

基于 CiteSpace 的创新联合体研究知识图谱分析

任立业, 赵绘存, 李小芬

(天津市科学技术发展战略研究院, 天津 300011)

摘要:以通过 CNKI 数据库检索到的 1 767 篇文献为基础,运用 CiteSpace 软件对文献进行知识图谱分析。研究结果表明:创新联合体发展经历了萌芽探索期、快速发展期和稳定完善期 3 个阶段;文献高产作者未形成合作网络,高产机构初步形成两种典型合作网络;研究热点主要从产业技术创新战略联盟、创新绩效、协同创新、研究联合体、知识转移等视角展开分析;研究前沿聚焦于协同创新、突破性创新、演化博弈、扎根理论等主题。

关键词:创新联合体;CiteSpace;热点主题;研究前沿

中图分类号:F276.42 **文献标志码:**A **文章编号:**1671-1807(2022)06-0170-06

党的十九届五中全会提出“强化企业创新主体地位,促进各类创新要素向企业集聚”“支持企业牵头组建创新联合体,承担国家重大科技项目”,进一步强调创新链与产业链结合,为发挥企业创新作用作出战略部署。创新联合体作为更深层次、更有针对性、更高效率的产学研深度融合组织,是对产学研融合形态的更进一步延伸,与以往提出的产学研战略联盟、技术创新引导工程、技术创新战略联盟、技术创新引导专项等概念政策相比,具有明显的差异性、互补性、进步性^[1]。为更精准了解创新联合体发展,本文利用 CiteSpace 软件,采用文献计量方法,对中国创新联合体研究的相关文献进行比较研究,系统梳理并揭示创新联合体研究的热点主题及前沿趋势,以期能为今后开展相关研究提供参考借鉴。

1 数据来源和研究方法工具选择

1.1 数据来源

由于学界目前对创新联合体概念界定和定位认知还存在偏差,未有统一清晰的概念,以“创新联合体”为概念名称的文献资料尚不丰富,创新联合体作为产业技术创新战略联盟的延伸,与其有着密不可分的关系,同时在对国外研究中,与创新联合体概念最为接近的当属研究联合体。因此,本文进行检索时将创新联合体主题加以扩展,设定检索主题为“创新联合体+创新联盟+研究联合体”,检索

数据库为 CNKI,来源类别选择学术期刊 CSSCI 及北大核心。由于 CSSCI 数据库收录文献始于 1998 年,经过检索、校对后将时间范围确定为 1998—2021 年,检索日期为 1 月 10 日,共检索到文献 2 026 篇,除去论坛新闻稿、研讨会、学术年会等,得到有效文献 1 767 篇,以 Refworks 格式导出。

1.2 工具选择

运用文献计量可视化分析软件 CiteSpace 对创新联合体的文献资料进行科学知识图谱分析。CiteSpace 软件能够科学识别文献研究热点及共引聚类,通过挖掘研究的关键热点、前沿趋势揭示其发展规律。在数据处理前,将 CNKI 下载的数据在 CiteSpace 进行格式转换及除重操作。

2 创新联合体的研究分析

2.1 文献年代分布

根据在 CNKI 数据库检索得到的文献数据结果进行年份统计,绘制出 1998—2020 年研究文献发刊量图,如图 1 所示。由图 1 可见,创新联合体的研究大致分为 3 个阶段:1998—2002 年为萌芽探索期,年均发文量 11 篇;2003—2012 年为快速发展期,年发文量呈现快速增长,年均发文量增至 67 篇;2013 年至今为稳定完善期,在 2017 年后年发文量呈现缓慢下降态势,但从年均发文量来看,仍维持在年均 116 篇的高位水平,说明依然有较高研究热度。

收稿日期:2022-02-22

基金项目:天津市科技发展战略研究计划项目(21ZLZKZF00240);天津市科协决策咨询计划项目(TJSKXJCZX2021-13)。

作者简介:任立业(1985—),男,河北石家庄人,天津市科学技术发展战略研究院,工程师,硕士,研究方向为科技前沿;赵绘存(1984—),男,河北唐山人,天津市科学技术发展战略研究院,高级工程师,硕士,研究方向为科技前沿、科技政策与规划;李小芬(1979—),女,江苏常州人,天津市科学技术发展战略研究院,高级工程师,硕士,研究方向为科技战略与规划。

