

DOI:10.3880/j.issn.1004-6933.2016.02.019

基于空间分析的城镇水系生态景观规划方法

邢梦雅¹,徐 慧¹,茹彪²,孟祥永³

(1. 河海大学水文水资源学院,江苏 南京 210098; 2. 水利部珠江水利委员会水文局,广东 广州 510610;
3. 浙江省水利河口研究院,浙江 杭州 310020)

摘要:总结了城镇水系生态景观规划的内涵及理论依据,归纳出一般方法,依据城镇水系现状功能、景观空间结构、城镇内部区位因素,进行河网水系诊断分析,规划有针对性的满足现代城镇生态景观需求的管治方案,并将该方案应用于平原河网区吴江同里镇。结果表明:基于空间分析的城镇水系生态景观规划方法框架适用于中小尺度区域河网水系治理,有利于城镇生态文明建设,提升城镇环境品质。

关键词:景观空间结构;城镇空间区位;生态文明;吴江同里镇

中图分类号:X171.1 文献标志码:A 文章编号:1004-6933(2016)02-0092-04

Ecological landscape planning method for urban river system based on spatial analysis

XING Mengya¹, XU Hui¹, RU Biao², MENG Xiangyong³

(1. College of Hydrology and Water Resources, Hohai University, Nanjing 210098, China;
2. Pearl River Water Resources Commission of the Ministry of Water Resources, Guangzhou 510610, China;
3. Zhejiang Institute of Hydraulics & Estuary, Hangzhou 310020, China)

Abstract: In this paper, the implications and theoretical basis of ecological landscape planning for an urban river system are summarized, and a general method is developed. Based on the current functions of urban river systems, landscape spatial structure, and urban internal location factors, diagnostic analysis of the river network is conducted, and a governance scheme that meets the requirements of modern urban ecological landscapes is designed. The scheme was applied to a plain river network in Tongli Town, in the Wujiang District. The results show that the framework of the ecological landscape planning scheme for an urban river system based on spatial analysis is applicable to river system management in medium and small-scale regions' river networks, and is beneficial to the construction of urban ecological civilizations and the improvement of urban environmental quality.

Key words: landscape spatial structure; urban spatial location; ecological civilization; Tongli Town of Wujiang District

水是生命之源,是城镇的灵气所在,是城镇生态文明建设的重要载体,“山无水不秀,城无水不美”^[1]。中国自古就有讲求“人水和谐”的水文化思想,儒家以水喻德,讲求“仁者乐山,智者乐水”;道家亦有“上善若水”、欣赏水谦卑无争之善的品性。现代化的城镇水生态环境建设讲究人与水环境的相互依存、相互促进、共处共融,即追求人与水的和谐,

人与自然的和谐。“人水相亲、自然和谐”的城镇水生态环境是无分姓氏、国界、肤色的人类之大同。

从对生态考虑较少的末端治理和综合治理,到强调工程设计生态化的系统治理,再到如今谋求“人水相亲、自然和谐”的生态景观规划治理,城镇水系对生态化、景观化、人文化的要求正在逐步提高。笔者总结深化城镇水系生态景观规划内涵^[2]

作者简介:邢梦雅(1992—),女,硕士研究生,研究方向为水资源及水生态环境。E-mail: 455483522@qq.com

为:“以恢复和改善城镇水系生态环境、谋求‘人水和谐’为目标,在保障水系灌溉、防洪、供水等传统功能基础上,结合城镇背景,从复合生态系统、景观空间结构及城镇空间区位等角度,通过恢复护坡生态景观、建设湖泊湿地保护公园、规划城镇水系旅游线路等措施^[3-4],建设兼具较好生态系统服务功能与地域文化特色的城镇水系”。本文提出基于城镇区位和景观空间结构分析的水系生态景观规划方法,以提升城镇水系规划的系统性及科学性。

