

# 老工业城市批发企业空间格局演化及形成机理 ——以兰州市为例

赵学伟<sup>1</sup>, 张志斌<sup>\*1</sup>, 冯斌<sup>1</sup>, 公维民<sup>2</sup>, 陈龙<sup>1</sup>, 马晓敏<sup>1</sup>, 郭燕<sup>1</sup>

(1. 西北师范大学 地理与环境科学学院, 中国甘肃 兰州 730070;

2. 山东师范大学 地理与环境学院, 中国山东 济南 250358)

**摘要:**文章以老工业城市——兰州市为典型案例,基于微观批发企业数据,运用探索性空间分析方法和DBSCAN聚类算法分析了1978、1990、2000、2010以及2020年兰州市批发企业空间集聚特征与格局演变规律,并使用MGWR模型探究了批发企业区位选择的影响因素,进而探讨转型背景下老工业城市批发企业格局演变机理。结果表明:①兰州市批发企业由双组团集中型逐渐向多组团分散型空间结构演变,且集群格局的微观演化与城市空间重构的宏观过程基本一致。②批发企业呈现出“圈层式沿交通干道寄生状跳跃外迁”的演变特征,且热点区域演变与批发企业内部功能重组过程持续互动并呈现差异化区位指向。③批发企业的空间集聚与地形起伏、工业用地基准地价、产业历史基础、综合批发市场、火车运输/出行、高速运输/出行、开发区7项解释变量全局显著相关,而老工业区、百强批发企业基础、科研机构服务、便利商超服务、休闲娱乐服务5项解释变量则表现为局部显著相关。值得注意的是,各影响因素存在明显的空间异质性和尺度差异性特征。④老工业城市批发企业的区位演化是在集聚吸引力、扩散推动力以及不确定突变力“三力”的共同驱动下,由于企业自身规模扩张、创新驱动等内部需求而主动迁移,土地成本、环境规制等外部压力而被动迁移,以及通过政府政策引导性外迁,形成了多尺度空间效应和多元化区位过程。

**关键词:**老工业城市;批发企业;空间集聚;基准地价;交通;外迁与扩张;区位选择

**中图分类号:**F259.23 **文献标志码:**A **文章编号:**1000-8462(2022)12-0092-12

**DOI:**10.15957/j.cnki.jjdl.2022.12.010

## Spatial Pattern Evolution and Formation Mechanism of Wholesale Enterprises in Old Industrial City: A Case of Lanzhou City

ZHAO Xuewei<sup>1</sup>, ZHANG Zhibin<sup>1</sup>, FENG Bin<sup>1</sup>, GONG Weimin<sup>2</sup>, CHEN Long<sup>1</sup>, MA Xiaomin<sup>1</sup>, GUO Yan<sup>1</sup>

(1. College of Geography and Environmental Science, Northwest Normal University, Lanzhou 730070, Gansu, China;

2. College of Geography and Environment, Shandong Normal University, Jinan 250358, Shandong, China)

**Abstract:** Based on the data of wholesale enterprises of Lanzhou City in 1978, 1990, 2000, 2010 and 2020, and using the exploratory spatial analysis, the DBSCAN clustering algorithm and the MGWR model, this paper analyzes the spatial clustering characteristics and pattern evolution of wholesale enterprises, and explores the factors influencing the location choice of wholesale enterprises. Based on the above, it explores the evolution mechanism of the wholesale enterprise in old industrial cities in the context of transformation. The study finds that: 1) The spatial structure of wholesale enterprises in Lanzhou has gradually evolved from the double-cluster concentration type to the multi-group decentralised type, and the micro-evolution of the agglomeration pattern is basically consistent with the macro-process of urban spatial reconfiguration. 2) The wholesale enterprises show the evolution characteristics of "circling and traffic-oriented with leap-type distribution". The evolution of hot spots interacts with the internal function reorganization process of wholesale industry, both of them show differentiated location-orientation. 3) The spatial agglomeration of wholesale enterprises is significantly correlated with seven explanatory variables: topography, benchmark land value of industrial land, historical base of industry, comprehensive wholesale market, train transportation/travel, high-speed transportation/travel, and development zone. Old industrial zone, top 100 wholesale enterprise base, research institution service, convenient superstore service, and leisure and entertainment service show significant local correlation with the spatial agglomeration

收稿时间:2022-08-29;修回时间:2022-10-24

基金项目:国家自然科学基金项目(41961029)

作者简介:赵学伟(1997—),男,甘肃武威人,硕士研究生,研究方向为资源环境与空间规划。E-mail:15129020328@163.com

\*通讯作者:张志斌(1965—),男,甘肃会宁人,教授,博士生导师,研究方向为城市与区域规划。E-mail:zbzhang@nwnu.edu.cn

of wholesale enterprises. It is worth noting that there is significant spatial heterogeneity and scale variability in the influencing factors. 4) The locational evolution of wholesale enterprises in old industrial cities is driven by the "three forces" which are agglomeration attraction, diffusion force and uncertainty mutation. Due to the internal demands such as scale expansion of wholesale enterprises and innovation drive, the external pressures such as land cost and environmental regulation, and government policies, it has resulted in multi-scale spatial effects and diversified location processes.

**Keywords:** old industrial city; wholesale enterprises; spatial agglomeration; benchmark land value; traffic; outward migration and expansion; location choice

老工业城市的振兴发展问题是政府、学界和社会各方长期关注的焦点<sup>[1-2]</sup>。伴随着中国经济由高速增长迈向高质量发展的转型阶段,中国城市面临着产业转型与经济重构的巨大压力,特别是老工业城市的产业转型升级任重道远<sup>[3]</sup>。在新型城镇化和新型工业化的综合作用下,老工业城市的产业结构由第二产业为主逐渐向第三产业过渡,城市服务业对商品生产组织和实体经济的影响与日俱增,而建设高效规范、公平竞争、充分开放的全国统一大市场更是迫在眉睫<sup>[4]</sup>。批发业作为商品生产组织、流通集散、贸易消费的重要环节和城市服务业的重要组成部分,具有组织商品流通集散、传递市场供需信息、参与贸易经纪与代理等多元化功能,承担装满“米袋子”、充实“菜篮子”等一系列重大民生工程。老工业城市也存在环境污染严重、土地利用低效等一系列城市问题;而批发企业则通过集聚和扩散相互交织的微观行为推动了城市空间结构的重组与升级<sup>[5-6]</sup>。因此,批发业空间布局演变对城市商业空间和货运交通发展影响深远,关注老工业城市批发企业的空间格局演化及区位选择,对于解释城市空间重构的作用机理和优化产业空间布局具有重要意义。

国外关于批发业等城市商业地理的研究已形成较为系统的理论体系和多元的实证案例。在理论体系方面,1930年代中心地理论的提出拉开了商业布局研究的帷幕<sup>[7]</sup>,随后形成了商圈理论<sup>[8]</sup>、集聚理论<sup>[9]</sup>、地租理论、消费者行为理论<sup>[10]</sup>和零售业态演变理论<sup>[11]</sup>等一系列经典理论。在实证研究方面,早期重点关注批发市场的区位布局,其中Morgan等较早关注农副产品批发市场并开始探讨其空间分布等问题<sup>[12-13]</sup>;Robert以美国巴尔的摩州的新鲜水果蔬菜市场为对象系统研究其区位布局的基本规律<sup>[14]</sup>;Jumper深入研究了果蔬批发市场的类型及其空间布局,发现生产者导向市场大多布局在蔬菜产地以便于收集周围农场的产品,消费者导向市场则远离产区并将货物相对小批量地转售给零售网点、连锁商店及下一级批发商等<sup>[15]</sup>。之后,学者们陆续

