

以生态修复为导向的滨水景观建设

俞 锋¹, 刘晓惠²

(1. 南京工业大学环境学院, 江苏 南京 210009 2. 南京工业大学建筑与城市规划学院, 江苏 南京 210009)

摘要 :从资源环境保护、生态建设与修复、公共游憩利用和地区景观形象塑造等方面探讨滨水景观建设的多元目标和内容,提出以生态环境修复为导向的滨水景观规划目标,强调以景观生态学原理为依据的生态修复机理和方法,确定合理的滨水土地利用规模、强度和方式,重塑自然形态水体及滨水环境,运用景观建设的生态理念和技术,包括水体及水环境的生态治理、滨水植被保护和生态修复、滨水工程构筑的生态技术等。

关键词 滨水景观建设 ;水资源管理 ;景观规划 ;生态修复机理 ;生态技术

中图分类号 :TU984.18 文献标识码 :B 文章编号 :1006-7647(2011)01-0054-04

Construction of waterfront landscape based on ecological rehabilitation//YU Feng¹, LIU Xiao-hui² (1. College of Environment, Nanjing University of Technology, Nanjing 210009, China; 2. College of Architecture and Urban Planning, Nanjing University of Technology, Nanjing 210009, China)

Abstract :The multiple objects and content of construction of waterfront landscape were discussed from the viewpoints of protection of resources and environment, ecological construction and rehabilitation, use of public recreation and molding of regional landscape image. The object of waterfront landscape planning based on the ecological rehabilitation was proposed. The mechanism and methods of the ecological rehabilitation based on the principles of landscape ecology were put forward as follows: determination of rational scale, intensity and modes of waterfront land exploitation, remolding of natural water and waterfront environment and application of ecological ideas and techniques of landscape construction, including ecological treatment of water and its environment, protection and ecological rehabilitation of waterfront plants and ecological techniques of hydraulic projects.

Key words : construction of waterfront landscape; water resources management; landscape planning; mechanism of ecological rehabilitation; ecological technology

近年来,随着国民经济的快速发展,公众对户外滨水游憩空间的需求日益增长,经济活动也对水体水环境造成越来越多的污染和不利影响。当前,滨水景观的开发利用面临着如何适应社会经济发展、满足公众需求,如何面对日益严重的环境问题,协调各部门机构的职能和利益等一系列挑战。

从可持续发展的观点看,滨水景观建设应首先强调滨水生态环境建设,清澈洁净的河流、湖泊才能成为景观利用的对象和载体。以生态修复为导向的滨水景观建设,对促进水生态系统的自净能力,营造多样化的生物种群生存环境,实现地区生态环境修复具有重要的意义。

1 滨水景观建设的目标和内容

1.1 滨水景观建设的目标

美国景观规划学者西蒙兹将水资源概念引入景

观规划,提出滨水景观场地开发应考虑水资源管理的10个原则:保护流域、湿地和所有河流水土的堤岸,创建一个净化的计划,将任何形式的污染减至最小,土地利用分配和发展容量应与合理的水量供应相适应,返回地下含水层的水质和水量应与水的利用保持平衡,限制用水以保持当地淡水储量,通过自然排水通道而不是人工修建的暴雨排水系统引导表面径流,利用生态方法设计湿地,进行废水处理、消毒和补充地下水,地下水供应和分配的双重系统使饮用水和灌溉及公园用水有不同税率,开拓、恢复和更新被滥用的土地和水域达到自然健康状态,推动水的供给、利用、处理、循环和再补充技术的改进等^[1]。这些原则体现了致力于健康的水体水环境和水资源的管理,并成为滨水景观建设规划的前提和基础。

