

生态环境保护工程中的污水处理技术研究

张衍青

山东环泰环保科技发展有限公司 山东 泰安 271000

摘要: 随着城市化进程加速推进,生态环境保护工程愈发关键。本文围绕生态环境保护工程中的污水处理技术展开研究。首先强调了污水处理技术在改善水环境质量、保障人体健康、促进资源循环利用及推动可持续发展等方面的重要性。接着剖析了传统污水处理技术存在能耗高、处理效果有限、易引发二次污染以及缺乏可持续性等问题。随后详细介绍了人工湿地、生物膜、膜生物反应器等多种污水处理技术。最后针对污水处理技术提出优化策略,包括科学选型、加强创新研发、优化工艺流程、强化运行管理与维护以及推广先进技术等,旨在提升污水处理水平,助力生态环境保护。

关键词: 生态环境保护; 污水处理技术; 优化策略

引言: 在当今社会,生态环境保护已成为全球关注的焦点,而水污染治理是其中关键一环。随着工业快速发展和人口持续增长,污水排放量大幅增加,水体污染状况日益严峻,不仅破坏了生态平衡,还对人类健康构成潜在威胁。污水处理作为生态环境保护工程的重要组成部分,其技术的先进与否直接关系到水环境质量改善的成效。深入研究污水处理技术,探索科学有效的处理方法和优化策略,对于缓解水资源压力、实现生态环境可持续发展具有不可替代的重要意义。

1 生态环境保护工程中污水处理技术的重要性

1.1 改善水环境质量

污水若未经有效处理直接排放,会使大量污染物进入水体,导致水质恶化,破坏水生态系统平衡。先进的污水处理技术能高效去除污水中的有机物、重金属、氮磷等污染物,降低水体富营养化风险,恢复水体自净能力,让河流、湖泊等水域重现清澈,改善水环境质量,为水生生物提供适宜的生存空间,维护生态系统的稳定与健康。

1.2 保障人体健康

受污染的水源含有多种有害物质,如细菌、病毒、化学毒物等。人们饮用或接触受污染水后,易引发各类疾病,如肠道传染病、皮肤病,甚至增加患癌风险。污水处理技术可有效杀灭病原微生物,去除有毒有害物质,将污水净化为符合标准的水,切断疾病传播途径,保障饮用水安全,为人体健康构筑坚实防线。

1.3 促进资源循环利用

污水中蕴含着丰富的资源,如水资源、能源以及氮、磷等营养物质。通过污水处理技术,可对污水进行深度处理和回用,将处理后的水用于工业冷却、城市绿

化、农业灌溉等,实现水资源的循环利用。同时,还能从污水中回收能源和营养物质,如利用污泥发酵产生沼气,提取磷元素用于肥料生产,提高资源利用效率,减少资源浪费^[1]。

2 传统污水处理技术存在的问题

2.1 能耗高

传统污水处理技术,像活性污泥法,在运行过程中需要持续为曝气设备、搅拌设备等供电。曝气环节为了给微生物提供充足氧气以分解有机物,需大量鼓风,消耗大量电能。而且,污泥处理阶段,污泥的输送、浓缩、脱水等操作也依赖机械动力,进一步增加了能源消耗。高能耗不仅使污水处理成本大幅上升,给污水处理企业带来沉重经济负担,还与当下节能减排、绿色发展的理念相悖,不利于整个社会能源结构的优化和可持续发展。

2.2 处理效果有限

传统污水处理技术对污水中部分污染物的去除能力存在局限。例如,对于一些难降解的有机物,如某些合成有机物、内分泌干扰物等,活性污泥法中的微生物难以将其彻底分解,导致出水水质无法达到更高标准。同时,在脱氮除磷方面,传统技术也效果不佳,难以有效控制水体富营养化。随着环保标准的日益严格,传统技术处理后的污水往往难以满足排放要求,需要进一步深度处理,增加了处理难度和成本。

2.3 二次污染问题

传统污水处理技术在处理污水过程中易引发二次污染。在污泥处理环节,污泥中含有大量重金属、病原体 and 有机污染物,若处理不当,随意堆放或填埋,其中的有害物质会随雨水渗入地下,污染土壤和地下水。此

外,传统污水处理使用的化学药剂,如絮凝剂、消毒剂等,在投加过程中若控制不好剂量,剩余药剂会随出水排放,对受纳水体造成污染,破坏水生态环境,影响水生生物的生存和繁衍。

