

环境监测废水及工业废水处理分析

庄璐

南京大学宜兴环保研究院

DOI:10.12238/eep.v7i6.2136

[摘要] 环境监测废水及工业废水处理是当前环境保护领域的重要研究课题。水是生命之源,然而随着工业化进程的加速和人类活动的不断扩展,废水的产生量日益增加,对生态环境和人类健康构成了严重威胁,如果不进行有效处理,将对水体、土壤和人类健康造成严重危害。环境监测废水及工业废水的处理成为了当下环境保护工作的重要任务之一。有效的废水处理不仅可以有效去除废水中的污染物,还能实现资源的再利用,具有显著的环境和经济效益。基于此,本文首先阐述环境监测废水及工业废水的定义,其次提出几条环境监测废水处理策略,最后提出几条工业废水处理策略,以供参考。

[关键词] 环境监测; 废水处理; 工业废水; 处理

中图分类号: X83 文献标识码: A

Analysis of Environmental Monitoring Wastewater and Industrial Wastewater Treatment

Lu Zhuang

Yixing Environmental Research Institute of Nanjing University

[Abstract] Environmental monitoring and industrial wastewater treatment are important research topics in the current field of environmental protection. Water is the source of life, but with the acceleration of industrialization and the continuous expansion of human activities, the amount of wastewater generated is increasing, posing a serious threat to the ecological environment and human health. If not effectively treated, it will cause serious harm to water bodies, soil, and human health. The treatment of environmental monitoring wastewater and industrial wastewater has become one of the important tasks in current environmental protection work. Effective wastewater treatment can not only effectively remove pollutants from wastewater, but also achieve resource reuse, with significant environmental and economic benefits. Based on this, this article first elaborates on the definitions of environmental monitoring wastewater and industrial wastewater, then proposes several environmental monitoring wastewater treatment strategies, and finally proposes several industrial wastewater treatment strategies for reference.

[Key words] environmental monitoring; Wastewater treatment; Industrial wastewater; handle

引言

环境监测废水及工业废水处理是现代环境保护的重要组成部分。在当下,随着工业化和城市化进程的推进,废水排放量显著增加,废水中的有害物质对生态环境和人类健康构成了严重威胁。因此,有效的环境监测和工业废水处理对于保护环境和实现水资源的可持续利用至关重要。

1 环境监测废水及工业废水的定义

1.1 环境监测废水

环境监测废水是指在环境监测过程中产生的废水,其主要来源于环境样品的采集、分析和实验过程中使用的化学试剂、清洗剂以及其他辅助材料。在环境监测活动中,相关部门为了获得准确的监测数据,常常需要使用各种化学试剂和仪器设备,并

且在使用后会产生产一定量的废水。具体来说,环境监测废水包括以下几类:

首先是化学试剂废水,在环境监测过程中,为了分析环境样品中的污染物,通常需要使用各种化学试剂进行样品前处理和分析,这些化学试剂中常含有有毒有害物质,所产生的废液需要妥善处理,否则将对环境造成二次污染。例如,检测水样中的重金属时可能会使用酸性或碱性试剂,这些试剂在分析后形成的废液需要经过中和处理后才能排放。其次是生物样品废水。在监测水体或土壤中的微生物、动植物等生物指标时可能会使用一些生物样品,这些生物样品在实验过程中会产生一定量的废水并含有有机物质和微生物,处理时需要特别注意防止生物污染扩散。最后是实验室清洗废水。在环境监测实验中,常常需要

对实验器具进行清洗,在清洗过程中使用的清洗剂和废水可能含有化学试剂残留物和污染物,处理时需采取合适的物理或化学方法才能确保其达到排放标准^[1]。

1.2 工业废水的定义

工业废水是在工业生产流程中所产生的废弃液体。从产生的环节来看源于众多工业制造领域的各种生产工序。比如,在化工行业的化学反应过程中会有大量带有化学成分的废液生成;在造纸业的制浆和漂白阶段,也会产生含有纤维、木质素等物质的废水。就其成分而言,工业废水的构成包含各类化学物质,如有机物、无机物、重金属离子等,还可能存在微生物、悬浮颗粒等。与生活污水不同,工业废水的排放量通常较大,且其污染程度往往更为严重。有些工业废水具有强酸性、强碱性或者高毒性,对生态环境的破坏能力不容小觑。工业废水若未经妥善处理就排放,会对地表水、地下水、土壤等造成严重污染,威胁生态系统的平衡和人类的生存环境。

