

文章编号: 1008 - 2786 - (2013) 4 - 482 - 07

基于生态导向的山地城市空间结构控制 ——以重庆涪陵区城市规划为例

郑圣峰^{1 2} 侯伟龙³

(1. 重庆大学建筑城规学院 重庆 400045; 2. 重庆市涪陵区规划局 重庆 400080;
3. 中国中铁二院地勘岩土有限责任公司 四川 成都 610041)

摘 要: 城市生态格局是决定城市空间结构最重要的影响因素之一。在对涪陵城市空间结构、城市发展方向选择中,针对提出“生态引导”的方法。通过对山地自然属性、生态基底划分和用地类型空间管制的具体变化分析,认为将生态导向引入城市规划,确定城市增长边界,从远景城市空间布局入手,对城市空间布局进行控制,最终实现城市空间形态的合理演化,有益于山地城市建设范围、结构、发展方向的合理性,为涪陵区城市空间布局提供良好的方法,最终实现控制城市空间结构发展的目的。

关键词: 城市空间结构; 生态引导; 涪陵; 总体规划; 控制

中图分类号: TU984

文献标志码: A

20 世纪 50 年代以来,人类生态环境不断恶化,使“生态”这个名词逐渐进入人们的视野。雷切尔·卡森(Rachel Carson, 1962)《寂静的春天》、罗马俱乐部《增长的极限》(Meadows, 1972) 等著作在不断的唤醒人们对生态环境的重视。对生态的重视在这个时期成为城市空间发展的重要制约因素^[1-2]。McHarg 在 1969 年将宏观生态学思想用于城市空间优化配置研究,探讨了基于生态导向的城市与区域土地利用的工作流程^[3]。美国学者 Honachefsky 于 1999 年提出的“生态导向”这一概念,则将通过生态的方式影响城市空间结构作为其核心思想,将这种思想更推进一步。他认为美国城市的无序蔓延及其对生态环境的破坏等问题的出现,是因为土地的潜在经济价值高于生态价值所致,因此强调应将区域生态价值与土地开发利用政策相结合,提出了“生态优化”的思想^[4]。这一思想迅速在全球范围内得到积极响应,并开始从“生态优化”所强调的单纯“保护”,向利用生态来引导区域开发的“生态导向”思想方向发展。即早期对城市周边生态条件的保护,逐渐向生态格局制约城市空间发展的模式发展。

在我国山地城市和区域开发中,由于经济发展与脆弱生态环境的制约,城市的发展与土地资源的集约利用存在着突出矛盾。从生态导向下城市空间功能优化建设核心看,其目的在于把整个城市涉及的空间区域,作为一个受到控制和保护的绿色基底,把人工建设区域作为斑块散布在生态基底之上,通过对结构的优化,明确城市空间发展方向,构成城市空间结构。可以说,“生态导向”引导的城市空间建设方法是山地城市应对特殊自然条件的有效方式,即将山地城市空间结构适应山地生态环境特征,有利于山地城市空间的合理发展。针对西南山地城市规划适应性研究,黄光宇先生提出了山地城市空间生态学的思考^[5];赵万民教授指出:需要对山地城市规划 and 空间形态进行设计,山地流域人居环境建设和生态保护问题进行考虑,也需要针对西南山地城市(镇)规划的实例,总结相应的技术方法和应用进行探索^[6]。

涪陵作为典型山地城市,面积尺度较大,近年来在该区规划中运用了生态优先的城市空间发展方法,依据生态格局引导出城市发展的远景边界,对城

收稿日期(Received date): 2012 - 08 - 27; 改回日期(Accepted): 2013 - 05 - 02。

作者简介(Biography): 郑圣峰(1972 -) 福州永泰人。重庆大学建筑城规学院博士研究生,主要从事山地城市规划管理研究。[Zheng Sheng-feng(1972 -), male, doctoral student from College of Architecture and Urban Planning, Chongqing University.]

