

DOI:10.19322/j.cnki.issn.1006-4710.2026.02.009

<https://xuebao.xaut.edu.cn>

引文格式:李雪平,汪向楠,汪哲宇,李国庆.山西省传统村落空间分异特征及影响因素研究[J].西安理工大学学报,2026,42(2):240-251.

Li Xueping, Wang Xiangnan, Wang Zheyu, Li Guoqing. A study of the spatial differentiation characteristics and influencing factors of traditional villages in Shanxi Province[J]. Journal of Xi'an University of Technology, 2026, 42(2): 240-251.

山西省传统村落空间分异特征及影响因素研究

李雪平, 汪向楠, 汪哲宇, 李国庆

(西安科技大学 建筑与土木工程学院, 陕西 西安 710054)

摘要: 山西省的传统村落作为中华文化不可或缺的组成部分,是乡村社会与文化的关键载体,但在城市化背景下这些传统村落面临的挑战空前严峻。为探究山西省传统村落空间分布特征及其多尺度影响机制,本研究选取山西省 663 个传统村落作为研究对象,通过地理信息系统(GIS)空间分析、地理探测器来探讨这些村落的空间分布特征及其影响因素,并使用多尺度地理加权回归(MGWR)模型进一步分析其空间异质性。研究发现:①山西省的传统村落分布不均,主要集中在晋中和晋东南地区;②山西省的传统村落受自然、经济、历史等多方面因素的影响,其中历史文化和自然资源的影响尤为显著,且在作用的时间和程度上各有差异;③MGWR 模型计算发现,山西省传统村落的分布与历史遗产密集区域高度相关。在省域和区域两个层面上,文物保护单位密度与传统村落的空间分布呈现显著的正相关。

关键词: 山西省; 传统村落; 空间分异; 影响因素; 多尺度地理加权回归

中图分类号: TU982.29

文献标志码: A

文章编号: 1006-4710(2026)02-0240-12

A study of the spatial differentiation characteristics and influencing factors of traditional villages in Shanxi Province

Li Xueping, Wang Xiangnan, Wang Zheyu, Li Guoqing

(School of Architecture and Civil Engineering, Xi'an University of Science and Technology, Xi'an 710054, China)

Abstract: The traditional villages in Shanxi Province, as an integral part of Chinese culture, are key carriers of rural society and culture. However, against the backdrop of urbanization, these traditional villages face unprecedented challenges. To investigate the spatial distribution characteristics and multi-scale influencing mechanisms of traditional villages in Shanxi Province, this study selected 663 traditional villages within the province as research subjects. Through the geographic information system (GIS) spatial analysis and the geographical detector, the spatial distribution patterns and influencing factors of these villages were systematically examined. Furthermore, the multi-scale geographically weighted regression (MGWR) model was employed to conduct an in-depth analysis of their spatial heterogeneity. The study finds that: ①The distribution of traditional villages in Shanxi Province is uneven, concentrated mainly in the central and southeastern regions; ②The traditional villages in Shanxi Province are influenced by various factors including natural, economic, and historical aspects, with historical culture and natural resources having particularly significant impacts, differing in both time and degree of influence;

收稿日期: 2024-10-29; 网络首发日期: 2025-07-04

网络首发地址: <https://link.cnki.net/urlid/61.1294.N.20250703.1747.006>

基金项目: 陕西省教育厅基金项目(20JK0237)

第一作者: 李雪平,女,博士,副教授,研究方向为绿色节能建筑。E-mail:1142550891@qq.com

通信作者: 汪向楠,男,硕士生,研究方向为生态传统聚落。E-mail: 835039628@qq.com

③The MGWR model calculations reveal a high correlation between the distribution of traditional villages and areas dense with historical heritage. At both the provincial and regional levels, the density of cultural relic protection units shows a significant positive correlation with the spatial distribution of traditional villages.

Key words: Shanxi Province; traditional villages; spatial differentiation; influencing factors; multi-scale geographically weighted regression

传统村落作为历史和文化的承载体,其保护与发展问题越来越受到学术界和政策制定者的关注。我国作为一个传统村落资源丰富的国家,每年都有村落因保护不足而消失,现存的村落也面临着发展不均衡和转型的压力。从2012年我国发布第一批《中国传统村落保护名录》,到2020年财政部和住房和城乡建设部联合启动了传统村落集中连片保护与利用示范区的认定,我国在不断深化对传统村落保护与利用的探索与实践^[1]。

山西是华夏文脉的发源地之一,其古村落数量位居华北第一、全国第六。“传统村落”是独具中国特色的概念,学者们主要从村落保护与规划方法^[2]、空间分布特征、旅游响应度^[3]等角度,采用文献研究、实地调查与GIS空间分析等方法对山西省传统村落展开研究。现有研究虽已取得了丰富的成果,但在指标体系构建上缺少对历史要素和文化要素的量化分析,同时,也未关注省域尺度及其内部的差异性。因此,本研究选取山西省663个国家级和省级古村落(图1)作为研究对象,采用最近邻指数和核密度估计方法,构建自然环境、经济社会和历史文化三维指标体系,基于省域内部不同空间尺度的差异性,对不同区域的指标进行差异化设置,然后利用地理探测器和多尺度地理加权回归(multi-scale geographically weighted regression, MGWR)模型进行空间异质性分析,以识别各因素对传统村落空间分布的驱动力和交互作用的大小及方向。本文可为传统村落的保护与发展提供新的数理分析思路^[4]。

1 研究区域及研究方法

1.1 研究区域概况

山西省地处中国华北地区,东以太行山为界与河北省为邻,西、南隔黄河与陕西省、河南省相望,北以外长城为界与内蒙古自治区毗连。地势上以山地为主,山多川少,呈东北高、西南低的趋势。山西是内陆省份,但其特殊且复杂的地理环境以及深厚的历史文化底蕴孕育了众多传统村落,尤其在晋北边塞文化、晋中晋商文化以及晋南泽潞文化的影响下,山西省成为研究传统村落极具价值的省份。

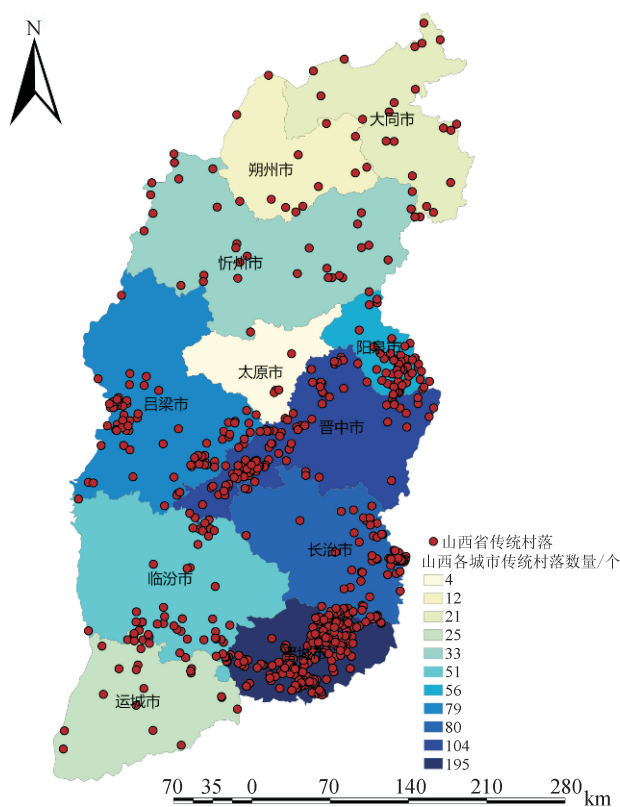


图1 山西省传统村落分布

Fig. 1 Distribution of traditional villages in Shanxi Province
注:此图基于国家自然资源部标准地图服务网站审图号为GS(2024)0650的标准地图制作,底图无修改。

