

Analysis of the Influence of Industrial Wastewater Discharge on the Surrounding Ecological Environment

Weidong Wang¹ Xiaofei Zhao²

1. Xinjiang Lipan Environmental Protection Technology Co., Ltd., Urumqi, Xinjiang, 830000, China

2. Urumqi Weichuang Energy Conservation and Environmental Protection Technology Co., Ltd., Urumqi, Xinjiang, 830000, China

Abstract

The discharge of industrial wastewater is an inevitable by-product in the process of modern industrialization, and its impact on the ecological environment has increasingly attracted people's attention. With the acceleration of industrialization, the discharge of wastewater increases year by year, and the natural environment such as water, soil and air is facing serious pollution, and the balance of the ecosystem is threatened. Especially in some areas with rapid economic development, in order to pursue economic benefits, enterprises often ignore environmental protection, resulting in the direct discharge of a large number of untreated or improperly treated wastewater. These wastewater contains a variety of harmful components, such as heavy metals, organic matter and nutrient salts, which can cause direct and indirect harm to water ecology. Water pollution not only affects water quality, destroys the habitat environment of aquatic organisms, but also poses a potential threat to human health through the food chain. Therefore, it is of important theoretical and practical significance to deeply study the impact of industrial wastewater on the surrounding ecological environment and its treatment measures, in order to provide reference for the formulation of relevant policies and the sustainable development of enterprises.

Keywords

industrial waste water; ecological environment; water pollution; soil impact; and treatment measures

工业废水排放对周边生态环境的影响分析

王卫东¹ 赵晓飞²

1. 新疆立磐环保科技有限公司, 中国·新疆 乌鲁木齐 830000

2. 乌鲁木齐巍创节能环保科技有限公司, 中国·新疆 乌鲁木齐 830000

摘 要

工业废水的排放是现代工业化进程中不可避免的副产物, 其对生态环境的影响日益引起人们的关注。随着工业化的加速, 废水排放量逐年增加, 水体、土壤及空气等自然环境面临严重污染, 生态系统的平衡受到威胁。尤其在经济快速发展的地区, 企业为了追求经济效益, 往往忽视了环境保护, 导致大量未经处理或处理不当的废水直接排放。这些废水中含有多种有害成分, 如重金属、有机物及营养盐等, 能够对水体生态产生直接和间接的危害。水体污染不仅影响水质, 破坏水生生物的栖息环境, 还会通过食物链对人类健康造成潜在威胁。因此, 深入研究工业废水对周边生态环境的影响及其治理措施, 具有重要的理论意义和现实意义, 以期相关政策制定和企业的可持续发展提供参考。

关键词

工业废水; 生态环境; 水体污染; 土壤影响; 治理措施

1 引言

工业废水排放的增加已经成为全球面临的一大环境挑战。根据相关统计, 工业废水的排放量在所有污染源中占据了重要比例, 许多国家和地区的水体质量因工业活动而显著下降。特别是在一些发展中国家, 因缺乏有效的环境监管和治理技术, 工业废水的处理问题尤为突出。这些废水中常含

有重金属、化学氧需求量 (COD)、生物降解性有机物等多种污染物, 这些物质不仅影响水体的自净能力, 还可能通过渗透和径流进入土壤, 造成土壤污染, 进一步影响农业生产和生态安全。此外, 工业废水还对生态系统中的生物多样性造成严重威胁, 生物种群的减少和生态功能的丧失将导致生态链的断裂。面对这一现状, 亟须对工业废水的排放与治理展开深入研究, 以寻求有效的解决方案, 确保生态环境的可持续发展。

【作者简介】王卫东 (1990-), 女, 中国甘肃静宁人, 本科, 工程师, 从事生态环境保护工作。

2 工业废水的主要成分及其特性

2.1 常见污染物类型

工业废水中常见的污染物种类繁多,主要包括重金属、有机化合物、营养盐和悬浮物。重金属如铅、镉、汞和铬等,通常来源于金属加工、冶炼和电镀行业,具有高毒性和生物累积性,严重威胁水体和生物的健康。有机化合物包括苯类、酚类和氨基酸等,主要来自化工、制药和纺织等行业,这些物质不仅影响水体的化学性质,还可能对水生生物造成毒害。营养盐,尤其是氮和磷,主要源于农业生产和食品加工,过量排放会导致水体富营养化,引发藻类大量繁殖,进而破坏水生生态系统。悬浮物则是工业废水中常见的物理污染物,主要来自矿山开采、建筑和土木工程,影响水体的透明度和光合作用。因此,了解这些污染物的类型及其来源,对于制定有效的治理措施具有重要意义。

2.2 废水排放源分析

废水的排放源主要包括制造业、矿业、农业和服务业等多个领域。在制造业中,化工、制药和食品加工行业是废水排放的重要源头,这些行业在生产过程中往往使用大量水资源,同时排放大量有机物和重金属。矿业活动则通过采矿和选矿产生大量的废水,通常含有泥沙和有毒物质。农业方面,农药和化肥的过量使用会导致地表径流中的营养盐和其他污染物进入水体。此外,服务业如餐饮和酒店业,也会通过废水排放影响环境,尤其是在高密度区域,集中排放的废水会加剧水体污染。针对不同排放源的特点,分析其废水成分及特性,有助于实施更有针对性的治理策略。

