

# 中国科技创新与经济协调发展研究可视化分析

吴丹, 潘朱玲

(北方工业大学 经济管理学院, 北京 100144)

**摘要:**以 1992—2022 年中国知网核心数据库收录的 203 篇中国科技创新与经济协调发展研究文献作为数据基础, 利用 CiteSpace 软件, 分别绘制作者、机构和关键词可视化图谱, 系统梳理领域研究热点并揭示领域研究进展。研究表明, 2016 年是该领域发文量激增的转折点; 该领域研究机构合作网络不如作者合作网络连接密切; 近年来领域研究热点主要转向科技创新与数字经济协调发展研究、科技金融发展研究、生态文明理念指导下的科技创新与经济协调发展研究。

**关键词:**科技创新; 经济发展; 协调发展; 知识图谱

**中图分类号:** F124.3; F124.5 **文献标志码:** A **文章编号:** 1671-1807(2023)16-0226-09

通过创新驱动、要素驱动、投资驱动等手段, 中国积极参与国际市场产业竞争。目前中国致力于创新驱动发展战略的实施, 加速调整经济结构, 不断深化产业升级, 高新技术产业经济增加值逐年攀升, 但仍面临着内驱创新力不足、关键技术难以突破等问题。党的二十大提出要以高水平的科技创新支撑经济高质量发展, 中国科技创新与经济协调发展研究属于学者们关注的热点议题。为此, 本文以中国知网(China National Knowledge Infrastructure, CNKI)核心数据库为文献检索平台, 借助 CiteSpace 可视化软件, 开展中国科技创新与经济协调发展研究可视化分析, 为深化该领域的研究提供文献支撑和决策参考。

## 1 研究方法和数据来源

CiteSpace 是一款基于科学计量分析发展起来的可视化软件, 主要通过引文分析和共现分析揭示学科领域的研究热点轨迹以及未来关键前景<sup>[1]</sup>。基于 CiteSpace, 通过文本挖掘, 对领域发文作者和研究机构、关键词等重点信息绘制知识图谱<sup>[2]</sup>, 可视化展现 1992—2022 年国内科技创新与经济协调发展领域研究热点和趋势。首先, CNKI 以“主题=科技创新”“主题=经济发展或经济高质量发展”及“主题=协调”进行 CSSCI、CSCD 和北大核心期刊检索, 获取 203 篇中文文献。删减不相关文献及会议

征文记录等文章后, 将检索所得文献以 Refworks 格式导入 CiteSpace6.1R6 中完成数据准备。在 CiteSpace6.1R6 可视化软件中, 首先将时间切片设置为 1 年, 依次绘制作者合作网络图谱和机构合作网络图谱, 接着将时间切片设置为 6 年, 依次绘制关键词共现网络图谱、关键词聚类图谱和关键词时间线图, 以揭示中国科技创新与经济协调发展领域的研究进展。

## 2 文献计量分析

### 2.1 发文量时间分布

通过分析领域发文量的波动情况可得知领域研究在学界的兴起时间, 深入探究领域研究受关注度的发展趋势。研究表明, 1992—2022 年中国科技创新与经济协调发展研究的 CNKI 发文量整体呈波动上升趋势。1992—2003 年该领域处于萌芽期, 尚未受到学界广泛关注, 年均发文量仅为 3 篇; 2004—2011 年该领域受到的学术关注度有所上升, 年均发文量达到 7 篇; 2012—2016 年该领域年均发文量回落至 3 篇, 究其原因, 2012 年党的十八大提出要明确科技创新处于提升国家综合实力的核心位置, 应深化体制机制改革, 加快实施创新驱动发展战略, 学界响应政策逐步探索新科技创新理念, 该领域研究处于转变思想与国家政策同步的探索阶段; 2017—2022 年该领域受到的学术关注度得到较大

**收稿日期:** 2023-04-17

**基金项目:** 国家社会科学基金后期资助项目(22FGLB016); 教育部人文社会科学研究青年基金(21YJJCZH176); 北京市自然科学基金面上项目(9202005); 北方工业大学毓优人才项目(XN020035)。

**作者简介:** 吴丹(1986—), 男, 江西抚州人, 北方工业大学经济管理学院, 副教授, 博士后, 研究方向为战略规划与资源管理; 潘朱玲(1999—), 女, 江苏南通人, 北方工业大学经济管理学院, 硕士研究生, 研究方向为科技创新与水资源利用。

提升,年均发文量达到13篇,并于2022年达至顶峰(图1)。总体来看,未来该领域发展潜力巨大。

### 2.2 发文作者合作分析

通过分析作者发文量与最早发文时间,可识别领域高产作者与领军人物组成的核心作者群体。图2中节点字体的大小与作者发文的频次成正比,节点间的连线反映了作者间的合作关系,连线粗细与合作紧密程度正相关<sup>[3]</sup>。基于合作网络可视化图谱可知,中国科技创新与经济协调发展研究领域已形成了较为稳定的核心研究团队。作者分布呈现“整体分散,局部聚集”的特征,包含高产作者李建民和两个核心学者合作团队——李桂君团队、曾伟团队。同时还有部分两人合作团队——郭可蒙-邹玮、李佳雯-郭彬、胡伟-谢泗新、袁本涛-王传毅、刘东-贺舒显、朱洁西-李俊江、陈迅-石涛、陈才-于洋。

