
南方稻作梯田区居民点 空间格局及影响因素分析 ——以湖南省新化县水车镇为例

郑文武^{1, 2}, 刘沛林^{*1, 2}, 周伊萌¹, 何清华^{1, 2}, 韩青^{1, 2}, 舒慧勤¹

(1. 衡阳师范学院城市与旅游学院, 中国湖南 衡阳 421002;

2. 衡阳师范学院古村古镇文化遗产数字化传承协同创新中心,

中国湖南 衡阳 421002)

【摘要】以作为典型南方稻作梯田的湖南省新化县紫鹊界梯田为研究对象, 利用高分辨率遥感影像, 提取了梯田区居民点、河流、道路、林地、耕地等信息, 获得了梯田区居民点分布格局, 采用景观格局指数分析方法, 分析了居民点空间格局特征, 并结合地形数据, 分析了坡度、坡向、河流、耕地分布、城镇位置和交通条件等对居民点空间格局的影响。结果显示, 坡度、河流、距耕地距离、距城镇距离、交通条件等因素对居民点的分布影响显著, 居民点倾向于分布在海拔较低、坡度平缓地区, 沿河流、道路分布明显, 且距城镇距离越近, 居民点分布越多越集中。

【关键词】南方稻作梯田区; 农村居民点; 景观指数; 空间分析

【中图分类号】 K901.8

【文献标志码】 A

【文章编号】 1000 - 8462 (2016) 10 - 0153 - 06

收稿时间: 2016 - 03 - 29; **修回时间:** 2016 - 08 - 23

基金项目: 国家自然科学基金项目 (41471118、41271167); 教育部人文社会科学研究项目 (11YJCZH255); 湖南省哲学社会科学规划基金项目 (13JD06); 湖南省大学生研究性学习项目

作者简介: 郑文武 (1978—), 男, 湖南常德人, 博士, 副教授。主要研究方向为传统聚落文化遗产保护与数字化。E-mail: zhwenwu@163.com。

※通讯作者: 刘沛林 (1963—), 男, 湖南汉寿人, 博士, 教授。主要研究方向为传统聚落数字化保护与开发。E-mail: 13807344983@126.com。

农村居民点是农业人类活动发生的主要场所，作为农业人地关系的核心，其形态、规模及空间分布反映了人地协调关系的发展^[1-5]。早在19世纪初期，J. G. Kohl对村庄与城市中的不同聚落做了对比研究^[6]，从此拉开了农村居民点研究的序幕，A. Meitzen以德国北部农村聚落为研究对象，从形成因素、聚落形态以及发展过程等方面进行了深入研究，奠定了农村居民点研究的理论基础^[7]。近年来，农村居民点的研究在空间结构、分布规律、特征、扩散等方面得到了加强，农村聚落演变的推动力研究也由自然因素扩展到交通、家庭规模、人口增长、旅游等^[8-11]。姜广辉等运用GIS空间分析以及景观指数的定量分析方法研究了北京山区不同地域层次上农村居民点分布变化情况，发现居民点分布格局受到自然环境、生产环境和社会经济环境三方面的综合影响^[12]。李云强等以胶东山区栖霞市为案例，利用Voronoi图直观显示了农村居民点格局在地形梯度上的分布特征，发现随着地形位的增大农村居民点的优势度降低^[13]。唐燕以嘉兴枫桥镇为研究区，从传统文化背景、地方风俗、周围乡民关系、宗教信仰等因素出发，研究嘉兴枫桥镇居民点分布特征^[14]。陈振杰等以浙西低山丘陵区为研究区域，发现地形等自然环境条件决定了桐庐县农村居民点的总体空间布局，主要分布模式为团状分布、带状分布、分散分布^[15]。当前，由于农村土地利用问题得到了广泛的关注，农村居民点的适宜度评价、空间优化和空间重构成为研究热点，一些新的理论和方法，如生态位理论，被应用于农村居民点研究^[16-21]。

