

引用格式:孙威,林晓娜.柳州市汽车制造业企业的空间格局与影响因素[J].地球信息科学学报,2020,22(6):1216-1227. [Sun W, Lin X N. The spatial distribution of automobile manufacturing enterprises and its influencing factors in Liuzhou[J]. Journal of Geo-information Science, 2020,22(6):1216-1227.] DOI:10.12082/dqxxkx.2020.190282

柳州市汽车制造业企业的空间格局与影响因素

孙威^{1,2}, 林晓娜³

1. 中国科学院地理科学与资源研究所 区域可持续发展分析与模拟重点实验室, 北京 100101;
2. 中国科学院大学资源与环境学院, 北京 100049; 3. 深圳市城市规划设计研究院有限公司, 深圳 518031

The Spatial Distribution of Automobile Manufacturing Enterprises and its Influencing Factors in Liuzhou

SUN Wei^{1,2*}, LIN Xiaona³

1. Key Laboratory of Regional Sustainable Development Modeling, Institute of Geographic Sciences and Natural Resources Research, Chinese Academy of Sciences, Beijing 100101, China; 2. College of Resources and Environment, University of Chinese Academy of Sciences, Beijing 100049, China; 3. Urban Planning and Design Institute of Shenzhen, Shenzhen 518031, China

Abstract: China is a world leader in automobile production, and its production and sales has ranked first in the world for nine consecutive years. However, research on the automobile industry is more concentrated on the regional scale, and research on the urban scale is relatively rare. This paper takes Liuzhou City as a case, and analyzes the spatial distribution and influencing factors of Liuzhou automobile manufacturing enterprises by using micro-enterprise data, nuclear density estimation and negative binomial regression model. The results show that: (1) The automobile manufacturing enterprises are mainly concentrated in Hexi, Luowei, Hedong and Yanghe groups in Liuzhou City. The scope of corporate agglomeration gradually spreads to the east and west sides. The eastward diffusion is mainly in Liudong new district and the westward diffusion is mainly in the Hexi high-tech industrial development area in Liuzhou City. (2) The automobile manufacturing enterprises in Liuzhou City have a significant agglomeration in the spatial distribution within the range of 0~11 km, and the intensity of spatial agglomeration first increases and then decreases. (3) Land price and traffic conditions, localization economy and policy factors have significant impacts on the spatial distribution of automobile manufacturing enterprises in Liuzhou City. At the same Time, JIT (Just in Time) production mode of automobile manufacturing also has an important influence. On this basis, the circular accumulation mechanism, location proximity mechanism and price transmission mechanism of location selection and spatial distribution of automobile manufacturing enterprises are proposed.

Key words: industrial geography; automobile manufacturing enterprise; big data; spatial distribution; influencing factor; Liuzhou city

*Corresponding author: SUN Wei, E-mail: sunw@igsnr.ac.cn

收稿日期:2019-06-06;修回日期:2019-12-06.

基金项目:中国科学院战略性先导科技专项(A类)(XDA19040401);国家自然科学基金项目(41871117、41571117)。[**Foundation items:** The Strategic Priority Research Program of Chinese Academy of Sciences. No.XDA19040401; National Natural Science Foundation of China, No.41871117, 41571117.]

作者简介:孙威(1975—),男,河南开封人,博士,副研究员,岗位教授,研究方向为经济地理与区域发展。
E-mail: sunw@igsnr.ac.cn

摘要:中国是世界汽车生产大国,产销量已连续9年蝉联世界第一,然而有关汽车产业的研究更多集中在区域尺度,对城市尺度的研究相对较少。本文以柳州市为案例,利用工商注册企业数据和核密度估计、负二项回归模型等方法分析了柳州市汽车制造业企业的空间格局与影响因素。结果表明:①汽车制造业企业主要集中在河西、洛维、河东、阳和等城市组团,企业集聚范围逐步向东、向西扩散,其中向东扩散以柳东新区为主,向西扩散以河西高新技术产业开发区为主;②汽车制造业企业在距离市中心0~11 km显著集聚,空间集聚强度呈现先增加后减小的趋势;③土地价格、交通条件、地方化经济、政策是影响汽车制造业企业区位选择和空间格局的重要因素;同时,汽车制造业JIT(Justin Time)生产方式也具有重要影响。在此基础上,提出汽车制造业企业区位选择和空间格局形成的循环累积机制、区位临近机制、价格传导机制。

关键词:工业地理;汽车制造业企业;大数据;空间格局;影响因素;柳州市

1 引言

随着生活水平提高和汽车进入普通家庭,中国汽车产业迅猛发展,2009年首次超过美国和日本成为世界汽车产销量第一大国并连续九年位居全球第一。柳州市是我国重要的汽车及零部件生产基地和出口基地,汽车产量稳居全国第三。2017年整车产量完成253.5万辆,仅次于重庆和上海。汽车制造业是柳州市第一大产业,在快速发展的同时也出现了产品档次及附加值低、零部件本地配套率低、现代汽车服务业发展缓慢等问题,其中空间格局不合理,特别是汽车制造业企业主要集聚在市区是制约柳州市汽车产业升级、城市功能提升、推进新型城镇化的主要障碍。

产业空间格局一直是人文与经济地理学的重要研究内容。已有研究主要集中在2个方面。①从不同行业入手进行城市尺度空间格局的研究,这些行业有物流类^[1-2]、高新技术类^[3-6]、会展类^[7-8]、批发类^[9]、文化创意类^[10]等。例如,袁丰等^[4]探讨了苏州市区不同空间尺度信息通讯企业的时空集聚特征,毕秀晶等^[5]探究了上海软件产业空间分布、演变特征、影响因素,韩会然等^[6]研究了北京市批发企业的空间格局演变及影响因素。②汽车制造业的空间格局研究主要集中在价值链地域分工、汽车生产网络、产业集群等方面^[11-15],对汽车制造业研究多以产值和产量为指标,针对区域尺度的空间集聚态势进行分析。例如,吴铮争等^[16]利用基尼系数测量中国汽车产业的地理集中度,黄娉婷等^[17]分析了京津冀都市圈汽车产业空间的集聚特征,贺正楚等^[18]通过产能和产量分析中国汽车制造业的地域分布规律。近年来研究视角逐渐微观化,一些学者基于企业视角研究汽车制造业的空间格局与影响因素,如李佳铭等^[19]在北京市微观企业数据的基础上,通过产业集聚区范围研究汽车制造业新成立企业的区位选择,并对北京典型现代服务业和制造业区位选择的

