

DOI:10.13869/j.cnki.rswc.2023.02.046.

何艳玲, 查小春. 巴山南部山区乡村聚落时空变化特征及影响因素[J]. 水土保持研究, 2023, 30(2): 343-351.

HE Yanling, ZHA Xiaochun. Study on Temporal and Spatial Variation Characteristics and Influencing Factors of Rural Settlements in Mountainous Areas in the South of Bashan Mountain[J]. Research of Soil and Water Conservation, 2023, 30(2): 343-351.

# 巴山南部山区乡村聚落时空变化特征及影响因素 ——以重庆市城口县为例

何艳玲, 查小春

(陕西师范大学 地理科学与旅游学院, 西安 710062)

**摘 要:**为探究山区乡村聚落的时空变化特征,以巴山南部城口县为例,基于2010年、2015年、2019年乡村聚落斑块数据,通过GIS空间分析和景观指数方法,从聚落分布、规模、形态和区位4个角度分析了城口县乡村聚落的时空变化特征,并运用空间误差回归模型揭示其影响因素。结果表明:(1)城口县乡村聚落空间集聚趋势增强;聚落分布呈现“西北密,东南疏”,高密度区范围向乡镇中心缩减;(2)与2010年比较,2019年城口县聚落数量减少而规模明显增加;乡村聚落规模以小型化为主,由小规模逐渐向大规模发展;聚落形状不规则并趋于复杂化,乡镇中心周边及主要道路河流两侧的形状不规则程度较大,且程度增大;(3)聚落主要分布在海拔 $<1\,500\text{ m}$ ,坡度 $<25^\circ$ 范围内,沿河流和道路呈带状分布;低地缓坡处和河流道路两侧为聚落扩张区,海拔和坡度较高的地区为聚落收缩区;(4)人口规模、坡度和距乡镇中心距离是城口县乡村聚落规模变化的首要因素。综上所述,自然因素塑造城口县乡村聚落的基本格局,而区位因素、社会经济因素及政策因素进一步推动乡村聚落演化。研究结果可为秦巴山区乡村聚落布局优化提供依据,对改善山地乡村人居环境、推动山区乡村振兴具有重要意义。

**关键词:**山区聚落;时空变化;影响因素;巴山南部;城口县

中图分类号:K901.8

文献标识码:A

文章编号:1005-3409(2023)02-0343-09

## Study on Temporal and Spatial Variation Characteristics and Influencing Factors of Rural Settlements in Mountainous Areas in the South of Bashan Mountain

— A Case Study of Chengkou County in Chongqing Municipality

HE Yanling, ZHA Xiaochun

(School of Geography and Tourism, Shannxi Normal University, Xi'an 710062, China)

**Abstract:** In order to explore the spatial-temporal change characteristics of rural settlements in mountainous areas, taking Chengkou County in the south of Bashan mountain as an example, based on the patch data of rural settlements in 2010, 2015 and 2019, we analyzed the spatial-temporal change characteristics of rural settlements in Chengkou County from the perspectives of settlement distribution, scale, morphology and location through GIS spatial analysis and landscape index method, and used spatial error regression model to reveal its influencing factors. The results showed that: (1) during the study period, the spatial agglomeration trend of rural settlements in Chengkou County was enhanced; the distribution of settlements presented ‘dense pattern in the northwest and sparse pattern in the southeast’, and the scope of high-density area reduced to the township center; (2) compared with 2010, the number of settlements in Chengkou County decreased and the scale of settlements increased significantly in 2019; the scale of rural settlements was mainly small-scale, and gradually developed from small-scale to large-scale; the shape of the settlement was

收稿日期:2022-01-17

修回日期:2022-02-14

资助项目:国家科技基础资源调查专项“中国南北过渡带综合科学考察”(2017FY100905)

第一作者:何艳玲(1998—),女,四川绵阳人,硕士,主要从事资源开发与环境演变研究。E-mail: hyl1787324313@snnu.edu.cn

通信作者:查小春(1972—),男,陕西汉中人,教授,博士生导师,主要从事资源开发与环境演变研究。E-mail: zhaxch@snnu.edu.cn

<http://stbcj.paperonice.org>

irregular and tended to be complex; the irregular shape around the town center and on both sides of the main road and river was large and the degree increased; (3) the settlements mainly distributed in the range of altitude  $<1\ 500\text{ m}$  and slope  $<25^\circ$ , and distributed in strips along rivers and roads; the gentle slope of low-lying areas and both sides of river roads were settlement expansion areas, and the areas with higher altitude and slope were settlement contraction areas; (4) population scale, slope and distance from township center were the primary factors for the change of rural settlement scale in Chengkou County. To sum up, natural factors shaped the basic pattern of rural settlements in Chengkou County, while location factors, socio-economic factors and policy factors further promoted the evolution of rural settlements. These research results can provide a basis for the optimization of the layout of rural settlements in Qinba Mountain area, and are of great significance to improve the living environment in mountain villages and promote the revitalization of mountain villages.

