

国内外碳排放影响因素的研究热点与演化趋势

——基于CiteSpace的可视化分析

何 烨, 赵 欣, 徐灵盈

上海理工大学管理学院, 上海

收稿日期: 2025年6月17日; 录用日期: 2025年7月24日; 发布日期: 2025年8月4日

摘 要

本文基于CiteSpace文献可视化分析软件, 基于中国知网(CNKI)和Web of Science数据库, 对2014年至2025年5月的1225篇中文文献和197篇英文文献进行知识图谱分析, 结果表明: 从文献产出的时间序列特征来看, 国内外关于碳排放影响因素的研究发文量呈现波动态势, 在2023年达到阶段性峰值; 在研究主体的合作网络方面, 国内研究机构与学者间的合作密度显著低于国际水平; 关键词共现与聚类分析表明, 国内外研究聚焦碳排放效率、能源消费等核心主题, 而国内侧重区域差异与“双碳”目标, 国外关注情景分析与空间差异; 通过关键词突现分析, 明晰了研究热点的动态变化, “双碳”目标、碳排放效率等或将成为未来研究热点。从研究结果来看, 未来应深化跨学科与跨机构协同、强化研究方法与实践应用融合以及拓展研究维度与全球治理衔接。

关键词

碳排放, 影响因素, 文献计量, 研究热点, 演化趋势

Research Hotspots and Evolutionary Trends of Influencing Factors of Carbon Emissions at Home and Abroad

—Visual Analysis Based on CiteSpace

Ye He, Xin Zhao, Lingying Xu

Business School, University of Shanghai for Science and Technology, Shanghai

Received: Jun. 17th, 2025; accepted: Jul. 24th, 2025; published: Aug. 4th, 2025

文章引用: 何烨, 赵欣, 徐灵盈. 国内外碳排放影响因素的研究热点与演化趋势[J]. 运筹与模糊学, 2025, 15(4): 167-179. DOI: 10.12677/orf.2025.154204

Abstract

Based on CiteSpace bibliometric analysis software, this study conducts a knowledge mapping analysis of 1,225 Chinese-language articles and 197 English-language articles on the influencing factors of carbon emissions, published between 2014 and May 2025, drawing data from CNKI and the Web of Science databases. The results show that the number of publications has experienced a fluctuating trend, with a peak in 2023. In terms of collaborative networks, cooperation among domestic institutions and scholars is significantly less intensive than that at the international level. Co-occurrence and clustering analysis of keywords reveal that both domestic and international studies focus on core topics such as carbon emission efficiency and energy consumption. However, domestic research tends to emphasize regional differences and the “dual carbon” goals, while international studies are more concerned with scenario analysis and spatial disparities. Keyword burst analysis highlights the dynamic evolution of research hotspots, indicating that themes such as the “dual carbon” goals and carbon emission efficiency are likely to become focal points of future research. Based on these findings, future studies should strengthen interdisciplinary and inter-institutional collaboration, enhance the integration of research methods with practical applications, and expand research dimensions to better align with global governance.

Keywords

Carbon Emission, Influence Factor, Bibliometrics, CiteSpace, Research Hotspots, Evolutionary Trends

Copyright © 2025 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

应对气候变化已经成为全球治理体系的重要议题，而控制温室气体排放则是实现可持续发展的关键路径之一。作为碳排放第一大国，中国已在“十四五”规划和“2030 碳达峰、2060 碳中和”战略目标中明确提出碳减排的行动路径[1]。实现“双碳”目标不仅是国家绿色转型的必然选择，也对产业结构、能源体系、技术创新和政策调控提出了更高要求。如何准确识别碳排放的影响因素，厘清其作用机制，成为当前学界研究的热点问题。

碳排放影响因素多聚焦于能源消费与经济增长之间的关系[2]，同时包含人口规模、城市化水平、技术进步等多维视角[3]。随着研究方法的不断演进，计量模型如 LMDI 分解法、Tapio 脱钩分析法等得到了广泛应用，研究对象也从宏观国家尺度逐步下沉至区域、城市甚至企业层面[4]。综上，关于碳排放影响因素的研究角度多样，但尚缺乏对该领域文献发展脉络与演化趋势的整体把握。

CiteSpace 是一种广泛应用于科学知识图谱分析的工具[5]。运用 CiteSpace 对国内外碳排放影响因素领域的文献进行可视化分析，能够系统梳理该领域的核心议题、研究前沿及发展趋势，揭示学术界对碳排放影响因素的关注重点和未来可能的发展方向，为研究学者研究碳排放影响因素提供理论依据和参考，也为政府相关部门实现“双碳”目标提供支持。

2. 数据来源与研究方法

本研究的中文文献以中国知网(CNKI)数据库为数据来源，检索主题为碳排放影响因素，限定 CSSCI

期刊文献来源,检索时间限定为2014年1月至2025年5月,删除重复文章、会议通知、征稿启事、书评等无关文献后最终使用的有效文献共1242篇,以RefWorKs格式导出。将文献数据导入CiteSpace可视化软件后,系统自动排除无效数据,最终以1225篇文献为分析样本,进行可视化分析。

本研究的英文文献通过检索Web of Science数据库中的SSCI核心期刊文献,检索策略为Carbon emission and “influence factor” OR “influence factors”,文献类型为article,语言为English,删除重复文章、会议通知、征稿启事、书评等无关文献后最终使用的有效文献共计197篇文献,以纯文本文件格式导出。将文献数据导入CiteSpace可视化软件后,系统自动排除无效数据,最终以197篇文献为分析样本。

