

金砖国家科技合作论文的文献计量分析

王晓丽 刘洁 孙洁

(中国科学技术信息研究所, 北京 100038)

摘要: 基于SCI、SSCI数据库数据源, 采用文献计量学方法对金砖国家科研论文合著的总体情况、论文质量、主题内容进行分析, 揭示金砖国家合作的主要机构、重点领域、研究热点等。研究表明, 金砖国家之间的科研合作呈现逐年增长的态势, 合著论文质量整体高于全球基线水平, 合作研究主要集中在物理、航空航天等领域。

关键词: 金砖国家; 科研合作; 合著论文; 可视化; 文献计量

中图分类号: G250.7

文献标识码: A

DOI: 10.3772/j.issn.1674-1544.2018.03.013

Bibliometric Analysis of BRICS Sci-Tech Cooperation Literature

WANG Xiaoli, LIU Jie, SUN Jie

(Institute of Scientific and Technical Information of China, Beijing 100038)

Abstract: This paper is based on SCI, SSCI database, using the method of literature meteorology to make a quantitative analysis about general situation, quality of the papers, the research themes cooperation of the BRICS. The research characteristics reveal the main institutions, key areas and research hot spots of BRICS cooperation. This study finds that the output of scientific research cooperation between BRICS presents an upward trend, the quality of co-authored papers is higher than the global baseline, and the research mainly focuses on fields such as physics and aerospace.

Keywords: BRICS, research collaboration, co-authored paper, Visualization, literature meteorology

所谓“金砖国家”是指中国、俄罗斯、巴西、印度和南非五国^[1]。金砖国家拥有全球42%的人口, 创造了全球18%的GDP, 投入了全球17%的研发经费, 发表了世界27%的科技期刊论文, 是全球科技创新合作的重要力量^[2]。2017年, 中国作为金砖国家轮值主席国全面启动一系列的工作, 并于2017年9月在福建厦门举办金砖国家领导人第九次会晤, 通过了《金砖国家创新合作行动计划(2017—2020年)》。该行动计划的签署充分展示了共同行动的意愿^[3]。金砖国

家科技合作更加密切。而学术文献是记录科研成果的主要载体, 合著论文是科研合作最显著的体现形式之一。本文将对金砖国家的论文合著情况进行文献计量分析, 以便了解研究领域的发展态势, 梳理地域之间、机构之间、人员之间的内在联系。本文分析的数据来源于科学引文索引数据库扩展版(SCI-EXPANDED)和社会科学引文索引数据库(SSCI)。到2017年, SCI和SSCI数据库收录期刊已达1.2万余种^[4], 通过地址字段对2010年金砖国家成立以来合著论文进行检

作者简介: 王晓丽(1981—), 女, 中国科学技术信息研究所助理研究员, 研究方向: 情报学(通讯作者); 刘洁(1980—), 女, 中国科学技术信息研究所助理研究员, 研究方向: 科技查新; 孙洁(1980—), 女, 中国科学技术信息研究所助理研究员, 研究方向: 科技查新。

收稿时间: 2018年1月9日。

索,获得2010—2016年金砖国家双边或多边合著论文22113条题录数据^[5]。本文将对检索到的文献进行文献计量分析^[6],并利用TDA、Incites和Ucinet等分析工具,将分析结果进行可视化呈现^[7-8],进而评价金砖国家科技合作的情况。

1 发文量与载文期刊

研究相关文献的期刊分布有助于了解该领域的核心期刊群,为科研人员获取信息、发表论文提供方向^[9]。2010—2016年金砖国家合著论文发文量基本呈现稳定增长态势(图1)。我国是合著论文发文量最多的国家,2016年已经达到3306篇,在数量上一直遥遥领先于其他四国。但是值得注意的是,印度近3年的合著论文数量增长幅度较大,发文量于2013年已明显赶超俄罗斯,

位居第二,且两者差距也在逐年拉大。

据统计,合著论文涉及3900多种期刊,分布相对集中在物理和航天航空领域核心期刊。表1列出了载文量排名前10的期刊,而这排名前10的期刊均处于JCR的Q1分区,进一步反映了期刊的质量和论文影响力相对较高。

