

· 信息计量学研究与应用 ·

德国洪堡基金与中国博士后科学基金资助产出比较 ——基于文献计量分析

宋赛赛 刘 云 杨芳娟 安 菁

(北京理工大学管理与经济学院, 北京 100081)

〔摘 要〕本文介绍了德国洪堡基金和中国博士后科学基金的资助现状, 基于 Web of Science 数据库, 对 2008—2012 年受洪堡基金和中国博士后科学基金资助的论文产出进行文献计量分析。通过比较洪堡基金和对中国博士后科学基金的资助绩效, 发现两个基金的资助对学术成果的形成的影响, 并提出中国博士后科学基金应加强国际化、提升论文影响力、增加对企业博士后的资助等政策建议。

〔关键词〕洪堡基金; 博士后科学基金; 资助; 论文; 文献计量

DOI: 10.3969/j.issn.1008-0821.2014.05.024

〔中图分类号〕G467.22 〔文献标识码〕A 〔文章编号〕1008-0821(2014)05-0112-06

The Comparison of Articles Sponsored by Humboldt Foundation and China Postdoctoral Science Fund ——Based on Bibliometric Analysis

Song Saisai Liu Yun Yang Fangjuan An Jing

(School of Management and Economics, Beijing Institute of Technology, Beijing 100081, China)

〔Abstract〕An introduction of sponsored situation of Humboldt Foundation and China Postdoctoral Science Fund (CPSF) was given in this paper. Based on the database of Web of Science, articles sponsored by Humboldt Foundation and CPSF during the period between 2008 and 2012 were analyzed with the method of bibliometric. By comparing the sponsored performance of the two foundations, the influence on academic achievements of the funding of the two foundations were discovered, and policy recommendations about strengthening international degree, enhancing the influence of articles and increasing funding for enterprise postdoctoral were put forward to CPSF.

〔Key words〕Humboldt Foundation; CPSF; Fund; article; bibliometric

博士后制度起源于美国的约翰·霍普金斯大学, 培养的人才在经济发展、国际交流、科学进步等方面做出了巨大贡献。目前世界各国纷纷形成各自独特的博士后制度, 与原有的人才培养制度一起为科技创新做出贡献, 博士后研究人员是国家人才队伍的重要组成部分。在德国, 洪堡基金是进行科技交流的窗口, 在世界上享有盛誉。而在中国, 博士后科学基金(以下简称博士后基金)是中央财政设立的惟一专门资助博士后的基金, 以吸引和培养高层次的青年骨干人才。

学者对洪堡基金的研究主要包括洪堡基金的发展历程、管理方式以及设立的奖项介绍等, 例如赵震声^[1]介绍了洪堡基金的概况以及 1978—1997 年中国学者申请洪堡奖学金的情况, 并对比分析中国、印度、日本、波兰、俄罗斯和美国 6 个国家在 1993—1997 年洪堡基金的申请和录取情况; 刘颖勃^[2]讨论了洪堡基金的发展特点和资助情况, 资金来源和管理、资助项目和评审机制, 并总结了洪堡基金会的成就和管理模式的成功经验; 刘颖勃, 柯资能^[3]指出不同阶段的国际背景下洪堡基金不断调整和完善学术资助

收稿日期: 2014-01-22

基金项目: 国家自然科学基金重点项目“国家自主创新体系国际化理论与政策研究”(项目编号: 71033001); 人力资源和社会保障部科技项目“中国博士后科学基金资助绩效评估体系设计及实证研究”。

作者简介: 宋赛赛(1988—), 女, 硕士研究生, 研究方向: 科技评价与创新管理。

策略,加强了德国与世界的科技交流。对中国博士后基金的研究,学者们主要集中在发展阶段、管理方式及存在的问题等方面,例如纪子英,吕蕾^[4]指出博士后基金在 20 多年的发展中,资助金额不断提高,申请资助的博士后人数也不断增加,取得了显著的成效;冯支越^[5]认为博士后基金在资助力度、经费来源、评估方面仍需要改进;史万兵,李倩^[6]认为博士后基金资助存在地区和学科上的不平衡等。

