

长江中游荆江河段航道整治二期工程

环境影响报告书

(送审稿)

建设单位：长江航道局

编制单位：中南安全环境技术研究院股份有限公司

完成时间：2022 年 3 月 武汉

打印编号: 1607315401000

编制单位和编制人员情况表

| | | | |
|------------------|------------------------------|-----------|-----|
| 项目编号 | 6xdy41 | | |
| 建设项目名称 | 长江中游荆江河段航道整治二期工程 | | |
| 建设项目类别 | 49_168航道工程、水运辅助工程 | | |
| 环境影响评价文件类型 | 报告书 | | |
| 一、建设单位情况 | | | |
| 单位名称(盖章) | 长江航道局 | | |
| 统一社会信用代码 | 12100000420008383D | | |
| 法定代表人(签章) | 付绪银 | | |
| 主要负责人(签字) | 王建斌 | | |
| 直接负责的主管人员(签字) | 何传金 | | |
| 二、编制单位情况 | | | |
| 单位名称(盖章) | 中南安全环境技术研究院股份有限公司 | | |
| 统一社会信用代码 | 91420000309805261X | | |
| 三、编制人员情况 | | | |
| 1. 编制主持人 | | | |
| 姓名 | 职业资格证书管理号 | 信用编号 | 签字 |
| 冯桃辉 | 2013035420350000003507420110 | BH 003272 | 冯桃辉 |
| 2. 主要编制人员 | | | |
| 姓名 | 主要编写内容 | 信用编号 | 签字 |
| 范振华 | 陆生生态、环境经济损失分析 | BH 006174 | 范振华 |
| 李娜 | 大气、声环境影响评价、环境管理和监测 | BH 004411 | 李娜 |
| 冯桃辉 | 概述、结论、工程概况及工程分析、水环境影响评价及环境风险 | BH 003272 | 冯桃辉 |
| 文斌 | 协调性分析、固体废弃物 | BH 005784 | 文斌 |

| | | | |
|----|------|-----------|----|
| 宋芬 | 水生生态 | BH 004273 | 宋芬 |
|----|------|-----------|----|



目 录

| | |
|-----------------------------|-----------|
| 概 述..... | 1 |
| 1 总 论..... | 12 |
| 1.1 项目背景..... | 12 |
| 1.2 项目建设的必要性..... | 13 |
| 1.3 评价目的..... | 17 |
| 1.4 评价依据..... | 17 |
| 1.4.1 国家有关环境保护法律、法规及政策..... | 17 |
| 1.4.2 地方有关环境保护政策与法规..... | 20 |
| 1.4.3 评价导则及相关技术规范..... | 22 |
| 1.4.4 环评工作依据及相关专题报告..... | 23 |
| 1.5 评价工作等级..... | 24 |
| 1.6 评价范围、时段..... | 26 |
| 1.7 评价标准..... | 26 |
| 1.7.1 水环境..... | 26 |
| 1.7.2 环境空气..... | 30 |
| 1.7.3 声环境..... | 31 |
| 1.7.4 航道底泥..... | 31 |
| 1.8 环境保护目标..... | 31 |
| 1.8.1 水环境保护目标..... | 31 |
| 1.8.2 生态环境保护目标..... | 32 |
| 1.9 环境影响识别和评价因子筛选..... | 37 |
| 1.9.1 工程建设带来的主要环境问题..... | 37 |
| 1.9.2 环境影响识别结果..... | 37 |
| 1.9.3 评价因子..... | 38 |
| 1.9.4 评价重点..... | 39 |
| 1.10 评价方法与评价工作程序..... | 39 |
| 1.10.1 评价方法..... | 39 |
| 1.10.2 评价工作技术路线..... | 40 |
| 2 项目概况..... | 41 |
| 2.1 地理位置..... | 41 |
| 2.2 航道概况..... | 41 |
| 2.2.1 河道概况..... | 41 |
| 2.2.2 水运现状及规划..... | 42 |
| 2.2.3 航道碍航特性及整治思路..... | 45 |
| 2.3 工程概况..... | 50 |
| 2.3.1 整治目标及原则..... | 50 |

| | |
|--------------------------------|------------|
| 2.3.2 整治规模、设计标准..... | 52 |
| 2.3.3 通航水位及整治参数..... | 53 |
| 2.3.4 整治方案..... | 53 |
| 2.4 航道工程结构设计..... | 53 |
| 2.4.1 建筑物主要构件设计..... | 53 |
| 2.4.2 结构设计..... | 56 |
| 2.4.3 疏浚..... | 59 |
| 2.5 建筑材料..... | 61 |
| 2.6 生态工程..... | 62 |
| 2.6.1 生境修复工程..... | 62 |
| 2.6.2 生态涵养区..... | 64 |
| 2.7 配套工程..... | 64 |
| 2.8 工程施工与组织..... | 65 |
| 2.8.1 施工方案..... | 65 |
| 2.8.2 施工航标及通航..... | 68 |
| 2.8.3 施工场地和施工营地..... | 68 |
| 2.8.4 工程量..... | 68 |
| 2.8.5 施工进度计划..... | 68 |
| 2.8.6 投资估算..... | 72 |
| 2.9 先期工程回顾评价..... | 72 |
| 2.9.1 先期工程概况..... | 72 |
| 2.9.2 环境影响回顾..... | 82 |
| 2.9.3 “荆江 3.5 米工程”竣工环保验收..... | 86 |
| 2.9.4 对本次工程的指导意义..... | 94 |
| 2.10 方案优化调整及环境比选..... | 96 |
| 2.10.1 优化调整情况..... | 96 |
| 2.10.2 优化调整环境分析及环境比选..... | 99 |
| 2.10.3 与“零方案”环境比选..... | 108 |
| 2.11 与相关规划符合性、协调性和环境适应性分析..... | 112 |
| 2.11.1 相关法律、法规、规章及产业政策..... | 112 |
| 2.11.2 与航道整治规划的相符性分析..... | 112 |
| 2.11.3 规划环评文件及批复符合性分析..... | 119 |
| 2.11.4 与生态环境保护规划的符合性..... | 124 |
| 2.11.5 工程生态环境保护的符合性和适应性分析..... | 127 |
| 3 工程分析..... | 148 |
| 3.1 环境空气..... | 148 |
| 3.1.1 施工期..... | 148 |
| 3.1.2 运行期..... | 148 |
| 3.2 水环境..... | 148 |
| 3.2.1 施工期..... | 148 |

| | |
|-------------------------|------------|
| 3.2.2 运行期..... | 151 |
| 3.3 噪声..... | 152 |
| 3.3.1 施工期..... | 152 |
| 3.3.2 运行期..... | 152 |
| 3.4 生态环境..... | 153 |
| 3.4.1 水生生态环境..... | 153 |
| 3.4.2 陆生生态环境..... | 154 |
| 3.5 水文情势..... | 154 |
| 3.6 固体废物..... | 155 |
| 3.7 施工方案及工艺环境影响分析..... | 155 |
| 4 区域环境概况..... | 157 |
| 4.1 自然环境概况..... | 157 |
| 4.1.1 气象条件..... | 157 |
| 4.1.2 水文、泥沙..... | 157 |
| 4.1.3 地质地貌..... | 159 |
| 4.2 环境现状调查与评价..... | 161 |
| 4.2.1 水环境现状调查与评价..... | 161 |
| 4.2.2 环境空气现状调查与评价..... | 180 |
| 4.2.3 声环境现状调查与评价..... | 181 |
| 4.2.4 河床底质..... | 181 |
| 4.3 陆生生态环境质量现状与评价..... | 183 |
| 4.3.1 区域生态系统概况..... | 183 |
| 4.3.2 陆生植物现状与评价..... | 184 |
| 4.3.3 陆生动物概况..... | 191 |
| 4.4 水生生物现状与评价..... | 192 |
| 4.4.1 调查方案..... | 192 |
| 4.4.2 浮游植物..... | 200 |
| 4.4.3 浮游动物..... | 204 |
| 4.4.4 底栖动物..... | 209 |
| 4.4.5 鱼类资源现状..... | 213 |
| 4.4.6 鱼类重要生境..... | 226 |
| 4.4.7 重要水生动物生物学及现状..... | 240 |
| 4.5 特殊、重要生态敏感区..... | 254 |
| 4.5.1 特殊的生态敏感区..... | 254 |
| 4.5.2 重要的生态敏感区..... | 260 |
| 4.5.3 生态保护红线..... | 263 |
| 4.6 主要的环境问题..... | 263 |
| 5 环境影响预测与评价..... | 264 |
| 5.1 水文情势..... | 264 |

| | |
|---|------------|
| 5.1.1 数学模型..... | 264 |
| 5.1.2 模型验证..... | 266 |
| 5.1.3 数学模型设计..... | 273 |
| 5.1.4 计算结果与分析..... | 275 |
| 5.2 冲淤变化..... | 278 |
| 5.3 水环境影响分析..... | 281 |
| 5.3.1 施工期水环境影响评价..... | 281 |
| 5.3.2 运营期水环境影响评价..... | 291 |
| 5.3.3 对取水口及生活饮用水源地的影响分析..... | 292 |
| 5.4 陆生生态环境影响分析与评价..... | 297 |
| 5.4.1 陆生植物影响分析..... | 297 |
| 5.4.2 陆生动物影响分析..... | 299 |
| 5.5 水生生态影响评价..... | 300 |
| 5.5.1 对水生生境的影响..... | 300 |
| 5.5.2 对水生生物资源的影响..... | 310 |
| 5.5.3 对珍稀保护水生动物的影响..... | 314 |
| 5.6 声环境影响分析与评价..... | 322 |
| 5.6.1 施工期..... | 322 |
| 5.6.2 运行期..... | 323 |
| 5.7 环境空气影响分析与评价..... | 323 |
| 5.7.1 施工期..... | 323 |
| 5.7.2 运行期..... | 324 |
| 5.8 固体废物影响分析与评价..... | 324 |
| 5.9 生态敏感区的环境影响..... | 325 |
| 5.9.1 对集成长江故道（何王庙长江故道）及故道湿地区域保护区影响..... | 325 |
| 5.9.2 长江监利段四大家鱼国家级水产种质资源保护区..... | 326 |
| 5.9.3 洞庭湖口铜鱼短颌鲚国家级水产种质资源保护区..... | 333 |
| 5.9.4 岳阳市东洞庭湖江豚自然保护区..... | 335 |
| 5.9.5 湖南东洞庭湖国家级自然保护区及生态保护红线..... | 335 |
| 5.9.6 湖北长江天鹅洲白鱔豚国家级自然保护区..... | 340 |
| 5.9.7 湖北省生态保护红线..... | 341 |
| 6 湖南东洞庭湖国家级自然保护区影响评价..... | 343 |
| 6.1 保护区概况..... | 343 |
| 6.1.1 保护区地理位置、范围、功能区划分..... | 343 |
| 6.1.2 保护区类型及主要保护对象..... | 343 |
| 6.1.3 陆生植物现状..... | 343 |
| 6.1.4 陆生动物现状..... | 344 |
| 6.1.5 重要水生生物现状..... | 345 |
| 6.2 对保护区环境影响分析与评价..... | 346 |
| 6.2.1 植被影响分析和评价..... | 346 |

| | |
|---|------------|
| 6.2.2 陆生动物影响分析和评价..... | 347 |
| 6.2.3 对珍稀水生生物影响分析和评价..... | 347 |
| 6.2.4 对生态系统的影响分析和评价..... | 348 |
| 6.2.5 环境风险..... | 348 |
| 6.2.6 保护区结构、功能和主要保护对象的影响..... | 348 |
| 6.3 生态保护及恢复措施..... | 349 |
| 6.3.1 建设方案的优化措施..... | 349 |
| 6.3.2 植物多样性保护措施..... | 350 |
| 6.3.3 陆生动物保护措施..... | 350 |
| 6.3.4 水生生态保护措施..... | 351 |
| 6.3.5 临时救护措施..... | 352 |
| 6.3.6 增殖放流..... | 352 |
| 6.3.7 生态监测与监理措施..... | 353 |
| 6.3.8 事故风险防范及应急预案..... | 353 |
| 6.4 环保投资..... | 353 |
| 6.5 小结..... | 354 |
| 7 长江监利段四大家鱼国家级水产种质资源保护区影响评价..... | 355 |
| 7.1 保护区概况..... | 355 |
| 7.1.1 保护区地理位置、范围、功能区划分..... | 355 |
| 7.1.2 水生生物繁殖现状、生态功能区调查与评价..... | 355 |
| 7.1.3 珍稀、特有和濒危水生生物现状..... | 357 |
| 7.1.4 保护区管理现状..... | 357 |
| 7.2 工程建设对保护区的影响..... | 358 |
| 7.2.1 航道整治建设与保护区的位置关系..... | 358 |
| 7.2.2 对水生生物资源及保护区生态结构和功能的影响..... | 358 |
| 7.2.3 建设内容对保护区影响预测与评价..... | 361 |
| 7.2.4 对保护区渔业资源生态损害评估和补偿测算..... | 361 |
| 7.2.5 环境风险评价..... | 361 |
| 7.3 保护区主要保护补偿措施..... | 362 |
| 7.3.1 增殖放流措施..... | 362 |
| 7.3.2 栖息地生态修复措施..... | 363 |
| 7.3.3 事故防范措施和应急方法..... | 363 |
| 7.3.4 避让措施..... | 364 |
| 7.3.5 施工和运行期管理措施..... | 364 |
| 7.4 渔业资源补偿措施及建议..... | 365 |
| 7.5 何王庙长江江豚省级自然保护区补偿措施..... | 365 |
| 7.6 跟踪监测..... | 366 |
| 7.7 水生态保护投资预算..... | 366 |
| 8 环境风险评价..... | 368 |

| | |
|-----------------------------|------------|
| 8.1 风险调查..... | 368 |
| 8.1.1 风险源调查..... | 368 |
| 8.1.2 环境敏感目标概况..... | 371 |
| 8.2 环境风险潜势..... | 371 |
| 8.3 环境风险识别..... | 373 |
| 8.3.1 物质危险性识别..... | 373 |
| 8.3.2 生产系统危险性识别..... | 375 |
| 8.3.3 环境影响途径分析..... | 378 |
| 8.3.4 风险识别结果..... | 380 |
| 8.4 风险事故情形分析..... | 381 |
| 8.4.1 风险事故情形设定..... | 381 |
| 8.4.2 事故风险概率分析..... | 381 |
| 8.4.3 事故风险源强分析..... | 381 |
| 8.5 风险预测与评价..... | 381 |
| 8.5.1 施工期船舶事故风险预测和评价..... | 381 |
| 8.5.2 运行期船舶事故风险影响分析..... | 399 |
| 8.6 水生生态风险评价..... | 399 |
| 8.6.1 对鱼类的影响..... | 399 |
| 8.6.2 对浮游植物的影响..... | 400 |
| 8.6.3 对浮游动物的影响..... | 401 |
| 8.6.4 对底栖生物的影响..... | 401 |
| 8.6.5 对渔业资源的影响..... | 401 |
| 8.6.6 石油类对江豚的影响分析..... | 401 |
| 8.7 区域应急能力建设..... | 402 |
| 8.7.1 交通部门应急体系..... | 402 |
| 8.7.2 地方应急体系..... | 405 |
| 8.7.3 区域应急设施..... | 406 |
| 8.8 环境风险管理..... | 409 |
| 8.8.1 船舶污染事故防范措施..... | 410 |
| 8.8.2 施工应急设施配备..... | 412 |
| 8.8.3 船舶污染事故应急预案编制要求..... | 414 |
| 8.8.4 水生保护动物事故风险应急预案..... | 419 |
| 9 环境保护措施及技术经济论证..... | 421 |
| 9.1 生态环境保护措施..... | 421 |
| 9.1.1 陆域生态保护对策与措施..... | 421 |
| 9.1.2 水生生物保护对策与措施..... | 422 |
| 9.1.3 重点保护水生动物保护措施..... | 427 |
| 9.1.4 特殊、重要生态敏感区保护措施..... | 431 |
| 9.2 水环境保护措施..... | 432 |
| 9.2.1 区域船舶污染物接收转运能力建设..... | 432 |

| | |
|-----------------------------|------------|
| 9.2.2 施工期..... | 434 |
| 9.2.2 运营期..... | 437 |
| 9.3 环境空气保护措施..... | 437 |
| 9.3.1 施工期..... | 437 |
| 9.3.2 运营期..... | 437 |
| 9.4 声环境保护措施..... | 438 |
| 9.4.1 施工期..... | 438 |
| 9.4.2 运营期..... | 438 |
| 9.5 固体废物..... | 438 |
| 9.6 环境保护措施汇总及环保投资..... | 439 |
| 10 环境管理和监测..... | 450 |
| 10.1 环境管理..... | 450 |
| 10.1.1 管理及监督体系..... | 450 |
| 10.1.2 环境管理制度..... | 450 |
| 10.1.3 环境管理工作内容..... | 452 |
| 10.2 环境监测..... | 453 |
| 10.2.1 监测机构..... | 453 |
| 10.2.2 监测计划..... | 454 |
| 11 环境影响经济损益分析..... | 455 |
| 11.1 经济效益和社会效益..... | 455 |
| 11.1.1 经济效益..... | 455 |
| 11.1.2 社会效益..... | 455 |
| 11.2 环境效益环境经济损益分析..... | 458 |
| 11.3 损失分析..... | 458 |
| 11.4 结果分析..... | 459 |
| 12 结论..... | 460 |
| 12.1 工程概况及与规划协调性、环境适应性..... | 460 |
| 12.1.1 工程概况..... | 460 |
| 12.1.2 符合性、协调性和环境适应性分析..... | 461 |
| 12.1.3 先期工程环境影响回顾..... | 465 |
| 12.2 环境质量现状评价结论..... | 468 |
| 12.2.1 水环境..... | 468 |
| 12.2.2 环境空气..... | 470 |
| 12.2.3 声环境..... | 470 |
| 12.2.4 河床底质..... | 470 |
| 12.2.5 陆生生态环境..... | 470 |
| 12.2.6 水生生态现状..... | 471 |
| 12.2.7 生态环境敏感区..... | 475 |

12.3 环境影响评价..... 477

12.3.1 水文、冲淤情势.....477

12.3.2 水环境影响评价.....479

12.3.3 水生生态环境影响评价.....482

12.3.4 大气环境影响.....489

12.3.5 噪声环境影响.....489

12.3.6 固体废物环境影响评价.....490

12.3.7 陆生生态环境影响评价.....490

12.3.8 风险预测与评价.....491

12.4 生态敏感区影响评价..... 494

12.4.1 湖南东洞庭湖国家级自然保护区及生态保护红线.....494

12.4.2 长江监利段四大家鱼国家级水产种质资源保护区.....496

12.4.3 湖北省生态保护红线.....498

12.4.4 其它生态敏感区.....498

12.5 公众参与说明..... 499

12.6 竣工环保验收..... 499

12.7 评价总结论..... 501

概 述

一、 建设项目特点

1、 航道规划阶段

2014 年 9 月国务院发布了《关于依托黄金水道推动长江经济带发展的指导意见》，要求加快推进长江干线航道系统治理，打造畅通、高效、平安、绿色的黄金水道。长江中游荆江河段由于自身复杂的自然特性加之三峡工程影响，河床演变剧烈，滩多水浅，碍航情况频发，历来是长江航道瓶颈河段，制约着长江干线航道整体通过能力的提高。本河段“十二五”规划建设项目-长江中游荆江河段航道整治工程昌门溪至熊家洲段工程（以下简称“荆江 3.5 米工程”）建设标准为 $3.5 \times 150 \times 1000\text{m}$ （水深 \times 航宽 \times 弯曲半径，下同；以下简称 3.5m 水深航道尺度），其长江上游三峡库区涪陵至宜昌航道、下游武汉以下河段航道最小维护水深分别达到 4.5m、4.5m 以上，凸现出了荆江河段与上、下游航运衔接不畅。2015 年 1 月交通运输部办公厅印发了 2015-2017 年长江水运重点建设项目前期工作计划，长江中游荆江河段航道整治二期工程（昌门溪至城陵矶段）列为重点建设项目之一。

2015 年 11 月，国家发展改革委基于长江干线宜昌至安庆段航道水深进一步提高的可能性论证成果，上报了国务院提出：为了适应长江干线航运发展需要，**长江宜昌至武汉段通航标准为 $4.5 \times 200 \times 1050\text{m}$** （本工程所在河段，以下简称 4.5m 水深航道尺度）、武汉至安庆通航标准为 $6 \times 200 \times 1050\text{m}$ 可以作为一个时期的航道规划发展目标，即“六四五工程”；2016 年 5 月，交通运输部印发了《水运“十三五”发展规划》（交规划发[2016]93 号），将长江中游荆江河段昌门溪至城陵矶段列为重点建设河段；2016 年 9 月，国务院印发了《长江经济带发展规划纲要》，长江中游在开展模型试验和综合论证的基础上稳步推进武汉至安庆段 6m 深、**宜昌至武汉段 4.5m 深航道整治与疏浚工程**（本工程所在河段）。

据此，长江航道局委托长江航道规划设计院开展《长江干线“十三五”航道治理建设规划》研究工作，其中长江中游荆江河段航道昌门溪至城陵矶段在“十二五”“荆江 3.5 米工程”实施后，以荆州市城区江段玉和坪为界，上下游河段呈现不同的通航条件：昌门溪至玉和坪段可通过维护实现 3.5m 通航水深，由现维护水深 3.5m 直接实

现 4.5m 通航水深，存在着较大困难在技术上和防洪等外部要求下难以实现，无法“一步到位”，宜分步实施；玉和坪至城陵矶段通航条件明显改善，维护水深已达到 3.8m，通过本次“十三五”航道整治工程可实现 4.5m 通航水深。遵循河道演变和航道治理规律，统筹规划、远近结合、巩固完善、适当提高、系统治理和分步实施等规划整治思路 and 原则，在“十三五”期间长江中游荆江河段昌门溪至城陵矶段将整段总体实现 4m 水深航道尺度，其中昌门溪至玉和坪段实现 4m 水深航道尺度，玉和坪至城陵矶段通过整疏结合初步实现 4.5m 水深作为规划的目标，为稳步推进昌门溪至城陵矶段整段 4.5m 水深航道目标奠定基础。

2017 年 2 月原环境保护部以环审[2017]27 号文批复了《长江干线“十三五”航道治理建设规划环境影响报告书》，2017 年 6 月根据规划环评文件及批复的调整意见，长江航道局对以航道办规基[2017]55 号发布了《长江干线“十三五”航道治理建设规划》。

2、工程可行性阶段

《长江干线“十三五”航道治理建设规划》发布后，本项目可行性报告研究单位对本工程方案建设范围进行优化调整：（1）鉴于太平口水道及以上河段通航问题因受荆州市长江公路大桥限制，建设单位反复论证与沟通协调，最终与湖北省地方达成一致意见-在荆州李埠长江大桥（目前刚开始施工）建成后，桥区河段碍航问题通过改建荆州长江大桥予以解决。因此昌门溪至熊家洲段玉和坪以上河段即**昌门溪至玉和坪河段**本期不实施整治工程，维持现状 3.5m 航道尺度。（2）本期工程建设范围为玉和坪以下河段即**玉和坪至城陵矶河段**，通过整疏结合初步实现《长江干线“十三五”航道治理建设规划》规划的 4.5m 水深航道尺度。2019 年 7 月，交通运输部印发了《交通运输部关于推进长江航运高质量发展的意见》（交水发〔2019〕87 号），以“共抓大保护、不搞大开发”“生态优先、绿色发展”为根本遵循，提出“推进长江干线航道扩能提升工程，实现长江干线 3000 吨级船舶直达宜宾、**5000 吨级船舶直达重庆**（本工程所在河段，即 4.5m 水深）、万吨级船舶直达武汉、5 万吨级船舶直达南京”。

综合考虑航道条件、外部条件、防洪、环评等各专题研究单位等初步预测结果等基础上，对本次整治工程布置河段玉和坪至城陵矶河段工程建设内容进行优化调整形成本次环评方案，布置在 5 河段 6 个水道，2020 年 7 月交通运输部审查并通过了《长江中游荆江河段航道整治二期工程可行性研究报告》。

本次整治工程布置于玉和坪至城陵矶段，流经江汉平原与洞庭湖平原之间，从上游自下经过行政区域为：湖北荆州市（荆州城区、江陵县、公安县、监利县）及湖南岳阳市（华容县及君山区）等地区。

航道等级为 I 级航道，建设目标为稳步推进水深 4.5m 航道尺度：充分考虑生态环境制约因素影响，抓住三峡工程枯水补偿效益有利时机，及时稳定先期工程的效果，分段、适时实施整治工程，通过整疏结合可维护在水深 4.5m 航道尺度，实现 5000 吨级内河货船、350TEU 集装箱船可常年通航至荆州。

工程布置在 5 河段 6 个水道内：瓦口子水道、周天河段（周公堤水道）、大马洲水道、铁铺水道及熊家洲至城陵矶河段（尺八口水道、观音洲水道）。工程建设内容主要有：（1）整治工程建筑物：高滩守护工程 3 条 6840m、护滩带（护底）8 条 2903m、潜丁坝 3 条 1421m（其中新建 1 条 342m 改扩建潜丁坝 2 条 1079m）、护岸加固 7 条 14043m；（2）疏浚工程：2 处总计 74.502 万 m^3 ；（3）乱石堆清除工程：1 处 0.576 万 m^3 ；（4）生态工程：钢丝石笼网 18.2 hm^2 、鱼槽砖 6478 件、生态涵养区（周公堤水道左侧已建丁坝工程区）。

工程总投资 19.3 亿元，其中环保投资 10705.8 万元，占总投资 5.55%。总工期为 42 个月，其中施工期为 30 个月，试运营期为 12 个月。

3、项目特点

（1）相比规划阶段方案，本项目在建设范围进行了优化调整。

建设范围由昌门溪至熊家洲河段（上起枝江水道，下至观音洲水道共计 30 个水道，长约 313.5km）调整为玉和坪至城陵矶河段（上起瓦口子，下至观音洲水道共计 24 个水道，长约 243km）。昌门溪至玉和坪（上起枝江水道，下至太平口共计 6 个水道）本期不实施工程，仍维持现状 3.5m 航道尺度。该段规划环评批复方案中枝江、涇市及太平口水道工程取消，这一变化是顺应自然演变规律，深入研究、统一考虑、综合治理，在解决荆州市长江工程大桥改建工程前暂不实施，可避免工程重复建设带来的不利环境影响。

玉和坪至城陵矶河段在“荆江 3.5 米工程”实施后，航道条件的改善，现通航维护尺度为 3.8m 水深，及时抓住流量补偿的有利时机，充分利用本河段作为近坝河段，受三峡清水下泄影响相比中下游其它河段更为明显的情况，及时守护未守护关键滩地和部位、遏制不利发展趋势，避免后续工程规模和难度的增大，可达到事半功倍的效

果。在规划方案基础上，通过优化调整，大量降低工程量、避免和减缓工程施工带来的不利环境影响的同时，整疏结合实现 4.5m 航道尺度工程整治目标。

(2) 本次实施工程河段建设内容及规模进行了优化调整，工程量大幅降低。

玉和坪至城陵矶河段熊家洲以上河段，先期已实施一系列整治工程，整治工程效果明显，滩槽和边界条件基本稳定，本次整治工程是对先期工程未及时守护关键滩地和部位进行查缺补漏，进一步稳定先期工程效果，充分利用枯水期三峡流量补偿效益，避免未守护关键滩地和部位受清水下泄造成的不利影响。因此该段各单段水道工程量较小，相比规划环评批复方案降低较大。熊家洲至城陵矶河段未实施先期工程，主要受中水历时增长、来沙大量减少的持续影响，4 个弯道段出现不同程度的凸冲凹淤变化，出现的原凹岸槽航道水深不足、航槽位置不稳定、弯曲半径不足以及水流流态较差。因此，熊家洲至城陵矶河段是本期整治工程实施重点区域，各单段水道工程量较大，考虑到生态敏感区避让、已实施和规划实施的水利工程，该段在工程可研阶段进行了优化调整，相比规划环评批复方案工程量也减少。

玉和坪至城陵矶河段涉及 5 段 6 个水道，均为规划环评批复方案中规划整治河段。建设内容中，仅 1 处疏浚工程（周公堤水道，该河段取消对水流调整的 3 条潜丁坝，增加对浅区疏浚达到通航尺度）、5 条护岸加固（周天、大马洲、熊家洲弯道、七弓岭弯道及八姓洲，作为防洪补偿工程加强防洪岸线的稳定性）、1 条高滩守护（七洲弯道，消除通航安全隐患）及 1 处乱石堆清除（熊家洲弯道，消除通航安全隐患）非规划的建设内容，以上非规划的建设内容均非改变河势和水文情势工程内容；其余均属于规划环评批复方案建设工程内容。

相比规划环评批复方案中玉和坪至城陵矶河段工程，减少 1 段 4 个水道：高滩守护、护滩带（护底）及潜丁坝整治建筑物分别减少 7 条 16242 米、18 条 5679 米和 18 条 7475.5 米；疏浚工程量仅为规划环评批复方案 77.6%；增加工程为防洪补偿工程护岸加固工程增加 4 处 9968 米及乱石堆清除工程 1 处 0.576 万 m^3 。

(3) 优化调整后，相比规划环评批复方案环境保护目标内工程量降低，有效避免和减缓了工程实施带来的环境不利影响。

1) 工程位于特殊、重要生态敏感区内有：湖南省湖南东洞庭湖国家级自然保护区实验区、长江监利段四大家鱼国家级水产种质资源保护区。本次评价范围临近工程的特殊、重要生态敏感区有：湖北长江天鹅洲白鱉豚国家级自然保护区、湖南岳阳集成

麋鹿及生物多样性湿地自然保护区、何王庙长江江豚省级自然保护区、华容集成长江故道江豚省级自然保护区、岳阳市东洞庭湖江豚自然保护区及洞庭湖口铜鱼短颌鲚国家级水产种质资源保护区。

相比规划环评批复方案，取消了位于长江天鹅洲白鱓豚国家级自然保护区实验区藕池口水道工程、取消了位于洞庭湖口铜鱼短颌鲚国家级水产种质资源保护区内下泥滩边滩守护工程和沙咀高滩守护工程（且同时位于岳阳市东洞庭湖江豚自然保护区边界）。以上特殊、重要生态敏感区内无工程，有效避免了工程实施带来的不利环境影响。

相比规划环评批复方案，取消了监利“四大家鱼”国家级水产种质资源保护区核心区反咀和监利水道工程、减少了湖南东洞庭湖国家级自然保护区实验区内工程。工程量的减少有利于减缓施工带来对特殊、重要生态敏感区的不利环境影响。

2) 本次评价范围内沿线生活取水口共计 9 处，其中 8 处已完成饮用水源保护区规划工作。其中本次工程涉及水源地保护区共计 4 个：周公堤水道江陵县普济中心水厂（已建 6#潜丁坝加高和延长工程，二级保护区），大马洲水道华容县自来水公司（丙寅洲护底工程、二级保护区），铁铺水道三洲镇自来水厂（杨林港护岸加固、一级和二级保护区）、熊家洲至城陵矶河段三洲中州水厂（熊家洲凹岸护岸加固工程、一级和二级保护区）。

相比规划环评批复方案：本次环评将大马洲水道华容县自来水公司水源地保护区及上游工程进行了优化，由规划环评批复方案 5 条潜丁坝、3 条护底带及 1 条高滩守护工程优化为 2 条护底带。有效避开了该水源地一级保护区，避免了工程实施对取水趸船淤积的不利影响。增加了三洲中州水厂水源地内护岸加固工程，一是保护岸线，避免了三峡清水下泄带来对防洪堤岸的影响，二是客观上保护了取水设施安全。

江陵县普济中心水厂水源地受上游已建潜丁坝群影响，取水口及水源地保护区区域受淤积影响。本次实施的 6#潜丁坝加高和延长工程将更加恶化取水水深。2022 年底前普济镇将由江陵县二水厂（10 wt/d，现利用率不到 40%）供水，普济中心水厂将作为加压站，水源地作为普集镇备用水源地。因此，工程运行后不会对普济镇正常供水造成影响。本次工程拟采取环保疏浚对保证枯水期取水水深条件，避免影响其水源地供水功能。

3) 优化调整后，相比规划环评批复方案生态保护红线内工程有所减少

湖南省生态保护红线为湖南东洞庭湖国家级自然保护区实验区；湖北省生态保护红线具有潜在重要生态价值的区域。

相比规划环评批复方案，湖北省生态保护红线窑监大河段（监利和大马洲水道）工程进行了优化调整，由 5 条潜丁坝、3 条护底带及 1 条高滩守护工程优化为 2 条护底带和 1 条护岸加固工程。优化后不涉及特殊、重要的生态敏感区，工程量大幅度降低，避免了华容县自来水公司的不利影响，减缓了对长江监利段四大家鱼国家级水产种质资源保护区不利影响。

湖南省生态保护红线内为湖南东洞庭湖国家级自然保护区实验区内工程，相比规划环评批复方案：潜丁坝减少了 1 条，长度减少 327m；护滩带（护底）减少 6 条，长度减少 3494m；高滩守护减少 1 条，长度减少 3232m；护岸加固增加 1 处 1160m。

二、 环境影响评价工作过程

2015 年 9 月中南安全环境技术研究院股份有限公司（单位变更情况见附件 1）承担该工程的环境影响评价工作后，我公司组织项目团队，多次赴现场进行勘查，调查工程区域自然环境概况、环境功能区划、环境保护目标及区域存在实际环境问题，并收集与工程相关的规划、可行性研究报告及相关专项研究、环境状况等资料。并委托第三方检测单位进行了水、大气、噪声及航道底泥等监测工作。

建设单位委托华中师范大学编制《长江中游荆江河段航道整治二期工程(昌门溪至城陵矶)对湖南东洞庭湖国家级自然保护区生物多样性影响评价报告》（湘林护函[2016]11 号）和《长江中游荆江河段航道整治二期工程（昌门溪至城陵矶段工程）对湖南东洞庭湖国家级自然保护区生态影响专题报告》，水利部中国科学院水工程生态研究所编制《长江中游荆江河段航道整治二期工程对长江监利段四大家鱼国家级水产种质资源保护区影响专题论证报告》（长渔函字[2019]237 号）、《长江中游荆江河段航道整治二期工程对岳阳市东洞庭湖江豚自然保护区影响评价专题报告》（岳政函[2018]76 号）、《长江中游荆江河段航道整治二期工程对洞庭湖口铜鱼短颌鲚国家级水产种质资源保护区影响专题论证报告》（农长（资环）便[2018]10 号）及《长江中游荆江河段航道整治二期工程（昌门溪至城陵矶段工程）水生生态专题报告》。

建设单位在委托环评工作后依法在湖北、湖南两地进行了首次环境影响评价信息和征求意见稿公示，采取的主要方式有网络公示、报纸公示、张贴公示及走访调研等，并形成《长江中游荆江河段航道整治二期工程（昌门溪至城陵矶段）环境影响评价公

众参与说明》。同时工程征求了湖南、湖北生态环境行政主管部门关于水源地保护区的意见。在广泛听取环境影响评价范围内的公民、法人和其他组织的意见基础上，建设单位进行了《长江中游荆江河段航道整治二期工程环境影响报告书》（全本公示稿）及《长江中游荆江河段航道整治二期工程环境影响评价公众参与说明》网络公示。

根据可研单位、环评单位及各项专题单位初步预测基础上，针对出现的环境问题，建设单位对本工程建设方案进行了优化调整，最终形成本次评价的最终方案。根据优化调整后的最终方案，环评单位中南安全环境技术研究院股份有限公司于2022年3月编制完成《长江中游荆江河段航道整治二期工程环境影响报告书》（注：工程曾用名：长江中游荆江河段航道整治工程昌门溪至城陵矶段工程（4.0米）和长江中游荆江河段航道整治二期工程（昌门溪至城陵矶段），本报告中两名为同一项目）。

三、 分析判定相关情况

本项目属于《产业结构调整指导目录》（2019年本）第一类鼓励类中二十五“水运”的“2、沿海深水航道和内河高等级航道及通航建筑物建设”，本项目的建设符合国家的产业政策。

本项目符合《水运“十三五”发展规划》、《长江经济带发展纲要》、《交通运输部关于推进长江航运高质量发展的意见》及湖北湖南地方航运规划中本河段4.5m水深航道尺度。属于《长江干线“十三五”航道治理建设规划》“十三五”重点建设项目之一。

航道建设工程，属于重大基础设施项目，不属于长江经济带发展负面清单、湖北、湖南省负面清单实施细则及《关于在国土空间规划中统筹划定落实三条控制线的指导意见》中的负面清单项目。符合湖北省和湖南省“三线一单”生态环境分区管控相关要求，工程实施不会对生态红线面积、功能及性质造成影响，不会对长江岸线保护和开发利用造成不利影响，不会对区域环境质量造成大的影响。

本工程在环评阶段贯彻落实“共抓大保护、不搞大开发”原则，严守生态保护红线，严控航道开发规模，将生态工程作为本项目首要地位，积极开展了生境修复、生态涵养等生态工程；优化调整了工程建设规模和强度，工程量相比规划环评批复方案大幅度降低，有效减缓了工程实施对区域水环境及生态环境带来的不利于影响。开展了生态专题论证，提出了预防、减缓、恢复和补偿措施，与《长江干线“十三五”航道治理建设规划环境影响报告书》及批复中相关的环保要求相一致。

四、 关注的主要环境问题及环境影响

内河航道整治工程本身并不排放污染物，属于非污染生态影响项目，工程建设对环境的影响主要是水环境及水生生态环境。主要关注的环境问题主要有：工程实施引起的水环境污染，特别是对沿线取水口和水源地保护区取水水质、取水设施安全的影响和保护措施；工程实施引起“三场一通道”等水生生境及特殊、重要生态敏感区的影响，并重点关注工程施工对重点保护野生动物如江豚的意外伤害等影响及相关的避让、减缓、补偿和恢复等生态保护措施；工程施工环境风险事故，对环境保护目标的影响，采取的风险防范、事故应急预案及设备等措施。

（1）水环境影响及保护措施

工程建筑物并不排放污染物，为水文要素影响型。工程施工期主要施工扰动悬浮物浓度增大带来水环境及水源地保护区水质影响。

疏浚及乱石堆清除施工导致 SS 浓度增高的范围和程度较大；铺排、抛石、干滩抛投等工程影响范围和程度小。根据工程布置与周边取水口和饮用水源地保护区的位置关系预测，工程施工不会影响水厂取水水质和后续处理设备正常运营。加强三洲中州水厂取水口护岸加固施工管理，控制施工范围，可避免破坏取水设施和造成停水影响的情况发生。

高滩守护工程对维持工程布置区域取水口现有取水条件和保护供水设施有着积极的作用，客观上起到了保护供水设施和保护水源的作用。周公堤水道已建 6#潜丁坝加高和延长工程及该区域已建潜丁坝群促进周边泥沙淤积，恶化江陵县普济中心水厂取水口取水水深条件，在该水源地整合取消前，采取环保疏浚维护其取水水深。

（2）水生生态环境及保护措施

本次工程稳定了河势及现有的滩槽格局，稳定了现有分汊型、弯道性及江心洲天然河道的平面布局，对维护现有河道生境和生物多样性客观上起到了积极作用。工程实施后不会改变各河段水深区结构、面积和异化度等水下地形地貌，因此本次工程不会对江段鱼类分布、密度等造成影响。

工程施工避开了四大家鱼产卵主要产卵期-每年的 5~7 月份；工程实施后护滩带、潜丁坝等工程附近局部流场变得更为复杂多变，当在长江发生洪水时将造成或大或小的“泡漩水”，从而在一定程度上有利于卵的受精和正常孵化，相比工程前工程，适宜四大家鱼产卵的流速 0.7~1.2m/s 流场区域面积略有增大，但影响的范围和程度有限，

总体来讲对四大家鱼产卵繁殖生态水动力学条件影响小。

本次工程仅尺八口水道熊家洲弯道凸岸护底（及高滩守护）工程施工区位于集中分布区域，瓦口子水道金城洲涉及 1 处小型的产卵场，工程实施会在一定时期内破坏产卵场产卵条件，对产沉性卵鱼类繁殖造成损失，但随着工程运行冲刷后泥沙在工程建筑物附近淤积，生境得到一定恢复。熊家洲至城陵矶河段熊家洲弯道凸岸护底（及高滩守护）工程是产粘草性卵鱼类如鲤鲫的产卵场集中分布区域，七弓岭弯顶凸岸高滩守护工程为粘草性鱼类小型产卵场，工程本工程护岸采用钢丝石笼网生态护坡形式，随着工程运行后覆土绿化，滩地植被的恢复。同时工程有效遏制河段内洲滩、边滩继续遭受三峡水库清水下泄冲刷而延续萎缩的趋势，有利于维护洲滩、边滩现有格局，对维持产沉、粘性卵鱼类产卵场存在积极意义。

工程施工影响的索饵（育幼）场为熊家洲至城陵矶河段为鱼类小型的索饵场，施工活动将鱼类驱离至河段其余类似区域索饵。工程运行后，工程建筑物特别是在潜丁坝区域形成的缓流区将给鱼类索饵行为提供有利条件。

高滩守护、护滩带（护底带）及加固工程主要在浅水区，疏浚工程在水流流速较大的较深水域，因此对潜伏在河道深水缓流区鱼类越冬干扰较小。

工程仅 1 条潜丁坝构筑物坝体高程为设计水位，虽不阻断洄游通道，但会压缩枯水期鱼类迁移或洄游的通道，本次工程将在以上潜丁坝工程结构中将开展透水坝实例应用，减缓对鱼类洄游通道不利影响。

本次环评阶段针对规划批复方案的工程布局和整治内容进行了优化调整，工程整治范围及工程量减少降低了施工对江豚意外伤害的风险：将 2017 年长江江豚生态科学考察干流江豚分布位点马家嘴、藕池口、监利、反咀水道及沙咀弯道工程取消，采取了工程避让。工程布置河段对建设内容进行了优化调整，降低了工程施工对江豚意外伤害几率：根据 2017 年长江江豚科学考察结果和本工程布置情况，本工程荆江河段长江干流熊家洲至城陵矶河段施工区域江豚出现可能性较大，为施工重点监控区域；周天河段、大马洲水道及铁铺水道临近水域为本次科学考察江豚分布位点，因此存在江豚活动的可能性，为施工中等监控区域；瓦口子水道为非江豚的活动区域，为施工一般监控区域。针对相对不同河段，提出了建设单位、施工单位、环境监理单位与所在区域水产（渔政）和各保护区管理部门联合监管、监控、指导、驱赶、救护、汇报等环境管理制度，配备相应的监控船只和设备、驱赶设备、救护器具和设置庇护

所等相应的环保设施，以避免和减缓工程对施工河段出现的江豚带来的意外伤害。

本次工程主要生态环保措施有加强施工环境管理和渔政监管，采取避让措施，禁止在 12 月上、中旬进行疏浚施工；推广和应用生态友好型透水坝和仿生护滩带，采用植生型钢丝网石笼生态护坡结构并绿化恢复，实施生态固滩技术实施生态造滩工程、生态涵养区的建设工程；增补鱼槽砖，开展增殖放流、水生生态监测等工作。

划定生态空间，长江老河故道和黑瓦屋故道为异地重建保护地点，1 个非通航河道划定为禁航区。

（3）环境风险防范和应急措施

工程环境风险主要为施工船舶施工过程中引起的船舶碰撞、搁浅中的发生溢油，风险类型主要为物料泄漏及引发次生灾害，其中疏浚区域位于主航道内，为风险事故最易发生区域。一旦发生溢油事故将对长江水环境、水生生态环境和水生生物造成污染和损失。

本河段所在辖区海事局加强对本江段航道及通航船舶的管制，预防船舶交通事故的发生；施工单位应加强施工组织与施工管理，施工活动应取得海事部门的监管和管理；于取水口附近水域施工时，进场前应先取得、保持与水厂和保护区联系，一旦发生事故应首先及时通知水厂和各保护区，并同时向水务部门、保护区管理部门及环保部门报告。荆江河段沿线各海事部门、航务部门及地区政府编制了相应的水上事故应急预案。工程河段长江水上交通安全监管和救助系统有荆州、岳阳基地 2 个；枝江和监利救助站 2 个；沿江港口和码头有较为丰富的危防应急设备社会资源。工程在依托交通及地方政府相关应急预案，利用海事、港口部门及社会资源应急设施的同时，“报告书”提出施工期间于工程各河段工作船须配备围油栏（共计 1700m）、收油机（10m³/h、4 套）、吸油毡（共计 0.8t）及防护设备，一旦发生溢油事故，应立即通知相关水厂及有关部门，并启动事故应急预案，对船舶事故溢油进行吸附拦截。

五、 主要结论

工程的实施具有广泛的经济效益和社会效益。工程实施后，工程所在江段通航条件将得到较大程度的改善，航行安全将显著提高，对促进区域水运事业的发展、区域国民经济的持续发展提供基础和保障作用具有现实而深远的意义。

工程施工期对环境有短暂的污染影响，但采取适当的措施，加强管理，是可以避免或减缓的，施工期的环境影响是暂时的，随着施工的结束，污染也随之消失。

公众参与调查表明，航道沿线政府机构、企事业单位等对本项目提出了有益的建议，对于相关环保问题进行了采纳。

项目建设符合国家产业政策和《水运“十三五”发展规划》、《长江经济带发展纲要》、《交通运输部关于推进长江航运高质量发展的意见》、《湖北省内河航道规划（2017-2030年）》及《湖南省内河水运发展规划》（2011-2030年），属于《长江干线“十三五”航道治理建设规划》规划建设内容，落实了《长江干线“十三五”航道治理建设规划环境影响报告书》及批复的有关要求。工程实施不会造成水文情势重大变化，生态影响有限，通过合理的生态恢复、补偿措施减缓对生态环境影响，可使工程对环境的不利影响可以得到有效控制和缓解，并能够做到污染物达标排放。因此，从环境保护角度分析，在严格落实报告书提出的各项环保措施和要求后，项目的建设是可行的。

1 总论

1.1 项目背景

长江素有“黄金水道”的美誉，为沟通我国东部沿海和西南腹地的运输大动脉，对于顺利实施西部开发、中部崛起、东部率先发展三大战略和推动整个长江流域协调发展、提高长江开放型经济水平具有十分重要的战略意义，党和政府历来十分关心和重视。2011年1月，国务院印发了《关于加快长江等内河水运发展的意见》（国发〔2011〕2号），加快建设长江等内河国家高等级航道，已上升为国家战略。2013年，习近平总书记、李克强总理分别在长江调研考察中，就发挥长江航运作用，打造全流域黄金水道，加快沿江经济发展做出了重要指示。2014年9月国务院发布了《关于依托黄金水道推动长江经济带发展的指导意见》，要求加快推进长江干线航道系统治理，打造畅通、高效、平安、绿色的黄金水道。

长江中游荆江河段上起枝城，下迄洞庭湖出口处的城陵矶，全长约347.2km，以藕池口为界分上、下荆江。“十二五”规划项目“荆江3.5米工程”实施后，将荆江河段航道最小维护水深提高至3.5~3.8m，荆江河段航道尺度已达到3.5m×150m×1000m设计标准。但随着长江干线航道建设的不断推进以及三峡库区的形成，长江上、下游航道条件大大改善，目前长江上游三峡库区涪陵至宜昌航道最小维护水深已达到4.5m、下游武汉以下河段航道最小维护水深达到4.5m以上，凸现出了荆江河段与上、下游航运衔接不畅。

2013年至2015年，国家发展改革委组织相关部、委和地方政府完成了长江干线宜昌至安庆段航道水深进一步提高的可能性论证工作，并将研究成果上报了国务院，提出：为了适应长江干线航运发展需要，长江**宜昌至武汉段通航标准为4.5m×200m×1050m**、武汉至安庆通航标准为6m×200m×1050m可以作为一个时期的航道规划发展目标。

2016年5月，交通运输部印发了《水运“十三五”发展规划》（交规划发〔2016〕93号），并提出继续加快推进长江干线航道系统治理，全面缓解通航瓶颈，进一步提升宜昌至武汉段、武汉至安庆段航道尺度和技术标准，重点建设中游宜昌至昌门溪二期、**昌门溪至城陵矶**、武汉至安庆段6米水深航道、蕲春水道、新洲至九江二期等航道整

治工程。2016年9月，国务院印发了《长江经济带发展规划纲要》，提出长江中游在开展模型试验和综合论证的基础上，稳步推进武汉至安庆6米水深、宜昌至城陵矶4.5米水深航道整治与疏浚工程，并提出建设昌门溪至城陵矶段航道。

根据《长江干线“十三五”航道治理建设规划》，规划将长江中游荆江河段航道整治二期工程作为重点建设项目之一，2017年2月原环境保护部以环审[2017]27号文对该规划进行了批复。2019年7月，交通运输部印发了《交通运输部关于推进长江航运高质量发展的意见》（交水发〔2019〕87号），以“共抓大保护、不搞大开发”“生态优先、绿色发展”为根本遵循，提出“推进长江干线航道扩能提升工程，实现长江干线3000吨级船舶直达宜宾、5000吨级船舶直达重庆（4.5米水深）、万吨级船舶直达武汉、5万吨级船舶直达南京”。

为落实长江经济带发展战略、助推交通强国建设，在已建工程的基础上，进一步整治荆江河段，稳步推荐5000吨级船舶直达重庆，实现4.5m水深通达宜昌的总体目标，因此本次工程作为该总体目标必要阶段是必要且迫切的。

1.2 项目建设的必要性

一、建设本工程是贯彻新常态下五大发展理念、构建综合立体交通走廊，落实长江经济带发展战略，响应“一带一路”倡议，助推交通强国建设的迫切需要。

2014年9月国务院发布了《关于依托黄金水道推动长江经济带发展的指导意见》，要求加快推进长江干线航道系统治理，打造畅通、高效、平安、绿色的黄金水道。2015年11月26日，国务院副总理张高丽主持召开了推动长江经济带发展工作会议，要求坚持把长江黄金水道建设作为首要任务。2016年1月4日至6日，习近平总书记赴重庆调研，指出党的十八届五中全会提出创新、协调、绿色、开放、共享的五大发展理念，是针对我国经济发展进入新常态、世界经济复苏低迷开出的药方，新的发展理念就是指挥棒，要坚决贯彻；在其主持召开的推动长江经济带发展座谈会上，强调推动长江经济带发展必须从中华民族长远利益考虑，走生态优先、绿色发展之路，使绿水青山产生巨大生态效益、经济效益、社会效益。

在新常态背景下，国家优化经济发展空间格局，在继续实施中部崛起等区域发展总体战略的同时，重点实施“一带一路”、京津冀协同发展、长江经济带三大战略，同步推进新型工业化、信息化、城镇化、农业现代化。长江经济带、“一带一路”等区域发展新战略的实施，促使我国经济格局由东向西梯度转移进程加快，凸显了长江中游地区在区

域发展格局中的战略地位，提升了长江中游地区承东启西的区位功能以及经济发展和产业布局的潜力。

本工程实施后，将极大释放长江中游航运潜力，有利于打造沿江综合运输大通道，依托长江黄金水道，沿江综合交通运输体系将得到进一步完善。届时，长江黄金水道将与沿江铁路、沿江公路一起，构成以长江干流为主轴的我国东西向综合运输大通道；与京广、京九等南北向铁路、公路以及航空，共同连接成水、陆、空立体化综合运输体系。同时，以长江沿江港口为枢纽，水路、铁路、公路、管道配套服务的综合运输功能将极大提升，海铁联运、铁水联运、江海转运等多种联运方式将得到更大发展。从而推动长江经济带综合交通运输体系建设更上一层楼，加快交通强国建设。

二、建设本工程是保护长江中游航道资源，充分发挥三峡工程综合效益，加快补齐长江中游航运短板的迫切需要。

航道既是战略资源，又需要水量支持，是不可再生资源。长江中游荆江河段航道约占整个长江干线航道的八分之一，连接长江流域上、中、下游的唯一水运通道。由于自身复杂的自然特性，荆江河段的河床演变剧烈，洲滩变迁频繁，浅滩最为密集，航槽极不稳定，碍航情况频发，是长江干线航道维护最为困难的河段，素来就制约着长江航道的整体通过能力，是长江航道“卡脖子”航段。为缓解荆江河段航道维护的不利形势，长江航道局分阶段实施了一系列重点浅水道控导工程以及昌门溪-熊家洲段长河段整治工程，加上三峡工程枯水期流量补偿影响，荆江河段最小航道水深由 2009 年以前的 2.9 米逐步提高至 3.5 米~3.8 米。但随着长江干线航道条件的不断改善，目前上游三峡库区涪陵以下航深已达到 4.5 米、下游武汉以下航深达到 4.5 米以上，更加凸现了荆江河段所在的长江中游与上、下游航运衔接不畅。

而且，随着三峡工程蓄水拦沙引起的河床冲刷的持续，枯水期同流量下水位也随之下降，从而削弱了三峡工程的枯水补偿效应，直接影响枯水期航道水深条件。例如，一方面，近坝的沙卵石河段的水位控制作用减弱，不利于宜昌水位的维持，而且，水位下降过程中床硬难冲的局部卵石浅滩出现水浅、坡陡流急；另一方面，沙质河段的洲滩、岸线冲刷致使一些水道河道展宽、航槽淤浅或发生摆动，航道条件发生不利变化或有不稳定变化趋势。虽然近些年实施的航道整治工程，增强了河道边界的稳定性，趋利避害的应对了三峡工程的影响，但由于三峡工程“清水下泄”影响的复杂性，部分河段已建工程控制力度仍显不足，滩槽格局仍呈现不利状态或部分未守护区域滩体冲刷及岸线崩退依

然存在，滩槽格局的控制仍有待完善。另外，部分未实施工程的弯道段总体呈“凸冲凹淤”变化，致使弯曲半径减小、航行条件变差，同时对航槽的稳定性以及水深条件也有不利影响。

因此，建设本工程将有限的航道资源保护好、利用好是十分必要的，可充分发挥三峡工程综合效益，加快补齐长江中游航运短板。

三、建设本工程是适应沿江腹地经济快速增长、船舶大型化发展的需要。

荆江河段腹地湖北、湖南、重庆、四川等省市经济快速增长，水运量发展迅速。2017年，湖北省、湖南省、重庆市、四川省分别完成生产总值 36523.0 亿元、34590.6 亿元、19500.3 亿元、36980.2 亿元，与 2000 年比，年递增率分别为 13.45%、14.07%、15.08%、14.10%（按可比价格计算）。结合湖北、湖南、重庆、四川等省市“十三五”规划，预计未来，本项目直接腹地经济发展仍将保持快速增长态势，其 GDP 增长率将保持 9%以上。在沿江腹地经济快速增长的带动下，长江航运正日益显现出其强大的生命力和活力，已形成一批大中小港口相结合，以主要港口为骨干、地区性重要港口为辅、其他港口互为补充、分层次的港口布局，形成了以石化、煤炭、矿石、集装箱和通用件杂货等大宗货物运输为主体的运输系统格局。长江干线年货物通过量自 2005 年跃居世界内河第一以来，至 2017 年已实现“十三连冠”，2017 年长江干线水运货物通过量达 25 亿吨，同比增长 8.2%以上。其中，本河段连接的主要港口重庆港、宜昌港、荆州港 2017 年吞吐量分别为 19722.3 万吨、6389.8 万吨、1903.1 万吨，较 2007 年年均增长率分别为 31.08%、9.67%、8.01%。预测 2022 年宜昌至城陵矶航段运输密度为 22311 万吨，与 2017 年相比，年均递增 6.65%；预测 2025 年宜昌至城陵矶航段运输密度为 26129 万吨，与 2022 年相比，年均递增 4.79%；预测 2030 年宜昌至城陵矶航段运输密度为 30913 万吨，与 2025 年相比，年均递增 3.42%。

受长江流域经济发展、西部大开发等因素影响，长江船舶处于大型化发展趋势。本河段现有船舶类型及吨位分布特征可以参考三峡船闸过闸船舶类型及吨位情况。目前三峡船闸过闸船舶主要以 5000 吨级以上为主，占 41.32%，其中 3000-5000 吨级占 26.15%。从变化趋势上来看，3000 吨以下级船舶艘数呈现出明显下降趋势，4000 吨级以上船舶艘数呈现上升趋势，而 5000 吨以上船舶艘数增长尤为明显，从 2008 年的 1.26%上升到 2017 年的 41.32%，增加近 33 倍。长江荆江河段运输组织方式以机动单船运输为主。对于机动船吨位结构，预计未来将主要以 4800 吨-6000 吨级左右为主。对集装箱运输来说，

未来的主要船型将进一步大型化,预计未来 300-490 箱位的集装箱船占主导,以 360TEU 为最优;对危化品来说,随着我国石油和化工产业的迅猛发展和石化产业链的不断延伸,危化品运输船舶也将进一步大型化,长江干线危化品运输船舶吨位将从现有 1500-2500 吨级为主,逐步变为 2500-3500 吨级为主,同时集装箱化运输是危化品运输方式的发展方向。

可见,建设本工程是畅通长江黄金水道的关键工程,可大力提升长江航运整体通过能力,加快开发长江水运潜力,以适应沿江腹地经济快速增长、船舶大型化发展的需要。

四、建设本工程是充分发挥水运的比较优势、降低综合物流成本,推进供给侧结构性改革的重要举措;也是节约能源资源和保护生态环境的有效途径。

长江水运具有运能大、物流成本低、能耗低等优势,但在综合运输体系中,水运的比较优势未能得到充分发挥,多式联运发展滞后,引导大宗货物从陆路更多的向水运转移的竞争力不够,水运分担率不高,导致各种运输方式的比较优势和组合效益未能得到充分体现。统计数据显示,近年来沿江七省二市内河船舶完成的货物周转量在综合运输体系中所占比重有所下降,货运量、货物周转量从 2005 年的 24.3%和 67.8%调整为 52.54%和 36.15%。当前及今后一段时间,长江沿江地区社会经济仍将保持快速发展,对交通运输的需求仍比较强劲。

在能源消耗方面,铁路、公路、水运、航空及管道 5 种主要运输方式中水路运输最低。未来交通运输占国家能源消耗的比重不断提高,水运解决长江沿江地区的运输问题可以缓解能耗压力,而且随着未来船舶大型化、航运运营组织水平的提高,以及船舶节能技术的不断应用,内河水运具有巨大的节能潜力。在环境污染方面,内河船舶主要以燃油为动力,虽有一定的污染物排放,但就其承担的单位运输量排放水平而言远远少于公路运输,且没有道路机动车所造成的噪声污染和高事故率。内河航道的渠化整治与维护可保护和优化人居环境,实现航运与人居环境和谐发展。在公路、铁路等交通项目等受到越来越严格的环境评价约束条件下,内河水运是鼓励发展的环境友好型交通方式。

本工程建设坚持生态优先,推进绿色发展。一方面,工程降低能耗、减少污染物排放的效益显著。经测算,2021 年节约能源 4.4 万吨,2040 年节约能源 7.7 万吨,运营期共节约能源 124.8 万吨,相应共计减少二氧化碳(CO₂)减排量为 412.0 万吨,氧化亚氮(N₂O)减排量为 8738.8 吨,甲烷(CH₄)减排量为 356543.0 吨,氢氟碳化物(HFCs)减排量为 18351.0 吨。另一方面,工程积极探索航道建设与生态保护的融合,大量采用

生态环保结构，探索建设生态涵养区，采取增殖放流等修复性措施，有效保护生态环境。

可见，荆江河段的航道整治符合建设资源节约型、环境友好型社会的总体要求，对于加快转变经济发展方式具有重要现实意义。

1.3 评价目的

《长江中游荆江河段航道整治二期工程环境影响报告书》的编制目的为：

（1）在实地踏勘、环境现状监测与调查、污染源调查与评价、公众意见调查、有关资料收集以及环境影响预测与分析的基础上，全面分析该项目在施工期、运行期的环境影响特点、范围、程度等，客观评价该项目的建设和运行对周围环境可能造成的有利和不利影响。

（2）根据环境负面影响的识别和评估，对项目的环境保护措施提出要求和建议，以避免、补偿、缓解和最大限度降低负面影响到可接收的水平。

（3）提出项目的环境管理和环境监测计划，以及环境监理的建议。

（4）通过环境影响评价，形成在环境管理上具有约束力的文件-《长江中游荆江河段航道整治二期工程环境影响报告书》，为工程决策和加强环境管理提供科学依据，同时促使建设项目的业主明确和履行自己的环境责任，以便在该工程的施工期和运行期做好生态防护、补偿、恢复工作。

1.4 评价依据

1.4.1 国家有关环境保护法律、法规及政策

- （1）《中华人民共和国环境保护法》（2014年4月修订）；
- （2）《中华人民共和国环境影响评价法》（2018年12月修订）；
- （3）《中华人民共和国水法》（2016年7月修订）；
- （4）《中华人民共和国大气污染防治法》（2018年10月修正）；
- （5）《中华人民共和国水污染防治法》（2017年6月修正）；
- （6）《中华人民共和国噪声污染防治法》（2018年12月修正）；
- （7）《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020年4月修订）；
- （8）《中华人民共和国长江保护法》（2021年3月）；

- (9) 《中华人民共和国渔业法》（2013 年 12 月修正）；
- (10) 《中华人民共和国水土保持法》（2011 年 3 月）；
- (11) 《中华人民共和国防洪法》（2016 年 7 月修订）；
- (12) 《中华人民共和国港口法》（2017 年 11 月修正）；
- (13) 《中华人民共和国野生动物保护法》（2016 年 7 月修订）；
- (14) 《中华人民共和国突发事件应对法》（2007 年 8 月 30 日）；
- (15) 《中华人民共和国土地管理法》（2019 年 8 月修订）；
- (16) 《中华人民共和国航道法》（2015 年 3 月）；
- (17) 《中华人民共和国自然保护区条例》（2017 年 10 月修订）；
- (18) 《中华人民共和国野生植物保护条例》（2017 年 10 月修正）；
- (19) 《中华人民共和国陆生野生动物保护实施条例》（2016 年 2 月修正）；
- (20) 《中华人民共和国水生野生动物保护实施条例》（2013 年 12 月修正）；
- (21) 《建设项目环境保护管理条例》（2017 年 10 月修订）；
- (22) 《中华人民共和国河道管理条例》（2017 年 10 月修正）；
- (23) 《危险化学品安全管理条例》（2002 年 3 月）；
- (24) 《国务院办公厅关于加强湿地保护管理的通知》（2004 年 6 月）；
- (25) 《国务院关于印发全国生态环境保护纲要的通知》（环发〔2008〕92 号，2008 年 9 月）；
- (26) 环境保护部环发[2012]98 号《关于切实加强风险防范严格环境影响评价管理的通知》(2012 年 8 月)；
- (27) 交通部 2015 年第 25 号令《中华人民共和国防治船舶污染内河水域环境管理规定》(2016 年 5 月)；
- (28) 环境保护部环发[2013]86 号《关于进一步加强水生生物资源保护 严格环境影响评价管理的通知》(2013 年 8 月)；
- (29) 《水产种质资源保护区管理暂行办法》（中华人民共和国农业部令[2011]第 1 号，2011 年 3 月）；
- (30) 《关于在国土空间规划中统筹划定落实三条控制线的指导意见》（中共中

央办公厅、国务院办公厅)；

(31) 国发〔2015〕17 号《国务院关于印发水污染防治行动计划的通知》(2015 年 4 月)；

(32) 《关于进一步加强涉及自然保护区开发建设活动监督管理的通知》(环发[2015]57 号)；

(33) 《水生生物增殖放流管理规定》(2009 年 3 月)；

(34) 农业部《关于进一步加强长江江豚保护管理工作的通知》(2014 年 9 月)；

(35) 《农业部办公厅关于进一步加强水生生物经济物种增殖放流苗种管理的通知》(2014 年 10 月)；

(35) 《农业部关于印发《长江江豚拯救行动计划(2016-2025)》的通知》(2016 年 12 月)；

(36) 《饮用水源保护区污染防治管理规定》(2010 年 12 月修正)；

(37) 《全国生态环境保护纲要》(国家环境保护总局, 2000 年 12 月)；

(38) 《交通建设项目环境保护管理办法》(交通部 2003 年第 5 号令)；

(39) 环境保护部令第 35 号《环境保护公众参与办法》(2015.7.13)；

(40) 《环境影响评价公众参与办法》(部令 4 号) 2018.4；

(41) 环境保护部办公厅环办[2013]103 号关于印发《建设项目环境影响评价政府信息公开指南(试行)》的通知(2013 年 11 月)；

(42) 《关于开展生态补偿试点工作的指导意见》(环发〔2007〕130 号)；

(43) 发改环资[2016]370 号《关于加强长江黄金水道环境污染防控治理的指导意见》；

(44) 《建设项目环境影响评价分类管理名录》(2021 年 1 月)；

(45) 《产业结构调整指导目录(2019 年本)》(2020 年 1 月)；

(46) 《关于加强规划环境影响评价与建设项目环境影响评价联动工作的意见》(环发[2015]178 号)；

(47) 《国务院办公厅关于加强长江水生生物保护工作的意见》(国办发[2018]95 号)；

(48) 《关于以改善环境质量为核心加强环境影响评价管理的通知》(环环评[2016]150号)；

(49) 《长江经济带发展负面清单指南》(长江经济带发展领导小组办公室，试行 2022 版)；

(50) 《关于实施“三线一单”生态环境分区管控的指导意见(试行)》(环环评[2021]108号)。

1.4.2 地方有关环境保护政策与法规

一、湖北省

(1) 《湖北省环境保护条例》(1997 年 12 月，修正)；

(2) 《湖北省森林和野生动物类型自然保护区管理办法》(省政府令第 249 号，2003 年 6 月)；

(3) 《湖北省环境保护计划管理办法(省政府令第 215 号)》(2001 年 6 月)；

(4) 《湖北省实施<中华人民共和国野生动物保护法>办法》(1994 年 10 月)；

(5) 《湖北省植物保护条例》(2009 年 8 月)；

(6) 《湖北省实施<中华人民共和国水法>办法》(2006 年 10 月)；

(7) 《湖北省实施<中华人民共和国水污染防治法>办法》(2000 年 12 月)；

(8) 《湖北省大气污染防治条例》(1997 年 12 月)；

(9) 《关于贯彻“交通建设项目环境保护管理办法”和在实施过程中有关问题意见的通知》(湖北省交通厅，鄂交科教[2004]26号)；

(10) 《省人民政府办公厅转发省环境保护局关于湖北省地表水功能类别的通知》(鄂政办发[2000]10号文)；

(11) 《关于调整荆州市松滋段、监利段水环境功能区类别有关意见的函》(鄂环函[2012]572号)、《关于调整荆州市石首段水环境功能区类别有关意见的函》(鄂环函[2012]635号)及《关于调整长江荆州市公安段水环境功能区类别有关意见的报告》(鄂环保文[2012]49号)；

(12) 《关于加强涉及自然保护区的开发建设活动环境管理有关事项的通知》(鄂环办[2010]186号)；

- (13) 《湖北省渔业管理实施办法》（1990 年 10 月）；
- (14) 《湖北省水产苗种管理办法》（2008 年 6 月）；
- (15) 《省人民政府办公厅关于印发湖北省县级以上集中式饮用水源保护区划分方案的通知》（湖北省人民政府办公厅，鄂政办发[2011]130 号）；
- (16) 湖北省人民政府办公厅鄂政办发[2016]72 号《省人民政府办公厅关于印发湖北省生态保护红线管理办法（试行）的通知》（2016 年 9 月）；
- (17) 《省人民政府关于印发湖北省生态保护红线的通知》（鄂政发[2018]30 号，2018 年 7 月）；
- (18) 《省人民政府关于印发沿江化工企业关改搬转等湖北长江大保护十大标志性战役相关工作方案的通知》（鄂政发[2018]24 号）；
- (19) 省生态环境厅关于印发《湖北省乡镇集中式饮用水水源保护区划分方案》的通知（鄂环发〔2019〕1 号）；
- (20) 《湖北省生态保护红线划定方案》（鄂政发[2018]30 号）；
- (21) 《省人民政府关于加快实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》（鄂政发[2020] 21 号）；
- (22) 《荆州市人民政府关于印发荆州市“三线一单”生态环境分区管控实施方案的通知》（荆政发〔2021〕9 号）。

二、湖南省

- (1) 《湖南省大气污染防治条例》（2017 年 6 月）；
- (2) 《湖南省环境保护条例（修正）》（2013 年 5 月）；
- (3) 《湖南省人民政府关于印发<湖南省生态环境建设规划>的通知》（湘政发〔1999〕9 号）；
- (4) 《湖南省植物保护条例》（2006 年 12 月）；
- (5) 《湖南省渔业条例》（2004 年 7 月）；
- (6) 《湖南省水功能区划》（湘政函[2005]5 号，2005 年 1 月）；
- (7) 《湖南省主要水系地表水环境功能区划》（2005 年 7 月）；
- (8) 《湖南省野生动植物资源保护条例》（1997 年 8 月）；

- (9) 《湖南省生态文明体制改革实施方案(2014-2020 年)》(湘办发[2015]15 号);
- (10) 《湖南省实施 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》 办法》(2018 年 1 月);
- (11) 《湖南省饮用水水源保护条例》(2017 年 12 月);
- (12) 《湖南省人民政府关于公布湖南省县级以上地表水集中式饮用水水源地保护区划定方案的通知》(湘政函[2017]176 号);
- (13) 《岳阳市重要饮用水水源地名录》(岳政办函[2015]21 号);
- (14) 《湖南省湿地保护条例》(2005 年 10 月);
- (15) 《关于印发<岳阳市水环境功能区管理规定>、<岳阳市水环境功能区划分>、<岳阳市环境空气质量功能区划分>、<岳阳市城市区域环境噪声标准适用区域划分规定>的通知》(岳政发[2002]18 号);
- (16) 《湖南省人民政府关于印发《湖南省生态保护红线》的通知》(湘政发[2018]20 号);
- (17) 《湖南省人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》(湘政发〔2020〕12 号);
- (18) 《岳阳市人民政府关于实施岳阳市“三线一单”生态环境分区管控的意见》(岳政发〔2021〕2 号)。

1.4.3 评价导则及相关技术规范

- (1) 《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》(HJ 2.1-2016);
- (2) 《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ 19-2011);
- (3) 《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ 2.4-2009);
- (4) 《环境影响评价技术导则 地表水环境》((HJ 2.3-2018);
- (5) 《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ 2.2-2018);
- (6) 《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ 610-2016);
- (7) 《环境影响评价技术导则 土壤环境(试行)》(HJ 964-2018);
- (8) 《内河航运建设项目环境影响评价规范》(JTJ227-2001);
- (9) 《渔业污染事故经济损失计算方法》(GB/T21678-2018);

- (10) 《船舶溢油应急能力评估导则》（JT/T 877-2013）；
- (11) 《水上溢油事故环境风险评价技术导则》（JT/T 1143-2017）；
- (12) 《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）。

1.4.4 环评工作依据及相关专题报告

(1) 《环境影响评价委托书》（委托方：长江航道局，顾问方：中南安全环境技术研究院股份有限公司（湖北省安全环境技术科学研究院有限公司，单位变更情况见附件1）），2015年9月7日；

(2) 《国务院关于依托黄金水道推动长江经济带发展的指导意见》（国务院，国发[2014]39号，2014年9月）；

(3) 《长江干线航道建设规划（2011～2015年）环境影响跟踪评价报告》（中交第二航务工程勘察设计院有限公司，2016年7月），《关于长江干线航道建设规划环境影响跟踪评价工作意见的函》（环境保护部办公厅，环办环评函[2016]1466号，2016年8月）；

(4) 《长江干线“十三五”航道治理建设规划》（长江航道局，2017年6月，航道办规基[2017]55号），《长江干线“十三五”航道治理建设规划环境影响报告书》（中交第二航务工程勘察设计院有限公司，2017年1月），《关于长江干线“十三五”航道治理建设规划环境影响报告书的审查意见》（环境保护部，环审[2017]27号文，2017年2月）；

(5) 《2015-2017年长江水运重点建设项目前期工作计划》（交通运输部办公厅，交办规划函[2015]7号文，2015年1月），《交通运输部关于印发水运“十三五”发展规划的通知》（交通运输部，交规划发[2016]93号文，2016年5月）；

(6) 《长江中游荆江河段航道整治工程（3.5m）竣工环境保护验收调查报告》（环境保护部环境工程评估中心，2016年7月），《关于长江中游荆江河段航道整治工程（3.5m）（长江中游荆江河段航道整治工程昌门溪至熊家洲段工程）竣工环境保护验收合格的函》（环境保护部，环验[2016]108号，2016年12月）；

(7) 《长江宜昌至安庆段航道整治模型试验研究成果总报告》，国家发展改革委综合运输研究所，2015年10月；

(8) 《长江干线宜昌至安庆段航道整治模型试验研究论证报告》（长江航道规划

设计研究院、国家内河航道整治工程技术研究中心，2016年3月）；

（9）《长江中游荆江河段航道整治二期工程（昌门溪至城陵矶段）工程可行性研究报告》（长江航道规划设计研究院、天津水运工程科学研究院，2019年2月）；

（10）《长江中游荆江河段航道整治二期工程对长江监利段四大家鱼国家级水产种质资源保护区影响专题论证报告》（水利部中国科学院水工程生态研究所，2019年5月），《关于长江中游荆江河段航道整治二期工程对长江监利段四大家鱼国家级水产种质资源保护区影响专题论证报告的审查意见》；（农业农村部长江流域渔政监督管理办公室，长渔函字[2019]237号，2019年11月）；

（11）《长江中游荆江河段航道整治二期工程对岳阳市东洞庭湖江豚自然保护区影响评价专题报告》（水利部中国科学院水工程生态研究所，2017年7月），《岳阳市人民政府关于长江中游荆江河段航道整治二期工程建设的复函》（岳政函[2018]76号，2018年5月）；

（12）《长江中游荆江河段航道整治二期工程对洞庭湖口铜鱼短颌鲚国家级水产种质资源保护区影响专题论证报告》（水利部中国科学院水工程生态研究所，2016年12月），《关于长江中游荆江河段航道整治二期工程对洞庭湖口铜鱼短颌鲚国家级水产种质资源保护区影响专题评价报告的批复》（农业部长江流域渔政监督管理办公室，农长（资环）便[2018]10号，2018年1月）；

（13）《长江中游荆江河段航道整治二期工程(昌门溪至城陵矶)对湖南东洞庭湖国家级自然保护区生物多样性影响评价报告》（华中师范大学及中南安全环境技术研究院股份有限公司，2016年3月），《关于在东洞庭湖国家级自然保护区实验区实施长江中游荆江河段航道整治二期工程的复函》（湖南省林业厅，湘林护函[2016]11号，2016年4月）；

（14）《长江中游荆江河段航道整治二期工程（昌门溪至城陵矶段工程）对湖南东洞庭湖国家级自然保护区生态影响专题报告》（华中师范大学，2022年3月）。

1.5 评价工作等级

（1）生态环境

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ 19-2011)，本项目涉及湖南东洞庭湖国家级自然保护区特殊生态敏感区，本次评价将评价等级为一级。

（2）地表水环境

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ2.3-2018)，营运期航道整治工程本身不排放任何污染物，主要为施工期污水为间接排放，水污染影响型评价等级为三级 B；工程扰动水底面积 2.82km^2 ($\geq 1.5\text{ km}^2$)，水文要素影响型建评价等级为一级。

（3）声环境

根据《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ 2.4-2009)，声环境现状功能区为 4a 类区，建设项目建设前后评价范围敏感目标噪声级增高量小于 3dB，且受影响人口数量变化不大，评价等级为三级。

（4）大气环境

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ 2.2-2018)，营运期航道整治工程本身不排放任何污染物，间接影响为船舶废气，主要污染物为 NO_x 和 HC，属无组织排放且发生量很小，评价等级为三级。

（5）地下水环境

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016），航道工程评价项目类别为 IV 类，不开展地下水环境影响评价。

（6）土壤环境

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018），航道工程属于交通运输仓储邮政业中其他，项目类别为 IV 类，不开展土壤环境影响评价。

（7）环境风险

本项目本身不存在物质危险性和功能性危险源，环境风险事故的发生由间接行为导致，主要环境风险为施工船舶柴油泄漏。施工船舶发生燃油（柴油）泄漏事故最大源强为 60t， $Q=60/2500=0.024$ ，因此危险物质数量与临界量比值划分为： $Q<1$ 。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169-2018），当 $Q<1$ 时环境风险潜势划分为 I 级，评价工作等级为简单分析。但航道整治工程所在水域生态敏感性高，因此本次评价参考《内河航运建设项目环境影响评价规范》中，A 类建设项目事故风险评价的要求，将本次环境风险环评等级提升至二级。

表 1.5-1 评价工作等级划分

| 环境风险潜势 | IV、IV+ | III | II | I |
|--------|--------|-----|----|---|
|--------|--------|-----|----|---|

| 评价工作等级 | 一 | 二 | 三 | 简单分析 ^a |
|--|---|---|---|-------------------|
| ^a 是相对于详细评价工作内容而言，在描述危险物质、环境影响途径、环境危害后果、风险防范措施等方面给出定性的说明 | | | | |

1.6 评价范围、时段

(1) 水环境及环境风险

水环境评价范围：为长江中游荆江河玉和坪（瓦口子水道）至城陵矶（观音洲水道），航道里程为 K473~K230，河段全长约 243km；重点评价整治工程所涉及的水道：瓦口子水道、周天河段（周公堤水道）、大马洲水道、铁铺水道、熊家洲至城陵矶河段（尺八洲水道、观音洲水道）。水环境风险评价范围与水环境相同，重点评价整治工程所涉及的水道工程位置区域适当向下游扩张。评价时段施工期和运行期，主要为施工期。

(2) 生态环境

水生生态评价范围：为长江中游荆江河瓦口子水道至城陵矶（观音洲水道）；并适当延伸，长江干流下游延伸至螺山水道，还包括集成垸长江故道、老江河故道，及东洞庭湖；重点评价整治工程所涉及的水道工程涉水建筑物工程附近水域。

陆域生态环境评价范围为长江两岸干堤范围内，并扩展到周边生态敏感区域：岳阳集成麋鹿及生物多样性自然保护区、湖南东洞庭湖国家级自然保护区陆域范围；重点评价高滩守护工程占地区域。评价时段施工期和运行期。

(3) 声环境、环境空气

航道最高洪水位线及陆域滩地施工区域外 200m 范围内。评价时段施工期和运行期，主要为施工期。

见附图 1-18。

1.7 评价标准

1.7.1 水环境

(1) 功能区划

根据《湖北省地表水环境功能区类别》（鄂政办发[2000]10 号）：本次水环境评价范围内公安县、江陵县、石首市、监利县境内长江干流环境功能区域类别为Ⅱ类，荆州市城区为Ⅲ类。根据湖北省环境保护厅《关于调整荆州市松滋段、监利段水环境

功能区类别有关意见的函》（鄂环函[2012]572号）、《关于调整荆州市石首段水环境功能区类别有关意见的函》（鄂环函[2012]635号）及《关于调整长江荆州市公安段水环境功能区类别有关意见的报告》（鄂环环文[2012]49号）：荆江河段范围内，长度长江桩号鄂江右 712+300~710+460，宽度中泓线至右岸；长江桩号鄂江左 626~617，宽度中泓线至左岸；长江左岸坐标（29° 53'0.28"北、112° 24'21.94"东）至（29° 52'33.31"北、112° 24'14.41"东），宽度中泓线至左岸；长江右岸坐标（29° 44'27.49"北、112° 24'56.03"东）至（29° 45'53.21"北、112° 26'20.11"东），宽度中泓线至右岸；长江右岸坐标（29° 46'16.40"北、112° 31'13.55"东）至（29° 45'59.22"北、112° 32'45.35"东），宽度中泓线至右岸；长度长江桩号鄂江右 632+000~621+800，宽度中泓线至右岸；以上水域水环境功能类别由Ⅱ类调整为Ⅲ类。

根据《岳阳市水环境功能区划分》：长江干流塔市驿（湖北省流入湖南省断面）至城陵矶水环境功能执行Ⅱ类。

以上水环境功能类别为Ⅲ类的长江水域，其中涉及饮用水地表水源一级保护区的，根据《饮用水水源保护区污染防治管理规定》（环管字第 201 号）水质标准不得低于Ⅱ类标准。

根据以上规划及规定，本工程施工范围内河段的水环境功能区划见表 1.7-1。

表 1.7-1 工程所涉及河段水环境功能区划情况

| 序号 | 河段 | 水源地保护区规划情况 | 水环境功能区类别 |
|----|-------|--|---|
| 1 | 瓦口子水道 | 长江荆州市城区段 | 江面水域为Ⅲ类。 |
| 2 | 周天河段 | <p>1. 中码头水厂水源地 一级：水域长度取水口上游 1km 至下游 100m；宽度为长江中泓线至取水口侧岸（右岸）防洪堤以内的水域。陆域一级保护区长度为水域河长；宽度为取水口侧岸（右岸）防洪堤以内的陆域。 二级：一级保护区水域上游边界向上延伸 2000 米，下游边界向下延伸 200 米；宽度为长江中泓线至取水口侧岸（右岸）防洪堤以内的水域。陆域长度为二级保护区水域河长；宽度为取水口侧岸（右岸）防洪堤以内的陆域。</p> <p>2. 江陵县普济中心水厂水源地 一级：水域长度取水口上游 1000 米，下游 100 米；宽度为河道中泓线为界靠取水口一侧防洪堤以内的水域。陆域一级保护区长度为水域河长；宽度为取水口侧岸（右岸）防洪堤以内的陆域。 二级：一级保护区水域上游边界向上延伸 2000 米，下游边界向下延伸 200 米；宽度为长江中泓线至取水口侧岸（右岸）防洪堤以内的水域。陆域长度为二级保护区水域河长；宽度为取水口侧岸（右岸）防洪堤以内的陆域。</p> | 长度长江桩号鄂江右 632+000~621+800，宽度中泓线至右岸水域为Ⅲ类（该区域中码头水厂一级水源地保护区为Ⅱ类），其余江面水域为Ⅱ类。 |

| | | | |
|---|-----------|--|--|
| | | <p>3. 新厂镇自来水厂水源地</p> <p>一级：水域长度取水口上游 1km 至下游 100m；宽度为长江中泓线至北岸的水域河道中泓线为界靠取水口一侧防洪堤以内的水域。陆域一级保护区水域河长；宽度为北岸至防洪堤内区域。</p> <p>二级：水域长度从取水口上游 3km，至取水口下游 300m；宽度为河道防洪堤以内水域。陆域长度为二级保护区水域河长；宽度为堤防以内区域。</p> | |
| 3 | 大马洲水道 | <p>1. 华容县自来水公司（岳阳市华容县天字一号饮用水水源保护区）：</p> <p>一级：水域长度为取水口上游 1km 至下游 100m；宽度为取水口侧长江航道边界线（不超过省界）至防洪堤内的水域。一级保护区水域边界至右岸防洪堤迎水面堤肩之间的陆域。</p> <p>二级：水域长度为从一级保护区的上游边界向上延伸 2km，下游边界向下延伸 200m；宽度取水口侧长江航道边界线（不超过省界）至防洪堤内的水域。陆域长度为二级保护区水域河长；宽度为堤防以内区域。</p> | <p>湖北省境内：长江桩号鄂江左 626~617，宽度中泓线至左岸水域为Ⅲ类，其余江面水域为Ⅱ类。</p> <p>湖南省境内：为Ⅱ类</p> |
| 4 | 铁铺水道 | <p>1. 三洲镇自来水厂（三洲中心水厂水源地）</p> <p>一级：水域长度为取水口上游1000 米至下游100 米的水域，水域宽度为长江中泓线至取水口侧防洪堤以内的水域。陆域长度为一级保护区水域沿岸河长，宽度为靠取水口一侧河道陆域边界至防洪堤内侧。</p> <p>二级：水域长度为一级保护区水域上游边界向上延伸2000米，一级保护区水域下游边界向下延伸200 米；水域宽度为长江中泓线至取水口侧防洪堤以内的水域。陆域长度为二级保护区水域沿岸河长；宽度为靠取水口一侧河道陆域边界至防洪堤内侧。</p> <p>2. 广兴洲自来水厂（潭子坑长江水源地）</p> <p>一级：水域长度为取水口上游 1km 至下游 100m；宽度为湖南省境内的水域。陆域长度为一级保护区水域河长，宽度为中泓线至防洪堤内区域。</p> <p>二级：水域长度为从一级保护区的上游边界向上延伸 2km，下游边界向下延伸 200m；宽度湖南省境内的水域。陆域长度为二级保护区水域河长；宽度为堤防以内区域。</p> | 江面水域为Ⅱ类。 |
| 5 | 熊家洲至城陵矶河段 | <p>1. 君山区自来水公司（岳阳市长江君山段饮用水水源地）</p> <p>一级：水域长度为取水口上游 1km 至下游 100m；宽度为取水口侧长江航道边界线（不超过省界）至防洪堤内的水域。一级保护区水域边界至右岸防洪堤迎水面堤肩之间的陆域。</p> <p>二级：水域长度为从一级保护区的上游边界向上延伸 2km，下游边界向下延伸 200m；宽度取水口侧长江航道边界线（不超过省界）至防洪堤内的水域。陆域长度为二级保护区水域河长；宽度为堤防以内区域。</p> <p>2. 三洲中洲水厂（三洲中洲水厂水源地）</p> <p>一级：水域长度为取水口上游1000 米至下游100 米的水域，水域宽度为长江中泓线至取水口侧防洪堤以内的水域。陆域长度为一级保护区水域沿岸河长，宽度为靠取水口一侧河道陆域边界至防洪堤内侧。</p> <p>二级：水域长度为一级保护区水域上游边界向上延伸2000米，一级保护区水域下游边界向下延伸200 米；水域宽度为长江中泓线至取水口侧防洪堤以内的水域。陆域长度为二级保护区水域沿岸河长；</p> | 江面水域为Ⅱ类。 |

| | | |
|--|------------------------|--|
| | 宽度为靠取水口一侧河道陆域边界至防洪堤内侧。 | |
|--|------------------------|--|

(2) 质量标准

水环境功能区类为Ⅲ类水域执行 GB3838-2002《地表水环境质量标准》中的Ⅲ类标准，水环境功能区类为Ⅱ类水域的执行Ⅱ类标准。

表 1.7-2 《地表水环境质量标准》

| 序号 | 本评价选用的指标 | (Ⅱ类) 标准值 | (Ⅲ类) 标准值 |
|----|--------------------|-------------------------------------|----------|
| 1 | 水温 (°C) | 人为造成的环境水温变化应限制在：周平均最大升温≤1，周平均最大降温≤2 | |
| 2 | pH | 6~9 | |
| 3 | 溶解氧 (mg/L) ≥ | 6 | 5 |
| 4 | 悬浮物 ≤ | / | / |
| 5 | 高锰酸盐指数 (mg/L) ≤ | 4 | 6 |
| 6 | BOD ₅ ≤ | 3 | 4 |
| 7 | 总磷 (mg/L) ≤ | 0.1 | 0.2 |
| 8 | 氨氮 ≤ | 0.5 | 1.0 |
| 9 | 石油类 (mg/L) ≤ | 0.05 | 0.05 |

(3) 排放标准

Ⅱ类水域禁止新建排污口；Ⅲ类水域执行 GB8978-1996《污水综合排放标准》中的一级标准；船舶污染物排放执行《船舶水污染物排放控制标准》(GB3552-2018)。见表 1.7-3 和表 1.7-4。

表 1.7-3 污水综合排放标准（一级）

| 序号 | 本评价选用的指标 | 标准值 |
|----|--------------------------|-----|
| 1 | pH | 6~9 |
| 2 | SS | 70 |
| 3 | 氨氮 | 15 |
| 4 | BOD ₅ (mg/L) | 20 |
| 5 | COD _{Cr} (mg/L) | 100 |
| 6 | 氨氮 (mg/L) | 15 |
| 7 | 石油类 (mg/L) | 5 |

表 1.7-4 船舶水污染物排放控制标准

| 序号 | 指标 | 标准值 | | |
|----|----|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|
| | | 2012 年 1 月 1 日前安装(含更换)生活污水处理装置的船舶 | 2012 年 1 月 1 日后安装(含更换)生活污水处理装置的船舶 | 2021 年 1 月 1 日后安装(含更换)生活污水处理装置的船舶 |

| | | | | | |
|--------------------------------------|---|--------------------------|----------------|-------|-----|
| 1 | 含油污水 (mg/L) | 机器处所 | ≤15 或收集并排入接受设施 | | |
| | | 含货油残余物（油船） | 收集并排入接受设施 | | |
| 2 | 生活污 水：或收 集并排入 接受设 施；或收 集并排入 接受设 施，按照 本表中限 值在航行 中排放。 | SS（mg/L） | ≤150 | ≤35 | ≤20 |
| 3 | | 耐热大肠菌群数（个/L） | ≤2500 | ≤1000 | |
| 4 | | BOD ₅ （mg/L） | ≤50 | ≤25 | ≤20 |
| 5 | | COD _{Cr} （mg/L） | - | ≤125 | ≤60 |
| 6 | | pH | - | 6-8.5 | |
| 7 | | 总氯（mg/L） | - | < 0.5 | |
| 8 | | 总氮（mg/L） | - | - | ≤20 |
| 9 | | 氨氮（mg/L） | - | - | ≤15 |
| 10 | | 总磷（mg/L） | - | - | ≤1 |
| 注：在生活饮用水水源保护区禁止排放生活污水，并按照规定对控制措施进行记录 | | | | | |

1.7.2 环境空气

(1) 功能区划

根据 GB3095-2012，评价范围涉及自然保护区范围的河段和区域环境空气功能区为一类：湖北监利何王庙长江江豚自然保护区（何王庙长江故道）、湖南岳阳集成麋鹿及生物多样性湿地自然保护区（集成垸、临江垸及何王庙长江故道）、湖南东洞庭湖国家级自然保护区（铁铺水道至观音洲水道（K288~ K230））；其余为二类。

(2) 质量标准

一类环境功能区域执行 GB3095-2012《环境空气质量标准》中的一级标准，其它河段执行二级标准，见表 1.7-5。

表 1.7-5 《环境空气质量标准》（GB3095-2012）（单位：μg/m³）

| 取样时间 | 标准 | TSP | SO ₂ | NO ₂ | PM ₁₀ |
|---------|----|-----|-----------------|-----------------|------------------|
| 年平均 | 二级 | 200 | 60 | 40 | 70 |
| | 一级 | 80 | 20 | 40 | 40 |
| 24 小时平均 | 二级 | 300 | 150 | 80 | 150 |
| | 一级 | 120 | 50 | 80 | 50 |
| 1 小时平均 | 二级 | - | 500 | 200 | - |
| | 一级 | - | 150 | 200 | - |

(3) 排放标准

位于二类区执行 GB16297-1996《大气污染物综合排放标准》中的二级标准及无组织排放监控浓度限制；位于一类区禁止新、扩建污染源。

1.7.3 声环境

(1) 功能区划

根据《声环境质量标准》（GB 3096 - 2008），内河航道两侧红线 35m 范围内属于 4a 类声环境功能区，其它评价区域执行 2 类区。

(2) 质量标准

4a 类区声环境功能区质量标准：昼间等效声级（ L_{Aeq} ）70dB，夜间 55dB；其它 2 类区：昼间等效声级（ L_{Aeq} ）60dB，夜间 50dB。

(3) 施工噪声

施工期执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB 12523-2011）规定的排放限值：昼间 70dB，夜间 55dB。

1.7.4 航道底泥

航道底泥现状评价参考《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 15618-2018）风险筛选值。底质浸出液毒性鉴定参考《危险废物鉴别标准 浸出毒性鉴别》（GB 5085.3-2007）浓度限值及《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级排放标准最高允许排放浓度。

1.8 环境保护目标

经调查，由于长江航道整治工程位于长江防洪大堤外，距离居民区较远，本次评价范围内主要涉及水环境及生态环境等保护目标。

1.8.1 水环境保护目标

根据现场踏勘调查及已有水源地规划成果，本次评价范围内沿线生活取水口共计 9 处，除滩桥镇水厂外其余 8 处取水口均已完成饮用水源保护区。其基本情况及与工程的位置关系见表 1.8-1。

表 1.8-1 沿线取水口、饮用水源地保护区及与工程位置关系情况

| 河段 | 名称 | 类型 | 规模 | 位置 | 临近工程与取水口关系 |
|---------------|-------|----|----------------------|-------------|--|
| 瓦口子水道，附图 1-4。 | 滩桥镇水厂 | 浮船 | 取水量为 4000t/d，服务范围滩桥镇 | 左岸，K463+000 | 上游金城洲尾部守护工程及护岸加固工程距离取水口约 4.1km，保护区内无工程。施工内容：铺排及抛石。 |

| | | | | | |
|--------------------------------|-----------|-------|---|--------------|---|
| 周天河段，附图1-6。 | 中码头水厂 | 浮船 | 取水量为1600t/d，服务范围杨厂镇 | 右岸 k423 | 下游疏浚工程距离取水口 1.7km，保护区内无工程；施工内容：疏浚。 |
| | 江陵县普济中心水厂 | 浮船 | 取水量为10000t/d，服务范围普济镇。022年底前由江陵县二水厂(10 wt/d)供水，该水源地作为备用水源地。 | 左岸 K 417+700 | 上游已建6#潜丁坝加高和延长工程距离1.7km，位于二级保护区内；施工内容：铺排及抛石。 上游疏浚工程纵向距离1.7km，横向1.2km，不在保护区内；施工内容：疏浚。 |
| | 新厂镇自来水厂 | 浮船 | 取水量为10000t/d，服务范围新厂镇 | 左岸 K 412 | 上游护岸加固工程距离取水口 5.8km，保护区内无工程；施工内容：抛石。 上游疏浚工程距离 4.3km，抛泥区距离 5.1km，不在保护区内；施工内容：疏浚。 |
| 大马洲水道，附图1-8。 | 华容县自来水公司 | 趸船 | 取水量为 6wt/d，服务范围华容县 | 右岸，K315 | 上游丙寅洲护底工程位于取水口上游1.9km，涉及其二级保护区内；施工内容：铺排、抛石。 |
| 铁铺水道，附图1-10。 | 三洲镇自来水厂 | 浮船 | 取水量为13wt/a，服务范围三洲镇 | 左岸，K281+800 | 上游杨林港护岸加固工程距离取水口约0.3km；涉及一级及二级水源地保护区。施工内容抛石。 |
| | 广兴洲自来水厂 | 缆车式取水 | 取水量为0.8wt/d，服务范围广兴洲及许市镇 | 右岸，K285+100 | 下游广兴洲边滩控制工程距离取水口2.3km；水源地保护区无工程内容。施工内容：铺排、抛石。 |
| 熊家洲-城陵矶河段图1-12。 | 君山区自来水公司 | 趸船 | 供水规模近期为3万 m ³ /d，远期为6万 m ³ /d，服务君山区柳林洲镇 | 左岸，K270+000 | 下游乱石堆清除工程距离取水口2.3km；水源地保护区无工程内容。施工内容乱石堆清除。 |
| | 三洲中洲水厂 | 浮船 | 取水量为20wt/a，服务范围三洲镇 | 右岸，K261+800 | 取水口位于左岸护岸加固工程内；涉及其一级及二级保护区内；施工内容：抛石。 |
| 注：地理位置为航道里程，横向至垂直水流方向、纵向指顺水流方向 | | | | | |

1.8.2 生态环境保护目标

长江中游荆江河段昌门溪至城陵矶段工程所在河段周边特殊生态敏感区域有：湖南东洞庭湖国家级自然保护区、湖北长江天鹅洲白鱉豚国家级自然保护区、何王庙长江江豚省级自然保护区（湖北省）、华容集成长江故道江豚省级自然保护区及湖南岳阳集成麋鹿及生物多样性湿地自然保护区（湖南省）、岳阳市东洞庭湖江豚自然保护区（湖南省岳阳市）；重要生态敏感区域有：长江监利段四大家鱼国家级水产种质资源保护区、洞庭湖口铜鱼短颌鲚国家级水产种质资源保护区。长江中游鱼类资源丰富，

是产漂流性卵鱼类的主要栖息和繁殖场所，长江中游现有产漂流性卵鱼类 13 种，其中主要经济鱼类有青鱼(*Mylopharyngodon piceus*)、草鱼(*Ctenopharyngodon idellus*)、鲢(*Hypophthalmichthys molitrix*)、鳙(*Aristichthys nobilis*)、鳊(*Silurus asotus*)、赤眼鳟(*Squaliobarbus curriculus*)、鳊(*Parabramis pekinensis*)、铜鱼(*Coreius heterodon*)共 8 种。本次工程玉和坪至城陵矶段共计：郝穴~新厂、碾子湾~调关、藕子口~石首、塔市驿~沙家边老河下口、盐船套~荆江门等 5 个四大家鱼产卵场，其中工程布置区域内涉及：郝穴~新厂、塔市驿~沙家边老河下口 2 个四大家鱼产卵场。同时本江段也是白鲟、中华鲟、江豚等重要的水生生物的栖息、洄游通道。

根据《湖南省生态保护红线》（湘政发〔2018〕20 号），本项目涉及生态保护红线的工程位于湖南省湖南东洞庭湖国家级自然保护区实验区（广兴洲边滩控制工程、熊家洲弯道凸岸护底（及高滩守护）工程、七弓岭疏浚工程。见附图 2-18。

根据《湖北省生态保护红线划定方案》（鄂政发[2018]30 号）：本次工程在湖北省生态保护红线内为大马洲水道工程：丙寅洲护底工程及护岸加固工程位于保护红线内，为具有潜在重要生态价值的区域（长江重要生态功能区）。见附图 2-17。

表 1.8-2 生态环境保护目标

| 名称 | 级别/规模 | 位置 | 区划/范围 | 保护对象 | 临近工程河段 | 工程内容与工程的关系 |
|-----------------------|-------|-----------------------------|--|---------------------------------------|-----------------------------|--|
| 1、特殊的生态敏感区 | | | | | | |
| 湖南东洞庭湖国家级自然保护区 | 国家级 | 荆江江段南侧，北起长江湘鄂两省主航道分界线，南至磊石山 | 总面积 15.7 万 hm^2 。核心区 3.1 万 hm^2 ；缓冲区 3.5 万 hm^2 ；实验区 9.1 万 hm^2 。 | 东洞庭湖特有湿地生态系统和生物多样性 | 铁铺水道、熊家洲至城陵矶河段（尺八口水道、观音洲水道） | 实验区：广兴洲边滩控制工程；熊家洲弯道凸岸护底（及高滩守护）工程；七弓岭弯道凹岸护岸加固工程。核心区及缓冲区无工程。见附图 2-3。 |
| 湖北长江天鹅洲白鱔豚国家级自然保护区 | 国家级 | 长江 89km 石首江段，21m 长江天鹅洲故道 | 干流：总面积 12250 公顷，核心区 4900 hm^2 ，缓冲区为 4900 hm^2 ，实验区约 2450 hm^2 。 故道：总面积 3000 公顷，核心区 1500 hm^2 ，缓冲区为 1000 hm^2 ，实验区约 500 hm^2 。 | 属野生生物类中的野生动物类型自然保护区，主要保护对象是白鱔豚栖息地及江豚。 | 周天河段 | 上游周天河段周公堤水道疏浚工程距离保护区（核心区）上游边界 1.17km。保护区内无工程。见附图 2-7 及附图 1-6。 |
| 湖南岳阳集成麋鹿及生物多样性湿地自然保护区 | 省级 | 华容县东北角的集成垸 | 总面积 5093 公顷。核心区 1700 hm^2 ，缓冲区为 600 hm^2 ，实验区约 190 hm^2 。 | 主要保护对象是麋鹿栖息的淡水沼泽生态系统。 | 大马洲水道 | 护岸加固工程距离实验区 2.3km；护底工程位于保护区对面边滩。保护区无工程。见附图 2-2。 |
| 何王庙长江 | 省级 | 监利集成垸 | 总面积 26.06 km^2 。核 | 长江江豚，兼顾保护经 | | 护岸加固工程距离实验区 1.3km；护 |

| | | | | | | |
|-----------------------|--------|-----------------------------|--|------------------------------------|-----------------------------|--|
| 江豚省级自然保护区 | | 长江故道湖北水域 | 核心区 7.76 km ² ；缓冲区 7.7 km ² 和实验区 10.6km ² 。 | 济鱼类及水生动植物及其自然生境 | | 底工程位于保护区对面边滩。保护区内无工程布置。见附图 2-2。 |
| 华容集成长江故道江豚省级自然保护区 | 省级 | 长江故道入水口至洪山头洪水港、塔市驿伍门口、集成洪泛区 | 总面积 25.47 km ² 。核心区 8.74 km ² ；缓冲区 9.48 km ² 和实验区 7.25km ² 。 | 主要保护珍稀濒危物种长江江豚 | | 沙家边护岸加固工程距离实验区 2km；护底工程位于保护区对面边滩。保护区无工程。见附图 2-2。 |
| 岳阳市东洞庭湖江豚自然保护区 | 市级 | 荆江江段南侧，东洞庭湖 | 总面积 6.67 万公顷 | | 观音洲水道 | 窑咀护岸改建工程位于上游边界 6km。保护区内无工程。见附图 2-4。 |
| 2、重要的生态敏感区 | | | | | | |
| 长江监利段四大家鱼国家级水产种质资源保护区 | 国家级 | 湖北省监利县长江江段 | 由老江河长江故道长 20.0 千米和长江干流 78.48 千米江段水域组成，全长 98.48 千米 | 主要保护对象为青鱼、草鱼、鲢、鳙“四大家鱼” | 大马洲水道、铁铺水道、熊家洲至城陵矶河段（熊家洲弯道） | 实验区（中段）：广兴洲边滩控制工程；杨林港护岸加固工程；熊家洲弯道乱石堆清除；熊家洲弯道凸岸护底（及高滩守护）工程；熊家洲弯道凹岸护岸加固工程。见附图 2-5。 |
| 洞庭湖口铜鱼短颌鲚国家级水产种质资源保护区 | 国家级 | 荆江河段下段及洞庭湖 | 包括长江道仁矶至君山芦苇场，东洞庭湖入长江北门渡口至城陵矶三江口江段。水域总面积 2100 公顷。 | 为铜鱼、短颌鲚及其栖息环境，以及这一区域内的其它水生生物资源与环境。 | 熊家洲至城陵矶河段（观音洲水道） | 窑咀护岸改建工程位于上游边界 1km。保护区内无工程。见附图 2-6。 |
| 四大家鱼产 | 枝江河段昌门 | 郝穴~新厂 | 16km | 主要保护对象为青鱼、 | 周公堤水道 | 护岸加固、潜丁坝加高及延长、疏 |

| | | | | | | |
|-------------------------|----------------------------------|-------------------------------|------------------------------|--------------------|-----------------------------|---|
| 卵场 | 溪至熊家洲河段四大家鱼产卵场, 共计 8 个, 见附图 2-1。 | | | 草鱼、鲢、鳙“四大家鱼”及其产卵场 | | 浚工程。 |
| | | 藕子口~石首 | 10km | | 藕池口水道 | 本区域内无工程。 |
| | | 碾子湾~调关 | 22km | | 调关水道 | 本区域内无工程。 |
| | | 塔市驿~老河下口 | 25km | | 大马洲水道 | 丙寅洲护底工程、护岸加固工程。 |
| | | 盐船套~荆江门 | 8km | | 反咀水道 | 本区域内无工程。 |
| 3、生态保护红线 | | | | | | |
| 湖南东洞庭湖国家级自然保护区实验区 | 国家级自然保护区, 见附图 2-18。 | 荆江江段南侧, 北起长江湘鄂两省主航道分界线, 南至磊石山 | 总面积 15.7 万 hm ² 。 | 东洞庭湖特有湿地生态系统和生物多样性 | 铁铺水道、熊家洲至城陵矶河段（尺八口水道、观音洲水道） | 实验区：广兴洲边滩控制工程；熊家洲弯道凸岸护底（及高滩守护）工程；七弓岭弯道凹岸护岸加固工程。 |
| 湖北省生态保护红线：具有潜在重要生态价值的区域 | 见附图 2-17。 | | | | 大马洲水道 | 大马洲护岸加固工程及丙寅洲护滩带工程。 |

1.9 环境影响识别和评价因子筛选

1.9.1 工程建设带来的主要环境问题

1.9.1.1 施工期的环境影响

(1) 沉排、抛石及疏浚等水下施工产生悬浮泥沙、水工建筑及水下施工扰动区域将影响工程河段局部水环境质量、取水口和水生生态环境，水下抛石对鱼类生活和生存的影响，重点是对“三场”、湖南东洞庭湖国家级自然保护区等特殊、重要生态敏感区的影响；

(2) 工程施工船舶意外事故溢油，造成环境污染事故，对水环境和生态环境带来的影响；

(3) 土石方工程和材料运输车辆产生的扬尘将影响工程区域大气环境；

(4) 施工机械及运输船舶噪声影响局部声环境；

(5) 施工建筑垃圾和施工人员产生的生活垃圾将对周围环境及卫生条件造成一定的影响；

(6) 岸线开挖对陆域生态环境破坏、水土流失的影响。

(7) 水上施工及施工船舶运输对过往船舶将产生一定的影响。

1.9.1.2 营运期的环境影响

(1) 营运船舶排放的生产废水和机舱油污水将影响区域水环境和水生生态环境；

(2) 水工建筑物对河势及冲淤变化的影响，以及由此带来的对水生生态环境及工程附近区域取水口的影响；

(3) 船舶交通噪声产生的污染影响，船舶排放废气产生的污染影响；

(4) 稳定航槽，防止岸线崩塌，有利用改善三峡水库运行对下游河道冲刷影响，对行洪、防洪、排涝及水土流失产生有利影响。

1.9.2 环境影响识别结果

根据工程初步分析，本工程施工期和营运期主要是对环境空气、生态环境、声环境、局部区域水环境等自然环境产生影响，环境影响分析见表 1.9-1。

表 1.9-1 环境影响矩阵分析

| 项目组成 | 施工期 | | | | | | 运行期 | |
|--|------|------|-------|------|------|------|------|------|
| 环境要素 | 水工建筑 | 护岸加固 | 疏浚及清障 | 材料运输 | 风险事故 | 施工人员 | 船舶运输 | 水工建筑 |
| 水文 | ◆ | ◇ | ◇ | | | | | ◆ |
| 泥沙 | ◆ | ◇ | ◆ | | | | | ◆ |
| 岸线变化 | ◇ | ◇ | | | | | | ◆ |
| 水质 | -◆ | -◇ | -◆ | -◇ | -◆ | -◇ | -◇ | |
| 环境空气 | -◇ | | -◇ | -◇ | | | -◇ | |
| 声环境 | -◇ | -◇ | -◇ | -◇ | | | -◆ | |
| 陆生植物 | -◇ | | | | -◆ | | | -◇ |
| 陆生动物 | | | | | -◆ | | | |
| 水生生态及渔业 | -◆ | -◆ | -◆ | | -◆ | | -◆ | ◇ |
| 自然景观 | -◇ | -◇ | -◇ | | -◆ | | | ◇ |
| 防洪 | +◆ | +◆ | +◆ | | | | | +◆ |
| 生活供水 | -◆ | -◆ | -◆ | | -◆ | | -◆ | ◆ |
| (注：“空白”无影响、较小影响 “◇”一般影响 “◆”显著影响、“+”正影响、“-”负影响；无正负表示具有两种性质影响) | | | | | | | | |

1.9.3 评价因子

1.9.3.1 环境空气

施工期：施工船舶、运输车辆及施工机械燃油废气，评价因子为 TSP，SO₂、NO_x、烃类化合物。

营运期：船舶废气：SO₂、NO_x、烃类化合物。

1.9.3.2 水环境及水环境风险

施工期：施工产生的悬浮泥沙和施工人员生活污水，评价因子为 SS、COD_{Cr}、氨氮、五日生化需要量、石油类；施工船舶溢油事故，评价因子为石油类。

营运期：船舶舱底油污水和生活污水，评价因子为 COD_{Cr}、氨氮、五日生化需要量、石油类。

1.9.3.3 生态环境

施工期：植被破坏、水土流失、水生生态影响、渔业资源、珍稀水生生物、特殊/重要生态敏感区及施工对陆生保护动物惊扰。

营运期：水文情势变化，水生生态、渔业资源、珍稀水生生物及陆生植被恢复与补偿。

1.9.3.5 声环境

施工期：施工机械噪声及施工船舶噪声，评价因子为 $L_{eq}dB(A)$ 。

营运期：航行船舶交通噪声，评价因子为 $L_{eq}dB(A)$ 。

1.9.3.6 固体废物

施工期：疏浚产生的弃石、弃沙，施工建筑垃圾、施工临时弃土及施工人员生活垃圾。

营运期：船舶固体废弃物。

1.9.4 评价重点

本项目评价重点为水环境、水生生态环境、环境污染防治措施及生态环境保护措施与恢复。

水环境：重点评价施工期影响，特别是对沿线生活饮用水取水口的影响。

水环境风险：重点评价施工期施工船舶溢油事故，对沿线生活饮用水取水口及水生生物的影响。

生态环境：重点评价工程对重要野生生物、鱼类产卵场、索饵场、越冬场、洄游通道和湖南东洞庭湖国家级自然保护区、湖北长江天鹅洲白鱉豚国家级自然保护区、何王庙长江江豚省级自然保护区（湖北省）、华容集成长江故道江豚省级自然保护区及湖南岳阳集成麋鹿及生物多样性湿地自然保护区（湖南省）、岳阳市东洞庭湖江豚自然保护区（湖南省岳阳市）、长江监利段四大家鱼国家级水产种质资源保护区、及洞庭湖口铜鱼短颌鲚国家级水产种质资源保护区等特殊、重要生态敏感区的影响以及生态恢复、补偿方案。

环境污染防治和生态保护恢复措施：重点论述施工期各种污染防治措施、环境风险防范及应急措施和要求、生态保护措施。

1.10 评价方法与评价工作程序

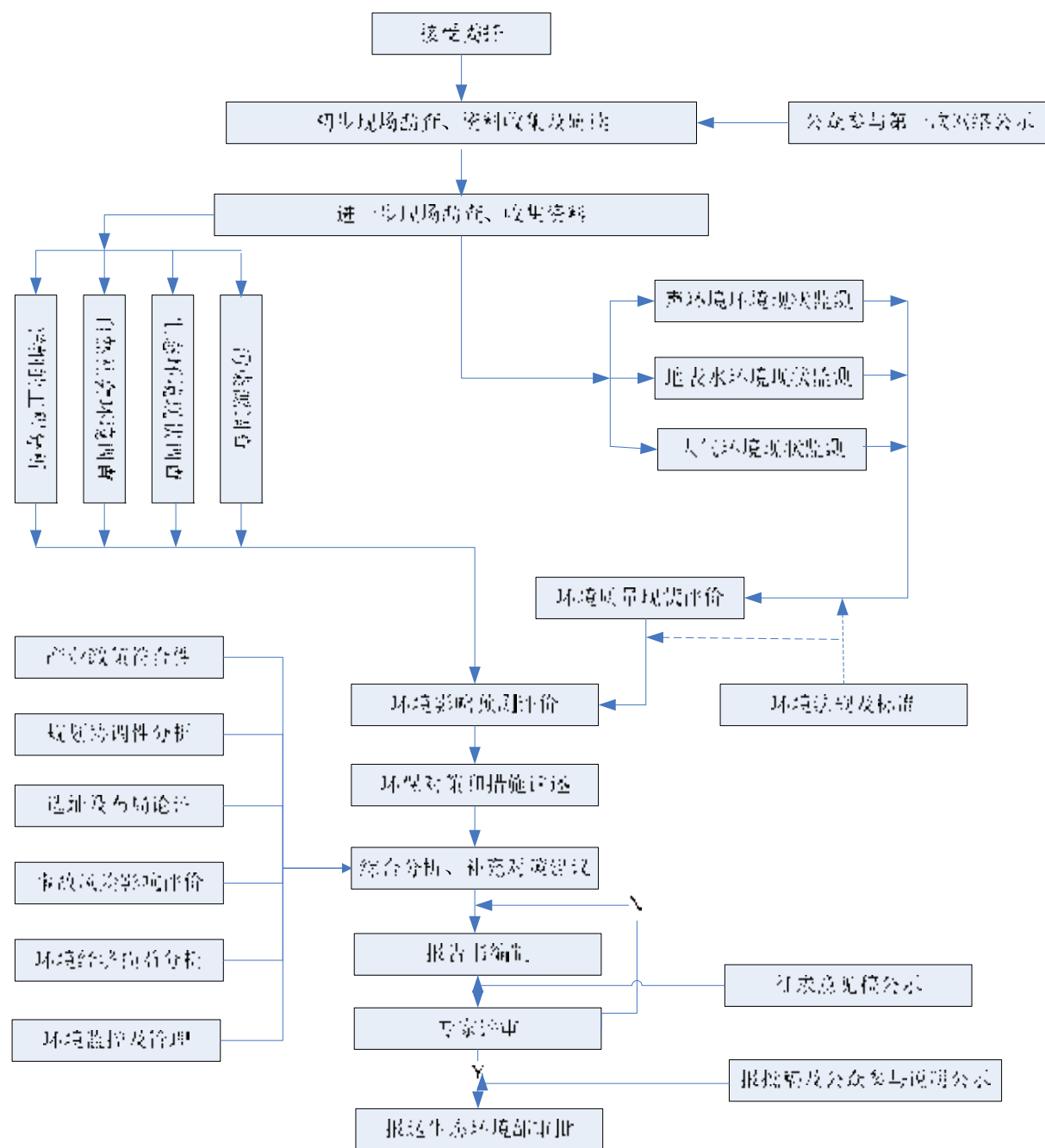
1.10.1 评价方法

在收集现有资料、研究成果的基础上，采用现场调研、模型预测及遥感图像解译等方法，全面评价，突出重点，针对评价结论反映的问题，结合当地情况提出避免和减少

生态影响的有效措施。

1.10.2 评价工作技术路线

评价工作技术路线见图 1.10-1。



2 项目概况

2.1 地理位置

荆江河段位于长江中游，上起枝城，下迄洞庭湖出口处的城陵矶，包括 33 个水道，全长约 347.2km，以藕池口为界，分上、下荆江。上荆江长约 171.5 km；下荆江长约 175.7km。根据《长江干线“十三五”航道治理建设规划》，本河段规划整治范围为昌门溪至城陵矶段（上起枝江水道，下至观音洲水道共计 30 个水道，长约 313.5km），但由于太平口水道及以上河段通航问题在荆州市长江大桥改建之前无法解决，因此本期在玉和坪以上河段即昌门溪至荆州玉和坪河段不设置整治工程，维持现状 3.5m 航道尺度，保障航道安全畅通。

本次整治工程范围为玉和坪以下河段即玉和坪（瓦口子水道）至城陵矶段，航道里程为 K473~K230，河段全长约 243km；共计涉及 5 河段 6 个水道内：瓦口子水道、周天河段（周公堤水道）、大马洲水道、铁铺水道及熊家洲-城陵矶河段（尺八口水道、观音洲水道）。流经江汉平原与洞庭湖平原之间，从上游自下经过行政区域为：湖北荆州市（荆州城区、江陵县、公安县、监利县）及湖南岳阳市（华容县及君山区）等地区。地理位置如附图 1-1 及 1-2。

2.2 航道概况

2.2.1 河道概况

荆江北岸有支流沮漳河入汇，南岸沿程有松滋口、太平口、藕池口和调弦口(已于 1959 年建闸控制)分流入洞庭湖，洞庭湖又集湘、资、沅、澧四水于城陵矶处汇入长江，构成非常复杂的江湖关系。

上荆江为微弯分汊型河段，由江口、沙市、郝穴三个北向河弯和洋溪、澧市、公安三个南向河弯以及弯道间的顺直过渡段组成。河弯处多有江心洲，自上而下有关洲、董市洲、柳条洲、江口洲、火箭洲、马羊洲、三八滩、金城洲、突起洲等江心洲滩，河道最宽处约为 3000m，最窄处仅为 740m。上荆江两岸均建有堤防，其中右岸有松滋江堤与荆南长江干堤，左岸为荆江大堤，其临江的沙市河弯和郝穴河弯堤外无滩或滩窄，深泓逼岸，防洪形势十分严峻。目前两岸主要险工段特别是弯道凹岸迎流顶冲部位均建

有护岸工程，守护岸线总长约 120km。

下荆江为典型的蜿蜒型河道。目前下荆江已成为限制性弯曲河道，由石首、沙滩子、调关、中洲子、监利、上车湾、荆江门、熊家洲、七弓岭、观音洲共 10 个弯曲段组成。下荆江两岸建有堤防，其中左岸有荆江大堤与监利洪湖长江干堤，右岸为荆南长江干堤与岳阳长江干堤，截至目前，下荆江已守护岸线总长约 146km。

2.2.2 水运现状及规划

2.2.2.1 航道现状

(1) 航道整治情况

为缓解航道维护的不利形势，针对三峡工程蓄水运用初期出现的航道条件不利变化及趋势，“十五”期、“十一五”期航道部门陆续对一些重要浅险碍航滩段实施了航道整治控导工程，对河道内与航道条件关系密切的关键洲滩进行了控制，荆江河段的通航环境较过去有一定幅度的改善，加之三峡工程枯水期流量补偿作用逐渐显现，2009 年后枯水期航道维护尺度逐步提高至 3.2m×80m×750m。“十二五”期，实施的“荆江 3.5 米工程”对荆江河段昌门西至城陵矶段进行了系统治理，已实现 3.5m×150m×1000m 的规划目标。

(2) 航道现状

荆江河段目前碍航问题较为突出、航道条件有明显不利变化的水道已经进行了不同程度的治理，加之三峡工程蓄水后枯水期下泄流量补偿作用，荆江河段的通航环境较过去有一定幅度的改善。2015 年底“荆江 3.5 米工程”完工后，荆州四码头~城陵矶段（玉和坪至城陵矶）枯水期航道最小维护尺度已提升为 3.8m×150m×1000m，荆州四码头以上段（昌门溪至玉和坪）仍为 3.5m×100m×750m。目前荆江河段所在的宜昌至城陵矶河段的航道分月维护水深见表 2.2-1。

表 2.2-1 2020 年长江干线宜昌至城陵矶河段航道分月维护水深表

| 航段 | 分月维护水深 (m) | | | | | | | | | | | |
|--------------------|------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|------|
| | 1 月 | 2 月 | 3 月 | 4 月 | 5 月 | 6 月 | 7 月 | 8 月 | 9 月 | 10 月 | 11 月 | 12 月 |
| 宜昌（下临江坪） —枝江大埠街 | 3.5 | 3.5 | 3.5 | 3.5 | 4.0 | 5.0 | 5.0 | 5.0 | 4.0 | 3.5 | 3.5 | 3.5 |
| 枝江大埠街—荆州（四码头） | 3.5 | 3.5 | 3.5 | 3.8 | 4.5 | 5.0 | 5.0 | 5.0 | 4.0 | 3.5 | 3.5 | 3.5 |
| 荆州（四码头） —城陵矶 | 3.8 | 3.8 | 3.8 | 3.8 | 4.5 | 5.0 | 5.0 | 5.0 | 4.0 | 3.8 | 3.8 | 3.8 |

2.2.2.2 水运量现状及预测

(1) 水运量现状

2018 年荆江河段货运量 18831.0 万吨，其中，上水 10460.4 万吨，下水 8370.5 万吨。货种结构中主要散货占 58.04%，集装箱占 11.28%，石油及其制品占 4.91%，其他货类占 25.77%。主要货种货物量见表 2.2-2。

表 2.2-2 本河段水运通过量表

| 航段 | | 主要散货 | | 集装箱 | | 石油及其制品 | | 其它货类 | | 总量 |
|--------|----|---------|------|--------|------|--------|------|--------|------|---------|
| | | 万吨 | % | 万吨 | % | 万吨 | % | 万吨 | % | 万吨 |
| 宜昌-荆州 | 总量 | 11185.6 | 59.4 | 1939.6 | 10.3 | 809.7 | 4.3 | 4896.0 | 26.0 | 18831.0 |
| | 上水 | 5715.8 | 51.1 | 993.1 | 51.2 | 691.5 | 85.4 | 3060.0 | 62.5 | 10460.4 |
| | 下水 | 5469.8 | 48.9 | 946.5 | 48.8 | 118.2 | 14.6 | 1836.0 | 37.5 | 8370.5 |
| 荆州-城陵矶 | 总量 | 11319.7 | 57.8 | 2095.5 | 10.7 | 920.5 | 4.7 | 5248.6 | 26.8 | 19584.2 |
| | 上水 | 6305.1 | 55.7 | 1169.3 | 55.8 | 812.8 | 88.3 | 3574.3 | 68.1 | 11861.4 |
| | 下水 | 5014.6 | 44.3 | 926.2 | 44.2 | 107.7 | 11.7 | 1674.3 | 31.9 | 7722.8 |

(2) 水运量预测

根据沿江经济、产业发展趋势以及交通运输发展趋势分析预测，长江中游荆江河段货运量总体上呈现增长趋势。详见表 2.2-3。

表 2.2-3 长江中游航段运输需求预测表单位：万吨

| 航段 | 年份 | | 主要散货 | 集装箱 | 石油及其制品 | 其它 | 总量 | 增长率% |
|--------|------|-----|-------|-------|--------|------|-------|------|
| 宜昌-城陵矶 | 2023 | 有工程 | 11672 | 5641 | 1607 | 4884 | 23804 | 6.65 |
| | | 无工程 | 11149 | 5049 | 1473 | 3366 | 21036 | 5.17 |
| | 2025 | 有工程 | 12692 | 7121 | 1964 | 5609 | 27386 | 4.79 |
| | | 无工程 | 12126 | 5491 | 1602 | 3661 | 22880 | 4.29 |
| | 2030 | 有工程 | 13853 | 9106 | 2654 | 6792 | 32405 | 3.42 |
| | | 无工程 | 13659 | 6964 | 2143 | 4017 | 26783 | 3.12 |
| | 2035 | 有工程 | 14019 | 10726 | 3374 | 8239 | 36358 | 2.33 |
| | | 无工程 | 15099 | 8455 | 2718 | 3926 | 30197 | 2.03 |
| | 2040 | 有工程 | 14250 | 12146 | 4132 | 9165 | 39693 | 1.77 |
| | 2042 | 有工程 | 14703 | 12592 | 4284 | 9491 | 41070 | 1.72 |

由上表 2.2-3 可知，无本项目时，尽管实施了荆江河段航道一期整治工程，但枯水期本航段航运仍然受到水深限制，目前已经占本航段 40%以上的 4000 吨级以上船舶都需要减载，造成运力损失。有本项目时，因进一步改善了航道水深条件，通航条件得到了较大改善，特征年运量会进一步提高；同时随着长江经济带建设，沿江经济加快转型升级，到 2030 年长江干散货有进一步下降的趋势，本项目的实施，将较大提高荆江航

段通过能力，集装箱运输比无本项目时进一步加快增长，本航段总的运输量也有较大增长，平均提高 14.7%左右。

2.2.2.3 船舶营运现状及规划

2010 年以来，长江干线宜昌至城陵矶断面船舶流量总体保持稳定，但不同航段呈现不同变化特点，其中三峡大坝断面船舶流量总体呈下降趋势，2016 年有所增长；枝城断面船舶流量基本保持稳定；荆州断面船舶流量基本稳定，2016 年呈明显增长态势；城陵矶断面船舶流量基本稳定，2015 年有较大增幅，具体见下表 2.2-4。

表 2.2-4 长江干线宜昌至城陵矶段船舶流量表

| 观测断面名称 | 2010 年 (艘次) | 2015 年 (艘次) | 2016 年 (艘次) | 2017 年 (艘次) | 2018 年 (艘次) | 2016 年 /2010 年 | 2017 年 /2010 年 | 2018 年 /2010 年 |
|--------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| 三峡大坝 | 159020 | 123797 | 145627 | 141255 | 103295 | 91.58% | 88.83% | 64.96% |
| 枝城大桥 | 83664 | 77306 | 75921 | 74095 | 59130 | 90.75% | 88.56% | 70.68% |
| 荆州大桥 | 73571 | 60252 | 68573 | 56210 | 63875 | 93.21% | 76.40% | 86.82% |
| 城陵矶 | 116697 | 146317 | 113329 | 121180 | 132860 | 97.11% | 103.84% | 113.85% |
| 合 计 | 432952 | 407672 | 403450 | 392740 | 359160 | 93.19% | 90.71% | 82.96% |

目前经过长江荆江河段客货运输的船舶，由长航集团和重庆、四川、湖南、湖北、贵州等省市航运企业以及个体运输企业船舶组成。荆江航段从运输船舶营运组织方式看，现主要有：直达运输（江海直达、干干、干支直达运输）和中转运输（港口中转、水上过驳中转）。但在本河段由于枯水期水深的限制，还存在“母子船”营运组织方式，即煤炭等散货运输大型船舶在枯水期通过本航段时，需在宜昌港或城陵矶港加减载：矿石运输主要是江海联运组织方式；长江干线危化品运输船型以自航船舶为主，其中自航油船平均 1800 吨，散装化学品船平均 2300 吨，散装液化气船平均 1600 立方米，危化品运输船型有进一步大型化的趋势；长江中上游港口集装箱运输大多数采用江海联运、海陆、海铁联运、铁水联运与公水联运，集装箱运输船舶向标准化、大型化、专业化发展，目前主要船型有集装箱专用船、散货船改造的集装箱船及普通甲板驳船。

根据《长江干线航道总体规划纲要》，2020 年渝汉航线将实现万吨级船队直达，2000 吨级货船将能在枯水期满载航行，3000 吨级货船也将能终年通航。根据本河段航道运营船舶类型和吨位的现状，本河段 3000 吨级及以下船舶呈现出明显下降趋势，4000 吨级以上船舶艘数呈现上升趋势，而 5000 吨以上船舶艘数增长尤为明显，从 2008 年的 1.26% 上升到 2016 年的 38.92%，增加近 31 倍。

2.2.3 航道碍航特性及整治思路

“荆江 3.5 米工程”的运行稳定了滩槽格局，航道边界得到了控制，其工程效果已显现，但对于更高的航道尺度而言，各河段碍航特性及整治思路如下。

一、昌门溪至荆州玉和坪河段

该河段在先期已有枝江、江口及太平口共计 3 个水道进行了整治工程，在**本期工程中，昌门溪至荆州玉和坪（太平口）河段段不实施工程，维持现状 3.5m 航道尺度，保障航道安全畅通。**

（1）枝江江口河段

为砂卵石河段，浅区河床组成多为卵石，抗冲性较强，荆江 3.5 米工程实施后，本河段河床总体冲淤变化幅度较小，各洲滩较稳定，江口水道淤沙浅滩的航道条件大幅改善，枝江水道卵石浅滩的航道条件好转，现按照 3.5m 航道水深维护。但该河段仍极有可能维持一段时间的强冲刷状态，一旦洪水量级大，出现突发性的冲刷下切，沿程水位，尤其是下游沙质河段水位下降溯源传递的作用将更为突出。随着沙质河段向上传递水位下降，该段航道尺度问题也会日益突出。

考虑到枝江-江口的卵石水浅问题的彻底解决必须统筹整个砂卵石河段进行综合治理及下游太平口水道的桥区通航问题宜优先从桥梁角度予以解决，因此本期在该河段不设置整治工程，维持现状 3.5m 航道尺度，保障航道安全畅通。

（2）太平口水道

该水道碍航特性与 2002 年建设的横跨三八滩荆州长江公路大桥密切相关。须同步实施三八滩守护工程，以维持三八滩分汉段的滩槽格局，确保南、北两汉设计通航桥孔所在流路的稳定。然而，大桥修建后，三八滩守护工程未能及时实施，桥区通航格局发生大幅调整：一方面，三八滩大幅萎缩，南汉左摆至非设计通航桥孔处，腊林洲边滩淤长，南汉设计通航桥孔淤废，致使北汉设计通航桥孔成为唯一适宜通航的通道；另一方面，新南汉冲深发展，北汉则淤积萎缩，北汉航道条件变差。为维持三八滩分汉格局，并减缓北汉衰退速度，在 2004-2005 年应急守护三八滩的基础上，2009-2012 年实施了沙市河段一期工程，对三八滩进行加固完善，稳定了三八滩滩脊；2010 年汛后实施了腊林洲高滩守护工程、2013-2015 年实施了荆江 3.5 米工程太平口水道工程，通过守护控制腊林洲边滩，使北汉保持了一定的入流条件。为保障南汉非设计通航桥孔的桥墩安全，2007 年开工实施了桥梁防

撞工程，在非设计通航桥孔的七个桥墩安装了 3000t 级防撞墩。

近年来南汉分流比已达 80%以上且自然水深条件可达 4.0m 以上，北汉受航道整治工程影响虽然未彻底衰亡，但航道部门维持 3.5m 水深通航需要采取高强度的疏浚措施，每年疏浚量 500 万方以上。

由此可见，本河段的碍航特性主要是：在桥梁通航桥孔的布置不能适应非设计通航桥孔所在南汉冲深发展、设计通航桥孔所在北汉淤积萎缩这一自然演变趋势的情况下，船舶通行北汉的水深条件较差，而通行南汉，因非设计通航桥孔净宽有限，存在船舶撞击桥墩的安全隐患。

综上所述太平口水道的桥区通航问题宜优先从桥梁角度予以解决，建设单位在可行性研究阶段反复论证与沟通协调，最终与湖北省地方达成一致意见：在荆州李埠长江大桥（目前刚开始施工）建成后，桥区河段碍航问题通过改建荆州长江公路大桥予以解决。因此本期在该河段不设置整治工程，维持现状 3.5m 航道尺度，保障航道安全畅通。

二、荆州玉和坪至城陵矶河段

（一）瓦口子至熊家洲河段

荆江河段作为三峡水库近坝河段，相比中下游其他河段，三峡清水下泄冲刷作用对该河段更加明显，其作用也存在利弊两方面，一方面先期工程尤其“荆江 3.5 米工程”稳定滩槽格局，河道以冲深为主，航道条件有所改善；另一方面在大部分中低滩发育的河段，洲滩冲刷、岸线崩退、支汉冲刷，河道仍存在以展宽为主和局部形态不良，且均存在一定的不利变化趋势和航道边界不稳定因素。

（1）瓦口子水道

2008~2009 年和 2010~2011 年先后实施了两次航道整治，在金城洲中上段修建了 5 道护滩带。工程实施以来，航道条件明显好转，航道尺度可以达到 3.8m×200m。但金城洲已建 4#护滩带和 5#护滩带之间的滩面有所刷低、5#护滩带以下的尾部滩体大幅刷低和缩小，同时左槽中下段淤积，局部滩槽形态仍在发生不利变化。将航道尺度提高至 4.5m×200m×1050m，本水道的碍航特性为：在中上段，金城洲滩体低矮、水下沙埂较发育，经历较大水年易出现沙埂挤压航槽引起航宽不足的不利局面；在下段，滩冲槽淤，部分年份 4.5m 航槽宽度不足。2014 年 12 月、2015 年 12 月、2016~2017 届枯水期最小宽度不足 200m，2018 年 3 月郑江寺一带出现浅包，且浅包范围呈增长之势，2019 年 3 月郑江寺一带深槽宽度仅 130m 左右，而且左深槽与右岸侧倒套仅断开 120m 左右，至 2021 年 3 月，随

着 5#护滩带下游侧滩体进一步冲刷，航道条件呈继续恶化之势。

本水道总体治理思路，进一步完善本水道滩槽格局，避免下段放宽段因流路分散、水动力条件的改变出现航槽易位或出浅碍航的情况，即在已实施航道整治工程的基础上，进一步守护金城洲下段，形成滩体靠右、航槽靠左的微弯的河势格局，实现 4.5m×200m×1050m 的治理目标。

（2）周天河段

为了稳定有利的滩槽形态，改善航道条件，航道部门自 2001 以来实施了清淤应急工程和两次航道整治工程，周公堤水道浅区由于颜家台闸口的限制，控导工程和荆江一期工程力度有限，并没有完全限制住主流左摆及水流分散。2019 年 11 月航道水深测图显示，颜家台空挡区域 4.5m 等深线断开约 885m。同时，随着周公堤心滩右缘淤积体的逐渐冲刷下移，徐家台区域 4.5m 等深线断开约 1250m，至 2021 年 3 月淤积体与周公堤心滩右缘分离并进入河道中部，徐家台区域 4.5m 水深不足或断开，水深不足的总长度为 3088m。

整治思路为：加强对周公堤心滩的守护控制，适当引导中枯水水流向河槽集中，促进航槽冲刷，改善徐家台一带航道条件；对周公堤一带航槽内浅区进行疏挖，改善航道条件。

（3）藕池口水道、碾子湾水道、调关水道

荆江一期工程实施后，藕池口水道滩槽格局得到稳定，航道条件总体较好，但由于陀阳树边滩仍存在冲刷萎缩的趋势、石首弯道凸冲凹淤变化，进、出口航道条件难以长期稳定，大水年份会出现碍航浅包。

荆江一期工程实施后，碾子湾水道南碾子湾进口串沟段冲刷态势得到了有效遏制，航道尺度目前能够满足维护尺度要求，但碾子湾水道南碾子湾边滩中下段串沟槽存在冲刷发展、其对面北岸侧航槽淤积缩窄的不利变化趋势，即随着三峡蓄水的深入影响，南碾子湾边滩中下段串沟发展，有向双槽发展的趋势，从而北岸侧航槽淤积缩窄。

三峡水库蓄水后，调关弯道总体呈凸冲凹淤变化，放宽段的凹岸侧形成心滩，深泓摆至河心。三峡水库蓄水以来调关镇以上的弯道放宽段 4.5m 航槽弯曲半径较小，仅 1080m，在不利年份弯顶航宽及弯曲半径则较为紧张，且该处受矾头影响，水流流态紊乱，部分年份季家咀边滩上冲下淤致使深槽宽度较小，船舶转向存在困难；同时，凹岸

侧倒套部分年份能够贯通，但宽度狭窄，仅 50m 左右。

整治思路：藕池口水道、碾子湾水道、调关水道位于长江天鹅洲白暨豚国家级自然保护区内。根据规划环评文件及批复要求，不实施航道整治工程。通过维护保障不利水文年份航道畅通。

（4）窑监大河段

由窑集佬、监利和大马洲三个水道组成。2009~2010 年、2010~2011 年、2013~2015 年先后实施了三次整治工程，达到 $3.8\text{m} \times 150\text{m}$ 的设计标准。将航道尺度提高至 $4.5\text{m} \times 200\text{m} \times 1050\text{m}$ ，本河段的碍航特性为：乌龟夹出口输沙能力有限，部分年份河床冲刷不足而出现浅包，致使 4.5m 航槽宽度难以长期维持 200m 以上，同时，太和岭附近水流流态紊乱，影响船舶航行安全；在大马洲水道，下段两侧沿岸槽争流，使得上、下深槽过渡段浅滩及左槽出口段的航道条件不稳定，宽度长期不足 200m 且易淤浅，其中经历 2018 年大水年，右槽与上深槽断开，左槽进口过渡段宽度大幅增加，但出口宽度不足 200m；2019 年汛后，上深槽与右槽再次冲开，心滩头冲尾淤，左槽出口航宽缩窄。2020 年大水年，汛期心滩尾部淤积较大，左槽出口 4.5m 槽最小航宽只有 140m，不利变化趋势明显。

整治思路：该河段涉及长江监利段四大家鱼国家级水产种资源保护区核心区和华容县自来水公司水源地保护区，为避让和减缓对以上环境敏感区的影响，监利水道本期不实施工程，维持现状。大马洲水道浅区段，通过对丙寅洲边滩下段护底工程建设及局部岸线守护，稳定大马洲水道现有二次过渡航路，集中水流冲槽，并在不利年份对过渡段浅区进行疏浚，以满足 $4.5\text{m} \times 200\text{m} \times 1050\text{m}$ 航道尺度标准，确保航道畅通。

（5）铁铺-熊家洲河段

“荆江 3.5m 工程”实施后，铁铺水道广兴洲边滩头部冲刷，对河槽的控制力度不足，广兴洲边滩头部 4.5m 线总体冲刷后退，2016 年 11 月至 2019 年 3 月后退近 800m，近年有所淤长。若遭遇退水相对较快的不利水文年，过渡段 4.5m 深槽航宽不足 200m（2019 年 8 月）；反咀弯道凸岸上段 4.5m 线持续后退，2016 年 11 月至 2019 年 3 月后退约 400m，遭遇 2020 年不利水文年，弯曲半径进一步减小；侯家湾附近有乱石堆碍航，有船舶触礁的危险。

整治思路：反咀水道弯道上段位于四大家鱼国家级水产种质资源保护区核心区内，本期不实施工程，维持现状。在铁铺水道，主要是在已建工程基础上，进一步调整中枯

水滩槽形态，增强过渡段水流归槽冲刷能力，进一步改善航道条件。

（2）熊家洲至城陵矶河段

该河段无先期航道整治工程，其碍航在熊家洲、七弓岭、七洲、沙咀 4 个连续弯曲河段。

在熊家洲弯道段，河床凸冲凹淤，深泓位置变化较小，一直沿凹岸下行，但枯水期 4.5m 槽由单槽向双槽转化，凸岸槽呈冲刷发展之势。航道位于凹岸槽，航道条件明显变差，2018 年 3 月 4.5m 槽最小宽度仅 150m；凸岸 4.5m 槽于 2015 年汛后贯通，最小宽度超过 200m，但槽口浅滩多变。

在七弓岭弯道段，河床凸冲凹淤，2010 年汛后发生了深泓撇弯，航道移至凸岸侧。随着凸冲凹淤、深泓向凸岸侧摆动的持续，大多数年份枯水期凸岸侧 4.5m 槽贯通，但由于主流摆动空间仍较大，航宽不能长期达到 200m，且 4.5m 航槽弯曲半径呈减小的态势，部分年份仅 750m 左右，致使船舶转弯困难，2017 年 12 月、2019 年 10 月、2021 年 10 月航道部门为拓宽弯顶航道均进行了疏浚维护；凹岸侧 4.5m 槽呈倒套型式。

在七洲弯道段，河床凸冲凹淤，水流顶冲点下移至窑咀一带，窑咀以上深泓摆至河心后相对稳定，枯水期 4.5m 槽的宽度一直维持在 200m 以上、弯曲半径也可达到 1050m。但窑咀附近由于河岸有凹陷缺口存在回流，而且顶冲点下移到该处后，横流较强，水流流态较紊乱，船舶安全航行受到影响。2020 年汛后航道部门为拓宽该处航道进行了疏浚维护。

在沙咀弯道段，沙咀前沿低滩冲退、高滩崩坍，下泥滩淤积，年际间深泓总体向凸岸侧摆动，4.5m 槽时断时通且航槽位置不稳定。大多数年份枯水期航道沿凹岸侧，但部分年份 4.5m 航槽不通或航宽不足，如 2010 年 12 月、2012 年 12 月、2014 年 12 月、2019 年 2 月；少数年份枯水期凸岸侧 4.5m 槽贯通，航道移至凸岸侧，如 2012 年 2 月、2014 年 2 月。

整治思路：本河段涉及 2 个自然保护（即湖南东洞庭湖国家级自然保护区、岳阳市东洞庭湖江豚保护区）和 1 个水产种质资源保护区（即洞庭湖口铜鱼短颌鲚国家级水产种质资源保护区），其中沙咀弯道位于洞庭湖口，是洞庭湖口铜鱼短颌鲚国家级水产种质资源保护区和岳阳市东洞庭湖江豚保护区，是江豚主要活动场所，本次采取工程避让，不实施整治工程。在熊家洲弯道，守护弯道凸岸侧河床，限制中枯水水流进一步向凸岸侧扩散，防止航道条件变差，结合浅区疏浚，实现 4.5m×200m×1050m 畅通。在七

弓岭弯道，抑制弯道凸岸进一步冲退的基础上，适当恢复凸岸侧低滩，调整中枯水水流流路，塑造弯曲半径满足 1050m 的航道线路，并结合疏浚，保障 4.5m×200m×1050m 航道尺度畅通。在七洲弯道，对窑咀一带护岸进行改造，改善中洪水流态。

综上所述，该段在充分考虑水源地保护区及特殊、重要生态敏感区和生态保护红线等环境制约因此基础上，抓住三峡工程枯水补偿效益有利时机，及时稳定先期工程的效果，遏制不利变化趋势，进一步提升和改善通航条件，分段稳步推进整治工程。本期实施瓦口子、周公堤、大马洲、铁铺、熊家洲至城陵矶河段；湖北长江天鹅洲白鱉豚国家级自然保护区（生态保护红线）内碍航水道（藕池口、碾子湾、调关）、洞庭湖口铜鱼短颌鲚国家级水产种质资源保护区（沙咀弯道）和长江监利段四大家鱼国家级水产种质资源保护区核心区（监利和反咀水道）采取生态避让，本期不实施航道整治工程。

2.3 工程概况

2.3.1 整治目标及原则

2.3.1.1 整治目标

荆江河段（玉和坪至城陵矶段）：稳步推进水深 4.5m 航道尺度，充分考虑生态环境制约因素影响，抓住三峡工程枯水补偿效益有利时机，及时稳定先期工程的效果，分段、适时实施整治工程，通过整疏结合可维护在水深 4.5m 航道尺度，实现 5000 吨级内河货船、350TEU 集装箱船可常年通航至荆州。

2.3.1.2 整治原则

一、生态优先、统筹兼顾

坚持生态优先、绿色发展，建设生态航道。同步建设生态工程，通过建设生境涵养区等，保护河流生态系统，并及时弥补对环境造成的影响。同时，紧密结合水利部门河道治理规划，依托已实施的河势控制工程和已建的航道整治工程，充分考虑航道整治对防洪、水利、港口码头等方面的影响，进一步优化设计工程方案，使航道整治兼顾各方面的需要。

二、因势利导、整疏结合

（1）**因势利导**。充分利用河道有利条件，遵循水流泥沙的运动规律和河床演变特点，稳定河势，对影响航道条件的不利因素进行必要控制或调整，引导河道向有利于航道条件改善的方面变化。

(2) 整疏结合。对于航道尺度不满足整治目标、滩槽形态局部不良的水道，通过修建整治建筑物调整中枯水滩槽形态，改善浅区水流条件，并结合疏浚，提高航道尺度，如瓦口子水道、周公堤水道、大马洲水道、七弓岭弯道、沙咀弯道等；对于航道尺度基本满足整治目标、滩槽形态不利变化明显的水道，通过修建整治建筑物守护关键航道边界，防止航道条件变差，如熊家洲弯道；对于近期航道条件尚好、但航道边界不稳定、航道条件有不利变化趋势的水道，通过不利年份维护疏浚确保航道畅通，如藕池口水道、碾子湾水道、调关水道；对于个别水流流态紊乱、船舶通航安全受到威胁的水道，通过修整河床形态，改善水流流态，如七洲弯道。

三、综合施策、建养并重

综合施策，解决荆州长江大桥桥区安全通航问题。荆州长江大桥所处的三八滩分汉段的滩槽格局极不稳定，因桥梁建设时未能同步实施三八滩守护，后续一系列自然演变造成：南汉设计通航桥孔淤废，新槽移至非设计通航桥孔；北汉总体淤积萎缩，由主汉衰退至枯水期分流比仅 15%左右，设计通航桥孔所在的航路水深条件较差。由于南汉非设计通航桥孔的净宽有限（约 130m）、桥墩的防撞能力不足（设计防撞 3000t 级船舶），存在通航安全隐患，为延缓北汉的衰退速度，改善北汉设计通航桥孔的通航条件，在实施关键洲滩守护工程的基础上，通过高强度的维护疏浚，基本保障了北汉现状航道维护尺度。但由于南汉占优、北汉萎缩的自然演变趋势难以通过兼顾行洪安全、环境保护的整治工程措施予以扭转，桥区安全通航问题的解决只能采取桥梁改造，利用南汉优良自然水深条件。目前交通主管部门正在推进桥梁改造工程。

治理工程与维护管理并重，保障航道畅通。本河段防洪压力大、生态敏感因素多、重要涉水设施多，一些影响航道尺度提高的不良滩槽形态和不稳定的航道边界不能通过整治工程进行调整或守护。因此，在外部条件具备的河段实施整治工程，为航道可维护创造条件，同时采取加强维护性疏浚，开展航标标准化、大型化、智能化建设，规范航道养护管理工作，确保航道畅通。

四、创新引领

积极开展适应于上游梯级枢纽运行条件下航道系统治理的模拟技术、整治方法、建筑物结构及工艺等技术创新，开展生态航道技术创新和推广应用，研发生态友好型整治建筑物结构、材料以及低碳环保施工新技术，深入探索以生态环境修复与生态涵养为主的生态工程，保障长江航道绿色、高质量发展。

2.3.2 整治规模、设计标准

2.3.2.1 整治范围

长江荆江河段，共计 33 个水道，全长约 347.2km。根据《长江干线“十三五”航道治理建设规划》，本河段规划建设范围为昌门溪至城陵矶段（上起枝江水道，下至观音洲水道共计 30 个水道，长约 313.5km），但由于昌门溪至荆州玉和坪（太平口）不进行整治，按照 3.5m 水深现状航道尺度进行维护。本次工程布置于玉和坪（瓦口子水道）至城陵矶（观音洲水道），共计 24 个水道，河段全长约 243km，其中整治工程涉及 5 个河段 6 个水道，即瓦口子水道、周天河段（周公堤水道）、大马洲水道、铁铺水道及熊家洲-城陵矶河段（尺八口水道、观音洲水道）；整治工程建筑物及疏浚工程涉及河段长度约 21.16km，涉及岸线长度 8km；占 6 个水道河段长 16.3%、占岸线长 3.1%；占玉和坪（瓦口子水道）至城陵矶河段总长 8.7%、占岸线总长 1.6%；具体见表 2.3-1。

表 2.3-1 工程整治范围表

| 河段 | 河段 (km) | | | 河段岸线长度 (km) | | |
|------------|---------|--------|--------|-------------|--------|--------|
| | 河段里程长度 | 整治里程长度 | 比例 (%) | 河段岸线长度 | 整治岸线长度 | 比例 (%) |
| 瓦口子水道 | 10 | 1.529 | 15.3 | 20 | 0.36 | 1.8 |
| 周天河段 | 54 | 4.3 | 8.0 | 108 | 0 | 0 |
| 大马洲水道 | 13 | 1.48 | 11.4 | 26 | 0.56 | 2.2 |
| 铁铺水道 | 13 | 1.636 | 12.6 | 26 | 0.18 | 0.7 |
| 熊家洲~城陵矶河段 | 40 | 12.585 | 31.5 | 80 | 6.84 | 8.6 |
| 整治工程布置河段小计 | 130 | 21.16 | 16.3 | 260 | 8 | 3.1 |
| 玉和坪至城陵矶总计 | 243 | 21.16 | 8.7 | 486 | 8 | 1.6 |

2.3.2.2 航道尺度

航道等级：I 级航道。

代表船型：5000t 级货船，船型尺度为 110m×19.2m×4.0m；360TEU 集装箱船，船型尺度为 110m×17.2m×4.0m；1942kW+9×3000t 顶推船队，船型尺度为 316m×48.6m×3.5m。

航道尺度：荆州玉和坪（瓦口子）至城陵矶段按照 4.5m×200m×1050m 进行维护(其

中熊家洲至城陵矶河段-尺八口和观音洲航宽为 150m)；通航保证率均为 98%。

2.3.3 通航水位及整治参数

本段需进行整治的河段的设计水位及参数见表 2.3-2。

表 2.3-2 各水道设计水位及整治参数表 单位(m)

| 碍航滩段 | | 位置 | 航行基面 (m) | 设计最低 通航水位 (m) | 整治水位 (m) | 整治宽度 (m) | 施工水位 (m) |
|---------------|-------|------|-------------|---------------------|-------------|-------------|-------------|
| 瓦口子水道 | | 盐卡 | 29.16 | 27.1 | | | 30.1 |
| 周公堤水道 | | 张家榨 | 26.85 | 25.12 | | | 28.12 |
| 大马洲水道 | | 天字一号 | 20.08 | 21.09 | | | 24.09 |
| 铁铺水道 | | 盐船套 | 18.99 | 20.29 | 20.3 | 800 | 23.29 |
| 熊家洲-城 陵矶河段 | 尺八口水道 | 林角佬 | 17.32 | 18.73 | | | 21.73 |
| | 观音洲水道 | 城陵矶 | 16.04 | 17.85 | | | 20.85 |

2.3.4 整治方案

从长江航道建设规划初期至本次环评期间，荆江二期工程方案经过多次调整（调整过程和主要方案具体见 2.10 节），最终形成本次环评方案（见表 2.3-3）。整治工程位于瓦口子水道、周公堤水道、大马洲水道、铁铺水道、熊家洲至城陵矶河段。其余存在碍航的河道，如藕池口水道、碾子湾水道、调关水道、监利水道、反咀水道等不设置整治工程，以上河道按照航道维护要求不利年份进行维护疏浚。

根据整治建筑物作用，本工程可划分为调整型工程和守护型工程。铁铺水道为调整型工程，局部调整枯水滩槽形态，集中枯水水流冲刷浅区，促进航道条件改善，主要分布在；守护型工程守护现有滩槽形态的基础上通过疏浚实现整治目标，其余河段均属于守护型工程。

2.4 航道工程结构设计

2.4.1 建筑物主要构件设计

本工程建筑物采用的主要构件为：D 型连锁软体排、单元排、钢筋砼排头梁、钢丝网格和一次成型透水框架。

（1）D 型连锁软体排

混凝土 D 型连锁软体排单块规格为 50m×40m（长×宽），由排垫和压载体构成。该

排用于施工水位下的河床守护。

排垫：排垫采用 250g/m^2 的编织布，排垫沿排宽方向每隔 50cm 设有一根宽 5cm 的纵向聚丙烯加筋条，用于固定绑扎环和增加排垫抗拉强度，其长度与排长相同，在加筋条上每隔 1m 设一个绑扎环，环直径为 80mm。标准排体长度为 50m，宽度 40m。

砼压载块：压载体为 C20 砼块体，平面形状呈现为圆形，圆直径为 36cm，厚 10cm，每个砼块体重 21.9kg，砼块间距 14cm。砼压载块预制采用丙纶绳串联成片，每个单元尺寸为 $4\text{m}\times 5\text{m}$ 。

（2）单元排

排垫：垫采用 250g/m^2 聚丙烯编织布，排垫沿排宽方向每隔 50cm 设有一根宽 5cm 的纵向聚丙烯加筋条，用于固定砼单元和增加排垫抗拉强度，其长度与排长相同，在单元边缘的加筋条上设绑扎环，环直径为 80mm。排垫与排垫连成整体。

砼压载体：该压载体为 C20 砼块体，平面形状呈现为正方形，其尺寸为 $48\text{cm}\times 48\text{cm}\times 10\text{cm}$ （长 \times 宽 \times 厚），每个砼块体重 52.99kg。每个砼块之间用直径 14mm 的丙纶绳，纵横十字交叉连接，丙纶绳浇筑到砼块内，形成 $4.0\text{m}\times 5.0\text{m}$ 单元；用丙纶绳将每个单元与排垫的绑扎环进行绑系，各单元之间的连接，可将先浇筑单元的丙纶绳，向相邻的单元模板内延伸，将每个单元全部连成一体，或是采用丙纶绳进行绑系。

（3）钢筋砼排头梁

沉放 D 型排时，需要钢筋砼排头梁牵引排头下沉。钢筋砼排头梁为 C20 砼，梁长 3.5m，梁横断面尺寸为：边长为 30cm 的正方形，梁重约为 0.77t。

（4）钢丝网格

本工程中钢丝网格用于护坡（护坎），为规则的矩形钢丝笼。钢丝网格由双绞合六边钢丝网格构成，钢丝及其镀高尔凡层的品质满足国际标准。在钢丝网格内装填石头后，封闭盖板，它就成为一个大型的、具备柔韧性和整体性的工程模块，用以取代常用的块石垒砌。钢丝网格所用的钢丝通过厚镀高尔凡特殊处理，有极强的抗锈蚀能力。

结合本工程的需要，钢丝网格的尺寸设计为 $6\text{m}\times 2\text{m}\times 0.23\text{m}$ ，网格尺寸为 6×8 ，网格钢丝直径为 2.0mm，端钢丝直径为 2.4mm，边钢丝直径为 2.7mm，绞边钢丝直径为 2.2mm，钢丝采用厚镀高尔凡进行防腐蚀处理。采用卵石或块石进行填充，石料要求粒径在 7cm~15cm 之间。

表 2.3-3 荆江河段航道整治二期工程方案

| 序号 | 河段 | 整治内容 |
|----|----------------------|--|
| 1 | 瓦口子水道，附图 1-4。 | 金城洲尾部守护工程：新建 2 条护滩带，#6 护滩带长 690m，#7 护滩带长 652m，宽度均为 180m。 |
| | | 郑江寺以下护岸加固工程：加固长度为 1529m。 |
| 2 | 周公堤水道，附图 1-6。 | 张家榨护岸加固工程：加固 1500m。 已建 6#潜丁坝加高及延长：坝顶高程加高至 28.12m（近左岸侧 50.00m 范围维持现状高程）；总长 699m，其中延长段长 261m（含勾头 200m）。 疏浚工程：疏浚长度约 1775m、最大宽度约 200m，疏浚量 32.898 万方。 |
| 3 | 窑监大河段（大马洲水道），附图 1-8。 | 丙寅洲护底工程：新建 2 道护底带，长度分别为 283m、282m。 |
| | | 大马洲护岸加固工程：加固长度为 1483m。 |
| 4 | 铁铺水道，附图 1-10。 | 广兴洲边滩控制工程：新建 1 道勾头潜丁坝，长度为 342m（其中勾头长 150m），坝顶高程为设计低水位；加高已建第 1 道护滩带长 380.00m。 |
| | | 杨林港护岸加固工程：加固长度为 1636m。 |
| 5 | 熊家洲-城陵矶河段，附图 1-12。 | 熊家洲弯道凸岸护底（及高滩守护）工程：修建 4 道护底带，长度分别为 258m、269m、227m、242m；高滩守护长度为 2150m。 |
| | | 熊家洲凹岸护岸加固工程：长度为 4027m |
| | | 熊家洲乱石堆清除工程：航道内的乱石堆进行清除，总量 0.576 万 m ³ 。 |
| | | 七弓岭疏浚工程：长度约 1183.00m，最大宽度约 200.00m，疏浚抛泥量约 41.604 万 m ³ 。 |
| | | 七弓岭弯道上段高滩守护工程：守护长度为 3790m。 |
| | | 八姓洲狭颈护岸加固工程：长度 2708m。 |
| | | 七弓岭弯道凹岸护岸加固工程：长度 1160m。 |
| | | 窑咀护岸改建工程：长度 900m。 |

（5）一次成型透水框架

一次成型透水框架为钢筋砼结构，由上下两部分组成。上部结构的杆件横截面为梯形+圆弧，截面两侧的宽度依然维持原设计 10cm×10cm 的尺寸；下部结构由 3 根杆件联结而成，杆件内只设置一根钢筋，钢筋长 231.4cm，杆件横截面为梯形，尺寸为 9cm×10cm×10cm。上部 3 根杆件内各设置 1 根 $\phi 10$ 钢筋，钢筋长 75.17cm。钢筋均在混凝土内部，不外露。框架重量为 90.284kg。



图 2.4-1 建筑物采用的主要构件图

2.4.2 结构设计

本工程包括护滩带、护底带、高滩守护、潜丁坝、护岸加固和疏浚工程，具体结构如下：

一、护滩（底）带，见附图 1-15。

护滩（底）带分为预期稳定区和预留变形区两大部分。不同河床地质条件，护滩（底）带宽度不同。砂卵石河床护滩带宽度为 150m，其中预期稳定区宽度为 30m 宽，上游预留变形区宽度为 50m，头部和下游预留变形区宽度为 70m；护底带宽度为 200m，其中

预期稳定区宽度为 30m 宽，上游预留变形区宽度为 70m，头部和下游预留变形区宽度为 110m。砂质河床护滩（底）带宽度为 180m，其中预期稳定区宽度为 30m 宽，上游预留变形区宽度为 60m，头部和下游预留变形区宽度为 90m。

护滩（底）采用 D 型联锁软体排和单元排进行守护。取设计低水位上 3m 作为施工水位，对于施工水位以下的河床守护采用 D 型联锁软体排护底，在 D 型联锁软体排上沿纵轴线（纵轴线两侧各 15m）30m 的范围内抛石 1.5m（部分护滩（底）带根据所处部位的差异，加厚至 2m）厚，其余排体上抛石 1m 厚；在护滩（底）带上游侧游抛投 15m 宽的透水框架两层，其中 5m 压在排体上，下游侧抛投 25m 宽的透水框架，其中 5m 压在排体上，护滩（底）带头部边缘 20m 宽抛石加厚至 1.5m。如果护滩（底）带位于航道范围内，上下游侧改抛 20m 宽 1.5m 厚抛石，护滩（底）带头部边缘 20m 宽抛石加厚至 1.5m。对施工水位以上的河床采用单元排护滩，在单元排边缘设置基槽进行预埋块石处理。

在单元排和 D 型联锁软体排交接处，单元排搭接 D 型联锁软体排上，搭接长度为 10m。

当护滩（底）带尾部与已建护岸相接，护滩带（底）排体搭接在已建护岸的排体之上，搭接长度为 10m。排上抛石 1m 厚；当护滩带尾部没有已建护岸工程时，在其尾部岸坡设计护滩（底）带根部接岸，接岸结构与高滩守护的陆上护坡相同。

需要对原有护滩(底)进行增加抛石体的,采用抛石坝的方式进行加高,坝顶宽 3-5m,上游侧坡比 1:2.5,下游侧坡比 1:3。

（二）高滩守护（护岸）

高滩守护工程采用平顺式的守护方式，见附图 1-16。

高滩守护的结构主要包括陆上护坡、枯水平台、水下护底和水下补坡四个部分。与施工水位同一高程设有一枯水平台，枯水平台以上为陆上护坡，以下为水下护底和水下补坡。

（1）陆上护坡：主要包括岸坡开挖、岸坡回填、排水盲沟、陆上反滤层、护面、截流沟和排水沟等工序。

岸坡开挖：对于陡于 1:3 的岸坡按 1:3 削坡，对于缓于 1:3 的坡岸可按自然坡比削坡。

岸坡回填：护坡局部回填时要求对回填土层夯实，达到原状土的密度，对于回填土

方较高的断面，在坡脚设挡土墙，阻止回填土下滑。

排水盲沟：在坡面每隔 10m 设置由坡顶至脚槽的倒 Y 型排水盲沟。盲沟横断面尺寸为 40cm×50cm（宽×深），下铺无纺布，然后充填碎石。

陆上反滤层：坡顶至脚槽前缘间由下至上设置 10cm 厚黄沙一层和 400g/m² 无纺布一层。

护面：护面采用 23cm 厚钢丝网格。

截流沟：在护坡顶部设有 1.95m 宽的截流沟。其中，排水沟宽 50cm、深 45cm；排水沟外侧以及底部均为浆砌块石，横断面尺寸分别为宽 100cm、深 40cm，宽 140cm、深 45cm 和宽 45cm、深 45cm；其中在内侧的浆砌块石壁上距顶端 35cm 的地方设置碎石反滤包和长 45cm、直径为 7.5cm 的 PVC 管，PVC 管沿截流沟每隔 5m 布置一根。内侧浆砌块石与尾部按 1：2 开挖，2m 宽的密实土平台相连。

排水沟：从护岸头部开始，每隔 100m 在坡面上布置一条排水沟，底宽为 140cm，高 90cm，三面均为厚 45cm 的浆砌块石，沟深为 45cm。排水沟顶端与截流沟连通，底端与枯水平平台齐平。

（2）枯水平台：枯水平台为铺石结构+枯水平台护面砖结构，宽 3m、厚 0.5m，从下至上依次为：35cm 厚块石、5cm 厚碎石和 10cm 厚枯水平台护面砖；枯水平台下设深 0.5m、宽度 1.0m 的脚槽，块石填充。无纺布和护底排在脚槽里重叠。枯水平台每隔 20m 设置一条变形缝。

（3）水下护底：从脚槽开始向河心沉放 D 型联锁软体排，沉排宽度不小于 100m（当排体末端超过深泓时，沉排宽度为 100m；当排体末端未到达深泓时，沉排宽度沉放至深泓，横向设计搭接宽度为 6m，D 型联锁软体排上抛石厚 1m，排体外侧 20 宽的抛石加厚至 1.5m 进行防冲处理。

（4）水下补坡：枯水平台以外陡于 1：2.5 的部位，沉排后按照 1：2.5 的边坡进行抛石补坡。

（三）潜丁坝

潜丁坝由护底、坝体和根部接岸三部分组成，见附图 1-17。

（1）护底

坝体采用 D 型联锁软体排进行护底，上游护底宽度 75m，下游护底宽度 105m，头

部余排宽度 90m。排体之间设计搭接宽度为 6m。余排上抛石 1m 厚压载并防老化，在上游侧抛投 15m 宽的透水框架两层，其中 5m 压在排体上，在下游侧抛投 25m 宽的透水框架两层，其中 5m 压在排体上。

（2）坝体

坝体采用抛石结构，坝顶宽为 5m。坝体上游侧边坡为 1: 2.5，下游侧边坡为 1: 3，头部按 1:5 的坡比向前延伸。

（3）根部护岸

潜丁坝根部与岸坡相连接，结构同高滩守护工程的陆上护坡。

（四）护岸加固

护岸加固工程采用抛石的方式对已护岸线进行加固，护岸加固按照已建护岸部位的重要性以及完好情况分别进行考虑，加固方量分别按每延米 40m³、60m³ 和 80m³ 考虑。

2.4.3 疏浚

本工程在周公堤水道和熊家洲至城陵矶河段七弓岭弯道存在基建疏浚。另外，在熊家洲弯道局部航道边缘存在乱石堆，影响行轮安全，需要进行清除。

2.4.3.1 挖槽设计

一、挖槽断面设计

疏浚底高程：设计最低通航水位下 4.5m。熊家洲弯道局部航道边缘的乱石堆，按照设计最低通航水位下 4.5m 高程进行清除。

挖槽的宽度：均为 200m。

超宽和超深：耙吸挖泥船超宽取 5.0m、超深取 0.5m。

开挖边坡：开挖边坡取 1:5；熊家洲弯道乱石清障工程主要为块石，边缘的开挖边坡取 1:3。

二、挖槽纵坡设计

由于疏浚区上下均为深槽，本疏浚工程不设纵坡，按照同一底高程进行开挖。

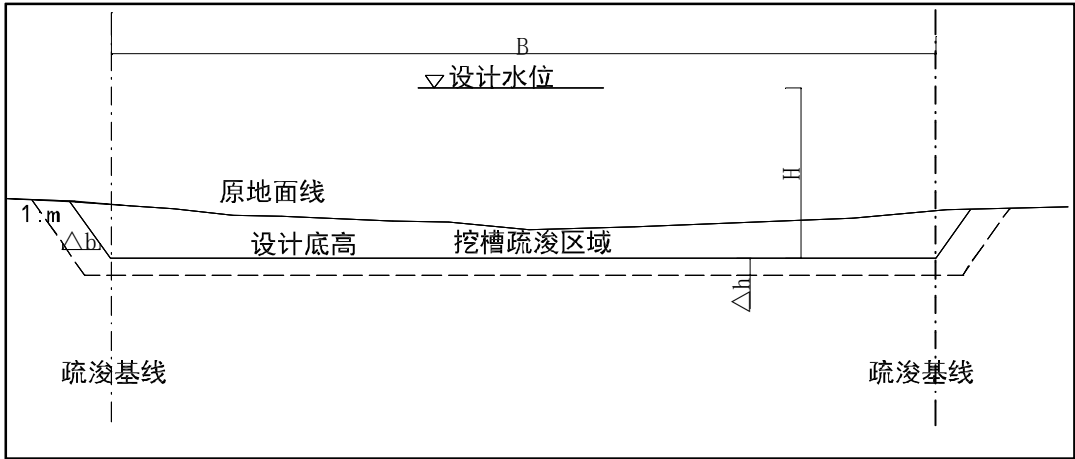


图 2.4-2 设计挖槽断面示意图

B——设计宽度；H——设计水深； Δb ——施工计算超宽值； Δh ——施工计算超深值；m——航槽边坡系数。

2.4.3.2 疏浚机具的选择

采用施工较为灵活的耙吸挖泥船。乱石清障工程采用硬臂抓斗挖泥船。

2.4.3.3 疏浚泥沙及乱石综合利用

原则：避免因抛泥施工造成航道回淤，尽可能减少对环境及生态的影响，并考虑综合利用和节省投资。

疏浚总量 74.502 万 m^3 ：周公堤水道 32.898 万 m^3 ，就近抛于河道右岸；熊家洲至城陵矶七弓岭弯道 41.604 万 m^3 ，抛投于七弓岭弯道和七洲弯道之间的过渡段航道左侧的低滩处。乱石堆清除工程约 0.576 万 m^3 ，在熊家洲弯道凹岸护岸加固工程全部利用。

表 2.4-1 荆江河段各河段工程结构设计

| 序号 | 河段 | 推荐方案一 | 结构设计 |
|----|-------------|--------------------|---|
| 1 | 瓦口子水道 | 金城洲尾部守护工程 | 护滩（底）带：主要构件软体排（D 型排、单元排）+抛石+透水框架。 |
| | | 郑江寺以下护岸加固工程 | 护岸加固：抛石。 |
| 2 | 周天河段（周公堤水道） | 张家榨护岸加固工程 | 护岸加固：抛石。 |
| | | 6#护滩加高及延长 | 潜丁坝（延长，新建）：水下护底主要构件 D 型排+抛石+透水框架。 潜丁坝（护滩带加高，扩建）：抛石。 |
| | | 疏浚工程 | 耙吸挖泥船，底高程为最低通航水位下 4.5m，宽度 200m，超深为 0.5m，超宽为 5m，两侧边坡为 1:5。 |
| 3 | 大马洲水道 | 丙寅洲护底工程 | 护底带：水下护底主要构件 D 型排+抛石+透水框架。 |
| | | 护岸加固工程 | 护岸加固：抛石。 |
| 4 | 铁铺水道 | 广兴洲边滩控制工程 | 潜丁坝（新建）：水下护底主要构件 D 型排+抛石+透水框架。 潜丁坝（护滩带加高，扩建）：抛石 |
| | | 杨林港护岸加固工程 | 护岸加固：抛石。 |
| 5 | 熊家洲-城陵 | 熊家洲弯道凸岸护底（及高滩守护）工程 | 1.护滩（底）带：主要构件软体排（D 型排、单元排）+抛石+透水框架。 |

| | | |
|--|---------------|---|
| | 矶河段 | 2.高滩守护守护：陆上护坡主要构件为钢丝石笼网格；水下护底为 D 型排+抛石。 |
| | 熊家洲弯道凹岸护岸加固工程 | 护岸加固：抛石 |
| | 熊家洲乱石堆清除工程 | 采用抓斗挖泥船，底高程为最低通航水位下 4.5m，两侧边坡为 1:3。 |
| | 七弓岭弯道上段高滩守护工程 | 高滩守护：陆上护坡主要构件为钢丝石笼网格；水下护底为 D 型排+抛石。 |
| | 八姓洲狭颈护岸加固工程 | 护岸加固：抛石。 |
| | 七弓岭疏浚工程 | 耙吸挖泥船，底高程为最低通航水位下 7m，宽度大于 200m，超深为 0.5m，超宽为 5m，两侧边坡为 1:5。 |
| | 七弓岭弯道凹岸护岸加固工程 | 护岸加固：抛石 |
| | 窑咀护岸改建工程 | 高滩守护：陆上护坡主要构件为钢丝石笼网格；水下护底为 D 型排+抛石。 |

2.5 建筑材料

本工程选用块石、聚丙烯编织布、黄沙、碎石、水泥和钢丝等作为整治建筑物的主要材料，其主要技术指标见表 2.5-1。

表 2.5-1 各类材料主要技术指标

| 名称 | 规格 | 单位重量 | 抗拉强度 | | 等效孔径 (mm) | 用途 |
|-------------|--|----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|--------------|--------------|
| | | | 纵向 \geq | 横向 \geq | | |
| 250g 聚丙烯编织布 | 14×15 (根×英寸 ²) | 250 (g/m ²) | 2600 (N/5cm) | 2200 (N/5cm) | 0.12 | D 型联锁软体排、单元排 |
| 5cm 聚丙烯加筋条 | - | 50 (g/m) | 11000 (N/根) | - | - | D 型联锁软体排、单元排 |
| 丙纶绳 | Φ14 三股 | 85g/m | 24kN/根 | — | — | 单元排 |
| 水泥 | 32.5 级 | | - | - | - | 砼块、透水框架、系排梁 |
| 块石 | 砂卵石河段：块石粒径为 0.25m~0.8m，粒径大于 0.5m 的比例应大于 60%。 沙质河段：块石粒径为 0.15m~0.6m，平均粒径为 0.4m，粒径大于 0.4m 的比例应大于 60%。 | | | | | 块石 |
| 无纺布 | - | 400 (g/m ²) | 625 (N/5cm) | 625 (N/5cm) | 0.1 | 护滩、高滩守护 |
| 碎石 | 5~20mm | - | - | - | - | 砼块、透水框架 |
| | 5~25mm | | | | | 系排梁 |
| | 10~30mm | | | | | 反滤层、盲沟填充 |
| 镀高尔凡钢丝 | 2.0~2.7mm | - | 350 (N/mm ²) | 350 (N/mm ²) | - | 钢丝网格 |
| 钢筋 | 规格 | | 抗拉强度 | | | 用途 |
| | | | 屈服强度 \geq | 极限强度 \geq | | |
| Φ10 钢筋 | HPB300 | | 300MPa | 420MPa | | 透水框架 |
| Φ8 钢筋 | HPB300 | | 300MPa | 420MPa | | 系排梁 |
| 钢筋 | HRB335 | | 335MPa | 455MPa | | |

2.6 生态工程

围绕“生态优先”的整治原则，生态工程以生境修复与生态涵养为主，设计思路是：应用成熟的生态友好型工程结构，促进工程区生境修复；试点建设较大范围的湿地生境涵养区，营造高等水生动植物休养生息的场所；总结经验，着眼于长远，为生态航道、绿色航道的建设奠定基础。

2.6.1 生境修复工程

生境修复工程主要是指为主动修复工程实施后工程区的局部生境，基于已有相关经验和认识，采用生态友好型工程结构。这包括对陆上岸坡进行生态恢复的生态型结构和绿化、在水下采用有利于鱼类生存和产卵繁殖的透水型结构、利用疏浚弃土与削坡弃土实施造滩植草等。

一、生态护岸工程

生态护岸设计的基本理念是与自然生态相作用和相协调，将生态设计理念引入到航道建设中，能保证航道在满足航运功能的前提下，最大限度保护水岸生态环境、保持生态平衡，营造自然、和谐的水岸环境，促进内河水运的可持续发展。

生态护岸有展示自然植被面貌、维持生物多样性、净化改良航道水质、减风消浪能力强、建设成本低等诸多优点。同时，采用生态护岸，克服了原块石护坡和预制砼块护坡的呆板和生硬，实现工程与自然的协调统一。

在近几年的航道整治工程中，大量的护岸工程已采用了生态型的护坡结构，并取得了良好的效果，建设生态型护岸是今后航道整治工程建设的发展方向。目前主要包括钢丝网结构 and 生态护坡砖结构。本次高滩守护工程采用钢丝网结构生态护岸结构。



钢丝网笼生态护坡恢复后



钢丝网笼生态护坡恢复后



图 2.6-1 荆江已实施的生态工程

二、水下鱼槽工程

已有的研究表明，采用透水结构的工程区域有利于鱼类、底栖动物和浮游动物的生长和繁殖；为鱼类等生物提供索饵、繁殖、生长、发育的场所，丰富鱼类生境，为鱼类产卵繁殖提供良好的生境。

因此，本工程充分吸收已建工程透水框架人工鱼礁及鱼槽砖的相关经验，在整治工程建筑物边缘设置具有人工鱼礁功能的透水框架或鱼槽砖结构，对建筑物周边河床生态

环境进行修复，改善动植物的生长环境。

2.6.2 生态涵养区

为加强对长江水生态的保护，本工程拟在周公堤水道左侧已建丁坝工程区建设生态涵养区。

建设内容包括涵养区宣传、局部生境改良、增殖放流等工作内容：

（1）生态涵养区宣传

沿岸设置 2 座宣传牌，并印刷宣传册 500 册，以图文并茂、通俗易懂的方式介绍涵养区设置的重要意义、功能和范围，以及区域内生境环境特点，起到发动人民群众共同参与保护涵养区的作用。

（2）涵养区局部生境改良

周公堤水道左侧边滩水流较缓，为满足四大家鱼育苗所需水位条件的区域，采用杓槎结构构建人工育苗场所，对局部生境进行改良。

主要工作内容：首先适当平整出能逐渐淹没、逐渐退水的沙质缓坡，然后通过较大面积布置木石结构的杓槎，并在杓槎中间填土并绑缚绳网，种植耐淹本土植被，实现育苗场所的构建。杓槎能够起到营造缓流的效果，其复杂的外形特征将为幼苗提供避险场所；同时，区别于纯沙质滩，植被的培育可明显改善育苗场所内的初级生产力，为幼苗提供较丰富的食物。

杓槎主体为外形类似于透水框架的木石结构体，由六根两米长，直径 20cm 的原本捆绑成为四面六边框架形状，并在底面绑缚三角形石笼。现场安放时，石笼应为半出露状态，便于填土并种植耐淹植被，具体摆放部位见图，间隔 10m 摆放，共约 800 架。

（3）增殖放流

对涵养区三个年度的增殖放流，主要投放能够丰富涵养区所在江段底部生境的底栖生物为主，兼顾搭配部分鱼类。

2.7 配套工程

本工程实施后，整治建筑物大多数常年被水淹没，为了确保行轮行驶安全并保护整治建筑物不遭行轮撞击，根据本工程航道整治建筑物的特点以及本河段的实际情况，配布的主要方法为：

（1）对于高滩护坡等沿岸守护不延伸到江中的整治建筑物，一般不配布整治建筑

物助航标志，必要时在工程区域的两端岸上设置航道整治建筑物提示标志；

(2) 对于靠岸侧丁坝群、抛石护底等一定水位下对船舶航行有安全隐患的水域，将该水域视为特定水域，在江中首尾端点配布带×形顶标的航道整治建筑物专用标，若距离较长，则在中间适当加设专用标；

(3) 对于位于江心的航道整治建筑物，则在保护水域四周各拐点配布航道整治建筑物专用标，并根据水域性质在专用标上设置限定类或提示类标牌；

(4) 对于延伸到江中的护底排、护滩带等，若不影响航道外地方小船航行，则仍用航道整治建筑物专用标标示其保护水域范围，并在两端的专用标上设置“禁止抛锚”标牌；或在有条件的地方，直接在岸上设置“禁止抛锚”标牌。

本工程需新建航道航行标志 25 座，改造航行标志 15 座；新建航道整治建筑物助航标志 21 座，按统一标准改造原有航道整治建筑物助航标志 46 座。安装航道水文多要素检测终端设备 15 套，在重点河段及重点标位设置航标视频监控终端 30 套、AIS 航标终端 54 套。

2.8 工程施工与组织

2.8.1 施工方案

一、施工流程

本工程的建筑物类型较多，主要为水上施工，多个工作面可同时展开，层层推进、及时保护，各工程施工流程如下：

潜丁坝：铺设排体→抛石筑坝→抛透水框架。

护滩（底）带：铺设排体→抛石压载和陆上护滩→抛透水框架。

高滩守护：铺设排体→抛石镇脚及压载→岸坡施工。

护岸加固：抛石加固。

疏浚工程：疏浚船舶疏浚→疏浚泥沙运至抛泥区→返回疏浚区疏浚。

乱石堆清除工程：挖泥船→船舶运至下游护岸加固工程→抛石加固→返回清除区。

二、主体工程施工方法

(1) 铺设软体排

本次工程软体排采用系砣块软体排进行护滩（底）。软体排由排垫和压载体构成，

排垫采用厂家生产的单幅土工织物在陆上加工厂拼成整幅，压载体在陆上成片预制；接着将整块排垫卷存于专用船的卷筒上，然后展铺在甲板及滑板上，压载体在甲板上与排布联接成整体；再利用滑板倾斜进行导铺，随着船体沿铺设方向的平移，使排体反向同步入水。按上述程序，排体成型与移船铺设交错进行，实现整张软体排连续铺设。工艺流程如图 2.8-1。

(2) 抛石

抛石施工的基本原则是先上游后下游、先深后浅、先点后线、分层抛投。石料外购获得，经施工运输船舶运至施工现场。其抛石工艺流程如图 2.8-2 所示。

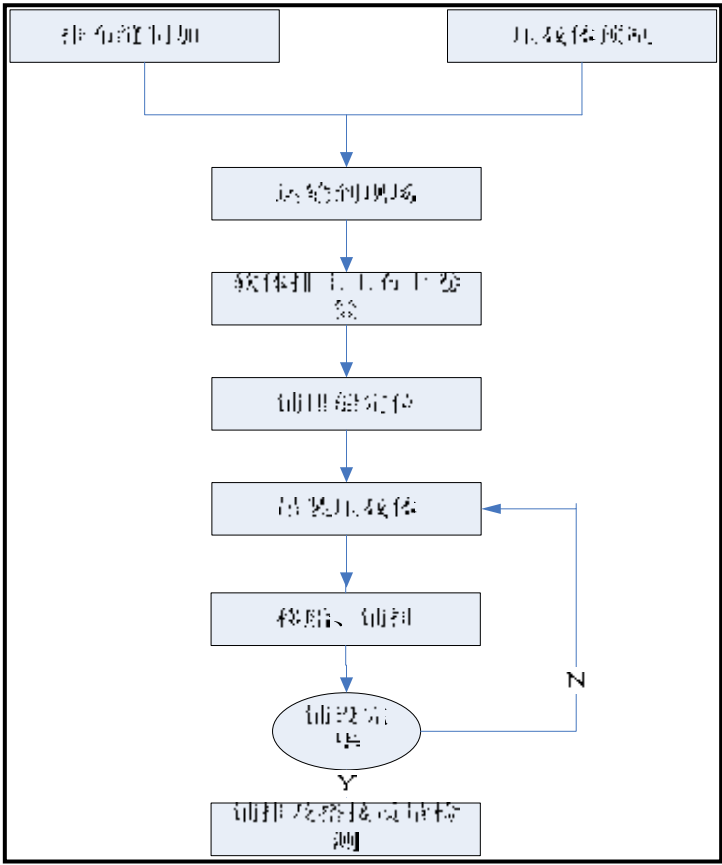


图 2.8-1 铺排工艺流程

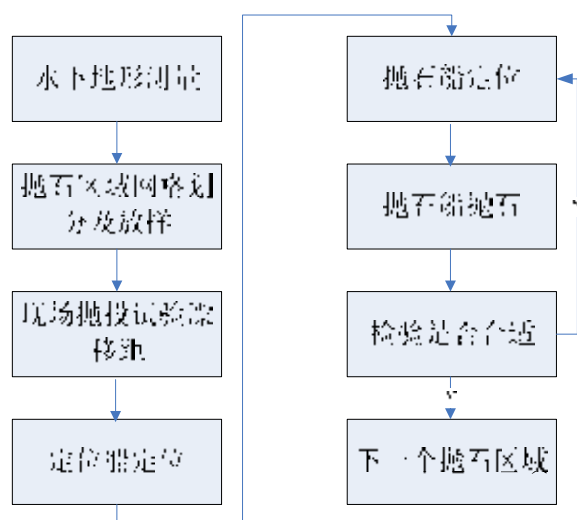


图 2.8-2 抛石工艺流程

(3) 陆上护坡

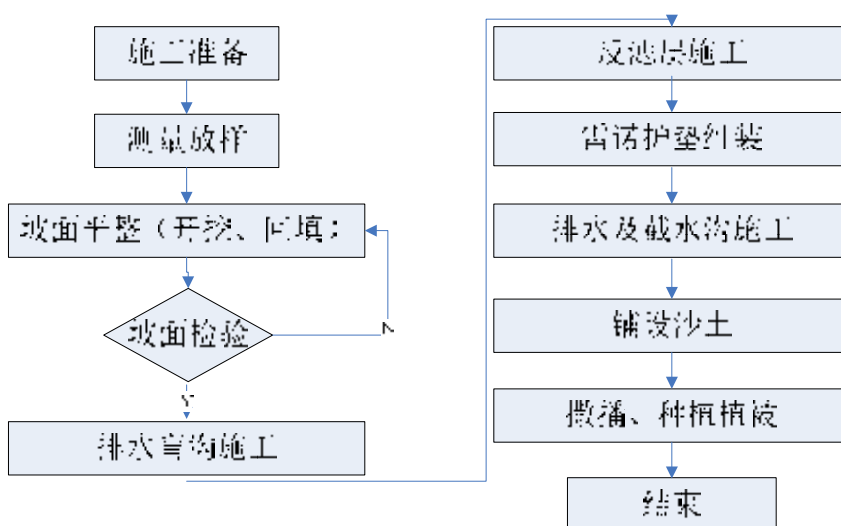


图 2.8-3 护坡工艺流程

(4) 疏浚工程

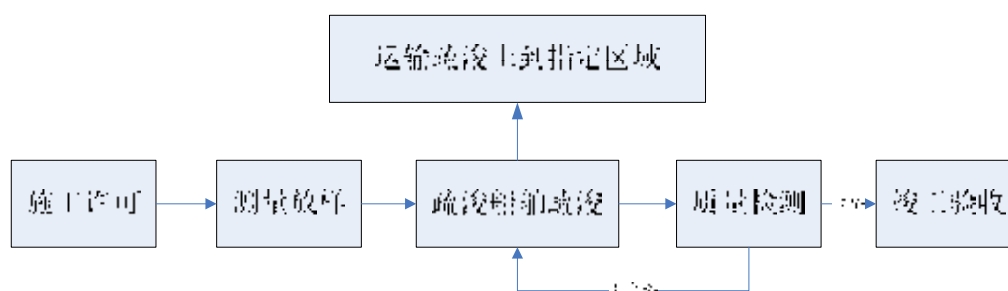


图 2.8-4 疏浚工艺流程

2.8.2 施工航标及通航

工程施工期应临时设置施工专设浮标，明确施工水域和通航水域，保障施工正常开展和船舶安全航行。根据测算，需配布 42 座施工专用标，调整现有航标标位 10 处。用标配布需按照施工组织计划，根据施工期施工进度、航道条件进行动态调整。

施工前应向当地海事部门和航道管理部门呈报作业计划，待这两个部门批准后，由海事部门发布航行通告方可施工，施工船舶注意与过往船舶避让。为保证航行秩序及船舶航行安全，保证工程顺利进行，需采取如下方案：

(1) 施工期间，工程船舶运行时应主动避让过往行轮，不得随意穿越主航道。应按指定地点停泊，并悬挂规定信号。如遇大风、雨雪天气，应选择安全地点锚泊，以免发生事故。施工运输船舶需穿越航道时，应加强观察，注意安全。

(2) 施工期间，航道维护管理部门应对该工程段航道进行专门维护，在施工区域设置专用施工标志，标示施工区域的边界范围，并在原有日常维护的基础上加强观测，加大维护力度；协同海事部门监管过往船舶通行情况，禁止船舶的无序航行，尤其应加强对中、小船舶的监管力度。

2.8.3 施工场地和施工营地

工程不设置施工场地和临时码头，施工所需的预制件、预制混凝土块和框架、软体排及土工布加工均通过商购，通过区域合法码头转运。

2.8.4 工程量

疏浚工程：2 处，总计 74.502 万 m^3 ；乱石堆清除工程：1 处 0.576 万 m^3 。

整治工程建筑物：高滩守护工程 3 条 6840m、护滩带（护底）8 条 2903m、潜丁坝 3 条 1421m（其中新建 1 条 342m，改扩建潜丁坝 2 条 1079m）、护岸加固 7 条 14043m。削整边坡(挖方削坡)20 万 m^3 ，预制 C30 单元块 2569 m^3 ，土工布 28.69 hm^2 ；预制 C20 单元块 9.9 万 m^3 ，软体排护底及排垫 277.1 hm^2 ，石方（抛石、铺石及浆砌块石）424.4 万 m^3 ，钢丝网格 18.2 hm^2 ，透水框架 725108 件，鱼槽砖 6478 件。

工程主要工程量见表 2.8-2。

2.8.5 施工进度计划

主体工程安排在两年半实施完成，第三年进行建设期的维护。在施工顺序上，按照

以下原则进行：

（1）对目前航道未达到标准的水道和航道条件已出现明显恶化迹象的水道，应优先安排治理，主体工程安排在第一年实施；

（2）对洲滩关联性较强的河段，应先期实施起关键作用的工程，视河道调整情况继续优化方案、实施下期工程，主体工程安排在第二年实施；

（3）护岸加固工程根据轻重缓急进行工期安排，除险工段加固外主要安排在第二年实施；

（4）疏浚工程根据疏浚部位的水流特点及预期达到的目标进行年度施工安排。

为满足施工准备、工程施工、建设期维护以及试运营等需要，工程总工期为 42 个月，其中，施工期为 30 个月，试运营期为 12 个月。疏浚、抛石及铺排等涉水施工均避开 3~9 月，当年 10 月~次年 2 月的枯水季节进行，其中，抛石施工需安排在 10-12 月施工。主体工程施工进度计划如表 2.8-3。

表 2.8-2 荆江航道整治工程主要工程量

| 序号 | 分部分项工程名称 | 单位 | 瓦口子水道 | 周公堤水道 | 大马洲水道 | 铁铺水道 | 熊家洲至城陵矶河段 | 合计 |
|----|---|---------------------|--------|--------|--------|-------|-----------|---------|
| 1 | 疏浚 m ³ | | | 328980 | | | 416040 | 745020 |
| 2 | 挖掘机挖装、自卸汽车运土 液压挖掘机斗容(m ³ 以内) 1.0 自卸汽车吨位(t) 8 土类级别 I-II | m ³ | 0 | 0 | 0 | 0 | 280530 | 280530 |
| 3 | 人力挖沟槽 土类级别 I-II | m ³ | 0 | 0 | 0 | 0 | 26800 | 26800 |
| 4 | 回填土方(不计填料) | m ³ | 0 | 0 | 0 | 0 | 39512 | 39512 |
| 5 | 削整边坡(挖方削坡) | m ² | 0 | 0 | 0 | 0 | 200089 | 200089 |
| 6 | 铺设土工布 无纺布 单层幅宽(m 以内) 6 | m ² | 0 | 0 | 0 | 0 | 286872 | 286872 |
| 7 | D 型混凝土联锁单元块预制 C20 | m ³ | 12108 | 5638 | 6892 | 3591 | 70775 | 99004 |
| 8 | D 型混凝土联锁单元块软体排护底 排体幅宽(m) 40 | m ² 排垫面积 | 332640 | 154880 | 189338 | 98656 | 1944360 | 2719874 |
| 9 | D 型混凝土联锁单元块软体排排垫 | m ² 排垫面积 | 0 | 0 | 0 | 0 | 50800 | 50800 |
| 10 | 人力抛筑潜丁坝 民船装运 | m ³ 抛筑体积 | 0 | 10174 | 0 | 46528 | 134433 | 191135 |
| 11 | 水上护坡(脚)抛石 民船装运 | m ³ 抛筑体积 | 174757 | 129456 | 124572 | 71568 | 1300510 | 1800863 |
| 12 | 水上散抛压载块石护底 民船装、运、抛 | m ³ 抛填体积 | 269370 | 102725 | 163266 | 68563 | 1521405 | 2125329 |
| 13 | 排边缘维护性抛石 民船装运 | m ³ 抛筑体积 | 9979 | 4646 | 5680 | 2960 | 58331 | 81596 |
| 14 | 盲沟 断面尺寸(cm) 40×60 | m | 0 | 0 | 0 | 0 | 26424 | 26424 |
| 15 | 铺石 双轮车运输 运距 200m | m ³ 抛筑体积 | 0 | 0 | 0 | 0 | 21524 | 21524 |
| 16 | 铺黄砂 双轮车运输 运距 200m | m ³ 抛填体积 | 0 | 0 | 0 | 0 | 18882 | 18882 |
| 17 | 铺碎石 双轮车运输 运距 200m | m ³ 抛填体积 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1285 | 1285 |
| 18 | 浆砌块石 水上运输 民船装运 M25 | m ³ | 0 | 0 | 0 | 0 | 22348 | 22348 |
| 19 | 钢丝网格(厚 0.23m) 水陆转运 5km | m ² | 0 | 0 | 0 | 0 | 182314 | 182314 |
| 20 | 钢丝网格绿化 | m ² | 0 | 0 | 0 | 0 | 113402 | 113402 |
| 21 | 护面块预制 C30 | m ³ | 0 | 0 | 0 | 0 | 2569 | 2569 |
| 22 | 铺护面块(枯水平台) 水上运输 | m ³ | 0 | 0 | 0 | 0 | 2569 | 2569 |
| 23 | 一次成型透水框架预制 C25 | m ³ | 7551 | 4432 | 3435 | 1292 | 10843 | 27553 |
| 24 | 透水框架抛投 铁驳装运卸 | 件 | 198720 | 116640 | 90400 | 34008 | 285340 | 725108 |
| 25 | 系排梁 预制 每件体积(m ³ 以内) 1(C25) | m ³ | 132 | 123 | 10 | 0 | 375 | 640 |
| 26 | 钢筋加工(小型构件) | t | 582 | 345 | 261 | 98 | 848 | 2134 |
| 27 | 鱼槽砖 预制 最薄壁厚(cm 以内) 20(C30) | m ³ | 0 | 0 | 0 | 0 | 4561 | 4561 |
| 28 | 鱼槽砖 水上安装 每件重(t 以内) 10 | 件 | 0 | 0 | 0 | 0 | 6478 | 6478 |
| 29 | 水下清障 | m ³ | 0 | 0 | 0 | 0 | 50000 | 50000 |
| 30 | 安装 PVC 管 | m | 0 | 0 | 0 | 0 | 654 | 654 |
| 31 | 里程桩 | 个 | 0 | 0 | 0 | 0 | 86 | 86 |

| | | | | | | | | |
|----|-------------|----------------|-----|-----|----|---|-------|---------|
| 32 | 碎石基床 | m ³ | 0 | 0 | 0 | 0 | 1555 | 1555 |
| 33 | 钢丝网石笼(高 1m) | m ³ | 0 | 0 | 0 | 0 | 13000 | 13000 |
| 34 | 块石清理 (面积) | m ³ | 0 | 0 | 0 | 0 | 9600 | 9600 |
| 35 | 块石清理 (体积) | m ³ | 0 | 0 | 0 | 0 | 5760 | 5760 |
| 36 | 维护性疏浚 | m ³ | | | | | | 7000000 |
| 37 | 系排梁 | 件 | 420 | 390 | 30 | 0 | 1190 | 2030 |

表 2.8-3 工程施工进度计划表（时间单位：月）

| 序号 | 名称 | | 第一年 | | | | | | | | | | | | 第二年 | | | | | | | | | | | | 第二年半 | | | | | |
|----|-----------|--------------------|-----|----|----|----|---|---|---|---|---|---|---|---|-----|----|----|----|---|---|---|---|---|---|---|---|------|----|----|----|---|---|
| | | | 9 | 10 | 11 | 12 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 1 | 2 |
| 1 | 瓦口子水道 | 金城洲尾部控制工程 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | | 左岸郑江寺护岸加固工程 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4 | 周天河段 | 护岸加固工程 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 疏浚工程 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 已建 6#潜丁坝加高及延长工程 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 5 | 大马洲水道 | 丙寅洲护底工程 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 6 | | 大马洲护岸加固工程 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 7 | 铁铺-熊家洲河段 | 广兴洲边滩控制工程 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 8 | | 杨林港护岸加固工程 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 9 | 熊家洲-城陵矶河段 | 熊家洲弯道凸岸护底（及高滩守护）工程 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 10 | | 七弓岭凸岸高滩守护工程 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 12 | | 七弓岭疏浚工程 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 13 | | 窑咀护岸改建工程 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 15 | | 熊家洲凹岸护岸加固工程 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 16 | | 八姓洲狭颈护岸加固工程 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 17 | | 七弓岭凹岸护岸加固工程 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 18 | | 乱石堆清除工程 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

2.8.6 投资估算

荆江河段航道整治二期工程总估算包括工程费用、预留费用、生态涵养区专项工程及其他费用（包括环保投资、环境监理、环境监测及验收等环保费用）等，工程总投资 19.3 亿元，其中环保投资 10705.8 万元，占总投资 5.55%。资金筹措来源于国家投资，即交通运输部的内河建设基金和新增预算内资金。

2.9 先期工程回顾评价

本河段在《长江干线“十三五”航道治理建设规划》中规划建设范围-昌门溪至城陵矶段共计 30 个水道，已于 14 个水道实施先期工程：其中昌门溪至荆州玉和坪（太平口）河段共计 6 个水道，已于枝江、江口及太平口 3 个水道实施先期工程，本次在本段无工程；玉和坪（瓦口子）至城陵矶河段共计 24 个水道，已于瓦口子、马家嘴、斗湖堤、周公堤、藕池口、碾子湾、莱家铺、监利、大马洲、铁铺及熊家洲 11 个水道实施先期工程，本期在该段瓦口子、周公堤、大马洲、铁铺、尺八口及观音洲共计 6 个水道拟实施整治工程。

2.9.1 先期工程概况

以“十二五”为界限，荆江河段航道整治工程大致划分为二个阶段：第一阶段“十二五”前单滩整治阶段；第二阶段为“十二五”后系统整治阶段，见表 2.9-1 及表 2.2-5。“十二五”“荆江 3.5 米工程”实施后，荆江河段航道昌门溪至城陵矶段最小维护水深由 2.9m 提高至 3.5~3.8m，航道尺度已达到 3.5m×150m×1000m 设计标准。先期工程实施河段航道尺度如下：

（1）昌门溪至玉和坪河段（现最小维护水深 3.5m，本期无工程）

可维持 3.5m 航道尺度但不利水文年份碍航、及不能维持 4m 航道尺度：枝江江口河段枝江水道和太平口水道。

可维持 4m 航道尺度但不利水文年份碍航、及不能维持 4.5m 航道尺度：江口水道。

（2）玉和坪至城陵矶河段（现最小维护水深 3.8m、斜体为本次工程实施河段）

难以长期维持 4m 航道尺度：*大马洲和周公堤水道*。

可维持 4m 航道尺度、及难以长期维持 4.5m 航道尺度：*瓦口子、铁铺水道、藕池口、碾子湾和监利水道*。

可以稳定达到 4.5m 航道尺度：马家嘴、斗湖堤、莱家铺和熊家洲水道。

先期工程尤其是“荆江 3.5 米工程”实施后及三峡枯水期补水效益的逐渐体现，本次工程布置的玉和坪以下（玉和坪至城陵矶河段）现维护水深已达到 3.8m，航道条件已得到改善。

表 2.9-1 先期工程建设概况及本次工程规划情况

| 河段 | 先期工程 | | | 本期工程量 | 合计工程量 | 工程效果 |
|-------------------|---|------------|---|----------------------------|---|--|
| | “十二五”前 | “十二五” | 工程量 | | | |
| 枝江江口河段。 | 长江中游枝江-江口河段航道整治一期工程:环评,鄂环函[2009]334号;验收,鄂环函[2012]173号。 | 荆江 3.5 米工程 | 高滩守护: 2 条; 护滩(护底)带: 18 条; (潜)丁坝: 6 条; 护岸加固: 2 条; 水下整平(疏浚): 1 处。 | 无 | 高滩守护: 2 条; 护滩(护底)带: 18 条; (潜)丁坝: 6 条; 护岸加固: 2 条; 水下整平(疏浚): 1 处。 | 先期工程效果 为守护型工程;通过对水陆洲和柳条洲守护,稳定江心滩滩地,抑制河道受三峡清水下泄冲刷导致河道放宽,航深及水位下降的不利趋势。 可以维持 3.5m 航道尺度。 本期无工程,通过维护保证 3.5m 航道尺度通航。 |
| 太平口水道 | 1.沙市河段航道整治一期工程:环评,鄂环函[2007]168号;验收,鄂环函[2012]572号。 2.沙市河段腊林洲守护工程:环评,鄂环函[2010]94号;验收,鄂环函[2013]534号。 | | 高滩守护: 2 条; 护滩(护底)带: 13 条; 护岸加固: 2 条。 | 无 | 高滩守护: 2 条; 护滩(护底)带: 13 条; 护岸加固: 2 条。 | 先期工程效果 为守护型工程;通过守护右侧边滩和心滩,抑制河道受三峡清水下泄冲刷导致河道放宽,航深下降的不利趋势,维护左汊枯水期主航道通航功能。 可以维持 3.5m 航道尺度。 本期无工程,通过维护保证 3.5m 航道尺度通航。 |
| 瓦口子~马家嘴河段,附图 1-4。 | 1.瓦口子水道航道整治控导工程:环评,荆环保函文[2006]53号;验收,鄂环函[2010]290号。 2.长江中游瓦口子~马家嘴河段航道整治工程,环评,鄂环函[2010]93号;验收,鄂环函[2013]482号。 3.长江中游马家咀水道航道整治一期工程:环 | 无 | 护滩(护底)带: 5 条; | 护滩(护底)带: 2 条 护岸加固: 1 条。 | 护滩(护底)带: 7 条 护岸加固: 1 条。 | 1.先期工程效果 为守护型工程;稳定两侧高滩,避免三峡清水下泄冲刷导致河道放宽,航深下降的不利趋势。 瓦口子水道: 稳定达到 3.8m 航道尺度;可维持 4m 航道尺度,不能维持 4.5m 航道尺度。 马家嘴水道: 稳定达到 4.5m 航道尺度。 2.本次工程效果 守护型工程。继续稳定金城洲心滩,防止三峡清水下泄冲刷串沟发展。 瓦口子水道: 通过维护保证 4.5m 航道尺度。 |

| | | | | | | |
|----------------------|---|------------|--|----------------------------------|---|---|
| | 评,鄂环函[2006]131号,验收,2010年2月湖北省环保厅验收。 | | | | | |
| 斗湖堤水道 | 无 | 荆江 3.5 米工程 | 高滩守护: 1 条; 护岸加固: 2 条。 | 无 | 高滩守护: 1 条; 护岸加固: 2 条。 | 先期工程效果 守护型工程: 加强河道左侧和心滩守护, 抑制河道受三峡清水下泄冲刷导致河道放宽, 航深下降的不利趋势。 稳定达到 4.5m 航道尺度。 |
| 周天河段(周公堤水道), 附图 1-6。 | 长江中游周天河段航道整治控导工程: 环评, 2006 年 2 月湖北省环保局批复; 验收, 鄂环函[2010]291 号。 | | 高滩守护: 3 条; 护滩(护底)带: 4 条; (潜)丁坝: 8 条; 护岸加固: 2 条。 | 护岸加固: 1 条。 已建潜丁坝加高及延长。疏浚: 1 处 | 高滩守护: 3 条; 护滩(护底)带: 4 条; (潜)丁坝: 8 条; 护岸加固: 3 条。 疏浚: 1 处 | 1.先期工程效果 为调整型工程; 左岸潜丁坝调整水流归槽, 同时加强右岸守护, 保障荆江大堤安全。 难以长期维持 4m、4.5m 航道尺度。 2.本次工程效果 守调整型工程: 对已建潜坝进行延长, 可以起到使中枯水水流向心滩右侧航槽内集中的作用。 通过维护保证 4.5m 航道尺度通航。 |
| 藕池口水道 | 长江中游藕池口水道航道整治一期工程: 环评, 鄂环函[2010]91 号; 验收, 鄂环函[2013]439 号。 | | 高滩守护: 3 条; 护滩(护底)带: 9 条; 护岸加固: 1 条。 | 无 | 高滩守护: 3 条; 护滩(护底)带: 9 条; 护岸加固: 1 条。 | 先期工程效果 守护型工程: 加强河道两侧守护, 抑制河道受三峡清水下泄冲刷导致河道放宽, 航深下降的不利趋势。 可维持 4m 航道尺度, 难以长期维持 4.5m 航道尺度。 |
| 碾子湾水道 | 无 | | 高滩守护: 1 条; 护岸加固: 2 条。 | 无 | 高滩守护: 1 条; 护岸加固: 2 条。 | 本期无工程,通过维护保证 4.5m 航道尺度通航。 |
| 菜家铺水道 | 无 | | 高滩守护: 2 条; 护滩(护底)带: 5 条; 护岸加固: 2 条。 | 无 | 高滩守护: 2 条; 护滩(护底)带: 5 条; 护岸加固: 2 条。 | 能长期维持 4.5m 航道尺度 |
| 监利水道 | 1. 长江中游监利河段航道整治一期工程: 环评, 鄂环函[2008]458 号; 验收, 鄂环函[2012]185 号。 | | 心滩鱼骨坝:1 纵 5 横; 高滩守护: 2 条; 护滩(护底)带: 6 条。 | 无 | 心滩鱼骨坝:1 纵 5 横; 高滩守护: 2 条; 护滩(护底)带: 6 条。 | 先期工程效果 调整型工程; 加强乌龟洲右汊两侧守护, 抑制河道受三峡清水下泄冲刷导致河道放宽, 航深下降的不利趋势。并调整水流冲刷航槽。 |

| | | | | | | |
|---------------|---|--|---------------------------|-----------------------------------|--|---|
| | 2. 长江中游窑监河段乌龟洲守护工程：环评，[2010]95 号；验收，鄂环函[2013]452 号。 | | | | | 可维持 4m 航道尺度，难以长期维持 4.5m 航道尺度。 本期无工程，通过维护保证 4.5m 航道尺度通航。 |
| 大马洲水道，附图 1-8。 | 无 | | 高滩守护：2 条； 护岸加固：1 条。 | 护滩（护底）带：2 条； 护岸加固：1 条。 | 高滩守护：2 条； 护滩（护底）带：2 条； 护岸加固：2 条。 | 1.先期工程效果 为守护型工程；稳定两侧高滩，避免三峡清水下泄冲刷导致河道放宽，航深下降的不利趋势。 稳定达到 3.8m 航道尺度，难以长期维持 4m 航道尺度，不能维持 4.5m 航道尺度。 2.本次工程效果 也为守护型工程；巩固先期工程效果，对左侧已建高滩守护进行加固；对先期工程高滩守护下游区域边滩进行守护，抑制河道放宽，利用清水下泄冲刷贯通 4.5m 航深线。 通过维护保证 4.5m 航道尺度通航。 |
| 铁铺水道，附图 1-10。 | 无 | | 高滩守护：2 条； 护滩（护底）带：4 条。 | 潜丁坝：2 条，其中护滩带加高 1 条； 护岸加固：1 条。 | 高滩守护：2 条； 护滩（护底）带：3 条； 潜丁坝：2 条； 护岸加固：1 条。 | 1.先期工程效果 为守护型工程；稳定两侧高滩，避免三峡清水下泄冲刷导致河道放宽，航深下降的不利趋势。 稳定达到 3.8m 航道尺度，可维持 4m 航道尺度，难以长期维持 4.5m 航道尺度。 2.本次工程效果 为调整型工程；巩固先期工程效果，对左侧已建高滩守护进行加固；右侧潜丁坝调整枯水期水流向航道，利用清水下泄冲刷达到航道尺度。 稳定达到 4.5m 航道尺度。 |
| 熊家洲水道 | 无 | | 高滩守护：1 条； 护滩（护底）带：4 条； | 无 | 高滩守护：1 条； 护滩（护底）带：4 条； | 先期工程效果 为守护型工程；稳定两侧高滩，避免三峡清 |

| | | | | | | |
|--------------------|---|---|-----------|---|---|---|
| | | | 护岸加固：1 条。 | | 护岸加固：1 条。 | 水下泄冲刷导致河道放宽，航深下降的不利趋势。 稳定达到 4.5m 航道尺度。 |
| 熊家洲至城陵矶河段，附图 1-12。 | 无 | 无 | 无 | 高滩守护：3 条； 护滩（护底）带：4 条； 护岸加固：3 条； 疏浚及乱石堆清除：2 处。 | 高滩守护：3 条； 护滩（护底）带：4 条； 护岸加固：3 条； 疏浚及乱石堆清除：2 处。 | 现状 尺八口水道可维持 3.8m 航道尺度；难以长期维持 4m、航道尺度；不能维持 4.5m 航道尺度；观音洲水道稳定达到 3.8m 航道尺度，可维持 4m 航道尺度。难以长期维持 4.5m 航道尺度。 本工程效果 守护型工程，稳定流态，冲刷航道。 尺八口水道及观音洲水道通过维护保证 4.5m 航道尺度通航。 |

表 2.9-2 滩槽演变趋势及工程效果情况

| 河段 | 特征 | 先期工程实施前 | 先期工程实施后 | | 演变趋势 | 本次工程整治思路 | |
|--------|-----------------|---|---|---|--|---|--|
| | | | 工程效果 | 环境效益 | | 整治思路 | 环境效益 |
| 枝江江口河段 | 砂卵石河段、分汉河段、右汉通航 | 三峡蓄水后，水陆洲洲头、洲尾以及洲体右缘的低滩均呈明显的冲刷萎缩，其中 2009 年初洲头和洲尾低滩面积相比 2003 年缩小了 30%、50%；柳条洲的低滩也被逐渐冲蚀，洲缘变陡。 | 水陆洲洲头和右缘、柳条洲右缘得到了稳固，遏制了右汉主航道放宽，枯水水位不断下降的趋势。 | 不仅稳固了水陆洲和柳条洲作为产粘性卵鱼类产卵场条件，同时稳固分汉河道滩槽，避免右汉放宽左汉萎缩的趋势，2 个非通航航道左汉作为鱼类栖息和觅食等活动场所得到了保留。同时分汉型河道有利于该河段作为产漂流性鱼类产卵场的产卵条件。 | 滩槽较稳定，河道地形均相对较为稳定，冲淤变化幅度较小，下游沙质河段水位向上的传递，本河段河床下切、水位仍将逐步下降趋势。 | 砂卵石水浅问题的彻底解决必须统筹整个砂卵石河段进行综合治理及下游太平口水道的桥区通航制约问题，本期无工程。具体见 2.2.3 节。 | 综合考虑下游河段对本河段的影响，深入研究、统一考虑、综合治理，暂不实施可避免工程重复建设带来的不利环境影响。 |
| 太平口水 | 沙质、分汉弯曲 | 河道很不稳定，河床演变剧烈，主流频繁摆动 | 右岸腊林洲高滩守护后遏制了三峡清 | 恢复部分三八滩体，有利于维护产粘性卵鱼类 | 左汉衰退为支汉，南汉成为主汉已成为自 | 荆州市长江大桥成为碍 | 顺应自然演变规律，取消工程，避免工程施工带来 |

| | | | | | | | |
|-------------|----------------------------|---|--|--|---|--|--|
| 道 | 河段, 两侧同行, 左汉主航道 | 动、洲滩互为消长、汉道兴衰为主要变化特征, 98 年特大洪水后, “三八滩”迅速萎缩, 荆州长江大桥修建后未能及时守护“三八滩”, 碍航问题更加突出。 | 水下泄冲刷后退影响, 三八滩守护后仍未达到原有的高大形态, 左汉主航道分流比逐年下降, 右汉已成为绝对主汉。 | 产卵场; 有限维护分汉弯曲河道, 客观上有利于分汉弯曲河道, 同时分汉型河道有利于该河段作为产漂流性鱼类产卵场的产卵条件。 | 然演变趋势。南汉设计副通航桥孔彻底淤废, 若航道走南汉深水区, 则需通行非设计通航桥孔, 因净宽有限, 存在船舶撞击桥墩的安全隐患。 | 航的决定因素, 在改建该桥工作完成前不实施航道工程。具体见 2.2.3 节。 | 的不利环境影响。 建议: 改建大桥工作完成后, 北汉应作为非同行航道, 为鱼类栖息、觅食场所。 |
| 瓦口子 ~ 马家嘴河段 | 沙质河段, 瓦口子为微弯河段。 | 三峡蓄水后瓦口子水道金城洲边滩冲刷缩小降低, 导致枯水河槽内主流摆动空间加大, 滩槽格局不稳定程度加强。 | 稳固了金城洲边滩, 遏制冲刷滩体萎缩不利趋势。 | 稳固了金城洲作为产粘性卵鱼类产卵场条件。 | 中上段深泓近期摆动频繁, 并在左槽出现一些浅区; 金城洲滩面护滩工程控制范围下游侧出现横向串沟并与右槽连通, 右槽下段冲刷发展, 近年来, 串沟发展较为迅速, 金成洲被切割的尾部滩体不断冲刷缩小、滩面高程降低。 | 继续稳定金城洲滩体, 遏制不利变化趋势。 | 及时实施整治工程, 既稳固金城洲边滩作为产漂流性鱼类产卵场的产卵条件, 又避免了航道恶化带来后续工程难度、工程量的增加及带来的不利环境影响。 |
| | 马家嘴水道: 沙质河段, 弯曲分汉河段, 右汉通航。 | 南星洲江心滩总体上呈冲刷、下移、缩小态势。汉道分流格局出现调整, 年内主流摆动幅度大, 支汉中水流量过流能力较强的分汉段呈现支汉发展趋势。 | 稳定了分汉弯曲河道格局, 航道条件较好。 | 不仅稳固了南星洲作为产粘性卵鱼类产卵场条件, 同时稳固分汉河道滩槽, 左汉非通航航道作为鱼类栖息和觅食等活动场所得到了保留。 | 除部分高滩受冲刷影响外, 航道条件较好。 | 本期无工程。 | |
| 斗湖堤水道 | 沙质、顺直河段 | 三峡蓄水后局部岸线崩退使得河道展宽。 | 冲刷段得到及时守护, 航道条件较好。 | 高滩稳定, 有效保护了荆江大堤安全。 | 河道稳定。 | 本期无工程。 | |
| 周天 | 周公堤水道: 沙 | 颜家台空档区域主流左摆且分散易形成过 | 左岸潜丁坝工程有效调整水流, 航道 | 及时守护避免航道条件恶化后续工程难度、强 | 作为高尺度 4.5m 航道仍存控制力度有限 | 加强心滩已建工程控制 | 继续巩固已建工程效果, 防止守护空挡串沟发展, |

| | | | | | | | |
|-------|-----------------------|---|--------------------------------------|---|---------------------------------|-----------------------------|------------------------------------|
| 河段 | 质、微弯河段。 | 渡段浅区。 | 条件较好。 | 度增大带来环境不利影响。 | 的不足。 | 强度，使中枯水水流畅向心滩右侧航槽内集中的作用。 | 又避免了航道恶化带来后续工程难度、工程量的增加及带来的不利环境影响。 |
| | 天星洲水道：沙质、微弯分汉河段，右汉通航。 | 蛟子渊边滩冲刷后退，不利于航到边界稳定。 | 稳定了蛟子渊边滩，避免了航道放宽不利趋势。 | 稳固了蛟子渊边滩作为产粘性卵鱼类产卵场条件。 | 河道稳定 | 本期无工程。 | |
| 藕池口水道 | 沙质、弯曲分汉河段，左汉通航。 | 三峡蓄水后，陀阳树边滩有冲刷下移的趋势，边滩头部左侧窄沟的发展，出现多槽争流的局面；藕池口心滩冲刷缩小，左汉放宽，右汉枯水期断流，并不断恶化。 | 陀阳树边滩和藕池口心滩等关键工程有效控制滩槽不利变化趋势，航道条件较好。 | 维护了分汉河段格局，有利于该河段作为产漂流性鱼类产卵场的产卵条件；藕池口心滩得到稳定，有利于保护粘性卵鱼类产卵场；左汉保留有利于小型鱼类作为庇护场所。 | 相对于 4.5m 高标准航道，串沟发展滩槽不稳定的趋势仍存在。 | 湖北长江天鹅洲白暨豚国家级自然保护区河段；本期无工程。 | 有利于避免与十二五整治工程实施带来对白暨豚保护区的累积环境影响。 |
| 碾子湾水道 | 沙质、顺直河道。 | 局部岸线崩退使得河道展宽，特别是枯水河槽展宽；边滩冲刷缩小降低，导致枯水河槽内主流摆动空间加大，滩槽格局不稳定程度加强。 | 边滩及高滩守护稳定了滩槽格局，减缓不利趋势发展。航道条件较好。 | 有利于荆江大堤安全。 | 边滩滩面窄沟继续冲刷，中低滩仍存在切割趋势。 | | |
| 莱家铺水道 | 沙质、弯曲河道 | 局部岸线崩退使得河道展宽，特别是枯水河槽展宽；边滩冲刷缩小降低等不利变化趋势。 | 边滩及高滩守护稳定了滩槽格局，减缓不利趋势发展。航道条件较好。 | 有利于荆江大堤安全。 | 河道稳定。 | | - |

| | | | | | | | |
|-----------|-----------------------|---|--------------------------------------|--|---|--|---|
| 监利水道 | 沙质、弯曲分汊河道，右汊通航。 | 三峡蓄水后，乌龟洲洲头以及洲体右缘的低滩均呈明显的冲刷萎缩，航道浅滩发育碍航。 | 乌龟洲头和右缘得到了稳固，遏制了右汊主航道放宽，枯水水位不断下降的趋势。 | 稳固了乌龟洲作为产粘性卵鱼类产卵场条件；稳固分汊河道滩槽，避免右汊放宽左汊萎缩的趋势，非通航航道左汊作为鱼类栖息和觅食等活动场所得到了保留。同时分汊型河道有利于该河段作为产漂流性鱼类产卵场的产卵条件。 | 河道稳定。但存在一定安全隐患。 | 长江监利段四大家鱼国家级水产种质资源保护区核心区（湖北省生态保护红线），本期无工程。 | 有利于减缓与十二五整治工程实施带来对监利四大家鱼水产种质资源保护区的累积环境影响。 |
| 大马洲水道 | 沙质、顺直河道。 | 三峡蓄水后清水下泄冲刷，边滩及岸线稳定性下降，使得顺直河段上下游深槽之间的过渡段不稳，航道条件有不利变化趋势。 | 稳定关键边滩及高滩岸线，适当控制过渡段水流。 | 有利于荆江堤防安全，稳固了边滩作为产粘性卵鱼类产卵场条件。 | 边滩冲刷引起河道展宽，两侧沿岸槽均发生冲刷，导致两侧争流，使得沙家边附近过渡段浅滩的水深条件较差。 | 进一步稳固先期工程效果，守护边滩，束水归槽。 | 及时实施整治工程，既稳固大马洲边滩粘性产卵场条件，又避免了航道恶化带来后续工程难度、工程量的增加及带来的不利环境影响。 |
| 铁铺水道 | 沙质、顺直河道。 | | 稳定关键边滩及高滩岸线，适当控制过渡段水流。 | 有利于荆江堤防安全。 | 广兴洲边滩上段河床的进一步受冲，存在不利变化趋势。 | | 及时实施整治工程，避免了航道恶化带来后续工程难度、工程量的增加及带来的不利环境影响。 |
| 熊家洲水道 | 沙质、微弯河道。 | 三峡蓄水后，边滩及岸线受清水下泄冲刷，河道展宽的不利趋势。 | 稳定高滩岸线，避免了河道展宽航道条件恶化趋势。 | 有利于荆江堤防安全，稳固了边滩作为产粘性卵鱼类产卵场条件。 | 河道稳定。 | 本期无工程。 | |
| 熊家洲至城陵矶河段 | 熊家洲弯道：沙质、弯曲分汊河道，左汊通航。 | 无先期工程。 | | | 河床凸冲凹淤，枯水期 4.5m 槽由单槽向双槽转化不利趋势。 | 整体滩槽格局的稳定性显著增强，高滩岸线崩退现象得到有效遏制，枯水河槽稳定冲刷。 | 及时实施整治工程，既稳固周边滩地粘性产卵场条件，又避免了航道恶化带来后续工程难度、工程量的增加及带来的不利环境影响。 |
| | 七弓岭 | | | | 河床凸冲凹淤，主流 | | |

| | | | | | |
|--|---------------|--|--|---|--|
| | 弯道：沙质、弯曲河道。 | | 摆动空间较大，4.5m航槽弯曲半径呈减小的态势，船舶转弯困难。 | 刷发展；凸岸边滩滩体完整性得到有效控制，部分航道水深优良的弯道段航道条件得以稳定，部分已出现枯水双槽的弯道段主支汊地位明显，航道走向逐渐趋稳。 | |
| | 七洲弯道：沙质、弯曲河道。 | | 河床凸冲凹淤，横流较强，水流流态较紊乱，船舶安全航行受到影响。 | | |
| | 沙咀弯道：沙质、弯曲河道。 | | 沙咀前沿低滩冲退、高滩崩坍，下泥滩淤积，4.5m槽时断时通且航槽位置不稳定。 | | |

2.9.2 环境影响回顾

2.9.2.1 滩槽演变过程

荆江河段昌门溪至城陵矶段共计 30 个水道，长江中游航道整治作为三峡蓄水后续工作之一，已实施先期工程的水道共计 14 个，通过工程整治，稳定了滩槽格局，改善了航道条件。“荆江 3.5 米工程”实施后，荆江河段昌门溪至城陵矶段已由 2009 年以前枯水期航道最小维护水深 2.9m 提升到 3.5m；其中昌门溪至荆州玉和坪（太平口）维护水深为 3.5m；玉和坪（瓦口子）至城陵矶段维护水深为 3.8m。同时工程实施客观上起到了缓解清水下泄冲刷带来洲滩植被的损失，维护了现有水生生境。见表 2.9-2。

一、砂卵石河段（枝江江口河段）

三峡蓄水后砂卵石河段水陆洲和柳条洲等均表现为高滩部分基本保持稳定，低滩部分明显萎缩的特点。水陆洲洲头、洲尾以及洲体右缘的低滩均呈明显的冲刷萎缩，其中 2009 年初洲头 35m 低滩的面积较 2003 年缩小了 30%，洲体 33m 低滩的面积萎缩超过 50%；柳条洲的低滩也被逐渐冲蚀，洲缘变陡。

随着先期工程的实施，上述洲滩稳定性得到显著增强，河道水位控制作用得到了一定的稳定，但受下游水位下降溯源传递影响，砂卵石河段内水位也出现了较为明显的下降。且由于枝江上浅区、江口柳条洲浅埂为卵石，难以冲刷下切，区域水深均逐渐减小。从近期冲淤变化情况来看，随着上下游水位差的增大，局部水流挟沙能力增强，坡陡流急段卵石起动输移至河道放宽、水流放缓区域后淤积，枝江上浅区区域卵石由左侧向右侧河槽内输移，造成了局部航道尺度紧张的不利局面。上述现象在 2017、2018、2019 年度均持续出现。

二、沙质河段

三峡蓄水后荆江沙质河段不同类型河段滩槽格局不同，演变特征也有所差异。沙质分汊河段江心洲、江心滩总体上呈冲刷、下移、缩小态势。汊道分流格局出现调整，年内主流较为稳定，或者是支汊仅高洪水期才有明显过流的汊道，支汊基本无发展的迹象，甚至趋于萎缩。弯道段水流动力轴线年内大幅度横向摆动、水流不饱和输沙，使得沙质弯曲型河段出现切滩撇弯现象。沙质顺直河段局部岸线崩退使得河道展宽，或者是边滩冲刷缩小降低，导致枯水河槽内主流摆动空间加大，滩槽格局不稳定程度加强。

随着先期工程的实施，荆江沙质河段总体稳定，但部分主流摆动较大的河段滩槽形态依然不稳，个别工程力度较弱，尚未全面守护的河段，河势大幅调整的可能性依然存在。在绝大多数河段内，由于滩体得到了有效守护，冲刷主要集中在河槽内部，航道尺度改善明显，实际水深达到并超过了目标航道尺度。如莱家铺、监利等。个别守护工程尚未全面实施的水道，主流摆动幅度依然较大，河道滩槽形态短期内大幅调整的现象依然存在，如瓦口子、周天河段、藕池口、大马洲、铁铺等。太平口水道河道自身演变剧烈，通航条件极为复杂，2015年起连年需要进行维护疏浚才能保障航道畅通，其根本原因在于已建的荆州市长江大桥，因此改建该大桥对是改善该水道通航条件治本手段，在该大桥改建工作完成前不进行航道整治工程，因此本期工程取消该水道整治内容。熊家洲至城陵矶河段内，由于先期航道治理工程尚未实施，弯道段凸冲凹淤的现象依然显著，年际间主流摆动幅度较大，部分弯道区域横流、回流交织，倒套发展，河道随之出现大幅冲淤调整，航道尺度难以满足通航要求。

三、小结

本工程作为“十三五”航道规划重点建设项目，针对14个航道碍航情况及不利发展趋势，本期实施其中6个水道工程，实施率为42.9%。

(1) 昌门溪至玉和坪（太平口）段。本段航道条件较差，现维持水深仅3.5m。本期工程无工程实施，具体原因见2.2.3节。顺应自然演变规律，深入研究、统一考虑、综合治理，在解决荆州市长江大桥改建工程前暂不实施可避免工程重复建设带来的不利环境影响。

(2) 玉和坪（瓦口子）至城陵矶段：本段航道条件较好，现维持水深3.8m。及时实施整治工程，遏制不利变化趋势，改善航道条件，有利于避免航道进一步逐渐恶化带来后续工程难度、工程量的增加及带来的不利环境影响。

综上所述，本期工程的实施6个水道整治工程具有紧迫性和必要性。

2.9.2.2 生态影响回顾

一、渔业资源回顾

据文献记载，长江中游分布鱼类有215种。受过度捕捞、环境污染及水工建筑物修建等原因，长江流域渔业资源逐年下降。

(1) 荆江河段先期整治工程实施前变化趋势

根据陈大庆（2002）等研究，随着长江渔业捕捞的发展，主要的经济鱼类自上世纪 70 年代明显下降，80 年代已下降到极低的水平。宜昌江段渔获物中“四大家鱼”尾数比和种类比已由 70 年的 6%、34%，90 年已下降至 3%、10%。进入本世纪以来，渔获量较以前下降趋势明显，长江三峡工程生态与环境监测公报报道，2003~2006 年坝下天然捕捞量分别为 2450t、2100t、1970t、1750 t，4 年坝下天然捕捞量下降 28.6%，年均下降 7.1%。长江中游渔获物总体趋势是“四大家鱼”等江湖洄游性种类进一步减少，适应于缓流或静水条件、食性多样化种类居多，高龄鱼类减少、低龄鱼和幼鱼比重增加。

（2）荆江河段整治先期工程实施过程中变化趋势

于本世纪 06 年左右，荆江河段昌门溪至城陵矶段开始实施整治工程，至 2015 年末“十二五”项目“荆江 3.5 米工程”完工，该河段已实施了一系列整治工程。长江三峡工程生态与环境监测公报报道，2008 年至 2014 年坝下宜昌至城陵矶段鱼类捕捞量略有增加，渔获物中，鲤、“四大家鱼”、鲢、鳊、黄颡鱼和鲫重量是坝下主要经济鱼类，至 2014 年占抽样渔获物总重量的 69.7%；近几年来渔获物中的“四大家鱼”产量又有所回升。见图 2.9-1 和图 2.9-2。

根据水利部中国科学院水工程生态研究所分别于 2011 年（“荆江 3.5 米工程”环评阶段）、2015 年（本项目环评阶段）两次渔获物调查结果：2015 年渔获物种类数量变化不大；但主要渔获物不同江段差异比较大，2011 年的主要渔获对象铜鱼、鳊、鲤仍为 2015 年调查的多数江段主要渔获物，但 2015 年调查监利以下江段鲢、鳙、草鱼成为主要渔获物，且占有很高的比列。总体上看，2015 年捕捞的鱼类种类分布发生了一些变化，四大家鱼总的捕捞量有所上升，四大家鱼资源有恢复的趋势，表明近年来四大家鱼增殖放流等保护措施的实施，产生了一定的效果。但鱼类资源调查的水域较大，鱼类资源影响的因素较多，难以直接反映到区域渔获物统计资料上。



图 2.9-1 坝下（葛洲坝至城陵矶江段）2008—2014 年鱼类的捕捞量



图 2.9-2 坝下（葛洲坝至城陵矶江段）2008—2014 年“四大家鱼”渔获量

二、“四大家鱼产卵场”回顾

(1) 荆江河段整治工程实施前变化趋势

长江中游是“四大家鱼”重要产地，余志堂等 1986 年的调查，长江中游宜昌至城陵矶段就有 11 处，产卵量占全江 42.7%。上世纪 60 年代达到产卵规模最高峰 1150 亿尾，然后产卵规模呈下降趋势，1981 鱼苗径流量 67 亿尾，1997-2002 年范围为 35.87-19 亿尾。四大家鱼早期资源量下降的原因很多，人为原因如建坝修闸、围湖造田等。

三峡工程蓄水后，段辛斌等（2008）于 2003~2006 年每年 5~7 月对长江中游宜昌至监利江段产漂流性卵鱼类产卵场的现状进行了调查，结果表明与上世纪 80 年代、三峡水库蓄水前相比，产卵场地理位置分布的范围变化不大；2003~2006 年监利断面四大家鱼总产卵量 10.8 亿尾(粒)，为蓄水 2002 年的 56.88%，为 1997-2002 年平均值的 42.82%，该河段产卵规模严重缩小。

（2）荆江河段整治工程实施过程中变化趋势

根据李世健等（2011）研究，2008~2010 年长江中游宜昌至城陵矶产卵场的分布与前期推算分布大致相同；2008~2010 年监利断面“四大家鱼”卵苗径流量 1.8 亿尾、0.4 亿尾、4.3 亿尾，3 年平均 2.17 亿尾。根据周雪（2019）等统计，2013~2017 年监利断面“四大家鱼”卵苗径流量 4.48 亿尾、3.46 亿尾、3.06 亿尾、13.37 亿尾、2.7 亿尾；5 年平均为 5.4 亿尾，较 2008~2010 年年平均 2.17 亿尾有明显上升。水利部中国科学院水工程生态研究所在 2012、2013、2015 及 2018 年于沙市断面的鱼卵总径流量为 6.1 亿尾、1.2 亿尾、1.61 亿尾、2.495 亿尾，2015 年在螺山断面的鱼卵总径流量为 1.65 亿尾。三峡工程运行对本工程河段“四大家鱼产卵场”河道地形和水文情势影响较大，开展近坝河段荆江河段相关的航道整治工程，维护稳定滩槽格局、减缓清水下泄带来对“四大家鱼产卵场”的河道地形条件的不利影响具有积极意义。

2.9.3 “荆江 3.5 米工程”竣工环保验收

环境影响报告书及环境保护部批复意见中要求的环保措施基本得到落实。开展了施工期环境监理工作；合理安排施工进度，减少对鱼类洄游和繁殖的影响；委托交通运输部长江航务管理局环境监测中心站、华中师范大学、水利部中国科学院水工程生态研究所开展了施工期跟踪监测及水生生态、渔业资源调查；开展了增殖放流工作。

2.9.3.1 环保措施落实情况

环境影响报告书及环境保护部批复意见中要求的环保措施基本得到落实。开展了施工期环境监理工作；合理安排施工进度，减少对鱼类洄游和繁殖的影响；委托交通运输部长江航务管理局环境监测中心站、华中师范大学、水利部中国科学院水工程生态研究所开展了施工期跟踪监测及水生生态、渔业资源调查；开展了增殖放流工作。

2.9.3.2 环保措施效果及环境影响调查

一、生态环境

1、生态环境保护措施

(1) 工程措施：采取了有利于生态恢复的工程结构，包括生态护坡、生态固滩、透水框架人工鱼礁、鱼巢砖等。

(2) 生态补偿：湖北天鹅洲白鳍豚国家级自然保护区主要措施有增殖放流，保护区宣传教育，施工期驱赶、拦截，救护、巡视，江豚救治，水生态监测，科研等；石首麋鹿国家级自然保护区主要措施有建设生态廊道，水源地改造，护栏修复，宣传教育，麋鹿调查监测，麋鹿伤残个体救治，科研；长江监利段四大家鱼国家级水产种质资源保护区保护区主要措施有宣传，产卵场修复，管护巡视，增殖放流，鱼类和水生物监测，科研。

增殖放流：监利水产局、湖北长江天鹅洲白鳍豚国家级自然保护区管理处、荆州市渔政船检港监管管理处（现荆州市水产局）、枝江市渔政船检港监管站（枝江市水产局）于 2014-2015 年共计放流 17 次，共投入资金 1103.766 万元，放流各类苗种、亲本共计约 1.8 亿尾，其中包括中华鲟、长江鲟苗种 1800 尾。放流种类包括：“四大家鱼”亲本、“四大家鱼”苗种；鳊鱼、鲃鱼、鲤鱼、鲫鱼、鳊鱼、鲂、长吻鮠等经济物种；中华鲟、长江鲟等珍稀濒危物种。荆江工程实施对渔业资源的衰退没有明显影响，工程所采取的生态保护和补偿措施有效缓解了鱼类资源下降的趋势；荆江河段 2014 年放流亲本的产卵规模占总规模的 7.38%，2015 年放流亲本的产卵规模占总规模的 10.27%，增殖放流初显成效。

(3) 环境管理措施

开展了施工期环境保护管理人员培训。进场前及每次施工前，对施工区及其临近水域尤其鱼类产卵场和鱼类分布较密集的深潭、回水区进行驱鱼作业；邀请渔政执法人员及经验丰富的渔民进行现场指导，安排专门的船舶对施工水域进行巡航。开展了施工前驱赶、拦截水生动物保护措施演练。优化组织施工设计，抛石、沉排等涉水工程，设置警戒船等控制施工范围。严格控制施工船舶污染。

2、生态影响调查

(1) 生态敏感区

1) 湖北石首麋鹿国家级自然保护区

本项目落实了环境影响评价文件、批复文件和实施方案的各项环境保护措施和相关要求，有效减缓了工程对麋鹿保护区的不利影响。到 2015 年年底，保护区麋鹿总数已达到 961 头。至此，天鹅洲自然保护区内的麋鹿已基本适应了因工程施工而变化的生境，健康生活并繁殖了大量后代，至今未发生一例因工程施工、运行导致的麋鹿受伤或种群数量减少的现象。

2) 长江天鹅洲白鱔豚国家级自然保护区

荆江航道整治工程对江豚肥满度的影响十分轻微，江豚肥满度的降低应与长江渔业资源衰退的大背景有关，是多种影响因素综合作用的结果。天鹅洲种群已经发生一定程度的近亲繁殖。这主要受到种群规模、种群调节等内在因素的影响，同荆江航道整治工程没有直接的关系。航道整治工程并不是导致保护区内江豚不适宜生境面积过大的决定因素。目前天鹅洲江豚种群数量已超过 60 头，监测结果表明该种群自 2010 年之后快速增长，目前已步入种群快速增长阶段，从而表明荆江航道整治工程从施工期到运营期均未对天鹅洲江豚保护区起到显著的不良影响。

3) 长江监利段四大家鱼国家级水产种质资源保护区

透水框架对底栖动物及鱼类生态效果显著，透水框架工程区底栖动物群落生物多样性相对较高，群落结构较对照区域复杂；透水框架工程对鱼类具有诱集效果。生态鱼巢砖内空腔泥沙有一定的淤积，适宜鱼类栖息。鱼巢砖工程区较之非工程区江段浮游生物的密度和生物量更加丰富，鱼类密度比非工程水域密度大，鱼巢砖具备在荆江河段形成鱼类产卵、栖息生境所需的生态条件。监利县水产局表示对本工程环境保护工作、生态保护及补充措施满意，认为工程建设对保护区没有影响。

4) 湖南岳阳集成麋鹿及生物多样性湿地自然保护区

通过加强施工期管理，严格控制施工范围，严禁越界施工、捕猎和人为惊扰麋鹿的活动；生活垃圾、建筑垃圾集中收集后交回岸上处理，禁止在施工区域随意抛洒。工程施工未对岳阳集成麋鹿及生物多样性湿地自然保护区产生不良影响。

(2) 水生生态

1) 浮游生物与底栖动物群落的变化受到采样时间、地点、季节、气候、水文条件及水生生物洄游性等不同因素的综合影响，荆江航道整治工程的施工在局部

小范围内引起浮游生物与底栖动物及其栖息地环境条件的改变，但是随一些施工断面工程的结束，其影响作用表现出减缓的趋势。从本次调查结果看，工程采取了相应的生态保护措施，有效减缓了工程建设给水生生态带来的负面影响。

2) 从验收调查江段的情况看，鱼类资源及珍稀水生动物资源总体呈下降趋势，但不同江段鱼类分布发生了较为明显的变化，四大家鱼资源有恢复的趋势，表明近年来四大家鱼增殖放流等保护措施的实施，产生了一定的效果。但鱼类资源调查的水域较大，鱼类资源影响的因素较多，而荆江航道一期工程施工范围有限，涉水施工工程量不大，时间段，对鱼类资源的影响是局部的，难以直接反映到区域渔获物统计资料上。中华鲟自 2013 年以来已连续三年没有在宜昌发现产卵现象，虽然 2015 年在长江口发现幼体外，但资源量显然已经明显下降。江豚在工程江段有分布总体来说数量一直处于下降状态，但施工水域施工期间没有监测到江豚，也没有发现因施工导致死亡的现象。

3) 宜昌至城陵矶“四大家鱼”等产漂流性卵产卵场保持相对稳定，未发生明显的变化。监测表明有航道整治工程产卵场依旧保持它的生态功能，没有导致河流格局变化和水文情势大的改变，产卵场依然存在。因此，航道整治工程对荆江河段“四大家鱼”等产漂流性卵产卵场影响较小。高滩守护工程实施对边滩、心滩等植被造成损失，虽然随着工程后运行时间的延长，部分工程区域植被有所恢复，但工程水域产粘草性卵鱼类产卵粘附基质大多失去，产卵生境萎缩。不过工程范围长江江段，边滩、心滩众多，植被相对较丰富，施工区域所占面积很小，影响较为有限。

二、水环境

1、水环境保护措施

(1) 在施工船舶进场前，环境监理单位联合施工单位对船舶进行防污设施的检查，确保是符合防污要求的船舶才允许其进场施工，并在施工过程中定期对船舶的油污水处理情况进行相应的检查。运送砂石的船未装载过满并予以覆盖。施工船舶垃圾集中收集后上岸处理，禁止向内河水域排放船舶垃圾。

(2) 各施工单位规范化施工，确保工程一次到位，减少对水体的扰动次数，缩小泥沙扩散和底泥悬浮范围。

(3) 船舶运转和维修产生的废油和油污水由施工船舶集中存放，在每次加载

燃油时，由海事部门认可的具有相应资质单位收集处理废油。施工船舶做了接收处理记录，未发生随意排放污染水体事件。

(4) 预制场启用前环境监理单位对其进行检查，确定其具备排水沟和沉淀池后才允许施工。预制场生产废水经沉淀处理后回用，在施工过程中环境监理单位对其污水回用处理情况进行相应的检查。

(5) 根据对取水口影响情况主要分别采用：布设防污屏；加密监测；增加净水剂及消毒剂；避开取水管道施工；增设临时取水设施；同时开展相应应急演练等各种措施。

2、水环境影响

(1) 监测结果表明，本工程施工期施工江段上、下游水质基本一致，与环评阶段相比水质变化不大；施工前后江段水质、附近取水口水质均未发生明显变化；施工前后沉积物指标亦没有明显的差异或者规律性，施工活动对水环境质量及沉积物影响较小。

(2) 各取水口悬浮物监测值范围为 3~45mg/L，符合环评预测结果（22~47mg/L），远小于以上水厂取水口设计取水 SS 浓度值（140~150mg/L），施工造成取水 SS 浓度增大不会对水厂正常运营造成影响。各取水口总磷普遍超标，超标与长江水域富营养化有关；受排污口影响马家寨水厂 COD_{Mn} 超标，航道工程不是引起超标的主要原因。取水口沉积物 Cu、Pb、Zn、Cd、Hg 均符合《土壤环境质量标准》（GB15618-1995）二级标准要求。

三、环境风险调查

(1) 船舶交通事故预防措施

1) 使用抗风能力强的船舶；加大锚自重和锚缆尺寸，增加船舶稳定性能；制定防台防汛及防台风措施，注意收听气象预报，遇大风、大雾、大雨等恶劣天气严禁航行，及时撤离；严格遵守《长江中游分道航行规则》。

2) 设置符合海事部门要求的安全警示标志或警示浮灯；施工现场配备应急拖轮。设有调度中心，安排 24 小时值班调度，专门调配现场船舶，必要时松缆让航。

3) 施工单位在对进场作业的施工船舶进行安全交底时，明确告知本工程的施工区域，并设定了临时锚泊区，锚缆入水处作明显警示标志，禁止在航道上抛锚。运输船舶按规定航线航行，穿越航道时以直角或接近直角穿越。

4) 谨慎驾驶, 利用 AIS、雷达、GPS 定位系统, 视线不良不宜航行时, 严格遵守《雾航规则》; 经过渔网区段时联系海事、边防、渔政部门, 组织清除渔网; 严禁船舶超载行驶; 坚决把好准入关, 清退证照不全船舶。

5) 各船舶严格按照航道部门公布的维护水深要求合理配载, 配备合格的船员, 控制船舶吃水, 防止船舶“超吃水”搁浅, 并接受海事部门的现场检查。

(2) 施工期风险防范措施

1) 施工单位优化施工组织设计, 制定周密的施工计划。施工前将办理了《水上水下作业许可证》, 发布了航行通告。

2) 设有调度中心, 安排 24 小时值班调度, 专门调配现场船舶, 必要时松缆让航。

3) 明确本工程的施工区域, 并设定了临时锚泊区, 锚缆入水处作明显警示标志, 禁止在航道上抛锚。设置符合海事部门要求的安全警示标志或警示浮灯; 施工现场配备应急拖轮。运输船舶按规定航线航行, 穿越航道时以直角或接近直角穿越。

4) 于取水口附近水域及各保护区水域施工进场前与水厂与保护区取得联系, 制定了取水口保护方案, 并经水厂确认后方才开工, 施工期间取水口附近设置了防污屏、围油栏, 施工期及运营至今均未发生污染事故。

5) 各施工单位均制定了环保应急预案、配备了应急物资、开展了应急演练, 建设单位制定了《长江中游荆江河段航道整治工程昌门溪至熊家洲段工程突发环境事件应急预案》, 并报送了湖北省环境保护厅和湖南省岳阳市环境保护局。各施工单位配备了应急物资, 并加强与沿线水务主管部门、海事部门联系, 施工期及试运营至今未发生环境污染事故。

本工程基本按照环评批复文件的要求, 采取了有效的环境风险防范措施, 制定了应急预案, 上述措施对于降低工程的环境风险和发生事故时采取应急措施提供了保证, 工程施工期及试运营期未发生过环境风险事故。

四、其它

(1) 本工程施工期和试运营期采取了有效措施减少对大气的污染。施工期预制场厂界无组织排放 TSP、SO₂、NO₂ 符合《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996) 中的无组织排放监控浓度限值要求。

(2) 水上作业及航运噪声不会对声敏感区造成影响，声环境影响主要在于陆上预制作业。施工期根据环评报告要求针对陆域预制场采取了噪声污染防治措施。工程施工期间，地方环保行政主管部门未收到过有关工程的噪声污染投诉。

(3) 施工期固体废物均得到了妥善处置，未对周围环境产生不良影响。

2.9.3.3 相关生态研究和实验

“荆江 3.5 米工程”进行了多项课题研究与实践，开展了生态航道示范工程建设，采用了透水框架、鱼巢砖、钢丝网格、生态袋钢丝网格、植生型钢丝网格、生态护坡砖、生态固滩等多种生态护坡、护滩方案。

(1) 鱼巢砖

“荆江 3.5 米工程”于斗湖堤和大马洲水道实施了 500m 长度鱼巢砖，总修复面积 500 平方米。根据《长江中游荆江河段生态护岸鱼巢砖的应用研究》（中交第二航务工程勘察设计院有限公司）底栖动物密度、生物量、鱼类等监测结果施工前(2011 年)在江陵段采集到 10 种底栖生物，生物量为 1.59g/m²，施工后（2014-2015 年）在江陵段采集到 8 种底栖生物，生物量约为 0.834g/m²，与施工前相比，减少了 48%。鱼巢砖内及外沿抛石区发现底栖生物，底栖生物在抛石工程后恢复较快。鱼巢砖发现黄颡鱼，各个鱼巢砖均发现底栖生物，如水丝蚓、淡水壳菜、河蚬、青虾，说明鱼巢砖是具备在荆江河段形成鱼类产卵、栖息生境所需的生态条件，其空腔内部、前沿具有一定的泥沙淤积。

(2) 透水框架

在 32 个工点实施了透水框架，总修复面积达 71.7 万平方米。根据《长江中下游航道整治河段护滩护底工程对底栖动物影响课题研究》（中国水产科学研究所）对水陆洲、三八滩、金城洲调查表明透水框架工程区底栖动物密度、生物量、Margalef 丰度指数、Shannon-Wiener 指数、Pielou 均匀度和改进的 Shannon-Wiener 指数均表现出高于非工程区的趋势，表明透水框架建设后具有降低水流、减小冲刷、促进淤积等作用，在一定程度上有利于某些底栖动物的生存和发展。

(3) 生态护坡

根据《荆江航道整治工程水位变动区生态护坡技术研究及应用》（长江航道规划设计院和湖北省环境科学研究院）调查及试验表明，水位变动对岸坡植被生长会产生较大影响。土工格栅卵石笼实施效果良好，未采取任何植被措施情况下

早期植被恢复速度较慢，但后期本地物种恢复情况良好；六方框和四方混凝土块，护坡结构的稳定性较好，但植被恢复效果较差；钢丝网石笼和植生型钢丝网石笼属同一类护坡型式，能够形成良好的植被恢复，但也受到不同河段流速、水位等因素影响，植被恢复效果在不同河段存在差异；生态袋有较好的固土效果，但植被恢复情况较差；生态砖本身结构完整，护坡区域衔接牢固，固土效果较好，但植被恢复效果较差。相较而言，钢丝网石笼生态护坡技术较好的兼顾了工程的生态性，在固土抗冲的基础上，促进岸坡植被的有效恢复。结合三维植生网和生态袋的改进技术在表层土壤守护和植物快速恢复方面取得突破，则改进型的钢丝网石笼将具有更好的推广前景。

（4）生态固滩

建设单位于藕池口心滩实施了生态固滩实验，根据《荆江航道整治工程水位变动区生态护坡技术研究及应用》（长江航道规划设计院和湖北省环境科学研究院）调查及试验表明，生态固滩结构采用浆砌块石形成围墙，并充填土方，通过播撒植物种子的形式进行绿化，在播撒种子之后，在表面每隔铺设草绳网格，草绳辅以钢筋固定；在边缘设置透水框架。2015 年全年植被生长情况显示，春季植被盖度达到 90%以上，单位面积上的植物生物量达到 $15.7\text{g}/\text{m}^2$ ，夏季植被盖度达到 80%以上，单位面积上的植物生物量达到 $40.3\text{g}/\text{m}^2$ 以上，秋季植被盖度达到 92%以上，单位面积植物生物量达到 $46.7\text{g}/\text{m}^2$ 。项目实施 1 年内基本实现了守护范围内植被完全覆盖，较设计方案提前 2 年。同时，由于植被盖度的增加以及单位面积上的植被生物量和生物多样性增加，植被对土壤的改良作用可改变项目区的土壤质量，更好地促进植被的生长。

（5）软体排压载

根据《荆江航道整治工程水生生境相结合的软体排压载型式研究》（长江航道规划设计研究院、武汉大学、长江科学院、长江水产研究所），软体排压载结构水力、冲淤特性试验确定了工程结构对近底流速的调节是影响底泥回淤，以及水生生境恢复的关键因素，揭示了航道整治工程区“工程压载结构-近底流态调整-底泥回淤-水生生境修复”的水生生境过程修复模式。通过优化软体排堰坎设置，在保证不过度增加工程量的同时，适当改善水下护底的加糙效果，以促进底泥回淤为主，并塑造具备多样性的近底流态。优化方案应用工程大马洲水道水下沉排工程区浮游植物与浮游动物群落结构及现存量恢复效果良好。施工后半年铺排及抛

石工程区底栖动物采集困难，但施工区局部已经出现泥沙的淤积，施工后一年工程区发现散抛石上着生有淡水壳菜。

(6) 护滩、护底带工程

为研究护滩护底工程河段底栖动物的恢复情况，中国水产科学院长江水产研究所于 2014 年对长江中游枝江-江口水道的水陆洲，荆州沙市流区的三八滩和金城洲，以及黄石牯牛沙水道的护滩护底工程进行了现场调查，根据采样分析结果，中游河段底栖动物群落结构和生物多样性在工程区域和非工程区域有一定的差异。比较四个采样区域，工程区域的底栖动物种类数均高于非工程区域；密度以工程区域高于非工程区域为主；透水框架工程区域底栖动物多样性指数高于非工程区域。采样区域以细沙底质或泥+细沙底质为主，而细沙底质底栖动物生物多样性相较于卵石、砾石、粗沙而言，其生物多样性最小。在河流整治工程中，透水框架等工程能改变河床底质，降低河水流速，使底质颗粒粒径、缝隙更大，利于底栖动物生存，经过一段时间的修复，导致工程区底栖动物的生物多样性高于非工程区。此外，在金城洲工程区透水框架上定性采集的底栖动物有直突摇蚊、椭圆萝卜螺、钩虾、水蛭，这些种类与附着生长在框架上的沉水植物共同生活，说明护滩护底工程构造提高了底栖动物的多样性，对底栖动物的恢复是有利的。

2.9.4 对本次工程的指导意义

2.9.4.1 本次环评工作指导作用

本次环评通过调查先期工程尤其是“荆江 3.5 米工程”环评、竣工环保验收等资料，对于本次环评工作预测和环保措施主要的指导作用有以下几点。

(1) 建设单位严格执行环境管理程序，在试运行期间委托环境保护部环境工程评估中心进行环保验收调查工作，并取得了环保部竣工环境保护验收合格的函：

该工程在实施过程中基本落实了环境影响评价文件及其批复要求，配套建设了相应的环境保护设施，落实了相应的环境保护措施，经验收合格，同意主体工程正式投入运营。

工程正式投入运营后应重点做好如下工作：继续按照环评及批复要求落实湖北长江天鹅洲白鱓豚国家级自然保护区、湖北石首麋鹿国家级自然保护区、长江监利段四大家鱼国家级水产种质资源保护区生态补偿工作，尽快开展胭脂鱼、黄颡鱼、鮰、银鲴、红鳍鲌、螺蛳增殖放流工作。对新厂预制场、观音寺预制场进行

拆除，恢复原有生态环境。进一步落实环境风险防范措施，加强与工程沿线地方政府及相关主管部门的应急联动，提高突发环境事件应急处置能力。加强对增殖放流后续水生生物跟踪监测，适时开展后续增殖放流及水生生态监测保障工作。工程正式运营 3~5 年后开展环境影响后评价。

(2) 透水框架、鱼槽砖等工程结构客观上起到了人工鱼礁石的作用，较之非工程区江段浮游生物的密度和生物量更加丰富，鱼类密度比非工程水域密度大，可为鱼类栖息提供庇护、栖息及觅食等环境。生态护坡及生态固滩有效减缓高滩守护及护滩带等工程实施对产粘草性卵鱼类产卵场带来的损失。

根据增殖放流效果评估结果表明，荆江工程实施对渔业资源没有明显影响，工程所采取的生态保护和增殖放流等补偿措施对区域渔业资源起到了一定补偿作用；荆江河段 2014 年放流亲本的产卵规模占总规模的 7.38%，2015 年放流亲本的产卵规模占总规模的 10.27%。

开展的驱鱼作业、施工水域巡航及水生动物保护现场演练等施工现场环境管理工作落实到位，施工人员环境教育和管理严格，施工期间没有发生江豚、中华鲟及麋鹿等重要保护野生动物受到伤害的情况。各项环保专项资金得到落实，有效保障了各项生态保护措施有效实施，沿线各保护区管理机构对建设单位及施工单位环境保护工作持满意态度。

(3) 根据施工期水质监测结果，铺排、抛石等施工活动对施工水域水环境质量及沉积物影响较小。通过布设防污屏、增加净水剂及消毒剂、避让施工、增设临时取水设施等措施，有效避免了于取水口范围内施工活动对取水水质和取水设施的影响，保障居民用水安全；施工未对工程区及周边水厂的正常运行造成影响。

2.9.4.2 须“以新带老”解决的环境问题

根据环境保护部环验[2016]108 号文，“荆江 3.5 米工程”中观音寺预制场及新厂预制场应进行拆除、恢复原有生态。但由于缺少资金来源，根据现场调查，以上 2 个预制场虽未使用但仍然存在。因此本次工程概算已落实资金，将观音寺预制场及新厂预制场进行拆除、恢复原有生态。



图 2.9-3 未拆除预制场现状

2.10 方案优化调整及环境比选

2.10.1 优化调整情况

长江中游荆江河段航道整治二期工程从规划环评批复后至本次环评审查前，本工程方案优化调整大致经过三个阶段，共计形成 3 个方案：

方案一，规划环评批复方案。受长江航道局委托，中交第二航务工程勘察设计院有限公司开展《长江干线“十三五”航道治理建设规划》环评工作，2017 年 2 月完成《长江干线“十三五”航道治理建设规划环境影响报告书》（环审[2017]27 号）。根据规划环评技术文件及批复的相关要求：长江天鹅洲白鱉豚国家级自然保护区内，取消核心区及缓冲区内的整治工程。因此调整后涉及 9 段 13 个水道：枝江-江口河段（枝江水道）、涑市水道、太平口水道、瓦口子-马家嘴河段（瓦口子水道及马家嘴水道）、周天河段（周公堤水道）、藕池口水道、窑监大河段（监利水道、大马洲水道）、铁铺-熊家州河段（铁铺水道及反咀水道）、熊家洲至城陵矶河段（尺八口水道及观音洲水道），共计布置高滩守护工程 13 条 27994m、护滩带（护底）35 条 17550m、潜丁坝 25 条 10941.5m（含护滩带加高改扩建 13 条 6486m）、护岸加固 3 条 5023m、基建疏浚 3 处 923.3862 万 m³。

方案二，长航印发方案。根据规划环评及批复，长江航道局组织可研编制单位、环评单位对方案进行了优化调整，并于 2017 年 6 月以航道办规基[2017]55 号发布。本阶段优化后的方案涉及 7 段 9 个水道：枝江-江口河段（枝江水道）、太平口水道、瓦口子-马家嘴河段（瓦口子水道）、周天河段（周公堤水道）、窑监大河段（监利水道、大马洲水道）、铁铺-熊家州河段（铁铺水道）、熊家洲至城陵矶河段（尺八口水道及观音洲水道）；共计布置高滩守护工程 9 条 16978m、护滩带（护

底) 24 条 10459m、潜丁坝 25 条 10941.5m (含护滩带加高改扩建 13 条 6486m)、护岸加固 4 条 9051m、基建疏浚 3 处 923.3862 万 m³。

方案三, 本次环评方案。对工程方案在模型研究和环境影响初步预测的基础上, 对方案进行细化和局部优化调整: 昌门溪至玉和坪(太平口)段本期不实施工程, 该段按照 3.5m 水深现状航道尺度进行维护; 玉和坪至城陵矶段通过整疏结合可维护在水深 4.5m 航道尺度, 实现 5000 吨级内河货船、350TEU 集装箱船可常年通航至荆州。本阶段优化后的方案涉及 5 段 6 个水道: 瓦口子-马家嘴河段(瓦口子水道)、周天河段(周公堤水道)、窑监大河段(大马洲水道)、铁铺-熊家洲河段(铁铺水道)、熊家洲至城陵矶河段(尺八口水道及观音洲水道); 共计布置高滩守护工程 3 条 6840m、护滩带(护底) 8 条 2903m、潜丁坝 3 条 1421m (其中新建 1 条 342m, 改扩建潜丁坝 2 条 1079m)、护岸加固 7 条 14043m、基建疏浚 2 处 74.502 万 m³、水下乱石堆清除 1 处 0.576 万 m³。

(1) 长航印发方案与规划环评批复方案工程量变化情况

将浣市、马家嘴、藕池口和反咀共计 4 个水道工程取消, 熊家洲至城陵矶河段工程仅增加 1 处熊家洲弯道护岸加固工程、七洲弯道工程取消, 其余水道工程建设内容不变。因此长航印发方案相比规划环评批复方案减少 2 段 4 个水道: 高滩守护工程减少 4 条 11016 米, 优化调整后长度百分比为 60.6%; 护滩带(护底) 工程减少 11 条 7091 米, 优化调整后长度百分比为 59.6%; 潜丁坝和疏浚工程无变化; 护岸加固工程增加 1 处 4028 米, 优化调整后长度是占规划环评批复方案的 1.8 倍。

(2) 本次环评方案与长航印发方案工程量变化情况

在长航印发方案的基础上, 将枝江水道、太平口水道和监利水道工程取消; 同时其它河段进行了优化调整。

因此“十三五”航道建设规划河段-昌门溪至城陵矶段, 本次环评方案相比长航印发方案减少 2 段 3 个水道: 高滩守护工程减少 6 条 10138 米, 优化调整后长度百分比为 40.3%; 护滩带(护底) 工程减少 16 条 7556 米, 优化调整后百分比为 27.6%; 潜丁坝减少 22 条 9520.5 米, 优化调整后长度百分比为 13%; 护岸加固工程增加 3 处 4492 米, 优化调整后长度是长航印发方案的 1.55 倍; 基建疏浚工程减少 1 处, 疏浚量仅为 8.1%; 水下乱石堆清除增加 1 处 0.576 万 m³。

其中本期整治工程布置河段-玉和坪以下(玉和坪至城陵矶段), 本次环评方

案相比长航印发方案减少 1 个水道-监利水道：高滩守护工程减少 4 条 8411 米，优化调整后长度占长航印发方案百分比为 44.8%；护滩带（护底）工程减少 12 条 4398 米，优化调整后百分比为 39.8%；潜丁坝减少 18 条 7475.5 米，优化调整后长度百分比为 16.0%；护岸加固工程增加 4 处 7100 米，优化调整后长度是长航印发方案的 2.02 倍；基建疏浚工程增加 1 处，疏浚量仅为 77.6%；水下乱石堆清除增加 1 处 0.576 万 m³。

（3）本次环评方案与规划环评批复方案工程量变化情况

“十三五”航道建设规划河段-昌门溪至城陵矶段经过两次优化调整，本次环评方案相比规划环评批复方案减少 4 段 7 个水道：高滩守护工程减少 10 条 21154 米，优化调整后长度百分比为 24.4%；护滩带（护底）工程减少 27 条 14647 米，优化调整后长度百分比为 16.5%；潜丁坝减少 22 条 9520.5 米，优化调整后长度百分比为 13.0%；护岸加固工程增加 4 处 9020 米，优化调整后长度是占规划环评批复方案的 2.8 倍；基建疏浚工程减少 1 处，疏浚量仅为 8.1%；水下乱石堆清除增加 1 处 0.576 万 m³。

其中本期整治工程布置河段-玉和坪以下（玉和坪至城陵矶段），本次环评方案相比规划环评批复方案减少 1 段 4 个水道：高滩守护工程减少 7 条 16242 米，优化调整后长度站规划环评批复方案百分比为 29.6%；护滩带（护底）工程减少 18 条 5679 米，优化调整后百分比为 33.8%；潜丁坝减少 18 条 7475.5 米，优化调整后长度百分比为 16.0%；护岸加固工程增加 5 处 11128 米，优化调整后长度是规划环评批复方案的 4.8 倍；基建疏浚工程增加 1 处，疏浚量仅为 77.6%；水下乱石堆清除增加 1 处 0.576 万 m³。

表 2.10-1 工程方案优化调整情况

| 项 目 | | 规划环评批复方案（方案一） | | 长航印发方案（方案二） | | | | 本环评方案（方案三） | | | | | |
|------------------------|----|---------------|---------|-------------|---------|----------|-------|------------|-------|----------|---------|----------|---------|
| | | 条（处） | 米（万方） | 条（处） | 米（万方） | 与方案一的变化量 | | 条（处） | 米（万方） | 与方案一的变化量 | | 与方案二的变化量 | |
| | | | | | | 条（处） | 米（万方） | | | 条（处） | 米（万方） | 条（处） | 米（万方） |
| “十三五”航道建设规划河段-昌门溪至城陵矶段 | | | | | | | | | | | | | |
| 护滩带(护底) | | 35 | 17550 | 24 | 10459 | -11 | -7091 | 8 | 2903 | -27 | -14647 | -16 | -7556 |
| 潜丁坝 | 新建 | 12 | 4455.5 | 12 | 4455.5 | 0 | 0 | 1 | 342 | -11 | -4113.5 | -11 | -4113.5 |
| | 改建 | 13 | 6486 | 13 | 6486 | 0 | 0 | 2 | 1079 | -11 | -5407 | -11 | -5407 |
| | 小计 | 25 | 10941.5 | 25 | 10941.5 | 0 | 0 | 3 | 1421 | -22 | -9520.5 | -22 | -9520.5 |
| 护岸加固 | | 3 | 5023 | 4 | 9051 | 1 | 4028 | 7 | 14043 | 4 | 9020 | 3 | 4992 |

| | | | | | | | | | | | | | |
|--------------------------|----|----|--------------|----|--------------|----|------------|---|------------|-----|---------------|-----|---------------|
| 高滩守护 | | 13 | 27994 | 9 | 16978 | -4 | -1101 6 | 3 | 6840 | -10 | -21154 | -6 | -10138 |
| 疏 浚 | | 3 | 923.386 2 | 3 | 923.386 2 | 0 | 0 | 2 | 74.50 2 | -1 | -848.884 2 | -1 | -848.884 2 |
| 乱石堆清除 | | | | | | | | 1 | 0.576 | 1 | 0.576 | 1 | 0.576 |
| 本期整治工程布置河段-玉和坪（瓦口子）至城陵矶段 | | | | | | | | | | | | | |
| 护滩带(护底) | | 26 | 8582 | 20 | 7301 | -6 | -1281 | 8 | 2903 | -18 | -5679 | -12 | -4398 |
| 潜丁坝 | 新建 | 12 | 4455.5 | 12 | 4455.5 | 0 | 0 | 1 | 342 | -11 | -4113.5 | -11 | -4113.5 |
| | 改建 | 9 | 4441 | 9 | 4441 | 0 | 0 | 2 | 1079 | -7 | -3362 | -7 | -3362 |
| | 小计 | 21 | 8896.5 | 21 | 8896.5 | 0 | 0 | 3 | 1421 | -18 | -7475.5 | -18 | -7475.5 |
| 护岸加固 | | 2 | 2915 | 3 | 6943 | 1 | 4028 | 7 | 14043 | 5 | 11128 | 4 | 7100 |
| 高滩守护 | | 10 | 23082 | 7 | 15251 | -3 | -7831 | 3 | 6840 | -7 | -16242 | -4 | -8411 |
| 疏 浚 | | 1 | 95.9862 | 1 | 95.9862 | 0 | 0 | 2 | 74.50 2 | 1 | -21.4842 | 1 | -21.4842 |
| 乱石堆清除 | | | | | | | | 1 | 0.576 | 1 | 0.576 | 1 | 0.576 |

2.10.2 优化调整环境分析及环境比选

一、整治范围优化调整分析

相比《长江干线“十三五”航道治理建设规划》（规划环评批复方案及长航印发方案），在本次环评方案中将昌门溪至玉和坪以上段（昌门溪至玉和坪）工程取消，仍维持 3.5m 水深航道尺度通航；本次工程整治范围为玉和坪以下（玉和坪至城陵矶段）。

（1）玉和坪以上段（昌门溪至玉和坪）

根据 2.2.3 节碍航特性，本期在该河段不实施整治工程，仍维持现状 3.5m 航道尺度。

本段这一变化是顺应自然演变规律，深入研究、统一考虑、综合治理，在解决荆州市长江大桥改建工程前暂不实施，可避免工程重复建设带来的不利环境影响。

（2）玉和坪以下（玉和坪至城陵矶段）

“荆江 3.5 米工程”实施后及三峡工程枯水补偿效益明显已显现，本段通航条件明显改善，维护水深已达到 3.8m。本河段作为近坝河段，受三峡清水下泄影响相比中下游其它河段更为明显的情况，在充分利用枯水期三峡水库流量补偿带来航道条件改善的同时，清水下泄冲刷滩体也带来了不利影响，造成滩槽不稳和边界条件恶化等，及时守护未守护关键滩地和部位、遏制不利发展趋势，避免后续工程规模和难度的增大，可达到事半功倍的效果，因此及时实施本河段工程具有必要性。

综上所述在规划方案基础上，本工程在工程可研阶段及时调整了整治范围，优化调整整治方案，大量降低了工程量、避免和减缓工程施工带来的不利环境影响。

二、总体工程布置及环境影响分析

经过两次优化调整后，共计减少 4 段 7 个水道工程，其中本期整治工程布置河段-玉和坪以下（玉和坪至城陵矶段）减少 1 段 4 个水道（见 2.10.1 节）：将昌门溪至玉和坪（枝江至太平口）以上 3 个水道工程全部取消：枝江、澧市（稳定达到 4.5m 水深，在规划阶段列入整治河段主要是通过护底工程，遏制沙质河段上切导致枝江和江口水道水位下降的不利趋势）及太平口水道。玉和坪至城陵矶段（玉和坪至城陵矶段）：稳定达到 4.5m 水深马家嘴水道（瓦口子-马家嘴河段）工程取消；难以长期或可维持 4.5m 水深（不利水文年份碍航），由于位于长江天鹅洲白鱔豚国家级自然保护区实验区藕池口水道工程、位于监利“四大家鱼”国家级水产种质资源保护区核心区反咀和监利水道共计 3 个水道取消；将位于洞庭湖口铜鱼短颌鲚国家级水产种质资源保护区内观音洲弯道的下泥滩边滩守护工程和沙咀高滩守护工程取消。于自然保护区及种质资源保护区工程优化调整情况具体见 5.9 节。

工程的建设不涉及长江天鹅洲白鱔豚国家级自然保护区，也不涉及监利“四大家鱼”水产种质资源保护区核心区和洞庭湖口铜鱼短颌鲚国家级水产种质资源保护区，有效避免和减缓了工程实施对特殊、重要生态敏感区的影响。护滩带（护底带）、高滩守护、潜丁坝等水下建筑物数量和长度均大幅度降低；对水生生态环境和水环境影响大的疏浚工程量仅为规划环评批复方案 8.1%；增加较多为环境影响较小的防洪补偿工程护岸加固工程，为规划环评批复方案 2.8 倍；另增加 1 处水下乱石堆清除，工程量仅 0.576 万 m^3 。因此相比规划环评批复方案，总体工程量大幅度降低，有效避免和减缓了工程实施对特殊、重要生态敏感区和生态环境的影响。

三、局部优化调整分析

（1）大马洲水道

在本次环评工作期间，根据规划环评批复方案和长航印发方案的泥沙冲淤预测，工程实施 10 年后可能对取水趸船区域造成淤积，恶化取水条件（水深 0~4m），因此评价单位及时向设计单位及建设单位提出优化意见，将规划环评批复方案中

位于华容县自来水公司水源地保护区内及上游丙寅洲潜丁坝工程和天字一号护底工程进行了优化调整为丙寅洲护底工程，由 5 条潜丁坝、3 条护底带及 1 条高滩守护工程优化为 2 条护底带。调整后的方案根据冲淤预测，护底带工程不会对取水趸船区域造成淤积影响，与无工程情况下无变化，仍然在 4.5m 以上水深，见图 2.10-1；同时避开了华容县自来水公司水源地一级保护区。因此，本次环评方案有明显的环境优势。

（2）熊家洲至城陵矶河段

在本次环评方案，将规划环评批复方案和长航印发方案中观音洲弯道的下泥滩边滩守护工程和沙咀高滩守护工程取消，有效避免了工程实施对洞庭湖口铜鱼短颌鲚国家级水产种质资源保护区的不利影响，同时也避免了对岳阳市东洞庭湖江豚自然保护区的生态影响及对位于洞庭湖口活动的江豚的意外伤害几率。将七弓岭凸岸弯道潜丁坝工程全部取消，同时由于在规划环评批复后，水利部门七洲弯道凸岸已进行了守护工程，因此取消右岸护滩工程；但该水道航道流态不稳，近年来成为事故易发段，因此本次工程在左岸对冲刷较严重的岸线进行改造，以改善流态和保护防洪堤防。

（3）其他

瓦口子、周天河段和铁铺水道，相比规划环评批复方案和长航印发方案工程量也有降低，有效缓解工程施工带来不利影响。

综合以上分析，本次环评方案相对规划环评批复方案和和长航印发方案从工程布局、规模、范围、工艺及工程量等角度出发，对水生生态、陆生生态、生态敏感保护目标及水生生境影响范围和程度分析，有效避免、减缓了工程实施环境不利影响。具体见表 2.10-2。

表 2.10-2 工程方案优化调整分析

| 河段 | 规划环评批复方案 (方案一) | 长航印发方案 (方案二) | 本次环评方案 (方案三) | 优化调整分析 | |
|-------|---|--|-----------------|--|--|
| | | | | 优化调整情况 | 优化调整环境影响分析 |
| 枝江水道 | (1) 枝江水道疏浚工程 疏浚量 34.9 万 m ³ 。 (2) 水陆洲尾右缘护滩带工程：护滩带长约 344m；根部守护长度 460m。 | (1) 枝江水道疏浚工程 疏浚量 34.9 万 m ³ 。 (2) 水陆洲尾右缘护滩带工程：护滩带长约 344m；根部守护长度 460m。 与第一个方案同。 | 无航道建设工程。 | 工程量变化： (1) 疏浚工程：减少 1 处，疏浚量为 34.9 万 m ³ 。 (2) 护滩带：减少 1 条 344m。 (3) 高滩守护：减少 1 条 460m。 一和二方案相同。 优化调整原因： 卵石水浅问题的彻底解决必须统筹整个砂卵石河段进行综合治理及下游太平口水道碍航问题未解决，因此本期在该河段不设置整治工程。 | 规划环评批复后取消该河段工程建设，可避免工程重复建设带来的不利环境影响。 比选结果：本次环评方案（长航印发方案）优于规划环评批复方案 |
| 涇市水道 | (1) 大埠街护底工程，修建 3 道护底带长度分别为 1135m、1135m、1173m，守护宽度均为 200m； (2) 火箭洲高滩守护工程，长度为 3185m； (3) 火箭洲护底工程，修建 2 道护底带，长度分别为 1170m、1197m，守护宽度均为 200m。 | 无航道建设工程。 | 无航道建设工程。 | 工程量变化： (1) 护底带：减少 5 条，共计 5810m。 (2) 高滩守护：减少 1 条，共计 3185m。 二和三方案相同。 优化调整原因： 满足 4.5m 航道尺度，加强航道观测，进一步预测沙质河段对上游枝江江口河段上移发展趋势，本期不再实施工程。 | |
| 太平口水道 | (1) 过渡段护底及坝体工程：4 道坝体加高，#3 护滩带下延长度为 385m，新建 2 道护底带；并守护根部高滩岸线 1267m。 (2) 北岸护岸加固工程：长度约为 2108m； (3) 北汉疏浚：疏浚量 792.5 万 m ³ 。 | (1) 过渡段护底及坝体工程：4 道坝体加高，#3 护滩带下延长度为 385m，新建 2 道护底带；并守护根部高滩岸线 1267m。 (2) 北岸护岸加固工程：长度约为 2108m； (3) 北汉疏浚：疏浚量 792.5 万 m ³ ； 与第一个方案同。 | 无航道工程 | 工程量变化： (1) 潜丁坝（已建护滩带加高）：减少 4 条，长度 2045m； (2) 护滩带（护底带，含延长）：减少 3 条，长度 2814m； (3) 高滩守护：减少 1 条，长度 1267m； (4) 护岸加固：减少 1 条，长度 2108m； (5) 疏浚工程：减少 1 处，792.5 万 m ³ ； 一和二方案相同。 优化调整原因： 本河段通航条件极为复杂，其根本原因在于 | 本次环评方案取消该河段工程建设，因此避免工程施工对水生生态和周边水源保护区、生态保护红线带来不利环境影响。 因此，本次环评方案从环保角度明显占优。 比选结果：本次环评方案优于规划环评批复方案（长航印发方案） |

| | | | | | |
|-----------|--|---|--|--|--|
| | | | | 已建的荆州市长江大桥，因此改建该大桥对是改善该水道通航条件治本手段。该大桥改建前期工作正在进行中，因此本期工程取消该水道整治内容。 | |
| 瓦口子-马家咀河段 | 瓦口子水道： (1)金城洲上段已建护滩加高工程：已建4护滩带进行加高。 (2)金城洲尾部守护工程：建设#6和#7护滩带，长分别为771、653m。 (3)左岸郑江寺以下护岸加固工程：长1497米。见附图1-5。 | (1)金城洲上段已建护滩加高工程：已建4护滩带进行加高。 (2)金城洲尾部守护工程：建设#6和#7护滩带，长分别为771、653m。 (3)左岸郑江寺以下护岸加固工程：长1497米。见附图1-5。 与第一个方案同。 | (1)金城洲尾部守护工程：建设#6、#7护滩带，长分别为690、652m。 (2)左岸郑江寺以下护岸加固工程：长1529米。见附图1-4。 | 工程量变化： 潜丁坝（已建护滩带加高）：减少4条，长度3054m； 一和二方案相同。 优化调整原因： 减少工程强度，通过在不来年份加强航道维护达到通航要求。 | 相比规划环评批复方案（长航印发方案），本次环评方案减少4条护滩带加高（潜丁坝）工程，因此本次环评方案工程布置区域及规模、工程量都大为减少，有效减缓了工程实施带来对水生生态环境、水生生物及水环境的环境不利影响；同时通过改变施工工艺，减少水上建筑物，特别是潜丁坝工程的取消，本段工程由调整型变为守护型，有效避免工程实施带来生态水文环境影响。因此本次环评方案从环保角度明显占优。 比选结果：本次环评方案优于规划环评批复方案（长航印发方案） |
| | 马家嘴水道： 雷家洲边滩守护工程：长2635m。见附图1-5。 | 无工程 | 无工程 | 工程量变化： 高滩守护：减少1条，长度2635m； 二和三方案相同。 优化调整原因： 马家嘴水道满足水深4.5m、航宽200m的目标，雷家洲边滩虽受三峡清水下泄冲刷影响，但该水道航道基本稳定，因此在二、三方案中取消雷家洲边滩守护工程； | 相比规划环评批复方案，长航印发方案和本次环评方案取消1处高滩守护工程，有效避免了工程施工的环境不利影响。 本次环评方案（长航印发方案）优于规划环评批复方案 |
| 周天河段 | 潜丁坝工程：布置3条带有勾头的潜丁坝，长度分别为441.9m、454.8m及1266.8m。见附图1-7。 | 潜丁坝工程：布置3条带有勾头的潜丁坝，长度分别为441.9m、454.8m及1266.8m。 与第一个方案同。 | 护岸加固工程：加固长度为1500m。 已建6#潜丁坝加高及延长：总长699m，延长段261m 疏浚工程：疏浚量32.898万m³。 见附图1-6。 | 工程量变化： (1)潜丁坝：新建减少3条，长度2163.5m，增加1条已建潜丁坝加高及延长699m； (2)护岸加固：增加1500m； (3)疏浚工程：增加1处32.898万m³ 一和二方案相同。 优化调整原因： 潜丁坝群将对该区域灌溉取水条件造成淤积影响，取消新建潜丁坝。采用已建潜丁坝加高及延长，增加了顺水流方向勾头，稳定先期工程效果，防止串沟的发展，通过对浅区 | 相比规划环评批复方案（长航印发方案），本次环评方案工程规模、工程量都大为减少，仅增加少量的疏浚工程量，有效减缓了工程实施带来对水生生态环境、水生生物及水环境的环境不利影响。因此本次环评方案从环保角度明显占优。 比选结果：本次环评方案优于规划环评批复方案（长航印发方案） |

| | | | | | |
|-------|--|--|---|--|--|
| | | | | 疏浚达到整治目标。 同时为维护岸坡及长江堤防稳定，增加了一条护岸加固，。 | |
| 藕池口水道 | 藕池口心滩高滩守护工程：长度为 2835m。 | 无航道工程 | 无航道工程 | 工程量变化： 高滩守护：减少 1 条，长度 2835m。 二和三方案相同。 化调整原因： 位于长江天鹅洲白鱓豚国家级自然保护区实验区，进行避让；通过在不来年份加强航道维护达到通航要求。 | 规划环评批复后取消该河段工程建设，有效避免了工程实施对长江天鹅洲白鱓豚自然保护区的影响，明显优于第一阶段方案。 比选结果：本次环评方案（长航印发方案）优于规划环评批复方案 |
| 窑监大河段 | 监利水道： (1) 乌龟州尾部护底工程：修建 5 道护底带，长度分别为 93m、96m、98m、121m、154m，守护宽度为 100m。 (2) 太和岭潜丁坝工程：修建 3 道潜丁坝，长度分别为 214m、213m、179m，根部护岸守护长度为 1123m。见附图 1-9。 | 1) 乌龟州尾部护底工程：修建 5 道护底带，长度分别为 93m、96m、98m、121m、154m，守护宽度为 100m。 (2) 太和岭潜丁坝工程：修建 3 道潜丁坝，长度分别为 214m、213m、179m，根部护岸守护长度为 1123m。 与第一个方案同。 见附图 1-9。 | 无工程 | 工程量变化： (1) 潜丁坝（已建护滩带加高）：减少 4 条，长度 995m； (2) 潜丁坝：减少 4 条，长度 1034m； (3) 护滩带（护底带）：减少 6 条，长度 822m； (4) 高滩守护：减少 2 条，长度减少 3909m； (5) 护岸加固：增加 1 条，长度为 1636m。 一和二方案相同。 优化调整原因： 监利水道：乌龟洲和太和岭工程的取消由于位于湖北省生态保护红线（监利“四大家鱼”水产种质资源保护区核心区），进行避让； 大马洲水道：丙寅洲潜丁坝和天子一号护底工程调整为丙寅洲护底工程，是为了避免对华容自来水公司取水口淤积影响；大马洲护岸加固工程是由于“荆江 3.5m 工程”实施后，通过近年来观察，该段冲刷严重，影响防洪堤防。 | 相比规划环评批复方案（长航印发方案），本次环评方案进行较大的优化调整，取消该河段乌龟州尾部右缘工程、太和岭潜丁坝工程及天子一号潜丁坝工程水上建筑物工程实施，并对丙寅洲处工程进行了调整，取消了 8 条潜丁坝、6 条护底带和 2 条高滩守护工程，调整为 2 条护滩带。经过优化调整后，该段工程工程量、工程范围及规模均有减少，且不涉及监利“四大家鱼”水产种质资源保护区核心区及岳阳华容自来水公司饮用水源保护区一级水源地，因此有效减缓了对水环境、水生生态环境及环境敏感目标的影响。因此本次环评方案从环保角度明显占优。 比选结果：本次环评方案优于规划环评批复方案（长航印发方案） |
| | 大马洲水道： (1) 丙寅洲潜丁坝工程：已建 4 道抛石棱体加高，长度分别为 200m、240m、270m、285m，新建 1 道潜丁坝，长度为 428m；高滩守护长度为 2786m。 (2) 天子一号护底工程：修建 3 道护底带，长度分别为 281m、260m、284m。见附图 1-9。 | (1) 丙寅洲潜丁坝工程：已建 4 道抛石棱体加高，长度分别为 200m、240m、270m、285m，新建 1 道潜丁坝，长度为 428m；高滩守护长度为 2786m。 (2) 天子一号护底工程（右槽护底）：修建 3 道护底带，长度分别为 281m、260m、284m。见附图 1-9。 与第一个方案同。 | (1) 丙寅洲护底工程：建设 2 道护底带，长度分别为 283m、282m。 (2) 大马洲护岸加固工程：长度为 1636m。见附图 1-8。 | | |
| 铁铺至熊家 | 铁铺水道： (1) 广兴洲边滩控制工程（上提工程）：新建 2 道勾头潜丁坝，长度分别为 298m、359m，并将已建护滩 | (1) 广兴洲边滩控制工程（上提工程）：新建 2 道勾头潜丁坝，长度分别为 298m、359m，并将已建护滩工程的第 1 道护滩带加高， | (1) 广兴洲边滩控制工程：新建 1 道勾头潜丁坝 342m；并将已建护滩工程的第 1 道护滩带加高，长度 380m。 (2) 护岸加固工程：长度为 | 工程量变化： (1) 高滩守护：减少 1 条，长度 482m； (2) 潜丁坝：减少 1 条，长度 298m。 优化调整原因： 本次环评方案可满足 4.5m 航道尺度。 | 相比规划环评批复方案（长航印发方案），本次环评方案进行小的优化调整，减少 1 道潜丁坝，取消岸线守护工程，经过优化调整后，该段工程工程量、工程范围及规模减少。本次环评方案有明 |

| | | | | | |
|-----------|--|---|--|---|--|
| 州河段 | 工程的第1道护滩带加高, 长度392m。 (2) 护岸及护岸加固工程: 护岸长度482m, 加固长度为1418m。见附图1-11。 | 长度392m。 (2) 护岸及护岸加固工程: 护岸长度482m, 加固长度为1418m。见附图1-11。 与第一个方案同。 | 1636m。 见附图1-10。 | | 显的环境优势。 比选结果: 本次环评方案优于规划环评批复方案(长航印发方案) |
| | 反咀水道: 反咀凸岸护底工程: 修建4道护底带, 长度分别为174m、175m、234m、288m, 守护宽度均为180m;根部岸线守护长度为2554m。见附图1-11。 | 无工程 | 无工程 | 工程量变化: (1) 护滩带(护底带): 减少4条, 长度871m; (2) 高滩守护: 减少1条, 长度2554m; 优化调整原因: 反咀水道基本满足4.5m航道尺度, 弯道上段的凸岸边滩虽受三峡清水下泄冲刷影响, 但为避让湖北省生态保护红线(监利“四大家鱼”水产种质资源保护区核心区), 因此取消反咀凸岸护底工程。 | 相比规划环评批复方案, 长航印发方案及本次环评方案取消反咀弯道凸岸侧护底工程, 经过优化调整后, 该段工程工程量、工程范围及规模均有大规模减少, 且不涉及监利“四大家鱼”水产种质资源保护区核心区因此有效减缓了对水环境、水生生态环境及环境敏感目标的影响。本次环评方案(长航印发方案)有明显的环境优势。 比选结果: 本次环评方案(长航印发方案)优于规划环评批复方案 |
| 熊家洲至城陵矶河段 | 尺八口水道熊家洲弯道: (1) 熊家洲弯道凸岸护底工程: 修建4道护底带, 护底带长度分别为255m、266m、224m、239m;根部岸线守护长度为2854m。见附图1-13。 | (1) 熊家洲弯道凸岸护底工程: 修建4道护底带, 护底带长度分别为255m、266m、224m、239m;根部岸线守护长度为2854m。 (2) 熊家洲弯道凹岸护岸加固工程: 长度为4028m。 与方案一比较: 增加1处对水利部门已建岸线进行加固。 见附图1-14。 | (1) 熊家洲弯道凸岸护底(及高滩守护)工程: 修建4道护底带, 长度分别为258m、269m、227m、242m, 根部岸线守护长度为2150m。 (2) 熊家洲弯道凹岸护岸加固工程: 长度为4027m。 (3) 熊家洲弯道乱石堆清除工程: 0.576万m ³ 。 见附图1-12。 | 方案三与方案一工程量变化: (1) 护滩带(护底带): 减少8条, 长度3904m; (2) 高滩守护: 减少2条, 长度4358m; (3) 潜丁坝: 减少3条, 长度601m; (4) 护岸加固: 增加3条, 共计7895m; (5) 乱石堆清除工程: 增加1处, 0.576万m ³ 。 方案三与方案二工程量变化: (1) 护滩带(护底带): 减少6条, 长度3494m; (2) 高滩守护: 减少1条, 长度40202m; (3) 潜丁坝: 减少3条, 长度601m; (4) 护岸加固: 增加2条, 共计3867m; (5) 乱石堆清除工程: 增加1处, 0.576万m ³ 。 优化调整原因: (1) 熊家洲弯道: 加强对岸防洪大堤安全增加护岸加固, 通过乱石堆清除消除通航安全隐患。 (2) 七弓岭弯道通过减少工程量及优化工程 | 相比规划环评批复方案(长航印发方案), 本次环评方案进行一定的优化调整, 主要体现在: 沙咀弯道下泥滩边滩守护工程和沙咀高滩守护工程取消, 避免了工程对洞庭湖口铜鱼短颌鲚国家级水产种质资源保护区和岳阳市东洞庭湖江豚自然保护区的不利影响, 减少了东洞庭湖国家级自然保护区内工程量, 有效减缓了对区域敏感区域的生态影响, 降低了工程施工对位于洞庭湖口活动的江豚的意外伤害几率。本次环评方案增加的工程主要是熊家洲弯道乱石堆清除及护岸加固工程, 该工程施工期对水生生物栖息、觅食等造成影响。但从环境保护的角度综合考虑, 第三阶段方案略优。 比选结果: 本次环评方案优于长航印发方案优于规划环评批复方案 |
| | 尺八口水道七弓岭弯道: (1) 七弓岭凸岸潜丁坝工程: 修建3道潜丁坝, 长度分别为126m、198m、277m;高滩守护工程: 守护长度为3109m。 (2) 心滩守护及右槽限值工程: 修建3道护滩带, 长度分别为709m、587m、313m。 | (1) 七弓岭凸岸潜丁坝工程: 修建3道潜丁坝, 长度分别为126m、198m、277m;高滩守护工程: 守护长度为3109m。 (2) 心滩守护及右槽限值工程: 修建3道护滩带, 长度分别为709m、587m、313m。 (3) 七弓岭疏浚工程: 对水 | (1) 七弓岭弯道上段高滩守护工程: 高滩守护长度为3790m。 (2) 七弓岭疏浚工程: 疏浚量41.604万m ³ 。 (3) 八姓洲狭颈及七弓岭护岸加固工程: 长度为2708m、1160m。 见附图1-12。 | | |

| | | | | |
|--|---|---|--|--|
| <p>(3) 七弓岭疏浚工程: 对水深不足的浅区进行疏浚, 疏浚量 95.99 万 m³。见附图 1-13。</p> | <p>深不足的浅区进行疏浚, 疏浚量 95.99 万 m³。 与方案一同。见附图 1-14。</p> | | <p>方案, 降低施工带来对自然保护区及重点保护水生生物不利影响;</p> | |
| <p>观音洲水道七洲弯道: 七洲弯道凸岸护滩工程: 修建 2 道护滩带, 长度分别为 145m、265m; 根部高滩岸线守护长度为 2176m。 见附图 1-13。</p> | <p>无工程</p> | <p>窑咀护岸改建工程: 长度 900m。 见附图 1-12。</p> | <p>(3) 七洲弯道基本满足水深 4.5m、航宽 200m 的目标, 右岸水利部门已进行了守护工程, 因此取消右岸护滩工程; 但该水道航道流态不稳, 近年来成为事故易发段, 因此对冲刷较严重的岸线进行改造, 以温蒂流态和保护防洪堤防;</p> | |
| <p>观音洲水道沙咀弯道: (1) 下泥滩边滩守护工程: 修建 3 道护滩带, 长度分别为 387m、645m、865m; 根部岸线守护长度为 2528m。 (2) 沙咀高滩守护工程: 守护长度为 2369m。 见附图 1-13。</p> | <p>(1) 下泥滩边滩守护工程: 修建 3 道护滩带, 长度分别为 387m、645m、865m; 根部岸线守护长度为 2528m。 (2) 沙咀高滩守护工程: 守护长度为 2369m。 与方案一同。见附图 1-14。</p> | <p>无工程</p> | <p>(4) 观音洲弯道规划实施水利防洪工程, 水利工程实施带来对通航的影响尚不确定, 因此沙咀弯道下泥滩边滩守护工程和沙咀高滩守护工程取消, 暂不实施。</p> | |

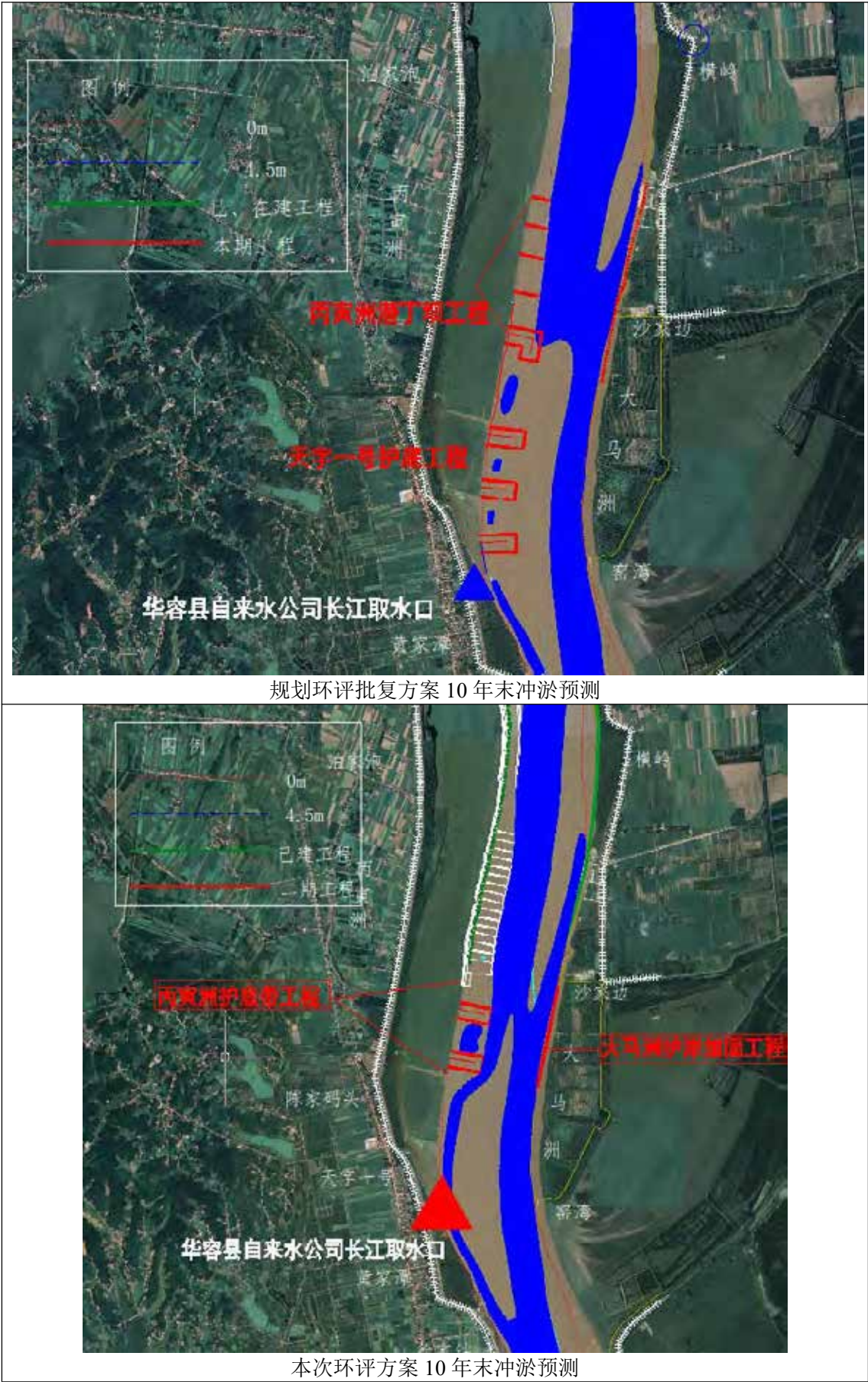


图 2.10-1 规划环评批复方案与本环评方案 10 年末冲淤预测图

2.10.3 与“零方案”环境比选

工程守护部位多是受到三峡清水下泄影响而崩塌、萎缩边滩及洲滩区域，该项目中守护工程能有效遏制洲滩及边滩剥蚀和岸线崩塌，有利于维护现有的洲滩岸线稳定，在改善航道通航条件的同时，一方面减少大量的水土流失和植被损失，另一方面对稳定河势和现有的滩槽格局，维护现有产沉、粘性卵及产漂流性卵鱼类产卵场生境具有积极的意义。同时及时实施守护工程，利用已建先期工程效果和三峡水库枯水补偿效益、遏制清水下泄冲刷带来的不利发展趋势，避免后续工程规模和难度的增大，从而带来对环境不利影响程度、强度和范围的增大。

相比“零方案”，本工程对区域河道生境的环境正效益见表 2.10-3。

表 2.10-3 “零方案”与本次环评方案环境比选

| 河段 | | 通航条件 | 重要水生生物影响 | | | 重要环境保护目标 | | | 环境比选 |
|-------|--------|--|---------------------------------|----------|------------------------|--|--------------------------|---|---|
| | | | 河道生境 | 四大家鱼产卵场 | 粘沉性卵鱼类产卵场（江心洲及边滩） | 江豚 | 中华鲟 | 水源地 | |
| 瓦口子水道 | 零方案 | 主泓摆动过程中出浅区碍航，串沟发展，不利年份无法满足 4.5m 水深、航宽 200m。 | 金城洲滩体的冲刷缩小，对维持分汊河道存在不利影响。 | 非四大家鱼产卵场 | 小型产沉性卵鱼类产卵场面积减少。 | 非江豚活动河段，无不利影响 | 洄游通道 | 无 | 相比零方案，有利于维护江段现有生境条件 |
| | 本次环评方案 | 维护航道 4.5m 水深、航宽 200m。 | 维护金城洲现有滩地格局。 | | 维护现有产沉性卵鱼类产卵场面积起到积极作用。 | | 无阻隔工程，条形护滩带对中华鲟洄游通道影响较小。 | 无 | |
| 周天河段 | 零方案 | 枯水期主流摆动空间增加，在不利水文条件下，过渡段浅区形成斜向浅梗，甚至是上、下深槽错开，航道条件趋差，无法满足 4.5m 水深、航宽 200m。 | 仍维持分汊河道。但右汊主航道主流不稳定，4.5m 航槽不贯通。 | 郝穴~新厂 | 无影响。 | 下游 2.4km 长江石首天鹅洲白鱓豚国家级自然保护区内蛟子渊一带为江豚的活动区域。 | 洄游通道 | 普济中心水厂，已建潜丁坝群水源地及取水口继续淤积。但水源地拟在 1 年内江陵县整合后取消，无长期不利影响。 | 不利环境影响集中在施工期。工程规模小工程实施后，相比零方案，水生生物生境不会产生影响。 |
| | 本次环评方案 | 加强对周公堤边滩的守护控制，适当引导中枯水水流向河槽集中，促进航槽冲刷，改善徐家台一带 | 无影响。 | 无影响 | 无影响。 | 施工区域距离江豚活动区域较近，施工活动吸引江豚，加强施工管理，采取监控、驱赶等措 | 无阻隔工程，潜丁坝位于靠岸边浅水区域，对中华鲟洄 | 普济中心水厂，工程加剧淤积，恶化取水条件。但水源 | |

| 河段 | | 通航条件 | 重要水生生境影响 | | | 重要环境保护目标 | | | 环境比选 |
|-------|-------|--------------------------|---|--|---|--------------------|-------------------------------|----------------------------------|------------------|
| | | | 河道生境 | 四大家鱼产卵场 | 粘沉性卵鱼类产卵场（江心洲及边滩） | 江豚 | 中华鲟 | 水源地 | |
| | | 航道条件。 | | | | 施避免施工意外伤害。 | 游通道影响较小。 | 地拟在 1 年内江陵县整合后取消，无长期不利影响。 | |
| 大马洲水道 | 零方案 | 4.5m 等深线航宽较窄，甚至断开。 | 天字一号区域边滩冲刷，江心浅水区发育。保持着顺直河道。 | 塔市驿~老河下口 | 产沉性卵鱼类产卵场心滩浅区面积增大，粘性卵鱼类边滩植被茂盛区域冲刷后退。 | 分布在集成垸长江故道。 | 洄游通道 | 华容县自来水公司长江取水口岸线冲刷后退，对取水设施造成不利影响。 | 相比零方案，有利于水生生境的优化 |
| | 本环评方案 | 维护航道 4.5m 水深、航宽 200m。 | 稳定了大马洲边滩及右岸高滩岸线，本河段仍保持着顺直河道。 | 保持着双分汊弯曲河道；“四大家鱼产卵繁殖最适宜的流速范围为 0.7~1.2m/s 相比零方案略增加。 | 抑制了产沉性卵鱼类产卵场心滩浅区发育和粘性卵鱼类边滩植被茂盛区域萎缩。 | 加强控制施工环境管理，不会造成影响。 | 无阻隔工程，条形护滩带对中华鲟洄游通道影响较小。 | 抑制取水口岸线冲刷后退对取水设施造成不利影响。 | |
| 铁铺水道 | 零方案 | 过渡段浅区设计水位下 4.5m 宽度仅 158m | 杨林港至盐船套一带冲刷下移的泥沙堆积至新堤子附近，河床淤高显著。 | 非四大家鱼产卵场 | 杨林港至盐船套冲刷岸线不稳。造成产粘性卵鱼类产卵场损失。 | 非江豚活动区域 | 洄游通道 | 杨林港岸线不稳，对三洲镇水厂取水设施造成不利影响。 | 相比零方案，有利于水生生境的优化 |
| | 本环评方案 | 维护航道 4.5m 水深、航宽 200m。 | 浅水区和浅滩仍为该河道主要的水深区，边滩面积增加 8.1%，中水区面积增加 2.6%，浅水区减少 10.6%。 | | 加强岸线稳定性，维护杨林港产粘性卵鱼类产卵场。增加浅滩为产沉性卵鱼类提供产卵条件。 | | 无阻隔工程，潜丁坝位于靠岸边浅水区域，对中华鲟洄游通道影响 | 稳定该段岸线，起到保护取水设施的作用。 | |

| 河段 | | 通航条件 | 重要水生生境影响 | | | 重要环境保护目标 | | | 环境比选 |
|-----------|-------|--|--|----------|-------------------------------------|--|--------------------------|--------------------------------|------------------|
| | | | 河道生境 | 四大家鱼产卵场 | 粘沉性卵鱼类产卵场（江心洲及边滩） | 江豚 | 中华鲟 | 水源地 | |
| | | | | | | | 较小。 | | |
| 熊家洲至城陵矶河段 | 零方案 | 4.5m 航槽水深或宽度不足以及弯曲半径不足；沙咀弯道段部分年份两侧航道均不通。 | 弯曲单一河道，但存在凸冲凹淤，河道向顺直化发展趋势；同时低滩冲退、高滩崩坍。 | 非四大家鱼产卵场 | 熊家洲弯道、沙咀、七弓岭岸线滩地冲刷崩塌，造成产粘性卵鱼类产卵场损失。 | 该河段两岸滩地植被茂盛、芦苇丛生，受人类活动影响小，该河段是江豚活跃区域。滩地冲刷崩塌，江豚喜栖的边滩生境将有少量减少。 | 洄游通道 | 熊家洲凹岸岸线受冲刷不稳定，对中州水厂取水设施造成安全隐患。 | 相比零方案，有利于水生生境的优化 |
| | 本环评方案 | 4.5m 水深、航宽 200m 或 150m。 | 遏制了河道向顺直化发展趋势，有利于保持弯曲河道的水生生境。 | | 维护产粘性卵鱼类现有产卵场。 | 施工将惊扰江豚，影响江豚生活。维护江豚喜栖的现有边滩生境。 | 无阻隔工程，条形护滩带对中华鲟洄游通道影响较小。 | 稳定该段岸线，起到保护取水设施的作用。 | |

2.11 与相关规划符合性、协调性和环境适应性分析

2.11.1 相关法律、法规、规章及产业政策

《中华人民共和国水法》第 17 条明确规定：“国家保护和鼓励开发水运资源”。

《中华人民共和国航道管理条例》第 3 条明确规定：“国家鼓励和保护在统筹兼顾、综合利用水资源的原则下，开发利用航道，发展水运事业”。

依据交通部《建设创新型交通行业指导意见》内河航道规划与建设作为建设创新型交通行业的重点任务。

本项目属于《产业结构调整指导目录》（2019 年本）第一类鼓励类中二十五“水运”的“2、沿海深水航道和内河高等级航道及通航建筑物建设”，本项目的建设符合国家的产业政策。

2.11.2 与航道整治规划的相符性分析

2.11.2.1 长江宜昌至安庆段航道整治模型试验研究阶段

2013 年至 2015 年，国家发展改革委组织相关部、委和地方政府完成了长江干线宜昌至安庆段航道水深进一步提高的可能性论证工作，编制了《长江宜昌至安庆段航道整治模型试验研究成果总报告》，并于 2015 年 10 月 8 日中国国际工程咨询公司组织召开了《长江宜昌至安庆段航道整治模型试验研究成果总报告》咨询会：为了适应长江干线航运发展需要，长江宜昌至武汉段通航标准为 $4.5\text{m} \times 200\text{m} \times 1050\text{m}$ ，武汉至安庆通航标准为 $6\text{m} \times 200\text{m} \times 1050\text{m}$ 可以作为一个时期的航道规划发展目标，即“六四五”工程。这一目标尺度，符合河道自身的现状条件，治理措施能够顺应河道自身的演变规律，与上下游既有航道尺度能够实现平顺衔接。

2015 年 12 月 11 日，国家发展与改革委员会同生态环境部、交通部、水利部、农业部、三建委向国务院以发改基础[2015]2921 号函报告了《国家发展改革委关于长江宜昌至安前段航道整治模型试验研究有关情况的报告》，主要研究结论：“十三五”期，加强已实施工程和河势观测以及生态保护问题研究，适时启动预可行性研究工作，开工部分项目，同时加强上游水库群联合调度，力争宜昌至武汉段实现 4.0 米通航。“十四五”期及以后继续推进有关项目建设，争取尽快实现 4.5 米通航。

长江中游荆江河段二期工程研究范围为昌门溪至城陵矶段，具体实施范围为玉和坪以下河段（即玉和坪至城陵矶河段），均属于宜昌至武汉段范围。在本阶段首次提出了

本次工程河段通航标准为 $4.5\text{m} \times 200\text{m} \times 1050\text{m}$ ，因此本次工程符合该阶段研究报告即“六四五”工程提出的整治目标。

2.11.2.2 《长江经济带发展规划纲要》

2016 年 3 月中共中央政治局审议通过《长江经济带发展规划纲要》，根据该纲要：提升黄金水道功能，全面推进干线航道系统化治理，长江中游在开展模型试验和综合论证的基础上稳步推进武汉至安庆段 6m 水深、宜昌至武汉段 4.5 m 水深航道整治与疏浚工程。实施宜宾至重庆段航道重点浅滩、……、昌门溪至城陵矶段、……长江口深水航道减淤工程等航道综合整治开发。

在《长江经济带发展规划纲要》中，明确了长江中游荆江河段航道整治二期工程 4.5m 水深航道尺度。并将本工程列为航道整治开发的工程内容之一。因此本次工程符合《长江经济带发展规划纲要》。

2.11.2.3 《水运“十三五”发展规划》及其它

2016 年 5 月，交通运输部以规划发[2016]93 号文印发了《水运“十三五”发展规划》：到 2020 年，长江黄金水道等内河高等级航道功能显著提升，继续加快推进长江干线航道系统治理，全面缓解通航瓶颈，继续推进南京以下 12.5 米深水航道建设工程，进一步提升长江干线宜宾至重庆段、宜昌至武汉段、武汉至安庆段航道尺度和技术标准。研究实施长江口深水航道减淤治理工程。内河水运“十三五”建设重点：长江干线实施上游宜宾至重庆段重点浅滩、九龙坡至朝天门、三峡库区及库尾、两坝间等航道整治工程，中游宜昌至昌门溪二期、昌门溪至城陵矶、武汉至安庆段 6 米水深航道、鲤鱼山水道、薪春水道、新洲至九江二期等航道整治工程，下游东北水道、安庆水道二期、土桥水道二期、黑沙洲水道二期、江心洲水道、芜裕河段等航道整治工程和南京以下 12.5 米深水航道建设工程，长江口深水航道减淤工程，研究长江口北港、南槽等航道综合整治开发。

2019 年 7 月，交通运输部以交水发〔2019〕87 号印发了《交通运输部关于推进长江航运高质量发展的意见》：以“共抓大保护、不搞大开发”“生态优先、绿色发展”为根本遵循，提出“推进长江干线航道扩能提升工程，实现长江干线 3000 吨级船舶直达宜宾、5000 吨级船舶直达重庆（4.5m 水深航道尺度）、万吨级船舶直达武汉、5 万吨级船舶直达南京”。

《水运“十三五”发展规划》将本工程列为内河水运“十三五”建设重点航道之一。为推动长江航运发展，并在《交通运输部关于推进长江航运高质量发展的意见》明确了

本次工程 4.5m 水深航道尺度。因此符合交通部相关水运发展规划。

2.11.2.4 《长江流域综合规划》（2012-2030 年）

根据《长江流域综合规划》（2012-2030 年），长江流域航运发展的总体目标是：将长江水系航道建成以长江干线为主轴，国家高等级航道为骨架，地区重要航道为基础，其他航道为补充，干支通畅、江海直达、水陆联运、平站结合的高等级航道，为船舶标准化、规范化创造基础条件；与航道发展相适应，形成布局合理、功能完善、专业高效的港口体系，提供畅通、高效、安全、环保的运输服务。

长江干线全面实现《长江干线航道总体规划纲要》提出的水富到长江口航道建设目标，水富至重庆河段 402km 达到Ⅲ级航道标准，结合梯级枢纽建设，可将航道标准提高到Ⅰ级航道标准；重庆至长江口 2436km 为Ⅰ级航道标准。

水生态环境保护规划布局：优先保护国际及省级保护区域与保护对象，合理规划流域治理开发方案，通过严格控制水生态环境敏感区域的治理开发活动，将治理开发活动对水生态环境的影响限制在水生态环境系统能承受的范围内。采取物种保护与生物资源养护、湿地生态保护与修复、加强自然保护区建设等多种措施，保护水生生物群落结构，实现水生态系统功能正常发挥。针对当前长江流域水生态环境状况及存在的主要问题，重点地区重点保护。江源区以原生态保护为主，重点保护河流、湖泊、沼泽湿地等高原鱼类和水生生物的自然环境，遏制湖泊萎缩和沼泽湿地干涸退化的趋势；上游地区以多种珍稀特有物种为主要保护对象；中下游地区主要保护多种鱼类的渔业资源种质与数量，并保护河流、浅水湖泊湿地等水生生物、两栖生物和鸟类的自然生境。

本工程荆江河段位于长江中游，航道建设等级为Ⅰ级航道，符合重庆至长江口 2436km 为Ⅰ级航道标准要求。本工程在工程环评阶段，将位于长江天鹅洲白鱔豚国家级自然保护区和洞庭湖口铜鱼短颌鲚国家级水产种质资源保护区取消，有效避免了工程实施对该以上保护区的累计影响；将大马洲水道及反咀水道工程进行优化调整，取消了位于监利四大家鱼种质资源保护区核心区工程，有效减缓了工程实施对该种质资源保护区的不利环境影响；对位于湖南东洞庭湖国家级自然保护区进行优化简化，有效减缓了工程实施对该以上保护区的不利环境影响；同时工程采取生态护岸、增殖放流、生态修复及设置人工鱼巢等生态保护措施，有效减缓、恢复工程实施带来的水生生态环境的影响。因此，本工程符合《长江流域综合规划》。

2.11.2.5 与区域航运及水运规划符合性分析

根据《湖北省内河航道规划（2017-2030 年）》：长江武汉至宜昌段全年 4.5m 的航道整治工程前期研究工作已经展开，力争“十三五”开工建设。届时，万吨级船舶将常年直达武汉，5000t 级货轮将常年从上海经武汉、过宜昌、直抵重庆。根据《湖北省水运发展三年攻坚工作方案（2018-2020 年）》：积极配合长江航务管理局推进长江 645 工程，确保武汉至安庆段 402 公里 6 米深水航道工程全面开工、基本建成，实现万吨海轮常年直达武汉。力争武汉至宜昌段 626 公里 4.5 米深水航道工程完成前期工作、开工建设。

根据《湖南省内河水运发展规划》（2011-2030 年）》湖南省航道分层次布局规划方案为：以长江、湘江、沅水 3 条高等级航道和资水、澧水、淞虎—澧资航道、涟水 4 条地区重要航道为骨干，以耒水、舞水、南茅运河、塞阳运河、渌水、汨罗江、浏阳河、藕池东支—华容河、酉水、马凌航道等 10 条具有较大水运开发价值的一般航道为基础，形成全省“一纵六横十线”的航道布局，实现对区域内中心城市、主要经济区、重要矿区、重点旅游景区、综合交通枢纽以及长江干线等周边航区的有效沟通。考虑到长江干线航道的建设和管理由中央政府管辖，因此，未来 20 年湖南省内河航道发展重点是“一纵五横（不含长江）十线”。规划高等级航道里程 1623km，地区重要航道里程 1011km，一般航道里程 9334km。

本项目荆江河段玉和坪以下（玉和坪至城陵矶）属于武汉至宜昌段，符合湖南、湖北关于航运、水运规划。

2.11.2.6 与“十三五”航道治理建设规划符合性分析

为落实《水运“十三五”发展规划》和《长江经济带发展规划纲要》，实现“六四五”工程，长江航道局开展了《长江干线“十三五”航道治理建设规划》工作，其中对长江中游荆江河段昌门溪至城陵矶段实现 4.5m 通航水深进行了研究和论证，研究发现：

（1）“荆江 3.5 米工程”实施后，荆江河段（昌门溪至城陵矶段）已全面实现 3.5m 的通航目标，其中玉和坪至城陵矶段通航水深已达到 3.8m，而昌门溪至玉和坪段因太平口水道自身演变剧烈，通航条件复杂，需要进行维护疏浚才能保障 3.5m 航道畅通。

（2）昌门溪至玉和坪段在“十三五”期间由现维护水深 3.5m 直接实现 4.5m 通航水深，在技术上和防洪等外部要求下难以实现，无法“一步到位”，宜分步实施。

因此，《长江干线“十三五”航道治理建设规划》中将长江中游荆江河段昌门溪至

城陵矶整段总体实现 4m 水深航道尺度（以最低水深航道尺度为准）作为在“十三五”规划目标：其中昌门溪至玉和坪段 4m 水深航道尺度，玉和坪至城陵矶段整疏结合实现 4.5m 水深航道尺度，为稳步推进昌门溪至城陵矶段整段 4.5m 水深航道目标奠定基础。见表 2.11-1。

2017 年 6 月长江航道局以航道办规基[2017]55 号文印发了《长江干线“十三五”航道治理建设规划》：长江中游荆江河段航道整治二期工程作为“十三五”期间规划建设项目之一，巩固“十二五”期航道建设-“荆江 3.5m 工程”成效，进一步提高航道尺度，长江中游荆江河段昌门溪至城陵矶段建设方案涉及 7 段 9 个水道：枝江-江口河段（枝江水道）、太平口水道、瓦口子-马家嘴河段（瓦口子水道）、周天河段（周公堤水道）、窑监大河段（监利水道、大马洲水道）、铁铺-熊家州河段（铁铺水道）、熊家洲至城陵矶河段（尺八口水道及观音洲水道）。

本次环评方案对工程建设范围及内容进行了优化调整，受荆州长江公路大桥通航制约，取消了昌门溪至玉和坪段工程，仍维持现状 3.5m 航道尺度；玉和坪至城陵矶段整疏结合实现 4.5m 水深航道尺度。

本次环评方案相比长航印发方案减少 2 段 3 个水道：高滩守护、护滩（护底）带、潜丁坝及疏浚工程量大幅度降低，仅为规划 40.3%、27.6%、13%、8.1%，仅作为防洪补偿工程的护岸加固工程为 1.55 倍。建设内容中，仅 1 处疏浚工程和 1 条已建潜丁坝加高和延长工程（周公堤水道取消 3 条新建潜丁坝，优化为 1 条 6#已建潜丁坝加高和延长工程）、5 条护岸加固（周天、大马洲、熊家洲弯道、七弓岭弯道及八姓洲，作为防洪补偿工程加强防洪岸线的稳定性）、1 条高滩守护（七洲弯道，消除通航安全隐患）及 1 处乱石堆清除（熊家洲弯道，消除通航安全隐患）非规划的建设内容；其余均属于《长江干线“十三五”航道治理建设规划》建设工程内容。工程的优化调整不仅避免工程重复建设和后续工程规模和难度的增大，而且大量降低了工程范围和工程量，避免和减缓工程施工带来的不利环境影响。

根据以上，本工程属于“十三五”航道治理建设规划重点建设项目之一，玉和坪至城陵矶段为《长江干线“十三五”航道治理建设规划》（航道办规基[2017]55 号）规划的范围，整治工程布置河段也均为规划的整治河段。因此本工程建设符合《长江干线“十三五”航道治理建设规划》。

表 2.11-1 荆江河段昌门溪至城陵矶段航道尺度情况

| 序号 | 河段 | | 整治河段通航现状 | | | “十三五”航道治理规划目标 可达性预测 | | 本次工程实施后效果预测 | | |
|----|-------------------|----------------|-----------|---------|-----------|------------------------|-----------|-------------|---------|-----------|
| | | | 现维护尺度 | 4m 航道尺度 | 4.5m 航道尺度 | 4m 航道尺度 | 4.5m 航道尺度 | 本期是否实施工程 | 4m 航道尺度 | 4.5m 航道尺度 |
| 1 | 昌门溪 至玉和 坪 | 枝江水道 | 维护尺度 3.5m | ● | ● | ○ | ● | 否 | ● | ● |
| 2 | | 浣市水道 | | ✓ | ○ | ✓ | ✓ | 否 | ✓ | ○ |
| 3 | | 太平口水道 | | ● | ● | ◎ | ● | 否 | ● | ● |
| 4 | 玉和坪 至城陵 矶河段 | 瓦口子水道 | 维护尺度 3.8m | ○ | ● | ✓ | ✓ | 是 | ✓ | ✓ |
| 5 | | 周公堤水道 | | ◎ | ● | ✓ | ✓ | 是 | ✓ | ✓ |
| 6 | | 藕池口水道 | | ◎ | ◎ | ✓ | ○ | 否 | ◎ | ◎ |
| 7 | | 碾子湾水道 | | ○ | ◎ | ✓ | ○ | 否 | ○ | ◎ |
| 8 | | 调关水道 | | ○ | ◎ | ✓ | ○ | 否 | ○ | ◎ |
| 9 | | 监利水道 | | ○ | ◎ | ✓ | ✓ | 否 | ○ | ◎ |
| 10 | | 大马洲水道 | | ○ | ◎ | ✓ | ✓ | 是 | ✓ | ✓ |
| 11 | | 铁铺水道 | | ◎ | ● | ✓ | ✓ | 是 | ✓ | ✓ |
| 12 | | 反咀水道 | | ○ | ◎ | ✓ | ○ | 否 | ○ | ◎ |
| 13 | | 尺八口水道熊 家洲弯道 | | ○ | ◎ | ✓ | ✓ | 是 | ✓ | ○ |

| | | | | | | | | | | |
|---|--|------------|--|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 尺八口水道七弓岭弯道 | | ◎ | ◎ | ✓ | ✓ | 是 | ✓ | ✓ |
| 14 | | 观音洲水道七洲弯道段 | | ○ | ◎ | ✓ | ✓ | 是 | ✓ | ✓ |
| | | 观音洲水道沙咀弯道段 | | ○ | ◎ | ✓ | ○ | 否 | ○ | ◎ |
| 注：●表示不能维持的航道尺度；◎难以长期维持的航道尺度：一般年份能够畅通，但滩槽形态的局部冲淤调整仍较剧烈，甚至滩槽形态仍处于较差的状态，或航道存在明显的不利变化；○可维持的航道尺度：航道条件较好，但航道边界的不稳定因素依然存在，遇不利水文年份，易出浅碍航，或存在安全隐患；✓可以稳定达到航道尺度。 | | | | | | | | | | |

2.11.2.7 小结

本工程实施可以进一步提升长江中游荆江河段玉和坪以下（瓦口子至城陵矶段）航道尺度和技术标准，通过整疏结合可维护在水深 4.5m 航道尺度，实现 5000 吨级内河货船、350TEU 集装箱船可常年通航至荆州，为长江中游荆江河段整体进一步实现深 4.5m 航道尺度打下坚实基础。因此本工程属于《长江经济带发展纲要》、《水运“十三五”发展规划》、《交通运输部关于推进长江航运高质量发展的意见》、《长江干线“十三五”航道治理建设规划》中建设项目，总体符合以上规划“六四五”工程（宜昌至城陵矶 4.5m 深，武汉至安庆段 6m 深）建设目标的要求。

2.11.3 规划环评文件及批复符合性分析

中交第二航务工程勘察设计院有限公司受长江航道局委托，承担编制《长江干线“十三五”航道治理建设规划环境影响报告书》工作。2017 年 2 月原环境保护部对该报告书做出了审查意见-关于《长江干线“十三五”航道治理建设规划》环境影响报告书的审查意见（环审[2017]27 号文）：总体上看，《规划》基本符合《长江经济带发展规划纲要》、《长江流域综合规划（2012-2030 年）》《长江干线航道总体规划纲要》《全国内河航道与港口布局规划（2006 年-2020 年）》等相关规划。长江水我国生态安全战略格局的重要组成部分，拥有独特的生态系统，是我国重要的生态宝库，目前，流域生态系统破碎化、生态功能整体退化趋势加剧，饮用水安全保障和水环境风险的压力巨大。《规划》提出的部分航道整治工程设计多处自然保护区、饮用水水源保护区、鱼类“三场一通道”等环境敏感区，《规划》实施及由此带来的运量增加，将对长江水生生态和环境敏感目标造成长期不利影响。因此，应全面科学地认识《规划》的环境影响，依据《报告书》结论和审查小组意见，进一步优化规划方案，强化各项环境保护对策和措施，降低对环境敏感目标和水生生态系统的影响，有效预防或减缓《规划》实施带来的不利环境影响。

2.11.3.1 本次环评方案的优化调整分析

本次环评方案对规划环评批复方案的工程建设范围、方案进行了优化调整，具体见 2.10.2 节：建设范围调整由昌门溪至城陵矶段调整为玉和坪以下（玉和坪至城陵矶段）。

相比规划环评批复方案，减少 4 段 7 个水道，高滩守护、护滩（护底）带、潜丁坝及疏浚工程量大幅度降低，仅为规划 24.4%、16.5%、13%、8.1%，仅作为防洪补偿工程的护岸加固工程为 2.8 倍。建设内容中，仅 1 处疏浚工程和 1 条已建潜丁坝加高和延

长工程（周公提水道取消 3 条新建潜丁坝，优化为 1 条 6#已建潜丁坝加高和延长工程）、5 条护岸加固（周天、大马洲、熊家洲弯道、七弓岭弯道及八姓洲，根据防洪专题要求作为防洪补偿工程加强防洪岸线的稳定性）、1 条高滩守护（七洲弯道，消除通航安全隐患）及 1 处乱石堆清除（熊家洲弯道，消除通航安全隐患）非规划的建设内容；其余均属于规划环评批复方案建设工程内容。具体详见 2.10 节和 2.11.2.4 节等分析。

2.11.3.2 与规划环评文件及批复相关要求落实情况

一、与《长江干线“十三五”航道治理建设规划环境影响报告书》符合性

1、优化调整建议

规划环境影响报告书调整建议：长江天鹅洲白鱓豚国家级自然保护区内，优化中游荆江河段航道整治二期工程规划布局，取消核心区及缓冲区内的整治工程。核心区及缓冲区内的整治工程涉及河段藕池口、碾子湾及调关 3 条水道：共计 9 条护滩（护底）带、2 条高滩守护、1 条护岸加固。

本次环评优化调整落实情况：实际长江天鹅洲白鱓豚国家级自然保护区内工程全部取消，包括实验区内藕池口心滩守护工程，共计 9 条护滩（护底）带、3 条高滩守护、1 条护岸加固。该保护区内无工程建设内容。附图 2-7。

本次环评方案同时取消了枝江水道、浈市水道、太平口水道、马家嘴水道、监利水道和反咀等 6 条水道工程，对其他河段工程也进行了优化调整，工程量和范围较规划环境影响报告书大幅度降低，具体见 2.10 节。

小结：执行力度大于规划环评文件优化调整要求。

2、生态敏感区环境保护措施

规划环境影响报告书保护措施：在湖北长江天鹅洲白鱓豚国家级自然保护区、长江监利段四大家鱼和洞庭湖口铜鱼短颌鲚国家级水产种质资源保护区内，

（1）预防措施

①建议取消天鹅洲白鱓豚国家级自然保护区核心区和缓冲区内的整治工程。②水下施工避开鱼类产卵期及珍稀保护水生动物的活动高峰期（4-6 月）③不得阻碍长江和故道之间的连通④不得在麋鹿保护区内设施工营地。

（2）减缓措施

①科学确定丁坝高度，护滩工程尽量减少破坏滩涂植被 ②工程分区域分时段进行，避免连续大强度作业 ③强化管理减少船舶横向行驶 ④监视工程区域珍稀水生动物活动，如有伤害则进行施救。

本次环评优化措施落实情况：

（1）预防措施

① 本次环评方案中已取消核心区及缓冲区内的整治工程，同时将实验区的工程也取消，因此天鹅洲白鱔豚国家级自然保护区内无工程。②根据工程施工进度安排，水下施工在每年2月底完成，3月份继续完成高滩守护工程剩余的工程，主要是钢丝网格覆土绿化等工程，避开鱼类产卵期及珍稀保护水生动物的活动高峰期（4-6月）。③根据工程布置，大马洲水道附近的集成垸故道，大马洲水道工程距离其余长江汇入口约6km；熊家洲弯道附近老江河故道（与长江无水力联系，封闭水域），熊家洲护岸加固工程已实施的防洪岸堤进行加固，不会对老江河故道产生影响。因此长江和故道之间无隔断工程。④湖北石首麋鹿国家级自然保护区内无任何本项目工程。

（2）减缓措施

①本工程丁坝均采取潜丁坝形式，根据预测（5.5.1节），潜丁坝的修建不会对“四大家鱼产卵场”水文情势造成不利影响，同时也不会对水生生物洄游通道造成阻隔性影响。护滩工程采用生态护坡形式，施工结束后绿化恢复有效缓解植被破坏影响；同时本次环评方案与规划环评批复方案相比较，高滩守护工程减少10条21154米，优化调整后长度百分比为24.4%，有效减缓了施工带来滩地植被影响。②本次环评针对工程施工方案进行了优化调整，单河段工程施工时间错开施工时段，避免了同时施工带来的累计影响，见2.11.5.4节；③本次评价通过加强施工船舶管理，降低了施工环境风险。④本次评价提出了在自然保护区及水产种质资源保护区内施工期进行现场监理和监管措施。根据各河段江豚存在和活动规律，熊家洲-城陵矶河段为施工重点监控区域，施工期应聘请渔政人员全天候担任现场监督和监控工作，并做好配备专门的巡视船只、救护设备及驱赶防护设施；周天河段、大马洲水道及铁铺水道为施工中等监控区域，施工应采用配备专门的巡视船只及救护设备进行现场监控，并由渔政管理部门不定期进行现场技术指导和巡查；瓦口子水道为施工一般监控区域，该河段建设单位和施工单位应进行巡视监控。并对施工出现珍稀水生动物伤害的情况提出了报告及救助措施及设备准备情况。

小结：本次环评严格落实规划环评文件环保措施的要求。

二、与规划环评批复的符合性

根据环审[2017]27号文中《规划》优化调整和实施过程中应重点做好的工作要求，本次环评落实情况见下：

(1) 与贯彻落实“共抓大保护、不搞大开发”要求的符合性

本工程在环评阶段，围绕“生态优先”的整治原则，生态工程以生境修复与生态涵养为主，实施生态护岸工程（本工程高滩守护工程均采用钢丝石笼网生态护岸结构）、水下鱼槽工程（熊家洲至城陵矶河段设置鱼槽砖 6478 件）及生态涵养区（周公堤已建丁坝工程区）。同时本次环评报告及相关生态专题报告，开展增殖放流，总计 382.2 万尾，周期 3 年，总计经费 768 万元；何王庙长江江豚省级自然保护区（集成垸长江故道）开展江豚栖息地生态修复等修复和恢复工程。

本次环评方案与规划环评批复方案相比较减少 4 段 7 个水道工程，建设内容和工程规模均大幅度降低。具体见 2.10 节。

(2) 与严守生态保护红线，严控航道开发规模的符合性

本次环评方案按照该要求长江天鹅洲白鱓豚国家级自然保护区核心区和缓冲区工程取消的同时，也将实验区（1 条高滩守护工程）取消，该保护区内无工程内容；将太平口水道位于南湖水厂饮用水源地一级保护区内疏浚和护岸加固工程取消；长江监利段四大家鱼国家级水产种质资源保护区减少了潜丁坝 8 条、护滩带（护底带）9 条、高滩守护 3 条；增加乱石堆清除 1 处、护岸加固 1 条，调整后核心区无工程。通过以上调整，湖北省生态保护红线内由相比规划环评批复方案中 5 条高滩守护、12 条护底带、8 条潜丁坝优化为 2 条护底带、1 条护岸加固，即大马洲水道 1 条护岸加固工程和 2 条护底带工程位于生态保护红线内，该生态保护红线为非自然保护地。

规划环评批复方案中铁铺水道和熊家洲至城陵矶河段右岸工程，位于湖南省生态保护红线（湖南省湖南东洞庭湖国家级自然保护区实验区）内。本次环评方案对该自然保护区实验区进行了优化调整：减少了潜丁坝 1 条、护滩带 6 条、高滩守护 1 条、疏浚量减少 65.9 万 m^3 。通过加强施工环境管理，优化施工和工艺方案，采取生态友好性工艺，如生态护坡、生态混凝土，同时开展生态恢复、施工期避让、驱赶及临时救护、生态监测、增殖放流等措施可将工程建设所产生的负面影响得到有效控制。因此本工程的实施对生态保护红线面积、功能及性质造成影响。

(3) 落实环境准入清单，强化源头控制。加强生态保护与修复。加强施工及运营期环境管理。建立航道生态环境监测体系。

本次工程高滩守护工程采用钢丝石笼网生态护岸形式，有利于后期滩地植被恢复，在航道整治工程中已广泛应用，取得了良好的生态效果。本次工程采用四面六边型透水

框架有较大的空隙，起到了人工鱼礁石的作用，可为鱼类提供栖息及庇护场所。工程无阻断支流、故道及支汊等丁坝等结构；丁坝采取潜丁坝形式，潜丁坝的修建不会对鱼类的洄游、迁移通道形成阻隔性影响。在“荆江 3.5 米工程”中，实验了新型的护滩带结构和工艺-仿生护滩带，在调整水流及促淤同时，该结构具有仿生效果。在本次工程中，在满足工程效果和通航安全前提下，选择合适的区域开展实例应用。

在开展生境修复、生态涵养等生态工程的同时，在本项目环评及相应生态专题工作，根据已建工程经验及生态实验、研究的成果，并采用植被恢复、鱼槽砖、增殖放流、保护区基础建设、科学研究及生态监测等环保措施，加强施工环境管理和环境监理工作，对施工油污水、垃圾等采取集中收集处理工作，有效减缓了工程实施对水生生态环境及重要水生保护生物的影响。

农业部长江流域渔政监督管理办公室和交通运输部长江航务管理局签订了《共同开展长江大保护合作框架协议》，共同推动长江生态环境修复，探索生态航道体制建设，该协议的签订及后续合作内容的实施，将进一步夯实航道绿色发展的思路。长江航道局已组织编制长江航道生态保护总体规划和实施方案。计划未来 5 年，投入 10.4 亿元人民币资金主要用于水源及水质保护、水生生物关键栖息地修复和生境重建、增殖放流、渔民补偿、水生生态监测及开展科学研究等项目的实施，减缓航道整治工程对长江生态环境的影响。本次工程对湖北长江天鹅洲白暨豚国家级自然保护区落实约 5 千万元补偿资金，用于保护区生态修复工程。

2.11.3.3 小结

综上所述，本工程属于规划环评批复方案中重点建设项目之一，建设范围及工程布置河段均为规划建设范围。优化调整整治范围，及时实施玉和坪以下（玉和坪至城陵矶段）整治工程，在先期工程基础上守护未守护关键滩地和部位、遏制不利发展趋势，不仅避免工程重复建设和后续工程规模和难度的增大，而且大量降低了工程范围和工程量，避免和减缓工程施工带来的不利环境影响。

同时本工程在环评阶段贯彻落实“共抓大保护、不搞大开发”原则，将生态工程作为本项目首要地位，积极开展了生境修复、生态涵养和改造工程；根据规划环评批复中进一步优化规划方案，强化各项环境保护对策和措施，降低对环境敏感目标和水生生态系统的影响，有效预防或减缓《规划》实施带来的不利环境影响等要求，优化调整了工程建设范围、规模和强度，避开了长江天鹅洲白暨豚国家级自然保护区及洞庭湖口铜鱼短

颌鲚国家级水产种质资源保护区，其它生态敏感区工程量相比规划环评批复方案大幅度降低，有效减缓了工程实施对区域水环境及生态环境带来的不利于影响。开展了生态专题论证，提出了预防、减缓、恢复和补偿措施，积极落实了《长江干线“十三五”航道治理建设规划环境影响报告书》批复中相关的环保。

2.11.4 与生态环境保护规划的符合性

2.11.4.1 湖北省环境保护“十三五”规划

根据《湖北省环境保护“十三五”规划》（鄂政发[2016]76号），开展长江大保护，维护生态系统健康与安全是“十三五”规划的重点内容之一：

（1）构建沿江生态廊道

促进长江岸线有序开发，加强沿江各类开发建设规划和规划环评工作……。妥善**处理江河湖泊关系**，……积极开展河湖滨岸带拦污截污工程和长江河道崩岸治理工程……。**强化沿江生态保护和修复**，……加强沿江天然林保护和长江防护林体系建设力度，加强长江物种及其栖息繁衍场所保护，强化自然保护区和水产种质资源保护区建设和管护。

（2）保护重点生态区域

强化重点生态功能区的保护和管理，工程所在区域为长江荆江段洪水调蓄生态功能区，主要保护对策为以洪水调蓄为主要任务，加强流域治理，控制水污染，改善水环境，发展避洪经济，处理好蓄洪与经济发展之间的矛盾。**强化自然保护区规范化管理**，……。**加强水生态环境保护管理**。加强长江流域内国家级水产种质资源保护区、重要渔业水域及生态通道、重要鱼类产卵场、重要湿地等水域生态环境保护，重点恢复土著动植物与珍稀动植物栖息地。加强梁子湖武昌鱼等82个国家级水产种质资源保护区建设。推动长江宜昌至湖口段亟待拯救的濒危物种专项救护工作。

（3）强化重要生态系统保育

加强森林生态系统保护与建设。**强化自然湿地保护**，……，以长江经济带、汉江生态经济带、……等区域为重点，通过实施退耕还湿、退渔还湿、植被恢复、栖息地保护、水污染防治以及江河湖泊连通等工程，维护区域生态多样性，改善湿地生态、逐步恢复湿地生态功能，维护淡水资源安全。……。

建设单位为贯彻落实长江经济带“四个全面”战略布局和“五大发展理念”，全面实施

长江经济带战略，指导“十三五”时期长江干线航道治理与建设，落实中央“当前和今后相当长一个时期，把修复长江生态环境摆在压倒性位置，共抓大保护、不搞大开发”的重要指示，长江航道局组织开展《长江干线“十三五”航道治理建设规划》及规划环评工作。本项目属于以上规划建设内容，同时根据规划环评及批复的相关要求，对建设方案进行了优化调整，取消了位于天鹅洲白鱉豚国家级自然保护区内建设内容；本项目不占用防护林，高滩守护及护岸加固等工程有效避免了三峡水库清水下泄对边滩及堤岸的冲刷影响，不会对区域洪水调蓄生态功能造成不利影响；本项目采用加强施工环境管理措施、采用环境友好的生态工艺和施工方法、“三废”处理及处置、采用施工避让、采用增殖放流等生态补偿措施、湿地植被恢复等生境恢复措施、透水框架及鱼槽砖等生境再造等有效减缓和避免了工程建设对自然保护区、水产种质资源保护区、水生环境及水环境的影响。因此本项目的实施与《湖北省环境保护“十三五”规划》相协调。

2.11.4.2 湖南省环境保护“十三五”规划

根据《湖南省“十三五”环境保护规划》，把改善水环境质量、强化饮用水源及优良水体的保护作为“十三五”期间重点任务。其中县级以上城市集中式饮用水水源地水质全面达标，全省长江水系(国控断面)水质优良率达到 93.2%。

本次工程涉及华容县自来水公司长江取水口饮用水源保护区，工程施工期间主要是产生施工船舶油污水、生活污水及垃圾，根据本报告，以上污水及垃圾须经收集后上岸处理，禁止在河道排放，有效避免了施工活动对饮用水源保护区和取水口水质的污染。

2.11.4.3 与区域生态规划协调性分析

根据《湖北省生态功能区划》（见附图 2-8），湖北省生态功能区划分为 7 个生态区，11 个生态亚区，24 个生态功能区，荆江河段属于湖北省生态功能区划长江中游平原湿地生态区→江汉水网平原湿地生态亚区→长江荆江段洪水调蓄与生物多样性保护生态功能区，该生态功能区也是湖北省重要生态功能区之一。荆江段洪水调蓄与生物多样性保护生态功能区，地域范围为荆州市公安县、石首市全境、荆州市城区及枝江市长江以南部分地区。其主要的生态服务功能为洪水调蓄、生物多样性保护；生态保护与建设重点为：加强荆江大堤的加固与培修，实施对湖泊出入口、进洪口泥沙淤积的清淤与防淤工程；保护珍贵渔业资源和珍稀濒危物种；积极防治农业面源污染，改善灌溉与排涝条件，发展避洪经济，处理好蓄洪与经济发展之间的矛盾。

根据《湖南省生态功能区划》（见附图 2-9），湖南省生态功能区划划分为 4 个一

级区，11 个二级区，51 个三级区。荆江河段涉及长江中下游平原农业生态区→洞庭湖平原湿地与农业生态亚区→荆江南岸洞庭湖平原洪水调蓄与农业生态功能区。荆江南岸洞庭湖平原洪水调蓄与农业生态功能区，地域范围为岳阳市华容县、君山区、益阳市大通湖区全部，益阳市的沅江市北部，南县的东部，岳阳市岳阳县的西部地区 2 个乡。生态服务功能洪水调蓄、水产养殖、农林生产。生态保护目标与措施：本区内湖应与全流域调蓄洪水统一协调，正确处理上下游、局部与整体水环境关系，大力发展生态水产养殖和特色农产品的生产和加工，走生态经济之路。

本期航道整治工程实施后在改善航道条件的同时，有利于维护河势的稳定性，控制了三峡蓄水后清水下泄对中下游河段冲刷导则不利方向的变化，紧密结合水利部门河道治理规划，充分考虑了对防洪、水利等各方面的影响，有利于区域行洪和防洪的需求。这与该区域生态功能目标总体相一致。但工程在实施过程中不可避免占用和破坏部分湿地，改变河道局部水生生态环境，影响珍稀水生动物生存和繁殖。本项目通过改善施工工艺、加强施工管理及生态修复等措施减缓工程实施带来的不利影响。针对工程建设带来以上不利影响，建设单位从工可阶段以建设生态示范工程为目标，与水产部门、环保部门及沿线保护区相互沟通，采取各种保护和补偿措施，以达到工程建设带来社会效益、经济效益与生态、环境保护目标相一致目的。

2.11.4.4 与《长江经济带生态环境保护规划》协调性分析

为落实党中央、国务院关于推动长江经济带发展的重大决策部署，环境保护部、发展改革委、水利部会同有关部门编制并印发了《长江经济带生态环境保护规划》。该规划以改善生态环境质量为核心，严守资源利用上线、生态保护红线、环境质量底线，建立健全长江生态环境协同保护机制，共抓大保护，不搞大开发，确保生态功能不退化、水土资源不超载、排放总量不突破、准入门槛不降低、环境安全不失控，努力把长江经济带建设成为水清地绿天蓝的绿色生态廊道和生态文明建设的先行示范带。

规划提出到 2020 年，建设和谐长江、清洁长江、健康长江、优美长江、安全长江的目标。到 2030 年，干支流生态水量充足，水环境质量、空气质量和水生态质量全面改善，生态系统服务功能显著增强，生态环境更加美好。具体生态环境保护指标包括合理利用水资源、保育恢复生态系统、维护清洁水环境、改善城乡环境和管控环境风险等。

本项目建设不会对长江干线水资源利用产生影响，不改变自然岸线功能和属性，并注重保护珍稀濒危和特有物种，不会造成物种消失，能维持流域物种多样性指数格局。

采取相应的保护措施及生态恢复措施后，工程实施不会对饮用水源、自然保护区及国家级水产种质资源保护区红线面积、功能及性质造成影响。针对施工可能发生的船舶溢油事故，报告制定了详细的应急预案，并纳入区域突发环境事件应急预案体系中，环境风险可管控。因此，本项目建设与《长江经济带生态环境保护规划》是相符的。

2.11.4.5 与《交通运输部关于长江经济带绿色航运发展的指导意见》符合性分析

2017年8月为贯彻落实《中共中央国务院关于加快推进生态文明建设的意见》《长江经济带发展规划纲要》，推进长江经济带绿色航运发展，交通运输部公布《关于长江经济带绿色航运发展的指导意见》（交水发【2017】114号），意见提出的发展目标是到2020年初步建成航道网络有效衔接、港口布局科学合理、船舶装备节能环保、航运资源节约利用、运输组织先进高效的长江经济带绿色航运体系，航运科学发展、生态发展、集约发展的良好态势基本形成，在综合运输体系中的作用进一步提升，绿色航道、绿色港口、绿色船舶和绿色运输组织方式等重点领域进展显著。航运基础设施生态友好程度明显提升，符合生态红线要求。其中有关航道的任务是建设生态友好的绿色航运基础设施，提出要推进绿色航道建设。具体措施是优先采用生态影响较小的航道整治技术与施工工艺，积极推广生态友好型新材料、新结构在航道工程中的应用，加强疏浚泥沙等资源综合利用等。

项目环评阶段过程贯彻落实了生态优先、绿色发展的理念，优化了工程方案，将位于长江天鹅洲白鱉豚国家级自然保护区内工程等工程全部取消，同时对部分调整优化。整治工程采用筑低坝等低强度的航道治理方法，包括采用生态护岸、鱼槽砖、四面体透水框架等环境友好型结构，同时在藕池口心滩建设包括生态涵养区宣传、湿地本底资源调研、湿地生境局部修复改良等工作内容生态涵养区。工程将采取一系列生态预防和修复措施，减缓工程对水生生态系统结构功能及饮用水安全带来的不利环境影响。本工程建设与《交通运输部关于长江经济带绿色航运发展的指导意见》是相符的。

