

城市景观功能的区域协调规划 ——以深圳市为例

彭建^{1,2}, 王仰麟^{1,2*}, 景娟^{1,2}, 宋治清^{1,2}, 韩荡³

(1. 北京大学环境学院, 北京 100871; 2. 北京大学深圳研究生院数字城市与城市景观研究中心, 深圳 518057;

3. 深圳城市规划设计研究院, 深圳 518031)

摘要:城市景观功能的完善是城市可持续发展的重要保障之一, 其与区域景观功能的相互协调是城市规划的重要组成部分, 有利于城市和区域的整体持续发展。在分析城市景观基本特征的基础上, 探讨了城市景观功能区域协调规划的基本思路, 以城市景观为规划对象, 以人类社会的功能需求为立足点, 依据景观生态学理论, 将城市景观的功能划分为生物生产功能、环境服务功能、文化支持功能和信息输运功能, 对体现这些基本功能的景观类型进行区域协调规划。以深圳市为例, 实证分析了其景观功能在珠江三角洲地区的协调规划。

关键词:城市景观功能; 区域协调规划; 深圳市

文章编号:1000-0933(2005)07-1714-06 **中图分类号:**Q149, X171.1 **文献标识码:**A

Research on integrated regional planning of urban landscape functions: a case study in Shenzhen City

PENG Jian^{1,2}, WANG Yang-Lin^{1,2*}, JING Juan^{1,2}, SONG Zhi-Qing^{1,2}, HAN Dang³ (1. College of Environmental Sciences, Peking University, Beijing 100871, China; 2. Center of Digital City and Urban Landscape, Shenzhen Graduate School, Peking University, Shenzhen 518057, China; Urban Planning and Design Institute of Shenzhen, Shenzhen 518031, China). *Acta Ecologica Sinica*, 2005, 25(7): 1714~1719.

Abstract: Urban planning has focused more and more on the protection and development of the urban ecological environment. Principles of landscape ecology can offer a theoretical framework for ecological planning in urban areas. With the deepening of research on the analysis of landscape patterns and their dynamics, research on the functions and processes of urban landscapes has become a new priority in urban landscape ecology. And the functional planning of urban landscapes, integrated with the planning of landscape structure, will be a main topic in urban planning. Moreover, the refinement of urban landscape functions will help ensure the sustainable development of urban areas, and the harmonization of landscape functions between city and region is an important part of urban planning, which is good for the integrated sustainable development of cities and regions. Unfortunately, recent research on urban landscape ecology has related little to the integrated regional planning of urban landscape functions. Therefore, the objective of this paper is to propose an approach of integrated regional planning of urban landscape functions on the basis of an analysis of the urban landscape ecosystem and urban landscape functions, with a case study of Shenzhen.

As a living open system, the urban landscape ecosystem is comprised of the urban population and surrounding environment, and supported by outside energy. It is different from common ecosystems in structure, function, process, and

基金项目:国家重点基础研究资助项目(G2000046807); 国家自然科学基金资助项目(40471002)

收稿日期:2004-12-14; **修订日期:**2005-04-18

作者简介:彭建(1976~), 男, 四川成都人, 博士生, 主要从事景观生态与土地利用研究。E-mail: jianpeng@hotmail.com

* 通讯作者 Author for correspondence. E-mail: ylwang@urban.pku.edu.cn

Foundation item: The State Key Basic Research and Development Plan of China (No. G2000046807); National Natural Science Foundation of China (No. 40471002)

Received date: 2004-12-14; **Accepted date:** 2005-04-18

Biography: PENG Jian, Ph. D. candidate, mainly engaged in landscape ecology and land use. E-mail: jianpeng@hotmail.com

scale, such as: (1) spatial heterogeneity of landscape patterns; (2) simplification of landscape structure; (3) horizontal landscape process; (4) determination of landscape patterns and processes on landscape functions; (5) dual scale of city and region; (6) human dominance over landscape change; and (7) landscape instability.

