

DOI:10.3880/j.issn.1004-6933.2016.05.028

海绵城市建设的 5 点技术思考

胡庆芳¹,王银堂¹,徐海波²,刘 勇¹,崔婷婷¹

(1. 南京水利科学研究院水文水资源与水利工程科学国家重点实验室,江苏 南京 210029;
2. 江苏省水利厅水资源处,江苏 南京 210029)

关键词:海绵城市;城市规划;防洪排涝;技术思考
中图分类号:TV213.4 **文献标志码:**A **文章编号:**1004-6933(2016)05-0152-02

鉴于目前学术界对于什么是海绵城市以及如何构建海绵城市尚未取得充分共识,笔者对海绵城市建设进行 5 个方面的技术思考。

1 海绵城市建设的基本要求

目前业界提及海绵城市时,言必称“自然积存、自然渗透、自然净化”,甚至将维持城市开发前的自然水文特征作为海绵城市建设的基本要求。笔者认为,海绵城市建设固然当保护和充分利用下垫面对雨水径流的自然调节功能,但并不意味要将城市下垫面完全恢复到自然状态。其原因有:①城市下垫面不可能完全恢复到城市开发前的自然水文状态,透水路面、绿地、雨水花园等各种低影响开发措施是对雨水渗滞净功能的“拟自然性”重构,而非完全的自然性重构;②我国城市人口和产业聚集程度高,暴雨强度大,污染物排放量大,仅靠自然调蓄和净化不可能实现城市雨洪的高标准管理;③自然状态未必就是合理的,对某些不利于雨洪管理和城市综合功能的下垫面自然状况加以人工重构、改造是完全必要的。因此,海绵城市建设应以城市水文及其伴生过程的物理规律为基础,有机结合自然和人工措施,实现对雨水径流的积存、渗透、净化和缓释。

2 海绵城市涵盖的功能

我国城市面临三大水问题:水资源短缺、水环境与水生态退化、洪涝灾害频发。对于海绵城市是否涵盖三大水问题的解决,目前存在两种不同观点:①海绵城市功能应以就地消纳降水为主,不宜将城市水循环体系纳入海绵城市建设中,甚至认为除雨水下渗外的其他治理措施也不宜纳入海绵城市建设;②海绵城市应

归结为城市水问题综合整治范畴,统筹三大水问题治理。笔者认为海绵城市的范畴固然不能包罗万象,但也不能作茧自缚。海绵城市建设应在突出重点的前提下坚持统筹规划,综合考虑城市防洪治涝、水资源利用、水环境与水生态修复、水景观构建等需求,推动城市水系统综合治理。海绵城市建设绝不能走条块分割的老路,只有系统治理,才能实现效用最大化。

3 海绵城市的构建方式

受国外雨洪管理理念影响,现有文献或技术导则中关于海绵城市构建方式的论述,多针对低影响开发措施,甚至有将海绵城市建设等同于低影响开发的倾向。但海绵城市的构建途径具有多样性和多尺度性,不只包含低影响开发措施。从多样性来看,既包括所谓的“绿色基础设施”,也包括传统的“灰色基础设施”,还包括雨洪调度管理措施;从多尺度性看,有小区、片区、城市等尺度的措施。在小区尺度上,主要是雨水源头下渗、就地滞蓄与净化措施;在片区尺度上侧重构建雨水径流收集、中间处理与排放网络;在城市尺度上的重点是城市径流排蓄格局优化,以及城市与区域防洪治涝体系的衔接措施。只有不同类型和尺度的措施相互协调,才能系统解决城市水问题。在海绵城市的构建中,尤其要注重城市河湖水系的作用。因为城市河湖水系既接纳雨水管渠系统来水,又与城市外河沟通,在城市雨洪管理中具有承上启下的作用,是城市物质、能量流动的主要廊道和最重要的水敏感性单元,故海绵城市的构建应以城市河湖水系为核心和骨架,科学规划布局各类雨水径流管理措施和元素,并与城市环境有机融合。

基金项目:中国工程院重大咨询研究项目(2015-ZD-07-01)
作者简介:胡庆芳(1981—),男,高级工程师,博士,主要从事城市水文、水资源规划等研究工作。E-mail:hqf_work@163.com

4 海绵城市的规划指标与标准

为反映海绵城市的发展目标,确定建设规模,必须明确海绵城市的关键指标及其目标值,且指标设置应充分考虑城市水文特征和地理特征。鉴于城市内涝治理、水资源利用和水污染控制均与雨水控制规模有关,中华人民共和国住房和城乡建设部发布的《海绵城市建设指南》提出了“年径流总量控制率”的概念,并将其定义为“根据多年日降雨量统计数据计算,通过自然和人工强化的渗透、储存、蒸发(腾)等方式,场地内累计全年得到控制(不外排)的雨水量占全年总降雨量的百分比”,并依据气象统计给出其数值范围及区域划分。这在水文上至少存在3方面的问题:①地表径流量指降雨扣除产流过程中的损失后形成的地表净雨量,因此将“径流控制率”表述为“降雨控制率”更科学一些;②雨水控制效果与场次暴雨总量及时程分布关系更直接,因此针对与一定标准的场次降雨而非年降雨来设置控制目标更合理,与工程设计的关系也更直接;③在城市尺度上,仅从气候角度来确定雨水控制率是不合理的,还需考虑下垫面条件。

