

环境工程中的城市污水处理分析

杨建月

酒泉市生态环境综合事务中心 甘肃 酒泉 735000

摘要：环境工程中的城市污水处理是保护水资源、改善城市环境、实现水资源循环利用及促进城市经济发展的重要环节。本文分析了城市污水处理的重要性，指出其对于保护水资源、改善城市环境、实现水资源循环利用及促进城市经济发展的关键作用。也揭示了当前城市污水处理存在的主要问题，包括基础设施不完善、技术挑战及管理不到位等。为提升处理效能，提出了有效措施。可有效提升城市污水处理水平，保障城市水环境安全，推动城市可持续发展。

关键词：环境工程；城市污水处理；分析；措施

引言：随着城市化进程的加速，城市污水处理成为环境工程领域亟待解决的重要问题。城市污水不仅包含大量有害物质，对水资源构成严重威胁，还影响城市环境质量和居民生活质量。因此，深入分析城市污水处理的重要性、现状及存在问题，并探索有效的解决措施，对于保护水资源、改善城市环境、推动城市可持续发展具有重要意义。本文将从多个角度全面剖析城市污水处理问题，并提出切实可行的解决方案。

1 环境工程中城市污水处理的重要性

在环境工程领域，城市污水处理占据着举足轻重的地位，随着城市化进程的加速，城市人口密集度不断增加，工业与生活污水的排放量也随之攀升，这对城市的水环境构成了严峻挑战。因此，城市污水处理不仅关乎城市环境的保护，更直接影响到居民的生活质量和城市的可持续发展。第一，城市污水处理的首要任务是保护珍贵的水资源。污水中的有害物质，如重金属、有机污染物和病原微生物等，若未经处理直接排放到自然水体中，将严重污染水源，影响饮用水的安全，甚至破坏整个水生生态系统。通过科学有效的污水处理技术，可以去除或降低这些有害物质的含量，确保水质达标，从而保护水资源免受污染。第二，污水处理对于改善城市环境同样至关重要。未经处理的污水往往伴随着难闻的气味和大量的温室气体排放，这不仅影响了城市的空气质量，还加剧了全球气候变暖的问题。通过污水处理设施的有效运行，可以显著减少这些污染物的排放，提升城市的整体环境质量，为居民创造一个更加宜居的生活环境^[1]。第三，城市污水处理还是实现水资源循环利用的关键环节。在水资源日益紧张的背景下，通过污水处理后的再生水可以用于农业灌溉、工业用水、城市绿化等多个领域，有效缓解了水资源短缺的压力。这种循环利用

的模式不仅符合可持续发展的理念，也是城市节水减排的重要途径。第四，从经济角度来看，城市污水处理也是促进城市经济发展的有力支撑。良好的水环境是吸引投资、促进旅游业发展的重要因素。一个环境优美、水质清澈的城市往往能够吸引更多的游客和投资者，从而推动城市经济的繁荣与发展。

2 城市污水处理技术分析

2.1 物理处理技术

物理处理技术作为城市污水处理的初步阶段，其目标是去除污水中的大颗粒杂质、无机颗粒以及部分悬浮物，为后续处理减轻负担。（1）格栅。是利用机械筛分的原理，将污水中较大的固体杂质（如树叶、塑料袋等）拦截下来，防止这些杂质进入后续处理单元，造成设备堵塞或损坏。格栅的设计需考虑污水的流量、杂质类型及尺寸，以确保有效拦截同时减少水头损失。（2）沉砂池。利用重力沉降的原理，去除污水中的无机颗粒，特别是比重较大的砂粒。沉砂池的设计需考虑水流速度、停留时间以及砂粒的沉降特性，以确保砂粒的有效分离，同时避免有机物的过度降解。（3）沉淀池。它通过自然沉淀或加药混凝的方式，去除污水中的悬浮物和胶体物质。自然沉淀依赖于重力作用，使悬浮物缓慢下沉；而加药混凝则是通过向污水中投加混凝剂，使悬浮物和胶体物质凝聚成较大的颗粒，从而加速沉淀过程。沉淀池的设计需综合考虑水流动力学、混凝剂种类及投加量、沉淀时间等因素，以达到最佳的处理效果。

2.2 化学处理技术

化学处理技术通过化学反应去除污水中的溶解性污染物，如重金属离子、有机污染物等，是物理处理后的进一步净化手段。常用的化学处理方法包括混凝、中和、氧化还原等。（1）混凝处理。是通过向污水中投加