2.4 缺乏可持续性

传统污水处理技术从多个方面体现出缺乏可持续性。资源利用上,对污水中的能源和资源回收利用率低,大量潜在资源被浪费。技术更新方面,发展相对缓慢,难以快速适应不断变化的污水水质和日益严格的环保要求。而且,其高能耗、高成本运行模式,在经济上难以长期维持,尤其是在一些经济欠发达地区,难以大规模推广应用^[2]。

3 生态环境保护工程中污水处理的技术

3.1 人工湿地技术

人工湿地技术是一种生态型的污水处理方法,模拟自然湿地生态系统构建而成。它主要由基质、植物和微生物组成。基质如砂石、土壤等为微生物提供附着场所,同时对污水中的污染物进行过滤和吸附;植物通过根系吸收污水中的氮、磷等营养物质,起到净化水质和美化环境的作用;微生物则分解污水中的有机物。该技术具有投资少、运行成本低、维护简单等优点,适用于处理生活污水、农业废水等中低浓度污水。而且,人工湿地还能为野生动物提供栖息地,增加生物多样性。不过,其占地面积较大,处理效率受季节和气候影响较大,在寒冷地区冬季处理效果会降低,且易受病虫害影响,需要定期进行植物管理和基质更换。

3.2 生物膜技术

生物膜技术是让污水流经附着有大量微生物的固体介质表面,微生物在介质表面形成生物膜,通过吸附和降解作用去除污水中的污染物。常见的生物膜载体有填料、滤料等。污水与生物膜接触时,有机物被微生物摄取和代谢,转化为二氧化碳和水,氨氮则被转化为硝酸盐氮。该技术具有抗冲击负荷能力强、污泥产量少、运行稳定等优点,适用于处理生活污水和工业废水。与活性污泥法相比,它无需污泥回流,管理方便。但生物膜技术也存在一些不足,如填料易堵塞,需要定期反冲洗;生物膜生长过厚时,内部微生物会因缺氧而影响处理效果,需控制生物膜的厚度和活性。

3.3 膜生物反应器(MBR)技术

膜生物反应器(MBR)技术将膜分离技术与生物处理技术有机结合。在反应器中,微生物对污水中的有机物进行降解,同时膜组件将活性污泥和大分子有机物截留,实现泥水分离。与传统污水处理技术相比,MBR

技术具有出水水质好、水质稳定、占地面积小、剩余污泥产量少等显著优势。其出水可直接回用,满足中水回用标准,适用于对水质要求较高的场合,如高档住宅小区、酒店等的中水回用以及工业废水深度处理。然而,MBR技术也存在一些缺点,如膜易污染,需要定期进行化学清洗,增加了运行成本;膜组件价格较高,导致设备投资较大;而且膜的使用寿命有限,需要定期更换。

3.4 催化湿式氧化技术(CWAO)

催化湿式氧化技术(CWAO)是在高温高压条件下,向污水中通入空气或氧气,并添加催化剂,使污水中的有机物被氧化分解为二氧化碳和水等无机物。该技术具有处理效率高、反应速度快、适用范围广等优点,能够有效处理高浓度、难降解的有机废水,如化工废水、制药废水等。催化剂的加入降低了反应的活化能,提高了氧化反应的速率和选择性,减少了反应时间和能耗。但CWAO技术也存在一些局限性,反应需要在高温高压环境下进行,对设备材质要求高,设备投资和运行成本较大;而且催化剂可能会发生中毒和失活现象,需要定期更换,增加了处理成本;此外,该技术操作条件较为苛刻,对操作人员的技术水平要求较高。

3.5 MVR蒸发技术

MVR蒸发技术即机械式蒸汽再压缩技术,是一种高效节能的蒸发浓缩和结晶技术。它通过压缩机对蒸发产生的二次蒸汽进行压缩,提高其温度和压力,然后将其作为热源重新引入蒸发器,实现热量的循环利用。该技术具有能耗低、蒸发效率高、占地面积小等优点,适用于处理高盐度、高浓度有机废水,如化工、制药、食品等行业产生的废水。MVR蒸发技术可以将废水中的水分蒸发出来,实现废水的减量化和资源的回收利用,如从废水中回收盐分等有用物质。但该技术设备投资较大,对操作和维护要求较高,需要专业人员进行管理;而且,在处理含有易结垢物质的废水时,蒸发器内部容易结垢,影响设备的正常运行,需要定期进行清洗和维护。

