

DOI:10.13869/j.cnki.rswc.2025.02.017; CSTR:32311.14.rswc.2025.02.017.

吴佳倚, 储建国, 展婧馨. 黄河流域特色乡村空间格局特征及主控因素分析[J]. 水土保持研究, 2025, 32(2): 305-315.

Wu Jiayi, Chu Jianguo, Zhan Jingxin. Spatial pattern of characteristic villages and its controlling factors in the Yellow River Basin[J]. Research of Soil and Water Conservation, 2025, 32(2): 305-315.

黄河流域特色乡村空间格局特征及主控因素分析

吴佳倚, 储建国, 展婧馨

(大连海事大学 公共管理与人文艺术学院, 辽宁 大连 116034)

摘 要: [目的] 精准刻画黄河流域特色乡村资源空间格局, 揭示其影响因素, 为区域特色乡村集群化开发和协同利用提供科学参考。 [方法] 以黄河流域传统村落、民族村寨、旅游重点村、历史文化名村和森林乡村 5 类国家级乡村为研究对象, 采用最近邻指数、核密度估计、标准差椭圆等方法对特色乡村的空间分布方向、密度、特征进行分析, 并运用地理探测器解析其影响因素。 [结果] (1) 黄河流域特色乡村嵌套交错, 整体呈“东南密集, 西北稀疏”的空间格局。(2) 各类特色乡村空间异质性显著。传统村落高密度分布区表现为“一核多点”式空间特征, 即以晋为“核”, “多点”分别为豫、鲁、青、晋陕交界等地; 森林乡村呈“带状”集聚在豫鲁全境、陕南、晋西一带; 民族村寨主要分布在青、宁、蒙等少数民族聚居地; 乡村旅游重点村高密度区呈多核心状, 散布在黄河流域的中东部; 历史文化名村主要簇拥在晋中和晋南地区。(3) 不同类型特色乡村的主控因子存在明显差异。 [结论] 黄河流域特色乡村的空间分异特征是多种因素共同作用的结果。地形地貌、气候、水文等自然环境因素是基础因素, 人口、交通、经济发展水平等社会经济因素是主导因素, 生态环境因素是直接影响因素。

关键词: 特色乡村; 空间格局; 地理探测器; 黄河流域

中图分类号: K901

文献标识码: A

文章编号: 1005-3409(2025)02-0305-11

Spatial pattern of characteristic villages and its controlling factors in the Yellow River Basin

Wu Jiayi, Chu Jianguo, Zhan Jingxin

(College of Public Administration and Humanities, Dalian Maritime University, Dalian, Liaoning 116034, China)

Abstract: [Objective] This study aims to precisely characterize the spatial pattern of characteristic villages in the Yellow River Basin, to reveal the influencing factors, and to provide scientific references for the clustered development and collaborative utilization. [Methods] Five types of traditional villages, ethnic villages, key tourism villages, historical and cultural villages and forest villages in the Yellow River Basin were taken as research objects. Methods such as nearest neighbor index, kernel density estimation, and standard deviation ellipse were used to analyze the spatial distribution direction, density, and characteristics of the characteristic villages. The spatial distribution direction, density, and attributes of characteristic villages were analyzed using methods such as the nearest neighbor index, kernel density estimation, and standard deviation ellipse. Moreover, the geographical detector was used to evaluate their influencing factors. [Results] (1) Characteristic villages in the Yellow River Basin were interwoven, exhibiting an overarching spatial pattern of ‘dense in the southeast and sparse in the northwest’. (2) The spatial heterogeneity of various types of characteristic villages was significant. Traditional villages exhibited a high-density distribution characterized by a spatial pattern: ‘one core, multiple points’, with Shanxi as the ‘core’ and the ‘multiple points’ located in Henan,

收稿日期: 2024-06-09

修回日期: 2024-06-25

接受日期: 2024-07-15

资助项目: 成都市哲学社会科学重点研究基地成都历史与成都文献研究中心项目 (CLWX2024012); 国家社会科学基金 (22BGL013)

第一作者: 吴佳倚 (1996—), 男, 四川遂宁人, 博士生, 研究方向为区域发展。E-mail: wjy6317@163.com

通信作者: 储建国 (1971—), 男, 安徽潜山人, 博士, 教授, 主要从事国家安全研究。E-mail: chujianguo@dlmu.edu.cn

<http://stbcyj.paperonce.org>

Shandong, Qinghai and the border between Shanxi and Shaanxi. Forest villages displayed a ‘belt-like’ aggregation, concentrated throughout Henan and Shandong, southern Shaanxi, and western Shanxi. Ethnic villages were predominantly located in areas inhabited by minority groups such as Qinghai, Ningxia and Inner Mongolia. High-density areas of key tourism villages manifested a multi-cores structure, dispersed across the central and eastern parts of the Yellow River Basin. Historical and cultural villages were primarily clustered in the central and southern regions of Shanxi. (3) The controlling factors for different types of characteristic villages exhibited significant variation. [Conclusion] The spatial pattern of characteristic villages in the Yellow River Basin is the result of the combined effects of multiple factors. Natural environmental factors such as topography, climate, and hydrology serve as the fundamental factors. Socio-economic factors such as population, transportation, and economic development are the dominant factors, while ecological environmental factors are the direct influencing factors.

Keywords: characteristic villages; spatial pattern; Geodetector; Yellow River Basin

特色乡村是指在产业发展、历史文化和自然生态环境等方面具有独特魅力或优势的乡村^[1]。主要包括具有深厚历史文化沉淀的传统村落、兼具自然生态和乡土田园特色的森林乡村、具备系统乡村旅游体系的乡村旅游重点村、传承独特民族文化的少数民族特色村寨、有重大历史价值或纪念意义的历史文化名村等^[1]。因其在生态保护、文化传承、民族特色和经济发展等方面都有着较强的代表性,所以成为乡村产业振兴和乡村旅游发展的重要推手之一^[2]。进入新时代以来,文化和旅游部联合有关部门出台一系列政策规划、务实举措,推动乡村旅游提质升级,助力乡村全面振兴,使乡村旅游发展迈上了快车道。如何整合区域内多元的特色乡村资源,以实现集群化开发利用和协同发展,是当下推进乡村产业高质量发展过程中亟待解决的重要问题。黄河流域是我国人口活动和经济发展的重要区域,独特的自然地理环境和深厚的历史文化底蕴孕育了数量繁多、类型多样的特色乡村。因此,精准刻画黄河流域各类特色乡村的空间特征,揭示其影响机理,对推动特色乡村资源的整体性认知,延续地域特色文化,高效推进黄河流域乡村振兴战略具有重要理论与现实意义。

国外关于乡村聚落的研究起步较早,研究对象侧重经典村庄^[3]、海滨乡村^[4]、生态乡村等^[5]类型乡村,研究内容多聚焦分析乡村聚落与地理环境的关系^[6]、乡村聚落演进机制及影响因素^[7]、乡村聚落景观与生态^[8]、乡村可持续发展等^[9]。国内学者系统地深入探讨了各类乡村聚落的空间分异格局^[10]、时空演化机理^[11]、保护发展模式^[12]、驱动因素等^[13]内容。研究尺度涉及全国^[14]、省市^[15]和流域等^[16]地理单元。研究方法上,主要通过核密度分析、最近邻指数、地理不平衡指数等空间计量方法测度乡村聚落的空间异质性以及分析其空间特征^[17],采用地理探测器等^[12-14]

