

中国汽车制造业企业区位及其影响因素

李仙德,李卫江,李 敏

(上海师范大学环境与地理科学学院,上海 200234)

摘 要:汽车制造业百年一遇的大变革带动中国兴起“造车热”,重塑中国汽车制造业空间格局。论文基于微观企业数据库,采用区位商指标比较2013年和2021年中国汽车制造业空间集聚特征,分析新能源和传统汽车制造业选址特点,评估中国城市汽车、电子、电气三大产业共同集聚情况;使用负二项回归方法研究影响中国汽车制造业区位的因素。研究发现:① 中国汽车制造业企业整体上趋向产业历史基础较好的城市集聚,产业布局具备延续和变化双重特征。② 中国新能源汽车制造业企业选址路径依赖与路径突破并存,一方面,传统汽车制造业集聚的城市在发展新能源汽车产业上仍具有潜力;另一方面,深圳等传统汽车制造业薄弱的城市在新能源汽车领域取得突破。③ 在2021年,中国只有上海市、合肥市、苏州市等11个城市实现汽车、电子、电气三大制造业共同集聚,重庆市等汽车制造业发达的城市并未在电子和电气制造业领域取得专业化优势。④ 制造业多样化指数、制造业知识复杂性、常住人口数量、汽车制造业区位商有助于汽车制造业企业集聚。传统汽车制造业选址趋向外资工业企业集聚的城市,偏离电子制造业企业集聚的城市。电子和电气制造业区位商对中国新能源汽车制造业企业选址的影响未通过显著性检验。研究有助于丰富中国产业区位论,并为汽车制造业企业选址和政府产业布局规划提供依据。

关键词:汽车制造业;集聚;区位;地方化经济;城市化经济

智能化、自动化、共享化和电动化驱动全球汽车产业百年一遇的大变革^[1],给中国汽车产业带来巨大的机遇和挑战,激发新一轮创业热潮^[2]。上海汽车集团等传统造车势力加强与阿里巴巴集团等互联网巨头合作,设立人工智能实验室,加快推进互联网技术与汽车产业深度融合。蔚来、小鹏、威马、理想等造车新势力大举进军新能源汽车领域^[3]。移动出行平台滴滴以及电子信息产品制造商小米等其他行业巨头纷纷进入汽车制造领域。除了企业积极响应汽车产业大变革之外,中国多个地方政府鉴于汽车产业供应链长、对区域经济波及效应强,加大对汽车制造业的支持力度^[3]。企业与地方政府共同推动中国兴起“造车热”^[4]。

学者已注意到中国汽车生产从高度集中转变为相对集中^[5],在全国尺度上中国汽车制造业产业集聚程度不断减弱,空间分散程度增强^[6]。受劳动力、土地、资源生产要素成本上升等原因影响,中国汽车产业逐渐向中西部转移^[7-9]。在区域尺度上,中国汽车产业呈现出集聚与扩散并存的特征,如北京市和天津市周围出现沧州、廊坊等多个新兴汽车产业集聚地区^[10]。已有研究多采用2013年及之前的数据进行分析;2013年及之后中国新能源汽车加速发展,但这一时期中国工业企业数据库并未公开。以下3个问题的探讨仍有待进一步深化:第一,2013—2021年,中国汽车制造业企业布局是否仍具有一定的延续性,趋向汽车产业基础较好的地区集

收稿日期:2023-01-31;修订日期:2023-06-24。

基金项目:上海市哲学社会科学规划一般课题(2019BCK009);国家自然科学基金项目(42171168);上海师范大学理工科科研发展基金项目;教育部基地重大课题(22JJD790071)。**[Foundation:** Shanghai Planning Project of Philosophy and Social Science, No. 2019BCK009; National Natural Science Foundation of China, No. 42171168; Science and Technology Research and Development Project of Shanghai Normal University; Research Foundation of Ministry of Education of China, No. 22JJD790071.]

第一作者简介:李仙德(1984—),男,福建周宁人,副教授,主要从事城市地理与城市经济研究。

E-mail: lixiande2007@163.com

引用格式:李仙德,李卫江,李敏. 中国汽车制造业企业区位及其影响因素[J]. 地理科学进展, 2023, 42(10): 1994-2005. [Li Xiande, Li Weijiang, Li Min. Location of Chinese automobile manufacturing enterprises and influencing factors. Progress in Geography, 2023, 42(10): 1994-2005.] DOI: 10.18306/dlkxjz.2023.10.011

聚? 第二,新能源汽车选址是否与传统汽车制造业的布局相偏离? 第三,在汽车智能化、电动化背景下,哪些城市实现了汽车、电气机械和器材(电气)以及计算机、通信设备和其他电子设备(电子)制造业共同集聚?

学者在地方化经济^[11-13]、城市化经济^[14-15]、制度和全球化^[16]等维度采用指标分析中国汽车制造业区位因子。已有研究关注到前一年城市和地区汽车制造业从业人员区位商对新创汽车企业区位选择具有正向的影响^[9],发现制度和外商投资等因素对中国汽车工业布局具有显著影响^[16]。综合来看,对汽车制造业区位因子的评估仍有深化的余地。第一,需要采用更长时段的地方化经济指标评估产业发展历史基础对产业发展现状的影响^[17-19]。第二,产业多样化与知识复杂性对区域产业发展的影响已成为国内外研究热点^[20-22],需要进一步检验制造业多样化指数和制造业知识复杂性对汽车制造业企业区位选择的影响。第三,鉴于汽车、电子、电气三大产业融合发展的趋势^[1],还需要分析电子和电气制造业集聚对汽车制造业企业选址的影响。

综上所述,本文基于2013年和2021年微观企业数据库,分析中国汽车制造业区位及其影响因素。研究有助于丰富中国产业区位论,并为汽车制造业企业选址和政府产业布局规划提供依据。

1 数据与方法

1.1 数据来源

1.1.1 2021年中国制造业企业数据库

“国家企业信用信息公示系统”是中国国家市场监督管理总局公开发布的微观企业数据库。本文基于天眼查平台,获取源自“国家企业信用信息公示系统”的中国制造业企业数据。该数据库属性字段包括企业名称、行业分类代码、注册时间、注册资本、经营状态、营业范围、经营地址等信息。截至2021年12月31日,该数据库中注册资本在1000万元及以上且经营状态为存续的制造业企业样本数量为732620家,分布在368个地级及以上城市和地区。这些企业归属于31个两位数制造业门类。本文根据汽车制造业企业两位数行业代码筛选出汽车制造业企业(包括整车、零部件和配件制造细分类别)总数为24581家,占中国制造业企业数量的3.36%,分布在317个地级及以上城市和地区。本