滨水景观建设的目标与水资源规划目标是密不

作者简介:俞锋(1964—),男,浙江湖州人,实验师,硕士研究生,从事水处理综合技术、景观规划设计工作。E-mail: yufeng410@163.com

可分的。水资源规划主要指调整水资源时空分布,协调防洪抗旱、开源节流、供需平衡以及发电、通航、水土保持、景观游憩和生态环境保护等专业方面的关系,并评价方案实施后对经济、社会和环境的潜在影响^[2]。与水资源规划的多元目标相似,滨水景观规划的目标也具有多重性:自然与人文景观资源保护、防洪防灾工程安全、生态环境改善和修复、地区形象和景观美学塑造、旅游观光组织、娱乐休闲与科普教育功能等。这些目标的综合内容和其他专项或单项规划难以包容的。

1.2 滨水景观规划的内容

滨水景观规划从依托水土形成的景观资源调查开始,了解和评价土地利用和周边环境的历史和现状,调查和预测社会需求,确定不同的开发利用方式,在保护水利工程安全、维护生态环境的基础上进行土地和空间利用的优化配置,提出总体规划布局与实施方案,并在规划建设实施后作出绩效评价。一个科学合理的滨水景观规划方案应包含以下内容

- ①景观资源环境保护。对构成滨水景观资源的水体、近水土地、植被、功能性工程构筑物和有价值的建筑物等实行整体环境保护,体现了生态保护、行洪安全保护、风景保护和历史文化保护的综合性。实施保护优先是避免建设性“破坏”的策略,有利于建设高质量的滨水景观,体现地区景观风貌特色^[3]。
- ②生态环境建设与修复。结合滨水土地使用的调整,恢复水体的自然状态,营造浅滩、沙洲、湿地等各种生物生境,保护乡土树种,恢复受损的植被,进行护岸等工程设施的生态化修建与改造等。这些措施都有利于恢复滨水地带多样化的生物种群栖息环境^[4]。
- ③公共游憩利用。滨水地带作为公共空间向大众开放,体现了社会发展带来的福祉和政府公共政策的取向,也是经济发展和水资源综合利用的社会目标。按照地方需求,在滨水环境容量许可的条件下,为人们提供一个安全、舒适、优美、有活力的滨水活动场所,满足公众多样化活动的愿望^[5]。
- ④地区整体景观形象塑造。从滨水风景构成特点出发,按照风景构图的视觉规律,处理好水体与陆地的空间与景物的虚实关系^[6]。通过整治滨水地区环境,达到比原先更好的景观美学的效果。滨水景观形象应突出自然生态美学的景观表征,反映鲜明的地域历史文化风貌,实现自然风景与人工景观的整体和谐^[7]。

2 以生态修复为导向的滨水景观建设思路

2.1 滨水生态环境的保护和修复机理

滨水景观建设的重要内容之一是滨水生态系统

建设,涉及水体、水陆交错地带与近水陆地。滨水生态系统修复应考虑多空间尺度:从水体及流域的整体现出发,重视来自上下游、左右岸和水域、流域的影响,而在实际中,滨水环境整治常常由于用地权属而限于河流或湖泊的某一区段,生态环境整治往往从局部入手。生态修复的前提是控制和治理从水体周边至流域范围内的污染,包括工业污染、生活污水和农药化肥等各种点源和面源污染。

按照景观生态学的原理,由“缀块-廊道-基质”构成的景观空间格局影响着地区生态过程,生物群落的多样性与景观空间的异质性直接相关^[8]。改善河流景观的空间异质性应对流域景观的空间配置进行研究分析,合理规划各种类型缀块的数量、几何特征、性质,充分发挥河流廊道连接孤立缀块的功能,采取调整土地利用格局、增加景观多样性、引入新的景观缀块、建立基础性缀块、运用不同尺度的缀块的互补效应等措施,谋求提高景观格局的空间异质性。提高景观空间异质性可落实在具体的水体及滨水环境治理上:恢复河流的蜿蜒特性,尽可能扩大河流两岸堤防的距离,造成河汊、河滩和湿地等各种小生境,恢复河流横断面的多样性,在水陆交错地带恢复乡土植被,在水深方向恢复河床的渗透性,保持地表水与地下水的联系。总之,使河流在纵、横、深三维方向都具有丰富的异质性,形成浅滩与深潭交错、急流与缓流相间、植被错落有致、水流消涨自如的自然景观形态^[9-10]。

