

基于 POI 数据的兰州市中心城区“三生空间” 现状识别及格局分析

张文迪

(兰州交通大学建筑与城市规划学院, 兰州 730070)

摘要:“三生空间”研究对优化国土布局、推进生态建设和实现可持续发展具有重要作用。以兰州市中心城区为研究对象,基于 POI(兴趣点)数据,运用网格划分、样方统计、AHP(层次分析法)和 GIS(地理信息系统)空间分析技术,对生产、生活、生态空间进行识别与特征分析。结果显示:生产空间集中于外围,生活空间在核心区集聚,生态空间分散化分布;数量上以生产和生活空间为主,生态空间占比最小,混合功能区极少;4类空间均呈现明显集聚特征。研究表明,POI数据在空间识别中具有科学性和实用性,可为城市国土空间规划提供参考。

关键词: POI(兴趣点);三生空间;中心城区;网格识别;空间格局

中图分类号: TU984 **文献标志码:** A **文章编号:** 1671-1807(2025)15-0234-08

改革开放以来,中国经历了 40 余年的快速发展,城镇化水平显著提升,从最初的 17.92% 跃升至 2024 年的 67%,标志着城镇化模式由传统转向新型城镇化^[1]。随着人口的持续增长以及工业化和城市化的加速推进,城市建设对土地的需求日益增加,由此带来的土地资源过度开发与不合理利用问题日益突出,并引发了一系列生态环境挑战。党的十八届三中全会决议和中央城镇化工作会议强调科学划定“三生空间”界限,以优化空间布局^[2]。2015 年的中央城市工作会议进一步明确了统筹 3 大空间格局的必要性。2019 年 5 月,《中共中央国务院关于建立国土空间规划体系并监督实施的若干意见》明确提出要统筹兼顾生产、生活、生态空间的规划与管理,确保城市规划各环节的协调一致^[3]。党的二十大报告提出从功能角度合理配置和优化国土空间。在“以人为本”理念推动下,宜居城市建设已成为城市发展新趋势和国土规划重点。

鉴于此,通过采用多种 POI(point of interest, 兴趣点)数据作为基础数据,首先对其进行系统分类,并依据 POI 点的占地面积及其功能影响力进行加权处理,从而建立起“三生空间”的识别框架。本文具有双重价值:其一,创新性地运用具有时空动态特征的 POI 数据开展城市“三生空间”的识别与探索,不仅增强了研究的客观性和真实性,还为相关领域的研究方法提供了新的视角,推动了理论体

系的丰富与完善;其二,通过 POI 数据在城市尺度上对“三生空间”进行识别与格局解析,能够有效把握国土空间的开发利用现状,为化解兰州市中心城区“三生空间”矛盾提供理论依据,同时为科学规划空间布局提供实践指导,具有较强的现实意义。

1 文献综述

现有研究从定性与定量两个维度识别“三生空间”。定性方法通过归并土地利用数据,衔接功能与分类标准^[4-5],数据多来自统计年鉴、土地调查和遥感影像,宏观视角易操作,但难以精准识别地块主导功能,功能交叉时易产生误差,且分类系统差异可能导致结果不一致^[6-9]。例如,张红旗等^[10]建立“三生用地”分类系统,采用“先区划后分类”界定中国“三生用地”,发现生态用地西高东低,生态生产用地区域分异显著,生活生产用地集中于东部。李江苏等^[11]基于三生空间分类框架,运用空间自相关与泰尔指数,量化评估黄河流域资源型与非资源型城市的三生空间动态变迁与地域差异。定量方法通过构建功能测度体系,定量检测用地主导功能来识别“三生空间”^[12],具有针对性强、精度高的优点,但存在多主体融合困难、跨尺度表达不足及数据处理复杂等问题。例如,李广东和方创琳^[13]基于生态系统服务价值评估框架,按地块的生态-生产-生活功能价值确定其主导功能;沈思考等^[14]通过空间功能核算建立量化模型,深入探讨三生空间功

