

# 生态文明城市建设中 湿地生态工程构建模式研究

陈传胜, 尹育知, 吴琼

(中南林业科技大学 林学院, 环境科学与工程研究所, 湖南 长沙 410004)

**摘要:**湿地生态工程是生态文明城市建设不可缺少的内容之一,对推进我国生态文明城市建设和发展具有重要的现实意义。以长株潭“两型”社会建设的样板区长沙市为例,对湿地生态工程在生态文明城市建设中面临的主要问题进行分析基础上,提出了湿地生态工程的基本思路、原则,并构建了湿地生态工程基本模式,旨在为我国生态文明城市建设规划的编制提供科学依据和决策参考。

**关键词:**湿地生态工程;两型社会;生态文明;模式

**中图分类号:**X 5 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-0009(2011)18-0118-04

森林、湿地、海洋为全球三大生态系统,湿地生态系统是介于陆地生态系统和水生生态系统之间的过渡生态系统,补称为“地球之肾”,在调节地球生物圈中大气成分平衡、促进淡水良性循环、涵养水源、调节气候和洪水径流、蓄洪防旱、促淤造陆、降解污染物、净化水质、保护生物多样性、控制土壤侵蚀、补充地下含水层和为人类提供生产、生活资源等方面具有十分重要的作用<sup>[1-3]</sup>。健康的湿地生态系统,是国家生态安全体系的重要组成部分和经济社会可持续发展的重要基础。开展保护和利用湿地的生态工程,对于维护生态平衡,改善生态环境,实现人与自然和谐,促进经济社会可持

续发展具有十分重要的意义,是生态文明建设的重要内容。城市生态建设是整个生态文明的重要组成部分。党的十七大提出了“生态文明”的概念,表明国家意识上升到生态建设阶段,这里面就包括城市生态建设。城市生态建设,不只是自然生态,更是集自然、社会、经济多个层面于一体的体系或系统,根本目标是建设生态城市。现以长株潭“两型”社会建设的样板区长沙市为例,通过探讨创建生态文明示范城市中的湿地生态工程建设面临的问题,提出解决的基本思路、原则和对策等,试图为我国生态文明城市建设规划的编制提供科学依据和决策参考,从而推进我国生态文明城市建设的健康发展。

**第一作者简介:**陈传胜(1971-),男,博士,副教授,硕士生导师,研究方向为水土保持生态工程。E-mail:ccs197@yahoo.com.cn。  
**基金项目:**中南林业科技大学青年基金重点资助项目(101-0596);中南林业科技大学引进人才基金资助项目(104-0088);湖南省重点学科环境科学建设基金资助项目(2006180);湖南省教育厅科研资助项目(10C1340)。  
**收稿日期:**2011-06-08

## 1 生态文明和生态文明城市的内涵

生态文明是人类在改造客观世界的同时,又主动保护客观世界,通过自觉遵循生态规律来优化人与自然的关 系,实现人与自然相和谐、经济社会发展与生态环境保护相协调所取得的物质与精神成果的总和<sup>[4]</sup>。生态文明既是一个与物质文明、精神文明和政治文明

## Discussion on the Characteristics and Tourism Development of Rhododendron Tourism Resources

LAI Qi-hang

(Panzhihua University, Panzhihua, Sichuan 617000)

**Abstract:** On the basis of summarize research and development current situation of tourism resources of rhododendron, the characteristic of unparalleled ornamental characteristics, use value, profound culture connotation, the position of flowers king, world-renowned social impact etc of rhododendron tourism resource were analyzed. Proposed the development strategies of resource protection, cultural excavation, variety innovation, brand building, industrial development etc. Create a well-known tourism brand of azaleas, to promote development of azaleas tourism in China.