方法探究村落分异的影响因素。随着相关特色乡村名录的不断丰富完善,有关森林乡村^[18]、乡村旅游重点村^[19]、少数民族特色村寨等^[20]特色乡村的研究成果逐渐涌现,并形成了以传统村落^[21-22]为代表的村落研究体系。总体而言,国内外对各类特色乡村的研究方兴未艾。但已有对黄河流域村落空间分异格局的研究还较为散落^[23-24],且多局限于探讨某单一类型乡村,缺乏整合多种不同类型乡村的综合分析。单一的研究态势无法全面刻画区域特色乡村资源的整体特征,也与全要素整合的国土空间规划理念相背离,更难以以为区域特色乡村的集群化开发和协同发展提供有效支撑。

鉴于此,本文聚焦黄河流域 5 类国家级特色乡村,采用最近邻指数、核密度估计、标准椭圆差探究黄河流域特色乡村的空间分异特征,并运用基于最优参数的地理探测器揭示其影响因素,以期为黄河流域特色乡村资源的开发利用与协同发展提供借鉴与启示。

1 研究区域、数据和方法

1.1 研究区域与数据来源

黄河自西向东流经青海、四川、甘肃、宁夏、内蒙古、陕西、山西、河南、山东 9 个省区,参考相关研究^[25],本着尽可能保持地区行政区划单元完整性的原则,本文将研究范围选取为黄河流经的 8 个行政省区。因四川已被列入长江流域,所以将其剔除。研究所需的各类特色乡村数据分别来源于住建部官网公布的 1—6 批中国传统村落名录(研究区域内 1 632 个,下同),1—7 批中国历史文化名村名录(132 个);国家民委官网公布的 1—3 批中国少数民族特色村寨名录(204 个),文化和旅游部官网公布的 1—3 批全国乡村重点旅游村名单(285 个),国家林草局官网发布的 1—2 批国家森林乡村名单(1 935 个),5 类特色乡村共

计4 188个,部分乡村存在同时从属于多个名录的现象。村落点地理位置坐标通过百度地图坐标拾取器获取,并利用高德地图对其进行矫正。研究所涉及的DEM数据来自地理空间数据云(<http://www.gscloud.cn>)、NVDI(2019年)、气温(2019年)、降水(2019年)、GDP(2019年)、人口(2019年)、道路(2019年)、河流(2019年)、夜光遥感数据(2022年)均来源于中国科学院资源环境科学与数据中心(www.resdc.cn),制图所需的基础底图下载于国家基础地理信息中心的全国基础地理数据库(<http://www.ngcc.cn>)。

1.2 研究方法

1.2.1 最近邻指数 最近邻指数是指地理空间上点要素的邻近距离^[26]。采用最近邻指数可以判定点要素在地理空间上的分布形态,探测特色乡村在地理空间上的集聚程度。计算公式为:

$$r_1 = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n r_i, \quad r_e = \frac{1}{2\sqrt{n/A}}, \quad R = \frac{r_1}{r_e} \quad (1)$$

式中: R 为最邻近指数; r_e 为理论最邻近距离; r_1 为实际最邻近距离; A 为研究范围区域面积; n 为特色乡村的数量。其中,当 $R < 1$ 时,表明特色乡村在范围内趋于集聚分布,当 $R > 1$ 时,表明特色乡村在区域内趋于均匀分布,当 $R = 1$ 时,则表明特色乡村趋于随机分布^[26]。

1.2.2 核密度估计 核密度估计是一种用于估计点要素分布密度的非参数方法^[26]。借助核密度估算可以更好观测特色乡村的空间聚集特征和程度。计算公式为:

$$f(x) = \frac{1}{nh} \sum_{i=1}^n k\left(\frac{x-x_i}{h}\right) \quad (2)$$

式中: n 为特色乡村数量; h 为带宽; $(x-x_i)$ 为估计点 x 到样本 x_i 处的距离; $f(x)$ 数值越大表示研究区域内特色乡村的分布越密集。

1.2.3 标准差椭圆 标准差椭圆是一种以椭圆的中心、长轴、短轴、旋转角等参数来衡量空间上点要素的分布范围、离散程度和方向延展的方法^[27]。借助标准差椭圆来探测各类特色乡村的空间分布的范围,方向特征,长轴表示特色乡村的空间分布方向,短半轴表示特色乡村的空间分布范围,长短半轴差异越大,表明特色乡村的空间分布方向性越明显。

1.2.4 基于最优参数的地理探测器模型 地理探测器是一种探测事物空间分异与驱动因子关系的统计模型^[28]。使用地理探测器的关键环节是通过数据离散化确定空间分层异质性的最佳尺度^[29]。数据离散化的不同分类方法会影响地理探测器 q 值结果, q 值

越大证明离散化分类效果越好。因此,为更加精准揭示影响黄河流域特色乡村空间分布的影响因素,在选择最优参数的基础上使用地理探测器。借助R语言中GD包运用相等间隔分类、分位数分类、自然断点分类、几何间隔分类、标准差分类,将分类等级数设置为3~9类,从中筛选出 q 值最大的分类方法作为地理探测器分析的参数^[29]。计算公式为:

$$q = 1 - \frac{\sum_{h=1}^l N_h \sigma_h^2}{N \sigma^2} = 1 - \frac{SSW}{SST} \quad (3)$$

$$SSW = \sum_{h=1}^l N_h \sigma_h^2, \quad SST = N \sigma^2 \quad (4)$$

式中: q 为特色乡村分异的影响因子,取值范围为 $[0,1]$,数值越接近于1,表明影响因素对特色乡村空间分异的解释力越强; l 为影响因素的数量; N 为单元数量; N_h 为影响因素的样本数; σ_h^2 和 σ^2 分别为第 h 区的离散方差和特色乡村整体的离散方差; SSW 为层内方差之和; SST 为全区总方差。

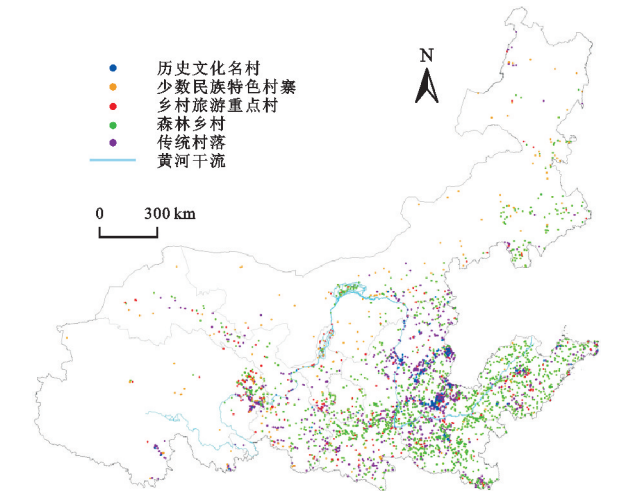
2 结果与分析

2.1 黄河流域特色乡村空间格局特征

2.1.1 特色乡村空间数量特征 黄河流域特色乡村的数量分布不均衡,存在显著的区域差异。整体上,黄河“几”字形的下方及其东侧,特色乡村密布,形成了一条东西走向的特色乡村分布带(图1)。地域上,特色乡村呈“东南密集,西北稀疏”的空间分布特征,主要分布在黄河流域中下游地区的山西、河南、山东、陕西4省,分别有1 004,833,637,525个特色乡村,依次占比23.97%,19.89%,15.21%,12.53%。内蒙古、青海、甘肃、宁夏等黄河中上游地区的特色乡村数量则相对较少,占比分别为8.78%,8.61%,7.97%,3.04%。具体类别上,黄河流域内国家森林乡村的数量最多,共有1 935个,占5类特色乡村总数量的46.2%,传统村落1 632个,占比38.96%,全国乡村旅游重点村、少数民族特色村寨、历史文化名村的数量偏少,分别占特色乡村总数的6.82%,4.87%,3.15%。

