

云南环洱海地区农村聚落空间分布变化及特征分析

张磊¹, 武友德^{2,4}, 李君³, 侯智庭¹

(1. 云南师范大学 旅游与地理科学学院, 昆明 650500; 2. 云南师范大学 华文学院, 昆明 650500;

3. 云南师范大学 经济与管理学院, 昆明 650500; 4. 中国西南地缘环境与边疆发展协同创新中心, 昆明 650500)

摘要:农村聚落的空间分布对村域景观变动的影响极为深远,基于 2000 年、2012 年两期的遥感影像数据,以环洱海地区为研究区域,综合运用景观指数分析、GIS 空间叠置分析和缓冲区分析等方法对社会经济变迁影响下农村聚落的空间分布变化及特征进行探讨。结果表明:12 a 间,全区农村聚落规模与数量明显上升,布局更为密集,聚落的整合效应日益凸显,海西地区聚落发育程度远高于海东,S221 和 G214 沿线成长为聚落密集分布区,南部和西北部乡镇成为聚落的主要增长区;发展基础薄弱、人口稀少的小型聚落为该区农村聚落的主体,交通通达度、中心城区及城镇用地对聚落空间布局的影响与该区的道路布局、轮廓特征及与中心城镇间的距离密切相关;随时间演进,聚落向经济发达、人口稀疏及交通沿线地区集聚态势明显,中心城区及城镇用地对下关主城区及各乡镇城郊聚落布局影响增强。

关键词:农村聚落; 空间分布; 影响因素; 环洱海地区

中图分类号:F301

文献标识码:A

文章编号:1005-3409(2016)06-0316-06

Analysis on Spatial Distribution Variation and Characteristics of Rural Settlement in Erhai Lake Area of Yunnan Province

ZHANG Lei¹, WU Youde^{2,4}, LI Jun³, HOU Zhiting¹

(1. School of Tourism and Geographic Science, Yunnan Normal University, Kunming 650500,

China; 2. Yunnan Chinese Language and Culture College, Kunming 650500, China;

3. School of Economics and Management, Yunnan Normal University, Kunming 650500, China; 4. Collaborative Innovation Center for Geopolitical Setting of Southwest China and Borderland Development, Kunming 650500, China)

Abstract: The spatial distribution of rural settlements has a profound impact on the landscape changes in the village. We take the Erhai Lake area as the research region, discuss the spatial distribution of rural settlement and its change under the influence of social and economic changes through landscape index analysis, GIS spatial overlay analysis and buffer analysis based on the remote sensing image data in 2000 and 2012. The results indicate that in the last twelve years the scale and quantity of rural settlement in the whole region were obviously higher, the layout is more intensive, the integration effect of settlement is becoming more and more prominent, the settlement development degree of Haixi is much higher than that of Haidong area, the region nearby S221 and G214 grew into areas of dense distribution of settlements, the south and northwest become the main growth areas of the settlement; small settlements with weak development foundation and scarce population are the main part of rural settlement in this area, the impact of traffic accessibility, central urban area and urban land use on settlement space layout is closely related to the road layout, contour features, and the distance between urban and urban areas; with time going on, the trend with which settlements move to areas with developed economically, sparsely populated and convenient transportation is obviously, the impact of central urban area and urban land use on settlement layout in Xiaguan main city zone and other suburban towns will enhance.

Keywords: rural settlement; spatial distribution; influencing factors; Erhai Lake area

改革开放以来,随社会经济的发展和新农村建设的推进,作为农村人口居住和生产生活的主要场所,关于农村聚落的研究得以迅速推进^[1]。研究农村聚落的空间分布变化及特征,对于明确农村居民点的演进规律,推动乡村地区的现代化发展和城镇化进程有重要指导意义^[2]。

国内外学者关于农村聚落研究的阶段与重点不同。国外关于农村聚落的研究起步较早,经历了对农村聚落的分布特征^[3]、演变规律^[4]及影响因素^[5]等方面的研究阶段,近年来,国外学者多侧重于对农村聚落的转型重构^[6-7]及社会和行为^[8-9]等方面的研究;国内关于农村聚落的研究开展相对较晚,早期主要集中在对农村聚落的区划^[10]、景观^[11]、形态及类型^[12]等方面的研究,随GIS空间分析等技术的成熟,近年来关于农村聚落的空间布局及影响因素等方面的研究明显增加^[13-15]。总体来看,已有研究多以自然因素为基础对某一时段黄土高原、喀斯特典型地貌区及华北平原等地区农村聚落的布局和区位特征进行研究^[16-18],而基于社会经济因素对以高原湖泊平坝区聚落为代表的坝子聚落和临湖聚落的研究相对不足。

