

团 体 标 准

T/CFA 0308023—2023

铸造工业污染防治可行技术指南

Guidelines for available techniques of pollution prevention and control of foundry
industry

(公告稿)

2023-02-27 发布

2023-05-27 实施

中国铸造协会 发布

目 次

前言	II
引言	III
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	2
4 总体原则	3
5 污染预防技术	4
6 污染治理技术	7
7 污染防治可行技术	13
8 环境管理措施	22
附录 A 资料性 铸造工业生产与污染物产生	26
附录 B 资料性 铸造工业主要生产工艺及产污节点示意图	28
附录 C 资料性 铸造生产主要工序大气污染产生示意图	31
参考文献	33
图 B.1 砂型铸造生产工艺流程图及产污节点示意图	28
图 B.2 压力铸造（压铸）生产工艺流程图及产污节点示意图	28
图 B.3 离心铸铁管生产工艺流程图及产污节点示意图	29
图 B.4 消失模铸造的工艺流程图及产污节点示意图	29
图 B.5 熔模铸造的工艺流程图及产污节点示意图	30
图 C.1 铸造生产主要工序大气污染产生示意图	31
图 C.2 铸造生产主要工序水污染产生示意图	32
表 1 金属熔炼（化）工序大气污染防治可行技术	14
表 2 造型、制芯工序大气污染防治可行技术	15
表 3 浇注工序大气污染防治可行技术	16
表 4 落砂、清理、砂处理及废砂再生工序大气污染防治可行技术	17
表 5 铸件热处理工序大气污染防治可行技术	18
表 6 表面涂装工序大气污染防治可行技术	18
表 7 铸造工业水污染防治可行技术	19
表 8 铸造工业固体废物防治可行技术	20
表 9 铸造工业噪声防治可行技术	21
表 A.1 工业固体废物产生情况	27

前 言

本文件按照GB/T 1.1-2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利，本文件的发布机构不承担识别这些专利的责任。

本文件由中国铸造协会环保技术与装备分会提出。

本文件由中国铸造协会归口。

本文件起草单位：无锡市西漳环保设备有限公司、浙江路弘科技有限公司、尼欧迪克（青岛）环保科技有限公司、济南圣泉环保科技有限公司、常州三思环保科技有限公司、机械工业第六设计研究院有限公司、广西兰科资源再生利用有限公司、山西龙成玛钢有限公司、新乡市长城铸钢有限公司、湖南华中天地环保科技有限公司、生态环境部南京环境科学研究所、烟台世德装备股份有限公司、河北佳喆环保设备有限公司、烟台胜地汽车零部件制造有限公司、共享装备股份有限公司、常州杰森智能环境装备有限公司、唐山鑫业科技有限公司、金耐源（河南）工业科技有限公司、玫德集团临沂有限公司、卡耐夫集团（山西）管道系统有限公司、郑州大学、重庆长江造型材料（集团）股份有限公司、泰州鑫宇精工股份有限公司、河北建支铸造集团有限公司、北京天哲消失模铸造技术有限公司、山东信华环境检测有限公司、勤威（天津）工业有限公司、浙江遂金特种铸造有限公司。

本文件主要起草人：尤丙夫、闻路红、马卫东、刘昭荐、谢其林、刘统洲、罗桂猛、韩利民、罗永扬、刘百灵、王丹丹、赵善友、张猛、宋泽鹏、董金华、卢永红、杨德军、程楠、杨海宁、周永军、李顺义、吴长松、荆剑、艾晨光、刘涛、朱坤、张伟、骆建权、陈英斌、宋有军、李怀明、付龙、杨子建、宋陶然、刘传山、朱仁成、冯书合。

本文件为首次发布。

引 言

为贯彻《中华人民共和国环境保护法》《中华人民共和国大气污染防治法》《中华人民共和国水污染防治法》《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》《中华人民共和国环境噪声污染防治法》等法律，防治环境污染，改善环境质量，推动铸造工业污染防治技术进步，制定本文件。

近年来，我国陆续发布了《铸造工业大气污染物排放标准》（GB 39726）、《排污许可证申请与核发技术规范 金属铸造工业》（HJ 1115）等铸造行业环境保护标准，其中都规定了需要参考行业污染防治可行技术指南来判断企业的污染防治设施或污染物处理能力，本文件的制定将推动铸造企业的科学治污，助力铸造企业环保升级。

实施本文件后，会有更多的企业选择在原辅材料、设备或工艺革新上进行调整。本文件的实施，将提高铸造行业污染治理的针对性，推动铸造企业对铸造工业污染治理的理解，减少铸造企业在污染治理时的盲目性和重复投资。

铸造工业污染防治可行技术指南

1 范围

本文件给出了铸造工业的废气、废水、固体废物和噪声等污染预防技术、污染治理技术、污染防治可行技术和环境管理措施的指导。

本文件适用于铸造工业企业或生产设施建设项目环境影响评价、排放标准制修订、排污许可管理和污染防治技术选择活动。

本文件不适用于铸造企业内的高炉、烧结、球团、再生有色金属熔炼等工序的大气污染防治的活动。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

- GB/T 4754—2017 国民经济行业分类
- GB/T 5611-2017 铸造术语
- GB/T 8729 铸造焦炭
- GB 14554 恶臭污染物排放标准
- GB 15577 粉尘防爆安全规程
- GB/T 16758 排风罩的分类及技术条件
- GB 18597 危险废物贮存污染控制标准
- GB 18599 一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准
- GB 33372 胶粘剂挥发性有机化合物限量
- GB 34330 固体废物鉴别标准 通则
- GB 37822 挥发性有机物无组织排放控制标准
- GB 38508 清洗剂挥发性有机化合物含量限值
- GB/T 38597 低挥发性有机化合物含量涂料产品 技术要求
- GB/T 39198 一般固体废物分类与代码
- GB 39726 铸造工业大气污染物排放标准
- GB/T 50087 工业企业噪声控制设计规范
- AQ 4273 粉尘爆炸危险场所用除尘系统安全技术规范
- HJ/T 1 气体参数测量和采样的固定装置
- HJ 1077 固定污染物废气 油烟和油雾的测定 红外分光光度法
- HJ 1093 蓄热燃烧法工业有机废气治理工程技术规范
- HJ 1115 排污许可证申请与核发技术规范 金属铸造工业

- HJ 1200 排污许可证申请与核发技术规范 工业固体废物（试行）
- HJ 1251 排污单位自行监测技术指南 金属铸造工业
- HJ 2000 大气污染防治工程技术导则
- HJ 2020 袋式除尘工程通用技术规范
- HJ 2026 吸附法工业有机废气治理工程技术规范
- HJ 2027 催化燃烧法工业有机废气治理工程技术规范
- HJ 2300 污染防治可行技术指南编制导则
- WS/T 757—2016 局部排风设施控制风速检测与评估技术规范

3 术语和定义

GB/T 5611-2017 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

铸造工业 foundry industry

生产各种金属铸件的制造业。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。

[来源：GB 39726-2020，3.1]

3.2

铸造工艺 casting process; foundry technology

应用铸造有关理论和系统知识生产铸件的技术和方法。

注：包括造型材料制备、造型、制芯、金属熔炼（化）、浇注和凝固控制等。

[来源：GB/T 5611-2017，2.10，有修改]

3.3

环境管理措施 environmental management measurement

企事业单位内，为实现污染物有效预防和控制而采取的管理方法和措施。

[来源：HJ 2300-2018，3.3]

3.4

污染防治可行技术 available techniques of pollution prevention and control

根据我国一定时期内环境需求和经济水平，在污染防治过程中综合采用污染预防技术、污染治理技术和环境管理措施，使污染物排放稳定达到国家污染物排放标准、规模应用的技术。

[来源：HJ 2300-2018，3.4]

3.5

挥发性有机物 volatile organic compounds (VOCs)

参与大气光化学反应的有机化合物，或者根据有关规定确定的有机化合物。

在表征 VOCs 总体排放情况时，根据行业特征和环境管理要求，可采用总挥发性有机物（以 TVOC 表示）、非甲烷总烃（以 NMHC 表示）作为污染物控制项目。

[来源：GB 39726-2020，3.18]

3.6

非甲烷总烃 non-methane hydrocarbon (NMHC)

采用规定的监测方法，氢火焰离子化检测器有响应的除甲烷外的气态有机化合物的总和，以碳的质量浓度计。

[来源：GB 39726-2020，3.20]

3.7

油雾 oil mist

在铸件生产过程中，压力铸造（压铸）等铸造工艺或铸件热处理等通用工序以及湿式机械加工中所使用的矿物油挥发及其受热分解或裂解产物，其存在形态有蒸气、液滴等。

[来源：HJ 1077-2019，3.2，有修改]

3.8

密闭 closed/close

污染物质不与环境空气接触，或通过密封材料、密封设备与环境空气隔离的状态或作业方式。

[来源：GB 39726-2020，3.23]

3.9

密闭（封闭）空间 closed space

利用完整的围护结构将污染物质、作业场所等与周边空间阻隔所形成的封闭区域或封闭式建筑物。该封闭区域或封闭式建筑物除人员、车辆、设备、物料进出时，以及依法设立的排气筒、通风口外，门窗及其他开口（孔）部位应随时保持关闭状态。

[来源：GB 39726-2020，3.24]

3.10

VOCs物料 VOCs-containing materials

VOCs质量占比大于等于10%的原辅材料、产品和废料（渣、液），以及有机聚合物原辅材料和废料（渣、液）。

[来源：GB 39726-2020，3.21]

3.11

无组织排放 fugitive emission

大气污染物不经过排气筒的无规则排放，包括开放式作业场所逸散，以及通过缝隙、通风口、敞开门窗和类似开口（孔）的排放等。

[来源：GB 39726-2020，3.22]

3.12

恶臭污染物 odor pollutants

指一切刺激嗅觉器官引起人们不愉快及损害生活环境的气体物质。

[来源：GB 14554-1993，3.1]

4 总体原则

4.1 本文件按照政策相符原则、综合防治原则、全面覆盖原则、客观公正原则、动态调整原则，对铸造工业中使用的污染防治技术、污染治理技术进行归纳总结，给出了铸造工业污染防治可行技术及环境管理措施。

4.2 污染防治技术包括大气污染防治技术、水污染防治技术和固体废物污染防治技术。

4.3 污染治理技术包括大气污染治理技术、水污染治理技术、固体废物综合利用和处置技术和噪声污染治理技术。

4.4 污染防治可行技术包括大气污染防治可行技术、水污染防治可行技术、固体废物防治可行技术和噪声防治可行技术。

4.5 环境管理措施包括环境管理制度、原料管理、无组织排放控制措施和污染治理设施的运行维护。

5 污染防治技术

5.1 总则

5.1.1 污染的预防技术宜从废气、废水、固体废物、噪声等方面综合考虑。

5.1.2 宜在满足产品质量要求的前提下选用清洁的原辅材料。

5.1.3 宜根据所使用的铸造工艺、操作方式、产品质量要求和生产设备等，选择适合的污染防治技术。

5.1.4 宜不断提高铸件的工艺出品率和金属液利用率，降低铸件的废品率。

5.1.5 炉料的送料和加料宜采用机械化或自动化装置。

5.1.6 砂处理和废砂再生宜采用密闭性设备。

5.1.7 涂装工序宜选择使用低 VOCs 含量涂料的涂装工艺和技术，提高原辅材料的利用率；无法用低 VOCs 含量涂料代替的，涂料涂覆过程宜选用自动化、高效涂覆工艺。

5.1.8 宜建立水资源梯级使用与循环利用系统，对市政供水、市政中水、自产中水等各种水资源水量、水质与各工艺环节生产用水的水量、水质进行匹配，实现水资源的优化利用。

