

绿色全要素生产率研究热点与发展趋势

——基于CiteSpace的可视化分析

杨新华, 郝桂园

广东海洋大学经济学院, 广东 湛江

收稿日期: 2026年8月18日; 录用日期: 2026年9月20日; 发布日期: 2026年10月21日

摘 要

基于绿色全要素生产率的研究符合我国实现高质量发展目标要求, 同时有利于促进国家绿色转型。文章基于2011~2025年中国知网(CNKI)核心期刊论文973篇文献, 使用CiteSpace软件绘制知识图谱以分析我国绿色全要素生产率的研究现状与发展。研究结果表明, 关于绿色全要素生产率的发文量呈现逐年上升的趋势; 发文作者间合作网络稀疏; 发文机构以高校经济管理学院为主, 机构合作强度较弱; 环境规制、数字经济、门槛效应等是目前学者们较为关心的问题, 形成技术创新、环境规制、绿色发展等九大研究热点主题。因此, 建议加强学术合作网络建设, 深化多领域交叉融合研究, 加强理论实证与现实应用的衔接, 助力绿色全要素生产率领域的持续创新与发展。最后, 根据绿色全要素生产率的理论研究进行讨论, 对现有研究体系进行补充。

关键词

绿色全要素生产率, 研究演变, CiteSpace可视化分析, 知识图谱

Research Hotspots and Development Trends of Green Total Factor Productivity

—A Visualization Analysis Based on CiteSpace

Xinhua Yang, Guiyuan Hao

School of Economics, Guangdong Ocean University, Zhanjiang Guangdong

Received: August 18, 2026; accepted: September 20, 2026; published: October 21, 2026

Abstract

Research on green total factor productivity is in line with China's goal of achieving high-quality development and conducive to promoting green transformation. Based on 973 core journal papers from

CNKI during 2011~2025, this paper uses CiteSpace software to draw knowledge maps for analyzing the current research status and development of green total factor productivity in China. The results show that the number of publications on green total factor productivity presents an upward trend year by year; the cooperation network among authors is sparse; research institutions are mainly colleges of economics and management in universities, with weak inter-institutional cooperation. Environmental regulation, digital economy, threshold effect, etc., are major concerns of scholars, forming nine hotspots, including technological innovation, environmental regulation, and green development. Therefore, it is suggested to strengthen the construction of academic cooperation networks, deepen cutting-edge interdisciplinary research, and enhance the integration of policy and practice, so as to promote sustainable innovation and development in the field of green total factor productivity. Finally, this paper discusses the theoretical research on green total factor productivity and supplements the existing research system.

Keywords

Green Total Factor Productivity, Research Evolution, CiteSpace Visualization Analysis, Knowledge Map

Copyright © 2026 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

在全球气候变化和资源、环境约束日趋严重的背景下,我国持续推进高质量发展与经济结构优化,绿色发展与低碳经济成为推动经济转型的重要路径。绿色全要素生产率能够同时反映经济发展水平与环境可持续性,是绿色低碳发展战略推进过程中的关键衡量指标,相关学术研究也日益受到学界广泛关注[1]。近年来,国内外学者对绿色全要素生产率的研究主要集中在环境管制、科技创新、数字经济、绿色金融等方面,并取得一定的成果。既有研究从指标测算、影响机制、异质性检验等多个维度展开实证检验,研究对象覆盖宏观区域、行业以及部分微观企业层面,但研究视角、研究方法与研究结论呈现多元化特征。然而,目前已有一些学者针对绿色全要素生产率开展研究工作,但是依然比较零散,缺少对该领域的系统梳理与分析,传统文献综述也难以直观展现该领域的发展状况与演化趋势。因此,本文基于中国知网中 2011~2025 年间发表的 973 篇核心期刊文献,运用 CiteSpace 软件对绿色全要素生产率相关研究进行可视化分析,为相关研究提供借鉴。

2. 研究方法与数据来源

科学知识图谱是以知识领域为研究对象,展示科学知识发展过程与结构之间联系。CiteSpace 是一种具有代表性的知识图表绘制工具,能够帮助研究者对领域的结构、动态模式和趋势进行可视化分析研究,直观地辨识出学科前沿的演进路径及经典基础文献[2]。基于 CiteSpace 软件,本文对“绿色全要素生产率”相关文献进行可视化研究,分析其发表时间、主要作者及研究机构、关键词共现关系以及聚类与突现,分析该领域的研究情况。本文的数据来自中国知网(CNKI)。利用高级检索“绿色全要素生产率”,并将时间设定为 2011 年到 2025 年,在文献来源上只选择北大核心期刊及以上的文献,保证获取的文献具有较高质量和代表性,获得 1176 篇有关该方面的论文,之后剔除其中综述、会议论文等文献,最后获得 973 篇文章。它们是我们进行文献计量可视化分析的基础数据,也是我们了解绿色全要素生产率发展历程、研究重点及其变化趋势的重要依据。

3. 绿色全要素生产率可视化分析

3.1. 发文时间及发文章量分析

一般情况下, 一个领域的论文发表数量能反映出这个领域的研究热度与发展趋势, 受研究兴趣、国家政策等因素影响。图 1 展示了绿色全要素生产率相关文献的年度分布情况。结果表明, 在 2011 年至 2025 年期间, 关于绿色全要素生产率的文章量呈现上升趋势。