**Keywords:** mountainous settlements; spatial-temporal variation; influential factors; southern Bashan Mountain; Chengkou County

乡村聚落是指农村人口聚居和生产生活的场所,主要包括村庄和集镇<sup>[1]</sup>,其空间格局不仅直观反映该区域土地利用格局,也是对该地区自然环境和社会经济发展的直接映射<sup>[2]</sup>。我国山区面积约占陆地总面积的70%,山区人口占全国总人口约45%,山区是我国乡村聚落的主要分布场所<sup>[3]</sup>。当前我国城镇化快速发展,导致乡村聚落建设粗放无序、村庄空心化、土地闲置以及农村人口大规模迁移等问题在山区尤为显著,是制约山区城乡协调发展和乡村振兴的阻碍因素<sup>[4-5]</sup>。在推进乡村振兴和城乡一体化的重要战略背景下,乡村聚落的空间格局与演化特征是推进区域乡村振兴的重难点问题。因此,揭示山区乡村聚落时空变化规律及其影响因素,对于科学规划山区聚落布局、推进山区乡村建设具有重要意义。

近年来,关于中国山区的乡村聚落研究取得了较丰富的成果,研究区域主要集中在我国西部的黄土丘陵区<sup>[6-7]</sup>、西南岩溶山区<sup>[8-9]</sup>、青藏高原山区<sup>[10-11]</sup>、中部的豫西山地<sup>[12]</sup>和大别山区<sup>[13]</sup>以及东部的东南低山丘陵区等<sup>[14-15]</sup>;研究方法主要采用GIS空间分析、景观格局指数、格网分析<sup>[16]</sup>、样带分析<sup>[17]</sup>、Logistic回归<sup>[18]</sup>和地理探测器等<sup>[12]</sup>;研究内容主要涉及聚落空间分布特征<sup>[19]</sup>、形态及地域类型<sup>[20]</sup>、空间重构和空间优化等<sup>[21-22]</sup>。纵观现有研究,研究区域上多为低山丘陵地区,对于生态环境约束性强和社会经济发展落后的秦巴山区乡村聚落的研究较少;在内容上,缺少对聚落时空变化及影响因素的定量研究,尤其是对秦巴山区仍处于简单的定性和静态分析<sup>[23-25]</sup>。秦巴山区曾是我国14个连片特困地区之一,地形条件复杂,乡村聚落空间格局及变化深受自然条件与经济水平落后的双重影响,是推进乡村振兴的难点地区。随着城乡融合发展、高山生态移民等政策的实施,秦巴山

区乡村聚落空间布局发生明显变化,探究该地区乡村聚落的时空变化特征及影响因子,对丰富山区聚落优化布局、聚落研究体系和协调区域人地关系有重要意义<sup>[26]</sup>。因此,本文选取巴山南部的重庆市城口县为例,通过GIS空间分析和景观指数方法,基于2010年、2015年、2019年三期的乡村聚落斑块数据,从聚落分布、规模、区位和形态4个方面来探讨城口县乡村聚落时空格局变化特征,并构建城口县乡村聚落规模变化的影响指标体系,运用空间误差模型(SEM)探究影响因素,以期为巴山南部城口县乡村聚落空间格局优化和山区乡村振兴提供科学依据。

## 1 研究区概况与研究方法

### 1.1 研究区概况

秦巴山区位于我国中西部,包括秦岭、大巴山及其毗邻地区,地跨豫、鄂、渝、甘、陕、川5省1市。其不仅是我国重要的南北过渡带,也是连接青藏高原与东部平原的重要生态廊道<sup>[27]</sup>。大巴山位于秦巴造山带南麓,扬子地台北缘,不仅是四川盆地和汉中盆地的地理界线,也是嘉陵江和汉江的分水岭。城口县地处大巴山南部,重庆东北部,长江上游地区,介于 $31^\circ 37' - 32^\circ 12' \text{N}$ ,  $108^\circ 15' - 109^\circ 16' \text{E}$ (图1)。全县地势西北低,东南高,可分为低山河谷、中山和峰丛台地3种地貌类型,山地和丘陵占全县总面积的70%~80%<sup>[28]</sup>。县内高山险峻,地势崎岖,素有“九山半水半分田”的说法。县内水系发达,主要包括任河、坪坝河、庙坝河、燕子河和前河;由城万快速公路、202省道和301省道组成“十字型”路线贯穿县境。全县东西长96 km,南北宽66 km,辖区面积越3 289 km<sup>2</sup>。全县人口25.1万,辖2个街道23个乡镇204个村(社区)。2020年城口县地区生产总值为 $55.20 \times 10^9$



以各乡镇为中心的多核带状分布,并且表现为西北高密度向东南低密度降低的变化特征。

根据核密度值的空间分布,将城口县乡村聚落划分为高密度区(19.81~30.79 个/km<sup>2</sup>)、中密度区(7.64~19.81 个/km<sup>2</sup>)、低密度区(0~7.64 个/km<sup>2</sup>)。从图 2 可见,高密度区主要位于城口县的西北部,包括坪坝镇、复兴街道、葛城街以及南部的鸡鸣乡和咸宜镇等地区,该区域为任河与前河及支流发育的河谷地区和低山地区,地势低平,毗邻城郊且交通便捷,乡

村聚落集聚形成高密度区;中密度区处于高密度区外围,这些区域位于河流流经的低山丘陵区;高中山区地区,由于海拔高,地势起伏大,人口稀疏,聚落规模小且分布零散,形成核密度低值区。并且,随着时间变化,乡村聚落核密度的分布位置及大小发生变化。由图 2 可知,2010—2019 年的核密度最高值由 31.97 减少至 30.79,最高值不断降低,高密度范围呈现缩减的趋势。高楠镇的“小核心”消失,中部的复兴、葛城街道地区核心范围缩减,而河鱼乡“小核心”范围增大。

