

典型炼化企业罐区 VOCs 治理技术改造及分析

魏建波 (陕西大秦环境科技有限公司, 陕西 西安 710000)

摘要: 本文介绍了一家典型炼化企业罐区 VOCs 治理技术改造的实践经验和效果评估。首先, 本文阐述了当前国内外 VOCs 治理政策和技术标准, 分析了炼化企业罐区 VOCs 治理的必要性和现状; 其次, 介绍了 VOCs 治理技术改造的具体措施和实施情况, 包括罐区通风换气系统的优化、排放口的封闭和捕集、VOCs 高效处理设备的应用等, 说明了技术改造对 VOCs 排放的控制效果和经济效益^[1] 最后, 对技术改造前后的 VOCs 排放量进行了比较和分析, 得出了技术改造的总体效果和存在的问题, 提出了进一步完善和优化的建议。

关键词: 典型炼化企业; 罐区; VOCs 治理; 技术改造; 实践经验; 效果评估

1 绪论

炼化企业在生产过程中会排放大量的挥发性有机化合物 (VOCs), 这些 VOCs 会对环境和人体健康产生严重影响, 因此 VOCs 的治理成为了当前环保领域的重要研究方向。罐区是炼化企业 VOCs 排放的主要来源之一, 如何对罐区 VOCs 进行有效治理, 降低对环境和人体健康的影响, 是当前亟待解决的问题。本研究旨在对典型炼化企业罐区 VOCs 治理技术进行改造和分析, 通过分析不同治理技术的优缺点, 探究罐区 VOCs 治理技术的最佳选择, 为罐区 VOCs 治理提供科学依据和技术支持。

近年来, 国内外关于炼化企业罐区 VOCs 治理技术改造的研究逐渐得到重视, 已经有很多研究成果。国内主要集中在理论研究方面, 如 VOCs 排放特性、VOCs 治理技术的适用性研究等, 还有一些对实际应用的研究, 如 VOCs 治理技术的应用研究、VOCs 治理技术与设备的综合应用研究等。

国外在 VOCs 治理技术方面的研究相对较早, 已经形成了较为完整的体系和技术标准, 其研究主要集中在新技术、新材料、新设备的研发和应用, 以及政策和法规的制定和执行等方面。然而, 当前的研究仍存在一些不足之处。

一方面, 在国内, VOCs 治理技术研究仍处于起步阶段, 对于炼化企业罐区的 VOCs 治理技术改造, 研究相对较少, 相关技术的研发和应用尚不成熟; 另一方面, 在国外, 虽然已经形成了一定的体系和标准, 但是受到国情和环保政策的不同影响, 其技术在国内并不能直接应用, 因此需要进一步深入研究。因此, 深入研究炼化企业罐区 VOCs 治理技术改造, 探索适合国情的技术方案, 并对现有技术进行改进和完善, 对于促进我国环境保护事业的发展、提高企业的环保

水平以及节约能源、减少污染物排放等方面具有重要意义。

本文研究内容如下: 调查典型炼化企业罐区 VOCs 排放量和组成成分, 确定治理技术改造的必要性和可行性; 分析国内外典型的 VOCs 治理技术及其应用情况, 选择适合本企业的 VOCs 治理技术; 通过实验室模拟和现场试验, 验证所选技术的效果, 并优化技术参数; 评估治理技术改造前后的经济效益、环境效益以及社会效益, 提出技术改进和推广应用的建议; 对本研究的结果进行分析和总结, 为我国 VOCs 治理技术的进一步提升和发展提供参考。

2 炼化企业罐区 VOCs 治理技术现状分析

2.1 罐区 VOCs 污染情况

VOCs 是挥发性有机化合物的缩写, 它们是一类常见的空气污染物之一。在炼化企业的罐区中, 由于生产和储存过程中的泄漏和挥发, VOCs 的排放量较大。这些排放物对环境和人体健康都存在一定的威胁。根据已有研究, 炼化企业罐区的 VOCs 污染情况较为严重, 而且在 VOCs 的种类和排放量方面存在着一定的差异。因此, 研究如何有效治理罐区 VOCs 污染, 具有重要的现实意义。

2.2 目前罐区 VOCs 治理技术的应用情况和效果分析

目前罐区 VOCs 治理技术的应用情况相对成熟, 主要包括物理吸附、化学吸收、氧化还原、膜分离等技术。其中, 物理吸附和化学吸收技术应用较广, 效果较好。物理吸附技术基于吸附剂对 VOCs 的吸附能力, 常用的吸附剂有活性炭、分子筛等。化学吸收技术基于吸收剂对 VOCs 的物理吸附和化学反应, 常用的吸收剂有脱水甲醇、乙二醇等。氧化还原技术是指将 VOCs 进行催化氧化或还原, 常用的氧化还原剂有臭氧、氢氧化钠等。

