

# 海绵城市理念下建筑小区给排水系统设计与改造策略

李浪

深圳市华维营科工程设计有限公司利川分公司 湖北 利川 445400

**【摘要】**：针对既有建筑小区给排水管网老化、布局不合理、雨污合流及雨水资源化利用率低等问题，本文立足海绵城市理念核心，开展给排水系统设计与改造研究。明确管材选型、径流控制、雨污分流与海绵协同规划等设计要点，梳理分段施工、质量管控、运维保障实施路径，搭建雨水滞蓄净用排闭环体系，助力系统海绵化主动调控转型，为同类小区改造提供可借鉴的实践经验。

**【关键词】**：海绵城市；建筑小区；给排水系统

DOI:10.12417/2811-0528.26.15.034

## 引言

城镇化进程加快背景下，城市内涝防治与雨水资源化利用成为亟待攻克的重要课题。建筑小区作为城市海绵体系建设基础单元，传统给排水系统弊端愈发凸显，多数小区管网性能衰减、排水模式落后，难以契合现代城市生态发展诉求。本文以海绵城市理念为指引，探析建筑小区给排水改造核心要点与实施策略，助力提升排水防涝水平及水资源利用效能，健全城市微观海绵建设框架。

## 1 海绵城市理念下建筑小区给排水改造工程概况

城镇化进程中建筑小区是城市海绵体系的基本构成单元，给排水系统运行质量直接关联城市内涝治理成效与雨水资源化利用水平。当前多数既有建筑小区给排水管网敷设时间久、管材性能下降、布局缺乏科学性，雨污合流模式加重管网输送负荷，无法有效调控和收集雨水径流，极端天气下局部积水内涝频发，雨水资源未能得到合理利用导致利用率偏低。本次给排水改造工程紧扣海绵城市理念核心，聚焦小区给排水系统功能升级与生态化转型，整合管网更新、雨污分流、径流调控、设施协同等关键环节，选用适配性管材、优化管网拓扑结构、推进低影响开发设施与给排水管网一体化布设，解决传统小区排水系统重排放轻调控、重功能轻生态的突出问题<sup>[1]</sup>。改造工程统筹考量给排水系统运行稳定性、排水防涝安全性与生态效益，达成雨水滞蓄净用排闭环管控，推动小区给排水系统从传统被动排放转向海绵化主动调控，为城市整体海绵体系建设夯实微观层面基础。

## 2 海绵城市理念下建筑小区给排水系统设计要点

### 2.1 给排水管材选型与管径优化设计

给排水管材选型与管径优化是建筑小区海绵化改造的基础环节，直接决定系统运行稳定性与后期适配性。管材挑选需结合小区既有管网老化情况、地质条件、排水水质特征以及海

绵设施接入后的运行需求，优先采用耐腐蚀、密封性强、抗沉降性能优异的环保型管材，给水系统选用 PE 给水管，依托其柔韧性强、接口密封效果好的优势，适应小区场地改造后的轻微沉降，降低管网漏损率。雨水管网采用 HDPE 双壁波纹管，污水管网选用高强度聚乙烯缠绕管，这类管材内壁光滑可减小水流阻力，外壁环刚度高能够承受路面与绿化区域的荷载压力，适配海绵设施周边复杂的敷设环境，接口通过弹性密封胶圈连接，杜绝雨污水渗漏与地下水渗入，保障管网独立运行。

管径优化设计跳出传统仅依据峰值流量核算的模式，结合海绵城市径流控制目标修正径流系数，运用暴雨推理公式与水力计算模型复核管径，根据小区汇水分区划分、低影响开发设施调蓄能力，细化各支管与干管的管径参数，将管内水流流速控制在合理区间，避免流速过低造成泥沙沉积或流速过高引发管道冲刷。结合管网竖向标高优化设计，统筹海绵设施接入点位的高程，保证重力流排水顺畅，减少提升泵站设置，通过精准的管材匹配与管径核算，构建适配海绵化运行的给排水管网基础体系<sup>[2]</sup>。

### 2.2 雨水径流控制与低影响开发系统设计

雨水径流控制与低影响开发系统设计是海绵城市理念落地的核心，遵循源头减排、过程控制、末端调蓄思路，实现雨水径流减量、净化与资源化利用。建筑与场地层面侧重源头控制，屋面雨水采用断接设计，将径流引导至周边生物滞留设施，取代直接接入雨水管网的传统做法；硬化场地全面应用透水铺装结构，人行道与停车场从上至下依次布设透水面层、找平层、透水基层与素土夯实层，预留充足渗透空间，快速削减地表径流。

过程控制以生物滞留池、雨水花园为核心设施，根据汇水面积核算设施规模，内部填充改良种植土、中粗砂与砾石分层结构，兼具雨水渗透、过滤与滞留功效，设施内部设置溢流口并连通雨水管网，应对超设计标准降雨。末端调蓄依托小区内