根据普莱斯定律<sup>[4]</sup>,用公式  $m = 0.749 \sqrt{n_{max}}$  界定领域核心作者,其中  $m$  为领域核心作者的发文量下限,  $n$  为该领域发文最多学者的发文量。经计算可得,该领域研究的核心作者最低发文量应为2篇。梳理文献得到发文量排名前十的领域核心作者群体如表1所示。

普莱斯定律<sup>[4]</sup>指出,领域核心作者发文量合计应占领域总发文量的50%或以上,计算可知该领域CNKI核心作者群体发文量共计58篇,占领域总发

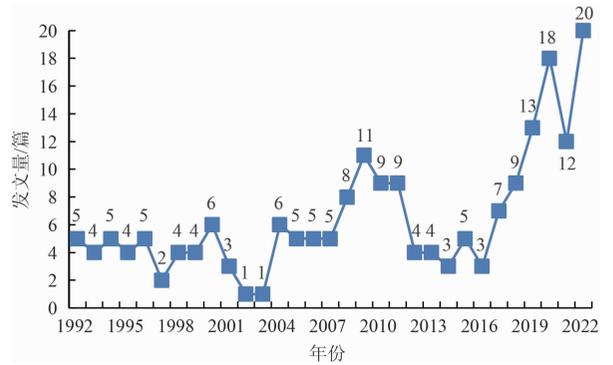


图1 中国科技创新与经济协调发展研究的发文量时间分布  
 文量的28.6%,未能达到50%的基础标准,表明该研究领域尚未形成稳定的核心作者群体,未来亟须加强学者之间的学术成果交流,以提升领域影响力。

### 2.3 发文机构合作分析

针对中国科技创新与经济协调发展研究,从区域来看,CNKI发文量排名前10的高校及研究机构分布范围较广,并未集中在某片区域,主要包括:山东理工大学经济学院、东北林业大学经济管理学院、暨南大学经济学院、辽宁师范大学海洋经济与可持续发展研究中心、重庆大学经济与工商管理学院、东北师范大学地理科学学院、河海大学商学院、广东省技术经济研究发展中心、同济大学经济与管理学院、石河子大学经济与管理学院(图3)。



图2 中国科技创新与经济协调发展研究的作者合作网络图谱

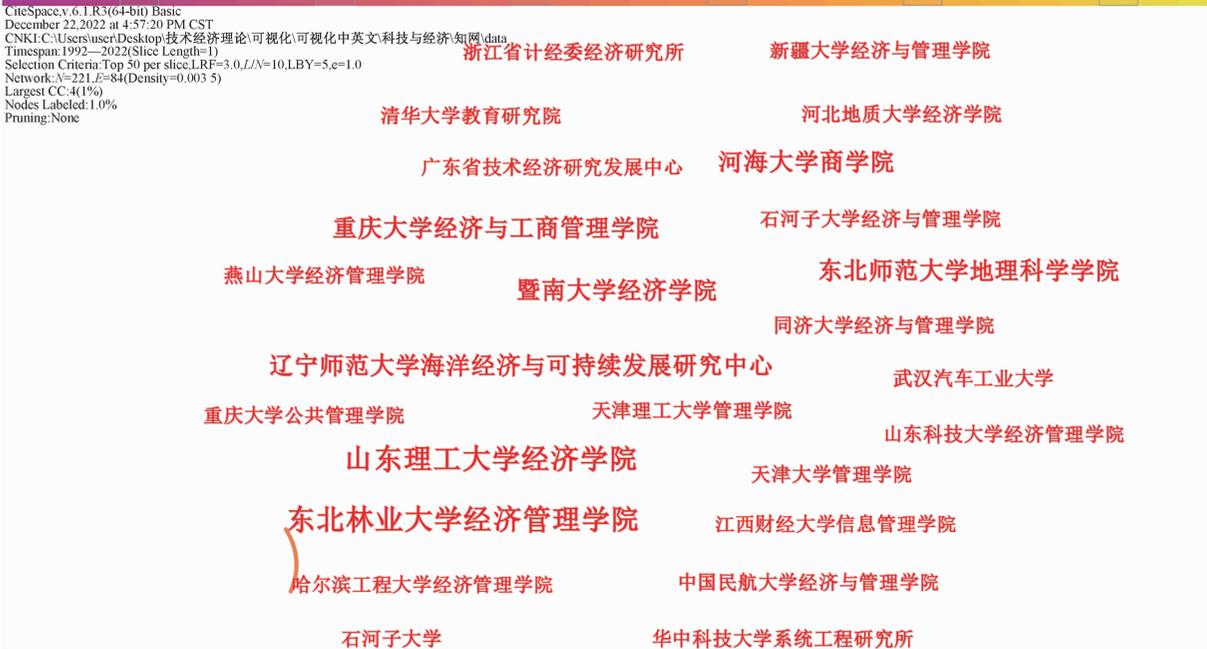


图 3 中国科技创新与经济协调发展研究的机构合作网络图谱

由图 3 可知,该领域研究机构数目较多但分布较为分散,机构间缺乏紧密合作,目前尚未能形成领域核心研究团队。未来该领域应加强高校与研究机构之间的学术交流以促进该领域发展。同时,以发文量为依据选取排名前十的高校和科研院所如表 2 所示。研究表明,中国高校与专业科研院所相较而言研究实力更强且更具竞争力。

