

小尺度空间的城市生态功能区规划方法研究^{*}

张志全^{1,2}, 郑晓非^{1,2}, 胡远满², 陈宏伟²

(1. 沈阳大学, 沈阳 110044; 2. 中国科学院 沈阳应用生态研究所, 沈阳 110016)

摘 要: 不同尺度空间下的自然环境背景不同, 生态因子性质、生态系统整体性特征不同, 其生态功能区规划方法和生态建设途径也就显著不同。沈阳作为东北老工业基地的中心城市, 为解决城市扩张产生的一系列生态问题, 为今后发展提供较高的生态服务功能, 开展了生态功能区建设规划, 通过沈阳城市东部生态功能保护区建设规划, 对小尺度空间的城市生态功能区规划方法进行了探索。

关键词: 沈阳; 小尺度空间; 城市生态功能区; 规划方法

中图分类号: X171.1

文献标识码: A

文章编号: 1005-3409(2008)04-0110-04

Study on the Space Planning Method of the Urban Ecological Functions in Small-scale

ZHANG Zhi-quan^{1,2}, ZHENG Xiao-fei^{1,2}, HU Yuan-man², CHEN Hong-wei²

(1. Shenyang University, Shenyang 110044, China; 2. Institute of Applied Ecology, Chinese Academy of Science, Shenyang 110016, China)

Abstract: Under different space, there are different natural environment background, ecological factor nature, ecosystem integrity character, its space planning method of the urban ecological functions and the ways of ecology construction are also different. Shenyang city, northeast old industrial base as the central cities, launched a construction plan in order to solve a series of urban expansion of the ecological problems, in order to provide higher ecosystem services for the future development. The space planning method of the urban ecological functions were also explored in small-scale through the east of Shenyang city ecological function protected areas construction plan.

Key words: Shenyang city; small-scale space; the urban ecological function area; planning method

城市开发建设空间的不断扩张, 导致城市自然环境受到强烈干扰, 生态系统的结构与功能受到破坏, 生存环境日益恶化, 成为城市社会经济进一步发展的严重障碍。统筹人与自然和谐发展, 正确处理生态保护与资源开发、经济社会发展的关系, 成为迫切需要研究和解决的重大问题。

1 沈阳城市建设与自然环境分异

沈阳作为东北老工业基地的中心城市, 为解决城市开发扩张产生的一系列生态问题, 提高生态系统的服务功能, 建设规划城市生态功能保护区是一项重要的措施。

1.1 城市建设规模

(1) 城市用地。2006 年沈阳市行政辖区由 5 个城区、4 个郊区和 4 个县(市)构成, 土地总面积 12 980 km²。其中, 城市规划区 1 190.04 km², 城市建成区 261.2 km², 占 21.95%, 未建成区 928.84 km², 占 78.05%。到 2010 年, 规划城市建设用地 483 km², 中心城区 350 km²。

(2) 人口规模。2005 年全市常住人口 698.5 万人, 其中城市中心区居住人口 442.5 万, 规划 2010 年全市达到 710 万人, 其中城市中心区居住人口 472 万人。

(3) 城镇体系。城镇建设以资源环境条件和产业优势为基础, 明确职能分工的要求下, 空间组织形成了三级城镇体系与产业布局。城市发展空间明确, 城镇体系结构按照中心城区、卫星城、小城镇的三级设置, 以中心城区为中心沿沈大线、沈山线、沈本线、沈辽线、明沈辽线 6 条轴线呈放射状扩展。城市逐步向分散布局过渡, 人口和产业过度集中的状况得到改变, 也使农村人口能够有序地向城镇聚集。

1.2 自然环境分异

沈阳城市自然环境分异显著。地势变化总趋势是东北部高, 西南部低, 可以概括为东部山地丘陵区与西部平原区两个地貌带。气候要素的降水量从东南向西北递减; 夏季气温差异显著, 东部山地丘陵区较低, 西部平原区较高。受地貌影响控制, 东部山地丘陵区是诸多市域河流的源头及主要

^{*} 收稿日期: 2007-08-09

基金项目: 沈阳市环境保护局 2006 年环境保护重点项目

作者简介: 张志全(1957-), 男, 辽宁凌海人, 教授, 主要从事自然地理学, 景观生态学方向的教学与研究。E-mail: 839132@163.com

流域,同时也是浑河沈阳段的主要河段;西部平原区多过境河流。东部山地丘陵区植物为长白植物区系、华北植物区系和内蒙古植物区系的过渡成分,以温带落叶阔叶林地带性植被为主,构成了落叶阔叶林、针叶林、榛子丛和草本植物等植被类型;西部平原区多为人工农田植被或网格林带。

