

关于充分利用天然河网打造宁波海绵城市体系的一些思考

李君杰

(浙江高专建筑设计研究院有限公司,浙江 宁波 315010)

【摘要】 由于特殊的地理条件和气候特征,宁波在饱受极端灾害天气造成的城市内涝之苦后,于2016年开始海绵城市建设。本文分析宁波天然河网在海绵城市建设中的独特优势,以及目前宁波河网存在的问题,提出有效保护现有河网、大力修复受损河道、适度拓建新建设施、转变整治观念等措施,建议通过充分利用天然河网为构建海绵城市提供有力支撑。

【关键词】 海绵城市;天然河网;宁波市

中图分类号: TV212.5+3

文献标志码: B

文章编号: 2096-0131(2018)03-031-04

Some thoughts on making full use of natural river network to build sponge city system in Ningbo

LI Junjie

(Zhejiang Gaozhuan Architectural Design Research Institute Co., Ltd., Ningbo 315010, China)

Abstract: Ningbo has started to construct a sponge city since 2016 after suffering from urban inland inundation caused by extreme disaster weather due to special geographical conditions and climatic characteristics. In the paper, unique advantages of Ningbo natural river network in sponge city construction as well as current problems in Ningbo river network are analyzed. The following measures are proposed: to effectively protect the existing rivers network, powerfully repair damaged river course, moderately expand and newly establish facilities, change the concept of improvement, etc. It is suggested to provide a strong support for the construction of a sponge city by making full use of natural river network.

Key words: sponge city; natural river network; Ningbo

1 我国海绵城市建设的提出与推进

2014年是我国明确开展海绵城市建设的元年。2014年2月《住房和城乡建设部城市建设司2014年工作要点》第一条即明确提出,要督促各地加快雨污分流改造,提高城市排水防涝水平,大力推行低影响开发建设模式,加快研究建设海绵型城市的政策措施,初步提出了海绵城市的建设构想。同年10月,住房和城乡建设部正式发布《海绵城市建设技术指南——低影响开

发雨水系统构建(试行)》(建城函[2014]275号),首次对海绵城市进行了本土化定义。12月,财政部、住房和城乡建设部、水利部联合印发了《财政部 住房和城乡建设部 水利部关于开展中央财政支持海绵城市建设试点工作的通知》(财建[2014]838号),提出要采取竞争性评审方式选择试点城市,并由中央财政支持海绵城市建设试点工作。

所谓海绵城市,即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”,下

雨时吸水、蓄水、渗水、净水,需要时将蓄存的水“释放”并加以利用^[1]。

海绵城市的建设为解决城市水问题开拓了新的思路,有助于实现从“工程治水”向“生态治水”的转变,有助于实现从“只排不用”向“既排又用”的转变,对于提高城市防洪排涝能力、修复城市水生态、实现雨洪利用、构建与生态兼容并蓄、共生发展的自循环城市雨水循环系统具有十分重要的意义。

在海绵城市建设中,要在城市中打造一个完整的水循环系统:通过绿化设施以及人工建造的广场、沟渠等,汇集、集聚雨水,并使其滞留、下渗;利用天然河网、湖泊以及人工湿地、生态滤池等,对留存的雨水进行生态过滤与净化;让净化处理后达到相关标准的雨水,重新进入城市用水系统,用作生态灌溉、水景补充、消防用水等。在这一过程中,通过使用透水地砖、建设下沉式绿地、设置雨水回收利用系统、增加城市水景蓄水功能、理顺区域雨水净化系统、发挥城市地下管廊排水作用等,使整个城市具有更强的环境包容性,让城市能够有效吸纳、疏导快速集聚的雨、洪水,避免“城市看海”的频繁发生以及其带来的各种不利影响,助推城市的可持续发展,见图1、图2^[2]。