2 环境监测废水处理策略

2.1 物理处理策略

在废水处理领域,物理处理策略主要通过物理手段将废水中的杂质和污染物去除,包括沉淀、过滤和吸附等。以沉淀法为例,它利用重力作用,使废水中的悬浮颗粒沉降从而实现固液分离。在实际应用中,可根据废水水质及处理要求选择不同类型的沉淀池。例如,平流式沉淀池中,水流呈水平移动,沉淀效果稳定;竖流式沉淀池,占地面积小,而废水则以竖直方向流动;辐流式沉淀池则因其处理量大、易于管理等特点受青睐。过滤法是通过孔隙过滤介质让废水中的固体颗粒和悬浮物得以截留,其中,石英砂和无烟煤是常见的过滤介质,前者具有化学稳定性,后者孔隙发达能够高效截留杂质。吸附法是利用吸附剂的特殊性能将废水中的污染物吸附至其表面,达到净化目的。例如,活性炭具有巨大比表面积和丰富的孔隙结构,能高效吸附多种污染物;沸石也因其特殊结构在吸附处理中发挥重要作用。物理处理策略具有操作简便、成本低廉等优点,尤为适用于大颗粒物质和部分溶解性物质的去除^[2]。

2.2 化学处理策略

化学处理策略通过化学反应改变废水的化学性质,从而去除污染物。此处理方法多样,包括中和、氧化还原和混凝沉淀等。其中,中和法主要用于调整废水的酸碱度,使其pH值达到适合后续处理的范围。氧化还原则利用氧化剂或还原剂,将废水中的污染物转化为无害或容易分离的物质。例如,使用高锰酸钾类氧化剂可有效氧化分解废水中的有机物。混凝沉淀法是通过添加混凝剂,使废水中的细小颗粒和胶体聚集成较大颗粒,然后通过沉淀去除。化学处理策略具有处理效果显著、反应快速的特点。

2.3 生物处理策略

生物处理策略是一种有效利用微生物代谢作用来处理废水的方法,主要依靠微生物的分解与转化能力,将废水中的有机污染物降解为无害物质,包括好氧生物处理与厌氧生物处理两大类。在好氧生物处理过程中,微生物在有氧环境下分解有机物。

常见的好氧生物处理方法有活性污泥法和生物膜法,其中,活性污泥法通过培养和驯化形成特定功能的微生物群体,这些微生物群体在曝气池中与废水充分接触以去除污染物。而生物膜法则运用微生物在固体载体表面形成的生物膜,废水流经生物膜时,污染物被生物膜中的微生物吸收并转化。厌氧生物处理则是在无氧条件下,由厌氧菌分解有机物,生成甲烷和二氧化碳等物质。生物处理策略有许多显著优点,如处理效果稳定、成本低廉,并且产生二次污染的可能性较小。然而,过高或过低的温度会影响微生物活性和代谢速率;不适宜的pH值会抑制微生物的生长;而营养物质的不平衡也可能影响微生物的正常功能^[3]。

2.4 联合处理策略

联合处理策略旨在实现更高效、更彻底的废水处理效果。物理、化学和生物处理方法各有其独特的优点和局限,通过联合使用能够实现优势互补。比如,首先采用物理方法去除废水中的大颗粒杂质,减轻后续处理步骤的负担。紧接着,运用化学方法处理难以降解的污染物,通过化学反应将其转化为更易处理的形态。最后,采用生物处理进一步净化废水,利用微生物代谢作用分解转化残留的污染物。在应对复杂的废水成分和严格的处理要求方面,联合处理策略展现出了强大的能力,显著提高了处理质量和达标率。在具体应用中,必须根据废水的特性和处理目标,精心设计联合处理的工艺流程。还要优化各处理环节的参数和条件,确保整个处理过程高效运行。此外,处理成本、运行管理难度等因素也需综合考虑,以确保其经济和技术可行性与可持续性。

3 工业废水处理策略

3.1 废水回用



图1 工业废水回收工程

若能将处理后的废水进一步净化至回用水标准不仅可大幅减少水资源的浪费,还利于可持续发展。在当下,多种先进且实用的废水回用技术在此过程中发挥着关键作用,包括膜分离、活性炭吸附以及高级氧化等方法。膜分离技术涉及微滤、超滤和反渗透等流程能够过滤掉那些溶解性污染物和肉眼难见的微生物,从而为获取高品质的回用水奠定坚实基础。例如,在电子工业的废水处理中反渗透膜分离技术可高效去除微小颗粒和离子态污染物,使得处理后的废水完全满足生产用水的严格要求。反观活性炭吸附技术凭借活性炭独特的吸附特性能够将废水中的