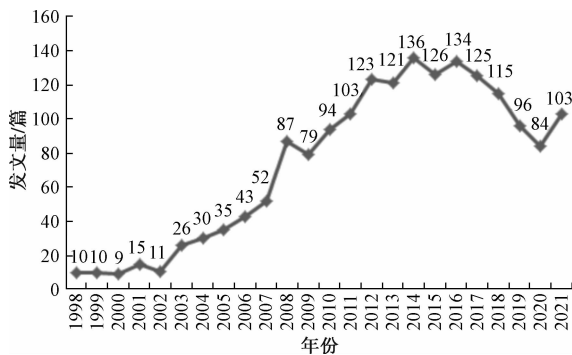


图 1 1998—2021 年创新联合体文献 CNKI 来源期刊发文量

2.2 高产作者及机构

高产作者及机构对研究对象的发展深入起重要推动作用。运用 CiteSpace 软件对高产作者及机构进行分析,分别设置节点类型为“Author”“Institution”,阈值“TOPN”均设定为 50,年份范围为 1998—2021 年,“Year Per Slice=1”,运行软件,根据结果整理出高产作者及高产机构见表 1。

表 1 创新联合体文献高产作者及机构

高产作者	发文量/篇	高产机构	发文量/篇
邵云飞	20	河海大学商学院	26
赵炎	14	电子科技大学经济与管理学院	24
武博	12	西安交通大学管理学院	20
胡耀辉	10	上海大学管理学院	18
郑向杰	9	华中科技大学同济医学院医药卫生管理学院	17
余博	9	哈尔滨工程大学经济管理学院	16
周青	9	杭州电子科技大学管理学院	11
		重庆大学经济与工商管理学院	11
		吉林大学管理学院	11
		哈尔滨工业大学管理学院	9

高产作者以邵云飞、赵炎、武博为代表,发文量分别为 20、14、12 篇,高产学者之间联系松散,未形成合作网络。邵云飞高被引文献重点关注创新联盟合作伙伴选择及联盟组合对创新能力、创新绩效影响因素及机制;赵炎高被引文献聚焦于对联盟内企业创新绩效影响的实证研究;武博高被引文献重点关注战略联盟稳定性、构建原则以及研究联合体概念机制。

高产机构以河海大学商学院、电子科技大学经济与管理学院、西安交通大学管理学院、上海大学管理学院等为代表,发文量均在 15 篇以上。高产机构之间初步形成两种典型合作网络,一种以河海大学为代表的跨地区高产机构之间合作网络;一种以哈尔滨工程大学为代表的区域内研究机构之间的合作网络。

3 创新联合体研究热点及前沿

3.1 关键词共现分析

关键词反映了作者对研究对象的关注焦点,是文献的核心研究内容,通过关键词发展能够展现研究对象的热点主题及前沿趋势。利用 CiteSpace 软件,设置节点类型为“Keyword”,阈值“TOPN”设定为 50,年份范围为 1998—2021 年,“Year Per Slice=1”,运行软件,得到共 240 个节点、529 条节点连线,知识图谱总体网络密度为 0.018 4,将出现频次不低于 8 的关键词显示出来,生产关键词共现知识图谱,如图 2 所示。图 2 中,节点大小反映关键词出现频次多少,节点越大,关键词出现频次越多;节点中心度反映了该节点与其他节点的联系程度,中心度越高,该节点与其他节点联系越紧密,对整个网络影响力越大,说明该节点越处于中心位置。



图 2 关键词共现知识图谱

根据 CiteSpace 运行结果导出的关键词,选取出现频次的前 20 个与其出现年份、中介中心性数据生成高频关键词分布表(表 2),其中联合体、协同创新、战略联盟、技术创新、创新联盟、医疗联合体、创新绩效等出现频次最高且中介中心性最强,是该研究领域的主要标签。