沉式绿地与雨水调蓄池，下沉式绿地低于周边场地标高，收集周边区域径流，调蓄池按小区雨水利用需求确定容积，收集净化后的雨水用于绿化灌溉、道路清扫与景观补水，配套简易过滤装置与提升泵，保障回用水质与供水压力。整个系统严格对标年径流总量控制率目标，达成径流峰值削减、径流污染控制与雨水资源回收多重成效，所有低影响开发设施均与给排水管网有序衔接，形成无断点的径流控制体系。

### 2.3 雨污分流改造与海绵协同排水系统规划

雨污分流改造是海绵协同排水系统稳定运行的前提，需通过系统性整改实现雨水与污水管网完全分离，消除混接错接引发的运行隐患。全面排查既有合流管网，保留结构完好的管段作为雨水管，沿建筑周边与道路下方新建独立污水支管，收集生活污水后接入小区污水主管，最终输送至市政污水处理系统，彻底杜绝污水混入雨水管网造成的水体污染。将原有传统雨水口改造为海绵型雨水口，增设截污挂篮与沉沙槽，先期拦截径流中树叶、泥沙等杂物，降低后续管网与海绵设施的堵塞风险。海绵协同排水系统规划以给排水管网为骨架、低影响开发设施为辅助，统筹场地标高、管线走向与设施布局，优化管网拓扑结构，采用环状与枝状结合的布局形式，提升排水系统的连通性与应急保障能力。

竖向设计贴合场地自然坡度，确保雨水径流可自流进入海绵设施，超标雨水有序汇入雨水管网，避免局部积水与内涝问题。建立管网与海绵设施的协同防堵机制，海绵设施内部预留定期清淤通道，管网末端设置检查清淤节点，结合降雨频次制定专项运维方案，保障设施与管网长期稳定运转。雨污分流改造与海绵协同规划打破传统排水系统重排放轻调控的局限，实现雨水有序排放、污水集中处理、设施协同运行的综合效果，全面提升建筑小区给排水系统的生态性与安全性能。见图1

### 参考文献:

- [1] 唐德江,葛士平.海绵城市理念下民用建筑给排水系统设计与优化策略研究[J].智能建筑与智慧城市,2025(6):195-197.
- [2] 黄玉琢.基于海绵城市理念的老旧小区排水系统改造策略[J].山西建筑,2025,51(19):122-125.
- [3] 曹婧妮.海绵城市理念下绿色建筑给排水系统设计与优化策略研究[J].门窗,2025(23):37-39.

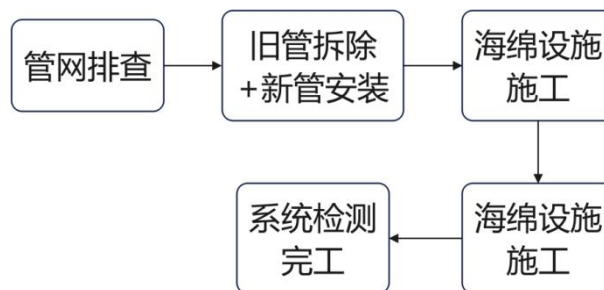


图1 建筑小区给排水海绵化改造核心流程图

### 3 海绵城市理念下建筑小区给排水系统改造实施策略

建筑小区给排水系统改造实施坚守安全施工、精准落地、协同运行核心原则，结合小区现场实际条件制定分段分步施工方案。改造前全面排查既有管网，明确管道位置、破损程度及混接节点，为现场施工提供精准数据支撑，同步做好现场围挡与交通疏导，减轻对居民日常出行的干扰。管道施工阶段按设计要求完成老旧管网拆除，新型给排水管材安装过程中强化接口密封处理，确保管道连接牢固且无渗漏隐患，依据优化后的管线定位完成敷设作业，保障管网走向与竖向标高契合设计标准。海绵设施施工与管网改造同步开展，精准把控生物滞留池、下沉式绿地、透水铺装的场地标高，确保雨水径流可顺畅汇入海绵设施，妥善处理设施与雨水管网的衔接细节，避免出现径流短路或堵塞情况。改造全过程强化质量管控，对管道敷设、设施安装、密封处理等关键工序逐一核验把关<sup>[3]</sup>。施工完成后组织开展管道闭水试验、排水通流测试及海绵设施调蓄效果检验，对发现的问题及时整改完善。

### 4 结语

本文围绕海绵城市理念下建筑小区给排水系统设计与改造开展系统研究，明确管材优化、径流控制、雨污分流的核心设计方向，制定贴合实际的改造实施路径。改造能够有效破解小区传统排水领域存在的难题，达成排水安全、生态效益与资源利用的协同提升，为建筑小区给排水海绵化升级提供可行方案，也为城市整体海绵体系建设筑牢基层实践根基。