

海绵城市

湖北某市海绵城市专项规划的编制探讨

陈青, 李明

(湖北省城市规划设计研究院, 湖北 武汉 430071)

摘要: 有效控制雨水径流,实现自然积存、自然渗透、自然净化的城市发展方式是海绵城市建设的核心主线。按照住建部发布的《海绵城市专项规划编制暂行规定》的相关要求,以湖北省某市海绵城市专项规划编制为例,在深刻分析研究城市降雨、土壤、建设现状等因素的基础上,明确海绵城市建设的总体目标、技术路线、管控要求、建设时序等规划内容,以为各地海绵城市专项规划编制工作提供借鉴。

关键词: 海绵城市; 专项规划; 规划方案; 控制目标

中图分类号: TU99 **文献标识码:** B **文章编号:** 1000-4602(2017)10-0001-05

Discussion on the Sponge City Specialized Planning of a City in Hubei Province

CHEN Qing, LI Ming

(Hubei Institute of Urban Planning and Design, Wuhan 430071, China)

Abstract: The core thread of sponge city is to ensure the stormwater retention naturally, infiltration and purification so as to effectively control the stormwater runoff. According to the relevant requirements of *Interim Provisions on the Specialized Planning for Sponge City* issued by the Ministry of Housing and Urban-Rural Development, the sponge city specialized planning of Hubei Province was taken as example, the concrete planning items including general construction targets, technical route, control requirements, construction sequence have been determined on the basis of deep analysis of urban rainfall, soil, construction status and other factors. The purpose of this paper is to provide reference for the specialized planning of sponge city.

Key words: sponge city; specialized planning; planning program; control target

海绵城市作为新时期治水新思路,能有效减弱城市“热岛效应”,改善人居环境,修复城市水生态;削减入江面源污染、雨水径流污染和合流污水溢流污染,治理黑臭水体,改善城市水环境;恢复城市河湖、坑塘、湿地等水体自然形态,构建城市良性水循环系统,保障城市水安全。为贯彻落实习近平总书记讲话及中央城镇化工作会议精神,建设自然积存、自然渗透、自然净化的海绵城市,促进雨水资源化利用和生态环境保护,湖北某市认真组织开展海绵城市专项规划编制工作,以该专项规划为例,探讨海绵

城市专项规划的总体目标、技术路线、管控要求、建设时序等内容,以为类似项目提供参考。

1 城市概况

该市位于湖北省西南部,长江中游南岸,现状城区建成区面积为23.8 km²,人口为26万人。城区地貌以平原丘陵岗地为主,低山、岗丘交错其间,冲沟发育完善;地形南高北低,并向东北侧倾斜。气候属亚热带季风气候,多年平均降水量为1 228.1 mm,降雨主要集中于4月—10月,短历时暴雨频发。2015年该地区生产总值为454.9亿元,连续位居湖

北省县域经济发展前列。现状城区主要为合流制的排水体系,排水管网设计重现期小于一年的多达59.4%,部分污水和雨水直接排入长江,对长江造成一定污染;土地利用方式的改变致使城市硬质区越来越多,增大了城市内涝风险,城区现状综合径流系数为0.65,雨水径流量大,存在6处严重内涝积水点;城区水资源利用方式粗放,供水漏损率过高,非传统水资源在水源规划中未受到重视,未能实现雨水的资源化利用;河湖水系等受纳水体减少,削弱了城市对雨水的调节和接纳能力,现有主要排水通道(如解放渠、杨家湖排洪沟等)均存在排水不畅等问题,加大了城市洪涝灾害的风险。