可见,学者们对于洪堡基金和博士后基金的资资产出评价研究较少,本文采用文献计量法对基金资助的论文产成绩效进行评价分析。文献计量法被国内外学者广泛应用于科技评价中,例如 Tianwei He 等^[7]用文献计量学对中国的生物和化学研究进行评估;Bo Jarneving^[8]采用文献计量学来说明科学前沿问题,即利用文章的联合引用以及书籍目录中的相关引用对科学研究前沿进行说明;侯跃芳^[9]对国家自然科学基金资助的“胃癌”专题项目进行文献计量研究,得到项目资助期、资助结束后近期论文产出和影响力比获得资助前高的结论。蔡乾和等^[10]从 SCI 论文产出、影响力、国内外比较等角度对科学基金资助的 SCI 论文进行计量学分析,运用文献计量评估科学基金资助对知识创新的绩效。

Web of Science 数据库从 2008 年开始要求获基金资助

的文献标注基金组织名称,本文基于 Web of Science 数据库,选取 2008—2012 年获洪堡基金和博士后基金资助的论文为统计分析对象,比较两个基金的资资产出。

1 基金简介

1.1 德国洪堡基金简介

德国洪堡基金是为了纪念亚历山大·冯·洪堡而创立,其本意是资助德国学者到国外进行科学考察,自 1925 年起转为支持外国科学家和博士研究生在德国学习。洪堡基金既资助刚踏上科研道路的年轻博士后,也资助已有一定声望的专家学者,资助对象包括博士后、青年学术梯队带头人、资深学者和顶尖科学家,基金宗旨是为取得博士学位的优秀学者提供适合个人科学生涯发展的每一个阶段的灵活资助。洪堡基金每年提供大约 600 个科研基金名额,并且到目前为止与遍布全球 130 个国家,超过 26 000 的洪堡基金获得者保持网络联系。截止到 2012 年年底共有 49 位洪堡基金获得者荣获诺贝尔奖,为世界科技发展做出了巨大贡献。洪堡基金的资金大部分来源于政府,包括联邦外交部、联邦教育和研究部、联邦经济合作与发展部、联邦环境、自然保护和核安全部及其他国家和国际合作伙伴的资助。

表 1 德国洪堡基金主要资助项目

项目名称	资助对象	资助金额与周期	资助范围
洪堡研究奖学金	所有国家所有专业的博士后和资深学者,无限额	博士后: € 2 650/月, 6~24 个月 学者: € 3 150/月, 6~18 个月	人员流动补贴、健康保险、回程交通费补贴、语言课程补贴(可授予配偶)、家庭补贴、单亲研究员的孩子津贴、为有 12 岁以下孩子的研究员提供 12 个月的延长补贴;为在其他欧洲国家的研究机构停留的研究员提供欧洲津贴;研发成本补贴;校友赞助。
乔治·福斯特研究奖学金	发展中国家,新兴经济体和转型国家(不包括中国和印度)的博士后和资深学者,无限额	博士后: € 2 650/月, 6~24 个月 学者: € 3 150/月, 6~18 个月	人员流动补贴、健康保险、回程交通费补贴、语言课程补贴(可授予配偶)、家庭补贴、单亲研究员的孩子津贴、为有 12 岁以下孩子的研究员提供 12 个月的延长补贴;为在其他欧洲国家的研究机构停留的研究员提供欧洲津贴;研发成本补贴;校友赞助。
海角—洪堡研究奖学金	巴西的获得博士学位为不超过 4 年的高素质科学研究者	€ 2 600/月; 6~24 个月	医疗保险、人员流动补贴,研发成本津贴,家庭补贴;单亲研究员的孩子津贴;为有 12 岁以下孩子的研究员提供 12 个月的延长补贴;为在其他欧洲国家的研究机构停留的研究员提供欧洲津贴;校友赞助。
费奥多·吕能研究奖学金	所有国家所有专业的博士后和资深学者,无限额	博士后: 6~24 个月, 学者: 6~18 个月; 金额根据所在国家和婚姻状况不同而不同	基本奖学金和国外津贴,配偶和子女津贴,合理范围内的回程旅费;为有 12 岁以下孩子的研究员提供的家长津贴;在德国参加重要面试或职业生涯促进会议的津贴;为跟随项目留在国外的研究人员提供最多 12 个月的返回补助;校友赞助。
日本学术振兴会博士后研究奖学金	拥有博士学位的、有前途的、高素质年轻外国研究人员	12~24 个月,金额会有变动	来回机票、36.2 万日元/月的赡养费、20 万日元的安顿津贴以及海外旅行意外和疾病保险