2.11.5 工程生态环境保护的符合性和适应性分析

2.11.5.1 与水源保护区环境适应性分析

本项目涉及的水源地保护区有周公堤水道大江陵县普济中心水厂、马洲水道华容县自来水公司，铁铺水道三洲镇自来水厂、熊家洲至城陵矶河段三洲中州水厂共计4个，工程建设内容与其保护环境适应性分析见表2.11-2。

表 2.11-2 水源地保护区环境适应性分析

| 河段 | 名称 | 水源地内工程内容 | 适应性分析 |
|-----------|------------|------------------------|--|
| 周公堤水道 | 普济中心水厂 | 二级保护水域：已建 6#潜丁坝加高和延长工程 | 航道整治建筑不属于排放污染物。工程施工期将产生疏浚悬浮物、船舶油污水、船舶生活垃圾及施工建筑垃圾等污染物，以上污染物均按照本次环评的要求处理，禁止排入江中：船舶油污水由污染物接收单位污水回收船接受处理；船舶生活垃圾及建筑垃圾分类收集后上岸处理；施工期和运行期间，如该水源地仍在正常运行，将采取经济补偿、环保疏浚及环境监测等工程和管理措施，以上措施将保障饮用水安全。 |
| 大马洲水道 | 华容县自来水公司 | 二级保护水域：丙寅洲护底工程 | 航道整治建筑不属于排放污染物。工程施工期将产生疏浚悬浮物、船舶油污水、船舶生活垃圾及施工建筑垃圾等污染物，以上污染物均按照本次环评的要求处理，禁止排入江中：船舶油污水由污染物接收单位污水回收船接受处理；船舶生活垃圾及建筑垃圾分类收集后上岸处理；施工期间，将采取经济补偿及环境监测等工程和管理措施，以上措施将保障饮用水安全。 |
| 铁铺水道 | 三洲镇自来水厂取水口 | 一级及二级保护区水域：护岸加固 | 护岸加固工程将原有护岸进行抛石加固，工程避免了水流冲刷岸坡，稳定江堤，满足防洪的需求，同时客观上保护了三洲镇水厂取水设施。因此，护岸加固工程起到了保护饮用水源和供水设施的作用，这与本次环评阶段与各水厂现场协调时反馈的意见一致。 此外，工程施工期将产生船舶油污水、船舶生活垃圾及施工建筑垃圾等污染物，以上污染物均按照本次环评的要求处理，禁止排入江中：船舶油污水由污染物接收单位污水回收船接受处理；船舶生活垃圾及建筑垃圾分类收集后上岸处理，以上措施将保障饮用水安全。 |
| 熊家洲至城陵矶河段 | 三洲中州水厂 | 一级及二级保护区水域：护岸加固 | 护岸加固工程将原有护岸进行抛石加固，工程避免了水流冲刷岸坡，稳定江堤，满足防洪的需求，同时客观上保护了中州水厂取水设施。因此，护岸加固工程起到了保护饮用水源和供水设施的作用，这与本次环评阶段与各水厂现场协调时反馈的意见一致。 此外，工程施工期将产生船舶油污水、船舶生活垃圾及施工建筑垃圾等污染物，以上污染物均按照本次环评的要求处理，禁止排入江中：船舶油污水由污染物接收单位污水回收船接受处理；船舶生活垃圾及建筑垃圾分类收集后上岸处理，以上措施将保障饮用水安全。 |

根据《中华人民共和国水污染防治法》第六十四条 在饮用水水源保护区内，禁止设置排污口；第六十五条 禁止在饮用水水源一级保护区内新建、改建、扩建与供水设施和保护水源无关的建设项目……禁止在饮用水水源一级保护区内从事网箱养殖、旅游、游泳、垂钓或者其他可能污染饮用水水体的活动；第六十六条 禁止在饮用水水源二级保护区内新建、改建、扩建排放污染物的建设项目；航道整治工程不属于排放污染物项目。本项目在实施期间主要产生疏浚悬浮物、船舶油污水、船舶生活垃圾及施工建筑垃圾等污染物，以上污染物按照本次环评要求进行处理、处置，禁止排入水源地保护区及其它禁止排放的水域。同时取水设施区域的护岸加固工程客观上起到保护饮用水源

地功能和取水设施的作用，这与本次环评阶段与各水厂现场协调时反馈的意见一致。因此，本工程与饮用水源地保护区相关环境管理具有相适应性。

2.11.5.2 与生态敏感区环境适应性分析

表 2.11-3 生态敏感区环境适应性分析

| 名称 | 工程内容 | 适应性分析 |
|-----------------------|--|--|
| 湖南东洞庭湖国家级自然保护区 | 实验区：广兴洲边滩控制工程、熊家洲弯道凸岸护底及（高滩守护）工程、七弓岭凹岸护岸加固。 | 本项目为航道整治工程，非《中华人民共和国自然保护区条例》实验区中禁止砍伐、放牧、污染环境、破坏资源或者景观的生产设施及其他项目。 工程在实施期间，不可避免产生一些污染物、造成一定的生态损失。根据该保护区生态影响专题报告，通过加强施工环境管理，优化施工和工艺方案，采取生态友好性工艺，如生态护坡、生态混凝土，同时开展生态恢复、施工期避让、驱赶及临时救护、生态监测、增殖放流等措施可将工程建设所产生的负面影响得到有效控制，并降至生态环境的承载能力范围之内工程在湖南东洞庭湖国家级自然保护区实验区的整治方案是可行的。 |
| 长江监利段四大家鱼国家级水产种质资源保护区 | 实验区（中段）：广兴洲边滩控制工程；杨林港护岸加固工程；熊家洲弯道乱石堆清除工程，熊家洲弯道凸岸护底及（高滩守护）工程；熊家洲弯道凹岸护岸加固工程。 | 本项目为航道整治工程，非《水产种质资源保护区管理暂行办法》围湖造田和新建排污口等工程。 工程在实施期间，不可避免产生一些污染物、造成一定的生态损失。根据该保护区生态影响专题报告，通过加强施工环境管理，开展鱼类产卵场及水生生态修复，同时开展生态监测及科学研究、增殖放流及保护区补偿等措施，工程建设对水域生态环境的影响可以得到有效控制。 |

本项目铁铺-熊家洲及熊家洲-城陵矶河段湖南境内工程位于湖南东洞庭湖国家级自然保护区实验区；铁铺-熊家洲及熊家洲-城陵矶河段（广兴洲边滩控制工程；杨林港护岸加固工程；熊家洲弯道乱石堆清除及弯道凸岸护底（及高滩守护）工程；熊家洲弯道凹岸护岸加固工程）位于长江监利段四大家鱼国家级水产种质资源保护区实验区。长江航道局委托水利部中国科学院水工程生态研究所进行长江监利段四大家鱼国家级水产种质资源保护区专题调查、评价工作，委托华中师范大学进行湖南东洞庭湖国家级自然保护区专题调查、评价工作。根据相关生态专题报告，针对各生态敏感区采取相应的避让、减缓、恢复及补偿措施，工程实施带来的不利影响和生态风险得到有效控制。

2.11.5.3 与《长江经济带发展负面清单指南》符合性分析

根据《长江经济带发展负面清单指南》（试行 2022 版），坚持“共抓大保护、不搞大开发”“生态优先、绿色发展”的战略导向，确保涉及长江的一切经济活动都不以破坏生态环境为前提。湖北省及湖南省相继发布了相应的实施细则。工程位于长江中游荆江河段，是航道建设工程，属于重大基础设施项目。不属于长江经济带发展负面清单、湖北、湖南展负面清单实施细则及《关于在国土空间规划中统筹划定落实三条控制线的指导意见》中的负面清单项目。具体分析如下。

（1）《长江经济带发展负面清单指南》（试行 2022 版）

工程涉及自然保护区、饮用水源保护区、水产种质资源保护区、长江干流岸线及生态保护红线，因此与《长江经济带发展负面清单指南》（试行）中第二、三、四、五条条款中的环境适应性分析见表 2.11-4。

表 2.11-4 与《长江经济带发展负面清单指南》环境适应性分析

| 序号 | 《长江经济带发展负面清单指南（试行）》 | 环境适应性分析 |
|----|---|--|
| 1 | 第二条：禁止在自然保护区核心区、缓冲区岸线和河段范围内投资建设旅游和生产经营项目。 | 本项目不涉及核心区、缓冲区岸线和河段；且航道项目不属于旅游和生产经营项目。 不属于该负面清单项目。 |
| 2 | 第三条：禁止在饮用水源一级保护区岸线和河段范围内新建、改建、扩建与供水设施和保护水源无关的项目，以及网箱养殖、畜禽养殖、旅游等可能污染饮用水水体的投资建设项目。禁止在饮用水源二级保护区岸线和河段范围内新建、改建、扩建排放污染物的投资建设项目。 | ① 本次工程涉及铁铺水道三洲镇自来水厂及熊家洲至城陵矶河段三洲中州水厂水源地一级保护区，护岸加固等工程客观上起到了保护饮用水源和供水设施的作用，这与本次环评阶段与各水厂现场协调时反馈的意见一致。因此 不属于该负面清单项目。 ② 本次工程涉及周公堤水道普济中心水厂。大马洲水道华容县自来水公司，铁铺水道三洲镇自来水厂及熊家洲至城陵矶河段三洲中州水厂水源地二级保护区， 航道整治工程不排放建设项目不属于该负面清单项目。 |
| 3 | 第四条：禁止在水产种质资源保护区的岸线和河段范围内新建围湖造田、围海造地或围填海等投资建设项目。 | 本次工程涉及“长江监利段四大家鱼国家级水产种质资源保护区”实验区（中段）。航道建设项目不属于围湖造田、围海造地或围填海等投资建设项目，熊家洲至城陵矶河段疏浚泥沙均上岸综合利用，无围填湖泊和河流的情况，因此 不属于该负面清单项目。 |
| 4 | 第五条：禁止违法利用、占用长江流域河湖岸线。禁止在《长江岸线保护和开发利用总体规划》划定岸线保护区、保留区内投资建设除事关公共安全和公众利益的防洪护岸、河道整治、供水、生态保护、航道整治、国家重要基础设施以外的项目。禁止在《全国重要江河湖泊水功能区划》划定的河段和湖泊保护区、保留区内投资建设不利于水资源及自然生态保护的项目。 | ① 根据表 2.11-6，本项目不属于《长江岸线保护和开发利用总体规划》中保护区及保留区内负面清单项目。 ②根据《全国重要江河湖泊水功能区划》，大马洲水道、铁铺水道及熊家洲至城陵矶河段位于长江监利、洪湖保留区。本项目建设不会对河流无阻断影响，根据 5.5 节对区域水网连通性不会造成影响，不会对水资源造成影响。根据规划环评和批复，对位于天鹅洲白鱓豚国家级自然保护区的工程进行了取消，同时对位于东洞庭湖国家级 |

| | |
|--|--|
| | 自然保护区和种质资源保护区的工程开展了相应的专题评价，采取了避让、减缓、恢复和补偿措施。因此 不属于该负面清单项目 。 |
|--|--|

(2) 湖北长江经济带发展负面清单实施细则

根据工程于湖北省境内布置，工程涉及湖北省饮用水源保护区、水产种质资源保护区、长江干流岸线及生态保护红线，因此与《湖北长江经济带发展负面清单实施细则》中第三、四、六及七条条款中的环境适应性分析见表 2.11-5。

表 2.11-5 湖北长江经济带发展负面清单环境适应性分析

| 序号 | 湖北负面清单 | 环境适应性分析 |
|----|--|--|
| 1 | 第二条：禁止在自然保护区核心区、缓冲区岸线和河段范围内投资建设旅游和生产经营项目。 | 本项目不涉及核心区、缓冲区岸线和河段；且航道项目不属于旅游和生产经营项目。 不属于该负面清单项目。 |
| 2 | 第三条：禁止在饮用水源地一级保护区的岸线和河段范围内新建、改建、扩建与供水设施和保护水源无关的项目，一级网箱养殖、旅游等可能污染饮用水水体的投资建设项目。禁止在饮用水水源二级保护区的岸线和河段范围内新建、改建、扩建畜禽养殖、住宿、餐饮、娱乐等排放污染物的投资建设项目，禁止设置有毒有害废弃物、化工原料、危险化学品、矿物油类及有毒有害矿产品的暂存和储存场所，禁止建设危险化学品、固体废物等装卸运输码头。 | ①本次工程涉及铁铺水道三洲镇自来水厂及熊家洲至城陵矶河段三洲中州水厂水源地一级保护区，护岸加固等工程客观上起到了保护饮用水源和供水设施的作用，这与本次环评阶段与各水厂现场协调时反馈的意见一致。因此不属于该负面清单项目。 ② 本次工程周公堤水道涉及普济中心水厂（1 年左右整合取消）、大马洲水道华容县自来水公司，铁铺水道三洲镇自来水厂及熊家洲至城陵矶河段三洲中州水厂水源地二级保护区，航道整治工程不排放建设项目 不属于该负面清单项目 。 |
| 3 | 第四条：禁止在水产种质资源保护区的岸线和河段范围内新建排污口，以及围湖造田、围海造地或围填海等投资建设项目。 | 本次工程涉及“长江监利段四大家鱼国家级水产种质资源保护区”实验区（中段）。航道建设项目无新建排污口，熊家洲至城陵矶河段疏浚泥沙均上岸综合利用，无围填湖泊和河流的情况，因此 不属于该负面清单项目 。 |
| 4 | 第六条：禁止在《长江岸线保护和开发利用总体规划》划定的岸线保护区内投资建设除保障防洪安全、河势稳定、供水安全以及保护生态环境、已建重要枢纽工程以外的项目；禁止在《长江岸线保护和开发利用总体规划》岸线保留区内投资建设除保障防洪安全、河势稳定、供水安全、航道稳定以及保护生态环境以外的项目。禁止在《全国重要江河湖泊水功能区划》划定的河段保护区、保留区内投资建设不利于水资源及自然生态保护的项目。 | ① 根据表 2.11-6，本项目不属于《长江岸线保护和开发利用总体规划》中保护区及保留区内负面清单项目。 ②根据《全国重要江河湖泊水功能区划》，大马洲水道、铁铺水道及熊家洲至城陵矶河段位于长江监利、洪湖保留区。本项目建设不会对河流无阻断影响，根据 5.5 节对区域水网连通性不会造成影响，不会对水资源造成影响。根据规划环评和批复，对位于天鹅洲白鱔豚国家级自然保护区的工程进行了取消，同时对位于东洞庭湖国家级自然保护区和种质资源保护区的工程开展了相应的专题评价，采取了避让、减缓、恢复和补偿措施。因此 不属于该负面清单项目 。 |
| 5 | 第七条：禁止在生态保护红线和永久基本农田范围内投资建设除国家重大战略资源勘查项目、生态恢复和环境治理项目、重大基础设施项目、军事国防项 | 荆江河段整治二期工程本工程属于重大基础设施项目。不涉及永久基本农田范围。 本次工程涉及湖北省生态保护红线为大马洲水道工程。 |

| | | |
|--|-----------------------------------|--|
| | <p>目以及农牧民基本生产生活等必要的民生项目以外的项目。</p> | <p>工程在实施期间，仅有抛石施工产生的悬浮对水环境和水生生态环境造成一定影响。工程的实施不会对保护红线面积、功能及性质造成影响。</p> <p>工程在实施期间，不可避免产生一些污染物、造成一定的生态损失。根据该保护区生态影响专题报告，通过加强施工环境管理，优化施工和工艺方案，采取生态友好性工艺，如生态护坡、生态混凝土，同时开展生态恢复、施工期避让、驱赶及临时救护、生态监测、增殖放流等措施可将工程建设所产生的负面影响得到有效控制，并降至生态环境的承载能力范围之内工程在湖南东洞庭湖国家级自然保护区实验区的整治方案是可行的。工程的实施不会对饮用水源、自然保护区保护红线面积、功能及性质造成影响。</p> <p>因此不属于该负面清单项目。</p> |
|--|-----------------------------------|--|

表 2.11-6 《长江岸线保护和开发利用总体规划》环境适应性分析

| 序号 | 河段 | 工程内容 | 岸线功能分区规划成果 | | | 负面清单 | 适应性分析 |
|----|-----------|---------------|------------------|-------|--------------------------|--------------------------------------|--|
| | | | 位置 | 功能区类别 | 限制进入的项目类型 | | |
| 1 | 瓦口子水道 | 金城洲尾部守护工程 | 埠河镇下游2km~吴芦湾 | 保留区 | 近期水平年一般不开发利用 | 除保障防洪安全、河势稳定、供水安全、航道稳定以及保护生态环境以外的项目。 | 本工程有利于改善航道，非负面清单禁止和限制项目。 |
| | | 左岸郑江寺以下护岸加固工程 | 柳林水厂水源地下游~岳家嘴 | 控制利用区 | 不得建设影响防洪安全的建设项目 | 无 | 本加固工程有利于荆江堤防的稳定，非和限制项目。 |
| 2 | 周天河段 | 护岸加固工程 | 南五洲 | 保留区 | 应与防洪规划相适应，不得建设行蓄洪的项目 | 除保障防洪安全、河势稳定、供水安全、航道稳定以及保护生态环境以外的项目。 | 本护岸及加固工程有利于荆江堤防及航道稳定，非负面清单禁止和限制项目。 |
| 3 | 大马洲水道 | 大马洲护岸加固工程 | 横岭~沙家边 | 控制利用区 | 不得建设河势稳定的项目 | 无 | 本加固工程有利于航道和河势稳定，非限制项目。 |
| | | 丙寅洲护底工程 | 万家垸~洪山头（大荆湖） | 保留区 | 严禁违反种质资源保护目标的建设项目 | 除保障防洪安全、河势稳定、供水安全、航道稳定以及保护生态环境以外的项目。 | 工程避开了四大家鱼种质资源保护区，有利于航道的稳定，非负面清单禁止和限制项目。 |
| 4 | 铁铺水道 | 广兴洲边滩控制工程 | 洪山头（县界）~广兴洲（江南村） | 控制利用区 | 严禁违反监利段四大家鱼种质资源保护目标的建设项目 | 无 | 位于实验区，非种质资源保护区禁止项目，本工程开展了相应的生态专题，进行了生态避免、减缓和补偿等措施，非限制项目。 |
| | | 护岸加固工程 | 何家铺~新堤子 | | | | |
| 5 | 熊家洲至城陵矶河段 | 熊家洲弯道凹岸护岸加固工程 | 新堤子~周王家 | 保留区 | 近期水平年一般不开发利用 | 除保障防洪安全、河势稳定、供水安全、航道稳定以及保护生态环境以外的项目。 | 有利于航道和河势的稳定，并开展了相应的防洪影响专题，为保障防洪设施安全采取了高滩守护及护岸加固等工程，非负面清单禁止和限制项目。 |
| | | 七弓岭弯道上段高滩守护工程 | | | | | |
| | | 窑咀护岸改建工程 | | | | | |

| | | | | | | | |
|--|--|------------------------|-------------------|-----|------------------------------------|--|--|
| | | 熊家洲弯道凸岸护底及 (高滩守护)工程 | 荆江门(长沟子 村)~七弓岭 | 保留区 | 不得建设影响防洪安 全、河势稳定和后续 河势控制工程项目 | | |
| | | 八姓洲狭颈及七弓岭凹 岸护岸加固工程 | | | | | |

(3) 湖南省长江经济带发展负面清单实施细则

根据工程于湖南省境内布置，工程涉及湖南省饮用水源保护区、自然保护区、水产种质资源保护区、长江干流岸线及生态保护红线，因此与《湖南长江经济带发展负面清单实施细则》中第四、五、七、八、九、十二、十三、十四、十五及十七条条款中的环境适应性分析见表 2.11-7。

表 2.11-7 湖南长江经济带发展负面清单环境适应性分析

| 序号 | 湖南负面清单 | 环境适应性分析 |
|----|---|--|
| 1 | 第四条：禁止在自然保护区核心区、缓冲区的岸线和河段范围内投资建设以下项目：（一）高尔夫球场开发、房地产开发、索道建设、会所建设等项目；（二）光伏发电、风力发电、火力发电建设项目；（三）社会资金进行商业性探矿勘查，以及不属于国家紧缺矿种资源的基础地质调查和矿产远景调查等公益性工作的设施建设；（四）野生动物驯养繁殖、展览基地建设项目；（五）污染环境、破坏自然资源或自然景观的建设设施；（六）对自然保护区主要保护对象产生重大影响、改变自然生态系统完整性、原真性、破坏自然景观的设施；（七）其他不符合自然保护区主体功能定位和国家禁止的设施。 | 工程铁铺水道及熊家洲至城陵矶河段工程涉及东洞庭湖国家级自然保护区实验区，不涉及核心区和缓冲区，因此航道整治工程 不属于该负面清单项目 。 |
| 2 | 第五条 机场、铁路、公路、水利、航运、围堰等公益性基础设施的选址选线应多方案优化比选，尽量避让相关自然保护区、野生动物迁徙洄游通道；无法避让的，应当采取修建野生动物通道、过鱼设施等措施，消除或者减少对野生动物的不利影响。 | 本项目在实施期间，对位于东洞庭湖国家级自然保护区实验区工程进行了优化调整，广兴洲边滩控制工程取消了 1 条潜丁坝、七弓岭弯顶凹岸守护取消了 3 条护滩带、取消了下泥滩边滩守护工程 3 条护滩带和 1 条根部岸线守护。根据该保护区生态影响专题报告，通过加强施工环境管理，优化施工和工艺方案，采取生态友好性工艺，如生态护坡、生态混凝土，同时开展生态恢复、施工期避让、驱赶及临时救护、生态监测、增殖放流等措施可将工程建设所产生的负面影响得到有效控制。 因此 不属于该负面清单项目 。 |
| 3 | 第七条 饮用水水源一级保护区内禁止新建、扩建与供水设施和保护水源无关的建设项目；禁止向水域排放污水，已设置的排污口必须拆除；不得设置与供水需要无关的码头，禁止停靠船舶；禁止堆置和存放工业废渣、城市垃圾、粪便和其它废弃物；禁止设置油库；禁止从事种植、放养禽畜、网箱养殖活动。 第八条 饮用水水源二级保护区内禁止新建、扩建向水体排放污染物的投资建设项目。改建项目必须削减污染物排放量；原有排污口必须削减污水排放 | 丙寅洲护底工程位于华容县自来水公司饮用水源二级保护区。航道工程不排放污染物，工程不利影响集中在施工期，加强施工管理，施工期污染物禁止排入江中，同时将采取经济补偿及环境监测等工程和管理措施，以上措施将保障饮用水安全。 因此 不属于该负面清单项目 。 |

| | | |
|---|--|--|
| | 量，保证保护区内水质满足规定的水质标准；禁止设立装卸垃圾、粪便、油类和有毒物品的码头。 | |
| 4 | 第九条 禁止在水产种质资源保护区内新建排污口、从事围湖造田造地等投资建设项目。 | 将位于洞庭湖口铜鱼短颌鲚国家级水产种质资源保护区工程取消。航道建设项目无新建排污口，无围填湖泊和河流的情况，因此 不属于该负面清单项目 。 |
| 5 | 第十二条 《长江岸线保护和开发利用总体规划》划定的岸线保护区（以下简称“岸线保护区”）应根据保护目标有针对性地进行管理，严格按照相关法律法规的规定，规划期内禁止建设可能影响保护目标实现的建设项目。按照相关规划在岸线保护区内必须实施的防洪护岸、河道治理、供水、航道整治、国家重要基础设施等事关公共安全及公众利益的建设项目，须经充分论证并严格按照法律法规要求履行相关许可程序。 第十三条 禁止在岸线保护区内投资建设除保障防洪安全、河势稳定、供水安全以及保护生态环境、已建重要枢纽工程以外的项目。禁止在岸线保留区内投资建设除保障防洪安全、河势稳定、供水安全、航道稳定以及保护生态环境以外的项目。 第十四条 禁止在《全国重要江河湖泊水功能区划》划定的河段保护区、保留区内投资建设不利于水资源及自然生态保护的项目。 | ①根据表 2.11-6，本项目不属于《长江岸线保护和开发利用总体规划》中保护区及保留区内负面清单项目。 ②根据《全国重要江河湖泊水功能区划》，铁铺水道及熊家洲至城陵矶河段位于长江监利、洪湖保留区。本项目建设不会对河流无阻断影响，根据 5.5 节对区域水网连通性不会造成影响，不会对水资源造成影响。根据规划环评和批复，对位于东洞庭湖国家级自然保护区和种质资源保护区的工程开展了相应的专题评价，采取了避让、减缓、恢复和补偿措施。因此 不属于该负面清单项目 。 |
| 6 | 第十五条 禁止在生态保护红线和永久基本农田范围内投资建设除国家重大战略资源勘查项目、生态保护修复和环境治理项目、重大基础设施项目、军事国防项目以及农牧民基本生产生活等必要的民生项目以外的项目。 | 荆江河段整治二期工程本工程属于重大基础设施项目。 本次工程位于湖南省生态保护红线为湖南省湖南东洞庭湖国家级自然保护区实验区。 工程在实施期间，不可避免产生一些污染物、造成一定的生态损失。根据该保护区生态影响专题报告，通过加强施工环境管理，优化施工和工艺方案，采取生态友好性工艺，如生态护坡、生态混凝土，同时开展生态恢复、施工期避让、驱赶及临时救护、生态监测、增殖放流等措施可将工程建设所产生的负面影响得到有效控制，并降至生态环境的承载能力范围之内工程在湖南东洞庭湖国家级自然保护区实验区的整治方案是可行的。工程的实施不会对饮用水源、自然保护区保护红线面积、功能及性质造成影响。 因此 不属于该负面清单项目 。 |

2.11.5.4 《关于在国土空间规划中统筹划定落实三条控制线的指导意见》

根据《关于在国土空间规划中统筹划定落实三条控制线的指导意见》，生态保护红线内，自然保护地核心保护区原则上禁止人为活动，其他区域严格禁止开发性、生产性建设活动，在符合现行法律法规前提下，除国家重大战略项目外，仅允许对生态功能不

造成破坏的有限人为活动，主要包括：……必须且无法避让、符合县级以上国土空间规划的线性基础设施建设、防洪和供水设施建设与运行维护；重要生态修复工程。已经划定的永久基本农田中存在划定不实、违法占用、严重污染等问题的要全面梳理整改，确保永久基本农田面积不减、质量提升、布局稳定。本工程属于国家重大战略项目，符合国家及区域水运和航道规划的线性工程，同时不涉及自然保护区核心区，因此不属于《关于在国土空间规划中统筹划定落实三条控制线的指导意见》中的负面清单。

2.11.5.5 与“三线一单”生态环境分区管控符合性分析

一、与湖北省“三线一单”生态环境分区管控符合性分析

本项目建设于湖北省环境管控单元情况：

（1）优先保护单元

单元编码：ZH42102320001；行政区域：湖北省荆州市监利市优先保护单元 1，为生态保护红线。工程内容：大马洲水道，丙寅洲护底工程及大马洲护岸加固工程。

（2）重点管控单元

单元编码：ZH42100220001；行政区域：湖北省荆州市沙市区重点管控单元 1，联合乡。工程内容：瓦口子水道，郑江寺以下护岸加固工程。

（3）一般管控单元

单元编码：ZH42102230005；行政区域：湖北省荆州市公安县一般管控单元 5，埠河镇。工程内容：瓦口子水道，金城洲尾部守护工程。

单元编码：ZH42102230001；行政区域：湖北省荆州市公安县一般管控单元 1，杨家厂镇。工程内容：周公堤水道，张家榨护岸加固工程和疏浚工程。

单元编码：ZH42102430001；行政区域：湖北省荆州市江陵县一般管控单元 1，熊河镇。工程内容：周公堤水道，已建 6#潜丁坝延长和加高。

单元编码：ZH42102330002；行政区域：湖北省荆州市监利市一般管控单元 2，三洲镇。工程内容：铁铺水道，杨林港护岸加固工程；熊家洲-城陵矶河段，熊家洲凹岸护岸加固工程及乱石堆清除工程。

单元编码：ZH42102330003；行政区域：湖北省荆州市监利市一般管控单元 3，柘木乡。工程内容：熊家洲-城陵矶河段，八姓洲狭颈护岸加固工程、七弓岭弯道上段凸岸高滩守护工程、疏浚工程、窑咀已建岸线改建工程。

表 2.11-8 与湖北省“三线一单”生态环境分区管控符合性分析

| 序号 | 河段 | 整治内容 | 环境管控单元概况 | 管控要求 | | 符合性分析 |
|----|-------|-------------|---|--|---|--|
| | | | | 空间布局约束 | 相关条框 | |
| 1 | 瓦口子水道 | 郑江寺以下护岸加固工程 | ZH42100220001 湖北省荆州市沙市区重点管控单元 1; 联合乡, 重点管控单元。 | 单元内岸线执行湖北省总体准入要求中关于岸线空间布局约束的准入要求。 | <p>禁止开发活动:</p> <p>禁止破坏野生动物栖息地和迁徙通道、鱼类洄游通道等破坏湿地及其生态功能的活动;</p> <p>禁止在《长江岸线保护和开发利用总体规划》划定的岸线保护区内投资建设除保障防洪安全、河势稳定、供水安全以及保护生态环境、已建重要枢纽工程以外的项目; 禁止在岸线保留区内投资建设除保障防洪安全、河势稳定、供水安全以、航道稳定以及保护生态环境以外的项目。</p> | 工程河段长江江豚迁徙和中华鲟等洄游通道, 护岸加固工程实施后不会影响; 施工期通过施工避让和增殖放流进行生态补偿等措施, 可有效避免和减缓迁徙、洄游活动的不利影响。 |
| | | | | | <p>限制开发活动:</p> <p>不得在分洪区兴建生产、储存危险物品的项目以及新建、扩建、改建不符合国家和省指定的防洪标准及建筑设计标准房屋及其它建筑物。分洪口门区域和洪水主流区内, 不准修建或设置碍行洪的建(构)建物、树障、渠堤等, 已有的应清除。</p> | 为长江岸线控制利用区。加固工程有利于荆江大坝稳定, 改善通航条件, 不属于禁止开发活动。 |
| | | 金城洲尾部守护工程 | ZH42102230005 湖北省荆州市公安县, 一般管控单元 5; 埠河镇, 一般管控单元。 | 单元内岸线执行湖北省总体准入要求中关于岸线空间布局约束的准入要求。禁止影响防洪安全、河势稳定的建设项目。 | <p>禁止开发活动:</p> <p>禁止破坏野生动物栖息地和迁徙通道、鱼类洄游通道等破坏湿地及其生态功能的活动;</p> <p>禁止在《长江岸线保护和开发利用总体规划》划定的岸线保护区内投资建设除保障防洪安全、河势稳定、供水安全以及保护生态环境、已建重要枢纽工程以外的项目; 禁止在岸线保留区内投资建设除保障防洪安全、河势稳定、供水安全以、航道稳定以及保护生态环境以外的项目。</p> <p>禁止影响防洪安全、河势稳定的建设项目。</p> | 工程河段长江江豚迁徙和中华鲟等洄游通道, 护岸加固工程实施后不会影响; 施工期通过施工避让和增殖放流进行生态补偿等措施, 可有效避免和减缓迁徙、洄游活动的不利影响。 |
| | | | | | <p>限制开发活动:</p> <p>不得在分洪区兴建生产、储存危险物品的项目以</p> | 为长江岸线保留区。工程建设有利于航道稳定。根据防洪专题评价, 不会影响防洪安全和河势稳定, 不属于禁止开发活动。 |
| | | | | | | 根据防洪专题评价, 工程属于符合防洪标准建筑物, 不对区域分洪造 |

| 序号 | 河段 | 整治内容 | 环境管控单元概况 | 管控要求 | | 符合性分析 |
|----|-------|----------------|---|--|---|---|
| | | | | 空间布局约束 | 相关条框 | |
| | | | | | 及新建、扩建、改建不符合国家和省指定的防洪标准及建筑设计标准房屋及其它建筑物。分洪口门区域和洪水主流区内，不准修建或设置有碍行洪的建（构）建物、树障、渠堤等，已有的应清除。 | 成影响，不属于限制开发活动。 |
| 2 | 周公堤水道 | 张家榨护岸加固工程和疏浚工程 | ZH42102230001 湖北省荆州市公安县一般管控单元1；杨家厂镇，一般管控单元。 | 单元内岸线执行湖北省总体准入要求中关于岸线空间布局约束的准入要求。禁止影响防洪安全、河势稳定的建设项目。 | 禁止开发活动： 禁止破坏野生动物栖息地和迁徙通道、鱼类洄游通道等破坏湿地及其生态功能的的活动； 禁止在《长江岸线保护和开发利用总体规划》划定的岸线保护区内投资建设除保障防洪安全、河势稳定、供水安全以及保护生态环境、已建重要枢纽工程以外的项目；禁止在岸线保留区内投资建设除保障防洪安全、河势稳定、供水安全、航道稳定以及保护生态环境以外的项目。 禁止影响防洪安全、河势稳定的建设项目。 | 工程河段长江江豚迁徙和中华鲟等洄游通道，护岸加固工程实施后不会影响；施工期通过施工避让和增值放流进行生态补偿等措施，可有效避免和减缓迁徙、洄游活动的不良影响。 为长江岸线保留区。加固工程有利于荆江大堤稳定，改善通航条件，不属于禁止开发活动。 |
| | | | | | 限制开发活动： 不得在分洪区兴建生产、储存危险物品的项目以及新建、扩建、改建不符合国家和省指定的防洪标准及建筑设计标准房屋及其它建筑物。分洪口门区域和洪水主流区内，不准修建或设置有碍行洪的建（构）建物、树障、渠堤等，已有的应清除。 | 根据防洪专题评价，加固有利于荆江大堤稳定，不属于限制开发活动。 |
| | | 已建6#潜丁坝加高和延长 | ZH42102430001 湖北省荆州市江陵县一般管控单元1；熊河镇，一般管控单元。 | 单元内岸线执行湖北省总体准入要求中关于岸线空间布局约束的准入要求。优先保护岸线近期水平年一般不开发利用。 | 禁止开发活动： 禁止破坏野生动物栖息地和迁徙通道、鱼类洄游通道等破坏湿地及其生态功能的的活动； 禁止在《长江岸线保护和开发利用总体规划》划定的岸线保护区内投资建设除保障防洪安全、河势稳定、供水安全以及保护生态环境、已建重要枢纽工程以外的项目；禁止在岸线保留区内投资建设除保障防洪安全、河势稳定、供水安全以、 | 施工期通过施工避让和增值放流进行生态补偿等措施，可有效避免和减缓迁徙、洄游活动的不良影响。 不占用长江岸线。不属于禁止开发活动。 |

| 序号 | 河段 | 整治内容 | 环境管控单元概况 | 管控要求 | | 符合性分析 |
|----|--------------|----------------------|---|---|--|---|
| | | | | 空间布局约束 | 相关条框 | |
| | | | | | <p>航道稳定以及保护生态环境以外的项目。优先保护岸线近期水平年一般不开发利用。</p> <p>限制开发活动： 不得在分洪区兴建生产、储存危险物品的项目以及新建、扩建、改建不符合国家和省指定的防洪标准及建筑设计标准房屋及其它建筑物。分洪口门区域和洪水主流区内，不准修建或设置碍行洪的建（构）建物、树障、渠堤等，已有的应清除。</p> | |
| 3 | 窑监大河段（大马洲水道） | 丙寅洲护底工程 大马洲护岸加固工程 | ZH42102320001 湖北省荆州市监利市优先保护单元1；生态保护红线，优先保护单元。 | 单元内……长江监利段四大家鱼国家级水产种质资源保护区、何王庙长江江豚省级自然保护区相应执行湖北省总体准入中关于自然生态空间、生态保护红线、国家湿地公园、水产种质资源保护区、自然保护区的准入要求。 | 列入省级以上规划且涉及公益、民生和生态保护的线性基础设施、……，在不影响主导生态功能的前提下，可严格按照主管部门批复的项目选址和规模等进行建设，并在建设工程结束后对造成影响的区域进行生态修复。 | 工程河段长江江豚迁徙和中华鲟等洄游通道，护底和加固工程实施后不会影响迁徙和洄游通道；施工期通过施工避让和增殖放流进行生态补偿等措施，可有效避免和减缓迁徙、洄游活动的不利影响。为长江岸线控制利用区和保留区。不涉及自然保护区及种质资源保护区，红线内工程进行了不可避免论证，属于省级以上线性工程项目，工程对附近特殊、重要生态敏感区进行生态补偿及修复措施。有利于荆江大堤稳定，改善通航条件，不属于禁止开发活动。 |
| 4 | 铁铺水道 | 杨林港护岸加固工程 | ZH42102330002 湖北省荆州市监利市三洲镇一般管控单元2。 | 单元内岸线执行湖北省总体准入要求中关于岸线空间布局约束的准入要求。优先保护岸线近期水平年一般不开发利用。 | 禁止在水产种质资源保护区岸线和河段范围内新建排污口、以及围垦占用、围湖造田等建设项目。 禁止在《长江岸线保护和开发利用总体规划》划定的岸线保护区内投资建设除保障防洪安全、河势稳定、供水安全以及保护生态环境、已建重要 | 不属于新建排污口、以及围垦占用、围湖造田等建设项目。为长江岸线保留区。加固工程有利于荆江大堤稳定，改善通航条件，不属于禁止开发活动。 |

| 序号 | 河段 | 整治内容 | 环境管控单元概况 | 管控要求 | | 符合性分析 |
|----|-----------|---------------------|------------------------------------|--|--|---|
| | | | | 空间布局约束 | 相关条框 | |
| | | | | | <p>枢纽工程以外的项目；禁止在岸线保留区内投资建设除保障防洪安全、河势稳定、供水安全以、航道稳定以及保护生态环境以外的项目。</p> <p>限制开发活动： 不得在分洪区兴建生产、储存危险物品的项目以及新建、扩建、改建不符合国家和省指定的防洪标准及建筑设计标准房屋及其它建筑物。分洪口门区域和洪水主流区内，不准修建或设置有碍行洪的建（构）建物、树障、渠堤等，已有的应清除。</p> | <p>根据防洪专题评价，工程属于符合防洪标准建筑物，不对区域分洪造成影响，不属于限制开发活动。</p> |
| 5 | 熊家洲-城陵矶河段 | 熊家洲四岸护岸加固工程及乱石堆清除工程 | ZH42102330002 湖北省荆州市监利市三洲镇一般管控单元2。 | 单元内岸线执行湖北省总体准入要求中关于岸线空间布局约束的准入要求。优先保护岸线近期水平年一般不开发利用。 | <p>禁止在水产种质资源保护区岸线和河段范围内新建排污口、以及围垦占用、围湖造田等建设项目。</p> <p>禁止在《长江岸线保护和开发利用总体规划》划定的岸线保护区内投资建设除保障防洪安全、河势稳定、供水安全以及保护生态环境、已建重要枢纽工程以外的项目；禁止在岸线保留区内投资建设除保障防洪安全、河势稳定、供水安全以、航道稳定以及保护生态环境以外的项目。</p> <p>限制开发活动： 不得在分洪区兴建生产、储存危险物品的项目以及新建、扩建、改建不符合国家和省指定的防洪标准及建筑设计标准房屋及其它建筑物。分洪口门区域和洪水主流区内，不准修建或设置有碍行洪的建（构）建物、树障、渠堤等，已有的应清除。</p> | <p>不属于新建排污口、以及围垦占用、围湖造田等建设项目。为长江岸线保留区。加固工程有利于荆江大堤稳定，改善通航条件，不属于禁止开发活动。</p> <p>根据防洪专题评价，工程属于符合防洪标准建筑物，不对区域分洪造成影响，不属于限制开发活动。</p> |
| | | 八姓洲狭颈护岸加固工程、七 | ZH42102330003 湖北省荆州市监利市柘木乡一般 | 建设项目不得违规占用水域。 | \ | 工程建设须符合国家建设项目有关审批程序后方可进场施工。 |
| | | | | | | |

| 序号 | 河段 | 整治内容 | 环境管控单元概况 | 管控要求 | | 符合性分析 |
|----|----|------------------------------|----------|--------|------|-------|
| | | | | 空间布局约束 | 相关条框 | |
| | | 弓岭弯道上段高滩守护工程、疏浚工程、窑咀已建岸线改建工程 | 管控单元3。 | | | |

工程的建设不会对长江江豚迁徙和中华鲟等洄游通道造成阻隔影响，施工期通过施工避让和增殖放流进行生态补偿等措施，可有效避免和减缓迁徙、洄游活动的不利影响。航道工程的建设在改善通航条件的同时，不会影响防洪安全和河势稳定；工程不涉及湖北省境内自然保护区，不属于种质资源保护区内禁止建设项目；不是空间管控约束中禁止和限制建设项目。符合湖北省“三线一单”生态环境分区管控相关管控要求。

二、与湖南省“三线一单”生态环境分区管控符合性分析

工程于湖南省涉及优化管控单元，环境管控单元编码：ZH43061110001，名称：广兴洲镇/良心堡镇/柳林洲/钱粮湖镇/许市镇，行政区划：湖南省岳阳市君山区。主要属性：生态保护红线（东洞庭湖国家级自然保护区）及长江岸线。工程内容：铁铺水道，广兴洲边滩控制工程；熊家洲至城陵矶河段，熊家洲弯道凸岸护底（及高滩守护）工程。

（1）属性和区域：长江岸线

空间布局约束管控要求相关条框：在从华容五马口到临湘铁山嘴的长江右岸岸线内，禁止在未经依法审批的港口、码头装卸货物；对多批少用、少批多占的岸线，依法调整和查处。任何单位和个人未经港口管理部门许可，均不得占用、破坏岸线，不得随意改、扩建码头。加快推进沿长江干线砂石码头的并转整治和提质升级，适时关停取缔水上砂石过驳点，引导规范砂石运输全部上岸、并通过专业化码头转运，全面改善港口面貌，降低港口对水环境影响。

环境风险防控要求相关条框：加强岳阳港港口环卫设施、污水处理设施规划建设与当地设施建设规划的衔接。加快建设船舶含油污水、化学品洗舱水、生活污水和垃圾等污染物的接收设施，做好船港之间、港城之间污染物转运、处置设施的衔接，提高污染物接收处置能力。强化干散货码头粉尘防治，全面推进大型煤炭、矿石码头堆场防风抑尘设施建设和设备配备；推进原油成品油码头油气回收治理。

工程施工期禁止于该河段设置临时转运码头，工程砂石料及其它建筑材料须通过码头转运上岸使用情况下，必须通过区域合法码头上岸后，再利用陆运运输至工程区域。工程施工期油污水、生活废水及生活垃圾均通过处理、收集后上岸处理，区域港口环卫设施、污水处理设施等建设，为工程施工提供了有利便捷条件。因此符合长江岸线空间布局约束管控及环境风险防控要求。

（2）属性和区域：自然保护区（洞庭湖区域）

本次航道整治工程位于东洞庭湖国家级自然保护区实验区，不涉及自然保护区核心

区和缓冲区，属于基础设施和公益事业项目建设。不属于空间布局约束管控要求中禁止的建设工程和行为。按照相关法律、法规及规章要求，开展了工程可行性研究、环境保护、防洪、生态专题等相关专题论证。符合湖南省“三线一单”生态环境分区管控相关管控要求。

表 2.11-9 与湖南省“三线一单”生态环境分区管控符合性分析

| 项目 | 空间布局约束管控要求相关条框 | 符合性分析 |
|----------------------|---|---|
| 一般要求 | 禁止以发包、承包、非法划割等方式侵占东洞庭湖国有天然水域；禁止在东洞庭湖国家级自然保护区内进行捕捞；禁止在东洞庭湖天然水域设置矮围、网围。禁止在东洞庭湖国家级自然保护区内捕猎野生动物。未经批准，禁止任何人员进入保护区的核心区。禁止在东洞庭湖国家级自然保护区的核心区和缓冲区内建设生产设施。确需在保护区的实验区内建设项目，应当符合相关法定条件，并按法定程序办理有关手续。禁止在东洞庭湖国家级自然保护区内采砂。 | 不涉及自然保护区核心区和缓冲区，实验区内无捕捞、捕猎、非法侵占、围占等行为。按照《中华人民共和国航道法》、《环境影响评级法》等相关法律、法规及规章要求，开展了工程可行性研究、环境保护、防洪、生态专题等相关专题论证。 |
| 岳阳市东洞庭湖国家级自然保护区条例第三章 | 保护区范围内禁止下列行为，但法律、法规另有规定的除外： （一）从事砍伐、放牧、采药、开垦、烧荒、开矿、采石、挖砂等破坏保护区生态环境活动的； （二）向保护区水体和洲滩违法排放污染物、倾倒废弃物的； （三）经营水上餐饮以及在湿地洲滩越野、野营、野炊等破坏保护区生态环境的； （四）以损害受保护野生植物物种再生能力或者受保护野生动物的主要生息繁衍场所的方式进行植物采集的； （五）以毒杀、电击、枪杀、捕鸟粘网、滚钩、迷魂阵等方式非法狩猎或者捕捞野生动物的； （六）候鸟越冬、越夏期，在候鸟主要栖息地捕鱼，捡拾鸟蛋、雏鸟，捣毁鸟巢，以鸣笛、轰赶方式惊吓鸟类等危及鸟类生存、繁衍的； （七）破坏鱼类等水生生物洄游通道以及受保护野生动物的主要生息繁衍场所的； （八）采集、出售、收购、运输、利用国家或者本省重点保护野生动植物及其制品的； （九）其他不符合保护区功能定位的开发利用与建设行为。 | 本项目为航道整治工程，非该条例中禁止活动。 工程在实施期间，通过加强施工环境管理，优化施工和工艺方案，禁止排污、捕猎及影响野生动物栖息、觅食和繁殖等活动。 |
| | 经依法批准在航道、行洪区、河湖调蓄区从事的清淤、疏浚等活动应当严格控制在 | 加强施工管理，严格控制疏浚活动在设计范围内，同时开展生态 |

| | | |
|-----------------------|---|--|
| | 批准的区域内，并采取有效措施，防止对保护区生态环境造成破坏。 | 恢复、施工期避让、驱赶及临时救护、生态监测、增殖放流等措施可将工程建设所产生的负面影响得到有效控制。 |
| | 在实验区可以进行科学试验、教学实习、参观考察、旅游以及驯化、繁殖珍稀、濒危野生动植物和符合保护区保护方向与总体规划的生产经营活动以及经批准的基础设施和公益事业项目建设。 向实验区引进或者放生外来物种应当事先征求保护区管理机构的意见，并按照《湖南省外来物种管理条例》的规定，经有关行政主管部门许可。 实验区内不得建设污染环境、破坏资源或者景观的生产设施 | 航道工程属于基础设施和公益事业项目建设，且本次工程仅涉及实验区。 |
| 在国家级自然保护区修筑设施审批管理暂行办法 | 严格限制在国家级自然保护区修筑设施。必须修筑设施的，应当严格控制建设区域、面积和方式，并采取有效措施保护生态环境，确保不对主要保护对象产生重大影响，确保不改变自然生态系统基本特征和结构完整性，最大限度减少对国家级自然保护区的不利影响。 禁止在国家级自然保护区修筑以下设施： (一)光伏发电、风力发电、火力发电等项目的设施。 (二)高尔夫球场开发、房地产开发、会所建设等项目的设施。 (三)社会资金进行商业性探矿勘查，以及不属于国家紧缺矿种资源的基础地质调查和矿产公益性远景调查的设施。 (四)污染环境、破坏自然资源或者自然景观的设施。 (五)国家禁止修筑的其他设施。 | 非禁止建设项目。工程在实施期间，不可避免产生一些污染物、造成一定的生态损失。根据该保护区生态影响专题报告，通过加强施工环境管理，优化施工和工艺方案，采取生态友好性工艺，如生态护坡、生态混凝土，同时开展生态恢复、施工期避让、驱赶及临时救护、生态监测、增殖放流等措施可将工程建设所产生的负面影响得到有效控制，并降至生态环境的承载能力范围之内工程在湖南东洞庭湖国家级自然保护区实验区的整治方案是可行的。 |

2.11.5.6 工程施工方案环境适应性分析

根据本次环评报告及相应生态专题报告，为降低对重要水生生物及水生生态环境影响，工程施工应采取施工避让措施，如 12 月上旬及中旬禁止疏浚施工，10 月份停止涉及影响深水水槽的施工活动；尽量避免同一河段两岸同时进行涉水施工等；涉水施工作业尽量避免在 4-10 月进行。结合本工程施工进度，各河段施工生态环境适应性及调整措施见表 2.11-10。通过本环评的优化调整，在各施工内容总工期不缩减的情况下，优化本工程施工组织可实现本次环评报告及相应生态专题报告施工避让要求。

表 2.11-10 各河段施工生态环境适应性及调整措施见

| 河段 | 施工安排 | 避让要求 | 生态环境适应性分析 | 调整措施 |
|--------------|--|--|---|--|
| 瓦口子水道 | 第一年度： 金城洲尾部控制工程：9月-翌年3月底，右岸； 护岸加固工程：12月-翌年3月底，左岸。 | 12月上旬及中旬禁止疏浚施工；尽量避免同一河段两岸同时进行涉水施工，涉水施工在4月份前完成。 | 涉水施工在4月份前完成；第一年度同一河段两岸同时施工。 没有满足避让要求。 | 调整要求：护岸加固工程安排在第二年度进行。 |
| 周天河段 | 第一年度： 护岸加固工程：9月中旬-翌年2月底，右岸； 第二年度： 已建6#潜丁坝加高和延长工程：11月-翌年3月，河道浅区。 第二年度半： 疏浚工程：12月-翌年1月，主航道区域。 | | 疏浚工程没有避开12月上旬及中旬；涉水施工在4月份前完成；第一年度无同一河段两岸同时施工。 没有满足避让要求。 | 调整要求：禁止12月上旬至中旬进行疏浚，疏浚工程量小，经过调整后可4月份前完成。 |
| 大马洲水道 | 第一年度： 丙寅洲护底工程：9月-翌年4月底，其中抛石、沉排涉水施工在2月底完成，右岸； 第二年度： 护岸加固工程：9月下旬-翌年1月中旬，左岸。 | 12月上旬及中旬禁止疏浚施工；尽量避免同一河段两岸同时进行涉水施工，涉水施工在4月份前完成。10月份停止涉及影响深水水槽的施工活动。 | 涉水施工在4月份前完成；无同一河段两岸同时施工；无疏浚工程。 满足避让要求。 | 调整要求：无。 |
| 铁铺水道 | 第一年度： 广兴洲边滩控制工程：9月-翌年4月中旬，右岸。 第二年度： 护岸加固工程：11月-翌年2月，左岸； | 尽量避免同一河段两岸同时进行涉水施工。10月份停止涉及影响深水水槽的施工活动。 涉水施工作业尽量避免在4-10月进行。 | 无同一河段两岸同时施工；无深水区施工。在9月和10月有涉水施工。 涉水施工没有满足避让要求。 | 调整要求：调整涉水施工时间，避开4-10月。边滩控制工程在9月和10月进行已建护滩带加高等干滩抛石工程，新建潜丁坝调整在11月至翌年3月底前完成。本段工程量小，在不影响施工进度的情况下能满足本次调整要求。 |
| 熊家洲-城陵矶河段（尺八 | 第一年度： 熊家洲弯道凸岸护底及（高滩守护）工程：9月-翌年4月，其中抛石、沉排涉水施工在2月底完成，右岸； | 12月上旬及中旬禁止疏浚施工；尽量避免同一河段两岸同时进行涉水施 | 涉水施工没有避开9月和10月；存在两岸同时施工情况。 | 调整要求：护岸加固及乱石堆清障工程可调整至第二年度完成；第一年度可 |

| | | | | |
|-----------------------|---|---|--|--|
| 洲水道熊家洲弯道) | 护岸加固工程：9月中旬-翌年2月中旬，左岸； 乱石堆清障工程：12月-翌年2月，熊家洲弯道左岸； 第二年度： 无。 | 工，涉水施工在4月份前完成。10月份停止涉及影响深水水槽的施工活动。 涉水施工作业尽量避免在4-10月进行。 | 涉水施工没有满足避让要求。 | 集中完成弯道凸岸护底工程。 |
| 熊家洲-城陵矶河段（尺八洲水道七弓岭弯道） | 第一年度： 疏浚工程：10月中旬-12月，主航道； 七弓岭凹岸护岸加固：10月中旬-12月，右岸； 第二年度： 七弓岭凸岸高滩守护工程：9月-翌年5月，其中抛石、沉排涉水施工在2月底完成，左岸； 八姓洲狭颈护岸加固工程：10月中旬-翌年2月，左岸； | 12月上旬及中旬禁止疏浚施工；尽量避免同一河段两岸同时进行涉水施工，涉水施工在4月份前完成。 涉水施工作业尽量避免在4-10月进行。 | 疏浚工程没有避开10月、12月上旬及中旬；其余涉水施工没有避开9月和10月；无同一河段两岸同时施工。 涉水施工没有满足避让要求。 | 调整要求：疏浚工程调整在11月、翌年1-3月间完成。护岸加固工程调整在11月-翌年3月完成。在不影响施工进度的情况下能满足本次调整要求。 |
| 熊家洲-城陵矶河段（七洲弯道） | 第一年度： 窑咀已建岸线改建工程：10月-12月。 | 尽量避免同一河段两岸同时进行涉水施工，涉水施工在4月份前完成。 涉水施工作业尽量避免在4-10月进行。 | 无同一河段两岸同时施工；涉水施工没有避让10月。 涉水施工没有满足避让要求。 | 调整要求：调整在11月至翌年2月。 |

3 工程分析

3.1 环境空气

3.1.1 施工期

施工期主要污染环节为陆上护坡施工中土石方的开挖、堆放和回填等作业过程。以上主要污染物为 TSP，上述各环节在受风力的作用下将会对施工现场产生 TSP 污染影响，且风力越大污染越严重。类比根据有关监测资料，施工作业场所场界 TSP 浓度约为 1.259~2.308 mg/m³。

另工程施工船舶、运输车辆及其它机械设备在运行过程中排放少量的燃油废气，主要污染因子为 SO₂、NO_x、烃类化合物。

3.1.2 运行期

航行船舶排放的少量废气对环境空气有一定的污染影响。船舶废气排放量采用英国劳氏船级社推荐的计算方法，即每 1t 燃油产生的 NO₂ 排放量为 7.2kg，SO₂ 排放量为 10kg，船舶使用的燃油量按 3.72kg/kt·km 计。根据货物运量预测，工程实施后 2023 年、2035 年出航行船舶的废气最大排放量见表 3.1-1。

表 3.1-1 运行期船舶废气排放量表（单位 t）

| 项目 时间（年） | NO ₂ | SO ₂ |
|-------------|-----------------|-----------------|
| 2023 | 2008 | 2789 |
| 2035 | 2923 | 4060 |

3.2 水环境

3.2.1 施工期

施工期对水环境的污染为疏浚、铺排及抛石、乱石堆清除等涉水工程施工产生的悬浮物对水质的影响，主要污染物为 SS；其次为施工船舶排放舱底油污水、生活污水及船舶垃圾对水环境的影响。另外岸坡平整过程中土石方的开挖、堆放和回填由于水土流失造成局部区域悬浮物浓度增高。

3.2.2.1 施工船舶含油污水

施工船舶机械处含油污水发生量约 0.04 m³/天·艘，平均含油浓度为 5000mg/L。施工河

段共计 5 个，各段施工期各类施工船舶约总计约为 6~10 艘，同时施工船只平均按 5 艘计，连续作业时间按 300 天计算，各段施工期污水总量为 60m³，全线共计 300m³，石油类发生量约为 1.5t。

3.2.2.2 涉水工程施工

一、疏浚及乱石堆清除工程

(1) 工作原理

航道的清淤挖深主要靠挖泥船来进行施工，挖泥船是为了进行水下土石方工程而设计制造的，根据它们的结构性能的不同而分为挖斗式、链斗式、绞吸式、耙吸式和铲斗式挖泥船等。本项目熊家洲弯道乱石堆清除拟选择 8m³ 抓斗挖泥船，瓦口子水道及熊家洲~城陵矶河段疏浚施工拟采用 1500m³ 耙吸挖泥船进行疏浚。

抓斗挖泥船：抓斗挖泥船是靠切割器具对挖掘物产生的机械剪力作用而完成的，通常需要自航驳、拖驳或方驳配合使用。施工过程中的抓斗洒漏是产生悬浮物的主要原因。针对此种船型，近几年航道整治工程采用改进的新型封闭式抓斗已经可以一定程度上减少洒漏。

耙吸式挖泥船：是一种边走边挖，且挖泥、装泥和卸泥等全部工作都由自身来完成的挖泥船。常采用装舱溢流法施工，且施工作业时是边航行边挖泥，在船体经过路线两侧形成一条长长的带状混浊区，悬浮疏浚物的扩散机理类似于瞬时线源的扩散。

(2) 施工污染环节

施工期污染物（源）产生排放环节见图 3.2-1。

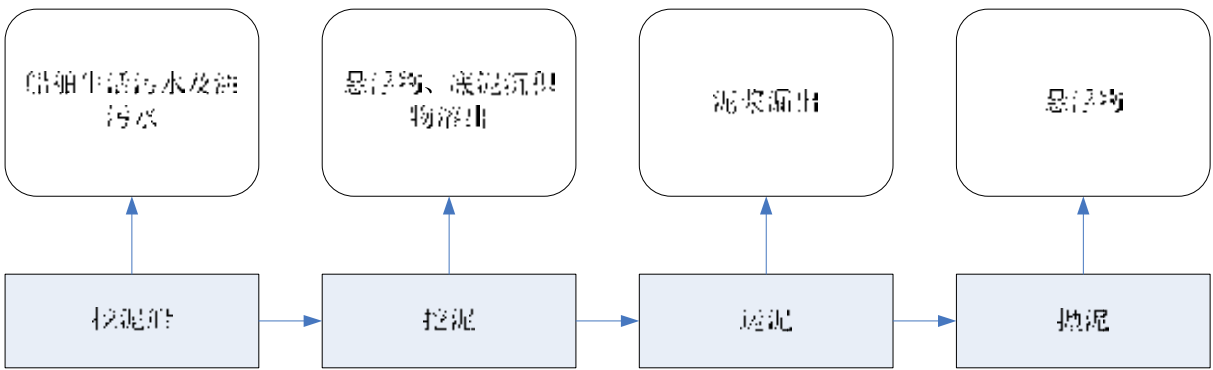


图 3.2-1 污染物排放示意图

(3) 挖泥船挖泥的悬浮泥沙源强

挖泥过程中搅动水体产生的悬浮泥沙（SS），属于无组织形式排放，对水环境的影响较大。悬浮泥沙量与与挖泥船类型与大小、疏浚岩土类型、作业现场的波浪与水流、

现场水盐度、底质粒径分布有关。

抓斗挖泥船

挖掘机斗容 8m^3 ，每小时抓取 50 斗，根据 Mott MacDonald 1990 年进行的疏浚泥砂再悬浮系统试验数据，放慢施工进度，采用密闭式抓斗疏浚 1m^3 底泥导致的泥沙泄漏量可控制在 10kg 以下，则计算出抓斗式挖泥船开挖作业时泥沙悬浮物产生量为 4t/h ，则相当于 1.1kg/s 。持续时间 3 小时。

耙吸式挖泥船

采用自航耙吸式挖泥船疏浚时，一般有两个阶段：不溢流和满舱溢流作业阶段。其中满舱溢流作业阶段入河泥沙源强相比不溢流要大得多，因此，本报告主要考虑疏浚满舱溢流作用方式的泥沙入河影响。采用舱容为 1500m^3 耙吸式挖泥船疏浚作业时，泥浆泵的吸泥速度为 $1200\text{m}^3/\text{h}$ 左右，吸入的泥浆比重一般控制在 $1.8\sim 1.9$ ，疏浚效率最好。满舱溢流作业阶段：按疏浚规范作业要求，满舱溢流时间控制在 0.5h 之内，满舱溢流的泥浆水比重约为 $1.05\sim 1.07$ 左右，含泥量最大约为 $60\text{kg}/\text{m}^3$ ，满舱溢流泥沙量最大为 72t/h ，此阶段 SS 源强为 20kg/s 。

二、水上抛泥

公式 $S_c = Q \gamma_0 P / T$

$$\gamma_0 = (\gamma_{0x} - \gamma_w) / (\gamma_x - \gamma_w) \gamma$$

S_c ：抛泥源强， kg/s ； Q ：每次倾倒疏浚泥沙量，本环评取 $1000\text{m}^3/\text{h}$ ； P ：疏浚泥产生的悬沙比利 $5\sim 10\%$ ，本次取 5% ； T ：倾倒时间 300s ； γ_0 ：倾倒疏浚泥沙干容重 kg/m^3 。根据《疏浚工程技术规范》（JTJ 319-99）： γ_{0x} ：抛泥船上泥沙湿容重 $1.3 \times 10^3\text{kg}/\text{m}^3$ ； γ_w ：水容重 $1 \times 10^3\text{kg}/\text{m}^3$ ； γ_x ：原状土湿容重 $1.65 \times 10^3\text{kg}/\text{m}^3$ ； γ ：原状土干容重 $1.2 \times 10^3\text{kg}/\text{m}^3$ 。根据以上公式计算， γ_0 为 $554\text{kg}/\text{m}^3$ ，水上抛泥的悬浮泥沙源强 90kg/s 。

三、铺排、抛石

铺排、抛石等其它涉水工程施工扰动水体导致局部水域 SS 浓度增加，类比荆江河段同类工程实测数据：抛石施工 SS 浓度增大，浓度值在 $12\sim 19\text{mg/l}$ ，最大增加浓度值为 10mg/l ，影响范围不超过横向 50m ，纵向 200m ；铺排施工 SS 浓度增大，浓度值在 $6\sim 9\text{mg/l}$ ，最大增加浓度值为 3mg/l ，不超过横向 20m ，纵向 50m 。

3.2.2.4 生活污水

类比该河段同类项目，每个分段工程高峰期施工人员数量为 200 人左右，施工人员每人每天用水按 0.15m^3 测算，生活污水排放数量按生活用水量的 80% 计，施工人员生活污水的发生量约为 24t/d （其中在施工船舶上的生活污水量约 9.6t/d ），污水中主要污染因子为 COD 和 BOD_5 ，其浓度分别达到 300mg/L 、 200mg/L ，每个分段工程 COD、 BOD_5 的发生量约为 7.2kg/d 和 4.8kg/d （其中在施工船舶上的发生量约为 2.88kg/d 和 1.92kg/d ）；全线 COD 和 BOD_5 总计最大发生量约为 36kg/d 和 24kg/d （其中在施工船舶上的发生量约为 14.4kg/d 和 9.6kg/d ）。

根据以往航道整治项目的习惯，施工人员多来自当地居民，施工不设施工营地。施工管理人员就近租用民房或居住于航道管理处宿舍，居住于民居和航道宿舍的施工人员，其生活污水主要通过民房中现有排污设施或城镇污水管网排放；施工现场船舶生活污水主要利用船上厕所或自带容器。部分滩地施工区域少量的施工人员生活污水通过现场设置的厕所和移动厕所处置。施工期的废水产生情况见表 3.2-1。

表 3.2-1 施工期废水发生量情况

| 污染源类型 | 产生特征 | 产生地点 | 单段产生总量 | 污染物及浓度 |
|-----------|------|---------|------------------|---|
| 施工船舶舱底油污水 | 连续产生 | 施工船舶 | 60m^3 | 石油类： 5000mg/l |
| 涉水工程施工 | 间歇产生 | 疏浚区域 | - | SS： $1.1\sim 20\text{kg/s}$ |
| | | 乱石堆清除 | - | SS： 30mg/l |
| | | 铺排、抛石 | | SS： $\leq 10\text{mg/l}$ |
| 生活污水 | 连续产生 | 居住地 | 14.4t/d | BOD_5 ： 200mg/L COD _{cr} ： 300mg/L |
| | | 部分滩地施工区 | | |
| | | 船舶 | 9.6t/d | |

3.2.2 运行期

营运期对水环境的污染主要为航行船舶的油污水、生活污水、生活垃圾。

根据工程可行性研究报告，以通过该河段的代表船 $1942\text{kW}+4\times 3000\text{t}$ 计算，预计 2023 年通过该航道约为 15000 余队次，2035 年约为 25000 余队次；其中油船计 2023 年通过该航道约为 1340 余队次，2035 年约为 2810 余队次。

油船含货油残余物油污水的发生量为 $3.24\text{t/天}\cdot\text{艘}$ ，其它船舶机械处油污水按照 $0.04\text{m}^3/\text{天}\cdot\text{艘}$ ，停留时间平均按 1 天/艘·次计；船舶定员推轮 26 人，每驳 7 人，共计按 54 人/艘计。

（1）船舶油污水量预测

船舶舱底油污水平平均含油浓度为 5000mg/l。计算得出船舶舱底油污污水发生最大量见表 3.2-2。

表 3.2-2 全线船舶油污污水发生量预测

| 时间 | 2023 年 | | | 2035 年 | | |
|-----------|--------|-----|------|--------|------|-------|
| 船型 | 油船 | 其它 | 合计 | 油船 | 其它 | 合计 |
| 污水量 (t/a) | 4342 | 600 | 4942 | 9104 | 1000 | 10104 |
| 石油类 (t/a) | 22 | 3 | 25 | 46 | 5 | 51 |

(2) 船舶生活污水

按每人每天用水按 150 升测算，生活污水发生量按用水量的 80% 计。船舶生活污水发生量见表 3.2-3。生活污水污染物为 COD_{cr}、BOD₅ 和氨氮，COD_{cr} 最大浓度为 300mg/L，BOD₅ 最大浓度为 200mg/L，氨氮为 30mg/L。。

表 3.2-3 全线船舶生活污水发生量预测

| 水平年 | 2023 年 | 2035 年 |
|------------------------|--------|--------|
| 污水量 (万 t/a) | 9.7 | 16.2 |
| COD (t/a) | 29.4 | 48.9 |
| BOD ₅ (t/a) | 19.6 | 32.7 |
| 氨氮 (t/a) | 3.0 | 4.9 |

3.3 噪声

3.3.1 施工期

施工机械、船舶及材料运输船舶噪声值见 3.3-1。

表 3.3-1 常用施工机械噪声测试值：dB (A)

| 序号 | 机械类型 | 型号 | 测点至施工机械距离 (m) | 最大声级 |
|----|----------|----------------|---------------|------|
| 1 | 轮式装载机 | ZL40 型/ ZL50 型 | 5 | 90 |
| 2 | 推土机 | T140 型 | 5 | 86 |
| 3 | 轮胎式液压挖掘机 | W4-60C | 5 | 84 |
| 4 | 施工船舶 | 电动发动 | 15 | 58 |
| | | 柴油发动 | 15 | 65 |

3.3.2 运行期

营运期噪声污染源主要为航行船舶的交通噪声，主要大型船舶的平均辐射声级按《港口工程环境保护设计规范》推荐在噪声值确定，见表 3.3-2。

表 3.3-2 各类型船舶暴露平均声级值

| 船舶类型 | | 等效 A 声级值[dB (A)] | 测距（距离船只） |
|----------|-------------------|-------------------|----------|
| 1 万吨货船机舱 | | 68~75 | 20m |
| 拖船 | | 65 | |
| 拖船顶推 | | 67.5 | |
| 船舶辅机 | | 61 | 25 |
| 内河小型船 | 8.8kw（单机） | 94.7 | 1 |
| | | 62.6 | 20 |
| | 17.6kw（2 台 8.8kw） | 98.3 | 1 |
| | | 66.3 | 20 |
| | 36.4kw（3 台 8.8kw） | 103.3 | 1 |
| | | 70.5 | 20 |

3.4 生态环境

3.4.1 水生生态环境

（1）护岸、护岸加固及护滩工程实施有利于岸线和滩体的稳定，对维持现有形成的河势具有积极意义。

（2）铺排、抛石、疏浚过程中将扰动、占用部分水体，造成水生生物特别是底栖生物损失。

（3）工程水工建筑物及工程改变了局部水文情势，将导致水生生境发生局部变化。

（4）水域生态影响主要是施工期各类废水排放影响局部江段水质，从而对水生生物生存繁殖造成短期的不利影响。

（5）拟建项目所处长江区段为长江特有、珍稀鱼类，经济鱼类“三场”，施工期抛石、铺排及疏浚等作业干扰所在江段上述鱼类栖息、繁殖及生存带来不良影响。受施工活动惊扰鱼类远离施工区域；施工活动可能对鱼类特别是珍稀鱼类及珍稀水生动物造成意外伤害。工程扰动河床面积见表 3.4-1。

表 3.4-1 工程扰动水体河床情况表 单位 hm^2

| 序号 | 河段 | 整治工程 | 面积 |
|----|-------|-----------------|------|
| 1 | 瓦口子水道 | 金城洲尾部守护工程 | 13.0 |
| | | 郑江寺以下护岸加固工程 | 12.2 |
| | | 小计 | 25.2 |
| 2 | 周公堤水道 | 护岸加固工程 | 12.0 |
| | | 疏浚工程 | 11.0 |
| | | 已建 6#潜丁坝加高和延长工程 | 3.9 |
| | | 小计 | 26.9 |
| 3 | 大马洲水道 | 丙寅洲护底工程 | 10.2 |

| | | | |
|----|-----------|--------------------|--------|
| | | 大马洲护岸加固工程 | 11.9 |
| | | 小计 | 22.0 |
| 4 | 铁铺水道 | 广兴洲边滩控制工程 | 6.5 |
| | | 杨林港护岸加固工程 | 13.1 |
| | | 小计 | 19.6 |
| 5 | 熊家洲-城陵矶河段 | 熊家洲弯道凸岸护底及（高滩守护）工程 | 36.4 |
| | | 熊家洲弯道凹岸护岸加固工程 | 32.2 |
| | | 七弓岭弯道上段高滩守护工程 | 37.9 |
| | | 七弓岭疏浚工程 | 20.5 |
| | | 七弓岭凹岸护岸加固 | 9.28 |
| | | 八姓洲狭颈护岸加固工程 | 21.7 |
| | | 窑咀已建岸线改建工程 | 9.0 |
| | | 小计 | 166.98 |
| 合计 | | | 260.68 |

3.4.2 陆生生态环境

本工程航道建设陆域生态环境的影响主要是高滩守护工程岸坡施工过程对守护滩地及陆域施工作业带的地面扰动，破坏和占用部分湿地，破坏地表植被，造成生物量损失，将改变现有岸线状况，对区域景观存在一定影响，同时带来水土流失。

高滩守护工程岸坡工程占地情况如表 3.4-2。

表 3.4-2 工程占滩地情况

| 河段 | 工程内容 | 面积（m ² ） | 工程类型 |
|---|--------------------|---------------------|-------|
| 熊家洲- 城陵矶河 段 | 熊家洲弯道凸岸护底及（高滩守护）工程 | 43000 | 岸坡守护面 |
| | | 8600 | 临时作业带 |
| | 七弓岭弯道上段高滩守护工程 | 75800 | 岸坡守护面 |
| | | 15160 | 临时作业带 |
| | 窑咀护岸改建工程 | 18000 | 岸坡守护面 |
| | | 3600 | 临时作业带 |
| 小计 | | 136800 | 岸坡守护面 |
| 小计 | | 27360 | 临时作业带 |
| 总计 | | 164160 | |
| 注：根据同河段同类工程调查施工作业带范围以 10m 宽控制，其中 6m 宽为岸坡守护面占地范围，4m 宽为施工结束后需恢复区域 | | | |

本工程仅有 3 条高滩守护工程建筑物，高滩守护工程建筑物岸坡守护面占岸坡面积为 13.68hm²，施工作业带临时占用面积为 2.736hm²，总计 16.416hm²。

3.5 水文情势

工程建筑物将改变整治河段局部水下地形条件，从而工程河段内局部区域水体的流场、流速、水位、水深及分流比等发生变化；同时泥沙会在工程建筑物附近淤积。从而

导致河流泥沙分布的变化。

3.6 固体废物

施工期固体废物主要包括疏浚泥沙、岸坡开挖临时弃土、施工人员生活垃圾及施工船舶垃圾，另有少量的建筑垃圾。

疏浚工程 2 处计 74.502 万 m^3 ，就近抛投于河道。乱石堆清除工程约 0.576 万 m^3 ，在熊家洲弯道凹岸护岸加固工程全部利用。

由于本工程区域长江岸线水力侵蚀严重，护岸和高滩守护工程实施前需要进行削坡，削整边坡(挖方削坡)20 万 m^3 。以上开挖土方全部回填压实用于边坡修整和场地平整，工程无外运弃土。

类比长江航道先期工程，分段工程高峰期施工人员数量约为 200 人，总工期为 300 天；按 $1\text{kg}/(\text{人} \cdot \text{天})$ 计，施工期各作业面固体废物（生活垃圾）产生量为 200 kg/d ，总量约为 60t；沿线 5 个河段总计 300t，其中岸上的施工人员生活垃圾总计 180t，生活垃圾由当地环卫部门收集后处理；施工船舶上施工人员生活垃圾包括食品废弃物及其它垃圾总计 120t。

施工船舶垃圾除食品废弃物外，还有少量的船舶油水分离器处理后残油。

通常建筑材料均通过外购获得，建筑垃圾多为预制废品。

营运期船舶垃圾包括生活垃圾及废物。

3.7 施工方案及工艺环境影响分析

(1) 本工程选用块石、软体排垫和预制品等作为整治建筑物的主要成品材料。均为河道整治工程中普遍采用的材料。其中工程护底（护滩）软体排垫采用聚丙烯编织布，具有防潮、透气、柔韧、质轻、不助燃、无毒无刺激性等特点，等效孔径为 0.12mm，透水性 $0.316\text{ml}/\text{cm}^2\text{s}$ ，其反滤作用防止砂土粒通过，可允许水或空气通过。而且聚丙烯的化学结构不牢固，分子链很容易就可断裂，从而可以有效地降解成无毒的形态。

(2) 工程无锁坝等工程对河汉、支沟及支流阻断影响的建筑物。水下工程建筑物采用低水头建筑物，但铁铺水道广兴洲边滩控制工程、熊家洲-城陵矶河段七弓岭弯道上段凸岸潜丁坝（及高滩守护）工程和沙咀潜丁坝（及高滩守护）工程采用的潜丁坝构筑物，会压缩在枯水期鱼类洄游空间。因此在设计阶段应对以上潜丁坝工程进行改善设计，采用“透水坝”形式或降低坝顶高程至涉及水位下。

(3) 护滩（护底）及潜丁坝建筑物采用抛石及抛投四面六边透水框架，本次工程在工可报告中已在护滩(护底)及潜丁坝排体上游侧游增加抛投 15m 宽的透水框架两层。抛石及抛投四面六边透水框架起到了人工鱼礁石的作用，可为鱼类栖息提供生存环境。

(4) 人类在与江河长期斗争的实践中，探索出一些适应当地自然条件的河工建筑物模式。传统的河流边坡和边岸守护工程主要采用浆砌或干砌块石边坡、现浇混凝土边坡、预制混凝土块体边坡等坚硬的边坡结构，主要考虑了工程的稳定性和水土流失，但隔绝了生物和微生物与大地的接触，使河道中的生物和微生物失去了赖以生存的环境，破坏了河流生态系统的整体平衡，引起自然环境恶化，河道自净能力因此下降，同时也影响了河道景观。国内外对边坡型式的研究，已不再是单纯的混凝土式边坡型式，他们已开始研究具有环境、生态保护功能及景观游憩型的守护型式。高滩守护工程陆生护坡面采用钢丝石笼网生态护坡结构，此结构已在荆江河段航道整治工程工程中广泛使用，取得了良好的生态效果。与早期的陆域表面干砌砼防护层工艺相比较，有利于后期植被的恢复。有利于保护陆域生态系统和水域生态系统的完整性。

4 区域环境概况

4.1 自然环境概况

4.1.1 气象条件

工程河段位于长江中游，所在地区属亚热带季地区，冬季寒冷干燥，降雨偏少，冰冻期极短，无霜期长，夏季炎热、秋季雨量偏多。主要气象资料如下：

（1）气温

| | |
|---------|----------------------|
| 年极端最高气温 | 39.6 ⁰ C |
| 年极端最低气温 | -13.8 ⁰ C |
| 历年平均气温 | 16.7 ⁰ C |

（2）风

| | |
|----------|---------|
| 历年最大风速 | 20.7m/s |
| 长江水面最大风速 | 25m/s |

（3）雨

| | |
|----------|---------------------|
| 年最大降雨量 | 1775.4mm |
| 年最小降雨量 | 757.2mm |
| 年平均降雨量 | 1253.6mm（多在 5～9 月份） |
| 日最大降雨量 | 183.9mm |
| 年平均降雨天数 | 103.5 天 |
| 连续最长降雨天数 | 18 天 |

（4）雾

| | |
|---------------|--------|
| 年平均雾日为 | 30.3 天 |
| 连续 4 小时以上年均雾日 | 3.5 天 |

4.1.2 水文、泥沙

工程研究河段径流和泥沙主要来自长江上游干流，同时受荆江三口分流分沙变化的

影响。工程河段有沮漳河入汇，并有松滋口、太平口与藕池口分流入洞庭湖。

4.1.2.1 径流量及输沙量

三峡水库蓄水前，枝城、沙市、监利站多年平均径流量分别为 4450 亿 m³、3942 亿 m³、3576 亿 m³，多年平均输沙量分别为 5×10⁸t、4.34×10⁸t、3.58×10⁸t。三峡水库蓄水后，除监利站水量与蓄水前略有增加外，其它各站水量略有偏枯；输沙量则大幅减小，幅度为 80%~92%，而且，蓄水以后输沙量减幅沿程递减，说明了水流挟沙沿程有一定程度的恢复。三峡水库蓄水以来，由于水文过程的随机性，径流量年际间有大有小，总体无趋势性变化。其中，2005 年、2012 年、2014 年及 2018 年的径流量较 2003-2018 年的年均径流量明显偏大，特别是 2018 年来水最大，较 2003-2018 年的均值偏大 13%~15%；2006 年、2011 年、2013 年及 2015 年为小水年，特别是 2006 年来水最小，较 2003-2018 年的均值偏小 27%~30%。见表 4.1-1 及表 4.1-2。

表 4.1-1 三峡水库蓄水前后荆江河段主要水文站径流量、输沙量统计表

| 项目 | | 枝城 | 沙市 | 监利 |
|---------------------------------------|-------------|--------|--------|--------|
| 径流量 (10 ⁸ m ³) | 2002 年前 | 4450 | 3942 | 3576 |
| | 2003~2018 年 | 4192 | 3833 | 3712 |
| | 变化率 | -5.8% | -2.8% | 3.8% |
| 输沙量 (10 ⁸ t) | 2002 年前 | 5 | 4.34 | 3.58 |
| | 2003~2018 年 | 0.43 | 0.54 | 0.7 |
| | 变化率 | -91.3% | -87.6% | -80.6% |

表 4.1-2 三峡水库蓄水后荆江河段主要水文站年均径流量、输沙量统计表

| 时间 | 年均径流量 (10 ⁸ m ³) | | | 年均输沙量 (亿 t) | | |
|--------|---|------|------|-------------|-------|-------|
| | 枝城 | 沙市 | 监利 | 枝城 | 沙市 | 监利 |
| 2003 年 | 4232 | 3924 | 3663 | 1.31 | 1.38 | 1.31 |
| 2004 年 | 4218 | 3901 | 3735 | 0.804 | 0.956 | 1.06 |
| 2005 年 | 4545 | 4210 | 4036 | 1.17 | 1.32 | 1.4 |
| 2006 年 | 2928 | 2795 | 2718 | 0.12 | 0.245 | 0.389 |
| 2007 年 | 4180 | 3770 | 3648 | 0.68 | 0.751 | 0.939 |
| 2008 年 | 4281 | 3902 | 3803 | 0.39 | 0.49 | 0.76 |
| 2009 年 | 4043 | 3686 | 3648 | 0.409 | 0.506 | 0.706 |
| 2010 年 | 4195 | 3819 | 3679 | 0.379 | 0.48 | 0.602 |
| 2011 年 | 3583 | 3345 | 3329 | 0.098 | 0.181 | 0.448 |
| 2012 年 | 4717 | 4224 | 4046 | 0.483 | 0.617 | 0.744 |
| 2013 年 | 3827 | 3538 | 3467 | 0.317 | 0.408 | 0.564 |
| 2014 年 | 4568 | 4120 | 3990 | 0.122 | 0.276 | 0.527 |
| 2015 年 | 3955 | 3645 | 3590 | 0.057 | 0.142 | 0.331 |
| 2016 年 | 4427 | 3988 | 3853 | 0.113 | 0.209 | 0.329 |
| 2017 年 | 4483 | 4096 | 3953 | 0.055 | 0.162 | 0.29 |

| | | | | | | |
|--------|------|------|------|-------|-------|-------|
| 2018 年 | 4810 | 4326 | 4176 | 0.416 | 0.495 | 0.732 |
|--------|------|------|------|-------|-------|-------|

4.1.2.2 悬移质级配变化

三峡水库蓄水后，一方面大部分粗颗粒泥沙被拦截在库内，2003-2018 年宜昌站悬沙中值粒径为 0.006mm，与蓄水前的 0.009mm 相比，出库泥沙粒径明显偏细；其次，坝下游水流含沙量大幅减小，河床沿程冲刷，干流各站悬沙明显变粗，粗颗粒泥沙含量明显增多，其中尤以监利站最为明显，2003-2018 年其中值粒径由蓄水前的 0.009mm 变粗为 0.043mm，粒径大于 0.125mm 的沙重比例也由 9.6%增多至 36.7%；第三，虽然近年来由于长江上游来沙的大幅减小加之三峡水库的拦沙作用，使得宜昌以下各站输沙量大幅减小，但河床沿程冲刷，除大通站外，导致各站粒径大于 0.125mm 的沙量减小幅度明显小于全沙。

其中，2018 年宜昌、枝城、沙市、监利、螺山站悬沙中值粒径分别为 0.009mm、0.010mm、0.015mm、0.043mm 和 0.013mm，粗颗粒泥沙含量分别为 0.5%、1.6%、21.7%、42.5%和 12.6%。

表 4.1-3 三峡水库坝下游主要控制站不同粒径级沙重百分数对比表

| 范围 | 时段 | 沙重百分数 (%) | | | | |
|-----------------------|-------------|-----------|-------|-------|-------|-------|
| | | 宜昌 | 枝城 | 沙市 | 监利 | 螺山 |
| d≤0.031 (mm) | 多年平均 | 73.9 | 74.5 | 68.8 | 71.2 | 67.5 |
| | 2003-2018 年 | 86.6 | 74.4 | 60.3 | 46.1 | 64.0 |
| 0.031<d≤0.125 (mm) | 多年平均 | 17.1 | 18.6 | 21.4 | 19.2 | 19.0 |
| | 2003-2018 年 | 8.1 | 11.3 | 13.0 | 16.7 | 14.6 |
| d>0.125 (mm) | 多年平均 | 9.0 | 6.9 | 9.8 | 9.6 | 13.5 |
| | 2003-2018 年 | 5.2 | 14.3 | 26.7 | 37.1 | 21.4 |
| 中值粒径 (mm) | 多年平均 | 0.009 | 0.009 | 0.012 | 0.009 | 0.012 |
| | 2003-2018 年 | 0.006 | 0.009 | 0.016 | 0.045 | 0.014 |

4.1.3 地质地貌

4.1.3.1 地貌特征

工程河段地处我国新华夏构造第二沉降带的南缘江汉拗陷区。董市以东的中段为江陵凹陷，石首至监利东南的下荆江地区为华容隆起，新构造运动继承老构造运动特点，西部受黄陵背斜影响不断上升，东部江汉平原外围上升中部下降。总体上，该河段呈西升东降的地貌格局，一定程度上控制了河谷的发育。整个荆江平原外围高起，内部低平，荆江两堤间的水道滩地尤如叶梗，向上凸起，形成特殊地貌。

荆江是长江出三峡后的一段平原河流，贯穿于江汉平原与洞庭湖平原之间，河道多汊道。藕池口以上长江主体流向为南偏东，藕池口至监利长江主体流向为东偏北，监利至城陵矶长江主体流向为东偏南，河弯多发育有江心洲，洲形态窄而长，一般顺水流方向长 3~4km，宽 0.5~1.5km。

4.1.3.2 两岸边界组成

荆江两岸地势总体西高东低，地面高程一般为 26~42m。本河段两岸物质组成沿程具有一定差异，影响河型的发育。

藕池口以上河段，河岸结构以土、砾为主，在主泓摆动的范围内，为土-砂-砾三层结构，其中，上部土层厚度为 8~16m，中部砂层顶板高成一般在枯水位以下，下部砾石层轻度胶结、抗冲能力强。这种河岸结构对水流具有一定约束力，河岸崩退缓慢，不利于河曲的发育。

藕池口以下河段，河岸主要为土-砂二元结构，上部土层厚 3~14m，下部中细砂层较上荆江厚，一般超过 30m，且砂层顶板常露出于枯水位以上，河岸抗冲稳定性小于上荆江。从两岸组成的差异来看，藕池口~熊家洲河段，左岸为全新世河漫滩相沉积，右岸除石首、塔市驿的基岩，洪水港的更新统红粘土，以及调关、塔市驿、荆江门等处的蓝灰色粘土外，其余为河漫滩相粘性土。

4.1.3.3 河床组成

工程河段是紧邻坝下游沙卵石河段的沙质河段。其中，藕池口以上段河床组成为中细沙，卵石仅在个别地方及护岸工程的局部冲刷坑出露，床沙中值粒径平均约 0.20mm，沿程略有细化；藕池口以下段河床也由中细沙组成，床沙中值粒径约为 0.18mm，卵石层深埋床面以下。荆江三口分流洪道床沙组成介于长江干流与洞庭湖之间，床沙中值粒径约 0.093mm。各段床沙级配见表 4.1-4。

表 4.1-4 工程河段床沙级配统计表

| 河段 | 小于某粒径 (mm) 沙重百分数 (%) | | | | | | | | | | | d ₅₀ (mm) |
|-------|----------------------|------|-------|-------|-------|-------|------|------|-------|-------|-----|-------------------------|
| | 0.005 | 0.01 | 0.025 | 0.05 | 0.075 | 0.1 | 0.15 | 0.2 | 0.25 | 0.5 | 1.0 | |
| 藕池口以上 | 0.90 | 1.38 | 2.6 | 4.0 | 6.5 | 10.2 | 23.9 | 49.2 | 76.3 | 98.6 | 100 | 0.200 |
| 藕池口以下 | 1.2 | 2.2 | 3.4 | 5.5 | 8.9 | 13.8 | 32.6 | 65.3 | 90.6 | 100 | | 0.180 |
| 三口洪道 | | 7.37 | 19.55 | 41.12 | | 60.66 | | | 90.44 | 99.89 | 100 | 0.093 |

4.1.3.4 洲滩组成

工程河段洲滩较深层组成以藕池口为界，上段多为砂土覆盖层与砂卵石层组成；下

段藕池口到石首河弯为砂卵石层从残存到消失的过渡段，以下河段砂卵石层缺失。砂土覆盖层为粘土、壤土、细砂、中砂等组成，自上而下增厚；整个洲滩颗粒粒径有沿程自上而下变细的一般规律，实测资料表明，藕池口以上河段砂质洲滩的中值粒径一般为0.20~0.22mm，藕池口以下河段洲滩的中值粒径一般为0.14~0.15mm。一般洪水淹没的洲滩，高水期有一定流速，覆盖层多为细砂、中细砂组成，而较高的洲滩在汛期高水位时方能淹没，且淹没期流速很小，往往沉积悬移质细颗粒泥沙，沉降固结后成为粘土或粘性土，故高洲滩顶部泥沙颗粒较细。卵石层顶板高程自上而下呈波状降低，卵砾含量及颗粒粒径均有沿程递减的分布特征。

洲滩颗粒级配沿深度分布，具有表层粗、次表层细、深层粒径回升增粗而居中的特点。

4.2 环境现状调查与评价

4.2.1 水环境现状调查与评价

4.2.1.1 水质监测资料分析

一、2016—2019 年常规监测资料

根据 2016 年至 2019 年常规监测断面监测结果表明，荆江河段本次工程布置区域水质常年达到《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）III类水体水质标准要求，水质状况良或优，统计结果见表 4.2-1。常规监测项目包括《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）表 1 的基本项目（23 项），即 pH、溶解氧、高锰酸盐指数、化学需氧量、五日生化需氧量（BOD₅）、氨氮（NH₃-N）、总磷、总氮、铜、锌、氟化物、硒、砷、汞、镉、铬（六价）、铅、氰化物、挥发酚、石油类、阴离子表面活性剂、硫化物、粪大肠菌群等 23 项。典型断面主要污染因子分析见图 4.2-1~4.2-3。

表 4.2-1 常规监测断面统计结果

| 断面 | 年份 | 1 月 | 2 月 | 3 月 | 4 月 | 5 月 | 6 月 | 7 月 | 8 月 | 9 月 | 10 月 | 11 月 | 12 月 |
|------------------------|--------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|------|
| 砖瓦厂（湖北省跨地 市界河流监测断面） | 2016 年 | II | II | III | III | III | III | II | III | II | II | III | III |
| | 2017 年 | III | III | III | III | III | III | II | III | III | II | II | III |
| | 2018 年 | II | II | II | II | II | II | II | III | III | II | II | III |
| | 2019 年 | II | II | II | II | III | II | III | III | II | II | III | II |
| 观音寺（国控河流断 面） | 2016 年 | III | III | III | III | III | III | III | III | III | III | III | III |
| | 2017 年 | III | III | III | III | III | III | III | III | III | II | II | II |
| | 2018 年 | II | III | III | III | III | III | III | III | II | III | II | III |

| 断面 | 年份 | 1月 | 2月 | 3月 | 4月 | 5月 | 6月 | 7月 | 8月 | 9月 | 10月 | 11月 | 12月 |
|-------------------|-------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 柳口（湖北省跨地市界河流监测断面） | 2019年 | II | II | II | II | II | II | II | III | II | II | II | III |
| | 2016年 | III | II | III | II | III | III | III | III | III | III | III | III |
| | 2017年 | III | III | III | III | III | III | III | II | II | III | III | III |
| | 2018年 | III | III | III | III | III | III | II | III | II | II | II | III |
| | 2019年 | II | II | II | II | III | II | II | III | II | II | II | III |
| 调关（湖北省跨地市界河流监测断面） | 2016年 | III | II | III | II | III | III | III | III | III | III | III | II |
| | 2017年 | II | II | III | III | III | III | III | II | III | III | III | II |
| | 2018年 | III | III | II | III | II | II | III | II | III | II | II | III |
| | 2019年 | III | II | III | II | II | II | III | II | II | II | II | III |
| 荆江口（国控断面） | 2016年 | III | III | III | III | III | II | III | II | III | III | III | III |
| | 2017年 | III | III | III | III | III | III | II | III | III | II | II | II |
| | 2018年 | II | II | III | II | II | II | II | III | III | II | II | II |
| | 2019年 | II | II | II | II | II | II | III | III | II | III | II | II |

1、年内及年度变化趋势分析

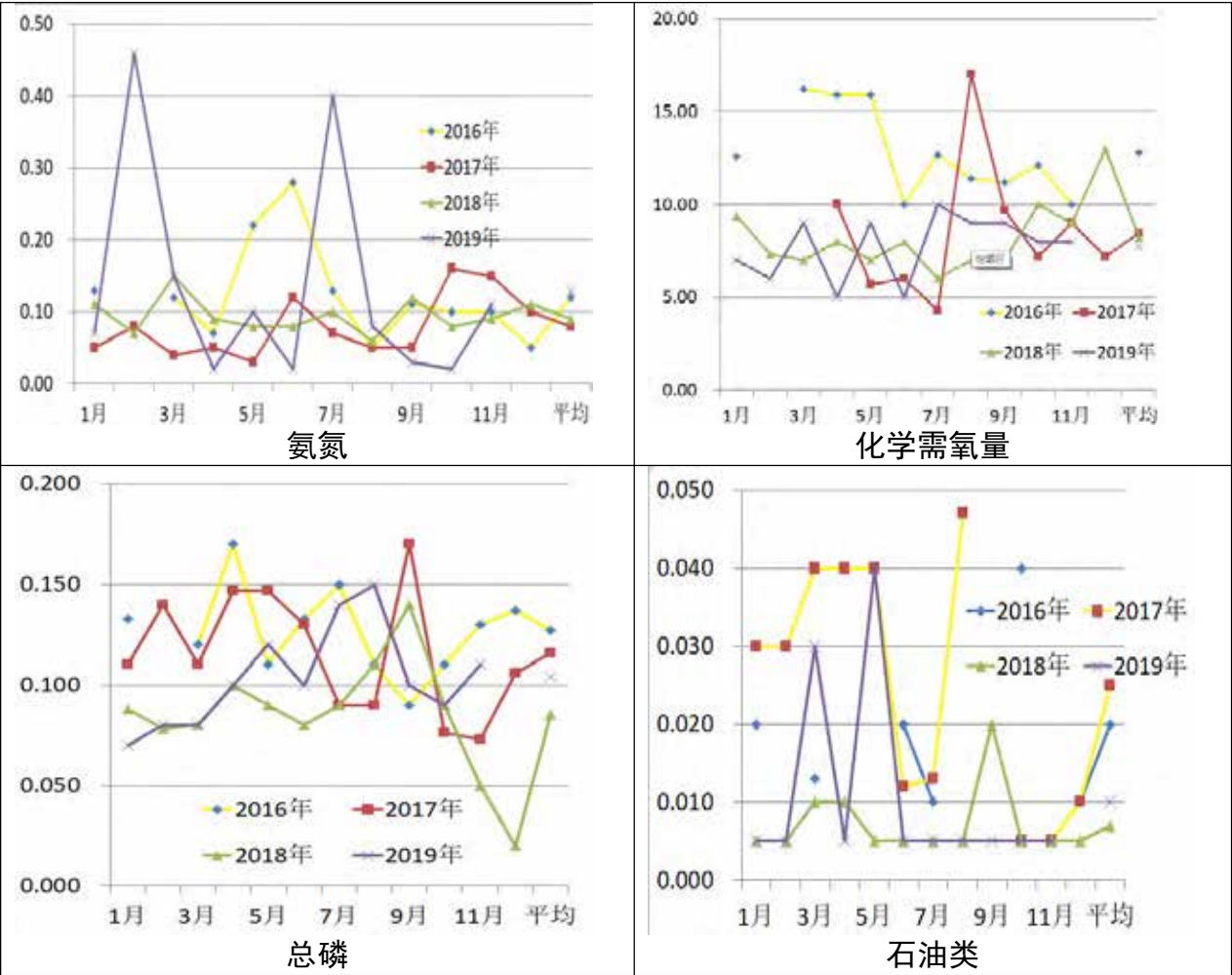


图 4.2-1 2016-2019 年砖瓦厂断面（Ⅲ类、太平口水道）主要污染因子变化

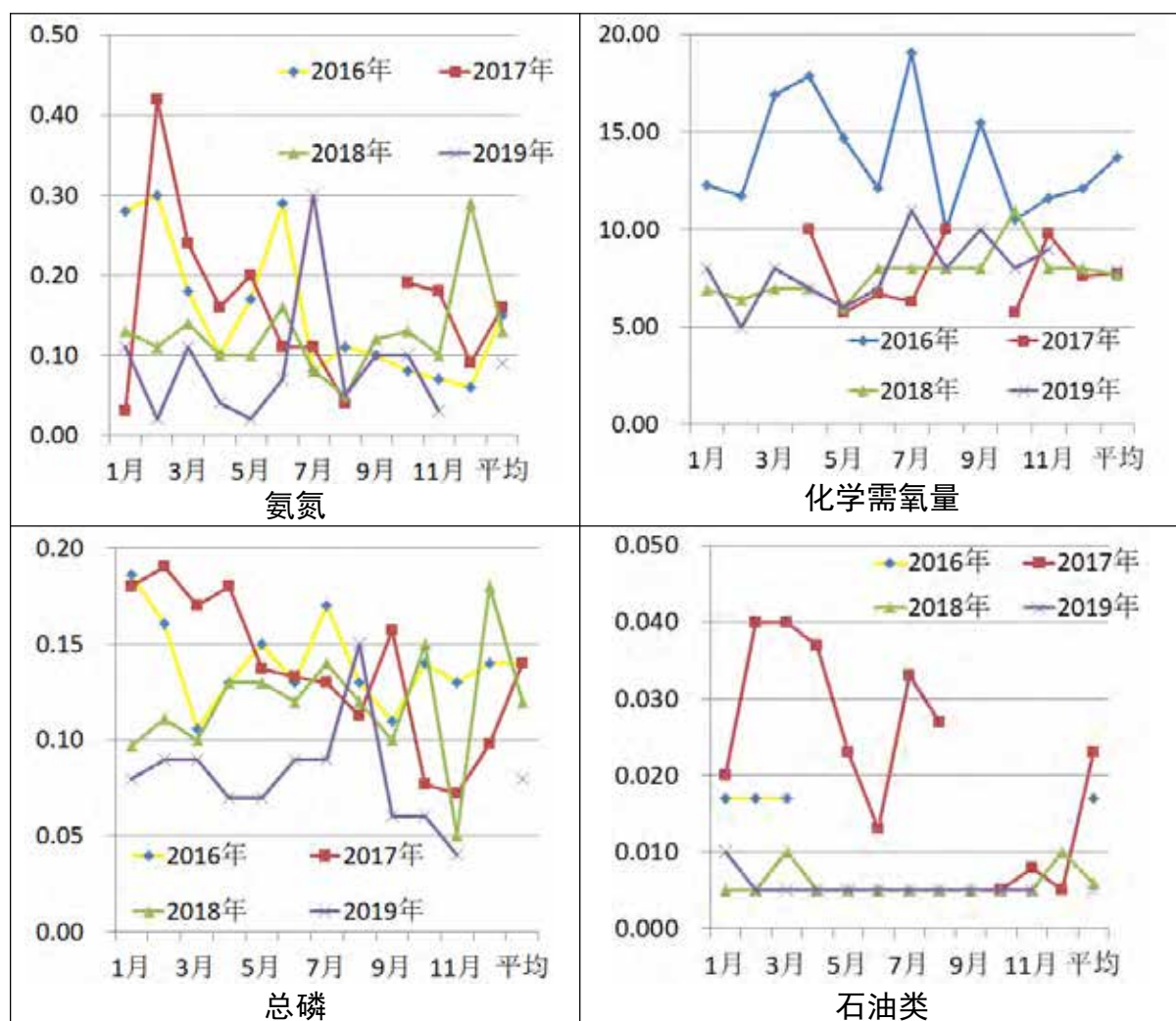
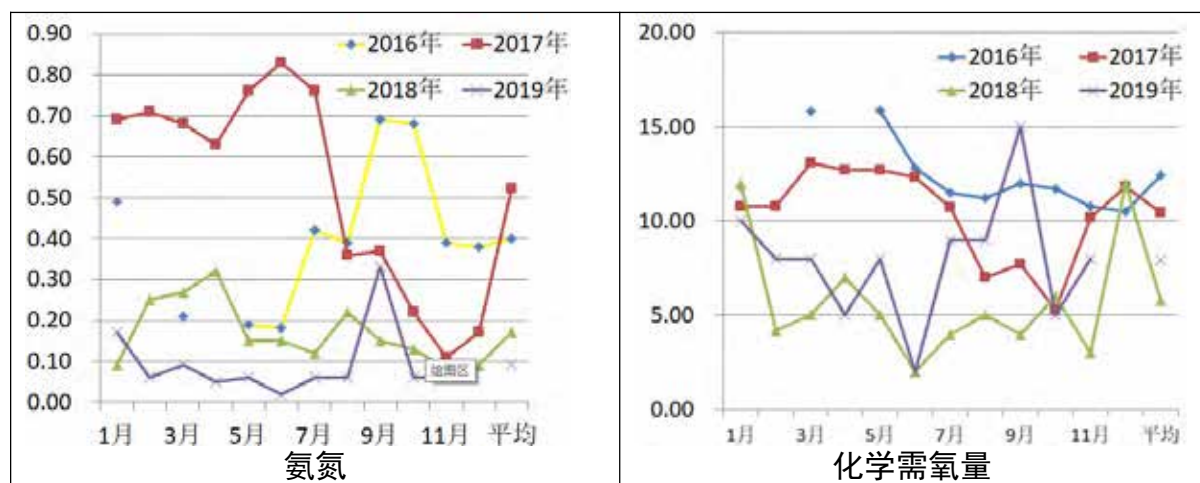


图 4.2-2 2016-2019 年观音寺断面（Ⅲ类、瓦口子水道）主要污染因子变化



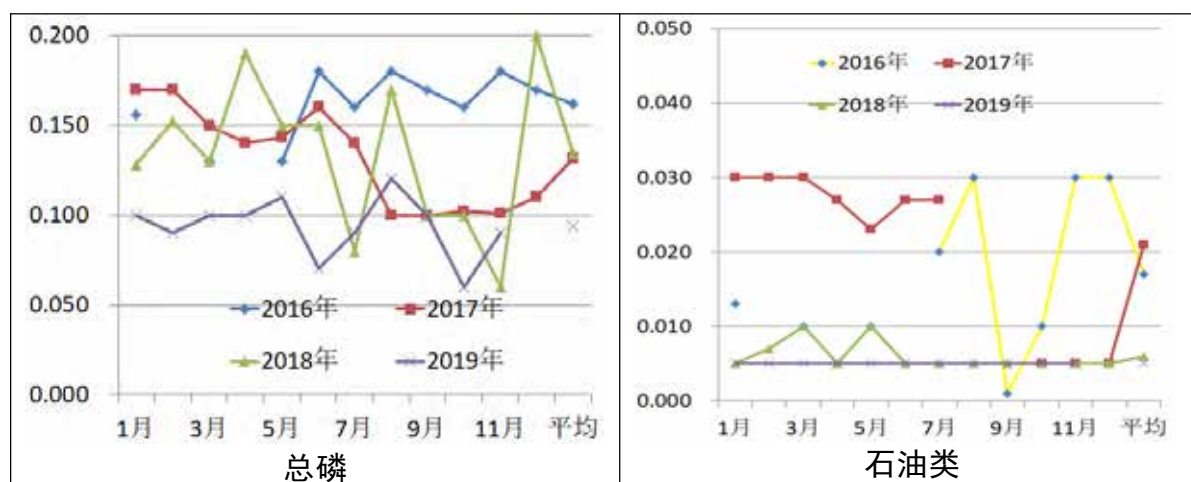


图 4.2-3 2016-2019 年柳口断面（Ⅲ类、周天河段）主要污染因子变化

(1) 砖瓦厂断面：2016 年至 2019 年 11 月之间，该断面月均值及年均值均达到了 III 类标准（良）要求，其中近两年达到 II 类标准（优）月份年比例总体提高明显，由 33% 提高到 69%，表明长江大保护工作得到了良好的效果。氨氮总体浓度较低，满足 II 类标准，在枯水期和丰水期浓度较高，2017 年浓度最大，之后逐年上升，2019 年浓度最高； COD_{Cr} 在丰水期浓度较高，年均值逐年下降；TP 在丰水期浓度较高，明显高于枯水期，年均值总体逐年下降；石油类总体浓度较低，满足 II 类标准，且年变化较小。

(2) 观音寺断面：2016 年至 2019 年 11 月之间，该断面月均值及年均值均达到了 III 类标准要求，其中 2019 年达到 II 类标准（优）月份年比例总体提高明显，由 2016 年 0% 提高到 90%，表明长江大保护工作得到了良好的效果。氨氮总体浓度较低，满足 II 类标准，在丰水期浓度较高，年均值逐年下降； COD_{Cr} 年内变化较小，年均值逐年下降；TP 在丰水期和枯水期浓度较高，年均值总体逐年下降；石油类总体浓度较低，满足 II 类标准，除 2017 年年内变化较大外，其余年份年内变化较小。

(3) 柳口断面：2016 年至 2019 年 11 月之间，该断面月均值及年均值均达到了 III 类标准要求，其中 2019 年达到 II 类标准（优）月份年比例总体提高明显，由 2016 年 17% 提高到 82%，表明长江大保护工作得到了良好的效果。氨氮在丰水期浓度较高，2016 年和 2017 年浓度值较高，2018 年后浓度降低较多，年均值逐年下降； COD_{Cr} 在枯水期浓度较高，年均值总体呈下降趋势；TP 在 2018 年年内变化较大，2018 丰水期浓度较高，其它年度年内变化较小，年均值逐年下降；石油类总体浓度较低，满足 II 类标准，除 2016 和 2017 年年内变化较大外，其余年份年内变化较小。

(4) 荆江口断面（观音洲水道）：2016 年至 2019 年 11 月之间，该断面月均值及年均值均达到了 III 类标准要求，其中 2019 年达到 II 类标准（优）月份年比例总体提高

明显，由 2016 年 17% 提高到 73%，表明长江大保护工作得到了良好的效果。

2、枯水期年度变化趋势分析

根据 2015 年至 2019 年枯水期水质监测数据，随着长江大保护工作推进，荆州市年入河排污量逐年减少，砖瓦厂、观音寺及柳口断面主要污染因子 COD_{MN} 、氨氮、总磷及石油类相比 2015 年浓度总体呈下降趋势，区域水环境质量良好，以上指标均达到了 II 类标准限值。

表 4.2-2 枯水期主要污染因子年度变化趋势表

| 项目 | | COD_{MN} | 氨氮 | 总磷 | 石油类 |
|-------|--------|--------------------------|-------|--------|-------|
| 砖瓦厂断面 | 2015 年 | 2 | 0.45 | 0.136 | 0.01 |
| | 2016 年 | 1.9 | 0.10 | 0.130 | 0.013 |
| | 2017 年 | 1.825 | 0.07 | 0.117 | 0.04 |
| | 2018 年 | 2.2 | 0.11 | 0.067 | 0.01 |
| | 2019 年 | 1.6 | 0.23 | 0.077 | 0.005 |
| 观音寺断面 | 2015 年 | 2.19 | 0.45 | 0.174 | 0.02 |
| | 2016 年 | 1.88 | 0.205 | 0.148 | 0.017 |
| | 2017 年 | 2.2 | 0.195 | 0.160 | 0.04 |
| | 2018 年 | 1.55 | 0.168 | 0.122 | 0.01 |
| | 2019 年 | 1.7 | 0.08 | 0.088 | 0.01 |
| 柳口断面 | 2015 年 | 0.4 | 0.25 | 1.056 | |
| | 2016 年 | 2.17 | 0.36 | 0.152 | 0.03 |
| | 2017 年 | 2.28 | 0.56 | 0.15 | 0.03 |
| | 2018 年 | 1.63 | 0.18 | 0.1525 | 0.01 |
| | 2019 年 | 1.5 | 0.11 | 0.097 | 0.005 |

注：石油类为最大值，其余为均值。





图 4.2-4 枯水期主要污染因子年度变化趋势分析

二、本次环评第一次监测

(1) 监测断面设置

本次环评期间，2015 年 11 月-2016 年 1 月武汉净澜检测有限公司及湖北天欧检测有限公司对荆江河段进行水质现状质量现状监测。监测断面布置见表 4.2-3 及附图 2-1。

表 4.2-3 监测断面

| 序号 | 监测断面位置 | 河段 | 备注 |
|----|---------------|-------|-------|
| 1 | 虎渡河入汇口下游 100m | 太平水道 | 砖瓦厂断面 |
| 2 | 郢都水厂取水口上游 50m | | |
| 3 | 南湖水厂取水口上游 50m | | |
| 4 | 荆州市城区下游 1km | 瓦口子水道 | |

| | | | |
|----|-----------------|-------|-------|
| 5 | 观音寺下游 2km | 马家嘴水道 | 观音寺断面 |
| 6 | 颜家台 | 周公堤水道 | |
| 7 | 蛟子渊 | | |
| 8 | 藕池下游 1000m | 藕池口水道 | |
| 9 | 石首市二水厂取水口上游 50m | 石首水道 | |
| 10 | 石首市下游 1000m | | |
| 11 | 调关镇上游 100m | 调关水道 | 柳口断面 |
| 12 | 调关镇下游 1000m | | |
| 13 | 乌龟洲下游 50m | 大马洲水道 | |
| 14 | 集成垸长江故道上游 100m | | |
| 15 | 三洲镇取水口上游 50m | 铁铺水道 | |
| 16 | 七弓岭 | 熊城河段 | |
| 17 | 洞庭湖口下游 1km | | 荆江口断面 |

(2) 监测项目

监测因子为：pH 值、溶解氧、SS、高锰酸盐指数(COD_{Mn})、BOD₅、氨氮、总磷、石油类及水温。

(3) 分析方法

按《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)规定执行。

(4) 水质现状监测结果

监测结果见表 4.2-4。

表 4.2-4 水环境现状监测及评价结果 单位:mg/L (pH 值无量纲)

| 采样点位 | | 项目 | pH | DO | SS | COD _{MN} | BOD ₅ | 氨氮 | 总磷 | 石油类 | 水温 (C°) |
|------|---|-------|------|------|----|-------------------|------------------|-------|------|-------|---------|
| 1# | 右 | 监测值 1 | 7.76 | 6.38 | 6 | 2 | 2.4 | 0.451 | 0.14 | 0.01L | 17.9 |
| | | 标准值 | 6~9 | 5 | \ | 6 | 4 | 1 | 0.2 | 0.05 | \ |
| | | Sij | 0.62 | 0.69 | \ | 0.33 | 0.6 | 0.45 | 0.7 | ND | \ |
| | | 监测值 2 | 7.72 | 6.35 | 5 | 2.1 | 2.6 | 0.455 | 0.14 | 0.01 | 17.5 |
| | | 标准值 | 6~9 | 5 | \ | 6 | 4 | 1 | 0.2 | 0.05 | \ |
| | | Sij | 0.64 | 0.7 | \ | 0.35 | 0.65 | 0.46 | 0.7 | 0.2 | \ |
| | | 监测值 3 | 7.71 | 6.36 | 7 | 2.2 | 2.2 | 0.448 | 0.14 | 0.01L | 17.4 |
| | | 标准值 | 6~9 | 5 | \ | 6 | 4 | 1 | 0.2 | 0.05 | \ |
| | | Sij | 0.65 | 0.7 | \ | 0.37 | 0.55 | 0.45 | 0.7 | ND | \ |
| | 中 | 监测值 1 | 7.8 | 6.28 | 6 | 1.9 | 2.4 | 0.445 | 0.13 | 0.01L | 17.7 |
| | | 标准值 | 6~9 | 5 | \ | 6 | 4 | 1 | 0.2 | 0.05 | \ |
| | | Sij | 0.6 | 0.72 | \ | 0.32 | 0.6 | 0.45 | 0.65 | ND | \ |
| | | 监测值 2 | 7.81 | 6.25 | 6 | 1.8 | 2.2 | 0.435 | 0.13 | 0.01L | 17.4 |
| | | 标准值 | 6~9 | 5 | \ | 6 | 4 | 1 | 0.2 | 0.05 | \ |
| | | Sij | 0.6 | 0.73 | \ | 0.3 | 0.55 | 0.44 | 0.65 | ND | \ |
| | | 监测值 3 | 7.78 | 6.27 | 5 | 1.9 | 2 | 0.441 | 0.13 | 0.01L | 17.4 |
| 标准值 | | 6~9 | 5 | \ | 6 | 4 | 1 | 0.2 | 0.05 | \ | |

| | | | | | | | | | | | |
|----|---|-------|------|------|---|------|------|-------|------|-------|------|
| 2# | 左 | Sij | 0.61 | 0.72 | \ | 0.32 | 0.5 | 0.44 | 0.65 | ND | \ |
| | | 监测值 1 | 7.88 | 6.33 | 5 | 2.1 | 2.4 | 0.467 | 0.14 | 0.01L | 17.8 |
| | | 标准值 | 6~9 | 5 | \ | 6 | 4 | 1 | 0.2 | 0.05 | \ |
| | | Sij | 0.56 | 0.7 | \ | 0.35 | 0.6 | 0.47 | 0.7 | ND | \ |
| | | 监测值 2 | 7.84 | 6.31 | 6 | 2 | 2.2 | 0.453 | 0.13 | 0.01L | 17.6 |
| | | 标准值 | 6~9 | 5 | \ | 6 | 4 | 1 | 0.2 | 0.05 | \ |
| | | Sij | 0.58 | 0.71 | \ | 0.33 | 0.55 | 0.45 | 0.65 | ND | \ |
| | | 监测值 3 | 7.87 | 6.37 | 5 | 2 | 2.4 | 0.461 | 0.14 | 0.01L | 17.6 |
| | | 标准值 | 6~9 | 5 | \ | 6 | 4 | 1 | 0.2 | 0.05 | \ |
| | | Sij | 0.57 | 0.7 | \ | 0.33 | 0.6 | 0.46 | 0.7 | ND | \ |
| | 右 | 监测值 1 | 7.78 | 6.17 | 6 | 1.7 | 2.2 | 0.454 | 0.08 | 0.01L | 17.8 |
| | | 标准值 | 6~9 | 5 | \ | 6 | 4 | 1 | 0.2 | 0.05 | \ |
| | | Sij | 0.61 | 0.74 | \ | 0.28 | 0.55 | 0.45 | 0.4 | ND | \ |
| | | 监测值 2 | 7.71 | 6.21 | 4 | 1.8 | 2.4 | 0.451 | 0.09 | 0.01L | 17.6 |
| | | 标准值 | 6~9 | 5 | \ | 6 | 4 | 1 | 0.2 | 0.05 | \ |
| | | Sij | 0.65 | 0.73 | \ | 0.3 | 0.6 | 0.45 | 0.45 | ND | \ |
| | | 监测值 3 | 7.75 | 6.22 | 5 | 1.8 | 2.2 | 0.448 | 0.08 | 0.01L | 17.5 |
| | | 标准值 | 6~9 | 5 | \ | 6 | 4 | 1 | 0.2 | 0.05 | \ |
| | 中 | Sij | 0.63 | 0.73 | \ | 0.3 | 0.55 | 0.45 | 0.4 | ND | \ |
| | | 监测值 1 | 7.85 | 6.27 | 4 | 1.7 | 2.2 | 0.445 | 0.08 | 0.01L | 17.8 |
| | | 标准值 | 6~9 | 6 | \ | 4 | 3 | 0.5 | 0.1 | 0.05 | \ |
| | | Sij | 0.58 | 0.92 | \ | 0.43 | 0.73 | 0.89 | 0.8 | ND | \ |
| | | 监测值 2 | 7.8 | 6.31 | 4 | 1.6 | 2 | 0.448 | 0.09 | 0.01L | 17.5 |
| | | 标准值 | 6~9 | 6 | \ | 4 | 3 | 0.5 | 0.1 | 0.05 | \ |
| | | Sij | 0.6 | 0.91 | \ | 0.4 | 0.67 | 0.9 | 0.9 | ND | \ |
| | | 监测值 3 | 7.86 | 6.32 | 5 | 1.7 | 2.2 | 0.446 | 0.07 | 0.01L | 17.4 |
| | 左 | 标准值 | 6~9 | 6 | \ | 4 | 3 | 0.5 | 0.1 | 0.05 | \ |
| | | Sij | 0.57 | 0.91 | \ | 0.43 | 0.73 | 0.89 | 0.7 | ND | \ |
| | | 监测值 1 | 7.82 | 6.27 | 5 | 1.6 | 2 | 0.434 | 0.08 | 0.01L | 17.7 |
| | | 标准值 | 6~9 | 6 | \ | 4 | 3 | 0.5 | 0.1 | 0.05 | \ |
| | | Sij | 0.59 | 0.92 | \ | 0.4 | 0.67 | 0.87 | 0.8 | ND | \ |
| | | 监测值 2 | 7.81 | 6.31 | 5 | 1.6 | 2 | 0.431 | 0.09 | 0.01L | 17.6 |
| | | 标准值 | 6~9 | 6 | \ | 4 | 3 | 0.5 | 0.1 | 0.05 | \ |
| | | Sij | 0.6 | 0.91 | \ | 0.4 | 0.67 | 0.86 | 0.9 | ND | \ |
| 3# | 右 | 监测值 3 | 7.83 | 6.32 | 4 | 1.6 | 2 | 0.436 | 0.07 | 0.01L | 17.6 |
| | | 标准值 | 6~9 | 6 | \ | 4 | 3 | 0.5 | 0.1 | 0.05 | \ |
| | | Sij | 0.59 | 0.91 | \ | 0.4 | 0.67 | 0.87 | 0.7 | ND | \ |
| | | 监测值 1 | 7.81 | 6.16 | 6 | 1.8 | 2.2 | 0.478 | 0.13 | 0.01L | 18.3 |
| | | 标准值 | 6~9 | 5 | \ | 6 | 4 | 1 | 0.2 | 0.05 | \ |
| | | Sij | 0.6 | 0.74 | \ | 0.3 | 0.55 | 0.48 | 0.65 | ND | \ |
| | | 监测值 2 | 7.83 | 6.13 | 5 | 1.8 | 2.4 | 0.476 | 0.14 | 0.01L | 17.7 |
| | | 标准值 | 6~9 | 5 | \ | 6 | 4 | 1 | 0.2 | 0.05 | \ |
| | | Sij | 0.59 | 0.75 | \ | 0.3 | 0.6 | 0.48 | 0.7 | ND | \ |
| | | 监测值 3 | 7.83 | 6.17 | 5 | 1.7 | 2.4 | 0.481 | 0.13 | 0.01L | 17.7 |
| | | 标准值 | 6~9 | 5 | \ | 6 | 4 | 1 | 0.2 | 0.05 | \ |

| | | | | | | | | | | | |
|----|---|-------|------|------|---|------|------|-------|------|-------|------|
| 4# | 中 | Sij | 0.59 | 0.74 | \ | 0.28 | 0.6 | 0.48 | 0.65 | ND | \ |
| | | 监测值 1 | 7.83 | 6.22 | 6 | 1.6 | 2.2 | 0.477 | 0.13 | 0.01L | 18.4 |
| | | 标准值 | 6~9 | 6 | \ | 4 | 3 | 0.5 | 0.1 | 0.05 | \ |
| | | Sij | 0.59 | 0.93 | \ | 0.4 | 0.73 | 0.95 | 1.3 | ND | \ |
| | | 监测值 2 | 7.85 | 6.21 | 6 | 1.8 | 2.4 | 0.461 | 0.12 | 0.01L | 17.7 |
| | | 标准值 | 6~9 | 6 | \ | 4 | 3 | 0.5 | 0.1 | 0.05 | \ |
| | | Sij | 0.58 | 0.94 | \ | 0.45 | 0.8 | 0.92 | 1.2 | ND | \ |
| | | 监测值 3 | 7.86 | 6.22 | 5 | 1.6 | 2 | 0.469 | 0.13 | 0.01L | 17.6 |
| | | 标准值 | 6~9 | 6 | \ | 4 | 3 | 0.5 | 0.1 | 0.05 | \ |
| | | Sij | 0.57 | 0.94 | \ | 0.4 | 0.67 | 0.94 | 1.3 | ND | \ |
| | | 监测值 1 | 7.87 | 6.26 | 6 | 1.5 | 2.2 | 0.473 | 0.13 | 0.01L | 18.2 |
| | | 标准值 | 6~9 | 6 | \ | 4 | 3 | 0.5 | 0.1 | 0.05 | \ |
| | 左 | Sij | 0.57 | 0.92 | \ | 0.38 | 0.73 | 0.95 | 1.3 | ND | \ |
| | | 监测值 2 | 7.86 | 6.21 | 5 | 1.7 | 2 | 0.451 | 0.11 | 0.01L | 17.8 |
| | | 标准值 | 6~9 | 6 | \ | 4 | 3 | 0.5 | 0.1 | 0.05 | \ |
| | | Sij | 0.57 | 0.94 | \ | 0.43 | 0.67 | 0.9 | 1.1 | ND | \ |
| | | 监测值 3 | 7.88 | 6.25 | 6 | 1.5 | 2 | 0.468 | 0.11 | 0.01L | 17.6 |
| | | 标准值 | 6~9 | 6 | \ | 4 | 3 | 0.5 | 0.1 | 0.05 | \ |
| | | Sij | 0.56 | 0.93 | \ | 0.38 | 0.67 | 0.94 | 1.1 | ND | \ |
| | | 监测值 1 | 7.72 | 6.18 | 6 | 2.1 | 2.4 | 0.466 | 0.17 | 0.01L | 18.4 |
| | 右 | 标准值 | 6~9 | 5 | \ | 6 | 4 | 1 | 0.2 | 0.05 | \ |
| | | Sij | 0.64 | 0.73 | \ | 0.35 | 0.6 | 0.47 | 0.85 | ND | \ |
| | | 监测值 2 | 7.73 | 6.21 | 7 | 2 | 2.6 | 0.44 | 0.16 | 0.01L | 18.3 |
| | | 标准值 | 6~9 | 5 | \ | 6 | 4 | 1 | 0.2 | 0.05 | \ |
| | | Sij | 0.64 | 0.72 | \ | 0.33 | 0.65 | 0.44 | 0.8 | ND | \ |
| | | 监测值 3 | 7.71 | 6.19 | 7 | 2.1 | 2.6 | 0.461 | 0.16 | 0.02 | 18.2 |
| | | 标准值 | 6~9 | 5 | \ | 6 | 4 | 1 | 0.2 | 0.05 | \ |
| | | Sij | 0.65 | 0.73 | \ | 0.35 | 0.65 | 0.46 | 0.8 | ND | \ |
| | | 监测值 1 | 7.71 | 6.16 | 7 | 2.2 | 2.6 | 0.468 | 0.17 | 0.01L | 18.5 |
| | | 标准值 | 6~9 | 5 | \ | 6 | 4 | 1 | 0.2 | 0.05 | \ |
| | | Sij | 0.65 | 0.73 | \ | 0.37 | 0.65 | 0.47 | 0.85 | ND | \ |
| | | 监测值 2 | 7.75 | 6.18 | 8 | 2.1 | 2.4 | 0.448 | 0.18 | 0.01L | 18.2 |
| | | 标准值 | 6~9 | 5 | \ | 6 | 4 | 1 | 0.2 | 0.05 | \ |
| | | Sij | 0.63 | 0.73 | \ | 0.35 | 0.6 | 0.45 | 0.9 | ND | \ |
| | | 监测值 3 | 7.72 | 6.19 | 7 | 2.1 | 2.4 | 0.465 | 0.17 | 0.01 | 18.2 |
| | | 标准值 | 6~9 | 5 | \ | 6 | 4 | 1 | 0.2 | 0.05 | \ |
| | | Sij | 0.64 | 0.73 | \ | 0.35 | 0.6 | 0.47 | 0.85 | ND | \ |
| | 左 | 监测值 1 | 7.78 | 6.11 | 6 | 2.4 | 2.8 | 0.471 | 0.17 | 0.01L | 18.5 |
| | | 标准值 | 6~9 | 5 | \ | 6 | 4 | 1 | 0.2 | 0.05 | \ |
| | | Sij | 0.61 | 0.74 | \ | 0.4 | 0.7 | 0.47 | 0.85 | ND | \ |
| | | 监测值 2 | 7.75 | 6.11 | 7 | 2.3 | 2.6 | 0.44 | 0.16 | 0.01L | 18.1 |
| | | 标准值 | 6~9 | 5 | \ | 6 | 4 | 1 | 0.2 | 0.05 | \ |
| | | Sij | 0.63 | 0.75 | \ | 0.38 | 0.65 | 0.44 | 0.8 | ND | \ |
| | | 监测值 3 | 7.76 | 6.17 | 7 | 2.3 | 2.6 | 0.462 | 0.17 | 0.01 | 18.2 |
| | | 标准值 | 6~9 | 5 | \ | 6 | 4 | 1 | 0.2 | 0.05 | \ |

| | | | | | | | | | | | |
|----|---|-------|------|------|---|------|------|-------|------|-------|------|
| | | Sij | 0.62 | 0.73 | \ | 0.38 | 0.65 | 0.46 | 0.85 | ND | \ |
| 5# | 右 | 监测值 1 | 7.81 | 6.25 | 7 | 2.4 | 3.2 | 0.448 | 0.17 | 0.01L | 19.1 |
| | | 标准值 | 6~9 | 6 | \ | 4 | 3 | 0.5 | 0.1 | 0.05 | \ |
| | | Sij | 0.6 | 0.92 | \ | 0.6 | 1.07 | 0.9 | 1.7 | ND | \ |
| | | 监测值 2 | 7.81 | 6.25 | 9 | 2.2 | 3 | 0.453 | 0.18 | 0.01L | 18.6 |
| | | 标准值 | 6~9 | 6 | \ | 4 | 3 | 0.5 | 0.1 | 0.05 | \ |
| | | Sij | 0.6 | 0.92 | \ | 0.55 | 1 | 0.91 | 1.8 | ND | \ |
| | | 监测值 3 | 7.78 | 6.26 | 8 | 2.4 | 3.4 | 0.447 | 0.18 | 0.02 | 18.7 |
| | | 标准值 | 6~9 | 6 | \ | 4 | 3 | 0.5 | 0.1 | 0.05 | \ |
| | | Sij | 0.61 | 0.92 | \ | 0.6 | 1.13 | 0.89 | 1.8 | ND | \ |
| | 中 | 监测值 1 | 7.81 | 6.21 | 7 | 2.1 | 3.4 | 0.454 | 0.18 | 0.01L | 19.2 |
| | | 标准值 | 6~9 | 6 | \ | 4 | 3 | 0.5 | 0.1 | 0.05 | \ |
| | | Sij | 0.6 | 0.93 | \ | 0.53 | 1.13 | 0.91 | 1.8 | ND | \ |
| | | 监测值 2 | 7.83 | 6.23 | 8 | 2.3 | 3.4 | 0.46 | 0.19 | 0.01L | 18.8 |
| | | 标准值 | 6~9 | 6 | \ | 4 | 3 | 0.5 | 0.1 | 0.05 | \ |
| | | Sij | 0.59 | 0.93 | \ | 0.58 | 1.13 | 0.92 | 1.9 | ND | \ |
| | | 监测值 3 | 7.81 | 6.23 | 7 | 2.2 | 3.2 | 0.449 | 0.16 | 0.01L | 18.7 |
| | | 标准值 | 6~9 | 6 | \ | 4 | 3 | 0.5 | 0.1 | 0.05 | \ |
| | | Sij | 0.6 | 0.93 | \ | 0.55 | 1.07 | 0.9 | 1.6 | ND | \ |
| | 左 | 监测值 1 | 7.85 | 6.17 | 7 | 2.1 | 3.2 | 0.457 | 0.17 | 0.01L | 19.1 |
| | | 标准值 | 6~9 | 6 | \ | 4 | 3 | 0.5 | 0.1 | 0.05 | \ |
| | | Sij | 0.58 | 0.95 | \ | 0.53 | 1.07 | 0.91 | 1.7 | ND | \ |
| | | 监测值 2 | 7.83 | 6.16 | 7 | 2 | 3 | 0.45 | 0.18 | 0.01L | 18.9 |
| | | 标准值 | 6~9 | 6 | \ | 4 | 3 | 0.5 | 0.1 | 0.05 | \ |
| | | Sij | 0.59 | 0.95 | \ | 0.5 | 1 | 0.9 | 1.8 | ND | \ |
| | | 监测值 3 | 7.81 | 6.16 | 6 | 2 | 3.4 | 0.44 | 0.16 | 0.01 | 18.8 |
| | | 标准值 | 6~9 | 6 | \ | 4 | 3 | 0.5 | 0.1 | 0.05 | \ |
| | | Sij | 0.6 | 0.95 | \ | 0.5 | 1.13 | 0.88 | 1.6 | ND | \ |
| 6# | 右 | 监测值 1 | 7.88 | 6.21 | 7 | 1.9 | 2.2 | 0.468 | 0.18 | 0.01 | 17.5 |
| | | 标准值 | 6~9 | 5 | \ | 6 | 4 | 1 | 0.2 | 0.05 | \ |
| | | Sij | 0.56 | 0.73 | \ | 0.32 | 0.55 | 0.47 | 0.9 | 0.2 | \ |
| | | 监测值 2 | 7.81 | 6.28 | 7 | 1.8 | 2.4 | 0.461 | 0.17 | 0.02 | 17.1 |
| | | 标准值 | 6~9 | 5 | \ | 6 | 4 | 1 | 0.2 | 0.05 | \ |
| | | Sij | 0.6 | 0.72 | \ | 0.3 | 0.6 | 0.46 | 0.85 | 0.4 | \ |
| | | 监测值 3 | 7.83 | 6.26 | 6 | 1.8 | 2.2 | 0.471 | 0.17 | 0.01L | 17.2 |
| | | 标准值 | 6~9 | 5 | \ | 6 | 4 | 1 | 0.2 | 0.05 | \ |
| | | Sij | 0.59 | 0.73 | \ | 0.3 | 0.55 | 0.47 | 0.85 | ND | \ |
| | 中 | 监测值 1 | 7.83 | 6.18 | 6 | 1.8 | 2 | 0.478 | 0.18 | 0.01L | 17.3 |
| | | 标准值 | 6~9 | 6 | \ | 4 | 3 | 0.5 | 0.1 | 0.05 | \ |
| | | Sij | 0.59 | 0.95 | \ | 0.45 | 0.67 | 0.96 | 1.8 | ND | \ |
| | | 监测值 2 | 7.86 | 6.23 | 5 | 1.7 | 2.2 | 0.461 | 0.19 | 0.01L | 17.1 |
| | | 标准值 | 6~9 | 6 | \ | 4 | 3 | 0.5 | 0.1 | 0.05 | \ |
| | | Sij | 0.57 | 0.94 | \ | 0.43 | 0.73 | 0.92 | 1.9 | ND | \ |
| | | 监测值 3 | 7.81 | 6.19 | 5 | 1.8 | 2 | 0.465 | 0.19 | 0.01L | 16.9 |
| | | 标准值 | 6~9 | 6 | \ | 4 | 3 | 0.5 | 0.1 | 0.05 | \ |

| | | | | | | | | | | | |
|----|---|-------|------|------|-------|------|-------|-------|------|----------|------|
| 7# | 左 | Sij | 0.6 | 0.95 | \ | 0.45 | 0.67 | 0.93 | 1.9 | ND | \ |
| | | 监测值 1 | 7.97 | 6.17 | 5 | 1.9 | 2.2 | 0.473 | 0.18 | 0.01 | 17.5 |
| | | 标准值 | 6~9 | 6 | \ | 4 | 3 | 0.5 | 0.1 | 0.05 | \ |
| | | Sij | 0.52 | 0.95 | \ | 0.48 | 0.73 | 0.95 | 1.8 | ND | \ |
| | | 监测值 2 | 7.86 | 6.28 | 6 | 1.7 | 2.4 | 0.451 | 0.19 | 0.01L | 17.1 |
| | | 标准值 | 6~9 | 6 | \ | 4 | 3 | 0.5 | 0.1 | 0.05 | \ |
| | | Sij | 0.57 | 0.92 | \ | 0.43 | 0.8 | 0.9 | 1.9 | ND | \ |
| | | 监测值 3 | 7.88 | 6.16 | 6 | 1.9 | 2.4 | 0.468 | 0.17 | 0.01L | 17.1 |
| | | 标准值 | 6~9 | 6 | \ | 4 | 3 | 0.5 | 0.1 | 0.05 | \ |
| | | Sij | 0.56 | 0.96 | \ | 0.48 | 0.8 | 0.94 | 1.7 | ND | \ |
| | 右 | 监测值 1 | 7.91 | 6.23 | 5 | 1.8 | 2.4 | 0.438 | 0.16 | 0.01L | 16.6 |
| | | 标准值 | 6~9 | 5 | \ | 6 | 4 | 1 | 0.2 | 0.05 | \ |
| | | Sij | 0.55 | 0.74 | \ | 0.3 | 0.6 | 0.44 | 0.8 | ND | \ |
| | | 监测值 2 | 7.83 | 6.27 | 6 | 1.9 | 2.2 | 0.442 | 0.18 | 0.01 | 16.5 |
| | | 标准值 | 6~9 | 5 | \ | 6 | 4 | 1 | 0.2 | 0.05 | \ |
| | | Sij | 0.59 | 0.73 | \ | 0.32 | 0.55 | 0.44 | 0.9 | 0.2 | \ |
| | | 监测值 3 | 7.85 | 6.19 | 6 | 1.8 | 2.4 | 0.452 | 0.18 | 0.01L | 16.2 |
| | | 标准值 | 6~9 | 5 | \ | 6 | 4 | 1 | 0.2 | 0.05 | \ |
| | 中 | Sij | 0.58 | 0.75 | \ | 0.3 | 0.6 | 0.45 | 0.9 | ND | \ |
| | | 监测值 1 | 7.87 | 6.26 | 5 | 1.7 | 2.2 | 0.461 | 0.19 | 0.01L | 16.7 |
| | | 标准值 | 6~9 | 6 | \ | 4 | 3 | 0.5 | 0.1 | 0.05 | \ |
| | | Sij | 0.57 | 0.93 | \ | 0.43 | 0.73 | 0.92 | 1.9 | ND | \ |
| | | 监测值 2 | 7.83 | 6.28 | 5 | 1.9 | 2.2 | 0.441 | 0.17 | 0.01L | 16.4 |
| | | 标准值 | 6~9 | 6 | \ | 4 | 3 | 0.5 | 0.1 | 0.05 | \ |
| | | Sij | 0.59 | 0.93 | \ | 0.48 | 0.73 | 0.88 | 1.7 | ND | \ |
| | | 监测值 3 | 7.82 | 6.25 | 6 | 1.8 | 2 | 0.455 | 0.17 | 0.01L | 16.3 |
| | 左 | 标准值 | 6~9 | 6 | \ | 4 | 3 | 0.5 | 0.1 | 0.05 | \ |
| | | Sij | 0.59 | 0.93 | \ | 0.45 | 0.67 | 0.91 | 1.7 | ND | \ |
| | | 监测值 1 | 7.93 | 6.26 | 5 | 1.8 | 2.2 | 0.471 | 0.19 | 0.01L | 16.7 |
| | | 标准值 | 6~9 | 6 | \ | 4 | 3 | 0.5 | 0.1 | 0.05 | \ |
| | | Sij | 0.54 | 0.93 | \ | 0.45 | 0.73 | 0.94 | 1.9 | ND | \ |
| | | 监测值 2 | 7.83 | 6.21 | 4 | 1.9 | 2 | 0.44 | 0.18 | 0.01L | 16.3 |
| | | 标准值 | 6~9 | 6 | \ | 4 | 3 | 0.5 | 0.1 | 0.05 | \ |
| | | Sij | 0.59 | 0.94 | \ | 0.48 | 0.67 | 0.88 | 1.8 | ND | \ |
| 8# | 右 | 监测值 3 | 7.83 | 6.15 | 5 | 1.5 | 2.4 | 0.462 | 0.18 | 0.01L | 16.2 |
| | | 标准值 | 6~9 | 6 | \ | 4 | 3 | 0.5 | 0.1 | 0.05 | \ |
| | | Sij | 0.59 | 0.96 | \ | 0.38 | 0.8 | 0.92 | 1.8 | ND | \ |
| | | 监测值 1 | 7.74 | 9.4 | ND(4) | 1.6 | ND(2) | 0.067 | 0.08 | ND(0.01) | 9.4 |
| | | 标准值 | 6~9 | 6 | \ | 4 | 3 | 0.5 | 0.1 | 0.05 | \ |
| | | Sij | 0.63 | 0.37 | \ | 0.4 | ND | 0.13 | 0.8 | ND | \ |
| | 中 | 监测值 2 | 7.94 | 9.4 | ND(4) | 1.6 | ND(2) | 0.081 | 0.09 | ND(0.01) | 9.8 |
| | | 标准值 | 6~9 | 6 | \ | 4 | 3 | 0.5 | 0.1 | 0.05 | \ |
| | | Sij | 0.53 | 0.36 | \ | 0.4 | ND | 0.16 | 0.9 | ND | \ |
| | | 监测值 1 | 7.87 | 9.3 | ND(4) | 1.6 | ND(2) | 0.127 | 0.09 | ND(0.01) | 9.4 |
| | | 标准值 | 6~9 | 6 | \ | 4 | 3 | 0.5 | 0.1 | 0.05 | \ |

| | | | | | | | | | | | |
|-----|---|-------|------|------|-------|------|-------|-------|------|----------|-----|
| 9# | | Sij | 0.57 | 0.39 | \ | 0.4 | ND | 0.25 | 0.9 | ND | \ |
| | | 监测值 2 | 7.76 | 9.3 | ND(4) | 1.7 | ND(2) | 0.092 | 0.1 | ND(0.01) | 9.8 |
| | | 标准值 | 6~9 | 6 | \ | 4 | 3 | 0.5 | 0.1 | 0.05 | \ |
| | 左 | Sij | 0.62 | 0.38 | \ | 0.43 | ND | 0.18 | 1 | ND | \ |
| | | 监测值 1 | 7.81 | 9.3 | 5 | 1.6 | ND(2) | 0.073 | 0.08 | ND(0.01) | 9.4 |
| | | 标准值 | 6~9 | 6 | \ | 4 | 3 | 0.5 | 0.1 | 0.05 | \ |
| | | Sij | 0.6 | 0.39 | \ | 0.4 | ND | 0.15 | 0.8 | ND | \ |
| | | 监测值 2 | 7.85 | 9.3 | 6 | 1.5 | ND(2) | 0.084 | 0.08 | ND(0.01) | 9.8 |
| | | 标准值 | 6~9 | 6 | \ | 4 | 3 | 0.5 | 0.1 | 0.05 | \ |
| | | Sij | 0.58 | 0.38 | \ | 0.38 | ND | 0.17 | 0.8 | ND | \ |
| | 右 | 监测值 1 | 7.81 | 8.6 | ND(4) | 1.5 | ND(2) | 0.051 | 0.09 | ND(0.01) | 9.4 |
| | | 标准值 | 6~9 | 6 | \ | 4 | 3 | 0.5 | 0.1 | 0.05 | \ |
| | | Sij | 0.6 | 0.52 | \ | 0.38 | ND | 0.1 | 0.9 | ND | \ |
| | | 监测值 2 | 7.77 | 8.6 | ND(4) | 1.5 | ND(2) | 0.081 | 0.09 | ND(0.01) | 9.7 |
| | | 标准值 | 6~9 | 6 | \ | 4 | 3 | 0.5 | 0.1 | 0.05 | \ |
| | | Sij | 0.62 | 0.51 | \ | 0.38 | ND | 0.16 | 0.9 | ND | \ |
| | 中 | 监测值 1 | 7.81 | 8.5 | ND(4) | 1.4 | ND(2) | 0.092 | 0.09 | ND(0.01) | 9.5 |
| | | 标准值 | 6~9 | 6 | \ | 4 | 3 | 0.5 | 0.1 | 0.05 | \ |
| | | Sij | 0.6 | 0.54 | \ | 0.35 | ND | 0.18 | 0.9 | ND | \ |
| | | 监测值 2 | 7.96 | 8.5 | ND(4) | 1.8 | ND(2) | 0.124 | 0.09 | ND(0.01) | 9.8 |
| | | 标准值 | 6~9 | 6 | \ | 4 | 3 | 0.5 | 0.1 | 0.05 | \ |
| | | Sij | 0.52 | 0.53 | \ | 0.45 | ND | 0.25 | 0.9 | ND | \ |
| | 左 | 监测值 1 | 7.95 | 8.7 | ND(4) | 1.6 | ND(2) | 0.067 | 0.1 | ND(0.01) | 9.5 |
| | | 标准值 | 6~9 | 6 | \ | 4 | 3 | 0.5 | 0.1 | 0.05 | \ |
| | | Sij | 0.53 | 0.5 | \ | 0.4 | ND | 0.13 | 1 | ND | \ |
| | | 监测值 2 | 7.96 | 8.6 | ND(4) | 1.6 | ND(2) | 0.078 | 0.1 | ND(0.01) | 9.8 |
| | | 标准值 | 6~9 | 6 | \ | 4 | 3 | 0.5 | 0.1 | 0.05 | \ |
| | | Sij | 0.52 | 0.51 | \ | 0.4 | ND | 0.16 | 1 | ND | \ |
| 10# | 右 | 监测值 1 | 7.88 | 9.1 | ND(4) | 1.6 | 2 | 0.103 | 0.09 | ND(0.01) | 9.5 |
| | | 标准值 | 6~9 | 5 | \ | 6 | 4 | 1 | 0.2 | 0.05 | \ |
| | | Sij | 0.56 | 0.36 | \ | 0.27 | 0.5 | 0.1 | 0.45 | ND | \ |
| | | 监测值 2 | 7.84 | 9.1 | ND(4) | 1.5 | 2 | 0.155 | 0.09 | ND(0.01) | 9.8 |
| | | 标准值 | 6~9 | 5 | \ | 6 | 4 | 1 | 0.2 | 0.05 | \ |
| | | Sij | 0.58 | 0.35 | \ | 0.25 | 0.5 | 0.16 | 0.45 | ND | \ |
| | 中 | 监测值 1 | 7.8 | 9.2 | ND(4) | 1.6 | 2 | 0.051 | 0.09 | ND(0.01) | 9.5 |
| | | 标准值 | 6~9 | 6 | \ | 4 | 3 | 0.5 | 0.1 | 0.05 | \ |
| | | Sij | 0.6 | 0.41 | \ | 0.4 | 0.67 | 0.1 | 0.9 | ND | \ |
| | | 监测值 2 | 7.73 | 9.3 | ND(4) | 1.6 | 2 | 0.086 | 0.1 | ND(0.01) | 9.7 |
| | | 标准值 | 6~9 | 6 | \ | 4 | 3 | 0.5 | 0.1 | 0.05 | \ |
| | | Sij | 0.64 | 0.38 | \ | 0.4 | 0.67 | 0.17 | 1 | ND | \ |
| | 左 | 监测值 1 | 7.91 | 10.2 | ND(4) | 1.7 | 2 | 0.122 | 0.09 | ND(0.01) | 9.4 |
| | | 标准值 | 6~9 | 6 | \ | 4 | 3 | 0.5 | 0.1 | 0.05 | \ |
| | | Sij | 0.55 | 0.22 | \ | 0.43 | 0.67 | 0.24 | 0.9 | ND | \ |
| | | 监测值 2 | 7.74 | 10.1 | ND(4) | 1.6 | 2 | 0.168 | 0.1 | ND(0.01) | 9.7 |
| | | 标准值 | 6~9 | 6 | \ | 4 | 3 | 0.5 | 0.1 | 0.05 | \ |

| | | | | | | | | | | | |
|-----|---|-------|------|------|-------|------|-------|-------|------|----------|-----|
| | | Sij | 0.63 | 0.23 | \ | 0.4 | 0.67 | 0.34 | 1 | ND | \ |
| 11# | 右 | 监测值 1 | 7.88 | 9.1 | ND(4) | 1.7 | ND(2) | 0.111 | 0.1 | ND(0.01) | 9.4 |
| | | 标准值 | 6~9 | 6 | \ | 4 | 3 | 0.5 | 0.1 | 0.05 | \ |
| | | Sij | 0.56 | 0.43 | \ | 0.43 | ND | 0.22 | 1 | ND | \ |
| | | 监测值 2 | 7.84 | 9 | ND(4) | 1.8 | ND(2) | 0.122 | 0.1 | ND(0.01) | 9.8 |
| | | 标准值 | 6~9 | 6 | \ | 4 | 3 | 0.5 | 0.1 | 0.05 | \ |
| | | Sij | 0.58 | 0.43 | \ | 0.45 | ND | 0.24 | 1 | ND | \ |
| | 中 | 监测值 1 | 7.8 | 9.1 | ND(4) | 1.8 | ND(2) | 0.196 | 0.1 | ND(0.01) | 9.4 |
| | | 标准值 | 6~9 | 6 | \ | 4 | 3 | 0.5 | 0.1 | 0.05 | \ |
| | | Sij | 0.6 | 0.43 | \ | 0.45 | ND | 0.39 | 1 | ND | \ |
| | | 监测值 2 | 7.78 | 9.1 | ND(4) | 1.7 | ND(2) | 0.136 | 0.1 | ND(0.01) | 9.8 |
| | | 标准值 | 6~9 | 6 | \ | 4 | 3 | 0.5 | 0.1 | 0.05 | \ |
| | | Sij | 0.61 | 0.42 | \ | 0.43 | ND | 0.27 | 1 | ND | \ |
| | 左 | 监测值 1 | 7.97 | 9 | ND(4) | 1.8 | 2 | 0.105 | 0.13 | ND(0.01) | 9.5 |
| | | 标准值 | 6~9 | 6 | \ | 4 | 3 | 0.5 | 0.1 | 0.05 | \ |
| | | Sij | 0.52 | 0.44 | \ | 0.45 | 0.67 | 0.21 | 1.3 | ND | \ |
| | | 监测值 2 | 7.96 | 9 | ND(4) | 1.5 | 2 | 0.084 | 0.13 | ND(0.01) | 9.9 |
| | | 标准值 | 6~9 | 6 | \ | 4 | 3 | 0.5 | 0.1 | 0.05 | \ |
| | | Sij | 0.52 | 0.43 | \ | 0.38 | 0.67 | 0.17 | 1.3 | ND | \ |
| 12# | 右 | 监测值 1 | 7.93 | 8.4 | ND(4) | 1.6 | ND(2) | 0.081 | 0.1 | ND(0.01) | 9.5 |
| | | 标准值 | 6~9 | 6 | \ | 4 | 3 | 0.5 | 0.1 | 0.05 | \ |
| | | Sij | 0.54 | 0.55 | \ | 0.4 | ND | 0.16 | 1 | ND | \ |
| | | 监测值 2 | 7.95 | 8.4 | ND(4) | 1.6 | ND(2) | 0.133 | 0.09 | ND(0.01) | 9.8 |
| | | 标准值 | 6~9 | 6 | \ | 4 | 3 | 0.5 | 0.1 | 0.05 | \ |
| | | Sij | 0.53 | 0.55 | \ | 0.4 | ND | 0.27 | 0.9 | ND | \ |
| | 中 | 监测值 1 | 7.88 | 9 | ND(4) | 1.8 | ND(2) | 0.232 | 0.1 | ND(0.01) | 9.5 |
| | | 标准值 | 6~9 | 6 | \ | 4 | 3 | 0.5 | 0.1 | 0.05 | \ |
| | | Sij | 0.56 | 0.44 | \ | 0.45 | ND | 0.46 | 1 | ND | \ |
| | | 监测值 2 | 7.88 | 9 | ND(4) | 1.7 | ND(2) | 0.193 | 0.1 | ND(0.01) | 9.9 |
| | | 标准值 | 6~9 | 6 | \ | 4 | 3 | 0.5 | 0.1 | 0.05 | \ |
| | | Sij | 0.56 | 0.43 | \ | 0.43 | ND | 0.39 | 1 | ND | \ |
| | 左 | 监测值 1 | 7.9 | 8.9 | ND(4) | 1.7 | 2 | 0.092 | 0.11 | ND(0.01) | 9.5 |
| | | 标准值 | 6~9 | 6 | \ | 4 | 3 | 0.5 | 0.1 | 0.05 | \ |
| | | Sij | 0.55 | 0.46 | \ | 0.43 | 0.67 | 0.18 | 1.1 | ND | \ |
| | | 监测值 2 | 7.84 | 8.9 | ND(4) | 1.6 | 2 | 0.14 | 0.11 | ND(0.01) | 9.9 |
| | | 标准值 | 6~9 | 6 | \ | 4 | 3 | 0.5 | 0.1 | 0.05 | \ |
| | | Sij | 0.58 | 0.45 | \ | 0.4 | 0.67 | 0.28 | 1.1 | ND | \ |
| 13# | 右 | 监测值 1 | 7.86 | 9.6 | ND(4) | 1.8 | ND(2) | 0.16 | 0.06 | ND(0.01) | 9.3 |
| | | 标准值 | 6~9 | 6 | \ | 4 | 3 | 0.5 | 0.1 | 0.05 | \ |
| | | Sij | 0.57 | 0.63 | \ | 0.45 | ND | 0.32 | 0.6 | ND | \ |
| | | 监测值 2 | 7.83 | 9.6 | ND(4) | 2 | ND(2) | 0.276 | 0.06 | ND(0.01) | 9.6 |
| | | 标准值 | 6~9 | 6 | \ | 4 | 3 | 0.5 | 0.1 | 0.05 | \ |
| | | Sij | 0.59 | 0.63 | \ | 0.5 | ND | 0.552 | 0.6 | ND | \ |
| | 中 | 监测值 1 | 7.84 | 9.3 | ND(4) | 1.8 | ND(2) | 0.064 | 0.09 | ND(0.01) | 9.3 |
| | | 标准值 | 6~9 | 6 | \ | 4 | 3 | 0.5 | 0.1 | 0.05 | \ |

| | | | | | | | | | | | |
|-----|---|-------|------|------|-------|-------|-------|-------|------|----------|-----|
| 14# | | Sij | 0.58 | 0.65 | \ | 0.45 | ND | 0.128 | 0.9 | ND | \ |
| | | 监测值 2 | 7.83 | 9.3 | ND(4) | 1.9 | ND(2) | 0.084 | 0.08 | ND(0.01) | 9.5 |
| | | 标准值 | 6~9 | 6 | \ | 4 | 3 | 0.5 | 0.1 | 0.05 | \ |
| | 左 | Sij | 0.59 | 0.65 | \ | 0.475 | ND | 0.168 | 0.8 | ND | \ |
| | | 监测值 1 | 7.87 | 9.7 | ND(4) | 1.7 | 2 | 0.105 | 0.08 | ND(0.01) | 9.3 |
| | | 标准值 | 6~9 | 5 | \ | 6 | 4 | 1 | 0.2 | 0.05 | \ |
| | | Sij | 0.57 | 0.27 | \ | 0.28 | 0.5 | 0.11 | 0.4 | ND | \ |
| | | 监测值 2 | 7.84 | 9.7 | ND(4) | 1.7 | 2 | 0.122 | 0.07 | ND(0.01) | 9.6 |
| | | 标准值 | 6~9 | 5 | \ | 6 | 4 | 1 | 0.2 | 0.05 | \ |
| | | Sij | 0.58 | 0.26 | \ | 0.28 | 0.5 | 0.12 | 0.35 | ND | \ |
| | 右 | 监测值 1 | 7.86 | 9.6 | ND(4) | 1.4 | ND(2) | 0.086 | 0.08 | ND(0.01) | 9.4 |
| | | 标准值 | 6~9 | 6 | \ | 4 | 3 | 0.5 | 0.1 | 0.05 | \ |
| | | Sij | 0.57 | 0.63 | \ | 0.35 | ND | 0.172 | 0.8 | ND | \ |
| | | 监测值 2 | 7.86 | 9.6 | ND(4) | 1.6 | ND(2) | 0.081 | 0.08 | ND(0.01) | 9.7 |
| | | 标准值 | 6~9 | 6 | \ | 4 | 3 | 0.5 | 0.1 | 0.05 | \ |
| | | Sij | 0.57 | 0.63 | \ | 0.4 | ND | 0.162 | 0.8 | ND | \ |
| | 中 | 监测值 1 | 7.89 | 9.4 | ND(4) | 1.6 | ND(2) | 0.119 | 0.09 | ND(0.01) | 9.3 |
| | | 标准值 | 6~9 | 6 | \ | 4 | 3 | 0.5 | 0.1 | 0.05 | \ |
| | | Sij | 0.56 | 0.38 | \ | 0.4 | ND | 0.24 | 0.9 | ND | \ |
| | | 监测值 2 | 7.86 | 9.4 | ND(4) | 1.9 | ND(2) | 0.08 | 0.09 | ND(0.01) | 9.6 |
| | | 标准值 | 6~9 | 6 | \ | 4 | 3 | 0.5 | 0.1 | 0.05 | \ |
| | | Sij | 0.57 | 0.37 | \ | 0.48 | ND | 0.16 | 0.9 | ND | \ |
| | 左 | 监测值 1 | 7.78 | 9.5 | ND(4) | 1.6 | ND(2) | 0.103 | 0.09 | ND(0.01) | 9.4 |
| | | 标准值 | 6~9 | 6 | \ | 4 | 3 | 0.5 | 0.1 | 0.05 | \ |
| | | Sij | 0.61 | 0.35 | \ | 0.4 | ND | 0.21 | 0.9 | ND | \ |
| | | 监测值 2 | 7.83 | 9.5 | ND(4) | 1.6 | ND(2) | 0.119 | 0.08 | ND(0.01) | 9.7 |
| | | 标准值 | 6~9 | 6 | \ | 4 | 3 | 0.5 | 0.1 | 0.05 | \ |
| | | Sij | 0.59 | 0.34 | \ | 0.4 | ND | 0.24 | 0.8 | ND | \ |
| 15# | 右 | 监测值 1 | 7.85 | 9.3 | ND(4) | 1.5 | ND(2) | 0.125 | 0.09 | ND(0.01) | 9.4 |
| | | 标准值 | 6~9 | 6 | \ | 4 | 3 | 0.5 | 0.1 | 0.05 | \ |
| | | Sij | 0.58 | 0.65 | \ | 0.375 | ND | 0.25 | 0.9 | ND | \ |
| | | 监测值 2 | 7.84 | 9.3 | ND(4) | 1.5 | ND(2) | 0.1 | 0.09 | ND(0.01) | 9.7 |
| | | 标准值 | 6~9 | 6 | \ | 4 | 3 | 0.5 | 0.1 | 0.05 | \ |
| | | Sij | 0.58 | 0.65 | \ | 0.375 | ND | 0.2 | 0.9 | ND | \ |
| | 中 | 监测值 1 | 7.86 | 9.1 | ND(4) | 1.6 | ND(2) | 0.059 | 0.07 | ND(0.01) | 9.4 |
| | | 标准值 | 6~9 | 6 | \ | 4 | 3 | 0.5 | 0.1 | 0.05 | \ |
| | | Sij | 0.57 | 0.43 | \ | 0.4 | ND | 0.12 | 0.7 | ND | \ |
| | | 监测值 2 | 7.84 | 9 | ND(4) | 1.6 | ND(2) | 0.073 | 0.07 | ND(0.01) | 9.8 |
| | | 标准值 | 6~9 | 6 | \ | 4 | 3 | 0.5 | 0.1 | 0.05 | \ |
| | | Sij | 0.58 | 0.43 | \ | 0.4 | ND | 0.15 | 0.7 | ND | \ |
| | 左 | 监测值 1 | 7.85 | 9.4 | ND(4) | 1.7 | ND(2) | 0.25 | 0.07 | ND(0.01) | 9.4 |
| | | 标准值 | 6~9 | 6 | \ | 4 | 3 | 0.5 | 0.1 | 0.05 | \ |
| | | Sij | 0.58 | 0.37 | \ | 0.43 | ND | 0.5 | 0.7 | ND | \ |
| | | 监测值 2 | 7.82 | 9.4 | ND(4) | 1.6 | ND(2) | 0.119 | 0.07 | ND(0.01) | 9.8 |
| | | 标准值 | 6~9 | 6 | \ | 4 | 3 | 0.5 | 0.1 | 0.05 | \ |

| | | | | | | | | | | | |
|--------------------------|---|-------|------|------|-------|-----------|-------|-------|------|----------|-----|
| | | Sij | 0.59 | 0.36 | \ | 0.4 | ND | 0.24 | 0.7 | ND | \ |
| 16# | 右 | 监测值 1 | 7.7 | 9.3 | ND(4) | 1.8 | ND(2) | 0.149 | 0.1 | ND(0.01) | 9.3 |
| | | 标准值 | 6~9 | 6 | \ | 4 | 3 | 0.5 | 0.1 | 0.05 | \ |
| | | Sij | 0.65 | 0.65 | \ | 0.45 | ND | 0.298 | 1 | ND | \ |
| | | 监测值 2 | 7.94 | 9.3 | ND(4) | 1.9 | ND(2) | 0.128 | 0.09 | ND(0.01) | 9.8 |
| | | 标准值 | 6~9 | 5 | \ | 6 | 4 | 1 | 0.2 | 0.05 | \ |
| | | Sij | 0.53 | 0.54 | \ | 0.3166667 | ND | 0.128 | 0.45 | ND | \ |
| | 中 | 监测值 1 | 7.9 | 9.3 | ND(4) | 1.5 | ND(2) | 0.196 | 0.08 | ND(0.01) | 9.3 |
| | | 标准值 | 6~9 | 6 | \ | 4 | 3 | 0.5 | 0.1 | 0.05 | \ |
| | | Sij | 0.55 | 0.39 | \ | 0.38 | ND | 0.39 | 0.8 | ND | \ |
| | | 监测值 2 | 7.89 | 9.3 | ND(4) | 1.4 | ND(2) | 0.141 | 0.08 | ND(0.01) | 9.8 |
| | | 标准值 | 6~9 | 6 | \ | 4 | 3 | 0.5 | 0.1 | 0.05 | \ |
| | | Sij | 0.56 | 0.38 | \ | 0.35 | ND | 0.28 | 0.8 | ND | \ |
| | 左 | 监测值 1 | 7.9 | 9.2 | ND(4) | 1.6 | ND(2) | 0.136 | 0.1 | ND(0.01) | 9.3 |
| | | 标准值 | 6~9 | 6 | \ | 4 | 3 | 0.5 | 0.1 | 0.05 | \ |
| | | Sij | 0.55 | 0.41 | \ | 0.4 | ND | 0.27 | 1 | ND | \ |
| | | 监测值 2 | 7.84 | 9.2 | ND(4) | 1.6 | ND(2) | 0.168 | 0.1 | ND(0.01) | 9.7 |
| | | 标准值 | 6~9 | 6 | \ | 4 | 3 | 0.5 | 0.1 | 0.05 | \ |
| | | Sij | 0.58 | 0.4 | \ | 0.4 | ND | 0.34 | 1 | ND | \ |
| 17# | 右 | 监测值 1 | 7.95 | 11.2 | 58 | 1.9 | ND(2) | 0.1 | 0.11 | ND(0.01) | 9.5 |
| | | 标准值 | 6~9 | 6 | \ | 4 | 3 | 0.5 | 0.1 | 0.05 | \ |
| | | Sij | 0.53 | 0.54 | \ | 0.475 | ND | 0.2 | 1.1 | ND | \ |
| | | 监测值 2 | 7.99 | 11.1 | 40 | 1.8 | ND(2) | 0.114 | 0.11 | ND(0.01) | 9.8 |
| | | 标准值 | 6~9 | 6 | \ | 4 | 3 | 0.5 | 0.1 | 0.05 | \ |
| | | Sij | 0.51 | 0.5 | \ | 0.45 | ND | 0.23 | 1.1 | ND | \ |
| | 中 | 监测值 1 | 7.93 | 9.9 | ND(4) | 1.4 | ND(2) | 0.127 | 0.1 | ND(0.01) | 9.5 |
| | | 标准值 | 6~9 | 6 | \ | 4 | 3 | 0.5 | 0.1 | 0.05 | \ |
| | | Sij | 0.54 | 0.28 | \ | 0.35 | ND | 0.25 | 1 | ND | \ |
| | | 监测值 2 | 7.97 | 9.9 | ND(4) | 1.3 | ND(2) | 0.158 | 0.1 | ND(0.01) | 9.7 |
| | | 标准值 | 6~9 | 6 | \ | 4 | 3 | 0.5 | 0.1 | 0.05 | \ |
| | | Sij | 0.52 | 0.27 | \ | 0.33 | ND | 0.32 | 1 | ND | \ |
| | 左 | 监测值 1 | 7.93 | 10.2 | ND(4) | 1.5 | ND(2) | 0.1 | 0.09 | ND(0.01) | 9.5 |
| | | 标准值 | 6~9 | 6 | \ | 4 | 3 | 0.5 | 0.1 | 0.05 | \ |
| | | Sij | 0.54 | 0.22 | \ | 0.38 | ND | 0.17 | 0.9 | ND | \ |
| | | 监测值 2 | 7.94 | 10.2 | ND(4) | 1.9 | ND(2) | 0.1 | 0.1 | ND(0.01) | 9.8 |
| | | 标准值 | 6~9 | 6 | \ | 4 | 3 | 0.5 | 0.1 | 0.05 | \ |
| | | Sij | 0.53 | 0.21 | \ | 0.48 | ND | 0.2 | 1 | ND | \ |
| 注：位于Ⅱ类与Ⅲ类水体的监测点按照Ⅱ类标准值评价 | | | | | | | | | | | |

(5) 水质现状监测评价结果

本次环评结果（表 4.2-4）荆江河段昌门溪至城陵矶段水质评价如下：

太平口水道各项监测项目均达到了《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III类水体水质标准要求；其中位于郢都水厂水源地一级保护区内各项监测项目达到了II类水体

水质标准要求，位于南湖水厂水源地一级保护区内总磷超过Ⅱ类水体水质标准要求，超标个数为6个，超标倍数为0.1~0.3。

瓦口子水道4#监测断面各项监测项目均达到了《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)Ⅲ类水体水质标准要求；5#监测断面总磷及BOD₅超过Ⅱ类水体水质标准要求（达到了Ⅲ类水体水质标准限值），总磷超标个数为9个，超标倍数为0.6~0.9、BOD₅超标个数为7个，超标倍数为0.07~0.13。

周公堤水道右半江各项监测项目均达到了《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)Ⅲ类水体水质标准要求；左半江总磷超过Ⅱ类水体水质标准要求（达到了Ⅲ类水体水质标准限值），超标个数为12个，超标倍数为0.7~0.9。

天星洲至碾子湾水道河段各项监测项目均达到了《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)Ⅱ类水体水质标准要求。

调关水道总磷超过《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)Ⅱ类水体水质标准要求（达到了Ⅲ类水体水质标准限值），超标个数为4个，超标倍数为0.1~0.3；其余监测项目均达到了Ⅱ类水体水质标准要求。

大马洲水道13#监测断面左半江各项监测因子均达到《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)Ⅲ类水体水质标准要求，左半江各项监测因子均达到《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)Ⅱ类水体水质标准要求；14#监测断面各项监测因子均达到《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)Ⅱ类水体水质标准要求。铁铺水道、尺八口及观音洲水道各项监测因子均达到《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)Ⅱ类水体水质标准要求。

综上所述，荆江河段水质较好，本次环评监测各项监测因子均达到《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)Ⅲ类水体水质标准要求。太平口水道、瓦口子水道、周公堤水道及调关水道受沿线城镇工业、农业及生活排污影响，总磷不能满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)Ⅱ类水体功能要求。

三、本次环评补充监测

本次环评于2021年4月进行了补充监测，监测结果见表4.2-5。本工程河段水质较好，本次环评监测各项监测因子均达到《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)Ⅱ类水体水质标准要求（其中江陵县普济中心水厂取水口上游50m中泓线右为地表水功能为Ⅲ类）。

表 4.2-5 水环境现状补充监测及评价结果 单位:mg/L (pH 值无量纲)

| 采样点 | | 项目 | 石油类 | 氨氮 | BOD ₅ | TP | SS | COD _{MN} | 水温 (C°) | pH | DO |
|------------------------------------|---|-------|------|-------|------------------|------|----|-------------------|------------|-------|------|
| 滩桥镇 水厂取 水口上 游 50m | 左 | 监测值 1 | ND | 0.094 | 2.8 | 0.06 | 23 | 2.2 | 8.2 | 7.35 | 8.47 |
| | | 标准值 | 0.05 | 0.5 | 3 | 0.1 | | 4 | | 6~9 | 6 |
| | | Si j | \ | 0.19 | 0.93 | 0.60 | \ | 0.55 | \ | 0.18 | 0.57 |
| | | 监测值 2 | ND | 0.092 | 2.7 | 0.06 | 36 | 2.5 | 6.7 | 7.31 | 8.44 |
| | | 标准值 | 0.05 | 0.5 | 3 | 0.1 | | 4 | | 6~9 | 6 |
| | | Si j | \ | 0.18 | 0.90 | 0.60 | \ | 0.63 | \ | 0.16 | 0.61 |
| | 中 | 监测值 1 | 0.01 | 0.094 | 2.6 | 0.06 | 17 | 2.5 | 7.5 | 7.28 | 8.44 |
| | | 标准值 | 0.05 | 0.5 | 3 | 0.1 | | 4 | | 6~9 | 6 |
| | | Si j | 0.20 | 0.19 | 0.87 | 0.60 | \ | 0.63 | \ | 0.14 | 0.59 |
| | | 监测值 2 | ND | 0.089 | 2.8 | 0.05 | 24 | 2 | 6.4 | 7.27 | 8.42 |
| | | 标准值 | 0.05 | 0.5 | 3 | 0.1 | | 4 | | 6~9 | 6 |
| | | Si j | \ | 0.18 | 0.93 | 0.50 | \ | 0.50 | \ | 0.135 | 0.62 |
| | 右 | 监测值 1 | 0.02 | 0.092 | 2.6 | 0.06 | 17 | 2.3 | 8.6 | 7.27 | 8.48 |
| | | 标准值 | 0.05 | 0.5 | 3 | 0.1 | | 4 | | 6~9 | 6 |
| | | Si j | 0.40 | 0.18 | 0.87 | 0.60 | \ | 0.58 | \ | 0.135 | 0.56 |
| | | 监测值 2 | ND | 0.097 | 2.6 | 0.05 | 16 | 2.3 | 6.4 | 7.23 | 8.46 |
| | | 标准值 | 0.05 | 0.5 | 3 | 0.1 | | 4 | | 6~9 | 6 |
| | | Si j | \ | 0.19 | 0.87 | 0.50 | \ | 0.58 | \ | 0.115 | 0.61 |
| 江陵县 普济中 心水厂 取水口 上游 50m | 左 | 监测值 1 | 0.02 | 0.099 | 2.6 | 0.06 | 21 | 1.9 | 8.5 | 7.18 | 8.52 |
| | | 标准值 | 0.05 | 0.5 | 3 | 0.1 | | 4 | | 6~9 | 6 |
| | | Si j | 0.40 | 0.20 | 0.87 | 0.60 | \ | 0.48 | \ | 0.09 | 0.56 |
| | | 监测值 2 | 0.03 | 0.086 | 2.8 | 0.06 | 16 | 2.4 | 7.6 | 7.15 | 8.55 |
| | | 标准值 | 0.05 | 0.5 | 3 | 0.1 | | 4 | | 6~9 | 6 |
| | | Si j | 0.60 | 0.17 | 0.93 | 0.60 | \ | 0.60 | \ | 0.075 | 0.57 |
| | 中 | 监测值 1 | ND | 0.1 | 2.7 | 0.06 | 26 | 2.4 | 8.2 | 7.15 | 8.5 |
| | | 标准值 | 0.05 | 0.5 | 3 | 0.1 | | 4 | | 6~9 | 6 |
| | | Si j | \ | 0.20 | 0.90 | 0.60 | \ | 0.60 | \ | 0.075 | 0.57 |
| | | 监测值 2 | ND | 0.078 | 2.8 | 0.06 | 19 | 2.5 | 7.6 | 7.17 | 8.5 |
| | | 标准值 | 0.05 | 0.5 | 3 | 0.1 | | 4 | | 6~9 | 6 |
| | | Si j | \ | 0.16 | 0.93 | 0.60 | \ | 0.63 | \ | 0.09 | 0.58 |
| | 右 | 监测值 1 | 0.02 | 0.089 | 2.6 | 0.06 | 14 | 2.2 | 8.1 | 7.14 | 8.55 |
| | | 标准值 | 0.05 | 1.0 | 4 | 0.2 | | 6 | | 6~9 | 5 |
| | | Si j | 0.40 | 0.09 | 0.65 | 0.30 | \ | 0.37 | \ | 0.07 | 0.48 |
| | | 监测值 2 | 0.02 | 0.083 | 2.7 | 0.06 | 14 | 2.4 | 7.3 | 7.17 | 8.53 |
| | | 标准值 | 0.05 | 1.0 | 4 | 0.2 | | 6 | | 6~9 | 5 |
| | | Si j | 0.40 | 0.08 | 0.68 | 0.30 | \ | 0.40 | \ | 0.09 | 0.50 |
| 华容县 自来水 公司取 | 左 | 监测值 1 | 0.02 | 0.113 | 3 | 0.06 | 20 | 2.5 | 9.3 | 7.18 | 8.48 |
| | | 标准值 | 0.05 | 0.5 | 3 | 0.1 | | 4 | | 6~9 | 6 |
| | | Si j | 0.40 | 0.23 | 1.00 | 0.60 | \ | 0.63 | \ | 0.09 | 0.54 |

| | | | | | | | | | | | |
|------------------|---|-------|------|-------|------|------|----|------|-----|------|------|
| 水口上游 50m | | 监测值 2 | 0.02 | 0.106 | 2.7 | 0.06 | 21 | 2.5 | 7.9 | 7.14 | 8.49 |
| | | 标准值 | 0.05 | 0.5 | 3 | 0.1 | | 4 | | 6~9 | 6 |
| | | Si j | 0.40 | 0.21 | 0.90 | 0.60 | \ | 0.63 | \ | 0.07 | 0.57 |
| | 中 | 监测值 1 | 0.01 | 0.111 | 2.5 | 0.07 | 35 | 2.6 | 9 | 7.14 | 8.46 |
| | | 标准值 | 0.05 | 0.5 | 3 | 0.1 | | 4 | | 6~9 | 6 |
| | | Si j | 0.20 | 0.22 | 0.83 | 0.70 | \ | 0.65 | \ | 0.07 | 0.55 |
| | | 监测值 2 | 0.01 | 0.097 | 2.8 | 0.07 | 27 | 2.2 | 7.7 | 7.16 | 8.46 |
| | | 标准值 | 0.05 | 0.5 | 3 | 0.1 | | 4 | | 6~9 | 6 |
| | | Si j | 0.20 | 0.19 | 0.93 | 0.70 | \ | 0.55 | \ | 0.08 | 0.58 |
| | 右 | 监测值 1 | 0.02 | 0.139 | 2.6 | 0.07 | 30 | 2.1 | 9 | 7.16 | 8.46 |
| | | 标准值 | 0.05 | 0.5 | 3 | 0.1 | | 4 | | 6~9 | 6 |
| | | Si j | 0.40 | 0.28 | 0.87 | 0.70 | \ | 0.53 | \ | 0.08 | 0.55 |
| | | 监测值 2 | ND | 0.097 | 2.6 | 0.07 | 28 | 2.3 | 7.7 | 7.12 | 8.46 |
| | | 标准值 | 0.05 | 0.5 | 3 | 0.1 | | 4 | | 6~9 | 6 |
| | | Si j | \ | 0.19 | 0.87 | 0.70 | \ | 0.58 | \ | 0.06 | 0.58 |
| 三洲镇自来水厂取水口上游 50m | 左 | 监测值 1 | 0.04 | 0.121 | 2.9 | 0.06 | 33 | 2.5 | 9.7 | 7.21 | 8.38 |
| | | 标准值 | 0.05 | 0.5 | 3 | 0.1 | | 4 | | 6~9 | 6 |
| | | Si j | 0.80 | 0.24 | 0.97 | 0.60 | \ | 0.63 | \ | 0.11 | 0.55 |
| | | 监测值 2 | 0.03 | 0.125 | 2.8 | 0.06 | 29 | 2.5 | 8.3 | 7.18 | 8.38 |
| | | 标准值 | 0.05 | 0.5 | 3 | 0.1 | | 4 | | 6~9 | 6 |
| | | Si j | 0.60 | 0.25 | 0.93 | 0.60 | \ | 0.63 | \ | 0.09 | 0.58 |
| | 中 | 监测值 1 | 0.04 | 0.117 | 2.8 | 0.07 | 24 | 2.6 | 9.4 | 7.18 | 8.42 |
| | | 标准值 | 0.05 | 0.5 | 3 | 0.1 | | 4 | | 6~9 | 6 |
| | | Si j | 0.80 | 0.23 | 0.93 | 0.70 | \ | 0.65 | \ | 0.09 | 0.55 |
| | | 监测值 2 | 0.03 | 0.1 | 2.8 | 0.06 | 16 | 2.4 | 8.5 | 7.16 | 8.4 |
| | | 标准值 | 0.05 | 0.5 | 3 | 0.1 | | 4 | | 6~9 | 6 |
| | | Si j | 0.60 | 0.20 | 0.93 | 0.60 | \ | 0.60 | \ | 0.08 | 0.58 |
| | 右 | 监测值 1 | ND | 0.114 | 2.9 | 0.07 | 34 | 2.3 | 9.2 | 7.18 | 8.35 |
| | | 标准值 | 0.05 | 0.5 | 3 | 0.1 | | 4 | | 6~9 | 6 |
| | | Si j | \ | 0.23 | 0.97 | 0.70 | \ | 0.58 | \ | 0.09 | 0.57 |
| | | 监测值 2 | ND | 0.097 | 2.7 | 0.07 | 33 | 2.5 | 8.1 | 7.18 | 8.32 |
| | | 标准值 | 0.05 | 0.5 | 3 | 0.1 | | 4 | | 6~9 | 6 |
| | | Si j | \ | 0.19 | 0.90 | 0.70 | \ | 0.63 | \ | 0.09 | 0.60 |
| 三洲中洲水厂上游 50m | 左 | 监测值 1 | ND | 0.133 | 2.9 | 0.06 | 21 | 2.6 | 9.4 | 7.12 | 8.47 |
| | | 标准值 | 0.05 | 0.5 | 3 | 0.1 | | 4 | | 6~9 | 6 |
| | | Si j | \ | 0.27 | 0.97 | 0.60 | \ | 0.65 | \ | 0.06 | 0.54 |
| | | 监测值 2 | ND | 0.108 | 2.6 | 0.06 | 25 | 2.5 | 8.6 | 7.13 | 8.31 |
| | | 标准值 | 0.05 | 0.5 | 3 | 0.1 | | 4 | | 6~9 | 6 |
| | | Si j | \ | 0.22 | 0.87 | 0.60 | \ | 0.63 | \ | 0.06 | 0.59 |
| | 中 | 监测值 1 | ND | 0.097 | 2.7 | 0.06 | 16 | 2.2 | 9.8 | 7.15 | 8.42 |
| | | 标准值 | 0.05 | 0.5 | 3 | 0.1 | | 4 | | 6~9 | 6 |
| | | Si j | \ | 0.19 | 0.90 | 0.60 | \ | 0.55 | \ | 0.08 | 0.54 |
| | | 监测值 2 | ND | 0.097 | 2.7 | 0.06 | 13 | 2.2 | 8.4 | 7.15 | 8.49 |
| | | 标准值 | 0.05 | 0.5 | 3 | 0.1 | | 4 | | 6~9 | 6 |
| | | Si j | \ | 0.19 | 0.90 | 0.60 | \ | 0.55 | \ | 0.08 | 0.56 |

| | | | | | | | | | | | |
|----------|---|-------|------|-------|------|------|----|------|-----|------|------|
| | 右 | 监测值 1 | 0.02 | 0.103 | 2.9 | 0.06 | 16 | 2.5 | 9.5 | 7.12 | 8.45 |
| | | 标准值 | 0.05 | 0.5 | 3 | 0.1 | | 4 | | 6~9 | 6 |
| | | Si j | 0.40 | 0.21 | 0.97 | 0.60 | \ | 0.63 | \ | 0.06 | 0.55 |
| | | 监测值 2 | ND | 0.097 | 2.8 | 0.06 | 22 | 2.5 | 8.4 | 7.15 | 8.42 |
| | | 标准值 | 0.05 | 0.5 | 3 | 0.1 | | 4 | | 6~9 | 6 |
| | | Si j | \ | 0.19 | 0.93 | 0.60 | \ | 0.63 | \ | 0.08 | 0.58 |
| 七洲弯 道 | 左 | 监测值 1 | 0.03 | 0.108 | 2.8 | 0.06 | 14 | 2.5 | 9.1 | 7.23 | 8.54 |
| | | 标准值 | 0.05 | 0.5 | 3 | 0.1 | | 4 | | 6~9 | 6 |
| | | Si j | 0.60 | 0.22 | 0.93 | 0.60 | \ | 0.63 | \ | 0.12 | 0.54 |
| | | 监测值 2 | 0.01 | 0.108 | 2.5 | 0.06 | 15 | 2.6 | 8.4 | 7.17 | 8.58 |
| | | 标准值 | 0.05 | 0.5 | 3 | 0.1 | | 4 | | 6~9 | 6 |
| | | Si j | 0.20 | 0.22 | 0.83 | 0.60 | \ | 0.65 | \ | 0.09 | 0.55 |
| | 中 | 监测值 1 | 0.01 | 0.094 | 2.8 | 0.07 | 10 | 2.2 | 9.3 | 7.17 | 8.56 |
| | | 标准值 | 0.05 | 0.5 | 3 | 0.1 | | 4 | | 6~9 | 6 |
| | | Si j | 0.20 | 0.19 | 0.93 | 0.70 | \ | 0.55 | \ | 0.09 | 0.53 |
| | | 监测值 2 | 0.02 | 0.092 | 2.8 | 0.09 | 13 | 2.5 | 8.6 | 7.19 | 8.6 |
| | | 标准值 | 0.05 | 0.5 | 3 | 0.1 | | 4 | | 6~9 | 6 |
| | | Si j | 0.40 | 0.18 | 0.93 | 0.90 | \ | 0.63 | \ | 0.10 | 0.54 |
| | 右 | 监测值 1 | ND | 0.083 | 2.9 | 0.08 | 15 | 2.3 | 9 | 7.2 | 8.52 |
| | | 标准值 | 0.05 | 0.5 | 3 | 0.1 | | 4 | | 6~9 | 6 |
| | | Si j | \ | 0.17 | 0.97 | 0.80 | \ | 0.58 | \ | 0.10 | 0.54 |
| | | 监测值 2 | ND | 0.092 | 2.6 | 0.07 | 19 | 2.5 | 8.2 | 7.16 | 8.54 |
| | | 标准值 | 0.05 | 0.5 | 3 | 0.1 | | 4 | | 6~9 | 6 |
| | | Si j | \ | 0.18 | 0.87 | 0.70 | \ | 0.63 | \ | 0.08 | 0.56 |

4.2.1.2 水文水资源

(1) 水资源调查

根据湖北、湖南水资源公报，荆州市 2017 年-2018 年水资源利用率平均为 50%，岳阳市为 34.5%；荆州工农业生产用水站总供水量平均为 92.9%，岳阳市为 93.4%。区域入河排污量和 GDP 用水量呈下降趋势。

表 4.2-6 区域水资源调查

| 地区 | 年份 | 水资源量 (亿 m ³) | | 供水量 (亿 m ³) | | 总耗水量 (亿 m ³) | 入河排污 量 (wt/a) | 万元 GDP 用水量 (m ³) |
|-----|--------|--------------------------|-------|-------------------------|-------|-----------------------------|------------------|------------------------------------|
| | | 总量 | 地表水 | 地表水 | 总供水量 | | | |
| 荆州市 | 2017 年 | 82.8 | 76.82 | 36.19 | 36.87 | 19.16 | 35597 | 192 |
| | 2018 年 | 87.03 | 80.5 | 36.79 | 36.98 | 19.28 | 35073 | 178 |
| | 2019 年 | 53.24 | 46.89 | 37.67 | 37.84 | 19.52 | 34754 | 150 |
| 岳阳市 | 2017 年 | 149.6 | 147.4 | | 36.58 | | | 109.88 |
| | 2018 年 | 76.56 | 74.49 | 35.39 | 36.88 | | | 107.05 |
| | 2019 年 | 91.69 | 89.39 | 34.82 | 36.26 | | | 103.8 |

(2) 水文调查

根据统计, 2017 年和 2018 年沙市(二郎矶)水文站年平均流量分别为 12953m³/s、13657m³/s; 年平均水位分别为 34.2m、34.1m。2017 年和 2018 年监利(二)站水文站年平均流量分别为 12499m³/s、13190m³/s; 年平均水位分别为 25.5m、25.4m。见表 4.2-7。

表 4.2-7 区域水文站统计资料

| 站 | 时间 | 项目 | 一月 | 二月 | 三月 | 四月 | 五月 | 六月 | 七月 | 八月 | 九月 | 十月 | 十一月 | 十二月 |
|-----------------|--------|------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 沙市 (二郎 矶) | 2017 年 | 流量 (m ³ /s) | 6620 | 6930 | 8320 | 11100 | 14600 | 17300 | 19100 | 16800 | 17700 | 19700 | 10000 | 7270 |
| | | 水位 (m) | 30.59 | 30.71 | 31.7 | 33.43 | 35.1 | 36.64 | 38.28 | 36.4 | 36.55 | 37.39 | 32.9 | 30.86 |
| | 2018 年 | 流量 (m ³ /s) | 8170 | 7880 | 7940 | 9680 | 15700 | 15000 | 30000 | 23700 | 14600 | 14100 | 10100 | 7020 |
| | | 水位 (m) | 31.29 | 31.15 | 31.2 | 32.24 | 35.45 | 35.41 | 40.18 | 38.74 | 35.15 | 34.87 | 32.52 | 30.46 |
| 监利 (二) 站 | 2017 年 | 流量 (m ³ /s) | 6880 | 6850 | 8090 | 10700 | 14100 | 16200 | 18100 | 15800 | 16600 | 18800 | 10400 | 7470 |
| | | 水位 (m) | 25.17 | 24.94 | 26.6 | 28.34 | 29.18 | 31.18 | 33.87 | 30.64 | 30.32 | 31.16 | 27.29 | 25.12 |
| | 2018 年 | 流量 (m ³ /s) | 7820 | 8020 | 7880 | 9400 | 14900 | 14700 | 27900 | 22700 | 14100 | 14000 | 9880 | 6980 |
| | | 水位 (m) | 25.33 | 25.35 | 25.58 | 26.5 | 29.44 | 29.81 | 33.41 | 32.3 | 29.18 | 28.89 | 27.2 | 25.25 |

4.2.2 环境空气现状调查与评价

根据 2017-2019 年度荆州市环境质量状况公报, 荆州区(中心城区)及全市 PM₁₀ 和 PM_{2.5} 超过《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 二级标准年平均浓度限值, PM₁₀ 和 PM_{2.5} 超标范围 0.11~0.34、0.29~0.6, 2017、2018、2019 年全市全年达到二级标准天数范围为 67.4%-83.6%、65.8%-84.7%、70.1%~82.8%。项目区域为非达标区域。见表 4.2-8 可知。

表 4.2-8 荆州市 2017-2019 年环境空气各项指标平均浓度

| 城市名称 | 年份 | SO ₂ (μg/m ³) | NO ₂ (μg/m ³) | PM ₁₀ (μg/m ³) | PM _{2.5} (μg/m ³) | CO 日均浓度的第 95 百分位数 (mg/m ³) | 03 日最大 8 小时第 90 百分位 (μg/m ³) | 超标污染物及超标倍数 |
|-----------|-------------|--------------------------------------|--------------------------------------|---------------------------------------|--|--|--|---|
| 荆州区(中心城区) | 2017 | 18 | 36 | 92 | 56 | 1.7 | 140 | PM ₁₀ (0.31) PM _{2.5} (0.60) |
| 全市 | | 19 | 26 | 94 | 52 | 1.8 | 135 | PM ₁₀ (0.34) PM _{2.5} (0.49) |
| 荆州区(中心城区) | 2018 | 15 | 34 | 86 | 49 | 1.8 | 157 | PM ₁₀ (0.23) PM _{2.5} (0.4) |
| 全市 | | 14 | 25 | 84 | 47 | 1.8 | 154 | PM ₁₀ (0.2) PM _{2.5} (0.34) |
| 荆州区(中心城区) | 2019 | 9 | 32 | 83 | 46 | 1.5 | 158 | PM ₁₀ (0.19) PM _{2.5} (0.31) |
| 全市 | | 12 | 27 | 78 | 45 | 1.6 | 162 | PM ₁₀ (0.11) PM _{2.5} (0.29) |
| | 平均值 二级标准 | 60 | 40 | 70 | 35 | 4 | 160 | / |

根据 2017-2019 年度岳阳市环境质量状况公报，岳阳市城区 2017、2018、2019 年达到二级标准天数为 84.00%、78.60%、80.5%；细颗粒物（PM_{2.5}）为首要污染物占超标天数 75%、58.4%、40.8%，臭氧（O₃）为首要污染物的天数占 10%、37.7%、59.2%，可吸入颗粒物（PM₁₀）为首要污染物的天数占 5%、3.9%、0%。项目区域为非达标区域。城区可吸入颗粒物（PM₁₀）和臭氧（O₃）超过《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准年平均浓度限值，PM₁₀ 和 O₃ 超标范围 0.23~0.4、0.03。项目区域为非达标区域。

表 4.2-9 岳阳市 2017-2019 年环境空气各项指标平均浓度

| 时间 | SO ₂ | NO ₂ | PM ₁₀ | CO (第 95 百分位数) | O ₃ 8h (第 90 百分位数) | PM _{2.5} | 达标天数 | 有效天数 | 达标率 |
|--------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|----------------------------------|-------------------|------|------|--------|
| | μg/m ³ | μg/m ³ | μg/m ³ | mg/m ³ | μg/m ³ | μg/m ³ | | | |
| 2019 年 | 9 | 27 | 68 | 1.4 | 164 | 43 | 294 | 365 | 80.50% |
| 2018 年 | 10 | 23 | 72 | 1.4 | 155 | 45 | 283 | 360 | 78.60% |
| 2017 年 | 14 | 25 | 70 | 1.4 | 142 | 49 | 305 | 363 | 84.00% |
| 二级标准 | 60 | 40 | 70 | 4 | 160 | 35 | | | |

4.2.3 声环境现状调查与评价

一、第一次监测

根据 2016 年 1 月武汉净澜检测有限公司及 2021 年 3 月中南检测技术有限公司监测数据，石首市城区及监利县城江边、三洲镇长江大堤昼间、夜间噪声值均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的本次评价 4a 类区域（昼 70dB、夜 55 dB），达到了 2 类区域。说明航道两侧声环境质量良好，航道距离两岸居民区远，长江航运现状噪声对周边居民无影响。对两侧见表 4.2-10。

表 4.2-10 声环境现状监测结果 单位 dB(A)

| 第一次监测（2016 年） | | | | |
|---------------|-----------|------|-----------|------|
| 监测点位 | 01 月 15 日 | | 01 月 16 日 | |
| | 昼间 | 夜间 | 昼间 | 夜间 |
| 石首市城区临江 | 48.8 | 40.3 | 51 | 40.5 |
| 监利县城临江 | 50 | 38.5 | 52.4 | 41.8 |
| 补充监测（2021 年） | | | | |
| 三洲镇长江大堤 | 03 月 25 日 | | 03 月 26 日 | |
| | 昼间 | 夜间 | 昼间 | 夜间 |
| | 51.8 | 40.9 | 51.3 | 42.6 |

4.2.4 河床底质

（1）本次环评第一次监测

监测项目：河床底质有铜、铅、锌、镉、汞、铬、砷及有机质，浸出毒性有 pH、铜、铅、锌、镉、汞、六价铬、砷。

监测地点：本次工程疏浚区域，每个区域采样 3~4 个。

监测结果见表 4.2-11 及表 4.2-12。

表 4.2-11 底质监测结果

| 监测项目 | 风险筛选值 (pH > 7.5) | 监测值 | |
|---------------------------|---------------------|----------------|-----------|
| | | 南湖水厂取水口（荆州市城区） | 七弓岭 |
| 镉 (mg/kg) | 0.6 | 0.2 | 0.17 |
| 汞 (mg/kg) | 3.4 | ND(0.002) | ND(0.002) |
| 砷 (mg/kg) | 25 | 2.09 | 1.45 |
| 铜 (mg/kg) | 100 | 9.5 | 7.2 |
| 铅 (mg/kg) | 170 | 15.2 | 11 |
| 铬 (mg/kg) | 250 | 49.3 | 39 |
| 锌 (mg/kg) | 300 | 67.7 | 46.7 |
| 有机质 (g/kg) | \ | 1.53 | 1.02 |
| 注：“ND(检出限)”表示未检出，土壤类型为其它。 | | | |

本次评价参考《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 15618-2018）风险筛选值对河床底质进行质量评价，根据监测结果，荆江河段底泥中监测项目均低于《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 15618-2018）风险筛选值，因此本河段河道底泥生态环境风险低，一般可以忽略。

表 4.2-12 底质浸出液毒性监测结果

| 监测项目 | GB 5085.3-2007 | GB8978-1996(最 高限值) | 监测结果 | |
|------------|-------------------|-----------------------|-------------|-------------|
| | | | 南湖水厂取水口 | 七弓岭 |
| pH (无量纲) | \ | 6~9 | 8.61 | 8.57 |
| 六价铬 (mg/L) | 5 | 0.5 | ND(0.004) | ND(0.004) |
| 汞 (mg/L) | 0.1 | 0.05 | ND(0.00004) | ND(0.00004) |
| 砷 (mg/L) | 5 | 0.5 | 0.0004 | 0.0004 |
| 铜 (mg/L) | 100 | 0.5 | ND(0.01) | ND(0.01) |
| 锌 (mg/L) | 100 | 2.0 | ND(0.006) | ND(0.006) |
| 铅 (mg/L) | 5 | 1.0 | ND(0.05) | ND(0.05) |
| 镉 (mg/L) | 1 | 0.1 | ND(0.003) | ND(0.003) |

根据监测结果表明：本次环评监测区域河床底质浸出液中任何一种危害成分含量均未超过《危险废物鉴别标准 浸出毒性鉴别》（GB 5085.3-2007）浓度限值及《污水综合排放标准》（GB8978-1996）最高允许排放浓度，从而判定河床底质为 I 类一般工业固废。

（2）本次环评补充监测

本次环评于 2021 年 3 月进行了补充监测，监测结果表明，荆江河段瓦口子水道底

泥中监测项目均低于《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 15618-2018）风险筛选值，因此本河段河道底泥生态环境风险低，一般可以忽略。

表 4.2-13 瓦口子水道底质监测结果

| 监测项目 | 风险筛选值 | 采样点监测值 | | |
|-----------|------------|--------|-------|-------|
| | (pH > 7.5) | S1 | S2 | S3 |
| 镉 (mg/kg) | 0.6 | 0.27 | 0.18 | 0.19 |
| 汞 (mg/kg) | 3.4 | 0.284 | 0.086 | 0.032 |
| 砷 (mg/kg) | 25 | 1.08 | 1 | 1.04 |
| 铜 (mg/kg) | 100 | 19 | 11 | 24 |
| 铅 (mg/kg) | 170 | 18.6 | 13.7 | 16.5 |
| 铬 (mg/kg) | 250 | 113 | 57 | 178 |
| 镍 (mg/kg) | 190 | 34 | 19 | 43 |
| 锌 (mg/kg) | 300 | 94 | 66 | 84 |

注：“ND(检出限)”表示未检出，土壤类型为其它。

4.3 陆生生态环境质量现状与评价

本项目生态环境现状调查与评价，总体评价上采用实地调查、野外调查与室内资料分析相结合，全线普查与重点取样相结合的方法进行，调查范围为整治工程所涉及的长江江段两侧干堤为界形成封闭区域，包括干堤向水面和江心洲滩，并适当延伸到河道周边的生态敏感区域内。

4.3.1 区域生态系统概况

区域为平原及低山丘陵地貌，主要有森林生态系统、草地生态系统、农业生态系统、湿地生态系统和城镇/村落生态系统等。以意杨、旱柳林为主的森林生态系统主要沿堤防呈线性分布，在江心洲也有分布，是区域重要的景观廊道；草地生态系统在河堤和滩地都广泛分布，主要为苍耳、狗牙根、狗尾草等灌草丛；农业生态系统则零星分布；湿地生态系统的植被类型以河滩地的灌丛灌草丛为主，是本次航道整治高滩守护工程占地主要涉及区域，也是本次生态评价及保护的重点。

表 4.3-1 工程所涉及的各江段区域生态概况

| 河段 | 分段 | 生态概况 |
|-----|---------|---|
| 上荆江 | 枝江至江口河段 | 为低山丘陵区向冲积平原区过渡的河段，主要分布以意杨林为主的森林地生态系统和植被类型简单的草地生态系统。该区域人口密度大，人为活动干扰强烈，原生和次生植被已不存在，多为常见种和广布种，动植物资源相对较少。 |
| | 浣市至 | 河段两岸大部分为冲积平原，以意杨林为主的森林地生态系统主要分布在河 |

| | | |
|-----|-----------|--|
| | 藕池口河段段 | 堤两侧及江心洲，河漫滩及江心洲上以草地生态系统和湿地生态系统为主，农业生态系统则零星分布。 |
| 下荆江 | 藕池口至城陵矶河段 | 河段右岸有部分地段为丘陵阶地，左岸为冲积平原，主要分布草地生态系统和湿地生态系统。该河段生态环境质量较好，动植物资源分布相对较多，几乎所有的大堤两侧及江心洲上都有芦苇分布，是多种两栖类和爬行类的栖息地，也是游禽和涉禽的重要栖息场所。 |

总体而言，评价区生态状况较为一致，差别不大，主要为湿地生态系统。区内原生植被很少，多被栽培植被所取代，生境状况一般。

4.3.2 陆生植物现状与评价

4.3.2.1 植物区系

评价区属于江汉平原湖区，地势低平、岗地浅丘广布、河渠众多。根据吴征镒对中国植物区系的划分，本区属于中国-日本森林植物亚区，华中地区。本区人口密集，人为干扰较多，水域面积很大，该区植物的主要特点为：①天然植被种类较少，栽培植物种类繁多。②水生植物较多，分布广泛，且无明显地带性，组成种类一般较为简单，不少都为广布种。

评价区内维管植物共有 84 科、214 属、296 种（不含栽培种和外来种），分别占全国总科数 23.27%、总属数 7.54%、总种数 1.07%。其中被子植物共有 76 科、204 属、284 种（不含栽培种和外来种），分别占全国总科数 26.12%、总属数 6.94%、总种数 1.14%，见表 4.3-2。评价区无自然分布的裸子植物。

表 4.3-2 评价区维管束植物统计表

| 项目 | | 评价区 | 全国 | 评价区占全国的% |
|------|---|-----|-------|----------|
| 蕨类植物 | 科 | 8 | 61 | 13.11 |
| | 属 | 10 | 223 | 4.48 |
| | 种 | 12 | 2500 | 0.48 |
| 裸子植物 | 科 | 0 | 10 | —— |
| | 属 | 0 | 34 | —— |
| | 种 | 0 | 238 | —— |
| 被子植物 | 科 | 76 | 291 | 26.12 |
| | 属 | 204 | 2940 | 6.94 |
| | 种 | 284 | 25000 | 1.14 |
| 合计 | 科 | 84 | 361 | 23.27 |
| | 属 | 214 | 3197 | 7.54 |
| | 种 | 296 | 27738 | 1.07 |

4.3.2.2 植被类型

评价区位于湖北南部，属亚热带季风气候区。根据《湖北植被区划》，本区属于湖

北南部中亚热带常绿阔叶林地带；江汉平原湖泊植被区，江汉平原湖泊植被小区。

评价区的植被类型划分，是经过实地考察与参考相关林业调查资料，再根据群落的特征，将各种植物群落，通过比较它们之间的异同点，按照《中国植被》中自然植被的分类系统划分出来的。评价区的自然植被可划分为2个植被型组、4个植被型、45个群系。

表 4.3-3 评价区陆生植被类型汇总

| 植被型组 | 植被型 | 群系 | 群系拉丁名 | 分布区域 |
|------|--------|--------------|---|---------------|
| 自然植被 | 阔叶林 | 1. 旱柳林 | Form. <i>Salix matsudana</i> | 堤两侧零星分布 |
| | | 2. 枫杨 | Form. <i>Pterocarya stenoptera</i> | 堤两侧零星分布 |
| | 灌丛和草丛 | 3. 野蔷薇灌丛 | Form. <i>Lycium chinense</i> <i>-Rosa multiflora</i> | 河堤、路边 |
| | | 4. 构树灌丛 | Form. <i>Broussonetia papyifera</i> | 河堤、路边 |
| | III 草丛 | 5. 白茅灌草丛 | Form. <i>Imperata cylindrica</i> | 河堤、路边、滩地 |
| | | 6. 狗牙根灌草丛 | Form. <i>Cynodon dactylon</i> | 河滩地、河堤上、上广泛分布 |
| | | 7. 假稻 | Form. <i>Leersia japonica</i> | 河堤、路边、滩地 |
| | | 8. 拂子茅 | Form. <i>Calamagrostis epigeios</i> | 河堤、路边 |
| | | 9. 鹧草 | Form. <i>Phalaris arundinacea</i> | 河滩地分布较多 |
| | | 10. 双穗雀稗 | Form. <i>Paspalum paspaloides</i> | 河堤、滩地广泛分布 |
| | | 11. 南荻 | Form. <i>Triarrhena lutarioriparia</i> | 河堤、路边、滩地 |
| | | 12. 蒺蒿 | Form. <i>Artemisia selengensis</i> | 河堤、滩地 |
| | | 13. 红穗苔草灌草丛 | Form. <i>Carex argyi</i> | 河滩地分布较多 |
| | | 14. 白苏灌草丛 | Form. <i>Perilla frutescens</i> | 河堤、路边、滩地广泛分布 |
| | | 15. 接骨草灌草丛 | Form. <i>Sambucus chinensis</i> | 河堤、滩地 |
| | | 16. 苍耳灌草丛 | Form. <i>Xanthium sibiricum</i> | 河堤、路边 |
| | | 17. 小白酒草灌草丛 | Form. <i>Conyza canadensis</i> | 河堤、路边 |
| | | 18. 益母草灌草丛 | Form. <i>Leonurus artemisia</i> | 河堤、滩地广泛分布 |
| | | 19. 球果苎菜灌草丛 | Form. <i>Rorippa globosa</i> | 河堤、路边 |
| | | 20. 艾蒿灌草丛 | Form. <i>Artemisia argyi</i> | 河堤、滩地广泛分布 |
| | | 21. 黄花草木樨灌草丛 | Form. <i>Melilotus lilotus</i> | 路边 |

| | | | | | |
|---------|-------|-------------------------------------|-------------|---|------------------------------------|
| | | | 22. 一年蓬灌草丛 | Form. <i>Erigeron annuus</i> | 河堤、滩地广泛分布 |
| | | | 23. 牛鞭草 | Form. <i>Verbena officinalis</i> <i>Hemarthria altissima</i> | 河堤、滩地广泛分布 |
| | | | 24. 狗尾草灌草丛 | Form. <i>Setaria viridis</i> | 河堤、路边 |
| | | | 25. 裂叶荆芥灌草丛 | Form. <i>Schizonepeta tenuifolia</i> | 河堤、路边 |
| | | | 26. 芦苇灌草丛 | Form. <i>Phragmites australis</i> | 滩地、洲滩 |
| | | | 27. 看麦娘灌草丛 | Form. <i>Alopecurus aequalis</i> | 滩地、洲滩 |
| | | | 28. 棒头草灌草丛 | Form. <i>Polypogon fugax</i> | 洲滩、滩地 |
| | | | 29. 石龙芮灌草丛 | Form. <i>Ranunculus sceleratus</i> | 路边、滩地 |
| | | | 30. 灰化苔草灌草丛 | Form. <i>Carex brevicuspis</i> | 滩地、洲滩 |
| | | | 31. 蒺藜灌草丛 | Form. <i>Polygonum aviculare</i> | 滩地、洲滩 |
| | | | 32. 细叶芹灌草丛 | Form. <i>Chaerophyllum villosum</i> | 滩地、洲滩 |
| | | | 33. 狼尾草灌草丛 | Form. <i>Pennisetum alopecuroides</i> | 滩地、洲滩 |
| | | | 34. 黄花蒿灌草丛 | Form. <i>Artemisia annua</i> | 广泛分布 |
| | | | 35. 弯囊薹草 | Form. <i>Carex dispalata</i> | 河堤、路边 |
| | | | 36. 蓼子草 | Form. <i>Polygonum criopolitanum</i> | 河堤、路边 |
| | | | 37. 水烛 | Form. <i>Typha angustifolia</i> | 滩地、洲滩 |
| | | | 38. 喜旱莲子草 | Form. <i>Alternanthera philoxeroides</i> | 滩地、洲滩 |
| | | | 39. 水蓼灌草丛 | Form. <i>Polygonum hydropiper</i> | 滩地、洲滩 |
| | | | 浅水植物 | 浮叶植物 | 40. 浮萍 |
| | 沉水植物 | 41. 黑藻 | | | Form. <i>Hydrilla verticillata</i> |
| 42. 苦草 | | Form. <i>Vallisneria natans</i> | | 河流、洼地 | |
| 43. 金鱼藻 | | Form. <i>Ceratophyllum demersum</i> | | 河流、洼地 | |
| 人工植被 | 经济林 | 用材林 | 44. 意杨林 | Form. <i>Populus euramevicanacv</i> | 滩地、河堤广泛分布 |
| | | | 45. 旱柳林 | Form. <i>Salix matsudana</i> | 堤两侧零星分布 |
| | 经济果木林 | 桃、枣、柿、橘、李、杏等 | | | 评价区村落及路旁 |
| 农作物 | | 棉花、芝麻、花生等 | | | 评价区零星分布 |

一、阔叶林

评价区落叶阔叶林共包括 2 个群系，分别枫杨（Form. *Pterocarya stenoptera*）和旱

柳林 (Form. *Salix matsudana*) 。

(1) 枫杨群系 (Form. *Pterocarya stenoptera*)

枫杨在评价区分布较广泛，常见于评价区内江边、河流及池塘边、堤岸、农田附近，多零散分布。枫杨群系在广兴洲镇洪市村附近堤边有小片分布，群落外貌绿色，林冠不整齐，林下土壤为潮土，枯枝落叶层薄，群落结构及种类组成较简单。

乔木层郁闭度 0.6，层均高 4m，优势种为枫杨，高 3~5m，胸径 5~10cm，盖度 55%，主要伴生种为苦楝 (*Melia azedarach*)、意杨等；灌木层盖度 25%，层均高 1.5m，优势种为构树，高约 1~2m，盖度 20%，主要伴生种为枸杞、野蔷薇 (*Rosa multiflora*)、桑 (*Morus alba*) 等；草本层盖度 35%，层均高 0.15m，优势种为牛鞭草 (*Hemarthria altissima*)，高约 0.1m，盖度 30%，主要伴生种牛膝、南荻 (*Triarrhena lutarioriparia*)、芦苇 (*Phragmites australis*) 苍耳、龙葵、白茅等。

(2) 旱柳林 (Form. *Salix matsudana*)

旱柳为温性河岸落叶阔叶林中分布的主要树种，在评价范围有零星分布，主要分布在河边。旱柳林主要以旱柳 (*Salix matsudana*) 为优势树种。林下灌木和草本种类较少。乔木层高 12m~19m，郁闭度约为 0.6。草本层高 0.1m~0.3m，盖度为 30~40%，主要种类有白茅、马唐 (*Digitaria sanguinalis*)、荇草、狗牙根、小白酒草、狗尾草、野艾蒿等。

二、灌丛和灌草丛

(1) 灌丛

评价区内主要灌丛群系有 2 种，为野蔷薇 (Form. *Rosa multiflora*) 和构树灌丛 (Form. *Broussonetia papyifera*) 。

①野蔷薇

野蔷薇主要分布在评价区内河堤、路边、滩地。灌木层盖度 60%，高度约为 0.7m。灌木层以野蔷薇为优势种，伴生有枸杞、牡荆、小果蔷薇 (*Rosa cymosa*)、算盘子 (*Glochidion puberum*)、盐肤木 (*Rhus chinensis*) 等。

草本层盖度约 40%，高约 0.2m，主要伴生有狗尾草、荇草、野菊 (*Dendranthema indicum*)、香薷 (*Elsholtzia ciliata*)、白茅 (*Imperata cylindrica*)、狗牙根、牛鞭草 (*Hemarthria altissima*) 等。

②构树灌丛 (Form. *Broussonetia papyifera*)

在评价区内构树群落为次生灌丛，主要分布于河堤、路边等地。构树群落总盖度可达 85%，高 1m~3m 左右。灌木层为构树 (*Broussonetia papyrifera*) 单优势种，可见零星刺槐 (*Robinia pseudoacacia*)、金樱子 (*Rosa laevigata*)、小叶女贞 (*Ligustrum quihoui*)、算盘子、盐肤木等植株散生。

草本层盖度约 50%，高度在 20cm~80cm 之间，以禾本科和菊科草本较为常见，主要种类有白茅、马唐、荩草、一年蓬、青蒿 (*Artemisia carvifolia*)、野菊 (*Dendranthema indicum*)、紫云英 (*Astragalussinicus*)、抱茎苦苣菜、夏枯草 (*Prunella vulgaris*)、狗尾草等。

(2) 灌草丛

评价区灌草丛群系主要有 26 种，为白茅灌草丛 (Form. *Imperata cylindrica*)、狗牙根灌草丛 (Form. *Cynodon dactylon*)、红穗苔草灌草丛 (Form. *Carex argyi*)、白苏灌草丛 (Form. *Perilla frutescens*)、接骨草灌草丛 (Form. *Sambucus chinensis*)、荻灌草丛 (Form. *Miscanthus sacchariflorus*)、苍耳灌草丛 (Form. *Xanthium sibiricum*)、小白酒草灌草丛 (Form. *Conyza canadensis*)、益母草灌草丛 (Form. *Leonurus artemisia*)、球果苧菜灌草丛 (Form. *Rorippa globosa*)、艾蒿灌草丛 (Form. *Artemisia argyi*)、黄花草木樨灌草丛 (Form. *Melilotus lilotus*)、马鞭草灌草丛 (Form. *Verbena officinalis*)、狗尾草灌草丛 (Form. *Setaria viridis*)、一年蓬灌草丛 (Form. *Erigeron annuus*)、芦苇灌草丛 (Form. *Phragmites australis*) 等。

①白茅灌草丛 (Form. *Imperata cylindrica*)

评价区白茅灌草丛多分布于河滩地、田边、路旁等处，群落所在地地形较平坦，坡度较缓和。群落高 40cm~50cm，总盖度 60~70%，群系中白茅占优势，其他伴生种有狗牙根、狗尾草、堇菜 (*Viola verecunda*)、紫云英等。

②狗牙根灌草丛 (Form. *Cynodon dactylon*)

狗牙根灌草丛是评价区分布最广泛的群系类型，河滩地、河堤、路边、荒地上广泛分布。草本层盖度为 70%~80%，高约 3cm~19cm。狗牙根灌草丛中狗牙根多为单优势种，有的地方优势种除狗牙根外，还伴生有芥 (*Capsella bursa-pastoris*)、野艾蒿、野豌豆 (*Vicia sepium*)、一年蓬、酢浆草 (*Oxalis corniculata*)、积雪草 (*Centella asiatica*)、芹 (*Apium* sp.)、荩草等。

③红穗苔草灌草丛 (Form. *Carex argyi*)

红穗苔草灌草丛在评价区内河滩地分布较多,为评价区常见湿生植物。评价区红穗苔草群落为单优势种,群落高 20cm~50cm,盖度 80%左右。草本层常见有野艾蒿、鸡矢藤、狗牙根、萝藦 (*Metaplexis japonica*)、野豌豆、小苜蓿 (*Medicago minima*) 等伴生。

④白苏灌草丛 (Form. *Perilla frutescens*)

白苏灌草丛在评价区内分布较广泛,主要分布在河堤、路边。群落盖度 60%,高度 30cm 左右。优势种为白苏,伴生有苍耳、苳草、狗牙根、葎草、丛枝蓼 (*Polygonum posumbu*)、乌葎莓 (*Cayratia japonica*)、蒿(*Artemisia* sp.)等。

⑤接骨草灌草丛 (Form. *Sambucus chinensis*)

接骨草灌草丛在评价区主要分布于河堤、滩地旁。群落盖度为 90%左右,高约 2~2.5m。草本层除优势种接骨草外,伴生有苔草、野艾蒿、野燕麦 (*Avena fatua*)、翻白草 (*Potentilla discolor*)、苳草等。

⑥荻灌草丛 (Form. *Triarrherca sacchariflora*)

荻灌草丛分布于山坡草地和平原岗地、河岸湿地。群落盖度可达 90%,高约 1.5m,群落中荻为单优势种,混生有少量狗牙根。

⑦苍耳灌草丛 (Form. *Xanthium sibiricum*)

评价区苍耳灌草丛在河滩地、河堤上广泛分布。群落盖度可达 50%,高度 30cm~50m 左右。苍耳为优势种,伴生有狗牙根、酢浆草、一年蓬、毛茛、鸡矢藤、天胡荽、堇菜 (*Viola verecunda*)、芥(*Capsella bursa-pastoris*)、野艾蒿、繁缕、刺儿菜、天葵 (*Semiaquilegia adoxoides*)、野豌豆 (*Vicia sepium*)、紫苏等。

⑧小白酒草灌草丛 (Form. *Conyza canadensis*)

该灌丛广泛分布于评价区河堤、路边等交通便利的地方。群落盖度 30%~80%,高约 20~80cm,草本层除优势种小白酒草外,还伴生有狗牙根、葎草 (*Humulus scandens*)、苳草、白苏、狗尾草、蒿、苔草、翻白草等。

⑨芦苇群系 (Form. *Phragmites communis*)

芦苇群系分布在评价区河滩地、洲滩等处,高度一般在 1m~3m 左右,群落盖度为 60~95%,伴生种主要有香蒲 (*Typha orientalis*)、菰 (*Zizania latifolia*)、青蒿 (*Artemisia*

annua)、水蓼(*Polygonum hydropiper*)、苦草(*Vallisneria natans*)、荻、看麦娘(*Alopecurus aequalis*)等。芦苇群落是水禽的重要栖息场所,是维持生态平衡稳定的重要因素之一。

⑩狗尾草灌草丛 (Form. *Setaria viridis*)

狗尾草灌草丛可见于评价区河滩地及洲滩上。群落高 0.3~0.6m 左右,总盖度为 50%~80%。群落中主要植物有狗尾草、狗牙根、苔草、小藜、鸡矢藤、荻、狗脊蕨(*Woodwardia japonica*)、益母草(*Leonurus artemisia*)、龙葵、马兰等。

三、经济林

评价区内分布的经济林主要有意杨林、旱柳林、枣、柿、橘等,零星分布于河边、村落附近。

4.3.2.3 植被分布特征

(1) 河流湿地植物种类分布广泛。评价区除乔木树种为栽培外,多为河流湿地植物,由湿地植物作为建群种比较普遍并且分布面积很大,如芦苇群落几乎在所有的江心洲上均匀分布。

(2) 群落镶嵌性十分明显。由于河岸与江心洲微地貌的影响,除芦苇群落外,草本群落多呈镶嵌性分布,在一处河漫滩上,时常有多个群落镶嵌分布在一块,这种现象在江心洲上较为明显,群落的镶嵌性分布是单位面积上物种多样性指数较高。在河岸坡度较陡处,一般沿水源从近至远分散分布着红穗苔草、狗牙根、牛鞭草、小白酒草群落、白茅群落等群落,在人为干扰的评价区江段两岸,这种镶嵌分布十分明显。

(3) 评价区植被在水平分布上具有显著的特征:意杨林广泛分布在堤岸上,其中意杨林还有部分栽培在江心洲上,水生植被主要分布在河漫滩本体、江心洲及自然堤上,其代表群落为芦苇群落,其它如球果蕹菜群落、益母草群落、白茅群落、狗牙根群落等,由于长江水流速较大,浮水植物及沉水植物缺乏基本生存环境,故极少见。

4.3.2.4 国家重点保护野生植物

国家级重点保护野生植物 1 种,为野大豆,属国家 II 级保护野生植物,集中分布在湖南东洞庭湖国家级自然保护区铁铺至城陵矶河段内。铁铺水道广兴洲镇洪市村段、保安村段分布的野大豆有 11 处,距离铁铺水道广兴洲边滩控制工程最近距离约为 2106m,野大豆生长状态良好,分布面积较大,共计约 178m²;尺八口水道分布在柳林洲镇新河村段的野大豆有 1 处,野大豆生长状态良好,分布面积较小约 35m²,距离七弓岭弯道护岸加固工程本最近距离约 980m。反咀水道、观音洲水道观音洲弯道也有零星分布。

见表 4.3-4 及附图 2-10。

表 4.3-4 野大豆集中分布情况

| 编号 | 分 布 | 最近距离 | 最近工程 | 分布面积 | 生长状况 |
|----|----------|-------|-------------------------|------------------|------|
| 1 | 广兴洲镇洪市村段 | 4392m | 广兴洲边滩控制工程 | 2m ² | 一般 |
| 2 | | 4245m | | 10m ² | 良好 |
| 3 | | 4049m | | 30m ² | 良好 |
| 4 | | 3885m | | 20m ² | 良好 |
| 5 | | 3730m | | 8m ² | 良好 |
| 6 | | 3440m | | 25m ² | 良好 |
| 7 | | 3308m | | 30m ² | 良好 |
| 8 | | 2960m | | 25m ² | 良好 |
| 9 | | 2856m | | 20m ² | 良好 |
| 10 | 广兴洲镇保安村段 | 2267m | 熊家洲弯道凸岸护底 (及高滩守护) 工程 | 3m ² | 良好 |
| 11 | | 2106m | | 5m ² | 良好 |
| 12 | 柳林洲镇新河村段 | 980m | | 35m ² | 良好 |

4.3.3 陆生动物概况

评价范围共有陆生动物共计 25 目 55 科 128 种，名录见附录 2。

两栖动物 1 目 4 科 7 种，没有国家重点保护两栖类动物分布，列入湖南、湖北两省共有省级重点保护动物（以下简称“两省省级”）有 5 种，分别是：中华大蟾蜍、泽陆蛙、黑斑侧褶蛙、饰纹姬蛙。单独列入湖南省省级保护的两栖类动物有 1 种，即镇海林蛙。

爬行类共有 2 目 6 科 13 种。国家Ⅱ级保护动物 1 种：乌龟；省级重点保护动物 9 种，其中列入湖南省省级保护动物 7 种：鳖、石龙子、红点锦蛇、赤链蛇、银环蛇、中国水蛇、虎斑颈槽蛇；列入湖南、湖北两省共有省级保护动物有 1 种：银环蛇。

鸟类共计 16 目 37 科 92 种，其中以雀形目鸟类最多，共 38 种，占 41%。国家Ⅰ级保护动物 2 种：黑鹳、东方白鹳；国家Ⅱ级保护动物 11 种：红隼、小鸦鹃、黑耳鸢、白尾鹞、普通鵟、雀鹰、鸳鸯、小天鹅、鸿雁、水雉、画眉。省级保护鸟类 58 种，仅列入湖南省省级保护动物有 28 种：黄喉鹀、黑尾蜡嘴雀、金翅雀、麻雀、黄腹山雀、棕头鸦雀、黑脸噪鹛、领雀嘴鹛、白头鹎、斑姬啄木鸟、普通翠鸟、火斑鸠、山斑鸠、银鸥、矶鹬、针尾沙锥、青脚鹬、白腰草鹬、环颈鸪、环颈雉、斑嘴鸭、绿翅鸭、绿鹭、夜鹭、池鹭、牛背鹭、草鹭、小鸊鷉；列入湖南、湖北两省共有省级保护动物有 27 种：大山雀、乌鸫、松鸦、喜鹊、灰喜鹊、八哥、发冠卷尾、黑卷尾、红尾伯劳、棕背伯劳、金腰燕、家燕、戴胜、四声杜、大杜鹃、珠颈斑鸠、凤头麦鸡、黑水鸡、雉鸡、绿头鸭、豆雁、大白鹭、中白鹭、白鹭、苍鹭、普通鸬鹚、凤头鹳；单独列入湖北省省级保

护鸟类有 3 种：普通燕鸥、丝光椋鸟、鹤鹑。

兽类共有 6 目 8 科 16 种。评价范围有种国家 I 级保护兽类 1 种：麋鹿；国家 II 级保护兽类 1 种：水獭。省级保护兽类 8 种，其中列入湖南省省级保护动物有 5 种，为普通伏翼、东方蝙蝠、刺猬、黄鼬、狗獾；列入湖南、湖北两省共有省级保护动物 3 种，豪猪、华南兔、猪獾。无单独列入湖北省省级保护兽类。

4.4 水生生物现状与评价

本次环评由水利部中国科学院水工程生态研究所及华中师范大学进行水生生态现状调查和评价。调查的方式收集渔业发展现状资料，调研集成该江段相关研究成果，实地踏勘、采集、走访等方式相结合获取第一手资料。

4.4.1 调查方案

4.4.1.1 调查时间

(1) 水利部中国科学院水工程生态研究所

水生生态调查及鱼类资源：调查时间为 2015 年 4 月 13 日-29 日和 7 月 27 日-8 月 11 日，各进行 1 次系统的野外水生生态调查。同时收集 2019 年和 2020 年江段水生态调查资料。

鱼类生境：粘、沉性卵产卵场调查时间为 2015 年 4 月 13 日至 4 月 29 日、6 月 2 日至 7 月 10 日。

鱼类早期资源监测：选择四大家鱼自然繁殖较盛时段进行，调查时间为 2015 年 5 月 19 日至 7 月 17 日和 2015 年 5 月 18 日至 7 月 8 日。2018 年本次环评于沙市断面进行了鱼类早期资源补充调查。

(2) 华中师范大学

2015 年 7 月、9 月份和 2018 年 3 月对湖南东洞庭湖国家级自然保护区长江江段(铁铺水道至城陵矶段，本工程主要整治江段)开展了水生生物资源专项调查工作。

4.4.1.2 调查范围及断面

(1) 水利部中国科学院水工程生态研究所

水生生态调查：范围为枝江至城陵矶长江荆江段干流，长度约为 350km。根据控制性、代表性原则，水生生物调查监测在干流布设 8 个断面，从上游至下游依次为：(1)

枝江；（2）马羊洲；（3）太平口；（4）沙市；（5）江陵；（6）新厂；（7）石首；（8）天鹅洲；（9）碾子湾；（10）调关；（11）塔市驿；（12）监利；（13）大马洲（14）老江河；（15）三洲；（16）七弓岭；（17）洞庭湖汇口上；（18）螺山。

鱼类资源：调查以区域性调查为主，不设固定的调查监测断面。调查范围为枝江至城陵矶江段长江干流。

鱼类早期资源：选择在沙市、螺山 2 个监测断面。

（2）华中师范大学

水生生态调查：范围为湖南东洞庭湖国家级自然保护区长江江段，布设 4 个断面，从上游至下游依次为：（1-1）广兴洲边滩控制工程上游 500m、（2-1）熊家洲弯道、（3-1）七弓岭弯道、（4-1）洞庭湖入江口上游处（三江口）。

鱼类资源的调查以区域性调查为主，不设固定的调查监测断面，调查范围为广兴洲至城陵矶南岸河段。鱼类早期资源监测点位在城陵矶洞庭湖入江口上游 1km 处。

见表 4.4-1 及附图 1-1。

表 4.4-1 水生生态及鱼类早期资源采样断面概况

| 标号 | 断面 | 采样点 | 经纬度 | 底质 |
|----|-----|------|-------------------------------|---------------|
| 1 | 枝江 | 长江左岸 | N30°20'46" E112°14'22" | 砾石 |
| | | 长江中 | N30°25'09" E111°44'02" | 细砂质+淤泥 |
| | | 长江右岸 | N30°23'13" E111°41'19" | 砾石+细砂质 |
| 2 | 马羊洲 | 长江左岸 | N30°16'53" E112°0'24" | 细砂质 |
| | | 长江中 | N30°17'52" E111°58'54" | 细砂质 |
| | | 长江右岸 | N30°17'09" E112°05'43" | 细砂质 |
| 3 | 太平口 | 长江左岸 | N30°18'28" E112°08'08" | 细砂质 |
| | | 长江右岸 | N30°17'09" E112°05'43" | 砾石+细砂质 |
| 4 | 沙市 | 长江左岸 | N30°18'17" E112°10'28" | 细砂质+砾石 |
| | | 长江右岸 | N30°17'09" E112°08'26" | 细砂质+砾石 |
| 5 | 江陵 | 长江左岸 | N30°06'17" E112°12'33" | 细砂质+淤泥 |
| | | 长江右岸 | N30°06'39" E112°11'41" | 细砂质 |
| 6 | 新厂 | 长江左岸 | N30°00'14" E112°24'36" | 细砂质 |
| | | 长江右岸 | N29°59'33" E112°24'32" | 细砂质 |
| 7 | 石首 | 长江左岸 | N29°45'42" E112°23'38" | 细砂质 |
| | | 长江右岸 | N29°43'54" E112°23'50" | 细砂质 |
| 8 | 天鹅洲 | 长江故道 | N29°50'46" E112°33'04" | 细砂质 |
| 9 | 碾子湾 | 长江左岸 | N29°50'26" E112°35'41" | 细砂质 |
| | | 长江右岸 | N29°41'40" E112°36'36" | 细砂质+砾石 |
| 10 | 调关 | 长江左岸 | N29°41'47" E112°37'47" | 细砂质 |
| | | 长江右岸 | N29°41'53" E112°37'57" | 细砂质 |
| 11 | 塔市驿 | 长江左岸 | N29°47'10" E112°51'04" | 细砂质 |
| | | 长江右岸 | N29°46'28" E112°50'60" | 细砂质 |

| 标号 | 断面 | 采样点 | 经纬度 | 底质 |
|-----|-----------------|------|-----------------------------------|--------|
| 12 | 监利 | 长江左岸 | N29°48'26" E112°54'13" | 细砂质 |
| | | 长江右岸 | N29°46'54" E112°53'37" | 细砂质 |
| 13 | 大马洲 | 长江左岸 | N29°43'30" E112°55'51" | 细砂质 |
| | | 长江右岸 | N29°41'34" E112°54'57" | 细砂质 |
| 1-1 | 广兴洲边滩控制工程上游500m | 长江 | N 29°33'28.12" E 112°55'19.35" | 细砂质 |
| 14 | 老江河 | 长江故道 | N29°35'09" E113°01'01" | 细砂质 |
| 15 | 三洲 | 长江左岸 | N29°32'34" E112°55'57" | 细砂质 |
| 2-1 | 熊家洲弯道 | 长江 | N 29°31'33.30" E 113° 2'48.88" | 细砂质 |
| 16 | 七弓岭 | 长江左岸 | N29°29'45" E112°58'18" | 细砂质 |
| | | 长江右岸 | N29°28'24" E112°58'16" | 细砂质 |
| 3-1 | 七弓岭弯道 | 长江 | N 29°25'54.26" E 113°4'49.36" | 细砂质 |
| 17 | 洞庭湖汇口上 | 长江左岸 | N29°30'07" E113°06'24" | 细砂质 |
| | | 长江右岸 | N29°26'50" E113°06'01" | 细砂质 |
| 4-1 | 洞庭湖入江口 | 长江 | N 29°27'59.83" E 113° 7'21.53" | 细砂质 |
| 18 | 螺山 | 长江左岸 | N29°35'57" E113°15'58" | 细砂质 |
| | | 长江右岸 | N29°38'46" E113°19'39" | 细砂质+卵石 |

4.4.1.3 调查方法

一、资料收集法

由委托方提供现有成果，并从涉及江段地方相关专业主管部门收集调查流域自然环境、社会经济发展和水生态环境以及渔业发展现状资料，调研集成该江段相关研究成果。采取实地踏勘、走访等方式，获取第一手资料。

二、鱼类调查方法

1、鱼类区系组成

根据鱼类区系研究方法，在不同河段设置站点，对调查范围内的鱼类资源进行全面调查。采取捕捞、市场调查和走访相结合的方法，采集鱼类标本、收集资料、做好记录，标本用福尔马林固定保存。通过对标本的分类鉴定，资料的分析整理，编制出鱼类种类组成名录。

2、鱼类资源现状

鱼类资源量调查采取社会捕捞渔获物统计分析结合现场调查取样进行。采用访问调查和统计表调查方法，调查资源量和渔获量。向沿江各市县渔业主管部门和渔政管理部门及渔民调查了解渔业资源现状以及鱼类资源管理中存在的问题。对渔获物资料进行分析，得出各工作站点主要捕捞对象及其在渔获物中所占比重，不同捕捞渔具渔获物

的长度和重量组成，以判断鱼类资源状况。

3、鱼类生物学

鱼类标本尽量现场鉴定，进行生物学基础数据测定，并取鳞片等作为鉴定年龄的材料。必要时检查性别，取性腺鉴别成熟度。部分标本用 5% 的甲醛溶液固定保存。现场解剖获取食性和性腺样品，食性样品用甲醛溶液固定，性腺样品用波恩氏液固定。

4、鱼类“三场”

根据历史资料和走访沿江居民和主要捕捞人员，了解不同季节鱼类主要集中地和鱼类种群组成，结合鱼类生物学特性和水文学特征，分析鱼类“三场”分布情况，并通过有经验的捕捞人员进行验证。

(1) 对产漂流性卵鱼类的早期资源，进行定点调查采样调查，具体方法如下：

调查采集断面：在干流选择合适断面作为固定调查断面，同时在固定调查断面上、下游设立流动调查区段，同时进行调查取样；卵苗江汛到来时进行河流断面采集。

采集网具：表层采集用小型弼网，网口半圆形，半径 0.5m，面积 0.3927m²；中层和底层采集用圆锥形网，网口半径 0.35m，面积 0.3848m²。

采集记录：时间、水温、网口的流速、透明度。流速使用旋桨式流速仪测定，透明度用直径 20cm 的萨氏透明度盘测定。

卵苗处理：采集到的鱼苗用 5% 的福尔马林保存，以备日后室内鉴定种类和统计数量。鱼卵采集后，立即作详细记录，并按不同的发育期分别培养，直至能鉴别种类。

产卵江段的估算：产卵场的位置依据采集鱼卵发育期和当时水流速度进行推算，公式为： $S=V \cdot T$ ，S 为鱼卵的漂流距离，V 为江水平均流速，T 为当时水温条件下的胚胎发育经历的时间。

产卵规模的估算：以各产卵场为计算单元，并按不同鱼类分别进行统计。根据从采集点采到的某产卵场的鱼卵数量（m）、采集点的网口流速（V）和采集点江断面的流量（Q），求得采集断面在采集时间内所流过的某产卵场鱼卵数（M），计算公式为：

$$M = m \cdot Q / 0.3927 \cdot V$$

但在自然情况下，鱼卵在江河断面上各点的数量不是均匀的，因此，需求出断面系数 C，对上式加以修正，则

$$M = m \cdot Q \cdot C / 0.3927 \cdot V$$

C 值系江河断面左、中、右三处的表层和底层各采集点的鱼卵（苗）密度平均值与固定采集点的鱼卵（苗）密度比。非采集时间，采用补插法求出。

（2）粘、沉性卵产卵场

产粘沉性卵鱼类产卵场因为粘基质（草、石等）调查相对较为困难，特别是大江大河，河流开阔，水流湍急，直接在产卵场获得粘附的鱼卵、观察到鱼类产卵活动可能性小。因此，产粘沉性卵鱼类产卵场确定，我们主要采取以下方法综合判断。一是在一些可能成为鱼卵粘附基质的地方，寻找粘性鱼卵，获得直接的证据；二是依据捕捞调查，获得相关鱼类繁殖群体，特别是处于流精、流卵的鱼类个体出现的地点以及时间；三是通过访问长期进行捕捞的渔民，了解不同季节鱼类主要集中地和鱼类种群组成，结合鱼类繁殖生物学特性和调查水域生境特点，综合确定鱼类繁殖时间、场所。此外，在浑浊度高的湍急河流中，粘沉性卵易脱落而随水漂流，采用产漂流性卵鱼类产卵场调查方法，也可以采集到不少粘沉性卵，虽然通过胚胎发育时间推算这些鱼类产卵场不准确，但可以大致判断其产卵范围，结合河流生境特点，可以提高产卵场确定的准确性。

三、浮游植物调查方法

1、采集、固定及沉淀

浮游植物的采集包括定性采集和定量采集。定性采集采用 25 号筛绢制成的浮游生物网在水中拖曳采集。定量采集则采集充分混合的 2000ml 水样（根据江水泥沙含量、浮游植物数量等实际情况决定取样量，并采用泥沙分离的方法），加入鲁哥氏液固定，经过 48h 静置沉淀，浓缩至约 30ml，保存待检。

（1）采样层次

调查范围的河段水流较为湍急，为水团混和良好的水体，可只采表层（0.5m）水样。

（2）水样固定

计数用水样应立即用 10ml 鲁哥氏液加以固定（固定剂量为水样的 1%）。需长期保存样品，再在水样中加入 5ml 左右福尔马林液。在定量采集后，同时用 25 号筛绢制成的浮游生物网进行定性采集，专门供观察鉴定种类用。

（3）沉淀和浓缩

沉淀和浓缩需要在筒形分液漏斗中进行，但在野外一般采用分级沉淀方法。根据理论推算最微小的浮游植物的下沉速度约为每 $0.3\text{cm}\cdot\text{h}^{-1}$ ，故如分液漏斗中水柱高度为

20cm，则需沉淀 60h。但一般浮游藻类小于 50 μm ，再经过碘液固定后，下沉较快，所以静置沉淀时间一般可为 48h。有时在野外条件下，为节省时间，也可采取分级沉淀方法，即先在直径较大的容器（如 1L 水样瓶）中经 24h 的静置沉淀，然后用细小玻管（直径小于 2mm）借虹吸方法缓慢地吸去 1/5-2/5 的上层的清液，注意不能搅动或吸出浮在表面和沉淀的藻类（虹吸管在水中的一端可用 25 号筛绢封盖），再静置沉淀 24h，再吸去部分上清液。如此重复，使水样浓缩到 200-300ml 左右。然后仔细保存，以便带回室内做进一步处理。并在样品瓶上写明采样日期、采样点、采水量等。

2、样品观察及数据处理

室内先将样品浓缩、定量至约 30ml，摇匀后吸取 0.1ml 样品置于 0.1ml 计数框内，在显微镜下按视野法计数，数量较少时全片计数，每个样品计数 2 次，取其平均值，每次计数结果与平均值之差应在 15% 以内，否则增加计数次数。

每升水样中浮游植物数量的计算公式如下：

$$N = \frac{C_s}{F_s \cdot F_n} \cdot \frac{V}{v} \cdot P_n$$

式中：N-----一升水中浮游植物的数量（ind. L⁻¹）；

Cs-----计数框的面积（mm²）；

Fs-----视野面积（mm²）；

Fn-----每片计数过的视野数；

V-----一升水样经浓缩后的体积（ml）；

v-----计数框的容积(ml)；

Pn-----计数所得个数(ind.)。

四、浮游动物调查方法

1、采集、固定及沉淀

（1）原生动物和轮虫

原生动物和轮虫的采集包括定性采集和定量采集。定性采集采用 25 号筛绢制成的浮游生物网在水中拖曳采集，将网头中的样品放入 50ml 样品瓶中，加福尔马林液 2.5ml 进行固定。定量采集则采集充分混合的 2000ml 水样，然后加入鲁哥氏液固定，经过 48h 以上的静置沉淀浓缩为标准样。一般同断面的浮游植物与原生动物、轮虫共一份定性、

定量样品。以下为定量采集的详细介绍：

①采样层次

调查范围内的河段均水流湍急，为水团混和良好的水体，可只采 1 点（水面下 0.5m 处）水样。

②水样固定

水样应立即用 20ml 鲁哥氏液加以固定（固定剂量为水样的 1%）。需长期保存样品，再在水样中加入 10ml 左右福尔马林液。

③沉淀和浓缩

沉淀和浓缩与浮游植物沉淀和浓缩方法相同。

（2）枝角类和桡足类

定性采集采用 13 号筛绢制成的浮游生物网在水中拖曳采集，将网头中的样品放入 50ml 样品瓶中，加福尔马林液 2.5ml 进行固定。定量采集则采用 2500ml 采水器不同水层中采集一定量的水样，经充分混合后，取 10L 的水样用 25 号筛绢制成的浮游生物网过滤后，将网头中的样品放入 50ml 样品瓶中，加福尔马林液 2.5ml 进行固定。以下为定量采集的详细介绍：

①断面垂线及采样点的布设

调查范围内的河段均水流平急，为水团混和良好的水体，只采 1 点（水面下 0.5m 处）水样。

②采样方法

枝角类和桡足类的定量采集，是将采样点的混合水样 20L 倾到入漂净的 25 号浮游生物网中过滤，注入标本瓶。用 4-5% 福尔马林固定保存。对标本编号，注明采水量，并贴好标签。记录采集地点、采集时间以及周围环境等。枝角类和桡足类的定性采集，采用 13 号筛绢制成的浮游生物网在水体的表层来回拖曳采集，用 4-5% 福尔马林固定保存。

③水样固定

水样应立即用福尔马林液加以固定（固定剂量为水样的 5%）。需长期保存样品，再在水样中加入 2ml 左右福尔马林液，并用石蜡封口。

2、鉴定

（1）原生动物

将采集的原生动物定量样品在室内继续浓缩到 30ml，摇匀后取 0.1ml 置于以 0.1ml 的计数柜中，盖上盖玻片后在 20×10 倍的显微镜下全片计数，每个样品计数 2 片；同一样品的计数结果与均值之差不得高 15%，否则增加计数次数。定性样品摇匀后取 2 滴于载玻片上，盖上盖玻片后用显微镜检测种类。

（2）轮虫

将采集的轮虫定量样品在室内继续浓缩到 30ml，摇匀后取 1ml 置于以 1ml 的计数柜中，盖上盖玻片后在 10×10 倍的显微镜下全片计数，每个样品计数 2 片；同一样品的计数结果与均值之差不得高 15%，否则增加计数次数。定性样品摇匀后取 2 滴于载玻片上，盖上盖玻片后用显微镜检测种类。

（3）枝角类

将采集的枝角类定量样品在室内继续浓缩到 10ml，摇匀后取 1ml 置于以 1ml 的计数柜中，盖上盖玻片后在 4×10 倍的显微镜下全片计数，每个样品计数 10 片。定性样品到入培养皿中，在解剖镜下将不同种类挑选出来置于载玻片上，盖上盖玻片后用压片法在显微镜检测种类。

（4）桡足类

将采集的桡足类定量样品在室内继续浓缩到 10ml，摇匀后取 1ml 置于以 1ml 的计数柜中，盖上盖玻片后在 4×10 倍的显微镜下全片计数，每个样品计数 10 片。定性样品到入培养皿中，在解剖镜下将不同种类挑选出来置于载玻片上，在显微镜下用解剖针解剖后检测种类。

3、浮游动物的现存量计算

单位水体浮游动物数量的计算公式如下：

$$N = \frac{nV_1}{CV}$$

式中：V₁——样品浓缩后的体积（ml）；

V——采样体积（L）；

C——计数样品体积（ml）；

n——计数所获得的个数（ind.）；

原生动物和轮虫生物量的计算采用体积换算法。根据不同种类的体形，按最近似的几何形测量其体积。枝角类和桡足类生物量的计算采用测量不同种类的体长，用回归方程式求体重进行。

五、底栖动物调查方法

1、样品采集

底栖动物分三大类水生昆虫、寡毛类、软体动物。依据断面长度布设采样点，用 Petersen 氏底泥采集器采集定量样品，每个采样点采泥样 2~3 个。软体动物定性样品用 D 形踢网 (kick-net) 进行采集，水生昆虫、寡毛类定性样品采集同定量样品。砾石底质无法用采泥器挖取的，捞取砾石用 60 目筛绢网筛洗或直接翻起石块在水流下方用筛绢网捞取。

2、样品处理和保存

(1) 洗涤和分拣：泥样倒入塑料盆中，对底泥中的砾石，要仔细刷下附着底栖动物，经 40 目分样筛筛选后拣出大型动物，剩余杂物全部装入塑料袋中，加少许清水带回室内，在白色解剖盘中用细吸管、尖嘴镊、解剖针分拣。

(2) 保存：软体动物用 5% 甲醛或 75% 乙醇溶液；水生昆虫用 5% 固定数小时后再用 75% 乙醇保存；寡毛类先放入加清水的培养皿中，并缓缓滴数滴 75% 乙醇麻醉，待其身体完全舒展后再用 5% 甲固定，75% 乙醇保存。

3、计量和鉴定

(1) 计量：按种类计数（损坏标本一般只统计头部），再换算成个/m²。软体动物用电子称称重，水生昆虫和寡毛类用扭力天平称重，再换算成 mg/m²。

(2) 鉴定：软体动物鉴定到种，水生昆虫（除摇蚊幼虫）至少到科；寡毛类和摇蚊幼虫至少到属。

4.4.2 浮游植物

4.4.2.1 浮游植物种类

一、2015 年调查结果

本次评价共检出浮游植物计 7 门 60 属 124 种：其中硅藻门 66 种、占检出种类的 53%；蓝藻门 15 种、占检出种类的 12%；绿藻门 32 种、占检出种类的 26%；甲藻门 2 种、占检出种类的 2%；金藻门 3 种、占检出种类的 2%；隐藻门 3 种、占检出种类的 2%；

裸藻门 3 种、占检出种类的 2%。

3-4 月共检出浮游植物 7 门 41 属 96 种,主要有:硅藻门 64 种、占检出种类的 66%;绿藻门 15 种、占检出种类的 16%;蓝藻门 7 种、占检出种类的 7%;常见种类有直链藻、小环藻、肘状脆杆藻、尖针杆藻、扁圆卵形藻、曲壳藻、谷皮菱形藻、卵形隐藻。

7-9 月共检出浮游植物 7 门 53 属 114 种,主要有硅藻门 63 种、占检出种类的 55%;绿藻门 29 种、占检出种类的 25%;蓝藻门 14 种、占检出种类的 12%;常见种类有直链藻、小环藻、肘状脆杆藻、尖针杆藻、小席藻、单角盘星藻具孔变种。见附录 3。

二、2020 年调查结果

2020 年 4 月和 6 月,共检出浮游植物 7 门 115 种,其中硅藻门 48 种、占总种数的 42.74%,蓝藻门 17 种、占总种数的 14.78%,绿藻门 36 种、占总种数的 31.30%,裸藻门 5 种、占总种数的 4.35%甲藻门和金藻门各 3 种、占总种数的 2.61%,隐藻门 3 种、占总种数的 2.61%。其中 4 月检出浮游植物 70 种、6 月检出浮游植物 96 种。

4.4.2.2 浮游植物现存量

一、2015 年调查结果

(1) 浮游植物密度

浮游植物密度平均为 1934208ind./L: 硅藻门 568139ind./L、占 24.48%; 蓝藻门 1399778ind./L、占 60.32%; 绿藻门 63981ind./L、占 2.76%; 甲藻门 8588ind./L、占 0.37%; 金藻门 7167ind./L、占 0.16%; 隐藻门 7167ind./L、占 11.78%; 裸藻门 2000ind./L、占 0.14%。

老江河故道浮游植物密度显著高于其他断面,是其他断面浮游植物密度的 5.03~39.39 倍。3-4 月份检出密度平均为 1001465ind./L, 7-9 月份检出密度平均为 2866952ind./L。见表 4.4-2。

(2) 生物量

浮游植物生物量平均为 1.09mg/L: 硅藻门 0.670mg/L、占 55.68%; 蓝藻门 0.077mg/L、占 6.42%; 绿藻门 0.072mg/L、占 5.98%; 甲藻门 0.033mg/L、占 2.73%; 金藻门 0.007mg/L、占 0.61%; 隐藻门 0.315mg/L、占 26.22%; 裸藻门 0.028mg/L、占 2.36%。老江河故道浮游植物生物量显著高于其他断面,是其他断面浮游植物生物量的 2.66~12.39 倍。3-4 月份检出生物量平均为 1.16mg/L, 7-9 月份检出生物量平均为 1.02mg/L, 不同季节浮游

植物生物量的分布规律不如密度的分布明显，没有显示出明显的季节分布规律，见表 4.4-2。

表 4.4-2 浮游植物密度生物量季节分布

| 样点 | 密度 ind/L | | 生物量 mg/L | |
|-----|----------|----------|----------|-------|
| | 3-4 月 | 7-9 月 | 3-4 月 | 7-9 月 |
| 1 | 619333 | 310000 | 0.78 | 0.315 |
| 2 | 946667 | 3060000 | 1.27 | 0.6 |
| 3 | 706500 | 325000 | 1.036 | 0.441 |
| 4 | 488000 | 580000 | 0.585 | 0.407 |
| 5 | 528333 | 430000 | 0.707 | 0.556 |
| 6 | 449000 | 3190000 | 0.602 | 1.184 |
| 7 | 460000 | 7041667 | 0.553 | 1.693 |
| 8 | 1296000 | 1420000 | 0.977 | 0.635 |
| 9 | 1016000 | 1530000 | 1.168 | 1.71 |
| 10 | 502000 | 565000 | 0.715 | 0.55 |
| 11 | 680000 | 2593333 | 0.847 | 0.998 |
| 12 | 494000 | 1370000 | 0.658 | 0.597 |
| 13 | 704000 | 1005000 | 0.856 | 0.911 |
| 1-1 | 206300 | 196400 | 0.57 | 0.71 |
| 14 | 8853333 | 28900000 | 7.7 | 4.59 |
| 15 | 672000 | 2420000 | 0.757 | 0.962 |
| 2-1 | 179300 | 218800 | 0.48 | 0.41 |
| 16 | 436000 | 1420000 | 0.603 | 1.376 |
| 3-1 | 170300 | 237300 | 0.66 | 0.75 |
| 17 | 432000 | 2030000 | 0.492 | 0.848 |
| 4-1 | 158500 | 190450 | 0.4 | 0.72 |
| 18 | 2034667 | 4040000 | 3.134 | 1.488 |
| 平均值 | 1001465 | 2866952 | 1.16 | 1.02 |

二、2020 年调查结果

检出浮游植物密度平均为 6577434 ind./L。其中 4 月检出浮游植物密度为 3802848 ind./L，6 月检出浮游植物密度为 9352020 ind./L。

浮游植物生物量平均为 1.2034mg/L。其中 4 月生物量平均为 1.0267mg/L，6 月生物量平均为 1.3801mg/L。

4.4.2.3 生物多样性

藻类生物多样性采用 Shannon-Wiener 指数公式计算，调查区域各断面浮游植物生物多样性指数见表 4.4-3。

生物多样性指数主要反映生态系统中生物的丰富度和均匀度。2015 年从各断面浮游植物的生物多样性指数看，调查区域各断面浮游植物 Shannon 指数均不超过 2.5，Margalef 指数均不超过 1.5。且 3-4 月浮游植物多样性指数高于 7-9 月。2020 年浮游植物多样性指数 4 月份为 1.75，6 月份为 1.89。调查区域各断面浮游植物种类较贫乏而且分布不均匀。

表 4.4-3 调查区域浮游植物多样性指数

| 样点 | Shannon 指数 | | Margalef 指数 | |
|-----|------------|--------|-------------|--------|
| | 3-4 月 | 7-9 月 | 3-4 月 | 7-9 月 |
| 1 | 2.113 | 1.3724 | 1.0252 | 0.5244 |
| 2 | 2.1897 | 1.0675 | 1.0685 | 0.631 |
| 3 | 2.2145 | 1.953 | 1.088 | 0.6696 |
| 4 | 2.165 | 1.7715 | 0.8776 | 0.6429 |
| 5 | 2.125 | 1.9695 | 0.9851 | 0.7346 |
| 6 | 2.33 | 1.3075 | 1.153 | 0.7184 |
| 7 | 1.9925 | 1.1132 | 0.8459 | 0.6374 |
| 8 | 1.418 | 1.043 | 1.066 | 0.5647 |
| 9 | 2.261 | 1.5005 | 1.265 | 0.7442 |
| 10 | 2.1645 | 1.473 | 1.0673 | 0.5694 |
| 11 | 2.246 | 1.6615 | 1.0398 | 0.8062 |
| 12 | 1.847 | 1.3315 | 0.7246 | 0.5759 |
| 13 | 2.2935 | 1.769 | 1.1147 | 0.7977 |
| 1-1 | 2.76 | 2.685 | 1.1473 | 0.814 |
| 14 | 0.9012 | 0.6819 | 0.5626 | 0.5821 |
| 15 | 2.252 | 1.542 | 1.118 | 0.8844 |
| 2-1 | 2.78 | 2.54 | 1.213 | 0.8996 |
| 16 | 1.709 | 1.5465 | 0.7324 | 0.8831 |
| 3-1 | 2.74 | 2.7 | 1.1976 | 0.8923 |
| 17 | 2.037 | 1.2495 | 0.8475 | 0.4536 |
| 4-1 | 2.51 | 2.715 | 1.0678 | 0.8243 |
| 18 | 1.907 | 1.807 | 0.7386 | 0.9233 |

4.4.2.4 现状综合性评价

评价区域 2015 年共检出浮游植物 124 种，浮游植物密度平均 1934209ind./L，生物量平均 1.09mg/L。2020 年共检出浮游植物 115 种，密度平均为 6577434 ind./L，生物量平均为 1.2034mg/L。

2015 年和 2020 年调查浮游植物种类和组成变化不大，浮游植物种类组成以硅藻门为主，其次为绿藻门和蓝藻门，其它种类偶见。其中，两次调查中碾子湾和塔市驿断面浮游植物检出种类较多，天鹅洲故道、老江河故道断面浮游植物检出种类较少。

浮游植物的群落结构除受水温、光照等气候因子的影响外，还受来水、区域点、

面源污染及水文情势等的影响。调查区域中老江河故道断面为独立的水体，与长江干流并无连通，其生境特征为“湖泊相”，水体透明度高，适宜浮游植物的生长，其浮游植物生物量在调查区域最高，生物量也最高。长江干流断面中石首、螺山断面浮游植物生物量和生物量相对较高，这两个断面周边外源性营养盐来源较丰富，有利于浮游植物的生长。

4.4.3 浮游动物

4.4.3.1 浮游动物种类

一、2015 年调查结果

共检出浮游动物 66 属 133 种，其中原生动物 41 种、占总种数的 31%；轮虫 44 种、占 33%，枝角类 19 种、占 14%，桡足类 29 种、占 22%。见附录 4。

3-4 月共检出浮游动物 77 种，其中原生动物 25 种、占总种类数目的 32%，轮虫 25 种、占 32%，枝角类 12 种、占 16%，桡足类 15 种，占 19%。7-9 月共检出浮游动物 113 种，其中原生动物 36 种、占 32%，轮虫 36 种、占 32%，枝角类 13 种、占 12%，桡足类 28 种、占 25%。7-9 月浮游动物种类高于 3-4 月。浮游动物种类组成以轮虫为主，其次是原生动物。其常见种有：无棘匣壳虫 *Centropyxis ecornis*、小筒壳虫 *Tintinnidium pusillum*、淡水筒壳虫 *T. fluviatile*、晶囊轮虫 *Asplanchna sp.*、螺形龟甲轮虫 *Keratella cochlearis*、广生多肢轮虫 *Polyarthra vulgaris*、僧帽溞 *Daphnia cucullata*、筒弧象鼻溞 *Bosmina coregoni*、长额象鼻溞 *B. longirostris*、汤匙华哲水蚤 *Sinocalanus dorrii*、大尾真剑水蚤 *Eucyclops macruioides*、右突新镖水蚤 *Neodiaptomus schmackeri* 等。

二、2020 年调查结果

共检出浮游动物 83 种，其中原生动物占浮游动物总种类的 28.92%、轮虫占 37.35%、枝角类和桡足类各占 16.87%。浮游动物种类在 21~43 之间，城陵矶最高（43 种），荆州江段偏低（24 种）。4 月、6 月分别检出浮游动物 57 种、71 种，两次调查对比，6 月浮游动物种类比 4 月丰富。除塔市驿外，其他监测点 6 月浮游动物种类高于 4 月。优势种有：旋回侠盗虫、小筒壳虫、针簇多肢轮虫、螺形龟甲轮虫、透明溞、象鼻溞、球状许水蚤、无节幼体等。

4.4.3.2 浮游动物现存量

一、2015 年调查结果

(1) 密度

浮游动物平均密度是 831.66ind./L，其中原生动物是 737.436ind./L，占 88.7%；轮虫是 88.65ind./L，占 10.7%；枝角类是 1.54ind./L，占 0.2%；桡足类是 4.03ind./L，占 0.5%。

3-4 月浮游动物平均密度是 746.42ind./L。7-9 月浮游动物平均密度是 916.9ind./L，。见表 4.4-4。

表 4.4-4 浮游动物密度组成及分布 单位：ind./L

| 采样点 | | 原生动物 | 轮虫 | 枝角类 | 桡足类 | 合计 |
|-----|-----|-------|-------|------|------|---------|
| 1 | 4 月 | 1167 | 17 | 1 | 1.47 | 1186.47 |
| | 8 月 | 1083 | 27 | 0.23 | 0.33 | 1110.56 |
| 2 | 4 月 | 1000 | 8 | 1.13 | 0.8 | 1009.93 |
| | 8 月 | 917 | 8 | 0.53 | 0.53 | 926.06 |
| 3 | 4 月 | 1000 | 25 | 0.9 | 2 | 1027.9 |
| | 8 月 | 1250 | 35 | 0.05 | 0.8 | 1285.85 |
| 4 | 4 月 | 1125 | 0 | 0.5 | 1.4 | 1126.9 |
| | 8 月 | 875 | 0 | 0.1 | 0.8 | 875.9 |
| 5 | 4 月 | 625 | 0 | 0.4 | 0.5 | 625.9 |
| | 8 月 | 2250 | 0 | 0.05 | 0.35 | 2250.4 |
| 6 | 4 月 | 1500 | 0 | 0.6 | 0.9 | 1501.5 |
| | 8 月 | 750 | 0 | 0.1 | 0.2 | 750.3 |
| 7 | 4 月 | 500 | 0 | 0.2 | 0.5 | 500.7 |
| | 8 月 | 1000 | 188 | 1.55 | 6.05 | 1195.6 |
| 8 | 4 月 | 500 | 25 | 5.8 | 0.8 | 531.6 |
| | 8 月 | 250 | 150 | 2.7 | 20.6 | 423.3 |
| 9 | 4 月 | 1125 | 0 | 0.7 | 0.8 | 1126.5 |
| | 8 月 | 1000 | 2650 | 0.85 | 2.75 | 3653.6 |
| 10 | 4 月 | 875 | 0 | 0.5 | 0.5 | 876 |
| | 8 月 | 1875 | 0 | 0.1 | 0.5 | 1875.6 |
| 11 | 4 月 | 1000 | 0 | 0.3 | 0.8 | 1001.1 |
| | 8 月 | 875 | 25 | 0.45 | 2.15 | 902.6 |
| 12 | 4 月 | 875 | 0 | 0.8 | 1.3 | 877.1 |
| | 8 月 | 1250 | 25 | 0.55 | 1.85 | 1277.4 |
| 13 | 4 月 | 250 | 38 | 0.5 | 0.5 | 289 |
| | 8 月 | 625 | 13 | 0.55 | 2.2 | 640.75 |
| 1-1 | 3 月 | 57.6 | 60.16 | 0.66 | 0.5 | 118.92 |
| | 7 月 | 233 | 0 | 0.03 | 0.03 | 233.06 |
| | 9 月 | 149.5 | 0 | 0.05 | 0.05 | 149.6 |
| 14 | 4 月 | 1000 | 75 | 1.8 | 3.4 | 1080.2 |
| | 8 月 | 1000 | 225 | 1.2 | 56.6 | 1282.8 |
| 15 | 4 月 | 750 | 0 | 0.6 | 0.8 | 751.4 |
| | 8 月 | 750 | 25 | 2.7 | 5.1 | 782.8 |
| 2-1 | 3 月 | 65.2 | 59.36 | 0.68 | 0.92 | 126.16 |
| | 7 月 | 263 | 0 | 0.04 | 0.05 | 263.09 |

| | | | | | | |
|-----|-------|--------|--------|-------|-------|--------|
| | 9 月 | 161.1 | 0 | 0.04 | 0.04 | 161.18 |
| 16 | 4 月 | 750 | 0 | 0.3 | 0.7 | 751 |
| | 8 月 | 750 | 25 | 0.7 | 2.4 | 778.1 |
| 3-1 | 3 月 | 78.4 | 63.04 | 0.76 | 0.6 | 142.8 |
| | 7 月 | 263 | 53 | 0.04 | 0.04 | 316.08 |
| | 9 月 | 181.8 | 67 | 0.04 | 0.05 | 248.89 |
| 17 | 4 月 | 375 | 13 | 0.7 | 0.7 | 389.4 |
| | 8 月 | 500 | 25 | 2.95 | 4.3 | 532.25 |
| 4-1 | 3 月 | 57.6 | 47.36 | 0.6 | 0.7 | 106.26 |
| | 7 月 | 150 | 203 | 0.04 | 0.04 | 353.08 |
| | 9 月 | 146.3 | 184 | 0.05 | 0.04 | 330.39 |
| 18 | 4 月 | 1125 | 125 | 5 | 19.4 | 1274.4 |
| | 8 月 | 1125 | 25 | 35.75 | 54.45 | 1240.2 |
| 平均 | 3-4 月 | 718.22 | 25.27 | 1.11 | 1.82 | 746.42 |
| | 7-9 月 | 756.64 | 152.04 | 1.98 | 6.24 | 916.9 |
| | 合计 | 737.43 | 88.65 | 1.54 | 4.03 | 831.66 |

(2) 生物量

浮游动物平均生物量是 0.173008mg/L，其中轮虫是 0.129455mg/L，所占比例最高 74.8%；桡足类是 0.028968mg/L，占 16.7%；枝角类是 0.010613mg/L，占 6.1%；原生动物是 0.003972mg/L，占 2.3%。3-4 月浮游动物平均生物量是 0.0936773mg/L，7-9 月浮游动物平均生物量 0.2523389mg/L。见表 4.4-5。

表 4.4-5 浮游动物生物量组成及分布 单位：mg/L

| 采样点 | | 原生动物 | 轮虫 | 枝角类 | 桡足类 | 合计 |
|-----|-----|--------|--------|--------|--------|--------|
| 1 | 4 月 | 0.0042 | 0.0087 | 0.0057 | 0.0164 | 0.0349 |
| | 8 月 | 0.0018 | 0.0155 | 0.0014 | 0.0022 | 0.0209 |
| 2 | 4 月 | 0.001 | 0.0022 | 0.0065 | 0.0032 | 0.0128 |
| | 8 月 | 0.004 | 0.0044 | 0.003 | 0.0049 | 0.0163 |
| 3 | 4 月 | 0.0038 | 0.2158 | 0.0051 | 0.0276 | 0.2523 |
| | 8 月 | 0.0035 | 0.0303 | 0.0003 | 0.0094 | 0.0435 |
| 4 | 4 月 | 0.0079 | 0 | 0.0029 | 0.0198 | 0.0305 |
| | 8 月 | 0.002 | 0 | 0.0006 | 0.0064 | 0.009 |
| 5 | 4 月 | 0.0029 | 0 | 0.0023 | 0.0051 | 0.0103 |
| | 8 月 | 0.0069 | 0 | 0.0003 | 0.0029 | 0.01 |
| 6 | 4 月 | 0.0015 | 0 | 0.0034 | 0.0099 | 0.0148 |
| | 8 月 | 0.0043 | 0 | 0.0006 | 0.0018 | 0.0066 |
| 7 | 4 月 | 0.0005 | 0 | 0.0011 | 0.0039 | 0.0055 |
| | 8 月 | 0.0045 | 0.6846 | 0.0089 | 0.0304 | 0.7283 |
| 8 | 4 月 | 0.0005 | 0.0195 | 0.0331 | 0.0048 | 0.0579 |
| | 8 月 | 0.0003 | 0.054 | 0.0154 | 0.137 | 0.2066 |
| 9 | 4 月 | 0.0034 | 0 | 0.004 | 0.006 | 0.0134 |
| | 8 月 | 0.001 | 3.7027 | 0.0049 | 0.0117 | 3.7202 |

| | | | | | | |
|-----|-------|----------|----------|----------|----------|-----------|
| 10 | 4 月 | 0.0009 | 0 | 0.0029 | 0.0019 | 0.0056 |
| | 8 月 | 0.0041 | 0 | 0.0006 | 0.0025 | 0.0072 |
| 11 | 4 月 | 0.0044 | 0 | 0.0017 | 0.0088 | 0.0149 |
| | 8 月 | 0.002 | 0.0195 | 0.0026 | 0.0105 | 0.0345 |
| 12 | 4 月 | 0.0031 | 0 | 0.0046 | 0.0107 | 0.0184 |
| | 8 月 | 0.0048 | 0.011 | 0.0032 | 0.0084 | 0.0273 |
| 13 | 4 月 | 0.0003 | 0.0243 | 0.0029 | 0.0019 | 0.0293 |
| | 8 月 | 0.0018 | 0.0013 | 0.0032 | 0.0102 | 0.0164 |
| 1-1 | 3 月 | 0.0021 | 0.0334 | 0.0198 | 0.0366 | 0.0919 |
| | 7 月 | 0.0117 | 0 | 0.0006 | 0.0006 | 0.0129 |
| | 9 月 | 0.0114 | 0 | 0.0006 | 0.0005 | 0.0011 |
| 14 | 4 月 | 0.0043 | 0.015 | 0.0103 | 0.0366 | 0.0661 |
| | 8 月 | 0.0033 | 0.0696 | 0.0068 | 0.3082 | 0.3879 |
| 15 | 4 月 | 0.003 | 0 | 0.0034 | 0.0088 | 0.0152 |
| | 8 月 | 0.003 | 0.0195 | 0.0154 | 0.0329 | 0.0708 |
| 2-1 | 3 月 | 0.0021 | 0.0367 | 0.0164 | 0.1066 | 0.1618 |
| | 7 月 | 0.0132 | 0 | 0.0008 | 0.0006 | 0.0146 |
| | 9 月 | 0.0111 | 0 | 0.0006 | 0.0005 | 0.0122 |
| 16 | 4 月 | 0.003 | 0 | 0.0017 | 0.0045 | 0.0092 |
| | 8 月 | 0.0008 | 0.0174 | 0.004 | 0.0156 | 0.0377 |
| 3-1 | 3 月 | 0.0028 | 0.0185 | 0.0204 | 0.0342 | 0.0759 |
| | 7 月 | 0.0132 | 0.0636 | 0.0008 | 0.0014 | 0.079 |
| | 9 月 | 0.0117 | 0.0775 | 0.0006 | 0.0005 | 0.0903 |
| 17 | 4 月 | 0.0015 | 0.0032 | 0.004 | 0.0049 | 0.0136 |
| | 8 月 | 0.0005 | 0.0094 | 0.0168 | 0.0241 | 0.0508 |
| 4-1 | 3 月 | 0.0013 | 0.0301 | 0.018 | 0.0676 | 0.117 |
| | 7 月 | 0.0075 | 0.2436 | 0.0008 | 0.0007 | 0.2526 |
| | 9 月 | 0.0075 | 0.1987 | 0.0008 | 0.0005 | 0.2075 |
| 18 | 4 月 | 0.0056 | 0.8715 | 0.0285 | 0.1002 | 1.0058 |
| | 8 月 | 0.0058 | 0.0129 | 0.2038 | 0.2674 | 0.4898 |
| 平均 | 3-4 月 | 0.002732 | 0.057514 | 0.009795 | 0.023636 | 0.0936773 |
| | 7-9 月 | 0.005212 | 0.201396 | 0.011431 | 0.0343 | 0.2523389 |
| | | 0.003972 | 0.129455 | 0.010613 | 0.028968 | 0.173008 |

二、2020 年调查结果

浮游动物密度在 371.83~6004.06ind./L，平均是 1968.85ind./L，其中原生动物占 71.35%、轮虫占 27.51%、枝角类占 0.17%、桡足类占 0.97%。2 次调查密度平均最高的是何王庙（5394.95ind./L），最低的是荆州 835.27ind./L。4 月、6 月浮游动物密度平均分别是 1456.40ind./L、2391.45ind./L，6 月浮游动物密度高于 4 月。

浮游动物生物量平均是 1.2394mg/L，其中原生动物占 1.94%、轮虫占 21.25%、枝角类占 8.26%、桡足类占 68.55%。生物量最高的是新滩口（4.0525mg/L），最低的是调关（0.0786mg/L）。水源下游区 4 月、6 月浮游动物生物量平均分别是 1.4414mg/L、

1.0373mg/L，4 月生物量高于 6 月。天鹅洲、调关、何王庙 4 月浮游动物生物量高于 6 月，其它监测点 6 月生物量高于 4 月。

4.4.3.3 生物多样性

浮游动物多样性采用 Shannon-Wiener、Margalef 指数计算公式计算。从表 4.4-6 看，2015 年 Shannon-Wiener 多样性指数在 0~2.6 之间，多数采样点小于 0.7，其中马羊洲中等多样性指数为 0，多样性指数较低。表明监测点浮游动物种类分布不均，生态系统脆弱。

2020 年调查江段多样性指数在 0.03~2.35 之间。荆州多样性指数较低，物种较单一，向下游浮游动物种类逐渐增多，结构复杂。

表 4.4-6 浮游动物生物多样性指数（2015 年）

| 采样点 | | 3-4 月 | | 7-9 月 | |
|-----|---|-----------|----------|-----------|----------|
| | | Shannon_H | Margalef | Shannon_H | Margalef |
| 1 | 左 | 0.56 | 0.14 | 0.22 | 0.29 |
| | 中 | 0.76 | 0.28 | 0.13 | 0.14 |
| | 右 | 0.59 | 0.28 | 0.50 | 0.14 |
| 2 | 左 | 0.1 | 0.14 | 0.69 | 0.16 |
| | 中 | 0 | 0 | 0.14 | 0.15 |
| | 右 | 0 | 0 | 0.64 | 0.14 |
| 3 | 左 | 0.1 | 0.14 | 0.76 | 0.43 |
| | 右 | 1.21 | 0.45 | 0.51 | 0.27 |
| 4 | 左 | 0 | 0 | 0.00 | 0.00 |
| | 右 | 0.69 | 0.14 | 0.50 | 0.14 |
| 5 | 左 | 0 | 0 | 0.85 | 0.26 |
| | 右 | 0.64 | 0.15 | 0.00 | 0.00 |
| 6 | 左 | 0 | 0 | 0.64 | 0.15 |
| | 右 | 0 | 0 | 0.64 | 0.15 |
| 7 | 左 | 0 | 0 | 0.64 | 0.15 |
| | 右 | 0 | 0 | 1.34 | 1.08 |
| 8 | | 0.19 | 0.16 | 1.07 | 0.50 |
| 9 | 左 | 0.74 | 0.26 | 0.00 | 0.00 |
| | 右 | 0 | 0 | 1.73 | 1.49 |
| 10 | 左 | 0 | 0 | 0.38 | 0.13 |
| | 右 | 0 | 0 | 0.41 | 0.13 |
| 11 | 左 | 0.56 | 0.14 | 0.64 | 0.28 |
| | 右 | 0 | 0 | 0.00 | 0.00 |
| 12 | 左 | 0.56 | 0.14 | 1.00 | 0.54 |
| | 右 | 0.64 | 0.15 | 0.00 | 0.00 |
| 13 | 左 | 0.57 | 0.35 | 0.19 | 0.16 |
| | 右 | 0.3 | 0.18 | 0.64 | 0.15 |
| 1-1 | | 2.5 | 0.91 | 1.945 | 0.86 |
| 14 | | 1.22 | 0.43 | 1.16 | 0.70 |

| | | | | | |
|-----|---|------|------|-------|------|
| 15 | | 0.64 | 0.15 | 0.76 | 0.30 |
| 2-1 | | 2.4 | 0.89 | 2.095 | 0.95 |
| 16 | 左 | 0.69 | 0.16 | 0.00 | 0.00 |
| | 右 | 0.56 | 0.14 | 0.28 | 0.30 |
| 3-1 | | 2.6 | 0.96 | 2.135 | 0.96 |
| 17 | 左 | 0 | 0 | 0.57 | 0.35 |
| | 右 | 0.19 | 0.16 | 0.00 | 0.00 |
| 4-1 | | 2.2 | 0.83 | 1.975 | 0.93 |
| 18 | 左 | 1.34 | 0.84 | 1.22 | 0.58 |
| | 右 | 0.67 | 0.14 | 0.50 | 0.14 |

表 4.4-7 各监测点浮游动物多样性指数（2020 年）

| 时间 | 荆州 | 石首 | 天鹅洲 | 调关 | 塔市驿 | 何王庙 | 尺八镇 | 城陵矶 |
|-----|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 4 月 | 0.94 | 1.25 | 2.01 | 0.04 | 1.03 | 2.18 | 1.78 | 1.27 |
| 6 月 | 0.03 | 1.00 | 1.77 | 1.75 | 1.05 | 2.51 | 2.35 | 2.30 |

4.4.3.4 现状综合评价

2015 年检出浮游动物 133 种，密度和生物量分别是 831.66ind./L、0.173008mg/L，多样性指数较低。天鹅洲故道、老江河故道、螺山左岸、8 月碾子湾右岸水质相对对清澈，检出大型轮虫、枝角类、桡足类相对较多，生物量明显高于其它监测断面。其它监测点水流湍急，不利于浮游动物生长繁殖。2020 年共检出浮游动物 83 种，密度和生物量分别是 1968.85ind./L、1.2394mg/L，从上而下，种类逐渐增多，结构复杂。2020 年相比 2015 年，浮游动物种类组成变化不大，大型轮虫、枝角类、桡足类仍为主要类型，密度和生物量较高，生物多样性较高。

4.4.4 底栖动物

4.4.4.1 底栖动物种类

一、2015 年调查结果

底栖动物 59 种，其中环节动物 8 种，占 14%；软体动物 19 种，占 32%；节肢动物 31 种，占 53%；扁型动物 1 种，占 2%，优势种有苏氏尾鳃蚓、椭圆萝卜螺、河蚬、湖沼股蛤、隐摇蚊、齿斑摇蚊、多足摇蚊、沼虾、米虾、钩虾等。

荆江干流底栖动物种类 50 种，主要种类有苏氏尾鳃蚓、椭圆萝卜螺、河蚬、湖沼股蛤、隐摇蚊、齿斑摇蚊、多足摇蚊、沼虾、米虾、钩虾等。因水文情势不尽相同，干流底栖动物种类水平分布存在一定差异，枝江、大马洲、七弓岭、洞庭湖汇口上、螺山河段底栖动物种类分布较多。天鹅洲、老江河底栖动物分别有 17 种、26 种，种类组成中软体动物占较大比重，种类组成与长江干流差异较为明显。见附录 5。

3-4 月底栖动物 44 种，主要种类有苏氏尾鳃蚓、椭圆萝卜螺、方格短沟蜷、河蚬、湖沼股蛤、四节蜉、摇蚊、齿斑摇蚊、直突摇蚊、沼虾、米虾等。7-9 月底栖动物 46 种，主要种类有苏氏尾鳃蚓、淡水壳菜、椭圆萝卜螺、隐摇蚊、足摇蚊、齿斑摇蚊、米虾、沼虾、钩虾等。3-4 月、7-9 月底栖动物种类数分布基本相当，底栖动物主要种类组成同样差异不大。

二、2020 年调查结果

共检出底栖动物 41 种，环节动物、软体动物、节肢动物、扁型动物、线型动物分别有 6、11、22、1、1 种，优势种有仙女虫、水丝蚓、环棱螺、湖沼股蛤、沼虾、多足摇蚊、直突摇蚊、长附摇蚊、摇蚊等。尺八老江河、河王庙古道、天鹅洲站点水体相对静止，底栖动物种类组成中软体动物及环节动物所占比重较大，种类组成与长江干流差异显著。4 月底栖动物 34 种，6 月底栖动物 25 种，6 月环节动物、软体动物种类分布较 4 月均有所减少。

4.4.4.2 底栖动物现存量

一、2015 年调查结果

底栖动物密度 60ind./m^2 ，密度组成中节肢动物占较大比重；生物量 9.36g/m^2 ，生物量组成中软体动物占绝对优势。

荆江干流底栖动物密度 42ind./m^2 、生物量 2.45g/m^2 ，密度、生物量组成中节肢动物均占较大比重。天鹅洲故道底栖动物密度、生物量分别为 224ind./m^2 、 106.633g/m^2 ；老江河故道底栖动物密度、生物量分别为 111ind./m^2 、 20.695g/m^2 。天鹅洲、老江河水文情势与干流差异较大，软体动物、环节动物分布较多，底栖动物密度、生物量整体高于干流。

3-4 月底栖动物密度 45ind./m^2 、生物量 11.74g/m^2 ，生物量组成中软体动物占较大优势。干流底栖动物密度 22ind./m^2 、生物量 2.2g/m^2 。天鹅洲故道底栖动物密度、生物量分别为 226ind./m^2 、 141.253g/m^2 ，老江河底栖动物密度、生物量分别为 113ind./m^2 、 17.110g/m^2 。

7-9 月底栖动物密度 81ind./m^2 、生物量 8.43g/m^2 ，密度组成中节肢动物占较大比重，生物量组成中软体动物占较大比重。干流底栖动物密度 71ind./m^2 、生物量 8.43g/m^2 ；天鹅洲底栖动物密度、生物量分别为 222ind./m^2 、 72.014g/m^2 ，老江河底栖动物密度、生物量分别为 108ind./m^2 、 24.287g/m^2 。见表 4.4-8。

表 4.4-8 底栖动物现存量

| 断面 | | 密度 (ind./m ²) | | | | | 生物量 (g/m ²) | | | | |
|-----|-----|---------------------------|------|------|------|-----|-------------------------|---------|-------|-------|---------|
| | | 环节动物 | 软体动物 | 节肢动物 | 扁型动物 | 合计 | 环节动物 | 软体动物 | 节肢动物 | 扁型动物 | 合计 |
| 1 | 4 月 | 2 | 14 | 50 | | 66 | 0.001 | 2.975 | 0.334 | | 3.31 |
| | 8 月 | 1 | 1 | 56 | 1 | 59 | 0.003 | 0.008 | 0.858 | 0.001 | 0.87 |
| 2 | 4 月 | | | 15 | | 15 | | | 0.031 | | 0.031 |
| | 8 月 | | 1 | 50 | | 51 | | 0.062 | 2.836 | | 2.899 |
| 3 | 4 月 | 4 | | 17 | | 21 | 0.046 | | 0.032 | | 0.078 |
| | 8 月 | | | 41 | | 41 | | | 1.449 | | 1.449 |
| 4 | 4 月 | 1 | 2 | 1 | | 4 | 0.003 | 0.076 | 0.341 | | 0.42 |
| | 8 月 | 1 | | 7 | | 8 | 0.008 | | 0.23 | | 0.237 |
| 5 | 4 月 | | | 6 | | 6 | | | 0.005 | | 0.005 |
| | 8 月 | | | 36 | | 36 | | | 0.174 | | 0.174 |
| 6 | 4 月 | | | 3 | | 3 | | | 0.349 | | 0.349 |
| | 8 月 | | 1 | 44 | | 45 | | 0.434 | 1.568 | | 2.002 |
| 7 | 4 月 | | 2 | 2 | | 4 | | 0.05 | 0.001 | | 0.051 |
| | 8 月 | | 3 | 91 | | 93 | | 0.054 | 1.436 | | 1.49 |
| 8 | 4 月 | 96 | 85 | 45 | | 226 | 0.49 | 132.868 | 7.895 | | 141.253 |
| | 8 月 | 75 | 90 | 57 | | 222 | 0.375 | 65.448 | 6.191 | | 72.014 |
| 9 | 4 月 | | | 1 | | 1 | | | 0.072 | | 0.072 |
| | 8 月 | | | 45 | | 45 | | | 1.875 | | 1.875 |
| 10 | 4 月 | | 4 | 2 | | 6 | | 0.279 | 0.443 | | 0.721 |
| | 8 月 | | | 40 | | 40 | | | 0.706 | | 0.706 |
| 11 | 4 月 | | 4 | 2 | | 6 | | 0.48 | 0.216 | | 0.696 |
| | 8 月 | 13 | 5 | 65 | | 83 | 0.075 | 0.072 | 0.261 | | 0.408 |
| 12 | 4 月 | | 10 | 10 | | 20 | | 6.542 | 0.509 | | 7.051 |
| | 8 月 | | 11 | 50 | | 60 | | 0.763 | 3.043 | | 3.806 |
| 13 | 4 月 | | 2 | 7 | | 8 | | 0.13 | 1.019 | | 1.149 |
| | 8 月 | | | 67 | | 67 | | | 0.507 | | 0.507 |
| 1-1 | 3 月 | 7 | 6 | 14 | | 27 | 0.01 | 2.56 | 0.08 | | 2.65 |
| | 7 月 | 2 | 12 | 25 | | 39 | 0.01 | 4.42 | 0.1 | | 4.53 |
| | 9 月 | 1 | 8 | 22 | | 31 | 0.01 | 3.09 | 0.07 | | 3.17 |
| 14 | 4 月 | 53 | 35 | 25 | | 113 | 0.578 | 16.209 | 0.315 | | 17.102 |
| | 8 月 | 36 | 48 | 24 | | 108 | 0.12 | 21.781 | 2.386 | | 24.287 |
| 15 | 4 月 | | | | | | | | | | |
| | 8 月 | | | 22 | | 22 | | | 0.61 | | 0.61 |
| 2-1 | 3 月 | 8 | 8 | 12 | | 28 | 0.01 | 3.24 | 0.05 | | 3.3 |
| | 7 月 | 3 | 10 | 29 | | 42 | 0.01 | 4.04 | 0.06 | | 4.11 |
| | 9 月 | 2 | 7 | 24 | | 33 | 0.01 | 2.83 | 0.04 | | 2.88 |
| 16 | 4 月 | 1 | 3 | 6 | | 9 | 0.42 | 0.265 | 0.455 | | 1.14 |
| | 8 月 | 5 | 3 | 110 | | 118 | 0.008 | 0.037 | 1.773 | | 1.818 |
| 3-1 | 3 月 | 10 | 7 | 20 | | 37 | 0.02 | 2.66 | 0.11 | | 2.79 |
| | 7 月 | 2 | 16 | 28 | | 46 | 0.01 | 2.83 | 0.04 | | 2.88 |
| | 9 月 | 3 | 11 | 25 | | 39 | 0.01 | 2.7 | 0.47 | | 3.18 |
| 17 | 4 月 | | 12 | 13 | | 25 | | 0.411 | 0.496 | | 0.907 |

| | | | | | | | | | | | |
|------------|-----|----|----|----|---|----|-------|-------|-------|------|-------|
| | 8 月 | | 4 | 94 | | 98 | | 0.281 | 0.296 | | 0.577 |
| 4-1 | 3 月 | 8 | 8 | 18 | | 34 | 0.01 | 2.94 | 0.09 | | 3.04 |
| | 7 月 | 2 | 18 | 32 | | 52 | 0.01 | 4.24 | 0.39 | | 4.64 |
| | 9 月 | 3 | 8 | 25 | | 36 | 0.01 | 2.97 | 0.27 | | 3.25 |
| 18 | 4 月 | | 9 | 2 | | 10 | | 3.76 | 0.125 | | 3.885 |
| | 8 月 | 2 | 47 | 43 | | 91 | 0.018 | 1.602 | 1.156 | | 2.776 |
| 3-4 月干流均值 | | 5 | 7 | 11 | | 22 | 0.07 | 1.88 | 0.25 | | 2.20 |
| 3-4 月评价区均值 | | 19 | 13 | 13 | | 45 | 0.16 | 10.97 | 0.62 | | 11.74 |
| 7-9 月干流均值 | | 3 | 18 | 49 | 1 | 71 | 0.06 | 7.07 | 1.30 | 0.00 | 8.43 |
| 7-9 月评价区均值 | | 13 | 18 | 49 | 1 | 81 | 0.06 | 7.07 | 1.30 | 0.00 | 8.43 |
| 评价区干流均值 | | 4 | 8 | 29 | 1 | 42 | 0.03 | 1.83 | 0.58 | 0.00 | 2.45 |
| 评价区均值 | | 14 | 15 | 30 | 1 | 60 | 0.09 | 8.37 | 0.89 | 0.00 | 9.36 |

二、2020 年调查结果

底栖动物密度 32.5ind./m²，环节动物、软体动物、节肢动物分别为 6ind./m²、4.5ind./m²、22ind./m²，扁型动物、线形动物数量分布少，底栖动物密度均低于 1ind./m²。

底栖动物生物量 8.472g/m²，环节动物、软体动物、节肢动物分别为 0.007g/m²、7.951g/m²、0.512 g/m²，扁型动物、线形动物生物量均低于 0.001g/m²。河王庙故道站点底栖动物密度较高，天鹅洲、尺八老江河站点底栖动物生物量较高。4 月底栖动物密度、生物量分别为 48ind./m²、13.237g/m²；6 月底栖动物密度、生物量分别为 17ind./m²、3.702g/m²。

4.4.4.3 现状综合性评价

2015 年调查底栖动物共计 59 种，环节动物、软体动物、节肢动物、扁型动物分别有 8 种、19、31 种、1 种，优势种有苏氏尾鳃蚓、椭圆萝卜螺、河蚬、湖沼股蛤、隐摇蚊、齿斑摇蚊、多足摇蚊、沼虾、米虾、钩虾等。底栖动物密度 60ind./m²，密度组成中节肢动物占较大比重；生物量 9.36g/m²，生物量组成中软体动物占绝对优势。

2020 年底栖动物 41 种，环节动物、软体动物、节肢动物、扁型动物、线型动物分别有 6、11、22、1、1 种，优势种有仙女虫、水丝蚓、环棱螺、湖沼股蛤、沼虾、多足摇蚊、直突摇蚊、长附摇蚊、摇蚊等。栖动物密度 32.5ind./m²，生物量 8.472g/m²。

2020 年相比 2015 年调查结果，种类组成变化不大，环节动物、软体动物、节肢动物。干流底栖动物种类水平分布存在一定差异；种类季节分布差异不显著。天鹅洲、老江河水文情势与荆江干流差异较大，软体动物、环节动物数量分布较多，底栖动物密度、

生物量分布高于干流。

4.4.5 鱼类资源现状

4.4.5.1 鱼类种类组成

评价江段 119 种鱼类中，鲟形目鲟科 1 属 2 种，匙吻鲟科 1 属 1 种；鲱形目鲢科 1 属 1 种，鲱科 1 属 1 种；鲑形目银鱼科 2 属 2 种；鳊形目鳊科 1 属 1 种；鲤形目胭脂鱼科 1 属 1 种，鳅科 5 属 9 种，鲤科 43 属 64 种，平鳍鳅科 3 属 3 种；鲇形目鲇科 1 属 2 种，胡子鲇科 1 属 1 种，鲿科 4 属 11 种，钝头鮠科 1 属 1 种，鮡科 1 属 1 种；鲴形目鲴科 1 属 1 种；颌针鱼目鱈科 1 属 1 种；合鳃鱼目合鳃鱼科 1 属 1 种；鲈形目鮠科 2 属 4 种，塘鳢科 2 属 2 种，鰕虎鱼科 2 属 3 种，斗鱼科 1 属 1 种，鱧科 1 属 2 种，刺鳅科 1 属 1 种；鲇形目鲇科刺鳅科 1 属 1 种。

鲤形目鱼类是本江段的主要构成类群，共有 52 属 77 种，占鱼类种数的 64.7%；其次为鲇形目 8 属 16 种，占鱼类种数 13.4%；鲈形目 9 属 14 种列第三，占鱼类种数 11.8%。在组成该江段的 25 科鱼类中，鲤科鱼类 64 种，占鱼类种数的 53.8%；鲿科次之，有 11 种，占 9.2%；鳅科 9 种，占 7.6 %。见表 4.4-9。

长江鲟，中华鲟、白鲟、鲟为国家Ⅰ级保护水生野生动物，胭脂鱼、圆口铜鱼、长薄鳅、红唇薄鳅、岩原鲤、鮠、长鳍吻鮠等为国家Ⅱ级保护水生野生动物。长江鲟、中华鲟、白鲟、胭脂鱼、鲟、鮠、岩原鲤、长薄鳅、长身鳊列入中国濒危动物红皮书种类。长江鲟、长薄鳅、红唇薄鳅、圆口铜鱼、圆筒吻鮠、长鳍吻鮠、异鳃鳊、四川华吸鳅、中华金沙鳅及岩原鲤等 10 种是长江上游特有种类。见附录 6。

表 4.4-9 江段鱼类分类构成

| 目 | 科 | 属 | 种 | % |
|-----|------|----|----|------|
| 鲟形目 | 鲟科 | 1 | 2 | 1.7 |
| | 匙吻鲟科 | 1 | 1 | 0.8 |
| 鲱形目 | 鲢科 | 1 | 1 | 0.8 |
| | 鲱科 | 1 | 1 | 0.8 |
| 鲑形目 | 银鱼科 | 2 | 2 | 1.7 |
| 鳊形目 | 鳊科 | 1 | 1 | 0.8 |
| 鲤形目 | 胭脂鱼科 | 1 | 1 | 0.8 |
| | 鳅科 | 5 | 9 | 7.6 |
| | 鲤科 | 43 | 64 | 53.8 |
| | 平鳍鳅科 | 3 | 3 | 2.5 |

| | | | | |
|------|------|----|-----|-------|
| 鲇形目 | 鲇科 | 1 | 2 | 1.7 |
| | 胡子鲇科 | 1 | 1 | 0.8 |
| | 鲢科 | 4 | 11 | 9.2 |
| | 钝头鮠科 | 1 | 1 | 0.8 |
| | 鮡科 | 1 | 1 | 0.8 |
| 鲿形目 | 青鲿科 | 1 | 1 | 0.8 |
| 颌针鱼目 | 鱖科 | 1 | 1 | 0.8 |
| 合鳃鱼目 | 合鳃鱼科 | 1 | 1 | 0.8 |
| 鲈形目 | 鮨科 | 2 | 4 | 3.4 |
| | 塘鳢科 | 2 | 2 | 1.7 |
| | 鰕鲂鱼科 | 2 | 3 | 2.5 |
| | 斗鱼科 | 1 | 2 | 1.7 |
| | 鱧科 | 1 | 2 | 1.7 |
| | 刺鲃科 | 1 | 1 | 0.8 |
| 鲴形目 | 鲴科 | 1 | 1 | 0.8 |
| 总计 | | 80 | 119 | 100.0 |

4.4.5.2 鱼类区系特点

调查江段鱼类由 6 个区系鱼类类群组成：

(1)东亚平原类群 是调查江段鱼类的主要构成类群，占鱼类种类的 50%以上。包括鳅科的沙鳅亚科沙鳅属、副沙鳅属、薄鳅属种类，鲤科的鮠亚科、鲴亚科、鲢亚科、鳅鲂亚科、鮡亚科及雅罗鱼亚科的鱼类。这部分鱼多产漂流性卵，一部分虽产粘性卵但粘性不大，卵产出后附着在物体上，不久即脱落。顺水漂流并发育。产卵习性对水位变动敏感，许多种类在水位升高时从湖泊进入江河产卵，幼鱼及产过卵的亲鱼入湖泊育肥。

(2)南方平原类群 主要包括鲇形目拟鲿科、鲈形目鱧属种类及黄鲢、中华青鲢、刺鲃、黄魮等。常具拟草色，身上花纹较多，有些种类具棘和吸取游离氧的副呼吸器官。喜暖水，在较高水温的夏季繁殖，多有护卵、护幼习性。

(3)老第三纪类群 包括鲤科的鮠亚科、鱼丹亚科、鲤亚科、鰕鲂亚科和鲇形目鲇科种类。该类群嗅觉较视觉发达，适于浑浊的水中生活，多以底栖生物为食。

(4)南方山地类群 包括平鳍鳅科、钝头鮠科、鮡科的种类，是具特化吸附构造，能适应激流生活的小型鱼类。

(5)北方平原类群 包括中华鲟、长江鲟、白鲟等种类。

(6)河海洄游鱼类群 包括鲥、长颌鲢、鳊、暗纹东方鲃等。

调查江段鱼类的主体是鲤科鱼类东亚平原类群，其次是南方平原类群、老第三纪

类群和中印山区类群, 还具备少量河海洄游种类, 但缺乏上游江段两大青藏高原类群裂腹鱼及高原鳅类, 表明该江段鱼类分布呈现出位于长江上下游交界更接近下游流域的种群分布特点。

4.4.5.3 鱼类生态特点

(1) 栖息特征

根据鱼类栖息水域特征, 调查水域鱼类大致可分为以下 4 个类群。

①流水类群

此类群主要或完全生活在江河流环境中，体长形，略侧扁，游泳能力强，适应于流水生活。由于生活水域河湖相连，部分种类也常常到食物丰富的相邻湖泊觅食，也能适宜静缓流生活，部分种类也可归于静缓流种类。它们或以水底砾石等物体表面附着藻类为食，或以有机碎屑为食，或以底栖无脊椎动物为食，或以软体动物为食，或主要以水草为食，或主要以鱼虾类为食，甚或为杂食性；或以浮游动植物为食。该类群有胭脂鱼、中华沙鳅、花斑副沙鳅、长薄鳅、红唇薄鳅、紫薄鳅、宽鳍鱲、马口鱼、中华细鲫、岩原鲤、青鱼、草鱼、鲤鱼、鲫鱼、鲟、鳊、鳙、鲢、飘鱼、寡鳞飘鱼、鳊、银鮡、铜鱼、圆口铜鱼、吻鮠、圆筒吻鮠、长鳍吻鮠、蛇鮠、长蛇鮠、光唇蛇鮠、细尾蛇鮠、宜昌鳅鮯、异鰧鳅鮯、中华倒刺鲃、白甲鱼、多鳞白甲鱼、白甲鱼、瓣结鱼、长吻鮠、粗唇鮠、乌苏拟鲿、凹尾拟鲿、细体拟鲿、瓦氏黄颡鱼、光泽黄颡鱼、大鳍鱬、鲇、大口鲶、长身鳊等，是该江段的种类最多类群。

②静缓流类群

此类群适宜生活于静缓流水水体中，或以浮游动植物为食，或杂食，或动物性食性，部分种类须在流水环境下产漂流性卵亦可归于流水性种类，该类群种类有赤眼鲮、银鲷、黄尾鲷、圆吻鲷、花鲢、华鲮、黑鳍鲮、翘嘴鲮、蒙古鲮、达氏鲮、拟尖头鲮、红鳍原鲮、鲮、贝氏鲮、花鲈、中华花鲈、大斑花鲈、泥鲈、彩石鲈、麦穗鱼、棒花鱼、黄颡鱼、长须黄颡鱼、鳊、大眼鳊、斑鳊、乌鳊、黄鳊、叉尾斗鱼等，为该江段第二大类群。

③急流底栖类群

此类群部分种类具特化的吸盘或类似吸盘的附着结构，适于附着在急流河底物体上生活，以附着藻类及有机碎屑等为食，也有少数头部不具特化的吸附结构但习惯于生活于激流的种类，或以藻类有机碎屑或以小型鱼类及软体动物等为食。由于荆江段河流

特点，这一类鱼群种类很少，多分布于激流河段。有泉水鱼、四川爬岩鳅、犁头鳅、中华金沙鳅、福建纹胸鮡等。

④洄游性类群

该类群有日本鳗鲡、暗纹东方鲀，不仅种类少，且近年鲜有发现。

(2) 食性特点

该江段两岸属江汉平原人口密集区，三峡截流后江水透明度加大，水体生产力提高，鱼类饵料资源丰富。调查江段的鱼类从食性上可分为五类：

①以丝状藻类和水生维管束植物为主要食物的鱼类，如赤眼鳟、鳊、草鱼等。

②以底栖无脊椎动物为主要食物的鱼类，如鲤鱼、吻鮰、长鳍吻鮰、圆筒吻鮰、大部分鳅科鱼、铜鱼、圆口铜鱼、青鱼等。

③以鱼类为主要食物，也摄食水生昆虫和甲壳动物的鱼类，如马口鱼、长薄鳅、鳊、蒙古鲈、翘嘴鲈长吻鲈、鳡、黄颡鱼、光泽黄颡鱼、大鳍鲮、鲇、大口鲇、乌鳢、日本鳗鲡等。

④以着生藻为主要食物的鱼类，如细鳞鲷、黄尾鲷、圆吻鲷、银鲷、似鲮等。

⑤以浮游生物为主要食物的鱼类，如鲢、鳙、餐、银鱼、大鳍鱮等。

(3) 繁殖习性

根据鱼类的生殖习性，调查江段的鱼类大致可分为以下 4 类：

①终生生活于淡水，生活在流水环境中或生活史中某一阶段对流水环境依赖程度高，需由湖入江上溯，或由下游上溯到上游适宜场所繁殖。鱼卵比重稍大于水，但卵膜可吸水膨胀，可借助流水随水漂流发育。如青鱼、草鱼、鲢、鳙、鳊、鯪、鰱、鯴、铜鱼、圆口铜鱼、胭脂鱼、中华倒刺鲃、唇鲮等。也有的卵呈微粘性，卵产出后，被流水带入砾石间隙发育，如沙鳅类、福建纹胸鮡、多鳞白甲鱼等。

②终生生活于淡水水域，生殖活动需一定的水流条件刺激。卵多为粘性，产出后粘附于水草或砾石上发育。如鲴类、鲂类、鲃类、鮠及原鮠类等。

③终生生活于淡水水域，能在静水缓流水条件下繁殖。该类群鱼类因产卵环境、基质不同有种种差异。有的鱼卵粘附于水草发育，如鲤、鲫、岩原鲤、鲮等；有的粘附于砾石、残瓦上，如麦穗鱼、小黄鲷鱼、沙塘鳢、鰕鳃鱼；有的鱼产卵于蚌类的鳃瓣内，如鱖、鲮类；有的鱼卵具有粘着丝、卷须或钩状突起，如银鱼、花鲢、中华青鲮等；

有的鱼卵产在由亲鱼所营造的巢穴中，有亲鱼护巢，如乌鳢、黄颡鱼、鮡类、黄鲢、斗鱼等。有的鱼卵因含油球呈浮性，可在水中漂浮发育，如鳊、贝氏鲮等。

④极少数河海洄游性种类。有的未成熟的成体在淡水中生活，但在淡水中性腺不能达到完全成熟，亲鱼必需进入海洋生殖，即降河洄游，如鳊。有的种类，在沿海生长、肥育，繁殖时需溯河而上，在洄游中性腺达到成熟，即溯河洄游，如中华鲟、长颌鲢、暗纹东方鲀等。

4.4.5.4 主要渔获物组成

现场调查主要采用雇请当地渔民捕捞，购买商业渔获物，对专兼业渔民及当地老住户进行走访等方式进行。

(1) 枝江江段渔获物

枝江段有专业渔船 20 余艘，高水位期间通常在百里洲右河道捕鱼，平枯水期一般在左河道作业。此外还有少数电捕鱼船。专业渔民捕鱼一般以三层刺网为主，网目多为 7~8cm。另有以捕鲮、蛇鮈等小鱼为主的小刺网。每年 7~10 月的丰产季单船日均捕获量在 5~10kg。

表 4.4-10 枝江段主要渔获物组成

| 种类 | 体长 (mm) | | 体重 (g) | | 比例 (%) | |
|-------|---------|-------|-------------|-------|--------|------|
| | 范围 | 平均 | 范围 | 平均 | 尾数 | 重量 |
| 鳊 | 170~295 | 247.3 | 69.8~323 | 227 | 4.6 | 17.0 |
| 圆筒吻鮈 | 130~249 | 178.3 | 26.5~158.5 | 58.8 | 16.0 | 15.4 |
| 鲤 | 110~390 | 271.3 | 31.6~1822 | 753.9 | 1.1 | 14.1 |
| 铜鱼 | 205~232 | 217.8 | 117.6~157.6 | 143.8 | 5.2 | 12.1 |
| 鲫 | 55~182 | 114.9 | 3.8~186.3 | 56.2 | 11.5 | 10.5 |
| 赤眼鲮 | 201~274 | 242 | 104.1~262 | 200.8 | 2.0 | 6.6 |
| 鳊 | 442~442 | 442 | 890~890 | 890 | 0.3 | 4.2 |
| 贝氏鲮 | 75~130 | 98.5 | 4.2~21.8 | 11.3 | 20.9 | 3.8 |
| 逆鱼 | 104~142 | 119 | 15.5~37.7 | 27.6 | 6.0 | 2.7 |
| 吻鮈 | 186~252 | 211.3 | 69.5~171 | 114 | 1.1 | 2.1 |
| 紫薄鳅 | 80~116 | 101.6 | 7.8~22 | 15.2 | 8.3 | 2.1 |
| 鲮 | 77~146 | 105.6 | 4.8~21.4 | 11.4 | 8.6 | 1.6 |
| 青稍鮠 | 200~215 | 205.7 | 98.8~118.7 | 106.5 | 0.9 | 1.5 |
| 乌鳢 | 237~242 | 239.5 | 137.5~149.3 | 143.4 | 0.6 | 1.3 |
| 细鳞鲷 | 150~163 | 155 | 58.6~63.6 | 60.7 | 0.9 | 0.9 |
| 武昌副沙鳅 | 110~150 | 130.6 | 15~36.1 | 23.3 | 2.0 | 0.8 |
| 唇鲮 | 170~173 | 171.5 | 80.2~82.4 | 81.3 | 0.6 | 0.8 |
| 鲢 | 125~183 | 157 | 16.5~49.5 | 33.2 | 1.4 | 0.8 |
| 鲢 | 142~146 | 144 | 47.5~55.5 | 51.5 | 0.6 | 0.5 |
| 花鲮 | 120~165 | 142.5 | 36.5~64.8 | 50.7 | 0.6 | 0.5 |

| | | | | | | |
|--------|---------|-------|-----------|------|-----|-----|
| 大眼鰻 | 124~128 | 126 | 32.7~39.7 | 36.2 | 0.6 | 0.3 |
| 蛇鮈 | 150~153 | 151.5 | 30.3~35.3 | 32.8 | 0.6 | 0.3 |
| 塘鳢 | 84~86 | 85 | 13.6~15.4 | 14.5 | 0.6 | 0.1 |
| 麦穗鱼 | 52~62 | 58 | 2.9~4.6 | 3.9 | 1.7 | 0.1 |
| 棒花鱼 | 53~67 | 60 | 3.3~6.8 | 5 | 1.1 | 0.1 |
| 子陵吻虾鮠鱼 | 40~43 | 41.8 | 1.4~2.4 | 1.9 | 1.7 | 0.1 |
| 高体鳊 | 47~50 | 48.5 | 2.2~2.5 | 2.4 | 0.6 | 0.0 |

枝江段渔获物重量组成以鳊、圆筒吻鮈、鲤、铜鱼、鲫居前 5 位，均超过 10%。此外较多的还有赤眼鳟、鳊、鳊等。

以尾数计，被渔民统称为“刁子”的贝氏鳊、鳊合计占尾数的 29.5%。圆筒吻鮈占 16%。此外，鲫占尾数的 11.5%，也是较多的种类之一。

珍稀鱼类中长江鲟、白鲟多年不见，中华鲟偶见幼鱼。此外，鳊在该江段因多年未见，渔民大都认为已绝迹。家鱼仅调查到鲢，个体小，占比低。

(2) 荆州江段渔获物

2015 年荆州段渔民较多，主要分布于李埠、沙市、郝穴段。渔具以网目 7~8cm 的三层刺网为主，也有少量小网目的“刁子网”捕捞鳊、鳊、蛇鮈等小型鱼类。2015 年工捕获到鱼类 22 种，荆州段渔获物中铜鱼、鲫、圆筒吻鮈、贝氏鳊数量较多。铜鱼产量约占 24.9%，其次为鲤 13.7%、翘嘴鮠 12%。结果见表 4.4-11。

表 4.4-11 荆州段主要渔获物组成（2015 年）

| 种类 | 体长(MM) | | 体重(G) | | 比例 (%) | |
|-------|---------|-------|-------------|--------|--------|------|
| | 范围 | 平均 | 范围 | 平均 | 尾数 | 重量 |
| 铜鱼 | 210~328 | 262.4 | 117.4~466.1 | 235.2 | 12.9 | 24.9 |
| 鲤 | 214~344 | 282 | 238.5~910.3 | 623.3 | 2.7 | 13.7 |
| 翘嘴鮠 | 148~710 | 429 | 40.4~3250 | 1645.2 | 0.9 | 12.0 |
| 鳊 | 215~265 | 237.5 | 177~328 | 222 | 5.4 | 9.7 |
| 圆筒吻鮈 | 134~249 | 176.9 | 30.6~158.5 | 65.7 | 11.6 | 6.2 |
| 鲢 | 347~358 | 352.5 | 683~802 | 742.5 | 0.9 | 5.4 |
| 赤眼鳟 | 280~300 | 293.3 | 388~402 | 400.7 | 1.3 | 4.4 |
| 鳊 | 385~385 | 385 | 1060~1060 | 1060 | 0.4 | 3.9 |
| 鲫 | 71~143 | 100.9 | 12.3~102.1 | 37.2 | 12.1 | 3.7 |
| 大眼鰻 | 172~210 | 191.7 | 81.5~200.4 | 137.5 | 3.1 | 3.5 |
| 瓦氏黄颡鱼 | 115~170 | 136.3 | 21~84.5 | 38.9 | 8.5 | 2.7 |
| 花鲢 | 127~175 | 152.3 | 34.9~90.4 | 60.1 | 4.0 | 2.0 |
| 吻鮈 | 188~254 | 213.3 | 72~174.5 | 117 | 1.8 | 1.7 |
| 鳊 | 150~296 | 185.2 | 41.8~165.8 | 68 | 2.7 | 1.5 |
| 长吻鮠 | 220~255 | 237.5 | 142~228 | 185 | 0.9 | 1.4 |
| 大鳍鱬 | 132~220 | 156.8 | 27.4~73.3 | 43.9 | 2.7 | 1.0 |
| 贝氏鳊 | 80~120 | 95.9 | 5.3~20.7 | 11.2 | 7.1 | 0.7 |
| 鳊 | 111~143 | 121.7 | 11.1~19 | 14 | 4.9 | 0.6 |

| | | | | | | |
|-------|--------|-------|----------|------|-----|-----|
| 泥鳅 | 85~129 | 107.2 | 5.3~18.8 | 11.1 | 5.8 | 0.5 |
| 武昌副沙鳅 | 68~133 | 97.3 | 5.5~21 | 11.9 | 2.7 | 0.3 |
| 棒花鱼 | 61~75 | 66 | 4.8~7.7 | 5.7 | 5.4 | 0.3 |
| 麦穗鱼 | 60~80 | 68.2 | 3.8~6.1 | 5.3 | 2.2 | 0.1 |

2019 年长江水产研究所在荆州江段共监测到鱼类 29 种，相比 2015 年数量有所增多。主要渔获物种类为铜鱼、鳊、鳊、草鱼等，其中铜鱼占渔获物总重量的 25.60%，鳊占 21.31%，鳊占 8.62%，草鱼占 7.86%。相比 2015 年铜鱼仍为捕获物中最主要种类，经济鱼类中鳊的数量增加较大。荆州江段渔获物组成见表 4.4-12。

表 4.4-12 荆州江段渔获物组成（2019 年）

| 种类 | 尾数 (尾) | 尾数百分比 (%) | 重量 (kg) | 重量百分比 (%) |
|--|-----------|--------------|------------|--------------|
| 鳊 <i>Parabramis pekinensis</i> | 385 | 22.59 | 112.737 | 21.31 |
| 草鱼 <i>Ctenopharyngodon idellus</i> | 13 | 0.76 | 41.601 | 7.86 |
| 赤眼鳟 <i>Squaliobarbus curriculus</i> | 82 | 4.81 | 26.347 | 4.98 |
| 大鳞鲂 <i>Luciobarbus capito</i> | 1 | 0.06 | 1.04 | 0.20 |
| 大鳍鲮 <i>Mystus macropterus</i> | 12 | 0.70 | 2.419 | 0.46 |
| 短颌鲚 <i>Coilia brachygnathus</i> | 1 | 0.06 | 0.0195 | 0.004 |
| 鳊 <i>Elopichthys bambusa</i> | 1 | 0.06 | 0.817 | 0.15 |
| 光泽黄颡鱼 <i>Pseudobagrus nitidus</i> | 5 | 0.29 | 1.132 | 0.21 |
| 鳊 <i>Siniperca chuatsi</i> | 190 | 11.15 | 45.604 | 8.62 |
| 花斑副沙鳅 <i>Parabotia fasciata</i> | 1 | 0.06 | 0.248 | 0.05 |
| 黄尾鲮 <i>Xenocypris davidi</i> | 20 | 1.17 | 2.699 | 0.51 |
| 鲫 <i>Carassius auratus</i> | 7 | 0.41 | 1.554 | 0.29 |
| 尖头鲈 <i>Culter oxycephalus</i> | 5 | 0.29 | 1.51 | 0.29 |
| 鲤 <i>Cyprinus carpio</i> | 21 | 1.23 | 25.405 | 4.80 |
| 鲢 <i>Hypophthalmichthys molitrix</i> | 9 | 0.53 | 12.607 | 2.38 |
| 蒙古鲈 <i>Cultermongolicus</i> | 14 | 0.82 | 8.133 | 1.54 |
| 拟尖头鲈 <i>Culter oxycephaloides</i> | 24 | 1.41 | 12.765 | 2.41 |
| 鲇 <i>Silurus asotus</i> | 9 | 0.53 | 20.301 | 3.84 |
| 翘嘴鲈 <i>Erythroculter ilishaeformis</i> | 19 | 1.11 | 22.686 | 4.29 |
| 蛇鲈 <i>Saurogobio dabryi</i> | 5 | 0.29 | 0.705 | 0.13 |
| 铜鱼 <i>Coreius heterodon</i> | 579 | 33.98 | 135.423 | 25.60 |
| 团头鲂 <i>Megalobrama amblycephala</i> | 9 | 0.53 | 17.731 | 3.35 |
| 瓦氏黄颡鱼 <i>Pelteobagrus vachelli</i> | 37 | 2.17 | 6.839 | 1.29 |
| 吻鲈 <i>Rhinogobio typus Bleeker</i> | 35 | 2.05 | 5.448 | 1.03 |
| 银鲮 <i>Xenocypris argentea</i> | 66 | 3.87 | 8.728 | 1.65 |
| 鳊 <i>Aristichthys nobilis</i> | 4 | 0.23 | 8.73 | 1.65 |
| 长吻鲈 <i>Leiocassis longirostris</i> | 5 | 0.29 | 2.622 | 0.50 |
| 鲈 <i>Hemiculter bleekeri</i> | 4 | 0.23 | 0.142 | 0.03 |

| | | | | |
|--|----|-------|---------|----------|
| 马口鱼 <i>Opsariichthys bidens</i> | 1 | 0.059 | 0.08 | 0.02 |
| 紫薄鳅 <i>Leptobotia taeniops</i> | 5 | 0.29 | 0.083 | 0.02 |
| 花鲮 <i>Hemibarbus maculatus</i> | 2 | 0.12 | 0.12 | 0.02 |
| 黑鳍鲈 <i>Sarcocheilichthys nigripinnis</i> | 5 | 0.29 | 0.078 | 0.01 |
| 武昌副沙鳅 <i>Parabotia banarensis</i> | 10 | 0.59 | 0.151 | 0.03 |
| 沙塘鳢 <i>Odontobutis obscurus</i> | 8 | 0.47 | 0.108 | 0.02 |
| 胭脂鱼 <i>Myxocyprinus asiaticus</i> | 1 | 0.06 | 0.006 | 0.001 |
| 兴凯鲌 <i>Acheilognathus chankaensis</i> | 12 | 0.70 | 0.089 | 0.02 |
| 圆尾拟鲿 <i>Pseudobagrus tenuis</i> | 2 | 0.18 | 0.039 | 0.01 |
| 粗唇鲿 <i>Leiocassis crassilabris</i> | 3 | 0.18 | 0.044 | 0.008 |
| 华鲈 <i>Sarcocheilichthys sinensis</i> | 7 | 0.41 | 0.041 | 0.008 |
| 切尾拟鲿 <i>Pseudobagrus truncatus</i> | 5 | 0.29 | 0.074 | 0.01 |
| 圆筒吻鲈 <i>Rhinogobio cylindricus</i> | 2 | 0.12 | 0.181 | 0.03 |
| 黄尾鲮 <i>Xenocypris davidi</i> | 4 | 0.23 | 0.282 | 0.05 |
| 大眼鲈 <i>Siniperca kneri</i> | 1 | 0.06 | 0.041 | 0.008 |
| 乌鲢 <i>Channa argus</i> | 2 | 0.12 | 0.454 | 0.09 |
| 斑鲈 <i>Siniperca scherzeri</i> | 2 | 0.12 | 0.04 | 0.008 |
| 贝氏鲈 <i>tchangi bleekeri</i> | 1 | 0.06 | 0.00003 | 0.000006 |
| 大口鲈 <i>Silurus meridionalis</i> | 1 | 0.06 | 0.146 | 0.03 |
| 泥鳅 <i>Misgurnus anguillicaudatus</i> | 15 | 0.88 | 0.204 | 0.04 |
| 唇鲮 <i>Hemibarbus labeo</i> | 7 | 0.41 | 0.518 | 0.10 |
| 鰕虎鱼科 <i>Gobiidae</i> | 24 | 1.41 | 0.077 | 0.01 |
| 似鲿 <i>Pseudobrama simoni</i> | 21 | 1.23 | 0.246 | 0.05 |

(3) 石首段渔获物

石首段渔船 20 余艘，主要分布于石首北门口，调关段有少量渔船。主要渔具为三层刺网及小网目的“刁子网”。

表 4.4-13 石首段主要渔获物

| 种类 | 体长 (mm) | | 体重 (g) | | 比例 | |
|------|---------|-------|-------------|--------|------|------|
| | 范围 | 平均 | 范围 | 平均 | 尾数 | 重量 |
| 铜鱼 | 225~304 | 265.1 | 133.1~372.7 | 243.5 | 15.1 | 22.0 |
| 鳊 | 660~660 | 660 | 4250~4250 | 4250.0 | 0.5 | 13.7 |
| 鲢 | 128~605 | 366.5 | 39.9~4000 | 2020.0 | 1.1 | 13.0 |
| 南方鲈 | 690~690 | 690 | 3900~3900 | 3900.0 | 0.5 | 12.6 |
| 鲤 | 405~410 | 407.5 | 1500~1550 | 1525.0 | 1.1 | 9.8 |
| 赤眼鲮 | 262~320 | 286.4 | 285.5~453 | 348.7 | 2.7 | 5.6 |
| 似鲿 | 108~133 | 116.6 | 19.8~33.6 | 24.7 | 31.9 | 4.7 |
| 鲈 | 214~355 | 270.2 | 80~359.6 | 177.9 | 2.7 | 2.9 |
| 鳊 | 440~440 | 440 | 845.9~845.9 | 845.9 | 0.5 | 2.7 |
| 圆筒吻鲈 | 187~280 | 210.3 | 85.1~285 | 127.0 | 3.2 | 2.5 |
| 乌鲢 | 251~295 | 273 | 223.7~486.1 | 354.9 | 1.1 | 2.3 |

| | | | | | | |
|--------|---------|-------|------------|-------|-----|-----|
| 大眼鰻 | 162~210 | 188.8 | 70~170 | 131.8 | 2.7 | 2.1 |
| 尖头鮠 | 200~315 | 241.7 | 70~350 | 179.4 | 1.6 | 1.7 |
| 长吻鮠 | 140~250 | 198.3 | 45~190 | 119.0 | 1.6 | 1.2 |
| 鳊 | 152~204 | 179 | 57.3~120 | 88.1 | 2.2 | 1.1 |
| 细鳞鲴 | 161~193 | 172 | 67.1~109.8 | 82.1 | 1.6 | 0.8 |
| 贝氏鲶 | 74~129 | 94.9 | 4.3~20.7 | 8.9 | 9.7 | 0.5 |
| 鲫 | 121~148 | 134.5 | 59.1~87.1 | 73.1 | 1.1 | 0.3 |
| 鲶 | 88~146 | 126.3 | 6.8~21 | 16.1 | 1.6 | 0.2 |
| 刺鲃 | 151~155 | 153 | 10.2~13.2 | 11.7 | 1.1 | 0.1 |
| 子陵吻虾鲢鱼 | 30~68 | 45.1 | 0.4~3.9 | 1.7 | 3.8 | 0.0 |
| 麦穗鱼 | 55~57 | 56 | 3~3.1 | 3.1 | 1.1 | 0.0 |
| 高体鳊 | 27~37 | 32.5 | 0.4~1.2 | 0.9 | 3.2 | 0.0 |
| 棒花鱼 | 41~46 | 42.7 | 0.9~1.5 | 1.2 | 1.6 | 0.0 |
| 华鳊 | 32~39 | 36.3 | 0.8~1.3 | 1.1 | 1.6 | 0.0 |
| 花斑副沙鳅 | 50~52 | 51 | 0.9~1.2 | 1.1 | 1.1 | 0.0 |
| 中华花鳅 | 31~49 | 41.7 | 0.2~1 | 0.7 | 1.6 | 0.0 |
| 武昌副沙鳅 | 37~39 | 38 | 0.7~0.7 | 0.7 | 1.1 | 0.0 |
| 波氏吻虾鲢鱼 | 28~30 | 29 | 0.4~0.5 | 0.5 | 1.1 | 0.0 |

本次调查石首江段渔获物中铜鱼约占调查渔获量的 22.0%，其次为鳊 13.7%、鲢 13.0%。此外经济鱼类有南方鲇（5.7%）、鲤（9.8%）、赤眼鳟（5.6%）、似鳊（4.7%）、鲇（2.9%）等。鳊、圆筒吻鲃、乌鳢、鳅、鮠、长吻鮠、鳊等鱼类在渔获物中占较高比例（13.6%）是该江段渔获物的主要特点。

石首江段主要渔获对象铜鱼的体长范围在 225~304mm，体重范围在 133.1~372.7g，平均尾重 243.5g，年龄大多在 2⁺-3⁺龄。鲢体长范围在 128~605 mm，体重范围在 39.9~4000g，平均尾重 2020g，年龄大多在 3⁺-4⁺龄。鳊体长 660 mm，体重 4250g，年龄 3⁺龄。鲤体长范围在 405~410 mm，体重范围在 1500~1550g，年龄 2⁺龄。

（4）监利段渔获物

监利容城段约有渔船近 20 艘，在塔市驿段也有少量渔船。渔具多样，但少见在枝江、荆州、石首段等常见的大网目刺网，以中小网目刺网及水下延绳钓钩为主，还有濠网和少量底拖式电网。

表 4.4-14 监利段主要渔获物组成

| 种类 | 体长 (mm) | | 体重 (g) | | 比例 | |
|-----|---------|-------|-----------|-------|------|------|
| | 范围 | 平均 | 范围 | 平均 | 尾数 | 重量 |
| 鲢 | 610~740 | 675 | 4500~8000 | 6250 | 1.0 | 27.8 |
| 鳊 | 725~735 | 730 | 5500~6000 | 5650 | 1.0 | 26.6 |
| 鳊 | 122~335 | 213.8 | 25~629 | 182 | 10.9 | 9.4 |
| 鲤 | 78~355 | 256.2 | 20~1325 | 615.5 | 3.0 | 8.7 |
| 铜鱼 | 210~303 | 255.7 | 117.2~372 | 222.6 | 7.0 | 7.3 |
| 赤眼鳟 | 180~310 | 253.9 | 76~449 | 261.7 | 4.5 | 5.5 |

| | | | | | | |
|-------|---------|-------|-------------|-------|------|-----|
| 鳊 | 570~570 | 570 | 1900~1900 | 1900 | 0.5 | 4.5 |
| 翘咀鮰 | 110~346 | 210 | 11.8~417 | 132.3 | 3.0 | 1.9 |
| 圆筒吻鮰 | 160~224 | 180.4 | 44.3~132.6 | 79.1 | 4.5 | 1.7 |
| 鲫 | 105~123 | 112.4 | 40~59 | 46.3 | 6.0 | 1.3 |
| 团头鲂 | 241~245 | 243 | 275~309 | 292 | 1.0 | 1.4 |
| 大眼鳊 | 74~185 | 125.8 | 6.8~171 | 65.3 | 2.0 | 0.6 |
| 细鳞鲴 | 152~172 | 163 | 60~75.1 | 67.9 | 1.5 | 0.5 |
| 贝氏鲶 | 74~110 | 94 | 3~13.5 | 8.4 | 9.0 | 0.4 |
| 白甲鱼 | 115~115 | 115 | 146.2~146.2 | 146.2 | 0.5 | 0.3 |
| 鲶 | 90~118 | 110.3 | 5.8~17.1 | 14.4 | 4.0 | 0.3 |
| 麦穗鱼 | 51~74 | 63.9 | 1.6~7.3 | 0.3 | 17.9 | 0.3 |
| 长吻鮠 | 174~200 | 187 | 68~98 | 83 | 1.0 | 0.4 |
| 沙塘鳢 | 52~134 | 80 | 2.2~57.3 | 21 | 1.5 | 0.1 |
| 红鳍原鮰 | 176~178 | 177 | 58~66 | 62 | 1.0 | 0.3 |
| 短颌鲚 | 160~190 | 180 | 15.5~19.6 | 17.9 | 1.5 | 0.1 |
| 月鳢 | 162~164 | 163 | 41~45 | 43 | 1.0 | 0.2 |
| 似鳊 | 92~98 | 94 | 11~13.6 | 11.9 | 1.5 | 0.1 |
| 银鮰 | 74~96 | 85 | 6.6~10.1 | 8.4 | 2.0 | 0.1 |
| 鲢 | 110~114 | 111.3 | 9.5~11 | 10.5 | 1.5 | 0.1 |
| 高体鳊 | 44~64 | 52.7 | 2.1~6 | 3.9 | 3.5 | 0.1 |
| 刺鳅 | 125~160 | 145 | 3.8~14 | 9 | 1.5 | 0.1 |
| 瓦氏黄颡鱼 | 94~105 | 99.5 | 9~14.6 | 11.8 | 1.0 | 0.1 |
| 间下鱖 | 98~118 | 110 | 1.1~3.2 | 2.5 | 3.0 | 0.0 |
| 华鲈 | 48~64 | 56 | 3.1~5.2 | 4.2 | 1.0 | 0.0 |
| 蛇鮈 | 80~84 | 82 | 4.9~5.1 | 5 | 1.0 | 0.0 |
| 棒花鱼 | 50~52 | 51 | 1.8~2 | 1.9 | 1.0 | 0.0 |

调查期间在濠网中捕到 5.5-6.0kg 的鲢、鳊鱼，因个体较其他鱼大，所占比重最大。渔获物中以鲢、鳊、鳊居渔获物重量的前 3 位。鲢占重量的 27.8%，鳊占 26.6%，鳊占 9.4%。此外较多的经济鱼类有鲤（8.7%）、铜鱼（7.3%）、赤眼鳟（5.5%）、鳊（4.5%）、鮰（1.9%）、圆筒吻鮰（1.7%）、鲂（1.4%）、鲫（1.3%）等。家鱼中鲢、鳊在渔获物中占比较高。

监利江段主要渔获对象鲢体长范围在 610~740 mm，体重范围在 4500~8000g，平均尾重 6250g，年龄大多在 3⁺-5⁺龄。在塔市驿江段捕获 1 尾鲢，体重 8000g，性腺重 218.5g，性腺发育已成熟。鳊体长范围在 725~735mm，体重范围在 5500~5800g，体重 5650g，年龄 3⁺-4⁺龄。鳊体长范围在 122~335mm，体重范围在 25~629g，平均尾重 182g，年龄大多在 1⁺-3⁺龄。鲤体长范围在 78~355mm，体重范围在 20~1325g，年龄 1⁺-2⁺龄。铜鱼的体长范围在 210~303mm，体重范围在 117.2~372g，平均尾重 222.6g，年龄大多在 2⁺-3⁺龄。

（5）岳阳段渔获物

2015 年岳阳段在城陵矶洞庭湖汇口有渔船 50 余条。作业区域为湖区、湖口及湖口外长江上下游江段。渔具以电拖网为主，也有部分刺网及延绳钓。本调查针对在长江干流作业的渔船。

表 4.4-15 岳阳段主要渔获物组成（2015 年）

| 种类 | 体长 (MM) | | 体重 (G) | | 比例 | |
|-------|---------|-------|-------------|--------|------|------|
| | 范围 | 平均 | 范围 | 平均 | 尾数 | 重量 |
| 鲢 | 735~735 | 735 | 5600~5600 | 5600 | 0.5 | 16.1 |
| 草鱼 | 365~630 | 497.5 | 945~4500 | 2722.5 | 0.9 | 15.6 |
| 铜鱼 | 209~290 | 244 | 126.3~368.1 | 197.9 | 10.7 | 13.1 |
| 鳊 | 640~640 | 640 | 3600~3600 | 3600 | 0.5 | 10.3 |
| 尖头鲂 | 170~267 | 226.2 | 60.1~245.6 | 164.3 | 8.9 | 9.0 |
| 鲤 | 300~325 | 311.3 | 520~850 | 670.8 | 1.9 | 7.7 |
| 赤眼鳟 | 204~278 | 246.2 | 108.1~317 | 216.8 | 5.6 | 7.5 |
| 圆筒吻鲈 | 146~300 | 190.6 | 44.4~325 | 96.3 | 7.5 | 4.4 |
| 青鱼 | 260~372 | 316 | 300~980 | 640 | 0.9 | 3.7 |
| 鳊 | 160~290 | 244 | 63.5~477.5 | 313.6 | 1.9 | 3.6 |
| 翘咀鲂 | 80~217 | 160.8 | 5.8~152.7 | 82.1 | 2.3 | 1.2 |
| 蒙古鲂 | 205~277 | 241 | 103.5~270 | 186.8 | 0.9 | 1.1 |
| 乌鳢 | 240~245 | 242.5 | 138~153.8 | 145.9 | 0.9 | 0.8 |
| 达氏鲂 | 210~228 | 219 | 106.4~157.1 | 131.8 | 0.9 | 0.8 |
| 鲂 | 205~277 | 241 | 82.5~144.1 | 113.3 | 0.9 | 0.7 |
| 贝氏鲶 | 87~129 | 100 | 6.4~19 | 11.3 | 8.9 | 0.6 |
| 鲶 | 78~118 | 103.6 | 5.8~19 | 13.5 | 6.5 | 0.5 |
| 鲫 | 65~126 | 90.6 | 7.3~68.1 | 32.7 | 2.3 | 0.5 |
| 银鲈 | 55~103 | 79.6 | 2.3~21.4 | 9.1 | 7.5 | 0.4 |
| 短颌鲚 | 143~228 | 174.9 | 9.7~39.9 | 18.1 | 3.7 | 0.4 |
| 大鳍鱬 | 160~216 | 188 | 40.5~94.1 | 67.3 | 0.9 | 0.4 |
| 细鳞鲴 | 120~160 | 145 | 20.5~72 | 44.3 | 1.4 | 0.4 |
| 蛇鲈 | 63~148 | 90.6 | 2.1~32.9 | 7.1 | 8.4 | 0.4 |
| 瓦氏黄颡鱼 | 90~110 | 99.4 | 9.4~15.5 | 13.1 | 3.7 | 0.3 |
| 黑鳍鳈 | 77~131 | 104 | 10.8~58 | 34.4 | 0.9 | 0.2 |
| 兴凯鳊 | 50~95 | 68 | 6.6~22.8 | 9.4 | 2.8 | 0.2 |
| 花鲢 | 113~115 | 114 | 21.4~28.4 | 24.9 | 0.9 | 0.1 |
| 大眼鳊 | 90~105 | 97.5 | 14~16.4 | 15.2 | 0.9 | 0.1 |
| 沙塘鳢 | 63~70 | 66.5 | 5.9~7.8 | 6.9 | 0.9 | 0.0 |
| 间下鱈 | 99~119 | 112.5 | 1.5~3.8 | 3.1 | 1.9 | 0.0 |
| 棒花鱼 | 44~51 | 46.5 | 1.5~1.9 | 1.7 | 1.9 | 0.0 |
| 麦穗鱼 | 55~57 | 56 | 3.1~3.3 | 3.2 | 0.9 | 0.0 |

表 4.4-16 岳阳段主要渔获物组成（2018 年）

| 种类 | 体长 (cm) | | 体重 (g) | | 比例 (%) | |
|-----|-----------|------|-------------|-------|--------|------|
| | 范围 | 平均 | 范围 | 平均 | 尾数 | 重量 |
| 铜鱼 | 23.2~28.5 | 25.7 | 166.3~350.9 | 233.1 | 14.4 | 17.6 |
| 鲤 | 29.3~52.5 | 37.4 | 507~2890 | 1037 | 2.8 | 15.4 |
| 大口鲶 | 48.7~60.5 | 56.3 | 1230~2215 | 1827 | 1.1 | 10.5 |

| | | | | | | |
|-------|-----------|------|-------------|-------|------|-----|
| 鳊 | 24.4~34.7 | 29.5 | 220.3~588.7 | 359.2 | 5.0 | 9.4 |
| 鲢 | 42.1~52.4 | 47.7 | 1235~2305 | 1741 | 0.5 | 4.9 |
| 鳙 | 41.5~46.3 | 43.7 | 1575~2135 | 1833 | 0.1 | 1.4 |
| 草鱼 | 43.8~50.3 | 45.7 | 1525~2260 | 1725 | 0.1 | 0.8 |
| 圆口铜鱼 | 25.3~27.1 | 26.2 | 280.5~363.3 | 311.6 | 1.5 | 2.5 |
| 圆筒吻鲈 | 17.8~23.6 | 20.7 | 65.5~155.7 | 100.3 | 2.2 | 1.2 |
| 吻鲈 | 18.9~24.7 | 21.3 | 68.5~145.9 | 96.5 | 0.7 | 0.3 |
| 蛇鲈 | 9.8~15.2 | 12.6 | 10.5~36.7 | 21.4 | 5.2 | 0.6 |
| 银鲈 | 8.2~9.7 | 8.8 | 11.7~17.3 | 14.3 | 5.0 | 0.4 |
| 花鱼骨 | 21.5~25.6 | 23.1 | 108.4~161.7 | 127.9 | 1.3 | 0.9 |
| 鲂 | 30.3~43.0 | 36.1 | 307.5~856.4 | 520.3 | 0.8 | 2.3 |
| 大鳍鲮 | 23.5~44.6 | 34.3 | 125.5~723.8 | 331.8 | 3.4 | 5.9 |
| 瓦氏黄颡鱼 | 13.7~24.3 | 18.7 | 27.4~175.6 | 73.5 | 12.8 | 4.9 |
| 黄颡鱼 | 13.5~19.8 | 16.1 | 40.9~114.2 | 63.3 | 5.0 | 1.7 |
| 鲫 | 11.5~16.0 | 12.9 | 39.7~103.5 | 51.3 | 2.6 | 0.7 |
| 赤眼鲮 | 26.5~30.3 | 27.2 | 423.5~533.0 | 466.5 | 1.9 | 4.7 |
| 翘嘴鲮 | 41.9~56.4 | 48.3 | 837~2225 | 1337 | 0.7 | 4.8 |
| 蒙古鲮 | 25.7~32.9 | 29.6 | 220.3~491.8 | 341.3 | 0.5 | 0.9 |
| 长薄鲮 | 23.6~31.0 | 25.8 | 133.5~312.7 | 177.8 | 1.4 | 1.3 |
| 紫薄鲮 | 13.2~15.5 | 14.3 | 39.8~67.6 | 53.1 | 4.0 | 1.1 |
| 花斑副沙鲮 | 13.8~16.5 | 14.9 | 16.3~28.7 | 22.3 | 2.3 | 0.3 |
| 短颌鲮 | 23.7~26.5 | 24.6 | 45.0~62.3 | 51.4 | 1.1 | 0.3 |
| 贝氏鲮 | 8.1~15.0 | 11.3 | 7.5~43.7 | 19.6 | 8.7 | 0.9 |
| 大眼鲮 | 27.1~31.7 | 28.9 | 464.9~788.3 | 557.2 | 0.4 | 1.3 |
| 鲮 | 20.3~28.9 | 25.1 | 279.5~756.8 | 511.7 | 0.3 | 0.7 |

表 4.4-17 岳阳站渔获物组成

| 种类 | 尾数 (尾) | 尾数百分比 (%) | 重量 (kg) | 重量百分比 (%) |
|---|-----------|--------------|------------|--------------|
| 鳊 <i>Parabramis pekinensis</i> | 79 | 1.22 | 20.85 | 3.10 |
| 草鱼 <i>Ctenopharyngodon idellus</i> | 54 | 0.84 | 9.42 | 1.40 |
| 赤眼鲮 <i>Squaliobarbus curriculus</i> | 45 | 0.70 | 2.04 | 0.30 |
| 白边拟鲮 <i>Pseudobagrus albomarginatus</i> | 7 | 0.11 | 0.11 | 0.02 |
| 斑鲮 <i>Siniperca scherzeri</i> | 7 | 0.11 | 0.28 | 0.04 |
| 大鳍鲮 <i>Mystus macropterus</i> | 2 | 0.03 | 0.23 | 0.03 |
| 棒花鱼 <i>Abbottina rivularis</i> | 180 | 2.79 | 0.62 | 0.09 |
| 短颌鲮 <i>Coilia brachygnathus</i> | 498 | 7.71 | 18.2 | 2.70 |
| 鲮 <i>Elopichthys bambusa</i> | 5 | 0.08 | 12.55 | 1.86 |
| 叉尾黄颡鱼 <i>Pseudobagrus eupogon</i> | 16 | 0.25 | 0.43 | 0.06 |
| 光泽黄颡鱼 <i>Pseudobagrus nitidus</i> | 59 | 0.91 | 0.86 | 0.13 |
| 光唇蛇鲈 <i>Saurogobio gymnocheilus</i> | 3 | 0.05 | 0.02 | 0.00 |
| 大鳞副泥鳅 <i>Paramisgurnus dabryanus</i> | 3 | 0.05 | 0.05 | 0.01 |
| 大鳍鲮 <i>Acheilognathus macropterus</i> | 10 | 0.15 | 0.18 | 0.03 |
| 大眼鲮 <i>Siniperca kneri</i> | 25 | 0.39 | 0.84 | 0.12 |
| 鲮 <i>Siniperca chuatsi</i> | 62 | 0.96 | 23.86 | 3.54 |

| | | | | |
|--|------|-------|--------|-------|
| 点纹银鮡 <i>Squalidus wolterstorffi</i> | 58 | 0.90 | 0.48 | 0.07 |
| 花斑副沙鳅 <i>Parabotia fasciata</i> | 1 | 0.02 | 0.01 | 0.00 |
| 点面副沙鳅 <i>Parabotia maculosa</i> | 2 | 0.03 | 0.05 | 0.01 |
| 红鳍原鲃 <i>Cultrichthys erythropterus</i> | 5 | 0.08 | 0.22 | 0.03 |
| 中华花鳅 <i>Cobitis sinensis</i> | 325 | 5.03 | 2.36 | 0.35 |
| 黄颡鱼 <i>Pelteobagrus fulvidraco</i> | 410 | 6.35 | 11.12 | 1.65 |
| 黄鳝 <i>Monopterus albus</i> | 1 | 0.02 | 0.07 | 0.01 |
| 黄尾鲢 <i>Xenocypris davidi</i> | 4 | 0.06 | 0.13 | 0.02 |
| 鲫 <i>Carassius auratus</i> | 440 | 6.81 | 39.71 | 5.90 |
| 鲤 <i>Cyprinus carpio</i> | 263 | 4.07 | 241.87 | 35.91 |
| 鲢 <i>Hypophthalmichthys molitrix</i> | 56 | 0.87 | 24.68 | 3.66 |
| 麦穗鱼 <i>Pseudorasbora parva</i> | 22 | 0.34 | 0.27 | 0.04 |
| 蒙古鲃 <i>Culter mongolicus</i> | 26 | 0.40 | 8.89 | 1.32 |
| 达氏鲃 <i>Culter dabryi</i> | 7 | 0.11 | 0.37 | 0.05 |
| 拟尖头鲃 <i>Culter oxycephaloides</i> | 1 | 0.02 | 0.3 | 0.04 |
| 鲇 <i>Silurus asotus</i> | 55 | 0.85 | 10.12 | 1.50 |
| 高体鲃 <i>Rhodeus oind.atus</i> | 292 | 4.52 | 1.95 | 0.29 |
| 翘嘴鲃 <i>Erythroculter ilishaeformis</i> | 92 | 1.42 | 46.45 | 6.90 |
| 青鱼 <i>Mylopharyngodon piceus</i> | 17 | 0.26 | 29.1 | 4.32 |
| 蛇鲃 <i>Saurogobio dabryi</i> | 708 | 10.96 | 14.07 | 2.09 |
| 铜鱼 <i>Coreius heterodon</i> | 186 | 2.88 | 19.19 | 2.85 |
| 团头鲂 <i>Megalobrama amblycephala</i> | 22 | 0.34 | 6.89 | 1.02 |
| 鲂 <i>Megalobrama terminalis</i> | 6 | 0.09 | 1.10 | 0.16 |
| 瓦氏黄颡鱼 <i>Pelteobagrus vachelli</i> | 80 | 1.24 | 5.26 | 0.78 |
| 吻鲃 <i>Rhinogobio typus Bleeker</i> | 48 | 0.74 | 5.23 | 0.78 |
| 银鲢 <i>Xenocypris argentea</i> | 4 | 0.06 | 0.19 | 0.03 |
| 银鲃 <i>Squalidus argentatus</i> | 43 | 0.67 | 0.25 | 0.04 |
| 银鲴鱼 <i>Pseudolaubuca sinensis</i> | 3 | 0.05 | 0.07 | 0.01 |
| 鳊 <i>Aristichthys nobilis</i> | 4 | 0.06 | 16.71 | 2.48 |
| 鳊 <i>Hemiculter bleekeri</i> | 2033 | 31.47 | 34.52 | 5.12 |
| 马口鱼 <i>Opsariichthys bidens</i> | 3 | 0.05 | 0.07 | 0.01 |
| 长蛇鲃 <i>Saurogobio dumerili</i> | 1 | 0.02 | 0.03 | 0.00 |
| 紫薄鳅 <i>Leptobotia taeniops</i> | 3 | 0.05 | 0.02 | 0.00 |
| 花鲢 <i>Hemibarbus maculatus</i> | 18 | 0.28 | 1.93 | 0.29 |
| 沙塘鳢 <i>Odontobutis obscurus</i> | 6 | 0.09 | 0.16 | 0.02 |
| 多鳞鱖 <i>Acheilognathus polylepis</i> | 10 | 0.15 | 0.05 | 0.01 |
| 华鲮 <i>Sarcocheilichthys sinensis</i> | 11 | 0.17 | 0.18 | 0.03 |
| 乌鲢 <i>Channa argus</i> | 58 | 0.90 | 20.02 | 2.97 |
| 大口鲇 <i>Silurus meridionalis</i> | 35 | 0.54 | 38.61 | 5.73 |
| 泥鳅 <i>Misgurnus anguillicaudatus</i> | 11 | 0.17 | 0.11 | 0.02 |

| | | | | |
|-----------------------------------|----|------|------|------|
| 鰕虎鱼科 <i>Gobiidae</i> | 20 | 0.31 | 0.05 | 0.01 |
| 似鳊 <i>Pseudobrama simony</i> | 4 | 0.06 | 0.09 | 0.01 |
| 须鳊 <i>Acheilognathus barbatus</i> | 12 | 0.19 | 0.12 | 0.02 |

由于作业江段邻近洞庭湖，渔获量显著较上游大，经济鱼类较多，静缓流种类明显增加。

2015 年共计捕获鱼类 32 种，渔获物中以鲢、草鱼、铜鱼居重量的前 3 位。鲢占重量的 16.1%，草鱼占 15.6%，铜鱼占 13.1%。此外较多的经济鱼类有鳊（10.3%）、鮰（10.2%）、鲤（7.7%）、赤眼鳟（7.5%）、圆筒吻鮠（4.4%）、青鱼（3.7%）、鳊（3.6%）等。家鱼中鲢、鳊、草鱼在渔获物中占比较高。与上游监利段相似，家鱼比例较高。

2018 年共计捕获鱼类 28 种，渔获物中以铜鱼、黄颡鱼、贝氏鲶、大口鲶是主要渔获物，共占 35.9%。大口鲶、鲶、大鳍鲰、黄颡鱼、瓦氏黄颡鱼等鲇形目鱼类约占总数的 23.1%，“四大家鱼”中鲢、鳊、草鱼合计约占 0.7%。此外，数量较多的还有蛇鮈、鲤鱼、鲫鱼、圆口铜鱼等。

2019 年监测到鱼类 59 种，主要渔获物种类为鲤、鲫、翘嘴鲌、鲶和大口鲶等，其中鲤占渔获物总重量的 35.91%，鲫占 5.90%，翘嘴鲌占 6.90%，鲶占 5.12%，大口鲶占 5.73%。随着长江大保护以及长江全面禁捕工作的推进，相比之前的调查情况，2019 年经济鱼类数量鲤占、鲫等数量明显增多，为本次渔获物中主要种类。

4.4.6 鱼类重要生境

4.4.6.1 四大家鱼等漂流性卵产卵场

一、历史记载

（1）三峡蓄水前

根据易伯鲁等 1961-1966 年的调查，发现从重庆至彭泽长达 1695km 干流江段分布有家鱼产卵场 36 处，其中宜昌产卵场是最大的产卵场，产卵规模占全江总规模的 14%。余志堂等 1986 年的调查，从重庆到湖北田家镇 1460km 干流分布有家鱼产卵场 30 处，1986 年调查所得长江干流四大家鱼产卵场位置示意图（图 4.4-1），其中宜昌、虎牙滩时为长江两个最大的产卵场，产卵量分别占 14.7%及 11.0%。。荆江河段昌门溪至城陵矶河段有长江青、草、鲢、鳊四大家鱼产卵场 8 个产卵区段，产卵量占全江四大家鱼产卵量的 15.8~17.2%。



图 4.4-1 长江干流四大家鱼产卵场位置示意图（1986 年）

表 4.4-18 长江干流宜昌—武穴江段“四大家鱼”产卵场（80 年代）

| 产卵场 | | 范围 | 延伸里程 (KM) | 距上一产卵场距离 (KM) |
|-------------------------------------|------|----------|--------------|---------------|
| 荆 江 段 | 宜昌 | 十里红—胭脂坝 | 8 | 20 |
| | 虎牙滩 | 仙人桥—虎牙滩 | 3 | 10 |
| | 宜都 | 云池—宜都 | 5 | 10 |
| | 枝江 | 洋溪镇—枝江 | 29 | 40 |
| | 江口 | 江口—皖市 | 26 | 10 |
| | 沙市 | 虎渡河口—沙市 | 12 | 12 |
| | 郝穴** | 郝穴—新厂 | 16 | 54 |
| | 石首* | 藕池口—石首 | 10 | 17 |
| | 调关* | 碾子湾—调关 | 22 | 10 |
| | 监利** | 塔市驿—老河下口 | 25 | 25 |
| | 反咀* | 盐船套—荆江门 | 8 | 26 |
| 螺山 | | 白螺矶—螺山 | 19 | 53 |
| 嘉鱼 | | 陆溪口—嘉鱼 | 23 | 45 |
| 簰洲 | | 甲东岭—新滩口 | 13 | 31 |
| 大咀 | | 大咀—纱帽山 | 14 | 33 |
| 白浒山 | | 阳逻—葛店 | 18 | 66 |
| 团风 | | 团风—两河口 | 8 | 28 |
| 黄石 | | 巴河口—道士袱 | 31 | 33 |
| 田家镇 | | 薪洲—半边山 | 21 | 28 |
| 注：**为产卵场范围布置工程；*为玉和坪至城陵矶河段内，但无工程布置。 | | | | |

