

宋颺, 王婷婷, 张瑜, 等. 东北三省企业空间格局演化与区位选择因素[J]. 地理科学, 2021, 41(7): 1199-1209. [Song Yang, Wang Tingting, Zhang Yu et al. Spatial pattern evolution and impact factors of location choice of enterprises in Northeast China. Scientia Geographica Sinica, 2021, 41(7): 1199-1209.] doi: 10.13249/j.cnki.sgs.2021.07.010

# 东北三省企业空间格局演化与区位选择因素

宋颺<sup>1,2</sup>, 王婷婷<sup>1</sup>, 张瑜<sup>1</sup>, 钱思彤<sup>1</sup>, 王士君<sup>1,2</sup>

(1. 东北师范大学地理科学学院, 吉林 长春 130024; 2. 长白山地理过程与生态安全教育部重点实验室, 吉林 长春 130024)

**摘要:** 企业作为产业空间的核心载体和组织主体, 其区位特征和影响因素识别对优化区域产业空间布局、合理配置资源具有重要意义。以东北三省 115 852 条有效规模以上企业数据为研究对象, 采用空间分析方法总结 2000 年、2010 年和 2019 年东北三省企业空间格局特征, 并运用 OLS 模型和 GWR 模型解析影响企业区位选择的核心因素。结果表明: ① 东北三省企业以“T”字形铁路沿线为轴线逐渐向两端扩展; ② 沈阳市区始终保持东北三省企业资本规模领先地位, 哈尔滨、长春、大连市区资本规模增长迅速, 并与沈阳市区之间的差距逐渐缩小; ③ 东北三省企业空间分布可以分为单核心热点型、中心城市集聚型和“大集聚-小分散”型 3 种类型; ④ 市场规模、城市等级是影响东北三省企业空间分异格局的两大核心因素, 外商投资水平次之; ⑤ 不同区位影响企业空间布局的核心因素存在一定空间差异。

**关键词:** 企业; 普通最小二乘法(OLS); 地理加权回归(GWR); 区位选择因素; 东北三省

**中图分类号:** K9   **文献标识码:** A   **文章编号:** 1000-0690(2021)07-1199-11

地区经济和产业发展是区域发展的主要驱动力之一<sup>[1,2]</sup>, 企业作为产业空间的核心载体和组织主体, 其区位特征和影响因素识别将直接影响区域产业空间布局优化及资源配置。东北三省产业受自然地理框架、产业发展阶段与发展模式等作用, 存在产业结构重化单一、产业布局不尽合理等诸多问题<sup>[3]</sup>。“振兴东北”数次被提升为国家战略<sup>[4]</sup>, 其产业问题作为区域短板与瓶颈亟待提升, 企业投资及其区位选择更可以成为区域全面振兴的重要引擎。探究东北三省企业空间格局的基本演变特征及区位选择因素, 不仅是经济地理学的前沿课题, 而且是地理学面向国家战略需求发挥综合研究优势的重要领域。

目前国内外关于企业空间及其区位的研究成就显著, 研究内容体系不断丰富, 主要侧重于某一

类别产业企业空间格局特征的总结和梳理, 并对企业区位选择的影响因素进行了一定探索。现有分析企业空间分布特征的研究, 空间尺度涵盖全国<sup>[5]</sup>、省域<sup>[6]</sup>、市域<sup>[7]</sup>、及重点城市群<sup>[8]</sup>; 重点关注第二产业的整体分析<sup>[9]</sup>, 也有对第二产业中某一支行业进行研究, 如化工工业<sup>[10]</sup>, 近期更多分析第三产业某一支行业的企业空间格局特征, 如物流业<sup>[11]</sup>、批发业<sup>[12]</sup>、风险投资业<sup>[13]</sup>等。产业地理集中研究方法的科学性和系统性逐渐加强, 主要包括赫芬代尔系数<sup>[14]</sup>、基尼系数<sup>[15]</sup>等测量产业总体地理集中程度的传统方法, Ripley's  $K(d)$ 函数<sup>[15]</sup>等基于距离的产业集聚测量方法, 以及区位熵<sup>[16]</sup>、因子分析和聚类分析<sup>[6]</sup>等产业集群的定量辨识方法<sup>[17]</sup>。在企业区位影响因素的探讨方面, 国内外学者在指标选取上具有相对一致性, 主要集中于经济、市

收稿日期: 2020-09-16; 修订日期: 2020-12-29

基金项目: 国家自然科学基金项目(41630749)、国家社会科学基金项目(17BJL051)、中央高校基本科研业务费专项资金项目(1709103, 2412020FZ001)资助。[Foundation: National Natural Science Foundation of China (41630749), National Social Science Foundation of China (17BJL051), Fundamental Research Funds for the Central Universities (1709103, 2412020FZ001).]

作者简介: 宋颺(1978-), 女, 满族, 吉林长春人, 博士, 高级工程师, 主要研究方向为城市地理与城乡规划、环境健康地理。E-mail: song0317@nenu.edu.cn

通讯作者: 王士君。E-mail: wangsj@nenu.edu.cn

场、劳动力、交通、技术、信息、对外开放、行政等级和地方政府等因素<sup>[18-23]</sup>；其研究方法从定性描述分析逐渐转向计量模型应用，主要包括地理探测器<sup>[24]</sup>、有序多分类逻辑回归模型<sup>[25]</sup>、普通最小二乘法 (Ordinary Least Squares, OLS)、地理加权回归 (Geographically Weighted Regression, GWR)、空间滞后模型 (Spatial Lag Model, SLM)、空间误差模型 (Spatial Error Model, SEM)、负二项回归模型<sup>[26]</sup>等方法。总体而言，当前关于企业区位的研究多集中于单个产业，尚缺少大区层面全产业数据的集中梳理和对比，对于某一完整区域产业发展的综合特征和动态演化分析也略显缺乏，难以得到普适共性的结论，且大多数研究在分析不同因素对企业区位选择的影响时没能充分体现其地理空间分异特性。基于此，本文运用空间分析方法及 OLS 模型、GWR 模型，以 179 个县域空间为基本单元综合探究东北三省企业空间格局演变特征及其影响因素，以期深化企业地理与产业经济的理论研究，为东北振兴及新型城镇化等战略决策的制定提供科学依据。

## 1 数据来源与研究方法

### 1.1 数据来源

本文研究范围为黑龙江、吉林、辽宁三省，作为全国老工业基地和商品粮基地，是“振兴东北”

