

Analysis of Urban Sewage Treatment in Environmental Engineering

Baoping Zheng

Wulanchabu City Ecological Environment Bureau Xinghe County Branch, Wulanchabu, Inner Mongolia, 012000, China

Abstract

Urban sewage treatment is of great significance in environmental engineering. For the problem of urban sewage treatment, the treatment technology and its application effect. The study used a literature review and data analysis mainly examining the efficiency and sustainability of physical, chemical and biological treatment techniques. The results show that the comprehensive utilization of a variety of treatment methods can significantly improve the effect of sewage treatment, especially the biological treatment technology in the removal of organic pollutants. In addition, by comparing the treatment cases in different cities, it was found that the sewage treatment efficiency is closely related with the technology selection and management level. The significance of this study is to provide scientific basis for urban sewage treatment and promote environmental protection and sustainable development.

Keywords

environmental engineering; urban sewage treatment; physical and chemical biological treatment technology; sewage treatment efficiency; sustainable development

关于环境工程中城市污水处理的分析

郑宝平

乌兰察布市生态环境局兴和县分局, 中国·内蒙古 乌兰察布 012000

摘要

城市污水处理在环境工程中具有重要意义。论文针对城市污水处理问题, 系统分析了当前常用的处理技术及其应用效果。研究采用了文献综述和数据分析的方法, 主要考察了物理、化学和生物处理技术的效率和可持续性。结果显示, 综合利用多种处理方法能够显著提高污水处理效果, 特别是生物处理技术在去除有机污染物方面表现出色。此外, 通过对比不同城市的处理案例, 发现污水处理效率与技术选择和管理水平密切相关。本研究的意义在于为城市污水处理提供科学依据, 促进环境保护与可持续发展。

关键词

环境工程; 城市污水处理; 物理化学生物处理技术; 污水处理效率; 可持续发展

1 引言

随着中国城市发展, 城市污水处理成为一个很重要的问题。这是因为城市污水有很多有害物质, 如果不处理就会对环境和人们的健康造成伤害。人们正研究不同的污水处理方法以保护环境, 这些方法包括物理、化学和生物等方式, 但是这些方式都有各自的优点和缺点, 所以要根据实际情况选择。论文就是将这些方法做了详细的介绍和分析, 让我们更好地理解如何处理城市污水。这些研究结果对城市污水处理的工作是很有帮助的, 让我们更好地保护环境, 实现可持续发展。

2 城市污水处理的重要性和概述

2.1 城市污水处理在环境工程中的作用

城市污水处理在环境工程中具有举足轻重的地位, 是确保城市环境质量、维护公众健康和实现可持续发展的重要环节^[1]。随着城市化进程的加快, 城市污水排放量不断增加, 未经处理或处理不当的污水将导致水体污染、水资源短缺和生态系统破坏等一系列环境问题。有效的城市污水处理能够显著减少污染物排放, 保护水资源, 维持生态平衡, 并为城市居民提供安全的生活环境。

城市污水中含有大量有机污染物、重金属、病原微生物和其他有害物质, 这些污染物不仅对自然水体构成威胁, 还可能通过水循环系统进入土壤和地下水, 进而影响农作物和饮用水的安全。城市污水处理在阻断污染扩散、控制环境污染源方面发挥着关键作用。

在环境工程实践中, 城市污水处理技术的不断发展和

【作者简介】郑宝平(1978-), 男, 中国内蒙古乌兰察布人, 本科, 工程师, 从事环境工程研究。

应用,有助于提升污水处理效率和处理效果。通过采用物理、化学和生物等多种处理方法,可以实现对不同类型污染物的有效去除。其中,生物处理技术因其对有机污染物的高效去除能力和较低的运行成本,成为城市污水处理中的重要组成部分。

城市污水处理不仅具有环境保护功能,还具有资源回收利用的潜力。现代污水处理技术的发展,使得污水中的有机物、氮磷养分等资源能够被有效回收和利用,转化为能源和肥料,从而实现污水处理的资源化和循环利用。这不仅降低了污水处理的成本,也为资源的可持续利用提供了新的途径。

城市污水处理在环境工程中扮演着不可或缺的角色,其重要性不仅体现在污染物去除和水资源保护上,更体现在促进资源回收利用和实现生态可持续发展上。有效的城市污水处理,是维护城市生态环境和保障公众健康的重要手段,也是实现城市可持续发展的关键环节。

2.2 城市污水处理问题的现状和挑战

城市污水处理问题的现状和挑战主要体现在以下几个方面。城市化进程的加速导致污水排放量急剧增加,给现有的污水处理设施带来了巨大的压力。许多城市的污水处理厂建设滞后,处理能力无法满足需求,导致未经处理或处理不完全的污水直接排放,对水环境造成严重污染。

