

DOI:10.19853/j.zgjsps.1000-4602.2020.24.007

# 镇江海绵城市建设老旧小区改造中的挑战与对策

仲笑林, 李迪华

(北京大学 建筑与景观设计学院, 北京 100871)

**摘要:** 镇江作为中国海绵城市建设第一批试点城市之一,依托海绵城市建设的建成区户外环境改造是其最大特色。镇江建成区中老旧小区分布范围广,环境极为复杂,与广大居民生活息息相关,改造难度大。探讨这些难题的解决办法是建成区海绵城市建设工作的重中之重。通过分析镇江老旧小区建设实例,归纳镇江老旧小区改造当中遇到的特殊挑战,同时从雨水工程与景观建设两个层次提出解决策略,研究可供中国海绵城市建设在老旧小区改造实践中参考借鉴。

**关键词:** 海绵城市建设; 老旧小区改造; 低影响开发

**中图分类号:** TU992 **文献标识码:** A **文章编号:** 1000-4602(2020)24-0034-05

## Challenges and Strategies on Retrofitting of Old Residential Communities of Zhenjiang Sponge City Development

ZHONG Xiao-lin, LI Di-hua

(College of Architecture and Landscape of Peking University, Beijing 100871, China)

**Abstract:** As one of the pilot city of sponge cities construction in China, Zhenjiang has the biggest feature that is to renovate the outdoor environment based on the sponge city concept in the constructed areas. Due to several factors, just as wide distribution area, the extremely complex environment, and closely related to the residents living, it is difficult to renovate the old communities in the built-up area of Zhenjiang. Exploring the renovation solutions for the old residential community becomes the most important to sponge city construction. Based on the analysis of the old residential area in Zhenjiang, this paper summarizes some special challenges in the transformation of old residential areas in Zhenjiang. At the same time, the paper puts forward the solving strategies from the two levels of storm water engineering and landscape reconstruction, which can be used as reference for retrofitting the old residential area in the future.

**Key words:** sponge city construction; old residential community retrofitting; low impact development (LID)

升级构建完善有效的雨洪管理系统<sup>[1-3]</sup>,修复城市水生态和水环境,保证水安全,是保持城市可持续发展的必要措施。2015年,镇江市入选国家首批海绵城市建设试点城市。其中,镇江的试点区陆地

和水域面积分别为29.3和11.5 km<sup>2</sup>,海绵城市建设内容包括源头治理、过程控制和末端处理的相关建设项目,涵盖灰色和绿色工程措施。镇江的海绵试点区域大多位于老城区,源头削减部分主要为已建

基金项目: 国家自然科学基金资助项目(51678002)

通信作者: 李迪华 E-mail: dihuali@pku.edu.cn

区域的改造项目,用地性质包含居住区、道路、公共绿地、教育、商业用地等,其中,居住区是分布最广、与镇江市民息息相关的重要部分。居住区的海绵城市改造和景观改造提升也是镇江市海绵城市建设的重中之重。

### 1 老旧小区海绵改造概况

目前,老旧小区概念还没有明确的规范定义。政府机构对老旧小区的描述仅出现在《建设部关于开展住宅区整治改造的指导意见》(建住房〔2007〕109号)，“旧住宅区是指房屋年久失修、配套设施缺损、环境脏乱差的住宅区”。然而,其并未对老旧小区鉴别标准进行规范和量化。在后期工作中,哪类小区可作为老旧小区整改对象,需要各城市按照自身情况进行认定。

镇江试点范围内已建成大量住宅小区,建成时间跨度超过20年,不同小区的环境卫生状况差异较大。老旧小区改造项目以海绵城市改造为主旨,通过改造现有集雨排水系统,采用下凹式绿地、雨水花园、渗透铺装等LID设施从源头削减降雨径流。近期新建的住宅小区(截止到立项时间,小区建成低于10年)现有雨水系统比较完善,无积水及内涝风险,且景观效果较好,居民改造意愿较低,不纳入此次改造范围之内。因此,镇江市老旧小区海绵改造项目将“老旧小区”定义为建成超过10年、雨水系统缺失或失效、雨季积水严重的住宅小区,以此作为实施海绵改造工程的主要对象。在项目立项之初,工程师通过老旧小区现场走访及踏勘,根据实施源头LID设施改造的可能性、施工的难易程度和小区居民的改造意愿筛选出适宜的目标小区名单。其中已经规划近期拆迁的部分老旧小区,将其从名单上剔除。

