doi:10.6041/j.issn.1000-1298.2020.10.022

基于 POI 数据和引力模型的村庄分类方法研究

陈伟强　代亚强　耿艺伟　高　涵　马月红
(河南农业大学资源与环境学院, 郑州 450002)

摘要: 村庄分类是实施乡村振兴规划的重要前提,是科学合理分配公共资源的基础。本文以新郑市为例,从乡村主体、区位条件、资源禀赋、产业基础、生活网络 5 方面构建乡村振兴潜力评价指标体系,并借助 POI 数据和引力模型分析村庄与周围地理实体间的空间相互作用,最后基于乡村振兴潜力评价成果和村庄所受空间作用效应,将村庄划分为城郊融合类、集聚提升类、规模控制类、搬迁撤并类 4 类。研究表明:新郑市乡村振兴潜力整体较好,但村庄发展已初显两极化态势;新郑市拥有 28 个城郊融合类村庄、73 个集聚提升类村庄、78 个搬迁撤并类村庄和 141 个规模控制类村庄,占比分别为 8.75%、22.81%、24.38%、44.06%;总的来说,新郑市未来乡村振兴发展工作应着重关注西北部和中南部地区,需注重分类施策、分步推进。

关键词: 村庄; 分类; 兴趣点; 引力模型; 新郑市
中图分类号: F301.2　　**文献标识码**: A　　**文章编号**: 1000-1298(2020)10-0195-10　　**OSID**:

Village Classification Method Based on POI Data and Gravity Model

CHEN Weiqiang　DAI Yaqiang　GENG Yiwei　GAO Han　MA Yuehong
(*College of Resources and Environment Sciences*, *Henan Agricultural University*, *Zhengzhou* 450002, *China*)

Abstract: Village classification is an important prerequisite for the implementation of the village revitalization plan. It is a scientific and rational allocation of public basic resources. It is of great theoretical and practical significance to carry out research on county village classification. A rural revitalization potential evaluation index system was built from five aspects: rural main body, location conditions, resource endowment, industrial foundation, and living network. The POI data and gravity model were used to analyze the spatial effect of the village. Finally, based on the evaluation results of rural revitalization potential and the spatial effects of villages, the villages were divided into four types of villages: urban-suburban integrated villages, agglomeration villages, scale-controlled villages, and relocated villages. The results showed that revitalization potential of rural in Xinzheng City was good, but the village development began to show a polarization. Xinzheng City had 28 urban-suburban integrated villages, 73 agglomeration villages, 78 relocated villages and 141 scale-controlled villages, each accounting for 8.75%, 22.81%, 24.38% and 44.06%, respectively. In general, the future rural revitalization and development of Xinzheng City should focus on the northwest and central southern regions, and it needed to implement policies by stages and proceed step by step.

Key words: village; classification; POI data; gravity model; Xinzheng City

0　引言

农业农村作为我国现代化发展的稳定器、蓄水池[1],为国家事业全面开创新局面提供了强有力的支撑。党的十八大以来,农业供给侧结构性改革取得新进展,农村改革取得新突破,但我国农村经济社会发展阶段性矛盾仍存在,现代化建设最薄弱的环节依然是农村。2020 年中国城镇化率提升至 60%,即便如此,中国仍有 5 亿多人生活在乡村。为解决乡村发展的弱质性和普遍性问题[2],党的十九大提出乡村振兴战略,以扭转农村“基础差、底子薄”的落后局面。我国乡村面域辽阔,在多元化的城镇化进程中,乡村多样性分化趋势仍将延续[3]。为此,《乡村振兴战略规划(2018—2022 年)》中特别提出

收稿日期: 2020-02-11　修回日期: 2020-03-09
基金项目: 国家自然科学基金青年基金项目(41901259)
作者简介: 陈伟强(1975—),男,副教授,博士,主要从事资源信息研究,E-mail: chwqgis@163.com

“强化规划引领、注重分类施策”的工作要求。2019 年 1 月,中央农办、农业农村部、自然资源部、国家发展改革委、财政部联合发布《关于统筹推进村庄规划工作的意见》,要求开展村庄分类,推进村庄规划。村庄分类是乡村振兴规划编制和分类施策的重要前提,对于有针对性地破解不平衡、不充分矛盾具有重要现实意义。如何构建科学合理、简便易行的村庄分类方法体系已成为当前乡村振兴工作中亟需解决的重要问题。

国内外学者对于村庄分类工作进行了大量的研究探索,MARSDEN[4] 分析了欧洲 24 个样点乡村的不均衡发展状态,并基于发展阶段差异,将乡村划分为边际型、生产型和综合型;YAMAMOTO 等[5] 则从农业人口就业和城市影响强度两方面体现乡村空间的差异性,将日本乡村划分为都市乡村、郊外乡村、都市外围乡村等 7 种类型。国内涉及村庄类型研究较多的是在社会学、地理学等领域,众多学者从单一或复合视角出发,进行学科特征鲜明的村庄分类研究[6-7]。社会学家大多研究乡村社会结构、治理方式差异下的村庄分类,如贺雪峰[8] 将我国村庄分为南方团结型、北方分裂型、中部原子化村庄,夏国锋等[9] 将村庄分为宗族型、宗教型和世俗型村庄。地理学家的相关研究内容多集中在乡村地域多体系统的识别应用[10]、基于转型发展的乡村地域类型划分[11] 以及城乡地域特色的乡村分类振兴研究[12-13] 等方面。如周扬等[14] 以县级行政区为基本单元,从经济、社会等维度构建指标体系,并展开乡村地域类型划分;文琦等[15] 以村域为基本单元,基于村庄资源禀赋、人居环境等因素差异划分不同的村庄类型。由于多领域的交叉研究,村庄分类的研究方法也趋于多学科的交叉引用,主要有功能分析法、类型比较法等质性分析方法[16-17],以及综合指数法[18-19]、SOFM 人工神经网络[20]、BP 神经网络[21] 等数理分析方法。综上,村庄分类研究多以服务目标为导向,依据经济社会数据和地理信息数据展开特定需求的村庄类型划定,以实现乡村研究对农业农村规划管理的指导和促进。以往研究较少涉及地域空间因素,对村庄周围地理实体的空间作用效应考虑较少。而且,囿于微观尺度的统计数据和基础资料缺乏,以往研究中的数据敏感性和时效性也有待进一步提高。

考虑到村庄分类研究中的地域空间要素,并扩充以往研究中的量化数据来源,本研究从空间相互作用的视角出发,利用兴趣点数据分析和引力模型构建乡村振兴村庄分类方法体系,据此对研究区进行村庄类型划定,并提出相应振兴策略,以期促进研究区的村庄分类振兴、有序发展。

