

Reflection on the Effective Countermeasures for Industrial VOCs Waste Gas Treatment

Manman Xu

Jiangsu Yangjing Environmental Protection Service Co., Ltd., Lianyungang, Jiangsu, 222000, China

Abstract

In the process of industrial development, some enterprises will emit a large amount of exhaust gas in the production process, causing pollution to the atmosphere and seriously affecting environmental quality. In this context, it is necessary to address the governance of industrial VOCs, and relevant personnel need to strengthen their attention to them. However, in actual operation, there are many types of industrial processes, so there are many types of waste gases emitted from production processes. There are some difficulties in their treatment, which restrict the implementation of related operations. This requires industrial managers to strengthen their attention to VOCs waste gas treatment, and develop professional solutions based on actual needs to achieve waste gas treatment. Based on this, this paper starts with the concept and hazards of industrial VOCs waste gas, elaborates on the practical necessity of VOCs waste gas, and analyzes the difficulties in governance work based on the actual situation. Finally, effective solutions are proposed for the difficult problems, for reference.

Keywords

industrial enterprises; VOCs volatile organic compounds; waste gas treatment

工业 VOCs 废气治理的有效对策思考

徐曼嫚

江苏洋井环保服务有限公司, 中国 · 江苏 连云港 222000

摘 要

工业发展环节, 部分企业在生产环节会排放出大量的废气, 对大气造成污染, 严重影响环境质量。此背景下, 针对工业VOCs的治理就十分必要, 需要相关人员加强对其的重视。然而实际作业环节, 工业的类型较多, 所以生产环节排放出的废气类型较多, 针对其的治理就存在一些难点, 制约相关作业的落实。这就要求工业管理者加强对VOCs废气治理的重视, 结合实际需要制定专业的解决对策, 实现对废气的治理。基于此, 论文就从工业VOCs废气的概念与危害入手, 详细阐述了VOCs废气的现实必要性, 并根据实际分析治理工作中存在的难点, 最后重点针对难点问题提出了有效的解决对策, 以供参考。

关键词

工业企业; VOCs挥发性有机化合物; 废气治理

1 引言

工业发展中, 生产环节会排放出大量的 VOCs 废气, 对大气造成影响, 为了实现对环境的保护, 就需要相关人员加强对工业废气的重视, 结合实际进行治理。VOCs 挥发性有机化合物作为工业生产环节排放的关键性废气类型, 也就成为工业发展的关键, 要求工业管理者加强对其的重视。然而实际作业环节, 现阶段的工业规模较大, 再加上 VOCs 废气类型较多, 针对工业废气的治理还存在一些难点, 制约环境保护作业的落实。此背景下工业管理人员就需要结合企业生产的内容分析 VOCs 的类型与危害, 并且在此基础上制定

针对性的解决策略, 实现对工业废气的治理。

2 工业 VOCs 废气治理概述

2.1 概念

挥发性有机化合物 (VOCs) 是指易挥发的有机化合物, 通常来自工业过程中的废气排放。因为 VOCs 是造成臭氧和细颗粒物 ($PM_{2.5}$) 等污染物的前体物质, 工业 VOCs 废气排放对大气环境造成了严重影响。

2.2 工业 VOCs 废气的危害

一是大气污染, VOCs 是形成臭氧和细颗粒物 ($PM_{2.5}$) 等大气污染物的前体物质。它们可以与氮氧化物发生光化学反应, 生成臭氧和其他有害物质。臭氧和细颗粒物对人体健康和环境都有害, 会引起呼吸系统疾病、心血管疾病和气候变化等问题。二是有毒性和致癌性, 一些工业 VOCs 废气中的化合物, 如苯、甲醛、二甲苯等, 具有较高的毒性和

【作者简介】徐曼嫚 (1992-), 女, 中国江苏连云港人, 硕士, 工程师, 从事石化行业环境管理、VOCs治理、 $PM_{2.5}$ 与臭氧协同管控等研究。

致癌性^[1]。长期暴露于这些有毒物质中,可能导致呼吸道刺激、神经系统损害、肝脏疾病以及癌症等健康问题。三是导致气候变化,VOCs是温室气体的重要组成部分,对地球的热平衡和气候变化有直接影响。它们可以增强温室效应,导致全球气温升高、极端天气事件增多等问题;此外还会产生光化学烟雾,VOCs排放还会形成光化学烟雾,即雾霾。光化学烟雾由臭氧和细颗粒物组成,对空气质量和能见度产生不利影响,给人们的生活和交通带来困扰。因此,减少工业VOCs废气排放对于保护大气环境、维护人类健康和应对气候变化具有重要意义。

3 工业 VOCs 废气治理的必要性

3.1 有利于保护环境

工业VOCs废气排放是大气污染的重要来源之一。这些挥发性有机化合物通过光化学反应形成臭氧和细颗粒物等污染物,对环境造成严重影响。治理工业VOCs废气可以减少大气污染物的生成,保护大气环境的质量,维护生态平衡。