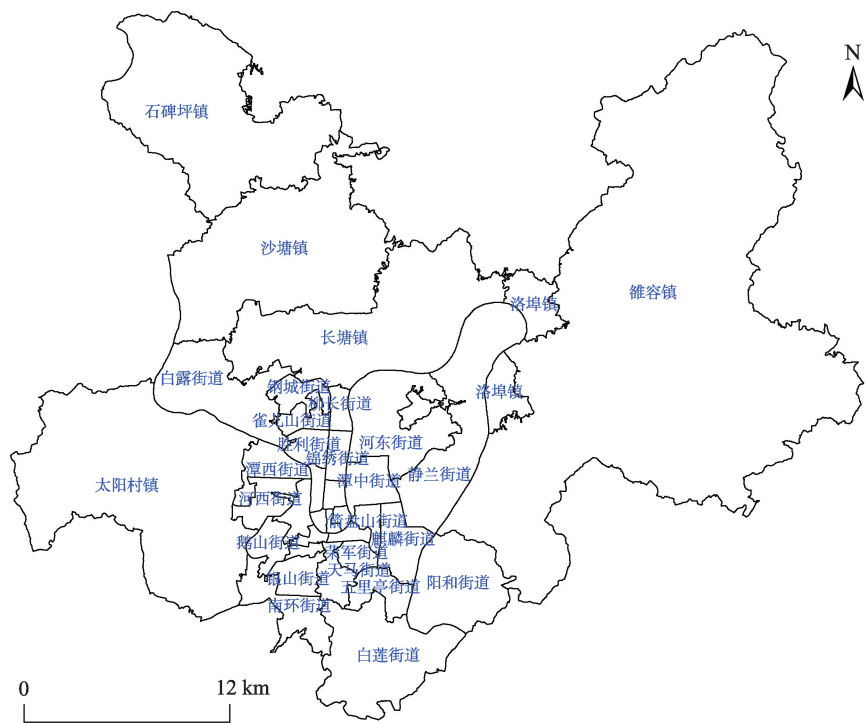
差异进行对比分析;巫细波^[20]以广州汽车及零部件制造业企业为对象,研究其空间布局及其影响因素,结果表明整车带动、区位因素、集聚经济、人口密度等因素影响显著。林柄全等^[21]以华东地区的整车集团为例,对比分析不同所有制整车企业空间扩张的时空特征与动力机制,发现整车企业的空间扩张主要受到内部集聚经济的影响。徐诗燕等^[22]研究了中国汽车零部件企业集聚特征,并分析了集聚外部性对企业区位选择的影响。

综上,已有研究存在2个特点:①研究多从区域尺度出发,对城市尺度的研究相对较少,在城市尺度以企业为对象的研究更少;②城市内部企业空间格局研究主要集中在服务业,对于制造业的关注较少。基于此,本文以柳州市为案例,利用工商注册企业数据和空间分析方法研究汽车制造业企业空间格局的集聚特征和演化规律,分析汽车制造业企业的空间集聚强度与规模,从传统空间因素、集聚经济、政策3个方面探讨柳州市汽车制造业企业空间格局的影响因素和形成机制,为汽车制造业企业空间格局和产业空间组织调整提供实践指导和决策依据。

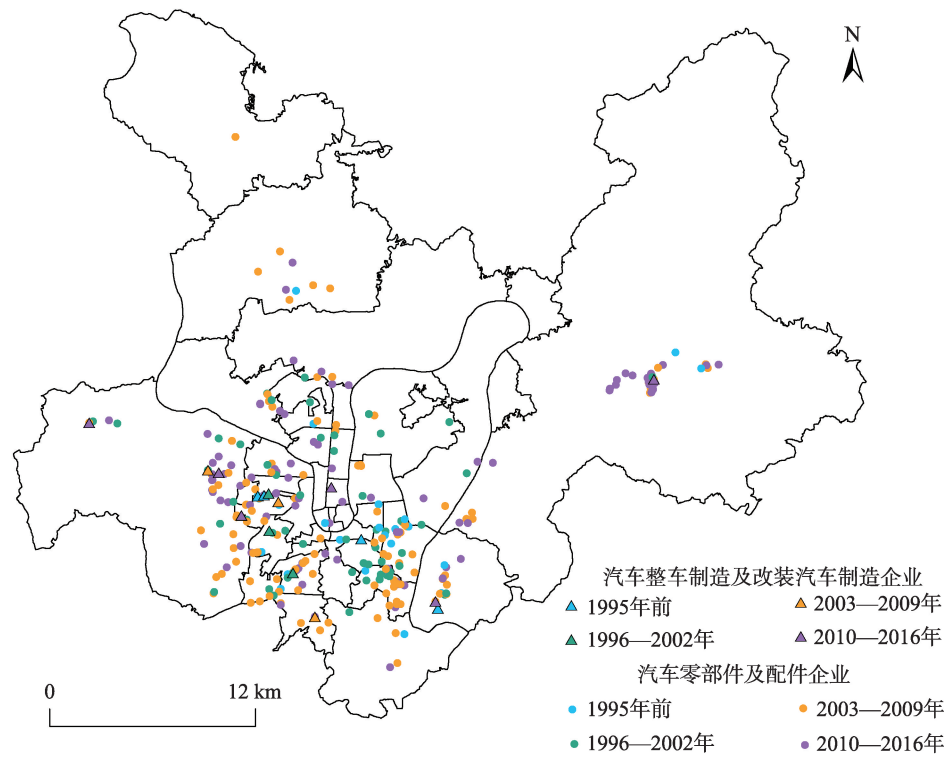
2 数据来源与研究方法

2.1 数据来源

企业数据来源于柳州市工商局并通过中国第三次经济普查数据库进行补充,整理汇总得到837个汽车制造业企业,属性包括名称、类型、行业小类、地理位置、成立时间等,企业成立时间段为1980—2016年,前期对企业数据按照国民经济行业分类(GB/T 4754-2011)进行4位码分类。企业经纬度坐标来源于百度地图Geocoding API,使用Python按照顺序将每个汽车制造业企业的地址作为参数提交到Geocoding API,保存返回的经纬度坐标,研究样本分布如图1所示。需要说明的是,柳州市工



(b) 研究区范围



(a) 汽车制造业企业样本分布

图1 研究区范围和汽车制造业企业样本分布

Fig. 1 Research area and sample distribution of automotive manufacturing enterprises in Liuzhou

业增加值主要集中在市区,2017年市区工业增加值占全市工业增加值的88.8%,5个汽车整车厂全部位于市区,因此本文以市区为研究对象。

2.2 研究方法

2.2.1 核密度估计法

核密度估计法是空间分析中具有代表性的一种非参数估计方法,可以将企业点密度在空间中进行平滑,得到企业在城市空间中的分布状况,找出企业较为集中的区域。本文以汽车制造业企业作为数据点,利用核密度函数估计市区企业的集聚密度,以考察柳州市汽车制造业企业的空间布局。本文利用四次多项式核密度函数估计,假设待估计点 p 处密度为 $\lambda_h(p)$,则估计值 $\hat{\lambda}_h(p)$ 的函数形式如下:

$$\hat{\lambda}_h(p) = \sum_{i=1}^n \frac{3}{\pi h^4} \left(1 - \frac{(p-p_i)^2}{h^2} \right)^2 \quad (1)$$

式中: p_i 为落在以 p 点为圆心; h 为半径的圆形范围内的第 i 个汽车制造业企业的位置; h 为步长,即以 p 为源点的曲面在空间上延展的宽带。

2.2.2 Ripley's $L(d)$ 函数

Ripley's $L(d)$ 函数是一种基于距离分析的集聚指标,刻画的是一组点数据的空间分布特征,将企业看作一个点,企业间相互影响的空间分布偏离于完全随机的空间分布状态, K 函数则是用来衡量这种偏离的方法。

$$K(d) = A \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n \frac{w_{ij}(d)}{n^2} \quad (2)$$

式中, $i, j=1, 2, \dots, n; i \neq j, n$ 为研究区域内某一区域的汽车制造业企业数量; d 为距离; $w_{ij}(d)$ 为距离 d 范围内企业 i 与企业 j 之间的距离; A 为研究区面积。1977年Besag^[23]对此函数加以修正变形,以0作为参考基准,构建 $L(d)$ 指标。

$$L(d) = \sqrt{\frac{K(d)}{\pi}} - d \quad (3)$$

$L(d) > 0$ 说明汽车制造业企业在 d 范围内呈现集聚的空间分布特征, $L(d) < 0$ 说明汽车制造业企业在 d 范围内呈现分散的空间分布特征, $L(d) = 0$ 说明汽车制造业企业在 d 范围内随机分布。

