

城市水环境治理的点源控制及截污技术探讨

杨锐

(中铁市政环境建设有限公司, 上海 200331)

摘要 城市水环境治理面临着复杂的挑战,包括污水处理能力不足、河流污染严重以及监测和管理机制的缺陷。本文深入探讨点源控制和截污技术在城市水环境治理中的应用,分析源头控制技术、污水处理设施的优化以及综合整治中存在的问题和改进策略。文中还特别强调系统治理的重要性,包括精细化的管理和监控措施,以及长远和短期目标的结合。通过这些措施,可以有效地提高城市水环境治理的效率和效果。本文旨在为城市水环境的持续改善和可持续管理提供实用的见解和建议。

关键词 城市水环境治理; 点源控制; 截污技术

中图分类号: X52

文献标识码: A

文章编号: 2097-3365(2024)01-0058-03

城市水环境的健康对于维持城市生态系统的平衡、保障公共健康安全以及促进可持续发展具有重要意义。随着城市化进程的加速,水环境面临着日益严峻的挑战,如污染物排放增加和自然水循环的破坏。有效的水环境治理策略需要综合考虑技术、环境和社会经济因素,实现污染的有效控制和水资源的合理利用。

1 城市水环境治理的意义

1.1 提升城市生态质量

城市水环境治理对提升城市生态质量具有重要意义。高质量的水环境是城市生态系统的核心,对于保持生物多样性和生态平衡至关重要。水体的清洁不仅有助于维持城市生态系统中的动植物种群,还对人类的生活质量产生直接影响。例如,干净的湖泊和河流可以提供休闲和娱乐空间,增强城市的美感和居民的幸福。此外,有效的水环境治理还能减少城市中的水体污染,降低有害化学物质和重金属在水生态系统中的积累,进而保护水中生物的健康。清洁的水环境还能促进自然净化过程,有助于恢复和保持水体的自然状态,为城市带来更多的绿色空间和生态服务。

1.2 促进城市可持续发展

水环境的健康直接关系到城市的可持续发展。城市水环境治理不仅关乎生态和环境保护,也是城市可持续发展的关键。干净且稳定的水资源是城市发展的基础,它支持工业生产、农业灌溉以及日常生活用水。良好的水环境治理有助于确保水资源的可持续使用,减少水资源浪费和污染,保障水资源的长期可用性。同时,有效的水环境治理还能减轻城市洪水和干旱的风险,保护城市基础设施,减少因水灾引发的经济损失。此外,优化水环境还能吸引投资和促进旅游业的发展,

增强城市的经济活力和竞争力^[1]。

1.3 保障公共健康和安

城市水环境治理对于保障公共健康和安至关重要。污染的水源会导致各种疾病和健康问题,如肠道疾病、皮肤病和重金属中毒等。因此,通过净化城市的水环境,可以大大降低这些健康风险。此外,清洁的水环境也是饮用水安全的基础。优良的水质不仅能保障饮用水的安全,也能减少对水处理化学品的依赖,降低水处理成本。同时,有效的水环境治理还能预防由于水体污染造成的蚊虫繁殖和疾病传播,如登革热和疟疾等。此外,良好的水环境治理还能降低洪水和水灾的风险,减少因此引发的物质损失和人员伤亡。

2 水环境治理技术

2.1 源头控制技术

1. 采取污水截流井和雨水溢流井相结合的模式。污水截流井和雨水溢流井相结合的模式是源头控制技术的一个重要组成部分。这一技术主要用于城市雨污水管理,特别是在雨污合流系统中。在此模式中,污水截流井主要用于拦截常规日常污水流向河流或其他水体,而雨水溢流井则在雨水量大时起作用,控制由于暴雨引起的污水溢流。这种结合使用的方法能有效减少由于极端天气造成的城市水体污染,特别是在遇到强降雨时。雨水溢流井的设计旨在暴雨期间控制水流,减轻下游水处理系统的压力,并防止污染物直接进入河流。此外,该技术还包括对污水截流井和雨水溢流井的实时监控和管理,确保其在关键时刻能够有效运作,从而最大程度地减少城市雨污水对环境的影响。

2. 雨污合流管道分流制改造。雨污合流管道分流制改造是城市水环境治理中的一项关键技术,旨在改

善城市排水系统,减少由于暴雨引起的溢流事件。在传统的雨污合流系统中,生活污水和雨水通过同一管道排放,导致在强降雨时污水处理设施超负荷运作,引发污水直接排入河流或湖泊。分流制改造的核心在于将雨水和污水的排放系统分离,通过建设独立的管道收集和运输雨水和污水。这种改造不仅可以减少污水处理厂的处理负担,还能有效减少由于暴雨导致的城市内涝和水体污染。此外,分流制改造还包括对既有管道系统的升级和优化,如增加管道容量,改善管道布局,以及安装必要的调节和控制设施^[2]。