除表 1 中主要资助项目之外,德国洪堡基金还有针对学者和科学家的弗里德里希·威廉·贝塞尔研究奖,乔治·福斯特研究奖,洪堡研究奖,马克斯普朗克研究奖,索

菲亚科瓦列夫斯卡亚奖等奖项。此外,2007 年基金改变以往以年龄画线,40 岁以上的申请者不予考虑的做法,实行新的资助模式——职级模式,即根据申请者的不同层次,

提供更加适合其职业发展的资助。

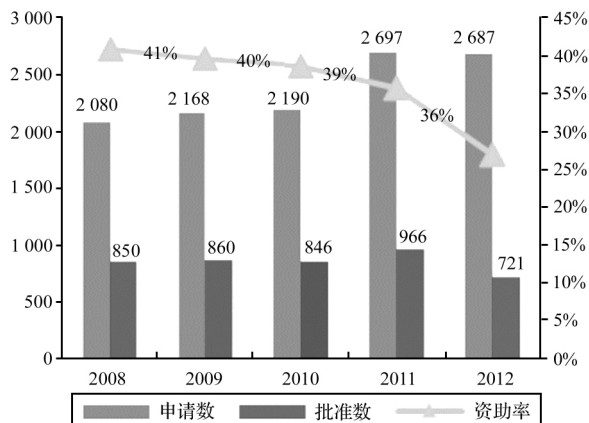


图 1 2008—2012 年德国洪堡基金资助情况

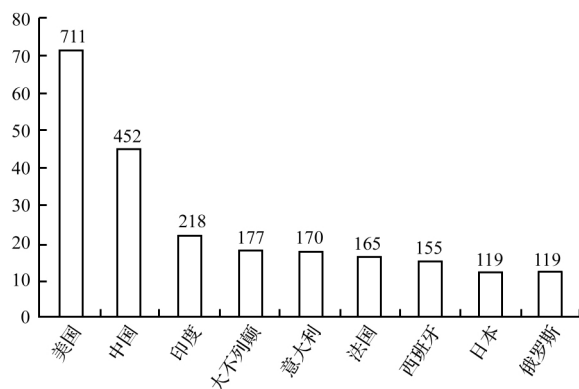


图 2 2008—2012 年获洪堡基金资助的国家 TOP9 (不含德国)

表 2 中国博士后基金主要资助项目

项目名称	资助对象	资助金额与周期	资助范围
面上资助	在站博士后研究人员	一等 8 万元，二等 5 万元	
特别资助	取得了自主创新研究成果和在研究能力方面表现突出的在站博士后	15 万	博士后研究人员科研工作

除表 2 中的资助项目外，博士后基金还设有优秀博士后奖，用于表彰奖励在科学、教育事业和经济建设中做出突出贡献的博士后研究人员；在全国博士后管委会主导下开展博士后国际交流计划派出项目、博士后国际交流计划引进项目、博士后国际交流计划学术交流项目等。基金在政策上为博士后解决配偶和子女安置、户口等问题，免除博士后的后顾之忧。2008—2012 年申请博士后基金资助的人数不断增加，获得基金资助的人数也不断增加，资助率保持在 30% 左右。

2 基金资助的论文产出绩效分析

对基金资助的论文产出进行文献计量分析，可以反映出获基金资助的论文质量、数量等绩效特征，以及基金的发展情况和对学术成果所起到的作用。按照《中国博士后

如图所示，2008—2012 年申请洪堡基金的人越来越多，但资助率呈下降趋势，基金对申请人的考察越来越严格。在这五年中，美国是获洪堡基金资助人数最多的国家，中国、印度分列第二、第三位。洪堡基金关注发展中国家的发展，2012 年获洪堡基金资助的研究人员中来自发展中国家的人数占总资助人数的 32.4%。

1.2 中国博士后科学基金简介

1983 年 3 月和 1984 年 5 月，李政道教授两次给国家有关领导人写信，建议在中国实行博士后制度，以解决中国面临的人才断档危机和人才安置问题。中国国务院于 1985 年 7 月批准成立博士后制度，博士后基金同年成立，并于 1987 年开始资助博士后。博士后基金旨在鼓励和支持具有创新思维和创新能力的年轻优秀博士后研究人员，帮助他们顺利完成从学生到独立科研工作者的转变，基金资助对象是博士后研究人员。截至 2012 年底，博士后基金已有 52 批面上资助，5 批特别资助，并且在受资助的博士后研究人员中，有 24 位成为两院院士，42 人成为 973 首席科学家，对中国人才队伍建设和社会发展做出的贡献不容小觑。博士后基金的资金绝大部分来源于中国国家财政部，还有国内外各种团体、机构和个人的捐赠、各级政府的资助以及其他收入。