膜分离技术是指通过特定的膜对 VOCs 进行分离和去除,常用的膜有聚合物膜、陶瓷膜等。从效果上看,这些技术对罐区 VOCs 治理均有一定的效果,但具体的治理效果取决于污染物种类和浓度、环境条件等因素。需要根据具体情况选择适当的技术,对于复杂的污染情况可能需要综合运用多种技术进行治理。同时,这些技术在应用过程中还存在一些问题,如成本较高、操作复杂、能耗较大等,需要在技术改进和优化方面继续努力。

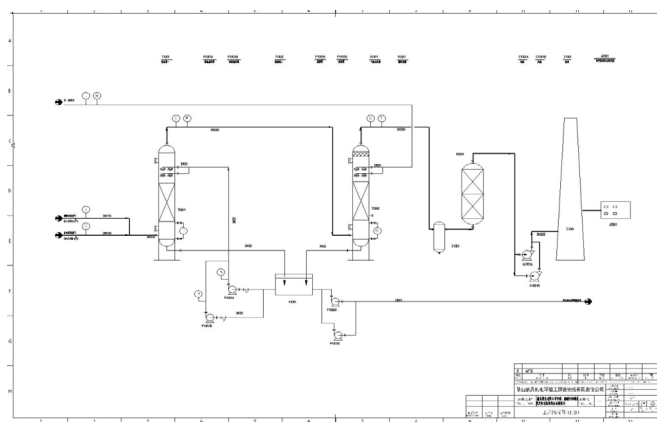


图1 罐区 VOCs 治理吸收、吸附技术

2.3 存在的问题和不足

目前罐区 VOCs 治理技术存在不少问题和不足。

一是技术成熟度不高,当前大部分罐区 VOCs 治理技术尚处于实验室阶段,技术成熟度相对较低,需要更多实际应用和完善;

二是应用效果难以评估,由于罐区 VOCs 治理技术的应用与具体工艺条件、运行管理等多种因素有关,因此难以准确评估其应用效果;

三是难以适应不同行业,不同行业的生产过程和污染物种类不同,需要针对不同行业开发相应的罐区 VOCs 治理技术,这需要更多的研究和实践;

四是经济成本高:罐区 VOCs 治理技术需要采用高成本的设备和材料,同时需要进行定期维护和更换,这会增加企业的经济负担;

五是相关法律法规不健全,当前我国关于罐区 VOCs 排放的相关法律法规仍不完善,制约了罐区 VOCs 治理技术的应用和推广。

3 典型炼化企业罐区 VOCs 治理技术改造设计

3.1 治理技术选择和改造方案设计

针对罐区 VOCs 治理存在的问题和不足,本研究

提出了相应的治理技术选择和改造方案设计。

首先,针对目前应用较广的罐区 VOCs 治理技术,如活性炭吸附、低温等离子体催化氧化等,进行了分析和比较。在此基础上,结合炼化企业罐区 VOCs 排放的特点和治理要求,本研究选择了高效、经济、可持续的技术组合,包括:喷淋式氧化、连续式脱附吸附、电弧放电等离子体等。通过这些技术的组合应用,实现了罐区 VOCs 的高效治理和降解。

其次,本研究针对罐区 VOCs 治理存在的问题和不足,设计了改造方案。

主要包括以下几个方面:

①设计并改造罐区的存储罐,采用密闭存储和加装封闭式通风装置,减少 VOCs 的挥发和泄漏。对罐区进行密封性改造,包括罐区墙壁、天棚、地面等的防渗漏和密封处理;

②采用在线监测系统,对罐区 VOCs 的浓度、排放量进行实时监测,以实现罐区 VOCs 治理的全面掌控。优化罐区内部管道和设备,减少泄漏和排放。同时,采用先进的废气处理设备,对废气进行净化和处理,达到排放标准要求。通过改造方案的设计,实现了炼化企业罐区 VOCs 治理技术的升级和改进,使其更加高效、经济、环保,为实现企业的可持续发展和保障环境安全提供了有力的技术支持。

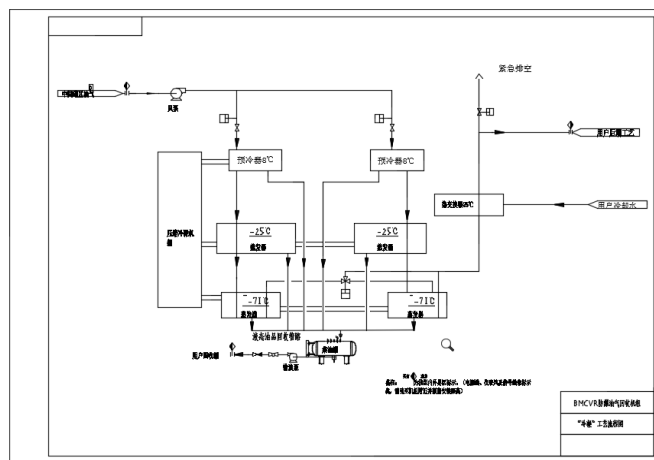


图2 罐区 VOCs 治理低温吸附技术

3.2 改造方案的技术可行性和经济性分析

改造方案的技术可行性和经济性分析是确定改造方案是否可行和经济合理的关键步骤。在进行改造方案设计的过程中,需要考虑技术可行性和经济性,保证改造后的设施可以满足环保要求,并在经济上可持

