

快速城镇化背景下乡村居民点时空演变及其驱动因素 ——以海口市为例

宋伟^{1,2}, 程叶青¹, 林丹¹, 余珍鑫¹, 罗邱戈¹, 张金萍^{*1}

(1. 海南师范大学地理与环境科学学院, 中国海南 海口 571158; 2. 乌海市第一中学, 中国内蒙古 乌海 016000)

摘要: 基于遥感影像分类解译数据, 采用核密度估计、探索性空间数据分析、地理探测器等模型方法, 定量识别了2000和2018年海口市乡村居民点空间分布特征与演变的驱动因素。结果表明: ①近20年来, 海口市乡村居民点数量和面积显著增长, 总体上“东密西疏”, 呈现出高密度小规模集聚与低密度大规模集聚分布并存的空间格局; 乡村居民点高密度区范围不断扩大, 分布密度由邻近中心城区向东部、南部明显衰减; 总体趋向于相对零散的分布, 新增居民点主要位于海口市东部和南部, 具有面积小而分散的特征。②海口市乡村居民点空间格局演变受自然因素、区位因素和政策因素综合作用, 其中, 区位因素对乡村居民点空间格局的演变影响最为显著, 路网密度、到区中心可达性、到主要公路距离3个因子是乡村居民点空间分布演变的主要驱动力。房地产开发及多种土地利用规划与保护政策对海口市乡村居民点演变影响较显著。

关键词: 乡村居民点; 城镇化; 核密度估计; 地理探测器; 区位因素; 政策因素; 海口市

中图分类号: K901.8 **文献标志码:** A **文章编号:** 1000-8462(2020)10-0183-08

DOI: 10.15957/j.cnki.jjdl.2020.10.022

Spatio-Temporal Evolution and Driving Forces of Rural Settlements Under the Background of Rapid Urbanization: A Case Study of Haikou City

SONG Wei^{1,2}, CHENG Yeqing¹, LIN Dan¹, YU Zhenxin¹, LUO Qiuge¹, ZHANG Jinping¹

(1. College of Geography and Environmental Sciences, Hainan Normal University, Haikou 571158, Hainan, China;

2. Wuhai No.1 Middle School, Wuhai 016000, Inner Mongolia, China)

Abstract: Based on remote sensing image classification and data interpretation, the spatio-temporal evolution characteristics and driving forces of rural settlements in Haikou City between 2000 and 2018 were quantitatively identified using the methods of the Kernel Density estimation, exploratory spatial data analysis and geographic detectors. Results showed that: 1) the number and area of the rural settlements have increased greatly in the past 20 years, and showed the character of "dense in the east while spare in the west" and spatial pattern of high-density small-scale agglomeration coexisting with low-density large-scale agglomeration. The scope of high-density areas has continuously expanded, and the distribution density has been significantly attenuated from the adjacent central urban areas to the east and south. Besides, the rural settlements tended to be relatively scattered, and the newly added residential areas were mainly located in the east and south of Haikou City with small and scattered features. 2) The spatial evolution of rural settlements in Haikou City is influenced by natural, location and policy factors. Among which, location factors have the most significant impact on the spatial pattern of rural settlements evolution. Especially, the road network density, accessibility to the center of the downtown area, and distance to the main road are the main driving forces of the spatial distribution of rural settlements. In addition, real estate development, various land use planning, protection and restriction policies also play important roles on the development and evolution of rural settlements.

Keywords: rural settlements; urbanization; kernel density estimation; geographic detector; location factors; policy factors; Haikou City

收稿时间: 2019-12-04; 修回时间: 2020-07-07

基金项目: 海南省自然科学基金高层次人才项目(2019RC178); 国家自然科学基金项目(41661028、41761118); 海南省自然科学基金项目(417099、418MS052); 海南省普通高等学校创新科研课题(Hys2018-206)

作者简介: 宋伟(1994—), 男, 山东高密人, 硕士研究生。主要研究方向为空间综合人文与社会科学。E-mail: 512870058@qq.com。

※通讯作者: 张金萍(1977—), 女, 山东招远人, 博士, 副教授。主要研究方向为乡村地理学。E-mail: maryzhjp@126.com。

乡村居民点是乡村地理学和人地关系地域系统研究的重要领域之一,对认知乡村地域系统的要素、结构和功能重组与优化具有重要意义^[1]。作为乡村主要用地类型,乡村居民点空间分布及格局演变受地理条件、自然环境、社会经济和文化等因素的深刻影响^[2-3]。在快速城镇化背景下,城乡区域发展失衡、乡村地区发展不充分的问题越来越受到国家的重视,揭示乡村居民点用地结构、时空演变特征及驱动机制对于乡村土地优化配置具有重要价值^[4]。