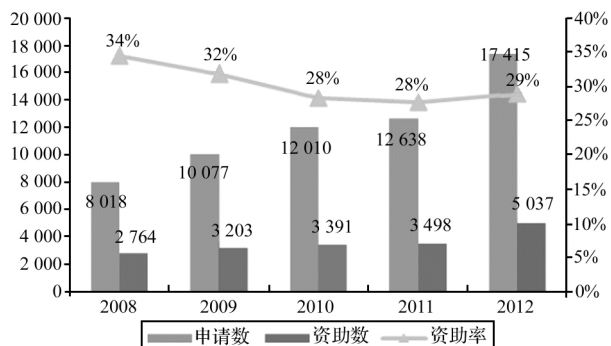


图 3 2008—2012 年中国博士后基金资助情况

科学基金资助规定》(2008) 中的规定资助金获得者在公开发表资助成果时，应标注“中国博士后科学基金资助项目”(China Postdoctoral Science Foundation funded project)。但以“FT = China Postdoctoral Science Foundation funded project”，文献类型 = (Article)，时间跨度为 2008—2012

年为检索策略在 WOS 数据库中检索文献时发现, 很多论文的基金标注仍不规范, 同一个基金可能会被标注成不同的名称, 如 CPSF、China Postdoctoral Science Foundation 等都表示受博士后基金资助, 对这些名称进行合并处理, 保证数据的完整性。因此, 截止到 2013 年 9 月 12 日, 在 WOS 数据库中检索到获中国博士后基金资助的论文 10 820 篇。同理, 以 “FT= Humboldt Foundation”, 时间跨度 = 2008—2012 年, 文献类型 = (Article) 为检索策略在 WOS 数据库中检索受洪堡基金资助的论文, 并将数据库中洪堡基金的其他表达方式进行合并处理, 截止到 2013 年 9 月 12 日共检索到 2008—2012 年受洪堡基金资助的论文 11 080 篇。

2.1 获资助论文的年度分布

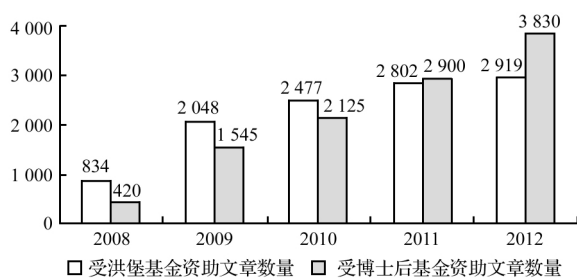


图 4 获资助论文的年度分布

表 3 2008—2012 年受资助论文的期刊来源分布 TOP10

2008—2012 年受洪堡基金资助论文期刊分布 TOP10			2008—2012 年受博士后基金资助论文期刊分布 TOP10		
期刊名称	获资助的 论文数量	2012 年 影响因子	期刊名称	获资助的 论文数量	2012 年 影响因子
Physical Review B	378	3.767	Plos One	122	3.73
Physical Review Letters	369	7.943	Journal of Alloys and Compounds	113	2.39
Physical Review D	270	4.691	Transactions of Nonferrous Metals Society of China	109	0.917
Physical Review A	230	3.042	Journal of Materials Chemistry	101	6.101
Angewandte Chemie - International Edition	183	13.734	Journal of Applied Physics	91	2.21
Journal of the American Chemical Society	182	10.677	Acta Physica Sinica	88	1.016
Journal of High Energy Physics	148	5.618	Journal of Physical Chemistry C	81	4.814
Journal of Chemical Physics	139	3.164	Applied Surface Science	75	2.112
Chemistry - A European Journal	137	5.831	Crystengcomm	74	3.879
Physical Review E	111	2.313	Chinese Physics Letters	66	0.811

注: 2012 年影响因子数据来自 MedSci 2013 年期刊智能查询系统 (2012 年度)。

2.3 获资助论文的学科领域分布

2008—2012 年, 获洪堡基金资助的论文所属学科领域最多的为物理学, 其次为化学、材料科学。获博士后基金资助的论文所属学科领域最多的为化学, 其次是物理学、材料科学。两个基金组织都注重基础科学的发展, 并且学科领域的分布与论文刊登期刊的分布趋势基本一致, 说明基金的资助对学术成果的形成与发展有一定的促进作用。