本文使用CiteSpace软件进行分析,通过数据挖掘、信息处理、知识计量和图形绘制展现科学研究领域,以便研究学者更加高效地了解具体研究领域,为该领域的未来发展提供积极参考[6]。

3. 国内外研究现状:文献基本特征分析

3.1. 发文整体趋势

经研究,我国2014年至2025年碳排放影响因素的发文趋势如图1所示,呈现四个阶段:

第一个阶段(2014年~2015年)为快速增长期,呈现持续增长的趋势[7]。我国在2014年发布的《2014~2015年节能减排低碳发展行动方案》等国家政策重点明确了各领域节能降碳的工作安排,绿色发展成为国家生态文明建设的发展重点[8]。

第二个阶段(2016年~2021年)为波动调整阶段,发文趋势虽在2018年有所回升,但总体呈现逐年下降趋势。我国对于碳排放的控制于2016~2020年为目标制定阶段,于“十三五”规划期间正式将“绿色”列入五大发展理念[8]。由于研究更加趋于细化,分支增多,部分研究者转向“双碳”“碳交易市场”以及“减污降碳协同治理”等专题,导致对于碳排放影响因素的研究数量有所回落。

第三个阶段(2022年~2023年)为再度增长阶段,发文趋势回到高位。我国于2021年出台《“十四五”应对气候变化规划》,且地方碳达峰实施方案相继落地。

第四个阶段(2025年~2025年)为回落沉淀阶段。近十年对于碳排放影响因素的研究趋于成熟,热点趋于饱和,研究视角转向系统集成、数字化减排等。

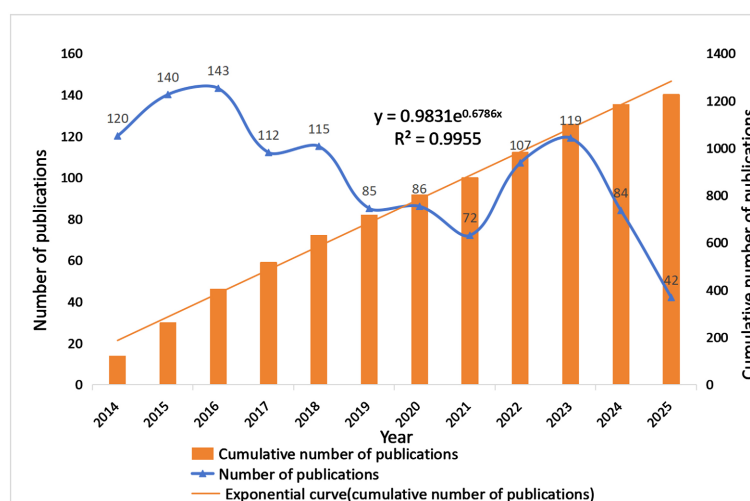


Figure 1. The number of published papers on carbon emission influencing factors published in CNKI database from January 2014 to May 2025

图 1. CNKI 数据库 2014 年 1 月~2025 年 5 月碳排放影响因素相关研究发文量图

经研究,检索的英文期刊于 2014 年至 2025 年碳排放影响因素的发文趋势如图 2 所示,呈现四个阶段:

第一个阶段(2014 年~2016 年)为起步期,国际气候变化研究起步较早,但对于碳排放影响因素作为单独议题尚未形成热点,研究集中在宏观经济增长与碳排放之间的关系。

第二个阶段(2017 年~2020 年)为稳步增长阶段,随着《巴黎协定》在 2016 年签署,推动了全球气候治理的合作,欧盟、美国、日本等加强了碳市场机制研究[9]。

第三个阶段(2021 年~2023 年)为快速增长期,COVID-19 后全球碳排放短期波动引发研究热潮,IPCC 第六次气候变化评估报告的发布,推动“碳中和”情景预测研究。

第四个阶段(2024 年~2025 年)为回落期,发文趋势逐年下降,该领域进入整合阶段,研究者将研究目标转向相关技术减排路径以及人工智能助力减排等。

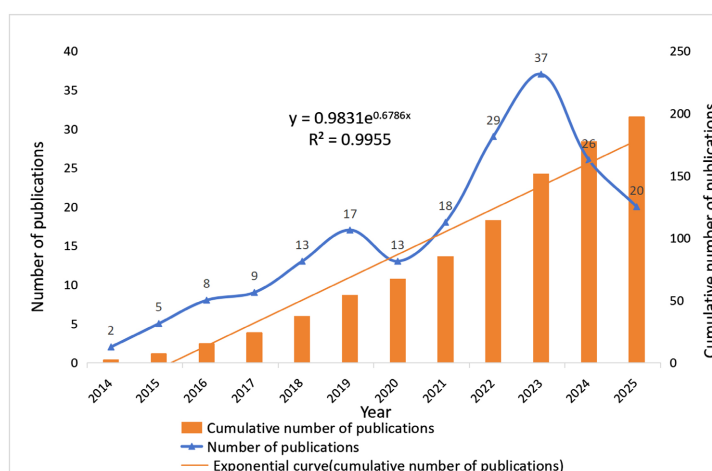


Figure 2. The number of published papers on carbon emission influencing factors published in Web of Science database from January 2014 to May 2025

图 2. Web of Science 数据库 2014 年 1 月~2025 年 5 月碳排放影响因素相关研究发文量图

3.2. 作者及研究机构图谱分析

3.2.1. 发文作者分析

基于 CiteSpace 可视化分析技术,对碳排放影响因素领域发文作者的合作网络进行量化研究(见图 3)[10]。研究采用共现分析方法,以作者间连线的密度与强度作为合作程度的度量指标,发现该领域学者合作网络呈现显著松散特征,网络节点间的连接稀疏,表明学者间协作关系有待加强。

