

基于海绵城市理念的市政给排水管网优化策略

张玮

身份证号: 330602*****0537

绍兴市越城区市政公用管理服务中心, 浙江 绍兴 312099

DOI:10.61369/UAID.2026010033

摘 要 : 城市可持续发展迫切需要解决水资源管理难题, 当前, 传统排水系统已难以适应现代城市需求, 对于缓解城市内涝与水资源短缺也发挥着关键作用。海绵城市建设作为新型城镇化的重要组成部分, 将自然积存、自然渗透、自然净化的理念融入城市基础设施建设当中, 已经取得显著成效。管网系统优化问题, 在将海绵城市理念落实之前, 需充分评估现有系统, 进行科学规划与设计, 将绿色基础设施与灰色设施有机结合, 这样既能提升排水效率, 又能促进生态城市建设。本文针对当前市政给排水系统现状, 主要就海绵城市理念下的管网优化路径进行系统分析, 并提出相应对策建议, 以供参考。

关 键 词 : 海绵城市; 给排水管网; 雨水管理; 优化策略

Optimization Strategies for Municipal Water Supply and Drainage Pipe Networks Based on the Sponge City Concept

Zhang Wei

ID:330602*****0537

Shaoxing Yuecheng District Municipal Public Utilities Management Service Center, Shaoxing, Zhejiang 312099

Abstract : The sustainable development of cities urgently requires solutions to water resource management challenges. Currently, traditional drainage systems struggle to meet the demands of modern urban areas and play a crucial role in mitigating urban flooding and water scarcity. As a vital component of new urbanization, the construction of sponge cities integrates the concepts of natural accumulation, natural infiltration, and natural purification into urban infrastructure development, achieving remarkable results. Before implementing the sponge city concept, it is essential to thoroughly evaluate the existing pipe network system, undertake scientific planning and design, and effectively combine green infrastructure with gray infrastructure. This approach not only enhances drainage efficiency but also promotes the construction of ecological cities. This paper systematically analyzes the current status of municipal water supply and drainage systems and focuses on the optimization paths for pipe networks under the sponge city concept, proposing corresponding countermeasures and suggestions for reference.

Keywords : sponge city; water supply and drainage pipe network; stormwater management; optimization strategies

引言

随着城市化进程加速推进, 城市水资源管理的要求日益提高, 实现水资源可持续利用已成为当务之急。由于传统排水模式过度依赖管道输送, 缺乏对雨水资源的合理利用, 实现雨洪管理向生态化转变进一步成为必然趋势。对于现代城市而言, 由于气候变化导致极端天气事件频发, 构建适应性强的排水系统能提升城市韧性, 同时优化水资源配置, 增强城市应对自然灾害的能力, 这不仅符合生态文明建设要求, 使城市基础设施更具可持续性。现阶段, 国家对城市排水防涝能力提出更高标准。管网老化、标准偏低、维护不足、规划滞后等问题普遍存在, 引发内涝频发、水体污染、资源浪费等现象, 严重影响居民生活品质。现有排水体系, 其设计理念相对陈旧, 缺乏系统性思维, 存在技术标准不统一或建设标准偏低情况。而海绵城市理念提供了全新思路。因此, 探索科学合理、切实可行的管网优化措施, 基于生态优先原则, 对提升城市排水能力和水资源利用效率具有重要现实价值。

一、海绵城市理念应用于给排水管网的重要价值

海绵城市理念将传统工程思维与生态智慧相结合，利用低影响开发技术和绿色基础设施，将城市排水系统转变为多功能水文循环系统。从水资源管理角度，该理念的应用不仅能有效缓解城市内涝压力，还能促进雨水资源化利用。在气候变化与城市扩张双重背景下，海绵城市理念已经从理论探索走向实践应用，确保城市水系统的生态功能能够得到充分实现，推动城市水环境整体改善。