开始研究批发企业的区位选择及形成机制,其中Hoover从交通区位论视角认为交通或转运节点是批发企业潜在的区位布局点,且靠近消费地的交通节点是其最佳区位选择<sup>[16-17]</sup>。Vance认为在国家尺度层面批发企业往往倾向于在国家门户地区的贸易集散点集中化布局;在都市区尺度层面批发企业的区位选择受供应源接近性、顾客接近性的差异导向而呈现区位分异<sup>[18]</sup>。Riemers则通过对荷兰批发企业的实证研究发现,产业基础、土地价格、交通条件、政府政策以及劳动力市场情况等因素对批发企业区位选择具有重要影响<sup>[19]</sup>。

近年来,伴随着批发业向规模化、集群化的方向迈进,其引发的交通拥挤、环境污染等问题引起社会各界的强烈关注,而批发业的产业转型与空间优化也就迅速成为学者们研究的前沿热点<sup>[19-20]</sup>。相较于国外已有研究,国内学者多以批发市场为研究对象探讨其空间演变特征及形成机制,并逐步向以批发企业为研究主体过渡。在批发市场方面,曹卫东等的研究表明,城市专业批发市场呈离心状由市中心向近郊圈层式迁移且与城市空间拓展方向基本耦合<sup>[21]</sup>;谢涤湘等基于广州市批发市场的实证分析发现,区位条件、交通可达性、集聚因素、城市规划等是影响批发市场集聚分布的关键因素<sup>[22]</sup>;潘裕娟等以广州市为例从城市性质、城市空间发展、产业集群和物流服务等方面剖析了供应物流空间格局的形成机制<sup>[23]</sup>。在批发企业方面,宗会明等基于POI数据从行业异质性视角刻画了重庆市主城区内批发业空间分布特征及热点集聚区域<sup>[24]</sup>;陈思宇等发现在首都非核心功能疏解背景下,北京市批发企业空间格局表现出由单中心集中型向多核心分散型转移的特征<sup>[25]</sup>,且土地价格和集聚效益因素对其区位选择影响最为显著<sup>[6]</sup>。

综上所述,学者们对批发企业区位研究的成果日益增加,但存在以下不足:一是相对于国外研究而言,国内研究多集中于批发市场的空间演变特征及形成机制,较少关注批发企业的区位选择及形成机理<sup>[6]</sup>;二是现有研究仍主要关注建成环境和政府

政策等因素对企业区位选择的影响,缺乏从企业生产服务及从业者生活服务维度的综合考量,且对于企业区位选择影响因素的空间异质性和尺度差异性问题的探讨较为薄弱<sup>[26]</sup>;三是实证研究对象多以商贸发达的东部沿海外向型城市为主,而对内陆欠发达地区的老工业城市批发业亟待开展探究。兰州市是建国初期首批建设的八大重工业城市之一,也是内陆欠发达地区老工业城市的典型代表<sup>[27]</sup>,在从“生产型城市”向“服务型城市”转变的过程中,以石油化工、机械制造等传统工业为主导的历史烙印深刻影响着城市批发业的转型重构和路径选择<sup>[28-30]</sup>。鉴于此,本文以我国典型老工业城市——兰州市为案例区,从微观企业视角刻画其批发企业集群格局演化特征及热点区域演变模式,以探讨批发业区位演化与城市空间重构的时空耦合关系,并运用多尺度地理加权回归模型(MGWR)测度其影响因素的空间异质性和尺度差异性规律,进一步揭示转型背景下老工业城市批发企业空间格局演化的内在作用机理,为老工业城市批发业高质量发展提供决策参考。

## 1 数据来源与研究方法

### 1.1 数据来源及处理

基于数据的可获得性,考虑到兰州市批发企业地域分布特性,本文以兰州市市域为研究区,并将研究数据分为以下三类:第一,企业数据。主要来源于1978—2020年兰州市工商行政管理局企业登记数据,涵盖企业名称、注册地址、经营范围、注册日期、注册资本等属性信息,详细提取过程如下:①根据《国民经济行业分类》(GB/T4754-2017)选取行业大类为批发业(代码51)的企业数据。②通过Python软件利用文本挖掘与人工判断相结合的方式,清洗信息不完整或信息存在偏差的企业,获得一致性较好的企业数据。③考虑到大规模企业的选址对城市空间结构的影响更大,本文选取注册资本在100万元及以上批发企业作为研究对象<sup>[25]</sup>,共获得企业研究样本数量为2 896家。④通过百度API接口将企业地址信息转化为企业空间坐标,从而构建兰州市批发企业空间数据库。为校验数据科学性和可靠性,首先随机抽取其中300条样本数据并通过天眼查网站进行信息校核,经比对所有数据均与网站搜索所得信息相符;然后选取30家企业进行电话调查和实地走访,发现仅有3%的企业经营地址与注册地址不一致,其他属性信息与工商登记信息均

完全一致,数据科学性较高。第二,POI及大众点评数据。2020年12月通过爬取百度地图兰州市等网页数据,采用银行/信用社、高等院校/科研机构等设施的数量来衡量生产服务设施的供给情况;同时选取美食、购物、休闲娱乐等设施的数量来表征从业者生活服务品质对企业区位选择的影响作用。第三,基础地理数据。行政边界数据和道路网矢量数据集来源于国家基础地理信息中心全国1:100万基础地理数据库,获取兰州市30m精度DEM数据。

### 1.2 研究方法

#### 1.2.1 探索性空间指数方法

运用最近邻指数方法(Average Nearest Neighbor)测算兰州市批发企业间相互地理邻近程度;通过冷热点和空间自相关分析方法判断网格尺度上兰州市批发企业的空间关联和依赖特征。

#### 1.2.2 DBSCAN聚类算法

DBSCAN算法是由Ester等人提出的基于数据密度进行聚类的算法,在机器学习、图像处理、城市规划等领域的空间要素聚类运算中得到相关应用<sup>[31-32]</sup>,本文通过该算法对兰州市批发企业的集群格局进行识别。DBSCAN算法有两个核心参数需要设定:①邻域密度阈值Min-points,为预设的区域内聚类对象的最小数量阈值;②聚类半径Eps,根据对象之间的欧氏距离和降序K的距离而确定。

#### 1.2.3 多尺度地理加权回归模型(MGWR)

以往对企业选址的影响因素研究多采用定性分析、多元线性回归、空间回归模型、地理加权回归模型等展开<sup>[33]</sup>,缺乏对影响因素的空间非平稳性和差异化尺度效应的综合考量,进而导致结果存在分析误差<sup>[34]</sup>。因此,本文采用MGWR探究兰州市批发企业区位选择影响因素的尺度关系,计算公式如下:

$$\text{GWR: } y_i = \sum_{j=1}^k \beta_j(v_i, \nu_i) x_{ij} + \varepsilon_i \quad (1)$$

式中: $\beta_j$ 为局部回归的估计量。

$$\text{MGWR: } y_i = \sum_{j=1}^k \beta_{b_{uj}}(v_i, \nu_i) x_{ij} + \varepsilon_i \quad (2)$$

式中: $b_{uj}$ 为第j个变量所使用的带宽; $\beta_{b_{uj}}$ 为局部回归的估计量; $\varepsilon_i$ 为误差项<sup>[35]</sup>。

## 2 兰州市批发企业空间格局演化特征

### 2.1 集群格局演化

采用最近邻指数分析不同时段内兰州市批发企业间的空间集聚程度。结果显示,1978、1990、

2000、2010以及2020年,批发企业的平均最近邻距离分别为1 835.61、850.94、538.65、322.54以及199.40 m,呈持续减小趋势;最邻近指数NNI分别为0.27、0.22、0.19、0.18以及0.19,且通过1%的显著性水平检验,说明兰州市批发企业空间集聚特征显著且存在波动。为了进一步把握批发企业的聚类集群演化特征,本文借助Anaconda算法开发平台,通过Spyder编写DBSCAN聚类算法并对兰州不同发展阶段的批发企业聚类情况进行有效识别,具体参数及运算结果见表1。

