

基于科学知识图谱的创新网络研究热点与前沿分析

邱祯君, 李晨光, 李雯欣, 何清遥

北方工业大学经济管理学院, 北京
Email: chilqzj@163.com

收稿日期: 2021年7月26日; 录用日期: 2021年8月18日; 发布日期: 2021年8月25日

摘要

网络化创新和创新活动的网络特征是当下创新研究关注的热点, 本文使用CiteSpace软件, 采用知识图谱分析方法对创新网络领域研究进行综述, 借助Web of Science和CNKI数据库, 通过分析文献本身包括摘要、内容、作者、时间等信息和文献间的应用关系, 进行了词频、共现、时序和共引等多种图谱的分析, 得出了创新网络的研究方向和领域分化, 研究热点演化, 研究主题和标志性研究等方面的发现。

关键词

创新网络, 共词分析, 知识图谱, CiteSpace, 知识管理

Analysis of Hot Spots and Frontiers of Innovation Network Research Based on Scientific Knowledge Mapping

Zhenjun Qiu, Chenguang Li, Wenxin Li, Qingyao He

School of Economic and Management, North China University of Technology, Beijing
Email: chilqzj@163.com

Received: Jul. 26th, 2021; accepted: Aug. 18th, 2021; published: Aug. 25th, 2021

Abstract

Networked innovation and the network characteristics of innovation activities are the hot topics of attention in innovation research nowadays. In this paper, we use CiteSpace software and adopt

the knowledge graph analysis method to review the research in the field of innovation networks, and with the help of Web of Science and CNKI databases, we analyze the literature itself including abstract, content, author, time and other information and the application relationship between the literatures, and conduct a variety of graphs such as word frequency, co-occurrence, temporal order and co-citation that were analyzed to derive findings on research directions and domain differentiation, research hotspot evolution, research themes and landmark studies of innovation networks.

Keywords

Innovation Networks, Co-Word Analysis, Knowledge Graphs, CiteSpace, Knowledge Management

Copyright © 2021 by author(s) and Hans Publishers Inc.

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

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



Open Access

1. 引言

在知识经济时代和创新网络的背景下,知识等创新要素跨边界、流动的特点愈加明显,技术创新活动越来越需要对知识、信息和资金等资源的搜索、获取和整合等,企业更强调利用相关知识降低新产品开发的市场风险、发现和把握新的商机,网络化创新和创新经济活动的网络特征成为创新研究关注的热点。刘兰剑等[1]从定义、结构、功能三个方面对1991~2008年创新网络领域国内外的重要文献进行了梳理和评述,党兴华等[2]在此基础上对技术创新网络进行了进一步的分析,后继学者陆续发表了更有针对性的评述,如针对国内研究成果,如原长弘等[3],或者基于某一特定研究视角,如吕国庆等[4],或者关注子概念,如金浩等[5],仍需要系统地把握创新网络领域的研究脉络和研究趋势。本文借助CiteSpace软件,采用知识图谱分析方法对创新网络领域研究进行综述,借助Web of Science和CNKI文献索引数据库,进行了词频、共现、时序和共引等多种图谱的分析,得出了创新网络的研究方向和领域分化,研究热点演化,研究主题和标志性研究等方面的发现。

2. 研究方法 with 数据

科学知识图谱是一种科学计量学方法,通过分析某一领域的知识,抽取知识单元间的联系,并可借由图像表现知识单元间的网络结构和交叉、演化、衍生等关系。科学计量学是科学学利用计量方法进行定量研究的分支,以往对学科领域的发展研究需要学者查阅领域的大部分文献以获得对整体状况的认识,随着领域的深入和扩展,全面认识学科发展花费研究者的时间和精力越来越多,且更容易受到学者主观判断的影响。借助引文索引数据库和知识图谱技术,科学计量分析的客观性和效率得到了提升。知识图谱结合了网络分析、计算机科学、可视化技术,讲科学技术发展进程和脉络通过更直观的图形描述。CiteSpace是陈超美博士开发的主要用于对文献进行计量分析和可视化的一款科学计量学软件,可以以文献、机构、国家、学科、关键词、引用、作者、期刊等为节点,利用协作、共引或共现等关系生成网络关系,表现为图谱中的连线,还可以根据节点间的互联关系生成聚类,此外还支持高被引和突现节点的分析,在寻找学科领域中的演进变化趋势和转折点方面有优势[6]。