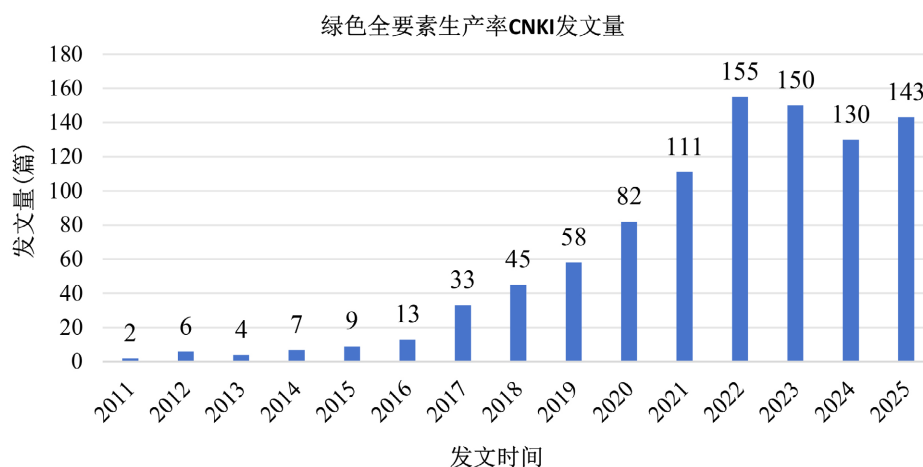


Figure 1. Annual number of articles published (Unit: articles)

图 1. 年度发文章量(单位: 篇)

我们可以将其划分为三个主要阶段: 第一, 初期阶段(2011~2015 年), 发表文章数量很少, 绿色全要素生产率研究处于概念导入和方法探讨的早期阶段, 与当时规模扩张为主要特征的经济背景相契合。第二, 加速发展阶段(2016~2020 年), 论文学术文章发表量快速上升并且增长速度越来越快。发文章量的快速增长, 体现出经济与生态协同发展问题受到越来越多的关注, 也源于绿色发展理念在实践与学术领域的广泛普及。特别是 2015 年之后, 一系列环保政策相继出台, 如《“十三五”生态环境保护规划》[3]、《打赢蓝天保卫战三年行动计划(2018-2020 年)》[4]、《京津冀协同发展生态环境保护规划》[5]等, 国内推进的绿色低碳转型, 涵盖能源、工业、交通、建筑等重点行业, 为区域与产业层面的绿色发展研究提供现实场景, 兼具重要的实践意义与研究价值。第三, 蓬勃发展阶段(2021 年至今), 发表的文章数量大幅增加, 并在 2022 年达到顶峰 155 篇。这一阶段国内绿色低碳转型实践持续推进, 带动相关研究不断拓展, 学者围绕“数字经济”“人工智能”“高质量发展”等前沿议题展开大量探讨。

3.2. 发文章作者分析

核心作者是一个具有较高学术水平、拥有较多科研成果的学者, 对其进行分析可以帮助我们更好地理解该领域的研究现状和进展。核心作者发表文章的数量按普赖斯法则计算, 其公式如下:

$$MP = 0.749\sqrt{NP_{\max}} \quad (1)$$

其中, MP 为研究样本内核心作者的最小发文章数, $NP_{\max}$ 为研究样本内作者发表文章的最大数量。其中, MP 代表核心作者的最低发文章数量, $NP_{\max}$ 表示 2011~2025 年论文最多的作者发表文章数量的累计值。如果一个学科领域内的研究人员发文章量占整个该学科领域总发文章量的一半以上, 则一般认为这个学科领域核心作者群已经形成。该领域葛鹏飞的发文章量高达 8 篇。计算 MP 值为 2.118, 表明发文章量在 3 篇以上的作者可以被认定为核心作者。通过对作者发文章量的统计分析, 共筛选出 19 位核心作者, 合计发表 69 篇

论文, 占到全部相关文献数量比例为 19.44%。但仍然低于核心作者群标准, 说明该学科领域内尚未形成稳定的核心作者群体。

一般认为, 如果文献作者姓名出现频率比较高, 就可以认为该作者的研究贡献就比较大。表 1 统计了在 2011~2025 年期间, 以“绿色全要素生产率”为主题发表论文数量排名前 10 的作者。通过表 1 可以看出, 排名首位的葛鹏飞累计发表 8 篇, 是该领域发文最多的学者; 其余 9 位作者的发文量集中在 4~6 篇之间。

Table 1. Papers published by the core authors of green total factor productivity research

表 1. 绿色全要素生产率研究的核心作者发文情况

排名	年份	作者姓名	发文量(篇)
1	2017	葛鹏飞	8
2	2019	任阳军	6
3	2017	黄秀路	5
4	2021	王鹏	4
5	2017	李卫兵	4
6	2015	丁黎黎	4
7	2012	汪克亮	4
8	2018	刘华军	4
9	2023	彭山桂	4
10	2021	童昀	4

利用 CiteSpace 软件对发文作者进行分析。将 Selection Criteria 设置为 g-index ($K = 15$), 获得 235 个节点, 92 条连线, 网络密度为 0.0033 的研究者合作网络图谱。结果如图 2 所示, 该领域形成了一定规模的合作关系, 例如葛鹏飞、黄秀路、徐璋勇; 王鹏、唐将伟、黄燕芬; 任阳军、汪传旭等形成了一定的合作关系。可以发现该领域有庞大作者群体, 但研究者之间尚未形成紧密的合作网络, 各个小团体之间的连接非常稀疏, 同时仍有一些学者是单独创作, 合作较少。作者网络密度均较低, 表明合作链接稀疏, 大量节点处于孤立或边缘状态。总体而言, 该研究领域内学者间的合作有待进一步加强, 核心作者群体也需进一步扩大。

