

市政排水系统优化与改造策略研究

文 杨

武汉市市政工程机械化施工有限公司 湖北 武汉 430000

摘要：随着城市化进程的加速，市政排水系统作为城市基础设施的重要组成部分，其性能和效率直接关系到城市的防洪排涝能力、生态环境保护以及居民的生活质量。然而，传统的市政排水系统在面对快速城市化和气候变化时显得力不从心，存在排水能力不足、污水处理难以达标等问题。因此，对市政排水系统进行优化与改造显得尤为重要。本文旨在探讨市政排水系统优化与改造的策略，为提升城市排水系统的效能提供理论支持和实践指导。

关键词：市政排水；系统优化；改造策略

引 言

市政排水系统包括雨水排放、废水处理和污水排放等关键环节，是城市水循环的重要组成部分。随着城市化进程的加快，城市面积不断扩大，人口不断增长，城市排水系统面临着越来越大的压力和挑战。极端天气事件的频发、城市硬化面积的增加以及排水系统的老化和设计不合理等问题，都加剧了城市内涝和水污染的风险。因此，对市政排水系统进行优化与改造，提升系统的排水能力和污水处理效率，已成为当前城市建设的迫切需求。

1 市政排水系统现状分析

1.1 存在的问题

(1) 排水能力不足。

部分城市的排水系统设计标准相对较低，这些标准往往基于过去的降雨数据和城市规划的初步预测，未能充分预估到未来极端天气条件的频繁出现。随着城市化的快速推进和气候变化的加剧，极端降雨事件愈发频繁，导致城市排水系统频繁面临超负荷运行的挑战。在暴雨时节，许多城市出现内涝现象，道路积水严重，交通受阻，居民生活受到极大影响。这不仅威胁到城市的安全运行，也给城市经济带来巨大损失。(2) 污水处理难以达标。

部分排水系统的污水处理设施由于年久失修或处理工艺落后，已经无法保证排放水质符合当前的环保标准。这些老化的设施和处理工艺无法有效去除污水中的有害物质，导致排放的水质不达标，对环境水体造成持续污染。长期下来，这种污染会破坏生态平衡，影响居民的生活质量，甚至威胁到人类的健康。(3) 排水设施老化。早期建设的排水管线在设计、材料和工艺等方面都存在诸多限制，已经难以满足当前城市排水的需求。这些老旧管道的内径较小，流通能力有限，在暴雨时节

容易造成积水。同时，由于长期承受水流冲刷和土壤压力，部分管道出现老化、裂缝、塌陷等问题，严重影响排水系统的正常运行。这些老化设施的改造和更新需要大量资金和技术支持，但往往由于资金短缺或技术难题而进展缓慢。(4) 雨污分流不彻底。在一些城市，雨污分流制度尚未得到完善实施，生活污水和雨水仍然混合排放。这种混合排放不仅增加了排水系统的负担，还导致污水处理设施处理压力增大，处理效果下降。在暴雨时节，由于雨水量激增，混合污水容易溢出管道，流入河流、湖泊等水体，对环境造成严重污染。雨污分流改造工程涉及城市规划、道路建设、管道铺设等多个方面，需要各部门协调配合，但由于种种原因，改造进度往往缓慢^[1]。(5) 排水系统管理不善。部分城市对排水系统的管理重视程度不够，缺乏专业的管理机构 and 人员。这导致排水设施维护不到位，排水管道内的垃圾和淤泥长期不清理，容易造成管道堵塞。同时，排水系统的监测和预警机制也不健全，无法及时发现和应对排水系统的问题。在暴雨等极端天气条件下，缺乏有效的应急措施和预案，导致城市内涝等灾害频繁发生。此外，公众对排水系统的保护意识也相对薄弱，随意倾倒垃圾、破坏排水设施等行为时有发生，进一步加剧了排水系统的负担和损坏程度。

1.2 影响因素

(1) 气候因素。降雨模式、降水强度和季节性变化直接影响城市排水系统的设计和容量。在降雨量大、降水强度高的地区，排水系统需要具备更大的排水能力和更强的耐冲击性，以应对突发的暴雨事件。同时，季节性变化也会影响排水系统的运行，如雨季时排水量增加，旱季时则可能面临水资源短缺的问题。因此，在设计城市排水系统时，必须充分考虑当地的气候特点，确保系统能够适应各种天气条件。(2) 地形和地质条件。