表 1 核心作者群体

CNKI 核心作者	发文量
李建民	5
姜钰	4
陈才	3
乔朋华	2
于洋	2
刘东	2
刘凤朝	2
刘满凤	2
周洪涛	2
张月辰	2

表 2 发文量排名前十的研究机构

排序	研究机构	发文量
1	山东理工大学经济学院	4
2	东北林业大学经济管理学院	4
3	暨南大学经济学院	3
4	辽宁师范大学海洋经济与可持续发展研究中心	3
5	重庆大学经济与工商管理学院	3
6	东北师范大学地理科学学院	3
7	河海大学商学院	3
8	广东省技术经济研究发展中心	2
9	同济大学经济与管理学院	2
10	石河子大学经济与管理学院	2

### 3 研究热点分析

#### 3.1 关键词共现网络

通过分析关键词共现网络图谱可明确研究领域各阶段重点关键词之间的潜在联系。节点年轮的厚度及字体大小与该关键词出现频次成正比,连线粗细与关键词共现于同一篇文献的频次成正比,连线颜色与图谱上方的年份区间相对应<sup>[5]</sup>。运用 CiteSpace 绘制关键词共现网络图谱(图 4),共生成 289 个节点,625 条连线,网络密度为 0.015。由图 4 可知,1992—2021 年该领域研究的热点关键词为“耦合协调、生态环境、综合评价、京津冀、数字经济、时空演化及区域经济”等。

此外,高频关键词可揭示领域研究热点,依据出现频次选取出排名前 20 的关键词,如表 3 所示。重点关键词有耦合协调、区域经济、科技金融、数字经济、国民经济、科技人才等。

#### 3.2 关键词聚类分析

以关键词共现网络图谱为基础,运用 CiteSpace 对检索文献进行聚类分析,得到关键词聚类图(图 5)。聚类模块值(Modularity)与平均轮廓值(Silhouette)决定着聚类效果的好坏,聚类模块值大于 0.3 说明该聚类结构显著且边界清晰,平均轮廓值大于 0.5 说明该聚类结果合理,大于 0.7 说明该聚类结果是令人信服的<sup>[6]</sup>。

据由 5 可知,关键词聚类图谱的聚类模块值为 0.730 4,平均轮廓值为 0.881 1,表明该聚类均结构



图4 中国科技创新与经济协调发展研究的关键词共现图谱

表3 重点关键词

排序	重点关键词	频次
1	科技创新	39
2	协调发展	26
3	经济发展	18
4	耦合协调	17
5	经济	14
6	协调度	13
7	区域经济	13
8	科技	12
9	经济增长	10
10	协调性	9
11	科技进步	8
12	技术进步	7
13	科技金融	6
14	技术创新	5
15	科技发展	4
16	数字经济	4
17	国民经济	4
18	科技人才	4
19	协调	4
20	耦合	4

显著且结果合理。聚类数字标签越小代表该聚类所包含的关键词越多,CNKI 科技创新与经济协调发展领域的研究热点关键词共分为 8 个聚类,主要

包括“#0 耦合协调”“#1 经济”“#2 科技投入”“#3 技术创新”“#4 第三产业”“#5 协调度”“#6 协调”“#7 科技进步”。

### 3.3 研究热点评述

结合高频关键词和聚类图谱,研究表明,中国科技创新与经济发展耦合协调研究、科技创新背景下区域经济与数字经济的发展研究、经济高质量发展进程中科技金融的发展研究、经济发展与科技人才关系研究等热点问题备受关注。

1) 科技创新与经济发展耦合协调研究。例如,杨武等<sup>[6]</sup>通过构建科技创新与经济发展的耦合协调度模型,探索中国 31 省份科技与经济的融合是否能推动经济产出增加,研究结果表明科技创新与经济发展的协调度与社会效用有关,受政府财政收入影响;李琳和曾伟平<sup>[7]</sup>结合投影寻踪综合评价法、耦合协调度模型与固定效应模型,实证分析了中国科技创新与经济发展协调度的空间异质性,研究结果表明中国科技创新水平滞后于经济发展水平,并基于耦合协调度空间差异提出适应不同地区的科技发展政策建议。

