

环境工程水处理重点探讨

黄思琦

江苏省环境工程技术有限公司

DOI:10.32629/btr.v8i8.4979

[摘要] 化工企业污水成分复杂、污染负荷高,环境工程治理需融合物理截留、化学转化、生物降解及集成化等技术,实现污染物减量与资源回收。当前面临污染物种类多样、浓度波动大、降解难度高等挑战。本文提出工艺优化、节能降耗、新型材料应用及智能化融合方向,推动处理技术向高效、绿色、可持续演进,助力生态保护与水资源循环利用协同发展。

[关键词] 环境工程; 水处理; 污水处理; 水质净化; 水污染控制; 水资源再生

中图分类号: X703 文献标识码: A

Discussion on Key Aspects of Water Treatment in Environmental Engineering

Siqi Huang

Jiangsu Environmental Engineering Technology Co., Ltd.

[Abstract] Wastewater from chemical enterprises has complex components and high pollution load. Environmental engineering treatment needs to integrate technologies such as physical retention, chemical conversion, biological degradation, and integration to achieve pollutant reduction and resource recovery. Current challenges include diverse pollutant types, large concentration fluctuations, and high degradation difficulty. This paper proposes directions in process optimization, energy saving and consumption reduction, application of new materials, and intelligent integration, promoting the evolution of treatment technology toward high efficiency, greenness, and sustainability, contributing to the coordinated development of ecological protection and water resource recycling.

[Key words] environmental engineering; water treatment; wastewater treatment; water purification; water pollution control; water resource regeneration

引言

在环境工程学科体系中,水处理技术作为水污染控制、水资源循环利用的核心技术手段,承担着降解水体污染物、改善水质、实现污水资源化、保障水环境安全的重要使命。经过多年的研究与实践,传统水处理工艺、新型水处理技术均取得了长足发展,生物处理、物理化学处理、生态处理等各类技术在污水处理、水质净化、再生水回用等工程中得到广泛应用,有效缓解了部分区域的水环境污染压力。但现阶段,水处理领域仍面临诸多技术与应用难题:部分难降解有机废水、高盐废水、重金属废水的处理工艺存在处理效率低、运行成本高、二次污染风险等问题;分散式污水治理、污水处理厂提标改造、低碳水处理等新型需求对现有技术提出了更高要求;水处理工艺的优化调控、污染物降解机理、新材料与智能化技术的应用仍存在诸多研究空白,难以完全满足新时代水环境治理与水资源可持续利用的发展需求。

1 环境工程视角下化工企业污水处理概述

1.1 环境工程治理化工企业污水的理论基础

环境工程治理化工企业污水的理论核心的是通过科学技术手段,实现污水污染物的降解、分离与转化,降低其对周边水体的影响。(1)水质特性适配:结合化工污水成分复杂、污染物浓度高的特点,匹配对应的处理技术,确保治理针对性;(2)污染物转化原理:利用物理、化学或生物反应,将废水中的有害污染物转化为无害或易处理的物质;(3)系统协同治理:整合预处理、主体处理及深度处理环节,形成完整治理体系,保障处理效果。治理过程需遵循污染物减量、资源回收的核心逻辑,实现废水处理与环境承载能力的平衡。

1.2 化工企业污水污染特性与环境工程治理难点

化工企业污水因生产工艺差异,污染特性呈现显著复杂性,且含有多种有毒有害成分,给环境工程治理带来诸多挑战。(1)污染物种类多样:包含各类有机、无机污染物,成分交织难分离,部分还具有毒性与腐蚀性;(2)浓度波动较大:受生产负荷影响,废水污染物浓度起伏明显,增加处理难度;(3)降解难度较高:部

分污染物结构稳定,且不易被微生物分解,常规处理技术难以实现彻底降解。各类污染特性相互叠加,导致治理过程中需兼顾针对性与稳定性,提升了环境工程治理的整体难度。

1.3 环境工程治理化工企业污水的研究目标

环境工程治理化工企业污水的核心指向是构建科学高效的治理体系,实现水质净化与生态保护的协同推进。(1)水资源循环利用:聚焦提升废水资源化比例,通过技术优化实现水资源的高效回收与重复使用,缓解水资源供需矛盾;(2)固体废物减量:针对治理过程中产生的副产物,推进减量与稳定化处理,降低其对环境二次污染风险;(3)处理工艺优化:以降低能耗、提升处理效率为导向,完善技术路径,保障治理过程的稳定性与经济性。这些目标的落地,将推动化工废水治理向更绿色、更可持续的方向发展,为化工污水治理工程实践提供核心指引。