收稿日期: 2025-02-24

作者简介: 张文迪(1999—),女,甘肃天水人,硕士研究生,研究方向为国土空间优化。

能;曹根榕等^[15]利用 POI 数据,从微观视角界定城市土地利用主导功能,为“三生空间”划分提供科学方法。

相较于传统城市统计数据,兴趣点(POI)数据具备细粒度、高时效、易获取、可批量处理等优点,能够显著降低调研成本,支持区域信息标注,增强数据分析的系统性与灵活性^[16-17]。目前,POI 数据已在多个研究领域得到深入应用,主要包括城市功能识别与结构分析^[18-19]、功能区划与空间分异研究^[20-21]、城市空间边界识别与扩张监测^[22-23]、空间格局优化与资源配置^[24]以及规划实施效果评估与反馈^[25]等方面。Estima 和 Painho^[26]研究显示,76.7%的 POI 数据能与一级土地利用分类匹配,证实了 POI 数据用于城市用地功能分类的可行性。Luo 等^[27]提出了一种基于 POI 数据和机器学习技术的城市空间功能识别方法,通过建立 POI 数据与功能类型的映射关系,计算 POI 密度并转化为特征向量,利用 Kstar 算法实现精准识别。Zheng 等^[28]以 POI 数据为基础,采用改进的信息熵方法对济南市城市功能区混合度进行了深入分析。Jiang 等^[29]在波士顿利用 POI 配对算法划分街区用地功能。Yao 等^[30]融合百度 POI 与 Word2Vec 模型,在交通分析区(traffic analysis zones, TAZ)尺度上检测城市土地利用,准确率达 0.872 8。Hu 等^[31]提出了一种创新性的研究方法,通过整合 POI 数据与自然语言处理(NLP)技术中的嵌入学习方法,为城市空间结构感知和功能区识别提供了新的解决方案。Liu 和 Long^[32]整合公开地图(open street map, OSM)与 POI 数据,开发了城市地块自动识别方法,精准识别了 8 万余个地块单元。Luo 等^[27]提出了一种基于 POI 数据结合机器学习的识别城市空间功能的方法,建立 POI 数据与城市空间功能类型的对应关系,计算各类型 POI 的密度,然后以研究单元内各类型 POI 的密度值作为特征向量,结合 Kstar 算法进行城市空间功能识别。Zheng 等^[28]用 POI 数据作为支撑,应用改进的信息熵法对山东省济南市城市功能区混合度进行分析,并表明道路网络与核密度法相结合的方法对城市功能区的识别精度最高。

当前“三生空间”研究多聚焦宏观层面,微观尺度尤其是城市中心区的研究相对不足。同时,微观识别中仅依赖土地利用数据难以保证单一功能区的精确性。为此,本文基于 POI 数据构建城市核心区分类框架,并对兰州市中心城区进行识

别与格局分析。

2 数据与方法

2.1 研究方法及技术路线

本文的技术框架包含 5 个步骤,具体如下:①研究区界定。首先明确研究的地理范围,确定需要分析的区域边界,为后续的数据处理和分析提供空间基础。②POI 数据预处理。对获取的兴趣点(POI)数据进行清洗和整理,包括去除重复数据、纠正错误数据、统一数据格式等,以确保数据的准确性和一致性。③“三生”功能评分。根据生态、生产、生活 3 大功能,制定评分标准,对每个 POI 进行功能评分,量化每个 POI 的功能属性,为后续的空间识别提供依据。④空间识别与划定。利用地理信息系统(geographic information system, GIS)空间分析技术,结合网格分析和样方比例方法,对研究区内的“三生”功能空间进行识别和划定,将抽象的评分转化为具体的空间分布。⑤格局分析。对识别出的“三生”功能空间进行格局分析,探讨其空间分布特征、相互关系及影响因素,揭示研究区内“三生空间”的空间特征。

本文融合了定量与定性分析方法,采用网格分析、层次分析、样方比例及 GIS 空间分析等技术体系,以确保研究的科学性和准确性。技术路线如图 1 所示。

2.2 研究区域处理

以兰州市中心城区为研究区域,涵盖城关区、七里河区、安宁区、西固区及榆中县的部分行政区划,总面积约 314 km²(图 2)。该区域作为城市核心区,集聚了主要建设用地、常住人口及经济政治文化功能。基于街区尺度特征,采用 300 m×300 m 网格将研究区划分为 3 927 个规则网格单元。

2.3 数据来源及处理

2.3.1 数据来源

兰州市基础地理数据、水系数据来源于地理空间数据云平台,POI 数据来源于兰州市 2023 年 6 月高德地图,通过网络爬取收集了共计约 14 万条文本数据,主要涵盖 15 个类别,分别是公司企业、金融保险、交通设施、机构团体、工业仓储、餐饮场所、生活服务设施、商业零售、文体娱乐、教育科研、住宅区、酒店住宿、医疗卫生、绿地公园及旅游景区,每个大类下进一步细分为多个中类和小类。

