

石油化工行业废气治理安全防护措施研究

谢应锐 梁浩炯 陆公民
浙江建安检测研究院有限公司
DOI:10.12238/pe.v3i2.12460

[摘要] 石油化工是现代工业的重要一环,不过它生产的时候会排放出不少废气,废气里有很多有害物质,如二氧化硫、氮氧化物、挥发性有机物(VOCs)等。这些物质对生产安全、作业人员健康、生态环境等均会产生一定的影响。所以,我们需要研发高效的废气处理技术,做好安全防护措施,确保企业安全生产、清洁生产,保护生态,推动可持续发展。本文从废气处理技术、设备密封管理、安全防护和应急响应等四个方面进行探讨。

[关键词] 石油化工; 废气治理; 安全防护; 催化燃烧; 吸附技术
中图分类号: U491.9+2 **文献标识码:** A

Research on Safety Protection Measures for Waste Gas Treatment in Petrochemical Industry

Yingrui Xie Haojiong Liang Gongmin Lu
Zhejiang Jian'an Testing Research Institute Co., Ltd.

[Abstract] Petrochemical industry is an important part of modern industry, but it emits a lot of waste gas during production, which contains many harmful substances such as sulfur dioxide, nitrogen oxides, volatile organic compounds (VOCs), etc. These substances will have certain impacts on production safety, the health of workers, and the ecological environment. So, we need to develop efficient waste gas treatment technologies, implement safety protection measures, ensure safe and clean production for enterprises, protect the ecology, and promote sustainable development. This article explores four aspects: exhaust gas treatment technology, equipment sealing management, safety protection, and emergency response.

[Key words] Petrochemical industry; Waste gas treatment; Security protection; Catalytic combustion; adsorption technology

引言

石油化工行业在生产过程中会产生很多废气,如果这些废气不经过合理处理就排放到大气中,将对我们生活的环境还有身体健康会造成很大的伤害。现在国家对环保方面的问题越来越重视,对石油化工企业的废气排放标准要求也越来越严格。为此,我们应加强研究废气治理和安全防护的措施,这不仅是保证企业安全生产,也是减少环境污染的重要手段。

1 石油化工废气治理技术

石油化工废气治理技术是减少废气排放、保护环境的关键。目前,常见的废气治理技术包括催化燃烧、吸附解吸、生物处理、吸收法、化学洗涤法、冷凝法和膜分离法等。

1.1 催化燃烧技术

催化燃烧技术,在处理废气方面是比较好的技术,又高效又环保。它主要是利用催化剂的催化作用,在相对温和的温度下,就能将废气中的可燃性有机物转化为无害的二氧化碳和水。这个技术不仅处理起来效率很高,能去掉废气中的有害物质,还

会造成第二次污染,对环境特别友好。催化燃烧技术因其独特的优势而被广泛应用于石油化工行业、涂装行业的废气处理。通过该技术,生产过程中产生的含有有机溶剂的废气得以高效净化,不仅保护了生产环境,也确保了员工健康。而且,催化燃烧技术还具有良好的经济性和可操作性,给企业省了不少处理废气的成本,提高了整体的效益。

1.2 吸附解吸技术

吸附解吸技术也是石油化工行业里常用的一种废气处理方法。这个技术主要使用活性炭、分子筛等多孔材料做吸附剂,能够有效地把废气中的挥发性有机化合物(VOCs)进行吸附,使生产废气得到净化。当吸附剂达到饱和状态后,可通过加热或其他方式进行脱附再生,使吸附剂恢复吸附能力,实现重复利用。这个技术不仅效率高,而且还能节约资源,减少处理废气的成本。在石油化工行业里,这个技术经常用来处理含有VOCs的废气,比如储罐的呼吸气、装卸时候产生的废气等,这对企业的环保工作提供了有力的支持。

1.3 生物处理技术

生物处理技术就是用微生物来分解废气里的有机物,把它们转化成无害或者危害更小的物质。这个技术的关键是要搭建一个适合微生物生长的环境,这样它们就能高效地工作,把废气中的有机物进行分解。生物处理技术的好处很多,处理效率高、运行稳定,而且不会产生二次污染,特别适合处理浓度不高但是量很大的有机废气。在石油化工行业,这个技术经常用来处理含油废水及其他生产废水等,通过生物过滤、生物洗涤等方式,有效去除废气中的恶臭物质,改善环境质量。

1.4 其他技术

除了上面说的那些技术外,化学洗涤法、冷凝法和膜分离法这些技术,在处理石油化工的废气时也很普遍。化学洗涤法就是通过喷淋化学物质溶液与废气里的特定污染物发生化学反应,去除污染物进行净化;冷凝法主要用来处理浓度高、容易挥发的有机废气;而膜分离法,就是用特殊的膜技术把废气里的成分分离。