5.2 大气污染防治技术

5.2.1 通则

宜根据所使用的铸造工艺、设备等，从原辅材料替代、设备或工艺革新技术选择适宜的大气污染防治技术。

5.2.2 原辅材料替代技术

5.2.2.1 少/无煤粉粘土砂添加剂替代技术

该技术适用于采用粘土砂工艺的铸造企业。少/无煤粉减量技术是指用碳质材料、有机纤维质材料或无机材料部分或全部代替煤粉，形成低煤粉含量或无煤粉的粘土砂添加剂，其中包括低煤粉含量添加剂、无煤粉添加剂和无机粘土砂添加剂。该技术一般可减少含煤粉添加剂粘土砂工艺生产过程中 VOCs 和 SO₂ 的产生量 20% 以上。

5.2.2.2 改性树脂粘结剂（含固化剂）替代技术

该技术适用于采用树脂作为型（芯）砂粘结剂的铸造企业，其中包括自硬树脂砂、热芯盒法、冷芯盒法等工艺。改性树脂粘结剂是指采用无毒、低（不）挥发性物质为原材料复合制配，使用过程中 VOCs 排放量显著减少的树脂粘结剂（含固化剂）。该技术一般可降低树脂加入量，从而减少造型或制芯过程

中VOCs产生量，一般可减少VOCs产生量 20 %以上。

5.2.2.3 无机粘结剂替代技术

该技术适用于采用有机粘结剂作为型（芯）砂粘结剂的铸造企业。该技术是以硅酸盐类等为基体材料经复合配制得的低发气、无烟、无味的型砂粘结剂，其中包括自硬砂无机粘结剂、热芯盒无机粘结剂等。该技术具有毒性小、不燃烧、VOCs产生量小等特点，一般可减少VOCs产生量 90 %以上。

5.2.2.4 水基铸型涂料替代技术

该技术适用于砂型（芯）的施涂，其施涂方法有刷涂、浸涂、流涂、喷涂等。该技术以水作为主要载体和稀释剂，与耐火材料经复合配制得砂型（芯）涂料，可替代醇基铸型涂料等非水基铸型涂料，减少砂型（芯）施涂工序的VOCs产生量，一般可减少 80 %以上。该技术一般需与烘干设备配合使用。

5.2.2.5 陶瓷砂替代技术

该技术适用于采用树脂粘结剂生产砂型（芯）和消失模工艺的铸造企业。铸造用陶瓷砂按照生产工艺可分为铸造用熔融陶瓷砂和铸造用烧结陶瓷砂。该技术用于树脂砂工艺可减少树脂粘结剂的用量，一般可减少树脂用量 20 %以上；该技术用于消失模工艺可减少造型工序的颗粒物产生量，一般可减少颗粒物产生量 15 %以上。

5.2.2.6 低挥发性有机化合物含量涂料产品替代技术

该技术适用于表面涂装工序。低VOCs含量涂料宜满足GB/T 38597 的产品技术要求，包括溶剂型涂料、无溶剂涂料、水性涂料、辐射固化涂料等。该技术通常需与相应的烘干或固化技术配合使用。采用低VOCs含量涂料替代溶剂型涂料，可使涂装工序VOCs的产生量减少 20 %以上。

5.2.3 设备或工艺革新技术

5.2.3.1 炉盖与除尘一体化技术

该技术适用于金属熔炼（化）工序。该技术将电炉炉盖与除尘收集罩一体化设计，收集金属熔炼（化）过程产生的颗粒物，提高废气收集率，减少排气量，并可减少金属熔炼（化）过程的热量损失，达到节能降碳效果。

5.2.3.2 金属液定点处理技术

该技术适用于金属液处理设施，如变质处理、炉外精炼等。该技术使用专用的金属液处理装置或在固定的工位进行金属液处理和特殊元素合金化等操作，如采用喂丝球化站代替冲入法进行球化处理，该技术通常需在密闭（封闭）空间或半密闭（封闭）空间内操作。

5.2.3.3 低氮燃烧技术

该技术适用于采用天然气作为燃料的工业炉窑。该技术采用控制空燃比、半预混燃烧器、蓄热室燃烧器等低氮燃烧器等技术，可减少燃烧过程 NO_x 的产生量，可使烟气中 NO_x 产生浓度低减少 30 %以上。

5.2.3.4 微量喷涂技术

该技术适用于压力铸造（压铸）工艺的脱模剂喷涂过程废气治理。该技术通过定量装置将脱模剂精确喷涂在模具表面，形成润滑隔离膜，实现有效脱模、保护产品成型的目的。该技术需与自动喷涂技术

联合使用，需设计专用的喷涂装置，配合对应的压铸模具使用，一般用于单品种批量大的铸件生产。采用该技术可使液体脱模剂用量减少 50 % 以上。

5.2.3.5 金属液封闭转运技术

该技术适用于各种金属液的转运过程。该技术通过隔热盖、转运通廊等技术进行金属液转运，部分转运设备可通过配置袋式除尘器减少颗粒物的排放。采用该技术可防止金属液氧化，减少金属液运输过程中的热量损失，显著降低金属液运输过程中的无组织排放或将无组织排放转变为有组织排放。

5.2.3.6 静电喷涂技术

该技术适用于使用水性涂料、溶剂型涂料、高固体分溶剂型涂料和粉末涂料的表面涂装工序，尤其是铸件外表面的喷涂。该技术使涂料在高压电场的作用下荷电后均匀吸附于铸件表面，通常与自动喷涂技术联合使用。采用该技术可使液体涂料利用率达到 50 %~ 85 %，通过涂料回收利用技术可使粉末涂料利用率达到 98 % 以上。

5.2.3.7 阴极电泳技术

该技术适用于表面涂装工序的底漆施工。该技术依靠电场力的作用，使槽液中带正电荷的涂料颗粒涂覆在阴极（铸件）表面。该技术 VOCs 产生量小，生产效率高，施工状态电泳槽液 VOCs 质量占比一般为 0.5 %~ 2 %，涂料附着率一般为 97 %~ 99 %。

5.2.3.8 湿式机械加工技术

该技术适用于铸件的清理工序。该技术使用湿式机械加工代替部分铸件清理，可避免清理工序的颗粒物产生。该技术用于生产大批量铸件，一般用于铝合金、镁合金等易产生爆炸危险性的铸件清理工序。采用该技术有废水产生。

5.2.3.9 微波/电烘干技术

该技术适用于砂型（芯）施涂铸型涂料后的烘干过程。其中微波烘干技术通过外加交变电磁场作用，水分子取向也随着电场的极性变化而变化，分子之间互相摩擦产生热量达到烘干效果；电烘干技术采用风机循环送风方式将电加热器的热风送出，产生的热量直接辐射到型（芯）表面达到烘干效果。该技术通常配合水基铸型涂料使用。

5.3 水污染预防技术

5.3.1 通则

5.3.1.1 宜根据废水的种类、污染物情况，优先采用水循环利用技术，减少新鲜水的使用量。

5.3.1.2 压力铸造（压铸）工艺铸造企业宜根据产品的质量要求选择使用脱模剂循环利用技术。

5.3.2 水循环利用技术

该技术适用于金属熔炼（化）工序所使用中频感应炉、水冷冲天炉等工业炉窑，离心机等生产设备，熔模铸造脱蜡、铸件喷雾冷却、湿法末端处理等工序用水的循环利用。该技术使循环冷却系统、工艺废水经 pH 调整、絮凝沉淀、澄清、过滤、软化设备等处理后循环回用。该技术能够减少新鲜水用量，提高水的利用效率，减少污水排放量。

5.3.3 脱模剂循环利用技术

该技术适用于压力铸造（压铸）工艺脱模剂喷涂过程。脱模剂的主要作用是在压铸生产过程中冷却和保护模具。该类废水含有杂油、蜡质成分、颗粒物、微生物等污染物，可采用纸袋过滤、油水分离、水力空化、沉淀、澄清、精密过滤和浓度调节等技术处理后进行回用或排至综合废水处理系统集中处理。使用该技术可减少新脱模剂的使用量 50% 以上。

5.4 固体废物污染预防技术

5.4.1 通则

5.4.1.1 宜按照“减量化、资源化、无害化”的原则，收集、贮存、运输、利用和处置各种固体废物。

5.4.1.2 固体废物利用和处置过程宜采取措施防止二次污染。

5.4.1.3 金属废料宜综合利用。

5.4.2 减量化利用技术

5.4.2.1 干法再生技术

该技术是指依靠机械动力或空气动力使砂粒与设备之间或砂粒与砂粒之间发生碰撞和摩擦，使砂粒表面的粘结剂膜产生破裂、剥离，从而使废砂达到铸造用砂的要求。该技术在粘土砂工艺上需低温烘干或焙烧预处理。该技术可用于粘土砂、树脂砂以及水玻璃砂的废砂再生。

5.4.2.2 热法再生技术

该技术是通过加热干燥（脱水）后再通过冲击和摩擦去除粘结剂膜或直接焙烧去除粘结剂膜达到废砂再生的效果。该技术可用于粘土砂、树脂砂、水玻璃砂工艺的废砂再生。

5.4.2.3 湿法再生技术

该技术是利用某些粘结剂膜具有可溶于水的特点或通过水洗去除粘结剂膜的一种再生方法。该技术需配合烘干技术和水处理技术使用。该技术可用于水玻璃砂和树脂砂的废砂再生。

5.4.2.4 组合法再生技术

该技术指将湿法再生、热法再生、干法再生等两种或两种以上方法组合在一起，达到废砂再生的目的方法。该技术可用于粘土砂、树脂砂和水玻璃砂的废砂再生。

5.4.3 资源化利用技术

5.4.3.1 金属熔炼（化）产生的废渣（不包含危险固体废物）、砂型铸造产生的废砂可用于建筑材料或水泥生料的原料综合利用；除尘灰可作为建筑材料的原料进行综合利用。

5.4.3.2 砂型（芯）采用熔融陶瓷砂，具有较高的回收利用率，废（旧）砂回收复合制配后，经电弧炉熔融可制成新砂，实现废（旧）砂循环利用。

5.4.3.3 脱硫石膏可用做水泥缓凝剂或制作石膏板，也可以根据其品质用于生产石膏粉料、石膏砌块、回填矿井、改良土壤等。

6 污染治理技术

6.1 总则

宜根据所采用的铸造工艺、原辅材料、铸件材质等分析大气污染物、水污染物、固体废物和噪声污染的产生情况，设置合理的大气污染治理设施、水污染治理设施，固体废物宜综合利用及按照国家有关规定处理产生的危险废物，宜采用低噪声设备、设置隔声、消声等设置减少噪声污染。

6.2 大气污染治理技术

6.2.1 通则

6.2.1.1 宜根据铸造工艺、操作方式、污染物类型，对废气实施分类收集、分质处理。

6.2.1.2 宜按照“应收尽收”的原则提高废气捕集率，减少污染物的无组织排放；按照与生产设施“先启后停”的原则提高治理设施运转率；按照“适宜高效”的原则提高治理设施去除率，减少污染物的排放。

6.2.1.3 有组织废气宜采用“减风增浓”原则，减小废气排放量、提高废气污染物浓度、降低末端治理设施的投资和运行成本。

6.2.1.4 对产生大气污染物的设施和生产工序，宜采用密（封）闭、负压、局部集气罩或其他适宜操作等措施，实现有组织排放。

6.2.1.5 宜尽可能提高一次捕集的捕集率，一次捕集率有污染物溢出的宜设置二次捕集措施。

6.2.1.6 袋式除尘技术和滤筒除尘技术在处理含湿量或含油性物质的废气时，宜采用冷凝、预喷粉、保温、辅助加热等措施防止水蒸气凝结或使用防水耐油布袋以及凝结水排出措施；在处理含炽热颗粒物的气体时，在除尘器前宜设火花捕集器。