The urban landscape is a spatial matrix of landscape elements with different landscape functions. The differing divisions of the basic functions of urban landscape is due to the background differences of scholars. Most scholars have thought that, urban landscape functions can be divided into productivity, consumption, and decomposition. Some scholars have divided them into ecosystem service functions and cultural service functions. And some have made a division into production and service functions, residential functions, and cultural functions. According to landscape ecology, on the basis of human demand, urban landscape functions can be divided into four basic functions: biological production, environmental service, cultural support, and information transportation. These functions are expressed in such corresponding landscape types as agricultural, ecological, residential, and transportation. The heterogeneous matrix of landscape types and the correlation of landscape functions are the basis of the ecological integration of urban landscape. Compared to the regional landscape, cultural support functions and information transportation functions of the urban landscape are higher, with lower functions of biological production and environmental service. Therefore, the landscape functions of the city and region are coupled together, and they support each other. Landscape functional planning in a single city cannot ensure the realization of urban sustainable development. Urban planning must be put in the context of the region, to realize the sustainable development of both the single city and the whole region through integrated regional planning of urban landscape functions.

In the case study of Shenzhen, the Pearl River Delta (PRD) is its background region, and the integrated regional planning of all the four basic functions of urban landscape are analyzed. The results show that urban landscape functions in Shenzhen cannot be realized without the support of regional landscape functions in the PRD, and the harmonization of landscape functions between Shenzhen and the PRD can promote regional ecosystem service functions and accelerate sustainable social, economic and ecological development.

Key words: urban landscape function; integrated regional planning; Shenzhen City

城市化是当前全球社会经济发展的必然趋势,极大地促进了社会物质、精神财富的迅速增长,但城市同时也是人类生态环境问题最集中的区域,面临交通拥挤、住房紧张与环境污染等一系列城市问题。随着可持续发展观念逐渐深入人心,注重生态环境保护,追求人与自然的和谐发展,正越来越多地受到城市经营者的重视,城市规划的生态关注日益加强。

新兴的景观生态学,是地理学与生态学交叉的产物,它既吸收了地理学的空间分析方法又继承了生态学的整体性思想,能为城市规划提供一种新的综合性视角。景观生态学认为,城市空间形态影响城市问题的产生及其解决途径,结合城市的社会经济分析,研究城市景观格局与功能、过程的相互关系,有助于城市建设与生态环境保护的相互协调。近年来,我国的城市景观生态研究发展较为迅速,不同专业背景的学者从城市景观的类型^[1]、特征^[2~4]、格局演变^[5~8]、规划设计^[9~14]、生态建设^[8,15~18],以及城市廊道生态效应^[19~22]等方面展开了多视角的研究,但普遍缺乏对城市景观功能与过程的分析,对城市与区域景观功能的相互协调更是较少涉足。而城市景观功能的完善是城市可持续发展的重要保障之一,其与区域景观功能的相互协调是城市规划的重要组成部分,有利于城市和区域的整体持续发展。因此,本文在分析城市景观基本特征的基础上,探讨了城市景观功能区域协调规划的基本思路,以城市景观为规划对象,以人类社会的功能需求为立足点,依据景观生态学理论,划分城市景观的基本功能类型,对相应的景观类型进行区域协调规划。最后,以深圳市为例,实证分析了其景观功能在珠江三角洲地区的协调规划。

1 城市景观功能的区域协调规划

1.1 城市景观

把城市当作生态系统研究,是现代生态学与城市科学相互交汇的必然趋势^[23]。城市生态系统是由城市居民与周围环境组成的一种完全依靠系统之外补充能量以维持其正常运转的有生命的开放系统^[23~25],有其特有的生物/非生物组成要素,这些要素通过物质和能量代谢、生物地球化学循环,以及物质供应和废物处理等过程相互联系在一起,形成一个具有一定组成、结构、空间格局和动态变化特征的统一体。这个统一体在不同城市之间既有共性,又有个性,典型地、重复地出现在一定区域范围内,即构成城市景观^[4]。