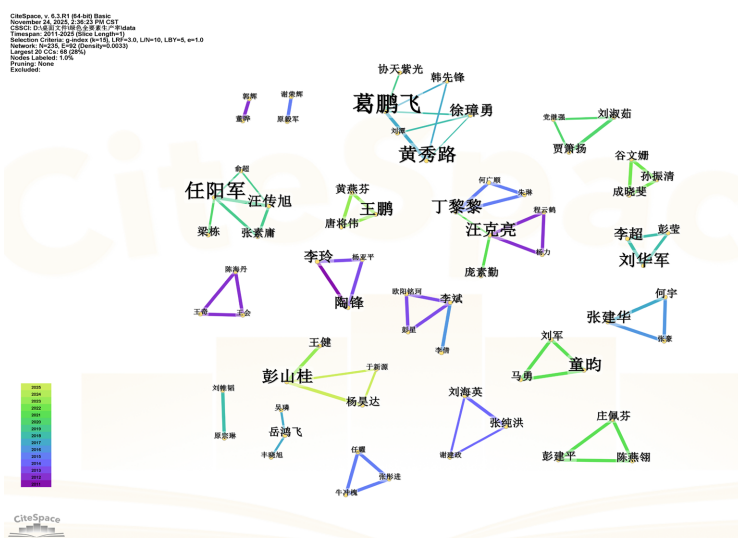


Figure 2. Visual map of green total factor productivity research authors

图 2. 绿色全要素生产率研究作者可视化图谱

3.3. 发文机构分析

从研究机构数据分析来看(见表 2)，其中发文数量最高的是中国海洋大学经济学院和南开大学经济学院都是 15 篇，其次是华中科技大学经济学院 14 篇、西北大学经济管理学院 13 篇、西安交通大学和东北农业大学的经济管理学院各 11 篇等，构成了研究的中坚力量。这些机构在该领域具有显著影响力。可以发现，研究机构以综合性大学的经济/管理学院为主，反映该议题交叉性强，需经济、管理、资源环境等多学科支撑。

Table 2. Research institutions of green total factor productivity
表 2. 绿色全要素生产率研究发文机构情况

发文量(篇)	研究机构	发文量(篇)	研究机构
15	中国海洋大学经济学院	7	山东财经大学经济学院
15	南开大学经济学院	7	东北林业大学经济管理学院
14	华中科技大学经济学院	7	东南大学经济管理学院
13	西北大学经济管理学院	7	中国海洋大学海洋发展研究院
11	西安交通大学经济与金融学院	6	华东理工大学商学院
11	东北农业大学经济管理学院	6	武汉大学经济与管理学院
10	西南大学经济管理学院	6	北京师范大学经济与资源管理研究院
9	中南财经政法大学经济学院	6	河海大学商学院
9	暨南大学经济学院	5	西安交通大学金禾经济研究中心
9	新疆大学经济与管理学院	5	湖南大学经济与贸易学院

运用 CiteSpace 软件对绿色全要素生产率发文机构开展可视化分析。共有 272 个节点(代表研究机构)、131 条连线(代表机构间合作)，网络密度为 0.0036。节点大小与机构发文频次正相关，较大的节点表示该机构在绿色全要素生产率领域产出较多(见图 3)。可以发现，各发文机构存在一定的合作关系，主要网络有：华中科技大学经济学院 - 郑州大学商学院 - 华中科技大学国家治理研究院；中南财经政法大学经济学院 - 华中农业大学公共管理学院 - 武汉工程大学法商学院；西安交通大学经济与金融学院 - 西北大学经济管理学院 - 西安交通大学金禾经济研究中心等。尽管存在上述合作，但是网络的密集程度却很低，说明了机构之间的合作总体上还比较薄弱。大部分机构仍然在进行单独的研究或小型的合作，跨地区和跨学科的沟通不够，在今后的研究中，有实力的院校应该加强相互协作，进行理论前沿的学术交流，促进科研的发展。

4. 研究热点聚类分析

4.1. 关键词共现分析

关键词是文献主要内容的高度概括，代表了主要的研究方向及趋势。图 4 为绿色全要素生产率主文献关键词共现图谱。节点以菱形表示，菱形大小表示关键词出现频次高低。为使关键字的位置、关系更加清楚，表 3 对关键词的频次进行了统计，在此基础上，对频率最高的 20 个关键字进行了综合分析。

根据关键词出现的频率，在所有关键词中，环境规制出现了 115 次，说明环境政策对于绿色全要素生产率的影响是当前研究热点问题[6]。数字经济出现了 60 次，说明数字经济发展有利于提高绿色全要素

生产率[7]。门槛效应出现了 47 次,说明大多数作者用非线性模型来探讨变量间复杂关系[8]。可以看出,目前关于绿色全要素生产率的研究主要沿着两条主线进行,对环境管制与技术创新方面的研究,寻求有利于提高绿色全要素生产率的各种政策措施。对于数字经济与绿色金融方面的研究,探求数字技术和金融工具对绿色全要素生产率的支持作用。同时,利用中介效应、门槛效应、空间分析等多种分析方法进行研究,以期发现多种影响因素之间的关系,并对制造业、黄河流域等特定领域或地区进行专门的研究。