表 2 创新联合体研究文献的高频关键词分布

序号	关键词	频次	年份	中心性
1	联合体	106	1998	0.21
2	协同创新	99	2012	0.28
3	战略联盟	98	2003	0.21
4	技术创新	89	2001	0.15
5	创新联盟	85	2006	0.18
6	医疗联合体	84	2013	0.22
7	产业技术创新战略联盟	76	2009	0.10
8	创新绩效	75	2011	0.19
9	产业技术创新联盟	50	2011	0.05
10	技术创新联盟	40	2007	0.13
11	技术联盟	36	2004	0.07
12	合作创新	24	2007	0.10
13	产学研联盟	24	2003	0.06
14	研究联合体	23	2001	0.09
15	自主创新	23	2006	0.02
16	产业技术创新	23	2010	0.02
17	知识转移	21	2010	0.07
18	自由人联合体	20	2000	0.00
19	分级诊疗	19	2016	0.04
20	中小企业	17	2005	0.06

3.2 热点主题

通过对关键词共词、关键词共现可视化图谱分析可以发现,目前国内创新联合体研究中主要有以下研究热点:

1)以协同创新为代表的研究热点,主要围绕协同创新的战略意义、动力机制、创新模型、创新模式及创新要素等展开研究。张力^[2]认为,协同创新具有重要战略意义,推进协同创新需要深入整合各方资源,在外部需求与内生动力之间实现平衡,构筑有利于提升协同创新水平的政策社会环境。周正等^[3]研究了协同创新的动力机制,发现技术推动力、市场需求拉动力、市场竞争压力、政府支持力是外部动力因素,利益驱动力、战略协同引导力、内部激励推动力、创新能力保障力是内部因素,并对健全外部内部动力机制提出对策建议。许箫迪和王子龙^[4]对协同创新模型进行了研究,发现确立战略联盟目标前提是识别市场机会,价值基础是风险分担与利益共享,创新动力、需求随时间变化呈现下降趋势,协同创新伴随任务目标完成而终止。喻金田和胡春华^[5]发现,协同创新合作伙伴选择中需要解

决的两大问题是绩效提升和竞合关系,伙伴选择的关键要素是知识共享、相互兼容性、主体的能力及承诺,合理选择合作伙伴有利于提升协同创新能力。

2)以产业技术创新战略联盟为代表的研究热点,主要围绕产业技术创新战略联盟构建框架、运行机制、治理模式、冲突类型等展开研究。产业技术创新战略联盟作为产学研结合模式和机制的深化探索,有效弥补了产学研结合在实际中存在的问题缺陷,是以企业生存发展需求为基础,以产业共性技术创新和标准为纽带,所建立的制度化产学研利益共同体。李新男^[6]从四方面提出了构建产业技术创新联盟的设想,分析了新型产业技术创新战略联盟作为创新“产学研结合”组织模式的战略意义。张晓等^[7]在分析国外产业联盟模式基础上,提出中国组建产业技术创新战略联盟的过程框架、运行模式及机制保障。邱晓燕和张赤东^[8]分析了产业技术创新战略联盟类型与政府支持关系,认为产业技术创新战略联盟存在多种类型,政府对其支持非常必要,并按类型提供不同方式支持与监管。周青等^[9]从理论和实证发现,产业技术创新战略联盟成员目标不一致,资源投入不均衡,利益共享、信息沟通机制不健全均会对联盟任务、过程、关系带来进一步冲突,而文化同质性则会缓和冲突。

3)以医疗联合体为代表的研究热点,主要围绕医疗联合体改革实践、运行模式、发展挑战、绩效评价等展开研究。医疗联合体作为创新联合体在特定行业实践,已成为研究关注的重点,其主要功能在于实现优化医疗资源配置、促进医疗联合体成员资源共享、提升整体医疗水平,其建设成为医改突破的一把利剑。王琼等^[10]对公立医院医疗联合体改革模式进行了探析,并从完善法律政策、加强统筹规划、完善配套措施、推进医保制度改革、加强人才储备等方面提出了促进中国医疗联合体改革发展的对策建议。梁思园等^[11]从医疗联合体整合机制上以 4 个典型城市为代表进行了探析,针对医疗联合体在实践中面临的挑战提供了对策建议。刘庆等^[12]对医疗联合体运行模式和存在问题进行了探讨,认为医疗联合体 6 种运行模式存在着共性问题,并从充分发挥政府作用、建立健全机制、加大对医疗机构支持力度、建立信息共享平台等方面提出建议。