2.2.3 负二项回归模型

企业数据的影响因素研究以泊松模型与负二项回归模型为主,大多基于邮编区和行政区作为研究单元。为了提高研究精度,本文通过构建500 m

格网单元研究汽车制造业企业空间格局的影响因素。在4067个格网中,汽车制造业企业集聚特征非常明显,被解释变量为计数数据。对于在某个时间和空间范围内事件发生次数的计数数据,一般认为其近似服从于泊松分布,因此泊松回归模型广泛应用于计数数据的影响因素分析。

假设每个格网内新进入的汽车制造业企业数量 Y_i 服从 λ_i 的泊松分布,那么每个格网单元中汽车制造业新企业数量可以通过泊松分布概率密度函数获得,公式如下:

$$Prob(Y_i = y_i | X_i) = \frac{\lambda_i^{y_i} e^{-\lambda_i}}{y_i!}, y = 0, 1, 2, \dots, \lambda_i = e^{x_i \beta} \quad (4)$$

使用泊松回归的前提之一是被解释变量的期望与方差相等,如果被解释变量的方差大于期望,则需要使用负二项回归模型:

$$\ln \lambda_i = \ln K_i + offset_i + \beta_0 + \beta_1 x_1 + \dots + \beta_i x_i \quad (5)$$

式中: K 表示离散程度,服从均值为0,方差为 α 的伽马分布。 α 决定了负二项分布的分散度,当 $\alpha \rightarrow 0$ 时,负二项分布就退化为泊松分布^[24]。

回归结果中 α 的95%置信区间为(10.09, 22.58),故在5%的显著水平上拒绝 $\alpha=0$ 的原假设(对应于泊松回归),即认为应该使用负二项回归模型。

3 结果及分析

根据上述研究方法,分别运用ArcGIS、CrimeStat、Stata工具分析柳州市汽车制造业企业的空间分布特征、集聚规模与强度,以及空间分布的影响因素和作用机制。

3.1 空间格局与演化过程

1996年柳州五菱汽车有限责任公司成立,柳州机械厂(广西第一家自行设计汽车的生产企业)并入该公司。2002年上汽通用五菱汽车股份有限公司成立,2010年广西壮族自治区党委、政府决定在柳东新区建设广西柳州汽车城,在建设用地区、资金、税收等方面给予汽车企业倾斜支持。基于以上重要的时间节点,本文将研究时段分为1995年以前、1996—2002年、2003—2009年、2010—2016年共4个时期并探讨企业空间格局的演变特征(图2)。

1995年前柳州市汽车制造业企业形成较微弱的集聚点,主要位于鱼峰区的麒麟街道和箭盘山街道、柳南区的河西街道、南环街道,企业集聚分别围

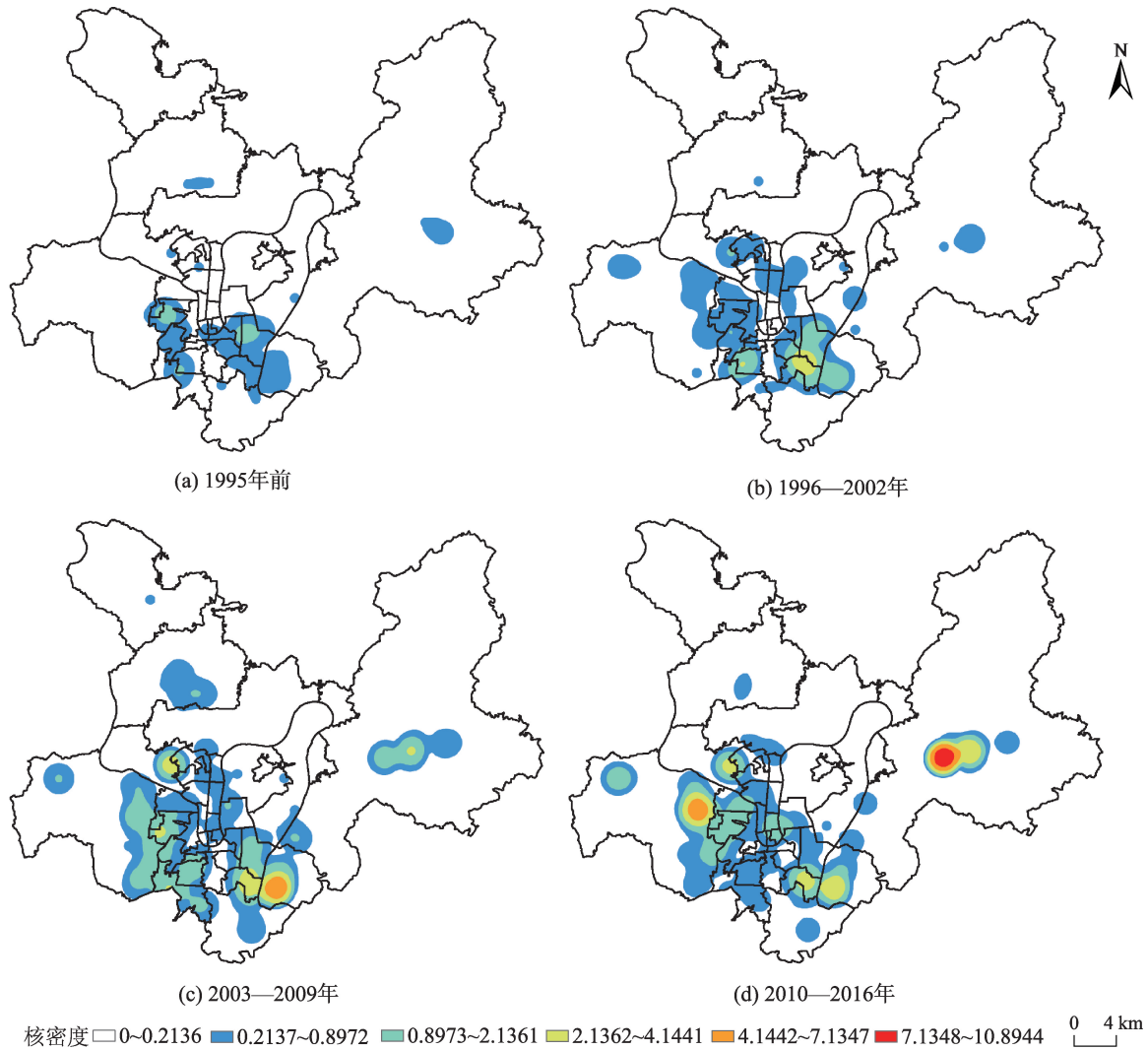


图2 柳州市不同时段汽车制造业企业的核密度

Fig. 2 Kernel density of the automotive manufacturing enterprises at different periods in Liuzhou City

绕这几个集聚点向周边地区扩散。

1996—2002年柳州市汽车制造业企业空间格局开始形成单核心分布特征,以鱼峰区麒麟街道和五里亭街道组合的热点区,柳南区南环与银山街道表现出次级热点区。柳州市汽车制造业企业主要分布于柳南区和鱼峰区。相较前一时期,鱼峰区的热点向南转移,前一时期主要集中于麒麟街道,这一时期集中于五里亭街道。同时,汽车制造业企业向柳北区有所蔓延。

