

豫东地区乡村聚落空间分布特征研究——以河南省商丘市为例

张宝英 (广西农业职业技术大学, 广西南宁 530000)

摘要 在全面建设美丽乡村、深入推进乡村振兴的新形势下,随着我国城市化进程的快速推进,探析豫东地区乡村聚落空间分布特征对于河南省商丘市构建新型城镇体系、推进城乡一体化发展具有指导意义。采用样本计数法、平均近邻比率法、最近邻距离法和平均分布密度法,使用 ArcGIS 10.2 软件对河南省商丘市乡村聚落空间分布特征进行了分析。结果表明:河南省商丘市下辖 6 县、3 区和 1 个省直管县级市,乡村聚落呈聚集分布,平均分布密度较高。河南省商丘市西部乡村聚落平均分布密度高于中部和东部。河南省商丘市乡村聚落平均分布密度边缘地区大于中部地区,村均人数中部地区大于边缘地区。

关键词 豫东地区;乡村聚落;空间分布;商丘市

中图分类号 TU 982.29 **文献标识码** A

文章编号 0517-6611(2022)03-0209-04

doi: 10.3969/j.issn.0517-6611.2022.03.055



开放科学(资源服务)标识码(OSID):

Study on the Spatial Distribution Characteristics of Rural Settlements in Eastern Henan Province—Taking Shangqiu City in Henan Province as an Example

ZHANG Bao-ying (Guangxi Agricultural Vocational University, Nanning, Guangxi 530000)

Abstract Under the new situation of building beautiful countryside in an all-round way and promoting rural revitalization in depth, with the rapid progress of urbanization in China, this paper analyzed the spatial distribution characteristics of rural settlements in Eastern Henan, which had guiding significance for building a new urban system and promoting the integrated development of urban and rural areas in Shangqiu, Henan Province. In this paper, the spatial distribution characteristics of rural settlements in Shangqiu City of Henan Province were studied by using sample counting method, average neighborhood ratio method, nearest neighbor distance method and average distribution density method combined with ArcGIS 10.2 software. The results showed that the rural settlements of 6 counties and 3 districts under the jurisdiction of Shangqiu City and one county-level city directly under the jurisdiction of the province were clustered distribution, with relatively high average distribution density. The average distribution density of rural settlements in the west of Shangqiu City was higher than that in the central and eastern regions. The average distribution density of rural settlements in Shangqiu City of Henan Province was higher than that in the central region, and the average village population was in the central region. The area was larger than the marginal area.

Key words Eastern Henan; Rural settlement; Spatial distribution; Shangqiu City

乡村聚落是指乡村地区人类各种形式的居民点,包括房屋以及与居住地直接相关的其他生活设施和生产设施,是乡村居民活动的中心。我国乡村人口和乡村地域占比较大,随着我国美丽乡村建设和乡村振兴战略的深入推进,乡村聚落用地占地规模大,出现空心化,环境恶化,空置、闲置多,用地无序扩张与闲置浪费并存,利用效率低,布局散乱,规划滞后。在深入推进城乡一体化进程中,如何推进乡村聚落可持续发展,科学整合乡村地域空间格局,对于统筹城乡发展具有重要的参考意义^[1-2]。研究乡村聚落空间分布特征对全面统筹乡村聚落体系具有重要意义。空间分布研究最早应用在城市系统内城市组合与排列中,即城市人口规模分布中。我国乡村聚落发展与城市聚落和国外乡村聚落发展相比相对滞后,目前我国乡村聚落研究处于快速发展阶段,采用计算机技术、制图自动化技术、遥感技术和地理信息系统等先进技术手段,广泛运用实验方法、计量方法、行为方法,以系统论和信息论为基础的系统原理与方法,发挥这些技术手段与新方法在综合分析、建模和数学处理上的优越性。国外学者研究发现,位序-规模法能较好地解释城市分布规律,位序-规模法对乡村聚落等级规模的适用性尚存在争议。目前,河南省商丘地区乡村聚落等级规模研究还很少,乡村急需新的重组与重构,以适应我国城镇发展实际。笔者以河南省商