研究识别出浙江农林大学张俊飏教授与中南财经政法大学田云研究员为核心节点,二人合作发表 19 篇相关研究成果,在合作网络中形成局部紧密关联。此外,网络中亦存在高活跃度的合作:华中师范大学匡兵与华中科技大学卢新海构建的合作关系最为突出,累计合作发文 39 篇;河南大学张立君与郑智成团队则以 9 篇合作成果,共同推动该领域研究进展。这些高频合作现象揭示了核心学者通过协同研究,在深化碳排放影响因素理论构建与实证分析方面的重要作用。

图 4 对 2014 年至 2025 年国外学者关于碳排放影响因素的研究合作网络进行了可视化分析。研究发现,核心作者群体由 Hong, Taehoon、Chen, Yingjun 和 Shi, Jianfeng 组成,这三位学者在碳排放影响因素领域贡献突出,大量相关研究均围绕他们的学术成果展开。与国内学者通过知网检索获得的合作网络数据相比,国外学者在该研究领域的合作关系呈现出更为紧密的特征。

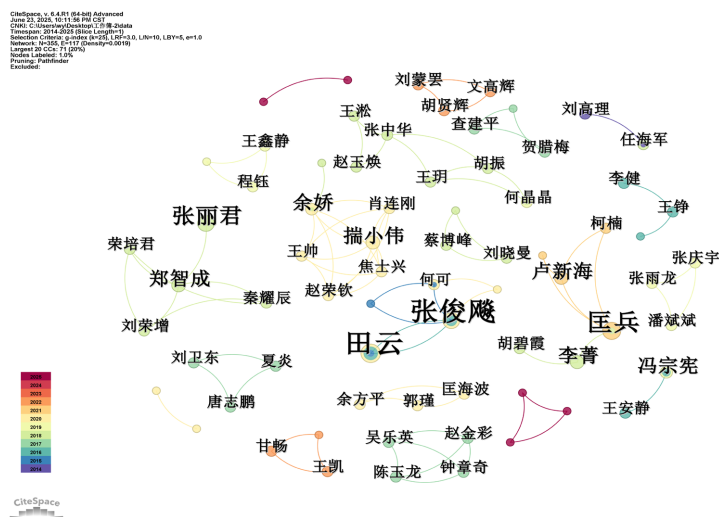


Figure 3. Analysis of authors of Chinese literature related to the influencing factors of carbon emissions

图 3. 碳排放影响因素相关中文文献作者情况分析

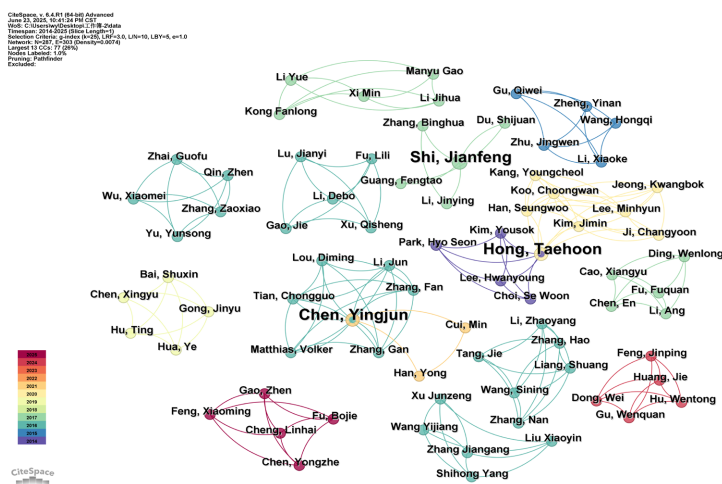


Figure 4. Analysis of authors of English literature related to the influencing factors of carbon emissions

图 4. 碳排放影响因素相关英文文献作者情况分析

3.2.2. 机构合作图谱分析

如图 5 所示，碳排放影响因素研究的机构合作网络由众多节点与连线构成，节点代表参与研究的机构，连线体现机构间合作关系。网络密度为 0.0041，数值较低，反映机构合作关联度有待提升，多数机构处于分散研究状态，跨机构深度协作存在较大拓展空间。

中国科学院地理科学与资源研究所凭借资源环境、地理科学优势，在碳排放基础与应用研究中起引领作用；武汉大学经济与管理学院、华中农业大学经济管理学院等聚焦经济驱动、管理政策对碳排放的影响；北京理工大学等理工科院系融合多学科，探索技术、管理策略的减排效应；南京大学地理与海洋科学学院等则拓展空间、产业维度研究，丰富碳排放影响因素视角。

核心机构间与部分高校存在合作聚类，围绕资源 - 碳排放机制研究，但聚类间联系薄弱，跨学科、跨聚类协同不足，限制研究深度融合，需强化多机构、多学科协作，完善合作生态。

