

城市给排水与防洪排涝能力的协同提升途径

叶立汉

(咸宁市国土空间规划研究院, 湖北 咸宁 437100)

摘要 在快速城市化的今天, 城市给排水系统与防洪排涝能力的协同提升已成为保障城市安全运行、促进可持续发展的重要议题。随着全球气候变化引发的极端天气事件频发, 城市面临的水文挑战日益严峻, 从特大暴雨导致的严重内涝到干旱时期的水资源短缺, 无不考验着城市基础设施的承受力与适应性。因此, 探索并实施有效的协同提升策略, 不仅是对城市规划者的智慧考验, 更是对城市未来可持续性的深刻考量。

关键词 城市给排水; 防洪排涝; 雨水系统; 污水系统; 给水系统

中图分类号: TU99

文献标志码: A

文章编号: 2097-3365(2024)09-0109-03

城市给排水系统作为城市命脉之一, 承担着供给清洁水源和排除污水的双重使命, 而防洪排涝能力则是城市防御自然灾害、保护人民生命财产安全的重要防线。两者的协同提升, 意味着要在城市规划的宏观视野下, 整合资源、优化布局, 实现从“被动应对”到“主动防御”的转变, 构建起一套集预防、应对、恢复为一体的综合管理体系。城市给排水与防洪排涝能力的协同提升, 是应对气候变化、保障城市安全、促进生态文明建设的关键路径。这是一场持久战, 需要我们以科学的态度、长远的眼光和坚定的决心, 不断探索、持续改进, 为城市筑起一道坚不可摧的“蓝色防线”, 守护我们共同的家园。

1 城市给排水与防洪排涝概述

城市给排水与防洪排涝系统是现代城市基础设施的两大支柱, 它们如同城市的血液循环系统, 维系着城市的健康运行和居民生活的舒适度。给排水系统负责城市的“血脉”循环, 即通过供水网络确保居民和工业用水需求得到满足, 同时通过污水收集与处理系统, 维护城市水环境的清洁与卫生。相比之下, 防洪排涝系统则是城市在面对自然灾害时的“防护盾”, 旨在通过科学规划和有效管理, 减轻洪水对城市造成的影响, 保护人民生命财产安全。

随着城市化进程的加快, 人口密度增加, 土地硬化现象严重, 自然水文循环受到干扰, 城市的给排水与防洪排涝能力面临着前所未有的挑战。一方面, 城市水资源供需矛盾日益突出, 水质污染问题频发, 给排水系统需要不断优化升级, 以满足日益增长的用水需求和更高的水质标准。另一方面, 气候变化导致极端天气事件频发, 短时强降雨导致的城市内涝问题成为城市管理的重大难题, 防洪排涝系统的重要性愈发凸显。

因此, 协同提升城市给排水与防洪排涝能力, 要求工作人员从多方面着手, 采取综合性的策略。首先, 加大对老旧给排水设施的改造力度, 采用新材料、新技术, 提升管道的耐久性和输水效率, 减少渗漏损失, 同时优化布局, 扩大排水能力, 确保系统在极端天气下的稳定运行。其次, 建立和完善雨水收集与利用系统, 通过绿地、透水铺装、雨水花园等海绵城市建设措施, 增加雨水的自然渗透、蓄滞和净化能力, 减轻排水系统的压力, 同时回收利用雨水资源, 实现水资源的可持续管理。智能技术的应用是提升城市给排水与防洪排涝能力的又一重要途径。通过安装智能监测设备, 实时监测水质、水量及管道运行状态, 提前预警潜在的水质问题和排水系统故障, 提高应急响应速度和处理效率。同时, 智能调度系统能够根据实时雨情和水位变化, 动态调整泵站、水库的运行策略, 有效调节城市水体, 避免或减轻内涝灾害。

2 城市给排水与防洪排涝能力协同的重要性

2.1 应对极端天气事件的迫切需求

随着全球气候变暖, 极端天气事件如强降雨、台风、洪水等发生的频率和强度均有增加趋势。城市作为人口密集区, 其给排水系统往往难以在短时间内处理大量降水, 导致内涝频发, 严重影响城市运行和社会经济活动^[1]。因此, 加强城市给排水系统与防洪排涝能力的协同, 通过提升排水效率、扩大排水管道容量、增设蓄水池和绿色基础设施等措施, 能够有效缓解极端天气带来的冲击, 减少经济损失和人员伤亡。例如, 建立智能雨水管理系统, 利用大数据预测降雨量并自动调节排水设施, 确保雨水迅速排出或暂时储存, 避免城市内涝。

2.2 促进城市生态与环境的可持续发展

协同提升城市给排水与防洪能力, 不仅仅是技术

层面的挑战,更是实现城市生态环境可持续发展的关键。传统的“灰色”基础设施(如混凝土排水管道)虽然能快速排水,但往往忽视了对自然水循环的保护和利用^[2]。而采用“绿色基础设施”策略,如建设雨水花园、透水铺装、人工湿地等,不仅可以增强城市的雨水吸纳、净化和缓释能力,还能改善城市微气候,增加绿地面积,提升生物多样性,为市民提供更加宜居的生活环境。这种绿色与灰色相结合的方法,实现了城市防洪与生态建设的双赢,促进了人与自然和谐共生。