丘市乡村聚落等级规模演变特征为例,探讨了乡村聚落等级规模分布规律,以期为全面统筹河南省商丘市城乡发展提供借鉴与参考^[3-5]。

1 研究区概况与数据来源

1.1 研究区概况 商丘市位于 114°49'~116°39'E, 33°43'~34°52'N, 东西横跨 168 km, 南北纵贯 128 km, 位于豫、鲁、苏、皖四省交界处, 是河南省的东大门, 下辖 6 县、3 区和 1 个省直管县级市, 173 个乡(镇), 22 个街道办事处, 216 个社区居委会, 4 570 个村委会, 总面积为 10 704 km²。2018 年末, 商丘市总人口 926.17 万人, 常住人口 732.53 万人, 其中城镇常住人口 327.19 万人。2018 年全市居民人均可支配收入 18 387 元, 城镇居民人均可支配收入 29 996 元, 农村居民人均可支配收入 11 506 元。2018 年末商丘市全市常住人口城镇化率达 43.30%, 商丘市是河南省第二大少数民族聚居地, 也是河南省市区人口超过百万的五座城市之一^[6-7](图 1)。

1.2 数据来源 以 2018 年河南省商丘市县城以下自然村空间位置解释河南省商丘市乡村聚落空间位置, 采用样本计数法、平均近邻比率法、最近邻距离法、平均分布密度法, 使用 ArcGIS 10.2 软件研究河南省商丘市乡村聚落空间分布聚散形态。该研究数据主要来源于中华人民共和国自然资源部官网、河南省人民政府官网、《河南统计年鉴(2019 年)》和《商丘统计年鉴(2019 年)》。

2 研究方法

2.1 样本计数法 采用样本计数法计算随机分布的空间点

作者简介 张宝英(1989—), 女, 河南商丘人, 讲师, 硕士, 从事乡村发展和文化地理研究。

收稿日期 2021-05-28

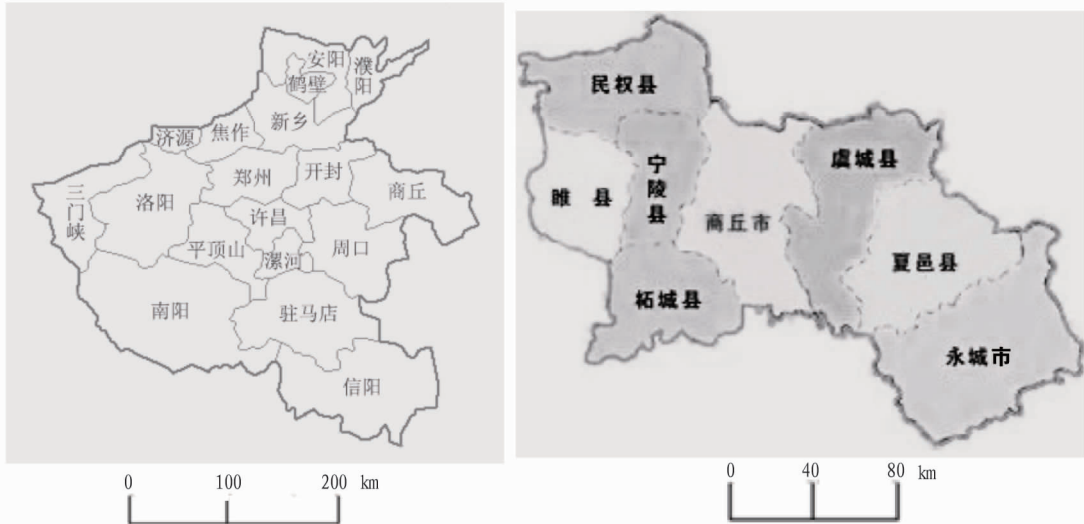


图1 河南省商丘市位置示意

Fig. 1 The location of Shangqiu City, Henan Province

密度,与理论分布进行比较,分析空间分布模式,判断点模式属于集聚分布、均匀分布或者随机分布,是研究空间点模式最直观、最常用的方式。根据专家研究,最优样方的尺寸是根据区域的面积和分布点的数量来确定的,计算公式如下:

$$Q = 2A/n \quad (1)$$

式中, Q 为样方面积, A 为研究区域的面积, n 为研究区域中点的数量。最优样方的边长取 $\sqrt{2A/n}$ 。

2.2 平均近邻比率法 平均最近邻分析(average nearest neighbor analysis)过程如下:首先计算测定要素质心与最近邻要素质心之间的距离,计算出目标区域所有测定要素最近邻距离之和,除以测定因素数量,计算出最近邻距离平均值。平均近邻比率(ANN)用观测的平均距离除以期望的平均距离计算得出,计算公式如下:

$$ANN = \frac{\bar{D}_0}{\bar{D}_E} \quad (2)$$

式中, \bar{D}_0 为实测要素与其最近邻要素质心距离的平均值, \bar{D}_E 为要素随机分布距离。若 $ANN > 1$ 则所表现的模式趋向于离散或竞争,若 $ANN < 1$ 则所表现的模式趋向于聚类。

2.3 最近邻距离法 最近邻距离法也称为最邻近指数法,使用目标区域内各测定要素之间最邻近距离描述分布模式,计算最近邻距离平均值,作为评价模式分布的指标。在 CSR 模式中计算平均的最近邻距离,其期望为 $E(d_{min})$,定义最近邻指数 R 如下:

$$R = \frac{\bar{d}_{min}}{E(d_{min})} \text{ 或 } R = 2\bar{d}_{min}\sqrt{n/A} \quad (3)$$

式中, d_{min} 表示每一个事件到其最近邻点距离, \bar{d}_{min} 表示每一个事件到其最近邻点距离平均距离, $E(d_{min})$ 为期望值, n 为事件数量, A 为研究区域的面积。

根据观测模式和 CSR 模式的最近邻距离,对观测模式进行推断,推断依据如下:如果 $R = 1$,则说明观测事件过程来自完全随机模式(CSR),属于随机分布;如果 $R < 1$,则说明观测事件过程不是来自完全随机模式(CSR),表明大量事件点

在空间上相互接近,属于空间聚集模式;如果 $R > 1$,则说明事件的过程不是来自完全随机模式(CSR),由于点之间的最邻近距离大于 CSR 过程的最邻近距离,事件模式中的空间点是相互排斥的,趋向于均匀分布。

2.4 平均分布密度法 采用平均分布密度法分析河南省商丘市乡村聚落的平均分布密度,用 r 表示:

$$r = n/s \quad (4)$$

式中, r 为研究区域的平均分布密度, n 为研究区域事件个数, s 为研究区域的面积^[8-10]。

3 河南省商丘市乡村聚落空间分布特征

河南省商丘市下辖 6 县、3 区和 1 个省直管县级市,人口密度大。截至 2018 年底,共有 173 个乡(镇)4 570 个行政村 12 671 个乡村聚落。使用 ArcGIS 10.2 软件对河南省商丘市乡村聚落平均近邻比率进行测算,测得 $ANN = 0.4949 < 1$;对河南省商丘市乡村聚落最近邻距离进行测算,测得 $R = 0.4784 < 1$ (表 1);采用样本计数法,绘制乡村聚落频率分布图(图 2),将研究区域划分成规则的正方形网格区域,统计落入每个网格中点的数量,统计包含不同数量点的网格数量的频率分布,将观测到的频率分布与理论上的随机分布进行比较,判断点模式的类型。综上所述,河南省商丘市乡村聚落整体上属于空间聚集模式^[11-13]。

表1 河南省商丘市乡村聚落空间分布指标测算

Table 1 The calculation of spatial distribution indices of rural settlements in Shangqiu City, Henan Province

测算方法 Calculation method	测算指标 Calculation indices	测算结果 Calculation results
平均近邻比率法 Average neighborhood ratio method	实测要素与最近邻要素质心平均距离//m	1 985.3
	要素随机分布距离//m	4 011.8
	平均近邻比率	0.4949
最近邻距离法 Nearest neighbor distance method	平均最近邻距离//m	2 342.2
	CSR 模式下最近邻距离//m	4 896.3
	最近邻距离	0.4784

