

· 科学论坛 ·

基于创新群体培育评价的 创新研究群体基金资助成效分析

余 谦^{1,2*} 马俊杰² 刘雅琴²

(1. 湖北省科技创新与经济发展研究中心, 武汉 430070;

2. 武汉理工大学经济学院, 武汉 430070)

[摘要] 从资助模式调整与完善的历程, 资助数量与强度的发展趋势, 资助项目的分布等方面, 宏观分析了创新研究群体基金建设的发展现状。从科研产出成果、学术领军人才、创新合作网络三个维度, 对国家创新研究群体的培育水平和资助成效进行了指标评价。最后, 对进一步建设发展创新研究群体基金, 更好地培育创新研究群体提出了思考与讨论。

[关键词] 创新研究群体基金; 创新群体培育; 科研合作网络; 资助绩效评价

DOI:10.16262/j.cnki.1000-8217.2015.02.005

在现代科技迅猛发展的背景下, 由于多学科交叉、渗透和综合的日益增强, 投资经费和实验设备要求的加大, 以及研究目标的整体性、规划性和系统性的管理需求提升, 基于单独个体的科学研究活动受到了很大的发展局限。据哈里特·朱克曼的统计分析, 在诺贝尔奖设立的第一个25年中, 基于科研合作而获奖者占全部获奖者的41%; 在第二个25年中, 这一比例提升到了65%; 而在第三个25年中, 该比例更是达到了79%^[1]。这个结果充分证实了资源共享、知识互补、协同创新、整合科技创新资源已成为科学技术发展的普遍现象和必然要求。因此, 我国在实施“创新型国家”的发展战略中已将科技创新群体建设列为重要目标和关键任务。

基于这样的发展趋势, 国家自然科学基金委员会(以下简称“基金委”)、教育部、原国防科工委等部门陆续制定资助政策并投入大量经费, 提出了系列的科技创新团队和创新研究群体建设计划。其中自2000年始, 基金委开设了创新研究群体科学基金, 旨在支持优秀中青年科学家为学术带头人和研究骨干, 共同围绕一个重要研究方向合作开展创新研究, 培养和造就在国际科学前沿占有一席之地研究群体。经过十余年的发展, 该科研基金项目已成为我

国学术界影响力最大、竞争最激烈的人才资助计划系列项目。由该项目资助的许多研究群体在多个学科领域都取得了突破进展, 提升了我国在国际科研前沿领域的影响。

目前已有不少专家学者针对科技创新群体的发展规律、评价体系以及建设成效展开了研究。例如, 赵醒春等研究了科技创新群体创新能力的影响因素^[2]; 张宝生等研究了技术基础科学领域科技创新群体的考核、评价指标, 以及科技创新团队的协同创新效应等^[3]。但关于创新研究群体的大多数研究目前还主要集中于介绍某一高校创新研究群体的整体资助情况及其建设成效, 如针对北京大学^[4]、清华大学的创新研究群体建设分析^[5]; 或某一具体创新研究群体的人才培养、学术成果、团队建设等, 如介绍东北大学以柴天佑院士为学术带头人的创新研究群体^[6], 以杜勇教授为学术带头人的“特种粉末冶金材料应用基础研究”创新研究群体等^[7]。此外, 也有少量研究基于文献计量进行了创新研究群体的资助绩效分析, 如杨芳娟分析了数理科学部创新研究群体的资助绩效^[8], 张垒等对创新研究群体基金的资助数量、资金投入、区域分布、研究机构, 以及区域分布基尼系数等进行了计量分析^[9]。

由于创新研究群体的发展与研究个体的培育以

收稿日期: 2015-01-27; 修回日期: 2015-03-05

* 通信作者: yuqian@whut.edu.cn

及研究机构的建设既有区别又有联系,对其培育成效的评价和分析应是多个层面和多个维度的。因此本文拟从微观和宏观的层面来分析创新研究群体基金的建设现状,从创新群体的人才高度、影响深度、合作广度等三个维度来设立创新研究群体的培育评价指标,多维地评价创新研究群体基金的资助成效。最后,本文将对如何进一步建设发展创新研究群体基金,更好地培育创新研究群体提出思考与讨论。

2 创新研究群体基金的建设现状

2.1 资助模式的调整与完善

为稳定地支持基础科学的前沿研究,培养和造就具有创新能力的人才和群体,国家自然科学基金委员会于2000年开始试点设立创新研究群体科学基金,并于2001年出台《国家自然科学基金委员会创新研究群体科学基金试行办法》。试行办法规定创新研究群体科学基金资助国内以优秀科学家为学术带头人、中青年科学家为骨干的研究群体,围绕某一重要研究方向在国内进行基础研究和应用基础研究。参加评审和遴选的候选创新研究群体由相关部委及国家自然科学基金委员会科学部推荐产生,不受理自由申请。

