

中国特色保护类村庄分布的多尺度异质性与生境偏爱性

罗飞¹, 芮旻^{1,2*}, 王玲¹, 孙玮鸿¹

(1. 西北大学城市与环境学院, 西安 710127; 2. 陕西省地表系统与环境承载力重点实验室, 西安 710127)

摘要: 特色保护类村庄集中反映了中华民族对生存环境的历史选择和长期适应, 具有政策意涵和特定分布规律。论文以9381个人选国家级名录的该类村庄为研究样本, 立足村庄的政策性地理事物属性, 多尺度刻画其分布的空间异质性; 着眼于村庄的有机体属性, 明晰其对生境的偏爱性; 进而综合生境和政策两方面揭示村庄异质分布的影响因子和机制。研究发现: ①从分层异质性看, 特色保护类村庄在其密度低的北方地区分布更集聚, 在东西方向的地带性分布规律明显, 在省域、市域和县域尺度的分布不均程度递增; ②从局域异质性看, 该类村庄在不同尺度均呈“南热北冷”分布格局, 但空间格局的尺度变异明显, 在县域尺度下显现出的空间模式更精细; ③从生境偏爱性看, 该类村庄最多选择中亚热带湿润区、低山区的斜坡及阳坡地带和中小河流沿岸地区, 偏好分布在经济欠发达、主要道路沿线和全国重点文物保护单位20 km以内、中心城市周边20~80 km的区域; ④从成因与机制看, 该类村庄的分布主要受气候条件、文化资源、交通区位、评选政策等因子的综合影响, 是政策导向机制和生境偏好机制共同作用的结果。研究结果可为中国特色保护类村庄的振兴决策提供科学参考。

关键词: 特色保护类村庄; 空间分布; 尺度效应; 生境偏爱性; 中国

村庄又称村落、村寨, 指乡村人口集中居住形成的聚落, 是乡村地域系统的主要空间形态^[1]。中国村庄是中华民族数千年来利用和改造自然而形成的人文地理事物, 也是蕴含和传承中华文化基因的有机生命体^[2-3]。随着城乡融合发展和乡村振兴战略的全面实施, 以及工业化、城镇化、信息化的深入推进, 中国城乡关系正在经历重大变革和转型, 村庄类型分化趋势加剧、空间分布格局快速变化^[1-2]。在此发展态势下, 亟需深入开展中国村庄尤其是不同类型村庄分布模式和规律的宏观研究, 以期增强乡村分类振兴的理论基础。受益于地理数据源的扩展和数据挖掘方法的发展, 这一研究需求已成为近年来的研究热点。

从研究对象看, 除自然村外^[1], 在脱贫攻坚和乡

村产业振兴、文化振兴、生态振兴背景下, 贫困村^[4]、专业村^[5]、旅游村^[6]、休闲乡村^[7]、传统村落^[8-9]、民族村寨^[10]、森林乡村^[11]等特定类型村庄都得到了学界关注; 从研究方法看, 不均衡指数、地理集中指数、空间基尼系数等统计指标和最近邻分析、核密度分析、Ripley's K 函数、空间自相关分析、格网分析、缓冲区分析、叠加分析、地理加权回归等空间统计分析工具被广泛应用^[4-11], 尤其是地理探测器因能混合分类变量和数值变量进行分析、可强烈提示因果关系等优点而成为主流归因方法^[12]; 从研究结论看, 学者们普遍认为, 由于自然地理要素(如降水)和人文地理要素(如人口)的不均衡分布, 中国村庄分布呈现出显著的空间异质性^[4-11], 分布模式及影响因素存在明显的区域差异^[1]、尺度变异^[4]和类型分异^[11],

收稿日期: 2023-06-01; 修订日期: 2023-10-24。

基金项目: 教育部人文社会科学研究青年基金项目(23XJCZH013)。[Foundation: Youth Foundation of Humanities and Social Sciences of Ministry of Education of China, No. 23XJCZH013.]

第一作者简介: 罗飞(1997—), 男, 四川巴中人, 硕士生, 主要研究方向为乡村地理与规划。E-mail: luofeixbdx@163.com

*通信作者简介: 芮旻(1985—), 男, 安徽庐江人, 副教授, 硕士生导师, 主要研究方向为城乡转型与空间治理。

E-mail: ruiyang@nwu.edu.cn

引用格式: 罗飞, 芮旻, 王玲, 等. 中国特色保护类村庄分布的多尺度异质性与生境偏爱性[J]. 地理科学进展, 2024, 43(1): 33-46. [Luo Fei, Rui Yang, Wang Ling, et al. Multi-scale heterogeneity and habitat preference in the distribution of characteristic protection villages in China. Progress in Geography, 2024, 43(1): 33-46.] DOI: 10.18306/dlkxjz.2024.01.003

需要分区域、分尺度和分类型探究。综合而言,中国村庄空间分布研究已取得较丰硕的成果和一定共识,研究对象和方法渐趋多元,但有待进一步揭示特定类型村庄分布的基本特征和规律,深化乡村聚落的理论认知,更好地服务乡村振兴国家战略需求。

国家《乡村振兴战略规划(2018—2022年)》针对中国乡村差异显著的现实,将全国村庄划分为集聚提升类、城郊融合类、特色保护类和搬迁撤并类4种类型。特色保护类村庄在该规划中被界定为历史文化名村、传统村落、少数民族特色村寨、特色景观旅游名村等自然和历史文化特色资源丰富的村庄。该类村庄在乡村振兴政策语境中成为分类推进乡村发展的基本类型和传承中华优秀传统文化的重要载体^[13],保护价值和战略地位突出,亟待加强研究。相关研究已取得一定进展,主要是将特色保护类村庄或其包含的传统村落视为地理事物,抽象为空间数据进行分析,识别出民系分布、流域性分布和“边缘化”分布等特征^[14-16],但忽略了其附着于地理事物之上的政策产物属性及政策影响分析。基于有机体视角的研究也相对较少,以微观尺度的个案适应性演化分析为主^[17-18],但亦有宏观研究关注到该类村庄作为种群的生境偏好,指出其适宜生境是人口和经济相对密集地区的过渡性地理空间^[13]。

从以上两种视角出发都能揭示村庄空间分布规律,但有必要予以整合。鉴于此,本文直接面向乡村振兴战略,以特色保护类村庄为研究对象,以9381个人选国家级名录的该类村庄为研究样本。首先,立足特色保护类村庄的政策性地理事物属性,从多维度(空间分层异质性、空间局域异质性)和多尺度(省域、市域、县域等)刻画其分布的异质性格局;其次,着眼于该类村庄的有机体属性,综合空间分析和数理统计,明晰其生境选择模式;最后,分别定量探测和定性揭示影响特色保护类村庄分布异质性的生境因子和政策因子,进而归纳总结该类村庄分布的多元特征及成因机制,以期为中国特色保护类村庄的振兴决策提供科学参考,丰富乡村聚落空间分析的视角和内容。

1 数据与方法

1.1 研究样本与数据来源

本文研究样本为国家级特色保护类村庄,按

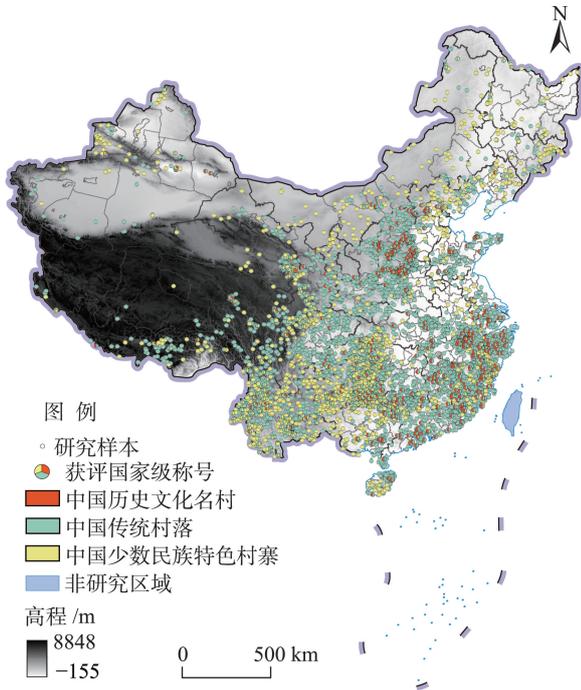
《乡村振兴战略规划(2018—2022年)》的提法应包含中国历史文化名村、中国传统村落、中国少数民族特色村寨和全国特色景观旅游名村。不同于其他3类村庄评选中对资源保护和文化遗产的重视,全国特色景观旅游名村有特色资源但示范工作目的重在推动乡村旅游发展和景区建设,并且仅在2009—2015年间评选出3批184个,数量和影响力相对有限。因此,主要考虑学术概念界定的严谨性而非与政策的完全一致性,研究将样本界定为至少获命名中国历史文化名村、中国传统村落和中国少数民族特色村寨三者中其一的村庄,由于部分样本同时位列多个国家级名录,需进行去重处理。剔除重复数据后,截至2023年3月底共得到9381个国家级特色保护类村庄(数据不涉及港澳台地区)。

