

低碳经济背景下城市滨水绿地开发研究

于 崧^{1,2}, 张翼飞^{1,2}, 张少良¹, 何晓蕾², 张 涛², 王洪义², 王宏燕^{1*}

(1. 东北农业大学资源与环境学院, 哈尔滨 150030; 2. 黑龙江八一农垦大学农学院, 黑龙江 大庆 163319)

摘 要: 构建低碳经济社会是协调经济发展和应对气候变化的重要途径, 滨水绿地作为城市绿道重要组成部分有利于促进区域节能减排。以油城大庆市的北湖滨水绿地开发与景观规划设计为例, 基于场地的资源现状和规划概念性定位, 运用生态学方法以及RS和GIS手段, 探讨在滨水绿地景观构建过程中, 合理利用滨水优越的自然休闲景观资源, 充分挖掘城市历史文化和风土民情, 将历史文化与场所精神完美的融入到景观设计中, 最大限度发挥城市滨水绿地的生态功能、游憩功能和景观功能, 实现生态建设、低碳发展的长效机制等问题, 在规划设计中达到生态、文化、游憩和感知的融合。为城市特别是资源型城市滨水绿地这一特殊区域自然游憩资源的“生态、低碳”开发及研究提供参考。

关键词: 低碳经济; 城市滨水绿地; 自然游憩资源开发; 大庆市; 北湖

中图分类号: Q14; P96; TU986 **文献标志码:** A **文章编号:** 1005-9369(2013)11-0147-08

于崧, 张翼飞, 张少良, 等. 低碳经济背景下城市滨水绿地开发研究[J]. 东北农业大学学报, 2013, 44(11): 147-154.

Yu Song, Zhang Yifei, Zhang Shaoliang, et al. Study on urban waterfront green space development in background of low-carbon economy[J]. Journal of Northeast Agricultural University, 2013, 44(11): 147-154. (in Chinese with English abstract)

Study on urban waterfront green space development in background of low-carbon economy/YU Song^{1, 2}, ZHANG Yifei^{1, 2}, ZHANG Shaoliang¹, HE Xiaolei², ZHANG Tao², WANG Hongyi², WANG Hongyan¹(1. School of Resources and Environmental Sciences, Northeast Agricultural University, Harbin 150030, China; 2. School of Agriculture, Heilongjiang Bayi Agricultural University, Daqing Heilongjiang 163319, China)

Abstract: Low-carbon economic society construction is an important way to coordinate economic development and climate change. As the significant components of greenways, urban waterfront green space is acting as the irreplaceable important role in regional reducing greenhouse gas emissions by conserving energy. Taking the development and landscape design of Beihu Lake waterfront green space in oil city Daqing as a case, based on the current resources and planning conceptual position of site, adopted ecological approach and means of RS and GIS, this paper discussed how to bring about long-term mechanism of ecological construction and low-carbon development, achieve ecological, cultural, recreational and perceptual fusion in planning and design by means of rational use of waterfront advantageous recreational natural landscape resources, fully dig out of urban historical culture and custom, perfectly integrate historical culture and spirit of place into landscape design, maximize the ecological, recreational and landscape function of urban waterfront green space during the

收稿日期: 2012-01-16

基金项目: 黑龙江省科技厅重点攻关项目(GA08B601); 黑龙江省研究生创新科研资金项目(YJSCX2012-045HLJ)

作者简介: 于崧(1984-), 女, 博士研究生, 研究方向为农业生态与区域规划。E-mail: hlau.yu@outlook.com

*通讯作者: 王宏燕, 教授, 博士, 博士生导师, 研究方向为农业生态与区域规划。E-mail: why220@126.com

landscape construction process of waterfront green space. The purpose of this study was to provide a reference for realizing ecological and low-carbon development of waterfront green space which was natural recreational resource of particular region in city, particularly those based resources, and for study and practices of its related fields in the future.

