

文章编号:1000-2367(2021)06-0082-09

DOI:10.16366/j.cnki.1000-2367.2021.06.012

# 河南省国家级传统村落空间可达性及影响因素研究

付强<sup>1</sup>,杨壮<sup>1</sup>,董锁成<sup>2</sup>,杨红新<sup>1</sup>,牛智慧<sup>1</sup>,许文璐<sup>1</sup>

(1.河南师范大学 旅游学院,河南 新乡 453007;2.中国科学院 地理科学与资源研究所,北京 100101)

**摘要:**以河南省 215 个国家级传统村落为研究对象,综合运用 ArcGIS,SPSS 和高德地图等工具软件,借助核密度、空间插值、地理加权回归等分析方法,对河南省国家级传统村落的空间分布规律、空间可达性及影响因素进行研究,结论是:①河南省国家级传统村落存在着豫北、豫中和豫南 3 个集聚区;②河南省国家级传统村落的平均最短时间距离为 234.11 min,总体上空间可达性水平不高,分布不均衡;③客源市场分析表明,豫中集聚区发展潜力较大;④地理加权回归方法更适用于本研究,高程、坡度和路网密度与传统村落空间可达性呈正向关系,水系距离、城市综合实力与传统村落空间可达性呈负向关系;⑤豫北集聚区的主要影响因素是路网密度和城市综合实力,豫中集聚区的主要影响因素是路网密度,豫南集聚区的主要影响因素涵盖了论文分析的 5 种因素。

**关键词:**国家级传统村落;空间可达性;地理加权回归;影响因素

**中图分类号:**K902

**文献标志码:**A

乡村是经济社会发展的重要基础,新时代的乡村振兴既包括经济、社会和文化振兴,又包括治理体系创新和生态文明进步,同时应致力于创建城乡融合体制机制,特别是从乡村地域系统论的思考到地理学服务乡村振兴的探索<sup>[1-3]</sup>。古村落即历史遗留的村庄,是乡村的重要组成部分,2011 年中央四部委将古村落的概念统一为传统村落,学术研究中将历史文化名村(镇)也归于传统村落<sup>[4-5]</sup>。在乡村振兴浪潮中,传统村落有借助自身传统文化成为乡村地域系统中增长极的潜在优势,然而,城乡发展不平衡、城乡资源调配不均衡的问题限制了处于乡村地域的传统村落发展。有研究显示,近 15 年来中国传统村落以日均 1.6 个的速度持续减少,传统村落的传承、保护与发展问题刻不容缓<sup>[6]</sup>。

国内学者对传统村落的研究主要集中在空间分布<sup>[7]</sup>、景观基因<sup>[8]</sup>、空间演化<sup>[9]</sup>、影响因素与保护模式<sup>[10-11]</sup>等方面,研究的尺度已涵盖全国、省域和典型市县区域。然而,在传统村落的研究中,涉及传统村落可达性的研究相对较少。可达性指交通网络中各节点相互作用的机会大小<sup>[12]</sup>,可达性研究的重要应用是依据分析结果中的空间分异规律和可达性影响因素,辅助经营实体制定相应的市场策略。国内的可达性研究集中在道路交通可达性<sup>[13-14]</sup>、服务设施可达性<sup>[15-16]</sup>等视角。近年来,国内学者逐渐开始关注景区可达性<sup>[17]</sup>和传统村落空间可达性的问题<sup>[18-19]</sup>,而对于以自驾为主的传统村落旅游来说,可达性研究尤为重要。

目前,已有学者研究了河南传统村落的空间布局规律<sup>[10,20]</sup>,但传统村落的空间可达性及影响因素研究却是缺失的。鉴于此,梳理了中国 7 批次 799 个历史文化名村(镇)和 5 批次 6 799 个中国传统村落,整理出其中河南省的 215 个国家级传统村落,以 215 个河南省国家级传统村落的空间位置为研究的基础数据,借助高德软件的实时交通数据和多种空间数据分析方法,研究河南省国家级传统村落的空间可达性及影响因素。

## 1 研究方法

### 1.1 核密度分析

空间分布规律反映了不同区域传统村落的空间组合情况,本研究中采用核密度分析方法识别河南省国

收稿日期:2020-09-03;修回日期:2020-12-09.

基金项目:国家自然科学基金(41801171);2021 年度河南省社科联调研课题(SK1-2021-1019).

作者简介(通信作者):付强(1980—),男,河南新乡人,河南师范大学副教授,博士,研究方向为空间统计方法的领域应用(农业面源、社会经济空间分析、区划),E-mail:fuq@lreis.ac.cn.

家级传统村落的空间分布规律,该方法是一种较为简便的点要素空间分布规律分析方法。

核密度估计的定义为:

设点集  $X_1, \dots, X_n$  是当作从分布密度函数为  $f$  的总体中抽取的样本,估计  $f$  在某点  $x$  处的值  $f(x)^{[21]}$ 。通常采用的核密度估计方法是 Rosenblatt-Parzen 核估计:

$$f_n(x) = \frac{1}{nh} \sum_{i=1}^n k\left(\frac{x - X_i}{h}\right), \quad (1)$$

式中:  $k\left(\frac{x - X_i}{h}\right)$  为核函数,  $h$  为带宽,  $x - X_i$  表示估值点  $x$  到事件  $X_i$  处的距离<sup>[7]</sup>。