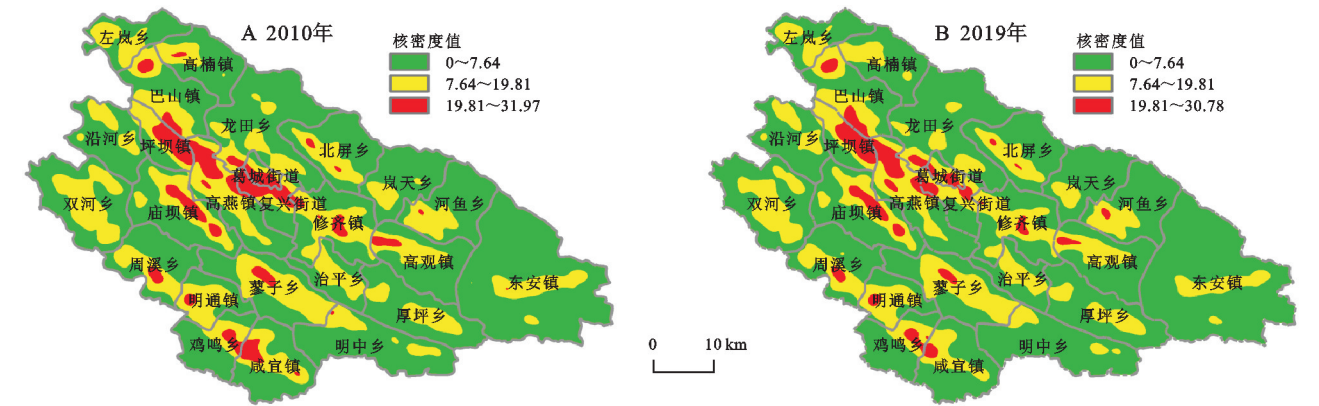


图 2 2010 年和 2019 年城口县乡村聚落核密度

2.2 乡村聚落规模变化特征

根据表 2,2010—2019 年,城口县的聚落数量从 20 776 个减少至 19 185 个,而聚落面积从 17.03 km<sup>2</sup> 增加至 18.51 km<sup>2</sup>,聚落密度由 6.31 个/km<sup>2</sup> 降低 5.83 个/

km<sup>2</sup>,平均面积由 819.91 m<sup>2</sup> 增加至 964.85 m<sup>2</sup>,表明城口县的乡村聚落数量减少,但聚落面积显著增加。其中,2010—2015 年聚落面积增加程度大于 2015—2019 年、2015—2019 年聚落数量减少程度高于 2010—2015 年。

表 2 城口县乡村聚落景观指数

年份	NP/个	CA/hm <sup>2</sup>	PPSD/hm <sup>2</sup>	MPS/hm <sup>2</sup>	maxP/hm <sup>2</sup>	PD/(个·km <sup>-2</sup> )
2010	20766.00	1703.00	0.667	0.082	81.34	6.31
2015	20222.00	1786.00	0.694	0.088	82.02	6.15
2019	19185.00	1851.00	0.759	0.096	86.13	5.83

依据郭晓冬等<sup>[19]</sup>的聚落面积划分依据,将城口县聚落划分为:≤0.1 hm<sup>2</sup> 为独院聚落、0.1~1 hm<sup>2</sup> 为小型聚落、1~5 hm<sup>2</sup> 为中等聚落、≥ 5 hm<sup>2</sup> 为大型聚落的 4 个聚落等级(表 3)。从数量上看,城口县乡村聚落以独院聚落为主,高等级聚落偏少。2010—2019 年,独院聚落数量占比均大于总数的 80%,但其面积和数量均有所减少;独院聚落和小型聚落的数量约占超过 90%,面积占

比也超过 70%,表明城口县乡村聚落规模以“小型化”为主要特征。小型、中等以及大型聚落的数量和面积均有增加的趋势,其中小型聚落的数量和大型聚落的面积增长最大,分别为 1.98%和 3.33%,说明城口县乡村聚落由小规模逐渐向大规模发展。从面积来看,城口县的中等和大型聚落以总数约 1%占据 32%的聚落面积,说明城口县乡村聚落规模差异悬殊,等级分明明显。

表 3 城口县乡村聚落规模分级统计

分类	范围/hm <sup>2</sup>	2010 年		2015 年		2019 年	
		数量百分比/%	面积百分比/%	数量百分比/%	面积百分比/%	数量百分比/%	面积百分比/%
独院聚落	≤0.1	86.50	38.45	85.49	35.64	84.47	32.23
小型聚落	0.1~1	12.88	34.90	13.80	35.74	14.86	35.52
中等聚落	1~5	0.53	12.12	0.61	13.21	0.71	14.83
大型聚落	≥5	0.09	14.53	0.10	15.41	0.14	17.86

2.3 乡村聚落形状变化特征

景观形状指数(LSI)可以反映乡村聚落形状的

不规则或复杂性<sup>[35]</sup>。景观形状指数指数值越大,说明聚落越复杂,复杂程度越高;LSI 值越接近 1,聚落

形状越规则。参考相关文献的研究成果<sup>[15-16,26]</sup>,并结合城口县的实际情况,经过多次比较不同网格尺度选择1 km×1 km 网格单元,计算网格的形状指数,得到城口县乡村聚落景观形状指数的空间分布图,分析城口县乡村聚落形状分布的空间差异。

由图3可知,城口县2019年乡村聚落形状指数为1.00~8.29,且大部分景观形状指数值>2,表明城口县乡村聚落整体形状复杂且不规则。受山区地形限制,城口县乡村聚落规模小,数量多,聚落空间不连接,导致聚落形状复杂。城口县景观形状指数值呈现西北高、东南低的特征,与核密度分布具有空间一致性。城口县乡村聚

落形状指数形成以乡镇中心,沿河流干流和省道分布的高值区。中高山地区,由于海拔高,地形起伏大,乡村聚落零散分布,聚落形状复杂程度较低,形成低值区。

从时间变化来看,2010—2019年,城口县乡村聚落的形状指数值最高值逐渐增大,说明城口县乡村聚落形状指数高值区的不规则程度增高。形状指数增长区主要为巴山镇、高楠镇、坪坝镇以及高燕镇地区,该区域邻近县城中心,受城镇化影响,聚落扩展加快,人为干扰强烈,乡村聚落的形态变化复杂。同时,城口县的聚落也沿河流主干道和S201,S202呈条带状延伸扩展,导致道路、河流两侧聚落形状复杂度增大。