战略实施的重要组成和企业空间研究的典型代表。企业属性数据主要来源于天眼查网站 (<https://www.tianyancha.com/>) 提供的企业信息，为实现数据的完整和实效，本文选取了该网站 2019 年 11 月 15 日的企业数据。依据《国民经济行业分类 (GB/T4754—2011)》和《三次产业划分规定 (2012)》将企业按行业进行分类，以产业总产值、利润总额前 10 名为原则，并综合考虑产业战略地位和企业数量的代表意义，提取东北三省 26 个行业大类注册资本在 1 000 万元以上 (简称规模以上) 的有效企业数据 115 852 条 (表 1)，每条企业数据保留企业名称、注册资本、成立时间、地址、经营范围等属性信息。通过百度地图 API 接口，在拾取坐标系统中依据工商登记的企业地址信息查找其地理坐标，最终使用 ArcGIS10.2 将企业坐标转化为东北三省企业空间点数据文件。社会经济数据主要来源于《辽宁统计年鉴》<sup>[27]</sup>、《吉林统计年鉴》<sup>[28]</sup>、《黑龙江统计年鉴》<sup>[29]</sup>、《中国县域统计年鉴 (县市卷)》<sup>[30]</sup> 等统计资料。

### 1.2 研究方法

#### 1.2.1 空间分析方法

采用 GIS 空间分析方法研究东北三省企业空间格局。采用核密度估计法划分不同级别的企业热点区<sup>[31]</sup>；采用最近邻指数 (Nearest Neighbor Index, NNI) 分析不同行业类型企业的空间分布集聚

表 1 提取的东北三省产业类型与企业数量

Table 1 The industrial types and the number of enterprises in Northeast China extracted in this paper

产业类型	数量/个	产业类型	数量/个
汽车制造业	1 355	批发业	14 428
农副食品加工业	3 501	零售业	8 351
医药制造业	948	住宿业	612
化学原料和化学制品制造业	2 320	餐饮业	829
石油加工、炼焦和核燃料加工业	422	道路运输业	4 611
铁路、船舶、航空航天和其他运输设备制造业	540	仓储业	822
计算机、通信和其他电子设备制造业	430	装卸搬运和运输代理业	1 005
食品制造业	981	软件和信息技术服务业	9 404
非金属矿物制品业	4 960	货币金融服务	2 679
黑色金属冶炼和压延加工业	589	房地产业	14 129
电气机械和器材制造业	2 039	商务服务业	14 444
通用设备制造业	4 425	研究和试验发展	10 748
纺织业	368	科技推广和应用服务业	10 912

性<sup>[32]</sup>,  $NNI < 1$  表示样本点呈集聚分布, 数值越小表明要素在空间上越集聚,  $NNI > 1$  表示样本点呈均匀离散分布,  $NNI = 1$  表示样本点为随机分布。

### 1.2.2 OLS 模型

普通最小二乘法(OLS)广泛用于评估 2 个或多个要素属性之间的关系, 并使得所选择的全局回归模型中所有观察值的残差平方和达到最小<sup>[33]</sup>。本研究首先对变量进行标准化处理以消除多重共线问题, 进而利用 OLS 模型初步分析各要素对企业数量的影响。

### 1.2.3 GWR 模型

地理加权回归模型(GWR)作为传统线性回归模型的扩展, 将数据的空间位置嵌入到回归参数中, 通过求得局部参数评估自变量与因变量关系在空间尺度上的变动<sup>[34]</sup>。本研究利用 GWR 模型推算各要素在不同区位上对企业数量的影响程度, 在定量分析影响大小的同时考虑其空间异质性。

## 2 东北三省企业空间格局演化

### 2.1 企业数量空间格局

2000 年、2010 年和 2019 年东北三省各个区县规模以上企业的总体数量如图 1。可以看出, 2000—2019 年东北三省企业数量增加明显, 以“T”字形铁路沿线为主要承载, 并以其为轴线逐渐向两端扩展。分阶段来看, 2000 年, 东北三省规模以上企业数量整体较少, 主要集中在沈阳、大连、哈

尔滨及长春市区, 此外吉林市、大庆、辽阳、鞍山等资源型企业数量较多; 2010 年, 企业数量迅速增加, 形成了“哈长沈大”四大企业集聚中心, 辽中南地区成为企业集聚高地; 2019 年, 企业数量空间分异层级进一步扩大, “T”字形铁路沿线城市企业数量增长迅速, “齐齐哈尔-大庆-哈尔滨-牡丹江”与“哈尔滨-长春-沈阳-大连”成为企业相对高度集中的地带, 不均衡的企业分布与当地产业发展、市场规模及资源禀赋等方面差异趋同。

### 2.2 企业资本规模空间分异

由于当前数据未提供企业当年的实际资本规模, 且注册资本在很大程度上可以表征企业实际资本规模<sup>[35]</sup>, 故选取各个区县规模以上企业注册资本总和表示当地企业资本规模, 如图 2。可以看出, 2000—2019 年东北三省企业资本规模主要集中在“T”字形铁路沿线城市, 多数市区为企业资本规模高点, 沈阳市区始终保持企业资本规模的领先地位, 哈尔滨、长春、大连市区资本规模增长迅速, 与沈阳市区之间的差距逐渐缩小。2000 年, 企业资本规模高度集中在辽中南地区, 其中沈阳市区的企业资本规模占东北三省总体规模的 31.06%; 2010 年, 东北三省企业资本规模呈现出多中心结构, 大连市区成为企业资本规模第二高地, 同时低级集聚中心显现; 2019 年, 沈阳市区企业资本规模超过 15 000 亿元, 长春市区资本规模增长明显, 超过哈尔滨、大连市区, 铁路沿线城市也多有集聚,

