

# 基于景观生态学的山地小城镇建设规划

## ——以重庆柳荫镇为例

毛华松, 张兴国\*

(重庆大学建筑城规学院, 重庆 400045)

**摘要:** 由于地形、地貌以及地质条件的复杂性, 山地城镇在景观的要素构成、景观格局、景观功能及生态环境都与平原城镇有着相异的特征。在基于山地城镇景观生态特征和生态现状分析的基础上, 结合重庆市柳荫镇的建设规划实践, 从城镇土地利用规划、生态格局建设和城镇风貌营造三方面, 论述了景观生态学对山地城镇建设规划的方法论指导作用。强调了山地城镇生态、视觉廊道建设对城镇生态网络和景观风貌的作用和意义。

**关键词:** 山地; 山地城镇; 景观生态; 风貌; 廊道

中图分类号: F205 P901

文献标识码: A

由于地形、地貌以及地质条件的复杂性, 山地城镇在景观的要素构成、景观格局、景观功能及景观生态环境都与平原城镇有着相异的特征<sup>[1]</sup>。而山地城镇现状粗放型的建设对山地丰富而脆弱的生态环境特征可能造成不可逆展的破坏, 同时又使其潜在的巨大生态环境效能难以发挥, 如何化解山地城镇经济发展、城市建设和环境保护之间的矛盾, 运用景观生态学的理论, 因地制宜的保护和利用山地城镇依托的景观生态资源, 缓解山地城镇开发中的生态环境问题, 合理防灾减灾, 维护城镇的可持续发展, 成为山地城市建设的研究重点。

## 1 山地城镇景观生态学特征

### 1.1 景观要素特征

用景观生态学的“斑块-廊道-基质”理论分析, 山地城镇景观的景观要素组成和一般城市景观相同, 同样是由城市建设用地或绿地构成的斑块、道路及绿化、河流带形成的廊道、城市建筑和铺装地面

为主体组成的城市景观基质。但由于地形地貌的复杂的形成山峦、河床、沟壑等切割或限制城市发展, 甚至插入或穿过城镇, 形成了许多不规则的楔形、带形和块状城市建设用地或绿地斑块, 使山地城镇景观的斑块大多形状不规则, 面积较小, 数量多, 形成山地城镇的景观格局呈现破碎度大的特征。而由于受地形因素的影响山地城镇的道路及绿化、河流带迂回曲折, 坡度较大, 降低了景观连通性, 阻碍了内部物质、能量和信息的交流。而且由于山地地形的屏障作用, 使山地城镇的外界联系廊道体系不很发达, 影响了山地城与外界的交流。同时许多山地城镇形成了多个聚集中心或被分割成了多个功能完整且相对独立的高效系统, 一定程度上影响了景观的系统效率。

### 1.2 景观生态环境特征

山地城镇因生态环境的敏感度高, 抗干扰能力和自我恢复能力较差, 呈现景观稳定性差的特征<sup>[4]</sup>。山地城镇景观稳定性差主要表现在两个方面: 一是抗干扰能力弱, 由于山地小城镇相对于平原城镇具

收稿日期 (Received date): 2008- 10- 27; 改回日期 (Accepted): 2009- 03- 02。

作者简介 (Biography): 毛华松 (1976- ), 男, 浙江诸暨人, 讲师, 在职博士研究生。主要从事城市规划、历史街区保护、景观设计方面的研究。

[Mao Huasong (1976- ), male, born in Zhuzhi Zhejiang province, lecturer, doctor graduate student at work, main researches on urban planning, historic street conservation and landscape design.]

\* 通讯作者 (Corresponding author): 张兴国 (1951- ), 男, 重庆永川人, 院长, 教授, 博士生导师。主要从事建筑设计、建筑历史与理论、城市规划方面的研究。[Zhang Xingguo (1951- ), male, born in Yongchuan Chongqing, main researches on architecture Design, architecture history and theory and urban planning.]