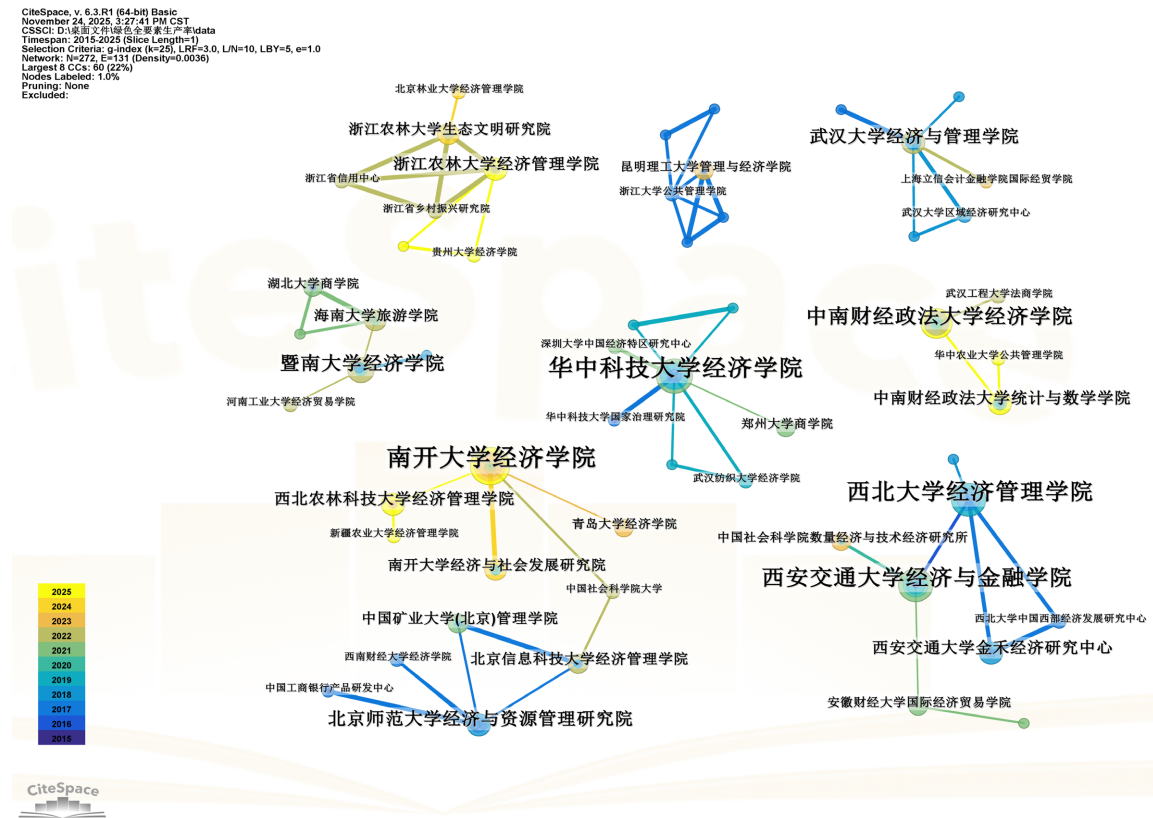


Figure 3. Visual map of green total factor productivity research institutions

图 3. 绿色全要素生产率研究机构可视化图谱

Table 3. Frequency statistical table of keywords in the study of green total factor productivity

表 3. 绿色全要素生产率研究关键词词频统计表

序号	关键词	词频	年份	序号	关键词	词频	年份
1	环境规制	115	2012	11	产业结构	18	2020
2	数字经济	60	2021	12	绿色创新	15	2020
3	门槛效应	47	2013	13	影响因素	15	2020
4	绿色发展	44	2017	14	技术进步	15	2015
5	技术创新	33	2012	15	黄河流域	12	2021
6	绿色金融	26	2021	16	区域差异	12	2017
7	空间溢出	21	2016	17	物流业	11	2018
8	中介效应	20	2020	18	碳排放	10	2016
9	产业集聚	18	2014	19	收敛性	10	2017
10	制造业	18	2019	20	数字金融	9	2022

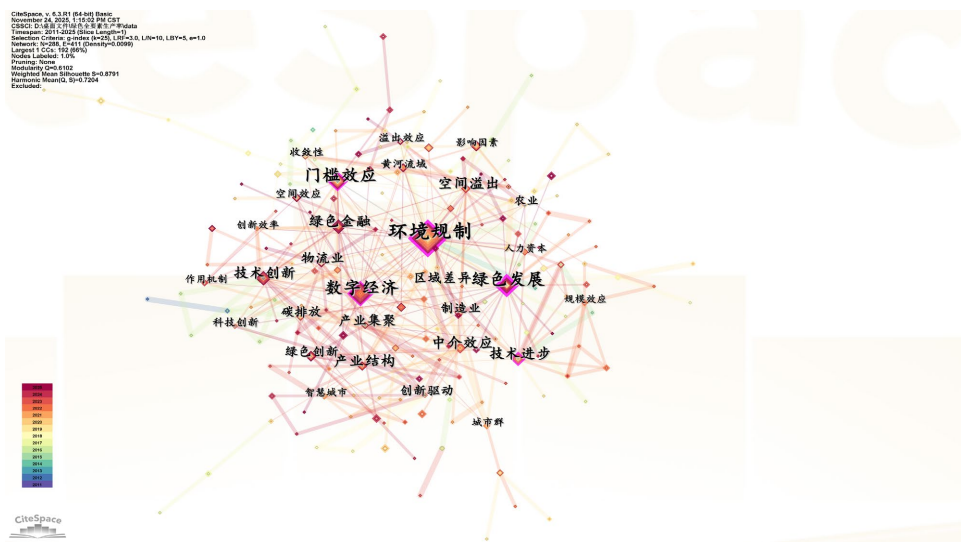


Figure 4. Co-occurrence map of keywords in the study of green total factor productivity

图 4. 绿色全要素生产率研究关键词共现图谱

4.2. 关键词聚类分析

为了更好地考察绿色全要素生产率相关研究热点的知识结构,对关键词进行组合归类的探讨,图 5 为关键词聚类图谱。由结果可知,所得到的聚类模块值为 0.6102,大于 0.3,表明聚类结果的结构是显著的。聚类的平均轮廓值为 0.8791,大于 0.7,表明各聚类内部一致性高,整个聚类较为稳健有效。因此,绿色全要素生产率研究的关键词聚类结果具有较强的科学性和可信度,可以作为样本进行深入分析。基于 Citespace 生成的聚类图谱,本研究识别出绿色全要素生产率研究的 9 个聚类模块,分别为: #0 技术创新、#1 环境规制、#2 绿色发展、#3 门槛效应、#4 制造业、#5 创新驱动、#6 技术进步、#7 中介效应、#8 碳排放。

