

城市公园更新融入雨洪管理功能的 典型案例分析

聂俊英^{1,2,3}, 仲明明^{1,2,3}, 黄欣怡^{1,2,3}

[1.上海市市政工程设计研究总院(集团)有限公司,上海市 200092; 2.上海城市排水系统工程技术研究中心,上海市 200092; 3.应急管理部城市内涝灾害预警与应急重点实验室,上海市 200092]

摘要: 城市公园更新的重点在于空间布局优化、公园设施升级、配套服务完善,以此实现新时代背景下城市老旧公园的功能复兴。更新后,公园与城市周边的融合性更强,空间结构更适应周边环境的变化。在满足公园功能的基础上,充分利用公园的公共绿地与水域空间作为调蓄空间,将雨洪管理纳入公园更新改造,使公园海绵化成为常态,将调蓄作为应急措施,提升区域应对超标降水的能力,通过“蓝绿结合”与“平急两用”增强城市韧性。

关键词: 公园更新;雨洪管理;应急调蓄

中图分类号: TU992

文献标志码: B

文章编号: 1009-7716(2026)06-0035-03

Analysis on Typical Cases Integrating Rainwater and Flood Management Functions into Urban Park Renewal

NIE Junying^{1,2,3}, ZHONG Mingming^{1,2,3}, HUANG Xinyi^{1,2,3}

[1.Shanghai Municipal Engineering Design Institute (Group) Co., Ltd., Shanghai 200092, China; 2.Shanghai Urban Drainage System Engineering Technology Research Center, Shanghai 200092, China; 3. Key Laboratory of Urban Waterlogging Forewarning and Emergency, Ministry of Emergency Management, Shanghai 200092, China]

Abstract: The renewal of urban parks focuses on optimizing spatial layout, upgrading park facilities, and improving supporting services, aiming to achieve the function rebirth of old urban parks in the new era. After renewal, the integration of the park with the surrounding urban area is stronger, and the spatial structure is more adaptable to changes in the surrounding environment. On the basis of meeting the functions of the park, the public green spaces and water areas in the park are fully utilized as storage spaces. The rainwater and flood management are incorporated into the renewal and reconstruction of the park, making sponge-like features a common practice in the park. Storage is taken as emergency state to enhance the ability to cope with excessive precipitation of the region. Through the combination of blue-green and dual use for both normal and emergency situations, urban resilience is enhanced.

Keywords: park renewal; rainwater and flood management; emergency storage

0 引言

在海绵城市建设、城市更新国家战略背景下,传统公园的改造已经从单纯的景观美化,转向复合生态服务功能、公共设施功能的系统性构建。公园功能从满足基础休闲、娱乐、放松身心等需求,拓展至生态功能、低影响开发、雨洪管理,乃至平急两用、韧性城市与低碳城市等多元高地^[1-3]。

上海市C公园通过改造更新,在满足公园有机

更新的同时,深度融入城市雨洪管理需求,成为典型案例,体现了公园水体功能“平急两用”的公共设施服务功能多元化理念。

1 项目背景与定位

C公园地处中心城区,占地面积约33.8万m²,在20世纪50年代建成,距今近70年,是承载市民集体记忆的经典综合性公园。公园内部水域面积约14.1万m²,设有溢流口,高水位时可溢流进入市政管道。除自然降雨外,无其他外部补水。经调研,长期以来公园水体向外溢流的功能并未使用。

由于地块处于建成区,公园外市政排水体制为

收稿日期: 2026-05-20

作者简介: 聂俊英(1980—),女,博士,高级工程师,从事水环境治理研发、咨询与设计工作。

合流制系统,雨水通过泵站排放,管道系统的设计标准为1年一遇。经调研,现状雨水泵站设施服务面积为 217 hm^2 ,配泵能力为3年一遇水平,但泵站服务区域上游由于管道口径偏小,容易积水。

结合本次公园更新改造,同步对公园范围雨水系统进行优化。此次更新不仅旨在“保留与延续城市记忆”,实现公园与城市的无界融合,同时将雨水汇水也无界融合。超标降雨时,公园地块由此成为城市片区雨洪调蓄系统的重要构成。这一转变契合了上海市“千座公园·千座调蓄池”的建设要求,旨在通过绿色基础设施提升城市韧性。

从雨水收集范围分析,公园属于系统的上游区域,位于系统东侧与北侧边界附近,东西向跨度约 600 m ,南北向跨度约 730 m 。公园核心水域属于泵站服务范围地表最低点,具有天然蓄水的功能。