1 城镇水系生态景观规划原则

a. 遵循水系生态系统的复合性特征^[5]。城镇水系可看作一个“人-水复合生态系统”,即以人工技术和社会行为为主导、以自然生命保障系统为依托、以生态过程为命脉的人工生态系统。可分水生态系统、陆地自然子系统和社会经济子系统,彼此促进又相互限制。

b. 遵循城镇水系景观的空间结构特征。城镇水系作为一项重要城镇景观要素,相关空间结构决定并影响元素的自然固有价值及功能体现。河流景观元素的空间结构由带状区域及线性边界组成,不仅是构成水生态廊道的空间保障,也是凝练水文化景观的天然轴线。

c. 遵循城镇内部空间区位的现状特征^[6]。城镇特定的地理位置、自然环境和资源状况,决定城镇的发展规模、基础设施建设、经济发展水平和对外联系强度等;城镇内部空间区位理论存在“最近中心假设”,即消费者将选择相应的最近中心地获得所需的各种商品和服务。

d. 遵循水生生态系统的服务功能要求。根据水生生态系统提供服务的机制、类型和效用,可分为提供产品功能、调节功能、文化功能和生命支持功能4大类。

e. 遵循生态文明理念。“人水和谐”是“尊重自然、顺应自然、保护自然”的生态文明理念在城镇水系生态景观治理中的具体体现,应贯穿城镇水系治理的各方面和全过程。

2 城镇水系生态景观规划方法

基于城镇水系现状功能(如供水、行洪、灌溉、生态、景观等)^[7]、景观空间结构、城镇内部区位因素,分析诊断水系问题,规划不同尺度治理方案。

a. 城镇水系功能现状。收集有关水系结构、水文特点、水质与水生生态景观等资料,分析河湖湿地功能现状。

b. 城镇水系空间分析。结合水系景观结构及城镇区位因素,选取指标分析诊断河湖湿地现状,找

出生态景观治理的水系关键位置。

c. 水系生态景观规划。针对水系整体特征及河网关键位置功能定位,在小尺度如河道护岸、堤防景观,中尺度如区域河网的水系生态景观格局,规划相应治理方案。

3 应用案例

吴江同里镇地处太湖流域下游,全镇面积33 hm²。镇域内河道稠密,水域面积9.37 hm²,水面率28.4%。区域河网水系包含镇级及以上河道9条,省级保护湖泊9个(图1)。吴江同里乃典型的江南水乡,“小桥流水人家”是早年最常见的市镇景观,水系文化功能底蕴深厚,人文景观资源异彩纷呈。笔者在城镇水系生态景观规划方法框架下,选取河流廊道长度、城镇区位值和景观聚集度,制定同里水系规划治理技术路线(图2)。