2.3.2 POI 数据重分类

针对 POI 数据类型存在冲突或重叠的问题,首先对数据进行整理与重新分类,剔除无法体现功能

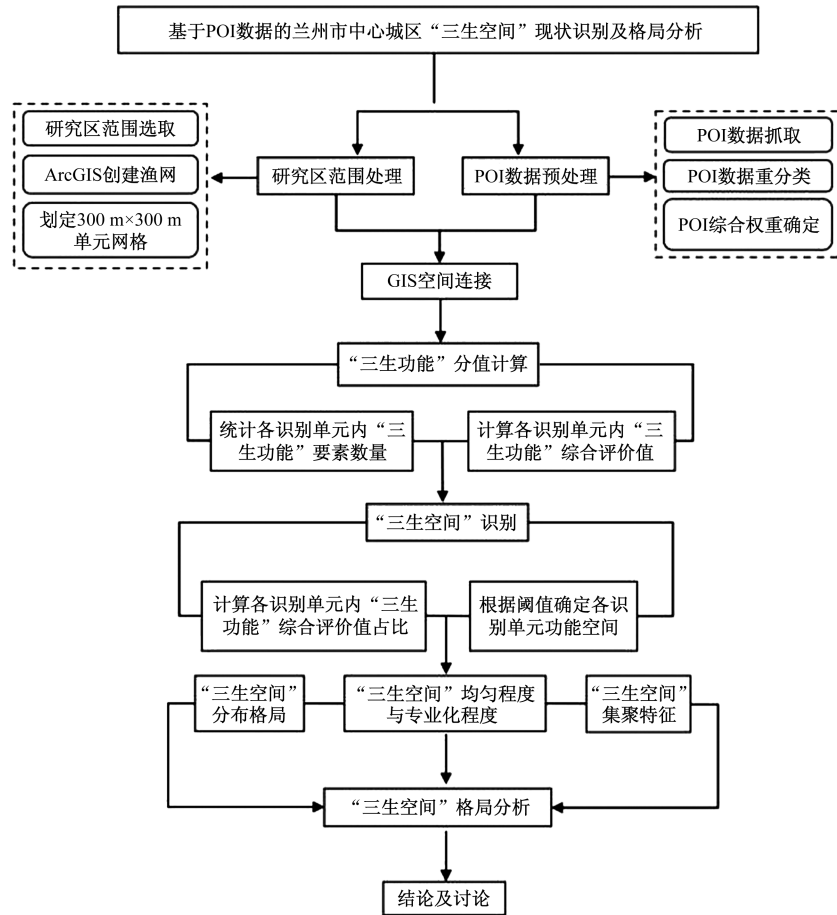


图 1 技术路线



审图号: GS(2024)0650号

图 2 研究区位置图

特性的 POI 数据,如 ATM、公共厕所、充电宝等。其次,对“三生空间”中的各类 POI 数据进行分类重组,确保大类、中类和小类的 POI 数据相互对应。生产空间主要包含农业、工业、商业及服务业等经济活动场所,可细分为生产性服务区、工业区、管理空间及交通枢纽区 4 大类别。生活空间是人类日常

活动的主要承载区域,是维系人居环境质量的关键支撑,包括居住空间和生活性服务场所,其中生活性服务空间包括 7 个中类的 POI 数据。生态空间是指承担生态安全保障和生态服务功能的空间载体,其空间识别主要依据公园绿地与风景名胜两个类别的 POI 数据。数据分类整理见表 1。

表 1 基于“三生空间”的 POI 数据分类

三生空间	大类	中类	小类
生产空间	生产性服务空间	公司企业	电信公司、广告装饰、机械电子、建筑公司、商业贸易、网络科技、农林牧渔基地等
		金融保险	金融保险服务机构、银行、证券公司等
	管理空间	政府机构及社会团体	政府机关、社会团体、公检法机构、交通管理部门、工商税务机构等
	工业空间	工厂及仓储	工厂、仓储物流等
	交通运输空间	交通设施	停车场、火车站、长途汽车站、地铁站、公交车站等
生活空间	生活性服务空间	餐饮服务	中餐厅、外国餐厅、快餐店、咖啡厅等
		购物服务	便民商店、超级市场、家电电子卖场、建材市场、专卖店、综合市场等
		生活服务	美容美发、电讯营业厅、摄影冲印、维修站点、邮局、中介等
		住宿服务	宾馆酒店、旅馆招待所等
		科教文化服务	博物馆、传媒机构、美术馆、学校、培训机构、科研机构、展览馆、小学、中学、高等院校等
		体育休闲服务	运动场馆、娱乐场所、度假疗养场所、影剧院、休闲场所等
		医疗保健服务	医疗保健服务场所、诊所、专科医院、综合医院等
	居住空间	居住区	别墅、社区中心、商务住宅、住宅小区等
生态空间	绿地空间	公园绿地	公园广场等
		风景名胜	旅游景点等

