

产业集聚对绿色全要素生产率研究

邱丹亭 范雨棋

辽宁大学 辽宁 沈阳 110000

【摘要】：本文旨在探讨现代化产业集群对企业绿色全要素生产率的影响机制。本文采用全国企业税收调查数据库，讨论空间异质性及溢出效应带来的绿色全要素生产率的变化。结果发现，核心区域和外围区域不同的地理特性和政策倾向会促使对应集群内部的企业采取不同的生产决策，使得企业绿色全要素生产率表现出空间地理异质性。

【关键词】：产业集聚；绿色全要素生产率；异质性企业

DOI:10.12417/2982-3382.25.06.007

1 引言

中共二十届三中全会明确提出：“必须健全绿色低碳发展机制，加快产业模式变革。”但是由于存在路径依赖，创新不会自发产生。(Acemoglu 等, 2016)因此，如何进一步推进产业集群与环境保护协同发展，成为新时代经济发展亟待解决的重要问题。通过对现有文献的总结，产业集群可能通过一些合理的渠道影响绿色全要素生产率。首先，产业在某一地区的集聚会降低单位距离的运输成本(Oberfield 等, 2020)，虽然可以发挥显著的规模经济效应，但同时，产业集聚会消耗大量的化石能源。绿色经济效率是全面考虑经济增长、资源节约和环境保护三者中的一个综合指标(林伯强和谭睿鹏, 2019)。而在数字经济的背景下，可以通过优化产业结构，促进技术创新等途径提升绿色经济效率(朱洁西和李俊江, 2023)。数字化与绿色化的深度融合主要推动绿色技术进步。(邹静等, 2024)同样，节能减排会进一步推动绿色技术进步，进而推进产业的绿色化转型。

第二个合理渠道与产业共生集聚模式有关。产业共生集聚通过知识创造和溢出促进绿色技术创新(Sueyoshi 和 Goto, 2019)，产业链中的企业构成类型越丰富，企业就越有可能获得高价值的绿色信息和知识资源(PENGH 等, 2020)。企业在进行绿色技术创新过程中存在一部分在地理空间上具有黏性的缄默知识，其溢出范围与速度往往会随着空间范围的增大而衰减(易巍等, 2021)使得企业倾向于在有限区域内不断扩大生产规模，并降低高技术企业的平均生产成本。(师傅和沈坤荣, 2013)这两种渠道可有效增加集聚区企业创新活动中的期望产出，同时减少非期望产出，进一步促进绿色技术创新，增强绿色全要素生产率。

本文有边际贡献在于工业集群与环境保护协同发展的过程可以通过实证检验，并就推动工业集群和环境保护协同发展政府提供了建议。后续部分安排如下，第二部分是特征事实

与检验；第三部分是实证结果分析。

2 特征事实与检验

机器学习方法对于识别异质性处理效应存在很高的优越性(Knittel 和 Stolper, 2021)，因此本文采取随机因果森林与空间双重差分相结合，并进一步对于几十万上市公司处理效应进行预测，分析地理集聚在结果中的作用。

2.1 关键指标选取与测算

根据 2010 年国务院发布《关于加快培育和发展战略性新兴产业的决定》明确提出了关于产业发展和集聚的政策和规划，因此本文在后续的分析中都采取 2010 年作为政策实施年份，设置虚拟变量。

(1) 解释变量：对于核心变量产业集聚(LQ)，沿袭苏丹妮等(2018)的思路，本文选择区位熵作为衡量其程度的关键指标， $LQ = \frac{E_{it}/E_{it}}{(E_{it}/E_t)}$ (1)

(2) 被解释变量：根据余泳泽和曹瑞(2023)年的文章，我们采取 SBM 和 GML 指数计算绿色全要素生产率，依据邵帅等(2022)的研究，我们做出了一系列处理，不仅考虑了产业集聚主体——企业的发展水平，还考虑到了地区碳排放问题，因而能够较好的衡量企业发展是否以及何种程度上符合绿色发展的要求。