1.2 数据来源

本文选取山西省1~6批国家级传统村落及1~6批省级历史文化名村为研究对象,相关名录分别来源于国家住房和城乡建设部官网和山西省人民政府官网,再通过百度API获取各村落经纬度坐标,借助ArcGIS Pro软件进行可视化。30 m分辨率高程来自资源环境科学数据平台(<https://www.resdc.cn/DOI/>),并由此得到山西省的坡向、坡度。1 km年均降水和1 km年均气温数据来源于国家青藏高原科学数据中心(<https://data.tpdc.ac.cn/home>)。土地利用数据来自武汉大学杨杰、黄昕教授发布的1990—2022年的30 m精度的中国逐年土地覆盖数据集(<https://zenodo.org/records/12779975>),并提取水体面积计算其占比。30 m植被覆盖度数据来自国家生态科学数据中心(<https://www.nesdc.org.cn/>)。河流、公路、铁路等数据来自开源街

道地图 (OSM) (<https://www.openstreetmap.org/>)。社会经济数据来自各市(县)统计年鉴,其中 GDP 和人口密度数据源自资源环境科学数据平台发布的 1 km 中国 GDP 空间分布公里网格数据集^[5]和 1 km 中国人口空间分布公里网格数据集。在历史文化数据中,山西省古驿道数据通过张宪功博士复原的山西省明清驿道转绘^[6],古长城数据来自长城数据库,文物保护单位数据和非物质文化遗产数据分别来自国家文物局官网和中国非物质文化遗产官网。

1.3 研究方法

1.3.1 平均最近邻指数

平均最近邻指数反映了点状要素在空间上的聚集类^[7]。

$$R = \bar{r}_i / r_E \quad (1)$$

$$r_E = \frac{1}{2 \sqrt{m/A}} = \frac{1}{2 \sqrt{D}}$$

式中: $\bar{r}_i$ 为所有点与其最近邻点之间的实际平均距离; r_E 为基于随机分布假设的理论最近邻距离; m 、 A 分别为点的数量、研究区的面积; D 为点的密度。

1.3.2 地理集中指数

地理集中指数可以反映山西传统村落的集中程度^[8]。

$$G = 100 \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n \left(\frac{X_i}{T} \right)^2}{n}} \quad (2)$$

式中: X_i 为第 i 个地级市拥有的传统村落数量; T 为传统村落总数; n 为地级市数量。

1.3.3 不平衡指数

不平衡指数反映了山西传统村落在空间上的不均衡程度^[8]。

$$S = \frac{\sum_{i=1}^n Y_i - 50(n+1)}{100n - 50(n+1)} \quad (3)$$

式中: Y_i 为各地级市传统村落数量占总数比重从大到小的累计百分比; n 为地级市数量。

1.3.4 核密度估计

核密度估计用核函数将点要素构建为光滑的曲面,从而反映出传统村落在空间上的分布状况,同时直观体现传统村落分布的均衡程度和集中程度^[9]。

$$f(x) = \frac{1}{nh} \sum_{i=1}^n k\left(\frac{x - x_i}{h}\right) \quad (4)$$

式中: k 为搜索权重; n 为搜索范围内已有点数量; h 为搜索带宽; $(x - x_i)$ 为估计点 x 到第 i 个样本点 x_i 之间的欧式距离。

1.3.5 格网分析

格网分析是分析传统村落空间格局的重要方法

之一。本文借鉴已有研究成果,基于山西省行政区划底图进行格网划分,将传统村落密度和其他各项数据指标提取至对应格网单元,构建山西省传统村落空间分布影响因素数据库,实现各指标的量化。本研究以传统村落密度为因变量,其他各项数据指标为自变量,借助地理探测器和地理加权回归 (GWR) 模型,系统分析山西省传统村落的空间分布特征及其影响因素。

1.3.6 地理探测器

基于最优参数的地理探测器是由王劲峰^[10]团队研发的用于探究空间异质性的工具。以往研究中,用于地理探测器的离散化数据是研究人员手动设置的,存在较强的主观性,而最优参数地理探测器可以自动寻找 q 值最大的结果,能更为准确地解释要素空间分布的异质性^[11]。

1.3.7 多尺度地理加权回归

地理加权回归模型在处理空间尺度效应时存在一定局限,难以充分揭示空间异质性特征,而多尺度地理加权回归模型为解决这一问题提供了新的思路。由于不同自变量对因变量的影响程度存在显著差异,本文采用多尺度地理加权回归模型来探究传统村落集中度的影响^[12]。

$$y_i = \sum_{j=1}^k \beta_{bwj}(u_i, v_i) x_{ij} + \epsilon_i \quad (5)$$

式中: y_i 为传统村落集中度; β_{bwj} 为变量回归系数的带宽; u_i 、 v_i 为传统村落质心坐标; x_{ij} 为第 j 个预测变量; ϵ_i 为残差项。

2 空间分布特征

2.1 空间分布类型

结合式(1),采用 ArcGIS 的最近邻工具对山西省古村落的空间分布进行分析。结果显示,山西省古村落的实际平均观测距离 $r_i = 5274.92$ m,预测平均观测距离 $r_E = 8876.19$ m,最近邻比值 $R = 0.59 < 1$,因此山西省古村落的空间分布类型为凝聚型。

2.2 空间分布集中程度

通过计算山西省古村落的地理集中指数(式(2))来衡量山西省古村落的集中程度。结果显示,山西省古村落的地理集中指数 $G = 39.88$,平均分布时地理集中指数 $G_0 = 30.15$, $G > G_0$,因此山西省古村落呈现集中趋势。

2.3 空间分布均衡程度

通过计算不平衡指数(式(3))并结合核密度估计,对山西古村落的空间分布均衡性进行探讨。结果显示,不平衡指数 $S = 0.49$,说明山西传统村落空

间分布的不平衡特征明显。由核密度图(图2)可知,山西省传统村落形成了明显的“一带多核”的空间分布格局,其中“一带”是以晋城市为中心的晋东南古泽潞地区向东北、西北两个方向延伸出的传统村落集中带;“多核”则指以阳泉市、吕梁市及晋中市汾河流域为核心的传统村落聚集区。其中,晋东南地区的传统村落集中度最高,其中心位于晋城市的高平市、泽州县、阳城县及长治市的上党区、平顺县、黎城县、壶关县;晋中地区次之,其中心位于阳泉市的平定县,晋中市的平遥县、介休市、祁县及吕梁市的柳林县和临县;在山西省北部,传统村落分布较为零散。