2 资助机构

分析科研基金项目资助情况,可以从一个侧面反映国家政府部门或基金组织对某研究领域的重视程度^[10]。2010—2016年排在前10位基金资助的论文数量如图2所示。从图2可以看出,我国国家自然科学基金对金砖国家的合作论文资助数量最多,达到了4946篇,占论文总数的22.3%。除来自金砖国家的科研基金资助外,

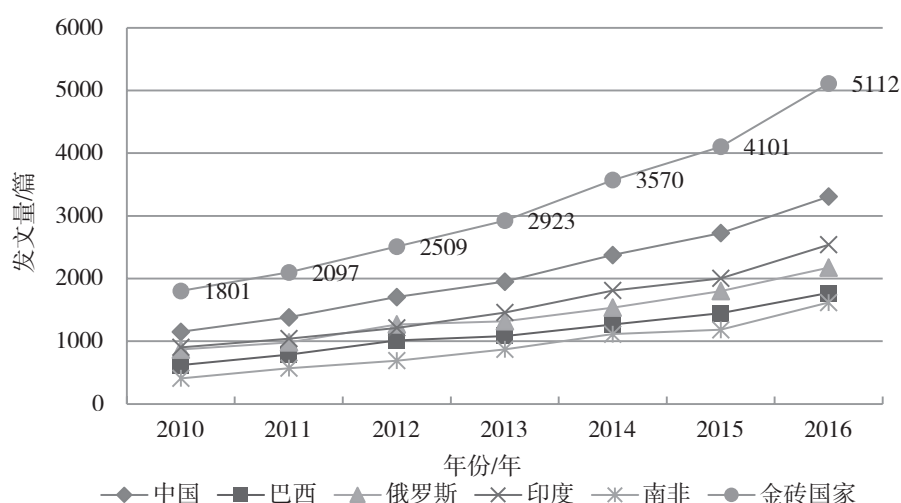


图1 金砖国家合著论文历年发文量及其分布

表1 刊载金砖国家合著论文前10位排序期刊分布

排名	期刊名称	数量/篇	影响因子	分区
1	PHYSICAL REVIEW D	911	8.462	Q1
2	PHYSICS LETTERS B	565	6.063	Q1
3	PHYSICAL REVIEW LETTERS	556	5.533	Q1
4	JOURNAL OF HIGH ENERGY PHYSICS	505	5.331	Q1
5	PHYSICAL REVIEW C	334	4.807	Q1
6	EUROPEAN PHYSICAL JOURNAL C	333	4.961	Q1
7	PLOS ONE	313	4.568	Q1
8	ASTRONOMY ASTROPHYSICS	263	5.014	Q1
9	MONTHLY NOTICES OF THE ROYAL ASTRONOMICAL SOCIETY	261	3.820	Q1
10	ASTROPHYSICAL JOURNAL	232	2.806	Q1

一些来非金砖国家的机构，如：美国国家科学基金、德意志研究协会基金、欧洲核子研究组织基金等也在资金方面对金砖国家的科研工作给予了大力支持。

3 参与国家与机构

据统计，共有 204 个国家或地区参与了研究金砖国家合著论文的工作，其中有 5 个金砖国家共同发表合著论文为 355 篇；有 4 个金砖成员国的合著论文共 1914 篇；有 3 个金砖成员国的合著论文共 3444 篇。在双边国家合著论文数量上，以我国与俄罗斯、印度合著论文数量居首，均超

过了 6000 篇。由此可见，目前金砖国家内部的科研合作多以双边为主。

合著论文的国家或地区的共现网络如图 3 所示（图中正方形面积的大小代表论文数量的多少；线段的粗细代表共现关联强度大小）。金砖国家合著论文涉及的科研网络范围十分广泛，除金砖国家内部的合作外，美国、德国、英国和法国等科研整体水平较高的发达国家也积极参与到与金砖国家的科技工作中，协助促进金砖国家间的科技交流。