文根据企业经营范围是否具有“新能源汽车”或“电动汽车”制造等业务,划分新能源汽车制造业企业和传统汽车制造业企业两个类别。前者和后者数量分别为2496家、22085家,占全国汽车制造业企业数量比例分别为10.15%、89.85%,反映出2021年中国汽车制造业企业类别结构中仍以传统汽车制造业企业为主。

1.1.2 2013年中国工业企业数据库

该数据库包括截至2013年12月31日经营状态为存续且营业收入在2000万元及以上的规模以上工业企业数据。企业样本总数为344875家,分布于359个地级及以上城市和地区。企业属性字段包括企业经营地址、行业分类代码、工业总产值、从业人员数量等信息。本文根据汽车制造业企业两位数行业代码筛选出汽车制造业企业(包括整车、零部件和配件制造细分类别),总数为11929家,占中国工业企业数量比例为3.46%,分布于253个地级及以上城市和地区。

1.2 指标选取

1.2.1 地方化经济

同一行业企业空间集聚形成的地方化经济,有利于企业利用专业化的劳动力市场、中间品市场和专业服务业市场,吸收企业间的知识溢出,降低各种成本^[22]。相关研究表明,产业集聚具有自我增强的效应,一旦形成,会吸引更多同类企业集聚。产业集聚本身成为了影响企业区位决策的重要影响因素^[23-24]。已有研究表明,专业化供应链和专业化劳动力带来的地方化经济有利于汽车产业跨国公司生产功能区区位选择^[25]。

本文基于式(1)计算2013年中国汽车制造业区位商($RCA_{c,i}$),刻画地方化经济:

$$RCA_{c,i} = \frac{\text{Number}_{c,i} / \sum_i \text{Number}_{c,i}}{\sum_c \text{Number}_{c,i} / \sum_c \sum_i \text{Number}_{c,i}} \quad (1)$$

式中: $\text{Number}_{c,i}$ 表示 c 城市中 i 产业的企业数量^[26]。如果产业部门 i 的企业数量占所在城市 c 所有企业数量比例大于该产业的企业数量占中国的比例,那么城市 c 在行业 i 具有专业化优势^[26]。预期该指标越高,越有利于吸引汽车制造业企业。

1.2.2 城市化经济

汽车制造业成长过程与其他产业具有密切关联^[27-29]。中国企业在电动、网联、共享和自动驾驶等知识复杂性较高的技术领域具备了坚实的动态能

力,有利于中国参与世界新一轮汽车产业革命^[30]。

本文采用制造业多样化指数、制造业知识复杂性、电子制造业区位商、电气制造业区位商和常住人口规模来刻画城市化经济。预期上述5个指标越高,越有利于吸引汽车制造业企业。

本文采用式(1)测算电子制造业和电气制造业区位商;采用式(2)计算制造业多样化指数(VAR):

$$VAR = \sum_i P_i \ln(1/P_i) \tag{2}$$

式中： P_i 是城市和地区两位数代码制造业行业企业数量占全部行业企业数量的比例^[31]。

本文基于张翼鸥等^[26]的方法,建立中国368个城市和地区在31个制造业细分行业的区位商二模矩阵 N 。首先对二模矩阵 N 进行二值化处理,生成二模矩阵 M ,如果在二模矩阵中区位商大于1则取1,否则为0^[26]。

通过二模矩阵 M 计算城市和地区行业多样化指数(DIVERSITY)。该指数与城市一行业二模网络中所有节点的度数中心性有关。城市的度数中心性($K_{c,o}$)表示某个城市和地区拥有相对行业优势的行业数量。该数值越大则反映城市在更多的行业领域具有优势^[26],如式(3)所示:

$$DIVERSITY = K_{c,o} = \sum_i M_{c,i} \tag{3}$$

式中： $M_{c,i}$ 表示城市 c 在产业 i 中是否拥有专业化优势。

最后经过 n 次迭代的多样性整合指标可以测度

城市和地区制造业知识复杂性^[26],如式(4)所示:

$$KCI_{cities} = K_{c,n} = \frac{1}{K_{c,o}} \sum_i M_{c,i} K_{i,n-1} \tag{4}$$

式中： KCI_{cities} 表示城市的知识复杂性； $K_{c,n}$ 表示 n 次迭代的城市和地区的多样化指数。

1.2.3 经济全球化水平

中国凭借强大的国家能力以及超大规模市场的吸引力,通过合资形式引进外国汽车整车厂,形成本地供应链,推动了汽车产业发展^[32]。本文把城市和地区2020年规模以上外资工业企业数量作为衡量城市经济全球化水平的指标。预期城市经济全球化水平越高,越有利于汽车制造业企业集聚。

因变量和地方化经济、城市化经济、经济全球化水平3个维度的自变量测度方法如表1所示。

本文获取了280个地级及以上城市和地区自变量数据,自变量描述性统计如表2所示。

1.3 模型设定

各城市和地区全部、新能源和传统汽车制造业企业数量方差与平均值比值分别为87.26、16.82、251.14。上述3个计数样本的方差远大于平均值,呈现超离散特征,不符合泊松回归模型的假设,需用负二项回归模型来描述这种现象^[33]。

负二项模型具体如式(5)所示^[33]:

$$\ln \lambda_i = \ln K_i + \text{offset}_i + \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \cdots + \beta_l X_l \tag{5}$$

式中： K_i 为超离散程度,服从均值为0、方差为 α 的伽马分布,当 $\alpha=0$ 时,该模型便成为泊松回归模型^[33]； offset_i 为模型中的偏移量,通常为常数； X_i 为自变

表1 研究变量定义与测度
Tab.1 Definition and measurement of the variables

变量维度	变量名称	测度方法	数据来源	回归系数符号预期
因变量	2021年汽车制造业企业数量	汇总统计各个地级及以上城市汽车制造业企业数量	2021年中国制造业企业数据库	
地方化经济	2013年汽车制造业企业区位商	参考张翼鸥等 ^[26] 计算	2013年中国工业企业数据库	+
城市化经济	制造业多样化指数	参考Frenken等 ^[31] 计算	2021年中国制造企业数据库	+
	制造业知识复杂性	参考张翼鸥等 ^[26] 计算	2021年中国制造企业数据库	+
	常住人口数量	汇总各城市和区域2020年第七次人口普查数据	中国各城市和区域2020年第七次人口普查公报	+
	计算机、通信设备和其他电子设备制造业企业数量区位商	参考张翼鸥等 ^[26] 计算	2021年中国制造业企业数据库	+
	电气机械和器材制造业企业数量区位商	参考张翼鸥等 ^[26] 计算	2021年中国制造业企业数据库	+
经济全球化水平	规模以上外资工业企业数量	源于《中国城市统计年鉴2021》汇总数据	《中国城市统计年鉴2021》	+