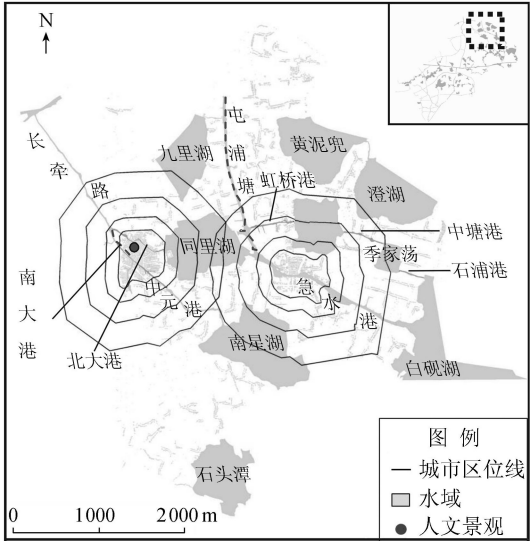


图1 同里镇骨干河网及空间区位

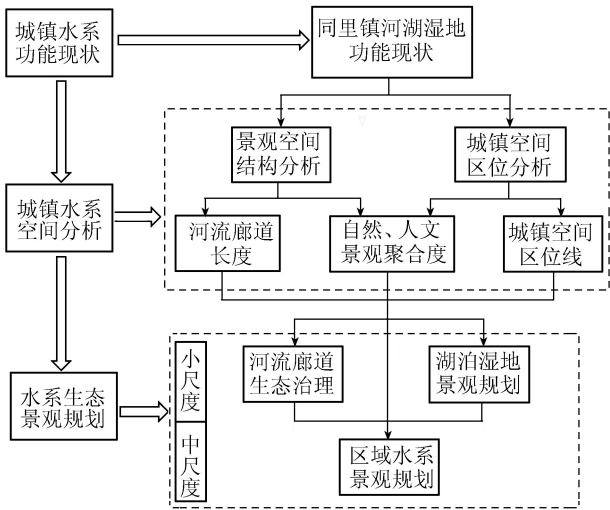


图2 同里水系生态景观规划治理技术路线

a. 河流廊道长度。用于反映河流廊道与基质

接触的程度^[8]。平原河网区河流廊道多呈宽浅型,廊道越长,越有利于水流与基质进行物质交换和区域水生态通道构建。

b. 城镇区位值。用于反映景观元素距离城镇中心的空间区位特征^[9],考虑同里镇发展现状,采用400 m、800 m 和 1 600 m 城镇区位线,插值计算湖泊湿地景观的城镇区位值(图 1)。空间区位值越低,景观元素距离城镇中心越近,越易受人类社会影响。

c. 景观聚集度。用于反映同类型景观组分的空间配置特征^[10]。基于同里镇景观空间区位现状建立河流廊道缓冲区,统计廊道上湖泊湿地、人文景观节点数作为其景观聚集度。同类型景观组分聚集度越高,可开发规模越大,越适宜进行区域性景观规划。

3.1 吴江同里水系功能现状

吴江同里河湖水系主要有以下功能:排洪、供水、航运、景观、生态,骨干河道功能基本满足排洪、供水要求,但具有生态功能的河道不足 30%,湖泊湿地功能较好(表 1)。

表 1 吴江同里主要河道和湖泊功能现状

河道名称	起讫点	功能	湖泊名称	水质	功能
长牵路	吴淞江—大窑港	排洪、供水、航运、生态	九里湖	Ⅳ	蓄洪、生态养殖、航运、湿地公园
南大港	共青河—京杭运河	景观	同里湖	Ⅴ	蓄洪、供水、景观休闲、旅游、生态调节
中元港	大窑港—南星湖	排洪、供水、景观	南星湖	Ⅴ	蓄洪、生态养殖、湿地公园
北大港	大窑港—同里湖	排洪、供水、生态	黄泥兜	Ⅴ	蓄洪、生态养殖、生态调节
屯浦塘	洋溢湖—急水港	排洪、供水、航运、景观	澄湖	Ⅳ	蓄洪、供水、生态调节
急水港	屯浦港—白蚬湖	排洪、供水、航运、景观	沐庄湖	Ⅴ	蓄洪、生态养殖、生态调节
虹桥港	屯浦塘—沐庄湖	排洪、供水、景观	季家荡	Ⅴ	蓄洪、生态养殖、生态调节
中塘港	沐庄湖—季家荡	排洪、供水、景观	白砚湖	Ⅴ	蓄洪、生态养殖、航运、景观休闲、生态调节
石浦港	季家荡—白蚬湖	排洪、供水、景观	石头潭	Ⅴ	蓄洪、生态养殖、生态调节

3.2 吴江同里水系诊断分析

根据吴江市水系监测数据(2005—2008 年)及景观斑块 GIS 数据(2008 年),结合河湖湿地现状功能,选取河流廊道长度、景观聚集度和湖泊湿地城镇区位值指标,定量分析水系景观格局,针对河网关键位置进行分类管理和治理,同时规划区域尺度保护开发,具体计算结果见表 2。得出诊断结果如下:

a. 北大港、虹桥港、中塘港、石浦港河流廊道长度小于 2 000 m,不利于提升廊道生态功能;廊道间通过同里湖、沐庄湖、季家荡湖泊节点连通,是构成

生态廊道的天然有利条件。

b. 南大港、北大港贯穿同里古镇镇区。北大港具有行洪排涝功能,河道汛期受洪水冲刷较强烈,在满足日常休闲需求下,需充分考虑护坡稳定性;南大港为生态型河道,现有水生植物物种丰富,需维持坡面自然特性,提升河道自然生态景观效果。