研究样本的原始数据来源于住房和城乡建设部、国家民族事务委员会等评选主管部门网站公布的名单,其中:7批487个中国历史文化名村由住房和城乡建设部、国家文物局根据《中国历史文化名镇(村)评选办法》等评定,6批8155个中国传统村落由住房和城乡建设部等六部门根据《传统村落评价认定指标体系(试行)》等评定,3批1652个中国少数民族特色村寨由国家民族事务委员会根据《中国少数民族特色村镇保护与发展评估体系标准》等评定;样本的经纬度坐标通过百度地图API软件获取并配准,进而在DEM图上得到可视化(图1)。高程、坡度、坡向等地形数据来源于“地理空间数据云平台”(http://www.gscloud.cn)提供的SRTM 90 m DEM数据;省市县三级行政区划边界、一级至五级河流和国道、省道数据均来源于中国科学院资源环境科学数据中心(https://www.resdc.cn),气温、降水量、GDP等数据集也都来源于该中心网站,空间分辨率均为1 km;南北方地区、东中西三大地带的划分标准和中国地貌区划、气候区划参照已有研究^[19-20];中国水资源区划采用《全国水资源综合规划》规定的分区体系;中国文化地理区划来源于《中国文化地理》纸质数据^[21],并在ArcGIS中进行数字化;全国重点文物保护单位(简称“国保单位”)名单来源于中国政府网(https://www.gov.cn)。

1.2 研究方法

1.2.1 最近邻指数

最近邻指数(NNI)是表征点状要素之间邻近性的地理指标^[13],在文中用于判断和比较特色保护类村庄在不同区域的空间分布模式。NNI \leq 0.5时,村



注：本图基于自然资源部标准地图服务网站下载的审图号为GS(2019)1697号的标准地图绘制，底图无修改，下同。

图1 研究样本空间分布

Fig.1 Spatial distribution of the samples

庄聚集分布； $0.5 < NNI \leq 0.8$ 时，村庄呈聚集—随机分布； $0.8 < NNI < 1.2$ 时，村庄随机分布； $1.2 \leq NNI < 1.5$ 时，村庄呈随机—离散分布； $NNI \geq 1.5$ 时，村庄均匀分布^[2]。

1.2.2 不均衡指数

不均衡指数在文中用于测度中国特色保护类村庄在不同空间尺度分布的均衡性，计算公式为^[10]：

$$S = \frac{100 \sum_{i=1}^n Y_i - 50(n+1)}{100n - 50(n+1)} \quad (1)$$

式中： S 为不均衡指数，值越大表示样本分布越不均衡； n 为省级、地级或县级行政单元数量； Y_i 为对不同尺度下各行政单元样本数量占比从大到小排序后第*i*位的累计百分比。 S 值在0~1之间：若为0，表明样本在全国各行政单元平均分布；若为1，表明样本全部集中在一个行政单元。

1.2.3 空间自相关分析

空间自相关分析是认识地理事物空间格局的有效工具，包括全局空间自相关分析和局部空间自相关分析。

(1) 全局空间自相关分析。本文采用 Global Moran's I 指数，多尺度分析中国特色保护类村庄分布的

全局空间自相关性。该指数的计算公式为^[5]：

$$\text{Global Moran's } I = \frac{n \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n w_{ij} (x_i - \bar{x})(x_j - \bar{x})}{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n w_{ij} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2} \quad (2)$$

式中： n 为不同行政区划等级下的空间单元数； x_i 和 x_j 分别为行政单元*i*和*j*内的样本数； \bar{x} 为各单元样本数的均值； w_{ij} 为空间权重，空间单元相邻赋值为1，否则为0。Moran's I 指数值范围为[-1, 1]，大于0为正相关，小于0为负相关，等于0表示呈随机分布。

(2) 局部空间自相关分析。由于全局评估会掩盖局部状态的不稳定性，不能指明地理事物在空间上发生聚类的局部区域，本文进一步使用Moran散点图和Getis-Ord G_i^* 指数进行局部空间自相关分析。可用于识别特色保护类村庄分布的热点区、次热点区、次冷点区和冷点区，计算公式为^[10]：

$$G_i^*(d) = \sum_{j=1}^n w_{ij}(d) x_j / \sum_{j=1}^n x_j \quad (3)$$

式中： d 为样本距离尺度； $w_{ij}(d)$ 表示在样本距离为*d*时的空间权重。

1.2.4 叠加分析

叠加分析是GIS中一项重要的空间分析功能，可以揭示在空间位置上有一定关联的地理要素空间特征和属性特征之间的相互关系^[13]。本文将特色保护类村庄的点位数据与中国数字高程图、地貌区划图、气候区划图、水资源区划图、GDP分布图等进行叠置融合和统计分析，明晰其分布的生境特征。

1.2.5 缓冲区分析

缓冲区分析是解决地理邻近性问题的基本空间分析工具之一，可以揭示地理要素影响范围和机理^[1]。该方法是对一组或一类地理要素按设定的距离条件，在其周围建立一定数量和宽度的多边形区域，分析区内的空间数据以判断不同要素分布的相关性。本文采用ArcGIS中的缓冲区分析工具，对特色保护类村庄数量分布与主要道路、中心城市的关联规律进行描述性统计分析。

1.2.6 地理探测器

地理探测器是挖掘和度量地理事物空间分异性及其背后驱动力的一组统计学方法，对变量无线性假设，不需处理自变量之间的共线性问题^[12]。本文借助其中的因子探测器模块，明晰显著影响特色

保护类村庄分布异质性的生境因子及其区域差异。因子影响力的大小以 q 值度量, q 值比一般统计量具有更强的统计功效,计算公式为^[11]:

$$q = 1 - \frac{1}{N\sigma^2} \sum_{h=1}^L N_h \sigma_h^2 \quad (4)$$

式中: L 为变量的分层; N 和 N_h 分别为研究区和第 h 层的样本数; σ^2 和 σ_h^2 分别为因变量在整个研究区和第 h 层内的方差。 q 值范围为 $[0, 1]$,越大表明自变量对因变量的解释力越强。

2 结果与分析

2.1 特色保护类村庄分布的多尺度异质性

空间异质性是地理现象的基本属性,分为空间分层异质性和空间局域异质性,前者指地理属性在区域或类型之间存在较大的差异性,后者指局域范围内的地理属性与邻近区域存在差异^[12]。空间异质性是产生地理格局的主要原因,而地理格局具有尺度依存特性,不同观测尺度下挖掘出的空间模式不同^[22],因此,本文从以下两个维度和多个尺度进行分析(图2)。

2.1.1 空间分层异质性的多尺度分析

(1) 区域尺度。①分南北方地区看,国家级特色保护类村庄在其数量少、密度低的区域分布更集聚,其在南方地区的数量占比为68.65%(超过2/3),密度达16.69个/万 km^2 (远高于在北方地区的密度值4.87个/万 km^2),但最近邻指数为0.605,高于聚集分布模式与聚集—随机分布模式的界值0.5,也高于北方地区的相应值(0.492)。②分东中西三大地带

看,特色保护类村庄的数量、密度和最近邻指数均表现出地带性分异规律,但前者 and 后两者的递变方向相反。自东向西,该类村庄数量占比递增,分别为26.44%、31.70%、41.86%;密度和最近邻指数递减,分别为22.71个/万 km^2 、17.14个/万 km^2 、5.58个/万 km^2 和0.699、0.570、0.508。

(2) 省域尺度。国家级特色保护类村庄数量在省际间的差异较大,分布的不均衡指数为0.50。从全国来看,其数量最多且占比在10%以上的省份为贵州(957个)和云南(951个),两者均在西南地区;分区域来看,除去西部和南方地区,北方、中部和东部地区特色保护类村庄数量最多的省份分别为山西(621个)、湖南(742个)和浙江(731个)。