Key words: low-carbon economy; urban waterfront green space; natural recreational resource development; Daqing City; Beihu Lake

城市滨水区(Urban waterfront)是指城市中陆域与水域相连的一定区域的总称^[1]。从生态学角度看,滨水区是水-陆和海-陆生态交错带,地理与生物种群结构复杂,物种变化活跃,生产力较高,易于人类聚居与城镇发展^[2];从景观学角度看,城市滨水区是城市中重要的开放空间,具有城市“门户”和“窗口”作用^[3-4]。减少温室气体,特别是CO₂的排放,发展可再生能源技术,建立低碳经济发展模式,已成为协调经济发展和应对气候变化基本途径^[5]。城市作为碳排放主体,低碳是其可持续发展和全球减缓气候变化行动关键。

而作为城市滨水区域重要的自然碳汇,滨水绿地具有改善小气候环境、防洪固土、清洁水源、固碳释氧^[6],减轻景观的破碎化^[7],提供动物运动的通道,增加物种基因交流^[8]等生态功能,是发挥滨水带生态效益的重要因素和城市游憩资源^[9]。城市滨水绿地具有生态、经济、文化、休闲游憩和美学等多种功能和价值^[10]。

国外城市滨水区,在发掘滨水绿地潜力方面有许多较为成功案例^[11-15]。尽管我国城市滨水区开发起步较晚,但随着经济和社会需求增长,城市滨水绿地开放空间规划建设逐步加快,无论在理论研究^[16-21]还是规划设计实践^[22-26]等领域,都积累了丰富的经验,建成一批滨水公园和休闲步道,为城市居民和游人提供亲近自然的活动场所,促进区域经济发展。但大规模兴建的滨水绿地景观也导致景观格局破碎化和功能转变,人工景观过多、亲水性降低且与地方文化脱节,环境破坏、污染愈发严重,能源浪费和重复建设等一系列问题^[27-30]。

因此,在应对全球气候变化形势下,发展低碳经济的背景下,科学合理进行滨水绿地开发,均衡土地利用布局,协调人地关系,在滨水绿地景观规划设计中保护、恢复城市中生态环境最敏

感、自然过程最丰富、人工干扰最强烈的城市绿地的生态机能,延续场地的历史文脉,充分发挥其休闲功能,是当前我国各城市滨水区发展建设中面对的重大研究课题。大庆市因石油而建立,除了拥有丰富的石油资源外,同样拥有丰富的滨水自然资源。然而在油城发展的历程中,伴随着城市建设和石油资源的开发,不同程度地造成水体污染、滩涂荒漠化、水体面积减少、水域生态系统破坏等现象发生。大庆市的北湖滨水绿地作为大庆市东城区“北移东扩”战略以及生态环境建设的重点,与黎明湖、滨州湖、兰德湖、北湖、萨北湖、黎明河共同组成了承载城市居住、文化教育及生态功能的生态园林城市建设示范区——“五湖一河”景观带。北湖滨水绿地的开发以湿地保护、休闲娱乐和生态旅游为主题,冬季开展冰雪运动项目,其对于东城区以及大庆市的社会、经济、文化、生态环境的可持续发展具有极其深远的意义和影响。本文以油城大庆市的北湖滨水绿地为案例,开展滨水绿地开发研究,以期今后城市特别是资源型城市滨水绿地这一特殊区域的“生态、低碳”开发建设提供参考。

1 研究区概况与数据源分析

1.1 研究区概况

大庆市北湖滨水绿地处于黑龙江省大庆市五湖地区东北部,地理位置北纬125°09′ 22.35′ ~ 125°10′ 51.06′,东经46°37′ 40.59′ ~ 46°40′ 15.29′,平均海拔149.5 m,整体地势较为平坦,东西长1.91 km、南北长4.73 km,滨水绿地总体规划面积627.4 hm²,湖体水域面积369.8 hm²,岸线长度7.69 km。北邻湿地保护区,东邻红旗水库,南邻居住区及大学城,西邻居住区。距大庆市萨尔图机场15 km(见图1)。