2.2 滨水景观建设的生态修复思路

滨水景观环境治理通常指特定的水体和滨水地带的环境修复和重塑,应积极坚持和采取生态化的方向和途径。当前景观生态学理念正逐渐影响着各种行业发展的主流,生态城市、生态工程和生态景观的理论和不断出现。景观生态学最重要的应用领域之一就是景观与城市规划,而滨水景观规划是现代景观规划的重要对象和范畴之一。滨水地带承载着丰富的生命信息,是生物多样性种群依存的生境,生态良好的水体及滨水环境是流域和地区景观安全格局的有力支持和保证。景观规划设计的宗旨是调整土地开发、工程建设与自然环境之间的保护利用关系,运用景观生态学原理对资源环境问题进行科学分析,寻求通过土地及空间的规划解决问题的途径和方案^[11]。在滨水景观建设中,应强调和遵循生态保护和修复的思路:

- ①根据滨水空间的规模尺度和环境容量,合理确定水体周边土地利用的目的、性质、规模和方式,避免决策不当造成利用强度过大而影响和破坏生物生境的多样性。
- ②按照景观生态修复的机理和生物-生态技术,进行水体环境的

自然或半自然景观形态重塑,控制外部污染,实施水生态治理,恢复水体水岸的多种生物生境。③推行生态化景观建设技术,林草植被从选种到分布,水利工程从护岸到堤防等设计改造采用生态技术,营造一个生机勃勃的有利于多样化动植物生存的滨水生态环境。

3 滨水景观的生态修复方法和技术

3.1 水体及滨水环境的生态治理与范例

创造良好的水生态环境及水边风景,与水体的自然形态、水岸、水质、水量和自然植被密切相关。景观生态学认为,水体的自然形态是自然演变的结果,人工对水体的渠道化和裁弯取直虽然有利于提高汛期的快速行洪能力,但减少了水体边缘的进退变化,改变了水流速度和状态,使原本生长在水中和水际的生物种群减少甚至消失。通过景观建设,保护和恢复水体的自然或半自然形态,对于改善水生态环境,营造水边的自然风景十分重要。1980年以来,在欧美和日本运用自然或半自然化手段治理河流水体水岸,设置缓冲带和柔性堤岸,达到防洪、环境改善和生态修复等多种长期目标,其理论与实践经验日趋丰富^[12],值得人们思考与借鉴。

瑞士苏黎世州的米勒特贝尔河,1982年治理施工中,挖开于1945年被改成暗渠的河段,用生态学理念将其构筑成近于自然的形态,是一个成功的范例^[7]。日本琵琶湖治理成为具有自循环功能的生态湖泊,则是在已修订的《河川法》指导下,组成“五保体系”,政府主导、全民参与,对我国太湖、洞庭湖等的生态治理极具借鉴意义。美国迄今为止规模最大的河流恢复工程——佛罗里达州中部基西米河(Kissimmee)的生态恢复工程,从20世纪70年代即开始对其渠道化工程引起生态系统的退化进行长期的观测研究与评估规划论证,按照生态系统整体恢复理念设计,对河流生态系统进行修复。工程于1984年开始试验性建设,1998年正式开工,约2010年结束。

在中国,成都府南河整治成集水利、交通、生态净化、景观绿化和文化为一体的“活水公园”,浙江黄岩永宁公园的河道生态恢复与重建,苏州金鸡湖景观综合整治工程,香港湿地公园,绍兴市镜湖新区国家城市湿地公园,以及上海世博会后滩公园水体的生物-生态修复处理等,均可视为我国城市生态可持续发展建设的楷模。