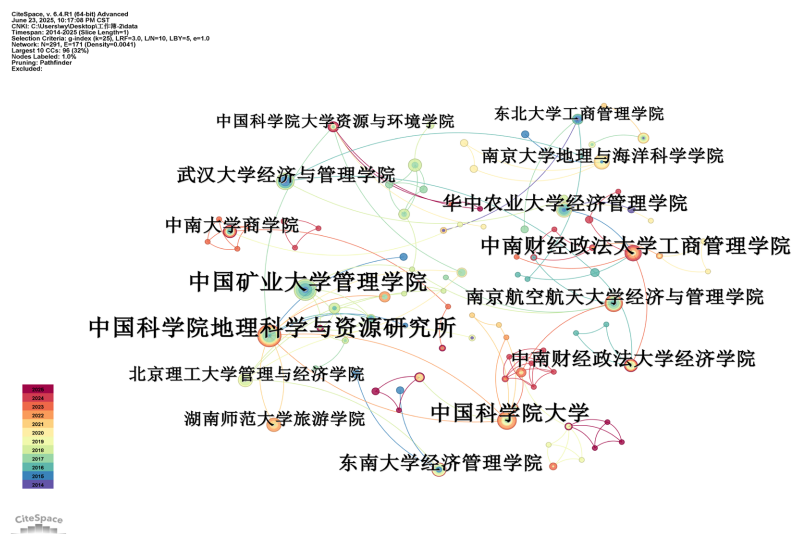


Figure 5. Distribution of carbon emission influencing factors

图 5. 碳排放影响因素发文机构分布

如图 6 所示, 网络密度为 0.0143, 虽较前期研究有所提升, 但整体仍处于较低水平, 说明机构合作关联度有限。节点数($N = 180$)与连线数($E = 231$)显示, 研究主体数量可观, 但合作互动频次、深度不足, 尚未形成紧密协作网络, 跨机构知识共享与协同创新存在较大提升空间。

Chinese Academy of Sciences 凭借深厚科研积累与多学科优势, 成为网络核心节点, 在碳排放机理、监测技术等基础研究中发挥引领作用; North China Electric Power University 聚焦电力行业碳排放, 依托能源特色学科形成专业优势; Huazhong University of Science & Technology 等综合院校, 融合工学、环境科学等, 在减排技术研发与政策模拟中贡献力量。

核心机构间形成若干合作聚类, 围绕能源碳排放、生态环境效应等主题开展协同; 但聚类内部以强关联机构为纽带, 跨聚类合作薄弱, 行政地域、学科壁垒导致知识流通不畅, 限制研究体系化推进, 亟待通过平台搭建、项目协同打破边界。



Figure 6. Distribution of the influencing factors of carbon emissions in English

图 6. 英文碳排放影响因素发文机构分布

4. 国内外研究热点：基于关键词共现与聚类分析

4.1. 关键词共现分析

4.1.1. 中文文献关键词共现分析

图谱参数显示(见图 7)，节点数 $N = 406$ 、连线数 $E = 431$ 、网络密度为 0.0052。其中，节点对应关键词，其数量表征关键词出现频次[11]。由于关键词具备高度概括文献主题的功能，高频出现的关键词可被视作该领域的研究热点[12]。从表 1 可知，“碳排放”频次高达 338 次，“影响因素”为 181 次，二者以显著频次差领先于其他关键词；“中国”“碳排放强度”“碳排放效率”“驱动因素”“碳达峰”“农业碳排放”“低碳经济”等关键词频次均在 30 及以上。上述高频关键词共同揭示出碳排放影响因素领域的核心研究方向，为后续深入探究该领域的知识结构与演进趋势奠定基础。

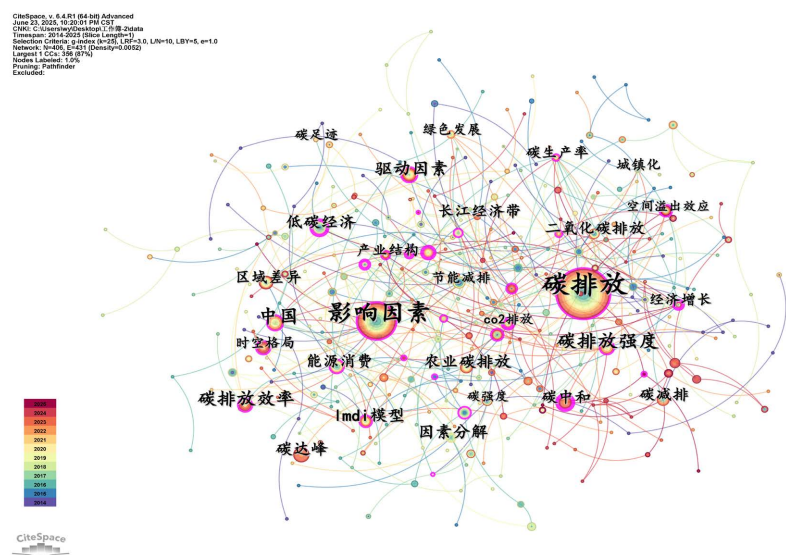


Figure 7. Co-word analysis of Chinese academic publications
图 7. 中文文献关键词共现图

Table 1. Frequency table of keywords in Chinese literature
表 1. 中文文献关键词频次表

序号	关键词	频次	中心性	首次出现年份	序号	关键词	频次	中心性	首次出现年份
1	碳排放	338	0.18	2014	21	城镇化	17	0.1	2015
2	影响因素	181	0.13	2014	22	碳足迹	17	0.02	2014
3	中国	53	0.18	2014	23	绿色发展	17	0.08	2017
4	碳排放强度	50	0.17	2014	24	时空格局	16	0.18	2018
5	碳排放效率	41	0.14	2015	25	节能减排	15	0.04	2014
6	驱动因素	34	0.18	2014	26	空间溢出效应	14	0.11	2015
7	碳达峰	32	0.01	2021	27	CO ₂ 排放	14	0.31	2015
8	农业碳排放	31	0.09	2014	28	碳强度	14	0.03	2014
9	低碳经济	30	0.2	2014	29	黄河流域	13	0.06	2021

