

产学研协同创新研究的文献计量与共词分析

储节旺 吴川徽

(安徽大学管理学院, 安徽合肥 230601)

摘要: 协同创新作为科技创新的一种新范式, 已越来越得到政、产、学、研各界的关注, 正确把握我国产学研协同创新研究的热点与未来发展是协同创新领域研究的关键。本文基于文献计量分析与共词分析方法, 对近10年来收录的中文社会科学引文索引(CSSCI)来源期刊中以产学研、协同创新为主题的1407篇文献进行分析研究, 通过统计文献的期刊分布、高产机构以及文献的高频关键词和共词矩阵构建, 运用因子分析、聚类分析、战略坐标等方法对国内协同创新领域进行了热点分析与框架分类。研究表明, 我国产学研协同创新研究热点主要集中在协同创新、产业集群、技术创新、产学研协同创新等领域。其中, 协同创新研究领域可分为五大类: 创新绩效影响因素、知识合作创新、产学研合作、高校产学研创新、产业集群创新。

关键词: 协同创新; 共词分析; 聚类分析; 战略坐标

中图分类号: G316

文献标识码: A

DOI: 10.3772/j.issn.1674-1544.2017.01.012

Analysis of Literature Measurement and Co-word Analysis Research Based on I-U-R Collaborative Innovation in China

CHU Jiewang, WU Chuanhui

(Anhui University School of Management, Hefei 230601)

Abstract: Collaborative innovation, as a new paradigm in scientific and technological innovation, already get more and more attention from government, industry, academia, and research etc. and It's key to collaborative innovation research that grasp the research topics and future development of I-U-R collaborative innovation research correctly. In this paper, based on Bibliometric analysis and co-word analysis method, we analysis 1407 collaborative innovation papers published in core journals for nearly 10 years. Through the statistical analysis of literature journals, high-productive organizations, high-frequency keywords, we constructed co-occurrence matrix, using factor analysis, cluster analysis, strategic diagram method on the cooperative innovation in the field of the hotspot analysis and classification framework. Research shows that our I-U-R collaborative innovation research focus mainly concentrated in the field of collaborative innovation, industry cluster, technological innovation, cooperative innovation. Among them, the collaborative innovation research field can be divided into five categories: factors affecting innovative performance, knowledge innovation and cooperation, cooperation of production, teaching and research, production, teaching and research in universities collaborative innovation, industrial cluster innovation.

Keywords: collaborative innovation, co-word analysis, cluster analysis, strategic diagram

作者简介: 储节旺(1969—), 男, 安徽大学管理学院教授, 博士生导师, 安徽大学图书馆馆长, 《大学图书情报学刊》主编, 研究方向: 知识管理; 吴川徽*(1994—), 男, 安徽大学管理学院硕士研究生, 研究方向: 创新与公共政策。

基金项目: 教育部人文社会科学研究规划基金项目“社会化网络、知识协同和开放式创新: 作用机制及相关因素研究”(15YJA870002); 安徽省自然科学基金项目“开放环境下协同产品开发知识地图建构研究”(1408085MG140)。

收稿时间: 2016年10月24日。

1 引言

协同创新作为科技创新的一种新范式,是提高国家自主创新能力,推动经济结构转型与生产力发展的动力。习近平同志在给2014年10月召开的浦江论坛致信中强调,必须牢牢把握“协同创新”的时代脉搏,协同创新的目的是为了促进中国深化改革,实现健康稳定发展。在带领中国经济社会全面深化改革的过程中必须依托创新行为,无论是制度创新、文化创新,还是科技创新,都必须全面贯彻“协同创新”这个理念^[1]。而科技创新领域长期存在的“两张皮”现象严重阻碍了我国创新能力的发展。“两张皮”现象主要表现为企业的核心技术能力不强且与大学、科研机构成果转化率长期偏低^[2],而解决这些问题的关键在于构建具有中国特色的协同创新体系。这是由协同创新的内涵与特点决定的。首先,协同创新要求主体间的协同性。我国过去长期由于市场化程度不高导致高等院校知识流动与转移缓慢,造成了高等院校与科研院所知识转化成果效率较低,企业的创新产品与创新研究主要依赖于企业自身的R&D部门,既造成了企业间的激烈竞争,也拉长了企业产品的创新周期。协同创新的主体协同性在国家统一政策与协同目标指导下可以有效解决各主体间的利益博弈问题,从而促进高校与科研院所的知识外溢效应和知识成果转化,缩短企业创新周期,形成动态的产学研协同创新机制。其次,协同创新的整体性与动态性有利于适应外部市场的不断变化,使企业能够有效抵御外部市场风险,形成产业集群规模。在此背景下,正确理解分析我国协同创新研究的热点与框架,是做好协同创新理论研究与实践应用、了解我国协同创新实际,从而建立起有中国特色的协同创新研究框架的关键。