2.1.2 特色乡村空间分布类型及方向 为判断黄河流域不同类型特色乡村的空间分布类型,运用ArcGIS对各类特色乡村进行平均最近邻分析,得到结果(表1)。黄河流域传统村落、少数民族特色村寨、乡村旅游重点村、森林乡村、历史文化名村的最近邻指数值分别为0.307,0.558 1,0.550 1,0.437 6,0.437 6, R 均小于1,且 $p < 0.01$,通过显著性水平检验,表明以上各类特色乡村在地理空间上均为集聚分布态势。进一步通过最近邻指数值判定各类型特色乡村的集聚

程度,呈现出传统村落>历史文化名村>森林乡村>乡村旅游重点村>少数民族特色村寨的集聚特征。



注:该图基于自然资源部标准地图服务网站下载的审图号为 GS (2024)0650 号的标准地图制作,底图无修改,下同。

图 1 黄河流域特色乡村空间分布
Fig. 1 Spatial distribution of the characteristic villages in the Yellow River Basin

表 1 各类特色乡村最近邻指数及空间结构类型
Table 1 Nearby proximity index and spatial structure types of different categories of characteristic villages

乡村类型	实际最近 邻距离/m	理论最近 邻距离/m	最近邻 指数(R)	p 值	空间结构 类型
传统村落	8931.72	29089.33	0.3070	0.0000	集聚型
少数民族特色村寨	45531.74	77413.45	0.5881	0.0000	集聚型
乡村旅游重点村	37698.90	68520.02	0.5501	0.0000	集聚型
森林乡村	10973.57	25072.14	0.4376	0.0000	集聚型
历史文化名村	24213.79	59372.93	0.4078	0.0000	集聚型

通过计算黄河流域特色乡村的标准椭圆差来分析其空间分布的方向特征。总体来看(表 2),各类型特色乡村标准椭圆的长轴短轴长度存在偏差,扁率较大,表明其空间分布具有明显的方向性。少数民族特色村寨分布的标准椭圆转角为 58.64°,整体呈西南—东北走向,乡村旅游重点村分布的标准椭圆转角为 87.54°,最接近水平分布,表明其呈东西走向分布。历史文化名村、传统村落、森林乡村分布的标准椭圆转角依次逐渐减小,说明三者均在东西向分布的基础上有轻微东偏北趋向。从 Y 轴长度来看,少数民族特色村寨与乡村旅游重点村的 Y 轴远长于其他乡村,并且二者间差距较小,表明这两类特色乡村的地域分布范围最广。传统村落与森林乡村的分布范围为次广,而历史文化名村的 Y 轴长度最短,所以其地域分布范围相对狭小。结合各类特色乡村的中心坐标位置,少数民族特色村寨的中心坐标经度最小,纬度最大,说明其整体分布相较于其他特色乡村,更偏

西和北。森林乡村的中心坐标经度大,纬度小,其整体分布更偏向东和南。

表 2 黄河流域特色乡村标准差椭圆参数
Table 2 Elliptical parameters of the standard deviation of the characteristic villages in the Yellow River Basin

乡村类型	长度/km		转角/ (°)	中心坐标	
	X 轴	Y 轴		经度(E)	纬度(N)
传统村落	658.01	356.84	83.28	111°01'19"	36°16'46"
少数民族特色村寨	1067.29	465.42	58.64	108°11'36"	39°13'57"
乡村旅游重点村	781.64	466.75	87.54	109°49'57"	36°49'42"
森林乡村	654.86	419.30	79.88	112°23'26"	36°11'23"
历史文化名村	470.88	209.76	84.14	112°10'22"	36°28'11"

2.1.3 特色乡村空间密度特征 通过核密度分析进一步刻画黄河流域各类型特色乡村分布的空间形态特征。采用自然断点法对核密度值进行高低分级,得到黄河流域特色乡村空间分布密度图。如图 2 所示,黄河流域特色乡村空间异质性显著。各类特色乡村在空间上既彼此嵌套,又相互独立,空间密度存在明显的区域差异。不同类型特色乡村的空间密度差异反映了黄河流域自然与人文环境的地域分异。具体来看,流域内的传统村落呈“一核多点”式集聚分布特征。“一核”是指核心集聚的高密度区,位于山西的中部和南部地区,“多点”为河南中部和北部、山东中部、青海东部,晋陕交界的榆林渭南等多个次高密度区。上述区域都有着深厚的传统文化积淀,因而作为地方文化重要载体的传统村落富集于此。受评选准则的影响,森林乡村与森林景观分布格局高度一致,黄河流域森林乡村主要分布在河南山东全境、陕西南部、山西南部、青海东部等地,高密度区呈东西向“带状”格局,而宁夏、内蒙古、甘肃则为森林乡村分布的低密度区。少数民族特色村寨高密度区呈西南东北走向,集中在青海、甘肃、宁夏、内蒙古等少数民族聚居地。乡村重点村分布的地域范围较广且各省数量相对均衡,高密度区呈多核心状,集中在流域的中部及东部地区。历史文化名村主要集聚在山西省的中部和南部地区,与传统村落的空间格局高度相似,传统村落和历史文化名村均与地域文化关联密切,山西地处秦晋文化区,历史代表文化为“三晋文化”,素有黄河流域文化中心之称,各类文化遗迹和古村密布。

2.2 特色乡村空间分布的影响因素

2.2.1 影响因素选取 为揭示影响黄河流域特色乡村空间分异的影响因素,在系统梳理既有传统村落、少数民族特色村寨、森林乡村、乡村旅游重点村、历史文化名村 5 类特色乡村的影响因素基础上,综合考虑数据的可获得性和科学性,并参考邹秋雨^[30]、田彩云^[23]、孔雪松^[1]等的研究思路,基于自然环境、社会

经济环境、生态环境 3 个维度,构建黄河流域特色乡村空间分异的影响因子指标体系(表 3)。自然环境因素选取高程、坡度、降水、气温、河网密度 5 个因子,表征特色乡村存续所需的基础地形、气候、水文条件;社会经济因素选取人均 GDP、夜间灯光指数、人口密

度、路网密度 4 个因子,表征特色乡村发展所需的社会经济支撑能力;生态环境因素选取植被覆盖率因子表征环境质量。所有影响因子数据均为栅格数据,并以各市级行政区为单元提取平均值,再借助缓冲区、地理探测器等方法综合解析其相关性。

