

区级海绵城市建设规划中指标管控方法探讨

莫祖澜^{1,2}

[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]

摘要:针对区级海绵城市建设规划中管控单元划分和指标分解等关键环节,提出最小管控单元和管控指标源头—系统两级分解体系。上海市虹口区的案例表明,最小管控单元可有效衔接源头地块、控规单元和排水系统,管控指标源头—系统两级分解体系可有效体现系统性工程在海绵指标中的贡献,合理减轻源头项目的达标压力。

关键词:海绵城市;区级规划;管控单元;指标分解

中图分类号: TV64

文献标志码: B

文章编号: 1009-7716(2021)05-0139-03

0 引言

从2013年起,我国大力推进海绵城市建设,30个城市列入国家试点。“十三五”期间,13个省还在90个城市开展了省级海绵城市试点,538个城市编制了相应规划^[1]。《中共中央关于制定国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标的建议》明确提出,要“增强城市防洪排涝能力,建设海绵城市、韧性城市,提高城市治理水平”。海绵城市建设是一项多专业、多部门协同完成的系统工程,需要专项规划的有效指导^[2]。

上海市中心城区以已建区为主,仅少量存量土地有整体更新的需求,这对海绵城市建设规划的指标管控提出更大挑战。本文结合上海市虹口区区级海绵城市建设规划编制的经验,针对区级海绵城市建设规划中的管控单元划分、指标分解等关键环节提出思考,以期为其他地区同层级海绵城市建设规划(专项规划)的编制提供参考。

1 上海市海绵城市规划体系介绍

上海市从市级层面、区级层面、区块层面构建了宏观—中观—微观三级海绵城市规划体系。区级海绵城市建设规划有着承上启下的关键作用,既是落实市级层面海绵城市专项规划的目标和指标的细化要求,又是指导具体区块建设的依据^[3]。由于区块层面的海绵城市建设规划(实施意见)编制工作进度不

统一,目前全市16个市级试点区已编制了海绵城市建设系统方案,试点区以外区域大多未编制系统方案。当试点区外地块要建设时,区层面的建设主管部门往往要以区级海绵城市建设规划作为地块提指标的依据。

2 区级海绵城市建设规划中指标管控方法

2.1 管控单元划分

管控单元划分往往需要考虑径流、地质、生态等分析因子^[4]。由于中心城区各区建设条件类似,管控单元划分不需对这些因子进行分析。为实现控制性详细规划与详规层面的海绵城市专项规划的对接,区级层面海绵规划主要以控规单元作为管控单元划分依据^[5-6]。在集中新、改建单元和部分新、改建单元中,可结合河道与水务系统的削减占比^[7]将海绵指标分解至控规单元层面。但是上海市中心城区大部分为保留单元,并无河道与水务系统的削减占比指导,而且强排模式的排水系统均有初雨截流的要求,若不将这部分截流提标计算在指标体系中,则易导致地块的指标要求过高。

基于此,本文提出最小管控单元的概念,即以排水分区和控规单元为基础形成的多边形在ArcGIS中相切,形成最小管控单元。指标分解以最小管控单元为计算单元,而后在控规单元和排水系统中分别进行指标统计和区域平衡。

2.2 管控指标分解

全市海绵城市专项规划以总体目标和指标要求为主,在指标分解上提出了计算方法以及地块削减量计算特征调整因子等,作为下层级规划指标分解的依

收稿日期: 2021-01-06

基金项目: 上海市科技人才计划项目(18XD1422900)

作者简介: 莫祖澜(1988—),女,硕士,工程师,从事海绵城市、排水防涝相关规划设计工作。

据^[5]。该方法可有效指导后续集中新、改建单元和部分新、改建单元的指标分解,但是对保留单元而言,在规划期内仅很少部分地块进行新建和改建,该方法在计算和操作上复杂,不利于后续规划落实。

本文以“蓝灰绿结合,系统提标”为原则,提出管控指标源头—系统两级分解体系。首先根据用地的规划建设以及现状年径流总量控制率情况,结合不同类型用地的低影响开发建设提升区域指标,考虑地块改造的可实施性^[8],部分改建地块的指标提出高中低三档指标;其次结合排水系统初期雨水截流和污水厂功能转型调蓄等系统性工程,系统提高服务范围内最小管控单元的指标;最后对总体指标进行核算,若不满足总体指标要求,则调整部分地块的指标或者系统性工程的截流调蓄要求,直至总体指标达标。管控指标源头—系统两级分解体系技术路线见图1。