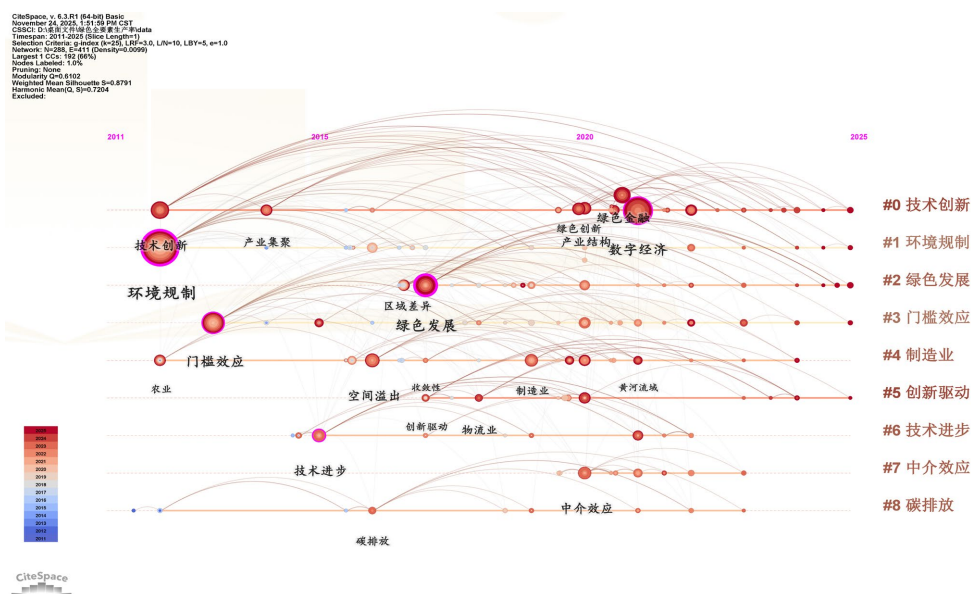


Figure 5. Time zone chart of key research keywords for green total factor productivity

图 5. 绿色全要素生产率主研究关键词时区图

根据图谱聚类, 同时结合当前研究的热点及研究的主题, 可以发现当前学者对绿色全要素生产率相关研究主要集中在以下三个方面:

1) 从理论基础维度来看, 聚类#0 技术创新、#5 创新驱动、#6 技术进步重在阐释绿色全要素生产率的内在驱动逻辑。从时间线图谱可以看出, 技术创新是该领域最早兴起的聚类主题, 自 2011 年起贯穿整个研究周期, 是解释绿色全要素生产率增长的底层理论来源, 由表 4 可知该聚类频次达到 32 次, 为全部聚类中最高, 涵盖产业结构、三大流域、PVAR 模型等关键词。究其背后成因, 绿色全要素生产率区别于传统全要素生产率, 主要在于纳入绿色技术进步与技术效率改善[9], 技术创新能够通过优化生产方式降低污染物排放, 实现经济增长与环境效益的协同[10][11], 该聚类进一步衍生出创新能力、创新资源等细分研究方向, 现有研究既考察广义层面的技术进步效应, 也关注绿色创新的异质性特征, 围绕技术创新贡献分解、创新资源配置等主题开展大量实证检验, 构建起该领域的核心理论逻辑。

Table 4. Cluster analysis of research hotspots in green total factor productivity research

表 4. 绿色全要素生产率研究热点聚类

聚类结果	频次	包含主要关键词
#0 技术创新	32	绿色全要素生产率; 产业结构; 三大流域; PVAR 模型;
#1 环境规制	30	环境规制; 财政分权; 动态空间杜宾模型; 波特假说;
#2 绿色发展	29	绿色全要素生产率; SBM 方向距离函数; GML 指数;
#3 门槛效应	27	绿色全要素生产率; 协同驱动; 制造业集聚; 动态空间效应分解;
#4 制造业	20	绿色全要素生产率; 影响因素; 动态演进; GML 指数;
#5 创新驱动	15	绿色全要素生产率; 创新驱动; 创新能力; 创新资源;
#6 技术进步	13	技术进步; 绿色全要素生产率; 技术效率; 城市规模;
#7 中介效应	12	绿色全要素生产率; 智慧城市; 经济高质量发展; 创业活力;
#8 碳排放	11	绿色全要素生产率; CO ₂ 排放; 东北地区; 驱动因素;

2) 从核心研究议题来看, 聚类#1 环境规制、#2 绿色发展、#4 制造业、#8 碳排放, 回应我国绿色转型进程中的现实政策关切。其中#1 环境规制聚类频次为 30, 涵盖波特假说、财政分权、动态空间杜宾模型等关键词, 是该领域起步较早且长期保持研究热度的主题。伴随我国环境治理政策的不断迭代完善, 学界围绕波特假说开展丰富的实证检验, 辨析环境规制存在的“成本抑制效应”与“创新补偿效应”[12]; 同时结合财政分权视角剖析地方政府的环境治理行为逻辑[13], 并依托空间计量模型识别环境规制产生的跨区域溢出效应[14]。#2 绿色发展与#8 碳排放聚类包含 SBM 方向距离函数、GML 指数、CO₂ 排放等关键词, 面对经济增长与生态环境保护协同发展的现实诉求, 绿色全要素生产率逐步成为衡量区域绿色低碳转型成效的核心代理变量。相关研究一方面持续完善 SBM-GML 等效率测算方法, 将碳排放纳入非期望产出核算框架; 另一方面不断拓展研究场景, 聚焦东北、重点流域等典型区域开展绿色效率评估[15][16]。#4 制造业聚类频次为 20, 由于制造业是能源消耗与污染物排放的主要来源, 制造业绿色转型是高质量发展的重要抓手, 诸多研究将研究尺度由省级宏观层面下沉至行业中观层面, 探究制造业绿色全要素生产率的演化规律及其驱动因素。如碳排放权交易政策通过对高质量外资企业的甄别而有效促进制造业绿色全要素生产率增长[17]; 此外, 制造业集聚与转型升级对其绿色全要素生产率的影响具有区域异质性[18], 都给制造业绿色发展带来新的启示。