6.2.1.7 湿法脱硫技术宜配合自动添加脱硫剂设备、自动pH值监测、曝气等系列配套设施使用，禁止使用低效、简易碱法脱硫技术。

6.2.1.8 大气污染治理工程的设计、施工、验收和运行宜符合 HJ 2000 的规定。具有爆炸危险性的场合，废气污染治理设施的设计宜符合 GB 15577 和 AQ 4273 的规定。

6.2.2 颗粒物治理技术

6.2.2.1 旋风除尘技术

该技术适用于金属熔炼（化）、落砂、清理、砂处理、废砂再生等工序废气颗粒物的预处理，可去除重质颗粒物或浓度较高的颗粒物。该技术利用气流切向引入形成的旋转运动，使具有较大惯性离心力的固体颗粒甩向外筒的内壁面，进而与气体分离。该技术对轻质及微细颗粒物处理效果不佳。该技术一般需与袋式除尘技术或滤筒除尘技术等配合使用。

6.2.2.2 袋式除尘技术

该技术适用于铸造工业企业各工序含颗粒物废气的治理。铸造工业企业使用的袋式除尘器的过滤风速一般在 0.8 m/min~ 1.5 m/min之间，系统阻力通常低于 1500 Pa，除尘效率可达 99%以上。袋式除尘技术的技术参数宜满足HJ 2020 的相关要求。该技术需定期清理或更换滤袋。

6.2.2.3 滤筒除尘技术

该技术适用于铸造工业企业各工序的含颗粒物废气的治理。该技术空间利用率高，使用寿命较长，容易维护。铸造工业企业使用的滤筒除尘器的过滤风速通常在 0.6 m/min~ 1.2 m/min之间，系统阻力通常低于 1000 Pa，除尘效率通常可达 95%以上。该技术需定期清理或更换滤筒。

6.2.2.4 湿式除尘技术

该技术适用于铝合金、镁合金等具有涉爆粉尘铸件的清理工序废气治理，以及其它产生颗粒物浓度较低的废气治理。常用的湿式除尘器有水帘柜、喷淋塔等，一般采用多级处理设施串联使用，该技术适合于捕集 $1\ \mu\text{m}\sim 10\ \mu\text{m}$ 颗粒物，除尘效率通常可达 90% 以上。一般用于铝合金、镁合金铸件的清理、小型铸件的浇注等工序以及砂型（芯）烘干等工序或设施，该技术对细小颗粒物的去除效果不佳。

6.2.2.5 漆雾处理技术

该技术适用于表面涂装工序喷涂废气的漆雾治理及VOCs治理的预处理。用于大规模喷漆生产的漆雾处理技术有干式介质（如迷宫式纸盒）过滤漆雾处理技术、石灰石粉漆雾处理技术、静电漆雾处理技术和文丘里湿式漆雾处理技术等时，漆雾去除效率可达到 95% 以上；用于小规模喷漆生产的漆雾处理技术有水旋喷漆室、水帘喷漆室和漆雾过滤毡（袋）等时，漆雾去除效率可达到 85% 以上。文丘里、水旋喷漆室、水帘喷漆室等湿式漆雾处理技术除产生喷漆废水、含水漆渣外，还因废气湿度高会影响吸附法VOCs治理技术的净化效果；石灰石粉漆雾处理技术产生含涂料的废石灰石粉，干式介质过滤漆雾处理技术产生含涂料的废过滤材料；静电漆雾处理技术对设备运行、维护的安全管理要求较高。

6.2.3 二氧化硫治理技术

6.2.3.1 钠碱法脱硫技术

该技术适用于冲天炉废气的脱硫处理。该技术采用氢氧化钠或碳酸钠等钠基物质溶液作为脱硫剂，通过控制塔内烟气流速、反应摩尔比、液气比等参数，配合袋式除尘器脱硫效率可达到 90% 以上。该技术通常宜配合废水处理技术使用。

6.2.3.2 双碱法脱硫技术

该技术适用于冲天炉废气的脱硫处理。该技术采用钠基物质溶液如NaOH、 Na_2CO_3 、 NaHCO_3 等水溶液吸收 SO_2 作为启动阶段，再在另一反应器中用消石灰将吸收 SO_2 的溶液再生，再生后的吸收液再循环利用，最终产物以亚硫酸钙和石膏的形式吸出。该技术脱硫效率可达到 90% 以上。

6.2.3.3 干法脱硫技术

该技术适用于冲天炉废气的脱硫处理。该技术是将钙基 $[\text{Ca}(\text{OH})_2$ 、 $\text{CaO}]$ 或钠基（ NaHCO_3 ）脱硫吸收剂喷入烟道或反应器，与烟气中酸性物质接触反应，生成固态化合物。该技术脱硫效率可达到 85% 以上，需配合自动添加脱硫剂设备，铸造工业用钠基吸收剂细度宜不小于 800 目，钙基吸收剂细度宜不小于 300 目。

6.2.4 VOCs 治理技术

铸造工业中常用的VOCs治理技术包括吸附法、燃烧法、吸收法等。吸附法利用吸附剂（活性炭、分子筛等）吸附废气中的VOCs污染物，使之与废气分离，主要包括固定床吸附技术和旋转式吸附技术；燃烧法通过热力燃烧或催化燃烧的方式，使废气中的VOCs污染物反应转化为二氧化碳和水等物质，主要包括热力燃烧技术（Thermal Oxidation, TO）、催化燃烧技术（Catalytic Oxidation, CO）和蓄热燃烧技术（Regenerative Thermal Oxidation, RTO）；吸收法通过利用吸收剂的方法吸收废气中VOCs污染物，使之与废气分离，包括化学法吸收法（酸碱中和等）和物理吸收法。

6.2.4.1 固定床吸附技术

适用于铸造大部分涉VOCs工序产生的VOCs废气的治理。在吸附过程中吸附层处于静止状态，对废气中的VOCs污染物进行吸附分离。铸造工业一般使用活性炭作为吸附材料，宜根据污染物处理负荷、吸附剂的动态吸附量、处理要求等再生或更换吸附剂以保证治理设施的去除效率。该技术入口废气颗粒物浓度宜低于 1 mg/m^3 、温度宜低于 $40 \text{ }^\circ\text{C}$ 、相对湿度（RH）宜低于 80% 。固定床吸附装置的技术参数宜满足HJ 2026 的要求。吸附剂一般通过解吸后循环利用，解吸的VOCs可通过燃烧技术进行销毁；不能循环利用的活性炭宜按照国家相关的工业固体废物管理措施处理。

6.2.4.2 旋转式吸附技术

该技术利用吸附剂吸附废气中的 VOCs 污染物，吸附过程中废气与吸附剂床层成相对旋转运动状态，对废气中的VOCs污染物进行吸附分离。铸造行业一般使用分子筛作为吸附材料，适用于铸造行业中使用溶剂型涂料且工况相对连续稳定的涂装工序，解吸废气一般采用催化燃烧或蓄热燃烧技术进行处理。入口废气颗粒物浓度宜低于 1 mg/m^3 ，温度宜低 $40 \text{ }^\circ\text{C}$ ，相对湿度（RH）宜低于 80% 。该技术的技术参数宜满足HJ 2026 的相关要求。

6.2.4.3 催化燃烧技术

该技术在催化剂作用下，将废气中可氧化的VOCs组分转化为无害物质的处理技术。该技术适用于铸造行业各产生VOCs工序的废气治理，该技术一般不单独采用，一般与吸附技术配合使用。该技术反应温度低、不产生热力型 NO_x ，VOCs去除效率通常可达到 95% 以上。入口废气颗粒物浓度应低于 10 mg/m^3 ，温度一般低于 $400 \text{ }^\circ\text{C}$ ，废气中含有硫化物、卤化物、有机硅、有机磷等致催化剂中毒物质时，不应采用此技术。该技术的技术参数宜满足HJ 2027 的相关要求。

6.2.4.4 蓄热燃烧技术

该技术采用燃烧的方法使废气中的可氧化的VOCs组分转化为无害物质，并利用蓄热体对燃烧产生的热量蓄积、利用的处理技术。该技术适用于铸造行业中使用溶剂型涂料且工况相对连续稳定的涂装工序。铸造工业采用的蓄热燃烧技术燃烧室温度宜大于 $700 \text{ }^\circ\text{C}$ 、停留时间通常大于 1s ，两室RTO的 VOCs去除效率通常可达 95% 以上，三室及以上RTO和旋转式RTO的VOCs去除效率通常可达 98% 以上。入口废气颗粒物浓度宜低于 5 mg/m^3 ，非连续生产工况下或入口废气VOCs浓度水平波动较大时，采用该技术治理废气的能耗会增加，废气中含有卤化物等时，不宜采用此技术。该技术的技术参数宜满足HJ 1093 的相关要求。

6.2.4.5 热力燃烧技术

该技术是采用燃烧的方法使废气中VOCs转化为二氧化碳、水等物质。该技术适用于连续生产且有稳定的高温环境（如连续式退火炉）的铸造企业。该技术燃烧炉应控制在 $800 \text{ }^\circ\text{C} \sim 1000 \text{ }^\circ\text{C}$ ，VOCs去除效率一般可达 95% 以上。该技术常用的燃料是天然气。铸造工业企业一般不直接采用热力燃烧去除VOCs，而是配合生产工序中使用高温炉窑的设备使用。

6.2.4.6 吸收法VOCs治理技术

该技术通过使用液体吸收剂去除废气中某一气体组分或多种组分，一般可分为化学吸收法和物理吸收法。其中气体组分溶解在吸收介质中，称为物理吸收法；气体组分与吸收介质发生化学反应，称为化学吸收法。该技术需采用合适的吸收介质和被处理废气达到充分接触，吸收介质通常需要根据VOCs的组分而改变。该技术需配合水污染处理设施或危险废物管理措施使用。

6.2.5 油雾治理技术

6.2.5.1 机械过滤技术

该技术适用于压力铸造（压铸）工艺涂料喷涂产生的含油雾废气的治理。该技术利用离心力或采用金属丝网滤芯、纤维滤芯、多层过滤毡等作为过滤材料或，使油雾从废气中分离。该技术一般采用多层过滤方式，前端可采用预过滤去除大颗粒污染物，后端采用高效过滤器（High efficiency particulate air filter, HEPA）去除 $0.1\ \mu\text{m}\sim 10\ \mu\text{m}$ 细小污染物。铸造工业企业使用的机械过滤装置的过滤风速宜低于 $0.5\ \text{m/s}$ 、系统阻力通常低于 $1200\ \text{Pa}$ ，油雾去除效率通常可达到 90% 以上。

6.2.5.2 静电净化技术

该技术适用于压力铸造（压铸）工艺涂料喷涂产生的含油雾废气的治理。废气宜先经过滤去除大颗粒油雾，再进入荷电区使油雾颗粒被空气电离产生的大量正负离子荷电，然后在电场力的作用下，荷电后的油雾颗粒沉积在与其极性相反的收集板上，最终依靠重力实现油雾与空气的分离。铸造工业企业使用的静电净化装置的电场电压通常为 $10\ \text{kV}\sim 15\ \text{kV}$ 、气体流速通常低 $1.2\ \text{m/s}$ 、系统阻力通常低于 $400\ \text{Pa}$ ，油雾去除效率通常可达到 90% 以上。该技术宜配备自动清洗装置或定期清洗。

6.3 水污染治理技术

6.3.1 通则

6.3.1.1 宜根据工艺废水特点和污染物浓度水平，对工艺废水进行分类收集、分质处理。

6.3.1.2 宜合理确定不同种类、不同浓度生产废水收集的方式、措施和储存设施的规模、事故池的规模，确保废水处理设施发生事故及设备检修期间生产废水不外排。厂区受污染的初期雨水宜收集后纳入废水处理系统。