乡空间进行统筹规划,取得了良好的成效。本文对该区规划中从宏观层面考虑生态格局对城市空间的引导的特点做一积极探索,以为西南山地城市空间构成和生态保护以及山地城市规划技术寻求更好的方法。

1 涪陵区生态本底条件

1.1 自然概况

涪陵区位于我国西部地区,地处重庆市中部,介于 $29^{\circ}21' - 30^{\circ}01'N$, $106^{\circ}56' - 107^{\circ}43'E$ 。东西宽74.5 km,南北长70.8 km。涪陵地处三峡库区,扼长江、乌江交汇要冲,历来有川东南门户之称。从地理条件看,涪陵处于四川盆地东部的“川东平行岭谷区”与“巫山大娄山中山区”过渡地带,地貌类型多样,覆盖了山地、丘陵、平坝、台地、山原、河漫滩和阶地等7个基本类型,主要以低山丘陵为主。境内海拔多在200~800 m间,海拔最高1977 m,最低138 m,地势高差大。由于地形条件复杂,城市空间格局受到山地条件和生态条件的多种制约。涪陵矿产资源贫乏,但拥有丰富的水资源、林地资源,土地存量较大,未来发展具有一定的生态承载空间。

1.2 生态本底存在的问题

涪陵地区四季分明,年均气温 $16^{\circ}C$,无霜期290 d,年均日照时数1290 h,年降水1200 mm,但降水分布不均,70%的降水集中在5—7月,水土流失严重,耕地石化率高达35%。1997年重庆设立为直辖市以来,涪陵作为重庆区域性中心城市,辐射渝东北和渝东南,成为“一小时经济圈”。

随着涪陵区社会经济的迅速发展,人们生活水平不断提高,各方面需求也越来越多,人均生态足迹增长速度也越来越快。由于城市经济、人口和建成区规模的扩展,涪陵城市空间功能结构发生了巨大改变。自1997年以来,涪陵总体上都是处于生态超载的状况(图1),生态赤字是逐年加大。1997年生态赤字为 $0.3894 \text{ hm}^2/\text{人}$,2005年生态赤字已经 $0.5424 \text{ hm}^2/\text{人}$ 。尽管随着技术的进步和管理水平的提高,涪陵区各类土地的产量因子相应都有所提高,其生态承载力也得到一定的提高,但是有限的土地资源对生态足迹¹⁾一直处于相互制约的状态。

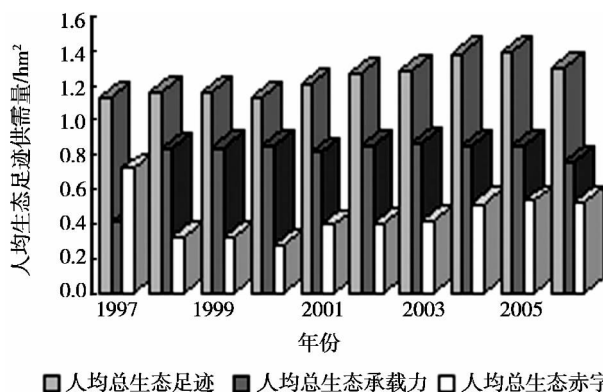


图1 涪陵区1997—2006年人均生态足迹、人均生态承载力、人均生态赤字变化^[7]

Fig. 1 Fuling ecological footprint, ecological carrying capacity, ecological deficit changes in per capita from 1997 to 2006

2 城市空间结构生态引导特征

2.1 生态引入情况

生态足迹的需求量越大,则生态赤字就越大。2004年涪陵城市总体规划提出了“注意城市空间发展与城市生态之间互动和相互制约的关系”,逐渐开始注重城市生态承载力对城市空间引导的建设。统计显示,2006年城镇化率是50.4%,2009年城镇化率上升到55.74%,而2009年涪陵区人均生态赤字为 $0.4332 \text{ hm}^2/\text{人}$ ^[8]与2005年的人均 $0.5424 \text{ hm}^2/\text{人}$ ^[7]相比,生态赤字却有所降低。这说明较为合理的城市空间引导方式将对城市生态的影响起到很大的作用。因此,为实现城市的可持续发展,保持城市生态系统健康,2011年涪陵区城市总体规划延续了“城市空间基于生态导向”的思路,通过进一步探索协调城市空间发展格局与城市生态支持系统的关系,引导出城市发展边界,进而对城乡空间发展进行全面统筹规划(表1)。这也是涪陵区城市总体规划对“生态导向”下的山地城市空间结构控制的积极回应和技术方法的探索。