3) 从研究范式来看, 聚类#3 门槛效应与#7 中介效应, 集中体现了国内该领域的主流实证研究与机

制分析框架。从时间线图谱来看，门槛效应出现时间较早，#3 门槛效应聚类包含制造业集聚、协同驱动、动态空间效应分解等关键词，#7 中介效应聚类则涉及智慧城市、经济高质量发展、创业活力等研究内容。究其成因，早期相关研究大多侧重检验变量间简单的线性关系，随着研究不断深化，学者意识到各类影响因素对绿色全要素生产率并非单一的单向作用，由此形成两类主流实证范式。门槛效应范式侧重识别环境规制、产业集聚等变量的区间异质性特征，用以阐释部分政策需要跨越特定阈值后才能发挥促进作用、同一政策在不同地区实施效果存在显著差异的现实问题；中介效应范式重在识别变量之间的传导路径，揭示智慧城市、创业活力等要素影响绿色全要素生产率的内在作用渠道[19]，现有研究还普遍结合空间计量手段，以此捕捉区域之间客观存在的空间溢出效应[20]。

进一步，表 4 为聚类文献数量及标签，能够清晰看出绿色全要素生产率主文献研究的热点演进过程。

4.3. 关键词突现

对关键词突现分析，可以发现不同时期研究热点的变化趋势，而且对今后一段时期的研究前沿方向进行预测。运用 Citespace 软件对关键词突现进行分析，目的是识别出绿色全要素生产率领域的演变趋势，得到前 19 位关键词，结果如图 6 所示。其中，关键词图谱中深色块是突现时间段，浅色块是以年为单位的时间切片。Strength 表示关键词的突现度，Begin-End 表示关键词突现的时间跨度。在全部突现关键词中，“数字经济”拥有所有突现词中最强的爆发强度为 5.2，且其突现期从 2022 年持续至今，它是当前最强劲、最核心的新兴研究主题，代表了绿色全要素生产率研究与新一轮技术革命和产业变革的深度融合[21]。“绿色金融”是近年来新兴起的研究主题，同样展现出强劲的突现强度为 2.13，也展现出较强的增长。这表明，通过金融工具和创新为绿色转型提供资金支持。这些突现关键词的演变轨迹清晰展示了绿色全要素生产率研究前沿从传统环境政策向数字技术、绿色金融等交叉领域拓展的进程。

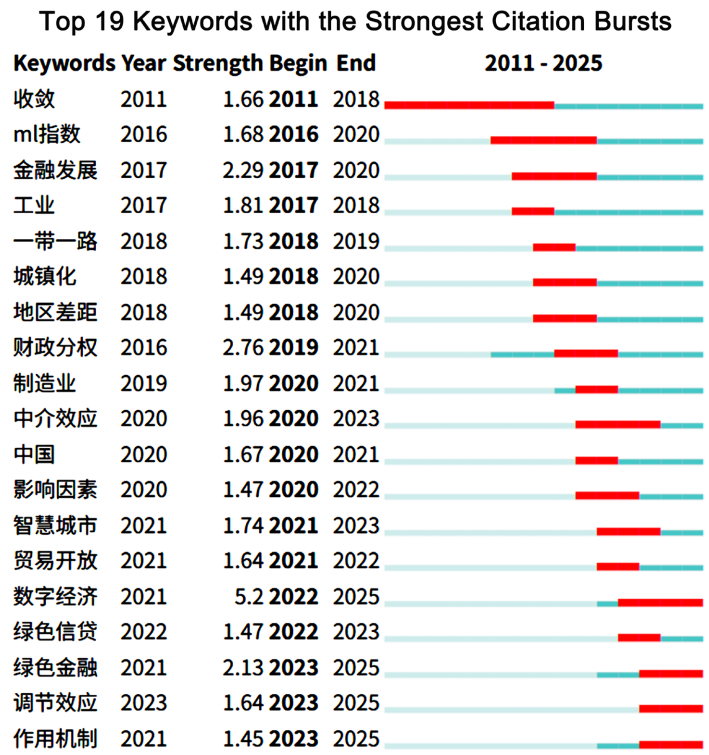


Figure 6. Keywords emergence map of green total factor productivity research
图 6. 绿色全要素生产率研究关键词突现图谱

整体来看, 关键词突现展示出该领域的演进特征。首先, 研究早期, 多为绿色全要素生产率的测算方法, 其中收敛的突现时间最长, 为早期研究的热点话题; ML 指数、金融发展在 2016~2020 年展现出研究热度。其次, 研究进一步从测算方法拓展到影响机制的研究, 主要为财政分权、制造业、中介效应等。最后, 研究进一步向数字技术、绿色金融、调节效应、作用机制, 四个关键词在 2023~2025 年一直作为研究的前沿与热点方向。总的来说, 研究从早期的测算方法延伸到影响机制的拓展再到政策工具的落地的发展脉络, 也为后续的深入研究指明方向。