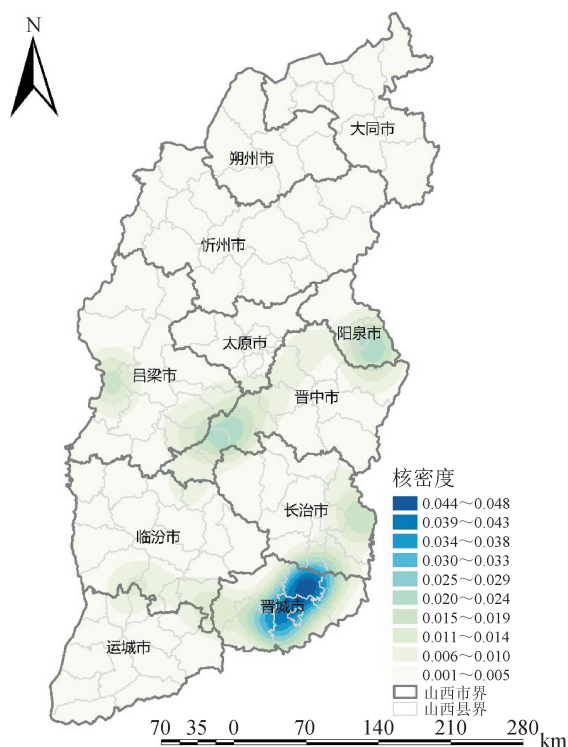


图2 山西省传统村落核密度分析

Fig. 2 Analysis of kernel density of traditional villages in Shanxi Province

注:此图基于国家自然资源部标准地图服务网站审图号为GS(2024)0650的标准地图制作,底图无修改。

3 空间分异的影响因素及机制

传统村落的空间分异特征是多种因素共同决定的,因此在选取山西省传统村落的影响因素时,应保证指标的全面性、科学性、可获取性。参考文献^[12-21],从自然地理、社会经济、历史文化三个维度选取17个指标,构建指标体系(表1)。传统村落形成于农耕文明时期,自然地理条件是直接影响生产力布局的重要因素;同时,很多村落的形成与当时的社会经济发展水平密切相关,而其存续与消亡同样受到社会经济要素的深刻作用;此外,历史上的重大

事件与长期沉淀形成的文化观念,对传统村落的选址也有着极其重要的影响。基于此,本文从三个维度构建指标体系,进一步探索各因素对传统村落分布的影响及其机制。

以山西省传统村落的核密度为自变量,运用地理探测器对三个层面17个指标进行因子探测。由于地理探测器是非线性模型,无法排除变量之间的共线性,在对比各线性模型后,引入MGWR模型对其驱动力做进一步探讨^[22]。由单因子探测结果(表2)可知,历史文化因素对传统村落空间分布的驱动力最强,其中文物保护单位密度(简称文保单位密度)、非物质文化遗产密度具有显著影响,其次是自然地理要素中的年均气温和海拔高程,而社会经济要素的驱动力较小。文保单位密度、非物质文化遗产密度、年均气温、海拔高程及公路密度为排名前五的主要驱动因素,这些因素的 q 值均大于0.1,表明其对传统村落空间分布的影响较大。此外,为精确分析不同地域间的影响因素差异,本文按行政区划将山西省划分为晋北、晋中、晋南三个区域,分别进行地理探测和回归建模。

3.1 影响因素的地理探测结果

自然环境层面,山西省南北狭长,地形地貌多样,纬度跨度大,省内气候和地形条件差异显著。本文主要分析了地形、气候、生态三方面要素对传统村落空间分布的影响。在省域层面,年均气温、海拔高程、年均降水、河流密度为影响最大的四个因素,其他因素 q 值较小,整体驱动力较弱。在区域层面,晋北地区的主要影响因素是年均降水、高程、年均气温、植被覆盖度和河流密度,其 q 值均大于0.1;晋南地区的主要影响因素是年均气温和海拔高程,其余因素的 q 值均小于0.1;晋中地区与晋南地区类似,主要影响因素也是年均气温和海拔高程。

社会经济活动对传统村落具有深远影响。在省域层面,公路密度是影响传统村落空间分布的主要社会经济因素,这是由于公路是村落之间以及村落与外界的重要联系通道;铁路密度和城镇化率的 q 值接近,人均GDP和人口密度的 q 值较低,对传统村落分布影响较小。在区域层面,晋北地区各影响因素的 q 值由高到低依次为公路密度、城镇化率、人均GDP、人口密度、铁路密度,且 q 值均相对较小;晋南地区的公路铁路密度是影响传统村落分布的首要因素,其余因素 q 值较低,且与公路铁路密度相差较大;晋中地区由于地处山西腹地,靠近省会太原,对传统村落影响最大的是城镇化率,其次为公路、铁路密度,GDP与人口对传统村落分布影响较小。

表 1 山西传统村落分布的影响因素及指标
Tab. 1 Influencing factors and indicators of the distribution of traditional villages in Shanxi

变量类型	指标层面	影响因子	指标名称
因变量	—	传统村落空间分布	传统村落集中度 Y
自变量	自然地理因素	地形因素	高程 X_1
			坡度 X_2
			坡向 X_3
			植被覆盖度 X_4
		生态因素	水体占比 X_5
			河流密度 X_6
			年均气温 X_{10}
		气候因素	年均降水 X_{11}
			公路密度 X_{16}
		交通因素	铁路密度 X_{17}
	社会经济因素	经济因素	人均 GDP X_7
			城镇化率 X_8
			人口密度 X_9
			古驿道密度 X_{12}
	历史文化因素	历史因素	古长城密度 X_{13}
		文化因素	非物质文化遗产密度 X_{14}
			文物保护单位密度 X_{15}

表 2 单因子探测结果
Tab. 2 Single-factor detection results

变量	全局	晋北	晋中	晋南
X_1	0.137**	0.133**	0.320**	0.103**
X_2	0.030**	0.100**	0.137**	0.095**
X_3	0.011**	0.023*	0.031*	0.024*
X_4	0.017**	0.113**	0.063**	0.018*
X_5	0.051**	0.020	0.105**	0.072**
X_6	0.063**	0.112**	0.089**	0.042**
X_7	0.042**	0.015	0.062**	0.036**
X_8	0.080**	0.027*	0.263**	0.028*
X_9	0.027**	0.012	0.058**	0.046**
X_{10}	0.230**	0.129**	0.389**	0.142**
X_{11}	0.084**	0.159*	0.036**	0.078**
X_{12}	0.035**	0.066**	0.208**	0.056**
X_{13}	0.033**	0.024*	0.149**	—
X_{14}	0.288**	0.074**	0.246**	0.284**
X_{15}	0.477**	0.180**	0.300**	0.516**
X_{16}	0.109**	0.031*	0.210**	0.092**
X_{17}	0.085**	0.008	0.239**	0.112**

注：**表示在 0.01 水平上显著,*表示在 0.05 水平上显著。

传统村落的出现与发展和当地的历史文化环境密切相关。在省域层面,文保单位密度和非物质文化遗产密度是影响传统村落空间分布的主要因素,这两个因素也对应了《传统村落评价认定指标体系(试行)》中最重要的两个指标^[23],即文物保护单位等级、非物质文化遗产级别和种类。目前,中国传统村落的活化与利用主要依托传统建筑的主题展览模式与非物质文化遗产的体验表演模式展开。在区域层面,除晋北地区外,其余地区均以文保单位密度为主导因素,而晋北地区影响最大的因素为长城密度和文保单位密度,究其原因,晋北地区自古地理位置险要,为历代军事战略要地,因此长城密度对其传统村落分布具有至关重要的作用。

通过交互式探测器来分析各因子之间的交互作用(图 3)。在省域层面,双因子交互探测结果基本优于单因子探测结果,表明山西省传统村落的分布主要受自然地理、社会经济、历史文化等多方面的交互影响。从全省的交互探测结果(图 3(a))来看, q 值位列前三的是年均气温与文保单位密度、文保单位密度与非物质文化遗产密度以及城镇化率与文保单

位密度。在区域层面,晋北地区(图 3(b))受年均气温与年均降水、年均降水与古驿道密度的影响最大;晋南地区(图 3(d))则受坡度与文保单位密度、年均气温与文保单位密度、非物质文化遗产密度与文保单位密度

的影响最大;晋中地区(图 3(c))则是古驿道密度与年均气温、文保单位密度与年均气温的交互作用最强。由此可见,自然因素和历史因素在区域和省域层面上共同塑造了山西省传统村落的空间分布格局。

