

《排污单位自行监测技术指南  
金属铸造工业（征求意见稿）》  
编制说明

《排污单位自行监测技术指南 金属铸造工业》

标准编制组

2021年5月

# 目 录

1	项目背景.....	1
1.1	任务来源.....	1
1.2	工作过程.....	1
2	标准制定的必要性分析.....	1
2.1	开展自行监测是排污单位应尽的责任.....	2
2.2	自行监测是金属铸造工业排污许可证的重要组成部分.....	2
2.3	相关标准规范对监测方案编制技术规定不够全面.....	3
2.4	自行监测技术指南是规范和指导企业自行监测行为的需要.....	3
3	国内外行业发展状况.....	4
3.1	国外行业概况.....	4
3.2	国内行业概况.....	4
3.3	金属铸造工业污染物排放标准.....	4
4	金属铸造业污染物排放状况分析.....	4
4.1	定义.....	4
4.2	典型生产工艺.....	4
4.3	污染物排放分析.....	5
5	标准制定的基本原则和技术路线.....	6
5.1	标准编制的基本原则.....	6
5.2	标准编制的技术路线.....	7
6	标准主要研究内容.....	8
6.1	适用范围.....	8
6.2	监测方案制定.....	8
6.3	信息记录与报告.....	10
7	排污单位自行监测成本分析.....	10

# 《排污单位自行监测技术指南 金属铸造工业 (征求意见稿)》编制说明

## 1 项目背景

### 1.1 任务来源

为落实《中华人民共和国环境保护法》《中华人民共和国水污染防治法》《中华人民共和国大气污染防治法》《中华人民共和国土壤污染防治法》和《排污许可管理条例》等法律法规的要求，支撑国家排污许可制度的实施，规范排污单位自行监测行为，对排污单位开展自行监测活动提供切实可行的指导，生态环境部通过国家环境标准“绿色通道”，立项《排污单位自行监测技术指南 金属铸造工业》。按照生态环境部要求，中国环境监测总站、中国铸造协会、浙江省生态环境监测中心成立标准编制组，按照国家生态环境标准制定有关要求，起草了《排污单位自行监测技术指南 金属铸造工业（征求意见稿）》（以下简称《指南》）。

### 1.2 工作过程

2019年6月，中国环境监测总站、中国铸造协会、浙江省生态环境监测中心成立《指南》编制组，明确了编制组单位的分工及主要职责，开展了资料收集、查阅工作。

2019年10月~2020年8月，编制组赴山东、山西、河北、河南、安徽、江苏等地对多家金属铸造企业开展调研，了解目前金属铸造工业生产工艺、污染物治理及排放、企业自行监测现状等。

2020年9月~2021年3月，在前期资料收集、现场调研的基础上，编制组对企业工艺特征、污染排放环节、企业自行监测现状进行分析评估，编制完成《指南》（初稿）及编制说明。

2021年3月16日，编制组组织召开了《指南》（初稿）研讨会。在充分听取了各方专家意见的基础上，编制组对《指南》（初稿）及编制说明进行修改完善，并形成《指南》（征求意见稿）及编制说明。

2021年3月30日，《指南》（征求意见稿）通过生态环境部生态环境监测司组织召开的技术审查会。

## 2 标准制定的必要性分析

## 2.1 开展自行监测是排污单位应尽的责任

排污单位有效地开展自行监测，及时向社会公开污染物排放情况，接受群众监督，是其应尽的社会义务和法律责任。我国多项法律法规对企业自行监测工作提出明确要求。

《中华人民共和国环境保护法》第四十二条第三款明确提出：“重点排污单位应当按照国家有关规定和监测规范安装使用监测设备，保证监测设备正常运行，保存原始监测记录。”第五十五条要求：“重点排污单位应当如实向社会公开其主要污染物的名称、排放方式、排放浓度和总量、超标排放情况，以及防治污染设施的建设和运行情况，接受社会监督。”

《中华人民共和国水污染防治法》第二十三条第一款规定：“实行排污许可管理的企事业单位和其他生产经营者应当按照国家有关规定和监测规范，对所排放的水污染物自行监测，并保存原始监测记录。重点排污单位还应当安装水污染物排放自动监测设备，与环境保护主管部门的监控设备联网，并保证监测设备正常运行。具体办法由国务院环境保护主管部门规定。”