我国最早关于协同创新的研究始于20世纪90年代。1992年,原国家经济贸易委员会、教育部与中国科学院联合实施了“产学研协同开发工程”^[3],开启了国内关于协同创新的相关研究。协同创新是指围绕创新目标,多主体、多元素

共同协作、相互补充、配合协作的创新行为。陈劲^[4]认为协同创新是企业、中介机构和用户等为了实现重大科技创新而开展的大跨度整合的创新组织模式,主要表现为产学研合作的过程,但如果缺乏国家宏观层面的政策指导与计划,协同创新各主体容易产生零和博弈。因此,应当把协同创新视作国家创新体系的一个重要组成部分。从创新内部系统来说,协同创新是创新要素的整合阶段,其核心是知识的转化与增值。白俊红等^[5]认为,从区域角度来看,创新要素的获取有两条途径,一是各区域本身所具有的创新要素,二是区域外即其他区域的创新要素;从创新要素的获取手段出发,创新要素的整合与协调也有两种方式,一是区域内部创新系统中企业、高校、科研机构、政府、金融中介等创新主体通过协同合作以开展创新活动的行为,即协同创新,二是区域创新系统之间通过创新要素的流动形成的空间关联。杨林等^[6]认为,协同创新的理论基础来源于系统科学、复杂网络、开放式创新、三螺旋理论,随着开放式创新逐渐成为企业创新开发的新范式,协同创新也必然成为主流的技术创新模式。产学研是协同创新的一种典型范式,相较于传统意义的企业内部或企业间协同,其协同程度更高,连接范围更广,知识的流动与转化更快。其本质在于打破人、财、物、信息之间的各种壁垒和边界,使得各主体在协同目标指导下完成创新活动,实现 $1+1>2$ 的协同效应^[6]。国务院在2011年出台的高等学校创新能力提升计划(2011计划)中,明确提出要建立面向科学前沿、面向文化传承创新、面向行业产业和面向区域发展等4种类型的协同创新中心。这是继“211工程”、“985工程”之后,中国高等教育系统又一项体现国家意志的重大战略举措。

从国内学者对于协同创新的研究不难看出,协同创新作为一种创新新范式已越来越引起专家学者的关注。目前,国内对于协同创新的研究主要集中在创新模式、创新绩效衡量、产业集群、技术创新等方面,而协同创新的框架与分类较为模糊。笔者以“协同创新”为主题在中国知网

(CNKI) 进行主题搜索, 结果显示有 130 多万篇文献, 如此浩繁的文献量对于构建清晰的协同创新研究框架是一个巨大的挑战, 国内学者武建鑫^[7]利用共词分析方法分析了 2013 年之前国内关于协同创新领域的研究数据。而随着我国创新体系、内容、方式的不断发展, 对于协同创新的研究也要与时俱进。

相较于前人的研究成果, 本文将时间段拉长, 分析了协同创新这一研究热点近十年的发展概况与研究成果, 探究了国内协同创新研究的主要阵地, 既包括论文发表的主要期刊, 如《科技进步与对策》、《科技管理研究》等, 也包括论文机构的主要来源, 如上海大学、西安交通大学等。国内学者在进行共词分析时往往忽略了对于文献的计量分析。本文利用共词分析方法构建共词矩阵以分析协同创新的研究主题与脉络发展, 利用多元统计方法(因子分析、聚类分析、战略坐标)对国内协同创新领域的热点进行分析和整合, 将两种方法相结合形成了对国内协同创新的研究分类与框架构建。

2 研究方法 with 数据来源

文献计量分析是一种定量化的分析方法, 其研究对象集中于文献的各种外部特征, 如文献的作者、关键词、期刊、引文、来源机构等。主要采用数字化与统计学方法对文献进行描述, 以评估和预测学科领域的现状与发展趋势, 其主要特点是输出的必须是量化的信息内容^[7]。文献计量分析可分为 4 种类型: 评价型、主题型、预测型、资源获取型。其中, 主题计量分析是国内文献分析方法的主流, 是指在确定研究主题后, 选取某一时时间段的期刊论文进行关键词、高产作者、高产机构、期刊等内容的统计分析。其突出使用关键词或主题词, 主要运用简单统计和关联统计技术^[8]。

共词分析方法最早在 20 世纪 70 年代中后期由法国文献计量学家提出, 其思想来源于文献计量学的引文耦合与共被引概念^[9]。共词分析法属于内容分析法的一种, 其主要原理是根据文

献中大量出现的共同关键词对文献研究领域进行分析, 以此为基础对这些共同关键词进行分层聚类, 以揭示这些共词之间的关系及其所代表的学科和主题研究的变化^[10]。共词分析方法从发展到现在主要经历了 3 个阶段^[11]: 第一个阶段是以包容指数和临近指数为代表的共词分析方法, 包容指数与临近指数主要用来测量关键词之间的关系强度; 第二个阶段是以战略坐标图为代表的共词分析方法; 第三个阶段是以数据库内容分析为代表的分析方法。一般来说, 运用共词分析法对被选中的文献进行分析研究大致分为 6 个步骤: (1) 确定分析的主题; (2) 确定主题的词汇系统; (3) 筛选高频词; (4) 确定词汇间的共现情况, 构建共现矩阵; (5) 多元统计方法的选取; (6) 对统计结果进行分析^[9]。