2.2 异质性处理效应

随机因果森林通过递归分区构建决策树集合，利用非参数方法自适应划分样本子群，能够避免预设函数形式的局限性。因此本文选择使用随机因果森林办法生成： $gtfpi = \tau(x_i) \cdot W_i + g(X_i) + \epsilon_i$ (2)

2.3 空间自相关检验

首先采用全局莫兰指数对 2007-2016 年各县级绿色全要素生产率进行空间自相关检验，结果指数为 0.274。

且通过了显著性水平为 1%的检验,也就是说,企业绿色经济的出现几乎是不随机的。集聚到地区后的绿色发展水平并不呈现割裂态势,而是表现为一定的空间集聚状态。

2.4 平行趋势检验

本文对关键变量进行平行趋势检验,构建模型如下:

$$GTFP_{it} = \alpha_i + \beta_t + \sum_{k=-4}^{-1} \gamma_k \cdot pre_k + \sum_{m=0}^3 \delta_m \cdot post_m +$$

$\theta X_{it} + \epsilon_{it}$ (3)考虑到 2011 年是白皮书颁布的年份,但在 2010 年我国就已经开展了足够有力的冲击的系列论坛,因此本文选择提前一年作为政策实施元年进行平行趋势检验。为了避免由于政策处理后数据较多引起的失衡,我们将 2011-2016 年的数据聚集为三期。政策实施后,各相对年份的系数显著为负,反映了邻近地区产业过度集聚对企业绿色生产的负向因果效应,最终显著通过。

3 实证结果

3.1 基础 DID

得到了上述基本信息之后,我们将继续构建完整的实证模型。根据先前设定,2010 年为政策冲击时间,设置虚拟变量,进行基准 DID 回归,构建模型如下: $gtfp_{it} = \alpha_0 + \alpha_1 did + x_{it} \alpha_2 + \epsilon_{it}$ (4)

为了排除个体异质性和时间因素的影响,我们在基准 DID 的基础上加入了时间地区固定效应,结果如表一所示,可以看出基本项都保持着 1%水平下仍旧显著。

表一 DID 结果

Variables	基准 DID	含有控制变量 DID
DID	-0.034*** (0.003)	-0.008*** (0.003)
lnLQ		0.026*** (0.002)
R-sq	0.004	0.822

3.2 空间双重差分

为了解决可能的对于 SUTVA 假设的冲击,本文使用空间双重差分(SDID)办法,在以下的方程中首先基于随机因果森林的结果分为两种情况:处理前(记为 b)和处理后(记为 a)。此外,我们引入了一个地区层面的固定效应和一个误差项 ϵ_i 。 $gtfp_t =$

$$\phi + \theta_t + \mu(X_t) + (\alpha + W\beta)treat + E_t(5)$$

按照前文的描述, $treat$ 是随机因果森林运行得到的划分实验组和控制组的虚拟变量,我们则通过项 $W\beta treat$ 衡量间接效应。为避免会造成对于处理的真实效应的低估,并不能够得到准确的预期效果,因此我们将这项的矩阵进行拆分,通过分别生成空间滞后变量的方式来具体衡量两组空间溢出,得到公式

$$Y_t = \phi + \theta_t + \mu(X_t) + [\alpha + (W_{T,T}\beta_1 + W_{NT,T}\beta_2)]treat + E_t. (6)$$

, 结果如表二所示:

表二 SDID 结果

Varizbles	Main
DID	-0.11645*** (0.00206)
lnLQ	0.00929*** (0.00160)
N	24280
R-sq	0.042

Standard errors in parentheses * p<0.1, ** p<0.05, *** p<0.01

可以从表格中看出,自变量 lnLQ 对 $gtfp$ 的影响显著为正, did 却显著为负,结合平行趋势检验的明显负相关结论,本文分析当时政策制度处于起步水平且相关绿色技术发展不够完善,导致企业陷入盲目追求规模扩张陷阱。

3.3 稳健性检验

为评估模型结果对矩阵的敏感程度,以及多角度尽量完善的刻画空间关系,因此我们采用更换质心距离矩阵来重新评估结果的稳健性。结果如表三所示:

表三 SDID 结果

Varizbles	Main
DID	-0.00853*** (0.00287)
lnLQ	0.0268*** (0.00234)
N	24280
R-sq	0.043

Standard errors in parentheses * p<0.1, ** p<0.05, *** p<0.01

可以看出我们的结果仍然是稳健的,空间自相关系数较主回归略有增强,表明空间依赖性依然显著。

参考文献:

- [1] 王兵,聂欣.产业集聚与环境治理:助力还是阻力——来自开发区设立准自然实验的证据[J].中国工业经济,2016,(12):75-89.
- [2] Acemoglu Daron,Akcigit Ufuk,Hanley Douglas,Kerr William,Transition to Clean Technology.Journal of Political Economy. 2016.
- [3] 原毅军,谢荣辉.产业集聚、技术创新与环境污染的内在联系[J].科学学研究,2015,33(09):1340-1347.
- [4] 杨仁发.产业集聚能否改善中国环境污染[J].中国人口·资源与环境,2015,25(02):23-29.

- [5] 梅燕,蒋雨清.乡村振兴背景下农村电商产业集聚与区域经济协同发展机制——基于产业集群生命周期理论的多案例研究[J].中国农村经济,2020,(06):56-74.
- [6] Ezra Oberfield,Esteban Rossi-Hansberg,Pierre-Daniel Sarte,Nicholas Trachter,National Bureau of Economic Research,June 2020.
- [7] 陈露,刘修岩.产业空间共聚、知识溢出与创新绩效——兼议区域产业多样化集群建设路径[J].经济研究,2024,59(04):78-95.
- [8] Barbara Brenner;Barbara Hartl.The perceived relationship between digitalization and ecological,economic,and social sustainability[J].Journal of Cleaner Production,2021.
- [9] 魏丽莉,侯宇琦.数字经济对中国城市绿色发展的影响作用研究[J].数量经济技术经济研究,2022,39(08):60-79.
- [10] 胡珺,方祺,龙文滨.碳排放规制、企业减排激励与全要素生产率——基于中国碳排放权交易机制的自然实验[J].经济研究,2023,58(04):77-94.
- [11] 杨刚强,王海森,范恒山,等.数字经济的碳减排效应:理论分析与经验证据[J].中国工业经济,2023,(05):80-98.
- [12] Acemoglu Daron,Aghion Philippe,Barrage Lint,and Hémous David,Green innovation and the transition toward a clean economy,Macroeconomic Implications of Climate Action,December 2023.
- [13] 林伯强,谭睿鹏.中国经济集聚与绿色经济效率[J].经济研究,2019,54(02):119-132.
- [14] 胡洁,于宪荣,韩一鸣.ESG 评级能否促进企业绿色转型?——基于多时点双重差分法的验证[J].数量经济技术经济研究,2023,40(07):90-111.
- [15] 朱洁西,李俊江.数字经济、技术创新与城市绿色经济效率——基于空间计量模型和中介效应的实证分析[J].经济问题探索,2023,(02):65-80.
- [16] 邹静,王强,鄢慧丽,等.数字经济如何影响绿色全要素生产率?——来自中国地级市的证据[J].软科学,2024,38(03):44-52.
- [17] WICKIS,HANSENG.Green technology invitation:Anatomy of exploration processes formal earning perspective[J].Business Strategy and the Environment,2019,28(6):970-988.
- [18] Sueyoshi T,Goto M>Returns to scale and damages to scale under natural and managerial disposability:Strategy,efficiency and competitiveness of petroleum firms[J].Energy Economics,2012,34(3):645-662.
- [19] PENGH,SHENN,LIAOH,etal.Multiple network embedding,green knowledge integration and green supply chain performance:Investigation based on agglomeration scenario[J].Journal of Cleaner Production,2020,259:120821.
- [20] 易巍,龙小宁,林志帆.地理距离影响高校专利知识溢出吗:来自中国高铁开通的经验证据[J].中国工业经济,2021(9):99-117.