2) 科技创新背景下区域、数字经济的发展研究。① 科技创新与区域的关系研究。例如,



图5 中国科技创新与经济协调发展研究的关键词聚类图谱

谷国峰和滕福星<sup>[8]</sup>基于经济发展的动力观点论述得出,科技创新是区域经济发展的第一动力;尚勇敏和曾刚<sup>[9]</sup>基于“技术-组织-区域”三位一体理论,探索了中国科技创新水平对区域经济发展模式转型的推动作用与机制;刘林和张勇<sup>[10]</sup>基于地理空间权重矩阵,探究了科技创新促进区域经济增长的溢出效应,并提出在经济发展新常态下要通过科技创新投入的溢出效应避免区域经济发展失衡。②科技创新与数字经济的相互作用机制研究。例如,李彦臻和任晓刚<sup>[11]</sup>、李晓华<sup>[12]</sup>从不同角度探究了区域科技创新对数字经济产生的影响;宋洋<sup>[13]</sup>、温珺等<sup>[14]</sup>、梁琦等<sup>[15]</sup>采用实证分析方法从不同层面探究了数字经济发展对区域科技创新水平的影响;赖一飞等<sup>[16]</sup>结合基于线性加权法的综合评价模型、耦合协调度模型与相对发展模型,研究得出 R&D 经费投入与数字产业化进程是影响科技创新与数字经济协调发展的主要因素;蒲甘霖<sup>[17]</sup>构建综合发展指标体系与评价模型,研究得出中国数字经济与科技创新发展整体演进态势为“拮抗—磨合—协调”,具体发展模式由数字经济滞后于科技创新转变为科技创新滞后于数字经济。

3)科技金融发展研究。例如,王兵和颜鹏飞<sup>[18]</sup>、范承泽等<sup>[19]</sup>研究发现科技创新水平提升离不开金融发展支持,提高金融支持效率可推动科技进步;李建伟<sup>[20]</sup>、李颖等<sup>[21]</sup>研究金融发展是否能对科技创新产生内生性影响,探究了金融发展内生性

支持科技创新的最优路径。此外,针对二者的互动研究,学者们以系统学为基础视角,研究科技创新与金融发展的互动作用机理与耦合协调关系。例如,袁永和陈丽佳<sup>[22]</sup>分析金融发展与科技创新的耦合机理,发现二者耦合协调度的提升有利于经济可持续发展;张林和李雨田<sup>[23]</sup>针对中国 30 省份的面板数据,分别从时间与空间维度出发探究科技创新与金融发展耦合协调度的差异性,得出我国科技创新与金融发展整体耦合协调度不佳的结论。

4)经济发展与科技人才关系研究。例如,众多学者基于人力资本理论与新经济增长理论,研究已知科技人才在促进经济发展中具有重要战略作用<sup>[24-27]</sup>。同时,部分学者基于中国区域经济发展差异,对科技人才与经济发展的关系展开了定量研究。例如,孙洁和姜兴坤<sup>[28]</sup>综合运用多元线性回归模型与 ARMA 模型,测量了科技人才在不同区域对经济发展的拉动效应;孙成和赵琛徽<sup>[29]</sup>构建科技人才创新能力与经济发展水平评价指标体系,探讨了长江经济带科技人才创新与经济发展的协调关系。

#### 4 研究演化路径分析

以关键词共现图谱与关键词聚类分析为基础,可深入探讨中国科技创新与经济协调发展研究热点的时间演变趋势。利用 CiteSpace 软件中的“Timeline”功能,得到中国科技创新与经济协调发展研究的关键词时间线图(图 6)。