2.3.3 权重赋值

由于 POI 数据仅包含点状信息,缺乏空间范围和公众认知度等关键属性,导致其在表征地理实体的实际规模与功能重要性方面存在明显不足。为更准确地识别“三生”功能,选取面积评分和功能影响力两项指标对 POI 数据进行加权赋值。面积评分依据各类 POI 数据对应地理实体的平均规模进行量化赋值,采用 0~100 分的标准化评分体系,最终得到 POI 的面积评分 a_1 。公众认知度可以反映一定时期内各类 POI 数据点所代表的地理实体功能显著性程度,通过参照赵卫锋等^[33]对各类 POI 数据的公共认知度进行的问卷调查和相关实证研究,以此为依据确定各类 POI 点的功能影响力参考值,通过层次分析法(AHP)对“三生”功能与 POI 数据之间的相关

性研究程度进行赋值,得出相关度指数 a_2 。

对于最终综合权重通过面积评分 a_1 和相关度指数 a_2 叠加计算,即 $P=a_1a_2$,结果见表 2。

3 结果分析

3.1 “三生空间”识别

根据上述处理结果,借助 ArcGIS 工具将 POI 点数据与 300 m×300 m 栅格的平面数据进行空间连接,将 POI 点分配到研究区域的网格中,并将相应的 POI 属性赋予每个网格。将生产功能、生活功能和生态功能中包含的 POI 数据类型进行组合,通过加权比值相乘并相加,计算各网格的功能得分。计算公式为

$$Q = \sum_{i=1}^n S_i P_i, i = 1, 2, \dots, n \quad (1)$$

表 2 基于 POI 数据的综合权重赋值

三生空间	大类	中类	相关度指数 a_2	面积评分参考值 a_1	综合权重
生产空间	生产性服务空间	公司企业	0.464 8	30	13.944 0
		金融保险	0.077 5	30	2.325 0
	管理空间	政府机构及社会团体	0.069 8	30	2.094 0
	工业空间	工厂及仓储	0.248 5	70	17.395 0
	交通运输空间	交通设施	0.139 4	15	2.091 0
生活空间	生活性服务空间	餐饮服务	0.049 3	10	0.493 0
		购物服务	0.039 8	15	0.597 0
		生活服务	0.080 1	10	0.801 0
		住宿服务	0.032 3	15	0.484 5
		科教文化服务	0.090 1	30	2.703 0
		体育休闲服务	0.014 0	10	0.140 0
		医疗保健服务	0.027 8	20	0.556 0
	居住空间	居住区	0.666 6	50	33.330 0
生态空间	绿地空间	公园绿地	0.750 0	100	75.000 0
		风景名胜	0.250 0	100	25.000 0

式中： Q 为网格单元“三生功能”得分； S_i 为第 i 类 POI 数量； P_i 为其权重； n 为该功能 POI 种类数。

根据三生功能得分，计算各功能在网格单元中的占比，确定单元功能属性，从而进一步分析整个研究区域内“三生”功能的分布特征。首先，利用 ArcGIS 对 3 种功能要素的分布进行叠加；其次，采用样方比例法对同一类功能元素在每一类空间中所占的比重进行测算，从而确定各单元网格的最终功能类型。计算公式为

$$C_i = \frac{Q_i}{\sum_{i=1}^3 Q_i}, i = 1, 2, 3 \quad (2)$$

式中： C_i 为单元网格内第 i 类功能要素占比； Q_i 为其权重。当某功能要素占比超过 50% 时，该网格为单一功能区；若各要素占比均低于 50%，则按占比最高的两类空间要素划分为生产-生活、生产-生态或生活-生态混合功能区。