3. 雨污管道混接、错接改造。实施雨污合流管道分流制改造时,技术选择和设计考虑至关重要。首先,需要对现有的排水系统进行详细的评估,包括管网的容量、布局以及现有设施的运行状况。基于这些信息,可以设计出更高效、更可持续的分流排水系统。此外,分流改造还应考虑到未来的城市发展和气候变化,确保新系统具有足够的灵活性和适应性。在设计过程中,还需采用先进的模拟技术预测不同天气条件下的水流动态,以确保新系统能够应对极端天气事件。此外,分流制改造还应考虑环境影响,如减少施工对周围环境和社区的干扰,确保施工过程中的环保措施。

2.2 末端截污技术

1. 高效污水处理设施的建设和应用。高效污水处理设施的建设和应用是城市水环境治理中的关键组成部分,其目的在于最大限度地减少污水对环境的影响。这些设施采用先进的技术来处理生活和工业污水,确保排放水质符合环保标准。高效污水处理包括多个阶段,如初级处理、二级处理和高级处理。初级处理主要去除污水中的固体颗粒和可沉淀物质,而二级处理则利用生物处理方法,如活性污泥法,降解污水中的有机物。高级处理包括营养物质的去除、消毒,以及在某些情况下的重金属去除,目的是为进一步提升水质。在设计和建设这些高效污水处理设施时,考虑因素包括处理能力、运行成本、能源效率和环境影响。例如,采用能源回收技术,如厌氧消化,可以从污泥中回收能源,减少整体能源消耗。此外,通过集成智能控制系统和实时监测技术,可以优化处理过程,提高运行效率和处理效果。

2. 尾水处理和回用技术。尾水处理和回用技术是提高水资源利用效率和实现可持续水管理的关键手段。尾水,即污水处理厂的出水,通常已经去除大部分污染物,但仍需要进一步处理以满足特定用途的水质标准。尾水处理技术包括微滤、反渗透、紫外线消毒等,这些方法能进一步提升水质,使其达到再利用的标准。尤其是在水资源紧张的地区,尾水回用提供了一种有

效的解决方案,能够缓解自然资源的压力。尾水回用的应用领域广泛,包括农业灌溉、工业用水、城市景观用水和补充地下水等。例如,在农业中,使用经过适当处理的尾水进行灌溉,不仅可以节约淡水资源,还能提供一定程度的肥料价值。在工业领域,尾水可以作为冷却水或工艺水使用,减少对原水的需求。同时,尾水回用也有助于减少对生态环境的影响,如减少排放到河流或湖泊中的污染负荷^[3]。

3 城市水环境现存的问题

3.1 污水处理厂和配套管网的不足

城市水环境治理面临的一个主要问题是污水处理厂及其配套管网的不足。许多城市的污水处理设施建设滞后于城市发展的速度,导致处理能力无法满足不断增长的需求。污水处理厂的处理能力不足或技术落后会直接导致未经充分处理的污水排放到自然水体中,引起水体污染和生态破坏。此外,老化的污水管网常常存在泄漏和堵塞问题,导致污水溢流和地下水污染。这些问题不仅影响水质,还会引发公共卫生问题。城市污水管网的不足也反映在管网覆盖面不全和设计不合理上,特别是在快速城市化的区域,新兴的住宅和商业区域常常缺乏充分的污水处理设施和管网支持。

3.2 河流综合整治差

河流综合整治的不足是影响城市水环境质量的另一个重要问题。河流是城市生态系统的重要组成部分,但由于缺乏有效的管理和整治,很多城市河流遭受严重污染和生态退化。河流的综合整治不仅包括水质的改善,也涉及河岸生态的恢复和维护。然而,由于规划不当、资金不足或管理不善,许多城市的河流整治项目无法达到预期效果。河流污染不仅限于工业和生活污水排放,还包括地表径流中农药和化肥的残留,以及城市垃圾和建筑废弃物的直接排放。这些问题导致河流生态系统受损,水生生物多样性降低,河流的自然净化功能减弱。

3.3 水环境监测和管理不足

水环境监测和管理的不足是城市水环境面临的另一大问题。有效的水环境监测对于识别污染源、评估水质状况和制定治理策略至关重要。然而,很多城市的水环境监测体系不健全,缺乏足够的监测点位和先进的监测设备,导致无法及时发现和应对水污染事件,使得污染问题长期积累,难以根治。此外,水环境监测数据的收集、处理和分析能力也常常不足,无法提供准确的数据支持水环境治理的决策。

管理方面的不足主要体现在水环境治理的综合策略、多部门协作和资源配置上。由于策略规划不全面

和执行不力,水环境保护面临重大挑战。此外,城市水环境治理的不同部门之间缺乏有效的协作和沟通,资源分配也常常显得不合理,导致治理效率低下,难以有效应对水环境的各种问题。