(3) 市域尺度。国家级特色保护类村庄的市际分布较之省际分布更不均,不均衡指数达0.68。其数量占比位居前10%的行政单元拥有一半以上(51.83%)的特色保护类村庄,近1/3(32.34%)的行政单元特色保护类村庄数量在5个以下。该类村庄数量最多且在200个以上的地级行政区依次为贵州省黔东南州(467个)、安徽省黄山市(310个)、浙江省丽水市(278个),以上3州市特色保护类村庄数量占全国的的比例已达11.25%。

(4) 县域尺度。国家级特色保护类村庄数量在县际间的差异最大,分布的不均衡指数高达0.77。其数量占比位居前10%的行政单元拥有6成(60.14%)的特色保护类村庄,4成以上(43.01%)的行政单元没有国家级特色保护类村庄。该类村庄数量位居前10的县级行政区中有4个位于黔东南州、2个位于丽水市、1个位于黄山市即数量最多(168

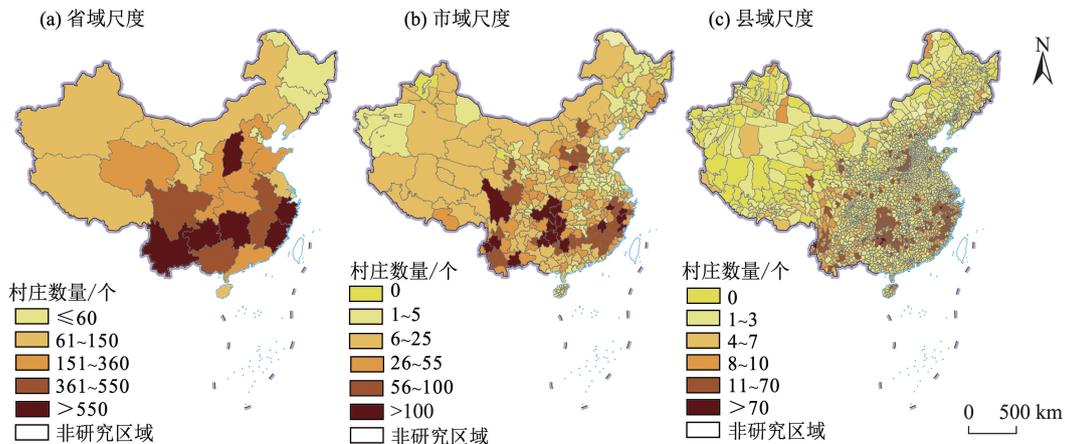


图2 不同尺度下特色保护类村庄数量的空间分异

Fig.2 Spatial variation of characteristic protection villages at different scales

个)的歙县,说明特色保护类村庄数量高值区在县域尺度的分布与市域尺度具有较强一致性。

综上可知,中国特色保护类村庄的分布在不同尺度都呈现出显著的空间分异特征,且分布不均程度随行政区尺度下降而逐级增强。

2.1.2 空间局域异质性的多尺度分析

首先,基于不同尺度下各行政单元的位置和样本数量属性,采用GeoDa软件进行全局空间自相关分析。结果显示(图3),在省域、市域和县域尺度上,国家级特色保护类村庄空间分布的Global Moran's *I*指数分别为0.310、0.372和0.420,指数值均为正且都通过了0.01的显著性水平检验。可见,中国特色保护类村庄的分布在不同行政区尺度都具有明显的空间正相关性,空间邻近的行政单元村庄数量相当,空间距离较远的行政单元村庄数量有异,且上述分布特征随着尺度缩小更趋强化。

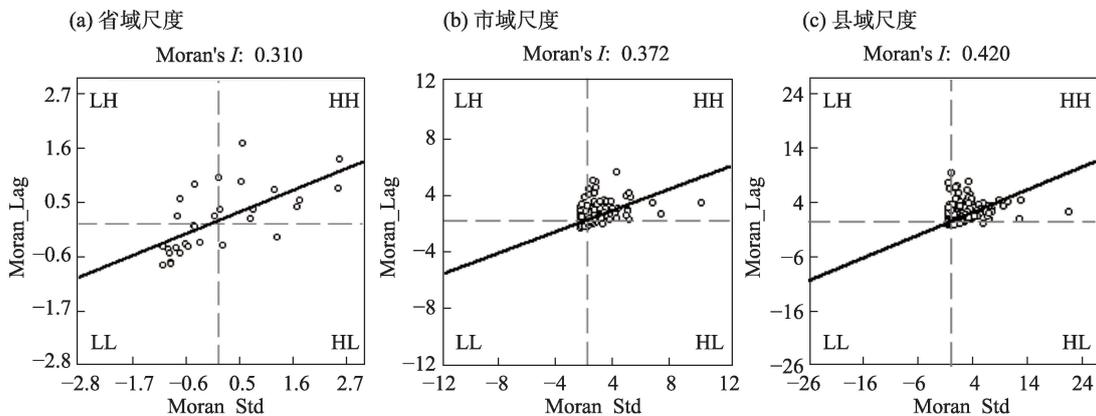
其次,采用Moran散点图分析特色保护类村庄分布在局部的空间异质性特征(图3),统计得到位于第一和第三象限的行政单元比例在省域、市域、县域尺度上分别为77.42%、80.43%、82.43%,其中位于第三象限的行政单元的占比分别为41.94%、58.97%、64.29%。可见,特色保护类村庄的局域分布在不同尺度亦均趋向于空间正相关,主要呈低—低聚集(LL)模式,且表现为该模式的空间单元占比随尺度变小而增大。

最后,利用ArcGIS中的热点分析工具计算得到不同尺度下的局域空间关联指数(Getis-Ord G_i^* 指数),并对各行政单元的指数值进行自然间断点分级和可视化(图4)。 $\textcircled{1}$ 分类型看,特色保护类村

庄数量高值簇(热点区和次热点区)与低值簇(冷点区和次冷点区)的空间界限分明。高值簇在不同尺度都主要位于“胡焕庸线”东南一侧、黄河中下游以南,但其范围到县域尺度大幅缩小,形态相应由集中连片分布变为不相连的团聚型;分布北界随尺度下降而不断南移,大体呈从黄河干流到秦岭—淮河线再到长江干流的推移态势。 $\textcircled{2}$ 分尺度看,热点区等4类区域在省域尺度形成了由南向北渐次变冷的格局;在市域尺度也呈现出这一梯度变化特征且更清晰,表现为由南向西北和东北方向上的热—冷演替;在县域尺度又转而呈现出以长江中、下游的两个热点区为核心,向外围逐渐变冷的圈层结构模式。总体而言,中国特色保护类村庄的分布呈“南热北冷”的局域异质性格局,但格局的尺度差异和变化明显。随着观测尺度变小,大尺度下局部同质的空间单元在小尺度上又具有了内部异质性,显现出的空间模式更精细。可见,县域是研究特色保护类村庄分布格局的更优尺度。

2.2 特色保护类村庄分布的生境偏爱性

生境是生态学中环境的概念,又称栖息地,指生物个体或种群生活地域的环境。某一生物个体或种群对某一生境的选择程度会超过其他类型的生境,不同个体或种群具有不同的生境偏爱性。特色保护类村庄可被视为共有、共用中华优秀传统文化基因库的特殊种群^[13],对生境也有特定偏好和选择。鉴于此,本文从自然生境和人文生境两个维度,综合地形、气候、水资源、经济、交通、城市和文化等直接影响村庄形成和发展的生境因子,探究特色保护类村庄分布的生境偏爱性。



注:Moran_Std表示趋平值,Moran_Lag表示空间滞后值。

图3 不同尺度下特色保护类村庄分布的Moran散点图

Fig.3 Moran's *I* scatter plot of the distribution of characteristic protection villages at different scales