本文使用的题录数据主要来源于Web of Science核心数据库,以innovation和network为关键词,筛选“管理学MANAGEMENT”“商科BUSINESS”等学科分类,跨度为1991~2020年检索得到的9050条题录信息,以及中国知网以创新网络为关键词检索得到的5066条题录进行关键词的对比。

通过图 1 Web of Science 词汇云, 可以看出在创新网络相关的相关研究中, 最受关注的是创新(innovation)和网络(network), 企业(firm)、绩效(performance)、研发活动(research and development)、知识(knowledge)等主题也收到了较大的关注, 知识管理(knowledge management)及相关的吸收能力(absorptive capability)是创新网络研究的一大方向, 另一大方向是网络结构的嵌入(embeddedness)、扩散(diffusion)、结构洞(structural hole)、动力学(dynamics)及动态能力(dynamic capability), 创新网络的研究对象或目的包括联盟(alliance)、开放创新(open innovation)、企业家精神(entrepreneurship)、中小企业(sme)网络的治理(govern)等。

对比图 2 由 CNKI 提取的国内题录数据生成的词汇云图可以发现, 除了同样关注创新绩效、协同创新等, 相比国际, 国内对创新网络的研究把实践应用的研究放在更重要的位置, 包括网络治理、产业集群、中小企业、跨国公司、二元创新、产学研合作、科技园区、高新区、大学科技园和供应链网络, 在大学生的思想教育上也关注了创新网络理念的培育, 其中可以产业集群和中小企业(sme)得到了更大的关注。知识管理方向更关注知识转移、知识溢出、知识扩散、知识共享、吸收能力等, 网络相关的关键词除了嵌入、结构洞等还有网络位置、小世界网络等网络特征的研究, 复杂网络、集群创新网络、集群创新、区域创新网络等提法也比较活跃。

4. 创新网络研究时序演化分析

研究的热点和前沿随时间不断地迭代演进, 文献间的共引关系有助于剖析研究热点的演化、追溯热点在领域内兴起的时间甚至起源于哪些研究。

4.1. 关键词突现分析

CiteSpace 将文章或关键词的激增称为突现(burst)现象, CiteSpace 提供的 Burst Terms 功能可以通过考察关键词共现矩阵中词频的时间分布, 将被引频次变化率高、频次增长速度快的突现词从大量的文献关键词中提取出来, 生成网络。

图 3 是剔除容易产生歧义的词项后, 突现程度最强的前 30 个关键词, 标红加粗的时间段是该关键词最受关注的时间段。早在 2003 年甚至之前, 知识管理就已经与创新网络的研究联系紧密, 起初创新网络研究的主要停留在宏观层面, 多国合作、国家联盟, 不久后兴起对跨国企业尤其是生物医药等科技企业, 之后拓展到 IT 行业等高技术行业, 主流依据的理论有资源基础理论和社会资本理论等, 对创新网络特点的关注从一开始网络成员的相容性和成员的成长, 到关注网络的外部性和溢出效应, 再到关注企业动态能力、价值创造能力的培养以及先验经验的作用等。

4.2. 共引文献时间线分析

CiteSpace 提供了关键词聚类的时间线视图(Timeline View), 聚类内的关键词可认为在同一个内容主题的范畴下, 支持潜在语义索引、对数极大似然率和互信息等算法提炼聚类的中心主题, 见表 1。

聚类#0 体现了创新网络研究常见的中观层面, 以中小型企业为研究对象, 最早研究的是科技企业的网络, 关注其成长和演化, 后来很长一段时间内研究的重点都在创新网络中企业绩效和主体间合作, 符合词汇云图得到的结果, 2010 年后, 对包括地理接近在内的多维度接近研究成为热点, 地理空间数据和专利数据都是创新网络中经常使用的数据。

