

黔东南侗族村落景观空间结构特征比较研究*

蒋长洪, 王红, 王志泰, 何嵩涛, 郑琳, 王龙
(贵州大学 林学院, 贵阳 550025)

摘要:黔东南黎平县四寨村和肇兴村两个侗族传统村寨具有较高的识别性和文化价值,旅游开发强度的不同越来越影响二者景观资源格局的差异。运用景观生态学原理比较分析四寨村和肇兴村景观斑块资源的空间结构特征,采用1:500地形图实地勾绘小班,利用ArcGIS 10.2和Fragstats 3.3软件计算景观指数。结果表明:四寨村自然斑块面积较肇兴大,人工斑块面积较肇兴少,耕地和林地是两个村落的优势斑块,四寨村大面积斑块类型多于肇兴村,林地在两个村落中均具有较大的平均斑块面积;四寨村较肇兴村斑块边缘形状更复杂而不规则;斑块边缘密度和斑块密度表明肇兴村景观异质性大于四寨村,景观破碎化程度更高;四寨村各资源类型斑块在空间配置上更为聚集。研究建议在进行侗族村落保护性开发时,注重村落内优势斑块的保护,维持景观的延续性;加强景观斑块资源的管理,合理引导斑块的资源开发,集约化发展村落,提高景观系统的稳定性。

关键词:黔东南;侗族村落;景观格局

中图分类号:Q149;TU982

文献标志码:A

文章编号:1672-6693(2016)04-0187-07

村落景观属于一种复合景观,是村落自然生态环境与文化交融的产物。国外村落景观研究早于中国,如Ruda^[1]对乡村建筑区与自然生态相平衡景观可持续发展研究,Arriaza等人^[2]对不同类型乡村景观视觉质量评价研究,等等。随着中国城市化进程的加快,许多具有文化价值的村落遭到破坏。国内研究者已从乡村建筑单体研究开始关注村落景观资源保护^[3],并对不同时空尺度上的景观格局特征进行比较分析^[4],以探索村落景观的形成与演变过程,如谢花林等人^[5]研究认为乡村景观的大小、形状和配置具有较大的异质性,并受到自然环境和人类活动的影响;李月臣等人^[6-8]研究了不同时空尺度乡村聚落景观格局分异特征及景观干扰;李阳兵等人^[9]研究了聚落人口空间分布与演化模式。

黔东南侗族村落因具有极高的识别性和文化价值而被联合国世界乡土文化组织确定为“回归自然,返璞归真”的圣地,也是黔东南文化价值的重要载体。当前黔东南侗族村落的研究主要集中在村寨建筑的结构形态及文化审美^[10]、传统村落的保护和发展对策^[11-12]、区域景观格局演变^[13]以及民族文化旅游^[14-15]的研究上,也有学者关注整个黔东南州的自然景观格局动态及驱动因素^[16-17],却没有涉及村落景观格局的动态演变与当地社会经济发展的可持续问题。黔东南侗族村落因地理分布的区位差异导致乡村旅游开发程度不同,村落内部斑块资源已在不同的时间尺度上逐渐演变,越来越影响到传统村落文化传承与资源保护。因此,本研究对该区域旅游开发强度不同的村落景观格局作比较性研究,分析村落资源斑块在空间上的分布和排列方式及格局动态,这对探索侗族传统村落景观资源的开发利用和民族文化的传承保护具有重要理论和实践意义。

1 研究方法

1.1 研究区概况

四寨村与肇兴村位于黔东南州黎平县(图1),属亚热带湿润季风气候,年平均气温14~18℃。四寨村地理位置为东经108°54'51"~108°55'49",北纬25°57'18"~25°58'26",属黎平县双江乡,距县城约64 km,被列入全国第二批“传统村落”名录;肇兴村地理位置为东经109°10'3"~109°11'22",北纬25°54'18"~25°54'48",属黎平县肇

* 收稿日期:2016-01-28 修回日期:2016-05-15 网络出版时间:2016-07-07 16:35

资助项目:国家自然科学基金(No. 50468005)

作者简介:蒋长洪,女,研究方向为园林景观研究,E-mail: jiangchanghong90@163.com;通信作者:王红,教授,E-mail: wanghong1960@126.com