4)以创新绩效为代表的研究热点,主要围绕影响联盟创新绩效的因素和相互关系展开研究,对联盟进行创新绩效评价有利于提升联盟实效性。潘

东华和孙晨^[13]从科技水平提升、联盟建设、产业竞争力提升 3 方面提出了构建适用于联盟的创新绩效评价指标体系。刘元芳等^[14]发现,企业在创新网络中信息可获性正向影响其创新能力,技术联盟和组织因素对企业获取外部创新资源有利,正向影响创新绩效。张明等^[15]认为,企业在联盟中向合作伙伴学习新知识的同时,更应关注在企业边界内部创造新知识,从而提升企业创新能力和创新绩效。沈灏和李垣^[16]发现,联盟成员依赖关系对企业创新绩效有倒“U”型影响,冲突关系负向影响企业创新绩效,环境动态性负向影响联盟依赖、联盟冲突与依赖方企业创新绩效。李晨蕾等^[17]研究发现,联盟中结构洞和网络紧密程度对创新绩效分别有负向影响、正向影响,而共同认知则分别削弱了负向影响和增强了正向影响。张红娟和谭劲松^[18]发现,联盟网络中企业、联盟关系和联盟网络整体 3 个不同层次要素及相互交互作用对企业创新绩效有直接影响。

5)以研究联合体为代表的研究热点,主要围绕研究联合体的运行机制、演化博弈、能力提升等展开研究。马宗国^[19]构建了开放式创新下研究联合体的运行机制框架,并对运行机制包含的 8 个子机制进行了分析,提出各机制相互协同发力才能促进研究联合体发挥竞争优势。吴庆平等^[20]从利益驱动的视角对研究联合体形成机制中博弈进行了探析,发现在合作博弈中企业进行合作获得利益变大,在谈判博弈中,企业花费时间越少,越能减少利

益损耗。张辉和马宗国^[21]从研究联合体视角提出了国家自主创新示范区创新生态系统的升级过程,并从企业升级、产业发展、平台构建、人才支持、金融支持、政策支持等 6 方面提出了升级路径。

6)以知识转移为代表的研究热点,主要围绕知识转移对联盟创新绩效影响、稳定性影响、知识转移效率等展开研究。创新联合体成员间有效的知识转移对提升成员创新能力起到至关重要的作用。张红兵^[22]分析了知识转移对联盟成员创新绩效的影响机理,知识转移能够显著提升不同类型的战略柔性,能力柔性、资源柔性分别正向、负向影响联盟成员创新绩效。蒋樟生等^[23]认为,知识转移价值是影响联盟稳定性决定性因素,正向激励联盟稳定性。曾德明等^[24]分析了联盟成员在知识基础、组织结构、信任程度、文化距离、收益分配 5 方面存在的知识转移障碍,并从政策支持、保障机制、成员对策方面提出对策建议。蒋樟生和胡珑瑛^[25]发现,知识转移效率是联盟技术创新成败重要影响因素,成员企业间知识转移效率越高,联盟技术创新能力就越强,整体生产成本下降越大,为联盟带来创新收益就越大。

3.3 研究前沿

关键词突现能够反映某一时期内学者对该领域的研究热点。借助 CiteSpace 关键词突现技术,统计出 2013 年以来高突现关键词,如图 3 所示,并以此推断出近年来创新联合体领域研究前沿如下:



图 3 创新联合体关键词突现情况

1)协同创新研究。协同创新作为国家创新体系重要组成模式,其主体结构演化在不断丰富,由最初的产学研协同创新发展到现在政产学研金介

用七位一体协同创新模式。学者对协同创新的研究也逐渐从理论研究向对象研究转变、由微观个体研究向宏观区域性研究转变、由质性研究向量化方

法研究转变^[26],研究深度、广度、细腻度不断拓展。以创新型领军企业为牵头的创新联合体情境下,协同创新持续受到学界政界研究关注。

2)突破性创新研究。在当前科技竞争形势日益激烈情势下,突破性创新对企业抢占技术优势和市场优势至关重要,企业参与创新联合体战略目标之一是利用联盟中创新资源帮助企业实现突破性创新。实现突破性创新的关键挑战是在产品研发的前端模糊阶段获得新颖的创意、思想、视野,而这不仅需要从企业内部挖掘创新源,更逐渐演化为利用外部研发合作资源,与合作伙伴组成创新联盟借助异质性知识共同开展融合创新^[27]。学者对突破性创新的研究越来越深入,创新联合体中资源整合、技术多元性、知识异质性、伙伴选择及国际研发联盟对突破性创新的影响机制研究愈发受到关注。