在文献的选择上, 本文采用了中国知网(CNKI) 数据库的期刊检索功能, 以“协同创新”和“合作创新”为主题进行搜索, 并将时间界定在 2006 年到 2015 年, 为了确保文献的代表性与质量要求, 将期刊来源限定为中文社会科学引文索引(CSSCI), 具体检索条件为 CSSCI 期刊=Y 并且年 between (2006, 2015) and 主题=协同创新 or 主题=合作创新。经过检索和人工剔除一些和研究主题不相关的文献后, 共得到 1407 篇文献。

3 来源期刊与来源机构分布

经过对 1407 篇文献进行来源期刊分析, 排名前 14 位的期刊发表了 842 篇文章, 大约占论文总量的 60%, 表明我国关于协同创新的研究较为集中。从表 1 可以看出, 来源期刊大致分为 3 类。第一类以《科技进步与对策》、《科技管理研究》等为代表的中国科技类核心期刊, 其中包含《科学学研究》、《科研管理》、《科学学与科学技术管理》等国家自然科学基金委员会管理科学部认定的 30 种权威期刊。第二类是以《高等教育管理》与《中国高教研究》为代表的教育类核心期刊, 说明协同创新中的教育配套研究是十分必要的。第三类是以《情报杂志》和《图书馆工作

与研究》为代表的图书情报类核心期刊,这表明从知识管理、情报管理的角度来研究协同创新是我国协同创新研究中的一个重要方向。

通过对 1407 篇文献的作者来源机构进行统计分析(表 2),我国协同创新的研究主力军集中于以上海大学为代表的综合型大学和以西安交通大学为代表的理工型大学。这些院校拥有庞大的科研经费支撑,具有强大的科研实力,协同创新研究领域扮演着领头羊的角色。这也表明我国协同创新研究的理论基础较为扎实,能够为创新实践与产业发展提供智力支持。值得注意的是,这些高校大部分也是国家高等学校创新能力提升计划“2011 计划”的主要协同单位,在一定程度上体现了在国家政策支持下高等院校创新能力的提升呈现出良好的效果。

4 词频、共词矩阵与因子分析

为了探索国内协同创新研究领域的主要研究热点,本文采用词频分析对被搜索文献的关键词进行统计分析,具体做法是利用 CNKI 的文献管理中心将被选择文献题录输出至 NoteExpress 软件,利用 NoteExpress 的统计功能,将 1407 篇文献的关键词进行统计分析,得出词频分布

表,对词频分布进行初步分析与整理,将相同特征与属性的关键词聚为一个大类,得出词频最终表。根据孙清兰^[12]得出的高低频词分界公式 $N = \frac{1}{2}(1 + \sqrt{1 - 4D})$ (其中 D 为文献中的不同词数),计算得出,在本次研究文献中不同词数为 576,高低频词分界数 N 计算得出为 24,即频次大于 24 的为高频词,从表 3 可以看出我国协同创新研究领域中的高频词汇除协同创新与合作创新外,主要集中于产学研大类(包括产学研、产学研合作、产学研协同创新,共 163 次)、产业集群(63 次)、技术创新(50 次)、知识管理大类(包括知识转移、知识产权,共 66 次)等。

为了进一步探析协同创新领域中各关键词、高频词之间的相关关系,本文采用国产文献题录信息统计分析工具 SATI 3.2 构建共词矩阵。具体做法是,将 NoteExpress 输出的题录信息转化为 XML 文件格式,再对文件中的关键词进行提取,并对关键词进行词频统计,之后生成共词矩阵,如表 4 所示。

为了更加直观地反映协同创新领域各关键词之间的相关关系以及协同创新领域研究热点的分布及相关关系,本文将关键词共词矩阵导入 Ucinet 软件,绘制成协同创新领域关键词研究热

表 1 来源期刊统计

序号	期刊	论文数/篇	占比/%	序号	期刊	论文数/篇	占比/%
1	科技进步与对策	238	16.915	8	研究与发展管理	39	2.772
2	科技管理研究	124	8.813	9	高校教育管理	25	1.777
3	科学学研究	76	5.402	10	中国高教研究	24	1.706
4	科学管理研究	67	4.762	11	高教探索	22	1.564
5	科研管理	66	4.691	12	科技与经济	20	1.421
6	科学学与科学技术管理	53	3.767	13	情报杂志	18	1.279
7	中国科技论坛	53	3.767	14	图书馆工作与研究	17	1.208