有较高的异质性,生态敏感度高,极易造成建设性破坏,使生态系统失去平衡;二是山地城镇景观的生态自我恢复能力差,“山地城镇景观自身的社会组织结构和经济结构多样性,强力制约着系统的动态平衡,从而使整个山地景观生态系统稳定性降低、自我平衡和破坏后恢复能力较弱,一旦某一社会或自然要素发生较大变动或消失,就有可能导致整个城镇的系统失衡”<sup>[6]</sup>。

## 2 山地城镇建设中的生态问题

### 2.1 灾害频发

山地城镇因其生态环境相对脆弱的特征,城镇灾害频发,主要的灾害有洪水涝灾和山地地质灾害。由于山地坡度大,城镇河流集雨范围广且汇流速度快、水流急,加上近年来大规模城镇化导致的城镇排水河道被挤占或填埋,而大量不透水屋面与路面使地表径流量大大增加,至使城镇洪水涝灾频率增加。如重庆市近 600 余个城镇(占重庆城镇总数的 54%)处于区域中小河流沿岸,中小河流洪灾造成的城镇、乡村灾害已成为市域洪灾损失的主要表现形式,仅 2007 年“7.17”洪灾就造成 37 个区县 511 个乡镇 742 多万人受灾,倒塌房屋 3.35 万间,死亡 56 人,失踪 6 人,直接经济损失 31.26 亿元。

同时随着人类建设活动范围的扩大造成的山地生态破坏,地质灾害的发生频率不减反增,如 2007 年,全国共发生地质灾害 25 364 次,造成人员死亡 679 人,直接经济损失 24.75 亿元。而山地城市建设中,山地地质灾害对城镇的危害性往往是在多种内外因素的综合作用下显现出来的,内因是地质与自然因素,外因则是人为因素。特别是由于山地生态环境脆弱性,当城镇的人为的建设达到一定程度后,山体表面会因植被的损失而形成裸露,使山体地表的稳定性受到严重的威胁,可能随时引发崩塌、滑坡、泥石流等灾害。

### 2.2 环境污染

山地城镇由于地理条件的特殊性,一般静风频率较高,加之由于山地气候的相对封闭性,阻隔了山地内外空气的交换。而山地城镇谷区昼间的向上谷风固然有利于大气污染物的扩散,但晚上来自山坡的下沉气流却与地形性接地逆温结合在一起,会在地表形成高浓度的大气污染。像有“雾都”的重庆,环城大河——长江、嘉陵江使地表空气中水蒸汽含量

高,与大气中的粉尘微粒子结合,极易形成多雾多雨天气;加上城市与工业排放的污染气体二氧化硫、氮氧化物等复合,形成了酸雾与酸雨。而大量山地城镇特别是工业型城镇,也存在这样的城镇环境污染。

### 2.3 景观风貌破坏

山地城镇本来蕴含宝贵的自然景观生态资源,并由于地形地貌的起伏、河流廊道的缭绕形成层次分明的景观结构。但因缺乏适应山地生态环境要求的、因地制宜的山地城镇建设规划,从而导致了“建设性的破坏”或“破坏性的建设”的现象极为普遍,城市建设用地选择和布局不尽合理,忽视对绿地斑块和河流廊道的生态网络建设,加剧了山地城镇的景观格局的破碎度大,不仅直接影响城镇居民的生活质量,还有损于城市形象和区域生态质量。

## 3 山地城镇的生态调控规划分析

由于生态稳定性差和城市化过程中的建设性破坏,使山地城镇的主要环境生态问题普遍存在,要缓解这一问题就必须将环境生态的观念全面贯彻到城市发展建设中,在城市规划中以生态学理论为指导,采用生态学方法进行城镇规划建设进行持续的调控。

“天人合一”的中国传统城镇建构理念,不仅仅是一种迷信,更重要的是通过城镇选址与建设布局有力的保障城镇安全与持续发展(图 1)。而现今生态城市的建设,也着重于基于城市景观生态因子综合的分析进行生态调控规划,应用现代科技分析、利用自然环境、社会、文化、经济等信息,去模拟、设计