社会资本视角下的聚类#1 是代表了学界对创新网络研究中主流理论的变化, 知识管理方向上从知识管理细化到知识吸收能力, 再到知识资产, 研究网络的结构特征从嵌入性到结构洞研究的兴起, 再到中心性, 创新网络的实践形式从战略联盟到组织协作, 演化至协作网络, 覆盖范围逐渐增大。

聚类#2 自开放创新提出后确实引起了对创新范式转移的研究,学者从竞争力、开放通道、网络的外部性等角度研究开放创新范式的作用机制,其中发展出了动力学、网络扩散等研究视角,虽然这条时间线在 2010 年前已经结束,但开放创新的理念和理念下发展出的诸多研究方向延续下来并融入到主流的研究领域中。

聚类#3 独立财务顾问更关注创新网络的动态性,相比于以往管理学研究对管理活动平衡态的关注,创新网络使用的研究方法对管理活动的不平衡态有更强的把握能力。

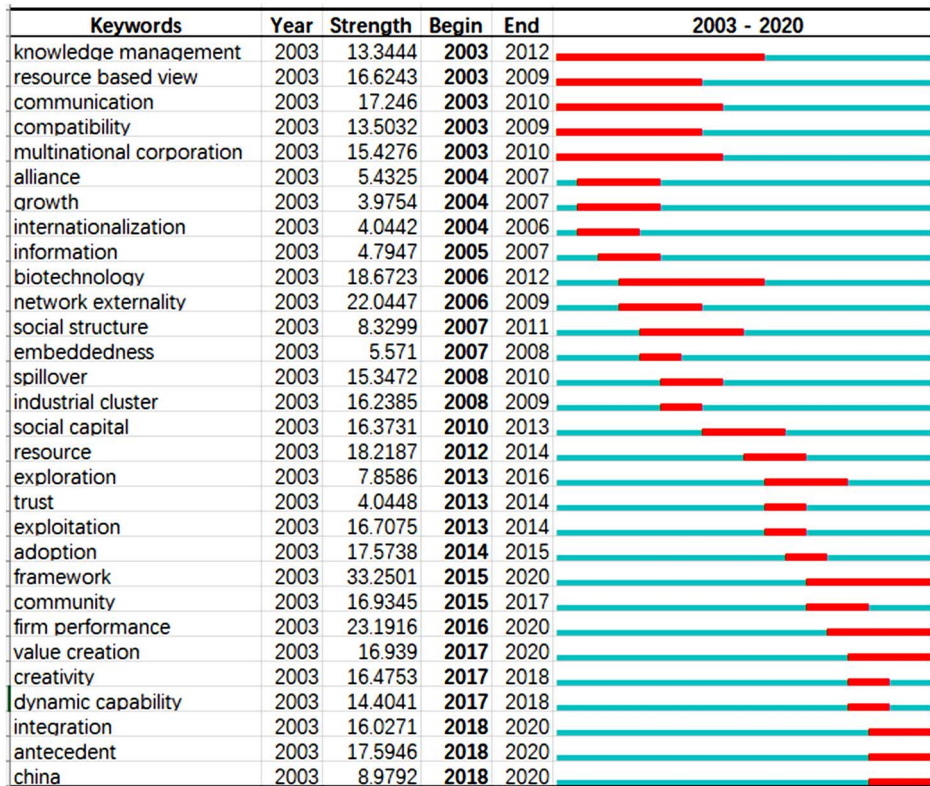


Figure 3. Burst keyword
图 3. 突现关键词

Table 1. Co-cited timeline
表 1. 共引关键词聚类时间线表

Cluster	keyword	Year
#0 medium-sized enterprises	technology firm network Growth determinant evolution	~2004
	cluster science industrial cluster cooperation	2004~2007
	sme empirical analysis	2007~2010
	geography proximity patent resource	2010~2013
	framework design	2013~
#1 social capital perspective	Knowledge management alliance competitive advantage product development embeddedness strategic alliance	~2004
	Social network capability absorptive capacity	2004~2007
	Weak ty organization structural hole collaboration trust	2007~2010