《中华人民共和国大气污染防治法》第二十四条第一款规定：“企业事业单位和其他生产经营者应当按照国家有关规定和监测规范，对其排放的工业废气和本法第七十八条规定名录中所列有毒有害大气污染物进行监测，并保存原始监测记录。其中，重点排污单位应当安装、使用大气污染物排放自动监测设备，与生态环境主管部门的监控设备联网，保证监测设备正常运行并依法公开排放信息。”

《中华人民共和国土壤污染防治法》第二十一条第二款规定：“土壤污染重点监管单位应当履行下列义务：（三）制定、实施自行监测方案，并将监测数据报送生态环境主管部门。”

## 2.2 自行监测是金属铸造工业排污许可证的重要组成部分

铸造是金属材料成型的基础工艺之一，是机械工业及高端装备制造业的首道工序，我国铸造工业正处于由大到强的转变时期，行业已经具备相当大的规模和基础，形成了铸造工艺完备、产业链成熟、产品种类多样化的工业体系。金属铸造工业目前还没有排污单位自行监测技术指南，对于数量多、工艺多种多样的铸造企业来说，需要制定金属铸造工业的排污单位自行监测技术指南，指导企业自行监测方案的制定，规范金属铸造工业企业的自行监测。

《排污许可管理条例》（以下简称《条例》）已于2021年3月1日正式实施。《条例》将自行监测方案纳入排污许可管理，并作为颁发排污许可证的条件。排污许可证中要载明对企业自行监测的具体要求，包括手工监测的点位、监测因子、监测频次、监测方法，以及信息记录与公开等方面的要求。

### 2.3 相关标准规范对监测方案编制技术规定不够全面

我国涉及金属铸造工业监测要求的标准规范，包括污染物排放标准、环评导则、污染防治技术指南等。相关标准规范从不同角度对监测指标和监测技术提出要求，但也存在覆盖不够全面的问题。

《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》（HJ 2.1—2016）仅规定要对建设项目提出监测计划要求，缺少具体内容。

《国家重点监控企业自行监测及信息公开办法（试行）》（环发〔2013〕81号）对国家重点监控企业的监测频次提出部分要求，但是作为规范性管理文件，规定相对笼统，不足以作为金属铸造工业自行监测方案的编制依据。

2020年12月8日，《铸造工业大气污染物排放标准》（GB 39726—2020）发布。该标准的发布使金属铸造工业有了行业标准可参考，极大地推动了铸造企业的污染物排放的规范化，但对污染物的监测频次等要求，没有明确规定，仅要求按国家有关监测技术规范的规定执行。

《排污许可证申请与核发技术规范 金属铸造工业》（HJ 1115—2020）于2020年3月4日起实施。该规范虽然包含了自行监测管理要求，但也明确指出：“金属铸造工业排污单位自行监测技术指南发布实施后，从其规定。”

### 2.4 自行监测技术指南是规范和指导企业自行监测行为的需要

自行监测作为一项技术性很强的工作任务，其顺利实施，除了法律地位的明确，更需要有配套的技术文件作为支撑。排污单位自行监测技术指南作为基础而重要的技术指导性文件，既是落实相关法律法规的需要，也是排污单位开展自行监测工作的重要依据。但是排污单位在开展自行监测过程中仍面临着诸多疑问，包括如何结合企业自身具体情况，合理确定监测点位、监测项目和监测频次等。

编制组通过现场调研、查看排污许可证副本等方式，对金属铸造工业排污单位的自行监测现状进行调研，调研内容包括企业生产现状、工艺特征、监测点位、监测因子、监测频次、监测手段、信息公开等。结果显示，已申领排污许可证的金属铸造工业排污单位均制定了自行监测方案，但监测方案的规范性还有待提高。

因此，为解决企业开展自行监测过程中遇到的问题，加强对企业自行监测的政策和技术引导，规范和指导企业的自行监测行为，有必要制定《指南》，将金属铸造工业自行监测要求进一步明确和细化。