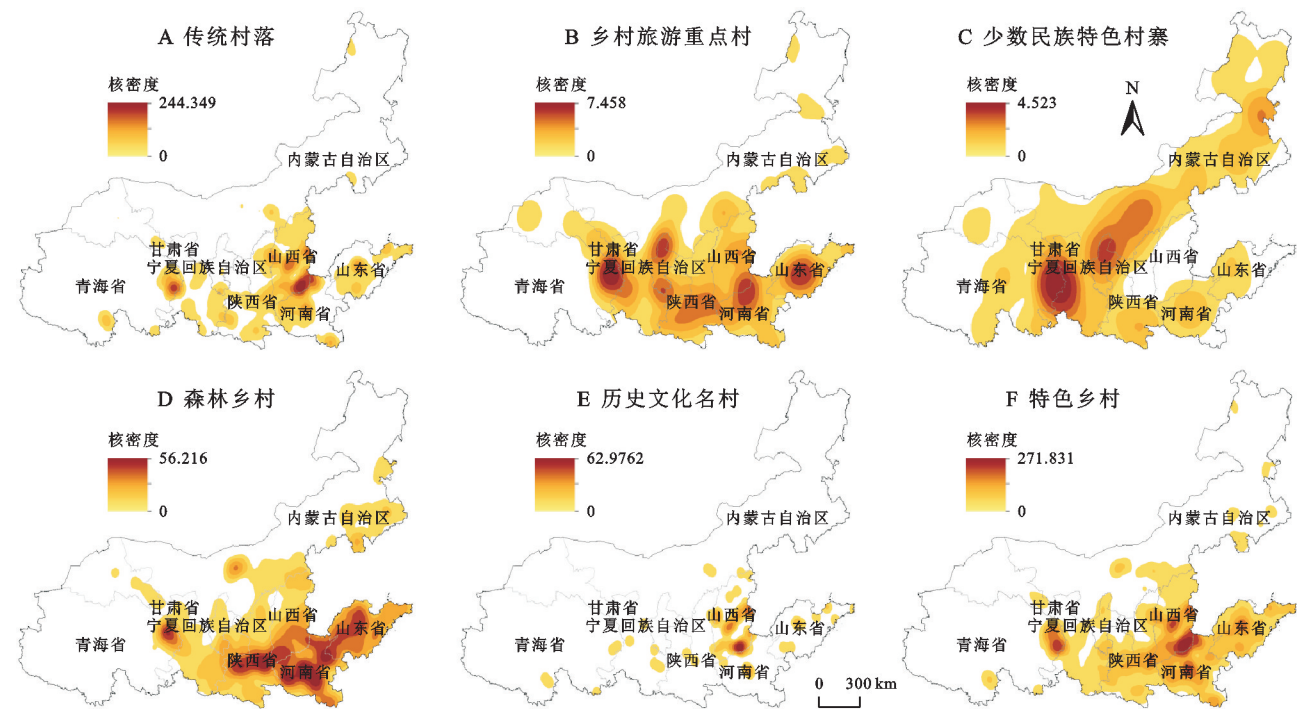


图 2 黄河流域特色乡村核密度

Fig. 2 Kernel density of characteristic villages in the Yellow River Basin

表 3 特色乡村空间分布的影响因素指标体系

Table 3 Indicator system of influencing factors for the spatial distribution of characteristic villages

维度	二级指标	影响因子(变量)	计算方法	单位
自然环境因素	地形地势	平均高程(X_1)	市级行政区 DEM 均值	m
		平均坡度(X_2)	市级行政区坡度均值	(°)
	气候条件	年平均降水(X_3)	市级行政区 PREC 均值	mm
		年平均气温(X_4)	市级行政区 TEMP 均值	℃
	河流水系	河网密度(X_5)	市级行政区河流密度/单元面积	km/km ²
社会经济因素	经济发展	人均 GDP(X_6)	市级行政区 GDP 密度均值	元
	人口规模	夜间灯光指数(X_7)	市级行政区 NLI 均值	
		人口密度(X_8)	市级行政区 POP 密度均值	万人/km ²
		路网密度(X_9)	市级行政区国道密度/单元面积	km/km ²
生态环境因素	环境质量	植被覆盖率(X_{10})	市级行政区 NDVI 均值	

2.2.2 最优参数选择 地理探测器的最优参数选择即筛选出数据离散的最佳尺度,列举以黄河流域少数民族特色村寨空间分异影响因素的空间分层异质性最佳尺度的选取过程(图 3)。如图所示,不同的离散方法和区间数量组合影响着 q 值大小,如平均高程(X_1),自然断点分类方法的 q 值明显大于其他方式,且在区间数量为 9 时 q 值最大,因此平均高程(X_1)在地理探测器中应是以分位数分为 9 类为最优参数选择,其他因子的参数选择也遵循此法。

2.2.3 影响因素分析 依据表 4 可知,不同类别乡

村间的影响因子、同类型乡村不同影响因子之间的探测数值均存在差异,表明黄河流域特色乡村空间格局是多种影响因素共同作用的结果。传统村落的主控因子为夜间灯光指数、平均坡度和年平均气温;少数民族特色村寨的主控因子为年平均气温、人口密度、人均 GDP;森林乡村的主控因子为年平均气温、年平均降水、植被覆盖率;乡村旅游重点村的主控因子为平均高程、平均坡度、路网密度;历史文化名村的主控因子为夜间灯光指数、年平均气温、人口密度;特色乡村的主控因子为夜间灯光指数、平均高程、平均气温。