创新研究群体基金由基金委负责组织同行评议和专业评审组评审,并在同行评议的基础上,以分配指标130%以上的比例,确定部分群体到专业评审组会议答辩,确定候选群体名单。然后再由多学科交叉的专家组成实地考察小组,到候选群体所在单位进行考核。最终由基金委委务会议根据评审程序确定研究群体资助对象。

在创新研究群体基金的试点期,基金委对其资助管理模式的探索,主要是针对基础研究周期长、风险大、厚积薄发、探索性强、进展难以预测等特点,确定了创新群体基金延续资助的管理模式。2002年,基金委针对创新研究群体科学基金的试点进行了专题现场调研工作,并将资助模式调整为:2002年以前批准的项目资助年限为6年,从2003年开始项目资助期限为3年一期,3年期满后通过评审择优进行延续资助。自此形成了候选群体产生、立项评审、过程管理、延续资助等四个阶段的创新群体基金管理模式。

在创新研究群体基金的发展期,资助模式的调整重点是逐步扩大其资助规模并稳步提高资助强

度。自2000年到2005年,创新研究群体科学基金计划每年资助群体20个左右,资助经费360万元/项,数学和管理科学240万元/项。自2006年起,基金委将创新研究群体科学基金计划资助的群体数量增加为每年30个左右,资助经费调整为500万元/项,数学和管理科学350万元/项。继而,为进一步发挥创新研究群体基金的导向作用、提升整体创新能力,基金委还提出了“十一五”期间,创新群体计划新启动100个左右,同时通过3+3或3+3+3的模式对约180个群体给予延续资助的发展规划。“十二五”期间,创新研究群体科学基金的资助经费自2011年调整为600万元/项,数学和管理科学420万元/项。

现阶段,创新研究群体基金的建设已渐趋成熟,基金委进一步通过优化评审流程,简化中期检查环节不断完善了资助管理模式。因此,2014年,基金委对其资助模式进行了较大调整,创新研究群体项目资助期限改为6年,由3+3+3模式改为6+3模式,资助经费达到1200万元/项,数学和管理科学840万元/项。并不再实行创新研究群体项目部门推荐申请方式,改为申请人通过依托单位直接向基金委提出申请,当年全国共受理申请262项,批准资助38个创新群体。

总的看来,基金委通过延长创新研究群体基金的资助年限,提高资助强度,不断调整和完善资助模式,为创新研究群体营造了宽松的科研环境,使之可以围绕某一重要研究方向进行深入研究,已初步形成了符合基础研究发展规律、人才成长规律和管理创新规律的创新研究群体科学基金资助模式。

2.2 资助数量与资助强度的发展趋势

根据2000年至2014年的《国家自然科学基金委员会年度报告》^[10]及科学基金共享服务网的资助项目检索信息,自创新研究群体科学基金设立以来,每年新资助项目数从15个已增加至38个,每年总资助强度也从最初的5280万元增加至44520万元。由图1可见,2000年至2014年,创新研究群体科学基金的新启动项目数呈平稳增加趋势,而资助强度呈波动性大幅增加趋势,特别是在2006年和2011年均均有较大幅度的增加(涨幅分别为200%和170%),主要由于这两个时期调整了资助模式,加大了延续资助的力度。

