

较高,在实际操作中需要对光源、催化剂种类及注入方式等参数进行精细化设计,以避免因环境条件不匹配而导致修复效果不佳。

3.2.3 零价铁技术

零价铁技术主要利用零价铁的强还原性,通过氧化还原反应将氨氮转化为氮气或其他无害物质,同时铁自身被氧化生成铁离子或铁氧化物。与传统化学氧化和高级氧化技术不同,零价铁技术不需要额外的氧化剂或能源输入,这使其在实际应用中更加经济和环保。然而,零价铁技术在实际应用中也存在一些限制。首先,零价铁的表面容易被生成的铁氧化物覆盖,从而降低其反应活性,这就要求在实际应用中采取措施(如添加螯合剂或增强剂)以维持零价铁的长期活性。其次,零价铁的注入方式和分布均匀性对修复效果有重要影响,如何在地下水中实现零价铁的均匀分布仍是工程设计中的一大难题。因此,在实际应用中,需要结合地下水的具体环境条件,对零价铁的投加量、粒径、形态以及注入方法进行优化设计,以确保其高效性和可持续性。

3.3 生物修复技术

3.3.1 原位生物修复技术

原位生物修复技术是通过调控污染场地的生物代谢环境,促进原位微生物群落的生长和活性,使其能够高效地降解氨氮污染物。在这种修复方式中,微生物通常扮演着核心角色,因为它们能够在自然环境中通过硝化反应和反硝化反应,将氨氮转化为氮气、水和其他无害物质。原位生物修复的优势在于无需大规模挖掘和运输污染土壤或地下水,减少了工程干扰和额外成本^[1]。然而,这种技术的实施需要精确控制污染场地的物理化学环境,例如氧气、温度、pH值和碳源等,以确保微生物能够在最佳条件下发挥作用。为了优化修复效果,科学家通常会通过注入氧化剂、营养物或特定的微生物菌种来增强原位修复的效率。

3.3.2 异位生物修复技术

异位生物修复技术则是一种将受污染地下水抽提至地表后进行处理的方式。这种技术通常适用于污染范围较广、污染物浓度较高或地下水流动性较大的场地。异位修复技术的实施通常包括抽取污染水体、构建生物反应器以及处理后水体的回灌或排放。在生物反应器中,工程师可以更精确地调控微生物的生长环境,从而使氨氮污染物的降解更加高效。与原位修复相比,这种方法受到场地环境条件的限制较

少,能够在短期内取得明显的修复效果。此外,异位生物修复的另一个优势是可以结合多种物理化学处理技术,例如活性炭吸附、化学氧化等,从而实现更高的去除效率。然而,其缺点也较为明显,即需要额外的设备、能耗和场地管理成本,这在一定程度上限制了其在大规模污染治理中的应用^[2]。此外,异位修复还需要考虑处理过程中可能产生的二次污染问题,例如生物反应器中微生物代谢产生的副产物如何安全处置。

3.3.3 植物修复技术

植物修复是利用植物根系的吸收、富集和分解功能,将地下水中的氨氮污染物去除或转化为无害物质。在植物修复过程中,植物根系不仅能够直接吸收氨氮作为养分,还能通过根际微生物的共生作用,间接促进氨氮的分解和转化。例如,在富营养化的地下水环境中,某些耐氨氮污染的植物(如芦苇、水葫芦等)可以通过其强大的生长能力和根系吸附能力,有效降低水体中的氨氮浓度。此外,植物修复技术还可以通过优化植被结构,促进地下水的自然循环和自净能力,从而实现长期的生态修复目标。尽管植物修复技术具有成本低、生态友好等优点,但其修复速度相对较慢,且修复效果容易受到气候、土壤条件和污染物浓度等因素的影响^[3]。因此,在实际应用中,植物修复技术通常被作为其他修复技术的补充手段,或者用于污染治理后的生态恢复阶段。

4 总结

综上所述,地下水氨氮污染物的治理与修复是一项复杂而系统的工程,涉及多学科的知识 and 多种技术的应用。通过生物修复、物理化学方法的结合,以及监测和管理的配合,可以有效地改善地下水水质,保护宝贵的水资源。未来,随着技术的不断进步和管理理念的更新,我们有理由相信,地下水氨氮污染治理将会取得更大的突破,为人类的可持续发展做出贡献。

参考文献

- [1] 吴明洲,张启,郑玉虎.地下水氨氮污染物治理修复技术研究[J].地下水,2023,45(3):4-6.
- [2] 周勇.生物修复技术在水环境污染治理中的应用研究[J].中文科技期刊数据库(文摘版)工程技术,2024(7):0065-0068.
- [3] 张婧,皮鑫,崔佳鑫,毛旭辉.垃圾填埋场区域氨氮污染地下水的修复方案比选[J].环境保护科学,2017,43(3):125-131.