通过对功能区单元的数量进行统计，结果显示：生产空间单元数量为 1 260 个，生活空间单元数量为 1 121 个，生态空间单元数量为 87 个，混合功能空间单元数量为 52 个。在混合功能空间中，生产-生活空间占 32 个，生产-生态空间占 7 个，生活-生态空间占 13 个(图 3)。由此可见，生产空间和生活空间在研究区域内占据主导地位。从分布图中可以观察到，生产空间与生活空间在面积占比上基本持平，两者呈现出均衡分布态势。混合空间相对有限，分布较为稀疏。分析结果显示生态空间占比偏低，这主要源于数据采集的局限性，兰州中心城区的水域范围未被纳入统计范畴，水体作为生态空间的重要构成要素，若将其计入统计范围，区域生态空间总量将显著提升。然而，就城市内部而言，

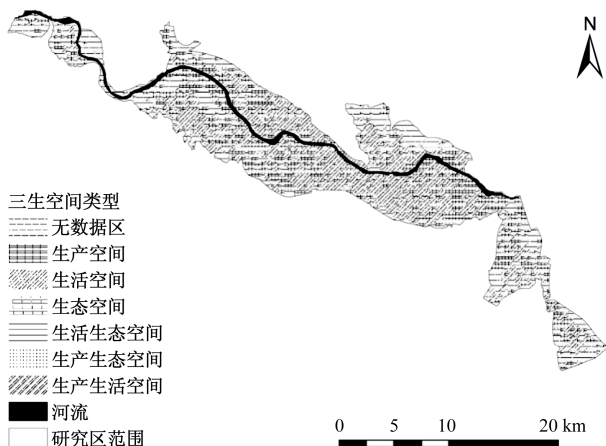


图 3 兰州市中心城区“三生空间”识别结果

可供绿化的开放空间仍然相对匮乏。

3.2 “三生空间”分布格局

基于上文各类功能网格数据的分析，可以明确单一功能区和混合功能区的空间分布格局，但无法直接确定其分布格局。运用核密度分析法，将网格识别结果转换为点要素数据，进而对兰州中心城区空间分布格局与集聚特征进行解析(图 4)。

研究进一步揭示了兰州市中心城区不同功能空间的分布特征。就生产空间而言：①其空间布局呈现显著的集聚特征，主要集中于城关区、安宁区及七里河区，形成环绕式连片发展态势，这一分布模式与区域内公司企业、工业园区及仓储物流用地的空间位置高度吻合；②位于城区西侧的红古区凭借其雄厚的工业积淀和现代农业发展优势，将“工业强区”作为核心发展战略，区域内分布着若干大型工业企业及产业园区，展现出较高的生产功能强度。

生活空间分布格局如下：①从构成要素来看，生活空间主要包括服务性功能区域和居住功能区域，其分布受人口密度、地理区位及社会经济发展水平等多重因素影响。其中，城关区和七里河区作为传统核心城区，凭借其优越的经济发展条件，形成了生活功能高度集聚的区域，周边商业服务设施、休闲娱乐场所及公共服务配套较为齐全，居民生活便利性较高；②安宁区依托其丰富的科教资源，促进了区域内生活服务设施的配套完善；③红古区由于地处城市外围，且以工业功能为主导，生活空间集聚程度相对较低，呈现出连片式分布特征。

生态空间分布格局如下：①生态空间最为集中的是在城关区白塔山景区附近绿地，包括白塔山、石峡口、九州台、抱龙山、马家山片区，从九州台到白塔山形成景观长廊，集聚形态明显；②社区级小型公园呈现点状分散布局特征，包括以运动为主题的马拉松公园、展示地方文化特色的水车博览园、服务于周边居民的市民公园、兼具文化与休闲功能的彭家坪都市文化休闲公园、具有历史底蕴的金城公园、综合性体育场馆配套的奥体中心公园、滨水景观为主的雁滩公园、植物科普教育功能的兰州植物园，以及由工业遗址改造的中车拾光公园等；③兰州市中心城区内黄河水穿城而过，在黄河沿岸积极推动生态走廊建设，实现了 100% 的城市生态走廊，客观上也可以作为城市生态空间，维护城市生态健康。