根据《海绵城市建设技术指南——低影响开发雨水系统构建(试行)》,镇江处于年径流总量控制率在75%~85%的区域。由于镇江试点区大多位于老城区,源头减排改造难度巨大,所以海绵城市建设中的源头径流削减项目设定三个目标:①年地表径流控制率达到75%;②面源污染去除率达到60%;③能够有效应对30年一遇的降雨事件,保证不造成城市内涝。2015年,镇江首个老旧小区海绵改造项目在江滨新村二区完工,随后,其他项目也在花山湾片区、三茅宫片区、江滨新村片区和桃花坞片区全面启动。目前,镇江有超过45个老旧小区已完

成海绵改造。在海绵改造项目进行中,受多种因素影响,老旧小区海绵改造项目的顺利推进存在诸多难点。

### 2 老旧小区海绵改造面临的挑战

笔者曾参与数个镇江老旧小区的海绵改造工程的项目设立、方案设计和施工设计,根据其工作实践,认为当前老旧小区的海绵改造工程面临的挑战包括:现场问题复杂、主体复杂、缺少成功案例和成熟技术、改造时间紧张、资金紧张等。

#### 2.1 现场问题复杂

从海绵改造工程现场来看,老旧小区通常存在现状脏乱、管线混乱、改造空间不足和停车位需求巨大等四个方面的问题。

① 现状脏乱。老旧小区居住人口密度较大,缺乏有效的物业服务和日常管理,致使小区的公共活动区域垃圾乱倒、乱堆现象比较严重。海绵改造工程实施过程中必须清理公共活动区域的垃圾,致使改造难度加大、工程量增加。如果后期不能解决此问题,可能造成海绵改造工程所建设的LID设施的净化负荷远远超出设计,导致LID设施失效。

② 管线混乱。老旧小区普遍存在排水设计老旧的问题,现场勘察发现多为雨污合流管网,排水、排污管线混乱,市政排水管网设施多数年久失修,已经丧失其原有功能。地表的排水算子及排水沟大多已经废弃,建筑雨落管破损严重。除此之外,小区地面和地下交错布设多种管线,且无相关详细记录资料。

③ 改造空间不足。早期住宅小区的建设规范并未要求绿地占有率指标,老旧小区普遍存在绿地占有率不足的问题,统计得到镇江海绵改造项目中的部分老旧小区绿地占有率不足10%。此外,由于管理缺失,老旧小区居民私自占用规划公共空地问题严重,部分居民将其改造为菜地、私家小院或住宅,导致公共空间用地不足。同时,根据镇江市政府规定,海绵改造项目需要保留现存景观树木(胸径>10cm)和居民栽植的果树。以上问题造成海绵改造项目用地紧张,设计和施工难度极大。

④ 停车位需求巨大。早期住宅小区的设计和建设未能考虑小区居民对停车位的需求,造成停车位建设场地极度紧张。海绵改造期间,需考虑小区居民的需求,适量增加停车位用地。这将进一步压缩小区的绿地空间和用于LID设施的布置空间。

## 2.2 主体复杂

镇江市老旧小区海绵改造项目的业主由镇江市海绵指挥中心、镇江市住建局、PPP 承建单位、社区、物业部门和居民(业主委员会)六方共同组成,在项目设计过程中需要协调六方的意见。同时,小区居民之间有时也会产生利益诉求差异,设计可能无法同时满足各方诉求。如何在项目设计中体现民主、公平的原则,尽最大可能满足各方诉求,并保证工程能够按预期施工,是一项巨大的挑战。例如,在某小区走访现场,居民对楼前一棵景观树是否保留存在分歧。一楼住户认为楼前大树会遮蔽阳光,影响其房屋采光,因此主张在项目施工过程中移除;然而,其他居民认为此树为社区居民共同财产,强烈要求将其保留。

## 2.3 缺乏成功案例和成熟技术

老旧小区海绵改造项目实施之初,“海绵城市”在国内还属于新兴概念,住建部发布《海绵城市建设技术指南——低影响开发雨水系统构建(试行)》作为其技术指导。而镇江作为第一批试点城市之一,国内没有任何案例和成熟的技术作为参考。尽管国外已经拥有一些先进的 LID 技术和工程案例,但考虑到国内外环境差异,需要将其进行本土化调整,才能应用到国内项目。以海绵为主线的老旧小区改造,镇江属于探索先驱,缺少经验与基础资料,只能在实践中总结经验。