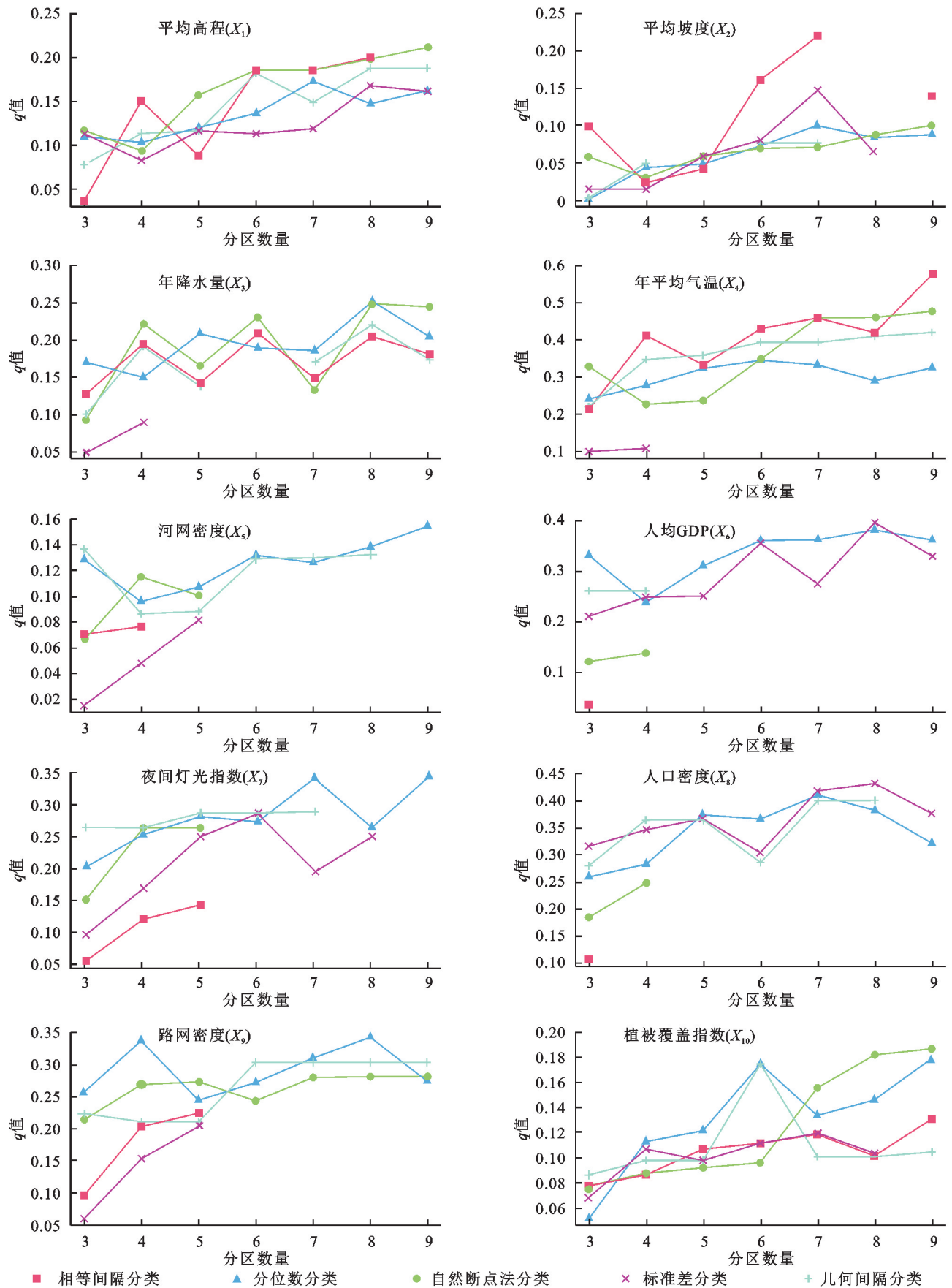
图 3 以少数民族特色村寨为例的不同分类方法及分区数量 q 值统计图Fig. 3 Statistical chart of q values for different classification methods and the number of zones taking minority characteristic villages as an example

表 4 特色乡村影响因子 q 值探测结果

Table 4 The q values of geographic detector of the influencing factors

影响因子 (变量)	传统村落	少数民族 特色村寨	森林乡村	乡村旅游 重点村	历史文化 名村	特色乡村
平均高程(X_1)	0.19 *	0.26	0.28 *	0.29 *	0.18 *	0.28 *
平均坡度(X_2)	0.21 *	0.21 *	0.11	0.19 *	0.19 *	0.12
年平均降水(X_3)	0.19 *	0.26 *	0.34 *	0.14 *	0.11	0.22 *
年平均气温(X_4)	0.21 *	0.57 *	0.37 *	0.18	0.21 *	0.26 *
河网密度(X_5)	0.08	0.18	0.20 *	0.13	0.09	0.17 *
人均 GDP(X_6)	0.19 *	0.39 *	0.33 *	0.17 *	0.17 *	0.24 *
夜间灯光指数(X_7)	0.36 *	0.34 *	0.21 *	0.12	0.33 *	0.36 *
人口密度(X_8)	0.19 *	0.43 *	0.31 *	0.13 *	0.22 *	0.21 *
路网密度(X_9)	0.10 *	0.34 *	0.26 *	0.19 *	0.09	0.16 *
植被覆盖率(X_{10})	0.18 *	0.18	0.25 *	0.12	0.16 *	0.22 *

注: * 表示在 0.05 水平上显著相关($p < 0.05$)。

2.2.4 自然环境因素 自然地理环境制约着人类活动,高程和坡度是影响区域水热资源要素的重要环境因子,是制约人类农业生产和村落的布局的基础因素^[31]。将黄河流域海拔高程、坡度与各类特色乡村进行空间叠加分析(图 4),结果如图 5A—B 所示,各类特色乡村数量占比随高程的增加表现出先升后降趋势。除森林乡村外,其余各类特色乡村集中分布在海拔 1 000~2 000 m 的高原地区,数量占比均超过 50%,传统村落和历史文化名村甚至达到 70%,这是

因为黄河流域横跨中国地势三大阶梯,除森林乡村多分布在第三阶梯的山东河南境内,传统村落、少数民族特色村寨和历史文化名村多出现在二级阶梯的黄土高原地貌区。可见,受限於黄河流域整体的高原地形基础,流域内的各类特色乡村并未呈现出其他研究区所总结的随海拔增加而减少的规律^[30],侧面印证了人类活动与区域自然环境的交互适应,同时也表明黄河流域各类特色乡村的空间分异受区域地形条件的影响深刻。

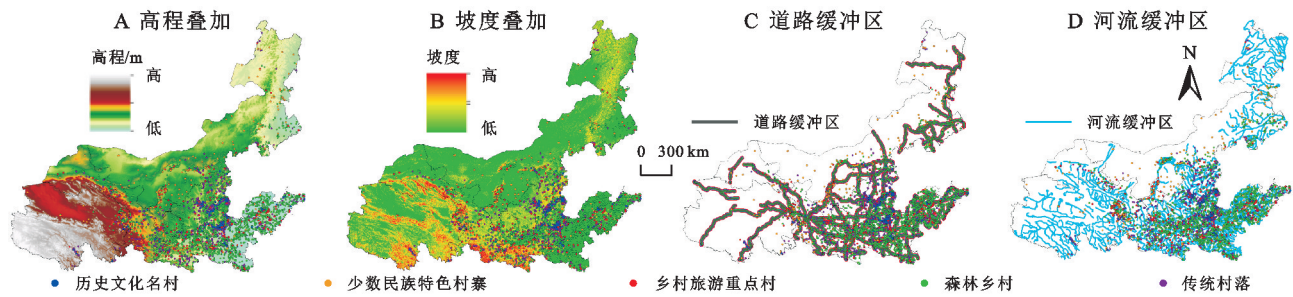


图 4 乡村与高程坡度、河流道路缓冲区叠加分析

Fig. 4 Overlay analysis of characteristic villages with elevation slopes and river and road buffer zones

与高程不同的是,黄河流域特色乡村的数量随坡度增加而减少。5 类乡村均集中分布在坡度 5° 以下,具有显著的低坡度分布倾向。其中,少数民族特色村寨、森林乡村和历史文化名村在坡度 5° 以内的乡村数量占比均高达 70% 以上,而传统村落、乡村旅游重点村在较高坡度的乡村数量比重明显高于其他类型乡村,这主要与不同类型乡村主要集聚区域的地形条件密切相关。但整体来看,黄河流域各类特色乡村多位于坡度较小,地形较为平坦的地区,这样也便于农业生产及日常活动的开展。

