

铸造生产企业污染现状及治理分析

孔晶晶

江西省赣达安全技术有限公司

DOI:10.12238/eep.v8i8.2803

[摘要]江西国瑞重工铸造生产企业的35万吨铸锻项目旨在提升生产能力和应对市场需求,同时减少环境污染。该项目的废气、废水、噪声和固废污染问题已成为环境治理的重要关注点。本文通过分析废气排放超标、废水处理设施故障、地下水污染、危废管理与泄漏风险以及天然气泄漏等问题,提出了相应的治理策略。研究表明,通过加强设备维护、完善应急设施、提高废气处理效率等措施,可以有效降低环境风险,确保项目的可持续发展。

[关键词]铸造生产; 污染; 治理

中图分类号: Q958.116 文献标识码: A

Analysis of the Current Situation and Control of Air Pollution in Foundry Production Enterprises

Jingjing Kong

Jiangxi Ganda Safety Technology Co., LTD

[Abstract] The 350,000-ton casting and forging project at Jiangxi Guorui Heavy Industry Co., Ltd. aims to enhance production capacity, meet market demands, and reduce environmental pollution. The project's emissions of waste gas, wastewater, noise, and solid waste have become key concerns in environmental management. By analyzing issues such as excessive waste gas emissions, malfunctioning wastewater treatment facilities, groundwater contamination, hazardous waste management and leakage risks, as well as natural gas leaks, this paper proposes corresponding mitigation strategies. The study demonstrates that measures like strengthening equipment maintenance, improving emergency facilities, and enhancing waste gas treatment efficiency can effectively reduce environmental risks and ensure the sustainable development of the project.

[Key words] Casting production; pollution; Control

铸造生产过程中,污染问题已成为影响环境和员工健康的重要因素。随着工业化进程的加快,铸造企业面临着废气排放、废水处理、噪声污染等多重挑战。江西国瑞重工的35万吨铸锻项目作为该公司提升生产能力的重要措施,也带来了环境治理的复杂问题。本研究主要探讨该项目的污染现状及其治理策略。

1 江西国瑞重工铸造生产企业35万吨铸锻项目概况

江西国瑞重工有限公司的35万吨铸锻项目是该公司为提升生产能力、应对市场需求而实施的重要举措,该项目旨在替代原计划中的年产20万吨模具钢加工生产线,重点发展高端铸件和锻件产品。新项目的铸锻产能达到35万吨,主要应用于能源、交通装备、工业装备、船舶与海洋工程等多个行业,市场需求广泛。相较于模具钢加工线,铸锻产品具有更高的市场需求和发展潜力,采用废钢为主要原材料,并加入铬铁、钼铁、钒铁、锰铁等辅料进行精炼、真空脱气、电渣重熔等工艺,进一步提高铸件和锻件的品质。江西国瑞重工通过这一项目的实施,预期能进一步

增强其在高端铸锻市场的竞争力,并为环境保护和资源可持续利用做出积极贡献。

2 江西国瑞重工铸造生产企业污染的产生

2.1 废气的产生

在江西国瑞重工铸造生产企业的35万吨铸锻项目中,大气污染物的主要来源为熔炼、精炼、浇注、电渣重熔等生产工艺过程中产生的废气。熔炼过程中频炉产生的烟尘是主要的污染物,烟尘的总产生量达到1909.907吨/年。精炼过程中的烟尘、氟化物以及电渣重熔废气中的烟尘和氟化物也是主要污染源。浇注废气主要来源于钢水浇注过程中产生的烟尘,而天然气加热炉的废气则包含颗粒物、二氧化硫和氮氧化物。

2.2 废水的产生

设备冷却水是主要的废水来源,包括熔炼炉、精炼炉、VD真空脱气炉、电渣炉、锻压等设备的冷却水。这些冷却水采用循环使用方式,不会外排,从而避免了冷却水的浪费和污染。项目职工的生活污水也是废水的一部分,该部分废水经过

厂内预处理后,排放至赤湖工业园的污水处理厂进行进一步处理。

2.3 噪声的产生

本项目厂区的噪声主要来源于生产车间和公辅设施。生产车间的噪声源包括中频炉、精炼炉、VD炉、快锻机、电液锤、行车、锯切机、打磨机等生产设备,这些设备在运行过程中会产生较大的机械噪声,声级值通常在70~105dB(A)之间。公辅设施如空压机、除尘系统风机、水泵等设备也会产生一定的噪声,声级值同样在70~105dB(A)范围内。由于设备和设施的运行,车间内的噪声较为显著,尤其是高频机械操作和风机运转时产生的噪音,对周围环境和员工健康造成影响。

