

产业集聚对制造业绿色高质量发展的影响研究

——基于省域数据的空间计量分析

李胜会, 陈金秀

(华南理工大学公共管理学院, 广州 510000)

摘要: 产业集聚通过促进工业低碳转型,有效推动制造业绿色高质量发展。结合2011—2021年中国省域面板数据,运用空间杜宾模型等方法探究产业集聚对制造业绿色高质量发展的影响。结果表明,制造业绿色高质量发展具有正向空间溢出效应,分布在H-H型与H-L型聚集区;劳动力集聚抑制了本地及邻地制造业绿色高质量发展,产业密度等指标则具有促进作用,相关结果已通过稳健性检验;产业集聚对制造业绿色高质量发展的影响存在明显的地区差异,如东、中部地区劳动力集聚具有抑制作用,而西部地区则具有促进作用。

关键词: 产业集聚; 制造业高质量发展; 绿色化; 空间杜宾模型

中图分类号: F421 **文献标志码:** A **文章编号:** 1671-1807(2024)10-0009-11

制造业作为国家社会经济发展的重要组成部分,是建设现代化产业体系的基础^[1],推动其绿色高质量发展是构建现代化经济体系的内在要求^[2]。党的二十大报告指出,“推动经济社会发展绿色化、低碳化是实现高质量发展的关键环节”。绿色低碳不仅是实现碳达峰碳中和的主要途径,更是促进制造业高质量发展和新旧动能转换的内在要求。当前,中国制造业“三高”问题依旧存在,2021年制造业能源消耗总量为279 651万吨标准煤,约占消费总量的56.11%,与2017年相比增长了1.46%^①。为此,各地区陆续提出将绿色低碳厚植于制造业高质量发展的政策举措,以加快推动制造业绿色高质量发展。例如,北京市经济和信息化局于2022年印发了《北京市“十四五”时期制造业绿色低碳发展行动方案》^②。事实上,在制造业绿色高质量发展中,产业集聚作为动力引擎,同时汇聚了劳动力、资本等显性资源和知识、信息等隐性资源要素,并通过知识溢出、优化制造业空间布局等途径,激发制造业绿色高质量发展的内生动力^[3-4]。

近年来,学界聚焦于产业集聚与制造业发展研

究主题取得了较为丰硕的成果,集中在三个方面:一是测度产业集聚发展水平。在已有测度方法中,空间基尼系数借助洛伦兹曲线将产业集聚水平直观地展示出来,但忽视了企业的规模差异,易犯“空间基尼系数大于零代表存在产业集聚现象”的错误^[5];产业集聚指数(Ellison-glaeser, EG指数)则是在兼顾空间基尼系数优点的同时,解决了空间基尼系数的失真问题,常被用于测度产业空间集聚程度,但存在可变地区单元缺陷^[6];相较于前两种方法,区位熵计算简便,不仅可以消除地区间规模差异,还能准确地反映产业的空间集聚与分布情况^[7],逐渐成为学者测算产业集聚的首选方法,广泛应用于制造业产业集聚^[8]、高技术产业集聚^[9]、工业产业集聚^[10]等研究中。二是探究产业集聚的影响效应。早期,已有研究多关注产业集聚与经济发展的关系,如厘清产业集聚对经济高质量发展、经济韧性的作用机制^[11-12],以及探究产业集聚对制造业绿色转型升级的影响效应^[13]。但伴随着该领域研究的趋于成熟,部分学者开始关注产业协同集聚对经济^[14]、全要素生产率^[15-16]、制造业韧性^[17-18]、区域创

收稿日期: 2024-01-17

基金项目: 广东省自然科学基金(2022A1515010581)

作者简介: 李胜会(1978—),男,河南新乡人,博士,院长,教授,博士研究生导师,研究方向为公共政策与区域发展、科技创新与产业发展;陈金秀(1998—),女,广西钦州人,硕士研究生,研究方向为科技创新与产业发展。

①2022年中国统计年鉴, <https://www.stats.gov.cn/sj/ndsj/2022/indexch.htm>; 2018年中国统计年鉴, <https://www.stats.gov.cn/sj/ndsj/2018/indexch.htm>。

②北京市经济和信息化局, https://jxj.beijing.gov.cn/zwgk/zcwj/bjszc/202206/t20220609_2732932.html。

新^[19-20]等的影响机制。三是探索测量制造业高质量发展水平的新方法。已有研究形成了指标体系构建和计算全要素生产率两种方法体系,其中,以贺子欣为代表的学者从创新、开放等多个维度构建制造业高质量发展评价指标体系^[21-22];而胡莹等则用投入—产出指标计算全要素生产率来衡量制造业高质量发展水平^[23-24]。尽管已有研究围绕产业集聚与制造业高质量发展进行了卓有成效的探索,但仍存在以下不足:一是有待进一步完善制造业绿色高质量发展测量指标体系,突出绿色低碳要素;二是鲜有研究深入探究产业集聚对制造业绿色高质量发展的溢出效应与区域异质性。

鉴于此,从多维视角出发,本文构建产业集聚与制造业绿色高质量发展的新评估体系,并试图理清产业集聚对制造业绿色高质量发展的空间影响机制,以丰富该领域研究。与以往研究相比,本文边际贡献主要有三点:一是基于多维视角,从劳动力集聚等5个维度探究产业集聚对制造业绿色高质量发展的作用机理;二是将绿色低碳作为制造业高质量发展的重要要素,以探究产业集聚对制造业绿色高质量发展的空间影响效应;三是从地区异质性角度深入剖析了东、中、西部地区产业集聚5个子维度对制造业绿色高质量发展的影响差异。

1 理论分析及研究假设

新经济地理学认为,产业集聚是由劳动力、资本、技术等资源要素在地理位置上趋向集中而引起的^[25]。在某一地区,同一产业集聚程度越高,越有利于劳动力、资金、能源等生产要素的汇集,并由此产生溢出效应。此外,产业集聚通过促进专业化分工和创新资源汇聚,一方面推动制造业产业链韧性优化升级,另一方面通过重塑制造业发展生态,加速制造业绿色化转型,进而促进制造业全要素生产效率提升、有效供给能力增强等目标的共同实现,最终实现制造业绿色高质量发展。具体而言,产业集聚对制造业绿色高质量发展的作用过程可分为本地效应和空间溢出效应。