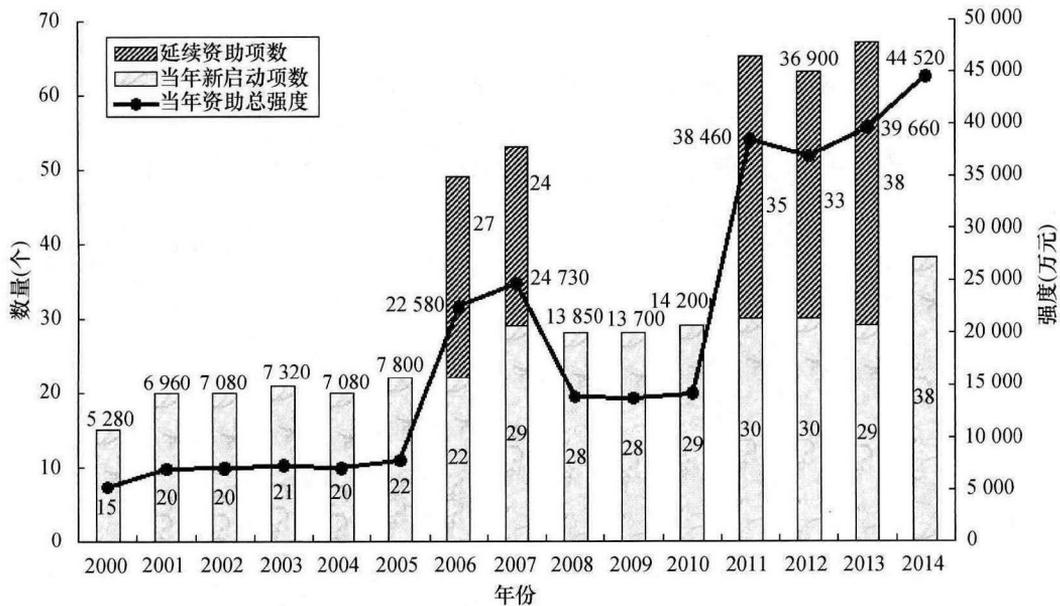


图 1 2000 年至 2014 年创新研究群体科学基金的资助数量与强度发展趋势

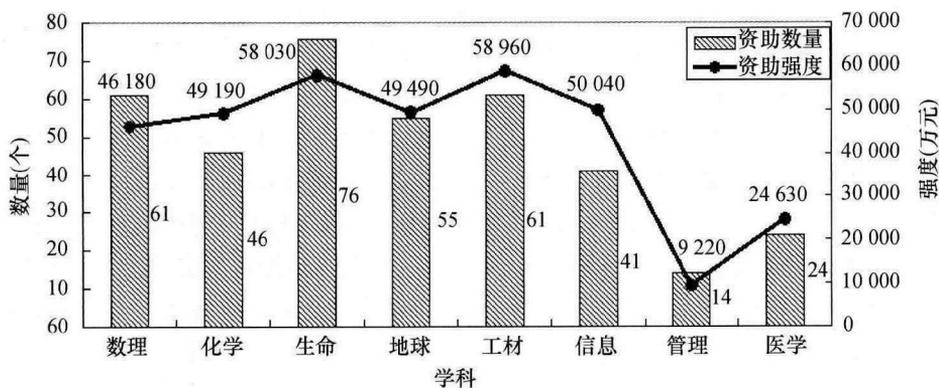


图 2 2000 年至 2014 年创新研究群体科学基金的学科分布状况

同时根据资料数据可得，各地区的创新研究群体科学基金的资助数量比较稳定，上海每年获资助项数为 2—5 项，最多一年出现 7 项，其他地区每年获资助 1—2 项，少有年份出现 3 项。但北京的科研院所机构获资助的数量远多于其他地区，而且在 2000—2002 年及 2012—2014 年均出现了大幅增长，其中 2002 年 13 项为 2000 年 4 项的约 3 倍，2014 年的 18 项为 2012 年 11 项的约 1.5 倍。按学部来看，除工程与材料科学学部达到较高的 7 项，管理科学学部稳定在 1 项左右，其他学部每年受资助项目数量较为平稳，每年大概为 3 项左右，波动不大。

2.3 资助项目的分布状况

我们还可进一步从受资助项目的所属学科、所处区域、依托机构来了解创新研究群体科学基金项目建设的分布状况：

(1) 创新研究群体基金项目按学科的分布状况

2010 年至 2014 年，创新研究群体基金分数理科学、化学科学、生命科学、地球科学、工程与材料科学、信息科学、管理科学和医学科学八个综合学科大类进行了资助。资助分布如图 2 所示，从资助数量来看，生命科学学部获资助项目数量最多，为 76 项，占总数的 20%；数理科学和工程与材料科学学部其次，均为 61 项，均占总数的 16%；地球科学学部为 55 项，占总数的 15%；化学科学学部为 46 项，占总数的 12%；其次是信息科学学部，项目数为 41 项，占总数的 11%；医学学部项目数为 24 项，占总数的 6%；管理科学学部占比最低，项目数为 14 项，占总数的 4%。其中，由于医学科学学部成立于 2009 年，自 2010 年起才开始资助项目，而在这之前医学领域的项目是由原生命科学部所设立的，也许这是为何生命科学领域群体项目最多，而医学学部资助项目偏少的重要原因。

从资助强度来看，生命科学学部、工程与材料科

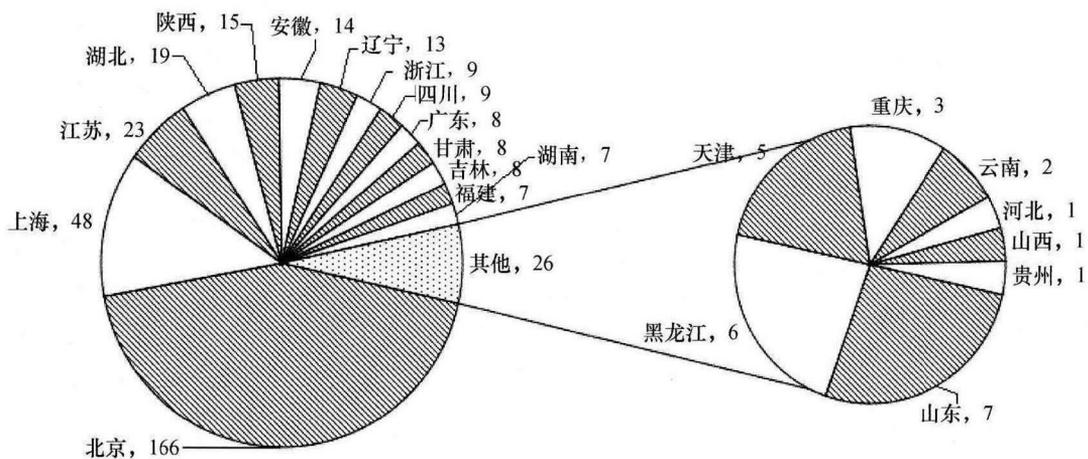


图3 2000年至2014年创新研究群体科学基金的地地区分布状况

学学部获得资助金额均为约6亿元,数理、化学、地球和信息等学部获得资助金额均为约5亿元。管理与医学学部相较于其余五个学科而言,获资助金额较少,分别为9220万元、24630万元,仅占比2.67%和7.12%。