2.2 生态引导方法特色

依据生态城市和谐、高效、持续、整体的特点,将涪陵区的城市发展过程分成两个相互独立的系统,一个系统主要涉及到城市空间发展格局,另一个则是城市生态支撑系统,包括地形、水资源、林地资源、生态灾害等要素。这两者互为发展推动和制约因素,

1) 生态足迹是指生产一定人口所消费的资源和吸纳这些人口消费产生的废弃物所需要的生态生产性土地的总面积。生态足迹这一形象化概念既反映了人类对地球环境的影响,又包含了可持续性机制。它用生态空间大小表示人类对自然资源的消费及自然系统能够提供的生态服务功能,从而对人类活动的可持续性做出评价。

表 1 涪陵城市空间生态引导规划思路

Table 1 Ecoguide urban space of idea

时间	规划目标	城市职能
2004 年	开始注意城市空间发展与城市生态之间存在的互动和相互制约关系	逐渐注重城市生态承载力对城市空间发展所起的引导作用
2009 年	提出生态重建区,包括“城镇建成区”和“城镇规划区”,该区域需要重建和恢复生态,调整产业结构、发展清洁生产和循环经济,控制规划区边界,防止无序蔓延	城市空间基于生态导向,合理引导城市发展与生态并进,从而对城乡空间进行整体统筹
2011 年	延续“城市空间基于生态导向”的思路,进一步探索协调城市空间发展格局与城市生态支持系统的关系,引导出城市发展边界,进而对涪陵区的城乡空间发展进行全面统筹规划	生态良好适宜人居的现代化城市,兼具山城、江城和库区生态特色的山水园林型城市

构建起互补、校核的模式,形成互相反馈和相互指导的发展体系(图 2)^[9-10]。通过对城乡空间结构的生态化调控,充分发挥了城乡空间的综合发展潜力和资源利用优势,同时也保护了生态环境,有效地引导城市合理、有序、高效地发展。这种方法以涪陵区生态现状调查为基础,通过对区域生态敏感性和安全性、生态系统质量以及生态系统服务功能等方面进行评估,并以此为依据进行空间区划的划分与合并,从而充分体现本区域生态系统地域形成过程与特征。

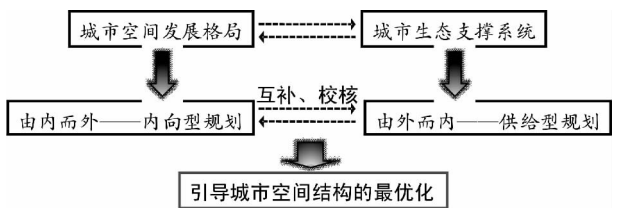


图 2 构建互补、校核模式

Fig. 2 Build complementary, checking mode

2.2.1 确定用地类型和空间管制区域

根据城市生态和资源环境的特点,结合城市发展的空间需求,对涪陵区土地自然属性、生态基地关系进行评估。将用地类型划分为保护区、城镇建设区、区域性交通设施走廊和特殊控制区 4 个发展空间结构,以指导城镇开发建设行为。

对土地自然属性进行合理评定,以便更好地利用城市空间结构。对参评因子的选取按以下几点原则:1. 选取评价区内差异较大、相关性较小的因子;2. 选取那些对研究区土地生产力起长期、主导作用的因子;3. 尽可能选择可测量的因子,同时还要考虑国家当前的土地利用政策;4. 土地各构成因素有定量和定性因素之分。对评价因子尽量选择可量化