由图 4 可以看出, 获洪堡基金和博士后基金资助的论文数量都呈现出明显的上升趋势, 中国博士后基金资助的论文数量在 2011 年首次超过洪堡基金, 年均增速 35% 左右。2009—2012 年, 获洪堡基金资助的研究人员人均发文章数分别为 2.4、2.9、2.9、4.0, 获博士后基金资助的研究人员人均发文章数分别为 0.5、0.6、0.8、0.8。相比之下, 博士后基金资助人员较多, 但人均发文章量较少。

2.2 获资助论文的期刊来源分布

根据期刊来源以及期刊的影响因子可以看出获资助论文的质量。2008—2012 年洪堡基金资助的论文共被收录在 2 260 种期刊中, 总被引频次为 120 680 次, 篇被引频次为 10.89 次。博士后基金资助的论文共被收录在 2 324 种期刊中, 总被引频次为 52 609 次, 篇被引频次为 4.86 次。此外, 由表 3 可以看出, 2008—2012 年获洪堡基金资助的论文刊登的期刊中排名前 10 的基本都属于物理、化学领域, 其中影响因子大于 3 的占 90%; 而获博士后基金资助的论文刊登的期刊排名前 10 的大部分属于生物、物理、化学领域, 其中影响因子大于 3 的占 40%。相比之下, 博士后基金资助的论文被引频次少, 影响力较低。

2.4 获资助论文的国别分布

在排名前 10 的获洪堡基金资助的论文中, 德国本国作者受资助论文数量最多, 有 80% 的论文中有欧洲、北美洲发达国家作者的参与, 说明洪堡基金没有局限于只资助本国研究人员, 国际间的合作较强。在获博士后基金资助的论文中, 几乎所有的论文都有中国作者的参与, 有日本、新加坡、韩国等亚洲国家作者的论文数共占据 2.56%。博士后基金比较注重本国博士后研究人员的发展, 在国际合

作和交流方面仍需加强。

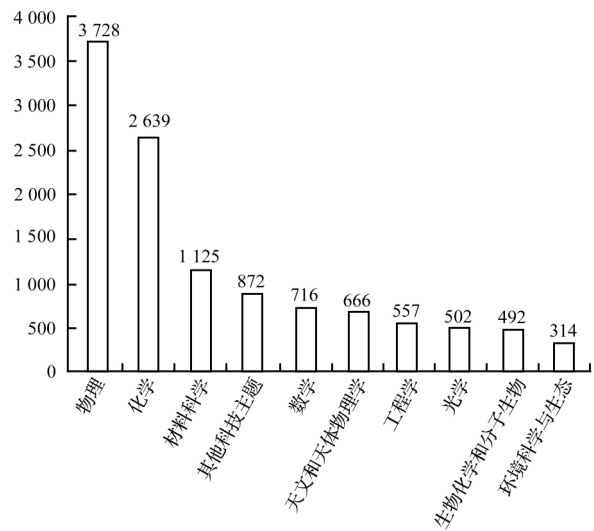


图 5 2008—2012 年受洪堡基金资助论文的学科领域 TOP10

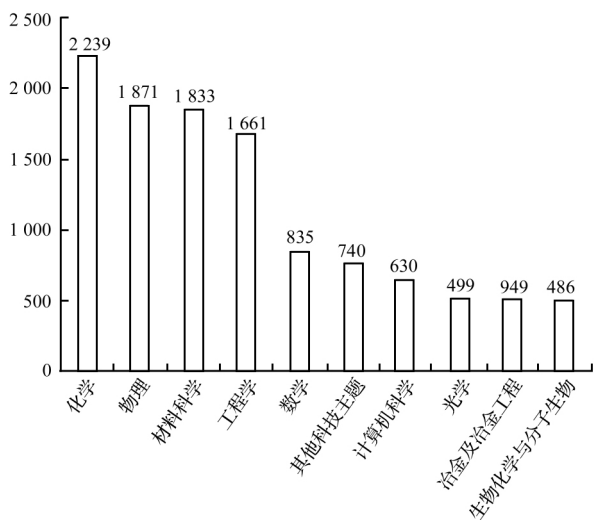


图 6 2008—2012 年受博士后基金资助论文的学科领域 TOP10

表 4 2008—2012 年获洪堡基金资助论文国别 TOP10

国 别	获资助论文数量	占总数的百分比 (%)
德 国	8 128	73.36
美 国	3 046	27.49
中 国	1 355	12.23
英 国	1 044	9.42
法 国	869	7.84
印 度	762	6.88
俄 国	753	6.80
西班牙	605	5.46
意大利	486	4.39
加拿大	466	4.21