### 3 国内外行业发展状况

#### 3.1 国外行业概况

铸造是金属材料成型的基础工艺之一，是机械工业及高端装备制造业的首道工序。全球主要国家，如德国、美国、法国、俄罗斯、日本、韩国、印度、巴西、意大利都是铸件的主要生产国。近年来，全球铸件产量维持在 1.1 亿吨左右。

#### 3.2 国内行业概况

我国是世界上铸件产量最大的国家，铸件产量约占全球铸件产量的 45%。我国的铸件生产企业主要分布在东部经济发达省份，按照排污许可证公开端的信息查询，排名前 12 的省份的企业数量和占比超过 90%。

#### 3.3 金属铸造工业污染物排放标准

在国家标准层面，金属铸造工业废气污染物排放主要执行《铸造工业大气污染物排放标准》（GB 39726）；在地方标准层面，北京发布了《铸锻工业大气污染物排放标准》（DB11/914），天津发布了《铸锻工业大气污染物排放标准》（DB12/764）。

在国家标准层面，金属铸造工业废水污染物排放主要执行《污水综合排放标准》（GB 8978）；在地方标准层面，金属铸造工业需执行区域性的污水综合排放标准或流域性的污水综合排放标准。

## 4 金属铸造业污染物排放状况分析

#### 4.1 定义

金属铸造业是指生产各种金属铸件的制造业。《国民经济行业分类》（GB/T 4754—2017）中归属金属制品业，分类为黑色金属铸造（C 3391）和有色金属铸造（C 3392）。黑色金属铸造指铸铁件、铸钢件等各种成品、半成品的制造；有色金属铸造指有色金属及其合金铸件等各种成品、半成品的制造。

铸造是装备制造业的基础，也是国民经济的基础产业，从汽车、机床，到航空、航天、国防以及人们的日常生活都需要铸件。

#### 4.2 典型生产工艺

铸造生产工艺主要分为两大类：砂型铸造和特种铸造，两大类又可细分多种不同铸造工艺。

砂型铸造工艺包括：粘土砂工艺、树脂自硬砂型工艺、水玻璃自硬砂型工艺等。

特种铸造工艺包括：离心铸造、熔模铸造（精密铸造）、压铸（高压铸造）、低压铸造、金属型铸造（含金属型覆砂）、消失模铸造、V 法铸造、连续铸造、挤压铸造、差压铸造、石墨型铸造、陶瓷型铸造、石膏型铸造等。其中消失模铸造和 V 法铸造因存在砂处理工序，常称为“特种砂型铸造工艺”。

上述不同铸造工艺又由多个不同生产工序构成，其中金属熔炼、炉前处理、浇注、清理和后处理是两大类各种不同铸造工艺共有的基本工序。

### 4.3 污染物排放分析

#### 4.3.1 污染物排放特点

铸造生产过程中污染物排放以颗粒物为主，多个生产环节均有大气污染物排放，排放点多且分散，不易收集。铸造生产的大气污染主要有以下特点：

（1）颗粒物是最主要的污染物。颗粒物产生量较大，包括粉尘、烟尘及厂区扬尘等，其成分含有来自型砂的无机非金属颗粒以及来自熔炼和浇注环节高温金属产生的金属颗粒。

（2）以 VOCs 为代表的有机气体污染物普遍存在。VOCs 产生量少，VOCs 的产生主要是由于使用原料、辅料中含有一定量的有机物，在高温或加热条件下产生一些有机废气。此外，有些铸造企业存在涂装工序，会产生大量 VOCs（使用符合国家低 VOCs 含量的原料除外）。

（3）大多数的铸造企业都是间歇式生产，颗粒物和 VOCs 的排放不稳定，其排放浓度差别很大。例如消失模和实型铸造，只有在浇注的十几秒到几分钟的时间内 VOCs 排放浓度较大，其他的时间排放浓度很小。

（4）废水不是金属铸造工业的主要污染物，废水仅在部分生产工序产生，如熔炼（化）工序所使用的工业炉窑冷却废水，一般循环使用，不外排；在部分铸造工艺产生，如高压压铸的脱模剂，经处理可以循环使用；有部分砂处理工序产生，如采用湿法再生工艺，会产生废水，但在铸造企业中该工艺应用较少；另外有一些环保处理设施运行中，如采用湿法除尘会产生少量废水。