1.1 产业集聚对制造业绿色高质量发展的本地效应

本地产业劳动力、资本、信息、技术和知识集聚效应,将促进企业间的合作与互动,有利于绿色技术创新与知识共享,降低企业生产成本,通过促进自身制造业经济韧性提升和制造业绿色化,最终作用于制造业绿色高质量发展。与传统制造业

相比,现代制造业不再是单纯地依托劳动力开展生产活动,反而更依赖科学技术发展和创新^[26]。在制造业持续发展过程中,其智能化、高端化程度越高,意味着劳动力集聚程度反而会降低。而产业密度越大,代表该地区聚集的供应商越多,便越容易产生规模效应,进而降低生产和经营成本。在规模经济的作用下,生产中心规模会进一步扩大,吸引更多生产商加入进而降低成本。与此同时,新产品、新技术的集聚和融合,也会外部效应,有利于企业节能减排、提升自身发展韧性,促进产业结构优化和实现绿色发展。因此,分别用劳动力集聚、产业密度、规模经济、新产品效应和新技术效应来代表劳动力、资本、信息、技术和知识的集聚,并假设劳动力集聚产生效应为负向,进而提出以下假设。

H1:劳动力集聚程度会抑制制造业绿色高质量发展,而产业密度、规模经济、新产品效应与新技术效应则会促进制造业绿色高质量发展。

1.2 产业集聚对制造业绿色高质量发展的邻地空间溢出效应

产业集聚的空间溢出效应表现为本地产业集聚通过促进邻地制造业经济韧性提升和制造业绿色化,推动资本、技术、劳动力等要素在不同地区间的高效流动,以实现本地与邻地制造业绿色高质量发展。已有研究表明,产业集聚会通过资本、市场规模、研发投入等对邻地产业集聚产生不同程度的空间溢出效应^[27]。事实上,劳动力、资金、技术等要素在某一地区汇聚而产生的溢出效应更容易扩散到邻近地区,表现为本地产业集聚对邻地产业集聚的空间溢出效应。具体而言,当本地产业集聚在促进自身制造业经济韧性提升和制造业绿色化的同时,还会对邻地制造业经济韧性提升和制造业绿色化产生空间溢出效应^[17]。基于以上分析,提出以下研究假设。

H2:劳动力集聚通过空间溢出效应会抑制邻地制造业绿色高质量发展,而产业密度、规模经济产业密度、新产品效应产业密度与新技术效应产业密度通过空间溢出效应能有效促进邻地制造业绿色高质量发展。

2 研究设计

2.1 模型设定

2.1.1 全局莫兰指数

全局莫兰指数(Moran's I)是一种常被用于衡量空间数据是否存在空间集聚现象的空间自相关

性指数,其取值范围为 $[-1,1]$;当 $I>0$ 、 $I=0$ 、 $I<0$ 时,分别代表空间相关性为正、空间相关性不存在、空间相关性为负。Moran's I 指数计算公式为

$$I = \frac{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n W_{ij} (x_i - \bar{x})(x_j - \bar{x})}{S^2 \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n W_{ij}} \quad (1)$$

式中: I 为全局 Moran's I 指数; W_{ij} 为空间权重矩阵; x_i 、 x_j 分别为地区 i 、地区 j 的样本观测值; S^2 为样本方差。

2.1.2 空间杜宾模型

采用空间杜宾模型 (Spatial Durbin Model, SDM) 分析产业集聚对制造业绿色高质量发展的空间溢出效应。具体计算公式如下:

$$Y_{it} = \alpha + \rho WY_{it} + \alpha_1 X_{it} + \alpha_2 CV_{it} + \theta_1 WX_{it} + \theta_2 WCV_{it} + u_t + \epsilon_{it} \quad (2)$$

式中: i 和 t 分别为地区和时间; Y 为制造业绿色高质量发展; ρ 为空间自回归系数; W 为空间权重矩阵; X 为产业集聚各子维度; CV 为控制变量; α 为截距; α_1 和 θ_1 分别为产业集聚各子维度及其空间滞后项的影响系数; α_2 和 θ_2 分别为控制变量及其空间滞后项的影响系数; u_t 为时间固定效应; ϵ_{it} 为随机误差项。

2.1.3 空间权重矩阵设置

与地理距离空间权重相比,经济距离空间权重矩阵不仅考虑了不相邻地区之间的差异,还反映了不同经济发展水平差异对邻近地区所造成的影响。因此,将经济距离矩阵作为空间权重矩阵,其计算公式如下:

$$W_{ij} = \begin{cases} \frac{1}{|\bar{G}_i - \bar{G}_j|}, & i \neq j \\ 0, & i = j \end{cases} \quad (3)$$

式中: $\bar{G}_i$ 和 $\bar{G}_j$ 分别为地区 i 和 j 的人均 GDP。

2.2 变量选取

2.2.1 被解释变量

被解释变量为制造业绿色高质量发展。依据创新、协调、绿色、开放、共享的新发展理念,从创新驱动、绿色发展、对外开放、经济效益 4 个维度构建制造业绿色高质量发展指标体系。所有变量如表 1 所示。

2.2.2 核心解释变量

核心解释变量分别为劳动力集聚(X_{cl})、产业密度(X_{id})、规模经济(X_{es})、新产品效应(X_{np})、新技术效应(X_{nt})。现有文献多采用空间基尼系数、赫芬达尔指数、区位熵指数、E-G 指数等来衡量产业集聚。与其他方法相比,区位熵更能精准反映研究样本的空间分布情况,消除城市规模差异带来的影响。因此,本文采用区位熵测量各核心解释变量,其计算公式如表 2 所示。

2.2.3 控制变量

选取如下与制造业绿色高质量发展可能相关的控制变量:失业率(C_{upr});政府支持(C_{gs}),用各地科学技术支出占地方财政支出比例表示;城镇化率(C_{ubr}),用年末城镇人口占比表示;金融发展水平(C_{fdl}),用金融业增加值占地区 GDP 的比例表示;基础设施水平(C_{ifl}),用人均城市道路面积表示;产业高级化(C_{ia}),用第三产业增加值占第二产业增加值的比例表示;经济发展水平(C_{edl}),用地区人均 GDP 表示。