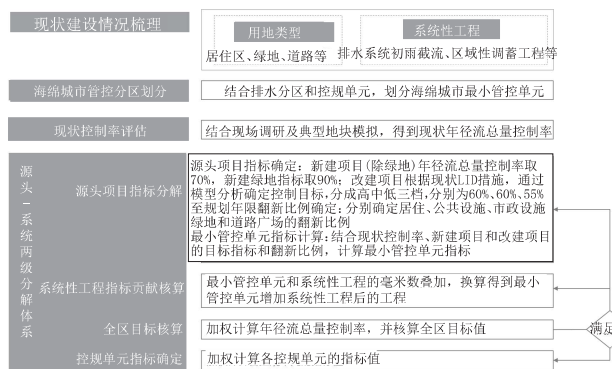


图1 区级海绵城市建设规划中管控指标源头-系统两级分解体系

值得注意的是,同一排水分区内部的最小管控单元以控制率对应降雨量加权平均得到排水分区的控制率,同一控规单元中的最小管控单元以控制率加权平均得到控规单元的控制率,不同控规单元以控制率加权平均得到全区的控制率。

3 虹口区海绵城市建设规划中管控案例

3.1 虹口区概况

虹口区位于上海市中心城区东北部,东与杨浦区接壤,西与静安区毗连,南濒黄浦江、吴淞江(苏州河),北与宝山区相接,面积 23.48 km²。地势整体平坦、起伏变化平缓,大部分地区地面标高介于 2.7~3.7 m。地境处北亚热带南缘,属亚热带季风气候,气候温和、雨水丰沛,多年年平均降雨量 1 144 mm。6月~9月为汛期,雨量大致在 600~640 mm,占比52%~56%。区域土壤以耕土、粘土为主,稳定入渗率在 1.0×10⁻⁵ m/s 以下,属于低渗透性土壤。

虹口区属于中心城区建设较早的区,目前已基

本建成。现状建成用地以居住用地为主,占比 42%,现存少量工矿仓储用地。根据相关控规的要求,规划对工矿仓储、四类住宅用地等进行改造,不再保留工矿仓储用地,同时增加 38.17 hm² 储备用地。经分析,虹口区整体为保留单元。

