

doi:10.16779/j.cnki.1003-5508.2017.02.020

# 城市水主题海绵型公园建设的思考

陈 勇

(四川省林业调查规划院,四川 成都 610081)

**摘要:**为积极响应党中央建设“海绵城市”的要求,概述了“海绵城市”的内涵,基本特征以及建设思路。并以当下成都市“海绵城市”建设发展现状为基础,论述了城市水主题公园与“海绵城市”建设相结合的可能性,就成都活水公园为例,详细说明了城市水主题公园海绵化改造思路与具体做法,为已建成的城市水主题公园在“海绵城市”建设中的更新改造提出对应策略。

**关键词:**海绵城市;海绵型公园;水主题公园;活水公园

**中图分类号:**S750 **文献标识码:**A **文章编号:**1003-5508(2017)02-0107-03

2012年4月,在《2012 低碳城市与区域发展科技论坛》报告中针对城市水资源综合利用问题首次提出了“海绵城市”(sponge city)的概念。自此,中国的城市建设者、专业学者开始反思当下在城镇一体化建设中,利用单一的“灰色基础设施”(grey infrastructure)管理城市水资源所造成的城市内涝,地下水污染,水体自净能力退化等一系列城市生态问题<sup>[1-2]</sup>。“海绵城市”作为一种新型理念与手段,要求“绿色基础设施”(green infrastructure)与“灰色基础设施”协调并存,为改善城市雨洪调控能力、水源涵养能力与生态湿地修复能力等方面提供了新的契机<sup>[3-4]</sup>。“海绵城市”建设涵盖新区建设和旧城改造两个主要方面<sup>[5-7]</sup>。海绵型新区建设以“海绵城市”建设相关标准和要求执行。海绵型旧城改造涉及面更广,需要进行综合评估后,才能提出具体的改造策略。既有的城市水主题公园因其具备良好的展示和示范作用,以及广泛的“群众基础”,在“海绵城市”建设中应发挥更重要的作用。

## 1 海绵城市与水主题公园

### 1.1 海绵城市

“海绵城市”是借海绵的物理特性来形容城市的某种功能<sup>[8]</sup>,具体指城市能够像海绵一样,在适应环境变化和应对自然灾害等方面具有良好的“弹

性”<sup>[9]</sup>。“海绵城市”以景观为载体,通过建立城市绿地系统网络,增加城市下垫面透水性,配合城市现有的给排水“灰色设施”,从而赋予城市排洪解旱,净化水体,涵养水源等生态能力,利用“渗、滞、蓄、净、用、排”的基本手段,实现对于城市整体水资源最优化管理,从而达到解决城市内涝,水资源利用不均,地表径流,热岛效应等多种现代城市问题。

“海绵城市”的构建赋予城市水分特征与力学特征<sup>[10]</sup>,吸水,保水,释水的水分特征以及回弹、压缩、恢复的力学特征让城市系统在应对环境变化的情况下具有韧性,尽量削弱极端天气灾害对于城市带来的危害。同时“海绵城市”具有更佳的景观效果,能够承担更多的生态功用,功能性绿地的增加与湿地修复等将为城市居民带来更加良好的生活环境与惬意的起居方式。

“海绵城市”的建设即是现代城市雨水系统的建设,它主要包括低影响开发(low impact development)和绿色雨水基础设施(green stormwater infrastructure)两大基本系统的建设,包括了源头控制,雨水管渠蓄排,超标雨水控制3个子系统<sup>[11]</sup>。低影响开发将雨水视为一种资源,利用小型、广泛、低成本的景观化措施来控制雨水径流和水体污染。相对于常规的“灰色基础设施”,低影响开发不仅建设和维护成本更低,同时它还能够为城市整体环境提供更高效率的保护<sup>[12]</sup>。现常用的海绵城市建设方式主要

收稿日期:2017-01-16

作者简介:陈勇(1977-),男,四川彭州人,高级工程师,从事风景园林、森林生态等方面工作。

包括了透水型路面铺装的使用与下凹储水绿地系统的建设<sup>[13]</sup>;同时,将城市河道生态化,湿地修复也成为当今“海绵城市”设计建设的热点。

## 1.2 水主题公园

水主题公园是以水为核心元素的主题性公园的简称,其主要内涵包括“净水”、“戏水”、“观水”等。当前城市水主题公园建设主要分为游乐型与游憩型两种,前者为盈利型乐园,主要利用大型水上游乐设施,设置一系列刺激的水主题游乐活动,供盛夏游客消暑游乐使用,该类型公园以项目游乐体验为公园设计绝对主导因素;后者常常为非盈利型城市市民公园,主要以多样的水景与丰富的植物景观相配置,营造闲适优美的城市绿地空间,为市民提供交流、散步、晨练等活动提供场所,同时该类公园也兼具科普教育、城市应急避难等作用。