Continued

	Creativityintellectualcapital	2010~2013
	Collaborationnetworkcentrality	2013~
#2 openinnovation	Modelstrategyinnovationcompetitiondynamicssystem	~2004
	Channeladoptiondiffusionbusinessnetworknetworkexternalitypolicy	2004~2007
	Product	2007~
#3 independentfinancialadvisor	Intergration	~2004
	Dynamiccapabilityentrepreneurshipimpact	2004~2007
	Suceproductinnovationchina	2007~2010
	Firmperformanceexploitation	2010~2013
	Marketorientationsustainability	2013~

5. 创新网络研究时序演化分析

从引用率激增的文章可以看出学界可能已经或正在重点关注这些文章的潜在的价值，这些文章的研究方向和观点可能体现了科学领域的新兴趋势，本文以突现为主、引用频次为辅，同时剔除了综述类论文和书籍，选取了前 12 篇文章，见表 2。被引文献的共引图谱可以帮助人们通过图谱中的关键节点、聚类来分析研究主题及研究主题下学者关注点的演变，图谱中颜色越浅的节点和聚类越接近 2019 年，图 4 引文图谱的模块值(Q 值)为 0.8946，平均轮廓值(S 值)为 0.491，网络结构和聚类的结果显著，比较合理。本文选择排名前 9 的聚类，经过对重要文献的阅读，得到的聚类可以分为创新网络的背景和分析框架、特定的网络特征和连接、动态性和系统性以及案例研究四部分。

Table 2. Burst papers

表 2. 突现文献

Burst	Author	Year	Freq	ClusterID
48.84	Chesbrough HW	2003	138	5
44.48	Ahuja G	2000	81	7
29.77	Laursen K	2006	162	5
29.04	Tsai WP	2001	56	8
28.7	Phelps CC	2010	116	10
28.33	Schilling MA	2007	122	10
28.31	Inkpen AC	2005	127	8
27.95	Adner R	2010	87	1
27.74	Burt RS	2004	104	4
27.72	Reagans R	2003	79	4
26.11	Dhanaraj C	2006	103	7
25.9	Obstfeld D	2005	98	4