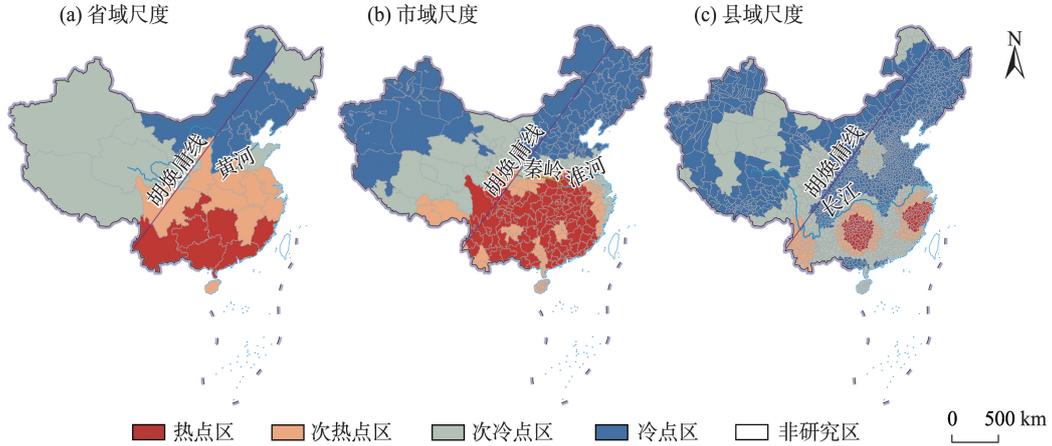


图4 不同尺度下特色保护类村庄分布的冷热点格局

Fig.4 Cold and hot spots in the distribution of characteristic protection villages at different scales

2.2.1 地形地貌

地形地貌是自然环境最基本的组成要素之一,一方面在微观尺度直接影响村庄的选址、规模和形态等,另一方面通过对水热气候条件的地表再分配作用以及对农业土地利用的影响等,间接形塑村庄的宏观分布格局。①从海拔看(表1),特色保护类村庄呈现出随海拔升高先增后减的分布特征,数量在海拔500~1000 m的低山地形区最多。低山区和丘陵区、平原区是该类村庄分布的主体区域,近3/4(72.99%)的特色保护类村庄位于海拔1000 m及其以下的这些地形区。②从坡度看(表2),根据国际地理学联合会地貌调查与地貌制图委员会的坡地分类标准,特色保护类村庄最主要分布在坡度5°~15°的斜坡地带(占比达32.45%),其次分布在坡度更大的陡坡地带(占比为27.42%),即约6成的特色保护类村庄都位于坡度5°~35°区域。但当坡度超过35°后,其数量因地形已极不利于农业生产和人口聚居而骤减。③从坡向看(表3),特色保护类村庄多分布在阳坡,但位于阴坡的村庄也有38.15%,还有极少数(15个)村庄位于没有方向的平坡。这可能

表1 不同海拔下的特色保护类村庄分布

Tab.1 Distribution of characteristic protection villages at different altitudes

类型	海拔/m	数量/个	占比/%
平原	[0, 200]	2056	21.92
丘陵	(200, 500]	2171	23.14
低山	(500, 1000]	2620	27.93
中山高原	(1000, 2000]	1710	18.23
高山高原	>2000	824	8.78

是因为相较于阴坡,阳坡的光照和热量更为充足,更适宜农作物种植以及农宅和村庄选址。④从地貌区划看(图5a),中国特色保护类村庄主要分布在东南低山丘陵平原大区 and 西南中低山高原盆地大区。以上两个一级地貌大区特色保护类村庄数量的占比分别为35.26%和35.18%,合计已占到全国总数的7成以上。

2.2.2 气候条件

气候为农业生产和乡村发展提供了光、热、水等能量和物质,其影响具有根本性、长期性和相对稳定特征。在气候适宜的区域,农产品产量更高、更稳定,人口更稠密,乡村聚落更易形成和保留。

表2 不同坡度下的特色保护类村庄分布

Tab.2 Distribution of characteristic protection villages on different slopes

类型	坡度/(°)	数量/个	占比/%
平原	[0, 0.5]	558	5.95
微斜坡	(0.5, 2]	1587	16.91
缓斜坡	(2, 5]	1501	16.00
斜坡	(5, 15]	3044	32.45
陡坡	(15, 35]	2572	27.42
峭坡	(35, 55]	119	1.27

表3 不同坡向下的特色保护类村庄分布

Tab.3 Distribution of characteristic protection villages on different slope aspects

类型	坡度范围/(°)	数量/个	占比/%
阳坡	(90, 270]	5787	61.69
阴坡	[0, 90], (270, 360]	3579	38.15
平坡	—	15	0.16

由图 5b 可知:① 从干湿地区看,近 8 成(79.51%)的国家级特色保护类村庄分布在水分条件好的湿润地区,面积广大的干旱半干旱地区仅有 317 个(占比为 3.38%)特色保护类村庄。② 从温度带看,超过 7

成(72.14%)的特色保护类村庄位于光热资源丰富的亚热带,冬季长而寒冷、无霜期短的寒温带仅有 13 个特色保护类村庄,属于纯牧区、基本没有种植业和林业的高原亚寒带也只有 122 个特色保护类村

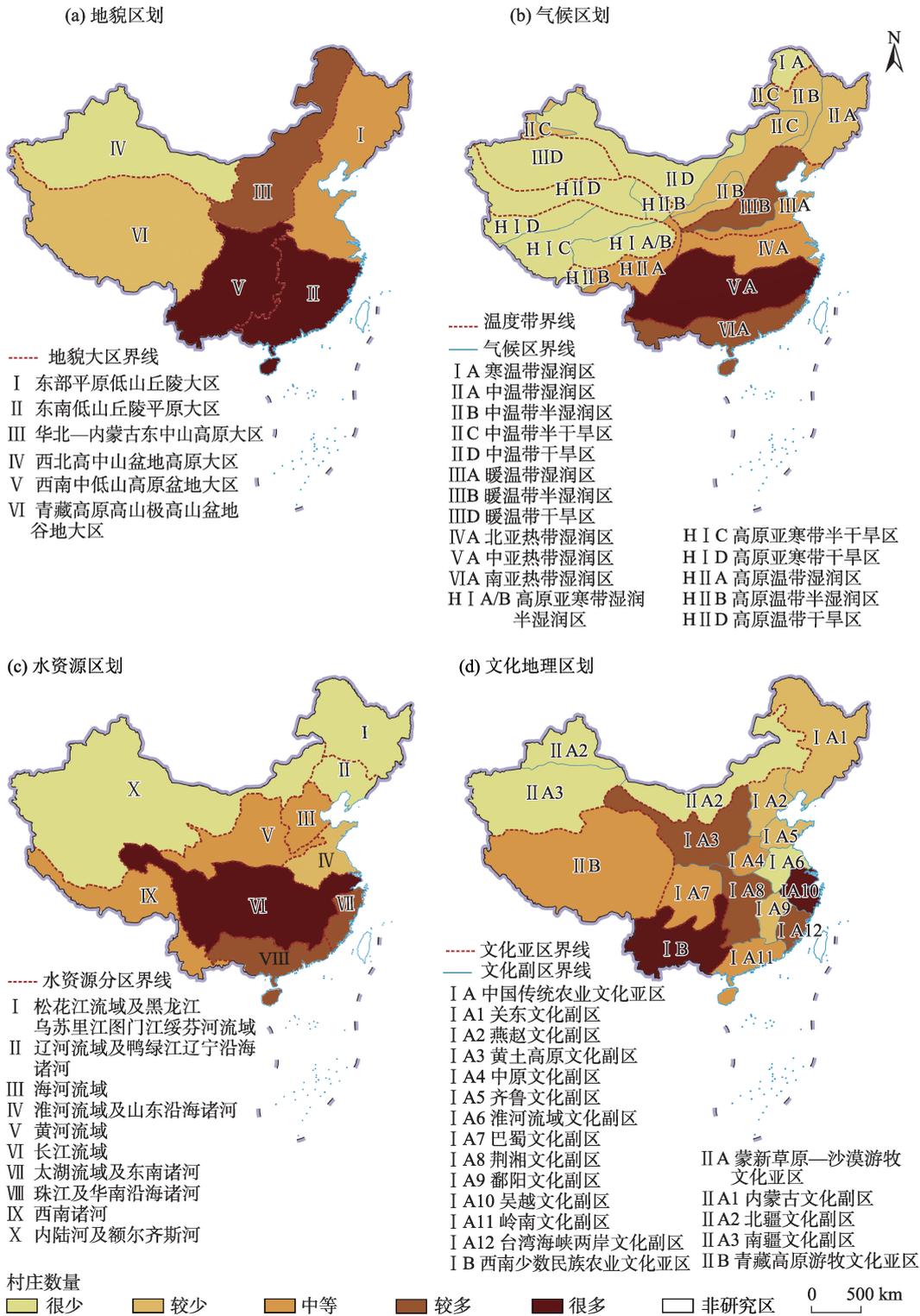


图 5 不同区划下的特色保护类村庄分布

Fig.5 Distribution of characteristic protection villages in different geographical zones

