

Analysis of Coal Chemical Industry Wastewater Treatment Technology

Zhengshun Ge

Jiangsu Yangjing Petrochemical Group Lianyungang Zhongxing Energy Co., Ltd., Lianyungang, Jiangsu, 222006, China

Abstract

The research and application of coal chemical wastewater treatment technology has become an important part of the sustainable development of modern coal chemical industry. With the continuous expansion of coal chemical production scale, the discharge of wastewater has increased significantly, and the organic matter, heavy metals and other harmful components contained in the wastewater have posed a serious threat to the environment. Only the proper treatment of coal chemical wastewater can ensure the sustainability of the development of coal chemical industry. Therefore, it is particularly urgent to carry out efficient and economic wastewater treatment technology research. Based on this, this paper analyzes the coal chemical wastewater treatment technology and its application, and discusses the problems and countermeasures faced in the current coal chemical wastewater treatment, for the general peer reference and communication.

Keywords

coal chemical industry; waste water; treatment technology; application

煤化工废水处理技术分析

葛正顺

江苏洋井石化集团连云港中星能源有限公司, 中国·江苏 连云港 222065

摘要

煤化工废水处理技术的研究与应用已成为现代煤化工产业可持续发展的重要组成部分。随着煤化工生产规模的不断扩大,废水排放量显著增加,废水中含有的有机物、重金属及其他有害成分对环境造成了严重威胁。只有慎重做好对煤化工废水的妥善处理,才能确保煤化工产业发展的可持续性。所以开展高效、经济的废水处理技术研究显得尤为迫切。基于此,论文对煤化工废水处理技术及其应用进行了分析,探讨了当前煤化工废水处理中所面临的问题与对策,以供广大同行参考与交流。

关键词

煤化工; 废水; 处理技术; 应用

1 引言

对于煤化工项目实施以及环境保护而言,做好废水的有效处理至关重要,是实现能源资源回收利用与实现可持续发展战略的重要保障。尤其是在新经济发展形势下,煤化工废水的处理也必须与时俱进,以最小成本实现项目建设与运行效益最大化,也是我国能源资源产业实现进一步发展的关键。

2 煤化工废水的相关概述

在煤化工生产过程中,煤炭是较为关键的原材料,在经过化学加工处理之后能够转变成不同形态的燃料、化工产品,再结合对其他特殊工艺的应用,进而生产出更具实用

价值的化工产品。而这些产品的生成过程往往会产生大量的煤化工废水。煤化工废水的污染性、毒性极大,成分较为复杂,尤以氨、酚的含量较多,同时伴有硫化物、氰化物、氧化物等上百种污染物质,必须采用针对性处理措施,才能避免煤化工废水的排放对周边大气、土壤、水体等环境造成较大污染。

煤化工废水的生成过程涉及诸多复杂工艺,甚至每一个煤化工生产环节中都会产生不同的类型、污染程度的废水,这也是煤化工废水处理难度较大的主要原因之一。同时生产技术、材料、设备等的变化,也会影响废水中污染物质成分、含量等的变化,进而增加废水处理技术的应用难度,也对废水处理技术应用的持续创新提出了更高要求。一般来说,煤化工生产涉及的不同流程产生的大量污染物质在经过化学反应处理之后会导致废水呈深色、浑浊状,尤其是其中的许多难降解物质,使得煤化工废水的处理难度较普通工业

【作者简介】葛正顺(1981-),男,中国甘肃兰州人,本科,工程师,从事工业水处理研究。

废水的处理难度要大得多^[1]。

3 常见的煤化工废水处理技术

3.1 分离处理技术

在煤化工废水处理过程中,分离处理技术是较为常见的技术应用之一,主要是采用物理方法、化学方法或者是物化结合的方法对煤化工废水进行分离、回收,进而达到降低后续处理流程中污染成分对活性污泥的伤害程度的目的。就当前的实际应用而言,以下三种分离处理技术的应用相对较为广泛:一是脱酚蒸氨技术。在煤化工废水的实际分离处理过程中,脱酚蒸氨技术的应用可以实现对废水中酚、氨物质的针对性分离、回收,进而达到对资源的回收、循环利用的效果,同时奠定后续煤化工废水处理的基础。二是混凝吸附技术。混凝吸附技术主要应用于对煤化工废水的深度处理,其过程涉及较为复杂的药剂应用,包括硫酸铝、污水氧化铁、聚合氯化铝等,然后借助活性炭对废水杂质进行吸附清除,同时能够有效吸附废水中90%以上的化学耗氧量,除污效果较为显著^[2]。三是膜反应处理技术。这一技术的应用主要是借助了对膜生物反应装置、滤膜等的应用进行煤化工废水的处理。其中膜生物反应装置的应用主要涉及了对活性污泥、微生物膜过滤等技术的融合应用,能够获得较为稳定的污水处理后水质,同时具备占地面积小、操作流程简单,以及能够实现难降解有机物去除等明显优势,在煤化工废水处理过程中有着较为广泛的应用。