发表合著论文的核心机构主要有：俄罗斯科学院、中国科学院、莫斯科国立大学、圣保罗大

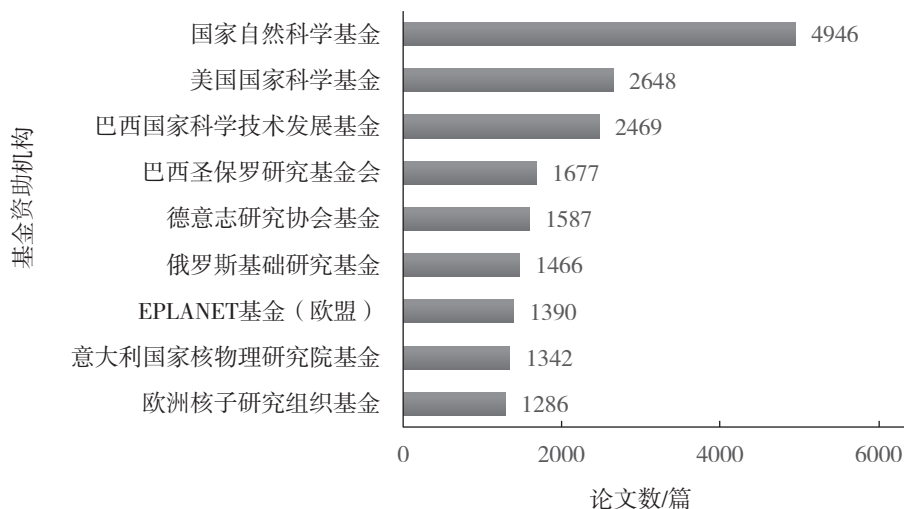


图2 金砖国家合著论文基金资助论文数量排名前10的资助机构

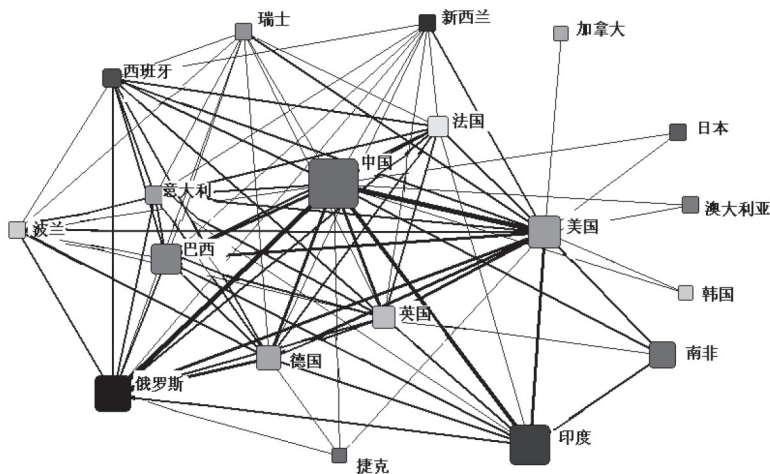


图3 合著论文参与国家或地区的共现网络图

学、日本国立原子物理学研究所等,其发表论文均超过了2000篇。在发文量排名前十的机构中,除中国科学院外,未出现我国其他科研机构,因此要进一步加强我国广大高校等科研机构的国际研究合作力度。图4是对研究机构的合著论文共现网络进行的可视化分析,其中列出了合作次数大于1100次的核心机构,其中可以看到莫斯科大学、麻省理工学院、俄亥俄州立大学、意大利比萨大学等机构的合作科研伙伴众多,科研合作的力度较大。

4 学术影响力、学科领域与研究热点

根据ESI基本科学指标数据库中的数据,从被引次数排名前1%的论文比、学科规范化的引文影响力、论文篇均被引、热点论文占比和高被引论文占比等5个指标维度对比分析金砖国家合著论文的学术影响力。从图5可以看出,金砖国家合著论文各项指标均高于全球基线水平。中国、印度、俄罗斯的论文质量整体水平接近。巴西和南非虽然论文数量规模和被引频次处于倒数两位,但在五项评价指标中整体表现突出,说明其论文水平相对较高。总体来说,国家间的科研

合作为金砖各成员国科研影响力提升起到积极作用。

金砖国家间合著论文涉及的领域主要分布在233个学科,其中以物理、材料科学、化学和数学等基础学科的研究合作最为集中活跃。通过表2所列出的金砖国家合著论文学科分布,反映了各国合著论文的研究方向是有所侧重的。如我国强势学科集中在物理、化学、数学等领域;印度在环境科学、植物学、工程电气电子学科等领域研究较为深入;俄罗斯则主要关注光学、仪器仪表、气象学与大气科学等领域;巴西的强势学科集中在传染病、肿瘤科学、微生物学等领域;南非在传染病、电化学、环境科学等领域合著论文表现相对突出。

