

Research on the Problems and Solutions of Coal Chemical Wastewater Treatment

Pengfei He Yanhui Hao

Shaanxi Future Energy Chemical Co., Ltd., Yulin, Shaanxi, 719000, China

Abstract

With the rapid development of global industry and the transformation of energy structure, coal, as an important energy raw material, is becoming increasingly common in the chemical industry. However, due to the large amount of wastewater generated during the coal chemical process, environmental issues have gradually become prominent, becoming an urgent environmental issue and technological innovation challenge that needs to be addressed. These wastewater usually contain various complex organic compounds, ammonia nitrogen, sulfides and other pollutants, as well as components that are difficult to biodegrade, posing a severe challenge to traditional wastewater treatment technologies. Therefore, it is urgent to deeply explore the key issues and efficient and feasible solutions for the treatment of coal chemical wastewater, in order to achieve the goals of environmental protection, energy conservation, and circular development.

Keywords

coal chemical industry; wastewater treatment; facing problems; scheme research

煤化工废水处理面临的问题及方案研究

赫鹏飞 郝彦辉

陕西未来能源化工有限公司, 中国·陕西 榆林 719000

摘要

随着全球工业的快速发展以及能源结构的转型, 煤炭作为一种重要的能源原料, 在化学工业中的应用愈加普遍。然而, 由于煤化工过程中产生的大量废水, 环保问题逐渐突出, 成为亟须解决的环境议题和技术创新挑战。这些废水通常含有多种复杂的有机物、氨氮、硫化物等污染物, 以及难以生物降解的成分, 给传统的废水处理技术带来了严峻的考验。因此, 深入探讨煤化工废水处理的关键性问题及高效可行的解决方案, 迫在眉睫, 以实现环保、节能与循环发展的目标。

关键词

煤化工; 废水处理; 面临的问题; 方案研究

1 引言

随着煤化工行业的快速发展, 煤化工废水处理逐渐成为环境保护领域的重要议题。这些废水通常含有大量有机物、无机盐及其他难以降解的污染物, 严重威胁着生态环境和水资源的安全。尤其是在生产过程中, 废水的排放往往超过了环境承载能力, 从而导致土壤、河流及地下水的严重污染。因此, 深入研究当前煤化工废水的处理技术与管理方式显得尤为重要。论文将探讨煤化工废水处理面临的主要挑战, 并提出针对性的解决方案和未来研究策略, 以推动行业的可持续发展。

2 煤化工废水处理面临的问题

2.1 污染物种类复杂

煤化工废水是指煤炭生产过程中产生的废水, 在其处理过程中常常含有各种污染物, 包括酚类、芳烃、烯烃等。这些污染物种类繁多, 且含量不一, 给废水处理带来了相当大的困难和挑战。酚类是煤化工废水中常见的一类污染物, 其主要来源包括煤焦油提取和煤气化过程中的裂解反应。芳烃是另一类常见的污染物, 包括苯、甲苯、二甲苯等多种物质, 其含量和种类也各异, 给废水处理增加了复杂性。除此之外, 煤化工废水中还常常含有烯烃类污染物, 这些污染物通常来源于煤制品的催化裂解生产过程, 如丙烯、乙烯等^[1]。

2.2 难以降解的物质

部分有机物由于其化学结构的特殊性, 具有较差的生物降解性, 这意味着它们难以被微生物利用并转化为无害的物质。这些有机物可能存在于各种废水和废物中, 包括工业废水、农业废水以及城市生活污水中。传统的生物处理方法

【作者简介】赫鹏飞(1993-), 男, 中国陕西榆林人, 本科, 助理工程师, 从事煤化工研究。

通常依赖于微生物的生物降解能力,但对于这些难降解的有机物来说,传统方法往往显得力不从心。难降解的有机物可以来源于许多不同的化学物质,如氯代烃、芳香烃、重金属有机化合物等。这些物质在环境中的生物降解速度很慢,甚至可能长时间滞留而无法被有效降解。除此之外,一些有机溶剂、农药残留和其他化工原料残留也属于生物降解性较差的有机物类别,它们对环境造成的潜在危害也引起了人们的高度关注。

2.3 悬浮物含量高

煤化工废水中富含大量悬浮物,例如煤粉和粉煤灰等,这些物质不仅影响水质,还可能在后续处理过程中造成显著的困难。具体而言,悬浮物的存在会干扰生物处理阶段,妨碍微生物对有机物的有效降解。这意味着,在传统的生物处理系统中,悬浮物可能堵塞活性污泥的流动路径,降低了微生物的氧气供应,从而影响其生长和代谢。此外,煤粉和粉煤灰的颗粒具有较强的粘附性,这使得它们容易附着在设备表面,导致污水处理设施的运行效率下降。随着操作时间的推移,这种沉积物可能还会引发设备的磨损和腐蚀问题,进而增加维护成本。另外,悬浮物在处理流程中的沉降特性也会限制沉淀池的有效容量,导致排出的废水中仍然残留高浓度的固体颗粒^[2]。