地形特征如山脉、平原和河流将影响排水系统的排水方向和流动路径。在山地地区,由于地势陡峭,水流速度快,排水系统需要设置更多的截流设施和缓冲区域,以防止洪水迅速汇集并造成灾害。而在平原地区,排水系统则需要考虑如何有效地将雨水引导至河流或湖泊等水体中。此外,地质条件也可能影响地下排水管道的稳定性和防渗性能。在土壤松软或存在地下水位的地区,需要采取特殊的施工措施和材料,以确保排水管道的安全和稳定运行。(3)城市化程度。城市化程度较高的地区通常需要更大容量的排水系统。随着城市化的不断推进,土地表面的覆盖物发生了变化,如建筑物、道路和停车场等硬质地面增加了,这使得雨水无法自然渗透到土壤中,而是迅速汇集成地表径流。这种快速径流不仅增加了排水系统的负担,还可能导致洪水风险的增加。因此,在城市化过程中,必须充分考虑排水系统的建设和改造,以确保城市的安全和可持续发展^[2]。(4)法规和政策。政府和环境保护法规对城市排水系统的设计和运行具有重要影响。政府通过制定相关法规和政策,规范排水系统的建设和管理,确保其符合环保标准和城市发展规划。例如,政府可能要求新建或改建的排水系统必须采用先进的处理技术,以减少对环境的污染;或者要求城市在规划阶段就充分考虑排水系统的需求,确保其与城市其他基础设施的协调发展。这些法规和政策不仅影响排水系统的设计和建设,还对其日常的运行和维护提出明确要求,从而保障城市排水系统的有效性和可持续性。

2 市政排水系统优化与改造策略

2.1 完善排水系统容量

为了应对城市快速发展所带来的排水需求增长,必须采取有效措施来完善排水系统的容量。首先,通过扩建下水道管网,增加管道的覆盖范围和密度,确保雨水和生活污水能够迅速、顺畅地排入管道。在扩建过程中,要充分考虑城市规划和土地利用的实际情况,合理规划管道的布局和走向,避免与城市其他基础设施发生冲突。同时,增加排水泵站的数量和容量也是提升排水系统整体容量的关键。需要对现有泵站进行全面评估,根据排水需求和泵站运行状况,适当增加泵站数量或对现有泵站进行扩容改造,以提高其抽水能力和运行效率。此外,提高排水设备的效率也是完善排水系统容量的重要方面。应积极引进和应用先进的排水设备和技术,如高效节能的排水泵、智能化的控制系统等,减少能耗和故障率,确保排水系统的稳定运行。在完善排水系统容量的过程中,还需结合城市规划和土地利用情

况,合理布局排水设施。通过科学规划和精心设计,使排水设施与城市发展相协调,满足城市未来的排水需求。同时,要加强排水设施的管理和维护,确保其长期保持良好的运行状态,为城市的排水安全提供有力保障。

2.2 提升污水处理能力

为了提升污水处理设施的处理能力,应积极采用先进的污水处理技术和工艺。生物处理、膜分离和高级氧化等技术具有高效、环保、节能等优点,能够显著提高水质净化效率。应根据污水处理设施的实际情况,选择适合的技术和工艺进行升级改造,提高污水处理设施的处理效率和出水水质。在采用先进技术的同时,还应建立分散式污水处理系统。分散式污水处理系统能够将污水就地处理,减少污水的长距离输送,降低能耗和成本。应结合城市的实际情况,合理规划分散式污水处理系统的布局和建设规模,确保其与城市发展和环境保护相协调。例如,在人口密集、污水排放量大的区域,可以建设小型的污水处理站或处理设施,将污水就地处理达标后排放或再利用。此外,还应加强污水处理设施的管理和监管。建立健全的管理制度,加强人员的培训和管理,确保污水处理设施按照相关标准和规范运行。同时,应加强对污水处理设施出水水质的监测和检测,确保出水水质达标排放。还应积极推广污水处理资源的再利用,将处理后的污水用于农业灌溉、城市绿化等用途,实现水资源的节约和循环利用。

2.3 推广雨水收集与利用技术

为了更有效地管理城市雨水资源,提高水资源利用效率,应大力推广雨水收集与利用技术。这主要通过建设一系列绿色基础设施来实现,如雨水花园、绿色屋顶和透水铺装等。雨水花园是一种设计巧妙的自然景观,它利用植物的自然过滤作用,使雨水在渗透过程中得到净化。这种设施不仅能够美化城市环境,还能有效减少雨水径流,增加地下水的补给,从而实现雨水的自然循环。绿色屋顶则是在建筑物顶部种植植被,形成一层绿色的“保护伞”。这种设计不仅能够吸收和存储雨水,减轻排水系统的压力,还能提供额外的隔热和保温效果,降低建筑物的能耗。透水铺装则是一种采用透水性材料铺设的路面或广场,它允许雨水通过缝隙渗透到地下,减少地表径流。这种铺装方式不仅有助于雨水的自然渗透,还能改善城市的微气候,增加城市的生态多样性。此外,还应建立雨水收集与利用系统,将收集的雨水进行储存和处理,然后用于植物浇灌、城市绿化等用途。这不仅能够节约宝贵的自来水资源,还能减轻排水