网络出版地址: <http://www.cnki.net/kcms/detail/50.1165.N.20160707.1635.062.html>

兴乡,距县城 42 km,是黎平侗乡风景名胜区的核心景点,有“侗乡第一寨”、“鼓楼文化艺术之乡”、“中国最美的六大乡村古镇之一”、“贵州 100 个魅力民族村寨”、“国家 4A 级旅游景区”等多个荣誉称号。两个村落均位于黎平侗乡风景名胜区内,外围山水环境相似。在开发时序上,肇兴村于 1995 年正式发展旅游业,开发较成熟,四寨于 2012 年发展旅游,属旅游开发起步阶段。

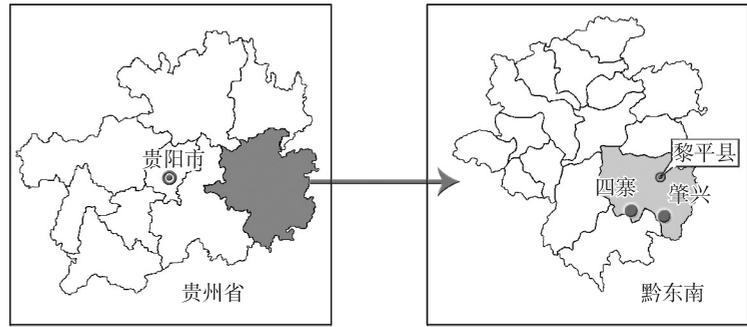


图 1 黔东南四寨村、肇兴村地理位置

Fig. 1 The location of Sizhai village and Zhaoxing village in southeast Guizhou

1.2 数据来源与处理

1.2.1 数据来源 于 2015 年 10 月对黔东南黎平县四寨村和肇兴村进行实地调查,利用 1 : 500 地形图并结合 2013 年版卫星航拍图进行小班勾绘,并收集相关资料。因两个村落核心聚居地是以河流为中心向两侧拓展,故将河流自然形态形成的轴线将两侧可视区域划定为研究范围,其中四寨村面积为 127.62 hm²,肇兴村面积为 83.41 hm²。研究结合村落自身特征,按陈百明等人^[18]的方法将两个村落的土地利用类型划分为建筑、耕地、林地、裸地、河流、水塘、道路等 7 类(封三彩图 2)。采用 ArcGIS 10.2 软件建立数据信息,运用 Fragstats 3.3 计算景观指数。

1.2.2 景观指数选取 在获得两个村落的斑块数据后,从景观构成要素数量及面积特征、景观构成要素形状特征、景观异质性特征、景观聚集特征等 4 个方面度量村落的景观格局。选取的指标有斑块个数(NUMP)、斑块类型面积(CA)、最大斑块指数(LPI)、平均斑块面积(MPS)、平均形状(MSI)、边缘密度(ED)、斑块密度(PD)、香农多样性指数(SHDI)、香农均匀度指数(SHEI)、散布与并列(IJI)指数、蔓延度(CONTTAG)等指标,确定村落景观的优势类型、边界复杂性、景观异质性、聚集程度等(表 1)。

表 1 景观指数公式

Tab. 1 Landscape index formula

类别	指标名称	公式	描述
景观构成要素数量及面积特征	斑块个数 (NUMP)	$N = N_1 + N_2 + \dots + N_i$	各类型斑块数目总和, N_i 为第 i 个斑块的数量。
	斑块类型面积 (CA)	$A_C = A_1 + A_2 + \dots + A_i$	各类型斑块总面积, A_i 为第 i 个斑块的面积。
	最大斑块指数 (LPI)	$I_{LP} = \frac{\max(a_1, a_2, \dots, a_n)}{A}$	类型斑块中最大斑块面积占整个景观面积的比例。
	平均斑块面积 (MPS)	$S_{MP} = \frac{A_i}{N_i}$	第 i 种景观斑块总面积除以第 i 种斑块的数量。
景观构成要素形状特征	平均形状指数 (MSI)	$I_{MS} = \frac{\sum_{i=1}^n \frac{E_i}{2CA_i}}{n}$	E_i 为第 i 种斑块周长, \bar{CA}_i 为 i 种斑块等面积圆的周长, n 为斑块个数。公式表示斑块形状与圆形相差的程度。
景观异质性特征	边缘密度 (ED)	$D_E = \frac{T_E}{A}$	T_E 为景观区边缘总长度或类型斑块边缘总长度, A 为景观区总面积或类型斑块面积。
	斑块密度 (PD)	$D_P = \frac{N}{A}$	N 为景观区斑块数量或类型斑块数量, A 为景观区总面积或类型斑块面积。
	香农多样性指数 (SHDI)	$I_{SHD} = - \sum_{i=1}^m [P_i \ln(P_i)]$	P_i 为景观斑块类型 i 所占景观面积的比率。
	香农均匀度指数 (SHEI)	$I_{SHE} = \left(\frac{H}{H_{\max}} \right) \times 100\%$	H 代表景观多样性, H_{\max} 为景观最大可能多样性。