2.4 处理成本较高

目前,许多先进的废水处理技术虽然具有良好的处理效率,但它们在在实际应用中常常面临投资成本高和运营费用昂贵的问题。这种经济负担使得一些中小型企业难以承担,从而限制了这些技术的推广和普及。高昂的初期投资通常包括设备购置、安装以及必要的基础设施建设,这对一些资金实力有限的企业来说,无疑是一项巨大的挑战。此外,运行成本的持续增加,如电力费用、化学药剂采购、人工成本等,更是让企业在长期运营中感到压力巨大。这些开销不仅影响了企业的盈利能力,还可能导致它们在竞争中处于不利地位。在特定工业领域,如煤化工或制药等,企业的废水处理需求量大,且排放标准严格,迫切需要高效的解决方案。然而,很多企业因为缺乏足够的资金支持,无法引入先进的废水处理技术,进而导致其产出的污水处理效果不理想,从而影响环境保护和资源再利用的目标。

3 煤化工废水处理的解决方案

3.1 优化废水预处理

在水处理过程中,悬浮物的去除是一个至关重要的环节,因为悬浮物不仅影响水质,还对后续的生物处理过程产生显著影响。通过物理和化学方法的结合,我们可以有效降低水中悬浮物的浓度,为接下来的生物处理创造良好的条件。当物理与化学方法相结合后,可以形成更为高效的去除体系,使水中的悬浮物减少到一个安全可接受的水平。这不仅能保证后续生物处理的效果,还能提高整个水处理过程的稳定性与经济性。因此,针对不同水质采取合理组合的处理

技术,将显著提升整体水处理的效率,为实现可持续的水资源管理提供有力保障。

3.2 采用高级氧化技术

在现代水处理技术中,高级氧化技术(AOPs)逐渐成为应对难以生物降解有机物的重要手段。尤其是Fenton氧化和光催化氧化,这两种方法在降解复杂有机污染物方面展现了卓越的效果。这两种高级氧化技术不仅提高了有机物的降解效率,还大幅度减少了生物处理系统的负担,使后续的水质处理更加顺畅。此外,它们的广泛应用让我们在面对复杂的工业和生活污水时,有了更为灵活和有效的解决方案,为改善水环境、保护生态提供了坚实的基础。通过不断优化这些技术,我们能够更有效地应对水体污染挑战,实现水资源的安全利用和可持续管理^[3]。

3.3 结合生物处理技术

微生物在降解有机物方面发挥着重要作用,利用它们的代谢活动可以有效清除水体和土壤中的有机污染物。厌氧-好氧工艺和生物膜反应器是两种常见的应用方式,它们都依赖于微生物的活性。通过利用微生物的代谢作用,厌氧-好氧工艺和生物膜反应器为处理有机废水提供了可行的解决方案,不仅可以有效净化水体,还有助于资源的回收利用,符合绿色可持续发展的理念。未来,随着对微生物行为机制的深入研究和工程技术的不断创新,相信这些技术将在环境保护和资源利用领域展现出更广阔的应用前景。

3.4 开发新型处理工艺

研发适用于煤化工废水的处理工艺是当前环境保护领域的一项重要任务。煤化工行业在生产过程中会产生大量含有多种污染物的废水,这些废水通常富含有机物、氨氮及重金属等,严重影响水质和生态环境。因此,开发高效、经济的处理技术至关重要。新型处理工艺可以通过结合物理、化学和生物方法,形成综合的废水处理系统。例如,初步采用物理方法进行预处理,能去除较大颗粒物和悬浮物,减轻后续处理的负担。在此基础上,可以引入高级氧化技术,如臭氧氧化和光催化等,利用强氧化剂降解难以生物降解的有机化合物,进一步提高去污能力。生物处理工艺也是一个关键环节,通过选择适应性强且降解能力高的微生物,配合厌氧和好氧步骤的组合,使得各种有机物能够高效分解。此外,新的生物膜反应器的应用,可使微生物在载体上富集,提高了活性并延长了反应时间,从而显著提升了处理效率。同时,为了降低成本,采用循环利用和资源回收的模式也日益受到关注。例如,回收处理后的水可再次投入生产过程中,减少新水的使用。同时,能够从废水中提取的有价值副产品,如氨和一些有机溶剂,也为经济效益的提高提供了契机。