6.3.1.3 不同种类的生产废水，宜先进行预处理，再采用物化处理或生物处理的工艺处理，对排放水质要求较高时宜增加深度处理工艺或间接排放。

6.3.1.4 鼓励铸造工业企业采用合适的技术、工艺和设备建立废水梯级使用和循环利用系统，对生产废水、生活污水及厂区雨水净化处理后，进行资源化循环再利用。

6.3.1.5 厂区雨水宜收集后资源化利用。

6.3.2 主要生产废水处理技术

6.3.2.1 冷却水排污废水处理

冷却水排污废水是铸造工业生产中工业炉窑冷却用软化水装置产生的废水，需不定期或连续排放的污水，宜采用pH调整、絮凝沉淀、澄清、过滤等技术处理后进行回用或排至综合废水处理系统集中处理。

6.3.2.2 吸收法废水处理

吸收法废水处理主要包括脱硫废水、三乙胺酸碱中和废水以及物理吸收法废水。脱硫废水是湿法脱硫工艺排放的废水，三乙胺酸碱中和废水是采用酸中和三乙胺冷芯盒法制芯工艺废气排放的废水以及采用物理吸收法处理废气排放的废水。宜采用pH调整、絮凝沉淀、澄清、过滤等技术处理后回用或排至综合废水处理系统集中处理。

6.3.2.3 湿法除尘废水处理

湿法除尘废水是指采用湿法除尘的处理设施排放的废水，该类废水含有大量细微颗粒物，宜采用pH调整、过滤、絮凝沉淀、澄清等技术处理后进行回用或排至综合废水处理系统集中处理。

6.3.3 综合废水处理技术

综合废水包括熔模工艺脱蜡废水、砂再生湿法再生工艺废水、消失模工艺水环真空泵废水、气尘分离装置废水、以及铸件水力清洗、热处理和涂装前处理等废水。综合废水的主要污染物为COD_{Cr}、BOD₅、SS、氨氮、总磷等。综合废水一般采用预处理+物化/生化处理+深度处理进行处理。其中预处理包括pH调整、沉淀、过滤、水力空化等；物化/生化处理包括氧化、好氧、水解酸化-好氧、厌氧-好氧等；深度处理包括生物滤池、过滤、絮凝沉淀、澄清、膜分离、离子交换、电化学等。

6.4 固体废物综合利用和处置技术

6.4.1 通则

6.4.1.2 一般工业固体废物宜优先资源化利用，不能资源化利用时应按照GB 18599 的规定进行处置。

6.4.1.3 一般工业固体废物采用库房、包装工具（罐、桶、包装袋等）贮存一般工业固体废物的，其贮存过程应满足防渗漏、防雨淋、防扬尘等环境保护要求，贮存与填埋设施应满足GB 18599 的要求。

6.4.1.4 固体废物利用和处置过程宜采取措施防止二次污染。金属废料宜综合利用；未污染的包装材料宜循环利用，热值高的固体废物（如纸盒过滤漆雾处理技术产生废纸盒）宜采用热解技术进行减量化处置。

6.4.1.5 按照《国家危险废物名录》、GB 34330 及GB/T 39198 的规定，宜制定固体废物管理清单。不能明确固体废物危险特性的，应根据国家危险废物鉴别标准和鉴别方法进行危险特性判定，并按判定的类别进行管理。

6.4.1.6 危险废物暂存设施（仓库式）应满足GB 18597 的要求，并设置警示标志。不水解、不挥发的危险废物可在贮存设施内分别堆放，其他危险废物宜采用完好无损的容器盛装。不相容的危险废物应分开存放，并设置隔离间隔断，禁止混装在同一容器内。无法装入常用容器的危险废物可用防漏胶袋等盛装。盛装危险废物的容器应在明显处标识危险废物名称和危险特性等。

6.4.2 固液机械分离技术

6.4.2.1 机械离心分离技术

该技术适用于湿金属切屑、废水处理污泥、浮渣、含水漆渣等固体废物的减量化处置。利用离心力将固相与液相进行分离的过程。对于湿金属切屑，采用机械离心分离技术可基本去除金属切屑表面附着的切削液，分离出的液相按照危险废物处置，脱水金属切屑可用于熔炼工序的原料综合利用。对于废水处理污泥、浮渣、含水漆渣等，采用该技术一般可使含水率降低到85%以下，分离出的液相回原系统利用或送污水处理站处理，分离出的固体废物应按其危险特性进行处置。

6.4.2.2 金属切屑压块技术

该技术适用于配套有机械加工的铸造工业企业。该技术利用机械离心分离技术分离出来的金属切屑或干式机械加工产生金属切屑，将各种金属切屑进行压块回收，压块可用于熔炼工序的原料综合利用。压块系统宜按牌号分类、分牌号贮放在规定的储库中。

6.4.2.3 机械压滤技术

该技术适用于废水处理污泥、浮渣、含水漆渣等固体废物的减量化处置。利用静压差使固体废物中的水透过滤布使固相与液相分离。采用该技术一般可使固体废物的含水率降低到85%以下，分离出的液相应送废水处理站处理、分离出的固体废物按其危险特性进行处置。

6.4.3 危险废物利用处置

铸造生产中产生的危险废物，应委托有资质的单位进行危险废物处置，并满足GB 18597 和《危险废物转移联单管理办法》等文件的要求。可能产生的危险废物按照《国家危险废物名录》或危险废物鉴别标准和鉴别方法认定。

6.5 噪声污染治理技术

6.5.1 通则

6.4.1.1 宜使主要噪声源远离厂界和噪声敏感点。

6.4.1.2 隔声、吸声、消声和隔振的设计宜符合GB/T 50087 的有关规定。

6.4.1.3 在噪声强度较大（如落砂机、打磨房等）的生产区域，应采取加强个人防护措施，通过佩戴耳塞、耳罩来减少噪声对工人的伤害。

6.5.2 消声器

指具有吸声衬里或特殊形状的气流管道，可有效降低空气动力性噪声，降噪效果约 15 dB (A) ~ 25 dB (A)；适用于各类风机噪声的控制，消声器宜装在靠近排放口或环境敏感点处。

6.5.3 隔声

应利用墙体、门窗、隔声罩等构件，阻挡噪声的传播。对固定噪声源进行隔声处理时，宜尽可能靠近噪声源设置隔声罩，降噪效果约 15 dB (A) 以上；适用于泵类、风机和燃烧器等设备噪声的控制。

6.5.4 吸声

对于常规车间厂房，吸声降噪效果约3dB (A) ~5dB (A)；对于混响严重的车间厂房，吸声降噪效果约6dB (A) ~9dB (A)。

6.5.5 减振

该技术是为减少机械振动对机器、结构或仪表设备正常工作或使用寿命的影响而采取的措施。设备安装时，宜在基座下设置减振基础，可有效降低结构噪声，降噪效果约 10 dB (A)，适用于加料机、造型机、制芯机、落砂机、砂再生设备、各类风机和泵类等设备噪声的控制；弹性连接适用于泵类、风机等设备及管道系统噪声的控制，降噪效果约 5 dB (A)。

7 污染防治可行技术

7.1 总则

按照工序给出了铸造工业大气污染防治可行技术、水污染防治可行技术、固体废物防治可行技术和噪声污染防治可行技术。企业宜结合自身实际情况，可选择本文件给出的污染防治可行技术，也可采用其他适用的污染防治治理技术。

7.2 大气污染防治可行技术

7.2.1 金属熔炼（化）工序大气污染防治可行技术

金属熔炼（化）工序大气污染防治可行技术见表 1。

表 1 金属熔炼（化）工序大气污染防治可行技术

可行技术	预防技术	治理技术	污染物排放浓度 mg/m ³				技术适用条件
			颗粒物	SO ₂	NO _x	铅及其化合物	
可行技术 1	-	①旋风除尘技术+②袋式除尘技术+③湿法脱硫技术	5~30	25~200	-	-	适用于金属熔炼（化）工序的冲天炉。湿法脱硫技术宜配合自动添加脱硫剂设备使用。
可行技术 2	-	①旋风除尘技术+②干法脱硫技术+③袋式除尘技术	5~30	25~200	-	-	适用于金属熔炼（化）工序的冲天炉。典型污染治理技术路线为：① 旋风除尘技术+钠基干法脱硫技术+袋式除尘技术；② 旋风除尘技术+钙基干法脱硫技术+袋式除尘技术
可行技术 3	炉盖与除尘一体化技术	① 旋风除尘技术+②袋式除尘技术/滤筒除尘技术	5~20	-	-	-	适用于金属熔炼（化）工序的中频感应电炉，中频感应电炉容量较小时，可不配备旋风除尘技术
可行技术 4	低氮燃烧技术	①旋风除尘技术+②袋式除尘技术/滤筒除尘技术	5~20	-	50~200	-	适用于金属熔炼（化）工序的燃气炉，一般应用于铝合金的熔炼（化）
可行技术 5	-	①旋风除尘技术+②袋式除尘技术/滤筒除尘技术	5~30	-	-	2 ^a	适用于金属熔炼（化）工序的中频感应电炉、燃气炉、电弧炉、精炼炉、电阻炉、保温炉等
可行技术 6	金属液定点处理技术	①旋风除尘技术+②袋式除尘技术/滤筒除尘技术	5~30	-	-	-	适用于金属熔炼（化）的金属液处理操作，如球化、蠕化、精炼、除气等，典型应用如球化站、蠕化站、除气机等，使用时需评估其适用性
注1：表中“+”代表大气污染治理技术组合。							
注2：企业可根据颗粒物的产生浓度及粒径情况选择是否采用旋风除尘技术。							
^a 适用于铅基及铅青铜合金的铸造熔炼（化）炉。							

7.2.2 造型、制芯工序大气污染防治可行技术

造型、制芯工序大气污染防治可行技术见表 2。

表 2 造型、制芯工序大气污染防治可行技术

可行技术	预防技术	治理技术	污染物排放浓度 mg/m ³				技术适用条件
			颗粒物	NMHC	油雾	臭气浓度 (无量纲)	
可行技术1	-	①旋风除尘技术+②袋式除尘技术/滤筒除尘技术	5~20	-	-	-	适用于二氧化碳硬化水玻璃砂、无有机质粘土砂、无机粘结剂砂型工艺等铸造工艺以及消失模(真空)、V法、熔模等铸造工艺填砂的造型、制芯工序的废气治理
可行技术2	铸造用陶瓷砂替代技术(可选)	①旋风除尘技术+②袋式除尘技术/滤筒除尘技术	5~20	-	-	-	适用于消失模工艺填砂产生的废气治理
可行技术3	-	①旋风除尘技术+②袋式除尘技术/滤筒除尘技术+③固定床吸附技术	5~20	30~60	-	2000	适用于树脂砂、热芯盒等使用有机粘结剂的铸造工艺造型产生的废气治理。经浓缩的废气也可通过催化燃烧技术进一步处理
可行技术4	改性树脂粘结剂(含固化剂)替代技术(可选)、铸造用陶瓷砂替代技术(可选)	①化学吸收法技术/②酸碱中和技术	5~20	30~60	-	2000	适用于三乙胺催化硬化冷芯盒法制芯工序,常用的中和介质为磷酸、草酸和盐酸等。该技术需配合水污染治理技术或危险废物处置技术使用,需定期或自动添加中和介质使用
可行技术5	-	①袋式除尘技术/滤筒除尘技术+②物理吸收法	5~20	30~60	-	2000	适用于热芯盒法制芯工序。该技术需配合吸收介质再生技术、水污染治理技术和危险废物处置技术使用
可行技术6	-	①旋风除尘技术+②袋式除尘技术/滤筒除尘技术+③固定床吸附技术	5~20	30~60	-	2000	适用于熔模铸造工艺造型工序中有VOCs产生的环节和使用醇基铸型涂料的涂覆,如蜡模制造、脱蜡、模壳焙烧等。经浓缩的废气也可通过催化燃烧技术进一步处理
可行技术7	无机粘结剂替代技术(含固化剂)	袋式除尘技术/滤筒除尘技术	5~20	-	-	-	适用于多种需粘结剂的砂型工艺,可部分替代热芯盒法、冷芯盒法、自硬砂法造型和制芯等,在使用时企业需评估该技术的适用性
可行技术8	微量喷涂技术(可选)	机械过滤技术	5~10	30~60	<10	-	适用于压力铸造(压铸)工艺脱模剂喷涂操作的废气处理。该技术需定期更换滤芯。微量喷涂技术需配合专用的喷涂装置使用,适用于大批量单一品种的产品使用