2 技术路线

根据城市的自然本底及空间格局,统筹兼顾山、

水、林、田、湖等自然生态要素,在对气象特征、土壤特性、水文地质状况、经济社会现状等综合状况充分调研的基础上,分析降雨规律、地下水位、建成区特征、初期雨水污染以及排水防涝系统存在的主要问题,计算现状综合径流系数及低影响开发设施规模,确定规划总体目标。依据规划总体目标,从需求和实施条件角度进行综合分析,确定规划范围内海绵城市建设指标体系,将相关区域指标或目标分解到各管理单元;并明确建筑与小区、城市绿化、城市道路和城市水系的海绵性要求和主要措施;最后进行综合效益分析并制定海绵城市建设的保障措施及具体步骤,重点解决城市水资源、水环境、水生态和水安全等方面存在的问题。规划总体技术路线如图1所示。

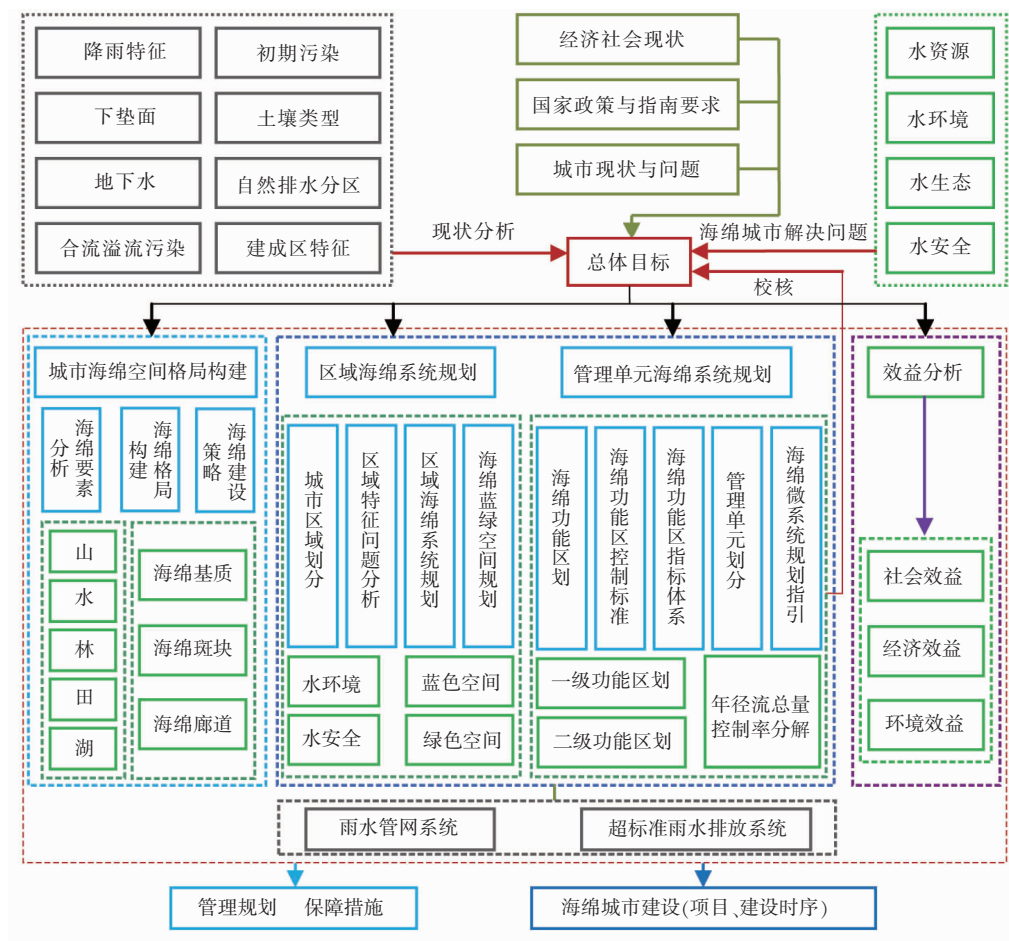


图1 规划总体技术路线

Fig.1 Overall technical route of comprehensive planning

3 总体目标

3.1 年径流总量控制率目标

本规划年径流总量控制目标分为区域目标和管

控单元目标二级目标,下一级目标的加权平均满足上一级目标的要求。

① 年径流总量控制率总目标

采用该市国家基本气象站 1981 年—2015 年共 2 582 场降雨的日降雨资料(降雨量 $\geq 2\text{mm}$),统计小于某一降雨的降雨总量在总降雨量中的比率,得出年径流总量控制率对应的设计降雨量,具体如图 2 所示。