梯田区农村居民点分布格局反映了先民居住选址的智慧，是梯田文化的重要组成部分，从农村居民点空间格局的角度认识梯田区文化景观对深入理解梯田文化至关重要，也是当前农村居民点研究的新领域。新化县水车镇紫鹊界以其梯田规模大、数量多、形态美被誉为“梯田王国”，是典型的南方稻作梯田区，分析其农村居民点空间格局及影响因素对于认识梯田农业区传统人地关系具有重要的意义。本文利用高分辨率遥感数据，采用GIS空间分析技术以及景观指数的定量分析方法，从地形、河流、交通、耕地和城镇位置等方面，综合分析南方稻作梯田区居民点空间格局及影响因素，揭示稻作梯田区农村居民点的空间分布规律，有利于科学认识稻作梯田区人地关系特征，也为梯田文化保护和旅游规划提供依据。

1 研究区概况

新化县水车镇位于湖南中部（图1），资水中游，雪峰山东南麓，属于亚热带季风气候，气温高、光照强、雨量充沛，地理位置介于110° 52' E~111° 01' E，27° 40' N~27° 45' N之间。水车镇为丘陵偏山地区，地形西南东北偏高，东南西北较低，最高海拔1464m，最低海拔390m。水资源丰富，土地类型多样，适宜多种经济作物和农作物生长，森林覆盖率达到52%。全镇总面积115.5km²，总人口39528人，耕地面积21.37km²，人均耕地面积0.81亩。紫鹊界为水车镇最著名的风景，是国家AAAA级旅游景区、国家级风景名胜区、国家自然与文化双遗产、国家风景名胜区，是湖南省第一个世界灌溉工程遗产^[22]。

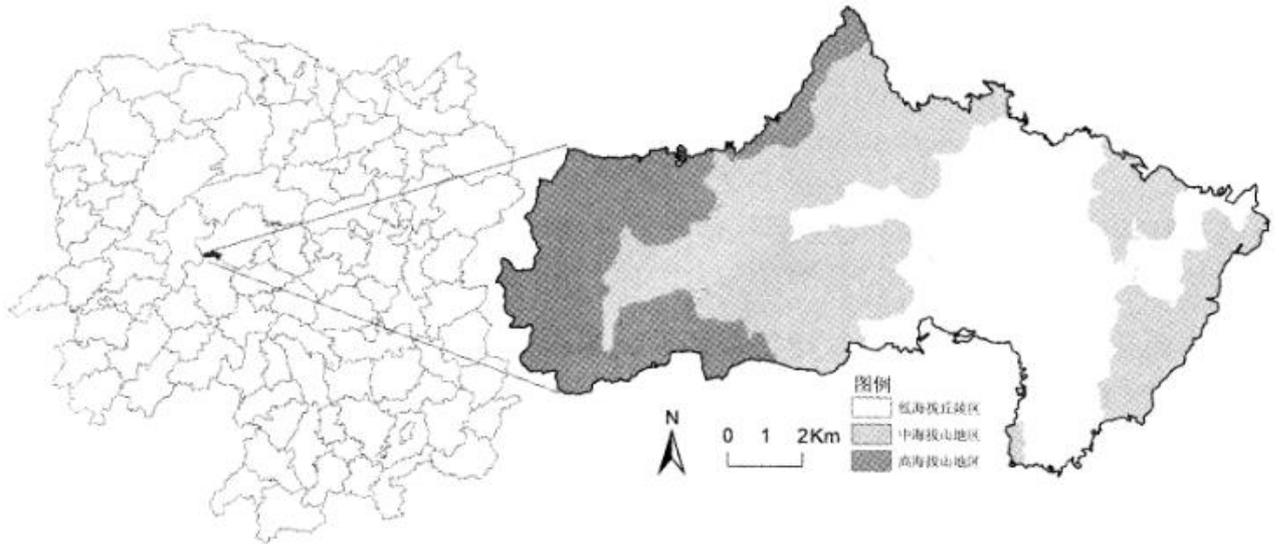


图1 研究区位置与地形分区图

Fig.1 Location of the study area and its altitude classification result

2 数据来源与研究方法

2.1 研究数据

本研究主要基础研究数据为高分辨率遥感影像和DEM。选择研究区2013年Quickbird影像数据,采用目视解译方法提取农村居民点分布、农地、林地、交通、水系等信息。采用研究区15万地形图计算坡度、坡向。为了便于分析,将研究区按海拔高度分为低海拔丘陵区、中海拔山地区和 high 海拔山地区等3种类型区,其中300~500m为低海拔丘陵区,500~1000m为中海拔山地区,海拔高于1000m为高海拔山地区,分区结果如图1,低海拔丘陵区主要为研究区中东部,中海拔山地区主要分为三个部分,包括中西部区域和东部两块区域,高海拔山地区主要位于研究区西部。

