

# 环境工程城市环境工程污水处理分析

孙义堂

南阳市生态环境局桐柏分局 河南 南阳 473000

**摘要：**城市污水处理是生态文明建设的关键环节，关乎城市可持续发展与居民生活质量。当前，我国城市环境工程污水处理面临基础设施建设滞后、处理技术应用局限、管理机制不完善等问题。通过加强基础设施建设与升级、创新推广先进处理技术、完善管理与监管体系、强化公众参与等优化策略，可有效提升污水处理效能，改善城市水环境质量，推动城市绿色低碳发展，为构建生态宜居城市提供有力支撑。

**关键词：**城市环境工程；污水处理；策略

## 引言

随着城市化进程加速，城市污水排放量持续攀升，污水处理成为城市环境工程的核心任务。然而，当前我国城市污水处理仍存在基础设施陈旧、技术应用不足、管理机制缺失等瓶颈，严重制约水环境质量改善与生态安全保障。本文基于对城市环境工程污水处理现状的深入剖析，探讨针对性优化策略，旨在为提升城市污水处理水平、推动城市可持续发展提供理论参考与实践路径，助力实现城市生态环境的高质量发展。

## 1 城市环境工程污水处理概述

城市环境工程污水处理作为维系城市生态系统平衡与可持续发展的关键环节，其核心目标在于通过科学技术手段实现污水净化，降低污染物对自然水体的破坏。城市污水来源广泛且成分复杂，涵盖生活污水、工业废水以及初期雨水径流等，这些污水中含有大量有机污染物、重金属离子、病原微生物等有害物质，若未经有效处理直接排放，不仅会对江河湖泊等受纳水体造成严重污染，破坏水生生态系统的生物多样性，还可能通过食物链传递，对人体健康构成潜在威胁。当前，污水处理技术体系丰富多样且不断发展。物理处理方法利用格栅、沉砂池、沉淀池等设施，通过截留、沉淀等作用去除污水中悬浮态和颗粒态污染物；化学处理技术借助中和、混凝、氧化还原等化学反应，实现对污水中溶解性污染物的转化与去除；生物处理工艺则依托微生物的代谢活动，将污水中的有机污染物分解为二氧化碳、水和微生物细胞物质，活性污泥法、生物膜法便是其中应用广泛的典型技术。随着污水处理需求的提升，膜分离、高级氧化等深度处理技术也逐渐应用于污水处理领域，进一步提高出水水质。在实际工程应用中，城市污水处理需结合区域污水特性、处理规模、经济成本等因素，构建完善的污水收集与处理系统。从污水管网的合理规

划布局，确保污水能够高效收集输送，到污水处理厂的工艺优化与稳定运行，实现污染物达标排放，每个环节都对城市污水处理效果产生重要影响。只有不断推动技术创新，优化工程设计与运行管理，才能切实提升城市污水处理水平，为城市生态环境的良性发展提供有力保障。

## 2 城市环境工程污水处理现状分析

### 2.1 基础设施建设滞后

在城市环境工程污水处理体系中，基础设施建设状况对污水处理成效有着根本性影响。部分城市在污水管网铺设方面存在严重不足，新城区建设时，污水管网规划未充分考虑未来人口增长与产业发展，管径设计偏小，导致污水输送能力受限，当污水量超出负荷，便出现污水外溢现象。老城区情况更为严峻，管网老化、破损问题突出，管道腐蚀、裂缝致使污水渗漏，第一，造成水资源浪费，第二，渗入地下污染土壤与地下水。一些城市的合流制排水系统沿用多年，雨天时，大量雨水与污水混合，超出污水处理厂处理能力，大量未处理污水直排入自然水体，严重破坏水生态环境。污水处理厂的建设与布局也不合理。部分城市污水处理厂建设进度滞后，跟不上城市扩张步伐，人口密集区域污水处理能力短缺，污水只能简单处理或未经处理直接排放。部分污水处理厂选址欠佳，远离污水源，长距离输送增加能耗与成本，且输送过程中易出现问题。污水处理厂规模与实际污水产生量不匹配，有的处理厂长期超负荷运转，设备损耗严重，处理效果难以保证；有的则处理能力过剩，资源闲置浪费。城市中工业聚集区的污水预处理设施建设不完善，众多中小企业缺乏专业污水处理设备，工业污水未经有效预处理就排入城市污水管网，增加后续处理难度与成本，甚至损坏管网与处理设备<sup>[1]</sup>。