国外乡村居民点研究起步较早,研究领域较为广泛,涵盖了居民点的形成、区位、职能、土地利用等领域^[5-6]。在我国,由于快速工业化和城市化的影响,乡村居民点规模和形态不断演化,加之缺乏有效的规划管理,乡村地区面临人口老龄化、环境污染、村庄空心化、乡村贫困等突出问题^[7-8]。乡村居民点空间格局和类型、乡村居民点的空间演变和机制、乡村地区的功能分化、乡村居民点优化及重组等研究引起地理学及相关学科的高度关注^[9-15],GIS和RS被广泛应用于乡村居民点分布格局、空间形态特征、空间分布趋势和乡村景观格局等研究^[16-21]。总体而言,现有乡村居民点研究更多关注格局、功能和优化^[22-26],研究方法逐步向综合和复杂化方向发展,呈现出地理学、景观学、社会学等多学科交叉融合的态势,研究区域主要集中在中国传统农区或工业化地区,针对海南的相关研究成果鲜见。

海南省是我国最大的经济特区,具有独特发展环境和区位条件,自建省办特区以来,逐渐走出一条以热带农业、房地产和旅游业为支柱产业的特色社会经济发展之路。1988年以来的建省办经济特区、国际旅游岛建设等重大历史机遇催生房地产和乡村旅游的快速发展,导致乡村地域土地利用结构与功能的显著变化^[27]。海口市位于海南省北部,东与文昌市毗邻,南与定安县交界,西与澄迈县接壤,北隔琼州海峡与广东省相望,土地面积2 284.49 km²,下辖秀英、龙华、琼山、美兰4个区,共辖22个镇,21个街道办事处。根据海口市2018年国民经济与社会发展统计公报,2018年海口市三次产业结构为4.2:18.3:77,农业人口仅有69.47万人,占总人口的30%。乡村居民人均可支配收入14 886元,仅为城镇常住居民人均可支配收入的41.2%。海口市是海南省经济、政治、文化中心及与岛外联系的交通枢纽,也是海南国际旅游岛和自由贸易试验区建设的

前沿阵地。在建省办经济特区、国际旅游岛建设和美丽乡村建设等战略实施的背景下,乡村居民点发生怎样的变化?主要驱动因素是什么?这些问题的研究对于自贸试验区建设及乡村居民点布局优化具有重要意义。因此,本研究以海口市为例,利用核密度估计法等空间数据分析方法和地理探测器模型,定量识别近20年来海口市乡村居民点时空格局特征及主要驱动因素,探究乡村居民点布局的空间指向性,可为乡村居民点规划和优化的政策制定提供科学参考。

1 研究方法与数据来源

1.1 研究方法

1.1.1 核密度估计法

核密度估计是一种非参数的表面密度估计方法,采用平滑的峰值函数来拟合观察到的数据点,从而对真实的概率分布曲线进行模拟,然后将核函数的作用效果叠加起来,获得一条光滑的曲线。在ArcGIS软件中,以2000和2018年的乡村居民点斑块数为输入变量,得到核密度分布图(每平方公里居民点的数量),测量乡村居民点的分布密度。计算公式如下:

$$f(x,y) = \frac{1}{nh^2} \sum_{i=1}^n K\left(\frac{d_i}{h}\right) \quad (1)$$

式中: $f(x,y)$ 为位于 (x,y) 位置的密度估计; $h>0$,为带宽; n 为观测数量; K 为核函数; d_i 为位置距第 i 个观测位置的距离。

1.1.2 空间自相关分析法

采用全局Moran's I 反映海口市乡村居民点空间关联程度的总体特征。为了科学表达邻近关系,在ArcGIS中根据2000和2018年乡村居民点图斑的中心点制作Voronoi图,进而将共边共点都作为邻接要素,计算各年份的Moran's I 值,探测海口市乡村居民点的全局空间集聚特征。

1.1.3 空间“热点”探测

Getis-Ord G_i^* 用来检验局部地区是否存在统计上显著的高值和低值,本研究根据乡村居民点分布数据,用局域可视化的方法揭示海口市不同年份“热点”区和“冷点”区的空间分布。计算公式为:

$$G_i^*(d) = \sum_{j=1}^n w_{ij}(d) x_j / \sum_{j=1}^n x_j \quad (2)$$

式中: w_{ij} 为以距离规则定义的空间权重; x_j 是乡村居民点的面积。

为了便于解释和比较,对 $G_i^*(d)$ 进行标准化处

理,得到 $Z(G_i^*)$,若 $Z(G_i^*)$ 为正且显著,则表明位置 i 周围的值相对较高,属于高值聚集“热点”区,即居民点呈现局部的大规模斑块集聚;若 $Z(G_i^*)$ 为负且显著,则表明位置 i 周围的值相对较低,属于低值聚集“冷点”区,居民点斑块规模低值集聚。