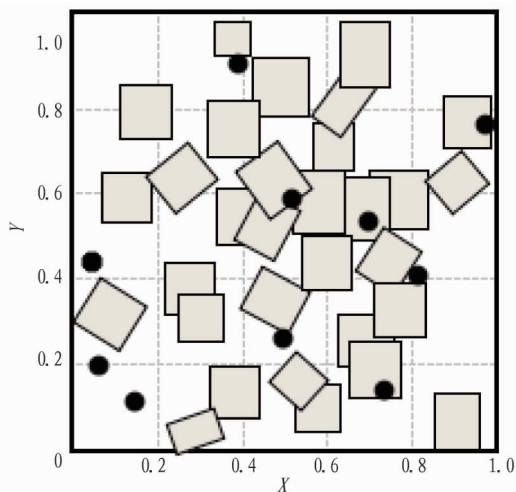


图2 河南省商丘市乡村聚落频率分布

Fig. 2 The frequency distribution of rural settlements in Shangqiu City, Henan Province

使用平均分布密度和村均人数来描述河南省商丘市乡村聚落空间形态特征,根据平均分布密度公式,计算河南省商丘市乡村聚落平均分布密度(表2)。从表2可以看出,2018年河南省商丘市共有行政村4 570个,村均人数2 026.63人,平均分布密度0.427个/ km^2 。其中,睢县乡村聚落平均分布密度最高(0.579个/ km^2),其次为夏邑县、柘城县、宁陵县和民权县,乡村聚落平均分布密度分别为0.491、0.460、0.450和0.427个/ km^2 ;梁园区和睢阳区乡村聚落平均分布密度较低,分别为0.275和0.305个/ km^2 。从村均人数看,梁园区村均人数较高(3 293.68人),其次为睢阳区、柘城县和永城市(分别为2 939.80、2 179.54和2 167.81人),而睢县和夏邑县村均人数较低(分别为1 635.23和1 680.11人)^[14]。

利用 ArcGIS 10.2 软件将河南省商丘市乡村聚平均分布密度分为4级(图3):乡村聚落平均分布密度在0.35个/ km^2 以下为第1级,比如梁园区和睢阳区;乡村聚落平均分布密

表2 2018年河南省商丘市乡村聚落平均分布密度

Table 2 The average distribution density of rural settlements in Shangqiu, Henan Province in 2018

地区 Region	区域面积 Area km^2	行政村数量 Number of administrative villages//个	人口总数 Population size//万人	村均人数 Average people of villages//人	平均分布密度 Average distribution density//个/ km^2
商丘市 Shangqiu City	10 704	4 570	926.17	2 026.63	0.427
梁园区 Liangyuan District	692	190	62.58	3 293.68	0.275
睢阳区 Suiyang District	964	294	86.43	2 939.80	0.305
民权县 Minquan County	1 238	529	93.25	1 762.80	0.427
睢县 Sui County	921	545	89.12	1 635.23	0.579
宁陵县 Ningling County	797	359	66.66	1 856.82	0.450
柘城县 Zhecheng County	1 041	479	104.40	2 179.54	0.460
虞城县 Yucheng County	1 544	601	112.36	1 869.55	0.390
夏邑县 Xiayi County	1 486	729	122.48	1 680.11	0.491
永城市 Yongcheng	2 021	727	157.60	2 167.81	0.360
示范区(代管) zone(hosted)	328	117	31.29	2 674.36	0.357

注:示范区土地面积包含在梁园区、睢阳区和虞城县内;资料来源于《2019年河南省商丘市统计年鉴》

Note: The land area of the demonstration zone was included in Liangyuan District, Suiyang District and Yucheng County. The data were from *Statistical Yearbook of Shangqiu City, Henan Province in 2019*

度在0.35~0.45个/ km^2 为第2级,比如民权县、宁陵县和示范区(代管);乡村聚落平均分布密度在0.45~0.55个/ km^2 为第3级,比如柘城县和夏邑县;乡村聚落平均分布密度在0.55个/ km^2 以上的有睢县。河南省商丘市乡村聚落分布密度相差不大,乡村聚落普遍集中且密集,人口居住相对集中^[15]。

4 结论与讨论

4.1 结论 该研究借助 ArcGIS 10.2 软件,采用样本计数法、平均近邻比率法、最近邻距离法和平均分布密度法,对河南省商丘市乡村聚落空间分布进行定量化和可视化表达,发现河南省商丘市乡村聚落具有以下特征:①河南省商丘市地形平坦、人口基数大、城镇化率偏低、人口净流出量不大,乡村聚落呈聚集分布,平均分布密度较高;②由于受地理位置、交通等因素的影响,河南省商丘市西部乡村聚落