4 推动煤化工废水处理技术发展的研究策略

4.1 加强基础研究

深入研究煤化工废水中的污染物性质、降解途径及其机理,是提升处理技术的重要基础。煤化工过程中产生的废

水中,往往含有多种复杂而危害严重的污染物,包括有机溶剂、苯并芘类化合物、氨氮及重金属等。这些污染物的结构和组成差异,决定了其在环境中的稳定性与生物降解难度。因此,首先需要系统分析其化学性质、物理特征以及在不同条件下的反应行为。对污染物降解途径的研究,可以通过实验室模拟和现场监测相结合的方法,深入揭示不同处理条件下的反应路径^[4]。例如,有些有机化合物可以通过光解、微生物代谢等方式分解,而重金属的去除则可能依赖于沉淀、吸附等物理化学过程。此外,针对特定污染物,开发具有选择性的催化剂或促进分解的助剂,将有助于提高降解效率。

4.2 引进先进技术手段

在现代废水处理领域,引入新材料、新工艺以及智能化技术,已成为提升处理效率和效果的重要途径。新材料的应用,如高性能的纳米材料、功能性复合材料等,不仅能够增强污染物的去除能力,还能提高反应速率。例如,采用改性活性炭、纳米氧化物等材料,能够显著提高对有机污染物及重金属的吸附和催化降解性能。这些新型材料具有较大的比表面积和特殊的表面性质,使其在处理废水时能够更有效地捕获有害物质。同时,新工艺的创新也是必不可少的一环。传统的废水处理方法往往存在对特定污染物去除效果不佳的问题,因此开发一体化的处理流程,包括物理、化学和生物法的联用,可以有效提高整体处理效率。例如,将膜分离技术与生物处理结合,形成膜生物反应器(MBR),不仅可以提升固液分离效果,还能改善出水水质。此外,智能化技术的引入为废水处理带来了全新的发展方向。通过传感器网络和数据分析技术,可以实时监测废水的水质变化,调整处理工艺参数,实现自动化控制。这种智能化系统不仅提高了操作的便捷性,还能够优化资源配置,使处理过程更加高效和经济。

4.3 加强产学研合作

推动高校、科研院所与企业之间的合作,对于煤化工废水处理技术的研发具有重要意义。随着煤化工产业的快速发展,废水处理问题日益突出,如何找到经济、高效的处理方案成为亟待解决的课题。在这一背景下,整合各方资源,发挥不同机构的优势,是实现技术突破的关键。高校具备丰富的人才和前沿的研究能力,他们能够进行基础理论的深入探讨,并推动新材料及新技术的开发。科研院所则在应用研究和技术转化方面具有丰富经验,他们能够将理论推向市场,帮助制定可行的技术路线。而企业则是最直接的应用方,他们了解生产中的具体需求,能够提供实际操作中的反

馈与支持。通过这种多方合作模式,可以实施联合攻关,共同开展废水处理技术的研发项目。例如,研究人员可以在实验阶段筛选适用的处理药剂,通过企业的实际运用数据进行验证,进而优化处理工艺。同时,企业在试验过程中也将收集到宝贵的数据,这些数据不仅有助于进一步的技术完善,还能为企业的生产过程带来显著的效益^[5]。

4.4 制定政策引导

增加对煤化工废水处理领域的资金投入,制定一系列有利于技术创新和产业发展的政策和标准至关重要。随着中国煤化工产业的快速发展,废水处理问题逐渐凸显,需要政府引导和支持,以推动相关技术的推广和应用。政府可以通过增加财政投入、设立专项资金等多种方式,鼓励科研机构、高校和企业加大煤化工废水处理技术研发和创新投入。此外,应加强知识产权保护,为技术创新提供更多的保障和激励,从而吸引更多的人才和资源加入这一领域。同时,政府还可以建立健全的法律法规体系和行业标准,规范煤化工废水处理技术及产品的研发、生产和使用,确保符合环保和安全要求。这些政策和标准的出台将有利于规范市场秩序,促进技术的良性竞争与交流,激发企业和科研机构的创新活力。

5 结语

煤化工废水处理是环境保护的重要课题,面临诸多挑战。通过优化预处理、采用高级氧化技术、结合生物处理技术和开发新型处理工艺等解决方案,可有效地提高废水处理的效率和效果。同时,加强基础研究、引进先进技术手段、加强产学研合作和制定政策引导等研究策略,有助于推动煤化工废水处理技术的发展。未来,我们期待通过持续的努力和创新,实现煤化工废水处理的可持续发展。

参考文献

- [1] 袁闯,李正宾.臭氧催化氧化技术在化工废水处理中的应用[J].化学工程与装备,2024(7):158-160+124.
- [2] 李科.煤化工企业污水处理VOCs污染特征及环境影响分析[J].山西化工,2024,44(6):276-277+281.
- [3] 黄文力,韦理.基于“以废治废”模式的强化煤化工废水生物处理研究进展[J].应用化工,2024,53(6):1432-1436.
- [4] 全光洙,蔡云峰.光催化臭氧法在化工废水处理中的解毒和降解作用分析[J].化纤与纺织技术,2024,53(4):53-55.
- [5] 胡有钦.活性污泥处理化工废水过程中的工艺调控和问题分析[J].现代盐化工,2024,51(2):12-13+21.