后者相较于前者,具有更大的绿地面积与生态效益,对于建设“海绵城市”以及向城市市民普及“海绵城市”相关知识具有更大的“群众影响力”与操作性,故而本文提及的水主题公园属于后者。

## 2 城市水主题公园海绵化

### 2.1 项目背景

过往,成都市水资源调控系统过于依赖原有城市“灰色基础设施”,夏季暴雨常常使城市积水内涝,极大地影响城市交通与居民的正常生活。为了解决城市给排水问题同时结合成都湿地公园群计划,2016年8月,成都市政府正式公布《关于推进海绵城市建设的实施意见》,提出成都市需要将70%的降雨就地消纳和利用,到2030年,建成区80%以上的面积达到目标要求<sup>[14]</sup>。该工程的建设主要包括海绵城市示范区建设,环城生态区海绵综合体工程,水系保护与修复工程,海绵型小区建设工程,海绵型绿地工程,海绵型道路与广场,海绵型公共服务设施工程,城市排水防涝设施工程八大方面。

城市水主题公园海绵化属于成都市“海绵城市”工程计划中海绵型绿地工程的部分建成公园绿地改造项目,一方面增加了城市内部透水储水的面积,另一方面,公园改造使原有城市景观得到提升,同时使城市整体生态环境也得到改善。值得一提的是,位于城市景观水安全格局重要节点上的水主题公园,除了需承担起重要的水资源调节服务、水供给服务、生命承载服务以外,还需承担起精神文化服务

的功能<sup>[15]</sup>。因紧邻世界知名的都江堰水利工程,成都市“海绵城市”的建设理念还要与蜀地水文化的传承相呼应。水主题公园的科普教育功能使市民在城市建设中自发为“海绵城市”的建设贡献自己的力量,也成为“海绵城市”设中不可忽视的一环。因此,对于具有广泛“群众基础”的、适宜的城市水主题公园进行海绵化改造是十分有必要的。

### 2.2 项目概述

位于成都市锦江区华星路猛追湾对面的成都市活水公园是世界上第一座城市的综合性环境教育水主题公园。该公园始建于1997年,由成都市政府投资3000万,为府南河治理重点打造项目。

活水公园占地2.4万m<sup>2</sup>,为狭长的滨河绿地。该项目由中美韩三国设计师跨界合作打造,以污水净化为核心,鱼形图腾为景观视觉表达要素,以历史上自然水源的变化为设计叙事逻辑,从原有自然水体景观、遭到人类破坏后的水体景象、到水体净化过程以及水体自洁后游人戏水的景观,四大主题环环相扣,突出了公园“鱼水难分,秀水育人”的设计理念<sup>[16]</sup>。

作为综合性教育水主题公园,活水公园对于府南河污水的处理是尤为科学且精彩。整体水主题公园呼应各部分景观设计表现主题,分为污水预处理及水质监测教育区,人工湿地塘床净水系统区以及应用亲水戏水活动区<sup>[17]</sup>。通过计算机精确计算控制,大量的府南河污水以及公园内日常使用后的污水被抽入活水公园“鱼眼”部分的厌氧沉淀池内进行泥沙沉淀及高分子有机物降解处理;经过第一步处理后的府南河水通过跌水景观装置进行第一次曝氧处理,再流入湿地植物床;模仿黄龙五彩池地形设计的植物净水塘,利用茭白、泽泻、芦苇、香蒲、马蹄莲等湿生植物吸附、净化等作用对府南河水进行再处理;流出的水通过跌水盆再次进行曝氧处理,之后的净水便流入景观观赏区,供观赏鱼类养殖及游人亲水等功能性使用,最后清洁的水再流入府南河中。污水入园,清流出园,整个净水过程与景观设计完美结合,展示清晰且富有体验性,具有极大的示范性及科教意义。

### 2.3 活水公园海绵化途径

活水公园将景观艺术与环境生态相互融合,对于府南河水资源净化恰好符合当下“海绵城市”建设的要求,但也因时代的局限,以现代“海绵城市”理念反观活水公园整体规划设计,这块极具科教价

值的“水主题教室”则可以承担起“海绵城市”对于城市公园绿地更多的要求。

### 2.3.1 增大公园下垫面透水性

为了实现更加便利的交通,城市下垫面大面积硬质化导致了城市内涝,热岛效应等诸多生态问题。作为上世纪末建设的活水公园也采用传统式不透水道路铺装,致使公园也出现了暴雨之后使用困难的窘境。