表2 研究自变量描述性统计
Tab.2 Descriptive statistics of the variables

变量	平均值	标准差	最小值	最大值
汽车制造业区位商	0.80	1.30	0	14.21
制造业多样性指数	2.80	0.18	2.07	3.11
制造业知识复杂性	28.65	19.96	0.44	100.00
2020年常住人口(万人)	337.21	432.11	28.16	3205.42
电子制造业企业数量区位商	0.72	0.89	0	10.41
电气制造业企业数量区位商	0.72	0.54	0	4.69
规模以上外资工业企业数量(个)	83.58	262.09	0	2838

量; β_0 为常数; β_1 、 β_2 、 β_i 为系数; λ_i 是因变量 Y_i 的估计参数, Y_i 服从泊松分布:

$$P(Y_i=y_i|X_i)=\frac{\lambda_i^{y_i}}{y_i!}e^{-\lambda_i} \quad (y=0,1,2,\cdots,n) \quad (6)$$

2 中国汽车制造业企业区位特征分析

2.1 整体上趋向汽车制造业发展基础较好的城市集聚,兼具延续和变化双重特征

2021年和2013年两个年度的中国城市汽车制造业区位商呈现出正相关关系(图1)。从整体上来看,中国汽车制造业企业趋向产业发展历史基础较好的城市集聚。

本文参考邓向荣等^[34]的方法,比较2013年和2021年两个年度汽车制造业区位商。若两个年度某城市汽车制造业区位商均大于1,则认为该城市维持了汽车制造业专业化优势;若2013年某城市汽车制造业区位商小于1,2021年大于1,则认为该城

市取得汽车制造业专业化优势;若2013年和2021年某城市汽车制造业区位商均小于1,则认为该城市并未取得汽车制造业专业化优势;若2013年某城市汽车制造业区位商大于1,2021年小于1,则认为该城市失去汽车制造业专业化优势。

从产业布局延续的视角来看:一些汽车产业发展历史基础较好的城市维持优势。2013年和2021年重庆市、十堰市、宁波市、镇江市、上海市、常州市、长春市、台州市等45个城市汽车制造业区位商均大于1,维持了汽车制造业专业化优势(图2、图3)。另一些汽车产业基础发展较差的城市延续劣势。泰州市、青岛市、南通市、杭州市、绍兴市等229个城市在2013年和2021年汽车制造业区位商均小于1,并未取得汽车专业化优势(图2、图3)。

从产业布局变化的视角来看:一些城市汽车制造业由弱变强,苏州市等21个城市2013年汽车制造业区位商小于1,2021年大于1,取得了汽车制造业专业化优势。另一些城市汽车制造业则由强变

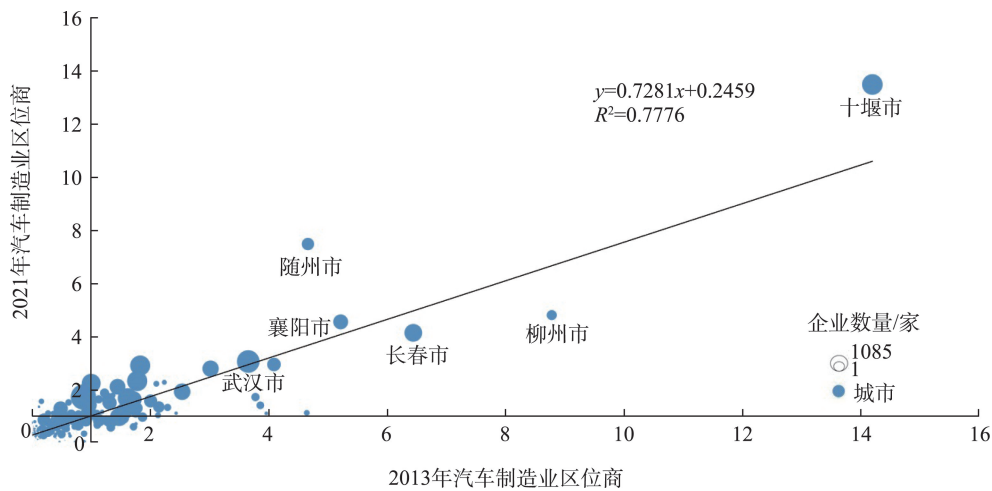
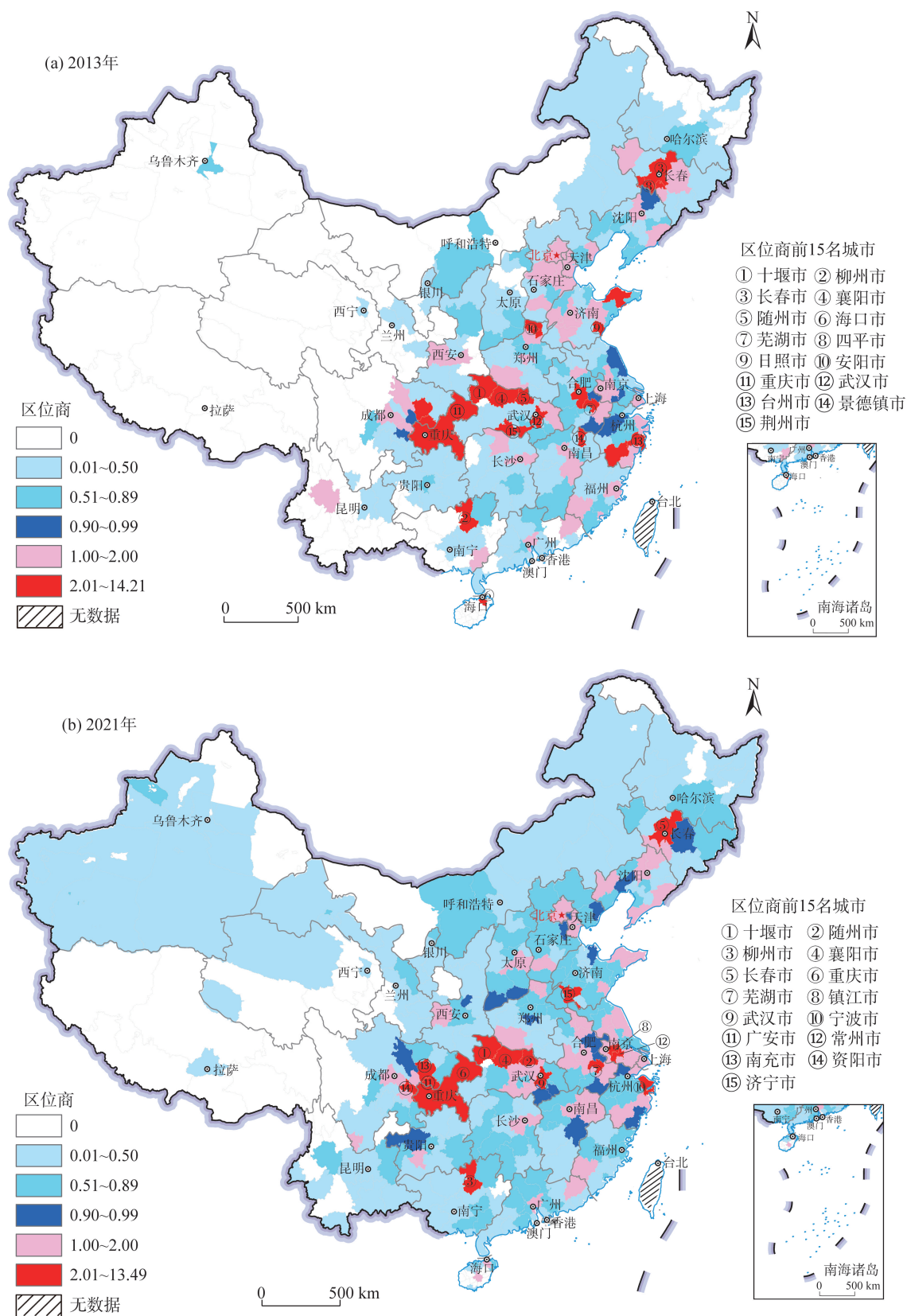