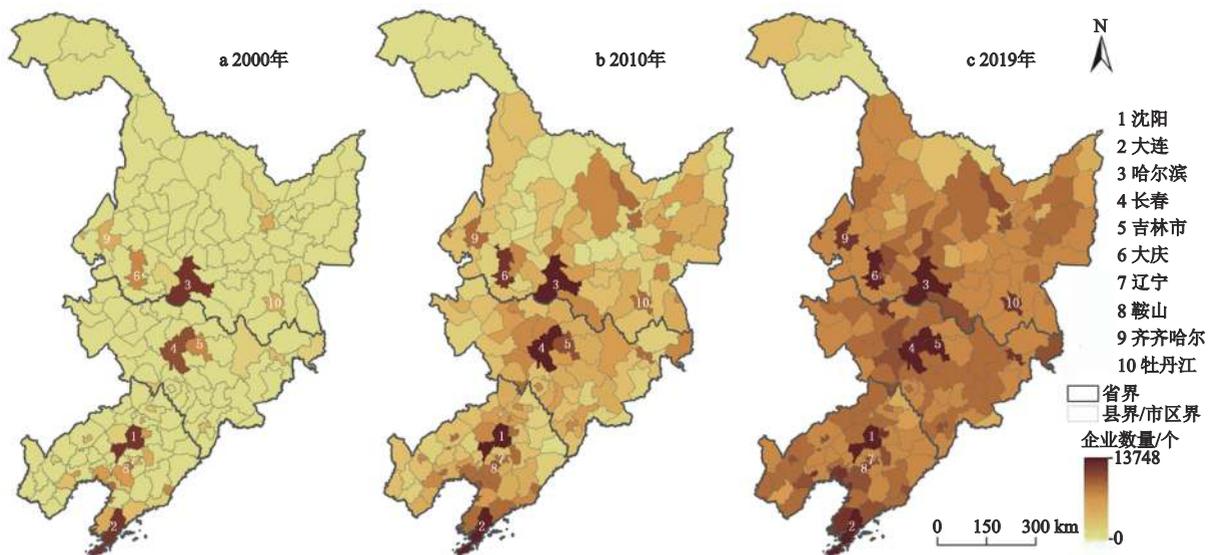


图 1 2000—2019 年东北三省规模以上企业数量空间格局

Fig.1 Spatial pattern of above-scale enterprises in Northeast China in 2000-2019

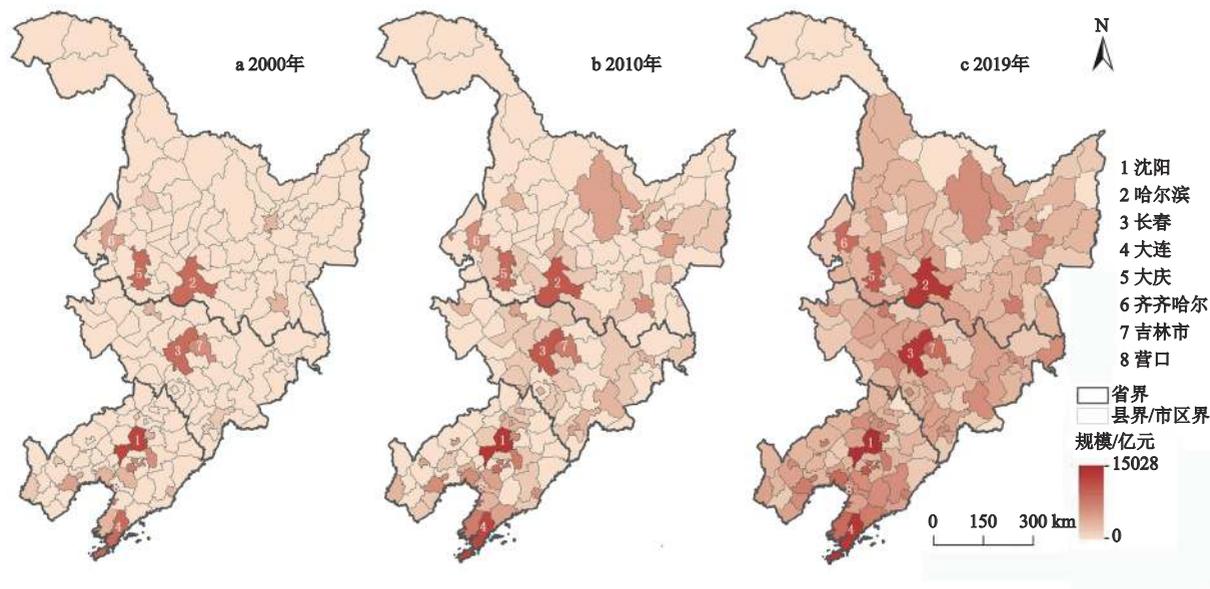


图2 2000—2019年东北三省规模以上企业资本规模

Fig.2 Capital scale of above-scale enterprises in Northeast China in 2000-2019

如大庆、齐齐哈尔、吉林市、营口市等。

### 2.3 重点行业类型企业空间分异

利用平均最近邻模块对2019年东北三省企业点进行平均最近邻指数分析,采用欧式距离法,面积设置为东北三省总面积78.73万 $\text{km}^2$ ,对各产业类型规模以上企业点空间分布的集聚特征进行检验,如表2。可以看出,不同产业类型企业点的最近邻指数均小于1,Z检验值均小于-2.58,在0.1%显著性水平下通过检验,说明26个重点行业均属于显著的集聚性模式,但集聚程度存在一定差异。具体而言,第三产业比第二产业更为集聚,货币金融服务、软件和信息技术服务业以及汽车制造业的集聚度最高。

分别计算东北三省2019年26个重点行业类型企业空间分布的核密度,设置搜索半径为70 km,运用相等间隔法统一进行等级划分,如图3。总结其空间分布热点区类型有如下3种:①单核心热点型。这类企业集中分布在某一核心区或某一省份,主要为第二产业。如,汽车制造业、医药制造业、通用设备制造业在长春市形成单核心高阶热点区。②中心城市集聚型。这类企业高度集中在沈阳、长春、哈尔滨和大连4个副省级城市,主要为第三产业。如住宿业、科技推广和应用服务业、软件和信息技术服务业、房地产业、商务服务业、餐饮业和批发业,依据不同集聚程度形成三阶

以上热点区。③“大集聚-小分散”型。这类企业相比于上述2类企业分布模式较为分散,形成多阶热点区。第二产业中,化学制品制造业主要集中于辽宁省与吉林省中部;第三产业中,仓储业、货币金融服务业均在营口市形成高阶热点区。

## 3 东北三省企业区位选择的影响因素

### 3.1 影响因素及指标选取

根据工业区位论、中心地理论等相关模型,参考已有区位要素选择以及具体案例分析的相关结果<sup>[18-23]</sup>,将企业区位选择主控因素归纳为经济、市场、劳动力、交通、技术、信息、对外开放、行政等级、地方政策等。将东北三省位于各区县内的企业数量作为因变量,选取上述9个方面因素对应的9个指标作为自变量开展具体分析(表3)。需要说明的是,城市等级赋值主要依据中心地理论中“行政原则基础上的中心地系统”等相关理论<sup>[36]</sup>,将各级区县(县及县级市、地级市市区、省会及副省级城市市区)等级分别赋值为“1、7、49”。由于最新可获取的县域单元数据来自2016年,故选取该年份企业数据和统计数据进行分析。

### 3.2 基于OLS模型的要素分析

运用SPSS22.0的OLS线性回归模型对影响东北三省企业分布9项指标的回归系数进行计算,

表 2 2019 年东北三省 26 类行业规模以上企业最近邻指数

Table 2 Nearest neighbor index of above-scale enterprises of 26 industries in Northeast China in 2019