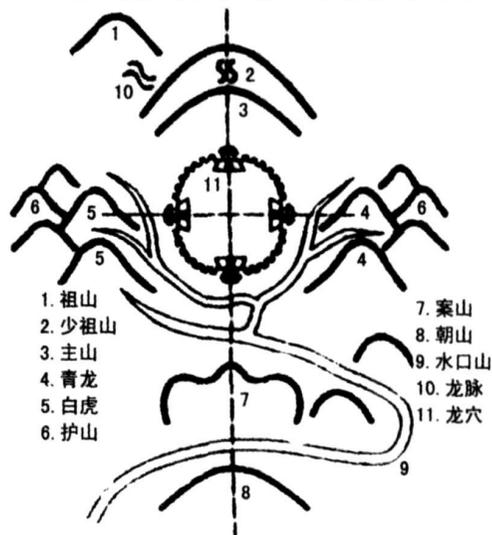


图 1 传统城镇最佳选址

Fig. 1 The best location of traditional towns

和调控各种生态关系,对城市的自然生态和社会生态进行系统的规划和总体调控。参考国内外各类城市的生态城市规划建设理念和方法,结合区域山地的实践,尝试提出基于景观生态学基础的山地城镇生态建设的系统调控途径。

### 3.1 景观生态因子的调查与分析

山地城镇的景观生态因子主要包括城镇土地情况、水文、气候、动物、矿藏、能源等自然资源,并在综合城镇社会经济环境(城市人口结构与产业状况、城市经济密度、现有设施状况、城市文化风貌等)的调查基础上,以确定城市现有的生态位。通过对山地城镇生态位的了解、分析,为城市规划和建设项目选址提供科学的依据,也可以为改善和提高山地城镇生态位寻求切实可行的途径。

### 3.2 生态系统稳定性预测

敏感度高、抗干扰能力和自我恢复能力较差的山地城镇生态环境,具有景观生态系统自我平衡和破坏后恢复能力较弱的特征,一旦某一社会或自然要素发生较大变动或消失,均会引起生态环境的变化,对系统某一部分的控制行为,极有可能会在其他方面引起一系列意外的结果。因此,在对城镇景观生态因子的综合调查分析的基础上,需先按照城镇原始运行状况和国内外各类相关案例、实践情况、理论总结,结合城镇经济发展、城市规划建设来预测主要生态指标的变化,及其可能引起的生态环境的变化和结果,通过“因素、条件、诱因”的分析,建立生态系统稳定性的动态评介体制,为生态调控提供依据。

### 3.3 生态规划调控

基于景观生态因子调查以及生态系统稳定性预测结构,提出城镇建设规划的多种比选方案,优选出对城镇社会经济发展和生态平衡综合最佳的方案。但最佳方案并非是一成不变的,而应在城镇的实际产业发展需求和区域生态因子变化,及时修正和更新,促进城镇的可持续生态发展。

## 4 基于景观生态学的山地城镇规划实践

柳荫镇位于重庆市北碚区东北部,嘉陵江以北,距北碚城区 33 km,是北碚所辖金刀峡、偏岩、三圣、石坝四镇的交通枢纽,区位优势明显。在《北碚区域城镇体系规划》中所确定的城镇性质包括北碚区的中心城镇和旅游服务接待城镇两方面。镇区常住人口 8 100 人,2010年规划人口 1.5 万人,镇区建

设用地 49.15  $\text{hm}^2$ ; 2020年规划人口 2.3 万人,镇区建设用地 109.55  $\text{hm}^2$ 。

柳荫镇区建设用地位于石马河、麻柳河的交界处平坝上,用地四周山脉环绕,拟规划建设平坝上山峦、河床、沟壑、农田等错杂,景观要素及其生态学特征具有明显的山地城镇特色(图 2)。在镇区建设规划的过程中,结合山地城镇景观生态特征和普遍存在的生态问题,运用景观生态学原理对城镇建设规划进行了总结和分析。

### 4.1 基于土地生态评价的土地利用规划

#### 4.1.1 多因素综合的土地生态适应性评价

“生态规划认为必须正确认识土地,土地是一个综合的学科概念,它代表各地域包括地质、地貌、气候、土壤、水文与人类活动等多种因素共同作用下形成的高度综合的自然系统。”<sup>[6]</sup>在这个自然系统中,各个环境因素不会直接对人类带来影响,但是在一定的条件下这些因素组合构成的地域特性可能会给城镇带来灾害现象,成为城镇土地利用的制约条件,因而建立于多因素综合的城镇土地生态适应性评价是山地城镇可持续生态发展、减灾避灾的关键所在。