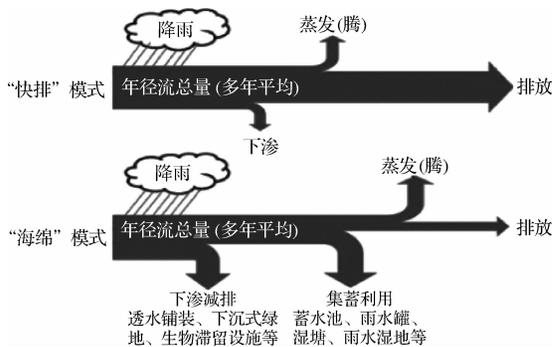


图1 传统快排模式与海绵排放模式

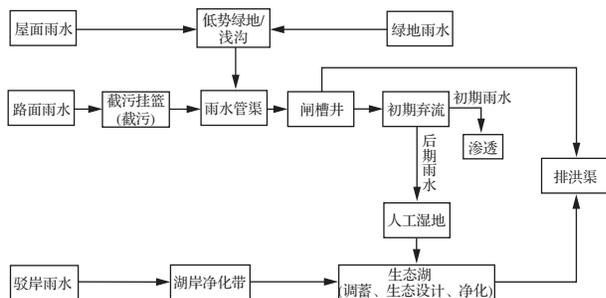


图2 海绵城市水循环

2 宁波特殊的地理气候条件和自然河网优势

宁波位于我国东南沿海长江三角洲南翼,东临东海,南临三门湾,总面积 9365km²,境内有甬江、姚江、奉化江三条大型河流。这三条江在宁波市区中心三江口交汇后,经甬江的唯一出海口自西南向东北流入东海。宁波属典型的亚热带季风气候区,全市多年平均降水量为 1517.1mm,但降雨的时空分布极不均匀。多年平均降水量的年内分配为:年初、年末 6 个月的降水量仅占年降雨量的 29.8%,而 4—9 月则占全年降水量的 70.2%^[3]。

由于宁波海岸和甬江河口处于东海的强潮区,受潮汐影响和地理条件限制,往往出现海水倒灌现象,城区排涝条件不佳。在夏秋季节,宁波受台风暴雨袭击频繁,洪涝灾害严重。据统计,2007—2015 年宁波市区共遭受台风及热带风暴影响 33 次,其中影响较大的 7 次,见下表^[4],累计受灾人口 700 余万人,直接经济损失超过 550 亿元^[5]。值得关注的是,台风带来的城市内涝灾害也越来越突出:2012 年“海葵”台风和 2013 年“菲特”台风带来的强降雨均造成宁波中心城区大面积、长时间的积水,其中“菲特”台风带来的强降雨导致中心城区交通基本瘫痪,造成直接经济损失 333 亿元,其中城区 97 亿元。

2007—2016 年各场台风的降水量、灾害损失等特征值表

特征	2007 年	2007 年	2009 年	2012 年	2013 年	2015 年	2015 年	2016 年
	罗莎	韦帕	莫拉克	海葵	菲特	灿鸿	杜鹃	莫兰蒂
降水量/mm	258	188	207	272	403	215	202	191
台风路径类型	IV	IV	IV	IV	II	III	II	II
登陆地点	福建省 福鼎市 沙埕镇	浙江省 苍南县 霞关镇	福建省 霞浦县	浙江省 象山县 鹤浦镇	浙江省 舟山市 朱家尖	浙江省 舟山市 朱家尖	福建省 莆田市	福建省 厦门市
灾害损失/亿元	15.3	4.6	11.1	101.9	333.6	27.4	16.2	8.1

极端灾害天气造成的城市内涝愈来愈严重地影响宁波市经济社会的正常发展。2016 年,经过前期充分的准备,宁波成功申报成为国家第二批海绵城市试点城市,并设定了“2020 年 25% 城市建成区面积达到海绵城市要求”的目标。

作为江南水乡,宁波是以“水”为核心的水网城市。全市境内河流众多,山溪源短流急,平原河网密布,海岸港湾曲折,主要水系由甬江流域和象山港三门湾独流入海水系组成。经由奉化江、姚江、甬江三江及山脉分割,宁波市区河网体系可分为四个独立的水系,即鄞东南水系、鄞西水系、江北镇海水系和北仑水系。在宁波中心城区,分布有大小河道 172 条,总长度约 186km,水域面积约为 400 万 m^2 ,其中主要河道有北斗河、护城河、西塘河、新河、中塘河、后塘河等 24 条。可以说,水既是宁波的城市名片,也是城市赖以生存和发展的重要资源。