#### 4.3.2 废气

金属铸造工业的污染物排放与所使用的原料、辅料高度相关。铸造生产中炉料（主要是金属原料、精炼剂、孕育剂、除渣剂等）、型/芯砂（主要是原砂、粘结剂、添加剂、旧砂等）的运输、混砂、造型/制芯、烘烤、熔化、浇注、冷却、落砂、清理等工序都会有废气

排放。

### 4.3.3 废水

金属铸造工业的生产废水主要在某些铸造工艺的特定工序和使用湿法处理废气的过程中产生。生产废水主要包括高压压铸生产产生的脱模剂废液，消失模铸造工艺发泡、真空水环系统产生的废水，熔模铸造脱蜡产生的废水；铸件清洗、湿法砂再生等产生的清洗废水，以及湿式净化器自身所排放的废水；采用湿法脱硫技术的企业会产生脱硫废水，冷芯盒制芯使用酸碱中和处理三乙胺尾气的磷酸盐废水，采用喷淋塔处理废气产生的废水；循环冷却系统用水等。

### 4.3.4 噪声

噪声源主要有两类：各类生产及配套工程噪声源，如添加炉料、中频感应电炉、电弧炉、振动落砂机、砂处理及砂再生系统、压铸机、离心机、抛丸、喷丸、打磨、空调机组、空压机、冷却塔等；污水处理设施的噪声源，如曝气设备、风机、水泵、污泥脱水设备等。

### 4.3.5 工业固体废物

不同企业根据所含工序和产品原辅料不同，包含以下一项或多项一般固体废物来源，汇总见表 1。

表1 一般工业固体废物及危险废物来源

类别	主要来源	种类
一般工业固体废物	各生产单元	废包装物、废砂、废渣、除尘灰（不含铅及其化合物除尘灰）、废手套、废磨片、废砂轮、废泡沫等
危险废物	生产设备维修保养	废矿物油、废润滑油、废液压油等
	表面涂装	废有机溶剂、油性漆渣、油漆容器等
	废气、废水处理设施	含铅除尘灰、废活性炭、废过滤棉、废沸石、含油污泥、表面处理污泥、废催化剂、废紫外光灯管等

## 5 标准制定的基本原则和技术路线

### 5.1 标准编制的基本原则



### 5.1.1 以《排污单位自行监测技术指南 总则》为指导，根据行业特点进行细化

本《指南》的主体内容以《排污单位自行监测技术指南 总则》（以下简称《总则》）为指导，根据《总则》中确定的基本原则和方法，结合金属铸造工业实际的废气、废水、噪声、固体废物的排放特点，对企业监测方案制定、信息记录和报告进行具体化和明确化。

### 5.1.2 以污染物排放标准为基础，全指标覆盖

污染物排放标准规定的内容是本《指南》制定的重要基础，在污染物指标确定上，主要以当前实施的污染物排放标准为依据。

本《指南》以《铸造工业大气污染物排放标准》为基础，并考虑了铸造工业实际生产中遇到的问题，适当进行了扩展，以增加《指南》的适用性。

### 5.1.3 以支撑排污许可制度实施为主要目标

本《指南》的制定以能够满足金属铸造工业排污许可制度实施为主要目标，与《排污许可证申请与核发技术规范 金属铸造工业》（HJ 1115—2020）充分衔接。

## 5.2 标准编制的技术路线

通过对金属铸造工业排污单位生产工艺、产排污特征、自行监测现状等情况的调研，结合现有的产业政策、行业排放标准、监测技术规范、自行监测要求、生态环境管理要求等国家政策和技术规范，提出金属铸造工业排污单位的自行监测方案编制要求；并根据不同省份的监测成本，开展了监测成本测算。