2003—2009年鱼峰区阳和街道是核心集聚区,五里亭街道仍是汽车制造业企业集聚的主要地区,柳北区白露街道、柳南区河西街道、柳东新区初步形成微弱集聚态势。相较前一时期,柳东新区的企业集聚区扩大,汽车制造业企业在柳南区的空间集

聚范围向北扩散。

2010—2016年柳东新区成为柳州市汽车制造业企业集聚的主要核心,其次为柳南区太阳村镇东部片区,柳北区白露街道和鱼峰区阳和街道、五里亭街道为次级集聚区。相较前一时期,柳东新区的集聚中心地位更为凸显,阳和街道集聚程度有所上升,柳南区汽车制造业企业空间分布逐渐向北转移至太阳村镇,鱼峰区阳和街道的汽车制造业企业集聚度下降,柳北区沙塘镇的汽车制造业空间集聚范围萎缩。

总体看,柳州市汽车制造业企业的集聚范围逐步向外扩散,扩散方向为向西、向东。向东扩散以柳东新区为主,向西扩散以河西高新技术产业开发区为主。

3.2 空间集聚强度与规模

从柳州市汽车制造业企业的Ripley's $L(d)$ 函数图看(图3),各时段的 $L(d)$ 指数均大于0且显著高于随机分布模拟的最大值($L(d)_{max}$),全部通过显著性检验,说明柳州市汽车制造业企业在距离市中心0~11 km范围内显著集聚。

从4个时段看,各时段的 $L(d)$ 曲线变化趋势相似,均呈现先增后降的倒“U”曲线,但不同时段 $L(d)$ 峰值和出现的空间距离存在显著差异。随着时间推移,4个时段达到集聚峰值的距离分别为5594.64、5114.50、5010.55、2733.31 m,对应的集聚强度峰值分别为2109.25、2744.57、3846.00、3396.72(图4)。

2010年以前汽车制造业企业的集聚中心在柳南区,2010年以后汽车制造业企业的集聚中心转移至柳东新区,集聚峰值到达的距离急剧缩小(表1)。2000—2016年空间集聚强度下降也验证了之前发现的空间扩散的特征,即柳东新区改变了柳州市汽车制造业企业长期集聚于柳南区的空间格局。

3.3 空间格局的影响因素

3.3.1 指标选取

什么因素导致柳州市汽车制造业企业长期集聚在市区没有得到根本改善呢?参考已有研究成果^[2-5,16-17,25-34],选取传统空间因素、集聚经济、政策作为影响因素的指标。其中,传统空间因素选取土地价格和交通条件2个指标,集聚经济因素选取地方化经济和城市化经济2个指标,政策因素选取工业园区指标(表2)。

选取以上指标作为自变量进行数据收集与整理,由于变量之间的空间粒度不同,需要对数据进行处理。为了在空间上匹配选择的变量,首先构建格网进而生成格点提取每个离散点上的因变量和自变量。一般来说,格点密度越大,计算结果的精度越高,但计算量也会相应增加,所以基于精度与效率的平衡,根据研究目标的需要,选择500 m格网生成 100×830 的格网点,经过研究区域裁剪后获得4067个格网点,利用格网点提取因变量和自变量的数值并将数据输入Stata中分析,以格网内汽车制造业企业数量作为因变量(图5)。

由于土地有偿使用制度的建立,土地使用费用纳入企业的固定成本,所以土地价格影响企业的区位选择。根据工业用地基准地价将柳州市区划分为六个土地价格等级(表3)。将土地基准地价图进行空间矢量化,获得土地价格属性的矢量图。

交通条件影响企业的区位选择^[2,4-5],交通条件良好有助于降低企业的物流成本与交易成本,因此本文采用最短时间距离模型评价市区通达性并表征交通条件。各等级道路有不同的车辆行驶速度,依据《公路工程技术标准》(JTGB01-2017)^[35]设定各等级道路的行驶速度:市区内铁路为60 km/h,次干道为40 km/h,支路为30 km/h。基于以上假设,计算格网中心点间的最短交通时间。将线路和格网中心点信息进行拓扑计算,建立 M 矩阵并将格网中心点 i 的总交通时间定义为 T_i ,即格网中心点 i 到其他格网中心点的交通时间之和即可达性,其值越小, i 点的可达性越好,格网交通区位条件就越好。为了反映各格网的区位优劣和对比各时间断面的

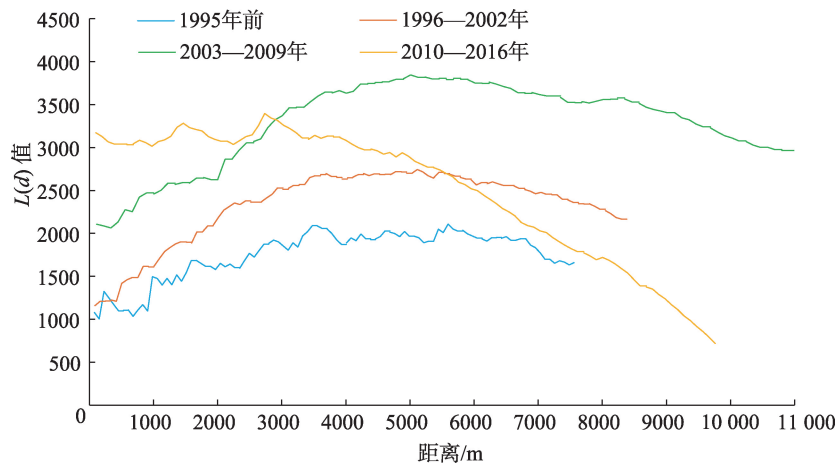


图3 柳州市汽车制造业企业不同时段叠加Ripley's $L(d)$ 函数

Fig. 3 Comparison among Ripley's $L(d)$ function of automotive manufacturing enterprises at different periods in Liuzhou City