1 研究区概况与数据来源

1.1 研究区概况

新郑市位于河南省中部,是河南省省会郑州市的下辖县级市,是郑州航空港经济综合实验区所在地,也是第一批国家新型城镇化综合试点城市。截至 2018 年,新郑市辖区总面积 884.60 km^2,常住人口 94.81 万人,城镇化率 58.12%,下辖 15 个街道、镇、乡,320 个行政村。近年来,新郑市充分利用紧邻郑州的区位优势,快速推进城镇化,并于 2018 年入选全国综合实力百强县市,且辖区内龙湖镇、辛店镇、薛店镇上榜全国“千强镇”。但是,新郑市经济社会不断发展的同时,部分村庄盲目城镇化、无序扩张,同时乡村分化差异日益凸显,乡村发展亟需科学引导。因此,科学开展村庄分类,引导乡村分类振兴、有序发展,是解决研究区现阶段发展弊病的关键举措。

1.2 数据来源与处理

兴趣点(Point of interest,POI)数据是生活中一些学校、医院、商场等地理实体的集合,并包含空间属性信息,相较于大尺度普查数据可以更加精细化地表征人类复杂的社会经济活动趋势[22]。因其精细化、丰富性和易获取[23] 等特点,POI 作为一种新的空间数据源已被尝试用于城市空间结构分析、商业热点判别、居民消费行为差异等研究[24-25],利用大数据进行空间分析已逐渐成为区域定量研究的一种新趋势。本研究 POI 数据是由百度地图提供 API 接口查询下载的新郑市兴趣点数据(11 593 条),经数据清洗后得到有效数据 9 943 条。根据在线地图的 POI 分类体系并结合研究区实际,将 9 943 条 POI 数据分为 7 类:公司企业、教育培训、餐饮美食、生活服务、休闲娱乐、医疗服务、旅游服务(表 1),用以反映新郑市主要的经济社会活动,各类 POI 空间分布图如图 1 所示。

表 1 新郑市 POI 数据数量

Tab.1 POI data quantity of Xinzheng City

POI 分类	数量/条	占比/%
教育培训	490	4.93
医疗服务	597	6.01
公司企业	3 475	34.98
餐饮美食	2 714	27.32
生活服务	1 891	19.04
休闲娱乐	514	5.17
旅游服务	253	2.55

此外涉及的数据还有土地利用现状数据

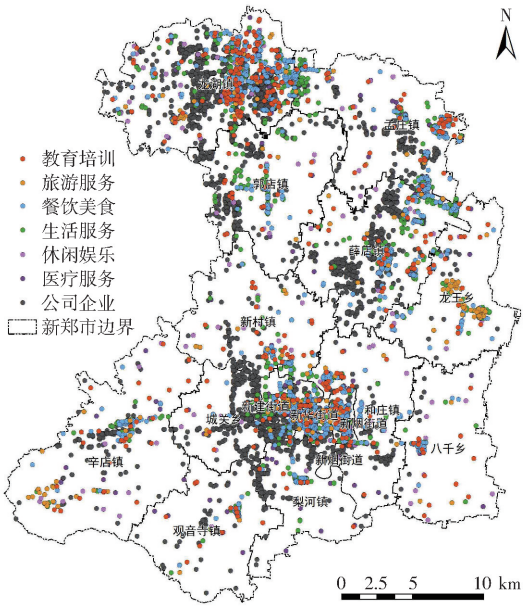

图 1　新郑市城市经济社会活动 POI 的空间分布

Fig. 1　Spatial distribution of POI in economic and social activities in Xinzheng City

(2018)和居民点数据(2018),由新郑市自然资源和规划局提供。人口等经济社会数据来源于新郑市统计年鉴(2018),村庄的组织、出行方式等数据来源于 2018 年 6 月对新郑市各乡镇的实地调研。本研究以新郑市 320 个行政村为研究对象,以土地利用现状数据为底图,利用 ArcGIS 10.2 操作平台,将 POI、经济社会等数据统一为西安 80 投影坐标系,构建新郑市村庄分类基础数据库。

2　研究思路与方法

2.1　研究思路

乡村的演变分化受到内在作用和外部联系的共同影响[26],在产业基础、资源禀赋、区位条件等多重因素综合影响下,形成了村庄的独特发展道路。距离城市较近的村庄主要受到城市活动的外部拉动作用,较大程度地参与城镇化活动,逐渐具备向城市转型的条件。受城市活动影响较小的村庄,主要受到村庄之间的空间相互作用,由于就业发展、生产生活等条件的不同,村庄之间多存在互相竞争,对人口、生产要素等产生不同的吸引力,逐渐形成集聚和萎缩的两极化趋势,以及两者之间相对平稳状态。基于上述分析及研究区实际,可将新郑市村庄分为城郊融合类、集聚提升类、搬迁撤并类、规模控制类。

城郊融合类村庄具有“城市后花园”的区位优势,有望承接城市功能外溢,可为城乡融合发展提供宝贵的实践经验和场所,城郊融合类村庄的划定是村庄分类中的首要问题。将距离城市较近且发展较好的村庄划定为城郊融合类村庄。针对距离城市较远的村庄则依据其自身潜力和空间竞争进行分类。据此展开新郑市村庄分类,技术流程见图 2。