主要土壤类型为黑钙土型风沙土、草甸沼泽

土、盐碱化草甸土。天然植被主要有盐地碱蓬(*Suaeda salsa* (Linn.) pall)、星星草(*Puccinellia tenuiflora* (Turcz.) Scrib.et Merr.)、芦苇(*Phragmites australis* (Cav.) Trin)、香蒲(*Typha orientalis* Presl.)、还少量分布有野大麦(*Hordeum brevisubulatum* (Trin.) Link)、羊草(*Leymus chinensis* (Trin.) Tzvel.)、野燕麦(*Avena fatua* Linn.)、地肤(*Kochia scoparia* Schrad.)、虎尾草(*Chloris virgata* Swartz)、狼尾草(*Penisetum alopecuroides* (Linn.) Spreng.)、沼委陵菜(*Comarum palustre* Linn.)、野古草(*Arundinella anomala* Steud.)、拂子茅(*Calamagrostis epigeios* (Linn.) Roth)、二色补血草(*Limonium bicolor* (Bunge) O. Kuntze)、龙芽草(*Agrimonia pilosa* Led.)、毛水苏(*Stachys bai-*

calensis Fisch. ex Benth.)、蒲公英(*Taraxacum mongolicum* Hand.)、益母草(*Leonurus japonicus* Houtt.)、苍耳(*Xanthum mongolicum* Kitag.)、马蔺(*Iris lacteal* Pall.var)、牛蒡(*Arctium lappa* Linn.)、菊芋(*Helianthus tuberosus* Linn.)、小叶章(*Calamagrostis angustifolia* Kom.)、雨久花(*Monochoria korsakowii* Regel et Maack)、荆三棱(*Scirpus yagara* Ohwi.)、灯心草(*Juncus effusus* Linn.)、驴蹄草(*Caltha palustris* Linn.)、毛茛(*Ranunculus japonicus* Thunb.)、千屈菜(*Lythrum salicaria* Linn.)、水葱(*Scirpus tabernaemontani* Gmenl.)、鸢尾(*Iris tectorum* Maxim.)、慈姑(*Sagittaria sagittifolia* Linn.)、浮萍(*Lemnaceae minor* Linn.)、金鱼藻(*Ceratophyllum demersum* Linn.)等。



图1 北湖滨水绿地区位

Fig. 1 Waterfront green space location of Beihu lake

1.2 数据来源与处理

通过详尽调查土地现状, 搜集图件和相关文本资料, 结合区域地形地貌、水文、土地利用、交通、自然灾害、水岸环境保护等诸多因素, 遵循因子的可计量、主导性、代表性和超前性原则^[31], 选取对绿地适宜性有重要影响的水体、植被、地形、土壤质地、区位优势、生态敏感区、景观价值、道路体系等8个影响因子作为其生态适宜性分析的主要影响因子。在GIS中, 为了科学合理实现各因素空间的叠加计算, 首先利用ERDAS 8.7通过对同时段TM影像多波段融合、校正、配

准、目视解译, 得到除地形因子外其他因子的矢量数据。

用特尔斐法确定单因子的适宜性评价价值, 根据各影响因子对生态适宜性重要程度的不同, 对其赋予不同的等级值(不适宜、基本适宜、适宜、最适宜)^[32], 为了便于在地理信息系统分析模块中迅速获取计算结果, 将描述性的等级信息转换为土地适宜性指数并建立等级评价体系。

根据对各种权重确定方法的比较, 结合绿地生态适宜性评价的实际影响因子分析情况, 最终选择层次分析法(AHP)计算指标的权重值^[33], 为进

一步的因子叠加提供科学权重。

利用 ArcGIS9.0 对配准后的航片、地形图和专题图进行数字化、图形信息的编辑和拓扑结构检查^[34]；然后将矢量数据转换为 25 m×25 m 的栅格数据。通过对各因子图层的加权叠加运算，对场地进行适宜性综合评价，叠加计算公式基本的表达形式可以用下式表示：

$$S=f(x_1, x_2, x_3, \dots, x_n) \quad (1)$$

式中， S 是绿地适宜性等级， $x_i (i=1, 2, 3, \dots, n)$ 是用于评价的一组影响因子。目前常用的基本模型是权重修正法，即：

$$S=\sum_{i=1}^n W_i X_i \quad (2)$$

式中， x_i 为各影响因子的评分值， W_i 为该影响因子的权重。

2 发挥绿地综合能力及总体规划

2.1 发挥绿地综合能力

2.1.1 保护栖息地

北湖滨水绿地对于大庆市具有重要的生态调节功能，是生物的重要栖息地，同时兼具景观美学功能。如何界定区域中需要保护的、可以改造利用的自然景观资源，是开发和设计过程中面临的重要问题。

基本对策：在 ArcGIS9.0 平台下，利用其空间分析(Spatial analysis)模块按照公式(2)及相应影响因子分值和权重值进行叠加分析，得到北湖滨水绿地多因子加权叠加的绿地适宜性综合评价图(见图2)。