产业类型	平均观测距离/km	预期平均距离/km	最近邻指数	Z检验值
汽车制造业	2.344	12.252	0.191	-56.014
农副食品加工业	3.259	7.637	0.426	-63.703
医药制造业	3.842	14.579	0.263	-42.871
化学原料和化学制品制造业	3.802	9.432	0.403	-53.704
石油加工、炼焦和核燃料加工业	8.143	22.099	0.368	-24.252
铁路、船舶、航空航天和其他运输设备制造业	6.030	20.356	0.296	-29.342
计算机、通信和其他电子设备制造业	5.286	22.522	0.234	-28.837
食品制造业	6.181	14.401	0.429	-33.638
非金属矿物制品业	1.994	6.374	0.312	-91.477
黑色金属冶炼和压延加工业	6.624	18.533	0.357	-29.425
电气机械和器材制造业	2.339	10.057	0.232	-64.758
通用设备制造业	1.397	6.792	0.205	-99.252
纺织业	8.209	23.680	0.346	-23.415
批发业	0.920	3.796	0.242	-169.364
零售业	1.104	4.918	0.224	-133.810
住宿业	7.247	18.714	0.387	-27.789
餐饮业	6.337	16.071	0.394	-31.985
道路运输业	1.785	6.668	0.267	-93.196
仓储业	7.458	15.834	0.471	-28.354
装卸搬运和运输代理业	5.133	15.926	0.322	-36.113
软件和信息技术服务业	0.553	4.676	0.118	-160.012
货币金融服务	0.998	8.773	0.113	-85.728
房地产业	0.569	3.823	0.148	-188.901
商务服务业	0.623	3.779	0.164	-187.516
研究和试验发展	0.897	4.327	0.207	-155.451
科技推广和应用服务业	1.101	4.325	0.254	-146.292
重点产业整体	0.205	1.307	0.157	-547.045

模型拟合优度为 97.1%，显示上述指标能够很好地解释东北三省县域企业分异格局(表 4)。市场规模、城市等级、外商投资水平、经济发展水平、劳动力成本以及交通通达性 6 项指标通过 95% 的显著性检验，除交通通达性呈弱负相关外，其余 5 个变量均体现为正向相关。其中，市场规模和城市等级的回归系数最高，分别为 0.395 和 0.388，表明市场规模和城市等级对企业区位选择的影响最大，外商投资水平也存在一定影响作用，经济发展水平、劳动力成本和交通通达性对企业区位选择影响相对较弱。

### 3.3 基于 GWR 模型的要素分析

利用 ArcGIS10.2 软件对东北三省企业分布影响因素进行 GWR 模型拟合，模型带宽的计算运用 AICc 的方法，结果模型拟合度非常好，可达 98.1%。与 OLS 的显著性检验结果相同，市场规模、城市等级、外商投资水平、经济发展水平、劳动力成本以及交通通达性 6 项指标通过 95% 的显著性检验(表 5)。通过检验的 6 个指标中，市场规模、城市等级、外商投资水平、经济发展水平、劳动力成本等 5 个因素中，前 4 个因素的回归系数正值比为 100%，市场规模正值比也达到 96.61% 以上，

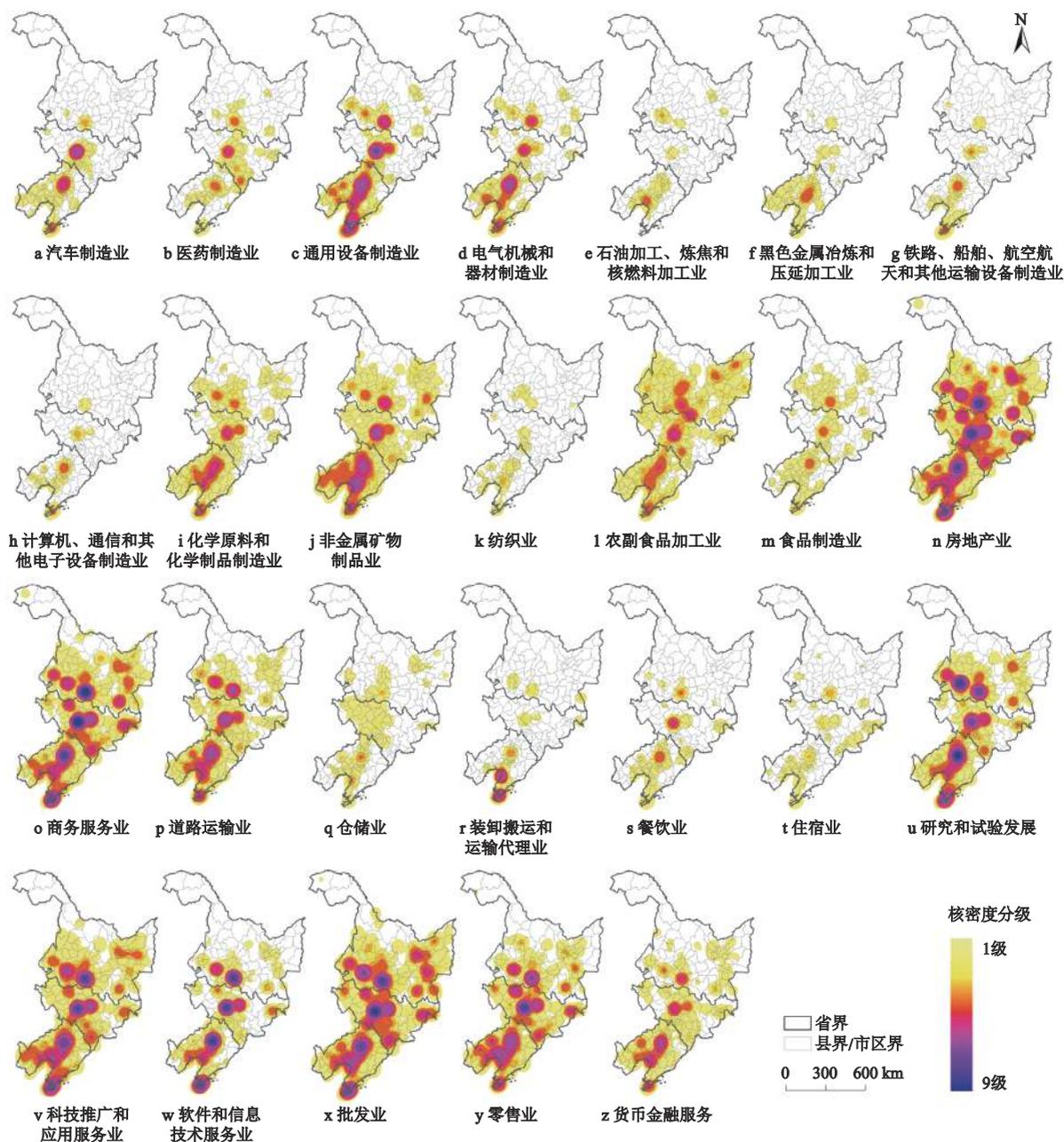


图3 2019年东北三省26类行业规模以上企业核密度

Fig.3 The kernel density distribution of above-scale enterprises of 26 industries in Northeast China in 2019