气候、地貌、水系和植被等自然要素相互作用,形成了东部山地丘陵区与西部平原区的自然景观类型与生态功能特征差异显著。而且,在沈阳城市发展过程中东部与西部开发利用方式与强度的不同,更进一步使这种地域分异加强。如东部山地丘陵区的棋盘山、辉山、帽山、太平山、马耳山等地区,地貌类型复杂多样,距离城市中心较远,开发利用程度较低,目前仍然基本保持着原生态的自然景观,是市域河流水源涵养区与生物多样性生境最完整与连续的区域,大面积的林地成为全市大气碳氧平衡的最重要的源与汇。从自然环境的组成、结构和功能分析,东部山地丘陵区生态系统以资源的丰富性、结构的复杂性、功能的多样性,对全市的空间环境差异性有广泛而深刻的影响。

2 小尺度空间的生态功能区规划方法

生态功能保护区规划与城市规划、自然区划、农业区划有着本质的区别,它是运用现代生态学理论,将区域划分为不同级别的功能单元,根据各功能单元的生态过程与特征、生态环境敏感性及面临的生态环境问题,通过综合评价,揭示其空间分布规律,确定生态价值与功能,是基于对社会-经济-自然复合生态系统服务功能再认识的规划。

2.1 生态功能区范围确定依据

要依据城市自然环境特征、土地利用与经济发展现状、未来发展需要,按城市建设总体规划,在充分考虑城市水源涵养区、饮用水源地,城市生物多样性与生态建设,特别是城市生态廊道、生态景观等重大生态问题的基础上,从生态系统服务功能的整体性考虑,充分发挥生态功能对经济发展的支撑作用,确定生态功能区。生态功能区有合理的土地空间,才能避免城市建设盲目扩大,才能为城市提供生态服务。

沈阳东部丘陵山区地质构造属辽东台背斜地,是辽宁东部剥蚀构造山地带和中部辽河断陷盆地两个构造单元的过渡区,地势大致由东向西缓缓倾斜。地貌复杂,区域内最高峰石人山海拔 441.3 m。低缓的山地丘陵海拔均在 300 m 以下,多在 70~200 m,主要有帽山、石人山、棋盘山、陨石山、马耳山等。地形以土质低缓丘陵、波状岗台地为主,多坡地,沟谷、阶地发育,地貌破碎;区域中部有浑河自东向西流过,受浑河及其它河流的洪积-冲积作用,有少量的河谷冲积平原,海拔在 30~60 m。

由于地理空间相对较小,气候基本从属于大尺度区域的气候背景,但地形对气候的影响重要。温带半湿润大陆性季风气候在这里表现为,气温年较差大,四季分明,受季风影响降水集中。全年气温-29~36℃,年平均气温 8.3℃;年平均降水量 705 mm,集中在 7~8 月;年日照时数为 2 587.6 h,年辐射量 541.1 kJ/cm²,全年无霜期约 160 d;大部分地区冬季以偏北风为主,夏季则以偏南或西南风为主。

资源丰富且具有多样性。区域内有浑河、蒲河、长河、满堂河、北沙河等多条河流。其中,蒲河、满堂河、北沙河等发源于北部或南部低缓的山地丘陵;另有诸多季节性的小支流,构成相对独立的小流域,河流均以降水补给为主,水资源丰富。地区的原生地带性土体是淋溶褐色土,自然土壤经过多年的耕作利用,自然性状已改变,完整的原生地带性土壤少见。目前,区域广泛发育有棕壤、草甸土、水稻土、风沙土等土类和亚类,土地资源总量大。温带落叶阔叶林自然景观带,植物成分为长白植物区系、华北植物区系和内蒙古植物区系的过渡形。植被构成上可分落叶阔叶林、针叶林、榛子丛和草本植物等类型,按辽宁省植被区划分别属于:低山丘陵落叶阔叶林、针叶林区;岗台坡地草本植物区和平原草甸植物区,生物多样性显著。

在未来的城市社会经济发展中,确定东部丘陵山地区作为生态环境协调空间,通过生态功能保护区规划建设,使土地资源合理地开发利用,资源环境得到充分保护。

2.2 生态功能区分区方法

规划利用地理信息系统等技术手段,依据区域发展特征,以强化行政管理作用创新思路进行。即生态功能区的各级分区的划定,要充分考虑区域的自然生态系统的特征、服务功能等;同时要对各级生态功能分区合理调整,使之与各级行政区的界限拟合,便于各级政府的目标管理。这种体现纵向管理与横向管理相协调的分区,是一种新的具有鲜明特色的规划理念与方法,可以基本表述为:

(1) 采用 ERDAS 软件解译 2005 年沈阳市 TM 影像,并进行野外调查和验证。

(2) 数字化土地利用、植被区划图等图件,整理、纠正与处理各类信息。

(3) 生态功能分区是依据区域生态环境敏感性、生态服务功能重要性以及生态环境特征的相似性和差异性而进行的地理空间分区。规划利用 Arc/Info 软件的叠加分析、缓冲分析、统计分析功能,获得区域 DEM、水系分布、坡向和坡度分布、土地利用等图件,同时充分考虑地形、土壤、植被等自然生态因子,以景观生态类型单元和生态系统服务功能等为因素,划分生态敏感区。

(4) 规划根据景观生态类型单元的完整性,进行二级分区。一级分区以省域生态环境综合区划的三级区为基础,结合本地的地貌特点与典型生态系统类型,以及生态环境管理的要求调整进行。二级分区以本地的主要生态系统类型、生态服务功能类型为依据,以生态服务功能重要性、生态环境敏感性、胁迫状况和经济发展需求等指标为依据。再叠置行政村(乡镇)界限、区域经济发展等因素进行修订后,确定各级功能分区界限,并提出各类分区与开发规划目标、发展方向与保护措施。

这样的规划方法,既考虑了生态系统结构的完整性和主导生态功能的同一性,又考虑了与行政村(镇)边界保持一致,将纵向的环境保护、建设规划等管理与横向的区、镇乡、村生产相融合,有利于规划的实施。

规划的生态功能保护区包括沈北新区马刚乡、清水台

镇、蒲河镇、望滨乡;东陵区高坎镇、满堂乡、东陵街道,深井子镇、王滨沟乡、祝家屯镇、李相镇;农业高新技术开发区的辉山街道、英达街道、浑南新区的东湖街道;苏家屯区白清寨乡、姚千户屯镇、陈相屯镇的黑牛屯村等 18 个乡镇、街道的 161 个村,规划面积 1 007.31 km², 占全市土地总面积 12 980 km² 的 7.76%。

2.3 生态功能区分区概述

规划宏观上以自然气候、地理特征、生态环境敏感性与生态环境问题、生态服务功能重要性划分一级生态功能区;然后,根据生态系统类型与生态系统服务功能类型,在一级生态功能区的基础上,划分二级生态功能亚区。分区基本达到了因地制宜、分类开发、分类管理,既优化了生态环境,又不制约当地的经济的发展。

生态功能分区与数据库 ID 编码为,3 个一级生态功能区:01 严格保护区、02 保护利用区、03 引导开发区;18 个二级生态功能亚区,如:0101 石人山-棋盘山水源涵养-珍稀物种/生物多样性保护-旅游休闲生态功能亚区。具体是:严格保护区总面积 21 837 hm²。分为:0101 石人山-棋盘山水源涵养-珍稀物种/生物多样性保护-旅游休闲亚区,积 10 439 hm²;0102 帽山丘陵水源保护-生物多样性恢复-旅游休闲亚区,面积 934 hm²;0103 东陵公园世界遗产-珍稀物种/生物多样性保护-旅游休闲亚区,面积 524.31 hm²;0304 植物园/世博园-珍稀物种/生物多样性保护-旅游休闲亚区,面积 941 hm²;0105 陨石山地质遗迹保护-生物多样性恢复-旅游休闲亚区,面积 405 hm²;0106 太平山-康家山丘陵水土保持-生物多样性恢复-旅游休闲亚区,面积 8 592 hm²。

保护利用区总面积 29 418 hm²。分为:0201 依路-苇塘沟水土保持-生物多样性恢复-生态农业-旅游休闲亚区,面积 4 886 hm²;0202 董楼子-新屯水土保持-生物多样性恢复-生态农业-旅游休闲亚区,面积 2 188 hm²;0203 赵家-干河子水土保持-生物多样性恢复-生态农业-宜居亚区,面积 6 463 hm²;0204 晓仁镜-高坎水土保持-生物多样性恢复-生态农业亚区,面积 3 304 hm²;0205 下高士-陡子峪水土保持-生物多样性恢复-生态农业亚区,面积 6 859 hm²;0206 康宁营-营盘水土保持-生物多样性恢复-生态农业亚区,面积 3 655 hm²;0207 马耳山-黑牛屯水土保持-生物多样性恢复-旅游休闲-生态农业亚区,面积 2 060 hm²。