在此基础上，以倡导自然植被之美的低碳美学为宗旨，在保留大部分竖向关系不变的前提下，基于数字高程模型模拟区域坡度、坡向、地表径流流向的分析，作为场地局部区域竖向设计的参考。同时，护岸处理也要重视保护栖息地生态环境，设计类型根据地貌形态、土体稳定性、岸边水体深度及滨水休闲娱乐功能等需求，采用刚性护岸、柔性护岸、刚柔结合护岸和栈桥式护岸相结合的方式。由于湿地区域水底向岸边过度平缓，坡度小，在湿地景观的营建过程中，适度对水底进行清淤，使水位最深达到 1.5 m 以上，并在水底随机投放一些石块，以供水中生物的自然生存和繁衍，保持由水底到岸边平缓过渡的原生

地貌形态，露出水面的石块，也可减少对岸边的冲击，起到护坡作用。

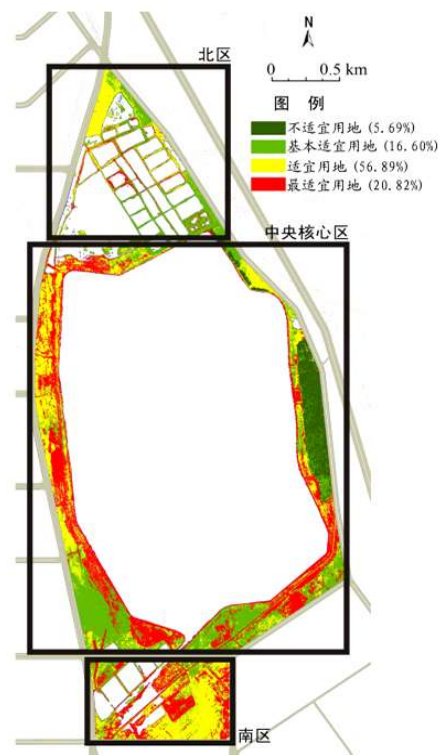


图2 绿地适宜性综合评价

Fig. 2 Comprehensive assessment of green space suitability

2.1.2 应对土壤盐碱化

植物是滨水绿地的基本成分之一，也是景观视觉的重要因素，而北湖湖泊周围土壤含盐量较高，多为盐碱化草甸土和草甸碱土，对滨水绿地绿化和植被的选择有一定限制，是规划设计需考虑的重要问题。

基本对策：充分考虑生态系统多样性和植物适应性，因地制宜，节约维护和管理成本，注重视觉感官审美需求。在滨水绿地南部和北部现有较多的池塘和盐碱洼地，属于低平地沼泽土、沼泽化草甸和低洼地沼泽土草塘，滨水绿地沼泽化草甸和草塘是滨水绿地湿地生态系统中生态功能最强的地区，主要以芦苇、香蒲等挺水植物为主，该类植物为本地的乡土物种，适合当地的自然条件，具有净化水质、吸收水体中的重金属元素的功能，并为鸟类和鱼类提供栖息地。但部分植被受到人为干扰，因此在通过涵管、水闸和抽水泵使其与湖水连通，有效控制水位，恢复滨水

绿地南、北部湿地芦苇、香蒲群落景观的基础上,设计亲水步道或栈桥,修建垂钓和观景平台,使之成为湿地保护观光、科普宣传、垂钓休闲区域,充分显露出滨水绿地湿地原生态特点。

