

海绵型城市发展视域下市政给排水设计要点探讨

马草原

(福州城建设计研究院有限公司深圳分公司, 广东 深圳 518052)

摘要 为解决市政给排水设计中存在的问题, 需要结合海绵型城市发展视域, 采取有效的措施对给排水设计进行完善, 有效提升海绵型城市发展视域下市政给排水设计水平。基于此, 本文在海绵型城市发展视域下, 从市政给排水设计的意义出发, 对市政给排水设计面临的困境进行深入分析, 并提出具体的市政给排水设计策略, 以期为促进海绵城市建设提供参考。

关键词 海绵型城市; 市政给排水设计; 水资源利用; 回收净化系统

中图分类号: U99

文献标志码: A

文章编号: 2097-3365(2024)08-0103-03

海绵型城市发展理念旨在通过生态化、自然化的手段管理城市雨水, 以提升城市的防洪排涝能力和水资源利用效率, 同时改善水环境质量。随着城市化进程的加速, 传统排水系统面临日益严峻的挑战, 无法有效应对频繁的暴雨和极端天气, 故城市内涝和水资源浪费问题的现象愈发严重。而市政给排水设计作为海绵城市建设的重要组成部分, 其科学合理的规划和实施, 不仅关系到雨水的有效收集、处理和排放, 还直接影响城市生态环境的整体健康。因此, 在海绵型城市视域下, 市政给排水设计中通过采用创新技术和生态工程措施, 可以优化现有排水系统, 提高其应对能力, 促进水资源的循环利用, 减少环境污染, 增强城市的生态韧性和可持续发展能力。

1 海绵型城市发展视域下市政给排水设计的意义

1.1 有利于缓解城市内涝

在海绵型城市的发展视域下, 市政给排水通过科学合理的设计和建设, 可以有效增加城市的雨水滞蓄能力, 减少暴雨径流对城市排水系统的压力。海绵城市理念强调利用自然的力量, 通过透水铺装、雨水花园、调蓄池等设施, 使雨水在源头、中途和末端进行分级处理和调控, 确保雨水能够充分下渗、滞留和净化, 减缓地表径流速度, 从而减轻城市内涝的风险。此外, 城市绿地和下沉式绿地的建设, 可以在雨季期间吸收和存储大量雨水, 避免大量雨水直接进入排水系统, 导致排水管道超负荷运行。对于现有的排水系统, 海绵城市建设还提倡通过管道扩容和分流制系统改造等手段, 提高排水能力, 确保在短时间内的暴雨或暴雨情况下, 排水系统能够迅速将雨水排出城市, 防止内

涝的发生。雨水管理设施的智能化管理, 通过监测系统和信息化管理平台, 实时监控雨水量和排水系统运行状态, 及时发现和处理排水问题, 进一步增强城市的防涝能力。

1.2 有利于提升水资源利用

在海绵型城市的发展视域下, 市政给排水设计通过完善雨水收集和再利用系统, 可以有效地将雨水资源转化为可利用的水源, 缓解城市水资源紧缺的状况。雨水收集系统包括屋顶绿化、透水铺装、雨水花园等设施, 这些设施能够有效截留和储存降水, 并将其用于绿化灌溉、景观用水等非饮用用途, 减少自来水的用量, 有效提高居民生活用水的水量, 提高居民供水保障。海绵型城市理念还强调地下水的补给, 通过设置透水性地面和下沉式绿地等措施, 使更多的雨水渗入地下, 增加地下水的储量, 维持城市的水循环系统。此外, 市政给排水设计中的中水回用系统也是提升水资源利用的重要手段。中水回用系统将城市生活污水经过处理后, 用于城市绿化、道路清洗和工业冷却等, 既减少了污水排放, 又实现了水资源的重复利用, 提高了水资源的利用效率。市政给排水设计的优化, 还可以通过构建分散式雨水管理系统, 将雨水的收集、处理和利用分散到城市的各个角落, 使水资源利用更加均衡和高效^[1]。

2 海绵型城市发展视域下市政给排水设计面临的困境

2.1 地下排水管网设计不完善

地下排水管网作为城市给排水系统的核心基础设施, 其设计和建设质量直接关系到整个系统的运行效

率和可靠性。然而，目前许多城市的地下排水管网设计存在诸多问题。一是设计标准不统一，导致管网容量和布局不合理，无法充分应对城市化进程中不断增加的排水需求。二是管网结构复杂，缺乏系统性规划，管道布局混乱，交叉重叠现象严重，增加了维护和管理的难度。三是地下管网的老化问题也较为突出，许多城市的排水管道已使用多年，管材老化、腐蚀和破损现象普遍，管道渗漏和堵塞的现象频发，严重影响排水系统的正常运行。四是管网设计中缺乏先进的监测和控制设备，排水系统在突发情况下难以及时响应和调整，使得排水系统在突发情况下需要较久时间反馈回监控系统，维护人员难以及时解决问题，进一步加剧了系统的不稳定性。五是地下管网设计还存在忽视生态和环境因素的问题，传统的设计思路更多关注排水效率，而忽略了雨水的自然滞留和渗透，未能充分结合自然环境进行雨水管理，使得水资源浪费和环境污染问题加剧。