3.2 生物处理技术

就当前的煤化工废水处理而言,好氧性活性污泥法与固定化细胞技术都是较为常用的生物处理技术。首先,其中好氧性活性污泥处理技术的应用主要是以筛选、引导、诱变、基因育种等方式对工程菌种进行培育,用于对煤化工废水的分解与处理;其次,固定化细胞技术结合了对化学原理与物理原理的应用,对能够实现对煤化工废水中难降解物质菌株的有效筛选,或者是运用基因工程技术(如克隆技术等)对特异性菌株进行固定,维持其对难降解物质处理的较高活性。再者,生物膜反应器(如生物滤池和生物膜反应器)也是有效的生物处理技术。该系统通过在载体表面附着微生物,形成生物膜,进而对污水中的污染物进行降解。生物膜反应器具有较高的处理效率和较小的占地面积,适合用于煤化工废水的处理中。对于氰化物废水,可以利用特定微生物群体降解氰化物。通过调节培养基的营养成分和环境条件,优化微生物的生长和代谢活动。该过程在处理氰化物废水时,通常需经过预处理阶段,以降低废水中氰化物的浓度至适宜的范围。此外,该技术在处理过程中可实现废水的回流利用,降低了资源浪费。生物处理技术在煤化工废水的大规模处理中的应用具备较好的时效性,处理成本也相对较低。

3.3 化学处理技术

化学处理技术在煤化工废水处理中的应用主要涉及电氧化法、试剂氧化法以及酸碱中和法的应用。其中电氧化法

的应用主要是借助对电解手段来进行反应的催化,实现对化工废水的有效处理;试剂氧化法的应用结合了对废水中有毒、污染物质的分析,采用相应的试剂进行针对性的化学反应构建,实现对污染物质的针对性处理^[3]。与臭氧法相比,试剂氧化具备成本低、反应持续时间长等应用优势,在煤化工废水处理应用中有着较为重要的推广价值。酸碱中和法是针对含有强酸或强碱的煤化工废水而设计的一种处理方法。通过投加相应的中和剂(如氢氧化钠、硫酸等),可以将废水中的酸碱度调节至中性,从而减少对后续处理设备的腐蚀性,确保整个处理系统的安全性及稳定性。这一方法对防止设备损坏、提高处理效率具有重要意义。此外,在处理氰化物废水过程中,可以通过添加重金属盐(如氯化铁、硫酸铜)促使氰化物与重金属离子结合,形成不溶性沉淀,从而实现去除。该方法需精确控制沉淀反应的条件,包括反应时间、温度及重金属的投加量,以确保沉淀的完全生成。

4 煤化工废水处理技术应用面临的主要问题

4.1 预处理问题

较之普通的工业废水处理,煤化工废水处理技术条件较为有限,并且有些企业对于煤化工废水处理过程中的预处理工作认识不足,或者是采用的废水处理流程较为落后,甚至仅仅是进行脱酸、萃取、脱氨,以此来对废水中的酚、氨进行处理。但是由于废水的碱性度较高,除酚效果欠佳,以及导致生化阶段废水中含有大量氨成分,煤化工废水处理的整体效果差强人意。

4.2 处理技术过于单一

煤化工废水的成分较为复杂,仅仅采用单一的处理技术显然难以实现对废水污染物的彻底处理,需要采用组合工艺才能获得较好的处理效果。然而,煤化工废水的成分并非一成不变,即便是某一阶段表现高效的组合工艺,也难以确保长期、持续的较好效果,而是需要针对不同废水进行最组合组合工艺的研究,而这一研究过程不但难度较大,且持续时间较长,对煤化工废水处理发展造成较大制约。

4.3 处理成本较高

随着社会经济不断发展以及人们生活水平的不断提高,环境保护工作也越发受到社会各界的高度重视。在环保方面,国家、地方政府也出台了诸多相关法律、政策,工业生产的环保力度也不断加强。当前,中国在煤化工废水处理方面的技术、设备仍需改进、完善,这些都需要投入大量的资金成本,许多环保节能效果较好的技术、设备的应用与推广也因此受到较大制约。企业废水处理技术、设备的引进成本居高不下,以及大量净化剂的使用需求,使得煤化工企业面临较大的资金压力。