2 海绵城市建设与绿色调蓄的定位

C公园地块的径流系数为 0.39 ,通过地块更新改造,因地制宜设置海绵化设施与相关配套,雨水管渠系统设计标准为5年一遇,内涝设计标准为30年一遇。

水域面积约占公园总用地面积的 41% ,水域常水位为 2.00 m ,设计高水位为 2.35 m 。综合分析公园特征,公园水体与外界其他水体无关联,补水主要靠降雨与地下水补给。通过对所在排水系统分析,高程上有条件承担一部分超标降雨的径流量。若水域水位标高超过 2.35 m ,通过东侧溢流口进入 $1\ 200\text{ mm}$ 溢流管道,再汇入市政 $1\ 650\text{ mm}$ 雨水管道。

公园区域径流系数小,雨水量主要通过下渗或调蓄在公园水体中,对周边道路市政雨水管线的冲击小。结合竖向与空间分析,C公园有条件通过重力自流收集超标降雨时红线外约 43.1 hm^2 范围的积水,该范围涉及市政道路与地块。通过排水路径优化改造,C公园水体可以服务 76.9 hm^2 的面积,实现5年一遇降雨不积水,公园水体水位可控制在 2.10 m 以下。在超过30年一遇标准下, 76.9 hm^2 服务面积可实现不内涝,公园水体水位可控制在 2.23 m 且不发生溢流,这种工况下调蓄时间需要 3 h 以上甚至更长。

3 海绵城市建设实施

按照海绵城市建设相关规划指标,C公园年径流总量控制率为 82% ,对应的降雨量为 29 mm ,即该值以内的降雨基本不产生径流; 58 mm 以内的降雨C公

园雨水不外排。这些参数在公园更新中通过公园内海绵设施的落地,包括下渗、调蓄、净化与利用等。本次改造未在西、南、东三个方向设置雨水出水口,仅保留了原来水体溢流进入市政的出口。

通过落实海绵功能,公园在常规降雨状态不向市政雨水系统排水,本质上通过减少服务面积,提升了现状管道的标准。例如,西侧市政雨水管道的服务面积减小了约 7 hm^2 ,相对改造前收集与转输面积减小了 14% 。

4 绿色调蓄方案落实

理清调蓄外部来水进水管与公园内雨水管的关系,确保两者不混合,避免公园雨水收集受到外部雨水量干扰的风险。公园调蓄外部来水进水管采用专管,并设置进水口、闸阀井、排口等设施,系统性地将周边区域的雨水引入公园湖体进行调蓄。整体原则是在调蓄外部超标雨水时不影响公园范围内雨水的收集与排放^[4-6]。

公园更新过程中拆除围墙、梳理入口与林下空间,融合公园与城市的物理边界,在高程与功能上实现公园绿地与城市空间的有机融合。结合公园与城市道路的有机融合,将公园外超标雨水的收集与传输路径、物理高程及边界充分融合,避免因为井盖、检修点的设置影响公园的美观性^[6]。

研究公园外地块、城市道路标高与市政管道能力,在高程偏低易积水区与市政管道能力薄弱的区域设置溢流口导入公园水体,降低积水与内涝的风险^[7]。

北侧道路是雨水汇水分区分界线,北侧为分流制系统,南侧为本地块所在系统的最北、最远端。该区域地面标高偏低,汇水面积 19.3 万 m^2 ,与周边市政道路高程几乎无高差,超标降雨时易积水。因此设置一处溢流口,如图1中1点位所示。该点位的特点是正好有公园出入口,结合公园出入口更新、景观小品更新及道路更新,将该溢流口与溢流管同步设置,目的是就近将积水位置雨水及时导入公园水体,管道长度 85 m 。

公园西侧道路有地铁站出入口,地铁投运时间为2021年1月。为保证高程顺接,对周边的地形坡向做了微调,与地铁建设前路面横向、纵向的坡度有稍微差异,相对原来汇水范围的径流系数与径流量发生较大变化,发生超过管道标准的降雨时,积水风险增大。本次公园调蓄设计在高程最低处设置两处溢流口,两个溢流口距离为 173 m ,分别靠近地铁出

入口与公园出入口,涉及汇水面积 $13.0\text{万}\text{m}^2$,旨在降低这些敏感点的积水风险。具体位置见图1中2与3点位,其中2点引入点到水体距离为 73m ,3点进入水体管道长度为 19m ,两处均有距离短、阻力小、高程差 0.5m ,入流条件好的特点。