混凝剂（如铝盐、铁盐等），使胶体物质凝聚成较大颗粒，便于后续的沉淀或过滤去除。混凝剂的选择需考虑污水的性质、污染物的种类及浓度，以及处理后的水质要求。（2）中和处理。是利用酸碱中和反应，调节污水的pH值，使其达到排放标准或适宜后续处理的要求。中和处理常用于处理酸性或碱性废水，通过投加碱性或酸性物质进行中和。（3）氧化还原处理。是利用氧化剂（如氯气、臭氧等）或还原剂（如亚硫酸钠等），将污水中的有害物质转化为无害或低毒物质。氧化还原处理可用于去除污水中的色度、臭味以及某些难降解有机物。

2.3 生物处理技术

生物处理技术是利用微生物的代谢作用，将污水中的有机物转化为无机物，实现污水的净化。根据微生物的生长环境和代谢方式的不同，生物处理技术可分为好氧生物处理和厌氧生物处理两大类。（1）好氧生物处理。是在有氧条件下，利用微生物（如细菌、真菌等）的呼吸作用，将有机物分解为二氧化碳和水。活性污泥法和生物膜法是两种常见的好氧生物处理方法。活性污泥法通过培养含有大量微生物的活性污泥，与污水充分混合，使微生物在污泥中生长繁殖并分解有机物；生物膜法则是利用附着在载体表面的微生物膜进行有机物分解。（2）厌氧生物处理。是在无氧条件下，利用厌氧微生物（如厌氧菌）的发酵作用，将有机物转化为甲烷、二氧化碳等气体以及少量有机酸等产物。UASB（上流式厌氧污泥床）和IC（内循环厌氧反应器）是两种常见的厌氧生物处理方法^[2]。它们通过优化反应器的结构，提高厌氧微生物的活性，实现高效稳定的有机物去除。

3 城市污水处理存在的主要问题

3.1 基础设施有待完善

城市污水收集管网，完善程度直接关系到后续处理的效率与质量。然而，在许多城市，尤其是历史悠久的老城区，污水收集管网的配套率并不理想。这些区域往往因为历史遗留问题，排水系统设计之初并未充分考虑到污水与雨水的分流，导致雨污合流现象普遍存在。在雨季，大量的雨水混入污水，不仅增加了污水处理厂的负荷，使得原本设计用于处理特定浓度污水的设施难以应对，还可能导致污水在处理过程中的溢出，对周边环境造成二次污染。此外，随着城市的快速扩张，一些新开发的区域或偏远地区，虽然建设了污水处理设施，但由于资金、规划或维护等方面的原因，这些设施的管道系统往往存在破损、老化或堵塞等问题。这些问题不仅降低了污水收集的效率，还可能导致污水在未经处理或处理不彻底的情况下直接排放到自然环境中，对河流、

湖泊等水体造成严重污染，威胁到城市的饮用水安全和生态平衡。

3.2 技术挑战

尽管近年来我国在城市污水处理技术方面取得了显著进步，但与发达国家相比，仍存在一定的技术差距。这种差距主要体现在处理工艺的选择上。部分污水处理设施仍采用较为落后的处理工艺，这些工艺在处理效率、能耗控制、污泥处理等方面存在明显不足，难以满足当前日益严格的环保排放标准。特别是在处理含有难降解有机物、重金属或新型污染物的污水时，这些传统工艺往往力不从心，导致处理后的水质仍无法达到环保要求。除了处理工艺本身的问题，部分污水处理设施还缺乏先进的在线监测和控制系统^[1]。这使得污水处理过程难以实现精准控制，无法根据水质变化及时调整处理参数，导致处理效果不稳定。在缺乏有效监控的情况下，还可能出现设备故障或操作失误，进一步影响处理效果。

3.3 管理不到位

在城市污水处理的整个流程中，管理问题同样不容忽视。部分污水处理设施由于管理不善，存在运行不稳定、处理效果不达标等问题。这可能是由于缺乏专业的运营管理团队，或者管理制度不健全，导致日常运营中缺乏规范的操作流程和质量监控机制。在这种情况下，污水处理设施往往难以保持高效稳定运行，处理效果也大打折扣。一些企业或个人为了追求经济利益，忽视环保责任，存在偷排、漏排等违法行为。这些行为不仅违反了相关规定，还严重破坏了城市的水环境，对公众健康构成威胁。由于监管不力或处罚力度不够，这些行为时有发生，对城市环境造成了严重污染。