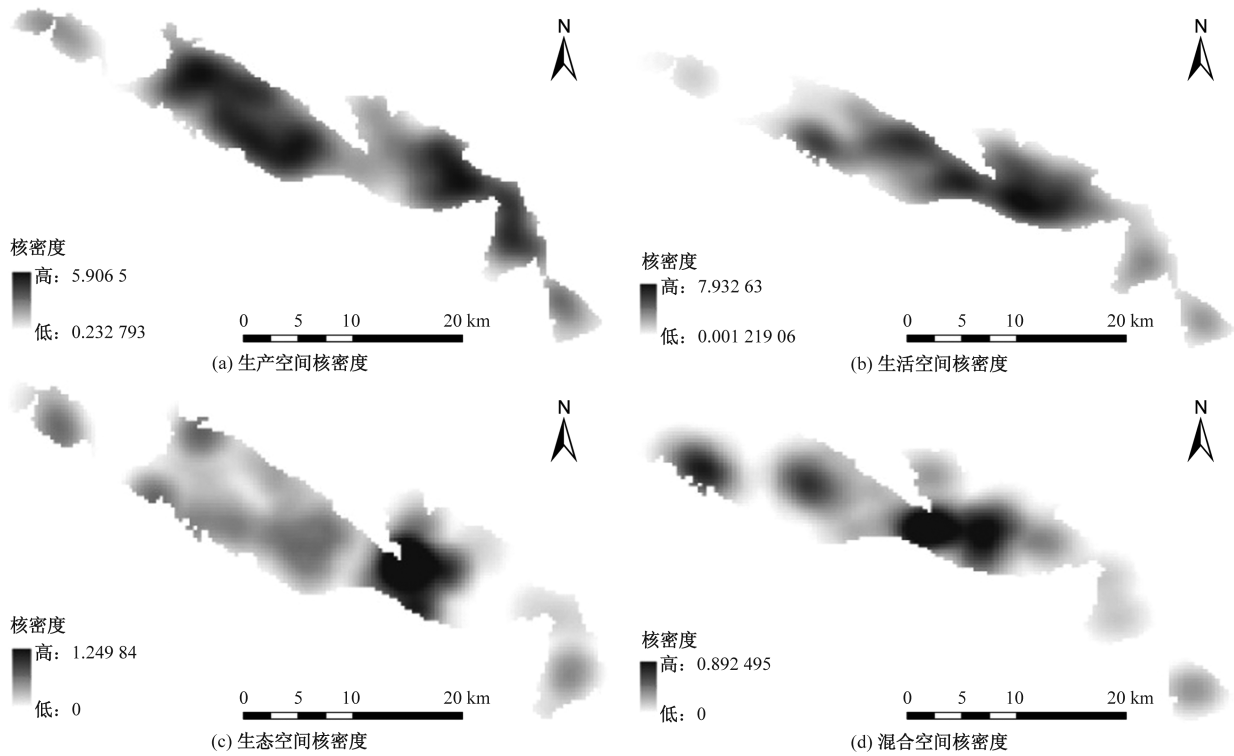


图 4 三生空间核密度图

混合空间分布格局如下:①混合空间主要集中在城市中心位置,具体分布在城关区和七里河区相交的位置,该区域集中着大量的公司企业、商业、居住及生活性服务空间,呈现出较强的功能集聚特征;②整体分布呈现离心发展趋势,在安宁区和红古区都有较强的区域向心性,可能是由于狭长的地理空间导致交通不便,从而呈现点状分布态势。

3.3 “三生空间”空间集聚特征

在三生空间分布格局的基础上,通过空间统计工具中的平均最近邻分析模型,以此研究兰州市中心城区三生空间分布集聚模型。表 3 数据显示,所有三生空间的最近邻比率均低于 1,表明兰州市中心城区的各类空间分布均呈现出集聚特征。通过显著性检验发现, Z 低于临界值,空间特征显著;同时, P 均为 0,小于 0.01,表明研究结果的置信水平超过 99%。根据上述分析可知,生产空间和生活空间集聚程度相似,其中生活空间集聚特性最强,混合空间数量较少,集聚性较弱。

表 3 兰州市中心城区“三生空间”最近邻指数结果统计

参数	生产空间	生活空间	生态空间	混合空间
平均观测距离/m	322.33	332.46	780.06	1 035.05
预期平均距离/m	384.81	402.44	1 077.71	1 285.14
最近邻比率	0.84	0.83	0.723 811	0.81
Z	-11.03	-11.14	-4.93	-2.68
P	0.00	0.00	0.00	0.00