庄。③从综合气候区划看,一半以上(54.45%)的特色保护类村庄都集中在中亚热带湿润区。该区受季风和青藏高原的影响,雨量充沛、热量充足、雨热同季,并因气候条件优越而有悠久的人类聚居历史和密集的人口,成为特色保护类村庄主要分布地域。

2.2.3 水资源条件

水是生命之源和生产之要,水源是农业生产和乡村生活的物质基础,直接影响村庄形成和演化。由图5c可知,①从水资源区划看,中国特色保护类村庄最集中分布在长江流域(占比高达43.01%),其次分布在太湖流域及东南诸河(14.96%)、珠江及华南沿海诸河(10.28%)等地区。以上3个水资源一级区该类村庄的数量已占到全国的近7成(68.25%),折射出水资源时空分布不均对乡村聚落异质性分布的强烈影响。②从与河流关系看,河流等地表水域承担着农业灌溉、生活供水、渔业生产、贸易运输等综合功能,与人类聚居场所的关系极为密切,是特色保护类村庄分布的重要依托。分别以3 km、10 km为半径对一级至五级河流建立缓冲区进行相交分析,结果显示,不同距离内的特色保护类村庄数量均表现出随河流等级降低而总体升高的规律。不同等级河流沿线该类村庄数量从高到低的

排序为:五级>四级>三级>一级>二级。进一步统计可知,全部五级河流和四、五级河流的10 km缓冲区内分别有6324个和5435个特色保护类村庄,已占到总数的2/3以上(67.41%)和近6成(57.94%)。可见,特色保护类村庄在总体呈近水分布特征的同时,对中小河流有更强的依赖性,对大江大河反倒会因避灾而保持一定的安全距离。

2.2.4 经济水平

如前所述,在地带尺度,特色保护类村庄数量与区域经济发展程度负相关,在欠发达的西部经济带反倒最多。进一步在更精细的格网尺度,对特色保护类村庄点位数据与中国GDP空间分布公里网格数据进行叠置和统计。由图6a可知,中国特色保护类村庄表现出幂律分布特征,83.19%的村庄都集中在经济密度(地均GDP)低于0.2亿元/ km^2 的区域;随着经济密度超过0.2亿元/ km^2 ,特色保护类村庄的数量及其占比骤降,并在经济密度超过0.8亿元/ km^2 后呈现为长尾分布模式。经济密度高于2亿元/ km^2 的发达地区只有94个特色保护类村庄,村庄数量占比仅为1.00%。总体而言,中国特色保护类村庄主要分布在经济欠发达地区。这类区域落后的经济发展水平以及往往与之相伴的封闭地理环境、复杂地形地貌和交通区位优势等,不利于民生改善,却

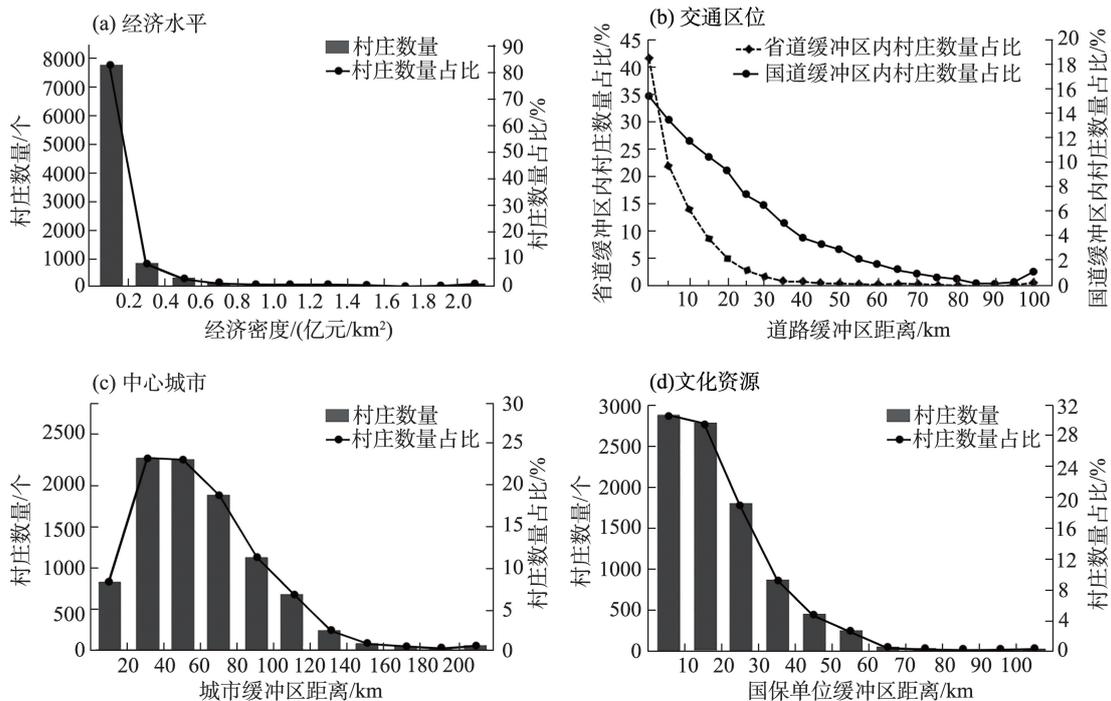


图6 特色保护类村庄分布与人文生境因子的关系

Fig.6 The relationship between the distribution of characteristic protection villages and human habitat factors

为特色保护类村庄的保存和延续创造了有利条件。

2.2.5 交通区位

道路承担着人口、物资等各类要素的流通和集散功能,对村庄形成和发展都具有重要作用。与国道、省道等主要交通通道的区位关系也因此影响村庄的初始分布和再分布。对国道和省道分别建立以5 km为等间距的20级缓冲区,通过叠加分析得到各级缓冲区内的特色保护类村庄数量占比(图6b),统计可知其呈现距离衰减趋势,即村庄距离道路越远,数量越少;不论是国道还是省道,村庄数量都是在道路沿线0~5 km范围内最多。较之国道,省道由于通车里程长、路网密度大,与特色保护类村庄分布的关联更为紧密。两者关系所呈的曲线形态更为陡峭,与遗忘曲线相似,即村庄数量起初随距离增加而减少很快,超过30 km后减速明显放缓。总体而言,中国特色保护类村庄更多聚集在国道和省道20 km缓冲区范围内,其内的村庄数量已分别占到总数的51.72%和87.62%。

2.2.6 中心城市

较之特色保护类村庄种群,城市尤其是一定地域范围的中心城市属于“优势种”,在城乡发展中起主导和控制作用,强烈影响着前者的生境。中心城市的扩张,可能导致周边特色保护类村庄的衰落甚至消亡,也可能形成辐射带动效应,促进村庄发展。选取4个直辖市及333个地级行政区政府所在城市作为中心城市,对其建立以20 km为等间距的10级缓冲区,通过相交分析得到各级缓冲区内的特色保护类村庄数量及其占比(图6c)。结果显示,该类村庄的数量随其与中心城市距离的增加而呈现先剧增后持续减少的趋势,在距中心城市20~40 km的区域内最多,在离城市20~80 km的区域形成一个高度集聚区。该区域内的特色保护类村庄数量已占到总数的2/3以上(67.43%),是发挥该类村庄和中心城市各自优势、实现城乡协同发展的关键区域。总体而言,特色保护类村庄和城市的关系比较紧密,与最近的中心城市平均直线距离为59.98 km,且88.07%的该类村庄都分布在距中心城市100 km范围内。可见,特色保护类村庄具有开发特色资源和产品、满足城市消费需求的区位优势和市场潜力。