1.1.4 地理探测器模型

地理探测器模型通过空间异质性来探测因变量与自变量空间分布格局的一致性,据此度量因变量对自变量的解释度即 q 值^[28],用于分析乡村居民点空间分布变化的影响因素。首先,在ArcGIS中将两个年份的乡村居民点进行叠加分析,得到变化的居民点面积及分布,再与各个驱动因子图层进行叠加分析,并将因子做重分类处理得到各变量的值。因变量 Y 值为数值量,代表每一个居民点的面积变化属性。自变量 X_1 、 X_2 、 X_3 、 X_4 、 X_5 、 X_6 、 X_7 、 X_8 为类型量,分别是海拔、坡度、路网密度、到镇中心可达性、到区中心可达性、到主干河流距离、到主要道路距离、政策的属性值。其中,到镇中心可达性、到区中心可达性二变量为利用网络分析法计算的由村中心分别到镇中心、区中心的时间成本。将小城镇发展战略定位、乡村土地整治、土地利用调控、城中村整治、生态保护地和重点农林保护区划定等重要发展政策归为优先发展、一般发展和限制发展三个级别进行空间识别和赋值,得到政策因素的属性值。最后,分别计算反映各探测因子对乡村居民点空间分布影响能力的 q 值, q 的值域为 $[0,1]$,值越大,说明该因子对 Y 值的解释力越强。

1.2 数据来源

海口市乡村居民点矢量数据来源于2000年Landsat TM与SPOT和2018年Landsat OLI遥感影

像。首先将2000年Landsat TM影像与SPOT全色波段影像进行融合,空间分辨率为10m。其次,通过建立乡村居民点的解译标志,采用目视解译法得到乡村居民点数据(图1)。在海南省测绘局提供数据基础上,根据Google Earth影像,参照天地图、高德地图的数据,结合实地调查,获得2000和2018年的道路矢量数据,并进行拓扑关系检查,构建道路网络。然后,将乡村居民点矢量数据按照其几何中心生成点文件,便于进行居民点分布的空间分析。采用的其他数据包括:来源于美国地质调查局(USGS)的海口市DEM数据、海口市行政区划图以及对应年份的海口市统计年鉴数据。

2 乡村居民点空间格局演变特征

2.1 居民点分布与演变特征

对比斑块的数量和面积,发现海口市乡村居民点的斑块总面积不断增加,乡村居民点规模增大。在乡村劳动力向城镇大规模转移的背景下,乡村人均居住面积却由2000年的 $103.7\text{ m}^2/\text{人}$ 大幅度增长至2018年的 $135.5\text{ m}^2/\text{人}$ 。同时,2018年斑块平均面积比2000年减小了 $0.18\text{ hm}^2/\text{个}$,乡村居民点景观破碎度明显提高。

分析居民点斑块的核密度图(图2)可以看出:①两个年份的乡村居民点密度均呈现出“东密西疏”的空间格局,整体分布较为分散,这与海口地形“西高东低”有关。②高密度区范围不断扩大。2000年海口市仅有2个乡村居民点高密度地区,分布在龙塘镇和灵山镇。2018年高密度地区趋向于连片分布,在龙塘镇、龙泉镇、龙桥镇地区,灵山镇、演丰镇、三江镇、大致坡镇形成连片的高值中心,说

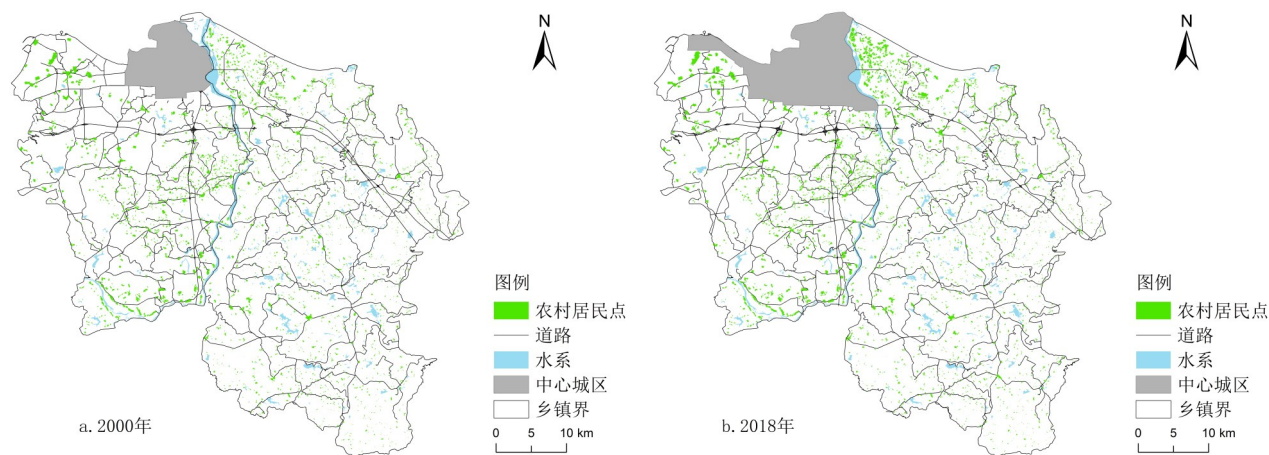


图1 2000和2018年海口市乡村居民点分布

Fig.1 Distributions of rural settlements of Haikou in 2000 and 2018

明乡村居民点数量明显增加,规模显著扩张。③分布密度由邻近中心城区向外衰减。中心城区东部和南部的乡村居民点分布最为密集,依次向西、向东南呈阶梯状稀疏化分布。2018 年与 2000 年相比,核密度值在 0~2 个/km²的地区明显减少,特别是海口西部地区。该地区地形崎岖,耕地资源缺乏,加上交通便捷度低,乡村居民点分布较为零散。西北部的长流镇、海秀镇和城西镇原有乡村地域转变为城市化地区,因此乡村居民点数量减少,核密度值较低。