## 1.2 空间可达性测算

传统村落的空间可达性反映了其可进入程度和便捷程度。考虑到自驾过程中的实时路况差异、道路基础设施差异、交通信号灯调控时间差异等现实因素,实时测度方法能真实地反映传统村落在当前交通条件下的可达性。因此,本研究借鉴了相关研究,借助高德软件的实时交通信息获取了河南省 18 个地级市到 215 个传统村落的最短时间距离(自驾方式,多时点均值),以此作为传统村落空间可达性分析的基础数据<sup>[18,22]</sup>。

鉴于河南省传统村落自驾游多为周末游的形式,研究中选取双休日上午 9:00—11:00 作为可达性数据的采集时段,起点设置为 18 地市政府所在地,终点设置为 215 个河南省国家级传统村落,交通方式为自驾。经过多个时间段多批次的可达性数据采集,每一个最终参加可达性分析的数据均为数十次测量的平均值。研究中,以平均最短时间距离表征各个传统村落的空间可达性((2)式)。同时,在影响因素分析时将数据进行正向归一化处理((3)式)。

$$K_j = \frac{\sum_{i=1}^n E_{ij}}{n}, \quad (2)$$

$$K_{js} = \frac{\max_{1 \leq j \leq m} K_j - K_j}{\max_{1 \leq j \leq m} K_j - \min_{1 \leq j \leq m} K_j}, \quad (3)$$

式中:  $K_j$  是传统村落  $j$  的空间可达性,  $n$  是指地级市的数量,  $E_{ij}$  是指城市  $i$  到传统村落  $j$  的最短时间距离,  $K_{js}$  是传统村落可达性的标准化数值。

## 1.3 城市综合实力测算

城市综合实力反映了一个城市发展的整体情况,对主要分布于城市周边和外围的传统村落产生一定的影响。本研究借鉴相关研究,从经济发展与效益、社会与科技发展、居民生活质量、基础设施与环境等 4 个方面建立城市综合实力评价指标体系<sup>[23]</sup>,各指标权重借助主成分分析方法确定。同时,将城市综合实力得分在区间  $[1, 10]$  上进行数据变换处理((4)式)<sup>[24]</sup>。

$$v' = \frac{v - \min A}{\max A - \min A} (N_{\max A} - N_{\min A}) + N_{\min A}, \quad (4)$$

式中:  $v'$  是数据变换后的城市综合实力;  $v$  是数据变换前的城市综合实力;  $\max A$  和  $\min A$  是城市综合实力的最大值和最小值;  $N_{\max A}$  和  $N_{\min A}$  是数据变换映射区间的最大值和最小值。

## 1.4 地理加权回归分析

由于截面数据的空间非平稳性,据此所建立的计量经济学模型中,解释变量对被解释变量的解释存在着空间上的差异<sup>[25]</sup>。针对该问题,文献[26]在空间变参数回归模型的基础上,利用局部光滑思想提出了 GWR 方法,该方法成为空间非平稳关系建模的主要方法,其得到的估计结果更加符合实际<sup>[27-28]</sup>。GWR 模型的一般公式为:

$$y_i = \beta_0(u_i, v_i) + \sum_m \beta(u_i, v_i) x_{im} + \epsilon_i, \quad (5)$$

其中,  $x_{im}$  为自变量在空间位置  $i$  上的参数值,空间位置  $i$  的坐标即  $(u_i, v_i)$ ,回归方程的截距通过  $\beta_0(u_i, v_i)$  表示,  $m$  代表模型自变量数目,  $\epsilon_i$  为随机误差,满足零均值、同方差、相互独立等假定<sup>[18]</sup>。

## 2 河南省国家级传统村落的空间可达性分析

### 2.1 核密度分析:3 个集聚区

图 1 展示了河南省国家级传统村落的核密度分析结果.结果表明,河南省国家级传统村落存在着明显的空间分布规律.

第一,在空间上存在着 3 个集聚区,其核心区分别为豫北安(安阳)鹤(鹤壁)新(新乡)交界、豫中郑(郑州)平(平顶山)许(许昌)交界和豫南信阳南部地区.

第二,豫北安鹤新交界和豫中郑平许交界的集聚程度略高于豫南信阳南部地区.

第三,安鹤新、郑平许、信阳南部 3 个集聚区以外的地区,河南省国家级传统村落的分布相对分散.

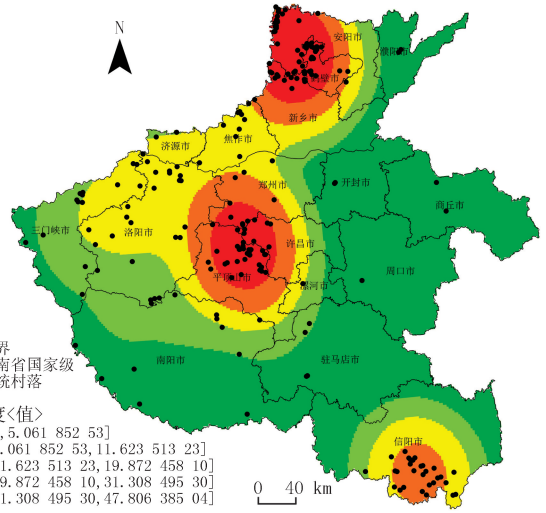


图1 河南省国家级传统村落核密度分析结果

Fig.1 Results of kernel density estimation of national traditional villages in Henan

### 2.2 空间可达性分析:差异较大且水平不高

根据测算结果,河南省国家级传统村落的平均最短时间距离为 234.11 min,约 4 h,且最高值与最低值之间相差近 5 h,差异较大且空间可达性水平不高.