因此,本文以环洱海地区为研究对象,基于实地分析调研数据,综合运用景观指数分析、GIS空间缓冲区和叠置分析方法对社会经济变迁影响下农村聚落的空间分布变化及特征进行分析,以期对该区农村聚落的布局与优化提供参考。

1 研究区域与数据来源

环洱海地区位于云南西部,是我国白族的重要聚居地,是云南省具有高原湖泊生态脆弱区、民族文化多元融合区、乡村经济发展活跃区等多重叠合特征的典型区域^[19]。截至2013年,全区总面积1 815 km²,人口66.16万,含10镇1乡111个村庄。随云南省“城镇上山”项目的启动和大理市海东新区建设的推进,该区农村经济发展受非农化、城镇化影响深刻,农村社会经济发展取得显著成绩。近年来,受旅游业和市区城镇化快速发展影响,该区农村居民的流动性显著增强,生活方式日趋多样,新村修建、旧村改造使农村聚落的布局变动和分布差异日趋明显。

本文数据主要由聚落斑块空间数据和区域发展属性数据构成。其中,空间数据主要源自环洱海地区Landsat TM遥感影像(131042景)、SPOT5卫星数据(分辨率15 m),属性数据主要取自《大理市农村经济统计年报》(2000—2012年)和课题组实地调研资料。

2 研究方法 with 指标选取

农村聚落的空间分布主要指其聚落景观在空间

维度上的分布类型与格局特征。本研究首先采用景观分析软件Fragstats3.3从环洱海地区农村聚落的规模、分布以及形状特征等方面对其景观格局进行测度,对聚落的分布变化进行分析。具体景观指标如下:斑块个数(NP)、斑块总面积(CA)、平均斑块面积(MPS)、斑块密度(PD)、平均斑块形状指数(MSI)。

其次,运用ArcGIS 10.1软件的多因素空间叠置分析和缓冲区分析等功能分析社会经济变迁影响下农村聚落的空间分布特征。将聚落分布矢量图与经过自然间断分析后的各斑块经济、人口属性数据进行叠加,分析经济与人口因素对聚落空间分布特征的影响;对道路、城镇及中心城区做等距离缓冲区分析,测度交通通达度、中心城区以及城镇用地与聚落空间分布特征间的关系。

3 农村聚落空间分布变化

3.1 聚落景观格局分析

基于Fragstats 3.3对环洱海地区农村聚落的景观指数进行测度,由表1可知,2000—2012年斑块总面积(CA)的增幅超过10%,聚落面积整体扩展较快;斑块总数(NP)增幅超过50%,斑块数目的增加极大程度上提升了该区的斑块密度(PD);CA的扩展程度低于NP的增幅降低了新生聚落的平均斑块面积(MPS);平均斑块形状指数(MSI)的降低促使斑块形态更加规范,容积率明显提升,节省了大量居住用地,也促使了该区MPS的下降。环洱海地区的自然条件和社会经济基础呈明显的东西分异,可分为海西(上关镇、喜洲镇、湾桥镇、银桥镇、大理镇、下关镇、太邑乡)、海东(双廊镇、挖色镇、海东镇、凤仪镇)两大区,为进一步分析全区12 a来的农村聚落空间分布变化,分别对海东、海西不同时间段的聚落景观指数进行对比分析(表1)。相较于2000年,2012年海东、海西的斑块总数、总面积及分布密度均有所上升而聚落平均斑块面积和平均斑块形状指数下降,海西地区聚落斑块数量和面积的提升源自大理、下关及喜洲等镇城郊聚落用地的增加而平均斑块面积的下降受喜洲、湾桥及银桥等镇聚落的规划与整合影响;海东地区主要受大理开发区的影响,首先促使凤仪镇聚落景观变动,进而带动海东地区的整体变动。综上表明,随时间演进环洱海地区农村聚落整体发展较快,聚落规模明显上升,布局更为密集,聚落的整合效应日益凸显,不同发展基础与背景的区域聚落景观发育程度不同。

3.2 聚落布局密度分析

2000年、2012年环洱海地区的农村聚落用地比重(PLAND)分别为3.09%和3.43%,基于田光

进^[20]、龙英^[21]等学者的研究可知,该区整体为聚落分布较密集区。为深入分析区域内部各单元聚落密度的布局差异,本文基于 ArcGIS 10.1 软件中的 Feature To Point 模块,利用 Kernel 法生成环洱海地区