首先,从乡村主体、区位条件、资源禀赋等 5 方面构建乡村振兴潜力评价指标体系,对村庄进行振兴潜力评价。然后,基于新郑市 POI 数据的空间分

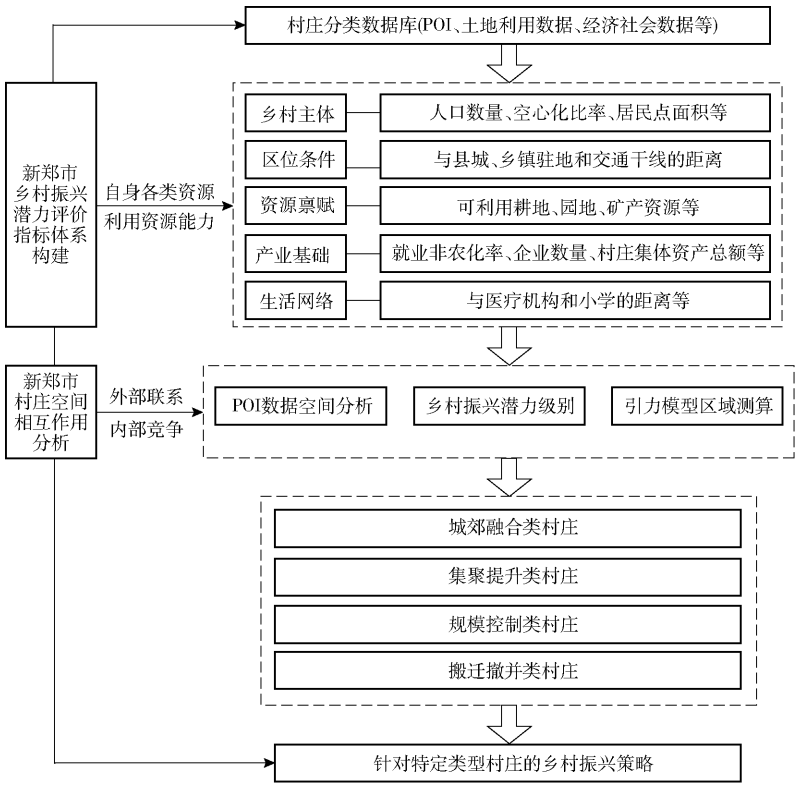

图 2　新郑市村庄分类技术流程图

Fig. 2　Technical processes for classification of villages in Xinzheng City

析,识别社会经济活动中心区,并与村庄振兴潜力评价成果叠加分析,得到城郊融合类村庄。最后,借助引力模型模拟区域村庄竞争,并基于乡村振兴潜力级别和区域竞争力强弱建立村庄分类矩阵,划定集聚提升类村庄、搬迁撤并类村庄、规模控制类村庄。最终针对 4 种类型的村庄提出相应的振兴策略。

2.2 研究方法

2.2.1 核密度估计法

核密度估计(Kernel density estimation,KDE)法是通过再现实际概率分布曲线、使用平滑的峰值函数拟合已知数据点的非参数方法,常用于分析点状要素的空间分布密度情况。KDE 将每个已知数据点设定为中心,用核密度函数计算各个已知点在指定范围内(半径为 r 的圆)各个网格单元的密度贡献值,与中心点间距越小密度越大,密度与间距成反比,边际点处默认密度为 0,若相同位置存在密度重合,则将其贡献密度累计叠加。核密度计算公式为

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

式中 $k(\cdot)$——核函数 h——带宽

n——已知点数量

x——估计点坐标值

x_i——样本点坐标值

$f_n(\cdot)$——核密度函数

考虑地理学第一定律的区位影响,在 POI 数据分析中,核密度分析比样方密度、Voronoi 图密度等其他密度表达方法更优[27]。依据 POI 核密度分析结果,提取核密度值强度随距离显著衰减的闭合区域,识别新郑市社会经济活动中心区。

2.2.2 乡村振兴潜力评价指标体系的建立

乡村振兴潜力是指乡村能够利用自身各种资源与当前政策环境产生良性互动,并实现全面振兴的能力[28]。乡村振兴过程中的要素配置和政策倾斜需要考虑到村庄自身的振兴潜力,使有限的资源有序、精准地助力乡村发展。乡村振兴希望实现农村各种资源的全面动员,并使其参与到国家现代化发展进程中,但是村庄间获取资源和使用资源的能力差异明显,相同的政策输入可能输出相异的政策结果[29]。村庄的自身资源与利用资源的能力对其振兴具有重要意义,自身资源包括土地资源、生态资源等,利用资源的能力体现在人口、生产方式、交通区位等。为此,本研究构建包括乡村主体、区位条件、资源禀赋、产业基础、生活网络 5 方面共 21 个指标的乡村振兴潜力评价体系。

(1)乡村主体

乡村主体用来反映村庄的历史积累和基本现状,可以衡量村庄利用资源能力的大小。具体选取人口数量、空心化比率、村干部素质能力等 5 个指标。人口基数越大,居民点面积越大,并且空心化比率越低,村庄共同体的凝聚力就越强,空心化比率是闲置废弃宅基地面积和居民点面积的比值。村干部素质能力和村庄社会秩序表现取决于乡镇和农户对其工作的满意度,用来衡量村庄治理是否有效有序,是乡村社会化组织和协调能力的体现。

(2)区位条件

区位条件对于村庄参加城镇化活动具有重要影响,区位优势可以加强村庄与外界系统的联系,提升村庄利用资源的能力。具体选取与县城、乡镇驻地、交通干线(省道及以上道路)的距离 3 个指标。区域的城镇化活动大都发生在县城、乡镇和交通干线构成的网络体系中,村庄距网络越近,现代化发展的便利程度就越高。

(3)资源禀赋

各类资源是农民赖以生存的物质基础,也是村庄发展转型的前提条件。具体选取耕地资源、园地资源等 5 个指标。耕地、园地、林地、矿产等传统稀缺资源为特种农业种植和原料开发等产业提供了先天条件。除此之外,在乡村的多元化发展中,人文生态资源逐渐凸显其产业价值。如新郑市域内的裴李岗遗址、黄帝故里以及白龙潭、龙泉湿地等,使当地的文旅市场极为活跃。用村庄内历史文化遗址和自然生态景观的数量和级别(国家级、省级认证或地方认可)来衡量人文生态资源的丰度和价值。

(4)产业基础

产业兴旺是乡村振兴的重要基础,乡村产业发展可以提升各类资源的组织和利用效率,为满足人民美好生活需要创造条件。产业基础的情况体现了村庄利用资源能力的强弱,具体选用企业数量、就业非农化率等 4 个指标。村庄企业数量越多,村民就业非农化程度越高,说明其产业化和市场化程度越高,村庄产业兴旺的条件就越成熟。村庄集体资产情况表现越好,说明其资源配置效率和执行能力越高,给产业集聚、转型升级奠定了基础。

(5)生活网络

生活网络是满足农民美好生活需要的基本条件,也是农村全面进步的重要体现。具体选用与医疗机构、小学的距离等 4 个指标。自来水入户率和厕改比例越高,距医疗机构、小学越近,说明村庄生活网络越高效化、人性化,村庄的软性实力就越强。

在评价过程中,对村干部素质能力、村庄社会秩序、可利用人文生态资源 3 个指标,依据其表现划分 5 个等级,并对各级别赋予相应的作用分。对于其

余指标则采用 0 – 1 标准化法进行标准化处理。通过层次分析法确定指标的权重，表 2 即为新郑市乡村振兴潜力评价指标体系及其权重。本研究采用多因素综合评价法计算乡村振兴潜力指数，计算式为

$$M = \sum_{i=1}^{21} w_i s_i \tag{2}$$

式中　M——乡村振兴潜力指数

s_i——第 i 个指标的标准化值

w_i——第 i 个指标的权重

表 2　新郑市乡村振兴潜力评价指标体系及其权重

Tab. 2　Evaluation index system and its weight of rural revitalization potential in Xinzheng City