1.4 化工企业污水处理技术的环境工程应用范畴

化工企业污水处理技术的环境工程应用,覆盖废水处理全流程,结合水质特性与治理需求实现精准适配。(1)预处理环节应用:采用物理、化学预处理技术,去除污水中悬浮杂质与易沉淀污染物,为后续处理奠定基础;(2)主体处理环节应用:依托生物、化学等核心技术,降解污水中有害污染物,降低水质污染程度;(3)深度处理与资源化应用:通过高级氧化、膜分离等技术,实现废水达标排放与水资源回收复用。合理划分应用范畴,能充分发挥各类处理技术的优势,提升环境工程治理的整体效能。

2 环境工程领域化工企业废水处理主流技术体系

2.1 化工企业污水的环境工程物理处理技术

物理处理技术在化工企业污水环境工程治理中占据基础且关键的地位,核心是通过物理作用实现污染物与水体的分离,无需改变污染物化学性质,操作便捷且对环境友好。(1)格栅截留:主要用于去除废水中体积较大的固体杂质,如污水中的块状残渣、纤维类物质,设备结构简单,可快速拦截大颗粒污染物,防止后续处理设备堵塞,保障治理流程顺畅;(2)膜分离技术:利用膜的选择透过性,将污水中的小分子污染物与水分离,分离精度高,能有效去除胶体、悬浮颗粒及部分溶解性杂质,适配多种浓度的化工废水处理;(3)吸附处理:通过吸附剂的吸附作用,去除污水中的微量有机污染物,吸附效果稳定,可灵活调整吸附剂用量适配不同污染浓度,且吸附剂可通过再生处理重复利用。

2.2 化工企业污水的环境工程化学处理技术

化学处理技术是环境工程中应对化工污水复杂污染组分的核心手段,通过化学反应实现污染物的形态转化、降解去除,精准攻克物理技术难以解决的溶解性与毒性污染难题。(1)中和反应:投加酸性或碱性物质,精准调节废水pH值,消除其腐蚀性,同时为后续处理环节搭建稳定的环境基础;(2)化学氧化:利用强氧化剂的氧化作用,分解污水中难降解有机污染物,将其转化为无害或低毒的小分子物质,有效降低污染负荷;(3)化学还原:

通过投加还原剂,将废水中高价态的有毒污染物还原为低价态无害物质,尤其适配含铬、含汞等重金属废水的治理。化学处理技术可根据污水污染特性灵活组合应用,在化工废水治理中承担着污染物转化与毒性消减的关键职能,为实现水体净化提供核心技术支撑,推动治理体系的高效运转。

2.3 化工企业污水的环境工程生物处理技术

生物处理技术依托微生物的代谢作用,实现化工废水中污染物的降解与转化,是一种绿色高效的治理手段,适配多种有机污染物的去除,且能耗较低、无二次污染隐患。(1)好氧生物处理:在有氧环境下,利用好氧微生物的代谢活动,将有机污染物分解为无害的二氧化碳和水,降解效率高,适配中低浓度有机废水;(2)厌氧生物处理:在无氧条件下,通过厌氧微生物的作用,将难降解有机污染物分解为甲烷等物质,适用于高浓度有机废水的预处理;(3)生物膜处理:让微生物附着在载体表面形成生物膜,通过膜上微生物的代谢去除污染物,抗冲击能力强,可稳定处理水质波动较大的废水。

2.4 化工企业污水处理的环境工程集成化应用技术

集成化应用技术是环境工程治理化工企业污水的重要发展方向,核心是整合物理、化学、生物等单一处理技术,实现优势互补,破解复杂废水治理难题,提升整体治理效能。(1)物理-化学集成:先通过物理技术去除大颗粒杂质,再采用化学技术降解溶解性污染物,兼顾预处理与污染物转化,提升处理针对性;(2)化学-生物集成:利用化学技术破解难降解污染物结构,再通过生物技术深度降解,降低处理能耗与成本;(3)全流程集成:整合预处理、主体处理、深度处理及资源化环节,实现废水从净化到回收的全链条治理,提升资源利用率。集成化技术可根据废水水质灵活适配组合,有效弥补单一技术的局限性,兼顾治理效果与经济性,成为应对复杂化工废水的核心技术路径,推动污水治理向高效化、绿色化发展。

3 环境工程视角下化工企业污水处理技术发展方向

3.1 化工企业污水处理技术的环境工程优化思路

化工企业污水处理技术的环境工程优化,需立足生态协同与技术适配的核心逻辑,从多维度调整技术路径与运行模式,实现治理效能的持续提升。(1)工艺组合优化:打破单一技术的应用局限,根据废水水质波动特征,灵活搭配物理、化学、生物技术的组合顺序与配比,避免技术冗余或适配不足,提升处理流程的针对性与连贯性;(2)运行参数优化:针对不同处理环节的关键参数,如反应时间、药剂投加量、微生物培养条件等进行精细化调控,适配污染物浓度变化,减少资源消耗同时保证处理效果稳定;(3)资源回收优化:将治理过程中可回收的物质、水资源进行分离提取与再利用,实现污染物资源化与水资源循环,降低治理的环境与资源成本,推动技术的绿色化升级。这些优化思路围绕技术适配与资源循环展开,能有效弥补现有处理技术的短板,让化工废水治理体系更具灵活性与可持续性,为后续技术迭代与实际应用提供清晰的优化方向。