4 结论与讨论

系统回顾了“三生空间”相关研究成果,并依据土地利用分类标准对 POI 数据进行重新归类,建立了一套全新的分类指标体系。该体系将城市空间划分为生产、生活、生态及混合功能区域,并运用 ArcGIS 平台进行空间分析与数据处理,最终通过可视化手段直观展示城市空间功能结构。研究得出以下主要发现:①从空间分布来看,生产空间主要集中于中心城区外围,与产业园区、工业区及大型交通用地分布相吻合;生活空间则集中分布于外环线以内,尤其在城关区和七里河区等传统城区呈现明显集聚;生态空间表现出显著的空间集聚特征;混合空间虽主要位于中心城区核心区域,但总体数量较少。②从数量分布特征分析,兰州市中心城区以生产和生活空间为主,生态空间占比最低,混合功能区数量极少。③从集聚特征来看,4 类空间均呈现明显的空间集聚现象,其中生活空间集聚程度最高,其次为生产空间、生态空间,混合空间集聚程度相对较低。

本研究实现了从“三类空间”到“三生空间”的范式转换,为“三生空间”划分提供了实践参考,对国土空间规划具有指导意义。然而,研究仍存在一定局限性:首先,中心城区黄河水系及周边绿地缺乏 POI 数据支持;其次,POI 数据本身存在时效性

问题,难以逐一验证,可能存在误差。未来研究可考虑结合遥感数据进行补充和完善。

参考文献

- [1] 魏后凯,李玟,年猛.“十四五”时期中国城镇化战略与政策[J]. 中共中央党校(国家行政学院)学报, 2020, 24(4): 5-21.
- [2] 黄金川,林浩曦,漆潇潇. 面向国土空间优化的三生空间研究进展[J]. 地理科学进展, 2017, 36(3): 378-391.
- [3] 中共中央国务院关于建立国土空间规划体系并监督实施的若干意见[J]. 中华人民共和国国务院公报, 2019(16): 6-9.
- [4] 程婷,赵荣,梁勇. 国土“三生空间”分类及其功能评价[J]. 遥感信息, 2018, 33(2): 114-121.
- [5] 黄安,许月卿,卢龙辉,等.“生产-生活-生态”空间识别与优化研究进展[J]. 地理科学进展, 2020, 39(3): 503-518.
- [6] LIAO G, HE P, GAO X, et al. The production-living-ecological land classification system and its characteristics in the hilly area of Sichuan Province, southwest China based on identification of the main functions[J]. Sustainability, 2019, 11(6): 1600.
- [7] 金星星,陆玉麒,林金煌,等. 闽三角城市群生产-生活-生态时空格局演化与功能测度[J]. 生态学报, 2018, 38(12): 4286-4295.
- [8] 刘继来,刘彦随,李裕瑞. 中国“三生空间”分类评价与时空格局分析[J]. 地理学报, 2017, 72(7): 1290-1304.
- [9] MONTANGES A P, MOSER G, TAUBENBÖCK H, et al. Classification of urban structural types with multi-source data and structured models[C]//2015 Joint Urban Remote Sensing Event (JURSE). Lausanne, Switzerland: IEEE, 2015: 1-4.
- [10] 张红旗,许尔琪,朱会议. 中国“三生用地”分类及其空间格局[J]. 资源科学, 2015, 37(7): 1332-1338.
- [11] 李江苏,孙威,余建辉. 黄河流域三生空间的演变与区域差异: 基于资源型与非资源型城市的对比[J]. 资源科学, 2020, 42(12): 2285-2299.
- [12] 窦旺胜,王成新,薛明月,等. 基于POI数据的城市用地功能识别与评价研究: 以济南市内五区为例[J]. 世界地理研究, 2020, 29(4): 804-813.
- [13] 李广东,方创琳. 城市生态-生产-生活空间功能定量识别与分析[J]. 地理学报, 2016, 71(1): 49-65.
- [14] 沈思考,卢远,华瑾,等. 南流江流域“三生空间”功能定量评估研究[J]. 中国农业资源与区划, 2020, 41(10): 147-155.
- [15] 曹根榕,顾朝林,张乔扬. 基于POI数据的中心城区“三生空间”识别及格局分析: 以上海市中心城区为例[J]. 城市规划学刊, 2019(2): 44-53.
- [16] NUTSFORD D, PEARSON A L, KINGHAM S, et al. Residential exposure to visible blue space (but not green space) associated with lower psychological distress in a capital city[J]. Health & Place, 2016, 39: 70-78.
- [17] 杨俊宴,邵典,王桥,等. 一种人工智能精细识别城市用地的方法探索: 基于建筑形态与业态大数据[J]. 城市规划, 2021, 45(3): 46-56.
- [18] 李娜,吴凯萍. 基于POI数据的城市功能区识别与分布特征研究[J]. 遥感技术与应用, 2022, 37(6): 1482-1491.
- [19] 李欣. 基于POI要素空间聚集特征的城市多中心结构识别: 以郑州市为例[J]. 北京大学学报(自然科学版), 2020, 56(4): 692-702.
- [20] 郑国强,乔宇昊,孙思民. 基于POI数据的城市功能区识别研究[J]. 地理空间信息, 2023, 21(10): 58-61.
- [21] 姜永青,赵新正,李培庆,等. 基于多源开放数据的城市多中心定量识别方法[J]. 地球信息科学学报, 2024, 26(5): 1212-1228.
- [22] 王琪,王仁靖,刘晓霞. 基于零售商业POI的城市建成区边界识别方法及实证研究[J]. 现代城市研究, 2022(12): 59-64.
- [23] 金波,李文驹. 大数据视角下的城市群发展边界探究: 以长三角地区为例[J]. 建筑与文化, 2021(11): 126-128.
- [24] 李娜,赵先超. 基于POI数据的城市用地功能时空格局演变与驱动力研究: 以长株潭中心城区为例[J]. 自然资源信息化, 2023(6): 50-59.
- [25] 丁亮,钮心毅,施澄. 基于一致性标准的大城市多中心体系规划实施评估: 以杭州为例[J]. 地理科学, 2020, 40(2): 211-219.
- [26] ESTIMA J, PAINHO M. Investigating the potential of OpenStreetMap for land use/land cover production: a case study for continental Portugal[M]. Switzerland: Springer International Publishing, 2015: 273-293.
- [27] LUO G, YE J, WANG J, et al. Urban functional zone classification based on POI data and machine learning[J]. Sustainability, 2023, 15(5): 4631.
- [28] ZHENG M, WANG H, SHANG Y, et al. Identification and prediction of mixed-use functional areas supported by POI data in Jinan City of China[J]. Scientific Reports, 2023, 13(1): 2913.
- [29] JIANG S, ALVES A, RODRIGUES F, et al. Mining point-of-interest data from social networks for urban land use classification and disaggregation[J]. Computers, Environment and Urban Systems, 2015, 53: 36-46.
- [30] YAO Y, LI X, LIU X, et al. Sensing spatial distribution of urban land use by integrating points-of-interest and Google Word2Vec model[J]. International Journal of Geographical Information Science, 2017, 31(4): 825-848.
- [31] HU S, HE Z, WU L, et al. A framework for extracting urban functional regions based on multiprototype word embeddings using points-of-interest data[J]. Computers, Environment and Urban Systems, 2020, 80: 101442.
- [32] LIU X, LONG Y. Automated identification and characterization of parcels with OpenStreetMap and points of