同时,北湖滨水绿地生态景观系统类型可分为:岗地黑钙土型风沙土草甸草原、平地盐碱土草甸、低平地沼泽土沼泽化草甸和低洼地沼泽土草塘。

岗地黑钙土型风沙土草甸,草原生境条件好,土壤盐碱化不明显,地下水丰富,对植物的配置限制因素少,适宜采用乔、灌、草结合,针叶、阔叶林混合的方式配置植物。平地盐碱土草甸,主要分布于滨水绿地平地及近水体周围,土壤积盐严重,地表0~40 cm含盐在0.6%以上,表层pH值可达8.5~9.5,多数用于绿化的植物难以生存,绿化植被选用受限,配置难度较大,采用铺垫客土在其上栽植乔、灌木和早熟禾等草本植物,数年后客土被下伏盐碱土同化,栽植植物枯萎直至死亡,绿化效果不好。对盐碱土草甸地带植物的配置选用耐盐碱、视觉效果较好的物种。由于盐碱土草甸面积较大,完全采用耐盐碱乡土物种绿化视觉感观单调,色彩单一,缺少层次。可采用增大地形起伏,培土构成若干坡度和缓的岗地,岗地之间形成洼地,岗地和洼地错落起伏,增大景观的异质性,目的是增加生物的多样性,高地处可覆盖客土。利用雨水的淋洗、淋溶作用使岗地处的土体逐渐脱盐脱碱,数年后土体可溶性盐类减少,方可栽植乔木。

2.1.3 服务于人

该区域的性质是大庆市重要的公共绿地和游览观光地,如何服务于人是规划设计中面临的又一个重要问题。

基本对策:通过游人需求分析,将需求归纳为:(1)对城市公共绿地的需求:①休闲娱乐健身需求;②科普教育,特别是关于自然资源生态保护、低碳生活主题的相关教育需求。(2)具有吸引力的旅游景区需求:①以水为主体的主题游憩运动需求;②商业需求。

基于以上分析,考虑流动体验走廊、外向观景眺望节点和内敛性静思空间的均衡布置,进行功能性质划分和各节点位置确定。由于区域现状中外围有环湖城市干道,并有多条东西向车行道

连接城市和道路,因此机动车流主要由外围城市干道解决,实行人车分流交通系统。各个功能点即主要集散空间,同时也是出入口,根据功能复杂程度和人流大小设计面积不等的机动车集中停车场,机动车不进入场地内,同时配置一定数量的自行车停车场。这样的设计在最大限度上方便了游人需求,同时也最大限度将机动交通控制在滨水绿地外围。而各出入口位置设置于城市道路的连接处,与整个城市的绿色空间形成网络,在场地内不再设计穿越南北的机动车道,保证场地的生态廊道完整和连续。根据沿路主要节点入口情况,设置公交站点。同时根据主要节点及交通路口的分布,在环湖城市干道上设置人行天桥,使游人方便到达场地,减少交通压力,提高安全性。

由于环湖步道的性质以游览性交通为主,道路级别较低,交通压力较小,也是滨湖电瓶车与自行车的主路,电瓶车停靠站结合节点出入口及公交停靠站设计,方便游人游览及换乘。根据功能和区域现状条件对码头进行设计,场地内各主要功能区均设有停靠码头,从而构成水路交通的基础。

2.1.4 继承和延续城市文脉

作为大庆市典型历史文化、民俗风情及城市新风貌的重要展示界面,北湖滨水绿地开发中,城市文脉如何得到继承和延续,成为需要解决的另一个问题。

基本对策:对历史文脉进行调研与挖掘,提炼场地自然与文脉要素:①场地要素:植被要素——生态湿地、自然草地——湿地文化、生态文化;人的活动——渔业——渔笼、渔船、鱼池、渔村——渔文化。②城市文脉要素:大庆精神、铁人精神——钻井塔、抽油机、储油罐——油城文化。在规划设计中,通过实物展示、造型艺术、场景再现、油化风云人物雕像群等综合艺术,还原世界油化发展史、油化科技进步史以及大庆会战的场面。在围绕大庆精神、铁人精神为核心的主流文化的同时,将休闲文化、生态文化、湿地文化、渔文化融于景观设计中,做到传统教育与旅游休闲文化相结合、地域文化与世界文化相连接、品牌精品文化设施与提倡自然环保的生态、湿地文化相结合。全方位、多层次地形

成系统网络化的城市文脉格局。

2.1.5 形成生态建设、低碳发展的长效机制

在滨水绿地游憩空间的营造过程中,如何更好实现低碳化,建设节约、循环的生态游憩空间也是亟待解决的问题。

基本对策:考虑安全性、功能性、舒适性、无障碍等基础上进行场地设计,尽可能抑制废弃物产生,减少CO₂排出量,选择生态建筑材料。合理开发和充分利用太阳能、风能、生物质能等清洁能源。有效利用地下水和雨水资源,在道路和建筑方面,积极使用再生混凝土、砂浆、墙板、透水砖和木栈道等可再生材料和雨水收集、外墙保温系统等。公共服务设施的设置要使步行、自行车或电瓶车等低碳游览方式更加便捷。