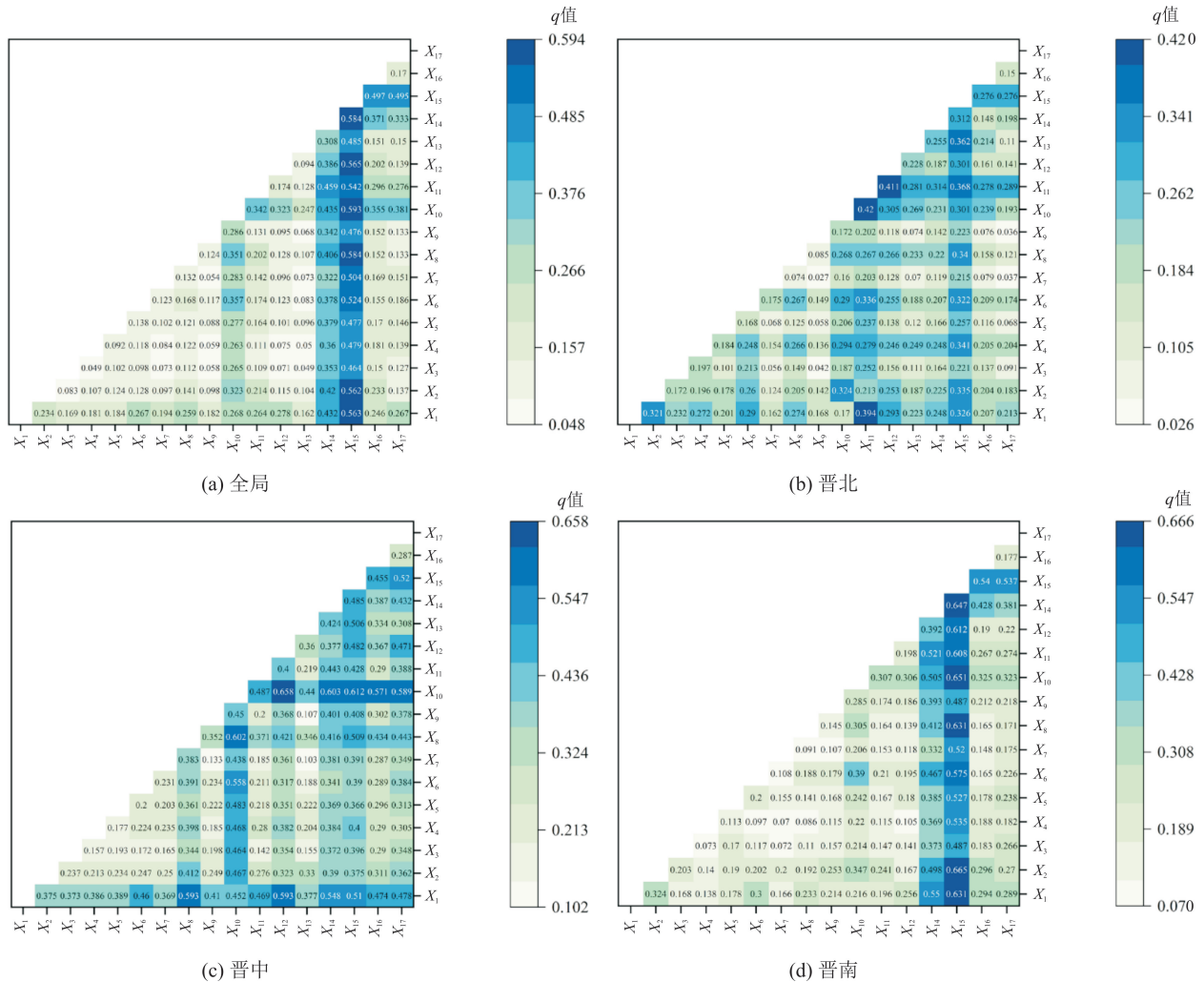


图 3 传统村落影响因子交互探测结果

Fig. 3 Interaction detection results of traditional village influence factors

3.2 影响因素空间差异的模型比选

普通最小二乘法(ordinary least squares, OLS)是一种传统的线性回归方法,它计算简单、易于理解,但无法捕捉空间异质性。地理加权回归(GWR)模型是对 OLS 的重要补充,它通过引入空间权重来考量变量间关系的局部变化。多尺度地理加权回归(MGWR)模型则是 GWR 模型的进一步发展,它突破了单一尺度估计的限制,对不同因素采用不同的尺度进行分析,从而能更准确地估计变量间的局部关系。

本文采用 OLS、GWR 和 MGWR 来分析传统村落分布与影响因素之间的关系,并对结果进行比较(表 3)。

表 3 各模型的结果对比

Tab. 3 Comparison of results by various models

指标	OLS	GWR	MGWR
AICc	3 706.631	2 105.317	1 743.075
R^2	0.494	0.905	0.916
调整 R^2	0.491	0.869	0.889

注:AICc 指修正后的赤池信息量准则。

结果如表 3 所示, MGWR 明显优于 GWR 和 OLS, AICc 值呈阶梯式下降,说明 MGWR 以更少的参数获得了与真实值更为接近的回归结果。综上, MGWR 的拟合效果最好,所以选用 MGWR 模型进行拟合。

3.3 影响因素的空间差异分析

对变量进行多重共线性检验,剔除结果中未通过共线性检验和在地理探测器中 q 值过小的因素。同样,对晋北、晋中、晋南地区的影响因素也进行上述筛选。

经过多次试验,省域层面选择坡向(X_3)、文保单位密度(X_{15})、公路密度(X_{16})、铁路密度(X_{17})、城镇化率(X_8);晋北地区选取高程(X_1)、坡向(X_2)、古驿道密度(X_{12})、古长城密度(X_{13})、公路密度(X_{16});晋南地区选取高程(X_1)、文保单位密度(X_{15})、人均 GDP(X_7)、城镇化率(X_8)、人口密度(X_9);晋中地区选取高程(X_1)、植被覆盖度(X_4)、非物质文化遗产密度(X_{14})、文保单位密度(X_{15})、公路密度(X_{16})。

3.3.1 山西省域

在山西省域层面,坡向和文保单位密度对传统

村落分布具有显著正向影响,坡向的带宽为 1 311,覆盖了全局尺度。如图 4(a)所示,坡向的回归系数从山西省中部向东南部递增,且回归系数较高,反映出东南部因靠近太行山区,地形复杂破碎,其传统村落在选址时不得不更多考虑坡向的影响(相较于中部汾河谷地)。文保单位密度(图 4(c))的回归系数从晋北向晋南递增,且均为正向,最大值与最小值相差 1.289 4,说明山西省各区域的文保单位密度存在显著差异,反映出山西省传统村落分布与文物保护单位布局密切相关。而现代交通设施中(图 4(d)和(e)),公路和铁路密度的带宽分别为 244 和 189,分别占总样本的 14.29% 和 11.07%,表明传统村落分布会随交通密度发生显著变化。公路密度的回归系数在 30.64% 的分析单元中呈现正向作用,而铁路密度则在 59.63% 的分析单元中表现出正向作用。

