

国际产学研协同创新研究演进分析*

经渊^{1,2}, 郑建明²

(1. 浙江理工大学图书馆, 杭州 310018; 2. 南京大学信息管理学院, 南京 210023)

摘要: 以ISI Web of Science收录的产学研协同创新研究文献为研究对象, 利用HistCite和SCI2知识可视化软件对数据集中的作者、机构、国别、发表时间、出版物、学科领域、研究主题等的分析, 揭示国际产学研协同创新的演进、研究现状与发展趋势, 并将我国协同创新研究的发展与国际主要国家进行了对比分析。

关键词: 产学研; 协同创新; 文献计量学; 知识图谱; Sci2; HistCite

中图分类号: G250.2

DOI: 10.3772/j.issn.1673-2286.2015.06.008

1 引言

我国十八届三中全会将产学研协同创新写入报告。产学研协同创新事关国家经济发展全局, 已成为当下的研究热点, 但其成果价值多大, 未来如何发展, 还需进行深入的分析, 以支撑和促进产学研协同创新的发展。

本文梳理国际上产学研协同创新领域的主要文献, 对该领域的主要作者、机构、国别、发表时间、出版物、学科领域、研究主题进行分析, 揭示其发展演进的过程, 为该领域学者的研究工作提供借鉴。

2 文献回顾

文献计量学方法和知识图谱工具以其全面的定量统计、客观的描述评价和直观的信息展示, 已成为对各个学科领域进行全局分析研究的重要手段。在产学研协同创新领域, 国内外一些学者已开展了一些相关工作, 如闫杰以CSSCI论文为研究对象总结分析了我国产学研合作创新管理的研究现状^[1]。万晶晶以CSSCI数据库为数据源, 借助CiteSpace软件绘制了

我国产学研合作研究的知识图谱^[2]。武建鑫选取CNKI收录的期刊论文, 基于共词分析构建协同创新关键词的共词矩阵^[3]。Han Woo Parka研究了韩国政产学研研究现状, 发现其中政府职能的缺失^[4]。Robert J基于合作数据对全球标杆大学与企业的合作进行了绩效评估^[5]。但纵览上述文献, 多从一国、一地、一环角度进行产学研协同创新的现状研究和绩效评估, 而从领域全局进行总结研究方面尚存欠缺之处。

3 数据源与研究工具

3.1 数据源

选择汤森路透Web of Science数据库中的SCI、SSCI和A&HCI三个子库^[6], 检索条件设定为“主题=(universit* and industr* and government)”, 出版时间设定为1900年至2015年1月12日, 共检出文献1207篇, 人工排除不相关文献并去重后, 剩余文献1069篇。该1069篇文献包括2506位作者、580种出版物、30580条引文信息。

* 本研究得到2013年度高等学校博士学科点专项科研基金“数字图书馆协同机理研究及其概率群集建模应用”(编号: 20130091110006)资助。

3.2 分析工具

采用SCI创始人加菲尔德博士开发的HistCite文献分析工具^[7]和印第安纳大学可视化专家凯蒂主持研发的Sci2知识图谱可视化软件^[8]。HistCite不仅是文献列表分析软件,更是一种强大的分析工具,它能以编年可视化方式帮助人们更好理解一个学科的结构和历史。Sci2 (Science of Science) 基于CIShell开发,集成了多种数据处理功能,支持ISI、Scopus、Google、NSF等多种来源的数据格式,抽取各种常用网络绘制可视化图谱,可与R语言和Gephi软件集成。

4 结果与讨论

4.1 文献发表趋势分析

目前Web of Science可检索到的最早的产学研研究文献发表于1963年,截至到2015年1月12日,共收录相关文献1069篇。由图1可见,国际产学研协同创新研究可依据文献增长量分为四个阶段:

(1) 起步阶段(1963-1990年)。从1963年第一篇产学研研究文献发表,到20世纪90年代之前,该领域相关研究成果较少,发文量最大的年份也仅为4篇,尚未形成一个完整的文献体系。