表 2（续）

可行技术	预防技术	治理技术	污染物排放浓度 mg/m ³				技术适用条件
			颗粒物	NMHC	油雾	臭气浓度 (无量纲)	
可行技术9	微量喷涂技术（可选）	静电净化技术	5~10	30~60	<10	-	适用于压力铸造（压铸）工艺脱模剂喷涂操作的废气处理。该技术需定期清理除尘极板表面或配合自动清洗技术使用。微量喷涂技术需配合专用的喷涂装置使用，适用于大批量单一品种的产品使用
可行技术10	水基铸型涂料替代技术+微波/电烘干技术	袋式除尘技术/滤筒除尘技术	5~10	-	-	2000	适用于树脂砂、热芯盒、冷芯盒等工艺替代醇基铸型涂料涂覆。治理技术适用于天然气烘干设备

注1：表中“+”代表大气污染治理技术组合。
注2：企业可根据颗粒物的产生浓度及粒径情况选择是否采用旋风除尘技术。

7.2.3 浇注工序大气污染防治可行技术

浇注工序大气污染防治可行技术见表 3。

表 3 浇注工序大气污染防治可行技术

可行技术	预防技术 ^a	治理技术	污染物排放浓度 mg/m ³			技术适用条件
			颗粒物	NMHC	臭气浓度 (无量纲)	
可行技术1	少煤粉粘土砂添加剂替代技术（可选）	①旋风除尘技术+②袋式除尘技术/滤筒除尘技术+③固定床吸附技术+④燃烧技术	5~20	20~60	2000	适用于含有机质的粘土砂工艺的浇注工序。VOCs的产生水平与生产的铸件大小、所使用的添加剂煤粉含量以及是否使用有机粘结剂砂芯有关
可行技术2	-	①旋风除尘技术+②袋式除尘技术/滤筒除尘技术	5~20	-	-	适用于水玻璃砂、熔模、无有机质粘土砂、使用无机粘结剂的铸造工艺及石墨型、金属型等不使用粘结剂铸造工艺的浇注工序
可行技术3	-	湿式除尘技术	5~30	20~60 ^a	2000	适用于粘土砂、树脂砂等工艺生产小型铸件的浇注工序。其中粘土砂工艺浇注工序的废气含湿量较高，使用湿式除尘技术可避免糊布袋现象，但使用时铸造企业需对产污量进行评估。湿式除尘技术有废水产生，一般需配合废水水处理技术使用和危险废物处置技术使用

表 3 (续)

可行技术	预防技术 ^a	治理技术	污染物排放浓度 mg/m ³			技术适用条件
			颗粒物	NMHC	臭气浓度 (无量纲)	
可行技术 4	-	① 旋风除尘技术+② 袋式除尘技术/滤筒除尘技术+③ 固定床吸附技术+④ 催化燃烧技术	5~20	<60 ^a	2000	适用于含有有机质的粘土砂、树脂砂、消失模、有机粘结剂壳型等含有有机原辅材料铸造工艺的浇注工序
可行技术 5	-	① 旋风除尘技术+② 袋式除尘技术/滤筒除尘技术+③ 物理吸收法技术	5~20	<60 ^a	2000	适用于含有有机质的粘土砂、树脂砂、消失模、有机粘结剂壳型等含有有机原辅材料铸造工艺的浇注工序。使用该技术有废水产生，需配合废水治理技术和危险废物处置技术使用
可行技术 6	金属液转运技术	袋式除尘技术(可选)	5~20	-	-	适用于金属液的转运过程。典型的治理路线为：①金属液自动转运+隔热盖/袋式除尘技术；②金属液转运通廊+袋式除尘技术。其中金属液自动转运通常应用于小于 5t 的铁液转运

注1：表中“+”代表大气污染治理技术组合。
注2：企业可根据颗粒物的产生浓度及粒径情况选择是否采用旋风除尘技术。

7.2.4 落砂、清理、砂处理及废砂再生工序大气污染防治可行技术

落砂、清理、砂处理及废砂再生工序大气污染防治可行技术见表 4。

表 4 落砂、清理、砂处理及废砂再生工序大气污染防治可行技术

可行技术	预防技术	治理技术	污染物排放浓度 mg/m ³		技术适用条件
			颗粒物		
可行技术 1	-	① 旋风除尘技术+② 袋式除尘技术/滤筒除尘技术	5~30		适用于各种砂型铸造工艺（含特种砂型铸造工艺）的落砂、清理、砂处理和废砂再生等工序
可行技术 2	-	湿式除尘技术/袋式除尘技术/滤筒除尘技术	5~30		适用于易产生爆炸危险性的铝合金、镁合金等铸件的清理工序。湿式除尘技术一般需定时清理沉淀物，需配合沉淀、过滤等废水治理技术使用
可行技术 3	湿式机械加工技术	-	<5		适用于易产生爆炸危险性的铝合金、镁合金等铸件的清理工序。该技术需制作专用的模具，适用于单一品种大批量生产的产品使用。使用该技术需配合废水处理技术使用

注1：表中“+”代表大气污染治理技术组合。
注2：企业可根据颗粒物的产生浓度及粒径情况选择是否采用旋风除尘技术。

7.2.5 铸件热处理工序大气污染防治可行技术

铸件热处理工序大气污染防治可行技术见表 5。

表 5 铸件热处理工序大气污染防治可行技术

可行技术	预防技术	治理技术	污染物排放浓度 mg/m ³			技术适用条件
			颗粒物	SO ₂	NO _x	
可行技术1	-	袋式除尘技术/滤筒除尘技术(可选)	5~30	-	-	适用于除电热处理炉外的其它热处理设备
可行技术2	低氮燃烧技术	袋式除尘技术/滤筒除尘技术(可选)	5~30	-	50~200	适用于除电热处理炉外的其它热处理设备

7.2.6 表面涂装工序大气污染防治可行技术

表面涂装工序大气污染防治可行技术见表 6。

表 6 表面涂装工序大气污染防治可行技术

可行技术	预防技术	治理技术	污染物排放浓度 mg/m ³					技术适用条件
			颗粒物	苯	苯系物	NMHC	臭气浓度(无量纲)	
可行技术1	-	①漆雾处理技术+②固定床吸附技术+③催化燃烧技术	<5	<1	<20	10~60	2000	适用于使用溶剂型涂料的表面涂装工序
可行技术2	-	①漆雾处理技术+②旋转式吸附技术+③蓄热燃烧技术	<5	<1	<20	10~60	2000	适用于使用溶剂型涂料并进行大批量铸件生产的表面涂装工序,通常需涂装工序连续生产
可行技术3	水性涂料替代技术	漆雾处理技术	<5	<1	<10	10~60	2000	适用于使用水性漆的表面涂装工序。水性涂料需根据其VOCs组成的含量选择合适的治理技术,典型的治理路线为:①漆雾处理技术;②漆雾处理技术+活性炭吸附。后期维护需定期清理或更换过滤材料,根据污染物处理量、处理要求等定时再生或更换吸附材料。如水性涂料中VOCs组分含量较大,需参照可行技术1设置治理设施
可行技术4	阴极电泳技术	-	-	-	-	10~60	-	适用于部分铸件的底漆施工,也可参照可行技术3进一步处理。通常需符合采购商的质量要求

表 6 (续)

可行技术	预防技术	治理技术	污染物排放浓度 mg/m ³					技术适用条件
			颗粒物	苯	苯系物	NMHC	臭气浓度(无量纲)	
可行技术5	①粉末涂料替代技术+②静电喷涂技术	袋式除尘技术/滤筒除尘技术	10~30	-	-	-	-	适用于使用粉末涂料的表面涂装的喷涂
可行技术6	-	热力燃烧技术	<10	<1	<20	20~60	2000	适用于连续生产且具有稳定的高温环境(如连续式退火炉)的表面涂装工序,热力燃烧处理的封闭空间一般温度在 800℃~1000℃
可行技术7	-	固定床吸附技术/①固定床吸附技术+②催化燃烧技术	-	<1	<20	20~60	2000	适用于表面涂装的烘干过程。典型污染治理路线为:①固定床吸附技术;②固定床吸附技术+催化燃烧技术

注1:表中“+”代表大气污染治理技术组合。
注2:企业宜根据具体的铸造工艺、产品的质量要求、采购商要求等选择合适的预防技术。
注3:喷涂和烘干合并排放时可共用一套处理系统,分别排放时需根据污染物产生情况分别设置处理措施。

7.3 水污染防治可行技术

水污染防治可行技术见表 7。

表 7 铸造工业水污染防治可行技术

可行技术	预防技术	治理技术	排放去向	主要污染物排放浓度 mg/L						技术适用条件	
				pH 值	SS	COD _{Cr}	BOD ₅	氨氮	总磷		总氮
可行技术 1	水循环利用技术	pH 调整+絮凝沉淀+澄清+过滤	处理后回用或间接排放	6~9	<400	-	-	-	-	-	适用于熔炼工序的工业炉窑冷却(一般需配合软水制备设备使用),离心铸造离心机生产脱蜡、铸件喷雾冷却、湿式除尘器等产生的废水
可行技术 2	微量喷涂技术、脱模剂循环利用技术	纸袋过滤、油水分离、水力空化、沉淀、澄清、精密过滤、浓度调节等	处理后回用或间接排放	6~9	<400	<500	<300	<25	<1	<60	适用于压铸工艺的脱模剂的喷涂工序。采用微量喷涂技术可显著减少脱模剂的用量;经治理后的废水可循环使用
可行技术 3	水循环利用技术	pH 调整+沉淀+絮凝沉淀+澄清+浓缩	处理后回用或间接排放	6~9	<400	<500	<300	<25	<1	<60	适用于吸收法废水,如金属熔炼(化)工序脱硫废水、制芯工序脱硫废水、制芯工序三乙胺酸碱中和废水、物理吸收法废水等

表 7（续）

可行技术	预防技术	治理技术	排放去向	主要污染物排放浓度							技术适用条件
				mg/L							
				pH 值	SS	COD _{Cr}	BOD ₅	氨氮	总磷	总氮	
可行技术 4	-	①预处理（pH 调整、油水分离、除蜡、微生物去除、沉淀、过滤、水力空化等）+ ②物化/生化处理（氧化、好氧、水解酸化-好氧、厌氧-好氧等）+ ③深度处理（生物滤池、过滤、絮凝、澄清、膜分离、离子交换、电化学等）	综合利用或间接排放	6~9	150~400	150~500	30~300	<25	<1	<60	全厂综合废水
<p>注 1：表中“+”代表污染治理技术组合。</p> <p>注 2：企业应按照国家标准或地方、流域标准识别废水类别和污染物种类；</p> <p>注 3：直接排放的生产废水需配备深度处理技术。</p>											
<p>^a 包含铸造企业排放至综合废水处理系统的各类生产、生活等废水。</p> <p>^b 处理后间接排放的主要污染物排放水平。</p>											

7.4 固体废物防治可行技术

固体废物防治可行技术见表 8。

表 8 铸造工业固体废物防治可行技术

序号	产污环节	预防技术	治理技术	污染防治效果	技术适用条件
1	落砂、清理、砂处理及砂再生	干法再生技术、热法再生技术、湿法再生技术、组合法再生技术	资源化利用技术	可使固体废物减量达到 80%以上	适用于粘土砂、树脂砂、水玻璃砂、消失模、V 法等砂型铸造工艺。旧砂回用率粘土砂可达 95%以上，呋喃树脂自硬砂可达 90%以上，碱酚醛树脂自硬砂可达 80%以上，酯硬化水玻璃砂可达 80%以上，消失模和 V 法工艺可达 90%以上。不可再使用的废砂可使用资源化利用技术处理