4 截流设计优化措施

4.1 衔接厂网,提高工程效益

在城市水环境治理项目中,将污水处理厂与配套管网的衔接优化是提高整体工程效益的重要措施。这一优化措施的关键在于确保污水处理设施与城市排水系统的无缝对接,以实现污水处理的最大效率。有效的衔接不仅涉及物理连接的完善,还包括流量和负荷的合理分配,以及信息和数据的实时共享。通过高效的信息管理系统,可以实现污水处理厂与管网之间的数据同步,及时响应各类变化,如降雨量的变化和污水流量的波动。此外,适当的工程设计和技术更新也是关键,如采用先进的管网监测技术和自动控制系统,确保污水的顺畅流动和有效处理。

4.2 清淤泥沙,强化管控设计

清淤泥沙和强化管控设计是提高城市水环境治理效果的重要措施。沉积在管道中的泥沙和杂物不仅会减少管道的有效流量,还会导致堵塞和溢流事件,增加维护成本和环境风险。因此,定期清淤管网中的泥沙是维持管道畅通和效率的关键。这一过程需要采用高效的清淤设备和方法,如机械疏浚和水力清洗,以确保管网的畅通无阻。同时,强化管控设计包括对管网的布局 and 结构进行优化,提高其抵抗极端天气和环境变化的能力。例如,增加管网的冗余和弹性,采用更耐腐蚀和更强韧的材料,以及设计有效的溢流和紧急排放系统。此外,通过实施智能化管网监测,可以及时发现和处理问题,防止事故的发生^[4]。

4.3 清污分离,提升处理效能

清污分离技术在提升城市水环境治理的处理效能方面发挥着重要作用。该技术旨在区分和独立处理生活污水和工业污水,以便针对不同类型的污水采取最合适的处理方法。生活污水和工业污水在成分和污染物质上有显著差异,因此,将它们分开处理可以提高处理的针对性和效率。例如,对于富含有机物的生活污水,可以采用生物处理技术,如活性污泥法;而对于含有重金属或有毒化学物质的工业污水,则需要采用更为专门的物理或化学处理方法。此外,清污分离还有助于优化资源的回收和再利用,例如,从工业污水中回收重金属和其他有价值的物质,或将经过适当处理的生活污水用于农业灌溉。

5 水环境提升对策

5.1 坚持“系统治理,远近结合”原则

实施“系统治理,远近结合”的原则是水环境提升的核心对策之一。这一原则强调对水环境问题的全面考虑,从整体水系和流域管理的角度出发,同时关注局部的具体问题。系统治理意味着要考虑到水环境的所有方面,包括水质、水量、生态及社会经济影响等,确保治理措施的协调性和连贯性。例如,流域管理计划应该综合考虑上游的土地利用、中游的城市排水系统和下游的生态恢复需求。远近结合则指的是在关注长远战略的同时,也重视眼前的具体问题。这涉及及时解决现有的污染和破坏问题,同时制定长期的规划和策略,以实现水环境的持续改善^[5]。

5.2 加强精细管护,提高环境治理效率

加强精细管护是提高水环境治理效率的关键策略。这一策略的核心在于对水环境管理活动进行细致的规划、执行和监督,以确保治理措施的有效实施和最佳性能。精细管护涉及对水环境监测数据的精确分析,以及基于这些数据的实时调整管理策略。例如,通过安装先进的水质监测设备,可以及时获取水体污染状况的详细信息,从而迅速采取针对性措施。此外,精细管护还要求对水环境治理设施进行定期维护和升级,确保其始终保持最佳运行状态。例如,定期清理河道,维护污水处理设施,以及更新老化的管网系统。

6 结语

总而言之,在城市水环境治理的实践中,点源控制和截污技术的应用显得尤为关键。这些技术的有效实施有助于系统性地减少水体污染,提升城市水环境的整体质量。从源头控制到末端处理,每一环节的精细化管理都对维护健康的水生态系统至关重要。随着技术的不断进步和管理策略的优化,期待未来城市水环境的持续改善,为城市居民提供更加清洁、安全的水资源。

参考文献:

- [1] 常月.城市水环境治理的点源控制及截污技术探讨[J]. 居业,2021(12):134-135.
- [2] 蒲雄,李彪.城市水环境治理项目顶管施工过程管控要点[J]. 云南水力发电,2023,39(09):336-338.
- [3] 李成花.浅谈城市河道水环境特点及治理措施[J]. 治淮,2023(08):60-61.
- [4] 孔凡霞,周靖茹,郭亮.试论城市水环境治理与污染控制[J]. 清洗世界,2023,39(08):82-84.
- [5] 李庆.城市水环境系统化治理思路与对策[J]. 水利规划与设计,2023(07):5-9,43.