2.3 废水的物理化学特性

工业废水的物理化学特性是指其在物理和化学方面的表现,包括 pH 值、浊度、化学需氧量(COD)、生物需氧量(BOD)等。这些特性直接影响废水的处理效果及其对环境的影响。pH 值通常影响水中化学反应的进行,许多工业废水的 pH 值偏酸或偏碱,需通过中和处理来调整。浊度则反映水中悬浮物的含量,过高的浊度会影响水的透光性,进而影响水生植物的光合作用。COD 和 BOD 是衡量水中有机污染物含量的重要指标,COD 值越高,意味着水中有机物含量越高,处理难度也相应增加。了解这些物理化学特性,有助于选择合适的处理技术和优化治理措施,从而有效减少废水对环境的影响。

3 工业废水对周边生态环境的影响

3.1 工业废水对水体质量的影响及其生态后果分析

工业废水对水体质量的影响是显而易见的,废水中的污染物质会直接改变水体的物理、化学和生物特性。首先,废水中的重金属和有机物会导致水体化学氧需求量(COD)显著增加,影响水的自净能力。这种变化不仅使水体变得浑浊,还可能引发水华现象,导致溶解氧含量下降,进一步威胁到水生生物的生存。此外,营养盐的过量排放引发的富营

养化现象,会导致藻类过度生长,消耗水中的氧气,造成鱼类及其他水生生物的死亡。在生态系统中,这种变化会导致物种组成的失衡,水体的生态多样性受到极大威胁。

3.2 工业废水对土壤结构和生物群落的破坏及恢复挑战

工业废水的排放同样对土壤结构和生物群落造成严重影响,特别是在废水直接排放到土壤中时。废水中的有害物质能够渗透入土壤,改变其物理和化学性质,导致土壤的酸碱度变化和养分失衡。这种改变会影响土壤的水分保持能力和透气性,最终导致土壤退化。生物群落方面,土壤中的微生物和植物受到污染物的影响,许多有益微生物可能因重金属和有机污染物的毒性而减少,进而影响土壤的生物多样性和生态功能。恢复受污染土壤的挑战在于,污染物的降解速率慢,且其积累可能导致长久性土壤污染。

3.3 工业废水排放对周边生物多样性的影响及其长期生态影响

工业废水的排放对周边生物多样性的影响是深远的,直接导致了栖息地的破坏和生物种群的减少。水体和土壤的污染使得许多原本栖息在这些环境中的生物无法生存,特别是一些对环境变化敏感的物种。这种影响不仅局限于个体生物的死亡,还可能通过食物链传导,导致整个生态系统的崩溃。长期来看,生物多样性的减少会导致生态系统服务功能的下降,如水质净化、土壤肥力保持和气候调节等功能减弱。同时,生物多样性的丧失使得生态系统对外界冲击的抵御能力降低,生态系统的稳定性和韧性受到威胁。

4 工业废水治理措施

4.1 活性污泥法在工业废水处理中的应用与效益

活性污泥法作为一种生物处理技术,广泛应用于工业废水的处理,具有显著的经济和环境效益。根据数据,活性污泥法能够有效去除废水中 80%~95% 的有机物,处理效率高。该方法主要依赖于微生物的代谢过程,活性污泥中的细菌在适宜的条件下能够迅速繁殖,形成良好的絮凝体,从而提高废水的沉淀性。处理过程中,通常需要 3~6h 的水力停留时间,这有助于提高污染物的去除率。此外,该法还具有较强的适应性,可以处理不同浓度和水质的废水,如化工、制药和食品行业的废水。通过优化污泥量和氧气供给,活性污泥法不仅能够降低运行成本,还可以减少污水处理过程中的二次污染,符合可持续发展的要求。根据相关研究,活性污泥法的投资回收期通常为 5~7 年,表明其长期经济性和效益。

4.2 生物膜法的原理与应用效果

生物膜法利用载体表面生长的生物膜来处理废水,其核心在于微生物对污染物的降解能力。根据实验数据,生物膜法可以有效去除水中 70%~90% 的有机污染物,处理效率与生物膜的厚度、组成及环境条件密切相关。该方法通过将

废水引入反应器,使其与生物膜充分接触,微生物在膜表面定殖并形成生态系统。通常,水力停留时间为4~8h,这样的时间设置确保了足够的反应机会。生物膜法的优点在于占地面积小,且可以实现连续操作,适合中小规模的废水处理。近年来,生物膜法在多个领域得到应用,包括城市污水处理和工业废水处理,其在低浓度废水处理方面表现尤为突出。此外,生物膜的维护和管理相对简单,能够有效降低运营成本,为企业带来可观的经济效益,详细步骤见图1。