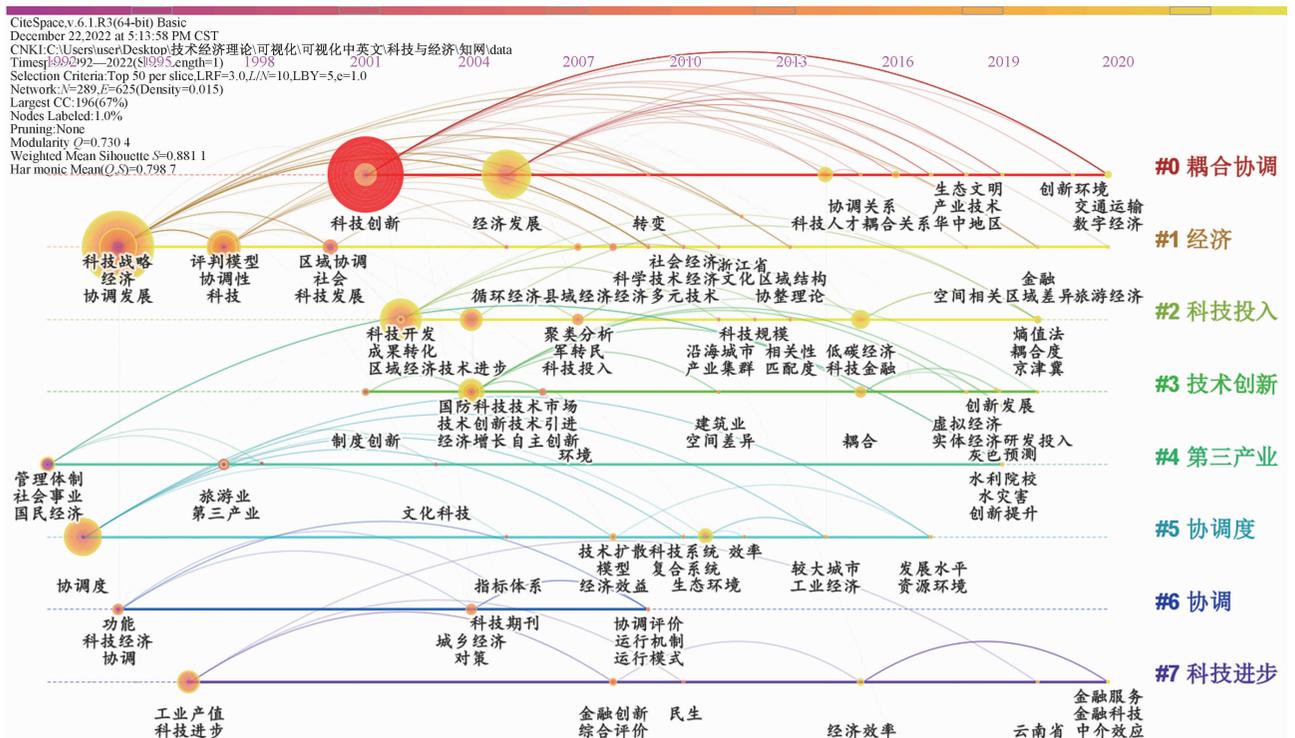


图 6 中国科技创新与经济协调发展研究的关键词时间线图谱

由图6可知,总体来看,基于生态文明理念,中国科技创新与经济协调发展研究热点从定性研究转变为定量研究。中国科技创新与经济协调发展研究热点可分为三个阶段。

#### 4.1 萌芽期(1992—2002年)

萌芽期的热点关键词为“科技战略”“协调发展”“管理体制”“科技经济”“评判模型”“区域协调”“成果转化”“区域经济技术进步”“制度创新”等。研究表明,该阶段研究聚焦于区域科技创新与经济协调发展、科技创新与经济协调发展的制度体系。如张国宝<sup>[30]</sup>提出将高水平科研成果转化为生产力的第一要务是完善国家科技创新体制,重视技术创新的同时关注机制创新与制度创新;雷钦礼<sup>[31]</sup>构建了包含质量改进与产品创新的内生经济增长模型,模型推演发现两种类型的科技创新均能促进经济增长;徐建国<sup>[32]</sup>在新经济背景下提出中国科技创新五大途径,国家科技创新体系建设是基础,高新技术产业培育、风险投资机制完善、创新人才培养、产业结构升级是关键路径。

#### 4.2 成长期(2003—2013年)

成长期的热点关键词为“循环经济”“县域经济”“社会经济”“经济多元技术”“技术引进”“自主创新”“文化科技”“指标体系”“技术扩散”“复合系统”“聚类分析”“产业集群”“沿海城市”“经济文化”“协整理论”“空间差异”“协调评价”“指标体系”“综合评价”“运行机制”“运行模式”“金融创新”“城乡经济”“民生”“环境”等。研究表明,该阶段研究聚焦于科技创新驱动经济发展多元化、经济高质量发展要求科技创新自主化、科技创新与经济协调发展综合评价、科技创新与经济协调发展的社会效益与生态效益。系统梳理2003—2013年的重点文献,结合研究热点问题归纳总结可知,一方面,该阶段关于科技创新与经济发展相互作用机制的定性研究较多,如王莹<sup>[33]</sup>通过研究我国科技创新体系建设存在的问题、科技创新体系与地方经济发展的关系,提出科技创新与地方经济联动发展的具体建议;李蓉和田军谊<sup>[34]</sup>通过探究科技创新体系如何推动经济发展方式的转型升级,为地方政府及企业如何提升自我主体创新能力建言献策;杨雯和王杰<sup>[35]</sup>以山东半岛为例研究科技创新对区域经济发展的作用并总结了实现路径。另一方面,该阶段关于量化界定科技创新与经济发展协调关系的定量研究较少,如张斌等<sup>[36]</sup>基于1998—2005年度中国31省份的面板数据,选取区域生产总值为因变量,

设定自变量为区域固定资产投资额、区域城乡就业人口数、区域R&D经费支出、区域技术市场成交金额,构建超越对数函数进行实证研究表明,R&D投入对经济发展的促进作用显著小于区域技术市场成交金额对于经济发展的促进作用;王元地等<sup>[37]</sup>选取专利申请量作为衡量区域科技创新产出成果的指标,同时从投入和产出两大角度选取宏观经济指标,通过回归模型的建立探究科技投入与专利产出、专利产出与国民经济增长间的相关性。