续表

10	lmdi 模型	29	0.19	2014	30	建筑业	13	0.18	2015
11	因素分解	29	0.06	2014	31	京津冀	13	0.24	2016
12	能源消费	27	0.17	2014	32	结构分解分析	12	0.1	2014
13	区域差异	27	0.04	2014	33	空间杜宾模型	12	0.02	2015
14	长江经济带	25	0.08	2015	34	lmdi 分解	12	0.16	2014
15	碳减排	25	0.03	2014	35	tobit 模型	12	0.02	2014
16	碳中和	24	0.26	2021	36	低碳发展	11	0.12	2014
17	二氧化碳排放	23	0.05	2014	37	隐含碳	11	0.08	2014
18	产业结构	22	0.18	2014	38	社会网络分析	11	0.03	2022
19	经济增长	20	0.22	2014	39	技术进步	11	0.07	2015
20	碳生产率	19	0.16	2015	40	sbm 模型	11	0.18	2014

4.1.2. 英文文献关键词共现分析

图谱参数显示(见图 8), 节点数 $N = 288$ 、连线数 $E = 604$ 、网络密度 $Density = 0.0146$ 。从表 2 中可知, “CO₂ emissions” 频次达 44 次、中心性 0.31, “influence factors” 频次 30 次、中心性 0.18, 二者以显著优势成为领域核心主题; “carbon emissions” “energy consumption” “impact” “china” 等关键词, 频次均在 18 次及以上, 且具备一定中心性。

可见国内外学界对于碳排放驱动因素、排放强度、排放效率、低碳经济以及能源消费达成了共识性的研究焦点。

Table 2. Frequency table of keywords in English literature

表 2. 英文文献关键词频次表

number	keywords	frequency	centrality	year	number	keywords	frequency	centrality	year
1	CO ₂ emissions	44	0.31	2014	16	emission	10	0.28	2017
2	influence factors	30	0.18	2014	17	decomposition	10	0.05	2021
3	carbon emissions	25	0.04	2015	18	performance	10	0.08	2019
4	energy consumption	23	0.12	2015	19	decomposition analysis	9	0.13	2015
5	impact	23	0.17	2016	20	carbon emission	9	0.14	2016
6	influence factor	18	0.08	2018	21	efficiency	9	0.1	2015
7	China	18	0.32	2016	22	urbanization	8	0.06	2022
8	energy	17	0.2	2015	23	climate change	8	0.15	2015
9	economic growth	15	0.08	2015	24	intensity	7	0.03	2015
10	consumption	14	0.41	2016	25	carbon footprint	7	0.07	2016
11	emissions	13	0.29	2015	26	stirpat model	6	0.08	2018
12	greenhouse gas emissions	13	0.11	2018	27	dioxide emissions	6	0.09	2016
13	carbon	13	0.36	2014	28	model	6	0.04	2022
14	carbon dioxide emissions	11	0.05	2017	29	air pollution	6	0.07	2016
15	growth	11	0.01	2015	30	dynamics	5	0.07	2017

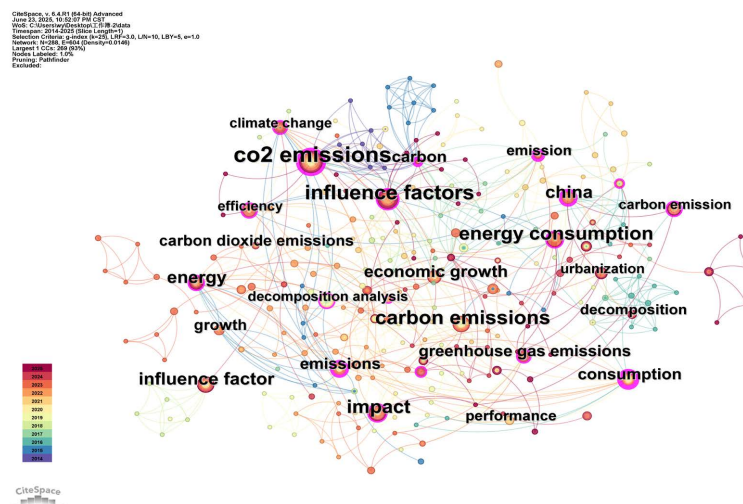


Figure 8. Co-word analysis of English academic publications

图 8. 英文文献关键词共现图

4.2. 关键词聚类分析

4.2.1. 中文文献关键词聚类分析

借助 CiteSpace 对碳排放影响因素主题文献开展关键词聚类，可明晰领域知识结构[13]。聚类结果如图 9 所示，网络参数为 $N = 406$ ， $E = 431$ ， $Density = 0.0052$ ，形成#0 碳生产率、#1 农业碳排放、#2 区域差异等 10 个聚类，覆盖研究核心维度。