目标层	准则层	指标层	指标权重
乡村振兴潜力评价	乡村主体	人口数量	0.062 6
		空心化比率	0.041 2
		农村居民点面积	0.062 3
		村干部素质能力	0.031 8
		村庄社会秩序	0.030 1
	区位条件	与县城的距离	0.066 4
		与乡镇驻地的距离	0.053 5
		与交通干线的距离	0.042 5
	资源禀赋	可利用耕地资源	0.046 8
		可利用园地资源	0.046 1
		可利用林地资源	0.044 4
		可利用矿产资源	0.045 9
		可利用人文生态资源	0.041 6
	产业基础	就业非农化率	0.052 7
		企业数量	0.065 7
		村庄集体资产总额	0.062 8
		年度集体经济收入	0.054 3
	生活网络	与医疗机构的距离	0.051 5
		与小学的距离	0.049 1
		自来水入户率	0.021 4
		厕改比例	0.027 3

2.2.3　引力模型

空间相互作用理论最早应用于城市体系研究中，常用于城市空间结构分析、影响范围识别等。随着乡村研究的发展，空间相互作用理论方法已经开始应用到乡村场景中[30]。本研究中，村庄在一定空间范围内，与周围村庄进行相互作用、互相竞争，竞争结果取决于乡村振兴潜力指数和空间距离。引力表达式为

$$E_{ij} = l\frac{m_i m_j}{d_{ij}^b} \tag{3}$$

式中　E_{ij}——村庄 i 与村庄 j 之间的空间引力

m_i、m_j——村庄 i 与村庄 j 的乡村振兴潜力指数

d_{ij}——村庄 i 与村庄 j 之间的距离

l——经验常数

b——距离的摩擦系数

考虑到研究区交通运输情况，l 和 b 分别取 1 和 2，这也与牛顿的万有引力模型具有一致性。

3　结果与分析

3.1　基于 POI 数据分析的城郊融合类村庄划定

3.1.1　乡村振兴潜力评价

采用多因素综合评价法求得新郑市 320 个村庄的乡村振兴潜力指数 M，并利用自然段点法将其分为 3 级，得到新郑市乡村振兴潜力级别图（图 3）。3 级村庄的各类资源没有明显优势，或者利用资源的能力欠缺，此级村庄乡村振兴的可能较小。1 级村庄的资源、能力整体较优，更有可能实现乡村振兴发展。3 级村庄和 1 级村庄分别处于萎缩和集聚的发展态势，而 2 级村庄则处在两者之间的平衡状态。新郑市拥有 1 级村庄 71 个，2 级村庄 148 个，3 级村庄 101 个，分别占比 22.2%、46.3%、31.5%，2 级村庄最多，3 级和 1 级村庄数量较少。新郑市乡村振兴潜力整体较好，但村庄发展已初显两极化态势，亟需通过乡村振兴破解其发展不均衡不充分的难题。

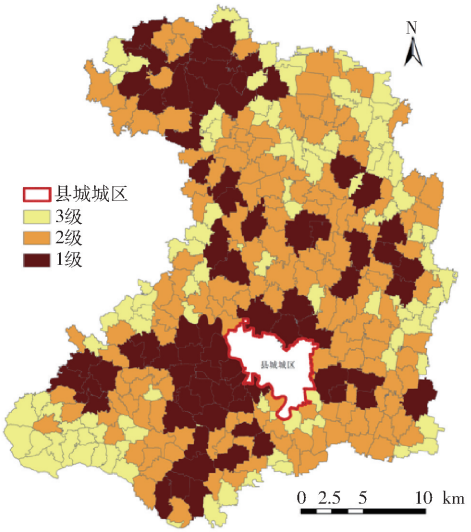

图 3　新郑市乡村振兴潜力级别图

Fig. 3　Map of rural revitalization potential in Xinzheng City

由图 3 可知，新郑市乡村振兴潜力级别较高的村庄大都位于城市近郊区和主要道路附近，如县城城区和龙湖镇周围的荆垌村和胡庄村，以及纵贯新郑市南北的 107 国道、S60 省道附近的王毕庄和牛村。此外，乡镇企业发达的薛店镇和新店镇的村庄振兴潜力级别也比较高。从空间上看，乡村振兴潜力级别较高的村庄多位于新郑市西北部以及中南部，而西南部的村庄振兴潜力级别较低。

3.1.2　社会经济活动中心区

为确定新郑市城市经济社会活动的实际范围，对新郑市 POI 数据进行核密度分析。在核密度分析中，不同的搜索半径对分析结果有较大影响。若搜

索半径过小会导致核密度集中在局部区域,不能很好地体现要素的整体分布规律,若半径过大则导致核密度曲线过于平滑,内部融合程度过高,会使得区域内要素分布的集聚特征被隐藏。因此,经过多次实验优化,设定带宽 h 为 2 km,制得新郑市 POI 数据核密度分布图(图 4)以及细分类别的 POI 数据核密度分布图(图 5)。

由图 4 可知,新郑市 POI 空间分布主要形成 3 个高密度聚集区,分别位于龙湖镇、县城城区(新华街道、新烟街道、新建街道、城关乡)、薛店镇-孟庄镇(以下简称薛孟区)。县城城区作为新郑市政府机构及经济社会团体所在地,对政治、经济、文化活动有着较强的吸引能力。龙湖镇、薛店镇作为全国千强镇,培育了一大批优秀乡镇企业,是新郑二三产业的重要聚集区。不同聚集区也有明显层级差异,县城城区和龙湖镇的核密度强度等级相较于薛

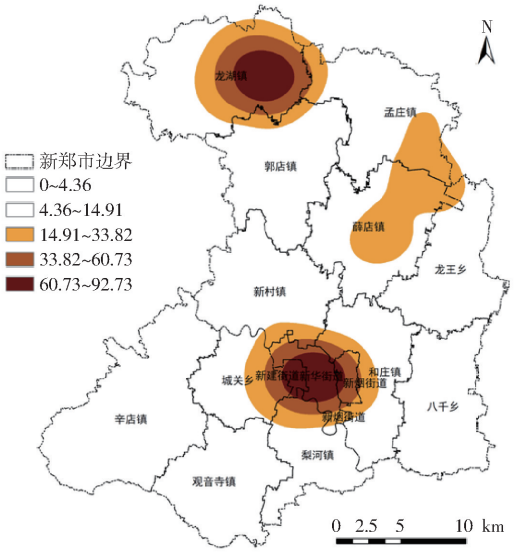

图 4 新郑市全类别 POI 数据核密度分布图

Fig. 4 Kernel density distribution of POI data of all categories in Xinzheng City