图1 2013年和2021年中国城市和区域汽车制造业区位商回归分析

Fig.1 Regression result of the location quotient of China's city and regional automobile manufacturing industry in 2013 and 2021



注:本图基于自然资源部标准地图服务网站下载的审图号为GS(2016)2928号的标准地图制作,底图无修改。下同。

图2 2013年和2021年中国地级及以上城市汽车制造业区位商

Fig.2 Location quotient of automobile manufacturing industry in Chinese prefecture-level and above cities in 2013 and 2021



图3 基于汽车制造业区位商变化的中国城市分类

Fig.3 Classification of Chinese cities based on changes in location quotient of automobile manufacturing industry

弱,温州市等22个城市2013年汽车制造业区位商大于1,2021年小于1,失去了汽车制造业专业化的优势(图2、图3)。

值得注意的是,2013—2021年,苏州市、无锡市、盐城市、嘉兴市、淮安市、六安市、宿州市、淮北市等地实现汽车制造业专业化优势,使得长三角具有汽车制造业专业化优势的城市在空间上连绵成片(图2b、图3)。2021年,长三角地区(江苏、浙江、安徽、上海)集聚优势最为突出,吸引了10030家汽车制造业企业,占全国汽车制造业企业数量比例为40.80%,已成为中国汽车制造业最为重要的集聚地带。长三角地区拥有汽车制造业区位商大于1的城市有21个,占全国汽车制造业区位商大于1的城市总数比例为31.82%,其中苏州市拥有1085家汽车制造业企业,占全国汽车制造业企业数量的14.41%,成为中国汽车制造业企业数量最多的城市。

2.2 新能源汽车制造业选址和传统汽车制造业布局正相关,路径依赖与路径突破并存

从产业发展路径依赖的视角来看,2021年中国城市新能源汽车制造业企业数量与传统汽车制造业企业数量呈现出正相关关系(图4)。新能源汽车制造业企业数量前10强城市中,苏州市、重庆市、镇

江市、十堰市均为传统汽车制造业数量前10强城市;随州市、扬州市、南京市传统汽车制造业企业数量分别位于全国第33名、第14名、第22名,也是传统汽车制造业较为发达的城市。这表明传统汽车制造企业集聚的城市仍具有发展新能源汽车产业潜力^[35-36]。

从产业发展路径突破的视角来看,长沙市和深圳市传统汽车制造业企业数量分别位于全国第46名和第60名,两个城市新能源汽车制造业企业数量分别位于全国第6名和第10名。表明在汽车产业大变革时期,这两个传统汽车制造业发展并不突出的城市在新能源汽车制造业领域取得了突破。

2.3 上海等11个城市实现汽车、电子、电气三大产业共同集聚

本文采用Tulip软件将区位商大于1的产业与其对应的城市相连接,形成汽车、电子、电气三大产业共同集聚网络(图5)。在2021年,中国多数城市并未实现汽车、电子、电气三大产业共同集聚,只有上海市、成都市、广州市、海口市、合肥市、嘉兴市、南京市、宁波市、苏州市、遂宁市、铜陵市等11个城市汽车、电子、电气三大制造业企业区位商均大于1(图5)。

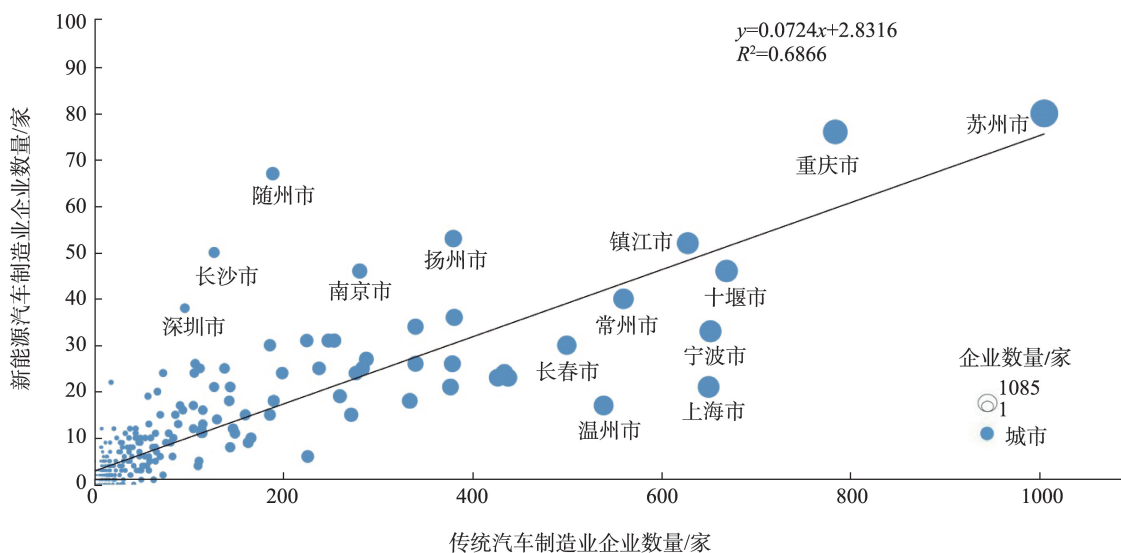


图4 中国各城市传统汽车制造业企业数量与新能源汽车制造业数量回归分析

Fig.4 Regression result of the number of traditional automobile manufacturing enterprises and the number of new energy automobile manufacturing enterprises across different cities in China