（2）三峡蓄水后

段辛斌等（2008）于 2003~2006 年每年 5~7 月对长江中游江段产漂流性卵鱼类产卵场的现状进行了调查。结果表明，三峡水库蓄水后长江中游现有产漂流性卵鱼类 13 种，其中主要经济鱼类有青鱼(*Mylopharyngodon piceus*)、草鱼(*Ctenopharyngodon idellus*)、

鲢(*Hypophthalmichthys molitrix*)、鳙(*Aristichthys nobilis*)、鳊(*Siniperca chuatsi*)、赤眼鳟(*Squaliobarbus curriculus*)、鳊(*Parabramis pекinensis*)、铜鱼(*Coreius heterodon*)，共 8 种。与 20 世纪 70 年代相比，种类减少了 10 余种。在长江中游昌门溪至城陵矶分布 8 余个四大家鱼产卵场（表 4.4-19），分别为枝江、江口、荆州、郝穴、石首、调关、监利和反嘴，与水库蓄水前相比，产卵场地理分布的范围变化不大。

表 4.4-19 2003-2006 年（三峡蓄水后）宜昌至城陵矶河段“四大家鱼”产卵场

| 名称 | 范围 | 延伸里程 (KM) |
|-------------------------------------|---------|-----------|
| 宜昌 | 十里红-古老背 | 24 |
| 宜都 | 云池-宜都 | 10 |
| 枝江** | 洋溪-枝江 | 29 |
| 江口* | 江口-澧市 | 25 |
| 荆州** | 虎渡河-观音寺 | 27 |
| 郝穴** | 马家寨-新厂 | 28 |
| 石首* | 藕池河口-石首 | 15 |
| 调关* | 莱家铺-调关 | 34 |
| 监利** | 塔寺驿-沙家边 | 25 |
| 反嘴* | 盐船套-荆江门 | 6 |
| 注：**为产卵场范围布置工程；*为昌门溪至城陵矶河段内，但无工程布置。 | | |

二、本项目调查

1、沙市监测断面

(1) 鱼类早期资源

①种类组成

监测期间沙市断面共采集到各种鱼卵 20419 粒，鱼苗 28334 尾。经培养鉴定，共有近 40 种鱼类，其中鱼卵 28 种、鱼苗 37 种。

鱼卵组成中，以银鮡、细鳞鲴占绝对优势，两者数量占比为 66.95%；其次为副沙鳅（双斑、花斑 2 种）、蛇鮡、鳊、翘嘴鲌、鳊、银鲴、鳊等（均大于 1%），共占 29.29%；其余 18 个种类仅占 3.76%（见图 4.4-2）。

鱼苗组成中，以细鳞鲴、鳊占绝对优势，两者数量占比高达 87.62%；其次为银鲴，占 5.55%；鳊、蛇鮡、银鮡、黄尾鲴、寡鳞鳊、鳊等，数量比均在 0.5%-1%之间，共占 4.84%；其余 28 个种类仅占 1.99%（见图 4.4-3）。

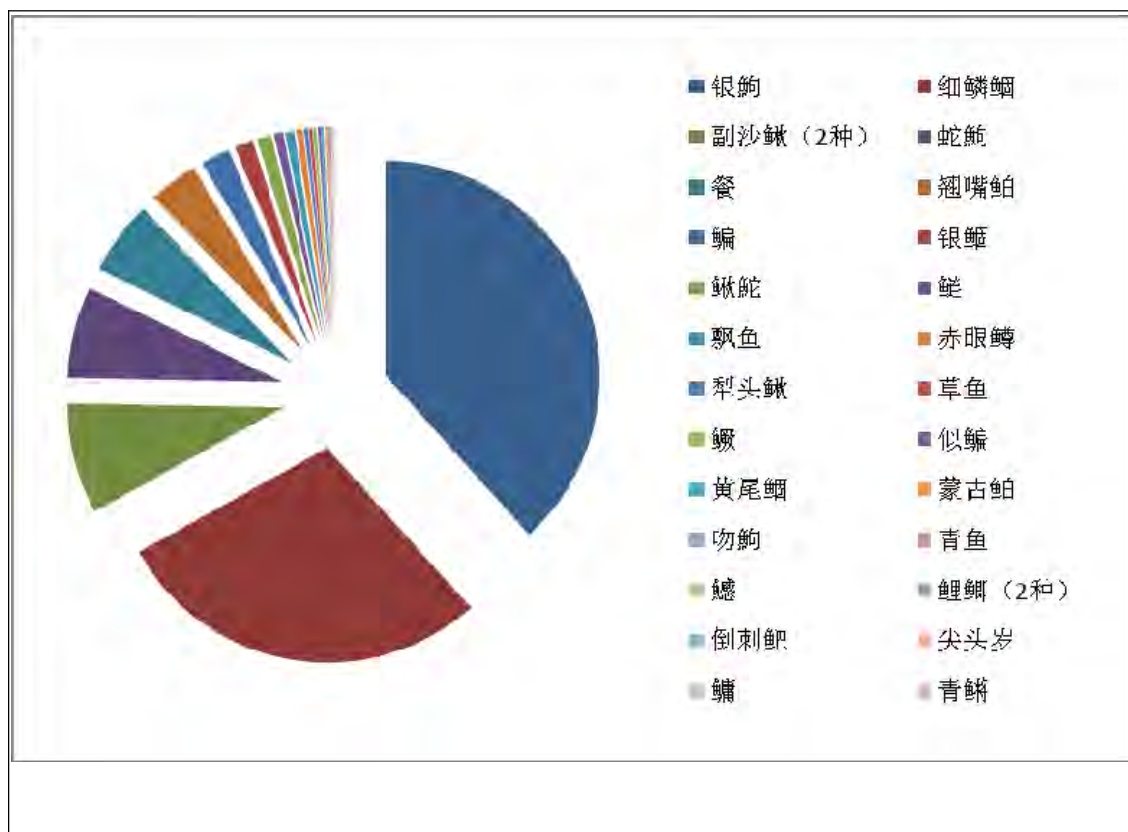


图 4.4-2 鱼卵种类组成及数量比

②资源量

监测期间, 估算沙市断面的鱼卵总径流量为 249.57 亿粒, 日径流量变化范围为 0.51~34.26 亿, 日漂流密度变化范围为 21~1447 粒/1000m³。鱼苗总径流量为 569.61 亿尾, 日径流量变化范围为 21.03 万~126.96 亿尾, 日漂流密度变化范围为 0.23~7631 尾/1000m³。

如图 4.4-4、图 4.4-5 所示,沙市断面鱼卵共出现 5 个高峰期,鱼苗在 7 月以后显著增多,出现在 2 个高峰期。卵苗的漂流密度与断面径流量逐日变化趋势基本一致。

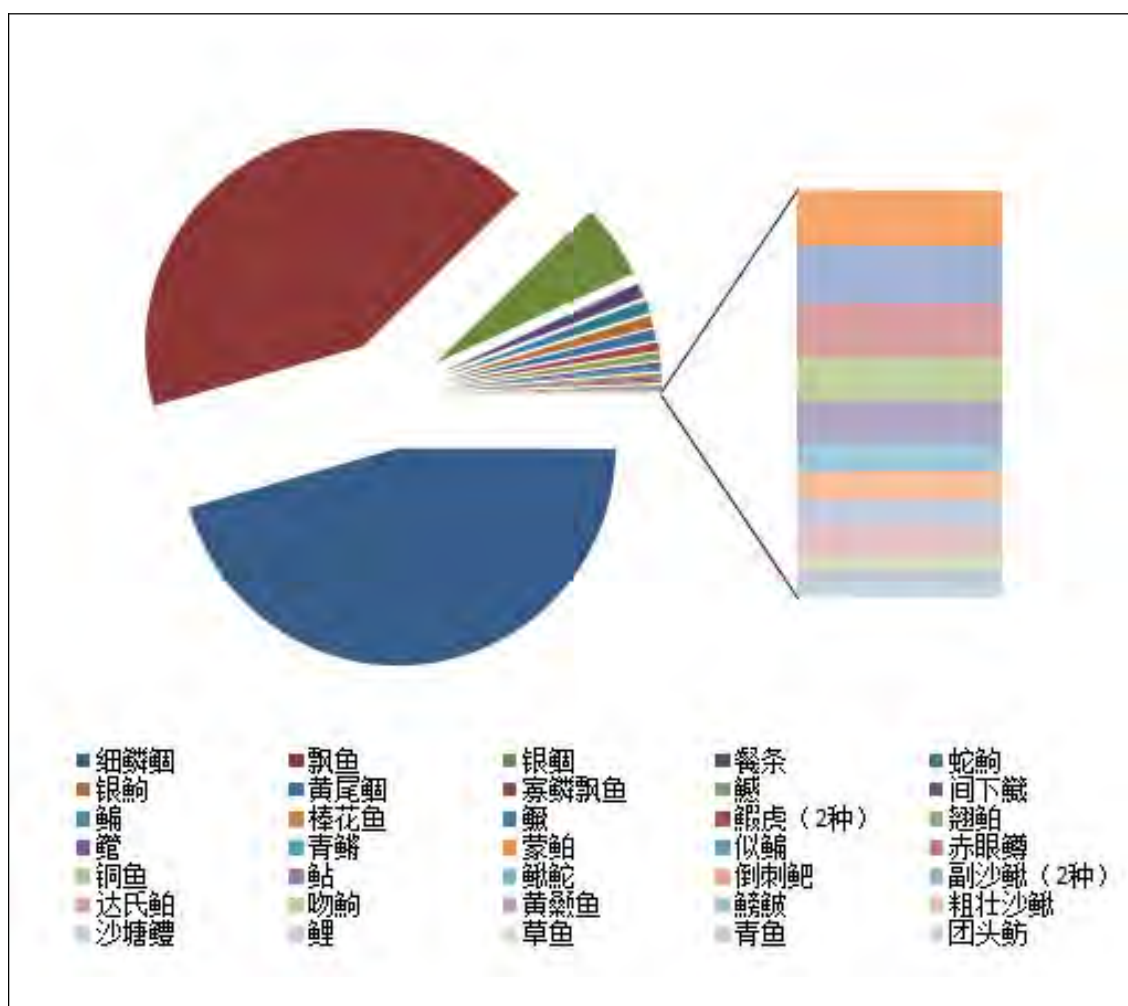


图 4.4-3 鱼苗种类组成及数量比

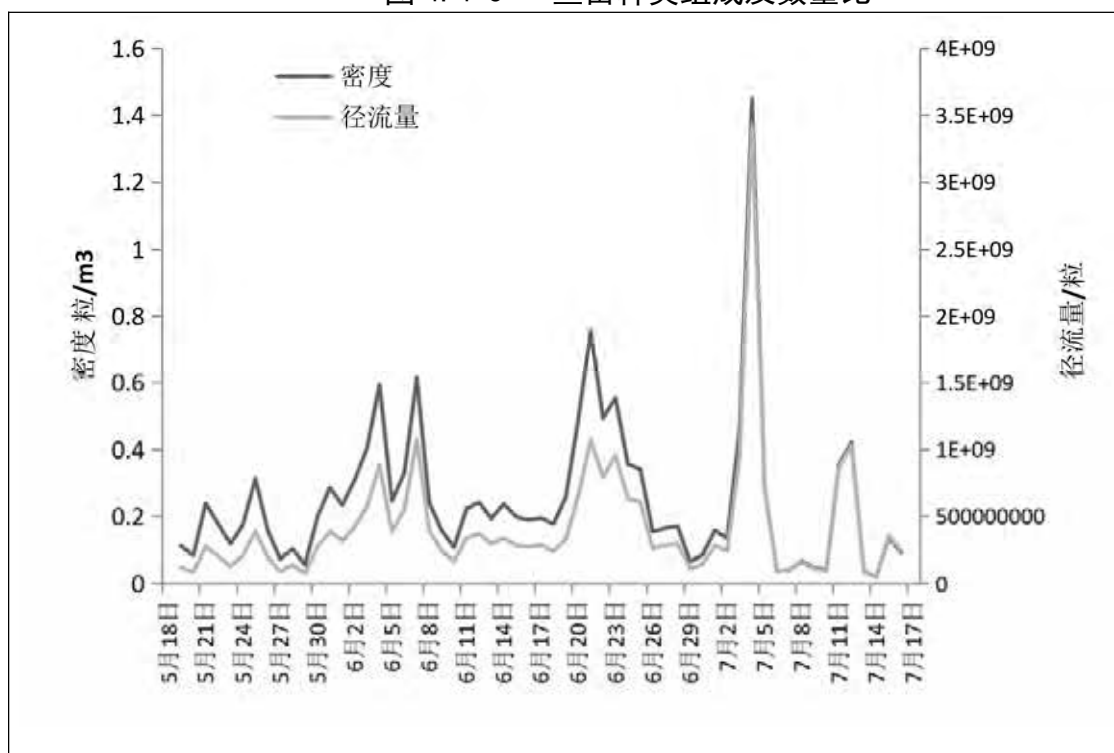


图 4.4-4 鱼卵密度和径流量日变化

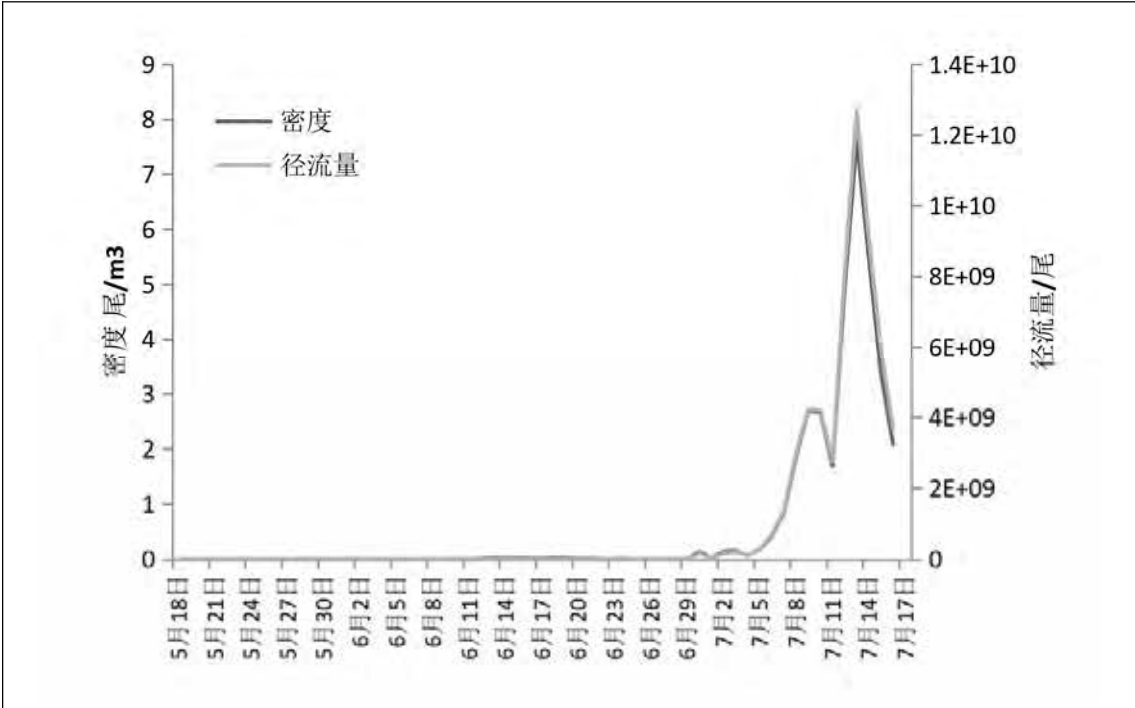


图 4.4-5 鱼苗密度和径流量日变化

(2) 四大家鱼

①种类组成

监测期间，沙市江段共采集到四大家鱼鱼卵 98 粒，包括草鱼 24 粒、鲢 60 粒、青鱼 12 粒、鳙 2 粒。采集到四大家鱼鱼苗 3 尾，包括 7 月 8 日早上采集的处于鳔一室期草鱼、青鱼各 1 尾，以及 7 月 9 日晚上采集的孵出期草鱼 1 尾。

②资源量

监测期间，估算沙市断面四大家鱼鱼卵总径流量为 1.61 亿粒，较 2013 年同期（1.2 亿）有所增多，但仍显著低于 2012 年（6.1 亿）的水平。种类组成以鲢、草鱼为主，其中鲢 0.84 亿粒（52.17%）、草鱼 0.62 亿粒（38.51%）、青鱼 0.1 亿粒（6.21%）、鳙 0.05 亿粒（3.11%）。

③繁殖时间和规模

由四大家鱼鱼卵漂流密度和径流量逐日变化过程可知（图 4.4-6），监测期间共出现 4 次产卵高峰，持续时间长、繁殖规模大，产卵时段分别为 6 月 5~7 日（0.538 亿，草鱼、鲢、青鱼）、6 月 23-25 日（0.457 亿，草鱼、鲢、鳙）、6 月 30 日-7 月 1 日（0.218 亿，草鱼、鲢、青鱼）、7 月 4~5 日（0.265 亿，鲢、青鱼）。另有 3 个零星产卵时段，持续时间短、繁殖规模小，分别发生在 6 月 13~14 日、6 月 16~17 日、6 月 20 日（共

0.132 亿粒，草鱼、鲢、鳙）。

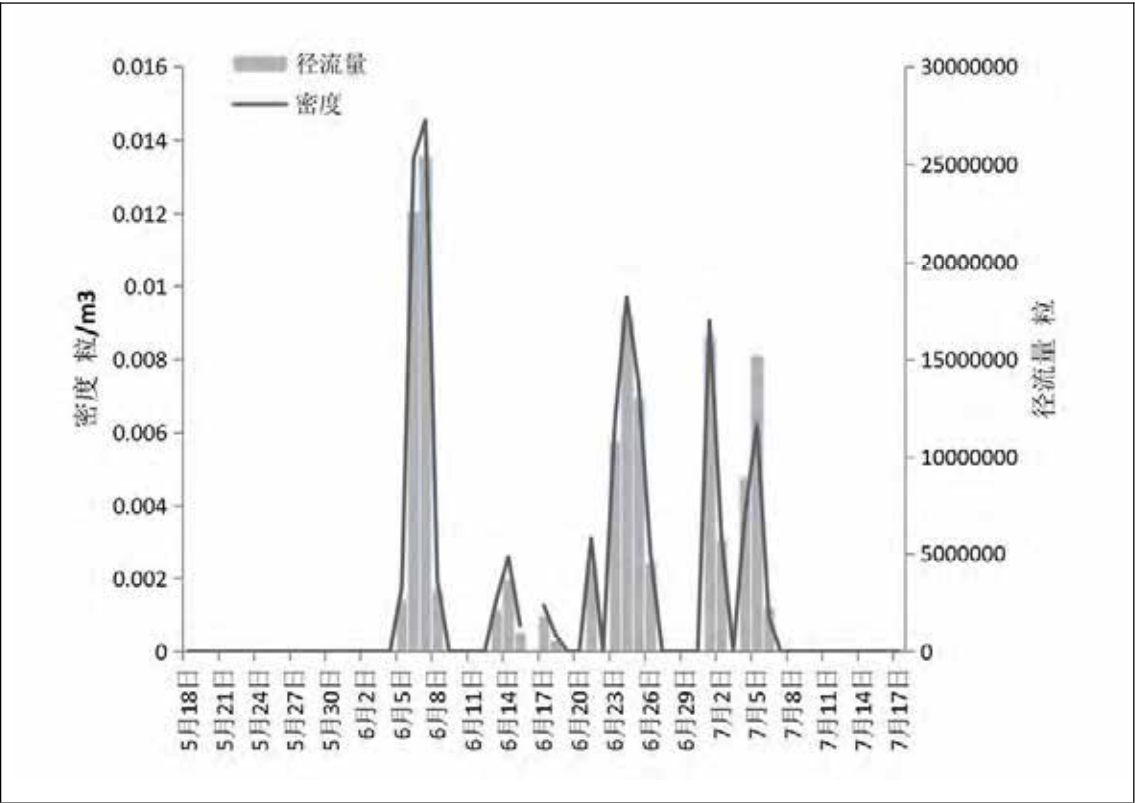


图 4.4-6 四大家鱼鱼卵密度和径流量日变化

④繁殖江段和规模

沙市断面至葛洲坝约 150km 的江段，自下而上包括江口、董市、松滋河口、枝城、宜都、胭脂坝等 6 个家鱼产卵场。各产卵场的延伸长度、繁殖规模、繁殖种类，如表 4.4-20 所示。除松滋河口产卵场的繁殖规模较小以外，其它几个产卵场的规模相当。枝城产卵场的繁殖种类最多、延伸范围最长，而宜都产卵场的繁殖规模最大。

表 4.4-20 宜昌至沙市江段四大家鱼产卵场分布和规模

| 产卵场名称 | 延伸长度 (KM) | 产卵规模 (亿粒) | 产卵种类组成 |
|-------|-----------|-----------|-----------|
| 江口 | 3 | 0.29 | 草鱼、鲢 |
| 董市 | 10 | 0.27 | 草鱼、鲢、鳙 |
| 松滋河口 | 5 | 0.19 | 草鱼、鲢、青鱼 |
| 枝城 | 15 | 0.26 | 草鱼、鲢、青鱼、鳙 |
| 宜都 | 7 | 0.32 | 鲢、青鱼 |
| 胭脂坝 | 6 | 0.28 | 草鱼、鲢、青鱼 |

2、螺山监测断面

①卵、苗种类组成

于 2015 年 5 月 18 日-7 月 8 日在长江中游洪湖螺山江段监测，调查共计 51d，采集

时间累计 8765min, 共采集到鱼卵 551 粒, 仔稚鱼 55091 尾, 在螺山采集的鱼卵中, 经鉴定, 有鳊、花斑副沙鳅、赤眼鳟、翘嘴鲌、蒙古鲌、蛇鲡、银鲡、鳊、鲢、草鱼、青鱼等种类, 分属 1 目 2 科 10 属 11 种; 仔稚鱼有鳊、鳊鱼、鳊、翘嘴鲌、蒙古鲌、太湖短吻银鱼、黄颡鱼、瓦氏黄颡鱼、大眼鳊、栉鰕虎鱼、间下鱖等, 分属 6 目 12 科 38 属 44 种。资源密度平均为 35.4 粒/100m³。

②早期资源规模

根据 2015 年 5 月 18 日-7 月 8 日, 在长江螺山定点早期资源的监测结果, 依据螺山水文站的水文数据, 5 月 18 日-7 月 8 日通过该断面的鱼卵径流量为: 6.56×10^8 粒, 其中四大家鱼卵径流量为: 6.99×10^6 粒; 仔稚鱼数量为: 9.58×10^{10} 尾, 其中四大家鱼仔稚鱼径流量为: 1.65×10^8 尾。

③家鱼繁殖江段和规模

产漂流性卵产卵场在螺山断面以上 170km 内的螺山至石首江段, 以鱼卵的发育情况推算产卵场自下而上包括反嘴、监利、调关 3 个产卵场; 以 170-244km 的石首至沙市江段以仔鱼胸鳍原基期等来发育期的发育情况推算产卵场, 存在郝穴产卵场。各产卵场的延伸长度、繁殖规模、繁殖种类, 见表 4.4-21 所示。

表 4.4-21 沙市至螺山（城陵矶）江段四大家鱼产卵场分布和规模

| 产卵场名称 | 范围 | 延伸长度 (km) | 产卵规模 (10 ⁶ 粒) | 产卵 种类组成 |
|-------|----------|--------------|-----------------------------|------------|
| 反嘴 | 盐船套-荆江门 | 8 | 1.33 | 鲢、草鱼 |
| 监利 | 塔寺驿-老河下口 | 25 | 3.19 | 鲢、草鱼、青鱼 |
| 调关 | 柴码头-调关 | 16 | 2.47 | 鲢、草鱼 |
| 郝穴 | 郝穴-新厂 | 15 | 3.22 | 鲢、草鱼 |

三、2018 年补充调查结果

2018 年本次环评于沙市监测断面进行了早期资源补充调查。

1、早期资源

监测期间, 共采集到鱼卵 10005 颗, 鱼苗 203035 尾。经估算, 沙市断面鱼卵总径流量 191.86 亿, 鱼苗总径流量 8325.16 亿。

(1) 早期资源丰度

监测期间, 总鱼卵日径流量变动范围为 0.372~33.383 亿个, 鱼卵高峰期主要出现在 5 月中下旬、6 月底至 7 月初这两个时段(图 4.4-7)。总鱼苗日径流量变动范围为 0~1642.84 亿尾, 鱼苗在进入 7 月份后显著增加, 每日的数量可达几十亿到上千亿尾; 5~6 月期间

有 3 个小高峰，每日数量在亿尾以内变动（图 4.4-8）。

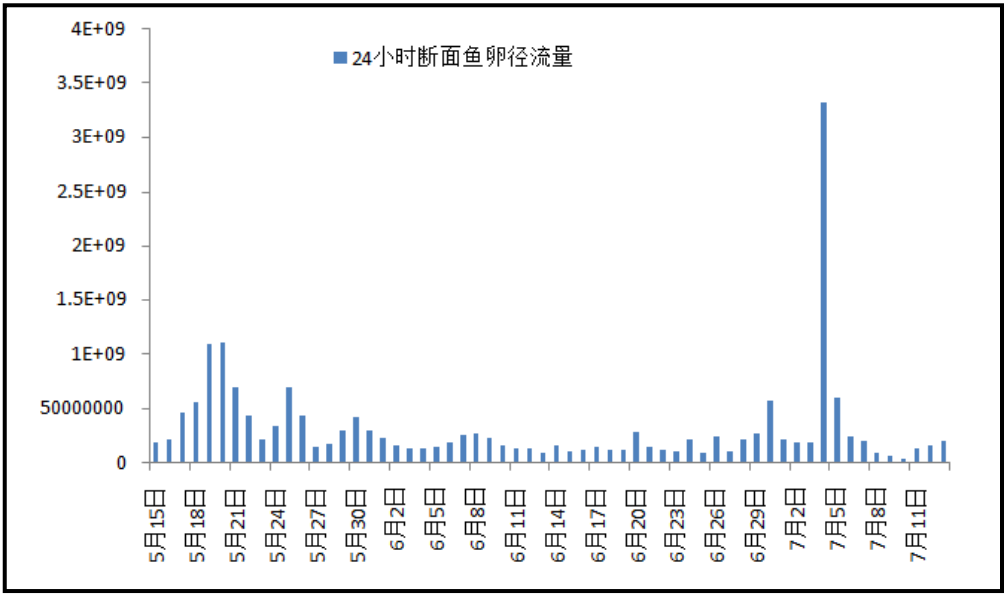


图 4.4-7 沙市断面鱼卵径流量逐日变化

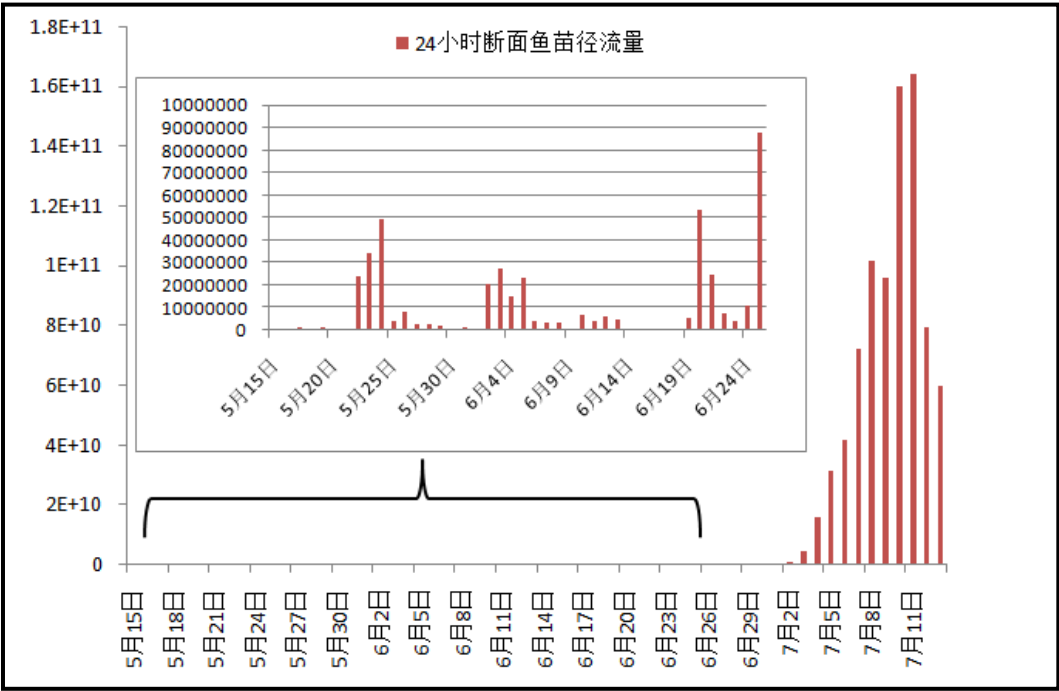


图 4.4-8 沙市断面鱼苗径流量逐日变化

(2) 卵苗种类组成

鱼卵共有 32 种，种类组成及比例见图 4.4-9。优势种类包括：银鮡、银鲴、贝氏鲮、副沙鳅、飘鱼、鳊、蛇鮡、黄尾鲴、草鱼、吻鮡等，数量占比超过 92%。

抽样鉴定鱼苗共有 34 种，种类组成及比例见图 4.4-10。绝对优势种类为贝氏鲮和飘鱼（寡鳞飘鱼），数量占比超过了 96%。其余种类还包括：蛇鮡、鳊、银鮡、鰕虎鱼

类、间下𩚰、紫薄鳅、银鱼、草鱼、吻𩚰、鲫、瓦氏黄颡鱼、花斑副沙鳅、鲢、蒙古鲃等。

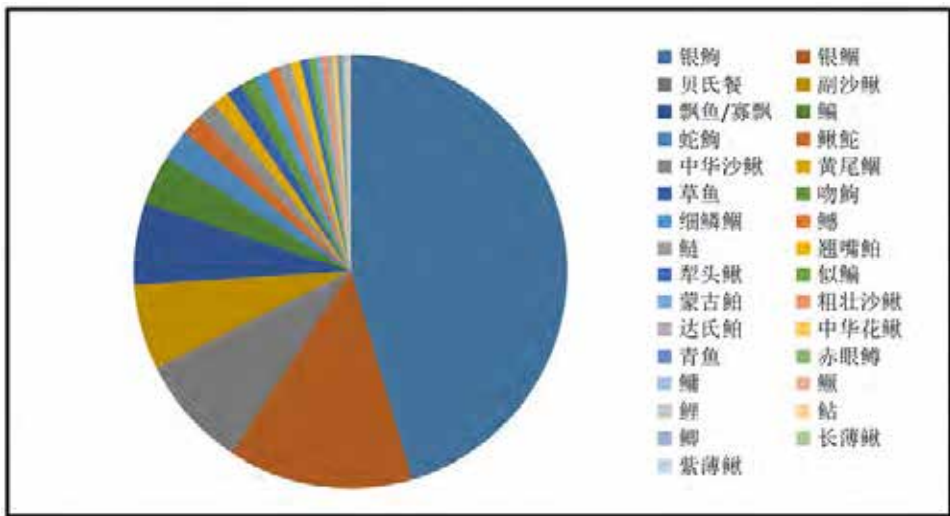


图 4.4-9 鱼卵种类组成和比例

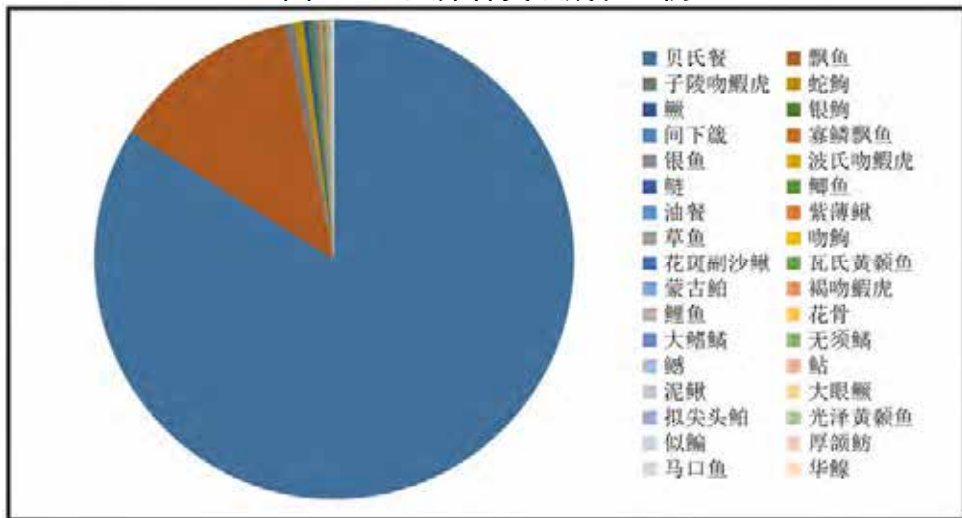


图 4.4-10 鱼苗种类组成和比例

(2) 四大家鱼自然繁殖

沙市断面四大家鱼鱼卵总径流量为 2.495 亿粒，其中草鱼 1.0923 亿、鲢 0.7417 亿、青鱼 0.4574 亿、鳊 0.2035 亿。如图 4.4-11 所示，鲢和草鱼仍然是该江段的主要种类，资源量分别占 30%和 44%，青鱼占 18%，鳊最少。

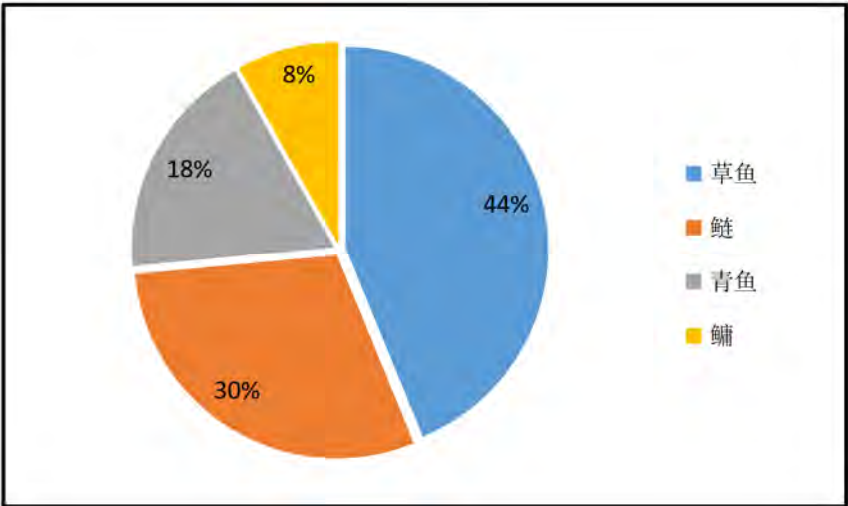


图 4.4-11 四大家鱼种类组成比例

监测期间共有 22 天采集到四大家鱼鱼卵。根据集中采集到家鱼卵的时间、数量和发育期，推测出较精确的产卵时间、产卵种类信息，见表 2-1。可将本年度四大家鱼产卵高峰期大致划分为 6 个时段：5 月 18~23 日、5 月 25~27 日、6 月 19~20 日、6 月 23~26 日、6 月 28~7 月 1 日、7 月 4 日。各时段产卵规模分别为：0.773 亿、0.499 亿、0.353 亿、0.143 亿、0.225 亿、0.478 亿。

根据采集时鱼卵发育期和江段平均流速推算，宜昌至沙市江段分布的四大家鱼产卵场有 5 处，位于涪市、江口、董市、枝城、宜昌等江段（表 4.4-22）。根据采集到的家鱼卵数量，计算了各产卵场的大致规模，其中董市产卵场规模最大、宜昌产卵场规模次之，涪市和枝城产卵场规模相当，江口产卵场最小。

表 4.4-22 四大家鱼各产卵场范围、规模及产卵种类

| 产卵场名称 | 延伸长度/km | 产卵规模/% | 产卵种类 |
|-------|---------|--------|-----------|
| 涪市 | 13 | 17.44 | 草鱼、鲢 |
| 江口 | 3 | 5.19 | 草鱼、鲢 |
| 董市 | 12 | 40.27 | 草鱼、鲢、青鱼、鳙 |
| 枝城 | 20 | 11.87 | 草鱼、鲢、青鱼、鳙 |
| 宜昌 | 42 | 25.22 | 草鱼、鲢、青鱼、鳙 |

4.4.6.2 粘草、砾石基质产卵场

(1) 产卵类型

评价江段产粘性卵鱼类较多，是目前几种产卵类群中种类较多的。产粘沉性卵鱼类种间繁殖期跨度较大，大体在 3~9 月间。在河流水温达到一定温度（一般在 16℃ 以上）后，在合适的产卵水域繁殖。产卵水域主要由一定的流态条件——激流或静缓流，一定的产卵基质环境——水草、砾石、砂石、岩缝或石洞构成，主要可划分为两类。

一类为静缓流、缓流产卵类群，其产卵场多在静水或缓流的河汊、河湾、河流的故道及河流沿岸缓流水域产卵，产卵基质为水草及砾石，受精卵粘附于水草或砾石上发育孵化。其种类包括评价水域种群数量最大鲤、鲫，鲇形目的鲇、黄颡鱼、瓦氏黄颡鱼、光泽黄颡鱼、长吻鮠、粗唇鮠、切尾拟鲿、圆尾拟鲿，鲤科的唇、花、团头鲂以及大多数小型鱼类如棒花鱼、麦穗鱼等。这类产卵水域在调查江段分布广泛而零散。

另一类群为激流产卵类群，产卵场多要求激流的砾石或礁岩河滩，产出卵黏于砾石上或落入石缝间发育，这一类群主要有中华鲟、胭脂鱼，鲇形目大鳍鲰、福建纹胸鮡、白缘，鲤科的宽鳍鱲、马口鱼、黄尾鲴、南方鲇等，这类产卵水域在调查江段较少。

(2) 现场调查情况

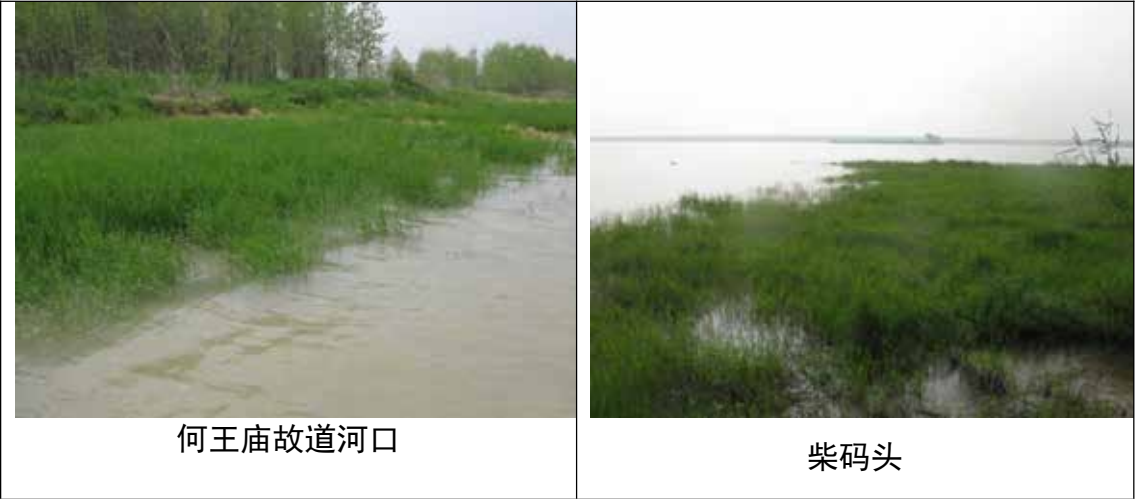


图 4.4-12 现场调查环境概况

2015 年 4 月 13 日-29 日以及 6 月 2 日-7 月 10 日对评价河段生境进行了全面调查，了解河段洲滩、河湾、河流汇口生境情况，特别是湿生、水生植被以及河床底质情况。同时，结合渔获物的采样与渔民的访问，对重点水域进行了蹲守调查。2015 年 4 月，在柴码头、何王庙故道河口附近沉水植物丰盛的河湾和河边滩，进行调查。调查水域其水生植物、湿生植物分布较好，适合鲤、鲫等产粘性卵的鱼类的产卵繁殖。现场在何王庙故道河口、柴码头水生植物较为丰盛的水域发现鱼类产卵活动，何王庙集到鱼卵 3213 粒，此处水深 65-114cm，水温 18.5℃，水流平缓，流速 0.2-0.3m/s，透明度 41cm，底质为泥沙；柴码头集到鱼卵 2534 粒，此处水深 57-106cm，水温 18.3℃，水流缓流，流速 0.2-0.4m/s，透明度 38cm，底质为泥沙。

(3) 生境特点与产卵场分布

评价水域位于长江中游上端，沿岸为冲积湖平原，两岸丘陵阶地的河谷间发育有

现代高河漫滩和低河漫滩，两岸湖泊众多，河湖交织等，属蜿蜒型河道，宽河道平面摆动较大，地势较为平缓，河道较为宽阔，度约 1000-1500m，河床底质多为沙砾、泥沙，甚至淤泥，而砾石、卵石质河床并不多见。河道内多洲滩、沙滩和岔流，以支流汇口附近生境多样性较高，一般而言，洲头水流较为湍急，底质多为沙砾，植被较为贫乏，洲尾水流较为平缓，水生植被分布较多，洲滩一般陆生、湿生植被较为丰富，支汊较多的洲滩，河湾、坑凼等水流较为平缓的水域水生植被也较为丰盛。总体而言，洲滩分布较多，面积较大的河段主要是太平口及其虎渡河源口、藕池河源口、柴码头、华容瞬尖洲以及乌龟洲河段、何王庙故道下汇口、熊家洲及其夹江、洞庭湖口等江段。

从河道生境分布特点看，评价水域洲滩以泥沙、沙砾底质为主，砾石、卵石底质的洲滩相对少见，相应地，洲滩、河湾以及河口和夹江水域水生、湿生及陆生植被相对较为丰富，鱼类产卵粘附基质以植被为主，特别是涨水期间，湿生、陆生植被淹没后，粘草性鱼类产卵水域较为丰富。粘草性产卵场分布较为集中的水域主要有太平口及其虎渡河汇口、藕池河口、柴码头、何王庙故道下汇口、熊家洲及其夹江等江段。而产粘砾石卵鱼类产卵场主要分布在松滋河源口、董市河段、江口柳条洲、华容瞬尖洲以及乌龟洲河段、洞庭湖口附近等区域。见表 4.4-23 和附图 2-11。

表 4.4-23 产粘性卵主要集中产卵场及其种类

| 产卵场名称 | 产卵场性质 | 产卵主要种类 |
|-----------|---------|--|
| 太平口及虎渡口 | 粘草、砾石基质 | 鲤、鲫、棒花鱼、鲃、黄颡鱼、长吻鮠、粗唇鮠、花鲢、宽鳍鳮等。 |
| 南星洲 | 粘砾石 | 鲃、黄颡鱼、长吻鮠、粗唇鮠、花鲢、宽鳍鳮、大鳍鲮等。 |
| 藕池口 | 粘草、砾石基质 | 鲤、鲫、泥鳅、鲃、黄颡鱼、长吻鮠、粗唇鮠、花鲢、宽鳍鳮等。 |
| 柴码头 | 粘草基质 | 鲤、鲫、团头鲂、棒花鱼、麦穗鱼等。 |
| 方家夹 | 粘砾石 | 鲃、黄颡鱼、长吻鮠、粗唇鮠、大鳍鲮等。 |
| 瞬尖洲、乌龟洲河段 | 粘草、砾石基质 | 鲤、鲫、棒花鱼、麦穗鱼、鲃、黄颡鱼、瓦氏黄颡鱼、长吻鮠、粗唇鮠、花鲢、宽鳍鳮、大鳍鲮等。 |
| 何王庙故道下汇口 | 粘草基质 | 鲤、鲫、团头鲂、棒花鱼、麦穗鱼等。 |
| 荆江门河段 | 粘砾石 | 鲃、黄颡鱼、瓦氏黄颡鱼、长吻鮠、粗唇鮠、花鲢、宽鳍鳮、大鳍鲮等。 |
| 熊家洲及其夹江 | 粘草、砾石基质 | 鲤、鲫、棒花鱼、麦穗鱼、鲃、黄颡鱼、长吻鮠、粗唇鮠、花鲢、宽鳍鳮等。 |
| 洞庭湖口附近 | 粘砾石 | 鲃、黄颡鱼、瓦氏黄颡鱼、长吻鮠、粗唇鮠、花鲢、宽鳍鳮、大鳍鲮等。 |

4.4.6.3 索饵或育幼场

鱼类的索饵或育幼场，常取决于其食性。摄食浮游生物的种类，如鲢、鳙等，多以水清质肥的通江湖泊、故道作为其索饵场。摄食水生维管束植物的草鱼、团头鲂等，

摄食螺蚌、水蚯蚓等底栖动物的青鱼、鲤等鱼类，水草丰盛的通江湖泊、故道是其最主要的索饵场。刮食性鱼类多以浅水边滩的礁石或砾石滩作为索饵场。杂食性鱼类的索饵场，常零散分布，除通江湖泊、故道外，城镇及村落沿岸，汇入长江的小支流末端，都是其索饵水域。鳊、乌鳢、鲃类、鲇科、鳊科鱼类等以鱼类为食的索饵场，与其生活习性及被摄食鱼群分布有关，有的在水体上层，有的在水体下层，有的在两岸及洲滩等浅水水域。鱼类幼苗多以浮游生物为食，通江湖泊、故道浮游生物丰富，鱼类育幼场主要为通江湖泊，干支流的浅水河湾也是鱼类的育幼场。

荆江江段河道弯曲，为典型的蜿蜒型河段。在大马洲、腊林洲、南星洲，监利河段乌龟洲，这些洲滩的周围是鱼类的索饵或育幼场所；在虎渡河出口、藕池口出口、何王庙故道及其进出口，水体流动相对平缓，水质肥沃，有利于浮游生物生长，也是鱼类较好的索饵或育幼场所；在反咀和七弓岭大拐弯段左岸下游河滩非主流水道，也适宜于鱼类的索饵或育幼场所；在洞庭湖汇口，长江干流水面宽阔，水流平缓，也是鱼类的索饵或育幼场所。见附图 2-11。

4.4.6.4 越冬场

每年进入冬季，随着气温下降，水量减少，水位降低，鱼类活动减少，食量降低，鱼类从支流、湖泊等浅水水域进入温度较为稳定的深水水域越冬。鱼类越冬场主要分布于深水的河道深槽中。河道深槽与河床底质，河流走势密切相关，常分布于有矶头伸入河床的上游段、洲头下端处或在弯曲型河道的凹岸区域。

荆江河段适宜鱼类越冬场所范围较广，多处具备鱼类越冬条件。在周公堤水道左岸、大马洲水道左岸，河床下切明显，容易形成深槽，是鱼类的越冬场所；在反咀和七弓岭凹岸区域也有存在鱼类越冬场所的可能；在靠近洞庭湖汇口长江干流水深水域也是鱼类良好的越冬场所。见附图 2-11。

4.4.6.5 洄游通道

鱼类的洄游是鱼类运动的一种特殊形式，是长期以来鱼类对外界环境条件变化的适应结果，也是鱼类内部生理变化发展到一定程度，对外界刺激的一种必然的反应。洄游是鱼类主动、定向的运动，而且往往是集群的、具有种的特点的运动。随着鱼类生命周期各个环节的推移，每年重复进行，具有周期性。洄游是鱼类的一种基本属性，不能完成这种洄游或洄游受到阻碍，则鱼类的生命周期将遭到破坏，并影响群体的增殖，甚至危及种的生存。

长江是我国最大的河流，在上海注入东海。已知有多种鱼类进行不同类型的洄游。保护区江段位居长江中游，是中华鲟进行产卵洄游的必经通道。中华鲟平时在我国东海岸和长江三角洲地带肥育，生殖季节即上溯至长江干流作产卵洄游。产卵后，亲鱼及孵出的幼鲟都顺流作降河摄食洄游，回到河口区和沿海岸一带。葛洲坝截留后，葛洲坝下游至宜昌古老背江段成为被滞留于坝下江段的中华鲟繁殖群体的主要栖息地和新的产卵场。多年来的监测表明，在葛洲坝下游的宜昌江段，中华鲟的性腺能够进一步发育成熟，并且在葛洲坝尾水区至古老背江段已形成了长约 30km 的新产卵场，是目前已知唯一的中华鲟天然产卵场。然而，2013 年至今已没有监测到中华鲟产卵。

胭脂鱼有生殖洄游特性，在葛洲坝截流初期，坝下宜昌江段胭脂鱼的渔获量明显增多，群体中有一部分个体已达性成熟，并在坝下江段形成了新的产卵场。

四大家鱼是我国主要的淡水养殖品种，长江是四大家鱼主要的栖息繁殖地，长江干流荆江河段宜昌门溪至城陵矶段有枝江、江口、沙市、郝穴、石首、调关、监利及反咀 8 个四大家鱼产卵场分布，其中本次整治工程涉及到郝穴和监利等个四大家鱼产卵场。四大家鱼主要在通江湖泊育肥，繁殖季节则由湖泊进入长江干流，上溯到产卵场繁殖。

评价区是其下游中华鲟、胭脂鱼、四大家鱼等鱼类上溯产卵的洄游通道。

4.4.7 重要水生动物生物学及现状

一、白鱀豚 *Lipotes vexillifer* (Miller)

白鱀豚属白鱀豚科，是一种淡水鲸类。是国家 I 级保护水生野生动物。

生活习性：肉食性，直接吞食，并不咀嚼。可捕食长江中下游的多种淡水鱼类，一般以小个体鱼为主，主要对象为草鱼、青鱼、鳊和鲢。群居的白暨豚集体捕食。食量较大，日摄食量可占体重的 10%~12%。

一般为群居，但群居特性不及与其同属鲸目的海豚明显，单个种群数量一般在 3 至 4 头左右，多可达 9 至 16 头，但也经常发现个别个体单独行动。群居的白暨豚一般有一只成年或老年的大个体豚引路，中间是幼豚，后面是青壮年豚。白鱀豚经常活动于河流交汇处，尤其喜欢在河流冲积的浅滩区活动，常见其与江豚一起嬉戏。同其他江豚一样，白鱀豚一般主要在白天活动，尤其以清晨和午后最为活跃，经常是几只白鱀豚排成一线，在浅水中以每隔 10~30 秒的间隔频频出水换气，急速前进，最快可达每小时 80 千米。其他时间里，白鱀豚相对安静，一般常在深水中缓慢游动，换气的时间间隔也随之变长，

最长可达 200 秒。在夜间，白鱀豚经常栖息于深水的漩涡中休息，有时会持续在同一地点达 5~6 小时。

白鱀豚生性胆小，很容易受到惊吓，一般会远离船只，人类很难接近，加之其种群数量很少，活动区域较为广阔，所以在野生状态下对白鱀豚生活习性的研究十分有限。

分布：化石考证，白鱀豚在第三纪中新世及上新世就已经在长江流域出现。曾经广泛分布于长江流域。从三峡地区的宜昌葛洲坝上游 35km，一直到上海附近的长江入海口，包括洞庭湖和鄱阳湖在内，全长约 1700km 的江段都有白鱀豚的分布。但是长期以来受到人类活动的影响，其种群数量和分布区域逐渐缩小。

到了 1990 年代，白鱀豚在洞庭湖与鄱阳湖湖区已经绝迹。在长江江水中分布范围的上限也已移至葛洲坝下游 170km 处的荆州附近。其下限缩减更为严重，到南京附近就已踪迹罕至。在 1997 年至 1999 年的观测中，在南京下游临近的江阴以下就从未再有发现。

现状：2000 年至 2004 年的几次观测中，其分布主要限于长江流域洞庭湖至铜陵段。其中主要聚集在铜陵段、鄱阳湖段和洪湖段 3 个区域。最后一次在野外发现白鱀豚，是 2004 年在长江南京段发现的一头搁浅死去的尸体。2006 年底来自中国、瑞士、英国、美国、德国和日本等 6 国的鲸豚类专家，对长江中下游进行了 38 天考察，在近 3400 km 的航程中，除了两次疑似白鱀豚的事件外，没有发现白鱀豚的踪迹。

2007 年 8 月 19 日，铜陵一市民在长江岸边目击到一头神秘水生动物并摄下录像，据中国科学院水生动物研究所专家判定为白鱀豚，但是这一发现也没有改变科学界对白鱀豚可能已经灭绝的断定。

白鱀豚目前现存数量很难估计，但一般认为目前已经绝灭，或仅有数只个体存活，白鱀豚已成鲸目动物最濒危种。

二、中华鲟 *Acipenser sinensis* Gray

国家 I 级保护水生野生动物。

形态特征：体梭形。头较大，略呈长三角形。吻犁形，基部宽，前端尖，并微向上翘。胸腹部平直。尾部细长。幼鱼头部背面棱形骨板的顶端具有突起，边缘锐利。眼小，侧位。鼻孔大，位于眼的前方。口大，下位、横裂，能自由伸缩。上、下唇具有角质乳突。须 2 对，位于吻的腹面，排成一横列。鳃孔大，鳃膜与峡部相连。身体具有 5 行骨板，背部的一行较大。各行骨板之间的皮肤裸露、光滑。鳃弓肥厚，鳃耙较稀，似棒形。

背鳍位于身体后部，起点在腹鳍基部至臀鳍起点的距离的中点的垂直上方。胸鳍发达，位于胸部的腹面。尾鳍歪形，上叶发达。肛门靠近腹鳍基部。鳔大，一室，前部钝圆，后部尖细。肠内有 7-8 个螺旋瓣。

头部和身体背部青灰色或灰褐色，腹部灰白色，各鳍灰色。

生活习性：洄游性的鱼类。在生殖季节，性成熟个体均向长江上游洄游，上世纪 70 年代以前每年秋季在镇江、九江、沙市一带都能捕到一定数量的中华鲟，产卵场分布在金沙江下游和川江上段。亲鱼产卵后，便离开产卵场，在长江或到沿海摄食。每年春季在木洞、宜昌、洞庭湖都能采到体长 10-20cm 的幼鲟。1958 年春夏两季，曾在崇明采到数量很多的体重几两到数斤的小中华鲟，这表明幼鱼也常降河洄游并到沿海去肥育。

性成熟的个体年龄较大，雄鱼为 10 龄以上，雌鱼则更大。繁殖期在 10 月至 11 月上旬，相当于农历寒露至立冬期间。产卵场河道山岭连绵、河岸陡峭；河床岩石壅积，常形成深潭；水流湍急，流态紊乱。产卵场下段往往是开阔的砾石浅滩。

摄食动物性食物。主要食物有摇蚊幼虫、蜻蜓幼虫等水生昆虫以及软体动物，虾、蟹和小鱼等。在不同的生活环境中，食物组成也有所变化。在长江中、上游地区食物主要是摇蚊幼虫、蜻蜓幼虫、蜉蝣幼虫及植物碎屑等，在河口崇明岛附近的咸淡水中食物主要是虾类、蟹类及小鱼。

分布：在金沙江、长江干流和我国沿海。有时也进入洞庭湖等湖泊。

现状：为使中华鲟不因葛洲坝工程和三峡工程的建设阻断其洄游通道而灭绝，我国于 1982 年在宜昌创建中华鲟研究所。研究所自 1984 年起每年向长江投放人工繁殖中华鲟规格幼鲟 30 万尾以上。已累计向长江投入各种规格的中华鲟幼鲟 500 多万尾，有效地补充了中华鲟的种群数量。根据研究的需要，近些年，试验性放流了部分标志后的中华鲟幼鱼，现在这一增殖放流活动每年都坚持进行。2009 年 10 月，中华鲟研究所与水利工程生态研究所联合成功进行了中华鲟全人工繁殖，使中华鲟保护工作迈上新的台阶。

三、白鲟 *Psephurus gladius* (Martens)

国家 I 级保护水生野生动物。

形态特征：体长梭形，前部扁平，后部稍侧扁。头较长。吻延长如剑状，前端扁平而狭窄，基部宽大而肥厚，吻的两侧有柔软的皮膜。口下位，弧形；上下颇有尖细的小齿，吻的腹面有 1 对短而细的吻须。鳃孔大，鳃盖仅由下鳃盖骨组成，无前鳃盖骨、间鳃盖骨和鳃盖骨。两侧鳃膜延伸至胸鳍起点，且不与峡部相连。胸鳍腹位，背鳍起点在

与其相对的腹鳍起点之后，均由不分枝鳍条组成。尾鳍歪范形，上叶长于下叶。肠管短，约为体长的 1/2，肠内有 7~8 个螺旋瓣。鳔大，1 室。

头与体背部和尾鳍呈青灰色，腹部白色。

生活习性：栖息于长江干流，有时也进入沿江大型湖泊(如洞庭湖)，中下层鱼类。

凶猛性鱼类。食物中有铜鱼、长颌鲢、虾、蟹等。春季繁殖。

分布：长江干流及河口咸淡水区域。

现状：历史上白鲟成鱼的主要捕捞江段分布在四川雷波至宜宾、江津、重庆至万县，以及宜昌至宜都。其中四川雷波至宜宾江段捕捞的白鲟一般都是个体较大、性腺发育成熟的个体，说明其产卵场分布在该区域。

1981 年，葛州坝水利枢纽修建后，长江中、下游的白鲟溯河洄游受阻，已经不能对上游的群体形成补充，而在葛洲坝下江段，1983~1990 年共捕捞了白鲟 63 尾，绝大多数性腺发育正常，其中性腺已发育至 IV 期的雌鱼有 21 尾，雄鱼 8 尾。尽管调查研究断续进行了多年，但未曾获得白鲟在该江段能够自然繁殖的直接证据。

1981 年以来，宜昌以上江段几乎历年都有捕捞白鲟的记录，但近几年明显减少。1995 年以来，在宜宾至重庆江段共捕获或发现活体或死亡的白鲟幼鱼或成鱼 15 尾，个体体重由 0.5~168kg，最大个体全长 432mm。

上述记录反映了葛洲坝水利枢纽修建后，白鲟形成了在长江上游水域能完成生活史的种群，金沙江下游是其产卵场所在地，并且直至近年还有繁殖活动发生；长江白鲟的资源量近十余年来呈现了显著下降的趋势，其资源极度濒危，如果不采取有力措施，白鲟物种将面临灭绝的危险。由于白鲟自然种群已经极为有限，依靠其自然恢复已几乎不可能，而通过人工繁殖的方式，不仅可以对自然种群进行人工增殖，而且还可以据此建立较为完备的白鲟人工群体，从而将该物种保存下来。根据农业部《长江上游珍稀、特有鱼类国家级自然保护区总体规划》中的科研规划，2005 年 12 月中国三峡总公司于 2005 年立项资助开展“白鲟生活史和人工繁殖技术研究”前期研究，探索在长江上游搜寻白鲟个体并进行人工驯养和人工繁殖的可能。研究工作开展以来，已建立了珍稀鱼类救护快速反应系统网络，开展了探测和重要栖息地调查，但是目前尚未捕获活的个体，相关驯养、人工繁殖技术处于探索阶段。

四、江豚 *Neophocaena phocaenoides asiaeorientalis* (Pilleri et Gihl)

形态特征：长江江豚属哺乳纲、鲸目、鼠海豚科、江豚属窄脊江豚 (*Neophocaena*

phocaenoides)的一个亚种。长江江豚是江豚生活在淡水中的唯一亚种,2013年7月IUCN受胁物种红皮书将江豚列为极危种。属国家I级保护水生野生动物。

江豚形体较小,体色暗灰。成体长一般为1.5m左右,最大的个体仅2m,体重差异较大,约50~100kg。体形略呈纺锤形,皮肤润滑,皮下具发达的脂肪层,具有保温、减轻身体比重和贮藏营养物质等功能。头圆而钝额部前凸,吻短阔,口裂较宽,上下颌具同形圆锥状细齿,齿冠侧扁呈铲状。近额部有单个外鼻孔开口,鼻腔扩大成囊状,在鼻孔内侧有活动的瓣膜,潜水时可把鼻孔关闭,以阻止水流入鼻腔;眼小,位于头侧口角上方,视觉不发达;外耳孔极小,形似针眼,位于眼之后下方;体中部最粗壮,横断面近圆形。雌体在腹面后部有生殖孔开口,其后为肛门开口,两者相距3~5cm;在生殖孔两侧各有一条纵沟,沟内各有一个乳头。雄性生殖孔则位于腹面稍前方,距肛门开口约10~25cm,脐稍凹入,明显可见,近于腹面中部。背部无背鳍,此为本种的主要特征之一。

鳍肢呈镰刀状,尾鳍较宽阔,呈新月形,整个尾鳍呈水平扩展,这对其浮出水面行气呼吸与下潜入水捕食的生物学特性相适应的。

生活习性: ①声行为: 鲸类动物的祖先曾在陆地生活,回到水中后,为适应环境变化的需要,不仅形态有了很大变化,而且视力退化取而代之声呐系统得到发展。比较而言,生活大河流中的鲸类,由于浑浊的水体,河道狭窄,人类活动频繁,地形与水文条件较复杂,因此声呐系统相对完善。

鲸类的声信号一般分为两大类,即高频脉冲信号与低频非脉冲时间连续信号。高频脉冲信号又称“的答声”,是由一系列脉宽、脉冲间隔、脉冲频率不同的声波组成。这种声信号往往用于对陌生环境的探测,也包括食物、异物的判别。低频非脉冲信号也称哨叫声,频率结构较简单,主要维持个体之间或群体之间的通讯联络段,因此鲸类集群或寻找配偶时,常发出哨叫声。

江豚与白鱘豚发出典型的“的答声”都是超声,白鱘豚的峰值频率在20-120kHz之间,而江豚在87~145kHz之间,均值为 $125\pm6.9\text{kHz}$ (Li, et al, 2005)。江豚产生的超声峰频明显高于白鱘豚,推测这种差异可能与其食物鱼大小有关系(Li, et al, 2007)。江豚平均5秒左右就会发出一个高频脉冲串,可探测前方有效距离77m,不过江豚在游动过程随时关闭声呐(静默期),江豚声呐静默期就是高频脉冲串间隔,约5秒,巡游距离不到20m。

江豚的听阈范围在 45~139kHz（引自：Popov et al 2005）。

②呼吸行为：江豚必须露出水面进行呼吸，呼气的爆破声在早晨或傍晚环境较寂静的时候更容易听到。在冬季，由于伴随着呼吸有雾状水气从鼻道喷射，因而很容易观察到呼吸行为。

江豚出水间隔与呼吸间隔既有本质区别又有内在联系。前者指江豚身体露出水面的时间间隔，其长短与江豚行为有关。如当它们进行求偶、交配或娱乐时，出水间隔短，出水频繁；后者指江豚露出水面呼吸的频率。由于有时江豚露出水面时可能并没有进行呼吸，因此在一定时间内测定的出水频率总是高于呼吸频率。

研究表明长江江豚在半自然水域中出水次数无明显季节性差异，但早晚时刻明显高于上下午，这是因为江豚觅食活动与鱼类早晚摄食节律相一致。根据夹江中江豚年均出水次数，计算出江豚出水间隔约 48s，这与野外测定江豚的出水间隔，除深潜逃避外，差不多都在 6-30s 之间，存在着很大的差异。究其原因，可能是江豚野外活动多以觅食、娱乐、交配行为出现，或者说江豚这类行为出水频繁，间隔短，便于野外观察，其它行为易被忽视。再者考察人员可能将多个江豚活动误认为少数或个别江豚所为，结果降低种群调查中个体记录数或人为地缩短江豚出水间隔时间。江豚在半自然水域出水间隔比较接近天鹅洲故道中测定的江豚长呼吸间隔，而不同于池内人工饲养下短呼吸间隔。这表明前者受环境压抑，可在大水体进行长时间潜游。后者因活动空间窄小，水深不够，短呼吸间隔明显增多，由此可见江豚对上述两种人工饲养环境的适应方式上有区别。

③摄食行为：江豚喜欢栖息活动的水区，都出现在长江边滩、江心洲附近以及分汉河道交汇处。从这里的生物环境来看，浅滩边沉积大量肥沃泥土，枯水期逐渐露出水面，其上生长着大量杂草和水生植物，洪水期淹没，为鱼类饵料生物创造良好环境。

江豚的食性较广，长江中常见鱼如鲤、黄尾鲴、鲫、长颌鲚、短颌鲚、鲃、餐条、鲢、鳊、草鱼等在胃中都有发现。由于江豚的齿为单型齿，只能吞食而不能咬嚼，受咽喉构造特征所限，江豚一般只能吞食体高不超过 6cm 的小型鱼类或幼龄鱼苗。然而，江豚没有长长的喙，很少在深潭或沟壑去觅食。许多研究人员在野外调查都注意到长江江豚觅食地点主要分布于近岸 200m 内缓水滩地，水草茂盛。当然，江豚有时选择距岸很近的深水回水区内去觅食，从长江江豚偏爱水域定置网的渔获物来看，长江江豚吃的中上层鱼居多。

长江江豚在近岸边的缓水带觅食时，彼此分开，出水频繁、出水间隔长短不一致，

且方向不同。数十头江豚捕食时，常有江鸥在空中盘旋、趁机打劫被江豚追逐跃出水面的鱼儿，场面煞甚壮观。

④繁殖行为：长江江豚妊娠期需 11 个月，初生幼豚体长约 70cm。估计交配期在每年 6~8 月，分娩期在每年 4~5 月。江豚交配水生态环境要求安静，水速相对静止或缓慢，因此江豚夏季早晚，通常在洲尾的滞留区、分离区或回水区交配。由于刚出生的幼豚运动能力与声呐系统发育不完善，因此江豚通常选择洲头的分流区或边滩回水区（上行船有干扰）进行抚幼活动。枯水期正是新生江豚发育关键时期，即出生后半年以后开始逐渐断奶。如果江豚食物资源相对匮乏、抚幼的浅水沙洲相对减小，活动空间受限制，或者人类活动强烈干扰，那么母子豚抚幼行为（江豚断奶行为没有停止）将维持更长时间，因此母豚进入妊娠状态机会降低。

⑤迁移与逃避行为：往返船只对江豚存在明显地干扰，特别是船只变速行驶时，江豚反应更为警觉。逃跑时一般先采取分散深潜方式，快速潜逃。深潜时间可达 3-5min。有时遇到紧急情况，深潜躲避不及时就采用跳跃方式逃窜。半自然水域中江豚也有跳跃行为出现，通常在雷雨来临前 3h 或者当夹江表层水温接近 0℃时，江豚会集体向同一方向跳跃游动。

长江豚类在长江内大范围迁移与鱼类洄游习性有关系，照像识别技术确认白鱘豚的确有大范围迁移。然而长江江豚迁移范围较小，在弯曲河道的边滩缓水区、分汊河道的干支流交汇水域的分离区和滞留区，以及心滩的分流区之间往返迁移。原因是这些水区流速相对缓些，而且有鱼类活动。

分布及现状：长江江豚分布于长江中下游，进入洞庭湖和鄱阳湖以及分别与两湖相通的湘江和赣江，曾见于章水与贡水交汇处的赣州。历史上长江江豚是长江中很常见的齿鲸，其种群数量没有作专门研究。张先锋根据（1984~1991 年）考察时收集的资料，首次推算长江江豚数量约 2700 头，其中宜昌至武汉长江江豚为 500 头，武汉以下的江段为 2200 头，约占整个流域的 81%。周开亚等（1989~1992 年）在南京至湖口段 4 次考察的结果推算江阴至要汊段的长江江豚种群数量为 700 头。于道平等（1993~1999 年）根据长江下游安徽段（湖口—南京）11 次生态考察，估计长江安徽段（湖口—南京）长江江豚数量为 1054 头。肖文用截线抽样法估算出鄱阳湖及其主要支流中长江江豚 388 头。由于受各种条件的影响和限制，以及考察方法和手段不一致，推算的长江江豚种群数量虽有出入，但 2001 年上海鲸豚保护研讨会上普遍认为长江江豚已不足 2000 头。2006

年，采用声学仪器对长江干流包括两湖江豚进行系统地调查，结果表明长江干流的江豚 1225 头，鄱阳湖约 450 头，洞庭湖不足 150 头，估计全流域不足 1800 头。尽管长江江豚还有一定的数量，对环境适应能力和摄食范围较白鱘豚有较大的优势，但人类的经济活动严重威胁着长江江豚的生存。

“2012 年长江淡水豚考察”表明，2012 年考察一共发现江豚 172 次，380 头次（2006 年同期同样的考察，共发现 438 次，851 头次江豚）。将长江中下游江段按照江豚的分布密度分为上段，宜昌至鄂州；中段，鄂州至华阳；下段，华阳至上海。估计长江干流江豚的种群数量约为 500 头。与 2006 年长江考察估算长江干流江豚种群数量为 1225 头相比（表 4.4-24），2012 年估计种群数量为 505 头，不到原来的一半，种群下降迅速，年下降速率为 13.73%。上段（宜昌至鄂州）仅为 47 头，中段鄂州至华阳 111 头，下段（华阳至上海）为主要分布区，存在 347 头。长江江豚主要分布在武汉以下江段，呈现连续的分布态势，湖口至南京水域集中发现了 67% 的动物（图 4.4-16），是长江江豚分布密度最高的区域。2012 年长江淡水豚考察在码头区的定点声学观察显示，夜间江豚频繁前往码头区捕食，当有船舶靠近时，江豚会暂时离开，船舶走远后，又重新回到码头区。这说明码头区鱼类资源是吸引江豚到此活动的主要因素，航运船舶会干扰江豚的行为，江豚被迫冒着风险在码头区捕食。

表 4.4-24 不同江段 2006 和 2012 种群数量的比较

| 种群参数 | 时间 | 上段 | 中段 | 下段 | 合计 |
|-------|------|--------|--------|--------|--------|
| 种群数量 | 2006 | 133 | 293 | 799 | 1225 |
| | 2012 | 47 | 111 | 347 | 505 |
| 年下降速率 | 2006 | 7.70% | 6.20% | 6.20% | 6.4% |
| | 2012 | 15.92% | 14.94% | 12.98% | 13.73% |



图 4.4-16 2012 年长江豚类考察宜昌船声学监测江豚分布图

2017 年 11 月 10 日~12 月 31 日，由中国科学院水生生物研究所具体组织实施，国内主要豚类研究机构、长江中下游各豚类自然保护区管理部门、渔政管理部门、相关公益环保组织和志愿者参与，对长江干流江豚情况又进行了一次调查。2018 年 7 月 24 日中国农业农村部正式发布了 2017 年长江江豚生态科学考察结果，从江豚的分布来看，整体分布模式保持不变，干流种群向更好的栖息地集中：

（1）种群数量

2017 年 11 月至 12 月，由中科院水生生物研究所组织的干流科考历时 38 天，有效考察里程约 6600 km，目视考察共观察到江豚 252 次，529 头次；被动声学考察探测到 340 次，423 头次江豚。被动声学探测的次数更多，但是总体的江豚监测数量少于目视观察，这主要是因为被动声学考察对于单头动物有更高的探测概率，但却相对容易低估大群体的个体数量。参照 2006 年和 2012 年的数据分析方法，估计长江干流江豚的种群数量为 445 头。

鄱阳湖考察实际历时 5 天，总有效考察里程是 423.7 km，来回考察共观察到江豚 299 次，1042 头次。这一结果也与自 2006 年以来，连续的鄱阳湖枯水期江豚种群调查目击率比较一致。洞庭湖考察实际历时两天，总有效考察里程是 146.5km，往返考察共观察到江豚 77 次，181 头次。这一结果是自 2012 年以来观测数量最高的一次。同步进行的被动声学监测也记录到较多次数的江豚信号，但是总体来说，探测

到江豚的数量少于目视观察。

鄱阳湖种群数量估算为 457 头，洞庭湖种群数量估算为 110 头，长江干流江豚的种群数量为 445 头，合计 1012 头。

（2） 分布格局

长江干流目视观察和被动声学监测江豚的分布趋势一致。华阳至上海江段江豚分布密度最低，鄂州至华阳江段分布密度最高，宜昌至鄂州江段分布密度居中。整体来看，荆江门（监利至城陵矶）、鄱阳湖口至彭泽、芜湖黑沙洲以及马鞍山至南京等水域江豚的目击率相对最高；其次宜昌城区水域、洪湖保护区水域、黄石至鄱阳湖口、安庆城区上下游 50 km 江段以及扬州三江营等水域也有较高的目击率（图 4.4-17）。在枝城镇至荆州江段（~150 km，仅关洲夹江有一次发现）、汉南至武汉江段（~60 km）以及南通以下江段（~100 km）目视并未发现江豚（仅声学在太仓水域探测到一次信号）。

宜昌至鄂州江段江豚分布模式与 2012 年和 2006 年大致相同，都呈现分布集中、日益斑点化的趋势。鄂州至上海之间，江豚基本围绕沙洲分布。

此外，考察总计遇见了 61 对母子豚，其中在荆江门、洪湖保护区、八里江、安庆保护区以及南京保护区等水域发现了相对较多的母子豚。

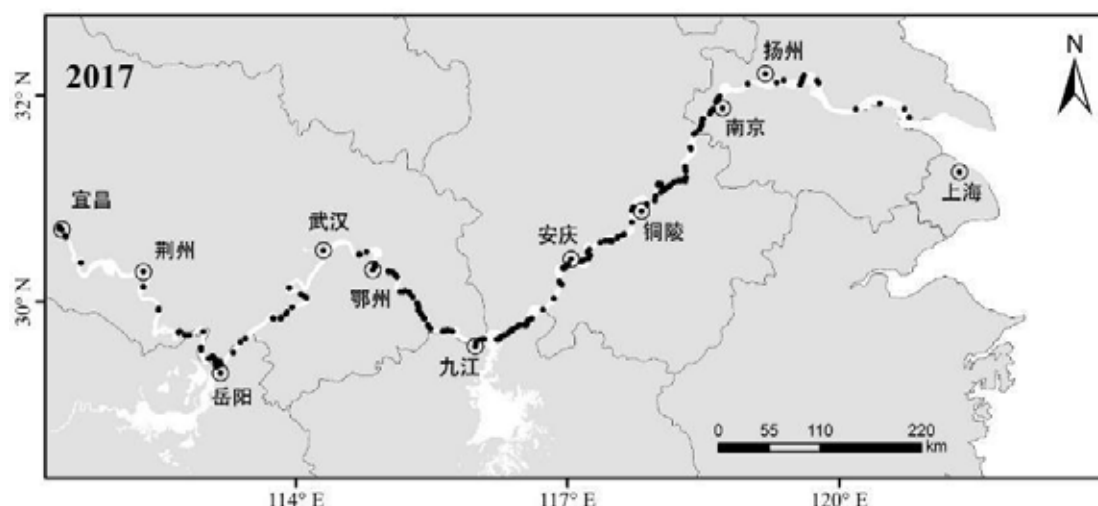


图 4.4-17 2017 年长江江豚生态科学考察干流江豚分布位点

（3） 变动趋势

对 2006 年，2012 年和 2017 年长江干流江豚种群的分布进行了空间建模，结果显示，本次考察发现江豚的分布模式与 2012 年及 2006 年基本一致（图 4.4-18）。

也即是说自 2006 年以来，江豚在干流的总体分布格局是一致的，高密度分布区在年际间没有显著变化，荆江门水域、湖口至安庆水域、黑沙洲水域、南京保护区水域和扬州三江营水域是干流江豚的相对高密度分布区。

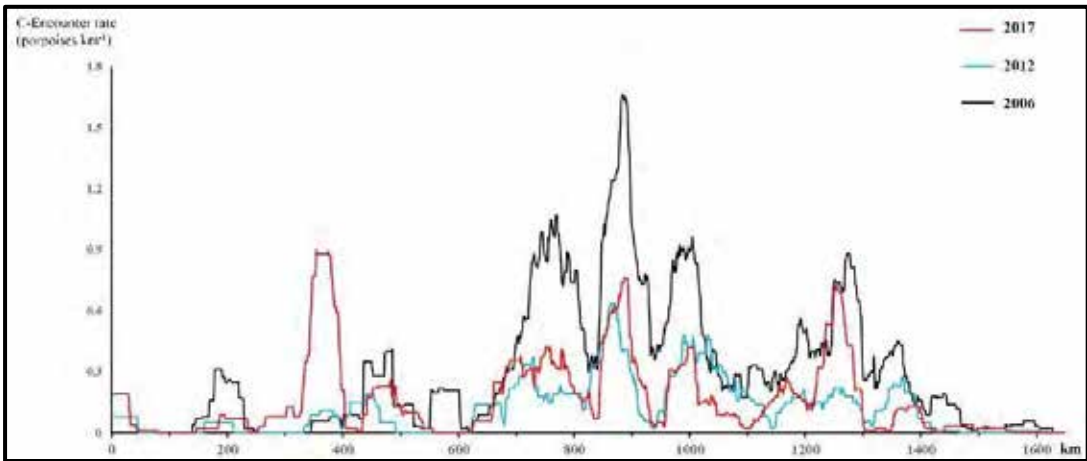


图 4.4-18 2006、2012 及 2017 年江豚考察目击率对比

在本次环评期间，调查人员江豚高密度分布区-荆江门水域进行了调查：在 2015 年的 7 月调查人员在洞庭湖口（三江口）江段观测到江豚 3 次，共计 7 头；2015 年 9 月的调查过程中，在七弓岭江段记录到江豚 2 头；2018 年 3 月，调查人员在七弓岭江段观测到江豚 2 次，共计 5 头。

五、胭脂鱼 *Myxocyprinus asiaticus* (Bleeker)

国家Ⅱ级保护水生野生动物。

形态特征：体侧扁，背部在背鳍起点处特别隆起。吻钝圆，口小，下位，呈马蹄形。唇厚，富肉质，上唇与吻皮形成一深沟。下唇向外翻出形成一肉褶，上下唇具有许多细小的乳突。眼侧上位。无须。下咽骨呈镰刀状，下咽齿单行，数目多。排列呈梳状，末端呈钩状。背鳍无硬刺，基部长，延伸至臀鳍基部后上方。臀鳍短，其终点略与背鳍终点相对。肛门紧靠臀鳍起点。尾柄细长，尾鳍叉形。鳞大。侧线完全。鳔 2 室，后室细长，其长度约为前室 2.3 倍。

胭脂鱼在不同的生长阶段，某些形态性状变化较大。如体长与体高的关系，在仔鱼阶段，体长 1.6-2.2cm 时，其体形细长，长约为体高的 4.7 倍。在幼鱼阶段，体长 12.0-28.0cm 时，体长约为体高的 2.5 倍。体高的增长速度比体长快，成鱼时期，体长 58.4-98.0cm 体长约为体高的 3.4 倍，此时期体高增长反而减慢。

体色也随个体大小而变化。仔鱼阶段体长 1.9-2.5cm，体呈灰白色。幼鱼阶段体长

2.7-8.2cm，呈深褐色，体侧各有 3 条黑色横条纹。背鳍、臀鳍、胸鳍、腹鳍略呈淡红色，并杂有黑色斑点。尾鳍上叶灰白色，下叶下缘灰黑色。成熟个体，雄鱼体侧为青紫色，背鳍、尾鳍均呈淡红色。

生活习性：产卵季节较早，为 3 月下旬至 4 月下旬，产卵时水温较低。当江水到达 13℃时，就发现胭脂鱼自然繁殖，产卵最适水温为 14~16℃。胭脂鱼在流水环境中繁殖，产卵场多分布在江边的滩坝上，水流较湍急，流态紊乱，底质为沙砾。

卵粘性，鱼卵产出后，卵膜吸水膨胀，并产生粘性，鱼卵粘附于沙砾上发育。吸水膨胀后的胭脂鱼鱼卵，直径可达 4.0~4.5 mm。水温在 13~15℃时，鱼卵从受精到孵出大约需经历 7~8 天。刚孵出的仔鱼，各种器官尚未发育完善，不能在水层游动，静卧于河床底部作间歇性抽动。这一时期约需 6~8 天，仔鱼极易受敌害残食，是死亡率很高的阶段。

以底栖无脊椎动物为食，常见的食物有蜉蝣目、蜻蜓目、襁翅目、毛翅目、摇蚊科等水生昆虫，水生寡毛类、陆生蚯蚓以及淡水壳菜、蚬等软体动物。摄食量很大，消化道中的食物组成个体间差异很大，其变异情况受栖息环境中底栖动物组成所制约。如在重庆江段解剖的个体，消化道的食物以淡水壳菜为主，而在宜昌江段的个体常常大量吞食蜻蜓目幼虫及淡水壳菜。

分布：广泛分布于长江水系的干、支流。长江干流，金沙江、岷江、沱江、赤水河、嘉陵江、乌江、清江、汉江等河流，洞庭湖和鄱阳湖等沿江湖泊都有捕捞胭脂鱼的记录。其产卵场过去认为主要分布于宜宾至重庆江段的长江上游干流，以及岷江、嘉陵江等支流里，以金沙江下游江段比较集中。

现状：葛州坝截流后，胭脂鱼被分隔为坝上和坝下两个群体。1986 年 4 月 8 日，在葛州坝水利枢纽二江泄洪闸的下游附近，科研人员捕捞到 1 尾正在产卵的胭脂鱼雌鱼；同年秋季捕捞到 2 尾性腺发育已成熟的雌鱼，年龄分别为 8 龄和 9 龄；1987 年 4 月 4 日，在葛州坝水利枢纽下游的枝江县白洋镇楼子河江段，捕捞到 1 尾正在自然繁殖的胭脂鱼雌鱼，体长 95cm，体重 17.75kg，年龄为 10 龄；1988 年 4 月 25 日，在葛洲坝水利枢纽下游 29km 处的云池江段，捕捞到 1 尾正在产卵的胭脂鱼雌鱼，体长 82cm，体重 9.2kg，年龄为 7 龄。此外，葛洲坝水利枢纽下的庙嘴、胭脂坝、虎牙滩、云池、白洋，以及枝城等江段，历年都能捕捞到一定数量性腺发育成熟的胭脂鱼成鱼，甚至正在流卵或流精的个体。

在宜昌以上江段，据有关统计，1958 年，胭脂鱼占岷江渔获量的 13%以上；70 年代，胭脂鱼资源开始明显下降，70 年代中期只占渔获量的 2%左右；进入 80 年代后，胭脂鱼占长江上游渔获物的比例已经不足 1%，捕捞记录只能以尾为单位了。

上述事实表明，胭脂鱼在宜昌上、下游江段都可以自然繁殖，以上游的繁殖规模稍大一些，但总的来说繁殖规模是很小的；长江上游江段没有胭脂鱼幼鱼明显的集中分布区域。

胭脂鱼自然种群数量相对较多，相关人工繁殖等内容也有较多研究，技术较为成熟，目前市场上可见商品鱼出售。在各生产单位中，重庆市万州繁育场每年繁育苗种达 100 余万尾。该场已被国家农业部确定为国家级鱼原种场基地。

六、铜鱼 *Coreius heterodon* (Bleeker)

形态特征：体长，呈圆棒状，后部稍侧扁。头小，呈锥形。吻尖而突出，口小，下位，马蹄形。上唇较发达，左右两侧游离，下唇薄而光滑，下唇沟仅限于口角处。颌须 1 对，末端可伸达前鳃盖骨后缘。眼细小，位于头部侧上方。鳃耙短而少。下咽齿呈臼齿状，外侧的第 1、2 枚尖端略带钩状。背鳍无硬刺，起点在吻端与臀鳍基部之中点。胸鳍末端不到或接近腹鳍基部，成熟个体胸鳍的不分枝鳍条和第 1、2 根分枝鳍条特别延长。腹鳍起点在胸鳍基部至肛门距离的中点。臀鳍起点至腹鳍较至尾鳍基部为近。尾鳍叉形。侧线平直、完全。鳃 2 室，前室呈圆筒状，后室细长，约为前室的 2.0~2.5 倍。腹腔膜浅金黄色。

生活习性：底层鱼类。一般栖息于干流和支流的流水环境中。冬季常常成群生活于江中的深沱或有岩石的深水区。每年春季，成熟亲鱼上溯至宜昌以上的长江上游进行产卵。鱼苗和仔鱼顺水漂流至长江中、下游和洞庭湖。

性成熟年龄一般为 3 龄(个别为 2 龄)，体长约为 26~35cm，体重 320~560g。绝对怀卵量变动在 4 万到 26 万 5 千粒之间。铜鱼的生殖季节一般在 4 月中旬至 6 月下旬，比较集中在 4 月底至 5 月中。

铜鱼是在流水中产漂流性卵的鱼类，产卵场环境一般为峡谷水域或急水潭，岸壁陡峻，深槽浅滩交替出现，水流湍急，并往往具有回流或泡漩等复杂的流态。

铜鱼卵产出后，随水漂流，吸水膨胀，卵膜径一般为 5.1~7.8mm，多数集中在 6.0~7.0mm。水温 20~24℃时，受精卵约经 50~60 小时即可孵化。

铜鱼是一种以摄食底栖生物为主的杂食性鱼类。食物组成主要为淡水壳菜、蚬、螺蛳及软体动物等。其次是高等植物碎片和某些硅藻 (如新月硅藻、纺锤硅藻、异极硅藻、圆盘硅藻、丝状硅藻、放射硅藻、横隔硅藻等)。部分个体摄食蜉蝣目稚虫、摇蚊幼虫及虾类。在 4~10 月间, 鲫鱼的摄食强度很大, 肠管常充满食物。每年 6、7 月间, 铜鱼的鱼苗和很小的幼鱼往往能吞食其他鱼类的幼苗, 同时也吃摇蚊幼虫和水蚯蚓等。

分布: 广泛分布在长江干流以及金沙江、岷江、嘉陵江、乌江、清江、汉江等支流和洞庭湖、鄱阳湖, 但以长江上游数全较多。

铜鱼是长江上中游重要的经济鱼类, 由于数量较多, 成为当地渔业的主要捕捞对象。常见个体上个世纪 60 年代多在 0.5kg 左右, 大的可达 2.5~3.0kg, 现在个体多在 0.2~0.3kg。

七、圆筒吻鮡 *Rhinogobio cylindricus* Günther

形态特征: 体细长, 圆筒形, 尾柄长而稍侧扁。头呈锥形, 头长远较体高为大。吻尖而长, 且突出。口下位, 马蹄形。上唇厚, 下唇在口角处发达, 唇后沟中断。口角有 1 对须, 长度超过眼径。眼小。背鳍无硬刺, 起点距吻端较距尾鳍基为近。胸鳍不达腹鳍。腹鳍不达臀鳍。肛门至腹鳍基与至臀鳍起点距离约相等。侧线直。鳔 2 室。腹腔膜灰黑色。

体背棕黑色, 腹部灰白色, 背鳍和尾鳍灰黑色, 其它各鳍灰白色。体长为 12cm 以下的个体, 体色较浅, 体侧上半部有 5 个较大的灰黑色斑块, 吻的背部为黑色, 吻侧有一黑色条纹。

生活习性: 为江河底栖性鱼类。主要摄食摇蚊幼虫、毛翅目幼虫等水生昆虫及丝状藻类。生长较慢, 2 龄鱼体长 20.7cm, 体重 95.5g; 3 龄鱼体长 24.2cm, 体重 164.5g; 4 龄鱼体长 29.2~30.9cm, 体重 273~323g。

分布: 主要分布于长江上中游及其支流。

4.5 特殊、重要生态敏感区

4.5.1 特殊的生态敏感区

4.5.1.1 湖南东洞庭湖国家级自然保护区及生态保护红线

一、保护区概况及功能区划

位于长江中下游荆江江段南侧，地处湖南省东北部岳阳市境内，地理坐标为东经 $112^{\circ}43'59.5''$ - $113^{\circ}13'13.4''$ ，北纬 $29^{\circ}0'0''$ - $29^{\circ}37'45.7''$ 。

1982 年 3 月，湖南省人民政府批准首先在君山建立省级自然保护区，归岳阳市人民政府领导。1992 年 2 月 20 日，国务院决定，向联合国教科文组织提出申请，将东洞庭湖自然保护区等 6 个自然保护区列入《国际重要湿地名录》。同年 7 月 1 日，作为国际重要湿地正式生效。1994 年 4 月 5 日经过国务院批准，晋升为国家级自然保护区，同年岳阳市编委下达岳市编[1994]23 号文件，确定东洞庭湖国家级自然保护区管理局为副处级事业单位。

原自然保护区总面积 190000.0hm^2 ，其中核心区面积 29000.0hm^2 ，缓冲区面积 36400.0hm^2 ，实验区面积 124600.0hm^2 。范围涉及岳阳市境内岳阳市市辖区（涉及岳阳楼区、君山区、南湖区、云溪区、临港新区、岳阳市经济开发区）、岳阳县、华容县、湘阴县、汨罗市等县（市、区）。2018 年 4 月，国务院办公厅关于调整湖南东洞庭湖等 4 处国家级自然保护区的通知国办函〔2018〕19 号文批准了湖南东洞庭湖国家级自然保护区的功能区划调整，调整后的自然保护区总面积为 156868.0hm^2 ，其中核心区面积 30658.0hm^2 ，缓冲区面积 34998.0hm^2 ，实验区面积 91212.0hm^2 。

自然保护区北起长江湘鄂两省主航道分界线，南至磊石山，东至京广铁路，西至与南县交界，总面积 156868.0hm^2 。核心区总面积 30658hm^2 ，占自然保护区总面积的 19.54%。分为 3 部分：大、小西湖--君山后湖核心区、红旗湖核心区及春风湖核心区。缓冲区是以洞庭湖第一线防洪大堤或者自然水岸线为界线以内，东洞庭湖区域内除核心区、水运航道、传统芦苇生产区以及防浪林带以外的区域，面积 34998hm^2 ，占自然保护区总面积的 22.31%。实验区是自然保护区界线以内缓冲区以外的广大区域，包括团湖、东风湖、南湖等在内的湖泊、库塘和农业用地，面积 91212.0hm^2 ，占自然保护区总面积的 58.15%。

区域维管植物 62 科 169 属 227 种，其中野生维管植物 53 科 152 属 207 种。分布区

类型归并为世界分布、热带分布（第 2~7 类）、温带分布（第 8~14 类）和中国特有分布 4 个大类：热带分布属、温带分布属分别占评价区野生维管植物非世界分布总属数的 40.40%、59.60%，其他的温带属所含比例较少。植被划分为 2 个湿地型组，5 个植被型，23 个群系，即森林沼泽型 2 个群系，灌丛沼泽型 1 个群系，禾草湿地亚型 9 个群系，杂类草湿地亚型 7 个群系，浮水植物型 1 个群系，沉水植物型 3 个群系。

陆生脊椎动物有 87 种，其中东洋种 29 种，占总种数的 33.33%；古北种 17 种，占总种数的 19.54%；广布种 41 种，占总种数的 47.13%。两栖类 5 种，隶属于 1 目 3 科；爬行类 7 种，隶属于 1 目 3 科；鸟类 67 种，隶属于 14 目 37 科，其中留鸟 33 种，占所记录到鸟类的 49.25%，冬候鸟 16 种，占记录鸟类的 23.88%，夏候鸟 16 种，占记录鸟类的 23.88%，旅鸟 2 种，占记录鸟类 2.99%。哺乳动物 8 种，隶属于 5 目 6 科。

二、主要保护对象及保护物种

根据《自然保护区类型与级别划分原则》（GB/T14529-93），该自然保护区类别为“自然生态系统类别”、“内陆湿地和水域生态系统类型”的国家级自然保护区。主要保护对象是以洞庭湖区特有的湿地生态系统以及以白鹤 *Grus leucogeranus*、白头鹤 *Grus monacha*、东方白鹳 *Ciconia boyciana*、小白额雁 *Anser erythropus*、江豚 *Neophocaena asiaeorientalis*、麋鹿 *Elaphurus davidianus* 等珍稀濒危物种为代表的生物多样性。

国家 II 级保护野生植物 1 种：野大豆。

两栖类均为“三有”保护物种和湖南省重点保护动物，分别为中华大蟾蜍（*Bufo gargarizans*）、镇海林蛙（*Rana zhenhaiensis*）、黑斑侧褶蛙（*Pelophylax nigromaculata*）、泽陆蛙（*Fejervarya limnocharis*）和饰纹姬蛙（*Microhyla ornata*）；其中黑斑侧褶蛙被 IUCN 评级为近危级别（NT）。爬行类均为国家林业局规定的“三有”保护物种，并且除铅山壁虎外（*Gekko hokouensis*）全部为湖南省重点保护物种。其中黑眉锦蛇（*Elaphe taeniura*）被 IUCN 列为易危级别（VU），中国水蛇（*Enhydris chinensis*）被列为近危级别（NT）。鸟类国家 II 级有雀鹰（*Accipiter nisus*）、红隼（*Falco tinnunculus*）和小鸦鹃（*Centropus bangalensis*）3 种；属于“三有”的保护鸟类有 60 种；湖南省级保护鸟类有 47 种；其中雀鹰和红隼已经被列入《濒危野生动植物种国际贸易公约》（CITES），小鸦鹃被 IUCN 评级为近危级别（NT）。有 23 种属于《中日候鸟保护协定》名录中的物种；有 10 种属于《中澳候鸟保护协定》的物种。

中华鲟（*Acipenser gladius*）、白鲟（*Psephurus gladius*）为国家 I 级保护水生野生

动物，胭脂鱼（*Myxocyprinus asiaticus*）为国家Ⅱ级保护水生野生动物，还有鲸目的江豚（*Neophocaena asiaorientalis asiaorientalis*）为国家Ⅰ级保护水生野生动物。中华鲟、白鲟、胭脂鱼、鮰（*Luciobrama macrocephalus*）、长薄鳅（*Leptobotia elongata*）、与江豚均为列入中国濒危动物红皮书种类。长薄鳅、红唇薄鳅（*Leptobotia rubrilabris*）、圆口铜鱼（*Coreius guichenoti*）、圆筒吻鮠（*Rhinogonio cylindricus*）、长鳍吻鮠（*Rhinogonio cylindricus*）等是长江上游特有种类。

三、保护区内工程概况

实验区：广兴洲边滩控制工程；熊家洲弯道凸岸护底（及高滩守护）工程；七弓岭弯道凹岸护岸加固工程。工程施工涉及水域面积 52.18 公顷；占用滩地 5.16 公顷，其中永久设施区域 4.3 公顷。

核心区及缓冲区无工程。

4.5.1.2 湖北长江天鹅洲白鱄豚国家级自然保护区

一、保护区概况及功能区划

湖北长江天鹅洲白鱄豚国家级自然保护区位于湖北省石首市境内，包含长江 89 公里石首江段以及 21 公里天鹅洲故道。总面积 15250 hm²：干流总面积 12250 hm²，核心区 4900 hm²，缓冲区为 4900 hm²，实验区约 2450hm²；故道总面积 3000 hm²，核心区 1500 hm²，缓冲区为 1000 hm²，实验区约 500hm²。长江天鹅洲故道是 1972 年长江自然裁弯而成，总面积约 3000 公顷，河道全长 20.9km，平均宽 1.2km，平均水深 4.5m，蓄水量 1.2-1.5 亿立方米，汛期与长江相通。天鹅洲故道水域宽广，水质优良，饵料生物十分丰富，且无污染源，目前已记录到鱼类 77 种、鸟类 102 种、植物 238 种、两栖类 5 种、爬行类 12 种，生物资源丰富。

二、主要保护对象及保护物种

属野生生物类中的野生动物类型自然保护区，主要保护对象是白鱄豚栖息地及江豚。利用其半自然状态的环境，对拟投入的白鱄豚加以保护。

三、保护区内工程概况

本次环评工程方案在该保护区内无工程，上游周天河段周公堤水道疏浚工程距离保护区（核心区）上游边界 1.17km。

4.5.1.3 集成长江故道（何王庙长江故道）及故道湿地区域

集成长江故道及故道湿地区域位于湖南华容县北部、湖北省监利县南部，该故道于1968年人工取直改道形成，现处长江中下游荆江河段大马洲水道。该故道以中泓线为省界，外侧属于湖北省，为何王庙长江江豚省级自然保护区（湖北）；内侧为湖南省，为华容集成长江故道江豚省级自然保护区（湖南）；故道湿地为湖南省，为湖南岳阳集成麋鹿及生物多样性湿地自然保护区（湖南）。见附图2-2。

一、湖南岳阳集成麋鹿及生物多样性湿地自然保护区

（1）保护区概况及功能区划

集成麋鹿自然保护区地处长江中游南岸，四面环水，西南面为长江新航道，西北、北和东南面为长江故道。该地灌溉渠道密布，水源充足。正常年份，长江水位枯水期为28.2m，丰水期为33.2m，洪水期为34.5m。陆生脊椎动物93种，隶属4纲20目42科，鱼类51种，分属11目19科，昆虫采集标本100种，分别属7个目。有维管植物75科，189属，264种。其中木本植物30种，占总物种数的11.4%，主要为引种栽培植物；草本植物234种，占88.6%，为自然分布种。种类中水生植物32种，占总物种数的12.1%；湿生植物72种，占27.3%；中生物植物160种，占60.6%。

岳阳集成麋鹿及生物多样性自然保护区分为4个功能区域，即核心区、缓冲区、实验区和生态经营区。**核心区**从临江垸北部约500米到16支渠，面积约1700公顷。该区是湿地生态系统以及麋鹿等珍稀保护物种和生物多样性的集中分布地。其主要功能是保护麋鹿及湿地生物多样性，并使该地逐步恢复为典型的湿地生态系统。该区海拔高度为30~32米；南、北两头稍高，高差约2米。从平垸蓄洪的要求出发，该区的围堤高度不得超过现有堤高36米（洪水期正常水位为34.5米），故在洪水水位超过36米的特大洪水年份，该区易受洪水浸淹。**缓冲区**位于核心区四周。它包括核心区东、西二面距堤约300米和北面距实验区约300米的范围。总面积约600公顷。核心区南部的安全度汛区除特大洪水期以外，实际上也是缓冲区的一部分。**实验区**位于临江垸南端，面积约为190公顷，主要功能是麋鹿等珍稀濒危动物的保育科研和生物多样性监测。

（2）主要保护对象及保护物种

该保护区的主要保护对象为湿地生态系统及麋鹿等珍稀濒危野生动物和生物的多样性。自然保护区内有白尾鹳，草鹑、雕鹑、斑头鸕鹚、褐翅鸕鹚、水獭等6种国家二级保护动物，占自然保护区现已发现的野生动物种数的6.45%，以斑头鸕资源相对丰富一

些。区内还有“国家保护的有益的或者有重要经济、科学研究价值的陆生野生动物”共 76 种，占自然保护区内野生动物总物种数的 81.72%。

（3）与工程的位置关系

临近大马洲水道。护岸加固工程距离实验区 2.3km；护底工程位于保护区对面边滩。保护区无工程。

二、何王庙长江江豚及华容集成长江故道江豚省级自然保护区

（1）保护区概况及功能区划

湖南华容集成长江故道（监利县何王庙长江故道）位于湖南华容县北部、湖北省监利县南部，于 1968 年人工取直改道形成，与长江相连，年平均水位 27.64m，最深处达 40 米，最高水位时水域面积约 51km²，低水位时约 35 km²，年均径流 3510 亿 m³。该水域有鱼类资源 109 种、浮游动物 80 种、底栖动物 40 种，水域内水质优良，生态环境良好，饵料资源丰富，非常适宜江豚的生长与繁衍。2015 年 3 月，由农业部、湖北省人民政府主办，环保部、中科院、湖南省、江西省联合协办，省水产局、省环保厅、中科院水生所、湖南、江西等二十余家单位参与，监利县人民政府承办，顺利安全的将首批 4 头江豚迁地何王庙水域，受到了世界关注，得到了农业部、环保部、中科院及社会各界的好评。为遏制长江江豚种群急剧下降的态势，农业农村部分别从就地保护、迁地保护和人工繁育等方面开展了相关工作，2018 年何王庙迁地保护区种群数量也分别达到 14 头。

何王庙长江江豚省级（湖北）自然保护区总面积 2606 公顷，其中核心区面积为 776 公顷，缓冲区面积为 770 公顷，实验区面积为 1060 公顷。保护区位于监利县南部的何王庙长江故道，地理位置为东经 112°55'43"~113°1'47"，北纬 29°38'49"~29°46'51"。湖南华容集成长江故道江豚省级自然保护区面积 2547 公顷，其中核心区 874 公顷，缓冲区 948 公顷，实验区 725 公顷，地理坐标为 112°40'40.8"E~113°00'57.6"E，29°39'7.2"N~29°46'30"N 之间。

（2）主要保护对象及保护物种

主要保护对象长江江豚，兼顾保护经济鱼类及水生动植物及其自然生境。

（3）与工程的位置关系

何王庙长江江豚省级（湖北）自然保护区：护岸加固工程距离实验区 1.3km；护底工程位于保护区对面边滩；保护区内无工程布置。

湖南华容集成长江故道江豚省级自然保护区：护岸加固工程距离实验区 2km；护底工程位于保护区对面边滩；保护区无工程。

4.5.1.4 岳阳市东洞庭湖江豚自然保护区

一、保护区概况及功能区划

位于长江中下游荆江江段南侧，地处湖南省东北部岳阳市境内，地理坐标为东经 $112^{\circ}45'35''\sim 113^{\circ}08'51''$ ，北纬 $28^{\circ}59'59''\sim 29^{\circ}32'07''$ 之间。东与岳阳楼区毗邻，南与汨罗市、湘阴县、沅江县接壤，西、北与华容县、君山区相接。保护区分总面积为 6.67 万公顷。核心区总面积为 0.67 万公顷，分为两部分，一是扁山核心保护区范围，总面积为 3861.7 公顷，二是鲢鱼口核心保护区，总面积 2838.3 公顷。缓冲区：保护区域内除核心区、水运航道、传统芦苇生产区以及防浪林带以外的区域划为缓冲区，面积 4 万公顷。实验区：保护区区界以内缓冲区以外的区域，包括大西湖、小西湖、春风湖等在内的湖泊和洲滩划为实验区，面积 2 万公顷。

鱼类计 130 种，隶属于 11 目 25 科 79 属，主要构成类群是鲤形目，84 种，占鱼类总种数的 64.62%。在渔获物中，鲤、大口鲶、铜鱼居渔获物重量的前 3 位，鲤占渔获物重量的 19.15%，大口鲶占渔获物重量的 9.11%，铜鱼占渔获物重量的 7.04%。另一主要保护对象短颌鲚占渔获物重量的 0.88%，但数量占比高达 8.07%。浮游植物 5 门 38 种，其中，硅藻门 19 种，占总种类数的 50%。浮游动物 27 属 41 种，其中以轮虫种类最多，有 10 属 19 种，枝角类种类最少。底栖动物 18 种，其中，水生昆虫 6 种、甲壳动物 1 种、软体动物 6 种、寡毛类 3 种及其他类群 2 种。

二、主要保护对象及保护物种

在保护区江段分布或曾记录分布的保护鱼类有 20 种之多。其中国家级 3 种，分别为国家 I 级保护水生野生动物中华鲟、白鲟，国家 II 级保护水生野生动物胭脂鱼；列入湖南省级保护鱼类有 17 种，分别为长颌鲚、鲃鱼、太湖新银鱼、长薄鳅、鮰、鳊、鳊结鱼、中华倒刺鲃、白甲鱼、洞庭小鳊、岩原鲤、胡子鲶、长吻鮠、波纹鳅、长身鳅、叉尾斗鱼、月鳢。

在保护区鱼类种类中列入红皮书及红色名录共有 12 种。红皮书种类 8 种，其中濒危种（EN）2 种为白鲟、鲃鱼，易危种（VU）6 种为中华鲟、胭脂鱼、长薄鳅、鮰、岩原鲤、长身鳅。红色名录种类 12 种，其中极危种（CR）1 种为白鲟，濒危种（EN）3 种为中华鲟、鲃鱼、白缘鳅，易危种（VU）8 种为胭脂鱼、长薄鳅、鮰、岩原鲤、长须

黄颡鱼、青鳉、波纹鳊、长身鳊。

截止目前，保护区共进行了 9 次考察，考察时间完全覆盖了水文四季。考察数据显示：2006 年 9 月，江豚数量为 230 头；2007 年 6 月，江豚数量为 180 头；2009 年 1 月，江豚数量为 145 头；2010 年 1 月，江豚数量为 114 头；2012 年 1 月江豚数量为 85 头；2012 年 10 月，江豚数量为 92 头，2015 年 2 月，江豚数量为 93 头。通过考察发现，洞庭湖长江江豚的种群数量下降趋势得到初步遏制。

此外，在该江段分布或曾分布的兽纲鲸目的白鱀豚为国家 I 级保护水生野生动物，江豚为国家 II 级保护水生野生动物。白鱀豚为红皮书濒危种（EN），红色名录极危种（CR）。江豚在红皮书及红色名录中均被列为濒危种（EN）。

三、与工程的位置关系

临近观音洲水道，上游窑咀护岸改建工程距离保护区实验区边界 6km。

4.5.1.5 湖北省生态保护红线

一、生态保护红线概况

根据 2018 年 7 月 25 日由原湖北省环保厅和湖北省发展改革委联合发布的《湖北省生态保护红线划定方案》，荆州市生态保护红线的面积为 1589.2 平方千米，约占全市国土面积的 11.27%。根据该方案划定结果中“四屏三江一区”基本格局，荆州市生态保护红线类型为江汉平原湖泊湿地生态保护红线，是全省湿地生态系统的重要组成部分，是湖北省洪水调蓄及生物多样性保护生态功能区，主要生态系统类型包括湖泊、常绿针叶林。

二、工程与生态保护红线位置关系

涉及生态保护红线的工程为窑监大河段的丙寅洲护底工程和大马洲护岸加固工程，涉及生态保护红线的面积为 22 公顷，为长江重要生态功能区，不属于自然保护地。

4.5.2 重要的生态敏感区

4.5.2.1 长江监利段四大家鱼国家级水产种质资源保护区

一、保护区概况及功能区划

长江监利段四大家鱼国家级水产种质资源保护区位于湖北省监利县长江江段，范围在东经 112°42'47"~113°18'11"，北纬 29°27'46"~29°48'31"之间，由 78.48km 长江干流和

20.0km 老江河长江故道水域组成,总面积 15996 hm^2 ,其中核心区 6294 hm^2 ,实验区 9702 hm^2 。保护区江段上起监利县大垸柳口闸,下至监利县白螺镇韩家埠。其中长江干流保护区由 3 段水域构成,保护区上段由监利县大垸农场管理区柳口至容城镇新洲沙咀轮渡码头,中段由三洲镇左家滩经老江河故道至柘木乡孙梁洲,下段由白螺镇白螺矶至韩家埠。核心区分别是:(1)自监利县红城乡杨家湾至容城镇新洲沙咀轮渡口的 15.80km 江段,面积 3634 hm^2 ; (2)三洲镇盐船轮渡口至上沙村的 6.00km 江段,面积 960 hm^2 ; 20.0 km 的老江河长江故道(三洲镇熊洲闸至柘木乡孙梁洲闸),面积 1700 hm^2 。实验区分别是: (1)大垸管理区柳口至红城乡杨家湾的 12.93 km 江段,面积 1294 hm^2 ; (2)三洲镇左家滩至盐船轮渡口的 12.64 km 江段,面积 1896 hm^2 ; (3)三洲镇上沙村至柘木乡孙梁洲的 17.18km 江段,面积 3780 hm^2 ; (4)白螺镇白螺矶至韩家埠的 13.93km 江段,面积 2732 hm^2 。

保护区内有鱼类 109 种,分属 9 目 21 科 77 属,浮游植物 8 门 58 属,浮游动物 4 大类 40 种,生物多样性丰富。

二、主要保护对象及保护物种

保护区主要保护对象为青鱼、草鱼、鲢、鳙“四大家鱼”,其他保护对象为保护区内的其它水生生物。特别保护期为 4 月 1 日~6 月 30 日。保护区内存在监利(塔市驿—沙家边)和反咀(盐船套—荆江门)2 个四大家鱼产卵场,根据《长江三峡工程生态与环境监测公报》报道,保护区内三洲断面“四大家鱼”产卵规模 2012 年、2013 年、2014 年鱼苗径流量分别为 3.97 亿尾、5.2 亿尾和 3.55 亿尾,产卵规模与十年前相当。2015 年在下游螺山断面监测到的鱼卵中,经鉴定种类有 11 种,鱼苗种类有 44 种,通过该断面的鱼卵径流量为 6.56×10^8 粒,其中四大家鱼卵径流量为 6.99×10^6 粒;仔稚鱼数量为 9.58×10^{10} 尾,其中四大家鱼仔稚鱼径流量为 1.65×10^8 尾。经推算监利产卵场四大家鱼产卵规模为 3.19×10^6 粒,反咀产卵场产卵规模为 1.33×10^6 粒。监测结果表明,保护区内仍然是长江四大家鱼等产漂流性卵鱼类重要的产卵场。

保护区江段分布或曾记录分布的保护鱼类有 10 种。其中国家级 4 种,分别为国家 I 级有长江鲟、中华鲟、白鲟,国家 II 级为胭脂鱼。湖北省级保护鱼类有 6 种,分别为鮰、鳊、光唇蛇鮠、细尾蛇鮠、多鳞白甲鱼、长吻鮠。长江上游特有种 8 种,分别为长江鲟、长薄鳅、红唇薄鳅、圆口铜鱼、圆筒吻鮠、长鳍吻鮠、岩原鲤及中华金沙鳅。

红皮书及红色名录种类共 12 种。红皮书种类 9 种,其中濒危种(EN)2 种为白鲟、

鲟，易危种（VU）7种为长江鲟、中华鲟、胭脂鱼、长薄鳅、鮰、岩原鲤和长身鳅。红色名录种类12种，其中极危种（CR）2种为白鲟、中华鲟；濒危种（EN）3种，分别为长江鲟、鲟和白缘鲟；易危种（VU）7种，分别为胭脂鱼、长薄鳅、鮰、岩原鲤、长须黄颡鱼、青鲂和长身鳅。

此外，在该江段分布有哺乳纲鲸目的江豚为国家Ⅰ级保护水生野生动物，或曾分布的哺乳纲鲸目的白鱀豚为国家Ⅰ级保护水生野生动物。白鱀豚为红皮书濒危种(EN)，红色名录极危种(CR)。江豚在红皮书及红色名录中均被列为濒危种(EN)。

三、与工程的位置关系

工程与保护区内河段有铁铺水道、尺八口水道。工程位于保护区中段实验区内：广兴洲边滩控制工程；杨林港护岸加固工程；熊家洲弯道乱石堆清除、熊家洲弯道凸岸护底及（高滩守护）工程；熊家洲弯道凹岸护岸加固工程。

4.5.2.2 洞庭湖口铜鱼短颌鲚国家级水产种质资源保护区

一、保护区概况及功能区划

保护区地处湖南省北部，岳阳市境内，位于长江道仁矶(E113° 12'36.41", N29° 32'15.17")、君山芦苇场(E113° 06'44.87", N29° 29'10.16")、东洞庭湖入长江北门渡口(E113° 05'21.70", N29° 23'33.13")、城陵矶三江口(E113° 08'28.07", N29° 27'40.26")江段之间。水域总面积2100公顷，其中三江口江段为核心区，面积1500公顷，其他江段为实验区，面积600公顷。

分布鱼类计130种，隶属于11目25科79属，主要构成类群是鲤形目，84种。渔获物中，鲤、大口鲶、铜鱼居渔获物重量的前3位，鲤占渔获物重量的19.15%，大口鲶占渔获物重量的9.11%，铜鱼占渔获物重量的7.04%。护区另一主要保护对象短颌鲚占渔获物重量的0.88%，但数量占比高达8.07%。

浮游植物5门38种，其中硅藻门19种，占总种类数的50%；绿藻门8种、蓝藻门7种、甲藻门和隐藻门各2种。浮游动物27属41种，其中轮虫10属19种、原生动物7属10种、枝角类3属5种、桡足类7属7种。底栖动物18种，其中，水生昆虫6种、甲壳动物1种、软体动物6种、寡毛类3种及其他类群2种。

二、主要保护对象及保护物种

主要保护对象为铜鱼、短颌鲚，其他保护对象还有青、草、鲢、鳙、鳊、鳅、鳊、鳊、鳊等江河半洄游性鱼类。特别保护期为每年2月1日至6月30日。见附图2-6。

在保护区江段分布或曾记录分布的保护鱼类有 20 种之多，其中国家级 3 种，国家 I 级有中华鲟、白鲟，国家 II 级为胭脂鱼；列入湖南省级保护鱼类有长颌鲚、鲃鱼、太湖新银鱼、长薄鳅等 17 种。

列入红皮书及红色名录共有 12 种。红皮书种类 8 种：濒危种（EN）2 种为白鲟、鲃鱼，易危种（VU）6 种为中华鲟、胭脂鱼、长薄鳅、鲟、岩原鲤、长身鳅。红色名录种类 12 种，极危种（CR）1 种为白鲟，濒危种（EN）3 种为中华鲟、鲃鱼、白缘鳅，易危种（VU）8 种为胭脂鱼、长薄鳅、鲟、岩原鲤、长须黄颡鱼、青鲂、波纹鳅、长身鳅。

此外，在该江段分布或曾分布的兽纲鲸目的白鱀豚为国家 I 级保护水生野生动物，江豚为国家 II 级保护水生野生动物。白鱀豚为红皮书濒危种（EN），红色名录极危种（CR）。江豚在红皮书及红色名录中均被列为濒危种（EN）。

三、与工程的位置关系

观音洲水道位于该保护区。保护区内无工程，最近工程为上游窑咀护岸改建工程，距离实验区边界 1km。

4.5.3 生态保护红线

根据《湖北省生态保护红线划定方案》（鄂政发[2018]30 号），大马洲水道丙寅洲护底工程及护岸加固工程位于保护红线内，为具有潜在重要生态价值的区域。

根据《湖南省生态保护红线》（湘政发〔2018〕20 号），本次工程位于湖南省生态保护红线的工程有：广兴洲边滩控制工程、熊家洲弯道凸岸护底（及高滩守护）工程、七弓岭凹岸护岸加固工程。以上生态保护红线均为湖南省湖南东洞庭湖国家级自然保护区实验区。

4.6 主要的环境问题

农业生产、水利工程及渔业生产人类活动的影响，严重破坏了各类水生生物的栖息地及生境，野生鱼类资源已经严重衰退，珍稀濒危水生野生动物的物种数量急剧增加，濒危程度不断加剧，野生保护区动物资源量持续下降，一些重要的珍稀濒危水生野生动物物种如白鱀豚、白鲟、长江鲃鱼等已濒临灭绝。

5 环境影响预测与评价

5.1 水文情势

5.1.1 数学模型

采用平面二维水动力数学模型进行了荆江河段航道整治工程实施后水位、流速等水力因素变化计算分析。

5.1.1.1 模型基本方程及定解条件

(1) 基本方程

水流连续方程：

$$\frac{\partial z}{\partial t} + \frac{\partial(hu)}{\partial x} + \frac{\partial(hv)}{\partial y} = 0 \quad (5-1)$$

水流运动方程：

$$\frac{\partial u}{\partial t} + u \frac{\partial u}{\partial x} + v \frac{\partial u}{\partial y} + g \frac{\partial z}{\partial x} + g \frac{u\sqrt{u^2 + v^2}}{C^2 h} - \gamma \left(\frac{\partial^2 u}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 u}{\partial y^2} \right) = 0 \quad (5-2)$$

$$\frac{\partial v}{\partial t} + u \frac{\partial v}{\partial x} + v \frac{\partial v}{\partial y} + g \frac{\partial z}{\partial y} + g \frac{v\sqrt{u^2 + v^2}}{C^2 h} - \gamma \left(\frac{\partial^2 v}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 v}{\partial y^2} \right) = 0 \quad (5-3)$$

式中： z ～水位； h ～水深； u 、 v ～ x 、 y 方向的流速，； C ～谢才系数； γ ～紊动粘性系数。

(2) 正交曲线网格下水流基本方程

为拟合不规则河道边界，模型采用正交曲线网格对计算域进行网格划分。正交曲线坐标系下水流基本方程如下：

$$\frac{\partial \Gamma_{\xi} \Gamma_{\eta} z}{\partial t} + \frac{\partial(\Gamma_{\eta} h U)}{\partial \xi} + \frac{\partial(\Gamma_{\xi} h V)}{\partial \eta} = 0 \quad (5-4)$$

$$\begin{aligned} & \frac{\partial(\Gamma_{\xi}\Gamma_{\eta}hU)}{\partial t} + \left[\frac{\partial}{\partial \xi}(\Gamma_{\eta}hU \cdot U) + \frac{\partial}{\partial \eta}(\Gamma_{\xi}hV \cdot U) + hVU \frac{\partial \Gamma_{\xi}}{\partial \eta} - hV^2 \frac{\partial \Gamma_{\eta}}{\partial \xi} \right] \\ & + \Gamma_{\eta}gh \frac{\partial z}{\partial \xi} = - \frac{\Gamma_{\xi}\Gamma_{\eta}n^2 g U \sqrt{U^2 + V^2}}{h^{1/3}} + \Gamma_{\xi}\Gamma_{\eta}fhV \end{aligned} \quad (5-5)$$

$$\begin{aligned} & + \left[\frac{\partial}{\partial \xi}(\Gamma_{\eta}h\sigma_{\xi\xi}) + \frac{\partial}{\partial \eta}(\Gamma_{\xi}h\sigma_{\eta\xi}) + h\sigma_{\xi\eta} \frac{\partial \Gamma_{\xi}}{\partial \eta} - h\sigma_{\eta\eta} \frac{\partial \Gamma_{\eta}}{\partial \xi} \right] \\ & \frac{\partial(\Gamma_{\xi}\Gamma_{\eta}hV)}{\partial t} + \left[\frac{\partial}{\partial \xi}(\Gamma_{\eta}hU \cdot V) + \frac{\partial}{\partial \eta}(\Gamma_{\xi}hV \cdot V) + hUV \frac{\partial \Gamma_{\eta}}{\partial \xi} - hU^2 \frac{\partial \Gamma_{\xi}}{\partial \eta} \right] \\ & + \Gamma_{\xi}gh \frac{\partial z}{\partial \eta} = - \frac{\Gamma_{\xi}\Gamma_{\eta}n^2 g V \sqrt{U^2 + V^2}}{h^{1/3}} - \Gamma_{\xi}\Gamma_{\eta}fhU \end{aligned} \quad (5-6)$$

$$+ \left[\frac{\partial}{\partial \xi}(\Gamma_{\eta}h\sigma_{\xi\eta}) + \frac{\partial}{\partial \eta}(\Gamma_{\xi}h\sigma_{\eta\eta}) + h\sigma_{\xi\eta} \frac{\partial \Gamma_{\eta}}{\partial \xi} - h\sigma_{\xi\xi} \frac{\partial \Gamma_{\xi}}{\partial \eta} \right]$$

式中： U 、 V 分别为 ξ 、 η 方向流速分量； z 、 h 分别为水位和水深； g 为重力加速度； n 为糙率系数； f 为柯氏力系数， $f = 2\omega \sin \Phi$ ， ω 为地球自转角速度， Φ 为评价河段所处纬度； $\sigma_{\xi\xi}$ 、 $\sigma_{\eta\eta}$ 、 $\sigma_{\xi\eta}$ 、 $\sigma_{\eta\xi}$ 为应力项，表达式如下：

$$\sigma_{\xi\xi} = 2\nu_t \left[\frac{1}{\Gamma_{\xi}} \frac{\partial U}{\partial \xi} + \frac{V}{\Gamma_{\xi}\Gamma_{\eta}} \frac{\partial \Gamma_{\xi}}{\partial \eta} \right], \quad \sigma_{\eta\eta} = 2\nu_t \left[\frac{1}{\Gamma_{\eta}} \frac{\partial V}{\partial \eta} + \frac{U}{\Gamma_{\xi}\Gamma_{\eta}} \frac{\partial \Gamma_{\eta}}{\partial \xi} \right]$$

$$\sigma_{\xi\eta} = \sigma_{\eta\xi} = \nu_t \left[\frac{\Gamma_{\eta}}{\Gamma_{\xi}} \frac{\partial}{\partial \xi} \left(\frac{V}{\Gamma_{\eta}} \right) + \frac{\Gamma_{\xi}}{\Gamma_{\eta}} \frac{\partial}{\partial \eta} \left(\frac{U}{\Gamma_{\xi}} \right) \right]$$

Γ_{ξ} 、 Γ_{η} 表示正交曲线坐标系中的拉梅系数， $\Gamma_{\xi} = \sqrt{x_{\xi}^2 + y_{\xi}^2}$ ， $\Gamma_{\eta} = \sqrt{x_{\eta}^2 + y_{\eta}^2}$ ； ν_t 表示紊动粘性系数， $\nu_t = \alpha u^* h$ ， $\alpha = 0.5 \sim 1$ ， $u^* \sim$ 摩阻流速。

(3) 定解条件

定解条件包括边界条件和初始条件。

边界条件有开边界和闭边界条件。开边界即进、出口水边界，在恒定流计算中按进口给定流量、出口给定水位。闭边界即陆域边界，模型中令其法向流速分量为零。

初始条件包括初始水位和初始流速条件，在出口水位的基础上假定一比降赋值初始水位；按给定流量及初始水位计算初始流速。

5.1.1.2 数值求解方法

根据推导，曲线坐标系下模型基本方程可表示成如下一般形式：

$$\frac{\partial(C_{\eta}hu\Phi)}{\partial\xi} + \frac{\partial(C_{\xi}hv\Phi)}{\partial\eta} = \frac{\partial}{\partial\xi}(\Gamma_{\Phi}h\frac{C_{\eta}}{C_{\xi}}\frac{\partial\Phi}{\partial\xi}) + \frac{\partial}{\partial\eta}(\Gamma_{\Phi}h\frac{C_{\xi}}{C_{\eta}}\frac{\partial\Phi}{\partial\eta}) + S_{\Phi} \quad (5-7)$$

该方程的数值离散采用有限体积法，该方法的优点在于能很好保证水流模型中水量和动量守恒。方程离散采用了自动迎风格式，离散方程的求解采用 SIMPLEC 算法。为避免水位锯齿波，采用了交错网格技术。

5.1.1.3 数学模型相关问题处理

(1) 动边界模拟

在计算过程中，计算域内部分节点在涨水时会被“淹没”，在落水时会“干出”。为正确反映这部分节点的干湿变化，模型中采用了以下动边界模拟技术：选定一临界水深（hmin 取为 0.005m），当某时刻某节点实际水深（水位减去河底高程）小于临界水深时，认为该节点“干出”，令该点流速为零，水深为临界水深，水位值由附近非“干出”点水位值外插值得到；当某时刻某节点实际水深大于临界水深时，则恢复程序计算。

(2) 参系数取值

二维水流数模计算涉及的主要参系数有河道糙率、紊动粘性系数等。

河道糙率实际上是一个综合阻力系数，反映了计算河段的河床河岸阻力、河道形态变化、水流阻力及河道地形概化等因素的综合影响。河道糙率可按实测水位资料率定。

紊动粘性系数采用 $\nu_t = \alpha u_* h$ 公式计算， α 为常数，取为 0.5， u_* 为摩阻流速。

5.1.2 模型验证

二维水流数学模型率定验证计算的主要目的是检验数学模型计算方法的可行性，率定模型中的相关参数并检验模型的计算精度。

5.1.2.1 太平口河段

太平口河段模型的验证断面布置见图 5.1-1。

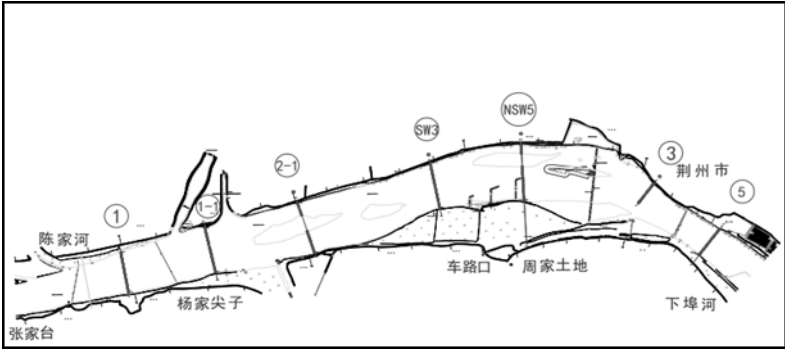


图 5.1-1 太平口河段模型验证断面布置图

太平口河段 2015 年 1 月完成了 1 个测次的水文原型观测，给定进口断面为 1#，出口断面为 12#，测时流量为 7042 m³/s，出口水位为 29.21 m，选取河段内 5 个水文断面进行观测（从上至下分别为：1-1#、2-1#、SW3#、NSW5#、3#），因此数学模型在同步地形的基础上分别对这个流量级进行了模型验证。

（1）水面线验证

水位验证见表 5.1-1。需要说明的是由于有些河段属分汊河段，主要针对主汊进行验证。图表中数据可以看出，太平口河段水位的计算值与实测值吻合也较好，大部分测点的水位误差都在 0.10m 以内。

表 5.1-1 太平口河段水位验证成果表（Q=7042m³/s）

| 水尺断面号 | | 里程 (km) | 水位(m) | | 实测值-计算值(m) |
|-------|--------|---------|--------|--------|------------|
| | | | 实测值 | 计算值 | |
| 1-1# | | 5.548 | 30.022 | 30.105 | -0.083 |
| 2-1# | 左汊 | 8.343 | 29.880 | 29.978 | -0.098 |
| | 右汊（主汊） | | 29.880 | 29.979 | -0.099 |
| SW3# | | 12.140 | 29.738 | 29.795 | -0.057 |
| NSW5# | 左汊 | 14.627 | 29.608 | 29.689 | -0.081 |
| | 右汊（主汊） | | 29.608 | 29.667 | -0.059 |
| 3# | | 18.077 | 29.347 | 29.348 | -0.001 |

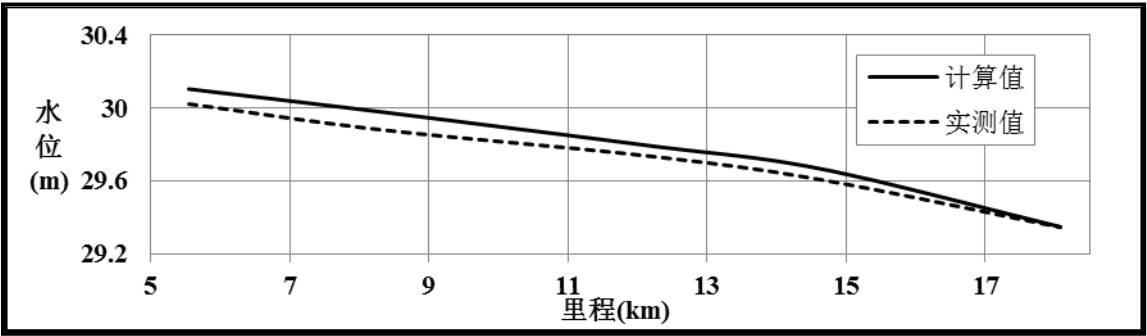


图 5.1-2 天平口河段水面线验证图

（2）断面流速分布验证

断面流速分布的验证结果见图 5.1-3。从图中可以看出，数学模型计算出的河段的流速分布与实测流速分布吻合较好，平均误差约 0.37m/s。

由两方面的验证结果可见，模型计算值与实测值吻合好，精度较高，通过验证确定太平口-瓦口子河段糙率为 0.012 较为合理。所以，该数学模型能较好的实现对本河段的模拟。

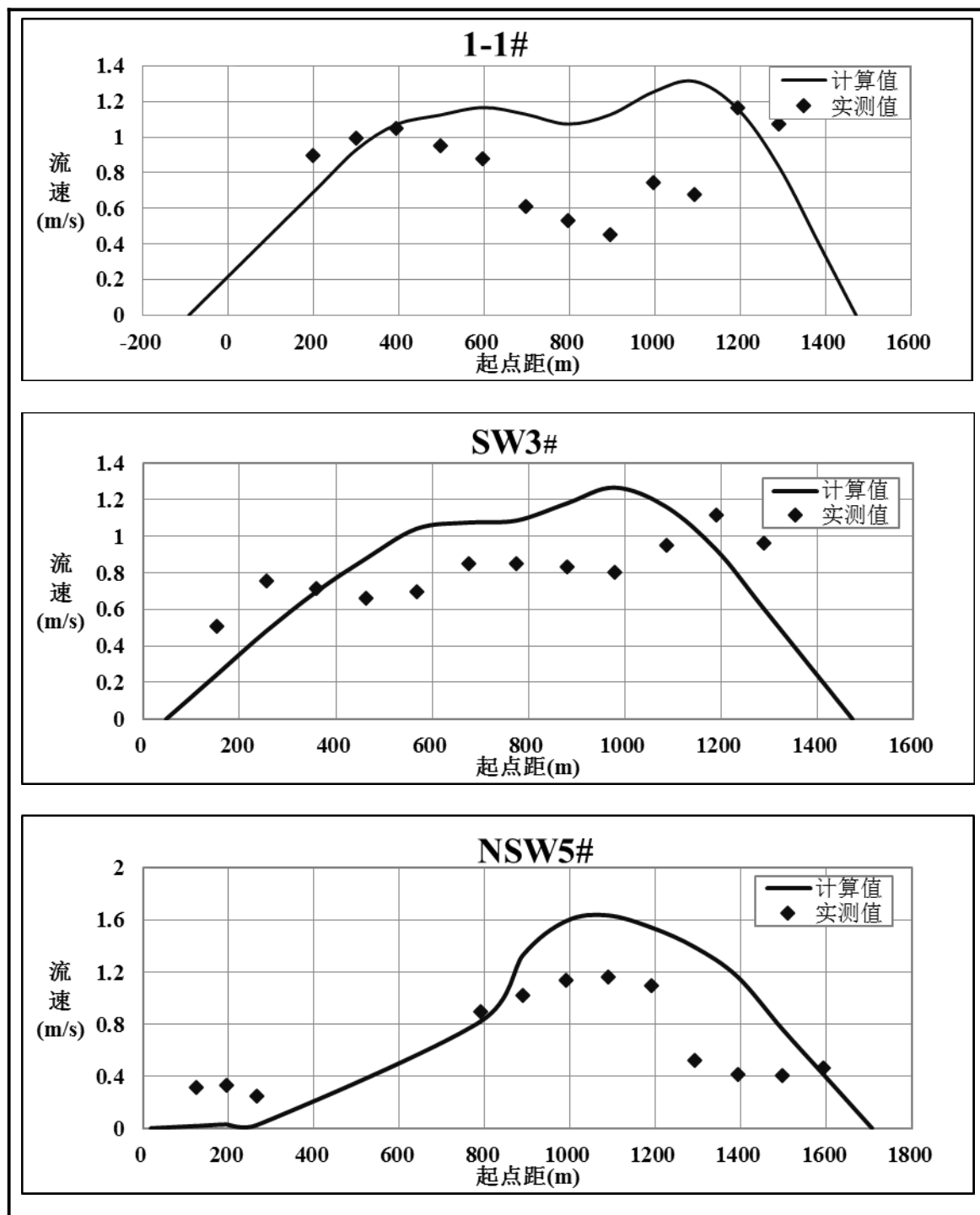


图 5.1-3 太平口河段断面流速分布验证图 ($Q=7042\text{m}^3/\text{s}$)

5.1.2.2 熊家洲-城陵矶河段

熊家洲-城陵矶河段 2014 年 12 月完成了 1 个测次的水文原型观测，给定主流进口断面为 A2#，支流进口断面为 P2#，出口断面为 8#，测时主流流量为 6868 m³/s，支流流量为 2446 m³/s，出口水位为 19.169 m，选取河段内 8 个水文断面进行观测（从上至下分别为：1-1#、1#、3#、4#、5#、7#、P1#、A3#，见图 5.1-4），因此数学模型在同步地形的基础上分别对这个流量级进行了模型验证。

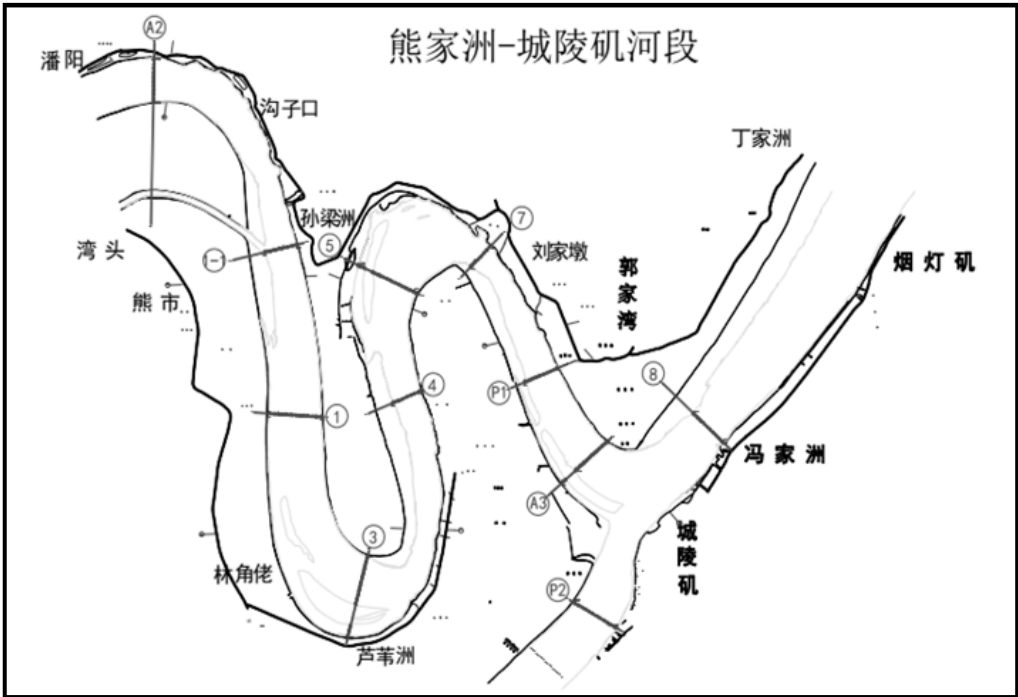


图 5.1-4 熊家洲-城陵矶河段模型验证断面布置图

（1）水面线验证

水位验证见表 5.1-2。需要说明的是由于有些河段属于分汊河段，主要针对主汊进行验证。由表中主汊数据绘图，见图 5.1-5。由图表中数据可以看出，熊家洲-城陵矶河段由于河道弯曲，入口断面计算值与实测值差值较大，但下游吻合较好。

表 5.1-2 熊家洲-城陵矶河段水位验证成果表（Q_主=6868m³/s, Q_支=2446 m³/s）

| 水尺断面号 | | 里程（KM） | 水位 | | 实测值-计算值 |
|-------|--------|--------|--------|--------|---------|
| | | | 实测值 | 计算值 | |
| 1-1# | | 5.533 | 20.289 | 20.373 | -0.084 |
| 1# | | 9.036 | 20.121 | 20.198 | -0.077 |
| 3# | 12.165 | 19.912 | 20.011 | -0.099 | -0.406 |
| | 右汊 | | 19.988 | -0.076 | -0.476 |
| 4# | | 16.436 | 19.615 | 19.607 | 0.008 |
| 5# | 19.959 | 19.959 | 19.602 | -0.072 | -0.132 |
| | 右汊（主汊） | | 19.582 | -0.063 | -0.063 |

| | | | | | |
|---|--------|--------|--------|--------|--------|
| 7# | | 24.776 | 19.446 | 19.519 | -0.073 |
| P1# | | 27.65 | 19.357 | 19.349 | 0.008 |
| A3# | 左汊（主汊） | 29.452 | 19.306 | 19.300 | 0.006 |
| | 右汊 | | 19.313 | - | - |
| 备注：Q _主 表示熊家洲-城陵矶河段主流入口流量，Q _支 表示支流入口流量 | | | | | |

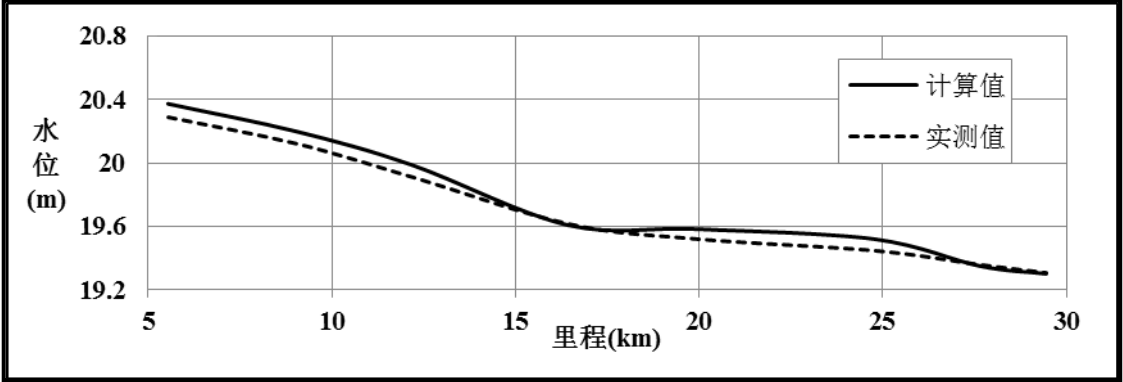
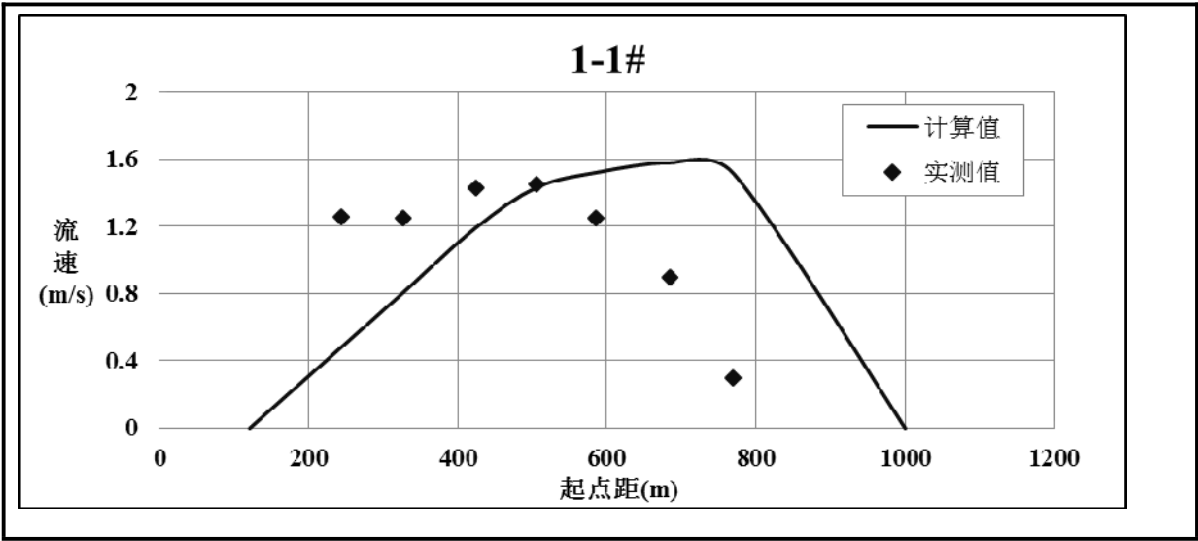
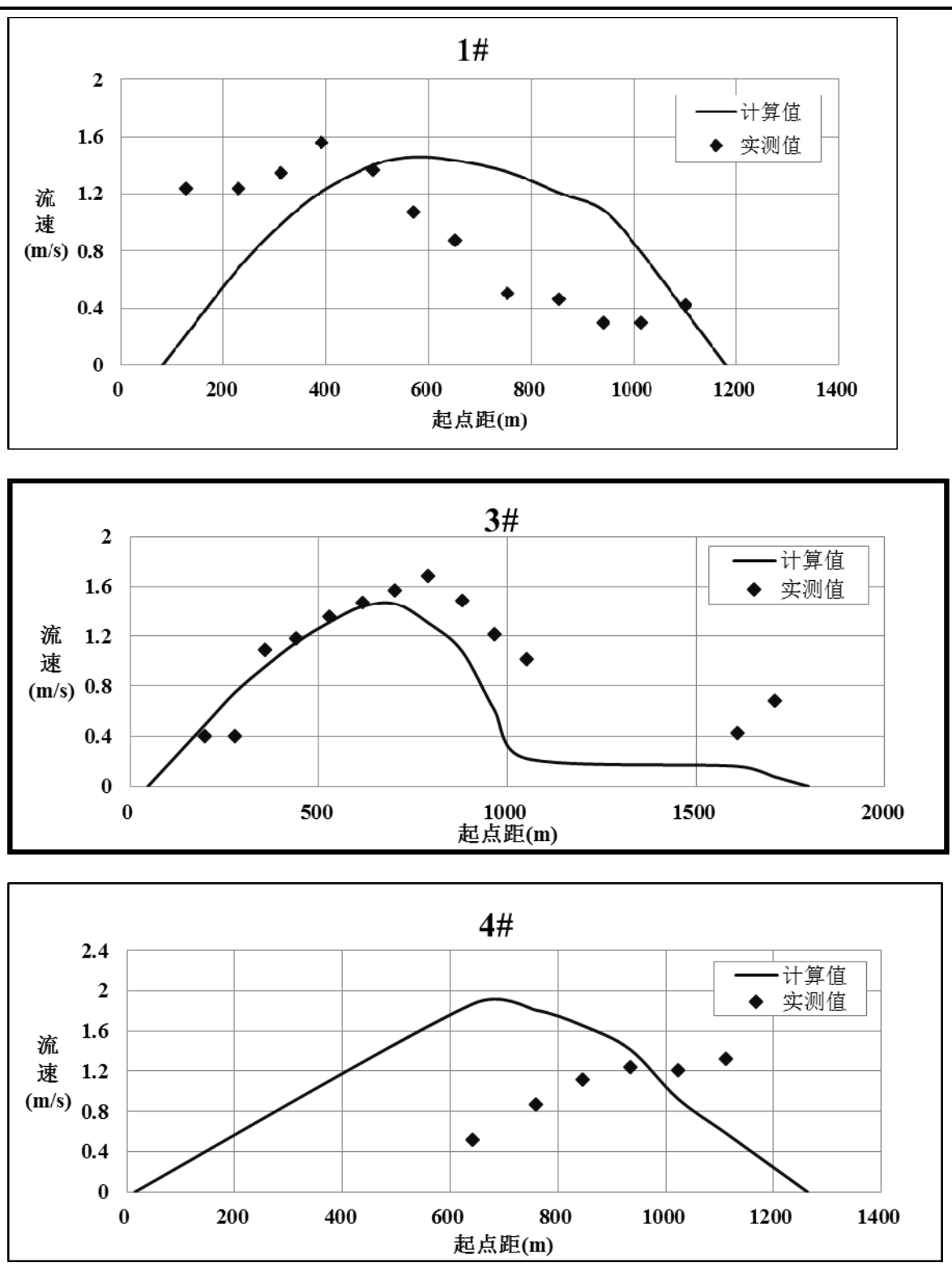


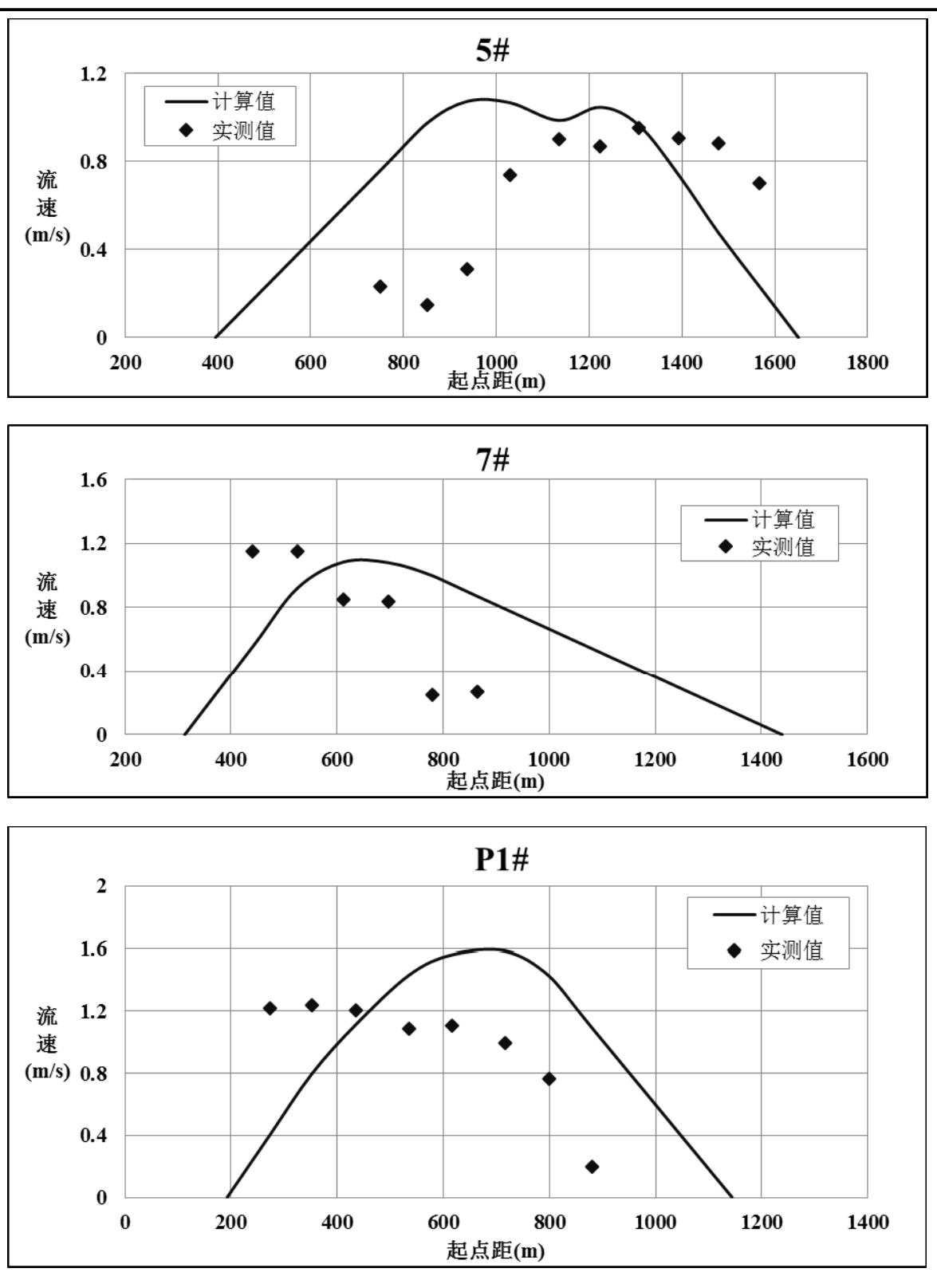
图 5.1-5 熊家洲-城陵矶河段水面线验证图

（2）断面流速分布验证

断面流速分布的验证结果见图 5.1-6。从图中可以看出，数学模型计算出的河段的流速分布与实测流速分布吻合较好。（备注：Q_主表示熊家洲-城陵矶河段主流入口流量，Q_支表示支流入口流量；Q_主=6868m³/s, Q_支=2446 m³/s）。







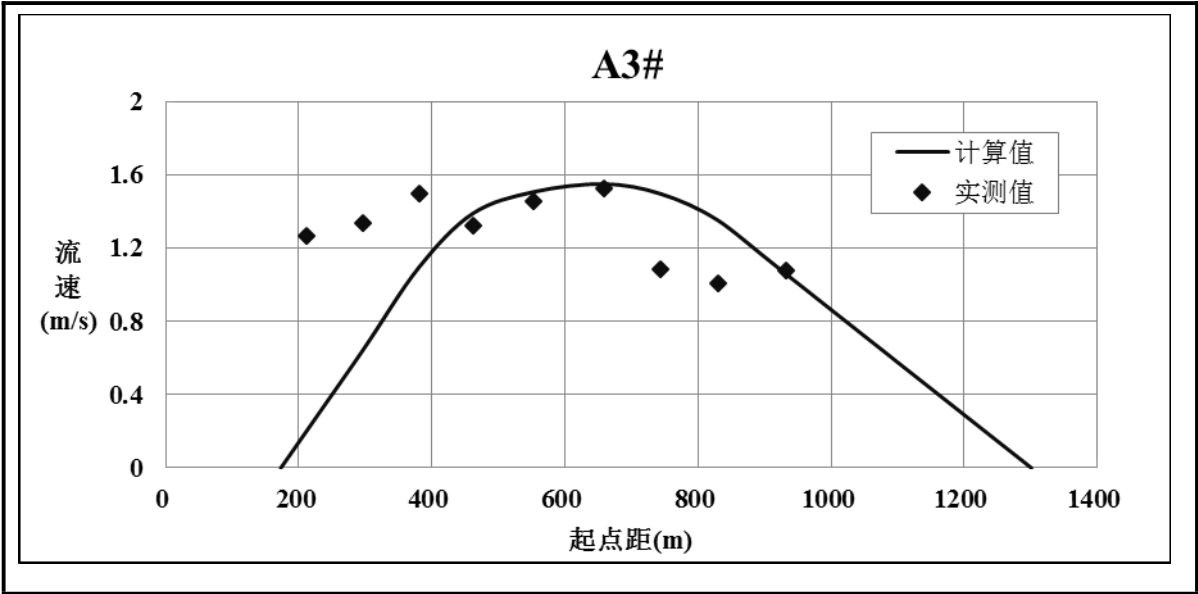


图 5.1-6 熊家洲-城陵矶河段断面流速分布验证图

5.1.3 数学模型设计

5.1.3.1 计算条件

(1) 计算河段的地形及网格布置

综合考虑整治工程所在河段的河势、工程可能影响范围、水文水位站点等因素，分段进行计算。计算河段上起董市镇，下至冯家洲，按河道特性及工程布置规模共分 5 段：第一段枝江河段(董市镇～七星台河段)，计算河段总长约 20km；第二段太平口-瓦口子河段(太平口～观音寺河段)，河段总长约 25km；第三段周公堤水道，河段总长约 14km；第四段窑监至铁铺河段（洋沟子～盐船套河段），河段总长约 41km；第五段城陵矶河段（君山北闸～城陵矶河段），河段总长约 38km。计算河段总长约 138km。

二维计算网格采用正交曲线网格形式。工程前后计算采用相同的网格布置。董市镇～七星台河段网格节点数为 500×100 个，沿水流方向网格间距约 30~40m，垂直水流方向网格间距约 15~25m；太平口～观音寺河段网格节点数为 300×70 个，沿水流方向网格间距约 40~90m，垂直水流方向网格间距约 20~50m；周公堤水道网格节点数为 300×70 个，沿水流方向网格间距约 40~50m，垂直水流方向网格间距约 21~35m；洋沟子～盐船套河段网格节点数为 500×100 个，沿水流方向网格间距约 36~95m，垂直水流方向网格间距约 13~50m；君山北闸～城陵矶河段网格节点数为 500×70 个，沿水流方向网格间距约 29~113m，垂直水流方向网格间距约 14~43m。

计算地形条件：整治工程前计算河段地形采用实测地形，工程后计算河段地形在工

程前地形基础上按设计方案修正。

(2) 洪水组合条件

为反映整治工程对水流条件的影响，本次数模计算选取了丰、枯水期水文条件。丰水期水文条件选取 7~9 月份累计频率 10% 最小流量、枯水期选取 12~2 月份累计频率 90% 最大流量。计算组合条件通过已有的实测水位、流量值插补得到，见表 5.1-3。

表 5.1-3 各计算河段的计算水流条件

| 河段 | 范围 | 丰水期 | | 枯水期 | |
|-------------------------------|-----------|-----------|--------------|-----------|--------------|
| | | 流量 (m³/s) | 计算河段出口水位 (m) | 流量 (m³/s) | 计算河段出口水位 (m) |
| 1 | 太平口-瓦口子河段 | 34382 | 40.56 | 7484 | 30.69 |
| 2 | 窑监—铁铺水道 | 33000 | 33.05 | 7795 | 21.77 |
| 3 | 熊家洲-城陵矶 | 33000 | 30.93 | 7580 | 20.82 |
| 注：周公堤水道仅有一条护岸加固，不再预测其对水文情势变化。 | | | | | |

5.1.3.2 计算参数的率定

由实测水文资料反求，并根据局部地形，按单元局部分块调试。本次二维数模计算参考已有的计算成果所率定的糙率，率定出计算河段糙率为 0.017。工程附近局部区域糙率作适当修正，对于附属结构，如：D 型排、抛石、透水框架等形式的阻水过流建筑物，其阻水效果主要是通过局部阻力得以体现。

5.1.3.3 工程概化

航道整治工程主要包括护滩（底）带、高滩守护、潜丁坝、护岸加固等。为了反映整治工程措施对河道水流的影响，一方面在网格划分时尽可能对工程局部进行网格加密处理，在便于数模计算和偏于工程安全两个指导原则下，对整治航道的岸边地形加以概化。

如对潜丁坝、护滩、高滩守护及护岸加固工程建筑物，尽量将建筑物高程反映到计算网格中，假定工程后河底高程修改与工程高度一致，保证阻水效果不被削弱。另将工程附近局部区域糙率作适当修正，对于附属结构，如：D 型排、抛石、透水框架等形式的阻水过流建筑物，其阻水效果主要是通过局部阻力得以体现。

将以上附属结构建筑物对水流的阻力采用断面突然缩小阻力计算公式进行概化，局部水头损失系数计算公式为：

$$\zeta = 0.5(1 - \frac{A_2}{A_1}) \tag{5-8}$$

式中： A_1 为断面缩小前的面积； A_2 为断面缩小后的面积。

为了便于计算，常将局部阻力系数 ζ 通过下式转化成附加糙率 n_* 的形式：

$$n_* = h^{1/6} \sqrt{\frac{\zeta}{8g}} \quad (5-9)$$

则最后得到整治建筑物所在处河床的综合糙率为：

$$n = (n_0^2 + n_*^2)^{1/2} \quad (5-10)$$

n_0 为整治前河床的糙率； n 为整治后综合糙率。

通过以往的工程实践表明，以上概化方法能较好地反映整治工程结构对河道水位、流场的影响。对于工程附近已建工程，均作为固有边界考虑。

5.1.4 计算结果与分析

航道整治工程改变了工程区域河道地形条件、河床相对粗糙程度等河道边界条件，将对河段的水流流态、水位和流速产生一定的影响。具体如下：

一、瓦口子河段

（1）水流流态

该计算河段为弯曲河道，河道轴线在进出口发生 150° 偏转。当枯水流量情况下水流在主槽中行进，岸滩不过水。丰水流量时，计算河段水流上滩，主流集中在深槽区，计算流场滩槽区分明显，水流流态平顺。

丰水流量下，计算河段水流流态整体平顺，主槽流速较大，滩地流速较小；枯水流量下，计算河段主河槽过水，河道中间高地、滩地及岸滩不过水，主流靠近左岸。

（2）水位变化计算结果

由附图 3-1 可以看出，丰水流量情况下，工程后对水位的影响主要集中在瓦口子水道金城洲尾部护滩工程，金城洲尾部护滩工程上游附近水位降低，降低范围 0.01~0.05m，护滩带处及下游附近水位壅高，壅高范围 0.01~0.05m。

由附图 3-2 可以看出，枯水流量情况下，工程后整个河段上游水位有所壅高，水位壅高约 0.01~0.02m，下游水位基本不变。金城洲尾部护滩工程上游水位壅高，壅高范围为 0.1~0.02m，护滩带处水位降低，降低范围 0.01~0.2m。

（3）流速变化计算结果

计算结果表明，在整治工程附近，水流流速有不同幅度的变化，整治工程对航道流速的影响表现在护滩带工程上下游局部范围内流速有所减小，在整治工程处及其头部河槽中流速有所增大。

由附图 3-3 可见，丰水流量下，金城洲尾部护滩工程之间的河段靠近右岸流速减小，减小范围 0.01~0.05m/s，靠近左岸流速增大，增大范围 0.01~0.05m/s，城洲尾部护滩工程下游河段主槽流速减小 0.01m/s，靠近两岸流速减小，减小范围 0.01~0.05m/s。

由附图 3-4 可见，枯水流量下，金城洲尾部护滩工程周围河段滩地流速增大，增大范围 0.01~0.05m/s，护滩带工程上游及疏浚区域流速减小，减小范围 0.05~0.2m/s。

二、周公堤水道

（1）水流流态

该计算河段为顺直河道，河道为南北走向。当枯水流量情况下水流在主槽中行进，岸滩不过水。丰水流量时，计算河段水流上滩，主流集中在深槽区，计算流场滩槽区分明显，水流流态平顺。

丰水流量下，计算河段水流流态整体平顺，主槽流速较大，滩地流速较小；枯水流量下，计算河段主河槽过水，河道中间高地、滩地及岸滩不过水，主流靠近右岸。航道整治后，工程对水流的流态影响较小，水流在整治工程上游及下游附近流向、速度发生变化，但在工程一定范围之外流场恢复至工程前流场一致。

（2）水位变化计算结果

丰水流量情况下，工程后整个河段水位基本不变。

由附图 3-5 可以看出，枯水流量情况下，计算河段上游水位降低 0.01m，下游附近水位降低 0.01m。潜丁坝附近水位降低 0.02m。

（3）流速变化计算结果

计算结果表明，在整治工程附近，水流流速有不同幅度的变化。

丰水流量下，工程后整个河段水位基本不变。。

由附图 3-6 可见，枯水流量下，左岸潜丁坝区域河段流速减小，减小范围 0.01~0.02m/s，右侧主槽区域流速增大，增大范围 0.01~0.02m/s 左右。

三、大马洲~铁铺河段

(1) 水流流态

该计算河段为弯曲河道，河道轴线在进出口发生 120° 偏转。当枯水流量情况下水流在主槽中行进，岸滩不过水。丰水流量时，计算河段水流上滩，主流集中在深槽区，计算流场滩槽区分明显，水流流态平顺。

丰水流量下，计算河段水流流态整体平顺，主槽流速较大，滩地流速较小；枯水流量下，计算河段主河槽过水，河道中间高地、滩地及岸滩不过水，主流靠近右岸。航道整治后，部分护滩带工程对水流的流态影响较大，水流在整治工程附近流向、速度发生明显变化，但在工程一定范围之外流场恢复至工程前流场一致。

(2) 水位变化计算结果

由附图 3-7 可见，丰水流量情况下，大马洲水道工程后整个河段水位变化较小，仅护底工程附近区域水位降低 $0.01\text{m}\sim 0.02\text{m}$ 。铁铺水道潜丁坝上游水位壅高，壅高范围 0.01m 。

由附图 3-8 可以看出，枯水流量情况下，计算河段上游水位壅高，壅高范围 $0.01\sim 0.05\text{m}$ ，丙寅洲护底工程及护岸工程下游附近水位降低，降低范围 $0.01\sim 0.02\text{m}$ ，主槽下游水位雍高，雍高范围 $0.01\sim 0.05\text{m}$ ，计算河段下游水位雍高，雍高范围 $0.01\sim 0.02\text{m}$ 。

(3) 流速变化计算结果

计算结果表明，在整治工程附近，水流流速有不同幅度的变化，整治工程对航道流速的影响表现在边滩守护工程、护岸等整治工程上下游局部范围内流速有所减小，在整治工程头部附近以及工程内侧河槽中流速有所增大。

由附图 3-9 可见，丰水流量下，大马洲水道丙寅洲护底及护岸加固工程处和上下游附近流速减小，减小范围 $0.01\sim 0.05\text{m/s}$ ，护滩带间和头部流速减小，减小范围 $0.01\sim 0.05\text{m/s}$ 。铁铺水道下游右岸流速增大，增大范围 $0.01\sim 0.05\text{m/s}$ ，左岸流速减小，减小范围 $0.01\sim 0.2\text{m/s}$ 。

由附图 3-10 可见，枯水流量下，大马洲水道上游左岸流速增大，增大范围 $0.01\sim 0.05\text{m/s}$ ，右岸流速减小，减小范围 $0.01\sim 0.05\text{m/s}$ ，上游附近靠近主河槽处流速减小，减小范围 $0.01\sim 0.02\text{m/s}$ ；丙寅洲护底及护岸工程上游附近区域流速减小，减小范围 $0.01\sim 0.2\text{m/s}$ ，工程头部河槽中流速增大，增大范围 $0.01\sim 0.5\text{m/s}$ 。铁铺水道下游左岸流速增大，增大范围 $0.01\sim 0.05\text{m/s}$ ，右岸流速减小，减小范围 $0.01\sim 0.2\text{m/s}$ ；广兴洲边滩控制工程头部至下游附近水域流速减小，减小范围 $0.01\sim 0.2\text{m/s}$ ，坝体根部下游局部水域流速

增大，增大范围 0.01~0.05m/s。

三、熊家洲~城陵矶河段

(1) 水流流态

该计算河段为弯曲河道，河道曲折。当枯水流量及多年平均流量情况下水流在主槽中行进，岸滩不过水。丰水流量下，计算河段主河槽过水，河道中间高地、滩地及岸滩不过水，主流靠近左岸。航道整治后，熊家洲弯道守护工程对水流的流态影响较大，水流在整治工程附近流向、速度发生较明显变化，但在工程一定范围之外流场恢复至工程前流场一致。其它河道高滩守护工程对水文影响较小。

(2) 水位变化计算结果

丰水流量情况下，工程后整个河段水位基本不变。

由附图 3-11 可以看出，枯水流量情况下，熊家洲弯道守护工程后计算河段护滩带间水位降低 0.01m，护滩带及主河槽水位升高 0.01~0.05m。

(3) 流速变化计算结果

计算结果表明，在整治工程附近，水流流速有不同幅度的变化，距工程较远处河段流速基本不变。

丰水流量情况下，工程后整个河段流速基本无变化。

由附图 3-12 可见，枯水流量下，熊家洲凸岸护底（及高滩守护）工程处及上下游附近流速减小，减小范围 0.01~0.05m/s，坝前主河槽流速增大，增大范围 0.01~0.05m/s。

5.2 冲淤变化

(1) 瓦口子水道

随着三峡水库的持续运用及上游主支汊转换影响，瓦口子水道中上段深泓近期仍存在较大幅度的摆动，上深槽位置不稳定；金城洲下段未守护部位被水流切割与右槽下段深槽连通，导致左槽内水流分散，在航槽内形成浅区，航槽位置不稳定，部分年份航道尺度不能满足 4.5m 的规划要求；金城洲下段串沟发展后，右槽下段深槽持续冲刷发展，吸流作用增强，进一步加剧了左槽内的水流分散，在串沟对开处的航槽左侧淤积出现浅区，下段放宽段滩槽格局不稳，本水道的航道条件近年来有逐渐恶化的趋势。见附图 3-13。

工程实施后可以在一定程度上抑制目前河道不利的发展趋势，进一步稳定瓦口子水道的航道条件。与无工程情况相比，右槽下段6#、7#护滩带的实施，进一步控制了右槽中下段的上朔发展，稳定了金城洲中下段的滩槽形态，有利的集中了主航道弯道段的水流冲刷，航道得到了较好的冲刷，至第十年末，设计水位下4.5m航槽上下贯通，但规划航槽内的宽度仅180m左右，需通过维护性疏浚方式对航槽进行适当拓宽。见附图3-14。

（2）周公堤水道

周天河段控导工程及荆江河段航道整治一期工程均在颜家台区域形成空档，枯水时期河宽过宽，不利水文年过渡段浅区形成斜向浅梗，甚至是上下深槽错开，航道条件较差；周公堤心滩上段右缘淤积体受冲下移，在徐家台区域出现水深不足的浅梗。从趋势上来看，在不利水文年作用下，过渡段浅区形成斜向浅梗，甚至是上、下深槽错开，航道条件趋差。颜家台区域4.5m水深线断开约2100m，徐家台区域4.5m水深线断开约1000m。见附图3-15。

由于对颜家台闸和春灌站的运行影响较大，颜家台规划3条潜丁坝取消，颜家台空挡通过不利水文年维护疏浚维持通航。通过对周公堤心滩上段已建潜坝进行加高和延长，可以起到使徐家台区域中枯水水流向心滩右侧航槽内集中的作用，同时配合浅区疏浚，系列年的10年末，徐家台区域4.5m水深线最小宽度为230m，满足4.5m航道尺度。见附图3-16。

（3）大马洲水道

大马洲水道，一方面乌龟夹出口主支汊水流交汇，壅水现象明显，水流输沙能力有限，部分年份河床冲刷不足而出现浅包，难以长期维持4.5m水深，再加上主流受太和岭矾头挑流作用明显，太和岭附近水流流态紊乱，影响船舶航行安全；另一方面，受到上游乌龟夹出口主流变化的影响，大马洲水道进口主流摆动幅度加大，顶冲丙寅洲一带高滩岸线，同时下段右侧天字一号附近沿岸槽与下深槽争流，致使枯期两槽航道尺度均不足，航道条件较差。见附图3-17。

本方案实施后，相比无工程，使大马洲水道右侧冲刷水流略有减弱；丙寅洲边滩中下段区域均产生一定程度的淤积，有效地抑制了过渡段浅区水流提前向右侧的扩散，达到了集中水流冲刷过渡段浅区的目的，至第十年末，大马洲水道上深槽沿丙寅洲头部冲刷下延，下深槽右展，沙家边过渡段浅区有所冲刷。从航道尺度变化来看，大马洲水道上深槽4.5m线继续往左拓宽，与下游左侧大马洲深槽渐趋平顺，规划航槽内浅区基本稳定，洪淤枯冲规律明显，均能保持4.5m线贯通，一般年份4.5m线航宽满足规划航宽

要求，不利年份浅区淤积使挖槽区域 4.5m 线航宽有所缩窄，汛后通过对浅区淤积体进行疏浚，满足规划要求。见附图 3-18。

（4）铁铺-熊家洲河段

铁铺水道的航道问题主要是过渡段滩槽形态不良，遭遇高水位持续时间相对较长、退水相对较快的水文年，汛末航道尺度不足；反咀弯道主要存在两方面的航道问题，一是受到反咀凸岸边滩上冲下淤的影响，弯道出口航槽在不利年份航宽及弯曲半径较为紧张；二是出口侯家湾一带存在乱石堆，不利于船舶通航安全。

从趋势上来看，随着荆江 3.5m 工程效果的发挥，航道条件将有所改善，但随着广兴洲边滩上段河床的进一步受冲，铁铺过渡段浅区航道尺度仍将不足，铁铺过渡段浅区设计水位下 4.5m 航槽仍存在不稳定因素，不利年份碍航；设计水位下 4.5m 宽度仅 158m。反咀弯道出口弯曲半径也有所减小，规划航路内宽度不足 200m。见附图 3-19。

与无工程相比，工程实施后，本河段河势未发生大幅度调整，滩体和河槽在不同水沙条件下表现为有冲有淤，现有的滩槽格局较为稳定。从河床地形变化来看，铁铺水道，广兴洲滩体头部丁坝工程一带滩体得到守护，且形态较为稳定，滩头过渡段浅滩冲刷，有利于进口段航道条件的改善和河势格局的稳定。从航道条件变化来看，工程后铁铺水道航道条件明显改善，十年末全河段 4.5m 航槽贯通，进口段主航槽在杨林港一带由右侧向左侧过渡，工程后航槽较为平顺，且 4.5m 线宽度可达 200m 设计航道尺度要求。见附图 3-20。

（4）熊家洲-城陵矶河段

本河段碍航部位主要位于熊家洲、七弓岭、沙咀三个弯道段：在熊家洲弯道段，凸岸侧河床冲深成槽，但进流不畅，凹岸侧航道航宽不足；在七弓岭弯道段，主流撇弯后，深槽位于凸岸侧且进一步冲深、向凸岸侧摆动，航道弯曲半径较小，目前仅 750m 左右，且部分年份凹岸侧边滩受冲时凸岸侧航槽水深不足；在沙咀弯道段，由于洞庭湖出流顶冲影响较大，较大水年易出浅，加之河床凸冲凹淤、深泓向凸岸侧摆动，航槽位置不稳定。随着未来“凸冲凹淤”变化的进一步发展，在熊家洲弯道段，大部分年份 4.5m 航槽宽度均不足，航槽位置也将趋于不稳定；在七弓岭弯道段，深槽弯曲半径将进一步减小，部分年份受凹岸槽分流增加及心滩冲刷影响，使 4.5m 航槽水深或宽度不足；在七洲弯道段，受上游来水来沙和洞庭湖出流顶托双重影响，滩槽形态总体变化不大，航道尺度可以达到 4.5m×150m×1050m；在沙咀弯道段，出现双槽口，隔断上下深槽，航道水深

不足 4.5m，部分年份两侧航道均不通。见附图 3-21。

试验成果表明，相比无工程，工程实施后，熊家洲弯道凸岸边滩的冲刷得到了有效的遏制，凹岸航槽 6 年末局部冲刷深度达到 2~5m，下游顺直过渡段左侧河槽仍以冲刷为主。七弓岭弯道凸岸上边滩在守护工程作用下，对包括挖槽部位在内的规划航槽内部均能形成有效的冲刷，凸岸上边滩得到守护，有利于弯道向右侧摆动，进一步增大弯曲半径。10 年末，工程效果得到进一步体现，熊家洲弯道冲刷部位集中在河道中心以及凹岸航槽内部，下游顺直过渡段维持左侧冲刷的态势。从航道条件来看，工程实施后 10 年末，在守护工程作用下，熊家洲弯道航道条件进一步好转，凸岸侧淤积加剧，下游顺直过渡段航道条件维持良好，熊家洲弯道 4.5m 航道水深最窄处航宽超过 150m。七弓岭弯道中枯水流路发生调整，结合维护疏浚，4.5m 航道水深最窄处航宽超过 150m。见附图 3-22。

5.3 水环境影响分析

5.3.1 施工期水环境影响评价

5.3.1.1 疏浚及乱石堆清除对水环境的污染影响分析

采用平面二维“水动力-水质”数学模型对周公堤水道、城陵矶河段航道疏浚工程泥沙固体悬浮物(SS)浓度增量变化进行计算分析。

一、数学模型的建立

1、模型基本方程

利用 MIKE21 水动力模块（FM 模块）和对流扩散模块（AD 模块），建立平面二维“水动力-水质”模型，MIKE21 污染物对流扩散模块控制方程由描述水流运动的纳维—斯托克斯方程组（包括水流连续性方程、x 和 y 方向运动方程）和描述污染物物质浓度对流扩散方程组成。

水流连续方程：

$$\frac{\partial z}{\partial t} + \frac{\partial(hu)}{\partial x} + \frac{\partial(hv)}{\partial y} = 0 \quad (5-11)$$

水流运动方程：

$$\frac{\partial u}{\partial t} + u \frac{\partial u}{\partial x} + v \frac{\partial u}{\partial y} + g \frac{\partial z}{\partial x} + g \frac{u\sqrt{u^2 + v^2}}{C^2 h} - \gamma \left(\frac{\partial^2 u}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 u}{\partial y^2} \right) = 0 \tag{5-12}$$

$$\frac{\partial v}{\partial t} + u \frac{\partial v}{\partial x} + v \frac{\partial v}{\partial y} + g \frac{\partial z}{\partial y} + g \frac{v\sqrt{u^2 + v^2}}{C^2 h} - \gamma \left(\frac{\partial^2 v}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 v}{\partial y^2} \right) = 0 \tag{5-13}$$

物质浓度对流扩散方程：

$$\frac{\partial \overline{hC}}{\partial t} + \frac{\partial (\overline{huC})}{\partial x} + \frac{\partial (\overline{hvC})}{\partial y} = hF_c - h k_p \overline{C} + h C_s S \tag{5-14}$$

式中： t ～时间； x 、 y ～笛卡尔坐标系坐标； z ～水位； h ～水深； u 、 v ～ x 、 y 方向的流速； C ～谢才系数； γ ～紊动粘性系数。 \overline{C} ～垂线平均物质浓度； F_c ～浓度水平扩散项； k_p ～物质线性降解系数； C_s ～源汇项浓度。

2、参数取值

在本次二维数值模拟中，水流部分的计算主要运用了糙率系数和紊动粘性系数等参数。水质计算时涉及的主要参数是降解系数。

(1) 糙率系数

糙率系数是个能体现出真实情况下河道平面及高程形态变化以及模拟出水流动过程中阻力情况等多元素的综合性系数。一般情况下，可以通过水文测站的实测水位资料进行反求，率定出所需要的糙率系数。糙率分滩槽给定。本次二维数模计算率定后确定出各河段计算所采用糙率系数见 5.3-1。

(2) 动粘性系数

紊动粘性系数采用 Smagorinsky 公式计算，取值为 0.28。

表 5.3-1 各计算河段糙率系数

| 河段名称 | 周公堤水道 | 熊家洲至城陵矶河段 |
|------|-------|-----------|
| 糙率系数 | 0.012 | 0.011 |

(3) 降解系数

由物质浓度对流扩散方程对比泥沙连续方程，忽略水流挟沙力，得出降解系数公式如下：

$$k_p = \alpha \omega / h \tag{5-15}$$

式中： k_p ～物质线性降解系数， s^{-1} ； α ～恢复饱和系数，取 0.25； ω ～泥沙沉速， m/s ； h ～水深， m 。应注意不同水流计算条件下 h 取值不同。

其中，沉速采用 Stocks 球体沉速公式计算：

$$\omega=\frac{1}{18}\frac{\gamma_s-\gamma}{\gamma}gd^2/\nu$$
 (5-16)

式中： ν ～水流运动粘性系数，取 $10^{-6}m^2/s$ ； d ～沉降的泥沙颗粒直径； γ ～水的重度 $\gamma=9800N/m^3$ ； γ_s 和泥沙的重度 $\gamma_s=9800\times2.65=25970N/m^3$ 。

计算所用泥沙颗粒直径选为床沙中能悬浮部分的中值粒径，各河段计算参数选取结果分别见表5.3-2。

表 5. 3-2 各水流条件下起悬床沙中值粒径及沉速

| 项目 | 周公堤 | 熊家洲-城陵矶 |
|-----------------------|----------|----------|
| | 枯水期 | 枯水期 |
| 平均水深 h(m) | 10 | 11.09 |
| 水力坡降 J | 1.88E-05 | 3.84E-05 |
| 临界沉速 ω (m/s) | 0.086 | 0.129 |
| 起悬临界粒径 d_1 (mm) | 0.309 | 0.379 |
| 起悬床沙中值粒径 d_2 (mm) | 0.195 | 0.178 |
| 计算沉速 ω_1 (m/s) | 0.034 | 0.028 |

将求得计算沉速 ω_1 代入公式，最终求得各河段计算源处降解系数见表 5.3-3。

表 5.3-3 各河段计算源处降解系数

| 河段名称 | | 平水期 | 枯水期 |
|---------|--------------------|-----|--------|
| 周公堤水道 | 降解系数 $k_p(s^{-1})$ | - | 0.0009 |
| 熊家洲-城陵矶 | 降解系数 $k_p(s^{-1})$ | - | 0.0007 |

(4) 水流条件

根据各河段疏浚施工集中在枯水期施工。

二、水质影响计算预测结果与分析

使用 MIKE21 软件进行计算，待水流稳定后开始进行疏浚，而后对疏浚物进行倾倒。根据《渔业水质标准》(GB11607-89)“人为增加的量不得超过 10mg/L”，考虑到不同水域由于其自身特性等因素的不同，初始的悬浮泥沙值存在差异，在预测航道疏浚及疏浚物倾倒对水环境的影响时，以悬浮泥沙增加量作为主要指标，取 10mg/L 作为悬浮泥沙安全影响的临界浓度。在关注悬浮泥沙最大浓度值，超出 10mg/L 范围的长度、最大宽度及面积情况下预测河段悬浮泥沙扩散过程并绘制悬浮泥沙扩散范围包络线。

(1) 周公堤水道预测与分析

根据施工组织安排，本河段疏浚主要集中在枯水流条件下，预测结果如下。

根据预测，疏浚后悬浮泥沙呈带状向下游及右岸侧扩散，纵向扩散速度明显大于横向扩散速度，近源处浓度最大，上游疏浚区约 4269mg/L、下游约 3693mg/L、抛泥区约 7919mg/L；远源处浓度不断减小直至达到背景浓度。上游疏浚区宽度不超过 754m，长度不超过 2195m，面积几乎最大约 1.31km²；下游疏浚区宽度不超过 1532m，长度不超过 2986m，面积几乎最大约 2.89km²。

抛泥区抛泥作业于 5min 时刻结束，悬浮泥沙最大浓度约 7919mg/L，宽度不超过 602m，长度不超过 893m，面积几乎最大约 1.37km²。沿右岸向下漂移且悬浮泥沙浓度迅速降低，20min 时刻至下游疏浚区域。

疏浚 0.5h 时刻结束，泥沙贴近右岸向下游飘移且悬浮泥沙浓度迅速降低，此时上游疏浚区宽度不超过 754m，长度不超过 2195m，面积几乎最大约 1.31km²；下游疏浚区宽度不超过 1532m，长度不超过 2986m，面积几乎最大约 2.89km²，此时下游疏浚区泥沙漂移至湖北长江天鹅洲白鱓豚国家级自然保护区上游边界。1h45min 时刻河段悬浮泥沙浓度基本降至 10mg/L 以下，工程河段几乎恢复初始状态。见表 5.3-4 及图 5.3-1。

表 5.3-4 周公堤疏浚各时刻悬浮物扩散情况（枯水期）

| 时刻 | 疏浚作业 | | 最大浓度 (MG/L) | ≥10MG/L 范围 | | |
|---------|------|------|----------------|------------|----------|-----------------------|
| | | | | 长度 (m) | 最大宽度 (m) | 面积 (km ²) |
| 5min | 开 | 上游疏浚 | 4184 | 700 | 542 | 0.30 |
| | | 下游疏浚 | 3509 | 757 | 520 | 0.32 |
| | | 抛泥 | 7919 | 893 | 602 | 0.37 |
| 15min | 开 | 上游疏浚 | 4268 | 1374 | 689 | 0.70 |
| | | 下游疏浚 | 3535 | 1440 | 631 | 0.80 |
| | 停 | 抛泥 | 1820 | 1298 | 703 | 0.68 |
| 30min | 开 | 上 | 4269 | 2195 | 754 | 1.31 |
| | | 下 | 3693 | 2986 | 1532 | 2.89 |
| | 停 | 抛泥 | | | | |
| 1h | 停 | 上游疏浚 | 232 | 2394 | 774 | 1.41 |
| | | 下游疏浚 | 182 | 2648 | 853 | 1.6 |
| | | 抛泥 | | | | |
| 1h45min | 停 | 上 | 8.07 | - | - | - |
| | | 下 | 10.6 | - | - | - |

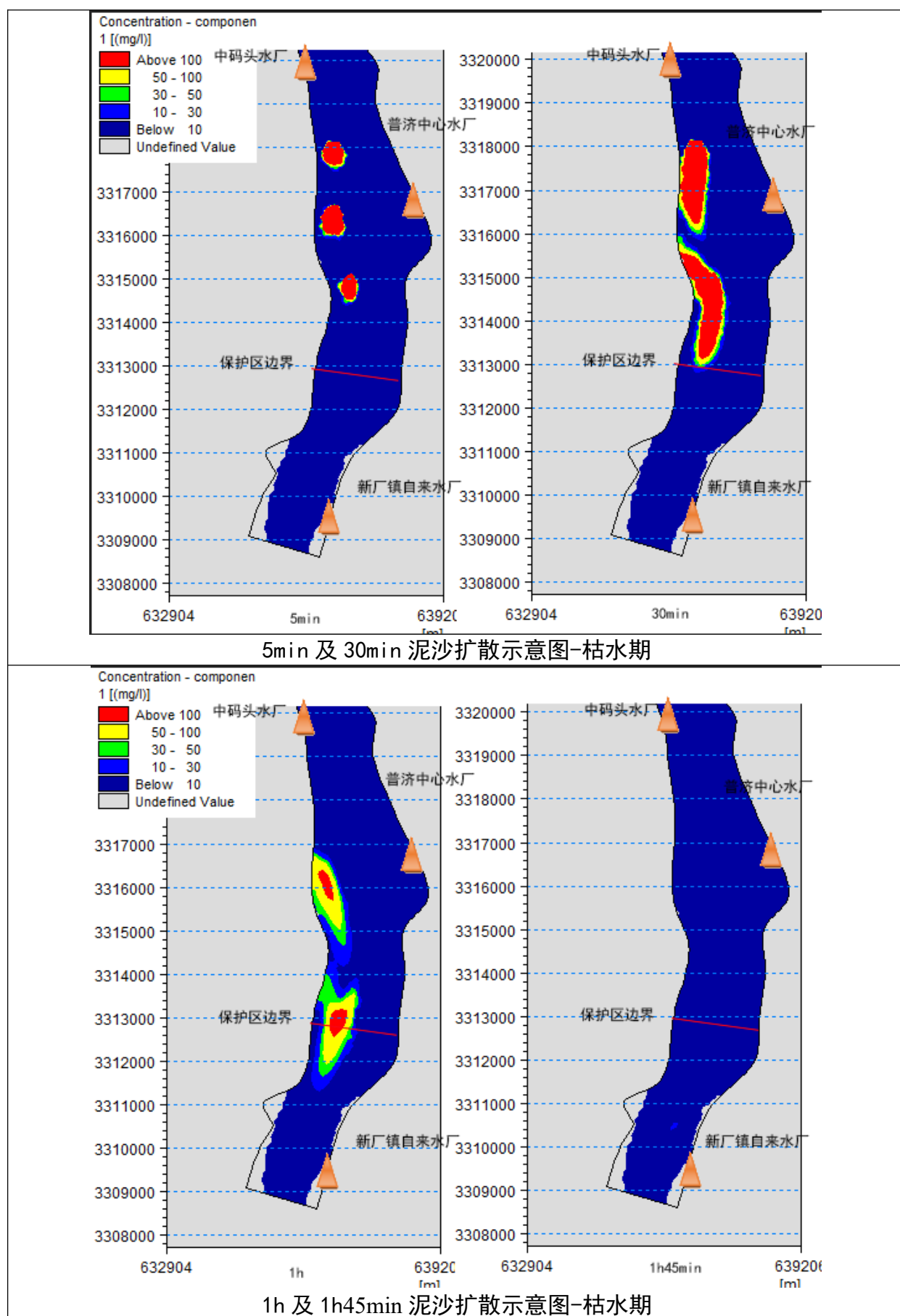


图 5.3-1 枯水期疏浚工程泥沙扩散示意图

中码头水厂取水口位于疏浚区域上游，普济中心水厂位于左岸；疏浚泥沙顺水流向下游扩散，中码头水厂及普济中心水厂取水口不受受悬浮物影响；疏浚 1h45min 后到达新厂镇自来水厂取水口附近水域，此时泥沙已沉降，不会对新厂镇自来水厂水质造成影响。

(2) 熊家洲-城陵矶河段预测与分析

根据施工组织安排，本河段疏浚主要集中在枯水流条件下，预测结果如下。

熊家洲弯道乱石堆清除工程实施时悬浮泥沙呈带状向沿左岸下游扩散，纵向扩散速度明显大于横向扩散速度，近源处浓度最大，约 1451mg/L；远源处浓度不断减小直至达到背景浓度。前 1h 悬浮泥沙扩散较快，之后直至 3h 时刻扩散范围几乎保持不变，疏浚完成后，悬浮泥沙浓度迅速降低，约 4h10min 时刻河段悬浮泥沙浓度便均降至 10mg/L 以下，工程河段几乎恢复初始状态。施工悬浮泥沙扩散范围最大长度不超过 3781km，宽度不超过 410m，面积不超过 1.32km²。见表 5.3-5 及图 5.3-2。

七弓岭水道疏浚后悬浮泥沙呈带状向下游及旁侧扩散，纵向扩散速度明显大于横向扩散速度，近源处浓度最大，约 7283mg/L；远源处浓度不断减小直至达到背景浓度。疏浚于 0.5h 时刻结束后，泥沙贴近右岸向下游飘移且悬浮泥沙浓度迅速降低，此时宽度不超过 818m，长度不超过 4520m，面积几乎最大约 2.57km²；约 2h 时刻河段悬浮泥沙浓度便均降至 10mg/L 以下，工程河段几乎恢复初始状态。疏浚悬浮泥沙扩散范围最大长度不超过 4520m，宽度不超过 818m，面积不超过 2.57km²。见表 5.3-6 及图 5.3-2。

抛泥区抛泥作业于 5min 时刻结束，悬浮泥沙最大浓度约 12625mg/L，受七洲弯道水流回流影响，悬浮泥沙在七洲弯道向下游扩散速度较慢，影响区集中在七洲弯道附近水域，最大宽度不超过 588m，长度不超过 2538m，面积几乎最大约 1.38km²。约 2h30min 时刻河段悬浮泥沙浓度便均降至 10mg/L 左右，工程河段几乎恢复初始状态。见表 5.3-7 及图 5.3-2。

5.3-5 熊家洲弯道乱石堆清除各时刻悬浮物扩散情况（枯水期）

| 时刻 | 疏浚作业 | 最大浓度增加量 (MG/L) | 增加量 ≥10MG/L 范围 | | |
|-------|------|-------------------|----------------|----------|-----------------------|
| | | | 长度 (m) | 最大宽度 (m) | 面积 (km ²) |
| 5min | 开 | 982 | 495 | 226 | 0.1 |
| 15min | 开 | 1418 | 1053 | 302 | 0.28 |
| 30min | 开 | 1450 | 1828 | 365 | 0.50 |
| 1h | 开 | 1451 | 3080 | 407 | 0.97 |
| 2h | 开 | 1451 | 3781 | 410 | 1.32 |
| 3h | 开 | 1451 | 3781 | 410 | 1.32 |

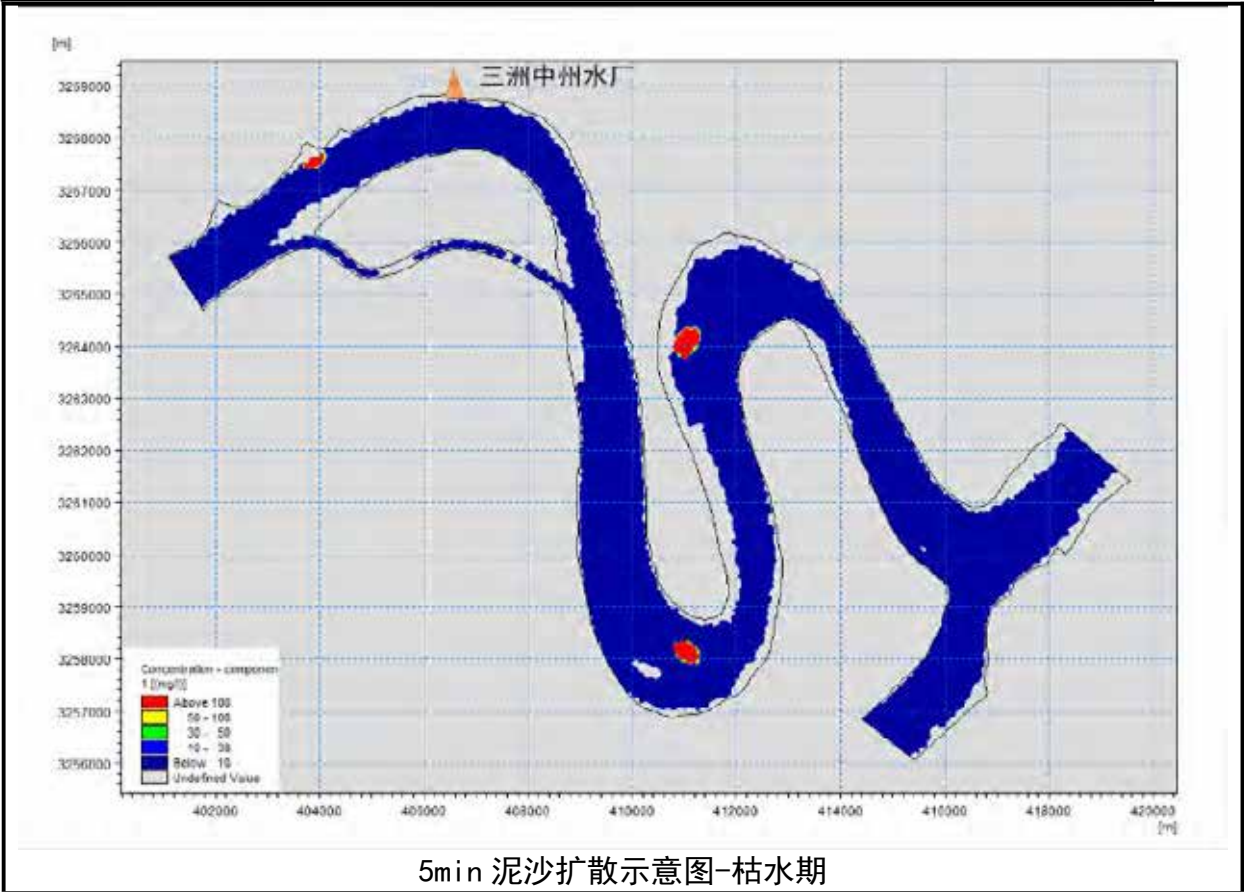
| | | | | | |
|---------|---|------|---|---|---|
| 4h10min | 停 | 9.44 | - | - | - |
|---------|---|------|---|---|---|

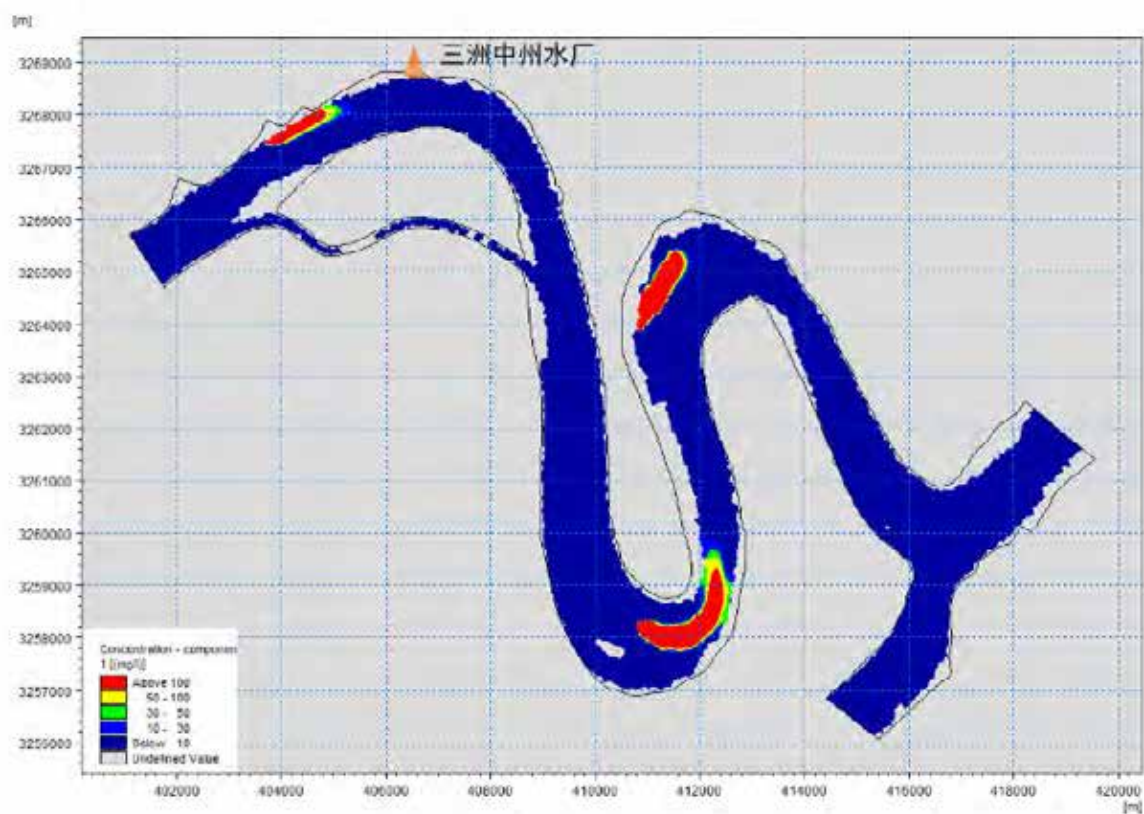
表 5.3-6 七弓岭疏浚各时刻悬浮物扩散情况（枯水期）

| 时刻 | 疏浚作业 | 最大浓度增加量 (MG/L) | 增加量 ≥10MG/L 范围 | | |
|-------|------|-------------------|----------------|----------|----------|
| | | | 长度 (m) | 最大宽度 (m) | 面积 (km²) |
| 5min | 开 | 4191 | 650 | 466 | 0.2 |
| 15min | 开 | 5283 | 1246 | 621 | 0.61 |
| 30min | 开 | 5792 | 1333 | 591 | 1.66 |
| 1h | 停 | 196 | 4520 | 818 | 2.57 |
| 2h | 停 | 8.39 | 0 | 0 | 0 |

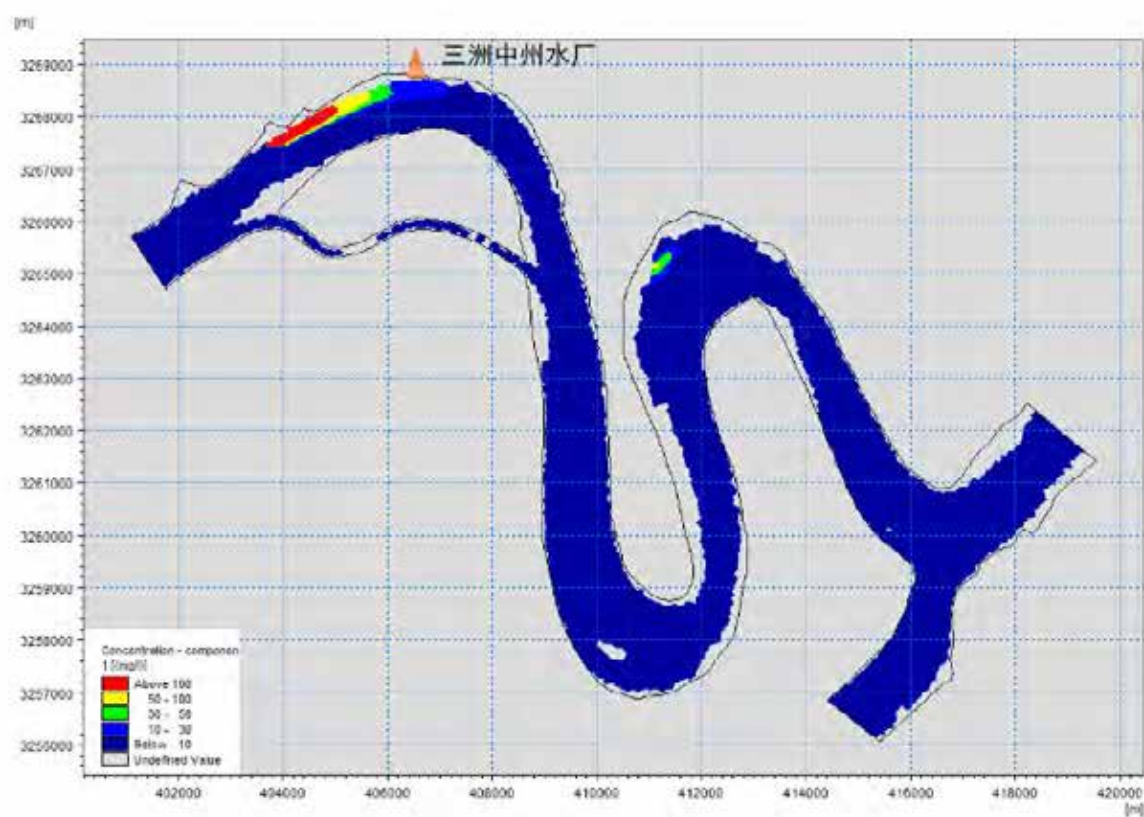
表 5.3-7 抛泥区各时刻悬浮物扩散情况（枯水期）

| 时刻 | 疏浚作业 | 最大浓度增加量 (MG/L) | 增加量 ≥10MG/L 范围 | | |
|---------|------|-------------------|----------------|----------|----------|
| | | | 长度 (m) | 最大宽度 (m) | 面积 (km²) |
| 5min | 开 | 12625 | 671 | 470 | 0.23 |
| 15min | 停 | 10196 | 1138 | 530 | 0.50 |
| 30min | 停 | 4033 | 1121 | 580 | 1.03 |
| 1h | 停 | 1385 | 2538 | 588 | 1.38 |
| 2h30min | 停 | 10.12 | 0 | 0 | 0 |

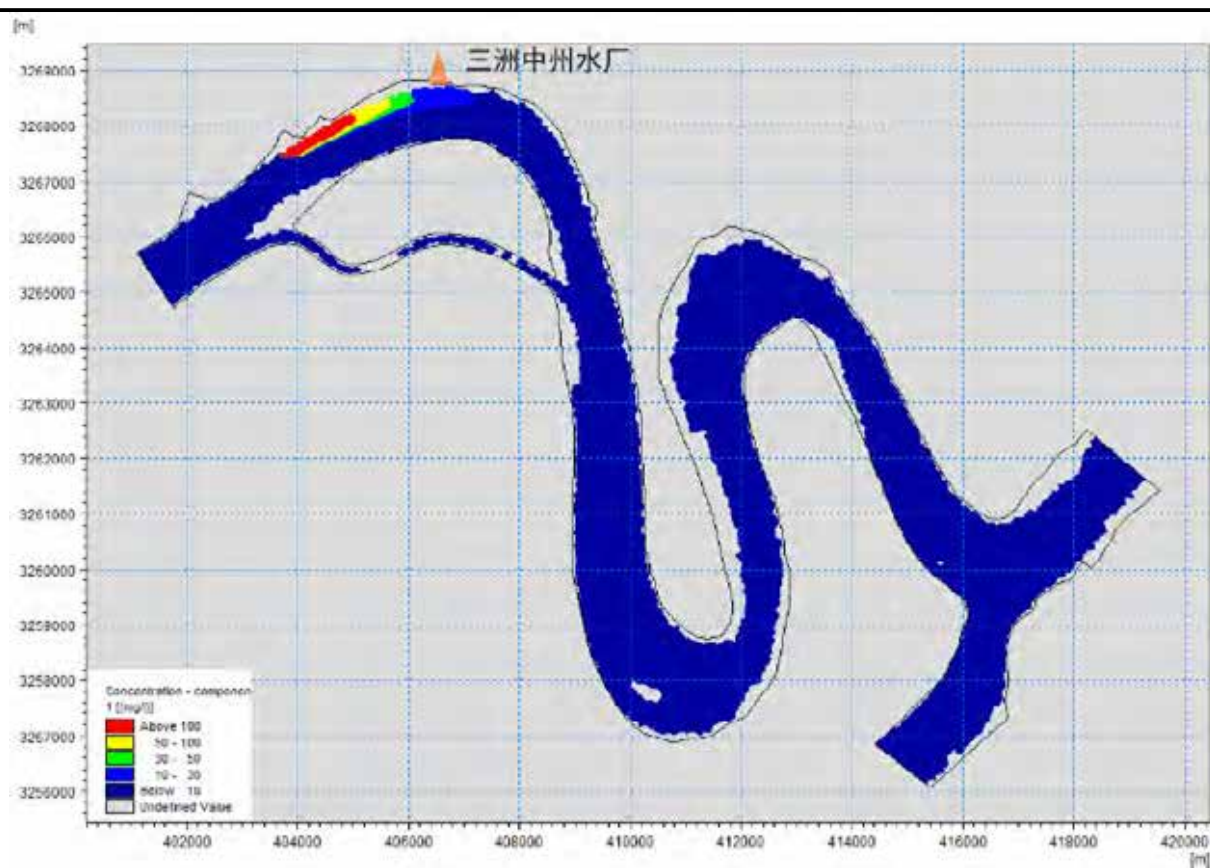




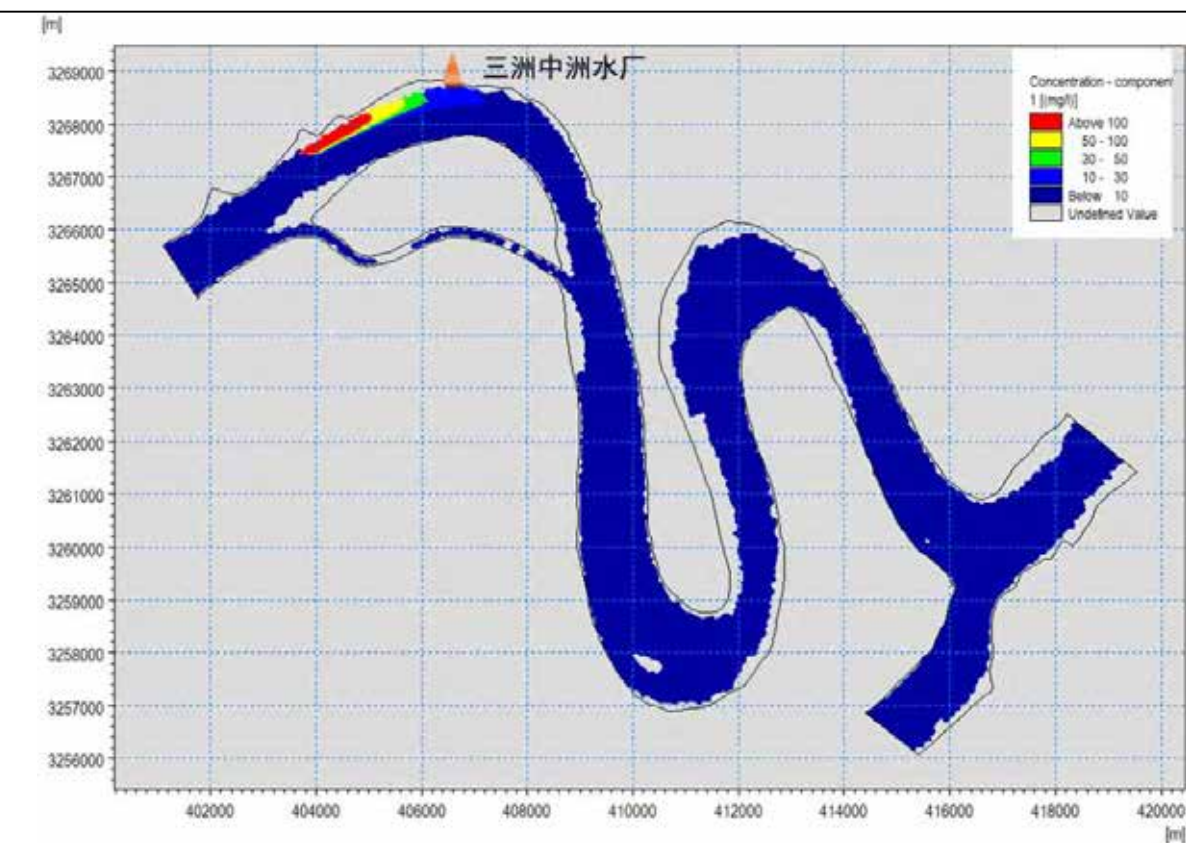
30min 泥沙扩散示意图-枯水期



2h 时泥沙扩散示意图-枯水期



2h30min 时泥沙扩散示意图-枯水期



3h 时泥沙扩散示意图-枯水期

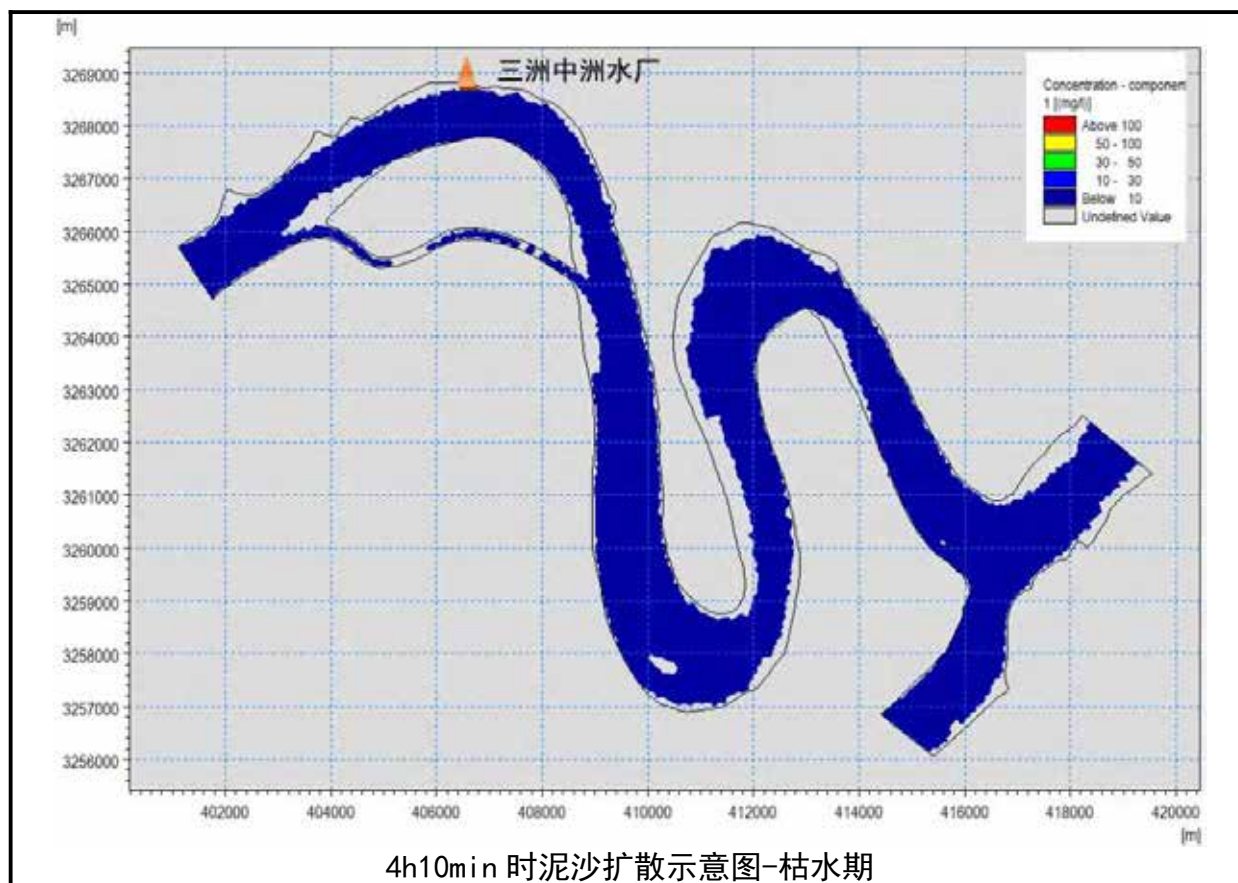


图 5.3-2 枯水期疏浚工程泥沙扩散示意图

三洲中洲水厂取水口附近受悬浮物影响浓度在 11mg/l 左右，悬浮物浓度的增大，将对该水厂进水水质造成一定影响，但本河段悬浮物浓度背景值低，因此少量泥沙的增加不会对水厂正常运行造成影响。

5.3.1.2 施工生产、生活废水对水环境的影响分析

(1) 施工船舶舱底油污水影响分析

荆江河段施工期全线油污水总量为 300m³，石油类全线发生量为 1.5t。施工船舶舱底油污水应遵守交通部 2015 年第 25 号令《中华人民共和国防治船舶污染内河水域环境管理规定》，申请各所在辖区海事局认可的有资质的接收船舶接收处理，由于整治工程量不大，施工船舶舱底油污水发生量相对较小，通过收集处理后对水环境基本不产生污染影响。

(2) 生活污水

施工人员生活污水的单河段发生量约为 24t/d（其中发生在施工船舶上的生活污水量约 9.6t/d），污水中主要污染因子为 COD 和 BOD₅，其浓度分别达到 300mg/L、200mg/L，工程 COD、BOD₅ 的发生量平均为 7.2kg/d 和 4.8 kg/d。

根据以往航道整治项目的习惯，施工人员多来自当地居民，施工不设施工营地；施工管理人员就近租用民房或居住于航道管理处宿舍。居住于民居和航道宿舍的施工管理人员，就近租用民房或居住于航道管理处宿舍，住宿区其生活污水主要通过民房中现有排污设施或城镇污水管网排放，对水环境的影响不大。根据工程布置，部分滩地岸坡施工区域距离居民区较远，以上施工区域应设置移动厕所，以方便滩地岸坡施工时施工人员，避免生活污水直排入江。

大型施工船舶（铺排船、疏浚船）生活污水主要利用船上厕所和相适应的处理装置；小型施工船舶（机动艇和机驳船）无生活污水收集、处理装置，其生活污水直接排放将污染水体，须设置储存容器收集污水。经收集后的生活污水，如直接排入长江，仍会对造成水体污染，影响水质。应加强施工船舶管理，禁止向长江水域排放，应上岸后排向城市污水管网或交由环卫部门处理，对水环境基本不产生污染影响。

5.3.1.3 抛石、铺排对水环境的影响分析

水上抛石、船上沉排等涉水工程施工作业引起局部的水体扰动，造成局部水体中悬浮物增加，影响施工所在江段水体环境质量。由于施工悬浮物沉降速度较快，根据已有航道整治现场实测和类比同类工程结果，抛石施工 SS 影响范围不超过横向 50m，纵向 200m；铺排不超过横向 20m，纵向 50m。以上工程施工影响范围和程度均有限，但于生活取水口附近施工作业时，会造成水厂取水水质 SS 浓度增高。

5.3.2 运营期水环境影响评价

5.3.2.1 船舶舱底油污水、生活污水对水环境的影响分析

航道整治后，随着长江航道通航能力的提高，大型船队在通过荆江河段时，可减少船队由于航道条件问题引起在该河段不必要停留时间，有利于降低船舶在该段污水发生量。

根据交通部 2015 年第 25 号令《中华人民共和国防治船舶污染内河水域环境管理规定》，营运大型船舶舱底油污水、生活污水由自带生活污水处理设施处理，同时根据船舶污染物排放相关规定，船舶舱底油污水、生活污水必须在到港后由海事部门认可的有资质的接收船舶接收处理，不得在航道内随意排放未经处理的船舶舱底油污水和船舶生活污水。

营运期沿线海事部门应加强对航道内船舶污水的管理，只要管理到位，船舶污水基本不会对航道内水环境造成污染影响。

5.3.2.2 其他影响分析

工程采用的主要是石料、水泥、黄砂及无纺布等建筑材料，上述材料对水环境基本不产生污染影响。

目前，由于航道局部航段水深不足，船舶特别是大吨位船舶的螺旋桨经常出现扰动航道底泥造成航道水质污染的情况，航道整治后，将使船舶螺旋桨对航道底泥造成的扰动小于现有状况，总体而言对水环境的改善是有利的。

5.3.3 对取水口及生活饮用水源地的影响分析

根据以上水文情势、冲淤变化及水环境影响分析，工程施工及运行对沿线取水口及生活饮用水源地保护区影响情况见表 5.3-8。

(1) 工程施工期的主要影响是铺排、抛石、乱石堆清除及疏浚等施工活动造成长江局部水域悬浮物 SS 含量增大：其中铺排、抛石等施工引起 SS 最大增加浓度值为 10 mg/l，影响范围不超过横向 50m，纵向 200m；乱石堆清除施工引起 SS 最大增加浓度值为 50 mg/l，影响范围不超过长 500m；由于本河段 SS 浓度背景值低，少 SS 浓度的增加不会对长江水域及取水口取水水质造成影响。比较而言，疏浚施工作业导致的 SS 浓度增加大，且影响范围较大，会对长江水域造成污染。同时于取水口附近施工，如管理不当，施工作业可能会破坏取水管道及取水趸船等取水设施，根据前期工程施工经验，在加强施工管理，控制施工范围，可避免破坏取水设施和造成停水影响的情况发生。根据表 5.3-7，受到施工悬浮泥沙影响主要有：江陵县普济中心水厂、新厂镇自来水厂、华容县自来水公司、三洲镇水厂及三洲中州水厂水源地保护区局部悬浮物浓度增大；其中三洲中州水厂取水口附近水域疏浚悬浮物最大浓度约为 11mg/l，以上其他水厂取水口浓度附近水域施工悬浮物最大浓度约为 10mg/l 以下。区域长江水质悬浮物背景浓度低，水厂设计取水 SS 浓度值一般在 140~150 mg/l，因此不会影响水厂后续处理设备正常运营，但进水处理成本的增加，因此本次环评对影响的水厂采用经济补偿的方式以减少和避免施工带来的不利影响；在三洲中州水厂的施工活动可能对取水船及水下管道造成破坏，影响水厂正常运营，因此应加强三洲中州水厂取水口护岸加固施工管理，控制施工范围，避免破坏取水设施和造成停水影响的情况发生。

(2) 工程运行后，工程建筑物对取水口和水源的影响主要有不同两个方面：

1) 高滩守护及护岸加固等工程有效遏制岸线崩塌不利变化，防止岸线后退，有利维护取水口附近岸线的稳定；对维持工程布置区域取水口现有取水条件和保护供水设施

有着积极的作用，客观上起到了保护供水设施和保护水源的作用；因此水源地和取水口护岸加固有利于三洲镇自来水厂及三洲中洲水厂取水口和水源地保护区内岸坡稳定，在保障大堤防洪设施安全的前提下，也有利于保护取水设施。

2) 潜丁坝和护滩带等工程在稳定滩体改善航道条件的同时，对工程区域及下游附近水域造成淤积，将对临近的取水口枯水期水深造成影响，恶化取水条件。

华容县自来水公司水源地保护区：在本次环评工作中，根据规划环评批复方案和长航印发方案的泥沙冲淤预测，工程实施 10 年后可能对取水趸船区域造成淤积，恶化取水条件（水深 0~4m），因此评价单位及时向设计单位及建设单位提出优化意见，将规划环评批复方案中位于华容县自来水公司水源地保护区内及上游丙寅洲潜丁坝工程和天字一号护底工程进行了优化调整为丙寅洲护底工程，由 5 条潜丁坝、3 条护底带及 1 条高滩守护工程优化为 2 条护底带。优化后本次环评方案实施后泥沙仅在护滩带周边淤积，厚度约 0.1-0.5m，取水趸船附近水域仍是冲刷状态，10 年后最大冲刷 0.1m。因此本工程的实施，一方面在枯水期（98%保证率），取水趸船水深可达 4.5m 及以上，不会对取水活动造成影响。

江陵县普济中心水厂水源地保护区：位于周公堤水道，2009 年完成了长江中游周天河段航道整治控导工程，取水口上游已实施了 7 条潜丁坝群（其中共计 3 条潜丁坝：5#、6#及 7#），其中位于水源地保护区内 3 条，原湖北省环境保护厅以鄂环函 [2010] 291 号文批复了竣工环境保护验收，已运行了 13 年。根据现场调查，潜丁坝群泥沙在左岸浅滩淤积，稳定了左岸浅滩，起到了束流归槽的作用。根据现场调查，普济中心水厂取水口及水源地保护区内附近造成泥沙淤积，但未对取水造成影响。根据预测，无本次 6#潜丁坝加高和延长工程，10 年后该取水口及水源地保护区区域仍将继续淤积，恶化取水水深条件。

本次工程在工程可行性研究过程中，对拟实施 6#潜丁坝加高和延长工程进行了优化，在 6#潜丁坝根部区域留有 50m 长度的缺口，以减缓加高后泥沙淤积影响。根据预测 6#潜丁坝加高实施 10 年后将更加恶化取水水深，枯水期（98%保证率）可能无法取水。见附图 3-13 及附图 3-14。根据 2020 年 5 月 13 日江陵县发展和改革局批复《关于江陵城乡供水（郝穴-秦市）配套管网及加压泵站建设工程可行性研究报告（代项目建议书）》（江发改审批[2020]192 号），普济镇中心水厂供水范围内居民将在 2024 年底前由江陵县二水厂（10 wt/d）供水，普济中心水厂将作为加压站，水源地作为备用水源

地。因此，工程运行后不会对普济镇正常供水造成影响，但需采取工程措施避免影响其水源地供水功能。

表 5. 3-8 工程对取水口影响分析

| 河段 | 名称 | 施工期 | 运行期 |
|-------|-----------|---|---|
| 瓦口子河段 | 滩桥镇水厂 | 金洲城尾部守护和护岸加固工程 以上工程施工主要是由于铺排、抛石引起施工局部水域 SS 浓度增大，最大增加浓度值为 10 mg/l，影响范围不超过横向 50m，纵向 200m。不会影响该取水口水源地保护区。施工区域距离取水口位置较远，施工活动不会对取水设施造成影响。 小结： 该河道施工主要是疏浚造成取水口水源地保护区内悬浮物泥沙含量增大，但施工区域距离取水口位置较远，施工活动不会对取水设施造成影响。本河段施工不会对水厂正常运营造成影响。 | 根据水文及冲淤预测，该取水口距离工程较远，不会对取水口水域水文情势造成影响，也不会对取水口造成泥沙淤积影响。 |
| | 周天河段 | 中码头水厂 水源及上游无工程 工程位于取水口及水源地下游，不会对该水源地保护区及取水口水质造成影响。 | 无影响。 |
| | 江陵县普济中心水厂 | 6#已建潜丁坝加高和延长工程 工程施工期间如该水厂仍正常运行中，工程施工主要是由于铺排、抛石引起施工局部水域 SS 浓度增大，最大增加浓度值为 10 mg/l，影响范围不超过横向 50m，纵向 200m。不会影响该取水口水源地保护区。施工区域距离取水口位置较远，施工活动不会对取水设施造成影响。 | 普集镇 2022 年底前由江陵县二水厂（10 wt/d）供水，该水源地作为备用水源地。水源地及取水口泥沙淤积，枯水期可造成无法取水。影响水源地供水功能。 |
| 大马洲水道 | 新厂镇自来水厂 | 6#已建潜丁坝加高和延长 距离远，无影响。 疏浚工程 根据疏浚悬浮泥沙的扩散预测，疏浚 1h45min 后到达新厂镇自来水厂取水口附近水域，此时泥沙已沉降，不会对新厂镇自来水厂水质造成影响。 | 无影响。 |
| | 华容县自来水公司 | 丙寅洲护底工程 以上工程施工主要是由于铺排、抛石引起施工局部水域 SS 浓度增大，最大增加浓度值为 10 mg/l，影响范围不超过横向 50m，纵向 200m。影响水域为该取水口水源地二级保护区水域范围，但由于该河段背景浓度较低（小于 4 mg/l），不会对保护区水质造成不利影响；不会对取水口水域造成影响。施工区域距离取水口位置较远，施工活动不会对取水设施造成影响。 | 根据水文及冲淤预测，取水口水位无变化、流速约增加 0.01m/s；根据冲淤预测，工程六、十年后该取水口水深达 4.5 米以上，工程不会恶化对该取水口取水条件。（注原方案中丙寅洲潜丁坝和天子一号护底工程位于一级保护区及取水口水域，根据预测将对该取水口水深造成淤积影响，本次环评单位提出该问题后，与华容县自来水公司、建设单位及设计单位沟通后对工程进行了优化调整，见 3.8 节） |

| | | | |
|-----------|---------|--|--|
| 铁铺水道 | 三洲镇自来水厂 | 护岸加固工程 主要是由于铺排、抛石引起施工取水口附近水域 SS 浓度增大，最大增加浓度值为 10 mg/l, 影响范围不超过横向 50m, 纵向 200m。但由于该河段背景浓度较低(小于 7 mg/l), 不会对取水口水域造成影响。施工区域距离取水口位置较近，但严格按照施工规范，控制施工范围，施工活动不会对取水设施造成影响。 | 护岸加固工程有利于取水口和水源地保护区内岸坡稳定，在保障荆江大堤防洪设施安全的前提下，也有利于保护取水设施。 |
| | 广兴洲自来水厂 | 广兴洲边滩控制工程 距离该水道工程较远，且取水口位于工程上游，该水道工程施工不影响取水口水质及取水设施，不会影响水厂正常运营。 | 根据水文及冲淤预测，取水口水位及流速均无变化；工程实施十年后枯水期（98%）水深仍维持在现状水深（4m 以上），取水口无泥沙淤积，不会造成取水条件的不利影响。 |
| 熊家洲至城陵矶河段 | 君山区自来水厂 | 水源地及上游无工程 无影响。 | 无影响 |
| | 三洲中洲水厂 | 护岸加固工程 由于抛石直接在取水口及及水源地保护区内施工，将直接引起取水口及保护区内水域 SS 浓度增大，最大增加浓度值为 10 mg/l，但由于该河段背景浓度较低，少量 ss 增加不会对一级保护区及取水口水质造成影响。同时由于在取水口附近施工，可能对取水船及取水管道造成破坏，影响水厂正常运营。 乱石堆清除 施工在取水口及水源地保护区上游附近水域施工，将直接引起取水口及保护区内水域 SS 浓度增大，水源地保护区其它水域达 1451mg/l，但取水口附近水域最大增加浓度值为 11 mg/l。由于该河段背景浓度较低，少量 ss 增加取水口水质造成影响。 | 熊家洲弯道凸冲凹淤，位于左岸凹岸的三洲中洲水厂取水口及水源地区域无工程下将部分淤积。本次工程对右岸凸岸边滩进行守护，稳定右岸滩地，将有利于遏制凹岸淤积的不利影响。同时护岸加固工程有利于取水口和水源地保护区内岸坡稳定，在保障长江堤防防洪设施安全的前提下，也有利于保护取水设施。因此本工程对该水厂及水源地保护有积极作用。 |

5.4 陆生生态环境影响分析与评价

5.4.1 陆生植物影响分析

(1) 施工期

拟建护岸、护滩工程土方开挖、临时堆放等，工程将占用一部分土地，使土地利用方式发生变化，其上的植被将遭到破坏。因此，本工程对植被的影响主要为施工占地对植被的影响。施工活动将破坏施工区植被，失去原有的自然性和生物生产力，降低了景观的质量与稳定性，在雨水的冲刷下可能产生水土流失，从而带走土壤表层的营养元素，降低土壤肥力，影响植被的生长，对土地资源的再生利用带来不利影响。本工程高滩守护共计 3 处，共计占用滩地 16.416hm²，其中永久占地为 13.68hm²。其中永久占地对占地区植物及植被的破坏程度是长期的、不可恢复。

七弓岭弯道上段凸岸高滩守护工程（占地 9.096 hm²，其中永久占地 7.58 hm²）及位于东洞庭湖国家级自然保护区的熊家洲弯道凸岸护底（及高滩守护）工程（占地 5.16 hm²，其中永久占地 4.3 hm²）占地区域，受人类活动影响较小，占地区域植被以草丛沼泽植被为主，主要的群系有芦苇群系、南荻群系、藨草群系、牛鞭草群系等，常见植物有假稻、弯囊薹草、双穗雀稗、拂子茅、狗牙根、蒺藜、蓼子草、水蓼、荔枝草等；芦苇、狗牙根、红穗苔草、白茅、白苏、水蓼、小白酒草、艾蒿等。窑咀已建岸线改建工程占地区域（工程占地 2.16hm²，其中永久占地 1.8 hm²），受人类活动影响较大，占地区域多为临时耕作的农作物，受影响的常见植物为苍耳、牛膝、野菊、一年蓬、灯笼草等。

施工期人员出入及材料的运输等传播途径可能带来的一些新的外来入侵物种，由于施工活动扰动地表，破坏了地表植被，有利于外来入侵种进一步占据生态位，外来入侵物种在一定范围内若形成优势群落，将对土著物种产生一定的排斥，使区域内湿地植物及植被受到一定的影响。

工程占用滩地面积小，受影响的植被类型主要为灌草丛和灌丛，如少量的林木主要是杨树，均属评价区的常见种，其生长范围广，适应性强，不存在因局部植被破坏而导致植物种群消失或灭绝。

(2) 运行期

高滩守护及水下建筑物的形成占用了部分湿地植物生境，阻碍了河岸带及水下湿地植物的生长发育；同时航道整治容易导致河岸衬砌硬化，土体与水体的关系相割裂，阻

隔了水域与陆域的物质交换，易引起堤内滩涂干旱化，会使得滩涂及河岸带湿地植物种类减少，群落结构及种类减少，植被面积减少。本次工程岸坡守护采用生态护坡形式-钢丝网格护垫，与早期的陆域表面干砌砼防护层工艺相比较，有利于后期植被的恢复，该生态护坡已在长江航道整治工程中广泛应用，并取得良好的效果。采用覆土后绿化，在施工结束第一年内占地区域将得到较好的恢复，减缓工程带来对地表植被的不利影响。见图 5.4-1。



图 5.4-1 护滩工程第一淹没期后植被恢复情况

另一方面，护岸、护滩工程也利于稳定岸坡和滩地，稳定河势，提高河段的行洪、防洪能力，对减少冲刷、崩岸导致的生物量损失作用显著，也可为江心洲上农田的丰收、植物生境的稳定起到良好的生态效应。

本工程对滩地地表植被不利影响主要是护岸、护滩工程占用滩地造成植被损失，且施工区域无保护物种，钢丝网格生态护坡形式有利于减缓工程带来的不利影响，同时工程有利于稳定滩地及其地表植被，因此工程对地表植被不利影响小。

（3）对重点保护植物的影响

评价区内有国家 II 级重点保护野生植物 1 种：野大豆，集中分布在湖南东洞庭湖国家级自然保护区铁铺至城陵矶河段内。根据工程施工内容及与野大豆分布点的位置关系，铁铺水道广兴洲边滩控制工程均为水下施工，无陆域和滩地施工，且距离广兴洲镇洪市村段、保安村段 11 处野大豆最近距离约 2856m，铁铺水道施工不会对野大豆分布点造成影响。尺八口水道熊家洲弯道凸岸护底（及高滩守护）工程涉及滩地施工，距离柳林洲镇新河村段 1 处野大豆分布点约 980m，不直接占用该野大豆分布点，施工期加强施工管理，严格控制施工活动在施工范围内不会产生不利影响。反咀水道、观音洲水

道野大豆零星分布点附近也无陆域和滩地施工，因此不会对零星分布的野大豆分布点造成影响。

5.4.2 陆生动物影响分析

航道整治工程全部位于水域范围，工程的实施对陆生动物主要是高滩守护工程占用水域滩地施工带来的不利影响；其它护滩（底）、疏浚等涉水施工影响较小，主要是施工噪声惊扰，施工扰动水体驱赶鱼类及悬浮物浓度增大等对岸边浅水区觅食的涉禽、游禽鸟类造成影响。本次工程高滩守护工程位于熊家洲至城陵矶段，共计 3 处，其中熊家洲弯道凸岸护底（及高滩守护）位于东洞庭湖国家级自然保护区实验区，七弓岭弯道上段凸岸高滩守护工程及窑咀已建岸线改建工程临近保护区。

（1）对鸟类的影响

本次工程高滩守护工程位于熊家洲至城陵段，临近和位于东洞庭湖国家级自然保护区实验区，施工范围内不是保护区的主要候鸟栖息地。

工程的影响主要表现在施工期噪音的干扰、对鸟类栖息地和食源的破坏以及对水质污染等方面。受影响的主要是靠近航道生活的鸕鶿类、秧鸡类、鹭类、鸕鶿类、雁鸭类、佛法僧类和鸕鶿类等湿地鸟类，工程的施工影响最大的是涉禽，如鹭类和鸕鶿类的冬候鸟。高滩守护工程破坏原有的草皮和植被，因此会造成涉禽的栖息地的丧失，缩小了涉禽的活动范围，加剧了种间竞争。

根据现场调查，发现在柳林洲段沿岸的沼泽中，有黑水鸡等涉禽的巢穴和及其幼体出现，说明沿江的沼泽等生境也是部分涉禽的繁殖场所。因此七弓岭弯道上段凸岸高滩守护工程及位于东洞庭湖国家级自然保护区的熊家洲弯道凸岸护底（及高滩守护）工程受人类干扰较小的区域，沿线沿岸的芦苇沼泽中为涉禽的繁殖场所，繁殖期一般在 4-7 月间。高滩守护工程在 3 月底以后基本为人工施工，主要为覆土绿化等恢复绿化工程，在加强施工人员管理的情况下一般不会对涉禽造成影响。

工程运行后，在工程散抛石及四面六边透水框架鱼类的种类和数量将有所增加，客观上为涉禽鸟类提供了觅食场所，以上近岸浅水水域鸟类将聚集觅食。

（2）对其它陆生动物影响

高滩守护工程实施对陆生动物影响主要在两个方面。一是工程施工占地破坏现有野生动物的生存环境，缩小野生动物的栖息空间、栖息区域、觅食范围，从而对动物的栖

息产生一定的影响。高滩守护工程所在滩地均为靠近江边区域，该区域均为消落区，仅有少量的两栖类、爬行类及小型兽类动物活动，如湖北侧褶蛙、泽陆蛙、石龙子、乌龟、鳖、华南兔、刺猬等，生活于此的两栖、爬行类及小型动物将迁移至周边相似的生境栖息，大多数哺乳动物主要生活在居民区附近的农田以及灌丛等生境中，离施工区相对较远，工程施工对这些动物的影响相对较小。另一方面由于施工机械噪声及施工对河流的扰动，会使原堤岸附近分布的野生动物产生趋避反应，使河流的悬浮度增加，也直接对重点评价区内及其下游的两栖爬行类的生活及繁殖产生不利影响。但工程滩地施工范围有限，工程占地和施工强度低，大型的机械主要是 1~3 台挖掘机，因此施工扰动对陆生动物的影响程度和范围很小，施工结束后随着滩地的植被恢复，以上区域陆生生境将逐渐恢复。同时加强施工人员管理及环保教育，可有效防止施工人员猎捕野生动物的情况。

5.5 水生生态影响评价

5.5.1 对水生生境的影响

5.5.1.1 水文情势变化对河流生境的影响

根据水文情势预测（具体见 5.1 节），工程实施后对河道整体河势不会产生影响，由于整治工程对水流具有调整作用，将对整治建筑上游局部河段的水流流态、水位和流速产生一定的影响，主要表现在：

（1）丰水期航道整治工程整体上使得河段水位有所抬高，表现在护滩带、潜丁坝及护岸等整治工程上游及侧面区域丰水期水位抬升，下游局部水位有些许降低。在护滩带头部、潜丁坝坝头、护岸等工程头部及其所对的内侧河槽局部范围内水流流速有所增大，在其整治工程上游及其下游局部范围内流速略有减小。

枯水期滩地不过水，不影响水流运动。只有伸向河槽的护滩带等整治工程对河道水流有挑流及壅水作用，该整治工程上游及侧面局部区域水位有所抬升，下游局部水位有所降低，但整体上水位变化值及其影响范围均不大。在伸向河槽的护滩带等整治工程头部及所对内侧河槽附近的局部区域，水流流速有不同幅度的增大，在该整治工程上游及下游局部范围内的流速有所减小，但整体上流速变化值及其影响范围均较小。

上述航道整治建筑物对水位以及流速的影响范围和程度总体不大，纵观整个计算河段，丰水期水位最大变化值范围为-0.2~0.05m，流速最大变化值范围为-0.05~0.2m/s；枯水期水位最大变化值范围为-0.5~0.02m，流速最大变化值范围为-0.05~0.2m/s；该变化只

在工程区，且影响范围不大。

(2) 整治工程前后各工况分流比计算结果对比表明，整治工程的修建对左、右支汉分流比几乎没有影响，不会引起河势的变化。

河流流态、水位和流速等水文情势是河道生境的重要组成部分，工程实施后对河道水文情势的变化不会引起河道生境的变化。

5.5.1.2 对河道地形、地貌的影响

一、对平面形态的影响

本工程不对河道进行裁弯取直施工，高滩守护工程岸坡守护采用平顺式守护，顺应河岸线微地形走向，保留了整治河段岸线走向。同时工程措施主要为守护型工程，并辅助以调整型工程，守护河道内部关键洲滩（心滩）、岸线，以稳定滩槽格局：

(1) 荆江河段以藕池口为界，分上、下荆江。上荆江为微弯河段，河湾曲折率平均为 1.72，且一般多存在分汉。河湾处多有江心洲及边滩，如瓦口子水道的金城洲边滩。

瓦口子水道为控制受三峡蓄水影响支汉的冲刷发展、稳定金城洲边滩滩型及航槽，对不利冲刷部位加以守控，稳定滩槽格局。工程实施后，抑制了右汉支汉的发展，稳定和改善了左汉航槽通行条件，平面形态仍保持平顺河道。

(2) 下荆江为限制性弯曲河道，河湾曲折率平均为 1.85。除石首河段有藕池口心滩、监利河段有乌龟洲为汉道段外，其余均为单一河道；在下荆江的河湾附近凸岸存在着发育的边滩，如本次工程所在的监利河湾的新河口边滩、上车湾附近的大马洲边滩、七弓岭河湾的八仙洲边滩、观音洲河湾的七洲边滩等。

大马洲水道为稳定太和岭附近水流流态，抑制丙寅洲一带高滩岸线冲刷及大马洲边滩萎缩，稳定大马洲水道现有两次过渡航路，集中水流冲槽。工程的实施，稳定了大马洲边滩及右岸高滩岸线，本河段上游监利水道仍保持着双分汉弯曲河道。

铁铺水道存在广兴洲边滩上段河床的进一步受冲，航道尺度仍将不足的问题。通过广兴洲边滩控制工程，压缩铁铺水道过渡段主流的摆动空间，集中枯水水流，加大浅区冲刷，维持较好的航道条件。工程的实施，有利于现有滩槽格局的稳定，本河段仍保持着顺直单一河道。

熊家洲至城陵矶河段为控制熊家洲凸岸侧河床冲刷，稳定七弓岭弯道段航槽形态得，增加航槽冲刷能力，对熊家洲凸岸及七弓岭边滩进行了守护。工程实施后，稳定了

岸坡边滩，本河段仍保持着弯曲单一河道。

二、对水下地形的影响

本次荆江河段航道整治工程多为高滩守护、护滩带工程及护岸加固等守护型工程，主要是降低三峡工程蓄水后清水下泄对滩地冲刷影响、稳定航道滩槽格局，相对来讲对引起的冲淤变化较小，而潜丁坝工程等调整型工程对水文情势影响较大，一方面利用上游来水水力冲刷，改善航道水深、航宽等通航条件，另一方面，潜丁坝等守护区域泥沙淤积，将引起局部水域河床地形地貌的改变。根据 5.2 节冲淤预测结果，本次评价针对调整型工程河段铁铺水道实施与无工程趋势进行水下地形变化进行评价。本次评价将设计水位下水深作为表征工程实施后水下地形地貌变化情况指标，其中大于 0m 为河中边滩、心滩等水面出露区域，4.5~0m 为浅水区，4.5~10m 为中水区，大于 10m 为深水区；每个水区面积占总面积百分比表示优势度，单位面积块数表示河床的异化程度。

根据冲淤预测成果，工程实施 10 年后及无工程 10 年后，铁铺水道水下地形变化情况具体见表 5.5-1。铁铺水道无工程浅水区和浅滩为该河道主要的水深区。与无工程相比较，工程实施后浅水区和浅滩仍为该河道主要的水深区，中水区和深水区面积较小；深水区、中水区、浅水区和浅滩分别占总面积的 16.8%、16.8%、27.7%和 38.7%；由于潜丁坝作用，左岸淤积，边滩面积增加 8.1%，中水区面积增加 2.6%，浅水区减少 10.6%，深水区减少 0.1%。因此工程的实施，对边滩和浅水区面积影响略大，但不会对该河道水深区结构和异化度造成影响，因此对水下地形地貌影响小。

三、影响评价

根据相关的研究(杜浩,班璇,等,天然河道中鱼类对水深、流速选择特征的初步观测[J].长江科学学报,2010,27(10):70-74.)表明,不同规格鱼类对水深有选择性,较小规格的鱼类分布水深范围广,在浅水区、中水区和深水区均有分布;较大规格的鱼类由于自身控制能力强,分布水深范围窄,更喜欢在相对较浅区生活;较深水域鱼类密度大,江心洲两侧鱼类密度较大。根据本次环评预测,相比无工程,本次工程实施后,不会改变各河段水深区结构、面积和异化度等水下地形地貌,因此本次工程不会对江段鱼类分布、密度等造成影响。

分汊型、弯道性及江心洲为自然河道鱼类提供了多样的栖息环境,丰富了河道和鱼类生境的多样性。本次工程稳定了河势及现有的滩槽格局,稳定了现有分汊型、弯道性及江心洲天然河道的平面布局,因此本工程对客观上起到了维护现有河道生境的作用。

表 5.5-1 铁铺水道工程实施后河床地形地貌变化情况

| 水深 | 无工程 | | 工程后 | | 变化情况 | |
|---------|--------------------|------|--------------------|------|--------------------|-------|
| | 面积/hm ² | % | 面积/hm ² | % | 面积/hm ² | % |
| >10m | 194 | 16.9 | 193 | 16.8 | -1 | -0.1 |
| 4.5~10m | 164 | 14.2 | 193 | 16.8 | 29 | 2.6 |
| 4.5~0m | 441 | 38.3 | 319 | 27.7 | -122 | -10.6 |
| < 0m | 352 | 30.6 | 446 | 38.7 | 94 | 8.1 |

5.5.1.3 对区域水文连通性影响

(1) 瓦口子水道

该河段有上游河道太平口水道有长江一级支流-虎渡河，于右岸太平口汇入长江，距离本河段下游工程瓦口子水道疏浚工程约 20km；虎渡河入汇口对面长江左岸为引江济汉引水干渠入汇口。本次工程于以上入汇口处无工程建筑物布置，工程不会阻断该河流，同时不会对以上入汇口附近水域水文情势造成影响；本工程也不会造成以上入汇口泥沙淤积，工程运行不会对虎渡河及引江济汉引水干渠造成影响。

(2) 周天河段

该河段下游有长江一级支流-藕池河，于该河段右岸藕池口汇入长江，距离本河段工程下游约 12km。本次工程于以上入汇口处无工程建筑物布置，工程不会阻断该河流，同时不会对以上入汇口附近水域水文情势造成影响。

(3) 大马洲及铁铺水道

大马洲水道上游乌龟洲无工程布置，该乌龟洲左汊出口下游丙寅洲护底工程约 6km，根据冲淤预测，工程实施不会造成该乌龟洲左汊淤积影响。

大马洲水道下游左岸有长江集成垸故道，故道与长江连接口距离上游沙家边加固工程约 6km。本次工程于该入汇口处无工程建筑物布置，工程不会阻断该河流，不会对入汇口附近水域水文情势造成影响；同时本工程也不会造成该入汇口泥沙淤积，工程运行不会对该故道与长江的连通造成影响。

(4) 熊家洲-城陵矶河段

本次工程于洞庭湖湖口湖口处无工程建筑物布置，工程不会阻断洞庭湖与长江的连通，不会对入汇口附近水域水文情势造成影响，也不会造成湖口处泥沙淤积，工程运行不会对洞庭湖与长江水体流通造成影响。

(5) 对洞庭湖与长江水力连通的影响

洞庭湖位于中国湖南省北部，长江荆江河段以南，荆江河段沿程有松滋口、太平口、藕池口和调弦口(已于 1959 年建闸控制)分流入洞庭湖，洞庭湖又集湘、资、沅、澧四水于城陵矶处汇入长江，构成非常复杂的江湖关系。松滋口、太平口、藕池口和调弦口分别位于荆江河段中芦家河水道（枝江水道上游）、太平口水道、天星洲水道（周公堤水道下游）及调关水道，洞庭湖湖口三江口位于观音洲水道。根据本项目工程布置，以上入汇口均无工程建筑物布置阻断水流，同时根据冲淤预测，工程运行后不会造成太平口及三江口预计，因此工程不会对洞庭湖与长江水力连通产生影响。

5.5.1.4 对产卵场的影响

一、四大家鱼产卵场

1、施工期

工程施工产生的噪声、悬浮物及废水等污染源污染水体，及施工活动对水体的扰动，从而对施工区域鱼类的产卵活动、鱼卵、仔稚鱼及对上游漂流而下的鱼卵、仔稚鱼产生一定的影响，主要体现在：

(1) 悬浮物可以阻塞鱼类的鳃组织，造成呼吸困难，同时对仔稚鱼的生长有明显的阻碍，高浓度的悬浮物甚至可以造成死亡。根据贾晓平提出的关于悬浮物对鱼类成体和幼体致死和明显影响浓度的研究，悬浮物对鱼类成体致死浓度为 52000mg/l、明显影响浓度为 500mg/l；对鱼类幼体致死浓度为 250mg/l、明显影响浓度为 125mg/l。根据《渔业水质标准》(GB11607-89)“人为增加的量不得超过 10mg/L”，取 10mg/L 作为悬浮物安全影响的临界浓度。同时施工扰动水体对游泳生物产生“驱动效应”。

(2) 悬浮物对鱼卵的影响也较大，水体中如含有过量的悬浮固体，细微颗粒会黏附在鱼卵的表面，妨碍鱼卵的呼吸，不利于鱼卵的孵化，从而影响鱼类繁殖。

长江四大家鱼产卵产卵期主要在每年的 5~7 月份。根据工程施工安排，大部分涉水工程施工期安排在第一年 10 月至第二年 2 底，3 月以后多为高滩守护工程陆域岸坡施工，且高滩守护工程开挖已结束，多为钢丝石笼网铺装和覆土、绿化恢复工程。因此，从总体来讲工程施工行为避开了四大家鱼产卵产卵期-每年的 5~7 月份，施工期不会对产卵场及产卵行为造成影响。

2、运行期

对产漂流性卵鱼类的产卵场形成，通常认为一定的地形条件、水动力学条件是必要因素。对地形条件而言，由于四大家鱼产卵对水流条件的需求以及其卵漂浮性的特性，

家鱼产卵场通常都位于大江两岸地如江面陡然紧缩、或河道弯曲多变、江心常有沙洲以及河床糙度大、水较深的江段。根据产卵场分布于工程布置相互关系，位于综合以上各河段生态水文情势及地形地貌影响分析。本工程周公堤水道涉及郝穴~新厂、大马洲水道至铁铺河段涉及塔市驿~沙家边老河下口等 2 个四大家鱼产卵场。

周公堤水道工程实施前后 0.7~1.2m/s 流场范围叠加图可以看出，工程对四大家鱼产卵繁殖生态水动力学条件影响小：工程前适宜产卵的总面积约为 4.1km²，平均宽度约为 210m，其中右岸面积约 1.2km²，平均宽度约为 180m；左岸面积约 2.9km²，平均宽度约为 226m；工程后适宜产卵的总面积约为 4.3km²，平均宽度约为 233m，其中右岸面积约 1.3km²，平均宽度约为 182m；左岸面积约 3km²，平均宽度约为 212m。工程后 0.7~1.2m/s 流场区域面积变化较小，相比工程前增大了 0.2km²，平均宽度增大了 4m。从附图 3-15。

大马洲水道至铁铺河段工程运行后对四大家鱼产卵影响分析：工程实施前后 0.7~1.2m/s 流场范围叠加图可以看出，工程对四大家鱼产卵繁殖生态水动力学条件影响小；工程前适宜产卵的总面积约为 21.7 km²，平均宽度 487m，其中右岸面积约 8.7km²，平均宽度约为 170m；左岸面积约 13 km²，平均宽度约为 263m；工程后适宜产卵的总面积约为 21.8 km²，平均宽度 493m，其中右岸面积约 8.8 km²，平均宽度约为 199m；左岸面积约 13 km²，平均宽度约为 259m。工程后 0.7~1.2m/s 流场区域面积变化较小，相比工程前面积增大了 0.1 km²，平均宽度增大了 6m。见附图 3-16。

对水动力学条件而言，工程实施后对位于四大家鱼产卵场河段流场水位、流速的影响主要集中守护工程附近及其上下游局部区域，影响的范围和程度有限，总体来讲对四大家鱼产卵繁殖生态水动力学条件影响小，周公堤水道及大马洲-铁铺河段工程后 0.7~1.2m/s 流场区域面积相比工程前面积增大了 0.1~0.2km²，因此工程涉及各段四大家鱼产卵产卵场影响小。同时护滩带、潜丁坝等工程附近局部流场变得更为复杂多变，当在长江发生洪水时，这些建筑物会使下泻江水受阻，将造成或大或小的“泡漩水”，即水流上下翻滚、垂直交流，四大家鱼在这样的江段产卵，卵不致下沉，从而在一定程度上有利于卵的受精和正常孵化。

工程对河态河势及水文情势基本不产生影响同时工程能有效遏制洲滩剥蚀和岸线崩塌，有利于维护现有产卵场的稳定。工程对荆江河段四大家鱼产卵场的无不利影响。

二、粘草、砾石基质产卵场

根据粘草、砾石基质产卵场与工程位置调查，评价范围尺八口水道熊家洲弯道凸岸

护底（及高滩守护）工程施工区域分布集中粘草、砾石基质卵场，其它工程均距离集中粘草、砾石基质卵场较远，不会对集中粘草、砾石基质卵场产生影响，但根据工程位置的环境特性，瓦口子水道等存在小型的粘草、砾石基质产卵场。

工程的实施对粘性卵产卵场的不利影响主要集中在施工期和恢复期，工程的施工活动会在一定时期内破坏产卵场产卵条件，对产粘性卵鱼类繁殖造成损失：1）对产粘砾石卵鱼类产卵场影响而言，本次工程仅尺八口水道熊家洲弯道凸岸护底（及高滩守护）工程施工区位于集中分布区域，瓦口子水道金城洲涉及1处小型的产卵场，工程铺排及抛石施工改变河床砂砾石底为块石底，将改变产卵区域生境，工程实施会在一定时期内破坏产卵场产卵条件，对产粘砾石卵鱼类繁殖造成损失，但随着工程运行冲淤后泥沙在工程建筑物附近淤积，生境得到一定恢复，底栖生物及周丛生物破坏需要3年以上时间恢复。2）对粘草性鱼类产卵场影响主要是高滩守护等占用水草丰茂及芦苇丛生的湿地，熊家洲至城陵矶河段熊家洲弯道凸岸护底（及高滩守护）工程是产粘草性卵鱼类如鲤鲫的产卵场集中分布区域，七弓岭弯道上段高滩守护工程为粘草性鱼类小型产卵场，以上工程占用滩地面积14.256hm²。本工程护岸采用钢丝石笼网生态护坡形式，随着工程运行后覆土绿化，滩地植被的恢复（恢复期：工程结束后2年左右），生境可得到一定恢复。同时工程有效遏制河段内洲滩、边滩继续遭受三峡水库清水下泄冲刷而延续萎缩的趋势，有利于维护洲滩、边滩现有格局，对维持产沉、粘性卵鱼类产卵场存在积极意义。见表5.5-2及附图2-11~2-16。

表 5.5-2 对粘性卵鱼类产卵场影响

| 序号 | 河段 | 影响分析 |
|----|-------|---|
| 1 | 瓦口子水道 | 根据现场调查，本河段不存在产粘砾石卵及粘草性鱼类产卵场集中分布区域。但金城洲区域为砂砾石底，是产沉性卵鱼类如长吻鮠的小型产卵区域，产卵期主要在4-6月。根据施工安排，金城洲尾部守护工程施工期为9月-翌年3月，避开产卵期（4-6月），施工活动造成的扰动和惊扰不会对鱼类产卵活动造成影响。见附图2-12。 工程铺排及抛石施工虽改变河床砂砾石底为块石底，影响面积约13hm ² ；随着工程运行冲淤后泥沙在工程建筑物附近淤积，生境得到一定恢复，但底栖生物及周丛生物破坏需要3年以上时间恢复，工程实施会在一定时期内破坏产卵场产卵条件，对产粘砾石卵鱼类繁殖造成损失。 |
| 2 | 周天河段 | 根据现场调查，该河段不是产粘砾石卵及粘草性鱼类产卵场集中分布区域，主要在藕池口上游水域及蛟子洲边滩存在小型产卵场。本河段工程不占用以上鱼类产卵场集中分布区域。因此工程实施对该河段是无影响。见附图2-13。 |
| 3 | 大马洲水道 | 根据现场调查，大马洲水道不是产粘砾石卵及粘草性鱼类产卵场集中分布区域，产卵场集中分布区域主要在上游监利水道乌龟洲和集成垸故道附近，距离较远，工程实施不会对其造成影响。丙寅洲护底工程后方丙寅洲滩地为小型的粘草性鱼类产卵场，护底工程均为水下工程，工程不占用丙寅洲滩地。因此工程实施对该河段是丙寅洲滩 |

| 序号 | 河段 | 影响分析 |
|----|-----------|---|
| | | 地无影响。见附图 2-14。 |
| 4 | 铁铺水道 | 根据现场调查,铁铺水道无产粘砾石卵及粘草性鱼类产卵场集中分布区域。产卵场集中分布区域主要在下流反咀水道弯道,距离较远,工程实施不会对其造成影响。工程布置附近受人类活动影响较大,也无小型产卵场。见附图 2-15。 |
| 5 | 熊家洲-城陵矶河段 | 根据现场调查,熊家洲弯道凸岸护底(及高滩守护)工程和七弓岭弯道上段高滩守护工程区域是产粘砾石卵及粘草性鱼类产卵场集中分布区域,窑咀护岸改建工程为小型的粘草性鱼类产卵场。以上工程占用滩地面积 16.416hm ² ,工程施工将直接破坏该产卵区,但工程占用面积小,且随着工程运行后覆土绿化,滩地植被的恢复(恢复期:工程结束后 1~2 年左右),生境可得到一定恢复。 工程不占用产粘砾石卵产卵场产卵,不会对产粘砾石卵鱼类繁殖造成损失。 见附图 2-16。 |

5.5.1.5 对水生动物洄游通道的影响

该项目全部采用低水建筑物，其中条形护滩带、高滩守护、护岸加固及根部守护等工程水下抛石厚度一般为 1~1.5m，对水深的影 响较小，对水生动物迁移或洄游影响小。根据工程布置，周公堤水道及铁铺水道广兴洲边滩控制工程布置 3 条潜丁坝构筑物。其中周公堤水道已建潜丁坝加高和延长工程延长段主要是顺水流方向，不会减小或压缩一些鱼类及其它水生动物在枯水期迁移或洄游的通道，对其栖息、活动以及繁殖迁移和洄游产生一定的影响。主要不利影响是铁铺水道广兴洲边滩控制工程潜丁坝工程。

表 5.5-3 运行期对洄游通道的影响

| 河段 | 工程 | 阻碍性分析 | 对重要水生生物洄游影响 | | |
|------|-----------|--|--|--|---|
| | | | 中华鲟 | 胭脂鱼 | 白鲟 |
| 铁铺水道 | 广兴洲边滩控制工程 | 新建潜丁坝设计低水位（98%保证率）以下 1.5m，已建一条护滩带加高至设计低水位（98%保证率），于多年平均流量水位下约 4m；坝体最大长度为 210m，设计低水位河流水面宽约 990m。其它：该水道工程对岸无潜丁坝工程。 | 成年中华鲟溯河洄游和降河洄游在深槽长江主航道洄游，潜丁坝工程在岸边浅水区，不会对其洄游通道造成影响。 | 于 2 月中旬至 3 月初月左右经过该河段上溯洄游至葛洲坝下游河段及清江产卵，直到秋后退水时期，才回归到干流深处越冬。此时坝顶端水位以最不利情况考虑可能达到最枯水位，坝体将压缩洄游通道空间，但胭脂鱼环境适应范围广，枯水水面宽度仍有 780m 左右空间可供其洄游，不会阻隔洄游通道。 | 为半溯河洄游性鱼类，于 2 月份左右上溯洄游经过该河段，此时坝顶端水位以最不利情况考虑可能达到最枯水位，坝体将压缩洄游通道空间，但洄游通道位于江中心深水区域，坝位于靠岸边浅水区域，不会阻隔洄游通道。 |
| | | | 幼鲟于 1~5 月左右下降经过该河段，此时坝顶端水位以最不利情况考虑不过水，坝体将压缩洄游通道空间，此时中华鲟幼鲟具备主动避让的能力，且潜丁坝工程对岸无类似建筑物，枯水水面宽度仍有 780m 左右，不会阻隔洄游通道。 | | |

根据以上分析，铁铺水道广兴洲边滩上提工程（1 条，坝体高程为设计水位（98%保证率））1 条潜丁坝加高工程，占用了部分河道，在枯水期不利水文条件下这将减小一些鱼类迁移或洄游的通道，对其栖息、活动以及繁殖迁移和洄游产生一定的影响。不过，该工程所建设潜丁坝的河段，其河床一般较宽，且位于非主流通航浅水水域，主流河道仍然可保持一定的河道宽度作为鱼类的迁移和洄游通道。因此，工程潜丁坝构筑物的修建主要是压缩在枯水期洄游的幼鲟（鲟苗）、胭脂鱼及白鲟等鱼类洄游空间，但不会对鱼类的洄游、迁移通道形成阻隔性影响。根据预测，建议以上 1 条潜丁坝加高工程构筑物在设计阶段应改善设计，在不影响工程效果前提下选择部分区域采用透水坝形式减缓鱼类的洄游、迁移通道空间受压缩的影响。

“四大家鱼”是江河半洄游性鱼类，洞庭湖“四大家鱼”苗种来源长江占 80%（李红炳，

徐得平.洞庭湖“四大家鱼”资源变化特征及原因分析[J].内陆水产, 2008(6) 34-36), 每到产卵季节, 成鱼沿松滋河、虎渡河、藕池河逆流而上通过松滋口、太平口、藕池口进入长江产卵; 幼鱼又通过以上入口处顺流进入洞庭湖育肥。根据 5.5.1.4 节, 工程距离松滋口、太平口、藕池口较远, 工程施工和运行均不会产生影响, 不会对洞庭湖“四大家鱼”洄游产生影响。

洞庭湖口(城陵矶三江口)是“四大家鱼”、铜鱼等洄游性鱼类进出洞庭湖的主要通道。总体上看, 洄游性鱼类多数在水位较高的 7-10 月出现, 而其它月份种类较少。铜鱼分 2 批进入洞庭湖, 第一批为 4-6 月, 这一批铜鱼个体较大, 从 4 月开始入湖, 在 6 月达到峰值; 第二批为 7-9 月, 这一批个体较第一批小, 7 月即开始大批入湖, 随后入湖数量减少, 年龄结构以 0+ 鱼为主。草鱼入湖主要时间为 7 月。鲢鱼大批入湖的关键时期为 8 月。本次工程将位于洞庭湖口处沙咀高滩守护工程和下泥滩边滩守护工程取消, 洞庭湖口无工程, 有效避免了工程施工对洄游鱼类洄游的不利影响。

5.5.1.6 对索饵和越冬场的影响

(1) 索饵(育幼)场

鱼类的索饵(育幼)场主要在通江湖泊、故道, 干流中城镇沿线、支流入汇口及浅水河湾也是鱼类的索饵场, 根据调查和工程布置, 工程施工影响区域有, 大马洲丙寅洲护底带工程、熊家洲至城陵矶河段七弓岭弯道区域为鱼类小型的索饵场, 以上铺排、抛石及疏浚等施工活动将直接影响鱼类的索饵活动, 将鱼类驱离至河段其余类似区域索饵。

松滋口、太平口、藕池口和调弦口(已于 1959 年建闸控制)分流入洞庭湖, 洞庭湖又集湘、资、沅、澧四水于城陵矶处汇入长江; 同时洞庭湖三江口是幼鱼入湖通道。根据 5.5.1.3 节, 工程在以上河口无工程布置, 运行后不会对洞庭湖与长江通道造成影响, 同时工程建筑物特别是在潜丁坝区域形成的缓流区将给鱼类索饵行为提供有利条件。

(2) 越冬场

鱼类越冬场主要集中在干流的河床深处或坑穴缓流水域, 高滩守护、护滩带(护底带)及加固工程主要在浅水区, 疏浚工程在水流流速较大的浅区水域, 因此不会对越冬场生境产生较大影响。但航道疏浚等导致水体泥沙含量急剧增加, 且会扩散影响到一定范围, 可能会影响到周边越冬场; 此外施工期水下施工噪声也将会对周边越冬鱼类产生一定干扰。根据现场调查, 周公堤水道、大马洲水道、熊家洲至城陵矶河段(七弓岭弯道)凹岸深水区为越冬场, 位于本次工程施工附近水域。以上工程秋冬季施工将对周边越冬鱼类产生一定干扰, 但鱼类具有本能的规避能力, 长江干流荆江河段适宜鱼类越冬场所范围较广, 多处具备鱼类越冬条件, 可在远离施工区域的其他越冬场进行越冬。总体上, 施工对鱼类越冬的影响较小。

5.5.1.7 其它影响

工程采用的护滩及潜丁坝建筑物采用散抛石压载排体，同时下游及头部侧抛投四面六边透水框架，散抛石及透水框架有较大的空隙，该构件能消减水流的动能，减缓流速、淤积泥沙。长江水产研究所于 2014 年 3 月（枯水季节）、2014 年 6（涨水季节），2014 年 8 月（丰水季节）对“荆江 3.5 米工程”枝江水道的水陆洲，荆州太平口水道及瓦口子水道的三八滩和金城洲，以及黄石牯牛沙水道的护滩护底工程进行了现场调查，对这些河段工程区和非工程区底栖动物群落进行了采样分析，结果表明，工程实施后 1 年后，底栖动物在工程区域富集程度较非工程区域高。因此散抛石及透水框架客观上起到了人工鱼礁石的作用可为鱼类栖息提供庇护、栖息及觅食等环境。工程运行后，在工程散抛石及四面六边透水框架鱼类的种类和数量将有所增加。

5.5.2 对水生生物资源的影响

5.5.2.1 对浮游生物的影响

（1）施工期

疏浚和抛泥、水上沉排和抛石等涉水工程施工将使工程区及其附近水体浑浊度增加，使得水体透明度下降，改变了水下光照条件，浮游植物的光合作用受到抑制，影响浮游植物的生长，水体初级生产力降低。浮游植物作为生产者是第 1 环节（也称第 1 营养级），植食性浮游动物摄食浮游植物，是第 2 环节。浮游植物的产量（初级生产力）决定着植食性浮游动物的产量（次级生产力），而后者又决定着小型鱼类的产量（3 级生产力）和大型鱼类的产量（终级生产力）。因此，浮游植物初级生产力是水体生物生产力基础，是河流生态系统食物网的结构和功能的基础环节，不但要为鱼类直接和间接提供天然活饵料，而且还是水体溶氧的主要制造者(占溶氧来源的 80%~90%)。

浮游动物是中上层水域中鱼类和其他经济动物的重要饵料，对渔业的发展具有重要意义。工程施工活动引起水体中悬浮物浓度的增加对浮游动物产生间接或直接的影响，包括干扰鱼类摄食；悬浮物中一些碎屑和无机固体物质可以妨碍浮游动物对食物的摄取、或者稀释肠中的内容物从而减少对食物的吸收；可以减少多种溞属和其它枝角类的摄食率、生长率和竞争能力，尤其对大型枝角类影响较大。枝角类主要靠胸肢滤食，对食物无选择性，颗粒较大的碎屑和悬浮物质容易堵塞其滤食器官，减少食物摄取与吸收，进而影响枝角类的生长与摄食率。Levine(2005)认为水体浑浊度对隆线蚤摄食是一个重要的影响因素，而且记录了水体不同浑浊程度下的摄食率，当浑浊度达到或超过 5、10、15mg/L 时，摄食率分别是 67%，40%和 24%，对浮游植物的摄食率可减少至清水中的 50%，30%和 25%。与枝角类相比，桡足类则

能够通过选择性取食减少再悬浮的干扰轮虫的摄食也比溞属有更多的选择性。因此, 沉积物再悬浮有利于有选择性觅食能力的浮游动物(如桡足类和轮虫) 的生存和发育, 从而引起浮游动物群落结构的改变。

浮游植物损失量计算年 P/B 系数 200, 浮游动物为 100, 计算年限按照 3 年确定, 每年按 6 个月施工时间计算。本次工程浮游植物损失总量为 5299t, 浮游动物损失量为 368t, 其中由于疏浚和乱石堆清除作业造成浮游植物损失量为 4191t, 浮游动物损失量为 288t, 占总损失量的 79.1%、78.3%。因此本工程施工造成浮游生物的损失基本是疏浚和乱石堆清除作业, 其它工程铺排和抛石作业影响小。

影响的浮游生物均为沿线江段内常见物种, 且适应环境能力强, 同时疏浚作业区域有限, 随着施工作业停止后数小时悬浮物沉淀, 水体变清, 其资源将逐渐得到恢复, 不会对工程影响区域浮游生物的群落结构、组成和功能造成影响。浮游生物生态损失量计算结果见表 5.5-4。

表 5.5-4 浮游生物的损失量

| 序号 | 河段 | 项目 | 影响面积 (hm²) | 水深(m) | 现存量 (mg/lL) | 损失量 (t) |
|----------|---------------|-------|---------------|-------|----------------|---------|
| 1 | 瓦口子水道 | 浮游植物 | 25.5 | 2 | 0.496 | 76 |
| | | 浮游动物 | 25.5 | 2 | 0.04 | 3 |
| 2 | 周天河段 | 浮游植物* | 420 | 2 | 0.496 | 1250 |
| | | 浮游动物* | 420 | 2 | 0.04 | 51 |
| | | 浮游植物 | 17.75 | 2 | 0.63 | 60 |
| | | 浮游动物 | 17.75 | 2 | 0.02 | 1 |
| 3 | 大马洲水道 | 浮游植物 | 22.034 | 2 | 0.884 | 117 |
| | | 浮游动物 | 22.034 | 2 | 0.04 | 3 |
| 4 | 铁铺水道 | 浮游植物 | 13.282 | 2 | 0.75 | 89 |
| | | 浮游动物 | 13.282 | 2 | 0.19 | 11 |
| 5 | 熊家洲-城陵 矶河段 | 浮游植物* | 527 | 2 | 0.93 | 2941 |
| | | 浮游动物* | 527 | 2 | 0.15 | 237 |
| | | 浮游植物 | 137.196 | 2 | 0.93 | 766 |
| | | 浮游动物 | 137.196 | 2 | 0.15 | 62 |
| 合计 | | 浮游植物 | | | - | 5299 |
| | | 浮游动物 | | | - | 368 |
| 注：*为疏浚施工 | | | | | | |

注: *为疏浚施工

(2) 运行期

随着荆江河段航道整治工程的开展, 该河段通航条件的改善, 船舶通航密度会随之增大, 船舶舱底油污水发生量也将增大。根据有关实验研究, 油膜在使水体中的含氧量、温度等因素发生较大的变化, 使浮游植物窒息死亡, 并会破坏浮游植物细胞, 损坏叶绿素, 降低透光率, 影响浮游植物的光合作用。一般浮游植物石油急性中毒致死浓度为 0.1~10.0mg/L, 一般

为 1.0~3.6mg/L，对于更敏感的种类，油浓度低于 0.1mg/L 时，也会妨碍细胞的分裂和生长的速率。同时对浮游动物产生较大的毒害效应。

5.5.2.2 对底栖动物的影响

(1) 施工期

多数底栖动物长期生活在底泥中，具有区域性强，迁移能力弱等特点，对于环境污染及变化通常少有回避能力，其群落的破坏和重建需要相对较长的时间。荆江河段底栖动物主要分布于沿岸边滩及水流相对缓慢的浅水湾、支汊等水域，工程铺排施工过程中将直接压载河床底泥中的底栖生物。工程施工涉及河床面积约 251.4hm²，年 P/B 系数=2，计算时期以 20 年计，施工作业造成底栖动物的损失量约为 204t。

表 5.5-5 底栖动物损失量

| 序号 | 河段 | 河床面积 (hm ²) | 底栖动物现 存量 (g/m ²) | 损失生物量 (t) |
|----|-----------|----------------------------|---------------------------------|--------------|
| 1 | 瓦口子水道 | 25.2 | 0.33 | 3.3 |
| 2 | 周天河段 | 26.9 | 0.09 | 1.0 |
| 3 | 大马洲水道 | 22 | 0.83 | 7.3 |
| 4 | 铁铺水道 | 19.6 | 2.74 | 21.5 |
| 5 | 熊家洲-城陵矶河段 | 157.7 | 2.71 | 171.0 |
| 合计 | | | | 204.0 |

(2) 运行期

涉水施工本身破坏了底栖动物和周丛生物的栖息地和着生基质，工程施工将导致工程区底栖动物数量急剧下降。但工程完工后，工程建筑物在河道内形成局部复杂地形，随着时间的推移，在护滩及护底等水工建筑附近会逐渐形成周丛生物群落，底栖动物会在工程区域逐渐恢复。工程的建设影响局部底栖动物的数量和种类，但影响范围和程度小，影响区域底栖动物在江段其它相似环境区域亦有分布，非施工区域特有种，因此从物种保护的角度来看，工程的建设不会导致这些物种灭完。

5.5.2.3 对水生维管束植物的影响

护滩带、高滩守护、潜丁坝、护岸加固等工程沉排、抛石施工对工程区域物直接占压，造成水生维管束植物直接损失。但由于工程区多为边坡不稳定区域，底栖动物和水生维管束植物通常较贫乏，工程对其影响影响较小。根据现场调查和施工区域特点，在大马洲丙寅洲护底工程、熊家洲弯道凸岸护底（及高滩守护）工程、七弓岭弯道上段凸岸高滩守护工程及窑咀已建岸线改建工程近岸和滩地区域水生维管束植物较为丰富，工程主要影响仅集中以上施工近岸和滩地区域，影响区域小，且工程运行后，边坡稳定，随着时间的推移，水生维管

束植物会逐渐恢复。

5.5.2.4 对鱼类资源的影响

施工期对评价区江段鱼类的影响主要是由于抛石、沉排及疏浚等涉水施工带来的施工区作业面的直接影响、噪声、悬浮泥沙等。

施工区作业面的直接影响抛石及沉排对施工区域鱼类直接造成伤害。就施工工艺来讲：抛石采用吊装抛投，沉排采用排布系砣块后，让排体沉入河底。抛石及沉排速度相对较慢，一次性抛、沉量较小，受施工活动扰动，鱼类会避开作业区，工程区域鱼类数量会明显减少，抛石及沉排对鱼类造成伤害的几率大大减小。抛石、沉排及疏浚等施工过程中产生噪声，但噪音声强可能相对较小，对工程区及其上下游附近水域的鱼类及其它水生动物有驱赶效果，工程区域及上下游附近水域鱼类数量会减少，随距施工区距离的增加，噪声的影响会逐渐减小直至消失。因此，施工期主要是施工的直接影响、噪声对鱼类的扰动和驱赶，使得工程区及其附近水域鱼类数量减少，对鱼类的影响主要是暂时改变了鱼类的空间分布。

抛石、沉排及疏浚和抛泥施工直接影响浮游生物及底栖生物的种类和数量，饵料生物的减少将对鱼类索饵造成影响，从而也会造成渔业资源的损失。根据以上对底栖生物及浮游生物影响预测，经济鱼类年损失量总量为 80.76t，见表 5.5-6。另外，河流水面涉水工程施工期多集中在枯水期，施工区域多为裸露或浅水区域，此阶段鱼类多进入湖泊或长江干流深水区域，因此工程对鱼类的影响小。工程完工后，随着工程建筑物区域浮游生物及底栖生物的恢复，建筑物抛石及透水框架起到人工鱼礁的作用，鱼类数量将有所增多。

表 5.5-6 经济鱼类年损失量 单位：吨

| 序号 | 河段 | 项目 | 饵料损失量 (t) | 饵料系数 | 鱼类损失量 (t) |
|----|---------------|------|-----------|------|-----------|
| 1 | 瓦口子水道 | 浮游植物 | 76 | 100 | 0.76 |
| | | 浮游动物 | 3 | 50 | 0.06 |
| | | 底栖动物 | 3.3 | 10 | 0.33 |
| 2 | 周天河段 | 浮游植物 | 1310 | 100 | 13.1 |
| | | 浮游动物 | 52 | 50 | 1.04 |
| | | 底栖动物 | 1 | 10 | 0.1 |
| 3 | 大马洲水道 | 浮游植物 | 117 | 100 | 1.17 |
| | | 浮游动物 | 3 | 50 | 0.06 |
| | | 底栖动物 | 7.3 | 10 | 0.73 |
| 4 | 铁铺水道 | 浮游植物 | 89 | 100 | 0.89 |
| | | 浮游动物 | 11 | 50 | 0.22 |
| | | 底栖动物 | 21.5 | 10 | 2.15 |
| 5 | 熊家洲-城陵 矶河段 | 浮游植物 | 3707 | 100 | 37.07 |
| | | 浮游动物 | 299 | 50 | 5.98 |
| | | 底栖动物 | 171 | 10 | 17.1 |

| | | | | | |
|----|--|--|--|--|-------|
| 合计 | | | | | 80.76 |
|----|--|--|--|--|-------|

5.5.3 对珍稀保护水生动物的影响

一、江豚

1、施工期

根据 2017 年长江江豚种群数量约为 1012 头，其中长江干流 445 头（2012 年 505 头），洞庭湖 110 头（2012 年 90 头），相较 2012 年略有增长；鄱阳湖 457 头（2012 年 450 头），维持相对稳定，两湖中丰水期分布较为广泛，枯水期主要分布在河槽和大型沙坑中。长江江豚在长江干流内以湖北鄂州至安徽安庆江段分布密度最高，湖北宜昌至鄂州江段分布密度居中，安徽安庆至上海江段江豚分布密度最低。本工程荆江河段长江干流熊家洲至城陵矶河段工程毗邻荆江门河段未长江干流水域江豚的目击率相对最高区域，是江豚活动栖息的重要场所；周公堤水道下游湖北长江天鹅洲白鱔豚国家级自然保护区内河段、大马洲水道水道上游监利水道及下游砖桥水道、铁铺水道上游砖桥水道及下游反咀水道为本次科学考察江豚分布位点，因此存在江豚活动的可能性；瓦口子水道为非江豚的活动区域。

长江航道工程施工以来没有造成江豚伤亡的案例，这与在施工期间严格的环境管理和本身施工过程风险低有关。但通过表 5.5-9 江豚伤亡统计，工程施工对江豚的意外伤害仍存在潜在影响因素，主要包括施工噪音、施工船舶螺旋桨的误伤。施工作业产生的噪声将对江豚声纳系统造成干扰，影响其在水中探测和识别物体的能力，同时江豚受施工活动惊吓后便急速游动，容易撞上船只螺旋桨而受到伤害。同时施工扰动和临时性水质污染将挤压江豚活动空间、影响觅食等不利影响。

（1）船舶直接伤害

1998~2002 年统计的新螺段江豚意外死亡结果表明（表 5.5-7），15 头死亡江豚有 6 头是由于螺旋桨误伤致死，占总数的 40%，滚钩误伤致死仅 1 头，占总数的 6.67%，由此可见，船舶螺旋桨对江豚存在较大的威胁。从声学理论来看江豚遭船舶螺旋桨撞死的原因：①由于江豚吞食较小，多为 6cm 以下的鱼，因此它的声频很高，但探测范围较窄；②江豚发出一串脉冲后，往往要保持 5 秒的静默期（即声呐关闭状态），向前游动约 20m。从生态学角度来看江豚遭船舶撞死的原因：①浅水沙洲是江豚抚育场所；②水深 3—6m 缓流带或浅滩边缘是江豚觅食的地方；③崩塌的堤岸以及 2 汊水流汇合处能形成小范围的回水区，江豚往往选择这些水域作为娱乐与休息地方。

表 5.5-7 长江新螺段江豚死亡统计

| 日期 | 江段 | 致死江段 | 尸体初检结果 | | | | 死亡原因 | | | |
|----------|---------|--------|------------|------------|----|-------------------------------|------|-----|----|----|
| | | | 体长 (cm) | 体重 (kg) | 性别 | 体表情况 | 滚钩 | 螺旋桨 | 搁浅 | 其他 |
| 19980409 | 龙口农联村 | 螺山以上江段 | 159 | 30.5 | 雄 | 吻、腹及尾部有伤 | √ | | | |
| 19980418 | 界牌复粮州 | 螺山以上江段 | 148 | | 雌 | 体侧四道斜向平行伤口，腹壁组织被削掉，内脏外露，有孕 | | √ | | |
| 19980418 | 界牌复粮州 | 螺山以上江段 | 68.5 | 5 | 雄 | 胎儿发育良好，临产 | | | | |
| 19980518 | 界牌复粮州 | 螺山以上江段 | 109 | | 雄 | 高度腐烂 | | | | √ |
| 19980603 | 石码头四屋门村 | 螺山以上江段 | | | | 皮肤完好无损 | | | | √ |
| 19980606 | 界牌复粮州 | 螺山以上江段 | 128 | 32 | 雄 | 体表无伤，胃内空 | | | | √ |
| 19980626 | 石码头叶州村 | 螺山以上江段 | 82 | 14 | 雄 | 皮肤卷脱，左肢下后部有 1.5cm 伤洞 | | | | √ |
| 19980724 | 界牌铁牛村 | 螺山以上江段 | | | | 不详 | | | | |
| 20010603 | 新堤叶家门村 | 本江段 | 69 | 4.2 | 雌 | 有白色短须 3 对，腹部留有 1.5m 长的脐带，体表无伤 | | | √ | |
| 20010607 | 龙口高桥渡 | 螺山以上江段 | ≈50 | | | 背侧有一横向伤口，35cm×2cm | | √ | | |
| 20010619 | 螺山码头 | 螺山以上江段 | ≈130 | ≈40 | | 体表无伤 | | | | √ |
| 20010622 | 新滩汽车渡口 | 螺山以上江段 | ≈130 | ≈40 | | 身上扎有许多滚钩，伤痕累累，腹部挂穿 | | √ | | |
| 20010628 | 螺山袁家湾 | 螺山以上江段 | ≈70 | | | 体侧伤口长，整体腐烂 | | √ | | |
| 20020604 | 界牌复粮州尾 | 本江段 | 138 | 50 | 雌 | 背部伤口，34.5×2.5cm，出水时伤口尚流血 | | √ | | |
| 20020804 | 螺山汽车渡口 | 螺山以上江段 | 149 | | 雄 | 体侧有伤口，整体轻度腐烂 | | | | √ |
| 20021205 | 新堤磷肥厂 | 螺山以上江段 | | | | 一块带有鳍肢的江豚腹壁组织 | | √ | | |

(2) 深水噪声对豚类行为的影响

水下噪声的强弱是评价江豚栖息地环境状况的重要指标之一。主要包括水体运动噪声（水流）、航行船舶噪声（螺旋桨旋转、发动机振动等）、水下工程噪声（沉排、抛石等）、水面工程噪声（船舶发动机、抛石、撞击等）、地面噪声（通过桥墩、土壤等传播到水下）等。江豚是依赖回声定位能力生存的物种，水下声环境对其生存和繁衍有着重要的影响。

噪声主要来自于机械作业噪声，主要包括船舶、装载车、挖掘机等。根据类比调查，航道整治工程主要噪声源强约58~95dB。长江江豚发声的频率超过100kHz，对45-139kHz 的声音极其敏感（Supin 等，2005）。江豚对10kHz 以下的声音，其听阈值为80-100dB re 1 μPa

（Wang 等，1992；Supin 等，2005），而在其各自敏感频率范围内，其听阈值为50-60dB。因此，江豚对低频噪声（水流和波浪噪声，10kHz 以下）相对不敏感，而对高频噪声（16-100kHz）相对更敏感。江豚主要活动于近岸带。类比王丁等对白鱮豚听觉等的研究结果，船只运行的噪音 对江豚影响较大：

- 10kHz 以下的水流噪声（平均约90dB）对江豚影响不明显（阈值为80-100dB）。
- 10kHz 以上的水流噪声（平均约50dB）对江豚的影响亦不明显（阈值为50-60dB）。
- 当运输船经过时，10kHz 以上的噪声达到70dB（载重货船，相距205m），超过了阈值（50-60dB）10dB。
- 快艇（相距200m）和空载货船（相距40m）经过时，10kHz 以上的噪声均为60dB，达到了听力阈值上限（60dB）10dB。

因此，载重大型货船航行时，即使相距200m，其对江豚的影响亦明显；快艇在200m处，或空载大型货船在40m 处航行时，对江豚亦有影响。如果航行船舶与江豚之间的距离更近，船舶噪声对江豚的影响会更明显。

根据区域江豚栖息、活动分布区域情况，本次环评阶段针对规划批复方案的工程布局和整治内容进行了优化调整，工程整治范围及工程量减少有效降低了施工对江豚意外伤害的风险：将2017年长江江豚生态科学考察干流江豚分布位点马家嘴、藕池口、监利、反咀水道及沙咀弯道工程取消，采取了工程避让；工程布置河段对建设内容进行了优化调整，降低了工程施工对江豚意外伤害几率。具体见表5.5-8。

表 5.5-8 工程优化调整对江豚的影响分析及评价

| 河段 | | 江豚活动情况 | 规划环评批复方案 | 本次环评方案 | 优化调整情况 | 影响分析 | |
|-------------|-------|--|--|-----------------------------|--|-----------------------------|------------|
| 瓦 口 子-马家咀河段 | 瓦口子水道 | 非江豚活动区域，距离下游南星洲较远。 | 潜丁坝（已建护滩带加高）：4 条； 护滩（护底）带：2 条； 护岸加固工程：1 处。 | 护滩带：2 条 护岸加固工程：1 处 | 潜丁坝（已建护滩带加高）：减少 4 条； | 该河段为非江豚活动区域因此不会增加对江豚意外伤害几率。 | |
| | 马家嘴水道 | 该河段为 2017 年长江江豚生态科学考察干流江豚分布位点，该水道南星洲江心洲为江豚主要活动区域。 | 高滩守护：1 处。 | 无 | 高滩守护：减少 1。 | 采取了工程避让。 | |
| 周天河段 | | 非江豚活动区域，距离下游石首市江段-湖北长江天鹅洲白鳍豚国家级自然保护区较近，存在出现可能。 | 潜丁坝:3 条。 | 护岸加固工程：1 处； 潜丁坝：延长 1 处。 | 潜丁坝：新建减少 3 条，增加 1 条已建潜丁坝加高和延长工程； 护岸加固：增加 1 条。 疏浚工程：增加 1 处。 | 增加疏浚施工，毗邻江豚活动区域，应加强施工管控。 | |
| 藕池口水道 | | 湖北长江天鹅洲白鳍豚国家级自然保护区实验区内，为 2017 年长江江豚生态科学考察干流江豚分布位点，藕池口心滩为江豚主要活动区域。 | 高滩守护：1 处。 | 无 | 高滩守护：减少 1 处。 | 采取了工程避让。 | |
| 窑监大河段 | 监利水道： | 长江监利段四大家鱼国家级水产种质资源保护区核心区内，为 2017 年长江江豚生态科学考察干流江豚分布位点，乌龟洲心滩为江豚主要活动区域。 | 护滩（护底）带：5 条； 潜丁坝:3 条； 高滩守护：1 处。 | 无 | 护滩（护底）带：减少 5 条； 潜丁坝:减少 3 条； 高滩守护：减少 1 处。 | 采取了工程避让。 | |
| | 大马洲水道 | 非江豚活动区域，上下游水道均为 2017 年长江江豚生态科学考察干流江豚分布位点，存在出现可能。 | 护滩（护底）带：3 条； 潜丁坝:5 条； 高滩守护：1 处。 | 护滩（护底）带：2 条； 护岸加固工程：1 处。 | 护滩（护底）带：减少 1 条； 潜丁坝:减少 5 条； 高滩守护：减少 1 处； 护岸加固：增加 1 条。 | 工程量减少，有效降低了江豚意外伤害几率。 | |
| 铁铺至熊家 | | 铁铺水道： | 非江豚活动区域，上下游水道均为 2017 | 潜丁坝:3 条； | 潜丁坝:2 条； | 潜丁坝:减少 1 条； | 工程量减少，有效降低 |

长江中游荆江河段航道整治二期工程环境影响报告书

| | | | | | | |
|-----------|-------|--|---|--|---|--|
| 州河段 | | 年长江江豚生态科学考察干流江豚分布位点，存在出现可能。 | 高滩守护：1处； 护岸加固工程：1处 | 护岸加固工程：1处。 | 高滩守护：减少1处。 | 了江豚意外伤害几率。 |
| | 反咀水道： | 长江监利段四大家鱼国家级水产种质资源保护区核心区内，为2017年长江江豚生态科学考察干流江豚分布位点，目击率较高。 | 护滩（护底）带：4条； 高滩守护：1处 | 无 | 护滩（护底）带：减少4条； 高滩守护：减少1处。 | 采取了工程避让。 |
| 熊家洲至城陵矶河段 | 熊家洲弯道 | 长江监利段四大家鱼国家级水产种质资源保护区实验区内及湖南东洞庭湖国家级自然保护区实验区（中泓线右侧），上下游水道目击江豚活动江豚分布位点，出现可能较大。 | 护滩（护底）带：4条； 高滩守护：1处 | 护滩（护底）带：4条； 高滩守护：1处； 护岸加固工程：1处； 乱石堆清除：1处。 | 护岸加固工程：增加1处； 乱石堆清除：增加1处。 | 增加的工程均为浅水区且受人类活动影响较大的左岸，施工意外伤害江豚的几率很小，但毗邻江豚活动区域，应加强施工管控。 |
| | 七弓岭弯道 | 湖南东洞庭湖国家级自然保护区实验区（中泓线右侧），本次环评目击江豚活动。 | 护滩（护底）带：3条； 潜丁坝：3条； 高滩守护：1处； 疏浚：1处 | 高滩守护：1处； 疏浚：1处； 护岸加固工程：2处。 | 护岸加固工程：增加2处； 护滩（护底）带：减少3条； 潜丁坝：减少3条； 疏浚量：减少54.386万m ³ 。 | 工程量减少，尤其疏浚工程量的减少，有效降低了江豚意外伤害几率。 |
| | 七洲弯道 | 非江豚活动区域，上下游水道均为2017年长江江豚生态科学考察干流江豚分布位点，出现可能较大。 | 护滩（护底）带：2条； 高滩守护：1处； | 高滩守护：1处。 | 护滩（护底）带：减少2条； 高滩守护：位置发生变化。 | 工程量减少，尤其涉水施工护滩（护底）带取消，有效降低了江豚意外伤害几率。 |
| | 沙咀弯道 | 湖南东洞庭湖国家级自然保护区实验区（中泓线右侧），2017年长江江豚生态科学考察干流江豚分布位点，本次环评目击江豚活动。 | 护滩（护底）带：3条； 高滩守护：2处 | 无 | 护滩（护底）带：减少3条； 高滩守护：减少2处 | 采取了工程避让。 |

根据工程布置与区域江豚栖息、活动分布区域关系，各河段工程实施对江豚的影响见表 5.5-9。熊家洲至城陵矶河段人类活动强度相对较低，水草茂盛、河道弯曲多变、缓流区较多，江豚在本河段出现的频率高，其中七弓岭弯道在本次调查期间多次发现江豚，因此相对本工程熊家洲至城陵矶河段为施工为施工重点监控区域，施工期应聘请渔政人员全天候担任现场监督和监控工作，配备专门的巡视船只、救护设备及驱赶防护设施。

周天河段、大马洲水道及铁铺水道为施工中等监控区域，施工应采用配备专门的巡视船只及救护设备进行现场监控，并由渔政管理部门不定期进行现场技术指导和巡查；瓦口子水道为施工一般监控区域，该河段施工单位应进行巡视监控。

表 5.5-9 各河段施工对江豚的影响分析及评价

| 序号 | 河段 | 江豚的分布情况 | 影响分析及评价 |
|----|-------------|--|---|
| 1 | 瓦口子水道 | 根据 2017 年调查结果，该水道位于长江干流荆州市城区段，没有发现江豚活动；该河段下游南星洲洲滩水域为 2017 年科学考察江豚分布位点，位于本次工程瓦口子水道下游约 10km。 | 施工区域非江豚活动主要区域，近年来无江豚活动记录，且距离江豚的主要活动区域较远，因此对施工活动对江豚造成意外伤害几率极低，该河段属于施工一般监控区域。该河段施工单位应进行巡视监控。 |
| 2 | 周天河段（周公堤水道） | 根据 2017 年调查结果，该水道无近年无发现江豚活动，但下游水道藕池口水道（长江天鹅洲白暨豚国家级自然保护区内）蛟子渊附近为 2017 年科学考察江豚分布位点，该自然保护区位于本次工程周公堤水道护岸加固工程下游约 2.4km。 | 施工区域非江豚活动主要区域，近年来无江豚活动记录；但下游藕池口水道即进入天鹅洲白暨豚国家级自然保护区境内，因此该水道存在江豚活动可能。因此对施工活动可能对出现在施工区域的江豚造成意外伤害，该河段属于施工中等监控区域。该水道施工应采用配备专门的巡视船只及救护设备进行现场监控，并由自然保护区管理部门不定期进行现场技术指导和巡查。 |
| 3 | 大马洲水道 | 根据 2017 年调查结果，该水道上游监利水道乌龟洲及下游砖桥水道附近水域为 2017 年科学考察江豚分布位点，同时毗邻何王庙长江故道，该故道为何王庙长江江豚省级自然保护区（湖北）和华容集成长江故道江豚省级自然保护区（湖南），现存江豚 9 头左右。 | 施工区域非江豚活动主要区域，近年来无江豚活动记录；但上下游水域均有区域比较敏感，因此该水道存在江豚活动可能。因此对施工活动可能对出现在施工区域的江豚造成意外伤害，该河段属于施工中等监控区域。该水道施工应采用配备专门的巡视船只及救护设备进行现场监控，并由自然保护区管理部门不定期进行现场技术指导和巡查。 |
| 4 | 铁铺水道 | 根据 2017 年调查结果，该水道上游砖桥水道和下游荆江门（即熊家洲至城陵矶河段）为 2017 年科学考察江豚分布位点，且荆江门江豚的目击率相对最高，因此存在江豚活动的可能。 | 施工区域非江豚活动主要区域，近年来无江豚活动记录；但上下游水域均有区域比较敏感，因此该水道存在江豚活动可能。因此对施工活动可能对出现在施工区域的江豚造成意外伤害，该河段属于施工中等监控区域。该水道施工应采用配备专门的巡视船只及救护设备进行现场监控，并由渔政管理部门不定期进行现 |

| | | | |
|---|-----------|--|--|
| | | | 场技术指导和巡查。 |
| 5 | 熊家洲-城陵矶河段 | 根据 2017 年调查结果,荆江门为 2017 年科学考察江豚分布位点,且荆江门江豚的目击率相对最高。本次环评期间,2015 年的 7 月在洞庭湖口(三江口)江段观测到江豚 3 次,共计 7 头;2015 年 9 月在七弓岭江段记录到江豚 2 头;2018 年 3 月在七弓岭江段观测到江豚 2 次,共计 5 头 | 本河段三江口(洞庭湖入江口)江豚目击率相对最高,本次环评方案将规划环评中观音洲弯道(洞庭湖入江口-三江口)下泥滩边滩守护工程和沙咀高滩守护工程取消,有效避免了工程施工对该区域江豚活动的影响。由于位于荆江门附近水域,本段施工区域存在江豚活动的可能性较大,其中本次环评期间,在七弓岭弯道观测到江豚活动。因此该河段工程所在水域作为施工重点监控区域。施工期应聘请渔政人员全天候担任现场监督和监控工作,配备专门的巡视船只、救护设备及驱赶防护设施。 |

2、运行期

工程实施后,水下建筑物造成河床底质的斑块化、硬化以及粗糙和尖锐,河床由软质地转变为固化河床,江豚在工程区内觅食以及迁移活动时,江豚被擦伤的概率增加而引发相关疾病。同时江豚能发出高频脉冲信号由一连串的单个高频窄脉冲所构成,为声纳信号或称为回声定位信号,主要是在探测环境、捕食时发出。江豚的性情活泼,每当江中有大船行驶,江豚则喜欢紧跟其后顶浪或乘浪起伏。江豚对 45-139kHz 的声音极其敏感(Supin 等,2005)。随着航道条件改善,船舶大型化已成为必然趋势,运输船舶对江豚的直接伤害和深水噪声对豚类行为的影响造成江豚意外伤亡,成为工程实施后主要影响。因此,需在和长江干流支汉非航道区域划定禁止通航区、和周边长江故道规划为保护区,作为重要江豚或其他重要水生生物的生态空间。

二、白鱔豚

白鱔豚被誉为“水中的大熊猫”,视在江河的深水区,很少靠近岸边,但它时常游弋至浅水区,追逐鱼虾充饥。白鱔豚是用肺呼吸的水生哺乳动物,每次呼吸时,头顶及呼吸孔先浮出水面,接着露出背部和低三角形的背鳍,出水呼吸时间约 1~2 秒钟,潜水时间每次约 20 秒,长潜时可达 200 秒。施工作业产生的噪声将对白鱔豚声纳系统造成干扰,影响其在水中探测和识别物体的能力,从而造成其出露水面呼吸时受到船只螺旋桨意外伤害。而根据 1973~1983 年长江中游白鱔豚意外死亡原因统计,主要原因为滚钩误伤(表 5.5-10),螺旋桨误伤的几率仅为滚钩的 13.33%。同时白鱔豚生性胆小,很容易受到惊吓远离船只,很难接近,在施工作业前采取驱赶措施,可将其赶离施工作业区,降低施工作业对其带来的伤害。

表 5.5-10 白鱔豚死亡统计

| 江段及时段 | 死亡 | 死亡原因 | | | | | | | 合计 |
|-------|----|------|----|------|----|----|-----|------|----|
| | | 螺旋桨 | 滚钩 | 其他渔具 | 爆炸 | 搁浅 | 水闸门 | 不明死因 | |
| 长江中游 | 数量 | 2 | 15 | 1 | 5 | 5 | | 5 | 33 |

| | | | | | | | | | |
|-----------|----|------|------|------|------|------|-----|------|-----|
| 1973~1983 | % | 6.1 | 45.4 | 3.0 | 15.2 | 15.2 | | 15.2 | 100 |
| 长江下游 | 数量 | 10 | 7 | 6 | 6 | 1 | 1 | | 31 |
| 1978~1985 | % | 32.2 | 22.5 | 19.4 | 19.4 | 3.2 | 3.2 | | 100 |

三、中华鲟

中华鲟为海栖性溯河洄游产卵鱼类，栖息在海中觅食成长，开始成熟的个体于 6~8 月间进入长江口，9~10 月陆续到达湖北江段。1981 年 1 月，葛洲坝水利枢纽截流以来，因其阻隔洄游路线，便于翌年 10 月下旬至 11 月上旬在宜昌葛洲坝下长江河段产卵繁殖，这也是自葛洲坝截流后到目前为止查明的唯一中华鲟产卵场。受三峡水库泄水的影响，近几年中华鲟的繁殖已推迟至 11 月下旬，幼鱼降河的时间也会有所推迟。产卵后成鱼一般 16-17 天左右即可进入大海；受精卵粘着石坝、石块上，经 120-150h 孵化，孵化后鲟苗随江漂流，经研究发现，中华鲟胚胎孵出 8d 后即停止漂流，说明个体此后开始摄食和短期停留，再年于 5-8 月份幼鲟出现在长江口崇明岛一带。

荆江河段是中华鲟溯河洄游到宜昌产卵场及降河洄游至大海中的必经江段，同时从洄游时段来讲，本工程施工期与中华鲟洄游时间重合。因此，工程施工将不可避免对溯河洄游中华鲟成体造成影响。中华鲟洄游喜欢选择深槽中下层水域游移，沿着长江主航道洄游，因此从工程布置来讲，本工程护滩、护岸及加固工程大部分位于岸边、滩边浅水区域施工，对中华鲟溯河洄游影响小。对中华鲟产生影响的主要为位于主航道的工程-枝江-江口河段、瓦口子水道及熊家洲-城陵矶河段的疏浚工程，成年中华鲟对施工活动有主动避让的能力，在成年中华鲟溯河洄游到宜昌产卵场时间内处于荆江河段平水期，河面较宽，水深较大，对该时间段洄游成年鲟影响小；降河洄游时处于枯水期，河面较窄、水深较浅，此时疏浚工程施工将增大对降河洄游的成年中华鲟伤害的几率相对较大。因此必须对疏浚工程施工时间进行调整以避让洄游时段，禁止在 12 月上旬及中旬进行疏浚施工。

繁殖的中华鲟仔幼鱼大约在每年的 12 月上、中旬开始降河。宜昌至荆州江段是刚出膜仔鲟的顺水漂流地区，不摄食，因此在本工程所在河段瓦口子水道及周天河段，中华鲟育苗随水漂流，无主动避让的能力，以上河段施工将对漂流的鱼苗产生影响。岳阳洞庭湖江段是幼鲟开始大量摄食和较长时间停留的地区，出现在 1 月份，持续到 5 月份，因此，在本工程所在河段大马洲水道、铁铺水道及熊家洲-城陵矶河段，中华鲟幼鱼具有主动避让的能力，降河洄游线路及栖息、觅食区域主要在河道浅水区域；根据施工安排，大马洲水道、铁铺水道及熊家洲-城陵矶河段工程涉水施工与中华鲟幼鱼于本江段出现时间即 1 月至 5 月间有重合，虽在岳阳河段中华鲟幼鱼具有主动避让的能力，但护滩、护岸及加固工程大部分位于岸边、滩边浅水区域，因此工程施工将增大伤害经过施工区域的幼鲟几率。

根据以上分析，工程施工对降河洄游成年中华鲟的影响主要为 2 处疏浚工程，浅水区护滩、护岸及加固工程影响小；相比成年鲟而言，对鱼苗及幼鲟的影响较大。因此，在加强增殖放流等补偿措施的同时，应合理安排施工组织，采取避让措施，合理安排施工期，避免同一河段各施工作业点同时施工，减少施工对幼鲟的伤害，同时应密切监测施工河段的中华鲟活动情况，及时发现、实施驱赶和救护等措施。

三、胭脂鱼、鲌鱼

胭脂鱼溯河产卵的洄游性鱼类，荆江河段上游葛洲坝至枝城河段渔获物中有胭脂鱼出现，但资源呈明显的衰退趋势。鲌鱼为溯河产卵的洄游性鱼类，在长江中下游的产卵场，比较集中在鄱阳湖及赣江一带，少数逆水而上到洞庭湖入湘江，极少数上溯到宜昌附近。白鲟物种已处濒危，葛州坝水利枢纽修建后，金沙江下游是其产卵场所在地。本工程所在河段不是以上珍稀保护物种的产卵区及栖息地，因此工程实施对其影响小。

5.6 声环境影响分析与评价

5.6.1 施工期

(1) 预测模式

$$L_i = L_0 - A_r - k$$

式中： L_i —距声源 r_i 米处声压级，dB (A)；

L_0 —距声源 r_0 米处声压级，dB (A)；

A_r —距声源距离 r_i 米处的衰减量，dB(A)；

K —其它因素引起的噪声衰减量；

式中 $A_r = 20 \lg r_i / r_0$

合成噪声采用以下模式：

$$L_{\text{总}} = 10 \lg \left(\sum_{i=1}^n 10^{0.1 L_{pi}} \right)$$

(2) 预测结果

预测结果见表 5.6-1 及 5.6-2。

表 5.6-1 常用施工机械噪声预测值: dB (A)

| 机械类型 | 型号 | 1M | 5M | 15M | 30M | 60M | 100M | 150M | 200M | 300M |
|----------|-------------------|----|----|-----|-----|-----|------|------|------|------|
| 轮式装载机 | ZL40 型/ ZL50 型 | - | 90 | 80 | 74 | 68 | 64 | 60 | 58 | 54 |
| 推土机 | T140 型 | - | 86 | 76 | 70 | 64 | 60 | 56 | 54 | 50 |
| 轮胎式液压挖掘机 | W4-60C | - | 84 | 74 | 68 | 62 | 58 | 54 | 52 | 48 |
| 施工船舶 | 电动发动 | - | - | 58 | 52 | 46 | 42 | 38 | 36 | 32 |
| | 柴油发动 | - | - | 65 | 59 | 53 | 49 | 45 | 43 | 39 |

表 5.6-2 多台设备同时施工合成噪声预测值: dB (A)

| 施工内容 | 机械设备 | 15M | 30M | 60M | 100M | 150M | 200M | 300M |
|----------|--------------|-----|-----|-----|------|------|------|------|
| 铺排 | 装载机、施工船舶 | 81 | 75 | 69 | 64 | 61 | 58 | 55 |
| 抛石 | 挖掘机、施工船舶 | 75 | 69 | 63 | 58 | 55 | 52 | 49 |
| 岸坡施工 | 施工船舶、推土机及挖掘机 | 79 | 73 | 67 | 62 | 59 | 56 | 53 |
| 疏浚及乱石堆清除 | 2 台左右施工船舶 | 68 | 62 | 56 | 52 | 48 | 46 | 42 |

三、结果分析和评价

根据表 5.6-2 预测结果所示, 由于航道整治工程夜间不施工, 各施工区域 60m 处可以达到《声环境质量标准 (GB3096—2008)》4a 类区标准-昼间等效声级 (LAeq) 70dB、200m 处基本可以达到《声环境质量标准 (GB3096—2008)》2 类区标准-昼间等效声级 (LAeq) 60dB。根据现场调查声环境敏感点与噪声衰减预测的结果分析: 工程施工区域与敏感点距离较远, 且有大堤相隔, 施工期噪声不会对周边敏感点造成影响。

5.6.2 运行期

根据运行期航行船舶最大船型为 1 万吨级船舶, 根据工程分析, 距离船只 20m 处最大暴露噪声级为 75 dB (A), 衰减至 70 dB (A) 距离为 40m, 衰减至 60dB (A) 距离为 160m。

长江两岸沿江居民距离航道中心线均在 1km 以上, 因此营运期航行船舶噪声影响范围主要是堤外及江面上, 不会对沿线居民造成噪声超标影响。

5.7 环境空气影响分析与评价

5.7.1 施工期

(1) 主体工程施工区域

高滩守护及护滩根部守护工程陆域进行土方开挖、临时堆放及回填作业主要污染物为 TSP, 开挖土方含水量高, 类比砂石料堆场监测数据, 最大影响范围不超过 100m。以上工程

施工区域 200m 范围内均无居民点，因此工程土方作业粉尘污染对周围居民无影响。

（2）材料运输及施工机械

施工船舶、运输车辆及施工机械耗用柴油将产生有害气体。由于施工作业面多在江面和江滩，运输及施工机械作业具有流动性、临时性和间歇性特点，产生的有害气体在江风影响较大，能迅速扩散，对周围环境影响较小。

5.7.2 运行期

根据工程分析，运行期大气污染源主要是航行船舶无组织排放船舶废气，随着工程实施和经济的发展，一方面通过区域货物运量增大，废气的排放量也相应增大，将对环境空气产生一定的影响，但这种影响范围仅局限于航道内，不会对航道两侧环境空气保护目标产生影响。另一方面，航道整治后，通过本航道的大吨位船舶的比例将逐步提高，大吨位船舶的动力设备和防污设施明显好于小型船舶，在航道年通过货运总量相同的情况下，船舶通过该航道的时间将缩短，船舶排放的废气总量比整治前将会明显减少。

5.8 固体废物影响分析与评价

（1）施工期

施工期固体废物主要包括工程临时弃土、疏浚泥沙、施工人员生活垃圾及施工船舶垃圾，另有少量的建筑垃圾。

由于本工程区域长江岸线水力侵蚀严重，高滩守护工程实施前需要进行削坡，削整边坡(挖方削坡)20 万 m^3 ，临时弃土场沿开挖线施工作业带就近堆放，开挖土方全部回填压实用于边坡修整和施工作业带场地平整，工程无外运弃土；但堆放于施工作业带的临时弃土处理不当，会造成水土流失，影响长江水质，需加强临时弃土防护和处置。

疏浚工程 2 处计 74.502 万 m^3 ，均就近抛投水体中。乱石堆清除工程约 0.576 万 m^3 ，在熊家洲弯道凹岸护岸加固工程全部利用。

类比长江航道先期工程，施工期固体废物（生活垃圾）总计 300t，其中岸上的施工人员生活垃圾总计 180；施工船舶上施工人员生活垃圾包括食品废弃物及其它垃圾总计 120t。施工生活垃圾处理不当可导致施工区卫生状况变差，滋生病源微生物和媒介生物；同时生活垃圾受雨水冲刷或直接抛入水体中，对河流及附近取水口水质造成污染。施工人员大部分来自当地居民，施工管理人员居住就近租用民房或居住于航道管理处宿舍，由当地卫生部门集中收集后及时清运，不会造成明显的环境影响。施工人员于水上作业期间产生施工船舶垃圾及

船舶油水分离器处理后残油应按照水环境保护措施的要求进行收集、接受、转运和处置。不得向河流随意抛洒及倾倒，不得将垃圾桶悬挂在舷外，以免污染水体。以上污染物发生量小，在得到妥善处理的情况下不会对水环境造成影响。

建筑垃圾多为预制废品、剩余的预制品。以上垃圾产生量小，应由施工船舶带回岸上交由环卫部门处理。

（2）营运期

营运期船舶垃圾包括生活垃圾及废物，随着货物运输量增大，营运期船舶垃圾产生量也逐步增大，为防止船舶垃圾污染，工程沿线建立了较为完善的船舶污染物接收转运处置设施，能满足本河段运营船舶垃圾接收转运处置设的要求。

5.9 生态敏感区的环境影响

5.9.1 对集成长江故道（何王庙长江故道）及故道湿地区域保护区影响

该区域临近大马洲水道，有何王庙长江江豚省级自然保护区（湖北省）、华容集成长江故道江豚省级自然保护区（湖南省）及湖南岳阳集成麋鹿及生物多样性湿地自然保护区。大马洲水道工程方案包括丙寅洲护底工程及护岸加固工程。以上保护区内均无工程布置，其中位于左岸的护岸加固工程距离该故道及故道湿地距离最近，故道与长江连接口距离施工区域最近约为 6km；护岸加固工程距离何王庙长江江豚省级自然保护区实验区 1.3km，距离华容集成长江故道江豚省级自然保护区离实验区 2km，距离湖南岳阳集成麋鹿及生物多样性湿地自然保护区实验区边界 2.3km。

（1）施工期

护岸加固工程施工内容为抛石，施工活动全部在长江干流水上作业，施工活动的范围有限，不涉及该长江故道水域及故道湿地区域，因此工程施工不会对以上 3 个保护区直接造成影响。铺排和抛石施工造成悬浮物浓度增大影响下游河道范围不超过 200m，该故道与长江连接口距离施工区域最近约为 6km，因此施工活动不会对故道水质和水生生态环境造成影响。

施工期主要不利影响体现在施工活动可能出现在施工区域的保护区重点保护对象江豚及麋鹿造成意外伤害：

工程施工对江豚的影响主要包括机械和施工噪音、施工扰动导致的临时性水质污染以及施工船舶螺旋桨的误伤。施工作业产生的噪声将对江豚声纳系统造成干扰，影响其在水中探测和识别物体的能力，同时江豚受施工活动惊吓后便急速游动，容易撞上船只螺旋桨而受

到伤害。因此大马洲水道施工期间，应配备专门的船只进行监控，发现江豚在施工区域活动，应停止施工，向监利县水产局及保护区管理部门报告。监利县水产局及保护区管理部门同时对大马洲水道施工现场进行不定期巡查。施工期将产生少量的生活垃圾及建筑垃圾。由于麋鹿是喜甜喜咸，易吞食抛弃的生活垃圾特别是包装袋等塑料制品，对麋鹿的消化系统甚至生命造成巨大损伤，施工期生活垃圾应收集后交回岸上处理，禁止在施工区域随意抛洒，建筑垃圾应及时清理；同时应加强施工期管理，严禁捕猎和人为惊扰麋鹿的活动。

（2）运行期

工程运行后，大马洲水道段水位变化范围分别为： $-0.02\sim 0.05\text{m}$ 、流速变化范围分别为： $-0.05\text{m/s}\sim 0.05\text{m/s}$ ，影响区域仅局限于工程附近长江干流。同时根据工程冲淤变化，工程实施不会对故道与长江连接口处造成淤积影响，不会对故道与长江水力连通性造成不利影响；同时工程也不会破坏和占用该保护区排灌设施。从以上可以看出，工程的实施后对位于长江干流水文情势影响范围和程度小，不会对故道水文情势造成影响，因此工程的运行对该保护区功能不会造成影响。

5.9.2 长江监利段四大家鱼国家级水产种质资源保护区

（1）专题报告编制及审查情况

水利部中国科学院水工程生态研究所于2019年5月编制完成《长江中游荆江河段航道整治二期工程对长江监利段四大家鱼国家级水产种质资源保护区影响专题论证报告》，2016年9月农业部长江流域渔政监督管理办公室对该专题论证报告进行了评审。第一次评审后由于工程大马洲水道方案优化调整，取消了位于核心区的建设工程，因此于2019年4月对该专题论证报告重新进行了审查。2019年11月农业农村部长江流域渔政监督管理办公室作出《关于长江中游荆江河段航道整治二期工程对长江监利段四大家鱼国家级水产种质资源保护区影响专题论证报告的审查意见》（长渔函字[2019]237号），具体见第七章。

（2）工程优化调整情况

本次环评方案于保护区实验区内工程有广兴洲边滩控制工程、护岸加固工程（铁铺水道）、熊家洲弯道凸岸护底（及高滩守护）工程、熊家洲弯道乱石堆清除工程、熊家洲弯道凹岸护岸加固工程。长航印发方案对规划环评批复方案进行了第一次调整：取消反咀凸岸护底工程（核心区）、熊家洲弯道增加护岸加固工程；本次环评方案针对长航印发方案存在的环境问题进行了进一步优化调整：监利水道乌龟州尾部护底工程和太和岭潜丁坝工程取消（核心区）；大马洲丙寅洲潜丁坝工程和天子一号护底工程优化为丙寅洲护底工程；铁铺水道取消1条高滩守护和潜丁坝工程；熊家洲弯道增加1处乱石堆清除工程。优化调整后核心区无工程。除

熊家洲弯道乱石堆清除工程（消除通航安全隐患）和熊家洲弯道凹岸护岸加固工程（防洪补偿工程）外，其余均为为规划环评批复工程内容。

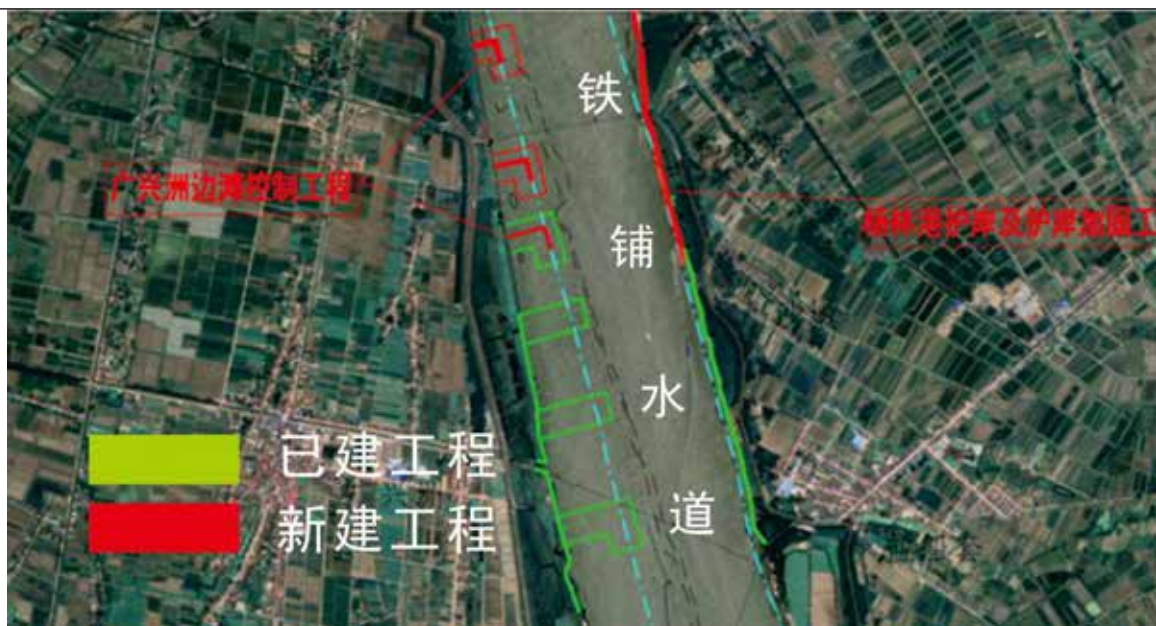
保护区内潜丁坝减少 8 条，长度减少 1928m；护滩带（护底带）减少 9 条，长度减少 1421m；高滩守护减少 3 条，长度减少 4863m。增加乱石堆清除 1 处 0.576 万 m³；增加熊家洲弯道凹岸护岸加固 1 条，长度增加 4245m。调整后核心区无工程，工程量的减少有利于减缓施工带来对该保护区的不利影响。于该种质资源保护区内工程优化调整情况详见表 5.9-1 及图 5.9-1。

表 5.9-1 工程优化调整情况

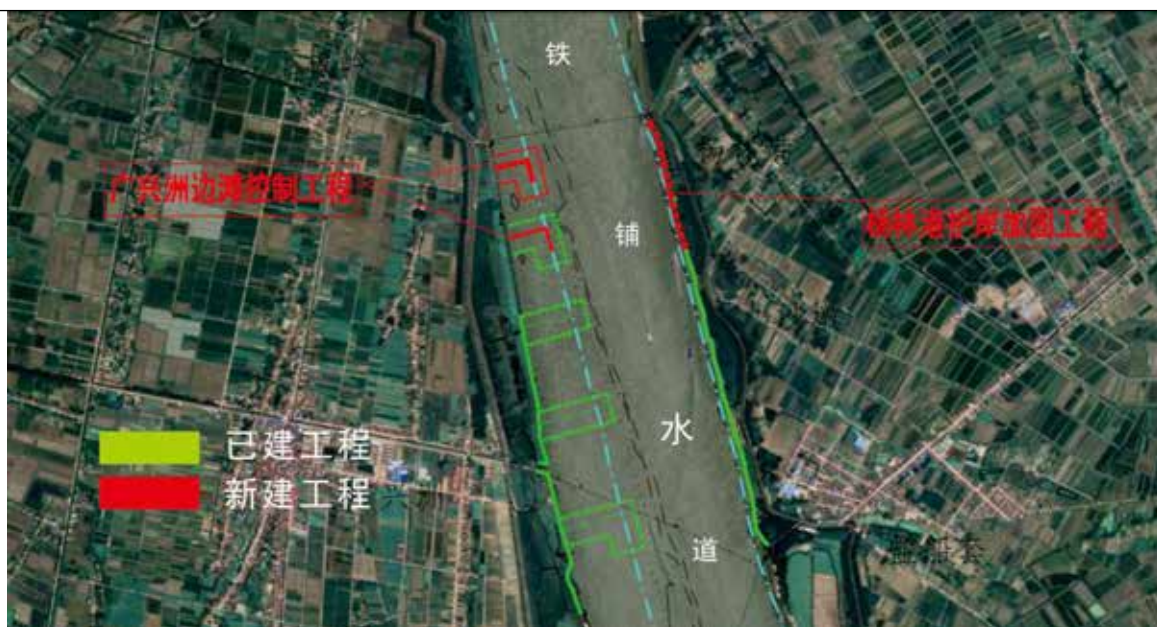
| 河段 | 规划环评批复方案 | 长航印发方案 | 本次环评方案 | 优化调整情况 |
|-----------------|---|-------------|---|--|
| 窑监大河段（监利及大马洲水道） | 乌龟州尾部护底工程：修建 5 道护底带，长度分别为 93m、96m、98m、121m、154m，守护宽度为 100m。 | 与规划环评批复方案同。 | 取消 | 减少 5 条护底带 562m；核心区 |
| | 太和岭潜丁坝工程：修建 3 道潜丁坝，长度分别为 214m、213m、179m，根部护岸守护长度为 1123m。 | | 取消 | 减少潜丁坝 3 条 606m；减少高滩守护 1 条 1123m；核心区 |
| | 丙寅洲潜丁坝工程：已建 4 道抛石棱体加高，长度分别为 200m、240m、270m、285m，新建 1 道潜丁坝，长度为 428m；高滩守护长度为 2786m。 | | 丙寅洲护底工程：建设 2 道护底带，长度分别为 283m、282m。 | 减少潜丁坝（已建护滩带加高）4 条 995m，核心区；减少潜丁坝 1 条 428m，非保护区；减少 1 条护底带 260m，非保护区；减少高滩守护长度为 2786m，非保护区。 |
| | 天子一号护底工程：修建 3 道护底带，长度分别为 281m、260m、284m。 | | | |
| | - | - | 大马洲护岸加固工程：长度为 1636m。 | 增加 1 条护岸加固长 1636m，非保护区。 |
| 铁铺-熊家洲河段 | 广兴洲边滩控制工程（上提工程）：新建 2 道勾头潜丁坝，长度分别为 298m、359m，并将已建护滩工程的第 1 道护滩带加高，长度 392m。 | 与规划环评批复方案同。 | 广兴洲边滩控制工程：新建 1 道勾头潜丁坝 342m；并将已建护滩工程的第 1 道护滩带加高，长度 380m。 | 减少 1 条新建潜丁坝，长度减少 327m；实验区。 |
| | 护岸及护岸加固工程：护岸长度 482m，加固长度为 1418m。 | | 护岸加固工程：长度为 1636m。 | 减少 1 条高滩守护 482m；护岸加固长度增加 218m；实验区。 |
| | 反咀凸岸护底工程：修建 4 道护底带，长度分别为 174m、175m、234m、288m，守护宽度均为 180m；根部岸线守护长度为 2554m。 | 取消 | 取消 | 减少 4 条护底带 871m，减少 1 条高滩守护 2554m；核心区。 |
| 熊家洲 | 熊家洲弯道凸岸护底及（高滩守护）工程：修建 4 道护底带 984m， | 与规划环评批复方案同。 | 熊家洲弯道凸岸护底及（高滩守护）工程： | 工程内容无变化，护底带增加 12m，高滩守护 |

| | | | | |
|---------|------------------|---------------------------|--|---|
| 洲至城陵矶河段 | 根部岸线守护长度为 2854m。 | | 修建 4 道护底带 996m, 高滩守护长度为 2150m。 | 减少 704m, 实验区。 |
| | - | 熊家洲弯道凹岸护岸加固工程: 长度为 4028m。 | 熊家洲弯道凹岸护岸加固工程: 长度为 4027m。 | 增加护岸加固 1 条 4027m; 实验区。 |
| | - | - | 熊家洲弯道乱石堆清除工程: 乱石堆清除 0.576 万 m ³ 。 | 增加乱石堆清除 1 处 0.576 万 m ³ ; 实验区。 |

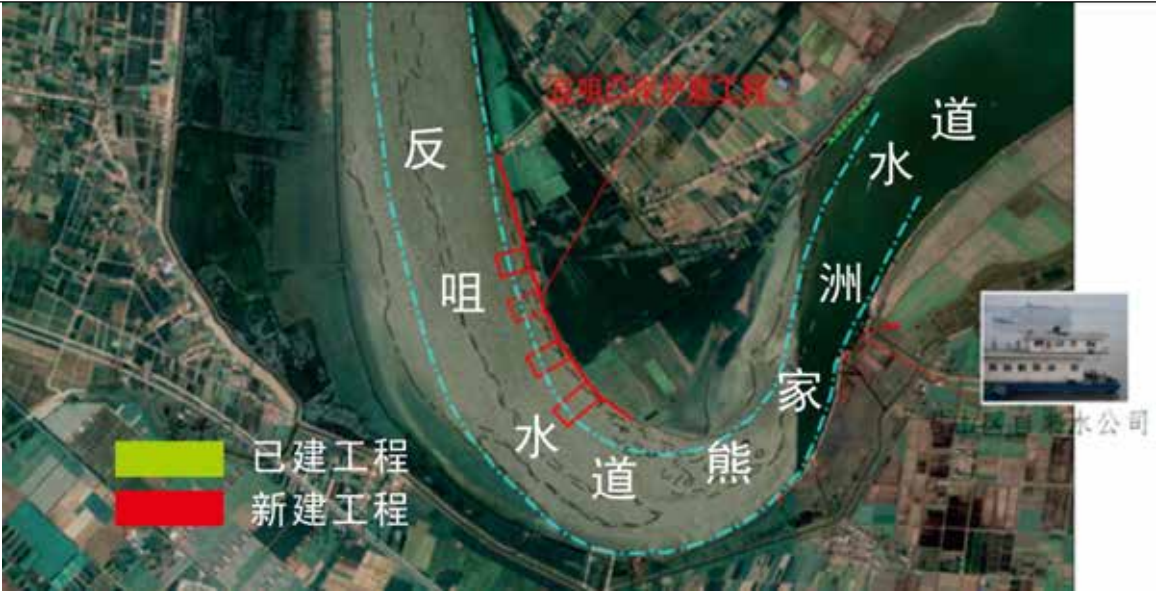




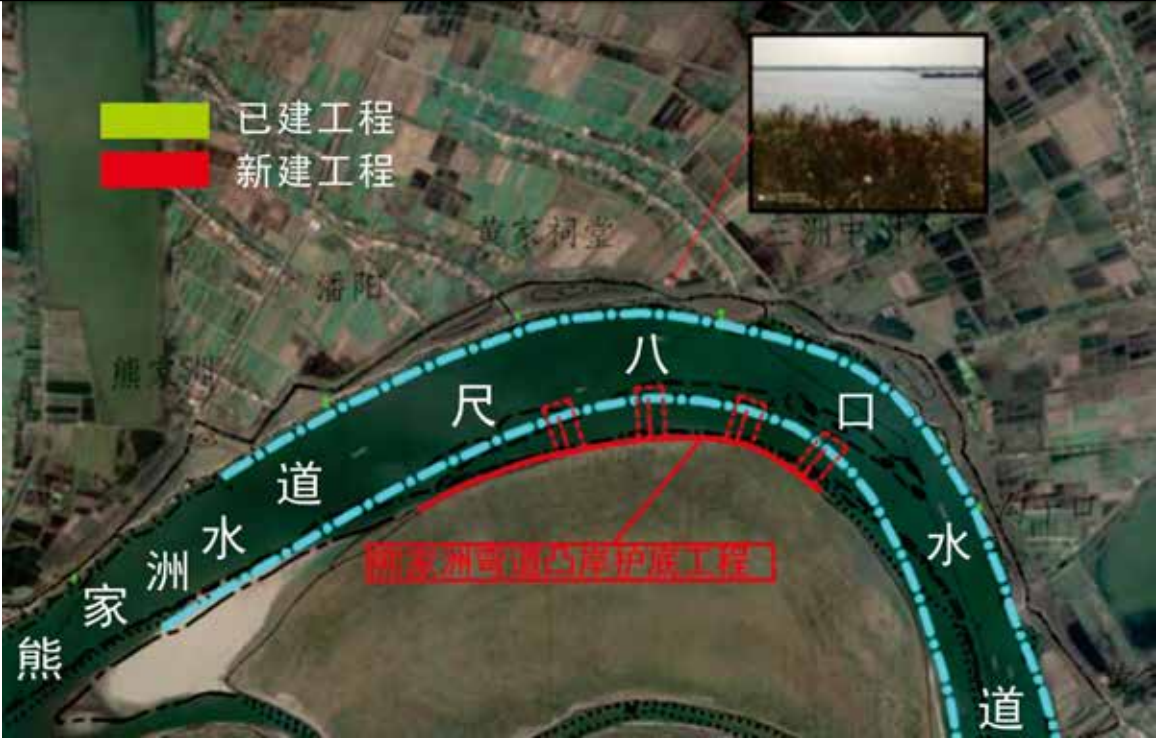
铁铺水道规划环评批复及长航印发方案



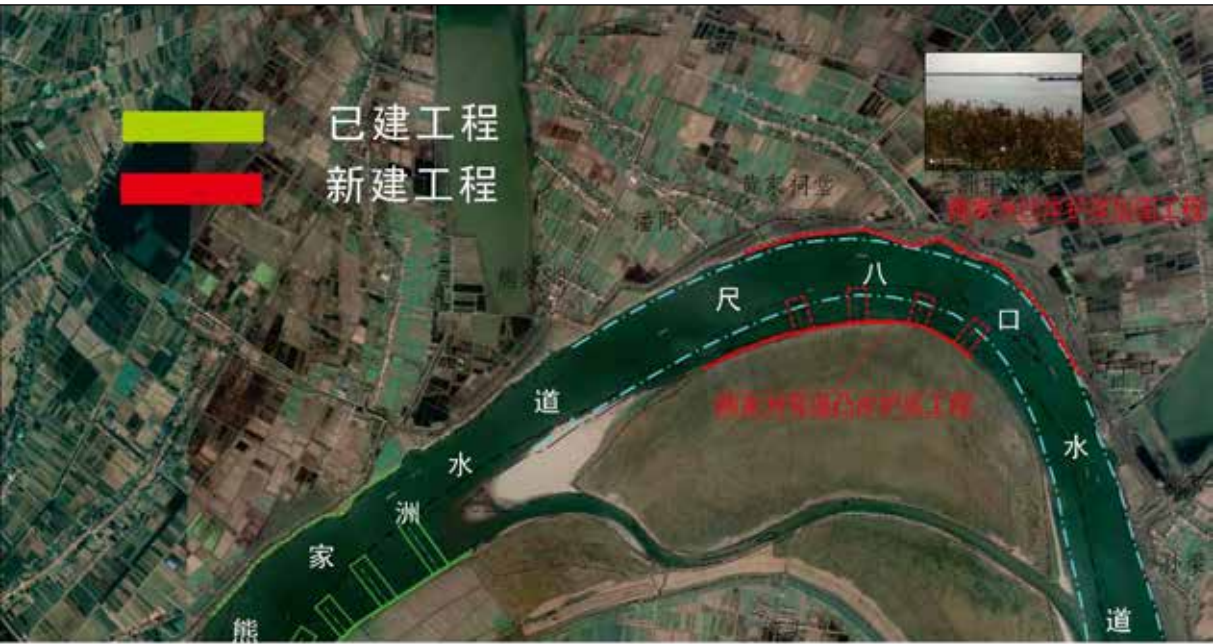
铁铺水道本次环评方案



反咀水道（规划环评批复方案）



尺八口水道熊家洲弯道（规划环评批复方案）



尺八口水道熊家洲弯道（长航印发方案）



尺八口水道熊家洲弯道（本次环评方案）

图 5.9-1 工程方案优化调整情况

5.9.3 洞庭湖口铜鱼短颌鲚国家级水产种质资源保护区

（1）专题报告编制及审查情况

水利部中国科学院水工程生态研究所于 2016 年 12 月编制完成《长江中游荆江河段航道整治二期工程（昌门溪至城陵矶段）对洞庭湖口铜鱼短颌鲚国家级水产种质资源保护区影响专题论证报告》，2018 年 1 月农业部长江流域渔政监督管理办公室以农长（资环）便 [2018]10 号作出批复。

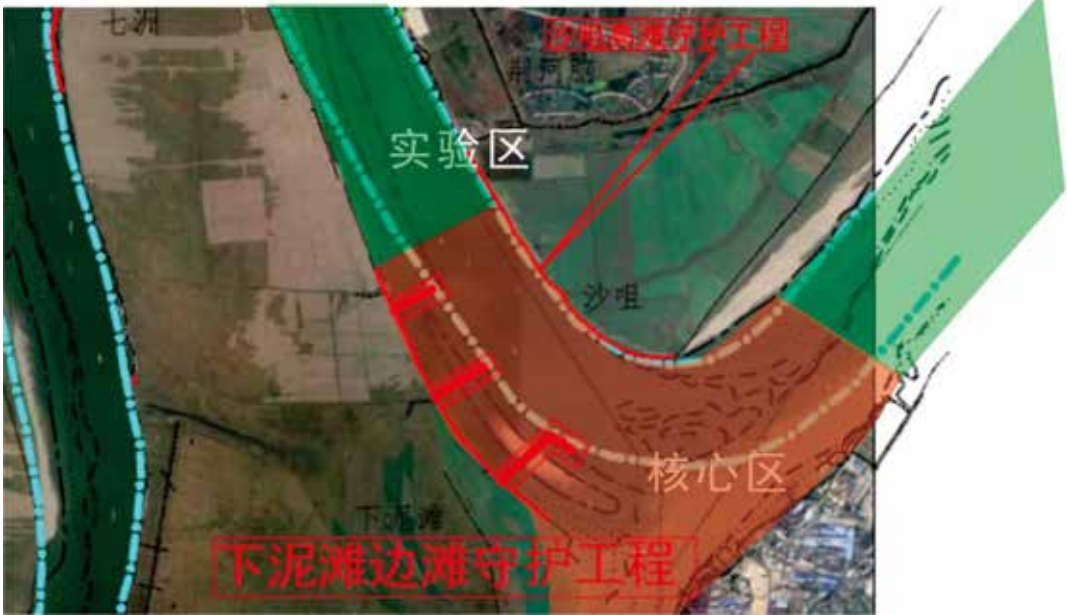
(2) 工程优化调整情况及环境影响分析

本次环评期间，对位于该保护区的工程进行了优化调整，农业部长江流域渔政监督管理办公室批复后，将位于保护区内规划环评批复方案、长航印发方案及专题批复方案中的下泥滩边滩守护工程和沙咀高滩守护工程取消。保护区内无工程，最近工程为窑咀护岸改建工程，距离保护区上游边界 1km。

相对于规划环评批复方案护滩带减少 3 条 1897m，高滩守护减少 2 条 3828m。窑咀护岸改建工程施工内容为铺排、抛石水上施工及削坡、坡面钢丝石笼网守护滩地施工，施工区域为长江干流及边滩，不直接占用保护区，因此施工活动不会对保护区直接造成影响。铺排和抛石施工造成悬浮物浓度增大影响下游河道范围不超过 200m，因此施工活动不会对保护区水质造成影响。窑咀护岸改建工程距离洞庭湖口（三江口）较远，因此通过严格控制施工区域，施工活动不会对进入洞庭湖越冬的洄游性鱼类三江口通道造成影响，不影响该保护区的生态功能。调整后有效施工带来对该保护区的不利影响。于该种质资源保护区内工程优化调整情况详见表 5.9-2 及图 5.9-2。

表 5.9-2 工程优化调整情况

| 规划环评批复方案、长航印发方案及专题批复方案 | 本次环评方案 | 优化调整情况 |
|---|--------|-----------------------------------|
| 下泥滩边滩守护工程：修建 3 道护滩带，长度分别为 387m、645m、865m；根部岸线守护长度为 2528m。 | 无工程 | 护滩带减少 3 条 1897m，高滩守护减少 2 条 3828m。 |
| 沙咀高滩守护工程：守护长度为 1300m。 | | |



规划环评批复方案、长航印发方案及专题批复方案

图 5.9-2 工程方案优化调整情况

5.9.4 岳阳市东洞庭湖江豚自然保护区

（1）专题报告编制及审查情况

水利部中国科学院水工程生态研究所于 2017 年 7 月编制完成《长江中游荆江河段航道整治二期工程（昌门溪至城陵矶段）对岳阳市东洞庭湖江豚自然保护区影响评价专题报告》，2018 年 5 月岳阳市人民政府以岳政函 [2018]76 号作出批复。

（2）工程优化调整及环境影响分析

岳阳市人民政府批复后，对位于该保护区周边工程进行了优化调整，将环评批复方案、长航印发方案及专题批复方案中的下泥滩边滩守护工程（距离保护区边界 30m）和沙咀高滩守护工程（距离保护区边界 900m）取消，具体见 5.9.3 节中表 5.9-2 及图 5.9-3。保护区周边无工程，最近工程为窑咀护岸改建工程，距离保护区上游边界 6km。

工程的取消减少带来的水生生态及陆生植被损失，避免洞庭湖口（三江口）工程施工对三江口江豚的意外伤害风险。窑咀护岸改建工程距离该保护区距离远，不会对该保护区造成不利环境影响。

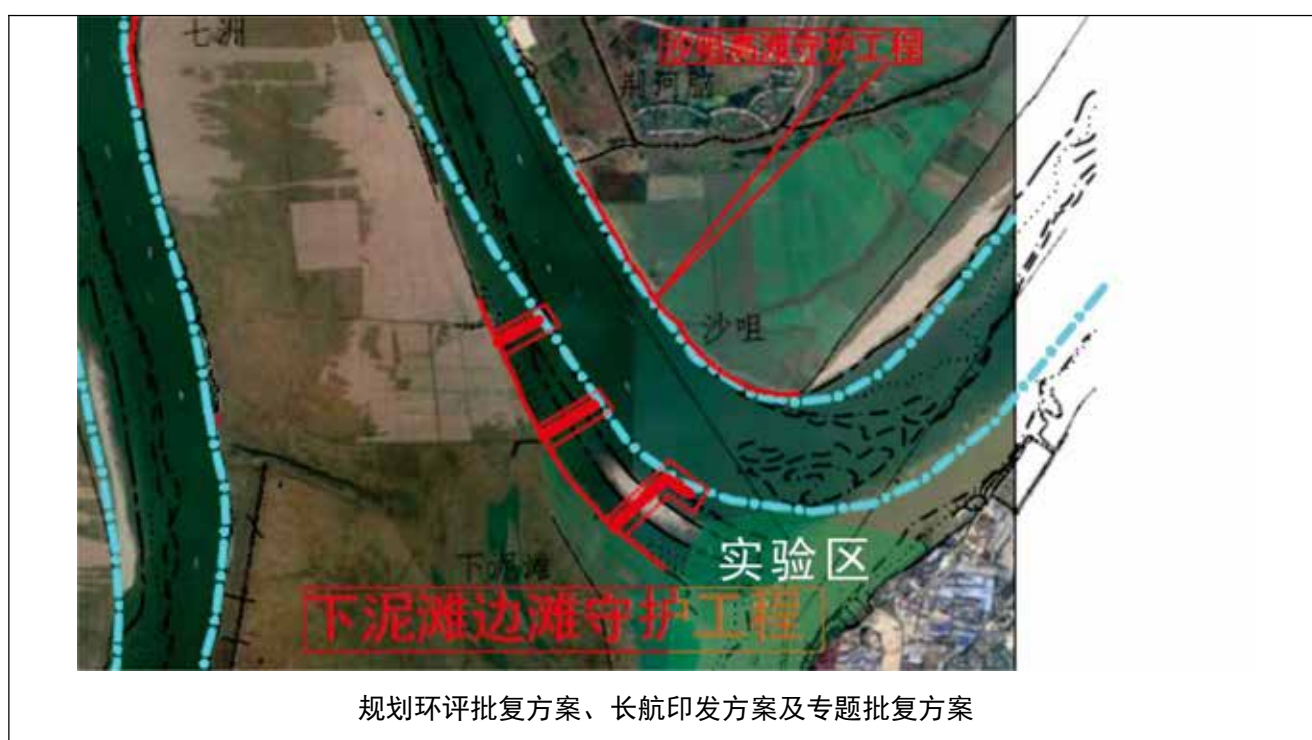


图 5.9-3 工程方案优化调整情况

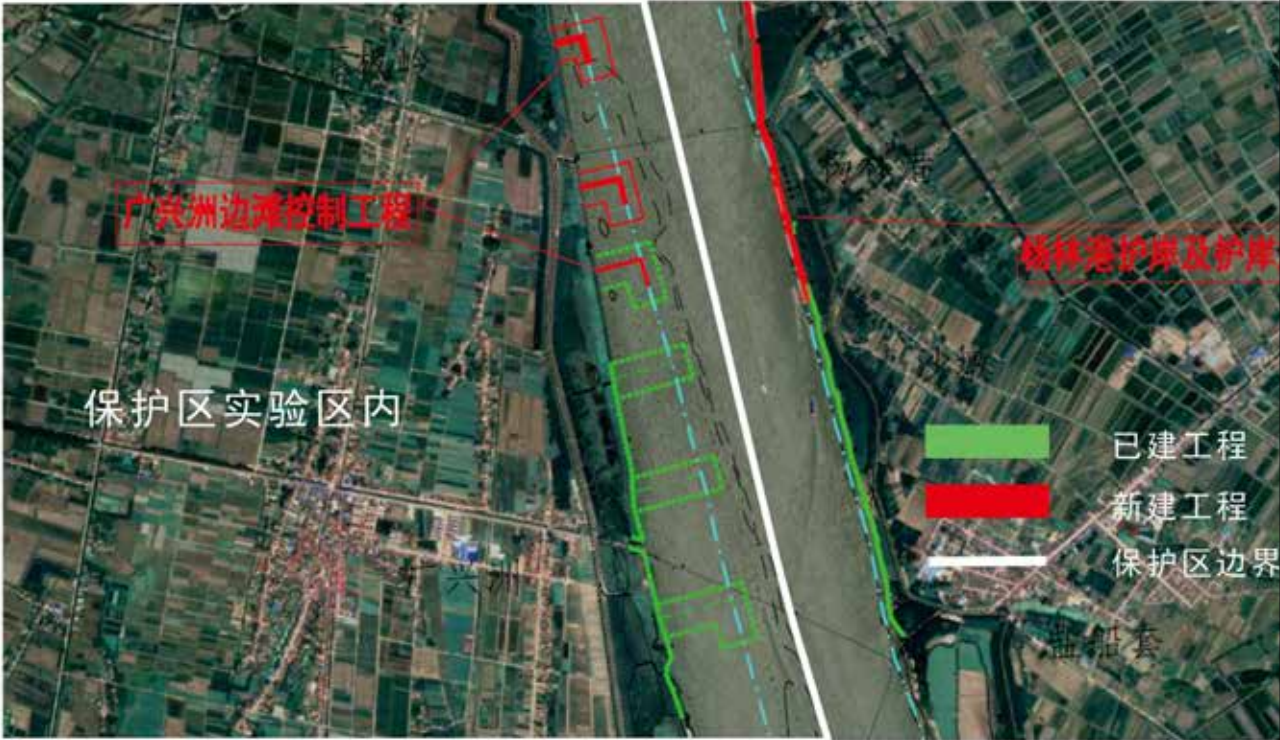
5.9.5 湖南东洞庭湖国家级自然保护区及生态保护红线

本次环评方案于保护区实验区内工程有广兴洲边滩控制工程、熊家洲弯道凸岸护底（及高滩守护）工程、七弓岭凹岸护岸加固工程和七弓岭疏浚工程。见附图 2-3。2022 年 3 月华中师范大学编制完成《长江中游荆江河段航道整治二期工程（昌门溪至城陵矶段工程）对湖