生态、低碳问题从本质上说也是人的意识问题,绿地开发中在贯彻和普及生态设计原理及生态建设原则的基础上,让复杂的自然过程可见并可以理解,把被隐藏的系统 and 过程显露出来,以实物教育民众。在滨水绿地中布置各种生态说明牌、警示牌,播放生态和低碳生活科教广播及影像、举办生态展览,通过实物和宣传工具,介绍生态形势、普及生态知识、宣传生态文化,倡导低碳减排,培植人与自然和谐相处、协调发展的生态意识;通过有专业人员辅导的参观、生态旅游、种植实践、绿化设计及家庭养花实习等活动,帮助人们丰富自然体验、建立热爱自然和关怀生态的态度、学习改善生态环境的基本技能;在适当场地组建生态教育中心、低碳博物馆等,配置低碳宣传车,开展各种综合性教育活动。

2.2 总体规划

2.2.1 规划构思

对北湖岸线2 m宽的自然植被等优势植被资源进行保护利用。滨水绿地中央核心区西侧由于临近市民生活区,在保护局部优势资源的前提下,建设时偏人工化、城市化、动态化,主要对应于城市文脉,体现地域文化,形成滨水绿地中心休闲区域,开展适合大多数人的水陆休闲娱乐活动。

中央核心区西南部自然植被大部分保存较完整,同时临近人流集中区域,作为中央核心区的重要科教基地,设置与城市、生态、低碳主题更加贴近的科教功能区。中央核心区东南部临近人工密林区,远离市民生活区,在此规划安静的休

闲娱乐区,设计有层次的休憩林地,营造丰富的植物景观。中央核心区东侧生态优势明显,是北湖渔村所在地,该区域适合与渔文化、水文化结合,构建渔文化旅游景区。

滨水绿地北区西部现状湿地生态状况良好,予以保护,且该区域远离人们活动集中区,地势相对低洼,有利于保护区建设条件,适合开展以湿地保护为主题的科普教育工作。同时该区域东部分布较多池塘,可以建设生态鱼塘,滨水绿地北区兼有湿地、生态鱼塘观光及相关知识科普宣传教育的双重职能。滨水绿地南区现状湿地周边植被稀少,但水质优良,因而在此布置垂钓区,并且恢复水生生境及自然植被。

2.2.2 总体布局

北湖滨水绿地主要突出五大主题,即:城市文化主题、生态文化主题、休闲文化主题、渔文化主题和湿地文化主题。

滨水绿地中央核心区包括:主入口、城市文化主题区、自然草地观光区、自然林地休闲区、渔文化体验区、儿童活动区、运动休闲区。

滨水绿地北区规划建设生态湿地观光区和生态鱼塘区,滨水绿地南区规划建设垂钓区和生态林区。

主入口位于滨水绿地中央核心区西侧中部,是人流进入场地的重要区域。主入口与城市文化主题区相连接,城市文化主题区包括:油城文化广场、运动休闲区、滨水综合餐饮娱乐服务区,该区域在位置上具有引导和展示城市文化风貌的作用,同时包括游客服务中心、滨水餐厅、后勤管理用房、集中停车场等一系列服务功能。

自然草地观光区包括:自然草地展示区、龟裂广场及灯塔广场。自然林地休闲区包括:休憩林、栈桥广场、露营野炊区、密林区、荷花池及药圃。渔文化体验区包括:渔文化广场、渔村餐饮区。