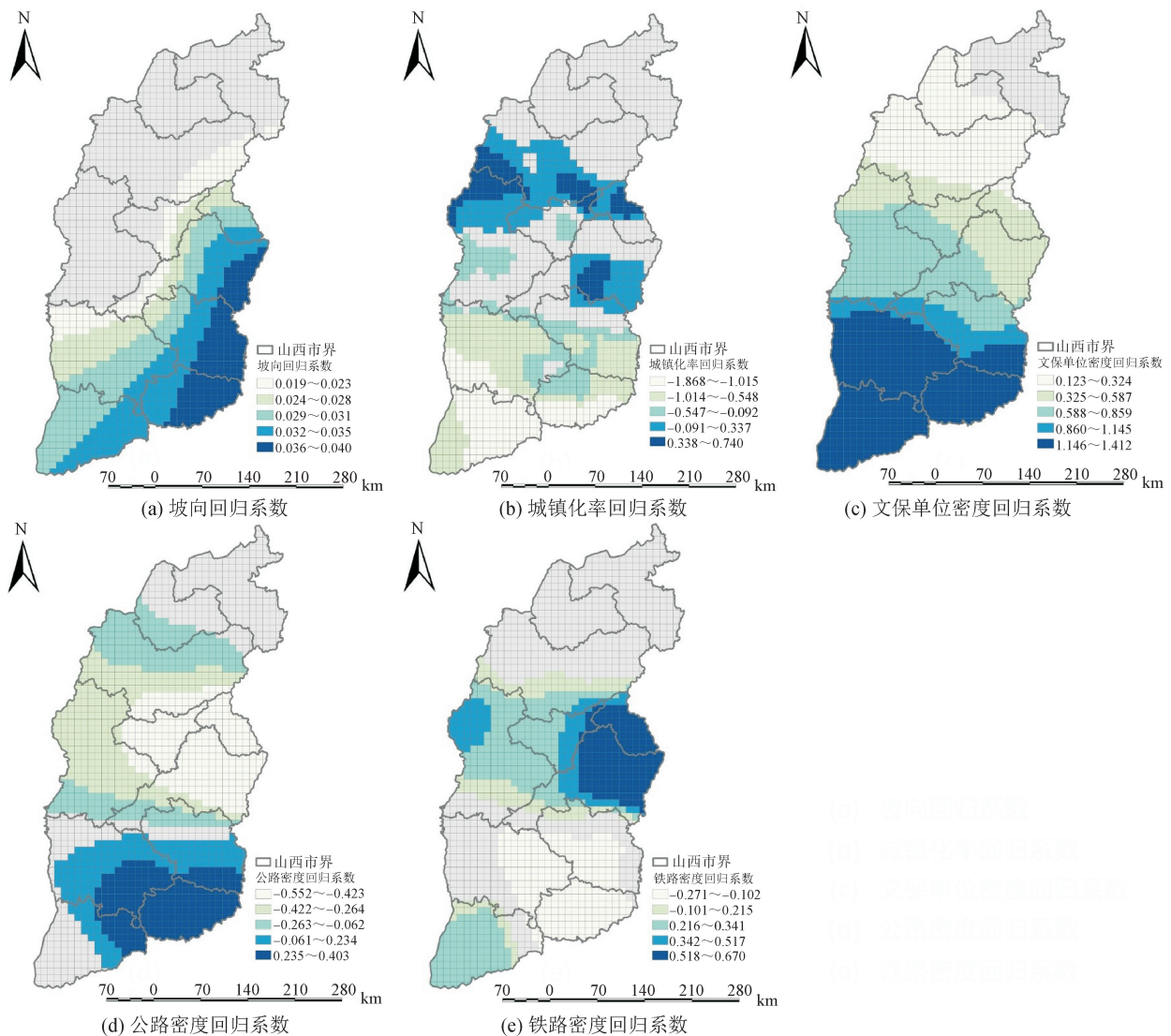


图 4 山西省全局 MGWR 结果

Fig. 4 Global MGWR results in Shanxi Province

注:此图基于国家自然资源部标准地图服务网站审图号为 GS(2024)0650 的标准地图制作,底图无修改。

公路密度回归系数的正值出现在晋南地区,表明该区域现代公路的交通可达性较高,对传统村落具有正向影响;而负值则在晋中地区呈现西高东低的趋势,表明晋中地区东部传统村落的交通可达性较低。铁路密度的回归系数在晋东南地区最低,且呈现负向关联,但在晋中地区呈现“两边高中间低”的正向特征。城镇化率的回归系数在 40.25% 的分析单元中呈正向关联,带宽为 43, 占总样本的 2.5%, 远低于其他指标,表明城镇化率对传统村落分布的影响具有明显的空间异质性。城镇化率(图 4(b))从中部北侧向南部逐渐降低,在太原北部、阳泉北部、吕梁北部、忻州南部以及晋中东部地区,城镇化率、传统村落密度较高;而在临汾、运城、晋城和长治的大部分地区,城镇化率较低,但传统村落的分布密度仍较高。表明山西省中部的传统村落受到了城镇化进程的积极影响,而南部地区的城镇化却并未带动该地区传统村落的保护与发展。

3.3.2 晋北地区

如图 5, 在晋北地区, 高程、古长城密度和古驿道密度的带宽分别占总样本量的 2.6%、3.0% 和

2.5%, 表现出明显的空间异质性, 而坡度和公路密度的带宽分别为 359 和 554, 接近全局尺度。高程(图 5(a))回归系数的高值区主要出现在东南部, 且为正向影响, 说明晋北地区东南部的传统村落偏好分布在海拔较高的地区, 而其他区域则呈现负向影响, 说明该区域的传统村落更偏好分布在低海拔地区。坡度(图 5(b))的相关系数自西向东递减, 说明坡度对传统村落的影响逐渐减弱, 且均为正向影响。公路密度(图 5(e))的回归系数从忻州市向大同市递减, 且为负向作用, 表明晋北地区的传统村落更倾向于远离现代交通网络密集区。古驿道密度(图 5(c))和古长城密度(图 5(d))与传统村落分布呈正向关的分析单元比例分别为 83.96%、88.29%, 其中古驿道密度的正值高值区出现在大同市和忻州市中部, 负值低值区出现在忻州市东部和南部, 而古长城密度的正值高值区沿大同东部、朔忻交界向忻州南部延伸, 负值低值区则出现在忻州市西南侧, 与山西省内长城遗址分布高度重合, 证实了历史交通网络与军事防御体系对晋北地区传统村落空间格局的塑造作用。