表1 不同阶段兰州市批发企业DBSCAN参数选取及结果  
Tab.1 DBSCAN parameters selection and results of wholesale enterprises in Lanzhou City

年份	样本数 (个)	Eps (km)	Minpts (个)	集聚簇 (个)	聚类组团 (个)	噪声点 (个)	噪声比 (%)
1978	70	1.2	3	3	2	15	21.43
1990	214	1.2	3	6	4	25	11.68
2000	420	1.2	3	10	7	48	11.43
2010	995	1.2	3	15	9	55	5.53
2020	2 896	1.2	3	15	10	74	2.56

从动态演化视角分析批发企业空间聚类集群特征发现,兰州市批发企业由双组团集中型逐渐向多组团分散型空间结构演变(图1)。1978年批发企业初步形成了2个聚类组团,其中西固组团形成了以百货公司批发部为核心的古浪路集聚簇;城关组团则拥有以兰州市家具批发公司为代表的中山路集聚簇和平凉路集聚簇。源于计划经济体制下国有批发企业在政府的统一安排下进行项目选址和布局建设,其整体格局与兰州市第一版城市总体规划提出的“分区布局、组团发展”相一致(图1a)。1990年时,批发企业集聚特征明显且新增了2个聚类组团,其中七里河组团形成了民乐路集聚簇,安宁组团则形成了费家营集聚簇和安宁东路集聚簇,表现出“整体西进、跨河北拓”的空间特征,原因在于改革开放后社会主义市场经济体制下城市规模扩张的内生驱动力促就了城市空间“带状布局、沿河发展”的拓展方式,集聚经济带来的规模效益下批发企业布局不仅是政府统一规划和部署的结果,更是企业自适应市场化进程并进行区位调整的产物(图1b)。进入21世纪,批发企业聚类组团增加至7个,中心城区以城关、七里河、西固以及安宁组团为架构的批发企业集聚格局基本成形,近郊区在河口组团形成了东川—河口集聚簇,远郊区在红古组团形成了连城—河桥集聚簇、在永登组团形成了中川—秦川集聚簇。可以看出,土地有偿使用制度

的改革极大地促进了土地市场化的步伐,“工业强市”建设过程中批发企业聚类组团先后在西固老工业基地、兰州高新技术产业开发区、兰州经济技术开发区所在地应际而生,持续升格提档的各类开发园区已逐渐成为批发企业的“新摇篮”(图1c)。2010年左右,批发企业聚类组团相较于前一阶段规模差异悬殊,并且增加了2个聚类组团,即和平组团的和平大道集聚簇与榆中组团的城关集聚簇,总体形成以河谷地带为中心组团、以经开区和高新区为近郊组团、以兰州新区和各区县县城为远郊组团的“跳跃式”圈层格局。可以发现,伴随着国企逐渐改制,国有资本逐步从竞争性行业向战略性、公益性行业集中,同时单一粗放式的工业经济致使城市内部环境污染、交通拥挤等问题暴露,批发企业流通职能下降并出现规模不经济现象,政府则通过“退二进三”“出城入园”“环境规制”等政策引导传统批发企业向城市外围郊区及开发区转移,并在郊区形成经济集聚区(图1d)。到2020年时,批发企业在相较于前一阶段归并了1个聚类组团的同时新增了2个聚类组团,组团规模趋向稳定,中心城区原有的四大组团融合为城关组团、七里河—安宁组团、西固组团三大聚类组团,近郊区组团规模缓慢扩展并形成了忠和组团,远郊区永登组团新增了中堡—城关集聚簇,总体形成了“三核心两边翼多组团”的外迁格局。在承接东部产业转移和中心城区功能外疏的双重作用下,兰州新区与榆中生态创新城分别作为城市“北拓”的核心承载地与“东进”的城市新兴副中心,共同推动了“跳出河谷、构建大兰州”的多中心地域空间演化进程(图1e)。由此可见,“商以城在、城以商兴”,在政府引导与市场调控的作用过程中批发企业集群格局的微观演化与城市空间重构的宏观过程基本一致。其中,城市开发区是批发企业最主要分布的核心区域,城市发展新城则是新兴批发企业最具竞争力的发展区域,而国家级新区则是批发企业外迁最具潜力的承接区域。

## 2.2 热点区域演变

为了探究兰州市批发企业的局部关联和依赖特征,选取2 km×2 km格网尺度通过热点分析识别其热点集聚区域及局部变化特征(图2)。总体来看,1978—2020年兰州市批发企业呈现出“圈层式沿交通干道寄生状跳跃外迁”的演变特征。其中,1978年热点区主要分布在老城区的南关什字、兰州火车站和老工业基地的西固站附近,原因在于该时期批发业布局内涵于工业布局之中,再加上兰州城

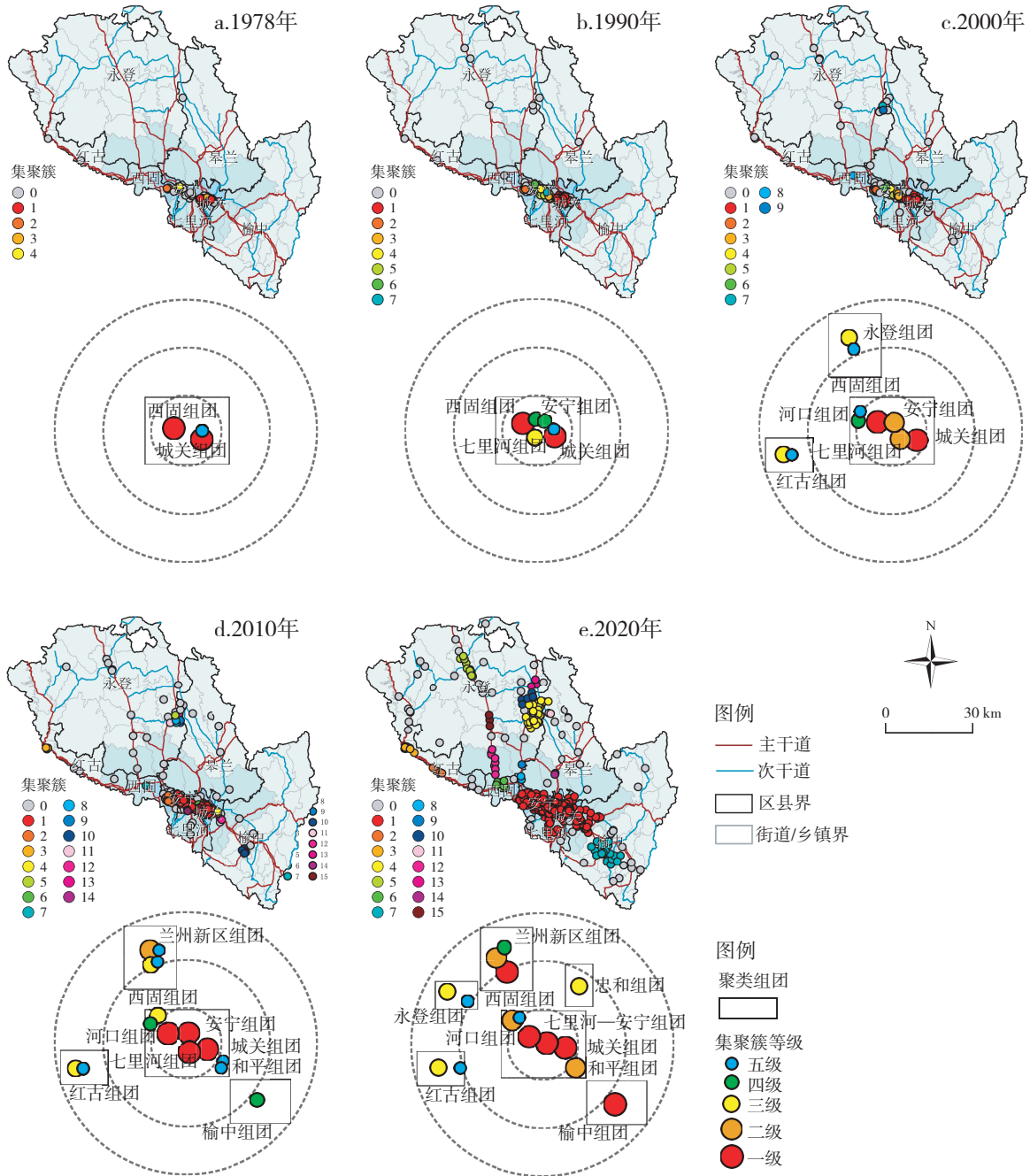


图1 不同阶段兰州市批发企业集聚识别结果及示意图

Fig.1 Agglomeration identification results of wholesale enterprises in Lanzhou City