表 2 来源机构分析

序号	机构名称	论文数/篇	占比/%	序号	机构名称	论文数/篇	占比/%
1	上海大学	19	1.35	6	重庆大学	11	0.78
2	西安交通大学	14	1.00	7	西北工业大学	11	0.78
3	湖南大学	14	1.00	8	武汉理工大学	10	0.71
4	西安理工大学	13	0.92	9	电子科技大学	10	0.71
5	上海交通大学	12	0.85	10	大连理工大学	9	0.64

表3 协同创新领域高频词分布

关键词	频次/次	关键词	频次/次
协同创新	676	高校	38
合作创新	308	演化博弈	33
产学研	74	创新绩效	31
产学研合作	64	影响因素	31
产业集群	63	创新网络	29
技术创新	50	知识产权	26
知识转移	40	产学研协同创新	25

表4 关键词共词矩阵(部分)

单位: 次

项目	协同创新	合作创新	产学研	产学研合作	产业集群	技术创新	知识转移	高校	演化博弈
协同创新	676	0	46	28	36	14	2	29	13
合作创新	0	308	13	5	16	12	31	5	11
产学研	46	13	74	0	4	0	2	0	5
产学研合作	28	5	0	64	0	5	0	2	3
产业集群	36	16	4	0	63	1	0	0	4
技术创新	14	12	0	5	1	50	1	0	0
知识转移	2	31	2	0	0	1	40	0	0
高校	29	5	0	2	0	0	0	38	0
演化博弈	13	11	5	3	4	0	0	0	33

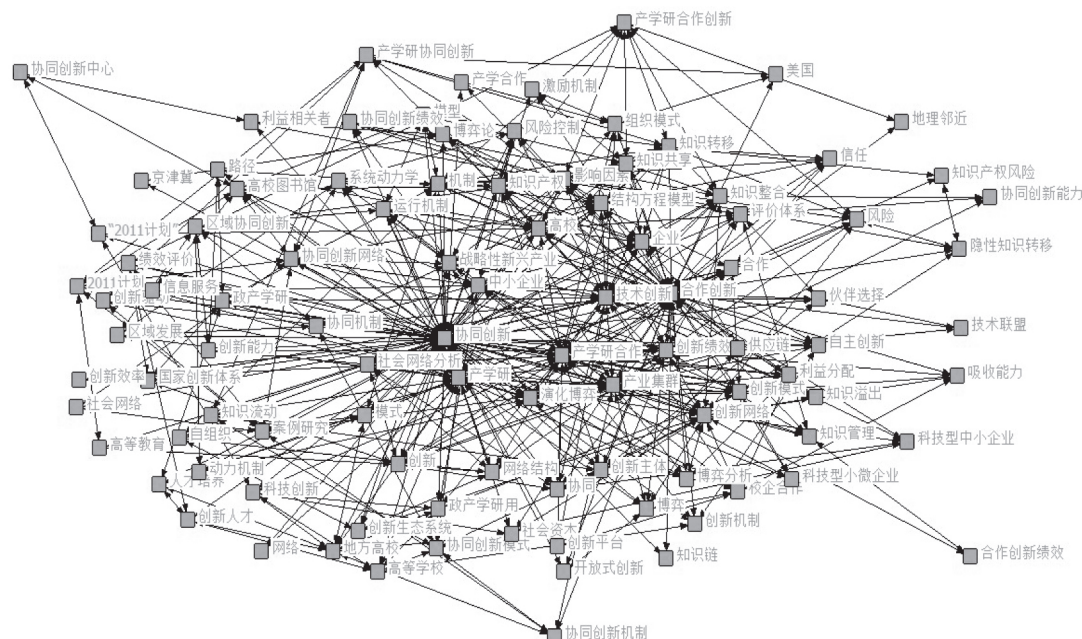


图 1 协同创新关键词研究热点分布及相关关系网络图

点及相关关系的网络图谱,如图1所示。有几个关键节点可以看出协同创新研究领域中的热点,即协同创新、产学研(合作)、技术创新与合作创新、产业集群、演化分析等,这些关键词之间

存在着明显的相关关系。而在研究方法上,体现出的热点关键词有演化分析、结构方程模型、社会化网络分析,这表明国内学者偏向于利用实证主义研究方法来探究协同创新领域,这些文章大

多数都含有计量模型。

对关键词共现矩阵进行因子分析，首先要将共词矩阵转化为相异矩阵。相异矩阵是N个对象中两两关系的矩阵，表现为N×N维矩阵。本文首先利用 ochiai 系数公式构建相关矩阵，具体公式为

$$\text{ochiai 系数} = \frac{AB\text{词共现的频次}}{\sqrt{A\text{词出现的频次} \times B\text{词出现的频次}}}$$

相关矩阵中的 0 值较多，为避免统计误差，本文用 1 减去相似矩阵值的差得到相异矩阵，如表 5 所示。

在得出相异矩阵后，将相异矩阵导入 SPSS 进行因子分析，分析方法为主成分分析法，得出方差解释表，如表 6 所示。可以看出，有 9 个因子的特征值大于 1，且总体的方差解释度达到了