2.2 透水铺装维护不及时

透水铺装作为海绵城市的重要组成部分，其功能在于促进雨水渗透，减少地表径流，缓解城市内涝。然而，在实际应用中由于透水铺装的维护不到位，使其效能大打折扣。透水铺装材料易受污染：灰尘、泥沙等杂质长期积累，会堵塞透水孔隙，极大地降低了其透水性能。同时，透水铺装在高负荷使用环境下，如人行道、停车场等区域，受到车辆和行人的频繁碾压，材料磨损加剧，透水能力逐渐下降^[2]。此外，透水铺装的设计寿命和实际使用寿命之间存在差距，缺乏定期检测和评估，难以及时发现和处理潜在问题。且受天气变化和自然环境的影响，如极端高温、寒冷和降水，也会加剧透水铺装材料的老化和劣化，进一步降低其功能性。透水铺装的维护工作需要专业设备和技术支持，而许多城市在这一方面的投入和管理力度不足，维护人员专业素质不高，缺乏系统的培训和指导，进而实际的维护效果不理想。

2.3 回收净化系统效率低

当前许多城市的回收净化系统在设计和运行中存在诸多问题，导致其效率难以达到预期。其一，系统设计缺乏整体性和前瞻性，各子系统之间协调不够同步，资源配置不合理，无法形成高效的回收和净化链条。其二，处理技术落后，设备老旧，无法有效去除水中的污染物，净化效果不理想，处理后的水质难以满足回用标准。其三，信息化管理水平低也是效率低下的主要因素，缺乏先进的监测和控制系统，无法实

时监控和调度处理过程，难以及时发现和解决问题，影响了系统的整体效率^[3]。其四，公众参与和意识不足，居民缺乏对雨水和污水回收利用的认识和支持，源头分离和初步处理难以落实，进而增加了后续处理的难度。由于回收净化系统效率低，雨水和污水得不到有效处理和回用，增加了城市对外部水资源的依赖，同时也加剧了水环境污染，影响了城市的生态可持续发展。

3 海绵型城市发展视域下市政给排水设计策略

3.1 完善地下排水管网设计

在海绵型城市发展视域下，完善地下排水管网设计，可以显著提升城市排水系统的运行效率和抗灾能力，为海绵城市建设提供坚实的基础保障。为此，必须进行全面的城市排水系统现状评估，充分了解现有管网的容量、布局、材质和使用状况，为优化设计提供科学依据。根据评估结果，制定详细的改造和扩建计划，确保管网布局合理，能够应对未来的降雨强度和城市发展需求。新建或改造管道时，应采用高强度、耐腐蚀的新型材料，提升管网的使用寿命和运行效率。在设计过程中注重雨污分流，确保雨水和污水分别处理，减少污水处理负荷，提高雨水利用率。同时，应考虑建立雨水调蓄设施，如调蓄池和雨水湿地，缓解短时间内的降雨压力，减少地表径流对排水系统的冲击。对于排水管道的节点和接口设计，必须确保密封性和抗渗性能，防止地下水和污染物的渗漏。在高风险区域，设置智能监测设备，实时监控管网运行状况，及时发现和处理问题，防止内涝和污染事件的发生。此外，地下管网的设计应具有前瞻性，预留扩展空间，以适应未来城市发展的需要。结合城市地形和地质条件，科学规划管网走向，避开地质灾害高发区域，确保排水系统的安全稳定运行。

3.2 改造透水铺装地块

在海绵型城市发展视域下，改造透水铺装地块能够促进雨水下渗，减少地表径流，有效缓解城市内涝问题。为实现这一目标，需要选用适宜的透水材料，如透水混凝土、透水砖和透水沥青等，这些材料具有较高的透水性能和耐久性，能够有效地将雨水渗透到地下。设计时要综合考虑地块的使用性质、荷载要求和美观度，确保透水铺装既满足功能需求，又能与周围环境相协调。在施工过程中，要确保透水铺装的基础层设计合理。通常基础层应包括透水垫层、透水基层和透水面层，每一层都要具备良好的透水性和稳定性，确保雨水能够顺利下渗。透水垫层可以使用碎石、

砾石等材料, 以提供良好的透水和排水功能。透水基层和面层则需根据实际使用需求, 选择适宜的透水材料, 并进行压实处理, 防止材料移动和沉降。后期维护也是保障透水铺装地块长期有效的重要环节。透水铺装容易被泥沙、垃圾等杂物堵塞, 需定期进行清理和维护。可使用高压水枪或专业清洗设备进行清洗, 保持透水孔隙的畅通。同时, 定期检查透水铺装的表面和基础层, 及时修补出现的裂缝和损坏部分, 确保其结构稳定和功能正常。因此, 通过改造透水铺装地块可以有效改善城市生态环境, 促进水资源的合理利用, 助力海绵城市的建设和发展^[4]。