在宁波,天然河网就是先天的优良海绵体,可以用来存储雨水、下渗河水、排泄洪水等,是城市地表径流汇集、地下径流补充、雨洪径流疏导的主要场所和路径,更是将城市透水铺设、下沉式绿地、生物滞水装备,以

及蓄水池、雨水罐、湿塘、湿地等系统串联起来的重要节点,是宁波在海绵城市建设中得天独厚的优势。应将天然河网作为城市大排蓄系统的重要组成部分,见图 3、图 4^[6],通过充分发挥天然河网对雨洪径流的渗、滞、蓄、排、用等功用,为宁波海绵城市建设目标的实现提供强有力的支撑和保障。



图 3 宁波市中心城区骨干河网布局

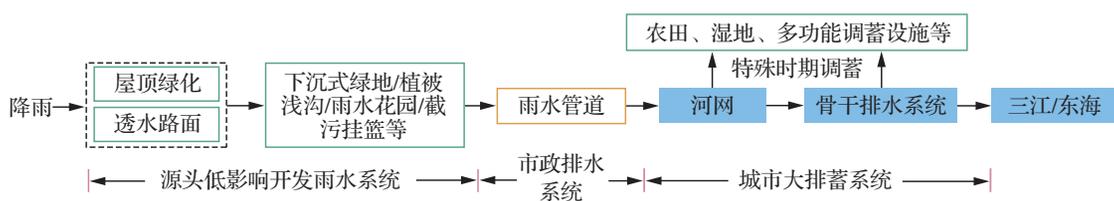


图 4 宁波市海绵城市雨水排放体系框架

3 宁波河网当前存在的问题

就宁波河网自身状况而言,作为宁波唯一入海口的甬江,受东海潮汐影响较大,加上甬江、姚江、奉化江三江汇集的三江口位于城市中心地带,河道被人为固化、束窄,径流量较小。此外,三江口区域桥梁较为密集,由于历史原因,桥梁架设方式较为传统,大多为梁桥或拱桥,在河流中的桥墩较多,阻碍了河水流动,降低了流速,也导致了河道淤积情况较为严重。感潮河道、径流量小、流速低三个因素的共同作用下,极易出现海潮倒灌与雨洪台风并发的情况,并出现市内河网的持续高水位,导致三江上游洪水、城区台风降水等汇聚于城区河网之中而难以快速排泄。当水量超过城区天然河网的承载量时,就会出现城区不同程度的内涝。

而人为对自然河网的破坏则可以归纳为以下三

方面:

a. 城市规划、建设破坏。一是宁波中心城区建成区面积从 1986 年不足 100 km^2 发展到 2015 年的约 450 km^2 。在这期间,依据城市规划,一些城市内河被填平,一些河流变成了断头河或是调转了原有流向,大河变小河、小河变马路、明河变暗渠,严重破坏了区域地形及原有水系,割裂了原有河流之间的流通互动,导致河网蓄水能力大幅度下降。据观察,天然河网格局变动较大的区域,如孝闻街、翠柏路等,往往就是城市内涝中积水较为严重的地方。二是在宁波的城市规划设计中,虽然市区主干河道体系比较明显,但河道规模普遍被人为束窄,堤岸渠硬化化的问题,难以满足区域防洪排涝要求。同时,还有部分主干河道没有落实规划控制要求,存在水面拓宽困难、绿化空间不足、沿岸景观杂乱、乱搭乱建建筑物等问题。三是在宁波的城市