结合核密度分析的结果,3 个集聚区涉及共计 133 个传统村落,占河南省国家级传统村落的六成以上(图 2).根据分析结果,可达性较好的传统村落集中在豫北安鹤新交界和豫中郑平许交界,可达性较差的传统村落集中在安阳西北和信阳东南部.

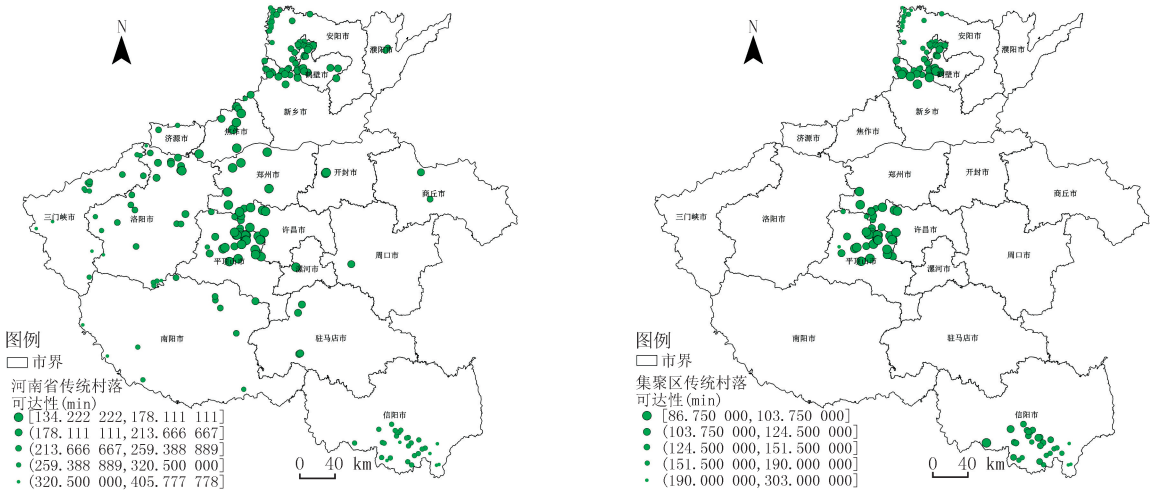


图2 河南省(左)、3个集聚区(右)传统村落的空间可达性

Fig.2 The spatial accessibility of traditional villages in the three agglomerations and province wide

### 2.3 城市综合实力

城市综合实力越强,越能够成为自驾旅游的客源地,成为传统村落旅游的潜在市场.经过对社会经济数据的标准化和因子分析,提取出特征值大于 1 的 4 个主因子(累计贡献率 91.451%),计算出城市综合实力得分.在经过标准化处理后,河南省 18 个地市的城市综合实力得分如表 1 所示.

除省会郑州外,安鹤新、郑平许、信阳南部 3 个集聚区的城市中,豫北的安阳、鹤壁、新乡排位分别为 9、16、4,豫中的平顶山、许昌排位分别为 7、6,豫南的信阳排位 14.省会郑州正在建设国家中心城市,各项指标在河南省内均居首位,能够辐射河南全境的传统村落.郑州以外的其他城市,辐射范围均为区域性的.

表 1 河南省 18 地市综合实力得分表

Tab. 1 The comprehensive strength score of 18 cities in Henan province

地市	郑州市	洛阳市	南阳市	新乡市	焦作市	许昌市	平顶山市	开封市	安阳市
初始得分	11.756	2.663	0.492	0.075	-0.056	-0.218	-0.722	-0.792	-0.817
变换得分	10.000	3.976	2.538	2.261	2.174	2.067	1.733	1.686	1.670
地市	商丘市	周口市	驻马店市	三门峡市	信阳市	濮阳市	鹤壁市	漯河市	济源市
初始得分	-0.903	-1.058	-1.236	-1.295	-1.309	-1.324	-1.696	-1.733	-1.829
变换得分	1.613	1.511	1.392	1.354	1.344	1.334	1.088	1.063	1.000

因此,分别选择豫中区的平顶山、豫北区的安阳、豫南区的信阳作为自驾的出发地,对比分析 3 个集聚区的客源市场.以安阳、平顶山和信阳到 215 个国家级传统村落的平均最短时间距离为基础,借助克里金插值方法得到 3 个集聚区省内客源市场空间可达性分布图(图 3).由图 3 可知,以安阳为代表的豫北传统村落集聚区的两小时旅游圈覆盖了安阳、濮阳、鹤壁和新乡等地区,4 小时旅游圈覆盖了焦作、郑州和开封地区.以平顶山为代表的豫中传统村落集聚区的两小时旅游圈主要覆盖郑州、平顶山、许昌和漯河等地区,4 小时旅游圈可覆盖周边地市的局部区域.以信阳为代表的豫南传统村落集聚区的两小时旅游圈覆盖了信阳、驻马店和南阳部分地区,4 小时旅游圈则向北扩展到郑州和开封的部分地区.总之,以客源市场发展潜力来看,豫中郑平集聚区的客源市场潜力较大.