的因素,以减少主观成分对评价结果的影响。

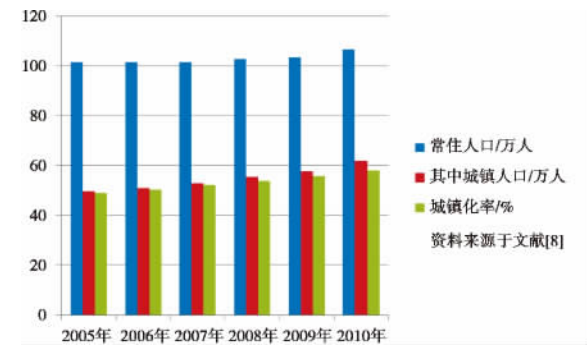


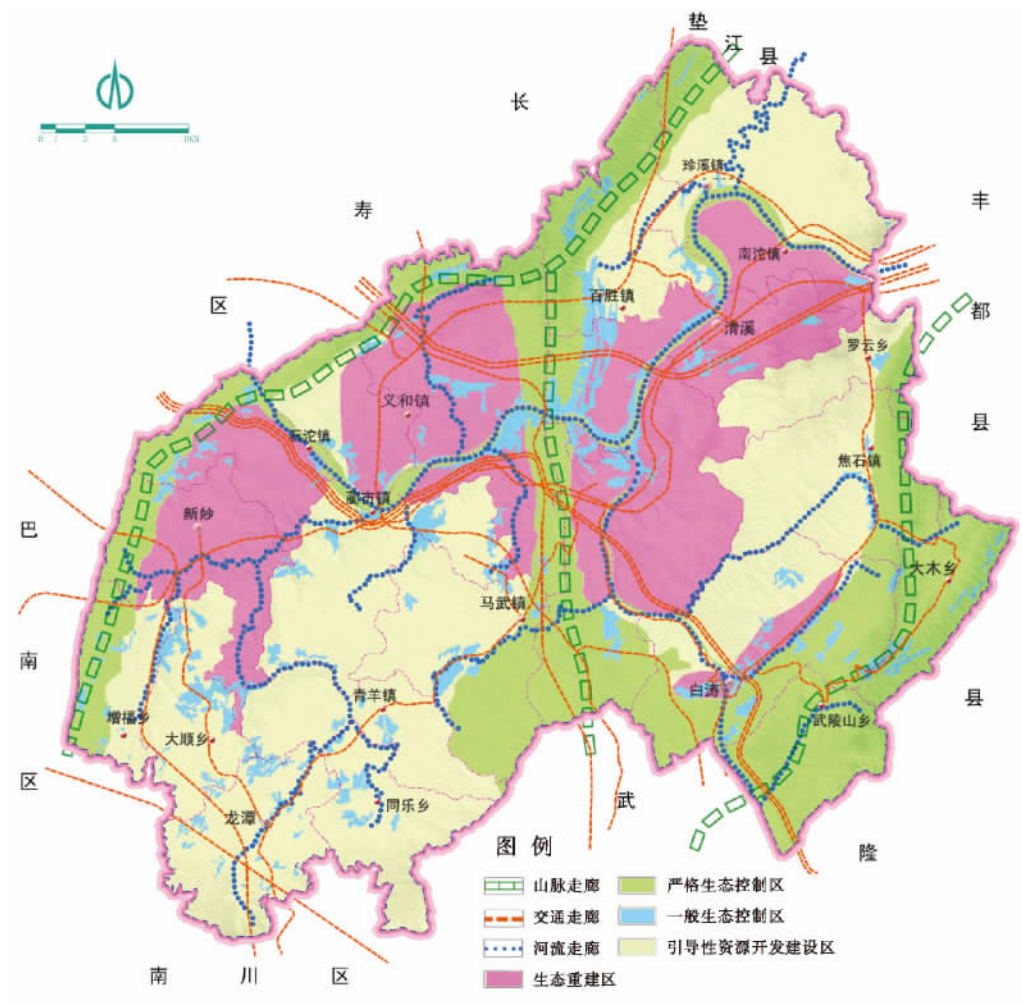
图 3 涪陵城镇化变化

Fig. 3 Fuling District town changes

由图 3 可见,2005 年以来,涪陵区城镇人口数量逐渐增长,城镇化率不断提高。因而在城镇建设区、特殊控制区和区域性交通设施走廊,依照城镇总体规划,严格控制城镇用地规模,充分利用闲置地。将城市空间划分为自然生态基底、城市发展空间以及生态廊道三部分,城市通过对生态基底的管制,由生态廊道串联发展空间。自然生态基底具有环境服务和生物生产的生态功能;城市发展空间具有承载人文系统的生态功能;生态廊道主要是起到加强生态联系,以提高生态系统的稳定性,防止城市发展空间无序蔓延的作用。城镇景观斑块镶嵌于自然生态景观基质中,并通过多种类型的生态廊道相连(图 4)。