第一，增强城市排水防涝能力。城市排水系统的可靠性需要多维度保障，对管网设计标准和运行维护要求较高。对于城市内涝问题的解决，在传统排水设施建设中需要投入大量资金、土地和能源，同时会造成生态破坏。但在海绵城市理念支持下，将雨水就地消纳与缓慢释放，通过透水铺装、绿色屋顶、下沉式绿地等设施进行雨水调蓄，减轻管网负荷，进而显著降低内涝风险。从系统角度看，这种“源头减排、过程控制、系统治理”的模式，大大提升了城市韧性，推动排水系统从单一功能向多功能转变，这对于保障城市公共安全具有重大意义^[1]。

第二，提高水资源利用效率。在城市水循环过程中，传统排水系统将雨水视为需要快速排除的“废物”，因此造成大量水资源浪费。而在海绵城市理念指导下，只需要在规划阶段预留适当空间，其余雨水收集、净化和利用功能由自然生态系统承担，这使得雨水资源与城市用水需求实现有效对接，进而构建起循环利用的水资源管理体系。雨水花园作为低影响开发技术的重要载体，其核心价值就是实现雨水的自然积存与净化。在城市建设中，雨水资源被重新定义为可利用资源，依靠绿色基础设施，在补充地下水、绿化灌溉、景观用水的同时，强化了水资源的可持续管理。这种转变既是水资源管理理念的革新，同时也是城市可持续发展的重要支撑。实践中，良好的雨水管理系统，能显著降低城市对传统水源的依赖程度。

第三，促进城市生态环境改善。目前，海绵城市建设已经成为生态文明建设的重要组成部分，将雨水管理理念引入城市规划的各个环节，能有效改善城市水环境质量，通过生态设施支持水生态系统恢复，实现水环境质量整体提升，保障城市水循环过程中生态功能的完整性。雨水管理设施作为城市绿色基础设施的重要组成，既是连接自然与城市的生态纽带，同时也是提升城市景观品质的重要元素。在具体实施中，注重生态多样性保护，通过植物配置和水体设计，实现水质净化以及景观美化，提升居民生活品质。这种综合效益的实现，使城市环境更加宜居。

二、海绵城市理念下给排水管网面临的主要挑战

（一）理念认知不足

由于海绵城市属于新兴理念，部分城市管理者并未充分理解其长远价值，不同地区对海绵城市建设的重视程度存在差异。目前，一些城市对海绵城市认识停留在表面层次，忽视其对城市可持续发展的战略意义，甚至将海绵城市建设简单等同于绿化工程，影响了整体规划的系统性和科学性，在具体实施中不需要考虑多部门协同，这种片面认知阻碍了海绵城市理念的深入应用。另外，部分城市的规划编制缺少专业技术人员的支持，使海绵城

市在应用过程中缺乏科学指导。这种理念认知的局限性，会直接影响海绵城市在实际建设中的效果和可持续性。

（二）技术标准不完善

海绵城市是生态理念与工程技术的有机结合，属于系统工程，其中雨水花园、透水铺装等设施，以及LID（低影响开发）技术等专业要求，实施难度较大。海绵城市想要取得实效，必须建立完善的技术标准体系。目前，海绵城市技术标准普遍不够健全，技术规范不够明确，导致实施过程缺乏依据，影响整体效果。项目验收后，往往只关注设施外观和基本功能，忽视长期维护和性能监测，这在后期运营管理中又带来新的挑战。在实际建设过程中，存在技术选择不当的情况，对于不同区域的水文特征考虑不足，且缺乏针对性的技术方案，没有建立科学的评估体系，设施维护和管理不到位，这对海绵城市功能的长期发挥造成不利影响。

（三）系统协调性不足

海绵城市与传统排水系统存在理念差异，在系统整合过程中，许多问题相互交织，对整体排水能力和水质改善效果产生制约。对于管网系统优化而言，需要统筹考虑地上地下、灰色绿色设施的协同，如果只关注单一设施而忽视系统整体性，被雨水冲刷的污染物会出现二次污染的风险，管道淤积、溢流污染等问题，会给城市水环境带来负面影响。