续表 1

类别	指标名称	公式	描述
	散布与并列指数 (IJI)	$I_{JI} = \frac{-\sum_{i=1}^m \left[\left(\frac{e_{ik}}{\sum_{k=1}^m e_{ik}} \right) \ln \left(\frac{e_{ik}}{\sum_{k=1}^m e_{ik}} \right) \right]}{\ln(m-1) \times 100}$	e_{ik} 为斑块类型 i 相邻的各斑块类型的邻接边长, m 为斑块类型总数。
景观聚集特征	蔓延度指数 (CONTTAG)	$I_{CONTTAG} = \left\{ 1 + \frac{\sum_{i=1}^m \sum_{k=1}^m \left[\left(P_i \frac{g_{ik}}{\sum_{k=1}^m g_{ik}} \right) \ln \left(P_i \frac{g_{ik}}{\sum_{k=1}^m g_{ik}} \right) \right]}{2 \ln m} \right\} \times 100$	P_i 为景观斑块类型 i 所占景观面积的比率; g_{ik} 为 i 类和 k 类斑块毗邻的数目, m 为斑块类型总数。

2 研究结果

2.1 村落景观构成要素数量及面积特征比较分析

表 2 显示,从总体上来看,四寨村共有 116 个斑块,肇兴村共有 225 个斑块。四寨村总面积大于肇兴村总面积,由此可知四寨村总体上面积大,斑块数少。从斑块类型面积可知,四寨村的耕地、林地、裸地和河流面积大于肇兴村,但前者的建筑、水塘、道路面积小于后者。这表明四寨村自然斑块面积较肇兴村大,但人工斑块面积较肇兴村少。四寨村的耕地斑块类型面积最大,但林地的最大斑块指数最大,说明四寨村耕地和林地在整个村落中占优势。肇兴村林地的斑块类型面积和最大斑块指数均为最大,说明林地在肇兴村落中占绝对优势,属优势斑块。四寨村所有类型斑块的平均斑块面积均大于肇兴村,两个村落平均斑块面积最大、最小的斑块类型均分别为林地、水塘,表明四寨村景观组分中大面积斑块类型多于肇兴村,作为村落能量流通功能的道路在两个村落景观具有绝对功能优势。

表 2 四寨村与肇兴村景观构成斑块数量及面积特征比较

Tab. 2 Comparison of the quantity and area characteristics of patches in Sizhai and Zhaoxing

指标	村名	总体	斑块类型						
			建筑	耕地	林地	裸地	河流	水塘	道路
斑块个数	四寨	116		22	12	44	5	9	2
	肇兴	225	40	53	27	65	4	33	3
斑块类型面积/hm ²	四寨	127.62	12.31	55.54	38.31	11.54	6.51	0.21	3.20
	肇兴	83.41	16.46	20.98	31.46	6.86	3.66	0.36	3.62
最大斑块指数	四寨	0.13	0.02	0.11	0.13	0.02	0.02	0.00	0.02
	肇兴	0.05	0.03	0.03	0.05	0.01	0.02	0.00	0.04
平均斑块面积/hm ²	四寨	1.10	0.56	2.52	3.19	0.26	1.30	0.02	1.60
	肇兴	0.37	0.41	0.40	1.17	0.11	0.92	0.01	1.21

2.2 村落景观构成要素形状特征比较分析

如图 3 所示,四寨村总体平均形状指数(1.94)大于肇兴村(1.88),表明前者斑块边缘形状更复杂,后者整体景观更规则,前者较后者更易受到外界干扰。从各斑块类型的形状指数来看,四寨村林地、河流、水塘、道路斑块的形状指数均小于肇兴村,表明前者上述 4 种斑块形状更规则,更有利于前者这些斑块内部物质和能量的聚集和景观资源的保护。然而,四寨村建筑、裸地和耕地斑块的形状指数均大于肇兴村,表明前者较后者因这 3 类斑块形状更为不规则而有增大资源扩散和受干扰的风险。两个村落中,道路具有最大的形状指数,其次是河流;其中原因是道路和河流是线性景观单元,人工修建道路增加了道路曲度,流水侵蚀增加了河流景观边界的复杂性。水塘具有最小的形状指数,这是因为水塘多是人工打造用于村寨防火构成的规则设施所致。