2.2 居民点集聚格局及演变

2000 和 2018 年乡村居民点斑块面积的 Moran's I 值分别为 0.279($p<0.001$)和 0.224($p<0.001$),说明乡村居民点分布存在很强的空间集聚格局,但 2018 年趋向于略显零散的分布。进一步分析乡村居民点分布“热点”图(图 3),发现:①乡村居民点规模分异明显,但基本格局类似。2000—2018 年海口

市西部和北部灵山镇附近为“热点”区,乡村居民点规模较大;东部和南部为“冷点”区,乡村居民点规模较小。②乡村居民点存在高密度小规模集聚与低密度大规模集聚分布并存的空间格局。对比两个年份,“冷点”区面积占比更大,分布范围明显增加,说明近 20 年来新增居民点具有面积小而分散的特征。源于乡村居民点自身规模的扩张,东部部分地区“热点”区也略有增加。

3 基于地理探测器的驱动因素分析

地理探测器模型分析结果表明,乡村居民点分布的影响权重路网密度($q=0.53$)>到区中心可达性($q=0.45$)>到主要道路距离($q=0.25$)>到主干河流距离($q=0.23$)>政策发展($q=0.20$)>海拔($q=0.18$)>坡度($q=0.15$)>到镇中心可达性($q=0.14$)。因此,主导海口市乡村居民点空间分布最重要的影响因素是路网密度(0.53)、到区中心距离($q=0.45$)和

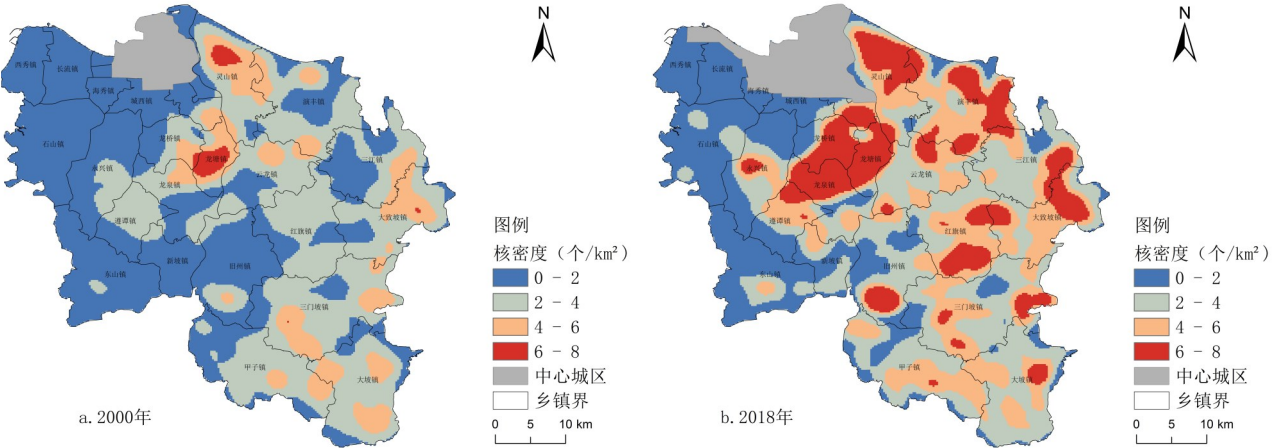


图2 2000和2018年海口市乡村居民点 Kernel 密度分布
Fig.2 The Kernel density of rural settlements of Haikou in 2000 and 2018