2.2.2 城乡空间用地类型划分及空间管制

为了有效实施涪陵区生态环境的保护,建设节约型城市,控制发展进程中土地的合理有效使用,依据涪陵区划分城乡空间类型并对应不同的空间管制区域,借助 GIS 中的叠置分析功能,对土地自然属性和生态基底的叠置分析(图 5),对涪陵区 2 941.46 km² 的 4 个发展控制区建立保护区,包括生态环境保



资料来源:参考文献[11]

图4 涪陵生态体系引导图

Fig. 4 Ecological system

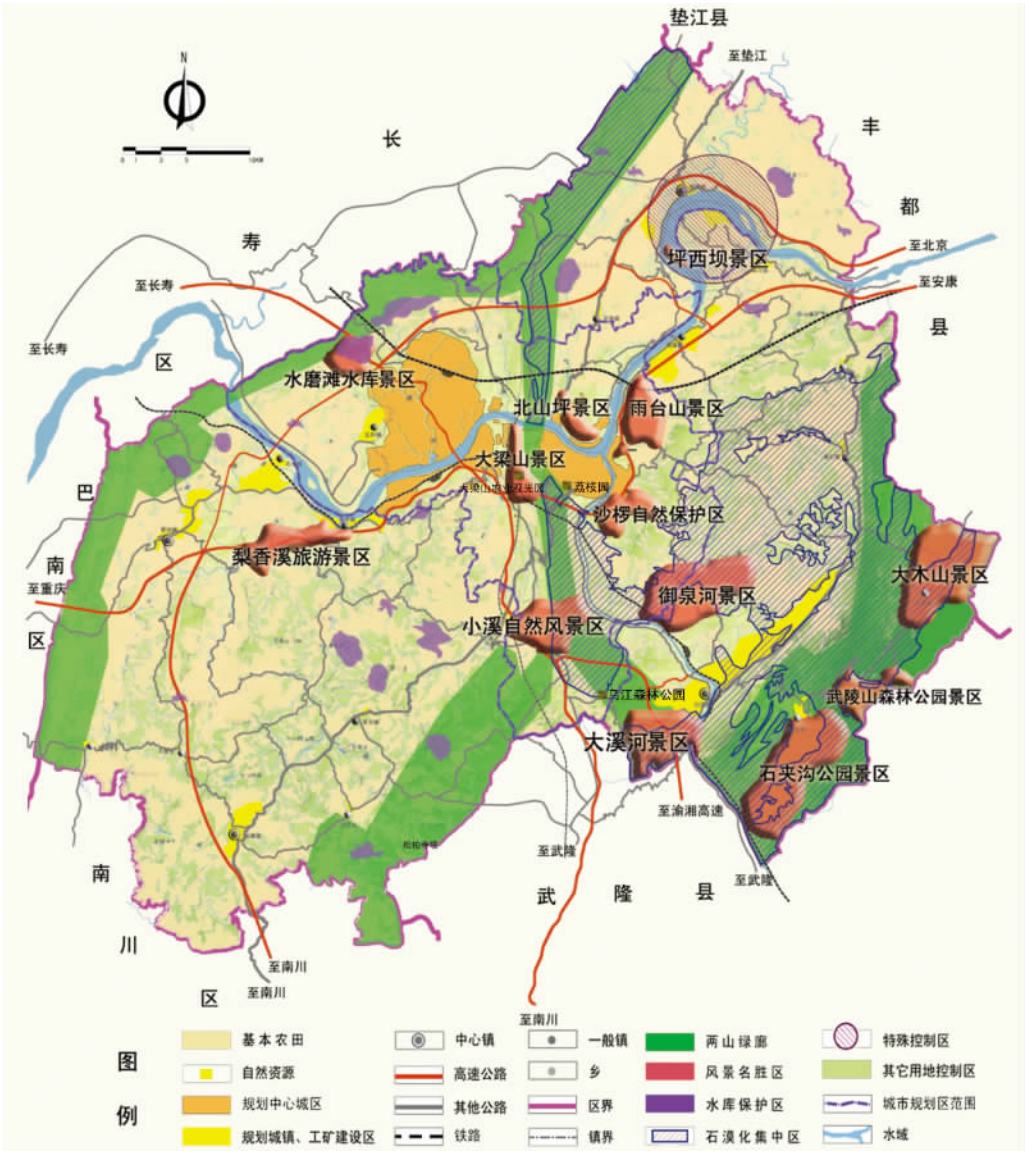
护区、基本农田保护区、历史文化保护区、水源保护区。禁止一切导致生态功能退化的开发活动和其他人为破坏活动;对已经破坏的重要生态系统采取恢复措施,遏制生态环境恶化趋势,严格保护基本农田,禁止一切非农业利用。基本农田保护区经依法划定后,任何单位和个人不得改变或者占用,确因特殊情况需要占用的,按照规定的审批权限与程序报批,对严重影响文物古迹环境景观的建筑或其他用地予以调整;未经批准,历史文化保护区内土地不得擅自改变用途性质。在水源保护区内严禁从事可能污染水源的任何活动。