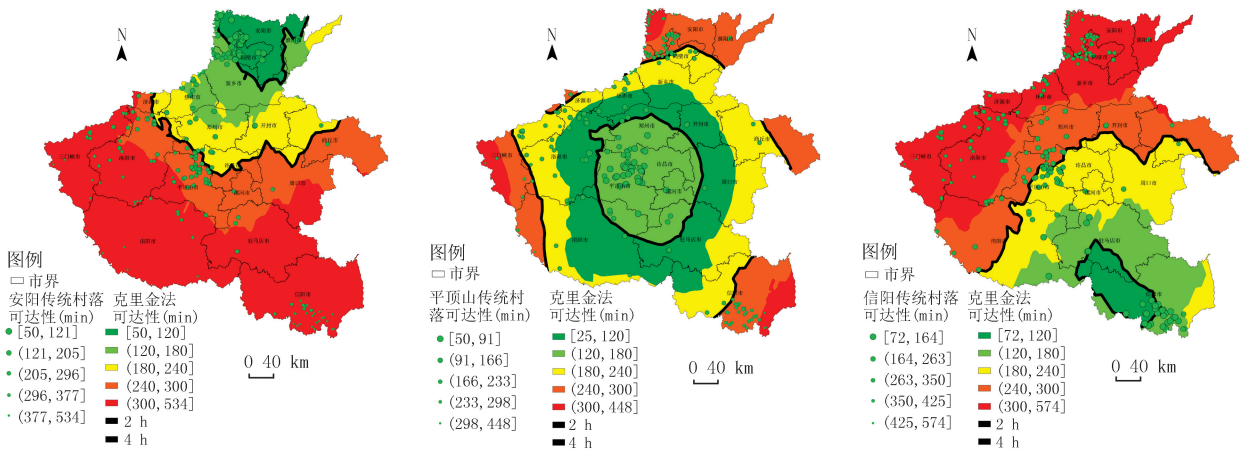


图 3 3 个集聚区省内客源市场空间可达性分布图

Fig. 3 The spatial accessibility distribution map of the tourist market in the three agglomeration areas

### 3 河南省国家级传统村落空间可达性的影响因素分析

#### 3.1 影响因素

河南省地势西高东低,西部山地,东部平原,河流众多.河南省传统村落自驾游受到地形、水体、道路和城市综合实力的影响.图 4 展示了河南省国家级传统村落空间可达性与高程、坡度、水系、路网密度、城市综合实力的叠置情况,能够发现一些规律.

第一,空间可达性较低的传统村落多位于山脉纵横、起伏较大、水系较密的区域,空间可达性较高的传统村落位多于平原地区和水系相对稀疏的地区.由此可见,地势高低和水系密度是影响传统村落空间可达性的因素.

第二,空间可达性较低的传统村落多位于路网密度较低的地区,空间可达性较高的传统村落则多位于路网密度较高的地区.安阳相对特殊,虽然其市城内路网密度较高,但聚集于其西北的传统村落多位于山势陡峭的山脉内部,地形因素导致的交通不便使得其空间可达性相对较低.由此可见,路网密度也是影响传统村落空间可达性的因素.

第三,空间可达性较低的传统村落多位于城市综合实力排名靠后的地区,空间可达性较高的传统村落则多位于城市综合实力排名靠前的地区.洛阳和南阳相对特殊,虽然两市的城市综合实力排名靠前,但是其传

统村落多分布于山地,地形因素导致的交通不便使其空间可达性相对较低。由此可见,城市综合实力也是影响传统村落空间可达性的因素。

为研究传统村落空间可达性的影响因素,论文以传统村落所在地的高程、坡度、距水系最短距离、路网密度和所在城市综合实力作为解释变量,以平均最短时间距离作为因变量构建回归模型。尝试从自然环境、经济和社会环境角度解释其空间可达性空间分异规律。