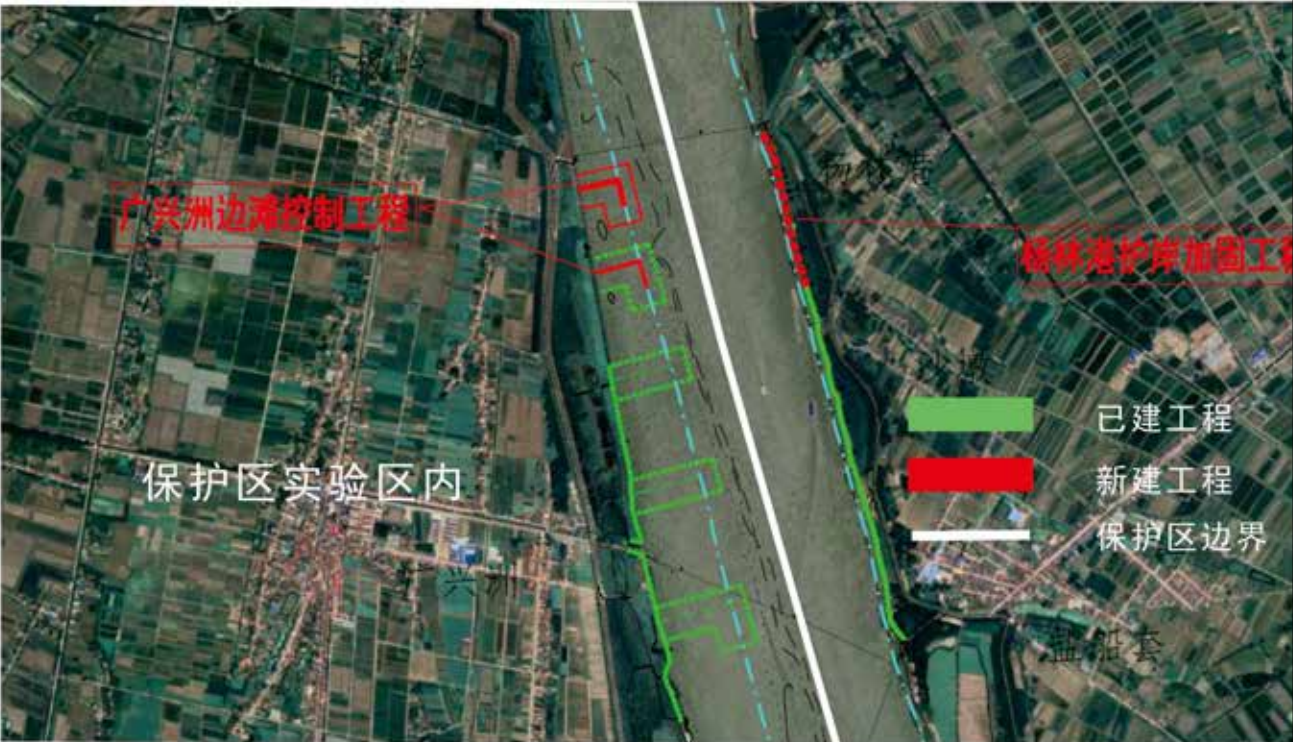
南东洞庭湖国家级自然保护区生态影响专题报告》，具体见第六章。本次环评期间，对位于该保护区实验区的工程进行了优化调整，相比规划环评批复方案和长航印发方案：潜丁坝减少了 1 条，长度减少 327m；护滩带（护底）减少 6 条，长度减少 3494m；高滩守护减少 1 条，长度减少 3232m；护岸加固增加 1 处 1160m。以上工程除防洪补偿工程七弓岭凹岸护岸加固外，均为规划环评批复和长航印发方案建设内容。工程量的减少有利于减缓施工带来对该保护区的不利影响。于该保护区内工程优化调整情况详见表 5.9-3 及图 5.9-4。

表 5.9-3 湖南东洞庭湖国家级自然保护区优化调整情况

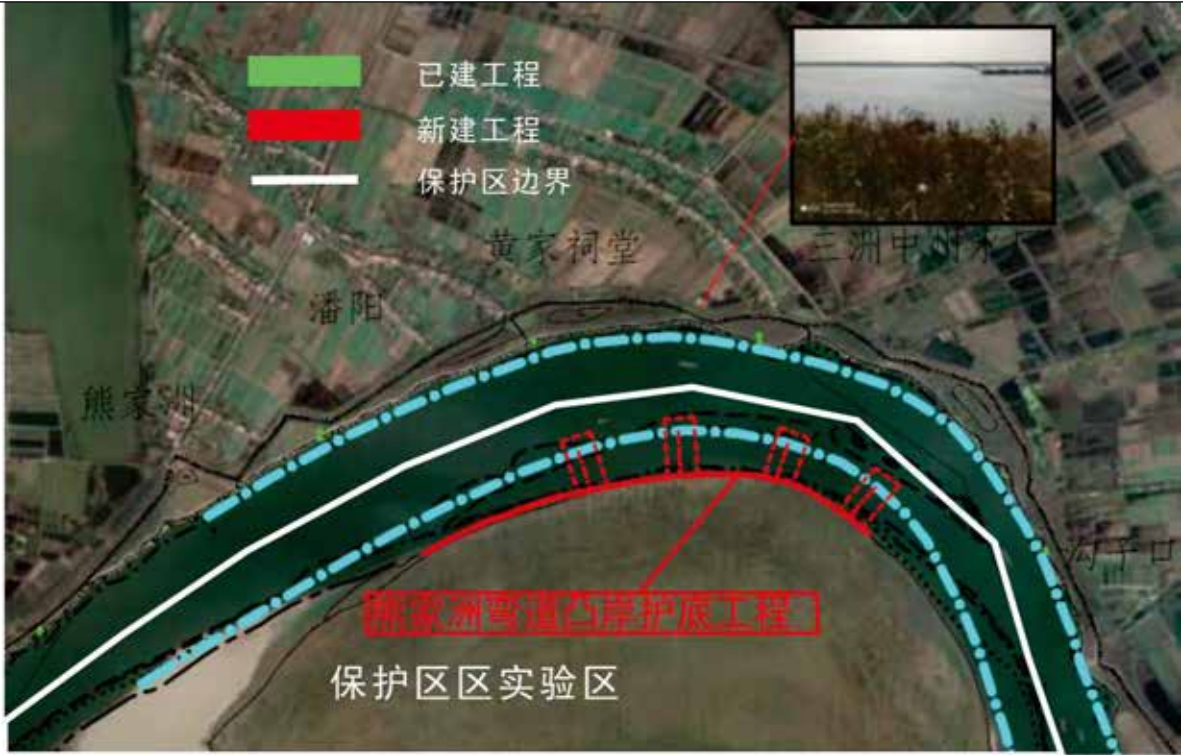
| 河段 | 规划环评批复方案、长航印发方案 | 本次环评方案 | 优化调整情况 |
|-----------|--|---|----------------------------------|
| 铁铺水道 | 广兴洲边滩控制工程（上提工程）：新建 2 道勾头潜丁坝，长度分别为 298m、359m，并将已建护滩工程的第 1 道护滩带加高，长度 392m。 | 广兴洲边滩控制工程：新建 1 道勾头潜丁坝 342m；并将已建护滩工程的第 1 道护滩带加高，长度 380m。 | 减少 1 条新建潜丁坝，长度减少 327m |
| 熊家洲至城陵矶河段 | 尺八口水道熊家洲弯道 熊家洲弯道凸岸护底及（高滩守护）工程：修建 4 道护底带 984m；根部岸线守护长度为 2854m。 | 熊家洲弯道凸岸护底及（高滩守护）工程：修建 4 道护底带 996m，高滩守护长度为 2150m。 | 工程内容无变化，护底带增加 12m，高滩守护减少 704m |
| | 尺八口水道七弓岭弯道 七弓岭弯顶凹岸守护工程（心滩守护及右槽限制工程）：修建 3 道护滩带，长度分别为 709m、587m、313m。 | 七弓岭凹岸护岸加固工程 1160m。 | 减少 3 条护滩带 1609m；增加护岸加固 1160m。 |
| | 观音洲水道沙咀弯道 下泥滩边滩守护工程：修建 3 道护滩带，长度分别为 387m、645m、865m；根部岸线守护长度为 2528m。 | 取消 | 减少 3 条护滩带 1897m，减少 1 条高滩守护 2528m |



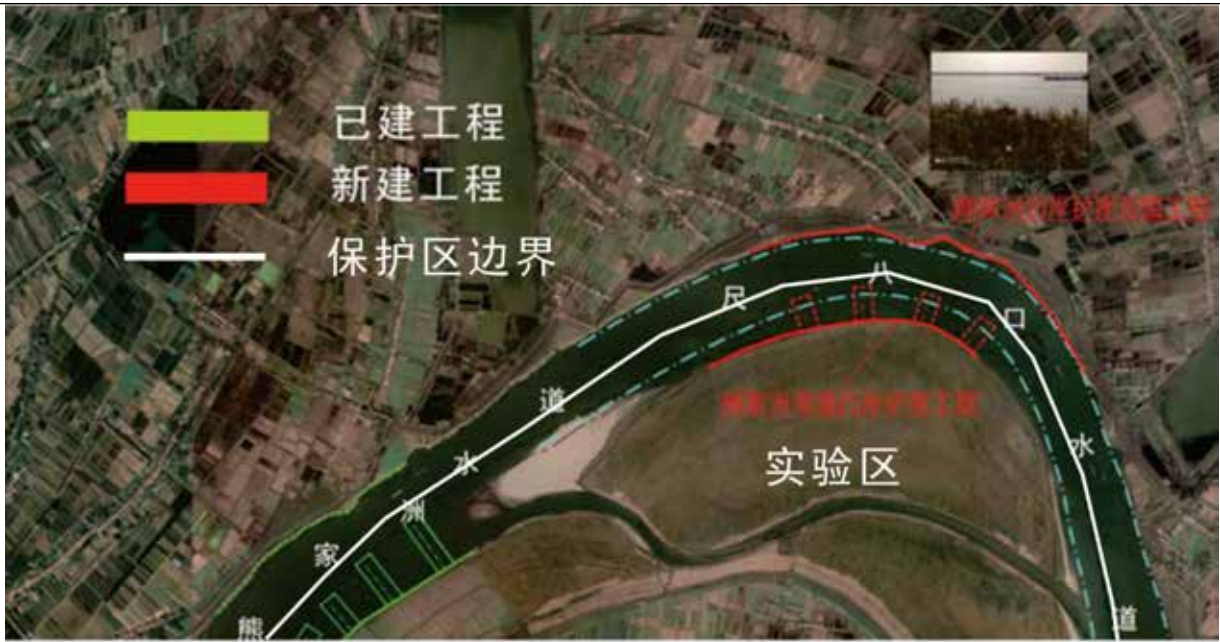
铁铺水道规划环评批复方案、长航印发方案



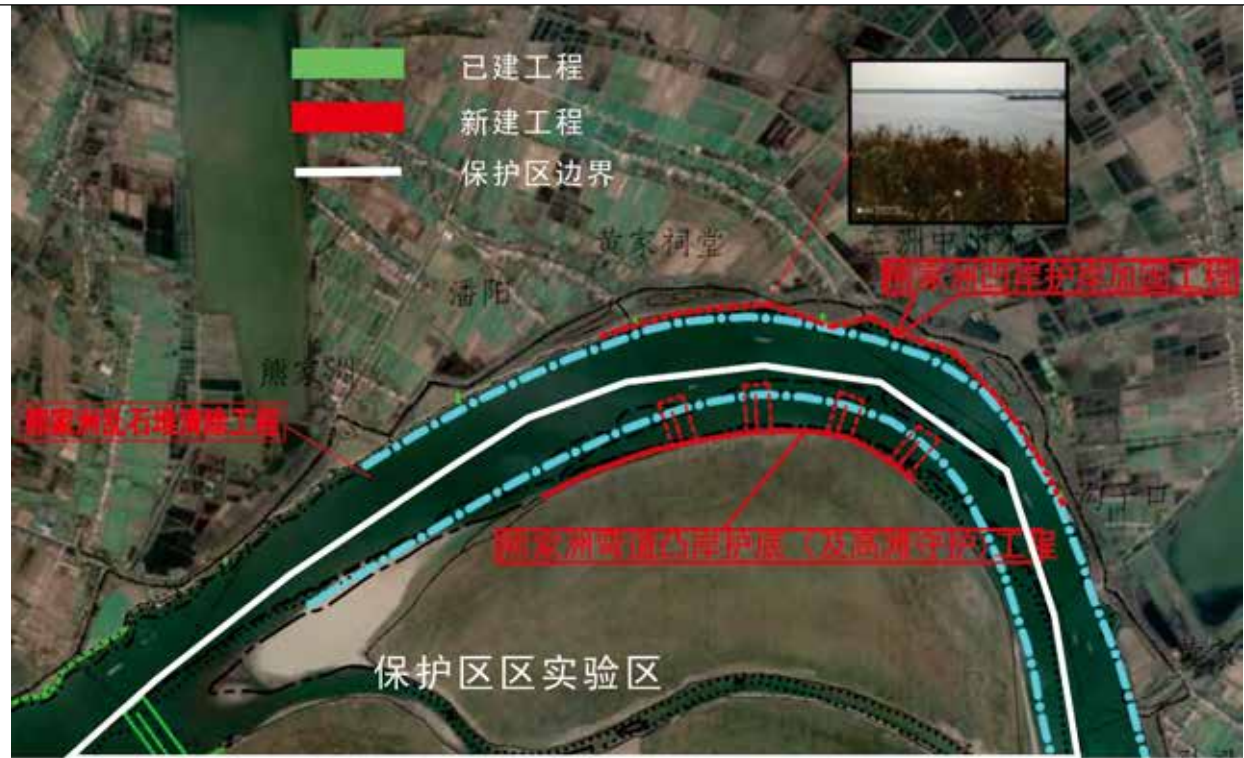
铁铺水道本次环评方案



熊家洲弯道规划环评批复方案



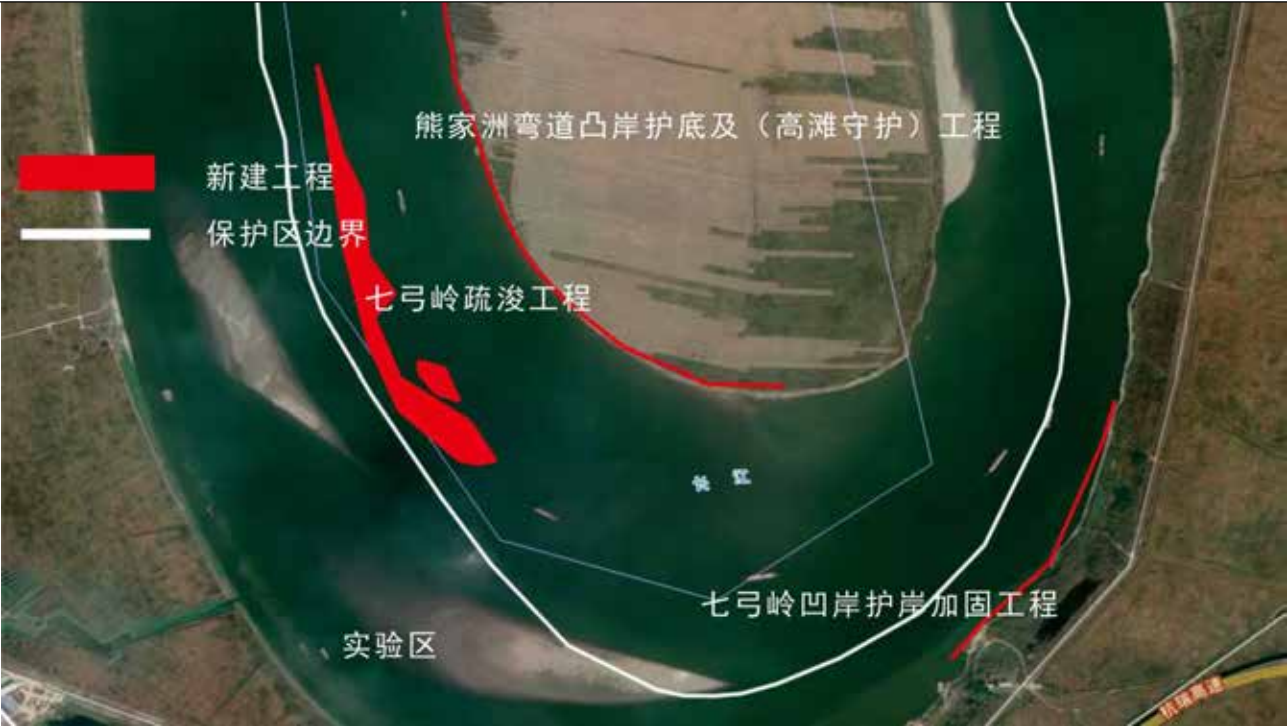
熊家洲弯道长航印发方案



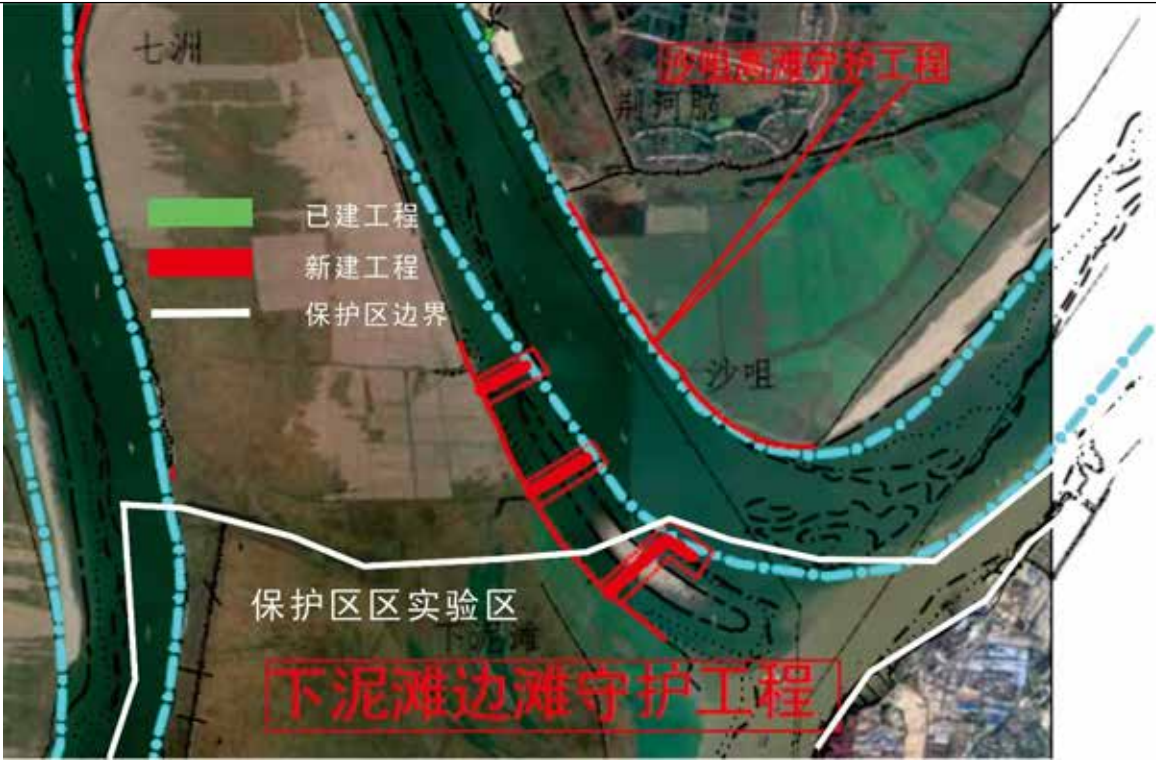
熊家洲弯道本次环评方案



七号岭弯道规划环评批复方案、长航印发方案



七弓岭弯道本次环评方案



沙咀弯道规划环评批复方案、长航印发方案

图 5.9-4 工程方案优化调整情况

5.9.6 湖北长江天鹅洲白鱓豚国家级自然保护区

湖北长江天鹅洲白鱓豚国家级自然保护区位于湖北省石首市境内，包含长江 89 公里石首江段以及 21 公里天鹅洲故道。总面积 15250 公顷。长江天鹅洲故道是 1972 年长江自然裁弯

而成，总面积约 3000 公顷。主要保护对象为白鱃豚及其生态环境。

本次环评方案，按照规划环评文件及批复要求，将核心区和缓冲区内取消。同时将实验区 1 条高滩守护工程也取消，取消后该自然保护区内无工程，因此有效避免了工程施工对保护区的直接影响。

（1）施工对水环境影响

上游周天河段周公堤水道疏浚工程距离保护区（核心区）上游边界 1.17km。根据疏浚泥沙扩散预测，疏浚开始后 30min 悬浮泥沙进入保护区边界，沿右岸向下游漂移扩散，1h45min 后逐渐沉淀至背景浓度，影响消失。影响时间长为 1h15min，最大浓度约为 115mg/l。

（2）对江豚的影响

保护区内新厂饺子洲一带为江豚的活动区域，由于江豚具有趋船活动的情况，虽施工区域非江豚的活动范围，但可能出现在施工船舶附近，因此施工期主要不利影响体现在施工活动可能出现在施工区域的保护区重点保护对象江豚造成意外伤害：

工程施工对江豚的影响主要包括机械和施工噪音、施工扰动导致的临时性水质污染以及施工船舶螺旋桨的误伤。施工作业产生的噪声将对江豚声纳系统造成干扰，影响其在水中探测和识别物体的能力，同时江豚受施工活动惊吓后便急速游动，容易撞上船只螺旋桨而受到伤害。因此周天河段施工期间，应配备专门的船只进行监控，发现江豚在施工区域活动，应停止施工，向荆州市水产局及保护区管理部门报告。荆州市水产局及保护区管理部门同时对周天河段施工现场进行不定期巡查。同时应加强施工环境管理，施工期生活垃圾应收集后交回岸上处理，禁止在施工区域随意抛洒，建筑垃圾应及时清理，禁止抛入河流或乱弃乱倒的情况。

5.9.7 湖北省生态保护红线

一、不可避让论证主要结论

（1）针对涉及生态保护工程方案，已进行了优化调整，弱化了工程效果，工程量和工程规模降低，有效避免、减缓了对生态保护红线和生态敏感区的不利生态影响。

本次方案将规划方案进行了优化调整，将规划环评批复方案护底（护滩）带 8 条、潜丁坝 8 条、高滩守护 2 条优化调整为护底（护滩）带 2 条、护岸加固 1 条，调整后不涉及监利“四大家鱼”水产种质资源保护区，同时避开了华容县自来水公司水源地一级保护区。工程量大幅度降低，有效避免了工程实施监利“四大家鱼”水产种质资源保护区核心区的不利生态影响，降低了工程实施对生态保护红线功能、性质及面积的影响，尤其是潜丁坝工程的取消，对避免了工程对华容县自来水公司取水趸船区域造成淤积影响。

(2) 本项目的推荐方案充分避让重要的生态敏感区，在窑监河段无法避让生态保护红线。

相对于规划环评批复方案，本次环评方案避开了长江监利段四大家鱼国家级水产种质资源保护区以及华容县自来水厂水源地的一级保护区。工程的上游 200 米是四大家鱼国家级水产种质资源保护区的核心区，下游分别是何王庙长江江豚省级自然保护区的实验区和华容县自来水厂水源地的一级保护区。此处位于长江航道的咽喉地带，必须要进行整治，且整个长江水面均划定为生态保护红线，因此本工程无法避让生态保护红线。

二、与生态保护红线管控要求的协调性论证

根据中办国办印发《关于在国土空间规划中统筹划定落实三条控制线的指导意见》的相关指示精神，“在生态保护红线内，自然保护地核心保护区原则上禁止人为活动，其他区域严格禁止开发性、生产性建设活动，在符合现行法律法规前提下，除国家重大战略项目外，仅允许对生态功能不造成破坏的有限人为活动，主要包括：……必须且无法避让、符合县级以上国土空间规划的线性基础设施建设、防洪和供水设施建设与运行维护……。”

本项目属于列入部级规划的重点项目，也是保障长江经济带建设的主要航道，并且它已确定将要列入国土空间规划中，因此与生态保护红线的管控要求是相符的。

三、主要环境影响

(1) 水上沉排和抛石等涉水工程施工将使工程区及其附近水体浑浊度增加，使得水体透明度下降，改变了水下光照条件，浮游植物的光合作用受到抑制，影响浮游植物的生长，水体初级生产力降低，增加对浮游动物产生间接或直接的影响。护滩、护岸工程本身破坏了底栖动物和周丛生物的栖息地和着生基质，工程施工将导致工程区底栖动物、周丛生物种类、数量急剧下降。

(2) 大马洲水道工程位于塔市驿~沙家边产卵场，但施工时间避开了四大家鱼产卵期（5~7 月份），工程施工不会对四大家鱼产卵产生影响。工程运行后对位于四大家鱼产卵场河段流场水位、流速的影响主要集中守护工程附近及其上下游局部区域，影响的范围和程度有限，总体来讲对四大家鱼产卵繁殖生态水动力学条件影响小。护滩和护岸工程涉水施工水域内无越冬场分布，因此工程施工对鱼类越冬无影响。

(3) 工程护滩和护岸陆域施工对鱼类洄游没有影响；沉排、抛石等涉水施工于枯水期（11-4 月）在裸露岸滩或浅水区域进行，施工时间避开了鱼类洄游期，且中华鲟通常在深槽活动，因此对鳊鲃、中华鲟等洄游鱼类影响很小。

6 湖南东洞庭湖国家级自然保护区影响评价

6.1 保护区概况

6.1.1 保护区地理位置、范围、功能区划分

湖南东洞庭湖国家级自然保护区，位于长江中下游荆江江段南侧，地处湖南省东北部岳阳市境内，地理坐标为东经 $112^{\circ} 42' 52.5'' \sim 113^{\circ} 14' 59.5''$ ，北纬 $29^{\circ} 0' 0'' \sim 29^{\circ} 37' 45.7''$ 。自然保护区北起长江湘鄂两省主航道分界线，南至磊石山，东至 107 国道，西至与南县交界。管理范围包括整个东洞庭湖水域及其近周平原岗地，总面积 157628.0hm^2 。

保护区划分为核心区、缓冲区、实验区三大功能区，其中核心区 33286.2hm^2 ，缓冲区 32369.8hm^2 ，实验区 91972.0hm^2 。

在缓冲区和实验区内，保护区将依法取缔各种非法渔具，全面禁止偷猎或毒杀珍禽的违法活动。

保护区的核心区和缓冲区，是珍稀濒危野生动物的主要栖息地，又是湿地生态系统的典型区域。在该范围内以保护为主，除开展科研、调查活动外，尽量减少人为影响和干扰，绝对禁止在该区域开展经营活动和一切生产活动。

实验区实际上应该为可持续发展示范区，且实验区内存在有利于保护的基础上，该区域内可以开展自然资源的合理利用，特别是应开展非消耗性资源利用，如开展生态旅游业（观鸟、观荷花等），以减少人们对自然资源的直接消耗和过分依赖。

6.1.2 保护区类型及主要保护对象

根据《自然保护区类型与级别划分原则》（GB/T14529-93），该自然保护区类别为“自然生态系统类别”、“内陆湿地和水域生态系统类型”的国家级自然保护区。

主要保护对象是以洞庭湖区特有的湿地生态系统以及以白鹤 *Grus leucogeranus*、白头鹤 *Grus monacha*、东方白鹳 *Ciconia boyciana*、小白额雁 *Anser erythropus*、江豚 *Neophocaena asiaeorientalis*、麋鹿 *Elaphurus davidianus* 等珍稀濒危物种为代表的生物多样性。

6.1.3 陆生植物现状

由于评价区优越的自然环境，适宜的气候特点，评价区植物种类组成丰富，湿生植物种

类繁多，生活型多样。

工程重点评价区域维管植物 62 科 169 属 227 种，其中野生维管植物 53 科 152 属 207 种，占洞庭湖湿地自然保护区维管植物总科、总属及总种数的 54.64%、58.24%和 38.98%，占全国湿生维管植物总科、总属及总种数的 39.26%、35.10%和 14.19%。分布区类型归并为世界分布、热带分布（第 2~7 类）、温带分布（第 8~14 类）和中国特有分布 4 个大类：热带分布属、温带分布属分别占评价区野生维管植物非世界分布总属数的 40.40%、59.60%，在热带分布型中，以泛热带分布属最多，为 27 属，其他的热带属所含比例较少；在温带分布型中，北温带分布属居首位，为 36 属，其他的温带属所含比例较少。工程重点评价区域植被划分为 2 个湿地型组，5 个植被型（用 I、II...表示），23 个群系（用 1、2、3...表示）。即：森林沼泽型 2 个群系，灌丛沼泽型 1 个群系，禾草湿地亚型 9 个群系，杂类草湿地亚型 7 个群系，浮水植物型 1 个群系，沉水植物型 3 个群系。

保护区广兴洲保安村段~城陵矶段有国家级重点保护野生植物 1 种，为野大豆，属国家 II 级保护野生植物，在该段堤岸、滩涂附近约有 12 处分布：其中广兴洲镇洪市村段、保安村段为已实施生态护坡段，该段分布的野大豆有 11 处，野大豆生长状态良好，分布面积较大，距离本工程最近距离约为 2106m；分布在柳林洲镇新河村段的野大豆有 1 处，野大豆生长状态良好，分布面积较小，离本工程最近距离约 980m。

6.1.4 陆生动物现状

重点评价区内有陆生脊椎动物有 87 种，其中东洋种 29 种，占总种数的 33.33%；古北种 17 种，占总种数的 19.54%；广布种 41 种，占总种数的 47.13%。可见，重点评价区陆生动物区系特征，广布种和东洋界种类占居绝对优势。

两栖类 5 种，隶属于 1 目 3 科，其中有东洋种 2 种，广布种 3 种；无国家级重点保护动物，两栖类均为“三有”保护物种和湖南省重点保护动物，分别为中华大蟾蜍（*Bufo gargarizans*）、镇海林蛙（*Rana zhenhaiensis*）、黑斑侧褶蛙（*Pelophylax nigromaculata*）、泽陆蛙（*Fejervarya limnocharis*）和饰纹姬蛙（*Microhyla ornata*）。其中黑斑侧褶蛙被 IUCN 评级为近危级别（NT）。

爬行类 7 种，隶属于 1 目 3 科，其中东洋种 4 种，广布种 3 种；无国家级保护物种，均为国家林业局规定的“三有”保护物种，并且除铅山壁虎外（*Gekko hokouensis*）全部为湖南省重点保护物种。其中黑眉锦蛇（*Elaphe taeniura*）被 IUCN 列为易危级别（VU），中国水蛇（*Enhydryis chinensis*）被列为近危级别（NT）。

鸟类 67 种，隶属于 14 目 37 科，其中留鸟 33 种，占所记录到鸟类的 49.25%，冬候鸟 16 种，占记录鸟类的 23.88%，夏候鸟 16 种，占记录鸟类的 23.88%，旅鸟 2 种，占记录鸟类 2.99%。国家 II 级保护别鸟类有雀鹰（*Accipiter nisus*）、红隼（*Falco tinnunculus*）、水雉（*Hydrophasianus chirurgus*）和小鸦鹃（*Centropus bangalensis*）4 种；属于有益的、有特殊科学价值和经济意义（以下简称“三有”）的保护鸟类有 59 种；属于湖南省级保护鸟类有 46 种。其中雀鹰和红隼已经被列入《濒危野生动植物种国际贸易公约》（CITES），小鸦鹃被 IUCN 评级为近危级别（NT）。有 23 种属于《中日候鸟保护协定》名录中的物种；有 10 种属于《中澳候鸟保护协定》的物种。

哺乳动物 8 种，隶属于 5 目 6 科，其中东洋种 3 种，广布种 5 种。重点评价区的 8 种哺乳类种还有有湖南省重点保护动物 3 种，分别为普通伏翼（*Pipistrellus pipistrellus*）、华南兔（*Lepus siensis*）和黄鼬（*Mustela sibirica*），它们也是国家林业局规定的“三有”保护物种。有 2 种哺乳类被 IUCN 评级收录，黄鼬被列为近危级别（NT），江豚被列为濒危级别（EN），其中黄鼬和江豚还被列入了《濒危野生动植物种国际贸易公约》（CITES）。

6.1.5 重要水生生物现状

中华鲟（*Acipenser gladius*）、白鲟（*Psephyrus gladius*）为国家 I 级保护水生野生动物，胭脂鱼（*Myxocyprinus asiaticus*）为国家 II 级保护水生野生动物，还有鲸目的江豚（*Neophocaena asiaorientalis asiaorientalis*）为国家 I 级保护水生野生动物。中华鲟、白鲟、胭脂鱼、鮰（*Luciobrama macrocephalus*）、长薄鳅（*Leptobotia elongata*）、与江豚均为列入中国濒危动物红皮书种类。长薄鳅、红唇薄鳅（*Leptobotia rubrilabris*）、圆口铜鱼（*Coreius guichenoti*）、圆筒吻鮡（*Rhinogonio cylindricus*）、长鳍吻鮡（*Rhinogonio cylindricus*）等是长江上游特有种类。

湖南东洞庭湖国家级自然保护区管理局开展了“湖南东洞庭湖国家级自然保护区江豚资源专项调查（2014-2016 年）”调查结果显示：

2014 年度江豚调查，1 月份监测到 30 群次共 59 头次，6 月份监测到 21 群次 34 头次，12 月份监测到 40 群次共 100 头次（10 头大群较多）。根据截线法分析，三次监测的种群数量分别为 122 头、104 头和 260 头。根据本年度调查分析，东洞庭湖江豚数量为 104-260 头。

2015 年度江豚监测中，2 月份监测到 58 群次共 109 头次，5 月份监测到 20 群次 40 头次，12 月份监测到 39 群次共 72 头次。根据截线法分析，三次监测的种群数量分别为 106、127 和 127 头。根据本年度调查分析，东洞庭湖江豚数量为 106-127 头，洞庭湖的江豚种群较为

稳定在 110-130 头。

2016 年度江豚监测中，1 月份监测到 14 个群次共 49 头次江豚，5 月份监测到 9 群次 19 头次江豚，11 月份监测到 19 个群次 36 头次江豚。根据截线法分析，三次监测的种群数量分别为 217 头、108 头、121 头，洞庭湖江豚种群呈现稳定状态，为 110-220 头。

在 2015 年的 7 月的现场调查过程中，调查人员在下泥滩工程施工江段观测到江豚 3 次，共计 7 头。2015 年 9 月的调查过程中，在七弓岭江段记录到江豚 2 头。2018 年 3 月，调查人员在七弓岭江段观测到江豚 2 次，共计 5 头。

6.2 对保护区环境影响分析与评价

6.2.1 植被影响分析和评价

(1) 施工期

本工程陆域占地面积陆域面积为 5.16hm^2 ，植被以草丛沼泽植被为主，主要的群系有芦苇群系、南荻群系、藨草群系、牛鞭草群系等，常见植物有假稻、弯囊薹草、双穗雀稗、拂子茅、狗牙根、菱蒿、蓼子草、水蓼、荔枝草等；临时占地区 1.14hm^2 ，植被以防护林、农作物及草丛沼泽植被为主，临时占地区主要的群系有意杨群系、狗牙根群系、白茅群系等，常见的植物有苍耳、牛膝、野菊、一年蓬、灯笼草、窃衣、小蓬草、野艾蒿、瘦风轮等。受工程占地影响的湿地植物种类及植被在评价区内具有较广泛分布，工程占地不会使评价区内某一群落或物种消失，工程占地对植被和植物的影响较小，且随着工程结束，临时占地区植物及植被的恢复，相关植被恢复措施的实施，将减轻施工占地对植物及植被的影响。

工程施工对整个江段水生植物影响是局部的，且受影响的水生植物多为多年生草本植物，根状茎粗壮，繁殖力强，适应性较强，在评价区其它区域分布广泛，随着工程的结束，在施工区周围可形成替代性生境。因此，工程施工对该江段的水生维管植物的影响较小，工程施工不会使整个江段水生维管植物产生明显改变。

由于施工活动及运行期船舶运输活动有利于外来入侵种进一步占据生态位，外来入侵物种在一定范围内若形成优势群落，将对土著物种产生一定的排斥，使区域内湿地植物及植被受到一定的影响。

(2) 运行期

运行期有不利和有利影响：不利影响主要为占用了部分湿地植物生境，阻碍了河岸带及水下湿地植物的生长发育；河岸衬砌硬化，会使得滩涂及河岸带湿地植物种类减少，群落结

构及种类减少，植被面积减少；运营期含油废水、生活垃圾、运输材料泄漏等事故风险可能会对周边湿地植物生长发育产生一定影响。有利影响主要为稳定岸坡和滩地，对减少崩岸、淹没导致的生物量损失作用较显著，也可为河滩、洲滩上农作物的丰收、植物生境的稳定起到良好的生态效应，同时将更好地保护沿岸林地、草地，对改善河段生态环境、维护区域生态多样性、区域生态平衡具有积极意义；工程结束后，水深增加，水体透明度增加，水流趋于平缓，流速降低，在一定程度上有利于水生植物的生长。

（3）对重点保护植物的影响

保护区江段有国家 II 级重点保护野生植物 1 种：野大豆。工程占地区域无野大豆。但本次航道整治工程位于保护区野大豆保护点内，因此工程施工将占用保护区野大豆保护点面积。不过由于野大豆在保护区分布较广，且现场查勘发现，原有生态护坡野大豆生长极其繁茂。因此在采取适当措施情况下，工程施工不会对野大豆资源产生显著的影响。

6.2.2 陆生动物影响分析和评价

工程建设只涉及东洞庭湖国家级自然保护区的实验区，范围内不是保护区的主要候鸟栖息地。工程的影响主要表现在施工期噪音的干扰、夜晚施工时灯光的干扰、护滩（底）工程和水下清障对鸟类栖息地和食源的破坏以及河道水下清障作业时对水质污染等方面。施工过程中主要在水上施工，不涉及周边的防护林等生境，因此受影响的主要是靠近航道生活的鸕鹚类、秧鸡类、鹭类、鵞鹚类、雁鸭类、佛法僧类和鸬鹚类等湿地鸟类，重点评价范围内的湿地鸟类以涉禽为主，共 18 种，游禽 4 种，攀禽和鸣禽各 1 种。因此，工程的施工影响最大的是涉禽。

大多数哺乳动物主要生活在居民区附近的农田以及灌丛等生境中，离施工区相对较远，工程施工对这些动物的影响相对较小。

6.2.3 对珍稀水生生物影响分析和评价

本工程在施工期间对江豚的影响主要包括施工船舶机械噪声、水下作业噪音和水下施工作业悬浮物。根据江豚的生活习性分析，噪音污染会在一定程度上改变江豚在该江段的游走方向和分布，但不会导致个体死亡，对其资源量不会产生影响。施工产生的悬浮物，对活动在施工下游的江豚会有暂时的影响，但由于污染物浓度增加不多且沉降速度较快，江豚具有灵敏的主动回避行为，水下施工作业产生的悬浮物对江豚造成的影响是短暂的、有限的。

由于本工程不在河道深槽，整治建筑物基本不会对珍稀水生动物的洄游通道产生阻隔影响，因此营运期的影响主要是来自于航行船舶。航道工程运行后对江豚的影响包括船舶运行

时螺旋桨的误伤、引擎的噪音等持续影响，以及可能发生的紧急情况导致的水域污染等带来的急性影响。

6.2.4 对生态系统的影响分析和评价

工程施工期占用的主要是少量的灌丛和灌草丛，评价区其余的主要土地类型未发生变化，区域内生物量损失较少，模地依然是水域，陆域景观未发生较大变化，因此工程施工对评价区内的自然生产力影响不大，各种植被类型的面积和比例未发生较大改变，区域自然体系的景观异质化程度和阻抗能力影响不大，生态系统依然保持稳定。

同时本项目对于沿岸的护岸加固，有助于稳定目前的河岸带地质环境，防止崩岸情况的出现，对于稳定水生生物的栖息环境有一定的促进作用。虽然在施工期间，会短暂造成保护区边缘附近湿地生态环境的破坏，但这种影响的范围有限，且时间较短，但不会阻隔整个江段水生生物的活动，因此工程实施对于湿地生态的影响是可接受的。

6.2.5 环境风险

本工程施工期和营运期主要事故风险为船舶事故和误伤保护对象，其中船舶事故类型包括船舶碰撞、触礁、搁浅、起火、爆炸、船损等造成燃料油溢漏等。违章排放机舱水、跑冒滴漏等引起的溢油对水域生态与环境的影响相对较小，船舶碰撞、触礁、搁浅、起火、爆炸、船损等造成燃料油溢漏对周边水域生态与环境的影响较大。施工船舶增加，其螺旋桨可能伤害江豚、中华鲟等大型水生动物；运行期航运船舶增加，会使船舶误伤江豚、中华鲟等大型水生动物几率增加。

6.2.6 保护区结构、功能和主要保护对象的影响

一、对保护区结构的影响

拟建工程位于保护区北边界，主要是护岸及边滩守护工程。项目施工区域主要为长江南岸水域，拟建工程距保护区缓冲区最近距离为 650m，距离核心区的最近距离为 3885m；工程建设中占用（改变）保护区面积 56.48hm²，临时占用保护区陆地面积 1.14hm²，相对于保护区实验区和保护区总面积比例均很小，且处于保护区边界，不会对保护区的结构和功能造成明显影响。

二、对保护区功能和主要保护对象的影响

湖南东洞庭湖国家级自然保护区是生物多样性十分丰富的国际重要湿地，是数以万计鸟类的理想越冬地和停歇地。保护对象为湿地生态系统和生物多样性、珍稀濒危水禽、自然生

态环境和自然资源，以及自然、人文景观。

保护区内有鸟类251种，水生动物154种（其中鱼类90种），国家重点保护的水生哺乳动物江豚，维管束植物865种。其中国家Ⅰ级保护鸟类有白鹤、白头鹤、东方白鹳、黑鹳、中华秋沙鸭、金雕、白尾海雕、大鸨等；鱼类有白鲟和中华鲟2种；水生动物有江豚；一级保护植物有水杉、银杏2种，但均为栽培。国家Ⅱ级保护动物有白额雁、小天鹅、白琵鹭、鸳鸯等。东洞庭湖自然保护区是目前世界上最大的小白额雁越冬所在地，小白额雁种群数量占全球的70~80%。。

工程水下施工主要为沉排、抛石和抛投透水框架，陆上施工主要为护岸开挖、削整边坡、护面铺设软体排及碎石灌缝等。工程改变了区域边滩、河岸物理结构，对保护区湿地生态系统的功能造成一定的损伤。其主要影响分析如下：

（1）对典型湿地生态系统的影响预测

本次航道整治工程占用水域，会对长江保护区江段水生生态系统产生一定的影响，但是相对于整个长江江段来说，这些区域相对较小，且由于工程所占水域属于保护区实验区，距离核心区和缓冲区的距离较远，保护区内典型的湿地生态系统受干扰的程度有限，因此工程建设对保护区淡水湿地生态系统的影响很小。

（2）对珍稀濒危野生动物资源及其栖息地的影响预测

工程施工对保护区保护对象的江豚、胭脂鱼、白鲟和中华鲟等会产生一定的影响，尤其是抛石和施工船只的扰动对其影响较大；对于国家Ⅰ级保护鸟类有白鹤、白头鹤、东方白鹳、黑鹳、中华秋沙鸭、白尾海雕、大鸨等；一级保护植物有水杉、银杏2种，但均为栽培。国家Ⅱ级保护动物有白额雁、小天鹅、白琵鹭、鸳鸯等，这些保护物种主要分布于保护区的核心区的大小西湖、丁字堤、春风、红旗湖等区域，护岸和护底（滩）工程施工船舶和人员在采取一定生态保护措施后对主要保护目标的栖息、觅食、停歇等行为影响有限。

综上所述，工程对主要保护对象种群数量及其生境面积影响基本可控。

6.3 生态保护及恢复措施

6.3.1 建设方案的优化措施

一、施工及工程工艺

（1）压载体 C20 砼块建议采用参入矿渣的生态混凝土（多孔混凝土）；

（2）对陡于 1:3 的岸坡，可采取梯级式钢丝网石笼分层砌筑或植生带（袋）护坡形式；

(3) 护滩(底)整治水位线以上采用客土植生植物护坡;

(4) 岸坡及护滩绿化采用耐淹没且易繁殖的狗牙根及高羊茅, 配备比为 3:1。

二、珍稀水生生物的保护措施

对豚类的分布及习性变化开张全方位的监测, 监测时间为施工前期至运行第一年, 共计三年: ①加强渔政、野生动植物、环保管理与宣传。②建立和完善豚类资源保护的规章。③加强施工监管。④在需要进行水下爆破的, 事先需对影响水域驱赶江豚, 以免受到爆破的波及。⑤建立豚类及时救护机制及应急预案, 配置豚类观测与救护设施和设备。

6.3.2 植物多样性保护措施

(1) 避免和减缓措施

禁止将施工营地布置在保护区内, 不得随意破坏、砍伐。

集中堆放开挖松土, 施工完毕后立即回填; 覆盖裸露的坡面。

施工前, 施工单位必须划出保护线, 明确施工场地以及施工临时便道等问题。

加强对七弓岭弯顶凸岸潜丁坝(及高滩守护)工程河漫滩上芦苇群落的保护、恢复。

防止外来入侵种的扩散。

加强对评价区域珍稀濒危保护野生植物的保护, 避免人为破坏野大豆及其所在区域生境。

在施工期应做好施工场地的防尘清洁工作, 若工程影响、压覆较大面积的野大豆时, 应在广兴洲镇洪市村或保安村等地滩涂区相似生境下种植同等面积的野大豆作为补偿。

(2) 恢复与补偿措施

保护区内占地应按照相关标准进行补偿; 护岸工程压覆较大面积野大豆的, 另在施工前先收集野大豆的种植, 同时平整时保存上层表土, 等工程完工后在生态护岸区域或是沿江其他区域内种植同等面积的野大豆作为补偿, 相关费用由业主单位承担。

(3) 生态管理措施

工程施工期、运行期都应开展生态影响的监测、调查与评价。通过监测, 加强对生态环境的管理, 配备生态环境管理人员, 建立管理及报告制度, 开展环境教育, 提高施工人员和管理人员环保意识, 严格遵守《中华人民共和国野生植物保护法》, 严禁施工人员随意在保护区内活动。

6.3.3 陆生动物保护措施

(1) 避免和削减措施

提高施工人员的保护意识, 严禁捕猎野生动物。10 月至翌年 2 月陆域滩地减少高噪声施

工。调整工程施工时段和方式，力求避免在晨昏和正午的噪声影响等。禁止排放废水和其它污染水体的行为。修筑生态型岸坡，增加植被覆盖率。

（2）恢复与补偿措施

工程完工后尽快做好生态环境的恢复工作，尤其是临时占地处。

（3）管理措施

加强野生动物管理、保护和监测，配备专业管理人员，确保工程施工期和运行期中各项野生动物保护政策法规的贯彻以及环保措施落实。

6.3.4 水生生态保护措施

一、避免和削减措施

（1）合理调配施工时间，水下工程应尽量选择枯水期施工，尽可能避免在4~9月份。

（2）控制施工船舶数量，两施工船舶之间距离不小于200m。施工时应避免在夜间施工，白天应将高噪声设备特别是挖掘机做好消声隔声设施后安排在远离保护区缓冲区的区域。

（3）采用根系发达的植物进行固土护岸、采用网石笼结构的生态护岸、网格状植被型生态混凝土护坡、多孔结构的坝体材料等。

（4）施工前善意驱赶。

二、恢复与补偿措施

利用工程构筑物营造有利于水生生物附着的亲水护坡、护岸等，在护岸（滩）过程中，采用聚丙烯编织布，由石块压基脚，给水生微管植物的生产留出固着基质。

护滩（底）带工程近岸两侧水体流速相对缓慢处为适合水生维管束植物生长的场所，可通过人工移植当地的水生维管植物为水生生物营造栖息地。

三、管理措施

（1）应加强施工期管理。对施工人员进科普宣传工作，提高施工人员保护水环境意识。施工期禁止施工人员进行捕捞活动。在施工过程中，施工船只遇到豚群应回避、上报，并采取相应的保护措施。

（2）生活污水经化粪池处理后作农家肥使用，严禁直接排入长江。施工船舶舱底油污水需经自带的油水分离器处理，达到《船舶污染物排放标准》后排放；船舶上的生活垃圾和生产废物严禁投入江中，应收集后上岸处理。

（3）施工期应避开鱼类产卵期和洄游期。

(4) 强化渔政管理是保护水生生物资源的重要措施。

6.3.5 临时救护措施

保护区管理部门应加强对工程河段周围水体的巡查。施工过程中，发生直接伤害江豚、胭脂鱼及其它保护水生动物的事件，施工方应及时向保护区管理机构报告，以便采取有效措施，对受伤珍稀特有鱼类进行救治救护。需要配备必要的救护设备。该项工作预算经费 16 万元。含渔政管理，以及临时救护如：租用运输设备、购置增氧设备、药品等医疗卫生设备，专业网具等。

6.3.6 增殖放流

主要放流对象选择为四大家鱼、黄颡鱼、鳊、长吻鮠、鲂、胭脂鱼等鱼类以及软体动物方格短沟蜷和湖沼股蛤。放流周期暂定 3 年，以后根据渔业资源监测情况，调整放流计划。放流时间选择 5 月份，放流地点选择在七弓岭江段。开展放流效果的评价，主要工作内容包
括放流适宜的规格、数量、地点和时间；开展人工放流增殖效果监测，建立监测网络，评估增殖放流效果，为资源增殖和物种保护决策提供科学依据。增殖放流年费用估算为 18 万元，3 年共计 54 万元。加上每年放流进行的检验、检疫和运输费用 4 万元，3 年共计 12 万元，总计费用为 66 万元。

表6.3-1 保护区长江江段鱼类增殖放流年费用估算（万元）

| 种类 | 规格 | | 数量 | 经费预算 |
|----------------|---------|--------|-----------|------|
| | 全长 (cm) | 体重 (g) | (万尾/年) | 万元/年 |
| 鲢 | 12-15 | 25-40 | 4 | 1 |
| 鳙 | 12-15 | 25-40 | 3 | 1.2 |
| 草鱼 | 12-15 | 25-40 | 4 | 2.2 |
| 青鱼 | 12-15 | 25-40 | 3 | 2 |
| 瓦氏黄颡鱼 | 5-8 | 2-5 | 2 | 0.8 |
| 鳊 | 8-10 | 15-20 | 1 | 1 |
| 鲂 | 5-8 | 2-5 | 1 | 0.8 |
| 长吻鮠 | 8-10 | 15-20 | 1 | 1 |
| 合计 | | | 19 | |
| 湖沼股蛤 | | | 1000 千克/年 | 1.5 |
| 梨形环棱螺 | | | 1000 千克/年 | 1.5 |
| 人工增殖放流效果评估实施费用 | | | | 5 |
| 合计 | | | | 18 |

6.3.7 生态监测与监理措施

陆生生态监测点：广兴洲、七弓岭、熊家洲和三江口河段工程施工区共 4 处；水生生态监测点：七弓岭、三江口河段；共 2 处。

陆生植物监测内容：种类及组成、种群密度、覆盖度、外来种以及野大豆回复生长情况等；陆生动物监测内容：种类、分布、密度和季节动态变化；重点保护野生动物的种类、数量、栖息地、觅食地等；水生生物监测内容：浮游生物、底栖动物、水生维管束植物等饵料生物的种群结构、生物量及分布情况；鱼类种类、组成、资源量变化等；

陆生植物施工期监测 1 次，运营期监测 1 次，监测时期为每年 6~8 月。陆生动物施工期监测 2 次，运营期监测 1 次。监测时期为每年 4~7 月，开展两栖类、爬行类、兽类监测；鸟类监测每年分两次（即繁殖期、越冬期），繁殖期一般为每年 3 月~7 月，越冬期一般为 10 月~次年 3 月。

水生生物监测：浮游生物、底栖动物、水生维管束植物在 4 月和 7 月各监测一次。鱼类资源在 3-6 月份和 10-11 月份。

6.3.8 事故风险防范及应急预案

开展施工期、运行事故风险防范，并制定应急预案，并在施工期间，于岳阳航道管理处码头工作船配备围油栏、吸油毡、吸油机，对船舶事故溢油进行吸附拦截。本项目需溢油处理应急设备见 8.8.2 节。

6.4 环保投资

经初步估算，对湖南东洞庭湖国家级自然保护区影响补偿费用为 201 万元。

表 6.4-1 对湖南东洞庭湖国家级自然保护区影响补偿估算表

| 序号 | 投资项目 | | 单位 | 数量 | 单价 | 投资（万元） | 备注 |
|----|-------------|---|-----|----|------|--------|-------------------|
| | 总投资 | | | | | 201.0 | |
| 一 | 保护与恢复工程 | | | | | 30.0 | |
| 1 | 标牌 | | 块 | 10 | 0.1 | 1.0 | |
| 2 | 护栏 | | km | 3 | 3.0 | 9.0 | |
| 3 | 野生大豆移植保护和维护 | | hm² | 1 | 20.0 | 20.0 | 委托专业部门进行恢复效果跟踪监测。 |
| 二 | 补偿措施 | | | | | 66.0 | |
| 1 | 鱼类增殖放流 | 鲢 | 年 | 3 | 1.0 | 3.0 | 放流苗种的个体大 |

| | | | | | | | |
|----------|----------------|-------|---|------|-------|-------------|--|
| | | 鳊 | 年 | 3 | 1.2 | 3.6 | 小在 5~15cm, 体重 2~40g; 每年增殖放流一次, 连续进行 3 年; 后期根据鱼类资源监测结果和分析评价做相应调整。 |
| | | 草鱼 | 年 | 3 | 2.2 | 6.6 | |
| | | 青鱼 | 年 | 3 | 2.0 | 6.0 | |
| | | 瓦氏黄颡鱼 | 年 | 3 | 0.8 | 2.4 | |
| | | 鳊 | 年 | 3 | 1.0 | 3.0 | |
| | | 鲢 | 年 | 3 | 0.8 | 2.4 | |
| | | 长吻鮠 | 年 | 3 | 1.0 | 3.0 | |
| | | 湖沼股蛤 | 年 | 3 | 1.5 | 4.5 | |
| | | 梨形环棱螺 | 年 | 3 | 1.5 | 4.5 | |
| | | 检验和运输 | 年 | 3 | 4.0 | 12.0 | |
| | | 效果评估 | 年 | 3 | 5.0 | 15.0 | |
| 三 | 监测工程 | | | | | 66.0 | |
| 1 | 水生生物监测 | | 年 | 3 | 10.0 | 30 | |
| 2 | 野生植物监测 | | 年 | 3 | 6.0 | 18 | |
| 3 | 野生动物监测 | | 年 | 3 | 6.0 | 18 | |
| 四 | 宣教工程 | | | | | 4 | |
| 1 | 宣传指示牌 | | 个 | 10 | 0.3 | 3 | |
| 2 | 宣传手册 | | 册 | 1000 | 0.001 | 1 | |
| 五 | 应急设备及器材 | | | | | 16.0 | |
| 1 | 临时救护预留 | | | | | 16.0 | 包含江豚、湿地鸟类等主要保护物种的应急救护和药品的采购。 |
| 六 | 其他费用 | | | | | 19.0 | |
| 1 | 保护区管理 | | | | | 9.0 | |
| 2 | 预备费 | | | | | 10.0 | |

6.5 小结

长江中游荆江河段航道整治二期工程占用湖南东洞庭湖国家级保护区实验区一定的水域面积, 工程施工和运行会对自然保护区的生物多样性具有一定的负面影响, 但鉴于施工区域距离保护区核心区和缓冲区较远, 不会对保护区保护对象产生显著影响。本报告通过实地调查, 分析了可能存在的影响, 并制定了相应的生态保护建议与措施。因此, 项目建设单位需要严格依照以上给予的建议, 可将工程建设所产生的负面影响得到有效控制, 并降至生态环境的承载能力范围之内。

综上所述, 本专题认为从生物多样性保护的角度考虑, 长江中游荆江河段航道整治二期工程在湖南东洞庭湖国家级自然保护区实验区的整治方案是可行的。

7 长江监利段四大家鱼国家级水产种质资源保护区影响评价

7.1 保护区概况

7.1.1 保护区地理位置、范围、功能区划分

长江监利段四大家鱼国家级水产种质资源保护区位于湖北省监利县长江江段，范围在东经 $112^{\circ}42'47''\sim 113^{\circ}18'11''$ ，北纬 $29^{\circ}27'46''\sim 29^{\circ}48'31''$ 之间，由 78.48km 长江干流和 20.0km 老江河长江故道水域组成，总面积 15996 hm^2 ，其中核心区 6294 hm^2 ，实验区 9702 hm^2 。保护区主要保护对象为青鱼、草鱼、鲢、鳙“四大家鱼”，其他保护对象为保护区内的其它水生生物。特别保护期为 4 月 1 日~6 月 30 日。保护区江段上起监利县大垸柳口闸，下至监利县白螺镇韩家埠。其中长江干流保护区由 3 段水域构成，保护区上段由监利县大垸农场管理区柳口至容城镇新洲沙咀轮渡码头，中段由三洲镇左家滩经老江河故道至柘木乡孙梁洲，下段由白螺镇白螺矶至韩家埠。核心区分别是：(1)自监利县红城乡杨家湾至容城镇新洲沙咀轮渡口的 15.80km 江段，面积 3634 hm^2 ；(2)三洲镇盐船轮渡口至上沙村的 6.00km 江段，面积 960 hm^2 ；20.0 km 的老江河长江故道（三洲镇熊洲闸至柘木乡孙梁洲闸），面积 1700 hm^2 。实验区分别是：（1）大垸管理区柳口至红城乡杨家湾的 12.93 km 江段，面积 1294 hm^2 ；（2）三洲镇左家滩至盐船轮渡口的 12.64 km 江段，面积 1896 hm^2 ；（3）三洲镇上沙村至柘木乡孙梁洲的 17.18km 江段，面积 3780 hm^2 ；（4）白螺镇白螺矶至韩家埠的 13.93km 江段，面积 2732 hm^2 。主要保护对象为青鱼、草鱼、鲢、鳙“四大家鱼”。见附图 2-5。

7.1.2 水生生物繁殖现状、生态功能区调查与评价

（1）产漂流性卵鱼类产卵场

长江荆江段产漂流性卵鱼类产卵场规模较原来减小，但仍然是长江四大家鱼等产漂流性卵鱼类重要的产卵场。调查江段四大家鱼监利产卵场产卵规模最大，达 3.19×10^6 粒，反咀产卵场产卵规模最小，为 1.33×10^6 粒。

（2）产粘沉性卵鱼类产卵场

粘草性产卵场分布较为集中的水域主要有何王庙故道下汇口、熊家洲及其夹江等江段。而产粘砾石卵鱼类产卵场主要分布在乌龟洲河段、洞庭湖口附近等区域。

（3）索饵或育幼场

何王庙故道及其进出口，水体流动相对平缓，水质肥沃，有利于浮游生物生长，也是鱼类较好的索饵或育幼场所；在反咀和七弓岭大拐弯段左岸下游河滩非主流水道，也适宜于鱼类的索饵或育幼场所；在洞庭湖汇口，长江干流水面宽阔，水流平缓，也是鱼类的索饵或育幼场所。

（4）越冬场

保护区范围内在大马洲水道左岸，河床下切明显，容易形成深槽，是鱼类的越冬场所；在反咀和七弓岭凹岸区域也有存在越冬场所的可能；在靠近洞庭湖汇口长江干流水深水域也是鱼类良好的越冬场所。

（5）洄游通道

保护区是其下游中华鲟、胭脂鱼、四大家鱼等鱼类上溯产卵的洄游通道。

（6）水生生物食性及食物网链关系

保护区内食物链网结构完整，鱼类食性多样，有以丝状藻类和水生维管束植物为主要食物的赤眼鳟、鳊、草鱼等；有以着生藻为主要食物的细鳞鲴、银鲴等；有以浮游生物为主要食物的鲢、鳙等；有以底栖无脊椎动物为主要食物的鲤鱼、铜鱼、青鱼等；有以鱼类为主要食物，如鳊、鳢、鲃类、鲇科等鱼类。

（7）保护区结构与功能完整性分析

长江监利江段拥有丰富的水生动物资源，代表了长江中下游水域生态系统的物种特性，保护区内有鱼类 109 种，分属 9 目 21 科 77 属，浮游植物 8 门 58 属，浮游动物 4 大类 40 种，生物多样性丰富。

保护区长江河道长 78.48km，弯曲系数 1.93，河道蜿蜒弯曲，河床多样，洲滩交错，湿地众多，生境丰富，能满足大部分水生、陆生动植物的生存、栖息、繁殖的需要。从生态系统角度看，监利保护区相对多样性的生境：河道、洲滩、湿地、河汊等复杂生境，供“四大家鱼”及其它经济鱼类栖息与繁殖，对维持监利江段生态系统结构和功能发挥重要作用。

保护区内存在监利（塔市驿—沙家边）和反咀（盐船套—荆江门）2 个四大家鱼产卵场，根据《长江三峡工程生态与环境监测公报》报道，保护区内三洲断面“四大家鱼”产卵规模 2012 年、2013 年、2014 年鱼苗径流量分别为 3.97 亿尾、5.2 亿尾和 3.55 亿尾，产卵规模与十年前相当。2015 年在下游螺山断面监测到的鱼卵中，经鉴定种类有 11 种，鱼苗种类有 44 种，通过该断面的鱼卵径流量为 6.56×10^8 粒，其中四大家鱼卵径流量为 6.99×10^6 粒；仔稚鱼数量为 9.58×10^{10} 尾，其中四大家鱼仔稚鱼径流量为 1.65×10^8 尾。经推算监利产卵场四大家鱼产卵规模为 3.19×10^6 粒，反咀产卵场产卵规模为 1.33×10^6 粒。监测结果表明，保护区内仍然是长江

四大家鱼等产漂流性卵鱼类重要的产卵场。

7.1.3 珍稀、特有和濒危水生生物现状

保护区江段分布或曾记录分布的保护鱼类有 10 种。其中国家级 4 种，分别为国家 I 级有长江鲟、中华鲟、白鲟，国家 II 级为胭脂鱼。湖北省级保护鱼类有 6 种，分别为鮠、鳊、光唇蛇鮠、细尾蛇鮠、多鳞白甲鱼、长吻鮠。长江上游特有种 8 种，分别为长江鲟、长薄鳅、红唇薄鳅、圆口铜鱼、圆筒吻鮠、长鳍吻鮠、岩原鲤及中华金沙鳅。

红皮书及红色名录种类共 12 种。红皮书种类 9 种，其中濒危种（EN）2 种为白鲟、鲟，易危种（VU）7 种为长江鲟、中华鲟、胭脂鱼、长薄鳅、鮠、岩原鲤和长身鳊。红色名录种类 12 种，其中极危种（CR）2 种为白鲟、中华鲟；濒危种（EN）3 种，分别为长江鲟、鲟和白缘鳅；易危种（VU）7 种，分别为胭脂鱼、长薄鳅、鮠、岩原鲤、长须黄颡鱼、青鳉和长身鳊。

此外，在该江段分布有哺乳纲鲸目的江豚为国家 I 级保护水生野生动物，或曾分布的哺乳纲鲸目的白鱀豚为国家 I 级保护水生野生动物。白鱀豚为红皮书濒危种(EN)，红色名录极危种(CR)。江豚在红皮书及红色名录中均被列为濒危种(EN)。保护区江段与洞庭湖出口相连，干流江段江豚数量虽然不是很多，但也有分布，是江豚栖息场所。经了解，往年江豚在监利窑监垸江段、三洲盐船套江段及城陵矶以下白螺矶江段发现过江豚。2013 年 9 月 7 日 14 时 38 分，监利县渔民经过窑嘴段时，发现一对受伤江豚，并小心捕获，当即报告县渔政局，得到及时救护。调查期间在长江干流未观察到。按“2012 年长江淡水豚考察”及 2017 年长江江豚生态科学考察结果推算，保护区河段存在江豚数量应不少于 6 头。

7.1.4 保护区管理现状

长江监利段四大家鱼国家级水产种质资源保护区管理处与监利县水产局为两块牌子，一套班子，具有行政执法主体资格，运行体制依托监利县水产局（在县水产局加挂一块保护区的牌子）。县水产局为财政拨款的事业单位。2010 年监利县编制办核定编制数为 19 人。

监利县水产局，是直属于监利县人民政府的正科级事业单位，是监利县渔业行政主管部门。长江监利段四大家鱼国家级水产种质资源保护区管理处下设 4 个管理站和 1 个增殖放流站。在项目单位现有人员基础上，从监利县渔政船检港监督管理局和老江河原种场内部调剂为主，设置保护区管理处主任 1 人，副主任 2 人，科员 3 人，每个管理站设置站长 1 人，职员 2~3 人，增殖放流站设站长 1 人，职员 4 人。

7.2 工程建设对保护区的影响

7.2.1 航道整治建设与保护区的位置关系

涉及保护区实验区的工程有广兴洲边滩控制工程、杨林港护岸加固工程、熊家洲弯道凸岸护底及（高滩守护）工程、熊家洲弯道凹岸护岸加固工程和乱石堆清除及疏浚工程。

7.2.2 对水生生物资源及保护区生态结构和功能的影响

一、对水生生物区系组成的影响

施工区域相对较小，施工工期较短，船舶增加量相对有限，因此工程对保护区河段的影响程度和范围有限。保护区范围内生态系统仍为开放性系统，河流生态系统的完整性没有受到大的影响，生态条件、环境因子变化很小，不会改变评价区水生生物区系组成。

二、对鱼类等水生生物种群结构的影响

水下工程施工将使工程区及其下游附近水体浑浊度增加，影响浮游植物的生长，对浮游动物也产生间接或直接的影响，使以浮游生物为食的鱼类如鲢、鳙、银鱼、鳊、兴凯鲌等，种群数量在施工期间减少。工程区域底栖动物和生维管束植物的栖息环境受到较大程度破坏，其种类、数量急剧下降，对以底栖无脊椎动物为主要食物的鱼类，如鲤、鲫、铜鱼、吻鲈、青鱼、中华沙鳅、副沙鳅等鱼类种群数量减少。以水生维管束植物为主要食物的鱼类，如赤眼鳟、鳊、草鱼等鱼类种群数量也会减少。对产粘性卵鱼类的产卵基质带来破坏，使以产出后粘附于水草或砾石上发育的鱼类，如鲴类、鲂类、鲇类、鮠类等种群数量也会减少。随着施工期结束，水体理化性质的恢复，施工区域底质逐步恢复与重建，受影响的鱼类种群数量也会逐步趋于正常。

三、对鱼类资源的影响

施工期对鱼类主要影响包括施工扰动、噪音和施工期间的废渣废水导致的临时性水质污染等影响鱼类的分布。工程完成后，影响因子消失，对鱼类的影响也随之消失。施工期对鱼类的影响有一定的区域性和时间性。

工程改变了河岸、边滩及河床底质结构，破坏了一些鱼类的栖息的生境和产卵基质等，会导致区域部分鱼类资源量下降。

工程建成运行后，通航船舶数量增加，船舶的噪音及扰动都会导致鱼类分布的变化。主航道的鱼类将主动回避船舶，到非航道水域栖息。随着鱼类对环境的适应，其影响会得到一定程度的减缓。

四、对鱼类繁殖的影响

工程施工所产生的噪声和水质变化将对施工区鱼类的繁殖活动造成影响。部分鱼类发生行为变化，使其不能到达产卵场所；有些个体或种类会产生生理反应，如噪音、水质变化因素刺激产生的应激反应等，对性腺发育不利，或产卵不能发生，或导致产卵行为紊乱，而对繁殖效果产生负面影响。由于长江中游鱼类产卵季节多在3月中下旬至7月，工程施工期应该避免和鱼类繁殖期重合。以减小对鱼类产卵产生影响。

工程建设运行后通航船只明显增加，将会影响保护区河段鱼类的分布，影响产卵场鱼类繁殖群体的数量和繁殖活动，对鱼类早期资源产生不利影响。

五、对鱼类仔幼鱼庇护与生长的影响

建设项目施工影响洲滩、浅水河湾或边滩的底质条件，鱼类栖息地受到破坏，施工区域底质发生变异，干扰鱼类的正常生活；施工引起的悬浮物质增加，影响鱼类的生长与成活。在评价区丙寅洲洲滩、广兴洲洲滩、熊家洲洲滩和观音洲洲滩等水域带来影响。

工程建成运行后，硬化边滩底质和岸线，影响干流底栖动物和水生维管束植物，对以其为食的鱼类索饵场会产生一定的影响。

六、对珍稀濒危物种的影响

（1）江豚

施工期对江豚的影响主要包括：1）施工期船舶直接伤害豚类；2）施工期深水噪声对豚类行为的影响；3）影响江豚饵料鱼类的分布。由于工程施工面有限，工程施工工期为24个月，施工期较短，总体而言施工期对江豚的影响是可控的。

运行期对江豚的影响包括固化河床对江豚的影响、船舶运行时螺旋桨的误伤、引擎的噪音等持续影响，以及可能发生的紧急情况导致的水域污染等带来的急性影响。

（2）中华鲟

成年中华鲟主要洄游线路在河道深槽处，施工区多在边滩和岸边，因此主流河道仍然可保持一定的河道宽度作为鱼类的迁移和洄游通道，且成年中华鲟上溯洄游经过荆江河段的时间与施工时间只有10月初短暂的重合，因此对成年中华鲟上溯洄游的影响范围和程度有限。幼鲟降河洄游线路在河道浅水区域，工程施工将不可避免伤害经过施工区域的幼鲟。工程应合理安排施工组织，避免各河段、各施工作业点同时施工，减少施工对幼鲟的伤害，同时应密切监测施工河段的中华鲟活动情况，及时发现、实施驱赶和救护等措施。

七、对水生生物多样性影响

浮游植物、浮游动物的群落结构除受水温、光照等气候因子的影响外，还受来水、区域点面源污染及水文情势等的影响。保护区江段浮游生物的减少，主要由受来水、区域点面源污染及水文情势等的影响，水温、光照等气候因子的影响较小。

八、对鱼类等水生生物洄游阻隔的影响

施工期间影响局部水域水质，影响饵料生物的生长，干扰鱼类及水生生物栖息生活，部分影响鱼类的索饵洄游；工程没有阻断河流，不存在生境碎片化问题，不妨碍鱼类等水生生物上下游、不同区域间的遗传基因交流。运营期没有阻断洄游通道，不影响鱼类等水生生物洄游问题。

九、对保护区结构和功能的影响

工程对保护区的底质、地形地貌带来局部变化，但影响的面积和范围只是很小的一部分，不影响保护区整体结构。

施工产生的噪声、悬浮物及废水等污染源对保护区功能有一定的影响。工程施工主要对监利产卵场鱼类有一定的惊扰，鱼类繁殖期影响产卵场鱼类繁殖群体的数量，影响该产卵场产卵规模。工程完工运行后，影响即消失。部分工程施工未避开鱼类繁殖期，对保护区功能有一定影响。

铁铺水道广兴洲边滩控制工程、杨林港护岸加固等工程虽不在反咀产卵场内，但施工产生的噪声、悬浮物及废水等污染源对其下游反咀产卵场有一定的影响。考虑到随着空间的延续，工程施工的影响逐渐减缓至消失。

熊家洲至城陵矶河段熊家洲弯道凸岸守护工程位于保护区干流中段下游的实验区。工程施工产生的废水和悬浮物对保护区老江河故道核心区灌江进水水源地有一定的影响。

保护区上游有中华鲟、胭脂鱼及多个四大家鱼产卵场，这些鱼类多有生殖洄游习性。保护区下游鱼类上溯到上游产卵场，或降河洄游，工程河段都是其洄游通道。工程施工产生的噪声、悬浮物及废水等污染源对鱼类洄游有一定的影响。

工程施工大多在枯水期，部分避开了保护区特别保护期3月1日~6月30日。且施工时间较短，对保护区的影响有限。

工程建设运行后对保护区功能的影响基本消失，保护区功能会得到恢复。但通航船只增加，将会对保护区河段产卵场鱼类繁殖群体的数量、繁殖活动及鱼类洄游产生一定的影响。随着时间的推移，鱼类适应后，其影响会进一步减缓。

总体来说，建设项目对保护区的结构和功能的影响有限，随着时间的推移，其影响将进一步减缓，有的甚至消失。

7.2.3 建设内容对保护区影响预测与评价

护滩（底）带和潜丁坝工程建设可导致河床糙度增加，影响局部水文情势；底质局部改变，影响保护区的生境条件。工程建成后，经过几个水文年泥沙冲淤变化过程，沉排表面将覆盖一定量的泥沙淤积，泥沙的淤积会使部分底栖生物的生存环境得到恢复。潜丁坝区域随着施工期结束，时间推移，生存环境逐步得以恢复。

施工期间将影响疏浚区和抛泥区底栖动物的生存，使水体悬浮物质增加，影响光合作用，影响浮游生物的生产力，对饵料生物带来影响。工程实施后，经过若干水文年泥沙冲淤变化过程，疏浚区与抛泥区底栖生物的生存环境得以恢复。

高滩守护与护岸加固工程对现有的岸坡和河滩地进行硬化，对底栖生物造成一定的损失，对岸边水生植物带来破坏，给鱼类的生境带来影响。经过荆江一期工程的实践与探索，应用生态型护坡、生态鱼槽砖、护岸材料，作业时减少对水生植被的破坏，减少对鱼类生境的影响。随着时间的推移，生态护坡会对适应于该环境的生物提供良好的生存环境，对底栖生物和鱼类生境起到一定的补偿作用，减缓工程带来的影响。

根据近年监测鱼类早期资源的流速范围在 0.33-0.90 m/s，从上述变化来看，工程整治后，水文情势变化较小，对监利产卵场鱼类繁殖影响有限。上游整治工程对反咀产卵场水文情势基本没有影响。

7.2.4 对保护区渔业资源生态损害评估和补偿测算

（1）工程建设造成施工区域底栖生物量损失以 100%计算，工程区域底栖生物平均生物量为 2.4g/m²，则底栖生物损失量为 82.2t。若以 1 万元/t 计算，则经济损失约为 80 万元。

（2）由于悬浮物超标形成的死亡率以 10%计算，鱼卵生长到商品鱼苗按 1%成活率计算，折算成鱼苗的日损失量约为 9810 尾，一个繁殖季节（按 120 天计）损失量约为 117.7 万尾，按施工年限 3 年计算，鱼苗总损失量约为 350 万尾。折算鱼苗价格按 0.1 元/尾计，则鱼苗经济价值损失额约 35 万元。

（3）按照施工水域面积，浮游植物损失量为 517.89t，浮游动物损失量为 35.7t。鱼类损失量为 20.83t，按 40 元/kg 计，则鱼类经济损失约为 80 万元。

7.2.5 环境风险评价

本工程施工期和营运期主要事故风险为船舶事故和误伤保护对象，其中船舶事故类型包括违章排放机舱水、跑冒滴漏等引起的溢油，以及船舶碰撞、触礁、搁浅、起火、爆炸、船

损等造成燃料油溢漏等。违章排放机舱水、跑冒滴漏等引起的溢油对水域生态与环境的影响相对较小，船舶碰撞、触礁、搁浅、起火、爆炸、船损等造成燃料油溢漏对周边水域生态与环境影响较大。

船舶事故大量溢油的危害包括油膜和油块粘住大量的鱼卵和幼鱼，污染该水域的鱼体。当水中含油浓度达到 0.01mg/L 时，在该水域生活 24h 以上的鱼类就会沾上油污；当浓度达到 0.1mg/L 时，成鱼会有致命危险，所有孵出的幼鱼畸形率显著提高，并只能存活 1~2 天。燃料油对软体动物的影响包括堵塞其出入水管，以及降解过程中大量耗氧导致底层水体含氧量急剧降低，可导致软体动物窒息死亡。浮游生物对油污极为敏感，大量溢油会导致事故江段及其下游水域浮游生物大量死亡，但其持续时间不会太久。溢油近岸后，会堆积在岩石坑里成洼地，粘裹在卵石、碎片、砂砾，以及江岸草皮上，降低了江岸的使用价值，恶化了江岸环境。事故发生后，可能危害到保护区内的鱼类及其早期资源，导致鱼类体表沾油、行动受到影响，甚至窒息死亡，鱼卵停止发育，幼鱼畸形增加甚至死亡。

此外船只螺旋桨可能伤害鱼类，船舶量的增加，会使船舶误伤几率增加，导致鱼类死亡率升高。

7.3 保护区主要保护补偿措施

7.3.1 增殖放流措施

（1）放流种类

增殖放流针对保护区主要保护对象鲢、鳙、草鱼、青鱼等。

（2）放流标准

放流的苗种必须是由长江野生亲本人工繁殖的子一代。放流的苗种必须是无伤残和病害、体格健壮。

（3）放流苗种数量和规格

由于增殖放流数量的确定需要考虑的因素较为复杂，不确定的因素较多，针对开放性的天然水体合理放流数量的确定很困难，初步确定年放流苗种 240 万尾（表 7.3-1），以后根据监测结果，调整放流数量和比例。

表 7.3-1 鱼类增殖放流年度计划（万尾）

| 种类 | 规格（cm） | 价格（元/尾） | 数量（万尾） | 费用估算（万元） |
|----|---------|---------|--------|----------|
| 青鱼 | 10~15cm | 0.25 | 60 | 15 |
| 草鱼 | 10~15cm | 0.25 | 60 | 15 |
| 鲢 | 10~15cm | 0.25 | 60 | 15 |

| | | | | |
|-------------------|---------|------|----|----|
| 鳙 | 10~15cm | 0.25 | 60 | 15 |
| 检验、检疫、监理、运输及现场组织等 | | | | 10 |
| 合计 | | | | 70 |

(4) 放流周期

航道整治工程建设时间短，本工程的放流周期按 3 年考虑。根据鱼类资源监测结果和分析评价决定继续或终止放流。

五、标志与放流效果评价

为了使人工增殖放流达到预期效果，必须进行放流效果的评价。该工作应由具有相当资质的科研单位承担。主要工作内容包括：开展放流技术研究，获得具有最佳生物学效果的人工放流方法，包括适宜的放流规格、数量、地点和时间等；开展人工放流增殖效果监测，建立监测网络，通过研究人工增殖种群的行为生态学差异、对自然种群的贡献率等，评估增殖放流效果，为资源增殖和物种保护决策提供科学依据。

7.3.2 栖息地生态修复措施

通过人工植草等措施，为产粘沉性卵鱼类提供产卵基质，或继续采用一期工程抛投透水框架，进行鱼类生境再造工程，护岸工程继续采用生态护岸鱼槽砖，减缓工程对水生维管束植物破坏造成的对鱼类产卵基质的影响。另外应划定产卵场为禁渔区，鱼类繁殖期间禁止产卵场内任何形式的渔业活动和其它对影响鱼类繁殖活动的行为。

7.3.3 事故防范措施和应急方法

(1) 事故的防范措施

为应对事故，工程内部设立由荆江工程生态环境风险应急指挥中心、海事部门、施工单位、监理单位、监测单位、水产、环保、保护区管理部门联合形成的事故应急机构。提高船舶驾驶员溢油危害的认识和安全运输的责任感。船舶驾驶员的业务技术应符合要求；船员对可能出现的事故溢油的人为原因和自然原因应该学习和了解；施工和运行期间，应发布航行通告，开展事故预防宣传；注意提高过往船只的危险意识，相互避让，防止事故发生。在工程施工、营运阶段都应采取事故风险防范措施，营运期还应制定事故应急预案，在事故发生时将污染控制在最低程度。

(2) 应急方案与措施

制定应急预案，配备应急通讯联络器材设备和相应的应急处理设施，包括油污拦截、清理设施，消防设施等。当风险事故发生时，及时做出应急响应，启动应急预案。应急预案包

括江面油污拦截与清理预案、河岸带油污预防与清理预案等，对其他事故如搁浅、起火等，应具备及时处理能力和防止油污溢漏措施。误伤保护动物的应急措施主要是通过监测，及时发现误伤个体，并进行救护。豚类等紧急救护工作采用密网将受伤个体打捞至救护船海绵垫上，清理呼吸孔，用毛巾遮盖呼吸孔以下体表，并不断浇水；进行外伤检查、判断及处理工作，并记录；转入清洁水域，同时上报有关部门；对受伤严重者开展进一步治疗及康复工作。

针对可能出现的应急事件，应及时启动应急预案，保护水生态环境，救护受影响的水生动物，特别是保护对象和保护水生动物，并对事故影响进行评价和采取适当的补偿措施。

保护水生动物事故应急预案见图 7.3-1。

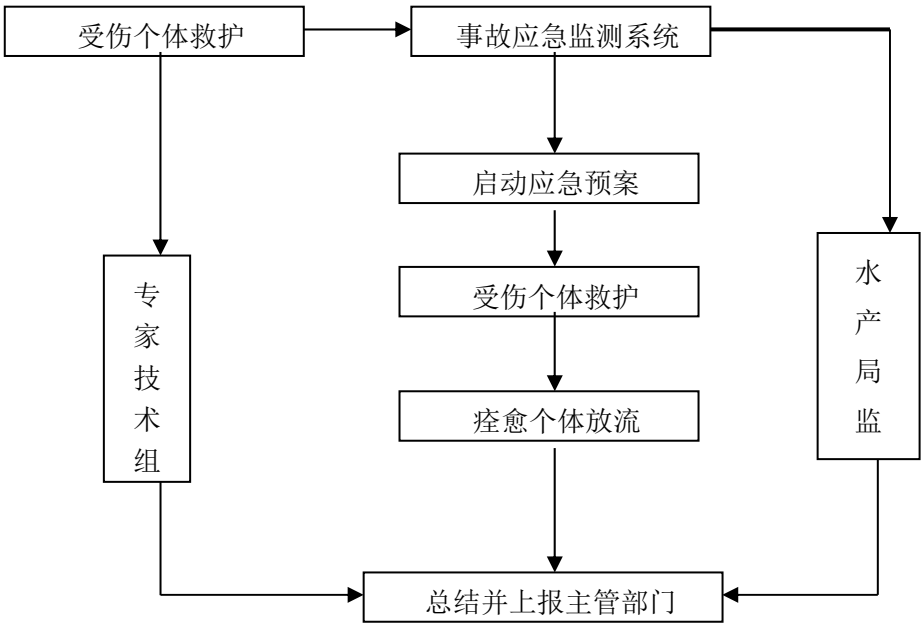


图 7.3-1 保护水生动物事故应急预案图

7.3.4 避让措施

冬季鱼类多进入深水区越冬，建议水下施工尽量安排在 12 月份至翌年 2 月份。

建议将 4~6 月份的水下施工计划进行调整，或通过加快施工进度避开 4~6 月份繁殖期施工，留出洄游通道，减少对四大家鱼繁殖期的影响。

建议在 4~6 月份停止涉及河岸、边滩的施工活动，减少对产粘性卵鱼类繁殖的影响。

建议 10 月份停止涉及影响深水水槽的施工活动，减少对中华鲟生殖洄游的影响。

7.3.5 施工和运行期管理措施

(1) 加强宣传，制定保护区和水生态保护宣传手册，提高公众保护意识。施工场所设置保护区水生生物保护警示牌，增强施工人员和航运人员的水生态保护意识。

(2) 建立和完善鱼类资源保护的规章，严禁在保护区内的捕捞活动。

(3) 加强监管，严格按环保要求施工，生活污水和施工废水按环保要求达标排放，防止影响水生生物生境的污染事故发生。

(4) 建立鱼类及时救护机制。进行水下施工，事先需对影响水域采用声、电或网具等手段驱赶鱼类，以免施工伤及鱼类。施工期应安排专人巡查，禁止施工人员下水捕鱼，对受伤鱼类及其它保护水生动物采取救护措施。

(5) 合理安排工程工期，尽量避开鱼类繁殖期和鱼类洄游通道。

7.4 渔业资源补偿措施及建议

业主应与保护区管理部门沟通和协商，对评估的渔业资源损失进行经济补偿，并将渔业资源补偿费用纳入环保投资。

7.5 何王庙长江江豚省级自然保护区补偿措施

(1) **加强江豚保护宣传教育。**主要通过生态环境教育、广播、标本陈列、图片资料展览、实物展示、宣传标牌、录像及影视片播放、讲座、网页等方式；加强施工人员保护江豚的意识。马洲水道施工期间，应配备专门的船只进行监控，发现江豚在施工区域活动，应停止施工，及时向监利县水产局及保护区管理部门报告，并采取应急预案，保护江豚。监利县水产局及保护区管理部门同时对大马洲水道施工现场进行不定期巡查，开展江豚保护宣传教育。

(2) **长江江豚饵料资源补充。**拟重点放流似鳊和鲫等小型鱼类，佐以黄颡鱼、鳊、达氏鲃、鲤等，在3年内完成，每年鱼类放流共放流苗种37.5万尾，所需经费22万元；此外，人工增殖放流组织实施费包括放流苗种的监理费、苗种检验检疫费、放流现场组织管理费等，该项费用预计3万元；每年共计25万元。3年总计放流120万尾总计费用75万元。

(3) 江豚栖息地生态修复

1) 水生植物修复：使用菹草作为水生植物修复的主要物种，总面积约为12000m²，每平方米的植株密度约为90株。

2) 底栖生物修复：投放红裸须摇蚊、线虫和正颤蚓、霍甫水丝蚓和铜锈环棱螺，修复的底栖生物区域总面积约为8000m²，预计每立方米底泥投放底栖生物2.5kg（每平方米底栖生物1000+个体），总共需要投放20000kg的底栖生物。

苗圃菹草的售价为 45 元/m²（0.5 元/株，含运输及种植费用），共计 54 万元；底栖生物综合售价 6 元/kg，小计 12 万，水上运输及种植费用 10 元/m²，小计 8 万元，共计 20 万元。生境修复工程总预算 74 万元。

（4）鱼类资源及江豚监测。1）水体理化性质：浮游植物、浮游动物、底栖动物、水生维管束植物的种类、分布密度、生物量。2）鱼类资源监测：对保护区范围内的鱼类种类、数量和种群变动进行监测，建立保护区自然资源档案和数据库，分析自然资源动态变化规律。选择典型区域监测产粘性卵鱼类的早期资源，为人工增殖江豚饵料鱼提供科学依据。3）江豚监测：长期动态监测，建成长江江豚监测体系。

7.6 跟踪监测

（1）监测内容：水生生态要素监测，水文、水动力学特征，水体理化性质；浮游植物、浮游动物、底栖动物、水生维管束植物的种类、分布密度、生物量。鱼类种群动态及群落组成变化，鱼类的种类组成、种群结构、资源量。鱼类产卵场及早期资源监测，产卵场的分布与规模、繁殖时间和繁殖种群规模；鱼类早期资源量、种类组成与比例等。

（2）监测时段和周期：水体理化要素，浮游生物，底栖动物、水生维管束植物在 4 月份、7 月份各监测一次。鱼类种群动态监测在 3 月、7 月~10 月份进行，每月 15 天左右。鱼类产卵场和早期资源监测在 4 月~7 月份进行，年监测天数不少于 60 天。5 年后根据监测结果制定长期监测计划。

7.7 水生态保护投资预算

包括保护补偿经费、增殖放流费用、监测以及何王庙保护区等费用，共计 964 万元。

表 7.7-1 保护补偿费用估算

| 主要内容 | | 数量 | 单价（元） | 小计（万） |
|----------------------|--------------|--------|---------|-------|
| 保护区宣传教育保护措施救护、巡视监管设备 | 工程区域宣传牌制作 | 6 个 | 20000/个 | 12 |
| | 工程区域宣传牌维护 | 2 年 | 30000/年 | 6 |
| | 工程区域宣传册 | 3000 份 | 40/份 | 12 |
| | 保护区宣教展板 | 4 个 | 10000/个 | 4 |
| | 水生态保护宣教与监测基地 | 3 年 | 30000/年 | 9 |
| | 小计 | | | 43 |
| 保护措施 | 施工前联席会议 | | | 3 |
| | 施工期联席会议 | | | 4 |
| | 底栖动物损害补偿 | 80t | 10000/t | 80 |
| | 鱼类早期资源损害补偿 | 350 万尾 | 1000/万尾 | 35 |

长江中游荆江河段航道整治二期工程环境影响报告书

| | | | | |
|----------------|--------------|----------|----------|-----|
| | 渔业资源环境损害补偿 | 20t | 40000/t | 80 |
| | 四大家鱼原种增殖放流 | 3 年 | 700000/年 | 210 |
| | 小计 | | | 412 |
| 救护、巡视监 管设备 | 巡视、监管船快艇 | 1 艘 | 250000/艘 | 25 |
| | 救护、观测设备 | 3 套 | 60000/套 | 18 |
| | 小计 | | | 43 |
| 误伤保护动 物 的救治 | 救护船运行费 | 10 次 | 5000/次 | 5 |
| | 误伤个体救治费用 | 10 次 | 5000/次 | 5 |
| | 救治个体放流 | 10 次 | 2000/次 | 2 |
| | 小计 | | | 12 |
| 燃动、渔政补 贴 | 巡视、监管燃动费 | 16 月 | 30000/月 | 48 |
| | 渔政管理补贴 | 16 月 | 10000/月 | 16 |
| | 小计 | | | 64 |
| 监测 | 水生生态 | 3 年 | 300000/年 | 90 |
| 何王庙长江 江豚保护区 | 江豚保护宣教设施建设改造 | 1 套 | 350000/套 | 35 |
| | 栖息地生境修复 | 20000 m² | 37/m² | 74 |
| | 防逃拦网维护及修复 | 2 次 | 150000/次 | 30 |
| | 江豚饵料鱼类增殖放流 | 3 次 | 250000/次 | 75 |
| | 鱼类早期资源监测 | 2 次 | 130000/次 | 26 |
| | 水域环境及江豚监测 | 3 年 | 200000/年 | 60 |
| | 小计 | | | 300 |
| 合计 | | | | 964 |

8 环境风险评价

8.1 风险调查

8.1.1 风险源调查

8.1.1.1 长江船舶事故统计资料

(1) 长江海事局辖区内事故统计概况

根据表 8.1-1，从 2008 年至 2019 年，长江海事局辖区共发生事故及险情 2573 件，由于航道条件改善、管理水平现代化建设等原因，总体下降的趋势，其中险情 2303.5 件，占 90%；一般以上等级事故 269.5 件，占 10%。所有事故及险情中碰撞和搁浅占明显优势，比例分别为 45%和 20%。

(2) 事故原因和特点

事故源于包括：船员责任心不强，违章航行、操作不当依然是事故发生的主要原因；恶劣气候和航道条件变化是事故发生的客观原因；船舶技术状况差，公司安全管理不到位是事故发生的重要原因。

事故特点：事故、险情总量下降，自沉类明显减少；砂石船舶特别是小型砂石船舶事故影响较为突出；事故、险情在区段、时段上相对集中；碰撞、搁浅事故险情偏高。

表 8.1-1 长江海事局辖区水上事故及险情统计资料

| 时间 | 项目 | 事故总数 | 事故等级 | | 事故类型 | | | | | | | | |
|--------|----|--------|-------|----------|--------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | | | 险情 | 一般以上等级事故 | 碰撞 | 搁浅 | 触礁 | 触损 | 火灾爆炸 | 机损 | 自沉 | 风灾 | 其他 |
| 2008 年 | 件数 | 346 | 300 | 46 | 160 | 87 | 33 | 6 | 8 | 7 | 31 | 6 | 8 |
| | 比例 | 100.0% | 86.7% | 13.3% | 46.24% | 25.15% | 9.54% | 1.73% | 2.31% | 2.02% | 8.96% | 1.73% | 2.31% |
| 2009 年 | 件数 | 315 | 272.5 | 42.5 | 134 | 75 | 33 | 13 | 10 | 6 | 13 | 14 | 17 |
| | 比例 | 100.0% | 86.5% | 13.5% | 42.5% | 23.8% | 10.5% | 4.1% | 3.2% | 1.9% | 4.1% | 4.4% | 5.4% |
| 2010 年 | 件数 | 235 | 213 | 22 | 119 | 47 | 22 | 7 | 6 | 1 | 16 | 3 | 14 |
| | 比例 | 100.0% | 90.6% | 9.4% | 50.60% | 20.0% | 9.40% | 3.00% | 2.60% | 0.40% | 6.80% | 1.30% | 6.00% |
| 2011 年 | 件数 | 196 | 177.5 | 18.5 | 91 | 52 | 11 | 14 | 6 | 1 | 9 | 0 | 12 |
| | 比例 | 100.0% | 90.6% | 9.4% | 46.4% | 26.5% | 5.6% | 7.1% | 3.1% | 0.5% | 4.6% | 0.0% | 6.1% |
| 2012 年 | 件数 | 153 | 137 | 16 | 78 | 22 | 9 | 11 | 11 | 1 | 14 | | 7 |
| | 比例 | 100.0% | 89.5% | 10.5% | 51.0% | 14.4% | 5.9% | 7.2% | 7.2% | 0.7% | 9.2% | | 4.6% |
| 2013 年 | 件数 | 168 | 154 | 14 | 66 | 30 | 18 | 16 | 8 | 0 | 15 | 4 | 11 |

| | | | | | | | | | | | | | |
|--------|----|--------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|-------|------|-------|
| | 比例 | 100 % | 91.7% | 8.3% | 39.3% | 17.9% | 10.7% | 9.5% | 4.8% | 0.0% | 8.9% | 2.4% | 6.6% |
| 2014 年 | 件数 | 125 | 112.5 | 12.5 | 56 | 19 | 12 | 9 | 14 | 0 | 12 | 0 | 3 |
| | 比例 | 100% | 90.0% | 10.0% | 44.8% | 15.2% | 9.6% | 7.2% | 11.2% | 0.0% | 9.6% | 0.0% | 2.4% |
| 2015 年 | 件数 | 128 | 116 | 12 | 56 | 19 | 12 | 9 | 14 | 0 | 15 | 0 | 2.4 |
| | 比例 | 91% | 9% | 44% | 15% | 9% | 7% | 11% | 0% | 12% | 91% | 9% | 44% |
| 2016 年 | 件数 | 289 | 269.5 | 19.5 | 138 | 50 | 16 | 34 | 22 | 0 | 16 | 3 | 10 |
| | 比例 | 100.0% | 93.3% | 6.7% | 47.8% | 17.3% | 5.5% | 11.8% | 7.6% | 0.0% | 5.5% | 1.0% | 3.5% |
| 2017 | 件数 | 284 | 256.5 | 27.5 | 107 | 64 | 15 | 39 | 19 | 0 | 32 | 0 | 7 |
| | 比例 | 100.0% | 90.3% | 9.7% | 37.7% | 22.5% | 5.3% | 13.7% | 6.7% | 0.0% | 11.3% | 0.0% | 2.5% |
| 2018 | 件数 | 198 | 171 | 27 | 96 | 27 | 11 | 23 | 15 | 0 | 16 | 3 | 7 |
| | 比例 | 100.0% | 86.4% | 13.6% | 48.5% | 13.6% | 5.6% | 11.6% | 7.6% | 0.0% | 8.1% | 1.5% | 3.5% |
| 2019 | 件数 | 136 | 124 | 12 | 65 | 22 | 10 | 13 | 14 | 0 | 6 | 0 | 6 |
| | 比例 | 100.0% | 91.2% | 8.8% | 47.8% | 16.2% | 7.4% | 9.6% | 10.3% | 0.0% | 4.4% | 0.0% | 4.4% |
| 总计 | 件数 | 2573 | 2303.5 | 269.5 | 1166 | 514 | 202 | 194 | 147 | 16 | 195 | 33 | 104.4 |
| | 比例 | 100% | 90% | 10% | 45% | 20% | 8% | 8% | 6% | 1% | 8% | 1% | 4% |

8.1.1.2 工程区域江段海事局统计资料

根据荆州和岳阳海事局统计资料显示（见表 8.1-2、表 8.1-3 及图 8.1-1），总体下降的趋势。具体分析见下：

（1）辖区内险情事故发生率为占 93%，一般事故以上规模事故占 7%；搁浅、碰撞事故居多，分别占所统计事故的 42%和 31%；事故船舶中以一般货船为主，为 74%，油船及化学危险品船舶事故为 10 %；所发生事故中均大规模无漏油和化学危险品泄露事故。

（2）辖区内太平口、碾子湾、调关、莱家铺、监利水道、熊家洲、尺八口及观音洲水道等附近水域为事故易发河段。

（3）近 5 年内，处于本次项目施工河段瓦口子发生碰撞 1 起、火灾 1 起（码头）、搁浅 1 起，周公堤水道搁浅 2 起，大马洲水道触礁 1 起，铁铺水道触礁 1 起，尺八口水道碰撞 3 起、搁浅 4 起，观音洲水道搁浅 2 起、碰撞 1 起、自沉 1 起，以上均为险情，不构成一般事故；其中尺八口及观音洲水道事故易发河段。

（4）先期工程施工期间船舶事故总体呈现下降趋势，没有发生施工船舶事故、施工船舶与运营船舶事故及由于施工活动造成其它事故。“荆江 3.5 米”工程实施后事故数有所下降。

表 8.1-2 荆江河段海事局事故统计表

| 时间 | 事故总数 | 事故等级 | | 事故类型 | | | | 事故船舶 | | |
|--------|------|------|------------|------------|----|----|-------|------|--------|-----|
| | | 险情 | 一般以上 事故 | 碰撞（触 碰） | 搁浅 | 触礁 | 自沉及其他 | 一般货船 | 油船及危化品 | 其他 |
| 荆州海事局 | | | | | | | | | | |
| 2008 年 | 28 | 22 | 6 | 11 | 5 | 3 | 9 | 19 | 2 | 7 |
| 2009 年 | 21 | 21 | 0 | 6 | 6 | 1 | 5 | 11.5 | 1 | 4.5 |

| | | | | | | | | | | |
|--------|------|-----|----|-----|-----|----|-----|-------|-----|------|
| 2010 年 | 19 | 19 | 0 | 5 | 6 | 1 | 0 | 14.5 | 1 | 3.5 |
| 2011 年 | 4 | 4 | 0 | 2 | 1 | 1 | 0 | 2.5 | 0 | 1.5 |
| 2012 年 | 1 | 1 | 0 | 1 | | | | 1 | | |
| 2013 年 | 9 | 8 | 1 | 3 | 3 | | 3 | 8 | 1 | |
| 2014 年 | 13 | 12 | 1 | 4 | 3 | 1 | 5 | 11 | 1 | |
| 2015 年 | 9 | 7 | 2 | 5 | 2 | | 2 | 9 | 2 | 3 |
| 2016 年 | 18 | 18 | 0 | 8 | 7 | 1 | 2 | 18 | 1 | 3 |
| 2017 年 | 12 | 2 | 0 | 3 | 6 | | 3 | 5 | 1 | 8 |
| 2018 年 | 5 | 5 | 0 | | 5 | | | 5 | | |
| 2019 年 | 3 | 3 | 0 | 1 | 2 | | | 3 | | |
| 小计 | 142 | 132 | 10 | 49 | 46 | 8 | 29 | 107.5 | 10 | 30.5 |
| 岳阳海事局 | | | | | | | | | | |
| 2008 年 | 31 | 30 | 1 | 15 | 13 | 0 | 3 | 20 | 6 | 5 |
| 2009 年 | 29 | 28 | 1 | 12 | 13 | 2 | 2 | 19 | 5.5 | 4.5 |
| 2010 年 | 22 | 19 | 3 | 12 | 6 | 3 | 1 | 14 | 3 | 5 |
| 2011 年 | 10 | 10 | | 6 | 2 | | 2 | 8 | 0.5 | 1.5 |
| 2012 年 | 12 | 11 | 1 | 5 | 3 | 0 | 4 | 8 | 2 | 2 |
| 2013 年 | 14 | 13 | 1 | 6 | 3 | 0 | 4 | 9 | 1 | 4 |
| 2014 年 | 6 | 6 | | 4 | 1 | | 1 | 5 | 1 | 2 |
| 2015 年 | 18 | 17 | 1 | 10 | 2 | 2 | 4 | 21 | | 5 |
| 2016 年 | 9 | 8 | 1 | 3 | 1 | 2 | 3 | 6 | | 7 |
| 2017 年 | 9 | 7 | 2 | 3 | 3 | 2 | 1 | 5 | 2 | 6 |
| 2018 年 | 4 | 4 | 0 | 2 | 2 | | | 4 | | 2 |
| 2019 年 | 3 | 3 | 0 | 3 | | | | 3 | | |
| 小计 | 167 | 156 | 11 | 81 | 49 | 11 | 25 | 122 | 21 | 44 |
| 总计 | 309 | 288 | 21 | 130 | 95 | 19 | 54 | 229.5 | 31 | 74.5 |
| | 100% | 93% | 7% | 42% | 31% | 6% | 17% | 74% | 10% | 24% |

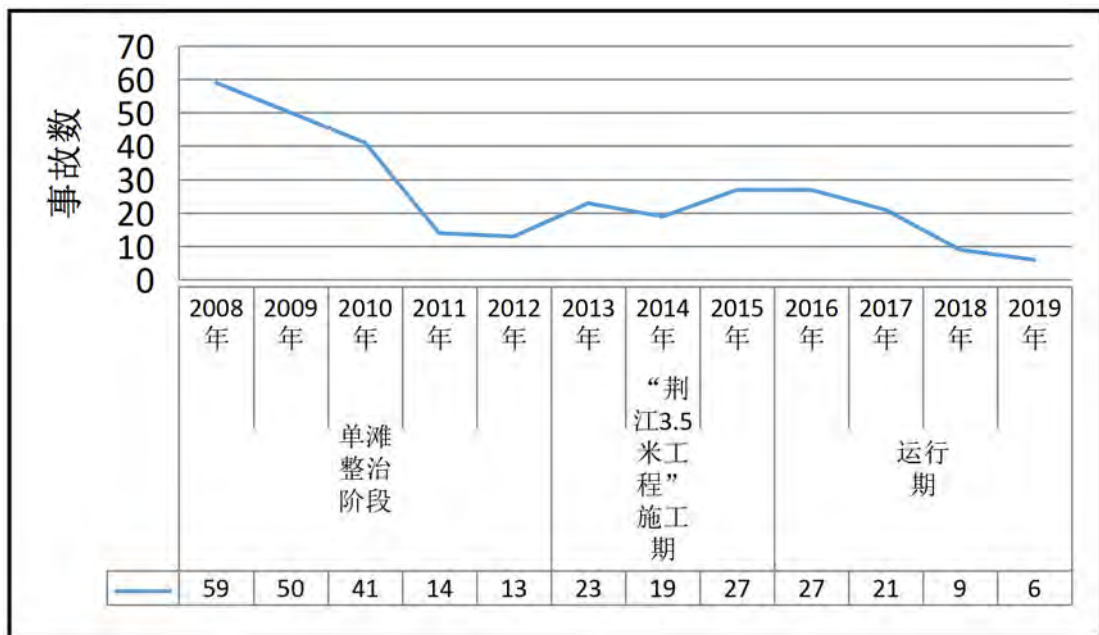


图 8.1-1 区域江段事故统计趋势

8.1.1.3 小结

本项目本身不存在物质危险性和功能性危险源，环境风险事故的发生由间接行为导致。根据以上长江海事局及本工程河段海事局辖区内事故统计、分析资料，搁浅、碰撞事故居多，同时根据事故原因调查，无航道整治工程所引起事故。根据事故根据《长江干线航道建设规划（2016～2020）环境影响报告书》对长江航道环境风险的分析：航道建设和运行，出现船舶碰撞、搁浅等造成燃料或其他有毒有害物质，尤其是油品泄漏等污染事故，风险类型主要为物料泄漏及引发次生灾害。因此施工船舶尤其是疏浚船舶在主航道内施工与过往船舶和水上作业船舶发生碰撞、及在岸边浅区内施工船舶搁浅等事故，造成施工船舶自带的燃料油泄漏是本工程的风险源。

8.1.2 环境敏感目标概况

本次评价范围内生活取水口共计 9 处，其中集中式生活饮用水源地保护区 8 处。

工程所在河段涉及特殊生态敏感区域有：湖南东洞庭湖国家级自然保护区、湖北长江天鹅洲白鱉豚国家级自然保护区、何王庙长江江豚省级自然保护区（湖北省）、华容集成长江故道江豚省级自然保护区及湖南岳阳集成麋鹿及生物多样性湿地自然保护区（湖南省）、岳阳市东洞庭湖江豚自然保护区（湖南省岳阳市）；重要生态敏感区域有：长江监利段四大家鱼国家级水产种质资源保护区、洞庭湖口铜鱼短颌鲚国家级水产种质资源保护区。

本次工程玉和坪至城陵矶段共计：虎渡河~沙市、郝穴~新厂、碾子湾~调关、藕子口~石首、塔市驿~沙家边老河下口、盐船套~荆江门等 6 个四大家鱼产卵场，其中工程布置区域内涉及：郝穴~新厂、塔市驿~沙家边老河下口 2 个四大家鱼产卵场。同时本江段也是白鲟、中华鲟、江豚等重要的水生生物的栖息、洄游通道。

根据《湖北省生态保护红线划定方案》（鄂政发[2018]30 号）及《湖南省生态保护红线》（湘政发〔2018〕20 号），本项目涉及生态保护红线的工程有湖南省湖南东洞庭湖国家级自然保护区实验区及湖北省其它需要划入的生态保护红线内。

具体见 1.8 节环境保护目标。

8.2 环境风险潜势

（1）环境敏感程度(E)

本工程整治范围内涉及地表水环境功能区划最高为Ⅱ类，施工船舶泄漏点水域地表水水域环境功能最高为Ⅱ类，因此地表水功能敏感性分区为 F1；泄漏事故发生后，危险物质泄漏

到长江水域包括集中式地表水饮用水水源地保护区、自然保护区、水产种质资源保护区、产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道等特殊重要保护区域，因此环境敏感目标为 S1。因此，地表水环境敏感程度分级为 E1。

表 8.2-1 地表水环境敏感特征表

| 序号 | 受纳水体名称 | 排放点水域环境功能 | 24h 内流经范围/KM | |
|--------------------|-----------------------|-------------------|--------------|------------------------------------|
| 1 | 长江干流瓦口子水道 | III类，F2 | 其他 | |
| 2 | 长江干流周天河段 | II类，F1 | 其他 | |
| 3 | 长江干流大马洲水道 | II类，F1 | 中泓线为湖北、湖南省界 | |
| 4 | 长江干流铁铺水道 | II类，F1 | 中泓线为湖北、湖南省界 | |
| 5 | 长江干流熊家洲至城陵矶河段 | II类，F1 | 中泓线为湖北、湖南省界 | |
| 排放点下游 10km 范围内敏感目标 | | | | |
| 序号 | 名称 | 环境敏感特征 | 水质目标 | 与排放点距离/M |
| 1 | 滩桥镇水厂 | 农村饮用水水源保护区 S1 | II类 | 距离取水口约 5.3km |
| 2 | 普济中心水厂 | 农村饮用水水源保护区 S1 | II类 | 距离取水口约 1.7km |
| 3 | 新厂镇自来水厂 | 农村饮用水水源保护区 S1 | II类 | 距离取水口约 7.9km，距离湖北天鹤洲白暨豚保护区边界 4.8km |
| 4 | 华容县自来水公司 | 集中式地表水饮用水水源保护区 S1 | II类 | 距离取水口约 1.9km，二级保护区内 |
| 5 | 三洲镇自来水厂 | 农村饮用水水源保护区 S1 | II类 | 距离取水口约 0.3km，以及保护区内 |
| 6 | 三洲中洲水厂 | 农村饮用水水源保护区 S1 | II类 | 位于工程范围内 |
| 7 | 郝穴~新厂“四大家鱼”产卵场 | 自然产卵场 S1 | II类 | 产卵场内 |
| 8 | 湖北长江天鹅洲白暨豚国家级自然保护区 | 自然保护区 S1 | II类 | 距离边界 2.4km |
| 9 | 塔市驿~老河下口“四大家鱼”产卵场 | 自然产卵场 S1 | II类 | 产卵场内 |
| 10 | 长江监利段四大家鱼国家级水产种质资源保护区 | 自然索饵场 S1 | II类 | 保护区内 |
| 11 | 湖南东洞庭湖国家级自然保护区 | 自然保护区 S1 | II类 | 保护区内 |
| 12 | 洞庭湖口铜鱼短颌鲚国家级水产种质资源保护区 | 自然产卵场及索饵场、越冬场 S1 | | 距离边界 1km |
| 13 | 长江中游荆江河段 | 洄游通道 | II类 | 洄游通道内 |

(2) 危险物质及工艺系统危险性 (P)

施工船舶发生燃油（柴油）泄漏事故最大源强为 60t, $Q=60/2500=0.024$, 因此危险物质

数量与临界量比值划分为： $Q < 1$ 。

表 8.2-2 建设项目 Q 值确定表

| 序号 | 危险物质名称 | CAS 号 | 最大存在总量 q_n/t | 临界量 Q_n/t | Q 值 |
|---------|--------|-------|----------------|-------------|-------|
| 1 | 柴油 | / | 60 | 2500 | 0.024 |
| $Q < 1$ | | | | | |

本项目本身不存在物质危险性和功能性危险源，环境风险事故的发生由间接行为导致，主要环境风险为施工船舶柴油泄漏。不属于 HJ/T169-2018 表 C.1 中所列行业及生产工艺，因此本项目参照该表中其他行业（涉及危险物质使用、贮存的项目）为 M4。

表 8.3-2 建设项目 M 值确定表

| 序号 | 工艺单元名称 | 生产工艺 | 数量/套 | M 分值 |
|----|----------|------|------|------|
| 1 | 施工船舶自带油箱 | 参考其他 | - | 5 |
| 5 | | | | |

由于 $Q < 1$ ，根据 HJ/T169-2018 表 C.2 中危险物质及工艺系统危险性等级判断，本工程等级小于 P4，且风险潜势为 I 级。

8.3 环境风险识别

8.3.1 物质危险性识别

根据《长江干线航道建设规划（2016～2020）环境影响报告书》对长江航道环境风险的分析：航道施工出现船舶碰撞、搁浅等造成燃料或其他有毒有害物质，尤其是油品泄漏等污染事故。风险类型主要为物料泄漏及引发次生灾害。因此本项目危险品以船舶运输过程中泄露的柴油为代表性物质进行预测分析。柴油属于危险性油品，其主要危险特性有以下几个方面：

（1）易燃、易爆

柴油属于高闪点易燃液体，火灾危险类别为丙 A 类。遇到明火、高热或与氧化剂接触，有引起爆炸的危险。

（2）易扩散、易流淌性

柴油具有良好的流动性，在储运和作业过程中，一旦发生泄漏，会在环境中进行扩散和转移，污染环境，且易引发火灾爆炸等事故。

（3）挥发性

柴油属于不易挥发的油品。但是温度在 70 度以上，里面的轻质油挥发出来和空气的混合

气比例达到一定浓度范围时，遇足够能量的火源就能发生爆炸。

(4) 易产生静电

石油及产品本身是绝缘体，当它流经管路进入容器或车辆运油过程中，都有产生静电的特性。静电积聚的主要危害是静电积聚到一定能量后就会放电，静电放电时产生火花，导致火灾或爆炸等事故发生。

表 8.3-1 柴油的理化和毒理性质

| 类别 | 项目 | 柴油 |
|---------|-------------|---|
| 理化性质 | 外观及性状 | 稍有粘性的棕色液体 |
| | 熔点(°C) | -18 |
| | 沸点(°C) | 282~338 |
| | 相对密度 | 对水 0.87~0.9，对空气 >1 |
| | 溶解性 | 不溶于水，易溶于苯、二硫化碳、醇、可混溶于脂肪 |
| 燃烧爆炸危险性 | 闪点/引燃温度(°C) | 50/227~257 |
| | 爆炸极限(vol%) | 1.4~4.5 |
| | 稳定性 | 稳定 |
| | 建规火险分级 | 丙 A 类 |
| | 爆炸危险组别、类别 | T3/IIA 高闪点易燃液体 |
| | 危险特性 | 遇明火、高热或与氧化剂接触，有引起燃烧爆炸的危险，遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险 |
| | 灭火方法 | 灭火剂种类：二氧化碳、泡沫、干粉、沙土 |

表 8.3-2 物质危险性标准

| 指标 | | 危害程度分级 | | | |
|---------------------------|----------------------------|--------------------|------------------------|----------------------|--------------------|
| | | I (极度危害) | II (高度危害) | III (中度危害) | IV (轻度危害) |
| 中毒危害 | 吸入 LC50, mg/m ³ | <20 | 200— | 2000— | >20000 |
| | 经皮 LD50, mg/kg | <100 | 100— | 500— | >2500 |
| | 经口 LD50, mg/kg | <25 | 25— | 500— | >5000 |
| 急性中毒 | | 易发生中毒 后果严重 | 可发生中毒 愈后良好 | 偶可发中毒 | 未见急性中毒 有急性影响 |
| 慢性中毒 | | 患病率高≥5% | 患病率较高≤5% 或发生率较高≥20% | 偶发中毒病例或发 生率较高≥10% | 无慢性中毒 有慢性影响 |
| 慢性中毒后果 | | 脱离接触后继续发 展或不能治愈 | 脱离接触后 可基本治愈 | 脱离接触后可恢复 不致严重后果 | 脱离接触后自行 恢复无不良后果 |
| 致癌性 | | 人体致癌物 | 可疑人体致癌物 | 实验动物致癌性 | 无致癌性 |
| 最高容许浓度, mg/m ³ | | <0.1 | 0.1— | 1.0— | >1.0 |

(5) 受热膨胀性

受热后，温度上升，体积迅速膨胀，若遇到容器内油品充装过满，很容易体积膨胀使容器或管件爆破损坏，引起油品外溢、渗漏。

(6) 毒性

主要有麻醉和刺激作用。皮肤接触可为主要吸收途径，可致急性肾脏损害。柴油可引起

接触性皮炎、油性痤疮。吸入其雾滴或液体呛入可引起吸入性肺炎。柴油的理化和毒理性质见表 8.3-1。

化学物质对人体健康的危害性通常是指物质的毒性，物质毒性危害程度分极度危害、高度危害、中度危害和轻度危害四个级别。柴油对人体健康的危害程度属中度危害。柴油的危险性见表 8.3-2。

8.3.2 生产系统危险性识别

8.3.2.1 环境风险环节分析

施工船舶事故主要来源于以下环节：

(1) 施工船舶主要为疏浚船舶作业时，由于疏浚区域位于主航道，较易与过往船舶碰撞，可能发生溢油泄漏；

(2) 沉排船施工作业区主要是非主航道水域和主航道边界施工，相比疏浚施工不易与行驶过完船舶碰撞，但仍存在可能碰撞的可能，发生溢油泄漏；

(3) 施工船只岸边发生搁浅，但基本不会发生碰撞泄漏；

(4) 抛石过程先由 GPS 定位，然后采用无动力船舶抛石，由于是定点作业，施工基本不会发生碰撞泄漏，但可能会出现因船舶重量不均匀而发生侧倾。

项目实施后，航道条件改善，河段通航条件变好，事故风险率有所降低。为船舶运输提供更好的条件，但是通过水运量及船舶密度增加，来往运输船舶由于操作不当或失误等原因可能发生碰撞、搁浅等事故。

8.3.2.2 区域风险分析

根据事故统计资料，由于长江航道整治和维护历史活动中施工船舶从未发生相关的溢油风险事故。本次评价长江航道根据本项目的实施内容、位置、规模，结合沿线环境敏感目标、桥梁和码头等水工建筑物于水域的分布情况，以及河段历史风险事故调查，经分析筛选，由于周天河段周公堤水道和熊家洲至城陵矶河段疏浚工程位于主航道区域，是施工风险事故相对易发生区域及危害较大的河段，作为本次环评工作施工期预测河段。各河段施工环境事故高风险区域分析见表 8.3-3。

表 8.3-3 施工区域风险分析

| 河段 | 风险易发性分析 | | | 环境敏感性分析 | | | 评价 |
|-------|---|---|--------------------------------------|---|---|----------|--|
| | 河段历史事故 | 施工特点 | 其它因素 | 取水口 | 特殊、重要生态敏感区 | 江豚 | |
| 瓦口子水道 | 非历史事故 易发水道：近 5 年内发生碰撞 1 起、火灾 1 起（码头）、搁浅 1 起。 | 本段工程量较小。沉排主要是非主航道水域和主航道边界施工，施工不易与行驶过完船舶碰撞。抛石采用无动力船舶，定点作业，可能发生侧倾，不会发生泄漏。施工防控：一般采用通航预警、设置施工航标等措施进行防控，可避免事故发生。 | 现有沙市港区、盐卡港区，码头林立，但铺排施工右岸无码头。不易发生碰撞。 | 滩桥镇水厂距离工程远，不易受事故影响。 | 无。 | 非江豚活动河段。 | 不易发生施工事故，环境敏感性低，施工事故风险低。 |
| 周天河段 | 非历史事故 易发水道：近 5 年内发生搁浅 2 起。 | 本段工程量小。疏浚施工区域处于主航道内，较容易可能与过往船舶碰撞，发生溢油泄漏。施工防控：一般采用通航预警、设置施工航标、过往大型船舶通过时让槽和交通管制等措施进行防控，可降低或避免碰撞发生。 沉排主要是非主航道水域和主航道边界施工，施工不易与行驶过完船舶碰撞。抛石位于近岸非航道水域，采用无动力船舶，定点作业，可能发生侧倾，不会发生泄漏。施工防控：一般采用通航预警、设置施工航标等措施进行防控，可避免事故发生。 | 无港区，主要为过往船舶，疏浚船舶存在与过往船舶碰撞的可能。 | 中码头水厂位于护岸加固工程上游，不受施工影响。 江陵县普济中心水厂距离疏浚区域较近。新厂镇自来水厂距离疏浚区域较远。 | 湖北长江天鹅洲白鱔豚国家级自然保护区临近工程。郝穴~新厂“四大家鱼产卵场”内。 | 非江豚活动河段。 | 可能发生施工事故，环境敏感性较高。施工事故的风险较高。本次环评事故溢油预测河道。 |
| 大马洲水道 | 非历史事故 易发水道：近 5 年内发生触礁 1 起。 | 本段工程量小。沉排主要是非主航道水域和主航道边界施工，施工不易与行驶过完船舶碰撞。抛石采用无动力船舶，定点作业，可能发生侧倾，不会发生泄漏。施工防控：一般采用通航预警、设置施工航标等措施进行防控，可避免事故发生。 | 现有监利港区新洲作业区，铺排船存在于过往及船舶和水上作业船舶碰撞的可能。 | 华容县自来水公司位于护底工程下游 1.9km，不易受施工影响。 | 塔市驿~老河下口“四大家鱼产卵场”。 | 存在江豚活动。 | 不易发生施工事故，环境敏感性较高。施工事故风险较低。 |
| 铁铺水道 | 非历史事故 易发水道：近 5 年内发生触礁 1 起。 | 施工进行防控，可避免事故发生。 | 现仅有江南渡口，铺排船存在与过往船舶碰撞的可能。 | 三洲镇自来水厂位于护岸加固工程下游 0.3km，不易受施工影响。 | 长江监利段四大家鱼国家级水产种质资源保护 | 存在江豚活动。 | |

| | | | | | | | |
|-----------|---|--|---|---|---|--------------|--|
| | | | | 广兴洲自来水厂位于工程上游 2.3km，不受施工影响。 | 区实验区。 | | |
| 熊家洲至城陵矶河段 | 历史事故较易发水道：近 5 年内尺八口水道碰撞 3 起、搁浅 4 起，观音洲水道搁浅 2 起、碰撞 1 起、自沉 1 起。 | 本段工程量较大。尺八口水道七弓岭弯道疏浚施工区域处于主航道内，较容易可能与过往船舶碰撞，发生溢油泄漏。尺八口水道熊家洲弯道乱石堆清除施工区域处于主航道边界至岸边，可能与过往船舶碰撞，发生溢油泄漏。施工防控：一般采用通航预警、设置施工航标、过往大型船舶通过时让槽和交通管制等措施进行防控，可降低或避免碰撞发生。施工发生碰撞事故的可能低。低风险河段。抛石采用无动力船舶，定点作业，可能发生侧倾，不会发生泄漏。 施工防控：一般采用通航预警、设置施工航标、过往大型船舶通过时让槽和交通管制等措施进行防控，可降低或避免碰撞发生。施工防控：一般采用通航预警、设置施工航标等措施进行防控，可避免事故发生。 | 该段现有有监利港区观音洲作业区和城陵矶港区，但距离施工区域较远，疏浚及清障船舶存在存在与过往船舶碰撞可能。 | 君山区自来水公司位于工程上游 2.3km，不受施工影响。三洲中洲水厂位于乱石堆清除工程下游 3.2km，位于护岸加固工程内，不易受施工溢影响。 | 湖南东洞庭湖国家级自然保护区。长江监利段四大家鱼国家级水产种质资源保护区实验区。洞庭湖口铜鱼短颌鲚国家级水产种质资源保护区 | 江豚活动及栖息重要地带。 | 尺八口水道七弓岭弯道可能发生施工事故，环境敏感性高。施工风险较高。 熊家洲弯道施工风险较低。观音洲水道施工风险低。 |

8.3.3 环境影响途径分析

施工船舶自带油仓燃油泄漏直接入江，在水流和风力的作用下漂移扩散污染水环境和水生生态环境，影响泄漏附近及下游饮用水源地取水安全，并直接对水生生物和其它湿地生物造成损害。溢油的物理与化学变化过程如下。

溢油事故造成的大量油品泄漏进入水体后，其一方面随表面河流的“携带”而一起流动，另一方面受风力的“拖曳”作用而漂移；漂浮在水面上的溢油在重力、惯性力、表面张力以及粘滞力等作用下很快向四周扩散变薄，在水面扩展成油膜。而柴油中一些易挥发的轻组分在泄漏到水面数小时乃至头几天里就蒸发到大气中，随着在大气中扩散的同时逐渐被氧化；不同油品的溢油的蒸发速率和乳化速率是不同的，因此，溢油的残留量将因油品和该处当时的水文气象条件而异。漂浮于水面面的柴油在水面湍流的作用下，有一部分以油包水或以水包油的形式进入水中(20℃时 C_{10} — C_{15} 的烷烃的溶解度为 $10^{-8}\sim 10^{-4}\text{mg/l}$)，随河流流动扩散开去，部分则凝成较重的油团而沉于河床；漂浮于水面的和沉入河床的溢油有一部分将被嗜油的微生物逐渐降解。

一、动力学过程

(1) 扩展过程

溢油刚进入水体后，由于油膜很厚，其在地球引力、表面张力、惯性力和粘滞力的作用下迅速向四周扩展。在溢油最初的数小时内，扩展是溢油动态行为最主要的过程。它一方面决定了溢油的扩散面积；另一方面，由于其表面积的增大，溢油的风化、挥发、溶解、分散和光氧化还原过程都会受到不同程度的影响。溢油扩展过程的长短与油的种类、品质、粘性、温度等自身性质密切相关，同时溢油量越大持续时间也越长。油膜的扩散(或扩宽)也是极为复杂的过程。对此 Bonit (1992) 与 Fay (1969、1971) 有详细的研究。但这些研究多局限于静止水面上的油膜，自然江河由于岸反射和单向水流等因素的影响，因而要复杂得多。油膜的扩散分为三个阶段：惯性阶段、粘性阶段和表面张力阶段。

(2) 漂移过程

漂移是油膜在外界动力场(如风应力、油水界面切应力等)驱动下的整体运动。漂移模拟在整个溢油动态模拟中占据着最重要的地位。只有精确的模拟漂移，才能够对溢入水体的油团进行准确的跟踪、定位，最大限度降低溢油对环境危害。漂移运动决定于平流条件，主要包括风生流和非风生流。油膜平流实质就是油膜在上述驱动力作用下的拉格朗日漂移过程，其主要依赖于水面风场和流场。风对油膜的影响表现为风所产生的漂流。一般采用风漂流流速等于风速的 3%。

二、非动力学过程

(1) 蒸发

蒸发是石油烃的较轻组分从液态变为气态向大气进行质量传输的过程。是溢油风化的主要过程。石油主要是由碳氢化合物组成的，是多种烃类的复杂混合物；低碳组分是非常容易蒸发的，一般含 C 数在 14 以下的组分其绝大部分是可以蒸发的。柴油主要成分是含 9 到 18 个碳原子的链烷、环烷或芳烃。这种自身组成特点决定了柴油是一种易挥发的物质，1/2~2/3 的溢油在几小时与一天的时间内会蒸发掉。由于蒸发，油膜的物理与化学性质将产生重要的变化。由于蒸发依赖于多种因素。而且这些因素又在随时发生变化，要准确地计算蒸发率是困难的。

(2) 溶解

溶解是溢油在一定能量的扰动下，形成油粒均匀进入水体中的过程。溶解量和速率取决于石油的组成和物理性质、油膜扩展度、水温和水的湍流度以及油的乳化和分散程度。在影响溶解的环境因素中，风速和水流流场显得尤为重要。

溶解是溢油发生后活动最短的过程，明显有效时间主要在前几个小时里，溢油最大溶解度发生在事故后 8-12 小时内，然后溶解呈指数直线下降。溶解的石油烃组分同蒸发的一样，但溶解量较蒸发量小得多，通常仅是蒸发量的百分之几，其对溢油动态模拟的平衡计算影响甚小，大多数情况下可以忽略。

(3) 分散

分散是小得多的溢油滴渗混于水中的现象。自然分散包括 3 个过程：成粒过程，在波浪作用下油膜破碎后形成油粒子的过程；分散过程，油粒子在波浪的作用下进入水体的过程；(油粒子在油膜内的聚合过程，多种相关物理-化学参数和以上过程的关系。溢油发生后 10 小时左右分散作用最大，可持续到 103 小时以后。

(4) 乳化乳胶的形成

溢油的乳化是指石油和水混合在一起，经过人工或自然环境中风、流、浪的扰动，油粒子不断向水相分散，同时水的微粒也不断向油相逸散，形成的油包水或水包油的油水乳化物的过程。油包水乳化物是水滴被分散到油滴里，呈黑褐色粘性泡沫状，它可长期漂浮于水面，并包裹水生生物的分泌物及其残骸，最终形成沥青球。由于吸收大量的水(稳定的油水乳化液一般含水量在 50—60%以上)，体积比原来增长 5-6 倍，比重和粘度也比原来大的多，乳化物体积、密度、粘度有不同程度的增加，因而对溢油的进一步扩散起阻碍作用，蒸发量也相对下降。溢油一旦发生乳化现象，就会对蒸发和溶解过程产生极大影响。乳化作用一般在溢油发生后几个小时才开始，因为在溢油之初，油膜较厚，水动力条件和外界其他条件不

足以破坏油膜的整体性，油膜不能被分散形成油粒子，从而不具备乳化的先决条件，随着油膜的不断扩展，油膜面积逐渐增大，厚度不断减小，在风切应力、湍流、波浪等作用下，油膜被分散，此时乳化开始发生。影响乳化的因素包括油的组成成分、油膜厚度以及水体紊动程度、波浪、温度等环境条件，

（5）沉降

石油进入水体后，由于一系列环境因素的影响，溢油附着在悬浮颗粒或自身絮凝沉降到河床，这种过程即为沉降。它可通过两方式进行，一是由于蒸发、乳化等风化过程的影响，溢油块的密度会不断增大，当密度增大到高于水的密度时，就会产生沉降；二是油粒子会与水体中的泥沙等颗粒以及浮游生物、微生物、细菌等发生吸附作用并一起发生沉降。吸附过程取决于颗粒物质的性质和油的种类，同时也受温度，水流等情况的影响。

（6）生物降解

水体中的某些微生物对石油有较强的分解能力，分解后的部分石油组分可以成为微生物的食物和能量来源，从而起到降解石油的作用。生物降解速率除了与石油组分及分散程度有关外，还与微生物的种类和数目有关，而这些又与环境条件包括温度、盐度、pH 值、营养盐等相关。

8.3.4 风险识别结果

根据以上风险识别，本工程施工危险单位主要为位于主航道疏浚施工，即周天河段周公堤水道疏浚工程及熊家洲至城陵矶河段尺八口水道七弓岭疏浚，本段施工风险源主要为施工船舶间及施工船舶与过往运营船舶、水上作业船舶发生碰撞导致燃油泄漏；危险物质为柴油；风险类型为地表水环境风险；燃油泄漏直接入江，在水流和风力的作用下漂移扩散；除直接对长江水环境、水生生物和其它湿地生物造成损害外，施工区域及附近水域的有水源地保护区、自然保护区和水产种质资源保护区）。

表 8.3-4 建设项目环境风险识别表

| 序号 | 危险单元 | 风险源 | 主要危险物质 | 环境风险类型 | 环境影响途径 | 可能受影响的环境敏感目标 | 备注 |
|----|--------|--------|--------|--------|-----------|---------------------------------------|--------------------------------------|
| 1 | 周天河段疏浚 | 碰撞油箱破裂 | 柴油 | 水环境风险 | 直接入江后漂移扩散 | 中码头水厂、普济中心水厂、新厂水厂及湖北长江天鹅洲白鱔豚国家级自然保护区。 | 项目本身不存在物质危险性和功能性危险源，环境风险事故的发生间接行为导致。 |
| 2 | 七弓岭疏浚 | | | | | 湖南东洞庭湖国家级自然保护区和洞庭湖口铜鱼短颌鲚国家级水产种质资源保护区 | |

8.4 风险事故情形分析

8.4.1 风险事故情形设定

通过长江船舶事故统计和风险识别，长江航道整治和维护历史活动中施工船舶虽从未发生溢油风险事故，但仍存在由于操作不当等原因发生事故潜在风险。因此，本次环评设定情形为位于主航道疏浚施工碰撞燃油泄漏直接入江导致地表水环境风险，从而对周边及下游环境敏感目标造成影响。

8.4.2 事故风险概率分析

根据事故统计历史资料及交通量计算，2018 年荆江河段险情及一般事故发生率为 0.03~0.08‰。根据事故统计资料，由于长江航道整治和维护历史活动中施工船舶从未发生溢油风险事故，本次环评从环境不利情况考虑，选用荆江河段运输商船碰撞和搁浅的统计数据作为施工船舶发生概率。本次评价预测时段-施工期风险事故船舶事故发生概率取 2018 年数据 0.08‰。

8.4.3 事故风险源强分析

根据施工船型调查，本工程施工大型为船舶为铺排船“长雁 1 号”和疏浚船，以上船舶最大燃油单舱实载容量为 50 余 t，按照单舱柴油全部泄漏入江考虑，确定本次施工期施工船舶发生燃油泄漏事故源强为 60t，泄漏时间按照 30min 计算。

表 8.4-1 建设项目源强一览表

| 序号 | 风险事故情形描述 | 危险单元 | 泄漏速率 (kg/s) | 泄漏时间 (min) | 泄漏量 (kg) |
|----|-------------------|-------|-------------|------------|----------|
| 1 | 主航道疏浚施工碰撞 燃油泄漏 | 周天疏浚 | 33.3 | 30 | 60000 |
| 2 | | 七弓岭疏浚 | 33.3 | 30 | 60000 |

8.5 风险预测与评价

8.5.1 施工期船舶事故风险预测和评价

8.5.1.1 溢油预测模型

溢油进入水体后发生扩展、漂移、扩散等油膜组分保持恒定的输移过程和蒸发、溶解、乳化等油膜组分发生变化的风化过程，在溢油的输移过程和风化过程中还伴随着水体、油膜和大气三相间的热量迁移过程，而黏度、表面张力等油膜属性也随着油膜组分和温度的变化

发生不断变化。本报告采用在国际上得到广泛应用的 MIKE21 Spill Analysis 油粒子模型对溢油事故影响进行预测与分析,该模型可以很好地模拟上述物理化学过程,另外,油粒子模型是基于拉格朗日体系具有高稳定性和高效率的特点。油粒子模型就是把溢油离散为大量的油粒子,每个油粒子代表一定的油量,油膜就是由这些大量的油粒子所组成的云团。首先计算各个油粒子的位置变化、组分变化、含水率变化,然后统计各网格上的油粒子数和各组分含量可以模拟出油膜的浓度时空分布和组分变化,再通过热量平衡计算模拟出油膜温度的变化,最后根据油膜的组分变化和温度变化计算出油膜物理化学性质的变化。

一、输移运动

油粒子的输移包括了扩展、漂移、扩散等过程,这些过程是油粒子位置发生变化的主要原因,而油粒子的组分在这些过程中不发生变化。

1、扩展运动

采用修正的 Fay 重力-粘力公式计算油膜扩展:

$$\left(\frac{dA_{oil}}{dt}\right) = K_a * A_{oil}^{1/3} * \left(\frac{V_{oil}}{A_{oil}}\right)^{4/3}$$

式中 A_{oil} 为油膜面积, $A_{oil} = \pi R_{oil}^2$, R_{oil} 为油膜直径; K_a 为系数; t 为时间;

油膜体积为:

$$V_{oil} = \pi R_{oil}^2 h_s$$

初始油膜厚度 $h_s=10\text{cm}$ 。

2、漂移运动

油粒子漂移的作用力是水流和风拽力,油粒子总漂移速度由以下权重公式计算:

$$U_{tot} = c_w(z) * U_w + U_s$$

其中 U_w 为水面以上 10m 处的风速; U_s 为表面流速; c_w 为风漂移系数,一般在 0.03 和 0.04 之间。

风场数据从气象部门获得,而流场从二维水动力模型计算结果获得。但是一般二维水动力模型计算出的是垂向平均值,必须据此估算流速的垂向分布。假定其符合对数关系:

$$V(z) = \frac{U_f}{\kappa} * \ln\left(\frac{h-z}{k_n/30}\right)$$

其中 z 为水面以下深度; $V(z)$ 为对数流速关系; κ 为冯卡门常数 (0.42); k_n 为 Nikuradse

阻力系数； U_f 为摩阻速度，定义为：

$$U_f = \frac{V_{mean} * \kappa}{\ln\left(\frac{h}{k_n/30} - 1\right)}$$

其中 V_{mean} 为平均流速。

$$z = h - \frac{k_n}{30}$$

当水深大于此位置时模型假定对流速度为 0。当 $z=0$ 时，即可求出表面流速 U_s ：

$$U_s = V(0)$$

3、紊动扩散

假设水平扩散各向同性，一个时间步长内 α 方向可能扩散距离 S_α 可表示为：

$$S_\alpha = [R]_{-1}^1 \sqrt{6D_\alpha \Delta t}$$

其中 $[R]_{-1}^1$ 为 -1~1 之间的随机数， D_α 为 α 方向上的扩散系数（ α 表示 x 或 y 方向）。

二、风化过程

油粒子的风化包括蒸发、溶解和形成乳化物等过程，在这些过程中油粒子的组成发生改变，但油粒子水平位置没有变化。

1、蒸发

油膜蒸发受油分、气温和水温、溢油面积、风速、太阳辐射和油膜厚度等因素的影响。

假定：

在油膜内部扩散不受限制（气温高于 0°C 以及油膜厚度低于 5—10cm 时基本如此）；

油膜完全混合；

油组分在大气中的分压与蒸气压相比可忽略不计。

蒸发率可由下式表示：

$$N_i^e = k_{ei} * P_i^{SAT} / RT * \frac{M_i}{\rho_i} * X * [m^3 / m^2 s]$$

其中 N 为蒸发率； k_e 为物质输移系数； P^{SAT} 为蒸气压； R 为气体常数； T 为温度； M 为分子量； ρ 为油组分的密度； i 为各种油组分。 k_{ei} 由下式估算：

$$k_{ei} = k * A_{oil}^{0.045} * SC_i^{-2/3} * U_w^{0.78}$$

其中 k 为蒸发系数； Sci 为组分 i 的蒸气 Schmidt 数。

2、乳化

(1) 形成水包油乳化物过程

油向水体中的运动机理包括溶解、扩散、沉淀等。扩散是溢油发生后最初几星期内最重要的过程。扩散是一种机械过程，水流的紊动能将油膜撕裂成油滴，形成水包油的乳化。这些乳化物可以被表面活性剂稳定，防止油滴返回到油膜。在恶劣天气状况下最主要的扩散作用力是波浪破碎，而在平静的天气状况下最主要的扩散作用力是油膜的伸展压缩运动。从油膜扩散到水体中的油分损失量计算：

$$D = D_a * D_b$$

其中 D_a 是进入到水体的分量； D_b 是进入到水体后没有返回的分量：

$$D_a = \frac{0.11(1+U_w)^2}{3600}$$

$$D_b = \frac{1}{1 + 50\mu_{oil} * h_s * \gamma_{ow}}$$

其中 μ_{oil} 为油的粘度； γ_{ow} 为油—水界面张力。

油滴返回油膜的速率为：

$$\frac{dV_{oil}}{dt} = D_a * (1 - D_b)$$

(2) 形成油包水乳化物过程

油中含水率变化可由下式平衡方程表示：

$$\frac{dy_w}{dt} = R_1 - R_2$$

R_1 和 R_2 分别为水的吸收速率和释出速率，由下式给出。

$$R_1 = K_1 * \frac{(1+U_w)^2}{\mu_{oil}} * (y_w^{\max} - y_w)$$

$$R_2 = K_2 * \frac{1}{As * Wax * \mu_{oil}} * y_w$$

其中 y_w^{\max} 为最大含水率； y_w 为实际含水率； As 为油中沥青含量（重量比）； Wax 为油中石蜡含量（重量比）； K_1 、 K_2 分别为吸收系数，释出系数。

(3) 溶解

溶解率用下式表示：

$$\frac{dV_{ds_i}}{dt} = Ks_i * C_i^{sat} * X_{mol_i} * \frac{M_i}{\rho_i} * A_{oil}$$

其中 y_i^{sat} 为组分 i 的溶解度； X_{mol_i} 为组分 i 的摩尔分数； M_i 为组分 i 的摩尔重量； Ks_i 为溶解传质系数，由下式估算：

$$Ks_i = 2.36 * 10^{-6} e_i$$

其中：

$$e_i = \begin{cases} 1.4 \text{ 烷烃} \\ 2.2 \text{ 芳香烃} \\ 1.8 \text{ 精制油} \end{cases}$$

三、热量迁移

蒸气压与粘度受温度影响，而且观察发现通常油膜的温度要高于周围的大气和水体。图 8.5-1 为油膜的热平衡示意图。

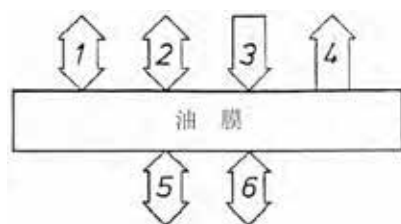


图 8.5-1 油膜的热量平衡示意图

1=大气与油膜之间的传热过程；2=大气与油膜之间热辐射过程；3=太阳辐射；4=蒸发损失；5=油膜与水体之间的热量迁移；6=油膜与水体之间散发和接受的热辐射。

1、油膜与大气之间的热量迁移

油膜与大气之间的热量迁移可表达为：

$$H_T^{oil-air} = A_{oil} * k_H^{oil-air} * (T_{air} - T_{oil})$$

$$k_H^{oil-air} = k_m * \rho_a * C_{pa} * \left(\frac{S_c}{P_r} \right)^{0.67}_{air}$$

其中 T_{oil} 为油膜温度； T_{air} 为大气温度； ρ_a 为大气密度； C_{pa} 为大气的热容量； Pr 为大气 Prandtl 数：

$$P_r = \frac{C_{pa} * \rho_a}{0.0241(0.18055 + 0.003T_{air})}$$

当蒸发可忽略不计时, $k_H^{oil-air}$ 可简单用下式计算:

$$k_H^{oil-air} = 5.7 + 3.8U_w$$

2、太阳辐射

油膜接受的太阳辐射取决于许多因素, 其中最重要的为溢油位置、日期、时刻、云层厚度以及大气中的水、尘埃、臭氧含量。一天中的太阳辐射变化可假定为正弦曲线:

$$H(t) = \begin{cases} K_t * H_o^{\max} * \sin(\pi \frac{t - t^{\text{sunrise}}}{t^{\text{sunset}} - t^{\text{sunrise}}}), & t^{\text{sunrise}} < t < t^{\text{sunset}} \\ 0, & \text{otherwise} \end{cases}$$

其中 t^{sunrise} 为日出时刻 (午夜后秒数); t^{sunset} 为日落时刻 (午夜后秒数); T_d 为日长, 即:

$$t^{\text{sunset}} = t^{\text{sunrise}} + T_d$$

T_d 由下式计算:

$$T_d = a * \cos(\tan \phi * \tan \zeta)$$

其中 Φ 为纬度; ζ 为太阳倾斜角度 (太阳在正午时与赤道平面的角度)

$$\zeta \cong 23.45 \sin(360 * \frac{284 + n}{365})$$

H_0^{\max} 为正午的星际辐射:

$$H_0^{\max} = \frac{12 * K_t}{t^{\text{sunset}} - t^{\text{sunrise}}} * I_{sc} * (1 + 0.033 \cos(\frac{360n}{365})) * (\cos \phi * \cos \zeta * \sin \omega_s + \omega_s * \sin \phi * \sin \zeta) \quad \text{其中}$$

I_{sc} 为太阳常数 (1.353 W/m^2); n 为一年中日数。 ω_s 为日出的小时角度, 正午时为 0, 每小时等于 15 (上午为正); K_t 为系数, 晴天时 $K_t = 0.75$, 随着云层厚度增加而减少。很大一部分的太阳辐射到达地面时已被反射, 因此净热量输入为:

$$(1 - a) * H(t)$$

其中 a 为漫射系数 (albedo)。

3、蒸发热损失

蒸发将引起油膜热量损失:

$$H^{\text{vapor}} = \sum_i N_i \cdot \Delta H_{v,i} \cdot [W/m^2]$$

其中 ΔH_{vi} 为组分 i 的汽化热。油膜总的动态热平衡综合考虑了上述各种因素：

$$\begin{aligned} \frac{dT_{oil}}{dt} = & \frac{1}{\zeta * C_p * h} * \left[(1-a) * H + (l_{air} * T_{air}^4 + l_{water} * T_{water}^4 - 2l_{oil} * T_{oil}^4) \right] \\ & + h_{ow} * (T_{water} - T_{oil}) + h_{oa} * (T_{air} - T_{oil}) - \sum N_i * \Delta H_{vi} \\ & + \left(\frac{dV_{water}}{dt} * \zeta_w * C_{pw} + \frac{dV_{oil}}{dt} * \zeta_{oil} * C_{poil} \right) * (T_{water} - T_{oil}) * A_{oil} \end{aligned}$$

4、油膜与水体之间的热量迁移

油膜与大气之间的热量迁移可表达为：

$$\begin{aligned} H_H^{oil} &= A_{oil} * k_H^{oil-air} * (T_{water} - T_{oil}) \\ k_H^{oil-air} &= 0.332 + r_w * C_{pw} * Re^{-0.5} * Pr_w^{-2/3} \end{aligned}$$

其中 C_{pw} 为水的热容量。 Pr_w 为水的 Prandtl 数：

$$Pr_w = C_{pw} * v_w * \rho_w * \left(\frac{1}{0.330 + 0.000848(T_w - 273.15)} \right)$$

Re 为特征雷诺数：

$$Re = \frac{v_{rel} * \sqrt{\frac{4A_{oil}}{\pi}}}{\eta_w}$$

其中 v_{rel} 为油膜的运动粘滞系数。

5、反射和接受辐射

油膜将损失和接受长波辐射。净接受量由 Stefan—Boltzman 公式计算：

$$H_{total}^{rad} = \sigma * (l_{air} * T_{air}^4 + l_{water} * T_{water}^4 - 2l_{oil} * T_{oil}^4)$$

其中， σ 为 Stefan—Boltzman 常数[$5.72 \cdot 108W/(m^2K)$]； l_{air} 、 l_{water} 、 l_{oil} 分别为大气、水和油的辐射率。

四、输移、风化、热量迁移过程中包含的计算细节

1、油粒子组分变化计算

油往往是许多种碳氢化合物组成的混合物，其中各种化学物的性质各不相同，油的总体性质取决于各组分性质和含量。溢油过程中油粒子组分是不断变化的，一方面是由于溶解、

蒸发等过程对各组分具有选择性，如轻组分更容易蒸发和溶解；另一方面乳化过程中油膜中的含水率发生变化。模拟采用多组分法模拟油粒子中各组分的变化过程。多组分法是将油粒子假设为多种碳氢化合物组成的混合物，对各个单独组分蒸发、溶解等过程进行分别计算，最后求出总的油粒子组分随时间变化过程。不管怎样，油的组分变化范围过大，要精确地区分各个组分几乎不太可能，MIKE21 Spill Analysis 模块将油组分划成 8 个性质相近的区间（见表 8.5-1）。

表 8.5-1 油组分及其属性表

| 组分 | 说明 | 沸点 | 摩尔重量, G/MOL | 密度, KG/M ³ | 100F 时粘度, CS | 蒸气压, MM/HG | 表面张力, 10 ³ N/M |
|----|-----------------|---------|-------------|-----------------------|--------------|--------------------------------------|---------------------------|
| 1 | C6—C12（石蜡） | 69-230 | 128 | 715 | 0.536 | 10 ^{6.94-1417.61(t+202.17)} | 29.9 |
| 2 | C13—C25（石蜡） | 230-405 | 268 | 775 | 4.066 | 10 ^{7.01-1825.05(t+149.76)} | 35.2 |
| 3 | C6—C12（环烷） | 70-230 | 124 | 825 | 2 | 10 ^{6.91-1441.79(t+204.7)} | 29.9 |
| 4 | C13—C13（环烷） | 230-405 | 237 | 950 | 4 | 10 ^{6.99-1893.78(t+151.82)} | 35.2 |
| 5 | C11—C11（芳香烃） | 80-240 | 110.5 | 990 | 0.704 | 10 ^{6.91-1407.34(t+208.48)} | 32.4 |
| 6 | C12—C18（芳香烃） | 240-400 | 181 | 1150 | 6.108 | 10 ^{6.97-1801.00(t+162.77)} | 29.9 |
| 7 | C9—C25（清油裂解芳香烃） | 180-400 | 208 | 1085 | 3 | 10 ^{6.97-1789.85(t+164.56)} | 29.9 |
| 8 | 残留物（包括杂环物质） | >400 | 600 | 1050 | 458 | 0 | 47.2 |

2、油膜浓度计算

油粒子模型只追踪水体表面的粒子，油浓度和油膜厚度均以厚度表示。在每个时间步长统计网格中的油粒子数，根据粒子的体积和网格面积计算油膜厚度。

3、油膜物理化学性质计算

（1）粘度

由于蒸发和乳化，风化过程中油的粘度将增加。而且粘度受温度的影响很大。粘度计算分三个步骤：

I.应用 Kendall—Monroe 公式计算在参考温度 Tref 时的不含水油膜粘度：

$$v_{T_{ref}}^{oil} = \left(\sum_{i=1}^8 X_i * v_i^{1/3} \right)^3$$

其中 Xi 为组分 i 的摩尔分数；

II.计算实际温度时的油膜粘度

$$\log \left[\log(v_T^{oil} + 0.7) \right] = \log \left[\log(v_{T_{ref}}^{oil} + 0.7) \right] - B \log \frac{T}{T_{ref}}$$

其中 T 为温度 (K) ; V_T^{oil} 为温度 T 时油膜的运动粘度, $B=3.98$

III. 计算实际温度和含水率时的油膜粘度

$$\eta = \eta^{oil} * \exp \frac{2.5y_w}{1-0.654y_w}$$

蒸发同样可增加粘度:

$$\eta^{oil} = \eta_0^{oil} * \exp(C_4 * F_e)$$

其中 C_4 为油膜含水率; F_e 为蒸发掉的油分数。

(2) 表面张力

油膜的表面张力可简单表达为:

$$T = \sum_{i=1}^8 X_i * T_i$$

(3) 热容量

大气、油、水的热容量在以下公式中给出:

$$C_{pa} = 998.73 + 0.133T_{air} - \frac{119.3 * 10^5}{T_{air}^2}$$

$$C_{po} = 1684.74 + \frac{3.3912(T_{oil} - 273.15)}{\sqrt{\rho_{oil} 10^{-3}}}$$

$$C_{pw} = (4.3684 - 0.00061T_w) 10^3$$

式中所有温度的单位为绝对温度。

(4) 倾点

对于不含水的油膜, 倾点的修正公式为:

$$P_{p,oil} = P_{p0} + K_{p1} * F_e$$

乳化后倾点提高:

$$P_{p,oil-water} = P_{p,oil} + |P_{p,oil}| * K_{p2} * y$$

研究表明这个方法可以对油蒸发给出合理的评估。

8.5.1.2 溢油预测参数、条件

本次溢油计算外溢物取施工船舶的燃料油(0#柴油)为代表物质, 外溢量(源强)为 60T, 瞬间溢完; 气象工况取工程区不利风向(平均风速); 水动力计算条件考虑施工期主要时段

平水期及枯水期。根据溢油种类以及计算河段水文气象条件，确定模型输入参数，水流计算条件见表 8.5-2 及表 8.5-3。

表 8.5-2 溢油模型参数选取

| 参数名称 | 取值 | 说明 |
|---|--|-------------|
| 源强 | 60T | 1 个溢油点，瞬间溢完 |
| 乳化系数 | $2.1 \times 10^{-6} \text{ s}$ | |
| 比重 | 850 kg/m^3 | |
| 水的运动粘性系数 | $1.31 \times 10^{-6} \text{ m}^2/\text{s}$ | |
| 油的运动粘度 | 5.0cSt | |
| 风漂移系数 c_w | 0.035 | 对流过程 |
| 油的最大含水率 y_w^{\max} | 0.85 | 乳化过程 |
| 油的最大含水率 (K1) | 5×10^{-7} | 乳化过程 |
| 释出系数 (K2) | 1.2×10^{-5} | 乳化过程 |
| 传质系数 KSi | 2.36×10^{-6} | 溶解过程 |
| 蒸发系数 k | 0.029 | 蒸发过程 |
| 油辐射率 l_{oil} | 0.82 | 热量迁移过程 |
| 水辐射率 l_{water} | 0.95 | 热量迁移过程 |
| 大气辐射率 l_{air} | 0.82 | 热量迁移过程 |
| 漫射系数 (Albedo) α | 0.1 | 热量迁移过程 |
| 水平（横向和纵向）扩散系数 D_L 和 D_T : $D_L=0.7$, $D_T=0.7$ | | |
| 注：以上模型参数取值采用相关文献的推荐值 | | |

表 8.5-3 计算气象条件

| 河段 | 工况 | | |
|---------|------|--------|-----|
| | 不利风向 | 风速 | 水期 |
| 周天 | N | 2.8m/s | 枯水期 |
| 熊家洲至城陵矶 | WS | 2.8m/s | 枯水期 |

8.5.1.3 预测结果

(1) 周天河段周公堤水道：在枯水期 P=90%流量，风向 N 风情况下，油膜自溢油点向下漂移。30 分钟后，油膜在事故发生点附近水域扩散，油膜面积约 0.3 km^2 ；3 小时 40 分钟后，达到湖北长江天鹅洲白鱔豚国家级自然保护区水域，6 小时 10 分钟后，到达新厂镇自来水厂取水口水域。将对该水厂取水水质造成污染，油膜在漂移过程中，受边滩阻滞作用，将在边滩停留形成持续性影响直至蒸发消失。

(2) 熊家洲至城陵矶河段：在枯水期 P=90%流量，风向 WS 风情况下，油膜自溢油点向下漂移。30 分钟后，油膜在事故发生点附近水域扩散，油膜面积约 0.32 km^2 ；5 小时 20 分钟后，油膜到达洞庭湖口附近水域。油膜在漂移过程中，受边滩阻滞作用，将在边滩停留形成持续性影响直至蒸发消失。

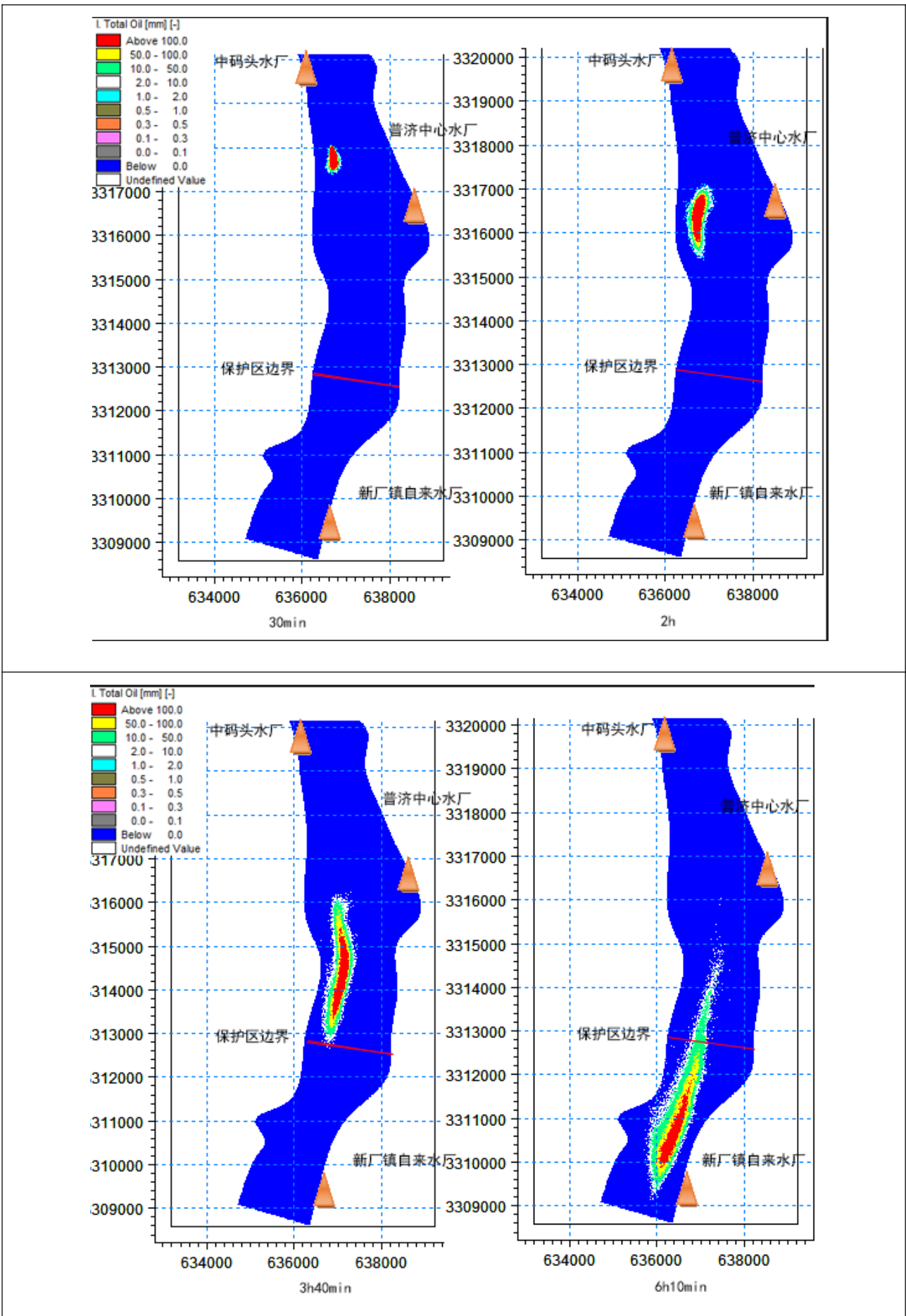
根据预测结果，工程在施工过程中发生溢油事故，在 30min 之内应作出发生，否则将对河流、水源地和取水口造成污染，同时将在边滩和江心滩停留形成持续性影响。瓦口子水道及熊家洲至城陵矶河段疏浚工程位于航道内，相对较易发生事故。因此一旦在疏浚施工发生溢油事故，将对河道内水源地保护区及取水口水质造成严重污染，如瓦口子水道滩桥镇水厂。具体见表 8.5-4、表 8.5-5、图 8.5-2~8.5-3。

表 8.5-4 油膜漂移过程及其影响情况

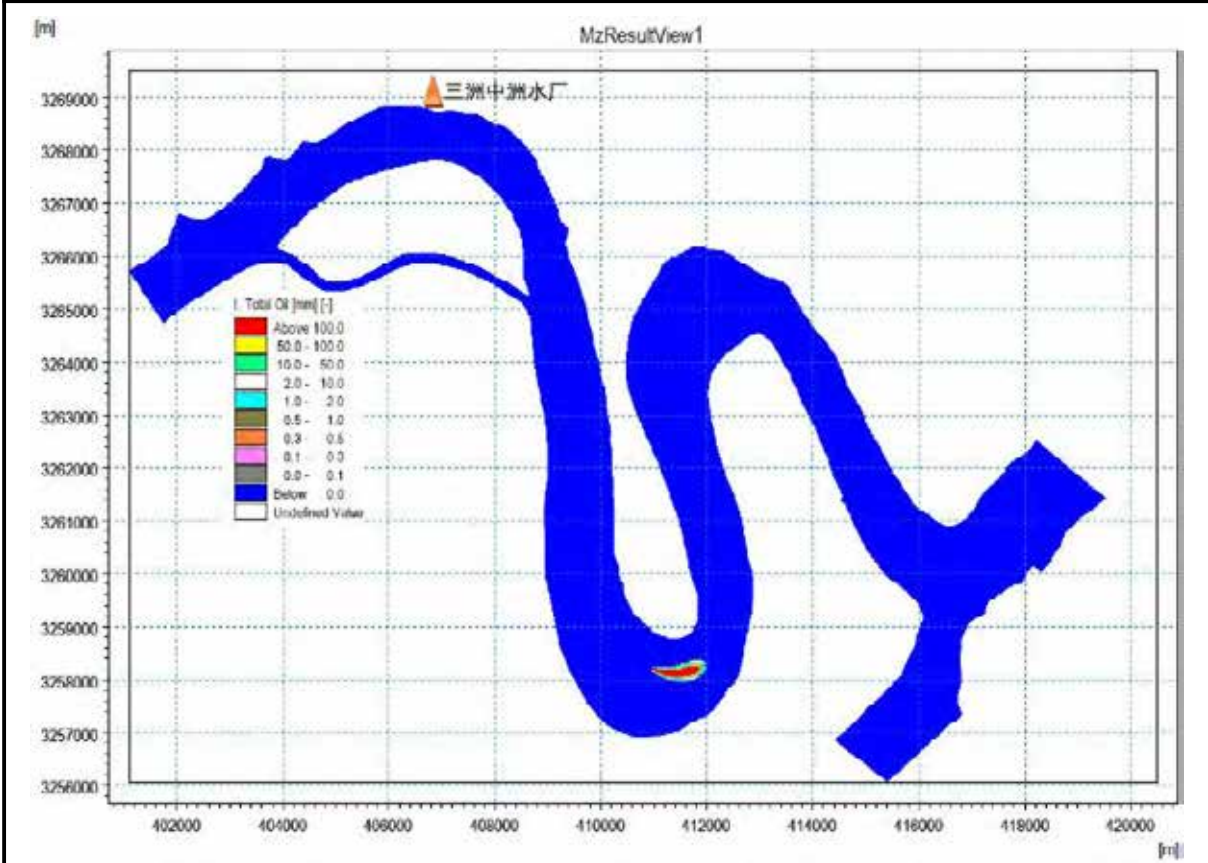
| 河段 | 时间轨迹 | 油膜平均厚度 (mm) | 油膜面积 (km ²) | 影响情况 |
|-----------|----------|-------------|-------------------------|--|
| 周天河段周公堤水道 | 30min | 137 | 0.3 | 影响区域为事故发生点区域，周边无取水口 |
| | 2h | 34.3 | 1.4 | 油膜沿右岸顺水而下，不影响普济中心水厂取水口 |
| | 3h40min | 17.1 | 2.46 | 该时间到达湖北长江天鹅洲白暨豚国家级自然保护区上边界，将对保护区造成持续性污染。 |
| | 6h10min | 8.4 | 5.31 | 将到达新厂镇自来水厂取水口附近，在左岸滩地边滩有明显阻滞情况，将对取水水质造成持续污染。 |
| 熊家洲至城陵矶 | 30min | 176 | 0.32 | 影响区域为事故发生点区域，周边无取水口 |
| | 2h | 34.5 | 1.52 | 油膜顺水向下游漂移，在右岸边滩有明显阻滞情况，将污染边滩湿地 |
| | ≥5h20min | - | - | 油膜到达洞庭湖口附近水域，油膜在边滩边滩有明显阻滞情况，将污染边滩湿地 |

表 8.5-5 事故源项及事故后果基本信息表

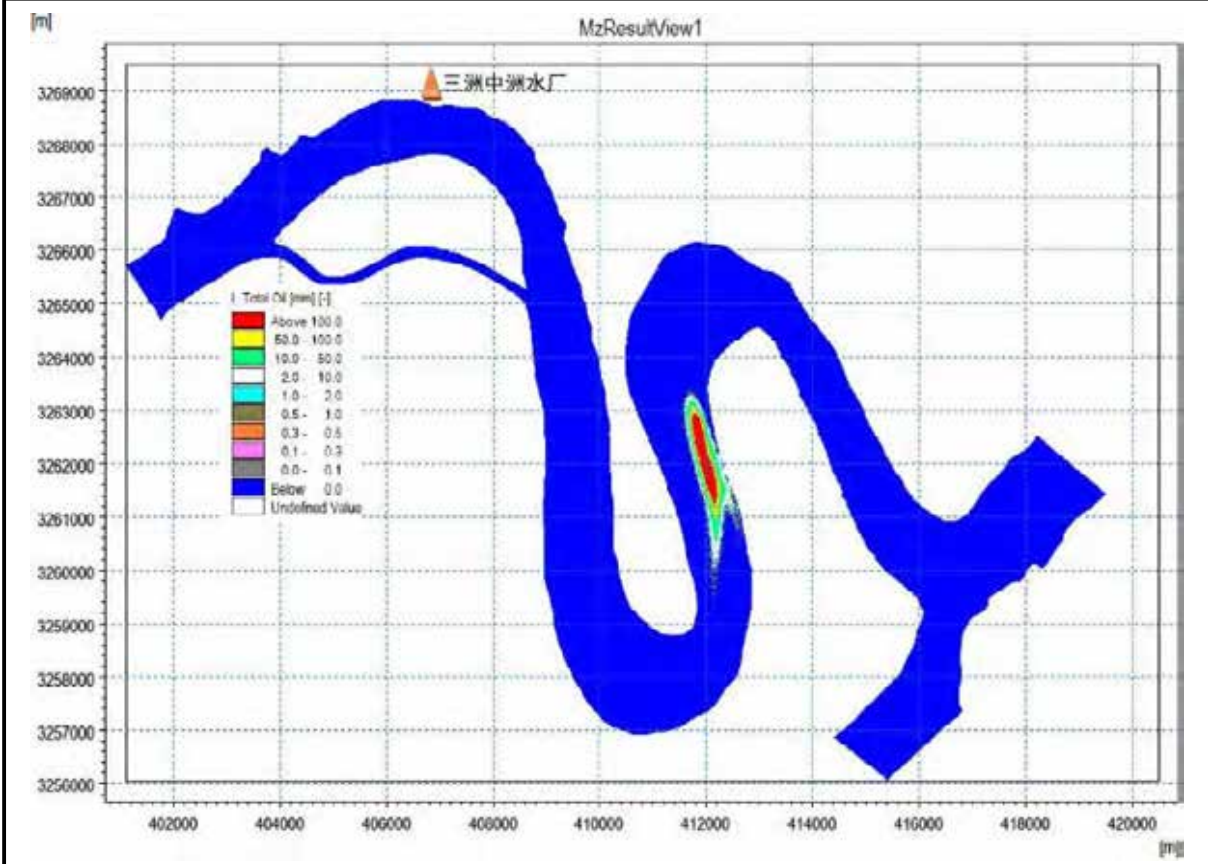
| 风险事故情形分析 | | | | | | |
|-------------|------|-----------------------------------|---------|---------|--------------|-------------|
| 代表性风险事故情形分析 | | 疏浚施工碰撞燃油泄漏直接入江，枯水期、不利风向、风速 2.8m/s | | | | |
| 事故后果预测 | | | | | | |
| 地表水 | 危险物质 | 地表水环境影响 | | | | |
| | 柴油 | 受纳水体名称 | 最远超标距离 | | 最远超标距离达到时间/h | |
| | | 长江 | - | - | - | - |
| | | 敏感目标名称 | 到达时间/h | 超标时间/h | 超标持续时间/h | 最大浓度 (mg/l) |
| | | 湖北长江天鹅洲白暨豚国家级自然保护区 | 3h40min | 3h40min | 持续 | |
| | | 新厂镇自来水厂 | 6h10min | 6h10min | 持续 | |
| | | 湖南东洞庭湖国家级自然保护区 | 0 | 持续 | 持续 | |
| | | 洞庭湖口铜鱼短颌鲚国家级水产种质资源保护区 | 3h40min | 3h40min | 持续 | |



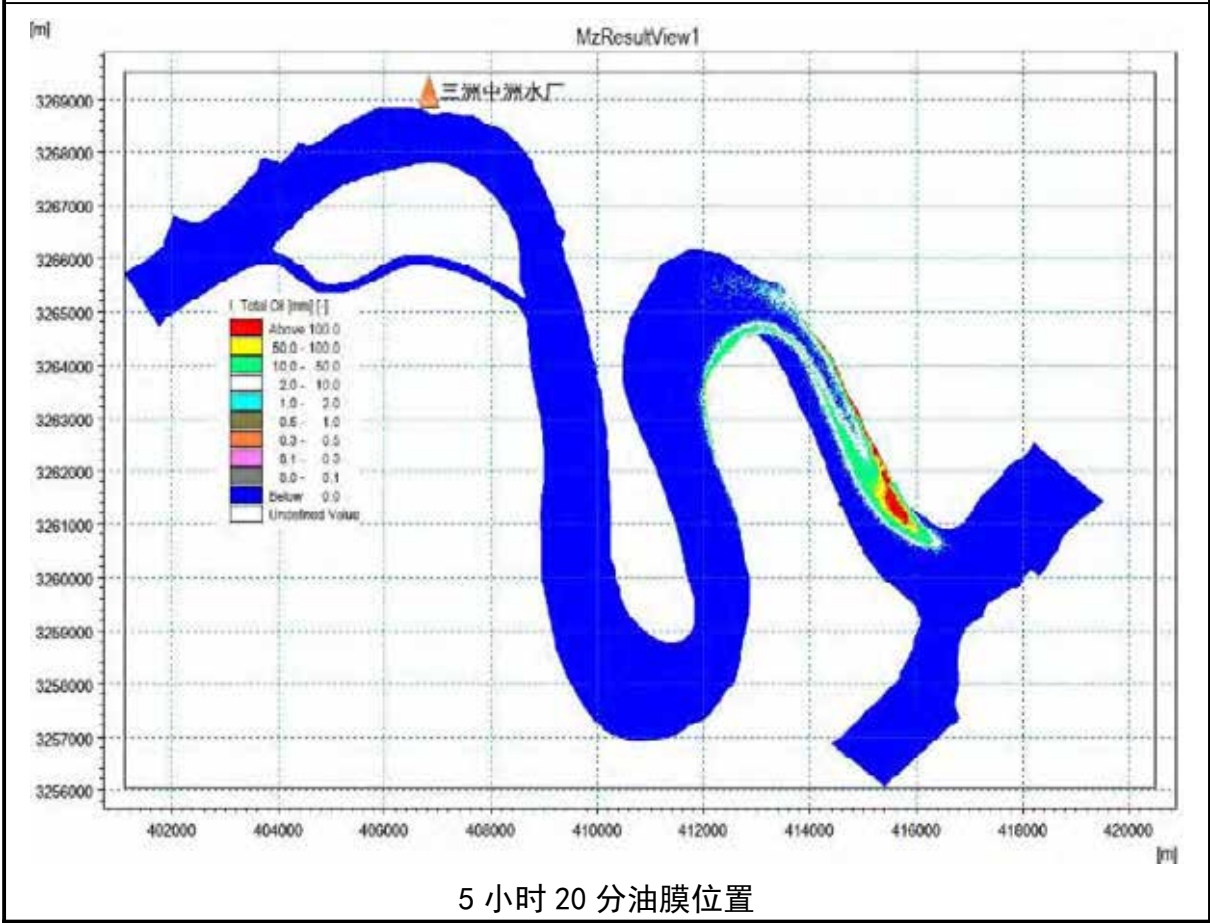
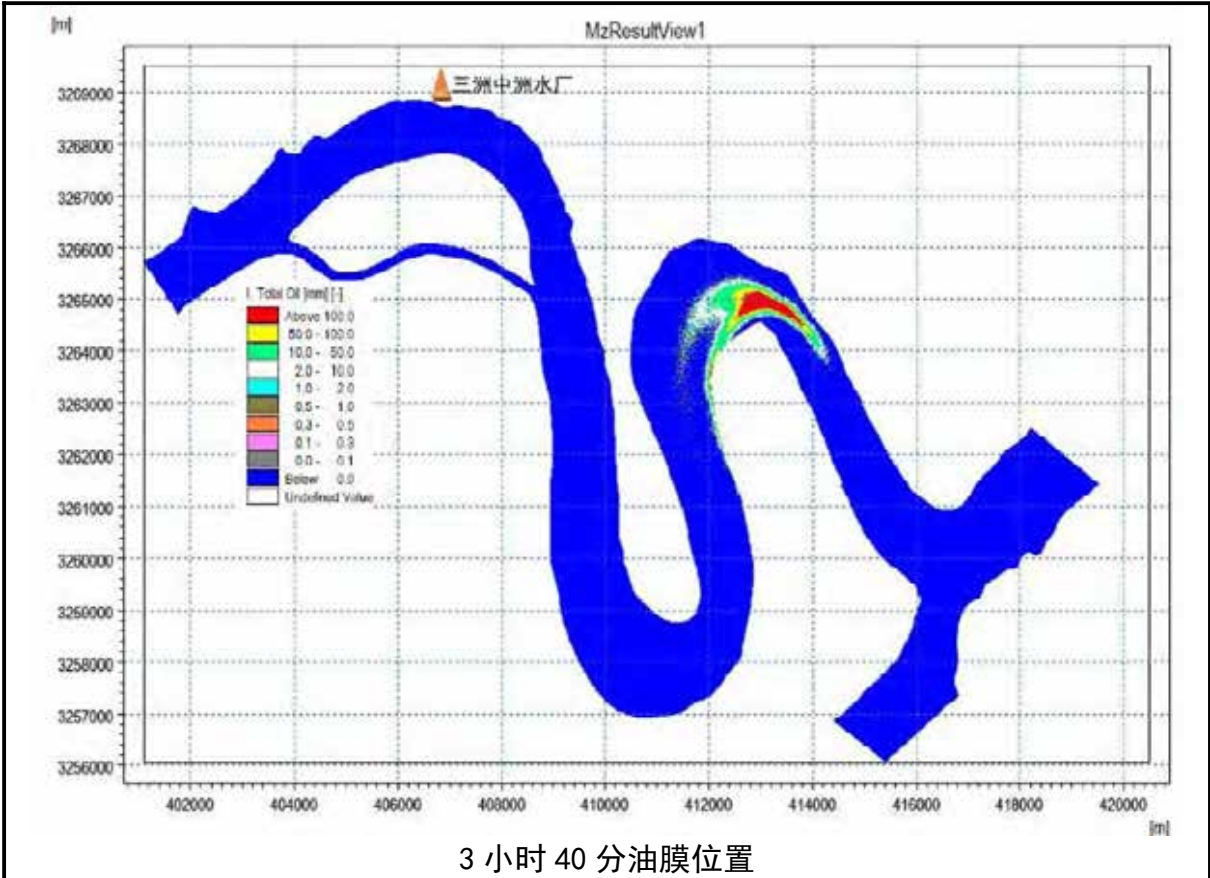
8.5-2 周天溢油事故油膜漂移轨迹图



0.5 小时油膜位置



2 小时油膜位置



8.5-3 熊家洲至城陵矶溢油事故油膜漂移轨迹图

8.5.1.4 环境风险评价

一、保护目标风险分析

根据以上预测，施工期由于施工活动造成船舶溢油事故将对区域沿线敏感目标造成影响，其影响程度可以由溢油敏感性来判别。环境敏感目标的溢油敏感性是指溢油及应急反应过程中该目标遭受破坏的程度，由三个因素确定即溢油对该种环境保护目标的危害性，受溢油影响的可能性，环境保护目标本身的重要性。其中受溢油影响的可能性结合河段高风险分析结果及保护目标与溢油点位置关系综合考虑。

(1) 环境敏感目标本身的重要性分为四类：1) 非常重要环境敏感目标主要指具有很高生态价值同时具有特殊价值的环境资源。例如国家级的珍稀、濒危物种保护区及国家级自然保护区等。2) 重要环境保护目标具有很高生态价值或具有特殊价值的环境资源及很大社会影响的资源，例如，省、市自然保护区及重要的生态资源保护区、县级以上饮用水源保护区等。3) 次重要环境保护目标主要指具有很高经济价值和较大社会影响的资源。例如重要的经济鱼类栖息地和产卵场、乡镇级以上饮用水源保护区。4) 一般环境保护目标具有一定经济价值和生态价值的资源，如分散式取水口。

(2) 危害性分为四类：1) 极大；2) 大；3) 小；4) 一般。

(3) 可能性分为四类：1) 相对容易发生；2) 相对较容易发生；3) 相对不容易发生；4) 一般不发生。

本次评价以环境保护目标本身的重要性为基础确定其敏感程度，同时适当考虑溢油可能造成的危害程度，把环境保护目标按其敏感程度分为四级：

A：非常重要环境保护目标，溢油危害性大及以上，或相对较容易发生及以上；重要环境保护目标，溢油危害性极大，相对容易发生。

B：非常重要环境保护目标，溢油危害性小，相对不容易发生；重要环境保护目标，溢油危害性大，相对较容易发生；次重要环境保护目标，溢油危害性极大，相对容易发生。

C：非常重要环境保护目标，溢油危害性一般，一般不发生；重要环境保护目标，溢油危害性大，相对不容易发生；次重要环境保护目标，溢油危害性大，相对较容易发生；一般环境保护目标，溢油危害性极大，或相对容易发生。

D：其它。

根据以上分类标准和原则，结合以上已有事故预测和本工程布置，荆江河段施工活动引起溢油事故对全线敏感保护目标的影响程度如表 8.5-6。

本次评价针对各环境敏感目标对工程施工敏感程度，采取不同级别的风险防范及应急措施：本工程施工期间应针对疏浚船舶、A 敏感程度及 B 敏感程度保护目标所在施工河段，应于施工现场布置溢油应急设备；C 敏感程度在该河段施工期间加强风险防范及安全管理，保证不发生环境风险事故；针对 D 敏感程度环境敏感目标一般不采取专门的风险措施。

表 8.5-6 荆江河段敏感目标敏感程度分类

| 河段 | 序号 | 保护目标 | 重要性 | 可能性 | 危害性 | 敏感程度 |
|-------|----|-----------------------|------|---|-----|------|
| 瓦口子水道 | 1 | 滩桥镇水厂 | 次重要 | 施工事故风险低，工程位于取水口上游， 一般不发生。 | 大 | D |
| 周天河段 | 1 | 中码头水厂 | 次重要 | 施工事故的风险较高，但工程位于取水口下游， 一般不发生。 | 大 | D |
| | 2 | 江陵县普济中心水厂 | 次重要 | 施工事故的风险较高，但工程位于取水口对岸， 一般不发生。 | 大 | D |
| | 3 | 新厂镇自来水厂 | 次重要 | 施工事故的风险较高，工程位于取水口上游， 相对较容易发生。 | 大 | B |
| | 4 | 郝穴~新厂 | 次重要 | 施工事故的风险较高，工程位于产卵场内，但施工避开了产卵期， 一般不发生。 | 大 | D |
| | 5 | 湖北长江天鹅洲白鱄豚国家级自然保护区 | 非常重要 | 施工事故的风险较高，工程位于保护区上游， 相对较容易发生。 | 极大 | A |
| 大马洲水道 | 1 | 华容县自来水公司 | 重要 | 施工事故风险较低，工程位于取水口上游 1.9km， 相对较容易发生。 | 极大 | B |
| | 2 | 塔市驿~沙家边产卵场 | 次重要 | 施工事故风险较低，工程施工避开了产卵期， 一般不发生。 | 大 | D |
| | 3 | 监利段四大家鱼国家级种质资源保护区 | 重要 | 施工事故风险较低，该段工程不在保护区内且位于保护区下游， 一般不发生。 | 大 | D |
| | 4 | 湖南岳阳集成麋鹿及生物多样性湿地自然保护区 | 重要 | 施工事故风险较低，保护区位于故道， 一般不发生。 | 一般 | D |
| | 5 | 何王庙长江江豚省级自然保护区 | 重要 | 施工事故风险较低，保护区位于故道， 一般不发生。 | 大 | D |
| | 6 | 华容集成长江故道江豚省级自然保护区 | 重要 | 施工事故风险较低，保护区位于故道， 一般不发生。 | 大 | D |

| | | | | | | |
|----------------------|---|-----------------------|------|---|----|---|
| 铁铺水道 | 1 | 三洲镇自来水厂 | 次重要 | 施工事故风险较低，铺排位于对岸上游侧， 相对较容易发生。 | 极大 | B |
| | 2 | 广兴洲自来水厂 | 次重要 | 施工事故风险较低，工程位于取水口下游 2.3km， 一般不发生。 | 大 | D |
| | 3 | 湖南东洞庭湖国家级自然保护区 | 非常重要 | 施工事故风险较低，铺排位于保护区内， 相对较容易发生。 | 极大 | A |
| | 4 | 监利段四大家鱼国家级种质资源保护区 | 重要 | 施工事故风险较低，铺排位于保护区内， 相对较容易发生。 | 极大 | A |
| 熊家洲至城陵矶河段 (熊家洲弯道) | 1 | 君山区自来水公司 | 重要 | 施工事故风险较低，且工程位于取水口下游， 一般不发生。 | 极大 | C |
| | 2 | 三洲中洲水厂 | 次重要 | 施工事故风险较低，铺排位于对岸上游侧， 相对较容易发生。 | 极大 | B |
| | 3 | 监利段四大家鱼国家级种质资源保护区 | 重要 | 施工事故风险较低，铺排位于保护区内， 相对较容易发生。 | 极大 | A |
| | 4 | 湖南东洞庭湖国家级自然保护区 | 非常重要 | 施工事故风险较低，铺排位于保护区内， 相对较容易发生。 | 极大 | A |
| 熊家洲至城陵矶河段 (七弓岭弯道) | 1 | 湖南东洞庭湖国家级自然保护区 | 非常重要 | 施工事故的风险较高，疏浚等施工位于保护区内， 相对较容易发生。 | 极大 | A |
| 熊家洲至城陵矶河段 (观音洲水道) | 1 | 岳阳市东洞庭湖江豚自然保护区 | 重要 | 施工事故风险较低，铺排位于保护区上游， 一般不发生。 | 极大 | C |
| | 2 | 洞庭湖口铜鱼短颌鲚国家级水产种质资源保护区 | 重要 | 施工事故风险较低，铺排位于保护区上游， 一般不发生。 | 极大 | C |

二、风险可接受水平

评价参考《水上溢油环境风险评估技术导则》中的风险矩阵方法，风险矩阵由事故概率和危害后果两部分组成。在风险矩阵中，风险水平分为不可容忍、可容忍和可忽略三类。

按照《水上溢油环境风险评估技术导则》关于水上溢油事故概率划分等级（表 8.5-7）和水上溢油事故危害后果等级划分（表 8.5-8），对该航道溢油事故概率和事故危害后果划分结果见图 8.4-5。其中高风险区为不可容忍的风险区域，低风险区为可忽略的风险区域，中风险区为可容忍区域。

表 8.5-7 水上溢油事故概率等级划分

| 等级 | 事故概率/发生一次事故的概率 |
|-----------------------------|--------------------------------------|
| 很高 | $\geq 1/\leq 1$ 个工作年 |
| 较高 | $0.1\sim 1/(1\sim 10)$ 个工作年 |
| 中等 | $0.02\sim 0.1/(10\sim 50)$ 个工作年 |
| 较低 | $0.01\sim 0.02/(50\sim 100)$ 个工作年 |
| 很低 | $0.001\sim 0.01/(100\sim 1000)$ 个工作年 |
| 极低 | $<0.001/1000$ 以上个工作年 |
| 注：区间值前一个数量级包括本数，后一个数量级不包括本数 | |

表 8.5-8 水上溢油事故危害后果等级划分

| 分类 | 详细说明 |
|----|---|
| C1 | 溢油 10000t 以上，或造成直接经济损失 10 亿元以上，或危害后果指数值 ≥ 20 |
| C2 | 溢油（1000~10000）t，或造成直接经济损失（2~10）亿元，或危害后果指数值 16~20 |
| C3 | 溢油（500~1000）t，或造成直接经济损失（1~2）亿元，或危害后果指数值 12~16 |
| C4 | 溢油（100~500）t，或造成直接经济损失 5000 万元~1 亿元，或危害后果指数值 8~12 |
| C5 | 溢油（50~100）t，或造成直接经济损失（1000~5000）万元，或危害后果指数值 4~8 |
| C6 | 溢油 50t 以下，或造成直接经济损失不足 1000 万元，或危害后果指数值 <4 |

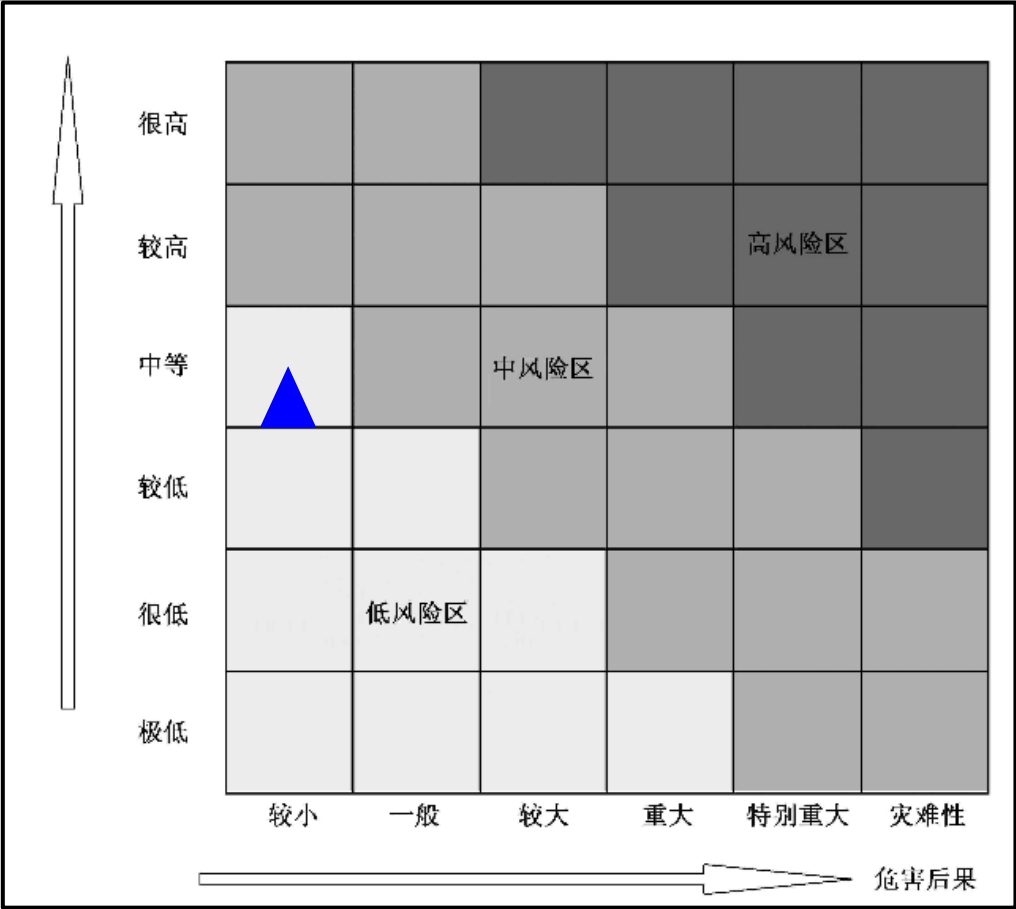


图 8.5-5 可能最大水上溢油事故风险准则矩阵示意图

图 8.5-5 中高风险区为不可容忍的风险区域，中风险区为可容忍的区域，低风险区为可忽

略的风险区域。根据表 8.5-7 和表 8.5-8，施工期溢油事故风险处低风险区，风险水平分为可忽略。

8.5.2 运行期船舶事故风险影响分析

根据荆江河段典型事故统计及分析，结合河内航运的实际情况，运行期船舶溢油事故发生概率受以下几个因素影响：1）船舶自身状况，包括船舶类型、船舶吨位及等级、船舶即时技术状态、船龄及船舶所有权。2）水域通航环境，包括气象条件、能见度、船舶交通密度、航道条件及导航通讯设备。3）船员因素包括对水域熟悉程度、技术水平、职业经验、船上管理水平及心理素质。运行期间由于工程本身带来的风险主要是行船对建筑物的撞击导致搁浅或沉船等带来溢油风险。随着长江沿线区域社会经济的发展，意味着荆江河段船舶交通密度将增加，船舶溢油事故发生风险也将增大；但随着船舶大型化及标准化建设的推进，有利于河段船舶溢油事故发生风险的降低，同时结合航道整治工程的逐步实施，河段航道通行条件也将逐步改善，有利于航道船舶溢油事故发生风险的降低。

船舶溢油事故是一种最为严重的水域污染事故，一旦发生事故溢油将漂浮在河面，使水域生态系统遭到灾难性的破坏，同时也将影响两岸居民用水和环境面貌，将造成极大的生态、环境污染，给经济和社会带来严重的影响。船舶溢油污染防治需各级政府、科研机构、企事业单位及社会团体等多部门、跨学科、跨领域协作与推进，构建多层次的风险防范体系。1）加快船舶污染防治立法，构建完整的“防范、治理、赔偿”法律框架；2）加大舆论宣传和教育力度，增强全民环境保护意识；3）加强水上交通管理，改善通航环境，加大执法力度，进行业务培训提高船员素质，减少人为因素导致的船舶事故的发生；4）增加投资力度，加强船舶溢油应急体系建设，建立专业化的防污应急队伍，着力提高重大船舶污染事故应急处理能力。

8.6 水生生态风险评价

一旦发生溢油污染事故，对评价区域航道内的生物和鱼类影响较大。以石油污染为例，其危害是由石油的化学组成、特性及其在航道内的存在形式决定。在石油不同组分中，低沸点的芳香烃对一切生物均有毒性，而高沸点的芳香烃则是长效毒性，会对河段鱼类资源及水生生物生命构成威胁和危害直至死亡。

8.6.1 对鱼类的影响

（1）对鱼类的急性毒性测试

根据近年来对几种不同的长江鱼类仔鱼的毒性试验结果表明，石油类对鲤鱼仔鱼 96h 的 LC50 值为 0.5~3.0mg/L，因此污染带瞬时高浓度排放（即事故性排放）可导致急性中毒死鱼事故。

（2）对鱼卵、仔稚鱼的影响

经济鱼类的浮性卵、仔鱼极易遭受浮在水面油膜的危害，油膜对卵子的粘着、渗透等直接影响鱼卵的孵化率及孵化量，而仔稚鱼对油污染反应极敏感。较低的石油浓度即能引起仔稚鱼的死亡和畸变，抑制鱼卵孵化、滞缓发育、生理功能低落，以及导致畸形和死亡等。溢油事故中沉降的油块也能对一些沉性卵产生影响。此外，由于卵子一般为附着性卵，随水流漂移，而仔稚鱼游泳能力较差，因而一旦发生溢油，将对卵子和仔稚鱼产生毁灭性的破坏。

（3）石油类在鱼体内的蓄积残留分析

污染因子石油类在鱼体中的积累和残留可引起鱼类慢性中毒而带来长效应的污染影响，这种影响不仅可引起鱼类资源的变动，甚至会引起鱼类种质的变异。鱼类一旦与油分子接触就会在短时间内发生油臭，从而影响其食用价值。以 20 号燃料油为例，当石油类浓度为 0.01mg/L 时，7 天之内就能对大部分鱼、虾产生油味，30 天内会使绝大多数鱼类产生异味。

（4）石油类对鱼的致突变性分析

微核的产生是在诱变物作用之下造成染色体损伤而发生变异的一种形式，根据近年来对几种定居性的长江鱼类仔鱼鱼类外周血微核试验表明，长江鱼类（主要是定居性鱼类）微核的高检出率是由于江段水环境污染物的高浓度诱变物的诱发作用而引起，而石油类污染物可能是其主要的诱变源。

8.6.2 对浮游植物的影响

浮游植物是水体中有机质的主要生产者，它是浮游动物的基础饵料，也是河流食物网结构的基础环节，在水生生态生态系统的物质循环与能量转换过程中起着重要的作用。溢油发生时，大部分溢油浮于水面并扩散成油膜，油膜在水面面的停留将影响水体与大气之间的物质交流和热交换，使水体中的含氧量、温度等因素发生较大的变化，使浮游植物窒息死亡，并会破坏浮游植物细胞，损坏叶绿素，降低透光率，影响浮游植物的光合作用。根据国内外许多毒性实验结果表明，作为鱼、虾类饵料基础的浮游植物，对各类油类的耐受能力都很低。一般浮游植物石油急性中毒致死浓度为 0.1~10.0mg/L，一般为 1.0~3.6mg/L，对于更敏感的种类，油浓度低于 0.1mg/L 时，也会妨碍细胞的分裂和生长的速率。

因此若发生溢油时，油膜所经过的河流水面，水中的浮游植物受污染影响较大。

8.6.3 对浮游动物的影响

浮游动物对石油类的敏感性较高，一旦发生溢油将对浮游动物产生较大的毒害效应。许多实验结果表明，油类浓度超过 50mg/L 时，对桡足类动物在 24h 内将发生有害影响，并且幼体的敏感性高于成体。此外若溢油发生时，大部分溢油浮于水面并扩散成油膜，油膜在水面的停留将影响水与大气之间的物质交流和热交换，使水体的含氧量、温度等因素发生较大的变化，使其窒息死亡。

8.6.4 对底栖生物的影响

溢油发生时，大部分柴油漂浮在水中，但有少量重组分下沉到河底，可能回导致水环境中底质石油烃含量的增加，从而对底栖生物造成一定的影响。不同季节下的溢油对底栖生物的危害是不同的，在不同风向下，其影响也不同。

8.6.5 对渔业资源的影响

溢油可以从多方面对渔业资源产生影响，例如它可以改变鱼类的摄食、洄游和种群繁殖，亦可使其个体失去平衡从而导致资源量的变动。溢油对鱼类最明显的影响是急性致死效应，但这种致死效应通常发生在溢油点附近的有限范围和溢油发生后的有限时间内。尽管有些成体鱼类可产生回避反应，但一部分仍会产生中毒效应甚至死亡，特别是对幼体生物，浮游生物、浮游植物等无法逃脱死亡的命运，进而造成对渔业生态结构的严重破坏。另外，发生溢油将会造成水域中的经济种类品质发生变化，因为鱼类、贝类等在油污环境中有积累石油烃的能力，使得生活在水域的生物致油臭而降低产品质量。

8.6.6 石油类对江豚的影响分析

石油成分的分析表明，石油中所含的轻芳香烃物质及其衍生物(PAN)，在原油中含量不过 5%，但在净化了的石油产品中，其含量可达到 20%。水体中致命的轻芳香烃物质及其衍生物，对江豚的幼体影响严重，江豚幼体的神经中枢和呼吸器接近其表皮，表皮很薄，有毒物质很容易侵入体内，而且幼体运动能力较差，不能及时逃离污染区域，亦造成影响的累积放大。

8.7 区域应急能力建设

8.7.1 交通部门应急体系

(1) 长江海事局应急体系

为建立健全长江海事局水上搜救应急体系和反应机制，明确各级海事机构水上应急救助职责和应急响应程序，规范应急救助行为，提高应急救助能力，迅速、有序、高效地组织水上应急反应行动，控制水上突发事件扩展，最大限度地预防和减少水上突发事件及其造成的损害，保障人民群众生命财产安全长江海事局编制了《长江海事局水上搜救应急预案》（2008年7月），主要内容包括组织体系、预防预警、水上突发事件险情分级与报送、应急响应、现场处置、后期处置及应急保障等7个主要方面。该应急预案组织体系及应急体系，具体见图8.7-1及图8.7-2。

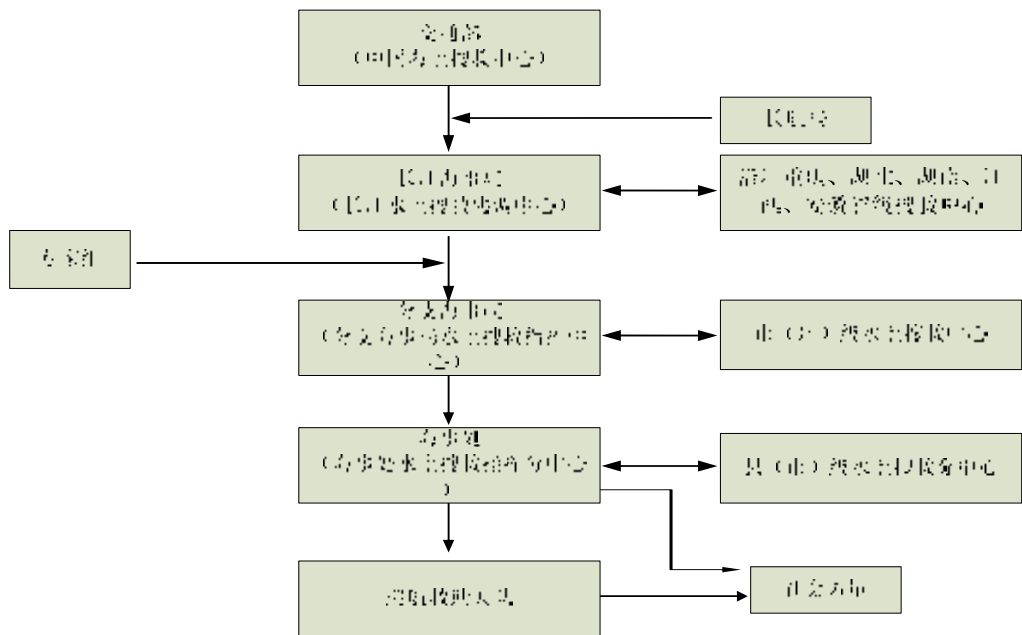


图 8.7-1 组织体系框架图

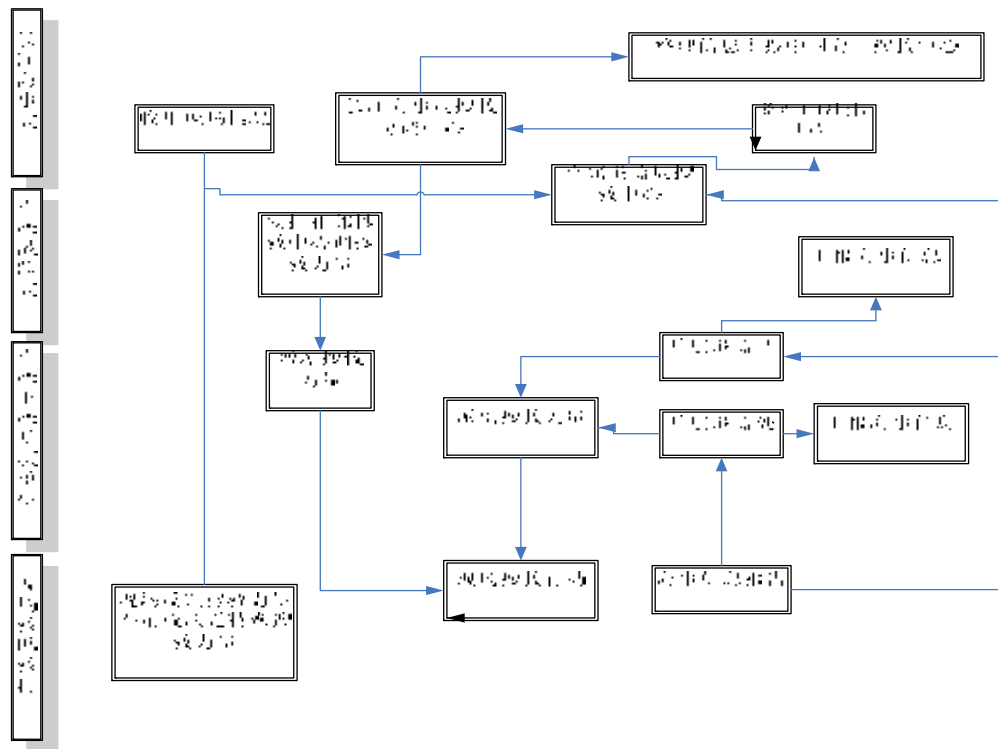


图 8.7-2 长江海事局应急体系

(2) 长江航务管理局应急体系

为有效预防和应对长江航运突发事件，控制、减轻和消除长江航运突发事件引起的严重危害，及时恢复长江航运秩序，避免对沿江经济社会运行造成不良影响，交通运输部长江航务管理局编制了《长江航运突发事件应急预案》，包括（1）长江航运突发事件应急预案；（2）长航局及局属单位突发事件专项预案；（3）局属单位分支机构和港航企业突发事件应急预案；（4）地方的水路交通突发事件应急预案及各专项预案。该应急预案组织体系及应急体系，具体见图 8.7-3 及图 8.7-4。

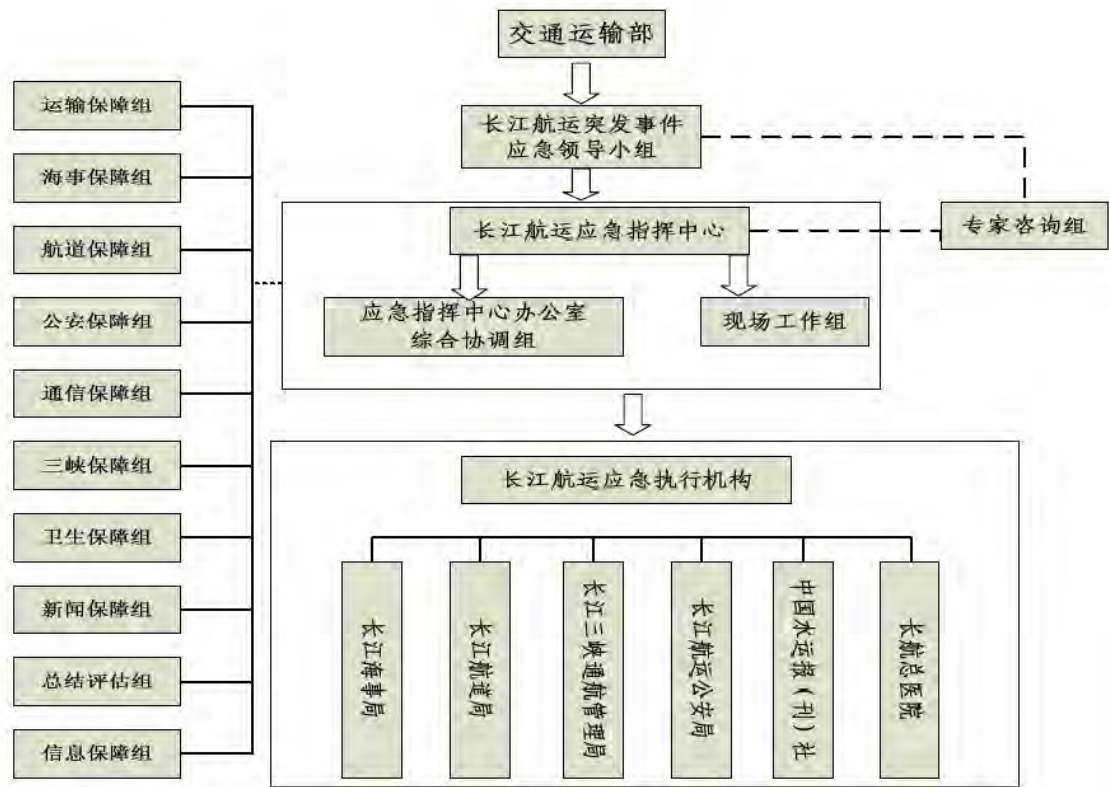


图 8.7-3 应急组织指挥体系图

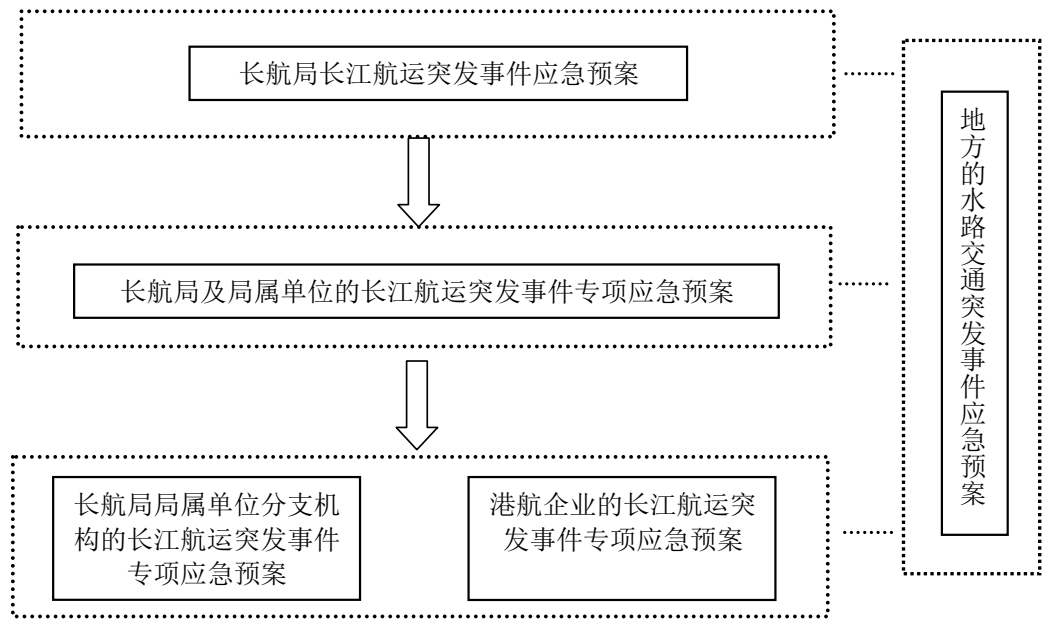


图 8.7-4 长江干线水路交通突发公共事件应急预案体系

(3) 工程河段海事部门

荆江河段航道沿线涉及荆州海事局及岳阳海事局。其中本次工程瓦口子、周天河段整治工程位于荆州市海事局辖区，大马洲、铁铺水道及熊家洲至城陵矶河段整治工程位于岳阳海事局辖区。本工程施工河段沿线海事局应急机构及应急站点见表 8.7-1。

表 8.7-1 施工河段海事部门应急机构表

| 海事处 | 值班电话 | 序号 | 应急站点名称 | 座落位置 | 负责水域 |
|-------------|--------------|----|--------------|------|-----------------------------|
| 荆州海事局沙市海事处 | 0716-8277159 | 1 | 荆州大桥巡航救助执法大队 | 荆州大桥 | 岩板窝至二郎矶 中游里程 499.3-480KM |
| | | 2 | 沙市港巡航救助执法大队 | 沙市港区 | 二郎矶至白渭洲 中游里程 480-460KM |
| | | 3 | 盐卡巡航救助执法大队 | | |
| 荆州海事局江陵海事处 | 0716-4732049 | 4 | 郝穴巡航救助执法大队 | 江陵郝穴 | 洗马台至茅林口 |
| | | 5 | 新厂巡航救助执法大队 | | 中游里程 436-408KM |
| 岳阳海事局监利海事处 | 0716-3287147 | 1 | 窑监执法大队 | 容城镇 | 中游里程 327-295km |
| 岳阳海事局华容海事处 | 0730-8592529 | 1 | 反咀执法大队 | 广兴洲 | 中游里程 295-254km |
| 岳阳海事局城陵矶海事处 | 0730-8592878 | 1 | 三江口执法大队 | 洞庭湖口 | 孙梁洲至象骨港 |

8.7.2 地方应急体系

(1) 湖北省

2006年3月湖北省政府组织编制并审议通过了《湖北省突发公共事件总体应急预案》和《湖北省水上搜救应急预案》。长江水上搜救协调中心制订了《长江水上搜救应急预案》和18套搜救分预案，组建了救搜专家库，推行救助专家制度。建立并实施了“接警后值班船艇港区15分钟，库区和重点水域30分钟，其他水域40分钟到达现场”，及为加速反应建设目标的“153040”应急救助定期演练制度。湖北省水上应急指挥中心已基本建立，并在省交通厅和长江海事局分别设立“水上应急搜救办公室”，在长江干线湖北段1053km干线主航道和231km支流汉道水域范围内建立“长江水上搜集协调中心”、4个搜救中心和15个搜救分中心，设置一线应急救助点59个，平均21.8km设置一个站点，重点水域搜救网络基本建成。

荆州市人民政府公布了2012年4月发布了《荆州市突发公共事件总体应急预案》，本预案是市政府组织、指导、协调和管理全市应急工作的总纲，适用于本市行政区域内特别重大、重大突发公共事件以及跨县市区或超出事发地县市区人民政府处置能力的突发公共事件(以下简称需要由市政府负责组织处置的突发公共事件)的应对工作。并形成《荆州市城区饮用水源突发环境事件应急预案》、《荆州市水上搜救应急预案》、《荆州市突发环境事件应急预案》等应急预案体系。同时及时发布预警信息，并开展应急演练。

(2) 湖南省

2012年12月湖南省印发了《湖南省突发事件总体应急预案》，并于2015年11月印发《湖南省水上搜救应急预案》，并成立了设置湖南省应急管理办公室、湖南省突发事件应急

委员会和湖南省水上搜救应急指挥部，设立了湖南省应急管理专家组。湖南省应急管理体制基本健全，应急救援能力得到增强。根据《湖南省“十三五”应急体系建设规划》，推进长沙、衡阳、岳阳、常德 4 个水上应急搜救基地建设并投入使用，成为“十三五”期间重点应急建设项目。

岳阳市人民政府公布了 2005 年 4 月发布了《岳阳市突发公共事件总体应急预案》，本预案是岳阳市人民政府应对各类突发公共事件总的行动指南，是各县、市、区人民政府制订、实施突发公共事件应急预案的基本依据。并形成《岳阳市水上交通安全事故应急预案》、《岳阳市突发环境事件应急预案》等应急预案体系。

8.7.3 区域应急设施

根据《国家水上交通安全监管和救助系统布局规划》(2005-2020)，长江干线宜宾以下 2700 千米通航水域的布局方案为：按照水域的风险程度，考虑安全监管和险情救助、船舶溢油控制清除和抢险打捞的及时性、有效性，将监管和救助力量在空间布局上分为综合基地、基地、站三个层次。在长江干线重庆、三峡坝区、万州、武汉、九江、芜湖、南京、太仓布设 8 个综合基地，在三峡坝区综合基地设置直升机起降点；在宜宾、泸州、涪陵、巫山、宜昌、荆州、岳阳、黄石、安庆、镇江、江阴、南通布设基地 12 个；在一般水域以及综合基地、基地之间布设监管救助站的数量共为 83 个。其中位于荆江河段有荆州、岳阳基地 2 个；监利救助站 1 个。见表 8.7-2。

装备配置为：对现有长江甚高频通信系统进行升级改造，将遇险安全通信覆盖范围由目前的长江口至重庆延伸到宜宾；在长江干线建设 18 个船舶交通管理系统，包括对现有 7 个系统进行更新改造，新建 11 个；在长江干线综合基地和基地设置 13 个船舶溢油应急设备库，其中中型船舶溢油应急设备库 1 个，小型船舶溢油应急设备库 7 个，设备点（可对抗 50 吨船舶溢油）5 个。每个设备库配备溢油回收船 1 艘。其中位于荆江河段为岳阳船舶溢油应急设备库，溢油事故的应急处理能力为 300 吨，该设备库已建成使用，占地 600 平方米，配置有应急卸载、应急围控、回收储运、岸线清污、溢油分散及吸附物资等设备，其主要功能包括快速转驳货油，对事故船和溢油点进行围控，对溢油进行水上围控、回收、储运和清除作业。。见表 8.7-3。

表 8.7-2 国家水上交通安全监管和救助系统长江干线基地及主要装备布局表

| 序号 | 风险程度 | 基地名称 | 基地类型 | 溢油设备库 |
|----|-------|------|------|-------|
| 1 | 高风险水域 | 重庆 | 综合基地 | 小型 |
| 2 | | 长寿 | 站 | |
| 3 | | 丰都 | 站 | |

| | | | | | |
|----|---------|--------|------------|----|----|
| 4 | | 云阳 | 站 | | |
| 5 | | 奉节 | 站 | | |
| 6 | | 巴东 | 站 | | |
| 7 | | 万州 | 综合基地 | 小型 | |
| 8 | | 巫山 | 基地 | 小型 | |
| 9 | | 三峡坝区 | 综合基地（含起降点） | | |
| 10 | | 葛洲坝 | 站 | | |
| 11 | | 武汉 | 综合基地 | 小型 | |
| 12 | | 武汉港区 | 站 | | |
| 13 | | 南京 | 综合基地 | 中型 | |
| 14 | | 镇江 | 基地 | | |
| 15 | | 扬州 | 站 | | |
| 16 | | 泰州 | 站 | | |
| 17 | | 江阴 | 基地 | | |
| 18 | | 张家港 | 站 | 小型 | |
| 19 | | 南通 | 基地 | | |
| 20 | | 常熟 | 站 | | |
| 21 | | 太仓 | 综合基地 | 小型 | |
| 22 | | 较高风险水域 | 泸州 | 基地 | 点 |
| 23 | | | 宜昌 | 基地 | 小型 |
| 24 | | | 归州 | 站 | |
| 25 | 枝城 | | 站 | | |
| 26 | 枝江 | | 站 | | |
| 27 | 荆州 | | 基地 | | |
| 28 | 岳阳 | | 基地 | 点 | |
| 29 | 监利 | | 站 | | |
| 30 | 临湘 | | 站 | | |
| 31 | 洪湖 | | 站 | | |
| 32 | 九江 | | 综合基地 | 点 | |
| 33 | 武穴 | | 站 | | |
| 34 | 湖口 | | 站 | | |
| 35 | 黄石 | | 基地 | | |
| 36 | 鄂州 | | 站 | | |
| 37 | 蕲春 | | 站 | | |
| 38 | 安庆 | | 基地 | | |
| 39 | 池州 | | 站 | | |
| 40 | 芜湖 | | 综合基地 | | |
| 41 | 铜陵 | | 站 | | |
| 42 | 荻港 | | 站 | | |
| 43 | 马鞍山 | | 站 | | |
| 44 | 一般风险水域 | 宜宾 | 基地 | 点 | |
| 45 | | 涪陵 | 基地 | 点 | |
| 46 | 其他 58 个 | | 站 | | |
| 合计 | | | 103 | 13 | |

表 8.7-3 岳阳设备库溢油应急设备配置表

| 序号 | 设备名称 | 单位 | 数量 |
|-----|-------------|----|-----|
| 1 | 溢油围控设备 | | |
| 1.1 | 江河型充气式橡胶围油栏 | m | 400 |
| 1.2 | 快速布放围油栏 | m | 200 |
| 1.3 | 防火围油栏 | m | 200 |

| | | | |
|-----|------------|---|-----|
| 1.4 | 围油栏清洗装置 | 套 | 1 |
| 1.5 | 岸滩围油栏 | m | 200 |
| 1.6 | 固体浮子式围油栏 | m | 200 |
| 2 | 溢油回收和储运设备 | | |
| 2.1 | 小型刷式收油机 | 套 | 1 |
| 2.2 | 小型盘式收油机 | 套 | 2 |
| 2.3 | 中型动态斜面式收油机 | 套 | 1 |
| 2.4 | 中型盘式收油机 | 套 | 1 |
| 2.5 | 岩石收油机 | 套 | 1 |
| 2.6 | 大型卸载泵 | 套 | 1 |
| 2.7 | 中型卸载泵 | 套 | 1 |
| 3 | 溢油清楚设备与材料 | | |
| 3.1 | 吸油毡 | 吨 | 2 |
| 3.2 | 吸油拖栏 | m | 400 |
| 3.3 | 环保型消油剂 | 吨 | 1.5 |
| 3.4 | 手动消油剂喷洒装置 | 套 | 2 |
| 3.5 | 船用消油剂喷洒装置 | 套 | 1 |
| 3.6 | 轻便储油罐 | 套 | 3 |
| 3.7 | 浮动游囊 | 套 | 2 |
| 3.8 | 收油网 | 套 | 2 |
| 4 | 岸线清污设备 | | |
| 4.1 | 冷水冲洗机 | 套 | 1 |
| 4.2 | 高压温水冲洗设备 | 套 | 1 |
| 4.3 | 岸线清污简易工具 | 套 | 1 |
| 5 | 运输车辆 | | |
| 5.1 | 多功能运输车 | 辆 | 1 |
| 5.2 | 集装箱（含托盘等） | 个 | 2 |
| 5.3 | 叉车 | 个 | 1 |

本项目所在区域海事局危防应急设备社会资源情况信息见表 8.7-4。

表 8.7-4 工程河段海事部门危防应急设备情况信息表

| 序号 | 设备类型 | 设备名称 | 型号 | 主要性能参数 | 数量 | 布设码头 | 所在港口 |
|----|------|------|---------|--------|-----|----------|-----------|
| 1 | 围油设备 | 围油栏 | WGj900 | 高 900 | 280 | 荆州油库 | 沙市港区柳林作业区 |
| 2 | 围油设备 | 围油栏 | WG1000 | 高 1000 | 140 | 郝穴水上加油站 | 江陵港区郝穴作业区 |
| 3 | 围油设备 | 围油栏 | WGj1000 | 高 1000 | 30 | 宏源水上加油站 | 沙市港区柳林作业区 |
| 6 | 围油设备 | 围油栏 | WGj800 | 高 800 | 280 | 柳林洲油库 | 沙市港区柳林作业区 |
| 7 | 围油设备 | 围油栏 | WGj600 | 高 600 | 100 | 玉和坪水上加油站 | |
| 8 | 围油设备 | 围油栏 | WGj900 | 高 900 | 200 | 石首市北门加油站 | |
| 9 | 围油设备 | 围油栏 | JFW600 | 高 600 | 100 | 盐卡水上加油站 | |
| 10 | 收油设备 | 收油机 | ZSYS | | 1 | 荆州油库码头 | |
| 11 | 收油设备 | 收油机 | CYZ-A | | 1 | 宏源水上加油站 | 沙市港区柳林作业区 |
| 12 | 收油设备 | 收油机 | RXB51-1 | | 1 | 玉和坪水上加油站 | |

| | | | | | | | |
|----|------|-----------|---------------|-------------------------|-----------|------------------|------------|
| | | | 4/40 | | | | |
| 13 | 吸附设备 | 吸油毡 | PP-2 | | 0.1 | 荆州油库码头 | |
| 14 | 吸附设备 | 吸油毡 | PP-2 | | 0.01 | 荆长净 1 号 | |
| 15 | 吸附设备 | 吸油毡 | PP-2 | | 0.4 | 郝穴水上加油站 | 江陵港区郝穴作业区 |
| 16 | 吸附设备 | 吸油毡 | PP-型 | | 0.01 | 宏源水上加油站 | 沙市港区柳林作业区 |
| 17 | 吸附设备 | 吸油毡 | APE-MA 600 | | 0.025 | 柳林洲油库 | |
| 18 | 吸附设备 | 吸油毡 | 1×2 | | 0.1 | 玉和坪水上加油站 | |
| 19 | 吸附设备 | 吸油毡 | PP-2 | | 0.14 | 石首市北门加油站 | 石首港区秀林港作业区 |
| 20 | 吸附设备 | 吸油毡 | PP-2 | | 0.01 | 盐卡水上加油站 | 沙市港区柳林作业区 |
| 21 | 工作船 | 回收船 | 荆长净 1 | 30.8kw | 一艘 | 沙市港九码头 | |
| 22 | 工作船 | 回收船 | 荆州环 保 1 号 | 29.4kw | 一艘 | 沙市港八后码头 | |
| 23 | 消油设备 | 消油剂 | 浓缩型 | | 0.275 | 郝穴水上加油站 | 江陵港区郝穴作业区 |
| 24 | 消油设备 | 消油剂 | 13H-X | | 0.2 | 宏源水上加油站 | 沙市港区柳林作业区 |
| 25 | 消油设备 | 消油剂 | GM-2 | | 0.05 | 中石化石首北门口 油库码头 | 石首港区秀林作业区 |
| 26 | 消油设备 | 消油剂 | GM-2 | | 0.02 | 柳林洲油库 | 沙市港区柳林作业区 |
| 27 | 围油设备 | 围油栏 | 橡胶 | | 1000 米 | 长炼 2 号至 8 号码头 | 岳阳港云溪港区 |
| 28 | 围油设备 | 围油栏 | 橡胶 | | 800 米 | 岳化 1 号至 5 号码头 | 岳阳港云溪港区 |
| 29 | 吸附设备 | 吸油毡 | | | 5 吨 | 长炼 2 号至 8 号码头 | 岳阳港云溪港区 |
| 30 | 吸附设备 | 吸油毡 | | | 7 吨 | 岳化 1 号至 5 号码头 | 岳阳港云溪港区 |
| 31 | 消油设备 | 消油剂 | | | 3 吨 | 长炼 2 号至 8 号码头 | 岳阳港云溪港区 |
| 32 | 消油设备 | 消油剂 | | | 4 吨 | 岳化 1 号至 5 号码头 | 岳阳港云溪港区 |
| 33 | 收油设备 | 皖东方 82 | | 装载 110 吨，功率 74 千瓦 | | | 岳阳港云溪港区 |
| 34 | 吸附设备 | 吸油毡 | | | 2 吨 | 七里山石油公司 | 岳阳港 |
| 35 | 消油设备 | 消油剂 | | | 1 吨 | 七里山石油公司 | 岳阳港 |

8.8 环境风险管理

为降低施工活动带来船舶事故的发生概率，避免事故发生带来的环境污染及生态破坏等环境不利影响，工程建设期间建设单位、施工单位应在通航管理部门的指导下加强通航管理、制定科学的施工方案以预防事故的发生，加强对施工行为监控，制定应急预案、建立应急组织，强化事故应急反应能力，将事故及其污染控制在最低程度。

8.8.1 船舶污染事故防范措施

8.8.1.1 船舶交通事故预防措施

(1) 各船舶应及时收听气象、水位等安全信息，遇恶劣天气及时及早选择安全水域锚泊，不得冒险航行；同时严格遵守《中游分道航行规则》，加强与过往船舶联系和主动避让，相互通报掌握的水位、航道、气象安全信息，遇有异常情况，及时报告海事部门。

(2) 船舶应严格遵守“四必须”“八不准”制度，遇大风、大雾、大雨等恶劣天气严禁航行，应保证 GPS 系统设备正常使用。船舶应尽量避免横向行驶和夜间航行。

(3) 各船舶要按照航道部门公布的维护水深要求合理配载，配备合格的船员，控制船舶吃水，防止船舶“超吃水”搁浅，并接受海事部门的现场检查。

8.8.1.2 施工期风险防范措施

(1) 施工单位在施工组织安排时应详细考虑施工过程对过往船舶可能造成的影响，制定周密的施工计划，尽量减少不利影响。

(2) 各施工单位在施工前将施工水域及作业计划呈报辖区海事局和航道处批准，并会同航道、海事、船舶等相关单位商讨施工期间的通行处理措施。比如临时移动航标改变通行路线，或者确定临时断航时间、地点等，并由各自主管部门发布航行通告和航道通告，以引起各有船单位的重视。

(3) 施工过程中，施工单位应加强内部管理，严格将施工船舶限制在划定的施工水域内，不得随意穿越航道，在主航道内抛锚应做好标记。本河段航道整治工程施工期应临时设置施工专设浮标，明确施工水域和通航水域，保障施工正常开展和船舶安全航行。一般在施工水域临水一侧设置专设浮标，其种类和形式采用专用标，为 10m 标志船，上设黄色锥体，灯质为黄单（双）闪。根据施工组织，本工程施工期需配布 66 座施工专用标，调整现有航标标位 24 处。主航道内疏浚施工时，采用疏浚船舶让槽为过往营运船舶提供通航通道；集中疏浚施工期间也可采用交通管制，短时间禁止通航，并有海事部门发生通航预警。

(4) 各施工船舶应重视船机性能的检查，加强与过往船舶的联系，避免发生碰撞事故，同时加强施工期航道维护管理，增加航标设置，合理划分施工水域和航行水域。

(5) 在施工区域设置专用标志，警示通往船舶已进入施工区域，以便加强注意力。必要时在距离施工区域外 3km 左右设置临时信号台，控制船舶的通航秩序。

(6) 于取水口附近水域及各保护区水域施工时，应在进场前与水厂与保护区取得联系，一旦发生事故应首先及时通知水厂停止取水、并同时向水务部门及环保部门报告。

8.8.1.3 营运期风险防范措施

(1) 在沿线取水口及其一级、二级水源保护区等水域禁止通航船舶锚泊、过驳或排放污染物。并设置警示牌，同时公布对应单位联系电话及事故应急计划，提醒过往船舶加强安全意识，发生事故时可按照电话通知事故应急组织机构。

(2) 所有船舶必须按照交通部信号管理规定显示信号。航道管理部门应加强过往船舶的安全调度管理，合理安排进出港船舶的航行时间和施工船舶作业面，合理安排营运期船舶靠、离港时间及行驶航道，保持足够的安全间距，避免发生船舶碰撞事故。

(3) 航道沿线设立警示牌提醒过往船舶加强安全意识。本工程实施后，整治建筑物大多数常年被水淹没，为了确保行轮行驶安全并保护整治建筑物不遭行轮撞击，根据本工程航道整治建筑物的特点以及本河段的实际情况，配布的主要方法为：对于高滩护坡等沿岸守护不延伸到江中的整治建筑物，一般不配布整治建筑物助航标志，必要时在工程区域的两端岸上设置航道整治建筑物提示标志；对于靠岸坝群、抛石护底等一定水位下对船舶航行有安全隐患的水域，将该水域视为特定水域，在江中首尾端点配布带×形顶标的航道整治建筑物专用标，若距离较长，则在中间适当加设专用标；对于位于江心的航道整治建筑物，则在保护水域四周各拐点配布航道整治建筑物专用标，并根据水域性质在专用标上设置限定类或提示类标牌；对于延伸到江中的护底排、护滩带等，若不影响航道外地方小船航行，则仍用航道整治建筑物专用标标示其保护水域范围，并在两端的专用标上设置“禁止抛锚”标牌；或在有条件的地方，直接在岸上设置“禁止抛锚”标牌。根据上述配布原则和方法，按照本工程航道整治工程平面布置、整治建筑物的特点以及本河段的航道条件，运行期需配布航道整治建筑物助航标志 64 座，调整现有标志 9 座。

(4) 在行轮遇上中雾、浓雾时，应停航“扎雾”。

(5) 各类船舶在发生紧急事件时，应立即采取必要的措施，同时向水上事故应急救援中心及有关单位报告。

长江航道局应配合荆州海事局、宜昌海事局及岳阳海事局依据《中华人民共和国内河交通安全管理条例》、《中华人民共和国危险化学品安全管理条例》、《船舶载运危险货物安全监督管理规定》(交通部 2003 年第 10 号)、《中华人民共和国船舶安全检查规则》(交通部分令 1997 年第 15 号)《船舶检验工作管理暂行办法》、(交通部海事局[2000]586 号)、《长江海事局水上交通安全预警制度》(2008-6-26)等有关法律、法规，加强对航道及通航船舶的管制，特别是危险品运输船舶及码头的日常管理，杜绝事故隐患，避免船舶发生碰撞、事故溢液的污染影响，避免和降低事故溢液对沿线取水口水质的污染。

8.8.2 施工应急设施配备

本工程沿线码头和设备库配备了溢油应急设备，但由于工程范围广，为缩短应急反应时间，根据 8.5 节施工船舶事故溢油风险影响预测及分析，本工程施工期间应针对高风险河段疏浚船舶、A 敏感程度及 B 敏感程度施工河段应于施工现溢油应急设备，对船舶事故溢油进行吸附拦截，费用由建设方长江航道局承担。

8.8.2.1 溢油围控设备设施

施工期围油栏配备主要考虑针对疏浚船舶区域及 A 敏感程度和 B 敏感程敏感点进行防护

一、疏浚船舶围油栏数量计算公式如下：

$$L = L_1 + L_2 + L_3 + L_4$$

式中， L —围油栏的总数量（取一组围油栏的长度整数倍）； L_1 —溢油源围控所需围油栏数量； L_2 —收油作业配套围油栏总数量； L_3 —导流配套围油栏数量； L_4 —防护配套的围油栏数量。

（1）溢油源围控的围油栏数量 $L_1 = 3 \times (B + W) \times N1$

式中， B ——最大尺寸船舶船长； W ——最大尺寸船舶船宽 m； $N1$ ——布设围控的围油栏层数，取 1。

（2）收油作业配套围油栏总数量： $L_2 = D \times 100$

式中， D ——“收油系统”数，取 1。

（3）导流配套的围油栏数量 L_3 ： $L_3 = U \times N2$

式中， U ——一组围油栏的长度，取 100m； $N2$ ——所需导流的围油栏的组数，取 1。

（4）防护配套的围油栏数量 L_4 ：开阔水域作业选择总数量的 20%。

二、敏感点油栏配备数量主要考虑取水设施范围并向周边扩展 20%。

各河段围油栏数量见表 8.8-1。同时各河段最低应配备 1 艘围油栏布放艇，或利用沿江各航道处、海事处的快艇。

表 8.8-1 各河段围油栏情况表

| 河段 | 防护区域 | 设施概况 | 围油栏数量 (m) |
|--------|----------|---------------------------------------|-----------|
| 周天河段 | 疏浚船舶 | 1500m ³ 耙吸挖泥船：长 73.8，宽 14m | 600 |
| | 新厂镇自来水厂 | 取水浮船：长 30，宽 6m | 100 |
| 大马洲水道 | 华容县自来水公司 | 取水趸船：长 62，宽 9m | 200 |
| 铁铺水道 | 三洲镇自来水厂 | 取水浮船：长 40，宽 6m | 100 |
| 熊家洲~城陵 | 疏浚船舶 | 1500m ³ 耙吸挖泥船：长 73.8，宽 14m | 600 |

| | | | |
|------|--------|----------------|------|
| 矾水河段 | 三洲中洲水厂 | 取水浮船：长 30，宽 5m | 100 |
| 合计 | | | 1700 |

8.8.2.2 回收设备设施

收油机回收能力采用“日有效回收能力”表达，计算公式如下：

$$E = T \times PI \div [\rho \times a \times Y \times 6 \times (1 - 20\%)]$$

式中： T —总溢油量，取 60t； PI —机械回收占总溢油量的比例，取 80%； a —收油机的收油效率，根据经验值取 15%； 6 —每天工作时间（小时）； Y —作业天数（天）； ρ —油品密度，取 0.86t/m³。

核算收油机回收能力为 9.6m³/h，建议各河段配备收油设备收油能力 10m³/h 一套，共计 4 套。

8.2.2.3 清除设备设施

常规的吸附材料为吸油毡，也是目前处理溢油污染事故的主要材料之一，它主要将水面溢油直接渗透到材料内部或吸附于表面，以便于回收溢油，通常有聚氨酯、聚乙烯、聚丙烯、尼龙纤维和尿素甲醛泡沫等材料。我国行业标准规定，其吸油性应达到本身重量 10 倍以上，吸水性为本身重量 10% 以下，持油性保持率 80% 以上。吸油毡所需数量计算公式为：

$$I = T \times P3 \div (J \times K \times P1)$$

式中： I —吸油毡需配备数量； T —总溢油量，取 45t； $P3$ —吸附回收量占总溢油量的比例，取 20%； J —实际吸附倍数，取 10； K —油保持率，取 80%； $P1$ —吸收吸附加权系数，取 0.3。

核算需配备吸油毡 5t，高于 JT/T451-2016 最低配备要求（0.2t），由于溢油吸附物资占用面积大，可采用实际储备一定数量，其他依靠社会应急资源。建议各河段分别储备吸油毡 0.2t，共计 0.8t，保证应急反应需要。

8.2.2.4 后勤保障设备

后勤保障设备主要包括应急通信设备、安全防护用品、交通工具、应急设备装运设备，以及应急人员食宿、医疗救护等。

（1）应急通信设备

船舶中配有无线通信系统，可以满足应急通信需要。

（2）应急人员防护设备

事故应急现场作业人员不可避免地要暴露于泄漏油品及其蒸汽中，必须配备应急人员个体防护装备，以保障应急人员安全，保证应急行动的顺利开展。根据航道整治特点，本报告建议配备各类人员防护设备见表 8.8-2。

表 8.8-2 应急人员防护设备配备表

| 项目 | 名称 | 数量 | 单价 | 费用（元） |
|----|-------------------|------------------|------|-------|
| 1 | 防护衣、护目罩、耐酸碱手套、安全鞋 | 每个河段 5 套，共计 20 套 | 1000 | 20000 |
| 2 | 吸收材料（消防砂） | 每个河段 2 套，共计 8 套 | — | 8000 |
| 3 | 泄漏处理桶 | 每个河段 5 个，共计 20 个 | 20 | 400 |
| 4 | 塑料簸箕 | 每个河段 5 个，共计 20 个 | 10 | 200 |
| 合计 | | | | 28600 |

8.8.3 船舶污染事故应急预案编制要求

荆江河段沿线交通部各级海事部门及地方政府有较为完善应急体系和救援体系。但本次工程工程量大、涉及范围广，沿线敏感性强，由于工程施工活动引起的船舶溢油发生水域污染事故危害大，建设单位应在荆江河段沿线现有的应急体系基础上建立工程施工期应急和响应机制，编制应急预案的要求如下。

8.8.3.1 适用范围

制定的应急预案仅适用于本工程于施工期间施工船舶或由于施工活动造成其他运营船舶发生碰撞、搁浅、火灾等一系列事故。

8.8.3.2 环境事件分类与分级

根据《国务院办公厅关于印发国家突发环境事件应急预案的通知》（国办函[2014]119 号），按照事件严重程度，突发环境分为特别重大（I 级）、重大（II 级）、较大（III 级）、一般（IV 级）四级。根据本次环评预测和评价结果，本工程施工期溢油事故风险处低风险区，风险水平分为可忽略。本项目施工船舶可能发生最严重的环境事件符合为“一般（IV 级）”。

分类依据主要从经济损失及社会影响角度考虑，事件级别的判定往往需待事件发展到一定程度甚至消除之后才能进行，不利于事件前期的应急处置。现为方便建设单位及施工单位对突发环境事件进行积极响应及管理，本次环评要求应急预案将主要依据事件的影响范围及应急响应所需动用的资源，对本项目施工可能发生的环境事件重新分级，具体分为 I 级事件（社会级）、II 级事件（企业级）、III 级事件（车间级）。

（1）I 级（社会级）

发生碰撞、搁浅、火灾、爆炸伴生/次生环境污染事故，油品泄漏量较大，建设单位和施工单位已无力进行控制，须请求外部救援。

（2）II 级（企业级）

发生碰撞、火灾、爆炸伴生/次生环境污染事故，油品泄漏较小，建设单位和施工单位依靠自身的应急资源能自行应急处置。

(3) III级（车间级）

发生碰撞、搁浅等事故，不会对环境造成污染事故，建设单位和施工单位应急能力能够处置。

超出本级应急处置能力时，应及时请求上一级应急救援指挥机构启动上一级应急预案。IV级应急响应即发生施工船舶事故但无发生溢油等化学品泄漏时，由本工程施工污染事故应急指挥中心启动应急预案，并上报由所在区域突发环境事件应急指挥部。

8.8.3.3 应急组织机构与职责

由长江航道局与荆江河段沿线各地方海事局联合牵头成立船舶污染事故应急指挥中心，组织、联系地方生态环境行政主管部门、环境监测站、水产管理部门、自然保护区以及相关的技术咨询专家组等相关部门，成立事故应急机构并形成有效联合机制，制定船舶污染事故应急计划，负责统一协调处理辖区内的事故。根据国家环保部规定，因生产安全事故引起环境污染事故时，除按事故应急系统逐级上报外，应在事故发生的第一时间，迅速报告湖北省及湖南省生态环境厅。

在长江航道工程建设指挥部设置独立的应急指挥中心，配备事故急救设备和器材，设专门的应急电话号码，专人负责 24 小时接听，一旦发生情况立即通知应急中心，由其参照应急计划，启动事故应急程序联络事故应急领导小组并由其通知有关用水单位和地区，组织调动人员、车辆、设备，联合采取应急行动，将船舶污染事故对环境的影响减少到最低程度。

应急组织及联络机构见图 8.8-1。

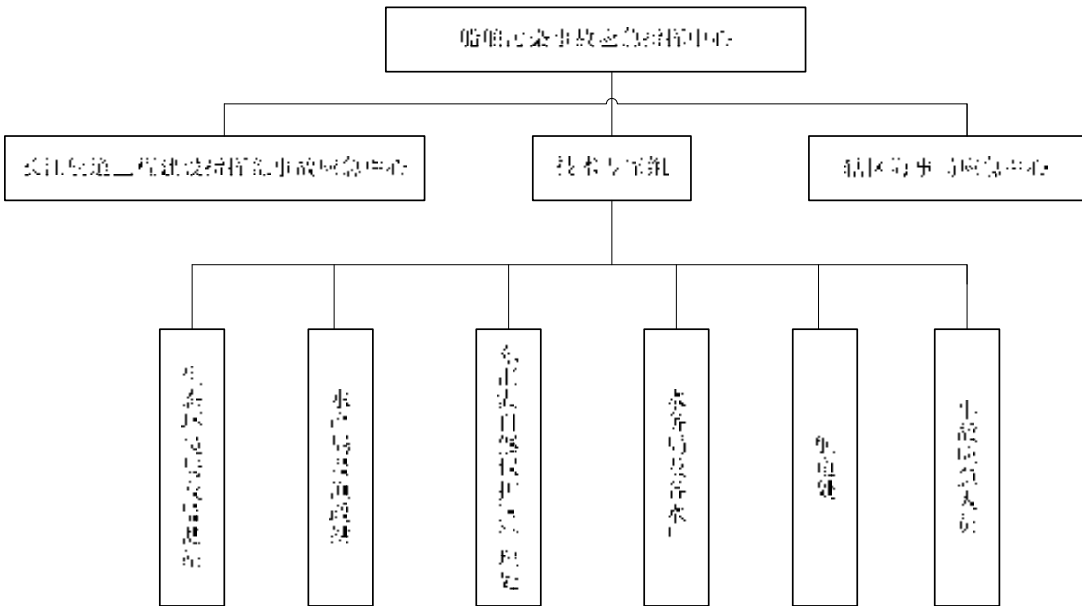


图 8.8-1 应急组织及联络机构

应急组织指挥机构成员职责及构成情况见表 8.8-3 和表 8.8-4。

表 8.8-3 应急组织指挥机构成员职责

| 序号 | 机构成员 | 职责 |
|----|------------|--|
| 1 | 海事局 | 接收水上事故险情报告，负责监督油污应急计划的实施，必要时协调水上专业救助队伍和交通行业有关部门的应急行动，调动各部门拥有的溢油应急反应的人力、物力、后勤支援，召集应急专家为本码头提供技术咨询支持。 |
| 2 | 航道管理部门 | |
| 3 | 生态环境行政主管部门 | 组织有关专家提供技术咨询，负责事故可能造成环境危害的监测组织、指导工作，组织有关单位人员进行现场监测，密切关注上下游水厂取水口水域水质变化情况，提供相应的环保监测技术支持。对事故处理后的吸油毡处置、溢油回收、清污作业等提出技术要求。 |
| 4 | 技术咨询专家组 | 由海事、航道管理部门、环保、水产、保护区管理处等部门组织有关专家成立技术咨询专家组，为应急反应提供技术咨询参加应急反应决策支持工作。还将视事故影响程度聘请国内溢油应急反应专家，对事故影响预测、应急决策、清污作业和事故后的污染赔偿等处理提供咨询。 |
| 5 | 事故应急小组 | 组长全面负责本计划实施。在接到现场事故报告后组织人员采取应急措施，并在海事局主管部门领导、公司应急小组领导抵达现场前担任应急指挥。小组成员执行组长或应急总指挥下达的命令，具体负责组织现场人员回收或消除溢油等工作。 |

表 8.8-4 荆江河段应急组织机构成员情况

| 河段 | 海事部门 | | 航道管理处 | 环保部门 | 水产部门 | 水厂 |
|-------|------------------------------|--------------------------------|--------------------------|--|--|---------------------------|
| 瓦口子水道 | 沙市海事处 (07168277159) | 荆州大桥巡航救助执法大队 (0716-8277666) | 荆州航道管理处 (0716)8224009 | 荆州市生态环境局 (07168211640) 荆州市监测站 (07164312755) | 荆州市水产局 (07168468662) | 滩桥镇水厂 (07164761269) |
| | | 沙市港巡航救助执法大队 (0716-8277662) | | | | |
| | | 盐卡巡航救助执法大队 (0716-8277437) | | | | |
| 周公堤水道 | 江陵海事处 (0716-4732049) | 郝穴巡航救助执法大队 (0716-4732049) | 郝穴航道管理处 (0716)8224009 | 江陵县分局及监测站 (07164739549) 公安县分局及监测站 (07165226772) | | 中码头水厂 (07165393565) |
| | | 新厂巡航救助执法大队 (07167612289) | | | | 普济中心水厂 (13317582785) |
| | | | | | | 新厂水厂 (071615090791939) |
| 大马洲水道 | 岳阳海事局监利海事处 (0716-3287147) | 窑监执法大队 (0716-3287147) | 监利航道管理处 (07163287008) | 监利县分局及监测站 (07163328901)，华容县分局及监测站 (07304222984) | 监利水产局及监利渔政局 (13508612351)，岳阳市水产局 (07308788572) | 华容县自来水公司(0730 4130703) |

| | | | | | | |
|-----------|-------------------------------|---------------------------|---------------------------|---|--|--|
| 铁铺水道 | 岳阳海事局华容海事处 (0730-8592529) | 反咀执法大队 (0730-8592529) | 岳阳航道管理处 (0730-8564389) | 监利县分局及监测站 (07163328901), 岳阳君山区生态环境局及监测站 (07308171809) | 监利水产局及渔政局 (13508612351), 岳阳市水产局 (07308788572), 东洞庭湖国家级自然保护区 (07308317921) | 三洲镇水厂 (15027154698) 广兴洲水厂 (13873045111) |
| 熊家洲至城陵矶河段 | 岳阳海事局城陵矶海事处 (0730-8592878) | 三江口执法大队 (0730-8592878) | | | | 君山区自来水公司 (07308177265) 三洲中洲水厂 (15027154698) |

8.8.3.4 监控和预警

船舶污染事故应急指挥中心在施工前应将施工方案提交长江海事局和各级水上应急指挥机构办公室。由长江海事局预警信息监测部门负责气象、水文、地质灾害、施工情况、通航信息等自然灾害信息进行评估和向社会播发的信息。长江海事局根据水上突发事件的危害程度、紧急程度和发展趋势，水上突发事件预警可分为一般（IV级）、较重（III级）、严重（II级）和特别严重（I级）四级预警，颜色依次为蓝色、黄色、橙色和红色。

船舶污染事故应急指挥中心利用已有的水上交通安全应急救援信息网络，随时关注中国海上搜救中心、省水上搜救应急指挥部、市水上安全应急机构及相邻地（市）水上安全应急指挥机构间的信息资源。建立区域资源数据库，对水上交通安全应急救援体系的机构、应急队伍的人员、设施、装备、物资及专家能够随时掌握、调阅。应用船舶GPS监控平台对重点船舶实施监控，做到能在第一时间收到船舶突发事件的报告。

8.8.3.5 应急响应与相关应急预案衔接

本项目施工可能发生的环境事件应急响应分为I级响应（I级事件）、II级响应（II级事件）、III级响应（III级事件）。III级响应由事故工段启动应急预案，采取相应的处置措施，并及时向船舶污染事故应急指挥中心和长江海事局汇报事故态势；II级响应由事故工段立即报船舶污染事故应急指挥中心，启动突发环境事故应急预案，并及时向长江海事局汇报上报事故态势；III级响应船舶污染事故应急指挥中心接报后，立即启动突发环境事故应急预案，并向上级政府请求支援或启动更高一级突发环境事故应急预案。

反应内容包括：向上级主管部门以及与事故相关的货主、保险公司、海事、环保等部门报告(报告内容包括：时间、地点、船名、位置、水文情况、已经采取的措施、需要的援助等)；采取应急措施，利用工作船进行围油栏敷设、吸油毡、吸油机收油作业，当溢油经过围控和回收仍有部分漂移至航道岸边时，组织码头人员、外部协作单位并召集附近民众进行岸滩油污清除工作；同步进行溢油的监测和监视，控制其扩散面积。

溢油事故发生后，在事故发生第一时间立即通知事发地点附近及下游各水厂，对取水口水质进行跟踪监测，一旦发现污染超标现象，立即停止取水。并同时通知自然保护区管理部门、区域生态环境行政主管部门及水产局，立即到溢油现场对长江水生保护动物及鱼类进行现场跟踪监测及调查工作，一旦发现受伤豚类及保护鱼类，立即开展救护工作。

豚类紧急救护工作：用密网将受伤个体打捞至救护船海绵垫上，清理呼吸孔，用毛巾遮盖呼吸孔以下体表，并不断浇水；进行外伤检查、判断及处理工作，并记录；转入清洁水域，同时上报有关部门；对受伤严重者开展进一步治疗及康复工作。

8.8.3.6 应急保障

（1）经费保障

建设单位应根据本次环评要求，要在施工经费预算中安排突发环境事件应急处置经费，遇突发环境事件及时拨付到位。

（2）应急物质保障

本工程施工应租用或购置一定的应急设备保证应急反应需要，具体见根据 8.8.2 节。建设单位每年对应急物质配备情况进行检查，并及时补充或更换。

（3）应急队伍保障

事故应急队伍由港航管理局内部人员和外部协作支援队伍组成，其中外部协作支援队伍由长江航道局和海事管理部门视事故影响程度就近调配。应急反应队伍包括指挥和控制人员、应急服务部门、工程承包商及其它可能的受影响方，如取水的各水厂和等。除报警、通讯系统外，应设立事故处置领导指挥体系。

（4）技术保障

应加强应急监测、动态监控和应急处置的能力，保证环境污染突发事件的有效处置；在应急响应状态下，应急救援应与当地政府配合，得到当地环保、公安、医疗、交通、气象等部门的技术支持。

（5）其它保障

建设单位应提供交通工具、场内通讯等保障，必要时可请周围单位进行增援。

8.8.3.7 善后处置

事故处理完毕后，建设单位或施工单位应将事故原因、溢液量、污染清除处理过程、污染范围和影响程度，书面报告地方海事局、生态环境局，由海事局、水产局等部门组织调查，按实际情况确定由事故溢液造成受损失的赔偿费用，经法院最终裁决后，给予经济赔偿。

8.8.3.8 人员培训及应急演练

应急反应管理人员、设施操作人员、应急清污人员应参加相关业务培训，逐步实现应急反应人员持证上岗，使应急人员具备应急反应理论。同时施工期开展 1~2 次应急演练，提高应急人员溢油控制及清污的实践经验，完善修订应急预案。

8.8.3.9 预案管理

按照环境保护部文件《关于印发<企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法（试行）>的通知》（环发[2015]4 号）要求，建设单位在施工前编制应急预案，并报湖北省、湖南省生态环境厅备案。报备后每年进行一次计划检查，及时对应急组织指挥机构成员及其联系方式进行修改。

8.8.4 水生保护动物事故风险应急预案

（1）预防措施

现场监测工作：由于水生动物伤害事故的突发性较强、救护难度较大，且本次工程涉及范围大，因此加强重点施工区域内的水生动物现场监测工作，以便尽可能短的时间内开展救治工作显得尤为重要。熊家洲-城陵矶河段为高风险区域，施工期应聘请渔政人员全天候担任现场监督和监控工作，并做好配备专门的巡视船只、救护设备及驱赶防护设施；周天河段、大马洲水道及铁铺水道为中风险区域，施工应采用配备专门的巡视船只及救护设备进行现场监控，并由渔政管理部门不定期进行现场技术指导和巡查；瓦口子水道为低风险区域，该河段建设单位和施工单位应进行巡视监控。具体见 8.1.3 节。

（2）紧急救护预案及措施

误伤保护动物的应急措施主要是水产专业人员对江段进行监测，及时发现误伤个体，并进行救护处理。针对可能出现的应急情况，工程建设单位、水生生态监测单位和水产行政主管部门（保护区管理部门）共同建立事故应急预案，对事故发生后影响区域范围内的水生生态进行应急监测，直到事故被妥善处理。及时处理和救护受影响的水生生物，特别是保护对象，并对事故影响进行评价和采取适当的补偿措施。应急预案见图 8.8-2。

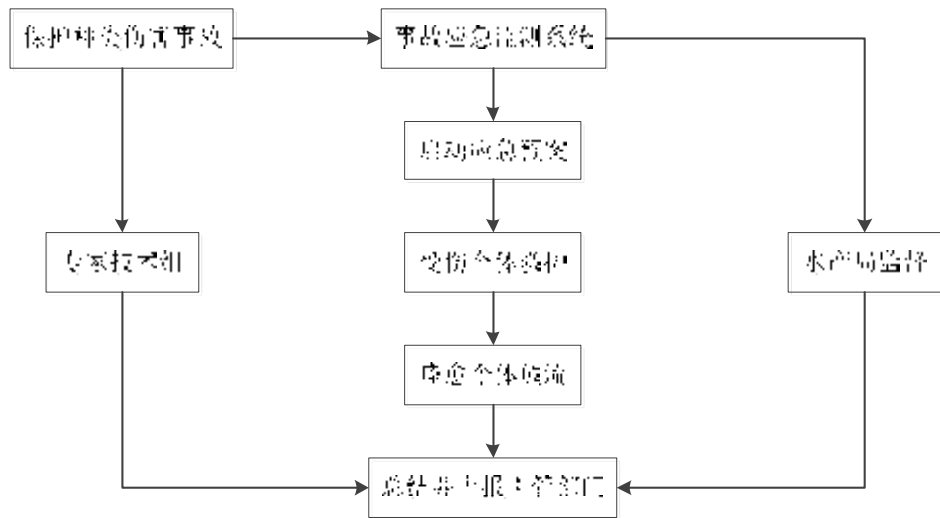


图 8.8-2 保护动物和鱼类事故应急预案图

受伤在浅滩的江豚，高度紧张会出现体力透支和心率衰竭现象，若直接放入长江会因呛水而死亡。因此马上给江豚浇水（注意呼吸孔关闭起，才向头部泼水），防止日晒和风吹，因此常用棉织品如被单和毛巾披在江豚身上，露出呼吸孔。然后用网围起半弧形，水深 1.5m，面积约 20 平方米，将江豚放入围网内。

（3）建立事故报告制度

在开展水生动物救护的同时，应及时向所在辖区各级渔政、生态环境行政主管部门报告备案，报告的内容应主要包括发生水生动物意外伤害事故的位置、动物种类、受伤情况、救护措施等。

9 环境保护措施及技术经济论证

9.1 生态环境保护措施

9.1.1 陆域生态保护对策与措施

9.1.1.1 陆生植物的保护措施

(1) 加强施工管理，优化施工组织，严格控制临时占地范围和加强临时防护

在施工阶段，根据各高滩守护工程区域地形条件，优化坡面开挖施工，采取分段施工，边开挖，边回填，边守护，减少开挖面裸露时间，并减少临时堆放和不必要的转运过程，直接用于回填或运至临时堆土场处理；施工过程中一旦遇到大雨或暴雨，应采用塑料薄膜或工程使用的无纺布覆盖裸露的开挖面，以减少水土流失。表土剥离厚度约 30cm。就近堆放于施工作业带临时弃土场。施工结束后待场地平整后返还施工作业带表层，进行绿化。

临时堆土场必须就近靠后设置，临时弃土必须按照设计的要求堆放在临时场地内；严格控制临时堆土场设置；堆土边坡控制在 1:2，为防止强降雨对表土冲刷造成水土流失，并用编织袋装土临时挡墙进行临时拦护，挡墙为梯形断面。对堆积于临时土场的表土与深层土采取分层堆放，雨季采取防雨布覆盖防护。堆土场表面播散白三叶草籽防护，有效防治其土壤养分流失，同时用防尘网苫盖，可有效防治堆放初期雨水溅蚀和扬尘，并加速白三叶生长。白三叶撒播量为 60kg/hm²。工程回填结束后，施工作业带进行平整，堆放的表层土应铺设在作业带表面，进行绿化施工。

(2) “以新带老”恢复措施

根据环境保护部环验[2016]108 号文，“荆江 3.5 米工程”中观音寺预制场及新厂预制场应进行拆除、恢复原有生态。以上 2 个预制场生态恢复措施有，表面建筑物拆除、清理，表土硬化层清除，表土层松动，并播撒草籽狗牙根并结合灌木进行绿化。以上恢复总面积约 14.74hm²，预计投资 150 万元。

(3) 陆生植物和湿地恢复生态工程

高滩守护工程陆生护坡面采用钢丝石笼网生态护坡结构，此结构已在荆江河段航道整治工程工程中广泛使用，取得了良好的生态效果。高滩守护工程采用植生型钢丝网石笼进行坡面守护，并于坡面辅助播撒狗牙根草籽进行绿化，各滩地临时占地区域采用场地平整后进行绿化，主要采用播撒狗牙根草籽进行绿化，具体见表 9.1-1。

表 9.1-1 滩地生态环境恢复措施及投资

| 工程内容 | 工程类型 | 环保投资 |
|--------------------|-------|------|
| | | (万元) |
| 熊家洲弯道凸岸护底及（高滩守护）工程 | 岸坡守护面 | 92.5 |
| | 临时作业带 | 1.2 |
| 七弓岭弯道上段凸岸高滩守护工程 | 岸坡守护面 | 163 |
| | 临时作业带 | 2.1 |
| 窑咀已建岸线改建工程 | 岸坡守护面 | 38.7 |
| | 临时作业带 | 0.5 |
| 合计 | | 298 |

9.1.1.2 陆生动物的保护措施

(1) 提高施工人员的保护意识，严禁捕猎野生动物。施工人员必须遵守《中华人民共和国野生动物保护法》，严禁在施工区及其周围捕猎野生动物，特别是国家级及省级重点保护动物，在施工时严禁对其进行猎捕，严禁施工人员和当地居民捕杀野生动物。

(2) 由于水体中有不少游禽、涉禽及两栖爬行类活动，所以要加强施工人员的各类卫生管理（如个人卫生、粪便和生活污水），远离居民区高滩守护工程区域施工人员生活污水应移动厕所收集后用作附近农田施肥，生活垃圾经垃圾桶收集后交由环卫部门，禁止现场抛洒生活垃圾。

(3) 严格划定施工范围，禁止越界施工。对施工废水和固体废物采取严格的环境保护措施，避免环境污染而间接影响动物生存。施工过程中对保护动物的栖息地进行保护，或者在其它适合地区另辟它处供其生存，降低工程对它的影响。施工结束后尽快恢复地面植被，对其生境进行恢复。

9.1.2 水生生物保护对策与措施

9.1.2.1 工程措施

总结“荆江 3.5 米工程”生态保护措施及相关生态研究的成果和经验，加强工程设计，推广和应用生态友好型工程结构和工艺。

(1) 潜丁坝采用透水坝设计

根据预测，本工程铁铺水道广兴洲边滩上提工程 1 条护滩带抬高在设计水位（98%保证率）及以上，此潜丁坝修建虽不会对鱼类的洄游、迁移通道形成阻隔性影响，但会压缩在枯水期洄游的幼鲢（鲢苗）、胭脂鱼及白鲟等鱼类洄游空间。因此该工程潜丁坝构筑物在设计阶段应改善设计，在满足工程效果前提下，选择合适区域采用透水坝形式，减缓鱼类的洄游、迁移通道空间受压缩的影响。

（2）护滩带（护底）采用新型结构和工艺-仿生护滩带

传统的护滩带（护底）采用铺排（D 型排、单元排等）、抛石及透水框架的结构和工艺。在“荆江 3.5 米工程”中，倒口窑心滩守护工程（藕池口水道）作为整体守护型护滩带应用了新型的护滩带结构和工艺，其中横向护滩带采用箱式透水构件，水下部分加仿生水草垫。在调整水流及促淤同时，该结构具有仿生效果。在本次工程中，选择在瓦口子水道金城洲尾部守护工程、大马洲水道丙寅洲护底工程、熊家洲-城陵矶河段熊家洲弯道凸岸护底及（高滩守护）工程 3 处条形护滩（护底）工程，在满足工程效果和通航安全前提下，选择合适的区域开展实例应用。

9.1.2.2 管理措施

一、区域长江流域管理

为贯彻落实习近平总书记共抓长江大保护系列重要讲话精神，切实保护长江水生生物资源，修复水域生态环境，2017 年 2 月原农业部发布关于推动落实长江流域水生生物保护区全面禁捕工作的意见。2019 年国家明确长江流域重点水域从 2020 年开始实行 10 年禁捕，以改善长江流域生态环境。2020 年 6 月 30 日，荆州市政府发布了《荆州市人民政府关于长江流域重点水域全面禁捕的通告》，决定从 7 月 1 日 0 时起对荆州市 483 公里长江和故道实施实行 10 年的常年禁捕。岳阳市制定《岳阳市长江流域重点水域禁捕退捕突出问题专项整治行动方案》，2020 年起岳阳市长江段水域、洞庭湖等实施常年禁捕。岳阳市、荆州市独立和联合开展了相应的捕退捕突出问题专项整治行动：全面完成渔船回收拆解，制定并落实退捕渔民就业及社会保障政策；严厉打击非法违禁捕捞行为，严肃查处打击涉渔“三无”船舶，全面清理取缔“绝户网”等各类非法捕捞网具；规范行业管理，斩断非法捕捞、运输、销售、加工等地下产业链。

二、施工管理

施工活动是本项目实施过程中造成不利环境影响和生态风险最重要的影响源。加强施工期管理，规范施工行为，开展环保宣传教育及管理，是决定本项目环保工作成败的关键。

（1）环保宣传和教育。在进场施工前，聘请当地水产部门鱼类专家组织施工人员学习有关国家法律和法规，对施工人员进行野生珍稀保护水生动物的科普宣传工作，使施工人员了解保护水生态环境的意义，提高施工人员保护水环境意识。禁止施工人员进行捕捞活动。以上行为应由水产、环保部门及沿江各保护区管理机构联合监督和管理。由此产生的费用应由业主单位承担。

（2）驱鱼作业。为减少工程施工作业对鱼类的伤害，施工前必须征得当地水产部门的同

意，并聘请有关专家或当地有经验的渔民作现场指导；进场前，可采用超声波驱鱼或人工等技术手段，对施工区及其邻近水域尤其鱼类产卵场和鱼类分布较密集的深潭、回水区进行驱鱼作业，将鱼类驱离施工区。

(3) 施工巡逻。工程施工，尤其是水下施工现场作业必须有渔政执法人员参与。每个河段须安排专门的船舶对施工水域进行巡航，如发现中华鲟、江豚等珍稀水生动物在附近应暂停施工，或者采用鸣笛善意驱赶，避免意外伤害事故的发生。

(4) 施工避让。疏浚工程施工扰动水体及影响水质范围、程度较大，为避免对成年中华鲟降河洄游的影响，12月上旬及中旬禁止疏浚施工。同时应优化安排施工计划，尽可能减少水下施工时间，尽量避免同一河段两岸同时进行涉水施工，避免各河段、各施工作业点同时施工带来的累积影响。

9.1.2.3 生态补偿措施

根据“荆江 3.5 米工程”增殖放流效果评估结果表明，荆江工程所采取的对鱼类的增殖放流有效缓解了鱼类资源下降的趋势。因此，为减缓航道建设工程实施带来对渔业资源的不利影响，同时丰富江豚等重要水生生物的饵料生物，开展鱼类增殖放流工作是重要的生态补偿措施。

鱼类增殖放流总计经费 768 万元，共分为二部分：第一部分，涉及瓦口子-周天河段年放流苗种 104.2 万尾，周期 3 年，总经费 72 万元。第二部分，大马洲水道、铁铺水道及熊家洲至城陵矶河段涉及自然保护区及水产种质资源保护区等特殊、重要生态敏感区生态补偿：长江监利段四大家鱼国家级水产种质资源保护区年放流苗种 240 万尾，周期 3 年，总经费 630 万元；湖南东洞庭湖国家级自然保护区年放流苗种 38 万尾（另底栖生物 2000 千克/年），周期 3 年，总经费 66 万元。

根据《长江中游荆江河段航道整治二期工程对岳阳市东洞庭湖江豚自然保护区影响评价专题报告》（农长（资环）便[2018]10 号）及《长江中游荆江河段航道整治二期工程对洞庭湖口铜鱼短颌鲚国家级水产种质资源保护区影响专题论证报告》（农长（资环）便[2018]10 号），岳阳市东洞庭湖江豚自然保护区年放流苗种 51.7 万尾，周期 3 年，总经费 75 万元；洞庭湖口铜鱼短颌鲚国家级水产种质资源保护区年放流苗种 30 万尾，周期 3 年，经费 205.2 万元。由于工程优化调整，采取了避让措施，以上特殊、重要生态敏感区内增殖放流措施在本次环评阶段取消。

(1) 放流标准

放流的苗种必须是由长江野生亲本人工繁殖的子一代。放流的苗种必须是无伤残、无病

害、体格健壮。水产苗种生产和管理符合农业部颁发的《水产苗种管理办法》（2004 年 4 月 1 日起）。

（2）放流种类

为了减少工程对长江鱼类等水生生物资源的影响，根据《水生生物增殖放流管理规定》的要求和调查江段渔业资源状况及建设运行后对水生生物的影响情况，参照湖北省水产局增殖放流活动经验以及调查结果，放流对象主要选择受工程影响较大的种类，特别是珍稀保护鱼类和主要经济鱼类。主要放流对象为四大家鱼、鲤、鲫、鳊、长吻鮠、胭脂鱼等鱼类。

（3）放流数量和规格

本项目实施的鱼类增殖放流为工程建设和运行的补偿性放流，因此，增殖放流数量的确定与工程建设和运行对鱼类资源的影响范围和程度密切相关，且放流效果与放流鱼类规格、质量、水体鱼类群落结构等均有一定关系。由于增殖放流数量的确定需要考虑的因素较为复杂，不确定的因素较多，针对开放性的天然水体合理放流数量的确定很困难，初步确定瓦口子至周天河段年放流苗种 104.2 万尾（表 9.1-2）。实施放流苗种的具体数量和规格需经公证部门公证、接受行政主管部门和有关技术单位的管理和监督。

表 9.1-2 瓦口子至周天河段鱼类放流年度计划与经费预算

| 河段 | 种类 | 规格 (cm) | 数量 (万尾) | 经费估算 (万元) |
|-------|-----|---------|---------|-----------|
| 瓦口子水道 | 青鱼 | 10~15 | 6 | 1.2 |
| | 草鱼 | 10~15 | 8 | 1.4 |
| | 鲢 | 10~15 | 10 | 2 |
| | 鳙 | 10~15 | 10 | 2 |
| | 鲤 | 6~8 | 1 | 0.6 |
| | 鳊 | 6~8 | 1 | 0.6 |
| | 长吻鮠 | 6~8 | 1 | 0.9 |
| | 胭脂鱼 | 4~6 | 1.2 | 2 |
| | 小计 | | 38.2 | 10.7 |
| 周天河段 | 青鱼 | 10~15 | 10 | 1.5 |
| | 草鱼 | 10~15 | 15 | 1.5 |
| | 鲢 | 10~15 | 20 | 3 |
| | 鳙 | 10~15 | 20 | 3 |
| | 鲫 | 4~6 | 1 | 0.3 |
| | 小计 | | 66 | 9.3 |
| 合计 | | | 104.2 | 20 |

（3）放流周期

航道整治工程建设时间较短，放流周期暂按 3 年考虑。然后根据鱼类资源监测结果和分析评价决定继续或终止放流。

（4）增殖放流费用

根据放流种类规格和数量估算，鱼类增殖放流鱼种年费用约为 20 万元，3 年共计 60 万元。增殖放流检验、检疫、监理、运输及现场组织费用每年 4 万元。鱼类增殖放流 3 年总费用约 72 万元。

9.1.2.4 水生生境恢复

本次工程针对高滩守护岸坡守护面采用钢丝网石笼生态护坡结构，并对岸坡守护面及临时占地区域进行了覆土绿化措施；周公堤水道左侧边滩水流较缓，实施生态涵养区。以上生态工程有效补偿和缓解工程实施带来水生生境的破坏。

9.1.2.5 水生生境再造

护滩（护底）及潜丁坝建筑物采用散抛石及抛投四面六边透水框架，起到了人工鱼礁石的作用，可为鱼类栖息提供生存环境。本次工程在工可报告中已在护滩（护底）及潜丁坝排体上游侧游增加抛投 15m 宽的透水框架两层。同时为后期鱼类生境恢复提供良好条件，本工程拟在工程熊家洲至城陵矶河段高滩守护工程区域增补鱼槽砖，约 6478 件。

9.1.2.6 水生生态监测

一、监测内容

工程建设可能对保护区及其邻近水域水生生物及生态环境产生一定的影响，为及时发现工程建设而引起的水生生物生态环境变化及发展趋势，掌握工程兴建前后相关地区水生生物生态环境变化的时空规律，预测不良趋势并及时发布警报，应开展水生生物及生态环境监测。

建设期和运行期在河道整治河段范围内进行浮游生物、底栖动物、鱼类种群动态、鱼类产卵场、重要水生生物江豚等进行监测，通过连续监测，统计分析该江段水生生物和鱼类种类组成、资源量变化趋势，分析其变化原因，对航道整治工程的影响进行后评价。

（1）水生生态要素监测

水文、水动力学特征，水体理化性质；浮游植物、浮游动物、底栖动物、水生维管束植物的种类、密度、生物量及时空分布。

（2）鱼类种群动态及群落组成变化

鱼类的种类组成、种群结构和资源量。

（3）鱼类产卵场及早期资源监测

产卵场的分布与规模、繁殖时间和繁殖种群规模；鱼类早期资源量、种类组成与比例等。

（4）江豚种群动态监测

江豚种群结构、时空分布与规模

二、监测断面

根据本工程河段的生境特点，设瓦口子、周天 2 个监测断面，调查位置可根据具体情况适当调整，监测内容见表 9.1-3。江豚在周天河段监测点为饺子渊一带及施工区域附近。

表 9.1-3 水生生态监测断面及监测内容

| 断面 | 饵料生物及水文、水质 | 鱼类种群动态 | 鱼类产卵场及早期资源 | 江豚种群动态 |
|-------------|------------|--------|------------|--------|
| 瓦口子 | ● | ● | | |
| 周天 | ● | ● | ● | ● |
| 注：●为需要监测的内容 | | | | |

三、监测时段和周期

水体理化要素，浮游生物，底栖动物、水生维管束植物在 4 月份、7 月份各监测一次。鱼类种群动态监测在 3 月、7~10 月份进行，每月 15 天左右。鱼类产卵场和早期资源监测在 4~7 月份进行，年监测天数不少于 60 天。以上监测施工期 2 年，运行期 3 年。

江豚在水生生态监测和工程施工期间连续监测。施工期 2 年，试运行期 1 年。

四、监测经费预算

水体理化要素、浮游动物、浮游植物、底栖动物、水生维管束植物监测每年 2 次，每次 15 万元，年费用 30 万元，5 年 150 万元；鱼类种群监测每年 2 次，每次 10 万元，年费用 20 万元，5 年 100 万元；鱼类产卵场监测每年 30 万元，5 年 150 万元；江豚监测 3 年 100 万。水生生态监测费用共计 500 万元。

9.1.3 重点保护水生动物保护措施

一、江豚

(1) 施工期

本次环评阶段针对规划批复方案的工程布局和整治内容进行了优化调整，工程整治范围及工程量减少降低了施工对江豚意外伤害的风险：将 2017 年长江江豚生态科学考察干流江豚分布位点马家嘴、藕池口、监利、反咀水道及沙咀弯道工程取消，采取了工程避让；工程布置河段对建设内容进行了优化调整，降低了工程施工对江豚意外伤害几率。具体见表 5.5-10。

各施工水道及施工区域应配备专门的船只进行现场巡视监控：熊家洲-城陵矶河段为施工重点监控区域，施工期应聘请渔政人员全天候担任现场监督和监控工作，并做好配备专门的巡视船只、救护设备及驱赶防护设施；周天河段、大马洲水道及铁铺水道为施工中等监控区域，施工应采用配备专门的巡视船只及救护设备进行现场监控，并由渔

政管理部门不定期进行现场技术指导和巡查；瓦口子水道为施工一般监控区域，该河段建设单位和施工单位应进行巡视监控。具体见表 9.1-4。

二、中华鲟

施工期应按照本评价要求采取驱鱼作业、施工巡逻等施工管理措施，密切监测施工河段的中华鲟活动情况，及时发现、实施驱赶和救护等措施。应合理安排施工组织，采取避让措施，禁止在 12 月上、中旬进行疏浚施工。具体见 9.1.2.3 节。

表 9.1-4 施工期江豚保护措施

| 河段 | 管理措施 | 监测工具 | 救护设备 | 驱赶设施 | 救护和庇护场所 | 备注 |
|-----------------|---|--|--|--|--|----------|
| 熊家洲-城陵矶河段 | 本段施工由岳阳市和荆州市监利县水产局或渔政管理部门联合监管和技术指导。该段施工时，水产（或渔政）人员进行驻场的方式现场监督和技术指导，建设单位、施工单位和环境监理必须有专职人员协助。制定现场施工管理制度，不定期开展江豚救护演习，施工点在每个施工日做好现场记录，记录江豚出现、数量、驱赶、施工活动是否造成伤害和救护情况。 | 巡视船、望远镜、GPS、对讲机、测距仪、水温计、测探仪、流速仪、角度盘、透明度盘、数字秒表、影像设备等。 | 专用水箱、网聚、担架、海绵垫、毛巾、遮阳伞、淋水器、注射器、听诊器、体温计、注射针头、点滴用导管、酒精棉球、医用乳胶手套、生理盐水、葡萄糖、云南白药、凡士林、维他命 B 族注射器、优碘、消炎药等。 | 每个施工点施工时在四周放置 8~10 套“海豚驱赶仪”，避免江豚靠近施工点。一旦发现有江豚等靠近施工区域，采取暂停施工让其安全通过、或利用作业机械发动机声音、敲击船舷、敲盆等善意驱赶方式或“海豚驱赶仪”驱赶，将其驱离施工区，避免意外伤害事件的发生，并立即向相关主管部门报告，进行保护。 | 该河段老江河长江故道作为本次工程误伤和救护的江豚“临时庇护所”。 | 施工重点监控区域 |
| 周天河段、大马洲水道及铁铺水道 | 周天河段由荆州市水产局（或渔政管理部门）和湖北长江天鹅洲白鱔豚国家级自然保护区管理部门、大马洲水道及铁铺水道施工由荆州市监利县水产局或渔政管理部门监管和技术指导。水产局或渔政管理部门采用不定期巡视检查指导的工作方式。建设单位、施工单位和环境监理必须有专职人员负责。记录江豚出现、驱赶、施工活动是否造成伤害和救护情况。 | 巡视船、望远镜、GPS、对讲机、测距仪、水温计、测探仪、流速仪、角度盘、透明度盘、数字秒表、影像设备等。 | 专用水箱、网聚、担架、海绵垫、毛巾、遮阳伞、淋水器、注射器、听诊器、体温计、注射针头、点滴用导管、酒精棉球、医用乳胶手套、生理盐水、葡萄糖、云南白药、凡士林、维他命 B 族注射器、优碘、消炎药等。 | 一旦发现有江豚等靠近施工区域，采取暂停施工让其安全通过、或利用作业机械发动机声音、敲击船舷、敲盆等善意驱赶方式驱赶，将其驱离施工区，避免意外伤害事件的发生，并立即向相关主管部门报告，进行保护。 | 周天河段利用天鹅洲白鱔豚国家级自然保护区水域、大马洲和铁铺水道利用集成垸长江故道作为本次工程误伤和救护的江豚“临时庇护所”。 | 施工中等监控区域 |
| 瓦口子水道 | 建设单位、施工单位和环境监理必须有专职人员负责。记录江豚出现、驱赶、施工活动是否造成伤害和救护情况。 | 巡视船、望远镜、GPS、对讲机、测距仪、水温计、测探仪、流速仪、角度盘、透明度盘、数字秒表、影像设备等。 | | 一旦发现有江豚等靠近施工区域，采取暂停施工让其安全通过、或利用作业机械发动机声音、敲击船舷、敲盆等善意驱赶方式驱赶，将其驱离施工区，避免意外伤害事件的发生，并立即向相关主管部门报告，进行保护。 | | 施工一般监控区域 |

三、合理划定“生态空间”

根据《共同开展长江大保护合作框架协议》，共同推动长江生态环境修复，探索生态航道体制建设要求和本次环评影响，结合区域生态环境及资源现状，建设单位长江航道局与农业部长江流域渔政监督管理办公室合作，合理划定禁航区和规划一定保护区，开展江豚生境异地重建，为江豚和其他水生生物提供一定的“生态空间”，减缓船舶运输对江豚的不利影响：

（1）区域已规划自然保护区 6 个，水产种质资源保护区 3 个，长江航道局加强与相关管理部门经济、技术和管理合作，对其提供必要的支持。

（2）江豚生境异地重建

荆江河段（玉和坪至城陵矶段）的长江故道已规划为自然保护区或水产种质资源保护区有，天鹅洲故道（湖北长江天鹅洲白鱔豚国家级自然保护区）、集成垸故道（何王庙长江江豚省级自然保护区和华容集成长江故道江豚省级自然保护区）、和老江河故道（长江监利段四大家鱼国家级水产种质资源保护区）。未划入自然保护区和种质资源保护区的长江故道：长江石首河段长江老河故道及黑瓦屋故道，现状如下：

长江老河故道于长江左岸，南距石首市区 13.0 公里，北靠天鹅洲故道，1949 年，因碾子湾改道自然裁直而形成，河宽 500 米左右，水面 6012 亩，最大水渠 6 米，平均水深 2 米，长约 10 公里，2000 年 12 月被农业部授牌为“国家级水产原种场”，其主要任务是搜集、整理、保存与培育长江四大家鱼原种工作，并担负着为社会提供长江四大家鱼原种亲本和后备亲鱼的任务。该故道作为江豚异地保护的优越有，鱼类资源丰富，可为江豚提供食物来源；不利因素主要为该区域已被围垦，受人为干扰因素较多。

黑瓦屋故道又名中洲子故道，位于长江左岸，距市区 20 公里，西南距天鹅洲故道 7 公里，1967 年，人工裁直中洲子而形成，河宽一般为 1.5 公里，水面 21612 亩，最大水渠 8 米，一般水深 4 米，长约 30 公里。该故道具有良好的天然条件，水域面积大，人烟稀少，受人为因素影响小。

本次环评建议选择长江老河故道或黑瓦屋故道为异地重建保护地点，在开展相应的退耕还湖、水系连通、生态修复及基础建设工程等。

（3）划定禁航区

荆江河段（玉和坪至城陵矶段）分汊河段非通航河道划定为禁航区有：马家嘴水道南星洲左汊，在两侧汉口设置禁航标志。

9.1.4 特殊、重要生态敏感区保护措施

（1）集成长江故道（何王庙长江故道）及故道湿地区域保护区影响

该区域有何王庙长江江豚省级自然保护区（湖北）、华容集成长江故道江豚省级自然保护区（湖南）及湖南岳阳集成麋鹿及生物多样性湿地自然保护区。施工期间应规范施工，控制施工活动在限定的施工区域，严禁越界施工、捕猎和人为惊扰麋鹿的活动；严格执行施工期水环境管理及保护措施，船舶油污水收集后定期交由海事部门认定的船舶污染物接收船有偿接收处理，生活污水收集后上岸处理，严禁向水体中排放污染物及抛洒垃圾。

根据《长江中游荆江河段航道整治二期工程对长江监利段四大家鱼国家级水产种质资源保护区影响专题论证报告》（长渔函字[2019]237号），对何王庙长江故道采取加强江豚保护宣传教育、长江江豚饵料资源补充及江豚栖息地生态修复等措施，共计投资 300 万元，具体见第七章。

（2）洞庭湖口铜鱼短颌鲚国家级水产种质资源保护区

做好施工组织规划，对施工区域进行水下地形测量，抛石船应精确定位，提高抛石时到位率；控制施工活动在限定的施工区域，严禁越界施工；严格执行施工期水环境管理及保护措施，船舶油污水收集后定期交由海事部门认定的船舶污染物接收船有偿接收处理，生活污水收集后上岸处理，同时高滩施工区域设置垃圾桶，严禁向水体中排放污染物及抛洒垃圾。

（3）湖北长江天鹅洲白鱤豚国家级自然保护区

做好施工组织规划，控制施工活动在限定的施工区域，严禁越界施工；严格执行施工期环境管理及保护措施，船舶油污水收集后定期交由海事部门认定的船舶污染物接收船有偿接收处理，生活污水收集后上岸处理，严禁向水体中排放污染物及抛洒垃圾。制施工活动在限定的施工区域，严禁越界施工；严格执行施工期水环境管理及保护措施，船舶油污水收集后定期交由海事部门认定的船舶污染物接收船有偿接收处理，生活污水收集后上岸处理，严禁向水体中排放污染物及抛洒垃圾。疏浚施工按照本次环评水环境保护措施，控制和减缓疏浚施工泥沙扩散。周天河段施工期间，应配备专门的船只进行监控，发现江豚在施工区域活动，应停止施工，向荆州市水产局（或渔政管理部门）及保护区管理部门报告。荆州市水产局及保护区管理部门同时对周天河段施工现场进行不定期巡查。

农业部长江流域渔政监督管理办公室和交通运输部长江航务管理局签订了《共同开展长江大保护合作框架协议》，共同推动长江生态环境修复，探索生态航道体制建设，该协议的签订及后续合作内容的实施，将进一步夯实航道绿色发展的思路。长江航道局已组织编制长

江航道生态保护总体规划和实施方案。计划未来 5 年，投入 10.4 亿元人民币资金主要用于水源及水质保护、水生生物关键栖息地修复和生境重建、增殖放流、渔民补偿、水生生态监测及开展科学研究等项目的实施，减缓航道整治工程对长江生态环境的影响。本次工程对湖北长江天鹅洲白暨豚国家级自然保护区落实 5 千万元生态补偿资金，于石首长江江段实施生态修复工程。

(4) 湖北省生态保护红线

本次环评在湖北省生态保护红线内主要生态保护措施有：大马洲水道丙寅洲护底工程，在满足工程效果和通航安全前提下 采用新型的护滩带结构和工艺，其中横向护滩带采用箱式透水构件，水下部分加仿生水草垫。加强施工期管理，规范施工行为，开展环保宣传教育及管理；对施工区及其邻近水域尤其鱼类产卵场和鱼类分布较密集的深潭、回水区进行驱鱼作业，将鱼类驱离施工区；开展施工巡逻，如发现中华鲟、江豚等珍稀水生动物在附近应暂停施工，或者采用鸣笛善意驱赶，避免意外伤害事故的发生；优化安排施工计划，尽可能减少水下施工时间，尽量避免同一河段两岸同时进行涉水施工；强化渔政管理，具体见 9.1.2 节。同时在长江监利段四大家鱼国家级水产种质资源保护区及何王庙长江江豚省级自然保护区开展生态补偿、生态监测、生态修复等措施，具体见第七章。

9.2 水环境保护措施

9.2.1 区域船舶污染物接收转运能力建设

根据长江海事局辖区已公布的备案的清污单位，荆江河段收集船舶油污水及垃圾的船舶见表 9.2-1。

表 9.2-1 收集船舶油污水及垃圾情况

| 序号 | 接受船和设备名称 | 作业水域范围 | 接受污染物类别 | 备案编号 | 现场监管海事机构 |
|----|-----------|--------|---------|------------|----------|
| 1 | 长净 2 号 | 宜昌港 | 船舶垃圾 | 宜海污备号[050] | 宜昌港区海事处 |
| 2 | 保洁 1 | 宜昌港 | 污油水接收 | 宜海污备号[055] | 宜昌港区海事处 |
| 3 | 鄂枝江货 0248 | 宜昌港 | 污油水接收 | 宜海污备号[053] | 宜昌港区海事处 |
| 4 | 环保 28 | 宜昌港 | 污油水接收 | 宜海污备号[054] | 宜昌港区海事处 |
| 5 | 通源 889 | 宜昌港 | 污油水接收 | 宜海污备号[052] | 宜昌港区海事处 |
| 6 | 保洁 6 | 宜昌港 | 污油水接收 | 宜海污备号[058] | 宜昌港区海事处 |
| 7 | 保洁 8 | 宜昌港 | 污油水接收 | 宜海污备号[056] | 宜昌港区海事处 |
| 8 | 环保 18 | 宜昌港 | 污油水接收 | 宜海污备号[057] | 宜昌港区海事处 |
| 9 | 荆长净 1 | 沙市港区 | 垃圾/油污水 | 荆海备字[020] | 沙市海事处 |
| 10 | 长燃 41 号 | 沙市港区 | 油污水 | 荆海备字[009] | 沙市海事处 |
| 11 | 城港拖 201 | 城陵矶港区 | 垃圾 | 003 | 城陵矶海事处 |

根据《国务院关于印发水污染防治行动计划的通知》（国发〔2015〕17号）及交通运输部《船舶与港口污染防治专项行动实施方案（2015—2020年）》（交水发〔2015〕133号）要求，“十三五”期间，湖北省、湖南省相继开展了区域船舶污染防治工作，具体如下。

（1）湖北省

根据《湖北省船舶污染防治工作方案》，2018年不低于50%，2019年不低于75%，2020年全部完成的目标，推进港口船舶污染物接收转运处置设施建设，完善落实船舶污染物接收、转运、处置监管联单制度，强化应急规划和污染应急救援能力建设。目前长江干线仅有5座洗舱站，远远不能满足需求。根据交通运输部规定，2020年以前，长江干线将新增8座洗舱站，到2020年，武汉港2座洗舱站的清洗能力达1200艘次/年。在三峡坝区建立待闸船舶污染物接收转运处置体系，2019年开工建设临江坪和枝江2个绿色水上综合服务区(待闸锚地)和日处理50吨船舶污染物的岸上接收处置设施，2020年前建成2个污染物转运码头。

根据《荆州市港口和船舶污染物接收转运及处置设施建设方案》：按照2017年年底完成25%建设任务逐一推进，2020年完成荆州市范围内100%的港口、船舶污染物接收设施、污染物处理设施的改造，与城市环保基础设施实现有效衔接。根据各生产性泊位到港船舶产生污染物现状及预测情况，船舶垃圾：共计304个，主城区港区每个泊位至少配备4个，县级港区每个泊位至少配备3个，乡镇港区每个泊位至少配备2个；船舶含油污水，9个港区各均配置真空式收油机1套和油污水回收船1艘；船舶生活污水除2018年起投入使用的沿海船舶和2021年起投入使用的内河船舶执行新的标准之外，其他船舶于2020年底前完成改造、经改造仍不能达到要求的，限期予以淘汰”的要求，按照新的《船舶污染物排放标准》规定时序，完成船舶污染防治设施提标改造，建议从源头解决船舶生活污水处置问题，按照船舶标准化相关要求，继续推进船舶生活污水处理装置改造工作，扩大船舶生活污水处理装置改造范围，加大对航行于长江干线船舶的生活污水处理装置安装改造力度，安装了生活污水处理装置的船舶自行处理达标后排放，还没有安装生活污水处理装置的船舶到港后，利用现有的泵、管道等设备将船舶生活污水接收上岸，跟随港区生活污水一起进行处理。

（2）湖南省

根据《岳阳市港口码头和船舶污染物接收、转运及处置设施建设工作方案》，到2019年底前，完成6处船舶污染物收集点建设，其中5处同时具备水上垃圾接收和油污水收集功能，1处具备水上垃圾接收功能。到2020年底前，6处船舶污染物收集点全部具备水上垃圾接收和油污水收集功能，全面提升全市港口码头和船舶污染物接收、转运及处置能力。服务范围基本覆盖长江、湘江及东洞庭湖大部分水域，主要收集船舶油污水、残油、洗舱水、生活污

水及垃圾等污染物。

9.2.2 施工期

一、施工船舶

(1) 进场前，建设单位和环境监理单位须对施工船舶进行检查。根据《水污染防治行动计划》（国发〔2015〕17号），依法强制报废超过使用年限的船舶，分类分级修订船舶及其设施、设备的相关环保标准。2018年起投入使用的沿海船舶、2021年起投入使用的内河船舶执行新的标准；其他船舶于2020年底前完成改造，经改造仍不能达到要求的，限期予以淘汰。因此，对需依法强制报废超过使用年限的施工船舶及未完成环保设施设备改造和改造不合格的施工船舶应禁止入场。同时施工船舶严格执行交通部2015年第25号令《中华人民共和国防治船舶污染内河水域环境管理规定》，船舶应当配备有盖、不渗漏、不外溢的垃圾储存容器或者实行袋装，按照《船舶垃圾管理计划》对所产生的垃圾进行分类、收集、存放。

(2) 施工船舶油污水：由港口及船舶污染物接收企业接收的船舶油污水，经专业转运码头和转运车辆运送至油污水处理厂处理。

(3) 施工船舶生活污水：大型船舶设置（400t及以上）与生活污水产生量相适应的处理装置，污水处理达标后排放；但禁止在生活饮用水源地保护区、Ⅱ类水体河道内及其它禁止排放的水域排放，并按照规定对控制措施进行记录。小型船舶设置储存容器收集生活污水，由港口及船舶污染物接收企业将存储在船舶生活污水存储仓或打包收集装置内的污水接收后，经专业转运码头和转运车辆运至生活污水处理厂处理。

(4) 施工船舶垃圾：禁止向内河水域排放。船舶应当配备有盖、不渗漏、不外溢的垃圾储存容器，或者实行袋装，以满足航行过程存储船舶垃圾的需要。船舶垃圾必须由所在港区的垃圾回收船舶统一接收，经专业转运码头和垃圾车运送至当地市政垃圾处理点处理。

(5) 其它。船舶运输施工材料过程中应采取遮盖措施，加强管理，避免施工材料坠入航道中，造成水环境污染。

根据本工程施工计划，2020年前区域船舶污染物接收转运处置设施建设已完善，能满足本次工程施工船舶油污水、生活污水及垃圾港口等接收转运处置设的要求，因此建设单位和施工单位在本项目施工期间应加强施工船舶环境管控，加强施工船舶收集实施完善，设立严格的管理制度，并做好收集、接受、转运及处置等记录。

二、岸坡高滩守护工程

根据施工布置，部分岸坡高滩守护施工区域距离居民区较远，应设置移动厕所，并定期

对移动厕所进行清理，用作附近农田施肥，具体布置于熊家洲弯道凸岸护底（及高滩守护）工程和七弓岭弯道上段高滩守护工程（尺八口水道）共计 2 处。

三、疏浚工程

（1）采用环保疏浚的工艺和设备

加大投入，利用先进的疏浚船只，建议采用专用环保型疏浚船或对疏浚设备进行环保升级改造，疏浚船舶配备先进的定位、监控系统。

抓斗挖泥船采用封闭抓斗，并加强维护和保养，使得疏挖时不泄漏污泥。自航耙吸船设置环保溢流装置，溢流门设置自控装置或装置环保阀，改善耙吸式挖泥船的溢流方式。同时采用环保疏浚工艺，采用分层、分段、分区施工，采用挖掘能力稍小于输送能力施工，目的是减少污染沉积物平面分布不均带来的问题，减少泥浆扩散及浅点的形成。

（2）加强疏浚施工管理，合理安排施工组织

按照《疏浚工程设计规范》，进行初步设计及施工图设计，对水深和地形进行精准测量，提高定位精度和开挖精度，尽量减少超挖量，即在保证疏浚效果的前提下降低过量开挖对底泥的搅动，从而减少悬浮物扩散对周围水体的污染。

加强船舶维护管理，确保各施工船舶船机状况始终处于良好的状态，保证输泥管连接处水密性能，防止泄漏造成污染水体。严格控制自航耙吸船满仓溢流时间，确保泥门密闭，严防泥浆泄漏。泥舱密封条的严密性能和控制泥门开启与关闭的传动部分，及时更换泥门封条和液压杆上的密封圈，以免液压系统失控或密封条失灵而导致泥门关闭不严的现象发生。

严格控制疏浚及抛泥区域在工可设定的范围内，抛泥区设置明显的标志，不得任意抛在其他水域内，禁止在集中式生活饮用水水源地保护区进行抛泥活动。泥驳必须在疏浚施工水域溢流完成后才能启航运输，防止运输环节发生溢流污染。在泥驳从挖泥点到指定的抛泥区运输过程中，泥舱不能过于装满，避免溢舱泥浆对航行过程中的水污染，避免大风期的作业，保障船只安全和减少泥浆洒落对水环境的影响。泥驳需安装 GPS 系统，确保运泥路线正确以及便于对运泥船进行监督。优化驳泥时船舶航行路线，尽量避开生活饮用水水源地保护区或减少在保护区内航行距离和时间，禁止泥驳在生活饮用水取水口附近水域停留。

加强船舶维护管理，确保各施工船舶船机状况始终处于良好的状态，保证输泥管连接处水密性能，防止泄漏造成污染水体。严格控制自航耙吸船满仓溢流时间，确保泥门密闭，严防泥浆泄漏。泥舱密封条的严密性能和控制泥门开启与关闭的传动部分，及时更换泥门封条和液压杆上的密封圈，以免液压系统失控或密封条失灵而导致泥门关闭不严的现象发生。

（3）工程防护措施

疏浚区在施工下游边界 100m 在不影响航行安全的情况下可考虑设置防泥幕帘，以拦截悬浮泥沙，减少悬浮泥沙扩散范围。

四、集中式生活饮用水源地保护区及取水口保护措施

除以上水环境保护措施外，各取水口的主要措施有，见表 9.2-2。同时在取水口附近施工时，应先与水厂取得联系，取得水厂同意后在规定的时间内方可施工；在现场 GPS 准确定位取水口位置，严格控制工程施工范围，避免施工对取水设施不必要的破坏。

表 9.2-2 各水厂保护措施及费用明细表

| 河段 | 名称 | 环境保护措施 | 环保费用（万元） |
|------------------------|----------|--|----------|
| 瓦口子水道 | 滩桥镇水厂 | 禁止施工船舶在水源地保护区停留和排污。 | - |
| 周公堤水道 | 普济中心水厂 | 环保疏浚：为维护水源地功能，进行环保疏浚切滩引流，底高层为设计水位下 2m，疏浚面积约 142000m ² ，疏浚量约 11.36 万方。见附图 4-4。 | 140 |
| | 中码头水厂 | 禁止施工船舶在水源地保护区停留和排污。 | - |
| | 新厂镇自来水厂 | 开展水质监测：监测地点取水口附近水域，监测频次疏浚施工期每月 1 次，每次连续 2 天，每天 2~3 次取样，监测项目：悬浮物、石油类。 | 20 |
| 大马洲水道 | 华容县自来水公司 | 开展水质监测：监测地点取水口附近水域，监测频次施工期每月 1 次，每次连续 2 天，每天 2~3 次取样，监测项目：悬浮物、石油类。必要的经济补偿：加强取水进水净化措施，投放必要的净水剂及消毒剂施药量。 | 20 |
| 铁铺水道 | 三洲镇自来水厂 | 开展水质监测：监测地点取水口附近水域，监测频次施工期每年 1 次，每次连续 2 天，每天 2~3 次取样，监测项目：悬浮物、石油类。 进场前应先与水厂取得联系，取得水厂同意后在规定的时间内方可施工；在现场 GPS 准确定位取水口位置，严格控制工程施工范围，避免施工对取水设施不必要的破坏。 | 20 |
| 熊家洲至城陵矶河段 | 君山区自来水公司 | 禁止施工船舶在水源地保护区停留和排污。 | - |
| | 三洲中洲水厂 | 开展水质监测：监测地点取水口附近水域，监测频次施工期每月 1 次，每次连续 2 天，每天 2~3 次取样，监测项目：悬浮物、石油类。严格控制施工活动，避免损坏取水设施。必要的经济补偿：加强取水进水净化措施，投放必要的净水剂及消毒剂施药量。 进场前应先与水厂取得联系，取得水厂同意后在规定的时间内方可施工；在现场 GPS 准确定位取水口位置，严格控制工程施工范围，避免施工对取水设施不必要的破坏。 | 20 |
| 注：以上监测费用纳入本项目监测中，不重复计入 | | | |

9.2.2 运营期

营运船舶舱底油污水严格执行 2015 年第 25 号令《中华人民共和国防治船舶污染内河水域环境管理规定》及《船舶水污染物排放控制标准》，营运油船油污水禁止排放，由港口及船舶污染物接收企业接收的船舶油污水，经专业转运码头和转运车辆运送至油污水处理厂处理。其他船舶油污水由自带污水处理设施处理达标排放，或由港口及船舶污染物接收企业接收的船舶油污水，经专业转运码头和转运车辆运送至油污水处理厂处理。船舶生活污水由自带生活污水处理设施处理达相应标准后排放，禁止在集中式生活饮用水地一级保护区、II 类水域排污及其它禁止排污的区域排放污染物，并按照规定对控制措施进行记录；未安装生活污水处理装置的船舶，由港口及船舶污染物接收企业将存储在船舶生活污水存储仓或打包收集装置内的污水接收后，经专业转运码头和转运车辆运至生活污水处理厂处理。

各海事部门应加强对航道内营运船舶的监督和检查，确保没有船舶污水偷排现象发生。营运期沿线海事部门应加强对航道内船舶污水的管理，只要管理到位，船舶污水基本不会对航道内水环境造成污染影响。

9.3 环境空气保护措施

9.3.1 施工期

(1) 对装载建筑垃圾及砂石料的车辆应密闭或遮盖帆布，避免沿途抛洒；装卸有粉尘的材料，应洒水湿润；禁止在施工现场焚烧有毒、有害和有恶臭气味的物质。

(2) 进场前应加强施工车船检测管理工作，对于未达到排放标准或未取得营运资格的应禁止入场；施工期加强施工船只及机械的维护和保养，减少船舶废气污染。施工区域尽量利用当地民用电力设施，减少柴油发电机废气排放。

9.3.2 运营期

海事部门应加强对各辖区营运船舶的管理工作，加强船机设备排气污染的监督和检测工作，按照规范对船舶排气污染进行年度检测。对于不符合标准且无有效污染防治措施船只应取消其营运资格。

9.4 声环境保护措施

9.4.1 施工期

加强施工组织和环境管理，严格按照昼间施工方案施工，须连续夜间施工，必须向所在地环境保护行政主管部门提出申请，批准后方可施工，并告示周边群众。施工期噪声源应采取适当防护措施以减小噪声对现场施工人员的影响，选用低噪声的生产机械和设备，并做好施工船舶和设备的维护保养，保持施工船舶和设备低噪声运行状态。

9.4.2 运营期

(1) 营运期地方海事部门应加强营运船舶管理和监督工作，对于主辅机噪声超过规定标准的船舶，应当采取有效控制主辅机噪声排放，要采取改造、安装消声器及增加机舱降噪设施等措施。

(2) 海事部门将加大监管力度，机动车船在城市市区长江航道航行，必须按照规定使用声响设备，查处船舶违规使用声响设备的行为。船舶在港区内和沿线城区航行，在视线良好、没有其他船舶威胁本船安全时不得习惯性鸣笛，如夜间应减少一长声的示警鸣笛；船舶在靠、离码头泊位或调头作业时，应按规定显示号型、号旗或号灯，尽可能减少声号鸣放。

9.5 固体废物

(1) 岸坡开挖面临时弃土就近靠后堆放于施工作业带，并采用编织袋装土临时挡墙进行临时拦护，堆土场表面播散白三叶草籽防护，雨季采取防雨布覆盖防护，并及时用于岸坡回填，减少堆放时间等。禁止将弃土堆放在堤内。熊家洲至城陵矶河段疏浚泥及周公堤水道疏浚泥沙上岸综合利用，禁止在水源地保护区内抛泥；水下清障在熊家洲弯道凹岸护岸加固工程全部利用。

(2) 熊家洲至城陵矶河段（熊家洲、七弓岭）等滩地施工区域设置垃圾桶收集生活垃圾，禁止将生活垃圾随意堆放或抛洒，生活垃圾带回堤内交由环卫部门处理。施工结束后，施工场地应及时清理平整，清场要彻底，多余的预制品应运回预制场存放。

(3) 施工船舶垃圾严格执行交通部 2015 年第 25 号令《中华人民共和国防治船舶污染内河水域环境管理规定》，航道内施工船舶应配备有盖、不渗漏、不外溢标不同颜色的垃圾储存容器或垃圾袋分别收集食品废弃物、船舶油水分离器处理后残油及其它垃圾。绿色桶装食品废弃物，红色桶装含油残渣，到港口后以上施工船舶垃圾均由港口接收设备处理，并到所

在辖区海事局办理船舶污染物接收证明，并将船舶污染物接收证明保存在相应的“垃圾记录簿”中。严禁将船舶垃圾投入航道中止向内河水域排放生活垃圾，禁止使用不可降解的一次性发泡塑料餐具。

9.6 环境保护措施汇总及环保投资

工程总投资 19.3 亿元，其中环保投资 10705.8 万元，占总投资 5.55%。生态措施平面布置及生态监测图见附图 4-1~4-3。

表 9.7-1 环境保护措施及环保投资估算表 单位：万元

| 环境要素 | 项目 | | 环境工艺或措施 | 效果或要求 | 环保投资 |
|-------|----------|-------------------|---|--|------|
| 1 水环境 | 施工船舶 | 施工船舶 | 船舶检验 | 对需依法强制报废超过使用年限的施工船舶及未完成环保设施设备改造和改造未合格的施工船舶应禁止入场。 | |
| | | 机械处废油 | 油水分离器处理后收集 | 由港口及船舶污染物接收企业接收的船舶油污水，经专业转运码头和转运车辆运送至油污水处理厂处理。禁止排放。 | |
| | | 船舶生活污水 | 大型船舶设置生活污水处理装置；小型船舶设置储存容器收集 | 大型船舶生活污水处理达标后排放，禁止在饮用水源地保护区、II类及其它禁止排放的水域排放，并按照规定对控制措施进行记录。小型船舶生活污水接收后，经专业转运码头和转运车辆运至生活污水处理厂处理，禁止排向长江。 | |
| | | 船舶垃圾 | 垃圾储存容器收集或袋装 | 分类收集，港区的垃圾回收船舶统一接收，经专业转运码头和垃圾车运送至当地市政垃圾处理点处理。禁止倾倒水体。 | |
| | | 其它 | 运输材料船舶采取遮盖措施 | 避免施工材料坠入航道 | |
| | 岸坡高滩守护工程 | 生活污水 | 熊家洲弯道凸岸护底（及高滩守护）工程和七弓岭弯道上段凸岸高滩守护工程（尺八口水道）共计 2 处移动厕所，每处 2 个，共计 4 个。 | 定期清理，用作施肥 | 8 |
| | 疏浚工程 | 采用环保疏浚的工艺和设备 | 疏浚船舶配备先进的定位、监控系统；抓斗挖泥船采用封闭抓斗；自航耙吸船设置环保溢流装置，溢流门设置自控装置或装置环保阀。 | 减少悬浮物扩散面积 | |
| | | 加强疏浚施工管理，合理安排施工组织 | 对水深和地形进行精准测量。 | 减少超挖量 | |
| | | | 疏浚和抛泥控制在工程范围内。严格控制疏浚区域，设置明显的标志，耙吸式挖泥船必须在疏浚施工水域溢流完成后才能启航运输，泥舱不能过于装满优化驳泥路线。 | 禁止饮用水水源地保护区进行抛泥活动，避免对取水口水质污染 | |

| 环境要素 | 项目 | | 环境工艺或措施 | 效果或要求 | 环保投资 |
|--------|--------------|-----------|--|------------------------------|------|
| | | | 加强船舶维护管理,保证输泥管连接处水密性能,禁止泥驳超载;严格控制自航耙吸船满仓溢流时间,确保泥门密闭,严防泥浆泄漏。 | 减少悬浮物浓度及扩散面积 | |
| | | 工程防护措施 | 疏浚区域:在不影响航行安全的情况下考虑设置防泥幕帘。 | | |
| | 饮用水源地保护区及取水口 | 滩桥镇水厂 | 禁止施工船舶在水源地保护区停留和排污。 | 保障居民饮用水安全 | 220 |
| | | 中码头水厂 | 禁止施工船舶在水源地保护区停留和排污。 | | |
| | | 新厂镇自来水厂公司 | 开展水质监测,施工期每月1次 | | |
| | | 普济中心水厂 | 环保疏浚 | | |
| | | 华容县自来水公司 | 开展水质监测,施工期每月1次;经济补偿 | | |
| | | 三洲镇自来水 | 开展水质监测,施工期每年1次。 | | |
| | | 君山区自来水公司 | 禁止施工船舶在水源地保护区停留和排污。 | | |
| | | 三洲中洲水厂 | 开展水质监测,每年1次。经济补偿。 | | |
| 2 空气质量 | 其它 | | 车船检验、维修和保养 | | |
| 3 声环境 | 生产机械和设备 | | 选用低噪声的生产机械和设备,并加强维护保养 | | |
| 4 固废 | 滩地施工区域 | | 垃圾桶约6个;施工场地应及时清理平整 | 生活垃圾运回堤内由环卫部门处理;多余预制品运回预制场存放 | 1 |
| 5 陆生生态 | 滩地 | 主体工程区域 | 预防措施:尽可能避开雨天施工;采取分段施工,边开挖,边回填,边守护,减少开挖面裸露时间,减少临时堆放量和堆放时间。临时工程措施:表土剥离+返还、绿化;临时挡墙。 | 减少水土流失,保护水土资源 | 30 |
| | | 施工作业带 | 临时工程措施:表土剥离+返还、绿化;分层堆放、设置临时挡墙,雨天遮盖。植物措施:场地平整绿化。 | | |
| | 陆生植物 | 加强施工管理 | 优化坡面开挖施工,控制临时堆土场设置;观音寺及新厂预制场 | 减少临时堆土占地 | 150 |

| 环境要素 | 项目 | | 环境工艺或措施 | 效果或要求 | 环保投资 |
|--------|----------|-----------|--|---|-------|
| | | | 生态恢复。 | | |
| | | 生态涵养 | 周公堤水道左侧已建丁坝工程区 | | 500 |
| | | 高滩守护植被恢复 | 钢丝网石笼+绿化恢复 | 减缓工程占地对滩地植被损失，保护生态环境 | 297.8 |
| | 陆生动物 | | 加强环保教育；加强水环境保护；控制施工场地范围，施工结束后场地进行恢复 | 禁止捕猎，保护生境 | |
| 6 水生生态 | 工程措施 | 潜丁坝 | 铁铺水道广兴洲边滩上提工程 1 条护滩带加高潜丁坝在设计水位（98%保证率）及以上，工程在满足工程效果前提下，选择合适区域采用采用透水坝设计 | 减缓鱼类的洄游、迁移通道空间受压缩的影响 | |
| | | 仿生护滩带（护底） | 瓦口子水道金城洲尾部守护工程、大马洲水道丙寅洲护底工程、熊家洲-城陵矶河段熊家洲弯道凸岸护底及（高滩守护）工程 3 处条形护滩（护底）工程，在满足工程效果和通航安全前提下，选择合适的区域开展实例应用。 | 鱼类生境再造（横向护滩带采用箱式透水构件，水下部分加仿生水草垫） | 600 |
| | 管理措施 | 环保宣传和教育 | 科普宣传工作；禁止捕捞活动 | | |
| | | 驱鱼作业 | 鱼类产卵场和鱼类分布较密集的深潭、回水区进行驱鱼作业 | 减少、避免工程施工作业对鱼类的伤害 | |
| | | 施工巡逻 | 水上施工现场设置专门巡逻船，进行巡逻、警示和驱赶 | 避免工程施工作业对水生生物的伤害 | |
| | | 施工避让 | 12 月上旬及中旬禁止疏浚施工，4 月份前完成疏浚工程；尽量避免同一河段两岸同时进行涉水施工。 | 降低疏浚施工对洄游成鱼及鱼类、鱼卵及仔鱼影响 | |
| | | 强化渔政管理 | 禁止电、毒、炸鱼等非法渔具渔法等 | 严格执行禁渔期制度 | |
| | 生态补偿措施 | 鱼类增殖放流 | 四大家鱼、鲤、鲫、鳊、长吻鮠、胭脂鱼等 | 瓦口子水道及周天河段，3 年，年放流苗种 104.2 万尾 | 72 |
| | 鱼类生境恢复 | | 植生型钢丝网石笼+生态固滩 | | |
| | 鱼类生境再造 | | 鱼槽砖 | 熊家洲至城陵矶河段 6478 件。 | 307 |
| | 重点保护水生动物 | 江豚 | 监控及驱赶：熊家洲-城陵矶河段为施工重点监控区域，施工期应聘请渔政人员全天候担任现场监督和监控工作，配备专门的巡视船只、救护设备及驱赶防护设施；周天河段、大马洲水道及铁铺 | 大马洲、铁铺水道及熊家洲至城陵矶河段相关费用已在相应专题中考虑，本项费用不再考虑。 | 10 |

| 环境要素 | 项目 | | 环境工艺或措施 | 效果或要求 | 环保投资 |
|------|--------|---------------------------|---|--|------|
| | | | 水道为施工中等监控区域，施工应采用配备专门的巡视船只及救护设备进行现场监控，并由渔政管理部门不定期进行现场技术指导和巡查；瓦口子水道为施工一般监控区域，该河段施工单位应进行巡视监控。 | | |
| | | 中华鲟 | 配备专门的船只进行现场驱鱼作业、施工巡逻等监督和监控工作；施工避让：禁止在 12 月上、中旬进行疏浚施工。 | | |
| | | 生态空间 | 划定为禁航区：马家嘴水道南星洲左汊。江豚生境异地重建工程。 | 纳入《共同开展长江大保护合作框架协议》中。 | |
| | 水生生态监测 | | 水体理化要素、浮游动物、浮游植物、底栖动物、水生维管束植物监测每年 2 次，每次 15 万元，年费用 30 万元，5 年 150 万元；鱼类种群监测每年 2 次，每次 10 万元，年费用 20 万元，5 年 100 万元；鱼类产卵场监测每年 30 万元，5 年 150 万元；江豚监测 3 年 100 万。水生生态监测费用共计 500 万元。 | 瓦口子及周天河段 | 500 |
| | 生态敏感区 | 集成长江故道（何王庙长江故道）及故道湿地区域保护区 | 严禁越界施工、捕猎和人为惊扰麋鹿的活动；严格执行施工期水环境管理及保护措施。 | 何王庙长江江豚省级自然保护区（湖北）、华容集成长江故道江豚省级自然保护区（湖南）及湖南岳阳集成麋鹿及生物多样性湿地自然保护区 | |
| | | 东洞庭湖鲤鲫黄颡国家级水产种质资源保护区 | 抛石船应精确定位，提高抛石时到位率；控制施工活动在限定的施工区域，严禁越界施工；严格执行施工期水环境管理及保护措施 | | |
| | | 湖北长江天鹅洲白鱓豚国家级自然保护区 | 控制周天河段施工区域，严禁越界施工；严格执行施工期环境管理及保护措施，禁止排污；荆州市水产局及保护区管理部门同时对周天河段施工现场进行不定期巡查，加强江豚巡查、监控、驱赶和救护等工作（具体见重点保护水生动物保护措施）。于石首江段开展生态修复工程。 | | 5000 |

| 环境要素 | 项目 | | 环境工艺或措施 | 效果或要求 | 环保投资 |
|------------------|-------------|---------|---|--|------|
| 7 湖南东洞庭湖国家级自然保护区 | 施工及工程工艺 | | 压载体 C20 砼块建议采用参入矿渣的生态混凝土；陡于 1:3 的岸坡采取梯级式钢丝网石笼分层砌筑或植生带（袋）护坡形式；护滩（底）整治水位线以上采用客土植生植物护坡；绿化采用耐淹没且易繁殖的狗牙根及高羊茅，配备比为 3:1。 | | |
| | 珍稀水生生物的保护措施 | | ①加强渔政、野生动植物、环保管理与宣传。②建立和完善豚类资源保护的规章。③加强施工监管。④在需要进行水下爆破的，事先需对影响水域驱赶江豚，以免受到爆破的波及。⑤建立豚类及时救护机制及应急预案，配置豚类观测与救护设施和设备。 | | |
| | 植物多样性保护措施 | | 不得随意破坏、砍伐；临时堆土集中堆放并及时回填；覆盖裸露的坡面；划定施工区域；加强七弓岭弯顶凹岸守护工程河漫滩上芦苇群落的保护、恢复；防止外来入侵种的扩散；若工程影响、压覆较大面积的野大豆时应等面积补偿；建立环保制度，加强环保教育和宣传；开展生态监测。 | 标牌 10 块，护栏 3km，宣传指示牌 10 个，宣传手册 1000 册；野生大豆移植保护和 维护面积 1hm ² 。 | 34 |
| | 陆生动物保护措施 | | 严禁捕猎野生动物；10 月至翌年 2 月陆域滩地减少高噪声施工；力求避免在晨昏和正午的噪声影响等；禁止排放废水和其它污染水体的行为；修筑生态型岸坡，增加植被覆盖率。加强植被恢复；加强施工环保宣传和教 | | |
| | 水生生态保护措施 | 避免和削减措施 | 水下工程尽可能避免在 4~9 月份；控制施工船舶数量，距离不小于 200m；远离保护区缓冲区；生态护岸。 | | |
| | | 恢复与补偿措施 | 采用聚丙烯编织布，由石块压基脚；护滩（底）带工程近岸两侧人工移植当地的水生维管植物。 | | |
| | | 管理措施 | 加强教育和宣传，禁止捕捞，施工遇到江豚应采取回避、上报及保护措施；生活污水经化粪池处理后作农家肥使用，施工船舶舱底油污水需经自带的油水分离器处理，达标排放；船舶上的生活垃圾和生产废物严禁投入江中，应收集后上岸处理；施工期应避免开鱼类产卵期和洄游期；强化渔政管理。 | | |
| | | 临时救护措施 | 施工巡逻及配备必要的救护设备 | 租用运输设备、购置增氧设备、药品等医疗卫生设备，专业网具等 | |

| 环境要素 | 项目 | | 环境工艺或措施 | 效果或要求 | 环保投资 |
|-------------------------|-----------|--|---|--|------|
| | | 增殖放流 | 四大家鱼、黄颡鱼、鳊、长吻鮠、鲃、胭脂鱼等鱼类以及软体动物方格短沟蜷和湖沼股蛤。开展放流效果的评价。 | 3 年，年放流 38 万尾 | 66 |
| | | 生态监测与监理措施 | 陆生植物监测内容：种类及组成、种群密度、覆盖度、外来种以及野大豆回复生长情况等；陆生动物监测内容：种类、分布、密度和季节动态变化；重点保护野生动物的种类、数量、栖息地、觅食地等；水生生物监测内容：浮游生物、底栖动物、水生维管束植物等饵料生物的种群结构、生物量及分布情况；鱼类种类、组成、资源量变化等 | 陆生生态施工期监测 1 次，运营期监测 1 次；水生生物监测：浮游生物、底栖动物、水生维管束植物在 4 月和 7 月各监测一次。鱼类资源在 3-6 月份和 10-11 月份。 | 66 |
| | | 事故风险防范及应急预案 | 开展事故风险防范，制定应急预案，施工期间岳阳航道管理处码头工作船配备围油栏、吸油毡、吸油机；临时救护措施 | | 16 |
| | | 其他 | 保护区管理及预备费 | | 19 |
| | 小计 | | | | 201 |
| 8 岳阳市东洞庭湖江豚自然保护区 | | 根据《长江中游荆江河段航道整治二期工程对岳阳市东洞庭湖江豚自然保护区影响评价专题报告》（岳政函[2018]76 号），对该保护区生态保护及补偿措施主要有合理调整施工方案；加强宣传教育、加强监督管理；栖息地生态修复措施及生态护坡研究；增殖放流；鱼类产卵场修复；跟踪监测，共计 288 万元。由于本次环评方案将下泥滩边滩守护工程和沙咀高滩守护工程取消，采取了避让措施，避免了工程实施对该保护区的影响，因此本次环评取消以上生态保护及补偿措施。 | | | - |
| 9 长江监利段四大家鱼国家级水产种质资源保护区 | 水产种质资源保护区 | 增殖放流 | 四大家鱼，必须是由长江野生亲本人工繁殖的子一代。开展放流效果的评价。 | 3 年，年放流苗种 240 万尾。 | 210 |
| | | 栖息地生态修复措施 | 人工植草，生态护岸鱼槽砖或继续抛投透水框架 | | |
| | | 避让措施 | 建议水下施工尽量安排在 12 月份至翌年 2 月份，建议将 4~6 月份的水下施工计划进行调整；建议在 4~6 月份停止涉及河岸、边滩的施工活动；建议 10 月份停止涉及影响深水水槽的施工活动。 | | |
| | | 管理措施 | 制定宣传手册和保护警示牌，严禁在保护区内的捕捞活动；生活污水和施工废水按环保要求达标排放；建立鱼类及时救护机制。 | 宣传牌 6 个，宣传册 3000 份，宣教展板 4 个，水生态保护宣教与监测基地 3 年；巡视、监管船快艇 1 艘，救护、观测设备 3 套，巡视、监管燃动费及渔政管理补贴 16 个月，联席会议 | 157 |

| 环境要素 | 项目 | | 环境工艺或措施 | 效果或要求 | 环保投资 |
|------|--------------------------|--|---|--|------|
| | | 跟踪监测 | 水生生态要素监测，鱼类种群动态及群落组成变化，鱼类产卵场及早期资源监测 | 水体理化要素，浮游生物，底栖动物、水生维管束植物在4月份、7月份各监测一次。鱼类种群动态监测在3月、7月~10月份进行，每月15天左右。鱼类产卵场和早期资源监测在4月~7月份进行，年监测天数不少于60天。5年后根据监测结果制定长期监测计划。 | 90 |
| | | 事故防范措施和应急方法 | 建立应急机构，加强学习、宣传和施工安全；制定应急预案，开展误伤豚类救护 | 救护船运行费、误伤个体救治费用及救治个体放流 | 12 |
| | | 其他 | 底栖动物、鱼类早期资源及渔业资源环境损害补偿 | 分别为80t、350万尾、20t | 195 |
| | 何王庙长江江豚省级自然保护区 | 加强江豚保护宣传教育 | 开展宣传教育，大马洲水道应配备专门的船只进行监控，对江豚实施报告制度；管理部门同时对大马洲水道施工现场进行不定期巡查 | 江豚保护宣教设施建设改造和防逃拦网维护及修复 | 65 |
| | | 江豚饵料资源补充（增殖放流） | 重点放流似鳊和鲫等小型鱼类，佐以为黄颡鱼、鳊、达氏鲂、鲤等 | 3年内，年放流37.5万尾 | 75 |
| | | 江豚栖息地生态修复 | 水生植物修复：菹草作为水生植物修复的主要物种，总面积约为12000m ² ；底栖生物修复：投放红裸须摇蚊、线虫和正颤蚓、霍甫水丝蚓和铜锈环棱螺，修复的底栖生物区域总面积约为8000m ² 。 | 共计2000m ² | 74 |
| | | 鱼类资源及江豚监测。 | 水体理化性质；鱼类资源监测；江豚长期动态监测，建成长江江豚监测体系。 | 鱼类早期资源监测2次，水域环境及江豚监测3年 | 86 |
| | 合计 | | | | 964 |
| | 10 洞庭湖口铜鱼短颌鲚国家级水产种质资源保护区 | 根据《长江中游荆江河段航道整治二期工程对洞庭湖口铜鱼短颌鲚国家级水产种质资源保护区影响专题论证报告》（农长（资环）便[2018]10号），对该保护区生态保护及补偿措施主要有合理调整施工方案；加强宣传教育、加强监督管理；栖息地生态修复措施及生态护坡研究；增殖放流；鱼类产卵场修复；跟踪监测，共计388万元。由于本次环评方案将该种质资源保护区内的下泥滩边滩守护工程和沙咀高滩守护工程取消，采取了避让措施，避免了工程实施对该生态敏感区的影响，因此本次环评取消以上生态保护及补偿措施。 | | | - |

| 环境要素 | 项目 | | 环境工艺或措施 | 效果或要求 | 环保投资 |
|--------------|------------|------------|--|--|------|
| 11 风险防范及应急预案 | 船舶污染事故防范措施 | 船舶交通事故预防措施 | 与过往船舶联系和主动避让，掌握的水位、航道、气象安全信息，遇有异常情况，及时报告海事部门；严格遵守“四必须”“八不准”制度；合理配载，配备合格的船员，接受海事部门的现场检查。 | | |
| | | 施工期风险防范措施 | 制定合理施工，施工方案呈报海事局，合理安排施工期通航管理方案，发布航行通告和航道通告；明确通航和施工水域，限制施工船舶在施工水域内；配备和调整施工标示加强施工船舶机动性能检查和维护，加强与过往船舶联系，设置警示牌，控制施工航行秩序；水源地保护区内施工前应 与环保、水务等部门沟通联系。 | | |
| | | 营运期风险防范措施 | 水源地保护内及取水口附近水域禁止通航船舶锚泊、过驳或排放污染物，设置警示牌；所有船舶必须按照交通部信号管理规定显示信号；整治建筑物设置相应的助航标志；在行轮遇上中雾、浓雾时，应停航“扎雾”；各类船舶在发生紧急事件时，应立即采取必要的措施，同时向水上事故应急救援中心及有关单位报告；加强危化品船舶运营安全管理。 | | |
| | 施工应急设施配备 | 周天河段 | 围油栏 700m ² ，收油机（10m ³ /h）一套，吸油毡 0.2t：后勤保障设备 | 后勤保障设备：防护衣、护目罩、耐酸碱手套、安全鞋（每个河段 5 套，共计 20 套），吸收材料（消防砂，每个河段 2 套，共计 8 套），泄漏处理桶（每个河段 5 个，共计 20 个），塑料簸箕（每个河段 5 个，共计 20 个）。 | 30 |
| | | 大马洲水道 | 围油栏 200m ² ，收油机（10m ³ /h）一套，吸油毡 0.2t：后勤保障设备 | | |
| | | 铁铺水道 | 围油栏 100m ² ，收油机（10m ³ /h）一套，吸油毡 0.2t：后勤保障设备 | | |
| | | 铁铺~城陵矶水河段 | 围油栏 700m ² ，收油机（10m ³ /h）一套，吸油毡 0.2t：后勤保障设备 | | |
| | 船舶污染事故应急预案 | 应急组织及联络机构 | 长江航道局与荆江河段沿线各地方海事局联合牵头成立船舶污染事故应急指挥中心，组织、联系地方生态环境行政主管部门、环境监测站、水产管理部门、自然保护区以及相关的技术咨询专家组等相关部门，成立事故应急机构并形成有效联合机制，制定船舶污染事故应急计划，负责统一协调处理辖区内的事故。 | 本部分费用报告应急预案编制、专家咨询费、员工培训及应急演练等；不包括事故发生后经济损失和赔偿费。 | 50 |
| | | 事故应急队伍 | 由港航管理局内部人员和外部协作支援队伍组成 | | |

| 环境要素 | 项目 | | 环境工艺或措施 | 效果或要求 | 环保投资 |
|-------------|----------------|------------|---|------------------------------|------|
| | | 船舶污染事故应急响应 | 向上级主管部门以及与事故相关的货主、保险公司、海事、环保等部门报告(报告内容包括:时间、地点、船名、位置、水文情况、已经采取的措施、需要的援助等);采取应急措施,利用工作船进行围油栏敷设、吸油毡、吸油机收油作业,当溢油经过围控和回收仍有部分漂移至航道岸边时,组织码头人员、外部协作单位并召集附近民众进行岸滩油污清除工作;同步进行溢油的监测和监视,控制其扩散面积。第一时间通知下游水厂,并开展豚类救护。对事故进行评定和赔偿。 | | |
| | | 人员培训及应急演练 | 人员应参加相关业务培训,逐步实现应急响应人员持证上岗;施工期开展1~2次应急演练;完善修订应急预案。 | | |
| | | 定期检查 | 每年进行一次计划检查,及时对应急组织指挥机构成员及其联系方式进行修改。 | | |
| | 水生保护动物事故风险应急预案 | 预防措施 | 监控及驱赶:熊家洲-城陵矶河段为施工重点监控区域,施工期应聘请渔政人员全天候担任现场监督和监控工作,并做好配备专门的巡视船只、救护设备及驱赶防护设施;周天河段、大马洲水道及铁铺水道为施工中等监控区域,施工应采用配备专门的巡视船只及救护设备进行现场监控,并由渔政管理部门不定期进行现场技术指导和巡查;瓦口子水道为施工一般监控区域,该河段建设单位和施工单位应进行巡视监控。 | | |
| | | 紧急救护预案及措施 | 及时发现误伤个体,并进行救护处理。 | | |
| | | 建立事故报告制度 | 及时向所在辖区各级渔政、生态环境行政主管部门报告备案。 | | |
| | 小计 | | | | 80 |
| 12 施工方案优化调整 | | | 施工计划优化调整具体见2.11.5节。12月上旬及中旬禁止疏浚施工,10月份停止涉及影响深水水槽的施工活动;尽量避免同一河段两岸同时进行涉水施工等;涉水施工作业尽量避免在4-10月进行。 | 根据分析,在不影响施工进度的前提下均能满足本次调整要求。 | - |

| 环境要素 | 项目 | | 环境工艺或措施 | 效果或要求 | 环保投资 |
|-----------|----|--|---|-------|---------|
| 13 环境管理 | | | 设置施工环境管理机构、制度环保规章制度、进行现场检查以及对外进行环保事务协调沟通、管理环保档案等。 | | 20 |
| 14 环境监测 | | | 每年 75 万元，共计 2 年 | | 150 |
| 15 施工环境监理 | | | 每年 100，共计 2 年 | | 200 |
| 16 环保竣工验收 | | | | | 150 |
| 合计 | | | | | 10705.8 |

10 环境管理和监测

10.1 环境管理

环境管理是一项综合性的环境保护管理工作，它与工程施工和运行等工程活动有密切的关系。为保证工程的社会经济效益与环境效益相协调，实现可持续发展的目标，应加强对工程建设期和营运期的环境管理工作。

10.1.1 管理及监督体系

在各级政府的环境保护行政主管部门、渔业行政管理部门及沿线各保护区管理部门监督、管理和业务指导下，长江航道局负责该项目的日常的环境管理工作，做好工程设计阶段、建设期和营运期的环保工作。其中施工期由长江航道局委托荆江航道整治工程建设指挥部负责施工阶段的环境管理工作，施工期间应设立环境保护办公室，设置专门人员负责施工期间各项环境保护工作。

由工程所在地环境保护行政主管部门、渔业行政管理部门及各保护区管理部门负责对项目环境保护工作实施监督管理，组织协调有关机构为项目环境保护工作服务，监督项目环境管理计划的实施，按照项目应执行的环境法规和标准，对施工期和营运期的环境保护工作进行监督管理。监督建设单位实施环境管理计划，执行有关环境管理的法规，协调各部门之间做好环境保护工作，落实本项目环境保护设施的施工、竣工、运行情况的检查、监督管理。见图 10.1-1。

10.1.2 环境管理制度

建设单位应当依据《中华人民共和国环境保护法》等各项法律、法规、规章及制度，制定本项目的环境管理制度：（1）组织机构及职责；（2）环境保护目标责任制度；（3）环境保护设施管理制度；（4）环境保护档案管理制度；（5）环境管理协调制度；（4）施工现场管理及监理制度；（5）“三废”管理制度；（6）环保培训教育制度；（7）环保目标考核和奖惩制度等主要内容。同时应编制环境风险应急预案等各项环保制度。

| | 环境保护管理及实施机构 | 环境保护监督及指导机构 |
|---------|--|--|
| 工可及设计阶段 | <div>长江航道局</div> <div><div>工程设计单位</div><div>工程环评单位</div><div>工程专题评价单位</div></div> | <div>环保行政主管部门</div> <div><div>生态环境部</div><div>湖北省生态环境厅</div><div>湖南省生态环境厅</div></div> <div>农业农村部、林业和草原局及交通运输部</div> |
| 施工阶段 | <div>荆江航道整治工程建设指挥部</div> <div><div>建设单位环保办公室</div><div>工程施工单位</div><div>工程监理单位</div><div>辖区各航道处</div><div>环境监理单位</div><div>环境监测单位</div><div>农业、林草管理部门</div><div>保护区管理部门</div><div>各自来水公司</div><div>辖区海事局</div></div> | <div>生态环境部</div> <div><div>湖北省生态环境厅</div><div>荆州市生态环境局</div><div>湖南省生态环境厅</div><div>岳阳市生态环境局</div></div> <div>畜牧水产局</div> <div><div>荆州市水产局及监利县水产局</div><div>岳阳市水产局</div></div> |
| 运行阶段 | <div>长江航道局</div> <div><div>荆州市航道管理处</div><div>公安航道管理处</div><div>石首航道管理处</div><div>监利航道管理处</div><div>岳阳航道管理处</div></div> <div>长江海事局</div> <div><div>荆州海事局</div><div>岳阳海事局</div></div> | <div>湖南东洞庭湖国家级自然保护区管理局</div> |

图 10.1-1 环境保护管理与监督机构示意图

10.1.3 环境管理工作内容

各单位及部门环境管理工作内容见表 10.1-1。

表 10.1-1 环境管理工作内容

| 单位及部门 | 职责及职权 |
|----------------------------------|--|
| 长江航道局 | 遵照国家及地方的环保方针、政策和有关法律、法规，全面负责工程设计阶段、建设期和营运期的环保工作；统一协调项目区域湖北、湖南环境保护部门及水产部门的工作；制订工程环境保护工作计划及规章制度；配合有关部门审查落实工程设计中的环保设施设计内容及工程环保设施、措施及环保专项资金的落实，同时在试运行期间按照规定申请工程竣工环保验收。开展影响后评价工作。 |
| 长江航道工程建设指挥部 | 受长江航道局委托，全面负责施工期环保工作：负责制定施工期各项环境保护制度、组织实施施工期环境监测、环境监理和环境管理工作，监督检查施工期环保设施落实和运行情况；做好环境统计，建立工程环境质量监测、污染源调查和监测档案，并定期向当地环境保护行政主管部门报告；组织实施地表水监测工作；负责在水污染事故和破坏生态事故的处理；对环境污染进行严格控制，并提出改善环境质量的措施和计划；协助处理因该工程引发的污染事故与纠纷；负责开展环境保护宣传、教育和技术培训；负责施工期与环保部门、水产部门及各保护区管理部门协调工作。将环境监理纳入工程监理和环境管理日常工作中，见表 10.1-2。 |
| 长江海事局 | 负责航道通航管理、船舶及船员管理、船检管理、应急和违防管理，发布通航公告及预警。 |
| 各级环境保护行政主管部门及水产行政主管部门 | 全面负责各辖区环境管理工作，对监督检查环保设施落实和运行情况；处理因该工程引发的污染事故与纠纷；进行不定期现场检查、业务指导等工作，并对工程引发的环境问题提出补救和整改意见和措施。其中枝江江口河段由宜昌市环保局及枝江市水产局负责；太平口水道、瓦口子水道由荆州市环保局及水产局负责；大马洲、铁铺、熊家洲-城陵矶河段由荆州市和岳阳市环保局、监利县水产局和岳阳市水产局协同负责。 |
| 湖南东洞庭湖国家级自然保护区管理局 | 管理范围为铁铺水道、熊家洲至城陵矶河段；负责宣传教育工作，对施工单位进行环保知识培训；施工现场监督、管理及业务指导；负责施工期及运行期工程对保护区及主要保护对象影响调查及跟踪监测，并提交影响专题报告给省林业厅及建设单位。 |
| 岳阳市东洞庭湖江豚自然保护区（岳阳畜牧市水产局） | 管理范围为熊家洲至城陵矶河段观音洲水道；负责宣传教育工作，对施工单位进行环保知识培训；施工现场监督、管理及业务指导；负责施工期及运行期工程对豚类影响调查及跟踪监测，负责工程施工活动带来对豚类影响和意外伤害的救护工作，并提交影响专题报告给建设单位。 |
| 长江监利段四大家鱼国家级种质资源自然保护区管理单位-监利县水产局 | 管理范围大马洲、铁铺及熊家洲至城陵矶河段；负责宣传教育工作，对施工单位进行环保知识培训；施工现场监督、管理及业务指导；负责施工期及运行期工程对保护区影响调查及跟踪监测，并提交影响专题报告给湖北省水产局及建设单位。 |
| 洞庭湖口铜鱼短颌鲚国家级水产种质资源保护区（岳阳畜牧市水产局） | 管理范围为熊家洲至城陵矶河段观音洲水道；负责宣传教育工作，对施工单位进行环保知识培训；施工现场监督、管理及业务指导；负责施工期及运行期工程对保护区影响调查及跟踪监测，并提交影响专题报告给湖北省水产局及建设单位。 |

表 10.1-2 工程监理要点及内容

| 时段 | 监理要点及内容 |
|-------|---|
| 准备期 | 1) 对工程承包方进场前机械、车辆和船舶进行审查,必须是通过海事部门和公安部门年检合格、污水处理设施正常运转及尾气排放达标的机械和车船; |
| | 2) 遵循环保有关要求,施工承包合同须有环境保护的专项条款,同时应对施工单位施工环境管理水平进行审核,禁止有历史不良记录的单位入场施工。 |
| | 3) 审核施工单位施工工艺中的“三废”排放环节、排污去向及污染处理、处置措施是否符合环境保护的要求,并提出改进建议。 |
| | 4) 复核施工标段现场施工区域及占地区域进行复核,施工标段现场环境敏感点和保护目标。 |
| | 5) 组织施工监理会议,对各施工单位环保专职人员进行环境保护知识培训。重点河段周天河段、大马洲水道、铁铺水道及熊家洲至城陵矶河段,进入以上区域施工标段施工的人员,必须聘请各保护区专业人员进行进场前培训。 |
| 施工期 | 1) 环保专职人员对每个施工日施工“三废”产生及处理情况进行记录,形成日志上报环境监理工程部; |
| | 2) 监理人员对承包商的施工区和生活区进行定期和不定期现场检查和监测,全面监督和检查环保措施的落实,对现场存在的问题以书面形式下达整改通知,限期完成,并检查整改效果。 |
| | 3) 协助环保、水产行政主管部门和保护区管理处现场检查、监测及业务指导等工作。 |
| | 4) 定期组织召开环境监理会议,针对施工现场存在的问题和工作经验进行总结,同时施工期继续环保知识教育和培训。 |
| | 5) 环境保护法律、法规、工程设计文件和工程承包合同,协助环境管理机构和有关部门处理因该工程引发的环境污染、生态破坏事故与环境纠纷。 |
| | 6) 施工期溢油风险及重要保护动物和鱼类意外伤害等事故发生、处理、处置、事故后果等全过程进行跟踪调查记录,编制事故报告。 |
| | 7) 编制环境监理工作月报和年报,提出存在的重大环境问题和解决问题的建议。 |
| 试运行阶段 | 1) 退场前对施工场地进行现场检查,对现场存在的问题施工单位按照合同要求完成整改后才可退场。 |
| | 2) 监督、检查环境、生态恢复和保护措施及各项环保设施的落实,并对落实情况作出评价。 |
| | 3) 编制工程监理总报告,上报环保部门,并送建设单位备案。 |
| | 4) 参加工程阶段验收和竣工验收 |

10.2 环境监测

环境监测是环境保护与管理的重要基础工作,为掌握工程施工期的污染动态,了解航道沿线环境质量变化状况,为防止环境污染和生态破坏提供科学依据,需进行环境监测。

10.2.1 监测机构

可由长江航道局环境保护责任人组织协调,充分利用当地各部门现有的机构、技术和设备力量(具有国家环境质量监测认证资质的监测单位、地方水产局及各保护区管理处等),组成完整的工程环境监测体系,共同承担工程的环境监测任务。

10.2.2 监测计划

监测采取定期和不定期检查性监测相结合的方式，监测重点环境因素为水环境及生态环境，其中生态监测见生态保护措施章节。监测的重点时段为施工期。施工期为2个年度，根据监测工作量测算，每年监测费用约75万元，两年度共计150万元（不包括水生生态监测费用）。形成年度监测报告和总报告，并呈报湖北省和湖南省生态环境厅，荆州市和岳阳市生态环境局备案。

计划见表10.2-1。

表 10.2-1 施工期环境监测计划

| 监测计划 | | 监测点位（断面、范围） | | 监测时段和频率 | 监测项目（内容） |
|------|---------|--------------------------------|---|------------|----------|
| 水环境 | 河道水质 | 周天河段周公堤水道疏浚工程 | 疏浚船舶施工点上游100m；船舶施工点；船舶施工点下游100m、500m、1km、5km、10km及15km；船舶施工点1km范围内断面每隔200m设置4~6个垂线，2km以上设置1~3个垂线，取表层水样，每个采样点不混合取样，均单独分析 | 疏浚期间每月监测一次 | 悬浮物 |
| | | 铁铺水道、熊家洲至城陵矶疏浚工程 | 疏浚船舶施工点上游100m、500m、1km；船舶施工点；船舶施工点上游100m、500m、1km、5km及10km；船舶施工点1km范围内断面每隔200m设置4~6个垂线，2km以上设置1~3个垂线，取表层水样，每个采样点不混合取样，均单独分析 | 疏浚期间每月监测一次 | |
| | | 荆江河段（昌门溪至城陵矶） | 选择1~2个典型铺排、抛石施工点，各施工点下游50m、100、200m各设一个监测断面 | 每年施工高峰期1次 | |
| | 水环境保护目标 | 新厂镇自来水厂、华容县自来水公司及三洲中洲水厂 | | 施工期每月1次 | |
| | | 滩桥镇水厂、江陵县普济中心水厂及三洲镇自来水厂取水口附近水域 | | 施工期每年1次 | 悬浮物、石油类 |

运行期后2年内每年监测一个周期或一次，运行期监测计划在见表10.2-2。

表10.2-2 运行期环境监测计划

| 监测计划 | 地表水环境 | 水生生态监测 |
|-------------|---|--|
| 监测时段和频率 | 每年丰、平、枯各一次，共计2年 | 其它生态要素：施工期2年，运行期3年，共计5年；江豚：施工期2年，运行期1年，共计3年。 |
| 监测点位（断面、范围） | 6个工程段各设置2~3个监测断面 | 瓦口子和周天 |
| 监测项目（内容） | pH值、溶解氧、SS、高锰酸盐指数(COD _{Mn})、BOD ₅ 、氨氮、总磷、石油类 | 水生生态要素，鱼类，产卵场及早期资源；江豚。具体见8.1.2节。 |

11 环境影响经济损益分析

11.1 经济效益和社会效益

11.1.1 经济效益

因本项目的实施，改善了航道水深条件，与无本项目相比，其效益体现在以下三个方面：

首先，是船舶大型化所带来的效益，其包含两个方面：其一是由于航道水深增加，能通行更大型的运输船舶，大型船舶比小型船舶具有显著的运输费用节约，因而带来船舶运输成本降低的效益；其二减少了船舶减载亏舱所造成的运输损失，由于航道水深增加，枯水期大型船舶减载亏舱率减少，因而带来船舶运输成本节约而产生的效益。如 4000 吨级及以下船舶均能满载通行，对于 4000 吨级以上减载运行的船舶，其亏载量将减少。

其次，是减少在宜昌港或城陵矶港过驳减载所带来的效益。由于航道水深增加，枯水期船舶装载量增加，因而减少船舶在两个基地中转过驳货物的数量。这个效益表现在三个方面：即减少中转过驳货物装卸费、减少宜昌基地与城陵矶基地间减载货物小型船舶的运输费用、减少大型船舶和小型船舶在两个转载基地的停泊费所带来的运输节约的效益。

第三，是转移货运量所带来的效益。本项目的实施，进一步促进船舶大型化，使船舶运输成本进一步降低，有利于提高水路运输的竞争力，因而吸引部分陆路运输向水路转移，产生了替代陆路运输费用节约的效益。

根据《荆江河段水运发展预测及整治工程经济论证》，本项目内部收益率为 13.37%，大于社会折现率 8%；经济净现值为 117664.60 万元，大于 0；经济效益费用比为 1.95，大于 1；投资回收期为 10.02 年，小于项目的评价期。从以上指标可以看出，本项目实施后，国民经济效益显著，经济上是合理的。

11.1.2 社会效益

（1）有利于长江经济带生态文明示范建设

长江经济带的任务之一就是建设绿色生态廊道。对于不同运输方式而言，除自身运行实际发生的直接成本以外，还必然会产生一定的外部成本，包括城市拥堵、土地占用、

气候变化、空气污染、噪音污染以及事故等。由于内河运输工具承载能力大，单位功率运载量高，因此与其他运输方式相比单位能耗更低。从我国航运企业的实际能耗水平看，内河运输在综合运输体系中是属于能耗水平最低的交通方式。

而航道整治工程的实施推动长江船舶大型化发展，对降低能耗、减少污染物排放的作用较大，可有效降低沿江地区环境污染。荆江航道整治后，由于航道尺度扩大，能够使沿线港口泊位得到充分利用，使岸线的使用效率提高，从而降低港口生产成本、提高经济效益，进而改善港口城市投资环境，促进临港工业发展。能够大大促进船舶大型化节约能源，减少货物在宜昌港和城陵矶港中转节约港口能源，减少母子船运输中小船运输节约能源。经测算，各特征年节约能源数量和相应减少排放结果如表 11.1-1 所示。

表 11.1-1 项目节约能源及减排数据表

| 年份 | 节约能源(万吨) | CO ₂ 减排量（万吨） | N ₂ O 减排量（吨） | CH ₄ 减排量（吨） | HFCs 减排量(吨) |
|--------|----------|-------------------------|-------------------------|------------------------|-------------|
| 2021 年 | 4.42 | 14.59 | 309.4 | 12623.52 | 649.74 |
| 2025 年 | 5.53 | 18.25 | 387.1 | 15793.68 | 812.91 |
| 2030 年 | 6.47 | 21.35 | 452.9 | 18478.32 | 951.09 |
| 2035 年 | 7.06 | 23.30 | 494.2 | 20163.36 | 1037.82 |
| 2040 年 | 7.73 | 25.51 | 541.1 | 22076.88 | 1136.31 |
| 合计 | 124.84 | 412.00 | 8738.80 | 356543.04 | 18351.48 |

2021 年节约能源 5 万吨，2040 年节约能源 8 万吨，运营期共节约能源 124 万吨，相应共计减少二氧化碳减（CO₂）排量为 412 万吨，氧化亚氮（N₂O）减排量为 8738 吨，甲烷（CH₄）减排量为 356543 吨，氢氟碳化物（HFCs）减排量为 18351 吨。可见本项目的实施，能够大大减少空气污染。

（2）有利于沿江综合立体运输走廊建设

沿江综合立体运输走廊建设要以长江黄金水道为依托。相比公路和铁路运输，内河水运是安全性较好的运输方式，但由于碍航河段的存在，水运安全事故也时有发生。根据航区安全情况统计，在长江干线上游和下游通航条件改善后，该航段上的险情事故逐步降低；而同时，中游重点浅区水道船舶搁浅险情事故率，包括水上事故五项指标（即事故件数、碰撞事故件数、死亡失踪人数、沉船艘数、经济损失）均呈上升趋势，尤其是中游河段的船舶搁浅事故率明显高于其他水域，平均事故发生率大约是上、下游航段的 2~4 倍。