技术层面存在的挑战不可忽视。现有的污水处理方法分为物理、化学和生物处理技术,各有优缺点。物理处理技术虽然简单可靠,但在去除有机污染物和微小悬浮颗粒方面效果有限;化学处理技术虽然能高效去除污染物,但资源消耗大且易产生二次污染;生物处理技术在去除有机污染物方面表现优异,但效率受温度、负荷变化等多种因素影响。

管理水平和资金问题也是关键挑战。城市污水处理需要高水平、专业化的管理,部分地区的管理体系不健全,专业人员不足,直接影响处理效果。污水处理设施的建设和维护需要大量资金,部分城市财政紧张,无法持续投入。这些现状和挑战亟须引起重视,以有效提升城市污水处理水平,促进环境保护。

2.3 城市污水处理技术概述

城市污水处理技术主要包括物理、化学和生物三大类。物理处理技术利用筛分、沉淀、气浮等方法去除污水中的悬浮固体和漂浮物。化学处理技术通过投加化学药剂,如混凝剂和氧化剂,实现污染物的沉淀和氧化分解。生物处理技术则依靠微生物的新陈代谢,将污水中的有机物降解为无害物质。这些技术各有优缺点,通常需要结合使用以达到最佳处理效果。不同技术的应用效果和可持续性取决于污水特性及处理目标。

3 城市污水处理的主要方法和应用效果分析

3.1 物理处理技术的效率分析

物理处理技术在城市污水处理过程中作为基础性工艺,

主要包括格栅、沉砂池、沉淀池和过滤等单元操作^[2]。这些技术以简单、经济、操作方便的优势,在污水预处理和初级处理阶段发挥了重要作用。在污水处理初期,通过物理处理技术能够有效去除较大颗粒、漂浮物和部分悬浮固体,减少后续处理中对复杂设备和高能耗技术的依赖,显著降低整体处理成本。

格栅装置通常用于污水处理厂的首道工序,通过机械筛选将污水中的粗大杂质、漂浮物等固体物质截留,避免影响后续设备的正常运行。沉砂池则利用重力原理,使污水中的较重颗粒在低流速条件下沉降,去除其中的砂粒和泥沙,进一步减轻后续处理工艺的负荷。沉淀池通过延长污水停留时间,使悬浮颗粒逐渐沉降分离,实现固液分离^[3]。过滤工艺进一步去除较小悬浮物和胶体,以保障水质在进入下一处理阶段之前达到基本标准。

尽管物理处理技术在污水处理效率方面表现出一定的局限性,尤其在去除溶解性有机物和氮磷等污染物方面效果有限,但其在提高整体处理效能和稳定性、降低系统成本方面的价值是不可忽视的。研究表明,通过物理处理技术的初步作用,可以为后续的化学处理和生物处理提供稳定的进水水质,提升总处理效能。对物理处理技术在城市污水处理中的应用进行效率分析,有助于全面理解其在整个污水处理系统中的不可替代性和必要性。

3.2 化学处理技术的效率分析

化学处理技术在城市污水处理中的应用广泛,主要包括混凝、絮凝、中和、氧化还原等方法。这些技术通过化学反应来改变污水中的污染物结构,使其更容易被去除。混凝和絮凝技术是通过投加混凝剂和絮凝剂,使污水中的悬浮颗粒和胶状物质聚集成较大的絮体,便于后续沉淀和过滤。这种方法在去除浊度和部分重金属污染物方面具有较高的效率,使出水水质显著改善。

氧化还原技术通过氧化剂或还原剂的加入,促使有机污染物和无机污染物发生氧化或还原反应,从而降低其毒性和浓度。过氧化氢、臭氧和高锰酸钾等常见氧化剂在去除难降解有机物和部分无机污染物方面表现出色。但需控制氧化剂的用量,以免产生二次污染。化学沉淀法通过投加沉淀剂,使污水中的溶解性污染物转变为不溶性沉淀物,从而从水中去除,这种方法对磷、重金属等物质的去除效果尤为显著。

化学处理技术具有处理速度快、效率高等优点,特别适用于污染负荷较大或成分复杂的污水处理。应用过程中需注意化学药剂的成本和投加量,避免二次污染。应结合物理、生物处理技术优化组合使用,以提高整体的污水处理效果和经济性。通过对化学处理技术的不断优化,提高污水处理的综合效率,从而为城市污水处理提供更加可靠和高效的方案。