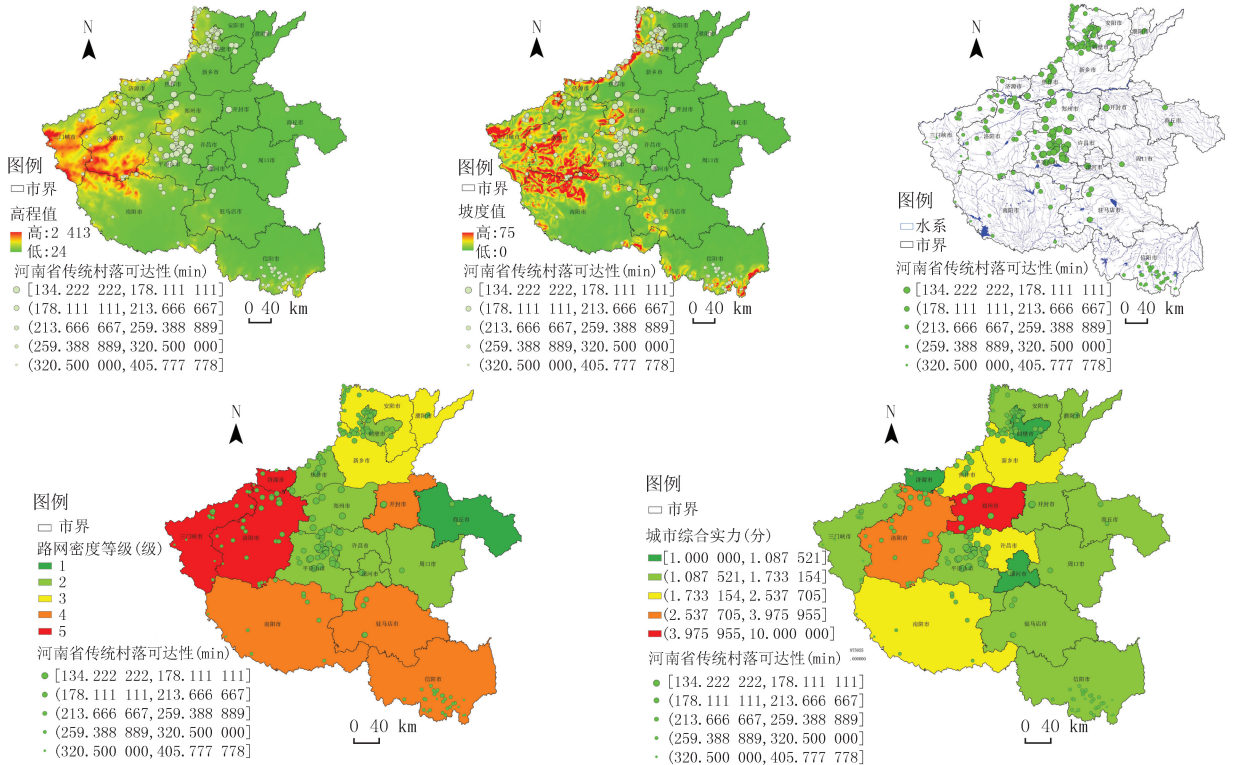


图4 传统村落空间可达性与影响因素叠置图

Fig. 4 Overlay of traditional village spatial accessibility and influencing factors

## 3.2 模型分析

### 3.2.1 经典线性回归分析

首先以线性回归方法构建回归模型,得到结果如表 2 所示。

第一,回归模型各参数的方差膨胀因子(VIF)均较小,通过独立性检验,变量未出现多重共线性问题。

第二,Jarque-Bera 检验结果不显著,表明统计样本服从正态分布,统计学上满足经典回归的数据要求。

第三,从回归系数来看,路网密度等级、坡度和高程等 3 个因素系数为正,水系距离和城市综合实力得分两个因素系数为负,也印证了前文的分析。按照系数的绝对值大小排序,传统村落的空间可达性的影响因素依次为路网密度等级、城市综合实力、坡度、高程和水系距离。

表 2 经典线性回归分析结果

Tab. 2 Results of the classical linear regression analysis

模型参数	系数	T 值	P 值	标准差	VIF
高程值	0.152	2.111	0.036 **	0.072	2.064
坡度值	0.215	3.174	0.002 ***	0.068	1.830
水系距离	-0.108	-2.058	0.041 **	0.053	1.100
路网密度等级	0.518	9.486	0.000 ***	0.055	1.186
城市综合实力	-0.258	-5.079	0.000 ***	0.051	1.026
$R^2$	0.475				
校正 $R^2$	0.462				
Jarque-Bera 检验	9.036				
AICC	485.219				

注: \*\* 表示通过 5% 显著性检验, \*\*\* 表示通过 1% 显著性检验。

第四,从显著性水平来看,5个影响因素均通过0.05的显著性检验,其中坡度、路网密度等级通过0.01的显著性检验。但模型的校正 $R^2$ 为0.46,模型的解释程度相对较低。可能的原因是经典线性回归分析方法采用全局回归的方法,忽视了自变量的空间分异对因变量的影响,导致模型对因变量的解释程度较低,对于自变量为地理要素的模型更是如此。

借助GeoDa计算空间可达性的Moran's I指数,得到I值为0.617(Z值为24.7,P值0.000),存在着显著的空间集聚特征,可以尝试采用变参数的空间回归方法。

### 3.2.2 地理加权回归分析

以GWR方法开展空间回归分析,得到的部分模型参数如表3所示。

相对于经典线性回归分析,GWR的AICC值为350.427,小于OLS回归AICC值485.219。对于本研究来说,采用GWR方法得到的AICC参数值明显小于采用OLS方法得到的AICC参数值,可断定本研究GWR模型的适用性更佳。

GWR模型的校正 $R^2$ 比OLS回归提高了0.26,对因变量的解释程度达到72.5%,说明GWR模型更适于本研究案例,优于经典回归模型。

由于研究区域内的自然环境、经济和社会发展条件差异显著,作为区域化变量,各自变量的系数也存在着显著的空间分异。表4展示了依据GWR分析结果制作的自变量回归系数分位数统计情况。由表4可知:模型结果中,每个自变量回归系数的最小值、下四分位数、中位数、上四分位数、最大值、均值的符号基本相同,说明每个影响因素对传统村落空间可达性的影响在研究区域内是同向性的。

## 3.3 空间可达性影响因素分析

### 3.3.1 高程

高程值与以最短时间距离表征的空间可达性多呈正向关系,存在着一定的规律。

第一,豫北集聚区多为高程回归系数的低值区,高程不是该区传统村落空间可达性的主要影响因素。

第二,豫南集聚区多为高程回归系数的高值区,原因是该区域地处大别山区,山脉众多,地势较高,交通设施修建成本高,高程对传统村落空间可达性的影响较大。高程是该区传统村落空间可达性的主要影响因素。