3)演化博弈研究。演化博弈是基于生物进化理论假设,通过反复博弈、演化,进而达到自身均衡稳定,演化博弈论被广泛应用于生物学、经济学、金融学等领域。创新联合体中演化博弈现阶段主要被学者拿来分析在演化博弈中影响创新联合体稳定性的因素机制,进而促进创新联合体更高效成果产出。创新联合体的稳定性对其来说至关重要,直接影响了其运作效率,创新联合体稳定性维持的前提条件是联盟各成员必须处于互惠共生状态。在创新联合体演化博弈中,知识转移、利益分配、创新资源投入都会对创新联合体的稳定性产生重要影响。演化博弈模型运用成为学者展开分析研究的主要手段。

4)扎根理论研究。扎根理论作为对质性研究的最为科学合理方法之一,已在管理学等学科加以运用,是一种将理论与经验、抽象与具体相联系的方法工具。扎根理论目的在于利用质化方法建立理论,对研究微观的、以行动为导向的社会互动过程尤其适用^[28]。现阶段学者研究中主要聚焦于利用扎根理论研究影响创新联盟建设的因素、修正完善产学研协同创新运行理论模型、联盟稳定性影响机制等。扎根理论的运用进一步丰富了学者对创新联盟研究的理论工具。

4 研究结论与展望

本文运用 CiteSpace 软件,选用 CNKI 数据库 CSSCI 及北大核心期刊检索到的 1 767 篇文献为基础,对文献研究成果进行挖掘、整理和知识图谱分析,揭示了国内创新联合体研究的发展阶段、核心作者、热点主题和研究前沿,主要有以下结论:

从发展阶段来看,国内创新联合体研究可划分为萌芽探索期、快速发展期和稳定完善期 3 个阶段,现阶段处于稳定发展期,创新联合体相关研究文献每年仍维持较高发表量。

从核心作者及机构来看,核心作者以邵云飞、赵炎、武博等为代表,相互之间联系松散,未形成合作网络;高产机构以河海大学商学院、电子科技大学经济与管理学院、西安交通大学管理学院等为代表,机构之间初步形成两种典型合作网络。

从热点主题来看,学术界关于创新联合体研究热点集中在 6 个热点,主要围绕产业技术创新战略联盟、创新绩效、协同创新、医疗联合体、研究联合体、知识转移等主题,从产学研结合到产业技术创新战略联盟到创新联合体,研究内涵不断走向深入。

从研究前沿来看,现阶段针对创新联合体研究前沿主要集中在协同创新、突破性创新、演化博弈、扎根理论研究等领域,其中突破性创新是企业组建联盟目的,演化博弈、扎根理论是学者研究方法,协同创新是持续关注热点前沿。

创新联合体作为更深层次、更有针对性、更高效率的产学研深度融合组织,是对产学研融合形态的更进一步延伸,其更聚焦于以领军企业牵头整合资源加快突破产业关键核心技术。在运行机制、动力机制上与以往联盟有不同之处,如何运用演化博弈、扎根理论等方法使得创新联合体协同创新进一步发展从而加快实现突破性创新,有必要深入加强研究。

参考文献

- [1] 张赤东,彭晓艺.创新联合体的概念界定与政策内涵[J].科技中国,2021(6):5-9.
- [2] 张力.产学研协同创新的战略意义和政策走向[J].教育研究,2011,32(7):18-21.
- [3] 周正,尹玲娜,蔡兵.我国产学研协同创新动力机制研究[J].软科学,2013,27(7):52-56.
- [4] 许箫迪,王子龙.基于战略联盟的企业协同创新模型研究[J].科学管理研究,2005(6):12-15.
- [5] 喻金田,胡春华.技术联盟协同创新的合作伙伴选择研究[J].科学管理研究,2015,33(1):13-16.
- [6] 李新男.创新“产学研结合”组织模式构建产业技术创新战略联盟[J].中国软科学,2007(5):9-12,42.
- [7] 张晓,盛建新,林洪.我国产业技术创新战略联盟的组建机制[J].科技进步与对策,2009,26(20):52-54.
- [8] 邸晓燕,张赤东.产业技术创新战略联盟的类型与政府支持[J].科学与科学技术管理,2011,32(4):78-84.
- [9] 周青,王乃有,马香媛.产业技术创新战略联盟冲突类型与影响因素的关联分析[J].科学学研究,2014,32(3):

473-480.