3.2 实现健康保护

工业VOCs废气中的化合物对人体健康有害。长期接触高浓度的VOCs会对呼吸系统、神经系统和肝脏等器官产生危害,甚至可能引发癌症等严重疾病^[2]。治理工业VOCs废气可以降低人们的健康风险,保障公众的身体健康。

3.3 可以提升企业形象

积极治理工业VOCs废气不仅有利于环保和健康,也有助于企业树立良好的社会形象。对社会和消费者来说,关注环境和可持续发展的企业更受认可,有利于企业的可持续发展和商业竞争力。

4 工业挥发性有机化合物 (VOCs) 废气治理存在的难点

4.1 多样性和复杂性

工业VOCs废气的组成和排放源非常多样化,涉及不同行业、不同工艺和不同化学物质。因此,治理过程需要针对不同的VOCs种类和排放源进行特定的技术选择和控制策略。

4.2 高效处理

一些工业VOCs具有高挥发性和低浓度的特点,这使得其治理相对困难。有效地捕集和处理这些挥发性物质需要高效的技术和设备,并且要在经济可行的范围内实现。

4.3 资金投入和技术支持方面的问题

对于一些小型或中小型企业来说,引入和实施VOCs废气治理技术需要巨大的资金投入。同时,这也需要专业的技术支持和人员培训,以确保技术的正确运行和有效地治理效果。

4.4 法规合规方面的限制

各国针对工业VOCs废气排放都有相应的法律法规和

排放标准。企业需要了解并遵守这些法规,但不同地区的法规要求可能存在差异,企业需要投入大量的精力和资源来满足相关的合规要求。

5 工业 VOCs 废气治理的有效对策

5.1 专业废气治理技术的选择

对于VOCs废气来说,不同的技术适用范围不同,为了保证废气治理的效率,就需要管理者结合实际合理地进行技术选择。一是燃烧技术,包括直接燃烧和催化燃烧。直接燃烧是将VOCs直接燃烧为二氧化碳和水,适用于高浓度VOCs和不含有毒物质的废气。催化燃烧利用催化剂降低燃烧温度和能量消耗,并提高处理效率。二是吸收技术,通过将废气与液体吸收剂接触,使VOCs溶解在吸收剂中^[3]。常用的吸收剂包括水、有机溶剂等。吸收技术适用于高浓度VOCs和可溶性VOCs的治理,可以通过后续的脱附或回收过程对溶解的VOCs进行处理。三是吸附技术,利用吸附剂吸附VOCs,常见的吸附剂包括活性炭、分子筛等。吸附技术适用于低浓度VOCs的治理,可以通过再生或热解将吸附剂上的VOCs转移到其他介质中,实现回收或安全处理。四是氧化技术,包括热氧化、光氧化、等离子体氧化等。这些技术通过将VOCs氧化为无害物质,如二氧化碳和水,来达到治理的目的。氧化技术适用于高浓度VOCs或难降解VOCs的处理。五是生物处理技术,利用微生物降解VOCs,常见的方法包括生物滤池、生物床等。生物处理技术适用于低浓度VOCs和可生物降解VOCs的处理,具有环境友好性和可持续性;此外还有膜分离技术,利用特殊膜材料对VOCs进行分离和浓缩,如渗透浓缩和吸附浓缩等^[4]。膜分离技术适用于低浓度VOCs的处理和回收。选择适合的技术需要考虑废气成分、浓度、流量、经济可行性以及治理效果等因素,并结合具体的工业场景和要求进行综合评估。

5.2 工业废气的减量化处理

工业VOCs废气治理的减量化管理是指通过管理控制手段,减少VOCs废气排放的总量和浓度,从而降低对环境造成影响的手段,需要管理者加强对其的重视。首先要进行工艺优化,通过改进生产工艺,优化原料选择、生产条件和设备设计,减少VOCs的产生量。例如,采用低挥发性溶剂替代高挥发性溶剂,改进操作流程减少泄漏和挥发等;其次是落实封闭处理,应尽可能封闭生产设备和储存装置,减少VOCs的挥发和泄漏。采用密闭容器、管道和设备,减少VOCs的散失;之后是循环利用,需要对VOCs进行回收和再利用,减少VOCs的排放。例如,采用回收系统将VOCs从废气中回收再利用,降低新鲜VOCs的使用量;然后是定期检查和维护,要建立定期的设备检查和维护计划,及时发现和修复设备泄漏和故障,减少VOCs的泄漏和排放^[5];此外是管理监测,应建立VOCs排放的在线监测系统,实时监测排放浓度和总量,及时发现异常情况并采取控制措施。通