3.2 最小管控单元划分

以虹口区规划排水分区(见图2)和虹口区控规单元(见图3)为基础,形成最小管控单元(见图4)。指标分解成果以控规单元显示,便于后期地块改造及土地出让时进行管控。



图2 虹口区排水分区图

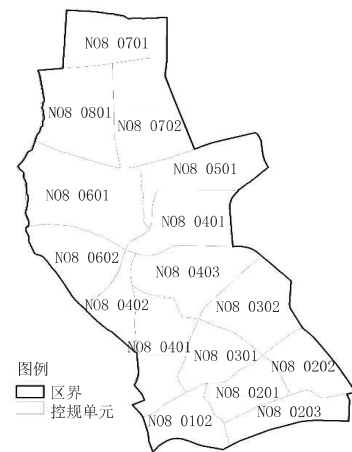


图3 虹口区控规单元

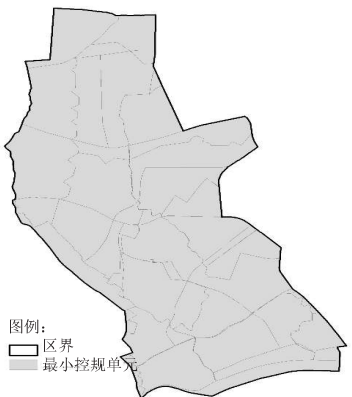


图4 虹口区最小管控单元

3.3 管控指标源头 - 系统两级分解体系

(1) 源头地块指标分解

综合考虑虹口区现状年径流总量控制率情况和用地的规划建设情况, 结合指标的可达性,

制定地块的新建和改建指标(见表 1), 结合地块新建和至 2035 年的翻新比例(见表 2), 计算最小管控单元的源头地块规划年径流总量控制率。

表 1 不同地块新、改建控制率目标 单位: %

用地类型	代码	年径流总量控制率目标				年径流污染控制率目标			
		改建地块		新建地块		改建地块		新建地块	
居住用地	Rr, Rc	65%	60%	55%	70%	45%	40%	38%	50%
公共设施用地	C(不含 C6)	55%			70%	38%			50%
市政设施用地	U	65%			70%	45%			50%
教育用地	Rs, C6	65%			70%	45%			50%
道路广场用地	S	60%	50%	45%	70%	40%	35%	31%	50%
对外交通用地	T	60%			70%	40%			50%
工业仓储用地	M, W	60%			70%	40%			50%
绿地	G	90%			90%	63%			63%
特殊用地	D	60%			70%	40%			50%
储备用地	X	—			70%	—			50%

表 2 全区不同用地至 2035 年翻新比例 单位: %

用地类型	至 2035 年全区翻新比例
居住用地	12%
公共设施用地	12%
市政设施用地	12%
绿地	20%
道路广场	70%

(2) 系统性工程指标贡献核算

根据上海市统一部署, 虹口区范围内系统性工程包括两部分, 一是曲阳污水厂功能调整后对其中 3 个系统进行初雨调蓄, 其中溧阳和虹镇两个合流制排水系统调蓄量为 11 mm, 曲阳分流制排水系统调蓄量为 5 mm。二是排水系统初雨截流, 除这三个系统外, 其他雨水泵站根据《虹口区水污染防治行动计划实施方案》已进行或者规划进行泵站截流改造, 合流制排水系统截流量为 11 mm, 分流制排水泵站截流量为 5 mm。

将服务范围内最小管控单元的年径流总量控制率按照上海市控制率和指标对应图^[9]进行换算, 得到最小管控单元的控制降雨量, 叠加上述系统性工程的截流调蓄量后, 再换算成叠加系统的规划年径流总量控制率。

(3) 全区目标核算

经统计, 叠加系统工程后, 虹口区全区年径流总量控制率达 71.3%, 年径流污染控制率可达 50%, 满足年径流总量控制率 70% 和年径流污染控制率 50%

的目标。仅考虑源头地块海绵提标的情况下, 虹口区年径流总量控制率为 53.6%, 这大大减少了源头提标的压力。

(4) 控规单元指标确定

按最终确定的最小管控单元加权计算得到控规单元的年径流总量控制率(见图 5)和年径流污染控制率(见图 6), 为下一阶段的区块层面海绵城市建设规划(实施方案)的编制提出目标依据。

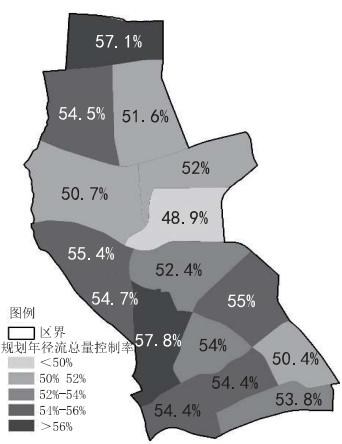


图 5 虹口区控规单元规划年径流总量控制率

4 结 语

在上海市宏观 - 中观 - 微观三级海绵城市规划体系下, 区级海绵城市建设规划起着承上启下的关键作用, 而指标管控为规划的关键。本文提出了最小管控单元和管控指标源头 - 系统两级分解体系的概念, 以源头地块海绵指标和系统性工程的截流调蓄量为基础, 以最小管控单元为计算单元, 在控规单元

(下转第 152 页)