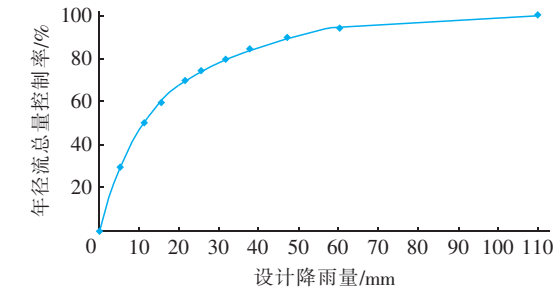


图 2 年径流总量控制率与设计降雨量的对应关系

Fig.2 The relationship between capture ratio of total annual runoff volume and design rainfall depth

按照低影响开发的理念,从维持区域良性水文循环及经济合理性角度出发,径流总量控制目标应以开发建设后径流排放量接近开发建设前自然地貌时的径流排放量为标准。一般情况下,草地的年径流总量外排率为 15%~20%(相当于年雨量径流系数为 0.15~0.20),因此,最佳的年径流总量控制率为 80%~85%^[1]。

综合考虑降雨特征、地形地貌、土壤渗透类型、建筑密度、绿地率、水域面积率等既有规划控制指标及土地利用布局^[2],综合分析径流控制的空间条件及经济成本,并结合《海绵城市建设技术指南——低影响开发雨水系统构建(试行)》,确定年径流总量控制率总目标为 70%,对应的设计降雨量为 21.5 mm。

表 2 海绵城市规划其他控制目标

Tab.2 The other targets of sponge city planning

项 目	规划海绵功能分区							
	合流制溢流污 染与径流控制区	建筑雨水径流与污染控制区						大型绿地雨 水径流与污 染控制区
		高密度		中密度		低密度		
		建成区	规划区	建成区	规划区	建成区	规划区	
硬化铺装改造率/%	≥10	≥30	—	≥30	—	≥30	—	—
雨污分流改造率/%	≥40	—	—	—	—	—	—	—
雨落管断接率/%	≥80	≥90	100	≥90	100	≥90	100	—
透水铺装率/%	≥10	≥30	≥60	≥30	≥60	≥30	≥60	≥70
单位硬化面积雨水调蓄 容积/(m ³ ·10 ⁴ m ⁻²)	≥80	≥120	≥250	≥120	≥250	≥100	≥250	≥400
下沉式绿地率/%	≥10	≥30	≥50	≥30	≥50	≥30	≥60	≥75
屋顶绿化率/%	—	≥5	≥20	≥5	≥20	≥5	≥20	≥70

② 管控单元径流总量控制率目标

管控单元年径流总量控制目标以所在的区域目标为依据,协调区域划分方案,衔接控规单元,综合该管控单元海绵设施建设或改造难度、内涝风险等因素,在区域道路及开发地块的平均指标基础上参考管控单元年径流总量控制率调整幅度(见表 1),调整得到各管控单元的年径流控制目标。

表 1 管控单元年径流总量控制率调整幅度

Tab.1 The adjustment of control unit's capture ratio of total annual runoff volume %

项 目		年径流总量控制率调整幅度		
		内涝低风险	内涝中风险	内涝高风险
现状用地占比	≥ 60	-10	-5	0
	30~60	-5	0	5
	≤ 30	0	5	10

3.2 内涝防治目标

内涝防治标准和排水管网规划设计标准按该市区排水防涝专项规划执行。

3.3 雨水资源化利用目标

① 公共绿化项目:新建工程的雨水资源化利用量占其绿化浇洒、道路冲洗和其他生态用水量的 50% 以上;改造工程的雨水资源化利用量占其绿化浇洒、道路冲洗和其他生态用水量的 30% 以上。