2.2.7 文化资源

特色保护类村庄根植于中华文明多元一体的格局和各具特色的地域文化。从文化地理区划看

(图5d),其最主要分布在中国传统农业文化亚区(占比高达68.73%),西南少数民族农业文化亚区的特色保护类村庄数量也较多(占比为24.43%),两大游牧文化亚区则仅有该类村庄642个(占比为6.84%),可见,特色保护类村庄主要是农耕文明的产物。进一步聚焦中国传统农业文化亚区分析可知,特色保护类村庄在该亚区的12个文化副区中分布相对均衡(不均衡指数为0.375),但绝对数量也存在较大的区域差异,在吴越文化副区最多(达1212个)、在淮河流域文化副区最少(仅有75个),间接反映了中国文化重心南移的历史趋势。特色保护类村庄常因文物古迹价值而入选国家级名录,其分布不仅受到文化区形成和演变的影响,也与文化资源禀赋有关。因此,对5058处国保单位建立以10 km为等间距的10级缓冲区,统计分析各级缓冲区内的特色保护类村庄数量和比例(图6d),发现6成以上(60.87%)的该类村庄位于国保单位20 km缓冲区内,且村庄数量随着与国保单位距离的增加而快速减少。

2.3 特色保护类村庄分布的成因机制

2.3.1 生境因子的定量探测

根据上文揭示的7类生境因子选取10个自变量,以特色保护类村庄数量为因变量,在格网尺度进行地理探测。通过在ArcGIS中创建大小为100 km×100 km的格网(全国共计1107个),以格网为基本单元进行计算,实现了自然地理数据和社会经济数据的统一分析。根据地理探测器使用要求,综合专家知识和前文分析结果,对自变量进行离散化处理,将连续变量转化为分类变量。海拔和坡度的分级与前文保持一致;其余变量均采用自然间断点分级法分为8类。影响全国及各区域特色保护类村庄分布异质性的生境因子探测结果如表4所示。本文将影响力大于全部自变量 q 值平均数的自变量确定为主导生境因子。

(1) 就全国而言,10个自变量均通过了0.01的显著性水平检验,其中,年降水量、国保单位数量、年平均气温和省道密度是决定特色保护类村庄异质分布格局的主导生境因子。可见,中国特色保护类村庄的空间分异主要受气候条件、文化资源和交通区位因素的强烈影响。适宜的气温和丰富的降水利于人类聚居和农业发展,是特色保护类村庄形成的基础因素;便捷的交通条件和深厚的文化底蕴则是影响该类村庄存续和分布的重要因素。

(2) 相比较而言,南方、北方、西部和中部地区

表4 生境因子地理探测结果
Tab.4 Geographical detection results of habitat factors

自变量名称及编码	q 值					
	全国	南方地区	北方地区	西部地区	中部地区	东部地区
海拔(X_1)	0.057***	<u>0.244***</u>	0.095***	0.026***	0.046*	<u>0.230***</u>
坡度(X_2)	0.056***	0.101***	0.066***	0.049***	<u>0.122***</u>	<u>0.282***</u>
年降水量(X_3)	<u>0.220***</u>	<u>0.209***</u>	<u>0.231***</u>	<u>0.216***</u>	<u>0.159***</u>	0.121***
年平均气温(X_4)	<u>0.187***</u>	<u>0.215***</u>	0.071***	<u>0.283***</u>	<u>0.137***</u>	0.093**
河流密度(X_5)	0.078***	0.110***	0.079***	0.105***	0.024	0.071
经济密度(X_6)	0.033***	0.042**	0.043	0.003	0.016	<u>0.184***</u>
国道密度(X_7)	0.099***	0.038	0.046	0.056***	0.057*	0.071
省道密度(X_8)	<u>0.170***</u>	<u>0.192***</u>	<u>0.144***</u>	<u>0.174***</u>	<u>0.133***</u>	0.144***
中心城市密度(X_9)	0.064***	0.045**	0.047	0.026***	0.037	<u>0.206***</u>
国保单位数量(X_{10})	<u>0.217***</u>	<u>0.202***</u>	<u>0.289***</u>	<u>0.150***</u>	0.307***	0.134**
平均值	0.118	0.140	0.111	0.109	<u>0.104</u>	0.154

注:***、**、*分别表示通过0.01、0.05、0.1的显著性水平检验,其余表示未通过显著性检验;单下划线数据表示主导生境因子。

的归因结果与全国都有较强一致性,年降水量、省道密度和国保单位数量是全国及上述区域共同的主导生境因子;各区域与全国的差异在于:①南方地区地势西高东低,平原、盆地、高原和丘陵交错分布,使得海拔成为引发该区域特色保护类村庄空间分异的重要而特殊的因子;②北方特色保护类村庄分布的异质性受热量条件的影响相对较弱,受经济发展水平和区域中心城市的影响不显著;③西部特色保护类村庄的分布更明显是气候因素作用的结果,与经济因素并无显著关联;④中部地区地形复杂多样,特色保护类村庄又多分布于中国地势第二、三级阶梯分界线上,因而坡度因子对该区域这类村庄的分异格局有显著和独特作用;⑤东部地区经济发达、城市密集,是丘陵地形主要分布区,因而区内特色保护类村庄的空间分布主要是受地形、城市和经济因素的影响,主导生境因子与全国及其他地区的差异大。此外,年降水量、海拔、年平均气温和坡度等自然生境因子分别是影响全国、南方、西部和东部特色保护类村庄分布的首要因素,国保单位数量表征的文化资源禀赋则是形塑北方和中部地区该类村庄分布格局的最主要驱动力。

2.3.2 政策因子的定性分析

作为有机体的特色保护类村庄分布受到上述生境因子的显著影响,作为政策产物的该类村庄则是国家乡村振兴战略和有关部门评选政策直接作用的结果。正是在《乡村振兴战略规划(2018—2022年)》中,特色保护类村庄作为客观存在的一类

特色资源丰富且需保护的村庄得以在政策层面提出和初步界定;也正是在中国历史文化名村、中国传统村落、中国少数民族特色村寨等评选工作的基础上,现有的国家级特色保护类村庄范畴才得以形成。由于工作目的、评选条件和评价指标等的差异,在这一范畴中获评中国传统村落的村庄居于数量上的绝对主体,占到国家级特色保护类村庄总数的86.93%;仅获命名中国少数民族特色村寨的村庄数量也有1224个;中国历史文化名村则基本被包含在中国传统村落中,仅有2个除外。因此,中国传统村落调查推荐工作和中国少数民族特色村寨命名挂牌工作的有关要求,尤其是前者,是影响国家级特色保护类村庄评选结果及其分布的主要政策因子。

其作用机理主要体现在3个方面:①由于申报获评中国传统村落和中国少数民族特色村寨后有中央财政专项资金的支持,但这些评选工作又强调保护,因而在实践中部分基层政府会根据自身发展意图进行策略性响应如消极申报或虚假申报^[23],导致一些特色保护类村庄“有实无名”,另一些村庄又“有名无实”;②中国传统村落调查推荐工作要求调查对象形成较早,针对村落建筑、选址和格局的久远度设计有明确的定量评价指标,而中国北方在历史上一直是政治权力中心所在和农耕文明与游牧文明的过渡地带,其村庄更多受到战争、朝代更迭、移民等因素的不利影响而难以留存,因而形成了特色保护类村庄“南多北少、南密北疏、南热北冷”的

异质性格局;③中国少数民族特色村寨的申报对村寨少数民族人口比例和总户数有明确要求,西南地区是中国少数民族聚居最多的地区,也是传统村落最集中的地区之一^[24],因而在省域尺度形成了特色保护类村庄偏西南分布尤其是在云贵两省数量最多的格局。

综上所述,特色保护类村庄的空间分布是政策因子和生境因子两者的函数,是该类村庄命名评选的政策导向机制和选址布局的生境偏好机制共同作用的结果,本质上受其政策产物和有机体属性的影响(图7)。

3 结论与讨论

3.1 结论

(1) 中国特色保护类村庄的分布具有空间分层异质性,在其密度低的区域更集聚,在东西方向的地带性规律明显,在省域、市域和县域尺度的不均衡性逐级增强。

(2) 中国特色保护类村庄的分布具有空间局域异质性,在不同尺度均呈“南热北冷”格局,但格局的尺度变异明显,在县域尺度下显现出的空间模式更精细和准确。

(3) 中国特色保护类村庄的分布具有生境偏爱性,最多选择中亚热带湿润区、低山区的斜坡及阳坡地带和中小河流沿岸地区,偏好分布在经济密度低于0.2亿元/km²、主要道路沿线和国保单位周边20 km以内、中心城市周边20~80 km的区域。