表 8 (续)

序号	产污环节	预防技术	治理技术	污染防治效果	技术适用条件
2	熔炼(化)、清理、砂处理	-	资源化利用技术	可使固体废物减量达到 90% 以上	适用于铸造工业熔炼(化)工序产生的废渣(不包括危险固体废物),清理、砂处理及砂再生产生的废砂以及除尘设备产生的除尘灰等
3	湿式机械加工或外购	-	①机械离心分离技术+②金属切屑压块技术+③危险废物利用处置	可使固体废物减量达到 90% 以上	适用于配有湿式机械加工或外购有金属屑的铸造企
4	废水处理	-	①固液机械分离技术+②污泥干化技术+③危险废物利用处置	可使固体废物含水率降低到 60% 以下	适用于有综合废水处理污泥的减量化处理。典型污染治理技术路线为机械离心分离/机械压滤+污泥干化+危险废物利用处置。固液机械分离过程产生的废水需送废水处理站处理,经干化的固体废物需按其危险特性进行安全处置
5	其他工序	-	委托有资质的单位进行处置	-	适用于其他列入《国家危险废物名录》或者根据国家规定的危险废物鉴别标准和鉴别方法认定的具有危险特性的固体废物。一般固体废物宜资源化利用

7.5 噪声污染防治可行技术

噪声污染防治可行技术见表 9。

表 9 铸造工业噪声防治可行技术

序号	噪声源	噪声源声级水平 dB (A)	可行技术	治理效果 dB (A)
1	风机	90~105	减振基础、机房隔声、消声器、软连接	降噪量 10~30
2	空压机	80~95	减振基础、机房隔声、消声器、软连接	降噪量 10~30
3	供水系统(补给水泵和循环水泵)	80~95	隔声间、减振处理、消声器	降噪量 15~35
4	落砂机	90~105	厂房隔声、减振处理	降噪量 15~35
5	抛丸机(喷砂)	80~95	厂房隔声、减振处理	降噪量 15~35
6	造型机(线)	80~95	厂房隔声、减振处理	降噪量 15~35

表 9（续）

序号	噪声源	噪声源声级水平 dB (A)	可行技术	治理效果 dB (A)
7	砂再生设备	80~95	厂房隔声、减振处理	降噪量 15~35
8	制芯机	70~95	厂房隔声、减振处理	降噪量 15~35
9	离心机	80~95	厂房隔声、减振处理	降噪量 15~35
10	压铸机	80~95	厂房隔声、减振处理	降噪量 15~35
11	加料系统	70~95	厂房隔声、减振处理	降噪量 15~35
12	打磨设备	85~105	厂房隔声、减振处理	降噪量 15~35
13	真空泵	80~95	厂房隔声、减振处理	降噪量 15~35
14	中频感应炉、电弧炉、精炼炉等	70~95	厂房隔声、减振处理	降噪量 15~35

8 环境管理措施

8.1 通则

8.1.1 宜从环境管理制度、原料管理、无组织排放控制措施、污染治理设施的运行维护等方面提高企业的环境管理水平。

8.1.2 宜根据实际生产情况优先采用大气污染预防技术,在满足铸件功能要求的前提下选用清洁原辅材料,若仍无法稳定达标排放,应采用适合的末端治理技术。

8.1.3 应采取措施控制或处理污染治理设施产生的二次污染物。

8.2 环境管理制度

8.2.1 企业应按照 HJ 1115 和 HJ 1200 的要求建立、健全和落实环境管理制度,并适时评估环境管理制度的运行效果及适用性,持续改善企业环境绩效。

8.2.2 企业应按照 HJ1115 和 HJ 1200 的要求建立并保存台账,通常保存时限 5 年以上。

8.2.3 鼓励铸造工业企业参照有关技术规范及联合上下游工业企业开展原辅材料的源头减排工作,减少涂装涂层数量和涂膜厚度,以鼓励铸造工业企业联合终端用户企业使用低 VOCs 的涂装工艺和材料。

8.3 原料管理

8.3.1 铸造工业企业在原辅材料入炉前宜经机械预处理,清除其中的杂质。

8.3.2 原辅材料及固体燃料入炉的粒径宜适当,铸造焦炭的粒度符合 GB/T 8729 的规定。

8.3.3 在满足产品使用或采购要求的前提下,宜选用低 VOCs 含量的原辅材料,使用的含 VOCs 的涂料、胶粘剂、清洗剂等应满足 GB 33372 和 GB 38508 的要求,涂料宜符合 GB/T 38597 的要求。

8.4 无组织排放控制措施

8.4.1 物料储存

8.4.1.1 煤粉、膨润土等粉状物料和硅砂应袋装或罐装，并储存于封闭储库或半封闭料场（堆棚）中，半封闭料场（堆棚）应至少两面有围墙（围挡）及屋顶。

8.4.1.2 生铁、废钢、铝合金锭、镁合金锭、铜合金锭、焦炭和铁合金等粒状、块状散装物料应储存于封闭储库、料仓中，或储存于半封闭料场（堆棚）中，或四周设置防风抑尘网、挡风墙，或采取覆盖措施。半封闭料场（堆棚）应至少两面有围墙（围挡）及屋顶；防风抑尘网、挡风墙高度应不低于堆存物料高度的 1.1 倍。

8.4.1.3 VOCs物料应储存于密闭的容器、包装袋、储库中；盛装VOCs物料的容器或包装袋应存放于室内，或存放于设置有雨棚、遮阳和防渗设施的专用场地。盛装VOCs物料的容器或包装袋在非取用状态时应加盖、封口，保持密闭。敞开液面VOCs无组织排放控制要求，应符合GB 37822 的规定。

8.4.2 物料运输和转移过程控制措施

8.4.2.1 铸造用砂、混配土等粉状物料应采用气力输送设备、管状或带式输送机、螺旋输送机、吨包装袋密封装盛等密闭方式输送；粒状、块状散装物料采用封闭通廊的皮带、管状或带式输送机、吨包装袋密封装盛等封闭方式输送，并减少转运点和缩短输送距离。

8.4.2.2 粉状物料的运输车辆采用密闭罐车；粒状、块状散装物料的车辆采用封闭车厢或苫盖严密。

8.4.2.3 除尘器卸灰口应采取密闭措施，除尘灰采取袋装、罐装等密闭方式收集、存放和运输，不得直接卸落到地面。

8.4.2.4 转移、输送过程中产尘点应采取集气除尘措施，或喷淋（雾）等抑尘措施。固定作业的产尘点宜优先采用收尘技术，在不影响生产和安全的前提下，尽量提高收尘罩的密闭性；间歇式、非固定的产尘点，宜采用喷淋（雾）等抑尘技术。

8.4.2.5 转移VOCs物料时，应采用密闭容器或密闭管道输送。

8.4.2.6 厂区道路宜硬化，并采取清扫、洒水等措施，保持清洁。

8.4.3 工艺生产过程控制措施

8.4.3.1 冲天炉加料口应为负压状态，防止污染物外泄。

8.4.3.2 合箱、落砂、开箱、清砂、打磨等操作宜固定作业工位或场地，便于采取防尘措施；

8.4.3.3 球化、孕育、调质、炉外精炼、除气等金属液处理宜定点处理，并安装集气罩和配备除尘设施。

8.4.3.4 落砂、清理、砂处理等宜在密闭（封闭）空间内操作，废气收集至除尘设施；未在封闭空间内操作的，应采取固定式、移动式集气设备，并配备除尘设施。

8.4.3.5 造型、制芯、浇注工序宜在密闭（封闭）空间内操作，或安装集气罩，废气应排至除尘设施、VOCs废气收集处理系统；涉恶臭气体排放的，应设有恶臭气体收集处理系统，恶臭排放应符合GB 14554 的规定。

8.4.3.6 金属液转运应采用转运通廊，废气收集至除尘设施，或采用移动集气和除尘设施；无法采用上述措施的，应采用浇包包盖、覆盖、集渣覆盖层等措施减少无组织排放。

8.4.3.7 金属液倒包、分包等操作宜设置固定工位，安装集气罩，并配备除尘设施。

8.4.3.8 含有机添加剂的粘土砂、树脂砂、壳型等铸造工艺浇注时宜及时引燃。

8.4.3.9 清理（去除浇冒口、铲飞边毛刺等）和浇包、渣包的维修工序宜在封闭空间内操作，废气收集至除尘设施；未在封闭空间内操作的，应采取固定式、移动式集气设备并配备除尘设施，或采取喷淋（雾）等抑尘措施。

8.4.3.10 车间整体的无组织排放，可采用双流体干雾等抑尘技术。

8.4.3.11 表面涂装的配料、涂装和有机溶剂清洗作业宜采用密闭设备或在密闭空间内进行；无法密闭的，应安装集气罩。废气排至VOCs废气收集处理系统。

8.4.3.12 表面涂装工序宜集中作业，通过提高原辅材料及能源利用率、污染物收集率、污染治理设施运转率及其对污染物的去除效率，减少VOCs等污染物的排放量。

8.4.4 废气收集系统控制要求

8.4.4.1 废气收集系统排风罩（集气罩）的设置应满足GB/T 16758 的要求，并按照GB/T 16758 和WS/T 757—2016 规定的方法测量控制风速，测量点应选取在距排风罩开口面最远处无组织排放位置，VOCs的排风罩控制风速不应低于 0.3 m/s，颗粒物的排风罩控制风速不应低于WS/T 757 规定的限值。

8.4.4.2 应尽可能利用主体生产装置（如中频感应炉、抛丸机等）自身的集气系统进行收集。排风罩的配置应与所采用的生产工艺协调一致，不影响工艺操作。在保证收集能力的前提下，应结构简单，便于安装和维护管理。

8.4.4.3 排风罩应优先考虑采用密闭罩或排气柜，并保持一定的负压。当不能或不便采用密闭罩时，可根据生产操作要求选择半密闭罩或外部排风罩，并尽可能包围或靠近污染源，必要时可增设软帘围挡，以防止污染物外逸。

8.4.4.4 排风罩的吸气方向应尽可能与污染气流运动方向一致，防止排风罩周围气流紊乱，避免或减弱干扰气流和送风气流等对吸气气流的影响。

8.4.4.5 当废气产生点较多，彼此距离较远时，应适当分设多套收集系统。

8.4.4.6 间歇运行工序或设备的收集系统管道或其支路上应设置自动调节阀，自动调节阀应在该工序或设备开启前开启。

8.4.4.7 废气收集处理系统应先于或与生产工艺设备同步运行。当废气收集处理系统发生故障或检修时，对应的生产工艺设备应停止运行，待检修完毕后同步投入使用；生产工艺设备不能停止运行或不能及时停止运行的，应设置废气应急处理设施或采取其他替代措施。

8.4.4.8 执行不同排放控制要求的废气合并排气筒排放时，应在废气混合前进行监测，并执行相应的排放控制要求；若可选择的监控位置只能对混合后的废气进行监测，则应按各排放控制要求中最严格的规定执行。

8.5 污染治理设施的运行维护

8.5.1 铸造工业企业应按照相关法律法规、标准和技术规范等要求运行污染治理设施，制定检维修计划，并按计划定期进行检修、维护和管理，保证治理设施正常运行，污染物排放应符合GB 14554、GB 39726 和GB 37822 的要求。地方有更严格排放要求的，从其规定。

8.5.2 采用活性炭固定床吸附技术的，其设计应符合HJ 2026 的要求，使废气在吸附装置中有足够的停留时间，并选择符合HJ 2026 质量标准的活性炭足额充填、及时更换。吸附装置两端应装设压差计，阻力超过规定值时及时脱附再生或更换过滤材料。