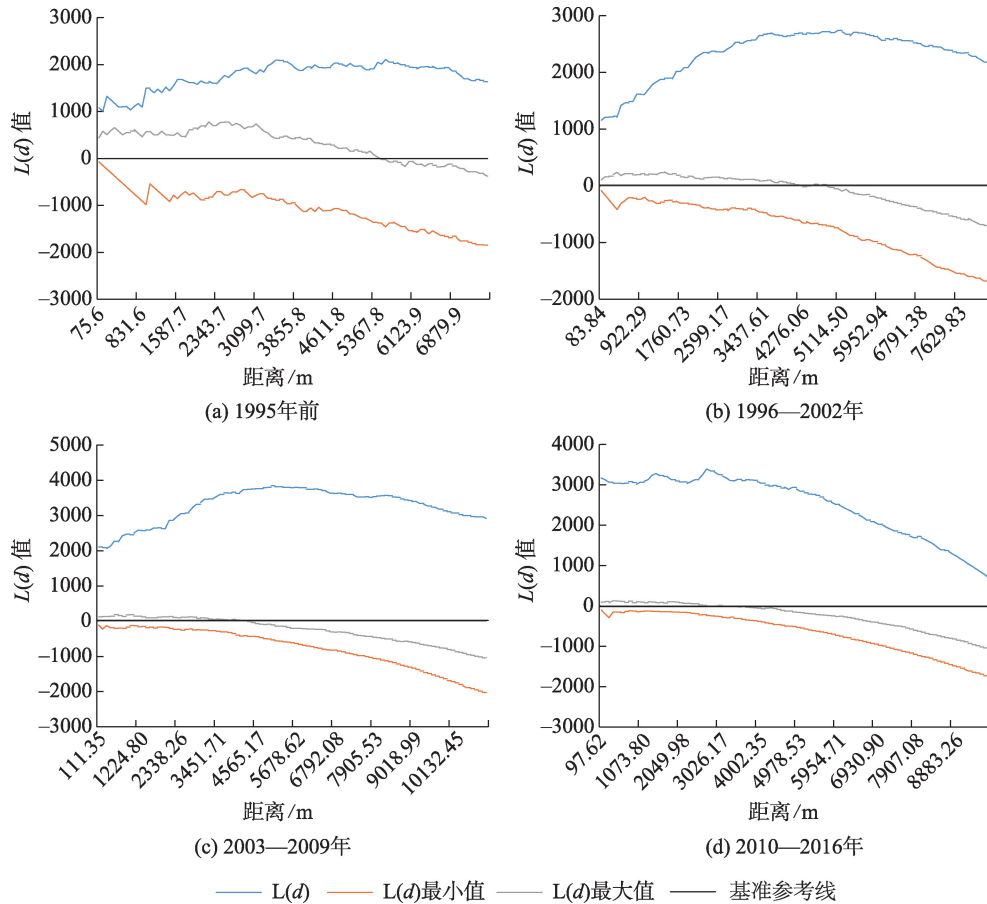


图4 不同时段柳州市汽车制造业企业Ripley's $L(d)$ 函数

Fig. 4 Ripley's $L(d)$ function of automotive manufacturing enterprises at different periods in Liuzhou City

表1 汽车制造业企业Ripley's $L(d)$ 指数峰值特征

Tab. 1 Ripley's $L(d)$ function extreme value and distance of automotive manufacturing enterprises at different periods

	1995年前	1996—2002年	2003—2010年	2010—2016年
$L(d)$ 峰值	2109.25	2744.57	3846.00	3396.72
峰值距离/m	5594.64	5114.50	5010.55	2733.31

表2 自变量指标定义

Tab. 2 Definition of independent variable

因素	变量	指标
传统空间因素	土地价格 x_1	格网内工业用地基准地价
	交通条件 x_2	基于最短时间模型计算的格网交通可达性系数
集聚经济	地方化经济 x_3	2001年期末格网内汽车制造业企业数量
	城市化经济 x_4	2015年格网内对应乡镇街道的人口密度
政策	工业园区 x_5	格网内是否有工业园区

可达性,定义可达性系数为各格网最短交通时间与网络平均交通时间的比值,各个格网的可达性系数代表格网的交通条件(图6)。

企业在集聚经济显著的区位获取更大的经济效益,因此假设柳州市汽车制造业企业倾向于选择集聚经济明显的地区。同类产业的大量聚集所产生的本地化经济会不断使该地区吸纳新的企业,企业在城市化经济的基础上获取共用基础设施和集聚经济产生的正外部性。借鉴已有研究成果^[4-5,16-17,21],将集聚经济划分为2种类型:地方化经济和城市化经济。本文用2001年期末格网内汽车制造业企业数量代表地方化经济,用2015年各乡镇街道人口密度代表城市化经济。

政府对汽车产业的重视程度和相关扶持政策引导了汽车产业的发展。工业园区是政策引导的重要空间载体,本文采取虚拟变量的形式以格网内

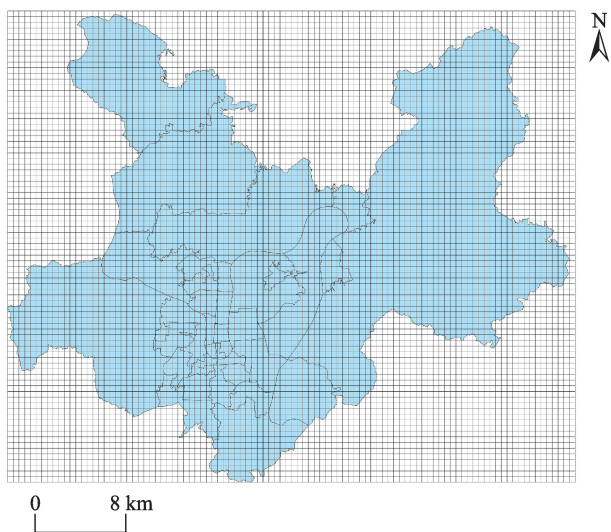


图5 汽车制造业企业空间格局的影响因素分析格网
Fig. 5 Grid for influencing factors analysis of spatial distribution of automobile manufacturing enterprises

表3 2015年柳州市工业用地基准地价
Tab. 3 Benchmark land price of Industrial land in Liuzhou in 2015

级别	基准地价/(元/m ²)
I级	790
II级	655
III级	518
IV级	373
V级	336
VI级别	300

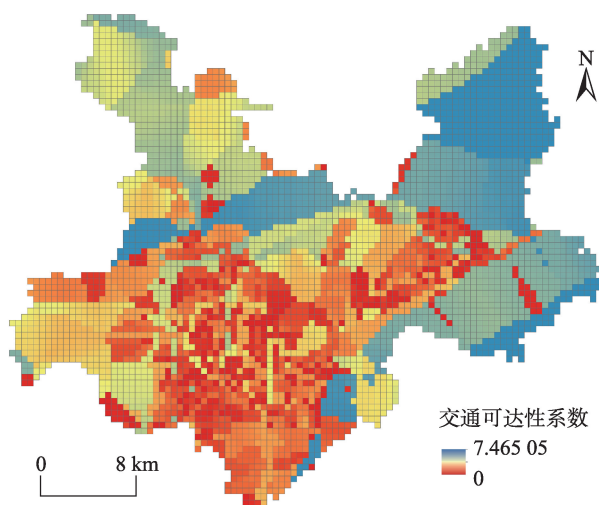


图6 柳州市交通路网可达性分析
Fig. 6 Accessibility of traffic network in Liuzhou

是否有工业园区作为指标,探讨政策因素对汽车制造业企业空间格局的影响。从1994年柳州市第一

个工业园区——阳和工业园区成立,到2015年河西工业园区上升为自治区级高新技术产业开发区,柳州市区内共分布有5个工业园区(图7)。

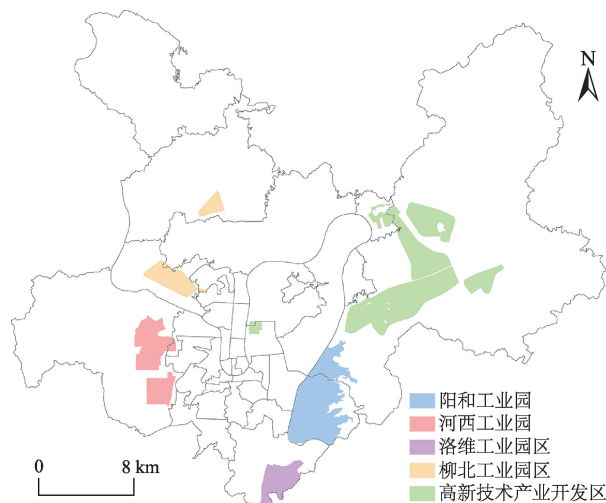


图7 柳州市工业园区空间布局
Fig. 7 The spatial distribution of the industrial parks in Liuzhou