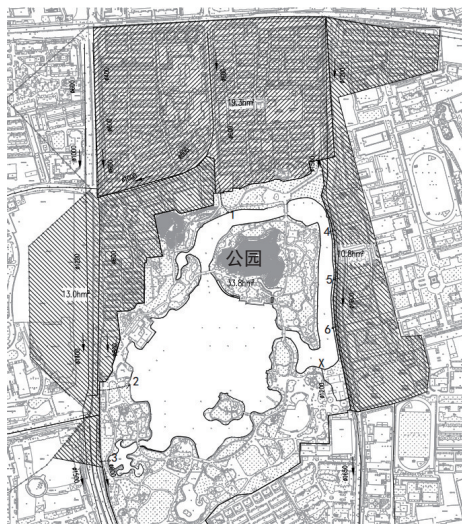


图1 绿色调蓄设施分布图

东侧道路主要承接一所高校约 $10.8\text{万}\text{m}^2$ 的汇水面积,该区域管道标准1年一遇,上游积水也较为严重,超标降雨积水风险大。该区域呈狭长分布,紧邻东侧道路的公园水系也呈狭长分布,为了能够及时导入公园调蓄,该区域设置三处溢流口,具体位置见图1中4、5、6点位,从道路到入流点仅 15m ,距离近,可以将路面雨水快速导入水体,高差 0.6m 。

南侧靠近排水系统泵站,雨水管道长期低水位运行,无积水风险。

综合分析高程、积水风险、汇水面积及排水标准,本项目共设置6处溢流口,其中北侧1处、西侧2处、东侧3处,精准匹配各分区排水能力与风险等级,确保超标降雨下雨水有序导排与就地调蓄,有效降低内涝概率。

公园现状有一处溢流排水出口,位于东侧,见图1中X点位,当发生连续强降雨,公园水体水位达到 2.35m 时,自动溢流进入DN1200溢流管,最终进入东侧道路DN1650雨水管道,经系统雨水泵站排放至苏州河。

4.1 工程措施

通过对溢流目标点设置雨水引入口、引入管道、控制闸阀井、入河排口等设施,系统性地将周边区域的雨水引入公园水体进行调蓄。每个雨水引入口设置两个平算雨水口,设计流量为 40L/s ,配套引入管道为DN600管道,是否引入公园通过闸阀井控制。同时该引入口也接入现状市政雨水管道。在入河排

口处设置 50m^2 的调节塘,以减少对水体水生植物的冲击,且养护范围相对较小。为了减少雨水冲刷的悬浮物在闸门处聚集沉降,在雨水引入口与闸门之间的管道设置倒坡 1‰ ,闸门后管道坡度设置为 2‰ ,顺坡设置,有效控制系统雨水管道在能够承受的降雨强度下管道内沉积物对公园水体产生的影响,从污染物控制方面进行干预^[8]。

从服务范围来看,通过6处溢流口,在发生超标降雨时,可以将周边 43.1hm^2 的超标雨水导入水体进行调蓄,降低下游雨水管道负荷,通过减少汇水量实现系统提标。从公园的功能来看,公园本身对水体的水质、景观体验等要求较高,在河流管道能够承受的范围内尽量不调蓄雨水进入公园。根据径流污染数据分析,路面积水达到 5cm 时,路面积水相对较为清洁,主要指标能够达到V类水质标准,对公园水体水质的影响可控,水生态相对稳定,可以快速削减入流雨水中污染物。

本次改造以城市公园更新为主导,将雨洪管理功能与景观提升、公共空间活化进行了系统性整合,并非孤立地添加排水功能设施,在充分利用城市公共空间提升的同时实现“蓝绿结合”与“平急两用”功能,提升城市韧性^[9-10]。

4.2 调蓄能力

改造后的公园水体可通过调蓄红线外雨水“长高” 100mm ,额外增加 $1.3\text{万}\text{m}^3$ 的调蓄容积。这一能力使其能够应对公园及周边约 $76.9\text{万}\text{m}^2$ 范围内、强度超过 52mm/h 的超标降雨,达到5年一遇排涝标准,有效降低区域积水风险。通过公园水体调蓄,周边 43.1hm^2 汇水面积可以不积水或少量积水。

经过计算与模型分析,公园水体调蓄能力达到 230mm ,可以调蓄周边超标雨水 $3\text{万}\text{m}^3$ 。在公园水体不向市政雨水管道溢流的条件下,可以满足30年一遇排涝标准,且退水时间可以控制在 30min 内。

从水量方面,通过该设施增强了公园的水体涵养与雨水净化能力,是海绵城市理念的实体化应用。从市民出行方面,通过减少地面积水的风险,短历时强降雨和长历时超标降雨时服务范围积水风险得以降低。

5 结论

C公园更新案例表明,大型城市公园的改造已进入功能复合与系统整合的新阶段。其成功经验在于将城市雨洪调蓄纳入公园更新的核心目标,实现“平急两用”。

(下转第43页)