根据相关资料收集分析和多次专家讨论、审议，形成本标准制定的技术路线，见图 1。

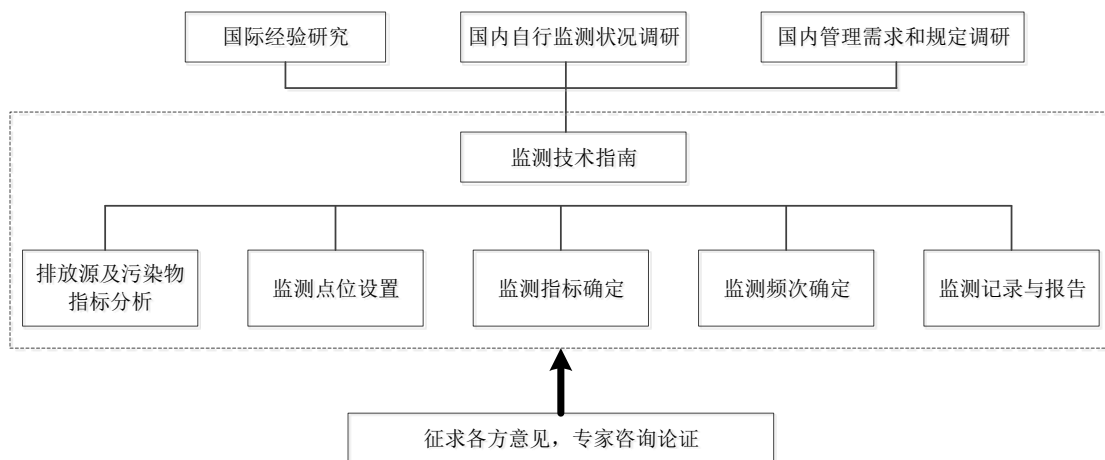


图1 标准制定的技术路线

## 6 标准主要研究内容

### 6.1 适用范围

根据国家统计局颁布的《国民经济行业分类》（GB/T 4754—2017），金属铸造工业在国民经济行业分类中有明确的分类，属 C 门类制造业中的第 33 大类金属制品业中的 C 3391 黑色金属铸造和 C 3392 有色金属铸造两个小类。

本《指南》提出了金属铸造工业排污单位开展自行监测的一般要求、监测方案制定、信息记录和报告的基本内容和要求。

铸造用生铁企业，以及铸造企业内的高炉及烧结、球团工序的自行监测要求按照《排污单位自行监测技术指南 钢铁工业及炼焦化学工业》（HJ 878）执行；自备火力发电机组（厂）、配套动力锅炉的自行监测要求按照《排污单位自行监测技术指南 火力发电及锅炉》（HJ 820）执行。

### 6.2 监测方案制定

根据《铸造工业大气污染物排放标准》（GB 39726）、《污水综合排放标准》（GB 8978）确定污染物指标和监测点位；按照《总则》关于监测频次的总体要求，同时结合金属铸造工业技术要求及产业政策要求，确定金属铸造工业各排污口的监测指标和监测频次。

#### 6.2.1 废气排放监测

按照金属铸造工业排污单位金属铸造生产工序以及所使用的设备和材质确定废气污染源及有组织废气排放监测点位，涉及废气排放的主要有砂处理及砂再生、熔炼（化）、造型、制芯、浇注、清理以及金属铸造排污单位对铸件进行后处理的热处理、涂装等工序。

对于多个污染源或生产设备共用一个排气筒的，监测点位可布设在共用排气筒上。当执行不同排放标准的废气共用一根排气筒排放时，应在废气混合前进行监测；若监测点位只能布设在混合后的排气筒上，监测指标应涵盖所对应污染源或生产设备的监测指标，监测频次按照最严格的执行。

根据铸造生产的实际情况，金属液预处理工序往往有较多的烟尘排放，规定在金属液预处理操作与金属熔炼（化）设备共用一个排气筒时，在每个手工监测时段内，应至少含有一次金属液预处理过程。

根据《铸造工业大气污染物排放标准》（GB 39726），确定了颗粒物、铅及其化合物、二氧化硫、氮氧化物、VOCs 等监测指标。

1) 主要排放口, 颗粒物、二氧化硫、氮氧化物确定为自动监测; 生产铅基及铅青铜铸件的排污单位铅及其化合物频次定为半年到年;