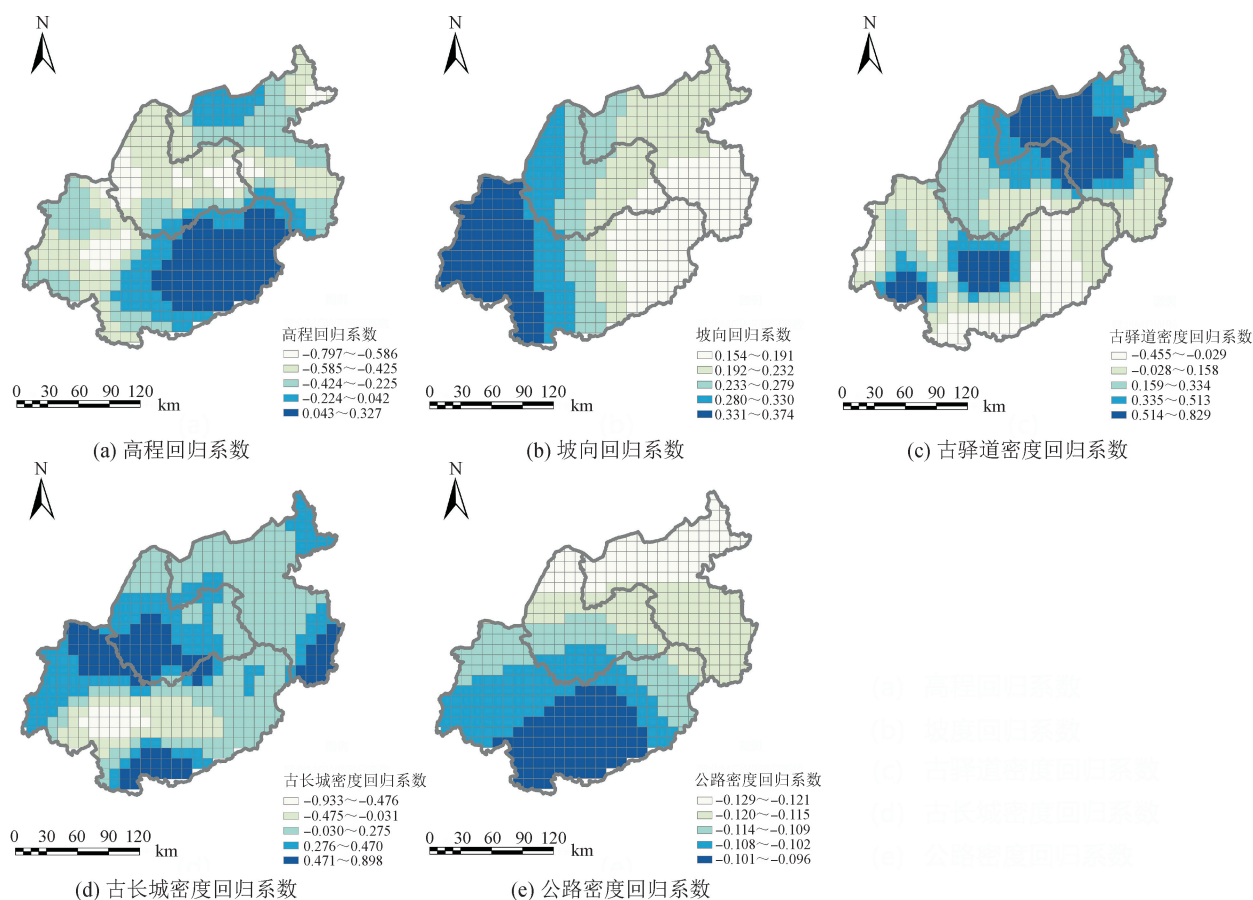


图 5 晋北地区 MGWR 结果

Fig. 5 MGWR results in Northern Shanxi Province

注:此图基于国家自然资源部标准地图服务网站审图号为 GS(2024)0650 的标准地图制作,底图无修改。

3.3.3 晋南地区

晋南地区是山西省内传统村落分布密度较高的区域。如图 6,高程(图 6(a))的带宽为 55,占总样本量的 8.7%,在 81.88%的分析单元中对传统村落分布具有正向作用。高程的回归系数自中部向东北部和西南部递减,以临汾市和晋城市为中心,分别向长治市和运城市减少。文保单位密度(图 6(e))和人口密度(图 6(d))对传统村落分布具有正向作用。文保单位密度的回归系数在临汾-运城交界处形成高值区,说明文保单位的集中对传统村落的保护起到了积极的作用,而在长治东北部、运城西南部的低值区,文

保单位密度对传统村落的影响较弱。人口密度的回归系数从运城市向长治市递减,表明人口密度在一定范围内对传统村落有正向作用,这也体现了传统村落作为聚落的主要功能。人均 GDP(图 6(b))和城镇化率(图 6(c))对传统村落分布具有显著的负向作用。其中,人均 GDP 的回归系数呈现南高北低的分布特征,负值低值区出现在长治市北部,表明在区域经济发展水平较高的地区,传统村落数量较少。城镇化率的回归系数则表现为北高南低,表明传统村落在保护与发展过程中会不可避免地受到城镇化进程的威胁。

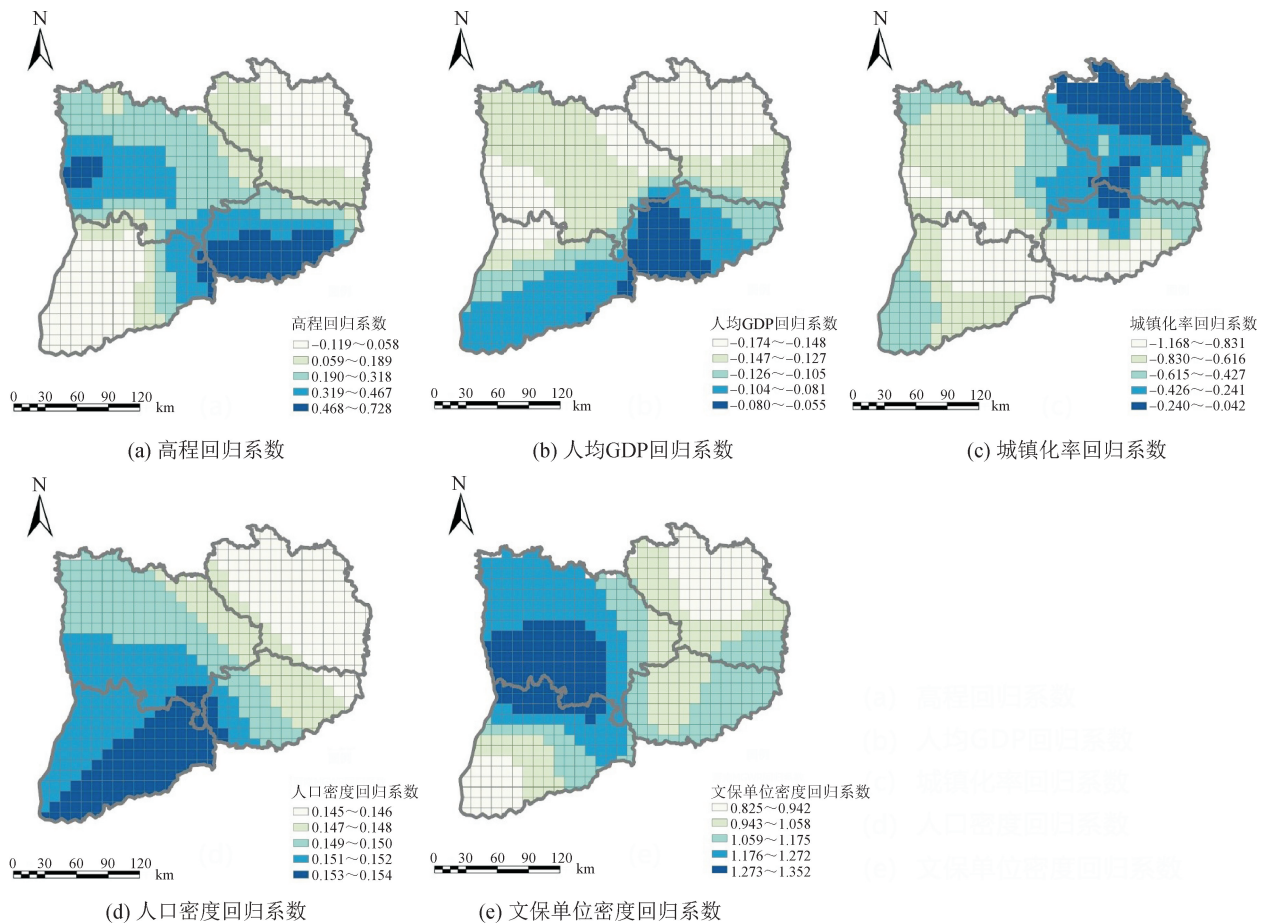


图 6 晋南地区 MGWR 结果

Fig. 6 MGWR results in Southern Shanxi Province

注:此图基于国家自然资源部标准地图服务网站审图号为 GS(2024)0650 的标准地图制作,底图无修改。

3.3.4 晋中地区

作为山西省传统村落的重要分布区,晋中地区深受晋商文化的影响。如图 7,文保单位密度(图 7(d))对传统村落分布具有正向作用,且其回归系数自西向东递减。与此相对的是,非物质文化遗产密度(图 7(c))与传统村落分布呈现负向关联,相较于不可移动的文保单位,非物质文化遗产分布与传统村落分布明显错位。此外,高程、植被覆盖度、公路