三、基于海绵城市理念的市政给排水管网优化路径

（一）科学规划与系统设计

海绵城市需要科学的顶层设计，规划编制应以城市水文特征为基础，从整体水循环角度出发进行系统谋划，才能确保实施效果。在规划过程中，要考虑到城市地形地貌、土壤特性和降雨规律等多方面因素，明确不同区域的功能定位，形成分区管控、分级响应的规划体系，在整体框架下实现系统优化，更有针对性地解决具体问题。规划编制应根据城市不同区域的开发强度和生态敏感度，因地制宜确定建设目标^[2]。例如：管网系统问题往往源于对自身水文条件认识不足，对雨水管理的技术标准把握不准确。因此，城市在制定海绵城市建设规划时，应充分考虑区域特点，制定差异化策略，客观评估自然条件、城市现状等要素的制约因素，做好规划衔接与技术标准统一，明确不同区域的建设重点，结合水文模型分析，保障规划的科学性与可操作性。在规划实施过程中，要采用动态调整机制应对变化，也要注重公众参与，这样能够更好地满足多元需求，充分响应市民对美好水环境的期待。

（二）提升设施运维管理水平

海绵城市设施的长期效能需要专业维护，各管理部门之间需密切配合，即便设计科学合理，在运维不善的情况下也会失效。设施建设和管理部门需要建立协同机制，做好日常监测及数据收集工作，最大限度预防可能出现的运行问题。如果发现设施效能下降，就要及时采取修复措施。管理部门还应加强人员培训和技术更新，定期开展设施性能评估，及时发现问题隐患，尽可能延长设施使用寿命，也要建立预警机制，避免小问题演变成大故障，确保系统稳定运行，维持良好状态^[3]。管网系统要实现智能化管理，不仅要安装监测设备，还要建立数据分析平台，同时完

善应急响应机制，如果监测到管网压力异常或水质变化，则应启动相应预案，各相关部门应按照既定流程进行处置。设施维护水平决定系统的实际运行效果，保障设施正常运行是实现海绵城市功能的基础。目前，我国海绵城市建设处于发展阶段，设施维护需要专业团队支持，管理部门则要建立标准化流程，进而形成规范化的运维体系，提升整体管理水平。

（三）在系统层面推进综合改造

在城市更新过程中，综合考虑雨水管理的多维度影响，有助于构建完善的水生态系统，利用现代信息技术提升管理效能。海绵城市设施的运行管理，进一步提升了城市水环境的综合质量，城市可以借助 GIS 技术、物联网、大数据分析，能对雨水径流进行精准预测和调控，保证水系统运行具有高度适应性，更好地应对气候变化挑战^[4]。雨水管理设施的建设需要系统思维，通过工程措施和非工程措施相结合。对于老旧城区的管网改造，在设计阶段就要考虑雨水调蓄功能的实现，同时兼顾景观效果，对新建区域而言，科学布局是雨水管理设施的基础。对既有设施而言，改造升级是提升功能的关键环节。对新建区域而言，应预留足够的绿色空间，注重设施布局的合理性。海绵城市设施的系统整合程度，让城市通过科学规划形成多层次、多功能的雨水管理系统，让城市借助透水材料、生态湿地、调蓄池等技术手段，实现雨水滞留、净化、利用的综合效果，为城市发展奠定生态基础。在智能化支持下，将雨水数据实时传输，通过智能算法进行分析决策，优化运行策略，提高系统效率，最终实现城市水环境的持续改善。

（四）强化技术支撑与人才培养

无论理论研究还是实践应用，技术人才始终是关键所在，城市管理部门应该重视专业队伍建设，为海绵城市建设提供智力支持，并对从业人员进行系统培训，提升专业技能，加强行业引导。针对海绵城市建设中的技术难题是制约发展的主要瓶颈，只有加强技术研发与创新，才能突破现有局限。管理部门要加大科研投入，通过产学研合作解决实际问题，做好技术储备与经验积累，加强部门间信息共享，互相学习借鉴经验，通过专家咨询对技术方案进行评估，保障技术路线的科学合理性。从国际经验来看，发达国家的技术积累过程，这也启示我们应加强基础研究，从而构建适合我国国情的技术体系。针对雨水管理技术标准不完善问题，可以建立技术标准体系，并进行试点验证，进一步完善技术规范，对关键技术和材料进行标准化管理。长期来看，技术支撑体系一定要系统完善，从设计、施工、验收等环节，加大技术标准制定力度，确保建设质量得到全面提升。在日常管理中，部门也要加强技术交流，加快技术更新迭代，在运行维护阶段，进一步提升设施效能。伴随着技术进步的持续推进，系统的智能化水平也能够不断提高，技术瓶颈得到突破，管理效率显著提升，从而实现海绵城市建设的高质量发展。