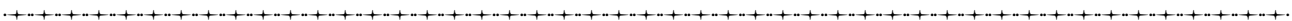
5 海绵城市的效用与成本

对于海绵城市的作用,最极端的看法莫过于海绵城市“无用论”和“万能论”。前者对海绵城市建设持

怀疑观点,认为不能实质性解决城市水问题,或者其成本远大于收益;后者则认为海绵城市建设能一劳永逸地解决内涝等城市水问题。对于前一种观点,应当承认有必要强化海绵城市建设效果的动态监测跟踪,从城市生态经济学、工程经济学等角度系统评估益本比。当然,对于海绵城市建设效果不能仅作经济学方面的分析而忽视其环境、生态效用评估,还需认识到,海绵城市的各项建设内容,从规划、实施再到发挥作用需要一个过程,不能立竿见影。对于后一种论调,需要明确海绵城市建设对于洪涝防治、水污染治理均是有一定标准的,其功能与作用不是无限的,如海绵城市建设虽可减少内涝频次、降低灾害程度,但无法杜绝内涝发生,遇到超标准暴雨,仍然会发生城市内涝。总之,对于海绵城市的效用与成本一定要实事求是地评估,不能简单片面。

关于海绵城市及其构建理论、方法,目前尚有许多问题亟待深入研究,需要相关领域的学者深思熟虑,强化水利、城市、环境等多学科的交叉和融合,唯其如此,才能做好我国海绵城市建设的长远规划和系统布局,从而实质性推动城市水问题综合治理和城市转型发展。另外需要指出的是,海绵城市并不是解决城市水问题的唯一理念和模式,海绵城市建设不能排斥其他理念、模式的研究与发展。

(收稿日期:2016-08-01 编辑:彭桃英)



(上接第145页)

[11] 刘晓燕,张建中,张原锋. 黄河健康生命的指标体系[J]. 地理学报,2006,61(5): 451-460. (LIU Xiaoyan, ZHANG Jianzhong, ZHANG Yuanfeng. Indicators of the healthy Yellow River[J]. Acta Geographica Sinica,2006, 61(5): 451-460. (in Chinese))

[12] 林木隆,李向阳,杨明海. 珠江流域河流健康评价指标体系初探[J]. 人民珠江,2006(4): 1-3. (LIN Mulong, LI Xiangyang, YANG Minghai. Probe into the index system for evaluating the health of the rivers in the Pearl River Basin[J]. Pearl River,2006(4): 1-3. (in Chinese))

[13] RAINER W. Development of environmental indicator systems: experiences from Germany [J]. Environmental Management,2000,25(6): 613-623.

[14] 赵焕臣,许树柏,和金生. 层次分析法:一种简易的新决策方法[M]. 北京:科学出版社,1986.

[15] 刘艳. 河流健康评价的回归支持向量机模型及应用[J]. 水资源保护,2014,30(3): 25-30. (LIU Yan. Regression support vector machine for river health assessment and its application [J]. Water Resources Protection,2014,30(3): 25-30. (in Chinese))

[16] 陆志强,李吉鹏,章耕耘,等. 基于可变模糊评价模型的东山湾生态系统健康评价[J]. 生态学报,2015,35(14): 4907-4919. (LU Zhiqiang, LI Jiepeng, ZHANG

Gengyun, et al. Ecosystem health assessment based on variable fuzzy evaluation model in Dongshan Bay, Fujian, China[J]. Acta Ecologica Sinica,2015,35(14): 4907-4919. (in Chinese))

[17] 赵克勤. 集对分析及其初步应用[M]. 杭州:浙江科学技术出版社,2000.

[18] 王文圣,金菊良,丁晶,等. 水资源系统评价新方法:集对评价[J]. 中国科学E辑:技术科学,2009,39(9): 1529-1534. (WANG Wensheng, JIN Juliang, DING Jing, et al. A new approach to water resources system assessment: set pair analysis method [J]. Science in China Series E: Technological Sciences, 2009, 39(9): 1529-1534. (in Chinese))

[19] 程乾生. 属性识别理论模型及其应用[J]. 北京大学学报(自然科学版),1997,33(1): 12-20. (CHENG Qiansheng. Attribute recognition theoretical model with application[J]. Acta Scientiarum Naturalium Universitatis Pekinensis,1997,33(1): 12-20. (in Chinese))

[20] 田一龙. 黄柏河流域水能水资源开发现状与对策[J]. 水电能源科学,2007,25(6): 17-19. (TIAN Yilong. Present situation and countermeasure of hydropower resources development in Huangbai River Basin[J]. Water Resources and Power,2007,25(6): 17-19. (in Chinese))

(收稿日期:2016-01-08 编辑:徐娟)