70%，因此，提取 9 个因子是较为合适的。

5 聚类分析

聚类分析是指根据研究对象的特征，按照“物以类聚”的原则，将研究对象进行分类的一种分析方法^[9]。聚类分析可以简化多个关键词对象，从而达到聚合分类的结果。具体操作步骤是根据得出的相异矩阵与因子分析结果，将结果代入到 SPSS 软件，运用 ward 聚类方法，在度量标准中，区间选择平方 Euclidean 距离，输出垂直冰柱图。如图 2 所示，在群集数为 5 的数目条件下，可将本次研究的高频词分为五大类。分别是创新绩效影响因素、知识合作创新、产学研合作、高校产学研协同创新、产业集群创新。这些研究内容表明我国协同创新研究领域主要集中在

表 5 相异矩阵（部分）

项目	协同创新	合作创新	产学研	产学研合作	产业集群	技术创新	知识转移	高校	演化博弈
协同创新	0	1	0.9577	0.9819	0.9696	0.9942	0.9999	0.9673	0.9924
合作创新	1	0	0.9926	0.9987	0.9868	0.9906	0.922	0.9979	0.9881
产学研	0.9577	0.9926	0	1	0.9966	1	0.9986	1	0.9898
产学研合作	0.9819	0.9987	1	0	1	0.9922	1	0.9984	0.9957
产业集群	0.9696	0.9868	0.9966	1	0	0.9997	1	1	0.9923
技术创新	0.9942	0.9906	1	0.9922	0.9997	0	0.9995	1	1
知识转移	0.9999	0.922	0.9986	1	1	0.9995	0	1	1
高校	0.9673	0.9979	1	0.9984	1	1	1	0	1
演化博弈	0.9924	0.9881	0.9898	0.9957	0.9923	1	1	1	0

表 6 总体方差解释表

成份	初始特征值			提取平方和载入		
	合计	方差的百分比/%	累积百分比/%	合计	方差的百分比/%	累积百分比/%
1	1.253	8.947	8.947	1.253	8.947	8.947
2	1.171	8.367	17.313	1.171	8.367	17.313
3	1.113	7.952	25.266	1.113	7.952	25.266
4	1.096	7.827	33.093	1.096	7.827	33.093
5	1.081	7.720	40.813	1.081	7.720	40.813
6	1.058	7.556	48.369	1.058	7.556	48.369
7	1.054	7.529	55.898	1.054	7.529	55.898
8	1.052	7.515	63.412	1.052	7.515	63.412
9	1.030	7.361	70.773	1.030	7.361	70.773
10	0.997	7.121	77.894			
11	0.970	6.931	84.825			
12	0.929	6.638	91.462			
13	0.902	6.442	97.905			
14	0.293	2.095	100.000			

产学研一体化、高校配套研究、产业创新联盟等热点。此外，在研究方法领域主要体现为演化博弈与创新网络分析，这体现出协同创新研究中的协同性色彩。

5.1 创新绩效影响因素

创新绩效影响因素研究在文献中大多体现为实证研究。其中，大多运用社会网络分析、结构方程模型等实证主义研究方法对于协同创新的成果进行评价。这些文章中大多含有计量模型，表明学者对于研究协同创新的成效检验方面较为关注。近年来，学界与政府对此愈来愈关注，认为主要存在两个问题：一是创新绩效如何界定的问题，即是否单一地运用研发投入与产出之比来界定创新绩效；二是创新绩效如何评价的问题，政府虽然出台了国家创新能力评价指标体系，但如何用于衡量地方各级政府、企业、科研机构还有待商榷，这也是未来研究的重点问题。

5.2 知识合作创新

知识合作创新主要从知识转移的角度来看待合作创新，从更大范围来说是从知识管理角度来研究合作创新与协同创新领域中知识流动的过程转移。这些研究带有浓厚的情报学色彩，大多集中于图书情报类核心期刊。这也表明，学者们从知识管理角度探究合作创新与协同创新对于构建

新型创新机制具有重要认识。在合作创新的知识转移过程中，知识的流动一般集中于合作创新的各个主体中，凸显出协同创新的协同性色彩，即创新是通过各协同主体在协同合作的主题下进行的技术、产品、应用、知识创新活动。大多数学者的研究也是集中于产学研创新中的知识流动以及产业创新系统中的知识转移过程。

5.3 产学研合作

产学研合作包括了产学研和产学研合作两个关键词。产学研是协同创新中的一个典型范式，是指企业、高校、科研院所3个基本主体投入各自优势资源和能力，在政府、科技服务中介机构、金融机构等相关主体的协同支持下，共同进行技术开发的协同创新活动^[13]。产学研是协同创新的主要协同主体与协同方式，随着科技与产业形态的不断发展，传统的组织边界不断被打破，知识外溢作用明显。随着知识在各主体间的自由流动，知识管理与创新开发活动愈发困难，创新效率可能随之降低。这一过程愈发强调产学研协同创新的重要性。