#### 4.3 发展期(2014—2022年)

发展期的热点关键词为“耦合协调关系”“科技人才”“生态文明”“创新环境”“数字经济”“旅游经济”“熵值法”“京津冀”“虚拟经济”“低碳经济”“工业经济”“实体经济”“经济效率”“灰色预测”“水利院校”“中介效应”“金融科技”等。研究表明,该阶段研究聚焦于高新技术背景下经济多元化发展、科技创新与经济发展耦合协调关系、金融行业科技创新与企业绩效。系统梳理2014—2022年的重点文献,结合研究热点问题归纳总结可知,该阶段定量实证研究较多。从研究内容看,重点集中于科技创新与区域经济发展关联评价<sup>[38-41]</sup>、科技创新-经济发展-生态环境耦合协调关系<sup>[42-43]</sup>、科技创新与数字经济发展协调评价<sup>[44-45]</sup>、科技创新对于实体经济发展的促进作用<sup>[46-47]</sup>、科技创新与农业经济协调发展研究<sup>[48]</sup>等;从研究区域看,多数学者<sup>[6-7,49]</sup>选择中国31省份作为研究样本,部分学者选择以长江经济带<sup>[50-52]</sup>为代表的重大国家战略发展区域和以京津冀<sup>[53-54]</sup>为代表的重要经济圈作为研究样本;从研究方法看,多数学者<sup>[46-47]</sup>结合回归模型与动态面板模型,研究科技创新与经济协调发展的时空分异特征,部分学者<sup>[55]</sup>结合耦合协调度模型、预测模型及回归模型,探究区域未来发展趋势的同时提出政策建议。

总体来看,中国科技创新与经济协调发展研究不断深化,归纳时间线图谱中近年热点关键词可知,当前领域研究热点集中于科技创新与经济高质量发展的互动关系研究与耦合协调研究<sup>[56-60]</sup>、科技创新-经济发展-生态环境耦合协调研究<sup>[61-62]</sup>、数字经济发展与科技创新的耦合协调研究<sup>[63-64]</sup>三个方面。

## 5 结论

针对中国科技创新与经济协调发展研究,通过CiteSpace可视化软件对1992—2022年CNKI核心

数据库收录的203篇中文文献进行科学计量分析,系统梳理该研究领域的文献计量特征与研究热点分布,得出以下结论。

1)从发文量来看,该领域发文量整体呈现波动上升趋势,其中2016年前呈缓慢波动增长趋势,2017年开始呈剧烈波动增长趋势。发文量的增长趋势与国家战略政策变动密切相关。

2)从发文作者和研究机构来看,领域学者间已形成少数核心合作团队,研究机构之间尚未形成稳定合作团体。未来领域学者团队间应加强学术交流与合作,促进技术成果转化与融合。

3)从热点关键词共现网络及聚类分析来看,科技创新与经济发展耦合协调研究、科技创新背景下区域经济与数字经济的发展研究、经济高质量发展进程中科技金融的发展研究、经济发展与科技人才关系研究等问题备受领域学者关注。科技创新与经济发展协调研究的驱动因素较多、辐射范围较广,因此可供研究的角度较多,不同学者基于知识背景的差异,从不同视角出发,选择与研究区域匹配的研究方法,不断充实领域研究基础,挖掘领域研究前沿。

4)从研究演化路径来看,“数字经济”“旅游经济”“金融科技”“生态文明”等是当前该领域研究的热点关键词,探究可知未来该领域的研究重点聚焦于生态文明理念指导下科技创新与经济协调研究,从多角度对中国科技创新与经济协调发展关系展开定量深化研究,并根据研究结果为区域经济高质量发展提供量身定制的政策建议。