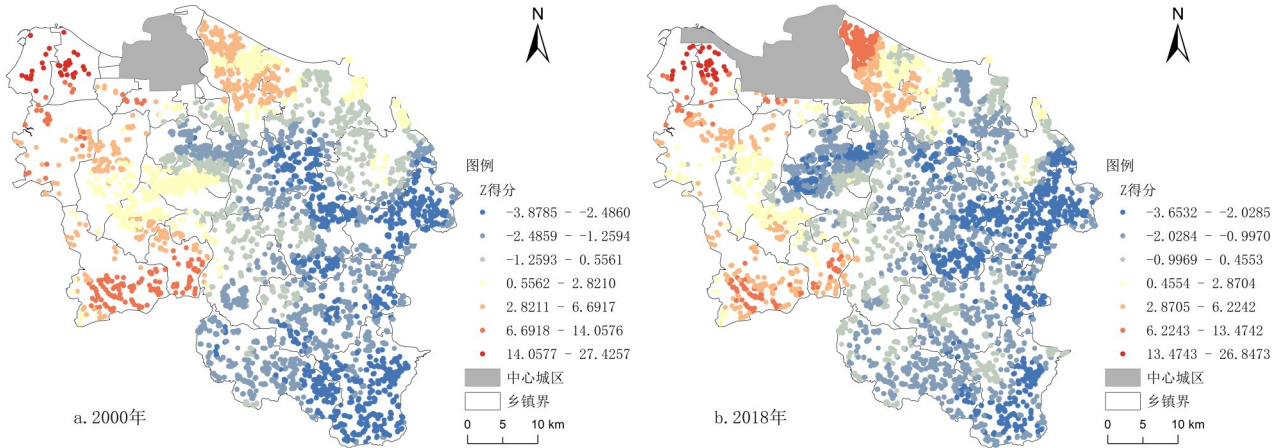


图3 2000和2018年海口市乡村居民点“热点”分布
Fig.3 Hot spots of rural settlements of Haikou in 2000 and 2018

到主要道路距离($q=0.25$)。将8个因子归类为自然因素、区位因素和政策因素,分别探讨其对乡村居民点时空分异的影响。

3.1 自然因素

自然地理因素是乡村居民点形成和发展的基础。其中,地形是主导因素,为居民点的形成和发展提供了空间,对居民点的扩张有制约作用^[9]。分析不同海拔和坡度的乡村居民点规模变化,发现各年份海口市乡村居民点的分布随着海拔和坡度的上升而呈现出数量和面积明显下降的趋势(表1、表2)。具体为:①随着海拔升高,两个年份乡村居民点的斑块数量均减小。虽然各高程带斑块平均面积均有所增加,但海拔低于36 m的地域居民点数量和面积变化更大。2018年,分布在海拔36 m以下的乡村居民点有3 877个,占乡村居民点总数的46.57%,占乡村居民点总面积的57.49%。海拔超过36 m的地域,乡村居民点数量和面积的增幅略小。②随着坡度的增加,2000和2018年乡村居民点的数量和面积在空间上总体呈减少趋势。坡度小于7.07°的地区地势平缓,起伏较小,是乡村居民点布局的理想条件,超过80%的乡村居民点分布在这一范围内。并且,增加的乡村居民点大多位于0°~3.63°坡度范围,增长面积占总增加面积的62.92%。在7.07°以上坡度范围分布的乡村居民点面积仅由2000年的7.66%增长为2018年的8.86%。

3.2 区位因素

区位优势是一种空间特质,会使乡村居民点迅速集聚,并显著改变其形态和空间分布特征。地理

探测器模拟结果显示,大多数反映区位优势的对乡村居民点变化的解释力较大。

首先,由于道路是居民点之间进行物质流和信息流传递的主要通道,是城乡联系和交流的基础^[15],海口市新增乡村居民点多分布在村路及乡镇交通主干道两侧,呈现出明显的链状分布格局,且G9811与G9812两条高速公路的修建,引起道路沿线新增与扩建居民点急剧增加,形成了带状扩展区,逐渐改变了居民点的形态与格局。表3可见,乡村居民点数量和面积随着离主要道路距离由近及远明显衰减,离主要道路1 000 m以内乡村居民点分布数量最多,面积最大,占全部乡村居民点数量和面积的70%以上,是居民点最主要的聚集区。其中,又以0~500 m距离范围内居民点数量和面积增加最为明显,500~1 500 m距离范围内,居民点数量和面积的占比有所降低。

其次,发达的河流水系致使海口市乡村居民点形成沿河分布的格局。总体上,随着距河流距离逐渐增加,乡村居民点的数量和面积不断减少(表4)。其中,距主干河流2 000 m以内乡村居民点斑块数量和面积最大,分别占斑块总数量和总面积的70%以上。对比发现,在0~1 000 m、1 000~2 000 m、2 000~3 000 m距离区间范围内,2000—2018年乡村居民点的面积占比都呈上升趋势,尤以在0~2 000 m范围内面积的增加最为显著,说明规模大的乡村居民点更趋向邻近距河流集聚。

此外,海口市下辖4个区,每个区的中心都是该区的经济、文化、交通中心,给乡村居民提供更多

表1 不同高程范围内乡村居民点分布特征
Tab.1 Rural settlements in different elevation zones in 2000 and 2018

指标名称	Elevation<36 m		36≤Elevation≤71 m		Elevation>71 m	
	2000	2018	2000	2018	2000	2018
居民点个数	2 255	3 877	1 782	3 002	1 008	1 446
个数百分比(%)	44.70	46.57	35.32	36.06	19.98	17.37
面积(km ²)	24.42	54.14	17.49	25.72	6.12	14.31
面积百分比(%)	50.84	57.49	36.42	27.32	12.74	15.19
平均面积(km ² /个)	0.011	0.014	0.010	0.009	0.006	0.010

表2 不同坡度范围内乡村居民点分布特征
Tab.2 Rural settlements in different slope zones from 2000 to 2018