表 5 2008—2012 年获博士后基金资助论文国别 TOP10

国 别	获资助论文数量	占总数的百分比 (%)
中 国	10 799	99.81
美 国	652	6.03
英 国	172	1.59
澳大利亚	156	1.44
日 本	154	1.42
德 国	97	0.90
加拿大	75	0.69
新加坡	64	0.59
韩 国	59	0.55
法 国	49	0.45

2.5 获资助论文受其他机构/基金的资助情况

表 6 2008—2012 年获资助论文受其他机构/基金资助 TOP10

2008—2012 年洪堡基金资助的论文受 其他机构/基金资助 TOP10		2008—2012 年博士后基金资助的论文受 其他机构/基金资助 TOP10	
机构名称	获资助论文数量	机构名称	获资助论文数量
德意志研究联合会	2 129	中国国家自然科学基金	6 943
美国国家科学基金会	938	中国国家重点基础研究发展计划 (973 计划)	918
中国国家自然科学基金	450	中国中央高校基本科研业务费专项资金	750
马克思·普朗克研究所	288	中国科学院	295
德国化工行业基金	273	中国教育部	223
欧 盟	449	中国新世纪优秀人才计划	206
德国联邦教研部	194	中国高等学校博士学科点专项科研基金	175
欧盟委员会	153	中国国家高新技术研究和发展计划 (863 计划)	163
俄国基础研究基金	151	中国科技部	159
巴西国家研究委员会	145	中国江苏省自然科学基金	119

除了洪堡基金之外, 2008—2012 年获洪堡基金资助的论文还受到来自德国其他机构、美国、中国、欧洲、俄国、巴西等的机构/基金的资助, 并由此可看出洪堡基金的受资助者在全球分布范围很广。相比之下, 2008—2012 年获中国博士后基金资助的论文也受到其他机构/基金的资助, 但是大部分额外资助来自除中国博士后基金外的中国本国的机构/基金, 其中中国国家自然科学基金的资助量占 50% 以上。

2.6 获资助论文第一作者的机构分布

2008—2012 年获洪堡基金资助的论文中, 排名前 10 的第一作者所在机构基本都是德国高校, 中国科学院、俄罗斯科学院、印度研究所榜上有名。获博士后基金资助的论文中, 排名前 10 的第一作者所在机构除了中国科学院之外全部是中国高校。可见高校研究人员是获基金资助的主要群体, 科研院所虽然占有一席之地但份额很少。博士后基金主要把经费投入在中科院和中国高校的研究人员上, 其他科研院所和企业博士后获资助较少。