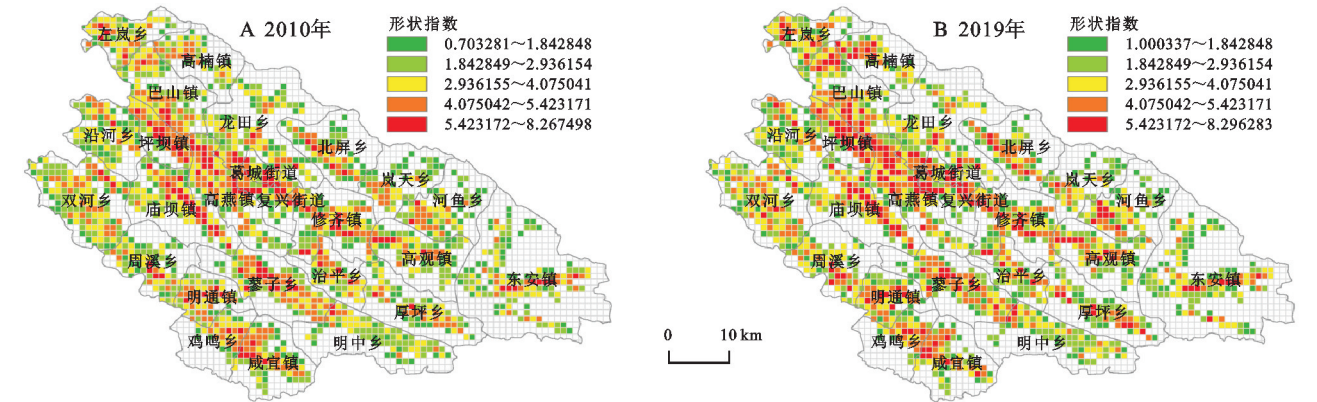


图3 城口县乡村聚落形状指数分布

2.4 乡村聚落区位特征

2.4.1 基于不同地形条件下聚落分布差异 地形条件是影响乡村聚落分布的重要因素。基于DEM提取高程和坡度数据,参考城口县的地貌类型,将城口县划分为低山河谷区(487~1 500 m)、中山区(1 500~2 000 m)和峰丛台地(>2 000 m)的3类;根据全国第二次土地调查,将坡度分为0°~6°平地、6°~15°平缓坡、15°~25°缓坡、25°~35°陡坡、>35°急陡坡的5个区间,获取2010—2019年城口县不同海拔和坡

度条件下聚落分布及变化情况。

由图4A可知,约93%的聚落分布在<1 500 m以下的低山河谷地区,且在<800 m的低山河谷地区聚落面积最大,说明乡村聚落在低山河谷地区呈现集中分布。在海拔>1 500 m的中山和峰丛台地地区,聚落分布稀疏。2010—2019年,聚落规模在海拔<1 200 m的地区均有扩张,其中在海拔<800 m的低山地区扩张程度最大,达15.73%;在>1 500 m的中山区聚落规模缩减程度最大,达8.66%,表明聚落向低地分布的趋势加强。

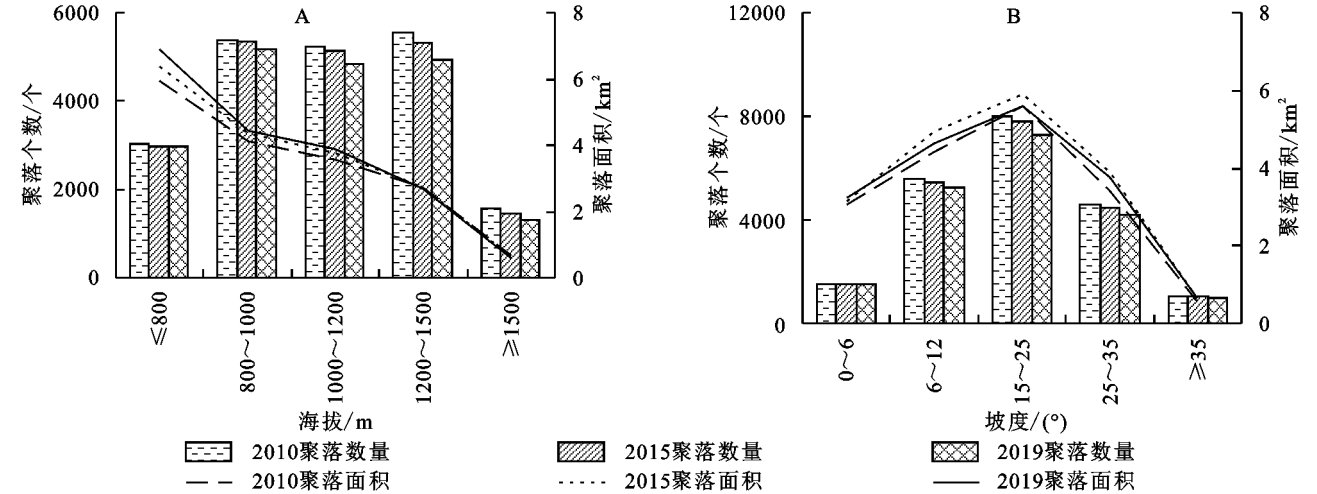


图4 不同海拔和坡度条件下城口县乡村聚落变化

由图4B可知,城口县73%的聚落分布在坡度<25°的地区,聚落数量和面积的峰值在15°~25°的缓

坡区。随着坡度增加,城口县乡村聚落数量和面积均呈现“倒 U”型,先增后减的趋势。2010—2019 年,聚落在坡度 $<25^{\circ}$ 的地区扩张程度明显,在 $6^{\circ}\sim 15^{\circ}$ 的平缓坡地区扩张最明显,在坡度 $>15^{\circ}$ 地区的聚落数量不断降低,表明聚落低缓坡指向性加强。在坡度 $>35^{\circ}$ 的地区,适宜种植面积少,崩塌、泥石流、滑坡等地质灾害发生机率大,不利于乡村聚落的发展,聚落分布最少。现国家大力推行退耕还林政策,对于城口县位于坡度 $>35^{\circ}$ 、存在严重地质灾害安全隐患的乡村聚落,需要在未来的乡村聚落优化中得到重视。