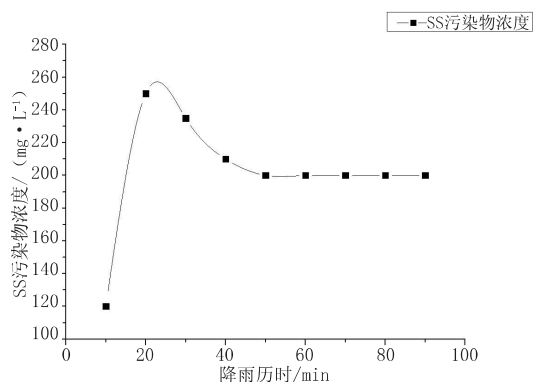


图8 调蓄容积为0.46万 m^3 的污染物去除率变化趋势

率的最佳值,但未计截污干管内流行时间,导致各排出口排入截留干管再排入到调蓄池时,SS 污染物浓度峰值约延后到15~20 min时才到达;方法二结果偏大,原因是设计降雨历时内用平均的降雨强度,而实践证明极限强度理论在小流域是更为适用的。因此,最终确定,采用方法三按照雄县暴雨强度公式,取3 a一遇2 h雨强,雨水调蓄池容积为4 600.00 m^3 ,初期雨水弃流量为5.18 mm。

5 结 语

通过上述三种方法,得出以下结论:

(1)污染物实测浓度与模拟浓度变化趋势大致一致。模型算法可更准确的反映水质变化趋势。

(2)采用swmm模型分析法,一定程度减小了调蓄规模,具有明显的经济效益和社会效益,此方法为截流调蓄系统的规划与设计提供科学参考。

本文对初期雨水的弃流量进行浅析,在实际工程中影响初期雨水弃流量的因素更为复杂,降雨季节性,空间分布差异大。应因地制宜,结合各城市的排水防涝综合规划、海绵城市建设专项规划,根据区域所处下垫面实际情况,多点布控,长期监测,从而掌握雨水过程中各类污染物质在不同时段不同区域的变化规律,从而分析合理的初期雨水弃流量。

参考文献:

- [1] 车伍,张鹏,张伟,等.初期雨水与径流总量控制的关系及其应用分析[J].中国给水排水,2016,32(6):9-14
- [2] 刘琴平.西安市降雨径流特征及初期污染控制研究[D].陕西西安:西安理工大学,2020.
- [3] 任伯帆.城市设计暴雨及雨水径流计算模型研究[D].重庆:重庆大学,2004.
- [4] 刘鹏,赵昕.初期雨水弃流量的理论分析[J].给水排水,2004,30(12):80-85.

(上接第141页)

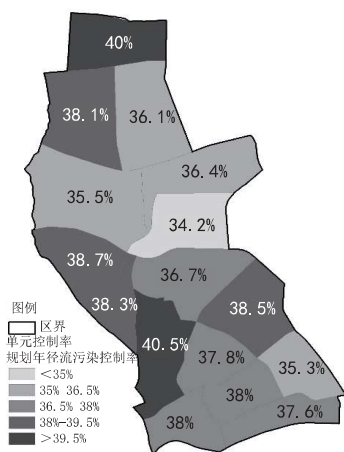


图6 虹口区控规单元规划年径流污染控制率

和排水系统分别采用不同的计算方法,达到区域总体指标。以上海市虹口区为案例,验证了最小管控单元和管控指标源头-系统两级分解体系的可操作性,为以保留单元为主的区级层面海绵指标管控提供新思路。

参考文献:

- [1] “十三五”成就巡礼[EB/OL].新闻联播,(2019-11-07)[2020-12-25].
<http://cpc.people.com.cn/shipin/n1/2020/1109/c243247-31924447.html>.
- [2] 吕永鹏,莫祖澜,张辰,等.流域尺度海绵城市专项规划的方法研究——以上海临港国家试点区为例[J].城乡规划,2019(2):18-24.
- [3] 上海市住房和城乡建设管理委员会.上海市住房和城乡建设管理委员会关于组织开展海绵城市建设规划编制工作的函(沪建综规[2018]68号)[Z].2018.
- [4] 张亮.海绵城市详细规划编制方法探索及实践——以西咸新区空港新城为例[J].城乡建设,2020(2):26-29.
- [5] 郭羽.上海市海绵城市规划方法与控制指标研究[J].城乡规划,2019(2):25-32.
- [6] 施萍,郭羽,刘龙.上海浦东新区海绵城市建设规划探索与实践[J].中国给水排水,2020,36(10):35-40.
- [7] 张辰.上海市海绵城市建设指标体系研究[J].给水排水,2016,6(42):52-56.
- [8] 王盼,陈嫣.适用于上海的海绵城市建设技术分析[J].城市道桥与防洪,2019(4):198-201,205.