表 1 环洱海地区 2000 年、2012 年农村聚落景观指数

地 区	2000 年农村聚落景观格局指数					2012 年农村聚落景观格局指数				
	NP/个	CA/km ²	MPS/m ²	PD/(个·km ⁻²)	MSI	NP/个	CA/km ²	MPS/m ²	PD/(个·km ⁻²)	MSI
环洱海地区	2664	44.29	16624.18	1.86	1.32	4116	49.25	11965.11	2.87	1.26
海东地区	1305	16.45	12605.21	1.83	1.29	1684	18.28	10855.93	2.36	1.25
海西地区	1359	27.84	20483.46	1.88	1.36	2432	30.97	12733.14	3.37	1.27

2000 年,农村聚落密集分布区主要集中于双廊和大理两镇,聚落较密集分布区分散于凤仪、湾桥、银桥、喜洲及上关等镇,整体上,随着与洱海间距离的增加,农村聚落密度呈下降态势。相较于 2000 年,2012 年农村聚落密集分布区由集中型的块状变为沿 S221 和 G214 延伸的分散型的带状,海西地区特别是银桥、湾桥及喜洲三镇聚落密集分布区规模明显提升,而海东地区特别是双廊镇则明显下降;位于苍山山麓和以山地聚落为主的海东东部地区的农村聚落稀疏分布区规模有所增加而以下关、凤仪、太邑及海东四乡镇为主体的农村聚落中等密度分布区规模则明显下降。

随时间演进,社会经济的发展使聚落的搬迁与整合成为环洱海地区聚落空间演变的主体,改变了该区聚落的空间布局特征。一方面拥有便捷交通区位和雄厚发展基础的区域吸引了聚落的迁入,促进了聚落布局密度的提升;另一方面城镇化迅速发展和聚落搬迁整合规划的地区则在一定程度上降低了聚落的数量和分布密度。

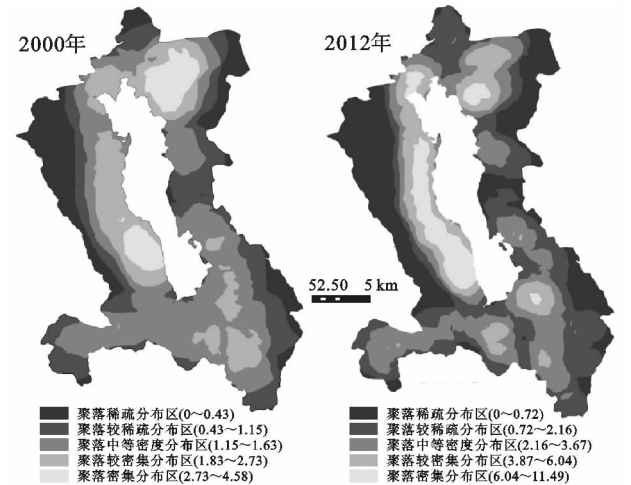


图 1 环洱海地区 2000 年、2012 年农村聚落分布密度图

3.3 聚落布局方位分析

象限方位分析法可基于方位尺度对农村聚落的空间分异规律进行探索^[22]。本文以环洱海地区几何中心为原点,东西方向为横轴、南北方向为纵轴,以逆时针方向依次将该区分为 8 个象限区域,利用 ArcGIS

2000 年、2012 年的农村聚落密度分布图(图 1)。由图 1 可知,2012 年环洱海地区农村聚落整体的空间分布密度远大于 2000 年,表明近 12 a 来该区的农村聚落整体呈由分散向集中布局的态势。

软件的空间分析功能,将 2000 年、2012 年的农村聚落进行对比,进而对不同象限农村聚落的分布变化规律进行探索。

由图 2—4 可知,随象限变动,各象限斑块数量和聚落面积比重均呈“M”型变动态势,第 2,3,6,7 象限斑块数量占环洱海地区总数的比重较大而第 3,7 象限聚落面积所占比重远高于其他象限,一方面表明环洱海地区南北两侧乡镇的斑块数量多于东西两侧,另一方面则说明该区以上关、喜洲两镇为核心的西北部

和以大理开发区、凤仪镇为主体的东南部聚落面积远高于其他区域。随时间演进,各象限斑块数量和聚落面积均有所提升,第 3,6,7 象限斑块数量增幅较大而第 6,7 象限聚落面积增幅明显。表明大理古城的开发和大理开发区的完善促使环洱海地区南部乡镇成为该区斑块数量和聚落面积的主要增长区而上关火车站的修建和喜洲镇的开发使西北部乡镇成次级增长极。