5. 结论和研究趋势展望

5.1. 结论

本文运用 CiteSpace 软件从发文时间、作者与机构、关键词聚类及突现等维度对绿色全要素生产率领域的研究开展文献计量可视化分析。研究发现, 该领域发文量整体呈上升态势; 发文作者分析结果表明, 该领域虽然有庞大的作者群体, 但研究者之间尚未形成紧密的合作网络, 各个小团体之间的连接很稀疏, 仍有一些学者是单独创作, 合作较少; 发文机构分析结果表明, 虽然机构间存在一定的合作关系, 但机构之间的合作总体上还比较薄弱, 大部分机构仍然在进行单独的研究, 跨地区和跨学科的沟通不够, 未来要加强各科研机构间的协作与交流。

从关键词共现以及词频来看, 其中, 环境规制、数字经济、门槛效应等高频词是当前研究的热点, 各关键词间都存在着紧密的联系, 研究的主题大多聚焦于此。关键词聚类形成技术创新、环境规制、绿色发展等九大热点主题, 研究可归为探寻提升绿色全要素生产率的内在动力、围绕绿色转型过程中的实际问题、构建实证模型进行检验三条主线; 从关键词突现分析来看, “数字经济”是目前对绿色全要素生产率的研究最活跃的一个中心领域, 突出它与行业变化的深度结合; 与此同时, 诸如“绿色金融”这样的新兴主题也在蓬勃发展。研究从早期的测算方法延伸到影响机制的拓展再到政策工具的落地的发展脉络, 也为后续的深入研究指明方向。

绿色全要素生产率研究方面存在的问题。首先是测度方法与数据方面。绿色全要素生产率的测算主要包含了要素投入、期望产出和非期望产出三个方面。不同研究者选取的指标、采用的测度模型存在差异, 会造成测算结果不一致, 因此得到的结论也难以进行比较。同时关于绿色全要素生产率的数据获得方面, 企业层面的能源消耗、污染排放数据企业未公开、数据无法直接获取。其次, 关于研究视角方面, 研究大多集中在国家或省级宏观层面, 缺乏对微观层面基于企业、特定区域等方面的研究。最后, 基于理论机制与实证检验方面的研究中, 针对环境规制与绿色全要素生产率的关系研究, 部分研究支持“波特假说”, 认为适度环境规制能通过创新补偿效应进而提升绿色全要素生产率; 但是, 也有研究发现, 管制的力度太小或太大, 都会对绿色全要素生产率产生抑制作用, 呈现出“U 型”“倒 U 型”或“门槛效应”。

关于绿色全要素生产率理论基础分析。绿色全要素生产率将能源消耗和环境污染等非期望产出纳入分析框架, 所得到能反映可持续发展水平的指标, 使我们对经济活动和生态环境的内在联系有了更加深刻的认识[22]。针对传统学术界对于绿色全要素生产率的研究不足之处, 本文主要从其理论基础进行深入分析。1) 绿色全要素生产率最直接的理论起点是对新古典增长理论全要素生产率的拓展。传统全要素生产率并未考虑资源环境代价, 将其看作是由技术进步所带来的“索洛余值”。在此基础上, 绿色全要素生产率由单一“经济效率”扩展到“绿色效率”, 并考虑了环境成本, 对全要素生产率进行完善。2) 内生增长理论更加强调知识积累、人力资本以及技术进步对于经济增长所起到的重要推动作用。研究拓展到环境领域, 关注绿色技术创新作为经济成长的核心动力, 从环境的角度检验和运用内生经济增长的理论[23]。在此基础上, 从绿色全要素生产率角度出发, 考察环境规制对企业绿色技术创新的影响, 并将其

转变为推动绿色全要素生产率的内生动力。这是对“波特假说”和内生增长机制相结合的直接检验[24]。有研究直接构建了包含金融发展与绿色全要素生产率的熊彼特内生增长模型, 将绿色创新纳入内生增长的分析框架, 体现两者理论层面的深度融合[25]。3) 在可持续发展的宏观理论框架下, 绿色全要素生产率既包含了经济增长又包含了资源环境两个方面, 又是“绿色发展”与“经济-环境”协调程度的核心量化指标, 与可持续发展理论的最终目的有着直接的关系[26]。强调经济、资源、环境协调发展, 在追求经济高质量发展的同时, 也要注重环境方面的情况。4) 外部性理论与科斯定理。企业的环境污染具有负外部性的特点, 污染成本由社会承担。绿色全要素生产率将污染作为“非期望产出”纳入分析框架, 直接体现了将环境污染作为一种外部性的成本内在化, 为庇古税和科斯定理等政策工具提供了核心的绩效衡量目标, 最终应体现为绿色全要素生产率的提升。综上, 绿色全要素生产率融合新古典增长理论、内生增长理论、可持续发展理论及外部性理论的核心框架, 旨在通过纳入环境成本来衡量和驱动经济的绿色转型。

5.2. 研究趋势展望

加强学术合作网络建设。针对当前作者、机构合作网络稀疏的现状, 鼓励高校、科研院所搭建跨地域、跨学科研究平台, 整合经济学、资源环境科学研究力量, 围绕数字经济、绿色金融、制造业绿色转型等前沿议题开展联合研究, 培育稳定的核心研究团队, 弥补小团体独立研究带来的视角局限。

深化多领域交叉融合研究。紧扣关键词突现代表的新兴方向, 推进数字技术、绿色金融与绿色全要素生产率的交叉研究。一方面, 跳出简单的线性回归检验, 更多关注门槛约束、中介、调节、空间溢出等机制, 厘清数字经济、绿色金融赋能绿色全要素生产率的边界条件; 另一方面, 推动研究视角由宏观转向微观, 加强企业、细分行业、典型流域的实证考察, 丰富异质性证据。