5.4 高校产学研协同创新

从本次研究文献的期刊分布表来看，教育类核心期刊中关于协同创新的研究是较为丰富的。这不仅体现在期刊的发文量上，也体现在关键词

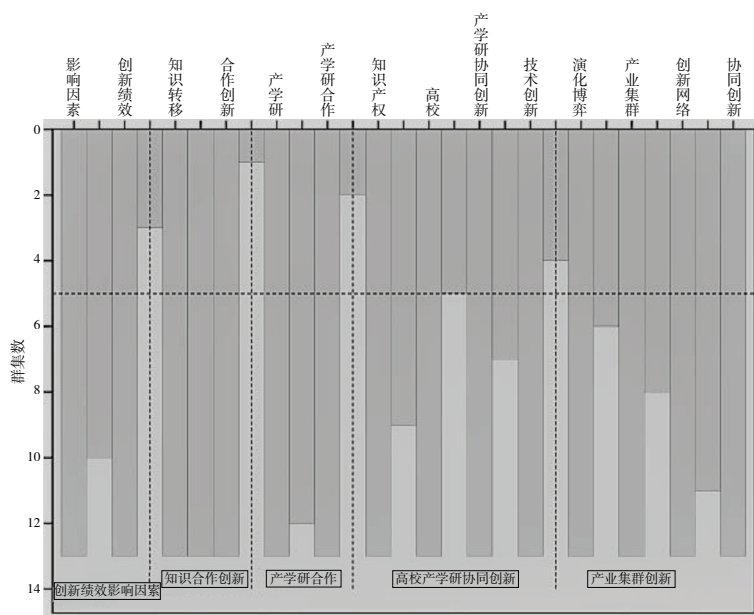


图2 共词分析垂直冰柱图

的共现分布上。高校产学研协同创新包含了知识产权、高校、产学研协同创新、技术创新4个关键词。在产学研协同创新背景下,教育界尤其关注产学研过程中知识产权的保护。因为,在产学研过程中,知识流动是跨边界的,而各实体边界较为模糊,如何正确处理这种边界的模糊性、知识的跨边界流动给知识产权保护带来的困难性和不确定性是产学研协同创新的研究重点。此外,技术创新是高校知识成果转化的重要标志,产学研协同创新与传统协同创新不同之处在于知识流动的快速化和自由化加速了知识成果的转化,使得高等院校的知识成果能够迅速进入企业,从而缩短企业的创新周期和产品周期。

5.5 产业集群创新

产业集群创新包含了演化博弈、产业集群、创新网络、协同创新4个关键词。产业集群概念类似于产业联盟,都是指同质类产业各自发挥优势,形成集群规模和技术联盟,从而创造规模效应和缩短产业链条。产业集群与创新网络联系尤为密切,在产业集群中,各个实体各自充当了节点角色,节点之间或并行或串行形成了庞大的节点网络系统,创新网络内生于该网络系统中,又跳脱在网络系统之外,将外部信息知识通过创新网络系统源源不断输送到产业网络系统之中。演化博弈是指将博弈论分析和动态演化过程分析相

结合的一种理论方法^[14]。博弈论一般有两种解决策略,即合作与不合作,运用演化博弈来研究产学研合作中的主体性差异矛盾是当前研究的重点。从协同创新的角度出发,可以将传统的博弈二元解决策略延伸为三元,即合作、协同、不合作。

6 战略坐标图

战略坐标图是共词分析方法中的一种,是指在建立关键词的共词矩阵和聚类的基础上,用可视化的形式来表示产生的结果^[15]。在战略坐标图中,x轴表示向心度,表示领域间相互影响的强度;y轴表示密度,表示某一领域内部联系的强度。向心度越强,表明该学科领域与其他学科领域的联系或关系强度越大,说明该学科领域在整个研究领域系统中处于中心位置。本文借鉴崔雷^[15]运用类内连接均值表示研究领域的密度,用类外连接均值表示研究领域的向心度,基于因子分析与聚类分析的结果,运用Excel软件对5组研究主题的向心度和密度构建战略坐标图。

如图3所示,C组产学研合作与E组产业集群创新处于第一象限,且向心度与密度都较高,表明二者的研究领域联系较为密切,且处于协同创新研究网络的中心地位,这与当下国家大力推动以科技创新为核心的科技强国战略、创新产业生产方式、推动由内部创新到外部创新再到协同