系统的负担,提高城市的水资源利用效率^[3]。

2.4 实施雨污分流制度

为了进一步提升城市排水系统的效率与环保性能,加大雨污分流制度的推广力度显得尤为迫切。雨污分流,即通过构建独立的雨水管网和污水管网,实现雨水和污水的分别收集与处理,这是现代城市排水系统升级的重要方向。在实施雨污分流制度的过程中,首要任务是对现有的排水系统进行全面而系统的改造和升级。这一改造不仅涉及物理管网的重新布局,更要求在设计上确保雨水管网和污水管网的完全分离,从根本上避免雨水和污水的混合。这样的改造不仅能有效减轻排水系统的整体压力,还能显著提高污水处理的效率,减少未经处理的污水直接排放到自然环境中,从而降低对环境的污染。雨污分流制度的成功实施,离不开配套政策和管理措施的支撑。政府应出台一系列相关法规和标准,明确雨污分流的建设要求、管理规范以及责任追究机制,为制度的推行提供坚实的法律保障。同时,相关部门应加强对排水系统的日常监管和维护,确保雨污分流设施能够持续、稳定地运行,及时发现并处理设施故障或损坏,保证其有效使用。通过全面实施雨污分流制度,城市将能够更加科学、合理地管理雨水和污水资源,显著提高排水系统的运行效率和环保性能,为城市的可持续发展奠定坚实的基础。

2.5 加强排水系统管理与维护

为了确保排水系统的长期稳定运行和持续高效性能,建立健全的排水系统管理与维护制度至关重要。这一制度应全面覆盖排水设施的日常巡查、定期维护、故障抢修以及更新换代等各个环节,确保每一处排水设施都能得到及时、有效的管理和维护。在管理与维护过程中,应积极引入智能化技术,提升排水系统的监测和管理水平。通过安装远程监控设备,可以实时掌握排水系统的运行状态,及时发现并预警潜在问题,如管道堵塞、泄漏等,从而迅速采取应对措施。同时,利用数据分析平台对收集到的海量数据进行深入挖掘和分析,可以为排水系统的优化改造提供科学依据,如确定改造重点区域、优化管网布局、调整排水能力等。此外,加强对排水系统周边环境的管理也是排水系统管理与维护的

重要组成部分。应严格控制排水系统周边的污染源,防止污染物通过非法排放或渗漏进入排水系统,对水质造成污染^[4]。同时,定期对排水系统周边的环境进行清理和整治,保持排水通道的畅通无阻,确保雨水能够顺利排入河道或蓄水池,污水能够顺利进入污水处理厂进行处理。

2.6 强化法规政策与公众参与

政府在排水系统的建设和管理中发挥着举足轻重的作用。为了规范排水系统的建设和管理行为,政府应不断制定和完善相关的法律法规,明确各方的权利和义务,确保排水系统的建设和管理有法可依、有章可循。同时,政府还应加大对违法行为的查处力度,对违反法律法规的行为进行严厉处罚,以维护排水系统的正常秩序和公共利益。除了制定和完善法律法规外,政府还应通过多种形式的宣传教育,提高公众的环保意识和排水知识。可以举办讲座、发放宣传资料、开展实践活动等,让公众了解排水系统的重要性和保护方法,引导公众积极参与到排水系统的保护和维护中来。公众作为城市的主人翁,他们的参与和支持对于排水系统的长期稳定运行至关重要。

结束语

市政排水系统的优化与改造是提升城市防洪排涝能力、保护生态环境和保障居民生活质量的重要举措。未来,随着城市化进程的加速和气候变化的影响,市政排水系统的优化与改造将是一个持续的过程,需要政府、企业和公众共同努力,共同推动城市排水系统的现代化和可持续发展。

参考文献

- [1]李晓磊.小型水电站检修排水系统优化改造浅析[J].大科技,2020,(3):104-104.
- [2]赵晨阳.市政工程道路排水管道施工技术要点探析[J].工程建设与设计,2019,(8):74-75.
- [3]王晓瑜.浅谈小型水电站自动化系统改造[J].中国新技术新产品,2019,(2):27-28.
- [4]祝海霞.市政道路排水及改造施工中应注意事项探讨[J].科技经济导刊,2017,(20):110.