2.4 固态污染的产生

本项目运营期间的固废污染主要来源于多种生产过程和公辅设施。炉渣是主要的工业固废之一,产生量较大,包括中频炉、精炼炉和电渣炉产生的钢渣,总量约为20978.305吨/年,废耐火材料和边角料在生产过程中也产生较大量,废耐火材料约为15927.7吨/年,边角料为62602.114吨/年,初期雨水沉渣和精整过程产生的粉尘也是固废的一部分,分别为30.22吨/年和12.6吨/年,废气处理系统收集的粉尘、废旧布袋、废活性炭等固废,也需要特别注意。废气处理系统收集的粉尘约为1874.058吨/年,废旧布袋每两年更换一次,产生量约为20个,废活性炭年产生量为193.9吨,在危险废物方面,废润滑油、废切削液、废液压油、废活性炭和废旧布袋等,均属于危险废物。

3 江西国瑞重工铸造生产企业污染面临的现状问题

3.1 废气排放超标风险

项目的废气主要包含颗粒物、SO₂、NO_x、氟化物和二噁英等污染物,这些物质在正常操作情况下能通过废气处理设施得到有效控制。然而,一旦布袋除尘器的滤袋发生破损,会导致除尘器内部气流短路,进而引发废气非正常情况排放。根据大气环境影响预测,事故状态下某些污染物的超标排放可能会对环境空气质量造成不良影响,影响土壤和地表水环境,长期或频繁的废气排放事故将对周边生态系统及居民生活质量产生严重影响。

3.2 废水处理设施故障风险

企业废水处理系统虽然具备了一定的防控措施,但仍存在着泵站故障、管道破裂、操作不当以及控制系统失灵等潜在风险。这些问题若未及时处理,可能导致废水外排至周围环境。在小范围的故障情况下,通常能够通过及时的反应控制住排放问题,但如果发生较大事故,如中央控制系统完全失灵,可能导致废水无法得到及时处置。尽管厂区设置了事故应急池,但一旦废水量超过事故池容量,会对污水处理厂造成较大冲击负荷,进一步影响区域水环境的承载能力。

3.3 地下水污染风险

在突发情况下,若发生设备故障或人为操作不当,依然存在一定的地下水污染风险。事故池的防渗性能虽然经过水泥硬化处理,但在极端条件下,仍有可能因设施老化、施工不当或极端

天气等因素,导致部分污水渗漏,污染地下水。在项目运营期间,若未能有效维护防渗设施,当项目周围水文环境复杂或地下水位较高时,地下水环境会面临潜在的渗透污染风险。

3.4 危废管理与泄漏风险

危险废物包括废气处理收集的粉尘、废润滑油、废切削液、废液压油、废旧布袋、废活性炭等,这些废物具有较高的危险性,任何储存、搬运或处置过程中的疏忽都可能导致泄漏或扩散。一旦发生泄漏,若未及时控制,会对厂区及周围环境造成污染,尤其是废活性炭和废润滑油等物质,在泄漏后处理难度大,污染治理过程复杂且时间紧迫。虽然有专人管理,但泄漏的潜在风险依然存在,且若无足够的应急响应和处理能力,后续污染的清理将面临巨大的挑战。

3.5 天然气泄漏与火灾风险

本项目使用天然气作为能源,尽管天然气本身较为安全,但一旦发生泄漏并遇到火源,极可能引发火灾或爆炸事故。天然气泄漏事故的发生虽然可以通过切断供气阀门来控制,但一旦发生火灾,仍然面临较大的环境风险。在生产过程中,在高温操作设备附近,天然气泄漏的风险会因设备老化、管道腐蚀或操作失误而加大。天然气的燃烧产物CO和CO₂虽然对环境影响较小,但火灾发生时所产生的废气会对大气质量带来影响,同时消防水和废气泄漏也可能进入水体或土壤,造成二次污染。天然气泄漏一旦失控,对周围环境和员工安全构成严重威胁。

4 江西国瑞重工铸造生产企业污染治理策略

4.1 加强废气处理设备的定期检查与维护

为有效应对废气排放超标的风险,要加强废气处理设备的定期检查与维护,特别是布袋除尘器及其关键组件的检测与更换。第一,建立设备故障报警系统,确保滤袋破损或设备运行异常时能够及时发出警报并自动停机或切换至备用系统。第二,项目应设立严格的应急预案,确保在发生故障时可以迅速关闭相关排气支管并进行滤袋更换,恢复废气处理功能,通过引入自动化监控系统,实时监测废气排放浓度,一旦发现超标排放立即启动应急处理措施,防止废气外泄对环境造成持续污染。第三,在生产高峰期或高污染排放期,增加废气处理设备的运转频次,并对设备进行备用系统配置,以应对突发故障带来的影响。第四,定期组织员工进行环保培训,增强其环保意识,确保生产过程中的废气排放始终处于可控范围内。