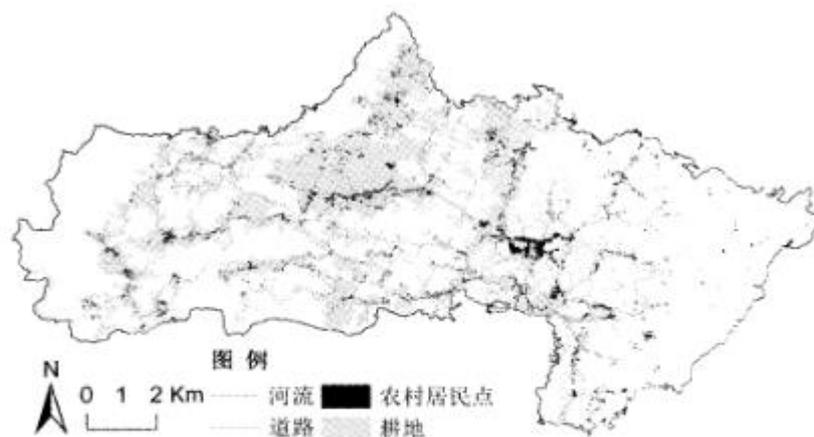


图2 研究区耕地与居民点空间分布

Fig.2 Spatial distribution of farmlands and rural settlements in the research area

2.2.1 农村居民点空间格局特征分析方法

景观生态学强调景观空间结构及生态学过程，通过定义和计算一系列景观格局指数反映景观格局特征，是研究景观空间格局新方法。本文选用斑块总数（NP）、最大斑块指数（LPI）、平均斑块面积（AREA_MN）、斑块密度（PD）、平均最小斑块距离（ENN_MN）、斑块形状指数（SHAPE_MN）和平均斑块分维指数（FRAC_MN）等景观格局指数，分析农村居民点的空间格局特征，其中斑块总数、最大斑块面积和平均斑块面积用于表征农村居民点规模，斑块密度、平均最小斑块距离用于表征农村居民点空间集聚特征，形状指数和平均分维指数表征农村居民点分布的形态特征。景观格局指数基于Frag-stats软件计算。

2.2.2 农村居民点空间格局影响因素分析方法

采用 GIS 空间分析方法分析居民点的影响因素。首先，根据张荣天等关于乡村聚落空间格局特征及其影响因素的研究成果，综合考虑数据可获得性和分析的可操作性，重点分析地形、水系、城镇和耕地分布等因素对农村居民点空间格局的影响，其中地形方面选择高程、坡度、坡向、地形起伏度等指标，水系、城镇、耕地和交通方面分别选择居民点距河流的距离、距城镇距离、距耕地距离和距交通线路的距离等指标。上述距离采用 ArcGIS 的缓冲区分析和 Near 命令进行分析和计算。

3 农村居民点空间格局特征

3.1 农村居民点整体分布格局

整体而言，研究区农村居民点分布较为分散，除了水车镇镇中心相对较为集中外，其他地区呈条带分布和零星分布格局。就分布形态而言，水车镇镇中心呈现出明显的团块状分布形态，其他区域线状和条带状分布特征明显；在低海拔丘陵区，主要呈线状分布，从图 3 中可以识别出 6 条居民点分布线；在位于研究区中西部的中海拔山地区，农村居民点的分布呈较为明显的带状分布形态；在高海拔山地区和位于研究区东部的中海拔山地区则呈现零星分布。