总的来说,创新研究群体基金在学科间的分布较为平均,但对基础学科研究资助更为偏重一些,这也符合创新研究群体科学基金的设立初衷。

(2) 创新研究群体基金项目按地区的分布状况

自2000年实施创新研究群体科学基金以来,共有约380个创新研究群体获得资助,分布在22个省市,如图3所示。获资助数量前十的地区依次为北京、上海、江苏、湖北、安徽、陕西、辽宁、甘肃、四川和山东,其中北京获资助166项,占总数的43.68%,资助总金额达到15亿以上;上海获资助48项,占总数的12.63%,资助总金额达到约4.5亿。说明创新研究群体科学基金主要集聚在北京和上海,客观上是因为北京和上海的高校科研院所在数量和水平上远领先于其他地区,但是从长期而言这种不均衡很不利于创新体系的构建,需要通过逐渐调整资助分布,提升其他地区的科研水平和研究群体的质量。

(3) 创新研究群体基金项目按机构的分布状况

2000年以来,在创新研究群体基金的候选群体中,共有137个机构受到了资助。获资助数量前五的机构分别为北京大学、清华大学、中国科学技术大学、上海交通大学和南京大学。其中,北京大学获资助数量最多,为31项,对应的获资助总额为28785万元;清华大学其次,获资助数量为19项,资助总额为17445万元;中国科学技术大学第三,数量为13项,资助总额为12265万元。在研究机构中,中国科学院物理研究所、中国科学院化学研究所和中国科学院数学与系统科学研究院列前三,获资助数量分

别为9项、9项和7项,获资助总额分别为8930万元、7740万元和5570万元。以上分布与我国科研院所的创新能力排名吻合,基本反应了高水平研究者的分布情况。

3 创新研究群体的培育评价指标及分析

创新研究群体是为实现共同学术研究目标,由相互协作的科研人力资源及其相互关系组成的一个战略集成的正式组织。而设立创新研究群体的根本目标是建设立足前沿领域,围绕各类重大基础科学问题,开展协作创新的核心研究队伍。因此,评价创新研究群体的培育成效,取决于创新群体是否围绕某一重要研究方向形成高水平的标志性科研成果,是否培养出具有国际国内影响力的学术领军人才,是否构建了一个资源共享、协同创新的科研合作平台。本文以下将从科研产出成果、学术领军人才、创新合作网络三个维度来构建培育评价指标,分析我国创新研究群体的培育水平和资助成效。

3.1 科研产出成果的培育指标分析

科学研究的投入产出是一个复杂的系统,不能用单一的指标衡量,科研绩效主要表现在科研成果总量、科研成果的影响、科研投入产出比等方面。因此,我们分别从以上三个指标来分析创新研究群体基金的科研产出成果的培育成效。

(1) 科研成果的总量

根据科学基金共享服务网的结题项目检索的数据,创新研究群体科学基金截止2014年底,共有2000年至2010年批准的291个项目已经结题,结题项目共资助43595万元,共发表期刊论文30432篇,发表会议论文4534篇,出版著作352本,获得国家科技进步奖、长江学者奖励计划等奖励共799项。

(2) 科研成果的影响

如果通过考察论文被引频率作为学术影响的代表因子,我们可以通过创新研究群体基金资助的 SCI 论文发表数和被引用次数来考评。根据 Web of Science 中检索的创新研究群体基金资助的 SCI 论文数以及引文数,可以看出自 2008 年到 2014 年,论文数以及被引数均呈现出稳定增长趋势,SCI 论文共 4318 篇,被引频次总计 30 103 次,每项平均引用次数为 6.97,SCI 高因子(h-index)为 60。相对于 2008 年的 83 篇论文成果,2014 年的论文数量达到了 1230 篇,可以说论文成果增长了近 15 倍,2014 年论文引用次数是 2011 年的 4 倍之多,基金项目成果产生的学术影响呈逐年增加的态势。

(3) 资助投入产出效率

由于基金资助共产生四类成果产出,故适用 DEA 方法分析其产出效率。为避免传统 DEA 方法的权重分配依赖性缺陷,本文采用基于交叉评价机制的 DEA 模型来计算其产出效率评分^[11]。分学部的资助投入与成果产出以及效率得分和排序见表 1。