本文选取格网内的汽车制造业新企业作为被解释变量,以500 m格网作为研究单元,选取表4中各因素作为解释变量,有效样本数量为4067个。根据上文模型利用Stata软件选择负二项回归模型作为拟合方程,默认的置信区间为95%(表4)。

3.3.2 影响因素分析

(1)土地价格(x_1)。通过显著性检验且系数为正,说明土地价格越高的区域,汽车制造业企业越多。在其他条件不变的情况下,土地价格每升高1倍,汽车制造业企业选择某一区位的平均概率将提高6.42%。其原因为:一方面,柳州市地价梯度不大,加上整体处于工业化中期阶段,市区的工业发展呈现明显的集聚特征;另一方面,汽车制造业作为柳州市的支柱产业,企业的土地付租能力较强,土地价格并没有限制汽车制造业企业在市区的集聚。

(2)交通条件(x_2)。通过显著性检验且系数为负,说明交通条件越好的区域汽车制造业企业数量越多。在其他条件不变的情况下,可达性系数降低10%,汽车制造业企业选择某一区位的平均概率将提升11.47%。古典工业区位论中运费是影响企业区位的重要因素,优良的交通可达性能降低运费,从而降低企业成本。汽车制造业原材料和零部件的运输量大,交通条件影响着信息、人流、物流等生产要素的流动程度,选择交通条件好的区域会降低企业相

表4 柳州汽车制造业企业空间区位选择负二项回归模型结果

Tab. 4 Negative binomial model results of automotive manufacturing enterprises location choice in Liuzhou

<i>Y</i>	<i>Coef</i>	<i>Robust Std.Err.</i>	<i>z</i>	<i>p> z </i>	95% 置信区间
土地价格 x_1	0.006	0.001	5.24	0.000	[0.004, 0.009]
交通条件 x_2	-1.147	0.278	-4.12	0.000	[-1.692, -0.602]
地方化经济 x_3	1.628	0.275	5.92	0.000	[1.089, 2.167]
城市化经济 x_4	0.116	0.045	2.61	0.009	[0.029, 0.204]
工业园区 x_5	1.586	0.386	4.11	0.000	[0.830, 2.343]
_cons	-5.148	0.604	-8.53	0.000	[-6.331, -3.965]
<i>lnalpha</i>	2.714	0.206			[2.311, 3.117]
<i>alpha</i>	15.092	3.103			[10.087, 22.581]

注: _cons 表示常数; *lnalpha* 表示取自然对数的 α 似然比检验; *alpha* 表示 α 似然比检验。

互联系的经济成本和信息成本。对于柳州市汽车制造业企业来说,原材料运输和产品运输是至关重要的生产环节,物流占据了重要位置,为了降低运输成本,汽车制造业企业往往选择交通可达性好的区位。

(3)地方化经济(x_3)。通过了显著性检验且系数为正,说明地方化经济对汽车制造业企业区位选择有显著影响。汽车产业链长,前后向联系紧密,产业链上、下游之间在空间上的集聚可以节约交通成本和通讯成本,所以汽车产业具有集聚经济特征。另外,相同或相近的汽车企业集聚有利于企业间信息和技术交流,接近客户市场也有助于及时把握上游企业的需求并调整产品类型。纵观柳州市汽车制造业布局现状,仍保留着建国初期的主要特征,柳南区和柳北区仍集中了汽车及零部件为主的工业企业。在地方化经济的影响下,汽车制造业企业空间分布呈现路径依赖的特征。

(4)城市化经济(x_4)。对柳州市汽车制造业企业空间布局有一定影响,但不显著。由此可以发现,集聚经济对柳州市汽车制造业企业空间格局发挥的影响主要表现在地方化经济方面,汽车制造业的专业化程度对柳州市汽车制造业的影响更大,而城市化经济还未起到相应的集聚效应,对于制造业的影响也较弱。

(5)工业园区(x_5)。通过显著性检验且系数为正,说明工业园区的规划建设是汽车制造业企业区位选择的重要影响因素,换句话说,政府能有效利用政策因素引导汽车制造业企业入驻园区。园区引入企业的各种优惠政策包括税收减免、租金补贴、政府采购等,如设立柳州汽车城、阳和工业园区、河西工业园区、洛维工业园区等以汽车产业为主导的产业园区并加快园区基础设施建设,阳和工

业区对汽车企业按15%的税率征收企业所得税、优先安排项目用地指标并享受厂房租赁补贴等优惠政策,在政府规划和园区优惠政策的引导下,汽车制造业企业在以上几个园区的集聚程度较高。

除了上述因素外,通过对柳州市5个产业园区、30家汽车制造业企业的深入访谈,我们发现,汽车产业独特的生产组织方式也对汽车制造业企业的区位选择产生重要影响。新的生产逻辑改变了汽车产业的生产方式,福特主义大规模生产逐渐被以柔性生产为主导的后福特主义所替代,精益生产方式成为现代主要的汽车生产组织方式^[36],其中JIT(Just in Time)生产方式一方面促进了汽车制造业企业的空间集聚,另一方面在区位选择上更倾向于交通可达性好的区位。以上汽通用五菱汽车股份有限公司为例,该公司采取了零库存的生产方式,实施订单化管理,保证最小库存以满足最大市场需求。在此背景下,零部件供应企业更倾向于选择交通便捷的地区,以达到整车厂15 min及时供货的要求。

3.4 机制讨论

根据前面的影响因素分析,可以对柳州市汽车制造业企业集聚在市区这一现象进行探索性解释,将其概括为3种动力机制。

(1)循环累积机制。产品价值链的某个区段一旦选择布局在城市的特定位置,集聚经济的微观机制就开始发挥作用。这些机制包括隐性知识和创新的外溢、中间投入品的共享和更好的公共服务设施等,这种外部规模经济的存在将会吸引更多的相同类型的企业在这特定的位置集聚。如上汽通用五菱汽车股份有限公司及其前身柳州机械厂最

初布局在柳南区的河西路,围绕该整车厂,在其周围的河西、阳和、洛维等产业园区分别建立了34家、24家、12家零部件供应厂,形成了紧密联系的生产供货体系。因此,集聚经济,特别是地方化经济构成了柳州市汽车制造业企业区位选择和空间格局的第一推动力。

(2) 区位临近机制。由于产品价值链生产分割受到交易成本的约束,因此汽车制造业企业区位选择和空间格局演化还有一个基本要求,即能够降低交易成本、克服时空距离障碍的交通技术的发展。在生产要素流动性日益增强的环境下,时间距离邻近性的效应在增强,特别是在JIT(Just in Time)生产方式下,那些具有更好交通可达性的区域将呈现出更高的竞争力。

(3) 价格传导机制。根据威廉·阿隆索(W. Alonso)的城市土地竞租理论,地租随远离市中心区逐渐降低,围绕市中心呈现同心圆状的城市土地利用级差模式,即从市中心向外依次分布着商业区、工业区、住宅区、农业区^[37]。柳州市区的土地利用方式没有呈现这样的理想模式,市区集聚了大量工业企业,一个重要原因是市区工业用地出让价格过低,没有发挥对土地利用的传导机制,这一结论可以从前面的分析中(土地价格系数为正)得到验证。根据中国城市地价动态监测网对柳州市2017年地价状况的调查,柳州市商业用地平均地价为7616元/m²,住宅用地平均出让价格为2955元/m²,而工业用地平均出让价格仅为423元/m²,分别仅相当于前者的5.6%和14.3%。