(2) 初步发展阶段(1991-1999年)。这一阶段相关文献数开始有显著增长,平均年增长率在20-30篇,可以认为产学研协同创新研究体系在这一时期初步形成。

(3) 巩固稳定阶段(2000-2009年)。随着各国对

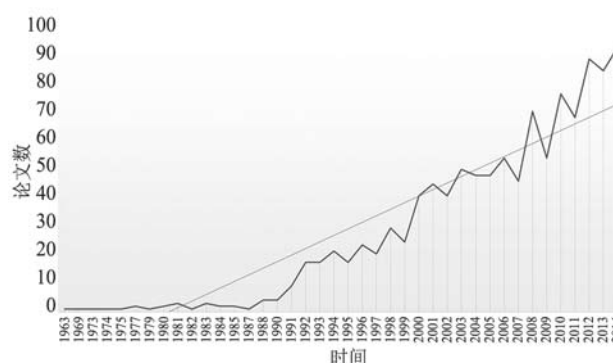


图1 产学研研究论文数量统计

技术创新的重视,相关研究呈现出一个稳步增长的趋势,平均年文献增长量上升到40-50篇。

(4) 快速发展阶段(2010年至今)。这一阶段相关文献增长量达到年均80篇(2015年数据尚未收录完整,不做统计),协同创新研究持续升温,进入快速发展通道。

4.2 学科与出版物分析

1069篇文献的来源出版物共计580种,涵盖了管理、工程、发展规划、图书馆学等诸多学科领域。在580种出版物中,有444种仅刊发了1篇文献,另有68种出版物仅刊发了2篇文献、27种出版物刊发了3篇文献。产学研协同创新文献聚集度较高的出版物及其所属学科见表1,其中,LCS(Local Citation Score)即本地引用次数,表征该文献在领域内的关注度;GCS(Global Citation Score)即Web of Science中的总引用次数,表

表1 产学研协同创新研究主要出版物及其学科领域

出版物	学科领域一	学科领域二	IF	相关论文数	LCS	GCS
Research Policy	管理学	发展规划	2.598	57	417	3241
Scientometrics	信息科学与图书馆学	-	2.274	51	171	476
Technovation	管理学	-	2.704	37	35	503
International Journal of Technology Management	管理学	-	0.492	20	7	94
Journal of Technology Transfer	管理学	-	1.305	15	12	77
International Journal of Engineering Education	教育科学	工程(多学科)	0.36	14	1	29
European Planning Studies	环境研究	发展规划	1.025	13	7	63
Science And Public Policy	管理学	发展规划	0.985	11	3	29
Technology Analysis & Strategic Management	管理学	-	0.841	10	17	71
Abstracts of Papers of The American Chemical Society	化学	-	-	10	0	0

征文献在全球的关注度; 影响因子 (IF) 为2013年JCR影响因子。产学研协同创新的学科主要集中在管理学和发展规划。

从基于时间轴的知识图谱分析看 (图2), 最初的产学研协同创新是从化学学科开始的, 在一些化学期刊和会议上出现了一系列关注产学研关系的论文; 其后逐步影响到电子工程、建筑工程等工程学科。到上世纪90年代开始形成了稳定的研究主题, 在管理学聚焦并产出了大量的文献。近年来, 随着基础理论的初步形成和研究环境的变化, 与计算机科学、图书馆与信息科学、经济学等学科结合而成的子方向开始吸引了大量的学者。

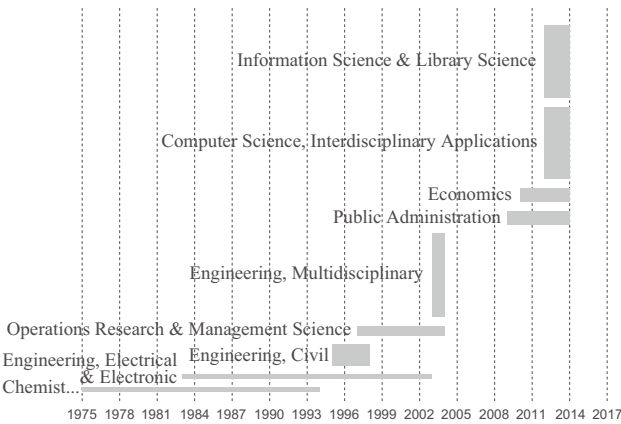


图2 产学研协同创新研究的学科演进

4.3 文献作者分析

从作者分布看, 2506位作者中的大多仅发表了1篇相关文献, 有187位作者发文数超过1篇, 占总数的7.5%。从主要作者的发文量、TLCS (总本地被引频

次)、TLCSx (排除自引的总本地被引频次)、TGCS (总被引频次) 等指标看, 长期从事该领域研究的学者主要有Leydesdorff L、Park HW、Etzkowitz H、Meyer M等人, 其中Leydesdorff L和Etzkowitz H是产学研协同创新研究的核心作者, 两位学者都以研究三螺旋模型见长, 发文量和引用量都遥遥领先其他学者。Etzkowitz H (1997) 率先将三螺旋模型用于企业、大学和政府之间关系的动力学研究, 并以此解释产、学、研三者间在知识经济时代的新关系, Leydesdorff L (1997) 则对该创新结构理论进行了发展。