由排序可见,创新研究群体基金在工程与材料科学学部的资助效率最高,其各类成果数量都处于领先;其次是管理科学学部,虽然资助数量与资助额度都较少,但成果产出相对较高;生命科学学部目前的资助效率较低,可能主要是由于该学科的研究对实验经费需求较多造成的。

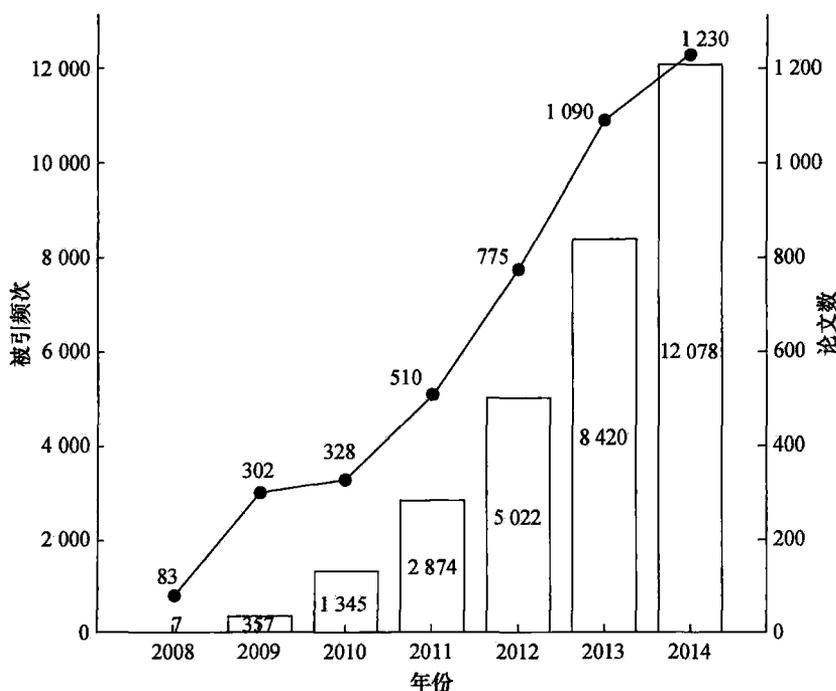


图 4 2008 年至 2014 年创新研究群体基金资助 SCI 论文数及被引频次

表 1 2014 年各学部已结题创新研究群体基金的资助投入与成果产出

学部	资助投入		成果产出				效率	排序
	资助额(万元)	项目数(个)	期刊论文(篇)	会议论文(篇)	著作(部)	奖励(项)		
数理	17 130	36	3 720	393	34	52	0.49	5
化学	22 540	44	7 036	393	59	105	0.73	3
生命	27 770	56	2 902	185	13	84	0.25	8
地球	20 490	40	4 060	251	44	74	0.48	6
工材	24 450	48	6 568	964	70	285	0.82	1
信息	21 520	43	3 941	1 875	70	150	0.67	4
管理	3 425	10	1 242	391	49	15	0.81	2
医学	7 800	14	963	82	13	34	0.38	7

3.2 学术领军人才的培育指标分析

培养能在重要科学领域的世界前沿占有一席之地,以及能为解决国家经济科技发展中的关键问题的领军人才也是设立创新研究群体基金的重要目标。创新研究群体基金设立15年来,在人才培育的指标上同样表现出优异成绩。

根据基金委的统计数据,创新研究群体的学术带头人获该基金资助时的平均年龄为45.74岁,其中199人为杰出青年科学基金资助者,占总数的88.44%。在第一批创新研究群体基金设立3年后,到2010年,共有38位创新群体的学术带头人当选为中国科学院院士,6位当选为中国工程院院士。另外,据科学基金共享服务网的统计,创新研究群体基金于2000—2010年获批的已结题项目所获得的资助或奖励中包含“国家杰出青年科学基金项目”13项,“教育部长江学者奖励计划”3项。其中清华大学的“微/纳米尺度力学与智能材料的力学”创新研究群体分别获得“国家杰出青年科学基金项目”2项,“教育部长江学者奖励计划”1项。

此外,至创新研究群体基金项目创设以来,一批有学术影响的学术骨干涌现出来,带动了创新群体的发展,并促进了不同学科的交叉融合、协同创新。若以在Web of Science数据库检索由创新研究群体基金资助的SCI论文数量及其引用率来衡量学术影响,则截至2014年12月31日,发表SCI论文排名前十的作者共发表了800篇,占到了创新研究群体基金资助发表SCI论文总数的26.98%;其中排第一的作者陈洪渊共发表论文115篇,占到了创新研究群体基金资助SCI论文总数的3.879%,且总引用次数达1885次,平均被引频次达到16.39。可以看到基金项目在学术骨干的培育上成果较为显著,已经呈现了学术骨干引领创新群体发展的趋势。