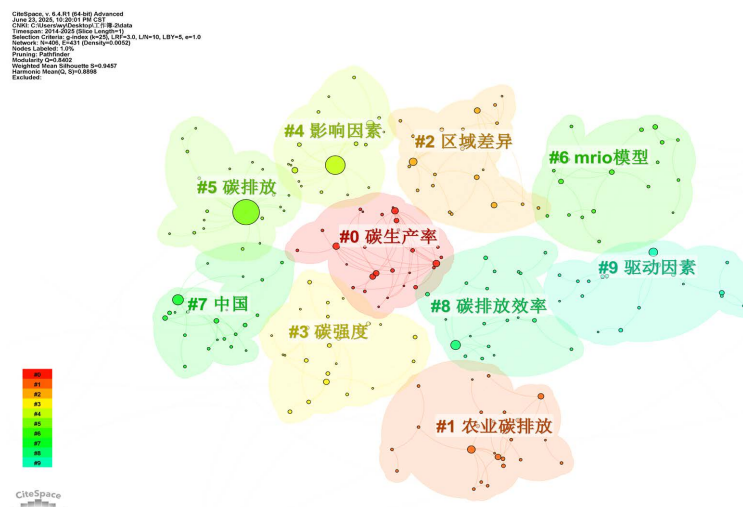


Figure 9. Keyword clustering map of Chinese literature

图 9. 中文文献关键词聚类图

#5 碳排放、#4 影响因素为基础聚类，频次与中心性高，锚定领域研究基石围绕碳排放及驱动机制展开。#0 碳生产率聚焦效率提升路径，#8 碳排放效率与之协同，反映减排实践中对产出 - 排放优化的关注；#1 农业碳排放、#3 碳强度则细化到农业板块与强度测算，体现研究的行业与指标维度拓展。#7 中国凸显地域研究聚焦，结合#2 区域差异，说明国内碳排放研究既关注国家尺度，也重视区域异质性，契合中国

“双碳”目标下区域协同减排需求；#9 驱动因素与基础聚类关联紧密，深入挖掘碳排放变化的动力机制；#6 mrio 模型作为方法聚类，为多区域、多部门碳排放核算及影响因素解析提供工具支撑。

未来需强化方法与应用场景融合、跨聚类知识整合，推动碳排放影响因素研究向纵深与系统发展，为“双碳”政策精准施策提供更有有力学理支持。

4.2.2. 英文文献关键词聚类分析

从聚类结果如图 10 所示，网络参数为 $N = 288$, $E = 604$, $Density = 0.0146$ ，共形成#0 scenario analysis、#1 spatial differentiation 等 10 个聚类，覆盖多元研究维度。

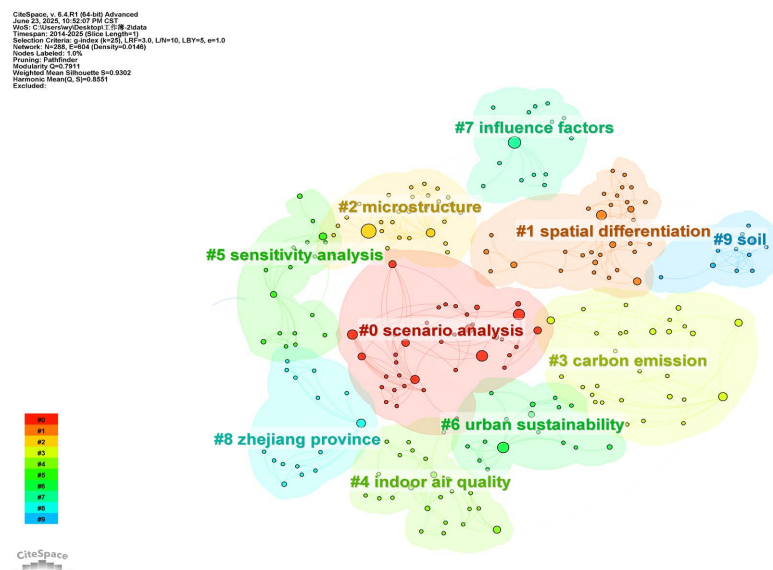


Figure 10. Keyword clustering map of English literature
图 10. 英文文献关键词聚类图

#0 scenario analysis 与#5 sensitivity-analysis 用于模拟不同发展路径下碳排放趋势以及精准识别关键影响因子，为碳排放预测与调控提供技术支撑。#3 carbon emission 作为基础聚类，与#7 influence factors 协同，聚焦碳排放及其驱动机制解析。#2 microstructure 则从产业、企业等微观层面切入，拓展影响因素研究的分析粒度。地域与行业特色聚类凸显研究多元性，#8 zhejiang province 聚焦特定区域，反映国际研究对中国碳排放地域特征的关注；#4 indoor air quality 关联室内环境碳排放，延伸至民生健康场景；#6 urban sustainability、#9 soil 则覆盖城市发展与生态系统维度，展现碳排放研究的跨领域渗透。#1 spatial differentiation 关注碳排放的空间异质性，为区域协同减排提供理论依据。

未来需强化知识整合，推动国际碳排放影响因素研究向系统性、精准性发展，为全球气候变化治理提供更具普适性的学术参考。

5. 国内外研究趋势：基于突现词分析

5.1. 中文文献突现词分析

如图 11 所示，2014 年至 2017 年，“低碳经济”“低碳”“隐含碳”等关键词突现，呼应全球气候变化议题下中国低碳发展初期探索，聚焦碳排放基础概念与经济关联；2016 年至 2020 年，“城镇化”“绿色发展”“技术进步”及区域如“京津冀”“长江经济带”成为突现点，反映城镇化进程中碳排放管

控需求，以及绿色转型、技术驱动减排的政策导向，体现研究与国家区域发展战略融合。2021 年后，“碳中和”“碳达峰”“时空格局”“黄河流域”等高频高强度突现，紧扣“双碳”目标。

在研究方法层面，早期“tobit 模型”为碳排放影响因素计量分析提供工具；近年“投入产出模型”“超效率 sbm 模型”“社会网络分析”突现，反映研究方法向多维度、精细化演进，满足碳排放核算、效率评估及关联网络解析需求。