引导开发区总面积 49 475 hm²。分为:0301 清水台-马刚-蒲河生态农业-产业协调-宜居亚区,面积 12 523 hm²;0302 辛家-山梨生态农业-产业协调-宜居亚区,面积 1 606 hm²;0303 满堂-高坎生态农业-产业协调-宜居亚区,面积 2 879 hm²;0304 王滨沟-祝家-李相生态农业-产业协调-宜居亚区,面积 25 552 hm²;0305 姚千户屯-白清寨生态农业-产业协调-宜居亚区,面积 6 912 hm²,见图 1。

3 生态服务功能与建设措施

按照地域分异规律,从不同的空间尺度明确生态功能区具有的水源涵养、土壤保持、珍稀物种与生物多样性保护、洪

水调蓄、防风固沙重要作用,根据各生态功能区的资源和环境特点,在生态系统服务功能理论的指导下,对区域开发与产业布局提出生态服务和建设空间规划框架,既可以使区域资源得到充分的利用,又不对生态环境造成不良影响,使生态系统持续地发挥支持社会发展的服务功能。

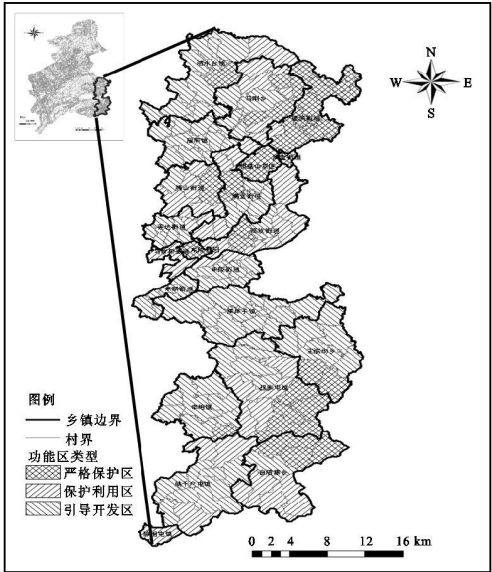


图 1 沈阳市东部生态功能分区空间分布

3.1 严格保护区生态功能与建设措施

(1) 主导功能。沈阳市域河流源头区和水源涵养地;珍稀野生动植物的重要栖息地与集中分布区,生物多样性保护地;大气优良质量的“氧源与碳汇”之库;沈阳城市生态环境屏障的核心区和自然保护区,并提供景观生态环境服务。

(2) 辅助功能。提供生态旅游与休闲观光服务,风景旅游度假胜地,特色农产品生产地。

(3) 主要任务。严格保护天然次生林,自然恢复退化的植被,加强自然保护区建设;严格保护河流源头区、水库等湿地生态系统,提高水源涵养和径流补给能力,保持水土;严格保护珍稀物种栖息地与集中分布区,恢复生态系统平衡,提高生物多样性水平,保护珍稀物种;保持大气优良质量,维护大气碳氧平衡;提高生态旅游景观质量,提高休闲观光服务水平,建设国家级风景旅游度假胜地,特色农产品生产地。

(4) 主要保护措施。设立禁止挖掘/开采/采伐/放牧/农垦区。实施围栏封育,退耕还草还林还水,严格控制土地利用转变。迁出有污染的企业,严格控制载畜量,调整区域产业结构,改进粗放耕作方式;按自然生态演化规律,合理开展造林种草、水土流失治理等生态建设工程;推广特色的生态农业生产示范工程和技术推广,培育乡村旅游休闲产业。按照规划要求,在基本控制范围内除重大交通设施、市政公用设施、符合《自然保护区条例》的旅游服务设施外,依法禁止其他工程项目建设。

3.2 保护利用区生态功能与建设措施

(1) 主导功能。保持水土,维护水体的自然净化能力和土地的生物生产力。通过扩大林地面积,提高植被覆盖率,恢复生物多样性;改善大气环境质量,提高森林供氧汇碳的功能;作为严格保护区与引导开发区的过渡区,具有生态协