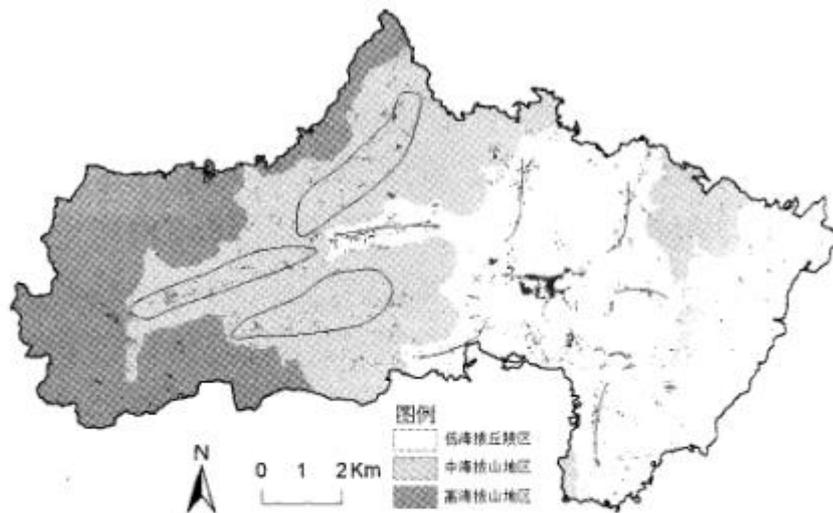


图3 研究区居农村民点整体分布格局

Fig.3 Distribution pattern of rural settlements

3.2 基于景观格局指数的农村居民点空间格局特征分析

表1 景观格局指数计算结果

Tab.1 Values of landscape pattern metrics

分区	NP	LPI	AREA_MN	PD	ENN_MN	SHAPE_MN	FRAC_MN
低海拔丘陵区	835	12.3427	0.1533	1 254	38.2375	1.8843	1.2352
中海拔山地区	768	2.6422	0.0865	1 101	48.2921	1.2548	1.1584
高海拔山地区	216	1.2450	0.0521	118	56.8454	1.1926	1.0241
全区	1 819	5.4679	0.0972	1 029	44.3317	1.2543	1.0789

3.2 基于景观格局指数的农村居民点空间格局特征分析

上述各项景观格局指数计算结果见表1。规模特征方面：研究区农村居民点斑块规模受海拔高度控制明显，在低海拔丘陵区 and 中海拔山地区，斑块规模较大，而高海拔山地区斑块规模较小。研究区斑块主要分布于低海拔丘陵区 and 中海拔山地区，低海拔丘陵区斑块总数最多，高海拔山地区斑块总数最小，低海拔丘陵区 and 中海拔山地区斑块总数达1 603个，占总数的88.13%；低海拔丘陵区的最大斑块指数最大，达12.3427，而高海拔山地区最大斑块指数最小，为1.2450，说明海拔越低，单个居民点斑块规模越大，其分布的聚集特征越明显。

分布特征方面：研究区农村居民点空间分布地域分异特征明显。在低海拔丘陵区斑块 and 中海拔山地区斑块密度较大，其平均最小邻近距离指标值也相对较小，高海拔山地区斑块密度较小，其平均最小邻近距离指标值也相对较大，说明海拔低于1 000m时，农村居民点空间分布密集，在海拔高于1 000m的区域，农村居民点分布较为稀疏。

形态特征方面：研究区农村居民点斑块形态整体较为规则，全区斑块形状指数为1.0789，非常接近正方形形状。从不同地形分区来看，高海拔山地区农村居民点形状指数最小1.0241，为，低海拔丘陵区农村居民点形状指数最大，为1.2352，说明形

态特征存在一定的区域分异规律，高海拔山区农村居民点形态更接近规则的正方形。斑块分维指数是反映景观规则性和破碎度的指标，从计算结果来看，全区斑块平均分维指数为1.0789，山地丘陵区平均分维指数最小，为1.0241，低海拔丘陵区平均分维指数最大，为1.2352，说明研究区农村居民点形态和破碎度呈现出明显的区域差异，海拔较低的区域农村居民点斑块形态不规则性，破碎度也比较高，海拔较高的区域斑块形态更规则，破碎度也较低。

4 农村居民点空间格局影响因素分析

4.1 地形因素

地形通过影响气候、植被、人居环境等影响人们的生产活动，从而影响农村居民点的分布格局。影响其分布格局的地形因素有海拔高度、坡度和坡向。

4.1.1 海拔高度对农村居民点分布格局的影响

研究区海拔高度变化范围为392~1534m，平均海拔为550m，根据高程变化特点，将其分为<550m、550~750m、750~950m、950~1150m 和>1150m 等5个等级，得到海拔高度分级图，通过对农村居民点图层的空间统计分析，得到海拔高度与居民点空间关系统计表（表2）。