2.3 村落景观异质性特征比较分析

如表 3 所示,在所有的类型斑块中,四寨村建筑、耕地、裸地、河流、水塘和道路斑块的均小于肇兴村,表明前者较后者具有更小的空间异质性和更高的边界稳定性。四寨村边缘密度最大的斑块为耕地,表明在时空尺度上

耕地边界在该村落中具有最高的景观流,也是最脆弱的景观组分;其次是裸地和林地。对肇兴村而言,边缘密度最大的斑块为林地,其次是耕地和裸地,说明肇兴村因林地边界长度更大,对林地内部资源如物种的扩散更为敏感,应重点加强该村森林资源的保护和管理。水塘在两个村落中均是具有最小的景观边界,是最聚集能量和物质的景观组分。从所有类型斑块和景观总体来看,四寨村各斑块密度均小于肇兴村,表明后者较前者具有更大的空间异质性,景观破碎化更为明显。水塘在两个村落中均拥有最大的斑块密度,其次均是裸地和建筑斑块,而斑块密度最小的均为道路。这表明道路在两个村落景观中异质性最低,原因是道路作用景观廊道具有最高的连通性。总体上看,肇兴村景观异质性大于四寨村,景观破碎化程度高,对景观资源的保护肇兴比四寨更为迫切。

本研究中,两个村落所选择的斑块类型均为建筑、耕地、林地、裸地、河流、水塘和道路,这些类型斑块在两个村落中均占有一定面积。从斑块类型丰富度而言,两个村落斑块类型是一致的,但是各类型斑块所占有的比例和分布方式不一致,从而导致两个村落的景观多样性存在差别。表 3 显示,四寨村香农多样性指数小于肇兴村,表明后者具有更大的景观多样性和分布的均匀性,景观异质性更高。从香农均匀度指数来看,四寨村该指数值也低于肇兴村。由于香农均匀度指数取值在 0~1 之间,因此该结果说明:虽然两个村落的斑块各类型间的比例总体上较为接近,但四寨村香农均匀度指数略小于肇兴村,故四寨村景观优势度较高,景观受到耕地和林地两种优势斑块类型支配;肇兴村景观仅受到林地优势斑块支配,各斑块类型分配较四寨村更均匀。

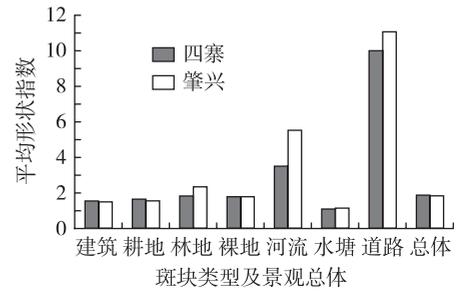


图 3 四寨村与肇兴村景观构成要素形状特征比较

Fig. 3 Comparison of shape characteristics of patches in Sizhai and Zhaoxing

表 3 四寨村与肇兴村景观异质性特征比较

Tab. 3 Comparison of landscape heterogeneity in Sizhai and Zhaoxing

指标	村名	总体	斑块类型						
			建筑	耕地	林地	裸地	河流	水塘	道路
边缘密度	四寨	582.29	68.22	147.17	109.66	112.33	59.76	4.25	80.90
	肇兴	1 071.40	153.12	188.93	286.34	152.04	98.26	16.17	176.56
斑块密度	四寨	0.91	1.79	0.40	0.31	3.81	0.77	42.26	0.62
	肇兴	2.70	2.43	2.53	0.86	9.47	1.09	90.96	0.83
香农多样性指数	四寨	1.42							
	肇兴	1.54							
香农均匀度指数	四寨	0.73							
	肇兴	0.79							