[10] 王琼,孙雪,黄霄.公立医院“医疗联合体”改革探析[J].医学与哲学(A),2014,35(8):57-60.

[11] 梁思园,何莉,宋宿杭,等.我国医疗联合体发展和实践典型分析[J].中国卫生政策研究,2016,9(5):42-48.

[12] 刘庆,王清亮,费剑春,等.我国医疗联合体主要运行模式及存在的问题[J].中国医院管理,2017,37(9):33-35.

[13] 潘东华,孙晨.产业技术创新战略联盟创新绩效评价[J].科研管理,2013,34(S1):296-301.

[14] 刘元芳,陈衍泰,余建星.中国企业技术联盟中创新网络与创新绩效的关系分析:来自江浙沪闽企业的实证研究[J].科学学与科学技术管理,2006(8):72-79.

[15] 张明,江旭,高山行.战略联盟中组织学习、知识创造与创新绩效的实证研究[J].科学学研究,2008(4):868-873.

[16] 沈灏,李垣.联盟关系、环境动态性对创新绩效的影响研究[J].科研管理,2010,31(1):77-85.

[17] 李晨蕾,柳御林,朱丽.国际研发联盟网络结构对企业创新绩效的影响研究:基于社会资本视角[J].科学学与科学技术管理,2017,38(1):52-61.

[18] 张红娟,谭劲松.联盟网络与企业创新绩效:跨层次分析[J].管理世界,2014(3):163-169.

[19] 马宗国.开放式创新下研究联合体运行机制研究[J].科技进步与对策,2013,30(4):8-12.

[20] 吴庆平,田莲子,龚艳冰.研究联合体形成的博弈分析:基于利益驱动的视角[J].管理现代化,2014,34(5):108-110.

[21] 张辉,马宗国.国家自主创新示范区创新生态系统升级路径研究:基于研究联合体视角[J].宏观经济研究,2020(6):89-101.

[22] 张红兵.知识转移对联盟企业创新绩效的作用机理:以战略柔性为中介[J].科研管理,2015,36(7):1-9.

[23] 蒋樟生,胡珑瑛,田也壮.基于知识转移价值的产业技术创新联盟稳定性研究[J].科学学研究,2008,26(S2):506-511.

[24] 曾德明,黄玉勇,禹献云.产业技术创新战略联盟知识转移障碍及对策研究[J].情报理论与实践,2012,35(2):64-67,63.

[25] 蒋樟生,胡珑瑛.产业技术创新联盟的知识转移效率模型[J].哈尔滨工程大学学报,2010,31(9):1265-1270.

[26] 刘一新,张卓.中国协同创新研究热点与发展趋势分析:基于CiteSpace可视化分析[J].管理现代化,2021,41(1):39-43.

[27] 吴言波,邵云飞.联盟组合能力、忘却学习与突破性创新关系研究[J].软科学,2020,34(11):71-76.

[28] 周青,许倩.价值创造视角下产学研协同创新运行模式[J].技术经济,2017,36(10):24-30.

Knowledge Map Analysis of Innovation Consortium Research Based on CiteSpace

REN Liye, ZHAO Huicun, LI Xiaofen

(Tianjin Academy of Science and Technology for Development, Tianjin 300011, China)

Abstract: Based on 1 767 documents retrieved from CNKI database, CiteSpace software is used to analyze the knowledge graph of the literature. The research results show that the development of the innovation consortium has experienced three stages: the budding exploration period, the rapid development period and the stable and perfect period. The high-yield authors of the research have not formed a cooperation network, and the high-yield institutions have initially formed two typical cooperation networks. Research hotspots are mainly analyzed from the perspectives of industrial technology innovation strategic alliance, innovation performance, collaborative innovation, research consortium, knowledge transfer, etc. The research fronts focus on collaborative innovation, breakthrough innovation, evolutionary games, and grounded theory.

Keywords: innovation consortium; CiteSpace; hot topic; research front