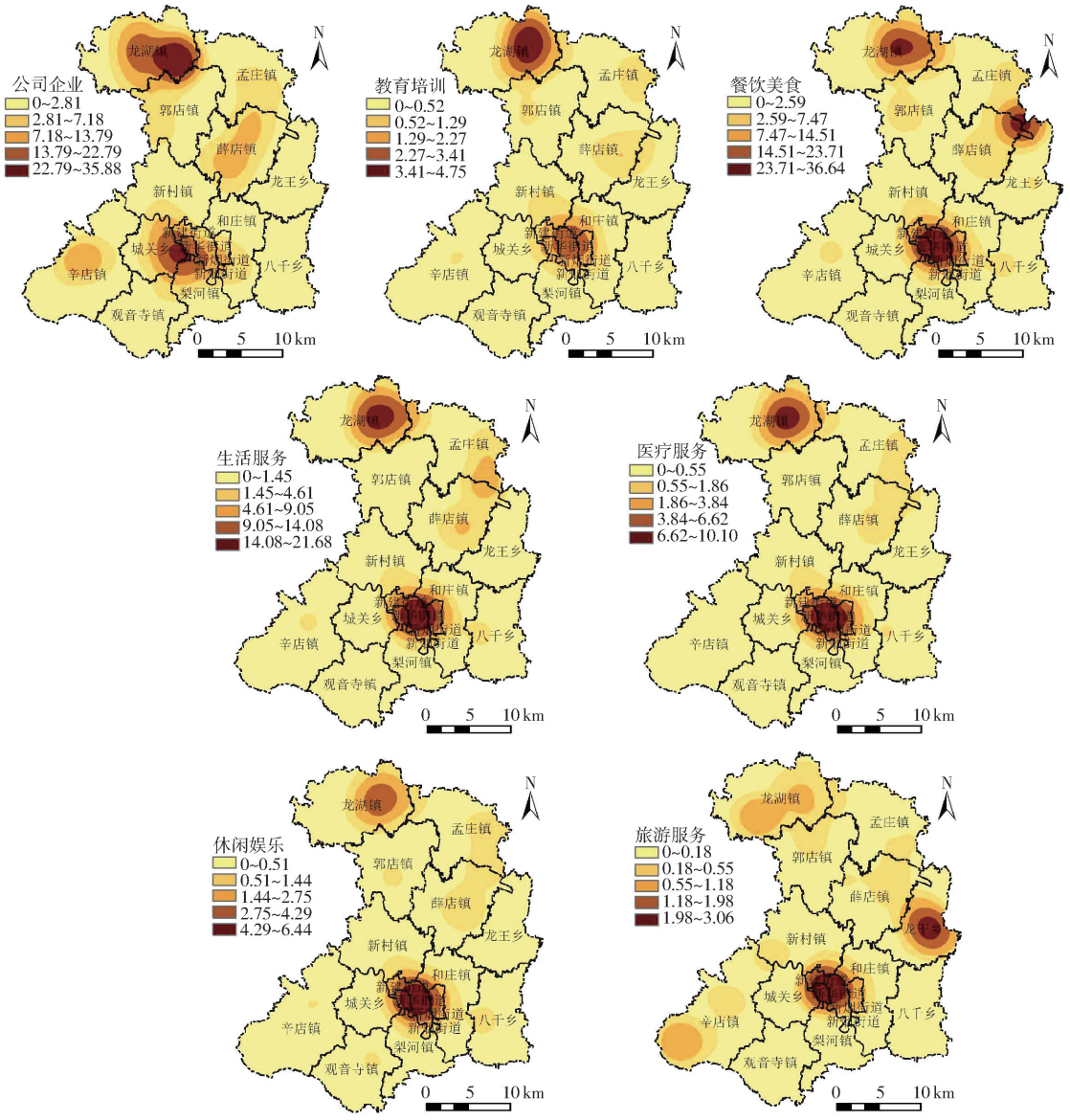

图 5 新郑市各类别 POI 数据核密度分析

Fig. 5 Kernel density analysis of each category of POI data in Xinzheng City

孟区更高。所以，新郑市呈现城市多中心、多圈层发展，不过存在发展不均衡问题。

由图 5 可知，虽然不同类型的 POI 在空间内的分布和聚集特征存在差异，但是县城城区在不同类型 POI 分布中均为中心。而且，龙湖镇和薛孟区也均表现较好，这是新郑市多城镇组团共同发展的结果。

总的来说，新郑市 POI 分布主要集中在县城城区、龙湖镇、薛孟区 3 个社会经济活动中心区，其核密度强度随着与中心区距离增加而不断衰减，空间上显示出由中心向外逐级扩散的圈层结构。

3.1.3　城郊融合类村庄划定

随着各城镇组团发展，周边村民的就业结构和生活方式已发生极大改变，部分村庄逐渐具备向城市转型的条件。因此，考虑到村庄发展不均衡问题，将社会经济活动中心区与乡村振兴潜力 1 级村庄进行叠加分析（图 6），得到新郑市城郊融合类村庄，共 28 个。由于各中心区的等级和圈层范围不同，各中心区所包含的城郊融合类村庄数量略有差异：县城城区 13 个，龙湖中心区 10 个，薛孟中心区 5 个。

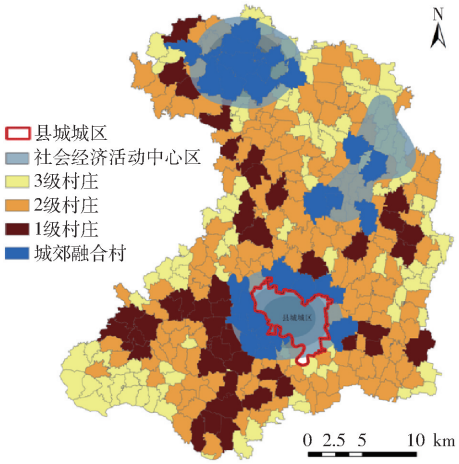

图 6　新郑市城郊融合类村庄划定图

Fig. 6　Suburban fusion village delimiting in Xinzheng City

3.2　基于引力模型的非城郊融合类村庄类型划定

在一定区域内的村庄间存在相互作用，围绕人口、生产要素等资源进行竞争。利用引力模型模拟村庄竞争，计算村庄与其作用半径内其他村庄的相互作用力，并确定对其吸引力最大的村庄。最终基于村庄竞争结果与乡村振兴潜力评价，展开新郑市村庄类型划定。

村庄的作用半径即村民出行半径。经实地调研，新郑市村民出行工具主要有自行车（15 km/h）、电动自行车（20 km/h）、摩托车（40 km/h）、汽车（60 km/h），其占比分别为 32%、41%、19%、8%，可接受出行时间为 20 min，所以确定出行半径为 8.4 km。利用式（3）求得村庄与其周围 8.4 km 范围内所有村庄的引力，筛选出最大引力对象并建立引力指向（依据 M 值，由小指向大），得到村庄空间引力指向图（图 7）。