5 煤化工废水处理技术优化措施

5.1 预处理技术优化

首先,在酚类回收环节。当前煤化工废水的脱酚处理

主要是采用溶剂萃取的方式,萃取剂主要包括甲基异丁基酮等,采用循环油泵将萃取剂溶剂油抽到萃取塔底部与萃取塔上部进来的含酚废水进行逆流接触,在溶剂油的作用下酚、碱进行互相反应生成酚盐,酚盐进入油槽实现循环利用。其次,在去除悬浮物、油类物质环节。结合对气浮法、沉淀法等方法的应用实现对废水悬浮物、油类物质的快速处理,如此提高气浮装置过滤器的处理效果。最后,在难降解有机物的处理阶段。酚类等难降解物质、有毒物质的处理需要做到科学、合理,可采用超声波氧化技术进行废水的预处理,奠定后续废水处理基础,以此提高废水处理便利性与整体效果。

5.2 生化处理技术优化

煤化工废水中的有机物主要在预处理阶段进行处理,但是并不能彻底清除,废水中残留的少量有机污染物仍需进行进一步去除。借助微生物自身的新陈代谢作用对这些难降解有机污染进行处理能够取得较为良好的效果,产生的水与二氧化碳不具备污染性。进一步优化生化处理技术的应用,是降低废水处理成本,提高处理效果的重要方式,包括在设备应用、操作工艺等方面进一步优化,需要结合微生物产生的反应类型,如厌氧反应、好氧反应等,作出针对性调整,实现对废水有机污染物的高效处理。

5.3 深度处理技术优化

对于煤化工废水处理涉及的深度处理技术多种多样,需要结合废水特征分析进行针对性应用,确保废水处理达标排放。除了常规的吸附法、膜分离法、混凝沉淀法、氧化法、生物技术等的应用之外,对煤化工废水的深度处理主要针对最后剩余的难降解污染物,如各种有机盐、COD等。加强对物理、化学、生物相结合的方法的研究与应用,创新煤化工废水联合处理技术,以最简单、低成本、高效率的方式,实现对废水达标排放处理。

5.4 加强技术应用的精细化管理

煤化工生产本身属于技术密集型产业,需要实施精细化管理方可化工企业的可持续发展。对此,相关企业需要从整体上研究、探析煤化工废水处理各个过程、流程之间的系统联系,结合对原料质量、工艺设计、生产管控等来分析煤化工废水污染成分的来源与特点,进而研究针对性措施,实现对污染排放的有效管控。煤化工废水的产生规模较大,废水处理工艺技术的应用需要进行工业化构建,加强工艺应用的环保创新,以此实现较好的成本效益与资源回收利用效益。

6 煤化工废水处理技术发展趋势

煤化工生产会受到污水处理工艺应用的较大影响,同时煤化工废水处理技术应用的经济性、稳定性也成为了当前煤化工技术行业致力研究的主要方向。采用预先物化处理、生化处理、深度处理的三点处理流程,以及与传统简单的污水处理工艺相结合,使得污水处理更为彻底。

煤化工废水中的难降解有机物含量较高,且成分较为复杂。传统的较为成熟的处理工艺适用于出水量供小于求的情况,而这难以满足废水回用的要求。融合多种处理技术应用优势,是提高煤化工废水处理出水效果的重要措施,因此需要加强对高效、复合处理工艺的积极探索与研发,这也是当前煤化工废水处理领域发展的重要趋势之一。一些高级氧化废水处理技术应用的处理效率较高,人为可控性较好,且处理结果的废水水质具备较好的可利用性,因此出水效率较高,如何处理氧化溶解等一系列问题,也是当前需要研究解决的关键难题,包括成本高、能耗大也成为高级氧化废水处理技术应用的限制。生物膜处理技术因具备变化性小、无化学反应、性价比高、适应性强、能耗低等优势,在煤化工废水处理方面有着较为广阔的应用前景,当前优化制备技术、提高分离处理效果、提高水通量、提高菌株使用寿命成为了生物膜处理技术发展研究的重要方向。

7 结语

综述可知,煤化工生产过程中产生的大量废水中含有许多难降解、高危害的污染物质,直接排放必然会造成严重的生态环境污染。加强对煤化工废水处理技术的应用也成为了这些企业必须予以高度重视的发展内容与环节。煤化工企业的技术改革需要重视废水处理技术的应用创新,准确把握煤化工废水处理各个阶段的重点与要点,结合煤化工生产工艺应用的特点分析废水中的污染成分,进而针对不同的污染物,发挥不同煤化工废水处理技术的应用优势,加强废水处理工艺应用整合,创新煤化工废水处理工艺体系,确保废水达标排放,奠定煤化工行业可持续发展的重要基础。

参考文献

- [1] 张鸿剑.天府新区化工企业废水处理现状及治理建议[J].化工设计通讯,2022,48(7):58.
- [2] 陆宜航,姚乾秦,屠秉坤,等.化工企业废水处理工艺分析[J].中国资源综合利用,2022,40(10):53.
- [3] 王镜惠,刘娟,曹宇.煤化工废水处理用复合金属氧化物催化剂的制备与性能研究[J].当代化工,2023,52(2):350-355.