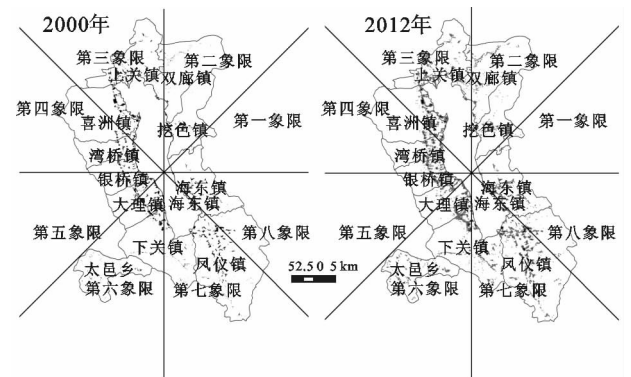


图 2 环洱海地区 2000 年、2012 年农村聚落方位布局图

4 农村聚落空间分布特征

一般而言,鉴于自然因素的相对稳定性,短期内影响农村聚落空间分布特征的因素主要为社会经济因素^[23]。参照国内外学者的研究成果,本文选取经济实力、人口规模、交通通达度、中心城区及城镇用地等因素分析近 12 a 以来环洱海地区农村聚落的空间分布特征。

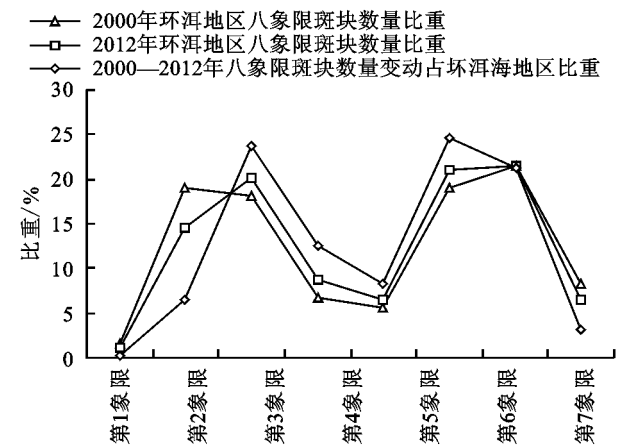


图 3 环洱海地区八象限斑块数量比重

4.1 基于经济实力的农村聚落空间分布特征

区域社会经济的发展产生了巨大的农村居住用地需求,在极大程度上改变了农村聚落的空间布局^[24]。本文以环洱海地区各农村聚落经济总收入为基础,采用自然间断分析法由弱到强将该区聚落划为 5 级,并采用空间叠置分析法将 2000 年、2012 年两个时期的聚落斑块叠加,由表 2 可知,随经济实力的增强,农村聚落面积呈先升后降的趋势而斑块总数则持续下降,第 2 级聚落面积最大而第 1 级斑块数量最多,

表 2 2000—2012 年不同经济实力等级农村聚落空间布局统计

年 份	第 1 级		第 2 级		第 3 级		第 4 级		第 5 级	
	面积/km ²	斑块数/个	面积/km ²	斑块数/个	面积/km ²	斑块数/个	面积/km ²	斑块数/个	面积/km ²	斑块数/个
2000 年	6.826	2064	16.781	459	11.655	99	5.42	31	3.605	11
2012 年	7.711	3271	17.906	668	10.235	104	8.268	51	5.128	22
2012 年较 2000 年变动	0.885	1207	1.125	209	-1.42	5	2.848	20	1.523	11

4.2 基于人口规模的农村聚落空间分布特征

作为农村人口居住空间的主要载体,农村聚落的分布及变化直接受人口规模变动的影响^[25]。基于各聚落人口规模,由小到大将环洱海地区的农村聚落划为 5 级,由表 3 可知,随人口规模的增大,农村聚落面积呈“M”型变动而斑块总数持续下降。

两个时期相比,除第 5 级外,其余等级聚落的面

表 3 2000—2012 年不同人口规模等级农村聚落空间布局统计

年 份	第 1 级		第 2 级		第 3 级		第 4 级		第 5 级	
	面积/km ²	斑块数/个	面积/km ²	斑块数/个	面积/km ²	斑块数/个	面积/km ²	斑块数/个	面积/km ²	斑块数/个
2000 年	6.578	2127	11.376	361	9.356	95	10.887	63	6.09	18
2012 年	9.162	3529	12.939	406	10.198	101	11.247	63	5.702	17
2012 年较 2000 年变动	2.584	1402	1.564	45	0.843	6	0.36	0	-0.388	-1