### 参考文献

- [1] CHAOMEI C. CiteSpace II: detecting and visualizing emerging trends and transient patterns in scientific literature[J]. Journal of the American Society for Information Science and Technology, 2005, 57(3): 359-377.
- [2] CHAOMEI C. Searching for intellectual turning points: progressive knowledge domain visualization[J]. Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America, 2004, 101(S): 5303-5310.
- [3] CHAOMEI C, FIDELIA I, JIANHUA H. The structure and dynamics of cocitation clusters: a multiple-perspective cocitation analysis[J]. Journal of the American Society for Information Science and Technology, 2010, 61(7): 1386-1409.
- [4] 丁学东. 文献计量学基础[M]. 北京: 北京大学出版社, 1993.
- [5] 赵蓉英, 许丽敏. 文献计量学发展演进与研究前沿的知识图谱探析[J]. 中国图书馆学报, 2010, 36(5): 60-68.
- [6] 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.
- [7] 李琳, 曾伟平. 中国科技创新与经济发展耦合协调的空间异质性研究[J]. 华东经济管理, 2019, 33(10): 12-19.
- [8] 谷国锋, 滕福星. 科技创新: 区域经济发展的第一动力[J]. 经济纵横, 2003(1): 49-53.
- [9] 尚勇敏, 曾刚. 科技创新推动区域经济发展模式转型: 作用和机制[J]. 地理研究, 2017, 36(12): 2279-2290.
- [10] 刘林, 张勇. 科技创新投入与区域经济增长的溢出效应分析[J]. 华东经济管理, 2019, 33(1): 62-66.
- [11] 李彦臻, 任晓刚. 科技驱动视角下数字经济创新的动力机制、运行路径与发展对策[J]. 贵州社会科学, 2020(12): 113-120.
- [12] 李晓华. 数字经济新特征与数字经济新动能的形成机制[J]. 改革, 2019(11): 40-51.
- [13] 宋洋. 数字经济、技术创新与经济高质量发展: 基于省级面板数据[J]. 贵州社会科学, 2020(12): 105-112.
- [14] 温珺, 阎志军, 程愚. 数字经济与区域创新能力的提升[J]. 经济问题探索, 2019(11): 112-124.
- [15] 梁琦, 肖素萍, 李梦欣. 数字经济发展、空间外溢与区域创新质量提升——兼论市场化的门槛效应[J]. 上海经济研究, 2021(9): 44-56.
- [16] 赖一飞, 叶丽婷, 谢潘佳, 等. 区域科技创新与数字经济耦合协调研究[J]. 科技进步与对策, 2022, 39(12): 31-41.
- [17] 蒲甘霖. 中国数字经济与科技创新耦合协调发展测度[J]. 技术经济与管理研究, 2022(4): 25-29.
- [18] 王兵, 颜鹏飞. 技术效率、技术进步与东亚经济增长——基于 APEC 视角的实证分析[J]. 经济研究, 2007(5): 91-103.
- [19] 范承泽, 胡一帆, 郑红亮. FDI 对国内企业技术创新影响的理论与实证研究[J]. 经济研究, 2008(1): 89-102.
- [20] 李建伟. 技术创新的金融支持——理论与政策[M]. 上海: 上海财经大学出版社, 2005.
- [21] 李颖, 凌江怀, 王春超. 金融发展对国内科技创新影响的理论与实证研究——基于对广东省面板数据的分析[J]. 科技进步与对策, 2009, 26(23): 9-15.
- [22] 袁永, 陈丽佳. 科技创新与金融发展的耦合机理及政策建议[J]. 科技管理研究, 2014, 34(20): 14-17.
- [23] 张林, 李雨田. 金融发展与科技创新的系统耦合机理及耦合协调度研究[J]. 南方金融, 2015(11): 53-61.
- [24] LUCAS RE. On the mechanics of economic development [J]. Journal of Monetary Economics, 1988, 22(1): 3-42.
- [25] GREINER A. Endogenous growth, government debt and budgetary regimes[J]. Journal of Macroeconomics, 2000, 22(3): 363-384.
- [26] 程芳, 桂昭明. 中国人力资本与经济增长的相关性[J]. 科技进步与对策, 2002(10): 143-144.
- [27] ABDIH Y, JOUTZ F. Relating the knowledge production function to total factor productivity: an endogenous growth puzzle[J]. IMF Working Papers, 2005, 74(5): 242-271.