c. 9 个省级保护湖泊现状功能较好,但城镇区位差异较大。城镇区位值小于 800 m 的湖泊湿地节点属城镇建成区,区位优势明显,开发性功能比例较高;区位值 800 ~ 1 600 m 的节点属城乡过渡地带,开发利用方式较粗放,自然度较高,需完善和保护生态环境;区位值大于 1 600 m 的节点属乡村郊野地带,交通可达性低、人类活动影响小,需维持自然生态环境和公益性功能。

d. 北大港、虹桥港、中塘港、石浦港廊道沿线湖泊湿地、历史人文景观聚合度较高;黄泥兜、澄湖片区现状功能为蓄洪、生态,功能相似度较高,且湖泊湿地间具有天然水生态廊道,为区域尺度生态景观规模化保护开发奠定基础。

表 2 同里镇水系空间区位分析成果

河道名称	廊道长度/m	景观聚集度	湖泊名称	城镇区位值/m
长牵路	4 300	0	九里湖	<1 600
南大港	2 500	0	同里湖	<400
中元港	5 200	1	南星湖	<800
北大港	1 600	2	黄泥兜	>1 600
屯浦港	8 000	0	澄湖	<1 600
急水港	4 000	2	沐庄湖	<400
虹桥港	1 500	2	季家荡	<1 600
中塘港	1 200	2	白砚湖	>1 600
石浦港	1 000	2	石头潭	>1 600

3.3 吴江同里水系生态景观规划治理方案

针对河段及湖泊湿地节点进行分类生态景观治理(表 3)。区域规划北大港—虹桥港—中塘港—石浦港水生态廊道,同时打造“一轴、一片、两点”的区域景观格局;以水生态廊道为轴线,规划水上生态景观游览线路,主要节点:“走三桥”(a)—同里湖(b)—沐庄湖(c)—季家荡(d)—白砚湖(e);以黄泥兜(D)、澄湖(E)片区为依托,打造生态湿地公园;以九里湖(A)、南星湖(B)为代表,突出节点景观生态功能(图 3)。

4 结 语

在总结城镇水系生态景观规划相关概念、原则的基础上,提出了生态景观规划的一般方法框架,并成功应用于吴江同里水系的分析治理案例。结果表明:基于系统治理和空间分析方法框架构建的生态景观规划技术路线适用于中小尺度区域河网的水系

表3 同里镇河湖湿地节点治理方案

河道类型	河道名称	治理措施	湖泊湿地类型	湖泊名称	治理措施
行洪航运型	长牵路、中元港、屯浦港	维持直立式浆砌石护岸	自然保护类	黄泥兜、白砚湖、石头潭	生态防护林(100~150 m)、生物栖息地修复、水源涵养
排洪生态型	南大港、急水港	冲刷严重段建设水泥护坡;城区段常水位以下建柴笼护坡,常水位至汛期控制水位建灌丛垫护坡,坡顶用植草护坡	水生态保育类	九里湖、澄湖、季家荡	生态防护林(50~100 m)、生态清淤、水生植被修复、湿地公园
生态景观型	北大港、虹桥港、中塘港、石浦港	常水位下设生态石笼,以上设植被型生态混凝土护坡;多居民区设木桩型、堆石型等景观生态护岸,并间设亲水平台;其他河段设草皮树木类自然型护岸	休闲景观类	同里湖、南星湖、沐庄湖	生态防护林(30~50 m)、生态清淤、水生植被修复、水上旅游