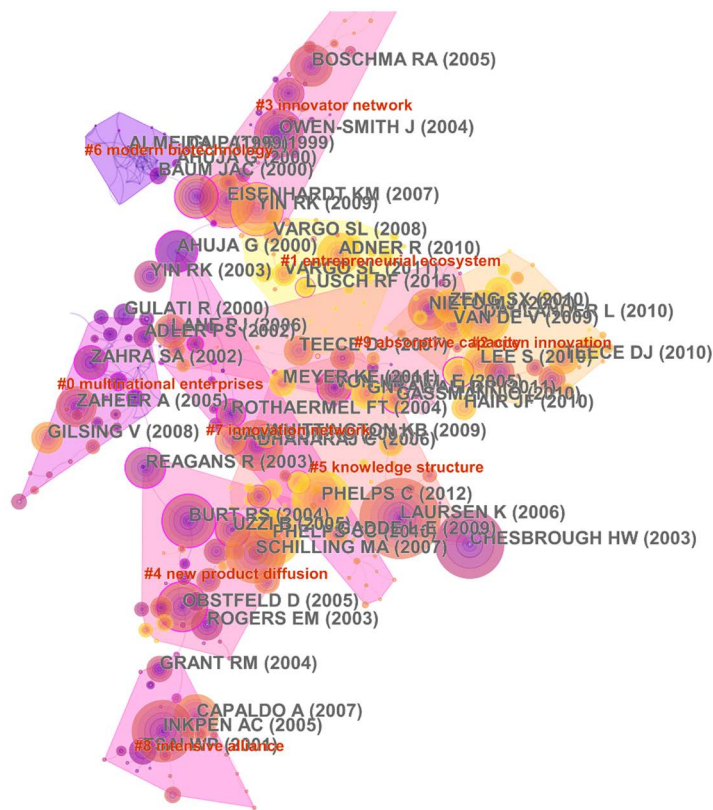


Figure 4. Cluster of burst papers
图 4. 突现文章的聚类图谱

5.1. 创新网络理论背景和分析框架

包括聚类#4、#5、#7，研究创新网络研究的背景和分析框架。排名靠前的文章中来自聚类#4的最多，Reagans [7]认为理解个体选择转移知识的情景是解释成功的知识转移的重要前提，探讨了网络结构如何影响知识转移过程。知识转移对知识来源是一种成本，即帮助他人理解知识来源所花费的时间和精力。将关注点放在从知识来源转移到接收者的容易程度上，从三个方面评估：一是知识转移或者学习遵循阻力最小的路径；其次，以往的研究表明，接受知识的人可能并不总是承认他们获得了新知识或准确地识别知识的来源；三是知识来源判断转移花费太高。据此将知识转移过程的研究联系到网络中关系的研究，考察了共同知识和关系强度对知识转移的作用，发现了转移知识的显性程度即可编码性的调节作用。此外还研究了内聚性和网络范围对知识转移的影响。提出对隐性知识的研究有助于理解知识扩散。Burt [8]提出了网络中结构洞的概念，把结构洞称作主体间非冗余的联系，群体内部的观点和行为相比群体之间更为一致，因此跨群体的人更熟悉不同的思维和行为方式，跨群体的人就占据了结构洞。Burt 对竞争提出了新的见解，认为决定竞争参与者胜负的不是参与者的特性，而是关系的竞争。占据结构洞位置会获得竞争优势。通过考察经纪公司提供社会资本的机制阐释结构洞的作用。通过考察一家大型美国电子公司经理们周围充斥着结构洞的网络，发现薪酬、积极的绩效评估、升职机会和好点子不成比例地掌握在那些网络跨越结构洞的人手中，这些经纪人更有可能表达自己的想法，不太可能被否定，甚至更有可能被评估为有价值的想法。Obstfeld [9]探讨了组织创新的参与者在社会网络中的微观过程，提出了通过引入未连接的个体或促进连接的个体之间的新协调来连接社会网络中的人们的战略行为取向，与结构洞理论中强调的第三方战略导向，经纪人利用人们之间的竞争来获取

自己的利益形成了鲜明的对比。应该增强周边网络的冗余连接使网络更紧密还是占据并维持结构洞的位置成了创新网络领域长久以来的议题。

创新网络的研究多体现了开放创新的优势,但并不否认封闭的作用。Schilling 和 Phelps [10]对联盟网络的研究发现网络中的结构洞和冗余二者在影响企业知识创造的潜力上发挥了不同的作用,认为稠密的本地集群能够加强交流与合作,有利于增强信息交换能力,而非冗余连接缩短了企业之间的距离,并通过利用更广泛的知识资源使网络具有更大的覆盖范围。表现出高集群性和高覆盖范围的企业比一般企业将具有更大的创新产出。Chesbrough [11]提出了开放创新的概念,认为当时(20世纪末)龙头企业也表现出创新能力明显的下降,要求企业自己完成开发、制造、营销、供应、服务以保证质量的旧有的思想和产品创新的方式,正经历基础性变革,受到多种因素的挑战,一个因素是高素质人才的流动性增加;另一个因素是私募基金的出现,有能力的初创公司成为大公司的强大竞争者,产品更迭速度加快,消费者和供应商更有智慧了也是重要的原因。因此将旧有的创新范式称为封闭创新,提倡企业开放创新,积极进行搜索行为,结合内外部的思想并利用内外部的渠道创造价值。产品研发中的搜索过程被定义为包括技术思想的创造和重组在内,组织解决问题的活动,搜索包括在创新系统内建立和维持与用户、供应商和各类不同机构之间的联系。Laursen K. [12]发现,许多创新企业采用开放搜索的策略,利用大范围的外部伙伴和其资源达成和维持创新,因此研究知识搜索宽度、深度对创新绩效的影响,发现影响曲线均为倒U形。