过采取以上减量化管理措施,企业可以有效降低 VOCs 废气排放,减少对环境的影响,提高资源利用效率,并符合环保法律法规的要求。

5.3 重视 VOCs 废气监测

工业 VOCs 废气治理的监测是确保治理效果和合规性的重要环节,可以对废气状况进行实时监督,及时地发现污染状况,并且制定解决策略。一是要建立 VOCs 废气排放的在线监测系统,实时监测排放浓度、总量和排放参数。该系统可以提供准确的数据,及时发现异常情况,并能够记录和报告排放情况。二是定期进行抽样采集废气样品,送至实验室进行分析测试。这可以用来验证在线监测系统的准确性,并提供更详细的废气组分和浓度数据。三是加强对工业企业的监督检查,确保企业按照法律法规的要求进行 VOCs 废气治理,并配备相应的监测设备。四是建立完善的数据管理系统,包括监测数据的记录、存档和备份,以及数据分析和报告生成的功能。这样可以确保监测数据的可追溯性和准确性。五是提供技术支持,应与专业的监测机构或咨询公司合作,获取专业技术支持和指导,确保监测方法和设备的科学性和可靠性。六是对企业的监测人员进行培训,增强他们的监测技能和意识^[6]。通过完善监测手段和措施,可以确保对工业 VOCs 废气排放进行有效地监测和管理,提高治理效果,保障环境质量和公众利益。

5.4 重视人员技术培训

工业 VOCs 废气治理的人员培训对于确保治理效果和合规性至关重要,需要管理者加强对其的重视。一是法律法规培训,培训人员应了解并熟悉相关的法律法规,包括《中华人民共和国环境保护法》《大气污染防治法》《挥发性有机物污染防治技术政策》等。通过培训,使人员明确治理的法律依据和要求。二是进行污染源与排放特性培训,培训人员需要了解不同行业的污染源和 VOCs 排放特性,包括常见的工业过程、设备和工艺,以及其产生的废气组分、浓度和排放途径等。这有助于人员判断和识别排放源,并制定相应的治理措施。三是 VOCs 监测与检测技术培训,培训人员应掌握 VOCs 废气的监测和监测技术,包括在线监测系统的原理和操作方法,以及抽样采集和实验室分析的技术要点。这有助于人员正确使用监测设备和方法,确保监测数据的准确性和可靠性。四是 VOCs 废气治理技术培训,培训人员应了解和熟悉 VOCs 废气治理的常见技术和设备,包括吸附、催化燃烧、低温等离子体等治理方法。通过培训,使人员掌

握不同治理技术的原理、操作和维护要点,能够选择和应用适当的技术进行治理。五是废气治理方案设计与评估培训,培训人员需要学习如何设计和评估 VOCs 废气治理方案,包括考虑不同工艺和排放源的特点,确定适当的治理技术和设备,进行治理效果评估和成本效益分析等。这有助于人员制定科学合理的治理方案^[7]。这些培训可以通过内部培训、外部培训机构、行业协会和专业咨询公司等渠道进行。

5.5 提供政策支持

工业 VOCs 废气的治理还需要加强政策支持,通过强制性的法律规定对废气进行治理。实际作业环节,工业管理人员可以通过法律法规支持、政策扶持和奖励措施、技术研发支持、监管和执法力度加强以及国际合作与交流等方法,为废气治理奠定政策基础。这些政策措施有助于提升企业的环保意识,促进 VOCs 废气治理技术的创新和应用,推动工业废气治理工作向更加规范、高效和可持续发展的方向。

6 结语

工业 VOCs 治理是工业发展的关键,针对现阶段废气治理的难点,则需要工业管理人员根据的实际情况进行设计,工业废气处理工艺的选择,要根据废气的成分、废气排放的风量以及废气排放的浓度决定,有些行业废气需要单一的处理工艺就能解决有些是需要组合工艺。

参考文献

- [1] 鲁春芳,段晓雨,胡华清.基于铸造业工程实例的工业废气治理技术分析[J].中国环保产业,2022(8):33-35.
- [2] 罗署,张亚超,洪芳.工业VOCs废气治理中热分解工艺的选择[C]//《环境工程》编委会,工业建筑杂志社有限公司.《环境工程》2019年全国学术年会论文集(中册).宁波四明化工有限公司;宁波中瑞环保科技有限公司,2019:4.
- [3] 周玉娇,黎云祥.中小型涂装企业VOCs废气治理现状调研及整改实例[J].电镀与涂饰,2021,40(11):883-888.
- [4] 李林煥,玛尔湖兰·霍依巴哈尔,董小林.工业废气治理成效研究——以各省级区域为例[J].环境科学与管理,2023,48(8):33-38.
- [5] 阳洪,张仁旭,袁满.工业用硝化棉生产过程VOCs废气的收集与治理[J].节能与环保,2022(3):86-88.
- [6] 王海波,刘忠生,刘志禹,等.蓄热氧化反应器在石化VOCs废气处理中的应用[J].炼油技术与工程,2022,52(1):36-43.
- [7] 刘爽,丁龙,王毅璠,等.工业燃煤废气挥发性有机物催化减排研究进展[J].安徽工业大学学报(自然科学版),2022,39(2):119-131.