2.5 村落景观聚集特征比较分析

两个村落的散布与并列指数从总体上来看,表现为四寨村的该指数(81.54)小于肇兴村(83.43),说明后者景观斑块在空间配置上与相邻斑块连接程度更大,斑块越分散,四寨村更聚集。对四寨村而言,散布与并列指数较高斑块为耕地和裸地,表明两者在四寨村更加散布于各类型斑块之间。对肇兴村而言,建筑斑块的散布与并列指数最大,表明肇兴村建筑斑块在该村落景观中与相邻斑块连接性较大,穿插于其他类型斑块之中。建筑斑块越分散。建筑、林地、河流、道路斑块的散布与并列指数值均表现为四寨村小于肇兴村,说明这些斑块在后者空间格局上散布程度较前者更高;但前者耕地、裸地、水塘的散布与并列指数值大于后者(图 4)。从蔓延度指数来看,四寨村的该指数(61.99)大于肇兴村(59.35),说明前者景观中的优势斑块延续性强于后者,如耕地和林地作为优势斑块增强了前者空间景观格局的延续性(图 5)。

3 结论与讨论

比较四寨村与肇兴村景观空间结构特征可以发现,四寨村自然斑块面积大,人工斑块面积小;斑块散布性低、聚集度高、边缘性状更复杂;景观延续性强、优势度大、景观破碎化程度低;景观多样性和均匀性低;耕地和林

地是两个村落的优势资源斑块。

景观空间格局决定着资源和环境的分布形式^[19]。耕地是高度耦合的经济社会自然综合体^[20],为村落区域景观提供最为直接的资源生产力保障。林地是重要的自然景观组分,对区域景观提供重要的生态屏障功能。本研究中,耕地和林地是两个村落中面积较大,是优势斑块,表明耕地和林地对维持两村的社会经济的发展和生态环境功能提供了重要的支撑作用。景观生态系统组分具有历史持久性的人类活动印记^[21],四寨村自然斑块耕地、林地、裸地和河流面积较肇兴大,但人工斑块建筑、水塘、道路面积较肇兴村少,表明四寨村受人为开发强度较小,村落原始自然风貌保存较肇兴村更为完整。当地居民的建设、改造与管理以及旅游活动赋予了原有资源斑块格局功能的转变^[22],四寨村目前属于旅游开发起步阶段,受旅游开发干扰强度小,肇兴村旅游开发已有20余年的历史,因此在建筑、水塘、道路等人工设施方面面积大大增加。斑块面积大小反应了抵抗干扰和保护内部资源功能的强弱^[23],四寨村平均斑块面积大于肇兴村,表明四寨村在村落景观的资源保护对抵御干扰的能力更强。林地在两个村落中均具有较大的平均斑块面积,说明林地对两个村落的森林资源保护和抗干扰具有较大的缓冲功能。斑块形状指数越大,则斑块偏离圆形越大,斑块越不规则;总体上四寨村较肇兴村斑块形状指数大,表明四寨村平均斑块边缘形状更复杂而不规则。道路和河流是两个村落的线性景观单元,具有最大的形状指数;水塘是两个村落重要的防火设施,也是重要的人工灌溉和饮用设施,形状指数最小(图3),说明水塘最接近规则圆形或正方形,它的形成原因是村民规范修建所致。

景观异质性是土地利用斑块类型组合以及属性在空间上的变异程度,是影响景观连通性、稳定性以及破碎化空间格局的原动力^[24],对生态系统的功能和过程有着重要影响^[25]。边缘密度、斑块密度、斑块多样性指数均是衡量景观异质性的重要参数^[26]。从总体上看,四寨村的斑块密度、边缘密度和香农多样性指数均大于肇兴村,表明肇兴村单位面积的斑块数量和单位面积边缘长度较四寨村大,空间异质性高,景观破碎化程度高。李灿等人^[27]研究认为景观破碎化空间自相关作用主要来自高强度社会经济活动的影响。肇兴村景观破碎化程度高于四寨村,其中原因是:肇兴村较早的旅游开发活动影响了景观格局破碎化——由于频繁的社会经济活动对景观格局的影响远超过自然因素的干扰,成为景观破碎化的主导因素^[28],因此肇兴村在旅游开发下更应加强景观斑块资源的管理。就村落的各类型斑块的情况来看,肇兴村林地边界密度最大,四寨村耕地边界密度最大。这表明肇兴村森林斑块破碎化较其他斑块严重,因此应加强森林资源的保护和管理;四寨村耕地破碎化程度较其他斑块更高,因此应加强现有耕地资源的合理开发和保护。水塘在两个村落中均是具有最大的斑块密度,说明水塘在村落中以小斑块分散居多,这样的空间分散布局是为了提高侗族村寨的防火功能。斑块的聚集度能反映斑块间距离的远近以及相互间的分离程度,四寨村各资源类型斑块在空间配置上更为聚集,肇兴村更为分散。斑块越聚集,斑块间距离越小,物质能量传递过程中损失较小,更有利于聚集内部资源和能量。因此,肇兴村在旅游开发背景下更应注重村落斑块资源的保护和自然资源的集约化开发和利用,四寨村具有相对肇兴村保存更为完整的景观资源,应重点加以保护。