平均分布密度高于中部和东部;③河南省商丘市乡村聚落平均分布密度边缘地区大于中部地区,村均人数中部地区大于边缘地区,说明河南省商丘市中部地区乡村聚落规模较大,人口密度偏高且集中,边缘地区乡村聚落偏小,人口密度偏低^[16-17]。

4.2 讨论 在城市化和乡村振兴战略快速推进过程中,河南省商丘市乡村进入快速发展阶段,农业人口转为非农业人口,农村地域转为城市地域,农业活动转为非农业活动,乡村聚落空间格局不断分化和调整。“空心村”、土地浪费等传统乡村问题得到极大改善,土地利用集约化,发展趋向科学和谐化,出现一大批“美丽乡村”。乡村聚落空间研究是乡村地理学研究关注的热点研究领域之一,研究乡村聚落空间分布特征,分析乡村聚落发展演变规律,可为城乡一体化发展提供参考。该研究对传统农区河南省商丘市中微观尺度的乡

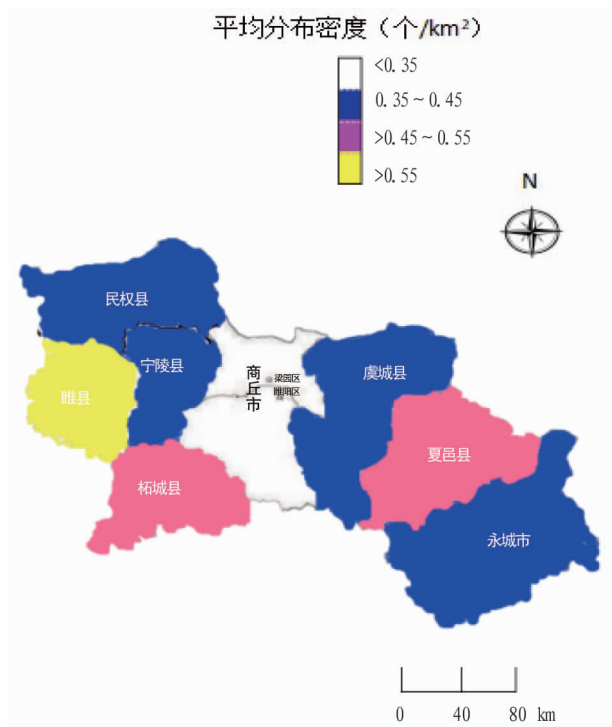


图3 河南省商丘市乡村聚落平均分布密度

Fig.3 The average distribution density of rural settlements in Shangqiu City, Henan Province

村聚落进行了探讨,应用样本计数法分析乡村聚落分布情况,有待进一步探索验证。由于乡村人口不断流动,每个乡村人口统计不够精确,由于数据来源不同,分析结果可能存在一定误差,乡村聚落规模量化及空间演变有待进一步研究^[3,18-19]。

参考文献

[1] 闵婕,杨庆媛.三峡库区乡村聚落空间演变及驱动机制:以重庆万州区为例[J].山地学报,2016,34(1):100-109.

(上接第185页)

[49] LERBS T, CUI L, MUSCAT C, et al. Expansion of bone precursors through Jun as a novel treatment for osteoporosis-associated fractures [J]. Stem cell reports, 2020, 14(4): 603-613.

[50] CHU X Q, WANG C, WU Z, et al. JNK/c-Jun-driven NLRP3 inflammatory activation in microglia contributed to retinal ganglion cells degeneration induced by indirect traumatic optic neuropathy [J/OL]. Experimental eye research, 2021, 202 [2020-11-07]. <https://doi.org/10.1016/j.exer.2020.108335>.

[51] NGO K A, KISHIMOTO K, DAVIS-TURAK J, et al. Dissecting the regulatory strategies of NF- κ B RelA target genes in the inflammatory response reveals differential transactivation logics [J]. Cell reports, 2020, 30(8): 2758-2775.