(4) 中国特色保护类村庄的分布主要受气候条件、文化资源、交通区位、评选政策等生境因子和政策因子的综合影响,是村庄命名评选的政策导向机

制和选址布局的生境偏好机制共同作用的结果。

3.2 讨论

空间分布模式及其规律是地理学的基础性问题^[25]。本文揭示出中国特色保护类村庄空间分布的多尺度异质性和生境偏爱性特征及其具体表现,所得结论与相关研究既有相同之处,如村庄分布的地域差异显著以及喜温湿、聚低地、向阳坡、近河流的指向性^[8-10,15,26];也有差异之处,主要集中在村庄分布与经济、交通和城市等因素的关系^[8-10]。究其原因,根本在于变量操作性定义的不同。如有研究将中心城市定义为数量极为有限的直辖市及省会城市或仅为省会城市^[8,10],自然会得出传统村落和民族村寨与中心城市距离较远的结论。除因不同研究的概念操作化过程存在差异外,观测尺度和单元数量的差异也会导致分析结论的不同。如有研究在省域这一大尺度,对经济发展水平与传统村落分布的相关性进行探讨^[8-9],发现两者存在多种关系模式。但当本文采用公里网格数据进行分析后,得到的却是包括传统村落在内的特色保护类村庄八成以上都分布在经济欠发达地区的单一结论。这一结论也显示特色保护类村庄与一般村庄的分布确实存在不同的特征和成因^[1]。因此,后续开展研究时,一方面要特别注意概念测量问题和可变量元问题(modifiable areal unit problem, MAUP),探寻能模拟尺度效应并处理其引发问题的方法和通用的最佳尺度选择方法;另一方面也要认识到乡村聚落格局是在历史进程中层累地形成的结果^[27],需要从历史视角出发更深入地解析特色保护类村庄形成和分布的成因机制。

此外,本文初步指出了特色保护类村庄分布影响因素的区域差异,未来还需进一步针对不同地理

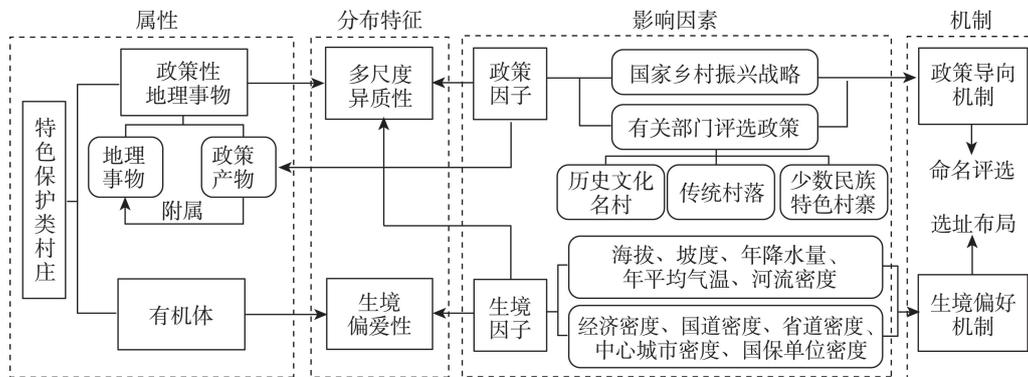


图7 特色保护类村庄分布的成因机制

Fig.7 The formation mechanism of the distribution of characteristic protection villages

区域和行政区域,开展特色保护类村庄多元分布模式和空间关系的挖掘,以期贡献更多“有价值而非常识”的知识^[22],促进地理数据—信息—知识—决策的贯通^[28]。

参考文献(References)

- [1] 周扬,黄晗,刘彦随. 中国村庄空间分布规律及其影响因素[J]. 地理学报, 2020, 75(10): 2206-2223. [Zhou Yang, Huang Han, Liu Yansui. The spatial distribution characteristics and influencing factors of Chinese villages. *Acta Geographica Sinica*, 2020, 75(10): 2206-2223.]
- [2] 杨坤,芮旸,李宜峰,等. 基于共生理论的特色保护类村庄振兴类型细分研究[J]. 地理科学进展, 2021, 40(11): 1861-1875. [Yang Kun, Rui Yang, Li Yifeng, et al. Revitalization type subdivision of characteristic protection villages in China based on the symbiosis theory. *Progress in Geography*, 2021, 40(11): 1861-1875.]
- [3] 李伯华,刘兴月,杨馥端,等. 传统村落人居环境有机更新的基本逻辑: 一个分析框架[J]. 地理科学进展, 2022, 41(12): 2356-2369. [Li Bohua, Liu Xingyue, Yang Fuduan, et al. Basic logic of the organic renewal of human settlement environment in traditional villages: A analytical framework. *Progress in Geography*, 2022, 41(12): 2356-2369.]
- [4] 陈焯烽,王艳慧,王小林. 中国贫困村测度与空间分布特征分析[J]. 地理研究, 2016, 35(12): 2298-2308. [Chen Yefeng, Wang Yanhui, Wang Xiaolin. Measurement and spatial analysis of poverty-stricken villages in China. *Geographical Research*, 2016, 35(12): 2298-2308.]
- [5] 王明杰,颜梓晗,余斌,等. 电子商务专业村空间格局演化及影响因素研究: 基于2015—2020年中国淘宝村数据[J]. 地理科学进展, 2022, 41(5): 838-853. [Wang Mingjie, Yan Zihan, Yu Bin, et al. Spatial pattern and change of e-commerce specialized villages and influence factors based on the data of Taobao villages in China from 2015 to 2020. *Progress in Geography*, 2022, 41(5): 838-853.]
- [6] 吴儒练,邹勇文,李洪义. 中国特色景观旅游名镇名村空间分布特征及影响因素[J]. 干旱区资源与环境, 2022, 36(2): 155-163. [Wu Rulian, Zou Yongwen, Li Hongyi. Spatial distribution characteristics and the mechanism that influences the characteristic landscape tourist towns and villages. *Journal of Arid Land Resources and Environment*, 2022, 36(2): 155-163.]
- [7] 王兆峰,史伟杰. 中国美丽休闲乡村的空间分布特征及影响因素[J]. 地理科学, 2022, 42(1): 104-114. [Wang Zhaofeng, Shi Weijie. Spatial distribution characteristics and influencing factors of China's beautiful leisure villages. *Scientia Geographica Sinica*, 2022, 42(1): 104-114.]
- [8] 高楠,邬超,白凯,等. 中国传统村落空间分异及影响因素[J]. 陕西师范大学学报(自然科学版), 2020, 48(4): 97-107. [Gao Nan, Wu Chao, Bai Kai, et al. Spatial differentiation and influencing factors of Chinese traditional villages. *Journal of Shaanxi Normal University (Natural Science Edition)*, 2020, 48(4): 97-107.]
- [9] 康璟瑶,章锦河,胡欢,等. 中国传统村落空间分布特征分析[J]. 地理科学进展, 2016, 35(7): 839-850. [Kang Jingyao, Zhang Jinhe, Hu Huan, et al. Analysis on the spatial distribution characteristics of Chinese traditional villages. *Progress in Geography*, 2016, 35(7): 839-850.]
- [10] 王兆峰,刘庆芳. 中国少数民族特色村寨空间异质性特征及其影响因素[J]. 经济地理, 2019, 39(11): 150-158. [Wang Zhaofeng, Liu Qingfang. Spatial heterogeneity and the influencing factors of ethnic villages in China. *Economic Geography*, 2019, 39(11): 150-158.]
- [11] 唐明贵,胡静,汤慧,等. 中国森林乡村空间分布特征及其影响因素分析[J]. 农业工程学报, 2022, 38(10): 258-266. [Tang Minggui, Hu Jing, Tang Hui, et al. Spatial distribution and influencing factors of forest villages in China. *Transactions of the CSAE*, 2022, 38(10): 258-266.]
- [12] 陈发虎,吴绍洪,崔鹏,等. 1949—2019年中国自然地理学与生存环境应用研究进展[J]. 地理学报, 2020, 75(9): 1799-1830. [Chen Fahu, Wu Shaohong, Cui Peng, et al. Progress of applied research of physical geography and living environment in China from 1949 to 2019. *Acta Geographica Sinica*, 2020, 75(9): 1799-1830.]
- [13] 芮旸,杨坤,李宜峰,等. 中国特色保护类村庄时空动态特征与振兴对策研究: 基于种群生态学视角[J]. 地理研究, 2022, 41(8): 2203-2220. [Rui Yang, Yang Kun, Li Yifeng, et al. Spatio-temporal dynamic characteristics and revitalization strategies of characteristic protection villages in China: Based on the perspective of population ecology. *Geographical Research*, 2022, 41(8): 2203-2220.]
- [14] 袁少雄,唐光良,张虹鸥,等. 广东传统村落空间分布格局及其民系特征[J]. 热带地理, 2017, 37(3): 318-327. [Yuan Shaoxiong, Tang Guangliang, Zhang Hong'ou, et al. Spatial distribution pattern of traditional villages and brief analysis of Han Chinese subgroup characteristics in Guangdong. *Tropical Geography*, 2017, 37(3): 318-327.]
- [15] 董艳平,刘树鹏,许熙巍,等. 中国传统村落空间分异的流域性特征研究[J]. 西北大学学报(自然科学版), 2021, 51(1): 128-142. [Dong Yanping, Liu Shupeng, Xu Xiwei, et al. The watershed characteristics of spatial distribution of Chinese traditional villages. *Journal of Northwest University (Natural Science Edition)*, 2021, 51(1):