调作用。

(2) 辅助功能。生态旅游休闲服务,绿色农产品生产地。

(3) 主要任务。作为整个生态功能保护区的协调区,其内部的8个亚区发挥各自的自然特征或人文特征,通过环境维持、生态服务及经济支持等联系,互为依托、相互促进,在3个一级区中起到协调、平衡和稳定系统整体功能的主导作用。因此要治理水土流失,科学地开展小流域综合治理,将生物多样性的结构与功能恢复到自然生境下状态。保护生态完整性的生态廊道、绿地生态岛屿和有生态价值的水域等。突出发展生态农业和绿色农产品深加工,适宜旅游休闲服务业,有条件地发展污染小、对环境质量要求较高的第二产业,如高新技术产业,建设宜居生态城镇。在维护自然生态系统健康的同时,变生态优势为生态、社会、经济的综合优势。

(4) 主要保护措施。充分利用区域岗坡台地,林草地面积极大的资源优势,调整农林牧渔产业结构与生产布局,规范资源开发利用方式。大力发展以牧业为主的农业生产,积极组织生态农业生产示范和推广,建设名优特的绿色食品、有机食品生产基地。适宜发展生态旅游休闲、生态农业观光等农家乐经济。退耕还林还湿,开展林地、湿地生态系统修复工程建设,农业面源污染控制工程建设,城镇生活工业污染治理工程建设。必要时可以采取禁止工业项目进入措施。在区域内建设新的工业项目,应作为环境影响重大项目依法进行可行性研究、环境影响评价及规划选址论证,并向社会公示,严格实行环境保护一票否决制度。

3.3 引导开发区生态功能与建设措施

(1) 主导功能。保持水土,维护大气、水体的自然净化能力和土地的生物生产力。通过扩大林地面积,提高植被覆盖率,恢复生物多样性,恢复河岸、道路两侧的景观多样性,是城市未来发展开发利用的重要地域空间。

(2) 辅助功能。提供宜居生活服务环境,绿色/特色农产品生产地,生态旅游休闲服务,提供产业协调发展的空间与环境。

(3) 主要任务。引导开发区紧邻城市中心区,在城市社会经济文化的强烈辐射作用下,生态系统人工干扰十分明显,有限的发展空间与自然生态环境受到城市建设侵蚀威胁。因此保证生态单元功能的合理配置,可以防止开发建设连片发展。根据开发建设对生态环境的影响和程度,调整目前的产业结构,选择产业发展方向、协调产业结构比例、合理

布局,主要发展为城市提供绿色农产品的生态农业,形成高景观多样性指数的优良环境,提供适宜居住生活的生态服务环境。

(4) 主要保护措施。实施生态林建设和湿地保护工程,开展河岸、道路两侧人工景观建设,构造兼具人工廊道和自然廊道效应的复合型生态景观格局,将自然环境特征与人类活动相结合,使之与生态环境相互协调、匹配,沟通各类生态单元的联系,提高水土保持能力;提高生物多样性水平。从而充分、持续的获得生态环境的支持与服务功能,建设适宜居住的生态城镇,产业结构协调发展的新农村,在市域可持续发展中发挥更大的作用。在控制范围内进行的建设项目,应依法进行可行性研究、环境影响评价及规划选址论证。

本案例运用先进的遥感、GIS技术手段及数理统计方法等,减少了以往数据处理的繁琐,使规划结果更加具有科学性、客观性,从而为今后建设高效、生态、实用的生态功能区提供了技术参考。

参考文献:

- [1] 顾维信,等.辽宁省国土资源地图集[M].北京:测绘出版社,1987:2-4.
- [2] 胡孟春,等.黑河流域生态功能区划遥感制图方法[J].干旱区资源与环境,2003,17(1):49-53.
- [3] 刘国华,等.生态区划的原则及其特征[J].环境科学进展,1998,6(6):67-72.
- [4] 王治江,等.辽宁省生态功能分区研究[J].生态学杂志,2005,24(11):1339-1342.
- [5] 燕乃玲,等.我国生态功能区划的目标、原则与体系[J].长江流域资源与环境,2003,12(6):4-9.
- [6] 赵士洞,等.生态系统管理的基本问题[J].生态学杂志,1997,16(4):35-38.
- [7] 祝光耀.大力推进生态功能保护区建设[J].中国生态农业学报,2004,12(4):1-4.
- [8] Piekett S T A, Cadenasso M L. Landscape ecology: Spatial heterogeneity in ecological systems[J]. Science, 1995, 269: 331-334.
- [9] Forman R T T, Godron M. Landscape Ecology[M]. New York: 1986: 102-107.
- [10] Lavorel S. Analysis of patterns in hierarchically structured landscapes[J]. Oikos, 1993, 67(3): 521-526.