2.2.3 构建涪陵生态功能格局

按照可持续发展、发生学、区域相关性、相似性、区域共扼、前瞻性等原则,在生态环境调查的基础上,利用遥感数据、地理信息系统技术及空间模拟等方法,采用定性定量相结合的方法对涪陵全域进

行生态环境敏感性评价(表2)。将涪陵生态功能区确定为三个——建成生态控制区、引导性资源开发建设区、生态重建区。其中,生态控制区从三个层级进行控制,分为生态走廊体系,涵盖“18条江河走廊”、“两山走廊”、“17条主要穿越生态屏障区的交通走廊”,强调沿岸防护林和水源涵养林建设,尽量保留河岸自然形态,减少主要江河大坝截流活动,保护沿河湿地环境;强调连绵山脉走势上的绿色走廊通畅,控制山口建设,减小对山脉的分割作用;在敏感和脆弱地带要沿交通线路建立防护林带,控制交通走廊对穿越区大型自然斑块形成分割和破碎效应。

在生态重建区调整产业结构、发展清洁生产和循环经济,重建和恢复生态,限期整治工业污染,保护自然生态斑块,增加绿地空间,保护水体湿地,缓解“热岛效应”,有效地控制规划区边界,防止无序蔓延。



资料来源:参考文献[8]

图5 涪陵区城乡空间用地类型划分及空间管制

Fig.5 Land type of Urban and rural space and spatial control

表2 重要生态本底因子分析表
Table 2 Analysis of ecological factors

因子	对生态的作用	面积/km ²	备注
山脉	自然屏障	535.39	黄草山、武陵山
水体	两江	134.53	长江、乌江
	次级河与流域湿地	9.83	两江一级支流及区内其他河流等18条
绿地斑块	森林	116.44	森林公园、国有林地
	重要斑块	301.91	自然保护区、区级以上风景区、郊野公园
	农耕基底		农业生产生活缓解热岛效应
土地	石漠化用地	369.57	不良用地
	地灾高危区用地	47.06	灾害性

注: 因子考虑主要来源于影响涪陵区的生态赤字的关键因子,数据的年份为2009年。

根据涪陵区各生态环境要素、生态敏感性与生态服务功能空间差异规律,将区域划分成不同生态功能区,其目的就是为制定区域生态建设与环境保护规划、维护区域生态安全、以及资源合理利用与产业布局、保护区域生态环境提供科学依据。

通过对城乡空间用地类型划分及空间管制,涪陵生态功能格局得到较为合理的发展,形成了城市空间发展体系和城市生态支撑系统这两个系统进行互补和校核。根据生态导向控制,确定涪陵远景方向与格局发展,即“一城两区、四卫、多点、两轴”城镇空间结构。

2.3 生态引导规划布局

从图6、图7可以看出,涪陵区城乡空间用地类型划分及空间管制和生态体系基本处于良性循环。涪陵区城市规划的“生态引导”即从生态系统格局出发,结合城市用地现状和现有规划、环境状况数据,利用GIS多因素叠加技术和RS技术建立城乡功能空间优化配置平台,确定城乡功能空间。同时,以城乡间的水体、山林、基本农田为基底或骨架,城镇内部的城乡发展空间作为次骨架,沿主城对外辐射的交通走廊和河道的绿化带等生态廊道作为连接体而共同构成城乡生态网架^[1]。最后,通过整合土地自然属性和生态基底分区的整合结果,确定生态功能控制分区。这种生态引导规划布局体现了生态要素对城市发展方向和用地布局的刚性制约作用,从而实现了生态风险源头的规避和环境污染源头的控制,从根本上保障城市规划决策的科学性^[9]。