网络的分析方法可以分为侧重宏观层面分析的整体网和关心微观层面的个体网,整体网是研究的是一个网络群体内部之间的联系,个体网则是由个体和与其直接相连的其他网络成员构成的网络结构。Ahuja [13]提出了个体网的分析范式,从三个方面描述其理论框架:直接联系、间接联系和结构洞(在企业关系网络的情境下描述为企业合作伙伴的脱节),考察其对企业创新产出的影响,认为直接联系和间接联系都有助于提升企业的创新产出,间接联系的影响被直接联系负向调节,而结构洞既有正向影响也有负向影响,直接联系是资源和信息的来源,间接联系是信息的来源,而结构洞一方面增加了企业信息来源的多样性,一方面将企业暴露在更多的潜在危险之中。Dhanaraj [14]认为网络并不是静止的个体,会对网络关系中的刺激和约束做出反应,而中心企业有能力协调网络活动以确保价值的创造和提取。以往研究多关注网络特征的作用,对企业的意义主要在网络设计阶段,而企业更普遍面对的情景是既有网络下对网络的影响即网络管理阶段。提出网络管理的三个任务,首要任务是确保知识的流动性,定义为在网络中共享、获取和部署知识的易用性,第二个任务是管理创新的适当性,决定创新者通过创新获利的能力,第三个任务是维持网络的动态稳定性。

5.2. 创新网络特定的网络特征和连接

包括#0#8,通过节点 Obstfeld D. (2005) [9]连接到其他聚类,研究冗余连接较多的网络,多从知识转移网络入手。个体间存在大量的非正式知识转移,知识转移嵌入在社会结构中,而社会资本为社会结构提供了所需的信任、通道等。Inkpen A.C. [15]从社会资本的维度考察网络对网络成员间知识转移的影响,区分出三种网络类别:企业内部网络、战略联盟、工业区,又识别出三种网络的结构、认知和关系三个维度并联系到如何促进知识转移,从而提出不同网络中改善知识转移的一系列条件。Tsai [16]从网络的视角考察组织的学习过程,研究组织间网络中的知识转移,认为占据了网络中心位置的组织成员更有机会接触新知识,有更强吸收能力意味着更可能将新知识商用,进而带来更多的创新和更高的绩效,还发现成员的吸收能力有正向调节作用,还提出相对地企业维持网络的中心位置需要大量协调上的努力,花费较高的管理成本,因此在管理实践中并不一定是利大于弊的。

#0 跨国企业(multinational enterprises)是比较早的聚类,在对跨国企业创新活动的研究中发现了各种网络特征对绩效的影响。Zaheer [17]研究焦点企业网络能力和创新能力对绩效的影响,发现尽管创新伙伴

的能力对自身创新活动的影响不大,但结构洞的位置对创新企业的绩效有更长远的作用。Gulati R. [18] 2000 认为虽然企业是自主的实体,从外部行业来源或从内部资源和能力来争取竞争优势。然而,企业所处的人际关系网络深刻地影响着企业的行为和绩效,总结出企业从网络角度采取的策略有五个方面:产业结构、产业位置、稀缺资源或能力、契约和协商成本、动态网络的约束和助益。

5.3. 创新网络的动态性和系统性

#1#2#9 是较新的聚类,随着研究方法和分析工具的更细,研究者得以研究创新网络的动态性和系统性。Adner [19]借鉴生态系统中输入和输出流的概念,将系统中的成分区分为上游成员——焦点公司,下游成员——公司的客户,用相互依赖的结构描述外部环境和产业链,认为创新公司的优势在于能比对手多创造多少价值,研究发现外部创新挑战的影响不仅取决于它们的规模,还取决于它们在生态系统中相对于重点企业的位置。对于一个焦点公司而言,上游的创新挑战增加了技术领导者的收益,而下游创新挑战则削弱了这些收益。进一步提出,作为一种管理生态系统相互依赖的战略,垂直整合的有效性在技术生命周期中不断增强。LEES [20]认为在开放创新的环境下研究焦点不应当集中于大型创新企业,针对中小型企业基于覆盖研发阶段和商业化阶段的价值网络提出一种开放创新模型,强调了协作在其中的中介作用。LEECE [21]认为企业保持竞争力的本质是其动态能力,尝试阐述网络中企业动态能力的微观基础。