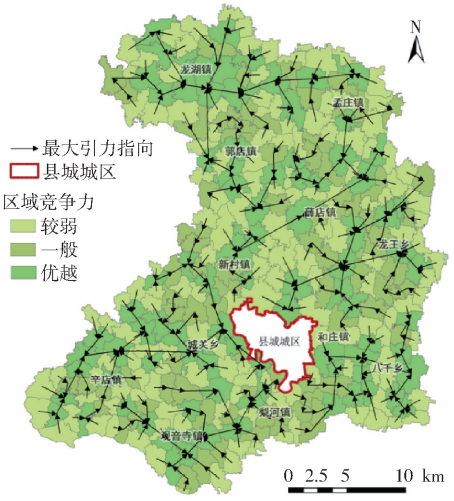

图 7　新郑市村庄空间引力指向图

Fig. 7　Space gravitation map of villages in Xinzheng City

新郑市村庄被指向次数大多落在 0 ~ 3 之间，某些村庄被指向次数在 3 次以上。村庄被指向次数越多，说明其能成为区域核心的可能性越大。依据被指向次数对村庄的区域竞争力进行分级：2 次及以上为优越，1 次为一般，0 次为较弱。经统计，有 151 个村庄在空间相互作用中都是被吸引的状态，成为区域核心的可能性较小，有 86 个村庄在区域间竞争中表现优越，可以吸引到周边 2 个及以上村庄。

综合考虑村庄在整体和局部表现，基于乡村振兴潜力级别和区域竞争力强弱建立村庄分类矩阵（表 3）。

表 3　新郑市村庄分类矩阵

Tab. 3　Classification matrix of village types in Xinzheng City

乡村振兴潜力	区域间竞争力	村庄类型
1 级	优越	集聚提升类
	一般	集聚提升类
	较弱	规模控制类
2 级	优越	集聚提升类
	一般	规模控制类
	较弱	规模控制类
3 级	优越	规模控制类
	一般	规模控制类
	较弱	搬迁撤并类

依据表 3 对新郑市村庄进行分类，得到集聚提升类村庄 95 个，搬迁撤并类村庄 78 个，规模控制类村庄 141 个。其中，有 22 个集聚提升类村庄也是城郊融合类村庄，考虑到其已具备向城市转型条件，将其设定为城郊融合类村庄，未来以城乡融合的发展方式实现对周围资源要素的吸引。新郑市村庄的最终分类结果如表 4 和图 8 所示。

表 4 新郑市不同类别的村庄数量

Tab. 4 Number of villages of different types in Xinzheng City

村庄划定类型	村庄数量	数量占比/%
城郊融合类	28	8.75
集聚提升类	73	22.81
搬迁撤并类	78	24.38
规模控制类	141	44.06

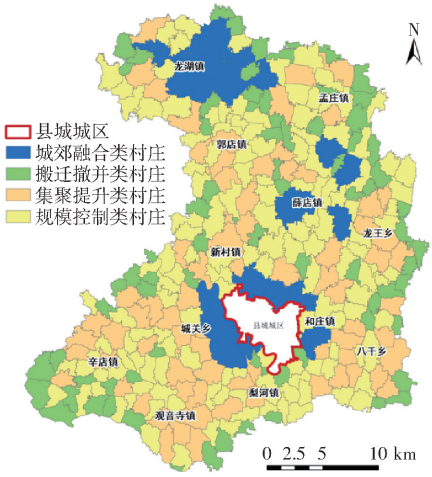

图 8 新郑市村庄分类布局图

Fig. 8 Village classification layout in Xinzheng City

新郑市城郊融合类村庄数量最少,规模控制类村庄最多,而集聚提升类和搬迁撤并类村庄数量相当,呈两极化的发展局面。从空间上看,搬迁撤并类村庄多位于距离县城城区和乡镇较远的周边地区,集聚提升类村庄多位于新郑市南部地区,规模控制类村庄则是西部多于东部,而城郊融合类村庄主要分布于北部和中部地区。从行政区上看,搬迁撤并类村庄主要分布在辛店镇、孟庄镇等镇,集聚提升类村庄主要分布在观音寺镇、八千乡等镇,规模控制类村庄主要分布在辛店镇、郭店镇等镇,而城郊融合类村庄主要分布在龙湖镇和城关乡等镇。

3.3 新郑市乡村振兴策略

3.3.1 城郊融合类村庄

该类型村庄是承接城乡的“桥梁”,在新型城镇化和乡村振兴的双轮驱动下,有望成为城乡融合的优先试验区。未来城市圈内的环保、能源、用地成本压力不断上升,此类村庄承接城市外迁产业将会成为普遍趋势,部分村庄可能为了经济增长,对污染企业疏于防控,使生态环境承受巨大压力。而且,随着商业市场蔓延,此类村庄的区位优势进一步显现,容易出现“私拉乱建”、“违法占地”等行为。此类村庄发展的核心在于盘活土地价值,提升可持续发展能力。因此,上级政府应该成立相应的环保监管部门,对承接企业加强污染防控,并不断促进城市和此类村庄的基础设施互联互通、公共服务共建共享。同时,需要妥善解决失地农民的社会保障、城乡边界的社会治安等问题。

3.3.2 集聚提升类村庄

该类型村庄是未来城乡结构体系的重要支撑,是乡村能量的聚集节点。应在自身基础上提质改造,促进村庄良性发展。与城市各类产业集聚区相比,此类村庄的地理位置、基础设施都缺乏优势,内部的中小企业也大多面临人才、资金等不稳定因素,核心竞争力容易受到影响。此类村庄的工作重点在于政策引导、技术援助与利益保障机制等软件设施的建设上。考虑到新郑市实际情况,为推进地方产业的转型升级,扩大“好想你”枣制品、“郑风”莲藕、“龙湖”樱桃等优质农产品的品牌优势,政府可为当地投资主体提供政策优惠,鼓励其积极参与到本土产业建设,还需要为村民提供专业培训机会,建立农村人才后备库。作为未来区域的发展极,还需注重基础设施和公共服务设施的规划和配套,以真正发挥中心地功能。

3.3.3 搬迁撤并类村庄

此类村庄不具备乡村振兴基础,不适宜进行大规模的资金投资。该类村庄最重要的是做好生态保护和搬迁安置工作,可通过异地扶贫搬迁、增减挂钩、宅基地置换等政策组合,切实改善农民生产生活状况。考虑到地方政府的财政压力,尽量分步推进迁撤并,可以制定相关优惠政策,鼓励社会资本积极参与。在搬迁撤并过程中,可根据空间相互作用的引力指向,引导农户向集聚提升类村庄集聚,以提高区域基础设施和公共设施使用效率。

3.3.4 规模控制类村庄

此类村庄需严格控制其无序扩张,可通过内部挖潜提升土地利用效率,尽可能改善人居环境、配备重要设施以满足本村基本需求。此类村庄可作为耕地保护和现代化农业经营主体,应注重优化农业种植模式和农业生产结构。而且,新郑市本身就拥有优越的农业品牌和产销体系,对农业存在规模化需求。此类村庄还可尝试建立诸如金融互助社、各类专业合作组织等,实现农业农村的创新自主发展。另外,随着城镇化的进一步推进,此类村庄避免不了人口流失、老龄化,还应进一步提升农业机械化程度以适应老年农业发展。