- 8.5.3 应按照 HJ/T 1 的要求，设计、建设、维护永久性采样口、采样测试平台和排放口标志。
- 8.5.4 应按照 HJ 1115、HJ 1200 和 HJ 1251 等的要求，定期对污染物排放情况进行监测，对连续监测设备进行校验和比对，使废气污染治理设施在设计参数下运行。
- 8.5.5 宜制定环境风险管理应急预案，配备人力、设备、通信等资源，预留应急处置的条件和设施。
- 8.5.6 正常生产期间，企业宜不断优化工艺参数，提高污染治理设施的去除效率。
- 8.6 其他
- 8.6.1 技术装备水平宜采用机械化造型或自动化造型线设备。
- 8.6.2 新建铸造企业禁止使用《产业结构调整指导目录》限制及淘汰类的铸造设备及工艺。



附录 A
(资料性)
铸造工业生产与污染物产生

A.1 铸造工业生产工艺

A.1.1 铸造工艺

铸造生产工艺主要分为砂型铸造和特种铸造两大类，每类又可细分成多种不同铸造工艺。其中砂型铸造工艺包括粘土砂铸造、树脂砂铸造、水玻璃砂铸造、壳型铸造等；特种铸造工艺包括离心铸造、熔模铸造、压力铸造（压铸）、低压铸造、金属型铸造、覆砂金属型铸造、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的工序，通常称为“特种砂型铸造工艺”。不同铸造工艺间可能产生相互交叉。铸造生产主要铸造工艺工艺流程图见附录B。

A.1.2 铸造生产

铸造工业的生产过程一般包括金属熔炼（化）、造型、制芯、浇注、落砂、清理、砂处理、废砂再生、铸件热处理、表面涂装等生产工序和共用环保设施等辅助生产工序，其中清理、铸件热处理、表面涂装统称为铸件后处理。铸造企业的具体生产工序根据铸造工艺、铸件材质和铸件使用要求的不同而有所区别。

A.1.3 原辅材料及燃料

A.1.3.1 铸造生产使用的原料主要包括铸造用生铁、废钢、铝合金锭、镁合金锭、铜合金锭、铅（合金）锭、钛合金锭、回炉料等。

A.1.3.2 铸造生产使用的辅料主要包括原砂、球化剂、蠕化剂、孕育剂、精炼剂、增碳剂、中间合金、膨润土、铸造用树脂、铸造用固化剂、水玻璃粘结剂、硅溶胶粘结剂、铸造用煤粉、耐火材料、铸型涂料、过滤网/片等。

A.1.3.3 铸造生产所用能源主要包括铸造焦炭、天然气、电等。

A.2 污染物的产生

A.2.1 废气污染物的产生

铸造工业产生的大气污染物主要包括颗粒物（Particulate Matters, PM）、二氧化硫（SO₂）、氮氧化物（NO_x）、挥发性有机物（VOCs）、油雾、铅及其化合物、苯、苯系物和恶臭污染物等。其中颗粒物产生于金属熔炼（化）、造型、制芯、浇注、落砂、清理、砂处理、废砂再生、铸件热处理、表面涂装等各个工序，粉状、粒状等易散发粉尘的物料的储存转移和输送、物料的破碎、除尘器卸灰等环节；SO₂和NO_x主要产生于使用化石燃料的工业炉窑，如冲天炉、天然气金属熔炼（化）炉及燃气热处理炉、废砂热法再生等工序或生产设施；VOCs主要产生于表面涂装工序、消失模工艺浇注工序以及含有有机粘结剂或辅助材料的铸造工艺的制芯、浇注工序等；油雾主要产生于压力铸造（压铸）模具涂料喷涂等

过程；铅及其化合物产生于生产铅基及铅青铜合金的铸造的金属熔炼（化）工序；苯和苯系物主要产生于表面涂装工序；恶臭污染物主要产生于造型、制芯、浇注和表面涂装等工序。铸造生产主要工序大气污染物产生工序见附录 C.1。

A.2.2 废水污染物的产生

铸造工业产生的废水包括生产废水和生活污水。生产废水主要包括压铸生产产生的脱模剂废液，消失模铸造发泡、水环真空泵系统产生的废水，熔模铸造脱蜡产生的废水；铸件清洗、湿法再生等产生的清洗废水，以及湿法除尘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废气含盐废水，采用湿法除尘器技术产生的废水；涂装工序漆雾湿式分离过程产生喷漆废水；工艺纯水、软化水制备系统、设备冷却循环水系统产生生产废水等。铸造生产主要工序大气污染物产生工序见附录C.2。

A.2.3 固体废物的产生

铸造工业生产过程中不同企业根据生产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，工业固体废物产生情况参见表 A.1。可能产生的危险废物按照《国家危险废物名录》或危险废物鉴别标准和鉴别方法认定。

表 A1 工业固体废物产生情况

主要生产工序来源	废物种类
各生产单元	废包装物等
造型、落砂、清理、制芯、砂处理、砂再生等	废砂、废磨片、废砂轮、废泡沫（采用消失模工艺的排污单位）等
熔炼（化）	废渣等
涂装	废有机溶剂、漆渣等
生产设备维护保养	废矿物油、废润滑油、废液压油等
废气、废水处理设施	除尘灰、废水处理污泥、废活性炭、废沸石、废催化剂、废紫外光灯管、废石棉等

A.2.4 噪声的产生

铸造工业生产过程的噪声主要产生于生产设备及其操作过程，生产设备主要考虑金属熔炼（化）及辅助设备、砂处理及砂再生设备、落砂机、造型/制芯设备、离心机、压铸机、清理打磨设备、真空泵以及辅助生产设备（如输送机械、空压机、风机）等，操作过程如熔炼（化）工序的加料操作、物料装卸等。

附录 B

(资料性)