第三,回归系数由豫南集聚区向豫中集聚区递减,原因是该区域大多为平原地区,经济、社会发展水平相对较高,高程的影响随之降低。

### 3.3.2 坡度

坡度值与以最短时间距离表征的空间可达性多呈正向关系,存在着一定的规律。

第一,豫中集聚区和豫北集聚区的坡度回归系数值相对较小,坡度不是传统村落空间可达性的主要影响因素。

第二,坡度回归系数的高值区集中在豫南集聚区信阳中部以及西南地区。该区域有小秦岭、熊耳山、大别山和伏牛山等,山脉众多,较大的地形起伏使得该区域传统村落的空间可达性受坡度影响较大。坡度是该区域传统村落空间可达性的主要影响因素。

### 3.3.3 水系距离

水系距离与以最短时间距离表征的空间可达性多呈负向关系,存在着一定的规律。

第一,水系距离回归系数绝对值的高值区主要集中于豫南集聚区和豫西部分传统村落,原因是这些地区水系密布,支流众多,水量充沛,地处其中的传统村落经济发展水平较低,相对于省内其他地区的传统村落,

表3 地理加权回归分析结果

Tab. 3 Results of geographical weighted regression analysis

模型参数	Bandwidth	AICC	Sigma	$R^2$	校正 $R^2$
参数值	1.344	350.427	0.525	0.752	0.725

表4 自变量回归系数分位数统计表

Tab. 4 The quantile statistical table of independent variable regression coefficient

影响因素	最小值	下四分位数	中位数	上四分位数	最大值	均值
高程值	-0.045	0.295	0.369	0.402	0.89	0.378
坡度值	0.058	0.139	0.157	0.183	0.997	0.197
水系距离	-0.411	-0.115	-0.06	-0.035	0.101	-0.082
路网密度	-0.046	0.261	0.3	0.339	1.082	0.4
综合实力得分	-0.945	-0.274	-0.172	-0.13	-0.119	-0.23

水系距离是这些地区传统村落空间可达性的主要影响因素。

第二,豫中和豫北集聚区的水系距离回归系数绝对值相对较小,水系距离不是这些区域传统村落空间可达性的主要影响因素。

### 3.3.4 路网密度

路网密度与以最短时间距离表征的空间可达性多呈正向关系,且相对于其他影响因素来说路网密度的回归系数值相对较高,也呈现出明显的规律性。

第一,豫南集聚区,南阳和驻马店地区的路网密度回归系数相对较高,原因是这些地区路网密度较低,传统村落空间可达性受路网影响较大,路网密度是这些地区传统村落空间可达性的主要影响因素。

第二,豫中集聚区和豫北集聚区的路网密度回归系数均低于豫南集聚区,原因是相对于豫南集聚区来说,这两个集聚区的交通条件有所改善,路网密度对传统村落空间可达性的影响有所减弱。然而,路网密度依然是豫中和豫北集聚区传统村落空间可达性的影响因素。

### 3.3.5 城市综合实力

城市综合实力与以最短时间距离表征的空间可达性呈负向关系,且回归系数绝对值相对较高,也呈现出明显的规律性。

第一,豫北集聚区和豫南集聚区是城市综合实力回归系数绝对值的高值区,原因是两区域的城市综合实力相对较低,传统村落空间可达性受城市基础设施、经济和社会环境条件的影响较大。城市综合实力是影响这些地区传统村落空间可达性的主要因素之一。

第二,豫中集聚区城市综合实力回归系数绝对值不高,城市综合实力不是影响该区传统村落空间可达性的主要因素。

总体来说,豫北集聚区传统村落空间可达性的主要影响因素是路网密度和城市综合实力,高程、坡度和水系距离不是主要影响因素,经济制约大于自然环境的制约。豫中集聚区传统村落空间可达性的主要影响因素是路网密度,高程、坡度、水系和城市综合实力不是主要因素,交通条件是该区传统村落空间可达性的制约因素。豫南集聚区传统村落的主要影响因素包括了全部的5个要素,同时存在着经济制约和自然环境的制约。

## 4 结 论

在对215个河南省国家级传统村落空间可达性空间分布模式分析的基础上,本研究从高程、坡度、水系距离、路网密度和城市综合实力5个方面分析传统村落空间可达性的影响因素,相关结论如下。

第一,河南省国家级传统村落存在着明显的空间聚集特征,豫北安鹤新交界、豫中郑平许交界和豫南信阳南部是3个集聚区的核心区。

第二,河南省国家级传统村落平均最短时间距离为234.11 min,最高值与最低值相差近5 h,空间可达性水平不高,分布不均衡。在3个集聚区中,空间可达性较好的传统村落分布于豫中和豫北集聚区的核心区,空间可达性较差的传统村落分布于安阳西北和信阳东南。

第三,豫中集聚区的两小时旅游圈、4小时旅游圈覆盖范围较广,发展潜力较大。

第四,对于本研究区,地理加权回归方法比经典线性回归方法更适于传统村落空间可达性的影响因素分析。分析结果表明,高程、坡度、路网密度等级、水系距离和城市综合实力等因素与传统村落空间可达性密切相关。高程、坡度、路网密度等级与传统村落空间可达性呈正向关系,水系距离、城市综合实力与传统村落空间可达性呈负向关系。

第五,豫北集聚区传统村落空间可达性的主要影响因素是路网密度等级和城市综合实力,改善传统村落的交通条件和提高城市综合实力是提升传统村落空间可达性的主要途径。豫中集聚区传统村落空间可达性的主要影响因素是路网密度,改善传统村落的交通条件是提升传统村落空间可达性的主要途径。豫南集聚区传统村落空间可达性的主要影响因素较多,需制定有计划、分阶段的发展策略应对多种制约因素,才能逐步提升该区传统村落的空间可达性。