2 设备密封与管理

设备密封与管理是防止废气泄漏、保障生产安全的重要环节。在石油化工行业中,应加强对生产设备的密封性能检查和维护,确保废气不会从设备泄漏到环境中。

2.1 设备密封性能检查

确保生产设备密封严实,是防止废气泄露、保护环境和员工健康的重要环节。所以,定期检查设备的密封情况特别重要。这个检查包括管道接口、阀门、泵等所有可能泄露的部件。为了提高检查的效率和准确度,企业可用上一些先进的技术,如超声波检漏仪,它能通过检测泄漏点产生的超声波信号来定位泄漏源;红外热像仪则可通过捕捉泄漏处因温度差异产生的红外辐射,直观显示泄漏情况。用这些高科技工具,我们就能及时发现并修复那些发生泄漏的部位,有效减少废气无组织的排放,保证生产环境的干净和安全。

2.2 设备维护与管理

建立一套完整的设备保养和管理制度,对保证生产设备长期稳定运作特别重要。企业应制定详细的保养和修理计划,定期给设备做预防性的保养,比如清洁、加油、紧固等,这样能降低出故障的风险。对于那些容易损坏的零件和密封件,像轴承、密封圈,得定期更换,保证它们处于良好的工作状态,防止因为磨损造成泄漏。另外,合理的设备布置和管理也是防止废气聚集的好办法。在设计过程中优化设备布置位置,保证正常生产和事故过程中废气能顺利排出,避免在车间内形成死角,这样就能减少废气浓度,保护工人的健康。

2.3 集气罩与管道设计

集气罩是废气收集系统的前端,它的设计好坏直接关系到能不能高效地收集废气。设计阶段根据废气的来源、位置和废气本身的性质选择合适的集气罩大小、形状、安装高度和风量。合理的设计才能更好地捕获废气,减少逃逸。废气收集后,通过管道送到后端处理设施进行处理。废气管道选材时,需考虑废气

的腐蚀性、工作温度、压力、流量等因素,根据废气性质选择合适的材料,如玻璃钢、不锈钢等耐腐蚀材料较为常用。同时,管道的管径、坡度和流速也得设计合理,既要满足废气的处理量需求,又要防止废气的泄漏。通过合理的集气罩和管道设计,确保废气又快又安全地收集起来,送到处理设施,为废气的安全高效处理做好保障。

3 安全防护措施

安全防护措施是保障石油化工行业废气治理工作顺利进行的重要保障。在废气治理过程中,应采取有效的安全防护措施,确保工作人员的生命安全和身体健康。

3.1 个人防护用品

在处理废气的环境里,为员工配备合格的个人防护用品,是保证他们健康和安全的第二要务。个人防护用品的配备,要根据作业人员可能接触的废气成分、危害特性和工作环境的实际情况来进行选择,这样才能提供最好的个人防护。若废气中含有有毒气体,那就得用能有效过滤有毒气体的防毒面具;粉尘多的作业场所,防尘口罩就是必备之选;长期在高噪声场所工作的,需要配上防噪耳塞、防护耳罩等来保护听力;防护服能防止皮肤直接接触有害的东西。另外,还得定期检查和更换个人防护用品,确保它们处于良好状态,这样才能达到最好的保护效果。

3.2 通风与换气

要想保持工作场所里的空气新鲜,通风换气特别重要。在设计废气处理设施时,需合理安排通风口的位置和数量,确保有害气体能快速排出,还能让新鲜空气进来以稀释室内污染物浓度。尤其是那些封闭或者半封闭的场所,更要注意提高换气的效率,采用高效的换气设备,比如机械通风系统,让工作场所保持足够的新风量。另外,定期清理和维护通风系统,防止堵塞或污染,这也是确保其高效运行的关键。

3.3 安全培训与教育

提升工作人员的安全意识与操作技能,是预防事故发生、保障安全生产的重要手段。因此,企业应定期组织安全培训与教育活动,内容涵盖废气治理技术的核心原理、操作流程的标准化执行、个人防护措施的正确佩戴和使用以及应急响应机制的熟悉与演练。通过理论讲解、实操演示、案例分析等多种形式,增强员工的安全意识,提升其应对突发情况的能力。同时,鼓励员工相互学习、分享经验,形成良好的安全文化氛围。

3.4 防火防爆措施

鉴于石油化工行业中废气可能含有易燃易爆成分,采取严密的防火防爆措施是确保生产安全不可或缺的环节。这包括但不限于在废气治理设施周边设置坚固的防火墙与防爆门,形成有效的物理隔离,防止火势蔓延;配备齐全且符合标准的消防器材与灭火设备,如干粉灭火器、泡沫灭火系统等,并确保员工熟悉其使用方法;定期举行应急演练,检验应急预案的可行性与员工的应急响应能力;同时,加强对电气设备的维护与检查,防止因电气故障引发的火灾事故。通过这些综合措施的实施,构建起一道坚实的防火防爆屏障,为企业的安全生产保驾护航。