市内部特殊的交通空间组织模式对于批发业集聚地的诞生存在独特性,故往往围绕交通枢纽节点布局(图2a)。1990年热点区在原有基础上不断壮大并呈现“寄生状”延扩特征,形成了南关—西关商圈、铁路局—东方红广场商圈两大集中热点区,小范围热点区则出现在以西太华商厦、黄金大厦及建兰路商业步行街为核心的西站什字片区和西固站周围,表现为依赖于老城区商圈和交通枢纽节点布局,源于该时期的批发企业多自发聚集形成临市临

街的“露天式市场”(图2b)。2000年热点区在带状哑铃型的河谷盆地内呈现“圈层式跳越”外扩特征,随着老城区批发零售多元化发展和老工业基地批发功能提档升级原有热点区进一步扩展,而依托于雁滩综合商圈、“黄金早码头”小西湖商圈、东部综合批发市场、桃海市场则出现新的企业分布热点区,究其原因在于级差地租效应和规模经济效益的综合作用下批发企业趋向于专业化经营及近似集聚,并逐渐在“棚户式市场”内部及周边规模化聚集

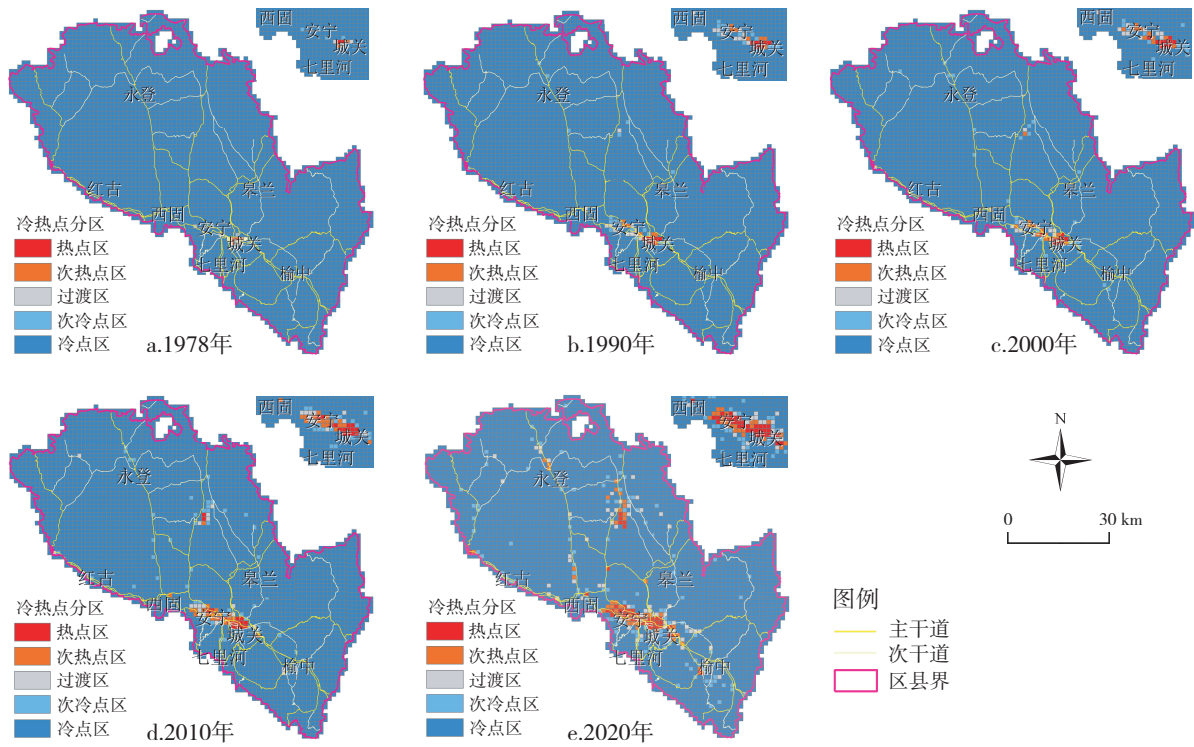


图2 不同阶段兰州市批发企业热点区域  
Fig.2 Hotspot map of wholesale enterprises in Lanzhou City

表2 兰州市批发企业热点区域区位指向模式

Tab.2 Regional location pointing pattern for hotspots of wholesale enterprises in Lanzhou City

模式	组织特征	形态特征	演化特征	图谱举例	地段举例
老城区传统集聚型	沿老城区传统商业中心、老工业区商业街外围集聚	点状/线状/面状	圈层式、蔓延式		南关—西关商圈、铁路局—东方红广场商圈等
交通枢纽导向型	紧邻火车站、汽车站、高铁站、机场、地铁站等枢纽节点布局	点状/线状	圈层式、跳跃式		兰州火车站、西固站片区、西站什字片区等
批发商城/市场依托型	依托批发商城、批发市场在其内部及周边高度聚集	线状/面状	圈层式、蔓延式		雁滩综合市场、小西湖市场、东部综合批发市场等
城市交通干道节点型	在城市内部交通干道沿线、交叉口和城市外部快速干道沿线、高速出入口等地区布局	点状/线状/面状	蔓延式、跳跃式		兰州陆港河口南物流集散中心、和平道远物流集散中心、沙井驿九合物流集散中心等

(图2c)。2010年热点区较前一阶段呈现“沿交通干道跳跃”扩散的特点,即大多数热点区处于沿市域主、次干道两侧2 km的缓冲区范围内,且以河谷内部原有的热点区为中心沿G6京藏高速、G30连霍高速、G75兰海高速等市域交通干道向河谷外围的河口物流集散中心、和平物流集散中心、兰州新区综合枢纽中心等片区跳跃式扩散,源于此时蓬勃发展

的批发企业持续集聚且形成相对独立完整的“门店式市场”,有利于企业“跳出河谷”多元化发展(图2d)。2020年热点区呈现“圈层式沿交通干道跳跃”外迁格局,包括中心城区以东部综合批发市场、西固综合商圈、七里河综合商圈为依托的批发功能转型升级热点区;近郊区以兰州陆港河口南批发市场、沙井驿九合批发市场、和平道远批发市场以及