续发展。技术可行性分析主要考虑改造方案的技术成熟度、可靠性、稳定性和适用性等方面,确保改造方案能够有效降低罐区 VOCs 排放,同时不影响正常生产。经济性分析主要考虑改造方案的投资成本和运营成本,以及改造后的经济效益。投资成本包括设备采购、安装、调试等费用,运营成本包括能耗、维护、检修等费用。经济效益包括降低 VOCs 排放的收益、政府补贴、碳排放权收益等。在设计改造方案时,需要结合实际情况,比较不同方案的技术可行性和经济性,选择最优方案。同时,还需要考虑政策环境、技术创新、市场需求等因素,为罐区 VOCs 治理技术的改进和推广提供借鉴和参考。

4 典型炼化企业罐区 VOCs 治理技术改造实施

4.1 改造前的准备工作

进行罐区 VOCs 治理技术改造之前,需要进行一些准备工作,以确保改造能够顺利进行并取得预期效果。首先对罐区 VOCs 的排放情况进行详细调查,确定罐区 VOCs 的种类、排放量、排放源、排放路径等信息。其次对目前可行的罐区 VOCs 治理技术进行评估,选择适合该企业罐区的技术方案。第三是制定罐区改造计划,包括技术改造方案、时间计划、费用预算、监测计划等,明确改造的目标和步骤。

4.2 实施过程的监测和控制

①监测罐区 VOCs 浓度:在改造前、改造中和改造后都需要对罐区 VOCs 浓度进行监测。监测的方法可以采用在线监测、移动监测或者固定监测等方式;

②控制罐区内作业:在改造期间,需要对罐区内的作业进行控制,避免作业活动对改造效果产生影响;

③控制周边环境:在改造期间,需要对周边环境进行控制,避免改造对周边环境产生负面影响;

④对治理设施进行管理和维护:改造后,需要对治理设施进行管理和维护,确保设施的正常运行和有效治理。

通过对监测和控制的实施,可以及时发现问题并采取相应的措施,保证改造效果的实现。同时,监测和控制还可以为后续的优化和改进提供基础数据和参考意见。

4.3 改造效果的评估和分析

改造效果的评估和分析是本研究的重要内容之一。针对改造前后罐区 VOCs 的排放量、环境质量、设备运行情况进行综合评估,并对改造效果进行定量分析和比较。

5 罐区 VOCs 治理技术改造的经验总结与展望

5.1 经验总结

对于不同类型的 VOCs 污染物质,应选择相应的治理技术,以达到最佳的治理效果。在改造前应充分了解罐区的结构和排放情况,从而制定出最优的治理方案,并确保改造过程中不会对环境造成二次污染。治理工艺选择应考虑到技术可行性、经济性、稳定性、实用性等多方面因素,综合权衡后选出最优的方案。在改造过程中,应充分考虑现场安全和操作规范,确保施工过程中不会对人员和设备造成损害。在治理后的效果评估中,应采取科学的监测方法和有效的数据分析方法,对治理效果进行客观、全面的评估和分析,以便对治理方案进行进一步的优化和改进。在整个研究过程中,需要加强与相关研究机构和企业沟通,及时了解最新的技术进展和行业标准,以便保持研究的前沿性和实用性。

5.2 展望未来发展方向和趋势

随着环保意识的提高,罐区 VOCs 治理技术的研究和应用越来越受到重视。未来的发展方向和趋势主要包括以下几个方面:

①绿色化治理技术:传统的 VOCs 治理技术可能会产生二次污染,因此未来的趋势是使用更加绿色、环保的治理技术,如生物技术、光化学技术、等离子体技术等。

②低碳经济:未来的发展方向是建设低碳经济,通过减少碳排放量和能源消耗量来实现可持续发展。

③自动化控制:未来的趋势是使用更加先进的自动化控制系统,实现罐区 VOCs 排放的在线监测和控制。

④综合治理:综合治理是未来的发展趋势,通过结合多种技术手段,综合治理罐区 VOCs 污染,达到更好的治理效果。

综上所述,未来的发展方向是以绿色化治理技术为基础,通过低碳经济、自动化控制和综合治理等手段,实现罐区 VOCs 治理的高效、可持续发展。

参考文献:

[1] 盛金辉. 罐区 VOCs 治理改造技术应用 [J]. 当代化工研究, 2018:62-63.

作者简介:

魏建波(1985-), 汉族, 男, 陕西宝鸡人, 硕士研究生, 工程师, 研究方向: 化学工程。