2.3 提高城市管理与应急响应能力

城市给排水系统与防洪排涝能力的协同还体现在提升城市管理的智慧化水平和应急响应能力上。通过构建集成气象预报、水文监测、GIS系统于一体的智慧城市平台,可以实时监控城市水文状况,提前预警可能的洪涝风险,为决策者提供科学依据,及时启动应急预案。此外,加强跨部门协调合作,如水利、城建、交通等部门间的联动机制,确保在紧急情况下资源能够高效调配,快速开展排水作业、人员疏散等工作。同时,提高公众的防灾减灾意识和自我保护能力,通过教育宣传让居民了解如何在洪水来临时保护自己和家人的安全,也是协同工作的重要组成部分^[3]。

3 城市给排水与防洪排涝能力的协同提升途径

3.1 雨水系统

在现代城市规划与设计,雨水系统不仅关乎城市排水效能,更与生态平衡和水资源管理紧密相连。采用凹式绿地的设计策略,是对传统雨水管理方式的一种革新,旨在实现雨水的自然渗透、储蓄与再利用,是迈向生态城市 and 海绵城市建设的关键一步。凹式绿地又称为下凹式绿地或生物滞留区,其设计精髓在于通过地形的巧妙布局,使得绿地低于周边路面约10厘米,从而利用重力自然引导雨水流向绿地。这一细微的地形差异,却在雨水管理中发挥着巨大作用。雨水得以在地表缓慢汇集、渗透,被植被根系和土壤有效吸收,减少了对传统排水系统的依赖,降低了暴雨期间的排水压力,有效缓解城市内涝问题。同时,植物的蒸腾作用回补大气水分,形成良性水循环,这不仅节省了园林灌溉用水,也促进了生态系统内部的水分平衡,体现了自然与城市的和谐共生。地下储水系统的集成设计进一步强化了雨水资源的回收与利用。在道路沿线设置雨水入口,结合高效的过滤机制,确保流入的雨水得到初步净化,随后导入储水设施中。这些经过自然净化的雨水,成为城市景观水体的宝贵水源,不仅维持了景观水体的活力与美观,还有效抑制

了藻类过度繁殖,避免了水体富营养化,保护了城市水环境的健康与清澈。此设计策略在减少水资源消耗的同时,提升了城市的生态价值和居民的生活质量,是实践绿色发展理念的具体体现。实施凹式绿地和地下储水系统的设计并非孤立行为,它要求城市规划者具备前瞻视角,综合考虑土地利用、城市水系、生态格局等因素,确保每一寸土地都能在雨水管理中发挥最大效用。此外,还需结合数字化技术,如智能监测系统,实时掌握雨水收集、渗透、利用情况,为城市水文管理提供科学依据,实现雨水系统的智能化、精细化管理^[4]。

3.2 污水系统

城市污水系统的设计与优化是确保城市公共卫生、环境保护及水资源可持续利用的基础工程。在这一过程中,不仅要关注污水的高效排放,更要重视污水的净化处理,以实现资源的循环利用,减轻对自然水体的污染负担。采用先进的污水处理技术,如生物处理法、化学处理法以及物理处理法等,是提升污水处理效果的关键。这些技术能有效去除污水中的有机物、悬浮物、病原体等有害物质,确保处理后的水质达标。同时,配备精确的传感器与自动化控制系统,实时监控处理过程中的各项指标,如pH值、溶解氧浓度、生化需氧量等,以确保污水处理工艺稳定运行,达到预期的净化效果。经过严格处理且达到规定标准的再生水,可广泛应用于城市绿化浇灌、道路清洗、工业冷却等多个领域,有效缓解城市水资源短缺问题。这不仅减轻了对新鲜水资源的依赖,还提升了城市水循环的效率。特别是在老城区,由于历史原因,排水系统可能较为复杂,采用合流制处理污水的同时,应加强预处理和深度处理环节,确保再生水的安全性。而在新城区建设中,则推荐实施雨污分流,从源头上减少污水处理难度,提高水资源的回收利用率。

污水管道网络的合理规划是污水系统高效运作的前提。设计人员需根据城市地形、人口分布、产业发展等因素,细致划分排水流域,合理布置主干管和支管,确保污水能顺畅汇入污水处理厂。另外,设计人员需精确计算各管段的污水流量,考虑到日常变化及极端情况下的峰值流量,确保管道设计有足够的输送能力。在设计初期,应组织专业团队对城市生活污水产生量进行全面调查,包括不同时间段、不同区域的污水排放特性,以及未来城市发展规划对污水量的影响预测。这些数据对于精准设计污水管道直径、确定泵站扬程及污水处理厂规模至关重要^[5]。同时,运用计算机模拟软件对污水系统进行动态模拟,评估不同设计方案