城市景观(生态系统)在景观的结构、功能、过程、演化与尺度等方面,与一般的生态系统有着显著差异:(1)景观格局的空间异质性。这种异质性往往突出表现为城市景观的破碎性;(2)景观结构的单一化。城市内部只剩下绿地与荒地等自然组分,以及占支配地位的人,缺少生产者,食物链不完全;(3)景观过程以水平方向为主、垂直方向为辅。城市中的能量、物质、信息流动的生

态过程更多地表现为不同空间单元之间的水平流动；(4)景观格局与过程决定景观功能。城市景观功能的动态变化受景观格局与过程影响，变化的方向与幅度取决于二者的相互作用；(5)城市-区域的二元尺度特征。在城市尺度上，城市被看作一个内部具有显著空间异质性的景观镶嵌体；在区域尺度上，城市又被视作内部均一的斑块，与其周边地区具有密切的物质能量联系，二者的发展具有协同性；(6)景观演化的人类主导性。城市景观的格局、功能与过程都依靠人类活动来协调和维持；(7)景观的不稳定性。城市景观始终处于持续不断的格局优化与功能完善的动态演化过程中，景观变化快，稳定性低。

1.2 城市景观功能

关于景观功能，目前学术界主要有两种界定，一是把景观视为复杂系统整体，其功能是指与周围环境的物质、能量和信息的复杂相互关联，以及这种关联影响下景观内部发生的各种变化，包括其中的物质流、能量流与物种流；二是从景观的社会经济利用角度来理解，即景观的人类利用价值和功效，如生产功能、生态功能、美学功能等，本文所指均为此界定。

城市景观是具有不同功能类型景观组分的空间镶嵌体，其整体功能是各类个体单元异质功能的耦合。功能类型的认识是从相互关联角度出发，对功能分异的识别。不同学者对城市景观基本功能类型的识别不同：一般认为，从生态系统功能的角度来看，城市生态系统具有生产、消费、还原三大功能^[23]，也有学者将城市生态系统的功能概括为生态系统服务功能和文化服务功能两部分^[26]，还有学者认为，一座城市具有基本的3种功能，即对于区域的生产和服务功能、对于居民的生活和休憩功能、对于社会群体的文化组织功能^[27]。而以人类社会的功能需求为立足点，依景观生态学观点，城市景观具有四大基本功能，即生物生产功能、环境服务功能、文化支持功能与信息输运功能(图1)。四大功能分别通过不同的景观类型体现，而这些景观类型在格局上的异质镶嵌与功能上的相互关联又成为城市景观生态整体性的基础，是构成协调稳定的城市景观的前提条件。各类景观功能的基本特征及相应景观功能类型的规划要点详述如下：

(1)生物生产功能——农业景观 城市景观的生物生产功能，指城市景观具有的有利于包括人类在内的各种生物生长、繁衍的作用或功效，生物通过新陈代谢作用与周围环境进行物质能量交换，具有利用城市内外提供的各类资源生产产品的能力。这种生物生产功能主要体现在农业景观，如农田、经济林地、牧草地、养殖水面等，是人类生物产品的源地。农业景观具有一定的自维持能力，是受人类调节的半自然半人文生态系统，其持续稳定发展是保证粮食安全的关键，对于城市发展、人类生存具有重要意义。

农业景观规划指在城市土地利用规划中合理确定农林牧渔各业用地比重，实现农业现代化、规模化、集约化与产业化经营，通过农业生态工程技术，提高农业景观的社会、经济与生态效益，建立合理利用自然资源、持续高效的农业生产体系。该规划要求既符合生态学原理，又适应区域的自然和社会经济条件。

(2)环境服务功能——生态景观 城市景观的环境服务功能，指城市这一自然-人工复合生态系统及其所属物种支持和维持人类生存的条件和过程，具体又可细分为调节气候、涵养水源、环境净化、生物控制与美学欣赏等功能类型。这种环境服务功能主要通过林地、水域、滩涂、水源保护区、城市绿地等生态景观体现出来。生态景观是城市景观中的自然组分，对于维持城市生态稳定和区域生态平衡，协调社会经济开发活动与生态环境保护的关系，促进城乡融合发展，创造高质量的人居环境起着重要作用。它不仅能产生生态效益，同样也能带来客观的社会效益和经济效益，实现3种效益的协调统一。