3.3 创新合作网络的培育指标分析

为评价创新研究群体基金建设对创新合作的培育成效,我们将分别从创新研究群体基金资助形成的科研合作网络的整体网络特征和样本团队的合作演化来分析其培育情况。

首先,我们以刘凤朝等2013年论文中所研究的基于973计划项目资助的科研合作网络为参照,针

对网络规模、网络密度、节点平均度、特征路径长度以及聚类系数等拓扑特征指标进行网络特征比较^[12]。

为获得较充分的数据量,本文选取CNKI中国知网数据库为数据来源,以“支持基金”为“创新研究群体基金”作为检索条件,时间范围设定为2000—2014年(覆盖15年的数据),共检索出5955条原始记录。应用NoteExpress软件进行题录信息导出,并进行人工剔除不相关、重复和文档损坏文献等数据预处理后,最终保留有效文献5345篇。再通过Excel VBA编程技术提取出文献作者的机构名称,对机构二级单位名称进行删除(中国科学院和中国社科院下属二级单位名称保留),得到共计519条不重复科研机构名称。最后,以论文合作发表作为科研合作网络中研究机构间的连接边,共计得到519个节点间的1560条边(包含重复连接)。由社会网络分析软件Gephi可以得到由创新研究群体基金资助论文形成的科研合作网络如下图。网络图谱中的节点越大,表示与其合作的研究机构越多,连线越粗表示节点间的合作次数越多。由图可见呈中心边缘结构,中心节点为群体依托单位,最大连通图占整个网络的82%,说明机构间存在较为广泛的交流与合作,且合作次数随着时间推移正在增加。

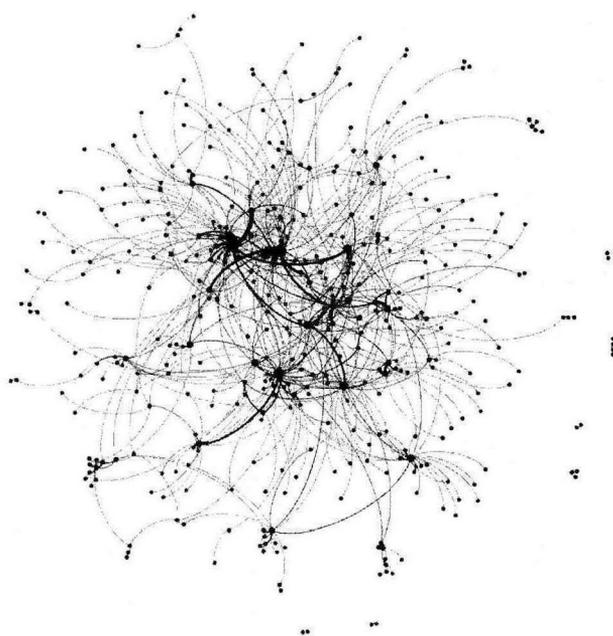


图5 创新研究群体基金资助论文形成的科研合作网络

表 2 973 计划与创新研究群体基金形成的科研合作网络拓扑指标

	网络规模	联结次数	网络边数	网络密度	节点平均度	特征路径长度	聚类系数
973 计划形成的科研合作网	4 077	26 451	15 677	0.0013	3.8	2.953	0.27
创新群体形成的科研合作网	519	5 345	1 560	0.009	3.0	3.905	0.417

由表 2 的指标对比可知,创新研究群体形成的科研合作网网络密度、节点平均度、特征路径长度以及聚类系数均与其类似,说明我国研究机构间的科研合作网络具有较稳定的内在特性,呈现出一定的小世界网络特征,且集聚度较高,网络密度较低,特征路径长度较短。

同时,创新研究群体形成的科研合作网仍有以下区别:

(1) 指标显示创新研究群体基金形成的科研合作网规模小于 973 计划资助形成的科研合作网络,这是因为 973 计划的平均资助强度远大于创新研究群体基金,获资助团队的规模也远大于创新研究群体基金,而且我们在分析科研合作网时,对高校的二级以下单位进行了合并。

(2) 创新研究群体基金形成的科研合作网的网络密度为 0.009,大于 973 计划形成的科研合作网的网络密度 0.0013,聚类系数也大于 973 计划形成的科研合作网,说明网络中的合作关系更为密切,网络中具有核心地位的节点更加集中。

(3) 创新研究群体基金形成的科研合作网特征路径长度大于 973 计划形成的科研合作网,说明小世界网络特征尚不如 973 计划形成的科研合作网显著,网络间合作可能还较依赖于核心节点的关联。