4.4 作者所属机构分析

2506位作者来自1119个研究机构, 有274个机构发表相关论文超过1篇。其中, 荷兰阿姆斯特丹自由大学、美国宾夕法尼亚州立大学、英国哥伦比亚大学、美国斯坦福大学等研究机构是该领域的研究主力, 论文数量、本地被引次数、总被引次数都位居前列。其他排名靠前的研究机构分别是加拿大、新加坡等国的大学。

可见, 产学研结合更多体现在科教结合上, 大学是其中相当活跃的一环。如阿姆斯特丹自由大学不仅在三螺旋模型基础上提出四螺旋理论, 还汇集了来自荷兰、意大利、中国等多国的学者开展国际上产学研协同的分析研究, 成为国际产学研协同创新的研究中心。

4.5 文献所属国家分析

1069篇文献的作者来自68个国家和地区。文献数

表2 产学研协同创新研究主要作者

序号	作者	论文数	占总数%	TLCS	TLCSx	TGCS
1	Leydesdorff L	32	3	382	246	1413
2	Park HW	11	1	76	37	139
3	Etzkowitz H	10	0.9	236	208	1326
4	Meyer M	10	0.9	68	49	263
5	[Anonymous]	9	0.8	0	0	0
6	Carayannis EG	5	0.5	4	4	63
7	Douglas PS	5	0.5	1	0	87
8	Khan GF	5	0.5	15	7	28
9	Boardman PC	4	0.4	10	7	28
10	Geisler E	4	0.4	4	1	26

表3 产学研协同创新研究作者机构分布

序号	机构	论文数	占总数%	TLCS	TGCS
1	Univ Amsterdam	35	3.3	378	1427
2	Penn State Univ	14	1.3	14	99
3	Univ British Columbia	14	1.3	1	91
4	Stanford Univ	13	1.2	5	311
5	Georgia Inst Technol	11	1	50	489
6	Katholieke Univ Leuven	11	1	53	417
7	Natl Univ Singapore	11	1	2	87
8	Univ Toronto	11	1	4	69
9	Yeungnam Univ	11	1	76	139
10	Univ Sussex	10	0.9	47	417

量最多的国家依次是美国、英国、加拿大、澳大利亚和新西兰。从文献引用量看,影响力最大依次是美国、新西兰、英国、加拿大和韩国。可见,无论是文献规模还是文献质量,美国、英国都是该领域的领跑者。

表4 产学研协同创新研究作者国家分布

序号	作者	论文数	TLCS	TGCS
1	USA	342	418	5230
2	UK	113	148	1723
3	Canada	98	44	822
4	Australia	67	5	383
5	Netherlands	54	377	1649
6	South Korea	46	72	258
7	Japan	45	50	272
8	Peoples R China	42	19	275
9	Spain	24	6	77
10	Sweden	22	2.1	6