表2 按海拔高度分级的研究区农村居民点统计
Tab.2 Statistic values of rural settlements based on different altitude classification

分级	分级标准 (m)	居民点面积 (m ²)	居民点面 积占比(%)	斑块 密度	个数占 比(%)
1	<550	106 894	71.44	0.1887	50.45
2	550~750	89 273	11.09	0.1213	17.31
3	750~950	18 531	8.58	0.2355	15.88
4	950~1 150	14 709	8.32	0.1516	15.57
5	>1 150	1594	0.56	0.0117	0.80

研究区农村居民点分布密度明显呈现随海拔升高而降低的趋势，居民点面积与海拔高度具有明显的线性关系，相关系数达0.9354，居民点面积占比与海拔高度也具有较为显著的线性相关性，相关系数为0.7869。研究区农村居民点集中分布在海拔高度小于550m的区域，此区面积占水车镇总面积的71.44%，大部分位于水车镇东部，水车镇镇区所在地，海拔高度变化相对平缓，海拔较低，具备较强的人口承载力，总农村居民点面积的41.24%位于该区，但由于农村居民点聚集特征明显，斑块面积较大，导致其斑块密度并不是最大。海拔大于1150m的区域面积占总区面积的10.48%，仅有研究区总面积0.56%的居民点分布。居民点斑块密度在海拔为750~950m的区域内出现了峰值，主要是因为该区域为侵蚀中低山地貌，中间低四周高的山窝地形，而居民点大多分布在斜坡底部的山窝中，居民点斑块个体体积小，且分散，导致斑块数量大。

4.1.2 坡度对农村居民点分布格局的影响

依据国际地理学联合会地貌调查与地貌制图委员会关于坡度等级划分的标准，将坡度分为 $\leq 2^\circ$ 、 $2^\circ \sim 6^\circ$ 、 $6^\circ \sim 15^\circ$ 、 $15^\circ \sim 25^\circ$ 、 $\geq 25^\circ$ 等5个等级，通过对坡度数据的空间统计分析，得到不同坡度等级内农村居民点统计值，统计结果见表3。

表3 按坡度分级的研究区农村居民点统计
Tab.3 Statistic values of rural settlements based on different gradients

分级	分级标准 ($^\circ$)	居民点面 积(m^2)	居民点面 积占比(%)	斑块 密度	个数占 比(%)
1	≤ 2	56 039	24.26	0.3792	10.50
2	2~6	52 900	22.90	0.4454	29.86
3	6~15	78 388	33.93	0.6428	41.55
4	15~25	23 810	10.30	0.1922	15.97
5	≥ 25	19 862	8.61	0.0474	2.12

研究区农村居民点主要分布在坡度低于 15° 的区域，其农村居民点面积占比为81.09%，其中，坡度在 $6^\circ \sim 15^\circ$ 内的区域农村居民点面积最大，其面积占比为33.93%，该区内斑块密度指数也最大，为0.6428，说明人们在居住环境选择时更倾向于居住在缓坡区，以规避洪水灾害。不容忽视的是，在坡度大于 25° 的居民点面积达19 862 m^2 ，占总居民点面积的8.61%，人们选择在该区居住的可能更多地考虑到耕作的方便性，但也更容易受到滑坡、泥石流等地质灾害的影响，在农村居民点规划时应评估地质灾害的风险性，以保障居住在该区的人们生命财产安全。

4.1.3 坡向对农村居民点分布格局的影响

根据坡向对自然环境以及人们生产生活的影响，将其分为5个等级，分级标准见表4，通过对坡向数据的空间统计分析，得到坡向与居民点空间关系统计表（表4）。

表4 按坡向分级的研究区农村居民点统计
Tab.4 Statistic values of rural settlements based on different trends of slope

分级	坡向 划分	划分 意义	居民点面 积(m^2)	居民点面 积占比(%)	斑块 密度	个数占 比(%)
1	0~45	阴坡	21 361	9.25	0.1602	10.36
2	45~135	半阴坡	28 814	12.47	0.1732	14.64
3	135~225	阳坡	141 010	61.04	0.2197	54.92
4	225~315	半阳坡	30 543	13.22	0.1660	15.92
5	315~360	阴坡	9 273	4.01	0.1357	4.15