4.3 基于交通通达度的农村聚落空间分布特征

交通条件通过改变农村聚落的区位条件对其空间布局产生影响,不仅是聚落最初形成的重要条件之

第 4,5 级的聚落面积和斑块数量均较少。

相对于 2000 年、2012 年除第 3 级聚落面积外,其余等级聚落的面积和斑块数量均有所增加;第 2,3 级聚落面积占洱海地区总面积的比重下降而第 4,5 级比重上升,第 2,3 级斑块数量占洱海地区总数的比重下降而第 1 级比重上升。表明,随时间演进聚落主要向基础雄厚的高等经济实力等级地区转变和集聚,新生聚落的经济基础与规模普遍较低主要属于经济实力最弱型地区。

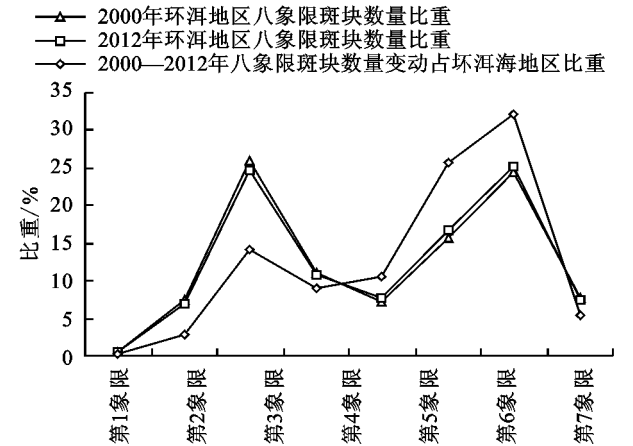


图 4 环洱海地区八象限聚落面积比重

积和斑块数量均有所上升;第 3,4,5 级聚落面积占洱海地区总面积的比重下降而第 1,2 级比重有所上升,第 1 级斑块数量占洱海地区总数的比重上升而其余等级比重下降。

不仅表明该区聚落向人口稀疏地区布局态势逐步凸显,更体现出聚落斑块特别是新生斑块的小型化、分散化特征。

一,更在聚落的空间重组中发挥着重要作用^[16]。以 500 m 为分析半径,基于 ArcGIS 软件对环洱海地区县级以上等级公路做缓冲区分析,可对不同道路缓冲

带内农村聚落的空间布局状况进行分析。

由表 4 可知,随道路缓冲区距离的增加,农村聚落的面积和斑块数量均呈先降后升的变动态势,80% 以上聚落分布在缓冲区 1 000 m 以内和 2 000 m 以外的区域。不仅表明该区聚落的布局受交通区位影响显著,也体现出道路的环洱海布局在一定程度上降低了交通通达度对该区南北部部分聚落布局的影响。

表 4 2000—2012 年不同道路缓冲区农村聚落空间布局统计

年 份	<500 m		500~1000 m		1000~1500 m		1500~2000 m		>2000 m	
	面积/ km ²	斑块 数/个	面积/ km ²	斑块 数/个	面积/ km ²	斑块 数/个	面积/ km ²	斑块 数/个	面积/ km ²	斑块 数/个
2000 年	12.185	548	11.879	395	4.867	193	2.769	167	12.588	1361
2012 年	19.148	1508	13.98	712	5.997	418	3.527	267	6.596	1211
2012 年较 2000 年变动	6.963	960	2.101	317	1.131	225	0.759	100	-5.992	-150

4.4 基于中心城区影响力的农村聚落空间分布特征

随社会经济的发展,中心城区对周边城镇、乡村的发展带动作用 and 吸引力逐渐增强,对农村聚落的区位选择和发展基础影响深远,在聚落的空间布局中发挥的作用日趋明显。鉴于此,本文以大理市主城区为中心,以 5 km 为单位做缓冲区分析,测度不同距离缓冲带内中心城区对农村聚落空间布局的影响。

由表 5 可知,随着与大理市主城区间距离的增加,各缓冲带聚落面积和斑块数量均呈“N”型变动,小于 5 km 的区域聚落面积最小、数量最少而大于 20 km 的区域面积最大、数量最多。一方面表明,作为大理州首府和滇西商业中心,该区的行政与商业职能