推动理论实证与政策实践深度对接。研究应紧扣产业绿色转型等现实政策背景, 提升实证结论的实践参考价值, 要充分结合地区禀赋条件, 厘清各类政策工具的适用边界, 为地方分类施策提供实证支撑。同时结合企业生产经营、地方环境治理的实际情况优化理论分析框架, 强化政策实施效果评估, 挖掘政策落地过程中的现实问题。促进学术研究成果落地转化, 把绿色全要素生产率有效运用于地方绿色发展成效考核评估, 让理论研究更好赋能绿色高质量发展。

参考文献

- [1] 徐晓红, 汪侠. 中国绿色全要素生产率及其区域差异——基于 30 个省面板数据的实证分析[J]. 贵州财经大学学报, 2016(6): 91-98.
- [2] 陈悦, 陈超美, 刘则渊, 等. CiteSpace 知识图谱的方法论功能[J]. 科学学研究, 2015, 33(2): 242-253.
- [3] 国务院关于印发“十三五”生态环境保护规划的通知[EB/OL]. 2016-11-24. https://www.gov.cn/gongbao/content/2016/content_5148753.htm, 2025-11-26.
- [4] 国务院关于印发打赢蓝天保卫战三年行动计划的通知[EB/OL]. 2018-06-27. https://www.gov.cn/gongbao/content/2018/content_5306820.htm, 2025-11-26.
- [5] 童克难. 解读《京津冀协同发展生态环境保护规划》[N/OL]. 中国环境报, 2016-01-04. <https://www.planning.org.cn/news/view?id=3529>, 2025-11-26.
- [6] 尹朝静, 廖培森, 田云. 环境规制能否促进农业绿色全要素生产率增长——基于地理要素视角的机制检验[J]. 华南农业大学学报(社会科学版), 2025, 24(6): 147-163.
- [7] 蒋团标, 钟敏, 马国群. 数字经济对农业绿色全要素生产率的影响——基于土地经营效率的中介作用分析[J]. 中国农业大学学报, 2024, 29(4): 27-39.
- [8] 王琼, 唐小平. 农业发展支撑体系对农业绿色全要素生产率的影响[J/OL]. 中国农业资源与区划: 1-16. <https://link.cnki.net/urlid/11.3513.S.20251124.1940.016>, 2025-11-26.
- [9] 陈黎明, 王俊昊, 赵婉茹, 等. 中国区域绿色全要素生产率的影响因素及其空间特征[J]. 财经理论与实践, 2020,

- 41(4): 122-132.
- [10] 徐红, 赵金伟. 研发投入的绿色技术进步效应——基于城市层面技术进步方向的视角[J]. 中国人口·资源与环境, 2020, 30(2): 121-128.
 - [11] 姚小剑, 夏丹丹, 张英琳. 环境规制对陕西省能源开发产业绿色全要素生产率影响研究[J]. 中国矿业, 2021, 30(5): 100-106.
 - [12] 康鹏辉, 茹少峰. 环境规制的绿色创新双边效应[J]. 中国人口·资源与环境, 2020, 30(10): 93-104.
 - [13] 郑洁, 付才辉, 刘舫. 财政分权与环境治理——基于动态视角的理论和实证分析[J]. 中国人口·资源与环境, 2020, 30(1): 67-73.
 - [14] 伍格致, 游达明. 环境规制对技术创新与绿色全要素生产率的影响机制: 基于财政分权的调节作用[J]. 管理工程学报, 2019, 33(1): 37-50.
 - [15] 张亚萍, 张丽琨, 王军. 碳排放约束下东北地区畜牧业绿色全要素生产率研究[J]. 黑龙江畜牧兽医, 2023(6): 13-22.
 - [16] 赵明亮, 刘芳毅, 王欢, 等. FDI、环境规制与黄河流域城市绿色全要素生产率[J]. 经济地理, 2020, 40(4): 38-47.
 - [17] 肖卫国, 张语芮. 碳排放权交易对制造业绿色全要素生产率的影响研究[J]. 重庆社会科学, 2023(7): 18-34.
 - [18] 张军涛, 朱悦. 制造业转型升级差异化路径与绿色全要素生产率——基于调节效应和空间效应视角[J]. 商业研究, 2023(2): 9-18.
 - [19] 湛泳, 李珊. 智慧城市建设、创业活力与经济高质量发展——基于绿色全要素生产率视角的分析[J]. 财经研究, 2022, 48(1): 4-18.
 - [20] 宣彤, 张万里. 智慧城市、经济集聚与绿色全要素生产率[J]. 现代经济探讨, 2021(9): 12-25.
 - [21] 孙毛宁, 周敏. 我国绿色创新研究的知识图谱可视化分析[J]. 现代管理科学, 2021(2): 13-22.
 - [22] Tong, L., Chiappetta Jabbour, C.J., Belgacem, S.B., Najam, H. and Abbas, J. (2022) Role of Environmental Regulations, Green Finance, and Investment in Green Technologies in Green Total Factor Productivity: Empirical Evidence from Asian Region. *Journal of Cleaner Production*, **380**, Article 134930. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2022.134930>
 - [23] 原毅军, 谢荣辉. FDI、环境规制与中国工业绿色全要素生产率增长——基于 Luenberger 指数的实证研究[J]. 国际贸易问题, 2015(8): 84-93.
 - [24] 罗斌. 环境分权管理对绿色经济与可持续发展的影响效应与作用机制[M]. 北京: 经济管理出版社, 2023.
 - [25] 张帆. 金融发展影响绿色全要素生产率的理论和实证研究[J]. 中国软科学, 2017(9): 154-167.
 - [26] 钟水映, 冯英杰. 中国省际间绿色发展福利测量与评价[J]. 中国人口·资源与环境, 2017, 27(9): 196-204.