研究区农村居民点主要坐落于阳坡，农村居民点总面积的61.04%位于山体阳坡位置，阳坡的农村居民点斑块数也最多，占斑块总数的54.92%。说明坡向是人们选择居住环境时考虑的主要因素。在采光不太好的阴坡、半阴坡和半阳坡区，农村居民点面积也不少，占到了农村居民点总面积的40.20%，说明采光条件并不是人们选择居住环境的唯一影响因素，可能还有生产、生活的便利性。

4.2 河流分布因素

基于从遥感影像上提取的河流分布数据，以200m为间隔，建立6级缓冲区，利用各缓冲区对农村居民点数据进行空间统计分析，得到不同等级缓冲区内农村居民点的统计结果（表5）。

表5 按距河流距离分级的农村居民点统计
Tab.5 Statistic values of rural settlements based on different distance to rivers

分级	分级标准 (m)	居民点面积 (m ²)	面积占比 (%)	各分级居民点个数占比 (%)
1	<200	17 563	7.60	8.95
2	200~400	92 172	39.90	35.97
3	400~600	80 400	34.81	27.61
4	600~800	21 634	9.37	14.02
5	800~1 000	13 529	5.86	8.73
6	>1 000	5 702	2.47	4.72

河流作为研究区主要的水资源，对农村居民点的分布具有重要影响。农村居民点主要分布在距河流200~600m范围内，农村居民点总面积占比为74.71%，该范围内农村居民点斑块数占总数的63.58%，其中200~400m范围内农村居民点最多，其面积占比达39.90%，斑块个数占比达35.97%，当距河流距离超过1 000m时，农村居民点已经鲜有分布，其面积占比仅为2.47%。在距离小于200m范围内农村居民点分布较少，在距离大于200m范围内，居民点面积占比和斑块个数占比与距离存在显著的线性关系，相关系数达0.94和0.98，说明距离小于200m，由于距离河流越近，更容易受到洪水灾害的影响，并非人们理想的择居地，当距离超过200m时，水资源的便利性成为人们择区的关键因素，距离越大，水资源便利性越差，农村居民点越少。

4.3 交通因素

利用基于遥感影像提取的道路分布数据，以100m为间隔，建立5级缓冲区，统计各级缓冲区农村居民点面积和斑块数量，得到不同等级缓冲区内农村居民点的统计结果（表6）。

数据显示，交通便利性是人们选择居住地的重要因素，距离道路越远，交通便利性越差，农村居民点分布越少，农村居民点面积占比与距道路距离呈显著地负相关，相关系数为0.93，居民点斑块占比与距道路距离相关性更高，达0.96。研究区距道路小于100m的区域的农村居民点面积最大，面积占比最高，居民点斑块也最多，其中面积占比超过了50%，距道路距离小与300m区域农村居民点面积占比达到93.64%，说明人们居住选址主要在距道路距离300m范围内，距离超过400m的范围内农村居民点面积占比仅为1.18%，斑块数占比为0.36%，说明人们极少选择距道路距离超过400m的地方居住。

表6 按距道路距离分级的农村居民点统计
Tab.6 Statistic values of rural settlements based on different distance to roads

分级	分级标准 (m)	居民点面积 (m ²)	面积占比 (%)	各分级居民点个数占比 (%)
1	<100	115 621	50.64	47.15
2	100~200	51 813	22.69	30.04
3	200~300	46 337	20.30	16.75
4	300~400	14 544	6.37	5.69
5	>400	2 685	1.18	0.36

4.4 城镇位置因素

城镇是区域经济和公共服务中心，农村居民点距离城镇越近，生活越便利。为了分析城镇位置对农村居民点分布的影响，以水车镇为中心，以2000m为间隔，分5级建立缓冲区，通过对各级缓冲区内农村居民点的统计，得到各级缓冲区农村居民点分布统计表（表7）。

表7 按距城镇距离分级的农村居民点统计
Tab.7 Statistic values of rural settlements based on different distance to towns

分级	分级标准 (m)	居民点面积 (m ²)	面积占比 (%)	各分级居民点个数占比 (%)
1	<2 000	95 197	41.24	20.13
2	2 000~4 000	63 428	27.46	29.79
3	4 000~6 000	41 145	17.81	26.32
4	6 000~8 000	10 507	4.55	9.29
5	>8 000	20 722	8.97	14.47