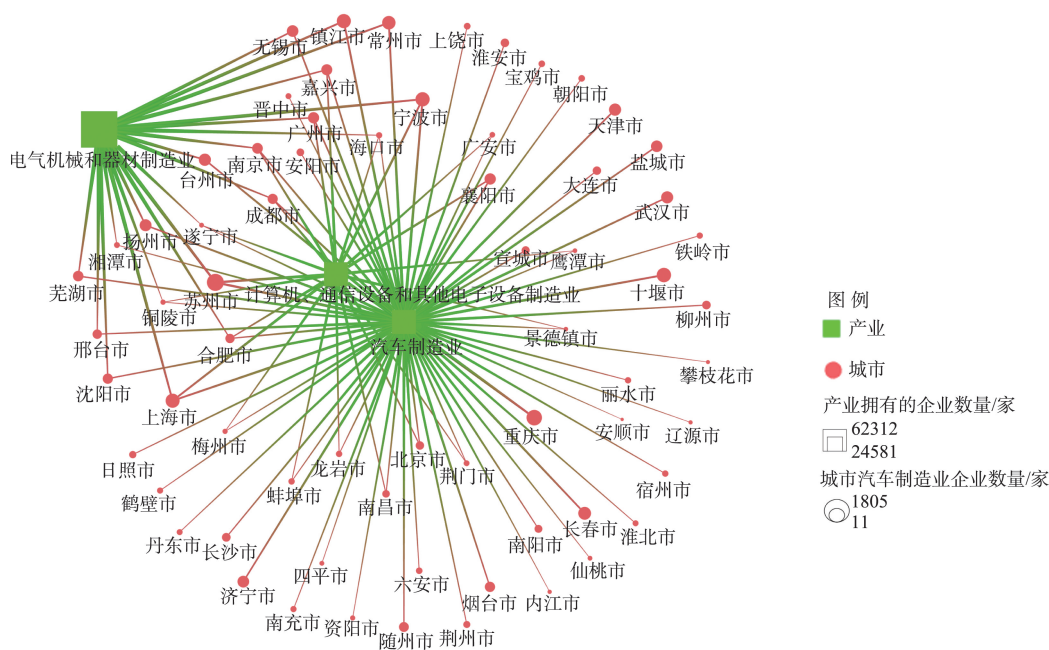


图5 中国城市汽车、电子、电气三大产业(区位商大于1)共同集聚网络

Fig.5 Co-agglomeration network of automobile, electronics, and electrical industries (location quotient>1) in Chinese cities

3 中国汽车制造业企业区位影响因素分析

3.1 回归分析结果

本文对表2中自变量进行多重共线性检验,各变量VIF中最大数值为2.24,最小数值为1.06,不存在严重的多重共线性问题。本文采用Stata 14.0软

件,将这些变量代入到负二项模型中进行回归分析。结果如表3所示。

3.2 结果解释

(1) 地方化经济有利于汽车制造业企业集聚

2013年汽车制造业区位商对2021年新能源汽车和传统汽车制造业企业数量的影响均为正向,且都通过了1%的显著性水平检验(表3),表明2013年

汽车制造业企业集聚形成的地方化经济是新能源和传统两个类别的汽车制造业企业的选址均考虑的因素,进一步证实了历史积累对汽车制造业发展的重要意义^[27-28]。

(2) 常住人口规模大、制造业多样化指数和复杂性高有助于吸引汽车制造业企业

从城市化经济维度来看,城市常住人口对新能源和传统汽车制造业企业数量的回归系数为正,且分别通过了1%和5%的显著性水平检验(表3),说明了常住人口规模越大的城市,越有利于吸引汽车制造业企业。制造业多样性指数以及知识复杂性对新能源汽车和传统汽车制造业企业数量的回归系数均为正,且通过了1%的显著性水平检验。这也反映出了汽车制造业是综合性制造业^[27-28],对区域制造业多样性及其知识积累质量有一定的要求。

(3) 传统汽车制造业选址趋向外资集聚的城市,与电子制造业企业集聚地区相背离

规模以上外资工业企业数量对传统汽车制造业区位具有正向的影响,对新能源汽车制造业区位选择的影响未通过显著性检验(表3)。中国在传统汽车制造业发动机等核心技术领域与日本、德国、美国等传统汽车制造强国相比仍有较大技术差距^[37]。中国传统汽车制造业企业在外资工业企业集聚的地区选址,有助于其加强与外资工业企业的产业联系。

电子制造业区位商对传统汽车制造业企业的区位选择具有负向影响,反映出传统汽车制造业和电子制造业区位选择相对分离的现实。

(4) 电子和电气制造业集聚对新能源汽车制造业企业区位选择的影响未通过显著性检验

电子和电气两大制造业区位商对新能源汽车

制造业企业区位选择的影响未通过显著性检验。换言之,一部分中国新能源汽车制造业企业在选址时,注重电子、电气产业集聚^[38],另一部分则并未注重电子和电气产业集聚。

4 结论与讨论

4.1 结论

本文基于2013年和2021年微观企业数据库,采用区位商等指标分析中国汽车制造业区位特征,从城市化经济、地方化经济、经济全球化3个维度构建指标体系,采用负二项回归分析方法分析中国汽车制造业区位影响因素。主要结论如下:

(1) 中国汽车制造业布局具有延续和变化双重特征。从延续的视角来看,重庆等45个汽车制造业发展历史基础较好的城市维持了汽车制造业专业化优势,泰州等229个汽车产业历史基础发展较差的城市并未实现汽车制造业专业化优势。从变化的视角来看,苏州市等21个城市实现汽车制造业专业化优势,温州市等22个城市失去汽车制造业专业化优势。

(2) 中国新能源汽车制造业企业选址具有路径依赖和路径突破双重特点。从路径依赖的视角来看,中国新能源汽车制造业企业选址与传统汽车制造业布局正相关,传统汽车制造业集聚的城市在发展新能源汽车产业上仍然具有潜力。从路径突破的视角来看,传统汽车产业基础较弱的长沙市和深圳市等城市在发展新能源汽车产业上取得了一定突破。