### 2.2 处理技术应用局限

不同城市污水水质、水量差异大，工业污水含有重

金属、有毒有机物等特殊污染物，生活污水成分也受居民生活习惯、季节变化影响。但现有处理技术普适性不足，一些处理工艺在特定水质、水量条件下处理效果良好，一旦水质、水量波动，处理效率大幅下降。例如，某些生物处理工艺对水质中碳氮比要求严格，水质变化时，微生物代谢受影响，导致脱氮除磷效果不佳。部分城市采用的污水治理技术相对传统、落后，以活性污泥法为例，虽广泛应用，但存在占地面积大、能耗高、易发生污泥膨胀等问题，在处理高浓度有机污水或水质复杂污水时，难以满足日益严格的排放标准。而且传统技术更新换代慢，研发投入不足，无法及时适应环保新形势。一些先进污水治理技术虽已研发，但在实际应用中推广困难。如膜生物反应器技术，能高效分离固液，出水水质好，可实现污水回用，但设备投资大，膜组件易污染、寿命短，运行维护成本高，许多城市因资金问题望而却步。还有高级氧化技术，对难降解有机物处理效果好，但需专业设备与操作技术，对运行管理要求高，在技术力量薄弱地区难以推广。不同处理技术间缺乏有效协同集成，污水治理往往采用单一技术或简单组合，无法充分发挥各种技术优势，难以实现对复杂污水全面、高效处理。比如，在处理含多种污染物污水时，若能将生物处理、物理化学处理技术合理集成，可提高处理效果与经济性，但实际应用中这种集成模式较少。

### 2.3 管理机制不完善

城市污水治理涉及多个部门，如环保、市政、水利等，各部门职责划分不清，导致工作中相互推诿、扯皮现象频发。在污水管网建设与维护上，市政部门负责管网铺设，环保部门负责水质监管，出现管网破损导致污水泄漏时，部门间易就责任归属产生分歧，影响问题解决效率。在跨区域污水治理中，上下游城市间缺乏有效协调机制，上游城市污水排放影响下游城市水质，双方因利益诉求不同，难以达成统一治理方案，阻碍区域整体污水治理进程。部分城市污水治理项目运营管理存在问题，一些污水处理厂运营方专业能力不足，缺乏先进管理理念与技术，设备操作不规范、维护不及时，导致处理厂运行效率低、能耗高、处理效果不稳定。在污水治理过程中，水质、水量监测是关键环节。部分城市监测体系不健全，监测站点布局不合理，存在监测盲区，无法全面、准确掌握污水水质、水量变化情况。一些监测设备老化、精度低，数据准确性差，影响对污水治理效果评估与决策制定。监测频率不足，无法及时发现水质异常波动，不能为污水处理工艺调整提供有效依据。城市污水治理公众参与度低，居民对污水治理重要性认

识不足，缺乏环保意识，日常生活中存在污水乱排、破坏污水管网等行为。公众参与渠道不畅通，对污水治理项目建设、运营缺乏监督，难以提出合理意见与建议，不利于污水治理工作持续改进<sup>[2]</sup>。

## 3 城市环境工程污水治理优化策略

### 3.1 加强基础设施建设与升级

(1) 城市污水治理的根基在于完善且高效的基础设施，其布局与规模直接影响污水收集和处理效率。老旧管网系统常因长期使用出现腐蚀、破损、渗漏等问题，导致污水收集不彻底、跑冒滴漏现象频发，甚至引发地下水污染。需系统性排查现有管网，对存在隐患的管网进行更换与修复，采用耐腐蚀、高强度的新型管材，如高密度聚乙烯（HDPE）管，增强管网的使用寿命与稳定性。(2) 污水处理厂作为核心处理设施，应依据城市发展规划与污水量增长趋势，科学规划建设新厂并对现有工厂进行扩容升级。引入智能化监测系统，实时掌握污水处理厂的运行参数，如进水水质、水量、处理工艺各环节指标等，通过数据分析精准调控运行状态，确保处理能力与实际需求相匹配，避免因处理能力不足导致污水直排。(3) 构建分布式污水处理系统是对集中式处理的有效补充。在城市新区开发、城中村、偏远区域等，因地制宜建设小型分布式污水处理站，这些站点能够就近处理污水，减少长距离管网输送的能耗与成本，同时提高污水收集处理的覆盖率，实现污水的分散收集、就地处理与回用，提升城市整体污水治理水平。