指标名称	SLOPE<3.63°		3.63°≤SLOPE≤7.07°		SLOPE>7.07°	
	2000	2018	2000	2018	2000	2018
居民点个数	2405	4160	1925	3080	715	1085
个数百分比(%)	47.67	49.97	38.16	37.00	14.17	13.03
面积(km ²)	26.13	55.16	18.22	30.66	3.68	8.34
面积百分比(%)	54.40	58.58	37.93	32.56	7.67	8.86
平均面积(km ² /个)	0.011	0.013	0.0010	0.010	0.005	0.008

公共社会服务和工作岗位,对于乡村居民有较强的吸引力,因而新增的乡村居民点主要位于区中心附近,且分布规模较大,数量较多。相比较而言,乡镇对海口市乡村居民点扩张的带动作用有限,新增的乡村居民点并未呈现出更趋向于乡镇中心分布的特征。

3.3 政策因素

政策因素对乡村居民点发展和演变产生重要作用,其以规划管理和行政机制等方式对乡村居民点的空间结构产生影响,也可以间接作用于农户行为主体,限制其居住选址行为。政策因素的推动或限制对海口市乡村居民点的分布、规模和形态产生较为重要的影响。海口市土地利用总体规划(2006—2020年)将“一城四镇”作为重点发展地区,高效率建设发展小城镇,规划了西部和东部优先发展区,重点发展永兴、东山、三江、大致坡四镇(图4),在东部以美兰机场、海文高速公路为依托,以灵山桂林洋农场和演丰镇为重要节点,形成了江东快速建设区,同时控制建设用地向东沿江发展。2010年以来,海口市逐步推进乡村土地整治工作,充分利用区内闲置土地,整合现有建设用地,提高土地利用效率,对乡村居民点规模扩张产生了积极的影响。特别是重点优化了城乡结合部土地利用布局和结构,引致中心城区以东和以南地区的乡村居民点大规模扩展。限制开发区域主要集中在石山地质公园保护区、东寨港自然保护区、中部重点农田保护区以及东南农业林业发展区,相对于其他乡镇,土地利用以农业、园林业生产和保护为主,乡村

居民点发展较为缓慢。

海口前身只是琼山县级市的一个镇,土地面积仅有236.4km²,1988年海南建省办特区时,设立海口为省会,2002年,国务院批复将琼山市纳入海口市,土地面积扩展了10倍,城市开发和建设力度不断加大。2007年海口市提出“中强、西拓、东优、南控”的发展思路,着力打造海口湾、海甸岛、新埠岛、主城区、滨江新城—江东、西海岸和南部郊区等重点组团,“土地财政”一直是近20年来海口财政收入的重要组成部分。在建省办经济特区和建设国际旅游岛等重大利好政策的刺激下,农民对通过拆迁补偿获得巨额收益抱有强烈愿望,从而引发不断升级的乡村建房热潮。图4可见,新增乡村居民点主要位于上述重点组团内部或者周围。实地调查发现,海口市乡村居民点规划建设较为落后,农民规划意识淡薄,房地产业畸形发展对海口市乡村居民的意识形态造成巨大冲击。同时,镇级中心的功能辐射性不强,政府对乡村建房缺少相应的管控,农民非刚需建房行为十分普遍,离中心城区越近的地区,居民意图通过拆迁补偿而一夜暴富的心理越强,违法占地、违法建房行为也越常见。

此外,城市人口在乡村购买宅基地、外省人在乡村建房等因素也促使距离中心城区近的地区乡村居民点面积不断增加。尤其是在海口市着力打造的江东新区和南部重点发展城镇,乡村居民点面积显著增长,表现为宏观上高密度区范围扩大,微观上居民点趋向于略显零散分布,“冷点”区的面积有所扩大。

表3 距离主要公路不同范围内乡村居民点分布特征

Tab.3 Distribution characteristics of rural settlements in different distance from major highways

指标名称	0~500 m		500~1 000 m		1 000~1 500 m		1 500~2 000 m		>2 000 m	
	2000	2018	2000	2018	2000	2018	2000	2018	2000	2018
居民点个数	2 507	4 295	1 212	1 840	668	1 080	359	598	299	512
个数占比(%)	49.69	51.59	24.02	22.10	13.24	12.98	7.12	7.18	5.93	6.15
面积(km ²)	37.47	55.16	13.33	15.97	7.10	9.47	3.52	6.69	3.58	6.87
面积占比(%)	57.65	58.58	20.50	16.96	10.92	10.06	5.42	7.10	5.51	7.30
平均面积(km ² /个)	0.015	0.013	0.011	0.009	0.011	0.009	0.010	0.011	0.012	0.013

表4 距离主干河流不同距离的乡村居民点分布特征

Tab.4 Distribution characteristics of rural settlements in different distances from the main river

指标名称	0~1 000 m		1 000~2 000 m		2 000~3 000 m		3 000~4 000 m		>4 000 m	
	2000	2018	2000	2018	2000	2018	2000	2018	2000	2018
居民点个数	2 297	3 518	1 439	2 467	762	1 225	320	594	227	521
个数占比(%)	45.53	42.26	28.52	29.63	15.10	14.71	6.34	7.14	4.50	6.26
面积(km ²)	19.82	40.72	12.63	26.64	7.63	15.40	4.70	7.33	3.25	4.07
面积占比(%)	41.27	43.25	26.30	28.29	15.89	16.35	9.79	7.78	6.77	4.32
平均面积(km ² /个)	0.009	0.012	0.009	0.011	0.010	0.013	0.015	0.013	0.014	0.008