3.6 RANS脱气技术

RANS脱气技术是一种用于去除污水中溶解性气体的先进方法。“RANS”通常代表特定的工艺流程或设备原理。该技术通过特定的装置和操作条件,使污水中的溶解气体(如氧气、二氧化碳、硫化氢等)释放出来,从而达到脱气的目的。在污水处理中,去除溶解氧可以防止污水在后续处理过程中发生氧化反应,影响处理效果;去除硫化氢等有害气体可以减少恶臭污染,改善环境质量。RANS脱气技术具有脱气效率高、操作灵活、可连续运行等优点,能够根据不同的污水水质和处理要求

进行调整。然而,该技术的设备相对复杂,初期投资和维护成本较高,需要专业的技术人员进行操作和管理,以确保其稳定运行和脱气效果^[1]。

4 生态环境保护工程中污水处理技术的优化策略

4.1 科学选择污水处理技术

科学选技需综合多方面因素。先考量污水水质,若含高浓度难降解有机物,像化工废水,催化湿式氧化等技术更合适;生活污水则人工湿地、生物膜技术可行。再结合处理规模,大规模污水厂可选处理能力强、效率高的技术,如膜生物反应器;小规模的可考虑成本低、操作简单的。同时,要考虑当地环境条件,如气候、地形,以及经济承受能力。经济发达地区能承担先进高成本技术,欠发达地区侧重性价比高的。选对技术,才能为后续高效处理污水奠定基础。

4.2 加强技术创新与研发

技术创新是污水处理行业发展的动力。政府和企业应加大资金投入,鼓励产学研合作。高校和科研机构聚焦前沿理论研究,企业负责技术转化应用。一方面改进现有技术,如优化生物膜载体材料,提高微生物附着量和处理效率;研发新型膜材料,延长膜生物反应器中膜的使用寿命。另一方面探索新途径,利用纳米、生物等前沿科技开发高效、低能耗、无二次污染的新技术。

4.3 优化污水处理工艺流程

优化工艺流程能提升处理效果与降低成本。依据污水水质和处理目标,全面评估现有流程。可增加预处理环节,如设格栅、沉砂池,去除大颗粒杂质,减轻后续负担;生物处理阶段采用分段进水、多级曝气,提高微生物降解效率;合理设置后处理单元,如深度过滤、消毒,确保出水达标。引入自动化控制系统,实时监测和调整参数,实现智能化运行,适应水质水量变化,提高处理稳定性和灵活性,实现高效、经济处理污水。

4.4 加强运行管理与维护

良好的运行管理与维护是污水处理设施稳定运行的关键。建立完善制度,明确各岗位操作规范,确保工作人员按规操作。加强数据监测分析,实时掌握进污水

质、水量、出水水质及设备参数,及时发现异常并调整。定期维护设备,制定详细计划,按时检修、润滑、更换易损件,延长设备寿命,降低故障率。加强人员培训,提高业务水平和应急处理能力,遇突发情况能迅速有效应对,保障污水处理设施正常运行,发挥最大效能。

4.5 推广应用先进技术

推广先进技术可提升行业整体水平。政府出台政策鼓励,如财政补贴、税收优惠,降低企业应用成本。建立示范工程,展示先进技术优势效益,增强企业信心。加强技术交流培训,组织研讨会、交流会,促进企业与科研机构信息共享、合作。利用互联网、新媒体宣传,提高公众对先进污水处理技术和环保重要性的认识。通过多方努力,推动先进技术在行业内广泛应用,实现污水处理技术升级换代,促进生态环境保护工程可持续发展^[4]。

结束语

在生态环境保护工程不断推进的当下,污水处理技术研究意义重大且任重道远。通过对人工湿地、生物膜、膜生物反应器等多种技术的探索,我们看到了不同技术在处理各类污水时的独特优势与潜力。而科学选技、创新研发、优化流程、加强管理维护以及推广先进技术等优化策略,为提升污水处理效能提供了方向。未来,我们需持续深耕,不断突破技术瓶颈,让污水处理技术更加高效、节能、环保,以更好地应对日益严峻的水污染挑战,为守护绿水青山、实现人与自然和谐共生贡献坚实力量。

参考文献

- [1]王志伟.膜法污水处理技术的绿色低碳化发展思考[J].给水排水,2022,48(7):123.
- [2]王焕英,杜春晖.探究城市生活污水处理技术现状及对策[J].工程技术研究,2022,4(2):187-189.
- [3]毛珊瑚,史敏,罗建.基于生态修复的污水处理技术可持续性评价指标体系及方法[J].中南林业科技大学学报,2021,41(12):12.
- [4]李洪玺.环保工程污水处理探析[J].清洗世界,2020,36(08):87+89.