气候条件是影响黄河流域特色乡村空间分异的重要因素。传统村落气候条件的 q 值为 0.40,少数民

族特色村寨的 q 值为 0.75,森林乡村的 q 值为 0.57,乡村旅游重点村的 q 值为 0.32,历史文化名村的 q 值为 0.35,气候条件因子对各类乡村空间分异均具有较强的解释力。温度和降水对于农业生产活动至关重要,结合前文黄河流域特色乡村的空间密度特征,特色乡村呈东南密集西北稀疏的分布格局。显然,流域东南部受夏季风影响更为显著,水热条件更为优越,更加适宜农业发展,所以乡村密布。少数民族特色村寨的气候因子探测值高是因为其主要分布地为自然环境相对恶劣的青藏高原、内蒙古高原,乡村聚落多位于气候条件良好的区域。

河流水系是特色乡村存续的关键自然资源。通

过建立黄河流域河流 5,10,15,20 km 多环缓冲区,将特色乡村空间数据与其进行叠加分析后绘制特色乡村与河流的位置关系图(图 5C)。由图可知,距河 5 km 内的特色乡村数量占比最高,且绝大部分(90%)特色乡村布局在距河流 20 km 内,具有明显的近水分布特征,同时因为黄河流域涵盖一定比例的半干旱和干旱地区,水资源又是满足农业生产和日常生活的用水需要的基础性资源,所以黄河流域内的特色乡村近水分布的特征尤为显著。此外,各类特色乡村的亲水性强弱存在差异,森林乡村集聚地为河流水系密集的流域东南部地区,因而亲水性最强,距河 10 km 内数量占比为 73%。少数民族特色村寨散布于缺少河流水系的内蒙古高原,虽然其一半以上的乡村分布在距河 5 km 以内,但随着距离的增加,乡村数量急剧减少,部分乡村在干旱半干旱气候环境下,乡村数量与河流距离的关系不显著。

2.2.5 社会经济因素 社会经济因素是黄河流域特色乡村空间分异的主导因素。从经济发展因子的探测结果来看,区域经济发展水平对黄河流域特色乡村的空间分布有着重要影响,其整体分布格局与经济发展水平空间格局存在较强关联,体现在区域经济发展水平较高的区域往往也是乡村分布的高密度区。具体来看,经济发展水平对不同类型乡村空间分异的解释力大小存在差异,对少数民族特色村寨、传统村落、森林乡村、历史文化名村均有着较强解释力,而对乡村旅游重点村的解释力相对较弱。结合前述研究结论,其原因在于乡村旅游重点村的地域分布数量较为均衡。人口规模是黄河流域特色乡村空间分异的内在影响因素。从因子探测结果来看,人口密度对各类乡村的空间分异均具有一定解释力,乡村产业的发展离不开人口,人口是推动社会经济发展的首要要素,同时也驱动着各类特色乡村的发展。少数民族特色村寨和森林乡村的人口规模因子 q 值相对较高,表明其对人口的依赖性较强,尤其是少数民族特色村寨的空间分布与少数民族人口的分布密切相关。

交通条件是特色乡村对外交流和联系的重要依托。为探究可达性对黄河流域各类特色乡村空间分异的影响程度,对研究区内的国省道等主要道路建立 5,10,15,20 km 的多环缓冲区,统计各环缓冲区对应的各类乡村数量。结果如图 5D 所示,分布在主要道路 20 km 范围内的各类特色乡村数量占比分别为传统村落 47.79%,少数民族特色村寨 35.29%,森林乡村 56.8%,乡村旅游重点村 58.25%,历史文化名村 59.85%。

由此可见,近半数以上的特色乡村分布在主要交通干道 20 km 范围以内,表明流域内的乡村空间格局与交通可达性显著相关,尤其是随着乡村旅游业的兴起,交通条件成为制约其发展的重要外部因素。

2.2.6 生态环境因素 生态环境因素是特色乡村空间分异的直接影响因素。影响因子探测结果表明,生态环境因素对黄河流域各类特色乡村的空间分异均有一定解释力,尤其对森林乡村的影响最为显著。从空间上来看,黄河流域特色乡村的空间分布数量与植被覆盖率具有较强相关性,特色乡村集聚分布的区域,也有着较高植被覆盖率。独特的自然生态环境是各类特色乡村存续的本底,流域南部和东部的水热条件较好,植被茂盛,水土涵养能力较强,相对优良的生态环境能够为乡村居民提供优良的生产生活条件和充足的资源,因此各类特色乡村多集聚分布于此。

3 讨论

乡村旅游是实现乡村振兴的重要路径,也是乡村产业高质量发展的重要依托。精准刻画特色乡村资源的格局并揭示其影响机理,能够为区域乡村旅游资源的科学开发和整合利用提供重要参考。本研究从系统整合的研究视角出发,综合利用核密度、最近邻指数、最优参数地理探测器等方法探究了黄河流域 5 类国家级特色乡村的空间格局特征及其影响因素。研究发现,黄河流域特色乡村根植于黄河流域特殊的自然和人文地理环境,其空间分异受自然、人文和生态环境因素共同影响,是多种因素综合作用的结果。这与既往相关研究结论基本一致,但本研究进一步地发现,形塑不同类别乡村空间格局的主控因子存在差异。据此提出以下相应建议:黄河流域传统村落、历史文化名村对社会经济因素较为敏感,同时自身较为脆弱,保护开发时需依托自身文化特质进行科学定位和合理规划,避免出现区域内同质化竞争。少数民族特色村寨受气候因子影响显著,且多数村寨所处的地区海拔较高,因此,规划开发时应着重遴选区域地形条件和气候条件;森林乡村与生态环境因素关联密切,在生态本底脆弱的黄河流域中游地区,森林乡村的建设和发展要与培育、提升当地村民的生态环境保护意识相融合;乡村旅游重点村受地形和交通因素影响较大,优化可达性是区域乡村旅游重点村开发建设过程中需要重点关注的方面。同时,黄河流域特色乡村空间分布具有文化指向性,多集中在历史文化厚重的区域,当然还有政策、评选原则等难以量化的