密度与传统村落分布呈现负向关联。高程(图 7(a))的回归系数自中心向边缘递增,这可能与山西中部的汾河谷地以及中心城市太原的传统村落较少有关。植被覆盖度的回归系数呈现自西向东递减的趋势,其中植被覆盖度高(图 7(b))的地区传统村落数量较少,其原因可能是村落集中于植被覆盖度较高的区域会对地区生态造成一定破坏,导致人地矛盾加剧,同时植被覆盖度的最大值与最小值相差仅

0.013,表明传统村落分布对植被覆盖度的依赖程度相对一致。而公路密度(图 7(e))的回归系数呈现出自西

向东递减的负向关联趋势,这是因为交通条件相对便利的村落,其受城市的同化和异化的可能性相对较高。

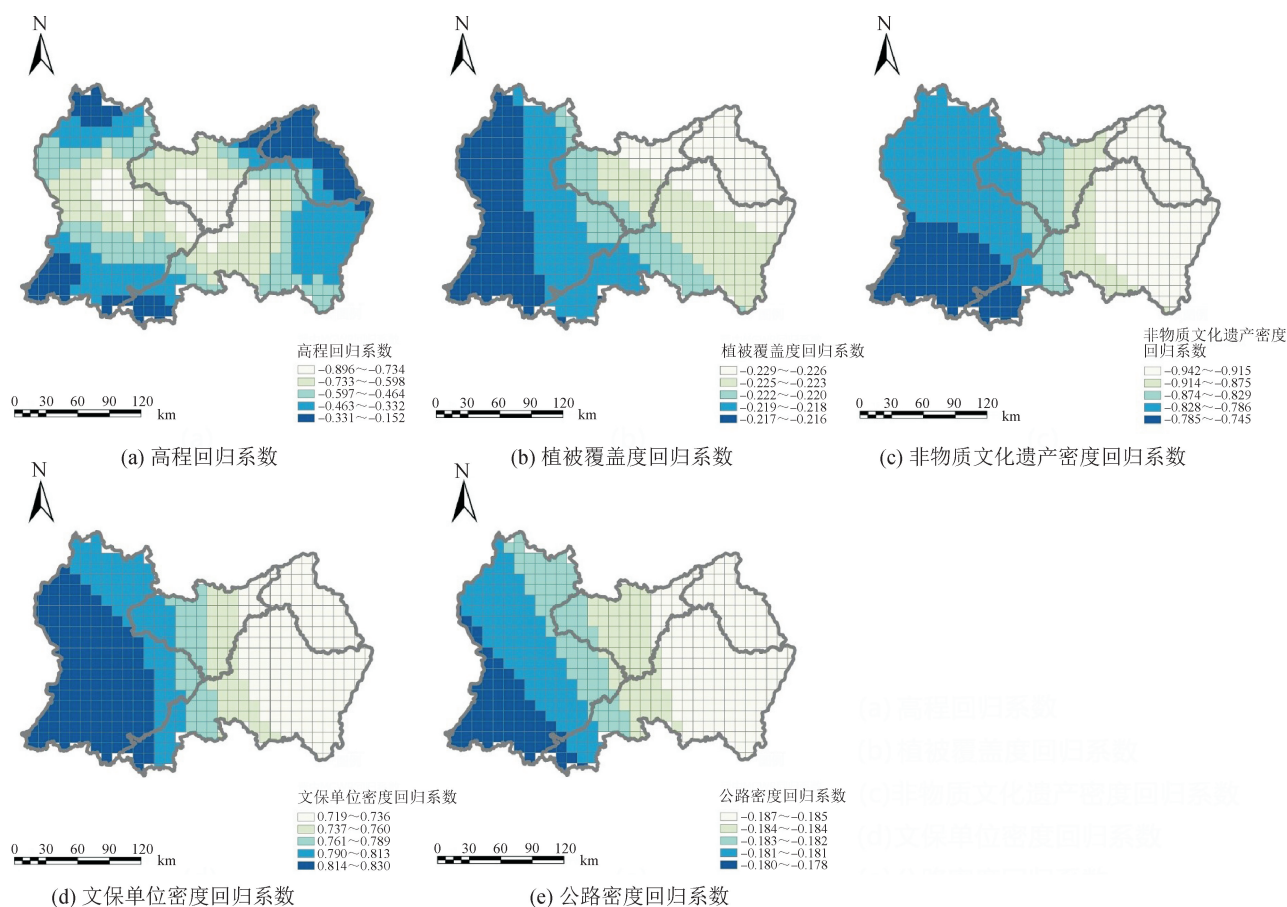


图 7 晋中地区 MGWR 结果

Fig. 7 MGWR results in Central Shanxi Province

注:此图基于国家自然资源部标准地图服务网站审图号为 GS(2024)0650 的标准地图制作,底图无修改。

4 结 论

山西省的传统村落延续了不同历史时期的文化精华,是历史的活态灵魂,因此,准确、细致地研究山西省的传统村落分布,对传统村落的保护与发展具有重要意义。本文在前人研究的基础上,将研究范围缩小至省域和区域层面,构建了山西省传统村落影响因素的多元指标体系,并分析了各因素对传统村落空间分布的影响。

1) 山西省传统村落的空间分布特征表现为高度集中但不均衡,以“一带多核”模式聚集在泽潞地区、汾河谷地以及阳泉和吕梁地区,而在晋东南地区,集聚尤为明显。

2) 山西省的传统村落受到自然地理、社会经济、历史文化等多方面的交互影响。在传统村落形成之初,自然地理要素是其分布的主要影响因素,自然条件较好的地区往往会形成村落。但随着时间的推移,社会经济要素成为主导因素,经济条件较好或

社会地位较高的地区逐渐形成了更多的村落。而在经济快速发展的今天,公路铁路等交通设施的密度以及城镇化率成为了决定传统村落发展的决定性因素。现代交通设施成为村落之间、村落与外界的沟通渠道,而社会经济发展会促使传统村落向现代化城镇转变,进而对其产生不同程度的影响。在区域层面,晋北地区主要受历史文化因素影响,而晋南、晋中地区则更多受气候和地理条件影响。此外,双因子探测结果优于单因子探测结果,说明山西省传统村落的形成与发展并不是单一因子作用的结果,而是年均气温、高程、非物质文化遗产密度和文保单位密度这 4 个主导因素交互作用的结果。

3) MGWR 结果表明,文保单位密度在省域与区域尺度均与传统村落分布呈稳定正相关,二者作为历史事件载体与文化遗产传承者,共同构成了地域文化基因的核心物质基础,因此,在保护传统村落的同时,也要注意对重点文保单位和非物质文化遗产的保护,保持保护与传承的同步性。此外,现代交

通设施的密度如公路密度等,对传统村落分布表现为负相关,表明传统村落往往分布于公路密度较低的地方。一方面,这有利于传统村落建筑和风貌的保存,另一方面,公路密度较大的地区,其传统村落往往面临着较大的城镇化压力。因此,在传统村落的保护与发展中,不能一味追求发展而忽视保护,二者应相辅相成。同时,针对不同区域的空间差异,制定分级分类保护体系,消解“抑制因子”的消极作用,强化“优势因子”的积极作用。

本文通过上述分析,推动传统村落研究由定性分析走向定量分析,并进一步探讨了传统村落的分布规律与特征,可为传统村落保护发展策略的制定提供依据,助力传统村落的保护与文化遗产。

参考文献:

- [1] 袁奂青. 两部门印发通知明确 2023 年选择 35 个左右县开展传统村落集中连片保护利用示范[J]. 城乡建设, 2023(6): 10.
- [2] 曹复戔. 集群视角下山西省介休市传统村落集中连片规划方法探析[J]. 山西建筑, 2024, 50(14): 17-21.
Cao Fuyu. Exploring the planning method of concentrated and connected traditional villages in Jiexiu City, Shanxi Province from a cluster perspective [J]. Shanxi Architecture, 2024, 50(14): 17-21.
- [3] 邵秀英,刘亚玲,王向东,等. 黄河流域传统村落旅游响应度及影响因素研究[J]. 干旱区资源与环境, 2021, 35(6): 200-208.
Shao Xiuying, Liu Yaling, Wang Xiangdong, et al. Tourism responsiveness of traditional villages in the Yellow River basin [J]. Journal of Arid Land Resources and Environment, 2021, 35(6): 200-208.
- [4] 李咪,芮旸,王成新,等. 传统村落的空间分布及影响因素研究——以吴越文化区为例[J]. 长江流域资源与环境, 2018, 27(8): 1693-1702.
Li Mi, Rui Yang, Wang Chengxin, et al. Spatial distribution and influencing factors of traditional villages: a case of Wuyue Culture Region[J]. Resources and Environment in the Yangtze Basin, 2018, 27(8): 1693-1702.
- [5] 刘红辉,江东,杨小唤,等. 基于遥感的全国 GDP 1km 格网的空间化表达[J]. 地球信息科学学报, 2005, 7(2): 120-123.
Liu Honghui, Jiang Dong, Yang Xiaohuan, et al. Spatialization approach to 1km grid GDP supported by remote sensing [J]. Geo-information Science, 2005, 7(2): 120-123.
- [6] 张宪功. 明清山西交通地理研究——以驿道、铺路为中心[D]. 西安:陕西师范大学, 2014.
Zhang Xiangong. Research on the transportation geography of Shanxi during the Ming and Qing dynasties [D]. Xi'an: Shaanxi Normal University, 2014.
- [7] 崔红茶,陈新,王涛,等. 长江流域乡村旅游重点村空间分异特征及影响因素[J]. 生态经济, 2024, 40(6): 126-134.
Cui Hongcha, Chen Xin, Wang Tao, et al. Spatial differentiation and influencing factors of rural tourism key villages in the Yangtze River Basin [J]. Ecological Economy, 2024, 40(6): 126-134.
- [8] 胡金龙,滕耀宝,樊亚明,等. 广西壮族自治区传统村落空间分布及影响因素分析[J]. 桂林理工大学学报, 2021, 41(3): 580-588.
Hu Jinlong, Teng Yaobao, Fan Yaming, et al. Spatial distribution and influencing factors of traditional villages in Guangxi Zhuang Autonomous Region [J]. Journal of Guilin University of Technology, 2021, 41(3): 580-588.
- [9] 张鹏杨,章乐文,乔花飞,等. 中国旅游经济高质量发展的时空演化与区域差异——基于新发展理念视角[J]. 华中师范大学学报(自然科学版), 2024, 58(4): 470-480.
Zhang Pengyang, Zhang Lewen, Qiao Huafei, et al. Spatio-temporal evolution and regional differences of high-quality development of China's tourism economy: from the perspective of new development concept [J]. Journal of Central China Normal University: Natural Sciences, 2024, 58(4): 470-480.
- [10] 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 Jinfeng, Xu Chengdong. Geodetector: principle and prospective [J]. Acta Geographica Sinica, 2017, 72(1): 116-134.
- [11] 刘继为,姜安隆. “双碳”目标下河北省农业生态效率时空演进特征及影响因素[J]. 农业资源与环境学报, 2025, 42(3): 792-803.
Liu Jiwei, Jiang Anlong. Characteristics of spatial and temporal evolution of agriculture eco-efficiency and the influencing factors in Hebei Province under the goal of “carbon peaking and carbon neutrality” [J]. Journal of Agricultural Resources and Environment, 2025, 42(3): 792-803.
- [12] 凡来,张大玉. 基于 MGWR 的华北地区传统村落空间分异特征及影响因素研究[J]. 中国园林, 2022, 38(10): 56-61.
Fan Lai, Zhang Dayu. Study on spatial differentiation characteristics and influencing factors of traditional villages in north China based on MGWR model [J]. Chinese Landscape Architecture, 2022, 38(10): 56-61.
- [13] 李江苏,王晓蕊,李小建. 中国传统村落空间分布特征

- 与影响因素分析[J]. 经济地理, 2020, 40(2): 143-153.
- Li Jiangsu, Wang Xiaorui, Li Xiaojian. Spatial distribution characteristics and influencing factors of Chinese traditional villages[J]. Economic Geography, 2020, 40(2): 143-153.
- [14] 于婧, 汤昇, 陈艳红, 等. 基于 GWR 的武陵山片区传统村落空间分异及影响因素[J]. 湖北大学学报(自然科学版), 2021, 43(4): 367-376.
- Yu Jing, Tang Bian, Chen Yanhong, et al. Spatial differentiation and influencing factors of traditional villages in Wuling Mountain Area based on GWR[J]. Journal of Hubei University: Natural Science, 2021, 43(4): 367-376.
- [15] 邵秀英, 赵健宏, 席雯. 山西省传统村落时空分异特征及其驱动机制研究[J]. 太原师范学院学报(自然科学版), 2023, 22(4): 87-96.
- Shao Xiuying, Zhao Jianhong, Xi Wen. Spatial and temporal differentiation of ancient villages in Shanxi Province and its driving mechanism[J]. Journal of Taiyuan Normal University: Natural Science Edition, 2023, 22(4): 87-96.
- [16] 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 Dajun, Hu Jing, Chen Junzi, et al. The study of spatial distribution pattern of traditional villages in China[J]. China Population, Resources and Environment, 2014, 24(4): 157-162.
- [17] 曹开军, 王秘秘. 中国美丽乡村空间格局演变及其影响因素[J]. 地理科学, 2022, 42(8): 1446-1454.
- Cao Kaijun, Wang Mimi. Spatial pattern evolution and influencing factors of beautiful village in China[J]. Scientia Geographica Sinica, 2022, 42(8): 1446-1454.
- [18] 佟玉权. 基于 GIS 的中国传统村落空间分异研究[J]. 人文地理, 2014, 29(4): 44-51.
- Tong Yuquan. Research on the spatial differentiation of Chinese traditional village based on GIS[J]. Human Geography, 2014, 29(4): 44-51.
- [19] 李严, 姚旺, 张玉坤, 等. 中国传统村落空间分布特征[J]. 中国文化遗产, 2020(4): 51-59.
- [20] 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[J]. Journal of Northwest University (Natural Science Edition), 2021, 51(1): 128-142.
- [21] 陶洁怡, 董平, 周年兴, 等. 长江经济带历史文化名镇名村空间分布特征及影响因素研究[J]. 地理与地理信息科学, 2022, 38(3): 66-73.
- Tao Jieyi, Dong Ping, Zhou Nianxing, et al. Study on spatial distribution characteristics and influencing factors of historical and cultural towns and villages in the Yangtze River Economic Belt[J]. Geography and Geo-Information Science, 2022, 38(3): 66-73.
- [22] 刘超杰. 基于大数据和 MGWR 模型的郑州市二手房批量评估模型的研究[D]. 郑州: 河南农业大学, 2021.
- Liu Chaojie. Second-hand housing batch evaluation model of Zhengzhou City based on big data and MGWR model[D]. Zhengzhou: Henan Agricultural University, 2021.
- [23] 中华人民共和国住房和城乡建设部, 中华人民共和国文化部, 国家文物局, 等. 住房城乡建设部等部门关于印发《传统村落评价认定指标体系(试行)》的通知: 建村[2012]125 号[A/OL]. (2012-08-22)[2026-04-08]. https://www.mohurd.gov.cn/gongkai/zc/wjk/art/2012/art_17339_211267.html.

(责任编辑 周 蓓)