表 5 2000—2012 年不同中心城区影响等级农村聚落空间布局统计

年 份	<5 km		5~10 km		10~15 km		15~20 km		>20 km	
	面积/ km ²	斑块 数/个	面积/ km ²	斑块 数/个	面积/ km ²	斑块 数/个	面积/ km ²	斑块 数/个	面积/ km ²	斑块 数/个
2000 年	1.668	128	7.841	364	10.015	527	4.9	421	19.863	1224
2012 年	1.989	218	9.803	657	10.954	773	5.339	610	21.163	1858
2012 年较 2000 年变动	0.321	90	1.962	293	0.939	246	0.439	189	1.3	634

4.5 基于城镇用地变动的农村聚落空间分布特征

城镇化的迅速发展对周边农村聚落的发展与区位条件影响深远,随着城镇化进程的加快和城镇用地的扩张,城镇聚落的数量和规模明显增加,对农村聚落空间布局的影响日益凸显。通过分析可知,环洱海地区的大理、下关、凤仪、海东及喜洲五镇的城镇聚落面积和数量均占环洱海地区的 95% 以上,因此本文以五镇镇政府为中心,以 1 000 m 为间隔做缓冲区分析,测度不同距离缓冲带内城乡聚落的分布状况,可充分体现城镇用地对农村聚落空间布局的影响。

由表 6 可知,随着与中心城镇间距离的增加,各

随时间演进,道路缓冲区在 2 000 m 以外区域聚落的面积和斑块数量明显下降,其余缓冲带均有所上升特别是距离道路 500 m 以内缓冲带的上升态势极为明显。表明,交通通达度对聚落空间布局影响日趋增强,新生聚落普遍集中于交通条件优越地区,S314 的完善和 G56,G5 611 的修建不仅缩小了该区道路布局的空间差异,更显著提升了交通通达度对聚落空间布局的影响。

使临近中心城区的部分农村聚落用地转化为商业及行政用地,减少了农村聚落的面积与斑块数量;另一方面,环洱海地区南北狭长的轮廓特征,客观上降低了处于南部的中心城区对该区北部乡镇聚落空间布局的影响。

随时间发展,距离大理市主城区 10 km 以内区域的聚落面积和斑块数量的比重有所上升而其余缓冲带呈下降态势。究其原因,一方面在于作为城郊的大理镇南部及下关镇北部现代农业及服务业的迅速发展对农村聚落的布局产生了巨大的吸引力,另一方面则在于大理开发区建设的日趋完善和海东开发的政策带动在一定程度上引导了农村聚落的空间布局。

缓冲带内的城镇斑块面积与数量所占比重明显下降,城镇用地对农村聚落空间布局的影响逐渐下降。

随时间演进和城镇化的发展,受下关等镇中心区部分居住和生产职能外迁的影响,距离中心城镇 2 000 m 以内的城市斑块面积减小,城镇用地对农村聚落布局的影响下降;距离中心城镇大于 3 000 m 的区域,通过承接城镇中心区生产、生活等职能部门的迁入和依托临近大理开发区、大理古城等区域发展增长极的区位优势,城镇斑块的面积、数量及在缓冲带中的比重均有所上升,并由此促进了该区现代农业和服务业的发展,使得城镇用地对农村聚落布局的影响有所提升。

表 6 2000—2012 年不同城镇用地影响等级农村聚落空间布局统计

年 份	<1000 m		1000~2000 m		2000~3000 m		3000~4000 m		>4000 m	
	面积/ km ²	斑块 数/个	面积/ km ²	斑块 数/个	面积/ km ²	斑块 数/个	面积/ km ²	斑块 数/个	面积/ km ²	斑块 数/个
2000 年	13.5	50	26.5	66.2	42.0	82.5	63.7	89.9	99.6	99.7
2012 年	22.7	67.7	29.8	73.3	42.6	87.7	58.2	88.7	97.0	99.2
2012 年较 2000 年变动	9.2	17.7	3.3	7.0	0.6	5.2	-5.5	-1.1	-2.7	-0.5

5 结 论

(1) 随时间演进,环洱海地区农村聚落规模与数量明显上升,布局更为密集,平均斑块面积与平均斑块形状指数均有所下降,聚落的发展与整合效应凸显;不同发展基础与背景下聚落发育程度差异明显,海西地区聚落景观的发育程度远高于海东。