表明这5个因素与企业区位选择呈正相关关系；交通通达性负值比高达90.40%，表明其呈现弱负相关关系；市场规模和城市等级回归系数的中位数明显高于其他因素，分别为0.420和0.407，说明这2个指标的影响作用最为强烈，外商投资水平次之；在空间异质性方面，标准差越大的自变量说明其对不同区位的影响差别越大，外商投资水平、市场规模、城市等级3要素标准差最大，说明其对企业布局影响的空间异质性相对较强，交通通达

性、经济发展水平和劳动力成本的空间异质性较弱。

### 3.4 影响要素的空间分异

综合各要素的显著性特征和影响作用大小，选取通过99.9%显著性检验且回归系数中位数大于0.1的3项指标，利用GWR模型具体分析其影响要素空间分异特征，即城市等级、市场规模、外商投资水平(图4)。① 市场规模，直接影响到产品销售及利润，其影响大小由西南向东北逐级递减，辽宁省西南部凌源市和绥中县在各区县中的

表 3 东北三省企业区位的影响因素及含义

Table 3 Impact factors and definition of enterprise location in Northeast China

因素	自变量	变量含义	预期影响
经济	经济发展水平	该地区人均GDP	+
市场	市场规模	该地区人口规模	+
劳动力	劳动力成本	该地区职工平均工资	-
交通	交通通达性	该地区公路路网密度	+
技术	技术投入水平	该地区科学技术财政支出占财政支出比例	+
信息	信息化水平	该地区宽带接入户数	+
对外开放	外商投资水平	该地区实际利用FDI金额	+
行政等级	城市等级	省会及副省级城市市区=49, 地级市市区=7, 县(县级市)=1	+
地方政策	开发区数量	该地区省级以上开发区数量	+

注: +为正向影响, -为负向影响。

表 4 东北三省企业区位选择影响因素 OLS 模型参数估计及检验结果

Table 4 Parameter estimation and test results of the OLS model of impact factors of enterprise location in Northeast China

自变量	回归系数
交通通达性	-0.068***
信息化水平	0.040
技术投入水平	0.002
劳动力成本	0.044**
经济发展水平	0.067***
开发区数量	0.049
外商投资水平	0.129***
城市等级	0.388***
市场规模	0.395***
$R^2$	0.971
Sig.	0.000

注: \*为 $P<0.05$ , \*\*为 $P<0.01$ , \*\*\*为 $P<0.001$ 。

正向影响最大,而在黑龙江省北部的塔河县和呼玛县,基于人口规模的市场因素对当地企业布局的促进作用并不明显(图 4a)。② 城市等级,对企业区位选择的影响整体呈现由西南向北递减的趋势,表明越往西南方向城市等级对企业区位选择正向促进作用越强,越往东北方向企业区位选择对城市等级的依赖性越弱(图 4b)。③ 外商投资水平,对企业布局的影响程度由北向南逐级递减,其中在黑龙江省西北部的漠河市和东北部的抚远市,外商投资水平对该地企业布局的影响最大,而在黑龙江省西南部、吉林省和辽宁省西部的

企业布局对外商投资水平的依赖性较弱(图 4c)。需说明的是,GWR 模型是对面状数据空间整体回归结果的拟合,而非特定地区的具体结果<sup>[34]</sup>。

## 4 结论与讨论

### 4.1 结论

企业作为城市经济和产业发展的主体,辨清其空间集聚状况有利于更好地构建产业集群系统,加快区域经济进步与发展,本研究可以为探索产业的空间管理与地域统筹发展模式提供参考,对于实现东北三省转型期各类资源及发展要素的空间优化配置和高效利用具有借鉴意义。本文得到以下结论:① 东北三省企业以“T”字形铁路沿线为主要承载,并以其为轴线逐渐向两端扩展。② 东北三省企业资本规模主要集中在“T”字形铁路沿线城市,多数市区为企业资本规模高点;沈阳市区始终保持企业资本规模的领先地位,哈尔滨、长春、大连市区企业资本规模大体相当,与沈阳市区之间的差距逐渐缩小。③ 东北三省企业空间分布按照集中程度可以分为单核心热点型、中心城市集聚型和“大集聚-小分散”型三种类型。单核心热点型行业企业,集中分布在某一核心区或某一省份,主要为汽车制造业等当地支柱第二产业;中心城市集聚型行业企业,高度集中在“哈长沈大”四大中心城市,主要为住宿业等第三产业;“大集聚-小分散”型行业企业,相比于上述两类企业分布模式较为分散,形成多等级热点区,第二产业和第三产业均有涉及。④ 市场规模、城市等级、

表 5 东北三省企业区位选择影响因素 GWR 模型回归系数的描述性统计分析

Table 5 Descriptive statistical analysis of regression coefficient in the GWR model of impact factors of enterprise location in Northeast China

自变量	最小值	上分位数	中位数	下分位数	最大值	正值比	负值比	标准差
城市等级***	0.013	0.319	0.407	0.468	0.601	100.00%	0	0.135
信息化水平	-0.226	-0.044	0.032	0.278	0.978	59.32%	40.68%	0.268
市场规模***	-0.115	0.329	0.420	0.439	0.596	96.61%	3.39%	0.140
外商投资水平***	0.073	0.087	0.104	0.146	1.727	100.00%	0	0.158
劳动力成本**	0.001	0.045	0.058	0.075	0.104	100.00%	0	0.022
交通通达性**	-0.154	-0.123	-0.083	-0.046	0.066	9.60%	90.40%	0.051
经济发展水平*	0.020	0.039	0.049	0.065	0.151	100.00%	0	0.025
开发区数量	-0.028	0.011	0.029	0.046	0.104	85.31%	14.69%	0.022
技术投入水平	-0.228	-0.030	-0.004	0.009	0.066	40.68%	59.32%	0.041