5.4. 创新网络的案例研究

#3#6 以 Eisenhardt [22]、Yin R.K. [23]为中介与其他聚类相连,多采用案例研究方法包括纵向、多案例等,提取现实中企业周边的网络关系研究创新网络的作用。网络主体地缘的接近关系就是数据可得性较强的网络关系,如#3 中 Boschma 发现地理上临近既不是学习行为发生的必要条件,也不是充分条件,但能通过加强其他维度的临近促进相互学习,也可能因为锚定效应产生负面影响。太少或太过的临近都是有害的[24]。Owen-Smith 考察正式组织间网络的两个特点:地理临近和组织形式,正式的合同连接在一个充满了非正式关系和人才流动的生态中提供了透明的信息转移通道[25]。认为转移知识的相对可获得性决定了创新的利益是广泛地归于一个连贯的网络组成部分的成员,还是狭隘地归于中心。接近关系的其他维度还包括认知、组织、社会、制度等。

6. 创新网络研究时序演化分析

本文通过科学计量软件 CiteSpace 分析了 Web of Science 上 2003~2020 年关于创新网络的文献,结合 CNKI 以创新网络为关键词检索得到的文献发现国内外创新网络研究都关注网络结构的作用和知识管理的相关过程,但国外研究热点还有网络系统的动态性和动态能力,而国内研究对创新网络研究的实践意义和情景有更大的关注,除了跨国公司、中小企业、产业集群,还有二元创新、供应链网络,甚至学生思想教育上。

基于突现分析发现创新网络的研究热点变迁起初针对跨国企业或联盟,后来发展到对产业集群或创新企业的协作研发网络。理论基础前期以知识基础观为主,后来则以社会资本理论为主流。对创新网络现象的考察也从对网络成员自身的成长和相容到网络的外部性、溢出效应和嵌入性,再到价值创造、动态能力等。

通过对文献的共引关系梳理创新网络领域的经典文献和研究演变趋势,分析发现创新网络研究中存在占据结构洞的策略和增强周边冗余联系的稠密网络策略的争论;存在非正式知识转移的协作网络是目前研究的一大主流,社会资本理论为知识转移提供了理论支撑;发现创新网络研究基于开放创新和搜索的大情景;提出创新网络未来的研究可以关注网络动态特征和企业网络管理过程中的不平衡态。

基金项目

教育部人文社科基金项目《基于 CAS 的产学研协同创新政策的响应机制研究》(20YJCZH066); 北京市社科基金《北京市创新政策响应模式与驱动路径研究》(16GLC041); 北京市教委基本科研业务费项目《京津冀协同创新网络耦合驱动与嵌入式演化研究》(110052971921072); 北方工业大学大学生创新创业训练计划项目(0021XN216004)。