**Key words:** rhododendron; tourism resources; characteristics; development

并列的概念,又具体体现在我国社会主义经济建设、政治建设、文化建设和社会建设当中,其具体内涵可以表述为3个方面:第一,人们通过对生产方式、生活方式和科学技术进行符合生态规律的生态化改造,优化了人与自然的关系,增强了自然生态系统自身的生产能力、自净能力和稳态反应能力,为人类的生存与发展提供了一个高效率可持续发展的自然基础。例如,实施集“污水治理”、“资源保护”与“水景绿化”于一体的湿地生态工程,构建与自然环境相适应的绿色风景线和生态走廊,就是将污水处理技术进行符合湿地生态规律的生态化改造过程。第二,人们的思维方式、行为模式和社会管理制度符合生态规律,实现了思维方式、行为模式和社会管理制度的生态化。第三,人们的知识结构与水平充实和丰富了生态化内涵,生态哲学、生态伦理学、生态政治学、生态经济学、生态工程技术等新兴学科崛起,推动了人类知识和技术领域的全面进步。

生态文明城市(简称“生态城市”)是联合国教科文组织发起的“人与生物圈”计划研究过程中提出的,是指以人与自然协调发展作为行为准则,建立健康有序的生态机制,通过倡导生态文明理念,采用生态技术,建立生态化产业体系,使自然生态系统和社会生态系统达到最优化和良性运行,实现经济、社会、自然环境可持续发展的城市。它是人与自然高度和谐的城市发展模式,是实施可持续发展的理想的人类居住形式。

## 2 长沙市湿地生态工程建设面临的主要问题

构建健康城市湿地生态系统,是和谐健康的人居环境规划的基础内容之一,既可充分展示湿地生态系统的复合功能效益,提高生态文明城市的品位,又可为新型工业化城市中的居民和游客提供游览、休闲、娱乐以及开展科学、文化、教育活动的优雅宁静的场所<sup>[5-6]</sup>。2007年11月国务院批准了长沙、株洲、湘潭城市群为全国“资源节约型和环境友好型”社会建设综合配套改革试验区。在长株潭产业快速聚集、经济快速发展的同时,区域生态环境尤其是长沙市面临的形势越来越严峻,环境承载压力也越来越大。作为长株潭“两型”社会建设的样板区,要率先以崭新的面貌迈入生态文明时代,引领长株潭“两型”社会建设,湿地生态工程建设是必不可少的重要内容,但同时也面临着诸多问题,主要表现在以下几方面。

### 2.1 湿地数量日益减少,生物多样性锐减,湿地整体质量下降

长期以来人们对湿地生态价值认识不足,保护管理能力薄弱,长沙市出现了自然湿地面积急剧减少、生物多样性锐减、生态服务功能严重退化现象。2007年长沙市湿地面积与1998年相比,湿地总面积由原来的

5 711 hm<sup>2</sup>减少到5 155 hm<sup>2</sup>。由于近年来工农业迅速发展,污染物排放剧增,湿地生态环境受到了严重威胁,导致湿地整体质量下降。

### 2.2 外来物种入侵危害不断加大,对湿地野生动植物资源缺乏研究

长沙城镇区水网地带正遭受外来物种入侵的威胁,包括入侵植物水葫芦、空心莲子草水、意大利杨等。疯长的水葫芦使水体富营养化,同时由于大面积覆盖水面,还影响了水生动植物的生存,并堵塞航道,影响水运,使长沙地区出现植被群落结构简单化,异质性程度相对降低,很容易导致湿地生态系统向森林生态系统演化,破坏湖泊的自然演化。外来入侵物种引起的生态代价是造成了长沙市本地物种多样性的减少,成为威胁长沙湿地、生物多样性与生态环境的重要因素之一。

### 2.3 湿地景观格局存在斑块状、受损性、孤立性的特点

斑块状是由于被城市的建成环境包围和侵蚀,城市区域中的湿地具有面积较小、分布不均匀、孤岛式生境的斑块状特征。而受损性是指城市区域中的湿地,内部生境的破碎化较为严重,生态平衡和循环被外来的因素打乱,导致原有的自然属性和景观价值慢慢随之消失。孤立性是指存在于城市区域中的湿地,往往被分解为几个斑块。而各个斑块之间的连接度低,形成了孤岛式的群落。近十年来,随着城市化过程中因不合理的规划,长沙市湿地总面积和湿地斑块之间的连续性下降,湿地密度不均匀,新建区域上的建成环境与自然景观之间存在不协调因子,在景观上和周围建成环境割裂开来,形成了“孤立湿地”就是景观上的被孤立。