其次,我们选取创新研究群体基金的样本,通过其群体成员科研合作网络的演化,来分析群体成员项目立项前后合作发表论文的变化情况,考察群体项目是否加深扩展了合作行为。为此,我们选取了 2007—2009 年获得创新研究群体基金首次资助,在 2010—2012 年获得延续资助的,中国科学院力学研究所樊菁为学术带头人的《空天飞行器高温气体流动研究》项目作为样本来展开分析。因为是在创新研究群体基金资助模式基本稳定以后完整经历了资助,延续资助和结题的项目团队,且研究成果较为丰富,适合展现科研合作网络的演化。根据科学基金共享服务网已结题项目的检索结果可知,该项目首期获 500 万资助,共发表期刊论文 66 篇,会议论文 77 篇,延续资助又获 450 万资助,共发表期刊论文 68 篇,会议论文 7 篇。我们根据以上研究成果的数据,以团队成员及其合作者为节点,以共同发表的科研论文为连接边,绘制了该项目群体成员在获资助前 3 年,首期资助期间,以及延续资助期间发表科研论文的合作网络图谱如图 6 所示。

从合作网络演化图可直观地看出,合作网络在获得创新群体基金资助前后有明显的规模增加和合作不断密集的趋势。从表 3 的指标对比可更清晰地看到,该项目群体成员形成的科研合作网,在获创新研究群体基金资助前后,网络规模变大,网络边数显著增加,说明创新研究群体对合作的广度有正相关的影响;聚类系数增高,节点平均度增大,特征路径长度变短,说明该群体成员形成的科研合作网络中合作更为密切,合作程度得到了加深;其中网络密度略降低,是由于网络规模的扩张快于网络边数的增加,这是由于科研合作的成果出现需要较长时间,短期内不可能快速增加。

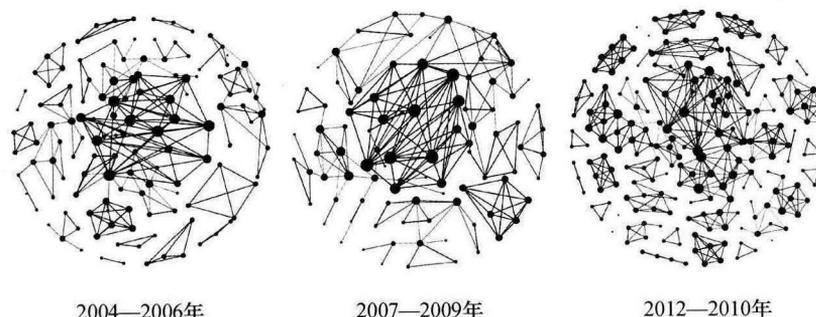


图 6 创新研究群体基金团队科研合作网络的演化过程

表3 创新研究群体基金资助前后
群体成员合作网络的拓扑指标

年份	网络规模	网络边数	网络密度	节点平均度	特征路径长度	聚类系数
2004—2006年	100	196	0.04	3.92	2.755	0.718
2007—2009年	140	238	0.024	3.4	2.665	0.779
2010—2012年	220	449	0.019	4.082	2.642	0.845

从整体看,虽然创新研究群体基金资助形成的科研合作网的网络规模较小,但在网络密度、聚类系数等指标上甚至优于973计划形成的科研合作网;从样本网络演化看,创新研究群体基金资助促进了群体成员科研合作网络的扩张和合作密切度的加深。可见,创新研究群体基金对科研合作网络的培育取得了很好的成效,为群体成长搭建了良好的创新合作平台。

4 思考与讨论

根据创新研究群体基金建设现状的分析,以及从科研成果产出与影响、学术带头人与研究机构的培育以及创新群体合作网络培育三个维度的指标评价,可以看到创新研究群体基金已取得了突出的资助成效。但在以下方面还可以进一步探索和完善。

(1) 激励重要科学问题突破,创新学术成果评价体系

国家自然科学基金委员会在规划“十三五”时,已提出“2020年前后在基础研究领域每年产出10项左右在学科发展上具有里程碑意义的重大原创成果”等战略目标。作为旨在围绕重大科学问题、加强前沿基础研究,建设创新群体的创新研究群体基金肩负重要的使命。因此,创新研究群体基金要进一步为创新研究群体营造宽松的科研环境,使之能凝练重大科学问题,进行深入研究,形成突破性成果。

一方面,需要进一步简化评审考核的流程、采取简便务实的管理程序等以确保所资助群体能在相对宽松的环境下进行创新研究。同时,在资助成果的评价上,需要通过综合设计论文成果的引用以及成果应用价值的客观和主观指标,加大原创性成果评价权重来考评成果产出,以激励政策向有学术影响和重大意义的科研成果倾斜,提高资助的科学投入产出效率而不仅是数量上的效率指标,最终形成重视质量、鼓励原创、允许失败的科学合理的基金资助成效评价体系。

(2) 激励交叉学科协同创新,深化学科领域融合发展

当下科学进步与发展的主要动力在于不同学科间的融合与协同,越来越多的科技创新与突破诞生于交叉学科或是边缘学科,这要求我们增强不同学科间的融合与协同创新,也为创新研究群体基金项目的深入发展指明了方向。目前,国内部分创新研究群体已经打破了传统的学部和学科领域的限制,开始实现跨领域、跨专业的科研合作,基金项目培育的学术带头人在科研方向及其成果上已经初步呈现出多元化、融合性、关联性等特点。