2.4.2 基于河流与道路邻近度的聚落分布差异 运用 ArcGIS 10.2 的多环缓冲区分析,对城口县河流和道路数据以 500 m 为间隔创建缓冲区,范围为 0~5 000 m,与聚落进行叠加分析,得到不同缓冲距离下乡村聚落的空间分布及变化情况(图 5)。

交通道路是影响聚落分布的重要条件,道路的便捷性对城乡发展的牵引作用影响越来越大,同样聚落分布也影响道路的走向和流量,山区聚落分布受道路影响程

度大于平原盆地<sup>[36]</sup>。由图 5A 可见,乡村聚落主要分布在距道路 2 000 m 的范围内,占比 87.32%。在距道路 500 m 内聚落数量最多,面积最大,相对占比分别为 47%和 69%。交通线建设对聚落的分布格局和形态特征影响较大,由省道 301 和省道 202 交汇处,交通区位优势显著,聚落规模相对较大,沿道路两侧形成明显带状分布。2010—2019 年,在距道路 500 m 缓冲区内聚落扩张程度最大,达到 12.98%,聚落分布的道路邻近度加强。

河流是人类生存和发展的重要条件,其分布特征会影响乡村聚落的分布特征,乡村聚落大多分布在距河流较近的河谷阶地地区。城口县乡村聚落沿河流与道路分布基本一致,随着缓冲区距离增加,城口县乡村聚落的数量和面积呈降低趋势。在距河流 500 m 内聚落数量和面积占比分别达到 35%和 60%,聚落分布最密集;城口县聚落主要分布在距河流 2 500 m 的缓冲区内,占比约 80%。2010—2019 年,在距河流 500 m 缓冲区内聚落扩张程度最大,达到 13.16%,聚落沿河流分布的指向性加强。

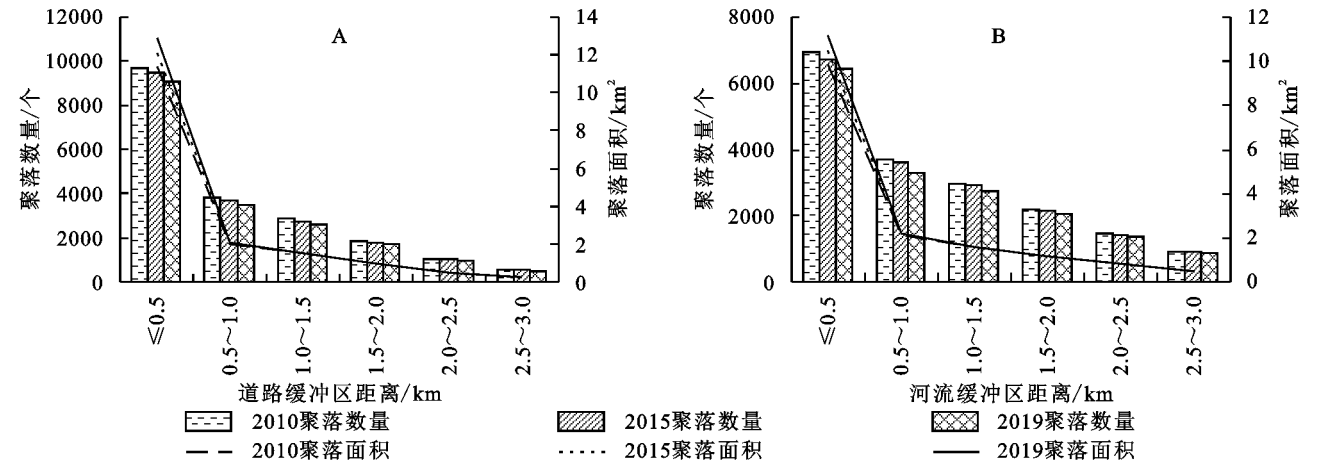


图 5 不同交通和河流缓冲区内乡村聚落分布特征

### 3 城口县乡村聚落规模变化影响因素分析

乡村聚落的空间格局是区域特殊自然、社会与经济因素共同作用的结果,参考已有研究成果<sup>[37-38]</sup>,根据城口县的实际情况,采用 1 km×1 km 的网格为研究单元,以各网格单元的聚落面积作为因变量,从自然、区位以及社会经济因素 3 个方面选取海拔、坡度、距河流距离、距道路距离、距乡镇中心距离、人口密度、耕地面积共 7 个指标建立乡村聚落规模空间演变的影响指标体系(表 4)。由 ArcGIS 10.2 测得 2010 年、2015 年、2019 年的 Moran's  $I>1$  且通过显著性检验,表明城口县聚落空间分布具有明显的空间关联和空间集聚特征,影响因素分析需采用空间计量方法,各因子的方差膨胀因子(VIF) $<7.5$ ,表明不存在多重共线性问题。本文选择空间误差模型分析城

县乡村聚落规模变化的影响因素,SEM 模型的系数绝对值大小反映因素影响乡村聚落的程度(表 5)。

表 4 乡村聚落规模变化的影响指标

一级指标	二级指标	指标含义
自然因素	高程	各网格的高程均值
	坡度	各网格的坡度均值
区位条件	距河流距离	各网格聚落到主要河流的最近距离
	距道路距离	各网格聚落到主要道路的最近距离
	距乡镇中心距离	各网格聚落到乡镇政府的最近距离
社会经济	耕地面积	各网格的耕地总面积
	人口密度	各网格的人口密度