3.3 建立回收净化系统

在海绵型城市发展视域下, 回收净化系统旨在将雨水和污水有效收集、处理并再利用, 以减少对天然水资源的依赖, 提升城市水资源的利用效率。首先, 需要在城市各个区域设置雨水收集设施, 例如屋顶集水系统、道路雨水收集装置等, 将雨水集中引导至指定的处理设施。处理设施包括初步过滤装置和沉淀池, 通过这些设施可以去除雨水中的大颗粒杂质和污染物。其次, 对于生活污水和工业废水, 回收净化系统需要建立完整的污水处理流程。污水处理厂应配备先进的物理、化学和生物处理技术, 包括格栅、沉砂池、生物滤池和活性污泥法等, 确保污水在各个处理阶段中逐步去除污染物, 达到排放标准或再利用标准。处理后的水可以用于城市绿化灌溉、景观用水和工业冷却等非饮用用途, 减轻对自来水的压力。最后, 回收净化系统的建设还需结合智能化管理手段, 利用物联网和大数据技术对系统运行进行实时监控和管理。通过传感器和自动化控制设备, 监测雨水和污水的流量、水质变化及处理设施的运行状态, 及时发现和解决运行中的问题, 提高系统的运行效率和可靠性^[5]。同时, 建立信息化管理平台, 将各个处理环节的数据进行整合和分析, 优化系统运行, 提高资源利用率。

3.4 加强绿化设施建设

在海绵型城市发展视域下, 绿化设施不仅可以美化城市环境, 还能通过植被和土壤的自然滞水和渗透能力, 有效缓解城市内涝, 改善水资源管理。为此, 应在城市规划中充分考虑绿地布局, 增加公共绿地、公园和绿道等绿化设施, 形成城市绿色网络, 这些绿地应设计为具有良好透水性能的区域, 通过配置适宜的植被和土壤, 使雨水能够迅速渗透和滞留。在具体实施过程中, 需要选择适合当地气候和土壤条件的植物种类, 优先选用耐旱、耐涝、根系发达的本土植物,

以增强绿化设施的适应性和耐久性。植被选择应多样化, 结合乔木、灌木和草坪, 形成多层次的绿色景观, 不仅能提升美观度, 还能增加植被覆盖率和生态效益。同时, 建设下沉式绿地和雨水花园, 此类设施在设计上稍低于周围地面, 可以在降雨时积存部分雨水, 通过植物和土壤的自然过滤, 减少径流污染, 同时缓解排水系统的压力。在住宅小区和公共建筑周围, 可建设垂直绿化和屋顶绿化, 利用建筑立面和屋顶空间增加绿化面积, 提升雨水滞留和蒸发能力, 缓解地表径流。最后, 城市更新和新建项目中, 应将绿化设施建设纳入整体规划, 与其他市政基础设施同步设计和实施, 确保绿化设施与排水系统、道路和建筑有机结合, 形成完整的城市生态网络^[6]。总之, 通过科学合理的设计、建设和管理, 加强绿化设施建设能够显著提升城市的雨水管理能力, 改善生态环境, 促进水资源的可持续利用, 为海绵城市建设提供有力支撑。

4 结束语

海绵型城市视域下市政给排水设计要点的探讨, 是实现城市可持续发展的关键。通过完善地下排水管网设计、改造透水铺装地块、加强绿化设施建设和建立排水回收净化系统, 可以显著提升城市的雨水管理能力, 缓解内涝问题, 优化水资源利用, 改善水环境质量。科学合理的市政给排水设计, 不仅有助于提升城市的生态环境, 还能增强城市的韧性和宜居性, 为城市居民提供更健康、更安全的生活环境。未来相关部门应进一步推动技术创新和政策支持, 强化公众参与和意识提升, 构建完善的海绵城市体系, 实现人与自然和谐共生的发展目标。

参考文献:

- [1] 劳维挺. 海绵城市理念在市政给排水设计中的运用[J]. 建筑与预算, 2022(10):40-42.
- [2] 高田. 海绵城市理念下市政道路给排水设计研究[J]. 现代装饰, 2022(28):157-159.
- [3] 房登峰. 海绵城市理念在市政给排水设计中的应用要点研究[J]. 大科技, 2022(47):139-141.
- [4] 汪埔. 海绵城市市政给排水规划设计分析[J]. 建筑工程技术与设计, 2021(23):39.
- [5] 王孝洋, 上官理安, 赵超. 基于海绵城市给排水建设需要注意的问题探讨[J]. 建筑工程技术与设计, 2021(30):1152-1153.
- [6] 吴建广. 海绵城市理念在建筑给排水设计中的运用[J]. 建筑工程技术与设计, 2020(15):587.