(3) 中国只有上海、合肥、苏州等11个城市实现汽车、电子和电气三大制造业共同集聚。

表3 回归分析结果
Tab.3 Regression analysis results

自变量	全部汽车制造业企业	新能源汽车制造业企业	传统汽车制造业企业
制造业多样性指数	1.8008**	0.8323**	1.7872**
制造业知识复杂性	0.0357**	0.0224**	0.0368**
电子制造业区位商	-0.2227**	-0.0680	-0.2512**
电气制造业区位商	0.1206	-0.0437	0.1280
2013年汽车制造业区位商	0.3827**	0.2398**	0.3930**
规模以上外资工业企业数量	0.0004*	0.0002	0.0004*
常住人口数量	0.0008**	0.0006**	0.0009*
伪R ²	0.1463	0.1338	0.1507
N	280	243	277

注:*,**分别表示 $P < 0.05$ 、 $P < 0.01$ 。

(4) 制造业多样化指数、制造业知识复杂性、常住人口数量、2013年汽车制造企业区位商有助于城市和区域吸引汽车制造业企业。传统汽车制造业选址趋向于外资集聚的城市,偏离电子制造业企业集聚的城市。电子、电气制造业区位商以及外资工业企业数量对中国新能源汽车制造企业区位选址的影响未通过显著性检验。

4.2 讨论

(1) 区域产业发展存在着“路径依赖”的特征^[39]。当前中国汽车制造业呈现出多个区域齐头并进的发展格局,需要按照“区域集聚”的原则^[40],推动汽车制造业企业进一步向汽车产业历史基础比较好、产能利用充分、配套体系完善、常住人口规模大、制造业多样性指数和知识复杂性高的城市集聚。

(2) 新能源汽车产业的发展并非凭空而来^[41-42],也并未完全抛弃传统汽车制造业领域的技术积累和供应链体系^[37]。新能源汽车企业选址时需要充分注意城市在传统汽车制造业领域的积累,更好地将传统汽车制造业的资源优势转换为新能源汽车制造业的发展优势。

(3) 在“电动化、网联化、智能化、共享化”的发展趋势下,汽车正在向移动智能终端、储能空间和数字空间转变^[43-44],中国企业积累较少的发动机等汽车机械零部件大幅减少,具有竞争优势的电子信息和电气领域的零部件有所增加^[37]。然而,2021年电子和电气产业集聚对中国汽车制造业区位选择的影响未通过显著性检验,中国只有11个城市实现了汽车、电子和电气共同集聚。重庆市、十堰市、长春市、天津市等汽车制造业发达,但并未在电子和电气产业形成专业化优势,需要进一步加快汽车、电子、电气产业融合发展,在汽车产业电动化和智能化领域实现路径突破。

致谢:衷心感谢匿名审查专家在文章框架、文献综述等方面提出建设性修改意见!

参考文献(References)

- [1] 赵福全, 刘宗巍, 郝瀚, 等. 汽车产业变革的特征、趋势与机遇 [J]. 汽车安全与节能学报, 2018, 9(3): 233-249. [Zhao Fuquan, Liu Zongwei, Hao Han, et al. Characteristics, trends and opportunities in changing automotive industry. *Journal of Automotive Safety and Energy*, 2018, 9(3): 233-249.]
- [2] 黄剑辉, 李岩玉, 王润. 汽车制造行业研究及风险提示

- [EB/OL]. 2022- 10- 01 [2022- 12- 31]. http://www.sohu.com/a/283256010_618573. [Huang Jianhui, Li Yanyu, Wang Run, et al. Research and risk warnings in the automotive industry. 2022-10-01 [2022-12-31]. http://www.sohu.com/a/283256010_618573.]
- [3] 欧阳铭珂, 张亚斌. 财政补贴、扭曲竞争与汽车产业产能过剩 [J]. 财政研究, 2018(12): 84-96, 113. [Ouyang Mingke, Zhang Yabin. Fiscal subsidies, distorting competition and overcapacity in the automobile industry. *Public Finance Research*, 2018(12): 84-96, 113.]
- [4] 徐宁, 李仙德, 李卫江. 中国新创汽车企业退出的空间格局及其影响因素 [J]. 地理研究, 2020, 39(10): 2295-2312. [Xu Ning, Li Xiande, Li Weijiang. The spatial pattern and underlying factors of exited automobile ventures in China. *Geographical Research*, 2020, 39(10): 2295-2312.]
- [5] 巫细波. 中国汽车制造业生产格局时空演变特征与前景展望 [J]. 区域经济评论, 2020(2): 121-129. [Wu Xibo. The spatiotemporal evolution of China's automobile manufacturing production pattern and prospects. *Regional Economic Review*, 2020(2): 121-129.]
- [6] 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 Junzhu, Sun Tieshan, Li Guoping. Agglomeration and firm location choice of China's automobile manufacturing industry. *Acta Geographica Sinica*, 2014, 69(6): 850-862.]
- [7] 贺正楚, 王姣, 曹文明. 中国汽车制造业的产业地图及影响产业布局的因素 [J]. 科学决策, 2018(5): 1-29. [He Zhengchu, Wang Jiao, Cao Wenming. Industrial map of China automotive industry and determinants of industrial distribution. *Scientific Decision Making*, 2018(5): 1-29.]
- [8] 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 Shiyan, Gu Renxu, Lin Bingquan, et al. Influence of agglomeration externality on firm location choice: An empirical study based on microdata of auto supplier plants. *World Regional Studies*, 2019, 28(3): 123-134.]
- [9] 陈肖飞, 韩腾腾, 栾俊婉, 等. 新创企业的时空分异与区位选择: 基于中国汽车制造业的实证研究 [J]. 地理研究, 2021, 40(6): 1749-1767. [Chen Xiaofei, Han Tengteng, Luan Junwan, et al. Spatiotemporal heterogeneity in the locational choices of new firms in China: A case study of the automobile manufacturing industry. *Geographical Research*, 2021, 40(6): 1749-1767.]
- [10] 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. [Huan Pingting, Zhang Xiaoping. Spatial evolution of automobile indus-