表 1 制造业绿色高质量发展指标体系

一级指标	二级指标	指标解释	单位	属性	权重
创新驱动	科研企业占比	规上有 R&D 活动企业数/规上工业企业数	%	正向	0.034 6
	科研人员投入	规上工业企业 R&D 人员全时当量	人/年	正向	0.088 5
	科研经费占比	R&D 经费内部支出/GDP	%	正向	0.032 6
	研发投入水平	规上工业企业 R&D 经费内部支出/规上工业企业主营业务收入	%	正向	0.053 1
	成果转化效率	技术市场成交额/GDP	%	正向	0.115 4
绿色发展	环境污染治理	工业污染治理投资完成额/GDP	%	正向	0.049 0
	工业固体废物排放	一般工业固体废物排放量/工业增加值	万 t/亿元	负向	0.000 7
	工业固体废物综合利用率	一般工业固体废物综合利用量/一般工业固体废物排放量	%	正向	0.007 5
对外开放	技术引进	国外技术引进合同数	项	正向	0.116 4
		国外技术引进合同金额/GDP	%	正向	0.227 2
	贸易水平	货物进出口总额/GDP	%	正向	0.083 7
	外商投资水平	外商投资企业进出口总额/GDP	%	正向	0.121 8
经济效益	社会经济贡献率	工业增加值/GDP	%	正向	0.017 9
	资产负债率	规上工业企业负债总计/规上工业企业资产总计	%	负向	0.007 5
	利润率	规上工业企业利润总额/规上工业企业主营业务收入	%	正向	0.030 0
	制造业劳动生产率	制造业城镇单位就业人员/城镇单位就业人员	%	正向	0.014 0

表 2 核心解释变量计算公式

变量	变量计算公式	参考文献
劳动力集聚 (X_{cl})	$X_{cl} = \frac{M_{it} / \sum_{i=1}^n M_{it}}{E_{it} / \sum_{i=1}^n E_{it}} \quad (4)$ 式中: M_{it} 为地区 i 在第 t 年的制造业就业人数; $\sum_{i=1}^n M_{it}$ 为所有地区在第 t 年的制造业就业人数; E_{it} 为地区 i 在第 t 年的总就业人数; $\sum_{i=1}^n E_{it}$ 为所有地区在第 t 年的总就业人数	傅为一等 ^[28] 和王晶晶等 ^[29]
产业密度 (X_{id})	$X_{id} = \frac{I_{it} / \sum_{i=1}^n I_{it}}{TER_i / \sum_{i=1}^n TER_i} \quad (5)$ 式中: I_{it} 为地区 i 在第 t 年的工业增加值; $\sum_{i=1}^n I_{it}$ 为所有地区在第 t 年的工业增加值; TER_i 为地区 i 的行政区划面积; $\sum_{i=1}^n TER_i$ 为所有地区的行政区划面积	Jia 等 ^[30] 和 Qin 等 ^[31]
规模经济 (X_{es})	$X_{es} = \frac{I_{it} / \sum_{i=1}^n I_{it}}{GDP_{it} / GDP_t} \quad (6)$ 式中: I_{it} 为地区 i 在第 t 年的工业增加值; $\sum_{i=1}^n I_{it}$ 为所有地区在第 t 年的工业增加值; GDP_{it} 为地区 i 在第 t 年的 GDP; GDP_t 为所有地区的 GDP 总和	郑继媛等 ^[32] 、胡宜挺和高雅琪 ^[33]
新产品效应 (X_{np})	$X_{np} = \frac{P_{it} / O_{it}}{\sum_{i=1}^n P_{it} / \sum_{i=1}^n O_{it}} \quad (7)$ 式中: P_{it} 为地区 i 在第 t 年的规模以上工业企业新产品销售收入; O_{it} 为地区 i 在第 t 年的规模以上工业企业主营业务收入; $\sum_{i=1}^n P_{it}$ 为所有地区在第 t 年的规模以上工业企业新产品销售收入; $\sum_{i=1}^n O_{it}$ 为所有城市在第 t 年的规模以上工业企业主营业务收入	徐丹和于渤 ^[34] 、孙冰和韩敏睿 ^[35]
新技术效应 (X_{nt})	$X_{nt} = \frac{T_{it} / \sum_{i=1}^n T_{it}}{TER_i / \sum_{i=1}^n TER_i} \quad (8)$ 式中: T_{it} 为地区 i 在第 t 年的专利授权量; $\sum_{i=1}^n T_{it}$ 为所有地区在第 t 年的专利授权总量; TER_i 为地区 i 的行政区划面积; $\sum_{i=1}^n TER_i$ 为所有地区的行政区划面积	范新英和张所地 ^[36]

2.3 数据说明

根据各类数据库中统计数据的口径一致性、可获得性与完整性,确定研究时间跨度为 2011—2021 年。同时,将数据缺失的西藏自治区和青海省剔除(因数据缺失,未包括青海省、西藏地区和港澳台地区),得到研究样本为中国 29 个省份 2011—2021 年度的面板数据。原始数据均来源于《中国统计年鉴》《中国科技统计年鉴》《中国环境统计年鉴》;各省份行政区划面积数据来源于 2020 年中华人民共和国行政区划统计表。

3 实证分析

3.1 空间相关性

3.1.1 全局莫兰指数

基于经济距离空间权重矩阵测算的制造业绿

色高质量发展全局 Moran's I 指数如表 3 所示。总体来看,2011—2021 年制造业绿色高质量发展的 Moran's I 指数为正,且通过了 1% 的显著性水平检验。从单个年份来看,除 2019 年、2021 年外,其余年份的全局 Moran's I 指数均通过了 1% 的显著性水平检验,说明制造业绿色高质量发展存在显著的空间集聚效应,可以使用空间计量模型进一步分析。

3.1.2 局部莫兰指数

为进一步分析制造业绿色高质量发展的空间差异,选取 2011 年、2014 年、2017 年、2020 年的莫兰散点图制作演化过程表与分组结果(表 4)。总体上,制造业绿色高质量发展演化区域分布较为稳定,集中分布于高集聚(high-high, H-H)和低集聚

(low-low, L-L) 两种状态,说明历年来制造业绿色高质量发展呈现空间正相关,与上述全局莫兰指数结果相吻合。从空间分布来看,H-H 型集聚区分布于东部沿海省份,北京、上海、江苏等省份的制造业绿色高质量发展水平处于高位;低-高(low-high, L-H)型集聚区包括河北与内蒙古,此类省份的制造业绿色高质量发展水平较低,但周边省份的发展水平较高。高-低(high-low, H-L)型集聚区主要为广东,其制造业绿色高质量发展水平较高,但其周边省份的发展水平较低。L-L 型集聚区主要分布于广西、重庆、四川等,以及中部地区的江西、安徽、湖南等,此类省份的制造业绿色高质量发展水平处于低位。从时间维度来看,四种集聚形式具有相对稳定性,除了福建等少数省份从“低高(L-H)”迁移到“高高(H-H)”,其他省份在散点图中象限位置均未