影响因素尚未涉及,后续研究可进一步探讨。另外,受限于数据的可获得性,本文只选取了5类国家级特色乡村作为研究样本,未纳入一些地方遴选出的各类

乡村,随着相关名录的不断完善,今后可整合更多类型和不同等级的特色乡村,更加精准地刻画特色乡村资源的基本格局。

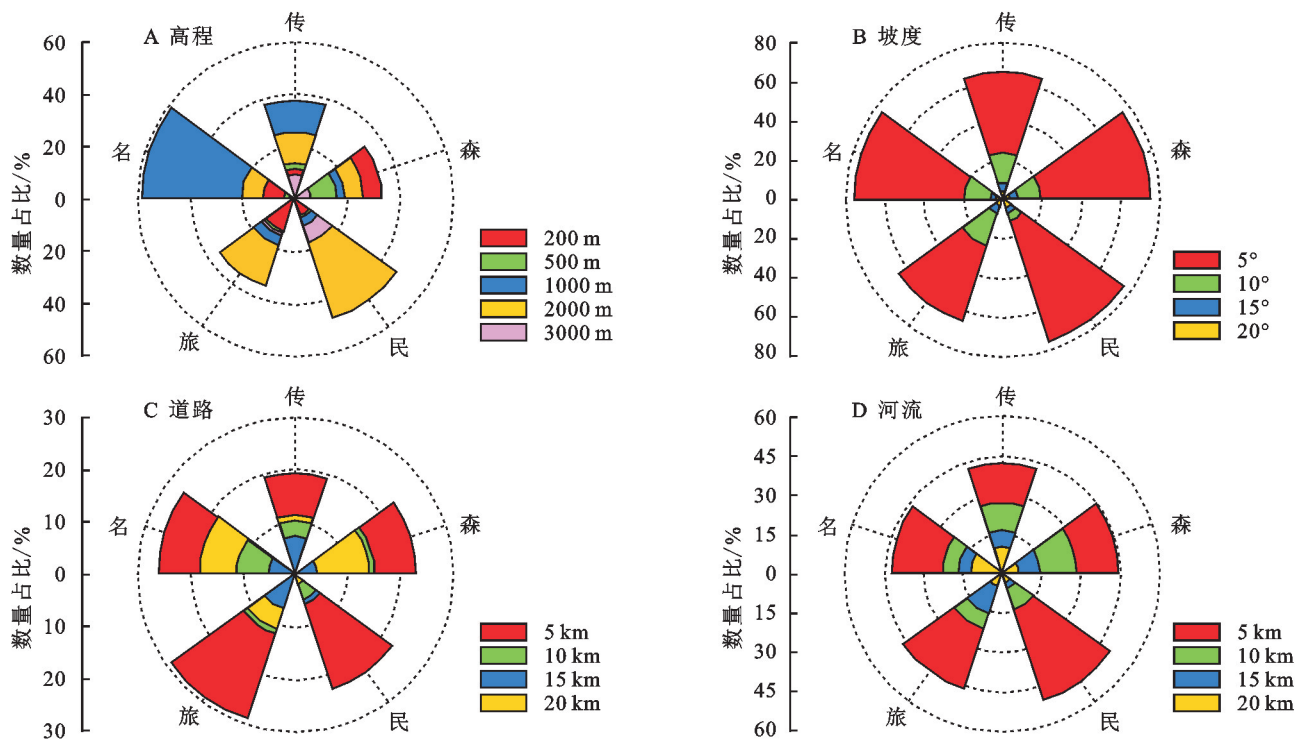


图5 不同地形条件、河流道路缓冲区内的各类乡村数量占比

Fig. 5 Number of characteristic villages within different topographic river and road buffer zones

4 结论

(1) 黄河流域特色乡村呈“东南密集,西北稀疏”的空间格局特征。数量上,主要分布在黄河流域中下游地区的山西、河南、山东、陕西4省。类别上,森林乡村数量最多,其后依次为传统村落、乡村旅游重点村、少数民族村寨、历史文化名村。各类乡村均为集聚型分布的空间结构,其集聚程度依次为:传统村落>历史文化名村>森林乡村>乡村旅游重点村>少数民族村寨。

(2) 各类特色乡村嵌套交错,空间异质性显著。传统村落的地域分布范围狭小,高密度区表现为“一核多点”式空间特征。“一核”即山西的中部和南部,多点分别为河南中部和北部、山东中部、青海东部、晋陕交界的榆林渭南等地;森林乡村高密度区呈“带状”特征,集聚分布在河南山东全境、陕西南部、山西南部、青海东部;少数民族特色村寨分布的高密度区主要位于青海、宁夏、内蒙古等少数民族聚居地;乡村旅游重点村的地域分布相对均衡,高密度区呈多核心状,集中在黄河流域的中东部;历史文化名村高度簇拥在山西省的中部和南部区域。

(3) 黄河流域特色乡村的空间分布成因复杂,是

多种因素共同作用的结果。地形地势、气候、水文条件等自然环境因素是特色乡村形成和存续的基础因素,区域经济发展、人口规模、交通等社会经济因素是推动特色乡村发展的主导因素,植被覆盖率等生态环境因素是直接影响因素。此外,还受地域文化的深刻影响。

(4) 不同类型特色乡村空间分异格局的主控因子存在差异。传统村落的主控因子为夜间灯光指数、平均坡度和年平均气温;少数民族特色村寨的主控因子为年平均气温、人口密度、人均GDP;森林乡村的主控因子为年平均气温、年平均降水、人均GDP、人口密度、植被覆盖率;乡村旅游重点村的主控因子为平均高程、平均坡度、年平均气温、路网密度;历史文化名村的主控因子为夜间灯光指数、年平均气温、人口密度。

参考文献(References):

- [1] 孔雪松,府梦雪,江平.中国特色乡村空间格局与旅游空间协同优化分区[J].地理学报,2023,78(10):2554-2573.
Kong X S, Fu M X, Jiang P. Spatial pattern and optimization zoning of characteristic villages based on tourism space in China[J]. Acta Geographica Sinica, 2023, 78(10):2554-2573.
- [2] 戈大专,陆玉麒,孙攀.论乡村空间治理与乡村振兴战略[J].地理学报,2022,77(4):777-794.