生态景观的规划以生态整体性的基本原理和方法为指导，以人与自然和谐为价值取向，通过行政立法、科技手段，促进人与自然的协调共生，创造宜人的人居环境。生态景观不是数量越多越好，要注重其质量与空间分布，以生态城市开发的整体效益为评价标准。同时，生态用地的规划应该按照土地的自然演替过程来选择，与区域生态环境背景相适应。

(3)文化支持功能——建成景观 一个和谐的城市景观的维持，离不开优秀文化传统的支撑，带有特色的城市文化又会服务于城市居民，并随着社会经济的发展而进一步丰富。文化支持功能主要体现在城镇工矿用地等建成景观中，涵盖了文化娱乐、社会服务与居住生活等城市的基本功能，是各种人类要素的自生再生场所，不具备自维持能力，受制于人的直接支配。建成景观是居住、交通、商贸、娱乐与工业生产集中地，为人类创造了舒适的生活条件，满足人类的生存，发挥文化支持的功能。

建成景观规划的重点，在于建立城建用地与生态用地空间邻接关系的最佳格局，着力减缓城市建设对自然生态的压力，维持自然要素的再生、自净能力等。具体而言，城市工业宜相对集中，并将污染项目安排在非生态敏感区。

(4)信息输运功能——交通景观 信息输运功能是城市景观作为一个开放系统的必要条件，指城市景观具有的在城市内外



图1 城市景观的基本功能

Fig. 1 The basic functions of urban landscape

进行物质(物种)、能量与信息等多要素流动的作用或能力。这种信息输运功能主要通过交通景观来体现,城市具有完善的、现代化的交通通信体系,可以在城市内部及城市与区域之间以高速度、大容量及时输运人流、物质流与信息流,连接生产、交换、分配和消费的各个领域和环节,高效的组织社会生产和生活。信息输运功能的发挥程度反映了城市的发展水平和现代化程度。

交通景观规划的重点,是在保障城市内部不同功能分区(以及城市与外部地区)之间畅通的物质流、能量流与信息流的同时,尽量减少交通通讯线路建设对城市景观连接度的破坏,避免对城市自然栖息地的分割,保障城市景观内部物种流的畅通,维持城市景观生态格局与过程的连续性。

1.3 城市景观功能的区域协调规划

在城市景观的四大基本功能中,一方面,城市提供文化支持功能与信息输运功能的能力较强,在满足城市自身需求的同时常常为周边区域提供剩余的文化与工业产品,同时作为区域的交通通信枢纽,保障了区域内部能量流、物质流与信息流的畅通;另一方面,城市提供生物生产功能与环境服务功能的能力又相对较弱,需要城市外部的区域源源不断的提供城市生产、生活所需的农副产品与工业原料,并通过城市与周边地区之间的水、气等物能交换,调节城市微气候,改善城市生态环境质量。

因此,城市与区域的景观功能是耦合在一起的,二者相互提供对方自身难以满足的景观功能,交织成一体。城市景观功能规划单纯在城市内部进行,是难以保障城市景观基本功能的实现的,必须将城市与区域视为一个系统整体,首先将城市放在区域范围内,从区域整体利益出发,进行城市与区域之间景观功能的协调规划,协调单个城市的持续发展与区域的整体发展;然后,再进行城市内部的景观功能规划,这样才能有效保障城市景观功能的实现。

2 深圳城市景观功能的区域协调规划

2.1 研究区概况

珠江三角洲位于广东省中南部,珠江下游,紧邻香港、澳门,地理位置重要,自然条件优越,是目前我国经济最发达的地区之一,总面积 41 596 km²,主要包括广州市、深圳市、珠海市、东莞市、中山市、佛山市、江门市、惠州市区以及惠阳、惠东、博罗、肇庆市的端州区、鼎湖区以及四会、高要。