的处理能力和经济性,有助于制定出最科学合理的污水系统规划方案。

3.3 给水系统

城市给水系统作为城市基础设施的重要组成部分,其规划设计直接关系到城市居民的生活质量和城市的可持续发展。密封连续接力增压供水模式通过在管道入口配置贮水容器,不仅有效隔绝了外界污染,保障了水质安全,还利用气压罐、控制柜等配套设备,实现了对供水压力的精确调控。这种方式避免了直接抽吸供水可能导致的水质二次污染和供水不稳的问题,确保了供水的安全性和连续性。尤其在高层建筑林立的城市环境中,该模式通过分段增压,解决了因高度差引起的水压不足问题,确保每一户都能获得稳定充足的供水服务。在生态城市的建设框架下,给水系统的规划设计需更加注重水资源的高效利用与循环。通过对地下水资源进行深入调研和科学预测,合理规划储水量,既能满足当前的用水需求,又能为未来预留足够的战略储备。同时,引入节水技术和理念,比如在公共设施和住宅区推广节水器具,实施分质供水系统,将非饮用水(如冲厕用水)与饮用水分开供应,大大减少了高品质水资源的消耗。针对城市用水的季节性与时段性波动,动态削峰补偿策略显得尤为重要。通过建立用水模型,运用数学工具分析历史用水数据,预测高峰期用水量,然后设计合理的补偿水量计算公式,精确计算出在特定时段需要补充的水量,以平抑用水高峰,避免因瞬时需求激增导致的供水压力。这一策略不仅有效缓解了供水系统的运行压力,减少了因过度抽取地下水造成的生态环境破坏,还促进了水资源的合理分配与利用,体现了对水资源的高效管理和尊重自然规律的科学发展观^[6]。

3.4 防洪排涝系统

城市防洪排涝系统的规划与设计,是保障城市安全运行、保护人民生命财产免受洪涝灾害威胁的关键环节。首要任务是对城市周边河流进行疏浚与整治,确保河流具有足够的过水断面和流畅的流线形态,从而强化其自然泄洪能力。特别是对于穿城而过的河流,应根据城市地形特点,合理规划堤防与护岸结构,既要保障防洪安全,也要兼顾生态与景观功能。低洼区域的防洪排涝设计尤为关键,需针对性地加高加固堤防,拓宽河道,确保在暴雨来临时能迅速排洪,减少内涝风险。在城市新旧区域的规划中,应充分考虑雨水的自然积存、渗透与净化。新城区开发时,预先挖掘河渠,利用自然地形引导雨水径流,减少对既有排水系统的依赖。对于旧城区,则可通过改造现有排水

管道,增加管道直径,增设泵站,提高排水效率。同时,积极打造城市湿地、雨水花园等绿色基础设施,不仅能够美化城市环境,还能有效吸纳雨水,减少径流,提升城市的自然调蓄能力。采取“高水高排、低水低排”的策略,根据不同区域的地形高程,科学布局截洪沟、收水设施。在地势较高区域,建设截洪沟,引导雨水快速流向主排水河道,避免雨水在低洼地带汇聚。而对于地势较低的区域,则需重点强化泵站排涝能力,确保积水能迅速抽出。此外,针对河流出口流量大、水位高的情况,需精确计算水位衔接,合理安排自排与泵排方式,确保排水系统与外河水位的有效对接,避免内涝发生。城市防洪排涝设计需细致考虑每个低洼地区的具体特征,如地面标高、排水条件等,定制化设计排涝方案。提升部分低洼区域地面标高,虽能有效减少积水,但也需评估其对周边环境和城市风貌的影响。同时,加强信息化建设,利用现代监测与预警技术,实时监控雨情、水位变化,实现防洪排涝系统的智能化管理,提高应急响应速度^[7]。

4 结束语

城市给排水与防洪排涝能力的协同提升,不仅是技术上的革新,更是理念上的飞跃。这要求我们在规划与实践中,坚持绿色生态理念,充分利用自然力量,如通过构建“海绵城市”等策略,实现雨水的自然积存、渗透与净化,减少对传统排水系统的依赖。同时,科技创新的应用,如智能监测、大数据分析等,为系统提供了更加精准的管理手段,增强了城市对极端天气的应对能力。这一协同提升的过程是一个社会共治的模式,它需要政府、科研机构、企业以及每一位市民的共同参与和努力。

参考文献:

- [1] 喻青,潘清,徐维发,等.城市防洪排涝智能调度系统的应用[J].净水技术,2024,43(02):184-189.
- [2] 周世武.城市防洪排涝泵站的工程管理及施工技术研究[J].水利科技与经济,2023,29(12):130-134.
- [3] 业界专家齐聚合肥“论道”助力城市防洪排涝能力提升[J].中国给水排水,2020,36(23):13.
- [4] 曹娟娟.探究生态城市背景下市政给排水规划设计的重要性及要点[J].低碳世界,2020,10(03):89-90.
- [5] 黄菊,沈雷.浅谈城市给排水规划设计中的污水处理[J].建材与装饰,2019(07):105-106.
- [6] 黄爱民.城市给排水系统设计与规划研究[J].工程技术研究,2018(16):165-166.
- [7] 姚春卫.分析城市市政给排水规划设计中主要注意的问题[J].科技与创新,2018(13):69-70.