注：\*为 $P<0.05$ ，\*\*为 $P<0.01$ ，\*\*\*为 $P<0.001$ 。

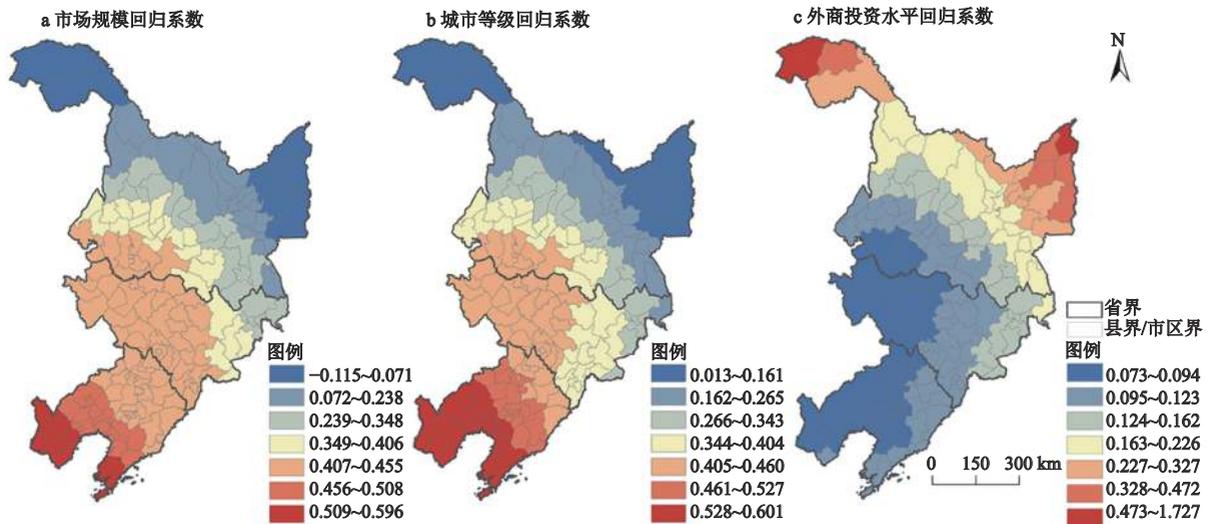


图 4 东北三省企业区位 GWR 模型影响因素回归系数空间分布

Fig.4 Spatial distribution of regression coefficient of impact factors of the GWR model of enterprise location in Northeast China

外商投资水平、经济发展水平、劳动力成本、交通通达性成本 6 项因素对东北三省企业区位选择有显著影响，前 5 项要素体现为正向作用，交通通达性显示为负向作用；市场规模、城市等级为影响东北三省企业空间分异格局的两大核心因素，外商投资水平次之。⑤ 市场规模、城市等级、外商投资水平 3 项要素的空间异质性相对较强，前两者体现为南北分异，外商投资水平在北部体现为南北分异，在南部体现为东西分异；而交通通达性、经济发展水平和劳动力成本的空间异质性相对较弱。

4.2 讨论

东北三省企业空间分异是多因素循环累积的结果，其空间分布格局是地区经济与产业发展的

局部体现。文中分析得到东北三省整体产业格局演变特征体现为“初始形成少数高级热点区，并以此为核心向外围扩散形成多个次级热点区”，此现象符合陆大道的区域经济空间结构演化理论<sup>[37]</sup>。本文结果与沈体雁团队得到东北三省产业就业空间热点区分布特征及产业集群中心性增强等结论具有相对一致性<sup>[38]</sup>，也与中国多数城市群、省域<sup>[6,8]</sup>等大尺度产业空间演变过程的阶段性特征相似。对比国外典型区域产业发展历程，美国休斯敦经济转型期中沿通往墨西哥湾的公路轴向发展，德国鲁尔区第二次世界大战后重化工业向莱茵河沿岸集中<sup>[39]</sup>，这些均与本文研究中“东北三省企业集聚中心多沿交通干线扩展以获得更多区位优势”

的结果相似。在已有企业区位选择因素的研究中,影响要素多集中在市场、外商投资、经济、交通以及劳动力等方面,其中前 2 项为本文中影响东北三省企业区位选择的核心因素。在以往研究中,城市等级作为虚拟变量常被赋值为 0、1 等较小的数值<sup>[23]</sup>,本文依据中心地理论中行政  $n=7$  的原则分别将城市等级赋值为“1、7、49”,这样无形中相对提升了行政等级的赋值极差作用,也更符合东北三省城市等级对企业区位选择的影响。需要说明的是,文中结果显示企业区位选择因素中的交通通达性体现为负向作用,与预期作用方向相反,分析可能的原因,大城市具有掠夺的虹吸作用,对外交通条件改善可以为劳动力等要素资源流出提供便利,从而对这些地区企业布局产生负向抑制作用<sup>[40]</sup>;经济发展水平和开发区条件在地区总体发展中常常占据重要地位,而文中结果显示二者对企业布局的促进作用并不明确,这可能与研究数据的极差选择过小及标准化程度不高有一定关联。可以认为,本文结果整体上可以验证现有区域经济发展的基本理论,同时东北三省企业空间格局演变特征也符合老工业基地转型的既有规律,但在区位选择影响因素、分行业讨论企业空间格局演变特征等方面尚存在后续解释和验证的空间。

本文可以作为东北振兴及新型城镇化等战略的有益补充,为地区产业可持续发展提供决策参考。建议政府按照地方特点及当前产业集聚优势,合理制定产业政策;结合不同行业集聚特征,重新审视各级各类开发区及工业集中区的产业定位与产业政策实施情况;通过强化人才政策、扩大市场规模、重视四大中心城市集聚功能、优化外商投资环境等方式,促进产业集聚和发展。

研究中还存在一些不足。首先,由于涉及第一产业的企业数量不多,本研究只选取了第二产业和第三产业中 26 个主体行业类型进行分析,尚未完全覆盖 96 个行业大类的整体企业格局;其次,鉴于研究数据体量过于庞大,本研究仅提取注册资本在 1000 万元以上的企业作为研究对象,未涉及全部资本规模类型的企业;最后,受数据获取的限制,在影响因素的分析过程中未能将土地价格和专利授权量纳入到研究要素中。