生态景观规划治理,较好地将生态文明理念运用于城镇水生态景观的治理方案编制过程,有利于提升城镇整体环境品质。

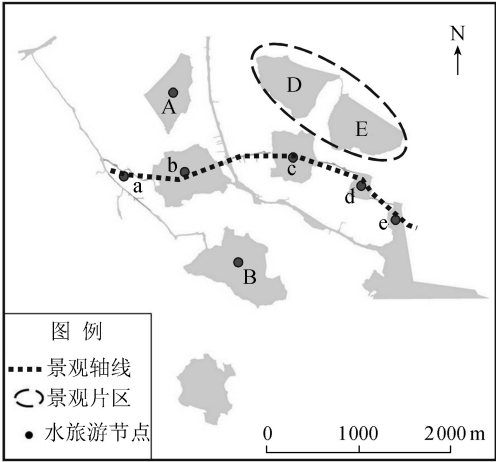


图3 区域河网水系规划示意图

参考文献:

[1] 郑孝弟. 城市防洪与水景观生态环境建设初探[J]. 能源与环境, 2009, 2(1): 71-72. (ZHENG Xiaodi. Study on the construction of urban flood control and water landscape ecological environment [J]. Energy and Environment, 2009, 2(1): 71-72. (in Chinese))

[2] 郭怀成, 王金凤, 刘永, 等. 城市水系功能治理方法及应用[J]. 地理研究, 2006, 25(4): 596-603. (GUO Huaicheng, WANG Jinfeng, LIU Yong, et al. Method and application of urban river network [J]. Geographic Research, 2006, 25(4): 596-603 (in Chinese))

[3] 徐慧. 城市景观水系规划模式研究: 以江苏省太仓市为例[J]. 水资源保护, 2007, 23(5): 25-28. (XU Hui. Landscape planning of urban water system: a case study on Taicang City [J]. Water Resources Protection, 2007, 23(5): 25-28. (in Chinese))

[4] 朱伟, 姜谋余, 蔡勇, 等. 倡导“亲自然河道”治理模式[J]. 水资源保护, 2015, 31(1): 1-7. (ZHU Wei, JIANG Mouyu, CAI Yong, et al. Advocate a “nature-friendly river” regulation model [J]. Water Resources Protection, 2015, 31(1): 1-7. (in Chinese))

[5] 崔广柏, 徐向阳, 刘俊, 等. 滨江地区水资源保护理论及实践[M]. 北京: 中国水利水电出版社, 2009

[6] 李平华, 于波. 城市区位研究的回顾与评述[J]. 城市问题, 2006(8): 15-19. (LI Pinghua, YU Bo. Review and comment on the research of urban location [J]. City Problem, 2006(8): 15-19. (in Chinese))

[7] 王爱敏. 论城市水系规划的多功能效应[J]. 华中建筑, 2009, 27(6): 206-210. (WANG Aimin. Multifunctional effects of urban water system planning [J]. Huazhong Architecture, 2009, 27(6): 206-210. (in Chinese))

[8] 徐慧, 徐向阳, 崔广柏. 景观空间结构分析在城市水系规划中的应用[J]. 水科学进展, 2007, 18(1): 108-112. (XU Hui, XU Xiangyang, CUI Guangbo. Application of landscape spatial structure analysis to urban river system planning [J]. Advances in Water Science, 2007, 18(1): 108-112. (in Chinese))

[9] 周杨, 张军连. 基于“退二进三”政策背景下的城市内部区位量化方法[J]. 济南大学学报(自然科学版), 2014, 28(6): 421-424. (ZHOU Yang, ZHANG Junlian. Quantification of urban location based on the policy of “reducing the secondary industry and promoting the third” [J]. Journal of University of Jinan (Sci. & Tech.), 2014, 28(6): 421-424. (in Chinese))

[10] 赵霏, 郭道宇, 赵文吉, 等. 城市河岸带土地利用和景观格局变化的生态环境效应研究: 以北京市典型再生水补水河流河岸带为例[J]. 湿地科学, 2013, 11(1): 100-106. (ZHAO Fei, GUO Xiaoyao, ZHAO Wenji et al. Ecological and environmental effect of changes of land use and landscape pattern of urban riparian zone: a case study on riparian zones of typical rivers replenished with recycled water in Beijing [J]. Wetland Science, 2013, 11(1): 100-106. (in Chinese))

(收稿日期: 2015-12-28 编辑: 徐娟)