表3 老工业区批发企业区位选择影响变量的选取与解释

Tab.3 Selection and explanation of influencing variables of location choice of wholesale enterprises in old industrial areas		解释变量	变量含义	数据来源
传统 区位 要素	自然条件	地形起伏	格网内地形起伏度	兰州市 30 m 精度 DEM 数据
	区位历史	老城区	格网内老城区面积比率	参考既有文献划定(清末时期格局)
		老工业区	格网内老工业区面积比率	参考历版城市总体规划及政府文件划定
	用地成本	工业用地基准地价	格网内工业用地基准地价均价	2020年7月兰州市城市基准地价更新及公服基准地价制定成果
		商服用地楼面地价	格网内商服用地楼面地价均价	2020年7月兰州市城市基准地价更新及公服基准地价制定成果
劳动力资源	一般劳动力	格网内人口数量	2020年 Worldpop 人口栅格数据	
地域 特征 要素	产业基础	高素质人才	格网中心点到最近高校距离	2020年12月兰州市百度 POI 数据
		产业历史基础	格网内截至2020年已有批发企业数量	天眼查:截至2020年批发企业数量
	交通条件	百强批发企业基础	格网内百强批发企业数量	2020年兰州市百强批发企业名单
		综合批发市场	格网内拥有综合批发市场数量	
	城乡差异	火车运输/出行	格网中心点到最近火车站的距离	2020年12月兰州市百度 POI 数据
		航空运输/出行	格网中心点到兰州新区机场的距离	
		高速运输/出行	格网中心点到最近高速出入口的距离	
	政府政策	货物中转枢纽	格网中心点到最近货物枢纽中心的距离	
		地理位置	格网位于中心城区赋值为3,近郊区赋值为2,远郊区赋值为1	参考历版总体规划及既有文献划定
	行业 特征 要素	生产服务	国家级新区	格网内国家级新区园区面积比率
开发区			格网内经开区及高新区园区面积比率	兰州市经开区及高新区规划文件
综合咨询服务			格网内金融、保险、法律等设施的数量	
科研机构服务			格网内院校、科研院所等设施的数量	
生活服务		酒店住宿服务	格网内酒店住宿服务设施的数量	
		便利商超服务	格网内便利商超服务设施的数量	2020年12月兰州市百度 POI 数据
		综合餐饮服务	格网内综合餐饮设施的数量	
	线上餐饮服务	格网内外卖服务设施的数量		
	休闲娱乐服务	格网内休闲娱乐服务设施的数量		
	其他生活服务	格网内其他生活服务设施的数量		

北龙口批发市场为核心的城市外围快速干线沿线批发功能外迁承接发展热点区;远郊区以红古区、兰州新区、永登、皋兰和榆中等县城城区交通枢纽为导向的外围批发功能协同优化热点区,主要原因在于复合立体的“综合式市场”通过以房招租的形式吸引企业入驻,形成多元化、专业化、多中心的批发业集群(图2e)。由此可见,在行业发展过程中批发企业热点区域演变与行业功能重组的内部协调过程持续互动,促使热点区域呈现差异化区位指向,具体可归纳为老城区传统集聚型、交通枢纽导向型、批发商城/市场依托型、城市交通干道节点型4种类型(表2)。

### 3 兰州市批发企业区位选择的影响因素及形成机理

#### 3.1 指标选取

在传统地理区位、客观建成环境等外部“硬”因素和政策环境、知识技术、综合服务内外外部“软”因素的综合作用下,企业区位选择的行为逻辑往往是某种“利润满意”,而非“利润最优”<sup>[36]</sup>。本文借鉴

传统区位理论、新经济地理学、制度经济学、演化经济地理学等相关理论,在参照已有研究的基础上<sup>[6,22,25,37-39]</sup>,进一步考虑多重因素桎梏下老工业城市转型重构过程中的特殊需求,基于传统区位、地域特征、行业特征三个维度,从自然条件、区位历史、用地成本、劳动力资源、产业基础、交通条件、城乡差异、政府政策、生产服务以及生活服务10个方面综合考量,并选取25个表征变量构建影响指标体系(表3)。本文采用空间格网法<sup>[30]</sup>,根据兰州市市域总面积、企业数量,经过多次验证以6 km×6 km格网作为均质单元,考虑到中心河谷地区空间景观异质性较大,进一步将其内部的每个格网划分为9个2 km×2 km基本单元,之后将格网内企业密度作为因变量测度兰州市批发企业区位选择的影响因素。

#### 3.2 批发企业区位选择的影响因素测度

##### 3.2.1 模型拟合效果

首先,对各变量进行多重共线性检验,筛选出VIF值小于7.5的解释变量;其次,使用2020年以后注册的企业数量作为因变量,以避免可能的内生性

问题;最后,使用二次核函数和AICc准则,分别对OLS、GWR与MGWR三种模型展开分析。结果显示:MGWR模型的 $R^2$ 和调整后的 $R^2$ 均最高,且残差平方和与AICc准则值显著下降,说明MGWR的拟合效果最好,更适用于本研究(表4)。因此,本文选取考虑多尺度效应的MGWR模型深入探究各个影响因素的空间作用效果。

表4 经典地理加权回归与多尺度地理加权回归模型指标  
Tab.4 Model index of GWR and MGWR

因变量	模型	残差平方和	AICc	$R^2$	调整后的 $R^2$
格网内	OLS	60.865	441.237	0.860	0.849
	GWR	58.642	444.121	0.865	0.852
企业数量	MGWR	45.756	370.259	0.896	0.883

### 3.2.2 影响因素的尺度效应

根据全局回归分析结果(表略),地形起伏、工业用地基准地价、产业历史基础、综合批发市场、火车运输/出行、高速运输/出行、开发区7项解释变量与批发企业的区位选择显著相关。但仅对全局显著变量分析往往会忽略局部显著变量的差异化影响,进而缺少对局部空间企业区位形成机理的深层次认识。因此,本文进一步选取了老工业区、百强批发企业基础、科研机构服务、便利商超服务、休闲娱乐服务5项局部显著的解释变量展开细致探究。从GWR计算结果仅可得知各变量的平均作用尺度为266,占样本总量的61.86%,而MGWR运算结果显示各变量的作用尺度存在较大差异。具体而言,①综合批发市场、休闲娱乐服务2项解释变量的作用尺度较小,接近街道尺度,这说明批发企业区位选择受综合批发市场、休闲娱乐服务因素的影响在空间上差异较大;②地形起伏、高速运输/出行、百强批发企业基础3项解释变量的作用尺度与高新区规划尺度相当,且存在较为明显的空间异质性;③开发区、便利商超服务2项解释变量的作用尺度接近区县尺度,这说明批发企业的空间集聚随各县商贸发展水平有明显差异;④工业用地基准地价、产业历史基础、火车运输/出行、老工业区、科研机构服务5项解释变量的作用尺度趋近于全局,其影响不存在明显的空间差异。

### 3.2.3 影响因素的空间异质性

根据MGWR全局和局部显著变量的分析结果(表略),自然条件、区位历史、用地成本、产业基础、交通条件、政府政策、生产服务、生活服务8类因素对批发企业区位选择影响显著;而劳动力资源、城乡差异2类因素的回归结果并不显著,但这只能说

明在本文的特定研究尺度下其影响作用不明显。值得注意的是,批发业作为资金密集型行业,伴随着兰州特定的社会经济阶段和批发行业转型步伐,其对一般劳动力的依赖性在持续减弱,而对于高素质人才的吸纳还远远不足;城乡差异则强调了批发业作为一种具有集聚特性的城市服务业,再加上兰州“两山夹一川”的特殊地貌促使其更倾向于在中心河谷地带布局,导致其批发功能外疏相对迟缓。结合回归系数的空间分布情况,进一步探究各解释变量对批发企业空间集聚的影响强度及空间异质性特征(图3)。