4 提高环境工程中的城市污水处理的措施

4.1 加强基础设施建设与改造

在环境工程领域，城市污水处理的基础设施建设是提升整体处理效能的基石。老城区普遍存在的雨污合流问题，如同一道难以逾越的障碍，严重制约了污水处理效率的提升。因此，推进雨污分流改造工程显得尤为迫切。这不仅需要政府部门的政策引导和资金支持，还需要科学规划、精心施工，确保雨水与污水能够各行其道，从而有效减轻污水处理厂的负担，提高污水处理的针对性和效率。完善污水收集管网也是提升污水处理效能的关键环节，城市污水收集管网的布局合理性和覆盖全面性，直接关系到污水的收集率和处理效果。特别是对于偏远地区和新开发区域，更应加大投入，确保管网建设跟上城市发展的步伐。此外，管网的日常维护与检修同样不容忽视。通过定期巡查、及时修复破损和堵塞

的管道,可以有效减少污水泄漏和淤积,提高污水收集率,为后续的污水处理工作提供有力保障。在提升基础设施方面,泵站与处理厂的能力提升也是至关重要的。随着城市规模的不断扩大和人口的不断增加,污水排放量也在逐年攀升。这就要求泵站和处理厂必须具备足够的处理能力,以满足实际需求。因此,根据城市发展规划和污水排放量预测,适时扩建或升级污水泵站和污水处理厂,确保其处理能力与实际需求相匹配,是提升污水处理效能的重要举措。

4.2 引进与研发先进处理技术

引进与研发先进处理技术也是提升城市污水处理效能的重要途径,当前,国内外涌现出了一批高效、先进的污水处理工艺,如MBR(膜生物反应器)、SBR(序批式生物反应器)等。这些技术以其处理效率高、出水水质好、占地面积小等优点,受到了广泛关注和应用。通过积极引进和推广应用这些先进技术,可以显著提升城市污水处理的效能和水平。除了推广高效处理工艺外,强化深度处理与资源回收也是提升污水处理效能的重要手段。在常规处理基础上,增加深度处理单元,如臭氧氧化、活性炭吸附等,可以进一步去除水中的难降解有机物和微量污染物,提高出水水质。探索污水中的能源和资源回收技术,如污泥厌氧消化产沼气、污水热能回收等,不仅可以实现资源的循环利用,还能降低污水处理成本,提高经济效益。随着信息技术的飞速发展,智能化控制与管理也成为了提升污水处理效能的新趋势。通过引入物联网、大数据、人工智能等现代信息技术,建立污水处理智能化控制系统,可以实时监测水质参数,优化处理流程,实现精准控制和自动调节^[4]。这不仅可以提高处理效率和稳定性,还能减少人为操作失误和能耗浪费,为城市污水处理工作注入新的活力。

4.3 提升公众意识与参与度

在提升城市污水处理效能的过程中,提升公众意识

与参与度同样至关重要,通过加强环保宣传教育,可以普及污水处理知识,提高公众对水资源保护和污水处理重要性的认识。这不仅可以增强公众的环保意识和责任感,还能激发他们参与污水处理的积极性和主动性。为了鼓励公众参与监督,可以建立相应的参与机制,如设立举报奖励制度。通过这一制度,公众可以对违法排污行为进行举报,形成政府主导、社会监督的共治格局。这不仅可以有效打击违法排污行为,还能增强公众的参与感和归属感,推动城市污水处理工作更加深入人心。此外,推广节水减排理念也是提升公众参与度的重要途径。通过倡导节水型生活方式,鼓励居民和企业采用节水器具,减少用水量,可以减轻污水处理压力,促进水资源的高效利用。这不仅符合绿色、低碳、可持续发展理念,还能为城市污水处理工作提供有力的社会支持。

结语

综上所述,城市污水处理是环境工程中的关键环节,对于保护水资源、改善城市环境、实现可持续发展具有不可替代的作用。面对当前存在的问题,通过加强基础设施建设、引进先进技术并提升公众参与度,我们可以有效提升城市污水处理的效能和水平。这不仅有助于保护城市水环境,还能促进水资源的循环利用,推动城市的可持续发展。未来,我们应继续加大投入,不断创新,为构建更加美好的城市水环境贡献力量。

参考文献

- [1]孟利香.关于环境工程中城市污水处理的分析[J].百科论坛电子杂志,2020(15):1548.
- [2]李宽峰.城市污水处理在生态环境建设中的重要性分析[J].皮革制作与环保科技,2024,5(4):101-103.
- [3]谢霞.城市污水处理项目的环境影响评价分析[J].清洗世界,2022,38(1):88-90.
- [4]洪小培.城市环境工程污水处理中存在的问题及解决方法分析[J].黑龙江环境通报,2023,36(5):108-110.