深圳作为珠江三角洲城市群的重要组成部分,改革开放以来经历了快速的、大规模的工业化与城市化过程,目前已基本完成了从传统农业地区向新兴高速城市化地区的转化。深圳在社会经济与精神文明不断丰富的时候,农业生产的高度萎缩与生态环境的逐步恶化同人民生活需求层次的不断提高形成了较大矛盾,必须加速深圳与珠江三角洲的协同发展,促进区域生态系统功能的充分发挥,改善城市生态环境。

2.2 生物生产功能协调规划

随着近年来深圳城市建设规模的不断增大,全市耕地数量逐年减少,再加上水资源的短缺,农业的生产地位逐渐下降,农业景观受到很大威胁,成为深圳城市景观的一个薄弱环节。而从深圳和香港的发展趋势来看,它们对农产品的需求会越来越大,宝安和龙岗区的农产品远远不能满足两地的需要,农产品对外依赖性将持续增大。

针对深圳农业景观日益减少和农业对外依赖性增强的特点,将深圳市放到珠江三角洲这个大的区域内,制定相应的农业景观规划,加强深圳市与珠江三角洲之间的相互衔接、协同发展、优势互补,是深圳市未来农业景观保护和农业可持续发展的必然趋势。具体而言,首先应充分利用珠江三角洲地区土地肥沃、农业资源丰富的优势,综合发展农、林、牧、渔各业,提高土地的生物生产力,弥补深圳市农业生产资源短缺的不足,同时深圳应完善基本农田保护区,保护基本的农业景观;其次,面对市场的联合,将生产基地建立在珠江三角洲地区,在深圳进行深加工、精加工,出口或供应深圳市场;再次,充分发挥深圳毗邻港澳、水陆交通方便、口岸直通香港的优势,积极发展生态农业、创汇农业,促进整个珠江三角洲地区农业的可持续发展,为农业景观的保护提供经济支持,改善区域生态环境。

2.3 环境服务功能协调规划

深圳在城市发展取得巨大成就的同时,也出现了一些问题,如绿地面积减少、生态环境恶化等。这些问题在整个珠江三角洲的城市化进程中不断出现,因此有必要从区域可持续发展的角度,对生态景观进行综合规划,协同解决区域生态环境问题。

(1)绿地 绿地的保护与建设在城市生态景观中占有十分重要的地位。绿地的主体是各类天然和人工植被,通过同外界的物质能量交换影响和改造区域生态环境,具有多种环境服务功能,如涵养水源、保持水土、改善气候、净化环境、保护生物多样性等。因此,绿地是区域可持续发展的重要生态保障,充当区域内各城市之间的分隔带。绿地的协调规划应按照珠江三角洲的自然地貌和城市分布格局,对散布各地的绿地,进行适当的开拓和串联,建立起珠江三角洲地区绿地的区域-城市分级控制体系,即在区域尺度,积极构建、完善中、东、西城市群分隔带 Y 型区域绿地廊道、环珠三角连绵(山地丘陵)森林保护北屏带、南部海湾、岛屿、半岛门户绿地保护带;在城市尺度,根据深圳自然地貌与城市空间形态,合理确定、保护城市绿地。

(2)水域 水域也是城市生态景观的有机组成部分,一般包括水库、河流、湖泊等,对于调节城市温度和湿度、涵养地下水源、提高城市景观质量等具有重要作用,合理的水岸、滩涂开发也能为水生生物提供栖息地,增加生物多样性,并为居民提供休

闲、娱乐环境。根据环境监测结果,深圳的水域一直受到严重的污染威胁,各主要河流、水库都受到了不同程度的污染,后备水源均未达到地面 3 类水质标准要求。因此,保护水域、治理污染是一个区域性的任务,深圳必须和整个珠江三角洲统筹安排,控制污水排放,加强污水治理,改善水域的生态环境,以充分发挥水域的环境服务功能。当前,在水域的区域协调规划中,应着重强调以下几点:①建设观澜和龙华污水处理厂,基本解决观澜河流域的污水问题;②石岩水库、铁岗水库是深圳西部的主要饮用水源,该流域又是深圳经济发展的重要地区,生产、生活污水必须截流排入珠江口海域;③东莞市应彻底控制影响东深供水渠的污染源,确保东深渠水质在东莞-深圳的交界断面上达到地面水环境 2 类标准;④建设东部污水排海管网,但污水排海工程应进行可行性论证和环境影响评价,防止污染转移。