interest[J]. Environment and Planning B: Planning and Design, 2016, 43(2): 341-360.

[33] 赵卫锋, 李清泉, 李必军. 利用城市 POI 数据提取分层地标[J]. 遥感学报, 2011, 15(5): 973-988.

Recognition of “Production, Living and Ecological Space” in the Urban Central Area of Lanzhou City Based on POI Data

ZHANG Wendi

(School of Architecture and Urban Planning, Lanzhou Jiaotong University, Lanzhou 730070, China)

Abstract: The study of “production, living and ecological space” plays a significant role in optimizing national land layout, advancing ecological construction, and achieving sustainable development. Taking the central city of Lanzhou as the research object, based on POI(point of interest) data, grid division, sample square statistics, AHP(analytic hierarchy process) hierarchical analysis and GIS(geographic information system) spatial analysis techniques were used to identify and characterize the production, living and ecological spaces. The results show that the production space is concentrated in the periphery, the living space is clustered in the core area, and the ecological space is distributed in a decentralized manner. The quantity is dominated by the production and living space, the ecological space accounts for the smallest proportion, and there are very few mixed-function zones, and the four types of space all show obvious clustering characteristics. The study shows that POI data are scientific and practical in spatial identification and can provide reference for urban territorial spatial planning.

Keywords: POI(point of interest); production, living and ecological space; central urban area; grid recognition; spatial pattern