参考文献:

- [1] Ruda G. Rural buildings and environment[J]. Landscape and Urban Planning, 1998, 41(2): 93-97.
- [2] Arriaza M, Canas-Ortega J F, Canas-Madueno J A, et al. Assess the visual quality of rural landscapes[J]. Landscape and Urban Planning, 2004, 69(1): 115-125.
- [3] 袁倩. 基于广州城市边远地区历史村落的保护与更新模式研究[D]. 广州: 华南理工大学, 2010.
- [4] Yuan Q. Study on the protection and renewal mode of the

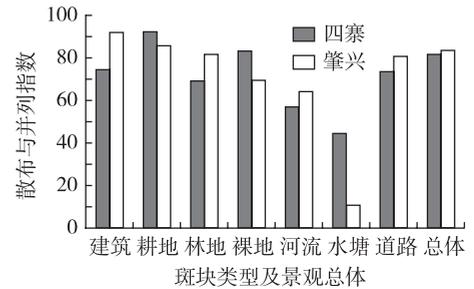


图4 四寨村与肇兴村散布与并列指数比较
Fig. 4 Comparison of dispersion and coordinate index in Sizhai and Zhaoxing

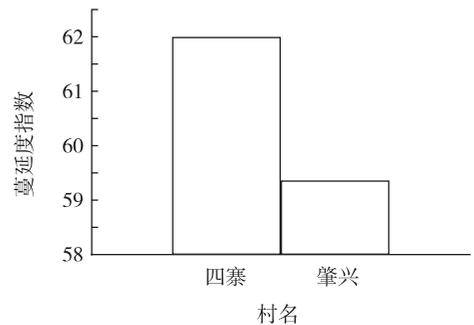


图5 四寨村与肇兴村蔓延度指数比较
Fig. 5 Comparison of contagion index in Sizhai and Zhaoxing

- historical villages in the urban areas of Guangzhou[D]. Guangzhou: South China University of Technology, 2010.
- [4] 李佳佳. 城市景观格局研究进展[J]. 农技服务, 2011, 28(6): 841-844.
- Li J J. Study on the city landscape pattern[J]. Agricultural Services, 2011, 28(6): 841-844.
- [5] 谢花林, 刘黎明, 李蕾. 乡村景观规划设计的相关问题探讨[J]. 中国园林, 2003, 19(3): 39-41.
- Xie H L, Liu L M, Li L. Study on the related problems of rural landscape planning and design[J]. Chinese Landscape Architecture, 2003, 19(3): 39-41.
- [6] 李月臣, 宫鹏, 陈晋, 等. 中国北方 13 省土地利用景观格局变化分析(1989—1999)[J]. 水土保持学报, 2005, 19(5): 143-146.
- Li Y C, Gong P, Chen J, et al. Analysis on the change of landscape pattern in 13 provinces of northern China (1989—1999)[J]. Journal of Soil and Water Conservation, 2005, 19(5): 143-146.
- [7] 吴江国, 张小林, 冀亚哲. 不同尺度乡村聚落景观的空间集聚性分形特征及影响因素分析—以江苏省镇江市为例[J]. 人文地理, 2014(1): 99-107.
- Wu J G, Zhang X L, Ji Y Z. The multi-level spatial aggregation fractal characteristics of rural settlements and influencing factors: a case study of Zhenjiang in Jiangsu[J]. Human Geography, 2014(1): 99-107.
- [8] 李胜坤, 张毅, 闫欣, 等. 基于 GIS 的秦巴山区乡村聚落空间格局研究—以湖北省竹溪县为例[J]. 农业现代化研究, 2014, 35(6): 780-785.
- Li S K, Zhang Y, Yan X, et al. Using GIS techniques to assess spatial pattern of rural settlements in Qinba Mountainous region: a case study in Zhuxi county, Hubei province[J]. Research of Agricultural Modernization, 2014, 35(6): 780-785.
- [9] 李阳兵, 罗光杰, 邵景安, 等. 岩溶山地聚落人口空间分布与演化模式[J]. 地理学报, 2012, 67(12): 1666-1674.
- Li Y B, Luo G J, Shao J A, et al. The evolving models of rural settlements and population distribution in Karst mountains[J]. Acta Geographica Sinica, 2012, 67(12): 1666-1674.
- [10] 徐强. 肇兴传统民居建筑形态及地域文化探究[D]. 哈尔滨: 哈尔滨师范大学, 2014.