涪陵区域的西南部在用地条件方面和生态承载方面具有很好的发展前景,可以作为成为未来的发展方向,形成塑造城市空间结构的重要部分。总的来说,“生态引导”方法很好的结合了涪陵区地域

特点,运用了城市空间发展理论和生态学理论,更加倾向于关注城市空间“质”的提高,而不是单纯追求“量”的扩张,用“集约式”空间开发模式取代原有的“粗放型”空间开发模式。

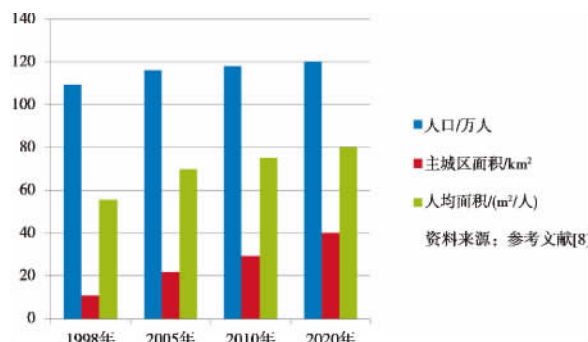


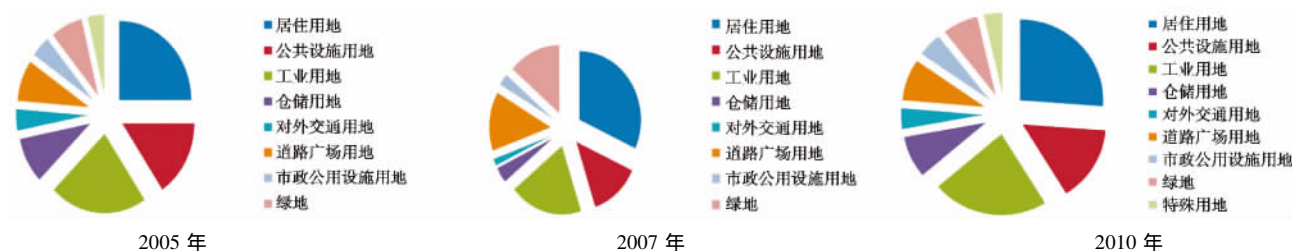
图6 涪陵区人均面积的变化

Fig. 6 The change of Per capita area

3 结语

纵观城市空间结构研究的历史,从中国道家“道法自然”到欧洲早期经营的“园林”再到对工业革命反思的“田园城市”、“大伦敦规划”、“有机疏散理论”等等,生态对山地城市空间结构引导在城市发展中起到重要脉络的作用。而当前我国快速城市化进程中,对土地价值的关注已超越了对生态的关注,将会对城市未来的可持续发展产生消极作用。

涪陵区依据生态推导出山地城市发展的远景边界,对城乡空间进行统筹规划,将城市各项用地在生态容量范围内进行合理布局和调控。通过建构城市空间发展格局和城市生态支撑系统的互补体系,一个由内向外进行规划,指导城市空间拓展;另一个体系由外至内,提出城市发展的限制要素。两者之间相



资料来源:参考文献[8]

图7 城市建设用地的变化图

Fig. 7 Urban construction land change

1) 生态网架是城市生态系统发育、生长、运行的载体,是城市空间布局的依托,是城市各类功能建设和完善的平台。

互互补、校核,以此达到城市空间结构的发展合理化和最优化。实现了城市发展与生态保护的良性循环,从而确定涪陵城市空间结构采用“两心两带”的大城市格局。

涪陵作为典型的山地城市,在城市的发展中生态因素对城市起到重要的影响。因此,通过协调好城市空间发展格局与城市生态支持系统之间的关系,实施综合的生态化调控,可以合理引导并优化城市空间结构。本文所采用的两种互动体系来引导山地城市空间结构的发展,是对山地城市生态规划技术方法和应用进行的一种探索。

参考文献(References)