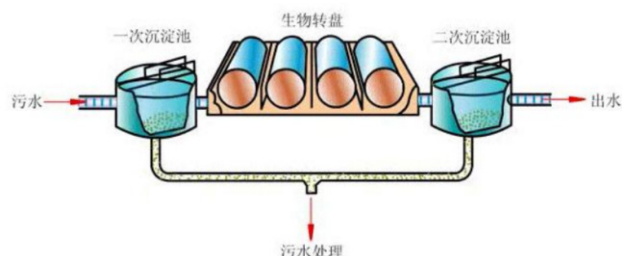


图1 生物膜处理工业废水的步骤示意图

4.3 自然湿地法的生态原理与应用潜力

自然湿地法通过模拟自然湿地的生态系统来处理废水,其原理基于植物、微生物和底泥的相互作用。研究表明,自然湿地法能够去除水中50%~80%的氮和磷,显著改善水质。这一方法的核心在于湿地植物的根系能够为微生物提供栖息环境,微生物则通过生物降解过程去除有机物和营养盐。在实际应用中,自然湿地的设计和构建通常需要2~3个月的时间,以确保植物的成活和生态平衡。此外,自然湿地的建设投资相对较低,维护成本也较小,适合于农村和小型社区的废水处理。根据不同的气候条件和地形,自然湿地法可灵活设计,处理规模可以从几十立方米到几千立方米不等。随着可持续发展理念的普及,自然湿地法逐渐被认可为一种有效且环保的废水处理技术,尤其在生态恢复和生物多样性保护方面,展现出良好的应用潜力。

4.4 氧化还原法的机制及其在废水净化中的应用

氧化还原法是一种利用氧化还原反应去除废水中污染物的有效处理技术。在这一过程中,氧化剂和还原剂通过电子转移反应降低水中有害物质的浓度。研究表明,该方法可以去除水中80%至95%的有机物和重金属。常用的氧化剂包括氯、臭氧和过氧化氢等,这些氧化剂能够在短时间内快速反应,产生高活性的自由基,有效分解难降解的有机物。根据数据,氧化还原反应的反应时间通常为15~30min,显著提高了处理效率,其步骤见图2。

在应用方面,氧化还原法广泛用于制药、化工和纺织等行业的废水处理。例如,在制药行业,常见的有机污染物

可以通过臭氧氧化法去除,去除率可达到90%以上。此外,氧化还原法还能有效去除水中的重金属离子,如铅、镉和铬等,通过化学沉淀的方式使其转化为不溶性物质,从而降低其毒性。在实际应用中,氧化还原法通常与其他处理工艺相结合,如生物处理和物理处理,以实现更高的净化效果和更低的处理成本。数据显示,氧化还原法的投资回收期一般为3~5年,具有良好的经济效益和环境效益。

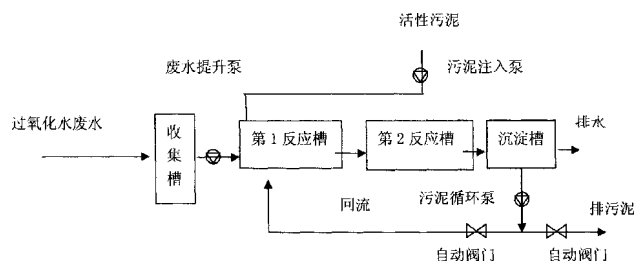


图2 氧化还原法处理工业废水的应用流程

5 结论

工业废水治理是保护生态环境和实现可持续发展的重要环节。通过对活性污泥法、生物膜法、自然湿地法以及氧化还原法等多种治理措施的研究,可以看出每种方法在不同场景下都有其独特的优势和适用性。活性污泥法以其高效的有机物去除率在许多工业领域得到广泛应用,而生物膜法则因其占地面积小和操作简单而受到青睐。自然湿地法通过利用生态系统的自净能力,提供了一种低成本且环境友好的治理选择。氧化还原法凭借其强大的氧化能力,能够快速去除多种难降解污染物,展现了其在废水净化中的广泛潜力。然而,面对日益严峻的水污染问题,单一治理方法往往难以满足复杂废水的处理需求。因此,结合多种治理技术的综合治理策略将更有效性和适应性。未来,随着科技的不断进步和环保意识的提升,工业废水处理技术将更加精细化和智能化,推动生态文明建设和经济的绿色转型。通过有效治理工业废水,能够实现资源的循环利用,维护生态平衡,为社会的可持续发展奠定基础。

参考文献

- [1] 陈建民,王利,李明.环境监测视角下现代工业废水废气治理方法探究[J].皮革制作与环保科技,2024,5(14):25-27.
- [2] 王程.工业化背景下工业废水处置中的废气治理技术研究[J].清洗世界,2024,40(6):105-107.
- [3] 毛新兰,崔胜红,耿维顺.浅谈工业废水治理现状及优化策略[J].皮革制作与环保科技,2024,5(11):14-15+27.
- [4] 余程凤,胡旻,徐聪.工业化背景下工业废水中重金属污染的危害与治理研究[J].皮革制作与环保科技,2024,5(9):24-26.