- try in Beijing-Tianjin-Hebei Metropolitan Region. *Geographical Research*, 2014, 33(1): 83-95.]
- [11] 李佳泓, 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 Jiaming, Sun Wei, Zhang Wenzhong. Comparative study on micro-scale location choice of typical industries: The case study of management service and automobile manufacturing in Beijing. *Geographical Research*, 2018, 37(12): 2541-2553.]
- [12] 胡森林, 滕堂伟, 袁华锡, 等. 长三角城市群汽车企业空间集聚与发展绩效 [J]. *长江流域资源与环境*, 2019, 28(4): 747-756. [Hu Senlin, Teng Tangwei, Yuan Huaxi, et al. Spatial agglomeration and development performance of automobile enterprises in Yangtze River Delta urban agglomeration. *Resources and Environment in the Yangtze Basin*, 2019, 28(4): 747-756.]
- [13] 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 Wei, Lin Xiaona. The spatial distribution of automobile manufacturing enterprises and its influencing factors in Liuzhou. *Journal of Geo-information Science*, 2020, 22(6): 1216-1227.]
- [14] 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 Zhengchu, Wang Jiao, Wu Jingjing, et al. Industrial map and industrial layout of China's automobile manufacturing industry. *Economic Geography*, 2018, 38(10): 118-126.]
- [15] 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 Xibo. Spatial distribution evolvement characteristics and influencing factors of automobile manufacturing industry under the guidance of foreign investment: A case study of Guangzhou. *Economic Geography*, 2019, 39(7): 119-128.]
- [16] 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, 25. [Zhang Yongkai, Xu Wei. 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. *World Regional Studies*, 2014, 23(2): 1-13, 25.]
- [17] 朱晟君, 金文纨, 胡晓辉. 关联视角下的区域产业动态研究进展与反思 [J]. *地理研究*, 2020, 39(5): 1045-1055. [Zhu Shengjun, Jin Wenwan, Hu Xiaohui. The regional industrial dynamics from the perspective of relatedness. *Geographical Research*, 2020, 39(5): 1045-1055.]
- [18] 金璐璐, 贺灿飞, 周沂, 等. 中国区域产业结构演化的路径突破 [J]. *地理科学进展*, 2017, 36(8): 974-985. [Jin Lulu, He Canfei, Zhou Yi, et al. Path creation in China's industrial evolution. *Progress in Geography*, 2017, 36(8): 974-985.]
- [19] 贺灿飞. 演化经济地理研究 [M]. 北京: 经济科学出版社, 2018. [He Canfei. *Evolutionary economic geography research*. Beijing, China: Economic Science Press, 2018.]
- [20] Hidalgo C A. Economic complexity theory and applications [J]. *Nature Reviews Physics*, 2021, 3: 92-113.
- [21] 任卓然, 贺灿飞, 王文宇. 演化经济地理视角下的经济复杂度与区域经济发展研究进展 [J]. *地理科学进展*, 2021, 40(12): 2101-2115. [Ren Zhuoran, He Canfei, Wang Wenyu. Progress of research on economic complexity and regional economic development in the perspective of evolutionary economic geography. *Progress in Geography*, 2021, 40(12): 2101-2115.]
- [22] Balland P A, Broeckel T, Diodato D, et al. The new paradigm of economic complexity [J]. *Research Policy*, 2022, 51(3): 104450. doi: 10.1016/j.respol.2021.104450.
- [23] 张华, 梁进社. 产业空间集聚及其效应的研究进展 [J]. *地理科学进展*, 2007, 26(2): 14-24. [Zhang Hua, Liang Jinshe. Progress in industrial agglomeration research. *Progress in geography*, 2007, 26(2): 14-24.]
- [24] 贺灿飞, 刘洋. 产业地理集中研究进展 [J]. *地理科学进展*, 2006, 25(2): 59-69. [He Canfei, Liu Yang. A literature review on geographical concentration of industries. *Progress in Geography*, 2006, 25(2): 59-69.]
- [25] 刘作丽, 贺灿飞. 集聚经济、制度约束与汽车产业跨国公司在华功能区位 [J]. *地理研究*, 2011, 30(9): 1606-1620. [Liu Zuoli, He Canfei. Agglomeration, institutions and the functional location of auto TNCs in China. *Geographical Research*, 2011, 30(9): 1606-1620.]
- [26] 张翼鸥, 谷人旭. 中国城市知识复杂性的空间特征及影响研究 [J]. *地理学报*, 2018, 73(8): 1421-1432. [Zhang Yi'ou, Gu Renxu. The geography of knowledge complexity and its influence in Chinese cities. *Acta Geographica Sinica*, 2018, 73(8): 1421-1432.]
- [27] 竹内淳彦. 日本における自動車工業の地域的構造 [J]. *地理学評論*, 1971, 44(7): 479-497. [Takeuchi A. The areal structure of the automobile industry in Japan. *Geographical Review of Japan*, 1971, 44(7): 479-497.]
- [28] Boschma R A, Wenting R. The spatial evolution of the British automobile industry: Does location matter? [J]. *Industrial and Corporate Change*, 2007, 16(2): 213-238.
- [29] Enrietti A, Geuna A, Nava C R, et al. The birth and development of the Italian automotive industry (1894-2015) and the Turin car cluster [J]. *Industrial and Corporate Change*, 2022, 31(1): 161-185.
- [30] Teece D J. China and the reshaping of the auto industry:

- A dynamic capabilities perspective [J]. *Management and Organization Review*, 2019, 15(1): 177-199.
- [31] Frenken K, Van Oort F, Verburg T. Related variety, unrelated variety and regional economic growth [J]. *Regional Studies*, 2007, 41(5): 685-697.
- [32] Liu W D, Dicken P. Transnational corporations and 'obligated embeddedness': Foreign direct investment in China's automobile industry [J]. *Environment and Planning A: Economy and Space*, 2006, 38(7): 1229-1247.
- [33] 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 Xiujing, Wang Mingfeng, Li Jian, et al. Agglomeration and suburbanization: A study on the spatial distribution of software industry and its evolution in metropolitan Shanghai. *Acta Geographica Sinica*, 2011, 66(12): 1682-1694.]
- [34] 邓向荣, 曹红. 产业升级路径选择: 遵循抑或偏离比较优势: 基于产品空间结构的实证分析 [J]. *中国工业经济*, 2016(2): 52-67. [Deng Xiangrong, Cao Hong. Industrial upgrading path: Conform or defy comparative advantage: An empirical analysis based on product space structure. *China Industrial Economics*, 2016(2): 52-67.]
- [35] 湖北省经济和信息化厅. 湖北省汽车工业发展“十四五”发展规划 [EB/OL]. 2021-12-31 [2022-10-03]. <http://jxw.huangshi.gov.cn/cyks/zbzcyk/zbzkwjfb/202204/P020220427622235271935.pdf>. [Hubei Provincial Department of Economy and Information Technology. Hubei Province's "14th Five-Year Plan" for the development of the automobile industry. 2021-12-31 [2022-10-03]. <http://jxw.huangshi.gov.cn/cyks/zbzcyk/zbzkwjfb/202204/P020220427622235271935.pdf>.]
- [36] 白麟. 重庆新能源汽车发展高端访谈: 传统汽车强市能否成为新能源汽车强市? 访重庆大学机械与运载工程学院教授郭钢 [N/OL]. *重庆日报*, 2022-07-11 [2022-10-03]. <https://baijiahao.baidu.com/s?id=1737965638067748694&wfr=spider&for=pc>. [Bai Lin. Chongqing's development of new energy vehicles: Can a strong city in traditional automobiles become a strong city in new energy vehicles? Interview with Professor Guo Gang from the School of Mechanical and Transportation Engineering, Chongqing University." *Chongqing Daily*, 2022-07-11 [2022-10-03]. <https://baijiahao.baidu.com/s?id=1737965638067748694&wfr=spider&for=pc>.]
- [37] 苑志佳. 中国電気自動車(EV)産業の競争優位に関する分析 — マーケット・セグメント・カバレッジとサプライチェーンを中心に [J]. *経済学季報*, 2023, 72(4): 1-35. [Yuan Zhijia. Analysis of competitive advantage in China's electric vehicle (EV) industry: Focusing on market segmentation coverage and supply chain. *Journal of Economics*, 2023, 72(4): 1-35.]
- [38] 沈浩. 定了! 上汽乘用车第四大基地落子福建宁德 [N/OL]. *上海汽车报*, 2018-05-04 [2022-10-03]. <http://www.shautonews.com/web/2618.htm>. [Shen Hao. Confirmed! SAIC Motor's fourth major manufacturing base settles in Ningde, Fujian. *Shanghai Automotive News*, 2018-05-04 [2022-10-03]. <http://www.shautonews.com/web/2618.htm>.]
- [39] 贺灿飞. 区域产业发展演化: 路径依赖还是路径创造? [J]. *地理研究*, 2018, 37(7): 1253-1267. [He Canfei. Regional industrial development and evolution: Path dependence or path creation? *Geographical Research*, 2018, 37(7): 1253-1267.]
- [40] 王凤英. 推动中国汽车工业产能利用率提升的建议 [EB/OL]. 2022-03-04 [2022-10-03]. <http://field.10jqka.com.cn/20220304/c637197687.shtml>. [Wang Fengying. Recommendations for promoting the improvement of capacity utilization in China's automotive industry. 2022-03-04 [2022-10-03]. <http://field.10jqka.com.cn/20220304/c637197687.shtml>.]
- [41] Ferloni A. Transitions as a coevolutionary process: The urban emergence of electric vehicle inventions [J]. *Environmental Innovation and Societal Transitions*, 2022, 44: 205-225.
- [42] 张凯煌, 千庆兰. 中国新能源汽车产业创新网络特征及其多维邻近性成因 [J]. *地理研究*, 2021, 40(8): 2170-2187. [Zhang Kaihuang, Qian Qinglan. Characteristics and proximities mechanism of China's new energy vehicle industry innovation network. *Geographical Research*, 2021, 40(8): 2170-2187.]
- [43] 姜智文. 从硬件向软件转化汽车供应链发生重大改变 [EB/OL]. 2022-07-06 [2022-10-03]. <https://baijiahao.baidu.com/s?id=1737563614459983374&wfr=spider&for=pc>. [Jiang Zhiwen, The automobile supply chain has undergone significant transformations, spanning from hardware to software. 2022-07-06 [2022-10-03]. <https://baijiahao.baidu.com/s?id=1737563614459983374&wfr=spider&for=pc>.]
- [44] 随州市人民政府研究室. 随州市新能源汽车产业高质量发展调研报告 [EB/OL]. 2023-03-20 [2023-03-31]. http://www.suizhou.gov.cn/xwdt/zwdy/202303/t20230320_1087515.shtml. [Research Office of Suizhou Municipal People's Government. Research report on the high-quality development of the new energy vehicle industry in Suizhou City. 2023-03-20 [2023-03-31]. http://www.suizhou.gov.cn/xwdt/zwdy/202303/t20230320_1087515.shtml.]

Location of Chinese automobile manufacturing enterprises and influencing factors

LI Xiande, LI Weijiang, LI Min

(School of Environmental and Geographical Sciences, Shanghai Normal University, Shanghai 200234, China)

Abstract: The once-in-a-century revolution in the automobile manufacturing industry has triggered a "car-making frenzy" in China, subsequently reshaping the spatial landscape of the country's automobile manufacturing industry. This study used comprehensive micro-enterprise databases and employed location quotient indicators to compare the spatial agglomeration characteristics of the Chinese automobile manufacturing industry between 2013 and 2021. It examined the distinctive location traits of both new energy and traditional automobile manufacturing sectors, while also evaluating the co-agglomeration patterns of three pivotal industries—automobile, electronics, and electrical—in Chinese cities. Additionally, the study employed the negative binomial regression method to investigate the factors that influence the site selection of Chinese automobile manufacturing enterprises. The findings of this study are as follows: Chinese automobile manufacturing enterprises tend to concentrate in cities with a solid historical industrial foundation, showcasing a blend of continuity and change in the industrial layout. The location choices of Chinese new energy automobile manufacturing enterprises are both path dependence and path breakthrough. While cities with established prowess in traditional automobile manufacturing still hold potential for developing the new energy automobile sector, cities with weaker traditional automobile manufacturing sectors, such as Shenzhen, have made remarkable strides in the realm of new energy vehicles. In 2021, only 11 cities in China, including Shanghai, Hefei, and Suzhou, achieved the co-agglomeration of the three major manufacturing industries (automobile, electronics, and electrical). Notably, cities with well-developed automobile industries, such as Chongqing, did not gain specialized advantages in the electronics and electrical manufacturing sectors. Factors such as the diversification index of the manufacturing industry, the complexity of manufacturing knowledge, the size of the resident population, and the location quotient of the automobile manufacturing industry contribute to attracting automobile manufacturing enterprises. Traditional automobile manufacturing tends to gravitate towards cities with a concentration of foreign industrial enterprises, which diverges from the agglomeration patterns observed in the electronics manufacturing sector. The impact of location quotient in the electronics and electrical manufacturing industry on the site selection of Chinese new energy vehicle manufacturing enterprises did not demonstrate statistical significance. This study contributes to enriching the theory of industrial location in China and provides valuable insights for automotive manufacturing companies in their site selection process, as well as informing government policies related to industrial layout planning.

Keywords: automobile manufacturing industry; agglomeration; location; localization economy; urbanization economy