(2) 搬迁与整合为该区聚落空间演变的主体,洱海南北两侧乡镇聚落密度等级整体下降,海西 S221 和 G214 沿线成长为聚落密集分布区;洱海南北两侧乡镇的斑块数量多于东西两侧,西北部 and 东南部聚落面积远高于其他区域,南部和西北部乡镇成为该区聚落数量和面积的主要增长区和次级增长极。

(3) 发展基础薄弱、人口稀少的小型聚落为该区聚落的主体;交通通达度及中心城区对聚落空间布局的影响分别受该区道路的环洱海布局 and 南北狭长的轮廓特征制约,城镇用地对聚落布局的影响与距离中心城镇的远近呈反比。随时间演进,高等经济实力等级、人口稀疏及交通条件优越地区对聚落布局的吸引力有所提升,中心城区及城镇用地对下关主城区及各乡镇城郊聚落布局的影响明显增强。

(4) 本研究基于高原湖泊平坝区聚落的独特性,对环洱海地区农村聚落的空间分布变化及特征进行分析,对类似地域农村聚落的研究有一定的借鉴意义。然而受限于基础数据获取的差异性,不同学者的研究结果可能存在一定的差异性,此外,随着大理市“城镇上山” and “海东开发”政策的启动,自然和社会经济因素共同驱动下的农村聚落空间布局预测与优化将成为此研究进一步深化的重点。

参考文献:

[1] 郭晓东,马利邦,张启媛. 基于 GIS 的秦安县乡村聚落空间演变特征及其驱动机制研究[J]. 经济地理,2012,32(7):56-62..

[2] 焦贝贝,石培基,刘春芳,等. 黄土高原低山丘陵区农村居民点分布与地形因子关系研究:以兰州市七里河区为例[J]. 资源科学,2013,35(8):1719-1727.

[3] 白吕纳. 人地学原理[M]. 任美镔,李旭旦,译. 南京:钟山书局,1935.

[4] 阿·德芒戎. 人文地理学问题[M]. 北京:商务印书馆,1993.

[5] Hoffman G W. Transformation of rural settlement in Bulgaria[J]. Geographical Review, 1964,54(1):45-64.

[6] Kiss E. Rural restructuring in Hungary in the period of socio-economic transition[J]. GeoJournal, 2000,51(3):221-233.

[7] Hoggart K, Paniagua A. What rural restructuring[J]. Journal of Rural Studies, 2001,17(1):41-62.

[8] Paquette S, Domon G.. Changing ruralities, changing landscapes:Exploring social recomposition using a multi-scale approach[J]. Journal of Rural Studies, 2003,19(4):425-444.

[9] Sevenant M, Antrop M. Settlement models, land use and visibility in rural landscapes: Two case studies in Greece[J]. Land-scape and Urban Planning, 2007,80(4):362-374.

[10] 周心琴,张小林. 我国乡村地理学研究回顾与展望[J]. 经济地理,2005,25(2):285-288.

[11] 金其铭. 我国农村聚落地理研究历史及现今趋向[J]. 地理学报,1988,43(4):311-317.

[12] 朱彬,马晓东. 苏北地区乡村聚落的格局特征与类型划分[J]. 人文地理,2011,26(4):66-72.

[13] 李红波,张小林,吴江国,等. 欠发达地区聚落景观空间分布特征及其影响因子分析:以安徽省宿州地区为例[J]. 地理科学,2012,32(6):711-716.

[14] 李胜坤,张毅,闫欣,等. 基域 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.

[15] 任平,洪步庭,刘寅,等. 基于 RS 与 GIS 的农村居民点空间变化特征与景观格局影响研究[J]. 生态学报,2014,34(12):3331-3340.

[16] 李骞国,石培基,刘春芳,等. 黄土丘陵区乡村聚落时空演变特征及格局优化:以七里河区为例[J]. 经济地理,2015,35(1):126-133.

[17] 罗光杰,李阳兵,王世杰. 岩溶山区聚落分布格局与演变分析:以普定县后寨河地区为例[J]. 长江流域资源与环境,2010,19(7):802-807.

[18] 海贝贝,李小建,许家伟. 巩义市农村居民点空间格局演变及其影响因素[J]. 地理研究,2013,32(12):2257-2269.