4 结论与讨论

4.1 结论

本文基于柳州市汽车制造业企业的微观数据,利用核密度估计法和负二项回归模型,分析了柳州市汽车制造业企业的空间格局和演化特征,探讨了柳州市汽车制造业企业空间格局的影响因素和作用机制。研究得出以下结论:

(1) 根据空间格局与演化过程的分析,柳州市汽车制造业企业主要集中在河西、洛维、河东、阳和等城市组团,企业集聚范围逐步向东、西扩散,向东扩散以柳东新区为主,向西扩散以河西高新技术产业开发区为主。

(2) 根据空间集聚强度的分析,柳州市汽车制

造业企业在距离市中心0~11 km范围内显著集聚,空间集聚强度先增加后减小,在一定程度上反映了2010年之前以集聚为主,2010年后以扩散为主的特征。

(3) 利用负二项回归模型,分析了柳州市汽车制造业企业空间格局的影响因素,研究表明,土地价格、交通条件、地方化经济、政策是影响柳州市汽车制造业企业区位选择和空间格局的重要因素。同时,汽车制造业JIT(Just in Time)生产方式对企业区位选择和空间格局也具有重要影响。

(4) 在因素分析的基础上,提出了汽车制造业企业区位选择和空间格局形成的循环累积机制、区位临近机制、价格传导机制。这3个机制共同作用,是推动柳州市汽车制造业企业空间格局形成和演化的重要原因。

4.2 讨论

通过对柳州市汽车制造业企业空间格局和影响因素的研究,我们发现了一些异同点。与物流业、信息通讯业、软件业等一致,良好的区位和交通条件对柳州市汽车制造业企业区位选择和空间格局同样重要^[1,2,4-6]。集聚经济对汽车制造业的影响得到普遍认同^[16-22],但我们的研究发现地方化经济对柳州市汽车制造业企业空间布局具有显著影响,但城市化经济并不显著,这可能与产品空间分工下柳州市汽车制造业企业更倾向于生产体系内的企业联系有关。与服务业产品(物流、会展、批发市场等)不同^[1-10],柳州市汽车制造业产品空间分工特征更加突出,汽车制造业由初期空间集聚到向外扩散,部门专业化的劳动空间分工转向产品内的劳动空间分工,在新的生产组织方式下汽车产业不同模块组件的生产分别位于柳东片区、河西片区、鱼峰片区,从而形成分散的集聚点,表现为整个产品空间分工中不同区段的集聚,这其中龙头企业的作用非常明显。

本文还存在一些不足:① 利用企业数据研究中未充分考虑企业性质(如规模、所有制等)的影响。由于柳州汽车制造业企业大数据中企业规模、注册资金、所有制等属性数据缺乏,而不同性质的企业区位选择因素和影响机制可能有所不同;② 囿于数据难以获取的原因,本文只选取2015年的截面数据进行负二项回归分析,没有涉及长时间序列的影响因素研究,未来将结合新的面板数据开展影响因素的动态分析;③ 由于工业用地出让价格低和历史等

原因,柳州市汽车制造业企业主要布局在市区,如何完善工业园区的定位和布局、建立工业地价的形成机制和传导机制,引导汽车制造业转型升级和向外疏解,将是未来研究的重点。

参考文献(References):

- [1] 曹卫东.城市物流企业区位分布的空间格局及其演化——以苏州市为例[J].地理研究,2011,30(11):1997-2007. [Cao W D. Spatial pattern and location evolution of urban logistics enterprises: Taking Suzhou as an example[J]. Geographical Research, 2011,30(11):1997-2007.]
- [2] 千庆兰,陈颖彪,李雁,等.广州市物流企业空间布局特征及其影响因素[J].地理研究,2011,30(7):1254-1261. [Qian Q L, Chen Y B, Li Yan. et al. Spatial distribution of logistics enterprises in Guangzhou and its influencing factors[J]. Geographical Research, 2011,30(7):1254-1261.]
- [3] 方忠权.广州会展企业空间集聚特征与影响因素[J].地理学报,2013,68(4):464-476. [Fang Z Q. The agglomeration characteristics and influencing factors of exhibition enterprises in Guangzhou[J]. Acta Geographica Sinica, 2013,68(4):464-476.]
- [4] 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 L L, Zhao J L, Song J P. Spatial evolution and influencing factors of logistics enterprises in Beijing-Tianjin-Hebei urban agglomeration[J]. Economic Geography, 2019,39(3):125-133.]
- [5] 傅海威,曹有挥,蒋自然.浙江省港口后勤企业空间演变过程与格局特征[J].经济地理,2018,38(8):132-140. [Fu H W, Cao Y H, Jiang Z R. Spatial evolution process and pattern characteristics of Zhejiang port backup enterprises [J]. Economic Geography, 2018,38(8):132-140.]
- [6] 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 R, Jiang T Y, Wang S. Spatial pattern and location selection of port logistics enterprises in Ningbo[J]. Scientia Geographica Sinica, 2018,38(5):691-698.]
- [7] 袁丰,魏也华,陈雯,等.苏州市区信息通讯企业空间集聚与新企业选址[J].地理学报,2010,65(2):153-163. [Yuan F, Wei Y H, Chen W. et al. Spatial agglomeration and new firm formation in the information and communication technology industry in Suzhou[J]. Acta Geographica Sinica, 2010,65(2):153-163.]
- [8] 毕秀晶,汪明峰,李健,等.上海大都市区软件产业空间集聚与郊区化[J].地理学报,2011,66(12):1682-1694. [Bi X J, Wang M F, Li J. et al. Agglomeration and suburbanization: a study on the spatial distribution of software industry and its evolution in metropolitan Shanghai[J]. Acta Geographica Sinica, 2011,66(12):1682-1694.]
- [9] 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 H R, Yang C F, Song J P. Impact factors of location choice and spatial pattern evolution of wholesale enterprises in Beijing[J]. Acta Geographica Sinica, 2018,73(2):219-231.]
- [10] 陆唐信,朱佩娟,崔树强,等.长沙市文化创意企业空间格局及其影响因素[J].资源开发与市场,2019,35(6):867-874. [Lu T X, Zhu P J, Cui S Q. et al. Research on spatial pattern and influencing factors of cultural and creative enterprises in Changsha city[J]. Resource Development & Market, 2019,35(6):867-874.]
- [11] 徐小燕,卢明华,王茂军.北京市汽车产业价值链地域分工研究[J].经济地理,2014,34(2):86-92,100. [Xu X Y, Lu M H, Wang M J. The study of territorial division of auto industry value chain in Beijing[J]. Economic Geography, 2014,34(2):86-92,100.]
- [12] 李少星,顾朝林.长江三角洲产业链地域分工的实证研究——以汽车制造产业为例[J].地理研究,2010,29(12):2132-2142. [Li S X, Gu C L. Empirical study on the intra-product specialization of Yangtze River Delta: A case study of auto manufacturing industry[J]. Geographical Research, 2010,29(12):2132-2142.]
- [13] 李琳,熊雪梅.产业集群生命周期视角下的地理邻近对集群创新的动态影响——基于对我国汽车产业集群的实证[J].地理研究,2012,31(11):2017-2030. [Li L, Xiong X M. Dynamic effect of geographic proximity on cluster innovation in perspective of industrial cluster's life cycle: A case study of Chinese automobile industry[J]. Geographical Research, 2012,31(11):2017-2030.]
- [14] 张云逸,曾刚.技术权力影响下的产业集群演化研究——以上海汽车产业集群为例[J].人文地理,2010,25(2):120-124. [Zhang Y Y, Zeng G. Study on evolution of industry clusters with the influence of technical power: A case study of Shanghai automobile industry cluster[J]. Human Geography, 2010,25(2):120-124.]
- [15] 栾贵勤,徐韵涵.京津冀汽车制造业地域分工研究[J].科技和产业,2016,16(9):58-64. [Luan G Q, Xu Y H. Intra-industry specialization of auto manufacturing industry in Beijing-Tianjin-Hebei region[J]. Science Technology and Industry, 2016,16(9):58-64.]
- [16] 吴铮铮,吴殿廷,袁俊,等.中国汽车产业地理集中及其影响因素研究[J].中国人口资源与环境,2008,18(1):116-121. [Wu Z Z, Wu D T, Yuan J, et al. Study on the geographical concentration and contributing factors of Chinese automotive industry[J]. China Population, Resources and Environment, 2008,18(1):116-121.]
- [17] 黄娉婷,张晓平.京津冀都市圈汽车产业空间布局演化研究[J].地理研究,2014,33(1):83-95. [Huang P T, Zhang X P. Spatial evolution of automobile industry in Beijing-Tianjin-Hebei metropolitan region[J]. Geographical Research, 2014,33(1):83-95.]
- [18] 贺正楚,王姣,吴敬静,等.中国汽车制造业产能和产量的