#### 3.1 自然因素影响

由表 5 可知,2019 年的坡度系数绝对值远大于海拔,说明坡度的影响远大于海拔,坡度是影响城口县聚落规模分布的主导自然因子。城口县位于大巴山中山,区内地势复杂,乡村聚落相对依赖耕作条件,因此坡度的影响大于高程。2010 年坡度系数值最大,在 2010—

2019 年坡度系数不断降低,说明坡度在聚落形成的初期起关键作用,其影响作用在减弱。2010—2019 年高程的影响呈先降低后增加,说明在 2015—2019 年阶段高程的影响作用较 2010—2015 年增强。

表 5 基于空间误差模型(SEM)的乡村聚落规模变化影响因素回归系数

指标类别	2010 年		2015 年		2019 年	
	系数	标准差	系数	标准差	系数	标准差
高程	−0.0792***	0.0287	−0.0662**	0.0203	−0.0830***	0.0292
坡度	−0.2285***	0.0229	−0.2056***	0.0259	−0.2248***	0.0232
距河流距离	−0.0751***	0.0279	−0.0750***	0.0229	−0.0720**	0.0289
距道路距离	−0.0846***	0.0282	−0.0805***	0.0235	−0.0740***	0.0287
距乡镇中心距离	−0.1730***	0.0271	−0.1625***	0.0254	−0.1599***	0.0279
耕地资源	0.0415*	0.0214	0.0533**	0.0247	0.0127	0.0228
人口密度	0.1920***	0.0248	0.2402***	0.0230	0.2755***	0.0250
LAMBDA	0.1882***	0.0355	0.1741***	0.0222	0.2255***	0.0350

注:\*,\*\*,\*\*\* 分别表示在 0.01,0.05,0.1 水平上显著。

坡度和高程的地形条件,不仅为聚落的形成与发展提供了空间,又制约了聚落的扩展。另一方面,地质灾害会导致聚落被动式迁移甚至衰退消失<sup>[37]</sup>。城口县地处城巴断裂带上,崩塌、滑坡等地质灾害易发、多发。因此,聚落空间分布会表现出一定的避灾性。

3.2 区位因素影响

根据表 5,距乡镇中心距离是影响城口县乡村聚落规模分布的主导区位因子,其 2019 年系数绝对值为 0.159 9,其后依次为距道路距离、距河流距离。城口县聚落核密度图呈现以乡镇为中心的高值,在靠近乡镇中心周边的聚落密度和面积高于沿道路和河流分布的聚落,再次体现了城市的“极化效应”,与师满江等<sup>[39]</sup>研究一致。

2010—2019 年 3 个区位因素的回归系数值均降低,说明区位因素对城口县聚落规模空间分布的影响程度不断减弱。城口县河网密布,河流条件稳定,因此河流对聚落规模空间分布的影响短时间内变化不大。受山区复杂地形条件制约,城口县公路建设成本高,交通网络欠发达,导致道路对于乡村聚落空间分布的影响呈减小趋势。根据城口县“十四五”规划,将加快推动渝西高铁、城口至万源、宣汉、巫溪高速公路建设,随着城口县交通网路的升级改造,区域内聚落发展受交通的影响也会越加明显。

3.3 社会经济因素影响

人口密度对乡村聚落规模的空间分布影响程度最大。由表 5 可知,2019 年人口密度的系数绝对值远大于耕地面积,表明人口密度是影响乡村聚落规模分布的主导社会因子。2010—2019 年人口密度系数值不断增加,2010—2015 年耕地面积的系数也不断增加,说明社会经济因素对乡村聚落规模分布的影响不断增强。

近年来,一方面随着农村经济发展,农民收入水

平提高,出现农村“建房热”,宅基地的扩建和新建引起乡村聚落面积增长;而另一方面农村劳动人口外流,导致聚落内部房屋废弃和土地闲置,农村“荒芜化”、“空心化”现象越来越严重<sup>[40]</sup>。城口县聚落与耕地资源呈正相关关系,但显著性较低,说明耕地资源对聚落分布影响微弱。城口县山高坡陡,适宜聚落与耕地空间分布的地区面积少,聚落大多分布在耕地周围或镶嵌在耕地内部,再次验证山区聚落存在显著的“耕地指向性”的特性。

4 讨论

乡村聚落空间格局的形成及变化受自然、社会经济和政策制度等多因子的综合驱动,在不同的时间段,各影响因子的影响程度也不同。自然地理条件属于稳定型因子、社会经济因素等属于动态型因子、重大项目建设和地质灾害属于突变型因子<sup>[38]</sup>。地形、水热条件、耕地资源禀赋等自然环境因素是聚落形成和发展的基础,同时也限制聚落的空间分布<sup>[41]</sup>。根据 SEM 模型结果显示,2019 年各因素的影响力大小依次为:人口密度>坡度>距行政中心距离>海拔>距道路距离>距河流距离,说明自然因素是影响城口县乡村聚落空间变化的重要因素。受制于山区自然本底条件的约束性,城口县乡村聚落在规模大小、扩张程度、形状规则等方面均低于东部平原地区<sup>[42]</sup>与丘陵低山区<sup>[14]</sup>。2019 年城口县的独院聚落数量占比达 84%,约 70%的聚落分布在海拔<1 500 m、坡度<25°的低山河谷地区且聚落沿河流、道路两侧带状分布;表明自然因素塑造了城口县聚落在低山河谷及河流道路两侧的小规模高密度分布,中高山地区小规模低密度分布的空间格局;与以往研究<sup>[9-10]</sup>一致,城口县聚落的空间分布对自然环境也表现出低山缓坡