论文高频关键词共现如图6所示。从图6可以看出,金砖国家合著论文的研究热点方向在强子散射、新物种分类、系统发育、宇宙观测、流行病学、力学性能、晶体结构、艾滋病研究等。

5 结论

(1) 金砖国家自2010年建立至2016年,有关研究和探讨金砖国家间合著的论文发文量持续

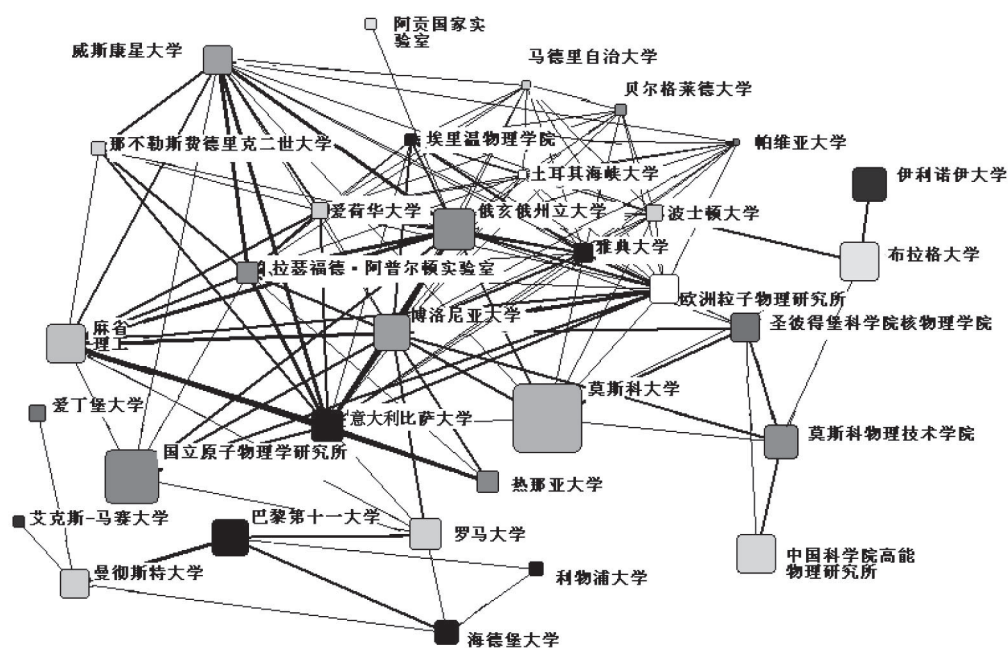


图4 金砖国家合著论文参与机构的共现网络图

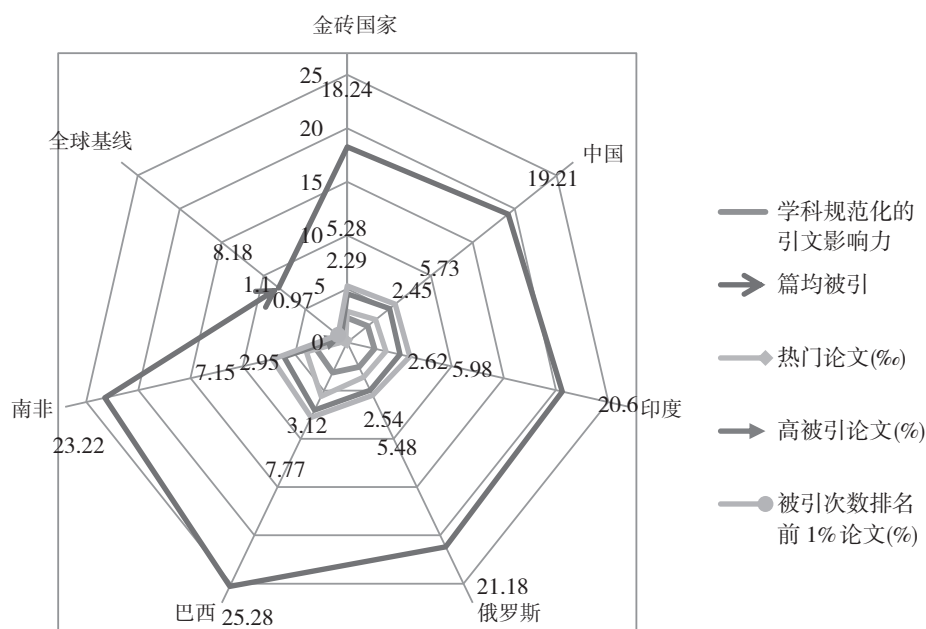


图5 金砖国家合著论文学术影响力的对比

表2 金砖国家合著论文的前20位学科排序

	中国	印度	俄罗斯	巴西	南非
1	物理学、粒子与场 (2077)	天文学和天体物理学 (1481)	物理学、粒子与场 (2378)	物理学、粒子与场 (1815)	天文学和天体物理学 (886)
2	天文学和天体物理学 (1690)	物理学、粒子与场 (1471)	天文学和天体物理学 (2077)	天文学和天体物理学 (1335)	物理学、粒子与场 (753)
3	核物理 (939)	材料科学 (645)	核物理 (989)	核物理 (713)	核物理 (358)
4	材料科学 (839)	核物理 (627)	物理学科 (813)	物理学科 (527)	物理化学 (272)
5	物理学科 (766)	物理学科 (522)	材料科学 (593)	材料科学 (304)	材料科学 (252)
6	跨学科 (581)	物理化学 (483)	应用物理 (474)	跨学科 (275)	跨学科 (244)
7	物理化学 (570)	化学学科 (457)	凝聚态物质 (373)	凝聚态物质 (205)	化学学科 (212)