发生明显的变化。

3.2 空间计量分析

3.2.1 模型测试

首先通过拉格朗日乘数检验(Lagrange multiplier, LM)、似然比检验(Likelihood ratio, LR)、沃尔德检验(Wald test, Wald)、稳健的拉格朗日乘数检验(robust Lagrange multiplier, RLM)等前提条件检验以选择最优空间计量模型。如表 5 所示,5 个核心解释变量的 LM_lag 检验、RLM_lag 检验、LM_err 检验与 RLM_err 检验结果不同,无法判断最优空间计量模型。故进一步运用 LR 检验和 Wald 检验,以判断 SDM 模型是否能退化为空间滞后模型(spatial autoregressive model, SAR)或空间误差模型(spatial error model, SEM)。检验结果显示,5 个核心解释变量的 LR-lag、LR-err、Wald-lag、Wald-err 均通过了 1% 的显著性水平检验,表明 SDM 模型优于 SAR 模型和 SEM 模型。在 SDM 模型的基础上,采用 Hausman 检验确定固定效应模型或随机效应模型,检验结果在 1% 的显著性水平下拒绝原假设,说明固定效应模型更优。然而,固定效应又分为时间固定效应、个体固定效应和双固定效应,分别使用时间固定、个体固定、双固定 SDM 模型进行空间计量回归分析。如表 6 所示,三种模型所对应的 Log-likelihood 值是相同的。尽管时间固定 SDM 模型的 sigma2_e 值最高,但其 R^2 却是最大的。因此,经综合检验,最终选择了时间固定效应 SDM 模型进行空间计量分析。

表 3 制造业绿色高质量发展全局 Moran's I 指数

年份	I	E(I)	标准差	Z	P
2011	0.394***	-0.036	0.149	2.881	0.002
2012	0.404***	-0.036	0.152	2.892	0.002
2013	0.420***	-0.036	0.155	2.939	0.002
2014	0.465***	-0.036	0.154	3.256	0.001
2015	0.464***	-0.036	0.157	3.187	0.001
2016	0.443***	-0.036	0.156	3.061	0.001
2017	0.439***	-0.036	0.155	3.054	0.001
2018	0.447***	-0.036	0.157	3.066	0.001
2019	0.313**	-0.036	0.160	2.172	0.015
2020	0.472***	-0.036	0.161	3.154	0.001
2021	0.152	-0.036	0.165	1.141	0.127
2011—2021	0.433***	-0.003	0.051	8.567	0.000

注: *、**、*** 分别表示 10%、5%、1% 的显著性水平。

表 4 不同时期制造业绿色高质量发展的区域局部空间自相关分组

年份	H-H	L-H	H-L	L-L
2011	京、沪、苏、浙、津、鲁	闽、冀、蒙	粤	宁、赣、辽、豫、黑、鄂、湘、新、甘、贵、云、川、陕、晋、皖、琼、桂、渝、吉
2014	京、沪、苏、浙、津、鲁、闽	冀、蒙、鄂	粤、渝	宁、赣、辽、豫、黑、湘、新、甘、贵、云、川、陕、晋、皖、琼、桂、吉
2017	京、沪、苏、浙、津、鲁、闽	冀、蒙	粤、渝	宁、赣、辽、豫、黑、鄂、湘、新、甘、贵、云、川、陕、晋、皖、琼、桂、吉
2020	京、沪、苏、浙、津、鲁、闽	冀、蒙、皖	粤、豫、陕	宁、赣、辽、黑、鄂、湘、新、甘、贵、云、川、晋、琼、桂、吉、渝

表 5 空间计量模型检验结果

检验类型	劳动力集聚		产业密度		规模经济		新产品效应		新技术效应	
	统计值	P	统计值	P	统计值	P	统计值	P	统计值	P
LM_lag	27.64***	0.000	13.78***	0.000	22.68***	0.000	28.59***	0.000	23.12***	0.000
RLM_lag	1.23	0.267	2.09	0.148	0.51	0.476	0.04	0.837	9.01***	0.003
LM_err	45.39***	0.000	12.22***	0.000	36.05***	0.000	40.40***	0.000	14.13***	0.000
RLM_err	18.99***	0.000	0.525	0.469	13.87***	0.000	11.85***	0.001	0.010	0.919
LR-lag	73.38***	0.000	54.42***	0.000	74.34***	0.000	66.48***	0.000	49.98***	0.000
LR-err	58.06***	0.000	53.34***	0.000	64.55***	0.000	62.62***	0.000	47.79***	0.000
Wald-lag	83.21***	0.000	59.44***	0.000	84.66***	0.000	74.08***	0.000	54.49***	0.000
Wald-err	63.21***	0.000	57.68***	0.000	71.35***	0.000	69.02***	0.000	51.23***	0.000
Hausman 检验	61.19***	0.000	36.66***	0.000	63.77***	0.000	63.32***	0.000	54.98***	0.000

注: *、**、*** 分别表示 10%、5%、1% 的显著性水平。

表 6 三种固定效应选择结果

变量	固定效应	R^2	Log-likelihood	sigma2_e
劳动力集聚	时间固定 SDM	0.639	636.218	0.001 100*** (0.000 088 0)
	个体固定 SDM	0.000	636.218	0.000 474*** (0.000 038 8)
	双固定 SDM	0.003	636.218	0.000 438*** (0.000 035 2)
产业密度	时间固定 SDM	0.778	636.218	0.001 030*** (0.000 081 6)
	个体固定 SDM	0.570	636.218	0.000 473*** (0.000 038 7)
	双固定 SDM	0.584	636.218	0.000 431*** (0.000 034 6)
规模经济	时间固定 SDM	0.686	636.218	0.001 100*** (0.000 087 5)
	个体固定 SDM	0.000	636.218	0.000 491*** (0.000 040 1)
	双固定 SDM	0.213	636.218	0.000 437*** (0.000 034 9)
新产品效应	时间固定 SDM	0.656	636.218	0.001 050*** (0.000 083 7)
	个体固定 SDM	0.003	636.218	0.000 492*** (0.000 040 0)
	双固定 SDM	0.027	636.218	0.000 444*** (0.000 035 5)
新技术效应	时间固定 SDM	0.760	636.218	0.001 070*** (0.000 085 5)
	个体固定 SDM	0.002	636.218	0.000 495*** (0.000 040 5)
	双固定 SDM	0.002	636.218	0.000 456*** (0.000 036 7)