Trial analysis of the organic waste gas treatment method in industrial enterprises

Ling Li

Sichuan Zhongrong Shengtai Environmental Technology Co., Ltd., Chengdu, Sichuan, 610000, China

Abstract

The effective implementation of organic waste gas treatment in the chemical industry is of great importance to the sustainable development of the chemical industry, ecological environment protection and the health of surrounding residents. In view of the actual situation of the chemical industry, it is particularly necessary to optimize and adjust the organic waste gas treatment method. This paper focuses on the organic waste gas treatment in the operation and production of the chemical industry, and conducts in-depth discussion from the two aspects of treatment technology and treatment strategy, aiming to provide valuable reference for chemical enterprises and related social functional departments, so as to improve the treatment ability and effect of organic waste gas.

Keywords

industrial enterprises; organic waste gas; treatment method; implementation path

试析工业企业有机废气治理方法

李令

四川中蓉圣泰环境科技有限公司，中国·四川 成都 610000

摘 要

化工行业有机废气治理工作的有效实施，对化工行业的可持续发展、生态环境保护及周边居民健康至关重要。鉴于化工行业实际情况，对有机废气治理方法进行优化调整显得尤为必要。本文聚焦于化工行业运营生产中的有机废气治理，从治理技术和治理策略两大方面进行深入探讨，旨在为化工企业及相关社会职能部门提供有价值的参考，以提升有机废气的治理能力和效果。

关键词

工业企业；有机废气；治理方法；落实路径

1 引言

经济社会的迅速发展以及人们素养的不断提升让现阶段人们对于环境保护问题给予的关注和重视变得越来越高，化工行业作为我国重要的经济产业，对于我国经济发展起到了至关重要的影响，但是在化工行业生产运营的过程中其有机废气排放体量是相对较大的，这会严重破坏生态环境，不利于化工行业的可持续发展，也并不符合我国既要金山银山又要绿水青山的发展理念，必须加强对化工行业有机废气的治理，而在有机废气治理方法分析的过程中可以从治理技术和治理策略两个维度来做出优化，提高治理效果。

2 化工行业有机废气治理技术分析

随着技术研究的不断深化和发展，现阶段可供借鉴和选择的化工行业有机废气治理技术变得越来越多，例如热燃

烧法、吸收法、生物法等等都是较为有效的技术方法，但是在化工行业有机废气治理的过程中很有可能会因为技术方法选择不符合实际、适配性不强进而导致了有机废气的治理效果与预期目标存在一定的差距，甚至可能会增加化工企业的运营成本，让化工企业面临着更大的运营压力和运营风险，在这样的背景下化工企业可以选择用如下几项技术来提高有机废气的治理效果，如图 1 所示。

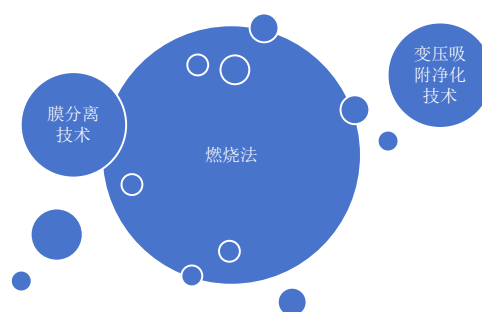


图 1：化工行业有机废气治理技术

【作者简介】李令（1989-），女，中国四川绵阳人，本科，工程师，从事废气处理、环境影响评价研究。

2.1 燃烧法

燃烧法是一种高温热处理技术,即以一定的过剩空气量与被处理的有机废物在焚烧炉内进行氧化燃烧反应,废物中的有害有毒物质在高温下氧化、热解而被破坏,是一种可同时实现废物无害化、减量化、资源化的处理技术。

燃烧法宜用于处理可燃、在高温下可分解和在目前技术条件下能回收的挥发性有机化合物废气,燃烧法应回收燃烧反应热量,提高经济效益。

焚烧能尽可能焚毁废物,使被焚烧的物质变为无害和最大限度地减容,并尽量减少新的污染物质产生。对于大、中型的废物焚烧厂,能同时实现使废物减量、彻底焚毁废物中的毒性物质,以及回收利用焚烧产生的废热。