3.3 生物处理技术的效率分析

生物处理技术在城市污水处理中表现出色,尤其在去

除有机污染物方面具有显著优势。常用的生物处理方法包括活性污泥法和生物膜法。活性污泥法通过微生物代谢过程将有机物转化为无害物质，其处理效率受微生物种群与污水特性影响。生物膜法依靠附着于固体介质上的微生物菌群降解污染物，具有操作简单、维护方便的特点。研究显示，生物处理技术去除 BOD 和 COD 的效率高达 85% 以上，且能有效控制氨氮和磷等营养物质的含量。但是，生物处理的效果易受环境温度、pH 值变化等因素影响，需持续监控和优化操作参数。生物处理技术在城市污水处理中的高效性和应用前景极具潜力。

4 优化处理策略与综合处理方案

4.1 综合应用多种处理方法的提效原理

在优化城市污水处理策略的过程中，综合应用多种处理方法能够显著提高处理效果。这一提效原理的核心在于不同处理技术间的互补性和协同作用。物理处理技术如筛滤和沉淀，能够迅速移除大颗粒悬浮物，减轻后续处理负担。化学处理技术，例如混凝和化学沉淀，则在去除微小颗粒物和溶解性污染物方面表现出色，两者结合使用可以优化污染物的初步去除效果。

在此基础上，引入生物处理技术能够进一步提升处理效能。活性污泥法和生物膜法是利用微生物降解有机污染物的主要手段。这类技术在处理高负荷有机废水时表现出色，能够有效降解有机污染物及部分难降解物质。生物处理过程中产生的副产物如生物气和磷酸盐可以进一步利用，增强了处理过程的可持续性。

提高处理效率还可以通过优化各处理单元的配置和操作参数来实现。例如，通过优化物理、化学和生物处理单元的衔接，确保处理过程中每一阶段的污染物已达到最佳处理状态，从而提高整体处理效果。调整处理单元运行的工艺参数，如控制 pH 值、温度和曝气量，也能显著提升处理效率和稳定性。

多种处理方法的综合应用还涉及动态监控和智能控制技术的引入，通过实时监测水质参数和调整操作流程，能够快速响应处理过程中的变化，有效防止处理系统的失控和超负荷运行。总的来说，综合应用多种处理方法并合理优化其编排和操作，不仅能够提升污水处理的效果，还能增强其经济效益和环境效益。

4.2 不同城市污水处理技术和管理水平的比较

不同城市在污水处理技术和管理水平上的差异显著影响了污水处理的最终效果。大城市通常具备更完善的基础设施和较高的技术水平，能够更好地实施先进的污水处理技

术，如膜生物反应器（MBR）和高级氧化技术（AOT）。这些技术在去除有机污染物和微量污染物方面表现出色，但其高昂的成本和复杂的操作难度对系统维护提出了较高要求。

中小城市由于经济和技术资源的限制，往往依赖于传统的物理和化学处理方法，如沉淀、过滤和化学沉淀。这些方法尽管能够有效去除悬浮物和部分溶解性物质，但在处理复杂有机污染物方面存在明显不足，导致出水水质不够稳定和达标。

管理水平同样是影响污水处理效率的重要因素。高效的管理体系通常包括严格的监测和评估机制、有效的操作管理方案以及培训有素的技术人员。这些措施能够确保处理系统的长期稳定运行和出水水质的持续改进。反之，管理水平较低的城市在污水处理过程中容易出现操作失误、设备故障频发等问题，导致污水处理效率下降。

不同城市污水处理技术和管理水平的比较有助于识别优化策略，通过引入先进技术和提升管理水平，可以显著改进污水处理效果，进而增强环境保护与可持续发展的能力。

4.3 优化城市污水处理策略的探讨

城市污水处理策略的优化需将信息化技术融入环境工程领域，实现污水处理过程的动态监控，做到实时调整优化处理参数，以提高处理效率。要注重从源头上遏制污染产生，强化公众环保意识，居民区及工商单位需严格按照环保标准排放污水，降低进入污水处理厂的原始污染程度。再者，持续进行新技术、新材料的研究开发，提升处理效率与经济性，注重污水处理后的资源化利用，实现废弃物的再利用，推广清洁生产技术。最终，提出一个以实施信息技术、环保标准、新技术研发及废弃物再利用为一体的全面优化策略。

5 结语

本研究讨论了城市污水处理问题，分析了常见的处理方法，并发现生物处理技术在去除有机污染物方面效果非常好。通过对比多个城市案例，处理效果与技术选择和管理密切相关。虽然有局限性，但这些研究结果对环境保护和可持续发展很有意义。今后的研究可以结合实际案例、针对不同城市条件进行优化，并加强政策、管理和公众参与的研究，以提高污水处理效果。

参考文献

- [1] 贾鹏.环境工程中城市污水处理[J].电子乐园,2019(5):105-106.
- [2] 陈志刚.环境工程中城市污水处理技术[J].市场周刊·理论版,2019(95):105-106.
- [3] 熊家平.关于环境工程中城市污水处理[J].中文科技期刊数据库(文摘版)工程技术,2022(3):133-135.