注：*、**、*** 分别表示 10%、5%、1% 的显著性水平。

3.2.2 空间计量回归结果分析

产业集聚各子维度对制造业绿色高质量发展的影响如表 7 所示。在 5 个模型中,制造业绿色高质量发展均表现出显著的正向空间溢出效应,即其空间自回归系数 ρ 分别为 0.268、0.127、0.251、0.210、0.194,且均通过了 1% 的显著性水平检验,说明当本地制造业绿色高质量发展水平提升时,会辐射带动邻地制造业绿色高质量发展水平的提高。从产业集聚各子维度对制造业绿色高质量发展的影响看,劳动力集聚在 1% 的显著性水平上对制造业绿色高质量发展有明显的抑制作用,而产业密度、规模经济、新产品效应和新技术效应均在 1% 的显著性水平上对制造业绿色高质量发展有显著的促进作用。从空间效应估计结果看,劳动力集聚空间滞后项系数在 10% 的水平上显著为负,而产业密度、规模经济、新产品效应的空间滞后项系数均在 1% 的水平上显著为正,新技术效应的空间滞后项系数则在 10% 的水平上显著为正,这表明劳动力集聚程度越高,越会削弱邻近地区制造业绿色高质量发展水平,而产业密度、规模经济、新产品效应和新技术效应水平越高,越能带动邻近地区制造业绿色高质量发展。

由于空间杜宾模型估计结果不能反映空间溢出的边际效应,因此,采用偏微分法进一步分解为直接效应、间接效应和总效应^①。结果如表 8 所示,劳动力集聚的直接效应、空间溢出效应和总效应均

为负值且通过了 1% 的显著性水平检验,表明劳动力集聚抑制了本地区及邻近地区制造业绿色高质量发展水平。劳动力集聚程度越高尽管能给劳动力密集型低端制造业带来越大红利,但对技术密集型的先进制造业而言,劳动力投入过度反而会降低生产效率,更易产生拥挤效应。对于产业密度、规模经济、新产品效应和新技术效应而言,其直接效应、空间溢出效应和总效应均为正值且通过了 1% 的显著性水平检验,表明其能有效促进本地及邻地制造业绿色高质量发展水平。究其原因,一类产业在某地不断汇聚时会吸引更多企业加入而逐渐形成生产中心,资本、信息、技术和知识的集聚更容易给当地的企业带来正的外部性效应。

3.2.3 稳健性检验

为验证上述回归分析结果的稳健性,采取将被解释变量空间滞后一期和更换样本研究区间两种方法进行重新估计,结果如表 9 和表 10 所示。根据稳健性检验结果,除了模型(2)的 ρ 系数不显著,其余的实证结果均与前文的分析结果一致,仅结果系数大小略有差异,因而可以说明空间计量分析结果是可靠的。

3.3 区域异质性分析

此外,进一步分析东、中、西部地区^②产业集聚各子维度对制造业绿色高质量发展的影响如表 11 所示。首先,就东、中部地区而言,劳动力集聚的直接

①直接效应代表本地区各解释变量对本地区制造业绿色高质量发展的影响;间接效应也叫空间溢出效应,代表本地区各解释变量对邻近地区制造业绿色高质量发展的影响;而总效应是直接效应与间接效应之和。

②依据经济发展水平来划分东中西部地区,东部地区包括北京、天津、河北、辽宁、上海、江苏、浙江、福建、山东、广东、海南;中部地区包括山西、吉林、黑龙江、安徽、江西、河南、湖北、湖南;西部地区包括内蒙古、广西、重庆、四川、贵州、云南、陕西、甘肃、宁夏、新疆。

表 7 空间杜宾计量模型回归结果

变量	模型(1)		模型(2)		模型(3)		模型(4)		模型(5)	
	x	Wx	x	Wx	x	Wx	x	Wx	x	Wx
劳动力集聚	-0.001 0*** (0.000 3)	-0.000 8* (0.000 4)								
产业密度			0.002*** (0.000 5)	0.003*** (0.001 0)						
规模经济					0.012** (0.005)	0.020*** (0.007)				
新产品效应							0.014*** (0.003)	0.010** (0.004)		
新技术效应									0.001*** (0.000 4)	0.001* (0.001 0)
失业率	-0.007* (0.004)	0.034*** (0.006)	-0.013*** (0.004)	0.023*** (0.006)	-0.012*** (0.004)	0.027*** (0.006)	-0.009*** (0.003)	0.029*** (0.006)	-0.009*** (0.003)	0.032*** (0.006)
政府支持	0.006*** (0.001)	0.002 (0.002)	0.004*** (0.001)	-0.000 1 (0.002)	0.005*** (0.001)	0.002 (0.002)	0.005*** (0.001)	0.002 (0.002)	0.006*** (0.001)	0.004** (0.002)
城镇化率	0.002*** (0.000 4)	-0.002*** (0.000 4)	0.001*** (0.000 4)	-0.001** (0.001 0)	0.002*** (0.000 4)	-0.002*** (0.001 0)	0.002*** (0.000 4)	-0.002*** (0.000 5)	0.001*** (0.000 4)	-0.002*** (0.001 0)
金融发展水平	0.003*** (0.000 6)	-0.000 1 (0.001)	0.002*** (0.001)	-0.001 (0.001)	0.001 (0.001)	-0.005*** (0.001)	0.003*** (0.000 6)	-0.000 1 (0.001)	0.002*** (0.001)	-0.001** (0.001)
基础设施水平	0.000 5 (0.000 6)	0.003*** (0.001)	-0.001 (0.001)	0.001 (0.001)	-0.001 (0.001)	0.002** (0.000 8)	-0.0000 01 (0.000 5)	0.003*** (0.001)	-0.000 1 (0.001)	0.002* (0.001)
产业高级化	-0.000 2*** (0.000 1)	0.000 1 (0.000 1)	-0.000 1*** (0.000 1)	0.000 1 (0.000 1)	-0.000 3*** (0.000 1)	0.000 02 (0.000 1)	-0.000 2** (0.000 1)	0.000 2* (0.000 1)	-0.000 2*** (0.000 1)	0.000 1 (0.000 1)
经济发展水平	0.008*** (0.002)	0.004* (0.003)	0.006*** (0.002)	0.001 (0.003)	0.010*** (0.002)	0.006** (0.003)	0.008*** (0.002)	0.004* (0.002)	0.007*** (0.002)	0.001 (0.003)
rho	0.268*** (0.064)		0.127* (0.069)		0.251*** (0.064)		0.210*** (0.066)		0.194*** (0.067)	
sigma2_e	0.001*** (0.000 1)		0.001*** (0.000 1)		0.001*** (0.000 1)		0.001*** (0.000 1)		0.001*** (0.000 1)	
时间固定	Yes		Yes		Yes		Yes		Yes	
观测值	319		319		319		319		319	
R^2	0.639		0.778		0.686		0.656		0.760	