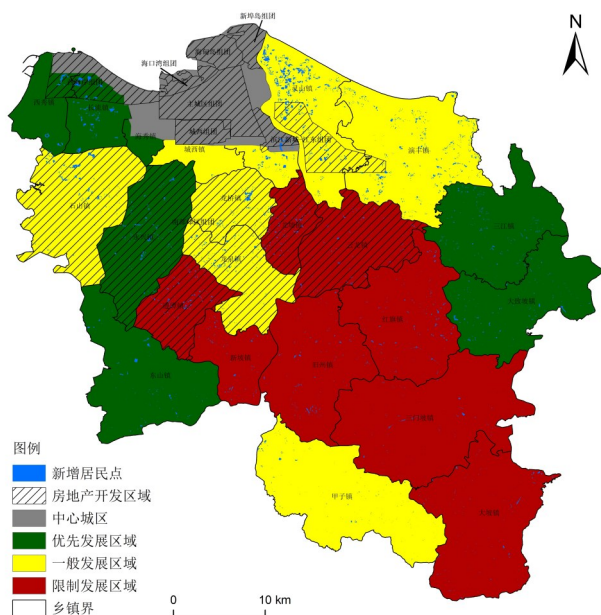


图4 政策因素对乡村居民点变化的影响
Fig.4 Impact of policy factors on changes
in rural settlements

4 结论与讨论

4.1 主要结论

本文利用核密度估计法、探索性空间数据分析法和地理探测器模型分析了海口市2000—2018年乡村居民点空间格局演变特征及驱动因素,主要结论如下:

①海口市乡村居民点的空间演变表现出土地经营和利用粗放这一快速城镇化下的典型特征。近20年来,乡村居民点数量和面积显著增长,虽然总体上均呈现出“东密西疏”的空间格局,但2018年高密度区范围不断扩大,分布密度由邻近中心城区向外明显衰减。乡村居民点分布存在极显著的空间集聚效应,呈现出高密度小规模集聚与低密度大规模集聚分布并存的空间格局。从局域上看,西部和北部灵山镇附近为“热点”区,乡村居民点规模较大;东部为“冷点”区,乡村居民点规模较小。但是,2018年部分区域“热点”区明显增加,新增居民点具有面积小而分散的特征。

②海口市乡村居民点空间格局演变受自然因素、区位因素和政策因素综合作用,其中区位条件是驱动乡村居民点演变最为重要的因素。路网密度、到区中心可达性、到主要公路距离3个因子是乡村居民点空间分布演变的主要影响因子。分析表明,70%居民点分布在到道路1 000 m和距河流2 000 m范围内,超过80%的居民点分布在0~7°坡

度范围内以及<71 m高程范围内。此外,土地利用规划、房地产业依赖、乡村土地整治、重点农林保护区及生态保护地的规划和建设等政策因素对海口市乡村居民点演变起重要的引导作用。

4.2 讨论

本文仅分析了海口市乡村居民点演变及影响因素的总体特征,未能对这些因素作用方向 and 影响程度的局域差别做深入分析,从而未能给出针对各村镇的乡村居民点空间优化对策建议,后续研究需进一步深化和探讨。

鉴于20年来乡村居民点过快扩展和趋向于略显零散分布的特征,海口市应加强规划和管控,通过居民点用地整理,提高乡村土地利用集约度和利用效率。在乡村振兴和自由贸易区(港)建设的双重激励下,海口市应彻底转变以房地产业为纲的发展路径,转变传统上对乡村地区粗放发展的惯性认识。深度挖掘热带风情和民族特色,培育乡村绿色产业和土地复合利用模式,发展热带高效农业、乡村旅游、农事体验等新型业态,提高农业生产经营的组织化程度,探索把劳动力留在乡村的城乡融合、乡村振兴之路,提升乡村景观的整体品质。由于道路基础设施对居民点空间格局的影响最为显著,海口市应大力促进公共基础设施、公共服务等优先向中心村镇辐射,改善边远村镇对外联系的交通条件。在此基础上打造旅游型、交通节点型乡镇,吸引乡村人口向中心村镇集聚。同时,政府还应该严控在乡村地区的违规建房行为,遏制乡村居民点的过快扩张趋势,多措并举优化乡村居民点的空间格局。

参考文献:

- [1] 吴传钧. 论地理学的研究核心——人地关系地域系统[J]. 经济地理, 1991, 11(3): 1-6.
- [2] Yang R, Liu Y S, Long H L, et al. Spatio-temporal characteristics of rural settlements and land use in the Bohai Rim of China [J]. Journal of Geographical Sciences, 2015, 25(5): 559-572.
- [3] Wang Y F, Liu Y S, Li Y H, et al. The spatio-temporal patterns of urban-rural development transformation in China since 1990 [J]. Habitat International, 2016, 53: 178-187.
- [4] Li H B, Yuan Y, Zhang X L. Evolution and transformation mechanism of the spatial structure of rural settlements from the perspective of long-term economic and social change: A case study of the Sunan region, China [J]. Journal of Rural Studies, 2019.
- [5] Carrión J S, Fuentes N, González-Sampériz P, et al. Holocene environmental change in a montane region of southern Europe with a long history of human settlement [J]. Quaternary Science

- Reviews, 2007, 26(11-12): 1 455 – 1 475.
- [6] Banski J, Wesolowska M. Transformations in housing construction in rural areas of Poland's Lublin region—Influence on the spatial settlement structure and landscape aesthetics [J]. *Landscape and Urban Planning*, 2010, 94(2): 116 – 126.
- [7] 龙花楼, 李裕瑞, 刘彦随. 中国空心化村庄演化特征及其动力机制[J]. *地理学报*, 2009, 64(10): 1 203 – 1 213.
- [8] 刘彦随, 李进涛. 中国县域乡村贫困化分异机制的地理探测与优化决策[J]. *地理学报*, 2017, 72(1): 161 – 173.
- [9] 海贝贝, 李小建, 许家伟. 巩义市乡村居民点空间格局演变及其影响因素[J]. *地理研究*, 2013, 32(12): 2 257 – 2 269.
- [10] 谭雪兰, 钟艳英, 段建南, 等. 快速城市化进程中乡村居民点用地变化及驱动力研究——以长株潭城市群为例[J]. *地理科学*, 2014, 34(3): 309 – 315.
- [11] 杨勇, 邓祥征, 吴锋, 等. 华北平原乡村居民点演变及社会经济影响因素分析[J]. *人文地理*, 2019, 34(2): 116 – 124.
- [12] Liu Y S, Li Y H. Revitalize the world's countryside [J]. *Nature*, 2017, 548: 275 – 277.
- [13] 李红波, 张小林, 吴江国, 等. 苏南地区乡村聚落空间格局及其驱动机制[J]. *地理科学*, 2014, 34(4): 438 – 446.
- [14] 陈宗峰, 李裕瑞, 刘彦随. 黄土丘陵沟壑区乡村聚落分布格局特征与类型[J]. *农业工程学报*, 2017, 33(14): 266 – 274, 316.
- [15] 杨忍. 基于自然主控因子和道路可达性的广东省乡村聚落空间分布特征及影响因素[J]. *地理学报*, 2017, 72(10): 1 859 – 1 871.
- [16] 周国华, 贺艳华, 唐承丽, 等. 中国乡村聚居演变的驱动机制及态势分析[J]. *地理学报*, 2011, 66(4): 515 – 524.
- [17] 王兆林, 杨庆媛, 李计, 等. 山地都市边缘区乡村居民点布局优化策略——以重庆渝北区石船镇为例[J]. *经济地理*, 2019, 39(9): 182 – 190.
- [18] Liu Y S, Liu Y, Chen Y F, et al. The process and driving forces of rural hollowing in China under rapid urbanization [J]. *Journal of Geographical Sciences*, 2010, 20(6): 876 – 888.
- [19] Qu Y, Jiang G, Zhao Q, et al. Geographic identification, spatial differentiation, and formation mechanism of multifunction of rural settlements: a case study of 804 typical villages in Shandong Province, China [J]. *Journal of Cleaner Production*, 2017, 166: 1 202 – 1 215.
- [20] Yang R, Xu Q, Long H L. Spatial distribution characteristics and optimized reconstruction analysis of China's rural settlements during the process of rapid urbanization [J]. *Journal of Rural Studies*, 2016, 47: 413 – 424.
- [21] Long H L, Tu S S, Ge D Z, et al. The allocation and management of critical resources in rural China under restructuring: Problems and prospects [J]. *Journal of Rural Studies*, 2016, 47: 392 – 412.
- [22] 李全林, 马晓冬, 沈一. 苏北地区乡村聚落的空间格局[J]. *地理研究*, 2012, 31(1): 144 – 154.
- [23] 李云强, 齐伟, 王丹, 等. GIS支持下山区县域乡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.
- [24] 钟紫玲, 王占岐, 李伟松. 基于Voronoi图与景观指数法的山区乡村居民点空间分布特征及其影响因素[J]. *水土保持研究*, 2014, 21(2): 211 – 216.
- [25] Danilo G, Marcello C, Helmut B, et al. Remote sensing techniques for reconstructing a vast Neolithic settlement in Southern Italy [J]. *Journal of Archaeological Science*, 2008, 36(1): 43 – 50.
- [26] 任平, 洪步庭, 刘寅, 等. 基于RS与GIS的乡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): 3 331 – 3 340.
- [27] 程垠煜. 海南国际旅游岛建设背景下土地利用格局研究[D]. 兰州: 兰州大学, 2015.
- [28] 王劲峰, 徐成东. 地理探测器: 原理与展望[J]. *地理学报*, 2017, 72(1): 116 – 134.