### 3.2 创新与推广先进处理技术

(1) 传统污水处理技术在应对复杂水质、新兴污染物去除等方面存在一定局限性，而生物处理技术的创新发展为污水治理带来新突破。以膜生物反应器（MBR）为例，其结合膜分离与生物处理工艺，利用膜高效截留实现泥水分离，可提高污泥浓度、延长污泥龄，增强难降解物处理能力，产出优质再生水保障城市杂用水回用。(2) 高级氧化技术通过产生具有强氧化性的自由基，如羟基自由基（ $\cdot\text{OH}$ ），能够有效降解传统工艺难以去除的持久性有机污染物、抗生素、内分泌干扰物等。芬顿氧化技术、臭氧氧化技术及其组合工艺在实际应用中展现出强大的氧化能力，可将复杂有机污染物矿化为二氧化碳和水，极大提升污水处理的深度与精度，降低污水对生态环境的潜在危害。(3) 智能化处理技术的应用为污水治理注入新活力。基于物联网、大数据和人工智能技术，构建智慧污水处理平台，实现对污水处理全流程的智能监控与优化控制。通过传感器实时采集处理过程中的关键数据，运用机器学习算法建立处理

工艺模型,自动调整处理参数,如曝气量、药剂投加量等,在保证处理效果的同时,降低运行成本,提高污水处理的自动化和智能化水平<sup>[3]</sup>。

### 3.3 完善管理机制与监管体系

(1) 污水处理设施的稳定高效运行离不开科学合理的管理机制。建立标准化的操作流程与维护规范,对污水处理厂的设备运行、工艺控制、污泥处置等环节进行详细规定,确保每个操作步骤都有章可循。定期对设备进行维护保养,制定设备检修计划,及时更换磨损部件,避免因设备故障导致处理效果下降或生产安全事故。(2) 引入现代化的管理模式,如精细化管理和绩效管理,能够有效提升管理效能。精细化管理要求对污水处理过程中的每个细节进行深入分析与优化,从能耗控制到污泥减量,从水质监测到设备维护,全方位挖掘管理潜力。绩效管理则通过设定明确的考核指标,如出水水质达标率、能耗指标、污泥含水率等,对工作人员进行量化考核,激发员工的工作积极性与责任感,保障管理目标的实现。(3) 构建全方位的监管体系是保障污水处理质量的关键。利用在线监测设备,对污水处理厂的进水、出水水质以及关键处理环节进行实时监测,数据同步传输至监管平台,一旦发现异常情况及时预警。加强对污水处理厂运行过程的现场巡查,检查工艺运行是否正常、污泥处置是否合规、设备维护是否到位等,通过线上监测与线下巡查相结合的方式,确保污水处理设施规范运行,污水达标排放。

### 3.4 强化公众参与与环保意识培养

(1) 公众作为城市环境的使用者与维护者,其环保意识与行为对污水处理成效有着重要影响。通过多样化的科普宣传活动,如社区展览、短视频科普、实地参观污水处理厂等,向公众普及污水产生的来源、危害以及治理的重要性,让公众直观了解污水处理的复杂过程与

技术原理,增强对污水治理工作的认知与理解。(2) 鼓励公众参与污水治理监督,形成全社会共同监督的良好氛围。开通公众举报渠道,设立奖励机制,对发现企业偷排、管网泄漏等问题并及时反馈的公众给予表彰与奖励。公众的监督不仅能及时发现污水治理过程中的漏洞与违规行为,还能促使企业和相关单位自觉遵守环保要求,规范污水排放行为。(3) 推动公众践行绿色生活方式,从源头上减少污水产生。倡导节约用水,养成良好的用水习惯,如使用节水器具、及时关闭水龙头、一水多用等,降低家庭污水排放量。引导公众正确分类投放垃圾,减少厨余垃圾、油脂、化学品等进入下水道,避免对污水管网和处理系统造成堵塞与损害,以实际行动助力城市污水治理工作,共同营造良好的城市水环境<sup>[4]</sup>。

### 结语

综上所述,城市环境工程污水治理是一项系统且长期的工程。通过对当前治理现状的分析可知,基础设施、技术应用、管理机制等方面的问题亟待解决。优化策略的实施将有效提升污水治理能力,改善城市生态环境。未来,需持续深化治理体系改革,加强技术创新与跨部门协作,进一步提升城市污水治理的科学性与有效性,为建设美丽宜居城市筑牢环境基础。

### 参考文献

- [1]杨坤,宋明明,许昶磊,等.城市环境工程污水治理分析[J].皮革制作与环保科技,2024,5(8):142-144.
- [2]曹善杰.有关城市环境工程污水治理的分析思考[J].中国科技投资,2020(31):32,34.
- [3]张俊.城市环境工程污水治理策略分析[J].石河子科技,2022(2):52-53.
- [4]赵飞.分析城市环境工程污水治理[J].百科论坛电子杂志,2020(13):1788-1789.