- Xu Q. Zhaoxing explore traditional local-style dwelling houses building form and regional culture[D]. Harbin: Harbin Normal University, 2014.
- [11] 李晓丹, 兰婷, 杨灏. 黔东南传统村落保护和发展研究—以侗寨为例[J]. 中国名城, 2013(7): 64-67.
- Li X D, Lan T, Yang H. Southeast traditional village protection and development: a case in Dong village[J]. China Ancient City, 2013(7): 64-67.
- [12] 蔡凌, 邓毅, 姜省. 城镇化背景下侗族乡土聚落的保护与发展策略[J]. 城市问题, 2012(3): 30-34.
- Cai L, Deng Y, Jiang S. Protection and development strategy of Dong nationality village settlement under the background of urbanization[J]. Urban Problems, 2012(3): 30-34.
- [13] 李阳兵, 王世杰, 李瑞玲, 等. 黔东南山地丘陵区景观格局演变及其生态效应[J]. 山地学报, 2005, 23(1): 89-95.
- Li Y B, Wang S J, Li R L, et al. Landscape pattern change of mountain-hill areas and its ecological effects in the east of Guizhou province[J]. Mountain Research, 2005, 23(1): 89-95.
- [14] 杨江民, 潘勇. 基于黔东南少数民族文化的旅游开发探析[J]. 黑龙江民族丛刊, 2013(5): 103-108.
- Yang J M, Pan Y. Exploration on the tourist development of ethnic minority based on culture in Southeast-Guizhou[J]. Heilongjiang National Series, 2013(5): 103-108.
- [15] 徐燕, 吴再英, 陆仙梅, 等. 民族村寨乡村旅游开发与民族文化保护研究—以黔东南苗族侗族自治州肇兴侗寨为例[J]. 贵州师范大学学报: 自然科学版, 2012(4): 53-58.
- Xu Y, Wu Z Y, Lu X M, et al. Study on the village tourism development and protection of national culture: a case study of Zhaoxing village of Liping county of Guizhou province[J]. Journal of Guizhou Normal University: Natural Science Edition, 2012(4): 53-58.
- [16] 郭砾, 杜世宏, 赵松婷, 等. 黔东南地区景观格局的动态变化及驱动力[J]. 山地学报, 2011, 29(5): 543-550.
- Guo L, Du S H, Zhao S T, et al. Change of landscape pattern and its driving forces in Southeast-Guizhou prefecture[J]. Journal of Mountain Science, 2011, 29(5): 543-550.
- [17] 吕靓, 郭砾, 杜世宏, 等. 黔东南地区土地利用格局的空间梯度变化特征[J]. 安全与环境学报, 2013(2): 140-146.
- Lu J, Guo L, Du S H, et al. Spatial gradient change of land use patterns in Southeast Guizhou prefecture[J]. Journal of Safety and the Environment, 2013(2): 140-146.
- [18] 陈百明, 周小萍. 《土地利用现状分类》国家标准的解读[J]. 自然资料学报, 2007, 22(6): 994-1003.
- Chen B M, Zhou X P. Explanation of current land use condition classification for national standard of the People's Republic of China[J]. Journal of Natural Resources, 2007, 22(6): 994-1003.
- [19] 肖笃宁, 胡远满. 景观生态学研究进展[M]. 长沙: 湖南科学技术出版社, 1999.
- Xiao D N, Hu Y M. Research progress of landscape ecology[M]. Changsha: Hunan Science and Technology Press, 1999.
- [20] 王千, 金晓斌, 周寅康. 江苏沿海地区耕地景观生态安全格局变化与驱动机制[J]. 生态学报, 2011, 31(20): 5903-5909.