在实践焦点上，“碳排放效率”长期受关注，体现减排的效能追求；“‘双碳’目标”“空间关联网络”等新突现，聚焦目标落地路径与区域协同机制，推动研究服务国家低碳发展大局。

Top 20 Keywords with the Strongest Citation Bursts

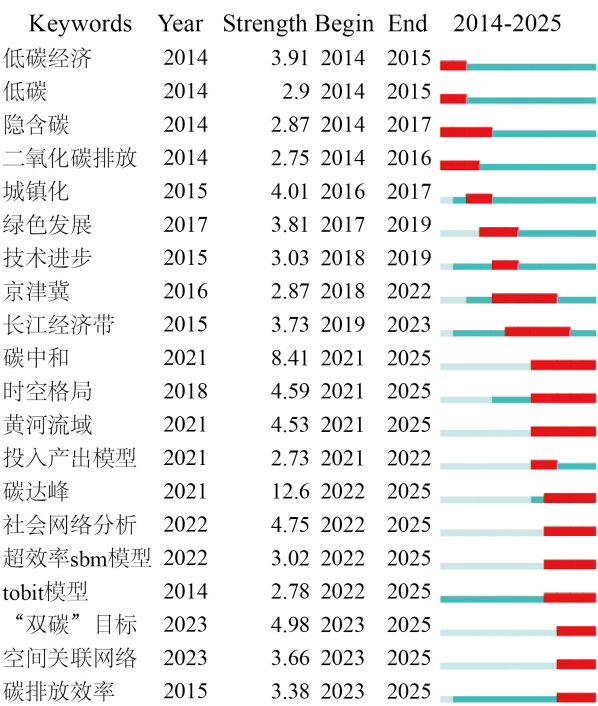


Figure 11. Keyword burst in Chinese literature
图 11. 中文文献关键词突现

5.2. 英文文献突现词分析

如图 12 所示，2015 年至 2019 年，“environmental kuznets curve”“dioxide emissions”“carbon emissions”等关键词先后突现，呼应全球气候变化框架下，对碳排放与经济增长、环境质量关联的基础探索，聚焦碳排放核算及影响机制解析；2020 年至 2022 年，“black carbon”“agriculture”“decomposition”成为焦点，反映研究向特定排放源及分解分析方法延伸，契合国际社会对减排路径精细化的需求。2022 年后，“climate change”“efficiency”“policy”“carbon neutrality”高频突现，紧扣“碳中和”目标与气候变化治理，体现研究服务全球低碳转型战略的趋势，彰显学术探索与国际气候政策的协同。

在方法层面，“decomposition analysis”长期突现，为碳排放驱动因素解析提供核心工具。研究焦点上，早期关注“consumption”“growth”等与碳排放的关联，聚焦经济社会活动的影响；后期“urbanization”“technology”“performance”受关注，体现城镇化进程、技术创新对碳排放的作用及减排绩效评估需求，微观视角从单一因素向多元协同拓展。

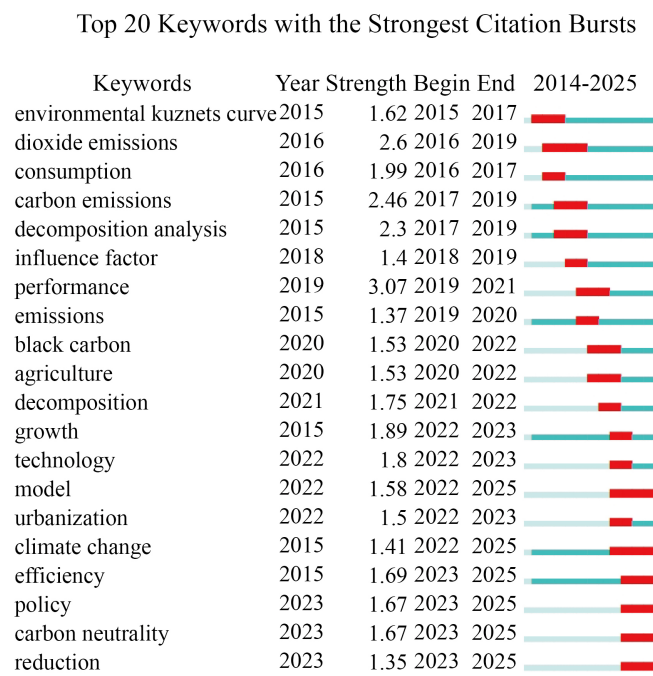


Figure 12. Keyword burst in English literature
图 12. 英文文献关键词突现

6. 研究总结与展望

6.1. 研究总结

本文基于 CiteSpace 知识图谱可视化技术，对中国知网(CNKI)与 Web of Science 核心合集数据库中 2014 年至 2025 年 5 月期间收录的碳排放影响因素研究文献进行科学知识图谱分析，具体结论如下：

(1) 从文献产出的时间序列特征来看，国内外关于碳排放影响因素的研究发文量呈现波动态势，2023 年达到阶段性峰值。(2) 在研究主体的合作网络方面，国内研究机构与学者间的合作密度显著低于国际水平。(3) 在关键词共现图分析方面，国内研究主要在于碳排放强度、效率、驱动因素、碳达峰等；国外的研究则关注于能源消耗、经济增长、能源消费等，尽管研究侧重点存在差异，但“能源消费”与“区域特征”始终是国内外学者共同关注的核心领域。(4) 关键词聚类分析结果显示，国内研究有碳生产率、农业碳排放、区域差异等多类聚类；国外的研究则关注于情景分析、空间差异、微观结构等方面，体现出国外更关注对于碳排放微观层面的研究，凸显研究的差异化取向。(5) 基于突现词检测的热点追踪发现，研究主题经历了从“低碳经济”“技术创新”等普适性概念，到“‘双碳’目标”“黄河流域生态保护”等本土化、政策导向型议题的显著转变，印证了学术研究与国家战略需求的深度契合。