在项目建设层面,国内几乎没有一家拥有海绵城市改造施工相关经验的施工队。现有施工队大多为市政管网工程及园林工程施工队,在海绵设施建设的施工细节上(如排水找坡)和海绵设施材料质量把关上缺乏相关经验。施工过程中是否能够完全按照设计方案进行,存在着很大的风险。例如,某处施工节点(见图1)出现若干错误:①盲管开孔位置错误,致使盲管的抗压性未达到设计要求;②垫层砾石含泥量太大,不仅未达到设计的过滤作用,而且使雨水受到二次污染,盲管存在堵塞风险;③砾石垫层厚度未达到设计标准等。其中,海绵设施建设中的垫层铺设属于隐蔽工程,完工后无法进行质量评估,如果施工单位及监理方对海绵城市建设的设计理念认识不足,容易造成施工过程中对细部把控不严,致使海绵设施运作不良或失效。图2为另一处施工中发现的明显错误,其雨水花园收水口位于开口路牙附近,汇集的雨水可直接进入排水管网,使雨水花园

形同虚设,同时,雨水花园下凹不到位,无法达到设计的调蓄深度。



图1 透水铺装基础垫层施工错误  
Fig.1 Faults in pavement construction



图2 雨水花园施工错误  
Fig.2 Faults in rain garden construction

## 2.4 改造时间紧张

根据申报要求,镇江所有试点项目均需于2017年底竣工。海绵改造整体过程包括:前期调研、项目立项、基础资料的收集、方案设计、针对各业主的方案汇报、施工图纸的绘制、方案招标、公示和施工等,整个流程需在2015年—2017年之间完成,对老旧小区海绵改造的方案设计和施工都造成巨大挑战。

## 2.5 资金紧张

除部分试点项目外,大部分的老旧小区海绵改造工程资金预算包括:LID设施、景观改造、管网改造跟其他相关工程的整体费用。项目平均预算控制在400元/m<sup>2</sup>,限制了改造方案的设计。

## 3 镇江老旧小区海绵改造的策略

针对镇江老旧小区改造过程中面临的挑战,提出有效的应对策略,以确保改造项目高效地运行。整个策略涵盖设计、立项、方案设计、施工及养护全过程,分为立项过程中的“海绵+”策略,设计前期

的“基于实验的实践”,设计过程中的“设计-”与“平衡”策略,施工过程中的“基于培训的施工”策略。

### 3.1 “海绵+”策略

老旧小区改造是一项综合整治工程。“海绵+”是指在进行海绵改造的同时,也需要考虑其他项目内容。按照空间分类,老旧小区改造包含建筑外墙、建筑内部与小区室外环境三种改造。此次老旧小区海绵改造项目选择与海绵城市建设息息相关的部分,其中必改项目包括:LID设施建设、配套的给排水管网更新或升级(包含雨污分流及取消化粪池等小项)、改电下地、煤气管网更新、室外空间环境提升等;其他项目,如建筑节能改造、建筑内外亮化工程、屋顶绿化等则视小区现状选择性实施。图3所示为一种典型的“海绵+”策略,可在海绵设施建设的同时,优化小区的其他部分,协同提高小区整体环境水平。因此,在设计过程中景观设计师需要与LID设计师、管网工程师、建筑师、社区工作人员等协同合作,施工队也需要交叉作业,不同专业人员需要频繁沟通。经过多专业、多维度的综合改造,可显著提高老旧小区的海绵城市功能、外部面貌和居民生活便捷性。



图3 “海绵+”的内容组成

Fig.3 Contents of “sponge+”

### 3.2 “设计-”策略

“设计-”策略是尽最大可能减少设计师的主观感受对改造方案的影响,主要包括以下两个方面:

① 保守化景观设计。由于建成时间较久,老旧小区的海绵改造场地普遍存在居民比较珍惜的记忆点和景观元素。设计师在方案设计过程中应放弃“侵略性”的设计思路,尽量保留小区已有的景观标记。在老旧小区改造设计中,设计师应定位为原有景观的隐形整理人员,将小区已有的景观气质延续下来。

② 低维护成本设计。老旧小区改造工程的设计

需要考虑将建设成本和后期养护成本最低化,海绵改造工程应在大量相关实验和工程实践的基础上进行设计和施工。在设计时,应考虑在保证工程预期效果和使用寿命的前提下优先选择价格低廉的建材;LID设施的选择应优先考虑造价低、易于养护的下凹式绿地、生态草沟及雨水花园,在后期养护能力较高的小区可考虑设计调蓄池、雨水罐等设施。在植物配置的选择上,优先选择需较少管养、在介质土上生长状况良好的乡土植物。