2.4 文化支持功能协调规划

深圳作为珠江三角洲的一部分,其建成景观文化支持功能的充分发挥离不开与整个区域的衔接与协调,应大力推动各城市之间的相互联系,形成功能互补、分工协作、联合发展的整体,加强各中心城市的建设力度,形成纵横交错的多中心网络和区域社会经济综合体。具体而言,在地域空间规划上,把珠江三角洲划分为中部、东部、西部 3 个城市群体,深圳为东部城市群的中心城市,包括东莞、惠州、惠阳等,发展以对外商贸为主的第 3 产业,工业开发与研究相结合的科研事业,及以通讯器材、电子仪器、能源化工等为主的工业制造业。同时,深圳应继续强化金融、外贸、商务和国际贸易中转等文化支持功能,做好产业结构转型,大力发展外向型资金技术密集产业,继续发挥改革开放的窗口和试验场作用,逐步实现与香港的功能互补,发展成为在珠江三角洲城市群中发挥重要影响并对东部地区起中心作用的国际性大都市。

2.5 信息输运功能协调规划

珠江三角洲是全国交通运输最为发达的地区之一,区内公路、铁路、航空、水运等交通方式有机结合,全面发展,有效保障了人口、物资、信息等的快速流动,加强了区域内部协作与区际联系,构成了日益优化的投资与发展硬环境,成为区域社会经济快速发展的重要支撑。以深圳未来的城市发展为目标,从整个珠江三角洲出发,进行交通景观规划,建立完善的立体化交通体系,应着眼于以下几点:①抓紧深圳机场的扩建工程,开发更多的国际航线、航班,强化深圳机场在珠江三角洲经济的国际空港地位;②加强深圳港、惠州港等的建设,与香港港口共同组成各有分工、相互联系的东岸港口群;③加快连接深圳、香港、珠江三角洲的跨海公路干线——深港西部通道工程的建设,推动华南经济快速增长;④合理安排高速公路、轻轨、高速铁路等快速交通系统,使深圳与周边城市之间有方便、快捷的交通联系。

3 结语

随着城市景观空间格局及其动态演变分析评价研究的逐步成熟,城市景观的功能与过程研究,逐步成为景观生态学在城市地域新的研究重点,结合城市景观的空间结构规划,进行城市景观功能规划,则将成为现代城市规划的一种主流趋势。以人类社会的功能需求为立足点,城市景观具有四大基本功能,即生物生产功能、环境服务功能、文化支持功能与信息输运功能,分别通过城市的农业景观、生态景观、建成景观与交通景观等不同景观类型来体现。

区域协调规划是城市规划的重要组成部分,城市景观的功能规划更多的需要从区域整体利益出发,在区域尺度上探讨城市内部的功能规划,以及城市与区域之间的功能协调规划,通过二者间的综合、协调,实现城市与区域一体化的可持续发展。

深圳城市景观功能的发挥离不开珠江三角洲区域景观整体功能的支持,区域间生态环境与社会经济发展的矛盾必须在相互发展中协调解决。加速珠江三角洲与深圳城市景观功能的协调发展步伐,可以促进区域生态系统功能的充分发挥,改善城市生态环境。

References:

- [1] Han D. Urban landscape ecological classification: a case study of Shenzhen City. *Urban Environment & Urban Ecology*, 2003, **16**(2): 50~52.
- [2] Li X Z, Xiao D N. Study on the urban landscape ecology. *Urban Environment & Urban Ecology*, 1995, **8**(2): 26~30.
- [3] Zhang Y F, Ren Z Y. Study on the urban landscape ecology in arid areas on the different scale. *Arid Zone Research*, 2003, **20**(3): 175~179.
- [4] Guo J P, Zhang Y X. Urban landscape and the focuses in urban landscape ecological research. *China Park*, 2004, (2): 44~46.
- [5] Li Z, Liu J Y, Zhang B C, et al. Ecoevolutionary analysis of Guangzhou suburban landscape. *Chinese Journal of Applied Ecology*, 1997, **8**(6): 633~638.
- [6] Qin H Z. Landscape of Nanning City and the way to ameliorate it. *Urban Environment & Urban Ecology*, 2001, **14**(1): 44~46.
- [7] Sui D Z, Zeng H. Modeling the dynamics of landscape structure in Asia's emerging desakota regions: a case study in Shenzhen. *Landscape and Urban Planning*, 2001, **53**(1-4): 37~52.
- [8] Zhang Y F, Ren Z Y. Study on evolution and ecological construction of urban landscape in arid area. *Journal of Arid Land Resources and Environment*, 2003, **17**(3): 17~22.
- [9] Li T S, Shi T M. On ecological planning of urban landscape. *Chinese Journal of Ecology*, 1998, **17**(5): 63~67.

- [10] Xiao D N, Gao J, Shi T M. Application of landscape ecology in urban planning and management. *Advance in Earth Sciences*, 2001, **16** (6): 813~820.
- [11] Wong S H, Xu Z, Yan Z Q, *et al.* The application of natural landscape in urban landscape ecological design. *Technology & Economy in Neimenggu*, 2002, (2): 47~48.
- [12] Ji A H, Shi P J. Urban landscape ecological planning in mountain areas. *Urban Problems*, 2002, (6): 21~24.
- [13] Deng Y. Ecological design of urban landscape. *Urban Problems*, 2002, (6): 17~20.
- [14] Zhao Y. Ecological conception in urban landscape design. *Chinese and Overseas Architecture*, 2003, (2): 36~37.
- [15] Li T S. Construction of urban landscape ecology. *Urban Environment & Urban Ecology*, 1996, **9**(3): 34~37.
- [16] Gu C H, Chen G Z. The characters and the way to construction of urban landscape ecology. *Urban Environment & Urban Ecology*, 2002, **15**(1): 56~58.
- [17] Feng W L, Huang C M, Ai N S. Landscape ecological construction in Cheng City. *Chongqing Environmental Science*, 2003, **25**(11): 84~86.
- [18] Wang L M. Some issues on the problems of the urban landscape ecological construction. *Human Geography*, 2003, **18**(1): 94~96.
- [19] Zong Y G. The corridor effects and optimization of landscape structure in a metropolitan area. *Geographical Research*, 1998, **17**(2): 119~124.
- [20] Zhao Z B, Bao H S, Ma R H. Study on urban grid phenomenon and its landscape ecological effects. *Scientia Geographica Sinica*, 2001, **21**(5): 433~438.
- [21] Li T S, Cheng S Y, Cao M M. Landscape ecological effects of the forest belt around Xi'an City. *Bulletin of Soil and Water Conservation*, 2002, **22**(4): 20~23.
- [22] Zhang Z Q, Li X X, Yang X J. Revelations and ecological effects of circle corridor which divide and combine city space. *Urban Environment & Urban Ecology*, 2003, **16**(6): 213~214.
- [23] Wang F Z. Differentiation and analysis on the basic theories of urban ecosystem. *Urban Planning Forum*, 1997, (1): 15~21.
- [24] Cui F J. On urban ecological planning and construction of natural ecological functional zones. *Urban Planning Forum*, 1995, (3): 41~47.
- [25] Zhong X Q, Zhang H D. Ecological process and its problems of city and urbanization. *Urban Environment & Urban Ecology*, 1998, **11** (3): 16~18.
- [26] Dong D M, Bao G Z. Theoretic problems on city eco-system and ecopolis. *Urban Studies*, 2001, **8**(Supp.): 32~36.
- [27] Liu G L. The ecology functional region in Shantou City. *Urban Planning Forum*, 2001, (5): 65~70.