和亲水近路的指向性。因此,在山区复杂的地形条件和传统的生产生活方式的影响下,自然因素仍是城口县乡村聚落空间分布及变化的重要基础,这与李姗姗<sup>[25]</sup>和马晓蓉<sup>[27]</sup>等对秦巴山区的研究结果一致。

空间误差模型分析结果显示,随着社会经济不断发展,自然因素对城口县乡村聚落的限制作用逐渐降低,社会经济因素的作用越来越强,与段小微等<sup>[12]</sup>和张天柱等<sup>[43]</sup>研究结果一致。随着城镇化的快速发展,农村生产要素和经济结构发生巨大变化,区域的经济增长、人口规模、产业发展、国家政策等都对乡村聚落的空间演变有重要影响<sup>[44]</sup>。区位因素如道路交通、距城镇远近等能影响乡村聚落获取外部发展动力和内外联系的密切性<sup>[45]</sup>。根据 SEM 分析结果,人口密度是影响城口县乡村聚落空间演变的最大因素,且影响程度逐渐增强。城口县乡村聚落演变特征是在人口增长和社会经济政策共同推动变化的。人口增长导致住房需求增加,同时农民收入增加为聚落扩张提供经济基础。随着乡村振兴和新农村建设的开展,城口县聚落扩展是以扩张和紧缩并存,在高山生态移民、农村新居、农村危旧房改造等政策的引导下,城口县以多个小聚落的原地合并或新建搬迁向外扩张,促使聚落数量减少而聚落规模增加;聚落新建或搬迁点主要为条件优越的乡镇中心、低山缓坡和道路河流两侧,聚落集聚趋势增大。随着乡镇经济发展和基础设施的完善,人口向乡镇中心集聚,城口县聚落分布也呈现乡镇中心指向,聚落在乡镇中心的规模和密度增大;另外城镇企业工业向农村转移、新农村住宅区等也会导致聚落规模增长<sup>[46]</sup>。但同时,由城乡二元结构的不平衡引起农村人口外流,导致乡村聚落空心化、房屋废弃闲置的现象也在不断加剧。综上所述,自然因素是城口县乡村聚落空间格局的基础条件,而社会经济因素、区位因素以及政策制度则是推动乡村聚落发展变化的重要驱动力。

乡村聚落的时空变化规律反映了人地关系的互动,在山区复杂脆弱的环境下,新农村建设和乡村振兴实施过程中,应正确把握区域的乡村聚落时空变化特征及影响因素,科学合理制定产业发展布局,完善城乡基础设施,加快农业现代化发展,因地制宜,建立适宜的乡村聚落空间格局体系,进而优化山区聚落人居环境和推进人地关系协调发展。基于分析,对城口县乡村聚落布局提出以下建议:(1)城口县生态旅游资源丰富,可引导城口县乡村聚落向不同类型的专业村或特色村镇发展,如:农业生产村、商旅服务村等;(2)以生态和耕地保护为前提,加强基础设施和中心村建设,引导聚落新建和搬迁向交通便捷、低地缓坡

和中心村地区集聚;(3)开展一户多宅、聚落空心化问题的整治,促进土地适度集约发展。

## 5 结论

以巴山南部重庆市城口县为例,运用平均最邻近分析、核密度方法等方法,研究了城口县乡村聚落分布、规模、形态和区位4个方面的时空变化特征,并利用空间误差回归模型探究乡村聚落规模分布及变化的影响因素,结论如下:

(1)在空间分布上,城口县乡村聚落呈集聚分布模式且集聚趋势加剧;乡村聚落核密度空间分布差异较大,呈现西北密东南疏,核密度最高值降低,高值区范围向乡镇中心缩减;城口县地势西北低、东南高,本县域地形地貌与聚落分布密切关联。

(2)在规模形态上,2010—2019年,整体上城口县聚落数量减少而聚落规模明显增加;乡村聚落规模等级差异明显,数量上主要以独院聚落为主,聚落由小规模逐渐向大规模发展。城口县乡村聚落形状整体上比较复杂,且复杂程度增大;区域形态特征差异大,呈现西北高、东南低的特征,以乡镇为中心,沿河流干流和省道分布的高值区。

(3)在区位分布上,聚落主要分布在海拔 $<1\,500\text{ m}$ 、坡度 $<25^\circ$ 的低山河谷地区,并沿河流和道路呈带状分布;低地缓坡处和河流、交通两侧为聚落扩张区,海拔和坡度较高的地区为聚落收缩区,聚落分布的低地缓坡指向性、亲水近路趋势明显加强。

(4)通过构建乡村聚落规模变化的影响因素指标体系,发现人口规模、坡度和距乡镇中心距离是城口县乡村聚落规模变化的首要因素。自然因素塑造了城口县乡村聚落的基本格局,随着社会经济的发展,自然因素对乡村聚落的限制作用逐渐降低,社会经济因素、区位因素及政策因素进一步推动乡村聚落演化。

### 参考文献:

- [1] 何仁伟,陈国阶,刘邵权,等.中国乡村聚落地理研究进展及趋向[J].地理科学进展,2012,31(8):1055-1062.
- [2] 宋志军,关小克,朱战强.北京农村居民点的空间分形特征及复杂性[J].地理科学,2013,33(1):52-60.
- [3] 陈国阶,方一平,高延军.中国山区发展报告:中国山区发展新动态与新探索[M].北京:商务印书馆,2010:1-36.
- [4] Wang Y, Liu Y, Li Y, et al. The spatio-temporal patterns of urban-rural development transformation in China since 1990 [J]. Habitat International, 2016,53:178-187.
- [5] 刘彦随.中国新时代城乡融合与乡村振兴[J].地理学报,2018,73(4):637-650.
- [6] 马利邦,郭晓东,张启媛.陇中黄土丘陵区乡村聚落的空间格局:以甘肃省通渭县为例[J].山地学报,2012,30