未来,将进一步从产业链与产业集群角度,运用企业地理集中度模型,通过测量产业联系、地理邻近度、投入产出关系图谱分析方法等来辨识产

业集群,更为深入地探究具有典型特征的典型行业的企业集聚度和区位选择影响要素。

## 参考文献(References):

- [1] He C, Wei Y D, Xie X. Globalization, institutional change, and industrial location: Economic transition and industrial concentration in China[J]. *Regional Studies*, 2008, 42(7): 923-945.
- [2] Porter M E. The competitive advantage of nations[M]. New York: The Free Press, 1990.
- [3] 王士君, 宋颺. 中国东北地区城市地理基本框架[J]. *地理学报*, 2006(6): 574-584. [Wang Shijun, Song Yang. Basic frame of the urban geography of Northeast China. *Acta Geographica Sinica*, 2006(6): 574-584.]
- [4] 陈国生, 张亨溢, 赵立平, 等. 比较优势和竞争优势对地区制造业转移的影响[J]. *经济地理*, 2018, 38(9): 168-175. [Chen Guosheng, Zhang Hengyi, Zhao Liping et al. Influence of comparative advantage and competitive advantage on regional manufacturing transfer. *Economic Geography*, 2018, 38(9): 168-175.]
- [5] 贺灿飞, 谢秀珍. 中国制造业地理集中与省区专业化[J]. *地理学报*, 2006, 61(2): 212-222. [He Canfei, Xie Xiuzhen. Geographical concentration and provincial specialization of Chinese manufacturing industries. *Acta Geographica Sinica*, 2006, 61(2): 212-222.]
- [6] 张杰, 唐根年. 浙江省制造业空间分异格局及其影响因素[J]. *地理科学*, 2018, 38(7): 1107-1117. [Zhang Jie, Tang Gennian. Spatial differentiation pattern of manufacturing industry in Zhejiang and its influencing factors. *Scientia Geographica Sinica*, 2018, 38(7): 1107-1117.]
- [7] 刘振锋, 薛东前, 庄元, 等. 文化产业空间尺度效应研究——以西安市为例[J]. *地理研究*, 2016, 35(10): 1963-1972. [Liu Zhenfeng, Xue Dongqian, Zhuang Yuan et al. Space scale effects of cultural industries: A case study of Xi'an. *Geographical Research*, 2016, 35(10): 1963-1972.]
- [8] 张璐璐, 赵金丽, 宋金平. 京津冀城市群物流企业空间格局演化及影响因素[J]. *经济地理*, 2019, 39(3): 125-133. [Zhang Lulu, Zhao Jinli, Song Jinping. Spatial evolution and influencing factors of logistics enterprises in Beijing-Tianjin-Hebei Urban Agglomeration. *Economic Geography*, 2019, 39(3): 125-133.]
- [9] 王俊松. 长三角制造业空间格局演化及影响因素[J]. *地理研究*, 2014, 33(12): 2312-2324. [Wang Junsong. Evolution of spatial pattern and influencing factors of manufacturing industries in Yangtze River Delta region. *Geographical Research*, 2014, 33(12): 2312-2324.]
- [10] 邹辉, 段学军. 长江沿江地区化工产业空间格局演化及影响因素[J]. *地理研究*, 2019, 38(4): 884-897. [Zou Hui, Duan Xuejun. Spatial evolution of chemical industry and its influencing factors in the regions along the Yangtze River. *Geographical Research*, 2019, 38(4): 884-897.]
- [11] 王瑞, 蒋天颖, 王帅. 宁波市港口物流企业空间格局及区位选

- 择[J]. 地理科学, 2018, 38(5): 691-698. [Wang Rui, Jiang Tianying, Wang Shuai. Spatial pattern and location selection of port logistics enterprises in Ningbo. *Scientia Geographica Sinica*, 2018, 38(5): 691-698.]
- [12] 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, 140. [Chen Siyu, Zhang Xintong, Wu Di et al. Evolutionary characteristics and drivers of location of wholesale firms in Beijing. *Economic Geography*, 2016, 36(9): 111-117, 140.]
- [13] 林晓, 徐伟, 杜德斌, 等. 上海市风险投资企业的空间分布与“技术-资本”地理邻近性[J]. 地理学报, 2019, 74(6): 1112-1130. [Lin Xiao, Xu Wei, Du Debin et al. Spatial pattern and technology-capital geographic proximity of venture capital firms in Shanghai. *Acta Geographica Sinica*, 2019, 74(6): 1112-1130.]
- [14] Fan C, Scott A. Industrial agglomeration and development: A survey of spatial economic issues in East Asia and a statistical analysis of Chinese regions[J]. *Economic Geography*, 2003, 79(3): 295-319.
- [15] 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. [Han Huiran, Yang Chengfeng, Song Jinping. Impact factors of location choice and spatial pattern evolution of wholesale enterprises in Beijing. *Acta Geographica Sinica*, 2018, 73(2): 219-231.]
- [16] O' Donoghue D, Gleave B. A note on methods for measuring industrial agglomeration[J]. *Regional Studies*, 2004, 38(4): 419-427.
- [17] 贺灿飞, 潘峰华. 产业地理集中、产业集聚与产业集群: 测量与辨识[J]. 地理科学进展, 2007, 26(2): 1-13. [He Canfei, Pan Fenghua. Geographical concentration and agglomeration of industries: Measurement and identification. *Progress in Geography*, 2007, 26(2): 1-13.]
- [18] Hong J. Firm heterogeneity and location choices: Evidence from foreign manufacturing investments in China[J]. *Urban Studies*, 2009, 46(10): 2143-2157.
- [19] Baldwin R, Okubo T. Heterogeneous firms, agglomeration and economic geography: Spatial selection and sorting[J]. *Toshihiro Okubo*, 2006, 6(3): 323-346.
- [20] Saito H, Gopinath M. Plants' self-selection, agglomeration economies and regional productivity in Chile[J]. *Journal of Economic Geography*, 2009, 9(4): 539-558.
- [21] John T, Bowen J. A spatial analysis of FedEx and UPS: Hubs, spokes, and network structure[J]. *Journal of Transport Geography*, 2012, 24: 419-431.
- [22] Speranza M G. Trends in transportation and logistics[J]. *European Journal of Operational Research*, 2018, 264(3): 830-836.
- [23] 浩飞龙, 关皓明, 王士君. 中国城市电子商务发展水平空间分布特征及影响因素[J]. 经济地理, 2016, 36(2): 1-10. [Hao Feilong, Guan Haoming, Wang Shijun. Study on the influencing factors and spatial distribution of electronic commerce development level in China's cities. *Economic Geography*, 2016, 36(2): 1-10.]
- [24] 王劲峰, 徐成东. 地理探测器: 原理与展望[J]. 地理学报, 2017, 72(1): 116-134. [Wang Jinfeng, Xu Chengdong. Geodetector: Principle and prospective. *Acta Geographica Sinica*, 2017, 72(1): 116-134.]
- [25] 王士君, 浩飞龙, 姜丽丽. 长春市大型商业网点的区位特征及其影响因素[J]. 地理学报, 2015, 70(6): 893-905. [Wang Shijun, Hao Feilong, Jiang Lili. Locations and their determinants of large-scale commercial sites in Changchun, China. *Acta Geographica Sinica*, 2015, 70(6): 893-905.]
- [26] 胡曙虹, 杜德斌, 范蓓蕾. 中国企业R&D国际化: 时空格局与区位选择影响因素[J]. 地理研究, 2019, 38(7): 1733-1748. [Hu Shuhong, Du Debin, Fan Beilei. R&D globalization of Chinese companies: Spatial-temporal pattern and influencing factors of location selection. *Geographical Research*, 2019, 38(7): 1733-1748.]
- [27] 辽宁省统计局, 国家统计局辽宁调查总队. 辽宁统计年鉴[M]. 北京: 中国统计出版社, 2017. [Liaoning Provincial Bureau of Statistics, Liaoning Survey Corps of National Bureau of Statistics. Liaoning statistical yearbook. Beijing: China Statistics Press, 2017.]
- [28] 吉林省统计局, 国家统计局吉林调查总队. 吉林统计年鉴[M]. 北京: 中国统计出版社, 2017. [Jilin Provincial Bureau of Statistics, Jilin Survey Corps of National Bureau of Statistics. Jilin statistical yearbook. Beijing: China Statistics Press, 2017.]
- [29] 黑龙江省统计局, 国家统计局黑龙江调查总队. 黑龙江统计年鉴[M]. 北京: 中国统计出版社, 2017. [Heilongjiang Provincial Bureau of Statistics, Heilongjiang Survey Corps of National Bureau of Statistics. Heilongjiang statistical yearbook. Beijing: China Statistics Press, 2017.]
- [30] 国家统计局. 中国县域统计年鉴(县市卷)[M]. 北京: 中国统计出版社, 2017. [National Bureau of Statistics. China statistical yearbook (county-level). Beijing: China Statistics Press, 2017.]
- [31] Silverman B W. Density estimation for statistics and data analysis[M]. New York: Chapman and Hall, 1986.
- [32] Kristin M, Leo G. Development of a novel measure of situation awareness: the case for eye movement analysis[J]. *Proceedings of the Human Factors and Ergonomics Society Annual Meeting*, 2010(54): 1650-1654.
- [33] 谈儒勇. 中国金融发展和经济增长关系的实证研究[J]. 经济研究, 1999(10): 3-5. [Tan Ruyong. Empirical study on the relationship between financial development and economic growth in China. *Economic Research Journal*, 1999(10): 3-5.]
- [34] Brunson C, Fotheringham A S. Some notes on parametric significance tests for geographically weighted regression[J]. *Journal of Regional Science*, 1999(39): 497-524.
- [35] 施天涛. 公司资本制度改革: 解读与辨析[J]. 清华法学, 2014, 8(5): 128-141. [Shi Tiantao. Corporate capital system reform: Interpretation and analysis. *Tsinghua University Law Journal*, 2014, 8(5): 128-141.]