- Ge D Z, Lu Y Q, Sun P. The logic of rural spatial governance and revitalization[J]. *Acta Geographica Sinica*, 2022,77(4):777-794.
- [3] 陈宗兴,陈晓键.乡村聚落地理研究的国外动态与国内趋势[J].*世界地理研究*,1994,3(1):72-79.
- Chen Z X, Chen X J. Geographical researches on rural settlements: review and prospect[J]. *World Regional Studies*, 1994,3(1):72-79.
- [4] Fichter T, Román C. Rural tourism activities in mass tourism destinations: residents vs non-residents perspectives[J]. *Tourism Review*,2023,78(3):778-793.
- [5] Plieninger T, Höchtl F, Spek T. Traditional land-use and nature conservation in European rural landscapes[J]. *Environmental Science & Policy*, 2006,9(4):317-321.
- [6] 李红波,张小林.国外乡村聚落地理研究进展及现今趋势[J].*人文地理*,2012,27(4):103-108.
- Li H B, Zhang X L. A review and trend on rural settlement geography abroad[J]. *Human Geography*, 2012, 27(4):103-108.
- [7] Rosner A, Wesołowska M. Deagrarianisation of the economic structure and the evolution of rural settlement patterns in Poland[J]. *Land*, 2020,9(12):523.
- [8] Cucari N, Wankowicz E, Esposito De Falco S. Rural tourism and Albergo Diffuso: a case study for sustainable land-use planning[J]. *Land Use Policy*, 2019,82: 105-119.
- [9] Mwesiumo D, Halfdanarson J, Shlopak M. Navigating the early stages of a large sustainability-oriented rural tourism development project: lessons from Træna, Norway[J]. *Tourism Management*, 2022,89:104456.
- [10] 刘大千,王丹,许骏,等.长白山地区乡村聚落空间格局及影响因素[J].*水土保持研究*,2024,31(3):383-390.
- Liu D Q, Wang D, Xu J, et al. The spatial pattern of rural settlements and its influencing factors in Changbai Mountain region[J]. *Research of Soil and Water Conservation*, 2024,31(3):383-390,400.
- [11] 蒋雨欣,戴文远,陈娟,等.闽东丘陵山区乡村聚落空间格局演变及其影响因素:以福建省屏南县为例[J].*水土保持研究*,2024,31(3):311-319.
- Jiang Y X, Dai W Y, Chen J, et al. Spatial pattern evolution and its influencing factors of rural settlements in hilly- and mountainous areas of eastern Fujian: a case study in Pingnan County of Fujian Province[J]. *Research of Soil and Water Conservation*,2024,31(3):311-319.
- [12] 李巍,杨斌.藏族村落地名的空间格局、生成机制与保护策略:以甘南藏族自治州夏河县为例[J].*地理研究*, 2019,38(4):784-793.
- Li W, Yang B. The spatial patterns, generative mechanism and protective strategies of Tibetan Village names: a case study in Gannan Tibetan autonomous prefecture[J]. *Geographical Research*, 2019, 38(4): 784-793.
- [13] 潘秋竹,赵翠薇,李娟,等.不同地貌区屯堡乡村聚落时空格局演化研究:以安顺市西秀区为例[J].*贵州师范大学学报:自然科学版*,2023,41(6):42-50.
- Pan Q Z, Zhao C W, Li J, et al. Study on the evolution of temporal and spatial pattern of Tunpu rural settlements in different geomorphological areas: a case study of Xixiu District in Anshun City[J]. *Journal of Guizhou Normal University: Natural Sciences*, 2023, 41(6):42-50.
- [14] 郑光辉,蒋涤非,陈国磊,等.中国乡村旅游重点村空间分布格局及影响机理研究[J].*干旱区资源与环境*, 2020,34(9):194-201.
- Zheng G H, Jiang D F, Chen G L, et al. Spatial distribution pattern and influence mechanism of key rural tourism villages in China[J]. *Journal of Arid Land Resources and Environment*, 2020,34(9):194-201.
- [15] 刘大均,胡静,陈君子,等.中国传统村落的空间分布格局研究[J].*中国人口·资源与环境*,2014,24(4):157-162.
- Liu D J, Hu J, Chen J Z, et al. The study of spatial distribution pattern of traditional villages in China[J]. *China Population, Resources and Environment*, 2014, 24(4):157-162.
- [16] 崔红茶,陈新,陈辞,等.长江流域少数民族特色村寨空间异质性及形成机理[J].*经济地理*,2023,43(9):160-171.
- Cui H C, Chen X, Chen C, et al. Spatial heterogeneity and formation mechanism of ethnic groups' villages in the Yangtze River Basin[J]. *Economic Geography*, 2023,43(9):160-171.
- [17] 黄万状,石培基.河湟地区乡村聚落位序累积规模模型的实证研究[J].*地理学报*,2021,76(6):1489-1503.
- Huang W Z, Shi P J. An empirical study on rank cumulative size model of rural settlements in the Hehuang area[J]. *Acta Geographica Sinica*, 2021,76(6):1489-1503.
- [18] 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 M G, Hu J, Tang H, et al. Spatial distribution and influencing factors of forest villages in China[J]. *Transactions of the Chinese Society of Agricultural Engineering*, 2022,38(10):258-266.
- [19] 王秀伟,李晓军.中国乡村旅游重点村的空间特征与影响因素[J].*地理学报*,2022,77(4):900-917.
- Wang X W, Li X J. Characteristics and influencing fac-

- tors of the key villages of rural tourism in China[J]. *Acta Geographica Sinica*, 2022,77(4):900-917.
- [20] 覃小华,李星明,陈伟,等.长江经济带少数民族特色村寨的地域空间格局与影响因素[J].*人文地理*,2022,37(3):118-130.
- Qin X H, Li X M, Chen W, et al. Spatial pattern and influencing factors of ethnic minority villages in the Yangtze River economic belt[J]. *Human Geography*, 2022,37(3):118-130.
- [21] 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 Y P, Liu S P, Xu X W, et al. The watershed characteristics of spatial distribution of Chinese traditional villages[J]. *Journal of Northwest University: Natural Science Edition*, 2021,51(1):128-142.
- [22] 车旭航,李锦宏.贵州省传统村落旅游目的地空间分布与影响因素研究[J].*贵州师范大学学报:自然科学版*,2024,42(2):62-71.
- Che X H, Li J H. Study on the spatial distribution and influencing factors of tourism destinations in traditional villages in Guizhou Province[J]. *Journal of Guizhou Normal University: Natural Sciences*, 2024,42(2):62-71.
- [23] 田彩云,管祥泰,田惠文.黄河流域乡村旅游重点村空间分布特征及其影响因素研究[J].*旅游学刊*,2023,38(8):32-44.
- Tian C Y, Guan X T, Tian H W. Spatial distribution characteristic and its influencing factors of key rural tourism villages in the Yellow River Basin[J]. *Tourism Tribune*, 2023,38(8):32-44.
- [24] 薛明月,王成新,窦旺胜,等.黄河流域传统村落空间分布特征及其影响因素研究[J].*干旱区资源与环境*,2020,34(4):94-99.
- Xue M Y, Wang C X, Dou W S et al. Spatial distribution characteristics of traditional villages in the Yellow River Basin and influencing factors[J]. *Journal of Arid Land Resources and Environment*, 2020,34(4):94-99.
- [25] 李如友,石张宇.黄河流域传统村落与非物质文化遗产的空间关系及形成机理[J].*经济地理*,2022,42(8):205-212.
- Li R Y, Shi Z Y. Spatial relationship and formation mechanism of traditional villages and intangible cultural heritage in the Yellow River Basin [J]. *Economic Geography*, 2022,42(8):205-212.
- [26] 吴佳倚,陈亚颢,焦敏,等.云南省物质文化遗产的时空分布特征及其影响因素:以重点文物保护单位为例[J].*湖南师范大学自然科学学报*,2023,46(5):52-62.
- Wu J Y, Chen Y P, Jiao M, et al. Spatial-temporal characteristics and impacting factors of Yunnan cultural heritages: based on the perspective of key cultural relics protection units[J]. *Journal of Natural Science of Human Normal University*, 2023,46(5):52-62.
- [27] 赵璐,赵作权.基于特征椭圆的中国经济空间分异研究[J].*地理科学*,2014,34(8):979-986.
- Zhao L, Zhao Z Q. Projecting the spatial variation of economic based on the specific ellipses in China[J]. *Scientia Geographica Sinica*, 2014,34(8):979-986.
- [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.
- Wang J F, Xu C D. Geodetector: principle and prospective[J]. *Acta Geographica Sinica*, 2017,72(1):116-134.
- [29] 李琛,吴映梅,高彬媛,等.高原湖泊乡村聚落空间分异及驱动力探测:以洱海地区为例[J].*经济地理*,2022,42(4):220-229.
- Li C, Wu Y M, Gao B P, et al. Spatial differentiation and driving factors of rural settlement in plateau lake: a case study of the area around the Erhai[J]. *Economic Geography*, 2022,42(4):220-229.
- [30] 邹秋雨,孙建伟,杨丹丽,等.中国典型村落空间分布特征及影响因素:基于4种村落的考察[J].*地理科学*,2023,43(4):638-648.
- Zou Q Y, Sun J W, Yang D L, et al. Spatial distribution characteristics and influencing factors of typical Chinese villages: based on the investigation of four types villages[J]. *Scientia Geographica Sinica*, 2023,43(4):638-648.
- [31] 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 Y, Huang H, Liu Y S. The spatial distribution characteristics and influencing factors of Chinese villages [J]. *Acta Geographica Sinica*, 2020,75(10):2206-2223.