- (4):408-416.
- [7] 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.
- [8] 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.
- [9] 闵婕,杨庆媛.三峡库区乡村聚落空间演变及驱动机制:以重庆万州区为例[J].山地学报,2016,34(1):100-109.
- [10] 陈志杰,白永平,周亮.高寒山地生态脆弱区聚落空间格局特征及成因识别:以天祝藏族自治县为例[J].生态学报,2020,40(24):9059-9069.
- [11] 张海朋,樊杰,何仁伟,等.青藏高原高寒牧区聚落时空演化及驱动机制以藏北那曲县为例[J].地理科学,2019,39(10):1642-1653.
- [12] 段小微,李小建.山区县域聚落演化的空间分异特征及其影响因素:以豫西山地嵩县为例[J].地理研究,2018,37(12):2459-2474.
- [13] 姚梦园,晏实江,吴艳兰.基于房屋基面数据的安徽省金寨县居民点空间分布特征分析[J].水土保持通报,2017,37(1):143-148.
- [14] 陈永林,谢炳庚.江南丘陵区乡村聚落空间演化及重构:以赣南地区为例[J].地理研究,2016,35(1):184-194.
- [15] 胡航箫,戴文远,徐乙文,等.福州山区乡村聚落空间格局及其与水土资源的耦合态势[J].生态与农村环境学报,2021,37(2):164-171.
- [16] 马利邦,田亚亚,郭晓东,等.基于格网的河西绿洲乡村聚落时空演变及其与水土资源的空间耦合关系[J].自然资源学报,2018,33(5):775-787.
- [17] 杨勇,邓祥征,吴锋,等.华北平原农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.
- [18] 任国平,刘黎明,付永虎,等.都市郊区乡村聚落景观格局特征及影响因素分析[J].农业工程学报,2016,32(2):220-229.
- [19] 郭晓东,张启媛,马利邦.山地—丘陵过渡区乡村聚落空间分布特征及其影响因素分析[J].经济地理,2012,32(10):114-120.
- [20] 闵婕,杨庆媛.岩溶山区乡村聚落的格局特征及类型分析:以重庆市巫山县为例[J].中国岩溶,2014,33(1):99-109.
- [21] 冯应斌,龙花楼.中国山区乡村聚落空间重构研究进展与展望[J].地理科学进展,2020,39(5):866-879.
- [22] 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.
- [23] 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.
- [24] 李姗姗,曹广超,赵鹏飞.秦巴山区农村居民点空间分布及其影响因素分析:以陕西省宁强县为例[J].水土保持研究,2014,21(3):186-191.
- [25] 马晓蓉,查小春.陕南秦巴山区乡村聚落空间分布特征及影响因素:以陕西省汉中市为例[J].水土保持研究,2021,28(1):307-314.
- [26] 马晓蓉,查小春.秦巴山区乡村聚落空间格局演变及影响因素:以陕西宁强县为例[J].山地学报,2020,38(5):726-739.
- [27] 张百平.2019.中国南北过渡带研究的十大科学问题[J].地理科学进展,2019,38(3):305-311.
- [28] 郭倩,廖和平,王子羿,等.秦巴山区村域稳定脱贫测度及返贫防控风险识别:以重庆市城口县为例[J].地理科学进展,2021,40(2):232-244.
- [29] 宋晓英,李仁杰,傅学庆,等.基于 GIS 的蔚县乡村聚落空间格局演化与驱动机制分析[J].人文地理,2015,30(3):79-84.
- [30] 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.
- [31] 张秋菊,傅伯杰,陈利顶.关于景观格局演变研究的几个问题[J].地理科学,2003,23(3):264-270.
- [32] 邬建国.景观生态学—格局、过程、尺度与等级[M].北京:高等教育出版社,2000.
- [33] Anselin L, Florax R. Small Sample Properties of Tests for Spatial Dependence in Regression Models: Some Further Results[M]. Berlin: Springer Heidelberg, 1995.
- [34] Anselin L. Spatial Econometrics: Methods and Models [M]. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers, 1988.
- [35] 孟令冉,吴军,董雯红.山丘生态保护区乡村聚落空间分异及格局优化[J].农业工程学报,2017,33(10):278-286.
- [36] 刘香云,王宏卫,杨胜天,等.艾比湖流域绿洲乡村聚落空间格局及其驱动力分析[J].干旱区地理,2018,41(4):859-866.
- [37] 周国华,贺艳华,唐承丽,等.中国农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.
- [38] 贺艳华,曾山山,唐承丽,等.中国中部地区农村聚居分异特征及形成机制[J].地理学报,2013,68(12):1643-1656.
- [39] 师满江,颀耀文,曹琦.干旱区绿洲农村居民点景观格局演变及机制分析[J].地理研究,2016,35(4):692-702.
- [40] 龙花楼,李裕瑞,刘彦随.中国空心化村庄演变特征及其动力机制[J].地理学报,2009,64(10):1203-1213.
- [41] 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):1859-1871.
- [42] 杨慧敏,姜帆,李小建,等.豫东平原聚落景观格局变化[J].生态学报,2017,37(16):5313-5323.
- [43] 张天柱,张凤荣,谢臻,等.精准扶贫背景下云南少数民族山区农村居民点空间格局演变[J].农业工程学报,2019,35(9):246-254.
- [44] 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.
- [45] 屠爽爽,周星颖,龙花楼,等.乡村聚落空间演变和优化研究进展与展望[J].经济地理,2019,39(11):142-149.
- [46] 田光进,刘纪远,庄大方.近 10 年来中国农村居民点用地时空特征[J].地理学报,2003,58(5):651-658.