良好的水质和充盈的水量是滨水景观建设的前提条件。水体的污浊和异色异味,含有毒素和有害细菌,失去浮游生物、鱼类和鸟类,使水体难以作为

景观利用的对象。造成水质污染的直接原因有工业排污、生活污水、农业污染和畜牧业污染等。治理中除采用源头截污、控制工业污水排放、修建生活污水处理设施外,还可通过引流冲污和综合调水、水体曝气复氧、底泥清淤疏浚、化学絮凝处理及生物-生态修复等技术手段。其中生物-生态修复技术因具有处理效果好、工程造价相对较低、不需耗能或低耗能、运行成本低廉等优点,还可与绿化环境及景观改善相结合,现已成为水体污染及富营养化治理的主要发展方向。

生物-生态修复技术是利用培养接种的微生物及培育的动植物的生命活动,对水中污染物进行转移、转化及降解作用,从而使水体得到净化,创造适宜多种生物生息繁衍的环境,重建并恢复水生生态系统。在实际工程应用中,可根据水体污染程度、水体环境现状考虑选用不同的技术组合,包括:微生物修复技术、人工湿地技术、人工浮岛技术、水生植物操控技术、生态护堤技术、曝气复氧技术、生态清淤技术、水生动物恢复和重建技术等。其中微生物修复技术是河流生物-生态修复技术的核心,工程中运用植物、卵石、沙子和木炭(生物炭)一类接触性过滤材料作为载体,表面可附着生成生物膜,使大量参与污染物净化的微生物、原生动物、小型浮游动物等在此生长,达到净化水体的目的。

3.2 滨水植被保护和修复

水体及陆岸环境是生物物种最丰富的地带。水中生活着浮游生物、水底生物和水生昆虫及以它们为饵料的鱼类和两栖类动物,水岸上则有昆虫、鸟类和鼠类等小型哺乳动物。它们的存在体现了自然界的生态演替过程,其数量、种类和分布成为衡量水生态环境是否优良的标准。滨水自然植被意味着恢复和营造多种生物共存的生境,调节气温、日照、风速等环境因子,提供食物、栖息地和避难场所,具有重要的生态学意义。

滨水景观建设中植被的保护和恢复是生态修复的重要内容,除上述生态功能外,还兼具预防、减轻因工程建设、暴雨洪峰、地质灾害等造成的水土流失、坡面坍塌等一系列破坏的功能。水边和水中原生植物在地理、土壤、地形和水环境等生态条件下形成其植物种群结构。从植被保护的角度应首先保护乡土树种,恢复受损的植被;其次按生态习性选择外来树种,将其融入当地的自然生态植被体系。植被保护既要保护原生植物种群,也要通过人工植被优化植物种群结构。植被恢复除选择地带性树种外,还应综合考虑种植条件、生长环境、自然生态体系、整体景观等因素,以提高滨水环境的异质性,创造多

样性的生物生境。

为保护当地的物种和稳定生态体系,应对植物谱系进行调查,了解水中、水际、河滩、堤防内外生长的植物种类、环境特点,并注意植物物种间的相互关系。以此作为自然环境质量评价的因素,也为进一步的植被计划和措施提供依据。

种植规划应从当地环境特点出发,按生态习性选择树种。应尽量保持和维护地方原有的乡土树种和草本植物,适应乡土地带环境,形成地方风景特色。在河滩地保护多年生水生植物和草本植物,滨水地带扩大栽植低矮的灌木丛和草地,为昆虫、鸟类和小动物提供食物;在堤岸边缘种植乔灌草混合林带,形成阴影,防止水温过高而产生水华;植物根系还可起到净化缓冲的作用,截留泥沙,净化水体,减轻农药化肥残留的污染^[13]。

3.3 滨水工程构筑的生态技术

水体及滨水工程构筑,包括堤防、护岸、堰闸、丁坝等是实现水利工程功能的重要手段,并形成了滨水工程景观的特色。在工程建设过程中,不可避免地会对水体、水域及周边土地产生冲击。确定科学合理的开发目标、规模和强度,选择合适的项目、基址,把对环境的影响减少到最低,是滨水工程构筑的重要原则。滨水工程构筑应首先满足防洪安全的百年大计,在此前提下,兼顾灌溉、调水、除渍等各种功能。近年来,国内外对水利工程构筑的生态化途径做了多方面的探讨^[14-15]。