- [36] 沃尔特·克里斯塔勒. 德国南部中心地原理[M]. 常正文, 等译. 北京: 商务印书馆, 2010. [Christaller W. Central place in Southern Germany. Translated by Chang Zhengwen et al. Beijing: The Commercial Press, 2010.]
- [37] 陆大道. 区域发展及其空间结构[M]. 北京: 科学出版社, 1999. [Lu Dadao. Regional development and its spatial structure. Beijing: Science Press, 1999.]
- [38] 范郢, 古恒宇, 孟鑫, 等. 中国东北三省产业集群的空间格局分析——基于两次全国经济普查企业微观数据[J]. *地域研究与开发*, 2019, 38(3): 18-22, 31. [Fan Ying, Gu Hengyu, Meng Xin et al. Spatial pattern analysis of industrial clusters in Northeast China: Based on two national economic census enterprise micro data. *Areal Research and Development*, 2019, 38(3): 18-22, 31.]
- [39] Michael S. Old industrial areas: A theoretical approach[J]. *Urban Studies*, 1985, 22(5): 387-398.
- [40] 高金龙, 包菁薇, 刘彦随, 等. 中国县域土地城镇化的区域差异及其影响因素[J]. *地理学报*, 2018, 73(12): 2329-2344. [Gao Jinlong, Bao Jingwei, Liu Yansui et al. Regional disparity and the influencing factors of land urbanization in China at the county level, 2000-2015. *Acta Geographica Sinica*, 2018, 73(12): 2329-2344.]

## Spatial Pattern Evolution and Impact Factors of Location Choice of Enterprises in Northeast China

Song Yang<sup>1,2</sup>, Wang Tingting<sup>1</sup>, Zhang Yu<sup>1</sup>, Qian Sitong<sup>1</sup>, Wang Shijun<sup>1,2</sup>

(1. School of Geographical Science, Northeast Normal University, Changchun 130024, Jilin, China; 2. Key Laboratory of Geographical Processes and Ecological Security in Changbai Mountains, Ministry of Education, Changchun 130024, Jilin, China)

**Abstract:** As the core carrier and main body of the industrial space, enterprises play an important role in the regional economy. Accordingly, enterprise investment and location selection will become an important engine for the overall revitalization of Northeast China. This paper analyzes the characteristics of the spatial pattern of enterprises in Northeast China in 2000-2019. For this purpose, a large dataset with 115 852 data information about the above-scale enterprises was used in the analysis of core factors of the location of the enterprises. Multiple spatial data analysis techniques, such as kernel density estimation, nuclear density estimation, nearest neighbor analysis, and geographic weighted regression models were used for location analysis. The results showed that: 1) Enterprises in Northeast China have gradually expanded to both ends with the ‘T’-shaped railway as the axis; 2) Shenyang urban district maintained a leading position for the capital scale of enterprises in Northeast China. The capital scales of Harbin, Changchun, and Dalian have grown rapidly and the gap with Shenyang urban district gradually narrowed; 3) The spatial distribution pattern of enterprises in 26 key industries in Northeast China can be divided into three types: single-core type, central city cluster type and ‘large agglomeration-small dispersion’ type; 4) Six factors are recognized to have a significant impact on the location of enterprises in Northeast China: market size, urban hierarchy, foreign direct investment, economic development, labor cost and transportation accessibility. Among them, market size and urban hierarchy are the two core factors influencing the spatial differentiation pattern of enterprises in Northeast China, followed by FDI. The spatial heterogeneity of these three factors is relatively strong, while the spatial heterogeneity of transportation accessibility, economic development and labor cost is relatively weak; 5) Market size, urban hierarchy and FDI showed obvious differences in the impacts of the location of enterprises in different types of regions.

**Key words:** enterprises; Ordinary Least Squares; Geographically Weighted Regression; location selection factors; Northeast China