本项目地处“九曲回肠”的荆江河段，其河床不稳，滩槽变迁剧烈，是长江干线出浅水道最多、浅情最为严重的河段，确保航道安全畅通的任务十分艰巨。本项目对提高该

段航道的航运安全具有较大的作用。

每年进入 11 月份，长江中游宜昌、城陵矶水位下降明显，由于船舶超吃水航行等因素，本项目航段窑监等水道内的船舶搁浅造成的阻航碍航事故频繁发生，通航紧张，不仅造成巨大的人力、物力、财力的浪费，而且还会因此引发一系列的通航安全及社会安全问题，给中游航运造成诸多不利影响。实践表明只有航道更畅通，航运才能更安全。而航道整治工程可极大的改善大型船舶通航环境，提升航道通过能力，在完成相同运量下，能够有效降低船舶通航密度，能有效缓解通航安全问题，提高长江中游航道通航安全保障。

（3）有利于区域经济协作互补增加就业

促进区域经济协作互补并增加就业是长江航道发挥的重要作用之一。本工程影响的长江沿线东、中、西部省市之间存在着明显的经济社会发展差距，航道整治工程的工程量发生在经济相对落后，发展速度较慢的湖北和湖南地区，通过本项目能直接给沿线地区创造产值，带动经济发展，有利于区域经济协作互补，增加就业。

长江中上游各省市，如江西、安徽、湖南、湖北、重庆、四川等省市正处于工业化进程的中前期，沿江布局的钢铁、石化、汽车、能源等工业未来发展前景颇好，大宗货物运输需求旺盛。而航道条件改善后，将有力地支持这些产业的发展，从而中西部、尤其是两湖地区和川渝地区与东部沿海地区货物交流更加通畅、东部地区对中西部地区的经济辐射和带动更加便捷，本项目的实施可以提高航道的通行能力及运行船舶的等级，通过实现与上下游航道标准的统一衔接，促进长江航运全线畅通高效运行。因而本项目对促进长江沿线中西部地区的经济加快发展，缩小地区经济差距，推动东中西部地区的经济社会协调发展具有积极作用。根据测算，本项目建设和运营期能够增加的就业人数合计为 78.33 万人年。

（4）有利于加快以港口为中心的城镇化进程

加快以港口为中心的城镇化进程是长江航道发挥的另一重要作用。城镇化与经济发展社会进步紧密相关，是农村人口向城镇迁移聚集、农村生活方式向城市生活方式转变、传统自然经济向社会化大生产转变、一个地区经济社会发展进步的主要反映和重要标志。

推进城镇化是我国解决“三农”问题、实现全面小康社会的重要举措。荆江航道整治工程改善了长江中游航运条件，进而降低了沿线港航企业运输成本、提高了航运效率。

通过运输成本降低、效率提高等，提升了沿岸港口的交通区位优势，有利于相关产业和人口向港口的聚集，促进以港口为中心的城市化发展。

港口在城市化的发展上具有非常重要的先导性作用和带动作用。港口因其生产和经营活动产生了大量的人员、物资、信息、资金的流动，直接产生了港口产业（海运、仓储、集疏运等），引发了依存产业（造船、贸易、钢铁、石化、电力、加工工业、保税业等）、派生产业（有关港口的金融、通信、保险、维修、旅游、服务等），从而成为集生产、经营、商贸、旅游、通信、甚或服务等等功能为一体的特殊区域。这些港口直接及衍生产业吸引人口集聚在其处及其附近从事非农产业，或者长期生活，进而形成城市或促进城市规模扩大。

11.2 环境效益环境经济损益分析

（1）在航道年通过货运总量相同的情况下，船舶通过航道的的时间将缩短，船舶在航道内发生的舱底油污水、生活污水将明显减少。

（2）通过本航道的大吨位船舶的比例将逐步提高，大吨位船舶的防污设施明显好于小型船舶。对改善航道水质是有利的。

（3）荆江河段通航条件的改善有利于降低船舶发生碰撞、溢液等风险事故发生概率，从而降低对长江水环境造成较大污染风险。

（4）为保证江段航行船舶的正常营运和安全，该河段以往每年通常采取疏浚挖泥等措施进行航道维护。该工程结束后，洲滩形势得以稳定，常年维护性疏浚工作量将大大减少小甚至无需疏浚，可降低由此带来对水生生物带来的意外伤害、水土流失和水环境污染影响。

（5）工程有利于维护岸坡和洲滩稳定性，减缓三峡水库清水下泄冲刷影响，对维护坝下游生态稳定性具有积极意义，同时具有水土保持工程功能。

11.3 损失分析

工程造成的社会、经济和环境损失及相应保护、补偿措施：

（1）工程施工不可避免对沿线人渡、汽渡正常营运造成影响，影响居民的正常出行；同时将占用部门渔场作业区，影响渔船的正常经营活动，减少渔民的正常收入。对以上损失将给予受影响渔民足够的经济补偿，实现不降低收入水平的目标。

（2）工程施工将造成局部水域悬浮物浓度增加，对水环境有一定的污染影响；同时

于取水口或饮用水源保护区内施工时，将直接影响取水口水质及饮用水源保护区内水质，同时施工管理不善可能会破坏部分取水口取水设施。通过建设单位与各水厂协商，本次工程主要采取经济补偿和工程避让等措施，保证保障了水厂正常运转、居民的生活用水需求和安全。

(3) 工程边坡开挖及临时占地对生态环境造成一定的影响，占用了区域湿地，对地表植被造成了破坏，造成局部的水土流失影响。对岸坡和临时占地工程采用相应的工程措施及植被措施，减少施工活动水土流失的影响，同时也美化了景观。

(4) 施工船舶舱底油污水、施工人员生活污水、施工产生的固体废物都将对施工区域造成一定程度的污染影响。根据有关管理规定和本次环评规定相关措施，大型船舶设置与生活污水产生量相适应的处理装置，污水处理达标后在允许排放水域排放；小型船舶设置储存容器收集生活污水，由当地海事局接收后处理；任何船舶不得向施工水域排放不符合排放标准的舱底油污水。禁止向内河水域排放船舶垃圾，船舶垃圾存储在自备容器或垃圾袋京有资质单位收集后交付岸上处理。通过以上措施可有效防止污染。

(5) 施工期将对的水生生物，尤其是珍稀保护、具有重要经济价值水生生物的栖息、繁殖造成一定的影响。本次环评进行专题影响评价，采取开展渔业增殖放流、异地保护及科学研究等生态保护、补偿措施减缓工程带来的不利影响。

(6) 施工船舶如发生溢油事故，将造成局部水域水质污染，影响居民取水安全，影响生物和鱼类生存和繁殖，破坏水生生态系统。通过加强施工期污染事故防范措施，建立应急体系和应急设施，可避免船舶污染事故的发生、降低事故影响程度。

11.4 结果分析

结合本项目带来的环境损失、产生的经济效益和社会效益以及工程的环保投资和产生的环境经济效益进行综合分析和比较，本项目的建设在创造良好经济效益和社会效益的同时，经采取污染防治措施后，能够将工程带来的环境损失降到很低程度，也将带来良好的环境效益。

综上所述，本项目的建设将达到经济效益、社会效益和环境效益的统一。

12 结论

12.1 工程概况及与规划协调性、环境适应性

12.1.1 工程概况

12.1.1.1 地理位置

长江中游荆江河段，共计 33 个水道，全长约 347.2km。根据《长江干线“十三五”航道治理建设规划》，本河段规划建设范围为昌门溪至城陵矶段（上起枝江水道，下至观音洲水道共计 30 个水道，长约 313.5km），但由于玉和坪以上河段即昌门溪至荆州玉和坪（太平口）不进行整治，按照 3.5m 水深现状航道尺度进行维护。本次工程布置于玉和坪以下河段即玉和坪（瓦口子水道）至城陵矶（观音洲水道），共计 24 个水道，河段全长约 243km，其中整治工程布置在 5 河段 6 个水道内：瓦口子水道、周天河段（周公堤水道）、大马洲水道、铁铺水道及熊家洲-城陵矶河段（尺八口水道、观音洲水道）。流经江汉平原与洞庭湖平原之间，从上游自下经过行政区域为：湖北荆州市（荆州城区、江陵县、公安县、监利县）及湖南岳阳市（华容县及君山区）等地区。

12.1.1.2 工程概况

一、建设标准

航道等级：I 级航道。

代表船型：5000t 级货船，船型尺度为 110m×19.2m×4.0m；360TEU 集装箱船，船型尺度为 110m×17.2m×4.0m；1942kW+9×3000t 顶推船队，船型尺度为 316m×48.6m×3.5m。

航道尺度：荆州玉和坪（瓦口子）至城陵矶段为 4.5m×200m×1050m（其中熊家洲至城陵矶河段-尺八口和观音洲航宽为 150m）；通航保证率均为 98%。

二、工程内容

（1）整治工程

瓦口子水道：金城洲尾部守护工程；郑江寺以下护岸加固工程。

周天河段（周公堤水道）：张家榨护岸加固工程，已建 6#潜丁坝加高和延长工程及疏浚工程。

大马洲水道：丙寅洲护底工程；大马洲护岸加固工程。

铁铺水道：广兴洲边滩控制工程；杨林港护岸加固工程。

熊家洲至城陵矶河段：熊家洲弯道凸岸护底（及高滩守护）工程；熊家洲凹岸护岸加固工程；熊家洲弯道乱石堆清除；七弓岭弯道上段高滩守护工程；七八姓洲狭颈护岸加固工程；七弓岭疏浚工程；七弓岭凹岸护岸加固工程；窑咀护岸改建工程。

（2）生态工程

生境修复工程：采用钢丝网格生态护岸结构，3条高滩守护工程共计6840m；建筑物周边设置具有人工鱼礁功能的透水框架和鱼槽砖结构，透水框架725108件，鱼槽砖6478件。

生态涵养区：周公堤水道左侧已建丁坝工程区实施包括养区宣传、局部生境改良、增殖放流等工程内容。

（3）配套临时工程

工程不设置施工场地和临时码头，施工所需的预制件、预制混凝土块和框架、软体排及土工布加工均通过商购，通过区域合法码头转运。施工人员及项目指挥部工作人员居住当地民房和航道管理处职工宿舍，不另建施工营地。

三、整治工程量

疏浚工程：2处，总计74.502万 m^3 ；乱石堆清除工程：1处0.576万 m^3 。

整治工程建筑物：高滩守护工程3条6840m、护滩带（护底）8条2903m、潜丁坝3条1421m（其中新建1条342m改扩建潜丁坝2条1079m）、护岸加固7条14043m。削整边坡(挖方削坡)20万 m^3 ，预制C30单元块2569 m^3 ，土工布28.69 hm^2 ；预制C20单元块9.9万 m^3 ，软体排护底及排垫277.1 hm^2 ，石方（抛石、铺石及浆砌块石）424.4万 m^3 ，钢丝网格18.2 hm^2 ，透水框架725108件，鱼槽砖6478件。

工程建筑物涉及河流面积260.68 hm^2 ，占用滩地13.68 hm^2 （其中临时占用2.736 hm^2 ）。工程总工期为42个月，其中施工期为30个月，试运营期为12个月。工程总投资19.3亿元，其中环保投资10705.8万元，占总投资5.55%。

12.1.2 符合性、协调性和环境适应性分析

12.1.2.1 与专项规划协调性分析

本项目属于《产业结构调整指导目录》（2019年本）鼓励类。

本工程属于《长江经济带发展纲要》、《内河水运“十三五”建设重点项目中》及《交通运输部关于推进长江航运高质量发展的意见》中建设项目，符合以上规划“645工程”（宜昌至城陵矶 4.5m 深，武汉至安庆段 6m 深）及湖北、湖南两地关于长江航道建设目标的要求。

本工程属于《长江干线“十三五”航道治理建设规划》（环审[2017]27 号文及航道办规基[2017]55 号）中规划重点建设项目之一。本次环评方案对工程建设范围及整治目标、内容进行了优化调整：

（1）建设范围

取消了玉和坪以上河段即昌门溪至玉和坪段工程，仍维持现状 3.5m 航道尺度。本次布置在玉和坪以下河段即玉和坪至城陵矶段。

（2）工程量及工程内容

本次环评方案相比规划环评批复方案规划的昌门溪至城陵矶段减少 4 段 7 个水道：高滩守护、护滩（护底）带、潜丁坝及疏浚工程量大幅度降低，仅为规划 24.4%、16.5%、13%、8.1%，仅作为防洪补偿工程的护岸加固工程为 2.8 倍。基建疏浚工程减少 1 处，疏浚量仅为 8.1%；水下乱石堆清除增加 1 处 0.576 万 m³。

建设内容中，仅 1 处疏浚工程和 1 条已建潜丁坝加高和延长工程（周公提水道取消 3 条新建潜丁坝，优化为 1 条 6#已建潜丁坝加高和延长工程）、5 条护岸加固（周天、大马洲、熊家洲弯道、七弓岭弯道及八姓洲，根据防洪专题要求作为防洪补偿工程加强防洪岸线的稳定性）、1 条高滩守护（七洲弯道，消除通航安全隐患）及 1 处乱石堆清除（熊家洲弯道，消除通航安全隐患）非规划的建设内容；其余均属于规划环评批复方案建设工程内容。

优化调整整治范围及工程内容，及时玉和坪至城陵矶段整治工程，不仅避免工程重复建设和后续工程规模和难度的增大，而且大量降低了工程范围和工程量，避免和减缓工程施工带来的不利环境影响。与《长江干线“十三五”航道治理建设规划》相协调。

12.1.2.2 与规划环评及批复中相关要求落实情况

2017 年 2 月原环境保护部对《长江干线“十三五”航道治理建设规划环境影响报告书》作出了审查意见（环审[2017]27 号文）。根据《长江干线“十三五”航道治理建设规划环境影响报告书》及原环境保护部批复，其主要意见及落实情况如下：

一、优化调整：取消长江天鹅洲白鱃豚国家级自然保护区核心区及缓冲区内的整

治工程，共计 9 条护滩（护底）带、2 条高滩守护、1 条护岸加固。

本次环评取消长江天鹅洲白鱓豚自然保护区所有工程，包括实验区内藕池口心滩守护工程。落实了该优化调整要求。

二、生态敏感区及其它环境保护措施

在本工程环评工作期间，为深入贯彻落实习近平总书记视察湖北重要讲话精神，扎实做好生态修复、环境保护和绿色发展“三篇文章”，建设单位、项目工程可行性研究、环评单位以及相关专题单位在规划环评批复方案在模型研究和环境影响初步预测的基础上，进行了工程建设范围和内容优化调整，大大降低了工程量。以上优化调整，避开了长江天鹅洲白鱓豚自然保护区、洞庭湖口铜鱼短颌鲚国家级水产种质资源保护区及岳阳市东洞庭湖江豚自然保护区，减缓了湖南省湖南东洞庭湖国家级自然保护区、长江监利段四大家鱼国家级水产种质资源保护区的不利环境影响。针对本次工程在施工期不利生态环境影响，本次环评采取了施工避让措施，如 12 月上旬及中旬禁止疏浚施工；尽量避免同一河段两岸同时进行涉水施工，涉水施工在 4 月份前完成。

本工程在环评阶段，围绕“生态优先”的整治原则，生态工程以生境修复与生态涵养为主，实施生态护岸工程、水下鱼槽砖工程、生态涵养区等；总结在“荆江 3.5 米工程”实验成果，透水坝、仿生护滩带在本工程部分河段中将展开实例应用；按照农业部长江流域渔政监督管理办公室和交通运输部长江航务管理局签订的《共同开展长江大保护合作框架协议》，本次环评对湖北长江天鹅洲白暨豚国家级自然保护区落实 5 千万元生态补偿资金，于石首江段实施生态修复工程。同时本次环评报告及相关生态专题报告，开展增殖放流，总计 382.2 万尾，周期 3 年，总计经费 768 万元；何王庙长江江豚省级自然保护区（集成垸长江故道）开展江豚栖息地生态修复等修复和恢复工程。

本工程在环评阶段贯彻落实“共抓大保护、不搞大开发”原则严守生态保护红线，严控航道开发规模，将生态工程作为本项目首要地位，积极开展了生境修复、生态涵养等生态工程；优化调整了工程建设规模和强度，工程量相比规划环评批复方案大幅度降低，有效减缓了工程实施对区域水环境及生态环境带来的不利于影响。开展了生态专题论证，提出了预防、减缓、恢复和补偿措施，积极落实了《长江干线“十三五”航道治理建设规划环境影响报告书》及批复中相关的环保措施和要求。

12.1.2.3 与生态环境保护的适应性分析

一、与水源保护区环境适应性分析

本项目涉及的水源地二级保护区共计 4 个：周公堤水道江陵县普济中心水厂，大马洲水道华容县自来水公司，铁铺水道三洲镇自来水厂、熊家洲至城陵矶河段三洲中州水厂。

航道整治工程不属于排放污染物项目。本项目在实施期间主要产生疏浚悬浮物、船舶油污水、船舶生活垃圾及施工建筑垃圾等污染物，以上污染物按照本次环评要求进行处理、处置，禁止排入水源地保护区及其它禁止排放的水域。同时取水设施区域的护岸加固客观上起到保护饮用水源地功能和取水设施的作用，这与本次环评阶段与各水厂现场协调时反馈的意见一致。因此，本工程与饮用水源地保护区相关环境管理具有相适应性。

二、与生态敏感区环境适应性分析

本项目铁铺-熊家洲及熊家洲-城陵矶河段湖南境内工程位于湖南东洞庭湖国家级自然保护区实验区；铁铺-熊家洲及熊家洲-城陵矶河段位于长江监利段四大家鱼国家级水产种质资源保护区实验区。长江航道局委托水利部中国科学院水工程生态研究所进行长江监利段四大家鱼国家级水产种质资源保护区专题调查、评价工作，委托华中师范大学进行湖南东洞庭湖国家级自然保护区专题调查、评价工作。根据相关生态专题报告，针对各生态敏感区采取相应的避让、减缓、恢复及补偿措施，工程实施带来的不利影响和生态风险得到有效控制。

三、与“三线一单”环境适应性分析

工程位于长江中游荆江河段，是航道建设工程，属于重大基础设施项目。不属于长江经济带发展负面清单、湖北、湖南展负面清单实施细则及《关于在国土空间规划中统筹划定落实三条控制线的指导意见》中的负面清单项目。符合湖北省和湖南省“三线一单”生态环境分区管控相关要求。工程的实施，客观上保护了饮用水源和供水设施；稳定了航道条件和河势，开展了防洪影响专题，加强了长江岸线保护，对防洪起到了积极作用；航道建设项目无新建排污口，无围填湖泊和河流的情况；工程在施工期间不可避免产生一些污染物、造成一定的生态损失，但采取相应的保护、减缓及生态恢复措施后，工程实施不会对生态红线面积、功能及性质造成影响，不会对长江岸线保护和开发利用造成不利影响，不会对区域环境质量造成大的影响。

四、工艺及施工方式

(1) 高滩守护工程提出了岸坡守护面采用钢丝网护垫生态护坡结构，此结构已在荆

江河段航道整治工程工程中广泛使用，取得了良好的生态效果。与早期的陆域表面干砌砼防护层工艺相比较，有利于后期植被的恢复。有利于保护陆域生态系统和水域生态系统的完整性。

(2) 工程护岸（高滩守护）顺应岸线微地形走势，采用平顺式守护方式，避免了裁弯取直，同时工程无锁坝等工程对河汊、支沟及支流阻断影响的建筑物。

(3) 新的生态友好型工程结构和工艺应用。“透水坝”和“生态护滩（护底）带”在荆江 3.5 米工程中进行了实验性的研究，根据相关的成果和经验：1) 在本次工程中铁铺水道广兴洲边滩上提工程（1 条护滩带加高）及熊家洲-城陵矶河段七弓岭弯道上段凸岸 5#潜丁坝工程，在满足工程效果前提下，选择合适区域采用透水坝形式，减缓鱼类的洄游、迁移通道空间受压缩的影响；2) 在本次工程中，选择在瓦口子水道金城洲尾部守护工程、大马洲水道丙寅洲护底工程、熊家洲-城陵矶河段熊家洲弯道凸岸护底及（高滩守护）工程 3 处条形护滩（护底）工程，在满足工程效果和通航安全前提下，选择合适的区域开展实例应用。

(4) 工程护底（护滩）软体排垫采用聚丙烯编织布，具有防潮、透气、柔韧、质轻、不助燃、无毒无刺激性等特点，而且聚丙烯的化学结构不牢固，分子链很容易就可断裂，从而可以有效地降解成无毒的形态。

五、工程生态正效益

(1) 本次工程采用四面六边型透水框架用于护岸固脚、护滩带（护底）和潜丁坝，四面六边型透水框架不仅能够稳定护滩带及潜丁坝等水工建筑物，而且四面六边型透水框架有较大的空隙，起到了人工鱼礁石的作用，可为鱼类提供栖息及庇护场所。

(2) 工程守护部位多是受到三峡清水下泄影响而崩塌、萎缩边滩及洲滩区域，该项目中守护工程能有效遏制洲滩及边滩剥蚀和岸线崩塌，有利于维护现有的洲滩岸线稳定，在改善航道通航条件的同时，一方面减少大量的水土流失和植被损失，另一方面对稳定河势，维护现有产沉、粘性卵及产漂流性卵鱼类产卵场生境具有积极的意义。相比“零方案”，本工程对区域河道生境的环境正效益。

12.1.3 先期工程环境影响回顾

12.1.3.1 先期工程建设过程回顾

本河段在《长江干线“十三五”航道治理建设规划》中规划建设范围-昌门溪至城陵

矶段共计 30 个水道，已于 14 个水道实施了 12 个先期工程，建设单位执行了相应的环境评价制度取得了（生态）环境行政主管部门的批复，并进行了竣工环保验收。

“荆江 3.5 米工程”实施后，最小维护水深已由 2009 年 2.9m 及规划基础年 2015 年 3.5m 提高目前至 3.5~3.8m：昌门溪至玉和坪（太平口）段维护水深为 3.5m，该段本期无工程；本期整治工程所在河段玉和坪（瓦口子）至城陵矶段维护水深为 3.8m。

根据《长江经济带发展纲要》和《水运“十三五”发展规划》规划目标，荆江河段规划 4.5m 水深航道尺度。目前长江上游三峡库区涪陵至宜昌航道、下游武汉以下河段航道最小维护水深已达到 4.5m 以上，凸现出了荆江河段与上、下游航运衔接不畅。因此开展对本期整治工程，对稳步推进长江中游荆江河段昌门溪至城陵矶段规划目标 4.5m 水深航道尺具有必要性。

12.1.3.2 滩槽演变回顾

长江中游航道整治作为三峡蓄水后续工作之一，先期工程定了滩槽格局，改善了航道条件。工程实施客观上起到了缓解清水下泄冲刷带来洲滩植被的损失，维护了现有水生环境。

“荆江 3.5 米工程”运行后，根据近年来通航条件，本次工程整治河段玉和坪至城陵矶河段属于沙质河段，其中熊家洲水道以上已实施整治工程河段如瓦口子、周天河段、藕池口、大马洲、铁铺等工程力度较弱，尚未全面守护的河段主流摆动幅度依然较大，河道滩槽形态短期内大幅调整的现象依然存在；熊家洲水道以下河段及熊家洲至城陵矶河段未实施先期航道整治工程，弯道段凸冲凹淤的现象依然显著，年际间主流摆动幅度较大，部分弯道区域横流、回流交织，倒套发展，河道随之出现大幅冲淤调整，航道尺度难以满足通航要求。因此及时实施整治工程，遏制不利变化趋势，改善航道条件，有利于避免航道进一步逐渐恶化带来后续工程难度、工程量的增加及带来的不利环境影响。同时考虑到生态敏感区避让、已实施和规划实施的水利工程，本工程拟在 14 个碍航河段中 6 个河段实施整治工程，实施率为 42.9%。

12.1.3.3 生态影响回顾

（1）渔业资源

荆江河段先期整治工程实施前长江流域渔业资源逐年下降，主要的经济鱼类自上世纪 70 年代明显下降，80 年代已下降到极低的水平，2003~2006 年坝下天然捕捞量下降 28.6%，年均下降 7.1%。

先期工程实施过程中，2008年至2014年坝下宜昌至城陵矶段鱼类捕捞量略有增加，渔获物中，鲤、“四大家鱼”、鲇、鳊、黄颡鱼和鲫重量是坝下主要经济鱼类，至2014年占抽样渔获物总重量的69.7%；近几年来渔获物中的“四大家鱼”产量又有所回升。根据“荆江3.5米工程”实施前后渔获物对比，2015年捕捞的种类数量有所下降，鱼类种类分布发生了一些变化，但四大家鱼总的捕捞量有所上升，主要集中于监利、岳阳江段，表明近年来四大家鱼增殖放流等保护措施的实施，产生了一定的效果。

（2）“四大家鱼产卵场”

三峡工程蓄水前四大家鱼早期资源量已逐年下降。三峡工程蓄水后，产卵场地理位置分布的范围变化不大；2003~2006年监利断面四大家鱼总产卵量为1997-2002年平均值的42.82%，该河段产卵规模严重缩小。

先期工程实施过程中，2008~2010年年监利断面“四大家鱼”卵苗径流量平均2.17亿尾，较本河段航道整治工程实施前2003~2006年监利断面2.7亿尾变化不大。2011年以来三峡水库开展了实验性生态调度，2013~2017年年监利断面“四大家鱼”卵苗径流量平均为5.4亿尾，较2003~2006年2.7亿尾有明显的补充效果。水利部中国科学院水工程生态研究所在2012、2013、2015及2018年于沙市断面的鱼卵总径流量为6.1亿尾、1.2亿尾、1.61亿尾、2.495亿尾，2015年在螺山断面的鱼卵总径流量为1.65亿尾。

总体来讲“四大家鱼产卵场”地理位置分布的范围变化不大。三峡工程蓄水对产卵场规模产生一定影响。本河段先期工程实施期间，三峡水库开展了实验性生态调度，对产卵场规模有明显的补充效果，规模有所上升。三峡工程运行对本工程河段“四大家鱼产卵场”河道地形和水文情势影响较大，开展近坝河段荆江河段相关的航道整治工程，维护稳定滩槽格局、减缓清水下泄带来对“四大家鱼产卵场”的河道地形条件的不利影响具有积极意义。

12.1.3.4 “荆江3.5米工程”验收成果及对本次环评工作指导作用

本次环评通过调查先期工程尤其是“荆江3.5米工程”环评、竣工环保验收等资料，对于本次环评工作预测和环保措施主要的指导作用有以下几点。

（1）建设单位严格执行环境管理程序，基本落实了环境影响评价文件及其批复要求。

（2）工程实施客观上起到了缓解清水下泄冲刷带来生态系统的破坏，保护了现有滩槽格局，有利于水生生物栖息和繁衍。

（3）“荆江3.5米工程”进行了多项课题研究与实践，开展了生态航道示范工程建

设，采用了透水框架、鱼巢砖、钢丝网格、生态袋钢丝网格、植生型钢丝网格、生态护坡砖、生态固滩等多种生态护坡、护滩方案。根据研究成果，透水框架、鱼槽砖等工程结构客观上起到了人工鱼礁石的作用；生态护坡及生态固滩有效减缓对产粘草性卵鱼类产卵场带来的损失。

（4）荆江工程实施对渔业资源的衰退没有明显影响，增殖放流初显成效。

（5）开展的驱鱼作业等施工现场环境管理工作落实到位，施工期间没有发生江豚、中华鲟及麋鹿等重要保护野生动物受到伤害的情况。

（6）铺排、抛石等施工活动对施工水域水环境质量及沉积物影响较小。通过布设防污屏、增加净水剂及消毒剂、避让施工、增设临时取水设施等措施，有效避免了于取水口范围内施工活动对取水水质和取水设施的影响，保障居民用水安全；枝江水道水下整平（疏浚）施工未对枝江市自来水公司取水水质造成影响。

12.1.3.5 以新带老的环境问题

根据环境保护部环验[2016]108号文，“荆江 3.5 米工程”中观音寺预制场及新厂预制场应进行拆除、恢复原有生态。但由于缺少资金来源，根据现场调查，以上 2 个预制场虽未使用但仍然存在。因此本次环评将落实所缺资金，将观音寺预制场及新厂预制场进行拆除、恢复原有生态。

12.2 环境质量现状评价结论

12.2.1 水环境

一、水质调查

（1）功能区划

根据《湖北省地表水环境功能区类别》及《岳阳市水环境功能区划分》，工程河段中的枝江-江口河段、铁铺水道及熊家洲至城陵矶河段执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) II 类水质标准；太平口-瓦口子河段执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III 类水质标准，大马洲水道湖北省境内长江桩号鄂江左 626~617，宽度中泓线至左岸水域为 III 类，其余江面水域为 II 类；湖南省境内为 II 类水质标准。

（2）水环境质量

根据区域 2016 年至 2019 年 5 个常规监测断面，本次工程河段水质较好，达到了 III

类水体水质标准要求。随着长江大保护工作推进，荆州市年入河排污量逐年减少，砖瓦厂、观音寺及柳口断面主要污染因子 CODMN、氨氮、总磷及石油类相比 2015 年浓度总体呈下降趋势，区域水环境质量良好，以上指标均达到了 II 类标准限值。

本次环评现状第一次监测结果表明，荆江河段水质较好，本次环评监测各项监测因子均达到《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)III类水体水质标准要求。枝江水道、太平口水道、瓦口子水道、周公堤水道及调关水道受沿线城镇工业、农业及生活排污影响，总磷不能满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) II 类水体功能要求。本次环评补充监测结果表明，本工程河段水质较好，本次环评监测各项监测因子均达到《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)II 类水体水质标准要求（其中江陵县普济中心水厂取水口上游 50m 中泓线右为地表水功能为III类）。

（3）水资源调查

根据湖北、湖南水资源公报，荆州市 2017 年-2018 年水资源利用率平均为 50%，岳阳市为 34.5%；荆州工农业生产用水站总供水量平均为 92.9%，岳阳市为 93.4%。区域入河排污量和 GDP 用水量呈下降趋势。

（4）水文调查

根据统计，2017 年和 2018 年沙市(二郎矶)水文站年平均流量分别为 12953m³/s、13657m³/s；年平均水位分别为 34.2m、34.1m。2017 年和 2018 年监利(二)站水文站年平均流量分别为 12499m³/s、13190m³/s；年平均水位分别为 25.5m、25.4m。

二、水环境保护目标

本次评价范围内沿线生活取水口共计 9 处：滩桥镇水厂、中码头水厂、江陵县普济中心水厂、新厂镇自来水厂、华容县自来水公司、三洲镇自来水厂、广兴洲自来水厂、君山区自来水公司和三洲中洲水厂；除滩桥镇水厂外其余 8 处取水口均已完成饮用水源保护区规划工作。其中本次工程涉及水源地保护区共计 4 个：周公堤水道江陵县普济中心水厂（6#潜丁坝加高和延长工程，二级保护区）大马洲水道华容县自来水公司（丙寅洲护底工程、二级保护区），铁铺水道三洲镇自来水厂（杨林港护岸加固、一级和二级保护区）、熊家洲至城陵矶河段三洲中州水厂（熊家洲凹岸护岸加固工程、一级和二级保护区）。

12.2.2 环境空气

根据 GB3095-2012，评价范围涉及自然保护区范围的河段和区域环境空气功能区为一类：湖北监利何王庙长江江豚自然保护区（何王庙长江故道）、湖南岳阳集成麋鹿及生物多样性湿地自然保护区（集成垸、临江垸及何王庙长江故道）、湖南东洞庭湖国家级自然保护区（铁铺水道至观音洲水道（K288~ K230））；其余为二类。根据荆州市和岳阳市 2017-2019 年环境质量公报，荆州市 PM_{10} 和 $PM_{2.5}$ 为首要污染物，岳阳市城区 $PM_{2.5}$ 、 O_3 及 PM_{10} 为首要污染物；非达标区域。

12.2.3 声环境

根据《声环境质量标准》（GB 3096 - 2008），内河航道两侧红线 35m 范围内属于 4a 类声环境功能区，其它评价区域执行 2 类区。根据本次环评航道两侧航运交通噪声监测资料，河航道两侧红线 35m 范围内昼间、夜间噪声值均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 4a 类区域；河道两侧居民区均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类区域。因此航道两侧声环境质量良好，航道距离两岸居民区远，长江航运现状噪声对周边居民无影响。

12.2.4 河床底质

监测地点：太平口水道及熊家洲至城陵矶河段。监测项目：河床底质有铜、铅、锌、镉、汞、铬、砷及有机质；浸出毒性有 pH、铜、铅、锌、镉、汞、六价铬、砷。监测结果：荆江河段底泥中监测项目均低于《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 15618-2018）风险筛选值，因此本河段河道底泥生态环境风险低，一般可以忽略；本次环评监测区域河床底质浸出液中任何一种危害成分含量均未超过《危险废物鉴别标准 浸出毒性鉴别》（GB 5085.3-2007）浓度限值及《污水综合排放标准》（GB8978-1996）最高允许排放浓度，从而判定河床底质为 I 类一般工业固废。根据本次环评补充调查，荆江河段瓦口子水道底泥中监测项目均低于《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 15618-2018）风险筛选值，因此本河段河道底泥生态环境风险低，一般可以忽略。

12.2.5 陆生生态环境

长江中游荆江河段为平原及低山丘陵地貌，主要有森林生态系统、草地生态系统、

农业生态系统、湿地生态系统和城镇/村落生态系统等。其中湿地生态系统的植被类型以河滩地的灌丛灌草丛为主，是本次航道整治高滩守护工程占地主要涉及区域，也是本次生态评价及保护的重点。

（1）陆生植被

评价区属于江汉平原湖区，属于中国-日本森林植物亚区，自然植被可划分为 2 个植被型组、3 个植被型、30 个群系。评价区内维管植物共有 84 科、214 属、296 种（不含栽培种和外来种），分别占全国总科数 23.27%、总属数 7.54%、总种数 1.07%。其中被子植物共有 76 科、204 属、284 种（不含栽培种和外来种），分别占全国总科数 26.12%、总属数 6.94%、总种数 1.14%。湖南东洞庭湖国家级自然保护区内广兴洲保安村段~城陵矶段有国家级重点保护野生植物 1 种，为野大豆，属国家 II 级保护野生植物，在该段堤岸、滩涂附近约有 12 处分布，均不在工程施工范围内，最近距离约 980m。

（2）陆生动物

评价范围共有陆生动物共计 25 目 55 科 128 种：两栖动物 1 目 4 科 7 种，爬行类共有 2 目 6 科 13 种，鸟类 16 目 37 科 92 种，兽类共有 6 目 8 科 16 种。国家 I 级重点保护野生动物共 3 种：东方白鹳、黑鹳、麋鹿；国家 II 级重点保护野生动物共 13 种：乌龟、红隼、小鸦鹃、黑耳鸢、白尾鸢、普通鵟、雀鹰、鸳鸯、小天鹅、水獭、鸿雁、水雉、画眉。省级保护动物有 84 种，其中仅列入湖北省省级重点保护动物的有 3 种，仅列入湖南省省级重点保护动物有 40 种，列入湖南、湖北两省共有省级保护动物 36 种。

12.2.6 水生生态现状

一、浮游植物

评价区域 2015 年共检出浮游植物 124 种，浮游植物密度平均 1934209 ind./L，生物量平均 1.09mg/L。2020 年共检出浮游植物 115 种，密度平均为 6577434 ind./L，生物量平均为 1.2034mg/L。

2015 年和 2020 年调查浮游植物种类和组成变化不大，浮游植物种类组成以硅藻门为主，其次为绿藻门和蓝藻门，其它种类偶见。其中，两次调查中碾子湾和塔市驿断面浮游植物检出种类较多，天鹅洲故道、老江河故道断面浮游植物检出种类较少。

浮游植物的群落结构除受水温、光照等气候因子的影响外，还受来水、区域点、面源污染及水文情势等的影响。调查区域中老江河故道断面为独立的水体，与长江干流并

无连通，其生境特征为“湖泊相”，水体透明度高，适宜浮游植物的生长，其浮游植物生物量在调查区域最高，生物量也最高。长江干流断面中石首、螺山断面浮游植物生物量和生物量相对较高，这两个断面周边外源性营养盐来源较丰富，有利于浮游植物的生长。

二、浮游动物

2015 年检出浮游动物 133 种，密度和生物量分别是 831.66ind./L、0.173008mg/L，多样性指数较低。天鹅洲故道、老江河故道、螺山左岸、8 月碾子湾右岸水质相对清澈，检出大型轮虫、枝角类、桡足类相对较多，生物量明显高于其它监测断面。其它监测点水流湍急，不利于浮游动物生长繁殖。2020 年共检出浮游动物 83 种，密度和生物量分别是 1968.85ind./L、1.2394mg/L，从上而下，种类逐渐增多，结构复杂。2020 年相比 2015 年，浮游动物种类组成变化不大，大型轮虫、枝角类、桡足类仍为主要类型，密度和生物量较高，生物多样性较高。

三、底栖生物

2015 年调查底栖动物共计 59 种，环节动物、软体动物、节肢动物、扁型动物分别有 8 种、19、31 种、1 种，优势种有苏氏尾鳃蚓、椭圆萝卜螺、河蚬、湖沼股蛤、隐摇蚊、齿斑摇蚊、多足摇蚊、沼虾、米虾、钩虾等。底栖动物密度 60ind./m²，密度组成中节肢动物占较大比重；生物量 9.36g/m²，生物量组成中软体动物占绝对优势。

2020 年底栖动物 41 种，环节动物、软体动物、节肢动物、扁型动物、线型动物分别有 6、11、22、1、1 种，优势种有仙女虫、水丝蚓、环棱螺、湖沼股蛤、沼虾、多足摇蚊、直突摇蚊、长附摇蚊、摇蚊等。栖动物密度 32.5ind./m²，生物量 8.472g/m²。

2020 年相比 2015 年调查结果，种类组成变化不大，环节动物、软体动物、节肢动物。干流底栖动物种类水平分布存在一定差异；种类季节分布差异不显著。天鹅洲、老江河水文情势与荆江干流差异较大，软体动物、环节动物数量分布较多，底栖动物密度、生物量分布高于干流。

四、渔业资源现状

调查江段 119 种鱼类中，鲤形目鱼类是本江段的主要构成类群，共有 52 属 77 种，占鱼类种数的 64.7%；其次为鲇形目 8 属 16 种，占鱼类种数 13.4%；鲈形目 9 属 14 种列第三，占鱼类种数 11.8%。在组成该江段的 25 科鱼类中，鲤科鱼类 64 种，占鱼类种数的 53.8%；鳊科次之，有 11 种，占 9.2 %；鳅科 9 种，占 7.6 %。

枝江段渔获物重量组成以鳊、圆筒吻鮰、鲤、铜鱼、鲫居前 5 位，均超过 10%。此外较多的还有赤眼鳟、鳊、鲮等。荆州段渔获物中铜鱼产量约占 24.9%，其次为鲤 13.7%、翘嘴鲌 12%；此外较多的还有鳊、圆筒吻鮰、鲢、赤眼鳟、鳊、鲫、鳊、瓦氏黄颡鱼、花鲢等，鲢鳊合计占 9.3%。

荆州江段 2015 年捕获到鱼类 22 种，荆州段渔获物中铜鱼、鲫、圆筒吻鮰、贝氏鲮数量较多。铜鱼产量约占 24.9%，其次为鲤 13.7%、翘嘴鲌 12%。2019 年长江水产研究所共监测到鱼类 29 种，相比 2015 年数量有所增多。主要渔获物种类为铜鱼、鳊、鳊、草鱼等，其中铜鱼占渔获物总重量的 25.60%，鳊占 21.31%，鳊占 8.62%，草鱼占 7.86%。相比 2015 年铜鱼仍为捕获物中最主要种类，经济鱼类中鳊的数量增加较大。

监利江段渔获物中以鲢、鳊、鳊居渔获物重量的前 3 位。鲢占重量的 27.8%，鳊占 26.6%，鳊占 9.4%。此外较多的经济鱼类有鲤（8.7%）、铜鱼（7.3%）、赤眼鳟（5.5%）、鳊（4.5%）、鮰（1.9%）、圆筒吻鮰（1.7%）、鲢（1.4%）、鲫（1.3%）等。家鱼中鲢、鳊在渔获物中占比较高。

石首江段渔获物中铜鱼约占调查渔获量的 22.0%，其次为鳊 13.7%、鲢 13.0%；此外经济鱼类有南方鲇（5.7%）、鲤（9.8%）、赤眼鳟（5.6%）、似鳊（4.7%）、鲇（2.9%）等；鳊、圆筒吻鮰、乌鳢、鳊、鮰、长吻鮠、鳊等鱼类在渔获物中占较高比例（13.6%）是该江段渔获物的主要特点。监利江段渔获物中以鲢、鳊、鳊居渔获物重量的前 3 位，鲢占重量的 27.8%，鳊占 26.6%，鳊占 9.4%；此外较多的经济鱼类有鲤（8.7%）、铜鱼（7.3%）、赤眼鳟（5.5%）、鳊（4.5%）、鮰（1.9%）、圆筒吻鮰（1.7%）、鲢（1.4%）、鲫（1.3%）等；家鱼中鲢、鳊在渔获物中占比较高。

岳阳段邻近洞庭湖，渔获量显著较上游大，经济鱼类较多，静缓流种类明显增加：2015 年共计捕获鱼类 32 种，渔获物中以鲢、草鱼、铜鱼居重量的前 3 位。2018 年共计捕获鱼类 28 种，渔获物中以铜鱼、黄颡鱼、贝氏鲮、大口鲇是主要渔获物，共占 35.9%。2019 年监测到鱼类 59 种，主要渔获物种类为鲤、鲫、翘嘴鲌、鲮和大口鲇等，其中鲤占渔获物总重量的 35.91%，鲫占 5.90%，翘嘴鲌占 6.90%，鲮占 5.12%，大口鲇占 5.73%。随着长江大保护以及长江全面禁捕工作的推进，相比之前的调查情况，2019 年经济鱼类数量鲤占、鲫等数量明显增多，为本次渔获物中主要种类。

五、鱼类“三场一通道”

（1）“四大家鱼”产卵场

长江中游是“四大家鱼”重要产地，坝下宜昌至城陵矶四大家鱼产卵场历史地理位置分布的范围变化不大，产卵规模自上世纪 60 年代后呈下降趋势，四大家鱼早期资源量下降的原因很多，人为原因如建坝修闸、围湖造田等。三峡蓄水前 1997-2002 年范围为 35.87-19 亿尾，仅占高峰期 1150 亿尾的 1.6%~3.1%；三峡蓄水后 2003~2006 年监利断面四大家鱼总产卵量 10.8 亿尾（粒），为蓄水 2002 年的 56.88%。2011 年以来三峡水库开展了实验性生态调度，2013~2017 年监利断面年平均为 5.4 亿尾，较 2003~2006 年 2.7 亿尾有明显的补充效果。根据本次调查，沙市断面四大家鱼鱼卵两次总径流量为 1.61 亿粒、2.495 亿粒，螺山断面四大家鱼鱼卵总径流量为 1.65 亿尾（粒）；产卵高峰在 5~7 月份。本次工程瓦口子及大马洲水道工程分别位于虎渡河~观音寺、塔市驿~老河下口“四大家鱼”产卵场。

（2）粘草、砾石基质产卵场

从河道生境分布特点看，评价水域洲滩以泥沙、沙砾底质为主，砾石、卵石底质的洲滩相对少见，相应地，洲滩、河湾以及河口和夹江水域水生、湿生及陆生植被相对较为丰富，鱼类产卵粘附基质以植被为主，特别是涨水期间，湿生、陆生植被淹没后，粘草性鱼类产卵水域较为丰富。粘草性产卵场分布较为集中的水域主要有马洋洲及其夹江、沮漳河口、太平口及其虎渡河汇口、藕池河口、柴码头、何王庙故道下汇口、熊家洲及其夹江等江段。而产粘砾石卵鱼类产卵场主要分布在松滋河源口、董市河段、江口柳条洲、华容瞬尖洲以及乌龟洲河段、洞庭湖口附近等区域。

（3）索饵或育幼场

荆江江段河道弯曲，为典型的蜿蜒型河段。在枝江河段百里洲、大马洲、柳条洲，荆州河段腊林洲、南星洲，监利河段乌龟洲，这些洲滩的周围是鱼类的索饵或育幼场所；在虎渡河出口、藕池口出口、何王庙故道及其进出口，水体流动相对平缓，水质肥沃，有利于浮游生物生长，也是鱼类较好的索饵或育幼场所；在反咀和七弓岭大拐湾段左岸下游河滩非主流水道，也适宜于鱼类的索饵或育幼场所；在洞庭湖汇口，长江干流水面宽阔，水流平缓，也是鱼类的索饵或育幼场所。

（4）越冬场

荆江河段适宜鱼类越冬场所范围较广，多处具备鱼类越冬条件。在百里洲的下游，周公堤水道左岸、大马洲水道左岸，河床下切明显，容易形成深槽，是鱼类的越冬场所；在反咀和七弓岭凹岸区域也有存在鱼类越冬场所的可能；在靠近洞庭湖汇口长江干流水

深水域也是鱼类良好的越冬场所。

（5）洄游通道

评价区是其下游中华鲟、胭脂鱼、四大家鱼等鱼类上溯产卵的洄游通道。

六、珍稀水生动物分布现状

长江鲟，中华鲟、白鲟为国家Ⅰ级保护水生野生动物，胭脂鱼为国家Ⅱ级保护水生野生动物。长江鲟、中华鲟、白鲟、胭脂鱼、鲟、鲸、岩原鲤、长薄鳅、长身鳅与白鱖豚、江豚均为列入中国濒危动物红皮书种类。长江鲟、长薄鳅、红唇薄鳅、圆口铜鱼、圆筒吻鮡、长鳍吻鮡、异鳔鳅鮠、四川华吸鳅、中华金沙鳅及岩原鲤等10种是长江上游特有种类。

根据2017年长江江豚种群数量约为1012头，其中长江干流445头（2012年505头），洞庭湖110头（2012年90头），相较2012年略有增长；鄱阳湖457头（2012年450头），维持相对稳定，两湖中丰水期分布较为广泛，枯水期主要分布在河槽和大型沙坑中。本次考察发现江豚的分布模式与2012年及2006年基本一致，长江江豚在长江干流内以湖北鄂州至安徽安庆江段分布密度最高，本次工程所在湖北宜昌至鄂州江段分布密度居中，安徽安庆至上海江段江豚分布密度最低。在本次环评期间，调查人员江豚高密度分布区-荆江门水域（即熊家洲至城陵矶段）进行了调查：在2015年的7月调查人员在洞庭湖口（三江口）江段观测到江豚3次，共计7头；2015年9月的调查过程中，在七弓岭江段记录到江豚2头；2018年3月，调查人员在七弓岭江段观测到江豚2次，共计5头。

12.2.7 生态环境敏感区

12.2.7.1 特殊的生态敏感区

（1）湖南东洞庭湖国家级自然保护区

湖南东洞庭湖国家级自然保护区位于长江中下游荆江江段南侧，地处湖南省东北部岳阳市境内，地理坐标介于东经112°43′--113°14′，北纬29°00′—29°38′之间。总面积19万公顷，核心区2.9万hm²；缓冲区3.64万hm²；实验区12.46万hm²。主要保护东洞庭湖特有湿地生态系统和生物多样性。铁铺水道、熊家洲、尺八口及观音洲水道位于其实验区内，涉及的工程有：广兴洲边滩控制工程；熊家洲弯道凸岸护底及（高滩守护）工程；七弓岭凹岸护岸加固工程。

（2）湖北长江天鹅洲白鱓豚国家级自然保护区

湖北长江天鹅洲白鱓豚国家级自然保护区位于湖北省石首市境内，包含长江 89 公里石首江段以及 21 公里天鹅洲故道。总面积 15250 公顷。主要保护对象是白鱓豚栖息地及江豚。在该保护区内无工程，上游周天河段周公堤水道疏浚工程距离保护区（核心区）上游边界 1.17km。

（3）集成长江故道（何王庙长江故道）及故道湿地区域

集成长江故道及故道湿地区域位于湖南华容县北部、湖北省监利县南部，该故道于 1968 年人工取直改道形成，现处长江中下游荆江河段大马洲水道。该故道以中泓线为省界，外侧属于湖北省，为何王庙长江江豚省级自然保护区（湖北）；内侧为湖南省，为华容集成长江故道江豚省级自然保护区（湖南）；故道湿地为湖南省，为湖南岳阳集成麋鹿及生物多样性湿地自然保护区（湖南）。

何王庙长江江豚省级自然保护区（湖北）：护岸加固工程距离实验区 1.3km；护底工程位于保护区对面边滩；保护区内无工程布置。

湖南华容集成长江故道江豚省级自然保护区，护岸加固工程距离实验区 2km；护底工程位于保护区对面边滩；保护区无工程。

湖南岳阳集成麋鹿及生物多样性湿地自然保护区（湖南）：护岸加固工程距离实验区 2.3km；护底工程位于保护区对面边滩。保护区无工程。

（4）岳阳市东洞庭湖江豚自然保护区

位于长江中下游荆江江段南侧，地处湖南省岳阳市境内，地理坐标为 112° 45'35"~113° 8'51"，北纬 29° 59'59"~29° 32'7"。保护区面积 10050.6 公顷。保护区内无工程，临近观音洲水道，上游窑咀护岸改建工程距离保护区实验区边界 6km。

12.2.7.2 重要的生态敏感区

（1）长江监利段四大家鱼国家级水产种质资源保护区

由老江河长江故道长 20.0 千米和长江干流 78.48 千米江段水域组成，全长 98.48 千米。本项目工程位于该水产种质资源保护区实验区（中段）：广兴洲边滩控制工程；杨林港护岸加固工程；熊家洲弯道乱石堆清除工程；熊家洲弯道凸岸护底及（高滩守护）工程；熊家洲弯道凹岸护岸加固工程。

（2）洞庭湖口铜鱼短颌鲚国家级水产种质资源保护区

保护区地处湖南省北部，岳阳市境内，水域总面积 2100 公顷，其中三江口江段为核心区，面积 1500 公顷，其他江段为实验区，面积 600 公顷，特别保护期为每年 2 月 1 日至 6 月 30 日。

保护区内无工程，最近工程为上游窑咀护岸改建工程，距离实验区边界 1km。

12.2.7.3 生态保护红线

根据《湖北省生态保护红线划定方案》（鄂政发[2018]30 号），大马洲水道丙寅洲护底工程及护岸加固工程位于保护红线内，为具有潜在重要生态价值的区域。

根据《湖南省生态保护红线》（湘政发〔2018〕20 号），本次工程位于湖南省生态保护红线的工程有：广兴洲边滩控制工程、熊家洲弯道凸岸护底（及高滩守护）工程、七弓岭凹岸护岸加固工程。以上生态保护红线均为湖南省湖南东洞庭湖国家级自然保护区实验区。

12.3 环境影响评价

12.3.1 水文、冲淤情势

采用平面二维水动力数学模型进行了荆江河段航道整治工程修建后丰水流量及枯水流量情况下水位、流速等水力因素变化计算分析。

一、瓦口子

（1）水文情势

计算河段水流流态整体平顺，主槽流速较大，滩地流速较小，航道整治工程对水流流态影响不大。工程运行后水位及流速的变化集中在金城洲尾部护滩工程附近局部水域。工程后丰水流量及枯水流量情况下水位变化范围分别为：-0.05~0.05m 及 -0.02~0.02m；工程后表现在护滩带工程上下游局部范围内流速有所减小，在整治工程处及其头部河槽中流速有所增大，流速丰水流量及枯水流量情况下流速变化范围分别为：-0.05m/s~0.05m/s 及 -0.2m/s~0.05 m/s。从以上可以看出，工程的实施对水文条件影响范围和程度小，流场变化较小。

（2）冲淤变化

瓦口子工程实施后可以在一定程度上抑制目前河道不利的发展趋势，稳定了金城洲中下段的滩槽形态，与疏浚工程相结合，有利的集中了主航道弯道段的水流冲刷，航道

得到了较好的冲刷，设计水位下4.5m航槽上下贯通，但规划航槽内的宽度仅180m左右，需通过维护性疏浚方式对航槽进行适当拓宽。

二、周公堤水道

(1) 水文情势

计算河段水流流态整体平顺，主槽流速较大，滩地流速较小，航道整治工程对水流流态影响不大。工程运行后丰水期水位及流速变化不大，枯水期变化集中在潜丁坝工程附近局部水域。工程后枯水流量情况下水位变化范围分别为：-0.02~0m；工程后表现在潜丁坝工程上下游局部范围内流速有所减小，右侧主槽区域流速增大，流速枯水流量情况下流速变化范围分别为：-0.02m/s~0.02m/s。从以上可以看出，工程的实施对水文条件影响范围和程度小，流场变化较小。

(2) 冲淤变化

工程实施后通过对周公堤心滩上段已建潜坝进行加高和延长，可以起到使徐家台区域中枯水水流向心滩右侧航槽内集中的作用。系列年的10年末，徐家台区域4.5m水深线最小宽度为230m，满足4.5m航道尺度。但该段上游段颜家台规划3条潜丁坝取消，颜家台空挡通过不利水文年维护疏浚维持通航。

三、大马洲-铁铺河段

(1) 水文情势

航道整治后，部分护滩带工程对水流的流态影响较大，水流在整治工程附近流向、速度发生明显变化，但在工程一定范围之外流场恢复至工程前流场一致。工程实施后丰水流量及枯水流量情况下水位变化范围分别为：-0.02~0m 及 -0.02~0.05m。总体上整治工程上下游局部范围内流速有所减小，在整治工程头部附近以及工程内侧河槽中流速有所增大，丰水流量及枯水流量情况下流速变化范围分别为：-0.2m/s~0.05m/s 及 -0.2m/s~0.5m/s。工程的实施对大马洲-铁铺河段水文条件影响范围和程度小，流场变化较小。

(2) 冲淤变化

大马洲水道工程实施后，规划航槽内浅区基本稳定，洪淤枯冲规律明显，一般年份4.5m 线航宽满足规划航宽要求，不利年份浅区淤积使挖槽区域 4.5m 线航宽有所缩窄，汛后通过对浅区淤积体进行疏浚，满足规划要求。

铁铺水道工程实施后，本河段河势未发生大幅度调整，滩体和河槽在不同水沙条件

下表现为有冲有淤，现有的滩槽格局较为稳定。工程后铁铺水道航道条件明显改善，全河段 4.5m 航槽贯通，进口段主航槽在杨林港一带由右侧向左侧过渡，工程后航槽较为平顺，且 4.5m 线宽度可达 200m 设计航道尺度要求。

四、熊家洲至城陵矶河段

(1) 水文情势

航道整治后，熊家洲弯道守护工程对水流的流态影响较大，其它河道高滩守护工程对水文影响较小。工程实施后丰水期水位变化不大，枯水流量情况下水位变化范围分别为：-0.01~0.05m。枯水流量情况下流速变化范围分别为：-0.05m/s~0.05m/s。从以上可以看出，工程的实施对位于铁铺-熊家洲河段水文条件影响范围和程度小，流场变化较小。

(2) 冲淤变化

工程实施后，熊家洲弯道航道条件进一步好转，凸岸侧淤积加剧，下游顺直过渡段航道条件维持良好，熊家洲弯道 4.5m 航道水深最窄处航宽超过 150m。七弓岭弯道中枯水流路发生调整，结合维护疏浚，4.5m 航道水深最窄处航宽超过 150m。

12.3.2 水环境影响评价

12.3.2.1 水环境影响

一、涉水施工扰动对水环境影响

铺排、抛石、疏浚及乱石堆清除等工程涉水施工活动扰动河床导致水体中 SS 浓度增大。根据预测结果，疏浚施工及乱石堆清除导致 SS 浓度增高的范围和程度较大；铺排、抛石等工程影响范围和程度小，最大不超过横向 50m，纵向 200m。疏浚作业扰动河床导致水体中 SS 浓度增大的程度和范围较大。

疏浚作业对泥沙扰动程度与疏浚机具、河床泥沙特征和河道水文等有关：

(1) 周公堤水道河床主要为细沙，疏浚采用耙吸挖泥船，该段施工时间在枯水期。上游疏浚区宽度不超过 754m，长度不超过 2195m，面积几乎最大约 1.31km²；下游疏浚区宽度不超过 1532m，长度不超过 2986m，面积几乎最大约 2.89km²。约 1h45min 时刻河段悬浮泥沙浓度便均降至 10mg/L 以下，工程河段几乎恢复初始状态。

(2) 熊家洲至城陵矶河段河床主要为细沙，疏浚采用耙吸挖泥船，该段施工时间在枯水期。枯水期七弓岭疏浚引起悬浮泥沙扩散范围最大长度不超过 4520m，宽度不超过

818m，面积不超过 2.57km²；约 2h 河段悬浮泥沙浓度便均降至 10mg/L 以下，工程河段几乎恢复初始状态。抛泥区悬浮泥沙，受七洲弯道水流回流影响，悬浮泥沙在七洲弯道向下游扩散速度较慢，影响区集中在七洲弯道附近水域，最大宽度不超过 588m，长度不超过 2538m，面积几乎最大约 1.38km²，约 2h30min 时刻河段悬浮泥沙浓度便均降至 10mg/L 左右，工程河段几乎恢复初始状态。

(3) 熊家洲至城陵矶河段熊家洲弯道乱石堆清除采用硬臂抓斗挖泥船，该段施工时间在枯水期。施工引起 S 悬浮泥沙扩散范围最大长度不超过 3781km，宽度不超过 410m，面积不超过 1.32km²。前 1h 悬浮泥沙扩散较快，之后直至 3h 扩散范围几乎保持不变，疏浚完成后，悬浮泥沙浓度迅速降低，约 4h10min 河段悬浮泥沙浓度便均降至 10mg/L 以下，工程河段几乎恢复初始状态。

二、施工生产和生活污水

施工期全线油污水总量为 300m³，石油类全线发生量为 1.5t，由各所在辖区海事局认可的有资质的接收船舶接收处理后，对水环境基本不产生污染影响。

施工人员生活污水的发生量约为 24t/d：施工船舶上的生活污水量约 9.6t/d，大型施工船舶生活污水主要利用船上厕所和相适应的处理装置处理后按规定排放，并按照规定对控制措施进行记录；小型施工船舶须设置储存容器收集污水，上岸后排向城市污水管网或交由环卫部门处理，对水环境基本不产生污染影响。施工不设施工营地；施工管理人员就近租用民房或居住于航道管理处宿舍其生活污水主要通过民房中现有排污设施或城镇污水管网排放，对水环境的影响不大。根据工程布置，部分滩地岸坡施工区域距离居民区较远，以上施工区域应设置移动厕所，以方便滩地岸坡施工时施工人员，避免生活污水直排入江。

三、对饮用水水源地保护区和取水口的影响

(1) 工程对水源地不利影响在施工期。根据水环境影响预测，工程施工特别是疏浚等施工作业导致的 SS 浓度增加大，受到施工悬浮泥沙影响主要有：滩桥镇水厂、江陵县普济中心水厂、华容县自来水公司、三洲镇水厂及三洲中州水厂水源地保护区局部悬浮物浓度增大；取水口附近水域疏浚悬浮物最大浓度约均不超过 11mg/l。区域长江水质悬浮物背景浓度低，水厂设计取水 SS 浓度值一般在 140~150 mg/l，因此不会影响水厂取水水质和后续处理设备正常运营，但进水处理成本的增加，因此本次环评对影响的水厂采用经济补偿的方式以减少和避免施工带来的不利影响。在三洲中州水厂的施工活动

可能对取水船及水下管道造成破坏，影响水厂正常运营，因此应加强三洲中州水厂取水口护岸加固施工管理，控制施工范围，避免破坏取水设施和造成停水影响的情况发生。

（2）工程运行后，工程建筑物并不排放污染物，而且有效遏制岸线崩塌不利变化，防止岸线后退，有利维护取水口附近岸线的稳定；对维持工程布置区域取水口现有取水条件和保护供水设施有着积极的作用，客观上起到了保护供水设施和保护水源的作用。

江陵县普济中心水厂水源地受上游已建潜丁坝群影响，取水口及水源地保护区区域受淤积影响。本次实施的 6#潜丁坝加高和延长工程将更加恶化取水水深。2022 年底前普济镇将由江陵县二水厂（10 wt/d，现利用率不到 40%）供水，普济中心水厂将作为加压站，水源地作为普集镇备用水源地。因此，工程运行后不会对普济镇正常供水造成影响。本次工程拟采取环保疏浚对保证枯水期取水水深条件，避免影响其水源地供水功能。

12.3.2.2 水环境保护措施

一、施工船舶

进场前须对施工船舶进行检查，对需依法强制报废超过使用年限的施工船舶及未完成环保设施设备改造和改造未合格的施工船舶应禁止入场。施工船舶油污水由港口及船舶污染物接收企业接收的船舶油污水，经专业转运码头和转运车辆运送至油污水处理厂处理。大型施工船舶生活污水污水处理达标后排放，并按照规定对控制措施进行记录。小型船舶生活污水经设置储存容器收集，由港口及船舶污染物接收企业接收运至生活污水处理厂处理。施工船舶垃圾由所在港区的垃圾回收船舶统一接收送至当地市政垃圾处理点处理。工程区域所在河段具有较港口和船舶污染物接收转运及处置设施及制度，能够保障本次工程施工船舶油污水、生活污水及垃圾等得到妥善处置。完善加强管理，避免施工材料坠入航道。

二、高滩守护工程区域

熊家洲弯道凸岸护底及（高滩守护）工程和七弓岭弯道上段凸岸高滩守护工程（尺八口水道）等共计 2 处，设置移动厕所，并定期对移动厕所进行清理，用作附近农田施肥。

三、疏浚工程

采用专用环保型疏浚船或对疏浚设备进行环保升级改造，抓斗挖泥船采用封闭抓斗，自航耙吸船设置环保溢流装置，溢流门设置自控装置或装置环保阀。加强疏浚施工管理，合理安排施工组织，进场前应与水厂协调；严格控制疏浚及抛泥区域，尽量减少超挖量；

泥舱不能过于装满，优化驳泥时船舶航行路线，尽量避开生活饮用水水源地保护区或减少在保护区内航行距离和时间，禁止泥驳在生活饮用水取水口附近水域停留。保证输泥管连接处水密性能，严格控制自航耙吸船满仓溢流时间，确保泥门密闭。疏浚区及抛泥区在施工下游边界 100m 在不影响航行安全的情况下可考虑设置防泥幕帘。

四、生活饮用水源地保护区及取水口保护措施

(1) 江陵县普济中心水厂、三洲镇自来水厂：开展水质监测，监测频次疏浚施工期每年 1 次；经济补偿。

(2) 新厂镇自来水厂、华容县自来水公司及三洲中洲水厂：开展水质监测，监测频次疏浚施工期每月 1 次；经济补偿。

(3) 同时禁止施工船舶在水源地保护区停留和排污。

(4) 环保疏浚：为维护水源地功能，进行环保疏浚切滩引流，底高层为设计水位下 2m，疏浚面积约 142000m²，疏浚量约 11.36 万方。

(5) 在三洲中洲水厂取水口附近施工时，应先与水厂取得联系，取得水厂同意后在规定的时间内方可施工；在现场 GPS 准确定位取水口位置，严格控制工程施工范围，避免施工对取水设施不必要的破坏。

12.3.3 水生生态环境影响评价

12.3.3.1 水生生境影响

(1) 水文情势变化对河流生境的影响

工程实施后对河道整体河势不会产生影响，由于整治工程对水流具有调整作用，将对整治建筑上游局部河段的水流流态、水位和流速产生一定的影响。丰水期水位最大变化值范围为-0.2~0.05m，流速最大变化值范围为-0.05~0.2m/s；枯水期水位最大变化值范围为-0.5~0.02m，流速最大变化值范围为-0.05~0.2m/s；该变化只在工程区，且影响范围不大。整治工程的修建对左、右支汊分流比几乎没有影响，不会引起河势的变化。

(2) 对河道地形、地貌的影响

本工程不对河道进行裁弯取直施工，高滩守护工程岸坡守护采用平顺式守护，顺应河岸线微地形走向，保留了整治河段岸线走向。同时工程措施主要为守护型工程，并辅助以调整型工程，守护河道内部关键洲滩（心滩）、岸线，以稳定滩槽格局，不会对河道平面形态造成影响。分汊型、弯道性及江心洲为自然河道鱼类提供了多样的栖息环境，

丰富了河道和鱼类生境的多样性。本次工程稳定了河势及现有的滩槽格局，稳定了现有分汊型、弯道性及江心洲天然河道的平面布局，因此本工程对维护现有河道生境和生物多样性客观上起到了积极作用。

本次评价将设计水位下水深作为表征工程实施后水下地形地貌变化情况指标，其中大于 0m 为河中边滩、心滩等水面出露区域，4.5~0m 为浅水区，4.5~10m 为中水区，大于 10m 为深水区；每个水区面积占总面积百分比表示优势度，单位面积块数表示河床的异化程度。根据冲淤预测成果，新建潜丁坝调整型工程河段淤积影响相比高滩守护、护滩带（护底）等守护型工程河段较大，因此调整型工程河段实施 10 年后及无工程 10 年后相比，铁铺水道浅水区和浅滩仍为该河道主要的水深区，由于潜丁坝作用，左岸淤积，边滩面积增加 8.1%，中水区面积增加 2.6%，浅水区减少 10.6%，深水区减少 0.1%；同时异化度几乎不变。因此工程的实施，对该河道水深区结构、面积和异化度等水下地形地貌影响小。不同规格鱼类对水深有选择性，较小规格的鱼类分布水深范围广，在浅水区、中水区和深水区均有分布；较大规格的鱼类由于自身控制能力强，分布水深范围窄，更喜欢在相对较浅区生活；较深水域鱼类密度大，江心洲两侧鱼类密度较大。根据本次环评预测，相比无工程，本次工程实施后，不会改变各河段水深区结构、面积和异化度等水下地形地貌，因此本次工程不会对江段鱼类分布、密度等造成影响。

（3）对区域水网连通性影响

工程在支流河口、汉口等无工程建筑物布置，工程不会阻断支流与长江的汇通，同时不会对河口、汉口附近水域水文情势，也不会造成河口、汉口泥沙淤积影响。因此，工程不会对区域水网连通性造成影响。

（4）对四大家鱼产卵场的影响

长江四大家鱼产卵产卵期主要在每年的 5~7 月份。根据工程施工安排，大部分涉水工程施工期安排在第一年 10 月至第二年 3 底，4 月以后多为高滩守护工程陆域岸坡施工。因此，从总体来讲工程施工行为避开了四大家鱼产卵主要产卵期-每年的 5~7 月份，施工期不会对产卵场及产卵行为造成影响。

本工程中周天河段涉及郝穴~新厂、大马洲水道至铁铺河段涉及塔市驿~沙家边老河下口等 2 个四大家鱼产卵场，其中周天河段仅有 1 处护岸加固工程，其实施对四大家鱼产卵场无影响。对水动力学条件而言，工程实施后对位于四大家鱼产卵场河段流场水位、流速的影响主要集中守护工程附近及其上下游局部区域，影响的范围和程度有限，总体

来讲对四大家鱼产卵繁殖生态水动力学条件影响小：周公堤水道工程后 0.7~1.2m/s 流场区域面积变化较小，相比工程前增大了 0.2km²，平均宽度增大了 4m；大马洲-铁铺河段工程后 0.7~1.2m/s 流场区域面积相比工程前面积增大了 0.1km²。因此工程涉及各段四大家鱼产卵产卵场影响小。同时护滩带、潜丁坝等工程附近局部流场变得更为复杂多变，当在长江发生洪水时，这些建筑物会使下泻江水受阻，将造成或大或小的“泡漩水”，即水流上下翻滚、垂直交流，四大家鱼在这样的江段产卵，卵不致下沉，从而在一定程度上有利于卵的受精和正常孵化。

（5）对产粘性卵鱼类产卵场的影响

工程的施工活动会在一定时期内破坏产卵场产卵条件，对产沉、粘性卵鱼类繁殖造成损失：

对产粘砾石卵鱼类产卵场影响而言，本次工程仅尺八口水道熊家洲弯道凸岸护底（及高滩守护）工程施工区位于集中分布区域，瓦口子水道金城洲涉及 1 处小型的产卵场，工程铺排及抛石施工改变河床砂砾石底为块石底，将改变产卵区域生境，工程实施会在一定时期内破坏产卵场产卵条件，对产粘砾石卵鱼类繁殖造成损失，但随着工程运行冲刷后泥沙在工程建筑物附近淤积，生境得到一定恢复，底栖生物及周丛生物破坏需要 3 年以上时间恢复。

对粘草性鱼类产卵场影响主要是高滩守护等占用水草丰茂及芦苇丛生的湿地，熊家洲至城陵矶河段熊家洲弯道凸岸护底（及高滩守护）工程是产粘草性卵鱼类如鲤鲫的产卵场集中分布区域，七弓岭弯顶凸岸高滩守护工程为粘草性鱼类小型产卵场，以上工程占用滩地面积 14.256hm²。本工程护岸采用钢丝石笼网生态护坡形式，随着工程运行后覆土绿化，滩地植被的恢复，生境可得到一定恢复。

同时工程有效遏制河段内洲滩、边滩继续遭受三峡水库清水下泄冲刷而延续萎缩的趋势，有利于维护洲滩、边滩现有格局，对维持产沉、粘性卵鱼类产卵场存在积极意义。

（6）对水生动物洄游通道的影响

铁铺水道广兴洲边滩上提工程 1 条潜丁坝加高坝体高程为设计水位及以上，占用了部分河道，在枯水期不利水文条件下这将减小一些鱼类迁移或洄游的通道，对其栖息、活动以及繁殖迁移和洄游产生一定的影响。不过，该工程所建设潜丁坝的河段，其河床一般较宽，且位于非主流通航浅水水域，主流河道仍然可保持一定的河道宽度作为鱼类的迁移和洄游通道。因此，工程潜丁坝构筑物的修建主要是压缩在枯水期洄游的幼鲢（鲟

苗)、胭脂鱼及白鲟等鱼类洄游空间,但不会对鱼类的洄游、迁移通道形成阻隔性影响。

“四大家鱼”是江河半洄游性鱼类,洞庭湖“四大家鱼”苗种来源长江占80%,工程不会对洞庭湖与长江水力连通产生影响,不会对洞庭湖“四大家鱼”洄游产生影响。

(7) 对索饵和越冬场的影响

工程不会对进入洞庭湖索饵(育幼)鱼类通道松滋口、太平口、藕池口、调弦口及洞庭湖三江口造成影响。工程施工影响区域有,大马洲丙寅洲护底带工程、熊家洲至城陵矶河段七弓岭弯道区域为鱼类小型的索饵场,以上铺排、抛石及疏浚等施工活动将直接影响鱼类的索饵活动,将鱼类驱离至河段其余类似区域索饵。

周公堤水道、大马洲水道、熊家洲至城陵矶河段(七弓岭弯道)凹岸深水区为越冬场,位于本次工程施工附近水域。以上工程秋冬季施工将对周边越冬鱼类产生一定干扰,但鱼类具有本能的规避能力,长江干流荆江河段适宜鱼类越冬场所范围较广,多处具备鱼类越冬条件,可在远离施工区域的其他越冬场进行越冬。总体上,施工对鱼类越冬的影响较小。

(8) 其它影响

高滩守护、护滩带(护底带)及加固工程主要在浅水区,疏浚工程在水流流速较大的较深水域,因此对潜伏在河道深水缓流区鱼类越冬干扰较小。

抛投四面六边透水框架,散抛石及透水框架有较大的空隙,该构件能消减水流的动能,减缓流速、淤积泥沙。根据调查,散抛石及透水框架客观上起到了人工鱼礁石的作用可为鱼类栖息提供庇护、栖息及觅食等环境。

12.3.3.2 对水生生物资源的影响

涉水工程施工将使工程区及其附近水体浑浊度增加,影响浮游植物的生长;水体中悬浮物中一些碎屑和无机固体物质可以妨碍浮游动物对食物的摄取、或者稀释肠中的内容物从而减少对食物的吸收有选择性觅食能力的浮游动物(如桡足类和轮虫)的生存和发育,从而引起浮游动物群落结构的改变。本工程施工造成浮游生物的损失基本是疏浚及抛泥作业,其它工程铺排和抛石作业影响小。多数底栖动物长期生活在底泥中,具有区域性强,迁移能力弱等特点,工程铺排施工过程中将直接压载河床底泥中的底栖生物。施工期主要是施工对鱼类的扰动和驱赶,使得工程区及其附近水域鱼类数量减少,对鱼类的影响主要是暂时改变了鱼类的空间分布;施工直接影响浮游生物及底栖生物的种类和数量,饵料生物的减少将对鱼类索饵造成影响,从而也会造成渔业资源的损失。

本次工程浮游植物损失总量为 5299t，浮游动物损失量为 368t，施工作业造成底栖动物的损失量约为 204t。根据以上对底栖生物及浮游生物影响预测，经济鱼类年损失量总量为 80.76t。

12.3.3.3 对珍稀保护水生动物的影响

(1) 江豚

工程施工对江豚的影响主要包括机械和施工噪音、施工扰动导致的临时性水质污染以及施工船舶螺旋桨的误伤。施工作业产生的噪声将对江豚声纳系统造成干扰，影响其在水中探测和识别物体的能力，同时江豚受施工活动惊吓后便急速游动，容易撞上船只螺旋桨而受到伤害。

本次环评阶段针对规划批复方案的工程布局和整治内容进行了优化调整，工程整治范围及工程量减少降低了施工对江豚意外伤害的风险：将 2017 年长江江豚生态科学考察干流江豚分布位点马家嘴、藕池口、监利、反咀水道及沙咀弯道共工程取消，采取了工程避让；工程布置河段对建设内容进行了优化调整，降低了工程施工对江豚意外伤害几率。

根据 2017 年长江江豚科学考察结果和本工程布置情况，荆江门长江干流水域江豚的目击率相对最高，其中观音洲弯道三江口（洞庭湖入江口）多次观测到江豚活动，本工程取消了规划环评方案中观音洲弯道三江口（洞庭湖入江口）下泥滩边滩守护工程和沙咀高滩守护工程；但工程施工区域仍存在江豚活动的可能性较大，因此熊家洲至城陵矶河段河段为施工重点监控区域；周天河段、大马洲水道及铁铺水道所在水域及临近水域为本次科学考察江豚分布位点，因此存在江豚活动的可能性，为施工中等监控区域；瓦口子水道为非江豚的活动区域，为施工一般监控区域。

(2) 中华鲟

荆江河段是中华鲟溯河洄游到宜昌产卵场及降河洄游至大海中的必经江段，同时从洄游时段来讲，本工程施工期与中华鲟洄游时间重合。对中华鲟产生影响的主要为位于主航道的疏浚工程，成年中华鲟对施工活动有主动避让的能力，在成年中华鲟溯河洄游到宜昌产卵场时间内处于荆江河段平水期，河面较宽，水深较大，对该时间段洄游成年鲟影响小；降河洄游时处于枯水期，河面较窄、水深较浅，此时疏浚工程施工将增大对降河洄游的成年中华鲟伤害的几率相对较大。因此必须对疏浚工程施工时间进行调整以避让洄游时段，禁止在 12 月上旬及中旬进行疏浚施工。

繁殖的中华鲟仔幼鱼大约在每年的 12 月上、中旬开始降河。枝江至瓦口段中华鲟育苗随水漂流，无主动避让的能力，以上河段施工将对漂流的鱼苗产生影响；大马洲至城陵矶段护滩、护岸及加固工程大部分位于岸边、滩边浅水区域为幼鲟栖息、觅食区域，因此工程施工将增大伤害经过施工区域的幼鲟几率。因此，在加强增殖放流等补偿措施的同时，应合理安排施工组织，采取避让措施，合理安排施工期，避免同一河段各施工作业点同时施工，减少施工对幼鲟的伤害，同时应密切监测施工河段的中华鲟活动情况，及时发现、实施驱赶和救护等措施。

12.3.3.4 水生生态环境保护措施

一、工程措施

推广和应用生态友好型透水坝和仿生护滩带：铁铺水道广兴洲边滩上提工程（1 条护滩带加高）在设计阶段应改善设计，在满足工程效果前提下，选择合适区域采用透水坝形式；选择在瓦口子水道金城洲尾部守护工程、大马洲水道丙寅洲护底工程、熊家洲-城陵矶河段熊家洲弯道凸岸护底（及高滩守护）工程 3 处条形护滩（护底）工程，在满足工程效果和通航安全前提下，选择合适的区域采用仿生护滩带。

二、管理措施

岳阳市、荆州市开展了相应的捕退捕突出问题专项整治行动，工程所在江段已开展了 10 年禁捕工作。

（1）环保宣传和教育。禁止施工人员进行捕捞活动，加强沿江水产、环保部门及保护区管理机构联合监督和管理。

（2）驱鱼作业。鱼类产卵场和鱼类分布较密集的深潭、回水区施工前采用超声波驱鱼或人工等技术手段驱鱼作业。

（3）施工巡逻。须安排专门的船舶对施工水域进行巡航，如发现中华鲟、江豚等珍稀水生动物在附近应暂停施工，或者采用鸣笛善意驱赶。

（4）施工避让。为避免对成年中华鲟降河洄游的影响，12 月上旬及中旬禁止疏浚施工。

（5）强化渔政管理。严格执行禁渔制度，严格禁止电、毒、炸鱼等非法渔具渔法，限制捕捞船只，控制捕捞数量、规格等，保护鱼类资源。

三、生态补偿措施

鱼类增殖放流总计经费 768 万元，共分为二部分：第一部分，涉及瓦口子-周天河段年放流苗种 104.2 万尾，周期 3 年，总经费 72 万元。第二部分，大马洲水道、铁铺水道及熊家洲至城陵矶河段涉及自然保护区及水产种质资源保护区等特殊、重要生态敏感区生态补偿：长江监利段四大家鱼国家级水产种质资源保护区年放流苗种 240 万尾，周期 3 年，总经费 630 万元；湖南东洞庭湖国家级自然保护区年放流苗种 38 万尾（另底栖生物 2000 千克/年），周期 3 年，总经费 66 万元。

四、水生生境恢复

本次工程针对高滩守护岸坡守护面采用钢丝网石笼生态护坡结构，并对岸坡守护面及临时占地区域进行了覆土绿化措施，同时实施生态涵养区的建设工程。以上生态工程有效补偿和缓解工程实施带来水生生境的破坏。

五、水生生境再造

除护滩（护底）及潜丁坝建筑物采用散抛石及抛投四面六边透水框架外，本工程拟在熊家洲至城陵矶河段护滩带和高滩守护工程区域增补鱼槽砖 6478 件。

六、水生生态监测

建设期 2 年和运行期 3 年，在河道整治河段范围内进行浮游生物、底栖动物、鱼类种群动态、鱼类产卵场、重要水生生物江豚等进行监测，通过连续监测，统计分析该江段水生生物和鱼类种类组成、资源量变化趋势，分析其变化原因，对航道整治工程的影响进行后评价。

七、重点保护水生动物保护措施

（1）江豚

本次环评针对施工活动可能对江豚意外伤害分为高、中、低施工河段。针对相对不同风险河段，提出了建设单位、施工单位、环境监理单位与所在区域水产（渔政）和各保护区管理部门联合监管、监控、指导、驱赶、救护、汇报等环境管理制度，配备相应的监控船只和设备、驱赶设备、救护器具和设置庇护所等相应的环保设施，以避免和减缓工程对施工河段出现的江豚带来的意外伤害。

（2）中华鲟

施工期应按照本评价要求采取驱鱼作业、施工巡逻等施工管理措施，密切监测施工河段的中华鲟活动情况，及时发现、实施驱赶和救护等措施。应合理安排施

工组织，采取避让措施，禁止在 12 月上、中旬进行疏浚施工。

（3）划定生态空间

选择长江老河故道或黑瓦屋故道为异地重建保护地点，开展相应的退耕还湖、生态修复及基础建设工程等。

荆江河段（玉和坪至城陵矶段）分汊河段非通航河道划定为禁航区有：马家嘴水道南星洲左汊，在两侧汉口设置禁航标志。

12.3.4 大气环境影响

工程陆域进行土方施工作业主要污染物为 TSP，开挖土方含水量高，影响范围小；施工船舶、运输车辆及施工机械耗用柴油产生的有害气体在江风影响较大，能迅速扩散，对周围环境影响较小。因此工程粉尘污染及尾气排放对周围环境影响小，且工程施工区域 200m 范围内均无居民点，对周围居民无影响。营运期工程本身不产生大气污染物，间接影响主要表现在过往船舶产生的废气对周围环境的影响。

加强施工车船检测管理工作，禁止未达到排放标准或未取得营运资格车船入场；加强施工船只及机械的维护和保养；尽量利用当地民用电力设施；对装载建筑垃圾及砂石料的车辆应密闭或遮盖帆布，避免沿途抛洒；装卸有粉尘的材料，应撒水湿润；禁止在施工现场焚烧有毒、有害和有恶臭气味的物质。

12.3.5 噪声环境影响

航道整治工程夜间不施工，各施工区域 60m 处可以达到《声环境质量标准（GB3096—2008）》4a 类区标准-昼间等效声级（LAeq）70dB、200m 处基本可以达到《声环境质量标准（GB3096—2008）》2 类区标准-昼间等效声级（LAeq）60dB。工程施工区域与敏感点距离较远，且有大堤相隔，施工期噪声不会对周边敏感点造成影响。营运期水上航行船舶噪声影响范围主要在长江上，不会影响到陆域居民点。

加强施工组织和环境管理，严格按照昼间施工方案施工，须连续夜间施工，必须向所在地环境保护行政主管部门提出申请，批准后方可施工，并告示周边群众。施工期噪声源应采取适当防护措施以减小噪声对现场施工人员的影响，选用低噪声的生产机械和设备，并做好施工船舶和设备的维护保养，保持施工船舶和设备低噪声运行状态。

12.3.6 固体废物环境影响评价

施工期固体废物主要包括工程临时弃土、疏浚土、施工人员生活垃圾及施工船舶垃圾，另有少量的建筑垃圾。

边坡开挖土方全部回填压实用于边坡修整和施工作业带场地平整，工程无外运弃土。疏浚泥沙全部上岸综合利用；水下清障在熊家洲弯道凹岸护岸加固工程全部利用。

陆域施工人员当地卫生部门集中收集后及时清运，不会造成明显的环境影响。施工人员于水上作业期间产生施工船舶垃圾及船舶油水分离器处理后残油应按照水环境保护措施的要求进行收集、接受、转运和处置。建筑垃圾多为预制废品、剩余的预制品。以上垃圾产生量小，应由施工船舶带回岸上交由环卫部门处理。

以上污染物在得到妥善处理的情况下不会对水环境造成影响。

12.3.7 陆生生态环境影响评价

12.3.7.1 陆生植物的影响评价

一、陆生植被影响

本工程对滩地地表植被不利影响主要是护岸、护滩工程占用滩地造成植被损失。本工程共计占用滩地 16.416hm²，占地区域无重要保护的野生保护植物，受影响的植被类型主要为灌草丛和灌丛，如芦苇、狗牙根、红穗苔草、白茅、白苏、水蓼、小白酒草、艾蒿等，少量的林木主要是杨树，均属评价区的常见种，其生长范围广，适应性强，不存在因局部植被破坏而导致植物种群消失或灭绝。同时岸坡守护采用生态护坡形式-钢丝网格护垫，与早期的陆域表面干砌砼防护层工艺相比较，有利于后期植被的恢复，该生态护坡已在长江航道整治工程中广泛应用，并取得良好的效果。采用覆土后绿化，在施工结束第一年内占地区域将得到较好的恢复，减缓工程带来对地表植被的不利影响。同时工程有利于稳定滩地及其地表植被，因此工程对地表植被不利影响小。同时工程采取表土剥离、分层堆放、临时拦挡和遮盖、临时绿化等措施有效缓解水土流失带来不利影响。

根据环境保护部环验[2016]108 号文，“荆江 3.5 米工程”中观音寺预制场及新厂预制场应进行拆除、恢复原有生态。以上 2 个预制场生态恢复措施有，表面建筑物拆除、清理，表土硬化层清除，表土层松动，并播撒草籽狗牙根并结合灌木进行绿化。以上恢复总面积约 14.74hm²，预计投资 150 万元。

二、陆生植被预防、恢复及补偿措施

加强施工管理，优化施工组织，严格控制临时占地范围。同时本次工程拟实施陆生植物和湿地恢复生态工程：

(1) 于周公堤水道左侧已建丁坝工程区进行生态涵养区的建设；

(3) 于高滩守护工程区域实施滩地生态环境恢复措施，高滩守护工程采用钢丝网石笼进行坡面守护，并于坡面辅助播撒狗牙根草籽进行绿化，各滩地临时占地区域采用场地平整后进行绿化，主要采用播撒狗牙根草籽进行绿化。

12.3.7.2 陆生动物的影响评价

(1) 陆生动物影响

工程施工期对陆生动物的影响主要是工程施工占地占用野生动物的生境，施工噪声和人类活动对野生动物的惊扰。工程的影响主要表现在施工期噪音的干扰、对鸟类栖息地和食源的破坏以及对水质污染等方面。本次工程高滩守护工程位于熊家洲至城陵段，临近和位于东洞庭湖国家级自然保护区实验区，施工范围内不是保护区的主要候鸟栖息地。由于施工区域相对评价区范围很小，评价区内有大量的替代生境，工程建设对野生动物影响的范围不大且影响时间较短，因此对动物不会造成大的影响。

工程运行后，在工程散抛石及四面六边透水框架鱼类的种类和数量将有所增加，客观上为涉禽鸟类提供了觅食场所，以上近岸浅水水域鸟类将聚集觅食。

(2) 陆生动物保护措施

提高施工人员的保护意识，严禁捕猎野生动物；严格划定施工范围，禁止越界施工，占地区域及时绿化恢复；远离居民区的高滩守护工程应设置移动厕所和垃圾桶收集生活污水和生活垃圾，禁止排入河流。

12.3.8 风险预测与评价

12.3.8.1 项目危险因素

本项目本身不存在物质危险性和功能性危险源，环境风险事故的发生由间接行为导致，即航道建设和运行，出现船舶碰撞、搁浅等造成燃料或其他有毒有害物质，尤其是油品泄漏等污染事故，为物料泄漏及引发次生灾害。本工程施工危险单位主要为位于主航道疏浚施工，即周公堤水道疏浚工程及熊家洲至城陵矶河段尺八口水道七弓岭疏浚，本段施工为高风险区域；风险源主要为施工船舶间及施工船舶与过往运营船舶、水上作

业船舶发生碰撞导致燃油泄漏；危险物质为柴油；风险类型为地表水环境风险。

疏浚施工防控：一般采用通航预警、设置施工航标、过往大型船舶通过时让槽和交通管制等措施进行防控，可降低或避免碰撞发生。沉排和抛石施工防控：一般采用通航预警、设置施工航标等措施进行防控，可避免事故发生。

12.3.8.2 环境敏感性及事故环境影响

（1）区域环境敏感目标及特点

本次工程范围内有取水口 9 个，其中饮用水源保护区 8 个；特殊生态敏感区域有湖南东洞庭湖国家级自然保护区、湖北长江天鹅洲白鱔豚国家级自然保护区、何王庙长江江豚省级自然保护区（湖北省）、华容集成长江故道江豚省级自然保护区及湖南岳阳集成麋鹿及生物多样性湿地自然保护区（湖南省）、岳阳市东洞庭湖江豚自然保护区（湖南省岳阳市）；重要生态敏感区域有：长江监利段四大家鱼国家级水产种质资源保护区、洞庭湖口铜鱼短颌鲚国家级水产种质资源保护区。涉及郝穴~新厂、塔市驿~沙家边老河下口 2 个四大家鱼产卵场；同时本江段也是白鲟、中华鲟、江豚等重要的水生生物的栖息、洄游通道。本项目涉及生态保护红线的工程有：湖南省湖南东洞庭湖国家级自然保护区实验区及湖北省具有潜在重要生态价值的区域。

因此本工程整治范围内涉及地表水环境功能区划最高为Ⅱ类，施工船舶泄漏点水域地表水水域环境功能最高为Ⅱ类，因此地表水功能敏感性分区为 F1；泄漏事故发生后，危险物质泄漏到长江水域包括集中式地表水饮用水水源地保护区、自然保护区、水产种质资源保护区、产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道等特殊重要保护区域，因此环境敏感目标为 S1。因此，地表水环境敏感程度分级为 E1。

施工船舶发生燃油（柴油）泄漏事故源强为 60t， $Q=60/2500=0.024$ ，因此危险物质数量与临界量比值划分为： $Q<1$ 。评价工作等级为简单分析。但航道整治工程所在水域生态敏感性高，因此本次评价参考《内河航运建设项目环境影响评价规范》中，A 类建设项目事故风险评价的要求，将本次环境风险环评等级提升至二级。

（2）本项目事故污染的环节

根据工程布置以船舶运输过程中泄露的柴油为代表性物质进行预测分析，以最大的施工船舶疏浚船舶，确定本次施工船舶发生燃油泄漏事故源强为 60 吨；本次预测以有疏浚工程瓦口子水道及熊家洲至城陵矶河段为风险事故最易发生区域及危害最大的河段，是施工高风险区域，并作为本次环评工作施工期预测河段，溢油发生地点为疏浚区

域。

（3）预测结果

周公堤水道疏浚施工在枯水期，不利风向为 N 风；熊家洲至城陵矶河段疏浚施工在枯水期，不利风向为 WS 风。根据预测结果，工程在施工过程中发生溢油事故，在 30min 之内应作出发生，否则将对河流、水源地和取水口造成污染，同时将在边滩和江心滩停留形成持续性影响。周公堤水道及熊家洲至城陵矶河段疏浚工程位于航道内，相对较易发生事故。因此一旦在疏浚施工发生溢油事故，将对河道内水源地保护区及取水口水质造成严重污染，如周公堤水道新厂镇自来水厂。

（4）影响分析

溢油事故污染饮用水源，对人体健康造成危害；同时于湖南东洞庭湖国家级自然保护区等特殊、重要的生态敏感区的发生溢油时，将会造成极为严重的影响。事故的发生将对保护区鱼类可导致急性中毒死鱼事故、对卵子和仔稚鱼产生毁灭性的破坏，同时石油类在鱼体中的积累和残留可引起鱼类慢性中毒而带来长效应的污染影响，甚至会引起鱼类种质的变异。

环境敏感目标的溢油敏感性是指溢油及应急反应过程中该目标遭受破坏的程度，由三个因素确定即溢油对该种环境保护目标的危害性，受溢油影响的可能性，环境保护目标本身的重要性。因此，本次工程 A 敏感程度的有：周天河段湖北长江天鹅洲白鱔豚国家级自然保护区，熊家洲~城陵矶水河段监利段四大家鱼国家级种质资源保护区、湖南东洞庭湖国家级自然保护区；B 敏感程度的有：新厂镇自来水厂、华容县自来水公司、三洲镇自来水厂、三洲中洲水厂。

因此本项目必须从工程措施、管理措施等多方面来落实预防、避免和降低该类事故发生的概率，制定相应的应急预案，做到预防为主、防治结合、快速反应、科学应对。

本次评价针对各环境敏感目标对工程施工敏感程度，采取不同级别的风险防范及应急措施：A 和 B 敏感程度在该河段施工期间工作船舶和该敏感目标保护区范布置溢油应急设备；C 敏感程度在该河段施工期间加强风险防范及安全管理，保证不发生环境风险事故，在疏浚船舶上布置溢油应急设备；针对 D 敏感程度环境敏感目标一般不采取专门的风险措施。

12.3.8.3 环境风险防范措施和应急预案

风险防范与应急措施主要有：荆江河段沿江荆州市海事局及岳阳市海事局加强对本

江段航道及通航船舶的管制，预防船舶交通事故的发生；施工单位应加强施工组织与施工管理，施工活动应取得海事部门的监管和管理；于取水口附近水域施工时，进场前应先取得、保持与水厂和保护区联系，一旦发生事故应首先及时通知水厂和各保护区，并同时向水务部门、保护区管理部门及环保部门报告。

长江海事局编制了《长江海事局水上搜救应急预案》，长江航务管理局编制了《长江航运突发事件应急预案》，荆江河段沿线各海事部门及地区政府也编制了相应的水上事故应急预案。荆江河段长江水上交通安全监管和救助系统有荆州、岳阳基地 2 个；监利救助站 1 个；沿江港口和码头有较为丰富的危防应急设备社会资源。工程在依托交通及地方政府相关应急预案，利用海事、港口部门及社会资源应急设施的同时，“报告书”提出施工期间于工程各河段工作船须配备围油栏（共计 1700m）、收油机（10m³/h、4 套）、吸油毡（共计 0.8t）及防护设备，一旦发生溢油事故，应立即通知相关水厂及有关部门，并启动事故应急预案，对船舶事故溢油进行吸附拦截。

12.3.8.4 结论和建议

本工程施工期施工船舶溢油设置配备围油栏、吸油毡、吸油机等应急设施，加强施工管理，编制相应的应急预案，以上措施可有效避免、减缓施工带来的环境风险。参考《水上溢油环境风险评估技术导则》中的风险矩阵方法，本项目施工期溢油事故风险处在低风险区，低风险区为可忽略的风险区域。建议建设单位在施工期间定期开展应急演练，及时更新应急预案及应急设备。

12.4 生态敏感区影响评价

12.4.1 湖南东洞庭湖国家级自然保护区及生态保护红线

一、工程优化调整情况

本次环评方案于保护区实验区内工程有广兴洲边滩控制工程、熊家洲弯道凸岸护底（及高滩守护）工程、七弓岭凹岸护岸加固工程。相比规划环评批复方案和长航印发方案：潜丁坝减少了 1 条，长度减少 327m；护滩带（护底）减少 6 条，长度减少 3494m；高滩守护减少 1 条，长度减少 3232m；护岸加固工程增加 1 条 1160m。以上新建工程均为规划环评批复和长航印发方案建设内容。工程量的减少有利于减缓施工带来对该保护区的不利影响。

二、生态影响与预测与分析

(1) 本次航道整治项目的建设运行，一定程度上改变了保护区长江南岸整治河段的土地利用方式，长江河流生态系统的水文情势受到一定的影响。

(2) 受本次航道整治项目影响的景观、生态系统主要为水域、灌丛和灌草丛，这些景观和生态系统不涉及保护区核心区、缓冲区景观，不是保护区保护的主要景观类型、生态系统，并非特有。

(3) 本次航道整治涉水工程占压保护区河段河床，短时内对区域的水生生物群落造成一定的影响，不过这个影响是暂时的，随着工程的结束，这个影响将逐渐得以减弱，直至消失。

(4) 工程施工将造成活动在该区域的部分鹭类和鸬鹚类的冬候鸟造成一定的影响，主要表现在施工期的噪音等方面的驱赶，但是鉴于工程施工期较短，开展相应的保护措施情况下，影响可以降低到最小。

(5) 部分工程位于保护区野大豆保护点，工程施工不可避免的对野大豆现存量造成破坏，鉴于工程区域内野大豆分布较广，工程结束后，及时开展野大豆的补偿工作，可以对野大豆种质资源的保护起到积极的作用。

(6) 工程施工加大了工程区域江段分布的江豚、胭脂鱼的伤害的概率，对其产生一定的影响；另外，工程河段分布有四大家鱼产卵场一反咀四大家鱼产卵场，工程施工势必会对鱼类资源、饵料生物及早期资源产生一定影响，但是鉴于，工程施工区域仅仅占整个江段的很少一部分，在采取一定保护措施下，这种影响在可接受范围之内。

(7) 工程施工会对区域的水体产生一定的影响，但是不会影响到区域生境的连通性。

(8) 施工期和运行期随着人员和船舶的增多，加大了工程江段保护区内外来物种入侵的风险。

三、生态保护与恢复措施

针对航道工程施工和运行存在的对保护区生态环境产生的影响，通过分析论证、损失评估，针对性地提出了针对破坏植物和植被以及陆生动物和水生生物相应的保护措施，制定工程施工操作规范，建立管理制度，规范施工等工程技术和措施减缓影响，对本工程生态保护和恢复制定了生态监测计划，通过采取增殖放流、生态监测、宣传教育、保护区协同管理等措施后，保护区内生态影响将能够得到有效缓解。

虽然工程实施对区域内的生态现状不可避免的造成一定的影响，但工程建设对长江黄金水道和长江经济带建设，拉动区域经济，促进地方经济发展将起到非常重要的作用，

工程建设所起到的社会、生态、经济正效益占主导地位，从生物多样性保护角度来看该项目建设是可行的。

拟建工程对湖南东洞庭湖国家级自然保护区生态环境保护与恢复及施工监管投资估算总额为 201 万元。

12.4.2 长江监利段四大家鱼国家级水产种质资源保护区

12.4.2.1 环境影响评价

一、工程的优化调整

本次环评方案于保护区实验区内工程有广兴洲边滩控制工程、护岸加固工程（铁铺水道）、熊家洲弯道凸岸护底（及高滩守护）工程、熊家洲弯道乱石堆清除工程、熊家洲弯道凹岸护岸加固工程。相对规划环评方案，潜丁坝减少 8 条，长度减少 1928m；护滩带（护底带）减少 9 条，长度减少 1421m；高滩守护减少 3 条，长度减少 4863m。增加乱石堆清除 1 处 0.576 万 m^3 ；增加熊家洲弯道凹岸护岸加固 1 条，长度增加 4245m。调整后核心区无工程，工程量的减少有利于减缓施工带来对该保护区的不利影响。

二、主要环境影响

建设项目在施工期间将会产生生活污水、生产废水、悬浮物、固体废弃物和噪音等将对鱼类及水生生物带来影响。工程施工对水体的扰动，将使工程区及其下游附近水体悬浮物质浓度增加，使得水体透明度下降，改变了水下光照条件，浮游植物的光合作用受到抑制，导致水体初级生产力阶段性减少；施工悬浮物会对鱼类产卵过程和鱼卵的发育产生一定的影响；工程占用渔业水域，使渔业水域功能受到损害或生物资源栖息地丧失。运营期间船舶的增加将带来对鱼类及水生生物直接伤害的机率增加。

工程建设造成浮游动植物和底栖生物和鱼苗损失，合计渔业资源经济损失约为 195 万元。

12.4.2.2 环境保护及补偿措施

一、水产种质资源保护区

（1）增殖放流：增殖放流对象鲢、鳙、草鱼、青鱼等；年放流苗种 240 万尾，放流周期按 3 年考虑。为了使人工增殖放流达到预期效果，必须进行放流效果的评价。

（2）栖息地生态修复措施：通过人工植草等措施，为产粘沉性卵鱼类提供产卵基质，或继续采用一期工程抛投透水框架，进行鱼类生境再造工程；护岸工程继续采用生态护

岸鱼槽砖。另外应划定产卵场为禁渔区。

(3) 事故防范措施和应急：加强施工事故风险防范，避免事故发生；制定应急预案，配备应急通讯联络器材设备和相应的应急处理设施；开展误伤江豚紧急救护工作。

(4) 避让措施：建议将 4~6 月份的水下施工计划进行调整；建议在 4~6 月份停止涉及河岸、边滩的施工活动；建议 10 月份停止涉及影响深水水槽的施工活动。

(5) 施工和运行期管理措施：加强宣传，制定宣传手册和警示牌；严禁在保护区内的捕捞活动；生活污水和施工废水按环保要求达标排放，防止影响水生生物生境的污染事故发生；建立鱼类及时救护机制；合理安排工程工期。

(6) 渔业资源经济补偿：并将渔业资源补偿费用纳入环保投资。

二、何王庙长江江豚省级自然保护区补偿措施

(1) 加强江豚保护宣传教育。应配备专门的船只进行监控，发现江豚在施工区域活动，应停止施工，保护江豚。监利县水产局及保护区管理部门同时对大马洲水道施工现场进行不定期巡查，开展江豚保护宣传教育。

(2) 长江江豚饵料资源补充（增殖放流）。拟重点放流似鳊和鲫等小型鱼类，佐以黄颡鱼、鳊、达氏鲃、鲤等，在 3 年内完成，每年鱼类放流共放流苗种 37.5 万尾，3 年总计放流 120 万尾总计费用 75 万元。

(3) 江豚栖息地生态修复：使用菹草作为水生植物修复的主要物种，总面积约为 12000m²；修复的底栖生物区域总面积约为 8000 m²，预计每立方米底泥投放底栖生物 2.5kg（每平方米底栖生物 1000+个体），总共需要投放 20000kg 的底栖生物。

(4) 鱼类资源及江豚监测。水体理化性质、鱼类资源监测、江豚监测。

三、跟踪监测

监测内容：水生生态要素监测；浮游植物、浮游动物、底栖动物、水生维管束植物的种类、分布密度、生物量；鱼类种群动态及群落组成变化；鱼类产卵场及早期资源监测等。水体理化要素，浮游生物，底栖动物、水生维管束植物在 4 月份、7 月份各监测一次。鱼类种群动态监测在 3 月、7 月~10 月份进行，每月 15 天左右。鱼类产卵场和早期资源监测在 4 月~7 月份进行，年监测天数不少于 60 天。5 年后根据监测结果制定长期监测计划。

四、水生态保护投资预算

保护补偿经费、增殖放流费用、监测以及何王庙保护区等费用，共计 964 万元。

12.4.3 湖北省生态保护红线

根据湖北省自然资源厅和湖北省生态环境厅印发《湖北省生态保护红线评估工作若干问题处理意见的函》（鄂自然资函〔2020〕179 号），生态保护红线范围内允许“必要的航道基础设施建设”，对于已建成的航道等线性基础设施，“可以保留在红线内”，其他拟纳入国家及省中长期发展规划或十四五规划，但目前尚在规划中的国家级、省级重点拟建项目，“选址意向要合理避让生态保护红线，确实无法避让的，可以按照生态保护红线管控规则保留在红线内”。同时，对于临时用地，“可保留在红线中，工程施工完成后应依法进行生态恢复”。

本项目作为国家级的重大航道工程，线路的选择具有唯一性，无法避让生态保护红线，并且没有永久性占地。根据生态保护红线评估的原则和要求，允许保留在生态保护红线内。工程的实施，可确保生态保护红线“生态功能不降低、面积不减少、性质不改变”。

12.4.4 其它生态敏感区

环评批复方案、长航印发方案中沙咀弯道工程（下泥滩边滩守护工程和沙咀高滩守护工程）位于洞庭湖口铜鱼短颌鲚国家级水产种质资源保护区内，同时距离岳阳市东洞庭湖江豚自然保护区 30m。本次环评方案将沙咀弯道工程取消。

按照规划环评文件及批复要求，将湖北长江天鹅洲白鱓豚国家级自然保护区核心区和缓冲区内取消，同时将实验区 1 条高滩守护工程也取消，取消后该自然保护区内无工程。

以上工程取消有效避免了工程实施带来的不利影响。施工期间加强临近工程施工管理，抛石船应精确定位，提高抛石时到位率；控制施工活动在限定的施工区域，严禁越界施工；严格执行施工期水环境管理及保护措施。按照农业部长江流域渔政监督管理办公室和交通运输部长江航务管理局签订的《共同开展长江大保护合作框架协议》，本次环评对湖北长江天鹅洲白暨豚国家级自然保护区落实 5 千万元生态补偿资金，于石首江段实施生态修复工程。

12.5 公众参与说明

至本阶段，建设单位根据《环境影响评价公众参与暂行办法》（环发[2006]28号）及《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部令第4号）（2018年7月16日发布，2019年1月1日实施）有关规定，于2015年和2019年分别进行了两次公众参与调查工作，采取的方式有网络公示、现场张贴、报纸公示及现场走访调研等。网络公示、现场张贴、报纸公示期间未收到任何反馈信息。将现场走访调研沿江水厂了解到的信息，落实到了本次环评工作中，采取了取消、调整工程，经济补偿，设置防污设备，施工监测管理等避让、减缓和补偿措施。本次环评文件报送前，建设单位进行了《长江中游荆江河段航道整治二期工程环境影响报告书》（全本公示稿）及《长江中游荆江河段航道整治二期工程环境影响评价公众参与说明》网络公示。

12.6 竣工环保验收

根据《建设项目环境保护管理条例》，建设项目需要配套建设的环境保护设施，必须与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用。环境保护“三同时”验收表见表12.6-1。

表 12.6-1 环境保护“三同时”验收表

| 项目 | 验收内容 | | 要求 |
|-----------|---|--|---|
| 环境管理及风险管理 | 成立环境管理机构及应急机构，制定环境管理制度，不定期组织环境管理会议。负责环保事务采购，拟定施工招标和合同中环保条款；施工环境监理报告（月报、年报和总结报告）并报备辖区市级以上生态环境主管部门；开展环境监测和生态监测；对外环保事务处理及联络，并记录环保投诉情况及处理，配合环保部门现场检查并对检查和整改情况记录；应急预案编制及备案，环保设施、应急设备购买或租赁，组织开展应急演练等。 | | 以文件和音像等方式记录并保存环保档案，全面、清楚反映施工期环境问题和环境保护措施的落实情况，作为环保验收依据。 |
| 工程建设过程监控 | 参照《关于印发环评管理中部分行业建设项目重大变动清单的通知》（环办[2015]52号），对工程在设计、施工等阶段工程建设方案与环评文件中方案进行校核 | | 如存在重大变动应及时重新报批环评文件 |
| 水环境 | 施工船舶 | 入场前进行船舶检验；机械处废油和船舶垃圾收集上岸处理；大型船舶设置生活污水处理装置；小型船舶设置储存容器收集 | 对控制措施进行记录 |
| | 陆域滩地生活污水 | 熊家洲、七弓岭及沙咀高滩守护工程处各设置2个临时厕所 | 对临时厕所清理进行记录 |
| | 疏浚工程 | 采用环保疏浚的工艺和设备；加强疏浚施工管理，合理安排施工组织； | 把疏浚船舶及设备检查纳入日常检查工作中，并记录检查结果；对 |

| | | | |
|--------------------------------------|---|---|--|
| | | 加强工程防护。 | 疏浚土去向进行跟踪记录 |
| | 饮用水源地保护区 | 根据环保措施相关内容，调查施工期水源地保护措施及专项资金的落实情况；调查施工活动对水厂水质及水厂运行带来的实际影响。调查工程对普集镇备用水源地的影响及采取的环保疏浚工程为维护水源地功能的有效性。 | 落实补偿协议；对采取的保护措施进行记录；形成监测报告。 |
| 水生生态 | 工程措施 | 透水坝和仿生护滩带在本次工程中实例应用 | 在设计阶段完善相应潜丁坝及护滩带（护底） |
| | 管理措施 | 环保宣传和教育；驱鱼作业；施工巡逻；施工避让；渔政管理 | 以文件和音像等方式记录并保存环保档案；加强对施工单位施工行为管控，按本环评施工避让完善施工方案；加强与渔政管理部门沟通协调 |
| | 生态补偿措施 | 鱼类增殖放流 | 按照本环评放流方案与荆州市渔政管理部门签订放流协议，开展增殖放流；放流方案有变化，放流实施单位应说明、评定变化情况、原因和效果 |
| | 鱼类生境恢复 | 植生型钢丝网石笼、生态固滩、鱼槽砖 | 在设计阶段完善相应设计方案 |
| | 重点保护水生动物 | 江豚监控、驱赶、救护等；中华鲟施工避让。 | 以文件和音像等方式记录施工现场保护措施实施情况并保存环保档案；如施工现场发生本工程意外伤害事件，应立即上报渔政、生态环境等部门，并立即采取救护措施及评定工作，对以上情况形成记录 |
| | 集成长江故道（何王庙长江故道）及故道湿地区域保护区 | 严禁越界施工、捕猎和人为惊扰麋鹿的活动；严格执行施工期水环境管理及保护措施 | 施工期加强与保护区管理部门协调、沟通工作，进行现场检查和指导工作。以文件和音像等方式记录并保存环保档案。 |
| | 湖北长江天鹅洲白鱓豚国家级自然保护区 | 生态补偿资金。 | |
| | 洞庭湖口铜鱼短颌鲚国家级水产种质资源保护区 | 抛石船应精确定位，提高抛石时到位率；控制施工活动在限定的施工区域，严禁越界施工；严格执行施工期水环境管理及保护措施 | |
| 湖南东洞庭湖国家级自然保护区及长江监利段四大家鱼国家级水产种质资源保护区 | 按照专题评价报告要求，落实各项环境管理、生态补偿、恢复和监控措施；增殖放流生态补偿落实情况及各专项资金落实情况 | | 与保护区管理处签订相应的生态保护协议，加强与保护区管理部门协调、沟通工作，保证各项措施落实到位；管理处有责任 and 权力进行现场检查和指导工作。以文件和音像等方式记录并保存环保档案。开展相应的生态监测，根据监测结果进行补救措施 |
| 环境风险 | 完善施工组织，加强风险防范；成立应急指挥中心，制定应急预案，配备应急设施；开展应急演练 | | 制定施工方案并进行评估；应急预案评估后应在辖区生态环境管理部门备案；以文件和音像等方式记 |

| | | |
|---------|--|--|
| | | 录应急演练的开展情况并保存环保档案 |
| 陆生生态环境 | 环境管理，生态造滩工程，湿地生境涵养区，岸线改造工程，高滩守护植被恢复及水土流失防护 | 制定生态工程实施方案，并对生态工程进行评估和验收；以文件和音像等方式记录施工现场恢复和保护情况并保存环保档案 |
| 大气环境和噪声 | 车船、施工机械检验、维修和保养 | 形成相应记录 |
| 固废 | 生活垃圾收集处理情况、临时堆土堆放及回填情况 | 以文件和音像等方式记录施工现场保护措施实施情况并保存环保档案 |

12.7 评价总结论

工程的实施具有广泛的经济效益和社会效益。工程实施后，工程所在江段通航条件将得到较大程度的改善，航行安全将显著提高，对促进区域水运事业的发展、区域国民经济的持续发展提供基础和保障作用具有现实而深远的意义。

工程施工期对环境有短暂的污染影响，但采取适当的措施，加强管理，是可以避免或减缓的，施工期的环境影响是暂时的，随着施工的结束，污染也随之消失。

公众参与调查表明，航道沿线政府机构、企事业单位、社会团体、普通群众、受影响居民均支持本项目建设。

项目建设符合国家产业政策和《水运“十三五”发展规划》、《长江经济带发展纲要》、《交通运输部关于推进长江航运高质量发展的意见》（交水发〔2019〕87号）《湖北省内河航道规划（2017-2030年）》及《湖南省内河水运发展规划》（2011-2030年），属于《长江干线“十三五”航道治理建设规划》规划建设内容，基本落实了《长江干线“十三五”航道治理建设规划环境影响报告书》及批复有关要求。不属于长江经济带发展负面清单、湖北、湖南省负面清单实施细则及《关于在国土空间规划中统筹划定落实三条控制线的指导意见》中的负面清单项目。符合湖北省和湖南省“三线一单”生态环境分区管控相关要求。工程实施不会造成水文情势重大变化，生态影响有限，通过合理的生态恢复、补偿措施减缓对生态环境影响，可使工程对环境的不利影响可以得到有效控制和缓解，并能够做到污染物达标排放。

因此，从环境保护角度分析，在严格落实报告书提出的各项环保措施和要求后，项目的建设是可行的。

附图名录

(注：附图 1 工程地理位置及工程布置图)

- 附图 1-1 工程地理位置、范围、总体布置、岸线功能区规划成果、环境监测断面示意图；
- 附图 1-2 长江干线“十三五”航道治理建设规划范围示意图；
- 附图 1-3 长江干线“十三五”航道治理建设规划范围重点建设项目示意图；
- 附图 1-4 瓦口子水道航道整治方案布置及水环境保护目标位置示意图；
- 附图 1-5 瓦口子水道规划环评批复及长航印发、马家咀规划环评批复方案；
- 附图 1-6 周天河段航道整治方案布置及环境保护目标位置示意图；
- 附图 1-7 周天河段航道规划环评批复及长航印发方案布置示意图；
- 附图 1-8 大马洲水道航道整治方案布置及水环境保护目标位置示意图；
- 附图 1-9 大马洲水道航道规划环评批复及长航印发方案布置示意图；
- 附图 1-10 铁铺水道航道整治方案布置及水环境保护目标位置示意图；
- 附图 1-11 铁铺水道规划环评批复及长航印发、反咀水道规划环评批复方案；
- 附图 1-12 熊家洲至城陵矶河段航道整治方案布置及水环境保护目标位置示意图；
- 附图 1-13 熊家洲至城陵矶河段规划环评批复方案布置示意图；
- 附图 1-14 熊家洲至城陵矶河段长航印发方案布置示意图；
- 附图 1-15 护滩带工程典型结构图；
- 附图 1-16 高滩守护工程典型断面结构图；
- 附图 1-17 潜丁坝工程典型结构图；
- 附图 1-18 环境影响评价范围示意图。

(注：附图 2 环境现状图)

- 附图 2-1 工程与生态敏感区位置示意图；
- 附图 2-2 何王庙长江江豚、华容集成长江故道江豚省级自然保护区和岳阳集成麋鹿及生物多样性湿地自然保护区功能区划与工程位置图；
- 附图 2-3 湖南东洞庭湖国家级自然保护区功能区划及工程位置图；
- 附图 2-4 岳阳市东洞庭湖江豚自然保护区功能区划图；
- 附图 2-5 长江监利段四大家鱼国家级水产种质资源保护区功能区划及工程位置图；
- 附图 2-6 洞庭湖口铜鱼短颌鲚国家级水产种质资源保护区功能区规划及工程位置图；
- 附图 2-7 长江天鹅洲白鱓豚国家级自然保护区功能区规划及工程概况图；
- 附图 2-8 湖北省生态功能区划与工程范围示意图；
- 附图 2-9 湖南省生态功能区划与工程整治范围示意图；
- 附图 2-10 重点保护野生生物分布图；
- 附图 2-11 粘性产卵场、越冬场及索饵或育幼场总体分布图；
- 附图 2-12 瓦口子水道产粘性卵鱼类产卵场及中华鲟洄游通道示意图；
- 附图 2-13 周公堤水道产粘性卵鱼类产卵场、越冬场及中华鲟洄游通道示意图；
- 附图 2-14 大马洲水道粘性卵产卵场、索饵场、越冬场及中华鲟洄游通道示意图；
- 附图 2-15 铁铺水道粘性卵产卵场、索饵场、越冬场及中华鲟洄游通道示意图；
- 附图 2-16 熊家洲至城陵矶河段粘性卵产卵场、索饵场、越冬场及中华鲟洄游通道示意图；
- 附图 2-17 湖北省生态保护红线与工程位置图；

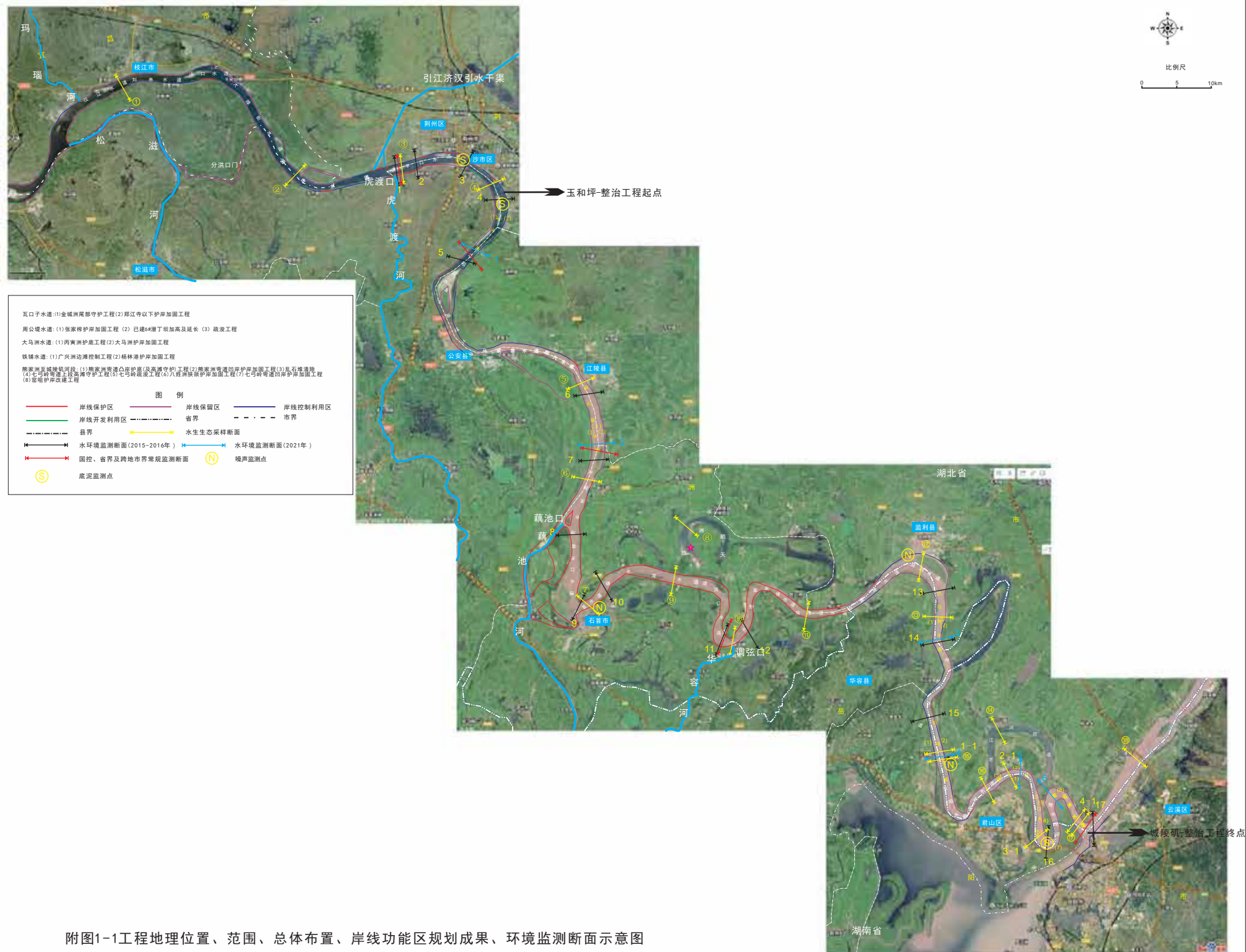
附图 2-18 湖南省生态保护红线与工程位置图。

（注：附图 3 环境影响预测评价图）

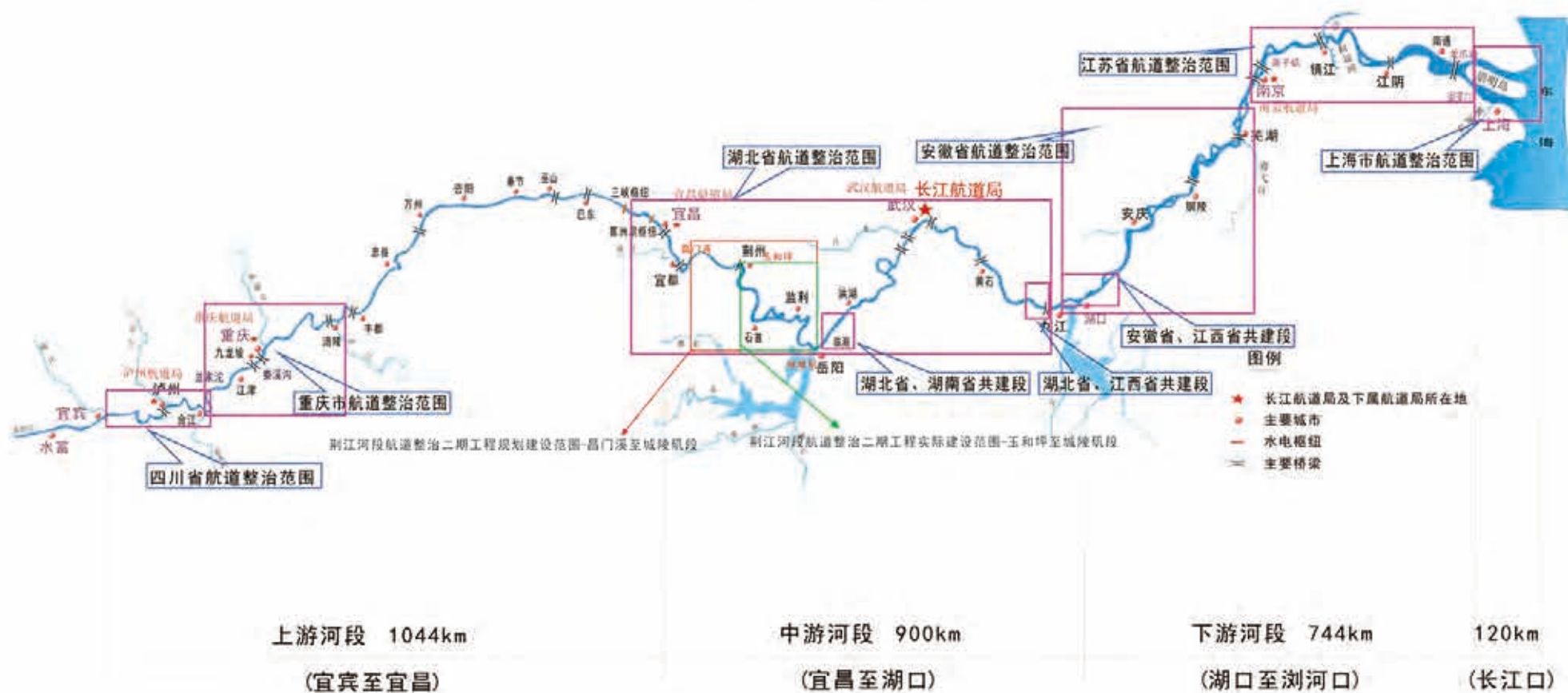
- 附图 3-1 瓦口子水道丰水期水位变化等值线图；
- 附图 3-2 瓦口子水道枯水期水位变化等值线图；
- 附图 3-3 瓦口子水道丰水期流速变化等值线图；
- 附图 3-4 瓦口子水道枯水期流速变化等值线图；
- 附图 3-5 周公堤水道枯水期水位变化等值线图；
- 附图 3-6 周公堤水道枯水期流速变化等值线图；
- 附图 3-7 大马洲-铁铺河段丰水期水位变化等值线图；
- 附图 3-8 大马洲-铁铺河段枯水期水位变化等值线图；
- 附图 3-9 大马洲-铁铺河段丰水期流速变化等值线图；
- 附图 3-10 大马洲-铁铺河段枯水期流速变化等值线图；
- 附图 3-11 熊家洲至城陵矶河段枯水期水位变化等值线图；
- 附图 3-12 熊家洲至城陵矶河段枯水期流速变化等值线图；
- 附图 3-13 瓦口子水道物模无工程趋势预测 10 年末航深图；
- 附图 3-14 瓦口子水道物模工程实施后 10 年末航深图；
- 附图 3-15 周公堤水道物模无工程趋势预测 10 年末航深图；
- 附图 3-16 周公堤水道物模工程实施后 10 年末航深图；
- 附图 3-17 大马洲水道物模无工程趋势预测 10 年末航深图；
- 附图 3-18 大马洲水道物模工程实施后 10 年末航深图；
- 附图 3-19 铁铺水道物模无工程趋势预测 10 年末航深图；
- 附图 3-20 铁铺水道物模工程实施后 10 年末航深图；
- 附图 3-21 熊家洲至城陵矶数模无工程趋势预测 10 年末航深图；
- 附图 3-22 熊家洲至城陵矶工程实施后 10 年末航深图；
- 附图 3-23 无工程 10 年后普济中心水厂淤积预测结果图；
- 附图 3-24 工程 10 年后普济中心水厂淤积预测结果图；
- 附图 3-25 周公堤水道工程前后四大家鱼产卵区变化情况；
- 附图 3-26 大马洲-铁铺河段工程前后四大家鱼产卵区变化情况。

（注：附图 4 典型生态保护措施平面布置及评价成果图）

- 附图 4-1 典型生态保护措施平面布置示意图及评价成果因子图；
- 附图 4-2 湖南东洞庭湖国家级自然保护区典型生态保护措施平面布置示意图；
- 附图 4-3 长江监利段四大家鱼国家级水产种质资源保护区典型生态保护措施平面布置示意图；
- 附图 4-4 江陵县普济中心水厂水源地环保疏浚工程布置图。



(宜宾至长江口)



附图1-2 长江干线航道规划范围示意图

附图1-3长江干线“十三五”航道治理建设规划重点建设项目示意图

| 序号 | 河段 | 项目名称 | 序号 | 河段 | 项目名称 |
|----|-------|---------------------|----|--------|------------------------|
| 1 | 宜昌至重庆 | 巫木柢-占碛子水道航道整治工程 | 18 | 宜昌至武汉 | 宜昌至昌门溪河段航道整治三期工程 |
| 2 | | 红津-胜中坝水道航道整治工程 | 19 | | 荆江河段航道整治二期工程(昌门溪至城陵矶段) |
| 3 | | 白沙-温中坝水道航道整治工程 | 20 | 武汉至安庆 | 岳阳至武汉段4.5米水深航道整治工程 |
| 4 | | 东溪口水道航道整治工程 | 21 | | 武汉至安庆段6米水深航道整治工程 |
| 5 | | 羊石盘-上白沙水道整治工程 | 22 | | 蕲春水道航道整治工程 |
| 6 | | 叉鱼碛-神背嘴水道航道整治工程 | 23 | 安庆至芜湖 | 新洲-九江河段航道整治二期工程 |
| 7 | | 冰盘碛-火焰碛水道航道整治工程 | 24 | | 安庆水道过坝段控制工程 |
| 8 | | 火焰碛水道安全隐患疏浚工程 | 25 | | 太子矶水道航道整治工程 |
| 9 | | 纳溪-井口水道航道整治工程 | 26 | | 贵池水道航道整治工程 |
| 10 | | 二龙口-香炉滩水道航道整治工程 | 27 | | 土桥水道航道整治三期工程 |
| 11 | | 铜鼓滩-宜昌大桥水道航道整治工程 | 28 | | 黑沙洲水道航道整治三期工程 |
| 12 | 重庆至涪陵 | 三峡水库变动回水区碍航礁石炸除二期工程 | 29 | 芜湖至南京 | 芜裕河段航道整治工程 |
| 13 | | 木洞-朝天门水道整治 | 30 | 南京至浏河口 | 江乌河段航道整治二期工程 |
| 14 | 涪陵至宜昌 | 涪陵-涪陵航道整治工程 | 31 | | 南京以下12.5米深水航道三期工程 |
| 15 | | 菜子梁-和尚滩水道炸礁 | 32 | 长江口航道 | 太平洲挑水道航道整治工程(史汉航道) |
| 16 | | 观音滩-花滩水道碍航礁石炸除工程 | 33 | | 南槽航道治理一期工程 |
| 17 | | 两坝间大沙坝-南津关段航道整治工程 | 34 | | 长江口深水航道减淤工程 |
| | | | 35 | | 北槽航道开凿工程 |

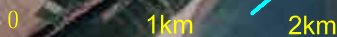


长江干线航道“十三五”重点建设项目示意图

| 工程名称 | | 控制点名称 | 坐标 | |
|---------------|-------|-----------|------------|------------|
| | | | X | Y |
| 金城洲尾部守护工程 | 6#护滩带 | 头部 | 3347402.6 | 37623155.9 |
| | | 根部 | 3347540.6 | 37622480.1 |
| | 7#护滩带 | 头部 | 3348488.3 | 37622873.5 |
| | | 根部 | 3346719.7 | 37622264.1 |
| | | A | 3347450.9 | 37624038.2 |
| | | B | 3346327.2 | 37623616.4 |
| | | C | 3345930.7 | 37623486.7 |
| | | D | 3345915.9 | 37623477.7 |
| | | E | 3345875.8 | 37623453.9 |
| | | F | 3345756.8 | 37623404.0 |
| | | G | 3345711.2 | 37623375.6 |
| | | H | 3345617.5 | 37623322.9 |
| 左岸郑江寺以下护岸加固工程 | | I | 3345589.7 | 37623275.6 |
| | J | 3345522.4 | 37623240.8 | |

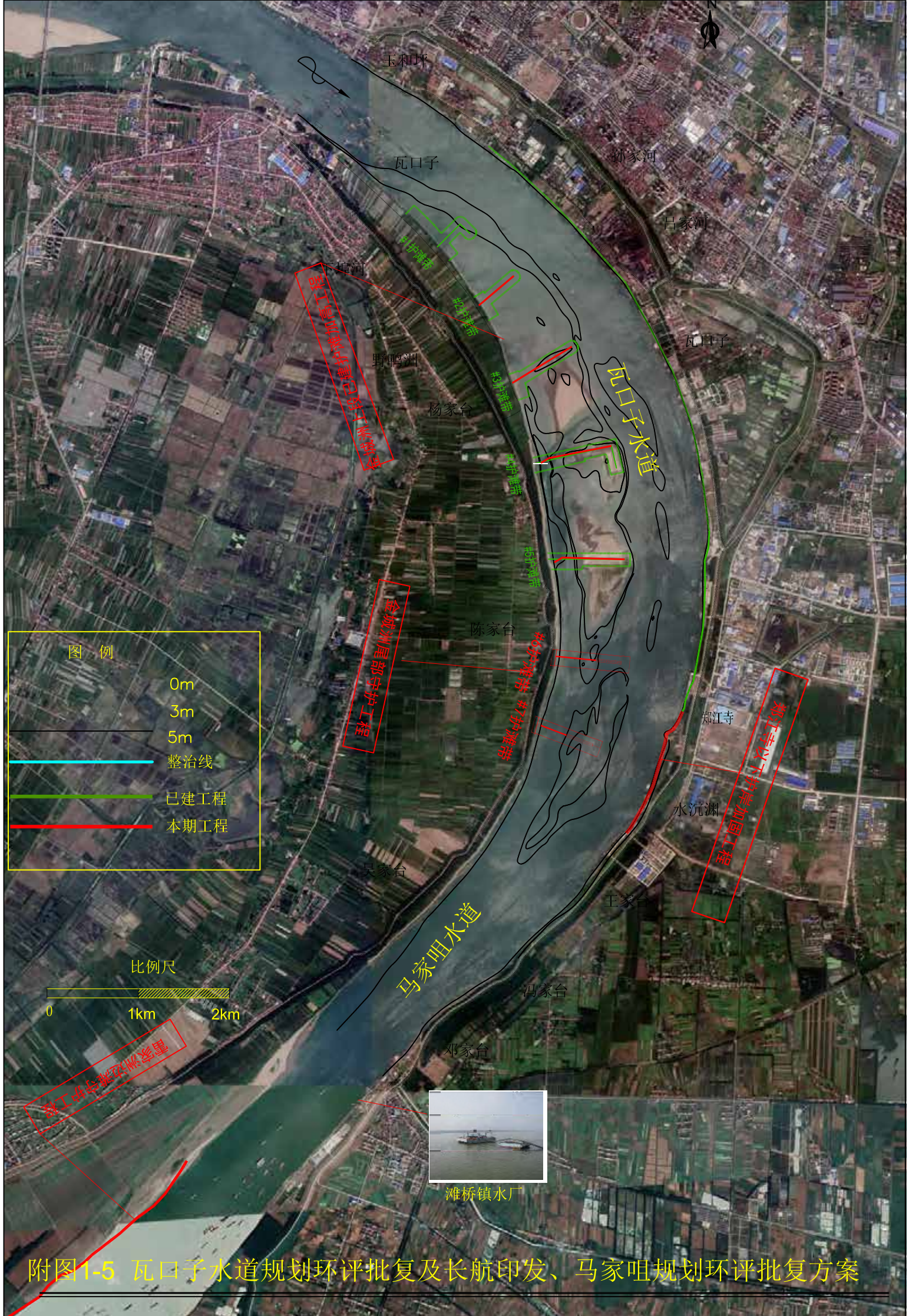


说明: 1.本图根据荆州航道处测绘中心2018年3月1:10000测图绘制;
2.高程系统:当地航行基准面;
3.坐标系统:1954年北京坐标系;
4.本图比例尺:

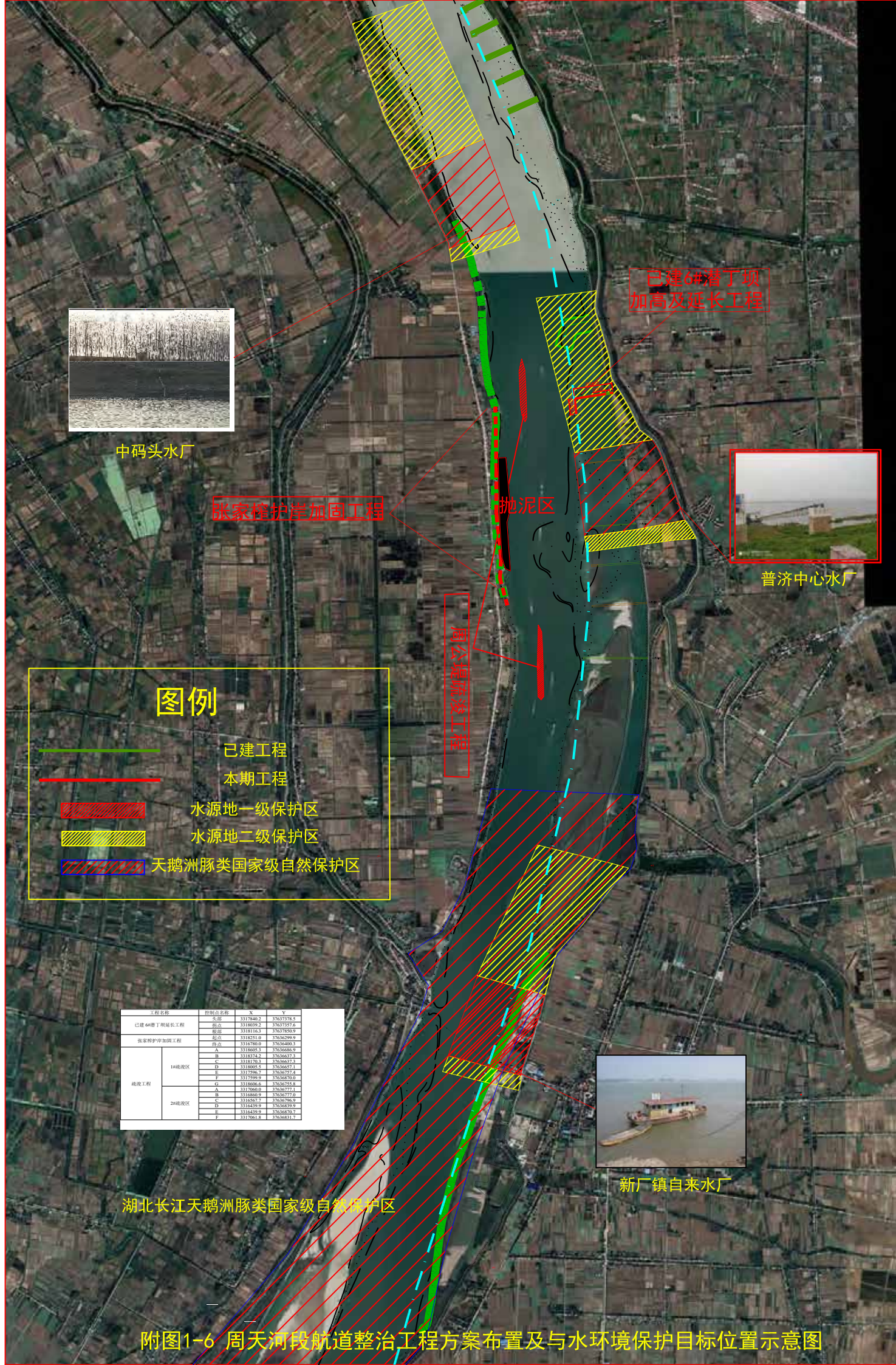


滩桥镇水厂

附图1-4瓦口子水道航道整治方案布置及与水环境保护目标位置示意图



附图1-5 瓦口子水道规划环评批复及长航印发、马家咀规划环评批复方案



中码头水厂

张家塆护岸加固工程

抛泥区



普济中心水厂

图例

- 已建工程
- 本期工程
- 水源一级保护区
- 水源二级保护区
- 天鹅洲豚类国家级自然保护区

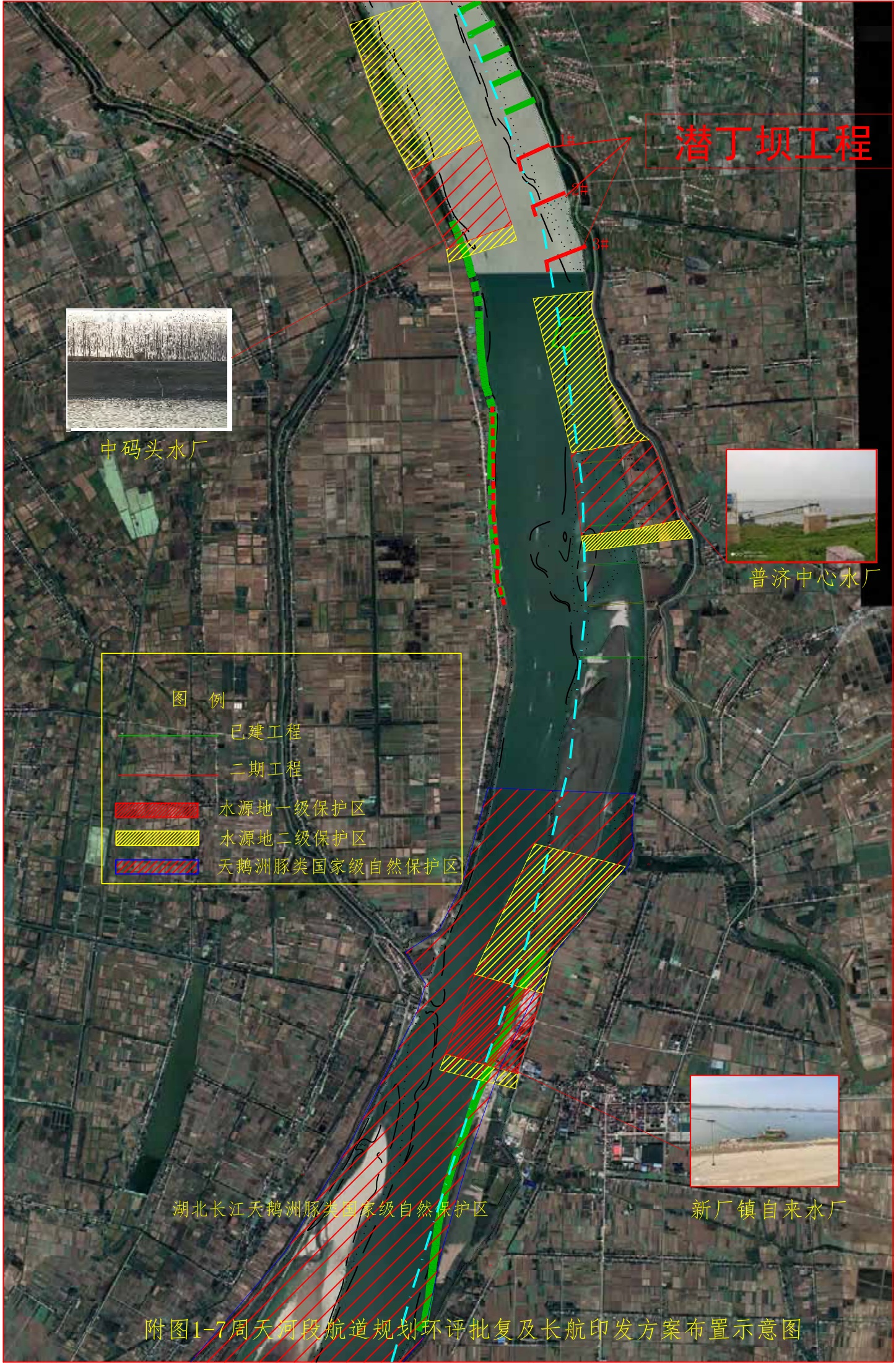
| 工程名称 | | 控制点名称 | X | Y |
|---------------|-------|-------|-----------|------------|
| 已建 6# 潜丁闸延长工程 | | 头部 | 3317840.2 | 37037738.5 |
| | | 脚点 | 3318039.2 | 37037737.6 |
| | | 尾点 | 3318116.3 | 37037820.9 |
| 张家塆护岸加固工程 | | 起点 | 3318251.0 | 37036299.9 |
| | | 脚点 | 3318700.0 | 37036400.9 |
| | | 终点 | 3318905.1 | 37036606.9 |
| 疏浚工程 | 1#疏浚区 | A | 3318174.2 | 37036617.3 |
| | | B | 3318170.3 | 37036617.3 |
| | | C | 3318005.5 | 37036657.1 |
| | | D | 3317990.7 | 37036727.4 |
| | | E | 3317990.9 | 37036870.0 |
| | 2#疏浚区 | F | 3318006.6 | 37036755.8 |
| | | A | 3317960.0 | 37036777.1 |
| | | B | 3318065.9 | 37036777.0 |
| | | C | 3318067.7 | 37036796.8 |
| | | D | 3318439.9 | 37036838.9 |

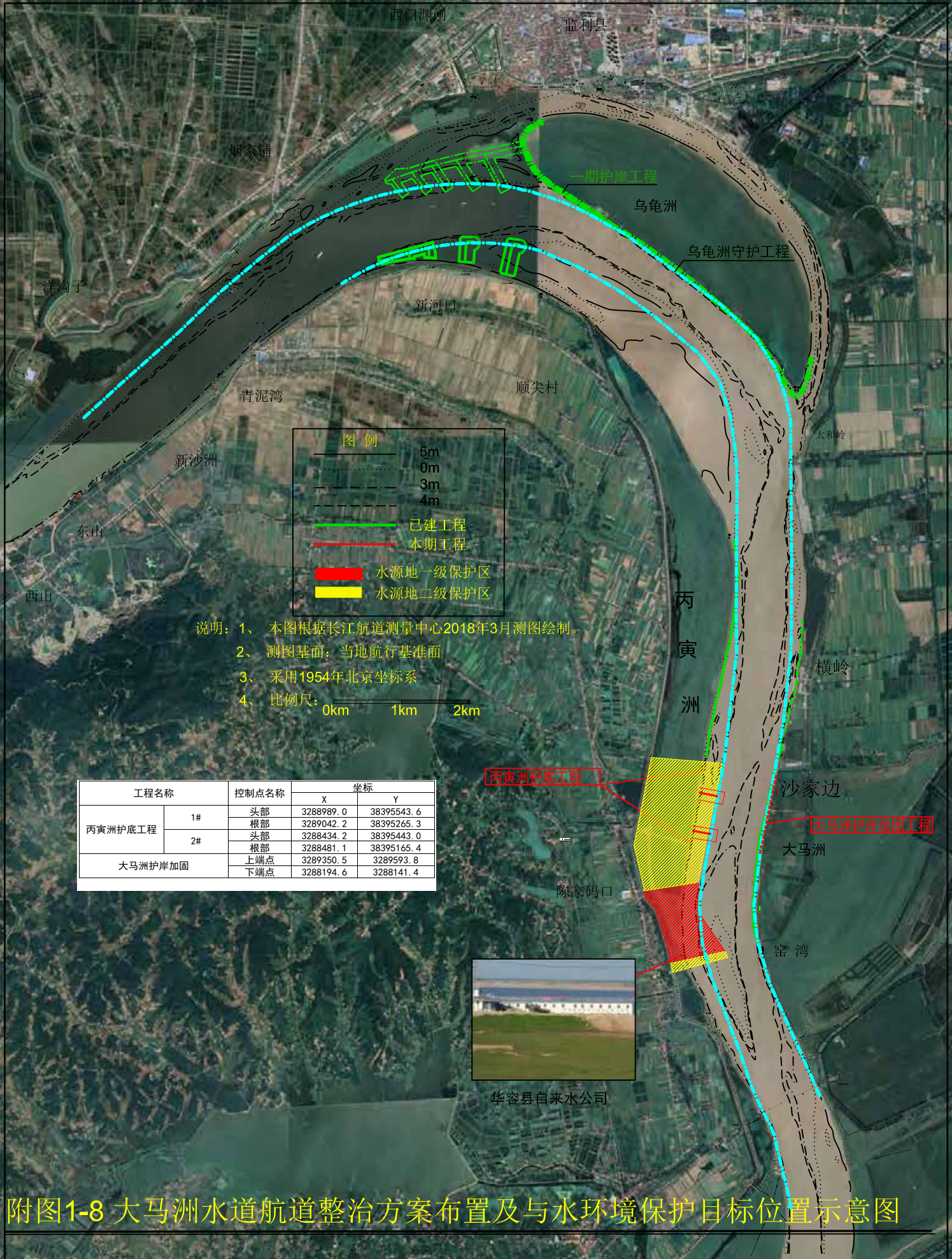


新厂镇自来水厂

湖北长江天鹅洲豚类国家级自然保护区

附图1-6 周天河段航道整治工程方案布置及与水环境保护目标位置示意图





图例

5m
0m
3m
4m

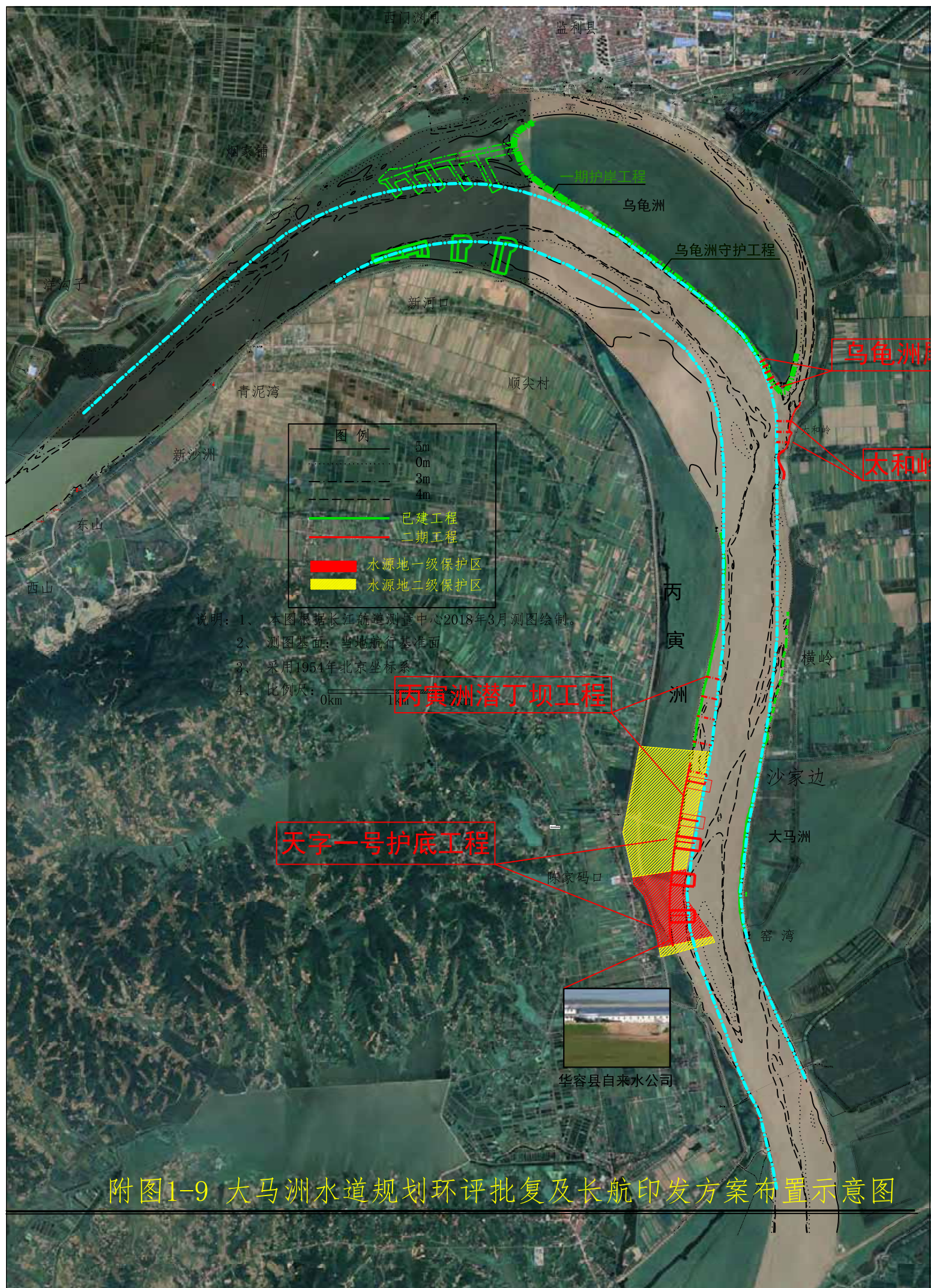
已建工程
本期工程

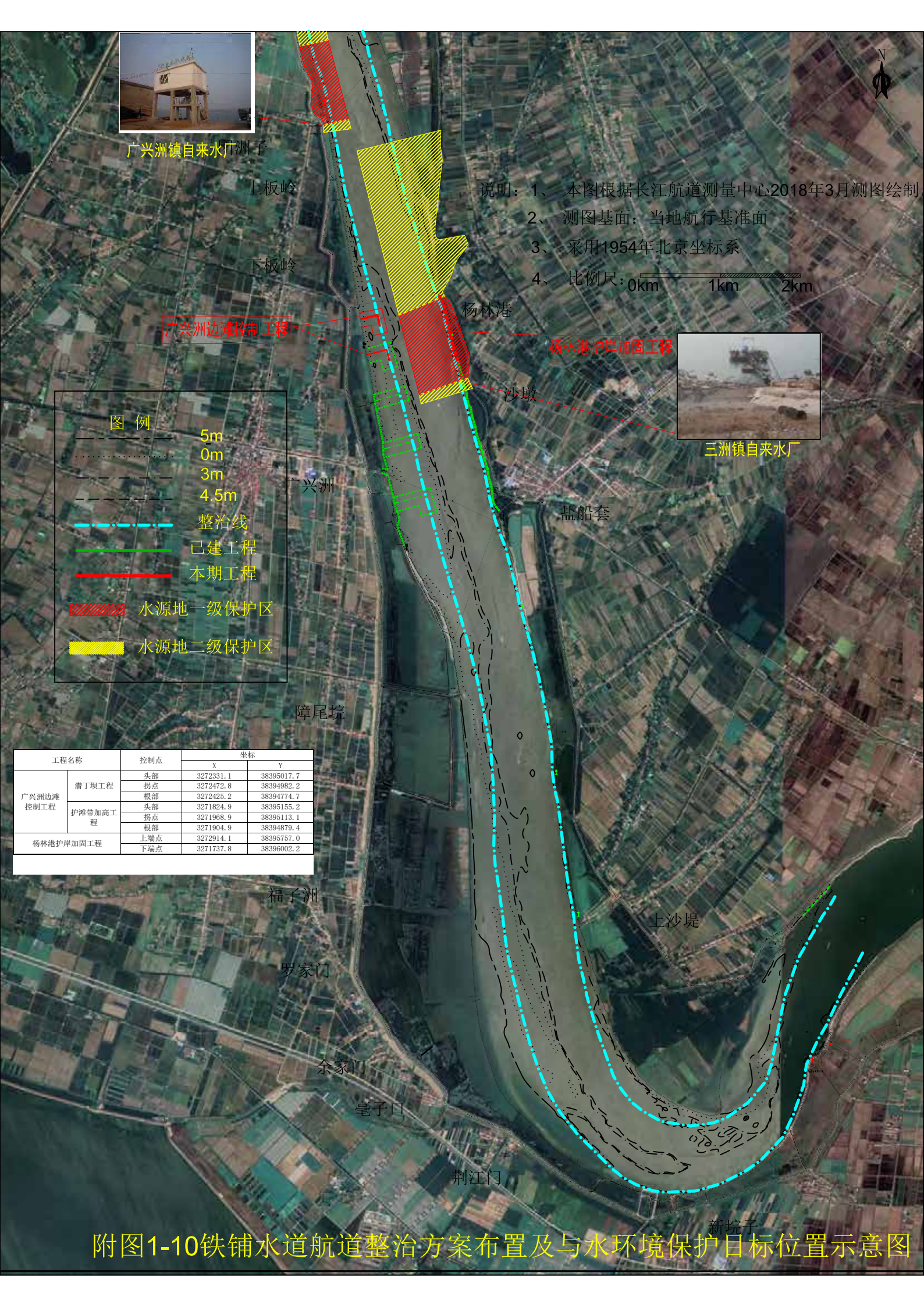
水源一级保护区
水源二级保护区

说明：1、 本图根据长江航道测量中心2018年3月测图绘制。
2、 测图基面：当地航行基准面
3、 采用1954年北京坐标系
4、 比例尺：0km 1km 2km

| 工程名称 | | 控制点名称 | 坐标 | |
|---------|----|-------|-----------|------------|
| | | | X | Y |
| 丙寅洲护底工程 | 1# | 头部 | 3288989.0 | 38395543.6 |
| | | 根部 | 3289042.2 | 38395265.3 |
| | 2# | 头部 | 3288434.2 | 38395443.0 |
| | | 根部 | 3288481.1 | 38395165.4 |
| 大马洲护岸加固 | | 上端点 | 3289350.5 | 3289593.8 |
| | | 下端点 | 3288194.6 | 3288141.4 |

附图1-8 大馬洲水道航道整治方案布置及与水环境保护目标位置示意图





广兴洲镇自来水厂洲子

上板岭

下板岭

广兴洲边滩控制工程

说明：1、 本图根据长江航道测量中心2018年3月测图绘制

2、 测图基面：当地航行基准面

3、 采用1954年北京坐标系

4、 比例尺：0km 1km 2km

杨林港

杨林港护岸加固工程

沙墩

三洲镇自来水厂

图例

5m

0m

3m

4.5m

整治线

已建工程

本期工程

水源一级保护区

水源二级保护区

广兴洲

盐船套

障尾垸

| 工程名称 | | 控制点 | 坐标 | |
|---------------|-------------|-----|-----------|------------|
| | | | X | Y |
| 广兴洲边滩 控制工程 | 潜丁坝工程 | 头部 | 3272331.1 | 38395017.7 |
| | | 拐点 | 3272472.8 | 38394982.2 |
| | | 根部 | 3272425.2 | 38394774.7 |
| | 护滩带加高工 程 | 头部 | 3271824.9 | 38395155.2 |
| | | 拐点 | 3271968.9 | 38395113.1 |
| | | 根部 | 3271904.9 | 38394879.4 |
| 杨林港护岸加固工程 | | 上端点 | 3272914.1 | 38395757.0 |
| | | 下端点 | 3271737.8 | 38396002.2 |

福子洲

罗家门

余家门

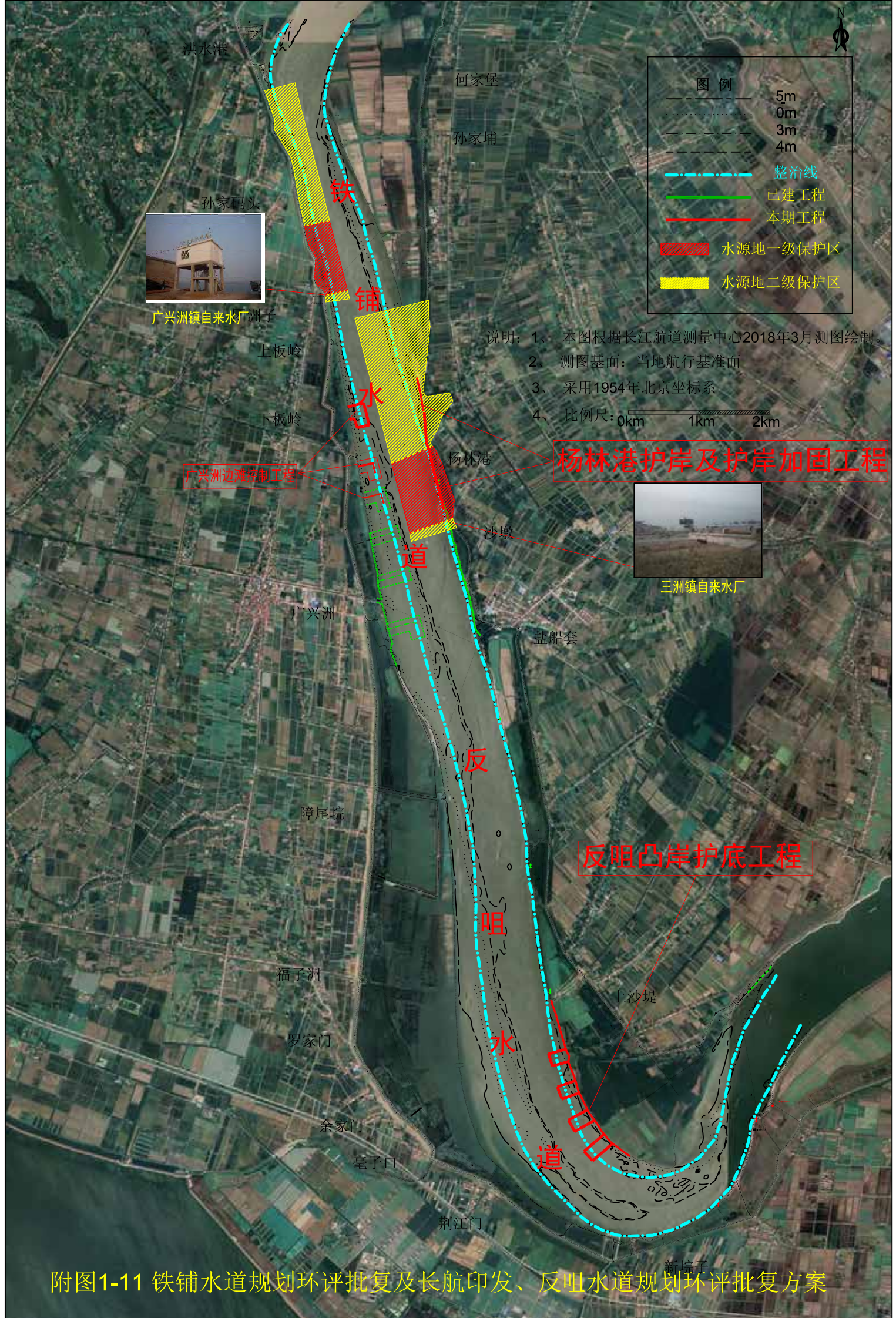
毫子口

荆江门

上沙堤

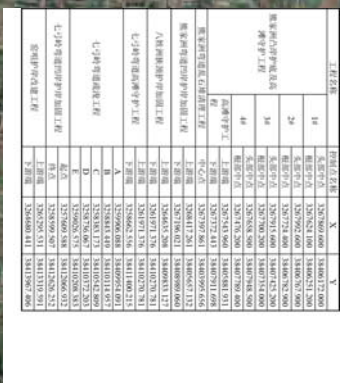
新垸子

附图1-10铁铺水道航道整治方案布置及与水环境保护目标位置示意图

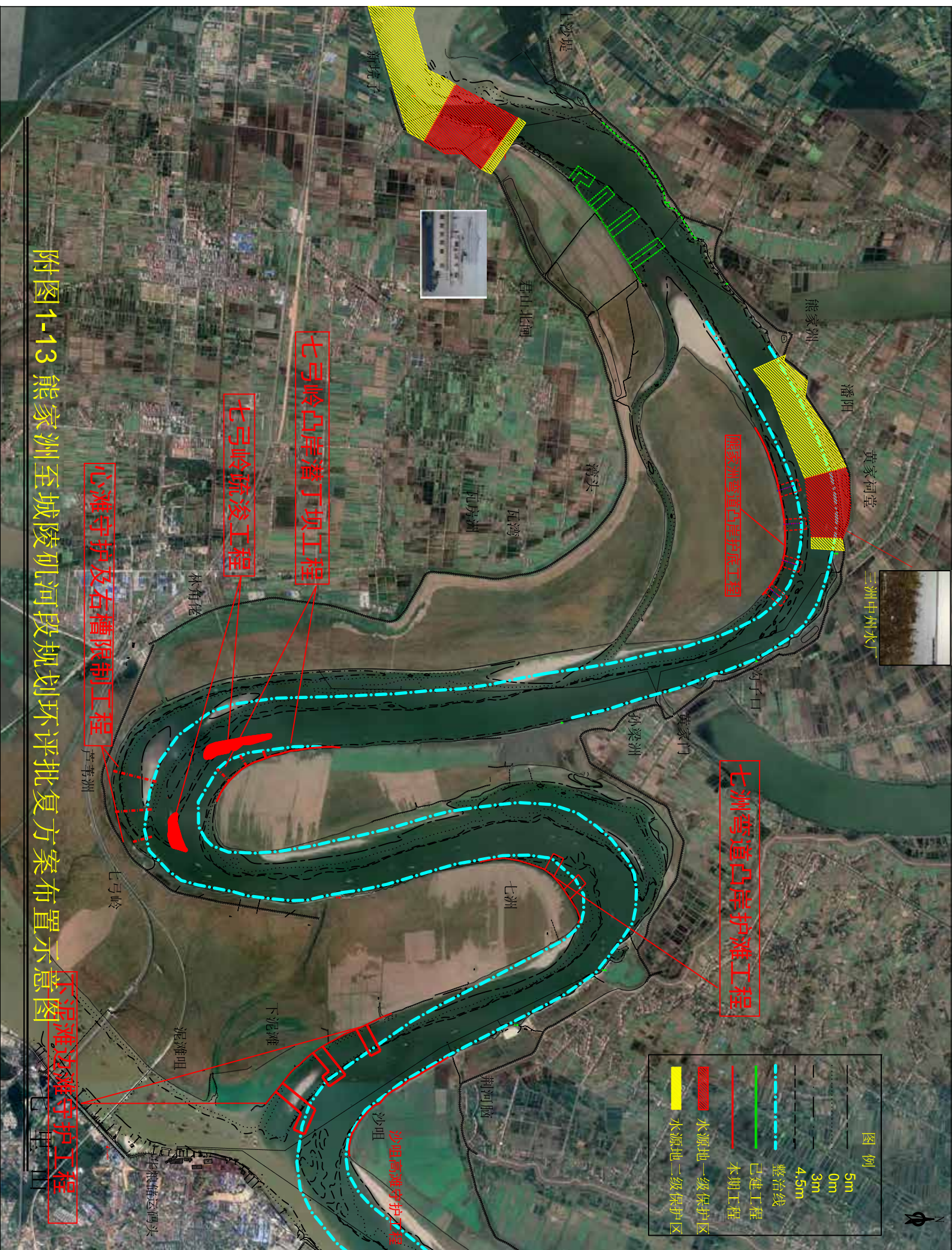


附图1-11铁铺水道规划环评批复及长航印发、反咀水道规划环评批复方案

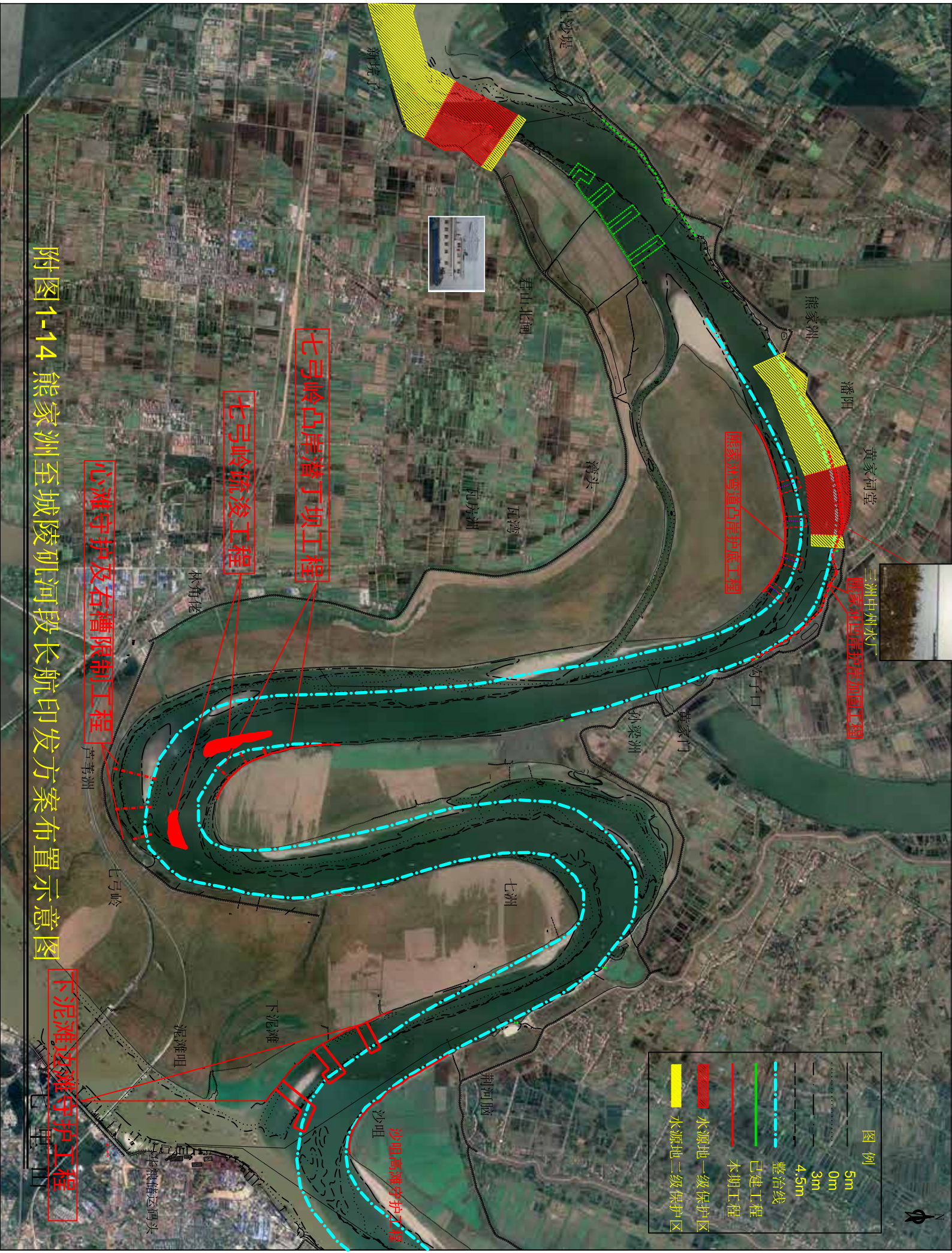
- 4、比例尺:0km  1km



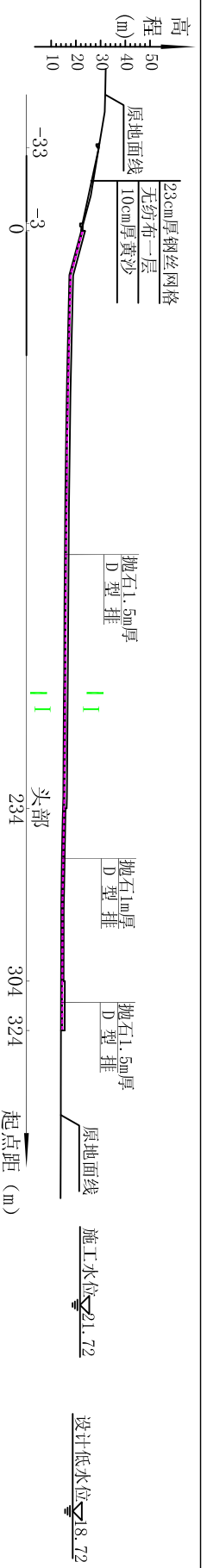
附图1-12 熊家洲至城陵矶河段航道整治方案布置及与水环境保护目标位置示意图



附图1-13 熊家洲至城陵矶河段规划环评批复方案布置示意图

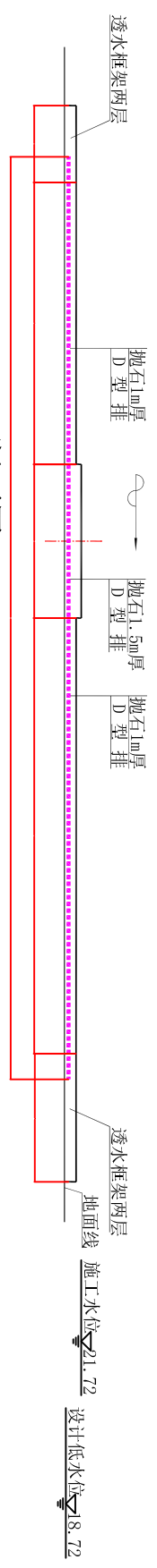
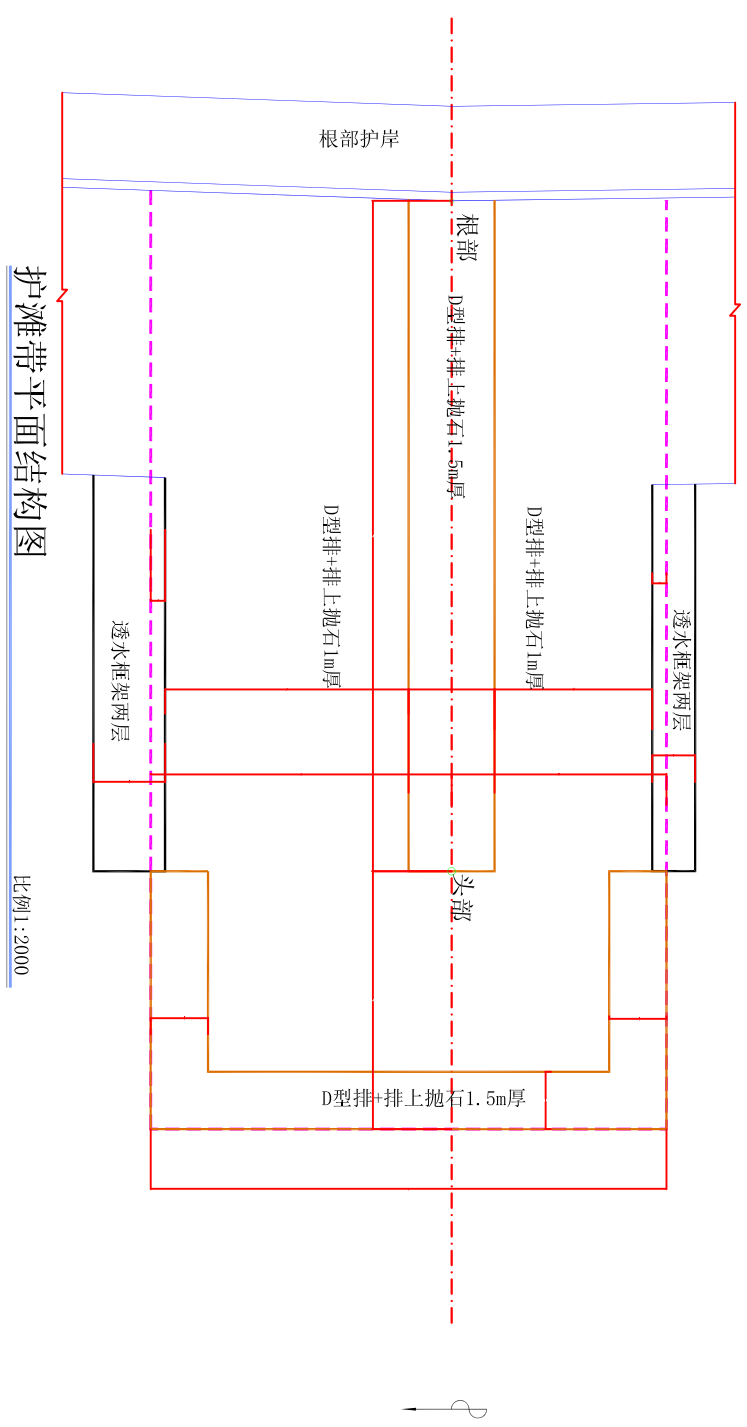


附图1-14 熊家洲至城陵矶河段长航印发方案布置示意图



护滩带纵轴线剖面图

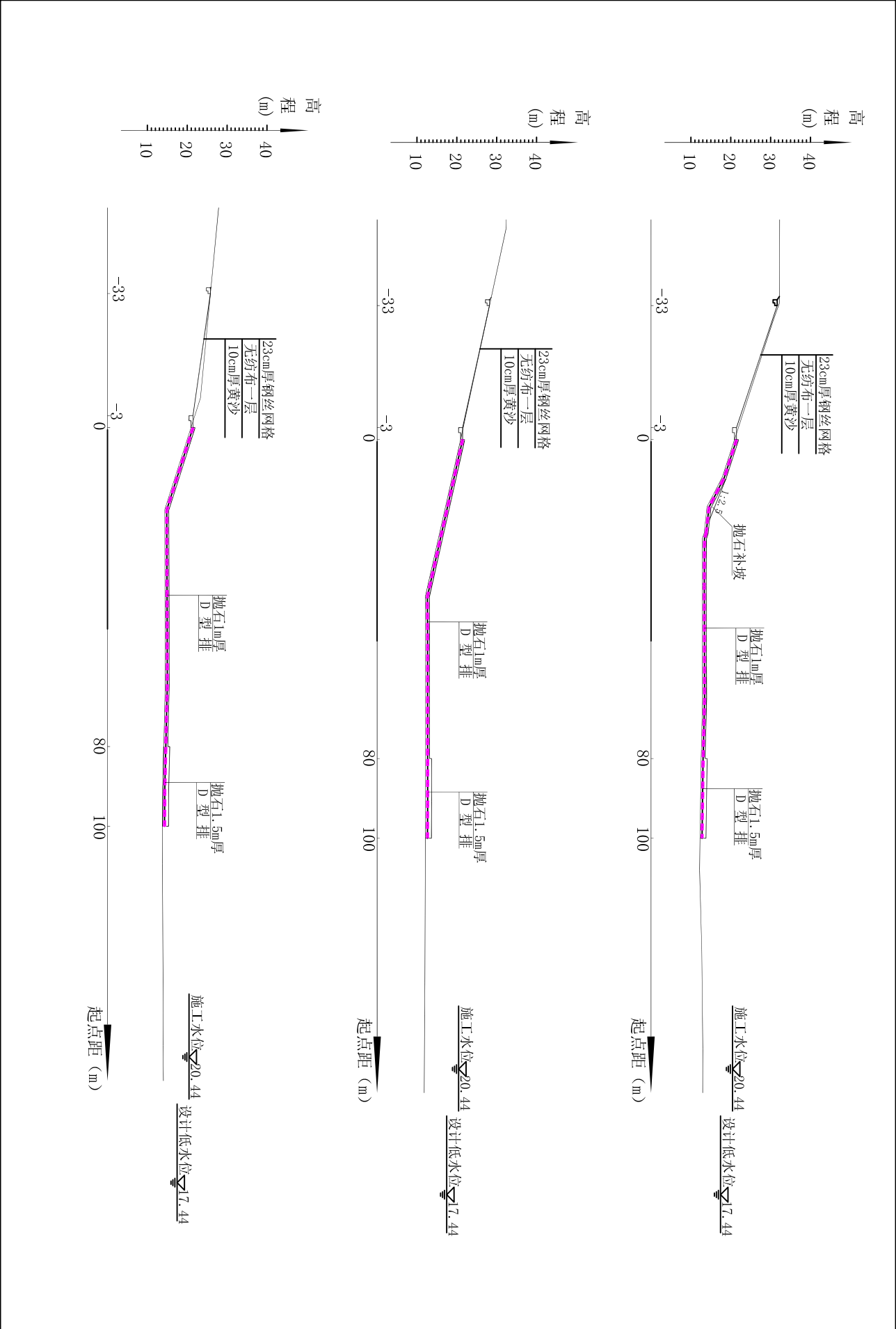
比例 1:2000



I-I断面图

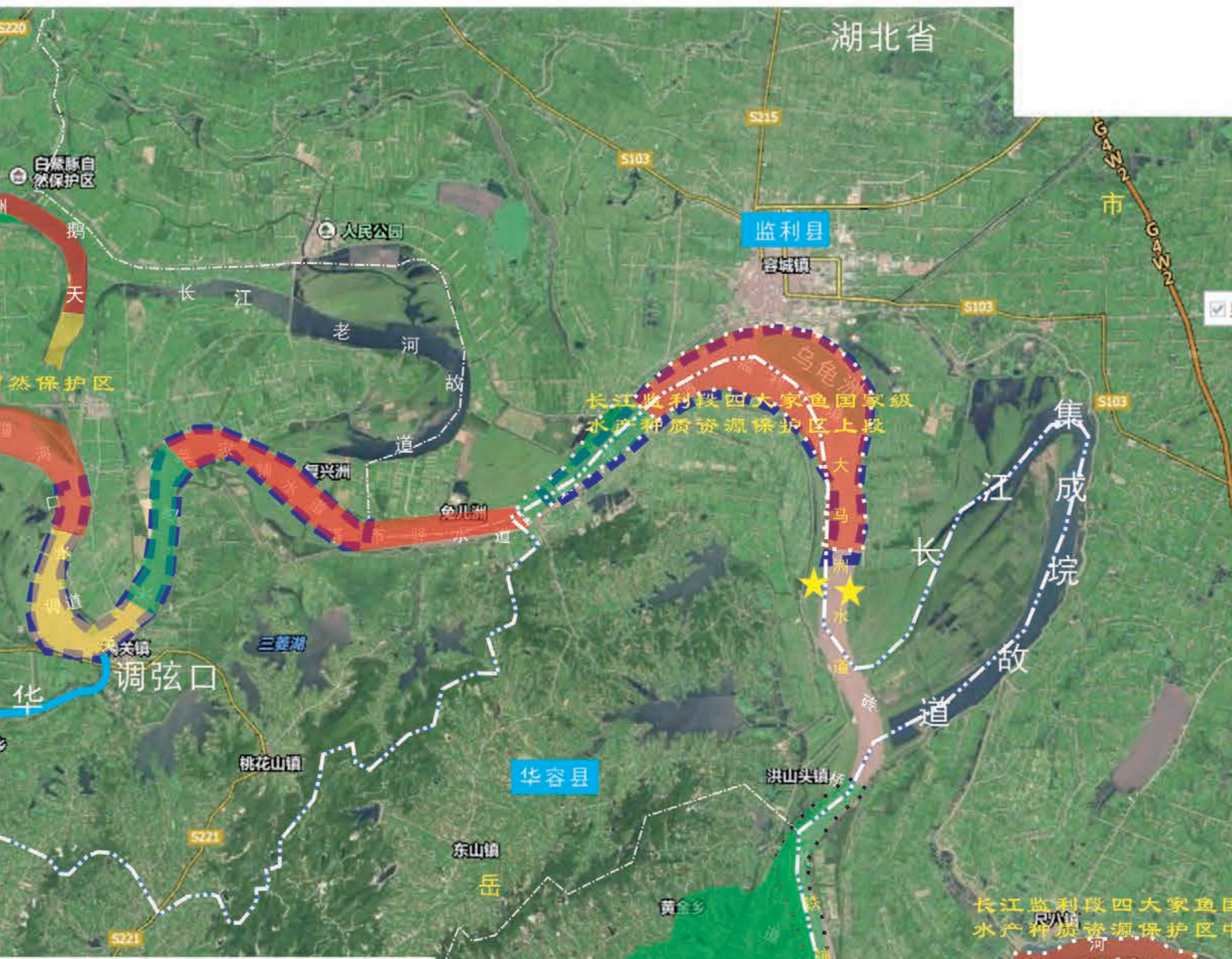
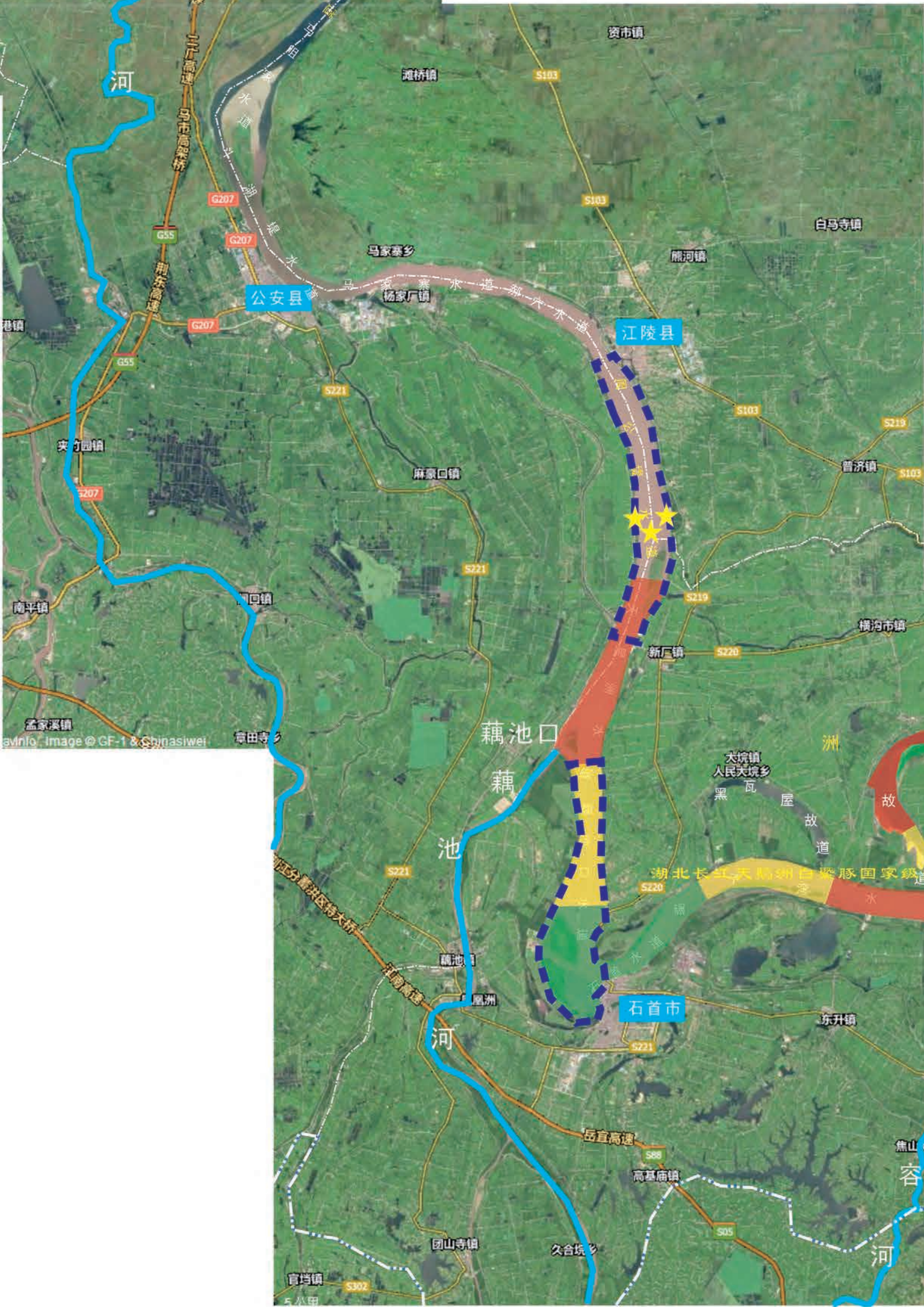
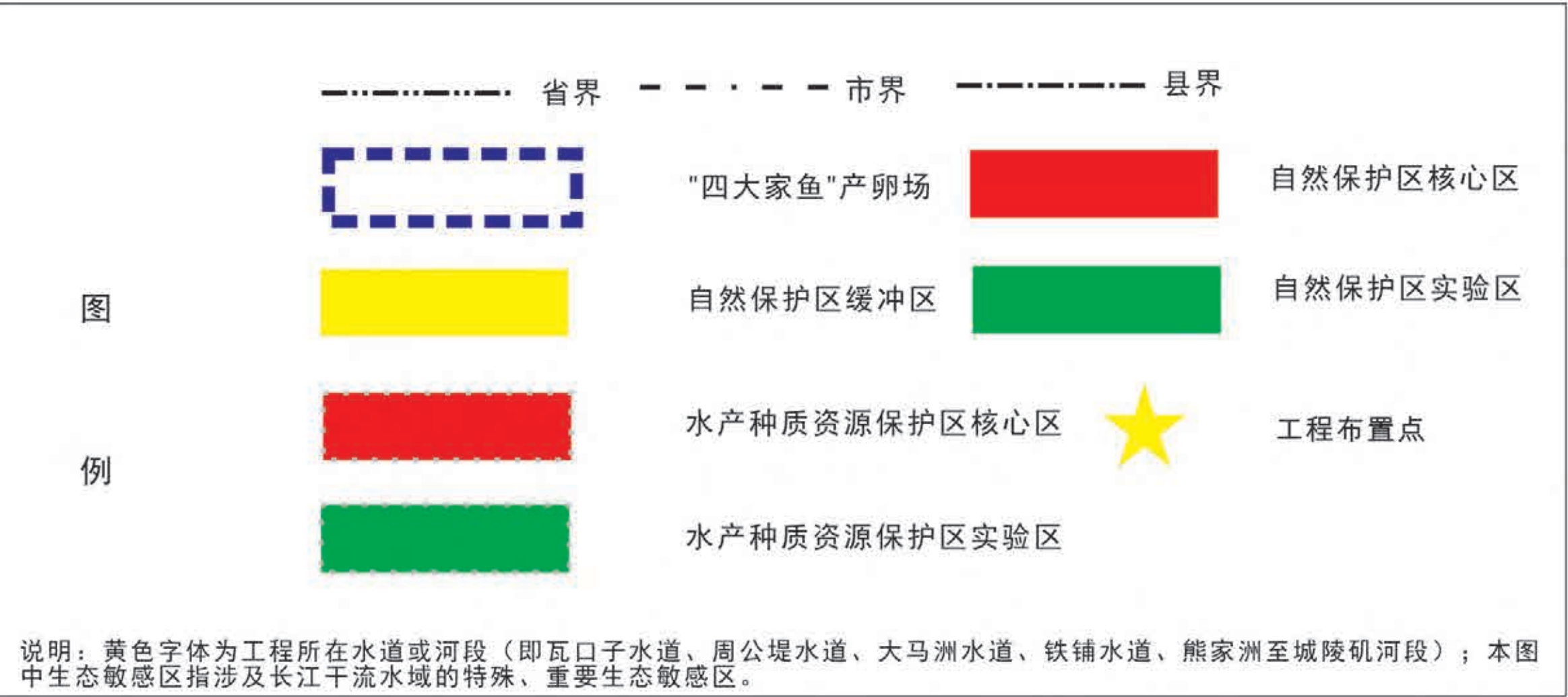
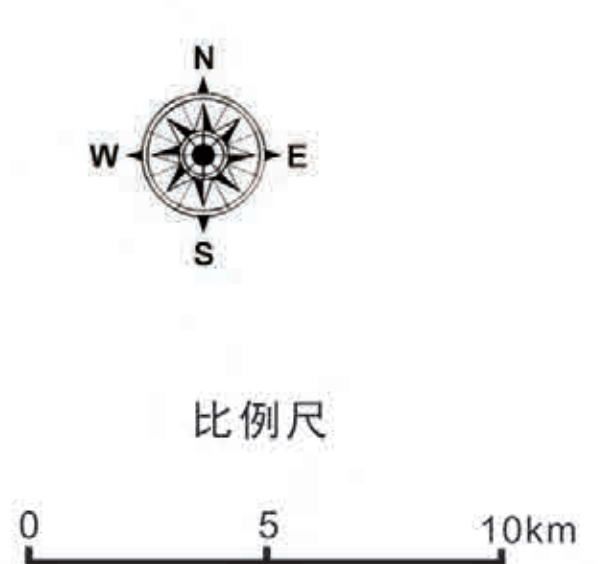
比例 1:1000

附图 1-15 护滩带工程典型结构图

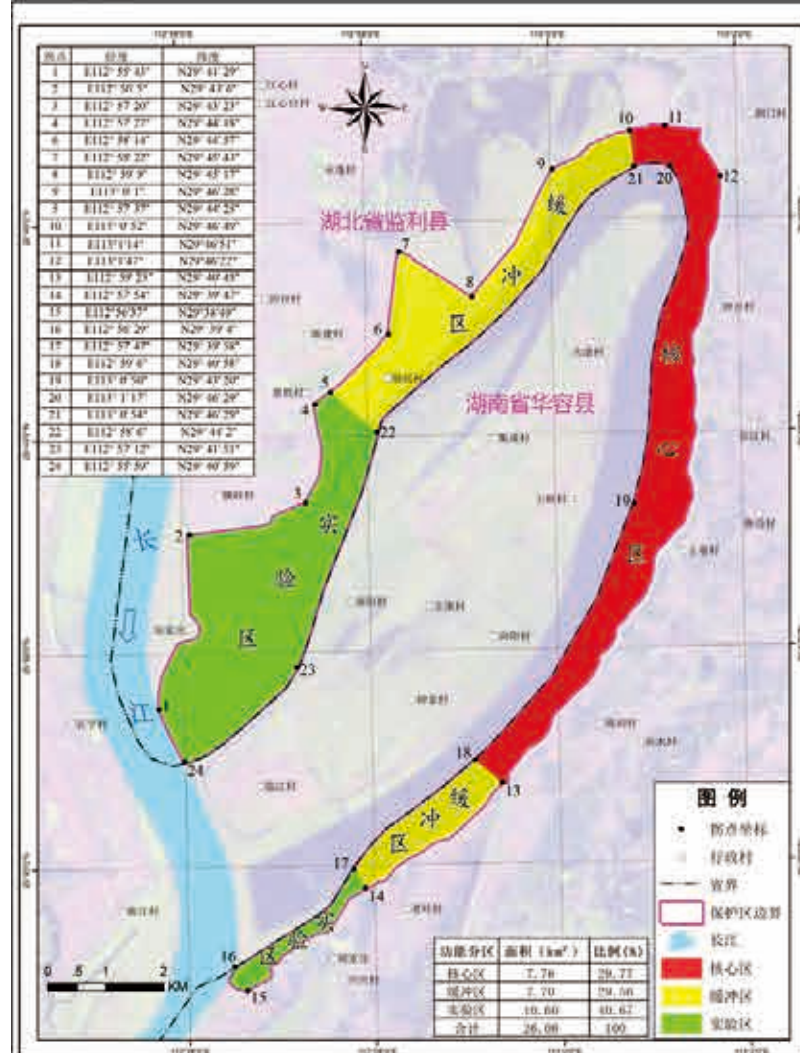


附图1-16高滩守护工程典型断面结构图

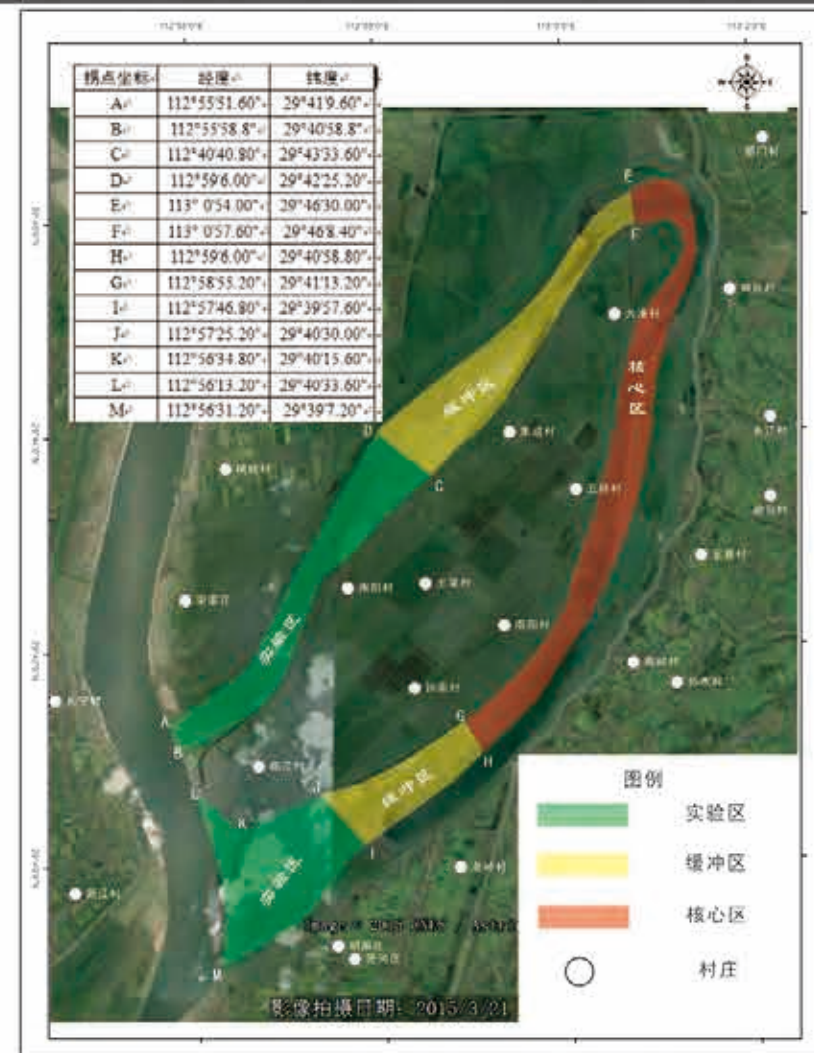




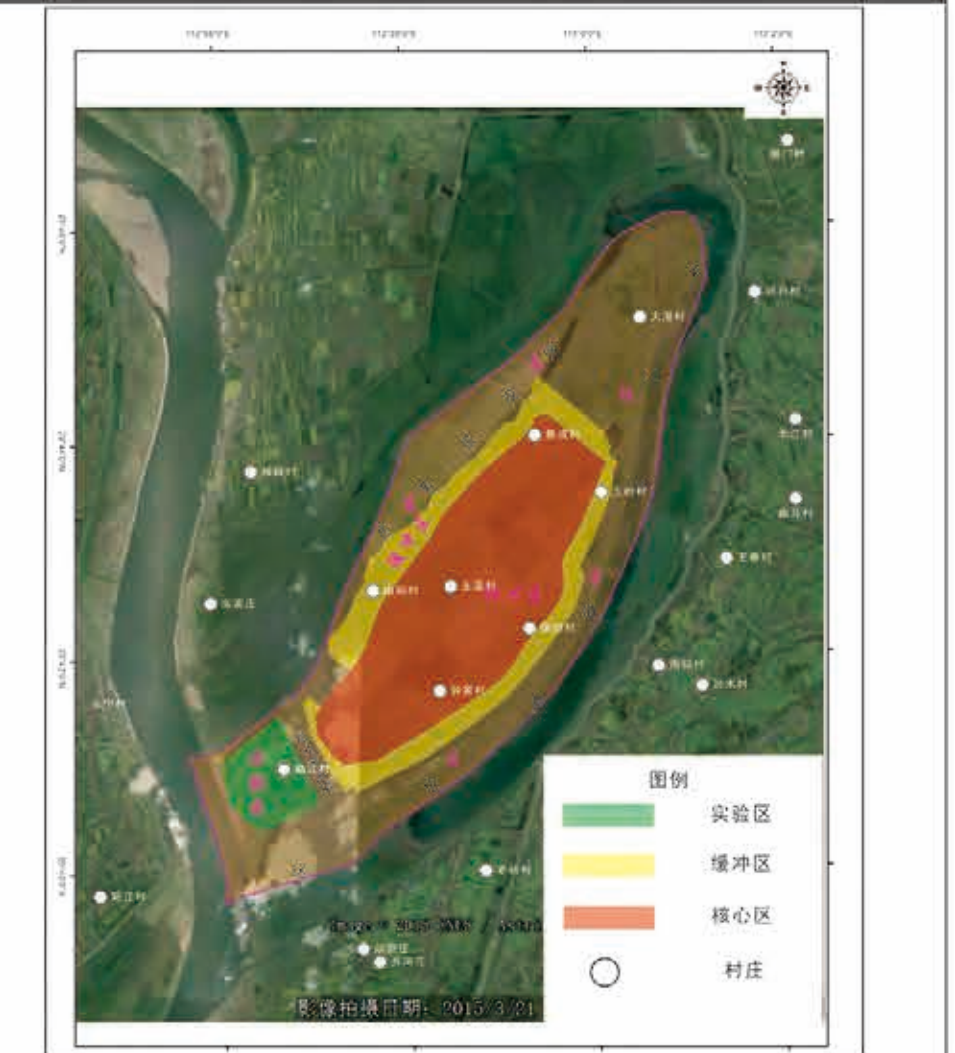
附图2-1工程布置与生态敏感区位置示意图



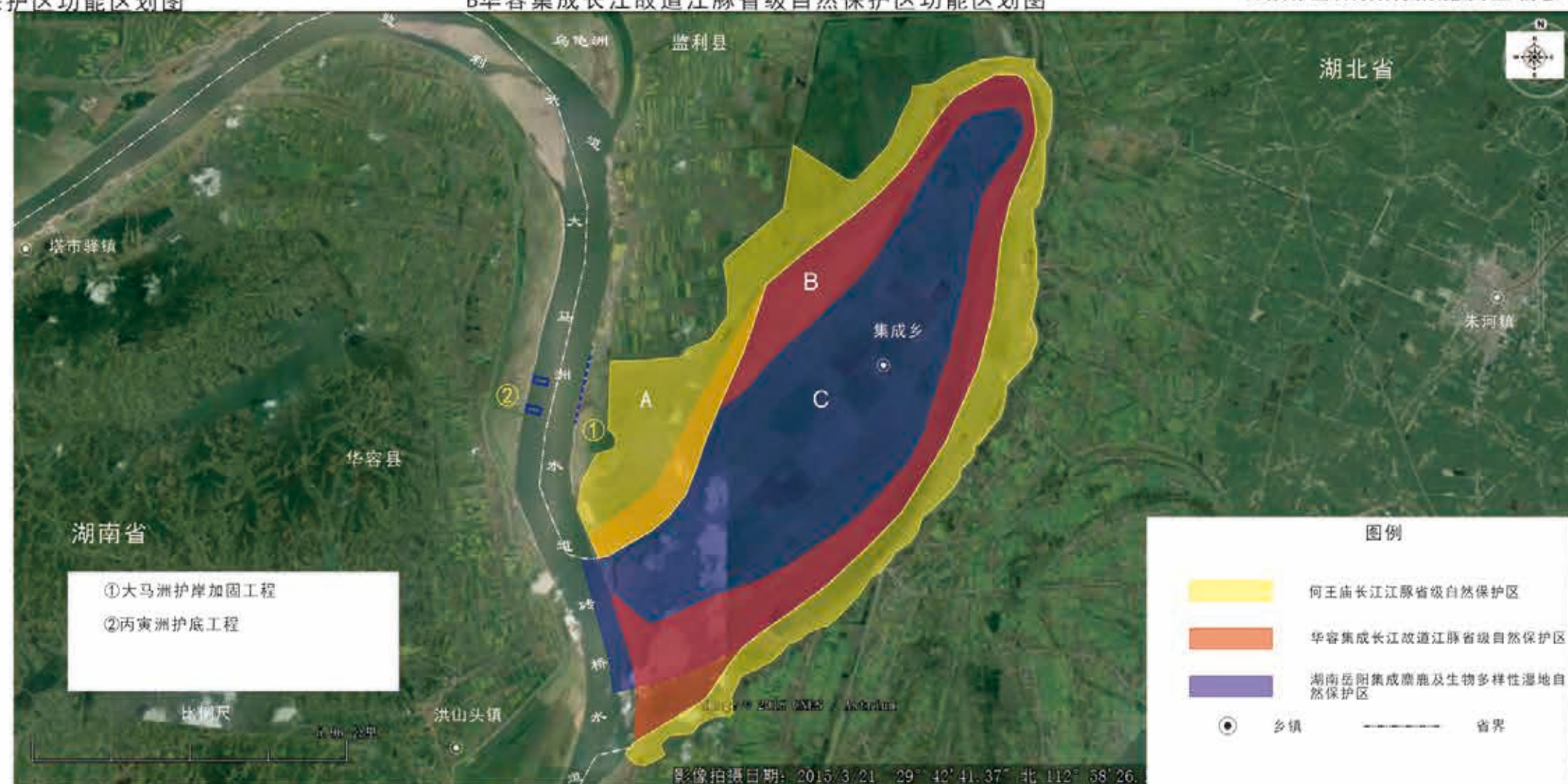
A何王庙长江江豚省级自然保护区功能区划图



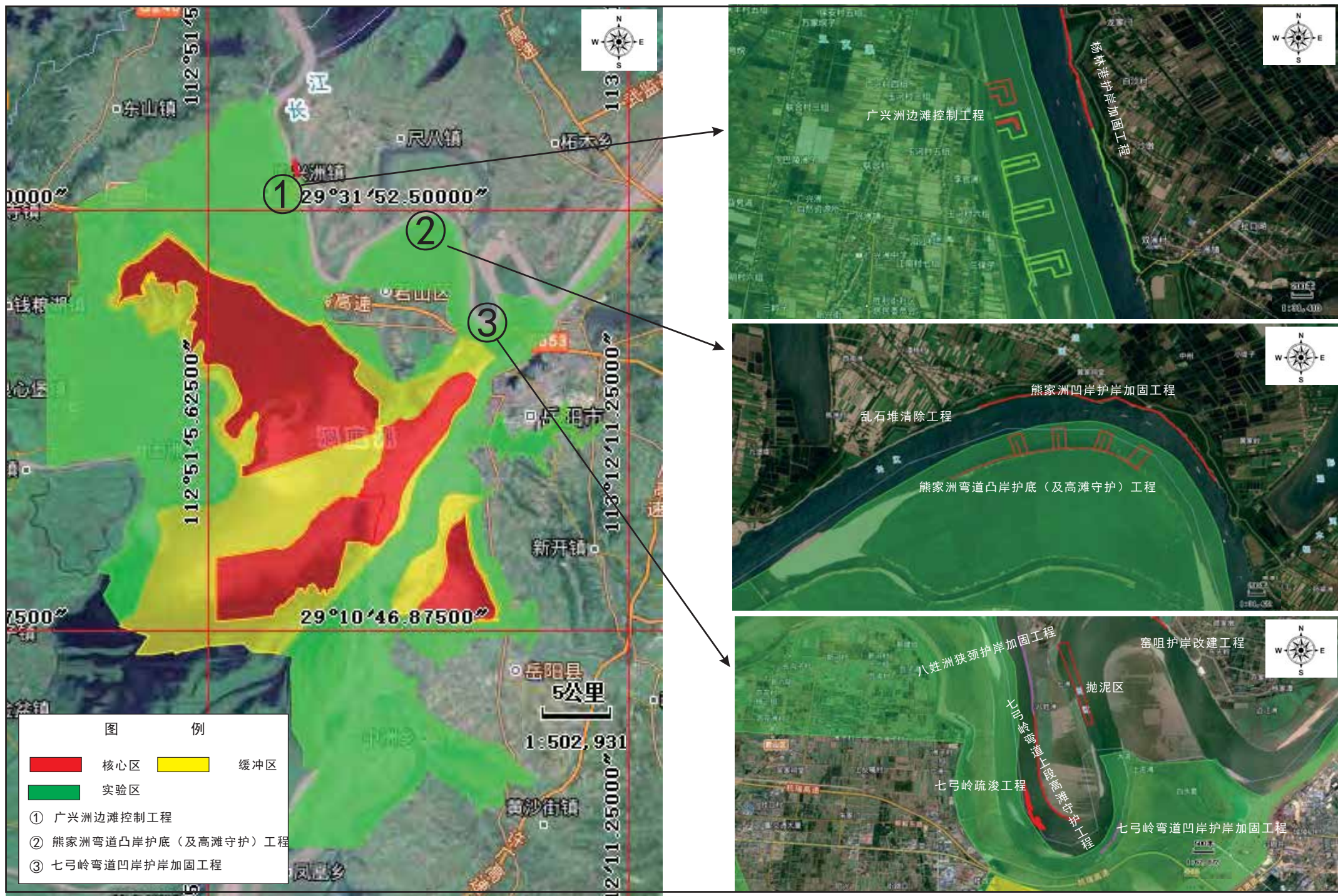
B华容集成长江故道江豚省级自然保护区功能区划图



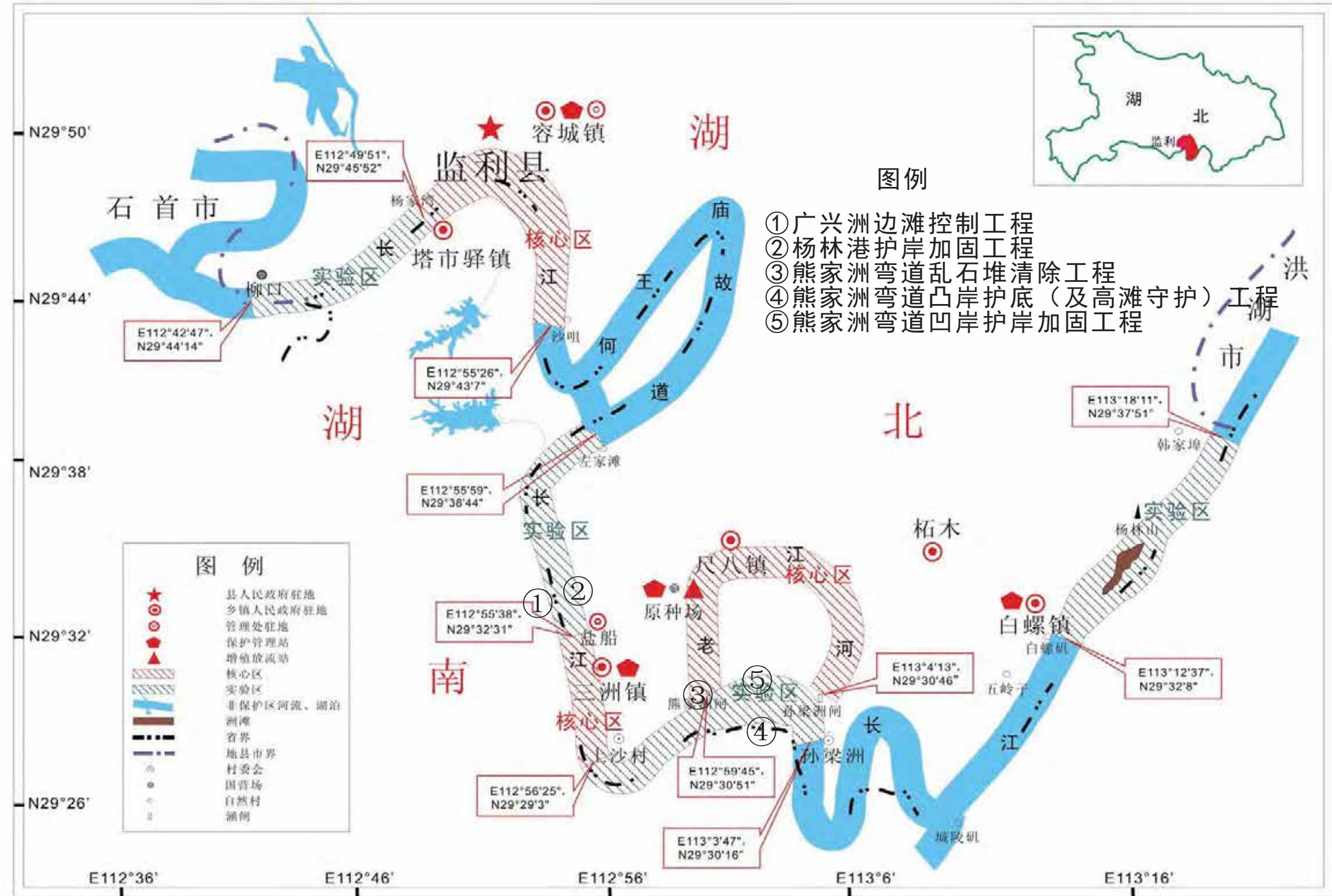
C湖南岳阳集成麋鹿及生物多样性湿地自然保护区功能区划图



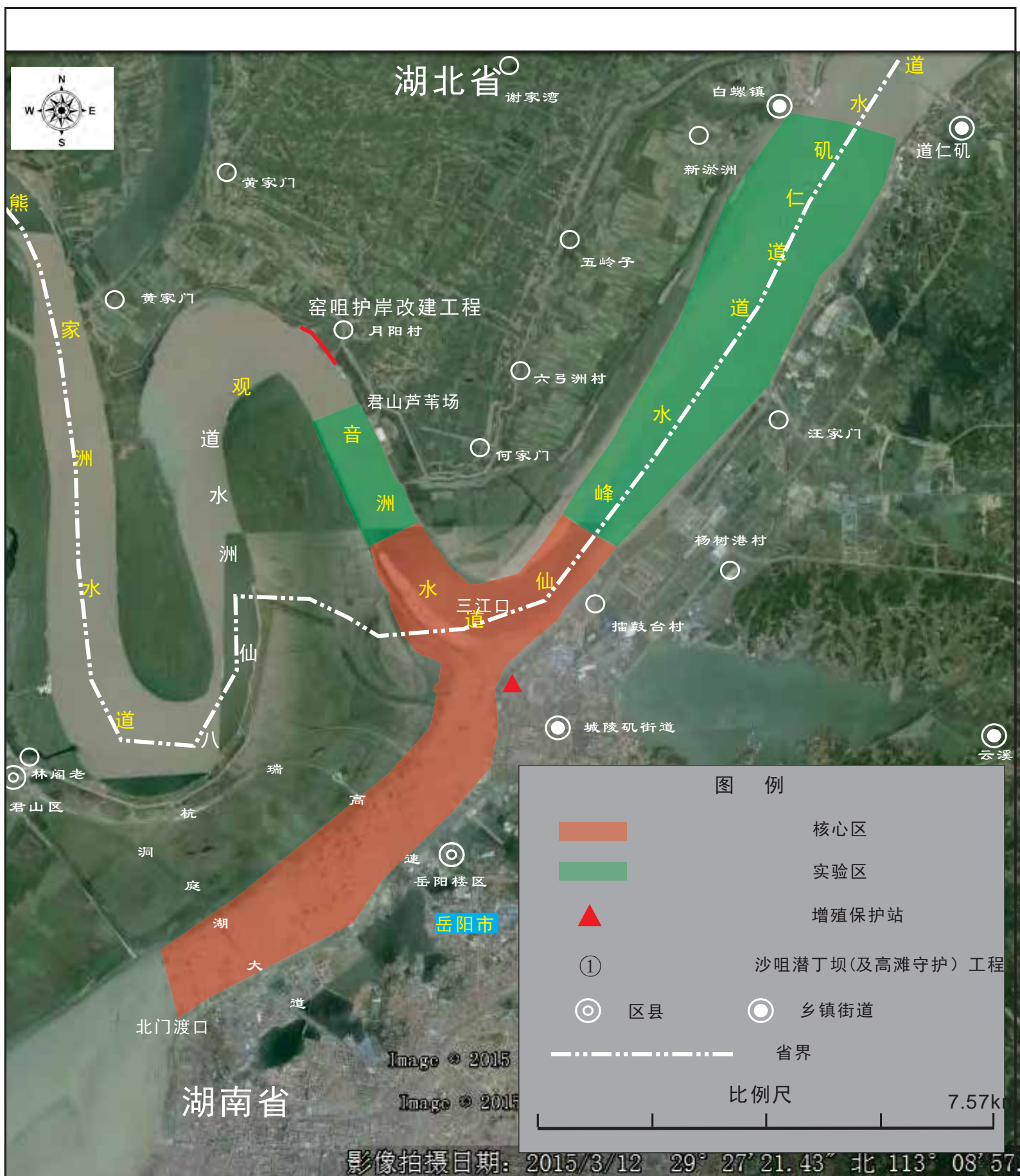
附图2-2何王庙长江江豚、华容集成长江故道江豚省级自然保护区和岳阳集成麋鹿及生物多样性湿地自然保护区功能区划与工程位置图



附图2-3 湖南东洞庭湖国家级自然保护区功能区划及工程位置图



附图2-5长江监利段四大家鱼国家级水产种质资源保护区功能区划及工程位置图



附图2-6洞庭湖口铜鱼短颌鲚国家级水产种质资源保护区功能区规划及工程位置图

附图2-7长江天鹅洲白鱔豚国家级自然保护区功能区湖及工程概况图

长江89公里石首江段，面积12250公顷，划分为8段，即三个核心区（面积4900公顷），三个缓冲区（面积4900公顷），二个实验区（面积2450公顷）。

21公里长天鹅洲故道，两大堤内侧黄海高程36.5米以下洲滩与水域，总面积3000公顷，划分为三区，即核心区面积1500公顷，缓冲区面积1000公顷，实验区为500公顷。

工程点：古长堤护滩工程
工程内容：4条护底带；
规划环评及批复意见：取消建设；
本环评阶段落实情况：无工程，落实。

工程点：南碾子湾中段护底工程
工程内容：3条护底带和1条高滩守护；
规划环评及批复意见：取消；
本环评阶段落实情况：无工程，落实。

工程点：季家嘴边滩守护工程
工程内容：2条护底带和1条高滩守护；
规划环评及批复意见：取消；
本环评阶段落实情况：无工程，落实。

工程点：北门口工高滩守护工程
工程内容：1条高滩守护工程；
规划环评及批复意见：保留；
本环评阶段落实情况：无工程，落实。

工程点：肖家拐护岸加固工程
工程内容：1条护岸加固；
规划环评及批复意见：取消；
本环评阶段落实情况：无工程，落实。

监利县

制图单位：中国地质大学（武汉）生态环境研究所
制图时间：2013年6月

21公里长天然洲故道,两大堤内侧前
海高程36.5米以下洲滩与水域,总面
积3000公顷,划分为三区,即核心区
面积1500公顷,缓冲区面积1000公
顷,实验区为500公顷。

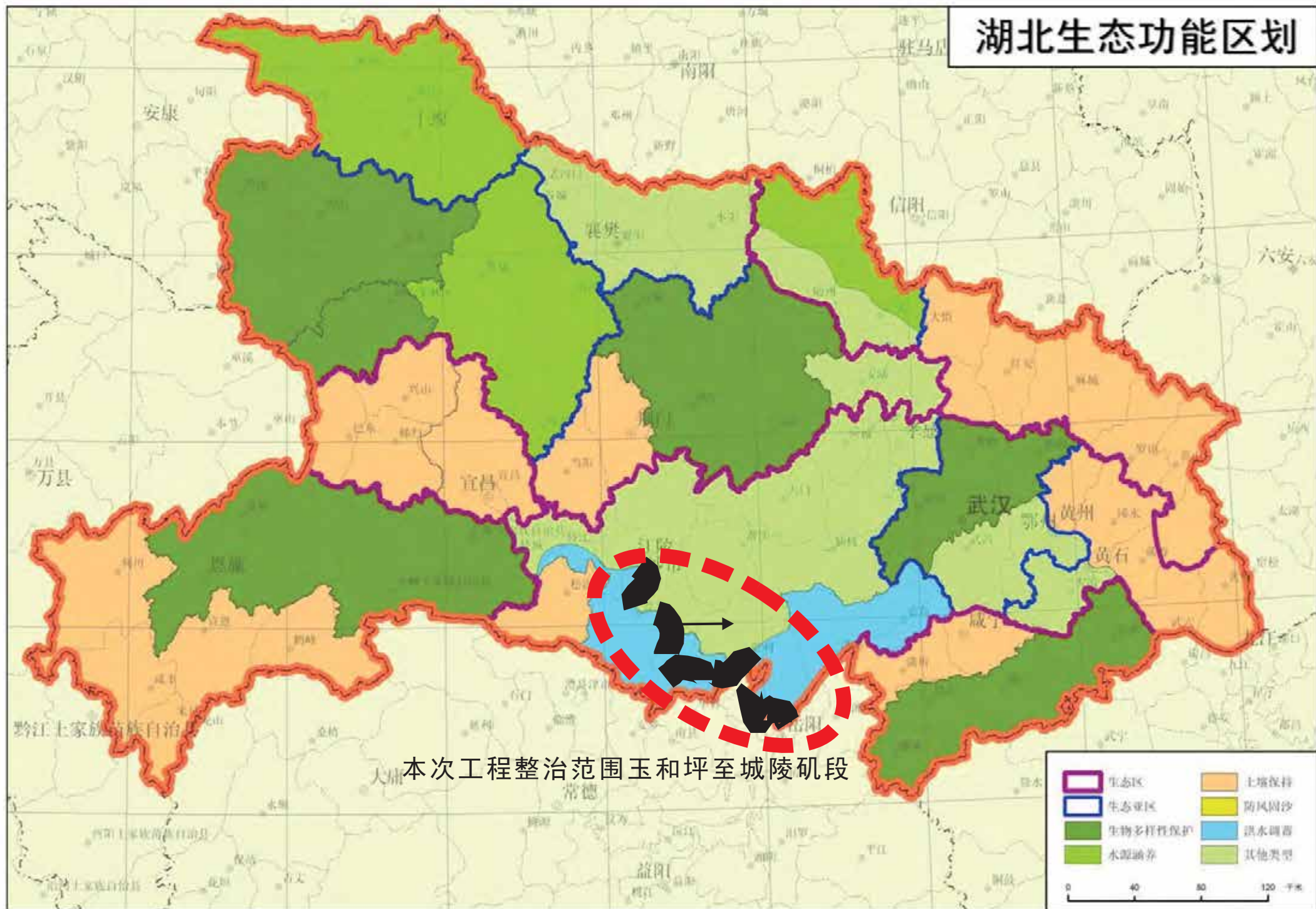
工程点：南碾子湾中段护底工程
工程内容：3条护底带和1条高滩守护；
规划环评及批复意见：取消；
本环评阶段落实情况：无工程，落实。

工程点：季家嘴边滩守护工程
工程内容：2条护底带和1条高滩守护；
规划环评及批复意见：取消；
本环评阶段落实情况：无工程，落实

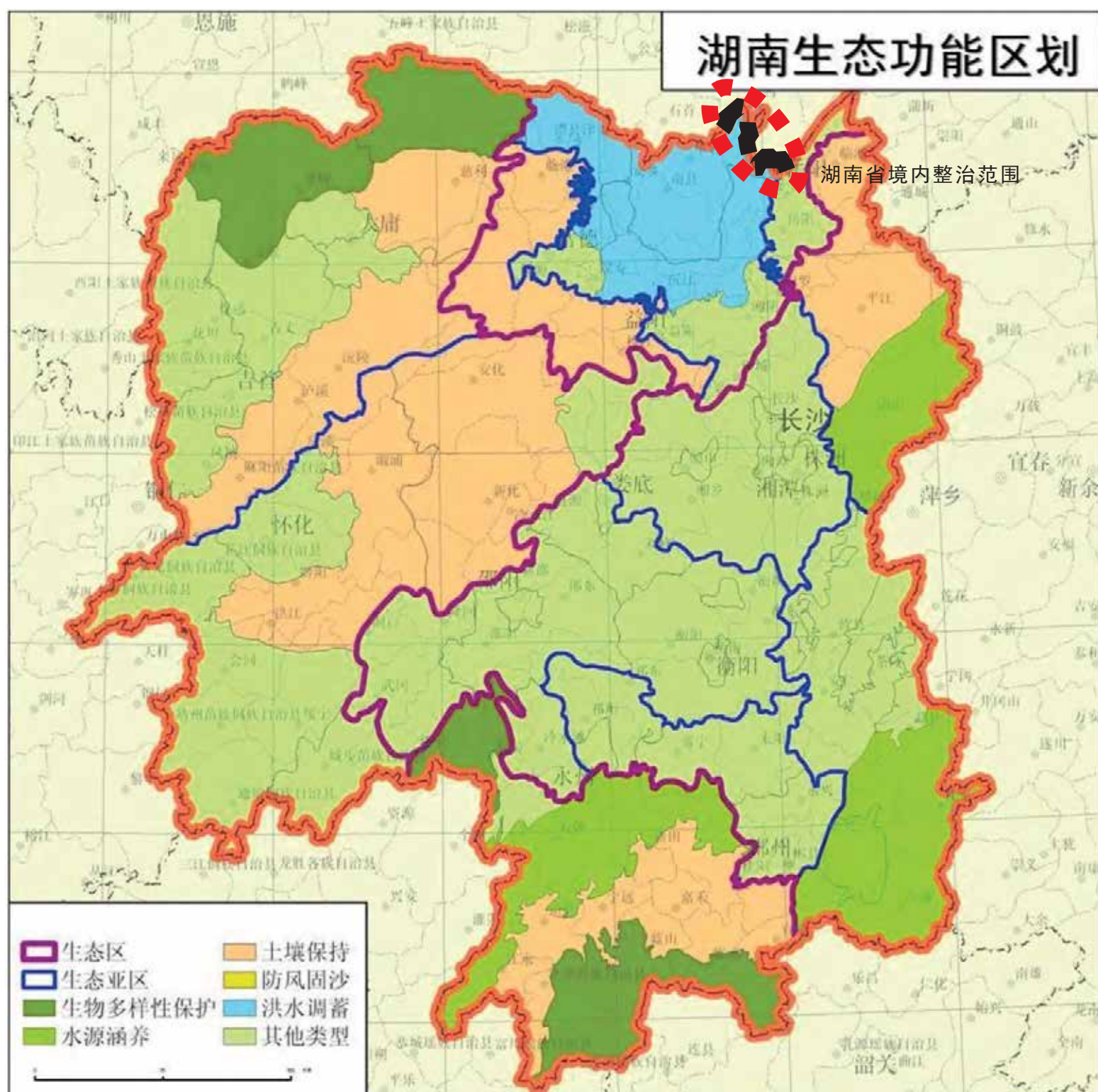
工程点：北门口工高滩守护工程
工程内容：1条高滩守护工程；
规划环评及批复意见：保留；
本环评阶段落实情况：无工程，落实。

工程点：肖家拐护岸加固工程
工程内容：1条护岸加固；
规划环评及批复意见：取消；
本环评阶段落实情况：无工程，落实。

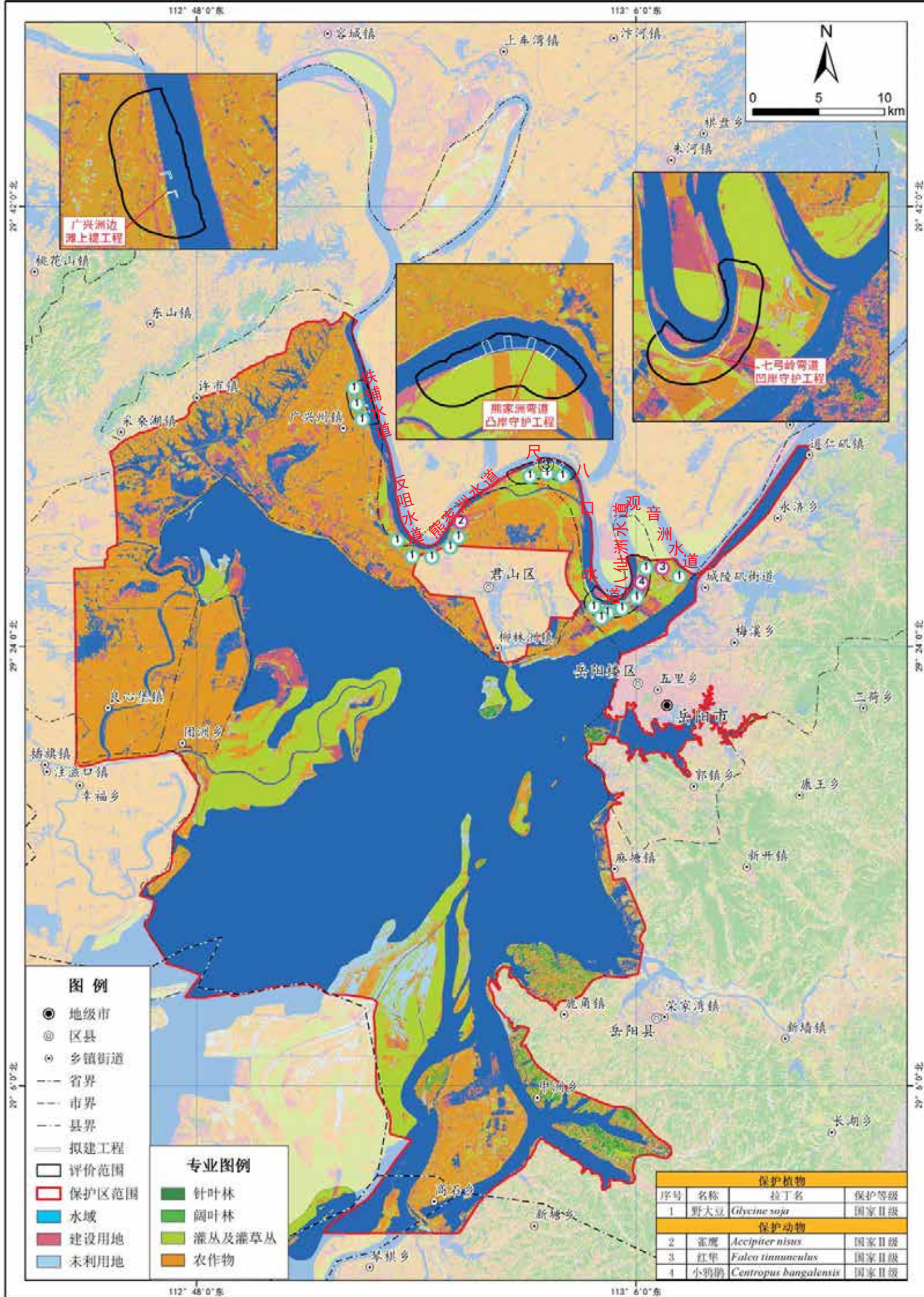
制图单位: 中国地质大学(武汉)生态环境研究所
制图时间: 2013年6月



附图2-8 湖北省生态功能区划与工程范围示意图

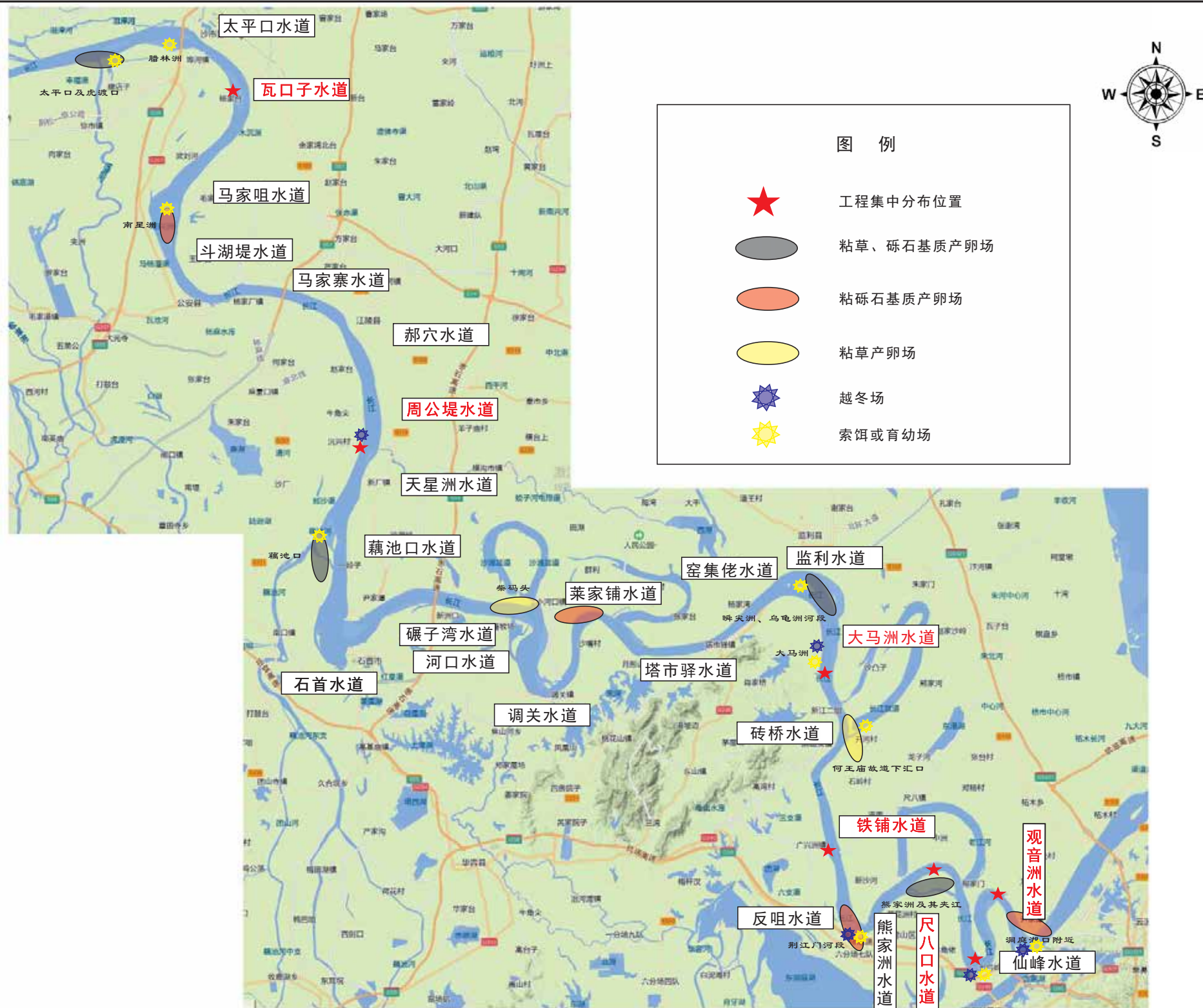


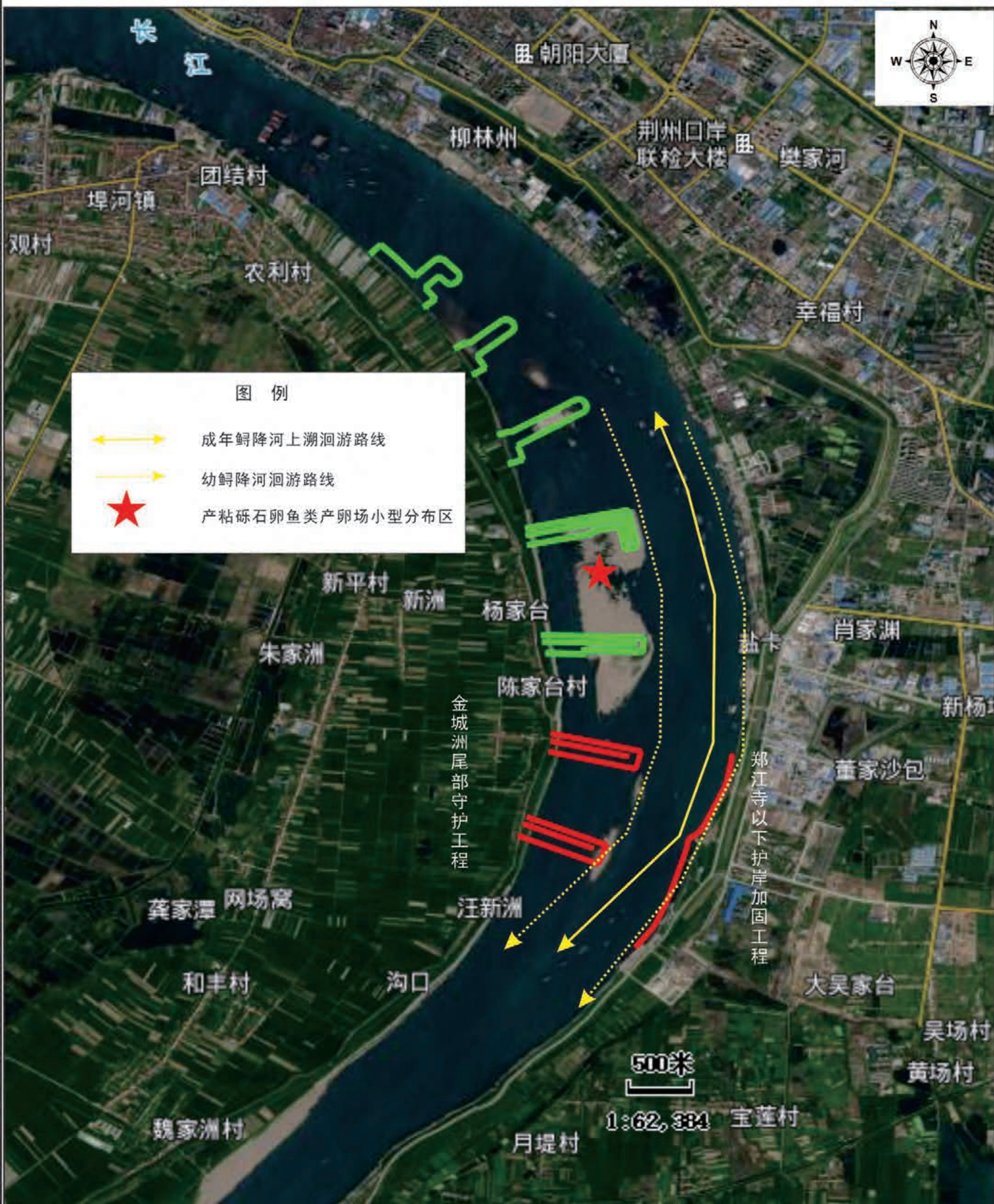
附图2-9湖南省生态功能区划与工程整治范围示意图



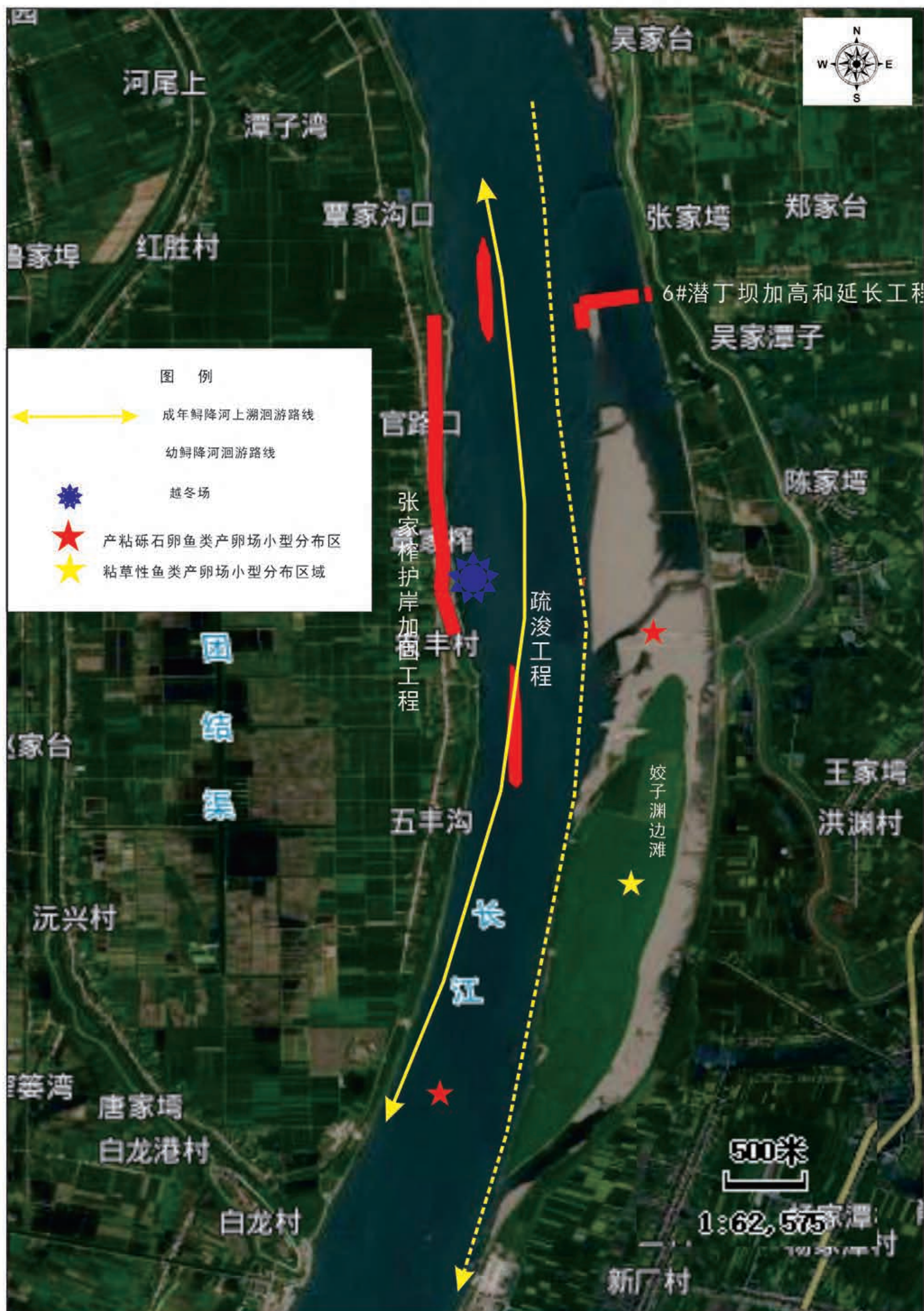
附图2-10 重点保护野生生物分布图

附图2-1-1 粘性产卵场、越冬场及索饵或育幼场总体分布图





附图2-12 瓦口子水道产粘性卵鱼类产卵场及中华鲟洄游通道示意图



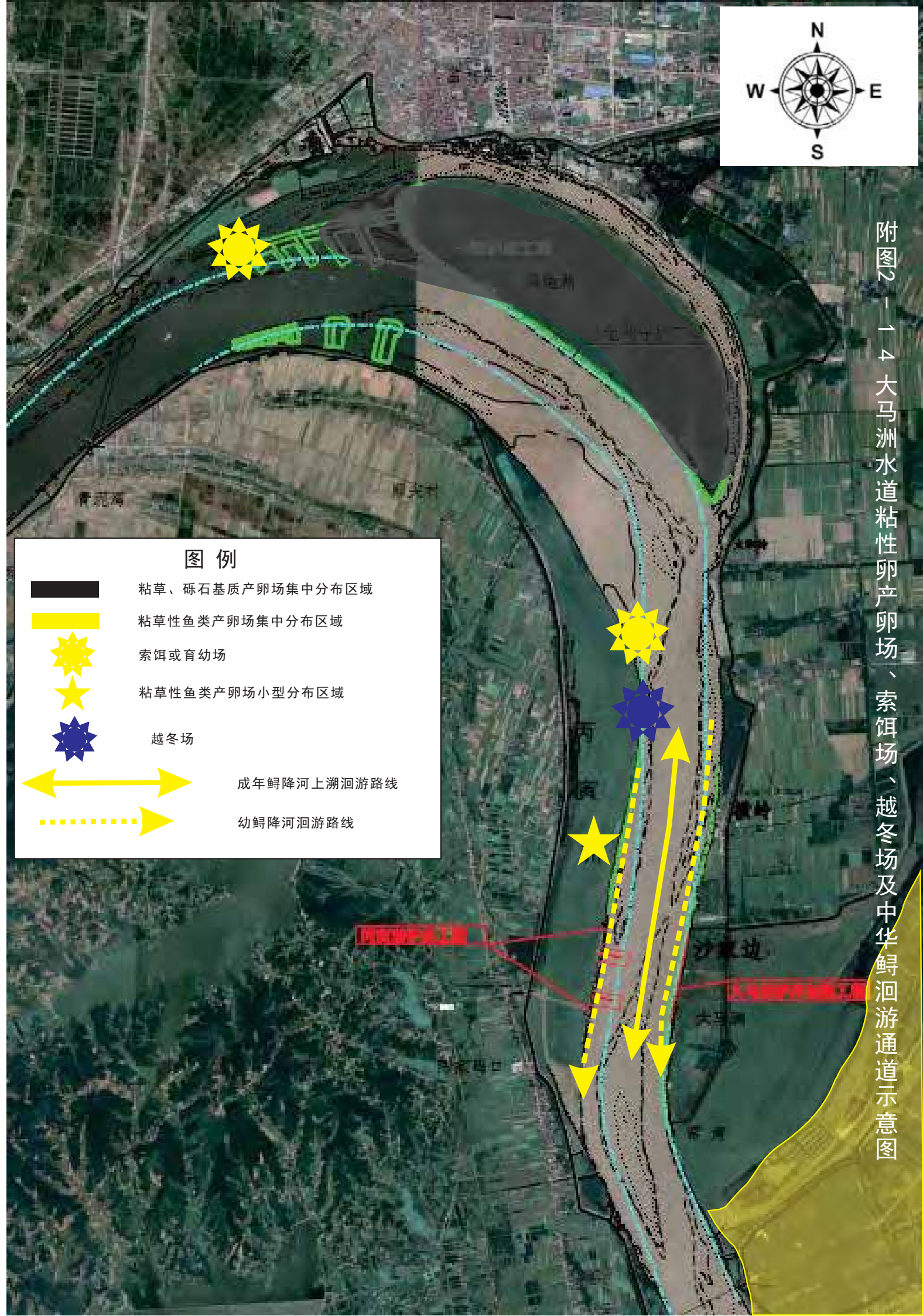
附图2-13周公堤水道产粘性卵鱼类产卵场、越冬场及中华鲟洄游通道示意图

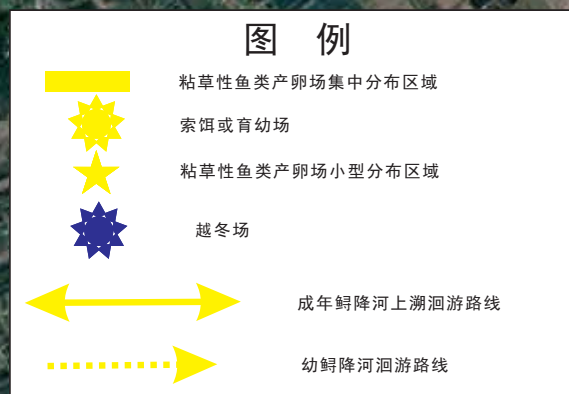


附图2-1-14 大马洲水道粘性卵产卵场、索饵场、越冬场及中华鲟洄游通道示意图

图例

- 粘草、砾石基质产卵场集中分布区域
- 粘草性鱼类产卵场集中分布区域
- 索饵或育幼场
- 粘草性鱼类产卵场小型分布区域
- 越冬场
- 成年鲟降河上溯洄游路线
- 幼鲟降河洄游路线

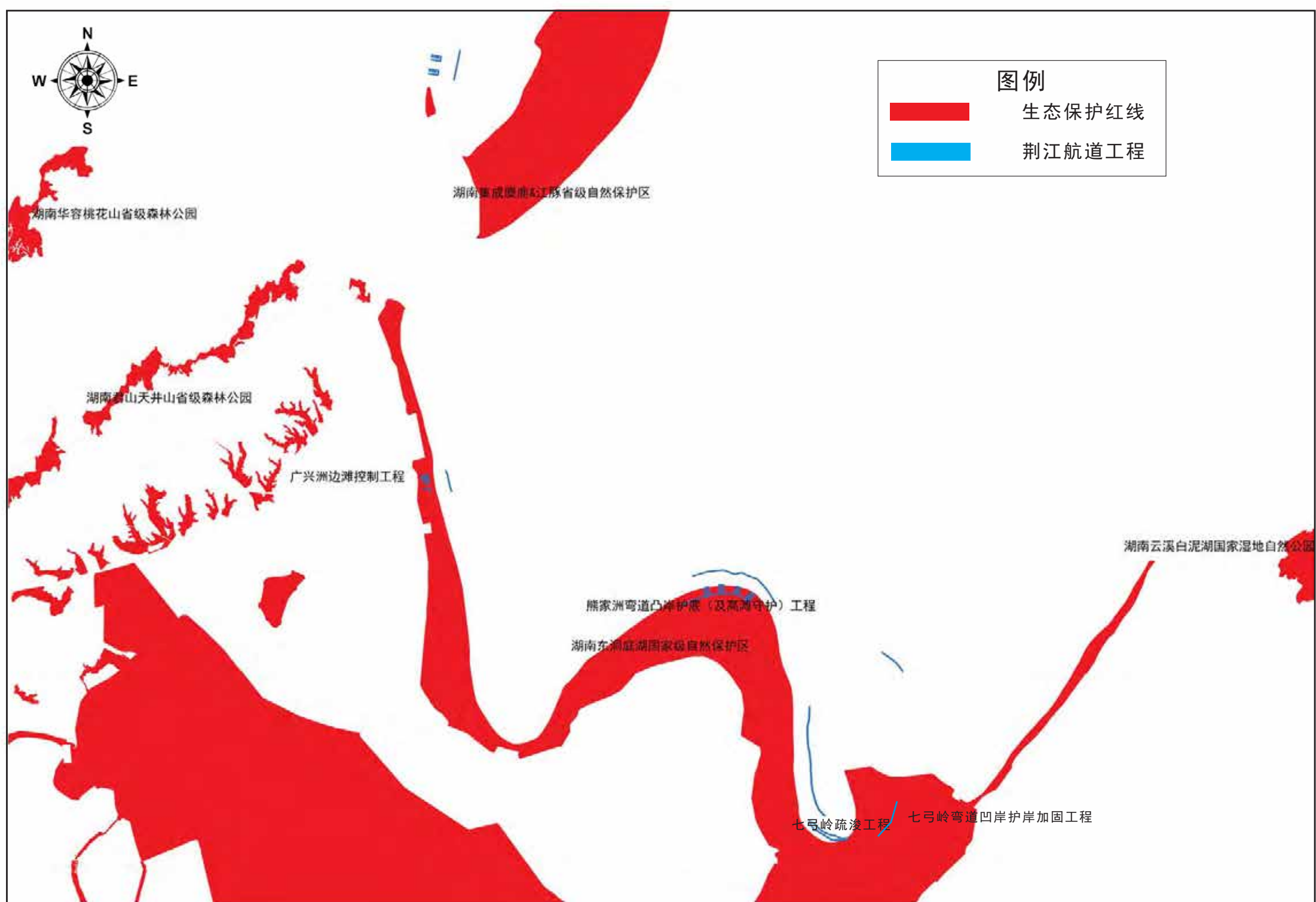




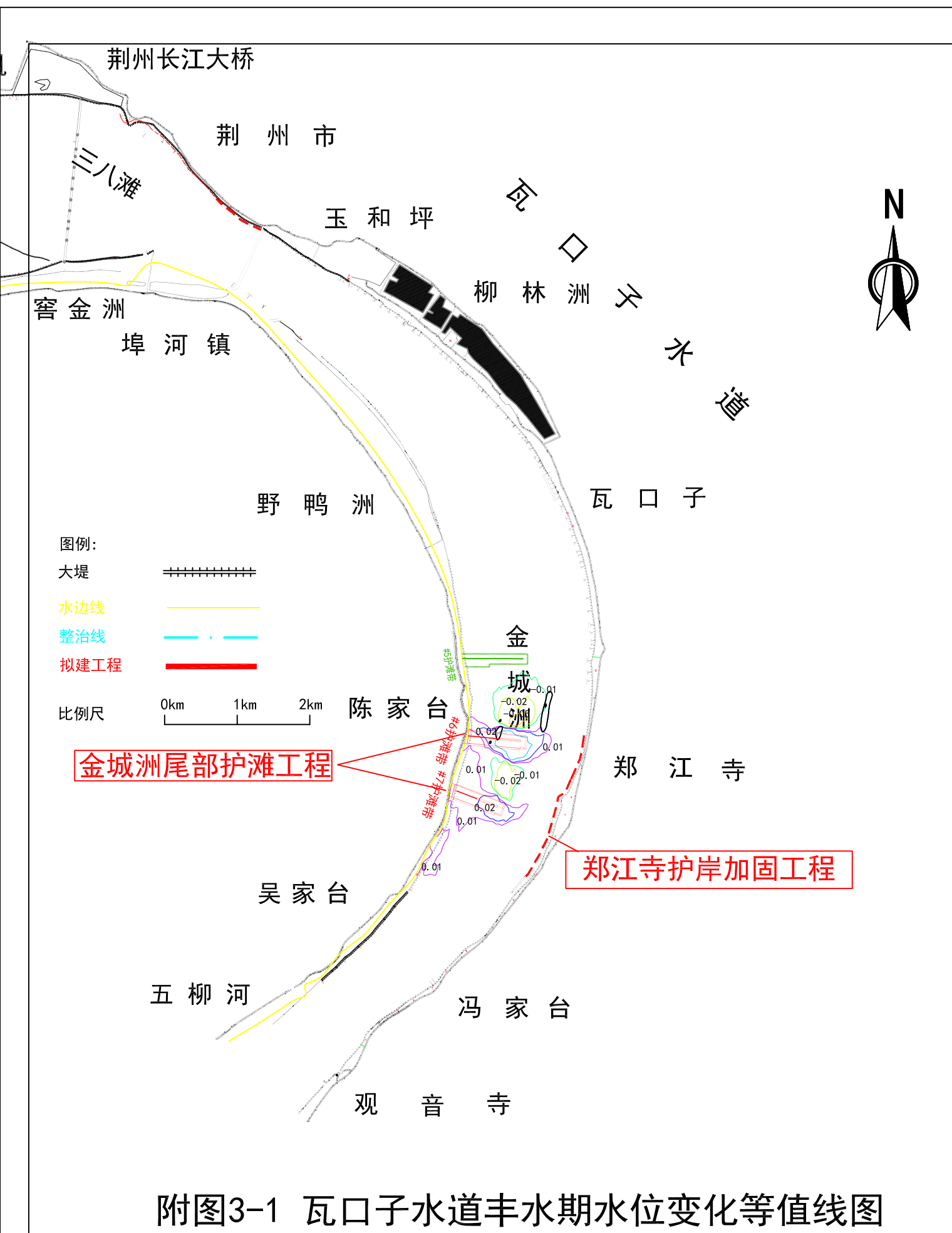
附图2-15铁铺水道粘性卵产卵场、索饵场、越冬场及中华鲟洄游通道示意图

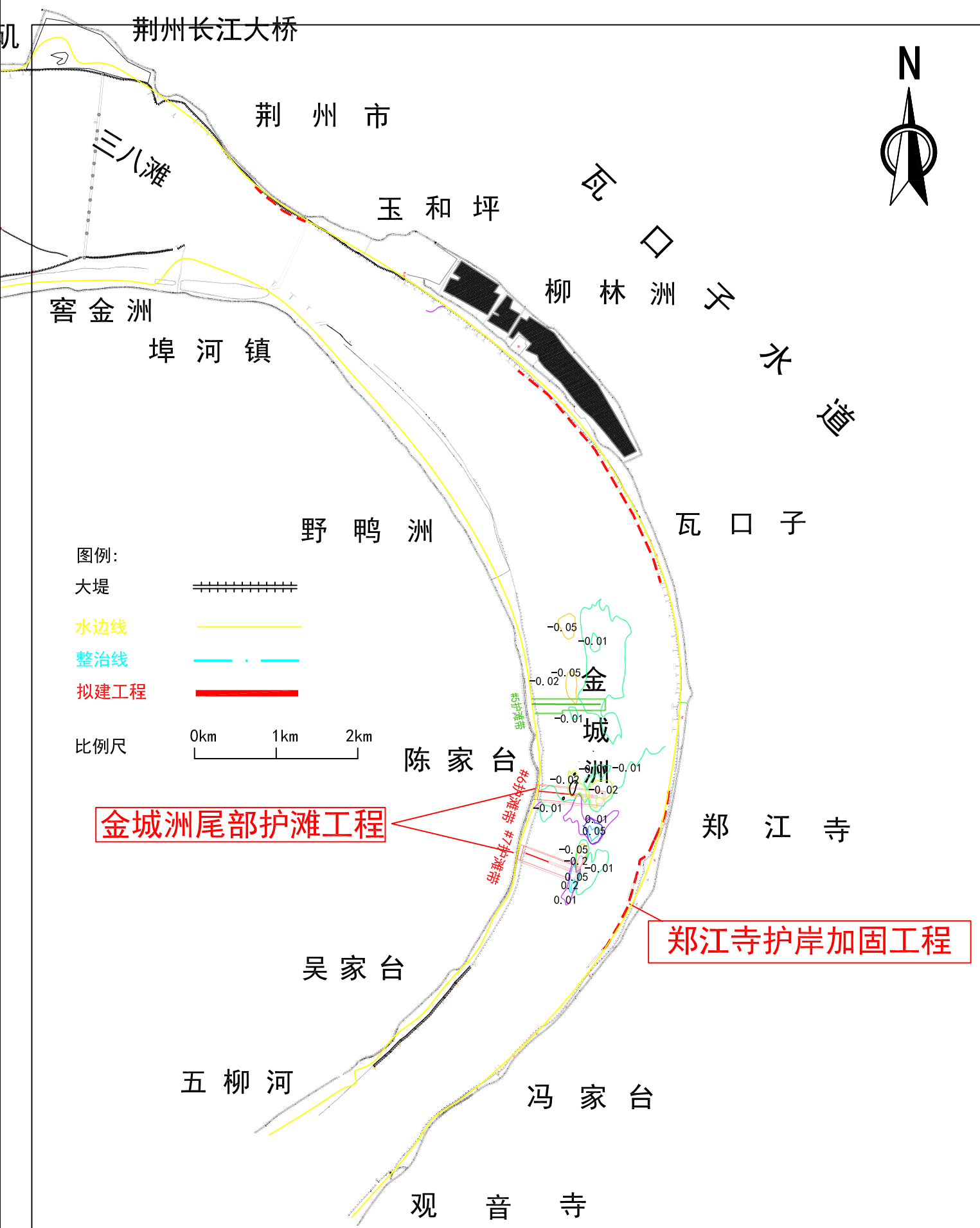


附图2-17 湖北省生态保护红线与工程位置图

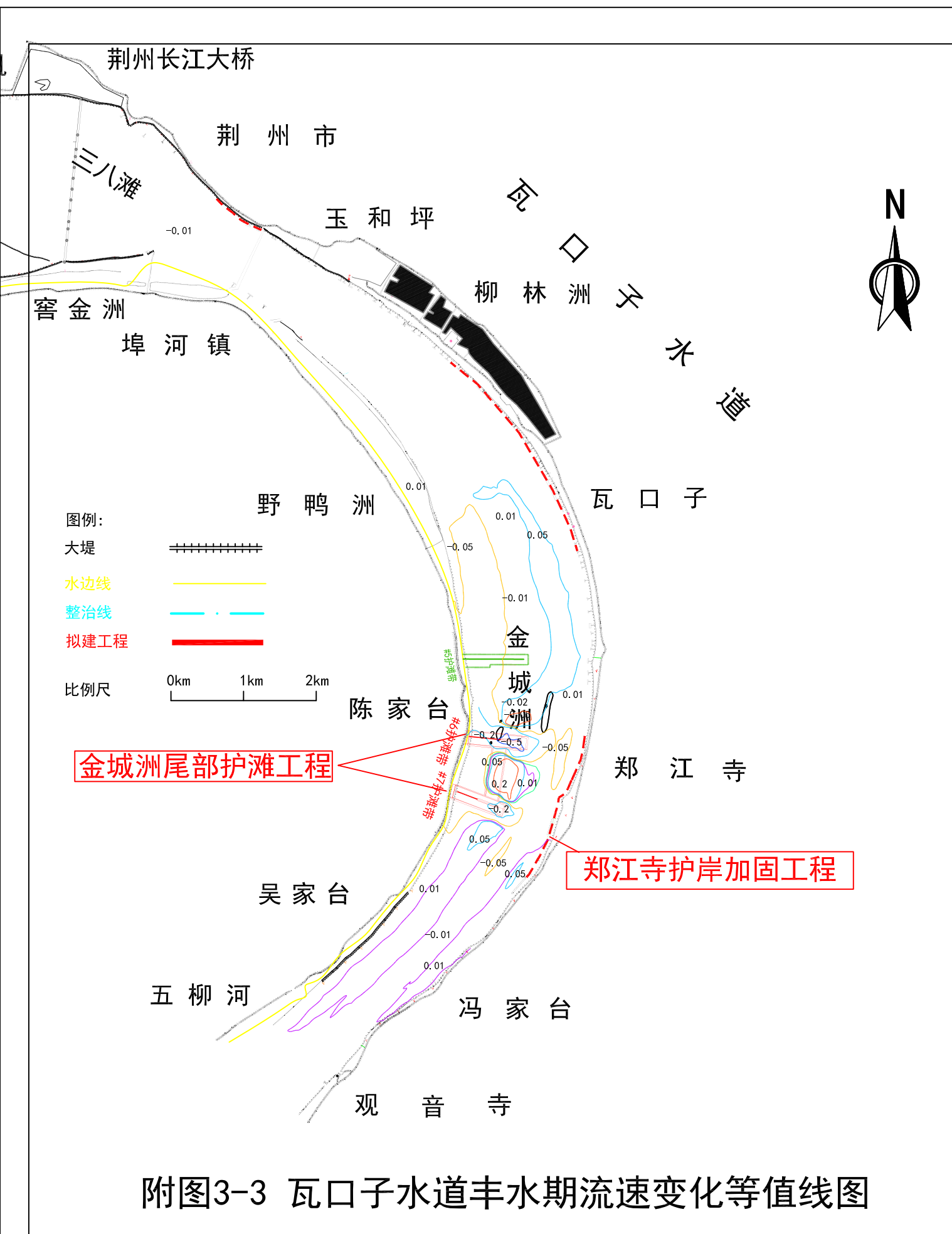


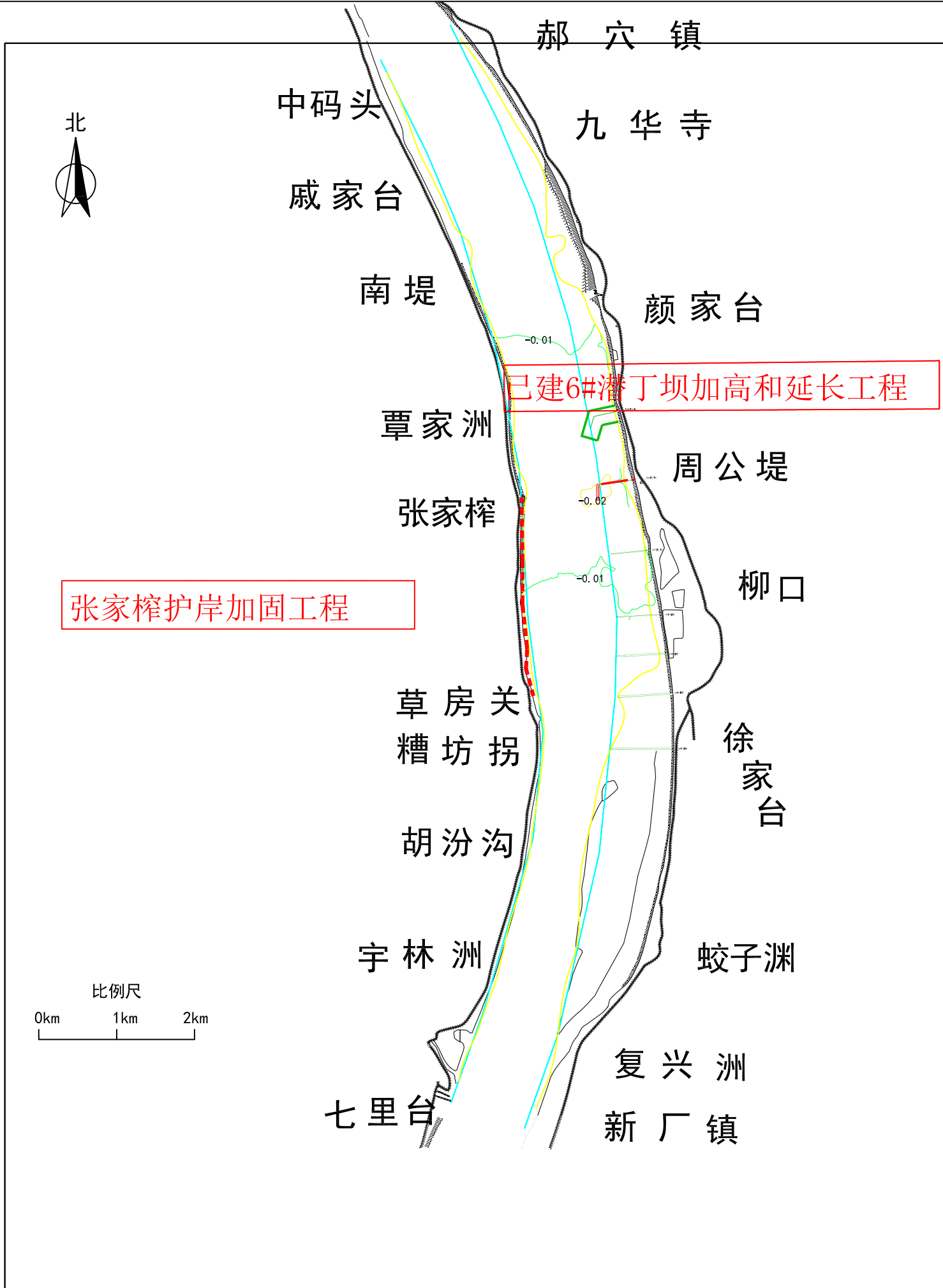
附图2-18 湖南省生态保护红线与工程位置图



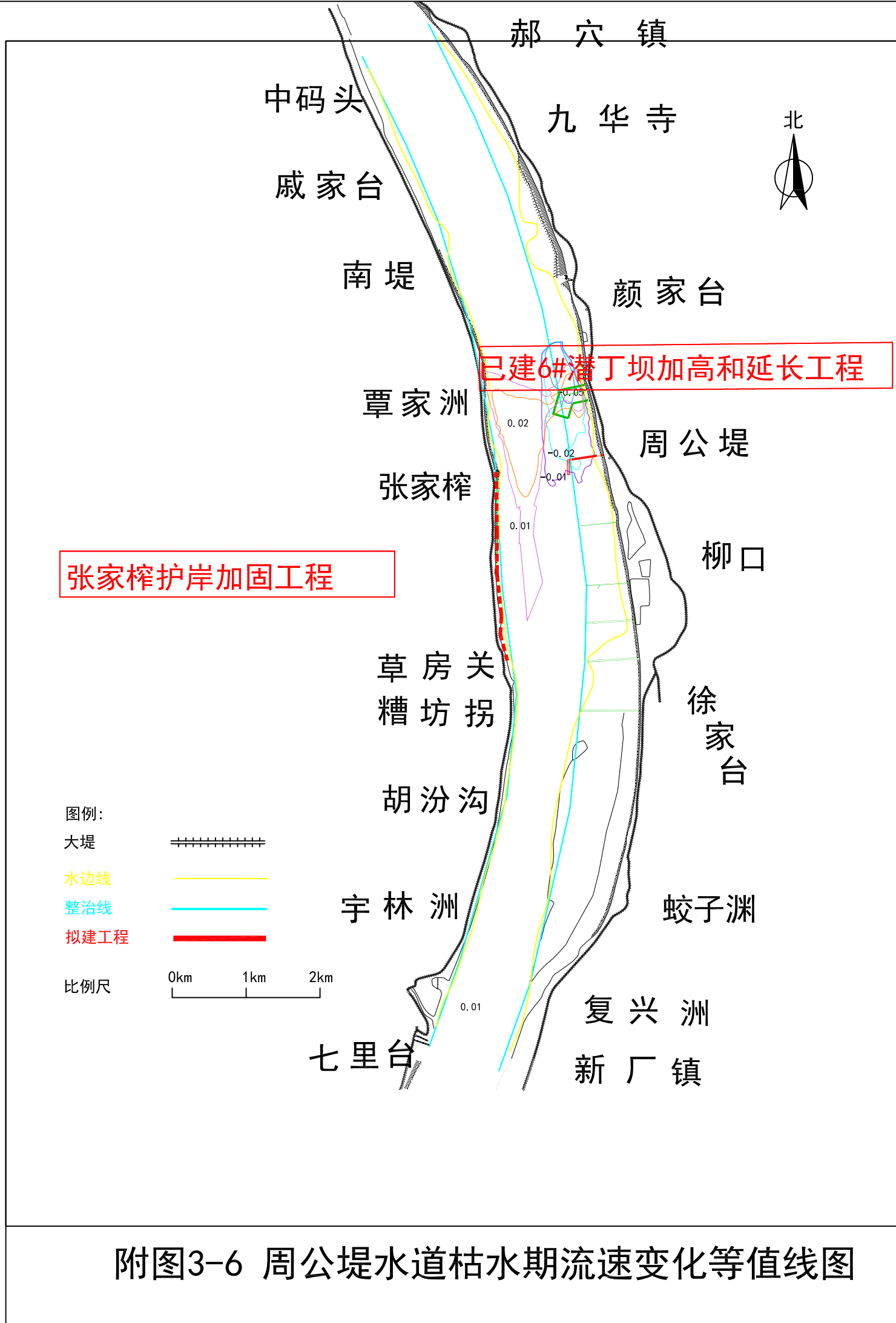


附图3-2 瓦口子水道枯水期水位变化等值线图

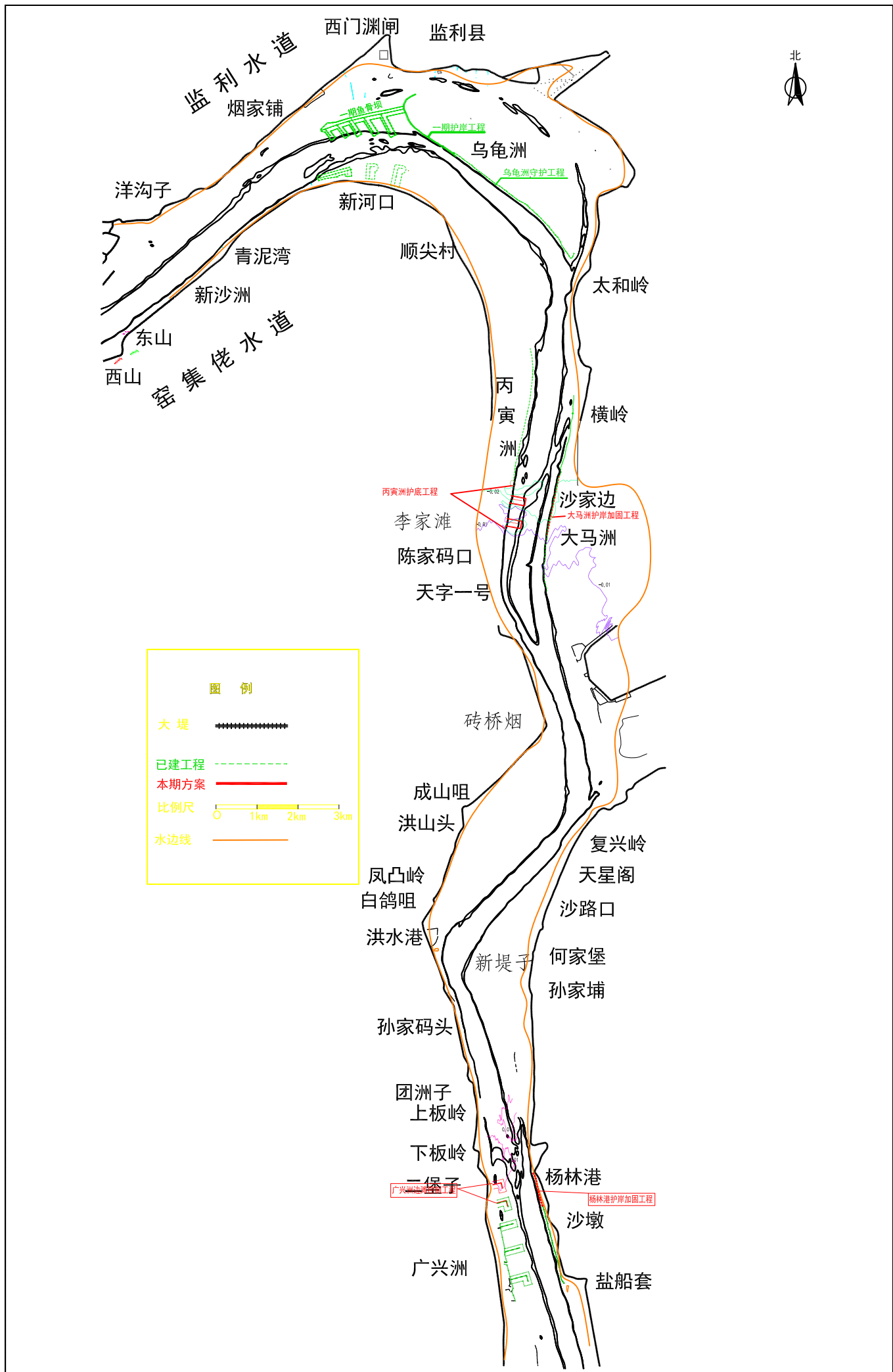




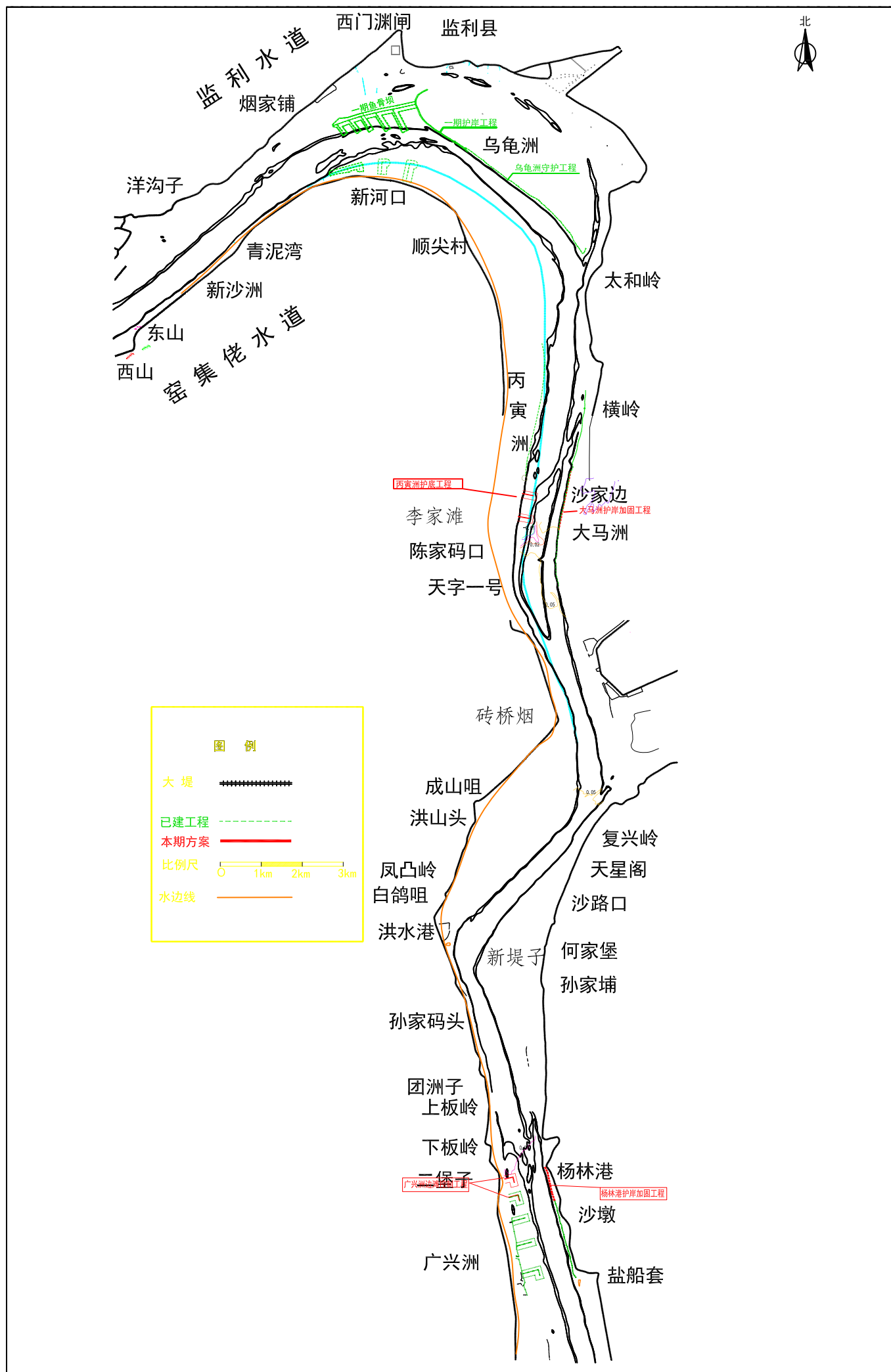
附图3-5 周公堤水道枯水期水位变化等值线图



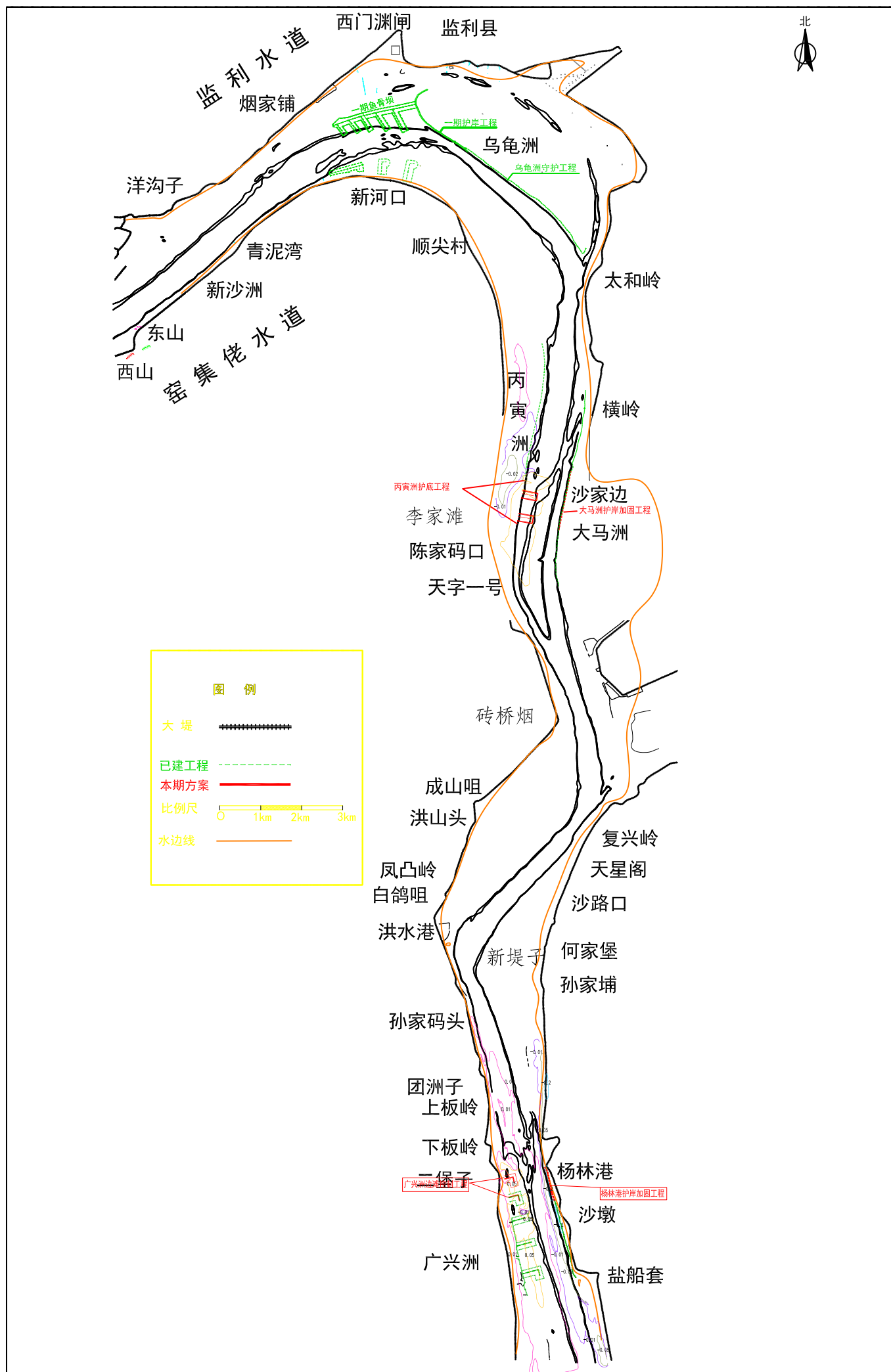
附图3-6 周公堤水道枯水期流速变化等值线图



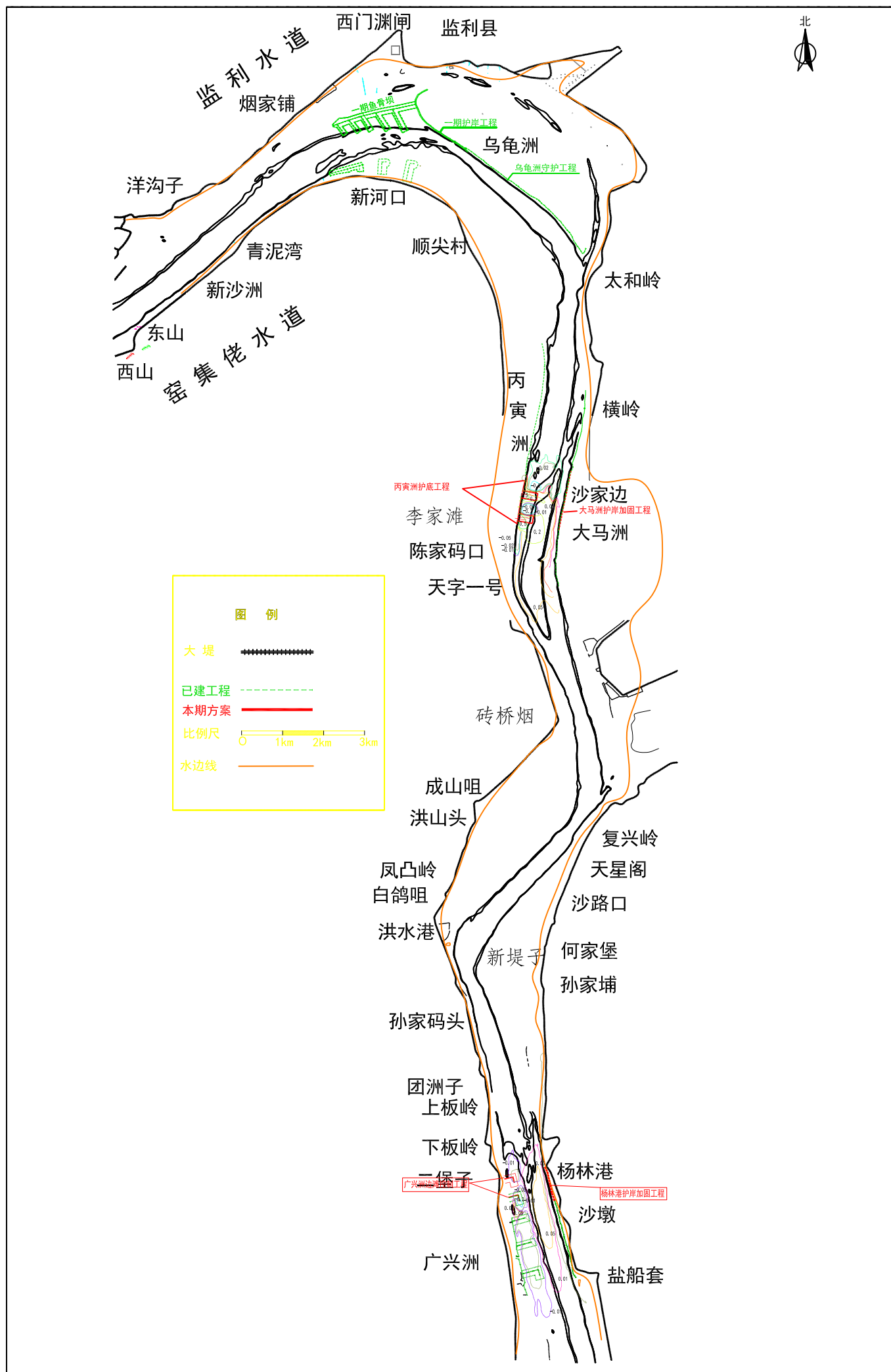
附图3-7 大马洲-铁铺河段丰水期水位变化等值线图



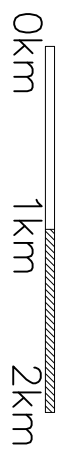
附图3-8 大马洲-铁铺河段枯水期水位变化等值线图



附图3-9大马洲-铁铺河段丰水期流速变化等值线图



附图3-10大马洲-铁铺河段枯水期流速变化等值线图



熊家洲弯道凸岸护底（及高滩守护）工程

熊家洲凹岸护岸加固工程

附图 3-11 熊家洲弯道枯水期水位变化等值线图

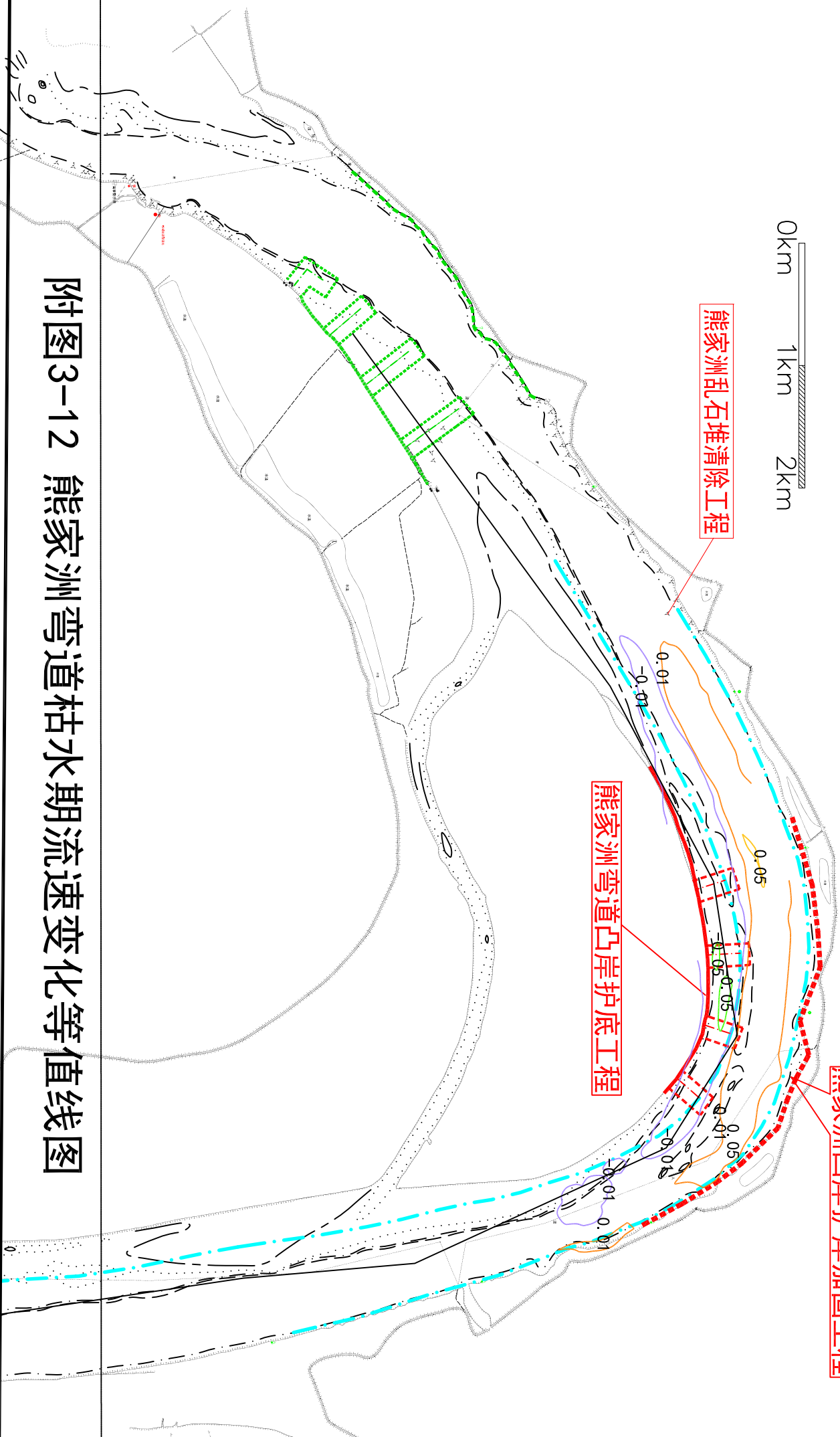


0km 1km 2km

熊家洲乱石堆清除工程

熊家洲弯道凸岸护底工程

熊家洲凹岸护岸加固工程



附图3-12 熊家洲弯道枯水期流速变化等值线图

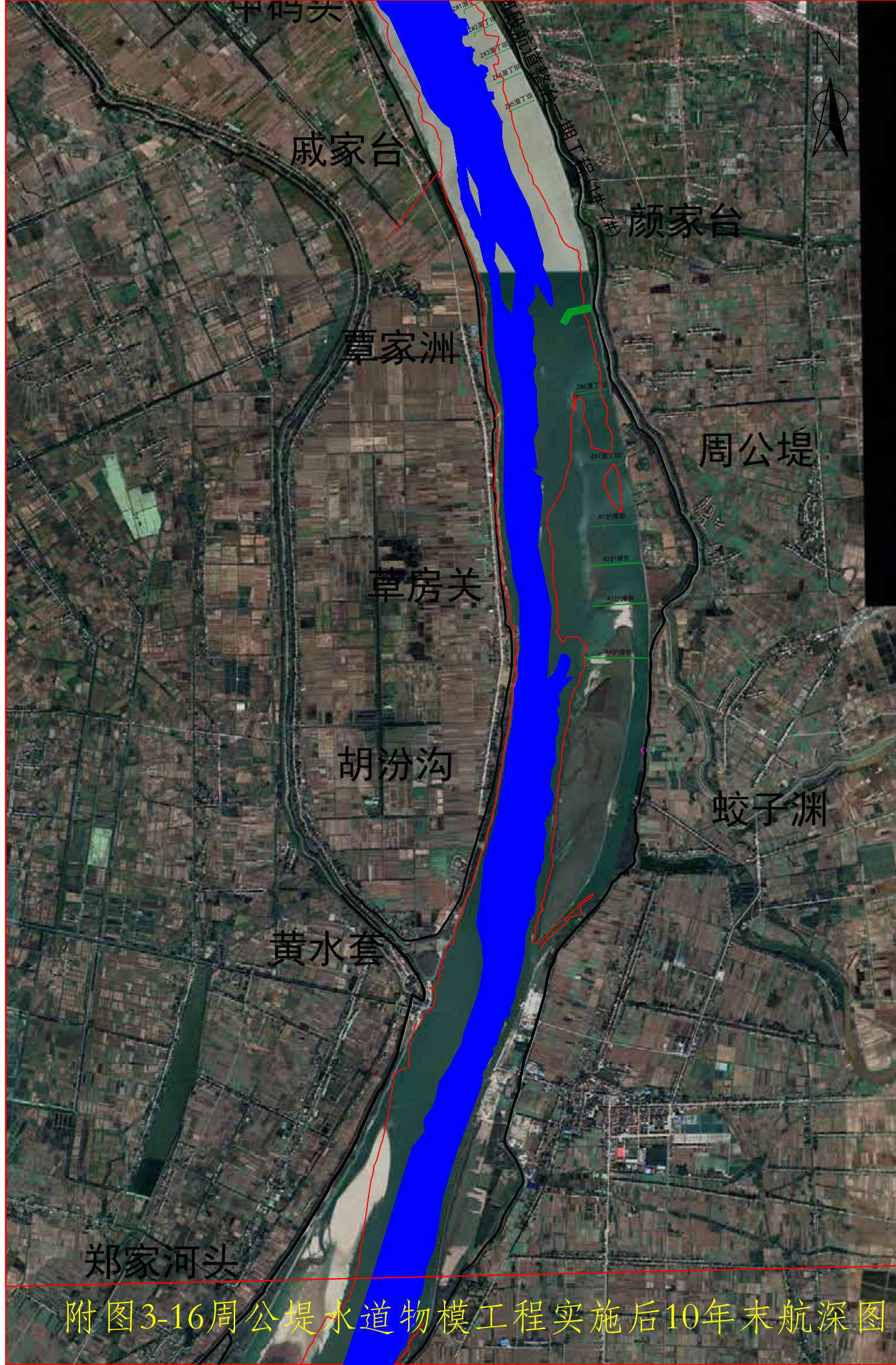


附图3-13 瓦口子水道物模无工程趋势预测10年末航深图

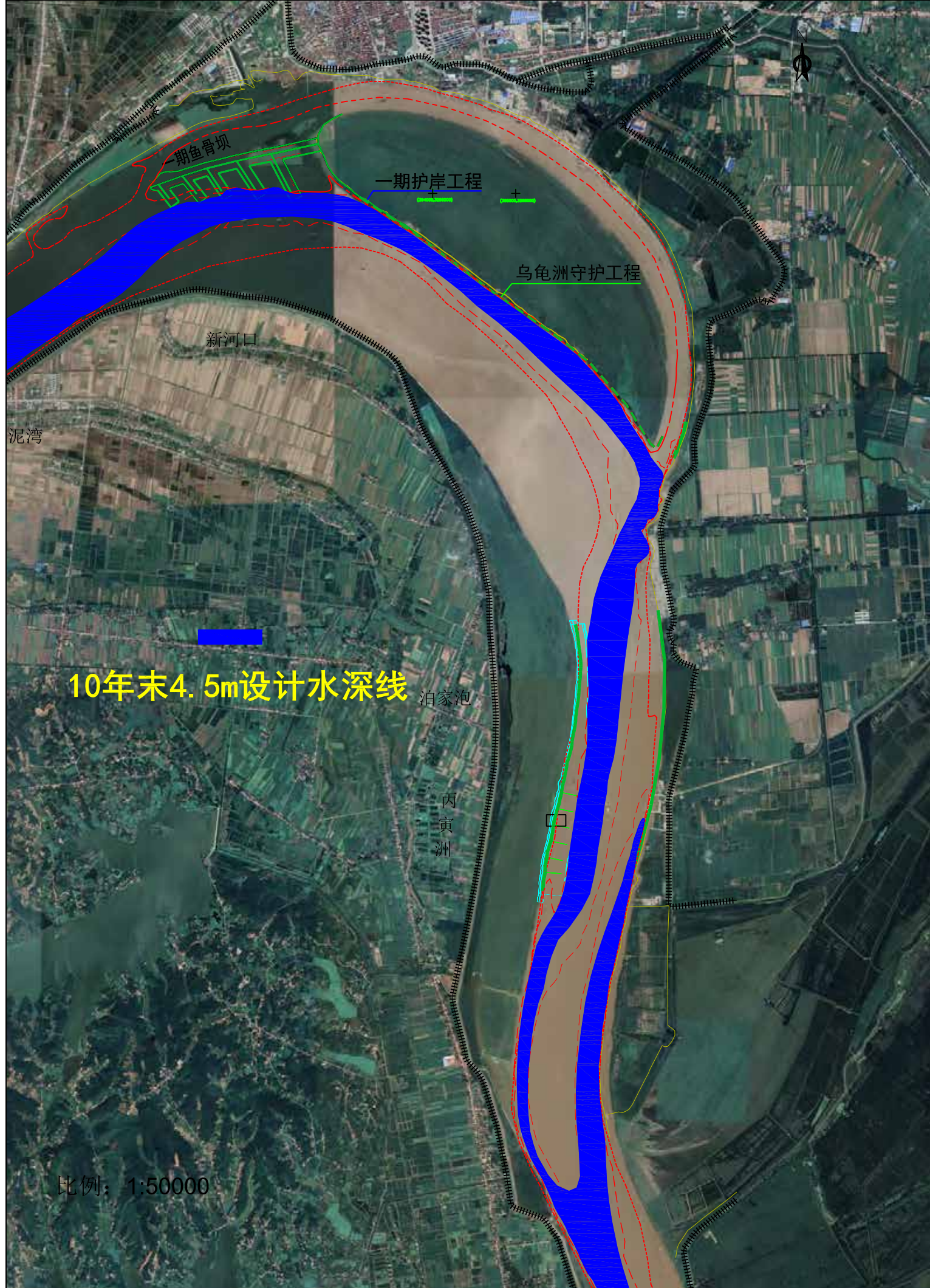


附图3-14 瓦口子水道物模方案实施后10年末航深图





附图3-16周公堤水道物模工程实施后10年末航深图



附图3-17 大马洲水道物模无工程趋势预测10年末航深图



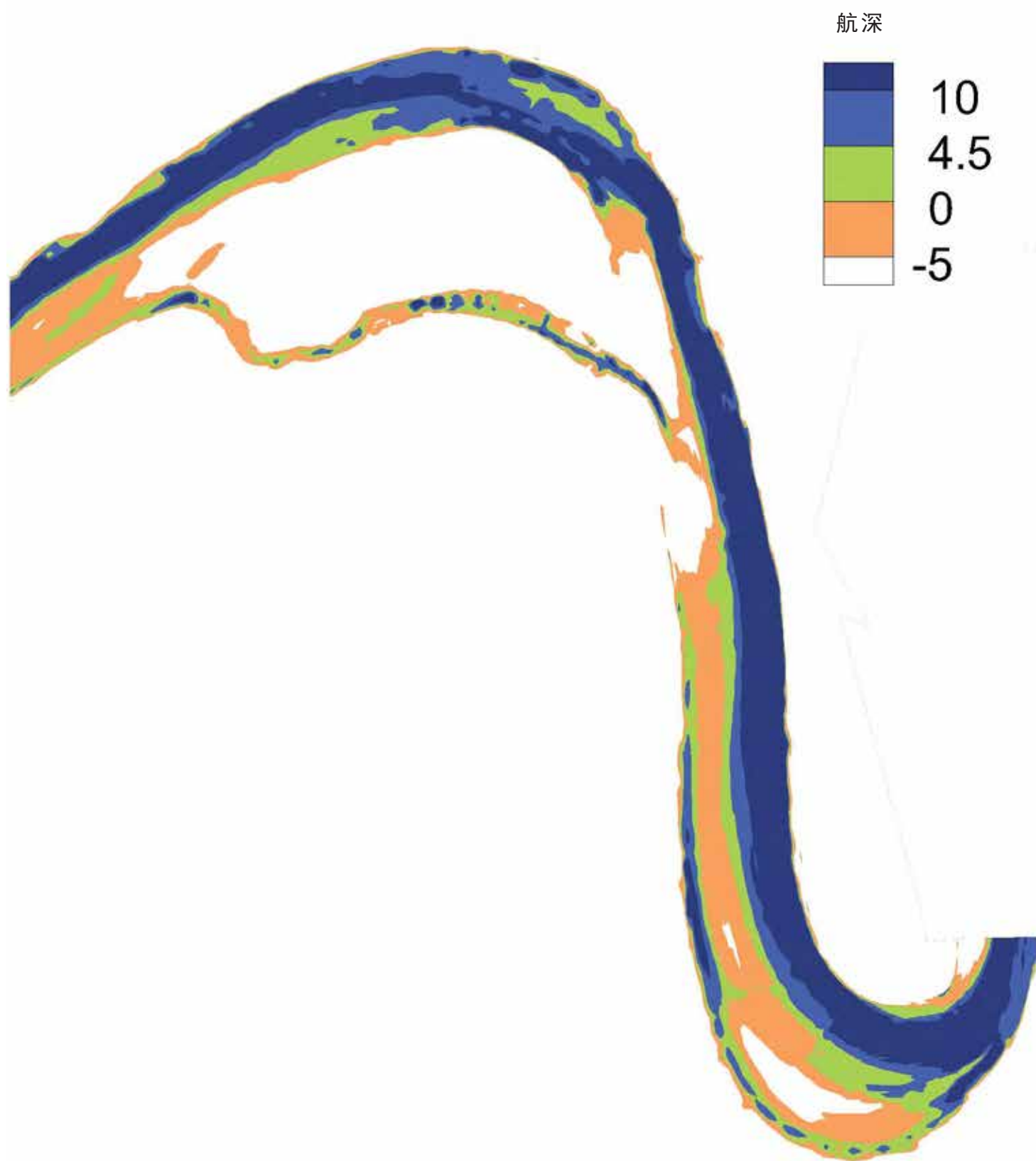
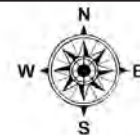
附图3-18 大马洲水道物模工程实施后10年末航深图



附图3-19 铁铺水道物模无工程趋势预测10年末航深图



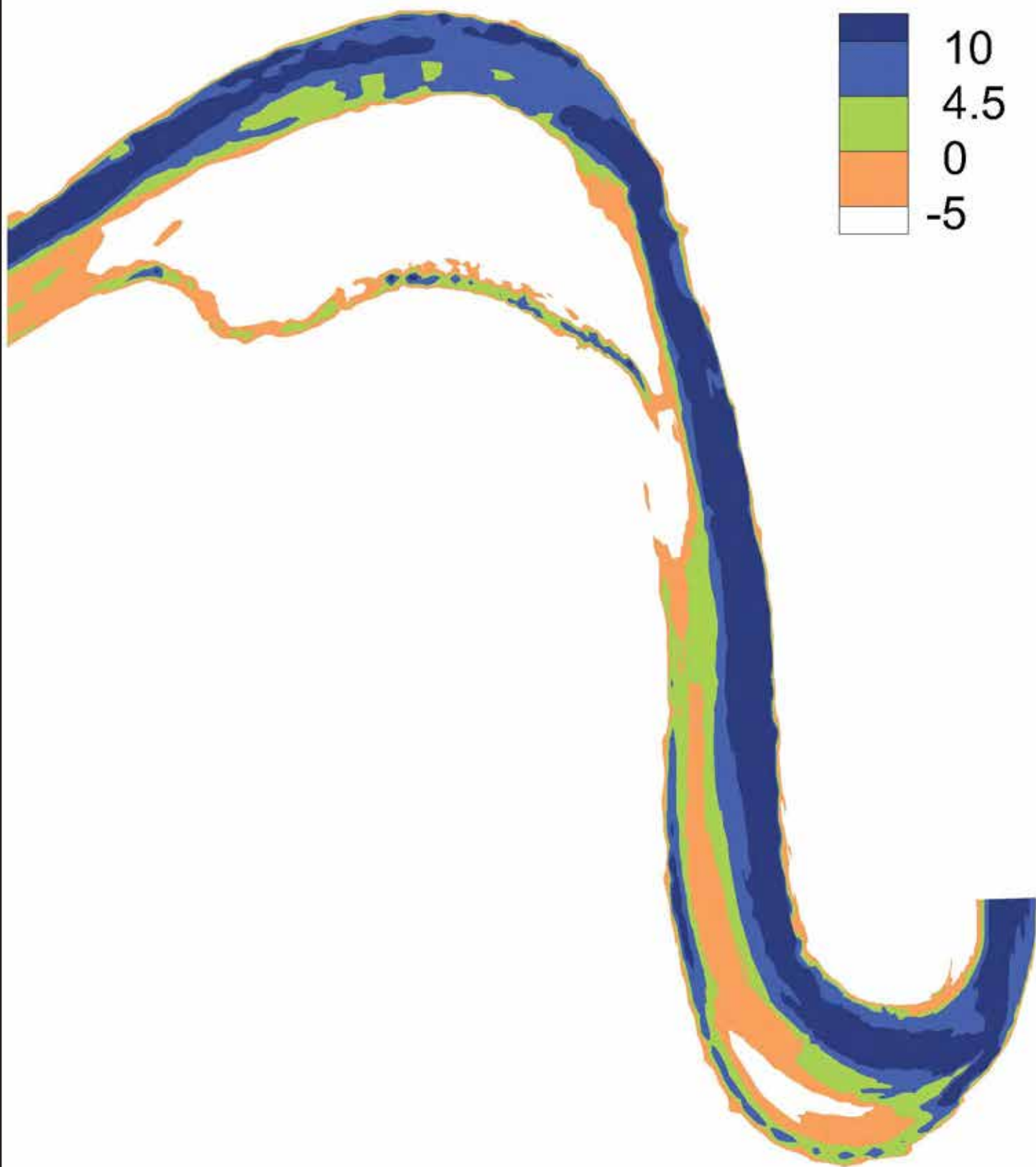
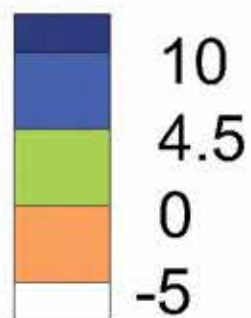
附图3-20铁铺水道物模工程实施后10年末航深图



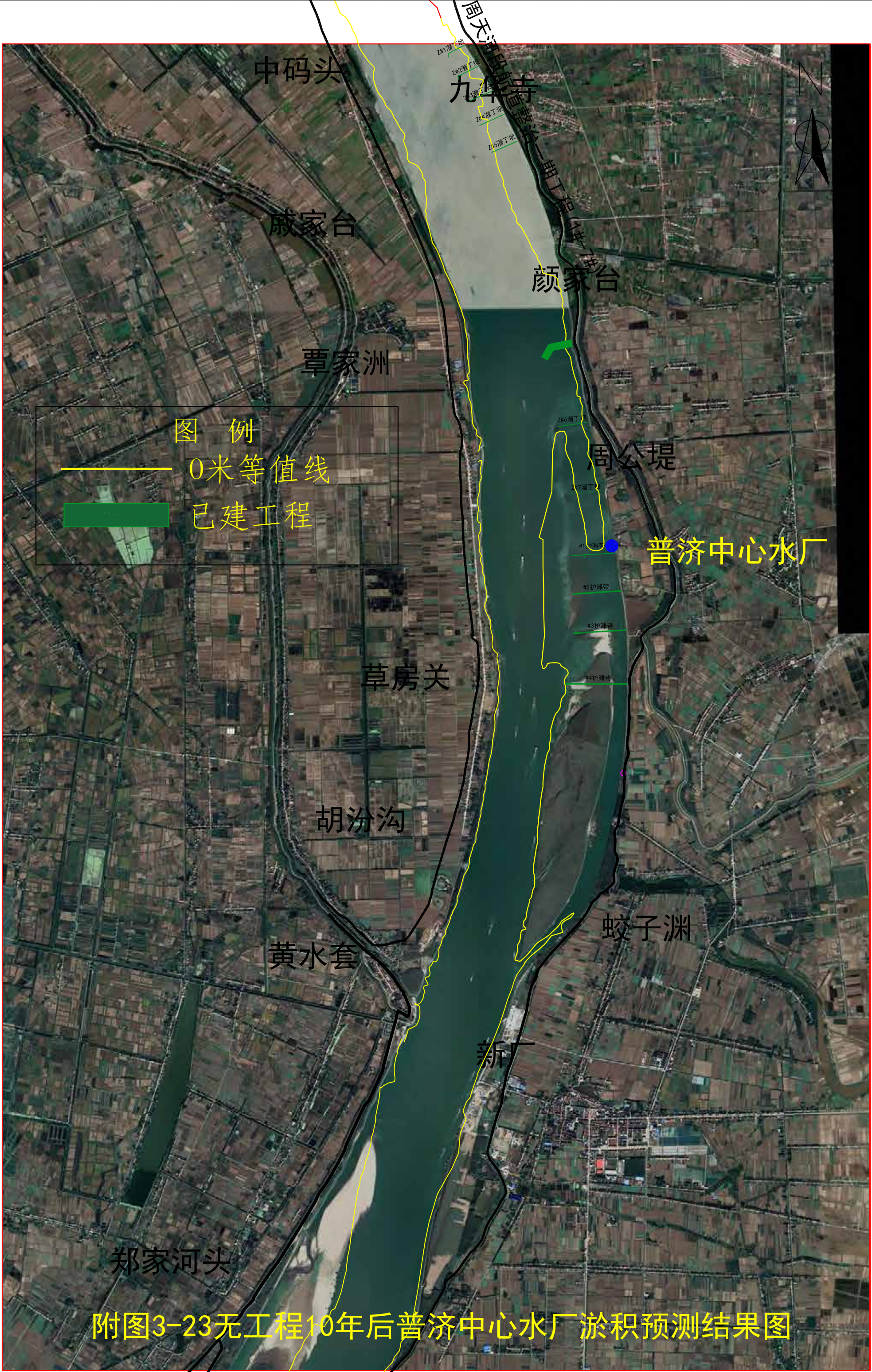
附图3-21 熊家洲至城陵矶数模无工程趋势预测10年末航深图



航深



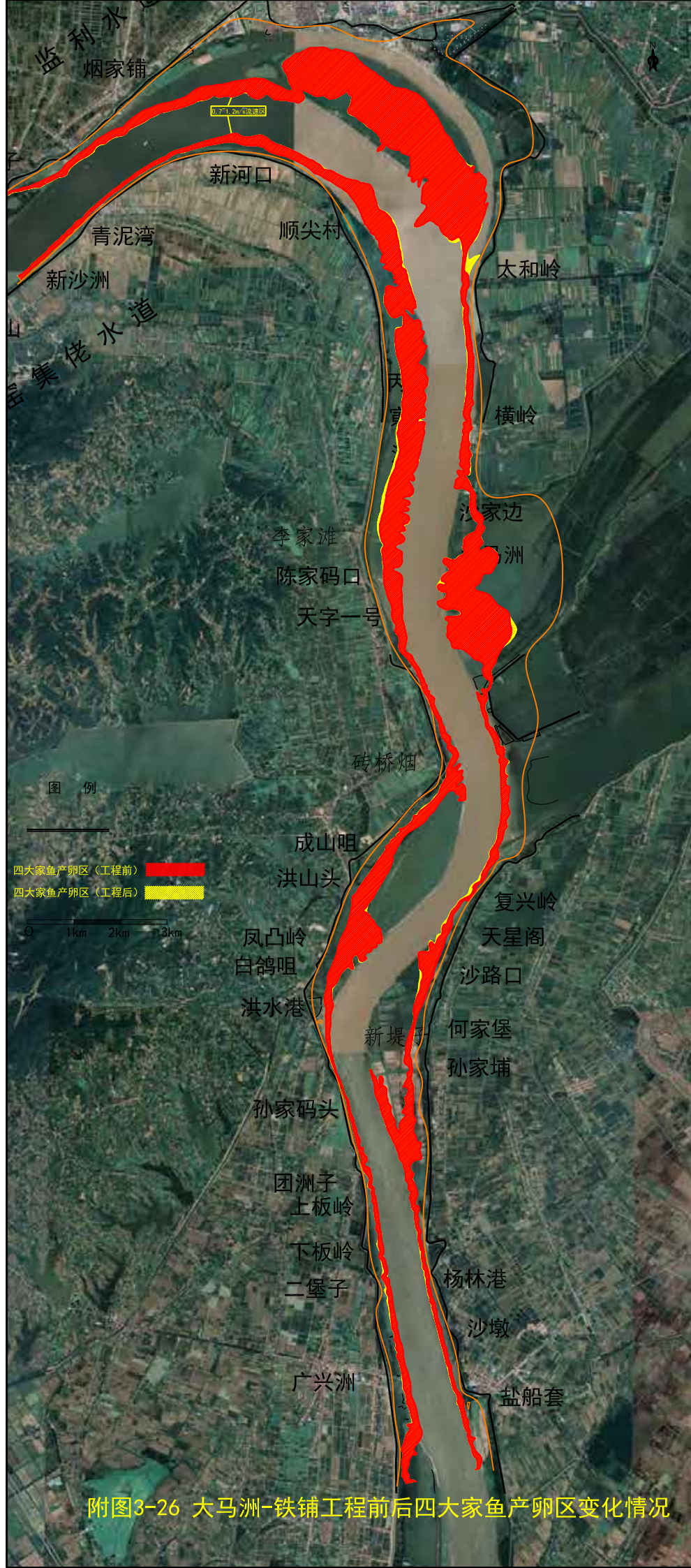
附图3-22熊家洲至城陵矶工程实施后10年末航深图





附图3-24工程10年后普济中心水厂淤积预测结果图





附图3-26 大马洲-铁铺工程前后四大家鱼产卵区变化情况



覃家沟口

张家塔

边江村

郑家

吴家潭子

官路

环保疏浚

陈家

章家潭

普济中心水厂

农丰村

长

200米

1:30,283

| 点位 | x | y |
|----|------------------|-----------------|
| 1 | 112°25'25.59956" | 29°57'47.11418" |
| 2 | 112°25'51.01402" | 29°57'38.92593" |
| 3 | 112°25'52.44311" | 29°57'30.93080" |
| 4 | 112°25'40.56628" | 29°57'30.62181" |
| 5 | 112°25'39.58137" | 29°57'37.11061" |
| 6 | 112°25'25.44506" | 29°57'43.21317" |

底高层为设计水位下 2m, 疏浚面积约 142000m², 疏浚量约 11.36 万方

附图4-4江陵县普济中心水厂水源地环保疏浚工程布置图

附件目录

- 附件 1 委托书及单位变更说明；
附件 2 《关于长江干线航道建设规划环境影响跟踪评价工作意见的函》（环办环评函[2016]1466 号）；
附件 3《2015-2017 年长江水运重点建设项目前期工作计划》（交办规划函[2015]7 号文）；
附件 4《交通运输部关于印发水运“十三五”发展规划的通知》（交规划发[2016]93 号文）；
附件 5 《交通运输部关于推进长江航运高质量发展的意见》；
附件 6 《关于长江干线“十三五”航道治理建设规划》环境影响报告书》的审查意见（环审[2017]27 号文）；
附件 7 《关于长江中游荆江河段航道整治工程（3.5m）（长江中游荆江河段航道整治工程昌门溪至熊家洲段工程）竣工环境保护验收合格的函》（环验[2016]108 号）；
附件 8 关于《长江中游荆江河段航道整治二期工程对长江监利段四大家鱼国家级水产种质资源保护区影响专题论证报告》的审查意见（长渔函字[2019]237 号）；
附件 9 《岳阳市人民政府关于长江中游荆江河段航道整治二期工程建设的复函》（岳政函[2018]76 号）；
附件 10 《关于长江中游荆江河段航道整治二期工程对洞庭湖口铜鱼短颌鲚国家级水产种质资源保护区影响专题评价报告的批复》（农长（资环）便[2018]10 号）；
附件 11 关于在东洞庭湖国家级自然保护区实验区实施长江中游荆江河段航道整治二期工程的复函（湘林护函[2016]11 号）；
附件 12 水源地保护区回复意见（荆州市生态环境局及湖南省生态环境厅）；
附件 13 监测报告；
附件 14 湖北省人民政府关于长江中游荆江河段航道整治二期工程项目不可避免让生态保护红线论证意见的函；
附件 15 湖南省自然资源厅关于长江航道局咨询长江中游荆江河段航道整治二期工程涉及生态保护红线意见的函；
附件 16 建设项目环境影响报告书审批基础信息表。

附录目录

- 附录 1 植被样方调查记录；
附录 2 陆生动物名录；
附录 3 浮游植物名录；
附录 4 浮游动物名录；
附录 5 底栖动物名录；
附录 6 鱼类名录；
附录 7 长江干线十三五航道治理建设规划项目；
附录 8 环境风险评价自查表；
附录 9 地表水环境影响评价自查表

委 托 书

湖北省安全环境技术科学研究院有限公司：

根据《中华人民共和国环境影响评价法》和《中华人民共和国自然保护区条例》的有关规定，特委托贵公司开展《长江中游荆江河段航道整治工程昌门溪至城陵矶段工程（4.0 米）》的环境影响评价工作。



中南安全环境技术研究院股份有限公司变更说明

中南安全环境技术研究院股份有限公司，是根据环境保护部关于全国环保系统环评机构脱钩改制及湖北省人民政府关于事业单位改制相关要求，于 2014 年 12 月 19 日注册成立。依据国家相关政策和《湖北省环境保护厅厅属单位环评业务脱钩改革实施方案》，湖北省环境科学研究院将环评资质证书以及相关环评业务人员整体划转至湖北省安全环境技术科学研究院有限公司，环保部于 2015 年 7 月 29 日批准并予以公告（环境保护部公告 2015 年第 49 号）。

2015 年 12 月 10 日，湖北省安全环境技术科学研究院有限公司经工商行政部门批准（【2015】第 529 号文件），更名为“中南安全环境技术研究院有限公司”，环境保护部（环境保护部公告[2016]第 21 号）和湖北省环境保护厅（湖北省内环境影响评价单位及资质类别（2016 年 2 月更新））先后对我公司环评资质予以变更公示。

2016 年 10 月 28 日，“中南安全环境技术研究院有限公司”更名为“中南安全环境技术研究院股份有限公司”，公司法人由“钱斌”变更为“周俊波”。2017 年 2 月 28 日获得环保部批准（环境保护部关于建设项目环境影响评价资质申请审查情况的公示（2017 年 2 月 28 日）），资质证书机构名称变更为“中南安全环境技术研究院股份有限公司”。

中南安全环境技术研究院股份有限公司

二零二零年十二月十七日



中华人民共和国环境保护部办公厅

环办环评函〔2016〕1466 号

关于长江干线航道建设规划 环境影响跟踪评价工作意见的函

长江航道局：

你局在《长江干线航道建设规划(2011—2015 年)》(以下简称《规划》)实施后,依法开展了环境影响跟踪评价工作,编制了《长江干线航道建设规划(2011—2015 年)环境影响跟踪评价报告》(以下简称《报告》),并于 2016 年 6 月 24 日通过我部组织的专家论证。现就《规划》实施和后续规划的环境保护工作提出如下意见和建议：

一、《规划》范围为长江干线云南水富至江苏浏河口江段,全长 2718 公里,主要施工类型为疏浚、炸礁、切滩、筑坝、护坡等。2011 年 6 月,我部印发了《关于长江干线航道建设规划(2011—2015 年)环境影响报告书的审查意见》(环审〔2011〕153 号)。2012 年 5 月,发展改革委以发改基础〔2012〕1526 号文批复了《规划》。本次跟踪评价涉及的长江干线航道建设项目总数为 24 项,截至 2016 年 5 月,24 项工程中 10 项基本建成、5 项在建、7 项已完成项目环

评待开工、1项正在开展包括项目环评在内的前期工作、1项暂缓实施。

二、《报告》依据《规划》、规划环评结论和审查意见,对航道工程建设实施等情况开展了调查,结合典型江段生态环境变化情况,评价了已实施工程对相关江段生态环境的影响,初步分析了与规划环评预测的差异,总结了已采取环境保护措施的有效性,开展了公众对《规划》实施环境影响的意见调查,提出了解决问题的建议。《报告》基础资料丰富,评价方法基本适当,评价内容较全面,总体符合《规划环境影响评价条例》要求。

三、为发挥跟踪评价的有效性,进一步做好《规划》实施的环境保护工作,预防和减缓后续规划编制、实施可能产生的不利环境影响,建议重点做好如下工作:

(一)贯彻中央推动长江经济带发展座谈会精神,把修复长江生态环境摆在首要位置,以改善生态环境质量为目标,共抓大保护。坚持“生态优先、绿色发展”战略定位,明确长江航道建设需要严格保护的生态空间,合理调控航道规划开发强度,制定准入负面清单,作为规划江段航道工程的约束性要求,减缓累积性影响,维护生态系统完整性。

(二)统筹考虑后续航道规划建设的环境合理性,不搞大开发。结合长江合理航运需求,根据阶段性环境质量改善目标,从减缓累

积影响角度调控建设规模和时序。对可能涉及环境敏感区且有拟建、在建整治工程的江段,如宜昌—昌门溪、城陵矶—武汉、安庆—芜湖等,建议“十三五”期间不再规划新的航道建设项目。后续规划应严控开发规模,按照环境影响大小,对规划任务分类排序,合理安排开发整治时序并提出针对性保护要求。

(三)严守生态保护红线,明确航道建设应严格保护的生态空间。全面梳理后续航道建设可能涉及的自然保护区、饮用水水源保护区、重要栖息地空间范围,结合地方生态保护红线划定,提出严格的生态空间保护要求。饮用水水源一级保护区、自然保护区核心区和缓冲区、重要鱼类“三场”等,原则上应纳入红线区,禁止实施整治工程;其他重要环境敏感区,应提出严格的准入条件,做好避让、减缓、补偿等措施。

(四)明确环境准入清单,强化准入源头控制。在严格空间准入要求的同时,针对不同河段和生态环境敏感区域保护要求,从航道工程类型和运输船舶等方面提出限制要求。总结梳理各类航道整治工程环境保护对策措施的适用性和有效性,研究提出应优先采取的环保措施清单,并在后续航道工程中因地制宜应用。

(五)进一步加强《规划》实施及航道运营环境管理。对涉及自然保护区、饮用水水源保护区、国家级水产种质资源保护区、水生生物重要生境的航道项目,落实施工期环境监理要求,做好施工期

和运营期的生态保护与恢复,严格落实各项环境保护措施。加强环境风险防范和应急能力建设,完善应急预案并纳入区域突发环境事件应急预案体系。

(六)建立健全长期监测体系。建立重要水生生态系统和重点水生生物保护的长期监测体系,持续开展环境影响和环保措施有效性的监测分析。针对重点江段的生态系统结构、功能变化和中华鲟、江豚等旗舰物种的重要栖息地进行专题跟踪监测,及时优化航道规划建设。

(七)加强后续研究。加快重要物种和水生生态系统的修复研究,明确保护机理和有效措施。推进开放水域生态环境保护要求研究,提升管理的科学化、精细化水平。结合长江新的战略定位、保护要求和现有开发程度,科学研究、统筹考虑,合理确定各江段的航运发展目标,并做好与港口建设和产业布局等的衔接。

附件:《长江干线航道建设规划(2011—2015年)环境影响跟踪评价报告》专家论证意见



附件

《长江干线航道建设规划（2011-2015 年） 环境影响跟踪评价报告》专家论证意见

2016 年 6 月 24 日，环境保护部环境影响评价司在北京主持召开了《长江干线航道建设规划（2011-2015 年）环境影响跟踪评价报告》（以下简称《报告》）专家论证会。会议特邀 11 名专家组成专家组（名单附后）。国家发展改革委基础产业司、交通运输部综合规划司、环境保护部环境工程评估中心、云南省、四川省、重庆市、湖北省、江西省、安徽省、江苏省、上海市环境保护厅（局）、长江航务管理局、长江航道局等单位代表参加了会议。专家组和与会代表听取了中交第二航务工程勘察设计院有限公司对《报告》主要内容的汇报，经认真讨论形成如下专家论证意见：

一、《长江干线航道建设规划（2011-2015 年）》（以下简称《规划》）于 2011 年由长江航道局编制完成。规划范围为长江干线云南水富至江苏浏河口江段，全长 2718 公里，新建项目 19 项，整治里程 152.4 公里，主要施工类型为疏浚、炸礁、切滩、筑坝、护坡等。2011 年 6 月，环境保护部印发了《关于长江干线航道建设规划（2011-2015 年）环境影响报告书的审查意见》（环审〔2011〕153 号）。2012 年 5 月，国家发展改革委以发改基础〔2012〕1526 号文批复了《规划》，共包含 35

项建设项目，较规划环评阶段增加了“十一五”延续项目 11 项、浏河口至长江口项目 5 项。2014 年 3 月，交通运输部办公厅《关于同意开展长江中游新洲至九江河段鲤鱼山水道航道整治工程等项目前期工作的函》（厅函规划〔2014〕74 号）中，批准开展前期工作的工程项目较原《规划》增加了 5 项。本跟踪评价涉及的长江干线航道建设项目总数为 24 项，总整治工程里程约占规划江段长度的 10%。截至 2016 年 5 月，24 项工程中 10 项基本建成、5 项在建、7 项已完成项目环评待开工、1 项正在开展包括项目环评在内的前期工作、1 项暂缓实施。

二、《报告》依据《规划》、规划环评结论和审查意见，对航道工程建设实施等情况开展了调查，结合典型江段生态和环境变化情况，评价了已实施工程对相关江段生态环境的影响，初步分析了与规划环评预测的差异，总结了已采取环境保护措施的有效性，开展了公众对《规划》实施环境影响的意见调查，提出了解决问题的建议。根据《报告》结论，长江航道建设基本采纳了规划环评提出的优化调整建议，总体落实了相关环境保护方案，工程涉及区域生态系统服务功能未出现明显改变。

专家组认为，《报告》基础资料丰富，评价方法基本适当，评价内容较全面，总体符合《规划环境影响评价条例》要求。但《报告》尚需进一步加强对比分析和累积影响分析，从明确生态环境质量底线、划定生态保护红线、提出准入负面清单等方面总结提升跟踪评价结论，强化对后续航道规划建设的指导。《报告》还需做如下补充修改：

（一）理顺环境影响跟踪评价思路。重点结合《规划》实施实际产生的环境影响，分析航道建设对长江生态系统和环境质量的影响途径和程度，明确各类环保对策措施的效果，提出对后续航道规划和工程建设的指导意见。

（二）分类深化环境影响跟踪评价，对已建和在建项目，重点通过现状监测和趋势分析，进一步阐明工程实际影响与原环评预测结果的差异；对尚未实施或正在开展前期工作的项目，应重点结合已建和在建项目相关环境影响、环保措施的跟踪评价结果，提出相应的环保建议。

（三）完善环境敏感目标影响评价内容。明确受影响的环境敏感区或重要栖息地的范围、影响因子、影响程度等，重点深入分析《规划》实施对“十二五”期新增或调整环境敏感目标的影响，以及较规划环评阶段新增、调整的建设项目对环境敏感目标的影响。

（四）完善危险化学品运输事故风险分析和航道日常维护环境影响回顾分析。进一步分析多个航道项目累积影响，以及干流其它大型涉水工程实施的累积影响。

（五）集中说明规划实施实际产生的环境影响与规划环评及其审查意见结论的差异，总结对比环保对策措施的实际效果，完善环境影响跟踪评价结论。

（六）结合《报告》提出的航道整治工程禁止实施空间，进一步明确后续航道规划时应强化空间管制的生态保护红线区范围，从空间布局和环境准入等方面提出禁止及限制性要

求。

三、为发挥跟踪评价的有效性，进一步做好《规划》实施的环境保护工作，预防和减缓后续规划编制、实施可能产生的不利环境影响，专家组提出如下意见和建议：

（一）贯彻中央推动长江经济带发展座谈会精神，把修复长江生态环境摆在首要位置，以改善生态环境质量为目标，共抓大保护。坚持“生态优先、绿色发展”战略定位，明确长江航道建设需要严格保护的生态空间，合理调控航道规划开发强度，制定准入负面清单，作为规划江段航道工程的约束性要求，减缓累积性影响，维护生态系统完整性。

（二）统筹考虑后续航道规划建设的环境合理性，不搞大开发。结合长江合理航运需求，根据阶段性环境质量改善目标，从减缓累积影响角度调控建设规模和时序。对可能涉及环境敏感区且有拟建、在建整治工程的江段，如宜昌-昌门溪、城陵矶-武汉、安庆-芜湖等，建议“十三五”期间不再规划新的航道建设项目。后续规划应严控开发规模，按照环境影响大小，对规划任务分类排序，合理安排开发整治时序并提出针对性保护要求。

（三）严守生态保护红线，明确航道建设应严格保护的生态空间。全面梳理后续航道建设可能涉及的自然保护区、饮用水水源保护区、重要栖息地空间范围，结合地方生态保护红线划定，提出严格的生态空间保护要求。饮用水水源一级保护区、自然保护区核心区和缓冲区、重要鱼类“三场”等，原则上应纳

入红线区，禁止实施整治工程；其他重要环境敏感区，应提出严格的准入条件，做好避让、减缓、补偿等措施。

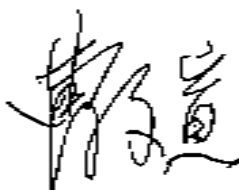
（四）明确环境准入清单，强化准入源头控制。在严格空间准入要求的同时，针对不同河段和生态环境敏感区域保护要求，从航道工程类型和运输船舶等方面提出限制要求。总结梳理各类航道整治工程环境保护对策措施的适用性和有效性，研究提出应优先采取的环保措施清单，并在后续航道工程中因地制宜应用。

（五）进一步加强《规划》实施及运营环境管理。对涉及自然保护区、饮用水水源保护区、国家级水产种质资源保护区、水生生物重要生境的航道项目，落实施工期环境监理要求，做好施工期和运营期的生态保护与恢复，严格落实各项环境保护措施。加强环境风险防范和应急能力建设，完善应急预案并纳入区域突发环境事件应急预案体系。

（六）建立健全长期监测体系。建立重要水生生态系统和重点水生生物保护的长期监测体系，持续开展环境影响和环保措施有效性的监测分析。针对重点江段的生态系统结构、功能变化和中华鲟、江豚等旗舰物种的重要栖息地进行专题跟踪监测，及时优化航道规划建设。

（七）加强后续研究。加快重要物种和水生生态系统的修复研究，明确保护机理和有效措施。推进开放水域生态环境保护要求研究，提升管理的科学化、精细化水平。结合长江新的战略定位、保护要求和现有开发程度，科学研究、统筹考虑、

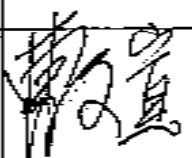

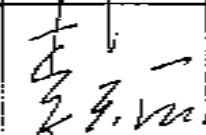

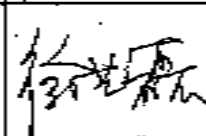
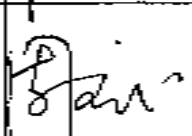
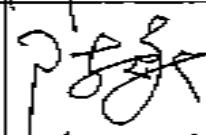

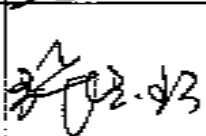
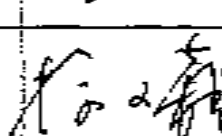
合理确定各江段的航运发展目标,并做好与港口建设和产业布局等的衔接。

专家组长: 

二〇一六年六月二十四日

**《长江干线航道建设规划（2011~2015）环境影响
跟踪评价报告》专家论证会签字表**

2016年6月24日

| 姓 名 | 职务/职称 | 工作单位 | 签 名 |
|-----|-------|-------------------|---|
| 曹文宣 | 院 士 | 中国科学院水生生物研究所 |  |
| 万本太 | 委 员 | 环境保护部环境咨询委员会 |  |
| 李天威 | 总 工 | 环境保护部环境工程评估中心 |  |
| 黄川友 | 教 授 | 四川大学 |  |
| 徐洪磊 | 研究员 | 交通运输部规划研究院 |  |
| 周 斌 | 教 高 | 交通运输部天津水运工程研究所 |  |
| 陈大庆 | 研究员 | 中国水产科学研究院 |  |
| 黄道明 | 研究员 | 水利部/中国科学院水工程生态研究所 |  |
| 张玉环 | 研究员 | 环境保护部华南环境科学研究所 |  |
| 操文颖 | 研究员 | 长江水资源保护科学研究所 |  |

抄 送：发展改革委、交通运输部，云南省、四川省、重庆市、湖北省、湖南省、江西省、安徽省、江苏省、上海市环境保护厅（局），长江航务管理局，中交第二航务工程勘察设计院有限公司，环境保护部环境工程评估中心。



中华人民共和国交通运输部办公厅

交办规划函〔2015〕7号

交通运输部办公厅关于印发 2015—2017 年 长江水运重点建设项目前期工作计划的通知

上海、江苏、浙江、安徽、江西、湖北、湖南、重庆、四川、贵州、云南省（市）交通运输厅（委），长江航务管理局、长江口航道管理局，长江南京以下深水航道建设工程指挥部：

为贯彻落实《国务院关于依托黄金水道推动长江经济带发展的指导意见》（国发〔2014〕39号）的有关要求，加快推进长江水运重点建设项目前期工作，做好项目储备，推动具备条件的项目尽快开工建设，我部在你们上报重点建设项目的基础上，选取了对于提升长江黄金水道功能、实现规划目标、稳增长调结构作用明显，具有一定前期工作基础且可以在2017年前开工建设的项目，形成了2015—2017年水运重点建设项目前期工作计划，现印发你们。

部将根据国家全面深化改革和投融资体制改革总体要求，按照事权与支出责任相匹配的原则，对部分项目给予资金支持，具体项目以部党组审议并通过的“十三五”规划为准。请你单位进一步细化工作安排、落实责任，积极协调发改、水利、国土、环保等部门以及项目所在市、区（县）人民政府，加快推进前期工作，积极争取

财政资金支持,确保项目按期开工建设。港口项目应充分发挥市场配置资源的决定性作用,鼓励社会资本投入,项目前期工作进度由业主根据市场自主决定,各级交通运输主管部门要积极支持,协助解决项目推进过程中的问题。



抄送：部规划研究院，部水运局。



附件

长江水运重点建设项目前期工作计划表(2015—2017 年)

| 序号 | 项 目 名 称 | 建设 单位 | 项目概况(建设规模等) | 估算总投资 (亿元) | 前期工作 进展 | 开工年 | 完工年 |
|----|----------------------|----------|---|---------------|------------|------|------|
| | 总计 87 个项目 | | | 1873.1 | | | |
| 一 | 长江干线航道 | | | 215 | | | |
| 1 | 长江上游水富至宜宾段三级航道整治工程 | 四川省 | 三级航道 30 公里 | 5 | 可研编制 | 2016 | 2018 |
| 2 | 长江上游宜宾至重庆段航道重点浅滩治理工程 | 长航局 | 分段实施江津—胜中坝、东溪口、羊石盘—上白河、巫木梳—占坝子、白沙—温中坝、叉鱼嘴—梓潼嘴、冰盘嘴—火焰嘴等水道部分重点浅滩治理工程,逐步改善航道条件 | 22 | 方案研究 | 2016 | 2020 |
| 3 | 长江上游九龙坡至朝天门河段航道整治工程 | 长航局 | 整治砖灶子、胡家滩等五个重点水道 | 5 | 可研待批 | 2016 | 2018 |
| 4 | 长江三峡库区及库尾航道整治工程 | 长航局 | 分段实施,包括回水变动区整治二期和库区碍航礁石炸除工程等 | 6 | 方案研究 | 2017 | 2018 |
| 5 | 长江三峡河段通航能力提升建设工程 | 长航局 | 分段实施,包括两坝间淹没段整治工程以及枢纽上下游锚地、助航设施、检修基地、监测系统、数字航道、船舶监管系统等 | 10 | 可研编制 | 2015 | 2018 |
| 6 | 长江中游宜昌至荆门段河道整治二期工程 | 长航局 | 宜都水道的中沙咀边滩守护工程、南阳峡坝坝工程、右槽控制工程,关洲水道的关洲左汉中下段守护控制工程 | 4 | 方案研究 | 2016 | 2018 |

| 序号 | 项 目 名 称 | 建设 单位 | 项目概况(建设规模等) | 估算总投资 (亿元) | 前期工作 进展 | 开工年 | 完工年 |
|----|----------------------------|----------|--|---------------|------------|------|------|
| 7 | 长江中游荆江河段航道整治二期工程(昌门溪至城陵矶段) | 长航局 | 对流市、太平口、周天、调关、大马洲、反咀、熊家洲、尺八口、八仙洲、观音洲等水道(河段)进行综合治理 | 35 | 方案研究 | 2017 | 2021 |
| 8 | 长江中游赤壁至潘家湾河段燕子窝水道航道整治工程 | 长航局 | 建设燕子窝心滩头部护滩带,加固右槽护底带及护岸加固等工程 | 2.9 | 可研已批 | 2015 | 2017 |
| 9 | 长江中游蕲春水道航道整治工程 | 长航局 | 在右岸李家洲边滩上段新建护滩带,对左岸已建护岸进行水下加固 | 3.7 | 方案研究 | 2017 | 2019 |
| 10 | 长江中游鲤鱼山水道航道整治工程 | 长航局 | 守护黄莲洲心滩,稳定目前较为有利的滩槽格局,适当改善航道条件 | 3.5 | 可研已批 | 2015 | 2017 |
| 11 | 长江中游新洲至九江河段航道整治二期工程 | 长航局 | 徐家湾边滩守护,鳊鱼滩左汊进口护底,新洲洲头及右缘高滩守护工程,新洲尾护岸加固,鳊鱼滩右缘下段守护等 | 4.4 | 方案研究 | 2017 | 2019 |
| 12 | 长江下游东北水道航道整治工程 | 长航局 | 建设西洲圩窄沟两条护滩带,下三号洲左缘三条护滩带 | 3.6 | 可研编制 | 2016 | 2018 |
| 13 | 长江下游土桥水道航道整治二期工程 | 长航局 | 成德洲尾右缘高滩守护工程,新洲右槽进口限制工程,章家洲左缘高滩守护工程 | 5 | 方案研究 | 2016 | 2018 |
| 14 | 长江下游黑沙洲水道航道整治二期工程 | 长航局 | 心滩梳齿坝工程、左槽内潜坝加固、天然洲右缘下段护岸和右岸护岸加固 | 3.7 | 方案研究 | 2016 | 2018 |
| 15 | 长江下游安庆水道航道整治二期工程 | 长航局 | 新洲头部护滩,新中汊护底加高,崇文洲头守护等 | 4.7 | 可研编制 | 2016 | 2018 |
| 16 | 长江下游江心洲河段航道整治工程 | 长航局 | 建设江心洲心滩滩头护岸,何家洲洲头护岸和护底带,加固护岸等 | 4 | 可研已批 | 2015 | 2017 |
| 17 | 长江下游芜湖河段航道整治工程 | 长航局 | 曹姑洲心滩头部鱼咀工程,曹姑洲心滩与曹姑洲之间堵槽工程 | 5 | 方案研究 | 2016 | 2018 |

交通运输部文件

交规划发〔2016〕93号

交通运输部关于印发 水运“十三五”发展规划的通知

各省、自治区、直辖市交通运输厅(委),部属各单位,部内各司局:


现将《水运“十三五”发展规划》印发给你们。请按照职责分工,结合工作实际,认真组织实施。



附表 内河水运“十三五”重点建设项目表（公共基础设施）

| 序号 | 项目名称 | 建设规模（航道等级、里程、泊位、性质、吨级、个数、能力等） | 建设单位 | 项目类型 | 建设起止年限 | | 总投资 万元 |
|----|-----------------------------|---|------|------|--------|------|-----------|
| | | | | | | | |
| 70 | 长江上游纳溪-井口水道航道整治工程 | 建设二级航道29公里，整治野猫坝、红灯碛、凤篁碛等 | 长航 | 航道 | 2019 | 2021 | 50000 |
| 71 | 长江上游二龙口-香炉滩水道航道整治工程 | 建设二级航道31公里，整治金鱼碛、黑石碛、香炉滩、落碛滩、吊鱼嘴等 | 长航 | 航道 | 2019 | 2021 | 48700 |
| 72 | 三峡-葛洲坝两坝间航道大沙坝至南津关段整治工程 | 改善一级航道17公里，炸礁165万方 | 长航 | 航道 | 2020 | 2024 | 100000 |
| 73 | 长江中游荆江河段航道整治二期工程（宜昌至城陵矶段工程） | 改善一级航道313.4公里，对枝江、澧市、太平口、周天、调关、大马洲、反坝、熊家洲、尺八口、八仙洲、观音洲等水道（河段）进行治理 | 长航 | 航道 | 2019 | 2025 | 275000 |
| 74 | 长江干线武汉至安庆段6米水深航道整治工程 | 建设6米水深航道351.5公里，对天兴洲河段、湖广-罗洲河段、牧鹅洲水道、沙洲水道、熊家洲河段、钻牛沙水道、鲤鱼山水道、张家洲河段、东北水道、马当河段、东流水道过坝段进行治理 | 长航 | 航道 | 2018 | 2021 | 400000 |
| 75 | 长江下游红乌河段航道整治二期工程 | 改善一级航道55公里，新生洲洲头守护工程、新生洲、新洲左、右缘守护及堵改工程 | 长航 | 航道 | 2018 | 2021 | 50000 |
| 76 | 长江南京以下12.5米深水航道后续完善工程 | 改善12.5米深水航道312公里，重点对南通水道、通州沙等水道实施后续完善工程 | 长航 | 航道 | 2020 | 2025 | 550000 |
| 77 | 三峡通航船舶巴东官渡口锚地建设工程 | 新建顺靠锚位13个（5000吨级普通货船52艘） | 长航 | 其他 | 2018 | 2022 | 40000 |
| 78 | 三峡通航船舶秭归太子湾锚地建设工程 | 新建顺靠锚位16个、丁靠锚位11个（5000吨级普通货船92艘） | 长航 | 其他 | 2018 | 2022 | 50000 |
| 79 | 三峡通航船舶秭归沙镇溪锚地建设工程 | 新建顺靠锚位20个（5000吨级普通货船80艘） | 长航 | 其他 | 2018 | 2022 | 50000 |
| 80 | 三峡通航船舶枝江锚泊区建设工程 | 新建顺靠锚位20个、抛锚锚位67个（3500吨级危险品船32艘，5000吨级普通货船29艘） | 长航 | 其他 | 2019 | 2022 | 35000 |