滨水工程构筑应从工程安全、生态修复与景观和谐几方面出发,综合考虑以下方面:①工程立项的功能用途必须经过严格论证,既符合水资源规划和水利开发性质目标,又适合水土资源保护和环境特性。②按照工程规划和保护规划中的要求确定项目选址和开发强度,严格控制规模、密度和容积率,不得超过水域和土地的承载力。③根据防洪要求和标准,选择拟自然的生态修复方法,营造有利于水域和滨水地带生态恢复的物理环境。④从不同工程安全要求出发,可按生物材料施工方法、混合材料施工法和刚性材料施工法(木材、石材和混凝土)的顺序选择材料和施工方法。⑤工程项目的外观形象力求自然化,与地方自然风景相融洽,确保自然景观和人工景观的和谐、完整和连续性。⑥因工程建设对环境及植被造成的损害应在工程完工后立即予以恢复和补偿。

4 讨论

滨水景观建设的多元化目标涉及多领域、多专业,包括水资源规划、水利工程、风景旅游、景观规划设计、建筑设计、历史遗迹保护、生态环境保护和修

复、绿化造林等,具有多重复合的跨学科特征。不同的专业领域致力于解决不同层面的问题,现代水利工程开发在水资源合理规划利用的基础上,确保工程项目的效率和安全,也关注生态水工技术的研究和推广;而现代景观规划在强调滨水环境游憩利用的同时,提出滨水生态保护和修复的具体思路和技术。不同学科的相互协作,取长补短,十分必要。从资源环境保护和可持续发展的角度讲,生态化方向和途径的滨水景观建设是一种必然的理性选择。这不仅需要相关学科理论观念的交融,也需要在实践过程中的相互配合。在具体的滨水景观建设中,更需要从组织机构和运行机制上给予保障。滨水环境的生态修复是一个长期复杂的任务,期待着从不同专业视野提出各种不同的方法技术,反复试验,积累经验,积极推进。

参考文献:

- [1] 约翰·O·西蒙兹.景观设计学[M].3版.俞孔坚,等,译.北京:中国建筑工业出版社,2000.
- [2] 翁文斌,王忠静,赵建世.现代水资源规划——理论、方法和技术[M].北京:清华大学出版社,2004.
- [3] 日本土木学会.滨水景观设计[M].孙逸增,译.大连:大连理工大学出版社,2002.
- [4] 董哲仁.河流形态多样性与生物群落多样性[J].水利学报,2003,34(11):1-6.
- [5] 日本河川治理中心.滨水地区亲水设施规划设计[M].苏利英,译.北京:中国建筑工业出版社,2005.
- [6] 王薇,李传奇.城市河流景观设计之探析[J].水利学报,2003,34(8):117-121.
- [7] 日本河川治理中心.滨水自然景观设计理念与实践[M].刘云俊,译.北京:中国建筑工业出版社,2004.
- [8] 邬建国.景观生态学——格局、过程、尺度与等级[M].北京:高等教育出版社,2000.
- [9] 岳隽,王仰麟,彭建.城市河流的景观生态学研究:概念与框架[J].生态学报,2005,25(6):1422-1429.
- [10] 董哲仁.河流生态修复的尺度格局和模型[J].水利学报,2006,37(12):1476-1481.
- [11] 约翰·O·西蒙兹.大地景观——环境规划指南[M].程里尧,译.北京:中国建筑工业出版社,1990.
- [12] 龚清宇,王林超,朱琳.基于城市河流半自然化的生态防洪对策[J].城市规划,2007,31(3):51-57.
- [13] 车生泉,杨知洁,倪文峰.上海淀山湖沿岸带生态修复景观模式研究[J].中国园林,2008,24(5):9-14.
- [14] 董哲仁.探索生态水利工程学[J].中国工程科学,2007,9(1):1-7.
- [15] 日本河川治理中心.护岸设计[M].刘云俊,译.北京:中国建筑工业出版社,2004.

(收稿日期:2009-12-31 编辑:方宇彤)