柳荫镇土地生态适应性评价综合了建设用地的地质灾害分布、地形地貌、洪涝灾害历史和水系保护、土壤植被现状、城镇气候条件、建设现状等,并基于柳荫镇拓展建设地形条件复杂、山地区域中小溪流贯穿的潜在灾害因子,通过“因素、条件、诱因”的分析,建立建设用地与地貌改造、地质变化的动态评介体制;结合城镇内主要河流石马河、麻柳河的汇水面积、历史水位和行洪断面,划定城镇用地的禁建区、适建区,评定城镇用地的适应建设等级(图 3)。

#### 4.1.2 城镇生态防灾避灾规划

基于多因素综合的城镇土地生态适应性评价,通过建设规划的土地使用方式的适宜程度,组织土地利用方式和强度,降低环境灾害发生程度,创造城镇生态环境安全是山地城镇避灾防灾的前提和保障(图 4)。在柳荫镇的建设规划中,针对山地城镇的普遍存在的生态现状,基于建设用地的土地生态适应性评价,积极分析研究城镇潜在的灾害可能,重点确立了城镇用地建设强度与地质灾害防治、滨河建设用地选择与城镇防洪及工业用地布局与城镇用地结构、气候条件之间的安全格局,保障城镇土地使用的生态环境安全。同时通过城镇生态防灾所保留的开放空间,适当增加的开放廊道,构建柳荫镇的城镇

避灾空间体系。

### 4.2 创建良好的城镇生态格局

由于地形地貌的复杂的形成山峦、河床插入或穿过城镇, 柳荫镇的城镇生态格局形成了许多不规则的楔形、带形和块状城市建设用地或绿地斑块, 使城镇景观呈现出明显的景观格局破碎度大的山地城镇特征。在建设规划中尤其注重建立合理的廊道体系, 维护景观生态过程和格局的连续性, 解决好山地城镇景观破碎度高的问题, 建立一个与自然生态相得益彰、互惠共生的总体景观生态绿地格局(图 5)。

### 4.2.1 加强外围森林的保护与渗透

城镇外围绿地主要由城镇周边的森林和耕地、农田等组成, 其中的森林是城镇重要的绿色屏障。柳荫镇有着和大部分山地城镇同样的特点, 由于山地建设用地紧张处于山地中部的平坝区域, 四周都是坡度较大的山地森林或耕地, 因而加强城镇外围森林的保护, 对于城镇生态环境保护、避灾防灾甚至水源保护都有着积极的意义。同时在规划中, 通过城镇河流廊道、道路廊道及其他绿化通道, 加强外围森林的渗透, 利用斑块间的温差, 改善山地城镇静风