公园“鱼眼”厌氧沉淀池处及台阶过渡平台雨季常常出现积水,公园内整体老式石板材铺装,年代久远,刚性的铺装无法弹性应对地形的变化导致的局部沉降,从而出现地面凹凸不平的状况,进一步加剧了公园雨天积水无法渗透,出现内涝,影响公园正常使用这一问题。建议对活水公园采用透水铺装路面,树池采用镂空式设计,使降水能够最大程度渗入地下,补给地下水源。同时建议在主干道及次干道两旁应设置平均宽度 1.5 m,深度 0.4 m 的生态植物边沟<sup>[18]</sup>,表层覆盖小碎石,以防止水土流失,并保持良好的景观性。在边沟下方设置排水管道系统,以便在雨季及时引水排水。

### 2.3.2 开发公园水源涵养潜能,合理储蓄降水

活水公园对于水源的处理重在净化而忽略了水源保持与储蓄的整体设计,在这一方面,建成多年的活水公园可通过一定景观改造及管理方式的改变,挖掘更大的蓄水潜能。

活水公园主入口的植物模仿峨眉山植物群落进行搭配,大型乔木与观赏性小乔木及灌木合理搭配,在垂直面上对雨水进行截流,减少了地表径流。同时建议对于部分非运动型草坪,秋季落叶应予保留而非及时清扫,枯叶层也是重要的降水储蓄层。

详细分析园区内主要交通及景观节点,并对节点处绿地地形及植物配置方式加以重新考量,选择处于汇水点的绿地应加以标注,并进行下沉式绿地地形改造,下沉式绿地半径不应小于 1.5 m,下沉深度不应小于 50 mm,且不宜大于 500 mm,利用该种绿地进行水源的储蓄<sup>[19]</sup>。同时设置引水管道引向水源储蓄罐,将景观无法消化的用水利用提升泵类的机械手段进行储蓄并加以净化利用。绿地配以水竹,菖蒲等湿生植物以及卵石堆砌造型,使之在丰水及枯水期皆有景可观,使蓄水与景观相融合。

### 2.3.3 雨污分流,专项专治,定向供水

现在活水公园的设计并未进行雨污分流处理,建筑物及广场的雨水收集质量远高于道路雨水,建

议公园内安装雨水收集净化系统,并进行雨水流量控制,对于降雨前 5 min 的雨水与府南河水一并引入园内净水系统加以处理,而后的雨水则可通过管道进行工艺较为简单的净化系统便可储存使用。尤其是对于园区内建筑物屋顶的利用,通常 10 cm 的屋顶绿化即可截流 15 mm ~ 30 mm 的降水<sup>[10]</sup>,故有必要对建筑物屋顶进行雨水花园式绿化处理,栽培肾蕨,美人蕉,香蒲一类植物,铺设砂石层,过滤网层及引水管道,一方面能增加建筑物整体景观效果,另一方面进行植物截流并直接净化水体,可供园区景观用水使用。

现阶段活水公园中经过净化后的水体最后直接返还于府南河中,造成了水资源的极大浪费,建议对于园区部分净化水再未经景观用水阶段即进行部分分流,增设给水管道以及设立小型储水罐对部分净化水进行储存,此部分水体不仅可以作为生活杂用水,同时还可以作为消防用水和应急用水,满足园区功能性需求,既大幅提高园区用水节约和循环利用,又体现低影响开发的内涵<sup>[20]</sup>。

### 2.3.4 弹性的驳岸设计

活水公园为滨水绿地,就体验性来说,在体验区内对空间的设计及材料的应用较弱,与自然的接触与交流主要以观赏为主,尤其是整体驳岸的处理较落后,主要的驳岸处理方式已被时代淘汰的河道硬化处理。建议拆除部分段硬质河堤,利用生态石笼及生态木捆等方式进行生态河岸的打造,并配以净水植物的种植,形成生态驳岸示范段,一方面使驳岸整体更加富有生态韧性,以便应对暴雨等极端天气带来的危害,另一方面也为园区增添几分野趣,增加游客与府南河本身的接触,增大游客亲水面积,也极大地增加了园区景观性。

## 3 结语

“海绵城市”的建设是一座城市现代化发展的必然选择,城市公园作为城市“绿色基础设施”不可缺少的部分,它们往往能承担起更多的生态效益及社会责任。对于活水公园的改造意见不仅仅是对老旧公园景观升级处理,更是利用城市绿地的生态功能挖掘城市整体弹性潜能,水主题公园不再只满足于单一的赏水、戏水,在城市安全格局上,它还需要做到滞水、蓄水、净水等功能,在科普教育方面还需

(下转第 58 页)

工饲养繁育的效率最大化,有待于进一步研究。

### 参考文献:

- [1] Stejneger, L. (1929). "A new snake from China." *Proceedings of the Biological Society of Washington*, 1929, 42.
- [2] 邓其祥, 江耀明. 中国的横斑锦蛇[J]. *四川师范学院学报(自)*, 1989, 10(2): 120 ~ 122.
- [3] 胡杰, 等. 横斑锦蛇的现状[J]. *四川动物*, 2002, 21(3): 184 ~ 185.
- [4] 赵尔宓. 中国动物志(爬行纲第三卷有鳞目蛇亚目)[M]. 北

京: 科学出版社.