② 建筑与小区项目:新建工程的雨水资源化利用量占其绿化浇洒、道路冲洗和其他生态用水量的 40% 以上;改造工程的雨水资源化利用量应占其绿化浇洒和道路冲洗用水量的 25% 以上。

3.4 其他控制目标

该规划项目其他海绵城市规划控制目标如表 2 所示。

4 功能分区

在深刻分析研究城市降雨、土壤、坡度、高程、水系、建设现状等因素的基础上,识别山、水、林、田、湖等生态本底条件,划分海绵城市的规划分区,提出海

绵城市的自然生态空间格局,针对每个规划分区的特点,提出不同分区的海绵城市建设目标和主要控制指标。

该市海绵城市规划功能分区方案见图3。

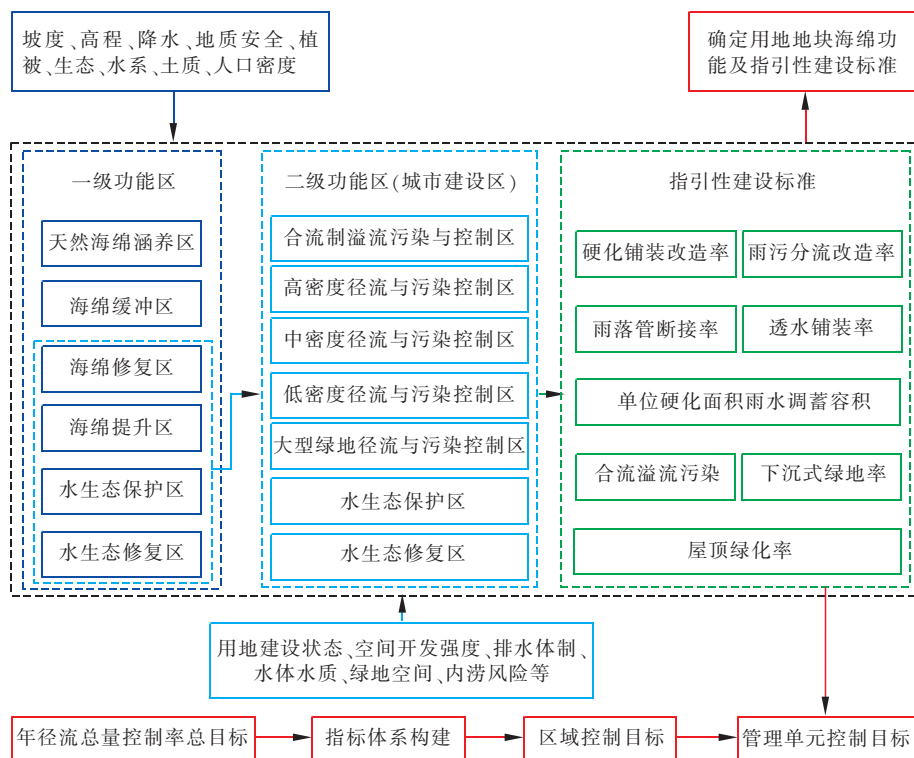


图3 功能分区方案

Fig. 3 The program of function partition

5 规划衔接

海绵城市专项规划是城市总体规划的重要组成部分,与总体规划中的其他规划内容进行配合,协调与城市道路、排水防涝、绿地、水系统等相关规划的关系,落实海绵城市建设目标。

① 与城市水系规划的协调应注重对自然水系的保护和受破坏水系的修复,明确受保护水体名录及其主要水质指标,划定受保护水体的边界;完善江湖连通以及水系之间连通的方案;结合水系在海绵城市建设方面的雨水蓄存及超标径流排放要求,优化水系内部或水系之间的调度方案及水系的水位控制。