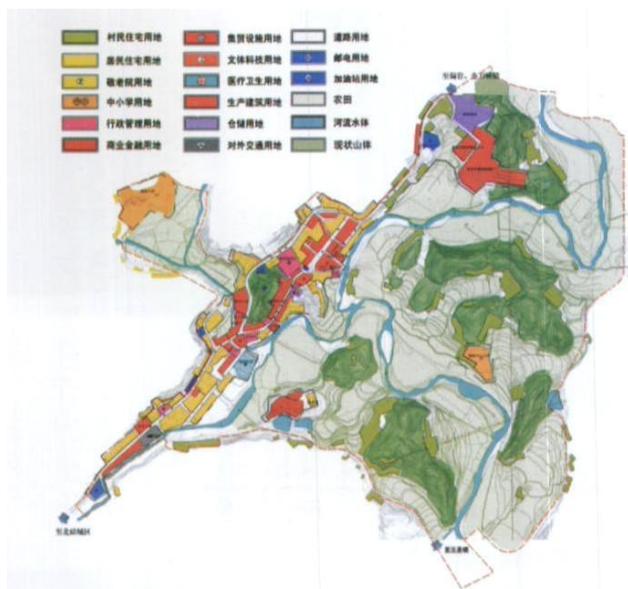


图 2 柳荫镇区建设用地现状分析图

Fig.2 Current situation analyses of Construction land at Liuyin Town area



图 3 柳荫镇区建设用地生态适应性评价

Fig.3 Ecological adaptability appraise of construction land at Liuyin Town area



图 4 柳荫镇区建设规划土地利用规划图

Fig.4 Construction and planning Land utilization plan at Liuyin Town area



图 5 柳荫镇区建设规划景观生态分析图

Fig.5 Ecological analyses of construction and planning landscape at Liuyin Town

频率高的不利情况,促进城镇空气质量的提高。

#### 4.2.2 保护和培育城镇内部山体绿化

山地城镇建设用地往往会因山峦插入而形成城镇内部的绿地斑块,在柳荫镇的城镇建设规划中,基于多因素综合的城镇土地生态适应性评价,就在城镇建设用地的南部、中部、北部区域保留了三个山头。内部山体绿化因其良好的生态景观和可达性,成为城镇重要的开放空间和生态因子,因而在城镇建设中应重视内部山体绿化的保护和绿化,重点建设内部森林,促进山地城镇景观生态和景观风貌的改善。其绿化设计可借助地形地貌变化展示丰富的山地立体景观,以各类乡土植物强化山体地形地貌

特征,提高绿化空间的表现力,使其成为城镇内部空间的基调和背景,形成丰富的景观层次。

#### 4.2.3 维护城镇河流的生态廊道

山地城镇河流由于汇流速度快、水流急,往往呈现洪水水位和常年水位之间很大的差距,给城镇建设带来了用地拓展和生态保护、防洪安全之间的难题。针对柳荫镇的石马河、麻柳河洪水水位高、行洪断面大的特点,规划尊重其现状形成的行洪湿地,结合河堤的生态化建设,加强城镇河流生态廊道建设,将城镇其他各个绿地斑块、廊道有机串联成城镇的生态网络。

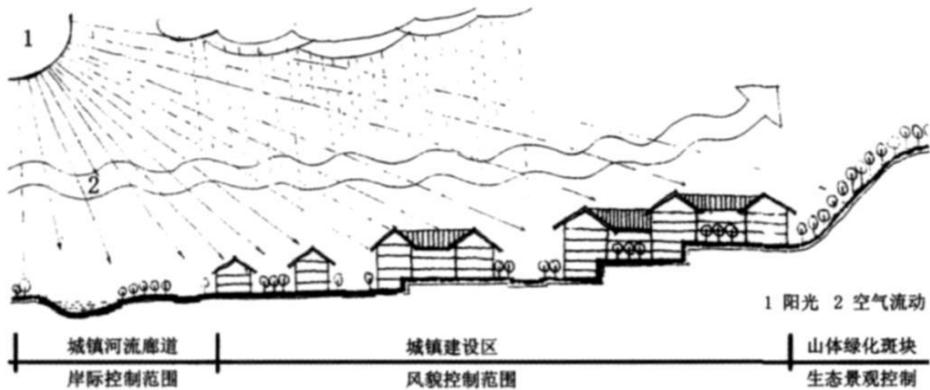


图 6 柳荫镇区建设规划局部区域剖面分析

Fig 6 Section analyses of some construction and planning areas at Liuyin Town

#### 4.3 强化山地特色的景观风貌

自然山水格局既是山地小城镇生态系统的基础,也构成了城镇景观的总体骨架,是城镇风景的边界和控制关键因素<sup>[6]</sup>。建构山区城镇的山水格局,必须树立自然景观大系统的观念,确定最佳的生态大格局,保护关键性的山头、水面、绿地等城镇边界<sup>[2]</sup>。并从长远的角度控制山地城镇的大地景观生态质量和变化趋势,构筑一个点、线、面相结合的三维动态景观生态体系。

在柳荫镇的建设规划中通过山体绿化、滨水绿廊的保护和培育,结合建设用地的使用强度控制,强化城镇的天际和岸际轮廓形态和环境质量,达到改善山地城镇环境、创造城镇特色、提升城镇景观风貌的目标(图6)。城镇天际轮廓形态的形态在借助内部山体绿化结合地形地貌形成的城镇绿色天际基调和背景的同时,在结合山地景观视觉景观容量评价的基础上,对周边土地利用的可开发强度及各种制

约量(如建筑密度、建筑物的高度、形态、色彩等)进行控制和管理,使城镇建设和自然相得益彰,产生丰富的景观层次。在石马河、麻柳河的岸线规划中,利用河流洪水期和常年水位之间的缓冲范围建设城镇亲水公园,同时充分利用自然地形地貌,建设生态台阶状岸线。滨水用地规划留出与河流廊道相连的生态走廊,使水面与城镇空间产生有机的联系,同时与天际轮廓相呼应,形成丰富、高效、动态平衡的城镇岸际轮廓形态。