参考文献:

- [1] 韩荡. 城市景观生态分类——以深圳市为例. *城市环境与城市生态*, 2003, **16**(2): 50~52.
- [2] 李秀珍, 肖笃宁. 城市的景观生态学探讨. *城市环境与城市生态*, 1995, **8**(2): 26~30.
- [3] 张艳芳, 任志远. 基于不同尺度的干旱区城市景观生态研究——以陕西榆林市为例. *干旱区研究*, 2003, **20**(3): 175~179.
- [4] 郭晋平, 张芸香. 城市景观及城市景观生态研究的重点. *中国园林*, 2004, (2): 44~46.
- [5] 李贞, 刘静艳, 张宝春, 等. 广州市城郊景观的生态演化分析. *应用生态学报*, 1997, **8**(6): 633~638.
- [6] 覃浩展. 南宁市景观生态格局现状与改善途径. *城市环境与城市生态*, 2001, **14**(1): 44~46.
- [8] 张艳芳, 任志远. 干旱区城市景观的演化与生态建设研究——以陕西榆林市为例. *干旱区资源与环境*, 2003, **17**(3): 17~22.
- [9] 李团胜, 石铁矛. 试论城市景观生态规划. *生态学杂志*, 1998, **17**(5): 63~67.
- [10] 肖笃宁, 高峻, 石铁矛. 景观生态学在城市规划和管理中的应用. *地球科学进展*, 2001, **16**(6): 813~820.
- [11] 翁森红, 徐柱, 闫志坚, 等. 自然景观地域分异规律在城市景观生态设计中的应用. *内蒙古科技与经济*, 2002, (2): 47~48.
- [12] 纪爱华, 石培基. 山地城市景观的生态规划——以兰州为例. *城市问题*, 2002, (6): 21~24.
- [13] 邓毅. 城市景观的生态化设计. *城市问题*, 2002, (6): 17~20.
- [14] 赵治. 浅论城市景观设计中的生态观念. *中外建筑*, 2003, (2): 36~37.
- [15] 李团胜. 城市景观生态建设——以沈阳市为例. *城市环境与城市生态*, 1996, **9**(3): 34~37.
- [16] 顾传辉, 陈桂珠. 城市景观生态特点与建设途径——以佛山市为例. *城市环境与城市生态*, 2002, **15**(1): 56~58.
- [17] 冯文兰, 黄成敏, 艾南山. 探讨成都市城乡交错带的景观生态建设. *重庆环境科学*, 2003, **25**(11): 84~86.
- [18] 王利民. 试论城市景观生态建设问题——以兰州市南北两山生态建设为例. *人文地理*, 2003, **18**(1): 94~96.
- [19] 宗跃光. 大都市空间扩展的廊道效应与景观结构优化——以北京市区为例. *地理研究*, 1998, **17**(2): 119~124.
- [20] 赵振斌, 包浩生, 马荣华. 城市格网化及其景观生态效应研究——以西安市为例. *地理科学*, 2001, **21**(5): 433~438.
- [21] 李团胜, 程水英, 曹明明. 西安市环城绿化带的景观生态效应. *水土保持通报*, 2002, **22**(4): 20~23.
- [22] 张祖群, 黎筱筱, 杨新军. 环带状廊道分合城市空间的生态效应及启示——以荆州古城的实证研究. *城市环境与城市生态*, 2003, **16**(6): 213~214.
- [23] 王发曾. 城市生态系统基本理论问题辨析. *城市规划汇刊*, 1997, (1): 15~21.
- [24] 崔凤军. 试论城市生态规划与自然生态功能区建设——以旅游文化名城泰安为例. *城市规划汇刊*, 1995, (3): 41~47.
- [25] 钟晓青, 张宏达. 城市及城市化的生态学过程及问题探讨. *城市环境与城市生态*, 1998, **11**(3): 16~18.
- [26] 董德明, 包国章. 城市生态系统与生态城市的基本理论问题. *城市发展研究*, 2001, **8**(增刊): 32~36.
- [27] 刘贵利. 汕头市城市生态功能区设计. *城市规划汇刊*, 2001, (5): 65~70.