从全局显著变量的地理加权回归结果来看,①特定的地貌格局奠定了兰州市批发业空间格局的基础,高地形起伏度的地域空间对批发企业的区位选择有明显的负向作用,且影响系数形成河谷内外分异的特征(图3a)。②工业用地基准地价作为企业区位选择和再选择的重要参考因素,一方面批发企业往往倾向于在高新区雁滩园区、兰州西站片区、三滩新城等商业贸易繁荣且基础设施完善的片区周边布局,有助于高端批发企业形成品牌效应;另一方面,兰州陆港片区、经开区西固园区、经开区红古园区等商贸物流集散区域的批发企业对工业用地价格较为敏感,即更加青睐于在近郊区地价更低的地段集聚(图3b)。③在产业基础方面,产业历史基础变量对企业集聚有明显积极作用。其中,产业历史基础变量的中位数系数达到了0.281,其空间影响呈现明显的“西北强东南弱”特征,究其原因在于以连海开发区、兰州新区以及老工业区为代表的西北部片区产业发展基础较好,产业历史基础变量对该片区批发企业选址的影响重大,而榆中县城等东南部片区产业发展基础相对薄弱,产业历史基础变量的影响回归系数较小(图3c)。④由于综合批发市场分布更注重各类型综合资源,区域内综合批发市场的数量对企业选址的影响回归系数显著为正且呈现明显的“中心—边缘”分异特征,沙九组团、和平组团等商贸物流发达的区域综合批发市场变量的影响回归系数普遍较大,说明这些片区现有综合批发市场规模效应显现且对相关企业集聚的影响最为强烈(图3d)。⑤在交通条件方面,火车运输/出行、高速运输/出行距离变量对与企业集聚呈负相关。其中,火车站、兰州陆港等枢纽主要按照圈层式布局,便于货物的中转运输与内外流通,在以兰州新区为中心的区域货物中转枢纽尚处于大力建设阶段,尚未形成规模集群化的综合货运中转

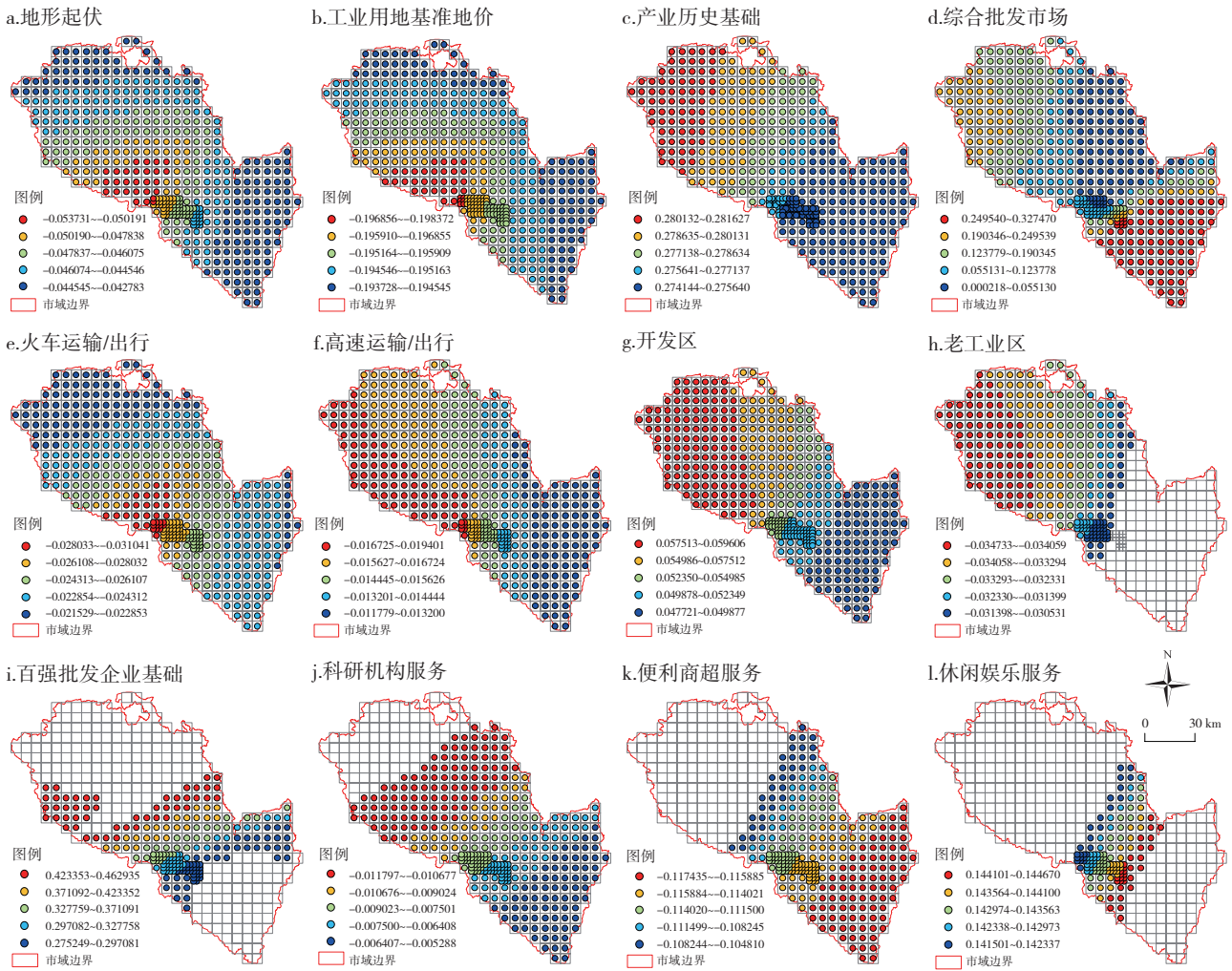


图3 不同因素对批发企业空间集聚影响的空间变化

Fig.3 Change of different influencing factors on the spatial agglomeration of wholesale enterprises

枢纽,故与批发企业空间集聚呈微弱负相关(图3e);国道、省道等交通干道主要按照中心放射式布局,故其对企业的空间集聚呈现“廊道式”空间异质特征(图3f)。⑥由于兰州市特定的地域空间结构和特定的经济发展阶段,已建设的经开区和高新区等开发区对批发企业空间集聚具有明显的正向作用,且其空间作用尺度较大(图3g)。

从局部显著变量的地理加权回归结果来看,①就老工业区变量而言,处于老工业区内部的批发企业因政府引导性功能外疏等原因对企业再集聚有负向影响,而位于老工业区外部的兰州陆港、红古区、兰州新区等城市功能拓展区则凭借其产业资源及特殊区位对外迁企业的区位再选择具有吸引作用(图3h)。②伴随着批发企业由传统的单一批发转向综合批发服务,百强批发企业布局更加追求综合区位最优,所以对中心城区的企业选址影响较小,而对处于远郊区的红古区、近郊区的兰州陆港

等片区的企业区位选择影响明显较大(图3i)。③科研机构服务空间影响作用尺度较大,与批发企业空间集聚呈微弱负相关,且科研服务机构对企业选址的影响因地域功能差异而不同,以兰州新区、经开区为核心的新兴功能承接区域对企业集聚影响相对较强,而以高新区、榆中生态创新城为代表的科研机构聚集区拥有技术关联等优势对企业集聚影响相对较弱(图3j)。④在生活服务方面,便利商超服务设施对企业选址有负向影响,在中心城区范围内空间影响差异性不大,而在郊区特别是近郊区空间影响强烈且异质性明显(图3k)。此外,批发企业在外迁选址时特别注重生活服务配套水平,其中休闲娱乐服务设施密度对企业集聚有正向影响,特别是对高新区和平园区、定连园区等基础设施建设薄弱的片区作用更加强烈(图3l)。