建设过程中,对施工范围内的河网河道采取裁弯取直的情况屡见不鲜,导致不少河道失去了原有的自然形态特征,大幅减少了河道与洪水的接触面积,直接削弱了河道通过弯道降低洪水流速、滞水、渗水的功效。

b. 生活、生产活动破坏。市民的各种生活、生产活动极大地干扰和破坏了原有的水生态系统及水循环体系,使城市生态功能日渐退化。一是不同程度存在的开矿挖石、退林还田等行为,产生了大量的废砂废石废土废水,导致流经河道与下游水库的水体混浊、淤积堵塞严重,水环境质量偏低。二是为了满足生活、生产用地需求,宁波城区不少河道、小型湖泊、池塘被填埋。据统计,与20世纪50年代初期相比,宁波的平原河网水面率锐减到6%以下^[7]。沿海区域的围海造田更是侵占了大量的湿地、滩涂,使得缓冲和消纳海潮的重要场所减少,甬江入海口的感潮特性愈发显著,更易出现海水倒灌,并与雨洪径流产生叠加,造成危害。在生活、生产过程中,把河道当作天然的大型垃圾场、排污管道的做法也屡禁不止,使原来碧波荡漾的河网水系变成了人人敬而远之的臭水沟、污水池。

c. 整治、通航破坏。一是当前对河网河道的整治多采用固化河岸的方式,经过硬化处理的河道,破坏了河流天然的渗水功能,阻断了洪水通过河道向地下渗透的途径。同时,通过硬化处理固化河岸还破坏了河流原有的生态系统,生物种群不断消失,加上人为的非生态建设,多数河道生机破坏。二是目前城区河网主干河道大部分尚未完成整治,淤积严重,阻水卡口较多,调蓄能力较弱;而已整治的河道大部分以直驳为主,水污染严重,水质恶化明显,不利于河道生态修复。

水污染、水域占用、水生态环境恶化等问题日益突出,宁波河网的现状已托不起“江南水乡”的美誉。

4 改善提升自然河网“大海绵”功用的对策建议

a. 保护。应对宁波河网中状态较好的河段加以保护,将其作为能发挥积极作用的海绵体。一是将现有的天然河网列为天然海绵体,把其作为海绵城市的重要组成部分,通过出台地方性法规,限制城市开发活

动中对天然河网海绵体的影响;二是对河湖管理范围和水利工程管理保护范围确权划界,界定涉水生态敏感区保护范围,提出保护措施;三是分析岸坡地质条件及水文情势,对重要区域提出防护措施;四是设置警示标志,对布设断面或监控点实时监控。如慈城新城、新三江口公园、东部新城生态走廊以及东钱湖、月湖等自然水系都属于海绵城市建设中可以发挥重要作用的“海绵体”,政府要强化对其的监督和管理,并定期、不定期地开展水体检测与清淤除污工作,防止各类危害活动的发生,同时,保证其作为“海绵体”的活力与效用。

b. 修复。要以“控制点源污染、减少面源污染、治理内源污染、截导外源污染”为工作原则,对受损的自然河网予以修复,恢复水体自净功能,增强雨水蓄滞能力,恢复河道原有功能。一是重建生态友好型水利工程:摸清河道现状,对于非经常挡水、抗冲性要求不高的渠化河堤及衬砌河床进行改造、更新,复建、恢复生态河岸带,同时,重新论证河网内闸、坝等相关水利设施的科学性与必要性,对于不科学、不必要的水利设施要予以拆除,提升河网流动的顺畅性和流动速度。二是恢复水文循环特征,与园林、绿地和景观水体结合,营造适度的生态空间。三是修复污染严重水体,采取控源截污工程拦截陆域污染物,涵养水源,净化水体,在坡地采取水保措施。

c. 新建。在城市中寻找新海绵体建设的可能,进一步增加城市海绵体数量。一是考虑自然河网水系海绵体拓展,增加宁波河流水系集蓄、滞留、承泄能力,在城市中下游建设生态缓冲带,在入河口、入海口恢复滩、湿地。二是建成一定规模的下沉式公共绿地或公园,平时可作为居民的休闲场所,暴雨期作为蓄滞雨水的空间,缓解城市雨水管网和河道排水压力,形成“海绵公园”。三是构建地下深隧,主要在积水多发、开发强度高、改造困难且对城市安全要求运行较高的地区建设深隧。通过增加地下调蓄容积,并结合竖井建设排涝泵站,缓解城区内涝问题。

d. 转变。转变城市规划和建设理念,编制城市大“海绵”规划。一是要把“海绵城市” (下转第41页)