总之,依据空间可达性的差异,河南省国家级传统村落的相关管理部门可针对豫北、豫中和豫南集聚区的特点制定有针对性的保护和开发策略。在各个集聚区内部,空间可达性相对较好的传统村落更易于产生社会效益和经济效益,可制定优先发展的策略,而后带动空间可达性相对较差的传统村落。传统村落自身也可根据潜在客源市场的分布特点制定有针对性的发展规划。

### 参 考 文 献

- [1] 魏后凯.如何走好新时代乡村振兴之路[J].人民论坛·学术前沿,2018(3):14-18.  
WEI H K.Rejuvenating the countryside in the new era[J].Frontiers,2018(3):14-18.
- [2] 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.  
LIU Y S.Urban-rural integration and rural revitalization in the new era of China[J].Acta Geographica Sinica,2018,73(4):637-650.
- [3] 刘彦随.新时代乡村振兴地理学研究[J].地理研究,2019,38(3):461-466.  
LIU Y S.Research on the geography of rural revitalization in the new era[J].Geographical Research,2019,38(3):461-466.
- [4] 孙九霞.传统村落:理论内涵与发展路径[J].旅游学刊,2017,32(1):1-3.  
SUN J X.Traditional villages:theoretical Connotation and development path[J].Tourism Tribune,2017,32(1):1-3.
- [5] 李孜沫.汾河流域古村落的时空演化与形成机理[J].经济地理,2019,39(2):207-214.  
LI Z M.Spatial-temporal evolution and formation mechanism of ancient villages in Fenhe river basin[J].Economic Geography,2019,39(2):207-214.
- [6] 吴成晨.生态文明视域下传统村落的保护研究:以安徽石台县奇峰村为例[D].南京:南京林业大学,2019.  
WU C C.Research on the protection of traditional villages from the perspective of ecological civilization:Take qifeng village,anhui province as an example[D].Nanjing:Nanjing Forestry University,2019.
- [7] 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.Study on spatial distribution patterns of chinese traditional villages[J].China Population,Resources and Environment,2014,24(4):157-162.
- [8] 胡最,刘沛林,曹帅强.湖南省传统聚落景观基因的空间特征[J].地理学报,2013,68(2):219-231.  
HU Z,LIU P L,CAO S Q.Spatial pattern of landscape genes in traditional settlements in Hunan province[J].Acta Geographica Sinica,2013,68(2):219-231.
- [9] 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 S S,LI Z M,HU J,et al.Spatial distribution and evolution of ancient villages in Shanxi province[J].Scientia Geographica Sinica,2017,37(3):416-425.
- [10] 王艳想,李帅,江江涛,等.河南省传统村落空间分布特征及影响因素研究[J].中国农业资源与区划,2019,40(2):129-136.  
WANG Y X,LI S,JIU J T,et al.Study on spatial distribution characteristics and influencing factors of traditional villages in Henan province[J].Chinese Journal of Agricultural Resources and Regional Planning,2019,40(2):129-136.
- [11] 许建和,乐咏梅,毛洲,等.湖南省传统村落空间格局影响因素与保护模式[J].经济地理,2020,40(10):147-153.  
XU J H,YUE Y M,MAO Z,et al.Influencing factors and protection modes of the spatial pattern of traditional villages in Hunan province[J].Economic Geography,2020,40(10):147-153.
- [12] HANSEN W G.How accessibility shapes land-use[J].Journal of the American Institute of Planners,1959,25(2):73-76.
- [13] 陈娱,金凤君,陆玉麒,等.京津冀地区陆路交通网络发展过程及可达性演变特征[J].地理学报,2017,72(12):2252-2264.  
CHEN Y,JIN F J,LU Y Q,et al.Development history and accessibility evolution of land transportation network in Beijing-Tianjin-Hebei region[J].Acta Geographica Sinica,2017,72(12):2252-2264.
- [14] YANG R,XU Q,XU X F,et al.Rural settlement spatial patterns and effects:Road traffic accessibility and geographic factors in Guangdong Province,China[J].Journal Of Geographical Sciences,2019,29(2):213-230.
- [15] 蒋海兵,张文忠,韦胜.公共交通影响下的北京公共服务设施可达性[J].地理科学进展,2017,36(10):1239-1249.  
JIANG H B,ZHANG W Z,WEI S.Public service facility accessibility as influenced by public transportation in Beijing[J].Progress in Geography,2017,36(10):1239-1249.
- [16] 曾文,向梨丽,李红波,等.南京市医疗服务设施可达性的空间格局及其形成机制[J].经济地理,2017,37(6):136-143.  
ZENG W, XIANG L L, LI H B, et al. Pattern of access to health care facilities and its formation mechanism in Nanjing[J]. Economic Geography, 2017, 37(6): 136-143.
- [17] 胡静,于洁,朱磊,等.国家级水利风景区空间分布特征及可达性研究[J].中国人口·资源与环境,2017,27(S1):233-236.  
HU J, YU J, ZHU L, et al. A study of space distribution characteristics and the accessibility of national water conservancy sights[J]. China Population, Resources and Environment, 2017, 27(S1): 233-236.
- [18] 马勇,黄智洵.基于GWR模型的长江中游城市群传统村落空间格局及可达性探究[J].人文地理,2017,32(4):78-85.