注：*、**、***分别表示10%、5%、1%的显著性水平；括号内为稳健标准误。

表 8 空间杜宾模型效应分解结果

变量	模型(1)			模型(2)			模型(3)			模型(4)			模型(5)		
	直接效应	空间溢出效应	总效应	直接效应	空间溢出效应	总效应	直接效应	空间溢出效应	总效应	直接效应	空间溢出效应	总效应	直接效应	空间溢出效应	总效应
劳动力集聚	-0.001*** (0.000 3)	-0.001** (0.001)	-0.003*** (0.001)												
产业密度				0.003*** (0.001)	0.004*** (0.001)	0.007*** (0.001)									
规模经济							0.014*** (0.005)	0.029*** (0.008)	0.043*** (0.010)						
新产品效应										0.015 0*** (0.003)	0.016*** (0.005)	0.031*** (0.006)			
新技术效应													0.002*** (0.000 4)	0.002** (0.001)	0.003*** (0.001)

注：*、**、***分别表示10%、5%、1%的显著性水平；括号内为稳健标准误。

表9 被解释变量空间滞后一期

变量	模型(1)	模型(2)	模型(3)	模型(4)	模型(5)
	劳动力集聚	产业密度	规模经济	新产品效应	新技术效应
L. W 制造业	0.264** (0.116)	-0.191 (0.123)	0.307*** (0.116)	0.244** (0.113)	-0.005 (0.127)
短期直接效应	-0.001*** (0.000 3)	0.003*** (0.001)	0.012** (0.005)	0.015*** (0.003)	0.002*** (0.000 4)
短期溢出效应	-0.001** (0.001)	0.006*** (0.001)	0.027*** (0.008)	0.012** (0.005)	0.002** (0.001)
短期总效应	-0.003*** (0.001)	0.009*** (0.001)	0.039*** (0.010)	0.026*** (0.006)	0.004*** (0.001)
长期直接效应	-0.002*** (0.000 4)	0.003*** (0.001)	0.016*** (0.00 6)	0.017*** (0.003)	0.002*** (0.000 4)
长期溢出效应	-0.002** (0.001)	0.004*** (0.001)	0.046*** (0.014)	0.021*** (0.007)	0.002** (0.001)
长期总效应	-0.004*** (0.001)	0.007*** (0.001)	0.063*** (0.017)	0.037*** (0.009)	0.004*** (0.001)
控制变量	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
时间固定	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
rho	0.199*** (0.074)	0.0659 (0.077)	0.172** (0.075)	0.143* (0.076)	0.141* (0.075)
R ²	0.676	0.793	0.727	0.688	0.783
样本量	290	290	290	290	290

注：*、**、*** 分别表示 10%、5%、1% 的显著性水平；括号内为稳健标准误。

表10 更换样本研究区间(2012—2021 年)

变量	模型(1)			模型(2)			模型(3)			模型(4)			模型(5)		
	直接效应	空间溢出效应	总效应	直接效应	空间溢出效应	总效应	直接效应	空间溢出效应	总效应	直接效应	空间溢出效应	总效应	直接效应	空间溢出效应	总效应
劳动力集聚	-0.001*** (0.000 4)	-0.002*** (0.001)	-0.003*** (0.001)												
产业密度				0.003*** (0.001)	0.005*** (0.001)	0.008*** (0.001)									
规模经济							0.015*** (0.005)	0.03*** (0.008)	0.04*** (0.01)						
新产品效应										0.016*** (0.003)	0.015*** (0.005)	0.031*** (0.006)			
新技术效应													0.002*** (0.000 4)	0.002*** (0.001)	0.004*** (0.001)
控制变量	Yes			Yes			Yes			Yes			Yes		
时间固定	Yes			Yes			Yes			Yes			Yes		
rho	0.250*** (0.067 0)			0.047 2 (0.074 9)			0.237*** (0.067 0)			0.195*** (0.069 5)			0.142** (0.072 1)		
R ²	0.619			0.799			0.675			0.641			0.783		
样本量	290			290			290			290			290		

注：*、**、*** 分别表示 10%、5%、1% 的显著性水平；括号内为稳健标准误。

表 11 分地区空间杜宾模型效应分解结果

变量	东部地区			中部地区			西部地区		
	直接效应	空间溢出效应	总效应	直接效应	空间溢出效应	总效应	直接效应	空间溢出效应	总效应
劳动力集聚	-0.009*** (0.002)	-0.009*** (0.002)	-0.018*** (0.004)	-0.002** (0.001)	-0.003*** (0.001)	-0.006*** (0.002)	0.000 2 (0.000 5)	0.001* (0.001)	0.001 (0.001)
产业密度	0.0049*** (0.001)	-0.001 (0.001)	0.004*** (0.001)	-0.000 3 (0.005)	0.020*** (0.003)	-0.006*** (0.002)	0.012 (0.012)	0.038 (0.029)	0.100** (0.024)
规模经济	0.0213 (0.029)	0.153*** (0.038)	0.175*** (0.026)	-0.012 (0.009)	0.014** (0.007)	0.003 (0.010)	-0.038 (0.030)	-0.043 (0.050)	-0.080 (0.054)
新产品效应	0.035*** (0.013)	-0.001 (0.015)	0.034 (0.023)	0.015*** (0.006)	0.002 (0.005)	0.017*** (0.005)	-0.001 (0.003)	-0.008 (0.010)	-0.010 (0.010)
新技术效应	0.003*** (0.001)	-0.001 (0.001)	0.002*** (0.0004)	-0.009 (0.006)	0.010*** (0.004)	0.002 (0.007)	0.014 (0.011)	0.020 (0.020)	0.033* (0.018)