3.2 成立海绵城市建设专门机构

海绵城市建设是一项非常复杂、专业性强、工作量大的系统工程,必须改变多龙治水的局面,建立统一的组织协调机构和完善的分工负责体系,才能确保各项工作有条不紊、整体推进。目前,烟台海绵城市建设工作主要由市城管、规划等部门分头负责,缺少统一的组织协调机构和完善的分工负责体系。建议由市规划部门牵头,发改、住建、国土、城管、环保、水利、林业、水文等相关部门配合,本着“资金投入最小、效果最好、工作推进容易”的原则,成立专门海绵城市建设组织机构,对新建区域或项目从规划策划起全面统筹落实海绵城市建设标准和要求;对在建区域或项目立即调整落实海绵城市建设要求,纳入项目验收内容;对旧城改造区域或项目因地制宜全力落实海绵城市建设要求。

3.3 做好长远规划

在海绵城市建设过程中,应统筹自然降水、地表水和地下水的系统性,协调给水、排水等水循环利用各环节,并考虑其复杂性和长期性。近期改造提升着重从水系规划、公园绿地规划,远期应按照《海绵城市建设技术指南》编制一批符合烟台市实际的技术导则。着眼长远,要将雨水年径流总量控制率作为城市总体规划、控制性详细规划及相关专项规划的刚性控制指标;

(上接第34页)建设列入城市总体规划及建设项目设计中。城市开发过程中按照“海绵城市”建设原则,尽可能保护原有生态系统,制定城市总体规划、专项规划及控制性详细规划,从而改变在原有城市建设规划中,较为忽视天然河网的问题。二是要在宁波市“海绵城市”规划建设总体方案的基础上,合理确定各地块年径流总量控制率、城市防洪排涝标准、雨洪利用率等低影响开发控制指标,完善建成低影响开发雨水、城市雨水管渠及超标雨水径流排放等三大系统,采用源头消减、中途传输、末端调蓄等多种手段,以中心城区整体防洪排涝格局为基础,根据各区域实际情况,结合区域内河道湖泊、湿地绿化、基础设施、房产开发等现有条件,采取综合措施,实现内涝治理、雨洪利用、生态修复的综合效益,突破试点区域建设的局限性和专项规划

将建筑与小区雨水收集利用、可渗透面积作为城市规划许可和项目建设的前置条件;将海绵城市相关工程措施作为建设工程重点审查和验收内容,为海绵城市建设提供强有力的制度保障。

4 结 语

根据本次针对烟台市的海绵城市公园绿地系统化研究,可以看出海绵城市的建设不仅仅局限于城市公园绿地中,它需要站在整个城市的视角发掘各区海绵城市建设的潜能。同时,政府决策部门应加大相关技术的研发与推广力度,规划、园林、建设、水利等各部门应加强配合,才能使海绵城市理念真正适应我国国情,在城市未来的发展中起到可持续的关键作用。◆

参考文献

- [1] 基于LID理念的海绵城市绿地系统规划研究——以河北省迁安市为例[C]//刘海龙. 国际城市雨洪管理与景观水文学学术前沿 多维解读与解决策略[M]. 北京:清华大学出版社,2015.
- [2] 基于海绵城市规划的绿色基础设施可视化设计再思考[C]//中国第二届数字景观国际论坛. 数字景观[M]. 南京:东南大学出版社,2015.

的单一性。◆

参考文献

- [1] 徐振强. 我国海绵城市试点示范申报策略研究与能力建设建议[J]. 建设科技, 2015(3): 58-63.
- [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(1): 79-97.
- [3] 陈望春,许洁. 宁波市近年台风及灾害损失分析[J]. 中国水利, 2016(7): 28-32.
- [4] 宁波市水利志编纂委员会. 宁波市水利志[M]. 北京:中华书局,2005.
- [5] 杨辉. 热带气旋对宁波降雨分布的影响分析[J]. 水文, 2013,33(2):55-58.
- [6] 叶晓东. 海绵城市实施途径及规划应对策略研究——以宁波市为例[J]. 上海城市规划,2016(2): 51-57.
- [7] 沈杰. 推进海绵城市建设:宁波中心城区内涝防治对策建议[J]. 三江论坛, 2016(3): 41-43.