2.2.3 景观结构分析

根据规划设计的方案及形成的特色,滨水绿地大致形成了“多点、多线网、一面”三个层次结构(见图3)。

多点:即分布于滨水绿地中的重要功能区域,由路网串联起来每个点根据各自的功能,既统一在整体的风格中,又分别形成有特色的景观。

- [7] Soulé M E. Land use planning and wildlife maintenance: guide-lines for conserving wildlife in an urban landscape[J]. Journal of American Planning Association, 1991, (3): 313-323.
- [8] Noss R F. Wildlife corridors. In: Smith D S ed. Ecology of Greenways[M]. Minneapolis: University of Minnesota Press, 1993: 43-68.
- [9] 田逢军. 城市游憩导向的公园绿地深度开发——以上海市为例[J]. 旅游学刊, 2006, 21(8): 18-23.
- [10] 周年兴, 俞孔坚, 黄震方. 绿道及其研究进展[J]. 生态学报, 2006, 26(9): 3108-3116.
- [11] McHarg I. Design with nature[M]. New York: John Wiley & Sons Inc, 1969: 127-152.
- [12] 日本土木学会. 滨水景观设计[M]. 大连: 大连理工大学出版社, 2002: 10-100.
- [13] Fábos J G. Greenway planning in the United States: its origins and recent case studies[J]. Landscape and Urban Planning, 2004, 68 (2-3): 321-342.
- [14] 李利. 德克萨斯州达拉斯三一河廊道设计导则[J]. 风景园林, 2009(3): 30-34.
- [15] 杨滨章. 昔日旧码头 今朝滨水园——丹麦哥本哈根市港口公园设计艺术探析[J]. 中国园林, 2010(2): 60-64.
- [16] 张庭伟. 滨水地区的规划和开发[J]. 城市规划, 1999, 23(2): 50-55.
- [17] 徐永健, 阎小培. 城市滨水区旅游开发初探——北美的成功经验及其启示[J]. 经济地理, 2000, 20(1): 99-102.
- [18] 许珂. 浅析城市滨水区旅游功能的开发[J]. 规划师, 2002, 18 (4): 37-41.
- [19] 焦胜, 曾光明, 何理, 等. 城市滨水区复合开发模式研究[J]. 经济地理, 2003, 23(3): 397-400.
- [20] 刘滨谊, 周江. 论景观水系整治中的护岸规划设计[J]. 中国园林, 2004(3): 49-52.
- [21] 赵广琦, 邵飞, 崔心红. 生态河道的坡岸绿化技术探索与应用[J]. 中国园林, 2008(11): 66-70.
- [22] 王东宇, 李锦生. 城市滨河绿带整治中的生态规划方法研究——以汾河太原城区段治理美化工程为例[J]. 城市规划, 2000, 24 (9): 27-30.
- [23] 陆邵明, 张慧姝. 创造一种全新的自然水岸空间——马鞍山市采石河景观规划与开发设计[J]. 中国园林, 2003(9): 21-24.
- [24] 姚亦锋, 甄峰, 张其成, 等. 南京城市沿长江段景观规划研究[J]. 人文地理, 2006(1): 6-10.
- [25] 徐阳, 汪玥. 风情江南 梦里水乡——李公堤国际风情商业水街规划设计[J]. 中国园林, 2008(3): 7-12.
- [26] 俞孔坚, 刘向军, 凌世红, 等. 城市设计彰显生态与人文精神——北京昌平新城商务中心区设计方案[J]. 城市规划, 2010, 34(7): 87-91.
- [27] 周建东, 黄永高. 我国城市滨水绿地生态规划设计的内容与方法[J]. 城市规划, 2007, 31(10): 63-68.
- [28] 曾旭东, 张振华. 基于区域生态优先的城市滨水景观规划设计——以重庆嘉陵江草街滨江景观规划为例[J]. 中国园林, 2010(8): 49-53.
- [29] 李清宇, 黄耀志, 周颖, 等. 低碳城市建设背景下的苏南小城镇公共绿地与生态经济一体化设计——以常州市嘉泽镇镇区滨水公共绿地为例[J]. 生态经济, 2010(2): 191-195.
- [30] 邵福军. 城市滨水区再开发中土地开发策略研究[J]. 中国国土资源经济, 2010(7): 17-20.
- [31] 刘贵利, 顾朝林. 生态系统理论与方法在城市用地评定中的应用[J]. 城市规划汇刊, 2000(4): 11-16.
- [32] Malczewski J. GIS-based land-use suitability analysis: A critical overview[J]. Progress in Planning, 2004(7): 623-651.
- [33] Li Z W, Zeng G M, Jiao S, et al. Integrated assessment of ecology and environment of hilly region of red soil based on GIS: A case study in Changshai[J]. Ecology and Environment, 2004, 13(3): 358-361.
- [34] 申世广, 王浩, 茆德平, 等. 基于GIS的常州市绿地适宜性评价方法研究[J]. 南京林业大学学报: 自然科学版, 2009, 33(4): 72-76.