注: *、**、*** 分别表示 10%、5%、1% 的显著性水平, 括号内为稳健标准误。

效应和空间溢出效应系数在 1% 的水平上均为负值, 说明东、中部地区的劳动力集聚能够显著抑制本地区及邻近地区制造业绿色高质量发展水平的提升; 而在西部地区, 劳动力集聚的空间溢出效应系数显著为正, 说明西部地区的劳动力集聚会显著促进邻近地区制造业绿色高质量发展水平提升。根据 2021 年中国统计年鉴数据比较结果^①, 与东、中部地区相比, 西部地区的第一产业占比较大、第三产业占比小, 说明西部地区产业多数仍为劳动力密集型产业, 这时大量廉价劳动力是产业发展的红利, 即劳动力越多越能为产业创造更大的价值, 企业可以通过异地办厂等方式促进邻近地区制造业绿色高质量发展。由此, 产业密度和新技术效应在东部地区的直接效应显著为正, 在中部地区的空间溢出效应显著为正, 说明对于东部地区来说, 产业密度和新技术效应越大越能促进本地区制造业绿色高质量发展; 对中部地区而言, 产业密度和新技术效应越大, 则越会推动周边地区制造业绿色高质量发展; 在西部地区产业密度和新技术效应两维度并不产生影响。最后, 规模经济在东、中部地区的空间溢出效应显著为正, 表明本地区规模效应的增大会显著促进邻近地区制造业绿色高质量发展。新产品效应在东、中部地区的直接效应系数分别为 0.034 5、0.015 1, 通过了 1% 的显著性水平检验, 说明在东、中部地区, 本地区新产品效应能显著促进本地区制造业绿色高质量发展水平的提升。同时, 与西部地区相比, 东、中部地区汇聚了大量的资本、

技术、信息等资源, 能够为本地区及邻近地区进行技术、知识的创新提供更多的发展机会, 进而助力制造业绿色高质量发展。综合分析东、中、西部地区资源禀赋差异^②, 发现东、中部地区所有拥有的生产资源要素远多于西部地区, 因而其产业集聚对制造业绿色高质量发展的影响更大。

4 结论与建议

基于 29 个省份的面板数据, 测算制造业绿色高质量发展水平, 应用时间固定空间杜宾模型探讨劳动力集聚、产业密度、规模经济、新产品效应和新技术效应 5 个产业集聚子维度对制造业绿色高质量发展的本地效应及空间溢出效应, 得出以下结论。

第一, 根据全局莫兰指数可知, 制造业绿色高质量发展具有正向的空间溢出效应; 从莫兰散点图来看, 各省份主要分布在 H-H 型集聚区 (包括北京、上海、江苏、浙江、天津、山东、福建) 和 H-L 型集聚区 (包括广西、重庆、四川等)。

第二, 劳动力集聚对本地及邻地制造业绿色高质量发展有显著的抑制作用, 而产业密度、规模经济、新产品效应和新技术效应对本地及邻地制造业绿色高质量发展有显著的促进作用, 更换样本研究区间和将制造业绿色高质量发展空间滞后一期后, 得到的结果仍然是稳健的。

第三, 根据异质性分析结果显示, 东部和中部地区的劳动力集聚可显著抑制本地及邻地制造业绿色高质量发展, 西部地区的劳动力集聚能显著促进邻地制造业绿色高质量发展; 东部地区的产业密

①东部地区 11 个省份的第一、二、三产业占比分别为 4.69%、39.09%、56.22%, 中部地区 8 个省份的第一、二、三产业占比分别为 9.56%、40.31%、50.13%, 西部地区 12 个省份的第一、二、三产业占比分别为 11.44%、38.62%、49.94%。

②2021 年中国统计年鉴数据显示, 东、中、西部地区行政区划面积占比分别为 9.55%、17.77%、72.68%, 但它们的 GDP 占比分别达到 55.48%、21.57%、22.95%; 工业增加值占比则分别为 48.0%、26.19%、25.81%; 规模以上工业企业新产品销售收入占比分别为 71.04%、19.44%、9.52%; 规模以上工业企业主营业务收入占比分别为 66.06%、27.23%、6.71%; 专利授权量占比分别为 70.01%、17.76%、12.23%。

度能显著促进本地制造业绿色高质量发展,中部地区的产业密度能显著促进邻地制造业绿色高质量发展;东部和中部地区的规模经济能显著促进邻地制造业绿色高质量发展;东部和中部地区的新产品效应和新技术效应能显著促进本地制造业绿色高质量发展。

基于上述结论,提出如下政策建议:一是在信息时代背景下,各地区应该把发展重心放在抢占技术、知识、信息等制高点上。信息、技术和知识对产品研发、生产效率提升和企业提质增效均具有十分重要的战略意义。二是东部和中部地区需要优先发展先进制造业,加大新产品和新技术研发投入力度,同时可以通过增强资本合作、技术转移、新产品信息交流等方式形成空间联动;西部地区在利用劳动力流动夯实基础制造业的同时,也需要积极向东部和中部地区学习先进的知识、技术,以为进一步提升制造业绿色发展水平做好充分准备。三是东、中、西部地区可以联手打造产业集聚区。东部和中部地区经济发达但资源较少,西部地区经济滞后但资源较为丰富,各地区之间可以互相协作充分发挥各自优势,从整体上共同促进制造业绿色高质量发展。