有机污染物和异味物质牢牢吸附。例如，在化工行业处理复杂有机废水或食品加工过程中显著提升废水水质。此外，活性炭的吸附能力可通过适当的再生处理得以恢复，以降低处理成本。高级氧化技术通过臭氧、紫外线和过氧化氢等强氧化剂的协同作用，那些顽固不化、难以降解的有机物使水质达到回用标准。

3.2 污水预处理

工业废水处理首先必须进行污水预处理，其核心目的在于去除废水中的固体悬浮物和沉淀物，为后续的深度处理创造有利条件。为了实现这一目标可将物理方法和化学方法有效结合。在物理方法方面，筛网和沉淀池发挥着重要作用。筛网能够截留废水中较大尺寸的固体悬浮物，防止它们进入后续处理过程避免设备堵塞或损坏。而沉淀池则利用重力作用，让废水中较重的固体颗粒在静止环境中沉淀到底部，从而实现固液分离。比如，冶金工业废水处理中通过合理设计的沉淀池，可以有效去除大部分金属颗粒物。另一方面，化学方法也必不可少，经常使用的手段包括加入混凝剂和调节pH值，其中，混凝剂可以使废水中微小悬浮颗粒聚集形成较大的絮体，便于后续分离去除。此外，调节pH值不仅有助于促进混凝反应，还可改变某些污染物的化学形态，提高其去除效率。例如，在印染行业废水预处理中，通过精准调节pH值，可以使染料分子发生水解和沉淀，从而降低废水的色度和污染物浓度^[4]。

3.3 高级氧化处理

高级氧化处理技术依靠强氧化剂产生高活性自由基，这些自由基能够高效降解废水中的难降解有机物。常见的高级氧化剂包括臭氧、过氧化氢以及紫外线等。在反应过程中，这些氧化剂生成的羟基自由基具有极强的氧化能力能够迅速将有机污染物分解成无害的小分子物质，如水和二氧化碳。例如，臭氧不仅可以直接氧化有机物还可以分解释放更多的羟基自由基，进一步增强氧化效果。在紫外线照射下，过氧化氢能够迅速分解，生成大量的羟基自由基，从而加快有机物的降解速度。

3.4 膜分离技术

在废水处理领域中，膜分离技术主要依靠特殊制造的膜材

料，其细密孔隙结构能够实现废水中不同粒径颗粒的截留与分离。膜分离技术常见形式包括微滤、超滤、纳滤和反渗透，它们各自对应不同的孔径大小和截留能力。微滤主要用于去除较大的悬浮物和微生物，而超滤则能够截留较小的胶体和某些大分子有机物。纳滤技术有效去除大部分溶解物和有机物，而反渗透则几乎能够截留所有的溶解物和离子。膜分离技术的操作简便，在于其自动化程度高，维护方便，占地面积小，其高精度的分离能力能够使水质达到很高的标准。且由于通常在常温下操作，不需添加化学药剂，膜分离技术具有节能环保的优点，进而减少二次污染的风险。

4 结束语

综上所述，在废水处理领域中，膜分离技术凭借其高效的过滤和分离能力，已经成为不可或缺的重要手段。该技术主要依靠特殊制造的膜材料，其细密孔隙结构能够实现废水中不同粒径颗粒的截留与分离。膜分离技术常见形式包括微滤、超滤、纳滤和反渗透，它们各自对应不同的孔径大小和截留能力。微滤主要用于去除较大的悬浮物和微生物，而超滤则能够截留较小的胶体和某些大分子有机物。纳滤技术有效去除大部分溶解物和有机物，而反渗透则几乎能够截留所有的溶解物和离子。

[参考文献]

- [1]岳婕,张宗保.环境监测废水及工业废水处理技术分析[J].山西化工,2023,43(07):233-235.
- [2]陈星梦.环境监测工业废水处理技术探析[J].皮革制作与环保科技,2023,4(14):16-18.
- [3]翟林富,叶乾.环境监测工业废水处理技术探析[J].资源节约与环保,2019,(02):91-92.
- [4]廖秀琚,黄耀华.浅谈环境监测废水及工业废水处理技术[J].化工设计通讯,2016,42(05):215+224.

作者简介:

庄璐(1990--),女,汉族,江苏宜兴人,本科,标准化工程师,研究方向:水环境与水生态技术规范与标准化研究工作。