[52] 廖陈,夏霜莉,李秀芳,等.基于网络药理学探讨银翘散治疗上呼吸道

[2] 代云川,王嘉学,张磊,等.乡村聚落空间分布与景观格局特征研究:以云南省大理州南涧县为例[J].资源开发与市场,2016,32(9):1038-1041.

[3] 方健,杨兴柱,朱琳.黄山市乡村聚落空间格局特征及其影响因素[J].热带地理,2017,37(2):277-285,292.

[4] 梁发超,刘诗苑,起晓星.厦门市乡村聚落用地空间演变解析及优化策略[J].经济地理,2017,37(12):172-179.

[5] 赵金丽,张璐璐,宋金平.京津冀城市群城市体系空间结构及其演变特征[J].地域研究与开发,2018,37(2):9-13,24.

[6] 河南省统计局,国家统计局河南调查总队.河南统计年鉴2019[M].北京:中国统计出版社,2019.

[7] 商丘市统计局.商丘统计年鉴2019[M].北京:中国统计出版社,2019.

[8] 朱倩琼,郑行洋,刘樱,等.广州市农村聚落分类及其空间特征[J].经济地理,2017,37(6):206-214,223.

[9] 卫春江,朱纪广,李新建,等.传统农区村落位序-规模法则的实证研究:以周口市为例[J].经济地理,2017,37(3):158-165.

[10] BLACKWELL C. Power laws in real estate prices? Some evidence [J]. The quarterly review of economics and finance, 2018, 69:90-98.

[11] HUANG X Y, WANG Y D, YOST-BREMM C. The power law within a metropolitan area [J]. Cities, 2018, 72:201-205.

[12] CHAUVIN J P, GLAESER E, MA Y R, et al. What is different about urbanization in rich and poor countries? Cities in Brazil, China, India and the United States [J]. Journal of urban economics, 2017, 98:17-49.

[13] 马利邦,豆浩健,谢作轮,等.基于整合驱动因素和适宜性评价的乡村聚落重构模式研究[J].农业工程学报,2019,35(3):246-255.

[14] 屠爽爽,龙花楼,张英男,等.典型村域乡村重构的过程及其驱动因素[J].地理学报,2019,74(2):323-339.

[15] MAKAMU F, KAZIANGA H. Land reform, property rights and private investment: Evidence from a planned settlement in rural Tanzania [R]. Oklahoma State University, Department of Economics and Legal Studies in Business, 2017:1-37.

[16] IGIC M, MITKOVIC P, DINIC-BRANKOVIC M, et al. Spatial and functional structure of rural settlements in municipalities of Nis [J]. Facta Universitatis Series: Architecture and civil engineering, 2017, 15(1):85-101.

[17] POTOSYAN A H. Geographical features and development regularities of rural areas and settlements distribution in mountain countries [J]. Annals of agrarian science, 2017, 15(2):1-8.

[18] 李鸿健,任志远,闵学.山地丘陵区农村居民点整治潜力测算:以陕西省旬阳县为例[J].陕西师范大学学报(自然科学版),2017,45(1):98-103.

[19] 陈天富.美丽乡村背景下河南乡村旅游发展问题与对策[J].经济地理,2017,37(11):236-240.

感染的作用机制[J].云南中医学院学报,2019,42(5):55-61.

[53] 王静,崔霞.基于网络药理学探讨黄芪治疗反复呼吸道感染的作用机制[J].中医药导报,2020,26(12):109-115.

[54] KUMAR P, ARBIEVA Z H, MAIENSCHIN-CLINE M, et al. Induction of antigen-independent proliferation of regulatory T-cells by TNF superfamily ligands OX40L and GITRL [J]. Methods in molecular biology, 2021, 2248: 63-71.

[55] HETTINGHOUSE A, FU W Y, LIU C J. Monitoring atstrin-mediated inhibition of TNF α /NF- κ B activation through *in vivo* bioluminescence imaging [J]. Methods in molecular biology, 2021, 2248:201-210.

[56] MA Z Y, ZHANG E J, YANG D L, et al. Contribution of Toll-like receptors to the control of hepatitis B virus infection by initiating antiviral innate responses and promoting specific adaptive immune responses [J]. Cellular & molecular immunology, 2015, 12(3):273-282.