- [1] Ye Yuyao. Review of ecology oriented urban space structure[J]. City Planning Review, 2008 (05): 70 [叶玉瑶. “生态导向”的城市空间结构研究综述[J]. 城市规划, 2008 (05): 70]
- [2] Yu Kongjian. “Anti-planning” approach [M]. Beijing: China-building Industry Press 2005. [俞孔坚. “反规划”途径[M]. 北京: 中国建筑工业出版社, 2005.]
- [3] McHarg I. Design with nature: garden city [M]. New York: The Natural History Press, 1969: 541-543
- [4] Honachef sky WB. Ecologically Based municipal planning [M]. Lewis Publisher. Boca Raton, FL. 1999.
- [5] Huang Guangyu. Ecological thinking over spatial structure of hilly city [J]. City Planning Review 2005 (01): 57-63 [黄光宇. 山地城市空间结构的生态学思考[J]. 城市规划, 2005 (01): 57-63]
- [6] Zhao Wanmin. Planning of mountainous cities in southwest China [J]. South Architecture 2008 (04): 34-37 [赵万民. 我国西南山地城市规划适应性理论研究的一些思考[J]. 南方建筑, 2008 (04): 34-37]
- [7] Li Yinggang, Jiang Yongjun, Ding Xinyi. Study of sustainable development in Fuling District of Chongqing Municipality based on the ecological footprint model [J]. Journal of Southwest University: Natural Science Edition 2009 (06): 73-77 [李营刚, 蒋勇军, 丁馨怡. 基于生态足迹模型的重庆市涪陵区可持续发展研究[J]. 西南大学学报: 自然科学版, 2009 (06): 73-77]
- [8] Shanghai Tongji Urban Planning and Design Institute, Chongqing tongji planning architecture design co. LTD, 2011. Master Plan of Fuling district in Chongqing (2004-2020) - Modified Version in 2011 [R]. [上海同济城市规划设计研究院, 重庆同济规划建筑设计有限公司. 重庆市涪陵区城市总体规划(2004-2020) - 2011年修改(工程文本) [R]. 2011.]
- [9] Wang Xiangrong. Ecology and environment-urban sustainable development and ecological environment of the new regulation [M]. Nanjing: Southeast University Press, 2000. [王祥荣. 生态与环境—城市可持续发展与生态环境调控新论[M]. 南京: 东南大学出版社, 2000.]
- [10] Liu Yi, Li Tianwei, Chen Jining, et al. Ecologically feasible space for urban development: a methodology and case study on Dalian Municipality, Northeastern China [J]. China Environmental Science 2007 (27): 34-38 [刘毅, 李天威, 陈吉宁, 等. 生态适宜的城市发展空间分析方法与案例研究[J]. 中国环境科学, 2007 (27): 34-38]
- [11] Shanghai Tongji Urban Planning and Design Institute, Chongqing tongji planning architecture design co. LTD, Chongqing FuLing spatial development strategy planning (2013) [R]. [上海同济城市规划设计研究院, 重庆同济规划建筑设计有限公司. 重庆市涪陵空间发展战略规划(送审稿) [R]. 2013.]

Based on the Ecological Orientation of City Spatial Structure Control

——The Revision of Main Plan of Fuling District as an Example

ZHENG Shengfeng^{1 2}, HOU Weilong³

(1. College of Architecture and Urban Planning, Chongqing University, Chongqing 400045, China; 2. Fuling of Chongqing Urban Planning Bureau, Chongqing 400080, China; 3. China Railway Eryuan Engineering Group co. Ltd, Chengdu, China)

Abstract: This article believes that the pattern of urban ecology is the decision of urban spatial structure, which is the most important one of the factors. This paper summarizes the urban spatial structure eco-lead development and the core idea of putting forward “eco-guide” of measures, land natural attribute analysis, eco-basal division, land type and space control three kinds of way to its implementation of the choice of direction of urban development. This way can determine the urban Growth Boundary, through the vision of urban space and the layout of urban space, which can guide the rational evolution of urban spatial form, and ultimately achieve the purpose of development control of urban spatial structure. Fuling main planning, the use of ecological methods to guide the pattern of urban space, provides the basis for Spatial Strategy in the scope of urban construction and development direction of the city of Fuling District.

Key words: Urban spatial structure; eco-guide; Fuling; the main plan; control