今后,在创新研究群体基金政策制定与方向设置上可有目的地向交叉学科领域尝试,充分发挥科学基金的纽带作用,鼓励不同学科间的融合与创新,构建创新体系各单元在基础研究领域的战略联盟,打破项目资助在学部之间的隔离,进而激励跨学科研究群体的形成,为国家重要战略领域的发展提供有利的科学支撑和创新动力。

(3) 发挥创新研究群体集聚优势,前瞻培养新生领军人才

在创新研究群体的培育过程中,要进一步发挥创新研究群体的集聚优势,以学术带头人和学术人才为引领,充分发挥其学术视野宽,学术影响大的特点,通过个人合作、团队合作,逐步形成个体——团队——群体的层次递进合作模式,以增强群体可持续性和扩展性,进而促成群体的培育。同时,还需要通过群体的凝聚力,吸引、发现、培养新一代的学术领军人才,加大对青年优秀人才的资助培养,优化群体的结构,实现创新研究群体的可持续发展。

(4) 提升国际交流合作水平,扩大前沿领域国际影响

随着创新研究的国际化合作程度的不断提高,国际合作已成为基础研究领域内的重要研究方式和培养优秀创新人才与研究群体,提高科学实力的重要手段。在我国对外开放和科技外交的总方针下,创新研究群体基金可借鉴中科院推出的创新团队国际合作伙伴计划,鼓励群体开展国际科研合作,充分吸收利用国际科学资源,加强国内优秀创新研究群体与国外知名科学家的合作交流,参与重大国际科研项目计划,在共享国际科技资源的同时,提升我国优秀科研队伍的创新能力和提升创新研究群体的国际化水平及其国际影响力,从而推动我国科学水平和基础研究的发展。

通过本文分析,我们认为创新研究群体科学基金设立以来资助模式日益完善,资助水平不断提高,创新群体数量显著增加,领军人才的引领作用和群

体集聚效应也愈加凸显,将为我国建设国家创新体系,培育出一大批进入世界前沿的中国科研团队。

致谢 本文工作得到国家自然科学基金项目(资助号:71373198)资助。

参 考 文 献

- [1] 哈里特·朱克曼. 科学界的精英——美国的诺贝尔奖金获得者. 北京:商务印书馆,1979:244.
- [2] 赵醒村,王玉龙,吴志华. 科技创新研究群体创新能力分析. 科技管理研究,2006,(7):155—156.
- [3] 张宝生,王晓红,陈浩. 虚拟科技创新团队科研合作效率的实证研究. 科学学研究,2011,29(7):1056—1062.
- [4] 蔡晖,马信,李晓强,周锋,刘超. 北京大学创新研究群体建设成效及管理思考. 中国科学基金,2011,1:50—54.
- [5] 曹凯,宿芬,孟祥利,王治强. 创新研究群体在清华. 中国科学基金,2011,(1):55—64.
- [6] 刘海波,李畅,陈立军. 东北大学以柴天佑为学术带头人的创新研究群体. 中国科学基金,2006,2:117—119.
- [7] 黄菊芳,李启厚. 中南大学“特种粉末冶金材料应用基础研究”创新研究群体. 中国科学基金,2008,1:59—60.
- [8] 杨芳娟,刘云,刘文澜. 基于文献计量的数理科学部创新研究群体科学基金资助绩效分. 中国基础科学,2014,(4):39—43.
- [9] 张垒. 国家创新研究群体建设研究——基于国家自然科学基金项目的计量分析. 情报杂志,2012,31(7):97—102.
- [10] 2000—2014年国家自然科学基金委员会年度报告. 国家自然科学基金委员会. 2000—2014
- [11] John Doyle, Rodney Green. Efficiency and Cross-Efficiency in DEA: Derivations, Meanings and Uses. The Journal of the Operational Research Society, 1994,45(5):567—578.
- [12] 刘凤朝,刘靓,马荣康. 基于973计划项目资助的科研合作网络演变分析. 科学学与科学技术管理,2013,34(6):14—21.

Financing efficiency analysis of the innovative research groups of NSFC from the view of research group cultivation

Yu Qian^{1,2*} Ma Junjie² Liu Yaqin²

(1. Hubei Provincial Research Center for Science & Technology Innovation and Economics Development, Wuhan430070

2. School of Economics, Wuhan University of Technology, Wuhan 430070)

Abstract Analyze the development situation of the fund of innovative research groups by the adjustment and improvement of funding model, the trend of financing quantity and intensity and the distributions of the funds. Evaluate the cultivation level and financing efficiency for the fund of innovative research groups from the dimensions of research output, academic leader fostering and innovation cooperation network. Finally, we put forward the thinking and discussion for its future development.

Key words fund of innovative research groups; innovative research group cultivation; scientific cooperation network; financing efficiency evaluation