进一步,对文献数量最多的美国、英国、加拿大、澳大利亚和新西兰进行了发文时间分析,并与我国学者的发文情况进行了对比(图3)。

(1) 美国是最早开展产学研协同创新研究的国家,也是目前为止研究实力最强的国家,与其全球科技创新第一强国的地位相称,是世界各国学习和赶超的目标。

(2) 加拿大、新西兰等发达国家开展产学研协同创新研究的历史悠久,但近年来发展缓慢,有被中国等新兴国家赶超的趋势。

(3) 我国产学研结合研究起步很晚,2001年出现第一篇SCI论文,但发展势头迅猛。从每年发文数量上



图3 各国产学研研究文献数量

看,已经赶上英国、加拿大等传统强国,并有望在近几年成为全球第二大产学研协同创新的论文产出国,但从被引用情况看,学术影响力还比较有限。

4.6 主题分析

设定Gamma值(爆发检测阈值)为1.0,在主题范围内进行研究前沿和热点的分析(图4)。

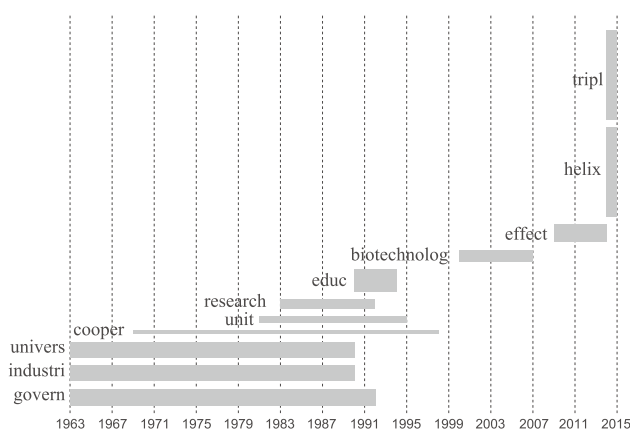


图4 产学研协同创新研究的主题演进

(1) 在研究的起步阶段,学者们主要关注大学-企业-政府三者之间的关系,从各个视角探讨各主体间的合作动机、角色分工和合作形式。

(2) 目前,研究最为深入的是生物技术领域的产学研协同创新。进入21世纪,学者们在此领域开展的大量研究将为其他学科领域的产学研协同创新研究提供有益的借鉴。

(3) 随着研究的深入,协同创新的绩效评估一度成为研究焦点,学者们开始关注协同的效果,其中,经济绩效是常见的协同创新评估指标,在生物、制药产学研协同创新方面得到较多的应用。

(4) 最新的研究聚焦在创新模式方面,三螺旋模型越来越被学者们认可并使用,“战略-知识-组织”三重互动产学研协同创新模式等预计将在近几年成为产学研协同创新研究的主要内容。

5 结语

本文以ISI Web of Knowledge为数据源,利用SCI2和HistCite软件,对该领域的文献量、学科、出版物、作者、机构、主题进行分析,揭示国际产学研协同

创新研究的演进过程。得出结论: 产学研协同创新是在20世纪90年代开始进入一个稳定发展期; 研究涵盖了管理学、工程、发展规划、信息与图书馆学等诸多学科领域; 该领域研究者分化明显, 在多数作者仅发表了一篇文献的同时, Etzkowitz H.、Leydesdorff L等核心作者著作颇丰, 且影响力巨大; 科教结合是产学研研究的主要驱动力, 排名靠前的研究机构均为各国的大学; 美国是最早开展该领域研究和目前最主要的研究国家, 我国作为后起之秀有望在近几年成为全球第二大产学研协同创新研究国; 随着研究的深入, 学者们正关注于协同创新的绩效评估和协同创新模式。

参考文献

- [1] 闫杰, 缪小明, 张丰, 等. 我国产学研合作创新研究前沿演进趋势知识图谱[J]. 科技进步与对策, 2012, 29(22): 151-156.
- [2] 万晶晶. 基于知识图谱的我国产学研合作研究现状分析[J]. 情报探索, 2014, (7): 55-60.
- [3] 武建鑫. 基于共词分析的协同创新研究态势探析[J]. 现代情报, 2014, 34(5): 124-130.
- [4] Han WP, Leydesdorff L. Longitudinal trends in networks of university-industry-government relations in South Korea: The role of programmatic incentives [J]. Research Policy, 2010, 39(5): 640-649.
- [5] Tijssen RJW, Van Leeuwen TN, Van Wijk E. Benchmarking university-industry research cooperation worldwide: performance measurements and indicators based on co-authorship data for the world's largest universities [J]. Research Evaluation, 2009, 18(1): 13-24.
- [7] Histcite [EB/OL]. [2014-08-19]. <http://interest.science.thomsonreuters.com/forms/HistCite/>.
- [6] Web of Science [EB/OL]. [2015-01-12]. <http://www.webofknowledge.com/>.
- [8] Sci2Team [EB/OL]. [2014-08-17]. <https://sci2.cns.iu.edu/user/index.php>.

作者简介

经渊, 男, 1977年生, 南京大学信息管理学院博士研究生, 浙江理工大学图书馆副研究馆员、资源建设部主任, 研究方向: 文献计量学、社会信息化, E-mail: kickyjing@163.com。

郑建明, 男, 1960年生, 南京大学信息管理学院教授, 博士生导师, 研究方向: 社会信息化、数字图书馆。

Analysis of the Evolution of International University-industry-government Collaborative Innovation Research

JING Yuan^{1,2}, ZHENG JianMing²

(1. Library of Zhejiang Sci-tech University, Hangzhou 310018, China; 2. School of Information Management, Nanjing university, Nanjing 210023, China)

Abstract: Papers are retrieved from ISI Web of Science with the topic research of university-industry-government collaborative innovation. Knowledge visualization tool HistCite and Sci2 are used to analyze the authors, institutions, author's country, publish time, publisher, subject, topic and burst terms, and reveal the evolution path, research station and key point. A comparative analysis of Chinese collaborative innovation research and some major countries was carried out.

Keywords: University-Industry-Government; Collaborative Innovation; Bibliometrics; Knowledge Map; Sci2; HistCite

(收稿日期: 2015-04-20; 编辑: 王立学)