8	应用物理 (566)	跨学科 (388)	物理化学 (363)	应用物理 (202)	物理学科 (205)
9	化学学科 (461)	应用物理 (369)	光学 (297)	应用数学 (193)	传染病 (191)
10	应用数学 (458)	环境科学 (312)	跨学科 (274)	物理化学 (191)	电化学 (187)
11	地球科学 (450)	凝聚态物质 (289)	地球科学 (258)	数学 (188)	地球科学 (172)
12	凝聚态物质 (409)	生物化学与分子生物学 (266)	化学学科 (251)	传染病 (175)	植物科学 (169)
13	工程电气电子 (403)	应用数学 (264)	仪器及仪表 (251)	内科 (167)	环境科学 (157)
14	生物化学与分子生物学 (389)	地球科学 (259)	生物化学与分子生物学 (241)	生物化学与分子生物学 (159)	免疫学 (153)
15	环境科学 (366)	植物科学 (235)	气象学与大气科学 (204)	肿瘤 (158)	内科 (148)
16	光学 (366)	工程电气电子 (229)	数学 (194)	微生物学 (143)	生物化学与分子生物学 (143)
17	数学 (363)	数学 (215)	物理, 原子, 分子和化学 (177)	地球科学 (141)	生态学 (137)
18	植物科学 (341)	传染病 (209)	肿瘤科 (175)	基因和遗传学 (138)	工程、化学 (134)
19	纳米科学与纳米技术 (275)	纳米科学与纳米技术 (206)	植物科学 (174)	免疫学 (137)	微生物学 (132)
20	基因和遗传学 (259)	内科 (204)	地球化学与地球物理学 (172)	仪器及仪表 (136)	应用数学 (131)