### 2.4 城市生活污水处理厂的建设和运行费用太高,中水回用率低

生活污水处理设施建设需要大量的建设资金与运行成本,目前,长沙市区生活污水日总排放量约100万t,绝大部分最终排入湘江水系。以近几年长沙市投资新建的5座污水处理厂为例,总投资建设资金36亿元,除此之外,污水处理厂建成后仍需要继续投入维护。由于投资不足,长沙市生活污水管网建设滞后,污水处理设施总量不足,中水利用方面尚属起步阶段,回用率低,区域的水环境保护问题依然严峻。

### 2.5 农村养殖和农业面源污水问题严重

近年来,畜禽养殖业已成为长沙市农业增效、农民增收的重要途径。随着养殖规模的迅速扩大,随之而来的是养殖污水排放量增大,其污染空气、土壤和水体,并传播疾病,养殖废水问题已影响到养殖业自身的健康发展。

长沙市农产品的高需求量决定了长沙市现代农业的特点和农民片面追求高产的心理,最终也决定了化肥和农药施用量大与农田面源污染物浓度高的现状。目前,长沙市水环境保护主要集中于工业企业污染治理,对农田面源污染控制关注较少。

### 3 湿地生态工程的思路、原则和模式的探讨

#### 3.1 湿地生态工程的基本思路和原则

生态文明城市建设中的湿地生态工程的着重点是湿地资源的保护与湿地技术的应用。应从维护湿地系统生态平衡、保护湿地功能和湿地生物多样性,实现资源的可持续利用出发,树立积极保护理念,以保护为目的,以利用为手段,通过适当的利用实现真正的保护,在保护的基础上做深、做透、做好利用文章。因此,应该在“科学规划、突出优势、重点保护、高效利用”的总体思路的指导下,遵循以下基本原则的基础上进行湿地生态工程的建设。

一是湿地资源可持续利用原则。实施以资源保护为基点来确定资源利用率的基本原则,这一原则包含了周期性资源可持续利用率的概念,即资源的可持续利用率等于在给定周期里资源(包括代替资源)的再生率。二是湿地资源补偿原则。建立长沙市湿地资源补偿基金,在资源利用过程中逐步推行谁使用谁补偿原则,通过不同的补偿方式来实现湿地资源的零消耗。三是湿地系统碳汇补贴原则。由政府主导,建立长沙市碳汇基金与碳汇市场,在计算出湿地系统碳汇贡献率的基础上,按清洁生产机制对所建设的湿地系统碳汇的贡献率给予补贴。四是公众参与与监督原则。由长沙市政府职能部门组织和管理,为公众参与与监督提供湿地资源利用与消耗信息共享平台,完善公众参与与监督机制。五是生态文明贡献奖励原则。建立长沙市生态文明贡献奖励基金,支持和鼓励发展保护和利用湿地资源与功能的科学理论、技术与实践。

#### 3.2 湿地生态工程建设的具体模式

根据长沙市湿地生态系统面临的问题,结合湿地生态系统的特点与功能以及生态文明城市建设的目标,湿地生态工程建设应构建如下九大生态工程模式,以确保最大限度地发挥湿地的综合功能,构建集经济、社会与生态效益为一体的具有特色的湿地生态工程模式,为生态文明城市建设提供科学依据、技术支撑。