4 讨论

本研究基于乡村振兴新时代的村庄分类要求,尝试构建符合研究区实际的村庄分类方法体系,对新郑市乡村振兴规划编制和分类施策具有重要实践意义。在研究分析过程中,通过利用 POI 数据的空

间分布规律，反映人为经济社会活动的聚集性和差异性，有助于改善以往研究中数据的敏感性、时效性问题。同时，也拓宽了空间相互作用理论的应用场景。

需要指出的是，本研究旨在助力乡村振兴有的放矢，精准振兴，主要是解决效率问题。对于传统村落、历史文化名村以及特色景观旅游名村等的保护问题，还考虑不够，对此类村庄的精准识别和切实保护将是下一步工作的重点。

5　结论

（1）新郑市乡村振兴潜力整体较好，但村庄发展已初显两极化态势，亟需通过乡村振兴破解其发展不均衡、不充分的难题。从空间上看，新郑市西北部和中南部的村庄振兴潜力较大，西南部的村庄振兴潜力较小。

（2）新郑市 POI 空间分布主要集中在县城城区、龙湖镇、薛孟区 3 个社会经济活动中心区，随着与中心区距离的增加，其核密度不断衰减，在空间上表现出由中心向外逐级扩散的圈层结构。

（3）新郑市村庄被划定为 4 种类型：城郊融合类、集聚提升类、搬迁撤并类和规模控制类，4 种类型的村庄数量分别为 28、73、78、141 个，占比分别为 8.75%、22.81%、24.38%、44.06%。

参　考　文　献

[1] 贺雪峰. 谁的乡村建设——乡村振兴战略的实施前提[J]. 探索与争鸣，2017，33(12)：71－76.
HE Xuefeng. Whose rural con-struction-rural revitalization strategy implementation premise[J]. Exploration and Free Views, 2017,33(12): 71－76. (in Chinese)

[2] 罗静，蒋亮，罗名海，等. 武汉市新城区乡村发展水平评价及规模等级结构研究[J]. 地理科学进展，2019，38(9)：1370－1381.
LUO Jing, JIANG Liang, LUO Minghai, et al. Rural development level of villages in Wuhan City's new urban districts and its hierarchical structure[J]. Progress in Geography, 2019,38(9):1370－1381. (in Chinese)

[3] 郭紫薇，洪亮平，乔杰，等. 英国乡村分类研究及对我国的启示[J]. 城市规划，2019，43(3)：75－81.
GUO Ziwei, HONG Liangping, QIAO Jie, et al. Rural classification in the UK and its enlightenment to China [J]. City Planning Review, 2019,43(3):75－81. (in Chinese)

[4] MARSDEN T. Beyond agriculture? Regulating the new rural spaces[J]. Journal of Rural Studies, 1995, 11(3): 285－296.

[5] YAMAMOTO S, TABAYASHI A. The structure of rural spaces in Japan: the impact of urbanization and off-farm employment on the transforamation of Japan's rural area[J]. Science Reports of the Institute of Geoscience University of Tsukuba, 1989,10: 1－21.

[6] 张磊，叶裕民，孙玥，等. 特大城市城乡结合部村庄分类研究与特征分析——以广州市农村地区为例[J]. 城市规划，2019，43(6)：47－54.
ZHANG Lei, YE Yumin, SUN Yue, et al. Research on classification and characteristics of villages in peri-urban region of mega cities : a case study of rural areas in Guangzhou [J]. City Planning Review, 2019,43(6):47－54. (in Chinese)

[7] 段德罡，刘嘉伟. 中国乡村类型划分研究综述[J]. 西部人居环境学刊，2018，33(5)：78－83.
DUAN Degang, LIU Jiawei. A summary of research on the classification of rural types in China[J]. Journal of Human Settlements in West China, 2018,33(5):78－83. (in Chinese)

[8] 贺雪峰. 论中国农村的区域差异——村庄社会结构的视角[J]. 开放时代，2012，31(10)：108－129.
HE Xuefeng. On the regional differences of rural China—a perspective of village social structure [J]. Open Times, 2012, 31(10):108－129. (in Chinese)

[9] 夏国锋，邬家峰，王啸，等. 村庄类型与农民公共精神的差异性呈现——胜利村、南坝村和十里村的比较[J]. 西北农林科技大学学报(社会科学版)，2013，13(3)：121－125.
XIA Guofeng, WU Jiafeng, WANG Xiao, et al. Research on differences of famer's public sprit in different type of villages—a comparison of three villages[J]. Journal of Northwest A&F University(Social Science Edition),2013,13(3):121－125. (in Chinese)

[10] 李琳娜，璩路路，刘彦随. 乡村地域多体系统识别方法及应用研究[J]. 地理研究，2019，38(3)：563－577.
LI Linna, QU Lulu, LIU Yansui. Research on identification method and application of rural regional multi-body system[J]. Geographical Research, 2019,38(3):563－577. (in Chinese)

[11] 刘玉，唐林楠，潘瑜春. 村域尺度的不同乡村发展类型多功能特征与振兴方略[J]. 农业工程学报，2019，35(22)：9－17.
LIU Yu, TANG Linnan, PAN Yuchun. Mutifuction characteristics and revitalization strategies of different types of rural development at village scale[J]. Transactions of the CSAE, 2019,35(22):9－17. (in Chinese)

[12] 徐凯，房艳刚. 乡村地域多功能空间分异特征及类型识别——以辽宁省 78 个区县为例[J]. 地理研究，2019，38(3)：482－495.
XU Kai, FANG Yan'gang. Spatial differentiation and type identification of rural territorial multi-functions in Liaoning Province [J]. Geographical Research, 2019,38(3):482－495. (in Chinese)

[13] 乔伟峰，戈大专，高金龙，等. 江苏省乡村地域功能与振兴路径选择研究[J]. 地理研究，2019，38(3)：522－534.
QIAO Weifeng, GE Dazhuan, GAO Jinlong, et al. Detecting the pathways towards rural vitalization from the perspective of territorial functions in Jiangsu Province[J]. Geographical Research, 2019,38(3):522－534. (in Chinese)

[14] 周扬，郭远智，刘彦随. 中国乡村地域类型及分区发展途径[J]. 地理研究，2019，38(3)：467－481.
ZHOU Yang, GUO Yuanzhi, LIU Yansui. Areal types and their development paths in rural China [J]. Geographical Research, 2019,38(3): 467－481. (in Chinese)