- Wang Q, Jin X B, Zhou Y K. Dynamic analysis of coastal region cultivated land landscape ecological security and its driving factors in Jiangsu[J]. *Acta Ecologica Sinica*, 2011, 31(20): 5903-5909.
- [21] Pickett S T, Cadenasso M L. Landscape ecology: spatial heterogeneity in ecological systems[J]. *Science*, 1995, 269(21): 331-334.
- [22] 蒋依依, 王仰麟, 成升魁. 旅游景观生态系统格局: 概念与空间单元[J]. *生态学报*, 2009, 29(2): 910-915.
- Jiang Y Y, Wang Y L, Cheng S K. Preliminary research on patterns of the tourism landscape ecosystem: concept and spatial units system[J]. *Acta Ecologica Sinica*, 2009, 29(2): 910-915.
- [23] 周志翔. 景观生态学基础[M]. 北京: 中国农业出版社, 2010.
- Zhou Z X. *Foundation of landscape ecology*[M]. Beijing: China Agriculture Press, 2010.
- [24] Kolasa J, Pickett S T A. *Ecological Heterogeneity*[M]. New York: Springer-Verlag, 1991: 56-96.
- [25] Li H, Reynolds J F. On definition and quantification of heterogeneity[J]. *Oikos*, 1995, 73(2): 280-284.
- [26] 傅伯杰, 陈利顶, 马克明, 等. 景观生态学原理及应用[M]. 北京: 科学出版社, 2001: 73-106.
- Fu B J, Chen L D, Ma K M, et al. *Principle and application of landscape ecology*[M]. Beijing: Science Press, 2001: 73-106.
- [27] 李灿, 张凤荣, 朱泰峰, 等. 大城市边缘区景观破碎化空间异质性—以北京市顺义区为例[J]. *生态学报*, 2013, 33(17): 5363-5374.
- Li C, Zhang F R, Zhu T F, et al. Analysis on spatial-temporal heterogeneities of landscape fragmentation in urban fringe area: a case study in Shunyi district of Beijing[J]. *Acta Ecologica Sinica*, 2013, 33(17): 5363-5374.
- [28] 仇江啸, 王效科, 逯非, 等. 城市景观破碎化格局与城市化及社会经济发展水平的关系—以北京城区为例[J]. *生态学报*, 2012, 32(9): 2659-2669.
- Qiu J X, Wang X K, Lu F, et al. The spatial pattern of landscape fragmentation and its relations with urbanization and socio-economic developments: a case study of Beijing[J]. *Acta Ecologica Sinica*, 2012, 32(9): 2659-2669.

A Comparative Study on the Landscape Spatial Structure of the Dong Minority Villages in Southeast Guizhou

JIANG Changhong, WANG Hong, WANG Zhitai, HE Songtao, ZHENG Lin, WANG Meng

(College of Forestry, Guizhou University, Guiyang 550025, China)

Abstract: Two traditional Dong Minority villages which named Sizhai and Zhaoxin in Liping county, southeast Guizhou are of high recognition and cultural value. Due to different degrees of tourism development, the patterns of the landscape resources of the two villages become more and more different. Based on landscape ecology principles, we compared and analyzed the characteristics of spatial structures of Sizhai and Zhaoxing villages' landscape patch resources by drawing the outline of patches on the 1 : 500 topographic maps and calculating landscape indices with ArcGIS 10.2 and Fragstats 3.3 software. The results show that the natural patch size of Sizhai is bigger than Zhaoxing, and the artificial patch size of Sizhai is smaller than Zhaoxing; the farmland and woodland are dominant patches, and the large patch area in Sizhai is bigger than Zhaoxing; the average woodland patch area is large in both villages; the patch edge shape of Sizhai is more complex and irregular than Zhaoxing; the patch edge density and patch density show that landscape heterogeneity of Zhaoxing is larger, and the landscape fragmentation degree is higher than that of Sizhai; the resource types of patches in the space configuration of Sizhai is more gathered than Zhaoxing. Therefore, as for the Dong Minority villages' protective development, The study suggest that more attention should be paid to the protection of the dominant patch of woodland in order to maintain the continuity of the landscape, and we should strengthen the management of landscape resources, reduce the degree of landscape fragmentation, guide the patch resources development reasonably, develop villages intensively, and improve stability of landscape system.

Key words: southeast Guizhou; Dong minority villages; landscape patterns

(责任编辑 方 兴)