农村居民点分布与距城镇距离呈显著的负相关，其面积占比和居民点斑块数占比与距城镇距离的相关系数分别为0.94和0.60，随着距城镇距离的增加，农村居民点呈递减特征。距城镇距离为4 000m的区域内占居民点面积比例的68.70%。相比距城镇距离6000~8000m，超过8 000m的农村居民点更多，其原因在于距离计算时仅考虑水车镇，忽视了邻近镇中心对农村居民点分布的影响。

4.5 耕地分布因素

耕地是农村居民主要生产场地，耕地的分布格局对农村居民点的分布和规模具有一定的影响。基于遥感提取的耕地分布图和农村居民点分布图，采用邻近分析方法计算居民点到耕地的最近距离，对最近距离采用100m的间隔进行分级，分类统计各分

级内农村居民点面积，计算面积占比和居民点斑块个数占比，计算结果见表8。

表8 按距耕地最近距离分级的农村居民点统计
Tab.8 Statistic values of rural settlements for different distance to farmlands

分级	分级标准 (m)	居民点面积 (m ²)	面积占比 (%)	各分级居民点个 数占比(%)
1	<100	192 032	81.26	80.67
2	100~300	27 997	11.85	10.81
3	300~500	6 453	2.73	3.60
4	500~700	2 700	1.14	1.31
5	>700	1 818	0.77	1.08

为了耕作方便，农村居民点选址主要分布于距离耕地最近距离100m范围内的区域，农村居民点面积的81.26%分布于该区域，距耕地距离超过300m时，农村居民点分布显著减少，其农村居民点面积占比为4.64%。

6 结论与讨论

以遥感数据作为主要数据源，以典型的南方稻作梯田区紫鹊界梯田为研究对象，利用景观生态学的景观格局指数分析方法分析了农村居民点空间格局。研究发现：①研究区农村居民点分布较为分散，除了水车镇镇中心相对较为集中外，其他地区呈条带分布和零星分布格局；②在低海拔丘陵区，主要呈线状分布格局，可识别6条居民点分布线，在高海拔山地区和位于研究区东部的中海拔山地区则呈现零星分布；③农村居民点斑块规模受海拔高度控制明显，在低海拔丘陵区 and 中海拔山地区，斑块规模较大，而高海拔山地区斑块规模较小；④农村居民点斑块形态整体较为规则，农村居民点形态和破碎度呈现出明显的区域差异，海拔较低的区域农村居民点斑块形态不规则性，破碎度也比较高，海拔较高的区域斑块形态更规则，破碎度也较低。

为了考察农村居民点空间格局形成原因，选择海拔高度、坡度、坡向、河流、交通、水系、城镇位置和耕地等因素，逐一分析各因素对农村居民点空间格局的影响。研究发现：①农村居民点分布密度呈现明显的随海拔高度升高而降低趋势，其总面积的82.53%分布在海拔高度350~750m范围内；②在坡度低于15°的区域，农村居民点面积占比为81.09%；③农村居民点主要坐落于阳坡，农村居民点总面积的61.04%位于山体阳坡位置，阳坡的农村居民点斑块数也最多，占斑块总数的54.92%；④农村居民点主要分布在距河流200~600m范围内，在距离小于200m范围内农村居民点分布较少；⑤农村居民点面积占比与距道路距离呈显著地负相关，相关系数为0.93；⑥农村居民点分布与距城镇距离呈显著的负相关，随着距城镇距离的增加，农村居民点呈递减分布特征；⑦农村居民点分布于距离耕地最近距离100m范围内的区域，农村居民点面积的81.26%分布于该区域。

紫鹊界梯田作为全国重要的农业文化遗产，正在申报世界农业文化遗产，梯田农耕文化是其文化基因，也是重要的旅游资源。随着旅游产业的发展，研究区人地关系发生了变化，农村居民点空间布局也因此悄然改变，因此，紫鹊界梯田区成为了研究旅游开发对人地关系影响的典型案例地。本文是从农村居民点分布格局的角度对南方稻作梯田区的人地关系进行初步探讨，后续应进一步扩展研究角度，如从土地利用空间布局角度，深入探索其人地关系特征，特别是利用多时相数据，分析人地关系变化的动态特征，以及旅游开发对区域人地关系的影响，以期从人地关系研究角度发现紫鹊界梯田文化形成和发展特征，为南