铸造工业主要生产工艺及产污节点示意图

铸造工业主要生产工艺及产污节点见图 B.1、图 B.2、图 B.3、图 B.4 和图 B.5。

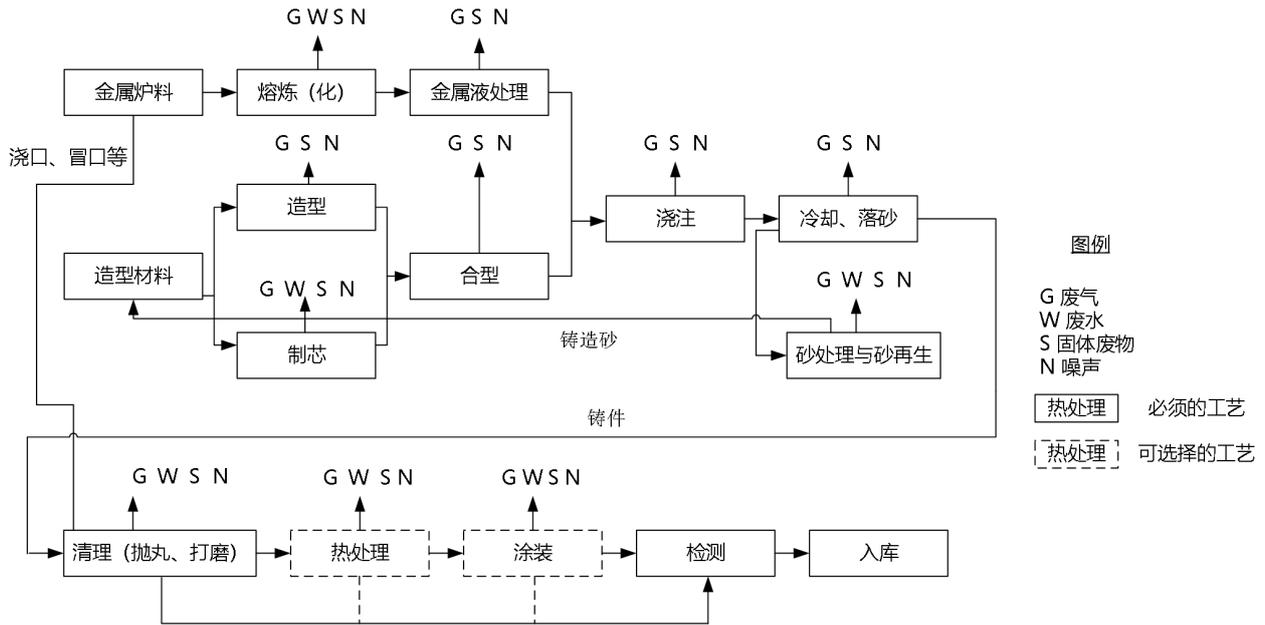


图 B.1 砂型铸造生产工艺流程图及产污节点示意图

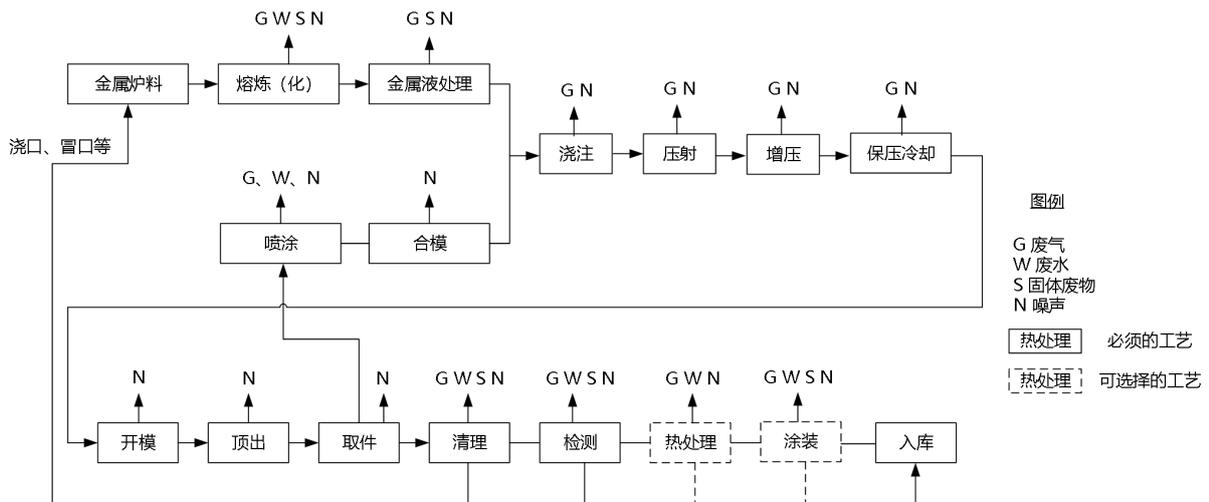


图 B.2 压力铸造(压铸)生产工艺流程图及产污节点示意图

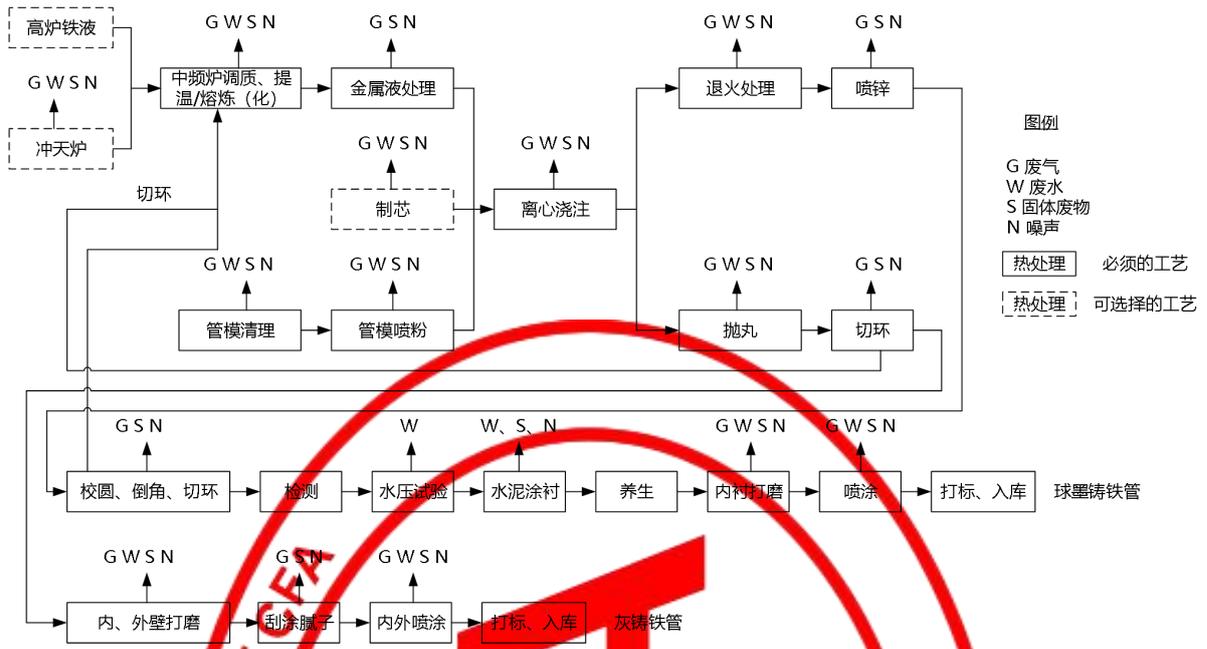


图 B.3 离心铸铁管工艺流程图及产污节点示意图

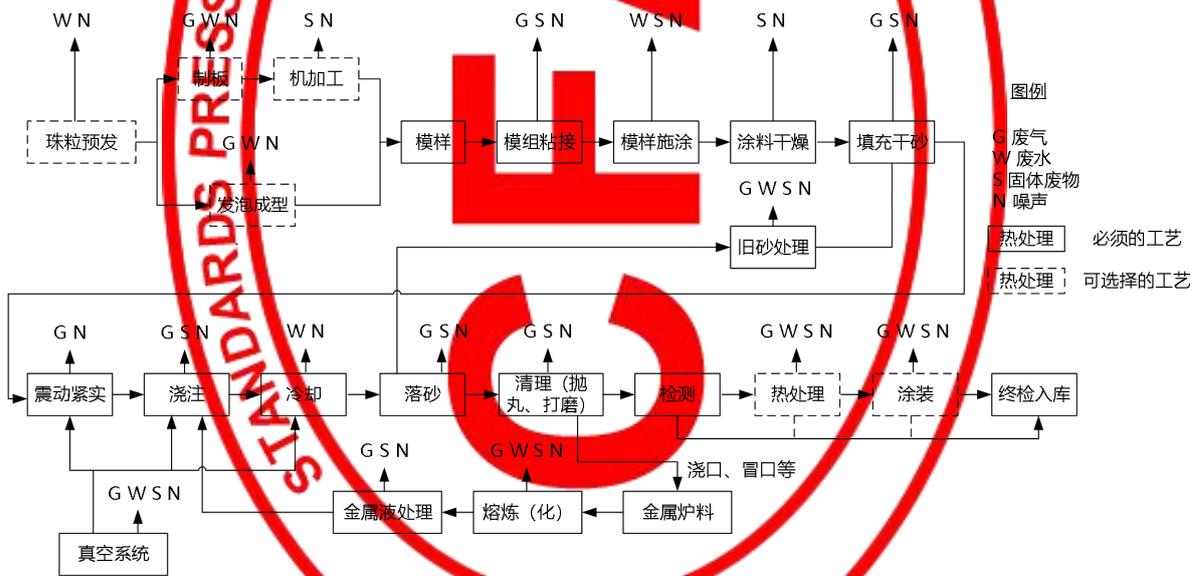


图 B.4 消失模铸造的工艺流程图及产污节点示意图

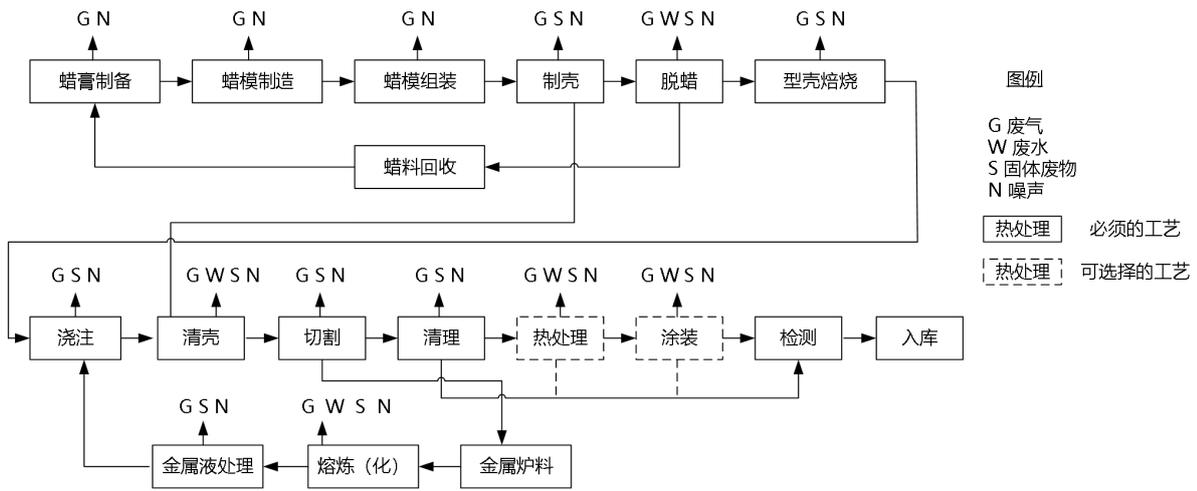


图 B.5 熔模铸造的工艺流程图及产污节点示意图

附录 C

(资料性)

铸造生产主要工序大气污染产生示意图

铸造生产主要工序大气污染和水污染产生情况见图 C.1 和图 C.2。

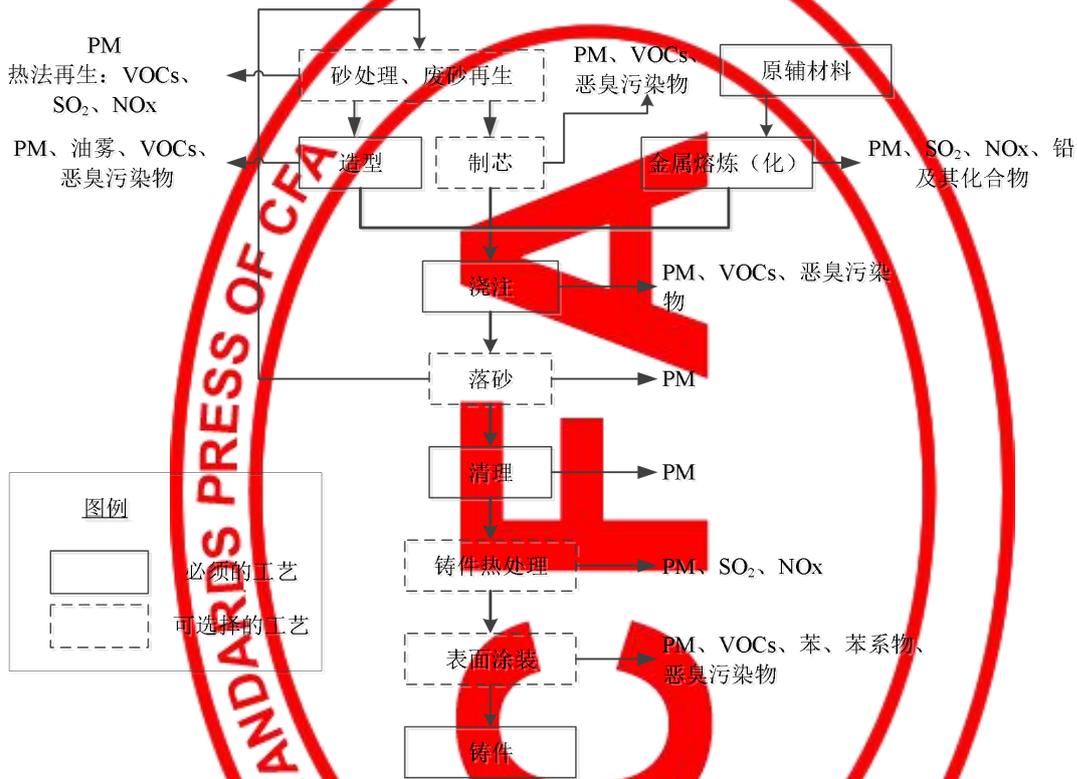


图 C.1 铸造生产主要工序大气污染产生示意图

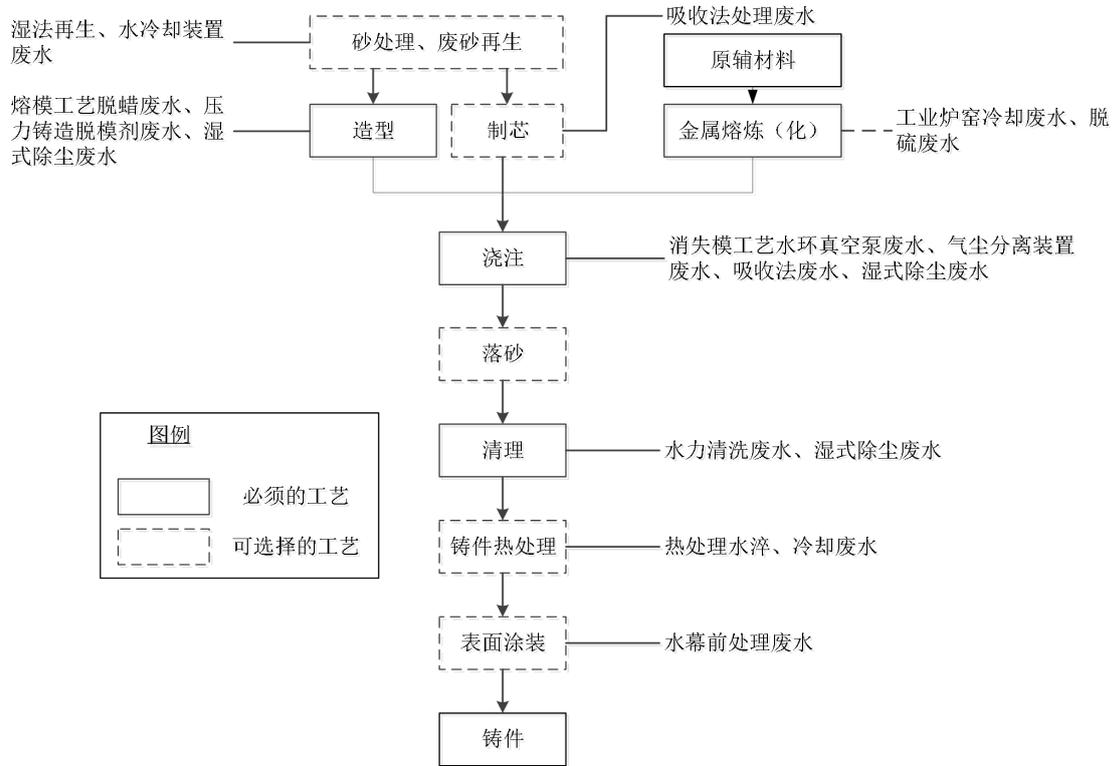


图 C.2 铸造生产主要工序水污染产生示意图

参考文献

- [1] 危险废物转移管理办法 生态环境部、公安部、交通运输部令第 23 号 2021 年 11 月 30 日发布
- [2] 国家危险废物名录（2021 版） 生态环境部、国家发展和改革委员会、公安部、交通运输部、国家卫生健康委员会部令第 15 号 2020 年 11 月 25 日发布
- [3] 产业结构调整指导目录（2019 年本） 国家发展和改革委员会令第 29 号 2019 年 10 月 30 日