3.2.1 自然湿地恢复生态工程 应根据可行性、稀缺性和优先性,最小风险和最大效益,政府调控、公众参与和市场运作相结合以及统筹规划与分步实施相结合原则,在对区域水文、地理地貌、土壤条件、生物因素及自然湿地退化状况进行整体调查和评价的基础上,结合采用生物、生态及工程技术,力求使长沙市湿地功能从局部到整体得到有效恢复,逐步实现“景观生态功能

恢复、周边区域经济效益增值、人与自然协调发展”的保护与利用。

3.2.2 南方湿地生物资源库工程 以尊重自然、节约资源、循环利用、保护本土资源为指导思想,遵循生物多样性、生态适应性、景观特异性、自然性及本土性原则,依据湿地演替规律和生物特性,以乡土动植物及微生物资源为主,以自然湿地生物群落为基本单元,以生活、养殖污水作为养分资源,模拟自然湿地中各种生物生态特点、分布状态、生物生产量及群落的演替特点,建立水底-水中-水面-沼泽-陆地的近自然生物资源基因库(资源圃),实现生物资源与生态系统保存同步、生物遗传多样性与湿地演替历史并存、群落生态功能的完整性和景观效果的完美结合。同时与湿地生物技术应用相结合构建南方湿地生物基因库,为长沙市及其它城市污水资源及湿地资源可持续利用提供种质材料与基础数据。

3.2.3 湿地景观生态工程 可通过城市湿地景观的建设,最大限度地保存城市湿地,发挥湿地泻洪防洪、净化水质、补充水源、美化环境以及生态旅游的综合生态服务功能,为生物提供更多生存空间,有效解决城市化进程中湿地保护与利用的矛盾。长沙市湿地景观有湿地公园、水系湖泊、生态廊道、人工湿地处理系统、农家乐湿地等多种景观类型。根据长沙湿地景观建设的内在要求和发展方向,可结合长沙古典园林风格,融入“承湖湘文化,建生态长沙,活湿地景观,展星城风采”的理念,在景观建设中以生态为本、文化为魂,坚持突出重点、体现特色、因地制宜、分步实施的原则。同时湿地景观设计应通过视线廊道设计和视线焦点转移等手法,充分发挥湿地独特的景观功能,营造丰富多彩的景观节点和具有趣味性的娱乐场所,以充分体现出景观斑点要素“源”与“汇”的功能。

3.2.4 城镇生活污水处理湿地生态工程 基于自然湿地系统功能原理发展起来的人工湿地是一种新型的生态处理技术。与采用管网收集污水远途输送进行生化处理相比,人工湿地技术具有高效、低耗、易于运行维护,回用水可作为灌溉水源等优点,因此更符合高效率可持续发展的理念。人工湿地的建设与运行成本仅分别为同等规模污水厂的1/2和1/3,采用点与分散处理方式构建人工湿地系统可进一步缩短污水输送距离,极大地节约管网建设费用。由于占地面积稍大,人工湿地技术更适合远离中心污水处理厂的新开发区、工业园区、旅游景区、乡镇或由于人口增长或因实施新的排污标准而迫切需要增容城区。

3.2.5 养殖废水(深度)处理湿地生态工程 根据长沙区域经济社会的特点,综合考虑现有技术和经济承受能力,从全市养殖现状出发,按照减量化、无害化、资

源化、生态化原则,在畜禽粪便作肥料、沼气资源化的基础上,充分体现“低碳生态养殖,发展环循环经济”的可持续发展的理念,建立一批投资省、效能高、管理便捷和运行成本低的湿地生态工程处理设施,控制养殖污染,促进养殖废弃物综合利用。

3.2.6 农田面源污水控制湿地生态工程 农田面源污水具有面广、量大、排放无规律、运用传统方法难以控制的特点。湿地工程作为一项新型的污水处理和水环境修复技术在农田面源污染治理中具有独到的优势。应遵循系统稳定性、资源节约性和生态安全性原则,对农田面源污水控制湿地工程在长沙市的推广应用进行论证和统筹规划的基础上,通过示范工程提出农田面源污染湿地工程控制技术模式,可有效削减长沙市农田面源污染物向水体的排放,协调农业生产发展与水环境保护的关系,实现农村经济发展与环境保护的双赢,提升农村生态文明的整体水平。