### 3.3 批发企业空间格局演化的形成机理

演化经济地理学认为产业空间重构只是一个

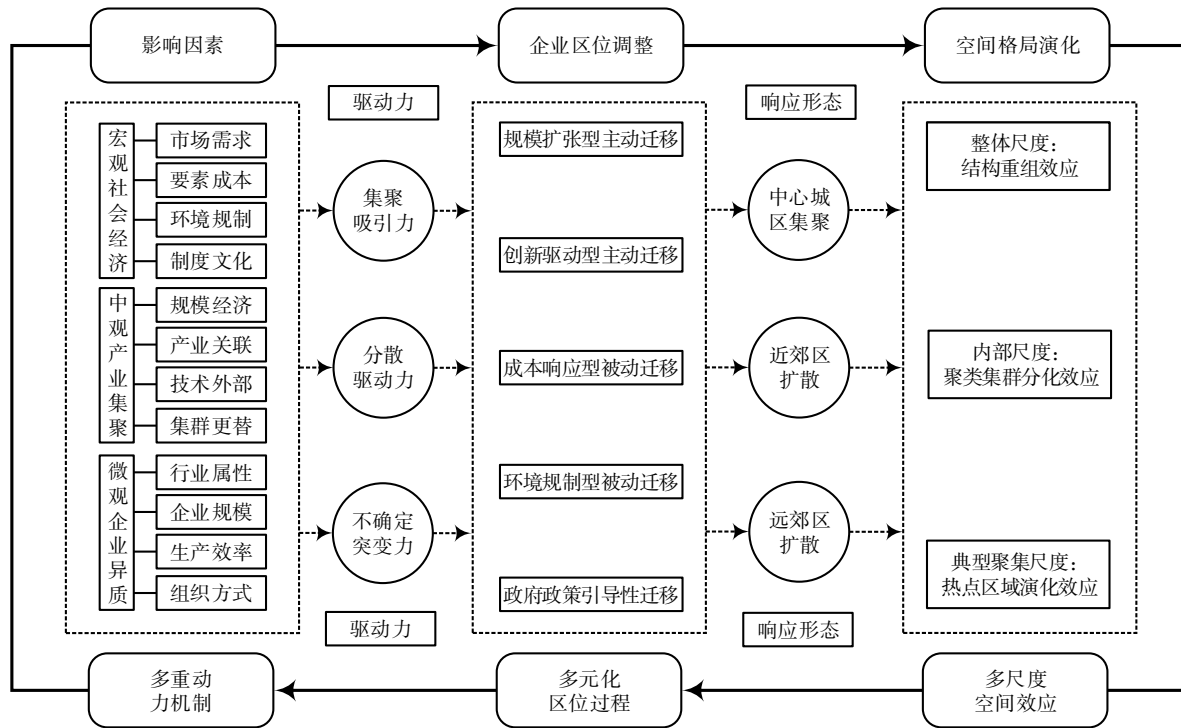


图4 兰州市批发企业空间格局演化的形成机理

Fig.4 Formation mechanism of spatial pattern evolution of wholesale enterprises in Lanzhou City

过程而非一个最终状态,并强调产业集聚与扩散的动态过程以及在此过程中产业集聚区位与生产组织关系的变化<sup>[28,42]</sup>。而宏观的产业集聚与扩散则优先表现在微观的企业区位调整上,因此透视企业区位选择机理是解释产业空间重构的重要路径<sup>[4,43]</sup>。

企业空间格局的演化是以综合获利“最优化”为理想的<sup>[36]</sup>,在市场需求、要素成本、环境规制、制度文化等宏观社会经济影响下,伴随着规模经济、产业关联、技术外部、集群更替等中观产业及产业间经济交替演化,源于行业属性、企业规模、生产效率、组织方式等微观企业异质特征,致使各因素对企业区位选择的作用力存在差异,具体将其划分为集聚吸引力、分散驱动力和不确定突变力三类<sup>[44]</sup>。根据兰州市批发企业区位选择的影响因素测度结果,地形起伏、产业历史基础、综合批发市场、火车运输/出行、高速运输/出行、开发区等因素的变化会吸引企业在一定地域范围内形成规模化、集群化的组织群体,属于集聚吸引力;而工业用地基准地价等因素则会促使企业从已有聚集区向其他区域迁移,是扩散推动力。此外,老工业区、百强批发企业基础、科研机构服务、便利商超服务、休闲娱乐服务等因素和企业家的主观行为决策,或引导企业集聚,或致使企业扩散,属于不确定突变力。老工业

城市批发企业的区位演化则是在集聚吸引力、扩散推动力以及不确定突变力“三力”的共同驱动下,由于企业自身规模扩张、创新驱动等内部需求而主动迁移,土地成本、环境规制等外部压力而被动迁移,以及通过政府政策引导性外迁“三类”迁移模式,演化为中心城区集聚、近郊区扩散、远郊区扩散“三种”响应形态,表现为整体结构重组、聚类集群分化、热点区域演化“三层”空间效应,最终形成从“多元化区位过程”到“多尺度空间效应”再到“多重动力机制”为循环的区域经济演化模式(图4)。

#### 4 结论与讨论

本文基于1978—2020年兰州市工商企业登记数据,运用探索性空间指数、DBSCAN聚类算法以及MGWR研究了兰州市批发企业空间格局演化特征及区位选择影响机理,具体结论如下:

①从集群格局演化特征来看,兰州市批发企业由双组团集中型逐渐向多组团分散型空间结构演变,且在集聚力与分散力的作用过程中批发企业集群格局的微观演化与城市空间重构的宏观过程基本一致。其中,城市开发区是批发企业最主要分布的核心区域,城市发展新城则是新兴批发企业最具竞争力的发展区域,而国家级新区则是批发企业外迁最具潜力的承接区域。

②从热点区域演变特征来看,兰州市批发企业呈现出“圈层式沿交通干道寄生状跳跃外迁”的演变特征,且热点区域演变与批发行业内部功能重组过程持续互动并呈现差异化区位指向,具体可归纳为老城区传统集聚型、交通枢纽导向型、批发商城/市场依托型、城市交通干道节点型4种类型。

③从区位选择来看,地形起伏、工业用地基准地价、产业历史基础、综合批发市场、火车运输/出行、高速运输/出行、开发区7项解释变量与批发企业的空间集聚全局显著相关,而老工业区、百强批发企业基础、科研机构服务、便利商超服务、休闲娱乐服务5项解释变量则表现为局部显著相关。值得注意的是,各影响因素存在明显的空间异质性和尺度差异性特征。

④从形成机理来看,批发企业的选址决策则是在集聚吸引力、扩散推动力以及不确定突变力“三力”的共同驱动下,由于企业自身规模扩张、创新驱动等内部需求而主动迁移,土地成本、环境规制等外部压力而被动迁移,以及通过政府政策引导性外迁“三类”迁移模式,演化为中心城区集聚、近郊区扩散、远郊区扩散“三种”响应形态,表现为整体结构重组、聚类集群分化、热点区域演化“三层”空间效应,最终形成从“多元化区位过程”到“多尺度空间效应”再到“多重动力机制”为循环的区域经济演化模式。

本文从多尺度的企业区位演化视角出发,结合演化经济地理学等理论,着眼于老工业城市批发业空间重构过程,尝试建构了从“多元化区位过程”到“多尺度空间效应”再到“多重动力机制”为循环的基于企业区位透视经济区域演化的理论分析框架,对批发业的转型发展及布局优化具有重要价值。对比北京<sup>[6,25]</sup>、广州<sup>[22-23]</sup>等商贸发达的东部沿海外向型城市,发现以兰州为典型代表的内陆欠发达地区的老工业城市具有以下特征:一是受制于政府调控对市场选择的约束,批发业在功能重组和区位调整的过程中对城市开发区、发展新城、国家级新区等政策区的“黏性”特征日益显著;二是欠发达的内陆型经济使得批发行业内部在经营方式与组织模式的深刻变革中,对批发市场和交通条件的路径依赖特征愈发明显,这与既往研究<sup>[25,37]</sup>的结论相一致;三是在强力支持老工业基地振兴发展和中心城区批发功能外疏的过程中,批发企业更加关注外迁地区的生产服务质量和生活服务品质。因此,老工业城市批发产业疏解应促进有为政府和有效市场

的相互协调,强化已有园区的批发功能差异化承接,逐步建设复合化的供销产业园,继续优化交通路网、枢纽场站等基础设施;鼓励企业借助多元化供应链向“批零一体化”“产销一体化”“批发与物流一体化”方向延伸,促进商品批发由传统贸易直销型向供应链综合服务型转变。此外,老工业城市批发业的转型与重构是一个复杂、综合的动态过程,如何更全面地基于多元化主体系统探究不同发展阶段批发业的演变机制与发展趋势是未来的研究重点。