方稻作梯田文化的保护和开发提供有益参考。

参考文献:

- [1] 孙华生, 黄敬峰, 金艳, 等. 基于GIS技术的县域居民点空间分布特征分析及其优化布局 [J]. 浙江大学学报: 农业与生命科学版, 2007, 33(3): 348 - 354.
- [2] 刘彦随, 龙花楼. 中国农业地理与乡村发展研究进展及展望——建所70周年农业与乡村地理研究回顾与前瞻 [J]. 地理科学进展, 2011, 30(4): 409 - 416.
- [3] Hoggart K, Paniaua A. What rural restructuring [J]. Journal of Rural Studies, 2001, 17(2): 41 - 62.
- [4] 闫庆武, 卞正富. 基于GIS-SDA的居民点空间分布研究 [J]. 地理与地理信息科学, 2008, 24(3): 57 - 61.
- [5] 朱瑜馨, 申忠伟, 张锦宗. 基于GIS的聊城市居民点空间分布研究 [J]. 宁夏大学学报: 自然科学版, 2009, 30(1): 91 - 93.
- [6] 金其铭. 农村聚落地理研究——以江苏省为例 [J]. 地理研究, 1982, 1(3): 11 - 20.
- [7] 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.
- [8] 黄筱蔚, 蒋学志. 聚落的形成与整合——洪江古商城聚落空间形态研究 [J]. 华中建筑, 2006, 24(11): 154 - 158.
- [9] 张占录, 张远索. 基于现状调查的城市郊区农村居民点整理模式 [J]. 地理研究, 2010, 29(5): 891 - 898.
- [10] 窦今翔. 中国古代建筑的龙文化 [J]. 中国房地产, 2002(5): 73.
- [11] 高星, 姜鲁光, 张蓬涛, 等. 澜沧江流域居民点空间分布格局及影响因素研究 [J]. 地理空间信息, 2012, 10(5): 139 - 142, 9.
- [12] 姜广辉, 张凤荣, 秦静, 等. 北京山区农村居民点分布变化及其与环境的关系 [J]. 农业工程学报, 2006, 22(11): 85 - 92.
- [13] 李云强, 齐伟, 王丹, 等. GIS支持下山区县域农村居民点分布特征研究——以栖霞市为例 [J]. 地理与地理信息科学, 2011, 27(3): 73 - 77.
- [14] 柏玲玲. 山地传统村落居民点空间分析与布局优化 [D]. 重庆: 重庆师范大学, 2014.
- [15] 陈振杰, 李满春, 刘永学. 基于GIS的桐庐县农村居民点空间格局研究 [J]. 长江流域资源与环境, 2008, 17(2): 180 - 184.
- [16] 齐增湘. 基于GIS、RS的紫鹊界核心景区的保护和开发研究 [D]. 长沙: 湖南农业大学, 2008.

-
- [17] 陈志明. 论中国地貌图的研制原则、内容与方法——以1:4000000 全国地貌图为例 [J]. 地理学报, 1993, 48(2): 105 -113.
- [18] 王智平, 胡春胜. 村落与农田及土地利用关系的生态学探讨 [J]. 生态学杂志, 1999, 18(1): 74 - 78.
- [19] 张金萍, 汤庆新, 张保华. 基于GIS 和RS 的山东冠县居民点景观格局特征变化研究 [J]. 山东农业科学, 2008(6): 24 -26, 30.
- [20] 李君, 李小建. 综合区域环境影响下的农村居民点空间分布变化及影响因素分析——以河南巩义市为例 [J]. 资源科学, 2009, 31(7): 1195 - 1204.
- [21] 郑文升, 姜玉培, 李孝环, 等. 公安县农村居民点用地分布影响因子评价——基于GWR的空间异质性分析 [J]. 人文地理, 2015, 30(14): 71 - 76.
- [22] 李振民, 邹宏霞, 易倩倩, 等. 梯田农业文化遗产旅游资源潜力评估研究 [J]. 经济地理, 2015, 35(6): 198 - 202.