同时在山地城镇的山水环境格局的规划中,应充分强调城镇空间山水环境与视线的连贯性。在规划中充分利用贯通水面、山体、生态走廊以及城镇道路形成开敞空间,建立山体同河流之间的视线通廊,激活城镇灵气。在柳荫镇的城市景观生态中,结合山体绿化、滨水绿廊的分布和城镇天际和岸际轮廓线建设,通过合理的景观生态廊道建设,形成与自然相互渗透的城镇风景。

## 5 结语

山地城镇的环境生态问题普遍存在且随着城镇产业发展的兴起有着恶化的倾向, 要缓解这一问题就必须将环境生态的观念全面贯彻到城市发展建设中, 以生态学理论为指导, 积极开展山地城镇生态建设的系统调控。在城镇规划和建设中要充分尊重山地城镇的景观生态特点, 因势利导, 在保护和利用城镇所依托的自然景观同时, 合理做好防灾避灾。尤其要注重建立基于廊道体系联系的生态网络, 维护景观生态过程和格局的连续性, 解决好山地城镇景观破碎度高的问题。在城镇景观风貌建设中, 挖掘城镇原有山水形态特点, 建设层次丰富的三维景观体系, 避免千城一面的尴尬。

### 参考文献 (References)

[1] Huang Guang-yu, Chen Yong. *Ecocity: Theory and Design Approach* [M]. Beijing: Science Press, 2002 [黄光宇, 陈勇. 生态城市理论与规划设计方法 [M]. 北京: 科学出版社, 2002]

- [2] Mao Huasong, Zhang Xingguo. Study on construction planning of mountainous tourist towns——taking Jindaoxia Town in Chongqing as an Example [J]. *Journal of Mountain Science*, 2006, 24(5): 739~743 [毛华松, 张兴国. 山区旅游小城镇建设规划研究——以重庆金刀峡镇为例 [J]. 山地学报, 2006, 24(5): 739~743]
- [4] He Xiaorong, Li Huikun, Zhou Hongyi et al. Study on landscape ecological planning ways of mountainous towns [J]. *Urban Environment & Urban Ecology*, 2003, 16: 198~200 [何晓蓉, 李辉霞, 周红艺, 等. 我国山地城镇的景观生态学探讨 [J]. 城市环境与城市生态, 2003, 16: 198~200]
- [5] Huang Guangyu, Huang Liyun, Chen Na. The image and landscape characteristic creation of mountainous cities' streets [J]. *Journal of Mountain Science*, 2003, 23(1): 101~107 [黄光宇, 黄莉芸, 陈娜. 山地城市街道意象及景观特色塑造 [J]. 山地学报, 2003, 23(1): 101~107]
- [6] Wang Ziwen. Study on landscape ecological planning ways of Mountainous Towns [J]. *City Planning Review*, 1998, 22(4): 18~22 [王紫雯. 山地城镇的景观生态规划方法探讨 [J]. 城市规划, 1998, 22(4): 18~22]
- [7] Cai Yun-nan, Guo Hong-yu. Study on landscape planning of mountainous city [J]. *Journal of Chongqing Jianzhu University*, 2000, 22(1): 63~68 [蔡云楠, 郭红雨. 山地城镇景观规划设计探析 [J]. 重庆建筑大学学报, 2000, 22(1): 63~68]

# Study on Construction Planning of Mountainous Towns Based on Landscape Ecology

MAO Huasong ZHANG Xingguo

(Faculty of Architecture and Urban Planning, Chongqing University, Chongqing 400045, China)

**Abstract** Because of the complexity of topography, landform and geology condition, Mountainous towns have different characteristics with plain towns on elements formation, landscape pattern, landscape function and ecological environment. On the basis of the landscape ecological characteristics and current situation of mountainous towns, the paper combines with the construction and planning practice of Liyin Town in Chongqing, discusses the methodology, directive function of landscape ecology to the construction and planning of mountainous towns from three aspects: Town land utilization plan, ecological pattern construction and the towns features construction, and emphasizes the function and significance of mountainous towns' ecology and visual corridor to ecological network and landscape features.

**Key words** mountainous regions, mountainous towns, landscape ecology, features, corridor