#### 参考文献:

- [1] 安树伟,张双悦. 新中国的资源型城市与老工业基地:形成、发展与展望[J]. 经济问题,2019(9):10-17.
- [2] 刘司可,黄家顺,彭智敏. 长江经济带老工业基地城市产业转型升级——基于定性比较分析的解析[J]. 城市问题,2021(4):43-51.
- [3] 高金龙,袁丰,陈雯. 转型期城市制造业空间重构过程与机理——以南京市为例[J]. 地理研究,2017,36(6):1014-1028.
- [4] 吕卫国,陈雯. 制造业企业区位选择与南京城市空间重构[J]. 地理学报,2009,64(2):142-152.
- [5] 周沂,贺灿飞,王锐,等. 环境外部性与污染企业城市内空间分布特征——基于深圳污染企业的实证分析[J]. 地理研究,2014,33(5):817-830.
- [6] 韩会然,杨成凤,宋金平. 北京批发企业空间格局演化与区位选择因素[J]. 地理学报,2018,73(2):219-231.
- [7] Christaller W. Central Places in Southern German [M]. London:Prentice Hall,1966.
- [8] Reilly W J. Methods of the Study of Retail Relationships [M]. Austin:University of Texas Bulletin,1929.
- [9] 巴顿. 城市经济学[M]. 北京:商务印书馆,1984.
- [10] Huff D L. Defining and estimating a trade area [J]. Journal of Marketing,1964,28(3):34-38.
- [11] Brown S. The wheel of retailing: Past and future [J]. Journal of Retailing,1990,66(2):143-149.
- [12] Morgan M R. An Analysis of the Little Rock Metropolitan Area Wholesale Market with Special Attention Given to Some Practices of Wholesalers within the Market [D]. Fayetteville: University of Arkansas,1958.
- [13] Max Erast L. The San Francisco-Oakland Wholesale Market for Frozen Fruits and Vegetables [D]. Berkeley: University of California,1963.
- [14] Robert D G. The Wholesale Market for Fresh Fruits and Vegetables in Baltimore [D]. Baltimore: The Johns Hopkins University,1937.
- [15] Jumper S R. Wholesale marketing of fresh vegetables [J]. Annals of the Association of American Geographers,1974,64(3):387-396.
- [16] Hoover E. Location Theory and the Shoe and Leather Industries [M]. Cambridge, MA: Harvard University Press,1937.
- [17] Sparks J Q L. The evolution of grocery wholesaling and grocery wholesalers in Ireland and Britain since the 1930s [J]. In-

- ternational Review of Retail Distribution & Consumer Research, 2007, 17(4): 391 - 411.
- [18] Vance J E. The Merchant's World: The Geography of Wholesaling[M]. Englewood Cliffs, New Jersey: Prentice-Hall, 1970.
- [19] Kauferle M, Reinartz W. Distributing through multiple channels in industrial wholesaling: how many and how much? [J]. Journal of the Academy of Marketing Science, 2014, 43(16): 1 - 22.
- [20] 潘裕娟,曹小曙. 批发业空间及其形成机制研究综述[J]. 人文地理, 2014, 29(1): 15 - 19.
- [21] 曹卫东,唐云云. 城市专业批发市场区位演化与城市空间的时空耦合——以芜湖市为例[J]. 经济地理, 2013, 33(5): 60 - 66.
- [22] 谢涤湘,魏清泉. 广州大都市批发市场空间分布研究[J]. 热带地理, 2008, 28(1): 47 - 51.
- [23] 潘裕娟,曹小曙. 广州批发市场的供应物流空间格局及其形成机制[J]. 地理学报, 2012, 67(2): 179 - 188.
- [24] 宗会明,陈欣,易峥. 基于POI数据的重庆市主城区批发业空间分布特征研究[J]. 现代城市研究, 2020(5): 24 - 31.
- [25] 陈思宇,张昕彤,吴迪,等. 北京市批发企业区位分布演化与驱动力分析[J]. 经济地理, 2016, 36(9): 111 - 117.
- [26] 刘婧,甄峰,张姗姗,等. 新一代信息技术企业空间分布特征及影响因素——以南京市中心城区为例[J]. 经济地理, 2022, 42(2): 114 - 123.
- [27] 杨永春,伍俊辉,杨晓娟,等. 1949年以来兰州城市资本密度空间变化及其机制[J]. 地理学报, 2009, 64(2): 189 - 201.
- [28] 胡晓辉,朱晟君,Robert Hassink. 超越“演化”:老工业区重构研究进展与范式反思[J]. 地理研究, 2020, 39(5): 1028 - 1044.
- [29] 冯汝状,沈静,魏成. 后福特方式下城市产业空间格局和结构的演变——以广州服装产业为例[J]. 人文地理, 2022, 37(1): 71 - 80.
- [30] 甘金磊,宗会明. 重庆市主城区软件和信息技术服务企业空间格局演化与区位选择[J]. 热带地理, 2021, 41(6): 1270 - 1279.
- [31] Ester M, Kriegel H P, Sander J, et al. A density-based algorithm for discovering clusters in large spatial databases with noise [C]. Proceedings of the Second Knowledge Discovery and Data Mining, 1996, 96(34): 226 - 231.
- [32] 李江苏,梁燕,李小建. 欠发达地区快速增长城市现代服务业空间布局及影响因素——基于和问卷数据的郑州市案例分析[J]. 经济地理, 2021, 41(5): 145 - 154.
- [33] 卢宾宾,葛咏,秦昆,等. 地理加权回归分析技术综述[J]. 武汉大学学报信息科学版, 2020, 45(9): 1356 - 1366.
- [34] Fotheringham A S, Yang W, Kang W. Multiscale geographically weighted regression(MGWR) [J]. Annals of the American Association of Geographers, 2017, 107(6): 1247 - 1265.
- [35] 沈体雁,于瀚辰,周麟,等. 北京市二手住宅价格影响机制——基于多尺度地理加权回归模型的研究[J]. 经济地理, 2020, 40(3): 75 - 83.
- [36] 杨凡,杜德斌,段德忠,等. 城市内部研发密集型制造业的空间分布与区位选择模式——以北京、上海为例[J]. 地理科学, 2017, 37(4): 492 - 501.
- [37] 宗会明,王鹏程,戴技才. 重庆市主城区物流园区空间布局及其对城市空间结构的影响[J]. 地理科学, 2015, 35(7): 831 - 837.
- [38] 姚康,杨永春. 兰州城区制造业空间结构及其影响因素研究[J]. 人文地理, 2010, 25(5): 59 - 64.
- [39] 公维民,张志斌. 西北内陆中心城市生产性服务企业空间格局演变与区位选择——以兰州市为例[J]. 经济地理, 2021, 41(2): 82 - 91.
- [40] 张志斌,潘晶,李小虎. 近30年来兰州市人口密度空间演变及其形成机制[J]. 地理科学, 2013, 33(1): 36 - 44.
- [41] 赵学伟,张志斌,冯斌,等. 西北内陆中心城市物流企业空间分异及区位选择——以兰州市为例[J]. 干旱区地理, 2022, 45(5): 1671 - 1683.
- [42] Dicken P. Global Shift: Reshaping the Global Economic map in 21st Century[M]. London: Sage Publication, 2003.
- [43] 叶玉瑶,张虹鸥,王洋,等. 中国外向型经济区制造业空间重构的理论基础与科学议题[J]. 世界地理研究, 2021, 30(2): 331 - 343.
- [44] 杨晓,刘爱民,贾盼娜,等. 中国大豆压榨企业空间格局及其演变机制[J]. 自然资源学报, 2019, 34(7): 1440 - 1456.