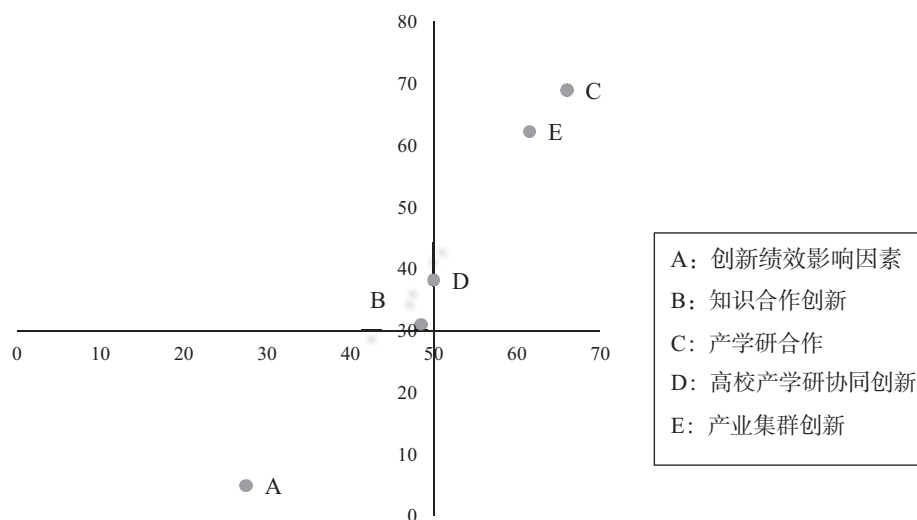


图3 协同创新研究战略坐标图

式创新发展不无关系; D组高校产学研协同创新处于第一象限与第二象限的交界处, 表明国内对于高等院校在产学研协同创新体系中的作用及相关措施研究还不到位, 向心度与密度较低, 但从侧面说明高等院校产学研协同创新研究领域有着较大的研究潜力; B组知识合作创新处于第二象限, 表明该研究主题研究领域比较集中, 研究人员都有兴趣, 但是研究结构不紧凑, 研究尚不成熟, 这表明以知识管理视角研究协同创新中的情报、信息支持作用以及知识的流动转移机制还有待深入; A组创新绩效影响因素研究处于第三象限, 其向心度与密度处于较低水平, 表明创新绩效影响因素研究领域内部链接紧密, 但不足以形成一定规模, 关于创新绩效的衡量与评价机制构建, 学界还没有形成一个清晰的共识, 而这对于我国协同创新的成效检验及激励机制构建十分必要, 随着我国协同创新战略的不断推进, 这一研究领域有望得到快速深入的发展。

7 研究结论

(1) 国内关于产学研协同创新研究领域的文献量较大, 从论文的分布期刊与发文量来看, 依次是科技类>教育类>图书情报类。这表明在我国的协同创新研究领域, 基本形成了3个方向: 从科技创新本身出发, 探究了协同创新的理论与实践; 从产学研协同创新中的知识来源出发, 探究了高等院校在协同创新中的智力支持与发展作用; 从知识管理的角度出发, 探究了情报信息、知识流动、知识转移在协同创新与产学研协同中的体现, 以及情报知识在协同创新中的信息支持作用。

(2) 从文献的共词网络来看, 协同创新、技术创新、产学研、合作创新等是该领域的研究热点, 以这些研究热点为中心, 产学研协同创新领域形成了一个动态的研究网络, 且各研究热点之间节点数目较多, 说明协同创新研究领域的理论链接较为活络, 且呈多元化发展。本文通过聚类分析将协同创新领域研究的高频词汇分为五大类: 创新绩效影响因素、知识合作创新、产学研

合作、高校产学研协同创新、产业集群创新。其中, 产学研合作、产业集群创新处于协同创新研究的中心位置, 且研究领域内部相互关联。高校产学研协同创新与知识合作创新研究较为边缘, 虽然研究领域较为集中, 但是结构不尽紧密, 研究还尚不成熟, 说明该领域具有较大的发展潜力。未来的研究方向可从产学研中高等院校的教育改革与市场化研究入手, 探索高等院校如何适应新型创新范式。从知识合作创新的角度来看, 关于情报知识在产学研合作中的支持作用以及产学研过程中的知识流动、转移、管理过程研究还不尽深入, 后续研究可从该角度进行探究。

(3) 本研究的不足之处主要在于定量方法的采用上。共词分析的两个重要成立前提: 一是学者对于文献的关键词是经过精密考虑之后选取的; 二是同一篇文章的不同关键词之间要存在一定的相关关系。只有当这两个条件成立, 共词分析才具有科学意义。从这个角度来看, 采用共词分析方法对协同创新领域进行热点研究与框架分类可能会产生数据值的信度与效度问题。

(4) 在时间点的选择上, 采用2006年到2015年核心期刊论文文献作为研究蓝本, 只能揭示10年来协同创新领域的研究现状与走向, 未来可将时间段放大, 从更宏观和纵向的角度来探究我国协同创新领域的研究历史与未来方向。

参考文献

- [1] 习近平用“协同创新”思维促发展: 中国青年网评论频道 [EB/OL]. [2016-09-01]. http://pinglun.youth.cn/wywy/shsz/201410/t20141030_5944054.htm.
- [2] 何郁冰. 产学研协同创新的理论模式[J]. 科学学研究, 2012, 30(2): 165-174.
- [3] 陈劲. 协同创新的驱动机理[J]. 技术经济, 2012, 31(8): 6-11.
- [4] 白俊红, 蒋伏心. 协同创新、空间关联与区域创新绩效[J]. 经济研究, 2015(7): 174-187.
- [5] 杨林, 柳洲. 国内协同创新研究述评[J]. 科学学与科学技术管理, 2015(4): 50-54.
- [6] 饶燕婷. 产学研协同创新的内涵、要求与政策构想[J]. 高教探索, 2012(4): 29-32.