参考文献

- [1] 贺正楚,李玉洁,吴艳. 产业协同集聚、技术创新与制造业产业链韧性[J]. 科学学研究, 2024, 42(3): 515-527.
- [2] 陈清萍. 科技进步、协同创新与长三角制造业高质量发展[J]. 江淮论坛, 2020(2): 103-112.
- [3] 赵利梅. 乡村振兴背景下返乡创业集群成长机制及集群效应研究——基于多案例分析[J]. 农村经济, 2022(10): 128-136.
- [4] 李巍,赵莉. 产业地理与贸易决策——理解中美贸易战的微观逻辑[J]. 世界经济与政治, 2020(2): 87-122.
- [5] ELLISON G, GLAESER E L. Geographic concentration in US manufacturing industries: a dartboard approach[J]. Journal of Political Economy, 1997, 105(5): 889-927.
- [6] 张可云,仲艾芬. 我国制造业结对集聚水平测度及其特征——机器学习方法的改进与应用[J]. 经济地理, 2023, 43(4): 124-133.
- [7] 郭丽娟,李杰,刘佳. 科技服务业集聚对制造企业创新的影响[J]. 科研管理, 2024, 45(1): 111-122.
- [8] 纪玉俊,冯帆,冯阔. 海洋制造业产业集聚的要素拥挤效应[J]. 资源科学, 2023, 45(4): 786-799.
- [9] 戴一鑫,卢泓宇. 高技术产业集聚对长江经济带新型城镇化的影响——基于空间溢出效应视角[J]. 软科学, 2023, 37(6): 71-80.
- [10] 冯雨豪,王健,邵子南,等. 中国城市工业用地空间错配
- 配对工业全要素生产率的影响[J]. 资源科学, 2022, 44(12): 2511-2524.
- [11] 李涛,薛领,李国平. 产业集聚空间格局演变及其对经济高质量发展的影响——基于中国278个城市数据的实证分析[J]. 地理研究, 2022, 41(4): 1092-1106.
- [12] 邓又一,孙慧. 工业产业集聚对经济韧性的影响及其作用机制[J]. 软科学, 2022, 36(3): 48-54.
- [13] SONG Y, YANG L, SINDAKIS S, et al. Analyzing the role of high-tech industrial agglomeration in green transformation and upgrading of manufacturing industry: the case of China[J]. Journal of the Knowledge Economy, 2022(4): 1-31.
- [14] 刘和东,张桂境. 产业协同集聚对经济高质量发展的影响[J]. 科技进步与对策, 2022, 39(1): 69-77.
- [15] WANG Y, BAI Y, QUAN T, et al. Influence and effect of industrial agglomeration on urban green total factor productivity: on the regulatory role of innovation agglomeration and institutional distance[J]. Economic Analysis and Policy, 2023, 78: 1158-1173.
- [16] HE Z, CHEN Z, FENG X. Different types of industrial agglomeration and green total factor productivity in China: do institutional and policy characteristics of cities make a difference? [J]. Environmental Sciences Europe, 2022, 34(1): 64-80.
- [17] 李根,刘欣雨,刘家国,等. 产业协同集聚如何影响制造业绿色韧性? ——基于突变级数与双固定动态空间杜宾模型的实证分析[J]. 中国管理科学, 2023, 31(12): 249-260.
- [18] 郑涛,杨如雪. 中国高技术制造业韧性测度与影响效应研究[J]. 统计与决策, 2023, 39(23): 101-106.
- [19] 鄢波,邹美常,黄子建. 粤港澳大湾区制造业集聚与区域创新[J]. 科技和产业, 2023, 23(12): 15-21.
- [20] DING J, LIU B, SHAO X. Spatial effects of industrial synergistic agglomeration and regional green development efficiency: evidence from China[J]. Energy Economics, 2022, 112: 106156.
- [21] 贺子欣,惠宁. 中国装备制造业高质量发展的测度及影响因素研究[J]. 中国科技论坛, 2023(4): 82-92.
- [22] 吴刚,宫汝娜,冯冬发. 中国制造业高质量发展水平的区域差异、动态演进及收敛性特征[J]. 统计与决策, 2023, 39(10): 84-90.
- [23] 胡莹,李静. 佛山市绿色创新促进经济高质量发展路径研究[J]. 科技和产业, 2022, 22(8): 264-270.
- [24] 刘冬冬. 实体企业金融化对企业高质量发展的影响[J]. 统计与决策, 2022, 38(11): 159-163.
- [25] 钟韵,秦嫣然. 高质量发展视角下产业协同集聚研究进展[J]. 人文地理, 2023, 38(4): 1-8.
- [26] 罗军. 生产性服务进口优化了制造业就业结构吗——来自服务贸易自由化政策的实证检验[J]. 山西财经大学学报, 2021, 43(9): 57-69.
- [27] 王鹏,吴思霖. 中国高技术产业集聚的空间溢出效应及其区域差异性——基于技术距离加权的空间计量研究

- [J]. 经济经纬, 2020, 37(2): 86-96.
- [28] 傅为一, 段宜嘉, 熊曦. 科技创新、产业集聚与新型城镇化效率[J]. 经济地理, 2022, 42(1): 90-97.
- [29] 王晶晶, 杨奕晨, 陈金丹. 数字服务业集聚对城市创新效率的影响: 本地效应与空间溢出[J]. 科技进步与对策, 2023, 40(20): 42-52.
- [30] JIA Z, CHEN Q, NA H, et al. Impacts of industrial agglomeration on industrial pollutant emissions: evidence found in the Lanzhou-Xining urban agglomeration in western China[J]. *Frontiers in Public Health*, 2023, 10: 1109139.
- [31] QIN Y, ZHANG H, ZHAO H, et al. Research on the spatial correlation and drivers of industrial agglomeration and pollution discharge in the Yellow River Basin[J]. *Frontiers in Environmental Science*, 2022, 10: 1004343.
- [32] 郑继媛, 王海燕, 胡浩. 产业集聚对乳制品质量安全的影响研究——基于中国省域面板数据的实证分析[J]. 管理评论, 2021, 33(2): 77-86.
- [33] 胡宜挺, 高雅琪. 高技术产业集聚对区域技术吸纳的影响——人力资本与制度环境视角[J]. 工业技术经济, 2020, 39(9): 153-160.
- [34] 徐丹, 于渤. 空间溢出视角下长三角城市群高技术产业集聚与城市创新——产业结构优化升级的中介效应与时空异质性分析[J]. 研究与发展管理, 2023, 35(2): 15-29.
- [35] 孙冰, 韩敏睿. 产业集聚与两阶段区域创新绩效——基于区域技术要素强度门槛的实证研究[J]. 科技进步与对策, 2023, 40(2): 30-40.
- [36] 范新英, 张所地. 创新集聚对城市房价影响的实证研究[J]. 经济问题探索, 2018(1): 63-69.

Research on the Influence of Industrial Agglomeration on the Green and High-Quality Development of Manufacturing Industry: Spatial Econometric Analysis Based on Provincial Data

LI Shenghui, CHEN Jinxiu

(School of Public Administration, South China University of Technology, Guangzhou 510000, China)

Abstract: Industrial agglomeration effectively promotes the green and high-quality development of manufacturing by promoting the low-carbon transformation of industry. Combined with the provincial panel data from 2011 to 2021, spatial Durbin model and other methods were used to explore the impact of industrial agglomeration on the green and high-quality development of manufacturing industry. The results show that the green high-quality development of manufacturing industry has a positive spatial spillover effect, which is distributed in H-H and H-L cluster areas. Labor agglomeration inhibits the green and high-quality development of local and neighboring manufacturing industries, while industrial density and other indicators can promote it, and the relevant results have passed the robustness test. There are obvious regional differences in the influence of industrial agglomeration on the green and high-quality development of the manufacturing industry. For example, labor agglomeration in the eastern and central regions has a inhibitory effect, while it has a promoting effect in the western region.

Keywords: industrial agglomeration; high-quality development of manufacturing industry; greening; spatial Durbin model