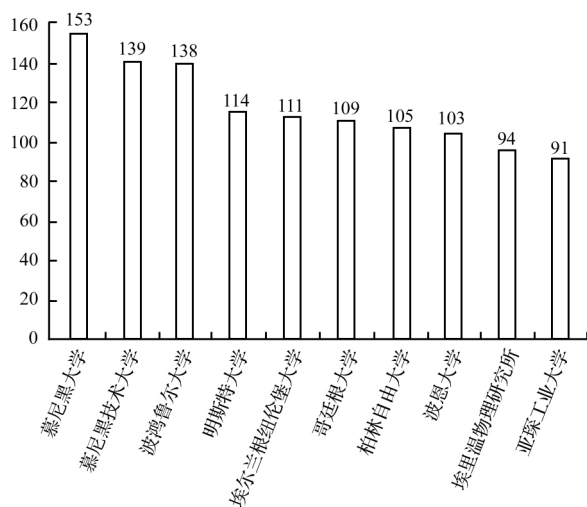


图 7 2008—2012 年受洪堡基金资助论文的第一作者机构 TOP10

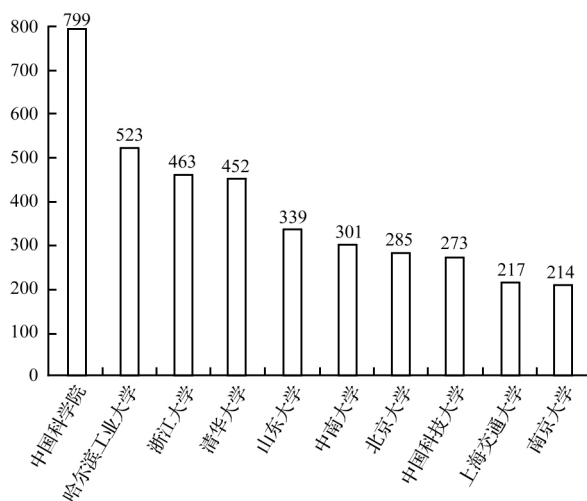


图 8 2008—2012 年受博士后基金资助论文的第一作者机构 TOP10

3 结论与启示

德国洪堡基金和中国博士后基金的资助特点具有以下相同点: (1) 两个基金资助的都是人而不是项目, 注重思想创新性和学术独立性; (2) 资助较全面, 从研究者自身以及研究者家庭等各方面提供资助; (3) 洪堡基金的申请者必须要与德国本国的科研机构合作进行申请, 中国博士后则通过大学或者企业设立的博士后流动站/工作站申请博士后基金; (4) 注重国际之间的合作, 洪堡基金与日本学术振兴会等资助机构进行合作, 并加强对发展中国家的资助, 博士后基金也开展了国内外交流专项计划来加强国际交流。

洪堡基金和中国博士后基金的资助都有助于研究人员学术成果的形成, 对基础研究的促进作用较大, 吸引的研究人员逐渐增多, 对本国的科技发展起到了促进作用。但是洪堡基金的资金来源更为广泛, 而且由于基金的资助对象以及资助金额的不同, 相对洪堡基金而言, 中国博士后基金的针对性很强, 主要资助博士后同时也是中国博士后获得资助的最主要渠道, 并且基金的资助人数多, 单项资助强度不高, 但博士后可以为自己的创新性思路寻找研究路径, 为后续项目的形成以及后续项目基金的申请做准备, 基金起到了“种子基金”的作用。而根据文献计量的分析结果发现, 相对而言, 中国博士后基金的国际化程度较弱, 与其他国家的合作以及获资助论文受到其他国家或机构的资助很少; 获资助人员发表的论文数量很多但人均发文量很少, 论文的影响力不够, 被引频次低; 基金经费大部分投入在中科院和高校的研究人员上, 其他科研院所和企业博士后获资助较少。

中国博士后基金作为中国博士后制度的重要组成部分, 其发展受到国家的高度重视。博士后基金在今后的发展中应该做到以下几点:

3.1 加强国际合作与交流

与国际知名资助机构合作, 派遣国内优秀博士后进入国际组织深造, 同时吸引国外优秀博士后来中国交流。针对不同学科、不同国家制定不同时长的学习交流计划, 提供符合该计划的经费资助。

3.2 加强博士后流动站/工作站的管理以及博士后成果的管理

制定关于博士后流动站/工作站管理的统一标准, 完善管理体系, 强化流动站和工作站在站点管理、资助政策、保障政策、经费使用等方面的工作, 使任何工作有据可循, 有据可依, 如此也可提升博士后站点形象, 吸引人才; 对博士后的研究成果, 在评审时注重学术的 (下转第 130 页)

产业协同制造。其中,高校协同创新、产学研一体化处于核心位置,但高校协同创新主题维持和发展自身的能力较强,有很大的发展空间;科技体制创新、产业协同制造处于边缘化位置,可以说是协同创新的早期范式;企业创新模式在协同创新领域占有核心位置,已被学者们关注。

总的来讲,本文运用文献计量法,以量化的方法对协同创新的期刊论文进行分析,通过高频词共词网络确定了协同创新的研究热点,聚类分析划分了协同创新的主题结构,战略坐标分析勾勒了各研究主题在协同创新领域的重要性以及位置。不仅从新的角度分析了协同创新的研究态势,而且为知识图谱的研究提供了实证研究,因此,对于协同创新、高等教育、文献计量的研究是一次有益的尝试。

参 考 文 献

- [1] 钟伟金,李佳. 共词分析法研究(一)——共词分析的过程与方式[J]. 情报杂志, 2008, (5): 70—72.
- [2] 张松,刘成新,栾雨. 基于词频 g 指数的共词聚类关键词选取研究[J]. 现代教育技术, 2013, 23 (10): 53—54.
- [3] 邱均平,马瑞敏,李晔君. 关于共被引分析方法的再认识和再思考[J]. 情报学报, 2008, 27 (1): 70—74.
- [4] Law J, Bauin S, Courtial J-P, Whittaker J. Policy and the Mapping of Scientific Changer: A co-word analysis of Research into Environmental Acidification [J]. Scientometrics, 1988, 1 (43-4): 251—264.
- [5] 林聚任. 社会网络分析: 理论、方法与应用 [M]. 北京: 北京师范大学出版社, 2009: 41.