- 地域分布[J].经济地理,2018,38(10):118-126. [He Z C, Wang J, Wu J J. et al. Industrial map and industrial layout of China's automobile manufacturing industry[J]. Economic Geography, 2018,38(10):118-126.]
- [19] 巫细波.外资主导下的汽车制造业空间分布特征及其影响因素——以广州为例[J].经济地理,2019,39(7):119-128. [Wu X B. Spatial distribution evolution characteristics and influencing factors of automobile manufacturing industry under the guidance of foreign investment: A case study of Guangzhou[J]. Economic Geography, 2019, 39(7):119-128.]
- [20] 李佳滔,孙威,张文忠.北京典型行业微区位选址比较研究——以北京企业管理服务业和汽车制造业为例[J].地理研究,2018,37(12):2541-2553. [Li J M, Sun W, Zhang W Z. Comparative study on micro-scale location choice of typical industries: The case study of management service and automobile manufacturing in Beijing[J]. Geographical Research, 2018,37(12):2541-2553.]
- [21] 林柄全,谷人旭,孟浩,等.不同所有制整车企业空间扩张的对比研究——以华东地区为例[J].经济地理,2019,39(2):30-39. [Lin B Q, Gu R X, Meng H, et al. Comparative study on spatial expansion of automobile enterprises of different ownerships in East China[J]. Economic Geography, 2019,39(2):30-39.]
- [22] 徐诗燕,谷人旭,林柄全,等.集聚外部性对企业区位选择影响分析——基于汽车零部件企业微观数据的实证研究[J].世界地理研究,2019,28(3):123-134. [Xu S Y, Gu R X, Lin B Q, et al. Influence of agglomeration externality on firm location choice: An empirical study based on microdata of auto supplier plants[J]. World Regional Studies, 2019,28(3):123-134.]
- [23] Besag J. Contribution to the discussion on Dr Ripley's paper[J]. Journal of the Royal Statistical Society Series B-Statistical Methodology, 1977,39:193-195.
- [24] 陈强.高级计量经济学及Stata应用[M].北京:高等教育出版社,2014. [Chen Q. Advanced econometrics and stata application[M]. Beijing: Higher Education Press, 2014.]
- [25] 林琳,肖玲,陈淳.广州市汽车服务业布局实证研究[J].热带地理,2009,29(6):550-554. [Lin L, Xiao L, Chen C. Empirical study on the distribution of automotive service industry in Guangzhou[J]. Tropical Geography, 2009,29(6):550-554.]
- [26] 周珂慧,甄峰,余洋,等.汽车服务业空间布局演化研究——基于潍坊市奎文区的实证分析[J].经济地理,2011,31(1):107-113. [Zhou K H, Zhen F, Yu Y. et al. Research on the spatial agglomeration processes of automotive service industry: Case study of Kuiwen district, Weifang city [J]. Economic Geography, 2011,31(1):107-113.]
- [27] 甄峰,余洋,汪侠.城市汽车服务业空间集聚特征研究:以南京市为例[J].地理科学,2012,32(10):1200-1208. [Zhen F, Yu Y, Wang X. The spatial agglomeration characteristics of automotive service industry: A case study of Nanjing [J]. Scientia Geographica Sinica, 2012,32(10):1200-1208.]
- [28] 赵浚竹,孙铁山,李国平.中国汽车制造业集聚与企业区位选择[J].地理学报,2014,69(6):850-862. [Zhao J Z, Sun T S, Li G P. Agglomeration and firm location choice of China's automobile manufacturing industry[J]. Acta Geographica Sinica, 2014,69(6):850-862.]
- [29] 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 S Y, Zhang X T, Wu D. et al. Evolutionary characteristics and drivers of location of wholesale firms in Beijing[J]. Economic Geography, 2016,36(9):111-117,140.]
- [30] Sheard P. Auto production systems in Japan: Organizational and locational features[J]. Geographical Research, 1983,21(1):49-68.
- [31] 张琦,李同昇,韩霞,等.城市内部建设监理企业区位选择的研究与实证[J].地理研究,2013,32(11):2121-2132. [Zhang Q, Li T S, Han X. et al. Theoretical research on the location selection of construction supervision enterprises within city and its empirical study[J]. Geographical Research, 2013,32(11):2121-2132.]
- [32] 刘青,李贵才,仝德,等.基于ESDA的深圳市高新技术企业空间格局及影响因素[J].经济地理,2011,31(6):926-933. [Liu Q, Li G C, Tong D. et al. The spatial pattern and influence factors of high-tech firms in Shenzhen based on ESDA[J]. Economic Geography, 2011,31(6):926-933.]
- [33] 张永凯,徐伟.演化经济地理学视角下的产业空间演化及其影响因素分析——以中国汽车工业为例[J].世界地理研究,2014,23(2):1-13. [Zhang Y K, Xu W. Analysis of the industry spatial evolution mechanism and its determinants from the perspective of evolutionary economic geography: A case study of China's automobile industry[J]. World Regional Studies, 2014,23(2):1-13.]
- [34] 王成金,程佳佳.中国高速公路网的可达性格局及演化[J].地理科学,2016,36(6):803-812. [Wang C J, Cheng J J. Spatial pattern of expressway network accessibility and evolution in China[J]. Scientia Geographica Sinica, 2016, 36(6):803-812.]
- [35] 交通运输部、中国工程建设标准化协会.公路工程技术标准(JTG B01-2017)[S].北京:人民交通出版社,2017. [Ministry of Transport of People's Republic of China, China Association for Engineering Construction Standardization. Technical Standard of Highway Engineering(JTG B01-2017)[S]. Beijing: China Communications Press, 2017.]
- [36] 刘卫东.论汽车工业空间组织之变化:生产方式转变的影响[J].地理科学进展,1998,17(2):1-14. [Liu W D. The changing spatial organization of the automotive industry: the impact of production pattern changes[J]. Progress in Geography, 1998,17(2):1-14.]
- [37] William A. Location and land use[M]. Boston: Harvard University Press, 1964.