现逐年增长的态势,人口变化结果表明贵州土地利用正逐渐转型,人口数量不断增加,可能逐渐趋近甚至超出土地资源承载力的最大阈值。

(2) 2003—2013年贵州土地资源承载力指数、人口超载率总体上表现出波上升趋势;粮食生产总量、土地资源承载力、粮食盈余率表现出波动下降的趋势。说明贵州省所能承载的人口远远低于实际总人口,土地资源承载力已经超出了其阈值,一直处于超载态势,粮食盈余率表现出负增长,粮食严重不足。土地承载力指数表现出波动上升的趋势,揭示粮食自给率比较低,粮食生产水平无法满足持续增长的人口需求,人口与粮食之间矛盾十分突出。

(3) 灰色预测结果显示,2014—2023年间土地资源承载力表现出波动下降趋势,2023年比2014年下降了278.69万人,10a间下降了11.03%;土地资源承载力指数表现出波动上升趋势,2023年比2014年上升了0.5,10a间上升了28.57%,研究结果表明如果按照当前趋势发展下去,未来10a研究区土地资源的承载力将会严重过载,人地矛盾日趋严峻,影响经济社会可持续发展。

(4) 利用灰色预测GM(1,1)模型建立贵州省土地资源承载力及土地资源承载力指数的预测模型,由于受自然灾害和科技水平因素等的影响,加上各个指标的预测的动态值均是不确定的数值,导致预测的动态值与实际值存在一定的误差,这正上运用灰色预测模型进行动态预测存在的不足,进行模型的修正以减小预测的动态值与实际值的误差有待于进一步的深入研究。

参考文献:

[1] 郝汉舟,汪华.基于人粮关系的咸宁市土地承载力研究

[J].江西农业学报,2014,26(9):111-115.

- [2] 刘东,封志明,杨艳昭,等.中国粮食生产发展特征及土地资源承载力空间格局现状[J].农业工程学报,2011,27(7):1-6.
- [3] 张红富,周生路,吴绍华,等.基于农业可持续发展需求的江苏土地资源支撑能力评价[J].农业工程学报,2009,25(9):289-294.
- [4] 李娜.土地资源承载力在规划环评中的应用研究[J].环境科学与管理,2012,4(4):176-179,194.
- [5] 叶芳芳.基于建设“两型农业”的贵州省土地资源承载力研究[J].生态经济评论,2012(1):76-90.
- [6] 韩会庆,蔡广鹏,张凤太,等.贵州省土地综合承载力时空分异研究[J].湖南师范大学自然科学学报,2013,12(6):84-87.
- [7] 封志明,杨艳昭,张晶.中国基于人粮关系的土地资源承载力研究:从分县到全国[J].自然资源学报,2008,23(5):865-874.
- [8] 封志明.中国未来人口发展的粮食安全与耕地保障[J].人口研究,2007,31(2):15-29.
- [9] 朱小娟,刘普幸,赵敏丽,等.甘肃省土地资源承载力格局的时空演变分析[J].土壤,2013,45(2):346-354.
- [10] Murray L. The carrying capacity imperative: Assessing regional carrying capacity methodologies for sustainable land-use planning[J]. Land Use Policy, 2010,27(4): 1038-1045
- [11] 祝秀芝,李宪文,贾克敬,等.上海市土地综合承载力的系统动力学研究[J].中国土地科学,2014,28(2):90-96.
- [12] 李刚,卢晓宁,边金虎.岷江上游土地资源承载力评价[J].水土保持研究,2015,22(1):264-269.
- [13] 谢汀,刘爱宁,高雪松.基于信息熵和灰色关联的成都市建设用地结构时空变化及驱动力分析[J].农业现代化研究,2015,36(1):118-125.

(上接第321页)

- [19] 张磊,武友德,李君.环洱海地区农村经济发展水平的时空演变特征分析[J].资源开发与市场,2015,31(5): 528-532.
- [20] 田光进.基于GIS的中国农村居民点用地分析[J].遥感信息,2003(2):32-35.
- [21] 龙英,舒晓波,李秀娟,等.江西省安福县农村居民点空间分布变化及其环境因素分析[J].水土保持研究,2012,19(5):171-180.
- [22] 张荣天,张小林,李传武.县域城镇空间格局演变及其

机制研究:以江苏省溧水县为例[J].资源与产业,2013,15(2):143-149.

- [23] 刘颂,郭菲菲.基于景观格局分析的乡村居民点布局优化研究[J].东北农业大学学报,2010,41(11):42-46.
- [24] 冯长春,赵若曦,古维迎.中国农村居民点用地变化的社会经济因素分析[J].中国人口资源与环境,2012,22(3):6-12.
- [25] 陈超,李晓敏.农村居民点用地规模变化的社会经济影响因素区域差异验证分析[J].国土资源科技管理,2008,25(5):61-65.