(上接第 117 页)

创新性和独立性,真正做到资助“人”;鼓励博士后在国外高级期刊发表论文,可按照发表期刊的影响力给予一定的奖励。

3.3 注重平衡资助

多关注中科院之外的科研机构中博士后的发展以及企业博士后的发展,可设定一定比例的经费专门资助企业博士后,促进企业这一创新主体的发展。

参 考 文 献

- [1] 赵震声. 德国洪堡基金会与中国洪堡学者 [J]. 德国研究, 1999, (49): 49—53.
- [2] 刘颖勃. 对德国洪堡基金会的初步研究 [D]. 安徽: 中国科学技术大学, 2006.
- [3] 刘颖勃,柯资能. 在科学与文化之间: 德国洪堡基金会简史 [J]. 科技管理研究, 2007, (5): 26—29.

- [6] 邱均平,张晓培. 基于 CSSCI 的国内知识管理领域作者共被引分析 [J]. 情报科学, 2011, (10): 1441—1445.
- [7] 杨爱青. 我国图书情报学科研究态势的可视化研究 [D]. 济宁: 曲阜师范大学, 2012: 36—37.
- [8] 冯锋,王亮. 产学研合作创新网络培育机制分析——基于小世界网络模型 [J]. 中国软科学, 2008, (11): 83—84.
- [9] 袁润,王慧. 基于社会网络分析的图书馆学位论文合著现象研究 [J]. 图书馆情报研究, 2010, (3): 37—40.
- [10] 邱均平,吴慧. 基于 SNA 的国际科学计量学作者共被引关系研究 [J]. 情报科学, 2012, (2): 166—172.
- [11] 魏瑞斌. 社会网络分析在关键词网络分析中的实证研究 [J]. 情报杂志, 2009, 28 (9): 47—48.
- [12] 邱均平,马瑞敏. 网络环境下 ACA 方法的应用研究 [J]. 图书情报工作, 2008, (2): 85—87.
- [13] 李正风. 关于深化我国科技体制改革的若干思考 [J]. 清华大学学报: 哲学社会科学版, 2000, 15 (6): 39—40.
- [14] 陈劲,阳银娟. 协同创新的理论基础与内涵 [J]. 科学学研究, 2012, 30 (2): 161—162.
- [15] 刘启元,叶鹰. 文献题录信息挖掘技术方法及其软件 SATI 的实现 [J]. 信息资源管理学报, 2011, (1): 55—57.
- [16] Callon M, Courtial J P, Laville F. Co-word analysis as a tool for describing the network of interactions between basic and technological research: the case of polymer chemistry [J]. Scientometrics, 1991, 22 (1): 155—205.

(本文责任编辑: 孙国雷)

- [4] 纪子英,吕蕾. 中国博士后科学基金的创设、运作与改革 [J]. 高教发展与评估, 2006, 22 (5): 8—12, 29.
- [5] 冯支越. 完善博士后科学基金管理的问题探析 [J]. 中国软科学, 2004, (3): 106—110.
- [6] 史万兵,李倩. 博士后科学基金政策分析与改进建议 [J]. 大连理工大学学报: 社会科学版, 2009, 30 (4): 49—54.
- [7] He Tianwei, Zhang Jinglin, Teng Lirong. Basic research in biochemistry and molecular biology in China: A bibliometric analysis [J]. Scientometrics, 2005, 62 (2): 249—259.
- [8] BO Jarnevig. A comparison of two bibliometric methods for mapping of the research front [J]. Scientometrics, 2005, 65 (2): 245—263.
- [9] 侯跃芳. 国家自然科学基金项目的文献计量学研究 [D]. 北京: 中国科技大学, 2004.
- [10] 蔡乾和,陶蕊. 科学基金资助绩效评价的文献计量分析 [J]. 长沙理工大学学报: 社会科学版, 2007, 27 (3): 29—33.

(本文责任编辑: 孙国雷)