2) 其他废气排放口以区分重点地区与一般区域, 适当增加重点地区排污单位的监测频次, 重点地区频次定为半年, 一般区域频次定为年。

结合《铸造工业大气污染物排放标准》(GB 39726)的要求, 规定重点地区当车间或生产设施排气筒中 NMHC 初始排放速率 $\geq 2$  kg/h 时, 一般地区当车间或生产设施排气筒中 NMHC 初始排放速率 $\geq 3$  kg/h 时, 应在进入相应污染物处理设施单元的进出口设置监测点位。采用的原辅材料符合国家有关低 VOCs 含量产品规定的除外。

无组织废气监测指标是根据有组织实际排放的废气污染物, 并兼顾对排污单位周围敏感点的影响而确定的。

无组织废气排放根据《铸造工业大气污染物排放标准》(GB 39726)、《恶臭污染物排放标准》(GB 14554), 结合金属铸造工业特点, 排放多为颗粒物; 有挥发性有机物排放的, 需同时进行非甲烷总烃污染监测, 监测频次设定为年; 从事铅基及铅青铜铸造的金属铸造排污单位还需监测特征污染物铅及其化合物, 监测频次设定为年; 结合金属铸造工业的特点, 企业边界进行臭气浓度监测, 监测频次设定为年。

## 6.2.2 废水排放监测

金属铸造工业排污单位的废水排放口均为一般排放口, 监测点位为废水总排口, 考虑废水排放去向的不同, 按照直接排放和间接排放两种情况, 分别设定排污单位废水监测指标的监测频次, 直接排放监测频次设定为季度, 间接排放监测频次设定为年; 对于生活污水单独排放口, 考虑废水排放去向的不同, 按照直接排放和间接排放的两种情况, 分别设定排污单位生活污水单独排放口, 直接排放监测频次为季度, 间接排放可不进行监测。

## 6.2.3 厂界环境噪声监测

对金属铸造工业企业潜在的噪声源进行了梳理, 为自行监测过程中进行噪声监测布点提供依据。夜间有频发、偶发噪声影响时须同时测量频发、偶发最大声级。确定厂界环境噪声每季度至少开展一次昼夜监测, 夜间不生产的可不开展夜间噪声监测, 监测指标为等效连续 A 声级。

## 6.2.4 周边环境质量影响监测

按照以下两种情况开展企业周边环境影响监测:

1) 法律法规有明确要求的, 按要求执行。

2) 对于生产铅基及铅青铜的排污单位, 考虑铅及其化合物的沉积作用, 提出土壤监测要求。无明确要求的, 若排污单位认为有必要的, 可根据实际情况对周边水、土壤、空气质量开展监测。

### 6.3 信息记录与报告

对金属铸造工业排污单位生产和污染治理设施运行状况的记录内容进行了细化, 对原辅用料成分、使用量、工艺设备运行参数等记录内容进行了细化。

对金属铸造工业排污单位一般工业固体废物、危险废物的来源进行梳理, 提出信息记录要求。

## 7 排污单位自行监测成本分析

根据本《指南》中排污单位自行监测的监测指标、各监测指标设定的监测频次, 编制组对北京、江苏、河南等地的社会化监测机构收费标准进行了调研, 对金属铸造排污单位开展的废气、废水、噪声自行监测, 按年度进行了经济成本测算。

铸造企业按照规模大小, 其有组织废气排气口数量不一, 从几个到数十个不等, 其中大多数的铸造企业有 5~50 个不等的有组织废气排气口, 并区分重点地区和一般地区, 分别进行成本测算; 厂界无组织监测每次布设 4 个监测点位, 每季度开展 1 次监测; 厂界噪声按照 4 个监测点位, 每季度开展 1 次昼夜监测计。

根据对排污单位自行监测的成本测算, 重点地区采用自动监测的排污单位一年的自行监测费用为 13.8 万~40.5 万元, 重点地区采用手工监测的排污单位一年的自行监测费用为 2.3 万~15.6 万元; 一般地区采用自动监测的排污单位一年的自行监测费用为 12.3 万~25.6 万元, 一般地区采用手工监测的排污单位一年的自行监测费用为 2.3 万~15.6 万元。