参考文献

- [1] 邵鹏程. 基于海绵城市理念的给排水设计分析 [J]. 居业, 2025, (01): 112-114.
- [2] 赵晓丹. 海绵城市理念下市政给排水管网设计优化分析 [J]. 城市开发, 2025, (07): 112-114.
- [3] 朱卓. 城市给排水建设中海绵城市理念的运用研究 [J]. 城市建设理论研究 (电子版), 2023, (36): 40-42.
- [4] 胡晓惠, 刘艳涛, 史成波, 等. 海绵城市理念在市政道路给排水设计中的应用 [J]. 中国住宅设施, 2023, (05): 103-105.
- [5] 宋建伟, 巩臣. 海绵城市理念的市政给排水施工技术优化方案 [J]. 城市开发, 2025, (02): 136-138.

（五）完善政策法规与管理机制

对于海绵城市建设，应该建立完善的政策法规体系，在明确各方责任以后，再去落实具体项目的实施细节，保障建设过程规范有序，开展系统的绩效评估工作，保障项目实施的质量与效果，这不仅是技术问题，也是管理机制问题。管理部门要保障技术标准的统一性，加强过程监管和效果评估，进而提升整体实施水平^[5]。试点城市经验表明，完善的政策体系，通过明确责任分工，各部门协同配合，解决了多头管理问题，基于绩效评估机制，达到了预期建设目标。长期来看，评价体系也要动态调整，推动了技术进步，促进了经验交流，在实施过程中，提升了管理效能。不仅保障了海绵城市建设的系统性，部门的协作能力也体现出城市治理现代化水平。在政策执行过程中，可以完善激励机制和监督机制，做好全过程管理，进而提升项目实施质量，实现预期目标。海绵城市应结合规划设计与工程实践，管理部门应在规划审批阶段，同时要求建设单位提供详细的海绵城市实施方案。政策法规与技术标准相辅相成。系统推进，各部门职责明确并与考核机制挂钩，通过政策引导或经济激励措施。责任落实并强化监督。如此一来，建设质量得到保障，从而实现海绵城市建设的规范化和可持续发展。

（六）构建多元参与机制

海绵城市建设需要全社会共同参与，公众支持是项目成功的重要保障。改变传统“政府包办”模式，设立公众参与平台，这不仅是行政管理问题，而是需要政府、企业、社区、居民多方协作。整合社会资源，组织专业培训活动，深入社区宣传，提高公众认知。深化政府引导与市场运作。建立合作机制，不再局限于行政指令，而是通过政策激励、经济补偿、技术指导等多种方式。管理部门应对社会资本进行规范管理，为项目实施提供政策保障，社会资本可发挥专业优势与政府合作。将各方责任明确，形成合力。制定合作规范，明确各方权利义务，构建风险共担机制。设置基于绩效的评价体系，确保合作质量。参与主体必须具备相应资质，具备专业技术能力与管理经验。

四、结束语

海绵城市想要实现可持续发展，就必须重视系统化建设。管网质量直接影响城市运行安全，随着气候变化影响加剧，城市一定要做好排水防涝系统建设，逐步完善城市水环境管理体系，尽可能减少内涝灾害发生频率，降低水环境污染风险，助力城市生态环境质量的整体提升。城市管理部门应通过技术创新、制度完善等手段，为海绵城市建设提供全方位支持。实现科学管理，能提升城市韧性，也是城市可持续发展的重要保障，保障水系统安全运行，提高城市综合管理水平。