附件 5



中华人民共和国交通运输部

Ministry of Transport of the People's Republic of China

政府信息公开专栏

搜索

高级搜索

当前位置： 首页 > 水运局

| | | | |
|-------|-----------------------|-------|------------------------------|
| 名称： | 交通运输部关于推进长江航运高质量发展的意见 | 机构分类： | 水运局 |
| 索引号： | 2019-02148 | 主题分类： | 专项规划 |
| 文号： | 交水发〔2019〕87号 | 行业分类： | 水上旅客运输;水上货物运输;港口管理;船舶管理;船员服务 |
| 公开日期： | 2019年07月10日 | 主题词： | 长江航运;高质量发展 |

交通运输部关于推进长江航运高质量发展的意见

【字号：大 中 小】 打印本页

上海、江苏、浙江、安徽、江西、湖北、湖南、重庆、四川、贵州、云南省（市）交通运输厅（局、委），部属各单位，部内各司局，

长江航运是长江经济带综合交通运输体系的重要组成部分，是打造高质量发展经济带的重要支撑。为深入贯彻落实习近平总书记推动长江经济带发展系列重要讲话精神，加快推进长江航运高质量发展，现提出以下意见。

一、总体要求

（一）指导思想。

以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导，全面贯彻党的十九大和十九届二中、三中全会精神，坚持新发展理念，以供给侧结构性改革为主线，以“共抓大保护、不搞大开发”“生态优先、绿色发展”为根本遵循，以改革创新为动力，着力推进设施装备升级、夯实安全基础、提高服务品质、提升治理能力，将长江航运打造成交通强国建设先行区、内河水运绿色发展示范区和高质量发展样板区，为推动长江经济带高质量发展提供坚实支撑和有力保障。

（二）基本原则。

坚持生态优先、绿色发展，走低碳、循环、可持续发展之路。

坚持安全第一、服务民生，全面提高长江航运的安全性和保障能力。

坚持改革引领、创新驱动，推动长江航运质量变革、效率变革、动力变革。

坚持统筹兼顾、协同高效，统筹处理好干支流、船港航、港产城、江海陆等关系，实现协同高效发展。

（三）总体目标。

到2025年，基本建立发展绿色化、设施网络化、船舶标准化、服务品质化、治理现代化的长江航运高质量发展体系，长江航运绿色发展水平显著提高，设施装备明显改善，安全监管和救助能力进一步提升，创新能力显著增强，服务水平明显提高，在区域经济社会发展中的作用更加凸显。

到2035年，建成长江航运高质量发展体系，长江航运发展水平进入世界内河先进行列，在综合运输体系中的优势和作用充分发挥，为长江经济带提供坚实支撑。

二、强化系统治理，促进航运绿色发展

（四）加强港口和船舶污染防治。

推进港口船舶污染物接收转运设施、散货码头防风抑尘设施建设，加强港口节能环保设备、工艺应用。加快推进水上洗舱站建设，到2025年，长江干线建成水上化学品洗舱站17座，主要支流洗舱站建设取得进展。探索建设集岸电、污染物接收等服务于一体的水上绿色航运综合服务区。逐步推行以400总吨及以下运输船舶“船上储存交岸处置”为主的排放治理模式，研究将400总吨以下新建货运船舶具备污染物收集储存设施、600载重吨以下新建油船具备双壳等纳入内河船舶法定检验技术规则。全面推行船舶污染物接收转运处置联单制度和联合监管制度，落实船舶排放控制区政策，发挥船用燃油监管协调机制作用。到2035年，基本建成设施布局合理、运转衔接高效、监管严格有力的长江航运污染防治格局。

（五）推广应用新能源和清洁能源。

逐步建立船舶靠港使用岸电法规政策，加快实施港口岸电设施建设和船舶受电设施改造，推进船舶LNG加注站和加注船建设，到2025年，长江干线、京杭运河港口、服务区、待闸锚地基本具备船舶岸电供应能力，基本形成长江干线船舶LNG加注站网络。鼓励新建改建LNG单燃料动力船舶，积极探索发展纯电力、燃料电池等动力船舶。推进港口设备、车辆、拖轮等应用清洁能源。到2035年，长江干线和主要支流港口具备船舶岸电供应能力，形成船舶LNG加注站网络，新能源和清洁能源在长江航运广泛应用。

（六）加强资源集约利用和生态保护。

按照控总量、调存量、优增量、提效率的原则，构建严格管控长江干线港口岸线利用的长效机制，优先保障LNG加注站、洗舱站码头等港口岸线使用，严格控制工矿企业自备码头和危险化学品码头岸线使用。通过非法码头整治、老港区改造等实现岸线集约节约利用。研究新增港口岸线使用经济调节和港口岸线退出机制。加强航道资源保护，提高航道疏浚土综合利用比例，推进绿色航道建设。项目单位应依法履行项目环境影响评价手续，严格落实工程建设生态保护修复措施。

（七）优化运输结构和组织方式。

依托长江黄金水道主骨架，加快长江经济带综合运输体系建设，推进中长距离大宗散货“公转铁、公转水”。加快多式联运发展，完善江海直达运输组织方式，扩大江海直达运输领域和规模。推进内贸适箱货物集装箱化运输，建设小洋山北侧水水中转码头，促进干支直达、江海联运和水水中转。

三、强化设施装备升级，促进航运顺畅发展

（八）推进航道网络化。

推进航道区段标准统一，加快推进干支航道系统建设。积极推动实施三峡枢纽水运新通道和葛洲坝航运扩能工程，打通瓶颈制约。推进长江干线航道扩能提升工程，实现长江干线3000吨级船舶直达宜宾、5000吨级船舶直达重庆、万吨级船舶直达武汉、5万吨级船舶直达南京。结合长江上游水库群联合调度，提高通航保证率。推进支流千吨级航道提升工程，加快实施京杭运河扩能工程，建设适应长三角一体化发展的高等级航道网络，研究推进湘桂运河、赣粤运河等水系沟通工程，加强贫困地区水运通道建设。到2025年，长江经济带千吨级及以上航道达到1.1万公里。到2035年，建成干支直达、区域成网、水系联通的航道网络体系，千吨级及以上航道达到1.3万公里以上。

（九）推进港口现代化。

推进港口码头管理统一，打造“四个一流”港口。加快智慧港口建设，完善功能布局，推进专业化、规模化、现代化港区建设。加强资源整合，深化区域港口一体化改革，推进长三角区域港口协同发展。完善集疏运体系，实施重点港区铁路、高等级公路进港工程，打通“最后一公里”。提升港口辐射服务功能，促进港产城协同发展。

（十）推进船舶标准化。

推进船舶标准统一，提高运输质量和效率。完善内河标准船型指标体系和验证方法，推进长江航运船舶船型优选，引导现有非标准船舶逐步退出市场。制定实施内河过闸运输船舶船型主尺度强制性国家标准，全面推进长江航运过闸运输船舶船型标准化。推进江海直达船型研发和推广应用，研发长江游轮运输标准船型。到2025年，长江干线过闸运输船舶船型标准化率达到95%；到2035年，达到100%。

（十一）统筹江海陆联动发展。

加强沿江港口与沿海港口联动，发挥上海港、宁波舟山港龙头带动作用 and 重庆港、武汉港、南京港的区域集聚作用。发挥南通港通州湾港区江海联运和宜宾港的干支中转作用。加强国际交流与合作，发挥港口“一带一路”支点作用，推进长江航运与国际班列的有机衔接。强化政府部门公共服务，统筹锚地、水上服务区等公共资源建设和管理，打造区域统一、公开透明的锚地调度管理样板工程。

四、强化动能转换，促进航运创新发展

（十二）推进航运技术创新。

构建产学研深度融合的技术创新体系，加快发展智能航运。推进北斗导航、人工智能、5G等在航运领域的创新应用，推广自主可控的码头自动化技术，开展老港区堆场自动化改造。推进复杂条件下航道整治、隧道通航、智能船舶等关键技术研发。提升长江电子航道图服务功能，拓展覆盖范围。积极支持长三角智能航运发展先行先试。到2025年，突破一批制约智能航运发展的关键技术。到2035年，全面掌握智能航运核心技术，长江智能航运取得重大进展。

（十三）鼓励航运业态创新。

推进航运与旅游深度融合，建设旅游景观航道，丰富游轮旅游产品，提升三峡游品质，拓展都市水上游、运河游范围。完善长江游轮运输服务标准，鼓励优势企业打造长江游轮核心品牌。支持京杭运河航运与文化、旅游等融合发展，打造绿色现代航运发展示范区。大力发展“互联网+航运”，鼓励企业发展航运平台经济，开展线上线下服务，发展自动驾驶船舶运输。

（十四）深化航运服务创新。

以上海国际航运中心、武汉长江中游航运中心、重庆长江上游航运中心以及南京区域性航运物流中心和舟山江海联运服务中心建设为依托，大力提升航运金融、保险、海事仲裁、航运交易、航运信息咨询、航运指数研发等服务能力，研究开展期货交易。到2025年，上海国际航运中心力争进入世界前列，武汉、重庆、南京、舟山等中心建设取得突破性进展。

（十五）打造高素质人才队伍。

坚持以“高精尖缺”为导向，培养一批具有国际水平的航运科技人才、管理人才，推进航运专家库建设。完善船员培养机制，多渠道加强培训基地建设，改革培训考试制度，完善职业晋升通道，稳定船员队伍，优化船员结构，提升船员素质。加快潜水员、水上救生员、港口危险货物作业人员等实用型人才培养，打造高素质航运劳动者大军。

五、强化体系建设，促进航运安全发展

（十六）铸牢安全生产责任链条。

落实企业主体责任，提高企业自我安全意识，健全安全管理体系，加大安全生产投入，提高安全素质。厘清部门监管职责，完善监管制度体系，规范安全监管履职行为，加强监管队伍建设。推动地方政府更好履行属地领导责任，健全责任考核机制，强化安全考核和责任追究。

（十七）构建双重预防控制体系。

以水上客运、危险化学品水路运输和港口作业、重要航运枢纽运行、防范船舶碰撞重要桥梁等为重点，建立安全风险清单，实施分级管控。健全隐患排查治理制度，严格重大隐患排查督办，严格按照“五到位”的要求实行闭环管理。加强港口重大危险源管理，强化港口危险货物集中区域风险联防联控。

（十八）提升应急救援能力。

遵循长江干线巡航救助一体化总原则，强化重点地区、重点水域、重点环节的应急救援能力。整合万州、武汉、南京区域性救助基地功能，合理配置救助打捞、溢油和危化品处置等设施设备。加强深潜设备远程快速投送能力建设。推动沿江省市设立在地方政府领导下的省级水上搜救中心，健全长江航运应急救援指挥体系。到2025年，基本建成布局合理、能力适应、反应及时的长江干线水上应急救援体系。到2035年，全面成长江干线水上应急救援体系，有效保障经济社会发展和人民群众安全便捷出行。

六、强化现代治理，促进航运健康发展

（十九）完善法规标准体系。

推动《中华人民共和国港口法》《中华人民共和国内河交通安全管理条例》修订，完善《中华人民共和国航道法》配套法规、内河船舶检验技术标准规范、水运工程有关生态和环境保护技术规范。修订绿色港口评价标准，推进化学品洗舱趸船技术法规编制工作。完善多式联运标准规范体系。制定引导长江航运高质量发展的指标体系、统计体系。

（二十）构建法治化营商环境。

全面深化“放管服”改革，破除区域壁垒，推动规范相关口岸收费，推进政务服务“一网通办”，构建统一开放、竞争有序的现代市场体系。精简船检证书组成体系，长三角逐步推广船舶证书“多证合一”和证件电子化。协调推进口岸通关管理统一，促进“单一窗口”建设，到2025年基本实现长江经济带主要港口作业单证电子化，到2035年长江经济带主要港口实现作业单证电子化。

（二十一）引导市场有序发展。

推进港航企业规模化、集约化、专业化发展，发挥行业骨干企业引领作用，支持民营港航企业发展。完善长江干线省际客船、液货危险品船运输市场的宏观调控政策，加强长江航运市场监测与信息引导。推动企业由运输承运人向综合物流服务商转变。完善航道疏浚养护市场化机制。充分发挥行业协会、联盟、航运交易服务机构等组织在政企沟通中的桥梁纽带作用。加强航运文化建设，营造文明航运环境。

（二十二）不断提高监管能力。

建立以“双随机、一公开”监管为基本手段、以重点监管为补充、以信用监管为基础的新型监管机制。深化沿江省市交通运输综合行政执法改革。充分利用“互联网+监管”等方式，加强部门间监管数据共享，推进非现场执法和信息化移动执法。建立干支流航运综合执法联动机制。推进执法标准化规范化建设，提高管理队伍素质，严格规范公正文明廉洁执法。

（二十三）深化长江航务管理局系统体制机制改革。

按照“提升、落实、巩固、深化”的工作思路，深化长江航运行政管理体制机制改革，转变政府职能，提升治理能力，深化事企分开，完善执法模式，统筹资源配置，提升队伍能力，服务长江经济带发展和交通强国建设。

七、保障措施

七、保障措施

（二十四）坚持和加强党的领导。

深入学习贯彻习近平总书记关于长江经济带发展和综合交通运输体系发展的重要论述，增强“四个意识”，坚定“四个自信”，做到“两个维护”，把党的领导落实到长江航运高质量发展各方面各环节全过程，确保党的路线方针政策和党中央决策部署全面贯彻落实，为长江航运高质量发展提供坚强政治保障。

（二十五）加强统筹协调。

发挥长江经济带交通运输发展部省联席会议工作机制作用，及时研究解决长江航运高质量发展过程中的重大问题。各级交通运输主管部门要加强合作，发挥规划引领，处理好自身发展与协同发展的关系，加强与相关部门的协作，形成推进长江航运高质量发展合力。

（二十六）加强政策支持。

充分利用既有资金渠道，发挥中央基建投资和地方资金支持政策的导向作用，加快船舶、港口污染防治设施建设和新能源环保船舶、江海直达船舶发展。积极争取有关部门支持，将重大基础设施项目纳入规划，并做好项目环评工作。鼓励地方政府制定出台支持长江航运高质量发展的政策措施。

（二十七）强化责任落实。

各单位要深刻认识推进长江航运高质量发展的重要意义，进一步细化落实主攻方向、发展任务，按照职责狠抓落实，确保本意见落地见效。

交通运输部

2019年7月1日

中华人民共和国环境保护部

环审〔2017〕27号

关于《长江干线“十三五”航道 治理建设规划环境影响报告书》的审查意见

长江航道局：

2016年12月28—29日，我部在湖北省武汉市召开了《长江干线“十三五”航道治理建设规划环境影响报告书》（以下简称《报告书》）审查会。有关部门代表和特邀专家共25人组成审查小组（名单附后）对《报告书》进行了审查，形成审查意见如下：

一、《长江干线“十三五”航道治理建设规划》（以下简称《规划》）范围包括长江干线航道（四川宜宾至江苏浏河口，全长2688公里）、长江口航道（主航道江苏浏河口至长江口长120公里，南槽航道86公里，北港航道90公里）及长江宜宾至浏河口段主要支汉

航道(8处支汉航道,合计202.9公里)。《规划》基础年为2014年,水平年为2020年。《规划》拟实施31项宜宾至浏河口的干线航道治理项目、1项支汉航道建设及3项长江口航道治理项目,主要施工类型包括炸礁、疏浚、护岸、护滩、护底加糙、筑坝等。规划至2020年,宜宾至重庆段航道水深由2.7米提高到3.5米,重庆至宜昌段航道水深维持现有水平,宜昌至城陵矶段航道水深由3.5米提高到4.0米,城陵矶至武汉段航道水深由3.7米提高到4.5米,武汉至安庆段航道水深由4.5米提高到6.0米,安庆至芜湖段航道水深由6.0米提高到7.0米,芜湖至南京段航道水深由9.0米提高到10.5米,南京以下12.5米深水航道保障安全、稳定运行,长江口段逐步建设以深水航道为主,北港航道、南槽航道为辅,北支航道为支的“一主两辅一支”体系。

二、《报告书》在环境现状资料收集分析基础上,梳理了流域的资源环境问题,开展了航道及相关设施建设的回顾性评价,识别了环境保护敏感目标,分析了《规划》与相关规划、区划的协调性,预测了《规划》实施可能对长江水文情势、水环境、水生生态、大气环境、声环境等方面产生的影响,进行了环境风险评价,开展了资源环境承载能力分析和公众参与等工作,提出了《规划》优化调整建议和预防或减缓不利环境影响的对策与措施。《报告书》基础资料较翔实,评价内容较全面,采用的预测和分析方法较为适当,对主要环境影响的预测分析结果基本合理,提出的《规划》优化调整建

议、预防和减缓不利环境影响的对策措施原则可行,评价结论基本可信,可以作为《规划》优化调整 and 实施的依据。

三、总体上看,《规划》基本符合《长江经济带发展规划纲要》《长江流域综合规划(2012—2030 年)》《长江干线航道总体规划纲要》《全国内河航道与港口布局规划(2006 年—2020 年)》等相关规划。长江是我国生态安全战略格局的重要组成部分,拥有独特的生态系统,是我国重要的生态宝库,目前,流域生态系统破碎化、生态功能整体退化趋势加剧,饮用水安全保障和水环境风险的巨大。《规划》提出的部分航道整治工程涉及多处自然保护区、饮用水水源保护区、水产种质资源保护区、鱼类“三场一通道”等环境敏感区,《规划》实施及由此带来的运量增加,将对长江水生生态和环境敏感目标造成长期不利影响。因此,应全面科学地认识《规划》的环境影响,依据《报告书》结论和审查小组意见,进一步优化规划方案,强化各项环境保护对策和措施,降低对环境敏感目标和水生生态系统的影响,有效预防或减缓《规划》实施带来的不利影响。

四、《规划》优化调整和实施过程中应重点做好的工作

(一)贯彻落实“共抓大保护、不搞大开发”要求。以改善生态环境质量为目标,把修复长江生态环境摆在首要位置,坚持“生态优先、绿色发展”的战略定位,明确长江航道建设需要严格保护的生态空间,合理控制航道开发规模与强度,制定工程类型和施工作

业方式准入负面清单,作为不同江段航道开发建设的约束性要求,维护长江生态系统完整性。

(二)严守生态保护红线,严控航道开发规模。饮用水水源保护区、自然保护区核心区和缓冲区、重要鱼类“三场一通道”等,应按照生态保护红线的有关要求,立足于现有航道等级合理确定航道功能定位以及适宜的船型、货种等;对于其他重要环境敏感区,应作为重要的生态空间,按照避让优先的原则,明确提出航道建设的限制性要求,尽可能降低航道开发强度,强化生态影响预防与修复措施,防止对生态系统结构功能及饮用水安全带来不利环境影响。

同意《报告书》提出的取消上游巫木桩—占磧子水道航道整治工程等位于饮用水水源一级保护区内工程,取消中游宜昌至昌门溪河段航道整治三期工程等7处涉及自然保护区的项目,优化中游荆江河段航道整治二期工程等5处涉及自然保护区核心区、缓冲区的项目的优化调整建议。对仍位于长江珍稀特有鱼类国家级自然保护区核心区或缓冲区内上游白沙—温中坝水道航道整治工程等8处整治工程、涉及长江重庆段四大家鱼国家级水产种质资源保护区核心区上游涪陵至洛碛航道整治工程,建议进一步论证建设的必要性和可行性,按照“共抓大保护、不搞大开发”的原则要求,依法依规决策。

(三)落实环境准入清单,强化源头控制。根据《报告书》结论,

落实针对不同江段和生态环境敏感区域的航道工程类型和施工作业方式准入要求。根据各类航道整治工程环境保护对策措施的适用性和有效性,在航道开发建设中因地制宜,优先选择生态友好的结构、工艺和装备,并结合环境影响采取针对性生态环境保护措施,最大程度减缓《规划》实施带来的不利生态环境影响。

(四)加强生态保护与修复。建立健全生态补偿机制,强化对珍稀保护鱼类和水生生物多样性的保护。结合航道工程布局及实施时序,统筹提出可行的长江航道建设生态系统保护及修复方案和重点项目,纳入《规划》并加快实施。

(五)加强施工及运营期环境管理。严格限定施工时间、避开保护物种洄游产卵等活动集中期。严格做好施工船舶油污水和废弃物收集处理工作。采取严格措施防护航道施工对饮用水水源保护区的影响,确保水质安全。强化船舶溢油和化学品泄漏等运营期环境风险防范,完善应急预案,制定并落实长江全线水运污染事故应急能力建设方案,加强施工期、营运期的环境风险管理。

(六)建立航道生态环境监测体系。结合航道工程布局建立重要水生生态系统和重点水生生物保护的长期监测体系,持续开展环境影响和环保措施有效性的监测分析。定期针对重点江段的生态系统结构、功能变化和中华鲟、江豚等旗舰物种的重要栖息地进行专题跟踪监测,及时调整航道建设方案并完善生态保护措施。

(七)在《规划》实施过程中,适时开展环境影响跟踪评价。《规

划》修编或规划方案调整时应重新编制环境影响报告书。

五、《规划》中所包含的近期建设项目在开展环境影响评价时，应严格落实规划环评要求，重点论证项目工程方案的环境合理性，深入开展水生生态等环境现状调查，对项目实施可能影响饮用水水源保护区、自然保护区、鱼类“三场一通道”等环境敏感区域的，应对其影响方式、范围和程度做出深入分析和预测，强化环境风险预测和防范，严格落实生态修复等环保措施，预防或者减轻项目实施可能产生的不利环境影响。

附件：《长江干线“十三五”航道治理建设规划环境影响报告书》审查小组名单



附件

《长江干线“十三五”航道治理建设规划 环境影响报告书》审查小组名单

| | | |
|-----|-------------------|-----|
| 曹文宣 | 中国科学院水生生物研究所 | 院 士 |
| 万本太 | 环境保护部环境咨询委 | 委 员 |
| 夏 青 | 中国环境科学研究院 | 研究员 |
| 毛文永 | 环境保护部环境工程评估中心 | 研究员 |
| 刘鲁君 | 环境保护部南京环境科学研究所 | 研究员 |
| 张玉环 | 环境保护部华南环境科学研究所 | 研究员 |
| 黄川友 | 四川大学 | 教 授 |
| 危起伟 | 中国水产科学研究院 | 研究员 |
| 黄道明 | 水利部/中国科学院水工程生态研究所 | 研究员 |
| 徐洪磊 | 交通运输部规划研究院 | 教 高 |
| 周 斌 | 交通运输部天津水运工程研究所 | 教 高 |
| 罗小勇 | 长江水资源保护科学研究所 | 研究员 |
| 朱 俊 | 复旦大学 | 研究员 |
| 刘贵云 | 环境保护部环境影响评价司 | 处 长 |
| 王广民 | 交通运输部综合规划司 | 处 长 |
| 李 浩 | 水利部规划计划司 | 干 部 |
| 娄巍立 | 农业部长江流域渔政监督管理办公室 | 副处长 |

| | | |
|-----|----------|------|
| 史鸿乐 | 四川省环境保护厅 | 副处长 |
| 廖小玲 | 重庆市环境保护局 | 调研员 |
| 黎 斌 | 湖北省环境保护厅 | 副处长 |
| 周立新 | 湖南省环境保护厅 | 副处长 |
| 殷 茵 | 江西省环境保护厅 | 高 工 |
| 许 健 | 安徽省环境保护厅 | 调研员 |
| 钱 杨 | 江苏省环境保护厅 | 主任科员 |
| 陈 为 | 上海市环境保护局 | 高 工 |

抄 送：交通运输部、水利部、农业部，水利部长江水利委员会，四川省、重庆市、湖北省、湖南省、江西省、安徽省、上海市、江苏省环境保护厅（局）、交通运输厅（委），长江航务管理局，长江海事局，长江三峡通航管理局，长江口航道管理局，中交第二航务工程勘察设计院有限公司，长江航道规划设计研究院，环境保护部华东环境保护督查中心、华南环境保护督查中心、西南环境保护督查中心、环境工程评估中心。

环境保护部办公厅

2017年2月27日印发



中华人民共和国环境保护部

环验〔2016〕108 号

关于长江中游荆江河段航道整治工程(3.5 米) (长江中游荆江河段航道整治工程昌门溪至 熊家洲段工程)竣工环境保护验收合格的函

长江航道局：

你公司《关于长江中游荆江河段航道整治工程(3.5 米)
(长江中游荆江河段航道整治工程昌门溪至熊家洲段工程)进
行竣工环境保护验收的函》(航道函字〔2016〕131 号)及附送的
《长江中游荆江河段航道整治工程(3.5 米)(长江中游荆江河
段航道整治工程昌门溪至熊家洲段工程)竣工环境保护验收调
查报告》(以下简称《验收调查报告》)等材料收悉。2016 年 12
月 12 日我部对该工程进行了竣工环境保护验收现场检查。经
研究,提出验收意见如下：

一、工程建设的基本情况

工程位于湖北省宜昌市、荆州市，湖南省岳阳市境内，涉及荆江河段中游昌门溪—熊家洲段，河段全长 280.5 公里，航道等级为 I 级，航道尺度为 3.5 米×150 米×1000 米（水深×航宽×弯曲半径），水深保证率为 98%。工程建设内容主要包括护滩（底）带 34 道、坝体 6 道、高滩守护工程 39.32 公里、护岸加固 20.58 公里、深槽护底带 3 道。工程总投资 43.3 亿元，其中环保投资 2.68 亿元。2012 年 10 月，我部批复了工程环境影响评价文件（环审〔2012〕277 号）。工程于 2013 年 9 月开工，2015 年 12 月竣工，配套的环境保护设施已同步建成并投入使用。

工程在建设过程中主要发生了如下变更：

（一）由在排体上游抛投 15 米宽透水框架变更为在上游抛投 15 米宽透水框架，下游抛投 25 米宽的透水框架。

（二）取消新建 2 处预制场，对 2 处既有预制场进行了改扩建，另租赁 3 处预制场。

上述变更不属于重大变动。

二、环境保护措施及环境风险防范措施落实情况

涉水工程施工主要集中在 9 月份至次年 3 月份，基本避开了鱼类产卵繁殖期、鱼苗摄食育肥期和珍稀水生动物的活动高峰期，施工时采取了人工观察驱鱼措施。在 48 处工程中共采取透水框架 71.73 万平方米、鱼巢砖 500 米、生态护坡砖 47.32 万平方米、植生型钢丝网格 4 万平方米、植入型生态固滩 0.31 万平方米、生

态袋钢丝网格 1.68 万平方米,开展了鱼类生境再造相关的研究工作。

湖北石首麋鹿国家级自然保护区边界外工程施工避开了麋鹿生育期。对岸坡开挖面表层土进行了剥离,施工结束后用于坡面植被恢复。临时弃土部分用于岸坡回填,剩余部分综合利用。施工结束后归还了 3 个预制场,新厂预制场、观音寺预制场计划用于后续工程。

对涉及的湖北长江天鹅洲白鱓豚国家级自然保护区、湖北石首麋鹿国家级自然保护区、长江监利段四大家鱼国家级水产种质资源保护区采取了生态补偿措施,补偿金额共计 4405 万元。委托开展了增殖放流,已投入 1103.766 万元,放流品种包括“四大家鱼”亲本等经济物种以及中华鲟、达氏鲟等珍稀濒危物种。湖北长江天鹅洲白鱓豚国家级自然保护区增殖放流合同期限为 20 年。委托中国水产科学研究院长江水产研究所开展了增殖放流效果评估。

工程未在饮用水源一级保护区内进行施工建设,部分工程涉及枝江市水厂水源地、南湖水厂水源地二级保护区,施工期采取了布设防污屏、设置临时取水设施等措施,取水口附近抛石作业时设置了围油栏,并进行了加密监测。施工船舶油污水和生活污水委托具有相关资质的船舶污染物接收船接收处理,预制厂生产废水经收集排入沉淀池后回用,委托开展了施工期水质监测和环境监理。

施工期,加强预制场内与周边道路的洒水抑尘,对散料堆场、运输车辆进行苫盖;选用低噪声的生产机械和设备,对振动较大的设备采用减震基座,机械设备布设远离居民一侧。

预制厂区附近设置有垃圾回收设施,生活垃圾委托当地环卫部门处理;航道内船舶配置了垃圾储存容器或收集设施,收集的船舶生活垃圾委托海事部门认可的船舶污染物接收船接收处理。

在施工现场配备了围油栏、吸油毡、吸收浮油处理剂等防船舶油污泄露应急物资,开展了船舶应急演练,编制了《长江中游荆江河段航道整治工程昌门溪至熊家洲段工程突发环境事件应急预案》,并向当地环境保护部门进行了备案。

三、环保设施运行效果和工程建设对环境的影响

环境保护部环境工程评估中心和北京中环格亿技术咨询有限公司编制的《验收调查报告》表明:

(一)湖北长江天鹅洲白鱓豚国家级自然保护区 2015 年底保护区内江豚种群数量已超过 60 头。湖北石首麋鹿国家级自然保护区 2015 年底保护区麋鹿总数达到 961 头,2013—2015 年净增 207 头。委托水利部中国科学院水工程生态研究所对评价江段开展了鱼类产卵场调查,工程建设前后,“四大家鱼”产卵场相对稳定,未发生较大变化。中国水产科学研究院长江水产研究所《长江中游荆江河段渔业资源调查和增殖放流效果评估报告》表明,荆江工程实施对渔业资源的衰退没有明显影响,工程所采取的生态保护和补偿措施缓解了鱼类资源下降的趋势;2014 年荆江河段放流

亲本的产卵规模占总规模的 7.38%，2015 年放流亲本的产卵规模占总规模的 10.27%。

(二)施工期施工段及 12 个水厂取水口水质总磷超标,最大超标值为 0.25 毫克/立方米,马家寨水厂高锰酸盐指数超标,最大超标值为 2.53 毫克/立方米,本工程不排放上述因子。其他水厂 pH、溶解氧、石油类、高锰酸盐指数、生化需氧量监测结果符合《地表水环境质量标准》(GB3838—2002)Ⅱ类标准限值要求。验收调查期间除枝江—江口河段、荆州城区段沙市河段外,工程其他河段总磷超标,最大超标值 0.8 毫克/立方米,本工程不排放上述因子。各河段 pH 值、高锰酸盐指数、溶解氧、生化需氧量、氨氮、石油类等水质监测结果符合《地表水环境质量标准》(GB3838—2002)相应标准要求。施工期水域沉积物各监测指标符合《土壤环境质量标准》(GB15618—1995)二级标准要求。施工期预制场厂界无组织排放 TSP、SO₂、NO₂ 符合《大气污染物综合排放标准》(GB16297—1996)中的无组织排放监控浓度限值要求。

(三)湖北石首麋鹿国家级自然保护区声环境质量符合《声环境质量标准》(GB3096—2008)1 类区要求;陈家港村昼间、夜间监测结果超过《声环境质量标准》(GB3096—2008)2 类区限值,最大超标值分别为 0.9 分贝、2.5 分贝,超标原因为受交通噪声及多个预制场噪声共同影响,施工结束后预制场已归还。

四、验收结论和后续要求

该工程在实施过程中基本落实了环境影响评价文件及其批复

要求,配套建设了相应的环境保护设施,落实了相应的环境保护措施,经验收合格,同意主体工程正式投入运营。

工程正式投入运营后应重点做好如下工作:继续按照环评及批复要求落实湖北长江天鹅洲白鱓豚国家级自然保护区、湖北石首麋鹿国家级自然保护区、长江监利段四大家鱼国家级水产种质资源保护区生态补偿工作,尽快开展胭脂鱼、黄颡鱼、鮰、银鲴、红鳍鲌、螺蛳增殖放流工作。对新厂预制场、观音寺预制场进行拆除,恢复原有生态环境。进一步落实环境风险防范措施,加强与工程沿线地方政府及相关主管部门的应急联动,提高突发环境事件应急处置能力。加强对增殖放流后续水生生物跟踪监测,适时开展后续增殖放流及水生生态监测保障工作。工程正式运营3到5年后开展环境影响后评价。

请湖北省、湖南省环境保护厅和宜昌市、荆州市、岳阳市环境保护局做好该工程运营期的日常环境监管。



抄 送：环境保护部华南环境保护督查中心，湖北省、湖南省环境保护厅，宜昌市、荆州市、岳阳市环境保护局，环境保护部环境工程评估中心，北京中环格亿技术咨询有限公司。

环境保护部办公厅

2016 年 12 月 30 日印发

农业农村部长江流域渔政监督管理办公室

长渔函字（2019）237号

关于《长江中游荆江河段航道整治二期工程对长江监利段四大家鱼国家级水产种质资源保护区影响专题论证报告》的审查意见

湖北省水产局：

《长江中游荆江河段航道整治二期工程对长江监利段四大家鱼国家级水产种质资源保护区影响专题论证报告》（以下简称《专题报告》）收悉，经研究，审查意见如下。

一、长江监利段四大家鱼国家级水产种质资源保护区（以下简称“保护区”）主要保护对象为青鱼、草鱼、鲢、鳙等。该工程涉保护区实验区。

二、本工程的建设和运营将对保护区产生一定影响。施工期主要为生产废水、悬浮物、固体废弃物、振动和栖息地占用等，运行期主要为通行船舶数量增加、事故风险等。

三、《专题报告》提出的取消保护区核心区工程项目、加强施工期管理、繁殖期避让、生态修复等措施可在一定程度减少工程对保护区不利影响。

四、《专题报告》主要内容和结论应纳入项目环评报告，水生生物资源保护和补偿措施应纳入项目环保措施，生态补偿经费

应纳入项目环保投资。

五、建设单位应制定并落实各项生态保护措施，切实保护好水生生物资源及水域生态环境。

六、水生生物资源保护和补偿措施要与建设项目的主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用。

七、建设项目如有重大调整须重新上报审查。

请你局按照相关法律法规规定，严格落实监督管理责任，加强执法监管，确保生态补偿资金和各项生态补偿措施落实到位。

农业农村部长江流域渔政监督管理办公室

2019年11月4日



岳阳市人民政府

岳政函〔2018〕76号

岳阳市人民政府 关于长江中游荆江河段航道 整治二期工程建设的复函

长江航道局：

你局《关于请求岳阳市人民政府同意长江中游荆江河段航道整治二期工程建设的函》（航道函规基〔2018〕8号）收悉。经研究，现将有关事项函复如下：

一、同意《长江中游荆江河段航道整治二期工程对岳阳市东洞庭湖江豚自然保护区影响评价专题报告》的主要结论及提出的在长江中游荆江河段航道整治二期工程施工期与运行期实施保护补偿、增殖放流及水生态监测等生态保护措施，支持长江中游荆江河段航道整治二期工程项目立项建设。

二、项目建设要严格工程施工管理，合理安排施工进度，强化并落实各项生态保护措施，切实保护长江江豚等水生生物资源及生态环境。渔业资源保护和补偿措施要与建设项目的主体工程同步设计、同步施工、同步投入使用。

三、贵局在项目施工和运营过程中应主动接受岳阳市东洞庭

湖江豚自然保护区管理机构的监管，积极配合落实生态补偿措施，确保将相关工程建设对保护区的影响降到最低程度。



农业部长江流域渔政监督管理办公室

农长（资环）便（2018） 10 号

关于《长江中游荆江河段航道整治二期工程对 洞庭湖口铜鱼短颌鲚国家级水产种质资源 保护区影响专题论证报告》 （报批稿）的批复

湖南省畜牧水产局：

《关于请审批关于《长江中游荆江河段航道整治二期工程对洞庭湖口铜鱼短颌鲚国家级水产种质资源保护区影响专题论证报告》的函》（湘牧渔〔2017〕123 号）收悉。在你局审核专题报告（报批稿）同意报批的前提下，经研究，现批复如下。

一、拟建航道整治工程类型包括高滩守护和护滩（底）带。主要工程为长 2486m 的沙咀高滩岸线守护；在下泥滩边滩布置 3 道护滩带，长度分别为 387、645、865m，守护宽度 180m；长 2528m 的护滩带根部岸线守护。工程总投资约 2.80 亿元，涉保护区施工期 8 个月。

二、原则同意有关专题论证报告的主要结论及水生生物保护和补偿措施。专题论证报告的主要内容和结论应纳入项目环评报告，渔业资源保护和补偿措施纳入环保措施，渔业资源生态补偿经费纳入项目环保投资。

三、项目建设必须严格工程施工管理，合理安排施工进度，

强化并落实各项生态保护措施，切实保护好水生生物资源及生态环境。

四、渔业资源保护和补偿措施与建设项目的主体工程要按同时设计、同时施工、同时投入使用的原则落实。

五、请你局按照相关法律法规规定，加强工程项目监管，对栖息地生态修复和渔业资源补偿与修复等各项生态补偿措施的实施进行监督和管理。

六、在施工和运营过程中，项目单位要主动接受保护区管理机构的监管，积极配合保护区管理机构落实生态补偿措施。工程如有重大调整须重新上报审查。

农业部长江流域渔政监督管理办公室

2018年1月15日

抄送：长江航道局

农业部长江办

2018年1月15日印发

湖南省林业厅

湘林护函〔2016〕11号

湖南省林业厅 关于在东洞庭湖国家级自然保护区实验区实施 长江中游荆江河段航道整治二期工程的复函

长江航道局：

你局《关于申请长江中游荆江河段航道整治二期工程对湖南东洞庭湖国家级自然保护区生物多样性影响专题报告审查的函》（航道函规基字〔2016〕20号）及相关附件材料收悉。经研究，现函复如下：

一、根据相关法律法规及湖北省安全环境技术科学研究院有限公司、华中师范大学出具的《长江中游荆江河段航道整治二期工程（昌门溪至城陵矶段）对湖南东洞庭湖国家级自然保护区生物多样性影响评价报告》，经审查，我厅原则同意在东洞庭湖国家级自然保护区实验区实施长江中游荆江河段航道整治二期工程（昌门溪至城陵矶段）。

二、拟实施长江中游荆江河段航道整治二期工程分为涉水工程和岸坡工程两大部分，其中：涉水工程占用东洞庭湖国家级自然保护区实验区河床面积共 147.83 公顷（广兴洲边滩上提工程 11.83 公顷、荆江门护岸加固工程 18.41 公顷、熊家洲凸岸护底工程 39.28 公顷、七弓岭弯顶凹岸守护工程 24.28 公顷、下泥滩护滩及顺坝工程 54.03 公顷）；岸坡工程占用陆域岸坡共 12.97 公顷（熊家洲凸岸护底工程 6.90 公顷、下泥滩护滩及顺坝工程 6.07 公顷），均为水域滩地，其中：永久占地 10.81 公顷、临时占地 2.16 公顷。

三、该项目立项后，请你局按照国家林业局《在林业系统国家级自然保护区建立机构和修筑设施审批办事指南》的要求，备齐相关材料，由我厅上报国家林业局批准。

此复。



抄送：岳阳市林业局，湖南东洞庭湖国家级自然保护区管理局。

荆州市生态环境局

荆州市生态环境局关于长江航道局征求长江中游荆江河段航道整治二期工程涉及江陵县普济中心水厂等3个乡镇饮用水源地保护区回复意见的函

长江航道局：

你局《关于征求长江中游荆江河段航道整治二期工程涉及江陵县普济中心水厂等3个乡镇饮用水源地保护区意见的函》（航道函规基[2020]43号）收悉。经研究，现回复如下：

长江中游荆江河段航道整治二期工程必须在环境影响评价批复后实施。施工期间必须严格落实环境影响评价批复提出的各项污染防治措施，确保群众饮用水水源安全。

此函。

荆州市生态环境局
2020年10月28日



湖南省生态环境厅

湖南省生态环境厅

关于对长江中游荆江河段航道整治二期工程 涉及岳阳市华容县天字一号饮用水水源 保护区的答复意见函

长江航道局:

《关于征求长江中游荆江河段航道整治二期工程涉及岳阳市华容县天字一号饮用水水源保护区意见的函》(航道函规基〔2020〕50号)收悉。经研究,并结合岳阳市生态环境局意见,现函复如下:

长江中游荆江河段航道整治二期工程作业场地涉及岳阳市华容县天字一号饮用水水源二级保护区。《水污染防治法》规定:“禁止在饮用水水源二级保护区内新建、改建、扩建排放污染物的建设项目”,《环境保护部办公厅关于<水污染防治法>中饮用水水源保护有关规定进行法律解释有关意见的复函》(环办函〔2008〕667号),对于既无法调整饮用水水源和保护区,又确实避让不开的跨省公路、铁路、输油、输气和调水等重大公共、基础设施项目,可以在充分论证的前提下批准建设。但必须具有饮用水水源

应急预案，并在铺设线路方案上科学论证，从严要求，并采取防遗洒、防泄露等措施，设置专用收集系统，对所收集的污水和固体废物进行异地处理和达标排放，而且应当对施工阶段提出严格的环保要求。

为此，你局应当依据《环境影响评价法》和《建设项目环境影响评价文件分级审批管理名录》确定的审批权限，进行环境影响评价及报批，待获得相关批复后方可实施。工程开工前，应编制应急预案，强化应急物资储备，确保应急状态下饮用水水源水质安全。施工期间必须严格落实环境影响评价批复提出的各项污染防治措施，确保饮用水水源安全。



(联系人：周天贤 电话：18374981699)



湖北天欧检测有限公司
(委托性) 检测结果报告

天欧检字 (2015) 第 050 号

检测类别 水质检测

委托单位 中南安全环境技术研究院股份有限公司

报告编制日期 2015 年 11 月 30 日



检测报告共 7 页

其中封面 1 页；检测结果 4 页；附件 1 页；封底 1 页。

HBTO/ZJ42

湖北天欧检测有限公司 检测结果报告单

样品来源 荆江荆州城区 报告单编号 HBTO/ZJ42-20151130-1
 采样地点 虎渡河入汇口下游100m、鄂都水厂取水口上游50m 送样日期 2015年11月18-20日
 样品编号 / 报告日期 2015年11月30日
 检测目的 了解水质情况 质控措施 平行双样、加标回收
 样品状态 无色、无味、液态

1、检测因子及检测方法

| 序号 | 检测项目 | 检测方法与方法来源 | 使用仪器名称、型号及编号 | 分析人 |
|----|------------------|--------------------------------|---------------------------------------|-----|
| 1 | pH 值 | 玻璃电极法 (GB6920-86) | pHS-3E 型 pH 计 (600710N015030015) | 王刚 |
| 2 | 悬浮物 | 水质 悬浮物的测定 重量法 (GB/11901-89) | ME204 电子天平 | 陈胥恋 |
| 3 | 氨氮 | 纳氏试剂分光光度法(HJ 535-2009) | TU1810 紫外可见分光光度计 (24-1812-01-0082) | 陈楠 |
| 4 | BOD ₅ | 稀释与接种法(HJ 505-2009) | 滴定管 | 刘金龙 |
| 5 | 高锰酸盐指数 | 酸性法 (1892-89) | 滴定管 | 赵昌海 |
| 6 | 总磷 | 钼酸铵分光光度法 (GB 11893-89) | TU1810 紫外可见分光光度计 (24-1812-01-0082) | 王刚 |
| 7 | 溶解氧 | 碘量法(GB 7489—1987) | 滴定管 | 刘金龙 |
| 8 | 石油类 | 红外分光光度法 (HJ637-2012) | OIL460 红外测油仪 | 李盛华 |

2、结 果

| 监测断面 | 监测日期 | 水温 (℃) | pH (无量纲) | 溶解氧 (mg/L) | 高锰酸盐 指数 (mg/L) | 生化需氧量 (mg/L) | 氨氮 (mg/L) | 总磷 (mg/L) | 石油类 (mg/L) | SS (mg/L) |
|--------------------------|---------------------|-----------|-------------|---------------|----------------------|-----------------|--------------|--------------|---------------|--------------|
| 虎渡河入汇 口下游 100m (左) | 2015 年 11 月 18 日 | 17.8 | 7.88 | 6.33 | 2.1 | 2.4 | 0.467 | 0.14 | 0.01L | 5 |
| | 2015 年 11 月 19 日 | 17.6 | 7.84 | 6.31 | 2.0 | 2.2 | 0.453 | 0.13 | 0.01L | 6 |
| | 2015 年 11 月 20 日 | 17.6 | 7.87 | 6.37 | 2.0 | 2.4 | 0.461 | 0.14 | 0.01L | 5 |
| 虎渡河入汇 口下游 100m (中) | 2015 年 11 月 18 日 | 17.7 | 7.80 | 6.28 | 1.9 | 2.4 | 0.445 | 0.13 | 0.01L | 6 |
| | 2015 年 11 月 19 日 | 17.4 | 7.81 | 6.25 | 1.8 | 2.2 | 0.435 | 0.13 | 0.01L | 6 |
| | 2015 年 11 月 20 日 | 17.4 | 7.78 | 6.27 | 1.9 | 2.0 | 0.441 | 0.13 | 0.01L | 5 |
| 虎渡河入汇 口下游 100m (右) | 2015 年 11 月 18 日 | 17.9 | 7.76 | 6.38 | 2.0 | 2.4 | 0.451 | 0.14 | 0.01L | 6 |
| | 2015 年 11 月 19 日 | 17.5 | 7.72 | 6.35 | 2.1 | 2.6 | 0.455 | 0.14 | 0.01 | 5 |
| | 2015 年 11 月 20 日 | 17.4 | 7.71 | 6.36 | 2.2 | 2.2 | 0.448 | 0.14 | 0.01L | 7 |

注：单位：mg/L，pH 无量纲，带 L 的数据为低于检测限报检测限

| 监测断面 | 监测日期 | 水温 (℃) | pH (无量纲) | 溶解氧 (mg/L) | 高锰酸盐 指数 (mg/L) | 生化需氧 量 (mg/L) | 氨氮 (mg/L) | 总磷 (mg/L) | 石油 (mg/L) | SS (mg/L) |
|--------------------------|---------------------|-----------|-------------|---------------|----------------------|---------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| 郢都水厂取 水口上游 50m (左) | 2015 年 11 月 18 日 | 17.7 | 7.82 | 6.27 | 1.6 | 2.0 | 0.434 | 0.08 | 0.01L | 5 |
| | 2015 年 11 月 19 日 | 17.6 | 7.81 | 6.31 | 1.6 | 2.0 | 0.431 | 0.09 | 0.01L | 5 |
| | 2015 年 11 月 20 日 | 17.6 | 7.83 | 6.32 | 1.6 | 2.0 | 0.436 | 0.07 | 0.01L | 4 |
| 郢都水厂取 水口上游 50m (中) | 2015 年 11 月 18 日 | 17.8 | 7.85 | 6.27 | 1.7 | 2.2 | 0.445 | 0.08 | 0.01L | 4 |
| | 2015 年 11 月 19 日 | 17.5 | 7.80 | 6.31 | 1.6 | 2.0 | 0.448 | 0.09 | 0.01L | 4 |
| | 2015 年 11 月 20 日 | 17.4 | 7.86 | 6.32 | 1.7 | 2.2 | 0.446 | 0.07 | 0.01L | 5 |
| 郢都水厂取 水口上游 50m (右) | 2015 年 11 月 18 日 | 17.8 | 7.78 | 6.17 | 1.7 | 2.2 | 0.454 | 0.08 | 0.01L | 6 |
| | 2015 年 11 月 19 日 | 17.6 | 7.71 | 6.21 | 1.8 | 2.4 | 0.451 | 0.09 | 0.01L | 4 |
| | 2015 年 11 月 20 日 | 17.5 | 7.75 | 6.22 | 1.8 | 2.2 | 0.448 | 0.08 | 0.01L | 5 |

注：单位：mg/L，pH 无量纲，带 L 的数据为低于检测限报检测限

| 监测断面 | 监测日期 | 水温 (℃) | pH (无量纲) | 溶解氧 (mg/L) | 高锰酸盐指数 (mg/L) | 生化需氧量 (mg/L) | 氨氮 (mg/L) | 总磷 (mg/L) | 石油 (mg/L) | SS (mg/L) |
|-----------------|-------------|-----------|-------------|---------------|------------------|-----------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| 南湖水厂取水口上游50m(左) | 2015年11月18日 | 18.2 | 7.87 | 6.26 | 1.5 | 2.2 | 0.473 | 0.13 | 0.01L | 6 |
| | 2015年11月19日 | 17.8 | 7.86 | 6.21 | 1.7 | 2.0 | 0.451 | 0.11 | 0.01L | 5 |
| | 2015年11月20日 | 17.6 | 7.88 | 6.25 | 1.5 | 2.0 | 0.468 | 0.11 | 0.01L | 6 |
| 南湖水厂取水口上游50m(中) | 2015年11月18日 | 18.4 | 7.83 | 6.22 | 1.6 | 2.2 | 0.477 | 0.13 | 0.01L | 6 |
| | 2015年11月19日 | 17.7 | 7.85 | 6.21 | 1.8 | 2.4 | 0.461 | 0.12 | 0.01L | 6 |
| | 2015年11月20日 | 17.6 | 7.86 | 6.22 | 1.6 | 2.0 | 0.469 | 0.13 | 0.01L | 5 |
| 南湖水厂取水口上游50m(右) | 2015年11月18日 | 18.3 | 7.81 | 6.16 | 1.8 | 2.2 | 0.478 | 0.13 | 0.01L | 6 |
| | 2015年11月19日 | 17.7 | 7.83 | 6.13 | 1.8 | 2.4 | 0.476 | 0.14 | 0.01L | 5 |
| | 2015年11月20日 | 17.7 | 7.83 | 6.17 | 1.7 | 2.4 | 0.481 | 0.13 | 0.01L | 5 |

注：单位：mg/L，pH无量纲，带L的数据为低于检测限报检测限

| 监测断面 | 监测日期 | 水温 (℃) | pH (无量纲) | 溶解氧 (mg/L) | 高锰酸盐指数 (mg/L) | 生化需氧量 (mg/L) | 氨氮 (mg/L) | 总磷 (mg/L) | 石油 (mg/L) | SS (mg/L) |
|-----------------------------|-------------|-----------|-------------|---------------|------------------|-----------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| 荆州市城区下游1km(柳林水厂取水口上游50m)(左) | 2015年11月18日 | 18.5 | 7.78 | 6.11 | 2.4 | 2.8 | 0.471 | 0.17 | 0.01L | 6 |
| | 2015年11月19日 | 18.1 | 7.75 | 6.11 | 2.3 | 2.6 | 0.440 | 0.16 | 0.01L | 7 |
| | 2015年11月20日 | 18.2 | 7.76 | 6.17 | 2.3 | 2.6 | 0.462 | 0.17 | 0.01 | 7 |
| 荆州市城区下游1km(柳林水厂取水口上游50m)(中) | 2015年11月18日 | 18.5 | 7.71 | 6.16 | 2.2 | 2.6 | 0.468 | 0.17 | 0.01L | 7 |
| | 2015年11月19日 | 18.2 | 7.75 | 6.18 | 2.1 | 2.4 | 0.448 | 0.18 | 0.01L | 8 |
| | 2015年11月20日 | 18.2 | 7.72 | 6.19 | 2.1 | 2.4 | 0.465 | 0.17 | 0.01 | 7 |
| 荆州市城区下游1km(柳林水厂取水口上游50m)(右) | 2015年11月18日 | 18.4 | 7.72 | 6.18 | 2.1 | 2.4 | 0.466 | 0.17 | 0.01L | 6 |
| | 2015年11月19日 | 18.3 | 7.73 | 6.21 | 2.0 | 2.6 | 0.440 | 0.16 | 0.01L | 7 |
| | 2015年11月20日 | 18.2 | 7.71 | 6.19 | 2.1 | 2.6 | 0.461 | 0.16 | 0.02 | 7 |

注：单位：mg/L，pH无量纲，带L的数据为低于检测限报检测限

| 监测断面 | 监测日期 | 水温 (℃) | pH (无量纲) | 溶解氧 (mg/L) | 高锰酸盐 指数 (mg/L) | 生化需氧 量 (mg/L) | 氨氮 (mg/L) | 总磷 (mg/L) | 石油 (mg/L) | SS (mg/L) |
|-----------------|-------------|-----------|-------------|---------------|----------------------|---------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| 观音寺下游 2km(左) | 2015年11月18日 | 19.1 | 7.85 | 6.17 | 2.1 | 3.2 | 0.457 | 0.17 | 0.01L | 7 |
| | 2015年11月19日 | 18.9 | 7.83 | 6.16 | 2.0 | 3.0 | 0.450 | 0.18 | 0.01L | 7 |
| | 2015年11月20日 | 18.8 | 7.81 | 6.16 | 2.0 | 3.4 | 0.440 | 0.16 | 0.01 | 6 |
| 观音寺下游 2km(中) | 2015年11月18日 | 19.2 | 7.81 | 6.21 | 2.1 | 3.4 | 0.454 | 0.18 | 0.01L | 7 |
| | 2015年11月19日 | 18.8 | 7.83 | 6.23 | 2.3 | 3.4 | 0.460 | 0.19 | 0.01L | 8 |
| | 2015年11月20日 | 18.7 | 7.81 | 6.23 | 2.2 | 3.2 | 0.449 | 0.16 | 0.01L | 7 |
| 观音寺下游 2km(右) | 2015年11月18日 | 19.1 | 7.81 | 6.25 | 2.4 | 3.2 | 0.448 | 0.17 | 0.01L | 7 |
| | 2015年11月19日 | 18.6 | 7.81 | 6.25 | 2.2 | 3.0 | 0.453 | 0.18 | 0.01L | 9 |
| | 2015年11月20日 | 18.7 | 7.78 | 6.26 | 2.4 | 3.4 | 0.447 | 0.18 | 0.02 | 8 |

注：单位：mg/L，pH无量纲，带 L 的数据为低于检测限报检测限

| 监测断面 | 监测日期 | 水温 (℃) | pH (无量纲) | 溶解氧 (mg/L) | 高锰酸盐 指数 (mg/L) | 生化需氧 量 (mg/L) | 氨氮 (mg/L) | 总磷 (mg/L) | 石油 (mg/L) | SS (mg/L) |
|--------|-------------|-----------|-------------|---------------|----------------------|---------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| 颜家台(左) | 2015年11月18日 | 17.5 | 7.97 | 6.17 | 1.9 | 2.2 | 0.473 | 0.18 | 0.01 | 5 |
| | 2015年11月19日 | 17.1 | 7.86 | 6.28 | 1.7 | 2.4 | 0.451 | 0.19 | 0.01L | 6 |
| | 2015年11月20日 | 17.1 | 7.88 | 6.16 | 1.9 | 2.4 | 0.468 | 0.17 | 0.01L | 6 |
| 颜家台(中) | 2015年11月18日 | 17.3 | 7.83 | 6.18 | 1.8 | 2.0 | 0.478 | 0.18 | 0.01L | 6 |
| | 2015年11月19日 | 17.1 | 7.86 | 6.23 | 1.7 | 2.2 | 0.461 | 0.19 | 0.01L | 5 |
| | 2015年11月20日 | 16.9 | 7.81 | 6.19 | 1.8 | 2.0 | 0.465 | 0.19 | 0.01L | 5 |
| 颜家台(右) | 2015年11月18日 | 17.5 | 7.88 | 6.21 | 1.9 | 2.2 | 0.468 | 0.18 | 0.01 | 7 |
| | 2015年11月19日 | 17.1 | 7.81 | 6.28 | 1.8 | 2.4 | 0.461 | 0.17 | 0.02 | 7 |
| | 2015年11月20日 | 17.2 | 7.83 | 6.26 | 1.8 | 2.2 | 0.471 | 0.17 | 0.01L | 6 |

注：单位：mg/L，pH无量纲，带 L 的数据为低于检测限报检测限

附件

| 监测断面 | 监测日期 | 水温 (℃) | pH (无量纲) | 溶解氧 (mg/L) | 高锰酸盐指数 (mg/L) | 生化需氧量 (mg/L) | 氨氮 (mg/L) | 总磷 (mg/L) | 石油 (mg/L) | SS (mg/L) |
|--------|-------------|-----------|-------------|---------------|------------------|-----------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| 蚊子渊(左) | 2015年11月18日 | 16.7 | 7.93 | 6.26 | 1.8 | 2.2 | 0.471 | 0.19 | 0.01L | 5 |
| | 2015年11月19日 | 16.3 | 7.83 | 6.21 | 1.9 | 2.0 | 0.440 | 0.18 | 0.01L | 4 |
| | 2015年11月20日 | 16.2 | 7.83 | 6.15 | 1.5 | 2.4 | 0.462 | 0.18 | 0.01L | 5 |
| 蚊子渊(中) | 2015年11月18日 | 16.7 | 7.87 | 6.26 | 1.7 | 2.2 | 0.461 | 0.19 | 0.01L | 5 |
| | 2015年11月19日 | 16.4 | 7.83 | 6.28 | 1.9 | 2.2 | 0.441 | 0.17 | 0.01L | 5 |
| | 2015年11月20日 | 16.3 | 7.82 | 6.25 | 1.8 | 2.0 | 0.455 | 0.17 | 0.01L | 6 |
| 蚊子渊(右) | 2015年11月18日 | 16.6 | 7.91 | 6.23 | 1.8 | 2.4 | 0.438 | 0.16 | 0.01L | 5 |
| | 2015年11月19日 | 16.5 | 7.83 | 6.27 | 1.9 | 2.2 | 0.442 | 0.18 | 0.01 | 6 |
| | 2015年11月20日 | 16.2 | 7.85 | 6.19 | 1.8 | 2.4 | 0.452 | 0.18 | 0.01L | 6 |

注：单位：mg/L，pH 无量纲，带 L 的数据为低于检测限报检测限

表 1-1 环境空气质量现状监测结果

| 监测点位 | 监测日期 | 监测时间 | 监测项目 |
|--------------------|------------------|-------------|-----------------------------------|
| | | | TSP (mg/m^3) |
| 观音寺预制场上 风向 50m | 2015 年 11 月 14 日 | 08:00-9:00 | 0.071 |
| | | 10:00-11:00 | 0.080 |
| | | 15:00-16:00 | 0.078 |
| | 2015 年 11 月 15 日 | 08:00-9:00 | 0.080 |
| | | 10:00-11:00 | 0.080 |
| | | 15:00-16:00 | 0.076 |
| 观音寺预制场下 风向 50m | 2015 年 11 月 14 日 | 08:00-9:00 | 0.085 |
| | | 10:00-11:00 | 0.088 |
| | | 15:00-16:00 | 0.082 |
| | 2015 年 11 月 15 日 | 08:00-9:00 | 0.087 |
| | | 10:00-11:00 | 0.091 |
| | | 15:00-16:00 | 0.084 |
| 观音寺预制场下 风向 100m | 2015 年 11 月 14 日 | 08:00-9:00 | 0.081 |
| | | 10:00-11:00 | 0.084 |
| | | 15:00-16:00 | 0.080 |
| | 2015 年 11 月 15 日 | 08:00-9:00 | 0.082 |
| | | 10:00-11:00 | 0.082 |
| | | 15:00-16:00 | 0.080 |
| 观音寺预制场下 风向 200m | 2015 年 11 月 14 日 | 08:00-9:00 | 0.075 |
| | | 10:00-11:00 | 0.078 |
| | | 15:00-16:00 | 0.074 |
| | 2015 年 11 月 15 日 | 08:00-9:00 | 0.075 |
| | | 10:00-11:00 | 0.078 |
| | | 15:00-16:00 | 0.081 |

表 1-2 环境空气质量现状监测结果

| 监测点位 | 监测日期 | 监测时间 | 监测项目 | |
|-------|------------------|--------|--|--|
| | | | SO ₂ (小时均值) (mg/m ³) | NO ₂ (小时均值) (mg/m ³) |
| 1#学堂州 | 2015 年 11 月 16 日 | 08: 00 | 0.042 | 0.068 |
| | | 10: 00 | 0.040 | 0.070 |
| | | 14: 00 | 0.038 | 0.065 |
| | | 16: 00 | 0.042 | 0.067 |
| | 2015 年 11 月 17 日 | 08: 00 | 0.045 | 0.066 |
| | | 10: 00 | 0.048 | 0.065 |
| | | 14: 00 | 0.042 | 0.064 |
| | | 16: 00 | 0.048 | 0.068 |
| | 2015 年 11 月 18 日 | 08: 00 | 0.038 | 0.058 |
| | | 10: 00 | 0.038 | 0.057 |
| | | 14: 00 | 0.040 | 0.059 |
| | | 16: 00 | 0.042 | 0.060 |
| | 2015 年 11 月 19 日 | 08: 00 | 0.035 | 0.062 |
| | | 10: 00 | 0.038 | 0.057 |
| | | 14: 00 | 0.034 | 0.054 |
| | | 16: 00 | 0.034 | 0.052 |
| | 2015 年 11 月 20 日 | 08: 00 | 0.038 | 0.056 |
| | | 10: 00 | 0.042 | 0.057 |
| | | 14: 00 | 0.044 | 0.055 |
| | | 16: 00 | 0.040 | 0.060 |
| | 2015 年 11 月 21 日 | 08: 00 | 0.046 | 0.058 |
| | | 10: 00 | 0.032 | 0.058 |
| | | 14: 00 | 0.034 | 0.056 |
| | | 16: 00 | 0.034 | 0.057 |
| | 2015 年 11 月 22 日 | 08: 00 | 0.035 | 0.054 |
| | | 10: 00 | 0.040 | 0.054 |
| | | 14: 00 | 0.038 | 0.056 |
| | | 16: 00 | 0.040 | 0.055 |

续表 1-2 环境空气质量现状监测结果

| 监测点位 | 监测日期 | 监测时间 | 监测项目 | |
|-------|------------------|--------|--|--|
| | | | SO ₂ (小时均值) (mg/m ³) | NO ₂ (小时均值) (mg/m ³) |
| 2#观音寺 | 2015 年 11 月 16 日 | 08: 00 | 0.036 | 0.058 |
| | | 10: 00 | 0.042 | 0.049 |
| | | 14: 00 | 0.036 | 0.044 |
| | | 16: 00 | 0.046 | 0.047 |
| | 2015 年 11 月 17 日 | 08: 00 | 0.039 | 0.049 |
| | | 10: 00 | 0.041 | 0.041 |
| | | 14: 00 | 0.041 | 0.046 |
| | | 16: 00 | 0.045 | 0.054 |
| | 2015 年 11 月 18 日 | 08: 00 | 0.047 | 0.058 |
| | | 10: 00 | 0.041 | 0.038 |
| | | 14: 00 | 0.044 | 0.044 |
| | | 16: 00 | 0.047 | 0.058 |
| | 2015 年 11 月 19 日 | 08: 00 | 0.039 | 0.054 |
| | | 10: 00 | 0.049 | 0.041 |
| | | 14: 00 | 0.045 | 0.045 |
| | | 16: 00 | 0.056 | 0.058 |
| | 2015 年 11 月 20 日 | 08: 00 | 0.044 | 0.064 |
| | | 10: 00 | 0.051 | 0.037 |
| | | 14: 00 | 0.034 | 0.047 |
| | | 16: 00 | 0.039 | 0.057 |
| | 2015 年 11 月 21 日 | 08: 00 | 0.040 | 0.066 |
| | | 10: 00 | 0.048 | 0.033 |
| | | 14: 00 | 0.051 | 0.051 |
| | | 16: 00 | 0.045 | 0.060 |
| | 2015 年 11 月 22 日 | 08: 00 | 0.038 | 0.059 |
| | | 10: 00 | 0.048 | 0.062 |
| | | 14: 00 | 0.051 | 0.052 |
| | | 16: 00 | 0.045 | 0.061 |

表 1-3 环境空气质量现状监测结果 (日均值)

| 监测点位 | 监测日期 | SO ₂ (mg/m ³) | NO ₂ (mg/m ³) | TSP (mg/m ³) | PM ₁₀ (mg/m ³) |
|-------|------------------|---|---|-----------------------------|--|
| 1#学堂州 | 2015 年 11 月 16 日 | 0.025 | 0.032 | 0.123 | 0.081 |
| | 2015 年 11 月 17 日 | 0.027 | 0.030 | 0.126 | 0.079 |
| | 2015 年 11 月 18 日 | 0.023 | 0.029 | 0.131 | 0.074 |
| | 2015 年 11 月 19 日 | 0.015 | 0.030 | 0.144 | 0.089 |
| | 2015 年 11 月 20 日 | 0.021 | 0.028 | 0.142 | 0.082 |
| | 2015 年 11 月 21 日 | 0.017 | 0.029 | 0.133 | 0.073 |
| | 2015 年 11 月 22 日 | 0.018 | 0.031 | 0.141 | 0.077 |
| 2#观音寺 | 2015 年 11 月 16 日 | 0.030 | 0.029 | 0.151 | 0.105 |
| | 2015 年 11 月 17 日 | 0.038 | 0.028 | 0.152 | 0.108 |
| | 2015 年 11 月 18 日 | 0.025 | 0.033 | 0.161 | 0.103 |
| | 2015 年 11 月 19 日 | 0.026 | 0.033 | 0.143 | 0.094 |
| | 2015 年 11 月 20 日 | 0.037 | 0.029 | 0.152 | 0.102 |
| | 2015 年 11 月 21 日 | 0.039 | 0.031 | 0.161 | 0.108 |
| | 2015 年 11 月 22 日 | 0.035 | 0.032 | 0.176 | 0.093 |

填报人: 陆月审核人: 陆月签发人: 闫海日期: 2015.11.30日期: 2015.11.30日期: 2015.11.30

注 意 事 项

- 壹、本报告若有涂改、增删，则一律无效。
- 贰、经本公司同意的复印件，须由我公司加盖公章以后方能生效。
- 叁、对本报告有异议者，应于报告发出之日起，一个月内向本公司提出，逾期不予受理。
- 肆、送样委托检测，本公司不对样品来源负责，只对测试数据负责。
- 伍、对本报告附页说明时，应加盖我公司专用公章以后方能生效。

湖北天欧检测有限公司

地址：荆州市沙市区园林路 29 号

电话：0716-4082202

邮编：434000



武汉净澜检测有限公司

监测报告

净监（环）20151700 号

项目名称：长江中游荆江河段航道整治工程昌门溪至城陵矶段工程（4.0 米）

监测类别：环境影响评价监测


委托单位：湖北省安全环境技术科学研究院有限公司

报告日期：2016 年 02 月 02 日

（加盖检测专用章）



声 明

1. 报告无本公司检测专用章、骑缝章及  章无效。
2. 报告涂改、缺页、增删无效，报告无三级审核无效。
3. 对本检测报告若有异议，请于收到该报告之日起十五日内向本公司提出，逾期不予受理。
4. 由委托单位自送样品，本公司仅对送检样品检测结果负责，不对样品来源负责。
5. 未经本公司书面批准，不得部分复制本报告。经本公司批准的报告复印件应由我公司加盖检测报告专用章确认。
6. 除客户特别申明并支付档案管理费，本次检测所涉及的所有记录档案保存期限为一年。
7. 除客户特别申明并支付样品管理费，所有超过标准规定时效期的样品均不再留样。
8. 本报告不得用于商业广告，违者必究。

本公司通讯资料：

公司名称：武汉净澜检测有限公司

公司地址：武汉市东湖高新区光谷大道
303号光谷芯中心文韵楼

邮政编码：430065

电 话：027-81736778

传 真：027-65522778

监测报告

1. 任务来源

受湖北省安全环境技术科学研究院有限公司委托，武汉净澜检测有限公司承担了长江中游荆江河段航道整治工程昌门溪至城陵矶段工程（4.0 米）环境影响评价监测工作。我公司依据国家有关环境监测技术规范和检测标准的相关要求，即组织相关技术人员于 2016 年 01 月 12 日至 2016 年 01 月 18 日对该项目进行了现场监测。

2. 监测内容

本次监测按湖北省安全环境技术科学研究院有限公司提供的监测方案执行（监测方案见附件）。

2.1 水质监测

（1）监测点位

水质监测点位信息见表 2-1。

（2）监测频次

一期 2 次，每天采样 1 次，每次间隔 2~3 天。

（3）监测项目

pH、溶解氧、悬浮物、高锰酸盐指数、生化需氧量、氨氮、总磷、石油类，共计 8 项。

表 2-1 水质监测点位信息一览表

| 监测类别 | 采样地点 | 样品编号 | 地理坐标 | 监测项目 | 监测频次 |
|------|-------------------|---------------------|-----------------------------|-----------------------------------|----------------------------|
| 地表水 | 乌龟洲下游 50m 南岸 | A-160112DB01001~002 | 29°45'18.5"N, 112°55'44.6"E | pH、溶解氧、悬浮物、高锰酸盐指数、生化需氧量、氨氮、总磷、石油类 | 一期 2 次，每天采样 1 次，每次间隔 2~3 天 |
| | 乌龟洲下游 50m 主流线 | A-160112DB02001~002 | 29°45'18.7"N, 112°55'53.8"E | | |
| | 乌龟洲下游 50m 北岸 | A-160112DB03001~002 | 29°45'20.8"N, 112°56'08.1"E | | |
| | 集成垸长江故道上游 100m 南岸 | A-160112DB04001~002 | 29°40'49.5"N, 112°55'44.3"E | | |

续表 2-1

| 监测类别 | 采样地点 | 样品编号 | 地理坐标 | 监测项目 | 监测频次 |
|------|---------------------|---------------------|-----------------------------|-----------------------------------|----------------------------|
| 地表水 | 集成垸长江故道上游 100m 主流线 | A-160112DB05001~002 | 29°40'56.1"N, 112°55'56.1"E | pH、溶解氧、悬浮物、高锰酸盐指数、生化需氧量、氨氮、总磷、石油类 | 一期 2 次，每天采样 1 次，每次间隔 2~3 天 |
| | 集成垸长江故道上游 100m 北岸 | A-160112DB06001~002 | 29°41'01.5"N, 112°56'06.0"E | | |
| | 三洲镇取水口上游 50m 南岸 | A-160112DB07001~002 | 29°32'36.2"N, 112°55'36.8"E | | |
| | 三洲镇取水口上游 50m 主流线 | A-160112DB08001~002 | 29°32'38.9"N, 112°55'52.3"E | | |
| | 三洲镇取水口上游 50m 北岸 | A-160112DB09001~002 | 29°32'42.0"N, 112°56'06.3"E | | |
| | 七弓岭南岸 | A-160112DB10001~002 | 29°25'46.7"N, 113°05'46.6"E | | |
| | 七弓岭主流线 | A-160112DB11001~002 | 29°26'08.0"N, 113°05'39.0"E | | |
| | 七弓岭北岸 | A-160112DB12001~002 | 29°26'19.3"N, 113°05'34.3"E | | |
| | 洞庭湖口下游 1km 南岸 | A-160112DB13001~002 | 29°27'26.6"N, 113°09'44.8"E | | |
| | 洞庭湖口下游 1km 主流线 | A-160112DB14001~002 | 29°27'43.5"N, 113°09'40.8"E | | |
| | 洞庭湖口下游 1km 北岸 | A-160112DB15001~002 | 29°27'51.2"N, 113°09'37.7"E | | |
| | 藕池下游 1000m（全江）南岸 | A-160112DB16001~002 | 29°49'48.5"N, 112°23'20.0"E | | |
| | 藕池下游 1000m（全江）主流线 | A-160112DB17001~002 | 29°49'52.4"N, 112°23'38.9"E | | |
| | 藕池下游 1000m（全江）北岸 | A-160112DB18001~002 | 29°49'55.6"N, 112°23'57.9"E | | |
| | 石首市二水厂取水口上游 50m 南岸 | A-160112DB19001~002 | 29°44'02.9"N, 112°24'08.1"E | | |
| | 石首市二水厂取水口上游 50m 主流线 | A-160112DB20001~002 | 29°44'16.0"N, 112°24'06.6"E | | |
| | 石首市二水厂取水口上游 50m 北岸 | A-160112DB21001~002 | 29°44'28.5"N, 112°24'05.9"E | | |
| | 石首市下游 1000m 南岸 | A-160112DB22001~002 | 29°45'02.9"N, 112°26'02.7"E | | |
| | 石首市下游 1000m 主流线 | A-160112DB23001~002 | 29°45'09.8"N, 112°25'49.2"E | | |
| | 石首市下游 1000m 北岸 | A-160112DB24001~002 | 29°45'14.9"N, 112°25'39.8"E | | |

续表 2-1

| 监测类别 | 采样地点 | 样品编号 | 地理坐标 | 监测项目 | 监测频次 |
|------|-----------------------|-------------------------|--------------------------------|---|---|
| 地表水 | 调关镇上游 100m 南岸 | A-160112DB25001 ~002 | 29°41'50.3"N, 112°36'01.7"E | pH、溶解氧、 悬浮物、高锰 酸盐指数、生 化需氧量、氨 氮、总磷、石 油类 | 一期 2 次，每天 采样 1 次，每次 间隔 2~3 天 |
| | 调关镇上游 100m 主流线 | A-160112DB26001 ~002 | 29°41'52.3"N, 112°36'23.0"E | | |
| | 调关镇上游 100m 北岸 | A-160112DB27001 ~002 | 29°41'56.6"N, 112°36'44.6"E | | |
| | 调关镇下游 1000m 南岸 | A-160112DB28001 ~002 | 29°42'10.9"N, 112°38'41.5"E | | |
| | 调关镇下游 1000m 主流线 | A-160112DB29001 ~002 | 29°42'22.5"N, 112°38'33.7"E | | |
| | 调关镇下游 1000m 北岸 | A-160112DB30001 ~002 | 29°42'34.2"N, 112°38'24.9"E | | |
| | 水陆洲上游 100m 南岸 | A-160112DB31001 ~002 | 30°23'02.7"N, 111°41'25.9"E | | |
| | 水陆洲上游 100m 主流线 | A-160112DB32001 ~002 | 30°23'20.6"N, 111°41'22.5"E | | |
| | 水陆洲上游 100m 北岸 | A-160112DB33001 ~002 | 30°23'35.3"N, 111°41'26.3"E | | |
| | 枝江市自来水公司取水口上游 50m 南岸 | A-160112DB34001 ~002 | 30°24'24.7"N, 111°44'19.2"E | | |
| | 枝江市自来水公司取水口上游 50m 主流线 | A-160112DB35001 ~002 | 30°24'42.5"N, 111°44'15.9"E | | |
| | 枝江市自来水公司取水口上游 50m 北岸 | A-160112DB36001 ~002 | 30°24'52.3"N, 111°44'13.5"E | | |
| | 火箭洲洲头南岸 | A-160112DB37001 ~002 | 30°20'43.6"N, 111°56'03.5"E | | |
| | 火箭洲洲头主流线 | A-160112DB38001 ~002 | 30°20'54.7"N, 111°56'15.3"E | | |
| | 火箭洲洲头北岸 | A-160112DB39001 ~002 | 30°21'04.4"N, 111°56'26.2"E | | |
| | 马洋洲洲尾（枝江市与荆州市交界）南岸 | A-160112DB40001 ~002 | 30°16'25.1"N, 112°02'35.4"E | | |
| | 马洋洲洲尾（枝江市与荆州市交界）主流线 | A-160112DB41001 ~002 | 30°16'36.2"N, 112°02'35.4"E | | |
| | 马洋洲洲尾（枝江市与荆州市交界）北岸 | A-160112DB42001 ~002 | 30°16'44.1"N, 112°02'36.4"E | | |

(4) 监测分析方法、依据及仪器设备

监测分析方法、依据及仪器设备见表 2-2。

表 2-2 监测分析方法、依据及仪器设备一览表

| 监测项目 | 监测方法及依据 | 分析仪器设备型号、编号 | 检出限 (mg/L) |
|--------|-------------------------------|--|---------------|
| pH | 玻璃电极法 (GB 6920-86) | pHS-3C pH 计 (JLJC-JC-007-01) | 0.01 |
| 溶解氧 | 碘量法 (GB 7489-87) | — | 0.2 |
| 悬浮物 | 重量法(GB 11901-89) | 电热鼓风干燥箱 (JLJC-JC-017-01) 电子分析天平(JLJC-JC-004-02) | 4 |
| 高锰酸盐指数 | 容量法 (GB 11892-89) | 25mL 酸式滴定管 | 0.5 |
| 生化需氧量 | 微生物传感器快速测定法 (HJ/T 86-2002) | BOD 快速测定仪 (JLJC-JC-042-01) | 2 |
| 氨氮 | 纳氏试剂分光光度法 (HJ 535-2009) | 721 可见分光光度计 (JLJC-JC-012-01) | 0.025 |
| 总磷 | 钼酸铵分光光度法 (GB 11893-89) | 721 可见分光光度计 (JLJC-JC-012-02) | 0.01 |
| 石油类 | 红外分光光度法 (HJ 637-2012) | OIL460 红外测油仪 (JLJC-JC-026-01) | 0.01 |

*pH 值无量纲。

2.2 环境空气监测

(1) 监测点位

本次环境空气质量监测在天鹅洲、长江航道监利县城段靠近航道一侧各设置 1 个监测点位，共计 2 个监测点位。环境空气质量监测点位信息见表 2-3 及附件中附图。

(2) 监测项目

二氧化硫、二氧化氮、PM₁₀、总悬浮颗粒物，共计 4 项。

(3) 监测频次

连续监测 7 天。二氧化硫、二氧化氮、PM₁₀、总悬浮颗粒物监测日均浓度值，监测时段为 02:00-22:00。

表 2-3 环境空气质量监测点位信息一览表

| 采样地点 | 样品编号 | 地理坐标 | 监测项目 | 监测频次 |
|-----------------|-----------------|----------------------------|------------------------------------|---------------|
| 天鹅洲 | A-160112HQ01001 | 29°48'07"N, 112°32'36"E | 二氧化硫、二氧化氮、PM ₁₀ 、总悬浮颗粒物 | 日均值 连续 7 天 |
| 长江航道监利县城段靠近航道一侧 | A-160112HQ02001 | 29°48'30"N, 112°52'40"E | | |

(4) 监测分析方法、依据及仪器设备

监测分析方法、依据及仪器设备见表 2-4。

表 2-4 监测分析方法、依据及仪器设备一览表

| 监测类别 | 监测项目 | 监测方法及依据 | 分析仪器设备型号、编号 | 检出限 (mg/m ³) | 采样设备型号、编号 |
|------|------------------|--------------------------------------|---------------------------------|-----------------------------|---|
| 环境空气 | 二氧化 硫 | 甲醛吸收-副玫瑰 苯胺分光光度法 (HJ 482-2009) | 721 可见分光光度 计(JLJC-JC-012-02) | 0.005 | TH-150C 中流量空气总 悬浮颗粒物采样器 (JLJC-CY-045-04、06) ME5701 大气颗粒物综 合采样器 (JLJC-CY-065-01、03) |
| | 二氧化 氮 | 盐酸萘乙二胺分光 光度法 (HJ479-2009) | 721 分光光度计 (JLJC-JC-012-02) | 0.003 | |
| | PM ₁₀ | 重量法 (HJ618-2011) | 岛津电子天平 (JLJC-JC-004-01) | 0.001 | |
| | 总悬浮 颗粒物 | 重量法 (GB 15432-1995) | 岛津电子天平 (JLJC-JC-004-01) | 0.001 | |

2.3 声环境质量监测

(1) 监测点位

声环境质量监测点位信息见表 2-5。

表 2-5 声环境质量监测点位信息一览表

| 编号 | 1# | 2# |
|------|-------------|------------|
| 监测点位 | 石首市城区临江 50m | 监利县城临江 50m |

(2) 监测项目

等效连续 A 声级。

(3) 监测频次

每个点连续监测 2 天，每天昼间夜间各监测 1 次。

(4) 监测方法与仪器设备

监测方法和仪器设备见表 2-6。

表 2-6 监测方法和仪器设备一览表

| 监测类别 | 监测项目 | 监测方法及标准号 | 仪器设备型号、编号 |
|------|-----------|---------------------------|--|
| 声环境 | 等效连续 A 声级 | 《声环境质量标准》 GB 3096-2008 | 声级计型号：HS6228B (JLJC-CY-020-01) 声级计校准器型号：AWA6221B (JLJC-CY-051-01) |

2.4 底泥监测

(1) 监测点位

底泥监测点位信息见表 2-7。

(2) 监测频次

监测 1 天，1 天 1 次。

(3) 监测项目

本次底泥现状监测项目为铜、铅、锌、镉、汞、铬、砷及有机质；浸出毒性检测：pH、铜、铅、锌、镉、汞、六价铬、砷。

表 2-7 底泥监测点位信息一览表

| 样品编号 | 采样地点 | 地理坐标 | 采样频次 | 监测项目 |
|-----------------|---------|-----------------------------|------------------|--|
| A-160112DN01001 | 陈家渡 | 30°24'39.2"N, 111°44'13.4"E | 1 次/ 天 监测 1 天 | 底泥现状监测项目为铜、铅、锌、镉、汞、铬、砷及有机质；浸出毒性检测：pH、铜、铅、锌、镉、汞、六价铬、砷 |
| | | 30°24'23.1"N, 111°44'15.5"E | | |
| | | 30°24'34.7"N, 111°43'54.7"E | | |
| | | 30°24'14.6"N, 111°43'57.8"E | | |
| A-160112DN02001 | 南湖水厂取水口 | 30°18'47.8"N, 112°12'54.9"E | | |
| | | 30°18'46.9"N, 112°13'12.8"E | | |
| | | 30°18'46.2"N, 112°13'28.8"E | | |
| A-160112DN03001 | 七弓岭 | 29°26'14.8"N, 113°05'36.7"E | | |
| | | 29°26'02.6"N, 113°05'40.5"E | | |
| | | 29°25'56.0"N, 113°05'36.5"E | | |

(4) 监测分析方法、依据及仪器设备

监测分析方法、依据及仪器设备见表 2-8。

表 2-8 监测分析方法、依据及仪器设备一览表

| 监测类别 | 监测项目 | 监测方法及依据 | 分析仪器设备型号、编号 | 检出限 |
|-------|------|---|-------------------------------------|-------------------|
| 底泥 | 有机质 | 容量法 (NY/T 1121.6-2006) | 50mL 酸式滴定管 | — |
| | 镉 | 石墨炉原子吸收光谱法 (NY/T 1613-2008) | 原子吸收分光光度计 6300C (JLJC-JC-028-01) | 0.01 (mg/kg) |
| | 汞 | 微波消解原子荧光法 (HJ 680-2013) | 原子荧光光度计 230E (JLJC-JC-027-01) | 0.002 (mg/kg) |
| | 砷 | 微波消解原子荧光法 (HJ 680-2013) | 原子荧光光度计 230E (JLJC-JC-027-01) | 0.01 (mg/kg) |
| | 铜 | 电感耦合等离子体发射光谱 法 (HJ 350-2007) | ICP-2100 DV (JLJC-JC-003-01) | 0.100 (mg/kg) |
| | 铅 | 石墨炉原子吸收光谱法 (NY/T 1613-2008) | 原子吸收分光光度计 6300C (JLJC-JC-028-01) | 0.1 (mg/kg) |
| | 铬 | 电感耦合等离子体发射光谱 法 (HJ 350-2007) | ICP-2100 DV (JLJC-JC-003-01) | 0.400 (mg/kg) |
| | 锌 | 电感耦合等离子体发射光谱 法 (HJ 350-2007) | ICP-2100 DV (JLJC-JC-003-01) | 0.1 (mg/kg) |
| 底泥浸出液 | pH | 玻璃电极法 (GB/T 15555.12-1995) | pHS-3C pH 计 (JLJC-JC-007-01) | 0.01 |
| | 六价铬 | 二苯碳酰二肼分光光度法 (GB/T 15555.4-1995) | 721 可见分光光度计 (JLJC-JC-012-02) | 0.004 (mg/L) |
| | 汞 | 原子荧光法 (GB 5085.3-2007 附录 E) | 原子荧光光度计 230E (JLJC-JC-027-01) | 0.00004 (mg/L) |
| | 砷 | 原子荧光法 (GB 5085.3-2007 附录 E) | 原子荧光光度计 230E (JLJC-JC-027-01) | 0.0001 (mg/L) |
| | 铜 | 电感耦合等离子体发射光谱 法 (GB 5085.3-2007 附录 A) | ICP-2100 DV (JLJC-JC-003-01) | 0.01 (mg/L) |
| | 锌 | 电感耦合等离子体发射光谱 法 (GB 5085.3-2007 附录 A) | ICP-2100 DV (JLJC-JC-003-01) | 0.006 (mg/L) |
| | 铅 | 电感耦合等离子体发射光谱 法 (GB 5085.3-2007 附录 A) | ICP-2100 DV (JLJC-JC-003-01) | 0.05 (mg/L) |
| | 镉 | 电感耦合等离子体发射光谱 法 (GB 5085.3-2007 附录 A) | ICP-2100 DV (JLJC-JC-003-01) | 0.003 (mg/L) |

*pH 值无量纲。

3. 质量保证与控制措施

(1) 参与本次监测的人员均持有相关监测项目上岗资格证书；

(2) 本次监测工作涉及的设备均在检定有效期内，声环境现场监测时，均使用标准声源校准，且所使用仪器在监测过程中运行正常；

- (3) 本次监测活动所涉及的方法标准、技术规范均为现行有效；
- (4) 实验室实施平行双样、控制样（密码样）或加标回收的质量管理措施；
- (5) 监测报告实行三级审核。

4. 监测结果

- (1) 地表水质量监测结果见表 4-1；
- (2) 天鹅洲环境空气质量（二氧化硫、二氧化氮、PM₁₀、总悬浮颗粒物）监测结果见表 4-2；
- (3) 长江航道监利县城段靠近航道一侧环境空气质量（二氧化硫、二氧化氮、PM₁₀、总悬浮颗粒物）监测结果见表 4-3；
- (4) 声环境质量监测结果见表 4-4；
- (5) 底泥质量监测结果见表 4-5；
- (6) 底泥浸出液监测结果见表 4-6。

5. 附件

附件 1 长江中游荆江河段航道整治工程昌门溪至城陵矶段工程（4.0 米）环境影响评价环境现状调查与监测方案（枝江）；

附件 2 长江中游荆江河段航道整治工程昌门溪至城陵矶段工程（4.0 米）环境影响评价环境现状调查与监测方案（石首）；

附件 3 长江中游荆江河段航道整治工程昌门溪至城陵矶段工程（4.0 米）环境影响评价环境现状调查与监测方案（监利）；

附件 4 长江中游荆江河段航道整治工程昌门溪至城陵矶段工程（4.0 米）环境影响评价环境现状调查与监测方案（沙市）。

表 4-1 地表水质量监测结果一览表

| 采样地点 | 样品编号 | 监测结果 | | | | | | | | |
|-----------------------|-----------------|-------------|---------------|---------------|------------------|-----------------|--------------|--------------|---------------|-----------|
| | | pH (无量纲) | 溶解氧 (mg/L) | 悬浮物 (mg/L) | 高锰酸盐指数 (mg/L) | 生化需氧量 (mg/L) | 氨氮 (mg/L) | 总磷 (mg/L) | 石油类 (mg/L) | 水温 (℃) |
| 乌龟洲下游 50m 南岸 | A-160112DB01001 | 7.86 | 9.6 | ND(4) | 1.8 | ND(2) | 0.160 | 0.06 | ND(0.01) | 9.3 |
| | A-160112DB01002 | 7.83 | 9.6 | ND(4) | 2.0 | ND(2) | 0.276 | 0.06 | ND(0.01) | 9.6 |
| 乌龟洲下游 50m 主流线 | A-160112DB02001 | 7.84 | 9.3 | ND(4) | 1.8 | ND(2) | 0.064 | 0.09 | ND(0.01) | 9.3 |
| | A-160112DB02002 | 7.83 | 9.3 | ND(4) | 1.9 | ND(2) | 0.084 | 0.08 | ND(0.01) | 9.5 |
| 乌龟洲下游 50m 北岸 | A-160112DB03001 | 7.87 | 9.7 | ND(4) | 1.7 | 2 | 0.105 | 0.08 | ND(0.01) | 9.3 |
| | A-160112DB03002 | 7.84 | 9.7 | ND(4) | 1.7 | 2 | 0.122 | 0.07 | ND(0.01) | 9.6 |
| 集成垵长江故道上游 100m 南岸 | A-160112DB04001 | 7.86 | 9.6 | ND(4) | 1.4 | ND(2) | 0.086 | 0.08 | ND(0.01) | 9.4 |
| | A-160112DB04002 | 7.86 | 9.6 | ND(4) | 1.6 | ND(2) | 0.081 | 0.08 | ND(0.01) | 9.7 |
| 集成垵长江故道上游 100m 主流线 | A-160112DB05001 | 7.89 | 9.4 | ND(4) | 1.6 | ND(2) | 0.119 | 0.09 | ND(0.01) | 9.3 |
| | A-160112DB05002 | 7.86 | 9.4 | ND(4) | 1.9 | ND(2) | 0.080 | 0.09 | ND(0.01) | 9.6 |
| 集成垵长江故道上游 100m 北岸 | A-160112DB06001 | 7.78 | 9.5 | ND(4) | 1.6 | ND(2) | 0.103 | 0.09 | ND(0.01) | 9.4 |
| | A-160112DB06002 | 7.83 | 9.5 | ND(4) | 1.6 | ND(2) | 0.119 | 0.08 | ND(0.01) | 9.7 |
| 三洲镇取水口上游 50m 南岸 | A-160112DB07001 | 7.85 | 9.3 | ND(4) | 1.5 | ND(2) | 0.125 | 0.09 | ND(0.01) | 9.4 |
| | A-160112DB07002 | 7.84 | 9.3 | ND(4) | 1.5 | ND(2) | 0.100 | 0.09 | ND(0.01) | 9.7 |
| 三洲镇取水口上游 50m 主流 线 | A-160112DB08001 | 7.86 | 9.1 | ND(4) | 1.6 | ND(2) | 0.059 | 0.07 | ND(0.01) | 9.4 |
| | A-160112DB08002 | 7.84 | 9.0 | ND(4) | 1.6 | ND(2) | 0.073 | 0.07 | ND(0.01) | 9.8 |

续表 4-1:

| 采样地点 | 样品编号 | 监测结果 | | | | | | | | |
|--------------------|-----------------|-------------|---------------|---------------|------------------|-----------------|--------------|--------------|---------------|-----------|
| | | pH (无量纲) | 溶解氧 (mg/L) | 悬浮物 (mg/L) | 高锰酸盐指数 (mg/L) | 生化需氧量 (mg/L) | 氨氮 (mg/L) | 总磷 (mg/L) | 石油类 (mg/L) | 水温 (℃) |
| 三洲镇取水口上游 50m 北岸 | A-160112DB09001 | 7.85 | 9.4 | ND(4) | 1.7 | ND(2) | 0.250 | 0.07 | ND(0.01) | 9.4 |
| | A-160112DB09002 | 7.82 | 9.4 | ND(4) | 1.6 | ND(2) | 0.119 | 0.07 | ND(0.01) | 9.8 |
| 七弓岭南岸 | A-160112DB10001 | 7.70 | 9.3 | ND(4) | 1.8 | ND(2) | 0.149 | 0.10 | ND(0.01) | 9.3 |
| | A-160112DB10002 | 7.94 | 9.3 | ND(4) | 1.9 | ND(2) | 0.128 | 0.09 | ND(0.01) | 9.8 |
| 七弓岭主流线 | A-160112DB11001 | 7.90 | 9.3 | ND(4) | 1.5 | ND(2) | 0.196 | 0.08 | ND(0.01) | 9.3 |
| | A-160112DB11002 | 7.89 | 9.3 | ND(4) | 1.4 | ND(2) | 0.141 | 0.08 | ND(0.01) | 9.8 |
| 七弓岭北岸 | A-160112DB12001 | 7.90 | 9.2 | ND(4) | 1.6 | ND(2) | 0.136 | 0.10 | ND(0.01) | 9.3 |
| | A-160112DB12002 | 7.84 | 9.2 | ND(4) | 1.6 | ND(2) | 0.168 | 0.10 | ND(0.01) | 9.7 |
| 洞庭湖口下游 1km 南岸 | A-160112DB13001 | 7.95 | 11.2 | 58 | 1.9 | ND(2) | 0.100 | 0.11 | ND(0.01) | 9.5 |
| | A-160112DB13002 | 7.99 | 11.1 | 40 | 1.8 | ND(2) | 0.114 | 0.11 | ND(0.01) | 9.8 |
| 洞庭湖口下游 1km 主流线 | A-160112DB14001 | 7.93 | 9.9 | ND(4) | 1.4 | ND(2) | 0.127 | 0.10 | ND(0.01) | 9.5 |
| | A-160112DB14002 | 7.97 | 9.9 | ND(4) | 1.3 | ND(2) | 0.158 | 0.10 | ND(0.01) | 9.7 |
| 洞庭湖口下游 1km 北岸 | A-160112DB15001 | 7.93 | 10.2 | ND(4) | 1.5 | ND(2) | 0.084 | 0.09 | ND(0.01) | 9.5 |
| | A-160112DB15002 | 7.94 | 10.2 | ND(4) | 1.9 | ND(2) | 0.102 | 0.10 | ND(0.01) | 9.8 |
| 藕池下游 1000m (全江) 南岸 | A-160112DB16001 | 7.74 | 9.4 | ND(4) | 1.6 | ND(2) | 0.067 | 0.08 | ND(0.01) | 9.4 |
| | A-160112DB16002 | 7.94 | 9.4 | ND(4) | 1.6 | ND(2) | 0.081 | 0.09 | ND(0.01) | 9.8 |

续表 4-1:

| 采样地点 | 样品编号 | 监测结果 | | | | | | | | |
|---------------------|-----------------|-------------|---------------|---------------|------------------|-----------------|--------------|--------------|---------------|-----------|
| | | pH (无量纲) | 溶解氧 (mg/L) | 悬浮物 (mg/L) | 高锰酸盐指数 (mg/L) | 生化需氧量 (mg/L) | 氨氮 (mg/L) | 总磷 (mg/L) | 石油类 (mg/L) | 水温 (℃) |
| 藕池下游 1000m (全江) 主流线 | A-160112DB17001 | 7.87 | 9.3 | ND(4) | 1.6 | ND(2) | 0.127 | 0.09 | ND(0.01) | 9.4 |
| | A-160112DB17002 | 7.76 | 9.3 | ND(4) | 1.7 | ND(2) | 0.092 | 0.10 | ND(0.01) | 9.8 |
| 藕池下游 1000m (全江) 北岸 | A-160112DB18001 | 7.81 | 9.3 | 5 | 1.6 | ND(2) | 0.073 | 0.08 | ND(0.01) | 9.4 |
| | A-160112DB18002 | 7.85 | 9.3 | 6 | 1.5 | ND(2) | 0.084 | 0.08 | ND(0.01) | 9.8 |
| 石首市二水厂取水口上游 50m 南岸 | A-160112DB19001 | 7.81 | 8.6 | ND(4) | 1.5 | ND(2) | 0.051 | 0.09 | ND(0.01) | 9.4 |
| | A-160112DB19002 | 7.77 | 8.6 | ND(4) | 1.5 | ND(2) | 0.081 | 0.09 | ND(0.01) | 9.7 |
| 石首市二水厂取水口上游 50m 主流线 | A-160112DB20001 | 7.81 | 8.5 | ND(4) | 1.4 | ND(2) | 0.092 | 0.09 | ND(0.01) | 9.5 |
| | A-160112DB20002 | 7.96 | 8.5 | ND(4) | 1.8 | ND(2) | 0.124 | 0.09 | ND(0.01) | 9.8 |
| 石首市二水厂取水口上游 50m 北岸 | A-160112DB21001 | 7.95 | 8.7 | ND(4) | 1.6 | ND(2) | 0.067 | 0.10 | ND(0.01) | 9.5 |
| | A-160112DB21002 | 7.96 | 8.6 | ND(4) | 1.6 | ND(2) | 0.078 | 0.10 | ND(0.01) | 9.8 |
| 石首市下游 1000m 南岸 | A-160112DB22001 | 7.88 | 9.1 | ND(4) | 1.6 | 2 | 0.103 | 0.09 | ND(0.01) | 9.5 |
| | A-160112DB22002 | 7.84 | 9.1 | ND(4) | 1.5 | 2 | 0.155 | 0.09 | ND(0.01) | 9.8 |
| 石首市下游 1000m 主流线 | A-160112DB23001 | 7.80 | 9.2 | ND(4) | 1.6 | 2 | 0.051 | 0.09 | ND(0.01) | 9.5 |
| | A-160112DB23002 | 7.73 | 9.3 | ND(4) | 1.6 | 2 | 0.086 | 0.10 | ND(0.01) | 9.7 |
| 石首市下游 1000m 北岸 | A-160112DB24001 | 7.91 | 10.2 | ND(4) | 1.7 | 2 | 0.122 | 0.09 | ND(0.01) | 9.4 |
| | A-160112DB24002 | 7.74 | 10.1 | ND(4) | 1.6 | 2 | 0.168 | 0.10 | ND(0.01) | 9.7 |

续表 4-1:

| 采样地点 | 样品编号 | 监测结果 | | | | | | | | |
|-----------------|-----------------|-------------|---------------|---------------|------------------|-----------------|--------------|--------------|---------------|-----------|
| | | pH (无量纲) | 溶解氧 (mg/L) | 悬浮物 (mg/L) | 高锰酸盐指数 (mg/L) | 生化需氧量 (mg/L) | 氨氮 (mg/L) | 总磷 (mg/L) | 石油类 (mg/L) | 水温 (℃) |
| 调关镇上游 100m 南岸 | A-160112DB25001 | 7.88 | 9.1 | ND(4) | 1.7 | ND(2) | 0.111 | 0.10 | ND(0.01) | 9.4 |
| | A-160112DB25002 | 7.84 | 9.0 | ND(4) | 1.8 | ND(2) | 0.122 | 0.10 | ND(0.01) | 9.8 |
| 调关镇上游 100m 主流线 | A-160112DB26001 | 7.80 | 9.1 | ND(4) | 1.8 | ND(2) | 0.196 | 0.10 | ND(0.01) | 9.4 |
| | A-160112DB26002 | 7.78 | 9.1 | ND(4) | 1.7 | ND(2) | 0.136 | 0.10 | ND(0.01) | 9.8 |
| 调关镇上游 100m 北岸 | A-160112DB27001 | 7.97 | 9.0 | ND(4) | 1.8 | 2 | 0.105 | 0.13 | ND(0.01) | 9.5 |
| | A-160112DB27002 | 7.96 | 9.0 | ND(4) | 1.5 | 2 | 0.084 | 0.13 | ND(0.01) | 9.9 |
| 调关镇下游 1000m 南岸 | A-160112DB28001 | 7.93 | 8.4 | ND(4) | 1.6 | ND(2) | 0.081 | 0.10 | ND(0.01) | 9.5 |
| | A-160112DB28002 | 7.95 | 8.4 | ND(4) | 1.6 | ND(2) | 0.133 | 0.09 | ND(0.01) | 9.8 |
| 调关镇下游 1000m 主流线 | A-160112DB29001 | 7.88 | 9.0 | ND(4) | 1.8 | ND(2) | 0.232 | 0.10 | ND(0.01) | 9.5 |
| | A-160112DB29002 | 7.88 | 9.0 | ND(4) | 1.7 | ND(2) | 0.193 | 0.10 | ND(0.01) | 9.9 |
| 调关镇下游 1000m 北岸 | A-160112DB30001 | 7.90 | 8.9 | ND(4) | 1.7 | 2 | 0.092 | 0.11 | ND(0.01) | 9.5 |
| | A-160112DB30002 | 7.84 | 8.9 | ND(4) | 1.6 | 2 | 0.140 | 0.11 | ND(0.01) | 9.9 |
| 水陆洲上游 100m 南岸 | A-160112DB31001 | 7.89 | 9.8 | ND(4) | 1.6 | ND(2) | 0.236 | 0.10 | ND(0.01) | 9.4 |
| | A-160112DB31002 | 7.86 | 9.8 | ND(4) | 1.5 | ND(2) | 0.202 | 0.10 | ND(0.01) | 9.8 |
| 水陆洲上游 100m 主流线 | A-160112DB32001 | 7.99 | 9.3 | ND(4) | 1.8 | 2 | 0.342 | 0.11 | ND(0.01) | 9.4 |
| | A-160112DB32002 | 7.95 | 9.3 | ND(4) | 1.6 | 2 | 0.177 | 0.10 | ND(0.01) | 9.9 |

续表 4-1:

| 采样地点 | 样品编号 | 监测结果 | | | | | | | | |
|-----------------------|-----------------|-------------|---------------|---------------|------------------|-----------------|--------------|--------------|---------------|-----------|
| | | pH (无量纲) | 溶解氧 (mg/L) | 悬浮物 (mg/L) | 高锰酸盐指数 (mg/L) | 生化需氧量 (mg/L) | 氨氮 (mg/L) | 总磷 (mg/L) | 石油类 (mg/L) | 水温 (℃) |
| 水陆洲上游 100m 北岸 | A-160112DB33001 | 7.96 | 9.1 | ND(4) | 1.6 | ND(2) | 0.212 | 0.08 | ND(0.01) | 9.5 |
| | A-160112DB33002 | 7.83 | 9.1 | ND(4) | 1.5 | ND(2) | 0.278 | 0.08 | ND(0.01) | 9.9 |
| 枝江市自来水公司取水口上游 50m 南岸 | A-160112DB34001 | 7.95 | 9.6 | ND(4) | 1.5 | ND(2) | 0.220 | 0.09 | ND(0.01) | 9.6 |
| | A-160112DB34002 | 7.97 | 9.7 | ND(4) | 1.5 | ND(2) | 0.290 | 0.09 | ND(0.01) | 9.8 |
| 枝江市自来水公司取水口上游 50m 主流线 | A-160112DB35001 | 7.89 | 9.4 | ND(4) | 1.5 | 2 | 0.396 | 0.12 | ND(0.01) | 9.6 |
| | A-160112DB35002 | 7.86 | 9.4 | ND(4) | 1.6 | 2 | 0.261 | 0.12 | ND(0.01) | 9.8 |
| 枝江市自来水公司取水口上游 50m 北岸 | A-160112DB36001 | 7.96 | 9.6 | ND(4) | 2.4 | 3 | 0.374 | 0.02 | ND(0.01) | 9.5 |
| | A-160112DB36002 | 7.76 | 9.7 | ND(4) | 1.8 | 3 | 0.160 | 0.02 | ND(0.01) | 9.8 |
| 火箭洲洲头南岸 | A-160112DB37001 | 7.96 | 9.7 | ND(4) | 1.5 | 2 | 0.081 | 0.09 | ND(0.01) | 9.5 |
| | A-160112DB37002 | 7.73 | 9.7 | ND(4) | 1.6 | 2 | 0.158 | 0.09 | ND(0.01) | 9.9 |
| 火箭洲洲头主流线 | A-160112DB38001 | 7.91 | 9.5 | ND(4) | 1.7 | 2 | 0.190 | 0.08 | ND(0.01) | 9.5 |
| | A-160112DB38002 | 7.94 | 9.5 | ND(4) | 1.7 | 2 | 0.234 | 0.09 | ND(0.01) | 9.8 |
| 火箭洲洲头北岸 | A-160112DB39001 | 7.80 | 9.4 | ND(4) | 2.0 | ND(2) | 0.193 | 0.09 | ND(0.01) | 9.4 |
| | A-160112DB39002 | 7.83 | 9.5 | ND(4) | 2.1 | ND(2) | 0.310 | 0.09 | ND(0.01) | 9.8 |
| 马洋洲洲尾（枝江市与荆州市交界）南岸 | A-160112DB40001 | 7.73 | 9.3 | ND(4) | 1.6 | 3 | 0.133 | 0.09 | ND(0.01) | 9.6 |
| | A-160112DB40002 | 7.88 | 9.2 | ND(4) | 1.7 | 3 | 0.194 | 0.09 | ND(0.01) | 9.9 |

续表 4-1:

| 采样地点 | 样品编号 | 监测结果 | | | | | | | | |
|---------------------|-----------------|-------------|---------------|---------------|------------------|-----------------|--------------|--------------|---------------|-----------|
| | | pH (无量纲) | 溶解氧 (mg/L) | 悬浮物 (mg/L) | 高锰酸盐指数 (mg/L) | 生化需氧量 (mg/L) | 氨氮 (mg/L) | 总磷 (mg/L) | 石油类 (mg/L) | 水温 (℃) |
| 马洋洲洲尾（枝江市与荆州市交界）主流线 | A-160112DB41001 | 7.88 | 9.5 | ND(4) | 1.6 | 2 | 0.190 | 0.09 | ND(0.01) | 9.5 |
| | A-160112DB41002 | 7.90 | 9.5 | ND(4) | 1.6 | 2 | 0.284 | 0.09 | ND(0.01) | 9.8 |
| 马洋洲洲尾（枝江市与荆州市交界）北岸 | A-160112DB42001 | 7.76 | 9.2 | ND(4) | 1.7 | ND(2) | 0.206 | 0.09 | ND(0.01) | 9.5 |
| | A-160112DB42002 | 7.94 | 9.2 | ND(4) | 1.8 | ND(2) | 0.310 | 0.08 | ND(0.01) | 9.8 |

备注：“ND(检出限)”表示未检出。

表 4-2 天鹅洲环境空气质量（二氧化硫、二氧化氮、PM₁₀、总悬浮颗粒物）监测结果一览表

| 采样日期 | 及时间段 | 监测结果 | | | | 气象参数 | | | |
|-----------|------------|------------------------------|------------------------------|--|--------------------------------|-------|---------|----|---------|
| | | 二氧化硫 (μg/m ³) | 二氧化氮 (μg/m ³) | PM ₁₀ (μg/m ³) | 总悬浮颗粒物 (μg/m ³) | 气温(℃) | 气压(kPa) | 风向 | 风速(m/s) |
| 01 月 12 日 | 2:00-22:00 | 13 | 18 | 71 | 131 | 6.1 | 101.6 | 东北 | 1.4 |
| 01 月 13 日 | 2:00-22:00 | 14 | 19 | 76 | 129 | 5.6 | 101.5 | 东北 | 1.6 |
| 01 月 14 日 | 2:00-22:00 | 12 | 18 | 69 | 136 | 6.7 | 101.6 | 东北 | 1.0 |
| 01 月 15 日 | 2:00-22:00 | 11 | 20 | 81 | 138 | 5.9 | 101.5 | 东北 | 1.2 |
| 01 月 16 日 | 2:00-22:00 | 12 | 17 | 79 | 127 | 5.8 | 101.7 | 东北 | 1.3 |
| 01 月 17 日 | 2:00-22:00 | 14 | 21 | 83 | 133 | 7.5 | 101.5 | 东北 | 0.9 |
| 01 月 18 日 | 2:00-22:00 | 13 | 20 | 72 | 125 | 5.8 | 101.6 | 东北 | 1.5 |

表 4-3 长江航道监利县城段靠近航道一侧环境空气质量（二氧化硫、二氧化氮、PM₁₀、总悬浮颗粒物）监测结果一览表

| 采样日期 | 及时间段 | 监测结果 | | | | 气象参数 | | | |
|-----------|------------|--------------------------------------|--------------------------------------|--|--|--------|---------|----|---------|
| | | 二氧化硫 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) | 二氧化氮 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) | PM ₁₀ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) | 总悬浮颗粒物 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) | 气温(°C) | 气压(kPa) | 风向 | 风速(m/s) |
| 01 月 12 日 | 2:00-22:00 | 10 | 15 | 95 | 147 | 5.1 | 101.8 | 东北 | 1.1 |
| 01 月 13 日 | 2:00-22:00 | 12 | 17 | 93 | 151 | 5.5 | 101.9 | 东北 | 1.2 |
| 01 月 14 日 | 2:00-22:00 | 11 | 16 | 88 | 142 | 7.3 | 101.7 | 东北 | 1.0 |
| 01 月 15 日 | 2:00-22:00 | 9 | 18 | 97 | 146 | 7.8 | 101.7 | 东北 | 1.3 |
| 01 月 16 日 | 2:00-22:00 | 12 | 19 | 91 | 154 | 5.7 | 101.6 | 东北 | 1.1 |
| 01 月 17 日 | 2:00-22:00 | 11 | 16 | 99 | 140 | 11.5 | 101.8 | 东北 | 1.6 |
| 01 月 18 日 | 2:00-22:00 | 10 | 19 | 101 | 158 | 6.5 | 101.7 | 东北 | 1.4 |

表 4-4 声环境质量监测结果一览表

| 监测点位 | 主要声源 | 监测结果 L _{eq} (dB(A)) | | | |
|-------------|------|------------------------------|------|-----------|------|
| | | 01 月 15 日 | | 01 月 16 日 | |
| | | 昼间 | 夜间 | 昼间 | 夜间 |
| 石首市城区临江 50m | 环境噪声 | 48.8 | 40.3 | 51.0 | 40.5 |
| 监利县城临江 50m | 环境噪声 | 50.0 | 38.5 | 52.4 | 41.8 |

备注：01 月 15 日天气状况：晴，风速：1.1m/s；01 月 16 日天气状况：多云，风速：1.0m/s。

表 4-5 底泥质量监测结果一览表

| 监测项目 | 监测结果 | | |
|------------|-----------|-----------|-----------|
| | 陈家渡 | 南湖水厂取水口 | 七弓岭 |
| 镉 (mg/kg) | 0.18 | 0.20 | 0.17 |
| 汞 (mg/kg) | ND(0.002) | ND(0.002) | ND(0.002) |
| 砷 (mg/kg) | 5.08 | 2.09 | 1.45 |
| 铜 (mg/kg) | 11.6 | 9.5 | 7.2 |
| 铅 (mg/kg) | 14.4 | 15.2 | 11.0 |
| 铬 (mg/kg) | 46.0 | 49.3 | 39.0 |
| 锌 (mg/kg) | 63.4 | 67.7 | 46.7 |
| 有机质 (g/kg) | 0.870 | 1.53 | 1.02 |

备注：“ND(检出限)”表示未检出。

表 4-6 底泥浸出液监测结果一览表

| 监测项目 | 监测结果 | | |
|------------|--------------|--------------|--------------|
| | 陈家渡 | 南湖水厂取水口 | 七弓岭 |
| pH (无量纲) | 8.61 | 8.61 | 8.57 |
| 六价铬 (mg/L) | ND (0.004) | ND (0.004) | ND (0.004) |
| 汞 (mg/L) | ND (0.00004) | ND (0.00004) | ND (0.00004) |
| 砷 (mg/L) | 0.0002 | 0.0004 | 0.0004 |
| 铜 (mg/L) | ND (0.01) | ND (0.01) | ND (0.01) |
| 锌 (mg/L) | ND (0.006) | ND (0.006) | ND (0.006) |
| 铅 (mg/L) | ND (0.05) | ND (0.05) | ND (0.05) |
| 镉 (mg/L) | ND (0.003) | ND (0.003) | ND (0.003) |

备注：“ND(检出限)”表示未检出。

编制

黄仲林

日期

2016.02.02

审核

王立亮

日期

2016.02.02

签发

陈红

日期

2016.02.02

END



191712050117



中南检测

检测报告

报告编号: ZNJC20210301401

委托方: 中南安全环境技术研究院股份有限公司

地址: 湖北省武汉市武昌区中南二路2号

项目名称: 长江中游荆江河段航道整治二期工程环境影响
评价环境补充监测

检测类别: 沉积物和噪声

编制日期: 2021年4月13日

(加盖检验检测专用章)



中南检测技术有限公司

声 明

- 1、本报告无本公司检验检测专用章、骑缝章及 CMA 章无效。
- 2、本报告不得涂改、增删,无三级审核无效。
- 3、由客户自行采集的样品,本报告仅对送检样品检测数据负责,不对样品来源负责。
- 4、本报告及数据未经同意不得作为商业广告使用。
- 5、未经本公司批准,不得部分复制本报告。
- 6、如对本报告有疑议,请在收到本报告七天之内与本公司联系,逾期不予受理。
- 7、除客户特别说明并支付管理费,所有超过标准规定时效期的样品均不再做留样。
- 8、委托检测结果及其对结果的判定结论只代表检测时污染物排放状况。
- 9、除客户特别说明并支付管理费,本次检测的所有记录档案保存期限为六年。

本公司通讯资料

中南检测技术有限公司

地址: 武汉市东西湖区金银湖街

环湖中路金银湖科技园

7-101 号

邮编: 430040

电话: 027-83239990

传真: 027-83239990

报告编号: ZNJC20210301401

首 页

| | | | | |
|------|--|------------|---------|-----------|
| 样品来源 | <input type="checkbox"/> 客户送样 <input checked="" type="checkbox"/> 现场采样 | | | |
| 采样人员 | 高雨亮、刘阳 | | | |
| 样品类别 | 采样点位 | 经度 | 纬度 | 采样日期 |
| 沉积物 | S1 | 112.2855 | 30.2693 | 3月26日 |
| 沉积物 | S2 | 112.2868 | 30.2666 | 3月26日 |
| 沉积物 | S3 | 112.2867 | 30.2669 | 3月26日 |
| 噪声 | 三洲镇长江大堤 | 112.9329 | 29.5453 | 3月25日-26日 |
| 接样人员 | | 付万涛 | | |
| 分析日期 | | 3月25日-4月6日 | | |

报告编号: ZNJC20210301401

检测信息

1、检测依据与主要仪器设备

| 检测类别 | 检测项目 | 检测标准(方法)名称及编号 | 方法检出限 | 仪器设备名称/型号/编号 |
|------|------|--|------------|---|
| 沉积物 | pH | 土壤 pH 值的测定 电位法 HJ 962-2018 | / | 台式 pH 计 /Ion2700/YQ019-01 |
| 沉积物 | 镉 | 土壤质量 铅、镉的测定 石墨炉原子吸收分光光度法 GB/T 17141-1997 | 0.01mg/kg | 石墨炉-火焰一体原子吸收分光光度计/ PE PinAAcle 900T/YQ008 |
| 沉积物 | 铅 | | 0.1mg/kg | |
| 沉积物 | 铬 | 土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法 HJ 491-2019 | 4mg/kg | |
| 沉积物 | 铜 | | 1mg/kg | |
| 沉积物 | 锌 | | 1mg/kg | |
| 沉积物 | 镍 | | 3mg/kg | |
| 沉积物 | 砷 | 土壤和沉积物 汞、砷、硒、钼、锑的测定 微波消解/原子荧光法 HJ 680-2013 | 0.01mg/kg | 原子荧光光度计 /AFS-933/YQ007 |
| 沉积物 | 汞 | | 0.002mg/kg | |
| 噪声 | 环境噪声 | 声环境质量标准 GB 3096-2008 | / | 1 级声级计 /AWA6228+/YQ016-03 |

2、辅助设备

| 设备名称 | 设备型号 | 设备编号 |
|-------|-----------|----------|
| 声校准器 | AWA6021A | YQ043-01 |
| 微波消解仪 | JUPITER-B | YQ039 |

报告编号: ZNJC20210301401

3、质控信息

3.1 准确度

(1) 有证标准物质的测定

| 项目 | 标准样品编号 | 测定结果 | 标准样品浓度范围 | 是否合格 |
|----|--------|-----------|------------------|------|
| 铅 | NST-5 | 37mg/kg | (40±5)mg/kg | 是 |
| 镉 | NST-5 | 0.32mg/kg | (0.34±0.05)mg/kg | 是 |
| 铬 | NST-5 | 110mg/kg | (108±11)mg/kg | 是 |
| 镍 | NST-5 | 22mg/kg | (24±3)mg/kg | 是 |
| 锌 | NST-5 | 87mg/kg | (85±10)mg/kg | 是 |
| 铜 | NST-5 | 27.4mg/kg | (28.2±0.9)mg/kg | 是 |
| 汞 | NST-5 | 0.29mg/kg | (0.30±0.04)mg/kg | 是 |
| 砷 | NST-5 | 12.5mg/kg | (14.6±2.4)mg/kg | 是 |

3.2 精密度

| 检测类别 | 检测项目 | 平行样测定结果 | | 平行样相对偏差 (%) | 是否合格 |
|------|------|------------|------------|-------------|------|
| | | 平行样 1 | 平行样 2 | | |
| 沉积物 | 铅 | 16.22mg/kg | 16.39mg/kg | 0.5 | 是 |
| 沉积物 | 镉 | 0.177mg/kg | 0.144mg/kg | 10.2 | 是 |
| 沉积物 | 铬 | 170.8mg/kg | 165.8mg/kg | 1.5 | 是 |
| 沉积物 | 镍 | 32.8mg/kg | 25.3mg/kg | 13.0 | 是 |
| 沉积物 | 锌 | 82.9mg/kg | 80.9mg/kg | 1.2 | 是 |
| 沉积物 | 铜 | 12.1mg/kg | 10.1mg/kg | 9.1 | 是 |
| 沉积物 | 汞 | 4.856mg/kg | 4.605mg/kg | 2.7 | 是 |
| 沉积物 | 砷 | 0.957mg/kg | 0.974mg/kg | 0.9 | 是 |

说明: 平行样相对偏差依据检测方法标准判定, 如标准无要求, 则小于 15.0%判定为合格。

报告编号: ZNJC20210301401

检测结果

样品类别: 沉积物

| 检测指标/ 采样点位 | 结果 (3月26日) | | |
|---------------|------------|----------|----------|
| | S1 | S2 | S3 |
| 样品性状 | 砂土、黑色、极潮 | 砂土、黑色、极潮 | 砂土、黑色、极潮 |
| 铅 (mg/kg) | 18.6 | 13.7 | 16.5 |
| 镉 (mg/kg) | 0.27 | 0.18 | 0.19 |
| 铬 (mg/kg) | 113 | 57 | 178 |
| 镍 (mg/kg) | 34 | 19 | 43 |
| pH (/) | 8.35 | 8.28 | 8.20 |
| 汞 (mg/kg) | 0.284 | 0.086 | 0.032 |
| 砷 (mg/kg) | 1.08 | 1.00 | 1.04 |
| 铜 (mg/kg) | 19 | 11 | 24 |
| 锌 (mg/kg) | 94 | 66 | 84 |

说明: pH 无量纲。

样品类别: 厂界噪声

| 采样点位 | 采样日期 | 结果 | | 单位 |
|---------|-------|------|------|-------|
| | | 昼间 | 夜间 | |
| 三洲镇长江大堤 | 3月25日 | 51.8 | 40.9 | dB(A) |
| | 3月26日 | 51.3 | 42.6 | |

说明:

编制人/日期: 林涛
2021.4.13

审核人/日期: 余新元
2021.4.13

签发人/日期: 陈永明
2021.4.14

报告结束

附件页

1. 沉积物采样照片

S1



S2



S3



2. 噪声监测照片 三洲镇长江大堤





191712050117



中南检测

检 测 报 告

报告编号: ZNJC202104010

委托方: 中南安全环境技术研究院股份有限公司

地 址: 湖北省武汉市武昌区中南二路2号

项目名称: 长江中游荆江河段航道整治二期工程环境影响
评价环境补充监测

检测类别: 地表水

编制日期: 2021年5月6日

(加盖检验检测专用章)



中南检测技术有限公司

声 明

- 1、本报告无本公司检验检测专用章、骑缝章及 CMA 章无效。
- 2、本报告不得涂改、增删,无三级审核无效。
- 3、由客户自行采集的样品,本报告仅对送检样品检测数据负责,不对样品来源负责。
- 4、本报告及数据未经同意不得作为商业广告使用。
- 5、未经本公司批准,不得部分复制本报告。
- 6、如对本报告有疑议,请在收到本报告七天之内与本公司联系,逾期不予受理。
- 7、除客户特别说明并支付管理费,所有超过标准规定时效期的样品均不再做留样。
- 8、委托检测结果及其对结果的判定结论只代表检测时污染物排放状况。
- 9、除客户特别说明并支付管理费,本次检测的所有记录档案保存期限为六年。

本公司通讯资料

中南检测技术有限公司

地址: 武汉市东西湖区金银湖街

环湖中路金银湖科技园

7-101 号

邮编: 430040

电话: 027-83239990

传真: 027-83239990

报告编号: ZNJC202104010

首 页

| | | | | |
|------|--|----------|---------|---------------|
| 样品来源 | <input type="checkbox"/> 客户送样 <input checked="" type="checkbox"/> 现场采样 | | | |
| 采样人员 | 凌祥、吴聪华 | | | |
| 样品类别 | 采样点位 | 经度 (E) | 纬度 (N) | 采样日期 |
| 地表水 | 滩桥镇水厂取水口上游 50m 左侧 | 112.2437 | 30.1916 | 4 月 23 日-24 日 |
| 地表水 | 滩桥镇水厂取水口上游 50m 中间 | 112.2430 | 30.1920 | 4 月 23 日-24 日 |
| 地表水 | 滩桥镇水厂取水口上游 50m 右侧 | 112.2436 | 30.1919 | 4 月 23 日-24 日 |
| 地表水 | 江陵县普济中心水厂取水口上游 50m 左侧 | 112.4320 | 29.9492 | 4 月 23 日-24 日 |
| 地表水 | 江陵县普济中心水厂取水口上游 50m 中间 | 112.4316 | 29.9496 | 4 月 23 日-24 日 |
| 地表水 | 江陵县普济中心水厂取水口上游 50m 右侧 | 112.4314 | 29.9501 | 4 月 23 日-24 日 |
| 地表水 | 华容县自来水公司取水口上游 50m 左侧 | 112.9286 | 29.7194 | 4 月 23 日-24 日 |
| 地表水 | 华容县自来水公司取水口上游 50m 中间 | 112.9287 | 29.7197 | 4 月 23 日-24 日 |
| 地表水 | 华容县自来水公司取水口上游 50m 右侧 | 112.9289 | 29.7187 | 4 月 23 日-24 日 |
| 地表水 | 三洲镇自来水厂取水口上游 50m 左侧 | 112.9275 | 29.5579 | 4 月 23 日-24 日 |
| 地表水 | 三洲镇自来水厂取水口上游 50m 中间 | 112.9266 | 29.5574 | 4 月 23 日-24 日 |
| 地表水 | 三洲镇自来水厂取水口上游 50m 右侧 | 112.9263 | 29.5575 | 4 月 23 日-24 日 |
| 地表水 | 三洲中洲水厂上游 50m 左侧 | 113.0457 | 29.5300 | 4 月 23 日-24 日 |
| 地表水 | 三洲中洲水厂上游 50m 中间 | 113.0464 | 29.5290 | 4 月 23 日-24 日 |
| 地表水 | 三洲中洲水厂上游 50m 右侧 | 113.0450 | 29.5296 | 4 月 23 日-24 日 |
| 地表水 | 七洲弯道左侧 | 113.0982 | 29.5054 | 4 月 23 日-24 日 |
| 地表水 | 七洲弯道中间 | 113.0994 | 29.5042 | 4 月 23 日-24 日 |
| 地表水 | 七洲弯道右侧 | 113.0998 | 29.5027 | 4 月 23 日-24 日 |
| 接样人员 | 谈肖岚 | | | |
| 分析日期 | 4 月 23 日-4 月 30 日 | | | |

检测信息

1、检测依据与主要仪器设备

| 检测类别 | 检测项目 | 检测标准(方法)名称及编号 | 方法检出限 | 仪器设备名称/型号/编号 |
|------|---------|---|-----------|------------------------------------|
| 地表水 | pH | 《水和废水监测分析方法》(第四版增补版)国家环境保护总局(2002年) 便携式pH计法 | / | 便携式pH计 /PHBJ-260 /YQ033-01 |
| 地表水 | 溶解氧 | 水质 溶解氧的测定 电化学探头法 HJ 506-2009 | / | 便携式溶解氧仪 /Star A223 /YQ017-01 |
| 地表水 | 水温 | 水质 水温的测定 温度计 或颠倒温度计测定法 GB 13195-1991 | / | / |
| 地表水 | 高锰酸盐指数 | 水质 高锰酸盐指数的测定 GB 11892-1989 | 0.5mg/L | 电热恒温水浴锅 /HHS21-6/YQ030 |
| 地表水 | 五日生化需氧量 | 水质 五日生化需氧量 (BOD ₅)的测定 稀释与接种 法 HJ 505-2009 | 0.5mg/L | 台式溶解氧仪 /JPSJ-605F /YQ069 |
| 地表水 | 氨氮 | 水质 氨氮的测定 纳氏试 剂分光光度法 HJ 535-2009 | 0.025mg/L | 紫外可见分光光 度计/754N /YQ004-01 |
| 地表水 | 总磷 | 水质 总磷的测定 钼酸铵 分光光度法 GB 11893-1989 | 0.01mg/L | |
| 地表水 | 石油类 | 水质 石油类的测定 紫外 分光光度法(试行) HJ 970-2018 | 0.01mg/L | |
| 地表水 | 悬浮物 | 水质 悬浮物的测定 重量法 GB 11901-1989 | / | 万分之一分析天 平/BSA124S-CW /YQ001 |

报告编号: ZNJC202104010

2、辅助设备

| 设备名称 | 设备型号 | 设备编号 |
|-------------|-------------|----------|
| 立式自动压力蒸汽灭菌锅 | GI54TW | YQ063-01 |
| 分液漏斗振荡器 | GGC-C | YQ081-01 |
| 霉菌培养箱 | MJX-250B-Z | YQ013-02 |
| 电热鼓风干燥箱 | GZX-9146MBE | YQ034-01 |

3、质控信息

3.1 准确度

(1) 有证标准物质的测定

| 项目 | 标准样品编号 | 测定结果 | 标准样品浓度范围 | 是否合格 |
|---------|---------|-----------|-------------------|------|
| 石油类 | 021001Z | 32.1mg/L | (31.1±1.6)mg/L | 是 |
| 氨氮 | 2005134 | 4.26mg/L | (4.46±0.23)mg/L | 是 |
| 总磷 | 203992 | 0.570mg/L | (0.562±0.025)mg/L | 是 |
| 高锰酸盐指数 | 203193 | 2.48mg/L | (2.41±0.20)mg/L | 是 |
| 五日生化需氧量 | 200257 | 32.8mg/L | (33.3±3.9)mg/L | 是 |

3.2 精密度

| 检测类别 | 检测项目 | 平行样测定结果 | | 平行样相对偏差 (%) | 是否合格 |
|------|---------|------------|------------|-------------|------|
| | | 平行样 1 | 平行样 2 | | |
| 地表水 | 氨氮 | 0.0917mg/L | 0.0972mg/L | 2.9 | 是 |
| 地表水 | 总磷 | 0.059mg/L | 0.056mg/L | 2.4 | 是 |
| 地表水 | 悬浮物 | 16mg/L | 17mg/L | 3.0 | 是 |
| 地表水 | 高锰酸盐指数 | 2.43mg/L | 2.46mg/L | 0.6 | 是 |
| 地表水 | 五日生化需氧量 | 2.86mg/L | 2.69mg/L | 3.1 | 是 |

说明: 平行样相对偏差依据检测方法标准判定, 如标准无要求, 则小于 15.0%判定为合格。

检测结果

样品类别: 地表水

| 点位/样品名称 | | 样品性状 | 结果 (4月23日) | | | |
|-------------------|----|--------|---------------|--------------|-----------------------|--------------|
| | | | 石油类 (mg/L) | 氨氮 (mg/L) | 五日生化 需氧量 (mg/L) | 总磷 (mg/L) |
| 滩桥镇水厂取水口上游50m | 左侧 | 无色无味微浊 | ND | 0.094 | 2.8 | 0.06 |
| | 中间 | 无色无味微浊 | 0.01 | 0.094 | 2.6 | 0.06 |
| | 右侧 | 无色无味微浊 | 0.02 | 0.092 | 2.6 | 0.06 |
| 江陵县普济中心水厂取水口上游50m | 左侧 | 无色无味微浊 | 0.02 | 0.099 | 2.6 | 0.06 |
| | 中间 | 无色无味微浊 | ND | 0.100 | 2.7 | 0.06 |
| | 右侧 | 无色无味微浊 | 0.02 | 0.089 | 2.6 | 0.06 |
| 华容县自来水公司取水口上游50m | 左侧 | 无色无味微浊 | 0.02 | 0.113 | 3.0 | 0.06 |
| | 中间 | 无色无味微浊 | 0.01 | 0.111 | 2.5 | 0.07 |
| | 右侧 | 无色无味微浊 | 0.02 | 0.139 | 2.6 | 0.07 |
| 三洲镇自来水厂取水口上游50m | 左侧 | 无色无味微浊 | 0.04 | 0.121 | 2.9 | 0.06 |
| | 中间 | 无色无味微浊 | 0.04 | 0.117 | 2.8 | 0.07 |
| | 右侧 | 无色无味微浊 | ND | 0.114 | 2.9 | 0.07 |
| 三洲中洲水厂上游50m | 左侧 | 无色无味微浊 | ND | 0.133 | 2.9 | 0.06 |
| | 中间 | 无色无味微浊 | ND | 0.097 | 2.7 | 0.06 |
| | 右侧 | 无色无味微浊 | 0.02 | 0.103 | 2.9 | 0.06 |
| 七洲弯道 | 左侧 | 无色无味微浊 | 0.03 | 0.108 | 2.8 | 0.06 |
| | 中间 | 无色无味微浊 | 0.01 | 0.094 | 2.8 | 0.07 |
| | 右侧 | 无色无味微浊 | ND | 0.083 | 2.9 | 0.08 |

说明: ND 表示未检出。

报告编号: ZNJC202104010

样品类别: 地表水

| 点位/样品名称 | | 样品性状 | 结果 (4月24日) | | | |
|-------------------|----|--------|---------------|--------------|-----------------------|--------------|
| | | | 石油类 (mg/L) | 氨氮 (mg/L) | 五日生化 需氧量 (mg/L) | 总磷 (mg/L) |
| 滩桥镇水厂取水口上游50m | 左侧 | 无色无味微浊 | ND | 0.092 | 2.7 | 0.06 |
| | 中间 | 无色无味微浊 | ND | 0.089 | 2.8 | 0.05 |
| | 右侧 | 无色无味微浊 | ND | 0.097 | 2.6 | 0.05 |
| 江陵县普济中心水厂取水口上游50m | 左侧 | 无色无味微浊 | 0.03 | 0.086 | 2.8 | 0.06 |
| | 中间 | 无色无味微浊 | ND | 0.078 | 2.8 | 0.06 |
| | 右侧 | 无色无味微浊 | 0.02 | 0.083 | 2.7 | 0.06 |
| 华容县自来水公司取水口上游50m | 左侧 | 无色无味微浊 | 0.02 | 0.106 | 2.7 | 0.06 |
| | 中间 | 无色无味微浊 | 0.01 | 0.097 | 2.8 | 0.07 |
| | 右侧 | 无色无味微浊 | ND | 0.097 | 2.6 | 0.07 |
| 三洲镇自来水厂取水口上游50m | 左侧 | 无色无味微浊 | 0.03 | 0.125 | 2.8 | 0.06 |
| | 中间 | 无色无味微浊 | 0.03 | 0.100 | 2.8 | 0.06 |
| | 右侧 | 无色无味微浊 | ND | 0.097 | 2.7 | 0.07 |
| 三洲中洲水厂上游50m | 左侧 | 无色无味微浊 | ND | 0.108 | 2.6 | 0.06 |
| | 中间 | 无色无味微浊 | ND | 0.097 | 2.7 | 0.06 |
| | 右侧 | 无色无味微浊 | ND | 0.097 | 2.8 | 0.06 |
| 七洲弯道 | 左侧 | 无色无味微浊 | 0.01 | 0.108 | 2.5 | 0.06 |
| | 中间 | 无色无味微浊 | 0.02 | 0.092 | 2.8 | 0.09 |
| | 右侧 | 无色无味微浊 | ND | 0.092 | 2.6 | 0.07 |

说明: ND 表示未检出。

报告编号: ZNJC202104010

样品类别: 地表水

| 点位/样品名称 | | 样品性状 | 结果 (4月23日) | | | | |
|--------------------|----|--------|---------------|----------------------|------------|-----------|---------------|
| | | | 悬浮物 (mg/L) | 高锰酸 盐指数 (mg/L) | 水温 (°C) | pH (/) | 溶解氧 (mg/L) |
| 滩桥镇水厂取水口上游 50m | 左侧 | 无色无味微浊 | 23 | 2.2 | 8.2 | 7.35 | 8.47 |
| | 中间 | 无色无味微浊 | 17 | 2.5 | 7.5 | 7.28 | 8.44 |
| | 右侧 | 无色无味微浊 | 17 | 2.3 | 8.6 | 7.27 | 8.48 |
| 江陵县普济中心水厂取水口上游 50m | 左侧 | 无色无味微浊 | 21 | 1.9 | 8.5 | 7.18 | 8.52 |
| | 中间 | 无色无味微浊 | 26 | 2.4 | 8.2 | 7.15 | 8.50 |
| | 右侧 | 无色无味微浊 | 14 | 2.2 | 8.1 | 7.14 | 8.55 |
| 华容县自来水公司取水口上游 50m | 左侧 | 无色无味微浊 | 20 | 2.5 | 9.3 | 7.18 | 8.48 |
| | 中间 | 无色无味微浊 | 35 | 2.6 | 9.0 | 7.14 | 8.46 |
| | 右侧 | 无色无味微浊 | 30 | 2.1 | 9.0 | 7.16 | 8.46 |
| 三洲镇自来水厂取水口上游 50m | 左侧 | 无色无味微浊 | 33 | 2.5 | 9.7 | 7.21 | 8.38 |
| | 中间 | 无色无味微浊 | 24 | 2.6 | 9.4 | 7.18 | 8.42 |
| | 右侧 | 无色无味微浊 | 34 | 2.3 | 9.2 | 7.18 | 8.35 |
| 三洲中洲水厂上游 50m | 左侧 | 无色无味微浊 | 21 | 2.6 | 9.4 | 7.12 | 8.47 |
| | 中间 | 无色无味微浊 | 16 | 2.2 | 9.8 | 7.15 | 8.42 |
| | 右侧 | 无色无味微浊 | 16 | 2.5 | 9.5 | 7.12 | 8.45 |
| 七洲弯道 | 左侧 | 无色无味微浊 | 14 | 2.5 | 9.1 | 7.23 | 8.54 |
| | 中间 | 无色无味微浊 | 10 | 2.2 | 9.3 | 7.17 | 8.56 |
| | 右侧 | 无色无味微浊 | 15 | 2.3 | 9.0 | 7.20 | 8.52 |

说明: pH 无量纲。

报告编号: ZNJC202104010

样品类别: 地表水

| 点位/样品名称 | | 样品性状 | 结果 (4月24日) | | | | |
|--------------------|----|--------|---------------|----------------------|------------|-----------|---------------|
| | | | 悬浮物 (mg/L) | 高锰酸 盐指数 (mg/L) | 水温 (°C) | pH (/) | 溶解氧 (mg/L) |
| 滩桥镇水厂取水口上游 50m | 左侧 | 无色无味微浊 | 36 | 2.5 | 6.7 | 7.31 | 8.44 |
| | 中间 | 无色无味微浊 | 24 | 2.0 | 6.4 | 7.27 | 8.42 |
| | 右侧 | 无色无味微浊 | 16 | 2.3 | 6.4 | 7.23 | 8.46 |
| 江陵县普济中心水厂取水口上游 50m | 左侧 | 无色无味微浊 | 16 | 2.4 | 7.6 | 7.15 | 8.55 |
| | 中间 | 无色无味微浊 | 19 | 2.5 | 7.6 | 7.17 | 8.50 |
| | 右侧 | 无色无味微浊 | 14 | 2.4 | 7.3 | 7.17 | 8.53 |
| 华容县自来水公司取水口上游 50m | 左侧 | 无色无味微浊 | 21 | 2.5 | 7.9 | 7.14 | 8.49 |
| | 中间 | 无色无味微浊 | 27 | 2.2 | 7.7 | 7.16 | 8.46 |
| | 右侧 | 无色无味微浊 | 28 | 2.3 | 7.7 | 7.12 | 8.46 |
| 三洲镇自来水厂取水口上游 50m | 左侧 | 无色无味微浊 | 29 | 2.5 | 8.3 | 7.18 | 8.38 |
| | 中间 | 无色无味微浊 | 16 | 2.4 | 8.5 | 7.16 | 8.40 |
| | 右侧 | 无色无味微浊 | 33 | 2.5 | 8.1 | 7.18 | 8.32 |
| 三洲中洲水厂上游 50m | 左侧 | 无色无味微浊 | 25 | 2.5 | 8.6 | 7.13 | 8.31 |
| | 中间 | 无色无味微浊 | 13 | 2.2 | 8.4 | 7.15 | 8.49 |
| | 右侧 | 无色无味微浊 | 22 | 2.5 | 8.4 | 7.15 | 8.42 |
| 七洲弯道 | 左侧 | 无色无味微浊 | 15 | 2.6 | 8.4 | 7.17 | 8.58 |
| | 中间 | 无色无味微浊 | 13 | 2.5 | 8.6 | 7.19 | 8.60 |
| | 右侧 | 无色无味微浊 | 19 | 2.5 | 8.2 | 7.16 | 8.54 |

说明: pH 无量纲。

编制人/日期: 朱诗慧
2021.5.6

审核人/日期: 余新之
2021.5.7
报告结束

签发人/日期: 罗庆山
2021.5.8

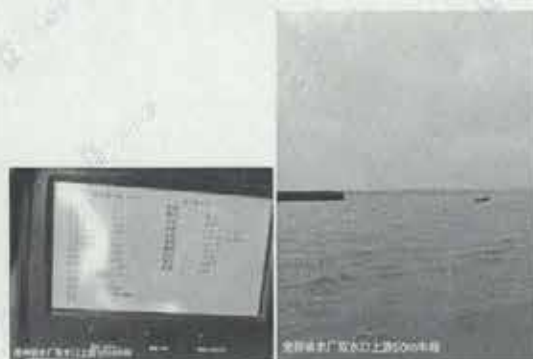
附件页

1.地表水采样照片

淮桥镇水厂取水口上游 50m 左侧



淮桥镇水厂取水口上游 50m 中间



淮桥镇水厂取水口上游 50m 右侧



江陵县普济中心水厂取水口上游 50m 左侧



江陵县普济中心水厂取水口上游 50m 中间



江陵县普济中心水厂取水口上游 50m 右侧



报告编号: ZNJC202104010

华容县自来水公司取水口上游 50m 左侧



华容县自来水公司取水口上游 50m 中间



华容县自来水公司取水口上游 50m 右侧



三洲中洲水厂上游 50m 左侧



三洲中洲水厂上游 50m 中间



三洲中洲水厂上游 50m 右侧



报告编号: ZNJC202104010

三洲镇自来水厂取水口上游 50m 左侧



三洲镇自来水厂取水口上游 50m 中间



三洲镇自来水厂取水口上游 50m 右侧



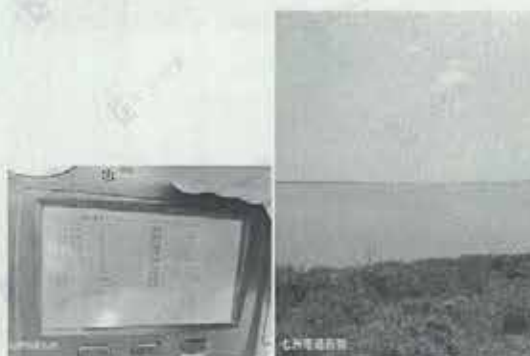
七洲弯道左侧



七洲弯道中间



七洲弯道右侧



湖北省人民政府

湖北省人民政府关于 长江中游荆江河段航道整治二期工程项目不可避免生 态保护红线论证意见的函

自然资源部：

长江中游荆江河段航道整治二期工程是国家重点建设的航道基础设施项目，已纳入交通运输部《2015—2017年长江水运重点建设项目前期工作计划》（交办规划函〔2015〕7号）和国家《水运“十三五”发展规划》（交规划发〔2016〕93号）。该工程的实施将极大释放长江中游航运潜力，有利于打造沿江综合运输大通道。项目建成后，长江流域及沿江综合交通运输体系将得到进一步完善。

项目涉及湖北省生态保护红线面积 20.68 公顷，具体位于监利市容城镇，红线类型为长江重要生态功能区，不涉及自然保护地的核心区。该项目属于长江航道整治工作，选址必须确定在长江航道内，在选址上具有唯一性，难以完全避让生态保护红线，但不涉及对生态保护红线的永久占用。项目在建设过程中，将采取建设仿生护滩带、开展施工避让、

对四大家鱼等重要鱼类开展增殖放流等措施，减少对生态保护对象和项目周边环境的影响。

我们将会同有关单位，进一步优化建设方式，并采取最严格的环境保护措施，减缓或避免项目对生态环境的影响。

特此致函，恳请支持。



湖南省自然资源厅

湖南省自然资源厅 关于长江航道局咨询长江中游 荆江河段航道整治二期工程涉及 生态保护红线意见的复函

长江航道局：

你局《关于咨询长江中游荆江河段航道整治二期工程涉及生态保护红线意见的函》收悉。经研究，现将有关意见函复如下。

根据中共中央办公厅、国务院办公厅印发的《关于在国土空间规划中统筹划定落实三条控制线的指导意见》，允许对生态功能不造成破坏的有限人为活动中的“必须且无法避让、符合县级以上国土空间规划的线性基础设施建设”，涉及生态保护红线、永久基本农田占用的，报国务院审批；对于生态保护红线内允许的对生态功能不造成破坏的有限人为活动，由省级人民政府制定具体监管办法。

目前，生态保护红线评估调整工作正在进行，生态保护红线监管办法还未出台。根据自然资源部相关要求，在县级以上国土空间规划编制和生态保护红线评估调整工作完成

前的过渡期，对占用生态保护红线位于自然保护地核心保护区外、必须且无法避让生态保护红线的国家级规划中明确的线性基础设施，按照先行避让的原则，由省级人民政府出具不可避让的论证意见报自然资源部，在用地预审时由自然资源部直接出具预审意见。

待生态保护红线成果正式下发及生态保护红线监管办法出台后，我省对符合正面清单的人为活动以及其他建设项目，拟进入生态保护红线的，由省级人民政府组织省自然资源厅、省生态环境厅以及省林业局，系统评估人为活动或建设项目对自然生态系统以及水源涵养、水土保持、生物多样性维护、防风固沙、海岸防护等生态功能造成的影响，作为办理相关手续的前提和依据。

长江中游荆江河段航道整治二期工程项目是列入交通运输部《水运“十三五”发展规划》的重点项目，对项目建设位于生态保护红线内、自然保护地核心保护区外，在符合现行法律法规的前提下，我厅原则支持项目立项。

联系人：空间规划局 刘光霞；联系电话：15277116972



公开方式：依申请公开

建设项目环境影响报告书审批基础信息表

填表单位（盖章）：



填表人（签字）：

王琰博

项目经办人（签字）：

155

| | | | | | | | | | | | | |
|-----------------|---------------------------|--|-------------|--------------|-----------------|---------------------|--|---|----------|--------|---------------------|--------------------|
| 建设项目 | 项目名称 | 长江中下游江河道整治二期工程 | | | | 建设内容 | 瓦口子水道：金城洲尾部守护工程；郑江寺以下护岸加固工程；周天河段（周公堤水道）：张家梓护岸加固工程，已建6#潜丁坝加高和延长工程及疏浚工程；大马洲水道：丙寅洲护底工程；大马洲护岸加固工程；铁铺水道：广兴洲边滩控制工程；杨林港护岸加固工程；熊家洲至城陵矶河段：熊家洲弯道凸岸护底（及高滩守护）工程；熊家洲凹岸护岸加固工程；熊家洲弯道乱石堆清除；七马岭弯道上段高滩守护工程；七马姓狭颈护岸加固工程；七马岭疏浚工程；七马岭凹岸护岸加固工程；窑咀护岸改建工程。 | | | | | |
| | 项目代码 | 2018-000052-35-1-003680 | | | | | 建设规模 | 航道等级：I级航道；航道尺度：4.5m×200m×1050m，通航保证率98%；疏浚工程2处74.502万方；乱石堆清除1处0.576万方；高滩守护工程3条6840m；护滩带（护底）3条2903m；潜丁坝3条1421m；护岸加固7条14043m。 | | | | |
| | 环评信用平台项目编号 | 6xdv71 | | | | | 计划开工时间 | 2022年11月 | | | | |
| | 建设地点 | 湖北省荆州市沙市、公安、江陵、监利区县沙市农场、埠河镇、杨家厂镇、熊河镇、容城镇、三洲镇、柘木乡、湖南省岳阳市君山区广兴洲镇、烟林洲街道 | | | | 预计竣工时间 | 2025年4月 | | | | | |
| | 项目建设周期（月） | 30.0 | | | | 国民经济行业类型及代码 | 55.水上运输 | | | | | |
| | 环境影响评价行业类别 | 143. 航道工程 | | | | 项目申请类别 | 新申报项目 | | | | | |
| | 建设性质 | 新建（迁建） | | | | 规划环评文件名 | 长江干线“十三五”航道治理建设规划环境影响报告书 | | | | | |
| | 现有工程排污许可证或排污登记表编号（改、扩建项目） | | | | | 规划环评审查意见文号 | 环审[2017]27号文 | | | | | |
| | 规划环评开展情况 | 有 | | | | 环评文件类别 | 环境影响报告书 | | | | | |
| | 规划环评审查机关 | 生态环境部 | | | | 占地面积（平方米） | | | | | | |
| 建设地点中心坐标（非线性工程） | 经度 | | 纬度 | | 终点经度 | 113.137226 | 终点纬度 | 29.462179 | 工程长度（千米） | 243.00 | | |
| 建设地点坐标（线性工程） | 起点经度 | 112.400456 | 起点纬度 | 30.010294 | 终点经度 | 113.137226 | 终点纬度 | 29.462179 | 所占比例（%） | 5.55 | | |
| 总投资（万元） | 19300.00 | | | | 环保投资（万元） | 10705.80 | | | | | | |
| 建设单位 | 单位名称 | 长江航道局 | | 法定代表人 | 付绪银 | 环评编制单位 | 单位名称 | 中南安全环境技术研究院股份有限公司 | | | 统一社会信用代码 | 91420000309805261X |
| | 统一社会信用代码（组织机构代码） | 121000004200083830 | | 联系电话 | 02782766776 | | 姓名 | 冯桃辉 | | 联系电话 | 13507136611 | |
| | | | | | | | 信用编号 | BH003272 | | | | |
| | | | | | | | 职业资格证书管理号 | 35420350000003507 | | | | |
| | 通讯地址 | 武汉市江岸区解放公园路20号 | | | | 通讯地址 | | | | | | |
| 污染物排放量 | 污染物 | 原有工程（已建+在建） | | 本工程（拟建或调整变更） | | 总体工程（已建+在建+拟建或调整变更） | | | | | 区域削减量来源（国家、省、市、县项目） | |
| | | ①排放量（吨/年） | ②许可排放量（吨/年） | ③预测排放量（吨/年） | ④“以新带老”削减量（吨/年） | ⑤区域平衡替代本工程削减量（吨/年） | ⑥预测排放总量（吨/年） | ⑦排放削减量（吨/年） | | | | |
| | 废水 | 废水量（万吨/年） | | | | | | 0.000 | 0.000 | | | |
| | | COD | | | | | | 0.000 | 0.000 | | | |
| | | 氨氮 | | | | | | 0.000 | 0.000 | | | |
| | | 总磷 | | | | | | 0.000 | 0.000 | | | |
| | | 总氮 | | | | | | 0.000 | 0.000 | | | |
| | | 铜 | | | | | | 0.000 | 0.000 | | | |
| | | 汞 | | | | | | 0.000 | 0.000 | | | |
| | | 铬 | | | | | | 0.000 | 0.000 | | | |
| | | 贵金属 | | | | | | 0.000 | 0.000 | | | |
| | | 其他特征污染物 | | | | | | 0.000 | 0.000 | | | |
| | 废气量（万立方米/年） | | | | | | 0.000 | 0.000 | | | | |
| | | 二氧化硫 | | | | | | 0.000 | 0.000 | | | |
| | | 氮氧化物 | | | | | | 0.000 | 0.000 | | | |
| 颗粒物 | | | | | | | 0.000 | 0.000 | | | | |

| | | | | | | | | | | | |
|----|---------|--|--|--|--|--|--|--|-------|-------|--|
| 大气 | 颗粒物 | | | | | | | | 0.000 | 0.000 | |
| | 挥发性有机物 | | | | | | | | 0.000 | 0.000 | |
| | 铅 | | | | | | | | 0.000 | 0.000 | |
| | 汞 | | | | | | | | 0.000 | 0.000 | |
| | 镉 | | | | | | | | 0.000 | 0.000 | |
| | 铬 | | | | | | | | 0.000 | 0.000 | |
| | 重金属等 | | | | | | | | 0.000 | 0.000 | |
| | 其他特征污染物 | | | | | | | | 0.000 | 0.000 | |

| | | | | | | | | | | | |
|------------------|--------------|----------------|-----|------------------|-------------|------|---|--|--|--|--|
| 项目涉及法律法规规定的保护区情况 | 影响及主要措施 | 名称 | 级别 | 主要保护对象(目标) | 工程影响情况 | 是否占用 | 占用面积(公顷) | 生态防护措施 | | | |
| | 生态保护目标 | | | | | | | | | | |
| | 生态保护红线 | 长江重要生态功能区 | | 具有潜在重要生态价值 | 占用 | 是 | 22.00 | <input type="checkbox"/> 避让 <input checked="" type="checkbox"/> 减缓 <input type="checkbox"/> 补偿 <input type="checkbox"/> 重建(多选) | | | |
| | | 湖南东洞庭湖国家级自然保护区 | 国家级 | 洞庭湖区特有的湿地生态 | 实验区 | 是 | 57.34 | <input type="checkbox"/> 避让 <input checked="" type="checkbox"/> 减缓 <input type="checkbox"/> 补偿 <input type="checkbox"/> 重建(多选) | | | |
| | 自然保护区 | 湖南东洞庭湖国家级自然保护区 | 国家级 | 洞庭湖区特有的湿地生态 | 实验区 | 是 | 57.34 | <input type="checkbox"/> 避让 <input checked="" type="checkbox"/> 减缓 <input type="checkbox"/> 补偿 <input type="checkbox"/> 重建(多选) | | | |
| | 饮用水水源保护区(地表) | 江陵县普济中心水厂 | 乡镇 | / | 二级保护区 | 是 | 3.90 | <input checked="" type="checkbox"/> 避让 <input type="checkbox"/> 减缓 <input type="checkbox"/> 补偿 <input type="checkbox"/> 重建(多选) | | | |
| | | 华容县自来水公司 | 县 | / | 二级保护区 | 是 | 10.20 | <input type="checkbox"/> 避让 <input checked="" type="checkbox"/> 减缓 <input type="checkbox"/> 补偿 <input type="checkbox"/> 重建(多选) | | | |
| | | 三洲镇自来水厂 | 乡镇 | / | 一级保护区、二级保护区 | 是 | 13.10 | <input type="checkbox"/> 避让 <input checked="" type="checkbox"/> 减缓 <input type="checkbox"/> 补偿 <input type="checkbox"/> 重建(多选) | | | |
| | | 三洲中洲水厂 | 乡镇 | / | 一级保护区、二级保护区 | 是 | 12.30 | <input type="checkbox"/> 避让 <input checked="" type="checkbox"/> 减缓 <input type="checkbox"/> 补偿 <input type="checkbox"/> 重建(多选) | | | |
| 饮用水水源保护区(地下) | 《可避让》 | | / | 一级保护区、二级保护区、准保护区 | | | <input type="checkbox"/> 避让 <input type="checkbox"/> 减缓 <input type="checkbox"/> 补偿 <input type="checkbox"/> 重建(多选) | | | | |
| 风景名胜区 | 《可避让》 | | / | 核心景区、一般景区 | | | <input type="checkbox"/> 避让 <input type="checkbox"/> 减缓 <input type="checkbox"/> 补偿 <input type="checkbox"/> 重建(多选) | | | | |
| 其他 | 《可避让》 | | | | | | <input type="checkbox"/> 避让 <input type="checkbox"/> 减缓 <input type="checkbox"/> 补偿 <input type="checkbox"/> 重建(多选) | | | | |

| | | | | | | | | | | | | |
|-----------|------|----|--------|------|--------------|--|------|----|-------|--------|--------|------|
| 主要原料及燃料信息 | 主要原料 | | | | | | 主要燃料 | | | | | |
| | 序号 | 名称 | 年最大使用量 | 计量单位 | 有毒有害物质及含量(%) | | 序号 | 名称 | 灰分(%) | 挥发分(%) | 年最大使用量 | 计量单位 |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |

| | | | | | | | | | | | | | |
|-------------|--------------|--------|----------|------------|----------|----|-------|--------------|-------------|----------|--------|--|--|
| 大气污染治理与排放信息 | 有组织排放(主要排放口) | 序号(编号) | 排放口名称 | 排气筒高度(米) | 污染防治设施工艺 | | | 生产设备 | | 污染物排放 | | | |
| | | 序号(编号) | 名称 | 污染防治设施处理效率 | 序号(编号) | 名称 | 污染物种类 | 排放浓度(毫克/立方米) | 排放速率(千克/小时) | 排放量(吨/年) | 排放标准名称 | | |
| | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | |
| | 无组织排放 | 序号 | 无组织排放源名称 | | | | 污染物种类 | 排放浓度(毫克/立方米) | 排放标准名称 | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | |

| | | | | | | | | | | | |
|-----------|--------|-------|------|----------|----|------------------|------|-------|------------|----------|--------|
| 车间或生产设施排放 | 序号(编号) | 排放口名称 | 废水类别 | 污染防治设施工艺 | | | 排放去向 | 污染物排放 | | | |
| | | | | 序号(编号) | 名称 | 污染防治设施处理水量(吨/小时) | | 污染物种类 | 排放浓度(毫克/升) | 排放量(吨/年) | 排放标准名称 |
| | | | | | | | | | | | |

[illegible]

附录 1 植被样方调查记录

工程沿线调查记录


编号 1

日期： 2018 年 5 月 25 日

采集人：冯桃辉、范振华

样方数目/个： 1

样方总面积/m²： 20×20m

| | | | | | |
|-----------|-------------------------------|---|------|----|----|
| 植被类型 | 意杨林 | 环境特征 | | | |
| | | 地形 | 海拔高度 | 坡向 | 坡度 |
| 地点 | 浣市水道火箭洲 | 江心滩地 | 31m | / | / |
| 经纬度 | 30°17'3.83" N, 112° 2'22.00"E | | | | |
| 层次 | 三层 | | | | |
| 种类组成和生长状况 | | | | | |
| 乔木层 | 郁闭度 80% | 乔木层以意杨为优势种，平均胸径 7cm，树高 6~10m，冠幅 3×5m 左右，枝下高 2~3m，20×20m 样方范围内有意杨 82 株。 | | | |
| 灌木层 | 盖度 30% | 林下灌木主要有：构树、枸杞、野蔷薇等。 | | | |
| 草本层 | 盖度 90% | 草本层以白苏为优势种，其他草本植物还有狗牙根，葎草，野艾蒿，白茅等。 | | | |
| | |  | | | |

编号 2

日期： 2018 年 11 月 11 日

采集人：冯桃辉、范振华

样方数目/个： 1

样方总面积/m²： 20×20m

| 植被类型 | 旱柳林 | 环境特征 | | | |
|-----------|--------------------------------|--|------|----|----|
| | | 地形 | 海拔高度 | 坡向 | 坡度 |
| 地点 | 碾子湾水道 | 边滩地 | 25m | / | / |
| 经纬度 | 29°46'32.77" N, 112°28'21.64"E | | | | |
| 层次 | 二层 | | | | |
| 种类组成和生长状况 | | | | | |
| 乔木层 | 郁闭度 60% | 乔木层以意杨为优势种，平均胸径 10cm，树高 12~19m，冠幅 4×4m 左右，枝下高 1~2m，20×20m 样方范围内有意杨 42 株。 | | | |

| | | |
|--|--------|--|
| 草本层 | 盖度 40% | 草本层以白茅、马唐为优势种，其它还有荩草、狗牙根、小白酒草、狗尾草、野艾蒿。 |
|  | | |

编号 3

日期： 2018 年 5 月 27 日

采集人：冯桃辉、范振华

样方数目/个： 1

样方总面积/m²： 4×4m

| 植被类型 | 构树 | 环境特征 | | | |
|--|-------------------------------|---------------------------------------|------|----|----|
| | | 地形 | 海拔高度 | 坡向 | 坡度 |
| 地点 | 藕池口水道 | 边滩地 | 30m | / | / |
| 经纬度 | 29°48'8.68" N, 112°23'48.54"E | | | | |
| 层次 | 二层 | | | | |
| 种类组成和生长状况 | | | | | |
| 灌木层 | 盖度 85% | 以构树单优势种，高 1m~3m 左右可见零星刺槐、金樱子、小叶女贞、算盘子 | | | |
| 草本层 | 盖度 50% | 草本层以白茅、马唐为优势种，其它有荩草、一年蓬、青蒿、野菊、紫云英等。 | | | |
|  | | | | | |

编号 4


日期： 2018 年 5 月 24 日

采集人：冯桃辉、范振华

样方数目/个： 1

样方总面积/m²： 4×4m

| 植被类型 | 芦苇 | 环境特征 | | | |
|------|----|------|------|----|----|
| | | 地形 | 海拔高度 | 坡向 | 坡度 |

| | | | | | |
|--|--------------------------------|------------------------------------|-----|---|---|
| 地点 | 周天河段 | 边滩地 | 33m | / | / |
| 经纬度 | 29°47'37.11" N, 112°22'39.64"E | | | | |
| 层次 | 一层 | | | | |
| 种类组成和生长状况 | | | | | |
| 草本层 | 盖度 80% | 草本层以芦苇为优势种，高度在 1m~3m 其它有青蒿、水蓼、苦草等。 | | | |
|  | | | | | |

编号 5

日期： 2018 年 5 月 24 日

采集人：冯桃辉、范振华

样方数目/个： 1


样方总面积/m²： 4×4m

| | | | | | |
|-----------|--------------------------------|--|------|----|----|
| 植被类型 | 构树 | 环境特征 | | | |
| | | 地形 | 海拔高度 | 坡向 | 坡度 |
| 地点 | 瓦马河段 | 边滩地 | 36m | / | / |
| 经纬度 | 30°10'16.71" N, 112°11'56.98"E | | | | |
| 层次 | 一层 | | | | |
| 种类组成和生长状况 | | | | | |
| 草本层 | 盖度 80% | 狗牙根多为单优势种，还伴生有芥、野艾蒿、酢浆草、苘草等。 | | | |
| | |  | | | |

编号 6

日期： 9 月 3 日 采集人：冯桃辉、范振华、

样方数目/个： 1 样方总面积/m²： 10×10m

| | | | | | |
|------|---|--|---------------|----|-------|
| 植被类型 | 意杨林 | 环境特征 | | | |
| | | 地形 | 海拔（m） | 坡向 | 坡度（°） |
| 地点 | 碾子湾水道 | 平地 | 34 | / | / |
| 经度 | 112°32'52.47"E | 纬度 | 29°47'34.14"N | | |
| 层次 | 3 | 种类组成及生长状况 | | | |
| 乔木层 | 60% | 主要为意大利杨，高 8~12m | | | |
| 灌木层 | 10% | 主要为构树，高 2~3m | | | |
| 草本层 | 90% | 主要有白苏、狗牙根、狗尾草、接骨草（Sambucus chinensis）等 | | | |
| 照片 |  | | | | |

编号 7

日期： 2018 年 9 月 4 日 采集人：冯桃辉、范振华

样方数目/个： 1 样方总面积/m²： 1×1m

| | | | | | |
|------------|----------------|--|---------------|----|-------|
| 植 被 类 型 | 苍耳群系 | 环境特征 | | | |
| | | 地形 | 海拔（m） | 坡向 | 坡度（°） |
| 地点 | 调关水道 | 平地 | 35 | / | / |
| 经度 | 112°36'37.06"E | 纬度 | 29°42'28.41"N | | |
| 层次 | 1 | 种类组成及生长状况 | | | |
| 草本层 | 60% | 以苍耳为优势种，高 0.3~0.5m，伴生种主要有一年蓬、毛茛、鸡矢藤、刺儿菜、芥。 | | | |



编号 8

日期：2018 年 9 月 5 日

采集人：冯桃辉、范振华

样方数目/个：1

样方总面积/m²：1 × 1m

| 植被类型 | 苔草群落 | 环境特征 | | | |
|------|----------------|---|-------------|----|-------|
| | | 地形 | 海拔（m） | 坡向 | 坡度（°） |
| 地点 | 窑监大马洲河段 | 平地 | 32 | / | / |
| 经度 | 112°55'58.14"E | 纬度 | 29°42'0.48N | | |
| 层次 | 1 | 种类组成及生长状况 | | | |
| 草本层 | 30% | 以苔草为优势种，高 0.2~0.5m，伴生种主要有野艾蒿、鸡矢藤、狗牙根、萝藦等。 | | | |



编号 9

日期：2018 年 9 月 5 日

采集人：冯桃辉、范振华

样方数目/个：1

样方总面积/m²：1 × 1m

| 植被类型 | 接骨草群落 | 环境特征 | | | |
|------|----------------|-------------------------------------|---------------|----|-------|
| | | 地形 | 海拔（m） | 坡向 | 坡度（°） |
| 地点 | 窑监大马洲河段 | 平地 | 30 | / | / |
| 经度 | 112°56'10.20"E | 纬度 | 29°45'47.76"N | | |
| 层次 | 1 | 种类组成及生长状况 | | | |
| 草本层 | 90% | 以接骨草为优势种，高 2~2.5m，伴生种主要有苔草、野艾蒿、荩草等。 | | | |




编号 10

日期：2018 年 9 月 6 日

采集人：冯桃辉、范振华 8

样方数目/个：1

样方总面积/m²：1×1m

| | | | | | |
|------|--|--|---------------|----|-------|
| 植被类型 | 小白酒草灌草丛 | 环境特征 | | | |
| | | 地形 | 海拔（m） | 坡向 | 坡度（°） |
| 地点 | 铁铺水道 | 平地 | 28 | / | / |
| 经度 | 112°56'6.42"E | 纬度 | 29°32'29.53"N | | |
| 层次 | 1 | 种类组成及生长状况 | | | |
| 草本层 | 70% | 以小白酒草为优势种，高 0.3~0.8m，伴生种主要有狗牙根、葎草、蒿、苔草、翻白草等。 | | | |
| 照片 |  | | | | |

编号 11

日期：2018 年 11 月 10 日

采集人：冯桃辉、范振华

样方数目/个：1

样方总面积/m²：1×1m

| 植被类型 | 芦苇群落 | 环境特征 | | | |
|------|----------------|--------------------------------------|---------------|----|-------|
| | | 地形 | 海拔（m） | 坡向 | 坡度（°） |
| 地点 | 八仙洲水道 | 平地 | 28 | / | / |
| 经度 | 113° 6'19.90"E | 纬度 | 29°26'38.56"N | | |
| 层次 | 1 | 种类组成及生长状况 | | | |
| 草本层 | 95% | 以芦苇为优势种，高 2~3m，伴生种主要有香蒲、菰、青蒿、水蓼、苦草等。 | | | |



东洞庭湖国家级自然保护区内调查记录

样方调查表记录表 1

自然保护区名称: 洞庭湖湿地自然保护区 地点: 保安村附近堤边 样方编号: 1
 样方面积: 1m×1m 坐标: N 29°34'52.57" 、 E 112°54'41.05" 海拔: 25m
 坡向: \ 坡位: \ 坡度: \ 土壤类型: 砂质土 小地形特点: 平地
 地表特征: 土壤地表 人为干扰因素: 耕作、放牧等
 总盖度: 65% 乔木层盖度: \% 平均高度: \m 平均胸径: \cm
 灌木层盖度: \% 平均高度: \m 草本层盖度: 65% 平均高度: 0.15m

草本层物种记录

| 物种名 | 拉丁名 | 平均高度 m | 盖度% | 物候 | 生活力 |
|-----|--------------------------------|--------|-----|----|-----|
| 狗牙根 | <i>Cynodon dactylon</i> | 0.1 | 60 | | |
| 牛鞭草 | <i>Hemarthria altissima</i> | 0.1 | 5 | | |
| 荔枝草 | <i>Salvia plebeia</i> | 0.1 | 1 | | |
| 牛筋草 | <i>Eleusine indica</i> | 0.1 | 2 | | |
| 马兰 | <i>Kalimeris indica</i> | 0.2 | 5 | | |
| 芥菜 | <i>Capsella bursa-pastoris</i> | 0.1 | 2 | | |

调查时间: 2015.7.7

调查人员: 刘胜祥、晏启、李红涛

样方调查表记录表 2

自然保护区名称: 洞庭湖湿地自然保护区 地点: 保安村附近堤边 样方编号: 2
 样方面积: 5m×5m 坐标: N 29°34'45.99" 、 E 112°54'40.08" 海拔: 29m
 坡向: \ 坡位: \ 坡度: \ 土壤类型: 砂质土 小地形特点: 平地
 地表特征: 土壤地表 人为干扰因素: 砍伐等
 总盖度: 75% 乔木层盖度: \% 平均高度: \m 平均胸径: \cm
 灌木层盖度: 70% 平均高度: 1.5m 草本层盖度: 35% 平均高度: 0.3m

灌木层物种记录

| 物种名 | 拉丁名 | 平均高度 m | 盖度% | 物候 | 生活力 |
|-----|--------------------------|--------|-----|----|-----|
| 构树 | <i>Cynodon dactylon</i> | 2 | 60 | | |
| 苦楝 | <i>Melia azedarach</i> | 1.5 | 10 | | |
| 枸杞 | <i>Lycium chinense</i> | 1 | 10 | | |
| 插田泡 | <i>Rubus coreanus</i> | 1 | 5 | | |
| 茅莓 | <i>Rubus parvifolius</i> | 0.5 | 1 | | |

草本层物种记录

| 物种名 | 拉丁名 | 平均高度 m | 盖度% | 物候 | 生活力 |
|-----|------------------------------|--------|-----|----|-----|
| 白茅 | <i>Imperata cylindrica</i> | 0.3 | 30 | | |
| 接骨草 | <i>Sambucus chinensis</i> | 0.5 | 10 | | |
| 牛膝 | <i>Achyranthes bidentata</i> | 0.2 | 2 | | |
| 一年蓬 | <i>Erigeron annuus</i> | 0.2 | 1 | | |
| 酢浆草 | <i>Oxalis corniculata</i> | 0.1 | 1 | | |

层间层物种记录

| 物种名 | 拉丁名 | 平均高度 m | 盖度% | 物候 | 生活力 |
|-----|--------------------------|--------|-----|----|-----|
| 鸡矢藤 | <i>Paederia scandens</i> | \ | 5 | | |

调查时间：2015.7.7

调查人员：刘胜祥、晏启、李红涛

样方调查表记录表 3

自然保护区名称：洞庭湖湿地自然保护区 地点：保安村附近滩涂 样方编号：3

样方面积：1 m×1 m 坐标：N 29°34'43.85" 、E 112°54'43.45" 海拔：25m

坡向：WN 坡位：中 坡度：5 土壤类型：粘质土 小地形特点：坡地

地表特征：土壤地表 人为干扰因素：放牧等

总盖度：80 % 乔木层盖度：\ % 平均高度：\ m 平均胸径：\ cm

灌木层盖度：\ % 平均高度：\ m 草本层盖度：80 % 平均高度：0.2 m

草本层物种记录

| 物种名 | 拉丁名 | 平均高度 m | 盖度% | 物候 | 生活力 |
|-------|-----------------------------|--------|-----|----|-----|
| 牛鞭草 | <i>Hemarthria altissima</i> | 0.2 | 75 | | |
| 半边莲 | <i>Lobelia chinensis</i> | 0.05 | 1 | | |
| 狗牙根 | <i>Cynodon dactylon</i> | 0.1 | 10 | | |
| 短叶水蜈蚣 | <i>Kyllinga brevifolia</i> | 0.1 | 5 | | |
| 异型莎草 | <i>Cyperus difformis</i> | 0.1 | 1 | | |
| 虾须草 | <i>Sheareria nana</i> | 0.05 | 1 | | |

| | | | | | |
|----|-----------------------------|-----|---|--|--|
| 藨草 | <i>Phalaris arundinacea</i> | 0.3 | 5 | | |
|----|-----------------------------|-----|---|--|--|

调查时间: 2015.7.7

调查人员: 刘胜祥、晏启、李红涛

样方调查表记录表 4

自然保护区名称: 洞庭湖湿地自然保护区 地点: 保安村附近堤边 样方编号: 4
 样方面积: 1 m×1 m 坐标: N 29°34'37.56" 、 E 112°54'43.49" 海拔: 27m
 坡向: EN 坡位: 上 坡度: 5 土壤类型: 砂质土 小地形特点: 坡地
 地表特征: 土壤地表 人为干扰因素: 放牧、耕作等
 总盖度: 70 % 乔木层盖度: \ % 平均高度: \ m 平均胸径: \ cm
 灌木层盖度: \ % 平均高度: \ m 草本层盖度: 70 % 平均高度: 0.3 m

草本层物种记录

| 物种名 | 拉丁名 | 平均高度 m | 盖度% | 物候 | 生活力 |
|------|----------------------------------|--------|-----|----|-----|
| 白茅 | <i>Imperata cylindrica</i> | 0.4 | 65 | | |
| 一年蓬 | <i>Erigeron annuus</i> | 0.2 | 2 | | |
| 苍耳 | <i>Xanthium sibiricum</i> | 0.3 | 5 | | |
| 野胡萝卜 | <i>Daucus carota</i> | 0.2 | 2 | | |
| 小蓬草 | <i>Conyza canadensis</i> | 0.5 | 1 | | |
| 野艾蒿 | <i>Artemisia lavandulaefolia</i> | 0.3 | 2 | | |
| 酢浆草 | <i>Oxalis corniculata</i> | 0.1 | 1 | | |
| 南苜蓿 | <i>Medicago polymorpha</i> | 0.1 | 1 | | |

调查时间: 2015.7.7

调查人员: 刘胜祥、晏启、李红涛

样方调查表记录表 5

自然保护区名称: 洞庭湖湿地自然保护区 地点: 保安村附近滩涂 样方编号: 5
 样方面积: 1 m×1 m 坐标: N 29°34'29.39" 、 E 112°54'46.08" 海拔: 24m
 坡向: EN 坡位: 中 坡度: 3 土壤类型: 砂质土 小地形特点: 坡地
 地表特征: 土壤地表 人为干扰因素: 放牧、耕作等
 总盖度: 80 % 乔木层盖度: \ % 平均高度: \ m 平均胸径: \ cm
 灌木层盖度: \ % 平均高度: \ m 草本层盖度: 80 % 平均高度: 0.15 m

草本层物种记录

| 物种名 | 拉丁名 | 平均高度 m | 盖度% | 物候 | 生活力 |
|------|------------------------------|--------|-----|----|-----|
| 双穗雀稗 | <i>Paspalum paspaloides</i> | 0.1 | 70 | | |
| 稗 | <i>Echinochloa crusgalli</i> | 0.3 | 10 | | |
| 狗牙根 | <i>Cynodon dactylon</i> | 0.1 | 5 | | |
| 牛膝 | <i>Achyranthes bidentata</i> | 0.2 | 2 | | |
| 狗尾草 | <i>Setaria viridis</i> | 0.3 | 1 | | |

| | | | | | |
|-----|------------------------|-----|---|--|--|
| 棒头草 | <i>Polypogon fugax</i> | 0.2 | 1 | | |
|-----|------------------------|-----|---|--|--|

调查时间: 2015.9.16

调查人员: 晏启、李红涛、赵冬冬

样方调查表记录表 6

自然保护区名称: 洞庭湖湿地自然保护区 地点: 保安村附近滩涂 样方编号: 6

样方面积: 1 m×1 m 坐标: N 29°34'26.33" 、 E 112°54'47.73" 海拔: 22m

坡向: \ 坡位: \ 坡度: \ 土壤类型: 粘质土 小地形特点: 平地

地表特征: 土壤地表 人为干扰因素: 放牧等

总盖度: 65 % 乔木层盖度: \ % 平均高度: \ m 平均胸径: \ cm

灌木层盖度: \ % 平均高度: \ m 草本层盖度: 65 % 平均高度: 0.15 m

草本层物种记录

| 物种名 | 拉丁名 | 平均高度 m | 盖度% | 物候 | 生活力 |
|-------|--------------------------------|--------|-----|----|-----|
| 蓼子草 | <i>Polygonum criopolitanum</i> | 0.1 | 60 | | |
| 短叶水蜈蚣 | <i>Polygonum criopolitanum</i> | 0.1 | 1 | | |
| 水蓼 | <i>Kyllinga brevifolia</i> | 0.2 | 5 | | |
| 狗牙根 | <i>Cynodon dactylon</i> | 0.1 | 5 | | |
| 荔枝草 | <i>Salvia plebeia</i> | 0.1 | 1 | | |
| 石胡荽 | <i>Centipeda minima</i> | 0.1 | 1 | | |
| 篇蓄 | <i>Polygonum aviculare</i> | 0.1 | 1 | | |
| 虾须草 | <i>Sheareria nana</i> | 0.1 | 1 | | |
| 水苦苣 | <i>Veronica undulata</i> | 0.2 | 2 | | |

调查时间: 2015.9.16

调查人员: 晏启、李红涛、赵冬冬

样方调查表记录表 7

自然保护区名称: 洞庭湖湿地自然保护区 地点: 农科村附近滩涂 样方编号: 7

样方面积: 5 m×5 m 坐标: N 29°34'20.50" 、 E 112°54'48.18" 海拔: 22m

坡向: \ 坡位: \ 坡度: \ 土壤类型: 粘质土 小地形特点: 平地

地表特征: 土壤地表 人为干扰因素: 放牧、耕作等

总盖度: 75 % 乔木层盖度: \ % 平均高度: \ m 平均胸径: \ cm

灌木层盖度: \ % 平均高度: \ m 草本层盖度: 75 % 平均高度: 2 m

草本层物种记录

| 物种名 | 拉丁名 | 平均高度 m | 盖度% | 物候 | 生活力 |
|-----|----------------------------------|--------|-----|----|-----|
| 芦苇 | <i>Phragmites australis</i> | 2 | 65 | | |
| 南荻 | <i>Triarrhena lutarioriparia</i> | 2 | 20 | | |
| 水烛 | <i>Typha angustifolia</i> | 1.5 | 5 | | |
| 蔗草 | <i>Scirpus triqueter</i> | 1 | 1 | | |

| | | | | | |
|-------|------------------------------------|-----|---|--|--|
| 喜旱莲子草 | <i>Alternanthera philoxeroides</i> | 0.5 | 2 | | |
| 水芹 | <i>Oenanthe javanica</i> | 0.3 | 1 | | |
| 益母草 | <i>Leonurus artemisia</i> | 0.5 | 1 | | |
| 水蓼 | <i>Polygonum hydropiper</i> | 0.2 | 5 | | |
| 牛鞭草 | <i>Hemarthria altissima</i> | 0.1 | 2 | | |

调查时间：2015.9.17

调查人员：晏启、李红涛、赵冬冬

样方调查表记录表 8

自然保护区名称：洞庭湖湿地自然保护区 地点：农科村附近滩涂 样方编号：8

样方面积：1 m×1 m 坐标：N 29°34'12.86" 、E 112°54'50.26" 海拔：23m

坡向：E 坡位：下 坡度：5 土壤类型：粘质土 小地形特点：坡地

地表特征：土壤地表 人为干扰因素：放牧 等

总盖度：80 % 乔木层盖度：\ % 平均高度：\ m 平均胸径：\ cm

灌木层盖度：\ % 平均高度：\ m 草本层盖度：80 % 平均高度：0.3 m

草本层物种记录

| 物种名 | 拉丁名 | 平均高度 m | 盖度% | 物候 | 生活力 |
|-------|------------------------------------|--------|-----|----|-----|
| 藨草 | <i>Phalaris arundinacea</i> | 0.3 | 70 | | |
| 喜旱莲子草 | <i>Alternanthera philoxeroides</i> | 0.2 | 10 | | |
| 稗 | <i>Echinochloa crusgalli</i> | 0.3 | 2 | | |
| 蔺草 | <i>Beckmannia syzigachne</i> | 0.2 | 1 | | |
| 拂子茅 | <i>Calamagrostis epigeios</i> | 0.3 | 2 | | |
| 棒头草 | <i>Polypogon fugax</i> | 0.1 | 1 | | |
| 牛鞭草 | <i>Hemarthria altissima</i> | 0.1 | 5 | | |

调查时间：2015.9.17

调查人员：晏启、李红涛、赵冬冬

样方调查表记录表 9

自然保护区名称：洞庭湖湿地自然保护区 地点：农科村附近滩涂 样方编号：9

样方面积：5 m×5 m 坐标：N 29°34'6.73" 、E 112°54'47.21" 海拔：26m

坡向：\ 坡位：\ 坡度：\ 土壤类型：砂质土 小地形特点：平地

地表特征：土壤地表 人为干扰因素：放牧 等

总盖度：70 % 乔木层盖度：\ % 平均高度：\ m 平均胸径：\ cm

灌木层盖度：\ % 平均高度：\ m 草本层盖度：70 % 平均高度：1.5 m

草本层物种记录

| 物种名 | 拉丁名 | 平均高度 m | 盖度% | 物候 | 生活力 |
|-----|-----|--------|-----|----|-----|
| | | | | | |

| | | | | | |
|-------|----------------------------------|-----|----|--|--|
| 南荻 | <i>Triarrhena lutarioriparia</i> | 1.5 | 65 | | |
| 牛鞭草 | <i>Hemarthria altissima</i> | 0.1 | 5 | | |
| 短叶水蜈蚣 | <i>Kyllinga brevifolia</i> | 0.1 | 1 | | |
| 芦苇 | <i>Phragmites australis</i> | 2 | 5 | | |
| 香附子 | <i>Cyperus rotundus</i> | 0.1 | 2 | | |
| 苘麻 | <i>Abutilon theophrasti</i> | 0.2 | 1 | | |
| 刺儿菜 | <i>Cirsium setosum</i> | 0.2 | 1 | | |
| 苍耳 | <i>Xanthium sibiricum</i> | 0.3 | 5 | | |

调查时间：2015.9.17

调查人员：晏启、李红涛、赵冬冬

样方调查表记录表 10

自然保护区名称：洞庭湖湿地自然保护区 地点：农科村附近堤岸旁 样方编号：10

样方面积：1m×1m 坐标：N 29°36'37.07" 、 E 112°54'8.09" 海拔：25m

坡向：E 坡位：中 坡度：5 土壤类型：砂质土 小地形特点：坡地

地表特征：土壤地表

人为干扰因素：耕作、放牧 等

总盖度：75% 乔木层盖度：\% 平均高度：\m 平均胸径：\cm

灌木层盖度：\% 平均高度：\m 草本层盖度：75% 平均高度：0.4m

草本层物种记录

| 物种名 | 拉丁名 | 平均高度 m | 盖度% | 物候 | 生 活 力 |
|------|------------------------------|--------|-----|----|-------|
| 茼蒿 | <i>Artemisia selengensis</i> | 0.5 | 70 | | |
| 灯心草 | <i>Juncus effusus</i> | 0.3 | 5 | | |
| 马兰 | <i>Kalimeris indica</i> | 0.3 | 2 | | |
| 牛鞭草 | <i>Hemarthria altissima</i> | 0.1 | 5 | | |
| 弯囊薹草 | <i>Carex dispalata</i> | 0.1 | 1 | | |
| 牛膝 | <i>Achyranthes bidentata</i> | 0.2 | 1 | | |
| 狗牙根 | <i>Cynodon dactylon</i> | 0.1 | 2 | | |
| 一年蓬 | <i>Erigeron annuus</i> | 0.2 | 1 | | |

调查时间：2015.9.17

调查人员：晏启、李红涛、赵冬冬

样方调查表记录表 11

自然保护区名称：洞庭湖湿地自然保护区 地点：三家店附近水边 样方编号：11

样方面积：1m×1m 坐标：N 29°27'49.94" 、 E 112°57'12.25" 海拔：31m

坡向：E 坡位：下 坡度：3 土壤类型：粘质土 小地形特点：坡地

地表特征：土壤地表

人为干扰因素：放牧 等

总盖度：70% 乔木层盖度：\% 平均高度：\m 平均胸径：\cm

灌木层盖度: % 平均高度: m 草本层盖度: 70% 平均高度: 0.3 m

草本层物种记录

| 物种名 | 拉丁名 | 平均高度 m | 盖度% | 物候 | 生 活 力 |
|-------|------------------------------------|--------|-----|----|-------|
| 喜旱莲子草 | <i>Alternanthera philoxeroides</i> | 0.3 | 65 | | |
| 狗牙根 | <i>Cynodon dactylon</i> | 0.1 | 2 | | |
| 牛鞭草 | <i>Hemarthria altissima</i> | 0.1 | 5 | | |
| 野胡萝卜 | <i>Daucus carota</i> | 0.3 | 1 | | |
| 水芹 | <i>Oenanthe javanica</i> | 0.2 | 2 | | |
| 水蓼 | <i>Polygonum hydropiper</i> | 0.3 | 5 | | |
| 弯囊薹草 | <i>Carex dispalata</i> | 0.1 | 1 | | |

调查时间: 2015.9.17

调查人员: 晏启、李红涛、赵冬冬

样方调查表记录表 12

自然保护区名称: 洞庭湖湿地自然保护区 地点: 三家店附近水边 样方编号: 12

样方面积: 1 m×1 m 坐标: N 29°27'52.14" 、 E 112°57'26.76" 海拔: 31m

坡向: 坡位: 坡度: 土壤类型: 粘质土 小地形特点: 平地

地表特征: 土壤地表 人为干扰因素: 耕作 等

总盖度: 75% 乔木层盖度: % 平均高度: m 平均胸径: cm

灌木层盖度: % 平均高度: m 草本层盖度: 75% 平均高度: 0.3 m

草本层物种记录

| 物种名 | 拉丁名 | 平均高度 m | 盖度% | 物候 | 生 活 力 |
|-----|------------------------------------|--------|-----|----|-------|
| 水蓼 | <i>Polygonum hydropiper</i> | 0.3 | 70 | | |
| 马兰 | <i>Kalimeris indica</i> | 0.2 | 2 | | |
| 苍耳 | <i>Xanthium sibiricum</i> | 0.3 | 1 | | |
| 牛鞭草 | <i>Hemarthria altissima</i> | 0.1 | 5 | | |
| 牛膝 | <i>Achyranthes bidentata</i> | 0.2 | 2 | | |
| 狗牙根 | <i>Cynodon dactylon</i> | 0.2 | 5 | | |
| 萎蒿 | <i>Artemisia selengensis</i> | 0.5 | 10 | | |
| 野茼蒿 | <i>Crassocephalum crepidioides</i> | 0.2 | 1 | | |

调查时间: 2015.9.17

调查人员: 晏启、李红涛、赵冬冬

样方调查表记录表 13

自然保护区名称: 洞庭湖湿地自然保护区 地点: 芦花村附近滩涂 样方编号: 13

样方面积: 20 m×20 m 坐标: N 29°29'6.62" 、 E 112°58'37.45" 海拔: 28m

坡向: WN 坡位: 上 坡度: 7 土壤类型: 砂质土 小地形特点: 坡地
 地表特征: 土壤地表 人为干扰因素: 砍伐、耕作 等
 总盖度: 75% 乔木层盖度: 60% 平均高度: 4m 平均胸径: 5cm
 灌木层盖度: 25% 平均高度: 1.5m 草本层盖度: 35% 平均高度: 0.15m

乔木层物种记录

| 物种名 | 拉丁名 | 株数 | 平均胸径 cm | 平均高度 m | 盖度% | 物候 | 生 活 力 |
|-----|------------------------------|----|---------|--------|-----|----|-------|
| 枫杨 | <i>Pterocarya stenoptera</i> | 60 | 6 | 5 | 55 | | |
| 苦楝 | <i>Melia azedarach</i> | 10 | 5 | 4 | 5 | | |
| 意杨 | <i>Populus canadensis</i> × | 15 | 5 | 5 | 10 | | |

灌木层物种记录

| 物种名 | 拉丁名 | 平均高度 m | 盖度% | 物候 | 生 活 力 |
|-----|--------------------------------|--------|-----|----|-------|
| 构树 | <i>Broussonetia papyrifera</i> | 2 | 20 | | |
| 枸杞 | <i>Lycium chinense</i> | 1 | 5 | | |
| 野蔷薇 | <i>Rosa multiflora</i> | 1.5 | 5 | | |
| 桑 | <i>Morus alba</i> | 1.5 | 1 | | |

草本层物种记录

| 物种名 | 拉丁名 | 平均高度 m | 盖度% | 物候 | 生 活 力 |
|-----|----------------------------------|--------|-----|----|-------|
| 牛鞭草 | <i>Hemarthria altissima</i> | 0.1 | 30 | | |
| 南荻 | <i>Triarrhena lutarioriparia</i> | 1.5 | 2 | | |
| 芦苇 | <i>Phragmites australis</i> | 1 | 2 | | |
| 牛膝 | <i>Achyranthes bidentata</i> | 0.2 | 1 | | |
| 苍耳 | <i>Xanthium sibiricum</i> | 0.2 | 1 | | |
| 白茅 | <i>Imperata cylindrica</i> | 0.2 | 2 | | |
| 龙葵 | <i>Solanum nigrum</i> | 0.1 | 5 | | |

调查时间: 2015.9.17

调查人员: 晏启、李红涛、赵冬冬

样方调查表记录表 14

自然保护区名称: 洞庭湖湿地自然保护区 地点: 新河村附近洲滩边 样方编号: 14

样方面积: 1m×1m 坐标: N 29°31'16.17" 、 E 113° 1'35.02" 海拔: 26m

坡向: \ 坡位: \ 坡度: \ 土壤类型: 砂质土 小地形特点: 平地
 地表特征: 土壤地表 人为干扰因素: 耕作、放牧 等
 总盖度: 75% 乔木层盖度: \% 平均高度: \m 平均胸径: \cm
 灌木层盖度: \% 平均高度: \m 草本层盖度: 75% 平均高度: 0.3m

草本层物种记录

| 物种名 | 拉丁名 | 平均高度 m | 盖度% | 物候 | 生 活 力 |
|-----|------------------------------|--------|-----|----|-------|
| 白茅 | <i>Imperata cylindrica</i> | 0.3 | 70 | | |
| 苍耳 | <i>Xanthium sibiricum</i> | 0.3 | 5 | | |
| 牛膝 | <i>Achyranthes bidentata</i> | 0.2 | 2 | | |
| 苘麻 | <i>Abutilon theophrasti</i> | 0.3 | 1 | | |
| 狗尾草 | <i>Setaria viridis</i> | 0.2 | 1 | | |
| 狗牙根 | <i>Cynodon dactylon</i> | 0.1 | 2 | | |
| 牛筋草 | <i>Eleusine indica</i> | 0.1 | 1 | | |
| 蛇莓 | <i>Duchesnea indica</i> | 0.1 | 1 | | |

调查时间: 2015.9.18

调查人员: 晏启、李红涛、赵冬冬

样方调查表记录表 15

自然保护区名称: 洞庭湖湿地自然保护区 地点: 新河村附近洲滩边 样方编号: 15
 样方面积: 1 m×1 m 坐标: N 29°31'19.32" 、 E 113° 1'45.91" 海拔: 28m
 坡向: \ 坡位: \ 坡度: \ 土壤类型: 砂质土 小地形特点: 平地
 地表特征: 土壤地表 人为干扰因素: 耕作 等
 总盖度: 80% 乔木层盖度: \% 平均高度: \m 平均胸径: \cm
 灌木层盖度: \% 平均高度: \m 草本层盖度: 80% 平均高度: 0.4m

草本层物种记录

| 物种名 | 拉丁名 | 平均高度 m | 盖度% | 物候 | 生 活 力 |
|-----|------------------------------|--------|-----|----|-------|
| 苍耳 | <i>Xanthium sibiricum</i> | 0.5 | 75 | | |
| 狗牙根 | <i>Cynodon dactylon</i> | 0.1 | 5 | | |
| 南苜蓿 | <i>Medicago polymorpha</i> | 0.1 | 2 | | |
| 香附子 | <i>Cyperus rotundus</i> | 0.1 | 1 | | |
| 瘦风轮 | <i>Clinopodium gracile</i> | 0.1 | 1 | | |
| 牛膝 | <i>Achyranthes bidentata</i> | 0.3 | 5 | | |
| 马兰 | <i>Kalimeris indica</i> | 0.3 | 2 | | |

调查时间: 2015.9.18

调查人员: 晏启、李红涛、赵冬冬

样方调查表记录表 16

自然保护区名称: 洞庭湖湿地自然保护区 地点: 新河村附近洲滩边 样方编号: 16
 样方面积: 5 m×5 m 坐标: N 29°31'22.14" 、 E 113° 1'54.61" 海拔: 27m
 坡向: WN 坡位: 上 坡度: 5 土壤类型: 砂质土 小地形特点: 平地
 地表特征: 土壤地表 人为干扰因素: 耕作、放牧 等
 总盖度: 70 % 乔木层盖度: ∧ % 平均高度: ∧ m 平均胸径: ∧ cm
 灌木层盖度: ∧ % 平均高度: ∧ m 草本层盖度: 70 % 平均高度: 1.5 m

草本层物种记录

| 物种名 | 拉丁名 | 平均高度 m | 盖度% | 物候 | 生 活 力 |
|-----|----------------------------------|--------|-----|----|-------|
| 南荻 | <i>Triarrhena lutarioriparia</i> | 2 | 65 | | |
| 芦苇 | <i>Phragmites australis</i> | 1.5 | 10 | | |
| 益母草 | <i>Leonurus artemisia</i> | 0.5 | 5 | | |
| 牛鞭草 | <i>Hemarthria altissima</i> | 0.1 | 2 | | |
| 蔺草 | <i>Beckmannia syzigachne</i> | 0.2 | 1 | | |
| 荔枝草 | <i>Salvia plebeia</i> | 0.2 | 1 | | |
| 棒头草 | <i>Polypogon fugax</i> | 0.1 | 1 | | |

调查时间: 2015.9.18调查人员: 晏启、李红涛、赵冬冬

样方调查表记录表 17

自然保护区名称: 洞庭湖湿地自然保护区 地点: 新河村附近洲滩边 样方编号: 17
 样方面积: 5 m×5 m 坐标: N 29°31'25.38" 、 E 113° 2'8.53" 海拔: 26m
 坡向: WN 坡位: 上 坡度: 5 土壤类型: 砂质土 小地形特点: 平地
 地表特征: 土壤地表 人为干扰因素: 耕作、放牧 等
 总盖度: 75 % 乔木层盖度: ∧ % 平均高度: ∧ m 平均胸径: ∧ cm
 灌木层盖度: ∧ % 平均高度: ∧ m 草本层盖度: 75 % 平均高度: 2m

草本层物种记录

| 物种名 | 拉丁名 | 平均高度 m | 盖度% | 物候 | 生 活 力 |
|-------|------------------------------------|--------|-----|----|-------|
| 芦苇 | <i>Phragmites australis</i> | 2.5 | 70 | | |
| 南荻 | <i>Triarrhena lutarioriparia</i> | 2 | 10 | | |
| 蔗草 | <i>Scirpus triqueter</i> | 1 | 2 | | |
| 喜旱莲子草 | <i>Alternanthera philoxeroides</i> | 0.5 | 5 | | |
| 刚毛荸荠 | <i>Heleocharis valleculosa</i> | 0.3 | 1 | | |
| 水烛 | <i>Typha angustifolia</i> | 1 | 2 | | |

| | | | | | |
|----|-----------------------------|-----|---|--|--|
| 水蓼 | <i>Polygonum hydropiper</i> | 0.5 | 5 | | |
| 水芹 | <i>Oenanthe javanica</i> | 0.3 | 1 | | |

调查时间: 2015.9.18

调查人员: 晏启、李红涛、赵冬冬

样方调查表记录表 18

自然保护区名称: 洞庭湖湿地自然保护区 地点: 新河村附近洲滩 方编号: 18

样方面积: 20 m×20 m 坐标: N 29°31'0.67" 、E 113° 2'26.70" 海拔: 30m

坡向: \ 坡位: \ 坡度: \ 土壤类型: 砂质土 小地形特点: 平地

地表特征: 土壤地表

人为干扰因素: 砍伐、耕作 等

总盖度: 75 % 乔木层盖度: 60 % 平均高度: 6 m 平均胸径: 8 cm

灌木层盖度: 25 % 平均高度: 1.5 m 草本层盖度: 30 % 平均高度: 0.3 m

乔木层物种记录

| 物种名 | 拉丁名 | 株数 | 平均胸径 cm | 平均高度 m | 盖度% | 物候 | 生 活 力 |
|-----|------------------------------|----|---------|--------|-----|----|-------|
| 旱柳 | <i>Salix matsudana</i> | 75 | 10 | 7 | 55 | | |
| 枫杨 | <i>Pterocarya stenoptera</i> | 15 | 8 | 5 | 10 | | |
| 意杨 | <i>Populus canadensis</i> × | 10 | 5 | 5 | 5 | | |

灌木层物种记录

| 物种名 | 拉丁名 | 平均高度 m | 盖度% | 物候 | 生 活 力 |
|-----|--------------------------------|--------|-----|----|-------|
| 构树 | <i>Broussonetia papyrifera</i> | 2 | 20 | | |
| 枸杞 | <i>Lycium chinense</i> | 1 | 5 | | |
| 茅莓 | <i>Rubus parvifolius</i> | 1 | 2 | | |

草本层物种记录

| 物种名 | 拉丁名 | 平均高度 m | 盖度% | 物候 | 生 活 力 |
|-----|------------------------------|--------|-----|----|-------|
| 白茅 | <i>Imperata cylindrica</i> | 0.3 | 25 | | |
| 苍耳 | <i>Xanthium sibiricum</i> | 0.3 | 5 | | |
| 牛膝 | <i>Achyranthes bidentata</i> | 0.2 | 5 | | |
| 刺儿菜 | <i>Cirsium setosum</i> | 0.2 | 1 | | |
| 龙葵 | <i>Solanum nigrum</i> | 0.3 | 2 | | |

调查时间: 2015.9.18

调查人员: 晏启、李红涛、赵冬冬

样方调查表记录表 19

自然保护区名称: 洞庭湖湿地自然保护区 地点: 新河村附近洲滩边 样方编号: 19样方面积: 1 m×1 m 坐标: N 29°31'10.50" 、 E 113° 3'7.13" 海拔: 23m坡向: EN 坡位: 中 坡度: 5 土壤类型: 砂质土 小地形特点: 坡地地表特征: 土壤地表 人为干扰因素: 耕作、放牧 等总盖度: 75 % 乔木层盖度: \% 平均高度: \m 平均胸径: \cm灌木层盖度: \% 平均高度: \m 草本层盖度: 75% 平均高度: 0.2m

草本层物种记录

| 物种名 | 拉丁名 | 平均高度 m | 盖度% | 物候 | 生 活 力 |
|------|-----------------------------|--------|-----|----|-------|
| 弯囊薹草 | <i>Carex dispalata</i> | 0.2 | 70 | | |
| 藨草 | <i>Phalaris arundinacea</i> | 0.3 | 10 | | |
| 水蓼 | <i>Polygonum hydropiper</i> | 0.3 | 5 | | |
| 水芹 | <i>Oenanthe javanica</i> | 0.2 | 2 | | |
| 芦苇 | <i>Phragmites australis</i> | 1 | 1 | | |
| 短尖薹草 | <i>Carex brevicuspis</i> | 0.1 | 1 | | |
| 水苏 | <i>Stachys japonica</i> | 0.1 | 1 | | |
| 狗牙根 | <i>Cynodon dactylon</i> | 0.1 | 2 | | |
| 通泉草 | <i>Mazus japonicus</i> | 0.1 | 1 | | |

调查时间: 2015.9.18调查人员: 晏启、李红涛、赵冬冬

样方调查表记录表 20

自然保护区名称: 洞庭湖湿地自然保护区 地点: 楼西湾附近河边 样方编号: 20样方面积: 1 m×1 m 坐标: N 29°26'2.59" 、 E 113° 3'58.00" 海拔: 30 m坡向: \ 坡位: \ 坡度: \ 土壤类型: 粘质土 小地形特点: 水边地表特征: 水体底土表面 人为干扰因素: 水体污染 等总盖度: 75 % 乔木层盖度: \% 平均高度: \m 平均胸径: \cm灌木层盖度: \% 平均高度: \m 草本层盖度: 75% 平均高度: \m

草本层物种记录

| 物种名 | 拉丁名 | 平均高度 m | 盖度% | 物候 | 生 活 力 |
|-------|-------------------------------|--------|-----|----|-------|
| 金鱼藻 | <i>Ceratophyllum demersum</i> | \ | 70 | | |
| 菹草 | <i>Potamogeton crispus</i> | \ | 5 | | |
| 竹叶眼子菜 | <i>Potamogeton malaianus</i> | \ | 1 | | |

调查时间: 2015.9.18调查人员: 晏启、李红涛、赵冬冬

样方调查表记录表 21

自然保护区名称: 洞庭湖湿地自然保护区 地点: 楼西湾附近河边 样方编号: 21
 样方面积: 1 m×1 m 坐标: N 29°25'48.36" 、 E 113° 3'53.30" 海拔: 31 m
 坡向: \ 坡位: \ 坡度: \ 土壤类型: 粘质土 小地形特点: 水边
 地表特征: 水体底土表面 人为干扰因素: 水体污染 等
 总盖度: 65 % 乔木层盖度: \% 平均高度: \ m 平均胸径: \ cm
 灌木层盖度: \% 平均高度: \ m 草本层盖度: 65% 平均高度: \ m

草本层物种记录

| 物种名 | 拉丁名 | 平均高度 m | 盖度% | 物候 | 生 活 力 |
|-------|------------------------------|--------|-----|----|-------|
| 黑藻 | <i>Hydrilla verticillata</i> | \ | 60 | | |
| 菹草 | <i>Potamogeton crispus</i> | \ | 10 | | |
| 穗状狐尾藻 | <i>Myriophyllum spicatum</i> | \ | 2 | | |

调查时间: 2015.9.18调查人员: 晏启、李红涛、赵冬冬

样方调查表记录表 22

自然保护区名称: 洞庭湖湿地自然保护区 地点: 楼西湾附近河边 样方编号: 21
 样方面积: 1 m×1 m 坐标: N 29°25'41.66" 、 E 113° 4'1.36" 海拔: 31 m
 坡向: \ 坡位: \ 坡度: \ 土壤类型: 粘质土 小地形特点: 水边
 地表特征: 水体底土表面 人为干扰因素: 水体污染 等
 总盖度: 50 % 乔木层盖度: \% 平均高度: \ m 平均胸径: \ cm
 灌木层盖度: \% 平均高度: \ m 草本层盖度: 50% 平均高度: \ m

草本层物种记录

| 物种名 | 拉丁名 | 平均高度 m | 盖度% | 物候 | 生 活 力 |
|-------|------------------------------|--------|-----|----|-------|
| 苦草 | <i>Vallisneria natans</i> | \ | 45 | | |
| 穗状狐尾藻 | <i>Myriophyllum spicatum</i> | \ | 2 | | |
| 黑藻 | <i>Hydrilla verticillata</i> | \ | 5 | | |

调查时间: 2015.9.18调查人员: 晏启、李红涛、赵冬冬

样方调查表记录表 23

自然保护区名称: 洞庭湖湿地自然保护区 地点: 楼西湾附近滩涂边 样方编号: 19
 样方面积: 1 m×1 m 坐标: N 29°25'49.20" 、 E 113° 4'22.92" 海拔: 25 m
 坡向: EN 坡位: 下 坡度: 8 土壤类型: 粘质土 小地形特点: 坡地
 地表特征: 土壤地表 人为干扰因素: 耕作、放牧 等
 总盖度: 80 % 乔木层盖度: \% 平均高度: \ m 平均胸径: \ cm
 灌木层盖度: \% 平均高度: \ m 草本层盖度: 80% 平均高度: 0.3 m

草本层物种记录

| 物种名 | 拉丁名 | 平均高度 m | 盖度% | 物候 | 生 活 力 |
|-----|-------------------------------|--------|-----|----|-------|
| 拂子茅 | <i>Calamagrostis epigeios</i> | 0.3 | 70 | | |
| 萎蒿 | <i>Artemisia selengensis</i> | 0.5 | 10 | | |
| 荔枝草 | <i>Salvia plebeia</i> | 0.2 | 2 | | |
| 益母草 | <i>Leonurus artemisia</i> | 0.5 | 1 | | |
| 牛筋草 | <i>Eleusine indica</i> | 0.1 | 1 | | |
| 蔺草 | <i>Beckmannia syzigachne</i> | 0.1 | 2 | | |
| 稗 | <i>Echinochloa crusgalli</i> | 0.2 | 5 | | |
| 狗牙根 | <i>Cynodon dactylon</i> | 0.1 | 5 | | |
| 刺儿菜 | <i>Cirsium setosum</i> | 0.1 | 1 | | |

调查时间：2015.9.18

调查人员：晏启、李红涛、赵冬冬

样方调查表记录表 24

自然保护区名称：洞庭湖湿地自然保护区 地点：七弓岭附近滩涂 样方编号：24

样方面积：5 m×5 m 坐标：N 29°25'37.08" 、E 113° 4'58.41" 海拔：29m

坡向：\ 坡位：\ 坡度：\ 土壤类型：粘质土 小地形特点：平地

地表特征：土壤地表 人为干扰因素：耕作、放牧 等

总盖度：80 % 乔木层盖度：\ % 平均高度：\ m 平均胸径：\ cm

灌木层盖度：\ % 平均高度：\ m 草本层盖度：80% 平均高度：2m

草本层物种记录

| 物种名 | 拉丁名 | 平均高度 m | 盖度% | 物候 | 生 活 力 |
|-----|----------------------------------|--------|-----|----|-------|
| 南荻 | <i>Triarrhena lutarioriparia</i> | 2.5 | 75 | | |
| 苍耳 | <i>Xanthium sibiricum</i> | 0.5 | 2 | | |
| 半枝莲 | <i>Scutellaria barbata</i> | 0.1 | 1 | | |
| 水苏 | <i>Stachys japonica</i> | 0.2 | 1 | | |
| 一年蓬 | <i>Erigeron annuus</i> | 0.2 | 2 | | |
| 窃衣 | <i>Torilis scabra</i> | 0.1 | 1 | | |
| 旋覆花 | <i>Inula japonica</i> | 0.2 | 2 | | |
| 益母草 | <i>Leonurus artemisia</i> | 0.5 | 1 | | |
| 牛膝 | <i>Achyranthes bidentata</i> | 0.3 | 1 | | |

层间层物种记录

| 物种名 | 拉丁名 | 平均高度 m | 盖度% | 物 | 生 活 |
|-----|-----|--------|-----|---|-----|
|-----|-----|--------|-----|---|-----|

| | | | | | |
|-----|--------------------------|---|---|---|---|
| | | | | 候 | 力 |
| 鸡矢藤 | <i>Paederia scandens</i> | \ | 1 | | |
| 葎草 | <i>Humulus scandens</i> | \ | 2 | | |

调查时间：2015.9.18

调查人员：晏启、李红涛、赵冬冬

样方调查表记录表 25

自然保护区名称：洞庭湖湿地自然保护区 地点：七弓岭附近滩涂 样方编号：25

样方面积：1 m×1 m 坐标：N 29°25'37.58" 、E 113° 5'3.23" 海拔：30m

坡向：\ 坡位：\ 坡度：\ 土壤类型：粘质土 小地形特点：平地

地表特征：土壤地表 人为干扰因素：耕作、放牧 等

总盖度：65 % 乔木层盖度：\ % 平均高度：\ m 平均胸径：\ cm

灌木层盖度：\ % 平均高度：\ m 草本层盖度：65 % 平均高度：1.5m

草本层物种记录

| 物种名 | 拉丁名 | 平均高度 m | 盖度% | 物候 | 生 活力 |
|-------|------------------------------------|--------|-----|----|------|
| 水烛 | <i>Typha angustifolia</i> | 1.5 | 60 | | |
| 芦苇 | <i>Phragmites australis</i> | 2 | 10 | | |
| 菰 | <i>Zizania latifolia</i> | 1 | 5 | | |
| 喜旱莲子草 | <i>Alternanthera philoxeroides</i> | 0.5 | 10 | | |
| 水蓼 | <i>Polygonum hydropiper</i> | 0.3 | 5 | | |
| 水芹 | <i>Oenanthe javanica</i> | 0.2 | 1 | | |

调查时间：2015.9.18

调查人员：晏启、李红涛、赵冬冬

样方调查表记录表 26

自然保护区名称：洞庭湖湿地自然保护区 地点：七弓岭附近池塘边 样方编号：26

样方面积：1 m×1 m 坐标：N 29°26'8.13" 、E 113° 5'52.05" 海拔：30m

坡向：\ 坡位：\ 坡度：\ 土壤类型：粘质土 小地形特点：水边

地表特征：水体底土表面 人为干扰因素：水体污染 等

总盖度：75 % 乔木层盖度：\ % 平均高度：\ m 平均胸径：\ cm

灌木层盖度：\ % 平均高度：\ m 草本层盖度：75 % 平均高度：\ m

草本层物种记录

| 物种名 | 拉丁名 | 平均高度 m | 盖度% | 物候 | 生 活力 |
|-----|-----------------------------|--------|-----|----|------|
| 浮萍 | <i>Lemna minor</i> | \ | 70 | | |
| 紫萍 | <i>Spirodela polyrrhiza</i> | \ | 5 | | |
| 满江红 | <i>Azolla imbricata</i> | \ | 2 | | |

调查时间：2015.9.18

调查人员：晏启、李红涛、赵冬冬

样方调查表记录表 27

自然保护区名称: 洞庭湖湿地自然保护区 地点: 上泥滩附近滩涂 样方编号: 27
 样方面积: 5 m×5 m 坐标: N 29°27'16.88"、E 113° 7'41.19" 海拔: 19m
 坡向: ↘ 坡位: ↘ 坡度: ↘ 土壤类型: 粘质土 小地形特点: 平地
 地表特征: 土壤地表 人为干扰因素: 耕作、放牧 等
 总盖度: 65 % 乔木层盖度: ↘ % 平均高度: ↘ m 平均胸径: ↘ cm
 灌木层盖度: ↘ % 平均高度: ↘ m 草本层盖度: 65 % 平均高度: 2m

草本层物种记录

| 物种名 | 拉丁名 | 平均高度 m | 盖度% | 物候 | 生 活 力 |
|-------|------------------------------------|--------|-----|----|-------|
| 芦苇 | <i>Phragmites australis</i> | | | | |
| 南荻 | <i>Triarrhena lutarioriparia</i> | | | | |
| 益母草 | <i>Leonurus artemisia</i> | | | | |
| 喜旱莲子草 | <i>Alternanthera philoxeroides</i> | | | | |
| 水蓼 | <i>Polygonum hydropiper</i> | | | | |
| 酸模叶蓼 | <i>Polygonum lapathifolium</i> | | | | |
| 牛鞭草 | <i>Hemarthria altissima</i> | | | | |

调查时间: 2015.9.18调查人员: 晏启、李红涛、赵冬冬

样方调查表记录表 28

自然保护区名称: 洞庭湖湿地自然保护区 地点: 新河村附近洲滩 样方编号: 28
 样方面积: 20 m×20 m 坐标: N 29°36'36.46"、E 112°54'6.18" 海拔: 28m
 坡向: ↘ 坡位: ↘ 坡度: ↘ 土壤类型: 砂质土 小地形特点: 平地
 地表特征: 土壤地表 人为干扰因素: 砍伐等
 总盖度: 75 % 乔木层盖度: 70 % 平均高度: 7 m 平均胸径: 7 cm
 灌木层盖度: 15 % 平均高度: 1.5 m 草本层盖度: 30 % 平均高度: 1 m

乔木层物种记录

| 物种名 | 拉丁名 | 株数 | 平均胸径 cm | 平 均 高 度 m | 盖 度% | 物候 | 生 活 力 |
|-----|-----------------------------|----|---------|-----------|------|----|-------|
| 意杨 | <i>Populus × canadensis</i> | 90 | 7 | 8 | 65 | | |
| 旱柳 | <i>Salix matsudana</i> | 20 | 8 | 6 | 5 | | |
| 苦楝 | <i>Melia azedarach</i> | 10 | 5 | 4 | 3 | | |

灌木层物种记录

| 物种名 | 拉丁名 | 平均高度 m | 盖度% | 物 | 生 活 |
|-----|-----|--------|-----|---|-----|
|-----|-----|--------|-----|---|-----|

| | | | | | |
|-----|--------------------------------|---|----|---|---|
| | | | | 候 | 力 |
| 构树 | <i>Broussonetia papyrifera</i> | 2 | 10 | | |
| 桑 | <i>Morus alba</i> | 1 | 5 | | |
| 插田泡 | <i>Rubus coreanus</i> | 1 | 3 | | |

草本层物种记录

| 物种名 | 拉丁名 | 平均高度m | 盖度% | 物候 | 生活力 |
|-----|----------------------------------|-------|-----|----|-----|
| 接骨草 | <i>Sambucus chinensis</i> | 1.5 | 25 | | |
| 白茅 | <i>Imperata cylindrica</i> | 0.3 | 10 | | |
| 野菊 | <i>Imperata cylindrica</i> | 0.3 | 5 | | |
| 牛膝 | <i>Achyranthes bidentata</i> | 0.2 | 3 | | |
| 刺儿菜 | <i>Cirsium setosum</i> | 0.1 | 1 | | |
| 野艾蒿 | <i>Artemisia lavandulaefolia</i> | 0.3 | 5 | | |

调查时间：2015.9.18

调查人员：晏启、李红涛、赵冬冬

东洞庭湖国家级自然保护区植物样线调查表

样线调查记录表 1

自然保护区名称：洞庭湖湿地自然保护区 地点：农科村附近堤边 样线编号：1

样线长度：200 m 海拔区间：22m~28m 生境类型：林地、草地、水域等

坐标：N 29°34'20.67"、E 112°54'47.83"至 N 29°34'13.84"、E 112°54'48.85"

人为干扰因素：耕作、放牧等

| 物种名 | 拉丁名 | 株数 | 平均胸径cm | 平均高度m | 盖度% | 物候 | 生活力 | 坐标 |
|-----|--------------------------------|----|--------|-------|-----|----|-----|----|
| 意杨 | <i>Populus × canadensis</i> | 5 | 8 | 7 | 5 | | | |
| 楝 | <i>Melia azedarach</i> | 2 | 3 | 3 | 2 | | | |
| 枫杨 | <i>Pterocarya stenoptera</i> | 1 | 6 | 5 | 1 | | | |
| 构树 | <i>Broussonetia papyrifera</i> | | | 1.5 | 5 | | | |
| 乌桕 | <i>Sapium sebiferum</i> | | | 1 | 1 | | | |
| 野蔷薇 | <i>Rosa multiflora</i> | | | 1 | 5 | | | |
| 插田泡 | <i>Rubus coreanus</i> | | | 1.5 | 1 | | | |
| 苎麻 | <i>Boehmeria nivea</i> | | | 1 | 2 | | | |
| 枸杞 | <i>Lycium chinense</i> | | | 1 | 2 | | | |
| 白茅 | <i>Imperata cylindrica</i> | | | 0.3 | 10 | | | |

| | | | | | | | | |
|-------|--|--|--|------|----|--|--|--|
| 狗尾草 | <i>Setaria viridis</i> | | | 0.2 | 2 | | | |
| 小蓬草 | <i>Conyza canadensis</i> | | | 0.2 | 1 | | | |
| 益母草 | <i>Leonurus artemisia</i> | | | 0.3 | 1 | | | |
| 酢浆草 | <i>Oxalis corniculata</i> | | | 0.1 | 1 | | | |
| 窃衣 | <i>Torilis scabra</i> | | | 0.2 | 2 | | | |
| 野胡萝卜 | <i>Daucus carota</i> | | | 0.2 | 2 | | | |
| 龙葵 | <i>Solanum nigrum</i> | | | 0.15 | 2 | | | |
| 牛筋草 | <i>Eleusine indica</i> | | | 0.1 | 1 | | | |
| 苍耳 | <i>Xanthium sibiricum</i> | | | 0.3 | 5 | | | |
| 狗牙根 | <i>Cynodon dactylon</i> | | | 0.1 | 15 | | | |
| 双穗雀稗 | <i>Paspalum distichum</i> | | | 0.1 | 10 | | | |
| 藨草 | <i>Phalaris arundinacea</i> | | | 0.3 | 10 | | | |
| 南荻 | <i>Miscanthus lutarioriparius</i> | | | 2 | 15 | | | |
| 芦苇 | <i>Phragmites australis</i> | | | 1.5 | 15 | | | |
| 弯囊薹草 | <i>Carex dispalata</i> | | | 0.2 | 5 | | | |
| 萎蒿 | <i>Artemisia selengensis</i> | | | 0.5 | 10 | | | |
| 接骨草 | <i>Sambucus chinensis</i> | | | 1 | 2 | | | |
| 野艾蒿 | <i>Artemisia lavandulaefolia</i> | | | 0.3 | 1 | | | |
| 水蓼 | <i>Polygonum hydropiper</i> | | | 0.3 | 5 | | | |
| 喜旱莲子草 | <i>Alternanthera philoxeroides</i> | | | 0.3 | 10 | | | |
| 水芹 | <i>Oenanthe javanica</i> | | | 0.2 | 1 | | | |
| 稗 | <i>Echinochloa crusgalli</i> | | | 0.3 | 1 | | | |
| 酸模叶蓼 | <i>Polygonum lapathifolium</i> | | | 0.2 | 2 | | | |
| 蛇莓 | <i>Duchesnea indica</i> | | | 0.1 | 1 | | | |
| 节节草 | <i>Equisetum ramosissimum</i> | | | 0.3 | 1 | | | |

调查时间：2015.7.7

调查人员：刘胜祥、晏启、李红涛

样线调查记录表 2

自然保护区名称：洞庭湖湿地自然保护区 地点：芦花村附近滩涂 样线编号：2

样线长度：200 m 海拔区间：29m~30m 生境类型：林地、草地、水域等

坐标：N 29°27'54.64"、E 112°57'10.02"至 N 29°27'54.07"、E 112°57'18.63"

人为干扰因素：耕作、放牧等

| 物种名 | 拉丁名 | 株数 | 平均胸径 cm | 平均高度 m | 盖度% | 物候 | 生活力 | 坐标 |
|-------|------------------------------------|----|------------|-----------|-----|----|-----|----|
| 意杨 | <i>Populus × canadensis</i> | 10 | 8 | 9 | 15 | | | |
| 枫杨 | <i>Pterocarya stenoptera</i> | 2 | 7 | 6 | 5 | | | |
| 构树 | <i>Broussonetia papyrifera</i> | | | 2 | 5 | | | |
| 野蔷薇 | <i>Rosa multiflora</i> | | | 1 | 1 | | | |
| 苎麻 | <i>Boehmeria nivea</i> | | | 1 | 5 | | | |
| 白茅 | <i>Imperata cylindrica</i> | | | 0.3 | 5 | | | |
| 益母草 | <i>Leonurus artemisia</i> | | | 0.5 | 1 | | | |
| 酢浆草 | <i>Oxalis corniculata</i> | | | 0.1 | 1 | | | |
| 窃衣 | <i>Torilis scabra</i> | | | 0.2 | 1 | | | |
| 牛鞭草 | <i>Hemarthria altissima</i> | | | 0.2 | 5 | | | |
| 苍耳 | <i>Xanthium sibiricum</i> | | | 0.5 | 2 | | | |
| 狗牙根 | <i>Cynodon dactylon</i> | | | 0.1 | 15 | | | |
| 紫苏 | <i>Perilla frutescens</i> | | | 0.2 | 2 | | | |
| 接骨草 | <i>Sambucus chinensis</i> | | | 1 | 2 | | | |
| 牛膝 | <i>Achyranthes bidentata</i> | | | 0.3 | 1 | | | |
| 野艾蒿 | <i>Artemisia lavandulaefolia</i> | | | 0.3 | 2 | | | |
| 水蓼 | <i>Polygonum hydropiper</i> | | | 0.2 | 5 | | | |
| 蓼子草 | <i>Polygonum criopolitanum</i> | | | 0.1 | 2 | | | |
| 蒲公英 | <i>Taraxacum mongolicum</i> | | | 0.1 | 1 | | | |
| 蚕茧草 | <i>Polygonum japonicum</i> | | | 0.2 | 2 | | | |
| 水烛 | <i>Typha angustifolia</i> | | | 1 | 5 | | | |
| 喜旱莲子草 | <i>Alternanthera philoxeroides</i> | | | 0.5 | 10 | | | |
| 水芹 | <i>Oenanthe javanica</i> | | | 0.3 | 1 | | | |

| | | | | | | | | |
|------|--------------------------------|--|--|-----|---|--|--|--|
| 羊蹄 | <i>Rumex japonicus</i> | | | 0.2 | 5 | | | |
| 酸模叶蓼 | <i>Polygonum lapathifolium</i> | | | 0.2 | 2 | | | |
| 马鞭草 | <i>Verbena officinalis</i> | | | 0.2 | 1 | | | |
| 蛇莓 | <i>Duchesnea indica</i> | | | 0.1 | 1 | | | |
| 车前 | <i>Plantago asiatica</i> | | | 0.1 | 1 | | | |

调查时间: 2015.7.8

调查人员: 刘胜祥、晏启、李红涛

样线调查记录表 3

自然保护区名称: 洞庭湖湿地自然保护区 地点: 新河村附近洲滩边 样线编号: 3

样线长度: 100 m 海拔区间: 25m~28m 生境类型: 林地、草地、水域等

坐标: N 29°31'14.33"、E 113° 1'30.85"至 N 29°31'15.99"、E 113° 1'35.53"

人为干扰因素: 砍伐、耕作、放牧等

| 物种名 | 拉丁名 | 株数 | 平均胸径 cm | 平均高度 m | 盖度% | 物候 | 生活力 | 坐标 |
|-----|----------------------------------|----|------------|-----------|-----|----|-----|----|
| 旱柳 | <i>Salix matsudana</i> | 3 | 8 | 7 | 10 | | | |
| 构树 | <i>Broussonetia papyrifera</i> | | | 2 | 15 | | | |
| 枸杞 | <i>Lycium chinense</i> | | | 1 | 2 | | | |
| 南荻 | <i>Triarrhena lutarioriparia</i> | | | 2 | 20 | | | |
| 芦苇 | <i>Phragmites australis</i> | | | 1.5 | 15 | | | |
| 白茅 | <i>Imperata cylindrica</i> | | | 0.3 | 5 | | | |
| 狗尾草 | <i>Setaria viridis</i> | | | 0.3 | 1 | | | |
| 小蓬草 | <i>Conyza canadensis</i> | | | 0.2 | 1 | | | |
| 益母草 | <i>Leonurus artemisia</i> | | | 0.5 | 1 | | | |
| 草木犀 | <i>Melilotus officinalis</i> | | | 0.3 | 2 | | | |
| 窃衣 | <i>Torilis scabra</i> | | | 0.2 | 1 | | | |
| 升马唐 | <i>Digitaria ciliaris</i> | | | 0.2 | 2 | | | |
| 蛇床 | <i>Cnidium monnieri</i> | | | 0.3 | 1 | | | |
| 牛筋草 | <i>Eleusine indica</i> | | | 0.2 | 2 | | | |
| 蔺草 | <i>Arthraxon hispidus</i> | | | 0.1 | 5 | | | |
| 苍耳 | <i>Xanthium sibiricum</i> | | | 0.5 | 10 | | | |
| 千金子 | <i>Leptochloa chinensis</i> | | | 0.3 | 1 | | | |

| | | | | | | | | |
|-------|------------------------------------|--|--|-----|---|--|--|--|
| 狗牙根 | <i>Cynodon dactylon</i> | | | 0.1 | 5 | | | |
| 紫苏 | <i>Perilla frutescens</i> | | | 0.3 | 2 | | | |
| 野艾蒿 | <i>Artemisia lavandulaefolia</i> | | | 0.3 | 2 | | | |
| 水蓼 | <i>Polygonum hydropiper</i> | | | 0.3 | 5 | | | |
| 香蒲 | <i>Typha orientalis</i> | | | 1 | 2 | | | |
| 喜旱莲子草 | <i>Alternanthera philoxeroides</i> | | | 0.5 | 2 | | | |
| 扬子毛茛 | <i>Ranunculus sieboldii</i> | | | 0.3 | 1 | | | |
| 水芹 | <i>Oenanthe javanica</i> | | | 0.2 | 1 | | | |
| 鬼针草 | <i>Bidens bipinnata</i> | | | 0.5 | 1 | | | |
| 酸模叶蓼 | <i>Polygonum lapathifolium</i> | | | 0.3 | 2 | | | |

调查时间: 2015.9.16

调查人员: 晏启、李红涛、赵冬冬

样线调查记录表 4

自然保护区名称: 洞庭湖湿地自然保护区 地点: 楼西湾附近河边 样线编号: 4

样线长度: 150 m 海拔区间: 25m~30m 生境类型: 草地、水域等

坐标: N 29°25'35.73"、E 113° 4'58.66"至 N 29°25'36.24"、E 113° 5'4.36"

人为干扰因素: 耕作、放牧等

| 物种名 | 拉丁名 | 株数 | 平均胸径 cm | 平均高度 m | 盖度% | 物候 | 生活力 | 坐标 |
|------|----------------------------------|----|------------|-----------|-----|----|-----|----|
| 芦苇 | <i>Phragmites australis</i> | | | 2 | 30 | | | |
| 南荻 | <i>Triarrhena lutarioriparia</i> | | | 2.5 | 20 | | | |
| 石龙芮 | <i>Ranunculus sceleratus</i> | | | 0.5 | 2 | | | |
| 水蓼 | <i>Polygonum hydropiper</i> | | | 0.3 | 5 | | | |
| 水芹 | <i>Oenanthe javanica</i> | | | 0.2 | 2 | | | |
| 益母草 | <i>Leonurus artemisia</i> | | | 0.5 | 1 | | | |
| 卵叶水芹 | <i>Oenanthe rosthornii</i> | | | 0.3 | 1 | | | |
| 水烛 | <i>Typha angustifolia</i> | | | 1 | 5 | | | |
| 野慈姑 | <i>Sagittaria trifolia</i> | | | 0.5 | 1 | | | |
| 蓼子草 | <i>Polygonum criopolitanum</i> | | | 0.1 | 2 | | | |

| | | | | | | | | |
|-------|------------------------------------|--|--|-----|---|--|--|--|
| 水蓼 | <i>Polygonum hydropiper</i> | | | 0.3 | 5 | | | |
| 狗牙根 | <i>Cynodon dactylon</i> | | | 0.1 | 2 | | | |
| 水稗 | <i>Echinochloa phyllopogon</i> | | | 0.2 | 1 | | | |
| 蔺草 | <i>Beckmannia syzigachne</i> | | | 0.2 | 1 | | | |
| 棒头草 | <i>Polypogon fugax</i> | | | 0.2 | 1 | | | |
| 藨草 | <i>Phalaris arundinacea</i> | | | 0.3 | 5 | | | |
| 拂子茅 | <i>Calamagrostis epigeios</i> | | | 0.3 | 1 | | | |
| 喜旱莲子草 | <i>Alternanthera philoxeroides</i> | | | 0.5 | 2 | | | |
| 马齿苋 | <i>Portulaca oleracea</i> | | | 0.1 | 1 | | | |
| 酸模叶蓼 | <i>Polygonum lapathifolium</i> | | | 0.2 | 1 | | | |
| 萎蒿 | <i>Artemisia selengensis</i> | | | 0.5 | 2 | | | |
| 野艾蒿 | <i>Artemisia lavandulaefolia</i> | | | 0.3 | 1 | | | |
| 弯囊薹草 | <i>Carex dispalata</i> | | | 0.2 | 5 | | | |
| 浮萍 | <i>Lemna minor</i> | | | \ | 2 | | | |
| 紫萍 | <i>Spirodela polyrrhiza</i> | | | \ | 2 | | | |
| 满江红 | <i>Azolla imbricata</i> | | | \ | 1 | | | |
| 黑藻 | <i>Hydrilla verticillata</i> | | | \ | 2 | | | |
| 苦草 | <i>Vallisneria natans</i> | | | \ | 2 | | | |

调查时间：2015.9.17

调查人员：晏启、李红涛、赵冬冬

样线调查记录表 5

自然保护区名称：洞庭湖湿地自然保护区 地点：上泥滩附近滩涂 样线编号：5

样线长度：100 m 海拔区间：18m~21m 生境类型：草地、耕地、水域等

坐标：N 29°27'28.38"、E 113° 7'28.82"至 N 29°27'25.82"、E 113° 7'31.00"

人为干扰因素：耕作、放牧等

| 物种名 | 拉丁名 | 株数 | 平均胸径 cm | 平均高度 m | 盖度% | 物候 | 生活力 | 坐标 |
|-----|----------------------------|----|------------|-----------|-----|----|-----|----|
| 苍耳 | <i>Xanthium sibiricum</i> | | | 0.5 | 20 | | | |
| 白茅 | <i>Imperata cylindrica</i> | | | 0.3 | 15 | | | |
| 狗尾草 | <i>Setaria viridis</i> | | | 0.2 | 2 | | | |

| | | | | | | | | |
|-----------|--|--|--|-----|----|--|--|--|
| 小蓬草 | <i>Conyza canadensis</i> | | | 0.2 | 1 | | | |
| 益母草 | <i>Leonurus artemisia</i> | | | 0.5 | 2 | | | |
| 酢浆草 | <i>Oxalis corniculata</i> | | | 0.1 | 1 | | | |
| 窃衣 | <i>Torilis scabra</i> | | | 0.2 | 1 | | | |
| 升马唐 | <i>Digitaria ciliaris</i> | | | 0.2 | 5 | | | |
| 龙葵 | <i>Solanum nigrum</i> | | | 0.2 | 2 | | | |
| 牛筋草 | <i>Eleusine indica</i> | | | 0.2 | 2 | | | |
| 苘麻 | <i>Abutilon theophrasti</i> | | | 0.5 | 1 | | | |
| 香丝草 | <i>Conyza bonariensis</i> | | | 0.3 | 1 | | | |
| 千金子 | <i>Leptochloa chinensis</i> | | | 0.2 | 1 | | | |
| 狗牙根 | <i>Cynodon dactylon</i> | | | 0.1 | 10 | | | |
| 荔枝草 | <i>Salvia plebeia</i> | | | 0.2 | 1 | | | |
| 灯心草 | <i>Juncus effusus</i> | | | 0.3 | 2 | | | |
| 野艾蒿 | <i>Artemisia lavandulaefolia</i> | | | 0.3 | 2 | | | |
| 水蓼 | <i>Polygonum hydropiper</i> | | | 0.2 | 5 | | | |
| 水烛 | <i>Typha angustifolia</i> | | | 1 | 5 | | | |
| 狼尾草 | <i>Pennisetum alopecuroides</i> | | | 0.5 | 2 | | | |
| 一年蓬 | <i>Erigeron annuus</i> | | | 0.2 | 1 | | | |
| 喜旱莲 子草 | <i>Alternanthera philoxeroides</i> | | | 0.3 | 5 | | | |
| 扬子毛 茛 | <i>Ranunculus sieboldii</i> | | | 0.3 | 1 | | | |
| 禺毛茛 | <i>Ranunculus cantoniensis</i> | | | 0.2 | 1 | | | |
| 水芹 | <i>Oenanthe javanica</i> | | | 0.3 | 2 | | | |
| 酸模叶 蓼 | <i>Polygonum lapathifolium</i> | | | 0.2 | 5 | | | |
| 鹅观草 | <i>Roegneria kamoji</i> | | | 0.5 | 2 | | | |
| 马鞭草 | <i>Verbena officinalis</i> | | | 0.2 | 1 | | | |
| 蛇莓 | <i>Duchesnea indica</i> | | | 0.1 | 1 | | | |
| 问荆 | <i>Equisetum arvense</i> | | | 0.3 | 2 | | | |

| | | | | | | | | |
|-----|-------------------------------|--|--|-----|---|--|--|--|
| 节节草 | <i>Equisetum ramosissimum</i> | | | 0.3 | 1 | | | |
| 旋覆花 | <i>Inula japonica</i> | | | 0.5 | 2 | | | |
| 葎草 | <i>Humulus scandens</i> | | | \ | 5 | | | |

调查时间：2015.9.18

调查人员：晏启、李红涛、赵冬冬

附录 2

1、两栖类名录

| 中文名、拉丁名 | 生境 | 区系 | 数量 | 保护等级 |
|--|---------------------------------|----|-----|------|
| 一、无尾目 ANURA | | | | |
| (一) 蟾蜍科 Bufonidae | | | | |
| 1. 中华大蟾蜍 <i>Bufo gargarizans</i> | 栖息在水源附近的陆地上或阴暗有一定湿度的丘陵地带的林间草丛中。 | 广 | +++ | 两省省级 |
| (二) 雨蛙科 Hylidae | | | | |
| 2. 中国雨蛙 <i>Hyla chinensis</i> | 栖于路旁灌丛或农作物的枝叶上 | 东 | ++ | |
| (三) 蛙科 Ranidae | | | | |
| 3. 镇海林蛙 <i>Rana zhenhaiensis</i> | 常栖息于水田、池塘湖沼、河流 | 广 | ++ | 湖南省级 |
| 4. 黑斑侧褶蛙 <i>Pelophylax nigromaculata</i> | 常栖息于水田、池塘湖沼、河流及海拔 2200m 以下的山地。 | 广 | ++ | 两省省级 |
| 5. 泽陆蛙 <i>Fejervarya limnocharis</i> | 生活于稻田、水塘、水沟等静水域或其附近的旱地草丛 | 东 | ++ | 两省省级 |
| 6. 湖北侧褶蛙 <i>Rana hubeiensis</i> | 栖息于有水草、藕叶的池塘或稻田中 | 东 | ++ | |
| (四) 姬蛙科 Microhyla | | | | |
| 7. 饰纹姬蛙 <i>Microhyla ornata</i> | 生活于水田或水塘中 | 东 | + | 两省省级 |

2、爬行类名录

| 中文名、拉丁名 | 生境 | 区系 | 数量 | 保护等级 |
|-----------------------|----|----|----|------|
| 一、有鳞目 SQUAMATA | | | | |
| (一) 壁虎科 Gekkonidae | | | | |

| | | | | |
|--------------------------------------|---|---|-----|------|
| 1. 铅山壁虎 <i>Gekko hokouensis</i> | 栖息于建筑物的缝隙及洞中，也会居于野外砖石下会草堆里。 | 东 | ++ | |
| (二) 石龙子科 Scincidae | | | | |
| 2. 中国石龙子 <i>Eumecurus chinensis</i> | 生活于农田或林缘的草丛中。常活动于石堆中，受惊则躲入石缝 | 东 | ++ | 湖南省级 |
| 3. 蓝尾石龙子 <i>E.elegans</i> | 栖息在荒坡的草地、石坡下或石缝中 | 东 | +++ | |
| 4. 堰蜓 <i>Lygosoma indicum</i> | 栖息在荒坡和路基的乱石堆中 | 东 | ++ | |
| (三) 游蛇科 Colubridae | | | | |
| 5. 赤链蛇 <i>Dinodon rufozonatum</i> | 生活于丘陵地区，平原田野，也常见于住宅周围。 | 广 | + | 湖南省级 |
| 6. 红点锦蛇 <i>Elaphe rufodorsata</i> | 生活于平原、丘陵地带，半水栖习性，喜在河、湖、塘、溪附近的浅水区或稻田里活动。 | 广 | + | 湖南省级 |
| 7. 黑眉锦蛇 <i>Elaphe taeniura</i> | 生活于低海拔的平原、丘陵、山地等处，喜活动于林地、农田、草地、灌丛、坟地、河边及住宅区附近 | 东 | + | 湖南省级 |
| 8. 中国水蛇 <i>Enhydris chinensis</i> | 生活于平原、丘陵或山麓的流溪、池塘、水田或水渠内。 | 东 | + | 湖南省级 |
| 9. 虎斑颈槽蛇 <i>Rhabdophis tigrinus</i> | 生活于平原、山区、丘陵地带的水域附近。 | 广 | + | 湖南省级 |
| 10. 虎斑游蛇 <i>R.tigrina lateralis</i> | 常出没于潮湿多草的园地、溪流、稻田、池沼、菜地、桥下，亦见于道边、山坡、乱石坡等地。 | 广 | + | |
| (四) 眼镜蛇科 Elapidae | | | | |
| 11. 银环蛇 <i>Bungarus multicinctus</i> | 栖于稻田、草地近水处。间活动，常在凌晨被发现在路边的草丛中；白天多伏于坟堆或破旧的墙根洞穴中。 | 东 | + | 两省省级 |
| 二、龟鳖目 TESTUDINES | | | | |
| (五) 龟科 Emydiade | | | | |
| 12. 乌龟 <i>Chinemys reevesii</i> | 一般生活在海拔 600 米以下的低山、丘陵、平原，底质为泥沙的河沟、池塘、水田、水库等有水源地方，半水栖生 | 广 | + | 国家Ⅱ级 |

| | | | | | |
|-------------------------------|---------------------------|---|---|------|--|
| (六) 鳖科 Trionychidae | | | | | |
| 13. 鳖 <i>Trionyx sinensis</i> | 生活在江、河、湖沼、池塘、水库等水流平缓的淡水水域 | 广 | + | 湖南省级 | |

3、鸟类名录

| 中文名、拉丁名 | 生境 | 居留型 | 区系 | 种群数量 | 保护等级 |
|--------------------------------------|---------------------------------|-----|----|------|------|
| 一、 鸕鷀目 PODICIPEDIFORMES | | | | | |
| (一) 鸕鷀科 Podicipedidae | | | | | |
| 1. 小鸕鷀 <i>Tachybaptus ruficollis</i> | 喜在清水及涨过水的稻田。善于潜水。 | 留 | 东 | ++ | 湖南省级 |
| 2. 凤头鸕 <i>Podiceps cristatus</i> | 主要分布于石首保护区与集成保护区内水域 | 留 | 古 | + | 两省省级 |
| 二、 鸛形目 PLECANIFORMES | | | | | |
| (二) 鸛鸛科 Phalacrocoracidae | | | | | |
| 3. 普通鸛鸛 <i>Phalacrocorax carbo</i> | 常成群栖息于水边岩石上或水中，呈垂直站立姿势。 | 冬 | 广 | + | 两省省级 |
| 三、 鸛形目 CICONIDFORMES | | | | | |
| (三) 鸛科 Ardeidae | | | | | |
| 4. 苍鸛 <i>Ardea cinerea</i> | 栖息于江河、湖泊、水塘等岸边及浅水处。 | 冬 | 广 | + | 两省省级 |
| 5. 草鸛 <i>Ardea purpurea</i> | 栖息于江河、湖泊、水塘等岸边及浅水处。 | 夏 | 广 | + | 湖南省级 |
| 6. 白鹭 <i>Egretta garzetta</i> | 水田、池塘、江河、水库等处的浅水中。 | 夏 | 东 | ++ | 两省省级 |
| 7. 中白鹭 <i>Egretta intermedia</i> | 栖息和活动于河流、湖泊、河口、水塘岸边浅水处及河滩上。 | 夏 | 东 | ++ | 两省省级 |
| 8. 大白鹭 <i>Egretta alba</i> | 栖息于开阔平原和山地丘陵地区的河流、湖泊水田、河口及沼泽地带。 | 夏 | 广 | ++ | 两省省级 |
| 9. 牛背鸛 <i>Bubulcus ibis</i> | 栖息于平原、低山脚下的稻田、荒地等地。 | 夏 | 东 | + | 湖南省级 |

| | | | | | |
|-------------------------------------|---|---|---|----|-------|
| 10. 池鹭 <i>Ardeola bacchus</i> | 栖息于稻田、蒲塘等地。 | 夏 | 东 | ++ | 湖南省级 |
| 11. 夜鹭 <i>Nycticorax nycticorax</i> | 栖息和活动于溪流、水塘、江河、沼泽和水田上。 | 夏 | 广 | ++ | 湖南省级 |
| 12. 绿鹭 <i>Butorides striatus</i> | 主要分布于石首保护区与集成保护区内水域 | 夏 | 东 | + | 湖南省级 |
| 四、 鹳科 Ciconiidae | | | | | |
| 13. 东方白鹳 <i>Ciconia boyciana</i> | 期主要栖息于开阔而偏僻的 <u>平原</u> 、草地和沼泽地带 | 冬 | 古 | + | 国家I级 |
| 14. 黑鹳 <i>Ciconia nigra</i> | 期主要栖息于开阔而偏僻的 <u>平原</u> 、草地和沼泽地带 | 冬 | 古 | + | 国家I级 |
| 五、 雁形目 ANSERIFORMES | | | | | |
| (四) 鸭科 Anatidae | | | | | |
| 15. 豆雁 <i>Anser fabalis</i> | 栖息于开阔平原、草地、沼泽、水库、江河、湖泊及附近农田。 | 冬 | 古 | ++ | 两省省级 |
| 16. 绿头鸭 <i>Anas platyrhynchos</i> | 栖息在水草丰盛的江河、水库的宽阔水域中。 | 冬 | 古 | ++ | 两省省级 |
| 17. 绿翅鸭 <i>Anas crecca</i> | 常栖息于河流、湖泊、近海水面。 | 冬 | 古 | ++ | 湖南省级 |
| 18. 斑嘴鸭 <i>Anas poecilorhyncha</i> | 栖息于内陆各类大小湖泊、水库、江河、水塘、沙洲和沼泽地带。 | 冬 | 古 | ++ | 湖南省级 |
| 19. 小天鹅 <i>Cygnus columbianus</i> | 冬季主要栖息在多 <u>芦苇</u> 、蒲草和其他水生植物的大型湖泊、水库、水塘与河湾等地方。 | 冬 | 古 | + | 国家II级 |
| 20. 鸿雁 <i>Anser cygnoides</i> | 主要栖息于开阔平原和平原草地上的湖泊、水塘、河流、沼泽及其附近地区。 | 冬 | 古 | + | 国家II级 |
| 21. 鸳鸯 <i>Aix galericulata</i> | 栖息于山地森林河流、湖泊、水塘、芦苇沼泽和稻田地中 | 冬 | 古 | + | 国家II级 |
| 六、 鹰形目 ACCIPITRIFORMES | | | | | |

| | | | | | |
|--|--|---|---|----|------|
| (五) 鹰科 Accipitridae | | | | | |
| 22. 雀鹰 <i>Accipiter nisus</i> | 栖息于针叶林、阔叶林和混交林等森林和林缘地带。 | 留 | 广 | ++ | 国家Ⅱ级 |
| 23. 普通鵟 <i>Buteo buteo</i> | 开阔地和附近的林缘 | 冬 | 古 | + | 国家Ⅱ级 |
| 24. 白尾鸢 <i>Circus cyaneus</i> | 栖息于平原和低山丘陵地带，尤其是平原上的湖泊、沼泽、河谷、草原、荒野以及低山、林间沼泽和草地 | 冬 | 广 | + | 国家Ⅱ级 |
| 25. 黑耳鸢 <i>Milvus migrans</i> | 分布于评价区内林缘、村庄附近 | 留 | 广 | + | 国家Ⅱ级 |
| 七、隼形目 FALCONIFORMES | | | | | |
| (六) 隼科 Falconidae | | | | | |
| 26. 红隼 <i>Falco tinnunculus</i> | 栖息于山地森林、低山丘陵、平原、狂野、农田耕地和村屯附近等生境。 | 留 | 广 | ++ | 国家Ⅱ级 |
| 八、鸡形目 GALLIFORMES | | | | | |
| (七) 雉科 Phasianidae | | | | | |
| 27. 环颈雉 <i>Phasianus colchicus</i> | 栖息于山区灌木丛、小竹簇、草丛及林缘、近山耕地和苇塘内。 | 留 | 广 | ++ | 湖南省级 |
| 九、鹤形目 GRUIFORMES | | | | | |
| (八) 秧鸡科 Rallidae | | | | | |
| 28. 红脚苦恶鸟 <i>Amaurornis akool</i> | 栖息于平原、低山丘陵地带和溪边沼草地上。 | 夏 | 东 | ++ | |
| 29. 黑水鸡 <i>Gallinula chloropus</i> | 栖于近水灌丛、杂草、芦苇丛、农田等处。 | 留 | 广 | ++ | 两省省级 |
| 十、鸻形目 CHARADRIIFORMES | | | | | |
| (九) 水雉科 Jacanidae | | | | | |
| 30. 水雉 <i>Hydrophasianus chirurgus</i> | 栖息于富有挺水植物和漂浮植物的淡水湖泊、 | 夏 | 东 | ++ | 国家Ⅱ级 |

| | | | | | |
|--|-------------------------------------|---|---|-----|------|
| | 池塘和沼泽地带。 | | | | |
| (十) 鸻科 Charadriidae | | | | | |
| 31. 灰头麦鸡 <i>Vanellus cinereus</i> | 栖息于湿地、农田、江河、溪流两旁的草丛中。 | 留 | 古 | ++ | |
| 32. 金眶鸻 <i>Charadrius dubius</i> | 栖息于开阔平原和低山丘陵地带的湖泊、河流岸边以及附近沼泽、草地和农田。 | 夏 | 广 | ++ | |
| 33. 环颈鸻 <i>Charadrius alexandrinus</i> | 栖息于沿海海岸、河岸沙滩、沼泽草地上。 | 冬 | 广 | + | 湖南省级 |
| 34. 凤头麦鸡 <i>Vanellus vanellus</i> | 评价区内水域缘边广泛分布 | 冬 | 古 | ++ | 两省省级 |
| (十一) 鹬科 Scolopacidae | | | | | |
| 35. 白腰草鹬 <i>Tringa ochropus</i> | 栖息于江河岸边、水田及湿地。 | 冬 | 古 | ++ | 湖南省级 |
| 36. 青脚鹬 <i>Tringa nebularia</i> | 多栖息在河口沙洲、沿海沙滩和平坦的泥泞地带。 | 冬 | 广 | +++ | 湖南省级 |
| 37. 针尾沙锥 <i>Gallinago stenura</i> | 栖息于开阔的低山丘陵和平原地带的河边、湖缘、水塘、沼泽和水田等湿地。 | 旅 | 广 | +++ | 湖南省级 |
| 38. 矶鹬 <i>Actitis hypoleucos</i> | 栖息于低山丘陵和山脚平原地带的江河沿岸、湖泊、水库和水塘岸边等地。 | 冬 | 古 | ++ | 湖南省级 |
| 39. 泽鹬 <i>Pluvialis stagnatilis</i> | 栖息于沼泽湿地、水田及各种水域岸边。 | 旅 | 广 | ++ | |
| 40. 鹤鹬 <i>Tringa erythropus</i> | 栖息于河湖岸边浅水处。 | 冬 | 古 | ++ | 湖北省级 |
| (十二) 鸥科 Laridae | | | | | |
| 41. 银鸥 <i>Larus vegae</i> | 主要栖息于海岸及河口地区。 | 冬 | 古 | + | 湖南省级 |
| 42. 须浮鸥 <i>Chidonias hybrida</i> | 评价区内水域上空广泛分布 | 夏 | 古 | ++ | |
| (十三) 燕鸥科 Sternidae | | | | | |
| 43. 灰翅浮鸥 <i>Chlidonias hybridus</i> | 栖息于开阔平原湖泊、水库、河口、海岸和附近的沼泽地带。 | 夏 | 古 | +++ | |
| 44. 普通燕鸥 <i>Giareolamaldivarum</i> | 评价区内水域上空广泛分布 | 夏 | 古 | ++ | 湖北省级 |

| | | | | | |
|--|------------------------------------|---|---|-----|------|
| 十一、 鸽形目 COLUMBIFORMES | | | | | |
| (十四) 鸠鸽科 Columbidae | | | | | |
| 45. 珠颈斑鸠 <i>Streptopelia chinensis</i> | 栖息于丘陵山地树林和多树的平原郊野、农田附近。 | 留 | 东 | +++ | 两省省级 |
| 46. 山斑鸠 <i>Streptopelia orientalis</i> | 栖息于低山丘陵、平原山地的阔叶林、次生林、果园和农田耕地及住宅附近。 | 留 | 广 | ++ | 湖南省级 |
| 47. 火斑鸠 <i>Oenopopelia tranquebarica</i> | 栖息于开阔的平原、田野、村庄、果园和山麓疏林及住宅附近。 | 留 | 广 | ++ | 湖南省级 |
| 十二、 鸱形目 CUCULIFORMES | | | | | |
| (十五) 杜鹃科 Cuculidae | | | | | |
| 48. 大杜鹃 <i>Cuculus canorus</i> | 栖息于山地、丘陵和平原地带的森林中。 | 夏 | 广 | ++ | 两省省级 |
| 49. 小鸦鹃 <i>Centropus bangalensis</i> | 栖息于低山丘陵、平原地区的林缘灌丛、草丛中。 | 留 | 东 | ++ | 国家Ⅱ级 |
| 50. 四声杜 <i>Cuculus micropterus</i> | 评价区内广布 | 夏 | 广 | + | 两省省级 |
| 十三、 佛法僧目 CORACIIFORMES | | | | | |
| (十六) 翠鸟科 Alcedinidae | | | | | |
| 51. 普通翠鸟 <i>Alcedo atthis</i> | 栖息于平原、丘陵、山区。常站在水域和稻田边的石头或电线、树杈上。 | 留 | 广 | ++ | 湖南省级 |
| 52. 斑鱼狗 <i>Ceryle rudis</i> | 评价区内水域缘边广泛分布 | 留 | 东 | + | |
| 十四、 戴胜目 UPUPIFORMES | | | | | |
| (十七) 戴胜科 Upupidae | | | | | |
| 53. 戴胜 <i>Upupa epops</i> | 栖息于低山平原和丘陵地带、林缘耕地等处。 | 留 | 广 | +++ | 两省省级 |
| 十五、 啄木鸟目 PICIFORMES | | | | | |
| (十八) 啄木鸟科 Picidae | | | | | |

| | | | | | |
|--|---------------------------------------|---|---|-----|------|
| 54. 斑姬啄木鸟 <i>Picumnus innominatus</i> | 栖息于低山丘陵和山脚平原地带的疏林、竹林和林缘灌丛中。 | 留 | 东 | ++ | 湖南省级 |
| 十六、雀形目 PASSERIFORMES | | | | | |
| (十九) 百灵科 Alaudidae | | | | | |
| 55. 小云雀 <i>Alauda gulgula</i> | 主要栖息于开阔平原、草地、河边、沙滩、草丛、荒地以及沿海平原地区。 | 留 | 东 | ++ | |
| (二十) 燕科 Hirundinidae | | | | | |
| 56. 家燕 <i>Hirundo rustica</i> | 喜欢栖息在人类居住的环境。 | 夏 | 广 | +++ | 两省省级 |
| 57. 金腰燕 <i>Cecropis daurica</i> | 栖息于低山丘陵和平原地区的村庄、城镇等居民住宅区。 | 夏 | 广 | +++ | 两省省级 |
| 58. 崖沙燕 <i>Riparia riparia</i> | 主要栖息于河流、沼泽、湖泊岸边沙滩、沙丘和砂质的岩坡上。 | 留 | 古 | ++ | |
| (二十一) 鹡鸰科 Motacillidae | | | | | |
| 59. 白鹡鸰 <i>Motacilla alba</i> | 多在河溪边、水渠等处，在离水较近的耕地附近、草地、荒坡、路边等处也可见。 | 留 | 广 | +++ | |
| 60. 灰鹡鸰 <i>Motacilla cinerea robusta</i> | 评价区内广布 | 冬 | 古 | ++ | |
| (二十二) 鹎科 Pycnonotidae | | | | | |
| 61. 白头鹎 <i>Pycnonotus sinensis</i> | 栖于平原至丘陵的竹林灌丛及疏林地带。 | 留 | 东 | ++ | 湖南省级 |
| 62. 领雀嘴鹎 <i>Spizixos semitorques</i> | 主要栖息于溪边沟谷灌丛、稀树草坡、林缘疏林、常绿阔叶林、次生林、栎树林等。 | 留 | 东 | ++ | 湖南省级 |
| (二十三) 伯劳科 Laniidae | | | | | |
| 63. 棕背伯劳 <i>Lanius schach</i> | 栖息于农田、村旁、林边及河谷等处。常单个活动，捕食昆虫、蛙类。 | 留 | 东 | ++ | 两省省级 |
| 64. 红尾伯劳 <i>Lanius cristatus cristatus</i> | 评价区内广布 | 留 | 古 | + | 两省省级 |

| | | | | | |
|--|------------------------------------|---|---|-----|------|
| (二十四) 卷尾科 Dicruridae | | | | | |
| 65. 黑卷尾 <i>Dicrurus macrocercus</i> | 栖息于开阔山地林缘、平原近溪处，也常见于农田、村落附近的乔木枝上。 | 夏 | 广 | +++ | 两省省级 |
| 66. 发冠卷尾 <i>Dicrurus hottentottus brevirostris</i> | 栖息于开阔山地林缘、平原近溪处，也常见于农田、村落附近的乔木枝上。 | 夏 | 冬 | + | 两省省级 |
| (二十五) 棕鸟科 Sturnidae | | | | | |
| 67. 丝光棕鸟 <i>Sturnus sericeus</i> | 栖息于平原、农田和丛林地带。 | 留 | 东 | ++ | 湖北省级 |
| 68. 灰棕鸟 <i>Sturnus cineraceus</i> | 栖息于低山区，多活动于开阔地，接近农田、水田的边缘。 | 冬 | 古 | ++ | |
| 69. 八哥 <i>Acridotheres cristatellus</i> | 栖息于阔叶林、竹林、果树林中。 | 留 | 东 | ++ | 两省省级 |
| (二十六) 鸦科 Corvidae | | | | | |
| 70. 灰喜鹊 <i>Cyanopica cyana</i> | 栖息于半山区林地、灌丛或村庄附近的杂木林、松林中。 | 留 | 古 | ++ | 两省省级 |
| 71. 喜鹊 <i>Pica pica</i> | 栖息于山地村落、平原林中。常在村庄、田野、山边林缘活动。 | 留 | 广 | +++ | 两省省级 |
| 72. 松鸦 <i>Garrulus glandarius</i> | 常年栖息在针叶林、针阔叶混交林、阔叶林等森林中。 | 留 | 东 | + | 两省省级 |
| (二十七) 鵲科 Turdidae | | | | | |
| 73. 鹊鸲 <i>Copsychus saularis</i> | 栖息于低山丘陵和山脚平原地带的次生林、竹林、疏林、灌丛和小丛林等地。 | 留 | 东 | ++ | |
| 74. 北红尾鸲 <i>Phoenicurus aureoreus</i> | 栖息于山地、森林、河谷、林缘和居民点附近的灌丛于低山矮树丛中。 | 冬 | 古 | ++ | |
| 75. 乌鸲 <i>Turdus merula</i> | 栖息于平原草地或园圃间，筑巢于乔木的枝梢上。 | 留 | 广 | ++ | 两省省级 |

| | | | | | |
|--|---------------------------------|---|---|-----|------|
| (二十八) 画眉科 Timaliidae | | | | | |
| 76. 黑脸噪鹛 <i>Garrulax perspicillatus</i> | 活动于浓密灌丛、竹丛、芦苇地、田地及城镇公园。 | 留 | 东 | ++ | 湖南省级 |
| 77. 白颊噪鹛 <i>Garrulax sannio</i> | 栖息于低山丘陵和山脚平原等地的矮树灌丛和竹林中。 | 留 | 东 | ++ | |
| 78. 画眉 <i>Garrulax canorus</i> | 栖息于山丘的灌丛和村落附近的灌丛或竹林中 | 留 | 东 | ++ | 国家Ⅱ级 |
| (二十九) 鹎科 Muscicapidae | | | | | |
| 79. 乌鹎 <i>Muscicapa sibirica</i> | 栖息于山脚、平原地带是阔叶林、次生林和林缘疏林灌丛中。 | 冬 | 古 | ++ | |
| (三十) 鸦雀科 Paradoxornithidae | | | | | |
| 80. 棕头鸦雀 <i>Paradoxornis webbianus</i> | 常结群在灌木荆棘间窜动，在灌丛间作短距离的低飞。 | 留 | 广 | +++ | 湖南省级 |
| (三十一) 扇尾莺科 Cisticolidae | | | | | |
| 81. 褐头鹪莺 <i>Prinia inornata</i> | 栖息于低山、丘陵和平原地带的农田、果园和村庄附近的草地和灌丛。 | 留 | 东 | ++ | |
| (三十二) 莺科 Sylviidae | | | | | |
| 82. 东方大苇莺 <i>Acrocephalus arundinaceus</i> | 栖息于湖泊、沼泽、水塘等及其附近的芦苇丛、柳灌丛和湿草地中。 | 夏 | 广 | +++ | |
| 83. 褐柳莺 <i>Phylloscopus fuscatus</i> | 沿溪流、沼泽周围及森林中潮湿灌丛的浓密低植被之下。 | 夏 | 古 | ++ | |
| (三十三) 山雀科 Paridae | | | | | |
| 84. 大山雀 <i>Parus major</i> | 栖息于低山和山麓地带的此生阔叶林、阔叶林和针阔混交林中。 | 留 | 广 | ++ | 两省省级 |
| 85. 黄腹山雀 <i>Parus venustulus</i> | 栖息于海拔 2000 米以下的山地各种林木中。 | 冬 | 东 | ++ | 湖南省级 |

| | | | | | |
|-------------------------------------|-----------------------------------|---|---|-----|------|
| (三十四) 雀科 Passeridae | | | | | |
| 86. 麻雀 <i>Passer montanus</i> | 栖于村镇和农田附近，活动范围广泛。以农作物为食，繁殖时亦食昆虫。 | 留 | 古 | +++ | 湖南省级 |
| (三十五) 梅花雀科 Estrildidae | | | | | |
| 87. 白腰文鸟 <i>Lonchura striata</i> | 常见于低海拔的林缘、次生灌丛、农田及花园。 | 留 | 东 | +++ | |
| (三十六) 燕雀科 Fringillidae | | | | | |
| 88. 金翅雀 <i>Carduelis sinica</i> | 栖息于低山、丘陵、山脚和平原等开阔地带的疏林中。 | 留 | 广 | ++ | 湖南省级 |
| 89. 黑尾蜡嘴雀 <i>Eophona migratoria</i> | 栖息于低山和山脚平原地带的阔叶林、针阔叶混交林、次生林和人工林中。 | 旅 | 古 | ++ | 湖南省级 |
| 90. 燕 | 评价区内广布 | 冬 | 古 | ++ | |
| (三十七) 鹀科 Emberizidae | | | | | |
| 91. 小鹀 <i>Emberiza pusilla</i> | 多栖息于山地、丘陵、草地、灌丛，也常见林缘耕地。 | 冬 | 古 | ++ | |
| 92. 黄喉鹀 <i>Emberiza elegans</i> | 多栖息于次生林、阔叶林及林缘灌丛等地。 | 冬 | 广 | ++ | 湖南省级 |

4、兽类名录

| 中文名、拉丁名 | 生境及习性 | 区系 | 数量 | 保护等级 |
|--|----------------------------|----|----|------|
| 一、翼手目 CHIROPTERA | | | | |
| (一) 蝙蝠科 Vespertilionidae | | | | |
| 1. 普通伏翼 <i>Pipistrellus pipistrellus</i> | 栖息于树洞、屋顶、墙缝中，亦见于岩洞中。 | 广 | ++ | 湖南省级 |
| 2. 东方蝙蝠 <i>Vespertilio superans</i> | 栖居于开阔的草原或山麓河谷，多选择各类建筑物为隐蔽所 | 广 | ++ | 湖南省级 |

| | | | | |
|----------------------------------|--------------------------------------|---|----|------|
| 二、食虫目 INSECTIVORA | | | | |
| (二) 蝟科 Erinacidae | | | | |
| 3. 刺猬 <i>Erinaceus europaeus</i> | 生境多样，在树根、倒木、石隙、灌丛等处做窝 | 古 | ++ | 湖南省级 |
| 三、啮齿目 RODENTIA | | | | |
| (三) 仓鼠科 Cricetidae | | | | |
| 4. 东方田鼠 <i>Microtus fortis</i> | 栖息在潮湿环境，尤其是湖岸、河岸和溪边周围长满植物的地带。 | 广 | ++ | |
| (四) 鼠科 Muridae | | | | |
| 5. 黑线姬鼠 <i>Apodemus agrarius</i> | 多栖息于草地、灌丛、田野间 | 广 | + | |
| 6. 大足鼠 <i>Rattus nitidus</i> | 喜栖于住房内，在野外常营巢于田埂、水沟旁、溪流附近及草垛下 | 东 | ++ | |
| 7. 黄胸鼠 <i>Rattus flavipectus</i> | 喜栖于住宅、仓库以及田野、林地等处。 | 东 | + | |
| 8. 褐家鼠 <i>Rattus norvegicus</i> | 栖息场所广泛，为家、野两栖鼠种。 | 广 | ++ | |
| (五) 豪猪科 Hystricidae | | | | |
| 9. 豪猪 <i>Hystrix hodgsoni</i> | 栖息于山地草坡、灌木丛及树林中 | 东 | | 两省省级 |
| 四、兔形目 LAGOMORPHA | | | | |
| (六) 兔科 Leporidae | | | | |
| 10. 华南兔 <i>Lepus sinensis</i> | 主要栖息在山麓的浅草坡和灌丛地带及农田附近。 | 东 | ++ | 两省省级 |
| 11. 草兔 <i>Lepus capensis</i> | 主要栖息于农田或农田附近沟渠两岸的灌丛、草丛，山坡灌丛及林缘 | 广 | ++ | |
| 五、食肉目 CARNIVORA | | | | |
| (七) 鼬科 Mustelidae | | | | |
| 12. 黄鼬 <i>Mustela sibirica</i> | 栖息于森林、草原、低海拔的山地，常见于河谷、接近沼泽以及有茂密植被地带。 | 广 | + | 湖南省级 |

| | | | | |
|------------------------------------|--|---|----|-------|
| 13. 狗獾 <i>Meles meles</i> | 栖息于山地森林、山地灌丛、平原荒野、沙丘草丛及湖泊堤岸等各种生境。穴居，极善于挖洞，通常洞穴较大 | 古 | + | 湖南省级 |
| 14. 猪獾 <i>Arctonyx collaris</i> | 栖 息 于 山 地 阔 叶林、林缘、灌丛、草坡、农田、荒地等地带。 | 东 | ++ | 两省省级 |
| 15. 水獭 | 多栖息在湖泊、河湾、沼泽等淡水区，常位于水岸石缝底下或水边灌木丛中 | 广 | + | 国家II级 |
| 六、 偶蹄目 ARTIODACTYLA | | | | |
| (八) 鹿科 Cervidae | | | | |
| 16. 麋鹿 <i>Elaphurus davidianus</i> | 中国长江中下游沼泽地带，以青草和水草为食物。 | 东 | + | 国家I级 |

附录 3 浮游植物名录

2015 年 4 月及 2018 年 3 月浮游植物名录

| 门 | 学名 | 拉丁文名 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 1-12 | 13-14 | 14-1 | |
|-----|-----------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|------|-------|------|---|
| 硅藻门 | 颗粒直链藻 | <i>Melosira granulata</i> | | | | | | | | | | | | | | | | | | + | + | + | + | + |
| | 双头舟形藻 | <i>Navicula dicephala</i> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | + | |
| | 尖头舟形藻 | <i>Navicula cuspidata</i> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | + | | |
| | 线形舟形藻 | <i>Navicula graciloides</i> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | + | + | + | |
| | 双头针杆藻 | <i>Synedra amphicephala</i> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | + | + | | + |
| | 颗粒直链藻最窄变种 | <i>Melosira granulata</i> var. <i>angustissima</i> | + | + | + | + | | | | | | | | | | | | | | | | + | | + |
| | 螺旋颗粒直链藻 | <i>Melosira granulata</i> var. <i>angustissima</i> f. <i>spiralis</i> | | + | | + | + | | + | + | + | + | + | + | + | + | | + | + | + | | | | |
| | 模糊直链藻 | <i>Melosira ambigua</i> | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | | | | |
| | 肘状针杆藻 | <i>Synedra ulna</i> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | + | + | + | + |
| | 近缘针杆藻 | <i>Synedra affinis</i> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | + | | + | + |
| | 变异直链藻 | <i>Melosira varians</i> | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | | + | |
| | 小环藻 | <i>Cyclotella</i> sp. | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + |
| | 长等片藻 | <i>Diatoma elongatum</i> | | | | | | | | | | | | | + | | | | + | | | | + | |
| | 普通等片藻 | <i>Diatoma vulgare</i> | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | | | | + | | + | | + | |
| | 奇异杆状藻 | <i>Bacillaria paradoxa</i> | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | | + | + | + | + | | | | |

[illegible]

[illegible]

[illegible]

| 门 | 学名 | 拉丁文名 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 1-12 | 13 | 14-1 |
|-------------|--------|--------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|------|----|------|
| 藻 门 | 镰形纤维藻 | <i>Ankistrodesmus falcatus</i> | | | | | | | + | | | | | | | | | | | | | | |
| | 狭形纤维藻 | <i>Ankistrodesmus angustus</i> | | + | | | | | | | | + | + | | | | | | + | | | | |
| | 十字藻 | <i>Crucigenia apiculata</i> | | + | | | | | | | | | | + | | | | | | + | | | |
| | 小空星藻 | <i>Coelastrum microporum</i> | | | | | | | | | | | | | | | | | + | | | | |
| | 单角盘星藻 | <i>Pediastrum simplex</i> | + | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 栅藻 | <i>Scenedesmus sp.</i> | + | | | | | | + | | + | | + | | | + | | | + | + | | | |
| | 二形栅藻 | <i>Scenedesmus dimorphus</i> | | | | | | | | | | | | | | | | | | + | | | |
| | 多形丝藻 | <i>Ulothrix variabilis</i> | + | + | + | + | | | | | + | + | + | + | + | | | + | | | | | |
| | 转板藻 | <i>Mougeotia sp.</i> | | | | | | | | | | | + | | | | | | | | | | |
| | 水绵 | <i>Spirogyra sp.</i> | | + | | | + | | | | + | + | | + | | | | | | | | | |
| | 新月藻 | <i>Closterium sp.</i> | + | | | + | + | | | | | | | | | | | | | | + | + | + |
| | 衣藻 | <i>Chlamydomonas sp.</i> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | + | | + |
| | 链丝藻 | <i>Hormidium flaecidum</i> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | + | + |
| | 圆鼓藻 | <i>Cosmarium circulare</i> | | | | | | | | | | | + | | | | | | | | | | |
| 甲 藻 门 | 飞燕角甲藻 | <i>Ceratium hirundinella</i> | | | + | | | | | | | | | | | | | | | | + | + | + |
| | 拟多甲藻 | <i>Peridiniopsis sp.</i> | + | + | + | + | | + | + | | + | + | + | + | + | | | + | | | | | |
| 金 藻 门 | 分歧锥囊藻 | <i>Dinobryon divergens</i> | | | | | | + | | + | + | | | + | | + | | | | + | | | |
| | 圆筒锥囊藻 | <i>Dinobryon cylindricum</i> | | | | | | | | | + | | | | | + | | | | | | | |
| | 长锥形锥囊藻 | <i>Dinobryon bavaricum</i> | | | | | | | | | + | | + | + | | + | | + | | | | | |

| 门 | 学名 | 拉丁文名 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 1-12 | 1-13 | 13-14 | 14-1 |
|-----|-------|--------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|------|------|-------|------|
| 隐藻门 | 尖尾蓝隐藻 | <i>Chroomonas acuta</i> | + | + | + | + | + | + | | + | | | | | + | + | + | + | + | + | | | | |
| | 卵形隐藻 | <i>Cryptomonas ovata</i> | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | | + | | + | | |
| | 啮蚀隐藻 | <i>Cryptomonas erosa</i> | + | + | + | + | | | | | | | | | | + | | | | + | | | | |
| 裸藻门 | 尖尾裸藻 | <i>Euglena oxyuris</i> | | | | | | | | + | | | | | | | | | | | | | | |
| | 梭形裸藻 | <i>Euglena acus</i> | | | | | | | | | | | | | | + | | | | + | | | | |

2015 年 7-9 月浮游植物名录

[illegible]

| 门 | 学名 | 拉丁文名 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 1-1 | 2-1 | 3-1 | 4-1 |
|---|-------|-------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|-----|-----|-----|
| | 长等片藻 | <i>Diatoma elongatum</i> | | | | | | | | | + | | | | + | | | | | | + | + | | + |
| | 普通等片藻 | <i>Diatoma vulgare</i> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | + | | + | + |
| | 弧形娥眉藻 | <i>Ceratoneis arcus</i> | | + | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 奇异杆状藻 | <i>Bacillaria paradoxa</i> | | | | + | | | + | | | + | | | | | | | | | | | | |
| | 美丽星杆藻 | <i>Asterionella formosa</i> | + | + | + | + | + | | | | | + | + | + | | | | | | | | | | |
| | 脆杆藻 | <i>Fragilaria sp.</i> | + | + | + | | + | | + | | | | + | | + | | | | | + | | | | |
| | 钝脆杆藻 | <i>Fragilaria capucina</i> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | + | | + | |
| | 中型脆杆藻 | <i>Fragilaria intermedia</i> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | + | + | + |
| | 克洛脆杆藻 | <i>Fragilaria crotoneisis</i> | + | + | | | | | | | | + | + | | | | | | | | + | + | + | + |
| | 变异脆杆藻 | <i>Fragilaria virescens</i> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | + | + |
| | 肘状脆杆藻 | <i>Fragilaria ulna</i> | + | + | + | + | + | + | + | | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | | | | |
| | 连结脆杆藻 | <i>Fragilaria construens</i> | | + | + | + | + | | + | | + | + | + | | + | | | + | | | | | | |
| | 尖针杆藻 | <i>Synedra acus</i> | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + |
| | 短缝藻 | <i>Eunotia sp.</i> | | | | | | | | | + | | | | | | | | | | | | | |
| | 细布纹藻 | <i>Gyrosigma kiitzingii</i> | + | | + | | + | | | | + | | + | | + | | | | | | | | + | |
| | 舟形藻 | <i>Navicula sp.</i> | + | + | | | | + | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 隐头舟形藻 | <i>Navicula cryptocephala</i> | + | + | + | + | + | + | + | | + | + | + | + | + | | + | + | | + | | | | |
| | 瞳孔舟形藻 | <i>Navicula pupula</i> | | | + | + | | | | | | + | + | + | | | | | | | + | | + | + |
| | 放射舟形藻 | <i>Navicula radiosa</i> | + | + | + | | + | | | | | | | | | | | | | | + | + | + | + |

| 门 | 学名 | 拉丁文名 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 1-1 | 2-1 | 3-1 | 4-1 |
|-----|--------|-------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|-----|-----|-----|
| | 菱形藻 | <i>Nitzschia sp.</i> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | + | | + | + |
| | 谷皮菱形藻 | <i>Nitzschia palea</i> | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | | + | + | + | | | | | |
| | 泉生菱形藻 | <i>Nitzschia fruticosa</i> | + | | | + | | + | + | | + | | + | + | + | | + | + | | | | | | |
| | | <i>Nitzschia intermedia</i> | + | + | + | + | + | + | + | | | + | + | + | + | | + | + | + | | | | | |
| | 草鞋形波缘藻 | <i>Cymatopleura solea</i> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 椭圆波缘藻 | <i>Cymatopleura elliptica</i> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 粗壮双菱藻 | <i>Surirella robusta</i> | + | | + | + | + | + | + | | + | | + | | + | | | + | | | | | | |
| | 线形双菱藻 | <i>Surirella linearis</i> | + | | | | | | | | + | | | | | | | | | | + | + | | + |
| | 茧形藻 | <i>Amphiprora sp.</i> | | | | | + | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 蓝藻门 | 微囊藻 | <i>Microcystis sp.</i> | | | | | | | | | | | | | | + | | | | + | | + | + | + |
| | 普通念珠藻 | <i>Nostoc commune</i> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | + | + | | |
| | 平裂藻 | <i>Merismopedia sp.</i> | | | | | | | | | | | | | | + | | + | | | | | + | + |
| | 色球藻 | <i>Chroococcus sp.</i> | + | | | | + | + | | | | + | | | | | | | | | | | | |
| | 螺旋藻 | <i>spirulina sp.</i> | | | | | | | | | | | | | | | | | | + | + | + | + | |
| | 鱼腥藻 | <i>Anabaena sp.</i> | | + | | | + | | | | + | | + | | | | | | | | | | | |
| | 小席藻 | <i>Phormidium tenue</i> | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | | | | |
| | 窝形席藻 | <i>Phorimidium foveolarum</i> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | + | | | |
| | 颤藻 | <i>Oscillatoria sp.</i> | | | | | | + | | + | | + | | | + | + | + | | + | + | | | | |
| | 小颤藻 | <i>Oscillatoria tenuis</i> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | + | + | + | + |

| 门 | 学名 | 拉丁文名 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 1-1 | 2-1 | 3-1 | 4-1 |
|-----|-----------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|-----|-----|-----|
| | 单角盘星藻 | <i>Pediastrum simplex</i> | | | | | | | | | | | | | | | | | | + | | | | |
| | 单角盘星藻具孔变种 | <i>Pediastrum simplex var.duodenarium</i> | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | | + | + | + | | | | |
| | 二角盘星藻 | <i>Pediastrum duplex</i> | | | | | | | | | | | + | | | | | | | | | | | |
| | 二角盘星藻纤细变种 | <i>Pediastrum duplex var.gracillimum</i> | | | | | | | + | + | | + | | | | | | + | | + | | | | |
| | 四角盘星藻 | <i>Pediastrum tetras</i> | | | | | | | | | + | | | | | | | | | | | | | |
| | 栅藻 | <i>Scenedesmus sp.</i> | | | | | | + | + | | + | + | + | + | | | | | | + | | | | |
| | 二形栅藻 | <i>Scenedesmus dimorphus</i> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 丝藻 | <i>Ulothrix sp.</i> | | | | | | | | | + | + | + | + | | | + | + | | | + | + | + | + |
| | 转板藻 | <i>Mougeotia sp.</i> | | | | | | | | | | | | | | + | + | + | + | + | | | | |
| | 水绵 | <i>Spirogyra sp.</i> | | | | | | | | + | | | | | | | | | | | | | | |
| | 新月藻 | <i>Closterium sp.</i> | | | | | | + | | | | | | | + | | | + | | + | + | + | + | + |
| | 鼓藻 | <u><i>Cosmarium sp.</i></u> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | + | | |
| | 棒形鼓藻 | <u><i>Gonatozygon sp.</i></u> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | + | | + | + |
| | 具齿角星鼓藻 | <i>Staurostrum indentatum</i> | | | | | | | | | | | | | | | | + | | | + | + | | + |
| 甲藻门 | 飞燕角甲藻 | <i>Ceratium hirundinella</i> | + | + | + | | + | | + | + | + | + | | | | + | + | + | + | + | + | + | + | + |
| | 多甲藻 | <i>Peridinium sp.</i> | | | | | | + | + | | | | | | | | | + | | + | | | | |
| 金 | 圆筒锥囊藻 | <i>Dinobryon cylindricum</i> | | | | | | | | + | | | | | | | + | | | | | | | |

[illegible]

附录 4 浮游动物名录

3-4 月浮游动物名录

| 种类 | | 1 | | | 2 | | | 3 | | 4 | | 5 | | 6 | | 7 | | 8 | 9 | | 10 | | 11 | | 12 | | 13 | | 1-1 | 14 | 15 | 2-1 | 16 | | 3-1 | | 17 | | 4-1 | 18 | |
|---------|-----------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|---|----|---|----|---|----|---|-----|----|----|-----|----|---|-----|---|----|---|-----|----|---|
| | | 左 | 中 | 右 | 左 | 中 | 右 | 左 | 右 | 左 | 右 | 左 | 右 | 左 | 右 | 左 | 右 | | 左 | 右 | 左 | 右 | 左 | 右 | 左 | 右 | | | | | 左 | 右 | | 左 | 右 | | 左 | 右 | | | |
| 原生动物 | Protozoa | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 盘状表壳虫 | Arcella discoides | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | + | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 半圆表壳虫 | A. hemisphaerica | + | | + | + | | | | | | | | | | | | | | | | | + | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 普通表壳虫 | Arcella vulgaric | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | + | | | | | | | + | | | | | | | |
| 橡子砂壳虫 | Diffugia glans | | | | | | + | | | + | | | | | + | + | | | | | | + | + | | | + | | | | | | | | | | | | + | | | |
| 球形砂壳虫 | Diffugia uminata | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | + | | | | + | | | + | | | | | | | |
| 冠砂壳虫 | Diffugia coroma | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | + | | | | + | | | + | | | | + | | | |
| 瓶砂壳虫 | D. urceolata | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | + | | | |
| 褐砂壳虫 | Diffugia avellana | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | + | | | | + | | | + | | | | + | | | |
| 咽壳虫 | Pontigulasia sp. | | | | | | | | | | | | | | | | | | + | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 针棘匣壳虫 | Centropyxis aculeata | | + | | | | | | + | | | + | | + | | + | | | | | | | + | | | + | + | | | + | | + | + | + | + | | | | | | |
| 盘状匣壳虫 | Chrysozephyrus discoides | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | + | | | + | | | | | | | |
| 无棘匣壳虫 | C. eornis | + | + | | + | | + | + | + | | | | | | | + | | + | | + | + | | | | | | | | | | | | | | + | | | | | | |
| 透明坛状曲颈虫 | Cyphoderia ampulla vitrrara | | | | | | | | | + | | | | | | | | | | | | + | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 鳞壳虫 | Euglypha sp. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | + | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 睫杵虫 | Ophryolena sp. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | + | | | | | | + | | | | | | | | | |
| 膜袋虫 | Cyclidium sp. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | + | | | | | | | | | | | | | |
| 钟虫 | Vorticella sp. | | | | | | | | | | | | + | | | | | | | | | | | | | + | | | | | | | | | | | | | | | |
| 浮游累枝虫 | Epistylis rotans | | | | | | | | + | | | | | | | + | | | | | | | | | | | | + | | + | | | | | | + | | | | | + |
| 小筒壳虫 | Tintinnidium pusillum | + | + | + | + | + | + | + | + | | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | | + | + | | | + | + | | + | | | + | + | |
| 淡水筒壳虫 | T. fluviatile | + | + | + | | | | | + | + | + | | + | + | | | | + | | | | + | | + | + | | | | + | | | | + | + | | + | + | | + | + | |
| 王氏似铃壳虫 | Tintinnopsis wangi | | | | | | | | | | | | | | | | | + | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 表壳圆壳虫 | Cyclopyxis arcellodes | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | + | | | |
| 变形虫 | Amoeba sp. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | + | | | | | | | | | | | | | | |
| 急游虫 | Strombidium sp. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | + | | | | | | | | | |
| 旋回侠盗虫 | Strobilidium gyrans | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | + | | | | + | | | + | | | | + | | | |
| 轮虫 | Rotifera | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 旋轮虫 | Philodina sp. | | | | | + | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 玫瑰旋轮虫 | Philodina roseola | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | + | | | | | | | | | |
| 钝齿腔轮虫 | Lecane crenata | | | + | | | | | | | | | | | | | | | | | | + | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 盘状鞍甲轮虫 | Lepadella patella | | + | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 晶囊轮虫 | Asplanchna sp. | | + | + | + | | | + | + | | | + | | + | | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | | + | + | + | + | | | | | | + | + | + | + | | |
| 萼花臂尾轮虫 | Brachionus califlorus | | | | + | + | | | | + | + | + | | + | | + | | + | | | | | | | | | | | | | | | | | + | | | | + | | |
| 裂足臂尾轮虫 | B. diversicornis | | | | | | | + | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 角突臂尾轮虫 | B. angularis | | | | | | + | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | + | | | | | | | + | | | | | + | | |

| 种类 | | 1 | | | 2 | | | 3 | | | 4 | | | 5 | | | 6 | | | 7 | | | 8 | | | 9 | | | 10 | | | 11 | | | 12 | | | 13 | | | 1-1 | 14 | 15 | 2-1 | | | 16 | | | 3-1 | | | 17 | | | 4-1 | | | 18 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--------|---------------------|---|--|--|---|--|--|---|--|--|---|--|--|---|--|--|---|--|--|---|--|--|---|--|--|---|--|--|----|--|--|----|--|--|----|--|--|----|--|--|-----|----|----|-----|--|--|----|--|--|-----|--|--|----|--|--|-----|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| 剪形臂尾轮虫 | <i>B. forficula</i> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

| 种类 | | 1 | | | 2 | | | 3 | | 4 | | 5 | | 6 | | 7 | | 8 | 9 | | 10 | | 11 | | 12 | | 13 | | 1-1 | 14 | 15 | 2-1 | | 16 | | 3-1 | | 17 | | 4-1 | | 18 | |
|--------|---------------------------------------|---|---|---|---|---|--|---|--|---|--|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|---|----|---|----|---|----|---|-----|----|----|-----|---|----|--|-----|---|----|---|-----|--|----|--|
| 拉达克剑水蚤 | <i>C. ladakanus</i> | | + | + | | | | | | | | + | + | | | | | | | | + | + | + | + | + | + | | + | | | | | | | | | | | | + | | | |
| 长节小剑水蚤 | <i>Microcyclops longiarticulatus</i> | | | | | | | + | | | | | | | + | + | + | | | | + | | | | | | | | | | | | | | | | | | | + | | | |
| 长江新镖水蚤 | <i>Neodiaptomus yangtsekiangensis</i> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | + | | | | | | | + | | | | |
| 广布中剑水蚤 | <i>Mesocyclops leuckarti</i> | | | | | | | | | | | | | | | | | + | + | | | | | + | | | | | | | + | + | | | | | | + | + | | | | |
| 台湾温剑水蚤 | <i>Thermocyclops taihokuensis</i> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | + | | | | | | + | | | | |
| 无节幼体 | <i>Nauplius</i> | | + | + | + | + | | | | | | + | + | + | + | | + | + | + | + | + | + | + | + | | + | + | + | + | + | + | + | | + | | + | + | | + | + | | | |

7-9 月浮游动物名录

| 种类 | | 1 | | | 2 | | | 3 | | 4 | | 5 | | 6 | | 7 | | 8 | 9 | | 10 | | 11 | | 12 | | 13 | | 1-1 | 14 | 15 | 2-1 | 16 | | 3-1 | 17 | | 4-1 | 18 | | | |
|---------|-------------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|---|----|---|----|---|----|---|-----|----|----|-----|----|---|-----|----|---|-----|----|---|---|---|
| | | 左 | 中 | 右 | 左 | 中 | 右 | 左 | 右 | 左 | 右 | 左 | 右 | 左 | 右 | 左 | 右 | | 左 | 右 | 左 | 右 | 左 | 右 | 左 | 右 | 左 | 右 | | | 左 | | 左 | 右 | | 左 | 右 | | 左 | 右 | | |
| 原生动物 | Protozoa | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 盘状表壳虫 | Arcella discoides | | | | | | | | | | | | + | | | | | | | | | | | | | | | + | | | + | | | + | | | + | | | | | |
| 半圆表壳虫 | A. hemisphaerica | | | + | | | | + | | | + | | | | + | | + | | | | | | + | | | | | | | | | | | | | | + | | | | | |
| 普通表壳虫 | Arcella vulgaric | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | + | | | + | | | + | | | | + | | | | | |
| 橡子砂壳虫 | Diffugia glans | | | | + | | + | + | + | | + | | | | + | | + | | | | | + | | | | | | | + | | | + | | | | + | | | + | | | |
| 棘瘤砂壳虫 | D. tuberspinifera | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | + | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 球砂壳虫 | D. globulosa | | | | | | | | | | | | | | | + | | | | | | | | | | | | + | + | | + | | | | | | | | | | | |
| 巧砂壳虫 | D. elegans | | | | | | | | | | | | | | | | + | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 长圆砂壳虫 | D. oblonga | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | + | | + | | | | + | | | | | | | | |
| 瓶砂壳虫 | D. urceolata | | | | | | | | | | | | | | + | + | | | | | | + | | + | | | | | + | + | + | + | | + | + | + | | | | | | |
| 冠砂壳虫 | Diffugia coroma | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | + | | | + | | | | + | | | + | | | | | |
| 砾静水砂壳虫 | Diffugia hydrostatica lithophila | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | + | | | | | | | | | | + | | | | | |
| 拱砂壳虫 | Diffugia amphora | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | + | | | + | | | | | | | | |
| 褐砂壳虫 | Diffugia avellana | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | + | | | + | | | | | | | | | | | | |
| 针棘匣壳虫 | Centropyxis aculeata | | + | | | | | + | + | | | | | + | | | | | + | | | | | | | | | + | | | | | | | | + | | | | | | |
| 无棘匣壳虫 | C. ecornis | + | | | + | | | | + | + | | + | + | + | | + | + | + | + | + | + | + | + | | | + | | | + | + | | | | | | | | | | | | |
| 压缩匣壳虫 | C. constricta | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | + | | | | | | | | | | | | | |
| 盘状匣壳虫 | Chrysozephyrus discoides | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | + | | | | | | | + | | | + | | | | | |
| 粗匣壳虫 | Chrysozephyrus hirsuta | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | + | | | + | | | | | |
| 刺匣壳虫 | Chrysozephyrus spinosa | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | + | | | + | | | | + | | | | | | | | |
| 三角匣壳虫 | Chrysozephyrus triangularis | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | ± | | | ± | | | | | | | | |
| 半圆匣壳虫 | Chrysozephyrus hemisphaerica | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | ± | | | | |
| 旋匣壳虫 | Chrysozephyrus aerophila | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | + | | | + | | | + | | | + | | | |
| 透明坛状曲颈虫 | Cyphoderia ampulla vitrrara | | | | | | + | | | | | | | | | | + | | | | | | + | | | | | | | + | | | | | | | | | | | | |
| 鳞壳虫 | Euglypha sp. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | + | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 苍白刺日虫 | Raphidiophrys pallida | | | + | | | | | | | | + | | | | | | | | + | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 球吸管虫 | Sphaerophrya sp. | | | | | | | + | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 小筒壳虫 | Tintinnidium pusillum | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | | + | + | | + | + | | + | + | | + | + | | + | |
| 淡水筒壳虫 | T. fluviatile | | | | | | | + | | + | + | | + | | + | | | | | | + | + | | | | | + | | + | + | | | | | | | | | + | + | | + |
| 王氏似铃壳虫 | Tintinnopsis wangi | | | | | + | | + | | | | | | | | | + | | + | | + | | | | | | + | | | | | | + | | | + | | | | | | |

| 种类 | | 1 | | | 2 | | | 3 | | 4 | | 5 | | 6 | | 7 | | 8 | 9 | | 10 | | 11 | | 12 | | 13 | | 1-1 | 14 | 15 | 2-1 | 16 | | 3-1 | 17 | | 4-1 | 18 | |
|--------|------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|---|----|---|----|---|----|---|-----|----|----|-----|----|---|-----|----|---|-----|----|--|
| | | 左 | 中 | 右 | 左 | 中 | 右 | 左 | 右 | 左 | 右 | 左 | 右 | 左 | 右 | 左 | 右 | | 左 | 右 | 左 | 右 | 左 | 右 | 左 | 右 | 左 | 右 | | | 左 | 右 | | 左 | 右 | | 左 | 右 | | |
| 东方似铃壳虫 | <i>T. lacutris</i> | | | + | | | | | + | | + | + | | | | | | | | | | | | | | | | + | | | | | | + | | | + | | | |
| 纤毛虫 | <i>Ciliate sp.</i> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | + | | | + | | | + | | | |
| 变形虫 | <i>Amoeba sp.</i> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | + | | | + | | | + | | | | | | |
| 栉毛虫 | <i>Didinium sp.</i> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | + | | | | | | |
| 急游虫 | <i>Strombidium sp.</i> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | + | | | + | | | |
| 漫游虫 | <i>Litonofus sp</i> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | + | | | | + | | | | | | | | | |
| 旋回侠盗虫 | <i>Strobilidium gyrans</i> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | + | | | + | | | | | | |
| 轮虫 | Rotifera | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 旋轮虫 | <i>Philodina sp.</i> | | | | | | | | | | + | | | | | | + | + | | | | | | | | | | | | + | | | | | | | | + | | |
| 月形单趾轮虫 | <i>Monostyla lunaris</i> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | + | | | | | | | + | | | + | | | |
| 囊形腔轮虫 | <i>Lecane bulla</i> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | + | | | | | | | | | | | | | |
| 凹顶腔轮虫 | <i>L. papuana</i> | | | | | | | | | | + | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 晶囊轮虫 | <i>Asplanchna sp.</i> | | | | | | | | | | | | | | | | + | | | + | | | | | | | + | | | | + | + | | + | | + | + | | | |
| 萼花臂尾轮虫 | <i>Brachionus califlorus</i> | | | | | | + | + | | | + | | + | | | | + | | + | | | | | | | | + | | | + | + | | + | + | | + | + | | | |
| 裂足臂尾轮虫 | <i>B. diversicornis</i> | | + | + | | + | | | + | | | | | | | + | | | + | | | + | | | | | | | | | + | | | | + | + | | | | |
| 角突臂尾轮虫 | <i>B. angularis</i> | | | | | | | + | | + | | | | | | | + | + | + | | | + | | + | + | + | | + | + | | | + | + | | + | | + | + | | |
| 剪形臂尾轮虫 | <i>B. forficula</i> | | | | | | | | | | | | | | | + | + | + | | | | + | | | | | | | | + | | + | + | | | | | | | |
| 方形臂尾轮虫 | <i>B. capsuliflorus</i> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | + | | + | | | | + | | |
| 壶状臂尾轮虫 | <i>B. urceus</i> | | | | | | | + | | | | | | | | | | + | | | | | | | | | | | + | | | | | | | | | | | |
| 蒲达臂尾轮虫 | <i>B. budapestiensis</i> | | | | | | + | | | | | | | | | + | | | + | | | | | | | | | | | | | + | | | | | + | | | |
| 镰状臂尾轮虫 | <i>B. falcatus</i> | | | | | | + | | | | | | | | | + | | | + | | + | | | | | | | | | | | | | + | | | + | + | | |
| 螺形龟甲轮虫 | <i>Keratella cochlearis</i> | + | | + | | | | | | | | | | | + | + | | + | + | | | + | | + | + | + | | | | | + | + | | + | + | | | + | | |
| 曲腿龟甲轮虫 | <i>K. valga</i> | | + | + | | + | + | | | + | | | | | + | + | | | | | + | | | + | + | | | | + | | + | | | | | | + | | | |
| 矩形龟甲轮虫 | <i>K. quadrata</i> | | | + | | | | | | | | | | | | + | | | | | | | | | | | | | | | | | | | + | | | | | |
| 裂痕龟纹轮虫 | <i>Anuraeopsis fissa</i> | | | | | | | | | | | | | | | | | | + | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 巨头轮虫 | <i>C. sp.</i> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | + | | | | | | | | | | | | | | |
| 水轮虫 | <i>Epiphanes sp.</i> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | + | | |
| 无柄轮虫 | <i>Ascomorpha sp.</i> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | + | |
| 前翼轮虫 | <i>Proales sp.</i> | | | | | | | | | | | | | | | + | | | + | | | | | | | | | | + | | | | | | | | | | | |
| 暗小异尾轮虫 | <i>Trichocerca pusilla</i> | | | | | | | | | | | | | | | + | + | | + | | | | | | | | | | + | | | + | | | | | | | | |
| 等棘异尾轮虫 | <i>T. similis</i> | | | | | | | | | | + | | | | | | | | + | | | | | | + | | | | | | | | | | | | | | | |
| 圆筒异尾轮虫 | <i>T. cylindrica</i> | | | | | | | | | | | | | | | + | | | | | | | | | | | | | | | | | + | | | | + | | | |
| 长刺异尾轮虫 | <i>T. longiseta</i> | | | | | | | | | | | | | | | + | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 刺盖异尾轮虫 | <i>T. capucina</i> | | | | | | | | | | | | | | | + | + | | | + | | | | | | | | | | | | | | | | | + | | | |
| 二突异尾轮虫 | <i>T. bicristata</i> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 疣毛轮虫 | <i>Synchaeta sp.</i> | + | + | + | | | | + | + | | | | | | | + | | + | + | | | + | | + | | | | | | | + | | + | + | | | | + | | |
| 广生多肢轮虫 | <i>Polyarthra vulgaris</i> | | | | | | | + | | + | | | | | | + | + | | + | | | + | | | + | + | | | + | | | + | | + | + | | | | + | |
| 真翅多肢轮虫 | <i>P. euryptera</i> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | + | | | | | | | |

[illegible]

| 种类 | | 1 | | | 2 | | | 3 | | 4 | | 5 | | 6 | | 7 | | 8 | 9 | | 10 | | 11 | | 12 | | 13 | | 1-1 | 14 | 15 | 2-1 | 16 | | 3-1 | 17 | | 4-1 | 18 | | | | | |
|--------|--------------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|---|----|---|----|---|----|---|-----|----|----|-----|----|---|-----|----|---|-----|----|---|---|---|---|---|
| | | 左 | 中 | 右 | 左 | 中 | 右 | 左 | 右 | 左 | 右 | 左 | 右 | 左 | 右 | 左 | 右 | | 左 | 右 | 左 | 右 | 左 | 右 | 左 | 右 | 左 | 右 | | | 左 | | 左 | 右 | | 左 | 右 | | 左 | 右 | | | | |
| 泽西近剑水蚤 | <i>Tropocyclops jerseyensis</i> | | | | | | | + | | | | | | | | | | + | + | | | + | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 绿色近剑水蚤 | <i>T. prasinus</i> | | | | | | | | + | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 短刺近剑水蚤 | <i>T. brevispinus</i> | | + | + | | + | | + | | | | | | | | + | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 英勇剑水蚤 | <i>Cyclops strenuus</i> | | | | | | | | | | | | | | | + | | | | | | | | | | | | | | | | | + | + | | | | | | | | | | |
| 拉达克剑水蚤 | <i>C. ladakanus</i> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | + | | | | | | | | | | | | + | | | + | + | | + | | | | | |
| 长节小剑水蚤 | <i>Microcyclops longiarticulatus</i> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | + | + | | + | + |
| 跨立小剑水蚤 | <i>M. varicans</i> | | | + | | | | + | | | | | | | | | | | | | | | | | | + | | | | | | | + | | | | | | | | | | | |
| 微红小剑水蚤 | <i>M. rubellus</i> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | + | + | | |
| 爪哇小剑水蚤 | <i>M. javanus</i> | | | | + | + | + | + | | | | + | + | | | | + | | | | | | | | | | | | | | | + | | | | + | | | | | | | | |
| 细刺刺剑水蚤 | <i>Acanthocyclops tenuispinalis</i> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 小型后剑水蚤 | <i>Metacyclops minutus</i> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | + | + | | | | + | | | + | + | | | + | | | | | | |
| 广布中剑水蚤 | <i>Mesocyclops leuckarti</i> | | | | + | + | | | | | | | + | | | | | + | + | | | | | + | | + | | | | | + | + | | | | + | | + | | | | | + | |
| 北碚中剑水蚤 | <i>Mesocyclops pehpeiensis</i> | | | | | + | + | + | | | | | | | | | | | | | | + | + | | | | | | | | | | + | | | | | | | | + | | | |
| 近邻剑水蚤 | <i>Cyclops vicinus</i> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | + | | | | | | | + | | | | | |
| 透明温剑水蚤 | <i>Thermocyclops hyalinus</i> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | + | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 无节幼体 | <i>Nauplius</i> | | | + | | | + | + | | | | + | + | | | + | + | | | + | + | + | | | | + | + | | + | + | | + | + | + | | + | + | | + | + | | + | + | |

附录 5 底栖动物名录

3-4 月份底栖动物名录

[illegible]

| 采样点 | | 1 | | | 2 | | | 3 | | 4 | | 5 | | 6 | | 7 | | 8 | 9 | | 10 | | 11 | | 12 | | 13 | | 1-1 | 14 | 15 | 2-1 | 16 | | 3-1 | 17 | | 4-1 | 18 | |
|-----------|--------------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|---|----|---|----|---|----|---|-----|----|----|-----|----|---|-----|----|---|-----|----|--|
| | | 左 | 中 | 右 | 左 | 中 | 右 | 左 | 右 | 左 | 右 | 左 | 右 | 左 | 右 | 左 | 右 | | 左 | 右 | 左 | 右 | 左 | 右 | 左 | 右 | 左 | 右 | | | | | 左 | 右 | | 左 | 右 | | | |
| 棱螺 | <i>aeruginosa</i> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 梨型环 棱螺 | <i>Bellamya purificata</i> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | + | | | | | | | | | | + | | | |
| 方形环 棱螺 | <i>Bellamya quadrata</i> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | + | | | + | | | | | | | |
| 纹沼螺 | <i>Parafossarulus striatulus</i> | | | | | | | | | | | | | | | | + | | | | | | | | | | + | + | | | | + | | | + | | | | | |
| 大沼螺 | <i>Parafossarulus eximius</i> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | + | | | | | | | | | | | | | |
| 耳河螺 | <i>Rivularia auriculata</i> | | + | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 三角帆 蚌 | <i>Hyriopsis cumingii</i> | | | | | | | | | | | | | | | | + | | | | | | | | | | + | | | | | | | | | | | | | |
| 褶皱冠 蚌 | <i>Cristaria plicata</i> | | | | | | | | | | | | | | | | + | | | | | | | | | | + | | | | | | | | | | | | | |
| 珠蚌 | <i>Unio sp.</i> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | + | | | | | | | | | | | | | |
| 矛蚌 | <i>Lanceolaria sp.</i> | | | | | | | | | | | | | | | | + | | | | | | | | | + | + | | | | | | | | + | | | | | |
| 丽蚌 | <i>Lanmprotula sp.</i> | | | | | | | | | | | | | | | | + | | | | | | | | | | + | | | | | | | | | | | | | |
| 河蚬 | <i>Corbicula fluminea</i> | + | | | | | | | | | | | | | | | | | + | + | | + | + | | + | + | + | | + | + | | + | + | | + | + | | | | |
| 湖沼股 蛤 | <i>Limnoperna fortunei</i> | | | | | | | | | + | | | | + | + | | + | + | + | + | + | + | | | + | + | | + | | + | + | + | | + | | | | | | |
| 节肢动物 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 扁蜉 | <i>Ecdyrus sp.</i> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | + | | | + | | | | + | + | + | | | | | |

| 采样点 | | 1 | | | 2 | | | 3 | | 4 | | 5 | 6 | | 7 | 8 | 9 | 10 | | 11 | | 12 | | 13 | | 1-1 | 14 | 15 | 2-1 | 16 | | 3-1 | 17 | | 4-1 | 18 | |
|---------|----------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|---|----|---|----|---|----|---|-----|----|----|-----|----|---|-----|----|---|-----|----|---|
| | | 左 | 中 | 右 | 左 | 中 | 右 | 左 | 右 | 左 | 右 | 右 | 左 | 右 | 左 | | 右 | 左 | 右 | 左 | 右 | 左 | 右 | 左 | 右 | | | 左 | | 右 | 左 | | 右 | 左 | | 右 | 左 |
| 四节蜉科 | Baetidae sp. | | | + | | | | | | | | | | | | | | | | | | | + | | + | | | | | | | + | + | | | | |
| 负子蟾科 | Belostomatidae sp. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | + | | | | | | | | | | | | |
| 春蜓科 | Gomphidae sp. | | | | | | | | | | | + | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 摇蚊蛹 | Chironomidae pupa | + | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 摇蚊属 | Chironomus sp. | + | | + | + | | | | + | | | | | | | | | | | | | | | | + | + | | | | | + | | | + | | | |
| 隐摇蚊属 | Cryptochironomus sp. | | | | | | | + | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 齿斑摇蚊属 | Stictochironomus sp. | + | | | + | + | | | | | | + | | + | + | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 直突摇蚊属 | Orthocladius sp. | + | + | + | | | | | + | | | | | | | + | | | | | | | | | | + | | | | | | | | | | | |
| 流水长跗摇蚊属 | Rheotanytarsus sp. | | | + | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 毛突摇蚊属 | Chaetocladius sp. | | | + | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 间摇蚊属 | Paratendipes sp. | | | + | | | | | | | | | | | | + | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 华溪蟹 | Sinopotamon sp. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | + | | | |
| 沼虾属 | Macrobrachium sp. | | | | | | | | | | | + | + | + | | + | + | + | + | + | + | | + | + | + | + | + | | | + | + | | + | | | + | |

| 采样点 | | 1 | | | 2 | | | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 1-1 | 14 | 15 | 2-1 | 16 | 3-1 | 17 | 4-1 | 18 |
|-------|----------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|-----|----|----|-----|----|-----|----|-----|----|
| | | 左 | 中 | 右 | 左 | 中 | 右 | 左 | 右 | 左 | 右 | 左 | 右 | 左 | 右 | 左 | 右 | 左 | 右 | | | 左 | 右 | | 左 | 右 | |
| 纹沼螺 | <i>Parafossarulus striatulus</i> | | | | | | | | | | | | + | | | | | | | + | + | | + | | + | | |
| 方形环棱螺 | <i>Bellamya quadrata</i> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | + | | | |
| 铜锈环棱螺 | <i>Bellamya aeruginosa</i> | | | | | | | | | | | | + | | | | | | | | + | | | | | | |
| 椭圆萝卜螺 | <i>Radix swinhoei</i> | | | + | | | | | | | | | + | + | | | | | | | + | | | | + | | + |
| 三角帆蚌 | <i>Hyriopsis cumingii</i> | | | | | | | | | | | | + | | | | | | | | + | | | | | | |
| 褶皱冠蚌 | <i>Cristaria plicata</i> | | | | | | | | | | | | + | | | | | | | | + | | | | | | |
| 珠蚌 | <i>Unio sp.</i> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | + | | | | | | |
| 矛蚌 | <i>Lanceolaria sp.</i> | | | | | | | | | | | | + | | | | | | | | + | | | | | | |
| 丽蚌 | <i>Lanmprotula sp.</i> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | + | | | | | | |
| 淡水壳菜 | <i>Limnoperma lacustris</i> | | | | + | | | | | | | | | | | + | + | | | + | | | + | | | + | |
| 河蚬 | <i>Corbicula fluminea</i> | | | | | | | | | | | | | | | | | | + | | | + | | + | + | + | |
| 湖沼股蛤 | <i>Limnoperma fortunei</i> | | | | | | | | | | | | | | | | | | + | | | + | | + | | + | |
| 节肢动物 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 扁蜉科 | Heptageniidae sp. | | | + | | | | + | | | | | | | | | | | | + | | | + | | + | | |
| 细蜉 | <i>Caenidae sp.</i> | | | | | | | | | | | | | | | | + | | | + | | | + | | | | |
| 划蝽科 | Corixidae sp. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | + | | | | |
| 负子蝽科 | Belostomatidae | + | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 摇蚊蛹 | Chironomidae pupa | | | | | | | | | | | | | | | + | | | | | | | | | | | |
| 摇蚊属 | <i>Chironomus sp.</i> | | | | | | | | | | | + | | | | | | | | + | | | + | | + | | + |
| 隐摇蚊属 | <i>Cryptochironomus sp.</i> | | | | | | | | + | | | + | | | + | | | | + | | | | + | | + | | |
| 多足摇蚊属 | <i>Polypedilum sp.</i> | | | | | | | | | | | + | | + | + | + | + | + | + | + | + | + | | + | + | | |
| 林内摇蚊属 | <i>Lipiniella sp.</i> | | | | | | | | | | | | | | + | | | | | | + | | | | | | |
| 齿斑摇蚊属 | <i>Stictochironomus sp.</i> | | | | | | | | + | + | | | + | | + | | | | + | | | | | | + | + | |

[illegible]

附录 6 鱼类名录

鱼类名录

| 种 类 | 分布 | | | | | 关注类别 | | |
|---------------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|------|-----|------|
| | 枝江段 | 荆州段 | 石首段 | 监利段 | 岳阳段 | 保护种 | 红皮书 | 红色名录 |
| I. 鲟形目 ACIPENSERIFORMES | | | | | | | | |
| 1. 鲟科 Acipenseridae | | | | | | | | |
| 鲟属 <i>Acipenser</i> | | | | | | | | |
| 长江鲟 <i>A. dabryanus</i> | ○ | | ○ | | | ① | VU | EN |
| 中华鲟 <i>A. sinensis</i> | ☆ | ☆ | ○ | ○ | ★ | ① | VU | EN |
| 2. 匙吻鲟科 Polyodontidae | | | | | | | | |
| 白鲟属 <i>Psephurus</i> | | | | | | | | |
| 白鲟 <i>P. gladius</i> | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ① | EN | CR |
| II. 鲱形目 CLUPEIFORMES | | | | | | | | |
| 3. 鲱科 Engraulidae | | | | | | | | |
| 鲱属 <i>Coilia</i> | | | | | | | | |
| 短颌鲱 <i>C. brachygnathus</i> | ★ | ☆ | ★ | ☆ | ★ | | | |
| 4. 鲱科 Clupeidae | | | | | | | | |
| 鲱亚科 Alosinae | | | | | | | | |
| 鲱属 <i>Macrura</i> | | | | | | | | |
| 鲱鱼 <i>T. reevesii</i> | | | ○ | | | ① | EN | EN |
| III. 鲑形目 SALMONIFORMES | | | | | | | | |
| 5. 银鱼科 Salangidae | | | | | | | | |
| 间银鱼属 <i>Hemisalanx</i> | | | | | | | | |
| 短吻间银鱼 <i>H. brachyrostralis</i> | ☆ | ○ | ☆ | ○ | ☆ | | | |
| 新银鱼属 <i>Neosalanx</i> | | | | | | | | |
| 太湖新银鱼 <i>N. tangkahkeii</i> | | | ☆ | | ☆ | | | |
| IV. 鳗鲡目 ANGUILLIFORMES | | | | | | | | |
| 6. 鳗鲡科 Anguillidae | | | | | | | | |
| 鳗鲡属 <i>Anguilla</i> | | | | | | | | |
| 日本鳗鲡 <i>A. japonica</i> | ☆ | ☆ | ○ | ○ | ○ | | | |
| V. 鲤形目 CYPRINIFORMES | | | | | | | | |
| 7. 亚口鱼科 Catostomidae | | | | | | | | |
| 胭脂鱼属 <i>Myxocyprinus</i> | | | | | | | | |
| 胭脂鱼 <i>M. asiaticus</i> | ○ | ☆ | ○ | ☆ | ☆ | ② | VU | VU |

| 种 类 | 分布 | | | | | 关注类别 | | |
|-------------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|------|-----|------|
| | 枝江段 | 荆州段 | 石首段 | 监利段 | 岳阳段 | 保护种 | 红皮书 | 红色名录 |
| 8. 鲇科 Cobitidae | | | | | | | | |
| 沙鲇亚科 Botiinae | | | | | | | | |
| 沙鲇属 <i>Botia</i> | | | | | | | | |
| 中华沙鲇 <i>B. superciliaris</i> | ☆ | ☆ | ☆ | ☆ | ★ | | | |
| 副沙鲇属 <i>Parabotia</i> | | | | | | | | |
| 花斑副沙鲇 <i>P. fasciata</i> | ★ | ★ | ★ | ★ | ★ | | | |
| 薄鲇属 <i>Leptobotia</i> | | | | | | | | |
| 长薄鲇 <i>L. elongata</i> | ★ | ★ | ★ | ☆ | ★ | Ⅱ | VU | VU |
| 红唇薄鲇 <i>L. rubrilabris</i> | ☆ | | | ☆ | ★ | Ⅱ | | |
| 紫薄鲇 <i>L. taeniops</i> | ☆ | ★ | ☆ | ☆ | ★ | | | |
| 花鲇亚科 Cobitinae | | | | | | | | |
| 花鲇属 <i>Cobitis</i> | | | | | | | | |
| 花鲇 <i>C. taenia</i> | | | ○ | | | | | |
| 大斑花鲇 <i>C. macrostigma</i> | | | ☆ | | ○ | | | |
| 中华花鲇 <i>C. sinensis</i> | ○ | ○ | ☆ | ☆ | ☆ | | | |
| 泥鲇属 <i>Misgurnus</i> | | | | | | | | |
| 泥鲇 <i>M. anguillicaudatus</i> | ☆ | ☆ | ☆ | ☆ | ☆ | | | |
| 9. 鲤科 Cyprinidae | | | | | | | | |
| 亚科 Danioninae | | | | | | | | |
| 鲮属 <i>Zacco</i> | | | | | | | | |
| 宽鳍鲮 <i>Z. platypus</i> | ☆ | ☆ | ○ | ☆ | ☆ | | | |
| 马口鱼属 <i>Opsariichthys</i> | | | | | | | | |
| 马口鱼 <i>O. bidens</i> | ☆ | ★ | ☆ | ○ | ☆ | | | |
| 细鲫属 <i>Aphyocypris</i> | | | | | | | | |
| 中华细鲫 <i>A. chinensis</i> | ○ | | | | | | | |
| 雅罗鱼亚科 Leuciscinae | | | | | | | | |
| 青鱼属 <i>Mylopharyngodon</i> | | | | | | | | |
| 青鱼 <i>M. piceus</i> | ☆ | ★ | ☆ | ☆ | ★ | | | |
| 草鱼属 <i>Ctenopharyngodon</i> | | | | | | | | |
| 草鱼 <i>C. idellus</i> | ★ | ★ | ★ | ★ | ★ | | | |
| 赤眼鲮属 <i>Squaliobarbus</i> | | | | | | | | |
| 赤眼鲮 <i>S. curriculus</i> | ★ | ★ | ★ | ★ | ★ | | | |
| 鲟属 <i>Luciobrama</i> | | | | | | | | |
| 鲟 <i>L. macrocephalus</i> | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | Ⅱ | VU | VU |
| 鳊属 <i>Ochetobius</i> | | | | | | | | |

| 种 类 | 分布 | | | | | 关注类别 | | |
|-------------------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|------|-----|------|
| | 枝江段 | 荆州段 | 石首段 | 监利段 | 岳阳段 | 保护种 | 红皮书 | 红色名录 |
| 鳊 <i>O. elongates</i> | ○ | ☆ | ○ | ☆ | ☆ | ③省 | | |
| 鳊属 <i>Elopichthys</i> | | | | | | | | |
| 鳊 <i>E. bambusa</i> | ☆ | ☆ | ☆ | ☆ | ☆ | | | |
| 鲴亚科 <i>Xenocyprinae</i> | | | | | | | | |
| 鲴属 <i>Xenocypris</i> | | | | | | | | |
| 银鲴 <i>X. argentea</i> | ★ | ★ | ★ | ★ | ★ | | | |
| 黄尾鲴 <i>X. davidi</i> | ☆ | ★ | ☆ | ☆ | ☆ | | | |
| 细鳞鲴 <i>X. microlepis</i> | ○ | | ○ | | ★ | | | |
| 圆吻鲴属 <i>Distoechodon</i> | | | | | | | | |
| 圆吻鲴 <i>D. tumirostris</i> | | | ○ | | ☆ | | | |
| 似鲴属 <i>Pseudobrama</i> | | | | | | | | |
| 似鲴 <i>P. simony</i> | ○ | | ○ | | ○ | | | |
| 鲢亚科 <i>Hypophthalmichthyinae</i> | | | | | | | | |
| 鲢属 <i>Hypophthalmichthys</i> | | | | | | | | |
| 鲢 <i>H. molitrix</i> | ★ | ★ | ★ | ★ | ★ | | | |
| 鳙属 <i>Aristichthys</i> | | | | | | | | |
| 鳙 <i>A. nobilis</i> | ★ | ★ | ★ | ★ | ★ | | | |
| 鲮亚科 <i>Acheilognathinae</i> | | | | | | | | |
| 鳊鲂属 <i>Rhoaesus</i> | | | | | | | | |
| 高体鳊鲂 <i>R. ocellatus</i> | ☆ | ☆ | ☆ | ☆ | ☆ | | | |
| 鲮属 <i>Acheilognathus</i> | | | | | | | | |
| 大鳍鲮 <i>A. macropterus</i> | ☆ | ☆ | ☆ | ☆ | ☆ | | | |
| 兴凯鲮 <i>A. chankaensis</i> | | | | | ○ | | | |
| 副鲮属 <i>Paracheilognathus</i> | | | | | | | | |
| 彩副鲮 <i>P. imberbis</i> | | | | | ○ | | | |
| 鲃亚科 <i>Culterinae</i> | | | | | | | | |
| 飘鱼属 <i>Pseudolaubuca</i> | | | | | | | | |
| 飘鱼 <i>P. sinensis</i> | ★ | ★ | ★ | ★ | ★ | | | |
| 寡鳞飘鱼 <i>P. engraulis</i> | ★ | ★ | ★ | ★ | ★ | | | |
| 华鲃属 <i>Sinibrama</i> | | | | | | | | |
| 伍氏华鲃 <i>S. wui</i> | | ☆ | | | ☆ | | | |
| 原鲃属 <i>Cultrichthys</i> | | | | | | | | |
| 红鳍原鲃 <i>C. erythropterus</i> | ★ | ★ | ★ | ☆ | ★ | | | |
| 鲃属 <i>Culter</i> | | | | | | | | |
| 翘嘴鲃 <i>C. alburnus</i> | ★ | ★ | ☆ | ☆ | ★ | | | |
| 蒙古鲃 <i>C. mongolicus mongolicus</i> | ★ | ★ | ★ | ★ | ★ | | | |
| 达氏鲃 <i>C. dabryi dabryi</i> | ★ | ☆ | ☆ | ☆ | ★ | | | |

| 种 类 | 分布 | | | | | 关注类别 | | |
|-------------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|------|-----|------|
| | 枝江段 | 荆州段 | 石首段 | 监利段 | 岳阳段 | 保护种 | 红皮书 | 红色名录 |
| 拟尖头鲌 <i>C. oxycephaloides</i> | ☆ | ★ | ★ | ★ | ★ | | | |
| 属 <i>Hemiculter</i> | | | | | | | | |
| <i>H. leucisculus</i> | ★ | ★ | ★ | ★ | ★ | | | |
| 贝氏鲌 <i>H. bleekeri</i> | ★ | ★ | ★ | ★ | ★ | | | |
| 似鲮属 <i>Toxabramis</i> | | | | | | | | |
| 似鲮 <i>T. swinhonis</i> | ○ | | ○ | | ○ | | | |
| 鲮属 <i>Parabramis</i> | | | | | | | | |
| 鲮 <i>P. pekinensis</i> | ★ | ★ | ★ | ★ | ★ | | | |
| 鲂属 <i>Megalobrama</i> | | | | | | | | |
| 团头鲂 <i>M. amblycephala</i> | | | ○ | | ☆ | | | |
| 鲂 <i>M. skolkovii</i> | ☆ | ★ | ★ | ☆ | ★ | | | |
| 鮡亚科 <i>Gobioninae</i> | | | | | | | | |
| 属 <i>Hemibarbus</i> | | | | | | | | |
| 唇鲮 <i>H. labeo</i> | ☆ | ☆ | | ☆ | ★ | | | |
| 花鲮 <i>H. maculatus</i> | ★ | ★ | ☆ | ★ | ★ | | | |
| 似刺鲃属 <i>Paracanthobrama</i> | | | | | | | | |
| 似刺鲃 <i>P. guichenoti</i> | | ○ | | | ☆ | | | |
| 麦穗鱼属 <i>Pseudorasbora</i> | | | | | | | | |
| 麦穗鱼 <i>P. parva</i> | ☆ | ☆ | ☆ | ☆ | ☆ | | | |
| 鳊属 <i>Sarcocheilichthys</i> | | | | | | | | |
| 华鳊 <i>S. sinensis</i> | ○ | ☆ | ○ | ☆ | ★ | | | |
| 黑鳍鳊 <i>S. nigripinnis</i> | ○ | | ○ | | ○ | | | |
| 银鮡属 <i>Squalidus</i> | | | | | | | | |
| 银鮡 <i>S. argentatus</i> | ★ | ★ | ★ | ★ | ★ | | | |
| 西湖银鮡 <i>S. sihuensis</i> | | | | | ○ | | | |
| 铜鱼属 <i>Coreius</i> | | | | | | | | |
| 铜鱼 <i>C. heterodon</i> | ★ | ★ | ★ | ★ | ★ | | | |
| 圆口铜鱼 <i>C. guichenoti</i> | ★ | ★ | ★ | ★ | ★ | Ⅱ | | |
| 吻鮡属 <i>Rhinogobio</i> | | | | | | | | |
| 吻鮡 <i>R. typus</i> | ★ | ☆ | ☆ | ☆ | ★ | | | |
| 圆筒吻鮡 <i>R. cylindricus</i> | ★ | ★ | ★ | ★ | ★ | | | |
| 长鳍吻鮡 <i>R. ventralis</i> | ☆ | ★ | ☆ | ★ | ★ | Ⅱ | | |
| 棒花鱼属 <i>Abbotina</i> | | | | | | | | |
| 棒花鱼 <i>A. rivularis</i> | ☆ | ☆ | ☆ | ☆ | ☆ | | | |
| 洞庭棒花鱼 <i>A. tungtingensis</i> | | | | | ○ | | | |
| 蛇鮡属 <i>Saurogobio</i> | | | | | | | | |

| 种 类 | 分布 | | | | | 关注类别 | | |
|---|-----|-----|-----|-----|-----|------|-----|------|
| | 枝江段 | 荆州段 | 石首段 | 监利段 | 岳阳段 | 保护种 | 红皮书 | 红色名录 |
| 蛇鮈 <i>S. dabryi</i> | ★ | ★ | ★ | ★ | ★ | | | |
| 长蛇鮈 <i>S. dumerili</i> | ☆ | ☆ | ○ | ○ | ☆ | | | |
| 光唇蛇鮈 <i>S. gymnocheilus</i> | ○ | | ○ | | ○ | ③省 | | |
| 细尾蛇鮈 <i>S. gracilicaudatus</i> | | | ○ | | | ③省 | | |
| 鲇鮈亚科 <i>Gobiobotinae</i> | | | | | | | | |
| 鲇鮈属 <i>Gobiobotia</i> | | | | | | | | |
| 宜昌鲇鮈 <i>G. (Gobiobotia) filifer</i> | ☆ | ★ | ★ | ☆ | ★ | | | |
| 异鰧鲇鮈属 <i>Xenophysogobio</i> | | | | | | | | |
| 异鰧鲇鮈 <i>X. boulengeri</i> | ☆ | | | | | | | |
| 鲃亚科 <i>Barbinae</i> | | | | | | | | |
| 结鱼属 <i>Tor</i> | | | | | | | | |
| 瓣结鱼 <i>T. (Folifer) brevifilis brevifilis</i> | ○ | | | | ○ | | | |
| 倒刺鲃属 <i>Spinibarbus</i> | | | | | | | | |
| 中华倒刺鲃 <i>S. sinensis</i> | ☆ | ☆ | | | ○ | | | |
| 白甲鱼属 <i>Onychostom</i> | | | | | | | | |
| 白甲鱼 <i>O. sinus</i> | ○ | | | | ○ | | | |
| 多鳞白甲鱼 <i>O. macrolepis</i> | ○ | | ○ | | | ② | | |
| 野鲮亚科 <i>Labeoinae</i> | | | | | | | | |
| 泉水鱼属 <i>Pseudogyrinocheilus</i> | | | | | | | | |
| 泉水鱼 <i>P. prochilus</i> | ○ | | | | | | | |
| 鲤亚科 <i>Cyprininae</i> | | | | | | | | |
| 原鲤属 <i>Procypris</i> | | | | | | | | |
| 岩原鲤 <i>P. rabaudi</i> | ○ | | | | ○ | | VU | VU |
| 鲤属 <i>Cyprinus</i> | | | | | | | | |
| 鲤 <i>C. carpio</i> | ★ | ★ | ★ | ★ | ★ | | | |
| 鲫属 <i>Carassius</i> | | | | | | | | |
| 鲫 <i>C. auratus</i> | ★ | ★ | ★ | ★ | ★ | | | |
| 10.平鳍鲇科 <i>Homalopteridae</i> | | | | | | | | |
| 平鳍鲇亚科 <i>Homalopterinae</i> | | | | | | | | |
| 犁头鲇属 <i>Lepturichthys</i> | | | | | | | | |
| 犁头鲇 <i>L. fimbriata</i> | ☆ | ☆ | ☆ | ☆ | ☆ | | | |
| 华吸鲇属 <i>Sinogastromyzon</i> | | | | | | | | |
| 四川华吸鲇 <i>S. szechuanensis</i> | ○ | ☆ | | | | | | |
| 金沙鲇属 <i>Jinshaia</i> | | | | | | | | |
| 中华金沙鲇 <i>J. sinensis</i> | ☆ | ☆ | ☆ | ☆ | ☆ | | | |

| 种 类 | 分布 | | | | | 关注类别 | | |
|-----------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|------|-----|------|
| | 枝江段 | 荆州段 | 石首段 | 监利段 | 岳阳段 | 保护种 | 红皮书 | 红色名录 |
| VI. 鲇形目 SILURIFORMES | | | | | | | | |
| 11. 鲇科 Siluridae | | | | | | | | |
| 鲇属 <i>Silurus</i> | | | | | | | | |
| 鲇 <i>S. asotus</i> | ★ | ★ | ★ | ★ | ★ | | | |
| 大口鲇 <i>S. meridionalis</i> | ★ | ☆ | ★ | ★ | ★ | | | |
| 12. 胡子鲇科 Clariidae | | | | | | | | |
| 胡子鲇属 <i>Clarias</i> | | | | | | | | |
| 胡子鲇 <i>C. batrachus</i> | ○ | ☆ | ☆ | ☆ | ☆ | | | |
| 13. 鲿科 Bagridae | | | | | | | | |
| 黄颡鱼属 <i>Pelteobagrus</i> | | | | | | | | |
| 黄颡鱼 <i>P. fulvidraco</i> | ☆ | ☆ | ★ | ★ | ★ | | | |
| 瓦氏黄颡鱼 <i>P. vachelli</i> | ★ | ★ | ★ | ★ | ★ | | | |
| 光泽黄颡鱼 <i>P. nitidus</i> | ○ | ☆ | ☆ | ☆ | ★ | | | |
| 长须黄颡鱼 <i>P. eupogon</i> | ○ | ○ | ○ | ○ | ☆ | | | VU |
| 鮠属 <i>Leiocassis</i> | | | | | | | | |
| 长吻鮠 <i>L. longirostris</i> | ☆ | ☆ | ☆ | ☆ | ★ | ⊙省 | | |
| 粗唇鮠 <i>L. crassilabris</i> | ★ | ☆ | ☆ | ★ | ★ | | | |
| 拟鲿属 <i>Pseudobagrus</i> | | | | | | | | |
| 乌苏拟鲿 <i>P. ussuriensis</i> | ☆ | ☆ | ☆ | ☆ | ☆ | | | |
| 细体拟鲿 <i>P. pratti</i> | ☆ | ☆ | ○ | ☆ | ☆ | | | |
| 凹尾拟鲿 <i>P. emarginatus</i> | ○ | | | | | | | |
| 鲮属 <i>Mystus</i> | | | | | | | | |
| 大鳍鲮 <i>M. macropterus</i> | ☆ | ★ | ★ | ★ | ★ | | | |
| 14. 钝头鮠科 Amblycipitidae | | | | | | | | |
| 属 <i>Liobagrus</i> | | | | | | | | |
| 白缘 <i>L. marginatus</i> | | | | | ○ | | | EN |
| 15. 鮠科 Sisoridae | | | | | | | | |
| 纹胸鮠属 <i>Glyptothorax</i> | | | | | | | | |
| 福建纹胸鮠 <i>G. fukianensis</i> | ☆ | ☆ | ☆ | ☆ | ○ | | | |
| VII. 鲿形目 CYPRINODONTIFORMES | | | | | | | | |
| 16. 青鲿科 Poeciliidae | | | | | | | | |
| 青鲿属 <i>Oryzias</i> | | | | | | | | |
| 青鲿 <i>O. latipes</i> | ○ | | ○ | | ○ | | | VU |
| VIII. 颌针鱼目 BELONIFORMES | | | | | | | | |
| 17. 鱮科 Hemirhamphidae | | | | | | | | |
| 下鱮鱼属 <i>Hyporhamphus</i> | | | | | | | | |
| 间下鱮 <i>H. intermedius</i> | ☆ | ☆ | ☆ | ☆ | ☆ | | | |

| 种 类 | 分布 | | | | | 关注类别 | | |
|--------------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|------|-----|------|
| | 枝江段 | 荆州段 | 石首段 | 监利段 | 岳阳段 | 保护种 | 红皮书 | 红色名录 |
| IX. 合鳃鱼目 SYNBRANCHIFORMES | | | | | | | | |
| 18. 合鳃鱼科 Synbranchidae | | | | | | | | |
| 黄鳝属 <i>Monopterus</i> | | | | | | | | |
| 黄鳝 <i>M. albus</i> | ☆ | ☆ | ☆ | ☆ | ☆ | | | |
| X. 鲈形目 PERCIFORMES | | | | | | | | |
| 19. 鲈科 Serranidae | | | | | | | | |
| 鳊属 <i>Siniperca</i> | | | | | | | | |
| 鳊 <i>S. chuatsi</i> | ★ | ★ | ★ | ★ | ★ | | | |
| 大眼鳊 <i>S. kneri</i> | ★ | ★ | ★ | ★ | ★ | | | |
| 斑鳊 <i>S. scherzeri</i> | ○ | | ○ | | ☆ | | | |
| 长身鳊属 <i>Coreosiniperca</i> | | | | | | | | |
| 长身鳊 <i>C. roulei</i> | | | | | ○ | | VU | VU |
| 20. 沙塘鳢科 Odontobutidae | | | | | | | | |
| 沙塘鳢属 <i>Odontobutis</i> | | | | | | | | |
| 河川沙塘鳢 <i>O. potamophila</i> | ○ | ☆ | ☆ | ☆ | ☆ | | | |
| 小黄 鱼属 <i>Micropercops</i> | | | | | | | | |
| 小黄 鱼 <i>M. swinhonis</i> | ○ | | ○ | ☆ | ☆ | | | |
| 21. 虾虎鱼科 Gobiidae | | | | | | | | |
| 吻虾虎鱼属 <i>Rhinogobius</i> | | | | | | | | |
| 子陵吻虾虎鱼 <i>R. giurinus</i> | ☆ | ☆ | ☆ | ☆ | ☆ | | | |
| 波氏吻虾虎鱼 <i>R. cliffordpopei</i> | | ☆ | ☆ | ☆ | ☆ | | | |
| 鲮虾虎鱼属 <i>Mugilogobius</i> | | | | | | | | |
| 粘皮鲮虾虎鱼 <i>M. myxodermus</i> | | | | | ☆ | | | |
| 22. 斗鱼科 Belontiidae | | | | | | | | |
| 斗鱼属 <i>Macropodus</i> | | | | | | | | |
| 圆尾斗鱼 <i>M. chinensis</i> | ☆ | ☆ | ☆ | ☆ | ☆ | | | |
| 叉尾斗鱼 <i>M. opercularis</i> | ○ | | | | | | | |
| 23. 鳢科 Channidae | | | | | | | | |
| 鳢属 <i>Channa</i> | | | | | | | | |
| 乌鳢 <i>C. argus</i> | ☆ | ☆ | ☆ | ★ | ★ | | | |
| 月鳢 <i>C. asiatica</i> | | | | | ○ | | | |
| 24. 刺鲃科 Mastacembelidae | | | | | | | | |
| 刺鲃属 <i>Mastacembelus</i> | | | | | | | | |
| 刺鲃 <i>M. aculeatus</i> | | ☆ | ☆ | ☆ | ☆ | | | |
| XI. 鲀形目 TETRODONITFORMES | | | | | | | | |
| 25. 鲀科 Tetraodontidae | | | | | | | | |
| 东方鲀属 <i>Takifugu</i> | | | | | | | | |
| 暗纹东方鲀 <i>T. obscurus</i> | | | ○ | | ○ | | | |

附表1 “十三五”期长江干线航道规划建设项目表

| 序号 | 河段 | 项 目 名 称 | 建 设 规 模 | 总投资 (万元) | 建设年限 | | 前期工作 完成时间 | |
|-------------|----|------------------------------|---------------------------------------|-------------|------|------|------------------------|----------------------|
| | | | | | 开工年 | 完工年 | 可研 | 初设 |
| “十二五”规划续建项目 | | | | | | | | |
| 1 | | 长江上游朝天门至九 龙坡段航道整治工程 | 治理猪儿碛、胡家滩、砖灶子等水道 | 47930 | 2016 | 2018 | 交规划函 [2015]384 号 | 2015.09 |
| 2 | | 长江中游宜昌至昌门 溪河段航道整治二期 工程 | 宜都水道的中沙咀边滩守护工程、南阳碛顺坝工程、右槽控制工程。 | 30000 | 2018 | 2020 | 2016.6 | 2016.12 |
| 3 | | 长江中游鲤鱼山水道 航道整治工程 | 黄莲洲心滩守护工程 | 35150 | 2015 | 2017 | 交规划函 [2014]784 号 | 交水函 [2015]83 号 |
| 4 | | 长江下游东北水道航 道整治工程 | 四洲圩甬沟两条护滩带，下三号洲左缘三条护滩带。 | 37140 | 2016 | 2018 | 交规划函 [2015]500 号 | 2015.10 |
| 5 | | 长江下游安庆河段航 道整治二期工程 | 新洲头部护滩，新中汊护底加高，崇文洲头守护等。 | 43160 | 2016 | 2019 | 交规划函 [2016]58 号 | 2015.11 |
| 6 | | 长江下游土桥水道航 道整治二期工程 | 成德洲洲尾右缘高滩守护工程，新洲右槽进口限制工程，章家洲左缘高滩守护工程。 | 50000 | 2016 | 2019 | 已报部 | 2016.10 |
| 7 | | 长江下游黑沙洲水道 航道整治二期工程 | 心滩梳齿坝工程、左槽内潜坝加固、天然洲右缘下段护岸和右岸护岸加固。 | 37000 | 2016 | 2019 | 交规划函 [2015]905 号 | 2016.08 |
| 8 | | 长江下游江心洲水道 | 牛屯河边滩护底工程，江心洲左缘护岸加固工程。 | 40390 | 2015 | 2017 | 交规划函 | |

| | | | | | | | | |
|-------------|-------|---------------------|-----------------------------------|-------|------|------|------------|---------|
| | | 航道整治工程 | | | | | [2014]994号 | |
| “十三五”规划新开项目 | | | | | | | | |
| 1 | 宜宾至重庆 | 长江上游巫木桩-占碛子水道航道整治工程 | 巫木桩、虾子梁、渣角、红眼碛、占碛子等 | 46700 | 2018 | 2020 | 2017.6 | 2018.5 |
| 2 | | 长江上游江津-胜中坝水道航道整治工程 | 飘灯碛、苦竹碛、浅碛子、鲤鱼碛、甑柄碛、关刀碛等 | 34700 | 2017 | 2019 | 2016.10 | 2017.5 |
| 3 | | 长江上游白沙-温中坝水道航道整治工程 | 三眼灶、水师坝、哑巴碛、温中坝等 | 48600 | 2018 | 2020 | 2017.6 | 2018.5 |
| 4 | | 长江上游东溪口水道航道整治工程 | 东溪口☆、斗笠子等 | 31000 | 2017 | 2019 | 2016.10 | 2017.5 |
| 5 | | 长江上游羊石盘-上白沙水道整治工程 | 红花碛、莲石滩、钱口石梁、鸡冠滩、王爷庙、中盘子、凉水井、望龙碛等 | 41700 | 2017 | 2019 | 2016.10 | 2017.5 |
| 6 | | 长江上游叉鱼碛-神背嘴水道航道整治工程 | 白龙滩、叉鱼碛、神背嘴、梭子碛等 | 30900 | 2018 | 2020 | 2017.6 | 2018.5 |
| 7 | | 长江上游冰盘碛-火焰碛水道航道整治工程 | 冰盘碛、螃蟹碛、瓦窑滩、小米滩、金钟碛、火焰碛等 | 50000 | 2018 | 2020 | 2017.6 | 2018.5 |
| 8 | | 长江上游火焰碛水道安全隐患航道疏浚工程 | 火焰碛疏浚 | 250 | 2016 | 2016 | 2016.7 | 2016.10 |
| 9 | | 长江上游纳溪-井口水道航道整治工程 | 野猪坝、红灯碛、风簸碛☆等 | 50000 | 2019 | 2021 | 2017.12 | 2018.8 |
| 10 | | 长江上游二龙口-香炉滩水道航道整治工程 | 金鱼碛、黑石碛、香炉滩、落锅滩☆、吊鱼嘴等 | 48700 | 2019 | 2021 | 2017.12 | 2018.8 |
| 11 | | 长江上游铜鼓滩-宜宾大桥水道航道整治工 | 油榨碛、筲箕背、过兵滩、杨柳碛、栓疆碛、冷饭碛等 | 31300 | 2019 | 2020 | 2017.9 | 2018.6 |

| | | | | | | | | |
|----|-----------------------|----------------------------|---|--------|------|------|---------|---------|
| | | 程 | | | | | | |
| 12 | 重 庆 | 三峡水库变动回水区碍航礁石炸除二期工程 | 黄草峡、明月峡、铜锣峡、外梁、夫归石 | 20000 | 2017 | 2019 | 2016.10 | 2017.5 |
| 13 | 至 涪 陵 | 长江上游木洞-朝天门水道整治 | 治理木洞、广阳坝、长叶碛、朝天门等水道，包括草鞋碛、腰膛碛、长叶碛等滩险 | 29700 | 2020 | 2022 | 2019.1 | 2019.11 |
| 14 | | 长江上游涪陵-洛碛航道整治工程 | 治理长寿、洛碛水道，包括王家滩、上洛碛、下洛碛等滩险 | 41300 | 2017 | 2019 | 2016.10 | 2017.5 |
| 15 | 涪 陵 至 宜 昌 | 长江上游菜子梁-和尚滩水道炸礁 | 部分炸除大渡口、大梁、菜子梁、和尚滩等突嘴礁石 | 45000 | 2019 | 2021 | 2018.10 | 2019.5 |
| 16 | | 长江上游观音滩-花滩水道碍航礁石炸除工程 | 部分炸除佛面滩、头外梁、老虎梁等礁石 | 42000 | 2017 | 2019 | 2016.10 | 2017.5 |
| 17 | | 两坝间大沙坝-南津关段航道整治工程 | 炸除大沙坝伸入河中的突嘴石盘，弃渣抛填于左岸近岸深沱和近岸浅水区；炸除石牌弯顶突起大片岩盘和水下凸嘴，弃渣抛填于河床深沱和右岸近岸深沱；炸除偏脑滩口两岸水下突出的石盘；炸除大沙坝-南津关段近岸侧伸入河中的不规则岩嘴，平顺岸线。 | 100000 | 2020 | 2024 | 2019.1 | 2019.11 |
| 18 | 宜 昌 | 长江中游宜昌至昌门溪河段航道整治三期工程 | 关洲水道的左汉下中下段守护控制工程、芦家河水道石泓中下段护底工程及沙泓内局部清障工程。 | 40000 | 2020 | 2023 | 2020.4 | 2020.8 |
| 19 | 至 武 汉 | 长江中游荆江河段航道整治二期工程(昌门溪至城陵矶段) | 对枝江、太平口、周公堤、大马洲、铁铺、尺八口、观音洲等水道进行治理。 | 275000 | 2019 | 2025 | 2018.10 | 2019.8 |
| 20 | | 长江干线岳阳至武汉 | 对道人矶-杨林岩河段、界牌河段、陆溪口水道、嘉鱼 | 380000 | 2020 | 2025 | 2020.4 | 2020.8 |

| | | | | | | | | |
|----|-------|------------------------|--|--------|------|------|---------|--------|
| | | 段 4.5 米水深航道整治工程 | 水道、燕子窝水道、簪洲水道、金口水道、沌口水道、武桥水道进行治理。 | | | | | |
| 21 | 武汉至安庆 | 长江干线武汉至安庆段 6 米水深航道整治工程 | 对天兴洲河段、牧鹅洲水道、湖广-罗湖洲河段、沙洲水道、戴家洲河段、牯牛沙水道、鲤鱼山水道、张家洲河段、东北水道、马当河段、东流水道进行治理。 | 400000 | 2018 | 2021 | 2017.10 | 2018.8 |
| 22 | | 长江中游蕲春水道航道整治工程 | 在右岸李家洲边滩上段新建 4 道护滩带；对左岸已建护岸进行水下加固。 | 35000 | 2018 | 2020 | 2017.6 | 2018.5 |
| 23 | | 长江中游新洲-九江河段航道整治二期工程 | 徐家湾边滩已建护滩带加高及新增丁坝工程，鳊鱼滩左汊进口护底及左岸岸线守护工程，新洲洲头及右缘高滩守护工程，新洲尾已建护岸加固工程，蔡家渡一带岸线护岸及护岸加固工程，鳊鱼滩右缘下段守护工程，大树下已建护岸加固工程。 | 45000 | 2018 | 2020 | 2017.6 | 2018.5 |
| 24 | 安庆至芜湖 | 长江下游安庆水道过渡段控制工程 | 安庆水道新洲头部导流潜堤鱼骨坝护滩工程、中汊控制工程。 | 43500 | 2020 | 2023 | 2020.4 | 2020.8 |
| 25 | | 长江下游太子矶水道航道整治工程 | 疏浚改槽工程、西港封堵丁坝及锁坝工程、东港潜坝限流工程、东港炸礁工程。 | 47500 | 2020 | 2022 | 2020.4 | 2020.8 |
| 26 | | 长江下游贵池水道航道整治工程 | 崇文洲洲头鱼骨坝工程、凤凰洲右缘中段边滩守护工程、凤凰洲右缘下段边滩守护工程、泥洲一带护岸工程。 | 45000 | 2020 | 2022 | 2020.4 | 2020.8 |
| 27 | | 长江下游土桥水道航道整治三期工程 | 成德洲洲头控制工程、成德洲左侧丁坝工程、新洲洲头高滩守护工程、新洲右槽限流工程、已建护滩带加高工程、护岸及加固工程。 | 75000 | 2020 | 2023 | 2020.4 | 2020.8 |
| 28 | | 长江下游黑沙洲水道航道整治三期工程 | 左汊控制工程、分流口控导工程、心滩梳齿坝完善工程、黑沙洲右岸护岸加固工程。 | 68000 | 2020 | 2023 | 2020.4 | 2020.8 |
| 29 | 芜湖 | 长江下游芜裕河段航道整治工程 | 曹姑洲心滩头部鱼咀工程，曹姑洲心滩与曹姑洲之间堵槽工程。 | 50000 | 2018 | 2020 | 2017.6 | 2018.5 |
| 30 | 至 | 长江下游江乌河段航 | 新生洲洲头守护工程、新生洲、新济洲左、右缘守护及堵 | 50000 | 2018 | 2021 | 2017.10 | 2018.8 |

| | | | | | | | | |
|----|--------|-------------------------|--|---------|------|------|---------|--------|
| | 南京 | 道整治二期工程 | 汉工程。 | | | | | |
| 31 | 南京至浏河口 | 长江南京以下 12.5 米深水航道后续完善工程 | 世业洲右缘守护工程、世业洲左汉控制工程，和畅洲水道潜坝下游护底工程，落成洲左缘中下段守护工程、高港边滩切滩工程、鳊鱼沙心滩上段脊坝及下段脊坝和刺坝加高工程，荆江边滩守护工程、双涧沙护滩潜堤优化工程，通州沙上段潜堤护滩工程、新开沙沙体守护工程，白茆沙头部潜堤延长及南侧丁坝延长工程。 | 550000 | 2020 | 2025 | 2020.4 | 2020.8 |
| 32 | | 长江下游太平洲捷水道航道整治工程 | 进口右岸护滩带工程、扬中大桥下游左岸潜丁坝及接岸工程、小炮沙洲头鱼骨坝及根部护岸工程、小炮沙洲尾右岸切滩及护岸工程、太平洲捷水道凹岸三区段护岸及护岸加固工程等，同时拆除扬中大桥、建设相应的配套工程。 | 50000 | 2019 | 2022 | 2018.10 | 2019.8 |
| 合计 | | | | 3166620 | | | | |

附录 8

环境风险评价自查表

| 工作内容 | | 完成情况 | | | | | | | |
|------------------------|--------|--|-------------------------|--|--|-----------------------------------|---------------|--|--|
| 风险调查 | 危险物质 | 名称 | 柴油 | | | | | | |
| | | 存在总量/t | 60 | | | | | | |
| | 环境敏感性 | 大气 | 500m 范围内人口数__人 | | | | 5km 范围内人口数__人 | | |
| | | | 每公里管段周边 200m 范围内人口数（最大） | | | | | ____人 | |
| | | 地表水 | 地表水功能敏感性 | F1 <input checked="" type="checkbox"/> | | F2 <input type="checkbox"/> | | F3 <input type="checkbox"/> | |
| | | | 环境敏感目标分级 | S1 <input checked="" type="checkbox"/> | | S2 <input type="checkbox"/> | | S3 <input type="checkbox"/> | |
| | | 地下水 | 地下水功能敏感性 | G1 <input type="checkbox"/> | | G2 <input type="checkbox"/> | | G3 <input type="checkbox"/> | |
| | | | 包气带防污性能 | D1 <input type="checkbox"/> | | D2 <input type="checkbox"/> | | D3 <input type="checkbox"/> | |
| 物质及工艺系统危险性 | Q 值 | Q<1 <input checked="" type="checkbox"/> | | 1≤Q<10 <input type="checkbox"/> | | 10≤Q<100 <input type="checkbox"/> | | Q>100 <input type="checkbox"/> | |
| | M 值 | M1 <input type="checkbox"/> | | M2 <input type="checkbox"/> | | M3 <input type="checkbox"/> | | M4 <input checked="" type="checkbox"/> | |
| | P 值 | P1 <input type="checkbox"/> | | P2 <input type="checkbox"/> | | P3 <input type="checkbox"/> | | P4 <input checked="" type="checkbox"/> | |
| 环境敏感度 | 大气 | E1 <input type="checkbox"/> | | E2 <input type="checkbox"/> | | E3 <input type="checkbox"/> | | | |
| | 地表水 | E1 <input checked="" type="checkbox"/> | | E2 <input type="checkbox"/> | | E3 <input type="checkbox"/> | | | |
| | 地下水 | E1 <input type="checkbox"/> | | E2 <input type="checkbox"/> | | E3 <input type="checkbox"/> | | | |
| 环境风险潜势 | | IV+ <input type="checkbox"/> | | IV <input type="checkbox"/> | | III <input type="checkbox"/> | | II <input type="checkbox"/> | |
| | | | | | | | | I <input checked="" type="checkbox"/> | |
| 评价等级 | | 一级 <input type="checkbox"/> | | 二级 <input checked="" type="checkbox"/> | | 三级 <input type="checkbox"/> | | 简单分析 <input type="checkbox"/> | |
| 风险识别 | 物质危险性 | 有毒有害 <input checked="" type="checkbox"/> | | | 易燃易爆 <input checked="" type="checkbox"/> | | | | |
| | 环境风险类型 | 泄漏 <input checked="" type="checkbox"/> | | | 火灾、爆炸引发伴生/次生污染物排放 <input type="checkbox"/> | | | | |
| | 影响途径 | 大气 <input type="checkbox"/> | | | 地表水 <input checked="" type="checkbox"/> | | | 地下水 <input type="checkbox"/> | |
| 事故情形分析 | | 源强设定方法 | | 计算法 <input type="checkbox"/> | | 经验估算法 <input type="checkbox"/> | | 其他估算法 <input type="checkbox"/> | |
| 风险预测与评价 | 大气 | 预测模型 | | SLAB <input type="checkbox"/> | | AFTOX <input type="checkbox"/> | | 其他 <input type="checkbox"/> | |
| | | 预测结果 | 大气毒性终点浓度-1 最大影响范围__m | | | | | | |
| | | | 大气毒性终点浓度-2 最大影响范围__m | | | | | | |
| | 地表水 | 最近环境敏感目标湖南东洞庭湖国家级自然保护区，到达时间_0_h | | | | | | | |
| | 地下水 | 下游厂区边界到达时间____d | | | | | | | |
| 最近环境敏感目标____，到达时间____d | | | | | | | | | |

| | |
|----------|--|
| 重点风险防范措施 | 加强内部管理，合理安排施工组织，加强施工防控，采用通航预警、设置施工航标、过往大型船舶通过时让槽和交通管制等措施配备围油栏、吸油毡、吸油机，制定施工期应急预案。 |
| 评价结论与建议 | 本工程施工期施工船舶溢油设置配备围油栏、吸油毡、吸油机等应急设施，加强施工管理，编制相应的应急预案，以上措施可有效避免、减缓施工带来的环境风险。参考《水上溢油环境风险评估技术导则》中的风险矩阵方法，本项目施工期溢油事故风险处在低风险区，低风险区为可忽略的风险区域。建议建设单位在施工期间定期开展应急演练，及时更新应急预案及应急设备。 |

附录9 地表水环境影响评价自查表

| 工作内容 | | 自查项目 | |
|---------|-------------|--|---|
| 影 响 识 别 | 影响类型 | 水污染影响型 <input type="checkbox"/> ；水文要素影响型 <input checked="" type="checkbox"/> | |
| | 水环境保护目标 | 饮用水水源保护区 <input checked="" type="checkbox"/> ；饮用水取水口 <input checked="" type="checkbox"/> ；涉水的自然保护区 <input checked="" type="checkbox"/> ；重要湿地 <input checked="" type="checkbox"/> ；重点保护与珍稀水生生物的栖息地 <input checked="" type="checkbox"/> ；重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道、天然渔场等渔业水体 <input checked="" type="checkbox"/> ；涉水的风景名胜区 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/> | |
| | 影响途径 | 水污染影响型 | 水文要素影响型 |
| | | 直接排放 <input type="checkbox"/> ；间接排放 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/> 不对外排放 | 水温 <input type="checkbox"/> ；径流 <input type="checkbox"/> ；水域面积 <input checked="" type="checkbox"/> |
| | 影响因子 | 持久性污染物 <input type="checkbox"/> ；有毒有害污染物 <input type="checkbox"/> ；非持久性污染物 <input checked="" type="checkbox"/> ；pH 值 <input type="checkbox"/> ；热污染 <input type="checkbox"/> ；富营养化 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/> | 水温 <input type="checkbox"/> ；水位（水深） <input checked="" type="checkbox"/> ；流速 <input checked="" type="checkbox"/> ；流量 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/> |
| 评价等级 | | 水污染影响型 | 水文要素影响型 |
| | | 一级 <input type="checkbox"/> ；二级 <input checked="" type="checkbox"/> ；三级A <input type="checkbox"/> ；三级B <input type="checkbox"/> | 一级 <input checked="" type="checkbox"/> ；二级 <input type="checkbox"/> ；三级 <input type="checkbox"/> |
| 现 状 调 查 | 区域污染源 | 调查项目 | 数据来源 |
| | | 已建 <input type="checkbox"/> ；在建 <input type="checkbox"/> ；拟建 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/> ； 拟替代的污染源 <input type="checkbox"/> | 排污许可证 <input type="checkbox"/> ；环评 <input type="checkbox"/> ；环保验收 <input type="checkbox"/> ；既有实测 <input type="checkbox"/> ；现场监测 <input type="checkbox"/> ；入河排放口数据 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/> |
| | 受影响水体水环境质量 | 调查时期 | 数据来源 |
| | | 丰水期 <input type="checkbox"/> ；平水期 <input type="checkbox"/> ；枯水期 <input checked="" type="checkbox"/> ；冰封期 <input type="checkbox"/> ；春季 <input type="checkbox"/> ；夏季 <input type="checkbox"/> ；秋季 <input type="checkbox"/> ；冬季 <input checked="" type="checkbox"/> | 生态环境保护主管部门 <input checked="" type="checkbox"/> ；补充监测 <input checked="" type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/> |
| | 区域水资源开发利用状况 | 未开发 <input type="checkbox"/> ；开发量40%以下 <input type="checkbox"/> ；开发量40%以上 <input type="checkbox"/> | |
| 水文情势调查 | 调查时期 | 数据来源 | |

续表

| 工作内容 | | 自查项目 | | |
|------|------|--|--|-----------------|
| | | 丰水期 <input checked="" type="checkbox"/> ；平水期 <input type="checkbox"/> ；枯水期 <input checked="" type="checkbox"/> ；冰封期 <input type="checkbox"/> 春季 <input type="checkbox"/> ；夏季 <input type="checkbox"/> ；秋季 <input type="checkbox"/> ；冬季 <input type="checkbox"/> | 水行政主管部门 <input checked="" type="checkbox"/> ；补充监测 <input checked="" type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/> | |
| | 补充监测 | 监测时期 | 监测因子 | 监测断面或点位 |
| | | 丰水期 <input type="checkbox"/> ；平水期 <input type="checkbox"/> ；枯水期 <input checked="" type="checkbox"/> ；冰封期 <input type="checkbox"/> 春季 <input type="checkbox"/> ；夏季 <input type="checkbox"/> ；秋季 <input type="checkbox"/> ；冬季 <input checked="" type="checkbox"/> | (pH 值、溶解氧、SS、高锰酸盐指数(CODMn)、BOD ₅ 、氨氮、总磷、石油类及水温) | 监测断面或点位个数(21) 个 |
| | | | | |
| 现状评价 | 评价范围 | 河流：长度（313.5）km；湖库、河口及近岸海域：面积（ ）km ² | | |
| | 评价因子 | （pH 值、溶解氧、SS、高锰酸盐指数(CODMn)、BOD ₅ 、氨氮、总磷、石油类及水温） | | |
| | 评价标准 | 河流、湖库、河口：Ⅰ类 <input type="checkbox"/> ；Ⅱ类 <input checked="" type="checkbox"/> ；Ⅲ类 <input checked="" type="checkbox"/> ；Ⅳ类 <input type="checkbox"/> ；Ⅴ类 <input type="checkbox"/> 近岸海域：第一类 <input type="checkbox"/> ；第二类 <input type="checkbox"/> ；第三类 <input type="checkbox"/> ；第四类 <input type="checkbox"/> 规划年评价标准（ ） | | |
| | 评价时期 | 丰水期 <input type="checkbox"/> ；平水期 <input type="checkbox"/> ；枯水期 <input checked="" type="checkbox"/> ；冰封期 <input type="checkbox"/> 春季 <input type="checkbox"/> ；夏季 <input type="checkbox"/> ；秋季 <input type="checkbox"/> ；冬季 <input type="checkbox"/> | | |
| | 评价结论 | 水环境功能区或水功能区、近岸海域环境功能区水质达标状况 <input type="checkbox"/> ：达标 <input checked="" type="checkbox"/> ；不达标 <input checked="" type="checkbox"/> 水环境控制单元或断面水质达标状况 <input type="checkbox"/> ：达标 <input checked="" type="checkbox"/> ；不达标 <input checked="" type="checkbox"/> 水环境保护目标质量状况 <input type="checkbox"/> ：达标 <input checked="" type="checkbox"/> ；不达标 <input checked="" type="checkbox"/> 对照断面、控制断面等代表性断面的水质状况 <input type="checkbox"/> ：达标 <input checked="" type="checkbox"/> ；不达标 <input checked="" type="checkbox"/> 底泥污染评价 <input checked="" type="checkbox"/> 水资源与开发利用程度及其水文情势评价 <input type="checkbox"/> 水环境质量回顾评价 <input type="checkbox"/> 流域（区域）水资源（包括水能资源）与开发利用总体状况、生态流量管理要求与现状满足程度、建设项目占用流域空间的水流状况与河湖演变状况 <input type="checkbox"/> | | |
| 影响预测 | 预测范围 | 河流：长度（313.5）km；湖库、河口及近岸海域：面积（ ）km ² | | |
| | 预测因子 | （SS） | | |
| | 预测时期 | 丰水期 <input type="checkbox"/> ；平水期 <input checked="" type="checkbox"/> ；枯水期 <input checked="" type="checkbox"/> ；冰封期 <input type="checkbox"/> | | |

续表

| 工作内容 | | 自查项目 | | | | | |
|------------|----------------------|--|---------|-----------|---------|---------------------|-------------|
| | | 春季 <input type="checkbox"/> ；夏季 <input type="checkbox"/> ；秋季 <input checked="" type="checkbox"/> ；冬季 <input checked="" type="checkbox"/> 设计水文条件 <input type="checkbox"/> | | | | | |
| | 预测情景 | 建设期 <input checked="" type="checkbox"/> ；生产运行期 <input type="checkbox"/> ；服务期满后 <input type="checkbox"/> 正常工况 <input type="checkbox"/> ；非正常工况 <input type="checkbox"/> 污染控制和减缓措施方案 <input type="checkbox"/> 区（流）域环境质量改善目标要求情景 <input type="checkbox"/> | | | | | |
| | 预测方法 | 数值解 <input checked="" type="checkbox"/> ；解析解 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/> 导则推荐模式 <input type="checkbox"/> ：其他 <input type="checkbox"/> | | | | | |
| 影 响 评 价 | 水污染控制和水环境影响减缓措施有效性评价 | 区（流）域水环境质量改善目标 <input type="checkbox"/> ；替代削减源 <input type="checkbox"/> | | | | | |
| | 水环境影响评价 | 排放口混合区外满足水环境管理要求 <input type="checkbox"/> 水环境功能区或水功能区、近岸海域环境功能区水质达标 <input type="checkbox"/> 满足水环境保护目标水域水环境质量要求 <input type="checkbox"/> 水环境控制单元或断面水质达标 <input type="checkbox"/> 满足重点水污染物排放总量控制指标要求，重点行业建设项目， 主要污染物排放满足等量或减量替代要求 <input type="checkbox"/> 满足区（流）域水环境质量改善目标要求 <input type="checkbox"/> 水文要素影响型建设项目同时应包括水文情势变化评价、主要水文特征值影响评价、生态流量符合性评价 <input type="checkbox"/> 对于新设或调整入河（湖库、近岸海域）排放口的建设项目，应包括排放口设置的环境合理性评价 <input type="checkbox"/> 满足生态保护红线、水环境质量底线、资源利用上线和环境准入清单管理要求 <input checked="" type="checkbox"/> | | | | | |
| | 污染源排放量核算 | 污染物名称 | | 排放量/（t/a） | | 排放浓度/（mg/L） | |
| | | （SS） | | （ ） | | （ 10-7283 ） | |
| | 替代源排放情况 | 污染源名称 | 排污许可证编号 | | 污染物名称 | 排放量/（t/a） | 排放浓度/（mg/L） |
| | | （ ） | （ ） | | （ ） | （ ） | （ ） |
| | 生态流量确定 | 生态流量：一般水期（ ）m³/s；鱼类繁殖期（ ）m³/s；其他（ ）m³/s 生态水位：一般水期（ ）m；鱼类繁殖期（ ）m；其他（ ）m | | | | | |

续表

| 工作内容 | | 自查项目 | | |
|---------------------------------------|---------|--|---|--|
| 防治措施 | 环保措施 | 污水处理设施 <input type="checkbox"/> ；水文减缓设施 <input type="checkbox"/> ；生态流量保障设施 <input type="checkbox"/> ；区域削减 <input type="checkbox"/> ；依托其他工程措施 <input type="checkbox"/> ；其他 <input checked="" type="checkbox"/> ；全部回用 <input type="checkbox"/> | | |
| | 监测计划 | | 环境质量 | 污染源 |
| | | 监测方式 | 手动 <input checked="" type="checkbox"/> ；自动 <input type="checkbox"/> ；无监测 <input type="checkbox"/> | 手动 <input type="checkbox"/> ；自动 <input type="checkbox"/> ；无监测 <input type="checkbox"/> |
| | | 监测点位 | （ 枝江市自来水公司等 8 个水厂） | （ ） |
| | | 监测因子 | （悬浮物、石油类） | （ ） |
| | 污染物排放清单 | <input type="checkbox"/> | | |
| 评价结论 | | 可以接受 <input checked="" type="checkbox"/> ；不可以接受 <input type="checkbox"/> | | |
| 注：“□”为勾选项，可√；“（ ）”为内容填写项；“备注”为其他补充内容。 | | | | |

长江中游荆江河段航道整治二期工程（昌门溪至城陵矶段）对 湖南东洞庭湖国家级自然保护区生态影响专题报告



委托单位：长江航道局
承担单位：华中师范大学
二〇二二年四月



长江中游荆江河段航道整治二期工程（昌门溪至
城陵矶段工程）对湖南东洞庭湖国家级自然保护区
生态影响专题报告


委托单位：长江航道局

承担单位：华中师范大学

二〇二二年四月

项目负责人：刘胜祥

| 单位 | 编 制 人 员 | 负责部分 | 岗位证书编号 | 职称 |
|------------|------------|-----------------------|-----------|-------|
| 华中师范 大学 | 刘胜祥 | 野外调查、前言、结论 | A26080026 | 教授 |
| | 苗文杰 | 生态功能区划 | B26020110 | 工程师 |
| | 晏 启 | 陆生植物影响和措施 | | 工程师 |
| | 赵冬冬 | 动物资源影响和措施 | | 工程师 |
| | 胡旭仁 | 水生生态部分、统稿 | | 助理工程师 |
| | 肖繁荣 | 野外调查 | | 助理工程师 |
| | 杨丽 | 生态系统、累积性影响评 价、投资估算 | | 工程师 |
| | 胡祥 | 生态制图 | | 助理工程师 |

| | | | |
|---|---|--|--|
|  | <p>拍摄时间 2015 年 9 月 7 日</p> <p>拍摄人：赵冬冬</p> |  | <p>拍摄时间 2015 年 9 月 7 日</p> <p>拍摄人：晏启</p> |
| 保护区实验区界桩 | | 芦苇群系 (Form. <i>Typhaangustifolia</i>) | |
|  | <p>拍摄时间 2015 年 9 月 7 日</p> <p>拍摄人：晏启</p> |  | <p>拍摄时间 2015 年 7 月 7 日</p> <p>拍摄人：晏启</p> |
| 南荻群系 (Form. <i>Triarrhena lutarioriparia</i>) | | 牛鞭草群系 (Form. <i>Hemarthria altissima</i>) | |
|  | <p>拍摄时间 2015 年 7 月 7 日</p> <p>拍摄人：赵冬冬</p> |  | <p>拍摄时间 2015 年 7 月 7 日</p> <p>拍摄人：赵冬冬</p> |
| 浮游生物采集 | | 早期资源采集 | |
|  | <p>拍摄时间 2015 年 7 月 7 日</p> <p>拍摄人：李红涛</p> |  | <p>拍摄时间 2018 年 3 月 09 日</p> <p>拍摄人：赵冬冬</p> |
| 短颌鲚 (<i>Coilia.brachygnathus</i>) | | 江豚调查 | |

| | | | |
|---|--------------------------------|--|--------------------------------|
|  | 拍摄时间 2015 年 9 月 7 日 拍摄人：赵冬冬 |  | 拍摄时间 2015 年 9 月 7 日 拍摄人：赵冬冬 |
| 小鸦鹛 (<i>Centropus bangalensis</i>) | | 矶鹬 (<i>Actitis hypoleucos</i>) | |
|  | 拍摄时间 2015 年 9 月 7 日 拍摄人：赵冬冬 |  | 拍摄时间 2015 年 9 月 7 日 拍摄人：赵冬冬 |
| 针尾沙锥 (<i>Gallinago stenura</i>) | | 中白鹭 (<i>Egretta intermedia</i>) | |
|  | 拍摄时间 2015 年 7 月 7 日 拍摄人：赵冬冬 |  | 拍摄时间 2015 年 7 月 7 日 拍摄人：赵冬冬 |
| 泽陆蛙 (<i>Fejervarya limnocharis</i>) | | 镇海林蛙 (<i>Rana zhenhaiensis</i>) | |
|  | 拍摄时间 2015 年 7 月 7 日 拍摄人：赵冬冬 |  | 拍摄时间 2015 年 9 月 7 日 拍摄人：赵冬冬 |
| 东方大苇莺 (<i>Acrocephalus arundinaceus</i>) | | 青脚鹬 (<i>Tringa nebularia</i>) | |

| | | | |
|---|---------------------------------|--|---------------------------------|
|  | 拍摄时间 2015 年 11 月 4 日 拍摄人：赵冬冬 |  | 拍摄时间 2015 年 11 月 4 日 拍摄人：赵冬冬 |
| 棕背伯劳 <i>Lanius schach</i> | | 棕头鸦雀 <i>Paradoxornis webbianus</i> | |
|  | 拍摄时间 2018 年 3 月 8 日 拍摄人：赵冬冬 |  | 拍摄时间 2018 年 3 月 8 日 拍摄人：赵冬冬 |
| 斑嘴鸭 <i>Anas poecilorhyncha</i> | | 银鸥 <i>Larus vegae</i> | |
|  | 拍摄时间 2018 年 3 月 9 日 拍摄人：赵冬冬 |  | 拍摄时间 2018 年 3 月 9 日 拍摄人：赵冬冬 |
| 普通鸬鹚 <i>Phalacrocorax carbo</i> | | 苍鹭 <i>Ardea cinerea</i> | |
|  | 拍摄时间 2018 年 3 月 9 日 拍摄人：赵冬冬 |  | 拍摄时间 2018 年 3 月 9 日 拍摄人：赵冬冬 |
| 豆雁 <i>Anser fabalis</i> | | 绿翅鸭 <i>Anas crecca</i> | |

前言

为贯彻国务院《关于依托黄金水道推动长江经济带发展的指导意见》，加快推进长江干线航道系统治理，打造畅通、高效、平安、绿色的黄金水道，同时使得长江荆江河段通航能力达到《长江干线“十三五”航道治理建设规划》的目标，长江航道局拟在 3.5 米工程的基础上，实施长江中游荆江河段航道整治二期工程（昌门溪至城陵矶段），并与即将实施的宜昌至昌门溪段航道整治二期工程，共同实现 4.5m 以上水深初通至宜昌的规划目标。本次整治的荆江河段为昌门溪-城陵矶段，包括对枝江-江口河段、太平口水道、瓦口子水道、周公堤水道、窑监大河段、铁铺-熊家洲河段、熊家洲-城陵矶河段 7 个滩段实施航道整治与疏浚工程，对藕池口水道、碾子湾水道、调关水道 3 个滩段进行不利年份维护疏浚工程。

湖南东洞庭湖国家级自然保护区，位于长江中下游荆江江段南侧，地处湖南省东北部岳阳市境内，地理坐标为东经 $112^{\circ}42'52.5''$ ~ $113^{\circ}14'59.5''$ ，北纬 $29^{\circ}0'0''$ ~ $29^{\circ}37'45.7''$ 。自然保护区北起长江湘鄂两省主航道分界线，南至磊石山，东至107国道，西至与南县交界。管理范围包括整个东洞庭湖水域及其近周平原岗地，总面积 157628.0hm^2 。保护区是生物多样性十分丰富的国际重要湿地，是数以万计鸟类的理想越冬地和停歇地。保护对象为湿地生态系统和生物多样性、珍稀濒危水禽、自然生态环境和自然资源，以及自然、人文景观。

本次航道整治工程的铁铺至城陵矶河段有 3 段工程位于保护区实验区，主要为广兴洲边滩控制工程、熊家洲凸岸护底及高滩守护工程和七弓岭凹岸护岸加固工程 3 个整治段。除此之外，七弓岭弯道疏浚工程也涉及了保护区边缘区域，工程永久占地面积为 58.404hm^2 （包括水域和陆域）。项目施工区域主要为长江南岸水域，拟建工程距保护区缓冲区最近距离为 650m，距离核心区的最近距离为 3885m。由于工程的施工和运营不可避免地保护区产生影响，根据《中华人民共和国自然保护区条例》、《国务院办公厅关于做好自然保护区管理有关工作的通知》（国办发[2010]63 号）的有关规定，涉及自然保护区的开发建设项目，需开展建设项目对保护区的影响专题论证。为此，2015 年 6 月长江航道局托湖北省安全环境技术科学研究院有限公司和华中师范大学联合开展长江中游荆江河段航道整治二期工程对湖南东洞庭湖国家级自然保护区生态影响专题论证报告。

承担单位接到任务后,组织专班,根据工程情况,制定了详细的工作方案,并于 2015 年 7 月、9 月、11 月和 2018 年 3 月份四次对工程涉及自然保护区区域内的植物资源、陆生动物资源和水生生物资源进行了野外调查。在查明评价区域的生态现状基础上,专题单位对项目建设对自然保护区生态影响的程度和方式进行了分析与评价,并提出了减缓生态影响的具体措施。

本专题报告编制工作的完成,得益于编制组成员的共同努力与合作,此外,在本报告的编制过程中,得到了项目建设单位长江航道局、湖南省林业厅、湖南东洞庭湖国家级自然保护区管理局、湖南师范大学等单位的大力支持和积极帮助,在此,对上述各单位及有关人员表示诚挚的感谢。

由于时间紧迫,水平有限,不足与错误之处难免,敬请领导专家批评指正!