- [5] Chen X, K. Jiang, P. Guo, S. Huang, D. Rao, L. Ding, H. Takeuchi, J. Che, Y. -p. Zhang and E. A. Myers (2014). "Assessing species boundaries and the phylogenetic position of the rare Szechuan ratsnake, *Euprepiophis perlaceus* (Serpentes: Colubridae), using coalescent-based methods." *Molecular phylogenetics and evolution* 70: 130 ~ 136.
- [6] <http://www.ratsnakefoundation.org/index.php/article-base/asi-an-ratsnakes/160-captive-propagation-of-the-mandarin-rat-snake-elaphe-mandarina-at-moscow-zoo>.

(上接第 109 页)

做到以水育人, 传播人与自然和谐相处的道理。活水公园作为成都市最具影响力的水主题公园, 以其进行“海绵城市”绿地建设的示范性改造, 以此加强公众对“海绵城市”建设的认识与认同, 并呼吁公众爱护自然, 珍惜水资源。

### 参考文献:

- [1] 徐振强. 中国特色海绵城市的政策沿革与地方实践[J]. *上海城市管理*, 2015, (01): 49 ~ 54.
- [2] 吴丹洁, 詹圣泽, 李友华, 等. 中国特色海绵城市的新兴趋势与实践研究[J]. *中国软科学*, 2016, (01): 79 ~ 97.
- [3] 车伍, 张鹏, 赵杨. 我国排水防涝及海绵城市建设中若干问题分析[J]. *建设科技*, 2015, (01): 22 ~ 25 + 28.
- [4] 刘昌明, 张永勇, 王中根, 等. 维护良性水循环的城镇化 LID 模式: 海绵城市规划方法与技术初步探讨[J]. *自然资源学报*, 2016, (05): 719 ~ 731.
- [5] 孔坚, 袁伟, 李青, 等. “海绵城市”实践: 北京雁栖湖生态发展示范区控规及景观规划[J]. *北京规划建设*, 2015, (01): 26 ~ 31.
- [6] 程慧, 王思思, 刘宇. 海绵城市弹性基础设施的建设——以台湾生态滞洪池为例[J]. *南方建筑*, 2015, (03): 54 ~ 58.
- [7] 俞孔坚. 海绵城市的三大关键策略: 消纳、减速与适应[J]. *南方建筑*, 2015, (03): 4 ~ 7.
- [8] 杨阳, 林广思. 海绵城市概念与思想[J]. *南方建筑*, 2015,

(03): 59 ~ 64.

- [9] 崔广柏, 张其成, 湛忠宇, 等. 海绵城市建设研究进展与若干问题探讨[J]. *水资源保护*, 2016, (02): 1 ~ 4.
- [10] 胡灿伟. “海绵城市”重构城市水生态[J]. *生态经济*, 2015, (07): 10 ~ 13.
- [11] 车伍, 赵杨, 李俊奇. 海绵城市建设热潮下的冷思考[J]. *南方建筑*, 2015, (04): 104 ~ 107.
- [12] 沃夫冈·F·盖格. 海绵城市和低影响开发技术——愿景与传统[J]. *景观设计学*, 2015, (02): 10 ~ 21.
- [13] 刘衡. “海绵城市”设计在沙咀湿地公园工程实践中的应用[J]. *建材与装饰*, 2016, (38): 226 ~ 228.
- [14] 市政府办公厅. 关于推进海绵城市建设的实施意见[EB/OL]. <http://gk.chengdu.gov.cn/govInfoPub/detail.action? id=83787&tn=6>
- [15] 俞孔坚, 李迪华, 袁弘, 等. “海绵城市”理论与实践[J]. *城市规划*, 2015, (06): 26 ~ 36.
- [16] 成都活水公园[J]. *建设科技*, 2010, (10): 88.
- [17] 闪旭涛. 城市生态公园设计实例分析——以成都市活水公园为例[J]. *中国新技术新产品*, 2011, (10): 206 ~ 207.
- [18] 俞孔坚, 袁伟, 李青, 等. “海绵城市”实践: 北京雁栖湖生态发展示范区控规及景观规划[J]. *北京规划建设*, 2015, (01): 26 ~ 31.
- [19] 苏义敬, 王思思, 车伍, 等. 基于“海绵城市”理念的下沉式绿地优化设计[J]. *南方建筑*, 2014, (03): 39 ~ 43.
- [20] 仇保兴. 海绵城市(LID)的内涵、途径与展望[J]. *建设科技*, 2015, (01): 11 ~ 18.