- MA Y, HUANG Z X. Research on spatial distribution and accessibility of the traditional villages in the urban agglomeration on the middle reaches of the Yangtze River based on gwr model[J]. *Human Geography*, 2017, 32(4): 78-85.
- [19] 孙莹, 宋嘉隽. 广东省中国传统村落空间可达性时空演化及影响因素研究[J]. *南方建筑*, 2021(3): 144-150.
- SUN Y, SONG J J. Contributing factors of temporal and spatial evolution of chinese traditional villages in Guangdong province[J]. *South Architecture*, 2021(3): 144-150.
- [20] 关中美, 王同文, 职晓晓. 中原经济区传统村落分布的时空格局及其成因[J]. *经济地理*, 2017, 37(9): 225-232.
- GUAN Z M, WANG T W, ZHI X X. Spatial and temporal distribution patterns and causes of traditional villages in Central Plains Economic Zone[J]. *Economic Geography*, 2017, 37(9): 225-232.
- [21] 王远飞, 何洪林. 空间数据分析方法[M]. 北京: 科学出版社, 2007.
- WANG Y F, HE H L. Spatial data analysis method[M]. Beijing: Science Press, 2007.
- [22] 李乐乐, 白建军, 宋冰洁. 西安市交通网络综合通达性研究[J]. *人文地理*, 2014, 29(5): 88-93.
- LI L L, BAI J J, SONG B J. A study of comprehensive accessibility of Xi'an transport networks[J]. *Human Geography*, 2014, 29(5): 88-93.
- [23] 潘春彩, 吴国玺, 闫卫阳. 基于主成分分析的河南省城市综合竞争力评价[J]. *地域研究与开发*, 2012, 31(6): 60-64.
- PAN C C, WU G X, YAN W Y. Evaluation on the synthetical competitiveness of the cities in Henan Province based on principal component analysis[J]. *Areal Research and Development*, 2012, 31(6): 60-64.
- [24] 陈群元, 宋玉祥. 城市群空间范围的综合界定方法研究: 以长株潭城市群为例[J]. *地理科学*, 2010, 30(5): 660-666.
- CHEN Q Y, SONG Y X. Methods of dividing the boundary of urban agglomerations: Chang-Zhu-tan urban agglomeration as A case[J]. *Scientia Geographica Sinica*, 2010, 30(5): 660-666.
- [25] 吴玉鸣, 李建霞. 基于地理加权回归模型的省域工业全要素生产率分析[J]. *经济地理*, 2006, 26(5): 748-752.
- WU Y M, LI J X. Total factor productivity analysis of provincial industry based on geographically weighted regression model[J]. *Economic Geography*, 2006, 26(5): 748-752.
- [26] FOTHERINGHAM A S, CHARLTON M, BRUNSDON C. The geography of parameter space: an investigation of spatial non-stationarity [J]. *International Journal of Geographical Information Systems*, 1996, 10(5): 605-627.
- [27] 吴森森. 地理时空神经网络加权回归理论与方法研究[D]. 杭州: 浙江大学, 2018.
- WU S S. Research on weighted regression theory and method of geographic spatiotemporal neural network[D]. Hangzhou: Zhejiang University, 2018.
- [28] 马慧强, 燕明琪, 刘玉鑫. 基于 GWR 地理加权法的河南省县域经济发展影响因素探析[J]. *河南农业大学学报*, 2019, 53(5): 806-815.
- MA H Q, YAN M Q, LIU Y. The influencing factors of county economic development in Henan province based on GWR[J]. *Journal of Henan Agricultural University*, 2019, 53(5): 806-815.

## Research on spatial accessibility and influencing factors of national traditional villages in Henan Province

Fu Qiang<sup>1</sup>, Yang Zhuang<sup>1</sup>, Dong Suocheng<sup>2</sup>, Yang Hongxin<sup>1</sup>, Niu Zhihui<sup>1</sup>, Xu Wenlu<sup>1</sup>

(1. College of Tourism, Henan Normal University, Xinxiang 453007, China;

2. Institute of Geographic Science and Natural Resources Research, Chinese Academy of Sciences, Beijing 100101, China)

**Abstract:** This article takes 215 national traditional villages in Henan province as the research object, comprehensively using of ArcGIS, SPSS, Gaode Map and other tools software and by means of nuclear density, spatial interpolation and geographically weighted regression analysis, etc, it studies the spatial distribution, spatial accessibility and influencing factors of national traditional villages in Henan Province. The main conclusions are as follows: (1) there are three agglomeration regions of national traditional villages in Henan Province, namely, north, middle and south of Henan Province. (2) The average shortest distance between the national traditional villages in Henan Province is 234.11 minutes. Overall, the level of spatial accessibility is not high and the distribution is uneven. (3) The analysis of the tourist market shows that the development potential of the central Henan agglomeration area is great. (4) GWR method is more suitable for this study. The elevation, gradient and the density of road network are positively related to spatial accessibility of traditional villages. The distance of river system, the comprehensive strength of city and the spatial accessibility of traditional villages are negatively related. (5) The main influencing factors of agglomeration area in North Henan are the density of road network and city comprehensive strength, the main influencing factors of the agglomeration area in Central Henan are the density of road network, the main influencing factors of the agglomeration area in Southern Henan are all five factors.

**Keywords:** national traditional villages; spatial accessibility; geographically weighted regression; influence factor

[责任编辑 陈留院 赵晓华]