编制组

2022 年 3 月

目录

| | | |
|-------|-----------------------|----|
| 1 | 总论..... | 1 |
| 1.1 | 项目建设的必要性与可行性分析..... | 1 |
| 1.1.1 | 项目建设的必要性..... | 1 |
| 1.1.2 | 项目建设的可行性..... | 5 |
| 1.2 | 编制依据..... | 9 |
| 1.2.1 | 国家级法律法规..... | 9 |
| 1.2.2 | 湖南省及地方法律法规..... | 10 |
| 1.2.3 | 技术规范与标准..... | 10 |
| 1.2.4 | 相关技术文件及资料..... | 11 |
| 1.2.5 | 其他资料..... | 11 |
| 1.3 | 评价范围与评价时段..... | 12 |
| 1.4 | 生态敏感点与保护目标..... | 12 |
| 1.4.1 | 七弓岭洲滩湿地特殊生态敏感点..... | 12 |
| 1.4.2 | 洞庭湖至长江洪道特殊生态敏感点..... | 13 |
| 1.5 | 评价内容及评价原则..... | 13 |
| 1.5.1 | 评价内容..... | 13 |
| 1.5.2 | 评价原则..... | 13 |
| 1.6 | 生态影响评价技术路线..... | 14 |
| 2 | 建设项目概况..... | 16 |
| 2.1 | 项目的基本概况..... | 16 |
| 2.1.1 | 项目的建设背景..... | 16 |
| 2.1.2 | 项目建设规模及建设内容..... | 17 |
| 2.1.3 | 工程建设方案..... | 18 |
| 2.1.4 | 投资估算及资金筹措方案..... | 20 |
| 2.2 | 项目涉及保护区主要工程情况..... | 21 |
| 2.2.1 | 工作背景..... | 21 |
| 2.2.2 | 保护区内主要工程..... | 21 |
| 2.2.3 | 工程建筑物构成及工程量..... | 23 |
| 2.2.4 | 工程建设周期及施工进度安排..... | 28 |
| 2.3 | 项目与相关规划的协调性分析..... | 30 |
| 2.4 | 保护区河段工程方案比选..... | 32 |
| 2.4.1 | 铁铺-熊家洲河段 | 32 |
| 2.4.2 | 熊家洲-城陵矶河段 | 33 |
| 2.5 | 项目与保护区的关系..... | 37 |
| 2.6 | 项目在保护区内用地情况..... | 38 |
| 3 | 湖南东洞庭湖国家级自然保护区概况..... | 40 |
| 3.1 | 基本概况..... | 40 |
| 3.2 | 自然特征..... | 40 |
| 3.2.1 | 地质地貌..... | 40 |

| | | |
|-------|---------------------|-----|
| 3.2.2 | 气候..... | 41 |
| 3.2.3 | 土壤..... | 43 |
| 3.2.4 | 水文情况..... | 43 |
| 3.2.5 | 生物资源..... | 45 |
| 3.3 | 社会经济特征..... | 46 |
| 3.4 | 历史沿革..... | 47 |
| 3.5 | 功能区划..... | 48 |
| 3.6 | 保护区类型及主要保护对象..... | 48 |
| 3.7 | 保护区内既有建设项目概况..... | 49 |
| 4 | 重点评价区生态现状调查..... | 51 |
| 4.1 | 调查时间及样地样线设置..... | 51 |
| 4.1.1 | 资料收集..... | 51 |
| 4.1.2 | 植被及多样性调查..... | 51 |
| 4.1.3 | 陆生动物及多样性调查..... | 53 |
| 4.1.4 | 水生生物调查..... | 53 |
| 4.1.5 | 现场调查点位..... | 57 |
| 4.1.6 | 生态制图..... | 57 |
| 4.2 | 生态功能定位..... | 57 |
| 4.2.1 | 全国生态功能区划..... | 57 |
| 4.2.2 | 湖南省生态功能区划..... | 58 |
| 4.3 | 生态系统现状..... | 58 |
| 4.4 | 陆生植物现状..... | 62 |
| 4.4.1 | 植被区划及植物区系..... | 62 |
| 4.4.2 | 植被现状..... | 68 |
| 4.4.3 | 国家重点保护野生植物..... | 78 |
| 4.5 | 陆生动物现状..... | 79 |
| 4.5.1 | 动物区系及特点..... | 79 |
| 4.5.2 | 动物多样性调查..... | 79 |
| 4.5.3 | 重点保护动物..... | 86 |
| 4.6 | 水生生物调查..... | 87 |
| 4.6.1 | 采样点布设..... | 87 |
| 4.6.2 | 浮游植物..... | 89 |
| 4.6.3 | 浮游动物..... | 91 |
| 4.6.4 | 底栖动物..... | 93 |
| 4.6.5 | 鱼类资源..... | 95 |
| 4.6.6 | 鱼类重要生境..... | 100 |
| 4.6.7 | 重点保护水生动物生物学及现状..... | 104 |
| 4.6.8 | 渔获物情况..... | 108 |
| 4.6.9 | 江豚调查情况..... | 110 |
| 4.7 | 生态环境质量现状..... | 112 |
| 4.7.1 | 土地利用现状..... | 112 |

| | | |
|--------|-------------------|-----|
| 4.7.2 | 自然体系生物量现状..... | 113 |
| 4.7.3 | 景观生态系统现状..... | 114 |
| 4.8 | 主要工程区现状..... | 115 |
| 4.9 | 主要生态问题..... | 118 |
| 4.10 | 评价区生态现状综合评价..... | 118 |
| 4.10.1 | 生态系统现状..... | 118 |
| 4.10.2 | 陆生植物现状..... | 118 |
| 4.10.3 | 陆生动物现状..... | 118 |
| 4.10.4 | 水生生物现状..... | 119 |
| 5 | 生态影响预测与评价..... | 120 |
| 5.1 | 主要影响因子分析..... | 120 |
| 5.1.1 | 施工期影响因子分析..... | 120 |
| 5.1.2 | 运行期影响因子分析..... | 121 |
| 5.2 | 对植物的影响分析..... | 121 |
| 5.2.1 | 施工期影响分析..... | 121 |
| 5.2.2 | 运营期的影响分析..... | 122 |
| 5.2.3 | 对水生维管植物的影响..... | 123 |
| 5.2.4 | 外来物种入侵的影响..... | 123 |
| 5.2.5 | 对重点保护植物的影响..... | 124 |
| 5.3 | 对动物的影响分析..... | 124 |
| 5.3.1 | 对涉禽的影响..... | 125 |
| 5.3.2 | 对游禽的影响..... | 126 |
| 5.3.3 | 对其他鸟类的影响..... | 126 |
| 5.3.4 | 对其他陆生动物的影响..... | 127 |
| 5.4 | 对水生生物影响分析..... | 127 |
| 5.4.1 | 工程施工的影响估算..... | 127 |
| 5.4.2 | 对水质的影响..... | 128 |
| 5.4.3 | 对浮游生物的影响..... | 128 |
| 5.4.4 | 对底栖动物的影响..... | 130 |
| 5.4.5 | 对水生维管束植物的影响..... | 130 |
| 5.4.6 | 对鱼类资源的影响..... | 131 |
| 5.4.7 | 对重要生境的影响..... | 135 |
| 5.4.8 | 对珍稀保护水生动物的影响..... | 137 |
| 5.5 | 生态系统的影响分析..... | 144 |
| 5.6 | 对水土流失的影响..... | 145 |
| 5.7 | 对生态环境质量的影响..... | 146 |
| 5.7.1 | 对土地利用的影响..... | 146 |
| 5.7.2 | 自然体系生物量变化..... | 146 |
| 5.7.3 | 景观生系统变化..... | 147 |
| 5.8 | 环境风险预测分析..... | 147 |
| 5.9 | 保护区累积生态影响分析..... | 148 |

| | | |
|-------|--------------------------|-----|
| 5.9.1 | 既有项目生态影响..... | 148 |
| 5.9.2 | 对保护区结构、功能和主要保护对象的影响..... | 149 |
| 6 | 生态保护与恢复措施..... | 151 |
| 6.1 | 建设方案的优化措施..... | 151 |
| 6.1.1 | 可研阶段工艺措施改善..... | 151 |
| 6.1.2 | 珍稀水生生物的保护措施..... | 151 |
| 6.2 | 植物多样性保护措施..... | 152 |
| 6.2.1 | 生态影响的避免与减缓措施..... | 152 |
| 6.2.2 | 生态影响的恢复与补偿措施..... | 153 |
| 6.2.3 | 生态影响的管理措施..... | 153 |
| 6.3 | 陆生动物多样性保护措施..... | 154 |
| 6.3.1 | 生态影响的避免与削减措施..... | 154 |
| 6.3.2 | 生态影响的恢复与补偿措施..... | 154 |
| 6.3.3 | 生态影响的管理措施..... | 154 |
| 6.3.4 | 重点保护动物的保护措施..... | 155 |
| 6.4 | 水生生态保护措施..... | 155 |
| 6.4.1 | 生态影响的避免和消减措施..... | 155 |
| 6.4.2 | 生态影响的恢复和补偿措施..... | 156 |
| 6.4.3 | 生态影响的管理措施..... | 156 |
| 6.4.4 | 临时救护措施..... | 157 |
| 6.4.5 | 开展增殖放流..... | 157 |
| 6.5 | 生态监测与监理措施..... | 160 |
| 6.6 | 事故风险防范措施及应急预案..... | 161 |
| 6.6.1 | 船舶污染事故防范措施..... | 161 |
| 6.6.2 | 船舶污染事故应急预案..... | 162 |
| 6.7 | 生态管理与保护投资..... | 164 |
| 6.7.1 | 估算依据..... | 164 |
| 6.7.2 | 投资估算..... | 164 |
| 7 | 评价结论..... | 167 |
| 7.1 | 工程概况..... | 167 |
| 7.2 | 生态现状调查结果..... | 167 |
| 7.3 | 生态影响与预测与分析..... | 168 |
| 7.4 | 生态保护与恢复措施..... | 169 |
| 7.5 | 生态保护投资..... | 169 |
| 7.6 | 结论及建议..... | 169 |
| | 参考文献..... | 171 |
| | 附表..... | 173 |
| | 附件..... | 230 |

附图：

附图 1：长江中游荆江河段航道整治二期（昌门溪至城陵矶段）工程对湖南东洞庭湖国家级自然保护区生态影响专题评价区地理位置图；

附图 2：长江中游荆江河段航道整治二期（昌门溪至城陵矶）工程对湖南东洞庭湖国家级自然保护区生态影响专题评价区水系图；

附图 3：长江中游荆江河段航道整治二期（昌门溪至城陵矶）工程与湖南东洞庭湖国家级自然保护区位置关系图；

附图 4：长江中游荆江河段航道整治二期（昌门溪至城陵矶）工程对湖南东洞庭湖国家级自然保护区生态影响专题评价区卫星影像图；

附图 5：长江中游荆江河段航道整治二期（昌门溪至城陵矶）工程对湖南东洞庭湖国家级自然保护区生态影响专题评价区土地利用现状图；

附图 6：长江中游荆江河段航道整治二期（昌门溪至城陵矶）工程对湖南东洞庭湖国家级自然保护区生态影响专题评价区植被类型图；

附图 7：长江中游荆江河段航道整治二期（昌门溪至城陵矶）工程对湖南东洞庭湖国家级自然保护区生态影响专题评价区调查线路及调查点分布图；

附图 8：长江中游荆江河段航道整治二期（昌门溪至城陵矶）工程对湖南东洞庭湖国家级自然保护区生态影响专题评价区重点保护野生生物分布图；

附图 9：长江中游荆江河段航道整治二期（昌门溪至城陵矶）工程对湖南东洞庭湖国家级自然保护区生态影响专题评价区鱼类“三场”分布图；

附图 10：长江中游荆江河段航道整治二期（昌门溪至城陵矶）工程对湖南东洞庭湖国家级自然保护区生态影响专题评价区生态监测点位分布图

附图 11：长江中游荆江河段航道整治二期（昌门溪至城陵矶）工程对湖南东洞庭湖国家级自然保护区生态影响专题评价区生态保护措施图

附件

附件 1 拟建工程对湖南东洞庭湖国家级自然保护区影响评价专题委托书

附件 2 国务院办公厅关于调整湖南东洞庭湖等 4 处国家级自然保护区的通知

附件 3 交通运输部办公厅关于印发 2015-2017 年长江水运重点建设项目前期工作计划的通知

附件 4 中华人民共和国环保部关于《长江干线“十三五”航道治理建设规划环境影响报告书》
的审查意见

附件 5 湖南省林业厅关于在东洞庭湖国家级自然保护区实验区实施长江中游荆江河段航道
整治二期工程的复函

附件 6 湖南东洞庭湖国家级自然保护区管理局关于本项目的意见

1 总论

1.1 项目建设的必要性与可行性分析

1.1.1 项目建设的必要性

(1) 建设本工程是贯彻新常态下五大发展理念、构建综合立体交通走廊，落实长江经济带发展战略，响应“一带一路”倡议，助推交通强国建设的迫切需要。

长江是货运量位居全球内河第一的黄金水道，是我国东西交通运输的大动脉，在区域发展总体格局中具有重要战略地位。2014年9月国务院发布了《关于依托黄金水道推动长江经济带发展的指导意见》，要求加快推进长江干线航道系统治理，打造畅通、高效、平安、绿色的黄金水道。2015年11月26日，国务院副总理张高丽主持召开了推动长江经济带发展工作会议，要求坚持把长江黄金水道建设作为首要任务，深入推进航道畅通、枢纽互通、江海联通和关检直通，要完善项目推进机制，确保合理有效重大项目及时开工建设，发挥对稳增长和推动长江经济带发展的重要作用，高起点高水平建设综合立体交通走廊。2016年1月4日至6日，习近平总书记赴重庆调研，指出党的十八届五中全会提出创新、协调、绿色、开放、共享的五大发展理念，是针对我国经济发展进入新常态、世界经济复苏低迷开出的药方，新的发展理念就是指挥棒，要坚决贯彻；在其主持召开的推动长江经济带发展座谈会上，强调推动长江经济带发展必须从中华民族长远利益考虑，走生态优先、绿色发展之路，使绿水青山产生巨大生态效益、经济效益、社会效益。

在新常态背景下，国家优化经济发展空间格局，在继续实施中部崛起等区域发展总体战略的同时，重点实施“一带一路”、京津冀协同发展、长江经济带三大战略，同步推进新型工业化、信息化、城镇化、农业现代化。长江经济带、“一带一路”等区域发展新战略的实施，促使我国经济格局由东向西梯度转移进程加快，凸显了长江中游地区在区域发展格局中的战略地位，提升了长江中游地区承东启西的区位优势以及经济发展和产业布局的潜力。长江中游城市群的发展，将形成中国内陆开放发展新高地，必将进一步拓展长江航运的发展空间，而且党的十九大报告明确提出要“建设交通强国”，这些都对中游航运整体保障水平和重点支撑能力提出了新的更高要求。

本工程实施后，将极大释放长江中游航运潜力，有利于打造沿江综合运输大通道，依托长江黄金水道，沿江综合交通运输体系将得到进一步完善。届时，长江黄金水道将

与沿江铁路、沿江公路一起，构成以长江干流为主轴的我国东西向综合运输大通道；与京广、京九等南北向铁路、公路以及航空，共同连接成水、陆、空立体化综合运输体系。同时，以长江沿江港口为枢纽，水路、铁路、公路、管道配套服务的综合运输功能将极大提升，海铁联运、铁水联运、江海转运等多种联运方式将得到更大发展。从而推动长江经济带综合交通运输体系建设更上一层楼，加快交通强国建设。

（2）建设本工程是保护长江中游航道资源，充分发挥三峡工程综合效益，加快补齐长江中游航运短板的迫切需要

航道既是战略资源，又需要水量支持，是不可再生资源。长江中游荆江河段航道约占整个长江干线航道的八分之一，连接长江流域上、中、下游的唯一水运通道。由于自身复杂的自然特性，荆江河段的河床演变剧烈，洲滩变迁频繁，浅滩最为密集，航槽极不稳定，碍航情况频发，是长江干线航道维护最为困难的河段，素来就制约着长江航道的整体通过能力，是长江航道“卡脖子”航段。为缓解荆江河段航道维护的不利形势，长江航道局分阶段实施了一系列重点浅水道控导工程以及昌门溪-熊家洲段长河段整治工程，加上三峡工程枯水期流量补偿影响，荆江河段最小航道水深由 2009 年以前的 2.9 米逐步提高至 3.5 米~3.8 米。但随着长江干线航道条件的不断改善，目前上游三峡库区涪陵以下航深已达到 4.5 米、下游武汉以下航深达到 4.5 米以上，更加凸现了荆江河段所在的长江中游与上、下游航运衔接不畅。

而且，随着三峡工程蓄水拦沙引起的河床冲刷的持续，枯水期同流量下水位也随之下降，从而削弱了三峡工程的枯水补偿效应，直接影响枯水期航道水深条件。例如，一方面，近坝的沙卵石河段的水位控制作用减弱，不利于宜昌水位的维持，而且，水位下降过程中床硬难冲的局部卵石浅滩出现水浅、坡陡流急；另一方面，沙质河段的洲滩、岸线冲刷致使一些水道河道展宽、航槽淤浅或发生摆动，航道条件发生不利变化或有不利变化趋势。虽然近些年实施的航道整治工程，增强了河道边界的稳定性，趋利避害的应对了三峡工程的影响，但由于三峡工程“清水下泄”影响的复杂性，部分河段已建工程控制力度仍显不足，滩槽格局仍呈现不利状态或部分未守护区域滩体冲刷及岸线崩退依然存在，滩槽格局的控制仍有待完善。另外，部分未实施工程的弯道段总体呈“凸冲凹淤”变化，致使弯曲半径减小、航行条件变差，同时对航槽的稳定性以及水深条件也有不利影响。

因此，建设本工程将有限的航道资源保护好、利用好是十分必要的，可充分发挥三

峡工程综合效益，加快补齐长江中游航运短板。

(3) 建设本工程是适应沿江腹地经济快速增长、船舶大型化发展的需要。

荆江河段腹地湖北、湖南、重庆、四川等省市经济快速增长，水运量发展迅速。2016年，湖北省、湖南省、重庆市、四川省分别完成生产总值 32297.9 亿元、31244.7 亿元、17558.8 亿元、32680.5 亿元，与 2000 年比，年递增率分别为 12.63%、13.39%、14.37%、13.27%（按可比价格计算）。结合湖北、湖南、重庆、四川等省市“十三五”规划，预计未来，本项目直接腹地经济发展仍将保持快速增长态势，其 GDP 增长率将保持 9%以上。在沿江腹地经济快速增长的带动下，长江航运正日益显现出其强大的生命力和活力，已形成一批大中小港口相结合，以主要港口为骨干、地区性重要港口为辅、其他港口互为补充、分层次的港口布局，形成了以石化、煤炭、矿石、集装箱和通用件杂货等大宗货物运输为主体的运输系统格局。长江干线年货物通过量自 2005 年跃居世界内河第一以来，至 2017 年已实现“十三连冠”，2017 年长江干线水运货物通过量达 25 亿吨，同比增长 8.2%以上。其中，本河段连接的主要港口重庆港、宜昌港、荆州港 2016 年吞吐量分别为 17223 万吨、7776 万吨、3337 万吨，较 2005 年年均增长率分别为 30.09%、17.56%、36.66%。预测 2021 年宜昌至城陵矶航段运输密度为 21611-22476 万吨，与 2016 年相比，年均递增 8.19%；预测 2025 年宜昌至城陵矶航段运输密度为 27517-28618 万吨，与 2021 年相比，年均递增 4.28%；预测 2030 年宜昌至城陵矶航段运输密度为 32537-33839 万吨，与 2025 年相比，年均递增 3.41%。

受长江流域经济发展、西部大开发等因素影响，长江船舶处于大型化发展趋势。本河段现有船舶类型及吨位分布特征可以参考三峡船闸过闸船舶类型及吨位情况。目前三峡船闸过闸船舶主要以 4000 吨级以上为主，占 50.7%，其中 4000-5000 吨级占 11.8%，5000 吨级以上占 38.9%。从变化趋势上来看，3000 吨以下级船舶艘数呈现出明显下降趋势，4000 吨级以上船舶艘数呈现上升趋势，而 5000 吨以上船舶艘数增长尤为明显，从 2008 年的 1.26%上升到 2016 年的 38.92%，增加近 31 倍。长江荆江河段运输组织方式以机动单船运输为主。对于机动船吨位结构，预计未来将主要以 4800 吨-6000 吨级左右为主。对集装箱运输来说，未来的主要船型将进一步大型化，预计未来 300-490 箱位的集装箱船占主导，以 360TEU 为最优；对危化品来说，随着我国石油和化工产业的迅猛发展和石化产业链的不断延伸，危化品运输船舶也将进一步大型化，长江干线危化品

运输船舶吨位将从现有 1500-2500 吨级为主，逐步变为 2500-3500 吨级为主，同时集装箱化运输是危化品运输方式的发展方向。

可见，建设本工程是畅通长江黄金水道的关键工程，可大力提升长江航运整体通过能力，加快开发长江水运潜力，以适应沿江腹地经济快速增长、船舶大型化发展的需要。

(4) 建设本工程是充分发挥水运的比较优势、降低综合物流成本，推进供给侧结构性改革的重要举措；也是节约能源资源和保护生态环境的有效途径。

长江水运具有运能大、物流成本低、能耗低等优势，但在综合运输体系中，水运的比较优势未能得到充分发挥，多式联运发展滞后，引导大宗货物从陆路更多的向水运转转移的竞争力不够，水运分担率不高，导致各种运输方式的比较优势和组合效益未能得到充分体现。统计数据显示，近年来沿江七省二市内河船舶完成的货物周转量在综合运输体系中所占比重有所下降，货运量、货物周转量从 2005 年的 24.3%和 67.8%调整为 52.54%和 36.15%。当前及今后一段时间，长江沿江地区社会经济仍将保持快速发展，对交通运输的需求仍比较强劲。

在能源消耗方面，铁路、公路、水运、航空及管道 5 种主要运输方式中水路运输最低。未来交通运输占国家能源消耗的比重不断提高，水运解决长江沿江地区的运输问题可以缓解能耗压力，而且随着未来船舶大型化、航运运营组织水平的提高，以及船舶节能技术的不断应用，内河水运具有巨大的节能潜力。在环境污染方面，内河船舶主要以燃油为动力，虽有一定的污染物排放，但就其承担的单位运输量排放水平而言远远少于公路运输，且没有道路机动车所造成的噪声污染和高事故率。内河航道的渠化整治与维护可保护和优化人居环境，实现航运与人居环境和谐发展。在公路、铁路等交通项目等受到越来越严格的环境评价约束条件下，内河水运是鼓励发展的环境友好型交通方式。

本工程建设坚持生态优先，推进绿色发展。一方面，工程降低能耗、减少污染物排放的效益显著。经测算，2021 年节约能源 4.4 万吨，2040 年节约能源 7.7 万吨，运营期共节约能源 124.8 万吨，相应共计减少二氧化碳（CO₂）减排量为 412.0 万吨，氧化亚氮（N₂O）减排量为 8738.8 吨，甲烷（CH₄）减排量为 356543.0 吨，氢氟碳化物（HFCs）减排量为 18351.0 吨。另一方面，工程积极探索航道建设与生态保护的融合，大量采用生态环保结构，探索建设生态涵养区，采取增殖放流等修复性措施，有效保护生态环境。

可见，荆江河段的航道整治符合建设资源节约型、环境友好型社会的总体要求，对

于加快转变经济发展方式具有重要现实意义。

1.1.2 项目建设的可行性

(1) 工程河段总体河势基本稳定，治理思路和工程措施有利于河势进一步稳定。

稳定的河势是航道整治工程实施的重要基础与依托。荆江河段历史上很不稳定，变化剧烈，该河段历经漫长岁月的累积建设，到中华人民共和国成立前已基本形成了完整的以堤防防洪工程为主体的河控工程体系。新中国成立后，进行了一系列的人工裁弯、建闸、堤防及护岸工程的建设，20世纪60年代末至70年代初，下荆江经历了中洲子、上车湾两处人工裁弯以及沙滩子自然裁弯，裁弯工程实施后，因下荆江不断实施的河势控制工程及护岸工程，河道摆动幅度明显减小，岸线稳定性也得到显著增强。在堤防及护岸工程、河道内高河漫滩的共同作用下，荆江河道总体河势格局逐步趋于稳定。此外，近年来一系列航道整治工程的实施，尤其是近期荆江3.5米工程的实施，对一些高滩岸线进行了守护，进一步加强了岸线的稳定性。

同时，《长江中下游干流河道治理规划（2014年修订）》提出对昌门溪至城陵矶河段河道治理将遵循“坚持以人为本，人与自然和谐相处”的原则，把防洪安全、河势稳定、航道通畅、推进水土资源有序开发、保护好生态与环境作为主要目标，遵循“坚持统筹兼顾、突出重点”的原则，根据三峡工程运用后新的水沙条件下河道演变趋势，统筹考虑防洪、河势控制、航道整治及岸线洲滩控制利用等各方面需求。根据长江中下游干流河道不同河型的演变特点及存在的问题，中下游干流河势控制的基本方向是：对于边界条件控制较强的微弯单一型河段，稳定现有河势；对于弯曲型河段，在满足防洪和地方经济发展要求以及不影响上下游河势变化的前提下，可通过裁弯工程和河势控制工程，将其改造为较稳定的微弯型河道；对于支汉分流比较小，且支汉内没有重要厂矿企业、设施和特殊利用要求的多分汉河段，在满足防洪和上下游河势控制规划要求的前提下，可采取塞支强干的措施，使河道由多汉向少汉方向发展；对于少数分汉河段，也可形成堵塞支汉并形成单一河段的方案；对于支汉分流比较大或汉内有重要厂矿设施的分汉河道，则维持现有河势和汉道分流比。

本期航道整治对于目前航道尺度基本满足建设标准，但航道条件有不利变化的水道，将采取守护型工程措施，稳定关键航道边界和中枯水主流流路，防止航道条件变差；对于目前航道条件不满足建设标准的水道，将采取低水整治建筑物，调整中枯水滩槽形态或控制汉道分流比，束水攻沙，提高航道尺度。

总体来看,本河段具备实施本工程的河势基础,本工程的建设思路与水利部门对昌门溪至城陵矶段的河道治理及河势控制规划是协调一致的。

(2) 多年的跟踪研究成果及相关专题研究为荆江河段的治理提供了重要的技术支撑。

鉴于荆江河段河道特性复杂、河床演变剧烈,历来是长江中游河道治理及航道维护重点,多年来各家科研单位围绕荆江河段存在的问题开展了大量的观测、分析和研究工作。自三峡工程可行性研究以来,多家科研、设计单位围绕长江三峡工程泥沙问题开展了大量的研究,在“九五”和“十五”期间,针对三峡水库运用对下游河道冲淤与河势影响开展了一系列的河道演变分析、一维和二维数学模型、动床和定床河工模型研究,在三峡运行对坝下游河道影响方面取得了一些预见性的初步认识。自2001年以来,长江航道局在西部交通建设科技项目中针对荆江河段内的重点浅滩河段开展了大量的演变规律及治理技术的研究,三峡水库蓄水以来,针对三峡工程清水下泄对航道的影响,长江航道局每年度对荆江河段开展了大量的原型观测分析工作,对蓄水后本河段河床演变规律及航道条件变化形成了比较全面的认识,为本河段航道治理工作的开展奠定了坚实的基础。“十二五”以来,我院对荆江河段展开了一系列系统整治方面的专题研究,在荆江3.5米工程前期研究阶段,开展了航道演变及航道治理关键技术、航道整治模型模拟关键技术专题研究;在设计阶段开展了新型结构的研究试验,如新型促淤结构改进试验、新型防冲结构研究、高滩守护技术研究,提出了一次成型透水框架、柔性水草垫、箱式网状促淤结构、大型卵石包、仿沙波式护滩单元排等新结构,同时进行了荆江航道整治工程生态航道建设相关专题研究,提出了生态型的钢丝网格、生态护坡砖和自嵌式挡墙、人工鱼巢等新型生态结构;施工阶段还开展了大量新工艺等方面的专题研究。2014年以来开展了宜安段模型试验专题研究,对砂卵石河段和沙质河段的碍航特性、演变趋势、治理技术等跟踪分析和研究。以往的这些专题研究成果为本工程的实施奠定了较好的技术基础。

(3) 已建航道整治工程为本工程的实施奠定了重要的基础,并积累了成功的经验。

荆江河段曾是长江干线航道维护最为困难的河段,碍航问题十分突出,在三峡工程蓄水运用初期,为缓解荆江河段航道维护的不利形势,针对“清水下泄”对荆江河段航道条件带来的不利影响,长江航道局在多年的观测、分析、研究的基础上,对一些重要浅险碍航浅滩的关键滩槽部位先期实施了控导性工程,包括枝江-江口河段航道整治一期

工程、沙市河段航道整治一期工程、瓦口子水道航道整治控导工程、马家咀水道航道整治一期工程、周天河段航道整治控导工程、碾子湾水道航道整治工程、窑监河段航道整治一期工程、沙市河段腊林洲守护工程、瓦口子-马家咀河段航道整治工程、藕池口水道航道整治一期工程和窑监河段乌龟洲守护工程等，这些工程已取得较好的治理效果，实现了预期目标。“十二五”以来，为实现规划目标，长江航道局对荆江河段开展了一系列航道整治工程，对于砂卵石河段来说，针对枯水水位下降、卵石浅滩碍航及局部淤沙浅滩碍航三方面问题，开展了宜昌至昌门溪河段航道整治一期工程（关洲水道、芦家河水道）、枝江-江口航道整治一期工程、荆江河段 3.5 米工程的枝江-江口河段整治工程；对于沙质河段来说，实施了含荆江河段 3.5 米工程在内的 10 多项航道整治工程，自上而下有太平口、瓦口子、马家咀、斗湖堤、周天、藕池口、碾子湾、莱家铺、窑监、大马洲、铁铺、熊家洲共计 12 个浅滩。目前荆江 3.5 米工程的实施效果已有较好的体现，随着工程效果的持续发挥，可以实现其规划目标。上述工程的实施，不仅加深了对蓄水后荆江河段河床演变规律的认识，为本河段后续的航道治理奠定了良好基础；并且在针对蓄水后航道整治工程的结构设计和施工工艺等方面积累了大量的成功经验，为本工程的实施奠定了重要的基础。

(4)本工程针对不同河段采取完善控制守护和局部疏挖的措施在技术上是可行的。

荆江河段水沙条件多变、河床演变复杂，在总结分析多年来研究成果的基础上，对蓄水后河道总体演变特点和趋势进行了深入分析，并对重点水道进行了深入剖析，本河段航道问题主要包括：在砂卵石河段，卵石浅滩处河床难以冲刷下切造成水深不足而出浅，淤沙浅滩处由于边、心滩的冲退或萎缩以及航道尺度提高，水浅问题依旧存在，而且，由于河床持续冲刷导致沿程枯水位持续下降，影响上游河段直到宜昌枯水水位的稳定，也将进一步加剧卵石浅滩水深不足的问题。在沙质河段，洲滩冲刷、岸线崩退、支汊冲刷，局部河道向宽浅方向发展，主流摆动空间增大，在分汊口门、弯道段及两弯道之间的长直或放宽过渡段的航槽不稳定性加大，易造成浅滩水深不足。针对这些航道问题，已建工程对荆江河段内航道边界不利变化明显、航道条件较差的河段进行了初步整治，结合三峡工程的枯水补偿作用，工程效果较明显。

但是，航道整治目标尺度提高至 $4.5\text{m}\times 200\text{m}\times 1050\text{m}$ ，砂卵石河段和沙质河段的航道问题依然存在。在砂卵石河段，随着航道尺度提高，卵石浅滩处水深不足，如枝江水道；而且，随着河床冲刷的持续，水位控制作用减弱，枯水位仍有所下降，将进一步加

剧卵石浅滩水深不足的问题。在沙质河段，部分水道由于河床演变极为复杂或航道整治受外部环境制约较大，当前滩槽形态不良，航道尺度不足，如太平口水道、瓦口子水道、大马洲水道、尺八口水道的七弓岭弯道；部分水道仅个别年份航道尺度不足，但航道边界有不利变化，航道条件呈恶化之势，如周公堤水道、铁铺水道、尺八口水道的熊家洲弯道、观音洲水道；个别水道航道条件尚好，但航道边界不稳定，航道条件有不利变化趋势，如藕池口水道、碾子湾水道、调关水道、反咀水道。因此，本工程的航道整治思路为在前期工程的基础上，进一步“完善控制、局部调整、适当疏浚”，即：砂卵石河段，疏浚卵石浅滩，并通过进一步控制河床关键部位的冲刷抵消疏浚对水位的影响；沙质河段，进一步加大守护滩体和岸线的范围，完善控制航道条件不稳定河段的航道边界，同时对不满足目标尺度滩段的滩槽形态进行适度调整，并辅以疏挖措施，以达到改善航道条件的目的。在此基础上确定了工程方案，并经过了物理模型及数学模型试验研究的充分论证，可实现预期的效果。可见，采取以完善控制守护和局部疏挖的措施在技术上是合理可行的。

(5) 整治建筑物结构型式合理可靠。

本工程针对不同类型整治建筑物进行了合理选型，在工程结构上，主要选用在以往工程实践中进行了大量成功应用的结构型式。同时，在荆江 3.5 米工程建设过程中，在确保整治建筑物结构稳定的基础上，结合荆江河段的特点，开展了大量新结构及新工艺的研究和试验，不断改进和创新，提出了多种新型结构。例如：改进了四面六边透水框架和软体排压载块的结构和工艺，提出了柔性促淤结构—水草垫和可控式促淤结构—箱式网状促淤结构；提出了新型大型卵石包结构、沙波式压载块软体排、新型混凝土单元块 D 型软体排，并在荆江 3.5 米工程得到成功应用；高滩守护工程枯水平台首次采用连锁式实心护面砖，在护坡反滤层中首次运用浅层排水技术，选用排水垫结构，护坡中首次运用深层排水技术，选用水平排管结构。目前从效果来看，这些新结构的应用有利于工程整治建筑物的稳定性，进而减少整治建筑物的冲刷与破坏。此外，研发了多种生态型的新结构，比如生态型的钢丝网格、生态护坡砖、自嵌式挡墙、植生型钢丝网格和生态袋-钢丝网格结构，在水下生态护滩守护工程中采用了透水框架形成人工鱼礁，通过以上生态型新结构的应用，构筑生态和谐发展的航道。这些新结构和新工艺也为本工程实施奠定了较好的基础。本期工程在结构上延续选用荆江 3.5 米工程中效果较好的新结构，并在此基础上进行了逐步地改进，技术相对成熟。因此，本工程采用的整治建筑物

结构型式是合理可靠的。

(6) 外部条件具备。

本工程为低水整治，对河道地形地貌改变不大，对中高水水文情势影响有限。虽然工程河段内有自然保护区（市级）7个、水产种质资源保护区（国家级）3个，但工程措施不涉及保护区核心区与缓冲区，本工程对生态环境的影响是可控的。本工程将遵循“生态优先”的原则，合理确定整治标准、规模，科学设计工程方案，积极采取生态友好型整治技术；同时深入开展环评专题研究，实施生态工程，并采取增殖放流等修复性措施，可最大限度的补偿、降低或是避免工程对环境的影响。

本工程主要是依托现有河势实施低水整治工程，对河道高水行洪以及近岸流速的影响十分有限，通过守护加固险工段岸线，优化优选坝体结构，不会对防洪安全产生明显影响。本工程的实施有利于河势稳定，不会引起滩槽格局的大幅调整，本河段内的大部分采砂区、锚地、取排水口不受工程实施影响，部分取水口距离工程区较近，通过采取相关保护措施、施工期间加强警示、进行调整补偿等，也可基本解决或控制工程对涉水设施的影响。

本工可研究期间，长江航道局分别委托长江水利委员会长江科学院、湖北省环境科学研究院开展了“长江中游荆江河段航道整治二期工程（昌门溪至城陵矶段）防洪评价”、“长江中游荆江河段航道整治二期工程（昌门溪至城陵矶段）环境影响评价”。目前两个评价专题均在开展研究工作，待专题获得相关主管部门批复后，将严格执行与落实评价专题及其批复的有关意见。

总体而言，本工程对外部环境的影响是可控的。

1.2 编制依据

1.2.1 国家级法律法规

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》（2015年1月1日起实施）；
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》（2016年9月1日起实施）；
- (3) 《中华人民共和国渔业法》（2013年12月修订）；
- (4) 《中华人民共和国水土保持法》（2011年3月1日起施行）；
- (5) 《中华人民共和国水土保持法实施条例》，2011年1月修正；
- (6) 《中华人民共和国水法》（2016年7月修订）；

- (7) 《中华人民共和国土地管理法》(2004年8月修订);
- (8) 《中华人民共和国野生动物保护法》(2016年7月修订);
- (9) 《中华人民共和国野生植物保护条例》, 2017年10月修订;
- (10) 《中华人民共和国自然保护区条例》, (2017年10月修订);
- (11) 《中华人民共和国陆生野生动物保护实施条例》(2016年2月修订);
- (12) 《中华人民共和国水生野生动物保护实施条例》(2013年12月修订);
- (13) 《中华人民共和国河道管理条例》(2017年3月修订)

1.2.2 湖南省及地方法律法规

- (1) 《湖南省环境保护条例》(2013年5月修正);
- (2) 《湖南省基本农田保护条例》(修正)(1997年4月修正);
- (3) 《湖南省实施〈中华人民共和国水土保持法〉办法》(2014年1月施行);
- (4) 《湖南省建设项目环境保护管理办法》(2007年10月施行);
- (5) 《湖南省野生动植物资源保护条例》(2010年7月修正);
- (6) 《湖南省农业环境保护条例》(修正)(2013年5月修正);
- (7) 《湖南省基本农田保护条例》(修正)(1997年4月修正);
- (8) 《湖南省实施〈中华人民共和国土地管理法〉办法》(2012年3月修正)。
- (9) 《湖南省湿地保护条例》(2005年10月施行);
- (10) 《湖南省生态功能区划》(2005年8月)。

1.2.3 技术规范与标准

- (1) 《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》(HJ2.1-2016);
- (2) 《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ19-2011);
- (3) 《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ/T169-2004);
- (4) 《生态环境状况评价技术规范(试行)》(HJ 192-2015);
- (5) 《区域生物多样性评价标准》(HJ 623-2011);
- (6) 《涉及国家级自然保护区建设项目生态影响专题报告编制指南》(环办函[2014]1419)。

1.2.4 相关技术文件及资料

- (1) 《长江中游荆江河段航道整治二期工程(昌门溪至城陵矶段)工程可行性研究报告》(长江航道勘测规划设计院, 2018.1);
- (2) 《湖南省岳阳东洞庭湖自然保护区自然资源综合科学考察报告》(1993年2月);
- (3) 《湖南东洞庭湖国家级自然保护区总体规划》(2006);
- (4) 《湖南东洞庭湖国家级自然保护区总体规划(2016~2025)》(国家林业局中南林业调查规划设计院, 2016年5月);
- (5) 《湖南东洞庭湖国家级自然保护区范围和功能区调整综合科学考察报告》(国家林业局中南林业调查规划设计院, 2016年5月)。

1.2.5 其他资料

- (1) 《中国植被》(科学出版社, 1980);
- (2) 《中国高等植物图鉴》(科学出版社, 1985);
- (3) 《湖南植物名录》(湖南科学技术出版社, 1986);
- (4) 《湖南植被》(湖南科学技术出版社, 1990);
- (5) 《中国珍稀植物》(上海科学技术出版社, 1998);
- (6) 《中国濒危动物红皮书》(两栖类、爬行类、鸟类、兽类)(科学出版社, 1998);
- (7) 《中国鸟类图鉴》(海峡书局, 2013.01.01);
- (8) 《中国兽类野外手册》(湖南教育出版社, 2009);
- (9) 《中国两栖动物及其分布彩色图鉴》(四川科技出版社, 2012);
- (10) 《中国爬行动物图鉴》(河南科学技术出版社, 2002);
- (12) 《湖南动物志: 鸟纲雀形目》(湖南科学技术出版社, 2013);
- (13) 《洞庭湖脊椎动物监测及鸟类资源》(湖南师范大学出版社, 2007);
- (14) 《洞庭湖湿地资源与环境》(湖南师范大学出版社, 2008);
- (15) 《湖南动物志: 两栖纲》(湖南科学技术出版社, 2014);
- (16) 《湖南动物志: 爬行纲》(湖南科学技术出版社, 2014)。

1.3 评价范围与评价时段

根据国家环保部发布的《涉及国家级自然保护区建设项目生态影响专题报告编制指南》（环办函【2014】1419），将项目全部活动的直接影响区域和间接影响区域，以及整个自然保护区范围作为评价范围。

由于本工程施工区域只沿着长江沿线的保护区实验区分布，我们将铁铺至城陵矶河段拟进行整治的河段为中心线两侧 1km，即沿整治河段岸线两侧延伸 1km，超出保护区边界时以保护区边界为界，作为重点评价范围（即“重点评价区”），总面积约为 2049.88 hm²。评价时段包括施工期和运营初期（3~5 年）。

1.4 生态敏感点与保护目标

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2011）的标准，湖南东洞庭湖国家级自然保护区属于特殊生态敏感区，主要保护东洞庭湖特有湿地生态系统和生物多样性，保护目标为重要植物生境与动物栖息地。工程重点评价区有“四大家鱼”产卵场、国家 I 级保护水生动物中华鲟、白鲟以及国家 II 级保护水生动物胭脂鱼的洄游通道，国家 II 级保护植物野大豆七弓岭洲滩湿地特殊生态敏感点，国家 I 级重点保护水生动物江豚洞庭湖至长江洪道特殊生态敏感点。

1.4.1 七弓岭洲滩湿地特殊生态敏感点

七弓岭洲滩湿地人为干扰比较少，环境状况良好，为野大豆（*Glycine soja*）的生存及保护提供了得天独厚的条件。现场调查发现，在拟建工程七弓岭洲滩湿地发现野生大豆天然群落，且群落结构比较完整。



图 1.4-1 现场拍摄的野大豆群系

1.4.2 洞庭湖至长江洪道特殊生态敏感点

洞庭湖至长江洪道是江豚出入洞庭湖的咽喉，是江豚的重要洄游通道，同时也是江豚活动的重要水域。

江豚为国家Ⅰ级保护动物，俗称江猪，通常栖于咸淡水交界的海域，也能在大小河川的下游地带等淡水中生活，在我国主要分布于长江中下游、洞庭湖和鄱阳湖等内陆水域。喜单独活动，有时也结成小群；食性较广，以鱼类为主，也取食非鱼类，如虾类和头足类动物。

1.5 评价内容及评价原则

1.5.1 评价内容

结合航道工程项目特点，本次生态影响专题评价报告的主要评价内容有：占地、植被及生物量损失、水生、陆生动植物及其栖息地、国家重点保护野生动植物、生态系统结构与功能、自然景观及景观生态、土地利用现状、保护区结构与功能及主要保护对象等。

1.5.2 评价原则

（1）科学性：以保护生物学、生态学和相关学科的基本理论为依据，结合国内外湿地保护相关领域的行业规范，选取影响生物多样性的关键指标；根据采集到的基础数据和相关专家的专业知识，预测项目建设期和运行期对各项评价指标可能产生的影响。

（2）客观性：采用现有的相关学科理论和技术，系统、准确地评价生物多样性受影响的真实情况，尽量克服各种主观因素带来的影响，但同时也要考虑到学科发展的局限性。

（3）全局性：综合考虑保护与发展的双重需求及其内在联系，合理地预测生物多样性、生态环境、社会经济状况的潜在变化，服务于各级政府的战略管理和决策需求。

（4）可操作性：采用易于获取或预测的关键指标和参数，并提供相应的参数测定技术，避免技术复杂、过程冗长、短期内难以预测的指标。

1.6 生态影响评价技术路线

评价组结合专业知识和经验判断,根据《自然保护区建设项目生态影响评价技术规范》中生态影响评分标准及评分体系中规定的评分标准评定各项指标的影响程度,按生态影响评价要求评分,最终得出评价结论。

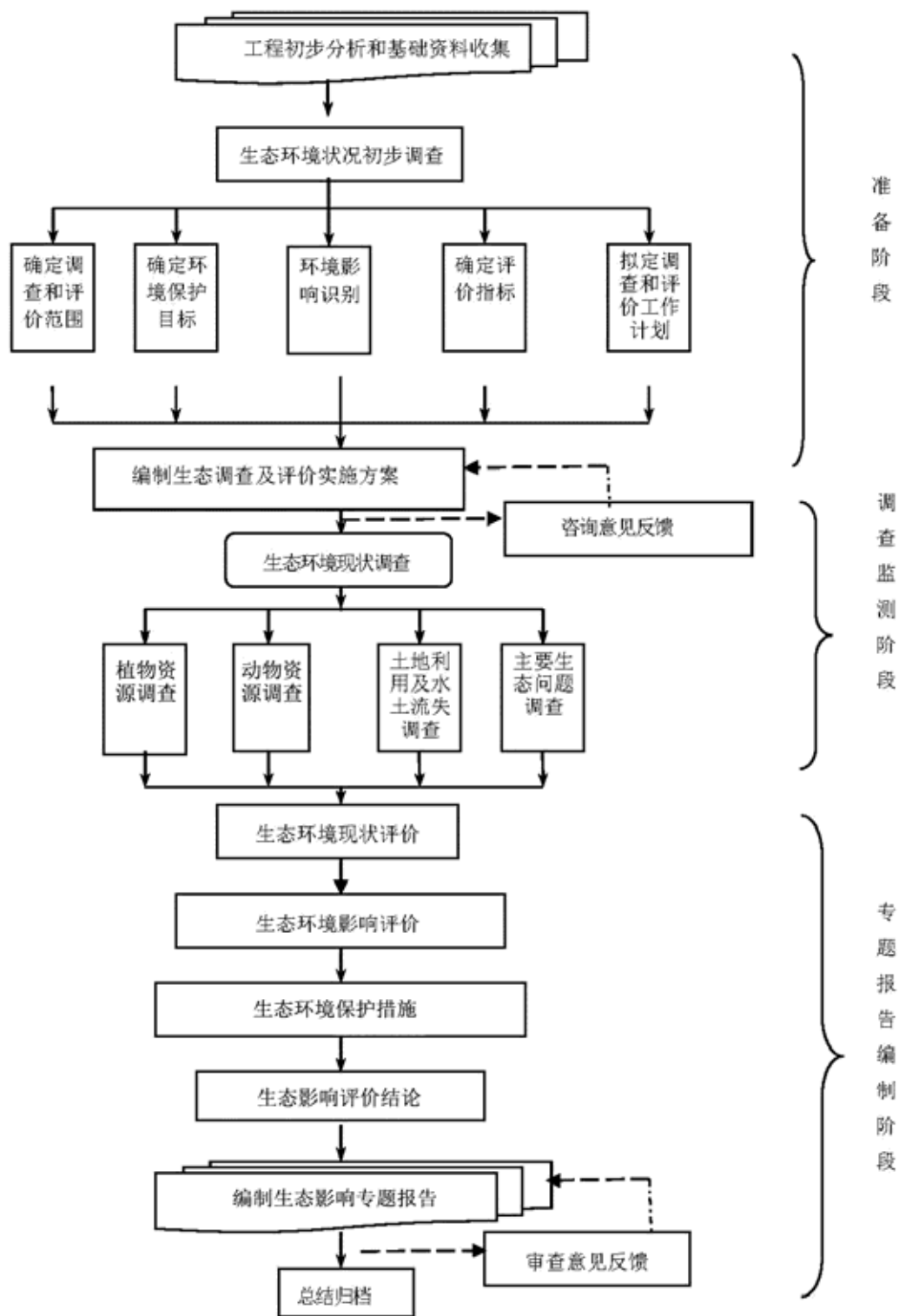


图 1.6-1 生态影响评价技术流程图

2 建设项目概况

2.1 项目的基本概况

2.1.1 项目的建设背景

长江全长 6300 余公里，是我国第一、世界第三大河。其中，长江干线航道自云南水富至长江口，全长 2838 公里。长江干线航运是我国综合立体交通走廊的重要组成部分，沟通了以上海为主中心的“长三角城市群”、以武汉为中心“长江中游城市群”、重庆“成渝城市群”，对于推动长江经济带发展具有十分重要的战略意义。近年来，随着沿江经济的快速发展，长江水运呈现出兴旺繁荣的景象，运输船舶大型化、运输航线远程化的趋势十分明显，长江干线货运量 2017 年增至 25 亿吨，黄金水道的地位日益凸显。

长江干流航道建设直接关系到沿江乃至全流域经济社会可持续发展，党和政府历来十分关心和重视。2011 年 1 月，国务院印发了《关于加快长江等内河水运发展的意见》（国发〔2011〕2 号），加快建设长江等内河国家高等级航道，已上升为国家战略。2013 年，习近平总书记、李克强总理分别在长江调研考察中，就发挥长江航运作用，打造全流域黄金水道，加快沿江经济发展做出了重要指示。2014 年 9 月国务院发布了《关于依托黄金水道推动长江经济带发展的指导意见》，要求加快推进长江干线航道系统治理，打造畅通、高效、平安、绿色的黄金水道。

长江中游荆江河段上起枝城，下迄洞庭湖出口处的城陵矶，全长约 347.2 公里，占长江中游航道里程的 1/2 以上，约占整个长江干线航道里程的 1/8。由于自身复杂的自然特性加之三峡工程影响，河床演变剧烈，滩多水浅，碍航情况频发，制约着长江干线航道整体通过能力的提高。2009 年以前，荆江河段所在的宜昌至城陵矶航段枯水期航道最小维护尺度一直为 2.9 米×80 米×750 米（水深×航宽×弯曲半径，下同）。为缓解本河段航道维护的不利形势，针对三峡工程蓄水运用初期出现的航道条件不利变化及趋势，“十五”期以来航道部门在对一些重要浅险碍航滩段实施航道整治控导工程的基础上，实施完成了宜昌至昌门溪河段航道整治一期工程、长江中游荆江河段航道整治工程昌门溪至熊家洲段工程（以下简称“荆江 3.5 米工程”），将荆江河段航道最小维护水深提高至 3.5~3.8 米，提前实现《长江干线航道总体规划纲要》确定的规划目标。

但随着长江干线航道建设的不断推进以及三峡库区的形成，长江上、下游航道条件大大改善，目前长江上游三峡库区涪陵至宜昌航道最小维护水深已达到 4.5 米、下游武

汉以下河段航道最小维护水深达到 4.5 米以上，凸现出了荆江河段与上、下游航运衔接不畅。为贯彻落实《国务院关于依托黄金水道推动长江经济带发展的指导意见》的有关要求，2015 年 1 月交通运输部办公厅印发了 2015-2017 年长江水运重点建设项目前期工作计划，长江中游荆江河段航道整治二期工程（昌门溪至城陵矶段）列为重点建设项目之一。

2015 年 10 月 8 日，中国国际工程咨询公司组织召开了《长江宜昌至安庆段航道整治模型试验研究成果总报告》咨询会，咨询认为，为了适应长江干线航运发展需要，长江宜昌至武汉段通航标准为 4.5 米×200 米×1050 米，武汉至安庆通航标准为 6 米×200 米×1050 米可以作为一个时期的航道规划发展目标，但鉴于宜昌至武汉河段河势演变情况及外部条件复杂，航道治理宜分期分段实施。

将荆江河段航道最小维护水深提高至 4.5 米，有芦家河水道、枝江-江口河段、太平口水道、瓦口子水道、周公堤水道、窑监大河段、铁铺-熊家洲河段、熊家洲-城陵矶河段 8 个滩段航道条件不能达到，有藕池口水道、碾子湾水道、调关水道 3 个滩段航道条件满足，但存在不稳定因素。因此，为实现 4.5 米水深通达宜昌，有必要开展长江中游荆江河段航道整治二期工程（昌门溪至城陵矶段）（以下简称为“荆江二期工程”）工程可行性研究。

鉴于荆江河段进口段（枝城至昌门溪段）的治理已纳入宜昌至昌门溪河段航道整治工程中系统考虑，荆江二期工程的建设范围为昌门溪至城陵矶段（中游航道里程 543.5km-230km）。

2.1.2 项目建设规模及建设内容

一、建设目标

主要采取整治与疏浚相结合的方式，守护关键洲滩、调整局部滩槽形态，改善航道条件，将昌门溪至城陵矶段航道尺度提高至 4.5m×200m×1050m，实现 5500 吨级内河货船、360TEU 集装箱船双向通航，以及 1942kw+4×3000t 顶推船队除在局部碍航滩段单向通航外其它河段双向通航。

二、建设原则

1、生态优先、统筹兼顾；2、因势利导、整疏结合、综合施策；3、加强观测、动态调整。

三、设计标准

1、航道等级：I 级航道。

2、代表船型：5500 吨级机动单船，尺度为 125m×16.3m×4.1m；360TEU 集装箱船，尺度为 110m×17.2m×4.1m；1942kw+4×3000t 顶推船队，船队尺度为 204m×32m×3.5m。

3、航道尺度：4.5m×200m×1050m，通航保证率为 98%。

四、建设范围

上起昌门溪（中游航道里程 544km）、下至城陵矶（中游航道里程 230km），全长约 314km。对枝江-江口河段、太平口水道、瓦口子水道、周公堤水道、窑监大河段、铁铺-熊家洲河段、熊家洲-城陵矶河段 7 个滩段实施航道整治与疏浚工程。

2.1.3 工程建设方案

工程建设包括整治与疏浚工程、航标工程、生态工程和配套设施。

一、整治与疏浚工程

推荐方案建设内容如下：

1、枝江-江口河段，在水陆洲尾右缘建设 1 道丁坝，守护丁坝根部的高滩岸线 381 米；对已建水陆洲右缘 3 道护滩带及张家桃园一带 6 道护滩带进行加高；加固右岸肖家堤拐已建护岸 1946 米；对进口、陈家渡、下曹家河一带浅区进行疏浚。

2、太平口水道，对北汊进行疏浚；对北岸 8059m 已护岸线进行加固和改造。

3、瓦口子水道，在金城洲尾部建设 3 道护滩带；加固左岸郑江寺以下已建护岸 1497 米。

4、周天河段，对蛟子洲高滩岸线实施护岸工程，长度为 4601m。

5、窑监大河段，在丙寅洲边滩下段左侧建设 2 道护底带；加固大马洲已建护岸 1180 米；对大马洲水道上下深槽的过渡段浅区进行疏浚。

6、铁铺-熊家洲河段，在已建广兴洲边滩护滩工程上游建设 1 道勾头潜丁坝，并加高已建护滩工程的第 1 道护滩带；加固左岸杨林港下游已建护岸 1209 米；对反咀水道弯顶处航道边缘的侯家湾乱石堆进行清除。

7、熊家洲-城陵矶河段，在熊家洲弯道凸岸侧建设 4 道护底带，守护护底带根部的高滩岸线 2854 米；加固熊家洲弯道凹岸已建护岸 4028 米；在七弓岭弯道上段凸岸侧建

设 6 道潜丁坝,守护潜丁坝根部的高滩岸线 3109 米;加固七弓岭弯顶凹岸已建护岸 7965 米;在沙咀弯道凸岸侧修建 3 道潜丁坝,守护潜丁坝根部的高滩岸线 2369 米;对熊家洲弯道上段航道内的乱石堆进行清除,对熊家洲弯道下段浅区进行疏浚,对七弓岭弯道的规划航槽内浅区进行疏浚。

主要整治建筑物类型及数量见表 2.1-1。

表 2.1-1 荆江河段航道整治二期工程整治建筑物类型及数量表

| 整治建筑物类型 | 单位 | 数量 |
|---------|----|-------|
| 护滩(底)带 | 道 | 19 |
| 坝体 | 道 | 11 |
| 高滩守护工程 | 公里 | 13.32 |
| 护岸加固及改造 | 公里 | 25.88 |
| 基建疏浚 | 处 | 7 |
| 乱石堆清除 | 处 | 2 |

各类整治建筑物的具体结构型式为:护滩(底)主要采用 D 型联锁软体排和单元排护滩(底),抛石压载(护底上下游及头部边缘采用一次成型透水框架或防冲石);高滩守护为斜坡式,陆上护坡采用生态护坡结构——钢丝网格,水下护底采用 D 型联锁软体排护底,枯水平台以外抛石补坡和镇脚,排体边缘抛防冲石;坝体主要采用 D 型联锁软体排护底,筑坝主要采用抛石结构;护岸水下加固采用抛石结构。

工程结构采用的主要构件为: D 型联锁软体排、单元排、钢筋砼排头梁、钢丝网格、枯水平台护面砖和一次成型透水框架。

主要工程量见表 2.1-2。

表 2.1-2 荆江河段航道整治工程主要工程量表

| 序号 | 分部分项工程名称 | 单位 | 合计 |
|----|--------------------|----------------|---------|
| 1 | 疏浚 | m ³ | 6339971 |
| 2 | 挖掘机挖装、自卸汽车运土 | m ³ | 999894 |
| 3 | 铺设土工布 | m ² | 635409 |
| 4 | D 型混凝土联锁单元块软体排护底 | m ² | 3370295 |
| 5 | 人力抛筑丁坝 民船装运 | m ³ | 141148 |
| 6 | 人力抛筑潜坝 民船装运 | m ³ | 655019 |
| 7 | 水上护坡(脚)抛石 民船装运 | m ³ | 2010062 |
| 8 | 水上散抛压载块石护底 民船装、运、抛 | m ³ | 3193516 |
| 9 | 排边缘维护性抛石 民船装运 | m ³ | 101109 |
| 10 | 盲沟 断面尺寸(cm) 40×60 | m | 43188 |
| 11 | 铺石 双轮车运输 | m ³ | 91016 |

| | | | |
|----|------------------|----------------|---------|
| 12 | 铺黄砂 双轮车运输 | m ³ | 48719 |
| 13 | 浆砌块石 | m ³ | 18291 |
| 14 | 干滩铺现浇混凝土联锁单元块软体排 | m ² | 142560 |
| 15 | 钢丝网格(厚 0.23m) | m ² | 507243 |
| 16 | 铺护面块(枯水平台) | m ² | 4374 |
| 17 | 透水框架(一次成型) | m ³ | 35645 |
| 18 | 系排梁 | m ³ | 781 |
| 19 | 植草 | m ² | 14006 |
| 20 | 维护性疏浚 | | 3260000 |

二、航标工程

本工程需改造重建航道航行标志 44 座，改造调整航行标志 16 座；新建航道整治建筑物助航标志 47 座，按统一标准改造原有航道整治建筑物助航标志 68 座；安装航道水文多要素检测终端设备 15 套，在重点河段及重点标位设置航标视频监控终端 30 套、AIS 航标终端 54 套。

三、生态工程

生态工程包括生境修复工程、湿地生境涵养区。

1、生境修复工程：主要是指采用生态友好型工程结构主动修复工程实施后工程区的局部生境，包括生态护岸工程、水下鱼巢工程以及造滩植草工程。

2、湿地生境涵养区：建设 3 处，即马家咀水道南星洲滩地以及左汊水域、藕池口水道在上个世纪撇弯后形成的包括藕池口心滩在内的大范围滩地及浅水区域、窑监河段乌龟洲滩地以及左汊水域，建设内容包括生态涵养区宣传、湿地本底资源调研、湿地生境局部修复改良等。

四、配套设施

为保留航道尺度提升后太平口水道南汊通航的可能性，需对荆州长江大桥 35#~40# 六个桥墩进行加固，保证通航有效净宽不低于 110 米，以 10000 吨级船舶为防撞代表船型。

施工期设置 44 座专用航标，调整现有航标标位 10 处。

2.1.4 投资估算及资金筹措方案

推荐方案工程投资估算为 328513.59 万元，由交通运输部申请国家资金组织建设，主要资金组成为交通运输部内河建设基金和中央预算资金。

2.2 项目涉及保护区主要工程情况

2.2.1 工作背景

由于本次航道整治的铁铺至城陵矶河段部分工程位于保护区实验区内，依据《中华人民共和国自然保护区条例》的有关规定，2015年6月长江航道局正式委托华中师范大学开展《长江中游荆江河段航道整治二期工程（昌门溪至城陵矶段）对湖南东洞庭湖国家级自然保护区生态影响专题》的评价工作。

评价单位在接受长江航道局委托以来，开展长江中游荆江河段航道整治二期工程（昌门溪至城陵矶）对湖南东洞庭湖国家级自然保护区生态影响评价工作。为了确保保护区生物多样性资源的生态保护和评价工作及时、保证质量，评价单位成立项目组，认真研究工程可研和施工布置，同时，认真学习《湖南省岳阳东洞庭湖自然保护区自然资源综合科学考察报告》（1993年）和《湖南东洞庭湖国家级自然保护区总体规划》（2006年），在了解保护区范围、主要保护对象及分布的基础上制定了详细的工作方案。

项目组提交工作方案与湖南东洞庭湖国家级自然保护区管理局相关人员进行了沟通交流，就当前保护区在工程区的管理情况，进行了初步的了解，了解到当前保护区资源现状及管理过程中存在的问题，在此基础上和保护区管理人员协助下于2015年7月、9月、11月和2018年3月份四次对工程涉及区域的生态环境现状进行野外调查与分析。

2.2.2 保护区内主要工程

工程整治的方案中，铁铺至熊家洲河段的广兴洲边滩控制工程、熊家洲至城陵矶河段的熊家洲凸岸护底及高滩守护工程和七弓岭凹岸护岸加固工程3个整治段位于洞庭湖江段南岸，涉及到东洞庭湖国家级保护区实验区。除此之外，七弓岭弯道疏浚工程也涉及了保护区边缘区域。

1、铁铺至熊家洲河段

该河段涉及到保护区的整治工程主要包括广兴洲边滩控制工程。

①广兴洲边滩控制工程

在已建广兴洲边滩护滩工程上游新建1道勾头潜丁坝，并将已建护滩工程的第1道护滩带加高，进一步增强广兴洲边滩控制力度。新建的潜丁坝的长度为359m（其中勾头长150m），坝顶高程为设计低水位；已建第1道护滩带加高至设计低水位。

控制坐标见表 2.2-1。

表 2.2-1 铁铺至熊家洲工程控制点坐标表

| 工程名称 | | 控制点 | 坐标 | |
|-----------|---------|-----|-----------|----------|
| | | | X | Y |
| 广兴洲边滩控制工程 | 潜丁坝工程 | 头部 | 3272331.1 | 395017.7 |
| | | 拐点 | 3272472.8 | 394982.2 |
| | | 根部 | 3272425.2 | 394774.7 |
| | 护滩带加高工程 | 头部 | 3271824.9 | 395155.2 |
| | | 拐点 | 3271968.9 | 395113.1 |
| | | 根部 | 3271904.9 | 394879.4 |

2、熊家洲至城陵矶河段

涉及保护区的工程主要包括：熊家洲弯道凸岸守护工程和七弓岭凹岸护岸加固工程。

① 熊家洲凸岸护底及高滩守护工程

在熊家洲弯道凸岸侧建设 4 道护底带,护底带长度分别为 258m、269m、227m、242m。对熊家洲弯道凸岸长 2150m 高滩岸线进行守护。

② 七弓岭凹岸护岸加固工程

对七弓岭凹岸险工段已护岸线进行水下加固,加固长度为 1160m,抛石按每延米 80m³ 控制。

③ 七弓岭弯道疏浚工程

七弓岭弯道上段进行开槽引流,引导枯水水流向航槽集中。疏挖宽度为 200m。

控制坐标见表 2.1-5。

表 2.1-5 熊家洲至城陵矶工程控制点坐标表

| 工程名称 | | 控制点名称 | 坐标 | |
|----------------|----|-------|-----------|------------|
| | | | X | Y |
| 熊家洲凸岸护底及高滩守护工程 | 1# | 头部 | 3267869.6 | 38406172.0 |
| | | 根部 | 3267624.1 | 38406251.2 |
| | 2# | 头部 | 3267992.6 | 38406767.9 |
| | | 根部 | 3267724.4 | 38406782.9 |
| | 3# | 头部 | 3267915.6 | 38407425.2 |
| | | 根部 | 3267700.2 | 38407354.0 |
| | 4# | 头部 | 3267658.5 | 38407948.5 |
| | | 根部 | 3267476.2 | 38407789.4 |

| | | | | |
|---------------|--------|-----|-----------|------------|
| | 高滩守护工程 | 起点 | 3267253.3 | 38405242.4 |
| | | 终点 | 3267372.4 | 38407911.7 |
| 七弓岭弯道凹岸护岸加固工程 | | 起点 | 3257609.6 | 38412066.9 |
| | | 终点 | 3258599.5 | 38412626.3 |
| 七弓岭弯道疏浚工程 | | 上端点 | 3259906.1 | 38409954.1 |
| | | 下端点 | 3258383.2 | 38410542.0 |

2.2.3 工程建筑物构成及工程量

1、主要工程建筑物

本工程建筑物包括护滩（底）带、高滩守护、潜丁坝和护岸加固工程，具体结构如下：

（1）护滩（底）带

根据软体排护滩（底）原理，护滩（底）带分为预期稳定区和预留变形区两大部分。根据不同河床地质条件，护滩（底）带宽度不同。对于砂卵石河床，护滩带宽度为 150m，其中预期稳定区宽度为 30m 宽，上游预留变形区宽度为 50m，头部和下游预留变形区宽度为 70m。对于砂质河床，护滩（底）带宽度为 180m，其中预期稳定区宽度为 30m 宽，上游预留变形区宽度为 60m，头部和下游预留变形区宽度为 90m。

护滩（底）采用 D 型联锁软体排进行守护。取设计低水位上 3m 作为施工水位，对于施工水位以下的河床守护采用 D 型联锁软体排护底，在 D 型联锁软体排上沿纵轴线（纵轴线两侧各 15m）30m 的范围内抛石 1.5m（部分护滩（底）带根据所处部位的差异，加厚至 2m）厚，其余排体上抛石 1m 厚；在护滩（底）带上游侧游抛投 15m 宽的透水框架两层，其中 5m 压在排体上，下游侧抛投 25m 宽的透水框架，其中 5m 压在排体上，护滩（底）带头部边缘 20m 宽抛石加厚至 1.5m。如果护滩（底）带位于航道范围内，上下游侧改抛 20m 宽 1.5m 厚抛石，护滩（底）带头部边缘 20m 宽抛石加厚至 1.5m。

当护滩（底）带尾部与已建护岸相接，护滩带（底）排体搭接在已建护岸的排体之上，搭接长度为 10m，排上抛石 1m 厚。当护滩带尾部没有已建护岸工程时，在其尾部岸坡设计护滩（底）带根部接岸，接岸结构与高滩守护的陆上护坡相同。

需要对原有护滩(底)进行增加抛石体的,采用抛石坝的方式进行加高,坝顶宽 3-5m,

上游侧坡比 1:2.5，下游侧坡比 1:3。

(2) 高滩守护

高滩守护工程采用平顺式的守护方式。

高滩守护的结构主要包括陆上护坡、枯水平台、水下护底和水下补坡四个部分。与施工水位同一高程设有一枯水平台，枯水平台以上为陆上护坡，以下为水下护底和水下补坡。

1) 陆上护坡：主要包括岸坡开挖、岸坡回填、排水盲沟、陆上反滤层、护面、截流沟和排水沟等工序。

岸坡开挖：对于陡于 1:3 的岸坡按 1:3 削坡，对于缓于 1:3 的坡岸可按自然坡比削坡。

岸坡回填：护坡局部回填时要求对回填土层夯实，达到原状土的密度，对于回填土方较高的断面，在坡脚设挡土墙，阻止回填土下滑。

排水盲沟：在坡面每隔 10m 设置由坡顶至脚槽的倒 Y 型排水盲沟。盲沟横断面尺寸为 40cm×50cm（宽×深），下铺无纺布，然后充填碎石。

陆上反滤层：坡顶至脚槽前缘间由下至上设置 10cm 厚黄沙一层和 400g/m² 无纺布一层。

护面：护面采用 23cm 厚钢丝网格。

截流沟：在护坡顶部设有 1.95m 宽的截流沟。其中，排水沟宽 50cm、深 45cm；排水沟外侧以及底部均为浆砌块石，横断面尺寸分别为宽 100cm、深 40cm，宽 140cm、深 45cm 和宽 45cm、深 45cm；其中在内侧的浆砌块石壁上距顶端 35cm 的地方设置碎石反滤包和长 45cm、直径为 7.5cm 的 PVC 管，PVC 管沿截流沟每隔 5m 布置一根。内侧浆砌块石与尾部按 1:2 开挖，2m 宽的密实土平台相连。

排水沟：从护岸头部开始，每隔 100m 在坡面上布置一条排水沟，底宽为 140cm，高 90cm，三面均为厚 45cm 的浆砌块石，沟深为 45cm。排水沟顶端与截流沟连通，底端与枯水平台齐平。

2) 枯水平台：枯水平台为铺石结构+枯水平台护面砖结构，宽 3m、厚 0.5m，从下至上依次为：35cm 厚块石、5cm 厚碎石和 10cm 厚枯水平台护面砖；枯水平台下设深 0.5m、宽度 1.0m 的脚槽，块石填充。无纺布和护底排在脚槽里重叠。枯水平台每隔 20m

设置一条变形缝。

3) 水下护底: 从脚槽开始向河心沉放 D 型联锁软体排, 沉排宽度不小于 100m (当排体末端超过深泓时, 沉排宽度为 100m; 当排体末端未到达深泓时, 沉排宽度沉放至深泓, 横向设计搭接宽度为 6m, D 型联锁软体排上抛石厚 1m, 排体外侧 20 宽的抛石加厚至 1.5m 进行防冲处理。

4) 水下补坡: 枯水平台以外陡于 1: 2.5 的部位, 沉排后按照 1: 2.5 的边坡进行抛石补坡。

(3) 潜丁坝

潜丁坝由护底、坝体和根部接岸三部分组成。

1) 护底

潜坝坝体采用 D 型联锁软体排进行护底, 上游护底宽度 75m, 下游护底宽度 105m, 头部余排宽度 90m。排体之间设计搭接宽度为 6m。余排上抛石 1m 厚压载并防老化, 在上游侧抛投 15m 宽的透水框架两层, 其中 5m 压在排体上, 在下游侧抛投 25m 宽的透水框架两层, 其中 5m 压在排体上。

2) 坝体

坝体采用抛石结构, 坝顶宽为 5m。坝体上游侧边坡为 1: 2.5, 下游侧边坡为 1: 3, 头部按 1:5 的坡比向前延伸。

3) 根部护岸

潜丁坝根部与岸坡相连接, 结构同高滩守护工程的陆上护坡。

(4) 护岸加固

护岸加固工程采用抛石的方式对已护岸线进行加固, 护岸加固按照已建护岸部位的重要性以及完好情况分别进行考虑, 加固方量分别按每延米 40m^3 、 60m^3 和 80m^3 考虑。

2、涉及保护区主要工程项目及工程量

工程整治的方案中, 铁铺至熊家洲河段的广兴洲边滩控制工程和熊家洲至城陵矶河段的熊家洲凸岸护底及高滩守护工程和七弓岭凹岸护岸加固工程 3 个整治段位于长江岳阳段南岸, 涉及到东洞庭湖国家级保护区实验区。其具体施工项目和工程量如下表 2.1-6

表 2.1-6 保护区内整治工程主要施工项目及工程量情况

| 整治工程 | 工程项目及建筑物 | 单位 | 工程数量 |
|----------------|--|---------------------|---------|
| 广兴洲边滩控制工程 | D 型混凝土联锁单元块预制 C20 | m ³ | 4152.51 |
| | D 型混凝土联锁单元块软体排护底 排体幅宽(m) 40, 水上运距 37km | m ² 排垫面积 | 114080 |
| | 人力抛筑丁坝 民船装运 | m ³ 抛筑体积 | 74760 |
| | 水上护坡(脚)抛石 民船装运 | m ³ 抛筑体积 | 21000 |
| | 水上散抛压载块石护底 民船装、运、抛 | m ³ 抛填体积 | 88020 |
| | 铺石 双轮车运输 运距 200m | m ³ 抛筑体积 | 3140 |
| | 浆砌块石 水上运输 民船装运 M25 | m ³ 砌筑体积 | 375 |
| | 系排梁 预制 每件体积(m ³ 以内) 1(C25) | m ³ | 63 |
| | 钢筋加工(小型构件) | t | 4.2 |
| 熊家洲凸岸护底及高滩守护工程 | D 型混凝土联锁单元块预制 C20 | m ³ | 20988.6 |
| | D 型混凝土联锁单元块软体排护底 排体幅宽(m) 40 水上运距:37km | m ² 排垫面积 | 576610 |
| | D 型混凝土联锁单元块软体排排垫 | m ² 排垫面积 | 14270 |
| | 水上护坡(脚)抛石 民船装运 | m ³ 抛筑体积 | 100620 |
| | 水上散抛压载块石护底 民船装、运、抛 | m ³ 抛填体积 | 511420 |
| | 盲沟 断面尺寸(cm) 40×50 | m | 12843 |
| | 铺石 双轮车运输 运距 200m | m ³ 抛筑体积 | 8979 |
| | 铺碎石 双轮车运输 运距 200m | m ³ 抛筑体积 | 428 |
| | 浆砌块石 水上运输 民船装运 M25 | m ³ | 4513 |
| | 护面块预制 C30 | m ³ | 856.2 |
| | 铺护面块(枯水平台) 水上运输 铁驳运输 55km | m ³ | 856.2 |
| | 系排梁 预制 每件体积(m ³ 以内) 1(C25) | m ³ | 126 |

| | | | |
|-------------|----------------|---------------------|-------|
| | 钢筋加工(小型构件) | t | 8.4 |
| 七弓岭凹岸护岸加固工程 | 水上护坡(脚)抛石 民船装运 | m ³ 抛筑体积 | 92800 |

2.2.4 工程建设周期及施工进度安排

虽然本期工程以守护为主、局部调整为辅，但工程规模较大，主体工程安排在两年半实施完成，第三年进行建设期的维护。在施工顺序上，按照以下原则进行：

1、对目前航道未达到标准的水道和航道条件已出现明显恶化迹象的水道，应优先安排治理，主体工程安排在第一年实施；

2、对洲滩关联性较强的河段，应先期实施起关键作用的工程，视河道调整情况继续优化方案、实施下期工程，主体工程安排在第二年实施；

3、护岸加固工程根据轻重缓急进行工期安排，除险工段加固外主要安排在第二年实施；

4、疏浚工程根据疏浚部位的水流特点及预期达到的目标进行年度施工安排。

为满足施工准备、工程施工、建设期维护以及试运营等需要，工程总工期为 42 个月，其中，施工期为 30 个月，试运营期为 12 个月。

表 2.1-7 保护区河段施工进度表

| 序号 | 名称 | 第一年 | | | | | | | | | | | | 第二年 | | | | | | | | | | | | 第二年半 | | | | | |
|----|-------------|-----|----|----|----|---|---|---|---|---|---|---|---|-----|----|----|----|---|---|---|---|---|---|---|---|------|----|----|----|---|---|
| | | 9 | 10 | 11 | 12 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 1 | 2 |
| 1 | 广兴洲边滩控制工程 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | 熊家洲弯道凸岸守护工程 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | 七弓岭凹岸护岸加固工程 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

2.3 项目与相关规划的协调性分析

(1) 相关法律法规、规章及产业政策

《中华人民共和国水法》第 17 条明确规定：“国家保护和鼓励开发水运资源”。

《中华人民共和国航道管理条例》第 3 条明确规定：“国家鼓励和保护在统筹兼顾、综合利用水资源的原则下，开发利用航道，发展水运事业”。

依据交通部《建设创新型交通行业指导意见》内河航道规划与建设作为建设创新型交通行业的重点任务。

本项目属于《产业结构调整指导目录》(2015 年本)，“沿海深水航道和内河高等级航道及通航建筑物建设”为鼓励发展的项目，本项目的建设符合国家的产业政策。

(2) 与湖南省国民经济和社会发展规划的协调性分析

“十三五”时期，湖南处于人均 GDP 向 10000 美元迈进的发展阶段。要实现两大发展目标，即全面深化改革，在重要领域和关键环节取得决定性成果；全面建成小康社会，实现国内生产总值和城乡居民人均收入比 2010 年翻一番。具体来说，2020 年，基本完成工业化、城市化中期阶段发展任务，经济发展方式根本性转变取得实质性进展，全省综合经济实力、自主创新能力、国际竞争力和可持续发展能力显著增强；改革稳步推进，全面深化改革在重要领域和关键环节取得决定性成果，建成完善的市场经济体制和更具有活力的开放型经济体系，治理能力明显提升；城乡统筹发展、区域协调发展、经济与社会均衡发展、人与自然和谐发展的新局面基本形成，小康社会全面建成，长株潭等有条件的地方在巩固全面小康成果基础上率先基本实现基本现代化。按 2013 年价格计算，2020 年 GDP 总量达到 4.5 万亿元，年均增长 9% 左右。湖南省处于我国铁路、公路、航空、水运大动脉的交汇点上，交通优势明显，岳阳港是我国内河的主要港口。

随着多年的系统整治以及三峡库区的形成，宜昌以上的长江上游航道条件大大改善，目前涪陵至宜昌枯水期航道最小维护水深已提高至 4.5m，长江下游随着长江口 12.5 米深水航道建设及向上延伸治理工程的实施、航运基础设施建设

和安庆以下航路改革后，航运条件也有了很大的改观。长江上、下游通航环境的巨大变化凸现出了中游通航能力的不足，中游航道每年枯水季节的航道维护压力仍然很大。其中，作为中游航道重要组成部分的荆江河段，九曲回肠、滩多水浅，历来是长江黄金水道上的“瓶颈”。随着长江沿江经济的快速发展，对该河段的畅通和保障水平提出了更高要求。加强长江荆江河段建设，充分发挥该航道特殊地理位置优势，适应流域社会、经济发展的需求，对实现国民经济发展战略要求具有重要的意义。

（3）与《中华人民共和国自然保护区条例》符合性分析

根据 2017 年 10 月 7 日中华人民共和国国务院令第 687 号发布的《中华人民共和国自然保护区条例》“第三十二条在自然保护区的核心区和缓冲区内，不得建设任何生产设施。在自然保护区的实验区内，不得建设污染环境、破坏资源或者景观的生产设施；建设其他项目，其污染物排放不得超过国家和地方规定的污染物排放标准。在自然保护区的实验区内已经建成的设施，其污染物排放超过国家和地方规定的排放标准的，应当限期治理；造成损害的，必须采取补救措施。”

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2011）航道整治工程属于交通类非污染建设项目，拟建工程符合《中华人民共和国自然保护区条例》要求。同时，拟建工程不可避免的涉及到保护区实验区，但不涉及保护区的核心区和缓冲区。本工程建设需按照规定协调处理好工程建设与保护区的关系，建设单位已征求湖南省林业厅及保护区的意见，原则同意工程施工，需进一步采取湿地生态环境保护措施，建设单位在施工过程中，应减少对江滩湿地以及重要保护物种的不良影响。

此外，本工程建成后河势更加稳定，岸坡得到加固稳定，有利于工程区生态环境建设与保护，从而从长远效果来看，工程的建设对保护区的生态环境保护是有利的。

（4）与《湖南省生态功能区划》的协调性分析

根据《湖南省生态功能区划》，湖南省生态功能区划划分为 4 个一级区，11 个二级区，51 个三级区。荆江河段涉及洞庭湖平原农业生态区——洞庭湖平原湿地与农业生态亚区——荆江南岸洞庭湖平原洪水调蓄与农业生态功能区。

该生态功能区西、南、东侧分别是长江三口入湖区域、南洞庭湖水域、洞庭湖出口部分，区内有大通湖、东湖、西湖、大荆湖、塌西湖等重要的内湖，作为垸内渍水的调蓄库，因此本区在洪水调蓄方面具有重要的地位，能够大大减轻洞庭湖调蓄的压力。本区内湖应与全流域调蓄洪水统一协调，正确处理上下游、局部与整体水环境关系，大力发展生态水产养殖和特色农产品的生产和加工，走生态经济之路。

荆江航道整治二期工程实施后在改善航道通航条件的同时，有利于维护河势的稳定性，控制了三峡蓄水后清水下泄对中下游河段冲刷导致不利方向的变化，紧密结合水利部门河道治理规划，充分考虑了对防洪、水利等各方面的影响，有利于区域行洪和防洪的需要。这与该区域生态功能目标相一致。

但工程实施过程中不可避免的占用部分湿地环境，改变河道局部水生生态环境，影响珍稀水生动物生存和繁殖。工程须在设计和施工过程中通过改善施工工艺、加强施工管理和生态修复等措施减缓工程实施带来的不利影响。针对工程建设带来以上不利影响，建设单位从工可阶段以建设生态示范工程为目标，与水产部门、环保部门以及保护区管理单位相互沟通，采取各种保护和补偿措施，以达到工程建设带来社会效益、经济效益与生态、环境保护目标相一致的目的。

2.4 保护区河段工程方案比选

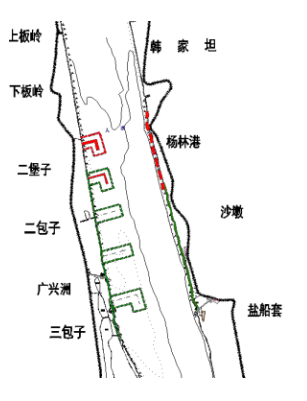
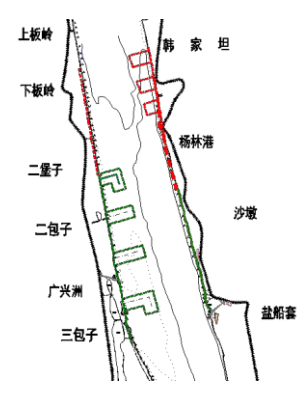
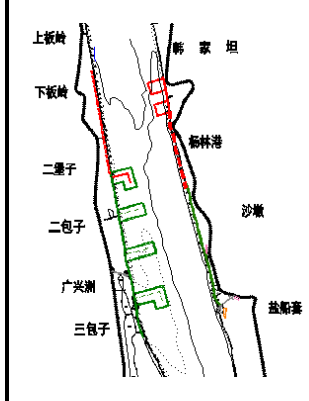
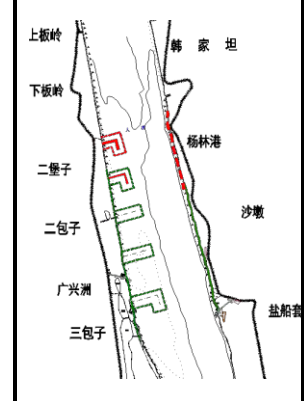
本项目涉及保护区主要包括铁铺-熊家洲河段和熊家洲-城陵矶河段 2 个河段，项目在设计过程中对该 2 个河段的涉及方案进行了比选。

2.4.1 铁铺-熊家洲河段

根据整治思路，模型主要对铁铺水道开展了方案探索性试验，主要是加大铁铺水道过渡段浅滩冲刷力度，提出了 3 类共 4 个方案，一是上提广兴洲边滩的丁坝方案、二是封堵上边滩尾部倒套的方案、三是同时上提上边滩、封堵倒套的方案，经试验分析，方案 A1 效果较优，在此基础上形成本河段推荐方案。

表 2.4-1 铁铺水道方案试验简表

| 工程部位：铁铺水道进口段 | | | |
|--------------|----|----|----|
| A1 | A2 | A3 | A4 |

| | | | |
|---|---|--|---|
|  |  |  |  |
| 1) 广兴洲边滩护滩工程上游新建 1 道潜丁坝，长度为 362m（其中勾头长 150m），坝顶高程为设计低水位 2) 已建护滩工程的第 1 道护滩带加高至设计低水位 3) 对杨林港一带岸线进行护岸及护岸加固 | 1) 左岸韩家坦一带修建 3 道潜丁坝，坝顶高程为设计低水位 2) 对根部岸线进行护岸及护岸加固 3) 对对岸岸线进行护岸加固 | 1) 在左岸韩家坦一带修建 2 道潜丁坝，坝顶高程为设计低水位；根部岸线守护，下板岭护岸加固 2) 已建护滩工程的第 1 道护滩带加高至设计低水位 | 在方案 A1 的基础上，降低丁坝坝顶高程至设计低水位以下 1m（即 19.3m） |

主要建设内容包括：广兴洲边滩上提工程、杨林港岸线护岸及护岸加固工程。

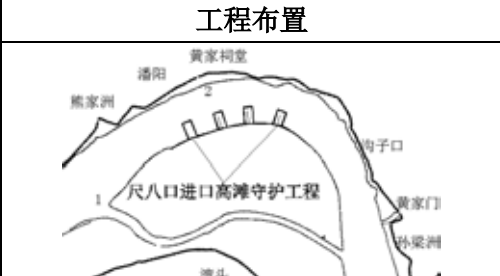
不利年份对浅区进行维护疏浚。



2.4.2 熊家洲-城陵矶河段

1、单方案探索试验

熊家州弯道单方案研究情况见表 2.4-2。三个方案均能提升浅区流速的作用，其中，方案 1-2 较方案 1-1 能更好的作用于弯道段浅区，方案 1-3 增大浅区流速的作用大于方案 1-2，但对近岸流速的影响也较大。综合比较而言，方案 1-2 能较好的提升浅区流速且对凹岸近岸流速影响较小。



表 2.4-2 熊家洲弯道段单方案简表

| 方案编号 | 工程布置 | 方案描述 |
|--------|---|------------------|
| 方案 1-1 |  | 在弯道凸岸侧布置 4 道护底带。 |

| 方案编号 | 工程布置 | 方案描述 |
|--------|---|---|
| 方案 1-2 |  | 在方案 1-1 的基础上将护底带工程整体下移（即取消第 1 道而在下游新增 1 道）。 |
| 方案 1-3 |  | 基于方案 1-2，将护底带高程增至设计水位。 |

七弓岭弯道单方案研究情况见表 2.4-3。对于凸岸守护方案而言，两个方案均能起到调整枯水水流流向的作用，虽然方案 2-2 对水流的调整作用较强，但对对岸流速的影响也相对较大。对于凹岸边滩守护方案而言，方案 3-1 抑制枯水期深槽水流分散的影响范围较方案 3-2 大，但考虑到近年来七弓岭弯道上段的凹岸侧多为淤积，本期暂不实施。

表 2.4-3 七弓岭弯道段单方案简表

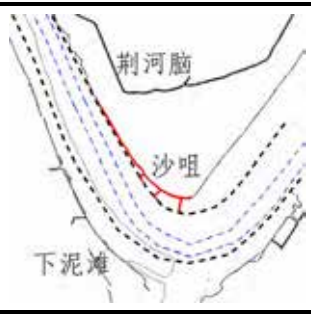
| 方案编号 | | 工程布置 | 具体说明 |
|------|--------|---|---------------------------------|
| 凸岸控制 | 方案 2-1 |  | 七弓岭弯道上段的凸岸侧修建 3 道潜丁坝，坝顶高程为设计水位。 |
| | 方案 2-2 |  | 在方案 2-1 的基础上，将丁坝高程增加至设计水位以上 2m。 |

| 方案编号 | | 工程布置 | 具体说明 |
|------|--------|------|---|
| 凹岸守护 | 方案 3-1 | | 在凹岸边滩上段修建 5 道护滩带，位于凹岸槽内的局部坝体的顶部高程为设计水位。 |
| | 方案 3-2 | | 在凹岸边滩下段修建 3 条护滩带，位于凹岸槽内的局部坝体的顶部高程为设计水位下 5m。 |

沙咀弯道单方案研究情况见表 2.4-4。两个方案的整治思路和规划航路有差异，方案 4-1 规划航路靠近河心，通过稳定下泥滩边滩及顺坝引流，引导枯水水流冲刷浅区；方案 4-2 规划航路偏靠凹岸侧，通过恢复凸岸低滩，限制水流向凸岸侧扩散，达到集中水流归槽的目的。两个方案实施后，规划航槽内流速均有所增加，相较而言，由于方案 4-1 主要依靠第 2 道护滩带头部的顺坝起到引导水流的作用，其改善航槽水流条件的效果不如方案 4-2。考虑到沙咀弯道凹岸侧位于洞庭湖口铜鱼短颌鲚国家级水产种质资源保护区的核心区，推荐方案 4-2。

表 2.4-4 沙咀弯道段单方案简表

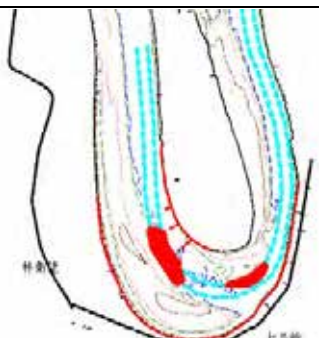
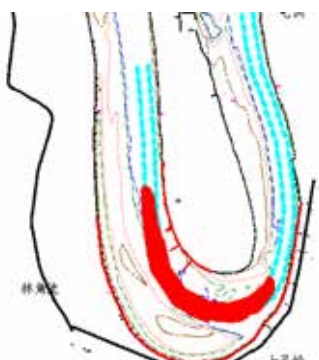
| 方案编号 | 工程布置 | 方案描述 |
|--------|------|--|
| 方案 4-1 | | 对沙咀高滩岸线进行守护；在下泥滩修建 2 道护滩带，并在第 2 道护滩带的头部修建 1 道顺坝，坝顶高程为设计水位。 |

| | | |
|--------|---|---------------------------------------|
| 方案 4-2 |  | 对沙咀高滩岸线进行守护，并在其前沿修建 3 道潜丁坝，坝顶高程为设计水位。 |
|--------|---|---------------------------------------|

2、七弓岭弯道浅区疏浚方案研究

重点针对七弓岭弯道的浅区疏浚力度开展了动床试验研究（表 2.4-5）。试验成果表明，在实施凸岸侧潜丁坝的基础上进行疏浚，可以起到引导水流归槽的作用，相较而言，疏浚底高程越低，引流效果越好。方案 5-1 实施后，第 2 年末出现航槽宽度不足 200m；方案 5-2 实施后，由于挖槽深度相对较大，第 4 年末出现规划航槽航宽不足 200m。

表 2.4-5 七弓岭弯道浅区疏浚方案简表

| 方案编号 | 工程布置 | 具体说明 |
|--------|---|--|
| 方案 5-1 |  | 七弓岭弯道上段的凸岸侧修建 3 道潜丁坝，坝顶高程为设计水位。 对规划航槽内浅区进行开挖疏浚，疏浚底高程为设计水位下 4.5m、宽度为 200m。 |
| 方案 5-2 |  | 在方案 5-1 的基础上，将疏浚底高程降低为设计水位下 7m。 |

综合考虑，本河段的推荐方案为：①熊家洲弯道，在凸岸河床修建 4 道护底带，并对根部岸线进行守护，对弯道凹岸已建护岸进行加固。②七弓岭弯道，对弯道上段的凸岸侧高滩进行守护，并在其前沿修建 6 道潜丁坝，坝顶高程为设计水位；对规划航路上水深不足的浅区进行疏浚，疏浚底高程为设计水位下 4.5m、

宽度为 200m。③沙咀弯道，对左侧沙咀高滩岸线进行守护，并在其前沿修建 3 道潜丁坝，坝顶高程为设计水位。

2.5 项目与保护区的关系

根据《湖南东洞庭湖国家级自然保护区总体规划》（2006 年）的划分范围，保护区北面界限为长江湘鄂两省主航道分界线，鉴于此，工程不可避免的位于保护区实验区内。工程整治的方案中，铁铺至熊家洲河段的广兴洲边滩控制工程、熊家洲至城陵矶河段的熊家洲凸岸护底及高滩守护工程和七弓岭凹岸护岸加固工程 3 个整治段位于洞庭湖江段南岸，涉及到东洞庭湖国家级保护区实验区。工程距离保护区缓冲区最近距离为 650m，距离核心区最近距离约为 3885m。具体位置关系下图 2.5-1

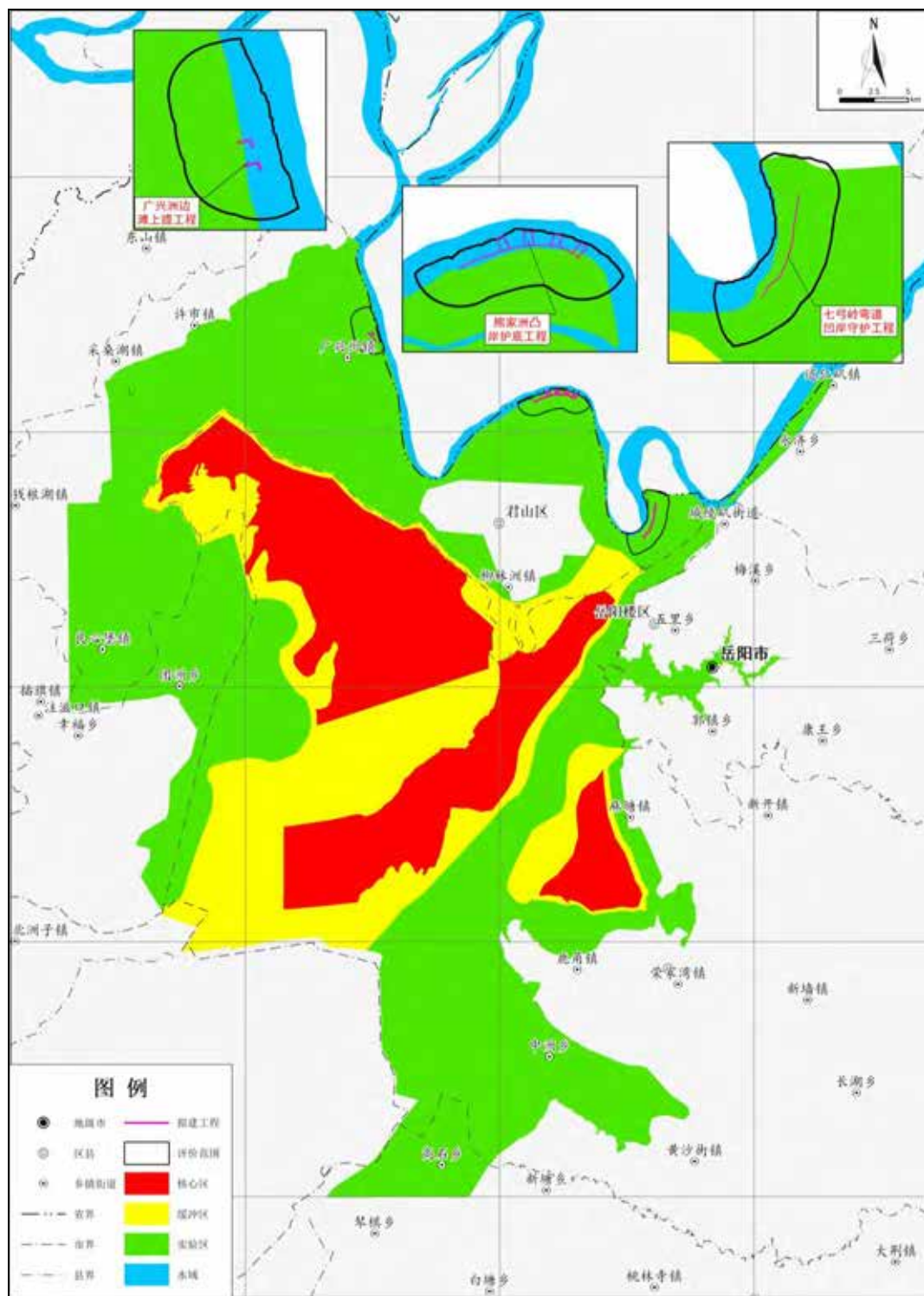


图 2.5-1 本项目与东洞庭湖国家级自然保护区的位置关系

2.6 项目在保护区内用地情况

铁铺至城陵矶河段航道整治工程的广兴洲边滩控制工程、熊家洲弯道凸岸守

护工程和七弓岭凹岸护岸加固工程，工程施工势必对施工区河床占压，涉水工程占用河床面积为 52.694hm²，详见表 2.6-1。

表 2.6-1 工程占压扰动河床情况

| 整治工程 | 推荐方案 | 备注 |
|-------------|-----------------------|-----|
| | 面积 (hm ²) | |
| 广兴洲边滩控制工程 | 6.462 | 实验区 |
| 熊家洲弯道凸岸守护工程 | 36.412 | 实验区 |
| 七弓岭凹岸护岸加固工程 | 9.82 | 实验区 |
| 总计 | 52.694 | |

本工程航道整治的守护工程岸坡施工过程中对守护岸坡及陆域施工作业带的地面扰动，破坏地表植被，造成生物量损失，同时带来水土流失；工程不在保护区内设置预制场地。

熊家洲凸岸护底及高滩守护工程还永久占用岸坡面积 5.71hm²，另外还有 1.14 hm² 的临时作业带，占地情况如表 2.6-2。

表 2.6-2 工程占地情况

| 整治工程 | 推荐方案 | 工程类型 |
|-------------|-----------------------|-------|
| | 面积 (hm ²) | |
| 熊家洲弯道凸岸守护工程 | 5.71 | 岸坡守护面 |
| | 1.14 | 临时作业带 |

3 湖南东洞庭湖国家级自然保护区概况

3.1 基本概况

湖南东洞庭湖国家级自然保护区，位于长江中下游荆江江段南侧，地处湖南省东北部岳阳市境内，地理坐标为东经 $112^{\circ}42'52.5''$ ~ $113^{\circ}14'59.5''$ ，北纬 $29^{\circ}0'0''$ ~ $29^{\circ}37'45.7''$ 。自然保护区北起长江湘鄂两省主航道分界线，南至磊石山，东至107国道，西至与南县交界。管理范围包括整个东洞庭湖水域及其近周平原岗地，总面积 157628.0hm^2 。

3.2 自然特征

3.2.1 地质地貌

洞庭湖区为一典型的以陆上复合三角洲为主体的淤积平原，组成物质主要是泥质沙、沙质泥和粘土质泥，地面高程一般在海拔35~40m之间。本区位于江南背斜与鄂黔向斜间的低洼区，中生代后期，燕山运动发生断陷，出现湘江断裂带，断层东盘逐渐上升，西盘逐渐下沉，经过第三纪、第四纪，至全新世趋于稳定，在长江、“四水”冲击作用下，地槽地壳逐渐为河湖物覆盖，形成平坦的湖盆。

本区地层属第四纪地层，在东部丘岗地新开、郭镇一带主要矿产为钒矿，与石煤共生，滨湖一带主要有独居石等沉积型砂岩。东部沿岸荣家湾、鹿角、黄秀桥、黄沙街一带广泛分布有沉积型高岭土。西部平原区君山区的广兴洲、钱粮湖一带在第四纪地层中分布有天然气、草炭。

洞庭湖呈碟型洼地地貌，地势浅平而低下，虽在枯水季节，仍可有水体存在，是为星罗棋布的地区性大小湖泊，连同交织的河道，纷繁的港汊，使洞庭湖水域被分割得支离破碎。洪水期间，诸地区性大小湖荡复又汇聚，汪洋一片，浩渺磅礴。

洞庭湖平面的外缘为3~4级的阶地，构成环湖岗丘，是洞庭湖平原与外围山地之间的过渡带，阶地分别高出湖面8~12m、20~25m、35~45m和60~70m。其中，尤以相对高程在8~12m和20~25m的两极阶地发育最好，分布亦最为普

遍。阶地主要由中—晚更新世的网纹红土组成，但在阶地的底部或基座阶地上亦可见有更新世或第三纪的岩层出露。就阶地在湖区的分布而言，以湖区西部最广，连续成带，且发育最好；湖区东部和南部的阶地分布较为狭窄，且发育也不如湖区西部；湖区北部的阶地发育最差，只有华容、墨山一带能见到二、三级阶地，且相对高度也显著降低。从远湖区向近湖区，阶地的相对高度逐渐降低，并由侵蚀阶地逐步过渡到基座阶地，再过渡到堆积阶地，反映出湖区沉降的特色和新构造运动的差异性。

本区地势低平，向北倾斜，坡度 3% 左右，整体地貌为起伏很小的浅盆状平原。湖东岸丘岗地，一般海拔高度 40m~80m，为常绿阔叶林掩映下的城市和城镇地貌。湖西岸的圩垸为河湖物冲积平原，一般海拔 30m~36m，沿湖岸海拔 30m 左右的淤积平原上围筑大堤，总长达 1068Km。堤内为平坦的田园化农耕区，堤外为湖盆区。湖盆区由西南向北东方向倾斜，呈西南高东北低的走势，海拔 30m~10m。丰水期为水面掩覆，随着水位逐渐下降，依次露出平缓的苇滩、苔草地、滩涂、沙洲。由于在湘江、沅江和注滋河航道的分割和泥沙淤积以及早期围垦和灭螺挖建的小堤坝滞水的双重作用下，保留了湖盆区众多大小不一的“湖中湖”。

3.2.2 气候

保护区位于中亚热带向北亚热带过渡气候区，由于受东亚季风和(长)江(洞庭)湖庞大水体的影响，具有湿润的大陆亚热带季风气候的温和湿润、光热充足、多风多雨、四季分明的气候特征。根据近 40 年观测资料，气象各因子多年均值和极端值如下。

保护区年均温度 17.0℃，最高年份(2002 年)为 17.9℃，最低年份(1957)16.2℃。年际变化比较稳定。最冷月 1 月的平均气温，为 4.4℃，最热月 7 月的平均气温为 29.2℃。极端最低日气温为-11.8℃(1956/01/23)，极端最低气温大多数出现在 1 月，少数出现在 2 月或 12 月，发生日气温低于-5℃的年机率大约为两年一遇。极端最高日气温为 39.3℃(1971/07/21)，极端最高气温大多出现在 7 月，少数出现在 8 月。昼夜气温日较差较小，全年平均为 6.8℃，以 10 月日

较差最大，达 7.3°C ；7 月较小，为 6.4°C ，全年日均气温稳定。超过 10°C 的日数为 240 天，年 $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 的积温为 5360°C ，无霜期 266 天。

保护区年日照时数平均为 1600h，日照率 38%，太阳辐射年总量 $418.68\text{kJ}/\text{cm}^2$ 。

本区多年平均年降水量 1200~1450mm，年降水日数 135~160 天，年降雪 8~11 天，积雪 5~8 天。本区降雨的主要特点：一是降水量年际变化很大，最多的年份达 2336mm(1954 年)，最少的年份仅 787mm。少于 1000mm 的降雨年机率为 10 年一遇，大于 1400mm 的降雨年机率为 10 年三遇；二是降雨量年内分布不均，大致上 3~8 月共 6 个月为多雨期，降雨量约占全年总量的 70%；9 月至次年 2 月共 6 个月，降雨量较少，仅占 30%；三是月降水量年际变化很大，其中 6、7、8 月降雨量的年际最大差异分别达 821mm、319mm、372mm。

本区平均年标准散量为 787mm，远远小于降水量；干燥度 0.70；平均相对湿度常年稳定在 80%左右，且年际变化不明显。本区最多风向为北风或北东风，6、7 月间出现较多的南东风，平均风速 1.5m/s ~ 3.2m/s ，最大风速 28.0m/s ， ≥ 8 级风日数 3~19 天。

按照中国季节划分的气候指标，本区四季划分应该是春季从 3 月 25 日至 5 月 27 日，持续 64 天；夏季从 5 月 28 日至 9 月 18 日，持续 114 天；秋季从 9 月 19 日至 11 月 20 日，持续时间 63 天；冬季从 11 月 21 日至次年 3 月 24 日，持续 124 天。考察各气象因子，本区四季气候的特点可以概过为春秋期短，冬夏期长，春温多变，夏季多雨，秋季干旱，冬季偏晚，严寒短暂。

相对于本区有规律的优越气候条件，我们将某些气象因子在某些年份的某些时段连续出现超长的极端值而形成的不和时宜的气象称为特殊气候，根据历年观测资料，本区特殊气候主要有春寒、冰冻、干旱、洪涝，并且表现出一定规律的发生机率。

春寒：指在 3 月下旬至 4 月上旬，日均气温连续 5 天以上 $\leq 10^{\circ}\text{C}$ 的低温阴雨天气，发生机率大约 4 年一次。

冰冻：指冬季连续 7 天以上出现雨雪冰冻的严寒天气，发生机率为 6 年一次。

干旱：指夏秋之际一次连续 61 天以上或两次连续累计 76 天以上基本无雨而出现的干旱天气，发生机率大约 3 年一遇。

洪涝：指东洞庭湖水位超过 32m，高悬于圩垸区平原，使耕地和居住区渍水。这种情况多发生在 7 月，近 20 年来发生的年机率由四年三遇发展到几乎每年一遇。

3.2.3 土壤

本区土壤源于长江、“四水”夹带物的成层沉积，底层为沙层、沙砾层。上层为沙土层、粉土层，土层极厚，有机质含量一般在 2%左右，土质肥沃，透水性较高。平原土壤可分为湖潮土和河潮土两个亚类，pH6.8~8.6；湖盆滩涂土壤依高程可分为潮土、沼泽土、沼泽化草甸土和沙滩。土质中性偏酸。

3.2.4 水文情况

东洞庭湖是保护区的主体范围，也是洞庭湖的主体湖盆，最大湖水面积为 1328km²，约占洞庭湖的一半，是一个调蓄过水型湖泊，汇集湖南湘、资、沅、澧四水，吞纳长江部分水量，对长江水量有巨大调剂作用。

由过境水所决定，东洞庭湖水文的主要特点：

一是水位落差很大，这种情况在全国首屈一指。水位高低由长江和“四水”水位所决定，每年丰水期为 5~9 月，低水期为 12 月至第二年 2 月，年内丰欠水位落差一般为 10m~14m，当长江和四水最大洪水相遇过湖的年份，水位年内落差可达 17m；

二是泥沙淤积量大。过境水每年平均输入泥沙 1.42 亿 m³，其中“四水”输入 0.24 亿 m³，占 16.9%；长江输入 1.18 亿 m³，占 83.1%，而输出泥沙仅有城陵矶一口，年输出泥沙 0.36 亿 m³，占输入量的 25.4%，年均淤湖泥沙 1.06 亿 m³，淤积率达 74.6%；

三是水情逐渐恶化。由于历史上沿湖沿江多年的围垦，特别是湖口以下长江罗山江段堵闭，出流受阻，加速泥沙淤积，湖床逐年抬高，湖容量不断下降，洪水威胁逐年加剧。据城陵矶水文站资料，在过去四十年间，出现 32m 以上警戒水位的年几率，在前 20 为 4 年一遇，后 20 年为 4 年三遇。进入 20 世纪

90 年代,洪水几率几乎达到每年一遇。1952 年 7 月 22 日水位 32.60m,流量为 354000m³/s; 1983 年 7 月 18 日水位 34.21m,流量为 34300m³/s,洪水期流量减少 1100m³/s,水位增高 1.61m。

保护区的水位与洞庭湖水位的年内变化趋势一致,月平均水位以 7 月最高,其次是 8 月,以 1 月最低,12 月次之。

东洞庭湖汇集湖南湘、资、沅、澧四江江水,对长江水量有巨大调剂作用。集水区面积 130 万 km²,集水区包括“四水”集水面积 26 万 km²,长江干流支江以上集水面积 104 万 km²。多年年均湖水量 3126 亿 m³,其中“四水”过湖水量 1684 亿 m³,长江过湖水量 1180 亿 m³,区间过水量 262 亿 m³。由于巨大的过境水的侧面补给,本区地下水资源极其丰富,在广大的冲击平原地下 5m 地层普遍富含地下水,平均单井涌水量可达 300t/日~3000t/日。

洞庭湖处于亚热带季风气候区,日照充足,太阳辐射强烈,湖水热量资源丰富。由于属于大型浅水湖泊,湖水交换频繁,对流紊动作用大,因此湖水热量分布相对均匀。多年来东洞庭湖平均水温 17.76℃,除 7 月气温高于水温外,其余各月的水温均高于气温。湖区和四水水温高于长江水温。

洞庭湖的潮流流态基本上是从西洞庭湖经南洞庭湖再向东洞庭湖,直至从城陵矶出口入长江的单一流动,局部湖汊流向偏转,出现回流现象。西部流速较小,东部流速较大,流速在 0.2~0.6m/s。

洞庭湖目前的风浪、风涌水和定振波的研究还处于空白状态。但根据有关资料记载,以上三者的规模是相当可观的,尤其是洪水期间由于湖面广阔,强烈的风暴可激发巨大的风浪和风涌水现象,并造成危害。洞庭湖湖流比较单一,当风向与湖流流向相反时,一般风浪发展迅速,且极易激发大风浪,并且极易破碎。

东洞庭湖湖盆泥沙淤积量大。过境水每年平均输入泥沙 1.42 亿 m³,其中 4 月输入 0.24 亿 m³,占 16.9%;长江输入 1.18 亿 m³,占 83.1%,而输出泥沙仅有城陵矶一口,年输出泥沙 0.36 亿 m³,占输入量的 25.4%,年均淤湖泥沙 1.06 亿 m³,淤积率达 74.6%;

3.2.5 生物资源

(1) 植物资源

该区有维管束植物 169 科、541 属、865 种。其中蕨类植物 24 科、40 属、63 种，裸子植物 7 科、17 属、22 种，被子植物 138 科、484 属、780 种。自然保护区 865 种植物中，分布于湿地区域即水体、洲滩、湖堤等冲积土上的湿地植物共 451 种。典型的水生植物 55 种，其中挺水植物 28 种，浮叶植物 7 种，漂浮植物 6 种，沉水植物 14 种。其中，樟树、金荞麦、野大豆、中华结缕草等 4 种为国家 II 级重点保护植物。

该区的植被，以湿地植物为主，自然保护区范围因有丘陵岗地，也包括部分丘陵岗地的森林、灌丛类型，划分为 7 个植被型组（针叶林、针阔混交林、阔叶林、灌草丛、草甸型、沼泽型、水生植物型），63 个群系（包括季节性群系）。

该区主要植被类型有：南荻群系、芦苇群系、意大利杨群系、藨草群系、莲群系、菱群系、茭白（菰）群系、水蓼群系、川三蕊柳灌丛、垂穗苔草群系、短尖苔草群系、水鳖群系等，这些群系面积较大，特别是南荻，为重要造纸原料，多为人工经营。其它湿地植被多为块状分布，有些类型面积较小。

(2) 动物资源

按照中国动物地理区划，该区动物区划属东洋界，中印亚界，华中区，东部丘陵平原亚区。该区独特的水域湿地环境，决定了该区动物类群具有喜湿或半喜湿性特征。构成该区生物地理动物群的主体为水禽和鱼类，而绝大多数为迁徙性鸟类和洄游性鱼类，形成了复杂的区系特征，同时集中了许多珍稀濒危物种，且濒危物种还具有相当的数量，对于保持湿地生物多样性具有重要意义。

据调查，自然保护区有野生脊椎动物共有 5 纲 36 目 101 科 410 种。其中，鱼类 7 目 19 科 90 种；两栖类 2 目 5 科 11 种；爬行类 3 目 8 科 25 种；鸟类 17 目 55 科 251 种；哺乳类 7 目 14 科 33 种。

另外自然保护区内国家 I 级重点保护的野生动物有黑鹳、东方白鹳、中华秋沙鸭、白鹤、白头鹤、麋鹿等 6 种，其数量占总物种数量的 1.4%。国家 II 级重点保护的野生动物有 27 种，例如：江豚、胭脂鱼、虎纹蛙、白琵鹭、白额雁、

小天鹅、鸳鸯、雀鹰、松雀鹰等，其数量占总物种数量的 6.7%。

3.3 社会经济特征

东洞庭湖保护涉及岳阳市下辖的华容县、君山区、汨罗市、岳阳楼区、岳阳县、云溪区、湘阴县7个县（市、区），另有岳阳市经开区、临港新区、东洞庭湖管委会等单位，共有51个乡（镇、街道办），251个行政村（居委会）。

根据2015年统计资料，自然保护区调整前有332370户、868008人。其中：核心区有0户0人，缓冲区有0户0人，实验区332370户、868008人。调整后有122640户、355573人。其中：核心区有0户0人，缓冲区有0户0人，实验区122640户、355573人。区划调整后减少209730户、512435人，减幅分别为63.10%和59.04%。

自然保护区所在地岳阳市经济发展良好，综合经济实力居湖南省第二位。2015 年 GDP 达 2886.28 亿元，比上年增长 8.7%。其中，第一产业增加值 317.16 亿元，增长 3.9%；第二产业增加值 1446.83 亿元，增长 7.8%；第三产业增加值 1122.29 亿元，增长 11.6%。第一产业增加值占国内生产总值的比重为 11.0%，第二产业增加值比重为 50.1%，第三产业增加值比重为 38.9%。全年全市公共财政预算收入 302.82 亿元，比上年增加 46.48 亿元，增长 18.1%。

自然保护区周围（包括社区共管区）可以分为湖东城市环境和湖西北平原农村。湖东为岳阳市市区和小城镇区，是湖南省东北部的政治、经济、文化中心，长江流域的重要港口，湖南重要的石油化工、轻纺、食品、外贸和旅游基地。湖泊西部为平坦的湖积平原，农业发达，是国家重要的粮、棉、油、猪、鱼、禽等多项农产品大型生产基地。

农作物类型及耕种方式：农作物主要有水稻、玉米、豆类、薯类、油料（油菜籽、芝麻、花生）、棉花、甘蔗、蔬菜等。种植指数多为一年一熟，水稻则选择一年一熟或二熟。主要农作物产量：2015 年全年粮食产量324.11万吨，比上年增产1.7%。棉花产量5.34万吨，减产5.3%。油料产量22.16万吨，增产2.5%。蔬菜产量324.45万吨，增产3.7%。茶叶产量1.81万吨，增产1.7%。

渔业以天然捕捞为主，人工养殖为辅，水产品主要有鱼、虾、蟹、贝类等。整个洞庭湖包括东洞庭湖自然保护区都有捕鱼活动，捕鱼采用抛网、拖网、定置

网，也有少部分人利用鸬鹚捕鱼。

2015年全年猪、牛、羊肉总产量53.22万吨，比上年下降1.7%。其中，猪肉产量50.45万吨，下降2.2%。禽蛋产量8.09万吨，增产3.4%。水产品产量51.3万吨，增长6.4%。

2015 年货物运输总量2.75亿吨，比上年增长2.8%。货物运输周转量368.29亿吨公里，增长3.6%。全年旅客运输总量1.22亿人次，比上年下降2.7%。旅客运输周转量60.44亿人公里，增长2.3%。

2015 年全市城镇居民人均可支配收入 25202 元，比上年增长 9.0%。农村居民人均可支配收入 12091 元，比上年增长 9.3%。全市居民人均消费支出 14395 元，比上年增长 5.5%。按常住地分，城镇居民人均消费支出 17614 元，增长 5.0%；农村居民人均消费支出 10855 元，增长 5.8%。

3.4 历史沿革

20 世纪70 年代，洞庭湖经历了不断的淤积和围垦后，沉重的发展压力使得其生态环境质量逐年下降，湿地生物多样性资源迅速减少，甚至有些濒危物种逐渐绝迹。保护洞庭湖自然环境和自然资源逐渐成为了洞庭湖综合治理的普遍共识。1979 年，湖南省人民政府作出了建立自然保护区的重要决策，由湖南省林业厅牵头，在湖南省环保局、旅游局等部门支持下，组织了湖南省林学会、生态学会、湖南师范大学、中南林学院的专家学者组成的考察组，对洞庭湖进行了科学考察，提出了在东洞庭湖建立国家级自然保护区的建议。

1982 年3月，湖南省人民政府批准首先在君山建立省级自然保护区，归岳阳市人民政府领导。1992 年2月20日，国务院决定，向联合国教科文组织提出申请，将东洞庭湖自然保护区等6个自然保护区列入《国际重要湿地名录》。同年7月1日，作为国际重要湿地正式生效。1994年4月5日经过国务院批准，晋升为国家级自然保护区，同年岳阳市编委下达岳市编[1994]23号文件，确定东洞庭湖国家级自然保护区管理局为副处级事业单位。

原自然保护区总面积 190000.0hm²，其中核心区面积 29000.0hm²，缓冲区面积 36400.0hm²，实验区面积 124600.0hm²。范围涉及岳阳市境内岳阳市市辖区（涉

及岳阳楼区、君山区、南湖区、云溪区、临港新区、岳阳市经济开发区)、岳阳县、华容县、湘阴县、汨罗市等县(市、区)。2018年4月,国务院办公厅关于调整湖南东洞庭湖等4处国家级自然保护区的通知国办函〔2018〕19号文批准了湖南东洞庭湖国家级自然保护区的功能区划调整,调整后的自然保护区总面积为157628.0hm²,其中核心区33286.2hm²,缓冲区32369.8hm²,实验区91972.0hm²。

3.5 功能区划

根据自然保护区建设的指导思想、原则、珍稀濒危鸟类等动物的活动规律和典型湿地的分布,运用生态学的原理,结合并有利于保护湿地生态系统的典型性、完整性和自然性,有利于保护白鹤、东方白鹳等珍稀濒危鸟类和水生动物,有利于开展科学研究、普及自然科学知识,适当开展可持续经营利用以及保护管理措施等因素,将自然保护区区划为核心区、缓冲区、实验区三大功能区。

保护区划分为核心区、缓冲区、实验区三大功能区,总面积157628.0hm²,其中核心区33286.2hm²,缓冲区32369.8hm²,实验区91972.0hm²。

在缓冲区和实验区内,保护区将依法取缔各种非法渔具,全面禁止偷猎或毒杀珍禽的违法活动。

保护区的核心区和缓冲区,是珍稀濒危野生动物的主要栖息地,又是湿地生态系统的典型区域。在该范围内以保护为主,除开展科研、调查活动外,尽量减少人为影响和干扰,绝对禁止在该区域开展经营活动和一切生产活动。

实验区实际上应该为可持续发展示范区,且实验区内在有利于保护的基础上,该区域内可以开展自然资源的合理利用,特别是应开展非消耗性资源利用,如开展生态旅游(观鸟、观荷花等),以减少人们对自然资源的直接消耗和过分依赖。

3.6 保护区类型及主要保护对象

根据《自然保护区类型与级别划分原则》(GB/T14529-93),该自然保护区类别为“自然生态系统类别”、“内陆湿地和水域生态系统类型”的国家级自然保护区。

湖东洞庭湖自然保护区主要保护对象是以洞庭湖区特有的湿地生态系统以及以白鹤 *Grus leucogeranus*、白头鹤 *Grus monacha*、东方白鹳 *Ciconia boyciana*、小白额雁 *Anser erythropus*、江豚 *Neophocaena asiaeorientalis*、麋鹿 *Elaphurus davidianus* 等珍稀濒危物种为代表的生物多样性。

重点评价区位于保护区实验区，距离保护区缓冲区最近距离为 650m，距离保护区核心区最近距离为 3885m，保护区主要保护对象主要分布于保护区的核心区和缓冲区。现场调查过程中在重点评价区的下泥滩区域调查到有江豚。

3.7 保护区内既有建设项目概况

当前，在东洞庭湖国家级自然保护区内建设的项目主要是杭瑞高速大岳段、荆岳铁路，蒙华铁路等位于保护区实验区。

距离本次航道整治工程较近的工程有杭瑞高速大岳段（临湘大界至岳阳）是国家规划建设的在湖南省境内最东面的一段，东起于湘鄂两省交界处的大界，与杭瑞国家高速公路湖北段对接，西止于岳阳市君山区建新农场十大队，与已开工建设段相联，公路全长 72.115km。该项目途中经过东洞庭湖国家级自然保护区实验区，长度约 20km。由于项目施工区域位于实验区，因此建设及施工单位在湖南省林业厅、东洞庭湖国家自然保护区管理局的监管下，严格按照生态影响评价报告中关于减小生态影响的建议建设杭瑞高速。

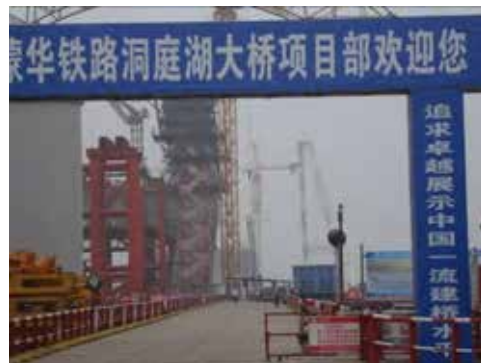
荆州至岳阳铁路位于湖北省荆州市和湖南省岳阳市境内，线路经许市镇出松木桥长隧道后就进入了东洞庭湖国家级自然保护区实验区范围，约有 46.52km 路段位于实验区范围。工程建设过程中将阻隔麋鹿迁涉路线，对麋鹿正常迁涉活动造成一定程度影响，建设方和自然保护区管理局通过迁地保护、就地保护、构建迁移通道等保护措施，减缓了负面生态影响。

新建蒙西至华中地区铁路煤运通道工程，北起东乌铁路浩勒报吉站，往南途经内蒙古自治区、陕西、山西、河南、湖北、湖南省、江西省，终点到达江西省吉安市，跨越 7 省区 13 市 28 县（旗），全长 1837km。该工程的蒙西至华中地区铁路煤运通道集疏运系统岳阳煤炭铁水联运储配基地铁路专用线工程位于东洞庭湖国家级自然保护区实验区道仁矶镇，与道仁矶收费站附近跨越随岳高

速后出保护区，主要以路基和桥梁形式穿越东洞庭湖国家级自然保护区的实验区，穿越长度为 3.22km。新建工程距自然保护区缓冲区 35km，距大小西湖核心区 35km。



杭瑞高速洞庭湖大桥



蒙华铁路洞庭湖大桥



在建工程



在建工程

图 3.7-1 保护区内正在建设工程情况

4 重点评价区生态现状调查

4.1 调查时间及样地样线设置

为客观评价长江中游荆江河段航道整治工程建设对湖南东洞庭湖国家级自然保护区的生态影响,湖北省安全环境技术科学研究院有限公司和华中师范大学在接到委托后组织相关专业技术人员分别于2015年7月、9月、11月和2018年3月份四次对工程涉及东洞庭湖国家级自然保护区附近区域的资源现状进行了现场调查。考察时按照国家环保部《涉及国家级自然保护区建设项目生态影响专题报告编制指南》(环办函[2014]1419号文)的要求对工程影响区域范围进行调查。调查内容包括重点评价区的生态系统现状、陆生植物现状、陆生动物现状、水生生物现状以及景观现状等。

采用遥感影像分析和实地调查相结合、野外调查与室内资料分析相结合、全线普查与重点取样相结合、定性分析与定量分析相结合的方法,对评价区内的生态背景资料进行了收集和整理。

根据工程性质及施工特点,我们将调查样地布设在重点施工区域(如护滩工程、护底工程、高滩守护工程等地)及工程影响区附近。尤其对长江岳阳段南岸河道整治段做重点调查。

4.1.1 资料收集

收集整理保护区及邻近地区的现有生物资源资料,在综合分析现有生态资料和工程路线方案的基础上,确定实地考察的重点区域及考察路线。

4.1.2 植被及多样性调查

植物实地调查采取样线调查与样方调查相结合的方法,在重点评价区以及植被状况良好的区域实行样方重点调查,对国家重点保护植物调查采取野外调查和民间访问相结合的方法进行。对有疑问植物采集凭证标本并拍摄照片。

1、GPS 地面类型及植被调查取样

GPS 样点是卫星遥感影像判读各种景观类型的基础,根据室内判读的植被与土地利用类型图,现场核实判读的正误率,并对每个 GPS 取样点作如下记录:

- ① 读出测点的海拔值和经纬度;
- ② 记录样点植被类型,以群系为单位,同时记录坡向、坡度;

③ 记录样点优势植物以及观察动物活动的情况；

④ 拍摄典型植被外貌与结构特征。

2、现场植被调查

在对评价区湿地生物资源历年资料检索分析的基础上，根据工程方案确定工程走向及考察时间，进行现场调查。实地调查采取样线调查与样方调查相结合的方法，确定评价区的植物种类、植被类型等，对国家重点保护野生植物调查采取野外调查、民间访问和市场调查相结合的方法进行。

(1) 考察路线选取

考察时以施工区域为中心，向四周辐射调查，同时对府河干流两岸生境进行调查。通常采用线路调查与样方调查的方式进行，即在调查范围内按不同方向沿两岸和河流选择几条具有代表性的线路进行调查，同时沿途记载植物种类、采集标本、观察生境等；对集中分布的植物群落进行样方调查。

(2) 样方、样点布设原则

植被调查取样的目的是要通过样方的研究准确地推测评价范围植被的总体，所选取的样方具有代表性，能通过尽可能少的抽样获得较为准确的有关总体的特征。在对评价范围的植被进行样方调查中，采取的原则是：

① 尽量在重点施工区域（如护滩工程、护底工程、高滩守护工程等地）以及植被良好的区域设置样点，并考虑评价区布点的均匀性。

② 所选取的样点植被为评价区分布比较普遍的类型。

③ 样点的设置避免对同一种植被进行重复设点，对特别重要的群系及群系内植物变化较大的情况，可进行增加设点。

④ 尽量避免非取样误差：避免选择路边易到之处；两人以上进行观察记录，消除主观因素。

以上原则保证了样点的布置具有代表性，调查结果中的植被应包括评价区分布最普遍、最主要的植被类型。

(3) 样方调查内容

在实地调查的基础上，确定典型的植被地段，采用样地记录法进行群落调查，乔木群落样方面积为 20 m×20m，灌木样方为 5 m×5m，草本样方为 1 m×1m（对于高大草本类植物群落样方面积为 5m×5m），记录样地内的所有植物种类，并利用 GPS 确定样方位

置。实地考察在评价区内共设 28 个样方。

4.1.3 陆生动物及多样性调查

1、动物多样性调查方法

陆生动物调查方法主要有样线法、样点法、访问和资料查询。两栖类与爬行类活动能力相对较差，调查时主要在有水域之处及其它适合其生存的生境中采用样点法，观察其种类与数量。鸟类主要采用样线法与样点法相结合，根据生境类型及其面积的大小设计样线或样点，抽样强度高于 2%。样线法是沿着预先设计的一定路线，边走边进行观察，统计鸟类数量与名称，确定种类时借助望远镜。左右肉眼能见度为这个带状样方的宽度，乘上样线长度即是这个带状样方的面积。在无法设计样带的地方，则采用样点法：以一个中心点为圆心，调查周围能见距离内的鸟类数量与种类。兽类主要采用现场环境调查，野外踪迹调查，包括：足迹链、窝迹、粪便，再结合访问调查及市场调查确定种类及数量等。从上述调查得到的种类之中，对相关重点保护物种进行进一步调查与核实，确定其种类及数量。对有疑问动物、重点保护动物尽量采集凭证标本并拍摄照片。

调查人员通过现场踏勘，根据实际情况设置样方和样线对陆生植物和陆生动物进行调查，分别分布在各重点施工段。

2、动物多样性统计方法

物种多样性指标统计采用 Shannon-Wiener 指数公式，即 $H' = -\sum P_i \ln P_i$ 进行计算。其中 P_i (优势度) 为物种 i 的个体数与所有物种的总个体数之比。

均匀性指标的统计采用 Pielou 指数 $J = H'/H_{\max}$ 进行计算。其中 H_{\max} 为 $\log S$ ， H' 同前， S 为物种数。

种群密度采用 $\rho = N/2LW$ 计算。

其中： ρ 为鸟类密度； N 为记录到的鸟类总数量； L 为样线长度； W 为单侧宽度。

频率指数采用 $RB = 100d/D \cdot N/D$ 计算。

其中 RB 为鸟类频率指数； d 为遇见鸟类的天数； D 为工作总天数； N 为记录到的鸟类总数量。如果 $RB \geq 500$ ，则为优势种 (+++)；如果 $200 \leq RB < 500$ ，则为常见种 (++)；如果 $RB < 200$ ，则为偶见种 (+)。

4.1.4 水生生物调查

水生生物野外调查方法主要依据《淡水浮游生物研究方法》、《内陆水域渔业自然资

源调查手册》，同时参照 SL219-98 《水环境监测规范》进行。

4.1.4.1 浮游生物

定性标本采集：小型浮游生物用 25 号浮游生物网，大型浮游生物用 13 号浮游生物网，在表层至 0.5m 深处以 20-30cm/s 的速度作“∞”形循环缓慢拖动 1-3min，或在水中沿表层托虑 1.5-5.0m³ 水。

定量标本采集：小型浮游生物用有机玻璃采水器分别于表层 0.5m、1m、3m 水深处取等量的混合水样 1L。大型浮游生物因数量稀少，每采样点均采水样 10L，用 25 号浮游生物网过滤，收集水样装入玻璃瓶中。

标本处理：水样采集之后，立即加固定液固定。对藻类、原生动物和轮虫水样，每升加入 15ml 左右的鲁哥氏液固定，对枝角类和桡足类水样，按 100ml 水样加 4-5ml 福尔马林固定液。固定后，样品带回实验室保存。

从野外采集并经固定的水样，带回实验室后必须进一步浓缩，1000ml 的水样直接静止沉淀 24h 后，用虹吸管小心抽调上清液，余下 20-25ml 沉淀物转入 30ml 容量瓶中。

标本鉴定：定性标本，在显微镜下，用目镜测微尺测量大小，根据其大小、形态、内含物参照藻类分类标准（参考胡鸿钧等《中国淡水藻类》）定出属种，一般确定到属。定量标本，一般采用 0.1ml 计数框，10×40 高倍显微镜下分格斜线扫描计数。具体操作如下：用 0.1ml 定量吸管吸取摇匀后的样品液，放 0.1ml 浮游生物计数框中在显微镜下计数，并参照章宗涉等《淡水浮游生物研究方法》等统计到种的细胞数，然后换算成每升含量。

室内先将样品定量为 30ml，摇匀后吸取 0.1ml 样品置于 0.1ml 计数框内，在显微镜下按视野法计数，数量特别少时全片计数，每个样品计数 2 次，取其平均值，每次计数结果与平均值之差应在 15%以内，否则增加计数次数。

每升水样中浮游植物数量的计算公式如下：

$$N = \frac{C_s}{F_s \times F_n} \times \frac{V}{v} \times P_n$$

式中：N —— 一升水样中浮游植物的数量 (ind./L)；

C_s —— 计数框的面积 (mm²)；

F_s —— 视野面积 (mm²)；

F_n —— 每片计数过的视野数;

V —— 一升水样经浓缩后的体积 (ml);

v —— 计数框的容积 (ml);

P_n —— 计数所得个数 (ind.)。

浮游植物生物量的计算采用体积换算法。根据浮游植物的体形,按最近似的几何形测量其体积,形状特殊的种类分解为几个部分测量,然后结果相加。

浮游动物的计数分为原生动物、轮虫和枝角类与桡足类的计数。原生动物和轮虫利用浮游植物定量样品进行计数,原生动物计数是从浓缩的 30ml 样品中取 0.1ml,置于 0.1ml 的计数框中,全片计数,每个样品计数 2 片;轮虫则是从浓缩的 30ml 样品中取 1ml,置于 1ml 的计数框中,全片计数,每个样品计数 2 片。同一样品的计数结果与均值之差不得高于 15%,否则增加计数次数。枝角类和桡足类的计数是用 1ml 计数框,将 10L 水过滤后的浮游动物定量样品分若干次全部计数。

单位水体浮游动物数量的计算公式如下:

$$N = \frac{nv}{CV}$$

式中: N —— 一升水样中浮游动物的数量 (ind./L);

v —— 样品浓缩后的体积 (L);

V —— 采样体积 (L);

C —— 计数样品体积 (ml);

n —— 计数所获得的个数 (ind.);

显微镜下检测各类浮游动物的种类、数量、大小,分别计算其密度、生物量,浮游动物现存量根据各类浮游动物现存量之和求得。

4.1.4.2 底栖动物

1、样品采集

底栖动物分三大类水生昆虫、寡毛类、软体动物。依据采样断面长度布设采样点,用 Petersen 氏底泥采集器采集定量样品,每个采样点彩泥样 2-3 个。水生昆虫、寡毛类定性样品采集同定量样品。

2、样品处理和保存

洗涤和分拣：泥样倒入塑料盆中，对底泥中的砾石，要仔细刷下附着底栖动物，经 40 目分样筛筛选后拣出大型动物，剩余杂物全部装入塑料袋中，加少许清水带回室内，在白色解剖盘中用细吸管、尖嘴镊子、解剖针分拣。

保存：软体动物用 5%甲醛；水生昆虫用 5%甲醛固定 5 小时再用 75%乙醇保存；寡毛类先放入加清水的培养皿中，并缓缓滴数滴 75%乙醇麻醉，待其身体完全舒展后再用 5%甲醛固定，75%乙醇保存。

计量和鉴定。

4.1.4.3 鱼类

1、鱼类区系组成：鱼类资源调查以区域调查为主，对调查范围内的鱼类资源进行调查。采取捕捞、市场调查和走访相结合的方法，采集鱼类标本、收集资料、做好记录，标本用福尔马林固定保存。通过对标本的分类鉴定，资料的分析整理，编制出鱼类种类组成名录。

2、鱼类资源现状：鱼类资源量的调查采取捕捞渔获物统计分析结合现场调查取样进行。采用访问调查和统计表调查方法，调查资源量和渔获量。向渔业主管部门和渔政管理部门及渔民调查了解渔业资源现状以及鱼类资源管理中存在的问题。对渔获物资料进行整理分析，以判断鱼类资源状况。

3、鱼类“三场”

根据历史资料和走访沿江居民和主要捕捞人员，了解不同季节鱼类主要集中地和鱼类种群组成，结合鱼类生物学特性和水文学特征，分析流域鱼类“三场”分布情况，并通过有经验的捕捞人员进行验证。

4.1.4.4 江豚调查

江豚考察采用“截线抽样调查法”，考察船主要为租用当地渔民船只。考察起点为广兴洲，终点为城陵矶三江口，往返全程约 110km，航速保持在 10~15km/h。

在进行乘船调查时，由 2 名观察员分别负责观察 2 侧的江面情况并记录。另外 1 名观察员在中间主要计数并验证。当发现江豚时，记录发现时间、GPS 位置、群体大小、江豚距观察者距离、动物与观察者之间的连线与船行方向的夹角（左为负角，右为正角）、船岸之间距离、动物到岸距离。

同时，每 10 min 或船行路线变化时需要记录以下数据：船距最近岸的距离、船距哪边岸更近（左/右）、船行方向、船行速度等。当天气变化时，需要记录变化当时的时间和地点以及变化情况（雨、雾、风、能见度变化等）。GPS 接收机实时记录船的航迹，在考察结束下载到电脑中。

除了乘船调查之外，在保护区江段沿线的陆域进行样线调查时，也重点关注江面的江豚活动情况。同时在调查过程中也对区域内的渔民进行走访，了解保护区江段江豚活动情况，并结合保护区管理部门及科研单位近年公布的东洞庭湖江豚监测资料和报告对江豚活动现状进行综合评价。

4.1.5 现场调查点位

相关技术人员根据工程设计确定的路线走向及不同地貌特征对位于保护区内的工程区域生态现状进行了实地调查，并收集相关资料，调查样线及样方点分布图见附图。

4.1.6 生态制图

基于地理信息系统（GIS），结合 GPS 技术进行实地采样，对评价区域的遥感影像（RS）进行了土地利用以及植被覆盖的遥感解译，完成了数字化的植被图和土地利用类型图，并在此基础上进行了生态环境质量的定性和定量评价。

从遥感信息获取地面覆盖类型，必须在地面实地调查和历史植被基础上进行综合判读和精读评价，采用监督分类的方法才能最终赋予其生态学的含义。采用 2016 年 11 月 LandSat8 OLI 遥感数据，地面精度为 15m，以反映地面植被特征的 6、5、4 波段合成模拟真彩色卫星遥感影像，其中植被影像主要反映为绿色。植被类型不同，色彩和色调发生相应变化，因此，可区分出植被亚型以上的植被类型以及农田、裸地等地面类型。此外，植被类型的确定需结合不同植被类型分布的生态学规律，不单纯依靠色彩进行划分，对监督分类产生的植被初图，结合地面的 GPS 样点和等高线、坡度、坡向等信息，对植被图进行目视解译校正，得到符合精度要求的植被图。在植被图的基础上，进一步结合现有调查资料对相关地类进行合并，得到土地利用类型图。

GIS 数据制作及处理的软件平台为 ArcGIS10.0，遥感处理分析的软件采用 Erdas9.3。

4.2 生态功能定位

4.2.1 全国生态功能区划

根据《全国生态功能区划》(2015),本工程所在的生态功能影响区为属于生态调节功能区,洪水调蓄生态功能区,洞庭湖洪水调蓄与生物多样性保护功能区。该功能区的主要生态功能为洪水调蓄和生物多样性保护。

该类型区的主要生态问题:湖泊泥沙淤积严重、湖泊容积减小、调蓄能力下降;围垦造成沿江沿河的重要湖泊、湿地萎缩;工业废水、生活污水、农业面源污染、淡水养殖等导致湖泊污染加剧。

该类型区生态保护的主要方向:加强洪水调蓄生态功能区的建设,保护湖泊、湿地生态系统,退田还湖,平垸行洪,严禁围垦湖泊湿地,增加调蓄能力;加强流域治理,恢复与保护上游植被,控制水土流失,减少湖泊、湿地萎缩;控制水污染,改善水环境;发展避洪经济,处理好蓄洪与经济发展之间的矛盾。

4.2.2 湖南省生态功能区划

根据《湖南省生态功能区划》(2005),本工程所在的生态功能影响区评价区属于洞庭湖平原农业生态区,洞庭湖平原湿地与农业生态亚区 ①洞庭湖湖泊洪水调蓄与生物多样性保护生态功能区 ②荆江南岸洞庭湖平原洪水调蓄与农业生态功能区。该生态区的主要生态功能为洪水调蓄和生物多样性保护

该类型区的主要生态问题:人口密度大,生态承载强度高,对资源的不合理利用与开发普遍,酷捕滥猎,大量种植外来杨树,对当地的生态影响较大。由于泥沙淤积以及人工围垦,湿地的调蓄功能正在减退。

该类型区生态保护的主要方向:平垸行洪、移民建镇、退田还湖,加强湿地生态恢复与治理工作;提高湖区人民生态保护意识,寓生态保护于生态经济发展之中;大力开展污染防治,保护湖区的环境。

4.3 生态系统现状

根据对评价区内土地利用现状的分析,结合动植物分布和生物量的调查,对重点评价区内进行生态系统划分,可分为森林生态系统、灌丛及灌草丛生态系统、湿地生态系统、农业生态系统和城镇/村落生态系统。根据遥感解译数据,评价区内各生态系统面积见表 4.3-1。其中,评价区主要生态系统类型为湿地生态系统、农业生态系统和灌丛及灌草丛生态系统,其中湿地生态系统面积最大,为 699.83hm²,占重点评价区总面积的

34.14%。

表 4.3-1 重点评价区生态系统现状表

| 生态系统类型 | 森林生态系统 | 灌丛及灌草丛生态系统 | 湿地生态系统 | 农业生态系统 | 城镇/村落生态系统 | 合计 |
|-----------------------|--------|------------|--------|--------|-----------|---------|
| 面积 (hm ²) | 0.47 | 671.59 | 699.83 | 501.36 | 176.63 | 3413.07 |
| 百分比 (%) | 0.02 | 32.76 | 34.14 | 24.46 | 8.62 | 100 |

4.3.2.1 森林生态系统

森林生态系统是森林群落与其环境在功能流的作用下形成一定结构、功能和自调控的自然综合体，是陆地生态系统中面积最多、最重要的自然生态系统。重点评价区森林生态系统面积为 0.47hm²，占重点评价区总面积的 0.02%，面积最小。



图 4.3-1 重点评价区森林生态系统现状

评价区内森林生态系统分布广泛，主要分布于堤岸附近，森林生态系统内植被以阔叶林为主，主要为防护林，主要的群系为意杨群系 (Form.*Populus × canadensis*)，自然植被多零星分布于防护林边，常见的群系有旱柳群系 (Form.*Salix matsudana*)、枫杨群系 (Form.*Pterocarya stenoptera*) 等。森林生态系统是各种动物的良好避难所，也是评价区内野生动物的主要活动场所，如灌丛石隙型爬行类如中国石龙子 (*Eumeces chinensis*)，鸟类中的陆禽如：环颈雉 (*Phasianus colchicus*)、珠颈斑鸠 (*Streptopelia chinensis*)、大多数鸣禽等；兽类中的半地下生活型种类如：黑线姬鼠 (*Apodemus agrarius*)、褐家鼠 (*Rattus norvegicus*) 等。

4.3.2.2 灌丛及灌草丛生态系统

重点评价区灌丛及灌草丛生态系统面积约 671.59hm²，占重点评价区总面积的 32.76%。主要包括长江东洞庭湖保护区河段水域及其南岸湿地。



图 4.3-2 重点评价区的灌丛及灌草丛生态系统现状

评价区内灌丛生态系统零星分布，主要分布于沼泽草甸与阔叶林过渡地带，灌丛生态系统内植被以落叶阔叶灌丛为主，常见的群系有构树群系（*Form.Broussonetia papyrifera*）等。灌草丛主要有芦苇群系（*Form.Phragmites australis*）、南荻群系（*Form.Triarrhena lutarioriparia*）、牛鞭草群系（*Form.Hemarthria altissima*）、弯囊薹草群系（*Form.Carex dispalata*）等。栖息的动物主要有陆栖型两栖类如泽陆蛙（*Fejervarya limnocharis*）、灌丛石隙型爬行类如中国石龙子鸟类中的白鹭（*Egretta garzetta*）、环颈雉（*Phasianus colchicus*）、白头鹎（*Pycnonotus sinensis*）、东方大苇莺（*Acrocephalus arundinaceus*）等。分布的兽类仍主要为半地下生活型种类如：黑线姬鼠、褐家鼠等。

4.3.2.3 湿地生态系统

重点评价区湿地生态系统面积约 699.83hm²，占重点评价区总面积的 34.14%。主要包括长江东洞庭湖保护区河段水域及其南岸湿地。



图 4.3-3 重点评价区的湿地生态系统现状

评价区湿地生态系统分布广泛，主要分布于长江南岸水域、滩涂、沟渠边，湿地生

态系统中的植被以沼泽植被为主，常见的群系有南荻群系（Form.*Triarrhena lutarioriparia*）、芦苇群系（Form.*Phragmites australis*）、水烛群系（Form.*Typha angustifolia*）、藨草群系（Form.*Phalaris arundinacea*）等。湿地生态系统也是多种动物的重要栖息场所，如两栖类中的静水型种类如：黑斑侧褶蛙（*Pelophylax nigromaculata*）、中华大蟾蜍（*Bufo gargarizans*），爬行类中的林栖傍水型种类如：黑眉锦蛇（*Elaphe taeniura*）等。此外，湿地生态系统更是湿地鸟类的重要栖息和觅食场所，分布有游禽小鸊鷉（*Tachybaptus ruficollis*）、涉禽白鹭（*Egretta garzetta*）、牛背鹭（*Bubulcus ibis*）、黑水鸡（*Gallinula chloropus*）等以及喜在水边生活的鸣禽白鹡鸰（*Motacilla alba*）。其分布的水生生物如哺乳类的江豚（*Neophocaena phocaenoides*），鱼类中的泥鳅（*Misgurnus anguillicaudatus*）、鲫鱼（*Carassius auratus*）等，除此之外还分布有浮游和底栖类生物。

4.3.2.4 农业生态系统

重点评价区农业生态系统面积 501.36hm²，占重点评价区总面积的 24.46%。是重点评价区的重要的生态系统类型。农业植被分为粮食作物和经济作物。其中粮食作物主要有水稻、小麦、玉米、薯类等；经济作物主要有棉花、花生、油菜、各种蔬菜等。农业生态系统属人工控制的生态系统，与人类伴居的动物多活动于此，如鸟类中的常见鸣禽八哥（*Acridotheres cristatellus*）、喜鹊（*Pica pica*）等，及兽类中的部分半地下生活型种类[主要为家野两栖的小型啮齿动物，如：东方田鼠（*Microtus fortis*）、褐家鼠（*Rattus norvegicus*）等。



图 4.3-4 重点评价区农业生态系统现状

4.3.2.5 城镇/村落生态系统

城镇/村落生态系统面积为 176.63hm²，占重点评价区总面积的 8.62%。城镇村落是一个高度复合的人工化生态系统，与自然生态系统在结构和功能上都存在明显差别。

评价区城镇/村落生态系统分布零散，植物种类组成简单，多以经果树种为主，主要的经果树种有桃（*Amygdalus persica*）、李（*Prunus salicina*）、梨（*Pyrus pyrifolia*）等。城镇/村落生态系统中的动物种类较少，主要为傍人生活的种类包括鸟类的鸣禽麻雀（*Passer montanus*）、灰喜鹊（*Cyanopica cyana*）、喜鹊（*Pica pica*）等；兽类以部分半地下生活型种类主要为小型啮齿动物黑线姬鼠、褐家鼠等、及岩洞栖息型种类普通伏翼（*Pipistrellus pipistrellus*）。



图 4.3-5 重点评价区城镇/村落生态系统现状

4.4 陆生植物现状

4.4.1 植被区划及植物区系

4.4.1.1 植被区划及其特点

根据《中国湿地植被》（中国湿地植被编辑委员会，1999）区划，评价区属于我国湿地的“华北平原、长江中、下游平原草丛沼泽和浅水植物湿地区”的“长江中、下游平原浅水植物湿地亚区”。

按照《中国种子植物区系地理》（吴征镒 等，2011）对中国植物区系的划分，评价区植物区系组成上属东亚植物区、中国—日本森林植物亚区、华东地区、江汉平原亚地区。

本区为长江中下游著名的江河湖泊区，境内河湖密布，地势低平，在气候上本区属

亚热带季风气候区，气候温和，四季分明，雨水丰沛。评价区主要位于冲积平原上，土壤在沿河岸带以潮砂、沼泽土为主。由于评价区由于评价区优越的自然环境，适宜的气候特点，评价区植物种类组成丰富，湿生植物种类繁多，生活型多样。

4.4.1.2 植物区系的基本组成

评价单位于 2015 年 7 月、9 月、11 月和 2018 年 3 月份四次对重点评价区的陆生植物多样性进行了调查和分析。在调查时重点对生长在地表过湿、常年淹水或季节性淹水环境中的湿地植物进行调查，典型生境包括堤岸、漫滩、沼泽区、浅水区等生境。

通过对湖南东洞庭湖国家级自然保护区，尤其是重点评价区所涉及的植物资源的实地调查，结合对历年积累的植物区系资料的系统整理，蕨类植物分类系统参照秦仁昌植物分类系统（1978 年），裸子植物分类系统参照郑万钧系统（1978 年），被子植物分类系统参照恩格勒系统（1926 年、1934 年），得出工程重点评价区域维管植物 62 科 169 属 227 种，其中野生维管植物 53 科 152 属 207 种，占洞庭湖湿地自然保护区维管植物总科、总属及总种数的 54.64%、58.24%和 38.98%，占全国湿生维管植物总科、总属及总种数的 39.26%、35.10%和 14.19%（详见表 4.4-1）。

表 4.4-1 重点评价区维管植物数量统计表

| 项 目 | 维管植物科 | 维管植物属 | 维管植物种 |
|----------------|-------|-------|-------|
| 评价区湿地维管植物 | 53 | 152 | 207 |
| 保护区湿地维管植物 | 97 | 261 | 531 |
| 全国湿地维管植物 | 135 | 433 | 1459 |
| 占保护区湿地维管植物比例/% | 54.64 | 58.24 | 38.98 |
| 占全国湿生维管植物比例/% | 39.26 | 35.10 | 14.19 |

注：数据来源，保护区湿地维管植物（洞庭湖湿地植被多样性特征，2011），中国湿生维管植物（中国湿地植被，1999）。

由于评价区优越的地理环境，适宜的气候特点，评价区内湿地植物较丰富，其中还包含有一些国家重点保护野生植物，列入《国家重点保护野生植物名录》（第一批）中的国家重点保护野生植物共有 1 种，为野大豆，属国家Ⅱ级重点保护野生植物，在评价区有较广泛分布。

4.4.1.3 植物区系的地理成分

植物分布区是指某一植物分类单位——科、属或种分布的区域，它是由于植物物种的发生历史对环境的长期适应，以及许多自然因素对它们影响的结果。虽然植物任何分类单位都有分布区类型，但从植物地理学观点看，属比科能够更具体地反映植物的系统

发育、进化分异情况及地理特征，更能反映了物种在不同水平上的亲缘关系。因为在分类学上同一个属所包含的种常具有同一起源和相似的进化趋势，属的分类学特征也相对稳定，占有比较稳定的分布区，同时在其进化过程中，随着地理环境的变化发生分异，而有比较明显的地区性差异。因此，属往往在植物区系研究中作为划分植物区系的标志或依据。属的分布区指某一属在地表分布的区域。

统计分析评价区湿地野生维管植物属的地理成分具有重要意义。评价区湿地野生维管植物中蕨类植物属按照《中国植物志》（第一卷）陆树刚关于中国蕨类植物属的分布区类型（2004 年），种子植物属按照吴征镒关于中国种子植物属的分布区类型系统（1991 年、1993 年），可将评价区湿地野生维管植物属划分为世界分布属、热带分布属、温带分布属等几大类和多种分布型（见表 4.4-2）。

表 4.4-2 重点评价区湿地野生维管植物属的分布区类型

| 属的分布区类型 | 评级区内属数 | 占评价区非世界分布总属数比例（%） |
|-----------------|--------|-------------------|
| 1.世界分布 | 53 | — |
| 2.泛热带分布 | 27 | 27.27% |
| 3.热带亚洲和热带美洲间断分布 | 2 | 2.02% |
| 4.旧世界热带分布 | 2 | 2.02% |
| 5.热带亚洲至热带大洋洲分布 | 3 | 3.03% |
| 6.热带亚洲至热带非洲分布 | 4 | 4.04% |
| 7.热带亚洲分布 | 2 | 2.02% |
| 第 2-7 项热带分布 | 40 | 40.40% |
| 8.北温带分布 | 36 | 36.36% |
| 9.东亚和北美洲间断分布 | 3 | 3.03% |
| 10.旧世界温带分布 | 9 | 9.09% |
| 11.温带亚洲分布 | 3 | 3.03% |
| 12.地中海、西亚至中亚分布 | 0 | 0.00% |
| 13.中亚分布 | 0 | 0.00% |
| 14.东亚分布 | 8 | 8.08% |
| 第 8-14 项温带分布 | 59 | 59.60% |
| 15.中国特有分布 | 0 | 0.00% |
| 合计 | 152 | 100.00% |

将重点评价区 152 属湿地野生维管植物的分布区类型归并为世界分布、热带分布（第 2~7 类）、温带分布（第 8~14 类）和中国特有分布 4 个大类。从表 4.5-2 中统计结果可知：热带分布属、温带分布属分别占评价区野生维管植物非世界分布总属数的 40.40%、59.60%。在热带分布型中，以泛热带分布属最多，为 27 属，其他的热带

属所含比例较少；在温带分布型中，北温带分布属居首位，为 36 属，其他的温带属所含比例较少。

(1) 世界分布属

评价区属于本类型的野生维管植物有 53 属，如木贼属 (*Equisetum*)、苹属 (*Marsilea*)、槐叶苹属 (*Salvinia*)、满江红属 (*Azolla*)、蓼属 (*Polygonum*)、虎杖属 (*Reynoutria*)、酸模属 (*Rumex*)、藜属 (*Chenopodium*)、商陆属 (*Phytolacca*)、金鱼藻属 (*Ceratophyllum*)、毛茛属 (*Ranunculus*)、独行菜属 (*Lepidium*)、蔊菜属 (*Rorippa*)、酢浆草属 (*Oxalis*)、老鹳草属 (*Geranium*)、珍珠菜属 (*Lysimachia*)、鼠尾草属 (*Salvia*)、茄属 (*Solanum*)、车前草属 (*Plantago*)、半边莲属 (*Lobelia*)、飞蓬属 (*Erigeron*)、鼠麴草属 (*Gnaphalium*)、香蒲属 (*Typha*)、马唐属 (*Digitaria*)、芦苇属 (*Phragmites*)、早熟禾属 (*Poa*)、藎草属 (*Carex*)、莎草属 (*Cyperus*)、浮萍属 (*Lemna*)、紫萍属 (*Spirodela*)、灯心草属 (*Juncus*)、眼子菜属 (*Potamogeton*) 等。

(2) 热带分布属

评价区生维管植物热带分布属有 40 属，占评价区野生维管植物非世界分布总属数的 40.40%，主要有 6 个分布型。

1) 泛热带分布类型

评价区属于本类型的野生维管植物有 27 属，占评价区野生维管植物非世界分布总属数的 27.27%，如海金沙属 (*Lygodium*)、凤尾蕨属 (*Pteris*)、苧麻属 (*Boehmeria*)、莲子草属 (*Alternanthera*)、牛膝属 (*Achyranthes*)、马齿苋属 (*Portulaca*)、合萌属 (*Aeschynomene*)、叶下珠属 (*Phyllanthus*)、天胡荽属 (*Hydrocotyle*)、石胡荽属 (*Centipeda*)、白酒草属 (*Conyza*)、鳢肠属 (*Eclipta*)、狗牙根属 (*Cynodon*)、稗属 (*Eleusine*)、牛鞭草属 (*Hemarthria*)、白茅属 (*Imperata*)、假稻属 (*Leersia*)、雀稗属 (*Paspalum*)、棒头草属 (*Polypogon*)、狗尾草属 (*Setaria*)、鸭跖草属 (*Commelina*)、鼠尾粟属 (*Sporobolus*)、苦草属 (*Vallisneria*) 等。

2) 热带亚洲和热带美洲间断分布类型

评价区属于本类型的野生维管植物有 2 属，占评价区野生维管植物非世界分布总属数的 2.02%，如过江藤属 (*Phyla*)、凤眼莲属 (*Eichhornia*)。

3) 旧世界热带分布类型

评价区属于本类型的野生维管植物有 2 属, 占评价区野生维管植物非世界分布总属数的 2.02%, 如爵床属 (*Rostellularia*)、水鳖属 (*Hydrocharis*)。

4) 热带亚洲至热带大洋洲分布类型

评价区属于本类型的野生维管植物有 3 属, 占评价区野生维管植物非世界分布总属数的 3.03%, 如通泉草属 (*Mazus*)、黑藻属 (*Hydrilla*)、蜈蚣草属 (*Eremochloa*)。

5) 热带亚洲至热带非洲分布类型

评价区属于本类型的野生维管植物有 4 属, 占评价区野生维管植物非世界分布总属数的 4.04%, 如大豆属 (*Glycine*)、母草属 (*Lindernia*)、荩草属 (*Arthraxon*)、荻属 (*Triarrhena*)。

6) 热带亚洲分布类型

评价区属于本类型的野生维管植物有 2 属, 占评价区野生维管植物非世界分布总属数的 2.02%, 如构属 (*Broussonetia*)、蛇莓属 (*Duchesnea*)。

(3) 温带分布属

评价区野生维管植物温带分布属有 59 属, 占评价区野生维管植物非世界分布总属数的 59.60%, 主要有 5 个分布型。

1) 北温带分布类型

评价区属于本类型的野生维管植物有 36 属, 占评价区野生维管植物非世界分布总属数的 36.36%, 如柳属 (*Salix*)、葎草属 (*Humulus*)、芥属 (*Capsella*)、碎米荠属 (*Cardamine*)、景天属 (*Sedum*)、蔷薇属 (*Rosa*)、柳叶菜属 (*Epilobium*)、胡萝卜属 (*Daucus*)、风轮菜属 (*Clinopodium*)、活血丹属 (*Glechoma*)、薄荷属 (*Mentha*)、夏枯草属 (*Prunella*)、婆婆纳属 (*Veronica*)、蒿属 (*Artemisia*)、紫菀属 (*Aster*)、菊属 (*Cirsium*)、苦苣菜属 (*Sonchus*)、看麦娘属 (*Alopecurus*)、燕麦属 (*Avena*)、蔊草属 (*Beckmannia*)、稗属 (*Echinochloa*)、藨草属 (*Phalaris*) 等, 其中, 柳属的一些种可成为森林湿地优势种, 菊科、禾本科、唇形科、玄参科、毛茛科、蔷薇科等世界大科中, 有不少北温带分布的属。

2) 东亚和北美间断分布

评价区属于本类型的野生维管植物有 3 属, 占评价区野生维管植物非世界分布总属数的 3.03%, 如菰属 (*Zizania*)、菖蒲属 (*Acorus*)、婆婆纳属 (*Veronica*)。

3) 旧世界温带分布

评价区属于本类型的野生维管植物有 9 属，占评价区野生维管植物非世界分布总属数的 9.09%，如苜蓿属 (*Medicago*)、菱属 (*Trapa*)、水芹属 (*Oenanthe*)、窃衣属 (*Torilis*)、益母草属 (*Leonurus*)、黑麦草属 (*Lolium*)、鹅观草属 (*Roegneria*)、草木犀属 (*Melilotus*) 等。

4) 温带亚洲分布

评价区属于本类型的野生维管植物有 3 属，占评价区野生维管植物非世界分布总属数的 3.03%，如附地菜属 (*Trigonotis*)、刺儿菜属 (*Cephalanoplos*)、马兰属 (*Kalimeris*)。

5) 东亚分布

评价区属于本类型的野生维管植物有 8 属，占评价区野生维管植物非世界分布总属数的 8.08%，如蕺菜属 (*Houttuynia*)、枫杨属 (*Pterocarya*)、鸡眼草属 (*Kummerowia*)、茶菱属 (*Trapella*)、败酱属 (*Patrinia*)、泥胡菜属 (*Hemistepta*)、石芥苧属 (*Mosla*)、紫苏属 (*Perilla*)。

4.4.1.4 植物的区系特点

根据评价区野生维管植物组成，参照吴征镒等的《中国植物分布区类型的分类》、《湖南植物区系的特点》(祁承经, 1984)、《湖南植物区系与植被概况》(万绍滨等, 1980)、《洞庭湖湿地天然植被生态特性及分布规律探析》(姚敏等, 2005) 和评价区其他区系研究，结合评价区区系情况，通过对评价区野生维管植物统计分析的基础上，综合得出评价区植物区系的特征：

(1) 湿地植物种类组成较丰富

据统计，重点评价区有湿地维管植物 227 种，隶属于 62 科 169 属，其中野生为维管植物 53 科 152 属 207 种，占洞庭湖湿地自然保护区维管植物总科、总属及总种数的 54.64%、58.24%和 38.98%，占全国湿生维管植物总科、总属及总种数的 39.26%、35.10%和 14.19%。重点评价区位于长江中游地区，境内河湖密布，气候温和，四季分明，水分资源充沛，评价区植物区系组成较丰富，湿地植物种类繁多，生活型多样。

(2) 地理成分多样、地理联系广泛

重点评价区位于我国中亚热带地区，植物区系成分以华中—华东区系为代表，热带—亚热带分布类型与温带—亚热带分布类型都交叉分布到亚热带地区。从分布型上看评价区具有世界分布型、热带分布型、温带分布型，多类分布型成分共存，显示了该植

物区系地理成分多样。

在地理联系上评价区维管植物区系与世界其它各地的维管植物区系有着广泛地联系，主要表现在各种连续和间断分布上。在与热带地区的联系上，与泛热带最为密切；在与温带地区的联系上，与北温带地区联系最为密切，其次是东亚分布，东亚分布在评价区植物区系中具有重要的意义，这说明了评价区植物区系与喜马拉雅和日本区系间存在一定的联系。

(3) 区系性质为温带性，具过渡性特点

重点评价区植物区系属温带性质。从属的分布型统计结果可知：热带分布属、温带分布属分别为 40 和 59 属，占重点评价区野生维管植物非世界分布总属数的 40.40%、59.60%，温带分布成分占优势，由此可知，重点评价区植物区系性质基本属于温带区系性质，并具有热带、亚热带向温带植物区系过渡的性质。T/R 值（温带属与热带属的比值）（ $59/40=1.475$ ）比华东植物区和华中植物略大，说明该地区植物区系的特殊性，处于华中和华东的交界地段，温带性质比两区都强。重点评价区植物区系性质的形成是由于该区纬度和地处河流洲滩平原的双重影响的结果。

(4) 湿生植物种类繁多，生活型多样

重点评价区地处我国中亚热带地区，受季风气候影响，气候温暖湿润，水热同季，再加上评价区堤岸、滩涂及浅水区域等生境长期或季节性处于过度潮湿环境之中，湿生植物由于其特有通气 and 光合等组织结构，种类繁多，由于环境的多样，特别是水分条件变化及湿生植物长期竞争演替，形成了旱生植物、中生植物、沼泽植物、挺水植物、浮叶植物、漂浮植物和沉水植物等不同生活型类群。

4.4.2 植被现状

4.4.2.1 主要植被类型

根据《中国湿地植被》的分类原则，即植物群落学、植物生态学原则，结合洞庭湖湿地自然保护区实际情况将该处植被划分为 2 个湿地型组，5 个植被型（用 I、II...表示），23 个群系（用 1、2、3...表示）。即：森林沼泽型 2 个群系，灌丛沼泽型 1 个群系，禾草湿地亚型 9 个群系，杂类草湿地亚型 7 个群系，浮水植物型 1 个群系，沉水植物型 3 个群系。分类情况如下：

自然植被类型

沼泽型组

I.森林沼泽型

一、落叶阔叶灌丛沼泽亚型

1. 旱柳群系 (Form.*Salix matsudana*)
2. 枫杨群系 (Form.*Pterocarya stenoptera*)

II.灌丛沼泽型

二、落叶阔叶灌丛沼泽亚型

3. 构树群系 (Form.*Broussonetia papyrifera*)

III.草丛沼泽型

三、禾草沼泽亚型

4. 白茅群系(Form.*Imperata cylindrica*)
5. 狗牙根群系 (Form. *Cynodon dactylon*)
6. 牛鞭草群系 (Form.*Hemarthria altissima*)
7. 假稻群系 (Form.*Leersia japonica*)
8. 拂子茅群系 (Form.*Calamagrostis epigeios*)
9. 藨草群系 (Form.*Phalaris arundinacea*)
10. 双穗雀稗群系 (Form.*Paspalum paspaloides*)
11. 芦苇群系 (Form.*Phragmites australis*)
12. 南荻群系 (Form.*Triarrhena lutarioriparia*)

四、杂类草沼泽亚型

13. 萎蒿群系 (Form.*Artemisia selengensis*)
14. 弯囊薹草群系 (Form.*Carex dispalata*)
15. 蓼子草群系 (Form.*Polygonum criopolitanum*)
16. 水蓼群系 (Form.*Polygonum hydropiper*)
17. 苍耳群系 (Form.*Xanthium sibiricum*)
18. 水烛群系 (Form.*Typha angustifolia*)
19. 喜旱莲子草群系 (Form.*Alternanthera philoxeroides*)

浅水植物湿地型组

I.浮叶植物型

20. 浮萍群系 (Form.*Lemnaminor*)

II. 沉水植物型

21. 黑藻群系 (Form. *Hydrilla verticillata*)
22. 苦草群系 (Form. *Vallisneria natans*)
23. 金鱼藻群系 (Form. *Ceratophyllum demersum*)

人工植被类型

I. 森林沼泽型

一、阔叶林沼泽亚型

1. 意杨群系 (Form. *Populus × canadensis*)

4.4.2.2 主要植被类型描述

对重点评价区内主要的自然植被和人工植被的植物群落特征进行简要描述。

自然植被分类系统

沼泽型组

I 森林沼泽型

一、落叶阔叶灌丛沼泽亚型

- 1、旱柳群系 (Form. *Salix matsudana*)

旱柳为为重点评价区较为常见的乔木树种之一，常见于堤岸、滩涂、耕地边、村落附近，多零散分布。旱柳群系在君山区新河村附近滩涂有小片分布，群落外貌绿色，林冠整齐，林下土壤为潮砂，枯枝落叶层较薄，群落结构及种类组成较简单。

乔木层郁闭度 0.6，层均高 6m，优势种为旱柳 (*Salix matsudana*)，高约 5~8m，胸径 8~12cm，盖度 55%，主要伴生种为意杨 (*Populus × canadensis*)、枫杨 (*Pterocarya stenoptera*) 等；灌木层盖度 25%，层均高 1.5m，优势种为构树 (*Broussonetia papyrifera*)，高约 1~2m，盖度 20%，主要伴生种为枫杨 (*Pterocarya stenoptera*)、枸杞 (*Lycium chinense*)、茅莓 (*Rubus parvifolius*) 等；草本层盖度 30%，层均高 0.3m，优势种为白茅 (*Imperata cylindrica*)，高约 0.2~0.4m，主要伴生种为苍耳 (*Xanthium sibiricum*)、牛膝 (*Achyranthes bidentata*)、刺儿菜 (*Cirsium setosum*)、龙葵 (*Solanum nigrum*) 等。

调查样点：君山区新河村附近 (GPS 定位：113° 2'26.70" E ， 29°31'0.67" N；H：30m)。

- 2、枫杨群系 (Form. *Pterocarya stenoptera*)

枫杨在评价区分布较广泛，常见于评价区内江边、河流及池塘边、堤岸、农田附近，

多零散分布。枫杨群系在广兴洲镇洪市村附近堤边有小片分布，群落外貌绿色，林冠不整齐，林下土壤为潮土，枯枝落叶层薄，群落结构及种类组成较简单。

乔木层郁闭度 0.6，层均高 4m，优势种为枫杨，高 3~5m，胸径 5~10cm，盖度 55%，主要伴生种为苦楝 (*Melia azedarach*)、意杨等；灌木层盖度 25%，层均高 1.5m，优势种为构树，高约 1~2m，盖度 20%，主要伴生种为枸杞、野蔷薇 (*Rosa multiflora*)、桑 (*Morus alba*) 等；草本层盖度 35%，层均高 0.15m，优势种为牛鞭草 (*Hemarthria altissima*)，高约 0.1m，盖度 30%，主要伴生种牛膝、南荻 (*Triarrhena lutarioriparia*)、芦苇 (*Phragmites australis*) 苍耳、龙葵、白茅等。

调查样点：广兴洲镇洪市村附近堤边 (GPS 定位：112°54'9.00" E ， 29°36'33.87" N；H: 27m)。

II 灌丛沼泽型

一、落叶阔叶灌丛沼泽亚型

1、构树群系 (Form. *Broussonetia papyrifera*)

构树为评价区分布面积最大、最为常见的灌木树种之一，在耕地周围、村落旁、堤岸附近、滩涂上均有较广泛分布，多呈片状或团状分布。构树灌丛在评价区广兴洲镇洪市村附近有较大片分布，群落外貌绿色，层片较整齐，该处土壤为潮砂，枯枝落叶层薄，群落结构及种类组成较简单。

灌木层盖度 70%，层均高 1.5m，优势种为构树，高约 1~2.5m，盖度 60%，主要伴生种为苦楝、枸杞、插田泡 (*Rubus coreanus*)、茅莓等；草本层盖度 35%，层均高 0.3m，优势种为白茅，高约 0.2~0.5m，盖度 30%，主要伴生种为接骨草 (*Sambucus chinensis*)、牛膝、一年蓬 (*Erigeron annuus*)、酢浆草 (*Oxalis corniculata*) 等；层间植物主要为鸡矢藤 (*Paederia scandens*) 等。

调查样点：广兴洲镇洪市村附近 (GPS 定位：112°54'4.13"E ， 29°36'45.11"N；H: 28m)。

III 草丛沼泽型

一、禾草沼泽亚型

1、白茅群系 (Form. *Imperata cylindrica*)

白茅为多年生草本，适应性范围广，繁殖力强，在评价区分布广泛，为评价区最为常见的草本植物之一，常于耕地附近、路边、滩涂及堤岸附近呈片状分布。评价区内白

茅群系在广兴洲镇洪市村附近、君山区新河村附近有较大片分布，该处土壤为潮砂，群落外貌绿色，群落结构及种类组成较简单。

草本层盖度 70%，层均高约 0.3m，优势种为白茅，高 0.2~0.5m，盖度 65%，主要伴生种为一年蓬、苍耳、野胡萝卜 (*Daucus carota*)、小蓬草 (*Conyza canadensis*)、野艾蒿 (*Artemisia lavandulaefolia*)、酢浆草、南苜蓿 (*Medicago polymorpha*) 等。

调查样点：广兴洲镇洪市村附近滩涂 (GPS 定位：112°54'5.39" E ， 29°36'44.72" N；H: 24m)。

2、狗牙根群系 (Form. *Cynodon dactylon*)

狗牙根发生期长，生活力强，繁殖迅速，蔓延快，常成片生长，不怕践踏，抗逆性极强。狗牙根在评价区内分布广泛，常生于评价区堤岸、滩涂、路边开阔地，呈片状分布。狗牙根群系在广兴洲镇洪市村附近堤岸有较大片分布，群落外貌绿色，群落结构及种类组成较简单。

草本层盖度 65%，层均高约 0.1m，优势种为狗牙根 (*Cynodon dactylon*)，高 0.05~0.1m，盖度 60%，主要伴生种为牛鞭草 (*Hemarthria altissima*)、荔枝草 (*Salvia plebeia*)、牛筋草 (*Eleusine indica*)、马兰 (*Kalimeris indica*)、芥菜 (*Capsella bursa-pastoris*) 等。

调查样点：广兴洲镇洪市村附近堤岸 (GPS 定位：112°54'3.93"E ， 29°36'45.94" N；H: 29m)。

3、牛鞭草群系 (Form. *Hemarthria altissima*)

牛鞭草适应性强，繁殖力强，在水分良好的条件下生长较好。牛鞭草在评价区内分布广泛，常生于滩涂及浅水区域、河流、坑塘边，常呈团状或片状分布。牛鞭草群系在广兴洲镇保安村附近有较大片分布，群落外貌绿色，群落结构及种类组成较简单。

草本层盖度 80%，层均高约 0.2m，优势种为牛鞭草，高 0.1~0.2m，盖度 75%，主要伴生种为半边莲 (*Lobelia chinensis*)、狗牙根、短叶水蜈蚣 (*Kyllinga brevifolia*)、异型莎草 (*Cyperus difformis*)、虾须草 (*Sheareria nana*)、藨草 (*Phalaris arundinacea*) 等。

调查样点：广兴洲镇保安村附近滩涂边 (GPS 定位：112°54'43.45"E ， 29°34'43.85"N；H: 25m)。

4、拂子茅群系 (Form. *Calamagrostis epigeios*)

拂子茅为多年生草本，适应性强，在评价区分布广泛，常生于滩涂近水区域，呈带

状分布。拂子茅群系在评价区内广兴洲镇洪市村附近滩涂上有一大片分布，群落外貌翠绿色，该处土壤为潮土，群落结构及种类组成较简单。

草本层盖度 80%，层均高约 0.3m，优势种为拂子茅 (*Calamagrostis epigeios*)，高 0.2~0.5m，盖度 75%，主要伴生种为蒹蒿(*Artemisia selengensis*)、荔枝草、益母草(*Leonurus artemisia*)、牛筋草、蔺草 (*Beckmannia syzigachne*)、稗 (*Echinochloa crusgalli*)、狗牙根、刺儿菜等。

调查样点：广兴洲镇洪市村附近滩涂上 (GPS 定位：112°54'9.27" E ， 29°36'34.63" N；H：25m)。

5、藨草群系 (Form.*Phalaris arundinacea*)

藨草在评价区内分布广泛，常生于滩涂或浅水水域边，常呈带状或团状分布。藨草群系在广兴洲镇洪市村附近滩涂上有较大片分布，群落外貌绿色，群落结构及种类组成较简单。

草本层盖度 80%，层均高约 0.3m，优势种为藨草，高 0.2~0.5m，主要伴生种为喜旱莲子草 (*Alternanthera philoxeroides*)、稗 (*Echinochloa crusgalli*)、蔺草、拂子茅、棒头草、牛鞭草等。

调查样点：广兴洲镇洪市村附近滩涂 (GPS 定位：112°54'17.49" E ， 29°36'18.31" N；H：26m)。

6、双穗雀稗群系 (Form.*Paspalum paspaloides*)

双穗雀稗繁殖力强，生态幅较宽，适应性强，竞争力强，为评价区内最为常见的草本植物之一，在评价区分布面积较大，多分布于农田边、河流及库塘周围、滩涂等水湿地。双穗雀稗群系在广兴洲镇保安村附近有较大片分布，该处土壤为潮土，群落外貌翠绿色，群落结构及种类组成较简单。

草本层盖度 80%，层均高约 0.15m，优势种为双穗雀稗 (*Paspalum paspaloides*)，高 0.1~0.2m，盖度 70%，主要伴生种为稗、狗牙根 (*Cynodon dactylon*)、牛膝、狗尾草 (*Setaria viridis*)、棒头草 (*Polypogon fugax*) 等。

调查样点：广兴洲镇保安村附近滩涂 (GPS 定位：112°54'46.08" E ， 29°34'29.39" N；H：24m)。

7、芦苇群系 (Form.*Phragmites australis*)

芦苇为多年生草本，根状茎发达，适应性强，繁殖力强，为评价区内分布最广泛、

最常见的植物之一，常生于滩涂、沼泽地、沟渠等湿地环境，多呈片状或团状分布。芦苇沼泽在广兴洲镇农科村附近、君山区新河村附近滩涂、水边有较大片分布，该处土壤为潮土，群落外貌深绿色，群落结构及种类组成较简单。

草本层盖度 65%，层均高 2m，优势种为芦苇，高 1.5~3m，主要伴生种为南荻、益母草（*Leonurus artemisia*）、喜旱莲子草、水蓼、酸模叶蓼（*Polygonum lapathifolium*）、牛鞭草等。

调查样点：君山区新河村附近滩涂（GPS 定位：113° 7'41.19" E ， 29°27'16.88" N；H：19m）。

8、南荻群系（Form.*Triarrhena lutarioriparia*）

南荻为多年生高大竹状草本，具十分发达的根状茎，适应性强，繁殖力强，竞争力强，为评价区滩涂湿地分布面积最大、最常见的植物之一，常生于江洲湖滩、浅水沼泽地。南荻群系在广兴洲镇保安村附近及农科村附近、君山区新河村附近滩涂上有较大片分布，群落外貌绿色，群落结构及种类组成较简单。

草本层盖度 70%，层均高约 1.5m，优势种为南荻，高 1~2m，盖度 65%，主要伴生种为芦苇、益母草（*Leonurus artemisia*）、牛鞭草、茵草、荔枝草、棒头草等。

调查样点：君山区新河村附近滩涂（GPS 定位：113° 1'54.61" E ， 29°31'22.14" N；H：27m）。

二、杂类草沼泽亚型

1、茼蒿群系（Form.*Artemisia selengensis*）

茼蒿为多年生草本，适应性强，在评价区分布广泛，常生于滩涂、河湖岸边与沼泽地带，在滩涂、沼泽及浅水区常呈团状或片状分布。茼蒿群系在广兴洲镇洪市村附近滩涂上有较大片分布，群落外貌绿色，群落结构及种类组成较简单。

草本层盖度 75%，层均高约 0.4m，优势种为茼蒿，高 0.3~0.6m，盖度 70%，主要伴生种为灯心草（*Juncus effusus*）、马兰、牛鞭草、弯囊薹草（*Carex dispalata*）、牛膝、狗牙根、一年蓬等。

调查样点：广兴洲镇洪市村附近滩涂（GPS 定位：112°54'8.09" E ， 29°36'37.07" N；H：25m）。

2、弯囊薹草群系（Form.*Carex dispalata*）

弯囊薹草具长而较粗的地下匍匐茎，根状茎粗，适应性强，繁殖力强，在评价区分

布广泛，常生于潮湿处，沟边或沼泽地，呈片状或团状分布。弯囊薹草群系在广兴洲镇洪市村附近滩涂上有一大片分布，群落外貌绿色，群落结构及种类组成较简单。

草本层盖度 75%，层均高约 0.2m，优势种为弯囊薹草，高 0.1~0.3m，主要伴生种为藨草、水蓼、水芹（*Oenanthe javanica*）、芦苇、短尖薹草（*Carex brevicuspis*）、水苏（*Stachys japonica*）、狗牙根、通泉草（*Mazus japonicus*）等。

调查样点：广兴洲镇洪市村附近滩涂（GPS 定位：112°54'11.97"E，29°36'28.10"N；H：26m）。

3、蓼子草群系（Form.*Polygonum criopolitanum*）

蓼子草为一年生草本，在评价区分布广泛，常生于河滩沙地、沟边湿地，呈小片状或小团状镶嵌于其他湖草群系中。蓼子草群系在广兴洲镇保安村附近滩地上有一大片分布，群落外貌翠绿色，群落结构及种类组成较简单。

草本层盖度 65%，层均高约 0.15m，优势种为蓼子草（*Polygonum criopolitanum*），高约 0.1m，盖度 60%，主要伴生种为短叶水蜈蚣、水蓼、狗牙根、荔枝草、石胡荽（*Centipeda minima*）、蒺藜（*Polygonum aviculare*）、虾须草、水苦荬（*Veronica undulata*）等。

调查样点：广兴洲镇保安村附近滩地（GPS 定位：112°54'47.73"E，29°34'26.33"N；H：26m）。

4、水烛群系（Form.*Typha angustifolia*）

水烛为多年生水生或沼生草本，根状茎发达，适应性强，在评价区沼泽浅水区、湖滩等浅水区较常见，常呈小片状分布。水烛群系在柳林洲镇同心村附近有一大片分布，群落外貌深绿色，群落结构及种类组成较简单。

草本层盖度 65%，层均高 1.5m，优势种为水烛（*Typha angustifolia*），高 1~2m，主要伴生种为芦苇、菰（*Zizania latifolia*）、喜旱莲子草、水蓼、水芹等。

调查样点：柳林洲镇同心村附近（GPS 定位：113°5'3.23"E，29°25'37.58"N；H：30m）。

浅水植物湿地型组

I 浮水植物型

1、浮萍群系（Form.*Lemna minor*）

浮萍为漂浮植物，适应性较强，繁殖迅速，在评价区分布广泛，常见于农田、沟渠、坑塘、河流、江边等区域，常呈团状或片状分布。评价区内浮萍群系在柳林洲镇同心村

附近沼泽浅水区有较大片分布，群系外貌黄绿色，群落结构及种类组成较简单。

草本层盖度 75%，优势种为浮萍 (*Lemna minor*)，盖度 70%，主要伴生种为紫萍 (*Spirodela polyrrhiza*)、满江红 (*Azolla imbricata*) 等。

调查样点：柳林洲镇同心村附近沼泽浅水区 (GPS 定位：N : 113° 5'52.05" E , 29°26'8.13" N; H: 30m)。

II 沉水植物型

1、黑藻群系 (Form.*Hydrilla verticillata*)

黑藻为多年生沉水草本，适应性强，生长速度快，繁殖力强，为评价区较为常见的沉水植物之一，常生于洲滩及江边浅水区域，多呈群落状分布。评价区内黑藻群系在柳林洲镇同心村附近洲滩浅水区有较大片分布，群落外貌灰绿色，群落结构及种类组成较简单。

草本层盖度 65%，优势种为黑藻 (*Hydrilla verticillata*)，盖度 60%，主要伴生种为菹草 (*Potamogeton crispus*)、穗状狐尾藻 (*Myriophyllum spicatum*) 等。

调查样点：柳林洲镇同心村附近洲滩浅水区 (GPS 定位：113° 3'18.61" E , 29°26'24.52" N; H: 27m)。

2、苦草群系 (Form.*Vallisneria natans*)

苦草为沉水草本，具匍匐茎，繁殖力较强，为评价区内较为常见的沉水植物之一，常生于沟渠、河流、池塘、江边浅水区域，多呈小团状分布。评价区内苦草群系在君山区新河村附近洲滩浅水边有较大片分布，群系外貌绿色，群落结构及种类组成较简单。

草本层盖度 50%，优势种为苦草 (*Vallisneria natans*)，主要伴生种为穗状狐尾藻、黑藻等。

调查样点：君山区新河村附近洲滩浅水边 (GPS 定位：113° 3'17.40"E , 29°26'51.19"N; H: 31m)。

3、金鱼藻群系 (Form.*Ceratophyllum demersum*)

金鱼藻为多年生沉水植物，在评价区分布较广泛，常生于坑塘、河沟、江边，多零星分布。在广兴洲镇江南村附近江边浅水区有小片分布，群系外貌绿色，群落结构及种类组成较简单。

草本层盖度 75%，优势种为金鱼藻 (*Ceratophyllum demersum*)，盖度 70%，主要伴生种为菹草、竹叶眼子菜 (*Potamogeton malaianus*) 等。

调查样点：广兴洲镇江南村附近江边浅水区（GPS 定位：112°55'28.50" E ， 29°31'58.77"N；H：22m）。

人工植被分类系统

I.森林沼泽型

一、阔叶林沼泽亚型

1、意杨群系（Form.*Populus × canadensis*）

意杨在 19 世纪中叶引入我国，现各地普遍栽培。评价区内意杨多为防护林，在堤岸两侧多呈成片状、条带状分布，是评价区内最为常见的人工林之一。评价区内意杨群系在广兴洲段、君山区段、柳林洲段均有广泛分布，林下土壤为沙壤，群落外貌绿色，林冠整齐，群落结构及种类组成较简单。

乔木层郁闭度 0.7，层均高 7m，优势种为意杨，高约 5~9m，胸径 8~13cm，盖度 65%，主要伴生种为旱柳、苦楝等；灌木层盖度 15%，层均高 1.5m，优势种为构树，高约 1~2m，盖度 10%，主要伴生种为桑、插田泡（*Rubus coreanus*）等；层均高 1m，优势种为接骨草，高约 0.5~1.5m，主要伴生种为白茅、野菊、牛膝、刺儿菜、野艾蒿等。

调查样点：广兴洲镇洪市村附近（GPS 定位：112°54'6.18" E ， 29°36'36.46"N；H：32m）。

3) 评价区湿地植被分布特点

评价区位于湖南省北部，与湖北省汉江平原相连，气候温暖湿润，评价区由湖泊冲积平原、滨湖阶地等组合而成，地貌上以平原（包括垸田与洲滩）、湖泊为主，地势低平，水网交错，土壤以潮土、沼泽土、底泥土为主，由于评价区优越的自然条件，湿地植被种类较多样，发育较为良好，评价区植物群落在空间组合上的分异主要受地貌类型、水分、土壤等生态因子等影响。

水平分布规律：由于水分沿河床不均等分布，再加上地貌及土壤类型的不同，评价区湿地植被和植物种类在水平分布上差异性较明显。根据现场调查可知，在湖泊浅水区域分布的群系主要有黑藻群系、金鱼藻群系、水烛群系等；在泥沙滩地分布的群系主要有蓼子草群系、藨草群系、拂子茅群系等；在湖草滩地分布的群系主要有弯囊薹草群系、牛鞭草群系、菱蒿群系等；在芦苇滩地分布的群系主要有芦苇群系、南荻群系、双穗雀稗群系等；在堤岸两侧阔叶林地分布的群系主要有意杨群系、构树群系、狗牙根群系等。

垂直分布规律：评价区境内地势以湖泊、平原为主，地势平缓，生态因子在垂直变

化上差异性较小，植被在垂直分布上分异性较小。

◆ 农业植被

重点评价区内的农业植被分为粮食作物和经济作物。其中粮食作物主要有水稻（*Oryza sativa*）、小麦（*Triticum aestivum*）、玉米（*Zea mays*）、薯类等；经济作物主要有棉花（*Gossypium hirsutum*）、花生（*Arachis hypogaea*）、莲藕、各种蔬菜等。

4.4.3 国家重点保护野生植物

根据国务院 1999 年 8 月批准的第一批《国家重点保护野生植物名录》。结合实地调查及国家重点保护野生植物的分布生境，再根据访问调查及评价区的相关资料记载，调查到保护区广兴洲保安村段~城陵矶段有国家级重点保护野生植物 1 种，为野大豆，属国家 II 级保护野生植物，在该段堤岸、滩涂附近约有 12 处分布，其中广兴洲镇洪市村段、保安村段为已实施生态护坡段，该段分布的野大豆有 11 处，野大豆生长状态良好，分布面积较大；分布在柳林洲镇新河村段的野大豆有 1 处，野大豆生长状态良好，分布面积较小。由于广兴洲镇洪市村段、保安村段的野大豆距离本工程最近距离约为 2106m，不在本工程施工影响范围内，工程对其影响较小。柳林洲镇新河村段的野大豆距离本工程最近距离约 980m，工程施工时应对该处的野大豆采取合理保护措施。

表 4.4-3 评价区国家重点保护野生植物种类及分布情况表

| 编号 | 种 名 | 保护等级 | 分 布 | 最近距离 | 最近工程型式 | 分布面积 | 生长状况 | 工程影响程度 |
|----|-------------------------|------|----------|-------|--------|------------------|------|--------|
| 1. | 野大豆 <i>Glycine soja</i> | II 级 | 广兴洲镇洪市村段 | 4392m | 护滩工程 | 2m ² | 一般 | 影响较小 |
| 2. | 野大豆 <i>Glycine soja</i> | II 级 | 广兴洲镇洪市村段 | 4245m | 护滩工程 | 10m ² | 良好 | 影响较小 |
| 3. | 野大豆 <i>Glycine soja</i> | II 级 | 广兴洲镇洪市村段 | 4049m | 护滩工程 | 30m ² | 良好 | 影响较小 |
| 4. | 野大豆 <i>Glycine soja</i> | II 级 | 广兴洲镇洪市村段 | 3885m | 护滩工程 | 20m ² | 良好 | 影响较小 |
| 5. | 野大豆 <i>Glycine soja</i> | II 级 | 广兴洲镇洪市村段 | 3730m | 护滩工程 | 8m ² | 良好 | 影响较小 |
| 6. | 野大豆 <i>Glycine soja</i> | II 级 | 广兴洲镇洪市村段 | 3440m | 护滩工程 | 25m ² | 良好 | 影响较小 |
| 7. | 野大豆 <i>Glycine soja</i> | II 级 | 广兴洲镇洪市村段 | 3308m | 护滩工程 | 30m ² | 良好 | 影响较小 |
| 8. | 野大豆 <i>Glycine soja</i> | II 级 | 广兴洲镇洪市村段 | 2960m | 护滩工程 | 25m ² | 良好 | 影响较小 |

| | | | | | | | | |
|-----|-------------------------|------|----------|-------|-----------|------------------|----|----------|
| 9. | 野大豆 <i>Glycine soja</i> | II 级 | 广兴洲镇洪市村段 | 2856m | 护滩工程 | 20m ² | 良好 | 影 响 较 小 |
| 10. | 野大豆 <i>Glycine soja</i> | II 级 | 广兴洲镇保安村段 | 2267m | 护滩工程 | 3m ² | 良好 | 影 响 较 小 |
| 11. | 野大豆 <i>Glycine soja</i> | II 级 | 广兴洲镇保安村段 | 2106m | 护滩工程 | 5m ² | 良好 | 影 响 较 小 |
| 12. | 野大豆 <i>Glycine soja</i> | II 级 | 柳林洲镇新河村段 | 980m | 高滩守护及护底工程 | 35m ² | 良好 | 扬 尘 等 影响 |

4.5 陆生动物现状

4.5.1 动物区系及特点

根据《中国动物地理》(张荣祖科学出版社, 2011), 重点评价区动物区划属于根据《中国动物地理区划》(张荣祖, 2011 年) 评价区的动物区系属于VI华中区-VIA 东部丘陵平原亚区-VIA2 长江沿岸平原省——农田湿地动物群。

重点评价区内有陆生脊椎动物有 87 种, 其中东洋种 29 种, 占总种数的 33.33%; 古北种 17 种, 占总种数的 19.54%; 广布种 41 种, 占总种数的 47.13%。可见, 重点评价区陆生动物区系特征, 广布种和东洋界种类占居绝对优势。

4.5.2 动物多样性调查

东洞庭湖国家级自然保护区主要是维护湿地自然环境和自然资源, 是我国重要的候鸟越冬地, 保护对象主要为候鸟尤其是国家珍稀候鸟的种群及其栖息地。专题评价组于 2015 年 7 月、9 月、11 月和 2018 年 3 月分别对重点评价区域进行动物多样性调查, 以鸟类和江豚为重点调查对象, 将本工程对东洞庭湖的影响进行预测和分析。

根据现场调查结果并参考《中国两栖动物图鉴》(费梁, 1999 年)、《中国爬行动物图鉴》(中国野生动物保护协会, 2002 年)、《中国两栖纲和爬行纲动物校正名录》(赵尔宓, 张学文等, 2000 年)、《中国鸟类图鉴》(钱艳文, 1995 年)、《中国鸟类分类与分布名录(第二版)》(郑光美, 2011 年)、《中国野生哺乳动物》(盛和林、大泰司纪之等, 1999 年)、《中国脊椎动物大全》(刘明玉, 解玉浩等, 2000 年)、《东洞庭湖自然保护区综合科学考察报告》(1993) 以及其近期发表的文献等对重点评价区的动物资源现状得出综合结论。

为表示各类动物种类数量的丰富度, 采用数量等级方法: 对某动物种群在单位面积

内其数量占所调查动物总数的 10%以上,用“+++”表示,该种群为当地优势种;对某动物种群占调查总数的 1~10%,用“++”表示,该动物种为当地普通种;对某动物种群占调查总数的 1%以下或仅 1%,用“+”表示,该物种为当地稀有种。

表 4.5-1 动物资源数量等级评价标准

| 种群状况 | 表示符号 | 标准 |
|-------|------|-----------------------------|
| 当地优势种 | +++ | 单位面积内其数量占所调查动物总数的 10%以上 |
| 当地普通种 | ++ | 单位面积内其数量占所调查动物总数的 1~10%以上 |
| 当地稀有种 | + | 单位面积内其数量占所调查动物总数的 1%以下或仅 1% |

根据实地考察及对相关资料进行综合分析,重点评价区分布的陆生脊椎动物有 4 纲 21 目 49 科 87 种;重点评价区分布有国家 I 级重点保护动物江豚(水生哺乳类)1 种,国家 II 级重点保护动物 4 种,分别为雀鹰、小鸦鹃、水雉和红隼,有湖南省重点保护野生动物 60 种。重点评价区动物的种类组成、区系和保护等级具体见附表。

表 4.5-2 重点评价区陆生脊椎动物种类组成、区系和保护等级

| 种类组成 | | | | 动物区系 | | | 保护动物 | | |
|------|----|----|----|------|-----|-----|--------|---------|----|
| 纲 | 目 | 科 | 种 | 东洋种 | 古北种 | 广布种 | 国家 I 级 | 国家 II 级 | 省级 |
| 两栖纲 | 1 | 3 | 5 | 2 | 0 | 3 | 0 | 0 | 5 |
| 爬行纲 | 1 | 3 | 7 | 3 | 0 | 4 | 0 | 0 | 6 |
| 鸟纲 | 14 | 37 | 67 | 21 | 17 | 29 | 0 | 4 | 46 |
| 哺乳纲 | 5 | 6 | 8 | 3 | 0 | 5 | 1 | 0 | 3 |
| 合计 | 21 | 49 | 87 | 29 | 17 | 41 | 1 | 4 | 60 |

4.5.2.1 两栖类

1、群落组成及区系

根据现场调查并参考相关文献,评价区分布有两栖类 5 种,隶属于 1 目 3 科(附表 5)。其中,有东洋种 2 种,广布种 3 种,评价区无古北界种类,这与评价区所属动物地理区划相一致。具体群落组成如下:

无尾目 蟾蜍科 1 种、蛙科 3 种、姬蛙科 1 种

2、珍稀度分析

在所有调查到的两栖动物中,无国家级重点保护动物,但此 5 种两栖类全部为“三有”保护物种和湖南省重点保护动物,分别为中华大蟾蜍(*Bufo gargarizans*)、镇海林蛙(*Rana zhenhaiensis*)、黑斑侧褶蛙(*Pelophylax nigromaculata*)、泽陆蛙(*Fejervarya limnocharis*)和饰纹姬蛙(*Microhyla ornata*)。其中黑斑侧褶蛙被 IUCN 评级为近危级别(NT)。

3、生态类型

依据两栖类成体的主要栖息地，综合考虑产卵、蝌蚪及其幼体生活的水域状态，评价区内的 5 种两栖类可分为以下 2 种生态类型：

静水型（在静水或缓流中觅食）：有黑斑侧褶蛙和镇海林蛙 2 种。主要在评价区水流较缓的水域，如水田、水洼等处生活，与人类活动关系较密切。

陆栖型（在陆地上活动觅食）：中华大蟾蜍、泽陆蛙和饰纹姬蛙 3 种。它们主要是在评价区内离水源不远处或较潮湿的陆地上活动。

4.5.2.2 爬行类

1、群落组成及区系

根据现场调查并参考相关文献，评价区分布有爬行类 7 种，隶属于 1 目 3 科（附表 6）。其中，有东洋种 4 种，广布种 3 种，评价区无古北界种类，这与评价区所属动物地理区划相一致。具体群落组成如下：

有鳞目 壁虎科 1 种、石龙子科 1 种、游蛇科 5 种

2、珍稀度分析

在所有调查到的爬行类中，无国家级保护物种。但这 7 种爬行类全部是国家林业局规定的“三有”保护物种，并且除铅山壁虎外（*Gekko hokouensis*）全部为湖南省重点保护物种。其中黑眉锦蛇（*Elaphe taeniura*）被 IUCN 列为易危级别（VU），中国水蛇（*Enhydria chinensis*）被列为近危级别（NT）。

3、生态类型

根据调查区内爬行动物生活习性的不同，可以将 7 种爬行类分为以下 4 种生态类型：

宅栖型：有铅山壁虎 1 种。主要在重点评价区周边的少量居民区范围内活动。

水栖型：有中国水蛇 1 种，主要捕食蛙、虾、小鱼等。它们主要在调查区或附近的水体中活动。

灌丛石隙型：中国石龙子 1 种。它们主要在调查区的乔木林灌丛或附近草丛中活动，主要以小虫为食。

林栖傍水型：包括红点锦蛇、黑眉锦蛇、虎斑颈槽蛇、赤链蛇 4 种。它们主要在调查区内有溪流的山谷间活动。调查区中林栖傍水型爬行类种类数量最多，构成了评价区

爬行类的主体。

4.5.2.3 鸟类

1、群落组成及区系

本次调查共记录到鸟类 67 种，隶属于 14 目 37 科（附表 7）。其中留鸟 33 种，占所记录到鸟类的 49.25%，冬候鸟 16 种，占记录鸟类的 23.88%，夏候鸟 16 种，占记录鸟类的 23.88%，旅鸟 2 种，占记录鸟类 2.99%。具体群落结构如下：

鸬鹚目 鸬鹚科 1 种

鹈形目 鸬鹚科 1 种

鹈形目 鹭科 8 种

雁形目 鸭科 3 种

隼形目 鹰科 1 种、隼科 1 种

鸡形目 雉科 1 种

鹤形目 秧鸡科 2 种

鸽形目 雉鸽科 1 种、鸽科 3 种、鹁科 4 种、鸥科 1 种、燕鸥科 1 种

鸽形目 鸠鸽科 3 种

鹃形目 杜鹃科 2 种

佛法僧目 翠鸟科 1 种

戴胜目 戴胜科 1 种

鸢形目 啄木鸟科 1 种

雀形目 百灵科 1 种、燕科 3 种、鹁鸽科 1 种、鹎科 2 种、伯劳科 1 种、卷尾科 1 种、棕鸟科 3 种、鸦科 2 种、鸫科 3 种、画眉科 2 种、鹟科 1 种、鸦雀科 1 种、扇尾莺科 1 种、莺科 1 种、山雀科 1 种、雀科 1 种、梅花雀科 1 种、燕雀科 2 种、鹨科 2 种。

在中国动物地理区划上，东洞庭湖属于东洋界、华中区、东部丘陵平原亚区。本次调查的鸟类中有东洋种 21 种，占所记录到鸟类的 31.34%，古北种 17 种，占所记录鸟类的 25.37%，广布种 29 种，占所记录鸟类的 43.28%，由此可以看出，评价区的鸟类以广布种和东洋种为主。

2、珍稀度分析

在所记录到的鸟类中，国家Ⅱ级保护别鸟类有雀鹰（*Accipiter nisus*）、红隼（*Falco tinnunculus*）、水雉（*Hydrophasianus chirurgus*）和小鸦鹃（*Centropus bangalensis*）4种；属于有益的、有特殊科学价值和经济意义（以下简称“三有”）的保护鸟类有59种；属于湖南省级保护鸟类有46种。其中雀鹰和红隼已经被列入《濒危野生动植物种国际贸易公约》（CITES），小鸦鹃被IUCN评级为近危级别（NT）。有23种属于《中日候鸟保护协定》名录中的物种；有10种属于《中澳候鸟保护协定》的物种。

3、生态类型

按生活习性的不同，我们将重点评价区的鸟类分为游禽、涉禽、猛禽、鸣禽、攀禽、陆禽6种生态类型：

游禽：主要特征为脚向后伸，趾间有蹼，有扁阔的或尖嘴，善于游泳、潜水和在水中掏取食物。本次调查的鸕鹚目、雁形目以及鴈形目的鸥科和燕鸥科可以归为此类：小鸕鹚、普通鸕鹚、豆雁、绿头鸭、绿翅鸭、斑嘴鸭、银鸥和灰翅浮鸥（*Chlidonias hybridus*），共有8种，它们主要分布于评价区芦苇及其滩涂附近水流较缓的水域中。

涉禽：主要特征为嘴、颈和脚都比较长，脚趾也很长，适于涉水行进，不会游泳，常用长嘴插入水底或地面取食。本次调查的鸕鹚目、鹤形目和鴈形目的种类共16种：其中鹭科8种、秧鸡科2种、雉鸕科1种、鴈科3种和鸕鹚科2种。它们在评价区主要分布于浅水区域、滩涂或者周边的水田中。

陆禽：主要特征为体格结实，嘴坚硬，脚强而有力，适于挖土，多在地面活动觅食。本次调查的鸡形目和鴈形目的种类，有环颈雉、火斑鸕、山斑鸕和珠颈斑鸕共4种，它们在评价区主要分布于江边的林缘地带、农田及居民点区域。

猛禽：主要特征为具有弯曲如钩的锐利嘴和爪，翅膀强大有力，能在天空翱翔或滑翔，捕食空中或地下活的猎物。主要是有隼形目和鴈形目所有种类，本次调查只有隼形目的雀鹰、红隼2种，它们主要分布于江边的意杨林和芦苇地等，活动范围较广。

攀禽：主要特征为嘴强直或弯曲；脚短健，有对趾足、并趾足和异趾足，适合在树上攀缘。本次调查有鴈形目、佛法僧目、戴胜目和鸕形目所有种类，有大杜鹃、小鸦鹃、普通翠鸟、戴胜和斑姬啄木鸟共5种，在评价区除了翠鸟科的种类主要分布于水域附近外，其他种类主要分布于长满芦苇的广阔地带或林地中，也有部分也在林缘或

村庄周围活动。

鸣禽：鸣管和鸣肌特别发达，一般体形较小，体态轻捷，活泼灵巧，善于鸣叫和歌唱，且巧于筑巢。本次调查的雀形目的所有鸟类都为这一类型，共 32 种，为典型的林地鸟类。它们在评价区广泛分布，不论是种类还是数量，鸣禽都占绝对优势。

4、调查区域鸟类分布现状

根据现场调查，历次调查的重点评价区内共记录鸟类约 630 只，共 67 种，隶属于 14 目 37 科（见附录 2）。各重点调查区域现状及分布鸟类的见下表 4.5-3。

表 4.5-3 各重点调查区域现状及分布鸟类

| 沿江段 | 主要栖息地现状 | 记录鸟类 |
|------|--|---|
| 广兴洲段 | 现有岸堤离河道较近，河道较直，水流向由北向南。岸堤大部分已经硬化，施工地段较少。与河道中间分布有防护林，主要树种为意杨，还分布有少量砂石料场。岸堤外主要为农田。 | 白鹭、大白鹭、牛背鹭、灰头麦鸡、丝光椋鸟、灰椋鸟、麻雀、八哥、喜鹊、棕背伯劳等。 |
| 柳林洲段 | 现有岸堤离河道较远，河道弯曲，水流向由西向东。岸堤于河道之间以沼泽地为主，还分布有库塘、少量农田，部分地段有意杨林和少量旱柳，生物多样性比较丰富。 | 白鹭、大白鹭、草鹭、中白鹭、牛背鹭、池鹭、夜鹭、小鸊鷉、青脚鸊、矶鸊、斑嘴鸭、针尾沙锥、黑水鸡、环颈雉等。 |
| 城陵矶段 | 河道较弯曲，植被类型以芦苇为主，上泥滩地段还分布有意杨林，沿江段有灌草丛。三江口段芦苇丰富，有泥滩。但有工程施工和航运干口等人为活动的影响。 | 白鹭、牛背鹭、夜鹭、斑嘴鸭、绿头鸭、灰翅浮鸥、黑水鸡、小鸊鷉、大杜鹃、红隼、黑卷尾、火斑鸠、戴胜等。 |

所记录到的鸟类中，国家Ⅱ级保护鸟类有雀鹰（*Accipiter nisus*）、红隼（*Falco tinnunculus*）、水雉（*Hydrophasianus chirurgus*）和小鸊鷉（*Centropus bangalensis*）4 种；属于有益的、有特殊科学价值和经济意义（以下简称“三有”）的保护鸟类有 59 种；属于湖南省级保护鸟类有 46 种。其中雀鹰和红隼已经被列入《濒危野生动植物种国际贸易公约》（CITES），小鸊鷉被 IUCN 评级为近危级别（NT）。有 23 种属于《中日候鸟保护协定》名录中的物种；有 10 种属于《中澳候鸟保护协定》的物种。其他具体的鸟类区系和居留型见鸟类名录。

5、鸟类多样性分析

对重点调查区域进行鸟类多样性分析，其中鸟类多样性指数相比：柳林洲>城陵矶>广兴洲，均匀度指数相比：柳林洲>城陵矶>广兴洲，鸟类密度相比：城陵矶>柳林洲>广兴洲，如下表 4.5-4：

表 4.5-4 重点评价区鸟类多样性比较

| 调查区域 | 种数(S) | 多样性指数(H') | 均匀度指数(J) | 密度(M _b , 只·hm ⁻²) |
|------|-------|------------|-----------|---|
| 广兴洲段 | 29 | 2.4909 | 0.7397 | 8.43 |
| 柳林洲段 | 45 | 3.3673 | 0.8846 | 15.06 |
| 城陵矶段 | 32 | 3.0292 | 0.8740 | 20.22 |

广兴洲段居民区比较多，洲滩较少，人为干扰较大，分布鸟类主要以庭院类的如麻雀、八哥、丝光椋鸟等，分布数量较多，另外分布少量的水鸟，因此多样性指数、均匀度指数和种群密度相对较低；柳林洲段生境类型比较丰富，以沼泽地为主，还分布有大面积的意杨林、农田和草丛，附近有少量居民区。分布鸟类数量较多的有鹭类和鸬鹚类，森林鸟类和庭院鸟类也有分布，多样性指数和均匀度指数最大；城陵矶段的上泥滩以植被类型以芦苇为主，面积较大，靠近江边生长有大量草丛，分布鸟类主要有黑卷尾、金腰燕等，数量较多。下泥滩调查区域芦苇和大量的水域，由于靠近城陵矶港口，有人为干扰，但是调查过程中发现灰翅浮鸥数量较多，部分芦苇内还分布有大量的鹭类等涉禽，因此城陵矶区域内种群密度相对较大。

4.5.2.4 兽类

1、群落组成及区系

根据现场调查及查阅相关文献，评价区内分布有哺乳动物 8 种，隶属于 5 目 6 科(附表 8)。其中东洋种 3 种，广布种 5 种，未记录到古北种。具体群落组成如下：

翼手目 蝙蝠科 1 种

啮齿目 仓鼠科 1 种、鼠科 3 种

兔形目 兔科 1 种

食肉目 鼬科 1 种

鲸 目 鼠海豚科 1 种

2、珍稀度分析

重点评价区有国家 I 级重点保护动物江豚 (*Neophocaena phocaenoides*) 1 种，另外，重点评价区的 8 种哺乳类种还有有湖南省重点保护动物 3 种，分别为普通伏翼 (*Pipistrellus pipistrellus*)、华南兔 (*Lepus siensis*) 和黄鼬 (*Mustela sibirica*)，它们也是国家林业局规定的“三有”保护物种。有 2 种哺乳类被 IUCN 评级收录，黄鼬被列为近危级别 (NT)，江豚被列为濒危级别 (EN)，其中黄鼬和江豚还被列入了《濒危野生动

植物种国际贸易公约》(CITES)。

3、生态类型

根据评价区兽类生活习性的不同，可以将上述种类分为以下 3 种生态类型：

半地下生活型：指穴居型，主要在地面活动觅食、栖息、避敌于洞穴中，有的也在地下寻找食物。有华南兔、东方田鼠、黑线姬鼠、黄胸鼠、褐家鼠、黄鼬 6 种，为评价区兽类的主要生态类型。它们在评价区分布在灌丛、草丛和农田中。

水栖型：主要在水中活动和觅食。本次调查有江豚 1 种。主要生活在评价区长江的水域中。

岩洞栖息型：一般在岩洞中倒挂栖息的小型兽类，部分种类也活跃在居民区周边。包括普通伏翼 1 种。在评价范围内主要分布于丘陵地带及其附近的树洞、屋顶、墙缝中，亦见于岩洞中。

4.5.3 重点保护动物

根据现场调查及生境判断重点评价区范围分布有国家 I 级重点保护野生动物江豚，有国家 II 级重点保护野生动物雀鹰、红隼、水雉、小鸦鹃 4 种。其中江豚为水生哺乳动物，雀鹰、红隼、水雉和小鸦鹃为鸟类。湖南省重点保护动物，共 60 种，其中湖南省重点保护两栖类有 5 种：中华大蟾蜍、镇海林蛙、黑斑侧褶蛙、泽陆蛙、饰纹姬蛙；湖南省重点保护爬行类 6 种：中国石龙子、赤链蛇、红点锦蛇、黑眉锦蛇、中国水蛇、虎斑颈槽蛇；湖南省重点保护鸟类 46 种：小鸊鷉、苍鹭、草鹭、斑嘴鸭、白鹭、环颈雉、黑水鸡、水雉、白腰草鹬、青脚鹬、针尾沙锥、矶鹬、大杜鹃、戴胜、白头鹎、棕背伯劳、喜鹊、乌鸫、黑尾蜡嘴雀、小鸨、黄喉鹀等；湖南省重点保护兽类 3 种，分别为普通伏翼、华南兔和黄鼬。重点评价区国家重点保护野生动物名录见表 4.5-5

表 4.4-5 重点评价区国家级重点保护野生动物名录

| 物种名称 | 居留型 | 区系 | 数量级 | 保护级别 |
|---------------------------------------|-----|----|-----|---------|
| 1. 雀鹰 <i>Accipiter nisus</i> | 留 | 广 | + | 国家 II 级 |
| 2. 红隼 <i>Falco tinnunculus</i> | 留 | 广 | + | 国家 II 级 |
| 3. 水雉 <i>Hydrophasianus chirurgus</i> | 夏 | 东 | + | 国家 II 级 |
| 4. 小鸦鹃 <i>Centropus bangalensis</i> | 留 | 东 | + | 国家 II 级 |
| 5. 江豚 <i>Neophocaena phocaenoides</i> | | 东 | + | 国家 I 级 |

国家级重点保护动物介绍如下：

雀鹰：小型猛禽，体长 30-41 厘米。雌较雄略大，翅阔而圆，尾较长。雄鸟上体暗灰色，雌鸟灰褐色，头后杂有少许白色。下体白色或淡灰白色，雄鸟具细密的红褐色横斑，雌鸟具褐色横斑。尾具 4-5 道黑褐色横斑，飞翔时翼后缘略为突出，翼下飞羽具数道黑褐色横带，通常快速鼓动两翅飞一阵后接着又滑翔一会。栖息于针叶林、混交林、阔叶林等山地森林和林缘地带。日出性。常单独生活。或飞翔于空中，或栖于树上和电柱上。以雀形目小鸟、昆虫和鼠类为食，也捕食鸽形目鸟类和榛鸡等小的鸡形目鸟类，有时亦捕食野兔、蛇、昆虫幼虫。保护区的意杨林、旱柳林等区域有其栖息场所

红隼：小型猛禽。体长 31~36cm。雄鸟头顶、后颈、颈侧蓝灰色，具黑褐色羽干纹，额基、眼先和眉纹棕白色，耳羽灰色，髭纹灰黑色，背、肩及上覆羽砖红色，各羽具三角形黑褐色横纹，腰和尾上覆羽蓝灰色，尾羽蓝灰色，具黑褐色横斑及宽阔的黑褐色次端斑。红隼通常栖息于山地森林、森林苔原、低山丘陵、草原、旷野、森林平原、山区植物稀疏的混合林、开垦耕地、旷野灌丛草地、林缘、林间空地、疏林和有稀疏树木生长的旷野、河谷和农田地区，主要以昆虫、两栖类、小型爬行类、小型鸟类和小型哺乳类为食。活动范围广，在保护区内意杨林、旱柳林、芦苇灌草丛等区域有其栖息场所。

水雉：涉禽，于 2021 年被列入《国家重点保护动物名录》。体型略大(33 厘米)、尾特长的深褐色及白色。飞行时白色翼明显。常在小型池塘及湖泊的浮游植物如睡莲及荷花的叶片上行走。挑挑拣拣地找食，间或短距离跃飞到新的取食点。在洞庭湖为夏候鸟。

小鸦鹃：攀禽，国家 II 级重点保护鸟类，体长 30~42cm，体重 85~167g，通体黑色，翅和肩膀为栗色，翼下覆羽为红褐色或栗色。栖息于低山丘陵、平原地区的林缘灌草丛。以蝗虫、蝼蛄、金龟子、白蚁等昆虫为食，也吃少量植物果实与种子。营巢于竹丛、灌丛和其他植物丛中。在洞庭湖为留鸟。

江豚：见水生部分有关江豚的介绍。

4.6 水生生物调查

4.6.1 采样点布设

2015年7月、9月份和2018年3月华中师范大学相应专业人员对湖南东洞庭湖国家级自然保护区长江江段开展了水生生物资源专项调查工作，根据控制性、代表性原则，在

广兴洲工程上游500m、熊家洲江段、七弓岭、洞庭湖入江口上游处等长江南岸设置4个点，水生生物采样点如附图5所示。各采样点的具体环境因子情况见表4.6-1。

鱼类资源的调查以区域性调查为主，不设固定的调查监测断面，调查范围为广兴洲至城陵矶南岸河段。鱼类早期资源监测点位在城陵矶洞庭湖入江口上游 1km 处。

表4.6-1采样点信息表

| 采样点 | 经纬度 | 海拔 (m) | 气温 (℃) | 水体 | | | | |
|----------------------|-----------------------------------|-------------|-----------|------------|------|----|------------|--------------|
| | | | | 水 温 (℃) | pH 值 | 底质 | 能见度 (m) | 流 速 (m/s) |
| 1.广兴洲 上 游 500m | N 29°33'28.12" E 112°55'19.35" | 25 | 26 | 24 | 7.3 | 泥沙 | 0.6 | 0.7 |
| 2.熊家洲 江段 | N 29°31'33.30" E 113° 2'48.88" | 25 | 26 | 24 | 7.5 | 泥沙 | 0.6 | 0.7 |
| 3.七弓岭 | N 29°25'54.26" E 113°4'49.36" | 25 | 26 | 24 | 7.5 | 泥沙 | 0.6 | 0.7 |
| 4.洞庭湖 汇 入 口 上 | N 29°27'59.83" E 113° 7'21.53" | 24 | 26 | 24 | 7.4 | 泥沙 | 0.5 | 0.7 |



广兴洲上游 500m



熊家洲江段



七弓岭水域

城陵矶入江口上游

图 4.6-1 采样点现场照片

4.6.2 浮游植物

1、种类组成

2015 年 7 月份和 9 月份和 2018 年 3 月份对评价区 3 次调查结果共检出浮游植物共计 6 门 75 种(属)(详见附表 9)。其中,硅藻门 41 种(属),占总数的 54.67%;蓝藻门 9 种(属),占总数的 12.00%;绿藻门 22 种(属),占总数的 29.33%;甲藻门、裸藻门和红藻门各 1 种(属),占总数的 1.33%。调查区域浮游植物种类组成以硅藻门为主,其次为绿藻门,再次为蓝藻门,其它门种类较少。常见种类有直链藻(*Melosira* sp.)、针杆藻(*Synedra* sp.)、钝脆杆藻(*Fragilaria capucina*)、克洛脆杆藻(*Fragilaria crotonensis*)、异极藻(*Gomphonema* sp.)、美丽星杆藻(*Asterionella formosa*)等。。

2、浮游植物现存量

评价区浮游植物的密度和生物量见表 4.6-2。

调查区域 7 月份浮游植物平均密度为 $22.38 \times 10^4 \text{ ind./L}$, 其中硅藻门的平均密度为 $18.08 \times 10^4 \text{ ind./L}$ 、占 80.78%; 绿藻门的平均密度为 $3.46 \times 10^4 \text{ ind./L}$ 、占 15.46%; 蓝藻门的平均密度为 $0.64 \times 10^4 \text{ ind./L}$, 占 2.86%, 其余各门占 0.89%。

调查区域 9 月浮游植物平均密度为 $19.77 \times 10^4 \text{ ind./L}$, 其中硅藻门的平均密度为 $15.97 \times 10^4 \text{ ind./L}$ 、占 80.77%; 绿藻门的平均密度为 $3.06 \times 10^4 \text{ ind./L}$ 、占 15.47%; 蓝藻门的平均密度为 $0.57 \times 10^4 \text{ ind./L}$, 占 2.89%, 其他门密度很小, 占 0.88%。

调查区域 3 月浮游植物平均密度为 $17.86 \times 10^4 \text{ ind./L}$, 其中硅藻门的平均密度为 $14.46 \times 10^4 \text{ ind./L}$ 、占 80.94%; 绿藻门的平均密度为 $3.18 \times 10^4 \text{ ind./L}$ 、占 17.78%; 蓝藻门的平均密度为 $0.16 \times 10^4 \text{ ind./L}$, 占 0.87%, 其他门密度很小, 占 0.38%。

调查区 7 月浮游植物平均生物量为 0.76 mg/L 。其中硅藻门的平均生物量为 0.54 mg/L 、占 71.05%; 绿藻门的平均密度为 0.15 mg/L 、占 19.74%; 蓝藻门的平均密度为 0.05 mg/L , 占 6.58%, 其余门占 2.73%。

调查区 9 月份浮游植物平均生物量为 0.70 mg/L 。其中硅藻门的平均生物量为 0.50 mg/L 、占 71.43%; 绿藻门的平均生物量为 0.010 mg/L 、占 4.10%; 蓝藻门的平均生物量为 0.05 mg/L , 占 2.07%, 其余门占 1.43%。

调查区 3 月份浮游植物平均生物量为 0.53mg/L。其中硅藻门的平均生物量为 0.42mg/L、占 81.19%；绿藻门的平均生物量为 0.04mg/L、占 7.14%；蓝藻门的平均生物量为 0.01mg/L，占 2.01%，其余门占 11.93%。

表4.6-2调查点浮游植物密度（×10⁴ind./L）和生物量（mg/L）

| 月份 | 名称 | 类群 | 样点 1 | 样点 2 | 样点 3 | 样点 4 | 平均 |
|-----|-----|-----|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| 7 月 | 密度 | 硅藻门 | 16.84 | 19.02 | 20.2 | 16.26 | 18.08 |
| | 生物量 | | 0.53 | 0.55 | 0.56 | 0.53 | 0.54 |
| | 密度 | 蓝藻门 | 0.64 | 0.64 | 0.74 | 0.54 | 0.64 |
| | 生物量 | | 0.05 | 0.05 | 0.06 | 0.05 | 0.05 |
| | 密度 | 绿藻门 | 3.16 | 3.78 | 3.84 | 3.04 | 3.46 |
| | 生物量 | | 0.15 | 0.14 | 0.16 | 0.15 | 0.15 |
| | 密度 | 其它 | 0.16 | 0.18 | 0.22 | 0.24 | 0.20 |
| | 生物量 | | 0.01 | 0.01 | 0.01 | 0.01 | 0.01 |
| | 密度 | 合计 | 20.8 | 23.62 | 25 | 20.08 | 22.38 |
| | 生物量 | | 0.74 | 0.75 | 0.78 | 0.75 | 0.76 |
| 9 月 | 密度 | 硅藻门 | 14.95 | 16.11 | 18.18 | 14.63 | 15.97 |
| | 生物量 | | 0.49 | 0.51 | 0.52 | 0.49 | 0.50 |
| | 密度 | 蓝藻门 | 0.57 | 0.55 | 0.67 | 0.48 | 0.57 |
| | 生物量 | | 0.05 | 0.05 | 0.05 | 0.05 | 0.05 |
| | 密度 | 绿藻门 | 2.83 | 3.32 | 3.42 | 2.68 | 3.06 |
| | 生物量 | | 0.14 | 0.13 | 0.14 | 0.14 | 0.14 |
| | 密度 | 其它 | 0.13 | 0.16 | 0.19 | 0.22 | 0.18 |
| | 生物量 | | 0.01 | 0.01 | 0.01 | 0.01 | 0.01 |
| | 密度 | 合计 | 18.48 | 20.14 | 22.46 | 18.01 | 19.77 |
| | 生物量 | | 0.68 | 0.07 | 0.72 | 0.69 | 0.70 |
| 3 月 | 密度 | 硅藻门 | 16.58 | 14.83 | 13.40 | 13.03 | 14.46 |
| | 生物量 | | 0.48 | 0.38 | 0.50 | 0.31 | 0.42 |
| | 密度 | 蓝藻门 | 0.15 | 0.18 | 0.23 | 0.08 | 0.16 |
| | 生物量 | | 0.01 | 0.01 | 0.02 | 0.01 | 0.01 |
| | 密度 | 绿藻门 | 3.85 | 2.85 | 3.30 | 2.70 | 3.18 |
| | 生物量 | | 0.04 | 0.04 | 0.05 | 0.03 | 0.04 |
| | 密度 | 其他 | 0.05 | 0.08 | 0.10 | 0.05 | 0.07 |
| | 生物量 | | 0.05 | 0.05 | 0.10 | 0.05 | 0.06 |
| | 密度 | 合计 | 20.63 | 17.93 | 17.03 | 15.85 | 17.86 |
| | 生物量 | | 0.57 | 0.48 | 0.66 | 0.40 | 0.53 |

3、浮游植物生物多样性及评价

生物多样性是生态系统中生物物种组成结构的重要指标，它不仅反应生物群落组织化水平，而且可以通过结构和功能的关系反映群落的本质属性藻类生物多样性采用 Shannon-Wiener 多样性指数 (H') 公式计算，调查区域各断面浮游植物生物多样性指数见表 4.6-3。生物多样性指数主要反映生态系统中生物的丰富度和均匀度。从各断面浮游植物的生物多样性指数看各调查断面浮游植物种类较丰富而且各种类数量较均匀。 H' 值在 0.0~1.0 为重度污染，1.0~2.0 表示中度污染，2.0~3.0 为轻度污染；3.0 以上为清洁。各时期评价区浮游植物生物多样性指数变化范围在 2.52~2.78 之间，处于 2.0~3.0 的区间，说明评价区水体整体呈轻度污染状态。

表4.6-3 评价区浮游植物生物多样性指数

| | 项目 | 样点 1 | 样点 2 | 样点 3 | 样点 4 |
|-----|----------------------|------|------|------|------|
| 7 月 | 物种数 | 31 | 30 | 30 | 22 |
| | Shannon-Wiener 多样性指数 | 2.75 | 2.56 | 2.63 | 2.78 |
| 9 月 | 物种数 | 32 | 35 | 36 | 34 |
| | Shannon-Wiener 多样性指数 | 2.62 | 2.52 | 2.77 | 2.65 |
| 3 月 | 物种数 | 32 | 33 | 29 | 25 |
| | Shannon-Wiener 多样性指数 | 2.76 | 2.78 | 2.74 | 2.51 |

4.6.3 浮游动物

1、种类组成

根据三次调查结果，共检出浮游动物 4 大类 65 种（属）（详见附表 10）。其中原生动物 26 种（属），占总数的 40.00%；轮虫 19 种（属），占总数的 29.23%；桡足类 11 种(属)，占总数的 16.92%；枝角类 9 种（属），占总数的 13.85%。

调查江段浮游动物常见种为砂壳虫 (*Diffugia* sp.)、纤毛虫 (*Ciliata* sp.)、针簇多肢轮虫 (*Polyarthra trigla*)、秀体溞 (*Diaphanosoma* sp.)、长额象鼻溞 (*Bosmina longirostris*) 和广布中剑水蚤 (*Mesocyclops leuckarti*) 等。

2、浮游动物现存量

评价江段采集到的各断面浮游动物密度和生物量见表 4.6-4。

调查江段 7 月份浮游动物平均密度为 291.33ind./L。其中，原生动物平均密度为 227.25ind./L，占浮游动物总平均密度的 78.00%；轮虫密度为 64ind./L，占 21.97%；枝

角类为 0.04 ind./L，占 0.01%；桡足类为 0.03ind./L，占 0.01%。

调查江段 9 月浮游动物平均密度为 222.53ind./L，其中，原生动物平均密度为 159.68ind./L，占浮游动物总平均密度的 71.76%；轮虫密度为 62.75ind./L，占 28.19%；枝角类为 0.04 ind./L，占 0.01%；桡足类为 0.05ind./L，占 0.01%。

调查江段 3 月浮游动物平均密度为 123.54ind./L，其中，原生动物平均密度为 64.7ind./L，占浮游动物总平均密度的 52.37%；轮虫密度为 57.48ind./L，占 46.53%；枝角类和桡足类均为 0.68ind./L，各占总数的 0.55%。

调查江段 7 月份浮游动物平均生物量为 0.0897mg/L。其中，轮虫平均生物量为 0.0768 mg/L，占浮游动物总平均生物量的 85.62%；原生动物生物量为 0.0114 mg/L，占 12.71%；枝角类为 0.0008 mg/L，占 0.01%；桡足类为 0.0008 mg/L，占 0.01%。

调查江段 9 月份浮游动物平均生物量为 0.0808 mg/L。其中，轮虫平均生物量为 0.0691 mg/L，占浮游动物总平均生物量的 85.52%；原生动物生物量为 0.0105mg/L，占 13.00%；枝角类为 0.0008 mg/L，占 0.99%；桡足类为 0.0005 mg/L，占 0.01%。

调查江段 3 月份浮游动物平均生物量为 0.1116 mg/L。其中，桡足类平均生物量为 0.0613mg/L，占浮游动物总平均生物量的 54.86%；轮虫生物量为 0.0297mg/L，占 26.57%；枝角类为 0.0187 mg/L，占 16.71%；原生动物为 0.0021 mg/L，占 1.86%。

表4.6-4 调查江段浮游动物密度（ind./L）和生物量（mg/L）

| 月份 | 名称 | 类群 | 样点 1 | 样点 2 | 样点 3 | 样点 4 | 平均 |
|-----|-----|------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| 7 月 | 密度 | 原生动物 | 233 | 263 | 263 | 150 | 227.25 |
| | 生物量 | | 0.0117 | 0.0132 | 0.0132 | 0.0075 | 0.0114 |
| | 密度 | 轮虫 | 0 | 0 | 53 | 203 | 64 |
| | 生物量 | | 0 | 0 | 0.0636 | 0.2436 | 0.0768 |
| | 密度 | 枝角类 | 0.03 | 0.04 | 0.04 | 0.04 | 0.04 |
| | 生物量 | | 0.0006 | 0.0008 | 0.0008 | 0.0008 | 0.0008 |
| | 密度 | 桡足类 | 0.03 | 0.05 | 0.04 | 0.04 | 0.03 |
| | 生物量 | | 0.0006 | 0.0006 | 0.0014 | 0.0007 | 0.0008 |
| | 密度 | 合计 | 233.06 | 263.07 | 316.11 | 353.08 | 291.33 |
| | 生物量 | | 0.0128 | 0.0145 | 0.0789 | 0.2526 | 0.0897 |
| 9 月 | 密度 | 原生动物 | 149.5 | 161.1 | 181.8 | 146.3 | 159.68 |
| | 生物量 | | 0.0114 | 0.0111 | 0.0117 | 0.0075 | 0.0105 |
| | 密度 | 轮虫 | 0 | 0 | 67 | 184 | 62.75 |
| | 生物量 | | 0 | 0 | 0.0775 | 0.1987 | 0.0691 |
| | 密度 | 枝角类 | 0.05 | 0.04 | 0.04 | 0.05 | 0.04 |

| | | | | | | | |
|-----|-----|------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| | 生物量 | | 0.0006 | 0.0006 | 0.0006 | 0.0008 | 0.0007 |
| | 密度 | 桡足类 | 0.05 | 0.04 | 0.05 | 0.04 | 0.05 |
| | 生物量 | | 0.0005 | 0.0005 | 0.0005 | 0.0005 | 0.0005 |
| | 密度 | 合计 | 149.65 | 161.18 | 248.89 | 330.39 | 222.53 |
| | 生物量 | | 0.4911 | 0.5211 | 0.6066 | 0.69 | 0.0808 |
| 3 月 | 密度 | 原生动物 | 57.6 | 65.2 | 78.4 | 57.6 | 64.7 |
| | 生物量 | | 0.0021 | 0.0021 | 0.0028 | 0.0013 | 0.0021 |
| | 密度 | 轮虫 | 60.16 | 59.36 | 63.04 | 47.36 | 57.48 |
| | 生物量 | | 0.0334 | 0.0367 | 0.0185 | 0.0301 | 0.0297 |
| | 密度 | 枝角类 | 0.66 | 0.68 | 0.76 | 0.60 | 0.68 |
| | 生物量 | | 0.0198 | 0.0164 | 0.0204 | 0.0180 | 0.0187 |
| | 密度 | 桡足类 | 0.50 | 0.92 | 0.60 | 0.70 | 0.68 |
| | 生物量 | | 0.0366 | 0.1066 | 0.0342 | 0.0676 | 0.0613 |
| | 密度 | 合计 | 118.92 | 126.16 | 142.8 | 106.26 | 123.54 |
| | 生物量 | | 0.0919 | 0.1618 | 0.0759 | 0.1170 | 0.1116 |

3、浮游动物生物多样性及评价

浮游动物多样性采用 Shannon-Weiner 指数法计算, 结果见表 4.6-5。生物多样性指数主要反映生态系统中生物的丰富度和均匀度。由表可见, 评价江段评价江段 3 月和 7 月浮游动物多样性指数高于 9 月。

表4.6-5 调查区浮游动物生物多样性指数及物种数

| 月份 | 项目 | 样点 1 | 样点 2 | 样点 3 | 样点 4 |
|-----|----------------------|------|------|------|------|
| 7 月 | 物种数 | 24 | 28 | 30 | 22 |
| | Shannon-Wiener 多样性指数 | 2.09 | 2.16 | 2.22 | 2.05 |
| 9 月 | 物种数 | 20 | 23 | 24 | 20 |
| | Shannon-Wiener 多样性指数 | 1.8 | 2.03 | 2.05 | 1.9 |
| 3 月 | 物种数 | 18 | 21 | 18 | 17 |
| | Shannon-Wiener 多样性指数 | 2.5 | 2.4 | 2.6 | 2.2 |

4.6.4 底栖动物

1、种类组成

2015 年 7 月和 9 月及 2018 年 3 月 3 次调查断面共检出底栖动物 3 大类 20 种(详见附表 11)。其中环节动物 2 种, 占总数的 10.00%; 软体动物 7 种, 占总数的 35.00%; 节肢动物 11 种, 占总数的 55.00%。其中优势种有湖沼股蛤 (*Limnoperna lacustris*)、河蚬 (*Corbicula fluminea*)、方格环棱螺 (*Semisulcospira cancellata*) 等。

2、密度和生物量

长江铁铺—城陵矶段河床主要由细沙构成，底栖动物大多分布于沿岸边滩及水流相对缓慢的回水湾，主航道水流湍急，底栖动物较少。评价区各断面水文情势基本相似，底栖动物种类结构基本相同，种类水平分布差异不大。

调查区 7 月各采样断面底栖动物平均密度为 44.75ind./m²，其中节肢动物密度最高为 28.5ind./m²、软体动物密度为 14ind./m²、环节动物密度为 2.25ind./m²。

调查区 9 月各采样断面底栖动物平均密度为 34.75ind./m²，其中节肢动物密度最高为 24ind./m²、软体动物密度为 8.5ind./m²、环节动物密度为 2.25ind./m²。调查断面 3、4 的底栖动物密度略大于其它调查断面，产生这种差异的主要原因可能与调查断面 1、2 所在的江段岸边并未固化，生境较好有关。

调查区 3 月各采样断面底栖动物平均密度为 31.25ind./m²，其中节肢动物密度最高为 16ind./m²；环节动物密度次之，为 8.25ind./m²；软体动物密度为 7.25ind./m²。

表4.6-6 调查区各采样断面底栖动物的密度(ind./m²)和生物量(g/m²)

| 月份 | 名称 | 类群 | 样点 1 | 样点 2 | 样点 3 | 样点 4 | 平均值 |
|-----|-----|------|-------------|-------------|-------------|-------------|--------------|
| 7 月 | 密度 | 环节动物 | 2 | 3 | 2 | 2 | 2.25 |
| | 生物量 | | 0.01 | 0.01 | 0.01 | 0.01 | 0.01 |
| | 密度 | 软体动物 | 12 | 10 | 16 | 18 | 14 |
| | 生物量 | | 4.42 | 4.04 | 3.86 | 4.65 | 4.24 |
| | 密度 | 节肢动物 | 25 | 29 | 28 | 32 | 28.5 |
| | 生物量 | | 0.1 | 0.06 | 0.67 | 0.73 | 0.39 |
| | 密度 | 合计 | 39 | 42 | 46 | 52 | 44.75 |
| | 生物量 | | 4.53 | 4.01 | 4.54 | 5.38 | 4.62 |
| 9 月 | 密度 | 环节动物 | 1 | 2 | 3 | 3 | 2.25 |
| | 生物量 | | 0.01 | 0.01 | 0.01 | 0.01 | 0.01 |
| | 密度 | 软体动物 | 8 | 7 | 11 | 8 | 8.5 |
| | 生物量 | | 3.09 | 2.83 | 2.7 | 3.26 | 2.97 |
| | 密度 | 节肢动物 | 22 | 24 | 25 | 25 | 24 |
| | 生物量 | | 0.07 | 0.04 | 0.47 | 0.51 | 0.27 |
| | 密度 | 合计 | 31 | 33 | 39 | 36 | 34.75 |
| | 生物量 | | 3.16 | 2.87 | 3.17 | 3.77 | 3.24 |
| 3 月 | 密度 | 环节动物 | 7 | 8 | 10 | 8 | 8.25 |
| | 生物量 | | 0.01 | 0.01 | 0.02 | 0.01 | 0.01 |
| | 密度 | 软体动物 | 6 | 8 | 7 | 8 | 7.25 |
| | 生物量 | | 2.56 | 3.24 | 2.66 | 2.94 | 2.85 |
| | 密度 | 节肢动物 | 14 | 12 | 20 | 18 | 16 |
| | 生物量 | | 0.08 | 0.05 | 0.11 | 0.09 | 0.08 |

| | | | | | | | |
|--|-----|----|------|-----|------|------|-------|
| | 密度 | 合计 | 27 | 28 | 36 | 34 | 31.25 |
| | 生物量 | | 2.65 | 3.3 | 2.78 | 3.04 | 2.94 |

调查区 7 月各采样断面底栖动物平均生物量为 4.62g/m²，其中软体动物的平均生物量为 4.24g/m²、节肢动物的平均生物量为 0.39g/m²、环节动物的平均生物量为 0.01g/m²。

调查区 9 月各采样断面底栖动物平均生物量为 3.24g/m²，其中软体动物的平均生物量为 2.97g/m²、节肢动物的平均生物量为 0.27g/m²、环节动物的平均生物量为 0.01g/m²。

调查区 3 月各采样断面底栖动物平均生物量为 3.24g/m²，其中软体动物的平均生物量为 2.97g/m²、节肢动物的平均生物量为 0.27g/m²、环节动物的平均生物量为 0.01g/m²。

底栖动物生物量受软体动物生物量较大的影响，各调查断面底栖动物生物量有一定差异，夏季底栖动物密度和生物量要高于秋季和春季底栖动物的密度和生物量。

3、底栖动物生物多样性分析

生物多样性是生态系统中生物物种组成结构的重要指标，它不仅反应生物群落组织化水平，而且可以通过结构和功能的关系反映群落的本质属性底栖动物生物多样性采用 Shannon-Wiener 多样性指数 (H') 公式计算，调查区域各断面底栖动物生物多样性指数见表 4.6-7。生物多样性指数主要反映生态系统中生物的丰富度和均匀度。7 月份生物多样性指数较 9 月和 3 月份大，说明 7 月份底栖动物物种更丰富。

表4.6-7 调查区底栖动物生物多样性指数及物种数

| 月份 | 项目 | 样点 1 | 样点 2 | 样点 3 | 样点 4 |
|-----|----------------------|------|------|------|------|
| 7 月 | 物种数 | 12 | 16 | 14 | 10 |
| | Shannon-Wiener 多样性指数 | 1.09 | 1.16 | 1.22 | 1.05 |
| 9 月 | 物种数 | 8 | 10 | 8 | 8 |
| | Shannon-Wiener 多样性指数 | 0.94 | 1.01 | 0.92 | 0.91 |
| 3 月 | 物种数 | 11 | 8 | 10 | 7 |
| | Shannon-Wiener 多样性指数 | 1.03 | 0.88 | 1.02 | 0.87 |

4.6.5 鱼类资源

1、种类组成

据《长江水系渔业资源》(1990 年)，《长江监利段“四大家鱼”国家级水产种质资源

保护区综合考察报告》(2009 年)等资料及相关期刊报导,统计出评价区域内分布有鱼类 91 种,分别隶属于 10 目 23 科 66 属(详见附表 13)。其中鲤形目 61 种,占鱼类总数的 67.03%;鲇形目 11 种,占鱼类总数的 12.09%;鲈形目 10 种,占鱼类总数的 10.99%;鲢形目和鳊形目各 2 种,占鱼类总数的 2.20%;鲱形目、鳊形目、鳊形目、合鳃鱼目、颌针鱼目各 1 种,分别占鱼类总数的 1.10%(表 4.6-8)。

表4.6-8评价区各目鱼类所占比例

| | 鲢形目 | 鳊形目 | 鲱形目 | 鳊形目 | 鲤形目 | 鲇形目 | 鳊形目 | 合鳃目 | 颌针鱼目 | 鲈形目 | 合计 |
|-----|-------|-------|-------|-------|--------|--------|-------|-------|-------|--------|---------|
| 种类数 | 2 | 2 | 1 | 1 | 61 | 11 | 1 | 1 | 1 | 10 | 91 |
| 百分比 | 2.20% | 2.20% | 1.10% | 1.10% | 67.03% | 12.09% | 1.10% | 1.10% | 1.10% | 10.99% | 100.00% |

在 23 科鱼类中,鲤科鱼类最多,有 36 属,51 种,其次为鳊科 5 属 8 种、鳊科 3 属 6 种,其余各科种类较少。

在鲤科鱼类中以鳊亚科 9 属 16 种和鲈亚科 8 属 13 种为主,其次为雅罗鱼亚科 6 属 6 种,鳊亚科 3 属 5 种、鳊亚科 3 属 4 种,其余 5 亚科有 7 属 7 种。详见表 4.6-9。

表4.6-9重点评价区域鱼类组成

| 目 | 科 | 属 | 种 | 百分比 |
|------|------|----|----|--------|
| 鲢形目 | 鲢科 | 1 | 1 | 1.1% |
| | 匙吻鲢科 | 1 | 1 | 1.1% |
| 鲱形目 | 鲱科 | 1 | 1 | 1.1% |
| 鳊形目 | 银鱼科 | 2 | 2 | 2.2% |
| 鳊形目 | 鳊形科 | 1 | 1 | 1.1% |
| 鲤形目 | 亚口鱼科 | 1 | 1 | 1.1% |
| | 鲤科 | 36 | 51 | 56.04% |
| | 平鳍鳅科 | 1 | 1 | 1.1% |
| | 鳅科 | 5 | 8 | 8.8% |
| 鲇形目 | 鲇科 | 1 | 2 | 2.2% |
| | 胡子鲇科 | 1 | 1 | 1.1% |
| | 鳊科 | 3 | 6 | 6.6% |
| | 钝头鳊科 | 1 | 1 | 1.1% |
| | 鲃科 | 1 | 1 | 1.1% |
| 鳊形目 | 鳊科 | 1 | 1 | 1.1% |
| 合鳃鱼目 | 合鳃鱼科 | 1 | 1 | 1.1% |

| | | | | |
|------|------|----|----|------|
| 颌针鱼目 | 鱖科 | 1 | 1 | 1.1% |
| 鲈形目 | 鮠科 | 1 | 3 | 3.3% |
| | 塘鳢科 | 2 | 2 | 2.2% |
| | 鰕虎鱼科 | 1 | 2 | 2.2% |
| | 斗鱼科 | 1 | 1 | 1.1% |
| | 鳢科 | 1 | 1 | 1.1% |
| | 刺鲃科 | 1 | 1 | 1.1% |
| 合计 | | 66 | 91 | 100% |

评价江段分布 91 种鱼类种的中华鲟 (*Acipenser gladius*)、白鲟 (*Psephurus gladius*) 为国家 I 级保护水生野生动物, 胭脂鱼 (*Myxocyprinus asiaticus*) 为国家 II 级保护水生野生动物, 还有鲸目的江豚 (*Neophocaena asiaorientalis asiaorientalis*) 为国家 I 级保护水生野生动物。中华鲟、白鲟、胭脂鱼、鮠 (*Luciobrama macrocephalus*)、长薄鳅 (*Leptobotia elongata*)、与江豚均为列入中国濒危动物红皮书种类。长薄鳅、红唇薄鳅 (*Leptobotia rubrilabris*)、圆口铜鱼 (*Coreius guichenoti*)、圆筒吻鲈 (*Rhinogonio cylindricus*)、长鳍吻鲈 (*Rhinogonio cylindricus*) 等是长江上游特有种类。

现场调查到鱼类 8 科 30 属 38 种。渔获物以鲤科鱼类为主, 具 20 属 24 种; 鳅科 3 属 4 种; 鳅科 2 属 3 种; 鲃科 1 属 1 种; 银鱼科 1 属 1 种; 鲇科 1 属 2 种; 鱖科 1 属 1 种; 鮠科 1 属 2 种。

2、鱼类区系特点

调查江段鱼类由 6 个区系鱼类类群组成:

(1)、中国江河平原区系复合体 该区系鱼类类群为评价江段鱼类的主要组成类群, 占鱼类种类的 50%以上。包括鲤科中的大部分(除鲃亚科、野鲮亚科和麦穗鱼属)及鳅科中的鳅属鱼类。这部分鱼类多产漂流性卵, 一部分虽产粘性卵但粘性不大, 卵产出后附着在物体上, 不久即脱落。顺水漂流并发育。产卵习性对水位变化敏感, 许多种类在水位升高时从湖泊进入江河产卵, 幼鱼及产过卵的亲鱼进入湖泊育肥。

(2)、南方热带区系复合体 包括鲤科中的鲃亚科、野鲮亚科, 鳅科的副沙鳅属、薄鳅属、鳅科、黄鳝属、塘鳢科、鰕虎鱼科、斗鱼科、鳢科、刺鲃科鱼类。常具拟草色, 身上花纹较多, 有些种类具棘和吸取游离氧的附呼吸器官。喜暖水, 在较高水温的夏季繁殖, 多有护卵、护幼习性。

(3)、古代第三纪区系复合体 本类群包括鲤亚科与鲈亚科的麦穗鱼属以及鳅科的泥鳅属和鲇科鱼类。该类群嗅觉较视觉发达, 适宜于浑浊的水体, 多以底栖生物为食。

(4)、中印山区鱼类区系复合体 包括钝头鮠科、鮡科的种类,具有特化吸附构造,能适应急流生活的小型鱼类。

(5)、北方平原鱼类区系复合体 包括中华鲟、白鲟、花鳅属。

(6)、海水复合体 包括短颌鲚 (*Coilia brachygnathus*)、鲻 (*Hemirhamphus kurmeus*)、日本鳗鲡 (*Anguilla japonica*)。

调查江段鱼类的主体是鲤科鱼类中国江河平原区系复合体,其次是南方热带区系复合体以及古代第三纪区系复合体类群。

3、鱼类生态特性

1) 栖息特征

根据鱼类栖息水域特征,调查水域鱼类大致可分为以下 4 个类群。

①流水类群

此类群主要或完全生活在江河流速环境中,体长形,略侧扁,游泳能力强,适应于流水生活。由于生活水域河湖相连,部分种类也常常到食物丰富的相邻湖泊觅食,也能适宜静缓流生活,部分种类也可归于静缓流种类。它们或以水底砾石等物体表面附着藻类为食,或以有机碎屑为食,或以底栖无脊椎动物为食,或以软体动物为食,或主要以水草为食,或主要以鱼虾类为食,甚或为杂食性;或以浮游动植物为食。该类群有胭脂鱼、中华沙鳅 (*Botia superciliaris*)、花斑副沙鳅 (*Parabotia fasciata*)、长薄鳅、紫薄鳅、马口鱼 (*Opsariichthys bidens*)、青鱼 (*Mylopharyngodon piceus*)、草鱼 (*Ctenopharyngodon idellus*)、鲤 (*Cyprinus carpio*)、鲫 (*Carassius auratus*)、鮠、鲢 (*Ochetobius elongatus*)、鳙 (*Elopichthys bambusa*)、鳊 (*Aristichthys nobilis*)、鲢 (*Hypophthalmichthys molitrix*)、鳊 (*Pseudolaubuca sinensis*)、寡鳞鳊 (*Pseudolaubuca engraulis*)、鳊 (*Parabramis pekinensis*)、银鮠 (*Squalidus argentatus*)、铜鱼 (*Coreius heterodon*)、圆口铜鱼、吻鮠 (*Rhinogobio typus*)、圆筒吻鮠、长鳍吻鮠、蛇鮠 (*Saurogobio dabryi*)、长蛇鮠 (*Saurogobio dumerili*)、光唇蛇鮠 (*Saurogobio gymnocheilus*)、宜昌鳅鮠 (*Gobiobotia filifer*)、中华倒刺鲃 (*Spinibarbus sinensis*)、白甲鱼 (*Onychostoma sima*)、多鳞白甲鱼 (*Onychostoma macrolepis*)、瓣结鱼 (*Tor brevifilis brevifilis*)、长吻鮠 (*Leiocassis longirostris*)、粗唇鮠 (*Leiocassis crassilabris*)、瓦氏黄颡鱼 (*Pelteobagrus vancelli*)、光泽黄颡鱼 (*Pelteobagrus nitidus*)、大鳍鱮 (*Hemibagrus macropterus*)、鲇 (*Silurus asotus*)、大口鲇 (*Silurus meridionalis*) 等,是该江段的种类

最多类群。

②静缓流类群

此类群适宜生活于静缓流水水体中,或以浮游动植物为食,或杂食,或动物性食性,部分种类须在流水环境下产漂流性卵亦可归于流水性种类,该类群种类有赤眼鳟(*Squaliobarbus curriculus*)、银鲴(*Xenocypris argentea*)、黄尾鲴(*Xenocypris davidi*)、圆吻鲴(*Distoechodon tumirostris*)、花鱼骨(*Hemibarbus maculatus*)、华鳊(*Sarcocheilichthys sinensis sinensis*)、黑鳍鳊(*Sarcocheilichthys nigripinnis*)、翘嘴鲌(*Culter alburnus*)、蒙古鲌(*Culter mongolicus mongolicus*)、达氏鲌(*Culter dabryi dabryi*)、鲮(*Hemiculter leucisculus*)、贝氏鲮(*Hemiculter bleekeri*)、中华花鳉(*Cobitis sinensis*)、大斑花鳉(*Cobitis macrostigma*)、泥鳅(*Misgurnus anguillicaudatus*)、麦穗鱼(*Pseudorasbora parva*)、棒花鱼(*Abbottina rivularis*)、黄颡鱼(*Pelteobagrus fulvidraco*)、鳊(*Siniperca chuatsi*)、大眼鳊(*Siniperca kneri*)、斑鳊(*Siniperca scherzeri*)、乌鳢(*Channa argus*)、黄鳝(*Monopterus albus*)等,为该江段第二大类群。

③急流底栖类群

此类群部分种类具特化的吸盘或类似吸盘的附着结构,适于附着在急流河底物体上生活,以附着藻类及有机碎屑等为食,也有少数头部不具特化的吸附结构但习惯于生活于激流的种类,或以藻类有机碎屑或以小型鱼类及软体动物等为食。由于荆江段河流特点,这一类鱼群种类很少,多分布于激流河段。有犁头鳅(*Lepturichthys fimbriata*)、福建纹胸鮡(*Glyptothorax fukiensis*)等。

④洄游性类群

该类群有日本鳊,不仅种类少,且近年鲜有发现。

2) 食性特点

该江段两岸属江汉平原人口密集区,三峡截流后江水透明度加大,水体生产力提高,鱼类饵料资源丰富。调查江段的鱼类从食性上可分为五类:

①以丝状藻类和水生维管束植物为主要食物的,如赤眼鳟、鳊、草鱼等。

②以底栖无脊椎动物为主要食物的,如鲤鱼、吻鲈、圆筒吻鲈、大部分鳊科鱼、铜鱼、圆口铜鱼、青鱼等。

③以鱼类为主要食物,也摄食水生昆虫和甲壳动物的,如马口鱼、长薄鳊、鳊、蒙古鲌、翘嘴鲌、长吻鲈、鳊、黄颡鱼、光泽黄颡鱼、大鳍鲈、鲇、大口鲇、乌鳢、日本

鳊等。

④以着生藻为主要食物的鱼类，如细鳞鲃、黄尾鲃、圆吻鲃、银鲃、似鲃等。

⑤以浮游生物为主要食物的鱼类，如鲢、鳙、鳊、银鱼、大鳍鱮等。

3) 繁殖习性

根据鱼类的生殖习性，调查江段的鱼类大致可分为以下 4 类：

①终生生活于淡水，生活在流水环境中或生活史中某一阶段对流水环境依赖程度高，需由湖入江上溯，或由下游上溯到上游适宜场所繁殖。鱼卵比重稍大于水，但卵膜可吸水膨胀，可借助流水随水漂流发育。如青鱼、草鱼、鲢、鳙、鳊、鳊、鳊、铜鱼、圆口铜鱼、胭脂鱼、中华倒刺鲃、唇鱼骨等。也有的卵呈微粘性，卵产出后，被流水带入砾石间隙发育，如沙鳅类、福建纹胸鮡等。

②终生生活于淡水水域，生殖活动需一定的水流条件刺激。卵多为粘性，产出后粘附于水草或砾石上发育。如鲃类、鲂类、鲃类、鲃及原鲃类等。

③终生生活于淡水水域，能在静水缓流水条件下繁殖。该类群鱼类因产卵环境、基质不同有种种差异。有的鱼卵粘附于水草发育，如鲤、鲫、鳊等；有的粘附于砾石、残瓦上，如麦穗鱼、小黄鲃（*Micropercops swinhonis*）、沙塘鳢、鳊鱼；有的鱼产卵于蚌类的鳃瓣内，如鳊、鳊类；有的鱼卵具有粘着丝、卷须或钩状突起，如银鱼、花鱼骨、青鳉等；有的鱼卵产在由亲鱼所营造的巢穴中，有亲鱼护巢，如乌鳢、黄颡鱼、鳊类、黄鳊、斗鱼等。有的鱼卵因含油球呈浮性，可在水中漂浮发育，如鳊、贝氏鳊等。

④极少数河海洄游性种类。有的未成熟的成体在淡水中生活，但在淡水中性腺不能达到完全成熟，亲鱼必需进入海洋生殖，即降河洄游，如日本鳊。

4.6.6 鱼类重要生境

(1) 鱼类早期资源

对于工程涉及江段的鱼类早期资源之前已有相关报道，调查根据李世健等（2011）在该江段的鱼类早期资源调查研究的结果，该江段有鱼卵和仔稚鱼 8 目 15 科 46 属 54 种，其中鲤形目 3 科 29 属 36 种，鲈形目 4 科 6 属 7 种，鲃形目 2 科 2 属 4 种，鳊形目 2 科 2 属 2 种，鲢形目、鲢形目、颌针鱼目和刺鲃目均为 1 科 1 属 1 种。鱼类早期资源数量上以小型鱼类占主要优势，其中鳊属占比最大，为 94.54%；鳊虎属占 1.06%，银鱼占 0.67%；鳊亚科类占 0.48%，鳊科占 0.42%。经济鱼类比例较小，“四大家鱼”占比为

1.49%，黄颡鱼占 0.18%，鳊占 0.12%，鲤和鲫占 0.02%，鲇不足 0.01%。

在 2008-2010 年期间，监利断面经济鱼类“四大家鱼”卵苗径流量范围为 0.4-4.3 亿尾，主要以鲢鱼和草鱼为主。鲢鱼占比为 68.75%，草鱼 30.27%，鳙鱼 0.72%，青鱼为 0.26%。

2015 年调查人员在岳阳江段共采集到鱼卵 278 粒，仔鱼 95 尾。鱼卵为铜鱼、鲢鱼和草鱼 2 种。调查到的鱼卵均为漂流性卵，这些漂流卵在水中漂流集入网中，现场调查中未采集到沉性卵。仔鱼为鳊、油鳊、银鱼、箴和铜鱼 4 种。

(2)产卵场

“四大家鱼”等产漂流性卵鱼类产卵的条件除需要具备一定的水温条件外，还需要河流的涨水刺激和特定的水文情势。江河涨水实际上包含流量加大、水位上升、流速加快、透明度减小以及流态紊乱等一序列水文因素的变化过程。

据分析，形成四大家鱼产卵场的河道的特点为：A：江的一岸时有较大的矶头伸入江面，B：江心多沙洲，C：河床急剧弯曲。这些特点可引起水文条件的变化，刺激亲鱼产卵。当下泄水流受到复杂地形的阻挡时，这股水流向上转移，形成泡漩水面，产出后的鱼卵就可随流上下翻腾。这是鱼卵在吸水膨胀的过程中，最为适宜繁育条件。产卵季节，当水文条件适宜时，便能刺激亲鱼在产卵场水域产卵。

据上世纪 80 年代调查，长江宜昌至武穴江段分布有 19 个青、草、鲢、鳙“四大家鱼”产卵场（表 4.6-10、图 4.6-2）。其中荆江段分布有 11 个“四大家鱼”产卵场，产卵量时占全江四大家鱼产卵量的 44.5%。其中宜昌、虎牙滩时为长江两个最大的产卵场，产卵量分别占 14.7%及 11.0%。90 年代对宜昌至城陵矶江段“四大家鱼”进行的调查结果表明此江段产卵场位置未发生明显变化。2003-2006 年，长江水产研究所以监利为基准断面，也发现此江段与 20 世纪 80 年代及三峡蓄水前产卵场地理分布的范围变化不大，但“四大家鱼”鱼苗呈严重下降趋势，在盐船套至荆江门有一处大约延伸 6 km 的反咀产卵场。2003 年三峡工程库区蓄水后，水库的调度运行、下泄低温水、清水下泄的冲刷作用等，对坝下河态河势及水文情势等将产生一定的影响，进而影响坝下产卵场位置、规模及产卵时间等。其影响程度对近坝江段比下游大。

表4.6-10 长江干流宜昌—武穴江段“四大家鱼”产卵场（80年代）

| 产卵场 | | 范围 | 延伸里程 (km) | 距上一产卵场距离 (km) |
|--------|-----|---------|-----------|---------------|
| 江 段 | 宜昌 | 十里红—胭脂坝 | 8 | 20 |
| | 虎牙滩 | 仙人桥—虎牙滩 | 3 | 10 |
| | 宜都 | 云池—宜都 | 5 | 10 |
| | 枝江 | 洋溪镇—枝江 | 29 | 40 |
| | 江口 | 江口—皖市 | 26 | 10 |

| | | | |
|-----|----------|----|----|
| 沙市 | 虎渡河口—沙市 | 12 | 12 |
| 郝穴 | 郝穴—新厂 | 16 | 54 |
| 石首 | 藕池口—石首 | 10 | 17 |
| 调关 | 碾子湾—调关 | 22 | 10 |
| 监利 | 塔市驿—老河下口 | 25 | 25 |
| 反咀 | 盐船套—荆江门 | 8 | 26 |
| 螺山 | 白螺矶—螺山 | 19 | 53 |
| 嘉鱼 | 陆溪口—嘉鱼 | 23 | 45 |
| 簪洲 | 甲东岭—新滩口 | 13 | 31 |
| 大咀 | 大咀—纱帽山 | 14 | 33 |
| 白浒山 | 阳逻—葛店 | 18 | 66 |
| 团风 | 团风—两河口 | 8 | 28 |
| 黄石 | 巴河口—道士袱 | 31 | 33 |
| 田家镇 | 薪洲—半边山 | 21 | 28 |

2007年水工程生态研究所监测，通过洪湖燕窝断面的鱼类早期资源苗量为 $6022.65 \times 10^8 \text{ ind.}$ ，其中四大家鱼苗径流量为 $4.0151 \times 10^8 \text{ ind.}$ 。说明荆江段仍是产漂流性卵鱼类的重要产卵场。但由于酷鱼滥捕、江湖阻隔、湖面萎缩、水利水电工程、环境污染等影响鱼类的生长和繁殖，导致鱼类资源及繁殖群体数量减少、阻隔鱼类洄游通道影响繁殖群体数量等，影响产卵规模和鱼类早期资源量。



图4.6-2 长江中下游“四大家鱼”产卵场示意图（80年代）

2010年李世健等在监利江段监测结果显示，5-7月间，监利江段鱼卵平均密度为 $13.3 \text{ ind}/100 \text{ m}^3$ ，最大密度为 $87.8 \text{ ind}/100 \text{ m}^3$ ，高峰期主要集中在5月中旬，7月之后较少见；监利江段仔稚鱼平均密度 $61.8 \text{ ind}/100 \text{ m}^3$ ，最大密度为 $489.0 \text{ ind}/100 \text{ m}^3$ ，高峰期主要集中在6月下旬及七月上旬。

2011年中国科学院、水利部水工程生态研究所根据调查确定距离燕窝150km左右监

利三州至荆江门江段,存在一处产卵场,长约15km。监测结果表明长江中游荆江江段四大家鱼产卵场位置初步认为与历史产卵场位置变化不大,只是产卵规模逐年减小,鱼苗资源明显衰退。

长江荆江江段作为四大家鱼产卵场,其水生态环境质量虽然受人为因素和自然环境的影响,但在每年5~7月份,该江段水环境质量总体良好,水文情势保持相对稳定状态,尚能满足四大家鱼及其他产漂流性卵鱼类产卵繁殖对水生态环境的要求,只是鱼苗资源较原来明显衰退。长江荆江段产漂流性卵鱼类产卵规模较原来减小,但仍然是长江四大家鱼等产漂流性卵鱼类重要的产卵场。

鲤鲫等产粘性卵的产卵场,主要分布于三江口河段。干流中一般分布于水小流缓无法通航,水草丰茂的支汊中。长吻鮠等鲿科鱼类产卵,一般对所需环境条件要求不高。一般的砂、卵石底质,水流较缓但能保持一定流速的滩尾均适宜其产卵。虽然进入产卵场前有短距离逆水洄游的习性,但其产卵活动对水位涨落、流速改变没有特别要求。盐船套至荆江门左岸和熊家洲滩尾洲滩发育良好,水生植被丰富,是较适宜的产沉、粘性卵鱼类产卵场。

(3)索饵或育幼场

鱼类的索饵或育幼场,常取决与其食性。摄食浮游生物的种类,如鲢鳙等,原多以水清质肥的通江湖泊作为其索饵场所。但由于洞庭湖等湖泊湖水逐年变浅,行船频密,湖水浑浊,透明度减低,不利于浮游生物生长,其适宜生长水域渐渐萎缩。而长江由于三峡大坝蓄水,坝下河段透明度加大,初级生产力提高,逐渐演变为摄食浮游生物种类鱼类的索饵场。而草鱼等以摄食水生维管束植物、青鱼等以摄食螺蚌为生的鱼类,通江湖泊仍是其最主要的索饵场。

鲤鲫等杂食性鱼类的索饵场,常零散分布。除通江湖泊外,城镇及村落沿岸,汇入长江的小支流末端,都是其重要索饵水域。

而鳊、乌鳢、鮠类、鲇科、鲿科鱼类等以鱼类为食鱼类的索饵场,随其生活习性及摄食鱼群的分布而分布。有的在水体上层,有的在水体下层,有的在两岸及洲滩等浅水水域。

(4)越冬场

冬季水位下降,鱼类的越冬场主要分布于河道的深槽中。该江段深槽常分布于有矶头伸入河床的上游段,或在弯曲型河道的凹岸。

4.6.7 重点保护水生动物生物学及现状

1、中华鲟 *Acipenser sinensis* Gray

国家 I 级保护水生野生动物。

体梭形。头较大，略呈长三角形。吻犁形，基部宽，前端尖，并微向上翘。胸腹部平直。尾部细长。幼鱼头部背面棱形骨板的顶端具有突起，边缘锐利。眼小，侧位。鼻孔大，位于眼的前方。口大，下位、横裂，能自由伸缩。上、下唇具有角质乳突。须 2 对，位于吻的腹面，排成一横列。鳃孔大，鳃膜与峡部相连。身体具有 5 行骨板，背部的一行较大。各行骨板之间的皮肤裸露、光滑。鳃弓肥厚，鳃耙较稀，似棒形。

背鳍位于身体后部，起点在腹鳍基部至臀鳍起点的距离的中点的垂直上方。胸鳍发达，位于胸部的腹面。尾鳍歪形，上叶发达。肛门靠近腹鳍基部。鳔大，一室，前部钝圆，后部尖细。肠内有 7-8 个螺旋瓣。

头部和身体背部青灰色或灰褐色，腹部灰白色，各鳍灰色。

为使中华鲟不因葛洲坝工程和三峡工程的建设阻断其洄游通道而灭绝，我国于 1982 年在宜昌创建中华鲟研究所，自建所以来的 20 年时间里，累计人工繁殖并向长江中放流多种规格的中华鲟 4490500 余尾，有效地补充了中华鲟的种群数量。现在这一增殖放流活动每年都坚持进行。

中华鲟为洄游性的鱼类。每年 7~8 月，中华鲟繁殖群体从沿海大陆架海域进入长江口，溯河洄游至位于长江产卵场附近的下游区域深潭聚集越冬，以完成性腺的最后成熟，并于翌年 10 月中旬至 11 月上旬产卵繁殖。繁殖后的中华鲟亲鱼在产卵当年即降河入海，而幼鱼于产卵次年 5~9 月从长江口入海生长发育。

葛洲坝工程截流以前，中华鲟的产卵场分布于牛栏江以下的金沙江下游江段和重庆以上的长江上游江段，产卵场范围超过 600 km。葛洲坝工程截流以后，由于生殖洄游通道受阻，中华鲟被迫在葛洲坝工程以下江段寻找适宜的位置开展繁殖活动，并形成了新的葛洲坝坝下产卵场，但产卵场规模仅 10 km 左右，范围从葛洲坝大江电厂距离大坝约 860m 开始至胭脂坝上游约 1.5km。性成熟的个体年龄较大，雄鱼为 10 龄以上，雌鱼则更大。繁殖期在 10 月至 11 月上旬，相当于农历寒露至立冬期间。产卵场河道山岭连绵、河岸陡峭；河床岩石壅积，常形成深潭；水流湍急，流态紊乱。产卵场下段往往是开阔的砾石浅滩。中华鲟洄游产卵需要经过工程涉及江段，产卵场在工程施工江段上游，工

程施工中抛石作业避开其洄游时期。

2、白鲟 *Psephurus gladius* (Martens)

国家 I 级保护水生野生动物。

体长梭形，前部扁平，后部稍侧扁。头较长。吻延长如剑状，前端扁平而狭窄，基部宽大而肥厚，吻的两侧有柔软的皮膜。口下位，弧形；上下颇有尖细的小齿，吻的腹而有 1 对短而细的吻须。鳃孔大，鳃盖仅由下鳃盖骨组成，无前鳃盖骨、间鳃盖骨和鳃盖骨。两侧鳃膜延伸至胸鳍起点，且不与峡部相连。胸鳍腹位，背鳍起点在与其相对的腹鳍起点之后，均由不分枝鳍条组成。尾鳍歪范形，上叶长于下叶。肠管短，约为体长的 1/2，肠内有 7~8 个螺旋瓣。鳔大，1 室。

栖息于长江干流，有时也进入沿江大型湖泊(如洞庭湖)，中下层鱼类。是凶猛性鱼类。食物中有铜鱼、长颌鲢、虾、蟹等。在春季繁殖。历史上白鲟成鱼的主要捕捞江段分布在四川雷波至宜宾、江津、重庆至万县，以及宜昌至宜都。其中四川雷波至宜宾江段捕捞的白鲟一般都是个体较大、性腺发育成熟的个体，说明其产卵场分布在该区域。

1981 年，葛州坝水利枢纽修建后，长江中、下游的白鲟溯河洄游受阻，已经不能对上游的群体形成补充，而在葛洲坝下江段，1983~1990 年共捕捞了白鲟 63 尾，绝大多数性腺发育正常，其中性腺已发育至 IV 期的雌鱼有 21 尾，雄鱼 8 尾。尽管调查研究断续进行了多年，但未曾获得白鲟在该江段能够自然繁殖的直接证据。

1981 年以来，宜昌以上江段几乎历年都有捕捞白鲟的记录，但近几年明显减少。1995 年以来，在宜宾至重庆江段共捕获或发现活体或死亡的白鲟幼鱼或成鱼 15 尾，个体体重由 0.5~168kg，最大个体全长 432mm。

上述记录反映了葛洲坝水利枢纽修建后，白鲟形成了在长江上游水域能完成生活史的种群，金沙江下游是其产卵场所在地，并且直至近年还有繁殖活动发生；长江白鲟的资源量近十余年来呈现了显著下降的趋势，其资源极度濒危，如果不采取有力措施，白鲟物种将面临灭绝的危险。由于白鲟自然种群已经极为有限，依靠其自然恢复已几乎不可能，而通过人工繁殖的方式，不仅可以对自然种群进行人工增殖，而且还可以据此建立较为完备的白鲟人工群体，从而将该物种保存下来。根据农业部《长江上游珍稀、特有鱼类国家级自然保护区总体规划》中的科研规划，2005 年 12 月中国三峡总公司于 2005 年立项资助开展“白鲟生活史和人工繁殖技术研究”前期研究，探索在长江上游搜寻白鲟个体并进行人工驯养和人工繁殖的可能。研究工作开展以来，已建立了珍稀鱼类救护快

速反应系统网络,开展了探测和重要栖息地调查,但是目前尚未捕获活的个体,相关驯养、人工繁殖技术处于探索阶段。

3、江豚 *Neophocaena phocaenoides asiaeorientalis* (Pilleri et Gühr)

国家Ⅱ级重点保护水生野生动物。

长江江豚仅分布于长江中下游干流及洞庭湖、鄱阳湖。长江江豚全身铅灰色或灰白色,体型较小,体长一般在 1.2m 左右,最长的可达 1.9m。体重 100-220kg。一般在春季繁殖,分娩持续时间较长,4~5 月份为产仔盛期,初生仔豚长约 70cm,每胎 1 仔。江豚食性较广,以鱼类为主,摄食虾类和头足类动物。

2006 年,中外七国科学家联合参与的长江淡水豚类考察结果显示,长江江豚的数量仅有 1200-1400 头,只相当于 1991 年种群数量的一半。其中,洞庭湖江豚数量在 150-200 头之间。根据中国科学院水生生物研究所发布的 2012 年长江淡水豚类考察报告显示,从宜昌至长江口的长江江段估算种群数量为 505 头,鄱阳湖和洞庭湖分别为 450 头和 90 头,共计为 1045 头。相比 2006 年调查长江干流江豚种群约在 1225 头的结果,2006—2012 年间,年下降速率达 13.7%,而 2006 年之前的年下降速率约为 6.4%。

根据 2009 年科考资料,洞庭湖区仅观测到 132 头江豚。在湖南东洞庭湖国家级自然保护区江豚资源专项调查中,经过 2014-2016 年 3 年的调查发现,洞庭湖江豚数量基本稳定在 100 头至 120 头之间,最多时达到 260 头。

东洞庭湖国家级自然保护区实验区的岳阳江段江段弯曲,边滩发达,渔业资源丰富,在前期调查中均发现有江豚在该江段活动。在现场调查过程中,当地渔民和沿途居民在广兴洲上游江段和七弓岭江段均有人目睹江豚活动。调查人员在现场调查过程中,在城陵矶和七弓岭江段也目击到了江豚活动,施工江段是江豚重要的栖息场所。

目前,长江江豚资源量只有 1000 余头,且仍在持续下降。由于自然环境的变迁、水位下降、水质恶化、江湖淤积、食饵减少等给江豚的繁殖与生长带来了威胁。行船与滥捕对亲豚和幼豚杀伤力极大,导致长江江豚资源锐减。开展人工驯化繁育研究,采取放流幼豚增殖资源,确保江豚世代繁衍,意义非常重大。

4、胭脂鱼 *Myxocyprinus asiaticus* (Bleeker)

国家Ⅱ级保护水生野生动物。

体侧扁,背部在背鳍起点处特别隆起。吻钝圆,口小,下位,呈马蹄形。唇厚,富肉质,上唇与吻皮形成一深沟。下唇向外翻出形成一肉褶,上下唇具有许多细小的乳突。

眼侧上位。无须。下咽骨呈镰刀状，下咽齿单行，数目多。排列呈梳状，末端呈钩状。背鳍无硬刺，基部长，延伸至臀鳍基部后上方。臀鳍短，其终点略与背鳍终点相对。肛门紧靠臀鳍起点。尾柄细长，尾鳍叉形。鳞大。侧线完全。鳔2室，后室细长，其长度约为前室2.3倍。

胭脂鱼在不同的生长阶段，某些形态性状变化较大。如体长与体高的关系，在仔鱼阶段，体长1.6~2.2cm时，其体形细长，长约为体高的4.7倍。在幼鱼阶段，体长12.0~28.0cm时，体长约为体高的2.5倍。体高的增长速度比体长快，成鱼时期，体长58.4~98.0cm体长约为体高的3.4倍，此时期体高增长反而减慢。

体色也随个体大小而变化。仔鱼阶段体长1.9~2.5cm，体呈灰白色。幼鱼阶段体长2.7~8.2cm，呈深褐色，体侧各有3条黑色横条纹。背鳍、臀鳍、胸鳍、腹鳍略呈淡红色，并杂有黑色斑点。尾鳍上叶灰白色，下叶下缘灰黑色。成熟个体，雄鱼体侧为青紫色，背鳍、尾鳍均呈淡红色。

产卵季节较早，为3月下旬至4月下旬，产卵时水温较低。当江水13℃时，就发现胭脂鱼自然繁殖，产卵最适水温为14~16℃。胭脂鱼在流水环境中繁殖，产卵场多分布在江边的滩坝上，水流较湍急，流态紊乱，底质为沙砾。

卵粘性，鱼卵产出后，卵膜吸水膨胀，并产生粘性，鱼卵粘附于沙砾上发育。吸水膨胀后的胭脂鱼鱼卵，直径可达4.0~4.5mm。水温在13~15℃时，鱼卵从受精到孵出大约需经历7~8天。刚孵出的仔鱼，各种器官尚未发育完善，不能在水层游动，静卧于河床底部作间歇性抽动。这一时期约需6~8天，仔鱼极易受敌害残食，是死亡率很高的阶段。

以底栖无脊椎动物为食，常见的食物有蜉蝣目、蜻蜓目、襀翅目、毛翅目、摇蚊科等水生昆虫，水生寡毛类、陆生蚯蚓以及淡水壳菜、蚬等软体动物。摄食量很大，消化道中的食物组成个体间差异很大，其变异情况受栖息环境中底栖动物组成所制约。如在重庆江段解剖的个体，消化道的食物以淡水壳菜为主，而在宜昌江段的个体常常大量吞食蜻蜓目幼虫及淡水壳菜。

广泛分布于长江水系的干、支流。长江干流，金沙江、岷江、沱江、赤水河、嘉陵江、乌江、清江、汉江等支流，洞庭湖和鄱阳湖等沿江湖泊都有捕捞胭脂鱼的记录。其产卵场过去认为主要分布于宜宾至重庆江段的长江上游干流，以及岷江、嘉陵江等支流里，以金沙江下游江段比较集中。

葛州坝截流后,胭脂鱼被分隔为坝上和坝下两个群体。1986年4月8日,在葛州坝水利枢纽二江泄洪闸的下游附近,科研人员捕捞到1尾正在产卵的胭脂鱼雌鱼;同年秋季捕捞到2尾性腺发育已成熟的雌鱼,年龄分别为8龄和9龄;1987年4月4日,在葛州坝水利枢纽下游的枝江县白洋镇楼子河江段,捕捞到1尾正在自然繁殖的胭脂鱼雌鱼,体长95cm,体重17.75kg,年龄为10龄;1988年4月25日,在葛洲坝水利枢纽下游29km处的云池江段,捕捞到1尾正在产卵的胭脂鱼雌鱼,体长82cm,体重9.2kg,年龄为7龄。此外,葛洲坝水利枢纽下的庙嘴、胭脂坝、虎牙滩、云池、白洋,以及枝城等江段,历年都能捕捞到一定数量性腺发育成熟的胭脂鱼成鱼,甚至正在流卵或流精的个体。

上述事实表明,胭脂鱼在宜昌上、下游江段都已存在可以自然繁殖的胭脂鱼群体。

4.6.8 渔获物情况

鱼类调查主要在岳阳江段进行。现场调查主要采用雇请当地渔民捕捞,购买商业渔获物,对专业渔民及当地老住户进行走访等方式进行。

当前岳阳在城陵矶洞庭湖汇口有渔船50余条。作业区域为湖区、湖口及湖口外长江上下游江段。渔具以电拖网为主,也有部分流刺网及延绳钓。本调查针对在长江干流作业的渔船。

由于作业江段邻近洞庭湖,经济鱼类较多,静缓流种类较多(表4.6-11)。本次调查,铜鱼、黄颡鱼和贝氏鲮大口鲶是主要渔获物,共占35.9%。大口鲶、鲶、大鳍鲮、黄颡鱼、瓦氏黄颡鱼等鲶形目鱼类约占总数的23.1%，“四大家鱼”中鲢、鳙、草鱼合计约占0.7%。此外,数量较多的还有蛇鮈、鲤鱼、鲫鱼、圆口铜鱼等。据渔民反映常年统计鲤的比例最高,约在25%以上。

表 4.6-11 岳阳段主要渔获物组成

| 种类 | 体长 (cm) | | 体重 (g) | | 比例(%) | |
|-----|-----------|------|-------------|-------|-------|------|
| | 范围 | 平均 | 范围 | 平均 | 尾数 | 重量 |
| 铜鱼 | 23.2~28.5 | 25.7 | 166.3~350.9 | 233.1 | 14.4 | 17.6 |
| 鲤 | 29.3~52.5 | 37.4 | 507~2890 | 1037 | 2.8 | 15.4 |
| 大口鲶 | 48.7~60.5 | 56.3 | 1230~2215 | 1827 | 1.1 | 10.5 |
| 鳊 | 24.4~34.7 | 29.5 | 220.3~588.7 | 359.2 | 5.0 | 9.4 |
| 鲢 | 42.1~52.4 | 47.7 | 1235~2305 | 1741 | 0.5 | 4.9 |
| 鳙 | 41.5~46.3 | 43.7 | 1575~2135 | 1833 | 0.1 | 1.4 |
| 草鱼 | 43.8~50.3 | 45.7 | 1525~2260 | 1725 | 0.1 | 0.8 |

| | | | | | | |
|-------|-----------|------|-------------|-------|------|-----|
| 圆口铜鱼 | 25.3~27.1 | 26.2 | 280.5~363.3 | 311.6 | 1.5 | 2.5 |
| 圆筒吻鮡 | 17.8~23.6 | 20.7 | 65.5~155.7 | 100.3 | 2.2 | 1.2 |
| 吻鮡 | 18.9~24.7 | 21.3 | 68.5~145.9 | 96.5 | 0.7 | 0.3 |
| 蛇鮡 | 9.8~15.2 | 12.6 | 10.5~36.7 | 21.4 | 5.2 | 0.6 |
| 银鮡 | 8.2~9.7 | 8.8 | 11.7~17.3 | 14.3 | 5.0 | 0.4 |
| 花鱼骨 | 21.5~25.6 | 23.1 | 108.4~161.7 | 127.9 | 1.3 | 0.9 |
| 鲇 | 30.3~43.0 | 36.1 | 307.5~856.4 | 520.3 | 0.8 | 2.3 |
| 大鳍鲮 | 23.5~44.6 | 34.3 | 125.5~723.8 | 331.8 | 3.4 | 5.9 |
| 瓦氏黄颡鱼 | 13.7~24.3 | 18.7 | 27.4~175.6 | 73.5 | 12.8 | 4.9 |
| 黄颡鱼 | 13.5~19.8 | 16.1 | 40.9~114.2 | 63.3 | 5.0 | 1.7 |
| 鲫 | 11.5~16.0 | 12.9 | 39.7~103.5 | 51.3 | 2.6 | 0.7 |
| 赤眼鳟 | 26.5~30.3 | 27.2 | 423.5~533.0 | 466.5 | 1.9 | 4.7 |
| 翘嘴鲌 | 41.9~56.4 | 48.3 | 837~2225 | 1337 | 0.7 | 4.8 |
| 蒙古鲌 | 25.7~32.9 | 29.6 | 220.3~491.8 | 341.3 | 0.5 | 0.9 |
| 长薄鳊 | 23.6~31.0 | 25.8 | 133.5~312.7 | 177.8 | 1.4 | 1.3 |
| 紫薄鳊 | 13.2~15.5 | 14.3 | 39.8~67.6 | 53.1 | 4.0 | 1.1 |
| 花斑副沙鳊 | 13.8~16.5 | 14.9 | 16.3~28.7 | 22.3 | 2.3 | 0.3 |
| 短颌鲚 | 23.7~26.5 | 24.6 | 45.0~62.3 | 51.4 | 1.1 | 0.3 |
| 贝氏鲶 | 8.1~15.0 | 11.3 | 7.5~43.7 | 19.6 | 8.7 | 0.9 |
| 大眼鳊 | 27.1~31.7 | 28.9 | 464.9~788.3 | 557.2 | 0.4 | 1.3 |
| 鳊 | 20.3~28.9 | 25.1 | 279.5~756.8 | 511.7 | 0.3 | 0.7 |



钓钩捕捞



渔获物统计



黄颡鱼 (*Pelteobagrus fulvidraco*)



花鱼骨 (*Hemibarbus maculatus*)



鲤 (*Cyprinus carpio*)



鳊 (*Siniperca chuatsi*)



鲫 (*Carassius auratus*)



翘嘴鲌 (*Culter alburnus*)

图 4.6-3 现场渔获情况

4.6.9 江豚调查情况

4.6.9.1 长江江豚历史调查

由于栖息地缩小等原因，生活在我国长江中下游干流和洞庭湖、鄱阳湖等水域的长江江豚的种群数量急剧下降。

张先锋等于 1984 年-1991 年间进行了 11 次生态考察，其范围覆盖了长江干流自宜昌至长江口江段及洞庭湖和鄱阳湖湖区，经过估算，推测当时长江江豚的种群数量约为 2700 头。其后的考察也都表明长江江豚种群数量在长江各江段均呈现下降趋势。2006 年，水生所组织了长江豚类 7 国联合考察，采用截线抽样法和声学考察相结合的考察方法，估计长江干流长江江豚的种群数量为 1000-1200 头，再结合洞庭湖和鄱阳湖的考察数据，估计当时长江江豚约为 1800 头左右，并根据这次考察结果推断，长江干流中长江江豚的种群数量每年以 5% 的速率下降；并且，考察还显示长江江豚栖息地呈现破碎化趋势，许多历史上有长江江豚分布的水域现已难觅其踪影。2012 年，水生所组织了第二次长江淡水豚考察，结果表明长江江豚种群数量约为 1040 头，其中干流约 500 头。如今长江江豚分布呈片段化，不同群体之间的隔离程度日益严重，IUCN 和《中国生物多样性红色名录》(2015) 均已将长江江豚列为“濒危”级别 (EN)。

2017 年 11 月 10 日~12 月 31 日，由中国科学院水生生物研究所具体组织实施，国内主要豚类研究机构、长江中下游各豚类自然保护区管理部门、渔政管理部门、相关公益环保组织和志愿者参与，对长江干流江豚情况又进行了一次调查。2018 年 7 月 24 日中国农业农村部正式发布了 2017 年长江江豚生态科学考察结果。结果显示：2017 年长江江豚种群数量约为 1012 头，其中长江干流 445 头（2012 年 505 头），与 2012 年相比略有减少但无显著性变化；洞庭湖 110 头（2012 年 90 头），相较 2012 年略有增长；鄱阳湖 457 头（2012 年 450 头），维持相对稳定；从江豚的分布来看，整体分布模式保持不变，干流种群向更好的栖息地集中。总体来看，长江江豚种群数量迅速下降的趋势得到遏制令人振奋，但种群数量极度濒危的现状没有改变，保护形势依然严峻。

4.6.9.2 湖南东洞庭湖保护区内江豚调查情况

湖南东洞庭湖国家级自然保护区管理局开展了“湖南东洞庭湖国家级自然保护区江豚资源专项调查（2014-2016 年）”调查结果显示：

2014 年度江豚调查，1 月份监测到 30 群次共 59 头次，6 月份监测到 21 群次 34 头次，12 月份监测到 40 群次共 100 头次（10 头大群较多）。根据截线法分析，三次监测的种群数量分别为 122 头、104 头和 260 头。根据本年度调查分析，东洞庭湖江豚数量为 104-260 头。

2015 年度江豚监测中，2 月份监测到 58 群次共 109 头次，5 月份监测到 20 群次 40 头次，12 月份监测到 39 群次共 72 头次。根据截线法分析，三次监测的种群数量分别为

106、127 和 127 头。根据本年度调查分析，东洞庭湖江豚数量为 106-127 头，洞庭湖的江豚种群较为稳定在 110-130 头。

2016 年度江豚监测中，1 月份监测到 14 个群次共 49 头次江豚，5 月份监测到 9 群次 19 头次江豚，11 月份监测到 19 个群次 36 头次江豚。根据截线法分析，三次监测的种群数量分别为 217 头、108 头、121 头，洞庭湖江豚种群呈现稳定状态，为 110-220 头。

4.6.9.3 重点评价区现场调查情况

为了更好的了解保护区江段的长江江豚的活动情况，我们从 2015 年~2018 年期间共进行了 4 次调查，其中有 3 次调查记录到江豚活动，最高一次记录到 7 头。

在 2015 年的 7 月的现场调查过程中，调查人员在下泥滩工程施工江段观测到江豚 3 次，共计 7 头。2015 年 9 月的调查过程中，在七弓岭江段记录到江豚 2 头。2018 年 3 月，调查人员在七弓岭江段观测到江豚 2 次，共计 5 头。



2015 年 7 月摄于下泥滩江段



2018 年 3 月摄于七弓岭江段

图 4.5-2 现场调查记录到的江豚

4.7 生态环境质量现状

4.7.1 土地利用现状

重点评价区内土地利用现状评价是在卫片解译的基础上，结合调查结果，运用景观法（即以植被作为主导因素），并结合土壤、地貌等因子进行综合分析后对土地进行分类，将土地利用格局的拼块类型分为林地、灌草地、耕地、水域和建筑用地五种类型，重点评价区土地利用现状见表 4.6-1。

表 4.6-1 重点评价区土地利用现状表

| 拼块类型 | 面积 (hm ²) | 面积比例 (%) | 斑块 (个) | 斑块比例 (%) |
|------|-----------------------|----------|--------|----------|
| 林 地 | 0.47 | 0.02 | 20 | 0.67 |
| 灌草地 | 671.59 | 32.76 | 1334 | 44.9 |
| 耕 地 | 501.36 | 24.46 | 976 | 32.85 |
| 水 域 | 699.83 | 34.14 | 35 | 1.18 |
| 建筑用地 | 176.63 | 8.62 | 606 | 20.4 |
| 合计 | 2049.89 | 100 | 2971 | 100 |

4.7.2 自然体系生物量现状

根据现场调查和卫片解译,结合评价区地表植被覆盖现状和植被立地情况,将评价区植被类型化分为 5 类。重点评价区自然体系生物量现状见表 4.7-2

表 4.7-2 重点评价区自然体系生物量现状表

| 植被类型 | 代表植物 | 面积 (hm ²) | 占重点评价区比例 | 平均生物量 (t/hm ²) | 总生物量 (t) | 占重点评价区总生物量比例 |
|--------|---------|-----------------------|----------|----------------------------|----------|--------------|
| 阔叶林 | 加杨、旱柳 | 0.47 | 0.02 | 75.69 | 35.57 | 0.34% |
| 灌丛及灌草丛 | 构树、芦苇 | 671.59 | 32.76 | 10.47 | 7031.55 | 67.52% |
| 农作物 | 玉米、蔬菜 | 501.36 | 24.46 | 5.0 | 2506.80 | 24.07% |
| 河流水域 | 藻类及水生植物 | 699.83 | 34.14 | 1.20 | 839.80 | 8.06% |
| 合计 | | 1873.25 | 91.38% | 5.56 | 10413.72 | 100.0% |

注: 未包括建设用地 176.63 hm², 占重点评价区面积的 8.62%。

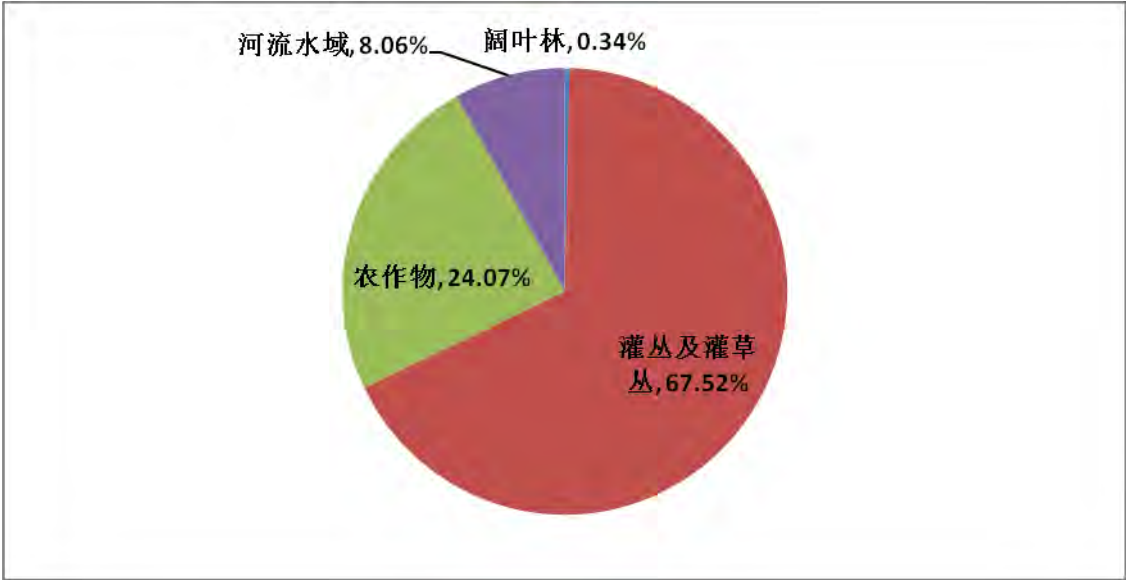


图 4.7-1 重点评价区各生态类型生物量所占比例

经计算，重点评价区总生物量为 10413.72t，平均每公顷的生物量为 5.56t。灌丛及灌草丛的总生物量最大，为 7031.55t，占评价区总生物量的 67.52%；其他类型所占比例依次是农作物、河流水域和阔叶林。

4.7.3 景观生态系统现状

景观生态系统的质量现状由评价范围内的自然环境各种生物以及人类社会之间复杂的相互作用来决定。从景观生态学结构与功能相匹配的理论来说，结构是否合理决定了景观功能的优劣，在组成景观生态系统的各类组分中，模地是景观的背景区域，它在很大程度上决定了景观的性质，对景观的动态起着主导作用。模地采用传统的生态学方法来确定，即计算组成景观的各类斑块的优势度值(Do)，优势度值大的就是模地。

$$\text{优势度值(Do)} = \{(\text{Rd} + \text{Rf})/2 + \text{Lp}\} / 2 \times 100$$

$$\text{密度(Rd)} = \text{嵌块 i 的数目} / \text{嵌块总数} \times 100$$

$$\text{频度(Rf)} = \text{嵌块 i 出现的样方数} / \text{总样方数} \times 100$$

$$\text{景观比例(Lp)} = \text{嵌块 i 的面积} / \text{样地总面积} \times 100$$

运用上述参数计算本项目生态评价范围各类拼块优势度值，如下表 4.7-3 所示

4.7-3 重点评价区各类景观比例优势度表

| 景观类型 | 密度 Rd% | 频度 Rf% | 景观比例 Lp% | 优势度 Do% |
|------|--------|--------|----------|---------|
| 林地 | 0.67 | 0.74 | 0.02 | 0.36 |
| 灌草地 | 44.9 | 35.67 | 32.76 | 36.52 |
| 耕地 | 32.85 | 30.45 | 24.46 | 28.06 |
| 水域 | 1.18 | 22.26 | 34.14 | 22.93 |



| | | | | |
|------|------|-------|------|-------|
| 建设用地 | 20.4 | 11.88 | 8.62 | 12.38 |
|------|------|-------|------|-------|


由上表可知：评价区建设前组成景观的各斑块类型中，灌草地和耕地是环境资源斑块中对生态质量调控能力最强的高亚稳定性元素类型。灌草地的优势度 D_o 最高，达 36.52%，其次是耕地的优势度 D_o ，达 28.06%。林地的景观优势度最小，为 0.36%，并且分布较为零散。而对生态环境质量干扰较大的类型建筑斑块，其优势度也为 12.38%，因此，在一定程度上可以反映出区域内也存在一定的人类干扰。

4.8 主要工程区现状

本工程整治的方案中，铁铺至熊家洲河段的广兴洲边滩控制工程、熊家洲至城陵矶河段的熊家洲凸岸护底及高滩守护工程和七弓岭凹岸护岸加固工程 3 个整治段位于洞庭湖江段南岸，涉及到东洞庭湖国家级保护区实验区。除此之外，侯家湾乱石堆清除工程及七弓岭疏浚工程也涉及了保护区边缘区域。具体生态现状如下表 4.8-1 所示：

表 4.8-1 保护区内主要工程生态现状

| 工程 | 植物现状 | 动物现状 | 现场照片 |
|------------------|--|---|--|
| 1、广兴洲边滩控制工程 | 多为已经固化的河床,植被覆盖率较低。沿岸有少量的狗牙根群系及意杨林。 | 占地区动物种类较少,偶见有白鹭在此停歇;沿岸防护林地区主要分布为鸟类,如乌鸫、大山雀、白头鹎等,湿地鸟类较少。偶见有少量中华蟾蜍等两栖类活动。 |  |
| 2、熊家洲凸岸护底及高滩守护工程 | 该区域植被类型以灌草丛为主,常见的主要有狗牙根群系、芦苇群系、南荻群系等,其中芦苇群系面积较大。 | 区域内湿地植被较好,周边栖息的主要有中华蟾蜍、泽陆蛙等两栖类,有中国水蛇、红点锦蛇等爬行类,白鹭、池鹭、灰头麦鸡等湿地鸟类以及华南兔、黄胸鼠等哺乳类。 |  |

| | | | |
|----------------------|--|---|---|
| <p>3、七弓岭凹岸护岸加固工程</p> | <p>该区域沿岸部分已经固化,植被类型以灌草丛为主常见的有白茅群系、狗牙根群系、芦苇群系、南荻群系等,其中芦苇群系面积较大。</p> | <p>区域内栖息的野生动物以鸟类为主,常见的主要有环颈雉、珠颈斑鸠、普通鸬鹚、白鹭、绿翅鸭等。偶见有泽陆蛙、华南兔等种类在此活动。</p> |  |
|----------------------|--|---|---|

4.9 主要生态问题

本工程所在的生态功能影响区评价区属于洞庭湖洪水调蓄与生物多样性保护功能区,该类型区的主要生态问题:湖泊泥沙淤积严重、湖泊容积减小、调蓄能力下降;围垦造成沿江沿河的重要湖泊、湿地萎缩;生活污水、农业面源污染、淡水养殖等导致湖泊污染加剧。

4.10 评价区生态现状综合评价

4.10.1 生态系统现状

评价区主要生态系统类型为湿地生态系统、农业生态系统和灌丛及灌草丛生态系统,其中湿地生态系统面积最大,为 699.83hm²,占重点评价区总面积的 34.14%。主要分布于长江南岸水域、滩涂、沟渠边,湿地生态系统中的植被以沼泽植被为主,常见的群系有南荻群系、芦苇群系、水烛群系等。

4.10.2 陆生植物现状

评价区植物区系组成上属东亚植物区、中国—日本森林植物亚区、华东地区、江汉平原亚地区。工程重点评价区域维管植物 62 科 169 属 227 种,其中野生维管植物 53 科 152 属 207 种,占洞庭湖湿地自然保护区维管植物总科、总属及总种数的 54.64%、58.24% 和 38.98%,占全国湿生维管植物总科、总属及总种数的 39.26%、35.10%和 14.19%。评价区植被划分为 2 个湿地型组,5 个植被型,23 个群系。即:森林沼泽型 2 个群系,灌丛沼泽型 1 个群系,禾草湿地亚型 9 个群系,杂类草湿地亚型 7 个群系,浮水植物型 1 个群系,沉水植物型 3 个群系。

4.10.3 陆生动物现状

根据实地考察及对相关资料进行综合分析,重点评价区分布的陆生脊椎动物有 4 纲 21 目 49 科 87 种;其中两栖类有 5 种,隶属于 1 目 3 科。爬行类 7 种,隶属于 1 目 3 科。鸟类 67 种,隶属于 14 目 37 科。哺乳动物 8 种,隶属于 5 目 6 科。重点评价区分布有国家 II 级重点保护动物 4 种,分别为雀鹰、小鸦鹃、红隼和江豚,有湖南省重点保护野生动物 61 种。

4.10.4 水生生物现状

调查水域属于长江干流，据调查，评价区水域有浮游植物 6 门 75 种（属），其中硅藻门 41 种（属），占总数的 54.67%；蓝藻门 9 种（属），占总数的 12.00%；绿藻门 22 种（属），占总数的 29.33%；甲藻门、裸藻门和红藻门各 1 种（属），占总数的 1.33%。调查区域 7 月份浮游植物平均密度为 $22.38 \times 10^4 \text{ind./L}$ ，平均生物量为 0.76mg/L 。9 月浮游植物平均密度为 $19.77 \times 10^4 \text{ind./L}$ ，平均生物量为 0.70mg/L 。调查区域 3 月浮游植物平均密度为 $17.86 \times 10^4 \text{ind./L}$ ，平均生物量为 0.53mg/L 。

评价区调查浮游动物有 4 大类 65 种（属）。其中原生动物 26 种（属），占总数的 40.00%；轮虫 19 种（属），占总数的 29.23%；桡足类 11 种(属)，占总数的 16.92%；枝角类 9 种（属），占总数的 13.85%。7 月份浮游动物平均密度为 291.33ind./L ，平均生物量为 0.0897mg/L 。9 月份浮游动物平均密度为 222.53ind./L ，平均生物量为 0.0808mg/L 。3 月浮游动物平均密度为 123.54ind./L ，平均生物量为 0.1116mg/L 。

评价区底栖动物 3 大类 20 种。其中环节动物 2 种，占总数的 10.00%；软体动物 7 种，占总数的 35.00%；节肢动物 11 种，占总数的 55.00%。7 月各采样断面底栖动物平均密度为 44.75ind./m^2 ，平均生物量为 4.62g/m^2 。9 月各采样断面底栖动物平均密度为 34.75ind./m^2 ，平均生物量为 3.24g/m^2 。3 月各采样断面底栖动物平均密度为 31.25ind./m^2 ，平均生物量为 3.24g/m^2 。工程影响区有鱼类 91 种，分别隶属于 10 目 23 科 66 属。其中鲤形目 61 种，占鱼类总数的 67.03%；鲇形目 11 种，占鱼类总数的 12.09%；鲈形目 10 种，占鱼类总数的 10.99%；鲟形目和鲑形目各 2 种，占鱼类总数的 2.20%；鲱形目、鳊鲃目、鲴形目、合鳃鱼目、颌针鱼目各 1 种，分别占鱼类总数的 1.10%。调查江段鱼类的主体是鲤科鱼类中国江河平原区系复合体，其次是南方热带区系复合体以及古代第三纪区系复合体类群。

值得一提的是，在现场调查过程中，于 2015 年 7 月在下泥滩与三江口附近现场共目击江豚 3 群 7 头，2015 年 9 月在七弓岭记录 1 群 2 只江豚，2018 年 3 月在七弓岭弯道附近目击到 2 群江豚共 5 头。

5 生态影响预测与评价

5.1 主要影响因子分析

本生态专题主要论证长江中游荆江二期航道整治工程对湖南东洞庭湖国家级自然保护区的生态影响，拟建的工程位于保护区实验区内，鉴于本工程性质，根据工程设计及施工方案，对该工程施工期和运行期对湖南东洞庭湖国家级自然保护区的主要影响因素分析如下：

5.1.1 施工期影响因子分析

(1) 施工期施工人员生活污水。据可研报告，施工人员就近租用居民房屋，生活污水主要通过农舍中既有化粪池进行简单处理后用作农家肥，不排入长江。如果施工期间管理不善，施工人员产生的生活污水不经处理直接排入长江，将导致局部水体污染。

(2) 生产废水。主要包括施工机械如施工船舶、挖掘机械、运输车辆等施工作业机械，耗能种类主要为柴油和汽油；另外，施工船舶和施工机械车辆运行、清洗保养过程中产生的含油废水；施工期带来的主要污染指标石油类。其次，施工期护滩、护底、潜坝等工程施工，涉及水下抛石、沉排等将搅动水体，从而造成水体悬浮物浓度增加。

(3) 固体废弃物。施工期固体废弃物主要包括陆上施工区域少量废弃砂石料，以及施工营地内工作人员生活垃圾、机械维修产生的含油废物等。

(4) 噪声和振动。本工程施工活动中产生的噪声主要来自于施工机械、设备的固定、连续式噪声；车辆运行和运输的流动噪声。

(5) 夜间光污染。施工期大量施工船舶、建筑材料运输船只以及临时码头等如果光照强度过高，夜间光照时间过长，将会影响到在工程江段栖息的鱼类，以及需要在夜间通过该江段进行溯河或降河洄游的鱼类。

(6) 事故风险。施工期间，施工船舶的增加增大了船舶事故的风险。

(7) 施工占地。本航道整治工程的广兴洲边滩控制工程、熊家洲弯道凸岸守护工程和七弓岭凹岸护岸加固工程的施工对施工区水域及岸坡的占用，工程占用河床面积为 52.694hm^2 ，占用岸坡滩地面积 5.71hm^2 ，另外还有约 1.14hm^2 的陆域临时作业面。

综上，工程施工完成后，将永久占用（改变）湖南东洞庭湖国家级自然保护区实验区面积 58.404hm^2 （包含水域和陆域占地），约占保护区总面积的 0.037% 。

5.1.2 运行期影响因子分析

工程建设运行后,受局部河床地形、河岸边坡和底质变化的影响,局部河段流场和饵料基础会发生变化,可能会引起局部水生生境尤其是近底层和底层水生生物和鱼类栖息环境发生变化,对局部水域水生生物和鱼类的种类和数量可能造成影响。

另外,航道建设工程运行后,由于航行船只的增加,船舶运行引起水体浑浊、生活废水、油污等可能会对附近水生生物的生活环境产生一定的影响。同时,运行期船舶增多也增大了事故风险以及噪声及振动。

5.2 对植物的影响分析

工程对湿地植物及植被的影响在施工期主要为施工占地、施工活动等对施工区植物及植被的影响;在运营期工程对湿地植物及植被的影响主要为水文条件、河流形态、河岸地形地貌等变化对植物及植被的影响,以及运营期废气、含油废水、固废等对周边植物及植被的影响。

5.2.1 施工期影响分析

施工期工程对植物及植被的影响主要为施工占地(包括永久占地和临时占地)、施工活动等对工程区及周边植物及植被的影响。

(1) 施工占地对湿地植物及植物的影响。施工期占地可分为永久占地与临时占地,永久占地对占地区植物及植被的破坏程度是长期的、不可恢复的,工程永久占地主要为抛棱体、滩涂守护等工程占地;临时占地对占地区植物及植被的破坏程度是短期的、可恢复的,工程临时占地主要为临时的施工作业面占地。

结合卫片解译结果,经现场调查发现,永久占地区植被以草丛沼泽植被为主,主要的群系有芦苇群系、南荻群系、藨草群系、牛鞭草群系等,常见植物有假稻、弯囊薹草、双穗雀稗、拂子茅、狗牙根、菱蒿、蓼子草、水蓼、荔枝草等;临时占地区植被以防护林、农作物及草丛沼泽植被为主,临时占地区主要的群系有意杨群系、狗牙根群系、白茅群系等,常见的植物有苍耳、牛膝、野菊、一年蓬、灯笼草、窃衣、小蓬草、野艾蒿、瘦风轮等。

本工程陆域占地面积陆域面积为 5.71hm^2 ,受工程占地影响的湿地植物种类及植被在评价区内具有较广泛分布,工程占地不会使评价区内某一群落或物种消失,工程占地对植被和植物的影响较小,且随着工程结束,临时占地区植物及植被的恢复,相关植被

恢复措施的实施，将减轻施工占地对植物及植被的影响。

(2) 施工活动对湿地植物及植被的影响：施工活动对湿地植物及植被的影响主要为施工过程中机械作业、车辆运输、施工人员践踏等。依据施工活动对湿地植物及植被的影响方式的不同，可分为直接影响及间接影响，直接影响主要是指施工活动对施工区植物及植被的碾压、破坏，造成施工区植物个体损失，植被生物量减少；间接影响主要是指施工过程中产生的废气、废水、固废等对施工区及周边植物及植被的影响，使得施工区及周围植物生长变缓、发育不良或死亡。

(3) 水土流失等对湿地植物及植被的影响：施工期边坡修整、堤防填筑、护滩工程等施工活动不可避免的扰动地表，破坏原有植被地貌，从而造成一些新的水土流失。且本工程属于典型的线性工程，水土流失、土壤侵蚀的影响范围较大，水土流失、水蚀等对地表环境、土壤结构的破坏，将改变原有植物生境，降低土壤肥力和土地生产力，影响植物的生长。

5.2.2 运营期的影响分析

拟建工程运行期不会新增占地、破坏植被，永久占地区植物及植被将完全被破坏，形成建筑用地类型，临时作业带植物及植被的恢复、建筑用地周边相关绿化措施的实施可减缓由施工造成的植物个体损失，植被生物量损失，减轻水土流失等对植物及植被等影响。工程运营期对湿地植物及植被的影响主要表现为水域水文条件变化，工程实施后，河岸衬砌硬化、河岸地形地貌等改变及运营期行船作业、人员活动增加产生的废水、固废、运输材料泄漏等对湿地植物及植被的影响。

1、运营期工程对评价区湿地植物及植被的不利影响：

(1) 河岸衬砌硬化对区域湿地植物及植被的影响：运营期河岸及水下建筑物的形成占用了部分湿地植物生境，阻碍了河岸带及水下湿地植物的生长发育；同时，航道整治容易导致河岸衬砌硬化，土体与水体的关系相割裂，阻隔了水域与陆域的物质交换，易引起堤内滩涂干旱化，会使得滩涂及河岸带湿地植物种类减少，群落结构及种类减少，植被面积减少；

(2) 河岸地形地貌改变对区域湿地植物及植被的影响：工程建成后水分归槽，河汉、洲滩面积减少，洪泛平原面积减少，局部区域河床地形地貌发生改变，如抛石、沉排等，增加了河床的糙度，形成了地表植物生长的障碍物，会使得区域湿地植物种类减少，群落结构及种类减少，植被面积减少。

(3) 运营期行船作业等对周边湿地植物及植被的影响：运营期行船作业增多、人员活动增加，运营期产生的含油废水、生活垃圾、运输材料泄漏等事故风险可能会对周边湿地植物生长发育产生一定影响。

2、运营期工程对评价区湿地植物及植被的有利影响：

(1) 工程运营有利于稳定岸坡和滩地，维护现有河势，提高河段的行洪、防洪能力，对减少崩岸、淹没导致的生物量损失作用较显著，也可为河滩、洲滩上农作物的丰收、植物生境的稳定起到良好的生态效应，同时将更好地保护沿岸林地、草地，对改善河段生态环境、维护区域生态多样性、区域生态平衡具有积极意义。

(2) 工程结束后，水深增加，水体透明度增加，水流趋于平缓，流速降低，在一定程度上有利于水生植物的生长。

5.2.3 对水生维管植物的影响

(1) 湖滩及护底工程施工会直接破坏滩涂及浅水区水生维管植物，使施工区域的水生植物个体损失，水生植被生物量减少，功能衰退或丧失，但由于工程施工区域较分散，对整个施工期江段水生植物影响是局部的，且受影响的水生植物多为多年生草本植物，根状茎粗壮，繁殖力强，适应性较强，在评价区其它区域分布广泛，工程施工期在枯水期进行，此时植物上部分枯萎，种子传播已经完成，随着工程的结束，在施工区周围可形成替代性生境。因此，工程施工对该江段的水生维管植物的影响较小，工程施工不会使整个江段水生维管植物产生明显改变。

(2) 施工期河岸工程施工会使施工区域附近水质变浑浊，影响了阳光透射，影响了沉水植物光合作用。施工活动产生的扬尘，施工废水、固废等也会影响施工区及周边水生植物生长发育，但由于拟建工程范围不大，评价区的受影响的水生维管植物种类较少且均为常见种，待工程完工施工影响消失后，对水生维管束植物的影响也即消失，水生维管束植物会逐渐得到恢复。

5.2.4 外来物种入侵的影响

1、施工期施工区人流、车流量加大，人员出入及材料的运输等传播途径可能带来的一些新的外来入侵物种，由于施工活动扰动地表，破坏了地表植被，有利于外来入侵种进一步占据生态位，外来入侵物种在一定范围内若形成优势群落，将对土著物种产生一定的排斥，使区域内湿地植物及植被受到一定的影响。

2、运营期行船作业增多，人为活动将增加，增加了人类活动对评价区植被进行干

扰的可能性，并由此带来一些外来物种。当外来物种比土著物种能更好的适应和利用被干扰的环境时，可在一定范围内形成优势群落，并对土著物种产生一定的排斥，使评价区自然植被及农作物受到一定影响。

5.2.5 对重点保护植物的影响

评价区内有国家 II 级重点保护野生植物 1 种：野大豆。

在保护区广兴洲洪市村段~城陵矶段有较广泛分布，通过实地调查，野大豆在该段有 12 处分布，其中在广兴洲镇洪市村、保安村段有 11 处分布，另外本次航道整治工程位于保护区野大豆保护点内，因此工程施工将占用保护区野大豆保护点面积。

不过由于野大豆在保护区分布较广，且现场查勘发现，原有生态护坡野大豆生长极其繁茂。因此在采取适当措施情况下，工程施工不会对野大豆资源产生显著的影响。

5.3 对动物的影响分析

本工程的重点评价区工程建设主要对鸟类和江豚造成一定影响。由于工程建设只涉及东洞庭湖国家级自然保护区的实验区，范围内不是保护区的主要候鸟栖息地。工程的影响主要表现在施工期噪音的干扰、夜晚施工时灯光的干扰、护滩（底）工程和水下清障对鸟类栖息地和食源的破坏以及河道水下清障作业时对水质污染等方面。施工过程中主要在水上施工，不涉及周边的防护林等生境，因此受影响的主要是靠近航道生活的鸕鹚类、秧鸡类、鹭类、鹤鹑类、雁鸭类、佛法僧类和鹁鸪类等湿地鸟类，具体种类分布区域及种群数量如下表 5.3-1

表 5.3-1 重点评价区湿地鸟类分布区域及种群数量

| 序号 | 种类 | 生态类型 | 广兴洲段 | 柳林洲段 | 城陵矶段 |
|----|-----------------------------------|------|------|------|------|
| 1 | 小鸕鹚 <i>Tachybaptus ruficollis</i> | 游禽 | | ++ | |
| 2 | 苍鹭 <i>Ardea cinerea</i> | 涉禽 | | +++ | |
| 3 | 草鹭 <i>Ardea purpurea</i> | 涉禽 | | +++ | |
| 4 | 白鹭 <i>Egretta garzetta</i> | 涉禽 | + | +++ | +++ |
| 5 | 中白鹭 <i>Egretta intermedia</i> | 涉禽 | | ++ | ++ |
| 6 | 大白鹭 <i>Egretta alba</i> | 涉禽 | + | + | |
| 7 | 牛背鹭 <i>Bubulcus ibis</i> | 涉禽 | + | +++ | + |
| 8 | 池鹭 <i>Ardeola bacchus</i> | 涉禽 | + | ++ | + |
| 9 | 夜鹭 <i>Nycticorax nycticorax</i> | 涉禽 | | ++ | ++ |
| 10 | 绿头鸭 <i>Anas platyrhynchos</i> | 游禽 | | | + |
| 11 | 斑嘴鸭 <i>Anas poecilorhyncha</i> | 游禽 | | + | + |

| | | | | | |
|----|------------------------------------|----|---|----|-----|
| 12 | 红脚苦恶鸟 <i>Amaurornis akool</i> | 涉禽 | | + | |
| 13 | 黑水鸡 <i>Gallinula chloropus</i> | 涉禽 | | ++ | ++ |
| 14 | 水雉 <i>Hydrophasianus chirurgus</i> | 涉禽 | | + | |
| 15 | 灰头麦鸡 <i>Vanellus cinereus</i> | 涉禽 | + | ++ | |
| 16 | 金眶鸻 <i>Charadrius dubius</i> | 涉禽 | | + | |
| 17 | 环颈鸻 <i>Charadrius alexandrinus</i> | 涉禽 | | + | |
| 18 | 白腰草鹬 <i>Tringa ochropus</i> | 涉禽 | | + | + |
| 19 | 青脚鹬 <i>Tringa nebularia</i> | 涉禽 | | + | + |
| 20 | 针尾沙锥 <i>Gallinago stenura</i> | 涉禽 | | + | |
| 21 | 矶鹬 <i>Actitis hypoleucos</i> | 涉禽 | | ++ | |
| 22 | 灰翅浮鸥 <i>Chlidonias hybridus</i> | 游禽 | | | +++ |
| 23 | 普通翠鸟 <i>Alcedo atthis</i> | 攀禽 | + | + | |
| 24 | 白鹡鸰 <i>Motacilla alba</i> | 鸣禽 | + | ++ | + |

由上表可以看出,重点评价范围内的湿地鸟类以涉禽为主,共18种,游禽4种,攀禽和鸣禽各1种。因此,工程的施工影响最大的是涉禽。

5.3.1 对涉禽的影响

工程在施工期,船只来往较多,工程船、采砂船等各类船只来往穿梭,除了造成一定的交通隐患之外,还产生大量的噪音和污染物,对靠近施工区域的滩涂和沼泽地生活的涉禽来说影响较大。由于本工程选择在秋冬季的枯水期施工,因此,沿岸受影响较大的主要是部分鹭类和鸻鹬类的冬候鸟。

涉禽的活动范围主要集中在河道两侧的滩涂和沼泽地,由于工程在施工过程中普遍采用了护滩(底)和护岸加固等方式,这就必须在河道两侧滩涂铺设排体和硬化岸堤,破坏原有的草皮和植被,因此会造成涉禽的栖息地的丧失,缩小了涉禽的活动范围,加剧了种间竞争。在近岸实施护滩(底)工程以后,使生活在浅水域的底栖和浮游生物数量减少,对大部分涉禽的觅食产生不利影响。

调查过程中发现在柳林洲段沿岸的沼泽中,有黑水鸡等涉禽的巢穴和及其幼体出现,说明沿江的沼泽等生境也是部分涉禽的繁殖地。由于铺设排体和护底等工程不占用距离水域较远的沼泽,因此工程施工对此区域内的涉禽影响主要是施工噪音驱赶和空气污染破坏生境等的影响,使这类涉禽将转移到附近的农田和人工库塘等生境中,可能会加剧人与鸟类之间的矛盾。但这种影响持续时间相对较短,待工程结束后这种不利影响会有所减小。