4.2 加强废水处理系统的维护保养,定期检查关键设施

为了降低废水处理设施故障带来的风险,项目应加强废水处理系统的维护保养,定期检查关键设施,如泵站、管道及控制系统,及时排除隐患,建立完善的故障应急响应机制,一旦发生管道泄漏、泵站故障或控制系统失灵等情况,应立即启用备用系统并采取临时应急处理措施,如使用事故池收集废水,以避免废水外排影响环境。在设计阶段,要考虑设置足够的应急储存设施,确保一旦发生故障可以快速有效地处理废水。

4.3 加强事故池的防渗防漏措施

为防止地下水污染,本项目应进一步加强事故池的防渗防

漏措施,采用更高标准的防渗材料,如加强版的三合土铺底和水泥硬化层,提升防渗性能。在项目设计阶段,必须严格按照《污水处理厂及雨水收集系统设计规范》进行设计,确保事故池及其周围环境的渗透性能达到环保标准。除了加强设施的防渗措施外,还应定期对事故池进行检查,在暴雨季节,密切关注池壁和底部的防渗层是否有破损或渗漏迹象。项目还应配置自动报警系统,确保一旦发现渗漏问题,能够立即启动紧急修复措施。

4.4 加强危险废物暂存间防渗和防腐管理

为降低危险废物管理中的泄漏风险,项目应确保危险废物暂存间符合《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)要求,在防渗和防腐方面的设计,对暂存间地面进行防渗处理,使用专门的围堰系统,将废物安全存储,并防止其泄漏到环境中。在管理上,项目应设立专门的危险废物管理人员,定期进行危险废物处置和检查,确保符合相关法规。对于废液压油、废润滑油、废切削液等危险废物,应在处理过程中严格执行密封存储和定期转运机制,避免泄漏风险的发生,定期对储存容器进行检查,及时更换或维修损坏的设备,以确保安全存储。在泄漏发生时,应立即启动应急处置程序,采用专门的设备将泄漏废物收集并进行处置。

4.5 加强天然气管道的日常维护和监控

为有效防止天然气泄漏和火灾风险,项目应加强天然气管道的日常维护和监控,确保所有管道和设备的连接处密封性良好,防止天然气泄漏。采用先进的泄漏检测技术,如在线气体检测仪和红外传感器,实时监测气体浓度,一旦发现泄漏立即报警并切断气源。对所有可能发生天然气泄漏的关键区域,设立严格的安全管理措施,并定期进行消防演练,确保员工熟练掌握应急处置技能。对于天然气泄漏事故,项目应配备自动切断装置,以便在泄漏发生时迅速切断气源,防止事态扩大,遵循相关消防规

范,配备足够的灭火设备,在高风险区域,如熔炼车间,确保有针对性的灭火设施,加强员工的防火安全培训,严格执行“禁火”政策,杜绝明火和不安全操作,从源头上减少火灾发生的概率。通过这些防范措施,最大程度地降低天然气泄漏和火灾带来的环境风险。

5 结论

江西国瑞重工35万吨铸锻项目的废气、废水及固废污染问题是企业环保管理中的关键,通过严格的废气排放控制措施、废水处理设施的完善设计及危险废物的安全管理,可以有效控制大气污染和水污染风险。加强设备的定期检查和应急预案建设,实施全程环境监控,有助于减少生产过程中环境污染的发生,完善天然气管道的监控和维护工作,能大大降低火灾和爆炸事故的风险。综合治理措施的实施,不仅保障了项目的环境合规性,也促进了企业的可持续发展。

【参考文献】

- [1]王婷婷,张一心,周长波,等.我国铸造业大气污染治理现状与对策研究[J].环境保护科学,2021(006):047.
- [2]张欣,杨智盛,袁晓磊.砂型铸造生产过程中大气污染物控制技术分析[J].中国科技期刊数据库A,2022(6):4.
- [3]杨晓丽.以熔模精密铸造工艺为例分析铸造企业大气污染防治对策[J].新型工业化,2021,11(7):196-197.
- [4]李绍初,黄德智.浅谈铸造企业污染现状与改善方法[J].广东化工,2024,51(12):130-132.
- [5]徐炎珺.铸造行业大气污染整治提升方案研究[J].科技资讯,2021(022):019.

作者简介:

孔晶晶(1987--),女,汉族,江西南昌人,本科,助理工程师,研究方向:环境影响评价。