② 与城市绿地系统规划的协调应注重城市绿地对海绵城市建设方面的特殊贡献。在景观性、可游憩性基础上,强化绿地系统的生态性、可渗透性、可调蓄性;提出适用于不同类型绿地的低影响设施类型及设施布局原则;在满足城市绿化规划建设指

标要求的基础上,提出公园绿地、附属绿地、生产绿地、防护绿地等各类绿地低影响开发规划建设目标、下沉式绿地率及其下沉深度等控制指标;充分发挥绿地的渗透、调蓄和净化能力,结合周边区域径流控制及超标雨水消纳需要,明确相关控制设施和消纳设施的规模及布局,对绿地周边区域的径流进行渗透、调蓄、净化;提出适宜的树种选择和相关技术要求,满足海绵功能和景观需求。

③ 与城市道路交通系统规划的协调应注重城市道路的交通需求特点。受实际条件限制,在道路红线内不能实现海绵城市控制目标的城市道路,需结合道路两侧公共绿地的布局设置为道路服务的海绵性设施;协调道路竖向与其他低影响开发设施及超标径流排放通道的关系。

6 海绵系统规划

本规划遵循源头控制、过程转输、末端调蓄的系统规划原则^[3],其中源头控制分为上游面源污染控

制区及水面零净损失控制区,过程转输分为生态雨水廊道及竖向规划指引,末端调蓄分为调蓄设施及海绵公园。

该项目海绵系统设施具体规划指标见表 3。

表 3 海绵系统设施规划

Tab. 3 The facilities of sponge system planning

项 目		数 值
上游面源污染控制区/km ²		8.5
水面零净损失控制区/hm ²		36
生态雨水廊道/km		2.5(杨家湖生态廊道)
滨水缓冲带/km		3(滨江生态缓冲带)
调蓄设施	杨林湖水湿地/m ³	约 25 000
	新城调蓄设施/m ³	2 000 ~ 3 500
	十里铺调蓄设施/m ³	3 800 ~ 5 000
海绵公园	西湖生态公园/hm ²	9.8
	文峰海绵公园/hm ²	17.9
	城西生态公园/hm ²	9.5
	尾笔生态公园/hm ²	28.4

7 结语

海绵城市专项规划是一项涉及多部门、多专业系统的综合性规划,在规划阶段应遵循“生态优先”和“因地制宜”的原则,协调用地布局、绿地、水系、排水防涝和道路交通等专项与低影响开发的关系,落实海绵城市各项目标和控制指标,指导城市规划和建设管理。本规划通过径流控制、生态治理、源头洪峰削减、水系统综合治理来构建水生态及水安全体系;通过完善污水管网建设控制点源污染,并在源头设置 8.5 km² 的上游面源控制区,末端建设 3 处调蓄设施及 4 处海绵公园,实现削减面源污染,构建安全的水环境体系。此外,规划中发现一些技术问题。例如:模型中土壤渗透系数特性分布、初期雨水

径流水质分布特征及控制目标与建设标准之间的关系还需要进一步研究,以便科学指导后续的工程设计。

参考文献:

[1] 李俊奇,王文亮,车伍,等. 海绵城市建设指南解读之降雨径流总量控制目标区域划分[J]. 中国给水排水, 2015,31(8):6-12.

[2] 王文亮,李俊奇,车伍,等. 海绵城市建设指南解读之城市径流总量控制指标[J]. 中国给水排水,2015,31(8):18-23.

[3] 车伍,武彦杰,杨正,等. 海绵城市建设指南解读之城市雨洪调蓄系统的合理构建[J]. 中国给水排水, 2015,31(8):13-17.



作者简介:陈青(1985 -), 男, 黑龙江青冈人, 硕士, 工程师, 主要从事给水排水设计与研究工作。

E-mail:challengecq@163.com

收稿日期:2016-09-06

浪费和污染水是人类对水资源的最大侵害