3.2 化工企业污水处理工艺与环境工程节能降耗融合方向

化工企业污水处理工艺与环境工程节能降耗的融合,核心是在保障水质净化效果的前提下,通过技术升级与流程优化,最大限度降低处理过程中的能耗与资源损耗。(1)工艺节能改造:优化现有处理工艺的运行流程,简化冗余环节,调整反应条件,减少动力消耗与药剂投加量,实现工艺本身的节能;(2)能源回收利用:捕捉废水处理过程中产生的余热、沼气等可利用能源,用于工艺运行,实现能源循环利用,降低外部能源依赖;(3)节能设备适配:替换高能耗老旧设备,采用高效节能型处理设备,优化设备运行参数,减少设备空载损耗,提升能源利用效率。这种融合模式打破了治理与节能脱节的局限,在实现废水净化的同时降低资源消耗,推动化工废水处理向低碳化、高效化转型,兼顾环境治理与资源节约的双重目标。

3.3 新型环境工程材料在化工企业污水处理中的应用前景

新型环境工程材料的研发与应用,为化工企业废水处理提供了新路径,能有效弥补传统材料的局限性,提升治理效率与绿色化水平,应用前景广阔。(1)新型吸附材料:具备比表面积大、吸附性能强的特点,可精准吸附污水中微量重金属与难降解有机物,吸附容量高且可再生,降低处理成本;(2)新型催化材料:能降低化学反应活化能,加速污染物降解速率,适配难降解废水处理,减少药剂投加量与能耗;(3)新型膜材料:具有孔径均匀、分离精度高、抗污染能力强的优势,可提升污水资源化利用率,延长设备使用寿命。这些新型材料与废水处理工艺的深度融合,能推动治理技术向高效化、绿色化升级,破解复杂废水治理难题,为化工废水处理提供更具优势的技术支撑。

3.4 化工企业污水处理技术的环境工程创新趋势

化工企业污水处理技术的环境工程创新,核心是依托技术迭代与材料革新突破现有局限,结合大数据与人工智能技术,实现全流程智能调控,降低人力成本与资源消耗,贴合绿色治理需求,呈现出多元化、高效化的发展态势。(1)智能化技术融合:将智能监测与处理工艺结合,实现水质、运行参数的实时调控,提升处理精度与稳定性,减少人工干预;(2)资源化深度升级:突破传统回收模式,实现废水、污染物的全价值利用,推动治理与资源循环深度绑定,实现变废为宝;(3)低碳化技术创新:研发

低能耗、低排放的处理技术,减少治理过程中的碳足迹,贴合绿色发展需求。这些创新趋势相互关联、协同推进,推动化工废水处理技术摆脱传统局限,朝着更高效、更绿色、更适配的方向迭代,为环境工程治理提供全新支撑。

4 结束语

未来,化工污水处理将聚焦智能化、低碳化与资源化深度融合。通过智能监测实现工艺参数动态调控,降低能耗与碳足迹;依托新型吸附/催化材料提升污染物去除效率,推动废水中物质全价值利用;结合集成化技术优化处理流程,构建“净化-回收-再生”闭环体系,最终形成绿色高效、生态友好的废水治理新格局,支撑可持续发展目标实现。

【参考文献】

- [1]李东辉.探讨环境工程化工企业废水处理技术的应用[J].安家,2022(10):0262-0264.
- [2]王越,张明杰,邵旭.化工企业废水处理策略研究[J].造纸装备及材料,2022,51(8):147-149.
- [3]王丹竹.化工废水处理技术的研究进展[J].山西化工,2022,42(3):336-337.
- [4]莫铭恩.化工企业废水影响及主要处理技术研究进展[J].皮革制作与环保科技,2022,3(21):13-15.
- [5]刘丽君,张欢.环境工程化工企业废水处理技术分析[J].山西化工,2023,43(12):221-222+225.
- [6]路瑞.化工企业生产废水处理与中水回用方案分析[J].山西化工,2024,44(03):249-251.
- [7]张禾森.化工废水处理工艺研究[J].现代工业经济和信息化,2022,12(09):64-65.
- [8]刘俊新,李军.我国城市污水处理技术发展回顾与展望[J].中国给水排水,2020,36(20):1-8.
- [9]陈卫,郑怀礼.高级氧化技术处理难降解有机废水研究进展[J].环境科学学报,2018,38(5):789-1801.
- [10].任南琪,马放.水污染控制微生物学[M].北京:科学出版社,2016.