注：括号内的数字是合著论文数。

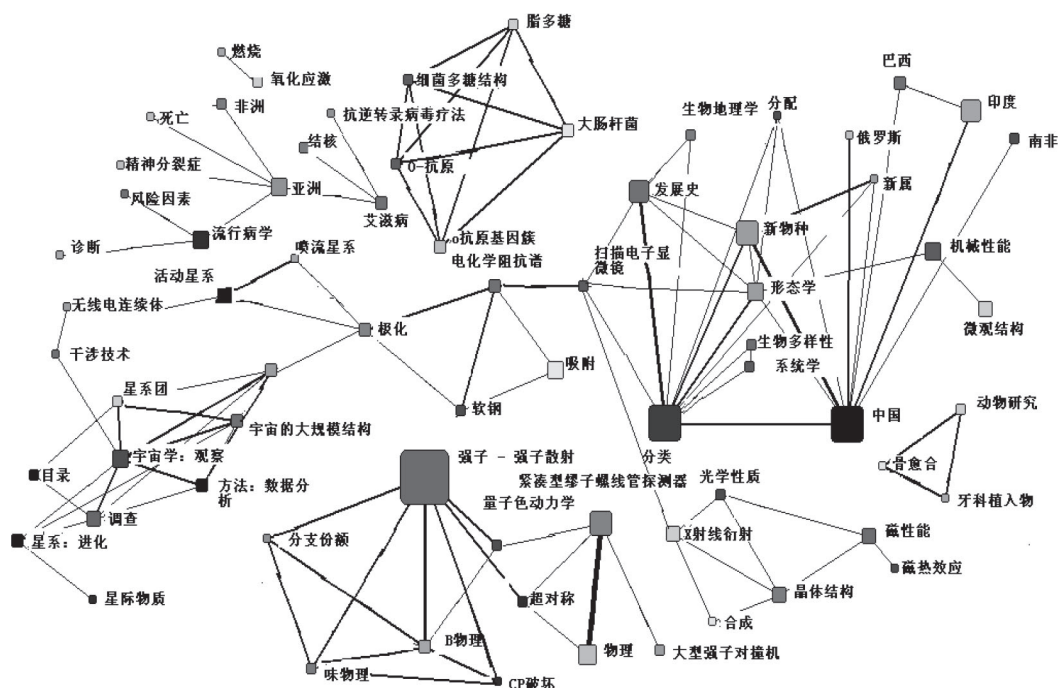


图6 金砖国家合著论文关键词共现网络图

增长, 论文质量明显高于全球平均水平。发文量最多的是中国, 依次是印度、俄罗斯、美国、巴西、南非。主要机构有俄罗斯科学院、中国科学院和莫斯科国立大学等。我国国家自然科学基金对金砖国家的合著论文资助数量最多, 其次是美国国家科学基金、巴西国家科学技术发展基金等。由此可见, 我国在金砖国家科技合作中起到了积极引领和推动作用, 我国创新开放合作正在主动布局, 为广大新兴市场国家及发展中国家科技发展做好表率 and 示范。

(2) 金砖国家科技合作以双边科技合作为主, 合作主要集中在物理、材料科学、化学和天文等基础学科领域, 研究前沿热点涉及强子—强子散射、脂多糖O抗原和味物理等方面。金砖国家已形成多学科领域多层次的合作机制, 研究方向除了持续关注高能物理、化学等传统基础领域外, 也在向一些尖端科技前沿领域的延伸。金砖各国都在以各自的科技优势为支撑, 加快在新技术开发和新兴产业发展中的布局, 已成为金砖成员国取长补短、实现包容性合作的动力。

(3) 今后金砖国家应共同拓宽科技合作的领

域, 加强多边合作, 针对共同面对的挑战统筹制定长期合作计划, 寻求新的合作方式, 打造金砖科技共同体。通过加强金砖国家之间的大型科研项目合作、开放重大科研基础设施以及科技人才的交流等措施, 有效集合各国科技资源, 共享科技创新经验, 使科研投入能够更加有效地创造出具有竞争力的成果, 推动关键领域、关键技术的发展。同时, 广泛借鉴金砖国家科技合作模式, 积极引领成员国所在地区以及“一带一路”科技创新务实合作, 共同应对全球性挑战。

参考文献

- [1] JIM O' Neill. Building better global economic BRICs[J]. Global Economics Paper, 2001(66): 1-16.
- [2] 唐婷, 江耘. 夯实科技创新合作 携手再度“金色十年”[N]. 科技日报, 2017-07-19(1).
- [3] 金砖五国领导人见证签署《金砖国家创新合作行动计划》[EB/OL]. [2017-09-06]. http://www.most.gov.cn/kjbgz/201709/t20170906_134781.htm.
- [4] 窦延玲, 张宗勤, 韩燕, 等. SCI收录的林业论文的统计分析[J]. 西北林学院学报, 2015(5): 292-296. DOI: 10.3969/j.issn.1001-7461.2015.05.51.