[15] 文琦, 郑殿元. 西北贫困地区乡村类型识别与振兴途径研究 [J]. 地理研究, 2019,38(3): 509 - 521.
WEN Qi, ZHENG Dianyuan. Identification and revitalization of rural povertystricken areas in northwest China [J]. Geographical Research, 2019,38(3): 509 - 521. (in Chinese)
[16] 张广辉,叶子祺. 乡村振兴视角下不同类型村庄发展困境与实现路径研究[J]. 农村经济,2019,37(8):17 - 25.
ZHANG Guanghui, YE Ziqi. Research on thedevelopment difficulties and realization paths of different types of villages from the perspective of rural rejuvenation[J]. Rural Economy, 2019,37(8):17 - 25. (in Chinese)
[17] 杨绪红,吴晓莉,范渊,等. 规划引导下利津县村庄分类与整治策略[J/OL]. 农业机械学报,2020,51(5):232 - 241,323.
YANG Xuhong, WU Xiaoli, FAN Yuan, et al. Zoning and consolidation strategy of rural residential areas guiding by planning regulation in Lijin County[J/OL]. Transactions of the Chinese Society for Agricultural Machinery, 2020,51(5):232 - 241, 323. http://www.j-csam.org/jcsam/ch/reader/view_abstract.aspx? file_no = 20200526&flag = 1. DOI:10.6041/j.issn.1000-1298.2020.05.026. (in Chinese)
[18] 牛海鹏,杨肖雅. 基于耦合协调度的孟州市农村居民点布局优化[J/OL]. 农业机械学报,2019,50(2):153 - 162.
NIU Haipeng, YANG Xiaoya. Optimization of rural residential area distribution in Mengzhou City based on coupled coordination degree[J/OL]. Transactions of the Chinese Society for Agricultural Machinery, 2019,50(2):153 - 162. http://www.j-csam.org/jcsam/ch/reader/view_abstract.aspx? file_no = 20190217&flag = 1. DOI:10.6041/j.issn.1000-1298.2019.02.017. (in Chinese)
[19] 乔陆印. 乡村振兴村庄类型识别与振兴策略研究——以山西省长子县为例[J]. 地理科学进展,2019,38(9):1340 - 1348.
QIAO Luyin. Village type identification and rural revitalization strategy: a case study of Zhangzi County of Shanxi Province[J]. Geographical Research, 2019,38(9):1340 - 1348. (in Chinese)
[20] 刘玉,任艳敏,潘瑜春,等. 面向乡村振兴战略的乡村发展格局及其分区研究[J]. 农业工程学报,2019,35(12):281 - 289.
LIU Yu, REN Yanmin, PAN Yuchun, et al. Rural development pattern and zoning for rural revitalization strategy [J]. Transactions of the CSAE, 2019,35(12):281 - 289. (in Chinese)
[21] 唐林楠,刘玉,潘瑜春,等. 基于 BP 模型和 Ward 法的北京市平谷区乡村地域功能评价与分区[J]. 地理科学,2016,36(10):1514 - 1521.
TANG Linnan, LIU Yu, PAN Yuchun, et al. Evaluation and zoning of rural regional mutifuction based on BP model and Ward method:a case in the Pinggu District of Beijing City[J]. Scientia Geographica Sinica, 2016,36(10):1514 - 1521. (in Chinese)
[22] 杨振山,龙瀛, DOUAY Nicolas. 大数据对人文—经济地理学研究的促进与局限[J]. 地理科学进展,2015,34(4):410 - 417.
YANG Zhenshan, LONG Ying, DOUAY Nicolas. Opportunities and limitations of big data applications to human and economic geography:the state of the art[J]. Progress in Geography, 2015,34(4):410 - 417. (in Chinese)
[23] 李江苏,梁燕,王晓蕊. 基于 POI 数据的郑东新区服务业空间聚类研究[J]. 地理研究,2018,37(1):145 - 157.
LI Jiangsu, LIANG Yan, WANG Xiaorui. Spatial clustering analysis of service industries in Zhengdong New District based on POI data[J]. Geographical Research, 2018,37(1):145 - 157. (in Chinese)
[24] 陈蔚珊,柳林,梁育填. 基于 POI 数据的广州零售商业中心热点识别与业态集聚特征分析[J]. 地理研究,2016,35(4):703 - 716.
CHEN Weishan, LIU Lin, LIANG Yutian. Retail center recognition and spatial aggregating feature analysis of retail formats in Guangzhou based on POI data[J]. Geographical Research, 2016,35(4):703 - 716. (in Chinese)
[25] 杨子江,何雄,隋心,等. 基于 POI 的城市中心空间演变分析——以昆明市主城区为例[J]. 城市发展研究,2019,26(2):31 - 35.
YANG Zijiang, HE Xiong, SUI Xin, et al. Analysis of the evolution of urban center space based on POI:a case study of main area in Kunming[J]. Urban Development Studies, 2019,26(2):31 - 35. (in Chinese)
[26] 周宁,郝晋珉,孟鹏,等. 黄淮海平原县域农村居民点布局优化及其整治策略[J]. 农业工程学报,2015,31(7):256 - 263.
ZHOU Ning, HAO Jinmin, MENG Peng, et al. Layout optimiszation for country rural residents in Huang - Huai - Hai plain area and its remediation strategies[J]. Transactions of the CSAE, 2015,31(7):256 - 263. (in Chinese)
[27] 禹文豪,艾廷华. 核密度估计法支持下的网络空间 POI 点可视化与分析[J]. 测绘学报,2015,44(1):82 - 90.
YU Wenhao, AI Yanhua. The visualization and analysis of POI features under network space supported by kernel density estimation [J]. Acta Geodaetica et Cartographica Sinica, 2015,44(1):82 - 90. (in Chinese)
[28] 郑兴明. 基于分类推进的乡村振兴潜力评价指标体系研究——来自福建省 3 县市 6 个村庄的调查数据[J]. 社会科学,2019,41(6):36 - 47.
ZHENG Xingming. Research on evaluation index system of rural revitalization potential based on classification promotion—survey data from 6 villages in 3 countries and cities of Fujian Province[J]. Journal of Social Sciences, 2019,41(6):36 - 47. (in Chinese)
[29] 于水,王亚星,杜焱强. 异质性资源禀赋、分类治理与乡村振兴[J]. 西北农林科技大学学报(社会科学版),2019,19(4):52 - 60.
YU Shui, WANG Yaxing, DU Yanqiang. Classified governance:the strategy of rural revitalization under heterogeneous resourse endowment[J]. Journal of Northwest A&F University(Social Science Edition), 2019,19(4):52 - 60. (in Chinese)
[30] 杨立,郝晋珉,王绍磊,等. 基于空间相互作用的农村居民点用地空间结构优化[J]. 农业工程学报,2011,27(10):308 - 315.
YANG Li, HAO Jinmin, WANG Shaolei, et al. Spatial structure optimization of rural residential land based on spatial interaction [J]. Transactions of the CSAE, 2011, 27(10): 308 - 315. (in Chinese)