### 3.3 基于实验的实践

在设计初期,镇江海绵城市没有成熟的技术和经验可供借鉴,设计师在设计的过程中应结合试验田和室内实验,积累相关经验,以确保设计能够达到预期效果。例如,雨水花园的植物配置应考虑不同植物品种的适应性,选择最适于镇江本地的工程措施和植物品种。

### 3.4 基于培训的施工

为加深居民和施工人员对海绵城市建设的了解,需要组织设计师深入社区和施工现场,针对不同人群进行海绵城市建设宣讲,让居民了解海绵城市的内涵和海绵城市改造的必要性,能够自发自愿地接受小区的海绵城市改造。对施工队的培训是海绵城市知识传播的关键点之一,通过培训加强施工人员对海绵城市建设施工要素的了解,纠正原有错误的施工习惯,同时,着重强调施工的难点、重点,组织精细化施工。

### 3.5 平衡策略

在老旧小区的改造中存在着激烈的空间博弈,有限的室外空间需考虑海绵设施、居民菜园、停车位、室外休闲场地、运动场地等不同用途。如何合理规划室外空间,是满足不同居民的使用需求、保证景观植物能够成活,并确保绿化空间不被侵占等的关键。老旧小区海绵改造设计中应尽量体现公平、公正的原则。设计师应确保与社区居民频繁沟通,听取不同居民的意见,在设计不同空间的属性时,考虑大多数居民的日常使用需求,恢复私人侵占的原有公共绿地。可根据居民的要求保留果树和菜地,调动居民积极性,以维持景观良好运行,降低后期维护成本。在有限的资源和条件下,应首先改造现状最差、积水最严重的区域,避免造成资源分配不平衡或重复分配;在出现需求不统一的情况下,应与各方充分沟通,选择业主各主体均能接受的解决方案,保证

社会资源的公平、公正分配。

## 4 老旧小区海绵改造的成果和经验

### 4.1 改善原有场地内涝积水问题

通过镇江市老旧小区海绵改造,年径流控制率和面源污染削减率达到顶层设计的要求,消灭原有的内涝积水点;在感观上,降雨产生的地表径流能够通过透水铺装及雨水花园等LID设施进行削减消纳处理,达到“小雨不湿鞋,大雨不内涝”。图4所示为花山湾1号老旧小区改造前、后实景对比。



图4 花山湾小区海绵改造前、后对比

Fig.4 Situation comparison before and after sponge city development retrofitting in Huashanwan Community

### 4.2 提升户外公共空间

在海绵城市改造过程中拆除私搭滥建的平房,将其恢复为社区活动空间或公共绿地,提升居民生活环境质量。江滨新村二区二期小区改造前、后公共空间效果比较见图5,可以看出海绵改造显著提升了居民公共空间和绿地面积。



图5 江滨新村海绵改造前、后公共空间对比

Fig.5 Comparison of public area before and after sponge city retrofitting in Jiangbinxincun Community

### 4.3 改善生活设施

为节省投资,海绵城市改造应结合其他的改造工程一并进行,提升老旧小区的整体环境,比如将原有坑洼的地面改造为透水铺装,小区建筑立面出新、增加垃圾桶、小区亮化工程等。

## 5 结语

镇江试点范围内的老旧小区海绵城市建设工程

已经全部完成,随之而来的管养与维护成为决定改造区域“海绵”效果的关键因素,设计与施工的效果也将在持续监测中考核。

海绵城市建设是一场面向全社会、循序渐进的水生态、水安全思维的普及过程,它将人们对“水”的关注提到一个新的高度。通过海绵城市建设在全国范围内的推广,未来在城市建设的各个环节都会增加对水的考量。这应该是海绵城市建设的意义重大之处。

### 参考文献:

- [1] 胡灿伟. “海绵城市”重构城市水生态[J]. 生态经济, 2015, 31(7): 10-13.  
Hu Canwei. Reconstruction of urban water ecology by sponge city[J]. Ecological Economy, 2015, 31(7): 10-13 (in Chinese).
- [2] Brezonik P L, Stadelmann T H. Analysis and predictive models of stormwater runoff volumes, loads, and pollutant concentrations from watersheds in the Twin Cities metropolitan area, Minnesota, USA[J]. Water Res, 2002, 36(7): 1743-1757.
- [3] Taebi A, Droste R L. Pollution loads in urban runoff and sanitary wastewater[J]. Sci Total Environ, 2004, 327(1/3): 175-184.



作者简介:仲笑林(1987- ),女,山东莱州人,硕士,工程师,研究方向为海绵城市设计。

E-mail: 810090672@qq.com

收稿日期: 2019-04-17