- [5] 朱丽波. 从科学计量学角度看近十年中国科技合作态势[J]. 情报杂志, 2015(1): 116-121, 138. DOI: 10.3969/j. issn. 1002-1965. 2015. 01. 023.
- [6] 刘娅. 从SCI合著论文看金砖五国间科研合作[J]. 全球科技经济瞭望, 2015(2): 67-76. DOI: 10.3772/j. issn. 1009-8623. 2015. 02. 010.
- [7] 胡卉, 吴鸣. 基于文献计量的数据素养及其教育领域研究态势分析[J]. 现代情报, 2016(12): 152-159, 169. DOI: 10.3969/j. issn. 1008-0821. 2016. 12. 028.
- [8] 肖文芳, 庭孝, 姜珂忻. 基于文献计量的我国智库研究进展分析[J]. 数字图书馆论坛, 2016(7): 40-44. DOI: 10.3772/j. issn. 1673-2286. 2016. 7. 007.
- [9] 张春博, 丁堃, 曲昭, 等. 基于文献计量的我国创新驱动研究述评[J]. 科技进步与对策, 2015(9): 152-160. DOI: 10.6049/kjbydc. 2014080208.
- [10] 李玉, 刘翠翠. 基于国家社会科学基金资助的我国图书情报学高被引论文分析[J]. 图书馆学刊, 2017(3): 138-142.
- [11] 金砖国家科技创新的现状与未来[EB/OL]. [2018-02-05]. [http://theory. people. com. cn/n1/2017/0831/c40531-29505540. html](http://theory.people.com.cn/n1/2017/0831/c40531-29505540.html).

第五届“共享杯”大学生科技资源共享服务创新大赛 总结颁奖会暨第六届大赛启动会在京举行

2018年4月12日,第五届“共享杯”大学生科技资源共享服务创新大赛总结颁奖会暨第六届大赛启动会在北京举行。国家科技基础条件平台中心王瑞丹副主任,国家科技资源共享服务工程技术研究中心吕卫锋主任,共青团中央学校部宋来副部长,专家委员会主席刘德培院士、副主席何鸣鸿研究员等领导及专家出席大会并给获奖人员和单位颁奖。大赛专家委员会、国家科技资源共享服务平台、各省市科技平台、大赛合作企业、相关高校和科研院所代表,以及近200名获奖选手代表参加会议。

会上,王瑞丹副主任代表大会组委会向第五届大赛获奖同学、获奖指导老师及优秀组织奖获得者表示祝贺,向给予大赛支持和帮助的团中央学校部、大赛承办单位、协办单位、支持单位以及各位领导、专家表示了衷心的感谢,并对第五届大赛的参赛及评奖情况进行了总结。她表示,“共享杯”大赛通过聚合各平台优势科技资源,集中专家学者、高校院所和创新企业各界力量,着力为在校大学生搭建利用科技资源进行创新创业的服务平台,提高在校大学生利用科技资源开展创新研究的能力,推动科技资源开放共享与挖掘利用。

刘德培院士代表大赛专家委员会发言,充分肯定了大赛在传播共享理念、引领资源流动、活跃创新活力,以及降低创业难度等方面发挥的重要作用,并鼓励在校大学生积极迎接挑战,开展研究性学习和创新性实践,提高综合利用科技资源的能力。

第五届“共享杯”大赛历时近1年,共有2226个团队7000余人次报名参赛,最终收到有效参赛作品1356件,作品数较上一届增长了26%。经形式审查、相似性查重、初审和复审等多轮评审,最终评选出特等奖1名、一等奖6名、二等奖12名、三等奖31名及优秀奖154名。同时,本届大赛还评选出优秀指导教师奖15名、优秀组织奖15名、创新创业奖14名。

第六届“共享杯”大赛将以“共享科技资源,成就创新梦想”为主题,紧密围绕在校大学生创新创业需求,引入更多社会力量,在发挥科技基础条件共享平台资源优势的基础上,充分利用创新企业丰富的创新创业经验,以竞赛为驱动,把创新创业教育融入人才培养体系,提升学生创新创业的品质和内涵,在推动科技资源供给侧改革和催生创新创业成果方面持续发力。