在处理含少量可燃有机物的废物时,需额外添加大量燃料,这会增加运行成本。燃烧过程中,含硫和氯化物的废物会产生具有腐蚀性的废气,这些废气不仅可能导致设备损坏,还会造成二次环境污染。此外,焚烧过程中可能产生二噁英等有害物质。

2.2 变压吸附净化技术

在化工行业有机废气治理的过程中变压吸附净化技术属于一种新型技术,其治理效果也是相对较好的,相较于其他有机废气治理技术,变压吸附净化技术的最大优势体现在其具备较强的循环性和可重复性,因此其应用的发展前景是相对较好的^[1]。

变压吸附净化技术在应用的过程中可以借助固体材料配合压气压力处理让有机废气中的污染物质吸附在固体材料中,变压吸附净化技术在特定废气体量和污染物的含量基础之上可以更好地分离和净化有机废气,保障所排放的气体安全,当吸附材料随着时间的推移积累的污染物质越来越多并逐渐达到饱和状态以后,可以通过加工处理使其恢复活力并回收利用,进而达到节约资源、降低能耗、降低成本的目标。目前,等离子体分解技术已逐步应用于HCFCs及其他废气治理领域,成效显著。该技术能在短时间内完成废气治理,且对仪器设备的依赖性较低,能在控制设备规模的同时达到预期治理目标。相应化工行业可以借助小型设备来完成氯氟烃等相应废气的治理,可以在废气治理的过程中建立两套子系统更好地提高废气治理效果和治理质量,将一个子系统的温度加热到1000℃,通过超高温加水分解让废气中的污染物质可以快速与水蒸气接触并完成分解消耗,而另外一个子系统则可以通过快速冷却排气的方式有效避免二英类气体再次合成,将高温分解后的二英类气体快速冷却到80℃以下达到较好的分解效果,该系统是以反应炉为基础,程序相对而言较为复杂,但相较于其他技术,其废气治理效果却尤为显著,同时在采用该套系统的过程中化工企业可以较好地避免污染问题,并有效提高有机废气的处理纯度,甚至可以通过系统的优化来提高有机废气治理的自动化程度和机械化程度,进一步降低有机废气治理的难度和精确性,

达到较好的治理效果^[2]。

2.3 膜分离技术

随着经济社会的迅速发展膜分离技术也在不断地优化和完善,该项技术在化工行业有机废气中治理所能达成的效果也变得越来越好,受到了更多企业的喜爱,该技术利用多种膜材料治理有机废气,分离污染物,实现良好治理效果。随着市场经济的发展以及人们消费能力的提升,现阶段人们对于化工产品的需求变得越来越多元,受市场定位、发展需求、生产原料等因素影响,化工企业排放的有机废气构成日趋复杂,如果采用单一的废气治理技术则很难达到预期的废气治理效果,这时则可以通过膜分离技术利用不同膜材料的性能优势和性质特点来处理混合物,达到较好的处理效果,尤其是在有机废气中污染物质浓度相对较高的条件下膜分离技术的应用可以达到更好的处理效果^[3]。

就现阶段来看生物膜技术是发展前景相对较好且在化工行业有机废气治理中应用效果相对较好的一项技术,该项技术可以通过多孔介质表面培养微生物,配合填料床来对有机废气进行治理,去除有机废气中大部分的有机物。微生物在降解污染物质的过程中生产二氧化碳、水和中性盐可以较好地避免二次污染问题的出现,在化工行业有机废气治理中膜分离技术的应用可以较好地降低有机废气治理所需要消耗的成本和资源,且其操作难度和操作技术性也是相对较低的,可以较好地保障治理效果,提高治理质量^[4]。

3 化工行业有机废气治理策略分析

3.1 做好技术开发和技术优化

在有机废气治理过程中,加强技术开发和技术优化至关重要,这是确保治理效果与预期目标相符的关键。为此,在技术开发及技术优化的实践中,应重点关注以下几个方面,以确保技术开发及优化的针对性和有效性,从而提升其质量和效果,如图2所示。



图2：技术开发及优化要点分析

首先,在技术开发的过程中可以紧抓监测技术这一关键要素做好技术开发和技术优化,监测技术的应用可以更好地明确化工行业有机废气的构成及不同构成物质的理化性质,这可以为废气治理提供更多的信息参考与数据支持,在