6.2. 研究展望

尽管既有研究已在碳排放影响因素领域取得阶段性进展，但为推动该研究方向的深度发展、提升学术研究质量与实践指导价值，可从以下三个维度进行拓展：

第一，深化跨学科与跨机构协同。当前研究机构合作网络密度低，跨学科协同不足。未来可搭建多学科交叉平台，促进资源环境、经济管理等学科融合，打破行政地域与学科壁垒。同时，培育长期稳定的机构合作联盟，围绕碳排放关键问题开展协同研究，提升知识共享与创新能力，构建紧密高效的合作生态。

第二, 强化研究方法与实践应用融合。现有研究方法虽向多元化发展, 但部分方法聚类与应用场景结合不紧密。需进一步创新与整合研究方法, 加强投入产出模型等在特定行业与区域的应用, 推动社会网络分析等方法与“双碳”目标落地路径结合, 使方法更好地服务于碳排放核算、效率评估等实践需求, 提升研究的实用性与精准性。

第三, 拓展研究维度与全球治理衔接。要加强对新兴领域如数字贸易、人工智能减排的研究, 深化微观层面如企业、家庭碳排放影响因素分析, 同时强化区域协同与全球治理衔接, 借鉴国际经验, 结合中国“双碳”战略, 为全球碳排放管控提供中国方案, 推动研究在应对全球气候变化中发挥更大作用。

参考文献

- [1] 陈峰, 杨艳艳, 张萍. 基于空间杜宾模型(SDM)的中国低碳发展溢出和调节效应实证研究[J]. 中国管理科学, 2025, 33(5): 45-53.
- [2] 赵晨迪, 王慧敏, 邓楚雄. 1995-2020 年湖南省土地利用碳排放与经济发展的脱钩关系研究[J/OL]. 湖南师范大学自然科学学报, 1-11.
https://kns.cnki.net/kcms2/article/abstract?v=liLFU49ICVuhSsR2q1WHTO6L-yn-aLsaro6SituQiIpxxM1VDuiLYA2YZWTXWxvcc5ig4LIY_Anl7C4ITZu-jdAzeRmVKnyj07c8pCfULbcdXas9nyoYTt5rZdULKm0FgJnlKe35wbwsyUvloDwB2pIADYHeUXB-nIT_34_XNb0Y1f2c9FYK_yA==&uniplatform=NZKPT&language=C, 2025-06-23.
- [3] 魏梦娣, 龚志起, 喇建明, 等. 基于灰色关联度和 STIRPAT 的建筑人均碳排放影响因素分析[J]. 四川建材, 2025, 51(4): 44-47+64.
- [4] Rong, P., Zhang, L., Qin, Y., Chen, S. and Sun, Y. (2018) The Influencing Factors of Urban Household Embedded Carbon Emissions Based on Quantile Regression. *Energy Procedia*, 152, 738-743.
<https://doi.org/10.1016/j.egypro.2018.09.238>
- [5] 李宗泽, 刘铮, 张韦柏. 基于 CiteSpace 的绿色低碳发展研究热点与趋势分析[J]. 农业经济, 2025(6): 115-117.
- [6] 周波, 徐浙, 冯田. 基于 CiteSpace 的中国低碳城市研究知识图谱分析[J]. 城市发展研究, 2022, 29(5): 86-94.
- [7] 王新平, 王亚宁, 魏秋实. 国际工业碳排放研究进展及趋势分析[J]. 生态科学, 2024, 43(4): 234-244.
- [8] 徐雯雯, 赵彦云. “双碳”目标与数智赋能的协同高质量发展[J]. 统计研究, 2025, 42(3): 60-75.
- [9] 何玉, 王亦辉. 绿色发展国内外研究热点与演化趋势——基于 CiteSpace 的可视化分析[J]. 河南社会科学, 2024, 32(12): 55-66.
- [10] 辛春林, 李岩, 曹己晴, 等. 基于 CiteSpace 的可视化分析我国碳足迹研究现状、热点与趋势[J]. 北京化工大学学报(自然科学版), 2025, 52(1): 122-132.
- [11] 王鹏飞, 王英, 刘自广, 等. 农业碳排放研究进展及热点可视化分析——基于 CNKI 和 WOS 数据库[J]. 中国农业大学学报, 2024, 29(8): 269-284.
- [12] 杜钊泓. 国内外绿色供应链研究领域发展现状与趋势——基于 CiteSpace 的对比分析[J]. 现代营销, 2025(18): 69-71.
- [13] 李喆, 陈春羽, 石田雨. 基于文献计量的陆地碳汇研究发展态势[J/OL]. 长江科学院院报, 1-11.
https://kns.cnki.net/kcms2/article/abstract?v=liLFU49ICVvyxc54ECTCYQPyG-DUI_L01E6OjBiGRJJq_h7fabxNXJQ2Hk3fl_gSZws6Nlv6CAC7x9spREu76vOVFQ3HzzA129cfpn5fdmKrv-m-RxG-HhzZvR3275KNvndDxl4UAJoMD4PQ3sG8_scY0RG6oNyhKHkzko3TPeAwRkKNy5MJadDg==&uniplatform=NZKPT&language=CHS, 2025-06-24.