3.2.7 风景旅游区污水治理湿地生态工程 长沙市景区景观水体可分为人工湖泊、水库和天然湿地等类型,包括封闭性水体与开放性水体。随着旅游活动规模的扩大,景点垃圾遗弃量日益增加,既破坏了自然景观,又污染了景区水体,相当一部分旅游水体的透明度、色度、嗅味等指标均超过国家规定的旅游水体标准。采用人工湿地与人工浮床相结合技术处理景观水体污染,利用自然生态系统中的物理、化学和生物的三重协同作用,通过过滤、吸附、沉淀、离子交换、植物吸收和微生物分解等综合作用,不仅可实现污水的高效净化,同时还兼具生态旅游与科教价值。

3.2.8 工业污染(深度)处理湿地生态工程 可在长沙市典型污染区选点,采用以“湿地生态工程”为核心

的生态修复技术,在污染源与污染区之间建立生态隔离系统,对企业处理后固液废物进行生态拦截,防止污染区受到新的污染<sup>[7]</sup>;在治理区建立土壤渗滤液与暴雨径流收集与处理系统,充分利用自然降水的淋溶作用,降低土壤重金属元素含量与控制污染扩散,防止地表径流对周边环境产生的影响;以优势微生物与植物为主构建季节性生物群落,恢复植被与景观,提高土壤综合利用价值。

3.2.9 建立湿地综合样板示范生态工程 结合长沙市经济社会发展总体规划,如在前导区、老城区和城乡结合部建立湿地资源保护与湿地技术应用的综合示范区,进一步结合湿地生态系统的功能和特点在市各地区选择和建立有代表性的示范工程,通过示范工程的集成与组合,从不同层面来体现长沙市生态文明建设的主题,实现改善生态环境、提高资源利用效率、提升区域发展品质。

#### 参考文献

- [1] Bolund P, Hunhammar S. Analysis ecosystem services in urban areas [J]. Ecological Economics, 1999, 29: 293-301.
- [2] 王瑞山,王毅勇,杨青,等. 我国湿地资源现状、问题及对策[J]. 资源科学, 2000, 22(1): 9-13.
- [3] 朱广慧,毛安元,唐蓉,等. 苏州市人工湿地景观植物的应用现状及对策[J]. 北方园艺, 2010(12): 110-112.
- [4] 陈建成,程宝栋,印中华. 生态文明与中国林业可持续发展研究[J]. 中国人口·资源与环境, 2008, 18(4): 139-142.
- [5] 吴云荣,杜娟. 水生植物在成都市活水公园中的应用研究[J]. 北方园艺, 2010(10): 117-120.
- [6] 刘桂湘,陈亮明,刘婧芝. 居住区人工湿地的设计[J]. 北方园艺, 2008(2): 150-152.
- [7] 孙黎,余李新,王思麒,等. 湿地植物对去除重金属污染的研究[J]. 北方园艺, 2009(12): 125-129.

## Study on Construction Pattern of Wetland Ecosystem Engineering for Construction of Eco-civilization City

CHEN Chuan-sheng, YIN Yu-zhi, WU Qiong

(Institute of Environmental Science and Engineering, College of Forestry, Central South University of Forestry and Technology, Changsha, Hunan 410004)

**Abstract:** Wetland ecosystem engineering as a key project of construction of eco-civilization city, has important practical significance for advancing construction and development of eco-civilization city. By the case of Changsha City—a pilot area for construction of two-oriented society, on the basis of analysis of existing problem when beginning wetland ecosystem engineering, basic objectives and principles, as well as corresponding patterns were put forward, aiming at providing scientific basis and beneficial references for Decision-making while government drawing up planning of construction of eco-civilization city.

**Key words:** wetland ecosystem engineering; two-oriented (resource-saving and environment-friendly) society; eco-civilization; pattern