运营期工程施工结束,干扰只局限于来往船只的噪声。由于重点评价区涉禽主要集中在沿岸区域,距离航道相对较远,来往船只的干扰对沿岸涉禽的干扰不大。

本工程主要在施工期间对生活在江岸边的涉禽会造成一定影响,对于远离水域的沼泽及部分滩涂影响有限,主要表现在施工期的噪音等方面的驱赶。因此在施工时,应该采取有效降噪措施,并避开早晚涉禽类在长江沿线觅食的时间,力求将影响减到最低。

5.3.2 对游禽的影响

调查过程中重点评价区记录游禽有8种,其中斑嘴鸭和灰翅浮鸥种群数量最为丰富。小鸕鹚种群主要分布在柳林洲镇沿江段的沼泽库塘中,数量较少,分布较分散;斑嘴鸭和绿头鸭主要分布在长江沿线的石堆和近岸处。在夏季,斑嘴鸭主要出没于远离主航道的芦苇丛中。灰翅浮鸥种群数量最为丰富,沿城陵矶三江口一线均有分布。虽然灰翅浮鸥更靠近施工区,但由于灰翅浮鸥为洞庭湖区的夏候鸟,在枯水期施工时,大部分灰翅浮鸥种群都已经迁徙,离开了施工区域,因此本工程施工对其影响较小。

运营期的影响仍然来自于来往船只噪声的干扰。由于荆江航道运行多年,长江沿线的湿地鸟类已经对来往船只的干扰产生一定的适应。但施工结束后,荆江河段航行条件的改善,来往船只的增多,其干扰会进一步增加。因此,运营期间需要对来往船只加强管理,在保护区范围内禁止和减少鸣笛,以减缓对沿线的游禽类正常活动的干扰。

此外,调查过程中还发现,在水域中的部分浮标上也有灰翅浮鸥筑巢和育雏等活动,因此,在施工过程中要严格采取保护措施,尽量减小对灰翅浮鸥育雏活动的影响。

5.3.3 对其他鸟类的影响

本次调查记录到在水域附近活动的鸟类还有攀禽中的普通翠鸟和鸣禽中的白鹡鸰。这两种湿地鸟类平时主要在居民区及其附近的水沟、库塘等环境中活动,活动范围离施工区域相对较远,偶尔活动到江边水域附近,工程施工对其影响有限。

其他攀禽、鸣禽、陆禽和猛禽等主要在远离施工区域的林地、灌丛和农田中活动,工程施工和运营对其基本无影响。

综上所述,本工程主要在水面和岸线施工,相对整个东洞庭湖保护区影响范围较小,只局限在沿线的实验区的部分地段。工程选择了在秋冬季节荆江的枯水期施工,其受影响的主要是湖区的部分越冬候鸟,如靠近施工区域内的鹭类、鸬鹚类等涉禽。

由于工程永久占用沿岸滩涂的面积相对较小，因此本工程对重点评价区的影响有限，对东洞庭湖国家级自然保护区的动物多样性的影响不大。但施工区域经常有核心区的冬候鸟经过，为了将影响减到最小，在施工过程中应该继续采取有效措施。

5.3.4 对其他陆生动物的影响

在施工期，首先是护坡（底）工程对沿岸的硬化和永久占地对两栖爬行类有几大影响。都将直接破坏施工区域沿岸两栖爬行类动物部分栖息地，缩小了该区域两栖爬行类动物的生存空间，迫使这些动物向其它区域迁移，加大种群之间的竞争。特别是永久占地的区域使其环境永久不能恢复，生活于此的两栖爬行类动物将永久的失去栖息地。另一方面由于河道的水下清障作业加大了对河流的搅动，使河流的悬浮度增加，再加上施工船只以及施工人员产生的污染物对水质产生污染，也直接对重点评价区内及其下游的两栖爬行类的生活及繁殖产生不利影响。

大多数哺乳动物主要生活在居民区附近的农田以及灌丛等生境中，离施工区相对较远，工程施工对这些动物的影响相对较小。

5.4 对水生生物影响分析

重点评价区全部位于保护区实验区，生物群落类型主要为水生生物群落，本次长江中游河段航道整治二期工程主要影响的生物群落。包括对浮游生物、底栖动物、水生维管束植物、鱼类以及重要水生动物的影响。

5.4.1 工程施工的影响估算

（1）计算依据

水生生物在自然状态下会增殖，形成水域的生产力。本次工程施工活动主要为广兴洲边滩控制工程、熊家洲至城陵矶河段的熊家洲凸岸护底及高滩守护工程和七弓岭凹岸护岸加固工程，工程建筑物包括护滩（底）带、高滩守护、潜丁坝和护岸加固工程，工程施工过程中所产生的水质、水文情势的改变难免会对水域水生生物的生产量产生影响。水生生物的损失量是通过计算整治工程、抛石护岸工程所影响的水域中水生生物现存量，其在未施工的自然条件下，在施工期这段时间内可能的生产量而得出。抛石护岸工程影响范围要保护区所涉及的工程量影响的水域，其中包括工程直接影响的水体以及因水体扩散作用而影响的水体。本项目造成的水生生物损失主要是抛石造成的。

(2) 工程影响范围估算

抛石工程影响范围=抛石护岸长度×抛石护岸宽度×1.05（加上施工区 5%的周边影响范围）×影响水深（评价区施工期水深平均 3m，抛石距离 30m）。抛石护岸工程作业影响范围内，浮游生物死亡率为 20%，底栖动物死亡率为 100%。

本次工程对保护区浮游生物底栖动物的影响结果如表 5.4-1 所示。

表 5.4-1 工程施工期浮游生物、底栖动物损失量估算表

| 水生生物 | 生物量 | 影响水域 | 影响水域 | P/B | 工期 | 死亡率 | 损失量 |
|------|-----------------------|----------------------|----------------------|-----|-----|------|------|
| | | 面积 (m ²) | 体积 (m ³) | 系数 | (月) | | (t) |
| 浮游植物 | 0.53 mg/L | 1280100 | 3840300 | 250 | 10 | 20% | 84.8 |
| 浮游动物 | 0.1116 mg/L | 1280100 | 3840300 | 150 | 10 | 20% | 10.7 |
| 底栖动物 | 2.94g/ m ² | 1280100 | / | 6 | 10 | 100% | 18.8 |

5.4.2 对水质的影响

工程在施工期将会产生施工生产废水及施工人员生活废水，生产废水主要包括施工机械车辆养护中产生的含油废水，施工船舶日常操作中产生的含油废水等，主要指标为 SS、pH 和石油类。施工船舶施工过程中产生含油废水，主要为船舶机械的润滑油和冷却水，类比已建同类工程，施工船舶（载重 500t-3000t）单船油污水产生量为 0.5m³/艘.d。

由于航道整治工程为区域性工程，影响面较小且工程施工期不长，不会改变河段的主流形态和河势，没有改变所在江段的水质现状，因此分析认为工程施工期对该江段整体水质的影响较小。

5.4.3 对浮游生物的影响

5.4.3.1 施工期

水下整平、水上沉排和抛石等水下工程施工对水体的搅动，将使工程区及其下游附近水体浑浊度增加，使得水体透明度下降，改变了水下光照条件，浮游植物的光合作用受到抑制，影响浮游植物的生长，水体初级生产力降低。在水生食物链中，除了初级生产者浮游藻类以外，其它营养级上的生物既是消费者也是上一营养级生物的饵料。因此，浮游植物生物量的减少，会使以浮游植物为饵料的浮游动物在单位水体中拥有的生物量也相应地减少。以这些浮游动物为食的一些鱼类，也会由于饵料的贫乏而导致渔业资源量的下降。同样，以捕食鱼类为生的一些高级消费者，会由于低营养级生物数量的减少，

而难以觅食。可见，水体中悬浮物质含量的增多，对整个水生生态食物链的影响是多环节、多层次的。

浮游动物是中上层水域中鱼类和其他经济动物的重要饵料，对渔业的发展具有重要意义。工程施工活动引起水体中悬浮物浓度的增加对浮游动物产生间接或直接影响，包括干扰鱼类摄食；悬浮物中一些碎屑和无机固体物质可以妨碍浮游动物对食物的摄取、或者稀释肠中的内容物从而减少对食物的吸收；可以减少多种溞属和其它枝角类的摄食率、生长率和竞争能力，尤其对大型枝角类影响较大。枝角类主要靠胸肢滤食，对食物无选择性，颗粒较大的碎屑和悬浮物质容易堵塞其滤食器官，减少食物摄取与吸收，进而影响枝角类的生长与摄食率。Levine(2005)认为水体浑浊度对隆线蚤摄食是一个重要的影响因素，而且记录了水体不同浑浊程度下的摄食率，当浑浊度达到或超过 5、10、15mg/L 时，摄食率分别是 67%，40%和 24%，对浮游植物的摄食率可减少至清水中的 50%，30%和 25%。与枝角类相比，桡足类则能够通过选择性取食减少再悬浮的干扰，轮虫的摄食也比溞属有更多的选择性。因此，沉积物再悬浮有利于有选择性觅食能力的浮游动物(如桡足类和轮虫)的生存和发育，从而引起浮游动物群落结构的改变。

抛石施工悬浮物影响施工作业点下游附近水域范围不超过横向 50m，纵向 200m；铺排不超过横向 20m，纵向 50m。工程涉水施工悬浮物影响范围和程度有限，且对浮游生物的影响是局部和暂时的，随着施工作业停止后数小时悬浮物沉淀，水体变清，其资源得到恢复；浮游生物生态损失量计算结果见表 5.4-1，浮游植物损失量为 84.8 t，浮游动物损失量为 10.7t。同时工程影响的浮游生物均为沿线江段内常见物种，且适应环境能力强，随着施工的结束逐渐得到恢复，不会对工程影响区域浮游生物的群落结构、组成和功能造成影响。

5.4.3.2 运行期

本工程实施后，通航条件改善，船舶流量增大，船舶通航密度随之增大，出现碰撞事故的概率提高，造成部分船舶溢油，从而对影响区的浮游植物造成影响。根据有关实验结论，油类会破坏浮游植物的细胞，从而影响其光合作用，对浮游植物影响的程度与油类的类型、浓度和浮游植物的种类有关，一般浮游植物石油急性中毒致死浓度范围为 0.1~10.0mg/L，对于作为鱼、虾类饵料基础的浮游植物则为 1.0~3.6mg/L，部分浮游植物种类甚至低于 0.1mg/L。同时，营运期由于船体增大、吃水加深，通行船只对底泥的搅动会加大，使得水域透明度出现下降，从而降低影响区浮游植物生产力，进而对影响

区水生食物链造成影响。

另外,根据类似航道整治工程生态恢复效果来看,营运期浮游植物可以在块石护坡缝隙间生长,既可以护岸,又有利于浮游生物的聚集,浮游生物生物量得到一定提高,可以在一定程度上补偿施工期浮游生物量的损失。

5.4.4 对底栖动物的影响

5.4.4.1 施工期

多数底栖动物长期生活在底泥中,具有区域性强,迁移能力弱等特点,对于环境污染及变化通常少有回避能力,其群落的破坏和重建需要相对较长的时间。荆江河段底栖动物主要分布于沿岸边滩及水流相对缓慢的浅水湾、支汊等水域,工程铺排、抛石施工过程中将直接压载河床底泥中的底栖生物,大部分底栖生物将被掩埋、覆盖,除少数能够存活外,绝大多数将死亡。通过调查施工区枯水期底栖动物生物量为 $2.94\text{g}/\text{m}^2$,经估算,工程施工期间底栖动物的损失量为 18.8t 。

铺排及水下整平过程本身破坏了底栖动物和周丛生物的栖息地和着生基质,工程施工将导致工程区底栖动物数量急剧下降,而对一些栖息于石质和砂质滩地的种类,工程结束后,水上抛石和沉排具有类似人工鱼礁的效应,一些营附着生活的底栖性生物可在这些水下构筑物上寻找到合适的生存空间。工程结束后,施工构筑物上底栖生物将发展成新的群系,在人工鱼礁的效应下,这些底栖动物生物量可得以恢复。

5.4.4.2 运行期

筑潜堤、丁坝、护底、护滩及护岸加固等工程采用的材料主要有抛石、袋装砂、砂肋软体排及混凝土连锁块软体排等。部分水下构筑物,具有类似人工鱼礁的效应,一些营附着生活的底栖性生物可在由这些材料构成的水下构筑物上寻找到合适的生存空间。因此,工程结束后,施工构筑物上底栖生物将发展成新的群系。本次调查只有河蚬、湖沼股蛤等很少种类。由于潜坝,块石,连体排石等水下构筑物,增加了生态环境的多样性导致不同习性的生物,包括底栖的,附着的都可以生长,若工程结束后积极实施不同类群的人工增殖放流,将有利于增加工程区底栖生物的多样性。

5.4.5 对水生维管束植物的影响

水下平整、沉排、抛石等活动直接造成工程区域水生维管束植物的消失,不过鉴于工程区域面积相对于整个河段来讲相对较小,且随着后期泥沙的不断淤积,水生维

管束植物生长的环境会逐渐得以恢复。

5.4.6 对鱼类资源的影响

5.4.6.1 施工期

①对鱼类资源的影响

施工期对评价区江段鱼类的影响主要是由于水下抛石及水上沉排等施工带来的施工区作业面的直接影响、噪声、悬浮泥沙等。

施工区作业面的直接影响抛石及水上沉排对施工区域鱼类直接造成伤害。就施工工艺来讲：水下抛石采用民船装运，人工抛投；水上沉排采用排布系砣块后，让排体沉入河底。抛石及水上沉排速度相对较慢，一次性抛、沉量较小，受施工造成的水体扰动和水下噪声等干扰，鱼类会避开作业区，工程区域鱼类数量会明显减少，抛石及水上沉对鱼类造成伤害的几率大大减小。工程无爆破等突然性伤害施工工艺。施工抛石、沉排产生噪声，但噪音声强可能相对较小，对工程区及其上下游附近水域的鱼类及其它水生动物有驱赶效果，工程区域及上下游附近水域鱼类数量会减少，随距施工区距离的增加，噪声的影响会逐渐减小直至消失。

项目建设将改变部分河床现状底质，从而影响浮游生物、底栖动物的种类和数量。上述饵料生物的减少将对鱼类索饵造成影响，从而降低施工水域附近鱼类的密度。

由于工程施工期在枯水期进行，施工所在地为裸露或浅水区域，此时鱼类多进入深水区域。因此，施工阶段不会对作业江段的鱼类带来较大的影响，其主要影响是改变了鱼类暂时的空间分布，但不会导致鱼类资源量的明显变化。

②对鱼类生长繁殖的影响

拟建项目施工过程中对鱼类的影响，主要影响是施工期悬浮物的增加影响破坏水质，悬浮物将在一定范围内形成高浓度扩散场，悬浮颗粒将直接对鱼类造成伤害，主要表现为影响胚胎发育，悬浮物堵塞鳃部造成窒息死亡，大量悬浮物造成水体严重缺氧而导致生物死亡，悬浮物有害物质二次污染造成生物死亡等。

施工期间，施工期抛石沉排等施工作业会暂时驱散在工程施工水域栖息活动的鱼类，施工噪音对施工区鱼类产生惊吓效果，不会对鱼类造成明显的伤害或导致其死亡。但是在持续噪音刺激下，一些种类的个体会出现行为紊乱，从而妨碍其正常索饵和洄游。如果噪音处于产卵场附近，或在繁殖期产生，则会对其繁殖活动产生一定影响。工程结束后，也为一些底栖鱼类如黄颡鱼等营造良好生活环境。通常认为，成年鱼类的活动能

力较强，在悬浮泥沙浓度超过 10mg/L 的范围内成鱼可以回避，施工作业对其的影响更多表现为“驱散效应”。工程施工安排在枯水期进行，施工所在地多为裸露或浅水区域，此时鱼类多进入深水区域。因此，施工阶段不会对作业江段的鱼类带来较大的影响。

本工程涉水施工安排在每年的 10 月至次年 2 月，与鱼类的繁殖期错开，施工活动不会对鱼类繁殖行为产生直接干扰。

③对鱼类产卵场的影响

1) 对产沉性、粘性卵鱼类产卵场的影响

基于环境现状调查，工程江段沿岸冲刷、坍塌较严重，岸线开发程度较高，工程江段适宜产沉、粘性卵鱼类产卵场的区域较少，较具规模的适宜区域有盐船套至荆江门左侧（广兴洲工程施工区下游约5km）和熊家洲滩尾（熊家洲施工区下游2km）。该江段洲滩发育良好，洲滩上存在大量的芦苇沼泽，在涨水季节部分被淹没，为鱼类产卵提供适宜场所，本工程涉水施工安排在每年的10月至2月，与鱼类的繁殖期错开，降低了施工活动对鱼类繁殖行为的直接干扰。同时工程江段鱼类繁殖期在3-7月，到10月鱼苗已经具备一定的游泳能力，可以主动避开不适宜水域，所以工程产生的悬浮物对鱼苗的影响也较小。

2) 对产漂流性卵鱼类产卵场的影响

历史上的反咀产卵场（分布在盐船套-荆江门，延续约 6km）位于荆江航道整治二期工程江段范围，距离最近上游的广兴洲工程的距离约为 6km。长江中游四大家鱼繁殖期在 4-6 月，今年繁殖高峰期主要集中在 6 月下旬。本工程涉水施工安排在 10 月至翌年 2 月，避开了四大家鱼的繁殖期，所以工程施工过程中不会直接影响四大家鱼的繁殖行为，也不会影响鱼卵的发育和孵化。4-6 月孵化出来的四大家鱼至当年 10 月施工期是已长成个体 8cm 以上的幼鱼，具备了较强游泳能力，可以主动避开施工期产生的悬浮物及其他干扰，所以工程实施对四大家鱼产卵和幼鱼生长的影响有限。

④对鱼类栖息生境及索饵场的影响

工程影响江段部分经济鱼类的食性特点及繁殖习性：

●草鱼：主要以水生植物为食，如马来眼子菜、大茨藻、轮叶黑藻、苦菜以及沿岸被水淹没的陆生高等植物等，一般喜欢生活在水体的中下层，摄食时也常成群在水上层及近岸多水草区活动。每年繁殖季节成熟亲鱼有溯流习性，到江河适当江段流水中产卵，鱼苗和产后亲鱼通常到江河的干、支流及附属湖泊、小河、港道、河湾等水草丛生处摄

食、肥育。

●鲤：属广食性鱼类，它的饵料可分为动物性和植物性两大类。动物性食物的包括黄蚬、螺蛳、幼蚌等底栖动物。鲤产粘性卵，因此水生植物是鲤鱼产卵场的必要条件，受精卵可粘附在上面进行发育。

●黄颡鱼：属底栖性鱼类，主要食物主水生昆虫、软体动物及小型鱼类等。4~5 月繁殖，产卵场多在近岸边有水草的浅水区域。

●铜鱼：属半洄游性底层鱼类，喜流水性生活，平时多栖息于水质良好、溶解氧丰富的砂壤底质河段，喜群体集游。铜鱼在江河中是以动物性饵料为主的杂食性鱼类，其食物组成主要为淡水壳菜、蚬、螺蛳及软体动物等，其次是高等植物碎片和某些硅藻。铜鱼的产卵场主要分布于底质多为石质、流速较大河段，4 月上旬到7 月初为其繁殖期。

●鲇：白天多隐蔽于草丛、石块下或深水的底层，晚间则非常活跃，属于底栖肉食性鱼类。亲鱼于4-7 月，每当雨后，在有一定水流的平坦的砂质水域产卵，卵粘附在细砂底质或石缝中发育孵化，仔鱼分散生活。

●鲫：喜栖息于水草丛生、流水缓慢的浅水河湾，食谱极为广、杂，产卵时期可从3 月延至8 月，其天然产卵场多在水草丛生地，产卵场选择在河川沿岸水草丛生的浅水区，产卵多在半夜或清晨进行。卵分批产出，受精卵具有粘性，粘附于水草上发育。

⑤对经济鱼类的影响

保护区江段主要经济鱼类为鲤、鲢、鳊、青鱼、草鱼、鳙、短颌鲚、鲴鱼、长吻鮠、粗唇鮠、黄颡鱼、鳊鱼等。施工期对鱼类主要影响包括施工扰动、噪音和施工期间的废渣废水导致的临时性水质污染等。其主要影响是改变了鱼类的暂时空间分布，但不会导致鱼类资源量的明显变化。工程施工期主要在枯水期进行，施工所在地为裸露或浅水区域，此时鱼类多进入深水区域越冬。因此，施工阶段对作业江段的鱼类影响不大。

由于施工影响的时间和范围影响，施工期对鱼类的影响有一定的区域性和时间性。工程施工完成后，影响因子消失，对鱼类的影响也随之消失。施工造成经济鱼类的损失。

工程建成运行后，通航船舶数量增加，船舶的噪音及扰动都会导致鱼类分布的变化。主航道的鱼类将主动回避船舶，到非航道水域栖息。随着鱼类对环境的适应，其影响会得到一定程度的减缓。

5.4.6.2 运营期

①河道自然环境变化对鱼类资源的影响

工程实施后,河道环境将发生变化。沉排工程将使所局部河床地形和底质发生变化。不仅造成底泥流失,局部河段的流场、水质状况和饵料基础也将发生不同程度的变化;护滩(底)带将减少河流过渡段浅水区的面积,喜爱流水和卵石、沙砾底质的小型底栖鱼类将丧失部分适宜的栖息地和产卵场;卵石包、礁石等为鱼类提供了主要栖息、索饵和产卵环境,施工将导致这些环境特征消除或减弱,原水域栖息的鱼类因不适应新的环境,就必须寻找新的栖息地和产卵场,从而使局部河段鱼类组成甚至区域生态系统结构发生变化。

河道环境变化的另外一个直接后果就是一些原有的小生境消失。工程竣工后,将使不同河段河道地形以及水文状况趋同化,其必然使一些富于特点的小生境消失。丰富多样的小生境类型是孕育保护区水生生物多样性的重要条件。虽然该工程实际施工和可能发生改变河段长度不大,同时,新构筑也可能会形成一些新栖息地,如扩大了一些急流区域,为部分喜急流生境的鱼类营造一些新的栖息或繁殖环境。但效果如何,则尚需要进一步的监测予以证实。

②对鱼类天然饵料基础的影响

航道整治工程的实施虽然改变了附近岸带的生态环境,但是稳固了江水流态,使河段的洲滩左右汉流量、流态大致保存原有水平,河段整体仍然保存原有流水生境及河流相特征,浮游植物量总体保存原有状态。

工程在施工过程中,护滩(底)带的建设使底质中硬基质成分增加,可能导致该水域寡毛类等底栖生物有所增加。这对以底栖动物为食的鱼类相对有利。

③对鱼类早期资源的影响

航道整治工程运行后,未改变水道水流分布,在河道可能分布的漂流性产卵水域不会发生改变,并且由于施工面积较小,未改变总体水文流态。

对地形条件而言,由于四大家鱼产卵对水流条件的需求以及其卵漂浮性的特性,家鱼产卵场通常都位于大江两岸地如江面陡然紧缩、或河道弯曲多变、江心常有沙洲以及河床糙度大、水较深的江段。该项目中守护工程对现有的岸线地形条件改变不大,能有效遏制洲滩剥蚀和岸线崩塌,有利于维护现有的岸线稳定。而护滩和潜坝工程对地形条件有一定影响,在长江发生洪水时,这些建筑物会使下泻江水受阻,造成或大或小的“泡漩水”,即水流上下翻滚、垂直交流,四大家鱼在这样的江段产卵,卵不致下沉,从而有利于卵的受精和正常孵化。

对生态水文条件和水流条件而言,工程实施后,工程对位于四大家鱼产卵场水道流场水位、流速的影响主要集中守护工程附近及其上下游局部区域,上述水域水位、流速变化范围分别为 $-0.031\sim 0.05\text{m}$ 、 $-0.3\sim 0.3\text{m/s}$,其它区域和整体水域变化不明显。家鱼产卵需要一定流速条件,根据室内试验研究表明,鱼卵可以在流水中安全漂浮的断面平均流速是 0.25m/s (唐明英等,1989),工程运行后,水道平均流速不会低于 0.25m/s ;四大家鱼产卵与水位涨落有很大的关系,涨水产卵的产卵规模取决于水位相对增长的幅度,而与起点水位无关(陈永柏等,2009年)。荆江河段生态水文情势及涨落水等水文变化过程与三峡工程调度有关,受三峡工程的影响,荆江河段各产卵场水位下降范围为 $-1.0\sim -1.15\text{m}$,流速的范围为 $0.7\sim 2.08\text{ m/s}$ (黄悦等,2008年)。相比三峡工程调度的影响,该河道整治工程对荆江河段影响范围和程度都相对小。

综上所述,航道整治工程后,整治建筑物综合作用进一步使主流归槽,建筑物附近流态有所改变,但对整体河势没有大的改变,因此工程对河态河势基本不产生影响,对生态水文情势的影响也不大,荆江河段局部水位和流速的变化对产卵场的影响不大。

另外新构筑的护滩带、潜丁坝局部水文条件的变化,在坝体上、下游可能形成一些回水区或缓流区,也可能会形成一些产粘性卵鲤鲫等新的栖息或繁殖环境。

④ 运营期航运量增加对鱼类的影响

工程建成运行后,通航船只数量、密度将明显增大。船只对本江段的经济鱼类会产生一定的影响,其主要是影响鱼类的分布。船只的噪音及螺旋桨都会导致鱼类分布的变化。船只运行的噪音和波浪造成鱼类的主动回避,主航道的鱼类将离开栖息地,但此影响是暂时的其影响程度不大;船只螺旋桨可能造成躲避不及时的鱼类的死亡和伤害,误伤一定数量的鱼类,但这种影响和误伤的比例很小。同时,航运能力提升后,货物吞吐量增加,特别是矿石原材料的散装船只增多,对江段渔业水质环境影响有:沿岸或缓水滩的重金属污染物和油污继续加重,对鱼卵孵化和鱼苗发育很不利。

另一方面,护滩(底)带等低水建筑物能营造局部障碍体,为底栖鱼类和部分小型鱼类提供躲避敌害的栖息环境。

5.4.7 对重要生境的影响

保护区河段工程主要为护滩(底)、护岸,工程在一定程度上改变了局部河道自然演变趋势,部分边滩、岸坡固化,局部区域生境多样性下降。工程施工会导致局部区域底

栖动物、水生维管束植物的损失，浮游生物数量的减少及鱼类的空间分布变化。施工和运行期船舶的增加，对洄游性鱼类的洄游有一定的影响，对大型水生动物的误伤几率增加，同时也影响鱼类的空间分布。因此，工程的建设和运行对保护区河流生态系统的结构与功能都会有一定的影响。但由于施工区域相对较小，施工工期较短，船舶增加量相对目前有限，因此工程对保护区河段的影响程度和范围有限。

根据近年来的监测和本项目调查，保护区河段有反咀（盐船套～上沙村）1处“四大家鱼”产卵场，且是一些重要鱼类的洄游通道。

铁铺水道的广兴洲边滩上提工程位于反咀产卵场的上游。工程施工产生的噪声、悬浮物及废水等污染源对其下游反咀产卵场有一定的影响，影响相对较小。

保护区河段工程主要为护滩、护岸及护岸加固工程等，工程建设运行后，施工影响即消失，不会对保护区产卵场分布产生影响。

鱼类索饵场主要为通江湖泊和浅水河湾或边滩。工程施工影响浅水河湾或边滩，对浅水河湾或边滩鱼类索饵场有影响。工程建设运行后，对通江湖泊基本无影响，工程主要是护滩和护岸，运行后能保证鱼类边滩索饵场的相对稳定，不随河道自然演变发生变化。工程硬化边滩底质和岸线，影响干流底栖动物和水生维管束植物，对以其为食的鱼类索饵场会产生一定的影响。

鱼类越冬场主要分布于干流的河床深处或坑穴中，而施工主要是在碍航浅滩沙洲等区域，因此不会对越冬场生境产生影响。但航道疏浚等导致水体泥沙含量急剧增加，且会扩散影响到一定范围，可能会影响到周边越冬场。此外，施工期对鱼类的影响最主要的是施工期产生的噪音，由于鱼类越冬时通常潜伏在河道深水区，故所受的干扰较小。鱼类具有本能的规避能力，可在远离施工区域的其他越冬场进行越冬。总体上，施工对鱼类越冬的影响较小。

保护区上游有中华鲟、胭脂鱼及多个四大家鱼产卵场，这些鱼类多有生殖洄游习性。保护区下游鱼类上溯到上游产卵场，工程河段是其洄游通道。工程施工产生的噪声、悬浮物及废水等污染源对其上溯洄游有一定的影响。

中华鲟上溯产卵亲鱼于6—9月底左右经过本工程所在河段，产后亲鲟约12月份底至2月份降河入海，亲鱼主要走深水航槽。而降海幼鲟于4—7月左右顺水下降经过本河段，该江段是中华鲟幼鱼降海洄游的重要通道和饵料场所。幼鱼活动的区域主要为沿岸浅水带。亲本在底层深水区活动，且其趋避活动能力较强，受惊扰后会主动逃离施

工区域,能消除护岸、丁坝等施工活动对其洄游的不利影响。因此,建议涉及浅水沙滩处的涉水工程施工期安排尽量避开幼鲢的索饵育肥期(4—7月)。

一般而言,工程形成护滩带和潜丁坝等水工建筑物,其主要作用是为了抬升水位和导流,坝体的修建改变了水势和水文状况,同时也占用了部分河道以及施工船只的频繁穿梭将使河段江面呈一定程度束窄,这将减小鱼类迁移,洄游和繁殖的通道,对其栖息、活动以及繁殖迁移和洄游产生一定的影响。不过,该工程施工占用河道宽度相对较小,工程所建设的丁坝和潜坝坝体全部为低水构筑物,而且需要修建丁坝和潜坝的河段,其河床一般较宽,对水文形态的影响主要体现在施工河段断面的流速分布方面,而施工后水文情势的改变不大。因此工程仍然可保持一定的河道宽度作为鱼类的迁移和洄游通道。但由于河道两岸周边环境的改变,鱼类需要一定的时间才能适应新的环境条件,因此短期内的影响可能较明显。同时通过优化施工时间等措施,可以把影响降到一个较低的水平。

5.4.8 对珍稀保护水生动物的影响

施工江段分布有国家Ⅱ级保护动物江豚,同时也是国家Ⅰ级保护动物中华鲟、白鲟,国家Ⅱ级保护动物胭脂鱼的洄游通道。中华鲟、白鲟、胭脂鱼、江豚为列入中国濒危动物红皮书种类。

5.4.8.1 施工期

①对江豚的影响

本工程在施工期间对江豚的影响主要包括施工船舶机械噪声、水下作业噪音和水下施工作业悬浮物。根据江豚的生活习性分析,噪音污染会在一定程度上改变江豚在该江段的游走方向和分布,但不会导致个体死亡,对其资源量不会产生影响。施工产生的悬浮物,对活动在施工下游的江豚会有暂时的影响,但由于污染物浓度增加不多且沉降速度较快,江豚具有灵敏的主动回避行为,水下施工作业产生的悬浮物对江豚造成的影响是短暂的、有限的。

1) 江豚活动空间受到挤压

江豚喜群聚生活,活动范围较广,由于主要以鱼类为食,所以其分布区域通常根据鱼汛的分布情况而定,尤其是定居性鱼类,如鲤、鲫、的分布区域。在工程河段,洪水期江豚通常栖息于主航道,枯水期江豚在本河段觅食活动主要集中于沙洲头、浅水滩附近水域,如和畅洲和征润洲是江豚喜爱栖息的区域。而施工地点在洲滩周围。堤坝及护

岸工程直接占用水域，工程施工导致江豚活动区域减小。4-6 月是鱼类的繁殖季节，工程江段产卵场可能出现一定数量的待产亲鱼群集，将可能吸引一些江豚来此觅食，由于工程江段产卵场规模不大，所以工程施工导致的机械损伤几率也不大。工程施工时，江豚会选择新的活动水域，根据动物觅食行为生态学理论即动物将其饥饿风险降至最小的经济原则，江豚会舍弃食物量丰盛但是不稳定的水域，而选择食物量较少但相对稳定的水域，渔业资源匮乏与江豚数量突然增多，都会增加该水域江豚觅食风险。

2) 噪音影响

水下噪声的强弱是评价江豚栖息地环境状况的重要指标之一。主要包括水体运动噪声（水流）、航行船舶噪声（螺旋桨旋转、发动机振动等）、水下工程噪声（沉排、抛石等）、水面工程噪声（船舶发动机、抛石、撞击等）、地面噪声（通过桥墩、土壤等传播到水下）等。江豚是依赖回声定位能力生存的物种，水下声环境对其生存和繁衍有着重要的影响。

噪声主要来自于机械作业噪声，主要包括船舶、装载车、挖掘机等。根据类比调查，航道整治工程主要噪声源强约58~95dB。长江江豚发声的频率超过100kHz，对45-139kHz 的声音极其敏感（Supin 等，2005）。江豚对10kHz 以下的声音，其听阈值为80-100dB re 1 μ Pa（Wang 等，1992；Supin 等，2005），而在其各自敏感频率范围内，其听阈值为50-60dB。因此，江豚对低频噪声（水流和波浪噪声，10kHz 以下）相对不敏感，而对高频噪声（16-100kHz）相对更敏感。江豚主要活动于近岸带。类比王丁等对白鱤豚听觉等的研究结果，船只运行的噪音 对江豚影响较大：

- 10kHz 以下的水流噪声（平均约90dB）对江豚影响不明显（阈值为80-100dB）。
- 10kHz 以上的水流噪声（平均约50dB）对江豚的影响亦不明显（阈值为50-60dB）。
- 当运输船经过时，10kHz 以上的噪声达到70dB（载重货船，相距205m），超过了阈值（50-60dB）10dB。
- 快艇（相距200m）和空载货船（相距40m）经过时，10kHz 以上的噪声均为60dB，达到了听力阈值上限（60dB）10dB。

因此，载重大型货船航行时，即使相距200m，其对江豚的影响亦明显；快艇在200m处，或空载大型货船在40m 处航行时，对江豚亦有影响。如果航行船舶与江豚之间的距离更近，船舶噪声对江豚的影响会更明显。

由于工程施工面有限，施工期较短，江豚受干扰后，可以短暂逃到干流深水中，总

体而言筑坝工程及护岸工程造成的噪声对江豚的影响有限。

施工期间施工船舶增多，对江豚误伤的几率增大，施工期间应采取措施驱赶江豚，使其远离施工船舶主要活动区域，并在施工期间严密监控，一旦发现江豚接近施工区域，应暂停施工，采取相应措施，尽可能的降低和避免误伤。

3) 食物来源减少的影响

江豚主要以小型鱼类为食，如鲤、黄尾鲮、鲫、长颌鲚、短颌鲚、鲇、餐、鲢、鳊、草鱼等在江豚的胃中都有发现。河道进行航道整治将影响鱼类资源一定程度减少，从而也影响了江豚的食物来源，导致其食物来源获得性降低。因为江豚喜欢栖息活动的水区，都出现在长江边滩、江心洲附近以及分汊河道交汇处。从这里的生物环境来看，浅滩边沉积大量肥沃泥土，枯水期逐渐露出水面，其上生长着大量杂草和水生植物，洪水期淹没，为鱼类饵料生物创造良好环境。江豚觅食地点主要分布于近岸200m 内缓水滩地。而工程建设区域也是位于近岸范围，将影响江豚在工程江段的正常觅食。

4) 江豚活动水域水质略受污染

堤坝、护岸工程均为涉水作业，施工作业均会扰动作业区域水体，造成局部区域悬浮物浓度增高，透明度降低，导致分离区或浅滩浮游生物量减小，鱼类索饵场遭破坏，因此江豚不能在这些水域觅食活动。

5) 江豚的繁殖能力下降

刚出生的幼年江豚，3 个月以后开始出现捕食小鱼行为，至少半年后才能掌握野外摄食技能，这期间幼豚跟随母豚在流速较缓、小型鱼类较多的水域捕食。

工程涉及江段中，根据现场调查和豚类考察报告以及生境特点分析，江豚可能出现的概率较高的区域主要是广兴洲和七弓岭附近水域，因此，上述区域涉水施工建议避开豚类繁殖抚育期（4~9 月）。

②对白鲟和中华鲟的影响

长长江口中华鲟幼鱼资源评估表明，虽然人工繁殖放流已进行多年，但中华鲟幼鲟补充群体仍然主要来源于自然繁殖。因此保证中华鲟繁殖群体在产卵场顺利进行自然繁殖，对于中华鲟自然种群的延续显得尤为重要。

长江中的中华鲟主要生活在海洋，即将性成熟的个体，于6~8 月份到达长江口，进行溯河生殖洄游，9~10 月份，陆续到达湖北江段，并在江中越冬，次年10~11 月份产卵繁殖，最近几年多发生在11 月下旬，由于三峡水利枢纽工程蓄水运行，秋季水温

下降趋势减缓,近年来产卵时间有进一步推迟的趋势。产后亲鲟立即返回大海索饵。繁殖的后代,顺江而下,于第二年4月开始陆续到达长江口,进入海洋生长。

从生活习性来看,中华鲟具有溯河洄游产卵习性,本江段为其到达宜昌产卵场的必经江段。中华鲟为底层鱼类,在洄游途中喜好中华鲟生殖群体上溯进行繁殖时,停止摄食,产卵后亲鲟降河开始摄食。幼鱼的摄食强度大,一般吃浮游生物及底栖的水生昆虫、小型鱼虾及软体动物,成鱼期摄食底栖动物及动植物残渣。岳阳江段是幼鲟摄食和停留的地区,出现在1月份,持续到5月份。受三峡水库泄水的影响,近几年中华鲟的繁殖已推迟至11月下旬,幼鱼降河的时间也会有所推迟,估计经过施工江段的主要时间在12—1月份。

中华鲟亲鱼每年4月至6月由海洋进入江河进行生殖洄游,从时间上看,中华鲟生殖群体上溯洄游通过施工江段的时间应该在4月份以后甚至更晚,航道整治工程施工时间主要在10月份以后,4月份停止施工,工程施工对中华鲟生殖群体上溯至产卵场的洄游通道影响较小。12月至2月亲鲟产后下行经过工程江段,4-7月幼鲟降海洄游经过工程江段。亲鲟喜沿长江主河道有深槽沙坝的河段游移,多栖息于11.0-17.8m的水层中。幼鱼活动的区域主要为沿岸浅水带。建议护滩护岸等工程避开幼鲟在工程江段的索饵期。

白鲟产卵场在长江上游的宜宾一带,幼鱼的肥育场所则主要在泸州至合江江段,在工程区附近无产卵场分布,工程施工不会对其繁殖造成影响。施工期主要影响是白鲟洄游期间水下抛石、沉排等施工活动造成的可能直接伤害,鉴于工程在枯水季节施工,避开了白鲟洄游的时间,因此对白鲟的影响有限。

③对胭脂鱼的影响

胭脂鱼广泛分布于长江水系的干、支流。长江干流,岷江、沱江、赤水河、嘉陵江、乌江、清江、汉江等支流,洞庭湖和鄱阳湖等沿江湖泊都有误捕捞胭脂鱼的记录。繁殖季节集中到每年的4月份左右,在水流湍急的石滩上产卵,卵具粘性。产卵场分布在宜宾至重庆的长江上游以及金沙江、岷江、嘉陵江等支流下游,主要产卵场集中在金沙江、岷江、赤水河和长江交汇的附近江段。近年来的监测表明葛洲坝坝下存在产卵场,工程施工基本避开了其繁殖期,船舶、机械及施工活动噪音,悬浮物浓度对其洄游、栖息会产生一定影响,但影响有限。

由于胭脂鱼个体较小,本工程的坝体建设不会对胭脂鱼的洄游造成阻隔。

5.4.8.4 运营期

1、对江豚的影响

由于本工程不在河道深槽，整治建筑物基本不会对珍稀水生动物的洄游通道产生阻隔影响，因此营运期的影响主要是来自于航行船舶。航道工程运行后对江豚的影响包括船舶运行时螺旋桨的误伤、引擎的噪音等持续影响，以及可能发生的紧急情况导致的水域污染等带来的急性影响。

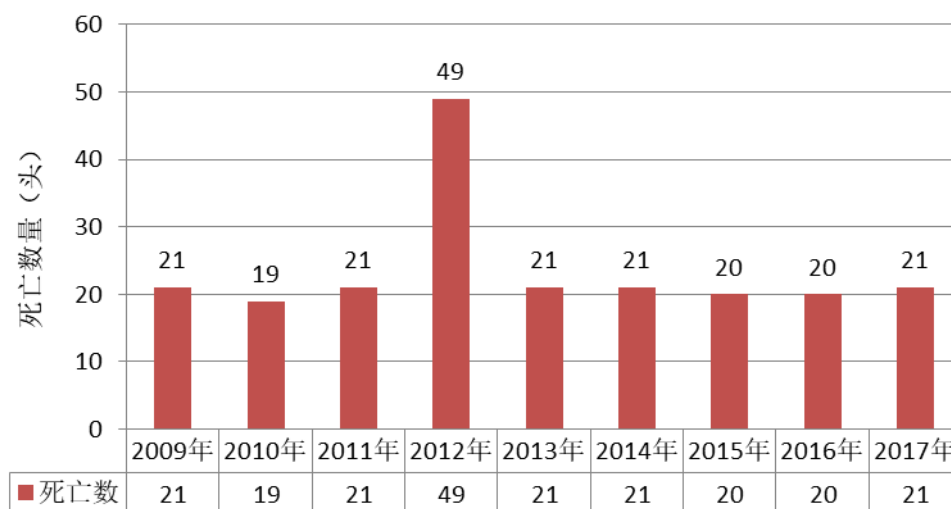
1) 船舶运行对江豚的伤害

长江作为交通运输的黄金水道，船舶噪音和振动干扰江豚的声纳系统，大量的船舶运行挤占了江豚的生存空间，螺旋桨会对江豚造成直接伤害。

根据不完全统计，2009年至2017年期间已知共发生213起江豚死亡事件，其中2009年21起，2010年19起，2011年21起，2012年49起，2013年21起，2014年12起，2015年20起，2016年20起，2017年21起。根据统计数据，约有32%非正常死亡的江豚来自船舶撞死（Zhou and Wang, 1994a）。随着近年来，下游航运船舶的增多，螺旋桨误伤的几率也明显增加，说明航运船舶数量对江豚的误伤有一定的影响。尤其是上行船舶对江豚的伤害机率更大。由于上行船舶的航线穿越流速较低的分离区和洲尾的停滞区，根据安庆师范学院于道平教授的研究结论，江豚遭船舶撞死的原因可以两个方面分析：（1）从声学理论来看江豚遭船舶撞死的原因：由于江豚吞食较小的鱼，因此它的声频很高，衰减快且探测范围较窄，容易忽略探测范围外的目标；②江豚发出一串脉冲后，往往要保持5秒的静默期（即声呐关闭状态），向前游动约20m，船舶数量多，密度过大，容易在静默期撞伤；（2）从生态学角度来看：①枯水期鱼类很少在浅滩活动，趋于集中在洲尾汇流区与干支流分离区，其河床地貌具沟槽与沙坎，是鱼类越冬场所；②枯水期浅滩裸露，分离区具3—6m水深，而且流速较缓，是江豚抚幼的水域；③洲尾停滞区的水较深，而流速相对滞缓，江豚往往选择这些水域作为嬉耍与休息地方。

螺旋桨对江豚存在威胁，需要采取声学驱赶等预防措施使其远离主航道，尽可能的降低和避免误伤。据此推断，本工程建成运行后，江豚误伤的几率会增加。

2009-2017年长江江豚死亡记录



2) 噪音影响

江豚寻找食物、巡游或者与同伴交流，更多地是依靠发声系统和听觉功能，而视力所起到的作用很小。江豚的发声和听觉系统相当于一个雷达或声纳系统，江豚平均每5秒就会发出一个脉冲串，这是江豚探测周围环境的主要工具，而环境噪音的增加会对江豚的探测能力产生严重影响，从而降低其生活能力。长江江豚对45-139kHz 的声音极其敏感（Supin 等，2005）。载重大型货船航行时，即使相距200m，其对江豚的影响亦明显；快艇在200m 处，或空载大型货船在40m 处航行时，对江豚有影响。如果航行船舶与豚之间的距离更近，船舶噪声对江豚的影响会更明显。

3) 对其觅食的影响分析

江豚喜欢栖息活动的水区，通常在长江边滩、长江江心洲洲头附近以及分汊河道交汇处觅食，洪水期通常喜欢洲滩滩头活动、觅食，由于水位上升，淹没的洲滩为鱼类提供了丰富的饵料资源和适宜的栖息场所，鱼类群聚的同时也为江豚带来了很好的觅食良机。枯水期则常在洲滩尾部觅食。江豚觅食地点主要分布于近岸200m 内缓水滩地，水草茂盛的水域。工程施工完成后，打通了某些浅水江段，拓宽了江豚的活动通道，这对江豚是有利的。然而，为了航道的疏通及过往船舶的畅通运行，导致洲头或洲滩分流区减少，鱼群无法在洲滩附近聚集，而这些区域皆是江豚适宜的索饵场所，从而导致江豚获得食物的可能性降低，将可能影响其正常生长和繁衍。

此外，抛石、抛枕也改变了洲滩水域的底质构造，硬化的河床也增加了过往江豚皮肤擦伤的机率，从而增加了皮肤感染和疾病发生的几率。

4) 对其繁殖的影响分析

江豚交配水生态环境要求安静，流速相对静止或缓慢，因此江豚夏季早晚，通常在洲尾的滞留区、分离区交配。由于刚出生的幼豚运动能力与声呐系统发育不完善，因此江豚通常选择洲头的分流区或边滩分离区（上行船有干扰）进行抚幼活动。枯水期正是新生江豚发育关键时期，河道施工完成后工程河段的浅水沙洲相对减小，活动空间受限制，导致母子豚抚幼行为（江豚断奶行为没有停止）将维持更长时间，因此母豚进入妊娠状态机将会降低。同时，螺旋桨击毙和深水噪声也干扰了江豚的繁殖行为，这样会加快整治江段中江豚种群数量下降的速度。

整治河段江豚觅食与抚幼行为改变原因有3点：（a）潜坝水下建筑物给迁徙的鱼苗设置障碍，鱼的集群与迁徙活动减少，江豚觅食活动自然消失。（b）护滩带和护岸改变了河势地质环境，给江豚回声定位带来难度，觅食风险与困难增大。（c）水下障碍物产生的气泡和护滩带聚丙烯材料都能吸收江豚发出的超声，因此豚类会主动回避。当然，若干年淤积，在护底带回水区内，偶尔也能发现江豚在此觅食活动。

5) 对其迁移的影响分析

航道整治工程实施后，枯水季节仍有4.5米以上的水深，不会对江豚的迁移产生影响。

6) 紧急事故产生的影响

紧急事故主要包括船舶事故导致燃油泄露、原材料泄露等情况。其中，燃油泄露会导致事故发生地点以下江段区段内分布的江豚出水呼吸时油污粘附在皮肤上，导致其呼吸困难。燃油泄露导致事故发生地点下游江段水质变化，可能引起江豚急性中毒等危及生命的情况发生。

同时由于紧急事故发生时间和地点的极大不确定性，对此类事故采取的措施主要是加强安全生产和运行，避免事故的发生；建立应急预案，在事故发生后，在江豚可能分布的区域及时展开搜索救援、及时处理和降低事故可能产生的生态影响，迅速恢复事故江段及下游江段的水环境状况。

2、对中华鲟、胭脂鱼的影响

航道整治工程建成后，航道条件改善，航行船只明显增加。船只噪音可能会影响中华鲟、胭脂鱼的洄游，但不会阻断其洄游通道，也不会影响其洄游个体的数量；船只螺旋桨可能造成躲避不及的中华鲟、胭脂鱼的死亡和伤害，误伤一定数量的鱼类，根据长江沿线中华鲟误伤和误捕情况分析，本工程江段没有出现中华鲟集群逗留，因此这种误

伤的几率很小。

此外，工程建成后，工程区域水位和流速略微变化，主要表现：一是由于坝体阻水绕流，水流扩散，坝体周边流速减小，特别是坝体上下游和各坝体之间往往成为流速减小区，但坝头和坝体附近由于受水流顶冲流速增加；二是由于整治工程缩窄河道过流面积，挤压水流，使主河道成为流速增大区。航道整治工程对河道的流速影响范围随流量的增加而有所增大，但流速变幅主要集中于整治建筑物附近区域，对两岸的流速影响较小。

总体上看，河道的流速变化小。洄游至此的中华鲟幼鱼已经具备一定的适应环境变化的能力，如感觉系统已经基本形成，主动游泳能力提高等，能够对外界环境变化作出一定的回避反应，幼鱼即使遇到护滩（底）带，也可绕行或直接翻过护滩（底）带而通过。其他工程均不在幼鱼的洄游通道范围内。因此工程营运期不会对中国鲟幼鱼降海洄游造成较大的阻碍。水位及流速的改变可能会减少影响胭脂鱼幼鱼的觅食场所，但改变区域较小，工程河段洲滩水域面积较大，可为鱼类提供栖息、摄食的场所较多，故工程营运期也不会对胭脂鱼幼鱼栖息和摄食产生较大的影响。

总体而言，因工程江段内珍稀水生保护野生动物总体数量较少，在施工区出现几率不大，因此伤害事故发生的可能性很小。为保护珍稀的水生生物资源，在施工期间应采取相应的防范措施，避免珍稀水生保护野生动物意外伤害，同时环评建议工期安排施工时段避开中华鲟的洄游产卵期。

5.5 生态系统的影响分析

（1）生产力的变化

拟建工程施工期占用的主要是少量的灌丛和灌草丛，评价区其余的主要土地类型未发生变化，区域内生物量损失较少，因此，工程施工对评价区内的自然生产力影响不大。

（2）自然体系稳定状态

1) 恢复稳定性

工程施工时，各种土地类型变化不大。工程约 1.14hm^2 的临时作业面，对景观的影响极小，各种植被类型的面积和比例未发生较大改变，模地依然是水域，生态系统依然保持稳定。因此，工程引起的干扰是可以承受的，生态系统的稳定性基本未发生改变。

2) 阻抗稳定性

评价区内的工程建设主要占地类型为水域和少量陆域，工程施工时，评价区陆域景

观未发生较大变化，因此，工程施工对区域自然体系的景观异质化程度和阻抗能力影响不大。

3) 对湿地生态功能的影响

根据《湖南省生态功能区划》(2005)，本工程所在的生态功能影响区评价区属于洞庭湖平原农业生态区——洞庭湖平原湿地与农业生态亚区 ①洞庭湖湖泊洪水调蓄与生物多样性保护生态功能区 ②荆江南岸洞庭湖平原洪水调蓄与农业生态功能区。该生态区的主要生态功能为洪水调蓄和生物多样性保护。

本项目对于沿岸的护岸加固，有助于稳定目前的河岸带地质环境，防止崩岸情况的出现，对于稳定水生生物的栖息环境有一定的促进作用。

通过分析项目建设对该江段水生生态的影响可知，虽然在施工期间，项目建设对于附近水生生物有一定的影响，护滩（底）加固工程的实施短时间也会影响江段水生生物通行，但由于项目施工基本分散在保护区边缘的区域，影响范围仅集中在施工江段的局部区域，不会阻隔整个江段水生生物的活动。

总体来说，工程实施会短暂造成保护区边缘附近湿地生态环境的破坏，但这种影响的范围有限，且时间较短，对于湿地生态的影响是可接受的。

5.6 对水土流失的影响

本工程涉水工程占压河床面积 52.694hm^2 ，护岸工程永久占地 5.71hm^2 ，临时占地 1.14hm^2 ，占地类型为河滩地。

工程的开挖、填筑，损坏了原有的地表、植被，在雨水的冲刷下可能产生水土流失，从而带走土壤表层的营养元素，降低土壤肥力，影响植被的生长，对土地资源的再生利用带来不利影响；此外，大量泥土冲入江中，造成局部水体 SS 浓度过高，影响江水水质和水生生物生存环境；天旱则易产生扬尘污染，恶化区域环境。

水土流失危害往往具有潜在性，若形成水土流失危害后才实施治理，治理难度大费用高，因此必须根据有关经验，综合分析水土流失预测结果，对项目可能造成水土流失危害进行预测，根据预测结果施工期采取相应防治措施，水土流失影响可以控制在可接受范围内。

工程运行后，岸坡陆上反滤层、钢丝石笼网护面、排水盲沟等高滩守护工程具有水土保持功能的实施，可有效防治河水对岸坡的侵蚀，减少水土流失、保持水土会起到良好的效果。

5.7 对生态环境质量的影响

5.7.1 对土地利用的影响

工程新增永久性占地面积为112.304hm²，其中占用河床面积为52.694hm²，施工完成后水域面积不变。占用陆域岸坡面积为5.71hm²，占地将导致保护区不同拼块的面积发生变化。重点评价区的土地类型变化见表5.7-1。主要变化是建设用地面积增多，其它土地类型的面积和斑块也发生了变化，主要由于工程建设造成了生境破碎化。

表 5.7-1 拟建工程重点评价区各土地类型变化表

| 土地类型 | 面积 (hm ²) | | | 斑块数 | | |
|------|-----------------------|---------|-------|------|------|-----|
| | 建设前 | 建设后 | 永久占地 | 建设前 | 建设后 | 变化量 |
| 林地 | 0.47 | 0.47 | 0 | 20 | 20 | 0 |
| 灌草地 | 671.59 | 665.88 | -5.71 | 1334 | 1287 | -47 |
| 耕地 | 501.36 | 501.36 | 0 | 976 | 976 | 0 |
| 水域 | 699.83 | 699.83 | 0 | 35 | 35 | 0 |
| 建筑用地 | 176.63 | 182.34 | 5.71 | 606 | 655 | 49 |
| 合计 | 2049.89 | 2049.89 | 0 | 2971 | 2973 | 2 |

由表可知，建设前后，重点评价区主要土地类型未发生显著变化。主要是岸坡的灌草丛面积有所减少，减少面积为 5.71 hm²，占重点评价区原灌草丛面积的 0.85%。另外，建设用地面积有所上升，幅度均不大。

5.7.2 自然体系生物量变化

对区域自然体系生态完整性的影响是由工程占地引起的，工程建设占地包括永久占地和临时占地，永久占地区植被占用后的生物量损失是永久损失，临时占地区在区域内工程建设完成后尽快进行植被恢复，缓解生物量的损失，并逐渐恢复。

工程永久占地面积 58.404hm²，其中占用河床面积为 52.694hm²，施工完成后水域面积不变。本工程建成后，占用陆域岸坡面积为 5.71 hm²，占地类型主要为沿岸的灌草地，各种缀块类型面积发生少许变化，导致区域自然生态体系生产能力和稳定状况发生改变，对本区域生态完整性具有一定影响。本工程建设前后评价区各生态类型生物量见表 5.7-2

表 5.7-2 工程建设后评价区各生态类型生物量变化统计表

| 生态类型变化 | | 平均生物量 (t/hm ²) | 生物量变化 (t) | 占评价区总生物量 (%) |
|--------|-------------------------|-------------------------------|-----------|--------------|
| 类型 | 面积变化 (hm ²) | | | |
| 阔叶林 | 0 | 75.69 | 0 | 0 |

| | | | | |
|--------|-------|-------|--------|------|
| 灌丛及灌草丛 | -5.71 | 10.47 | -59.78 | 0.57 |
| 农作物 | 0 | 5.0 | 0 | 0 |
| 河流水域 | 0 | 1.20 | 0.00 | 0 |
| 合计 | -5.71 | — | -59.78 | 0 |

由上表可知：本工程建设后评价区植被总生物量会有所减少，减少的生物量为 59.78t，减少幅度较小，为 0.57%，影响相对较小，在评价区生态系统能够承受的范围之内。其他类型的植被生物量不会发生明显变化。因此，本工程建设完成后对评价区自然体系生物量的影响较小。

5.7.3 景观生系统变化

重点评价区各景观斑块的密度(R_d)、频率(R_f)、景观比例(L_p)及优势度(D_o)在工程建设前后有一定变化，具体如下表所示，

表 5.7-3 工程实施前后主要拼块类型优势度

| 拼块类型 | R_d (%) | | R_f (%) | | L_p (%) | | D_o (%) | |
|------|-----------|-------|-----------|-------|-----------|-------|-----------|-------|
| | 实施前 | 实施后 | 实施前 | 实施后 | 实施前 | 实施后 | 实施前 | 实施后 |
| 林地 | 0.67 | 0.67 | 0.74 | 0.74 | 0.02 | 0.02 | 0.36 | 0.36 |
| 灌草地 | 44.9 | 43.29 | 35.67 | 34.75 | 32.76 | 32.48 | 36.52 | 35.75 |
| 耕地 | 32.85 | 32.83 | 30.45 | 30.45 | 24.46 | 24.46 | 28.06 | 28.05 |
| 水域 | 1.18 | 1.18 | 22.26 | 23.27 | 34.14 | 34.14 | 22.93 | 23.18 |
| 建设用地 | 20.4 | 22.03 | 11.88 | 12.06 | 8.62 | 8.90 | 12.38 | 12.97 |

从表 5.7-3 中可以看出，由于本项目的实施，各种土地类型均发生了变化，灌草地和耕地的优势度均有所下降，建设用地的优势度有所上升。从数据的分析可知，各种植被类型的面积和比例与现状基本相当并未使各景观的组成和结构发生大的变化，各主要拼块类型的优势度下降或上升的变化幅度均较小，可见工程的实施对重点评价区各生态景观产生的影响较小。

5.8 环境风险预测分析

本工程施工期和营运期主要事故风险为船舶事故和误伤保护对象，其中船舶事故类型包括船舶碰撞、触礁、搁浅、起火、爆炸、船损等造成燃料油溢漏等。违章排放机舱水、跑冒滴漏等引起的溢油对水域生态与环境的影响相对较小，船舶碰撞、触礁、搁浅、起火、爆炸、船损等造成燃料油溢漏对周边水域生态与环境影响较大。

船舶事故大量溢油的危害包括污染水质，阻隔氧气交换，使鱼类生活环境恶化。另

外产生的油膜和油块会粘住大量的鱼卵和幼鱼，影响该水域的fish类的正常生活。当水中含油浓度达到 0.01mg/L 时，在污染水域生活 24h 以上的鱼类就会沾上油污；当浓度达到 0.1mg/L 时，成鱼会有致命危险，孵出的幼鱼畸形率显著提高，并只能存活 1~2 天。燃料油除直接危害软体动物外，在其降解过程中大量耗氧使底层水体含氧量急剧降低，导致软体动物窒息死亡。浮游生物对油污极为敏感，大量溢油会导致污染江段及其下游水域浮游生物大量死亡。溢油近岸后，会粘裹在卵石、碎片、砂砾，以及江岸草皮上，降低了江岸的使用价值，恶化了岸滩环境。溢油事故可能会危害到保护区内的鱼类及其早期资源，导致鱼类体表沾油、行动受到影响，甚至窒息死亡，鱼卵停止发育，幼鱼畸形增加甚至死亡。

施工船舶增加，其螺旋桨可能伤害江豚、中华鲟等大型水生动物；运行期航运船舶增加，会使船舶误伤江豚、中华鲟等大型水生动物几率增加。

5.9 保护区累积生态影响分析

5.9.1 既有项目生态影响

当前保护内在建的工程有杭瑞高速大岳段、荆岳铁路等。

杭瑞高速穿越东洞庭湖国家级自然保护区段（K48+500-K72+115），位于实验区，总占地面积 79 hm^2 ，其中农田 23.7 hm^2 、洲滩 20 hm^2 、水面 26.8 hm^2 、其它 8.5 hm^2 。工程建设永久占用耕地损失为 1186.01 亩，为不可逆损失，占评价区耕地总面积的 0.55%，对当地耕地资源影响小。工程建设占用湿地资源约 26.8 hm^2 ，占评价区域内天然湿地总面积的 0.22%，对天然湿地资源影响均小。

新建荆州至岳阳铁路穿越东洞庭湖国家级自然保护区实验区，总占地面积 3424.53 亩，其中永久占地 3210.5 亩，临时占地 214.03 亩。工程建设对人工湿地和天然湿地资源影响均较小，东洞庭湖国家级自然保护区是候鸟重要的越冬地，每年有大量的候鸟在此越冬。这些鸟类在该区域呈全域性分布，因此跨越实验区的线路将对鸟类产生一定影响。

长江中游航道整治二期工程位于长江岳阳段南岸，主要施工方式为船舶的水上施工，工程远离保护区核心区，距离杭瑞高速和荆岳铁路均较远。从占地而言，杭瑞高速主要占地总面积为 79 hm^2 ，主要农田与湿地，新建荆州至岳阳铁路占地为农田，面积

为 147.022hm²，而长江中游航道整治二期工程占用（改变）水域 58.404hm²，主要为长江河道，三项工程占保护区实验区面积和总面积的比例均很小。因此，新建荆州至岳阳铁路、杭瑞高速与长江中游航道整治二期工程对湖南东洞庭湖国家级自然保护区的累积影响基本可控。

5.9.2 对保护区结构、功能和主要保护对象的影响

5.9.2.1 对保护区结构的影响

湖南东洞庭湖国家级自然保护区总面积 156868hm²，其中核心区面积 30658hm²，缓冲区面积 34998.0hm²，实验区面积 91212.0hm²。根据《自然保护区类型与级别区分原则》(GB/T14529-93)，该保护区类别为自然生态系统类、内陆湿地和水域生态系统类型的国家级自然保护区。

拟建工程位于保护区北边界，主要是护岸及边滩守护工程。项目施工区域主要为长江南岸水域，拟建工程距保护区缓冲区最近距离为 650m，距离核心区的最近距离为 3885m；工程建设中占用（改变）保护区面积 112.304hm²，临时占用保护区陆地面积 1.14hm²，相对于保护区实验区和保护区总面积比例均很小，且处于保护区边界，不会对保护区的结构和功能造成明显影响。

5.9.2.2 对保护区功能和主要保护对象的影响

湖南东洞庭湖国家级自然保护区是生物多样性十分丰富的国际重要湿地，是数以万计鸟类的理想越冬地和停歇地。保护对象为湿地生态系统和生物多样性、珍稀濒危水禽、自然生态环境和自然资源，以及自然、人文景观。

保护区内有鸟类251种，水生动物154种（其中鱼类90种），国家重点保护的水生哺乳动物江豚，维管束植物865种。其中国家Ⅰ级保护鸟类有白鹤、白头鹤、东方白鹳、黑鹳、中华秋沙鸭、金雕、白尾海雕、大鸨等；鱼类有白鲟和中华鲟2种；水生动物有江豚；一级保护植物有水杉、银杏2种，但均为栽培。国家Ⅱ级保护动物有白额雁、小天鹅、白琵鹭、鸳鸯等。东洞庭湖自然保护区是目前世界上最大的小白额雁越冬所在地，小白额雁种群数量占全球的70~80%。。

工程水下施工主要为沉排、抛石和抛投透水框架，陆上施工主要为护岸开挖、削整边坡、护面铺设软体排及碎石灌缝等。工程改变了区域边滩、河岸物理结构，对保护区湿地生态系统的功能造成一定的损伤。其主要影响分析如下：

(1) 对典型湿地生态系统的影响预测

本次航道整治工程占用水域面积 52.694hm^2 ，会对长江保护区江段水生生态系统产生一定的影响，但是相对于整个长江江段来说，这些区域相对较小，且由于工程所占水域属于保护区实验区，距离核心区和缓冲区的距离较远，保护区内典型的湿地生态系统受干扰的程度有限，因此工程建设对保护区淡水湿地生态系统的影响很小。

(2) 对珍稀濒危野生动物资源及其栖息地的影响预测

工程施工对保护区保护对象的江豚、胭脂鱼、白鲟和中华鲟等会产生一定的影响，尤其是抛石和施工船只的扰动对其影响较大；对于国家Ⅰ级保护鸟类有白鹤、白头鹤、东方白鹤、黑鹳、中华秋沙鸭、白尾海雕、大鸨等；一级保护植物有水杉、银杏2种，但均为栽培。国家Ⅱ级保护动物有白额雁、小天鹅、白琵鹭、鸳鸯等，这些保护物种主要分布于保护区的核心区的大小西湖、丁字堤、春风、红旗湖等区域，护岸和护底（滩）工程施工船舶和人员在采取一定生态保护措施后对主要保护目标的栖息、觅食、停歇等行为影响有限。

综上所述，工程对主要保护对象种群数量及其生境面积影响基本可控。

6 生态保护与恢复措施

6.1 建设方案的优化措施

6.1.1 可研阶段工艺措施改善

1、选用环境友好型建材

本工程使用量较大的块石、黄沙、碎石等天然材料的多孔构造，聚丙烯编织布防止砂土粒通过，而允许水或空气通过，具有良好的“亲水性”；水泥和钢丝具有高耗能材料，需通过工艺设计减少其在工程中的使用量。

工程铺排压载体采用 C20 砼块体增加了水泥的使用量，且破坏了河流生态系统的整体性。建议采用参入矿渣的生态混凝土（多孔混凝土），由于存在大量的孔隙，其具有良好的透水性和透气性，可起到减少水泥的使用，净化水质、提供适合微生物生长空间的生态效益。

2、完善施工工艺

①护岸工程应顺应河岸线微地形走向，避免裁弯取直。对陡于 1:3 的岸坡，可采取梯级式钢丝网石笼分层砌筑或植生带（袋）护坡形式，降低削坡对地表植被的破坏和水土流失影响。

②本次工程中陆上护坡和护坎工程中采用钢丝网护垫生态护坡结构，已在马家咀等河道整治工程中应用，并取得良好的效果。

③护滩（底）整治水位线以上采用客土植生植物护坡：将保水剂、粘合剂、抗蒸腾剂、团粒剂、植物纤维、泥炭土、腐殖土、缓释复合肥等一类材料制成客土，经过专用机械搅拌后吹附到坡面上，形成一定厚度的客土层，然后将选好的种子同木纤维、粘合剂、保水剂、复合肥、缓释营养液经过喷播机搅拌后喷附到坡面客土层中。

④岸坡及护滩绿化采用耐淹没且易繁殖的狗牙根及高羊茅，配备比为 3:1。

6.1.2 珍稀水生生物的保护措施

加强保护区与中科院水生生物研究所等科研院所的联系、紧密协作，将运用传统的监测手段和先进的声学仪器监测相结合，对豚类的分布及习性变化开张全方位的监测。监测时间为施工前期至运行第一年，共计三年。

①加强渔政、野生动植物、环保管理与宣传，制定生态环境保护手册，设置水生生物保护警示牌，增强施工人员的环保意识。

②建立和完善豚类资源保护的规章，有效监管和控制保护区范围内的渔业捕捞、商业采砂等人类活动，遏制保护区范围内的非法渔业活动，严禁施工人员下河捕捞鱼类资源，及时救护被困和受伤的江豚，保持长江江豚种群数量稳定增长。

③加强监管，严格按环保要求施工，生活污水和施工废水按环保要求达标排放，防止影响水生生物生境的污染事故发生。

④在需要进行水下爆破的，事先需对影响水域采用声、电或网具，气泡帷幕、障碍物拦网等手段驱赶江豚，以免受到爆破的波及。

⑤建立豚类及时救护机制及应急预案，配置豚类观测与救护设施和设备。

6.2 植物多样性保护措施

6.2.1 生态影响的避免与减缓措施

本工程在设计阶段已对建设方案进行了比选，对选定的推荐方案进行了优化，因此，从工程技术、环境保护及经济效益等因素综合考虑，鉴于航道整治工程的特殊性质，以及保护区范围的独特性，本工程不具备避让保护区实验区的条件。但在建设方案上，可对施工进度、施工工艺、施工时序等方面进行优化。

(1) 禁止将施工营地布置在保护区内，不得随意破坏洲滩和岸坡上的植被；滩地施工时严禁随意砍伐工程附近区域的树木和破坏周边的灌草丛。

(2) 护岸工程做到一次开挖，修建，集中堆放开挖松土，施工完毕后立即回填；施工过程中一旦遇到大雨或者暴雨，应采用索里奥薄膜覆盖裸露的坡面，以减少水土流失。

(3) 对江堤南侧的防护林，在施工前，施工单位必须划出保护线，明确保护对象和保护范围协调有关施工场地以及施工临时便道等问题，尽量减少对防护林的占用和破坏。

(4) 七弓岭弯顶凹岸守护工程和熊家洲凸岸护底及高滩守护工程的河漫滩上分布有芦苇群落，芦苇为鱼类和水中的底栖动物、浮游生物提供了大量的食物和营养，也为鱼类的生长和肥育创造了有利条件。因此，施工期要加强对芦苇群落的保护，严格划定施工范围，严禁破坏性的砍伐芦苇林，施工结束后对其进行恢复。

(5) 防止外来入侵种的扩散。工程影响区主要的外来物种有喜旱莲子草、小蓬草、一年蓬、钻叶紫菀、凤眼莲等。目前防止外来物种入侵的方法主要有植物检疫、人工方

法防治、化学方法防治、生物防治等，结合本次工程的特点，建议采取以下措施防止外来物种的入侵：

①加大宣传力度，对外来物种的危害以及传播途径向施工和管理人员进行宣传；

②对现有的外来种，利用工程施工的机会，对有果实的植物要现场烧掉，以防种子扩散；

③临时占地及生态护岸的区域要及时绿化等。

(6) 加强对评价区域珍稀濒危保护野生植物的保护。野大豆在重点评价区有 12 处分布，其中距离工程 2km 以内的野大豆有 1 处分布，其分布于柳林洲镇新河村段，距离工程最近距离为 980m，工程对其影响主要为施工活动中扬尘等将对其产生的影响。

①对施工人员进行宣传教育，加强施工人员管理，避免人为破坏野大豆及其所在区域生境。

②在施工期应做好施工场地的防尘清洁工作，并可定期用水清洗降尘，清除野大豆叶片表面的扬尘，减少扬尘对其生长发育的影响。

③若工程影响、压覆较大面积的野大豆时，应在广兴洲镇洪市村或保安村等地滩涂区相似生境下种植同等面积的野大豆作为补偿。在移栽时应保证生境类型相似，对土壤性质、光照及水分条件要求较为一致，要以移栽地的自然条件为依据，尽可能把保护植物迁移至与他们原生境相似的生态环境条件中保存，同时为保证移栽植物能够长期地保存，移栽地要尽可能靠近管理机构，有利于加强管理，避免野大豆资源损失。

6.2.2 生态影响的恢复与补偿措施

(1) 保护区内占地应按照相关标准进行补偿；

(2) 护岸工程压覆较大面积野大豆的，另在施工前先收集野大豆的种子，同时平整时保存上层表土，等工程完工后在生态护岸区域或是沿江其他区域内种植同等面积的野大豆作为补偿，相关费用由业主单位承担。

6.2.3 生态影响的管理措施

工程施工期、运行期都应开展生态影响的监测、调查与评价。在施工期，主要对工程涉及的保护区长江沿岸与工程相关的区域进行监测。运行期主要监测生境的变化、植被的变化，以及生态系统完整性的变化。通过动态监测和完善管理，了解工程的实际影响程度。

(1) 通过监测, 加强对生态环境的管理, 在工程管理结构, 配备生态环境管理人员, 建立各种管理及报告制度, 开展对工程影响区的环境教育, 提高施工人员和管理人员环保意识, 严格遵守《中华人民共和国野生植物保护法》。

(2) 制定完善的工程管理制度, 在施工期间严禁施工人员随意在保护区内活动, 以免破坏工程直接影响区域以外的植被。

6.3 陆生动物多样性保护措施

6.3.1 生态影响的避免与削减措施

(1) 提高施工人员的保护意识, 严禁捕猎野生动物。施工人员必须遵守《中华人民共和国野生动物保护法》, 严禁在施工区及其周围捕猎野生动物, 特别是国家级及省级重点保护动物, 在施工时严禁对其进行猎捕, 严禁施工人员和当地居民捕杀野生动物。

(2) 合理安排施工期, 减少在湿地鸟类繁殖、迁徙时期的作业内容, 减缓对鸟类的影响。

(3) 调查工程施工时段和方式, 防止噪声对野生动物的惊扰。野生鸟类和兽类大多是早晨、黄昏或夜间外出觅食, 正午是鸟类休息时间。为了减少工程施工噪声对野生动物的惊扰, 应做好施工方式和时间的计划, 并力求避免在晨昏和正午的噪声影响等。

(4) 由于水体中有不少游禽、涉禽及两栖爬行类活动, 所以要加强施工人员的各类卫生管理(如个人卫生、粪便和生活污水), 施工废水应经过处理达标后回用于施工或绿化, 施工材料的堆放要远离水源, 尤其是粉状材料与有害材料, 运输材料时也要注意不能被雨水或风吹至水体中, 以免对这些动物造成生境污染。

(5) 修筑生态型岸坡, 对岸坡的处理, 以往一般多采用“硬处理”, 也就是采用大片的干砌石、浆砌石或混凝土护坡, 忽视生态的防护措施的研究和应用, 护岸是水陆生态系统内部及相互之间生态流流动的通道, 因此, 修筑生态型岸坡, 增加植被覆盖率, 对一些野生动物生存是有利的。

6.3.2 生态影响的恢复与补偿措施

工程完工后尽快做好生态环境的恢复工作, 尤其是临时占地处, 以尽量减少生境破坏对动物的不利影响。

6.3.3 生态影响的管理措施

在工程建设和运行中应加强野生动物管理、保护和监测, 在堤防工程管理机构中设

置相应的环境保护管理机构,配备专业管理人员,确保工程施工期和运行期中各项野生动物保护政策法规的贯彻以及环保措施落实,负责组织、落实、监督本工程的野生动物保护措施;组织施工期环境监测,以确保工程环境保护目标的实现,野生动物的生存不受到威胁。

6.3.4 重点保护动物的保护措施

提高施工人员的保护意识,严禁捕猎野生动物。严格划定施工范围,禁止越界施工。对施工废水和固体废物采取严格的环境保护措施,避免环境污染而间接影响动物生存。施工过程中对保护动物的栖息地进行保护,或者在其它适合地区另辟它处供其生存,降低工程对它的影响。施工结束后尽快恢复地面植被,对其生境进行恢复。

对评价区重点保护野生动物的保护措施详见表 6.3-1。

表 6.3-1 评价区国家级重点保护动物的保护措施

| 中文名 | 生境 | 受影响的方式与程度 | 保护措施 |
|-----|----------------------------------|-------------------|-----------------------|
| 雀鹰 | 栖息于针叶林、阔叶林和混交林等森林和林缘地带。 | 飞翔能力强且活动范围广,受影响较小 | 严禁施工人员的猎捕, |
| 小鸦鹃 | 多栖息在开阔地和附近的林缘 | 飞翔能力强且活动范围广,受影响较小 | 严禁施工人员的猎捕 |
| 水雉 | 多栖息在评价区库塘及附近的湿地环境。 | 飞翔能力强且活动范围广,受影响较小 | 严禁施工人员的猎捕,并减少施工噪声的影响。 |
| 红隼 | 栖息于山地森林、低山丘陵、平原、狂野、农田耕地和村屯附近等生境。 | 飞翔能力强且活动范围广,受影响较小 | 严禁施工人员的猎捕 |

6.4 水生生态保护措施

6.4.1 生态影响的避免和消减措施

(1) 合理调配施工时间,消减工程施工对水生生物的影响。由于施工所产生的悬浮物和噪声对保护区水质、浮游生物、鱼类及其它水生动物具较直接的影响,因此,施工应最大限度地控制水下施工作业对底泥的搅动范围和强度,减少悬浮物的扩散,枯水季节水流较小且水位较低,水下工程应尽量选择在此时进行。此外,4~7月是多数鱼类的繁殖期和仔幼鱼发育期,应做到不施工或少施工,将施工噪音、悬浮物扩散之影响降至最小。长江江豚的繁殖抚幼时间一般集中在4~9月份,建议尽可能避免在该时间段施工,可考虑在枯水期施工。另外,整治工程连续施工时间较长,应避免昼夜连续作业,

并进一步优化施工方案，尽量缩短作业时间。

(2) 控制施工船舶数量，尽可能给江豚留出活动通道和空间，枯水季节尤其要特别注意控制施工船只密度和数量。一般而言，两施工船舶之间距离不小于200m。施工时应避免在夜间施工，白天应将高噪声设备特别是挖掘机做好消声隔声设施后安排在远离保护区缓冲区的区域。

(3) 材料符合生态学原理。护岸材料应采用有利于植物生长的透水材料，特别注意使用当地的天然材料，注意整理、发掘和发展传统治河工法和材料，开发和推广有利于植物生长同时具有一定的防渗性能的衬砌材料和施工工艺。设计为植物生长和动物栖息创造条件，提供鱼类产卵着床、增大鱼类栖息空间的新型的符合生态学原理的丁坝、护岸。例如采用根系发达的植物进行固土护岸、采用网石笼结构的生态护岸、网格状植被型生态混凝土护坡、多孔结构的坝体材料等。

(4) 施工前善意驱赶。施工活动前，启动船舶作业机械，利用作业机械发动机声音、敲击船舷等措施驱赶江豚，尽可能避免施工对该水域江豚及其他大型水生动物的直接致伤致死。在施工影响的范围边界采用电赶鱼，阻止鱼类或其它保护动物进入施工区。

6.4.2 生态影响的恢复和补偿措施

利用工程构筑物营造有利于水生生物附着的亲水护坡、护岸等，在护岸（滩）过程中，采用聚丙烯编织布，由石块压基脚，给水生微管植物的生产留出固着基质。

护滩（底）带工程近岸两侧水体流速相对缓慢处为适合水生维管束植物生长的场所，可通过人工移植当地的水生维管植物为水生生物营造栖息地。

6.4.3 生态影响的管理措施

(1) 航道整治工程对水生态环境的影响主要在施工阶段，为减少工程的影响，应加强施工期管理。施工期对施工人员进行保护区及珍稀保护水生动物的科普宣传工作，使施工人员了解保护水生态环境的意义，提高施工人员保护水环境意识。施工期禁止施工人员进行捕捞活动。在施工过程中，施工船只遇到豚群应回避，避免对江豚等珍稀水生生物产生意外伤害。如发现白鳍豚应立即上报，并采取相应的保护措施。

(2) 施工期施工营地使用临时干厕或将生活污水经化粪池处理后作农家肥使用，严禁直接排入长江。施工船舶舱底油污水需经自带的油水分离器处理，达到《船舶污染物排放标准》后排放；船舶上的生活垃圾和生产废物严禁投入江中，应收集后上岸处理，

以免污染水环境。

(3) 施工期应避开鱼类产卵期和洄游期，避免施工对鱼类产卵、洄游的影响，保证鱼类正常的产卵活动和洄游通道的畅通。

(4) 强化渔政管理是保护水生生物资源的重要措施。目前，工程区江段的渔业捕捞强度较大，渔获物个体小型化趋势明显，种群结构简单化，渔政管理应严格执行禁渔期制度，严格禁止电、毒、炸鱼等非法渔具渔法，限制捕捞船只，控制捕捞数量、规格等，保护鱼类资源。

6.4.4 临时救护措施

保护区管理部门应加强对工程河段周围水体的巡查。

施工过程中，发生直接伤害江豚、胭脂鱼及其它保护水生动物的事件，施工方应及时向保护区管理机构报告，以便采取有效措施，对受伤珍稀特有鱼类进行救治救护。需要配备必要的救护设备。临时救护设备包括：运输设备、增氧设备、药品等医疗卫生设备、各种网具等。一旦发现江豚、胭脂鱼受伤或死亡，应立即通知当地渔政部门和保护区管理处，并组织人力将受伤或死亡的动物捞起。针对受伤的江豚、胭脂鱼，根据伤势轻重采取不同的治疗方法，轻微受伤的个体现场处理后，经渔政部门同意，可立即释放。受伤较重的动物，必须做进一步治疗。具体治疗方式由渔政部门确定。死亡的动物，必须送交渔政部门或保护区管理处，分析死亡原因。所有救护过程必须有文字记录，并及时将记录提交给渔政部门和保护区管理处。

该项工作预算经费 16 万元。含渔政管理，以及临时救护如：租用运输设备、购置增氧设备、药品等医疗卫生设备，专业网具等。

6.4.5 开展增殖放流

工程实施对区域鱼类和饵料资源会产生一定的影响，拟采取增殖放流是补偿工程影响的有效措施。依据国家环保总局环发[2007]130 号《关于开展生态补偿试点工作的指导意见》，对工程建设造成的渔业资源损失进行生态补偿，开展渔业资源恢复工作，定期开展增殖放流。

增殖放流是在对野生鱼、虾、蟹、贝类等进行人工繁殖、养殖或捕捞天然苗种在人工条件下培育后，释放到渔业资源出现衰退的天然水域中，使其自然种群得以恢复，再

进行合理捕捞的渔业方式。人工增殖放流是目前国内、外增殖水产资源的普遍方法。前苏联、美国和日本等国利用人工繁殖放流方式，恢复鱼类资源取得了显著效益，近年来我国长江、黑龙江、珠江、黄海海区部分地区开展的人工增殖放流活动已取得了一定的生态效益，如葛洲坝枢纽对中华鲟采取人工繁殖放流，取得了一定的成效。人工增殖放流是恢复天然渔业资源的重要手段，通过有计划地开展人工放流种苗，可以增加鱼类种群结构中低、幼龄鱼类数量，扩大群体规模，储备足够量的繁殖后备群体。由于工程施工对底栖动物造成的损失较大，因此也需要通过增殖放流进行修复，以改善水域生态群落结构，增强水域生态系统的稳定性。

本工程施工和运行期对保护区长江江段渔业资源造成一定的影响，拟采取增殖放流措施来降低工程对保护区江段渔业资源的不利影响。

(1) 拟放流种类、规格及数量

工程实施对区域鱼类资源会产生一定的影响，采取鱼类增殖放流是补偿工程影响的有效措施。主要选择受工程影响较大的种类，特别是珍稀保护鱼类和主要经济鱼类。施工区域内存在“四大家鱼”产卵场及产卵场，施工对鱼类资源和饵料生物带来了影响。主要放流对象选择为四大家鱼、黄颡鱼、鳊、长吻鮠、鲃、胭脂鱼等鱼类以及软体动物方格短沟蜷和湖沼股蛤。放流周期暂定 3 年，以后根据渔业资源监测情况，调整放流计划。

放流的鱼类苗种必须是由野生亲本人工繁殖的子一代。放流的苗种必须是无伤残和病害、体格健壮。供应商水产苗种生产和管理符合农业部颁发的《水产苗种管理办法》(2005 年 4 月 1 日起)，并有湖南省级水产管理部门核发的《水产苗种生产许可证》。

放流数量：增殖放流数量的多少一般与增殖放流的目标，放流水体自然环境、水文气候、理化性质、饵料生物资源、鱼类资源现状和种群结构特点以及放流对象生物学特性、规格大小与质量、放流频次和时间等相关联，航道整治工程建设后实施的增殖放流保护措施，属补偿性放流，因此，增殖放流数量的确定还与工程建设和运行对鱼类资源的影响范围和程度紧密联系。由于增殖放流数量的确定需要考虑的因素较为复杂，不确定的因素较多，针对开放性的天然水体合理放流数量的确定很困难，至今没有统一的规范计算方法。我们根据调查江段渔业资源状况及建设运行后对水生生物的影响情况，放流数量暂按表 7.4-1 实行。

放流规格：放流苗种的个体大小对放流效果影响很大。放流苗种太小，抵抗风浪等

自然环境影响的能力差，活动力弱，易被凶猛性鱼类捕食，因而存活率低，直接影响到放流效果。但放流苗种过大，则需要增加更多的经济投入。放流苗种规格的确定需要考虑苗种生产的实际。在增殖放流实际操作中，规格的确定宜根据苗种生长、苗种来源、水域生态环境状况以及凶猛性鱼类资源等灵活掌握。一般放流苗种规格以当年可培育成的大小为准，不宜盲目追求大规格而越冬后放流。

以后根据鱼类和底栖动物资源监测结果，调整放流品种和数量。

表 6.4-1 东洞庭湖国家级自然保护区长江江段增殖放流年度计划

| 种类 | 规格 | | 数量 |
|-------|---------|--------|-----------|
| | 全长 (cm) | 体重 (g) | (万尾/年) |
| 鲢 | 12-15 | 25-40 | 4 |
| 鳙 | 12-15 | 25-40 | 3 |
| 草鱼 | 12-15 | 25-40 | 4 |
| 青鱼 | 12-15 | 25-40 | 3 |
| 瓦氏黄颡鱼 | 5-8 | 2-5 | 2 |
| 鳊 | 8-10 | 15-20 | 1 |
| 鲂 | 5-8 | 2-5 | 1 |
| 长吻鮠 | 8-10 | 15-20 | 1 |
| 合计 | | | 19 |
| 湖沼股蛤 | | | 1000 千克/年 |
| 梨形环棱螺 | | | 1000 千克/年 |

(2) 放流时间及地点：

根据工程涉水施工期为11 月-1 月份，长江中游禁渔期为4-6 月的时间特点，放流时间选择5月份，这样既避开了工程施工期，又在长江中下游禁渔期内，有利于提高放流的成活率。

放流地点选择在七弓岭江段，这里水流相对平缓，水域较开阔，是河道中的回水湾。

(3) 放流周期

根据长江流域航道整治工程建设的特点，结合本工程的施工和运行情况，放流周期按3年考虑。后期根据鱼类资源监测结果和分析评价做相应调整。

(4) 放流效果评价

为了使人工增殖放流达到预期效果，必须进行放流效果的评价。该工程应由具有相关资质的科研单位承担。主要工作内容包括放流适宜的规格、数量、地点和时间；开展

人工放流增殖效果监测，建立监测网络，评估增殖放流效果，为资源增殖和物种保护决策提供科学依据。

(5) 增殖放流预算

增殖放流年费用估算为18万元（表6.4-2），3年共计54万元。加上每年放流进行的检验、检疫和运输费用4万元，3年共计12万元，总计费用为66万元。

表6.4-2 保护区长江江段鱼类增殖放流年费用估算（万元）

| 种类 | 规格 | | 数量 | 经费预算 |
|----------------|--------|-------|-----------|------|
| | 全长（cm） | 体重（g） | （万尾/年） | 万元/年 |
| 鲢 | 12-15 | 25-40 | 4 | 1 |
| 鳙 | 12-15 | 25-40 | 3 | 1.2 |
| 草鱼 | 12-15 | 25-40 | 4 | 2.2 |
| 青鱼 | 12-15 | 25-40 | 3 | 2 |
| 瓦氏黄颡鱼 | 5-8 | 2-5 | 2 | 0.8 |
| 鳊 | 8-10 | 15-20 | 1 | 1 |
| 鲂 | 5-8 | 2-5 | 1 | 0.8 |
| 长吻鮠 | 8-10 | 15-20 | 1 | 1 |
| 合计 | | | 19 | |
| 湖沼股蛤 | | | 1000 千克/年 | 1.5 |
| 梨形环棱螺 | | | 1000 千克/年 | 1.5 |
| 人工增殖放流效果评估实施费用 | | | | 5 |
| 合计 | | | | 18 |

6.5 生态监测与监理措施

(1) 监测目的

施工期，主要保护区长江南岸洲滩区域进行监测；加强对区域性分布的重点保护动物的调查，在施工过程中若发现有重点保护对象，及时上报主管部门，实行保护。

运行期，主要监测整治河段生境的变化，动物活动情况、野大豆等回复生长情况，包括主要物种组成和数量。

通过对野生动植物、水生生物的监测了解工程施工和建成运行对保护区生态的影响，掌握生态保护措施的实际效果，加强对生态的管理，使生态向良性或有利方向发展。

(2) 监测时间

施工期每年监测 1 次（共 2 次），运行期监测 1 次。

(3) 监测布点

陆生生态监测点：广兴洲、七弓岭、熊家洲和三江口河段工程施工区共 4 处；

水生生态监测点：七弓岭、三江口河段；共 2 处。

(4) 监测内容

陆生植物监测：种类及组成、种群密度、覆盖度、外来种以及野大豆回复生长情况等；

陆生动物监测：种类、分布、密度和季节动态变化；重点保护野生动物的种类、数量、栖息地、觅食地等；

水生生物监测：浮游生物、底栖动物、水生维管束植物等饵料生物的种群结构、生物量及分布情况；鱼类种类、组成、资源量变化等；

(5) 监测时段

陆生监测：

①陆生植物：施工期监测 1 次，运营期监测 1 次，监测时期为每年 6~8 月。

②陆生动物：施工期监测 2 次，运营期监测 1 次。监测时期为每年 4~7 月，开展两栖类、爬行类、兽类监测；鸟类监测每年分两次（即繁殖期、越冬期），繁殖期一般为每年 3 月~7 月，越冬期一般为 10 月~次年 3 月。

③水生生物监测：浮游生物、底栖动物、水生维管束植物在 4 月和 7 月各监测一次。

鱼类资源在 3-6 月份和 10-11 月份。

6.6 事故风险防范措施及应急预案

6.6.1 船舶污染事故防范措施

1、船舶交通事故预防措施

(1) 各船舶应及时收听气象、水位等安全信息，遇恶劣天气及时及早选择安全水域锚泊，不得冒险航行；同时严格遵守《中游分道航行规则》，加强与过往船舶联系和主动避让，相互通报掌握的水位、航道、气象安全信息，遇有异常情况，及时报告海事部门。

(2) 船舶应严格遵守“四必须”“八不准”制度，遇大风、大雾、大雨等恶劣天气严禁航行，应保证 GPS 系统设备正常使用。船舶应尽量避免夜间航行和施工。

(3) 各船舶要按照航道部门公布的维护水深要求合理配载，配备合格的船员，控制船舶吃水，防止船舶“超吃水”搁浅，并接受海事部门的现场检查。

2、施工期风险防范措施

(1) 施工单位在施工组织安排时应详细考虑施工过程对过往船舶可能造成的影响,制定周密的施工计划,尽量减少不利影响。

(2) 各施工单位在施工前将施工水域及作业计划呈报当地海事局和航道处批准,并会同航道、海事、船舶等相关单位商讨施工期间的通行处理措施。比如临时移动航标改变通行路线,或者确定临时断航时间、地点等,并由各自主管部门发布航行通告和航道通告,以引起各有船单位的重视。

(3) 施工过程中,施工单位应加强内部管理,严格将施工船舶限制在划定的施工水域内,不得随意穿越航道,在主航道内抛锚应做好标记。

(4) 各施工船舶应重视船机性能的检查,加强与过往船舶的联系,避免发生碰撞事故,同时加强施工期航道维护管理,增加航标设置,合理划分施工水域和航行水域。

(5) 在施工区域设置专用标志,警示通往船舶已进入施工区域,以便加强注意力。必要时在距离施工区域外 3km 左右设置临时信号台,控制船舶的通航秩序。

3、营运期风险防范措施

(1) 在沿线取水口及其一级、二级水源保护区等水域禁止通航船舶锚泊、过驳或排放污染物。并设置警示牌,同时公布对应单位联系电话及事故应急计划,提醒过往船舶加强安全意识,发生事故时可按照电话通知事故应急组织机构。

(2) 所有船舶必须按照交通部信号管理规定显示信号。航道管理部门应加强过往船舶的安全调度管理,合理安排进出港船舶的航行时间和施工船舶作业面,合理安排营运期船舶靠、离港时间及行驶航道,保持足够的安全间距,避免发生船舶碰撞事故。

(3) 航道沿线设立警示牌提醒过往船舶加强安全意识。

(4) 在行轮遇上中雾、浓雾时,应停航“扎雾”。

(5) 各类船舶在发生紧急事件时,应立即采取必要的措施,同时向水上事故应急救援中心及有关单位报告报告。

6.6.2 船舶污染事故应急预案

本次整治的铁铺至城陵矶江段属于保护区实验区,工程施工主要以船舶为主的水上施工,考虑到施工江段敏感性强,由于工程施工活动引起的船舶溢油发生水域污染事故危害大,建设单位应在荆江河段沿线现有的应急体系基础上建立工程施工期应急和响应机制。

6.6.2.1 应急组织及联络机构

由长江航道局与岳阳海事局联合牵头成立船舶污染事故应急指挥中心，组织、联系岳阳市环保局、环境监测站、岳阳市水产管理部门、东洞庭湖国家级自然保护区管理局以及相关的技术咨询专家组等相关部门，成立事故应急机构并形成有效联合机制，制定船舶污染事故应急计划，负责统一协调处理辖区内的事故。

在长江航道工程建设指挥部设置独立的应急中心，配备事故急救设备和器材，设专门的应急电话号码，专人负责 24 小时接听，一旦发生情况立即通知应急中心，由其参照应急计划，启动事故应急程序联络事故应急领导小组并由其通知有关用水单位和地区，组织调动人员、车辆、设备，联合采取应急行动，将船舶污染事故对环境的影响减少到最低程度。

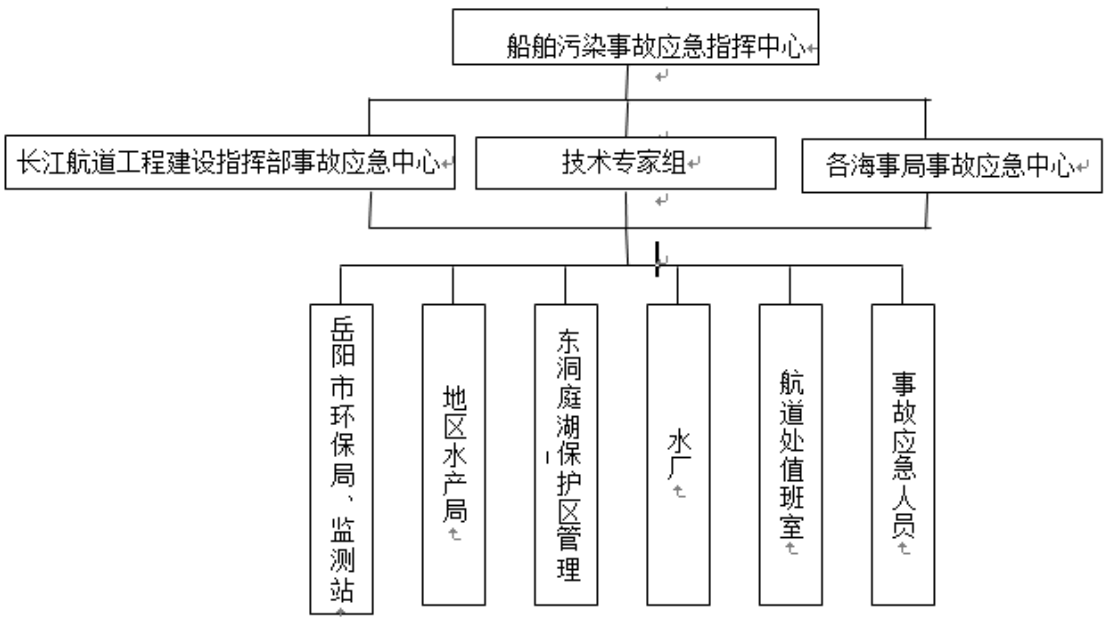


图 6.6-1 应急组织及联络机构

表 6.6-1 应急组织指挥机构成员职责

| 序号 | 机构成员 | 职责 |
|----|--------|--|
| 1 | 地方海事局 | 接收水上事故险情报告，负责监督油污应急计划的实施，必要时协调水上专业救助队伍和交通行业有关部门的应急行动，调动各部门拥有的溢油应急反应的人力、物力、后勤支援，召集应急专家为本码头提供技术咨询支持。 |
| 2 | 航道管理部门 | |
| 3 | 环保主管部门 | 组织有关专家提供技术咨询，负责事故可能造成环境危害的监测组织、指导工作，组织有关单位人员进行现场监测，密切关注上下游水厂取水口水域水质变化情况，提供相应的环保监测技术支持。对事故处理 |

| | | |
|---|---------|--|
| | | 后的吸油毡处置、溢油回收、清污作业等提出技术要求。 |
| 4 | 技术咨询专家组 | 由海事、航道管理部门、环保、水产、保护区管理处等部门组织有关专家成立技术咨询专家组，为应急反应提供技术咨询参加应急反应决策支持工作。还将视事故影响程度聘请国内溢油应急反应专家，对事故影响预测、应急决策、清污作业和事故后的污染赔偿等处理提供咨询。 |
| 5 | 事故应急小组 | 组长全面负责本计划实施。在接到现场事故报告后组织人员采取应急措施，并在海事局主管部门领导、公司应急小组领导抵达现场前担任应急指挥。小组成员执行组长或应急总指挥下达的命令，具体负责组织现场人员回收或消除溢油等工作。 |

6.6.2.2 船舶污染事故应急设施

工程施工期间，岳阳航道管理处码头工作船配备围油栏、吸油毡、吸油机，对船舶事故溢油进行吸附拦截。本项目需溢油处理应急设备见表

表 6.6-2 项目溢油事故应急设备表

| 序号 | 设备名称 | 单位 | 数量 |
|----|--------|------------------------|-----|
| 1 | 充气式围油栏 | m | 500 |
| 2 | 吸油机 | 台 (1m ³ /h) | 2 |
| 3 | 吸油毡 | m ² | 200 |

6.7 生态管理与保护投资

6.7.1 估算依据

依据《自然保护区工程项目建设标准（试行）》（国家林业局，2012 年）、《湖南省环境监测服务收费标准》以及工程建设项目其他费用计算标准和办法，估算生态恢复与补偿投资。

6.7.2 投资估算

鉴于长江中游荆江河道航道整治二期工程建设运行对湖南东洞庭湖国家级自然保护区生物多样性造成的一定影响，建议业主单位给予保护区适当的经济补助，以便保护区管理部门采用相应措施弥补工程对保护区生态影响造成的损失，以利于保护区生物资源的保护和恢复。

在项目建设和营运期，业主除了设立工程技术、环保和安全等方面的管理人员外，还需接受湖南东洞庭湖国家级自然保护区管理局的监督和管理，包括施工时间、地点、方法、规模、安全措施、环保措施等的监督，以及营运期环保措施的监督。由此产生的

费用应由业主单位补偿。

经初步估算，长江中游荆江河道航道整治工程（昌门溪至城陵矶）对湖南东洞庭湖国家级自然保护区影响补偿费用为 220.0 万元。详细预算如下表：

表 6.7-1 长江中游荆江河道航道整治二期工程对湖南东洞庭湖国家级自然保护区影响补偿估算

表（万元）

| 序号 | 投资项目 | 单位 | 数量 | 单价 | 投资（万元） | 备注 |
|----------|----------------|-----------------|------|-------|--------------|--|
| | 总投资 | | | | 220.0 | |
| 一 | 保护与恢复工程 | | | | 30.0 | |
| 1 | 标牌 | 块 | 10 | 0.1 | 1.0 | |
| 2 | 护栏 | km | 3 | 3.0 | 9.0 | |
| 3 | 野生大豆移植保护和维护 | hm ² | 1 | 20.0 | 20.0 | 委托专业部门进行恢复效果跟踪监测。 |
| 二 | 补偿措施 | | | | 66.0 | |
| 1 | 鱼类增殖放流 | 鲢 | 年 | 3 | 1.0 | 放流苗种的个体大小在 5~15cm，体重 2~40g；每年增殖放流一次，连续进行 3 年；后期根据鱼类资源监测结果和分析评价做相应调整。 |
| | | 鳙 | 年 | 3 | 1.2 | |
| | | 草鱼 | 年 | 3 | 2.2 | |
| | | 青鱼 | 年 | 3 | 2.0 | |
| | | 瓦氏黄颡鱼 | 年 | 3 | 0.8 | |
| | | 鳊 | 年 | 3 | 1.0 | |
| | | 鲂 | 年 | 3 | 0.8 | |
| | | 长吻鮠 | 年 | 3 | 1.0 | |
| | | 湖沼股蛤 | 年 | 3 | 1.5 | |
| | | 梨形环棱螺 | 年 | 3 | 1.5 | |
| | | 检验和运输 | 年 | 3 | 4.0 | |
| | | 效果评估 | 年 | 3 | 5.0 | |
| 三 | 监测工程 | | | | 66.0 | |
| 1 | 水生生物监测 | 年 | 3 | 10.0 | 30 | |
| 2 | 野生植物监测 | 年 | 3 | 6.0 | 18 | |
| 3 | 野生动物监测 | 年 | 3 | 6.0 | 18 | |
| 四 | 宣教工程 | | | | 4 | |
| 1 | 宣传指示牌 | 个 | 10 | 0.3 | 3 | |
| 2 | 宣传手册 | 册 | 1000 | 0.001 | 1 | |
| 五 | 应急设备及器材 | | | | 35.0 | |
| 1 | 围油栏 | m | 500 | 0.03 | 15.0 | |
| 2 | 吸油毡 | m ² | 200 | 0.01 | 2.0 | |
| 3 | 吸油机 | 台 | 2 | 1.0 | 2.0 | |
| 4 | 临时救护预留 | | | | 16.0 | 包含江豚、湿地鸟类等主要保护物种的应急救护和药品的采购。 |

| 序号 | 投资项目 | 单位 | 数量 | 单价 | 投资（万元） | 备注 |
|----|-------|----|----|----|--------------|----|
| | 总投资 | | | | 220.0 | |
| 六 | 其他费用 | | | | 19.0 | |
| 1 | 保护区管理 | | | | 9.0 | |
| 2 | 预备费 | | | | 10.0 | |

7 评价结论

7.1 工程概况

长江中游荆江河段航道整治二期工程位于长江中游荆江河段,为了适应长江干线航运发展需要的目标,拟在 3.5 米工程的基础上,实施长江中游荆江河段航道整治二期工程(昌门溪至城陵矶段),并与即将实施的宜昌至昌门溪段航道整治二期工程,共同实现 4.5m 水深初通至宜昌的规划目标。

本次项目铁铺至城陵矶整治河段的广兴洲边滩控制工程、熊家洲弯道凸岸守护工程和七弓岭凹岸护岸加固工程位于保护区实验区,工程占压河床面积 52.694hm²,永久占用岸坡滩地 5.71hm²。鉴于航道整治工程的特殊性,以及湖南东洞庭湖国家级自然保护区范围划定的原因,工程不可避免的占用保护区实验区水域面积。根据《中华人民共和国环境影响评价法》、《中华人民共和国自然保护区管理条例》,需开展长江中游荆江河段航道整治二期工程对湖南东洞庭湖国家级自然保护区的生态影响评价论证。

7.2 生态现状调查结果

湖南东洞庭湖国家级自然保护区,位于长江中下游荆江江段南侧,地处湖南省东北部岳阳市境内,地理坐标为东经112°43'59.5"-113°13'13.4",北纬29°0'0"-29°37'45.7"。自然保护区北起长江湘鄂两省主航道分界线,南至磊石山,东至京广铁路,西至与南县交界。管理范围包括整个东洞庭湖水域及其近周平原岗地,总面积156868.0hm²。

评价区为长江中下游著名的江河湖泊区,境内河湖密布,地势低平,在气候上本区属亚热带季风气候区,气候温和,四季分明,雨水丰沛。评价区主要位于冲积平原上,土壤在沿河岸带以潮砂、沼泽土为主,由于评价区由于评价区优越的自然环境,适宜的气候特点,评价区植物种类组成丰富,湿生植物种类繁多,生活型多样。植物区系上属于东亚植物区、中国—日本森林植物亚区、华东地区、江汉平原亚地区。重点评价区内维管植物共有湿地维管植物 227 种,隶属于 62 科 169 属,其中野生维管植物 53 科 152 属 207 种,占洞庭湖湿地自然保护区维管植物总科、总属及总种数的 54.64%、58.24% 和 38.98%。评价区内的自然植被可划分为 2 个植被型组、5 个植被型、23 个群系。工程施工直接占用的植被群系有芦苇群系、南荻群系、藨草群系、牛鞭草群系等。除此之外,重点评价区有国家 II 级重点保护植物野大豆;

重点评价区分布的陆生脊椎动物有 4 纲 21 目 49 科 87 种;其中两栖类有 5 种,隶

属于 1 目 3 科。爬行类 7 种，隶属于 1 目 3 科。鸟类 67 种，隶属于 14 目 37 科。哺乳动物 8 种，隶属于 5 目 6 科。重点评价区分布有国家 I 级重点保护动物江豚 1 种，国家 II 级重点保护动物 4 种，分别为雀鹰、小鸦鹃、水雉和红隼，有湖南省重点保护野生动物 60 种。

工程影响区鱼类共 91 种，隶属于 10 目 23 科 66 属，分布有国家 II 级重点保护鱼类胭脂鱼，工程江段分布有四大家鱼产卵场。

7.3 生态影响与预测与分析

(1) 本次航道整治项目的建设运行，一定程度上改变了保护区长江南岸整治河段的土地利用方式，长江河流生态系统的水文情势收到一定的影响。

(2) 受本次航道整治项目影响的景观、生态系统主要为水域、灌丛和灌草丛，这些景观和生态系统不涉及保护区核心区、缓冲区景观，不是保护区保护的主要景观类型、生态系统，并非特有。

(3) 本次航道整治涉水工程占压保护区河段河床面积 52.694hm^2 的水域，短时内对区域的水生生物群落造成一定的影响，不过这个影响是暂时的，随着工程的结束，这个影响将逐渐得以减弱，直至消失。

(4) 工程施工将造成活动在该区域的部分鹭类和鸬鹚类的冬候鸟造成一定的影响，主要表现在施工期的噪音等方面的驱赶，但是鉴于工程施工期较短，开展相应的保护措施情况下，影响可以降低到最小。

(5) 部分工程位于保护区野大豆保护点，工程施工不可避免的对野大豆现存量造成破坏，鉴于工程区域内野大豆分布较广，工程结束后，及时开展野大豆的补偿工作，可以对野大豆种质资源的保护起到积极的作用。

(6) 工程施工加大了工程区域江段分布的江豚、胭脂鱼的伤害的概率，对其产生一定的影响；另外，工程河段分布有四大家鱼产卵场—反咀四大家鱼产卵场，工程施工势必会对鱼类资源、饵料生物及早期资源产生一定影响，但是鉴于，工程施工区域仅仅占整个江段的很少一部分，在采取一定保护措施下，这种影响在可接受范围之内。

(7) 工程施工会对区域的水体产生一定的影响，但是不会影响到区域生境的连通性。

(8) 施工期和运行期随着人员和船舶的增多，加大了工程江段保护区内外来物种入侵的风险。

7.4 生态保护与恢复措施

针对航道工程施工和运行存在的对保护区生态环境产生的影响，通过分析论证、损失评估，针对性地提出了针对破坏植物和植被以及陆生动物和水生生物相应的保护措施，制定工程施工操作规范，建立管理制度，规范施工等工程技术和措施减缓影响，对本工程生态保护和恢复制定了生态监测计划，通过采取增殖放流、生态监测、宣传教育、保护区协同管理等措施后，保护区内生态影响将能够得到有效缓解。

7.5 生态保护投资

虽然工程实施对区域内的生态现状不可避免的造成一定的影响，但工程建设对长江黄金水道和长江经济带建设，拉动区域经济，促进地方经济发展将起到非常重要的作用，工程建设所起到的社会、生态、经济正效益占主导地位，从生物多样性保护角度来看该项目建设是可行的。

拟建工程对湖南东洞庭湖国家级自然保护区生态环境保护与恢复及施工监管投资估算总额为 220.0 万元。

7.6 结论及建议

长江中游荆江河段航道整治二期工程位于长江中游荆江河段，为了适应长江干线航运发展需要的目标，拟在 3.5 米工程的基础上，实施长江中游荆江河段航道整治二期工程（昌门溪至城陵矶段），并与即将实施的宜昌至昌门溪段航道整治二期工程，共同实现 4.5m 水深初通至宜昌的规划目标。荆江航道整治工程可以提高航道的通行能力及运行船舶的等级，通过实现与上下游航道标准的统一衔接，促进长江航运全线畅通高效运行，对促进长江沿线中西部地区的经济发展，推动东中西部地区的经济社会协调发展具有积极作用，具有明显的社会效益。

长江中游荆江河段航道整治二期工程占用湖南东洞庭湖国家级保护区实验区一定的水域面积，工程施工和运行会对自然保护区的生物多样性具有一定的负面影响，但鉴于施工区域距离保护区核心区和缓冲区较远，不会对保护区保护对象产生显著影响。本报告通过实地调查，分析了可能存在的影响，并制定了相应的生态保护建议与措施。因此，项目建设单位需要严格依照以上给予的建议，可将工程建设所产生的负面影响得到

有效控制，并降至生态环境的承载能力范围之内。

综上所述，本专题认为从生物多样性保护的角度考虑，长江中游荆江河段航道整治二期工程在湖南东洞庭湖国家级自然保护区实验区的整治方案是可行的。

参考文献

- [1]袁正科.洞庭湖湿地资源与环境[M].湖南师范大学出版社.2008.
- [2] 王亚欣,鞠洪波,张怀清,江东,庄大方. 东洞庭湖国家级自然保护区湿地资源评价[J]. 地球信息科学学报,2011,03:323-331.
- [3]邓学建.洞庭湖脊椎动物监测及鸟类资源[M].湖南师范大学出版社.2007.
- [4] 冯多多,关蕾,史林鹭,曾晴,刘向葵,张鸿,雷光春. 东洞庭湖秋季水文情势对洲滩植物及越冬稳定期小白额雁种群分布影响[J]. 湿地科学,2014,04:491-498.
- [5] 王红娟,姜加虎,黄群. 东洞庭湖湿地景观变化研究[J]. 长江流域资源与环境,2007,06:732-737.
- [6] 李杰钦. 洞庭湖鱼类群落生态研究及保育对策[D].中南林业科技大学,2013.
- [7] 李世健,陈大庆,刘绍平,范振华,任玉芹,段辛斌. 长江中游监利江段鱼卵及仔稚鱼时空分布[J]. 淡水渔业,2011,02:18-24+9.
- [8] 洪松,陈静生. 中国河流水生生物群落结构特征探讨[J]. 水生生物学报,2002,03:295-305.
- [9]中国植被编委会.中国植被[M]. 科学出版社.1980.
- [10] 祁承经等.湖南植物名录[M]. 湖南科学技术出版社.1987.
- [11] 祁承经.湖南植被[M]. 湖南科学技术出版社.1990.
- [12]邓学建等.湖南动物志 鸟纲雀形目[M].湖南科学技术出版社.2013.
- [13]沈猷慧等.湖南动物志 两栖纲[M].湖南科学技术出版社.2014.
- [14]沈猷慧等.湖南动物志 爬行纲[M].湖南科学技术出版社.2014.
- [15] 邓学建,王斌,雷刚. 东洞庭湖冬季鸟类及其多样性分析[J]. 动物学杂志,2001,03:54-56.
- [16] 钟福生,颜亨梅,李丽平,蒋勇,姚毅,邓学建. 东洞庭湖湿地鸟类群落结构及其多样性[J]. 生态学杂志,2007,12:1959-1968.
- [17] 陈会东,金辉虎. 航道整治工程对河流生态环境的影响分析[J]. 现代农业科技,2010,07:281-282.
- [18] 谢志才,张君倩,陈静,马凯,刘瑞秋,汪亚平,蔡庆华. 东洞庭湖保护区大型底栖动物空间分布格局及水质评价[J]. 湖泊科学,2007,03:289-298.
- [19] 李丽平,钟福生. 湖南东洞庭湖湿地鸟类群落多样性和均匀性比较[J]. 四川动

物,2010,06:925-929.

[20] 张美文. 洞庭湖区退田还湖工程对小型兽类群落的影响[D].湖南农业大学,2006.

[21] 李丽平,钟福生,王德良. 退田还湖对洞庭湖湿地鸟类的影响[J]. 四川动物,2012,01:64-67+70.

[22] 龙勇. 东洞庭湖湿地植被及其生物量研究与三峡工程影响分析[D].湖南大学,2013.

[23] 雷璇,杨波,蒋卫国,杨一鹏,Claudia Kuenzer,陈强. 东洞庭湖湿地植被格局变化及其影响因素[J]. 地理研究,2012,03:461-470.

[24] 戴明新,郭珊,周斌,李鸿明. 铜鼓航道工程建设对中华白海豚的影响分析[J]. 交通环保,2005,03:2-5.

[25] 郝玉江,王丁,张先锋. 长江江豚繁殖生物学研究概述[J]. 兽类学报,2006,02:191-200.

[26] 张屹,王丑明,石慧华,李利强,黄代中,田琪,陈翔. 洞庭湖近 30 年大型底栖动物的群落演变[J]. 生态环境学报,2015,08:1348-1353.

[27] 李成. 洞庭湖主要经济鱼类资源调查及其变化规律研究[D].湖南农业大学,2006.

[28] 李利强,黄代中,熊剑,张屹,田琪,何英,余建清,王琦. 洞庭湖浮游植物增长的限制性营养元素研究[J]. 生态环境学报,2014,02:283-288.

[29] 李利强,张建波. 洞庭湖浮游植物调查与水质评价[J]. 江苏环境科技,1999,04:14-16.

[30] 闫军,曹志先,刘怀汉. 长江中下游五类典型河段航道整治工程经验总结[J]. 水道港口,2010,05:511-519.

[31] 吴昊. 洞庭湖湿地生态系统特征与水禽生境适宜性评价研究[D].湖南师范大学,2010.

[32] 王克雄,王丁. 航道整治工程对长江江豚影响及缓解措施分析[J]. 环境影响评价,2015,03:13-17.

附表

附表 1: 植物样方调查表记录表

样方调查表记录表 1

自然保护区名称: 洞庭湖湿地自然保护区 地点: 保安村附近堤边 样方编号: 1
 样方面积: 1m×1m 坐标: N 29°34'52.57" 、 E 112°54'41.05" 海拔: 25m
 坡向: \ 坡位: \ 坡度: \ 土壤类型: 砂质土 小地形特点: 平地
 地表特征: 土壤地表 人为干扰因素: 耕作、放牧等
 总盖度: 65% 乔木层盖度: \% 平均高度: \m 平均胸径: \cm
 灌木层盖度: \% 平均高度: \m 草本层盖度: 65% 平均高度: 0.15m

草本层物种记录

| 物种名 | 拉丁名 | 平均高度 m | 盖度% | 物候 | 生活力 |
|-----|--------------------------------|--------|-----|----|-----|
| 狗牙根 | <i>Cynodon dactylon</i> | 0.1 | 60 | | |
| 牛鞭草 | <i>Hemarthria altissima</i> | 0.1 | 5 | | |
| 荔枝草 | <i>Salvia plebeia</i> | 0.1 | 1 | | |
| 牛筋草 | <i>Eleusine indica</i> | 0.1 | 2 | | |
| 马兰 | <i>Kalimeris indica</i> | 0.2 | 5 | | |
| 荠菜 | <i>Capsella bursa-pastoris</i> | 0.1 | 2 | | |

调查时间: 2015.7.7

调查人员: 刘胜祥、晏启、李红涛

样方调查表记录表 2

自然保护区名称: 洞庭湖湿地自然保护区 地点: 保安村附近堤边 样方编号: 2
 样方面积: 5m×5m 坐标: N 29°34'45.99" 、 E 112°54'40.08" 海拔: 29m
 坡向: \ 坡位: \ 坡度: \ 土壤类型: 砂质土 小地形特点: 平地
 地表特征: 土壤地表 人为干扰因素: 砍伐等
 总盖度: 75% 乔木层盖度: \% 平均高度: \m 平均胸径: \cm
 灌木层盖度: 70% 平均高度: 1.5m 草本层盖度: 35% 平均高度: 0.3m

灌木层物种记录

| 物种名 | 拉丁名 | 平均高度 m | 盖度% | 物候 | 生活力 |
|-----|--------------------------|--------|-----|----|-----|
| 构树 | <i>Cynodon dactylon</i> | 2 | 60 | | |
| 苦楝 | <i>Melia azedarach</i> | 1.5 | 10 | | |
| 枸杞 | <i>Lycium chinense</i> | 1 | 10 | | |
| 插田泡 | <i>Rubus coreanus</i> | 1 | 5 | | |
| 茅莓 | <i>Rubus parvifolius</i> | 0.5 | 1 | | |

草本层物种记录

| 物种名 | 拉丁名 | 平均高度 m | 盖度% | 物候 | 生活力 |
|-----|------------------------------|--------|-----|----|-----|
| 白茅 | <i>Imperata cylindrica</i> | 0.3 | 30 | | |
| 接骨草 | <i>Sambucus chinensis</i> | 0.5 | 10 | | |
| 牛膝 | <i>Achyranthes bidentata</i> | 0.2 | 2 | | |
| 一年蓬 | <i>Erigeron annuus</i> | 0.2 | 1 | | |
| 酢浆草 | <i>Oxalis corniculata</i> | 0.1 | 1 | | |

层间层物种记录

| 物种名 | 拉丁名 | 平均高度 m | 盖度% | 物候 | 生活力 |
|-----|-----|--------|-----|----|-----|
|-----|-----|--------|-----|----|-----|

| | | | | | |
|-----|--------------------------|---|---|--|--|
| 鸡矢藤 | <i>Paederia scandens</i> | \ | 5 | | |
|-----|--------------------------|---|---|--|--|

调查时间: 2015.7.7

调查人员: 刘胜祥、晏启、李红涛

样方调查表记录表 3

自然保护区名称: 洞庭湖湿地自然保护区 地点: 保安村附近滩涂 样方编号: 3
 样方面积: 1 m×1 m 坐标: N 29°34'43.85" 、 E 112°54'43.45" 海拔: 25m
 坡向: WN 坡位: 中 坡度: 5 土壤类型: 粘质土 小地形特点: 坡地
 地表特征: 土壤地表 人为干扰因素: 放牧等
 总盖度: 80 % 乔木层盖度: \ % 平均高度: \ m 平均胸径: \ cm
 灌木层盖度: \ % 平均高度: \ m 草本层盖度: 80 % 平均高度: 0.2 m

草本层物种记录

| 物种名 | 拉丁名 | 平均高度 m | 盖度% | 物候 | 生活力 |
|-------|-----------------------------|--------|-----|----|-----|
| 牛鞭草 | <i>Hemarthria altissima</i> | 0.2 | 75 | | |
| 半边莲 | <i>Lobelia chinensis</i> | 0.05 | 1 | | |
| 狗牙根 | <i>Cynodon dactylon</i> | 0.1 | 10 | | |
| 短叶水蜈蚣 | <i>Kyllinga brevifolia</i> | 0.1 | 5 | | |
| 异型莎草 | <i>Cyperus difformis</i> | 0.1 | 1 | | |
| 虾须草 | <i>Sheareria nana</i> | 0.05 | 1 | | |
| 藨草 | <i>Phalaris arundinacea</i> | 0.3 | 5 | | |

调查时间: 2015.7.7

调查人员: 刘胜祥、晏启、李红涛

样方调查表记录表 4

自然保护区名称: 洞庭湖湿地自然保护区 地点: 保安村附近堤边 样方编号: 4
 样方面积: 1 m×1 m 坐标: N 29°34'37.56" 、 E 112°54'43.49" 海拔: 27m
 坡向: EN 坡位: 上 坡度: 5 土壤类型: 砂质土 小地形特点: 坡地
 地表特征: 土壤地表 人为干扰因素: 放牧、耕作等
 总盖度: 70 % 乔木层盖度: \ % 平均高度: \ m 平均胸径: \ cm
 灌木层盖度: \ % 平均高度: \ m 草本层盖度: 70 % 平均高度: 0.3 m

草本层物种记录

| 物种名 | 拉丁名 | 平均高度 m | 盖度% | 物候 | 生活力 |
|------|----------------------------------|--------|-----|----|-----|
| 白茅 | <i>Imperata cylindrica</i> | 0.4 | 65 | | |
| 一年蓬 | <i>Erigeron annuus</i> | 0.2 | 2 | | |
| 苍耳 | <i>Xanthium sibiricum</i> | 0.3 | 5 | | |
| 野胡萝卜 | <i>Daucus carota</i> | 0.2 | 2 | | |
| 小蓬草 | <i>Conyza canadensis</i> | 0.5 | 1 | | |
| 野艾蒿 | <i>Artemisia lavandulaefolia</i> | 0.3 | 2 | | |
| 酢浆草 | <i>Oxalis corniculata</i> | 0.1 | 1 | | |
| 南苜蓿 | <i>Medicago polymorpha</i> | 0.1 | 1 | | |

调查时间: 2015.7.7

调查人员: 刘胜祥、晏启、李红涛

样方调查表记录表 5

自然保护区名称: 洞庭湖湿地自然保护区 地点: 保安村附近滩涂 样方编号: 5
 样方面积: 1 m×1 m 坐标: N 29°34'29.39" 、 E 112°54'46.08" 海拔: 24m
 坡向: EN 坡位: 中 坡度: 3 土壤类型: 砂质土 小地形特点: 坡地
 地表特征: 土壤地表 人为干扰因素: 放牧、耕作等
 总盖度: 80 % 乔木层盖度: \ % 平均高度: \ m 平均胸径: \ cm

灌木层盖度: % 平均高度: m 草本层盖度: 80% 平均高度: 0.15 m

草本层物种记录

| 物种名 | 拉丁名 | 平均高度 m | 盖度% | 物候 | 生活力 |
|------|------------------------------|--------|-----|----|-----|
| 双穗雀稗 | <i>Paspalum paspaloides</i> | 0.1 | 70 | | |
| 稗 | <i>Echinochloa crusgalli</i> | 0.3 | 10 | | |
| 狗牙根 | <i>Cynodon dactylon</i> | 0.1 | 5 | | |
| 牛膝 | <i>Achyranthes bidentata</i> | 0.2 | 2 | | |
| 狗尾草 | <i>Setaria viridis</i> | 0.3 | 1 | | |
| 棒头草 | <i>Polypogon fugax</i> | 0.2 | 1 | | |

调查时间: 2015.9.16

调查人员: 晏启、李红涛、赵冬冬

样方调查表记录表 6

自然保护区名称: 洞庭湖湿地自然保护区 地点: 保安村附近滩涂 样方编号: 6

样方面积: 1 m×1 m 坐标: N 29°34'26.33"、E 112°54'47.73" 海拔: 22m

坡向: 坡位: 坡度: 土壤类型: 粘质土 小地形特点: 平地

地表特征: 土壤地表 人为干扰因素: 放牧等

总盖度: 65% 乔木层盖度: % 平均高度: m 平均胸径: cm

灌木层盖度: % 平均高度: m 草本层盖度: 65% 平均高度: 0.15 m

草本层物种记录

| 物种名 | 拉丁名 | 平均高度 m | 盖度% | 物候 | 生活力 |
|-------|--------------------------------|--------|-----|----|-----|
| 蓼子草 | <i>Polygonum criopolitanum</i> | 0.1 | 60 | | |
| 短叶水蜈蚣 | <i>Polygonum criopolitanum</i> | 0.1 | 1 | | |
| 水蓼 | <i>Kyllinga brevifolia</i> | 0.2 | 5 | | |
| 狗牙根 | <i>Cynodon dactylon</i> | 0.1 | 5 | | |
| 荔枝草 | <i>Salvia plebeia</i> | 0.1 | 1 | | |
| 石胡荽 | <i>Centipeda minima</i> | 0.1 | 1 | | |
| 篇蓄 | <i>Polygonum aviculare</i> | 0.1 | 1 | | |
| 虾须草 | <i>Sheareria nana</i> | 0.1 | 1 | | |
| 水苦苣 | <i>Veronica undulata</i> | 0.2 | 2 | | |

调查时间: 2015.9.16

调查人员: 晏启、李红涛、赵冬冬

样方调查表记录表 7

自然保护区名称: 洞庭湖湿地自然保护区 地点: 农科村附近滩涂 样方编号: 7

样方面积: 5 m×5 m 坐标: N 29°34'20.50"、E 112°54'48.18" 海拔: 22m

坡向: 坡位: 坡度: 土壤类型: 粘质土 小地形特点: 平地

地表特征: 土壤地表 人为干扰因素: 放牧、耕作等

总盖度: 75% 乔木层盖度: % 平均高度: m 平均胸径: cm

灌木层盖度: % 平均高度: m 草本层盖度: 75% 平均高度: 2 m

草本层物种记录

| 物种名 | 拉丁名 | 平均高度 m | 盖度% | 物候 | 生活力 |
|-----|----------------------------------|--------|-----|----|-----|
| 芦苇 | <i>Phragmites australis</i> | 2 | 65 | | |
| 南荻 | <i>Triarrhena lutarioriparia</i> | 2 | 20 | | |
| 水烛 | <i>Typha angustifolia</i> | 1.5 | 5 | | |
| 蔗草 | <i>Scirpus triqueter</i> | 1 | 1 | | |

| | | | | | |
|-------|------------------------------------|-----|---|--|--|
| 喜旱莲子草 | <i>Alternanthera philoxeroides</i> | 0.5 | 2 | | |
| 水芹 | <i>Oenanthe javanica</i> | 0.3 | 1 | | |
| 益母草 | <i>Leonurus artemisia</i> | 0.5 | 1 | | |
| 水蓼 | <i>Polygonum hydropiper</i> | 0.2 | 5 | | |
| 牛鞭草 | <i>Hemarthria altissima</i> | 0.1 | 2 | | |

调查时间: 2015.9.17

调查人员: 晏启、李红涛、赵冬冬

样方调查表记录表 8

自然保护区名称: 洞庭湖湿地自然保护区 地点: 农科村附近滩涂 样方编号: 8

样方面积: 1 m×1 m 坐标: N 29°34'12.86" 、E 112°54'50.26" 海拔: 23m

坡向: E 坡位: 下 坡度: 5 土壤类型: 粘质土 小地形特点: 坡地

地表特征: 土壤地表 人为干扰因素: 放牧 等

总盖度: 80% 乔木层盖度: \% 平均高度: \m 平均胸径: \cm

灌木层盖度: \% 平均高度: \m 草本层盖度: 80% 平均高度: 0.3 m

草木层物种记录

| 物种名 | 拉丁名 | 平均高度 m | 盖度% | 物候 | 生 活 力 |
|-------|------------------------------------|--------|-----|----|-------|
| 藨草 | <i>Phalaris arundinacea</i> | 0.3 | 70 | | |
| 喜旱莲子草 | <i>Alternanthera philoxeroides</i> | 0.2 | 10 | | |
| 稗 | <i>Echinochloa crusgalli</i> | 0.3 | 2 | | |
| 茵草 | <i>Beckmannia syzigachne</i> | 0.2 | 1 | | |
| 拂子茅 | <i>Calamagrostis epigeios</i> | 0.3 | 2 | | |
| 棒头草 | <i>Polypogon fugax</i> | 0.1 | 1 | | |
| 牛鞭草 | <i>Hemarthria altissima</i> | 0.1 | 5 | | |

调查时间: 2015.9.17

调查人员: 晏启、李红涛、赵冬冬

样方调查表记录表 9

自然保护区名称: 洞庭湖湿地自然保护区 地点: 农科村附近滩涂 样方编号: 9

样方面积: 5 m×5 m 坐标: N 29°34'6.73" 、E 112°54'47.21" 海拔: 26m

坡向: \ 坡位: \ 坡度: \ 土壤类型: 砂质土 小地形特点: 平地

地表特征: 土壤地表 人为干扰因素: 放牧 等

总盖度: 70% 乔木层盖度: \% 平均高度: \m 平均胸径: \cm

灌木层盖度: \% 平均高度: \m 草本层盖度: 70% 平均高度: 1.5 m

草木层物种记录

| 物种名 | 拉丁名 | 平均高度 m | 盖度% | 物候 | 生 活 力 |
|-------|----------------------------------|--------|-----|----|-------|
| 南荻 | <i>Triarrhena lutarioriparia</i> | 1.5 | 65 | | |
| 牛鞭草 | <i>Hemarthria altissima</i> | 0.1 | 5 | | |
| 短叶水蜈蚣 | <i>Kyllinga brevifolia</i> | 0.1 | 1 | | |
| 芦苇 | <i>Phragmites australis</i> | 2 | 5 | | |
| 香附子 | <i>Cyperus rotundus</i> | 0.1 | 2 | | |
| 苘麻 | <i>Abutilon theophrasti</i> | 0.2 | 1 | | |
| 刺儿菜 | <i>Cirsium setosum</i> | 0.2 | 1 | | |
| 苍耳 | <i>Xanthium sibiricum</i> | 0.3 | 5 | | |

调查时间: 2015.9.17

调查人员: 晏启、李红涛、赵冬冬

样方调查表记录表 10

自然保护区名称: 洞庭湖湿地自然保护区 地点: 农科村附近堤岸旁 样方编号: 10
 样方面积: 1 m×1 m 坐标: N 29°36'37.07"、E 112°54'8.09" 海拔: 25m
 坡向: E 坡位: 中 坡度: 5 土壤类型: 砂质土 小地形特点: 坡地
 地表特征: 土壤地表 人为干扰因素: 耕作、放牧 等
 总盖度: 75 % 乔木层盖度: ∧ % 平均高度: ∧ m 平均胸径: ∧ cm
 灌木层盖度: ∧ % 平均高度: ∧ m 草本层盖度: 75 % 平均高度: 0.4 m

草本层物种记录

| 物种名 | 拉丁名 | 平均高度 m | 盖度% | 物候 | 生活力 |
|------|------------------------------|--------|-----|----|-----|
| 茼蒿 | <i>Artemisia selengensis</i> | 0.5 | 70 | | |
| 灯心草 | <i>Juncus effusus</i> | 0.3 | 5 | | |
| 马兰 | <i>Kalimeris indica</i> | 0.3 | 2 | | |
| 牛鞭草 | <i>Hemarthria altissima</i> | 0.1 | 5 | | |
| 弯囊薹草 | <i>Carex dispalata</i> | 0.1 | 1 | | |
| 牛膝 | <i>Achyranthes bidentata</i> | 0.2 | 1 | | |
| 狗牙根 | <i>Cynodon dactylon</i> | 0.1 | 2 | | |
| 一年蓬 | <i>Erigeron annuus</i> | 0.2 | 1 | | |

调查时间: 2015.9.17调查人员: 晏启、李红涛、赵冬冬

样方调查表记录表 11

自然保护区名称: 洞庭湖湿地自然保护区 地点: 三家店附近水边 样方编号: 11
 样方面积: 1 m×1 m 坐标: N 29°27'49.94"、E 112°57'12.25" 海拔: 31m
 坡向: E 坡位: 下 坡度: 3 土壤类型: 粘质土 小地形特点: 坡地
 地表特征: 土壤地表 人为干扰因素: 放牧 等
 总盖度: 70 % 乔木层盖度: ∧ % 平均高度: ∧ m 平均胸径: ∧ cm
 灌木层盖度: ∧ % 平均高度: ∧ m 草本层盖度: 70 % 平均高度: 0.3 m

草本层物种记录

| 物种名 | 拉丁名 | 平均高度 m | 盖度% | 物候 | 生活力 |
|-------|------------------------------------|--------|-----|----|-----|
| 喜旱莲子草 | <i>Alternanthera philoxeroides</i> | 0.3 | 65 | | |
| 狗牙根 | <i>Cynodon dactylon</i> | 0.1 | 2 | | |
| 牛鞭草 | <i>Hemarthria altissima</i> | 0.1 | 5 | | |
| 野胡萝卜 | <i>Daucus carota</i> | 0.3 | 1 | | |
| 水芹 | <i>Oenanthe javanica</i> | 0.2 | 2 | | |
| 水蓼 | <i>Polygonum hydropiper</i> | 0.3 | 5 | | |
| 弯囊薹草 | <i>Carex dispalata</i> | 0.1 | 1 | | |

调查时间: 2015.9.17调查人员: 晏启、李红涛、赵冬冬

样方调查表记录表 12

自然保护区名称: 洞庭湖湿地自然保护区 地点: 三家店附近水边 样方编号: 12
 样方面积: 1 m×1 m 坐标: N 29°27'52.14"、E 112°57'26.76" 海拔: 31m
 坡向: ∧ 坡位: ∧ 坡度: ∧ 土壤类型: 粘质土 小地形特点: 平地
 地表特征: 土壤地表 人为干扰因素: 耕作 等
 总盖度: 75 % 乔木层盖度: ∧ % 平均高度: ∧ m 平均胸径: ∧ cm

灌木层盖度: % 平均高度: m 草本层盖度: 75% 平均高度: 0.3m

草本层物种记录

| 物种名 | 拉丁名 | 平均高度 m | 盖度% | 物候 | 生 活 力 |
|-----|------------------------------------|--------|-----|----|-------|
| 水蓼 | <i>Polygonum hydropiper</i> | 0.3 | 70 | | |
| 马兰 | <i>Kalimeris indica</i> | 0.2 | 2 | | |
| 苍耳 | <i>Xanthium sibiricum</i> | 0.3 | 1 | | |
| 牛鞭草 | <i>Hemarthria altissima</i> | 0.1 | 5 | | |
| 牛膝 | <i>Achyranthes bidentata</i> | 0.2 | 2 | | |
| 狗牙根 | <i>Cynodon dactylon</i> | 0.2 | 5 | | |
| 萎蒿 | <i>Artemisia selengensis</i> | 0.5 | 10 | | |
| 野茼蒿 | <i>Crassocephalum crepidioides</i> | 0.2 | 1 | | |

调查时间: 2015.9.17

调查人员: 晏启、李红涛、赵冬冬

样方调查表记录表 13

自然保护区名称: 洞庭湖湿地自然保护区 地点: 芦花村附近滩涂 样方编号: 13

样方面积: 20 m×20 m 坐标: N 29°29'6.62" 、 E 112°58'37.45" 海拔: 28m

坡向: WN 坡位: 上 坡度: 7 土壤类型: 砂质土 小地形特点: 坡地

地表特征: 土壤地表

人为干扰因素: 砍伐、耕作 等

总盖度: 75% 乔木层盖度: 60% 平均高度: 4m 平均胸径: 5cm

灌木层盖度: 25% 平均高度: 1.5m 草本层盖度: 35% 平均高度: 0.15m

乔木层物种记录

| 物种名 | 拉丁名 | 株数 | 平均胸径 cm | 平均高度 m | 盖度% | 物候 | 生 活 力 |
|-----|------------------------------|----|---------|--------|-----|----|-------|
| 枫杨 | <i>Pterocarya stenoptera</i> | 60 | 6 | 5 | 55 | | |
| 苦楝 | <i>Melia azedarach</i> | 10 | 5 | 4 | 5 | | |
| 意杨 | <i>Populus canadensis</i> × | 15 | 5 | 5 | 10 | | |

灌木层物种记录

| 物种名 | 拉丁名 | 平均高度 m | 盖度% | 物候 | 生 活 力 |
|-----|--------------------------------|--------|-----|----|-------|
| 构树 | <i>Broussonetia papyrifera</i> | 2 | 20 | | |
| 枸杞 | <i>Lycium chinense</i> | 1 | 5 | | |
| 野蔷薇 | <i>Rosa multiflora</i> | 1.5 | 5 | | |
| 桑 | <i>Morus alba</i> | 1.5 | 1 | | |

草本层物种记录

| 物种名 | 拉丁名 | 平均高度 m | 盖度% | 物候 | 生 活 力 |
|-----|----------------------------------|--------|-----|----|-------|
| 牛鞭草 | <i>Hemarthria altissima</i> | 0.1 | 30 | | |
| 南荻 | <i>Triarrhena lutarioriparia</i> | 1.5 | 2 | | |
| 芦苇 | <i>Phragmites australis</i> | 1 | 2 | | |

| | | | | | |
|----|------------------------------|-----|---|--|--|
| 牛膝 | <i>Achyranthes bidentata</i> | 0.2 | 1 | | |
| 苍耳 | <i>Xanthium sibiricum</i> | 0.2 | 1 | | |
| 白茅 | <i>Imperata cylindrica</i> | 0.2 | 2 | | |
| 龙葵 | <i>Solanum nigrum</i> | 0.1 | 5 | | |

调查时间: 2015.9.17

调查人员: 晏启、李红涛、赵冬冬

样方调查表记录表 14

自然保护区名称: 洞庭湖湿地自然保护区 地点: 新河村附近洲滩边 样方编号: 14

样方面积: 1 m×1 m 坐标: N 29°31'16.17" 、E 113°1'35.02" 海拔: 26m

坡向: \ 坡位: \ 坡度: \ 土壤类型: 砂质土 小地形特点: 平地

地表特征: 土壤地表 人为干扰因素: 耕作、放牧 等

总盖度: 75 % 乔木层盖度: \ % 平均高度: \ m 平均胸径: \ cm

灌木层盖度: \ % 平均高度: \ m 草本层盖度: 75 % 平均高度: 0.3 m

草本层物种记录

| 物种名 | 拉丁名 | 平均高度 m | 盖度% | 物候 | 生活力 |
|-----|------------------------------|--------|-----|----|-----|
| 白茅 | <i>Imperata cylindrica</i> | 0.3 | 70 | | |
| 苍耳 | <i>Xanthium sibiricum</i> | 0.3 | 5 | | |
| 牛膝 | <i>Achyranthes bidentata</i> | 0.2 | 2 | | |
| 苘麻 | <i>Abutilon theophrasti</i> | 0.3 | 1 | | |
| 狗尾草 | <i>Setaria viridis</i> | 0.2 | 1 | | |
| 狗牙根 | <i>Cynodon dactylon</i> | 0.1 | 2 | | |
| 牛筋草 | <i>Eleusine indica</i> | 0.1 | 1 | | |
| 蛇莓 | <i>Duchesnea indica</i> | 0.1 | 1 | | |

调查时间: 2015.9.18

调查人员: 晏启、李红涛、赵冬冬

样方调查表记录表 15

自然保护区名称: 洞庭湖湿地自然保护区 地点: 新河村附近洲滩边 样方编号: 15

样方面积: 1 m×1 m 坐标: N 29°31'19.32" 、E 113°1'45.91" 海拔: 28m

坡向: \ 坡位: \ 坡度: \ 土壤类型: 砂质土 小地形特点: 平地

地表特征: 土壤地表 人为干扰因素: 耕作 等

总盖度: 80 % 乔木层盖度: \ % 平均高度: \ m 平均胸径: \ cm

灌木层盖度: \ % 平均高度: \ m 草本层盖度: 80 % 平均高度: 0.4 m

草本层物种记录

| 物种名 | 拉丁名 | 平均高度 m | 盖度% | 物候 | 生活力 |
|-----|------------------------------|--------|-----|----|-----|
| 苍耳 | <i>Xanthium sibiricum</i> | 0.5 | 75 | | |
| 狗牙根 | <i>Cynodon dactylon</i> | 0.1 | 5 | | |
| 南苜蓿 | <i>Medicago polymorpha</i> | 0.1 | 2 | | |
| 香附子 | <i>Cyperus rotundus</i> | 0.1 | 1 | | |
| 瘦风轮 | <i>Clinopodium gracile</i> | 0.1 | 1 | | |
| 牛膝 | <i>Achyranthes bidentata</i> | 0.3 | 5 | | |
| 马兰 | <i>Kalimeris indica</i> | 0.3 | 2 | | |

调查时间: 2015.9.18

调查人员: 晏启、李红涛、赵冬冬

样方调查表记录表 16

自然保护区名称: 洞庭湖湿地自然保护区 地点: 新河村附近洲滩边 样方编号: 16
 样方面积: 5 m×5 m 坐标: N 29°31'22.14" 、 E 113° 1'54.61" 海拔: 27m
 坡向: WN 坡位: 上 坡度: 5 土壤类型: 砂质土 小地形特点: 平地
 地表特征: 土壤地表 人为干扰因素: 耕作、放牧 等
 总盖度: 70 % 乔木层盖度: ∧ % 平均高度: ∧ m 平均胸径: ∧ cm
 灌木层盖度: ∧ % 平均高度: ∧ m 草本层盖度: 70 % 平均高度: 1.5 m

草本层物种记录

| 物种名 | 拉丁名 | 平均高度 m | 盖度% | 物候 | 生活力 |
|-----|----------------------------------|--------|-----|----|-----|
| 南荻 | <i>Triarrhena lutarioriparia</i> | 2 | 65 | | |
| 芦苇 | <i>Phragmites australis</i> | 1.5 | 10 | | |
| 益母草 | <i>Leonurus artemisia</i> | 0.5 | 5 | | |
| 牛鞭草 | <i>Hemarthria altissima</i> | 0.1 | 2 | | |
| 蔺草 | <i>Beckmannia syzigachne</i> | 0.2 | 1 | | |
| 荔枝草 | <i>Salvia plebeia</i> | 0.2 | 1 | | |
| 棒头草 | <i>Polypogon fugax</i> | 0.1 | 1 | | |

调查时间: 2015.9.18

调查人员: 晏启、李红涛、赵冬冬

样方调查表记录表 17

自然保护区名称: 洞庭湖湿地自然保护区 地点: 新河村附近洲滩边 样方编号: 17
 样方面积: 5 m×5 m 坐标: N 29°31'25.38" 、 E 113° 2'8.53" 海拔: 26m
 坡向: WN 坡位: 上 坡度: 5 土壤类型: 砂质土 小地形特点: 平地
 地表特征: 土壤地表 人为干扰因素: 耕作、放牧 等
 总盖度: 75 % 乔木层盖度: ∧ % 平均高度: ∧ m 平均胸径: ∧ cm
 灌木层盖度: ∧ % 平均高度: ∧ m 草本层盖度: 75 % 平均高度: 2m

草本层物种记录

| 物种名 | 拉丁名 | 平均高度 m | 盖度% | 物候 | 生活力 |
|-------|------------------------------------|--------|-----|----|-----|
| 芦苇 | <i>Phragmites australis</i> | 2.5 | 70 | | |
| 南荻 | <i>Triarrhena lutarioriparia</i> | 2 | 10 | | |
| 蔗草 | <i>Scirpus triqueter</i> | 1 | 2 | | |
| 喜旱莲子草 | <i>Alternanthera philoxeroides</i> | 0.5 | 5 | | |
| 刚毛荸荠 | <i>Heleocharis valleculosa</i> | 0.3 | 1 | | |
| 水烛 | <i>Typha angustifolia</i> | 1 | 2 | | |
| 水蓼 | <i>Polygonum hydropiper</i> | 0.5 | 5 | | |
| 水芹 | <i>Oenanthe javanica</i> | 0.3 | 1 | | |

调查时间: 2015.9.18

调查人员: 晏启、李红涛、赵冬冬

样方调查表记录表 18

自然保护区名称: 洞庭湖湿地自然保护区 地点: 新河村附近洲滩 样方编号: 18
 样方面积: 20 m×20 m 坐标: N 29°31'0.67" 、 E 113° 2'26.70" 海拔: 30m
 坡向: ∧ 坡位: ∧ 坡度: ∧ 土壤类型: 砂质土 小地形特点: 平地
 地表特征: 土壤地表 人为干扰因素: 砍伐、耕作 等
 总盖度: 75 % 乔木层盖度: 60 % 平均高度: 6 m 平均胸径: 8 cm
 灌木层盖度: 25 % 平均高度: 1.5 m 草本层盖度: 30 % 平均高度: 0.3 m

乔木层物种记录

| 物种名 | 拉丁名 | 株数 | 平均胸径 cm | 平均高度 m | 盖度% | 物候 | 生活力 |
|-----|------------------------------|----|---------|--------|-----|----|-----|
| 旱柳 | <i>Salix matsudana</i> | 75 | 10 | 7 | 55 | | |
| 枫杨 | <i>Pterocarya stenoptera</i> | 15 | 8 | 5 | 10 | | |
| 意杨 | <i>Populus canadensis</i> × | 10 | 5 | 5 | 5 | | |

灌木层物种记录

| 物种名 | 拉丁名 | 平均高度 m | 盖度% | 物候 | 生活力 |
|-----|--------------------------------|--------|-----|----|-----|
| 构树 | <i>Broussonetia papyrifera</i> | 2 | 20 | | |
| 枸杞 | <i>Lycium chinense</i> | 1 | 5 | | |
| 茅莓 | <i>Rubus parvifolius</i> | 1 | 2 | | |

草本层物种记录

| 物种名 | 拉丁名 | 平均高度 m | 盖度% | 物候 | 生活力 |
|-----|------------------------------|--------|-----|----|-----|
| 白茅 | <i>Imperata cylindrica</i> | 0.3 | 25 | | |
| 苍耳 | <i>Xanthium sibiricum</i> | 0.3 | 5 | | |
| 牛膝 | <i>Achyranthes bidentata</i> | 0.2 | 5 | | |
| 刺儿菜 | <i>Cirsium setosum</i> | 0.2 | 1 | | |
| 龙葵 | <i>Solanum nigrum</i> | 0.3 | 2 | | |

调查时间: 2015.9.18

调查人员: 晏启、李红涛、赵冬冬

样方调查表记录表 19

自然保护区名称: 洞庭湖湿地自然保护区 地点: 新河村附近洲滩边 样方编号: 19

样方面积: 1 m×1 m 坐标: N 29°31'10.50" 、E 113°3'7.13" 海拔: 23m

坡向: EN 坡位: 中 坡度: 5 土壤类型: 砂质土 小地形特点: 坡地

地表特征: 土壤地表 人为干扰因素: 耕作、放牧 等

总盖度: 75 % 乔木层盖度: \ % 平均高度: \ m 平均胸径: \ cm

灌木层盖度: \ % 平均高度: \ m 草本层盖度: 75 % 平均高度: 0.2m

草本层物种记录

| 物种名 | 拉丁名 | 平均高度 m | 盖度% | 物候 | 生活力 |
|------|-----------------------------|--------|-----|----|-----|
| 弯囊薹草 | <i>Carex dispalata</i> | 0.2 | 70 | | |
| 藨草 | <i>Phalaris arundinacea</i> | 0.3 | 10 | | |
| 水蓼 | <i>Polygonum hydropiper</i> | 0.3 | 5 | | |
| 水芹 | <i>Oenanthe javanica</i> | 0.2 | 2 | | |
| 芦苇 | <i>Phragmites australis</i> | 1 | 1 | | |
| 短尖薹草 | <i>Carex brevicuspis</i> | 0.1 | 1 | | |
| 水苏 | <i>Stachys japonica</i> | 0.1 | 1 | | |
| 狗牙根 | <i>Cynodon dactylon</i> | 0.1 | 2 | | |
| 通泉草 | <i>Mazus japonicus</i> | 0.1 | 1 | | |

调查时间: 2015.9.18

调查人员: 晏启、李红涛、赵冬冬

样方调查表记录表 20

自然保护区名称: 洞庭湖湿地自然保护区 地点: 楼西湾附近河边 样方编号: 20
样方面积: 1 m×1 m 坐标: N 29°26'2.59" 、 E 113° 3'58.00" 海拔: 30 m
坡向: \ 坡位: \ 坡度: \ 土壤类型: 粘质土 小地形特点: 水边
地表特征: 水体底土表面 人为干扰因素: 水体污染 等
总盖度: 75 % 乔木层盖度: \ % 平均高度: \ m 平均胸径: \ cm
灌木层盖度: \ % 平均高度: \ m 草本层盖度: 75 % 平均高度: \ m

草本层物种记录

| 物种名 | 拉丁名 | 平均高度 m | 盖度% | 物候 | 生活力 |
|-------|-------------------------------|--------|-----|----|-----|
| 金鱼藻 | <i>Ceratophyllum demersum</i> | \ | 70 | | |
| 菹草 | <i>Potamogeton crispus</i> | \ | 5 | | |
| 竹叶眼子菜 | <i>Potamogeton malaianus</i> | \ | 1 | | |

调查时间: 2015.9.18

调查人员: 晏启、李红涛、赵冬冬

样方调查表记录表 21

自然保护区名称: 洞庭湖湿地自然保护区 地点: 楼西湾附近河边 样方编号: 21
样方面积: 1 m×1 m 坐标: N 29°25'48.36" 、 E 113° 3'53.30" 海拔: 31 m
坡向: \ 坡位: \ 坡度: \ 土壤类型: 粘质土 小地形特点: 水边
地表特征: 水体底土表面 人为干扰因素: 水体污染 等
总盖度: 65 % 乔木层盖度: \ % 平均高度: \ m 平均胸径: \ cm
灌木层盖度: \ % 平均高度: \ m 草本层盖度: 65 % 平均高度: \ m

草本层物种记录

| 物种名 | 拉丁名 | 平均高度 m | 盖度% | 物候 | 生活力 |
|-------|------------------------------|--------|-----|----|-----|
| 黑藻 | <i>Hydrilla verticillata</i> | \ | 60 | | |
| 菹草 | <i>Potamogeton crispus</i> | \ | 10 | | |
| 穗状狐尾藻 | <i>Myriophyllum spicatum</i> | \ | 2 | | |

调查时间: 2015.9.18

调查人员: 晏启、李红涛、赵冬冬

样方调查表记录表 22

自然保护区名称: 洞庭湖湿地自然保护区 地点: 楼西湾附近河边 样方编号: 21
样方面积: 1 m×1 m 坐标: N 29°25'41.66" 、 E 113° 4'1.36" 海拔: 31 m
坡向: \ 坡位: \ 坡度: \ 土壤类型: 粘质土 小地形特点: 水边
地表特征: 水体底土表面 人为干扰因素: 水体污染 等
总盖度: 50 % 乔木层盖度: \ % 平均高度: \ m 平均胸径: \ cm
灌木层盖度: \ % 平均高度: \ m 草本层盖度: 50 % 平均高度: \ m

草本层物种记录

| 物种名 | 拉丁名 | 平均高度 m | 盖度% | 物候 | 生活力 |
|-------|------------------------------|--------|-----|----|-----|
| 苦草 | <i>Vallisneria spiralis</i> | \ | 45 | | |
| 穗状狐尾藻 | <i>Myriophyllum spicatum</i> | \ | 2 | | |
| 黑藻 | <i>Hydrilla verticillata</i> | \ | 5 | | |

调查时间: 2015.9.18

调查人员: 晏启、李红涛、赵冬冬

样方调查表记录表 23

自然保护区名称: 洞庭湖湿地自然保护区 地点: 楼西湾附近滩涂边 样方编号: 19
 样方面积: 1 m×1 m 坐标: N 29°25'49.20" 、 E 113° 4'22.92" 海拔: 25m
 坡向: EN 坡位: 下 坡度: 8 土壤类型: 粘质土 小地形特点: 坡地
 地表特征: 土壤地表 人为干扰因素: 耕作、放牧 等
 总盖度: 80 % 乔木层盖度: \% 平均高度: \m 平均胸径: \cm
 灌木层盖度: \% 平均高度: \m 草本层盖度: 80% 平均高度: 0.3m

草本层物种记录

| 物种名 | 拉丁名 | 平均高度 m | 盖度% | 物候 | 生 活 力 |
|-----|-------------------------------|--------|-----|----|-------|
| 拂子茅 | <i>Calamagrostis epigeios</i> | 0.3 | 70 | | |
| 萎蒿 | <i>Artemisia selengensis</i> | 0.5 | 10 | | |
| 荔枝草 | <i>Salvia plebeia</i> | 0.2 | 2 | | |
| 益母草 | <i>Leonurus artemisia</i> | 0.5 | 1 | | |
| 牛筋草 | <i>Eleusine indica</i> | 0.1 | 1 | | |
| 茵草 | <i>Beckmannia syzigachne</i> | 0.1 | 2 | | |
| 稗 | <i>Echinochloa crusgalli</i> | 0.2 | 5 | | |
| 狗牙根 | <i>Cynodon dactylon</i> | 0.1 | 5 | | |
| 刺儿菜 | <i>Cirsium setosum</i> | 0.1 | 1 | | |

调查时间: 2015.9.18调查人员: 晏启、李红涛、赵冬冬

样方调查表记录表 24

自然保护区名称: 洞庭湖湿地自然保护区 地点: 七弓岭附近滩涂 样方编号: 24
 样方面积: 5 m×5 m 坐标: N 29°25'37.08" 、 E 113° 4'58.41" 海拔: 29m
 坡向: \ 坡位: \ 坡度: \ 土壤类型: 粘质土 小地形特点: 平地
 地表特征: 土壤地表 人为干扰因素: 耕作、放牧 等
 总盖度: 80 % 乔木层盖度: \% 平均高度: \m 平均胸径: \cm
 灌木层盖度: \% 平均高度: \m 草本层盖度: 80% 平均高度: 2m

草本层物种记录

| 物种名 | 拉丁名 | 平均高度 m | 盖度% | 物候 | 生 活 力 |
|-----|----------------------------------|--------|-----|----|-------|
| 南荻 | <i>Triarrhena lutarioriparia</i> | 2.5 | 75 | | |
| 苍耳 | <i>Xanthium sibiricum</i> | 0.5 | 2 | | |
| 半枝莲 | <i>Scutellaria barbata</i> | 0.1 | 1 | | |
| 水苏 | <i>Stachys japonica</i> | 0.2 | 1 | | |
| 一年蓬 | <i>Erigeron annuus</i> | 0.2 | 2 | | |
| 窃衣 | <i>Torilis scabra</i> | 0.1 | 1 | | |
| 旋覆花 | <i>Inula japonica</i> | 0.2 | 2 | | |
| 益母草 | <i>Leonurus artemisia</i> | 0.5 | 1 | | |
| 牛膝 | <i>Achyranthes bidentata</i> | 0.3 | 1 | | |

层间层物种记录

| 物种名 | 拉丁名 | 平均高度 m | 盖度% | 物候 | 生 活 力 |
|-----|-----|--------|-----|----|-------|
| | | | | | |

| | | | | | |
|-----|--------------------------|---|---|--|--|
| 鸡矢藤 | <i>Paederia scandens</i> | \ | 1 | | |
| 葎草 | <i>Humulus scandens</i> | \ | 2 | | |

调查时间: 2015.9.18

调查人员: 晏启、李红涛、赵冬冬

样方调查表记录表 25

自然保护区名称: 洞庭湖湿地自然保护区 地点: 七弓岭附近滩涂 样方编号: 25

样方面积: 1m×1m 坐标: N 29°25'37.58" 、E 113° 5'3.23" 海拔: 30m

坡向: \ 坡位: \ 坡度: \ 土壤类型: 粘质土 小地形特点: 平地

地表特征: 土壤地表 人为干扰因素: 耕作、放牧 等

总盖度: 65% 乔木层盖度: \% 平均高度: \m 平均胸径: \cm

灌木层盖度: \% 平均高度: \m 草本层盖度: 65% 平均高度: 1.5m

草本层物种记录

| 物种名 | 拉丁名 | 平均高度 m | 盖度% | 物候 | 生活力 |
|-------|------------------------------------|--------|-----|----|-----|
| 水烛 | <i>Typha angustifolia</i> | 1.5 | 60 | | |
| 芦苇 | <i>Phragmites australis</i> | 2 | 10 | | |
| 菰 | <i>Zizania latifolia</i> | 1 | 5 | | |
| 喜旱莲子草 | <i>Alternanthera philoxeroides</i> | 0.5 | 10 | | |
| 水蓼 | <i>Polygonum hydropiper</i> | 0.3 | 5 | | |
| 水芹 | <i>Oenanthe javanica</i> | 0.2 | 1 | | |

调查时间: 2015.9.18

调查人员: 晏启、李红涛、赵冬冬

样方调查表记录表 26

自然保护区名称: 洞庭湖湿地自然保护区 地点: 七弓岭附近池塘边 样方编号: 26

样方面积: 1m×1m 坐标: N 29°26'8.13" 、E 113° 5'52.05" 海拔: 30m

坡向: \ 坡位: \ 坡度: \ 土壤类型: 粘质土 小地形特点: 水边

地表特征: 水体底土表面 人为干扰因素: 水体污染 等

总盖度: 75% 乔木层盖度: \% 平均高度: \m 平均胸径: \cm

灌木层盖度: \% 平均高度: \m 草本层盖度: 75% 平均高度: \m

草本层物种记录

| 物种名 | 拉丁名 | 平均高度 m | 盖度% | 物候 | 生活力 |
|-----|-----------------------------|--------|-----|----|-----|
| 浮萍 | <i>Lemna minor</i> | \ | 70 | | |
| 紫萍 | <i>Spirodela polyrrhiza</i> | \ | 5 | | |
| 满江红 | <i>Azolla imbricata</i> | \ | 2 | | |

调查时间: 2015.9.18

调查人员: 晏启、李红涛、赵冬冬

样方调查表记录表 27

自然保护区名称: 洞庭湖湿地自然保护区 地点: 上泥滩附近滩涂 样方编号: 27

样方面积: 5m×5m 坐标: N 29°27'16.88" 、E 113° 7'41.19" 海拔: 19m

坡向: \ 坡位: \ 坡度: \ 土壤类型: 粘质土 小地形特点: 平地

地表特征: 土壤地表 人为干扰因素: 耕作、放牧 等

总盖度: 65% 乔木层盖度: \% 平均高度: \m 平均胸径: \cm

灌木层盖度: \% 平均高度: \m 草本层盖度: 65% 平均高度: 2m

草本层物种记录

| 物种名 | 拉丁名 | 平均高度 m | 盖度% | 物 | 生活 |
|-----|-----|--------|-----|---|----|
|-----|-----|--------|-----|---|----|

| | | | | | |
|-------|------------------------------------|--|--|---|---|
| | | | | 候 | 力 |
| 芦苇 | <i>Phragmites australis</i> | | | | |
| 南荻 | <i>Triarrhena lutarioriparia</i> | | | | |
| 益母草 | <i>Leonurus artemisia</i> | | | | |
| 喜旱莲子草 | <i>Alternanthera philoxeroides</i> | | | | |
| 水蓼 | <i>Polygonum hydropiper</i> | | | | |
| 酸模叶蓼 | <i>Polygonum lapathifolium</i> | | | | |
| 牛鞭草 | <i>Hemarthria altissima</i> | | | | |

调查时间: 2015.9.18

调查人员: 晏启、李红涛、赵冬冬

样方调查表记录表 28

自然保护区名称: 洞庭湖湿地自然保护区 地点: 新河村附近洲滩 样方编号: 28
 样方面积: 20 m×20 m 坐标: N 29°36'36.46" 、E 112°54'6.18" 海拔: 28m
 坡向: \ 坡位: \ 坡度: \ 土壤类型: 砂质土 小地形特点: 平地
 地表特征: 土壤地表 人为干扰因素: 砍伐等
 总盖度: 75 % 乔木层盖度: 70 % 平均高度: 7 m 平均胸径: 7 cm
 灌木层盖度: 15 % 平均高度: 1.5 m 草本层盖度: 30 % 平均高度: 1 m

乔木层物种记录

| 物种名 | 拉丁名 | 株数 | 平均胸径 cm | 平均高度 m | 盖度 % | 物候 | 生 活 力 |
|-----|---------------------------|----|---------|--------|------|----|-------|
| 意杨 | <i>Populus canadensis</i> | 90 | 7 | 8 | 65 | | |
| 旱柳 | <i>Salix matsudana</i> | 20 | 8 | 6 | 5 | | |
| 苦楝 | <i>Melia azedarach</i> | 10 | 5 | 4 | 3 | | |

灌木层物种记录

| 物种名 | 拉丁名 | 平均高度 m | 盖度 % | 物候 | 生 活 力 |
|-----|--------------------------------|--------|------|----|-------|
| 构树 | <i>Broussonetia papyrifera</i> | 2 | 10 | | |
| 桑 | <i>Morus alba</i> | 1 | 5 | | |
| 插田泡 | <i>Rubus coreanus</i> | 1 | 3 | | |

草本层物种记录

| 物种名 | 拉丁名 | 平均高度 m | 盖度 % | 物候 | 生 活 力 |
|-----|----------------------------------|--------|------|----|-------|
| 接骨草 | <i>Sambucus chinensis</i> | 1.5 | 25 | | |
| 白茅 | <i>Imperata cylindrica</i> | 0.3 | 10 | | |
| 野菊 | <i>Imperata cylindrica</i> | 0.3 | 5 | | |
| 牛膝 | <i>Achyranthes bidentata</i> | 0.2 | 3 | | |
| 刺儿菜 | <i>Cirsium setosum</i> | 0.1 | 1 | | |
| 野艾蒿 | <i>Artemisia lavandulaefolia</i> | 0.3 | 5 | | |

调查时间: 2015.9.18

调查人员: 晏启、李红涛、赵冬冬

附表 2: 植物样线调查表

样线调查记录表 1

自然保护区名称: 洞庭湖湿地自然保护区 地点: 农科村附近堤边 样线编号: 1
 样线长度: 200 m 海拔区间: 22m~28m 生境类型: 林地、草地、水域等
 坐标: N 29°34'20.67"、E 112°54'47.83"至 N 29°34'13.84"、E 112°54'48.85"
 人为干扰因素: 耕作、放牧等

| 物种名 | 拉丁名 | 株数 | 平均胸径 cm | 平均高度 m | 盖度% | 物候 | 生活力 | 坐标 |
|-------|------------------------------------|----|------------|-----------|-----|----|-----|----|
| 意杨 | <i>Populus × canadensis</i> | 5 | 8 | 7 | 5 | | | |
| 楝 | <i>Melia azedarach</i> | 2 | 3 | 3 | 2 | | | |
| 枫杨 | <i>Pterocarya stenoptera</i> | 1 | 6 | 5 | 1 | | | |
| 构树 | <i>Broussonetia papyrifera</i> | | | 1.5 | 5 | | | |
| 乌桕 | <i>Sapium sebiferum</i> | | | 1 | 1 | | | |
| 野蔷薇 | <i>Rosa multiflora</i> | | | 1 | 5 | | | |
| 插田泡 | <i>Rubus coreanus</i> | | | 1.5 | 1 | | | |
| 苎麻 | <i>Boehmeria nivea</i> | | | 1 | 2 | | | |
| 枸杞 | <i>Lycium chinense</i> | | | 1 | 2 | | | |
| 白茅 | <i>Imperata cylindrica</i> | | | 0.3 | 10 | | | |
| 狗尾草 | <i>Setaria viridis</i> | | | 0.2 | 2 | | | |
| 小蓬草 | <i>Conyza canadensis</i> | | | 0.2 | 1 | | | |
| 益母草 | <i>Leonurus artemisia</i> | | | 0.3 | 1 | | | |
| 酢浆草 | <i>Oxalis corniculata</i> | | | 0.1 | 1 | | | |
| 窃衣 | <i>Torilis scabra</i> | | | 0.2 | 2 | | | |
| 野胡萝卜 | <i>Daucus carota</i> | | | 0.2 | 2 | | | |
| 龙葵 | <i>Solanum nigrum</i> | | | 0.15 | 2 | | | |
| 牛筋草 | <i>Eleusine indica</i> | | | 0.1 | 1 | | | |
| 苍耳 | <i>Xanthium sibiricum</i> | | | 0.3 | 5 | | | |
| 狗牙根 | <i>Cynodon dactylon</i> | | | 0.1 | 15 | | | |
| 双穗雀稗 | <i>Paspalum distichum</i> | | | 0.1 | 10 | | | |
| 藨草 | <i>Phalaris arundinacea</i> | | | 0.3 | 10 | | | |
| 南荻 | <i>Miscanthus lutarioriparius</i> | | | 2 | 15 | | | |
| 芦苇 | <i>Phragmites australis</i> | | | 1.5 | 15 | | | |
| 弯囊薹草 | <i>Carex dispalata</i> | | | 0.2 | 5 | | | |
| 萎蒿 | <i>Artemisia selengensis</i> | | | 0.5 | 10 | | | |
| 接骨草 | <i>Sambucus chinensis</i> | | | 1 | 2 | | | |
| 野艾蒿 | <i>Artemisia lavandulaefolia</i> | | | 0.3 | 1 | | | |
| 水蓼 | <i>Polygonum hydropiper</i> | | | 0.3 | 5 | | | |
| 喜旱莲子草 | <i>Alternanthera philoxeroides</i> | | | 0.3 | 10 | | | |
| 水芹 | <i>Oenanthe javanica</i> | | | 0.2 | 1 | | | |

| | | | | | | | | |
|------|--------------------------------|--|--|-----|---|--|--|--|
| 稗 | <i>Echinochloa crusgalli</i> | | | 0.3 | 1 | | | |
| 酸模叶蓼 | <i>Polygonum lapathifolium</i> | | | 0.2 | 2 | | | |
| 蛇莓 | <i>Duchesnea indica</i> | | | 0.1 | 1 | | | |
| 节节草 | <i>Equisetum ramosissimum</i> | | | 0.3 | 1 | | | |

调查时间: 2015.7.7

调查人员: 刘胜祥、晏启、李红涛

样线调查记录表 2

自然保护区名称: 洞庭湖湿地自然保护区 地点: 芦花村附近滩涂 样线编号: 2

样线长度: 200 m 海拔区间: 29m~30m 生境类型: 林地、草地、水域等

坐标: N 29°27'54.64"、E 112°57'10.02"至 N 29°27'54.07"、E 112°57'18.63"

人为干扰因素: 耕作、放牧等

| 物种名 | 拉丁名 | 株数 | 平均胸径 cm | 平均高度 m | 盖度% | 物候 | 生活力 | 坐标 |
|-----------|------------------------------------|----|------------|-----------|-----|----|-----|----|
| 意杨 | <i>Populus × canadensis</i> | 10 | 8 | 9 | 15 | | | |
| 枫杨 | <i>Pterocarya stenoptera</i> | 2 | 7 | 6 | 5 | | | |
| 构树 | <i>Broussonetia papyrifera</i> | | | 2 | 5 | | | |
| 野蔷薇 | <i>Rosa multiflora</i> | | | 1 | 1 | | | |
| 苎麻 | <i>Boehmeria nivea</i> | | | 1 | 5 | | | |
| 白茅 | <i>Imperata cylindrica</i> | | | 0.3 | 5 | | | |
| 益母草 | <i>Leonurus artemisia</i> | | | 0.5 | 1 | | | |
| 酢浆草 | <i>Oxalis corniculata</i> | | | 0.1 | 1 | | | |
| 窃衣 | <i>Torilis scabra</i> | | | 0.2 | 1 | | | |
| 牛鞭草 | <i>Hemarthria altissima</i> | | | 0.2 | 5 | | | |
| 苍耳 | <i>Xanthium sibiricum</i> | | | 0.5 | 2 | | | |
| 狗牙根 | <i>Cynodon dactylon</i> | | | 0.1 | 15 | | | |
| 紫苏 | <i>Perilla frutescens</i> | | | 0.2 | 2 | | | |
| 接骨草 | <i>Sambucus chinensis</i> | | | 1 | 2 | | | |
| 牛膝 | <i>Achyranthes bidentata</i> | | | 0.3 | 1 | | | |
| 野艾蒿 | <i>Artemisia lavandulaefolia</i> | | | 0.3 | 2 | | | |
| 水蓼 | <i>Polygonum hydropiper</i> | | | 0.2 | 5 | | | |
| 蓼子草 | <i>Polygonum criopolitanum</i> | | | 0.1 | 2 | | | |
| 蒲公英 | <i>Taraxacum mongolicum</i> | | | 0.1 | 1 | | | |
| 蚕茧草 | <i>Polygonum japonicum</i> | | | 0.2 | 2 | | | |
| 水烛 | <i>Typha angustifolia</i> | | | 1 | 5 | | | |
| 喜旱莲 子草 | <i>Alternanthera philoxeroides</i> | | | 0.5 | 10 | | | |
| 水芹 | <i>Oenanthe javanica</i> | | | 0.3 | 1 | | | |
| 羊蹄 | <i>Rumex japonicus</i> | | | 0.2 | 5 | | | |

| | | | | | | | | |
|------|--------------------------------|--|--|-----|---|--|--|--|
| 酸模叶蓼 | <i>Polygonum lapathifolium</i> | | | 0.2 | 2 | | | |
| 马鞭草 | <i>Verbena officinalis</i> | | | 0.2 | 1 | | | |
| 蛇莓 | <i>Duchesnea indica</i> | | | 0.1 | 1 | | | |
| 车前 | <i>Plantago asiatica</i> | | | 0.1 | 1 | | | |

调查时间: 2015.7.8

调查人员: 刘胜祥、晏启、李红涛

样线调查记录表 3

自然保护区名称: 洞庭湖湿地自然保护区 地点: 新河村附近洲滩边 样线编号: 3

样线长度: 100 m 海拔区间: 25m~28m 生境类型: 林地、草地、水域等

坐标: N 29°31'14.33"、E 113°1'30.85"至 N 29°31'15.99"、E 113°1'35.53"

人为干扰因素: 砍伐、耕作、放牧等

| 物种名 | 拉丁名 | 株数 | 平均胸径 cm | 平均高度 m | 盖度% | 物候 | 生活力 | 坐标 |
|-------|------------------------------------|----|------------|-----------|-----|----|-----|----|
| 旱柳 | <i>Salix matsudana</i> | 3 | 8 | 7 | 10 | | | |
| 构树 | <i>Broussonetia papyrifera</i> | | | 2 | 15 | | | |
| 枸杞 | <i>Lycium chinense</i> | | | 1 | 2 | | | |
| 南荻 | <i>Triarrhena lutarioriparia</i> | | | 2 | 20 | | | |
| 芦苇 | <i>Phragmites australis</i> | | | 1.5 | 15 | | | |
| 白茅 | <i>Imperata cylindrica</i> | | | 0.3 | 5 | | | |
| 狗尾草 | <i>Setaria viridis</i> | | | 0.3 | 1 | | | |
| 小蓬草 | <i>Conyza canadensis</i> | | | 0.2 | 1 | | | |
| 益母草 | <i>Leonurus artemisia</i> | | | 0.5 | 1 | | | |
| 草木犀 | <i>Melilotus officinalis</i> | | | 0.3 | 2 | | | |
| 窃衣 | <i>Torilis scabra</i> | | | 0.2 | 1 | | | |
| 升马唐 | <i>Digitaria ciliaris</i> | | | 0.2 | 2 | | | |
| 蛇床 | <i>Cnidium monnieri</i> | | | 0.3 | 1 | | | |
| 牛筋草 | <i>Eleusine indica</i> | | | 0.2 | 2 | | | |
| 荩草 | <i>Arthraxon hispidus</i> | | | 0.1 | 5 | | | |
| 苍耳 | <i>Xanthium sibiricum</i> | | | 0.5 | 10 | | | |
| 千金子 | <i>Leptochloa chinensis</i> | | | 0.3 | 1 | | | |
| 狗牙根 | <i>Cynodon dactylon</i> | | | 0.1 | 5 | | | |
| 紫苏 | <i>Perilla frutescens</i> | | | 0.3 | 2 | | | |
| 野艾蒿 | <i>Artemisia lavandulaefolia</i> | | | 0.3 | 2 | | | |
| 水蓼 | <i>Polygonum hydropiper</i> | | | 0.3 | 5 | | | |
| 香蒲 | <i>Typha orientalis</i> | | | 1 | 2 | | | |
| 喜旱莲子草 | <i>Alternanthera philoxeroides</i> | | | 0.5 | 2 | | | |
| 扬子毛茛 | <i>Ranunculus sieboldii</i> | | | 0.3 | 1 | | | |

| | | | | | | | | |
|----------|------------------------------------|--|--|-----|---|--|--|--|
| 水芹 | <i>Oenanthe javanica</i> | | | 0.2 | 1 | | | |
| 鬼针草 | <i>Bidens bipinnata</i> | | | 0.5 | 1 | | | |
| 酸模叶 蓼 | <i>Polygonum lapathifolium</i> | | | 0.3 | 2 | | | |

调查时间: 2015.9.16

调查人员: 晏启、李红涛、赵冬冬

样线调查记录表 4

自然保护区名称: 洞庭湖湿地自然保护区 地点: 楼西湾附近河边 样线编号: 4

样线长度: 150 m 海拔区间: 25m~30m 生境类型: 草地、水域等

坐标: N 29°25'35.73"、E 113°4'58.66"至 N 29°25'36.24"、E 113°5'4.36"

人为干扰因素: 耕作、放牧等

| 物种名 | 拉丁名 | 株数 | 平均胸径 cm | 平均高度 m | 盖度% | 物候 | 生活力 | 坐标 |
|-----------|--|----|------------|-----------|-----|----|-----|----|
| 芦苇 | <i>Phragmites australis</i> | | | 2 | 30 | | | |
| 南荻 | <i>Triarrhena lutarioriparia</i> | | | 2.5 | 20 | | | |
| 石龙芮 | <i>Ranunculus sceleratus</i> | | | 0.5 | 2 | | | |
| 水蓼 | <i>Polygonum hydropiper</i> | | | 0.3 | 5 | | | |
| 水芹 | <i>Oenanthe javanica</i> | | | 0.2 | 2 | | | |
| 益母草 | <i>Leonurus artemisia</i> | | | 0.5 | 1 | | | |
| 卵叶水 芹 | <i>Oenanthe rosthornii</i> | | | 0.3 | 1 | | | |
| 水烛 | <i>Typha angustifolia</i> | | | 1 | 5 | | | |
| 野慈姑 | <i>Sagittaria trifolia</i> | | | 0.5 | 1 | | | |
| 蓼子草 | <i>Polygonum criopolitanum</i> | | | 0.1 | 2 | | | |
| 水蓼 | <i>Polygonum hydropiper</i> | | | 0.3 | 5 | | | |
| 狗牙根 | <i>Cynodon dactylon</i> | | | 0.1 | 2 | | | |
| 水稗 | <i>Echinochloa phyllopogon</i> | | | 0.2 | 1 | | | |
| 蔺草 | <i>Beckmannia syzigachne</i> | | | 0.2 | 1 | | | |
| 棒头草 | <i>Polypogon fugax</i> | | | 0.2 | 1 | | | |
| 藨草 | <i>Phalaris arundinacea</i> | | | 0.3 | 5 | | | |
| 拂子茅 | <i>Calamagrostis epigeios</i> | | | 0.3 | 1 | | | |
| 喜旱莲 子草 | <i>Alternanthera philoxeroides</i> | | | 0.5 | 2 | | | |
| 马齿苋 | <i>Portulaca oleracea</i> | | | 0.1 | 1 | | | |
| 酸模叶 蓼 | <i>Polygonum lapathifolium</i> | | | 0.2 | 1 | | | |
| 萎蒿 | <i>Artemisia selengensis</i> | | | 0.5 | 2 | | | |
| 野艾蒿 | <i>Artemisia lavandulaefolia</i> | | | 0.3 | 1 | | | |
| 弯囊薹 草 | <i>Carex dispalata</i> | | | 0.2 | 5 | | | |

| | | | | | | | | |
|-----|------------------------------|--|--|---|---|--|--|--|
| 浮萍 | <i>Lemna minor</i> | | | \ | 2 | | | |
| 紫萍 | <i>Spirodela polyrrhiza</i> | | | \ | 2 | | | |
| 满江红 | <i>Azolla imbricata</i> | | | \ | 1 | | | |
| 黑藻 | <i>Hydrilla verticillata</i> | | | \ | 2 | | | |
| 苦草 | <i>Vallisneria natans</i> | | | \ | 2 | | | |

调查时间: 2015.9.17

调查人员: 晏启、李红涛、赵冬冬

样线调查记录表 5

自然保护区名称: 洞庭湖湿地自然保护区 地点: 上泥滩附近滩涂 样线编号: 5

样线长度: 100 m 海拔区间: 18m~21m 生境类型: 草地、耕地、水域等

坐标: N 29°27'28.38"、E 113° 7'28.82"至 N 29°27'25.82"、E 113° 7'31.00"

人为干扰因素: 耕作、放牧等

| 物种名 | 拉丁名 | 株数 | 平均胸径 cm | 平均高度 m | 盖度% | 物候 | 生活力 | 坐标 |
|-----------|--|----|------------|-----------|-----|----|-----|----|
| 苍耳 | <i>Xanthium sibiricum</i> | | | 0.5 | 20 | | | |
| 白茅 | <i>Imperata cylindrica</i> | | | 0.3 | 15 | | | |
| 狗尾草 | <i>Setaria viridis</i> | | | 0.2 | 2 | | | |
| 小蓬草 | <i>Conyza canadensis</i> | | | 0.2 | 1 | | | |
| 益母草 | <i>Leonurus artemisia</i> | | | 0.5 | 2 | | | |
| 酢浆草 | <i>Oxalis corniculata</i> | | | 0.1 | 1 | | | |
| 窃衣 | <i>Torilis scabra</i> | | | 0.2 | 1 | | | |
| 升马唐 | <i>Digitaria ciliaris</i> | | | 0.2 | 5 | | | |
| 龙葵 | <i>Solanum nigrum</i> | | | 0.2 | 2 | | | |
| 牛筋草 | <i>Eleusine indica</i> | | | 0.2 | 2 | | | |
| 苘麻 | <i>Abutilon theophrasti</i> | | | 0.5 | 1 | | | |
| 香丝草 | <i>Conyza bonariensis</i> | | | 0.3 | 1 | | | |
| 千金子 | <i>Leptochloa chinensis</i> | | | 0.2 | 1 | | | |
| 狗牙根 | <i>Cynodon dactylon</i> | | | 0.1 | 10 | | | |
| 荔枝草 | <i>Salvia plebeia</i> | | | 0.2 | 1 | | | |
| 灯心草 | <i>Juncus effusus</i> | | | 0.3 | 2 | | | |
| 野艾蒿 | <i>Artemisia lavandulaefolia</i> | | | 0.3 | 2 | | | |
| 水蓼 | <i>Polygonum hydropiper</i> | | | 0.2 | 5 | | | |
| 水烛 | <i>Typha angustifolia</i> | | | 1 | 5 | | | |
| 狼尾草 | <i>Pennisetum alopecuroides</i> | | | 0.5 | 2 | | | |
| 一年蓬 | <i>Erigeron annuus</i> | | | 0.2 | 1 | | | |
| 喜旱莲 子草 | <i>Alternanthera philoxeroides</i> | | | 0.3 | 5 | | | |
| 扬子毛 茛 | <i>Ranunculus sieboldii</i> | | | 0.3 | 1 | | | |
| 禺毛茛 | <i>Ranunculus cantoniensis</i> | | | 0.2 | 1 | | | |

| | | | | | | | | |
|----------|------------------------------------|--|--|-----|---|--|--|--|
| 水芹 | <i>Oenanthe javanica</i> | | | 0.3 | 2 | | | |
| 酸模叶 蓼 | <i>Polygonum lapathifolium</i> | | | 0.2 | 5 | | | |
| 鹅观草 | <i>Roegneria kamoji</i> | | | 0.5 | 2 | | | |
| 马鞭草 | <i>Verbena officinalis</i> | | | 0.2 | 1 | | | |
| 蛇莓 | <i>Duchesnea indica</i> | | | 0.1 | 1 | | | |
| 问荆 | <i>Equisetum arvense</i> | | | 0.3 | 2 | | | |
| 节节草 | <i>Equisetum ramosissimum</i> | | | 0.3 | 1 | | | |
| 旋覆花 | <i>Inula japonica</i> | | | 0.5 | 2 | | | |
| 葎草 | <i>Humulus scandens</i> | | | \ | 5 | | | |

调查时间: 2015.9.18

调查人员: 晏启、李红涛、赵冬冬

附表 3: 重点评价区维管植物名录

评价区维管植物共计 62 科、169 属、227 种 (含种下分类等级, 下同): 蕨类植物科按照秦仁昌蕨类植物分类系统 (1978 年) 排列, 裸子植物科按照秦仁昌植物分类系统 (1978 年) 排列, 被子植物科按照哈钦松植物分类系统 (1926、1934 年) 排列, 各科内的属和种均按照各自拉丁名字母顺序排列。另外, 在植物中文名称左上角标符号“*”者在该保护区内为栽培植物。

蕨类植物门 Pteridophyta

(秦仁昌系统)

一. 木贼科 Equisetaceae

1. 木贼属 *Equisetum*

问荆 *Equisetum arvense*

节节草 *Equisetum*

ramosissimum

二. 海金沙科 Lygodiaceae

2. 海金沙属 *Lygodium*

海金沙 *Lygodium japonicum*

三. 凤尾蕨科 Pteridaceae

3. 凤尾蕨属 *Pteris*

井栏边草 *Pteris multifida*

四. 鳞毛蕨科 Dryopteridaceae

4. 毛蕨属 *Cyclosorus*

渐尖毛蕨 *Cyclosorus*

acuminatus

五. 苹科 Marsileaceae

5. 苹属 *Marsilea*

苹 *Marsilea quadrifolia*

六. 槐叶蘋科 Salviniaceae

6. 槐叶蘋属 *Salvinia*

槐叶蘋 *Salvinia natans*

七. 满江红科 Azollaceae

7. 满江红属 *Azolla*

满江红 *Azolla imbricata*

裸子植物门 Gymnospermae

(郑万钧系统)

一. 杉科 Taxodiaceae

1. 水杉属 *Metasequoia*

- 1)水杉**Metasequoia glyptostroboides*
- 2.落羽杉属 *Taxodium*
- 2)池杉**Taxodium ascendens*

被子植物门 Agniospermae

(哈钦松系统)

I 双子叶植物纲 Dicotyledonae

一、毛茛科 Ranunculaceae

(一)毛茛属 *Ranunculus*

- 1.禺毛茛 *Ranunculus cantoniensis*
- 2.石龙芮 *Ranunculus sceleratus*
- 3.扬子毛茛 *Ranunculus sieboldii*
- 4.猫爪草 *Ranunculus ternatus*

(二)天葵属 *Semiquilegia*

- 5.天葵 *Semiquilegia adoxoides*

二、金鱼藻科 Ceratophyllaceae

(三)金鱼藻属 *Ceratophyllum*

- 6.金 鱼 藻 *Ceratophyllum demersum*

三、睡莲科 Nymphaeaceae

(四)芡属 *Euryale*

- 7.芡 *Euryale ferox*

(五)莲属 *Nelumbo*

- 8.莲**Nelumbo nucifera*

四、三白草科 Saururaceae

(六)蕺菜属 *Houttuynia*

- 9.蕺菜 *Houttuynia cordata*

五、十字花科 Brassicaceae

(七)芸苔属 *Brassica*

- 10.芸薹**Brassica campestris*

(八)芥属 *Capsella*

11. 芥菜 *Capsella bursa-pastoris*

(九)碎米荠属 *Cardamine*

- 12.弯 曲 碎 米 荠 *Cardamine flexuosa*

- 13.碎米荠 *Cardamine hirsuta*

- 14.水田碎米荠 *Cardamine lyrata*

(十)独行菜属 *Lepidium*

- 15.北 美 独 行 菜 *Lepidium virginicum*

(十一)臭芥属 *Coronopus*

- 16.臭芥 *Coronopus didymus*

(十二)蔊菜属 *Rorippa*

- 17.蔊菜 *Rorippa indica*

- 18.广 州 蔊 菜 *Rorippa cantoniensis*

- 19.沼生蔊菜 *Rorippa islandica*

六、堇菜科 Violaceae

(十三)堇菜属 *Viola*

- 20.紫花地丁 *Viola philippica*

- 21.长萼堇菜 *Viola inconspicua*

七、景天科 Crassulaceae

(十四)景天属 *Sedum*

22. 垂盆草 *Sedum sarmentosum*

八、马齿苋科 Portulacaceae

(十五)马齿苋属 *Portulaca*

- 23.马齿苋 *Portulaca oleracea*

九、蓼科 Polygonaceae

(十六)蓼属 *Polygonum*

- 24.篇蓄 *Polygonum aviculare*

- 25.蓼 子 草 *Polygonum criopolitanum*

- 26.水蓼 *Polygonum hydropiper*

- 27.红蓼 *Polygonum orientale*

- 28.两 栖 蓼 *Polygonum amphibium*

- 29.习见蓼 *Polygonum plebeium*

- 30.酸 模 叶 蓼 *Polygonum lapathifolium* var. *lapathifolium*

- 31.杠板归 *Polygonum perfoliatum*

(十七)酸模属 *Rumex*

- 32.酸模 *Rumex acetosa*

- 33.齿果酸模 *Rumex dentatus*

- 34.羊蹄 *Rumex japonicus*

(十八)虎杖属 *Reynoutria*

35.虎杖 *Reynoutria japonica*
 十、商陆科 **Phytolaccaceae**
 (十九)商陆属 *Phytolacca*
 36.商陆 *Phytolacca acinosa*
 十一、藜科 **Polygonaceae**
 (二十)藜属 *Chenopodium*
 37.藜 *Chenopodium album*
 十二、苋科 **Amaranthaceae**
 (二十一)莲子草属 *Alternanthera*
 38.喜旱莲子草 *Alternanthera philoxeroides*
 (二十二)牛膝属 *Achyranthes*
 39.牛膝 *Achyranthes bidentata*
 (二十三)青葙属 *Celosia*
 40.青葙 *Celosia argentea*
 十三、牻牛儿苗科 **Geraniaceae**
 (二十四)老鹳草属 *Geranium*
 41.野老鹳草 *Geranium carolinianum*
 十四、酢浆草科 **Oxalidaceae**
 (二十五)酢浆草属 *Oxalis*
 42.酢浆草 *Oxalis corniculata*
 十五、柳叶菜科 **Onagraceae**
 (二十六)柳叶菜属 *Epilobium*
 43.柳叶菜 *Epilobium hirsutum*
 十六、菱科 **Trapaceae**
 (二十七)菱属 *Trapa*
 44.菱 *Trapa bispinosa*
 十七、小二仙草科 **Haloragidaceae**
 (二十八)狐尾藻属 *Myriophyllum*
 45.穗状狐尾藻 *Myriophyllum spicatum*
 十八、锦葵科 **Malvaceae**
 (二十九)苘麻属 *Abutilon*
 46.苘麻 *Abutilon theophrasti*
 十九、大戟科 **Euphorbiaceae**
 (三十)大戟属 *Euphorbia*
 47.泽漆 *Euphorbia helioscopia*
 48.地锦 *Euphorbia humifusa*
 49.飞扬草 *Euphorbia hirta*
 (三十一)叶下珠属 *Phyllanthus*
 50.叶下珠 *Phyllanthus urinaria*
 二十、蔷薇科 **Rosaceae**

(三十二)委陵菜属 *Potentilla*
 51.朝天委陵菜 *Potentilla supine*
 52.翻白草 *Potentilla discolor*
 (三十三)蔷薇属 *Rosa*
 53.野蔷薇 *Rosa multiflora*
 (三十四)悬钩子属 *Rubus*
 54.茅莓 *Rubus parvifolius*
 (三十五)蛇莓属 *Duchesnea*
 55.蛇莓 *Duchesnea indica*
 二十一、蝶形花科 **Fabaceae**
 (三十六)落花生属 *Arachis*
 56.花生 *Arachis hypogaea*
 (三十七)黄芪属 *Astragalus*
 57.紫云英 *Astragalus sinicus*
 (三十八)大豆属 *Glycine*
 58.大豆 *Glycine max*
 59.野大豆 *Glycine soja*
 (三十九)鸡眼草属 *Kummerowia*
 60.鸡眼草 *Kummerowia striata*
 (四十)苜蓿属 *Medicago*
 61.南苜蓿 *Medicago polymorpha*
 (四十一)合萌属 *Aeschynomene*
 62.合萌 *Aeschynomene indica*
 (四十二)草木樨属 *Melilotus*
 63.草木樨 *Melilotus suaveolens*
 (四十三)车轴草属 *Trifolium*
 64.白车轴草 *Trifolium repens*
 (四十四)野豌豆属 *Vicia*
 65.广布野豌豆 *Vicia cracca*
 66.救荒野豌豆 *Vicia sativa*
 67.小巢菜 *Vicia hirsuta*
 二十二、杨柳科 **Salicaceae**
 (四十五)柳属 *Salix*
 68.旱柳 *Salix matsudana*
 69.鸡婆柳 *Salix triandroides*
 (四十六)杨属 *Populus*
 70.意杨 *Populus × canadensis*
 二十三、桑科 **Moraceae**
 (四十七)构属 *Broussonetia*
 71.构树 *Broussonetia papyrifera*
 (四十八)桑属 *Morus*
 72.桑树 *Morus alba*
 (四十九)葎草属 *Humulus*

73. 葎草 *Humulus scandens*
- 二十四、荨麻科 Urticaceae**
- (五十) 苎麻属 *Boehmeria*
74. 苎麻 *Boehmeria nivea*
- (五十一) 糯米团属 *Gonostegia*
75. 糯米团 *Gonostegia hirta*
- 二十五、胡桃科 Juglandaceae**
- (五十二) 枫杨属 *Pterocarya*
76. 枫杨 *Pterocarya stenoptera*
- 二十六、伞形科 Umbelliferae**
- (五十三) 胡萝卜属 *Daucus*
77. 野胡萝卜 *Daucus carota*
- (五十四) 水芹属 *Oenanthe*
78. 水芹 *Oenanthe javanica*
- (五十五) 天胡荽属 *Hydrocotyle*
79. 天胡荽 *Hydrocotyle sibthorpioides*
- (五十六) 窃衣属 *Torilis*
80. 小窃衣 *Torilis japonica*
81. 窃衣 *Torilis scabra*
- 二十七、忍冬科 Caprifoliaceae**
- (五十七) 接骨木属 *Sambucus*
82. 接骨草 *Sambucus chinensis*
- 二十八、菊科 Compositae**
- (五十八) 泥胡菜属 *Hemistepta*
83. 泥胡菜 *Hemistepta lyrata*
- (五十九) 苦苣菜属 *Sonchus*
84. 苦苣菜 *Sonchus oleraceus*
- (六十) 蓟属 *Cirsium*
85. 刺儿菜 *Cirsium setosum*
- (六十一) 蒿属 *Artemisia*
86. 黄花蒿 *Artemisia annus*
87. 野艾蒿 *Artemisia lavandulaefolia*
88. 南艾蒿 *Artemisia verlotorum*
89. 艾蒿 *Artemisia argyi*
90. 蒺蒿 *Artemisia selengensis*
91. 茵陈蒿 *Artemisia capillaris*
92. 青蒿 *Artemisia carvifolia*
- (六十二) 飞蓬属 *Erigeron*
93. 一年蓬 *Erigeron annuus*
- (六十三) 白酒草属 *Conyza*
94. 小蓬草 *Conyza canadensis*
95. 香丝草 *Conyza bonariensis*
- (六十四) 鼠麴草属 *Gnaphalium*
96. 鼠麴草 *Gnaphalium affine*
- (六十五) 鳢肠属 *Eclipta*
97. 鳢肠 *Eclipta prostrata*
- (六十六) 石胡荽属 *Centipeda*
98. 石胡荽 *Centipeda minima*
- (六十七) 菊属 *Dendranthema*
99. 野菊 *Dendranthema indicum*
- (六十八) 马兰属 *Kalimeris*
100. 马兰 *Kalimeris indica*
- (六十九) 紫菀属 *Aster*
101. 钻叶紫菀 *Aster subulatus*
- (七十) 旋覆花属 *Inula*
102. 旋覆花 *Inula japonica*
- (七十一) 千里光属 *Senecio*
103. 千里光 *Senecio scandens*
- (七十二) 虾须草属 *Sheareria*
104. 虾须草 *Sheareria nana*
- (七十三) 蒲公英属 *Taraxacum*
105. 蒲公英 *Taraxacum mongolicum*
- (七十四) 苍耳属 *Xanthium*
106. 苍耳 *Xanthium sibiricum*
- 二十九、报春花科 Primulaceae**
- (七十五) 珍珠菜属 *Lysimachia*
107. 泽珍珠菜 *Lysimachia candida*
- 三十、车前草科 Plantaginaceae**
- (七十六) 车前草属 *Plantago*
108. 车前草 *Plantago asiatica*
- 三十一、桔梗科 Campanulaceae**
- (七十七) 半边莲属 *Lobelia*
109. 半边莲 *Lobelia chinensis*
- 三十二、茄科 Solanaceae**
- (七十八) 茄属 *Solanum*
110. 龙葵 *Solanum nigrum*
- (七十九) 酸浆属 *Physalis*
111. 酸浆 *Physalis alkekengi*
- (八十) 枸杞属 *Lycium*
112. 枸杞 *Lycium chinense*
- 三十三、旋花科 Convolvulaceae**
- (八十一) 打碗花属 *Calystegia*
113. 打碗花 *Calystegia hederacea*

(八十二)甘薯属 *Ipomoea*
 114. 蕹菜**Ipomoea aquatica*
 115. 甘薯**Ipomoea batatas*
 (八十三)牵牛属 *Pharbitis*
 116. 牵牛 *Pharbitis nil*
三十四、玄参科 Scrophulariaceae
 (八十四)泡桐属 *Paulownia*
 117. 泡桐 *Paulownia fortunei*
 (八十五)母草属 *Lindernia*
 118. 陌上菜 *Lindernia procumbens*
 (八十六)通泉草属 *Mazus*
 119. 弹刀子菜 *Mazus stachydifolius*
 120. 匍茎通泉草 *Mazus miquelii*
 121. 通泉草 *Mazus japonicus*
 (八十七)婆婆纳属 *Veronica*
 122. 北水苦苣 *Veronica anagallisaquatica*
 123. 蚊母草 *Veronica peregrina*
 124. 水苦苣 *Veronica undulata*
三十五、狸藻科 Lentibulariaceae
 (八十八)狸藻属 *Utricularia*
 125. 狸藻 *Utricularia ulgaris*
三十六、爵床科 Acanthaceae
 (八十九)爵床属 *Rostellularia*
 126. 爵床 *Rostellularia procumbens*
三十七、败酱科 Valerianaceae
 (九十)败酱属 *Patrinia*
 127. 白花败酱 *Patrinia villosa*
三十八、马鞭草科 Verbenaceae
 (九十一)过江藤属 *Phyla*

128. 过江藤 *Phyla nodiflora*
 (九十二)马鞭草属 *Verbena*
 129. 马鞭草 *Verbena officinalis*
三十九、唇形科 Lamiaceae
 (九十三)风轮菜属 *Clinopodium*
 130. 风轮菜 *Clinopodium chinense*
 131. 灯笼草 *Clinopodium polycephalum*
 132. 细风轮菜 *Clinopodium gracile*
 (九十四)活血丹属 *Glechoma*
 133. 活血丹 *Glechoma longituba*
 (九十五)野芝麻属 *Lamium*
 134. 宝盖草 *Lamium amplexicaule*
 (九十六)益母草属 *Leonurus*
 135. 益母草 *Leonurus japonicus*
 (九十七)薄荷属 *Mentha*
 136. 薄荷 *Mentha canadensis*
 (九十八)夏枯草属 *Prunella*
 137. 夏枯草 *Prunella vulgaris*
 (九十九)鼠尾草属 *Salvia*
 138. 荔枝草 *Salvia plebeia*
 (一百)黄芩属 *Scutellaria*
 139. 半枝莲 *Scutellaria barbata*
 (一百〇一)水苏属 *Stachys*
 140. 针筒菜 *Stachys oblongifolia*
 141. 水苏 *Stachys japonica*
 (一百〇二)石芥苧属 *Mosla*
 142. 石芥苧 *Mosla scabra*
 143. 小鱼仙草 *Mosla dianthera*

II 单子叶植物纲 Monocotyledoneae

一、水鳖科 Hydrocharitaceae

(一)水鳖属 *Hydrocharis*
 1. 水鳖 *Hydrocharis dubia*
 (二)苦草属 *Vallisneria*
 2. 苦草 *Vallisnerianatans*
 (三)黑藻属 *Hydrilla*
 3. 黑藻 *Hydrilla verticillata*

二、泽泻科 Alismataceae

(四)慈姑属 *Sagittaria*

4. 野慈姑 *Sagittaria trifolia* var. *trifolia*

(五)泽泻属 *Alisma*

5. 东方泽泻 *Alisma orientale*

三、眼子菜科 Potamogetonaceae

(六)眼子菜属 *Potamogeton*

6. 菹草 *Potamogeton crispus*

7. 竹叶眼子菜 *Potamogeton malaianus*

四、角果藻科 Zannichelliaceae

(七)角果藻属 *Zannichellia*
 8.角果藻 *Zannichellia palustris*
五、茨藻科 Najadaceae
 (八)茨藻属 *Najas*
 9.小茨藻 *Najas minor*
六、鸭跖草科 Commelinaceae
 (九)鸭跖草属 *Commelina*
 10.鸭跖草 *Commelina communis*
七、谷精草科 Eriocaulaceae
 (十)谷精草属 *Eriocaulon*
 11.谷 精 草 *Eriocaulon buergerianum*
八、百合科 Liliaceae
 (十一)葱属 *Allium*
 12.薤白 *Allium macrostemon*
九、雨久花科 Pontederiaceae
 (十二)雨久花属 *Monochoria*
 13.鸭舌草 *Monochoria vaginalis*
 (十三)凤眼莲属 *Eichhornia*
 14.凤眼莲 *chhorina crassipes*
十、天南星科 Araceae
 (十四)菖蒲属 *Acorus*
 15.菖蒲 *Acorus calamus*
 (十五)半夏属 *Pinellia*
 16.半夏 *Pinellia ternata*
 (十六)大藻属 *Pistia*
 17.大藻 *Pistia stratiotes*
十一、浮萍科 Lemnaceae
 (十七)浮萍属 *Lemna*
 18.浮萍 *Lemna minor*
 19.品萍 *Lemna trisulca*
 (十八)芜萍属 *Wolffia*
 20.芜萍 *Wolffia arrhiza*
 (十九)紫萍属 *Spirodela*
 21.紫萍 *Spirodela polyrrhiza*
十二、香蒲科 Typhaceae
 (二十)香蒲属 *Typha*
 22.水烛 *Typha angustifolia*
十三、灯心草科 Juncaceae
 (二十一)灯心草属 *Juncus*
 23.灯心草 *Juncus effusus*
 24.野灯心草 *Juncus setchuensis*
十四、莎草科 Cyperaceae

(二十二)薹草属 *Carex*
 25.短尖苔草 *Carex brevicuspis*
 26.垂穗苔草 *Carex dimorpholepis*
 27.弯囊苔草 *Carex dispalata*
 (二十三)莎草属 *Cyperus*
 28.扁穗莎草 *Cyperus compressus*
 29.异型莎草 *Cyperus difformis*
 30.碎米莎草 *Cyperus iria*
 31.香附子 *Cyperus rotundus*
 (二十四)荸荠属 *Eleocharis*
 32.少 花 荸 荠 *Eleocharis pauciflora*
 33.刚 毛 荸 荠 *Eleocharis valleculosa*
 (二十五)砖子苗属 *Mariscus*
 34.砖子苗 *Mariscus umbellatus*
 (二十六)水蜈蚣属 *Kyllinga*
 35.短叶水蜈蚣 *Kyllinga brevifolia*
 (二十七)飘拂草属 *Fimbristylis*
 36.水虱草 *Fimbristylis miliacea*
 (二十八)蔗草属 *Scirpus*
 37.萤蔺 *Scirpus juncoides*
 38.蔗草 *Scirpus triqueter*
 39.水毛花 *Scirpus triangulates*
十五、禾本科 Gramineae
 (二十九)荩草属 *Arthraxon*
 40.荩草 *Arthraxon hispidus*
 (三十)看麦娘属 *Alopecurus*
 41.看麦娘 *Alopecurus aequalis*
 (三十一)拂子茅属 *Calamagrostis*
 42.拂子茅 *Calamagrostis epigeios*
 (三十二)蔺草属 *Beckmannia*
 43.蔺草 *Beckmannia syzigachne*
 (三十三)孔颖草属 *Bothriochloa*
 44.白 羊 草 *Bothriochloa ischaemum*
 (三十四)狗牙根属 *Cynodon*
 45.狗牙根 *Cynodon dactylon*
 (三十五)稗属 *Echinochloa*
 46.稗 *Echinochloa crusgalli*
 47.光头稗 *Echinochloa colonum*
 48.长芒稗 *Echinochloa caudata*
 (三十六)稗属 *Eleusine*

- 49.牛筋草 *Eleusine indica*
 (三十七)雀稗属 *Paspalum*
 50.双穗雀稗 *Paspalum paspaloides*
 51.雀稗 *Paspalum thunbergii*
 (三十八)假稻属 *Leersia*
 52.假稻 *Leersia japonica*
 (三十九)黍属 *Panicum*
 53.糠稷 *Panicum bisulcatum*
 (四十)藨草属 *Phalaris*
 54.藨草 *Phalaris arundinacea*
 (四十一)白茅属 *Imperata*
 55.白茅 *Imperata cylindrica*.
 (四十二)荻属 *Triarrhena*
 56.荻 *Triarrhena sacchariflora*
 57.南荻 *Triarrhena lutarioriparia*
 (四十三)芦苇属 *Phragmites*
 58.芦苇 *Phragmites australis*
 (四十四)棒头草属 *Polypogon*
 59.棒头草 *Polypogon fugax*
 (四十五)黑麦草属 *Lolium*
 60.黑麦草 *Lolium perenne*
 (四十六)牛鞭草属 *Hemarthria*
 61.牛鞭草 *Hemarthria sibirica*
 (四十七)马唐属 *Digitaria*
 62.马唐 *Digitaria sanguinalis*
 63.升马唐 *Digitaria ciliaris*
 (四十八)燕麦属 *Avena*
 64.野燕麦 *Avena fatua*
 (四十九)假稻属 *Leersia*
 65.假稻 *Leersia japonica*
 (五十)千金子属 *Leptochloa*
 66.千金子 *Leptochloa chinensis*
 (五十一)柳叶箬属 *Isachne*
 67.柳叶箬 *Isachne globosa*
 (五十二)鹅观草属 *Roegneria*
 68.鹅观草 *Roegneria kamoji*
 (五十三)狗尾草属 *Setaria*
 69.狗尾草 *Setaria viridis*
 (五十四)假俭草属 *Eremochloa*
 70.假俭草 *Eremochloa ophiuroides*
 (五十五)稻属 *Oryza*
 71.水稻**Oryza sativa*
 (五十六)狼尾草属 *Pennisetum*
 72.狼尾草 *Pennisetum alopecuroides*
 (五十七)小麦属 *Triticum*
 73.小麦**Triticum aestivum*
 (五十八)菰属 *Zizania*
 74.菰 *Zizania latifolia*

附表 4：野生动物调查记录表

野生动物样线样方调查记录表 1

自然保护区名称：东洞庭湖国家级自然保护区
 地点：广兴洲镇沿江段 样线 / 样方编号：01
 调查日期：2015-07-17 下午 样线长度：3.02km
 海拔区间：31m ~ 34m
 起点坐标：N：29°34'49.14"、E：112°54'39.43"；
 终点坐标：N：29°33'19.07"、E：112°54'52.03"；
 天气：阴转小雨 生境类型：农田、灌丛、阔叶林
 人为干扰因素：耕作、日常生活、车辆通行

| 序号 | 物种名 | 实体数量 | 截距 | 痕迹类型及数量 | 备注 |
|-----|------|------|----|---------|----|
| 1、 | 八哥 | 7 | 5 | | |
| 2、 | 丝光椋鸟 | 2 | 5 | | |
| 3、 | 灰椋鸟 | 8 | 5 | | |
| 4、 | 棕背伯劳 | 1 | 10 | | |
| 5、 | 白鹭 | 1 | 50 | | |
| 6、 | 八哥 | 5 | 5 | | |
| 7、 | 喜鹊 | 2 | 20 | | |
| 8、 | 灰头麦鸡 | 3 | 50 | | |
| 9、 | 麻雀 | 5 | 10 | | |
| 10、 | 牛背鹭 | 3 | 40 | | |
| 11、 | 大白鹭 | 2 | 60 | | |
| 12、 | 白鹭 | 2 | 50 | | |
| 13、 | 喜鹊 | 3 | 10 | | |
| 14、 | 戴胜 | 1 | 5 | | |
| 15、 | 麻雀 | 16 | 10 | | |
| 16、 | 灰椋鸟 | 6 | 10 | | |
| 17、 | 黑卷尾 | 2 | 15 | | |
| 18、 | 乌鸫 | 1 | 20 | | |

野生动物样线样方调查记录表 2

自然保护区名称：东洞庭湖国家级自然保护区
 地点：城陵矶段上泥滩 样线 / 样方编号：02
 调查日期：2015-07-18 上午 样线长度：3.16km
 海拔区间：33m ~ 36m
 起点坐标：N：29°27'26.12"、E：113°06'04.21"；
 终点坐标：N：29°26'35"、E：113°06'04.52"；
 天气：多云转阴 生境类型：芦苇、灌丛、阔叶林
 人为干扰因素：日常生活、车辆通行、工程施工

| 序号 | 物种名 | 实体数量 | 截距 | 痕迹类型及数量 | 备注 |
|-----|-------|------|----|---------|----|
| 1、 | 家燕 | 10 | 10 | | |
| 2、 | 灰喜鹊 | 6 | 20 | | |
| 3、 | 东方大苇莺 | 5 | 10 | | |
| 4、 | 黑卷尾 | 4 | 10 | | |
| 5、 | 牛背鹭 | 2 | 30 | | |
| 6、 | 小鸦鹃 | 2 | 20 | | |
| 7、 | 金腰燕 | 8 | 10 | | |
| 8、 | 珠颈斑鸠 | 4 | 10 | | |
| 9、 | 白头鹎 | 5 | 20 | | |
| 10、 | 崖沙燕 | 12 | 10 | | |
| 11、 | 白鹭 | 1 | 20 | | |
| 12、 | 大杜鹃 | 2 | 20 | | |
| 13、 | 丝光椋鸟 | 2 | 10 | | |
| 14、 | 池鹭 | 1 | 20 | | |
| 15、 | 火斑鸠 | 4 | 5 | | |
| 16、 | 白鹭 | 8 | 50 | | |
| 17、 | 小鸦鹃 | 2 | 20 | | |
| 18、 | 棕背伯劳 | 5 | 20 | | |
| 19、 | 红隼 | 1 | 10 | | |
| 20、 | 牛背鹭 | 2 | 30 | | |
| 21、 | 家燕 | 12 | 20 | | |
| 22、 | 喜鹊 | 4 | 20 | | |
| 23、 | 须浮鸥 | 28 | 20 | | |
| 24、 | 夜鹭 | 2 | 50 | | |
| 25、 | 池鹭 | 2 | 30 | | |
| 26、 | 须浮鸥 | 8 | 20 | | |
| 27、 | 白鹭 | 2 | 30 | | |
| 28、 | 大白鹭 | 2 | 30 | | |
| 29、 | 白鹭 | 5 | 30 | | |
| 30、 | 灰头麦鸡 | 2 | 50 | | |
| 31、 | 须浮鸥 | 12 | 30 | | |
| 32、 | 家燕 | 8 | 10 | | |

野生动物样线样方调查记录表 3

自然保护区名称: 东洞庭湖国家级自然保护区
 地点: 城陵矶段三江口 (乘船) 样线 / 样方编号: 03
 调查日期: 2015-07-18 下午 样线长度: 4.25km
 海拔区间: 30m ~ 32m
 起点坐标: N: 29°26'58.24"、E: 113°07'46.22";
 终点坐标: N: 29°27'53.32"、E: 113°07'18.04"

天气：多云转阴 生境类型：芦苇、水域
人为干扰因素：船舶通行

| 序号 | 物种名 | 实体数量 | 截距 | 痕迹类型及数量 | 备注 |
|-----|------|------|----|---------|----|
| 1、 | 须浮鸥 | 28 | 20 | | |
| 2、 | 夜鹭 | 2 | 50 | | |
| 3、 | 池鹭 | 2 | 30 | | |
| 4、 | 家燕 | 11 | 40 | | |
| 5、 | 须浮鸥 | 8 | 20 | | |
| 6、 | 白鹭 | 2 | 30 | | |
| 7、 | 大白鹭 | 2 | 30 | | |
| 8、 | 白鹭 | 5 | 30 | | |
| 9、 | 夜鹭 | 3 | 20 | | |
| 10、 | 灰头麦鸡 | 2 | 50 | | |
| 11、 | 须浮鸥 | 12 | 30 | | |
| 12、 | 江豚 | 2 | 40 | | |
| 13、 | 家燕 | 8 | 10 | | |
| 14、 | 戴胜 | 4 | 30 | | |
| 15、 | 斑嘴鸭 | 2 | 30 | | |
| 16、 | 江豚 | 3 | 50 | | |

野生动物样线样方调查记录表 4

自然保护区名称：东洞庭湖国家级自然保护区
地点：柳林洲镇熊家咀 样线 / 样方编号：04
调查日期：2015-07-19 样线长度：4.87km
海拔区间：35m ~ 37m
起点坐标：N：29°27'50.18"、E：112°57'25.46"；
终点坐标：N：29°29'08.53"、E：112°59'25.18"；
天气：阴 生境类型：农田、沼泽、阔叶林
人为干扰因素：耕作、日常生活、车辆通行、垂钓

| 序号 | 物种名 | 实体数量 | 截距 | 痕迹类型及数量 | 备注 |
|-----|-------|------|----|---------|----|
| 1、 | 白头鹎 | 4 | 5 | | |
| 2、 | 树麻雀 | 5 | 10 | | |
| 3、 | 丝光椋鸟 | 4 | 10 | | |
| 4、 | 金腰燕 | 8 | 10 | | |
| 5、 | 家燕 | 6 | 10 | | |
| 6、 | 灰头麦鸡 | 4 | 20 | | |
| 7、 | 乌鸫 | 2 | 20 | | |
| 8、 | 火斑鸠 | 4 | 50 | | |
| 9、 | 黑尾蜡嘴雀 | 5 | 10 | | |
| 10、 | 白头鹎 | 2 | 10 | | |

| | | | | | |
|-----|------|----|-----|--|--|
| 11、 | 黑卷尾 | 5 | 20 | | |
| 12、 | 棕背伯劳 | 2 | 20 | | |
| 13、 | 喜鹊 | 4 | 20 | | |
| 14、 | 小鸦鹃 | 2 | 50 | | |
| 15、 | 灰头麦鸡 | 8 | 20 | | |
| 16、 | 环颈雉 | 4 | 30 | | |
| 17、 | 大杜鹃 | 2 | 80 | | |
| 18、 | 金腰燕 | 14 | 20 | | |
| 19、 | 家燕 | 8 | 20 | | |
| 20、 | 中白鹭 | 2 | 30 | | |
| 21、 | 小鸊鷉 | 2 | 80 | | |
| 22、 | 牛背鹭 | 4 | 100 | | |
| 23、 | 黑水鸡 | 4 | 50 | | |
| 24、 | 黑卷尾 | 5 | 40 | | |
| 25、 | 牛背鹭 | 5 | 40 | | |
| 26、 | 棕背伯劳 | 1 | 10 | | |
| 27、 | 白头鹎 | 2 | 10 | | |
| 28、 | 池鹭 | 2 | 40 | | |
| 29、 | 中白鹭 | 2 | 20 | | |
| 30、 | 丝光椋鸟 | 14 | 20 | | |
| 31、 | 青脚鹬 | 2 | 50 | | |
| 32、 | 草鹭 | 1 | 30 | | |
| 33、 | 大杜鹃 | 2 | 100 | | |
| 34、 | 斑嘴鸭 | 2 | 60 | | |
| 35、 | 黑水鸡 | 2 | 50 | | |
| 36、 | 棕背伯劳 | 2 | 20 | | |
| 37、 | 中白鹭 | 2 | 40 | | |
| 38、 | 池鹭 | 3 | 20 | | |
| 39、 | 普通翠鸟 | 2 | 10 | | |
| 40、 | 金腰燕 | 16 | 10 | | |
| 41、 | 棕背伯劳 | 2 | 20 | | |
| 42、 | 小鸊鷉 | 2 | 100 | | |
| 43、 | | | | | |
| 44、 | | | | | |

野生动物样线样方调查记录表 5

自然保护区名称: 东洞庭湖国家级自然保护区
 地点: 柳林洲镇岳华村 样线 / 样方编号: 05
 调查日期: 2015-09-17 样线长度: 4.56km
 海拔区间: 37m ~ 38m
 起点坐标: N: 29°28'07.50"、E: 112°58'26.25";
 终点坐标: N: 29°27'27.09"、E: 113°00'29.25"
 天气: 阴 生境类型: 农田, 沼泽、阔叶林
 人为干扰因素: 耕作、日常生活、车辆通行、垂钓

| 序号 | 物种名 | 实体数量 | 截距 | 痕迹类型及数量 | 备注 |
|-----|-------|------|----|---------|----|
| 1、 | 黑卷尾 | 12 | 30 | | |
| 2、 | 家燕 | 6 | 20 | | |
| 3、 | 乌鸫 | 1 | 5 | | |
| 4、 | 棕背伯劳 | 1 | 10 | | |
| 5、 | 黑卷尾 | 8 | 10 | | |
| 6、 | 乌鸫 | 2 | 20 | | |
| 7、 | 中白鹭 | 4 | 30 | | |
| 8、 | 池鹭 | 2 | 30 | | |
| 9、 | 黑卷尾 | 20 | 30 | | |
| 10、 | 家燕 | 12 | 20 | | |
| 11、 | 东方大苇莺 | 2 | 5 | | |
| 12、 | 池鹭 | 1 | 10 | | |
| 13、 | 火斑鸠 | 2 | 20 | | |
| 14、 | 丝光椋鸟 | 24 | 40 | | |
| 15、 | 黑水鸡 | 2 | 40 | | |
| 16、 | 喜鹊 | 2 | 10 | | |
| 17、 | 黑卷尾 | 4 | 20 | | |
| 18、 | 家燕 | 20 | 10 | | |
| 19、 | 戴胜 | 1 | 5 | | |
| 20、 | 环颈雉 | 3 | 30 | | |
| 21、 | 牛背鹭 | 2 | 50 | | |
| 22、 | 黑卷尾 | 8 | 20 | | |
| 23、 | 棕背伯劳 | 3 | 20 | | |
| 24、 | 东方大苇莺 | 1 | 10 | | |
| 25、 | 喜鹊 | 4 | 30 | | |
| 26、 | 白鹭 | 6 | 30 | | |
| 27、 | 大白鹭 | 1 | 40 | | |
| 28、 | 矶鹬 | 8 | 40 | | |

| | | | | | |
|-----|------|---|----|--|--|
| 29、 | 扇尾沙锥 | 1 | 10 | | |
| 30、 | 普通翠鸟 | 1 | 10 | | |
| 31、 | 灰头麦鸡 | 4 | 50 | | |
| 32、 | 乌鸫 | 2 | 10 | | |
| 33、 | 戴胜 | 2 | 10 | | |
| 34、 | 珠颈斑鸠 | 4 | 20 | | |
| 35、 | 八哥 | 8 | 10 | | |
| 36、 | 夜鹭 | 8 | 30 | | |

野生动物样线样方调查记录表 6

自然保护区名称：_____东洞庭湖国家级自然保护区_____

地点：_____君山区水利局防汛水利工程砂石码头_____样线 / 样方编号：_____06_____

调查日期：_____2015-11-04_____样线长度：_____3.07km_____

海拔区间：_____28m_____~_____35m_____

起点坐标：N：_____29°28'21.12"_____、E：_____112°58'16.25"_____；

终点坐标：N：_____29°28'53.42"_____、E：_____112°58'51.77"_____

天气：_____阴_____生境类型：_____农田，沼泽、阔叶林_____

人为干扰因素：_____耕作、日常生活、车辆通行、垂钓_____

| 序号 | 物种名 | 实体数量 | 截距 | 痕迹类型及数量 | 备注 |
|-----|-------|------|----|---------|----|
| 1、 | 苍鹭 | 3 | 50 | | |
| 2、 | 喜鹊 | 6 | 10 | | |
| 3、 | 黑水鸡 | 1 | 30 | | |
| 4、 | 金翅雀 | 8 | 10 | | |
| 5、 | 崖沙燕 | 16 | 10 | | |
| 6、 | 灰喜鹊 | 2 | 20 | | |
| 7、 | 黑尾蜡嘴雀 | 7 | 10 | | |
| 8、 | 水鸺 | 3 | 10 | | |
| 9、 | 黄喉鹀 | 1 | 10 | | |
| 10、 | 大山雀 | 2 | 5 | | |
| 11、 | 小鹀 | 7 | 10 | | |
| 12、 | 北红尾鹀 | 2 | 10 | | |
| 13、 | 棕头鸦雀 | 16 | 10 | | |
| 14、 | 黄眉柳莺 | 2 | 5 | | |
| 15、 | 青脚鹬 | 11 | 30 | | |
| 16、 | 丝光椋鸟 | 20 | 10 | | |
| 17、 | 黑尾蜡嘴雀 | 18 | 10 | | |
| 18、 | 乌鸫 | 2 | 15 | | |
| 19、 | 戴胜 | 2 | 10 | | |
| 20、 | 珠颈斑鸠 | 4 | 30 | | |
| 21、 | 火斑鸠 | 2 | 10 | | |
| 22、 | | | | | |

附表 5：重点评价区野生动物名录

两栖类名录

| 中文名、拉丁名 | 生境 | 区系 | 数量 | 保护等级 |
|---|---------------------------------|----|----|-----------|
| 一、无尾目 ANURA | | | | |
| (一) 蟾蜍科 Bufonidae | | | | |
| 1. 中华大蟾蜍 <i>Bufo gargarizans</i> | 栖息在水源附近的陆地上或阴暗有一定湿度的丘陵地带的林间草丛中。 | 广 | ++ | 湘三有 |
| (二) 蛙科 Ranidae | | | | |
| 2. 镇海林蛙 <i>Rana zhenhaiensis</i> | 常栖息于水田、池塘湖沼、河流 | 广 | ++ | 湘三有 |
| 3. 黑斑侧褶蛙 <i>Pelophylax nigromaculata</i> | 常栖息于水田、池塘湖沼、河流及海拔 2200m 以下的山地。 | 广 | ++ | 湘三有 NT |
| 4. 泽陆蛙 <i>Fejervarya limnocharis</i> | 生活于稻田、水塘、水沟等静水域或其附近的旱地草丛 | 东 | ++ | 湘三有 |
| (三) 姬蛙科 Microhyla | | | | |
| 5. 饰纹姬蛙 <i>Microhyla ornata</i> | 生活于水田或水塘中 | 东 | + | 湘三有 |

注：分类系统参照《中国动物志 无尾目》（费梁，2009）东-东洋种；广-广布种；古-古北种。II：国家 II 级保护动物。EN：IUCN 濒危级别；VU：IUCN 易危级别；NT：IUCN 近危级别；LC：IUCN 无危级别。公约1：濒危野生动植物种国际贸易公约附录一物种；公约2：濒危野生动植物种国际贸易公约附录二保护动物；公约3：濒危野生动植物种国际贸易公约附录二三保护动物。三有：有益的、有特殊科学价值和经济意义的国家级保护动物；湘：湖南重点保护物种；下同。

爬行类名录

| 中文名、拉丁名 | 生境 | 区系 | 数量 | 保护等级 |
|-------------------------------------|---|----|----|--------|
| 一、有鳞目 SQUAMATA | | | | |
| (一) 壁虎科 Gekkonidae | | | | |
| 1. 铅山壁虎 <i>Gekko hokouensis</i> | 栖息于建筑物的缝隙及洞中，也会居于野外砖石下会草堆里。 | 东 | ++ | 三有 |
| (二) 石龙子科 Scincidae | | | | |
| 2. 中国石龙子 <i>Eumeces chinensis</i> | 生活于农田或林缘的草丛中。常活动于石堆中，受惊则躲入石缝 | 东 | ++ | 湘三有 |
| (三) 游蛇科 Colubridae | | | | |
| 3. 赤链蛇 <i>Dinodon rufozonatum</i> | 生活于丘陵地区，平原田野，也常见于住宅周围。 | 广 | + | 湘三有 |
| 4. 红点锦蛇 <i>Elaphe rufodorsata</i> | 生活于平原、丘陵地带，半水栖习性，喜在河、湖、塘、溪附近的浅水区或稻田里活动。 | 广 | + | 湘三有 |
| 5. 黑眉锦蛇 <i>Elaphe taeniura</i> | 生活于低海拔的平原、丘陵、山地等处，喜活动于林地、农田、草地、灌丛、坟地、河边及住宅区附近 | 东 | + | 湘三有 VU |
| 6. 中国水蛇 <i>Enhydris chinensis</i> | 生活于平原、丘陵或山麓的流溪、池塘、水田或水渠内。 | 东 | + | 湘三有 NT |
| 7. 虎斑颈槽蛇 <i>Rhabdophis tigrinus</i> | 生活于平原、山区、丘陵地带的水域附近。 | 广 | + | 湘三有 |

注：分类系统参考《中国两栖纲和爬行纲动物校正名录》(赵尔宓，张学文等，2000年)

鸟类名录

| 中文名、拉丁名 | 生境 | 居留型 | 区系 | 种群数量 | 保护等级 |
|--------------------------------------|---------------------------------|-----|----|------|------------|
| 一、 鸊鷉目 PODICIPEDIFORMES | | | | | |
| (一) 鸊鷉科 Podicipedidae | | | | | |
| 1. 小鸊鷉 <i>Tachybaptus ruficollis</i> | 喜在清水及涨过水的稻田。善于潜水。 | 留 | 东 | ++ | 湘三有 |
| 二、 鹈形目 PLECANIFORMES | | | | | |
| (二) 鸬鹚科 Phalacrocoracidae | | | | | |
| 2. 普通鸬鹚 <i>Phalacrocorax carbo</i> | 常成群栖息于水边岩石上或水中，呈垂直站立姿势。 | 冬 | 广 | + | 湘三有 |
| 三、 鹭形目 CICONIDFORMES | | | | | |
| (三) 鹭科 Ardeidae | | | | | |
| 3. 苍鹭 <i>Ardea cinerea</i> | 栖息于江河、湖泊、水塘等岸边及浅水处。 | 冬 | 广 | + | 湘三有 |
| 4. 草鹭 <i>Ardea purpurea</i> | 栖息于江河、湖泊、水塘等岸边及浅水处。 | 夏 | 广 | + | 湘日三有 |
| 5. 白鹭 <i>Egretta garzetta</i> | 水田、池塘、江河、水库等处的浅水中。 | 夏 | 东 | ++ | 湘公约 3 三有 |
| 6. 中白鹭 <i>Egretta intermedia</i> | 栖息和活动于河流、湖泊、河口、水塘岸边浅水处及河滩上。 | 夏 | 东 | ++ | 湘日三有 |
| 7. 大白鹭 <i>Egretta alba</i> | 栖息于开阔平原和山地丘陵地区的河流、湖泊水田、河口及沼泽地带。 | 夏 | 广 | ++ | 湘公约 3 日澳三有 |
| 8. 牛背鹭 <i>Bubulcus ibis</i> | 栖息于平原、低山脚下的稻田、荒地等地。 | 夏 | 东 | + | 湘公约 3 日澳三有 |
| 9. 池鹭 <i>Ardeola bacchus</i> | 栖息于稻田、蒲塘等地。 | 夏 | 东 | ++ | 湘三有 |

| | | | | | |
|-------------------------------------|----------------------------------|---|---|----|---------|
| 10. 夜鹭 <i>Nycticorax nycticorax</i> | 栖息和活动于溪流、水塘、江河、沼泽和水田上。 | 夏 | 广 | ++ | 湘日三有 |
| 四、雁形目 ANSERIFORMES | | | | | |
| (四) 鸭科 Anatidae | | | | | |
| 11. 豆雁 <i>Anser fabalis</i> | 栖息于开阔平原、草地、沼泽、水库、江河、湖泊及附近农田。 | 冬 | 古 | ++ | 湘日三有 |
| 12. 绿头鸭 <i>Anas platyrhynchos</i> | 栖息在水草丰盛的江河、水库的宽阔水域中。 | 冬 | 古 | ++ | 湘日三有 |
| 13. 绿翅鸭 <i>Anas crecca</i> | 常栖息于河流、湖泊、近海水面。 | 冬 | 古 | ++ | 湘日三有 |
| 14. 斑嘴鸭 <i>Anas poecilorhyncha</i> | 栖息于内陆各类大小湖泊、水库、江河、水塘、沙洲和沼泽地带。 | 冬 | 古 | ++ | 湘三有 |
| 五、隼形目 FALCONIFORMES | | | | | |
| (五) 鹰科 Accipitridae | | | | | |
| 15. 雀鹰 <i>Accipiter nisus</i> | 栖息于针叶林、阔叶林和混交林等森林和林缘地带。 | 留 | 广 | ++ | II 公约 2 |
| (六) 隼科 Falconidae | | | | | |
| 16. 红隼 <i>Falco tinnunculus</i> | 栖息于山地森林、低山丘陵、平原、狂野、农田耕地和村屯附近等生境。 | 留 | 广 | ++ | II 公约 2 |
| 六、鸡形目 GALLIFORMES | | | | | |
| (七) 雉科 Phasianidae | | | | | |
| 17. 环颈雉 <i>Phasianus colchicus</i> | 栖息于山区灌木丛、小竹簇、草丛及林缘、近山耕地和苇塘内。 | 留 | 广 | ++ | 湘三有 |
| 七、鹤形目 GRUIFORMES | | | | | |
| (八) 秧鸡科 Rallidae | | | | | |

| | | | | | |
|--|-------------------------------------|---|---|-----|-------|
| 18. 红脚苦恶鸟 <i>Amaurornis akool</i> | 栖息于平原、低山丘陵地带和溪边沼草地上。 | 夏 | 东 | ++ | 三有 |
| 19. 黑水鸡 <i>Gallinula chloropus</i> | 栖于近水灌丛、杂草、芦苇丛、农田等处。 | 留 | 广 | ++ | 湘三有 |
| 八、 鸻形目 CHARADRIIFORMES | | | | | |
| (九) 雉鸻科 Jacanidae | | | | | |
| 20. 水雉 <i>Hydrophasianus chirurgus</i> | 栖息于富有挺水植物和漂浮植物的淡水湖泊、池塘和沼泽地带。 | 夏 | 东 | ++ | II 澳 |
| (十) 鸻科 Charadriidae | | | | | |
| 21. 灰头麦鸡 <i>Vanellus cinereus</i> | 栖息于湿地、农田、江河、溪流两旁的草丛中。 | 留 | 古 | ++ | 三有 |
| 22. 金眶鸻 <i>Charadrius dubius</i> | 栖息于开阔平原和低山丘陵地带的湖泊、河流岸边以及附近沼泽、草地和农田。 | 夏 | 广 | ++ | 澳三有 |
| 23. 环颈鸻 <i>Charadrius alexandrinus</i> | 栖息于沿海海岸、河岸沙滩、沼泽草地上。 | 冬 | 广 | + | 湘三有 |
| (十一) 鹬科 Scolopacidae | | | | | |
| 24. 白腰草鹬 <i>Tringa ochropus</i> | 栖息于江河岸边、水田及湿地。 | 冬 | 古 | ++ | 湘日三有 |
| 25. 青脚鹬 <i>Tringa nebularia</i> | 多栖息在河口沙洲、沿海沙滩和平坦的泥泞地带。 | 冬 | 广 | +++ | 湘日澳三有 |
| 26. 针尾沙锥 <i>Gallinago stenura</i> | 栖息于开阔的低山丘陵和平原地带的河边、湖缘、水塘、沼泽和水田等湿地。 | 旅 | 广 | +++ | 湘澳三有 |
| 27. 矶鹬 <i>Actitis hypoleucos</i> | 栖息于低山丘陵和山脚平地带的江河沿岸、湖泊、水库和水塘岸边等地。 | 冬 | 古 | ++ | 湘日澳三有 |
| (十二) 鸥科 Laridae | | | | | |
| 28. 银鸥 <i>Larus vegae</i> | 主要栖息于海岸及河口地区。 | 冬 | 古 | + | 湘日三有 |
| (十三) 燕鸥科 Sternidae | | | | | |
| 29. 灰翅浮鸥 <i>Chlidonias hybridus</i> | 栖息于开阔平原湖泊、水库、河口、海岸和附 | 夏 | 古 | +++ | 三有 |

| | | | | | |
|--|------------------------------------|---|---|-----|-------|
| | 近的沼泽地带。 | | | | |
| 九、 鸽形目 COLUMBIFORMES | | | | | |
| (十四) 鸠鸽科 Columbidae | | | | | |
| 30. 珠颈斑鸠 <i>Streptopelia chinensis</i> | 栖息于丘陵山地树林和多树的平原郊野、农田附近。 | 留 | 东 | +++ | 湘三有 |
| 31. 山斑鸠 <i>Streptopelia orientalis</i> | 栖息于低山丘陵、平原山地的阔叶林、次生林、果园和农田耕地及住宅附近。 | 留 | 广 | ++ | 湘三有 |
| 32. 火斑鸠 <i>Oenopopelia tranquebarica</i> | 栖息于开阔的平原、田野、村庄、果园和山麓疏林及住宅附近。 | 留 | 广 | ++ | 湘三有 |
| 十、 鸱形目 CUCULIFORMES | | | | | |
| (十五) 杜鹃科 Cuculidae | | | | | |
| 33. 大杜鹃 <i>Cuculus canorus</i> | 栖息于山地、丘陵和平原地带的森林中。 | 夏 | 广 | ++ | 湘日三有 |
| 34. 小鸦鹃 <i>Centropus bangalensis</i> | 栖息于低山丘陵、平原地区的林缘灌丛、草丛中。 | 留 | 东 | ++ | II NT |
| 十一、 佛法僧目 CORACIIFORMES | | | | | |
| (十六) 翠鸟科 Alcedinidae | | | | | |
| 35. 普通翠鸟 <i>Alcedo atthis</i> | 栖息于平原、丘陵、山区。常站在水域和稻田边的石头或电线、树杈上。 | 留 | 广 | ++ | 湘三有 |
| 十二、 戴胜目 UPUIFORMES | | | | | |
| (十七) 戴胜科 Upupidae | | | | | |
| 36. 戴胜 <i>Upupa epops</i> | 栖息于低山平原和丘陵地带、林缘耕地等处。 | 留 | 广 | +++ | 湘三有 |
| 十三、 鸢形目 PICIFORMES | | | | | |
| (十八) 啄木鸟科 Picidae | | | | | |

| | | | | | |
|---------------------------------------|---------------------------------------|---|---|-----|-------|
| 37. 斑姬啄木鸟 <i>Picumnus innominatus</i> | 栖息于低山丘陵和山脚平原地带的疏林、竹林和林缘灌丛中。 | 留 | 东 | ++ | 湘三有 |
| 十四、雀形目 PASSERIFORMES | | | | | |
| (十九) 百灵科 Alaudidae | | | | | |
| 38. 小云雀 <i>Alauda gulgula</i> | 主要栖息于开阔平原、草地、河边、沙滩、草丛、荒地以及沿海平原地区。 | 留 | 东 | ++ | 三有 |
| (二十) 燕科 Hirundinidae | | | | | |
| 39. 家燕 <i>Hirundo rustica</i> | 喜欢栖息在人类居住的环境。 | 夏 | 广 | +++ | 日澳三有湘 |
| 40. 金腰燕 <i>Cecropis daurica</i> | 栖息于低山丘陵和平原地区的村庄、城镇等居民住宅区。 | 夏 | 广 | +++ | 日三有湘 |
| 41. 崖沙燕 <i>Riparia riparia</i> | 主要栖息于河流、沼泽、湖泊岸边沙滩、沙丘和砂质的岩坡上。 | 留 | 古 | ++ | 日三有 |
| (二十一) 鹡鸰科 Motacillidae | | | | | |
| 42. 白鹡鸰 <i>Motacilla alba</i> | 多在河溪边、水渠等处，在离水较近的耕地附近、草地、荒坡、路边等处也可见。 | 留 | 广 | +++ | 日澳三有 |
| (二十二) 鹎科 Pycnonotidae | | | | | |
| 43. 白头鹎 <i>Pycnonotus sinensis</i> | 栖于平原至丘陵的竹林灌丛及疏林地带。 | 留 | 东 | ++ | 湘三有 |
| 44. 领雀嘴鹎 <i>Spizixos semitorques</i> | 主要栖息于溪边沟谷灌丛、稀树草坡、林缘疏林、常绿阔叶林、次生林、栎树林等。 | 留 | 东 | ++ | 湘三有 |
| (二十三) 伯劳科 Laniidae | | | | | |
| 45. 棕背伯劳 <i>Lanius schach</i> | 栖息于农田、村旁、林边及河谷等处。常单个活动，捕食昆虫、蛙类。 | 留 | 东 | ++ | 湘三有 |
| (二十四) 卷尾科 Dicruridae | | | | | |

| | | | | | |
|---|------------------------------------|---|---|-----|--------|
| 46. 黑卷尾 <i>Dicrurus macrocercus</i> | 栖息于开阔山地林缘、平原近溪处，也常见于农田、村落附近的乔木枝上。 | 夏 | 广 | +++ | 湘三有 |
| (二十五) 椋鸟科 Sturnidae | | | | | |
| 47. 丝光椋鸟 <i>Sturnus sericeus</i> | 栖息于平原、农田和丛林地带。 | 留 | 东 | ++ | 三有 |
| 48. 灰椋鸟 <i>Sturnus cineraceus</i> | 栖息于低山区，多活动于开阔地，接近农田、水田的边缘。 | 冬 | 古 | ++ | 三有 |
| 49. 八哥 <i>Acridotheres cristatellus</i> | 栖息于阔叶林、竹林、果树林中。 | 留 | 东 | ++ | 湘三有 |
| (二十六) 鸦科 Corvidae | | | | | |
| 50. 灰喜鹊 <i>Cyanopica cyana</i> | 栖息于半山区林地、灌丛或村庄附近的杂木林、松林中。 | 留 | 古 | ++ | 三有湘 |
| 51. 喜鹊 <i>Pica pica</i> | 栖息于山地村落、平原林中。常在村庄、田野、山边林缘活动。 | 留 | 广 | +++ | 三有湘 NT |
| (二十七) 鸫科 Turdidae | | | | | |
| 52. 鹊鸲 <i>Copsychus saularis</i> | 栖息于低山丘陵和山脚平原地带的次生林、竹林、疏林、灌丛和小丛林等地。 | 留 | 东 | ++ | 三有 |
| 53. 北红尾鸲 <i>Phoenicurus auroreus</i> | 栖息于山地、森林、河谷、林缘和居民点附近的灌丛于低山矮树丛中。 | 冬 | 古 | ++ | 日三有 |
| 54. 乌鸫 <i>Turdus merula</i> | 栖息于平原草地或园圃间，筑巢于乔木的枝梢上。 | 留 | 广 | ++ | 湘 |
| (二十八) 画眉科 Timaliidae | | | | | |
| 55. 黑脸噪鹛 <i>Garrulax perspicillatus</i> | 活动于浓密灌丛、竹丛、芦苇地、田地及城镇公园。 | 留 | 东 | ++ | 湘三有 |
| 56. 白颊噪鹛 <i>Garrulax sannio</i> | 栖息于低山丘陵和山脚平原等地的矮树灌丛和 | 留 | 东 | ++ | 三有 |

| | | | | | |
|--|----------------------------------|---|---|-----|------|
| | 竹林中。 | | | | |
| (二十九) 鹎科 Muscicapidae | | | | | |
| 57. 乌鹎 <i>Muscicapa sibirica</i> | 栖息于山脚、平原地带是阔叶林、次生林和林缘疏林灌丛中。 | 冬 | 古 | ++ | 日三有 |
| (三十) 鸦雀科 Paradoxornithidae | | | | | |
| 58. 棕头鸦雀 <i>Paradoxornis webbianus</i> | 常结群在灌木荆棘间窜动，在灌丛间作短距离的低飞。 | 留 | 广 | +++ | 湘 |
| (三十一) 扇尾莺科 Cisticolidae | | | | | |
| 59. 褐头鹪莺 <i>Prinia inornata</i> | 栖息于低山、丘陵和平原地带的农田、果园和村庄附近的草地和灌丛。 | 留 | 东 | ++ | 未列入 |
| (三十二) 莺科 Sylviidae | | | | | |
| 60. 东方大苇莺 <i>Acrocephalus arundinaceus</i> | 栖息于湖泊、沼泽、水塘等及其附近的芦苇丛、柳灌丛和湿草地中。 | 夏 | 广 | +++ | 日澳三有 |
| (三十三) 山雀科 Paridae | | | | | |
| 61. 大山雀 <i>Parus major</i> | 栖息于低山和山麓地带的此生阔叶林、阔叶林和针阔混交林中。 | 留 | 广 | ++ | 湘三有 |
| (三十四) 雀科 Passeridae | | | | | |
| 62. 麻雀 <i>Passer montanus</i> | 栖于村镇和农田附近，活动范围广泛。以农作物为食，繁殖时亦食昆虫。 | 留 | 古 | +++ | 湘三有 |
| (三十五) 梅花雀科 Estrildidae | | | | | |
| 63. 白腰文鸟 <i>Lonchura striata</i> | 常见于低海拔的林缘、次生灌丛、农田及花园。 | 留 | 东 | +++ | 未列入 |
| (三十六) 燕雀科 Fringillidae | | | | | |
| 64. 金翅雀 <i>Carduelis sinica</i> | 栖息于低山、丘陵、山脚和平原等开阔地带的 | 留 | 广 | ++ | 湘三有 |

| | | | | | |
|-------------------------------------|----------------------------------|---|---|----|------|
| | 疏林中。 | | | | |
| 65. 黑尾蜡嘴雀 <i>Eophona migratoria</i> | 栖息于低山和山脚平地带的阔叶林、针阔叶混交林、次生林和人工林中。 | 旅 | 古 | ++ | 日三有湘 |
| (三十七) 鹀科 <i>Emberizidae</i> | | | | | |
| 66. 小鹀 <i>Emberiza pusilla</i> | 多栖息于山地、丘陵、草地、灌丛，也常见林缘耕地。 | 冬 | 古 | ++ | 日三有 |
| 67. 黄喉鹀 <i>Emberiza elegans</i> | 多栖息于次生林、阔叶林及林缘灌丛等地。 | 冬 | 广 | ++ | 日三有湘 |

注：分类系统参考《中国鸟类分类与分布名录（第2版）》（郑光美，2011年）

冬-冬候鸟；夏-夏候鸟；留-留鸟；旅-旅鸟。日：中日候鸟保护物种；澳：中澳候鸟保护物种；特：中国特有物种。

哺乳类名录

| 中文名、拉丁名 | 生境及习性 | 区系 | 数量 | 保护等级 |
|--|--------------------------------------|----|----|----------------|
| 一、翼手目 CHIROPTERA | | | | |
| (一) 蝙蝠科 Vespertilionidae | | | | |
| 1. 普通伏翼 <i>Pipistrellus pipistrellus</i> | 栖息于树洞、屋顶、墙缝中，亦见于岩洞中。 | 广 | ++ | 湘 |
| 二、啮齿目 RODENTIA | | | | |
| (二) 仓鼠科 Cricetidae | | | | |
| 2. 东方田鼠 <i>Microtus fortis</i> | 栖息在潮湿环境，尤其是湖岸、河岸和溪边周围长满植物的地带。 | 广 | ++ | 未列入 |
| (三) 鼠科 Muridae | | | | |
| 3. 黑线姬鼠 <i>Apodemus agrarius</i> | 多栖息于草地、灌丛、田野间 | 广 | + | 未列入 |
| 4. 黄胸鼠 <i>Rattus flavipectus</i> | 喜栖于住宅、仓库以及田野、林地等处。 | 东 | + | 未列入 |
| 5. 褐家鼠 <i>Rattus norvegicus</i> | 栖息场所广泛，为家、野两栖鼠种。 | 广 | ++ | 未列入 |
| 三、兔形目 LAGOMORPHA | | | | |
| (四) 兔科 Leporidae | | | | |
| 6. 华南兔 <i>Lepus sinensis</i> | 主要栖息在山麓的浅草坡和灌丛地带及农田附近。 | 东 | ++ | 湘三有 |
| 四、食肉目 CARNIVORA | | | | |
| (五) 鼬科 Mustelidae | | | | |
| 7. 黄鼬 <i>Mustela sibirica</i> | 栖息于森林、草原、低海拔的山地，常见于河谷、接近沼泽以及有茂密植被地带。 | 广 | + | 湘公约 3 三有 NT |
| 五、鲸目 CETACEA | | | | |

| (六) 鼠海豚科 Phocaenidae | | | | |
|---------------------------------------|------------------------------------|---|---|----------|
| 8. 江豚 <i>Neophocaena phocaenoides</i> | 栖息于温暖海洋和沿海内陆水系，淡水种群栖息于长江中下游以及邻近湖系。 | 东 | + | I 公约 IEN |

注：分类系统参照《中国哺乳动物种和亚种分类名录与分布大全》（王应祥，2003）

附表 6: 水生生物名录

浮游植物名录

| 种类 | 1 | | 2 | | 3 | | 4 | |
|---|----|----|----|----|----|----|----|----|
| | 7月 | 9月 | 7月 | 9月 | 7月 | 9月 | 7月 | 9月 |
| I 硅藻门 Bacillariophyta | | | | | | | | |
| 1. 放射舟形藻 <i>Navicula radiosa</i> | + | + | + | + | | + | + | + |
| 2. 双头舟形藻 <i>Navicula dicephala</i> | | | | | + | + | | |
| 3. 尖头舟形藻 <i>Navicula cuspidata</i> | | | + | + | | | + | + |
| 4. 杆状舟形藻 <i>Navicula bacillum</i> | + | | | | | + | | |
| 5. 线形舟形藻 <i>Navicula graciloides</i> | + | + | + | | + | + | | + |
| 6. 英吉利舟形藻 <i>Navicula anglica</i> | | | + | + | | | + | |
| 7. 瞳孔舟形藻 <i>Navicula pupula</i> | + | | | | + | + | | + |
| 8. 尖针杆藻 <i>Synedra acus</i> | + | + | | + | + | + | | + |
| 9. 双头针杆藻 <i>Synedra amphicephala</i> | | | + | + | | | | + |
| 10. 肘状针杆藻 <i>Synedra ulna</i> | | | | | + | + | | |
| 11. 近缘针杆藻 <i>Synedra affinis</i> | + | + | | + | | | + | + |
| 12. 钝脆杆藻 <i>Fragilaria capucina</i> | + | + | | | + | + | | |
| 13. 中型脆杆藻 <i>Fragilaria intermedia</i> | | | + | + | | + | | + |
| 14. 克洛脆杆藻 <i>Fragilaria crotonensis</i> | + | + | + | + | | + | + | + |
| 15. 变异脆杆藻 <i>Fragilaria virescens</i> | | | | | + | + | | + |
| 16. 膨胀桥弯藻 <i>Cymbella tumida</i> | + | + | | | + | + | | |
| 17. 近缘桥弯藻 <i>Cymbella affinis</i> <i>Cymbella</i> | | + | + | + | | | + | + |
| 18. 极小桥弯藻 <i>Cymbella perpusilla</i> | + | + | | | + | + | + | + |
| 19. 小桥弯藻 <i>Cymbella laevis</i> | | + | + | + | | | + | + |
| 20. 偏肿桥弯藻 <i>Cymbella ventricosa</i> | + | + | | | + | + | | |
| 21. 新月桥弯藻 <i>Cymbella cymbiformis</i> | + | + | + | + | + | + | | + |
| 22. 颗粒直链藻 <i>Melosira granulata</i> | | | | + | | | + | |
| 23. 颗粒直链藻最窄变种 <i>Melosira granulata</i> var. <i>angustissima</i> | | + | | + | + | | | + |
| 24. 变异直链藻 <i>Melosira varians</i> | | | + | + | | + | | + |
| 25. 普通等片藻 <i>Diatoma vulgare</i> | + | | | | + | + | + | |
| 26. 长等片藻 <i>Diatoma aelongaturn</i> | | + | | + | | | | + |
| 27. 广缘小环藻 <i>Cyclotella bodanica</i> | + | + | | | | | + | |
| 28. 尖布纹藻 <i>Gyrosigma acuminatum</i> | | | + | + | | | | + |
| 29. 细布纹藻 <i>Gyrosigma acuminatum</i> | | | | | + | | | |
| 30. 线形双菱藻 <i>Surirella linearis</i> | + | + | | + | | | + | |
| 31. 羽纹藻 <i>Pinnularia</i> sp. | | | + | + | + | + | | |
| 32. 菱形藻 <i>Nitzschia</i> sp. | + | + | | | + | + | | + |
| II 蓝藻门 Cyanophyta | | | | | | | | |
| 33. 巨颤藻 <i>Oscillatoria princeps</i> | | | | | + | + | | |

| | | | | | | | | |
|---|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 34. 小颤藻 <i>Oscillatoria tenuis</i> | + | | + | + | + | + | | + |
| 35. 螺旋藻 <i>Spirulina</i> sp. | + | + | + | + | + | + | | |
| 36. 普通念珠藻 <i>Nostoc commune</i> | + | + | | + | | | | |
| 37. 微囊藻 <i>Microcystis</i> sp. | | | + | + | + | + | | + |
| 38. 平裂藻 <i>Merismopedia</i> sp. | | | | | + | | | + |
| 39. 小席藻 <i>Phorimidium tenuis</i> | + | + | | | | + | + | |
| 40. 窝形席藻 <i>Phorimidium foveolarum</i> | | | + | | | | | |
| III 绿藻门 Chlorophyta | | | | | | | | |
| 41. 鼓藻 <i>Cosmarium</i> sp. | | | + | + | | | | |
| 42. 角星鼓藻 <i>Staurastrum</i> sp. | + | | + | + | | | + | + |
| 43. 棒形鼓藻 <i>Gonatozygon</i> sp. | + | + | | | + | + | | + |
| 44. 普林新月藻 <i>Cloterium pritchardianum</i> | | | + | | | + | + | + |
| 45. 埃伦新月藻 <i>Cloterium ehrenbergii</i> | + | + | + | + | | | | |
| 46. 小新月藻 <i>Cloterium venus</i> | | | | + | | | | + |
| 47. 链丝藻 <i>Hormidium flacidum</i> | + | + | | + | + | + | + | |
| 48. 尾丝藻 <i>Uronema confervicolum</i> | | + | + | | | | | + |
| 49. 椭圆卵囊藻 <i>Oocystis elliptica</i> | | | + | + | | + | + | |
| 50. 单生卵囊藻 <i>Oocystis elliptica</i> Wittorock | + | + | | | | | | + |
| 51. 短棘盘星藻 <i>Pediastrum boryanum</i> | + | + | | | + | + | + | |
| 52. 双射盘星藻 <i>Pediastrum biradiatum</i> | | | + | + | | + | | |
| 53. 二角盘星藻 <i>Pediastrum duplex</i> | + | | + | + | + | + | | + |
| 54. 普通水绵 <i>Spirogyra communis</i> | + | + | + | + | | | + | |
| 55. 刚毛藻 <i>Cladophora</i> sp. | | | + | + | + | + | | + |
| 56. 小球藻 <i>Chlorella pyrenoidosa</i> | + | + | | | | | | |
| 57. 集星藻 <i>Actinastrum hantzschii</i> | | | + | + | | | | |
| 58. 弓形藻 <i>Schroederia</i> sp. | | + | | | + | + | | + |
| 59. 针形纤维藻 <i>Ankistrodesmus acicularis</i> | | | + | + | | | + | + |
| 60. 四尾栅藻 <i>Scenedesmus quadricauda</i> | | + | | | + | + | | |
| IV 甲藻门 Dinophyta | | | | | | | | |
| 61. 角甲藻 <i>Ceratium</i> sp. | + | + | | + | | + | + | + |
| V 裸藻门 Euglenophyta | | | | | | | | |
| 62. 尖尾裸藻 <i>Euglena oxyuris</i> | + | | + | | + | | | + |
| VI 红藻门 Rhodophyta | | | | | | | | |
| 63. 中华奥杜藻 <i>Audouinella sinensis</i> | + | + | | | + | + | + | |
| 合计 | 31 | 32 | 30 | 35 | 30 | 36 | 22 | 34 |

浮游动物名录

| 种名 | 1 | | 2 | | 3 | | 4 | |
|----|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 7 | 9 | 7 | 9 | 7 | 9 | 7 | 9 |
| | 月 | 月 | 月 | 月 | 月 | 月 | 月 | 月 |

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| I 原生动物 Protozoa | | | | | | | | |
| 1. 普通表壳虫 <i>Arcella vulgaric</i> | + | + | + | | + | | | + |
| 2. 盘状表壳虫 <i>Arcella discoides</i> | + | + | + | + | + | + | + | |
| 3. 半圆表壳虫 <i>Arcella hemisphaerica</i> | | | | | | | + | + |
| 4. 球形砂壳虫 <i>Diffugia uminata</i> | + | + | + | | | | | |
| 5. 长圆砂壳虫 <i>Diffugia oblonga</i> | + | | | | + | | | |
| 6. 冠砂壳虫 <i>Diffugia coroma</i> | + | + | + | + | + | + | + | + |
| 7. 瓶砂壳虫 <i>Diffugia urceolata</i> | | | + | + | + | + | | |
| 8. 砾静水砂壳虫 <i>Diffugia hydrostatica lithophila</i> | + | | | | | | + | + |
| 9. 拱砂壳虫 <i>Diffugia amphora</i> | | | + | | + | | | |
| 10. 褐砂壳虫 <i>Diffugia avellana</i> | + | + | + | | | | | |
| 11. 粗匣壳虫 <i>Chrysozephyrus hirsuta</i> | | | | | + | + | + | |
| 12. 刺匣壳虫 <i>Chrysozephyrus spinosa</i> | + | | + | | + | | | |
| 13. 三角匣壳虫 <i>Chrysozephyrus triangularis</i> | | | + | + | + | | | |
| 14. 半圆匣壳虫 <i>Chrysozephyrus hemisphaerica</i> | | | | | | | + | + |
| 15. 盘状匣壳虫 <i>Chrysozephyrus discoides</i> | + | + | | | + | + | + | + |
| 16. 旋匣壳虫 <i>Chrysozephyrus aerophila</i> | | | + | + | + | + | + | |
| 17. 针棘匣壳虫 <i>Chrysozephyrus aculeata</i> | | | | | | | | |
| 18. 表壳圆壳虫 <i>Cyclopyxis arcellodes</i> | | | | | | | | |
| 19. 似铃壳虫 <i>Tintinnopsis</i> sp. | | | + | + | + | + | + | + |
| 20. 浮游累枝虫 <i>Epistylis lacustris</i> | | | | | | | | |
| 21. 旋回侠盗虫 <i>Strobilidium gyrans</i> | | | + | + | + | | | |
| 22. 漫游虫 <i>Litonofus</i> sp | + | + | | + | | | | |
| 23. 急游虫 <i>Strombidium</i> sp. | | | | | + | + | | + |
| 24. 栉毛虫 <i>Didinium</i> sp. | | | | | + | + | | |
| 25. 变形虫 <i>Amoeba</i> sp. | + | + | | + | + | | | |
| 26. 纤毛虫 <i>Ciliate</i> sp. | | | + | + | | + | + | + |
| II 轮虫 Rotatoria | | | | | | | | |

| | | | | | | | | |
|--|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 27. 月形单趾轮虫 <i>Monostyla lunaris</i> | + | | | | + | + | + | + |
| 28. 囊形单趾轮虫 <i>Monostyla bulla</i> | | | | | | | | |
| 29. 卜氏晶囊轮虫 <i>Asplanchna brightwelli</i> | | | | | | | | |
| 30. 前节晶囊轮虫 <i>Asplanchna priodonta</i> | + | + | + | + | + | + | + | |
| 31. 裂足轮虫 <i>Schizocerca diversicornis</i> | | | + | + | | | | |
| 32. 角突臂尾轮虫 <i>Branchionus angularis</i> | + | + | | | | | | |
| 33. 萼花臂尾轮虫 <i>Branchionus calyciflorus</i> | + | + | + | + | + | + | + | + |
| 34. 镰状臂尾轮虫 <i>Brachionus falcatus</i> | | | | | + | + | + | + |
| 35. 方形臂尾轮虫 <i>Brachionus quadricdentatus</i> | | | | | + | + | | |
| 36. 蒲达轮虫 <i>Brachionus budpaestiensis</i> | | | | | | | | |
| 37. 曲腿龟甲轮虫 <i>Keratella valga</i> | + | + | + | + | | | | |
| 38. 矩形龟甲轮虫 <i>Keratella quadrata</i> | | | | | + | | | + |
| 39. 螺形龟甲轮虫 <i>Keratella cochlearis</i> | | | | | + | + | + | + |
| 40. 异尾轮虫 <i>Trichocerca</i> sp. | | | + | | + | | | |
| 41. 针簇多肢轮虫 <i>Polyarthra trigla</i> | + | + | + | + | + | + | + | |
| 42. 长肢多肢轮虫 <i>Polyarthra dolichoptera</i> | | | | | | | | |
| 43. 叶轮虫 <i>Notholca</i> sp. | | | | | + | + | | |
| 44. 长三肢轮虫 <i>Filinia longisrta</i> | + | + | | + | | | + | |
| Ⅲ枝角类 Cladocera | | | | | | | | |
| 45. 透明溞 <i>Daphnia hyalina</i> | | | + | + | + | + | | |
| 46. 僧帽溞 <i>Daphnia cucullata</i> | | | | | | | | |
| 47. 秀体溞 <i>Diaphanosoma</i> sp. | | | | | | | | |
| 48. 短尾秀体溞 <i>Diaphanosoma brachyurum</i> | + | + | | | + | + | + | + |
| 49. 长额象鼻溞 <i>Bosmina longirostris</i> | | | + | + | | | | |
| 50. 筒弧象鼻溞 <i>Bosmin coregoni</i> | + | + | + | | | | | |
| 51. 脆弱象鼻溞 <i>Bosmin coregoni</i> | | | + | + | | | | + |
| 52. 圆形盘肠溞 <i>Chydorus fatalis</i> | + | + | | | + | + | + | |
| 53. 直额裸腹溞 <i>Moina rectirorstris</i> | | | | | | | | + |

| | | | | | | | | |
|---|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| IV 桡足类 Copepoda | | | | | | | | |
| 54. 汤匙华哲水蚤 <i>Sinocalanus dorrii</i> | + | + | + | | + | | + | |
| 55. 细巧华哲水蚤 <i>Sinocalanus tenellus</i> | | | | | | | | + |
| 56. 球状许水蚤 <i>Schmackeria forbesi</i> | | | + | + | | + | | |
| 57. 舌状叶镖水蚤 <i>Phyllodiaptomus tunguidus</i> | + | + | | | | | | + |
| 58. 剑水蚤属 <i>Cyclops</i> sp. | | | + | + | | + | + | |
| 59. 英勇剑水蚤 <i>Cyclops strenuus</i> | | | | | | | | |
| 60. 近邻剑水蚤 <i>Cyclops vicinus</i> | | | + | + | | | | + |
| 61. 广布中剑水蚤 <i>Mesocyclops leuckarti</i> | | | | | | + | | |
| 62. 无节幼体 <i>Nauplius</i> | + | + | + | + | | | + | |
| 总计 | 22 | 18 | 28 | 23 | 30 | 24 | 21 | 20 |

底栖动物名录

| 物种 | 1 | | 2 | | 3 | | 4 | |
|--|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 7 | 9 | 7 | 9 | 7 | 9 | 7 | 9 |
| | 月 | 月 | 月 | 月 | 月 | 月 | 月 | 月 |
| I 环节动物门 Annelida | | | | | | | | |
| 1. 水丝蚓 <i>Branchiura sowerbyi</i> | + | + | + | | | + | | + |
| II 软体动物门 Mollusca | | | | | | | | |
| 2. 方格环棱螺 <i>Bellamya quadrata</i> | | | | | + | | | |
| 3. 梨形环棱螺 <i>Bellamya purificata</i> | | | + | + | + | | | + |
| 4. 纹沼螺 <i>Purafosarulus striatulus</i> | + | | + | + | | + | + | |
| 5. 湖沼股蛤 <i>Limnoperna lacustris</i> | + | + | + | + | + | + | | + |
| 6. 河蚬 <i>Corbicula fluminea</i> | + | + | + | + | + | + | + | + |
| III 节肢动物门 Arthropoda | | | | | | | | |
| 7. 扁蜉科 <i>Heptagenia</i> sp. | + | | + | + | + | | + | + |
| 8. 细蜉科 <i>Caenidae</i> sp. | | + | + | | + | | | |
| 9. 等蜉科 <i>Isonychiidae</i> sp. | + | | + | + | + | | + | + |

| | | | | | | | | |
|---------------------------------|----|---|----|----|----|---|----|---|
| 10. 前突摇蚊 <i>Pelopia</i> sp. | | | + | | | + | + | |
| 11. 摇蚊 <i>Tendipus</i> sp. | + | + | + | + | + | + | + | + |
| 12. 粗腹摇蚊 <i>Pelopia</i> sp. | + | | + | | + | | | |
| 13. 华溪蟹 <i>Sinopotamon</i> sp. | + | | + | + | | + | | + |
| 14. 绒螯蟹 <i>Eriocheir</i> sp. | | + | + | | | | + | |
| 15. 长臂虾属 <i>Palaemon</i> sp. | + | | + | + | + | + | + | |
| 16. 沼虾 <i>Macrobrachium</i> sp. | + | + | + | + | | + | + | |
| 17. 钩虾 <i>Gammarus</i> | + | + | + | | | | + | |
| 总计 | 12 | 8 | 16 | 10 | 14 | 8 | 10 | 8 |

湿地植物名录

| 科名 | 属名 | 种名 | 生活型 |
|------------------------------|----------------------------------|--|------|
| 一. 苹科 <i>arsileaceae</i> | (一) 苹属 <i>arsilea</i> | 1. 苹 <i>Marsilea quadrifolia</i> | 挺水植物 |
| 二. 蓼科 <i>Polygonaceae</i> | (二) 蓼属 <i>Polygonum</i> | 2. 水蓼 <i>Polygonum hydropiper</i> | |
| | | 3. 红蓼 <i>Polygonum orientale</i> | |
| | | 4. 酸模叶蓼 <i>Polygonum lapathifolium</i> var. <i>lapathifolium</i> | |
| | (三) 酸模属 <i>Rumex</i> | 5. 酸模 <i>Rumex acetosa</i> | |
| | | 6. 齿果酸模 <i>Rumex dentatus</i> | |
| 三. 禾本科 <i>Gramineae</i> | (四) 拂子茅属 <i>Calamagrostis</i> | 7. 拂子茅 <i>Calamagrostis epigeios</i> | |
| | (五) 芦苇属 <i>Phragmites</i> | 8. 芦苇 <i>Phragmites australis</i> | |
| | (六) 假稻属 <i>Leersia</i> | 9. 假稻 <i>Leersia japonica</i> | |
| | (七) 藨草属 <i>Phalaris</i> | 10. 藨草 <i>Phalaris arundinacea</i> | |
| | (八) 荻属 <i>Triarrhena</i> | 11. 南荻 <i>Triarrhena lutarioriparia</i> | |
| | (九) 菰属 <i>Zizania</i> | 12. 菰 <i>Zizania latifolia</i> | |
| 四. 莎草科 <i>Cyperaceae</i> | (十) 薹草属 <i>Carex</i> | 13. 弯囊苔草 <i>Carex dispalata</i> | |
| | | 14. 短尖苔草 <i>Carex brevicuspis</i> | |
| | (十一) 荸荠属 <i>Eleocharis</i> | 15. 少花荸荠 <i>Eleocharis pauciflora</i> | |
| | (十二) 藨草属 <i>Scirpus</i> | 16. 萤蔺 <i>Scirpus juncooides</i> | |
| | | 17. 藨草 <i>Scirpus triqueter</i> | |
| | (十三) 黑三棱属 | 18. 黑三棱 <i>Sparganium stoloniferum</i> | |

| | | | |
|-----------------------------|-----------------------------------|---|------|
| | <i>Sparganium</i> | | |
| 五.香蒲科 Typhaceae | (十四)香蒲属 <i>Typha</i> | 19.水烛 <i>Typha angustifolia</i> | |
| 六.泽泻科 Alismataceae | (十五)慈姑属 <i>Sagittaria</i> | 20.野慈姑 <i>Sagittaria trifoliavar. trifolia</i> | |
| 七.睡莲科 Nymphaeaceae | (十六)芡属 <i>Euryale</i> | 21.芡 <i>Euryale ferox</i> | 浮叶植物 |
| 八.水鳖科 Hydrocharitaceae | (十七)水鳖属 <i>Hydrocharis</i> | 22.水鳖 <i>Hydrocharis dubia</i> | |
| 九.菱科 Trapaceae | (十八)菱属 <i>Trapa incisa</i> | 23.四角菱 <i>Trapa quadrispinos</i> | |
| | | 24.野菱 <i>Trapa incisa</i> var. <i>quadricaudata</i> | |
| 十.槐叶苹科 Salvinaceae | (十九)槐叶苹属 <i>Salvinia</i> | 25.槐叶苹 <i>Salvinianatans</i> | 漂浮植物 |
| 十一.满江红科 Azollaceae | (二十)满江红属 <i>Azolla</i> | 26.满江红 <i>Azollaimbricata</i> | |
| 十二.浮萍科 Lemnaceae | (二十一)浮萍属 <i>Lemna</i> | 27.浮萍 <i>Lemnaminor</i> | |
| | (二十二)紫萍属 <i>Spirodela</i> | 28.品萍 <i>Lemnatisulca</i> | |
| | | 29.紫萍 <i>Spirodela polyrrhiza</i> | |
| 十三.金鱼藻科 Ceratophyllaceae | (二十三)金鱼藻属 <i>Ceratophyllum</i> | 30.金鱼藻 <i>Ceratophyllum demersum</i> | 沉水植物 |
| 十四.水鳖科 Hydrocharitaceae | (二十四)苦草属 <i>Vallisneria</i> | 31.苦草 <i>Vallisnerianatans</i> | |
| 十五.角果藻科 Zannichelliaceae | (二十五)角果藻属 <i>Zannichellia</i> | 32.角果藻 <i>Zannichellia palustris</i> | |
| 十六.眼子菜科 Potamogetonaceae | (二十六)眼子菜属 <i>Potamogeton</i> | 33.菹草 <i>Potamogeton crispus</i> | |
| | | 34.竹叶眼子菜 <i>Potamogeton malaianus</i> | |
| 十七.茨藻科 Najadaceae | (二十七)茨藻属 <i>Najas</i> | 35.小茨藻 <i>Najas minor</i> | |

鱼类名录

| 种类 (species) | 历史资料 | 本次调查 |
|--------------------------------|------|------|
| I. 鲟形目 ACIPENSERIFORMES | | |
| (一) 鲟科 Acipenseridae | | |
| 鲟属 <i>Acipenser</i> | | |
| 1. 中华鲟 <i>A. gladius</i> | + | |
| (二) 匙吻鲟科 Polyodontidae | | |
| 白鲟属 <i>Psephurus</i> | | |

| | | |
|--|---|---|
| 2. 白鲟 <i>Psephyrus gladius</i> | + | |
| II. 鲱形目 Clupeiformes | | |
| （三）鲱科 Clupeidae | | |
| 鲱属 <i>Coilia</i> | | |
| 3. 短颌鲱 <i>C.brachygnathus</i> | + | + |
| III. 鲑形目 Salmoniformes | | |
| （四）银鱼科 Salangidae | | |
| 间银鱼属 <i>Protosalanx</i> | | |
| 4. 短吻间银鱼 <i>Protosalanx hyalocranius</i> | + | |
| 新银鱼属 <i>Neosalanx</i> | | |
| 5. 太湖新银鱼 <i>N. taihuensis</i> | + | + |
| IV. 鳗鲡目 Anguilliformes | | |
| （五）鳗鲡科 Anguillidae | | |
| 鳗鲡属 <i>Anguilla</i> | | |
| 6. 日本鳗鲡 <i>Anguilla japonica</i> | + | |
| V. 鲤形目 Cypriniformes | | |
| （六）亚口鱼科 | | |
| 胭脂鱼属 <i>Myxocyprinus</i> | | |
| 7. 胭脂鱼 <i>M. asiaticus</i> | + | |
| （七）鲤科 Cyprinidae | | |
| 鱼丹亚科 Danioninae | | |
| 马口鱼属 <i>Opsariichthys</i> | | |
| 8. 马口鱼 <i>O. uncirostris bidens</i> | + | + |
| 雅罗鱼亚科 Leuciscinae | | |
| 青鱼属 <i>Mylopharyngodon</i> | | |
| 9. 青鱼 <i>M. piceus</i> | + | |
| 草鱼属 <i>Ctenopharyngodon</i> | | |
| 10. 草鱼 <i>C. idellus</i> | + | + |

| | | |
|-------------------------------------|---|---|
| 鲢属 <i>Elopichthys</i> | | |
| 11. 鲢 <i>E. bambusa</i> | + | |
| 鳊属 <i>Ochetobius</i> | | |
| 12. 鳊 <i>O. elongatus</i> | + | |
| 鲟属 <i>Luciobrama</i> | | |
| 13. 鲟 <i>L. macrocephalus</i> | + | |
| 赤眼鲟属 <i>Squaliobarbus</i> | | |
| 14. 赤眼鲟 <i>S. curriculus</i> | + | + |
| 鲃亚科 <i>Cultrinae</i> | | |
| 飘鱼属 <i>Pseudolaubuca</i> | | |
| 15. 飘鱼 <i>P. sinensis</i> | + | + |
| 16. 寡鳞飘鱼 <i>P. engraulis</i> | + | |
| 华鲮属 <i>Sinibrama</i> | | |
| 17. 华鲮 <i>S. wuitypus</i> | | |
| 原鲃属 <i>Cultrichthys</i> | | |
| 18. 红鳍原鲃 <i>C. erythropters</i> | + | + |
| 鲃属 <i>Culter</i> | | |
| 19. 蒙古鲃 <i>C. mongolicus</i> | + | + |
| 20. 翘嘴鲃 <i>C. alburnus</i> | + | + |
| 21. 青梢鲃 <i>C. dabryi</i> | | |
| 鲮属 <i>Hemicculter</i> | | |
| 22. 鲮 <i>H. leuciclus</i> | + | + |
| 23. 贝氏鲮 <i>H. bleekeri bleekeri</i> | + | + |
| 似鲮属 <i>Toxabramis</i> | | |
| 24. 似鲮 <i>T. swinhonis</i> | + | |
| 鲮属 <i>Parabramis</i> | | |
| 25. 鲮 <i>P. pekinensis</i> | + | + |
| 鲂属 <i>Megalobrama</i> | | |

| | | |
|---|---|---|
| 26. 团头鲂 <i>M. amblycephala</i> | + | + |
| 27. 鲂 <i>M. Tarminalis</i> | + | |
| 鲴亚科 Xenocyprinae | | |
| 圆吻鲴属 Distoechodon | | |
| 28. 圆吻鲴 <i>D. tumirostris</i> | + | |
| 鲴属 Xenocypris | | |
| 29. 银鲴 <i>X. argentea</i> | + | + |
| 30. 黄尾鲴 <i>X. davidi</i> | + | |
| 31. 细鳞鲴 <i>X. microlepis</i> | + | |
| 似鲴属 Acanthodorama | | |
| 32. 似鲴 <i>A. simoni</i> | + | + |
| 鲢亚科 Hypophthalmichthyinae | | |
| 鲢属 Hypophthalmichthys | | |
| 33. 鲢 <i>H. molitrix</i> | + | + |
| 鳊属 Aristichthys | | |
| 34. 鳊 <i>A. nobilis</i> | + | + |
| 鮡亚科 Gobioninae | | |
| (鱼骨) 属 Hemibarbus | | |
| 35. 花(鱼骨) <i>H. maculatus</i> | + | + |
| 36. 唇(鱼骨) <i>H. labeo</i> | + | |
| 鰕属 Paracanthobrama | | |
| 37. 似刺鰕 <i>P. guichenoti</i> | + | |
| 麦穗鱼属 Pseudorasbora | | |
| 38. 麦穗鱼 <i>P. parva</i> | + | |
| 鳊属 Sarcocheilichthys | | |
| 39. 华鳊 <i>S. sinensis sinensis</i> | + | |
| 40. 黑鳍鳊 <i>S. nigripinnis nigripinnis</i> | + | |
| 银鳊属 Squalidus | | |

| | | |
|---|---|---|
| 41. 银鮡 <i>S. argentatus</i> | + | |
| 铜鱼属 <i>Coreius</i> | | |
| 42. 铜鱼 <i>Coreius heterodon</i> | + | + |
| 43. 圆口铜鱼 <i>C. guichenoti</i> | + | + |
| 吻鮡属 <i>Rhinogobio</i> | | |
| 44. 吻鮡 <i>R. typus</i> | + | + |
| 45. 圆筒吻鮡 <i>Rhinogonio cylindricus</i> | + | |
| 46. 长鳍吻鮡 <i>R. cylindricus</i> | + | |
| 棒花鱼属 <i>Abbottina</i> | | |
| 47. 棒花鱼 <i>A. rivularis</i> | + | |
| 48. 洞庭棒花鱼 <i>A. tungtingensis</i> | + | |
| 蛇鮡属 <i>Saurogobio</i> | | |
| 49. 蛇鮡 <i>S. dabryi</i> | + | + |
| 50. 长蛇鮡 <i>S. dumerili</i> | + | |
| 鲮亚科 <i>Rhodeinae</i> | | |
| 鲮属 <i>Rhodeus</i> | | |
| 51. 高体鲮 <i>R. ocellatus</i> | + | |
| 副鲮属 <i>Paracheilognathus</i> | | |
| 52. 彩副鲮 <i>P. imberbis</i> | + | |
| 鲮属 <i>Acheilognathus</i> | | |
| 53. 兴凯鲮 <i>A. chankaensis</i> | + | |
| 54. 大鳍鲮 <i>A. macropterus</i> | + | + |
| 鳅鮀亚科 <i>Gobiobotinae</i> | | |
| 鳅鮀属 <i>Gobiobotia</i> | | |
| 55. 宜昌鳅鮀 <i>G. (Gobiobotia) filifer</i> | + | |
| 鲃亚科 <i>Barbinae</i> | | |
| 倒刺鲃属 <i>Barbodes</i> | | |
| 56. 中华倒刺鲃 <i>B. sinensis</i> | + | |

| | | |
|--|---|---|
| 鲤亚科 <i>Cyprininae</i> | | |
| 鲤属 <i>Cyprinus</i> | | |
| 57. 鲤 <i>C. carpio</i> | + | + |
| 鲫属 <i>Carassius</i> | | |
| 58. 鲫 <i>C. auratus</i> | + | + |
| (八) 平鳍鳅科 <i>Homalopteridae</i> | | |
| 犁头鳅属 <i>Lepturichthys</i> | | |
| 59. 犁头鳅 <i>Lepturichthys fimbriata</i> | + | |
| (九) 鳅科 <i>Cobitidae</i> | | |
| 花鳅亚科 <i>Cobitinae</i> | | |
| 泥鳅属 <i>Misgurnus</i> | | |
| 60. 泥鳅 <i>M. anguillicaudatus</i> | + | |
| 花鳅属 <i>Cobitis</i> | | |
| 61. 大斑花鳅 <i>C. macrostigma</i> | + | |
| 62. 中华花鳅 <i>C. sinensis</i> | + | |
| 沙鳅亚科 <i>Botiinae</i> | | |
| 薄鳅属 <i>Leptobotia</i> | | |
| 63. 长薄鳅 <i>L. elongata</i> | + | + |
| 64. 红唇薄鳅 <i>L. rubrilabris</i> | + | |
| 65. 紫薄鳅 <i>L. taeniops</i> | + | + |
| 沙鳅属 <i>Botia</i> | | |
| 66. 中华沙鳅 <i>B. superciliaris</i> | + | |
| 副沙鳅属 <i>Parabotia</i> | | |
| 67. 花斑副沙鳅 <i>P. fasciata</i> | + | + |
| VI. 鲇形目 <i>Siluriformes</i> | | |
| (十) 鲇科 <i>Siluridae</i> | | |
| 鲇属 <i>Silurus</i> | | |
| 68. 鲇 <i>Silurus asotus</i> | + | |

| | | |
|--|---|---|
| 69. 大口鲶 <i>S. soldatovi meridionalis</i> | + | + |
| (十一) 胡子鲶科 <i>Siluridae</i> | | |
| 胡子鲶属 <i>Clarias</i> | | |
| 70. 胡子鲶 <i>C. batrachus</i> | | |
| (十二) 鲮科 <i>Bagridae</i> | | |
| 黄颡鱼属 <i>Pelteobagrus</i> | | |
| 71. 黄颡鱼 <i>P. fulvidraco</i> | + | + |
| 72. 瓦氏黄颡鱼 <i>P. vancelli</i> | + | + |
| 73. 光泽黄颡鱼 <i>P. nitidus</i> | + | |
| 鮠属 <i>Leiocassis</i> | | |
| 74. 长吻鮠 <i>L. longirostris</i> | + | + |
| 75. 粗唇鮠 <i>L. crassilabris</i> | + | |
| 𩚰属 <i>Mystus</i> | | |
| 76. 大鳍𩚰 <i>Mystus macropterus</i> | + | + |
| (十三) 钝头鮠科 <i>Amblycipitidae</i> | | |
| 缘鱼属 <i>Liobagrus</i> | | |
| 77. 白缘鱼 <i>L. marginatus</i> | + | |
| (十四) 鲃科 <i>Sisoridae</i> | | |
| 纹胸鲃属 <i>Glyptothorax</i> | | |
| 78. 福建纹胸鲃 <i>G. fukianensis</i> | + | |
| VII. 鲮形目 <i>CYPRINODONTIFORMES</i> | | |
| (十五) 鲮科 <i>Oryziatidae</i> | | |
| 鲮属 <i>Oryzias</i> | | |
| 79. 青鲮 <i>O. latipes</i> | + | |
| VIII. 合鳃鱼目 <i>Synbranchiformes</i> | | |
| (十六) 合鳃鱼科 <i>Synbranchidae</i> | | |
| 黄鳝属 <i>Monopterus</i> | | |
| 80. 黄鳝 <i>M. allbus</i> | + | |

| | | |
|-----------------------------------|---|----|
| IX. 颌针鱼目 BELONIFORMES | | |
| (十七) 𩚰科 Hemirhamphidae | | |
| 下𩚰属 <i>Hemirhamphus</i> | | |
| 81. 间下𩚰 <i>H. kurmeus</i> | + | ++ |
| X. 鲈形目 Perciforms | | |
| (十八) 鮠科 Serranidae | | |
| 𩚰属 <i>Siniperca</i> | | |
| 82. 𩚰 <i>S. chuatsi</i> | + | + |
| 83. 大眼𩚰 <i>S. kneri</i> | + | |
| 84. 斑𩚰 <i>S. scherzeri</i> | + | |
| (十九) 塘鳢科 Eleotridae | | |
| 小黄魮属 <i>Hypseleotris</i> | | |
| 85. 小黄魮鱼 <i>H. swinhonis</i> | + | |
| 塘鳢属 <i>Odontobutis</i> | | |
| 86. 河川沙塘鳢 <i>O. potamophila</i> | + | |
| (二十) 𩺰虎鱼科 Cobiidae | | |
| 吻𩺰虎属 <i>Rhinogobius</i> | | |
| 87. 子陵吻𩺰虎 <i>R. brunneus</i> | + | |
| 88. 波氏吻𩺰虎 <i>R. cliffordpopei</i> | + | |
| (二十一) 斗鱼科 Belontiidae | | |
| 斗鱼属 <i>Macropodus</i> | | |
| 89. 圆尾斗鱼 <i>M. chinensis</i> | + | |
| (二十二) 𩚰科 Channidae | | |
| 𩚰属 <i>Channa</i> | | |
| 90. 乌𩚰 <i>C. argus</i> | + | |
| (二十三) 刺𩚰科 Mastacembelidae | | |
| 刺𩚰属 <i>Mastacembelus</i> | | |
| 91. 刺𩚰 <i>M. armatus</i> | + | |

附件

附件 1：拟建工程对湖南东洞庭湖国家级自然保护区影响评价专题委托书

长江中游荆江河段航道整治二期工程（昌门溪至城陵矶）对湖南东洞庭湖国家级自然保护区影响评价专题 报告委托书

湖北省安全环境技术科学研究院有限公司、华中师范大学：

为保证荆江航道畅通，充分发挥长江“黄金水道”的综合效益，建设好长江水运主通道，我局拟在长江中游荆江河段开展航道整治二期工程。该工程总体治理目标为通过本次系列工程措施，适当控制沙质河段水位下降的向上传递，并整治重点浅水道，完善已建工程效果，抑制弯道航道边界的不利变化，改善航道条件。

本次整治工程包括有枝城至陈家湾、陈家湾至杨家厂、杨家厂至塔市驿、塔市驿至城陵矶等河段，其中塔市驿至城陵矶整治河段的广兴洲边滩上提工程、熊家洲弯道凸岸护底工程、荆江门护岸加固工程、七弓岭弯顶凹岸守护工程和下泥滩护滩及顺坝工程涉及湖南东洞庭湖国家级自然保护区实验区。

根据国家林业局林计发[2006]35号文对《东洞庭湖自然保护区总体规划》的批复文件，拟建项目的广兴洲边滩上提工程、熊家洲弯道凸岸护底工程、荆江门护岸加固工程、七弓岭弯顶凹岸守护工程和下泥滩护滩及顺坝工程位于保护区实验区。根据国家有关法律法规，鉴于贵单位在湿地自然保护区专题研究的多年工作积累，特委托贵方就该项目对湖南东洞庭湖国家级自然保护区的影响进行专题评价，完成

专题评价报告。

我方将向贵方提供开展本评价所需相关资料及其他必要的协助，
双方签订技术服务合同。



附件 2 国务院办公厅关于调整湖南东洞庭湖等 4 处国家级自然保护区的通知



中华人民共和国中央人民政府
www.gov.cn

国务院 总理 新闻 政策 互动 服务 数据 国情

首页 > 信息公开 > 国务院文件 > 城乡建设、环境保护 > 环境监测、保护与治理

索引号: 000014249/2018-00051 主题分类: 城乡建设、环境保护/环境监测、保护与治理

发文机关: 国务院办公厅 成文日期: 2018年02月08日

标题: 国务院办公厅关于调整湖南东洞庭湖等4处国家级自然保护区的通知

发文字号: 国办函〔2018〕19号 发布日期: 2018年04月02日

主题词:

国务院办公厅关于调整湖南东洞庭湖等4处国家级自然保护区的通知

国办函〔2018〕19号

湖南省、重庆市、云南省、西藏自治区人民政府，环境保护部、国家林业局：

《环境保护部关于批准湖南东洞庭湖等4处国家级自然保护区范围调整的请示》（环生态〔2018〕13号）收悉。经国务院批准，现通知如下：

一、国务院同意调整湖南东洞庭湖、重庆金佛山、云南白马雪山和西藏珠穆朗玛峰国家级自然保护区的范围。调整后保护区的面积、范围和功能分区等由环境保护部予以公布。

二、有关地区要按照批准的调整方案组织勘界，落实自然保护区土地权属，并在规定的时限内标明区界，予以公告。

三、有关地区和部门要严格执行《中华人民共和国自然保护区条例》和《国家级自然保护区调整管理规定》等有关规定，切实加强了对自然保护区工作的领导、协调和监督，妥善处理自然保护区管理与当地经济社会发展及居民生产生活的关系，确保各项管理措施得到落实，高标准建设国家级自然保护区。

国务院办公厅
2018年2月8日

（此件公开发布）

附件 3：交通运输部办公厅关于印发 2015-2017 年长江水运重点建设项目前期工作计划的通知

中华人民共和国交通运输部办公厅

交办规划函〔2015〕7 号

交通运输部办公厅关于印发 2015—2017 年 长江水运重点建设项目前期工作计划的通知

上海、江苏、浙江、安徽、江西、湖北、湖南、重庆、四川、贵州、云南省(市)交通运输厅(委),长江航务管理局、长江口航道管理局,长江南京以下深水航道建设工程指挥部:

为贯彻落实《国务院关于依托黄金水道推动长江经济带发展的指导意见》(国发〔2014〕39 号)的有关要求,加快推进长江水运重点建设项目前期工作,做好项目储备,推动具备条件的项目尽快开工建设,我部在你们上报重点建设项目的基础上,选取了对于提升长江黄金水道功能、实现规划目标、稳增长调结构作用明显,具有一定前期工作基础且可以在 2017 年前开工建设的项目,形成了 2015—2017 年水运重点建设项目前期工作计划,现印发你们。

部将根据国家全面深化改革和投融资体制改革总体要求,按照事权与支出责任相匹配的原则,对部分项目给予资金支持,具体项目以部党组审议并通过的“十三五”规划为准。请你单位进一步细化工作安排、落实责任,积极协调发改、水利、国土、环保等部门以及项目所在市、区(县)人民政府,加快推进前期工作,积极争取

财政资金支持,确保项目按期开工建设。港口项目应充分发挥市场配置资源的决定性作用,鼓励社会资本投入,项目前期工作进度由业主根据市场自主决定,各级交通运输主管部门要积极支持,协助解决项目推进过程中的问题。



附件

长江水运重点建设项目前期工作计划表(2015—2017 年)

| 序号 | 项 目 名 称 | 建设 单位 | 项目概况(建设规模等) | 估算总投资 (亿元) | 前期工作 进展 | 开工年 | 完工年 |
|----|----------------------|----------|---|---------------|------------|------|------|
| | 总计 87 个项目 | | | 1873.1 | | | |
| — | 长江干线航道 | | | 215 | | | |
| 1 | 长江上游水富至宜宾段三级航道整治工程 | 四川省 | 三级航道 36 公里 | 5 | 可研编制 | 2016 | 2018 |
| 2 | 长江上游宜宾至重庆段航道重点浅滩治理工程 | 长航局 | 分段实施江津一胜中坝、东溪口、羊石盘—上白河、巫木桩—占磙子、白沙—温中坝、叉鱼礁—神臂嘴、冰盘礁—火焰礁等水道部分重点浅滩治理工程,逐步改善航道条件 | 22 | 方案研究 | 2016 | 2020 |
| 3 | 长江上游九龙坡至朝天门河段航道整治工程 | 长航局 | 整治碍航处,胡家湾等五个重点水道 | 5 | 可研待批 | 2016 | 2018 |
| 4 | 长江三峡库区及库尾航道整治工程 | 长航局 | 分段实施,包括回水变动区整治二期和库区碍航礁石炸除工程等 | 6 | 方案研究 | 2017 | 2018 |
| 5 | 长江三峡河段通航能力提升建设工程 | 长航局 | 分段实施,包括两坝间连沱段整治工程以及枢纽上下游锚地、助航设施、检修基地、监测系统、数字航道、船舶监管系统等 | 10 | 可研编制 | 2015 | 2018 |
| 6 | 长江中游宜昌至荆门段航道整治二期工程 | 长航局 | 宜昌水道的中沙咀边坡防护工程、南阳礁坝工程、右槽控制工程,关洲水道的关洲左汉中下段防护控制工程 | 4 | 方案研究 | 2016 | 2018 |

附件 4：中华人民共和国环保部关于《长江干线“十三五”航道治理建设规划环境影响报告书》的审查意见

中华人民共和国环境保护部

环审〔2017〕27 号

关于《长江干线“十三五”航道治理建设规划环境影响报告书》的审查意见

长江航道局：

2016 年 12 月 28—29 日，我部在湖北省武汉市召开了《长江干线“十三五”航道治理建设规划环境影响报告书》（以下简称《报告书》）审查会。有关部门代表和特邀专家共 25 人组成审查小组（名单附后）对《报告书》进行了审查，形成审查意见如下：

一、《长江干线“十三五”航道治理建设规划》（以下简称《规划》）范围包括长江干线航道（四川宜宾至江苏浏河口，全长 2688 公里）、长江口航道（主航道江苏浏河口至长江口长 120 公里，南槽航道 86 公里，北港航道 90 公里）及长江宜宾至浏河口段主要支汉

— 1 —

航道(8处支汉航道,合计202.9公里)。《规划》基础年为2014年,水平年为2020年。《规划》拟实施31项宜宾至浏河口的干线航道治理项目、1项支汉航道建设及3项长江口航道治理项目,主要施工类型包括炸礁、疏浚、护岸、护滩、护底加糙、筑坝等。规划至2020年,宜宾至重庆段航道水深由2.7米提高到3.5米,重庆至宜昌段航道水深维持现有水平,宜昌至城陵矶段航道水深由3.5米提高到4.0米,城陵矶至武汉段航道水深由3.7米提高到4.5米,武汉至安庆段航道水深由4.5米提高到6.0米,安庆至芜湖段航道水深由6.0米提高到7.0米,芜湖至南京段航道水深由9.0米提高到10.5米,南京以下12.5米深水航道保障安全、稳定运行,长江口段逐步建设以深水航道为主,北港航道、南槽航道为辅,北支航道为支的“一主两辅一支”体系。

二、《报告书》在环境现状资料收集分析基础上,梳理了流域的资源环境问题,开展了航道及相关设施建设的回顾性评价,识别了环境保护敏感目标,分析了《规划》与相关规划、区划的协调性,预测了《规划》实施可能对长江水文情势、水环境、水生生态、大气环境、声环境等方面产生的影响,进行了环境风险评价,开展了资源环境承载能力分析和公众参与等工作,提出了《规划》优化调整建议和预防或减缓不利环境影响的对策与措施。《报告书》基础资料较翔实,评价内容较全面,采用的预测和分析方法较为适当,对主要环境影响的预测分析结果基本合理,提出的《规划》优化调整建

议、预防和减缓不利环境影响的对策措施原则可行,评价结论基本可信,可以作为《规划》优化调整 and 实施的依据。

三、总体上看,《规划》基本符合《长江经济带发展规划纲要》《长江流域综合规划(2012—2030年)》《长江干线航道总体规划纲要》《全国内河航道与港口布局规划(2006年—2020年)》等相关规划。长江是我国生态安全战略格局的重要组成部分,拥有独特的生态系统,是我国重要的生态宝库,目前,流域生态系统破碎化、生态功能整体退化趋势加剧,饮用水安全保障和水环境风险的压力巨大。《规划》提出的部分航道整治工程涉及多处自然保护区、饮用水水源保护区、水产种质资源保护区、鱼类“三场一通道”等环境敏感区,《规划》实施及由此带来的运量增加,将对长江水生生态和环境敏感目标造成长期不利影响。因此,应全面科学地认识《规划》的环境影响,依据《报告书》结论和审查小组意见,进一步优化规划方案,强化各项环境保护对策和措施,降低对环境敏感目标和水生生态系统的影响,有效预防或减缓《规划》实施带来的不利环境影响。

四、《规划》优化调整和实施过程中应重点做好的工作

(一)贯彻落实“共抓大保护、不搞大开发”要求。以改善生态环境质量为目标,把修复长江生态环境摆在首要位置,坚持“生态优先、绿色发展”的战略定位,明确长江航道建设需要严格保护的生态空间,合理控制航道开发规模与强度,制定工程类型和施工作

业方式准入负面清单,作为不同江段航道开发建设的约束性要求,维护长江生态系统完整性。

(二)严守生态保护红线,严控航道开发规模。饮用水水源保护区、自然保护区核心区和缓冲区、重要鱼类“三场一通道”等,应按照生态保护红线的有关要求,立足于现有航道等级合理确定航道功能定位以及适宜的船型、货种等;对于其他重要环境敏感区,应作为重要的生态空间,按照避让优先的原则,明确提出航道建设的限制性要求,尽可能降低航道开发强度,强化生态影响预防与修复措施,防止对生态系统结构功能及饮用水安全带来不利环境影响。

同意《报告书》提出的取消上游巫木桩—占磛子水道航道整治工程等位于饮用水水源一级保护区内工程,取消中游宜昌至昌门溪河段航道整治三期工程等7处涉及自然保护区的项目,优化中游荆江河段航道整治二期工程等5处涉及自然保护区核心区、缓冲区的项目的优化调整建议。对仍位于长江珍稀特有鱼类国家级自然保护区核心区或缓冲区内上游白沙—温中坝水道航道整治工程等8处整治工程、涉及长江重庆段四大家鱼国家级水产种质资源保护区核心区的上游涪陵至洛碛航道整治工程,建议进一步论证建设的必要性和可行性,按照“共抓大保护、不搞大开发”的原则要求,依法依规决策。

(三)落实环境准入清单,强化源头控制。根据《报告书》结论,

— 4 —

落实针对不同江段和生态环境敏感区域的航道工程类型和施工作业方式准入要求。根据各类航道整治工程环境保护对策措施的适用性和有效性,在航道开发建设中因地制宜,优先选择生态友好的结构、工艺和装备,并结合环境影响采取针对性生态环境保护措施,最大程度减缓《规划》实施带来的不利生态环境影响。

(四)加强生态保护与修复。建立健全生态补偿机制,强化对珍稀保护鱼类和水生生物多样性的保护。结合航道工程布局及实施时序,统筹提出可行的长江航道建设生态系统保护及修复方案和重点项目,纳入《规划》并加快实施。

(五)加强施工及运营期环境管理。严格限定施工时间、避开保护物种洄游产卵等活动集中期。严格做好施工船舶油污水和废弃物收集处理工作。采取严格措施防护航道施工对饮用水水源保护区的影响,确保水质安全。强化船舶溢油和化学品泄漏等运营期环境风险防范,完善应急预案,制定并落实长江全线水运污染事故应急能力建设方案,加强施工期、营运期的环境风险管理。

(六)建立航道生态环境监测体系。结合航道工程布局建立重要水生生态系统和重点水生生物保护的长期监测体系,持续开展环境影响和环保措施有效性的监测分析。定期针对重点江段的生态系统结构、功能变化和中华鲟、江豚等旗舰物种的重要栖息地进行专题跟踪监测,及时调整航道建设方案并完善生态保护措施。

(七)在《规划》实施过程中,适时开展环境影响跟踪评价。《规

划》修编或规划方案调整时应重新编制环境影响报告书。

五、《规划》中所包含的近期建设项目在开展环境影响评价时，应严格落实规划环评要求，重点论证项目工程方案的环境合理性，深入开展水生生态等环境现状调查，对项目实施可能影响饮用水水源保护区、自然保护区、鱼类“三场一通道”等环境敏感区域的，应对其影响方式、范围和程度做出深入分析和预测，强化环境风险预测和防范，严格落实生态修复等环保措施，预防或者减轻项目实施可能产生的不利环境影响。

附件：《长江干线“十三五”航道治理建设规划环境影响报告书》审查小组名单



附件

《长江干线“十三五”航道治理建设规划
环境影响报告书》审查小组名单

| | | |
|-----|-------------------|-----|
| 曹文宣 | 中国科学院水生生物研究所 | 院 士 |
| 万本太 | 环境保护部环境咨询委 | 委 员 |
| 夏 青 | 中国环境科学研究院 | 研究员 |
| 毛文永 | 环境保护部环境工程评估中心 | 研究员 |
| 刘鲁君 | 环境保护部南京环境科学研究所 | 研究员 |
| 张玉环 | 环境保护部华南环境科学研究所 | 研究员 |
| 黄川友 | 四川大学 | 教 授 |
| 危起伟 | 中国水产科学研究院 | 研究员 |
| 黄道明 | 水利部/中国科学院水工程生态研究所 | 研究员 |
| 徐洪磊 | 交通运输部规划研究院 | 教 高 |
| 周 斌 | 交通运输部天津水运工程研究所 | 教 高 |
| 罗小勇 | 长江水资源保护科学研究所 | 研究员 |
| 朱 俊 | 复旦大学 | 研究员 |
| 刘贵云 | 环境保护部环境影响评价司 | 处 长 |
| 王广民 | 交通运输部综合规划司 | 处 长 |
| 李 浩 | 水利部规划计划司 | 干 部 |
| 娄巍立 | 农业部长江流域渔政监督管理办公室 | 副处长 |

| | | |
|-----|----------|------|
| 史鸿乐 | 四川省环境保护厅 | 副处长 |
| 廖小玲 | 重庆市环境保护局 | 调研员 |
| 黎 斌 | 湖北省环境保护厅 | 副处长 |
| 周立新 | 湖南省环境保护厅 | 副处长 |
| 殷 茵 | 江西省环境保护厅 | 高 工 |
| 许 健 | 安徽省环境保护厅 | 调研员 |
| 钱 杨 | 江苏省环境保护厅 | 主任科员 |
| 陈 为 | 上海市环境保护局 | 高 工 |

抄 送：交通运输部、水利部、农业部，水利部长江水利委员会，四川省、重庆市、湖北省、湖南省、江西省、安徽省、上海市、江苏省环境保护厅(局)、交通运输厅(委)，长江航务管理局，长江海事局，长江三峡通航管理局，长江口航道管理局，中交第二航务工程勘察设计院有限公司，长江航道规划设计研究院，环境保护部华东环境保护督查中心、华南环境保护督查中心、西南环境保护督查中心、环境工程评估中心。

环境保护部办公厅

2017年2月27日印发



附件 5 湖南省林业厅关于在东洞庭湖国家级自然保护区实验区实施长江中游荆江河段航道整治二期工程的复函

湖南省林业厅

湘林护函〔2016〕11 号

湖南省林业厅 关于在东洞庭湖国家级自然保护区实验区实施 长江中游荆江河段航道整治二期工程的复函

长江航道局：

你局《关于申请长江中游荆江河段航道整治二期工程对湖南东洞庭湖国家级自然保护区生物多样性影响专题报告审查的函》（航道函规基字〔2016〕20 号）及相关附件材料收悉。经研究，现函复如下：

一、根据相关法律法规及湖北省安全环境技术科学研究院有限公司、华中师范大学出具的《长江中游荆江河段航道整治二期工程（吕门溪至城陵矶段）对湖南东洞庭湖国家级自然保护区生物多样性影响评价报告》，经审查，我厅原则同意在东洞庭湖国家级自然保护区实验区实施长江中游荆江河段航道整治二期工程（吕门溪至城陵矶段）。

二、拟实施长江中游荆江河段航道整治二期工程分为涉水工程和岸坡工程两大部分，其中：涉水工程占用东洞庭湖国家级自然保护区实验区河床面积共 147.83 公顷（广兴洲边滩上提工程 11.83 公顷、荆江门护岸加固工程 18.41 公顷、熊家洲凸岸护底工程 39.28 公顷、七弓岭弯顶凹岸守护工程 24.28 公顷、下泥滩护滩及顺坝工程 54.03 公顷）；岸坡工程占用陆域岸坡共 12.97 公顷（熊家洲凸岸护底工程 6.90 公顷、下泥滩护滩及顺坝工程 6.07 公顷），均为水域滩地，其中：永久占地 10.81 公顷、临时占地 2.16 公顷。

三、该项目立项后，请你局按照国家林业局《在林业系统国家级自然保护区建立机构和修筑设施审批办事指南》的要求，备齐相关材料，由我厅上报国家林业局批准。

此复。



抄送：岳阳市林业局，湖南东洞庭湖国家级自然保护区管理局。

附件 6：湖南东洞庭湖国家级自然保护区管理局《关于长江中游荆江河段航道整治二期工程涉及湖南东洞庭湖国家级自然保护区影响意见的函的复函》

湖南东洞庭湖国家级自然保护区管理局

关于《长江航道局关于征求长江中下游荆江河段航道整治二期工程涉及湖南东洞庭湖国家级自然保护区影响意见的函》的复函

长江航道局：

贵局《关于征求长江中下游荆江河段航道整治二期工程涉及湖南东洞庭湖国家级自然保护区影响意见的函》（航道函规基字[2015]67号）收悉，该拟建工程的下板岭护滩工程、熊家洲高滩守护与护底工程和下泥滩护滩工程，位于我区的实验区内。根据《中华人民共和国自然保护区条例》、《湖南省湿地保护条例》等法律法规，经我局研究，回复如下：

一、原则同意“长江中下游荆江河段航道整治二期工程”中涉及在我区实验区内施工的下板岭护滩工程、熊家洲高滩守护与护底工程和下泥滩护滩工程施工方案，并按程序办理相关审批手续。

二、贵局委托相关机构在开展该工程对我区生物多样性

影响专题研究中，请重点考虑该工程对长江洲滩栖息的水鸟和麋鹿、江豚的影响，以及野大豆等国家重点保护植物的保护。

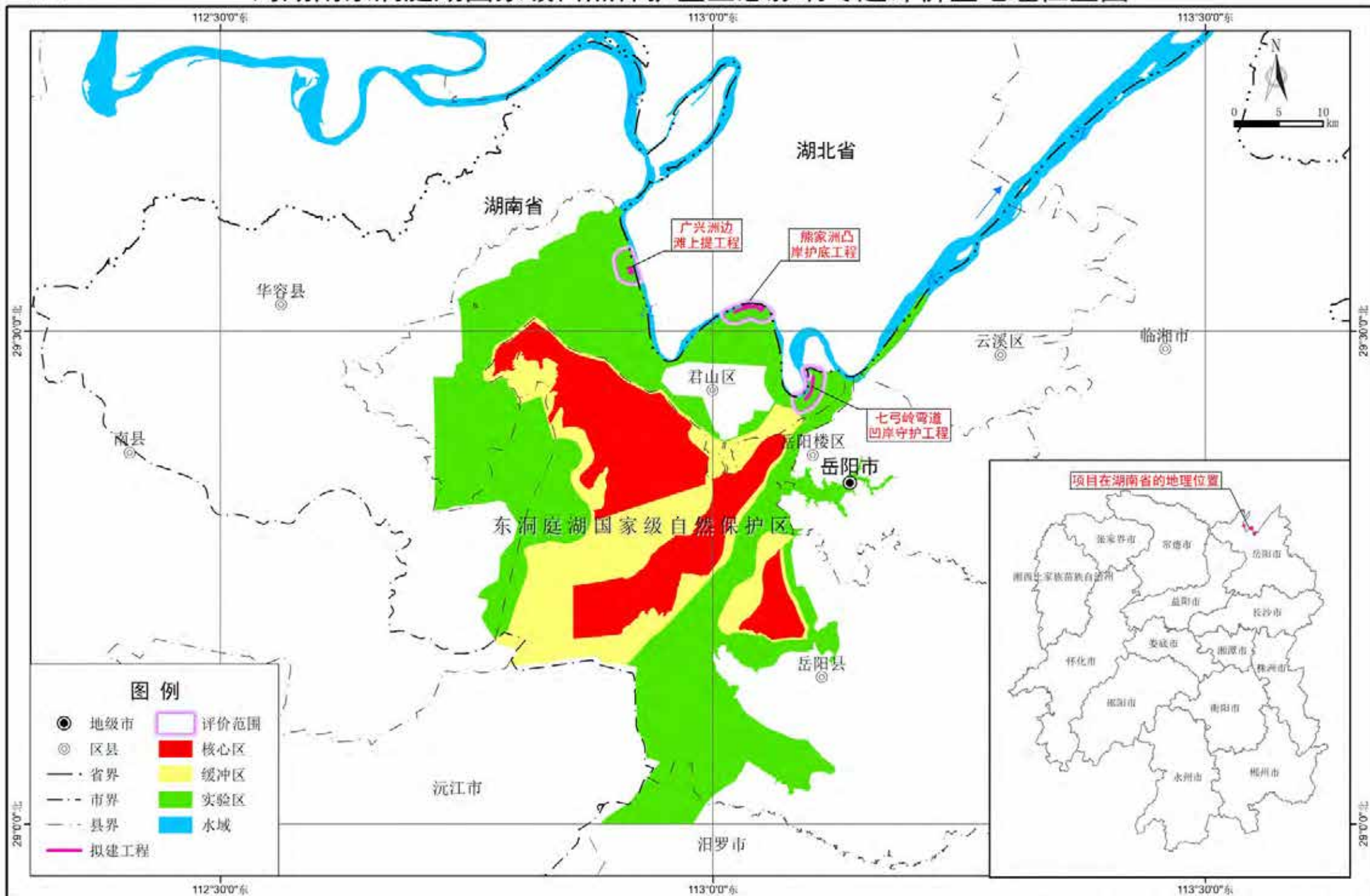
三、贵局在完成该工程对我区生物多样性影响专题研究报告，并报湖南省林业厅办理相关审批程序前，需按相关政策与我局签订生态补偿协议。

2016年2月3日



长江中游荆江河段航道整治二期工程（昌门溪至城陵矶段） 对湖南东洞庭湖国家级自然保护区生态影响专题评价区地理位置图

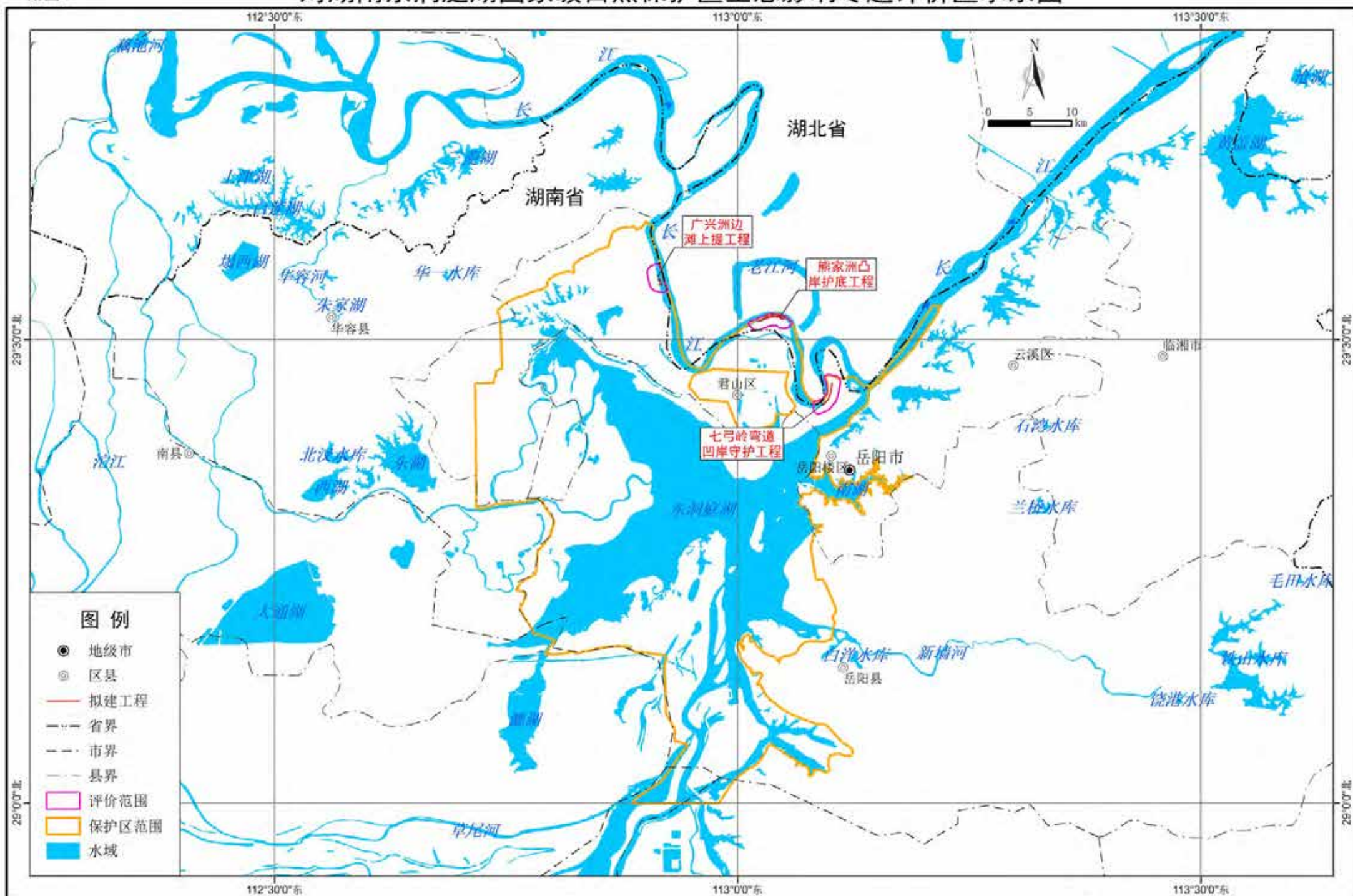
附图1



制图单位：华中师范大学、武汉市伊美净科技发展有限公司

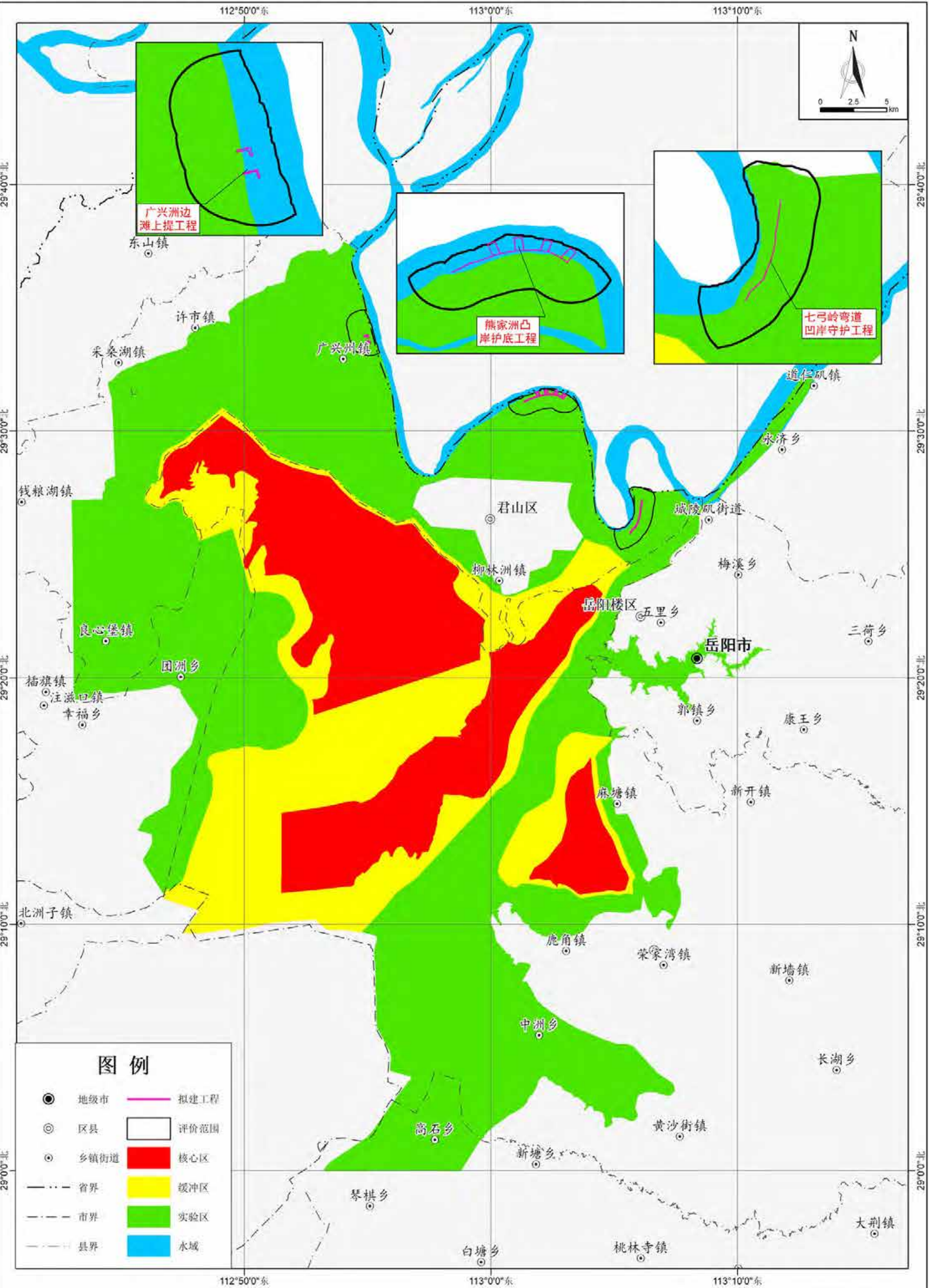
长江中游荆江河段航道整治二期工程（昌门溪至城陵矶）
对湖南东洞庭湖国家级自然保护区生态影响专题评价区水系图

附图2



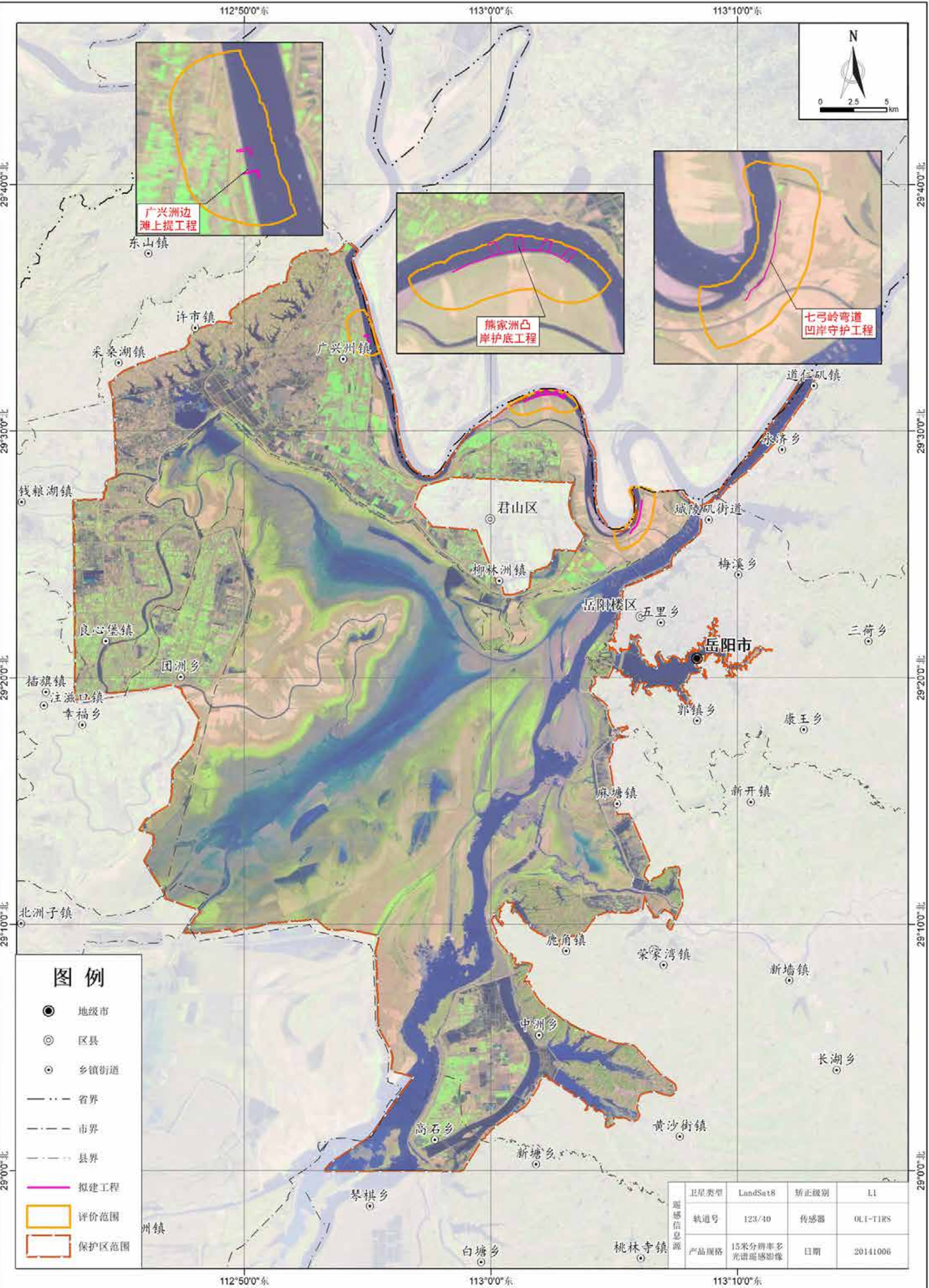
长江中游荆江河段航道整治二期工程（昌门溪至城陵矶）与湖南东洞庭湖国家级自然保护区位置关系图

附图3

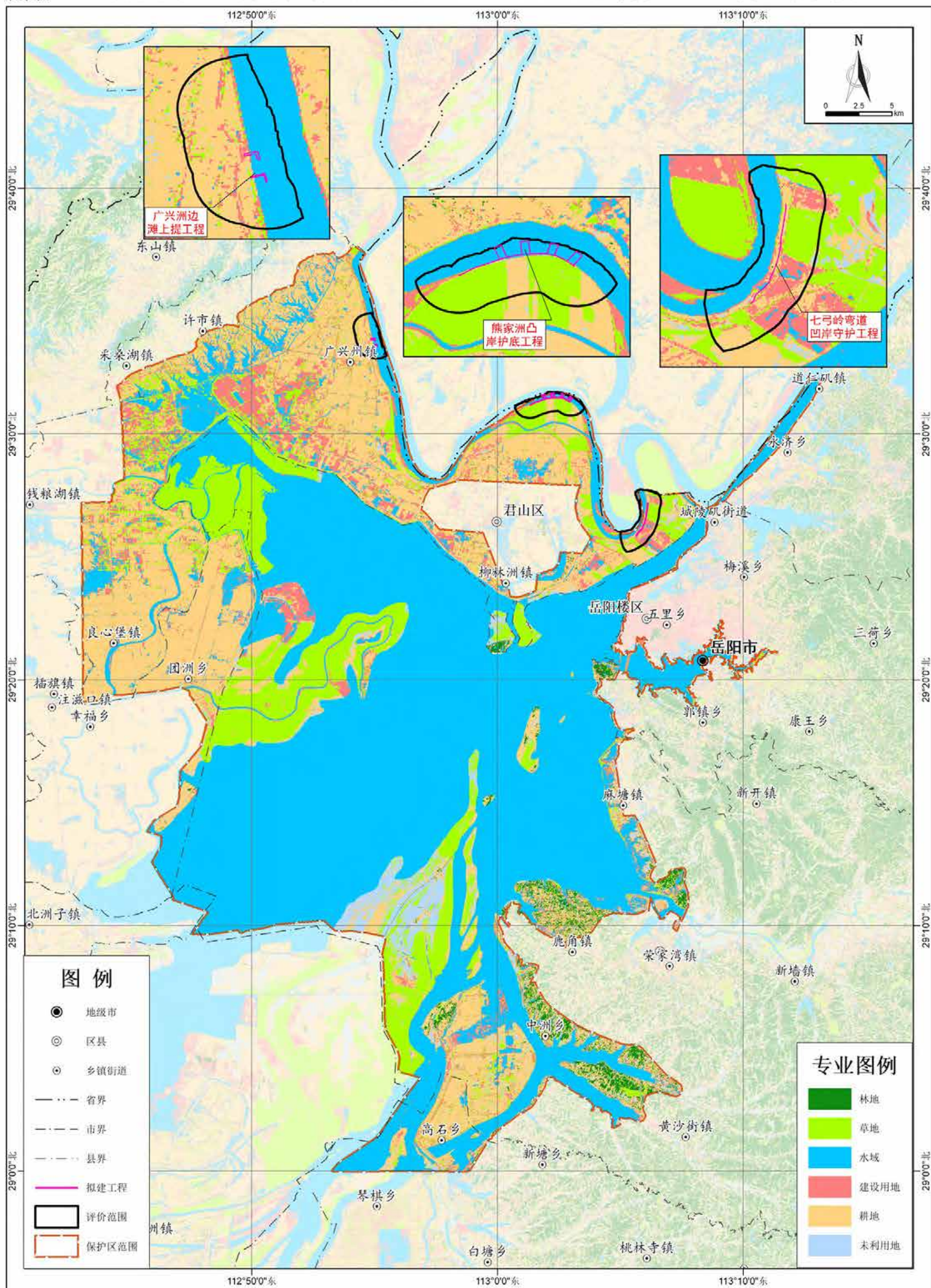


长江中游荆江河段航道整治二期工程（昌门溪至城陵矶）对
湖南东洞庭湖国家级自然保护区生态影响专题评价区卫星影像图

附图4

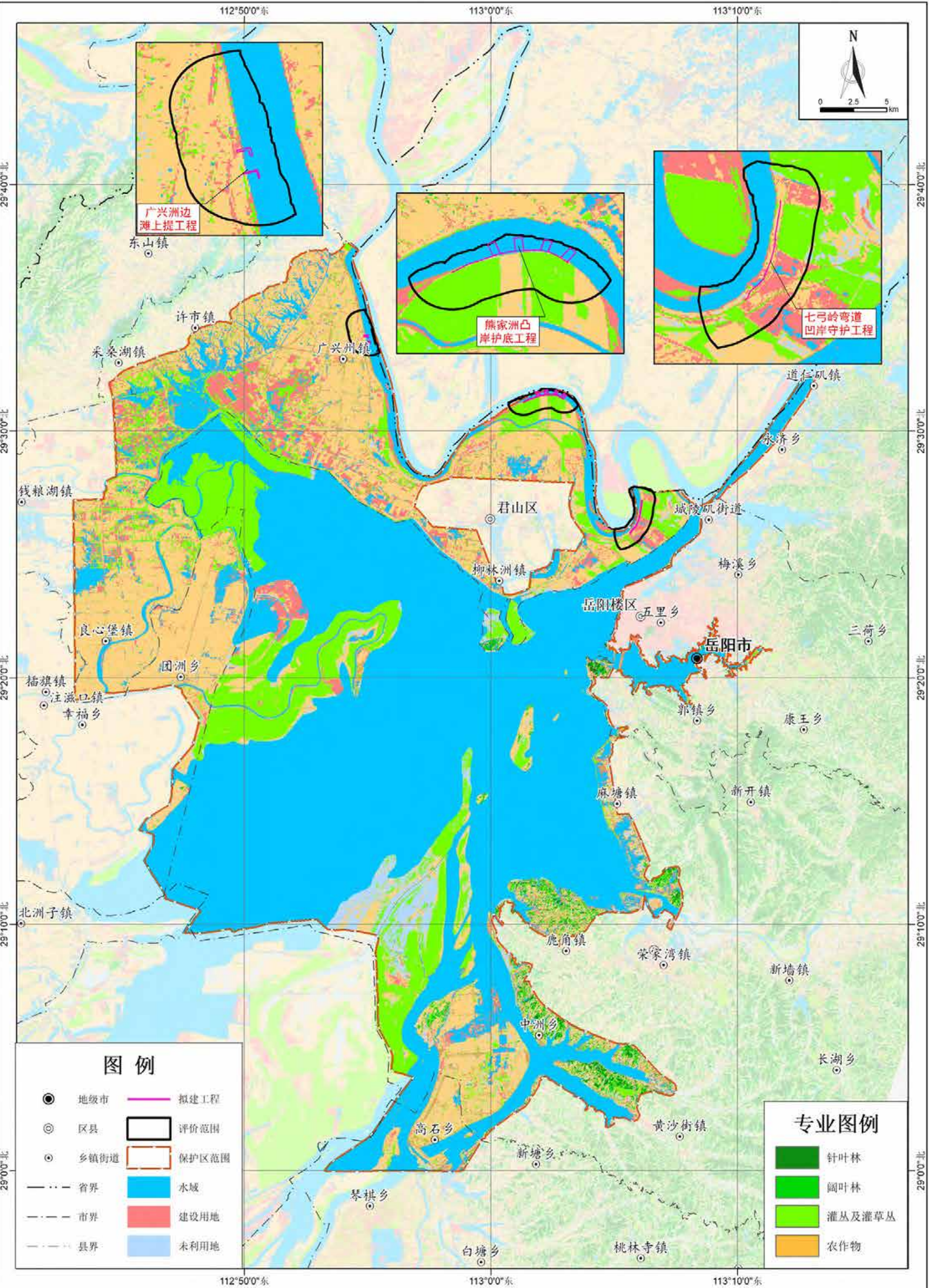


长江中游荆江河段航道整治二期工程（昌门溪至城陵矶）对
湖南东洞庭湖国家级自然保护区生态影响专题评价区土地利用现状图



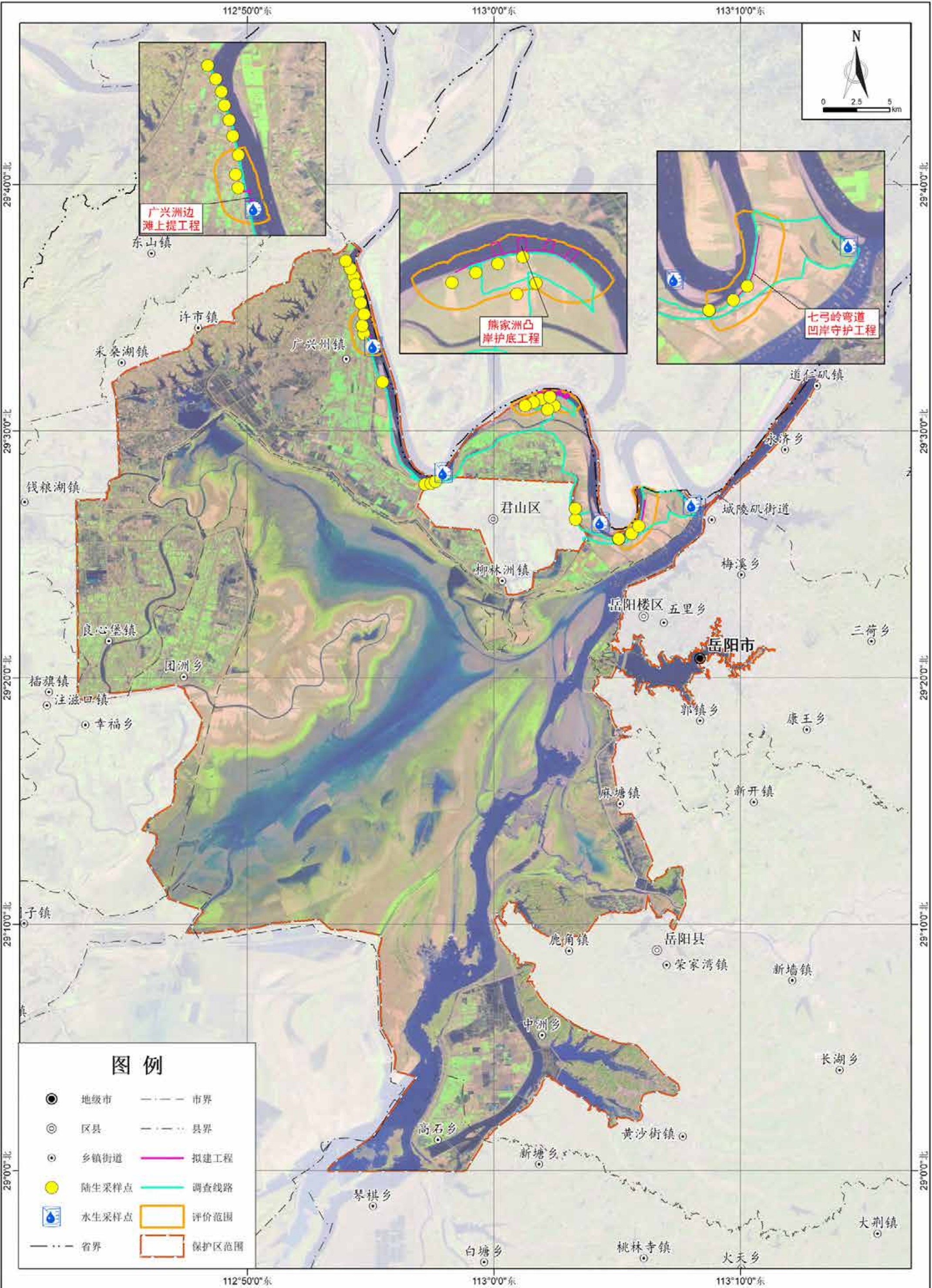
长江中游荆江河段航道整治二期工程（昌门溪至城陵矶）对
湖南东洞庭湖国家级自然保护区生态影响专题评价区植被类型图

附图6

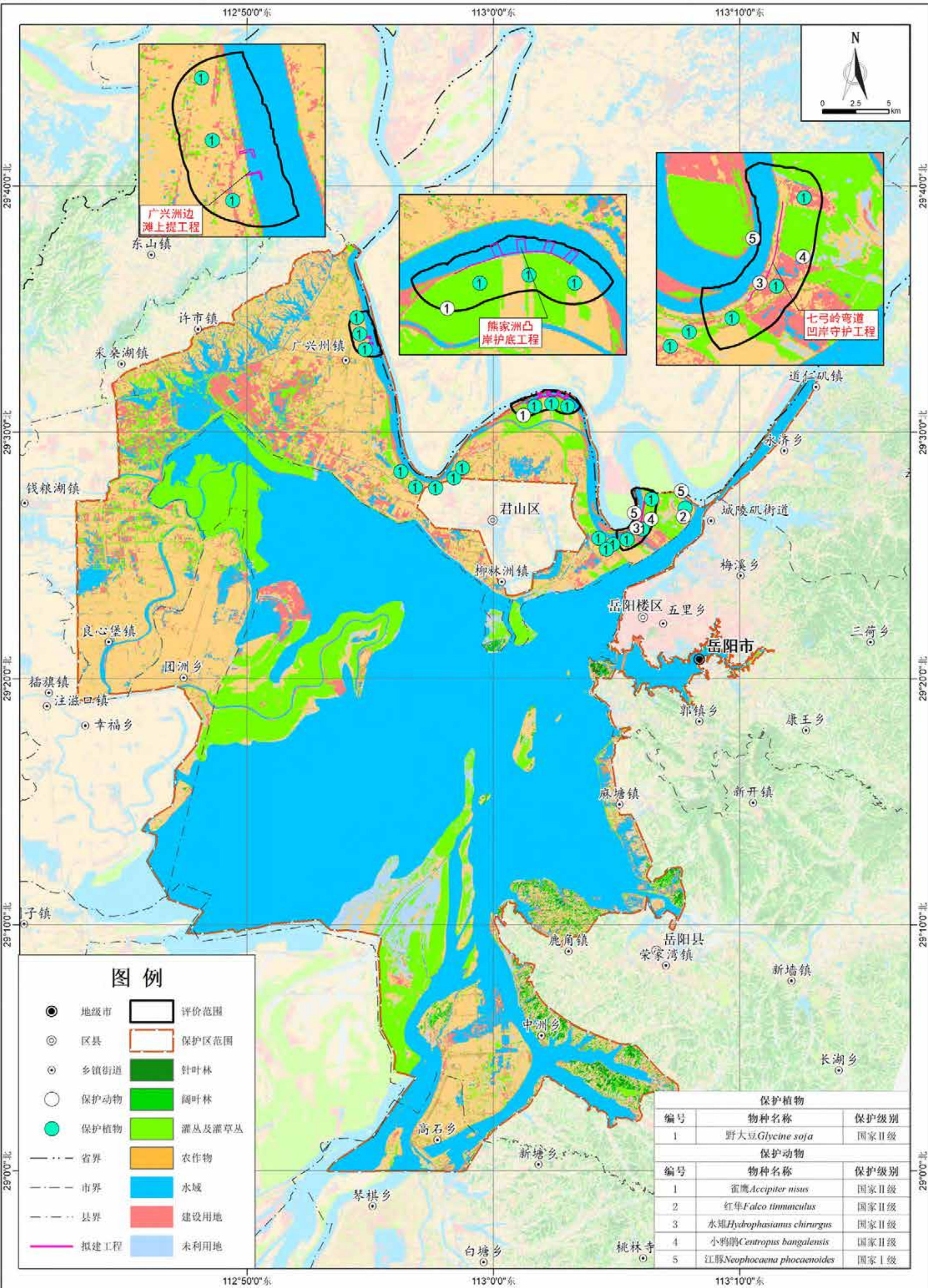


附图7

长江中游荆江河段航道整治二期工程（昌门溪至城陵矶）对
湖南东洞庭湖国家级自然保护区生态影响专题调查线路及采样点分布图

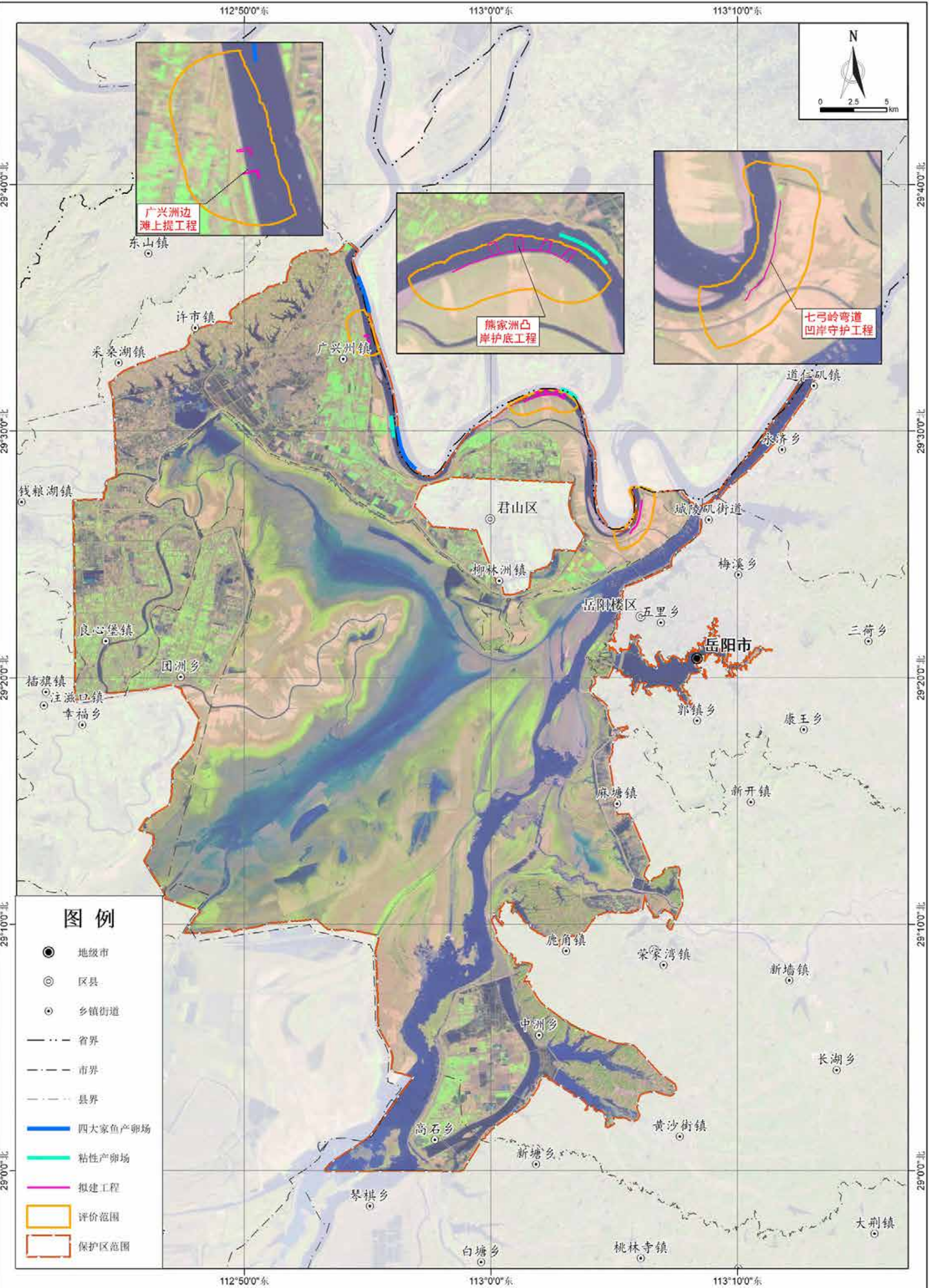


长江中游荆江河段航道整治二期工程（昌门溪至城陵矶）对湖南东洞庭湖国家级自然保护区生态影响专题评价区重点保护野生生物分布图



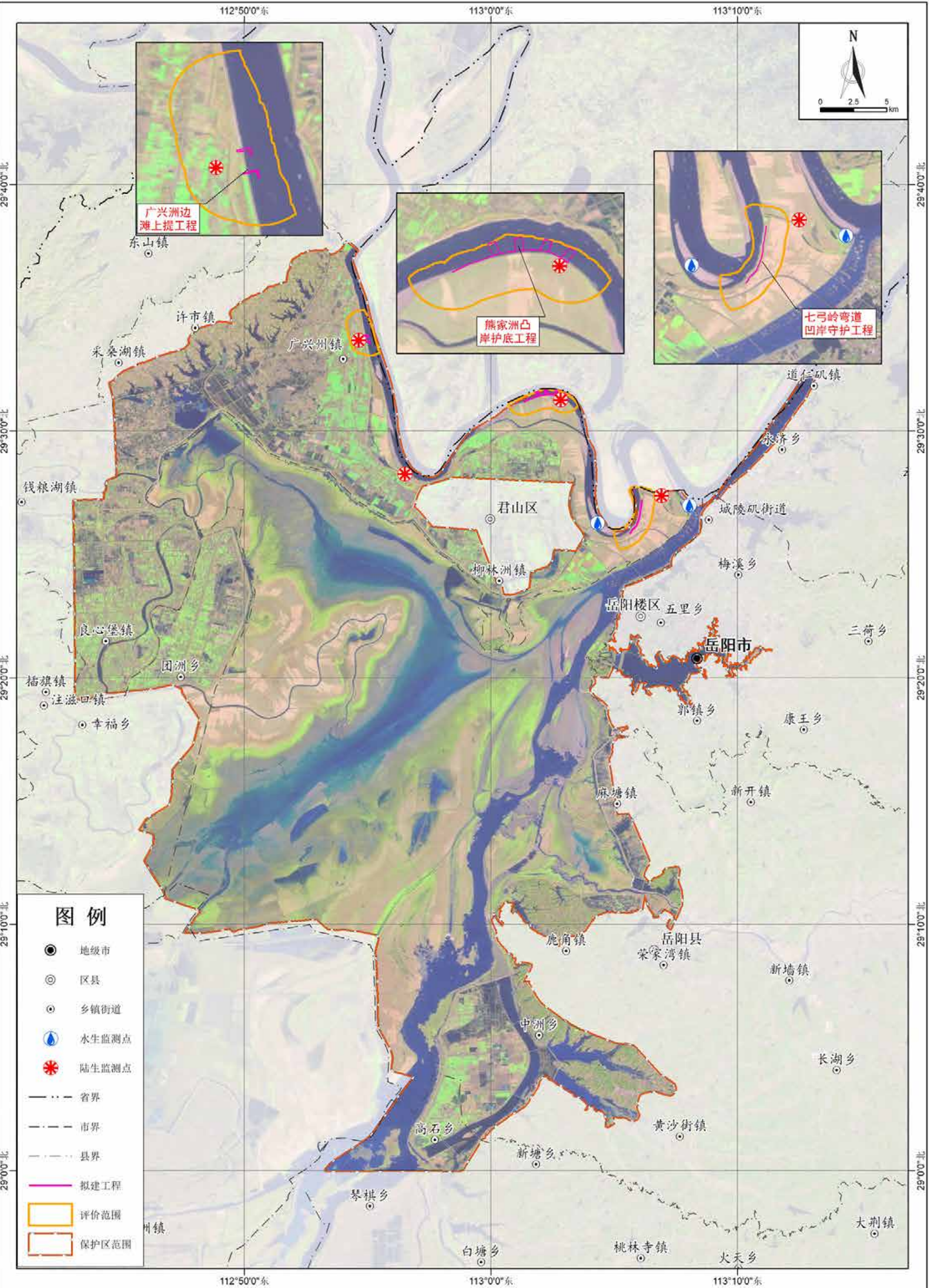
长江中游荆江河段航道整治二期工程（昌门溪至城陵矶）对
湖南东洞庭湖国家级自然保护区生态影响专题评价区鱼类三场分布图

附图9



长江中游荆江河段航道整治二期工程（昌门溪至城陵矶）对
湖南东洞庭湖国家级自然保护区生态影响专题生态监测点位分布图

附图10



长江中游荆江河段航道整治二期工程（昌门溪至城陵矶）对
湖南东洞庭湖国家级自然保护区生态影响专题评价区生态保护措施示意图