4 应急响应机制

应急响应机制是应对突发安全生产事件、保障生产安全的重要手段。在石油化工行业中,应建立完善的应急响应机制,确保安全生产突发事故情况下能够及时采取措施,减少损失。

4.1 应急预案制定

在石油化工应急体系中,废气处理设备的应急处置措施也是保障安全生产和环境保护的关键。制定专项应急预案时应针对每个设备的特性、可能出问题的源头,还有可能会发生的紧急状况深入研究辨识可能产生的危险有害因素。应急预案的内容应详尽、面面俱到,包括应急响应的步骤、人员的分工、救险物资的调配、信息传递机制等方面。

应急响应的步骤应明确在不同紧急情况下应采取的具体行动步骤,比如刚开始如何研判、现场如何控制、人员如何疏散、如何救援等等。人员分工得明确每个应急小组的职责和任务,保证在紧急情况下大家都能迅速到位,发挥作用。救援物资得罗列出来所有需要的东西和设备,还应定期检查,保证需要用的时候能立刻使用。此外,应急预案还应包括与当地政府、应急管理部门和其他相关机构的协调机制,以确保在紧急情况下能够迅速获得外部支持和援助。

4.2 应急演练与培训

应急演练与培训是提高工作人员应急响应能力和操作技能的有效途径。通过定期组织突发情况的应急演练,可以检验应急预案的可行性和有效性,并发现存在的问题和不足。在演练过程中,应重点关注人员的反应速度、操作技能以及团队协作等方面。同时,还应对应急预案的执行情况进行全面评估,包括响应流程的顺畅性、人员分工的合理性以及救援物资和设备的使用效果等。

培训方面,应定期对工作人员进行应急知识和技能的教育和培训,提高其对应急预案的理解和掌握程度。培训内容应包括应急预案的具体内容、应急设备的操作方法、个人防护措施等方面。

4.3 应急物资储备

建立完善的应急物资储备制度是确保在突发情况下能够及时获得所需救援物资和设备的基础。应急物资储备应包括但不限于防毒面具、消防器材、救援车辆等关键物资。防毒面具是保护工作人员免受有毒气体伤害的重要装备,应根据废气成分和危害特性选择合适的型号和规格。消防器材包括灭火器、消防水带、消防泵等,用于应对可能发生的火灾事故。救援车辆则应配备必要的救援设备和工具,以便在紧急情况下迅速到达现场并展开救援行动。为确保应急物资储备的有效性,应定期对物

资进行检查和维护,确保其处于良好状态。同时,还应建立物资补充和更新机制,确保在物资消耗或损坏后能够及时得到补充和更新。

4.4 信息传递与沟通

加强信息传递与沟通机制的建设是确保在突发情况下能够及时传递信息、协调各方力量进行救援的关键。应建立应急响应指挥中心,负责信息的收集、分析和传递工作。指挥中心应配备先进的通讯设备和信息系统,确保在紧急情况下能够迅速与各方取得联系并传递重要信息。此外,还应建立与各相关部门和机构的协调机制,确保在紧急情况下能够迅速获得外部支持和援助。这包括与当地政府、应急管理部门、医疗机构等机构的协作机制,以及与其他企业的互助协议等。

为了确保消息的准确性和及时性,应定期给通讯设备和信息系统做检查和保养。另外,还应加强应急指挥中心人员的培训,提升他们处理信息和协调沟通的能力。一旦有紧急情况,就能快速的传递消息,调动各方力量一起救援,尽可能地减少损失和影响。

5 结论

石油化工行业里研究实践废气治理的安全防护措施,这对保护我们的环境和保证生产安全特别重要。我们需要用上先进的废气处理技术,加强设备的密封和管理,采取切实可行的安全防护手段,还应建立一套完整的应急响应体系。这样就能大大减少废气对环境造成的伤害,同时也能保护好员工的生命安全和身体健康。将来随着科技的发展和社会对环保要求越来越高,石油化工行业还得继续下功夫研究废气治理的安全防护措施并且多实践,这样才能为可持续发展出一份力。

[参考文献]

[1]潘如彬.石油化工企业废气污染治理与控制技术措施研究[J].科技创新与应用,2017,(17):123.

[2]王冬霞.石油化工企业废气污染治理方法探讨[J].石油石化物资采购,2023(22):148-150.

[3]张晓菊,王建.石油化工企业废气污染治理与控制措施[J].化工设计通讯,2019,45(12):240-241.

作者简介:

谢应锐(1988--),男,汉族,广东茂名,本科,工程师,研究方向:石油化工环境、安全、职业卫生咨询评价。

梁浩炯(1992--),男,汉族,浙江新昌人,本科,工程师,研究方向:石油化工环境、安全、职业卫生咨询评价。

陆公民(1989--),男,汉族,浙江东阳人,本科,工程师,研究方向:石油化工环境、安全、职业卫生咨询评价。