- [28] 孙洁,姜兴坤.科技人才对区域经济发展影响差异研究——基于东、中、西区域数据的对比分析[J].广东社会科学,2014(2):15-21.
- [29] 孙成,赵琛徽.长江经济带科技人才创新能力与经济发展耦合协调性研究[J].统计与决策,2021,37(10):115-119.
- [30] 张国宝.以科技创新为动力推动工业经济发展[J].管理世界,2002(10):1-2.
- [31] 雷钦礼.包含两类科技创新的内生经济增长模型研究[J].山西财经大学学报,2001(4):18-23.
- [32] 徐建国.论新经济背景下的科技创新途径[J].中国科技论坛,2000(5):29-32.
- [33] 王莹.科技创新体系建设对地方经济发展的影响[J].兰州学刊,2013(11):223-224.
- [34] 李蓉,田军谊.依托科技创新转变天府新区经济发展方式[J].西南民族大学学报(人文社会科学版),2013,34(9):129-132.
- [35] 杨雯,王杰.科技创新推进区域经济发展的作用与路径分析[J].毛泽东邓小平理论研究,2012(10):20-23.
- [36] 张斌,方健雯,朱学新.科技创新和技术转化的互动及其对经济发展的影响——基于超越对数模型的实证研究[J].科技管理研究,2007(9):109-111.
- [37] 王元地,刘凤朝,潘雄峰.区域科技创新产出宏观经济分析——以大连的科技产出和经济发展为例[J].科技管理研究,2004(4):46-48.
- [38] 李治国.区域经济顶点城市科技创新与经济发展互动研究——以黄河三角洲为例[J].科技管理研究,2014,34(4):97-101.
- [39] 陈德余,汤勇刚,张绍合.产业结构转型升级、金融科技与区域经济发展实证分析[J].科技管理研究,2018,38(15):105-110.
- [40] 郭国峰,高一帆,张颖颖.基于纵横向拉开档次法的区域经济发展能力综合评价研究——以我国中部六省科技创新能力为例[J].征信,2020,38(8):18-22.
- [41] 谢忠局,马亚东,杨正东.中国高校科技创新对区域经济发展的影响效应研究——基于空间溢出效应视角的分析[J].价格理论与实践,2021(4):165-168.
- [42] 段新,戴胜利,廖凯诚.区域科技创新、经济发展与生态环境的协调发展研究——基于省级面板数据的实证分析[J].科技管理研究,2020,40(1):89-100.
- [43] 黄仁全,董娟.陕西省经济发展、科技创新与生态环境的耦合协调发展研究[J].运筹与管理,2022,31(10):161-168.
- [44] 刘志坚.数字经济发展、科技创新与出口技术复杂度[J].统计与决策,2021,37(17):29-34.
- [45] 韩骞,王子晨.国家数字经济创新发展试验区科技创新与数字经济发展关联评价研究[J].科学管理研究,2022,40(1):74-78.
- [46] 田秀娟,李睿,杨戈.金融科技促进实体经济发展的影响——基于金融创新和科技创新双路径的实证分析[J].广东社会科学,2021(5):5-15.
- [47] 汪发元,张东晴.科技创新、工业集聚与实体经济发展——基于安徽省16个城市2010—2020年数据的实证分析[J].重庆社会科学,2022(9):103-116.
- [48] 黄龙俊江,刘玲玉,肖慧,等.农业科技创新、农业技术效率与农业经济发展——基于向量自回归(VAR)模型的实证分析[J].科技管理研究,2021,41(12):107-113.
- [49] 庞瑞芝,范玉,李扬.中国科技创新支撑经济发展了吗?[J].数量经济技术经济研究,2014,31(10):37-52.
- [50] 何风琴,邹奥博.长江经济带的经济发展促进了区域科技创新吗?[J].江西社会科学,2019,39(1):77-84.
- [51] 黄寰,王玮,尹涛涛.科技创新、环境规制与经济发展的空间效应研究——以长江经济带为例[J].华中师范大学学报(自然科学版),2020,54(4):567-575.
- [52] 李向荣,朱少英,刘东阳.长江经济带科技创新效率和科技创新支撑下的经济发展效率测度分析[J].重庆大学学报(社会科学版),2021,27(1):65-76.
- [53] 秦响应,李俊强.京津冀协同下保定市科技创新对县域经济发展影响研究[J].经济研究参考,2016(26):30-35.
- [54] 谢泗薪,胡伟.区域科技创新水平与经济发展质量协调性评价研究——基于京津冀经济圈科技及经济发展质量数据的实证分析[J].价格理论与实践,2020(4):164-167.
- [55] 蔡文伯,赵志强,禹雪.成渝地区双城经济圈高等教育—科技创新—经济发展动态耦合协同研究[J].西南大学学报(社会科学版),2022,48(1):130-143.
- [56] 韩雪飞,赵黎明.金融发展、科技创新与经济高质量发展[J].统计与决策,2023(8):137-141.
- [57] 张曾莲,孟苗苗.营商环境、科技创新与经济高质量发展——基于对外开放调节效应的省级面板数据实证分析[J].宏观质量研究,2022,10(2):100-112.
- [58] 邹国良,刘娜娜.科技创新对经济高质量发展影响的空间效应:以粤港澳大湾区为例[J].统计与决策,2022,38(21):122-126.
- [59] 李文梅,韩蕾,陈舒.城市群型国家自主创新示范区科技创新与经济高质量发展测度研究——以福厦泉国家自主创新示范区为例[J].科技管理研究,2022,42(23):1-10.
- [60] 周筱扬,左国存.我国中部地区科技创新与经济高质量发展耦合协调度的时空演化[J].科技管理研究,2022,42(22):77-85.
- [61] 徐小鹰,田焮焮.长三角城市群科技创新、经济增长与生态环境的时空耦合及趋势预测[J].长江流域资源与环境,2023,32(4):706-720.
- [62] 陈翠兰.长江经济带科技创新、经济增长与生态效益的耦合协调发展研究[J].地域研究与开发,2023,42(1):1-6.
- [63] 席江浩.数字经济时代硬科技创新的特点及创新组织变革[J].学术交流,2022(10):109-122.
- [64] 赵景峰,李妍.数字经济对黄河流域科技创新产出的影响及空间溢出效应研究[J].科技管理研究,2022,42(9):56-63.

## Visual Analysis of the Research on the Coordinated Development of Technological Innovation and Economy in China

WU Dan, Pan Zhuling

(School of Economics and Management, North China University of Technology, Beijing 100144, China)

**Abstract:** Taking the 255 core documents on the coordinated development of technological innovation and economy of CNKI from 1992 to 2021 as the data base, with the help of CiteSpace software, authors, institutions and keywords were visually mapped separately to systematically sort out research hotspots and reveal research progress in the field. It is found that 2016 marks a turning point in the proliferation of publications in the field; the network of cooperation among research institutions in the field is not as closely connected as the network of cooperation among authors. The research hotspots in the field in recent years have mainly shifted to research on the coordinated development of technological innovation and the digital economy, research on the development of technological innovation finance, and research on the coordinated development of technological innovation and the economy under the guidance of the concept of ecological civilization.

**Keywords:** science and technology innovation; economic development; coordinated development; knowledge mapping