参考文献

- [1] 刘兰剑, 司春林. 创新网络 17 年研究文献述评[J]. 研究与发展管理, 2009, 21(4): 68-77.
- [2] 党兴华, 郑登攀. 对《创新网络 17 年研究文献述评》的进一步述评——技术创新网络的定义、形成与分类[J]. 研究与发展管理, 2011, 23(3): 9-15.
- [3] 原长弘, 贾一伟. 国内创新网络研究基本状况和主要进展[J]. 科学学研究, 2003, 21(5): 552-555.
- [4] 吕国庆, 曾刚, 顾娜娜. 经济地理学视角下区域创新网络的研究综述[J]. 经济地理, 2014, 34(2): 1-8.
- [5] 金浩, 王平平, 赵晨光. 区域创新网络研究的计量分析[J]. 科技管理研究, 2019, 39(11): 1-9.
- [6] 陈悦, 陈超美, 刘则渊, 胡志刚, 王贤文. CiteSpace 知识图谱的方法论功能[J]. 科学学研究, 2015, 33(2): 242-253.
- [7] Reagans, R. and McEvily, B. (2003) Network Structure and Knowledge Transfer: The Effects of Cohesion and Range. *Administrative Science Quarterly*, **48**, 240-267. <https://doi.org/10.2307%2F3556658>
- [8] Burt, R.S. (2004) Structural Holes and Good Ideas. *American Journal of Sociology*, **110**, 349-399. <https://doi.org/10.1086/421787>
- [9] Obstfeld, D. (2005) Social Networks, the Tertius Iungens Orientation, and Involvement in Innovation. *Administrative Science Quarterly*, **50**, 100-130. <https://doi.org/10.2189/asqu.2005.50.1.100>
- [10] Schilling, M.A. and Phelps, C.C. (2007) Interfirm Collaboration Networks: The Impact of Large-Scale Network Structure on Firm Innovation. *Management Science*, **53**, 1113-1126. <https://doi.org/10.1287/mnsc.1060.0624>
- [11] Chesbrough, H. (2003) The Logic of Open Innovation: Managing Intellectual Property. *California Management Review*, **45**, 33-58. <https://doi.org/10.1177/000812560304500301>
- [12] Laursen, K. and Salter, A. (2006) Open for Innovation: The Role of Openness in Explaining Innovation Performance among UK Manufacturing Firms. *Strategic Management Journal*, **27**, 131-150. <https://doi.org/10.1002/smj.507>
- [13] Ahuja, G. (2000) Collaboration Networks, Structural Holes, and Innovation: A Longitudinal Study. *Administrative Science Quarterly*, **45**, 425-455. <https://doi.org/10.2307/2667105>
- [14] Dhanaraj, C. and Parkhe, A. (2006) Orchestrating Innovation Networks. *Academy of Management Review*, **31**, 659-669. <https://doi.org/10.5465/amr.2006.21318923>
- [15] Inkpen, A.C. and Tsang, E.W.K. (2005) Social Capital, Networks, and Knowledge Transfer. *Academy of Management Review*, **30**, 146-165. <https://doi.org/10.5465/amr.2005.15281445>
- [16] Tsai, W. (2001) Knowledge Transfer in Intraorganizational Networks: Effects of Network Position and Absorptive Capacity on Business Unit Innovation and Performance. *Academy of Management Journal*, **44**, 996-1004. <https://doi.org/10.5465/3069443>
- [17] Zaheer, A. and Bell, G.G. (2005) Benefiting from Network Position: Firm Capabilities, Structural Holes, and Performance. *Strategic Management Journal*, **26**, 809-825. <https://doi.org/10.1002/smj.482>
- [18] Gulati, R., Nohria, N. and Zaheer, A. (2000) Strategic Networks. *Strategic Management Journal*, **21**, 203-215. [https://doi.org/10.1002/\(SICI\)1097-0266\(200003\)21:3%3C203::AID-SMJ102%3E3.0.CO;2-K](https://doi.org/10.1002/(SICI)1097-0266(200003)21:3%3C203::AID-SMJ102%3E3.0.CO;2-K)
- [19] Adner, R. and Kapoor, R. (2010) Value Creation in Innovation Ecosystems: How the Structure of Technological Interdependence Affects Firm Performance in New Technology Generations. *Strategic Management Journal*, **31**, 306-333. <https://doi.org/10.1002/smj.821>
- [20] Lee, S., Park, G., Yoon, B. and Park, J. (2010) Open Innovation in SMEs—An Intermediated Network Model. *Research Policy*, **39**, 290-300. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2009.12.009>
- [21] Teece, D.J. (2007) Explicating Dynamic Capabilities: The Nature and Microfoundations of (Sustainable) Enterprise Performance. *Strategic Management Journal*, **28**, 1319-1350. <https://doi.org/10.1002/smj.640>
- [22] Eisenhardt, K.M. and Graebner, M.E. (2007) Theory Building from Cases: Opportunities and Challenges. *Academy of Management Journal*, **50**, 25-32. <https://doi.org/10.5465/amj.2007.24160888>

- [23] Yin, R.K. (2009) How to Do Better Case Studies. In: Bickman, L. and Rog, D.J., Eds., *The SAGE Handbook of Applied Social Research Methods*, Vol. 2, SAGE Publications Inc., Thousand Oaks, 254-282. <https://doi.org/10.4135/9781483348858.n8>
- [24] Boschma, R. (2005) Proximity and Innovation: A Critical Assessment. *Regional Studies*, **39**, 61-74. <https://doi.org/10.1080/0034340052000320887>
- [25] Owen-Smith, J. and Powell, W.W. (2004) Knowledge Networks as Channels and Conduits: The Effects of Spillovers in the Boston Biotechnology Community. *Organization Science*, **15**, 5-21. <https://doi.org/10.1287/orsc.1030.0054>