- 128-142.]
- [16] 焦胜, 郑志明, 徐峰, 等. 传统村落分布的“边缘化”特征: 以湖南省为例 [J]. 地理研究, 2016, 35(8): 1525-1534. [Jiao Sheng, Zheng Zhiming, Xu Feng, et al. The marginal tendency of the traditional village distribution: The case study of Hunan Province. *Geographical Research*, 2016, 35(8): 1525-1534.]
- [17] 李伯华, 张浩, 窦银娣, 等. 景观修复与文化塑造: 传统村落的空间生产与符号构建: 以湖南省通道县皇都侗文化村为例 [J]. 地理科学进展, 2023, 42(8): 1609-1622. [Li Bohua, Zhang Hao, Dou Yindi, et al. Landscape restoration and shaping of culture: Spatial production and symbol construction of traditional villages: Taking Huangdu Dong Cultural Village in Tongdao Dong Autonomous County, Hunan Province as an example. *Progress in Geography*, 2023, 42(8): 1609-1622.]
- [18] 张星, 何依. 血缘共同体规定下的传统手工业村落适应性变迁: 山西省新绛县西庄石匠村个案研究 [J]. 城市规划, 2021, 45(7): 48-58. [Zhang Xing, He Yi. Adaptive changes of traditional handicraft villages under the rule of consanguinity community: A case study of Xizhuang Village in Xinjiang County, Shanxi Province. *City Planning Review*, 2021, 45(7): 48-58.]
- [19] 程维明, 周成虎, 李炳元, 等. 中国地貌区划理论与分区体系研究 [J]. 地理学报, 2019, 74(5): 839-856. [Cheng Weiming, Zhou Chenghu, Li Bingyuan, et al. Geomorphological regionalization theory system and division methodology of China. *Acta Geographica Sinica*, 2019, 74(5): 839-856.]
- [20] 黄姣, 高阳, 赵志强, 等. 基于GIS与SOFM网络的中国综合自然区划 [J]. 地理研究, 2011, 30(9): 1648-1659. [Huang Jiao, Gao Yang, Zhao Zhiqiang, et al. Comprehensive physiographic regionalization of China using GIS and SOFM neural network. *Geographical Research*, 2011, 30(9): 1648-1659.]
- [21] 王会昌. 中国文化地理 [M]. 武汉: 华中师范大学出版社, 2010: 169-173. [Wang Huichang. *Chinese cultural geography*. Wuhan, China: Central China Normal University Press, 2010: 169-173.]
- [22] 裴韬, 刘亚溪, 郭思慧, 等. 地理大数据挖掘的本质 [J]. 地理学报, 2019, 74(3): 586-598. [Pei Tao, Liu Yaxi, Guo Sihui, et al. Principle of big geodata mining. *Acta Geographica Sinica*, 2019, 74(3): 586-598.]
- [23] 王思雅, 孙九霞. 乡村振兴视域下传统村落保护的国家话语与地方实践 [J]. 广西民族大学学报(哲学社会科学版), 2021, 43(5): 124-131. [Wang Siya, Sun Jiuxia. National discourse and local practice in the preservation of traditional villages in view of rural rejuvenation. *Journal of Guangxi University for Nationalities (Philosophy and Social Science Edition)*, 2021, 43(5): 124-131.]
- [24] 王培家, 章锦河, 孙枫, 等. 中国西南地区传统村落空间分布特征及其影响机理 [J]. 经济地理, 2021, 41(9): 204-213. [Wang Peijia, Zhang Jinhe, Sun Feng, et al. Spatial distribution and the impact mechanism of traditional villages in Southwest China. *Economic Geography*, 2021, 41(9): 204-213.]
- [25] 刘瑜, 汪轲丽, 邢潇月, 等. 地理分析中的空间效应 [J]. 地理学报, 2023, 78(3): 517-531. [Liu Yu, Wang Keli, Xing Xiaoyue, et al. On spatial effects in geographical analysis. *Acta Geographica Sinica*, 2023, 78(3): 517-531.]
- [26] 杨燕, 胡静, 刘大均, 等. 贵州省苗族传统村落空间结构识别及影响机制 [J]. 经济地理, 2021, 41(2): 232-240. [Yang Yan, Hu Jing, Liu Dajun, et al. Spatial structure identification and influence mechanism of Miao traditional villages in Guizhou Province. *Economic Geography*, 2021, 41(2): 232-240.]
- [27] 龚胜生, 李孜沫, 胡娟, 等. 山西省古村落的空间分布与演化研究 [J]. 地理科学, 2017, 37(3): 416-425. [Gong Shengsheng, Li Zimo, Hu Juan, et al. The spatial distribution and evolution of ancient villages in Shanxi Province. *Scientia Geographica Sinica*, 2017, 37(3): 416-425.]
- [28] “中国学科及前沿领域发展战略研究(2021—2035)”项目组. 中国地球科学2035发展战略 [M]. 北京: 科学出版社, 2023: 1-3. [Project Team of "Research on the Development Strategy of Chinese Disciplines and Frontier Fields (2021-2035)". *China earth science 2035 development strategy*. Beijing, China: Science Press, 2023: 1-3.]

Multi-scale heterogeneity and habitat preference in the distribution of characteristic protection villages in China

LUO Fei¹, RUI Yang^{1,2*}, WANG Ling¹, SUN Weihong¹

(1. College of Urban and Environmental Sciences, Northwest University, Xi'an 710127, China;

2. Shaanxi Key Laboratory of Earth Surface System and Environmental Carrying Capacity, Northwest University, Xi'an 710127, China)

Abstract: Characteristic protection villages encapsulate the historical trajectory and long-term adaptation of the Chinese nation to the living environment, with specific distribution patterns and policy implications. Using 9381 characteristic protection villages listed in the national-level directory as research samples, this study focused on the policy-driven geographical attributes of these villages to depict the spatial heterogeneity of their distribution at multi-scales. It also examined the attributes of these villages to elucidate their preferences for habitats. Furthermore, it combined the habitat and policy aspects to reveal the influencing factors and mechanisms behind the heterogeneous distribution of these villages. The research findings are as follows: 1) From the perspective of spatially stratified heterogeneity, characteristic protection villages tend to cluster more in the northern regions with lower density, exhibiting a clear zonal distribution pattern in the east-west direction. The uneven distribution becomes increasingly pronounced from the provincial, municipal, to county scales. 2) From the perspective of local spatial heterogeneity, at different scales, these villages exhibit a hot spot areas in the south and cold spot areas in the north distribution pattern. However, the scale variation in spatial pattern is significant, with a finer spatial pattern emerging at the county level. 3) From the perspective of habitat preference, characteristic protection villages are predominantly located in areas characterized by a subtropical humid climate, on gentle slopes and sunny slopes in low mountain areas, and along the banks of small to medium-sized rivers. They also show a preference for regions marked by economic underdevelopment, proximity to major roads, proximity to national key cultural relics protection units (within 20 km), and locations 20–80 km from central cities. 4) From the perspective of causal factors and mechanisms, the distribution of these villages is primarily influenced by a combination of factors including climatic conditions, cultural resources, transportation location, and selection policies. It is the result of the joint action of policy-oriented mechanisms and habitat preference mechanisms. The research results can provide scientific reference for the revitalization decision-making of Chinese characteristic protection villages.

Keywords: characteristic protection villages; spatial distribution; scale effect; habitat preference; China