(下转第101页)

面进行分析,并且可以依据分析的目的,选取研究对象发文集合中的一个或多个特征项组合的方法进行组合分析。由此可见,科技论文多特征项共现突发强度分析方法的分析角度多维化且分析目标多样化,能够揭示出比一般共现更为广泛和深入的知识内容。

参考文献

- [1] 杨峰.从科学计算可视化到信息可视化[J].情报杂志,2007(1):18-20.
- [2] ROBERTSON G, CARD S K, MACKINLAY J D, et al. The cognitive co-processor for interactive user interfaces[C]//Proceedings of the ACM SIGGRAPH Symposium on User Interface Software and Technology,1989:10-18.
- [3] STUART K C, JOCK D M, BEN S. Readings in information visualization: using vision to think[M].USA: Morgan Kaufmann Publishers,1999:341.
- [4] EPPLER M J, BURKARD R A. Knowledge visualization: towards a new discipline and its fields of application [EB/OL]. [2016-03-21].https://doc.rero.ch/record/5196/files/1_wpca0402.pdf.
- [5] CHEN C M, PAUL R J. Visualizing a knowledge domain's intellectual structure[J]. IEEE Computer, 2001,34(3):65-71.
- [6] 赵焕芳,朱东华.信息可视化在技术监测中的应用[J].情报杂志,2005,24(12):46-48.
- [7] 刘则渊,陈悦,侯海燕,等.科学知识图谱:方法与应用[M].北京:人民出版社,2008:16-26.
- [8] 廖胜姣,肖仙桃.科学知识图谱应用研究概述[J].情报理论与实践,2009(1):122-125.
- [9] 侯海燕.基于知识图谱的科学计量学进展研究[D].大连:大连理工大学,2006:21.
- [10] 陈玉光.面向中文数据库的学科知识计量及可视化系统研究与实现[D].大连:大连理工大学,2010:4-6.
- [11] 王陆.典型的社会网络分析软件工具及分析方法[J].中国电化教育,2009(4):95-100.
- [12] 魏顺平.社会网络分析及其应用案例[J].现代教育技术,2010(3):29-34.
- [13] 刘军.社会网络分析导论[M].北京:社会科学文献出版社,2004:4.
- [14] 钱振华.国内科技哲学领域合著者派系分析与可视化研究[J].北京科技大学学报(社会科学版),2011(4):78-84.
- [15] LEYDESDORFF L. What can heterogeneity add to the scientometric map? steps towards algorithmic historiography[EB/OL]. [2016-03-21].<http://arxiv.org/abs/1002.0532>.
- [16] 庞弘燊,方曙,付鑫金,等.科研机构的科研状况研究:基于论文特征项共现分析方法[J].国家图书馆学报,2011(3):67-75.
- [17] MORRIS S A, DEYONG C, WU Z, et al. DIVA: a visualization system for exploring document databases for technology forecasting[J]. Computers & Industrial Engineering, 2002(43):841-862.
- [18] MORRIS S A, GARY G Yen. Cross maps: visualization of overlapping relationships in collections of journal papers[EB/OL]. [2016-03-21]. <http://www.pnas.org/cgi/doi/10.1073/pnas.030760410>.
- [19] 杨良斌,杨立英,乔忠华.基因组学领域的学术机构科研活动分析[J].图书与情报,2010(1):93-98.

(上接第83页)

- [7] 武建鑫.基于共词分析的协同创新研究态势分析[J].现代情报,2014,34(5):124-130.
- [8] 朱亮,孟宪学.文献计量法与内容分析法比较研究[J].图书馆工作与研究,2013(6):64-66.
- [9] 化柏林.文献计量分析研究的分类与处理流程[J].情报科学,2007,25(9):1332-1336.
- [10] 储节旺,郭春侠.文献计量分析的知识管理学科规范研究[M].1版.北京:中国社会科学出版社,2015.
- [11] 张勤,徐绪松.定性定量结合的分析方法:共词分析法[J].技术经济,2010(6):20-24,39.
- [12] 孙清兰.高频词与低频词的界分及词频估算法[J].中国图书馆学报(季刊),1992(2):78-81.
- [13] 涂振洲.基于知识流动的产学研协同创新过程研究[J].科学学研究,2013,31(9):1381-1390.
- [14] 陈劲,殷辉,谢芳.协同创新情景下产学研合作行为的演化博弈仿真分析[J].科技进步与对策,2014(5):1-6.
- [15] 崔雷,杨颖,王孝宁.重点学科发展战略情报研究(二):共词战略坐标[J].情报理论与实践,2009(7):29-31.