

· 基金纵横 ·

北京大学创新研究群体建设成效及管理思考

蔡 晖 马 信 李晓强 周 锋 刘 超

(北京大学科学研究部, 北京 100871)

1 引言

为了稳定地支持基础科学的前沿研究,营造有利于创新的环境,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(以下简称“自然科学基金委”)于2000年开始设立“创新研究群体科学基金”(以下简称“创新群体基金”)。创新群体基金不同于一般的研究项目,也不同于一般的人才基金,其宗旨是以较高的经费强度,持续稳定地资助国内以优秀中青年科学家为学术带头人和骨干的研究群体,为研究群体营造一个宽松的科研环境,促进群体的合作与交流,使之围绕某一重要研究方向在国内进行深入的基础研究和应用基础研究,形成一批在基础研究前沿领域冲击世界水平的中坚力量和突击队。创新群体基金实施以来,得到科技界及各有关部门的广泛关注和大力支持,每年推荐候选创新群体成为教育部、中国科学院、中国科协等相关部门非常重要的一项工作。自然科学基金委也不断地对这一资助模式进行研究和探讨,使群体的资助模式和管理方式不断完善。目前创新群体基金实施的是“3+3”或“3+3+3”的延续资助模式,鼓励创新群体敢于从事探索性较强的研究,使群体能在稳定和良

好的氛围中健康发展。

截至2009年,创新群体基金已经运行了10年,共资助了225个创新群体(不含延续资助)。其中,北京大学有16个创新群体得到资助,是目前受资助群体数最多的单位。本文以北京大学的16个创新群体为样本,了解和分析这些群体带头人及其团队在受资助后的发展状况,以期窥一斑而见全貌,并对创新群体基金的资助和管理工作进行探讨。

2 获资助情况

北京大学自2000—2009年共有16个创新群体获得资助,其中分布在数理科学部5个,化学科学部2个,生命科学部4个,地球科学部3个,工程与材料科学部1个,信息科学部1个。从创新群体基金执行的时间看,目前已进入第三个资助周期(即“3+3+3”年)的1个,已完成第二个资助周期(即“3+3”年)并结题的3个,进入第二个资助周期的7个,正在第一个资助周期(即第一个3年中)的5个。表1详细列出16个创新群体的带头人和骨干成员组成、群体的研究方向、受资助时间等情况。

表1 北京大学受资助创新研究群体(2000—2009年)

年度	带头人	骨干成员	研究方向	科学部	受资助时间
2000	陶澍* [#]	方精云* [#] 、胡建英* [#] 、王学军* [#] 、徐福留* [#] 、刘文新、李本纲	环境地球化学	地学	2001—2003—2006
2002	严纯华* [#]	高松* [#] 、林建华* [#] 、李星国* [#] 、王哲明、荆西平、廖春生、孙聆东、张亚文、卞江、李富友	稀土功能材料化学	化学	2003—2005—2008—2011
2003	朱玉贤* [#]	赵进东* [#] 、王忆平* [#] 、李毅* [#] 、许智宏* [#] 、顾红雅、瞿礼嘉* [#] 、蔡宏、冯建勋、田哲贤	植物发生发育、代谢调控及抗病性机制研究	生命	2004—2006—2009—2004—2006—2009
2003	丁伟岳* [#]	田刚* [#] 、张恭庆* [#] 、刘嘉荃、蒋美跃、朱小华* [#] 、史宇光* [#]	几何分析	数理	2005—2007—2010
2004	张传茂* [#]	陈建国* [#] 、苏都莫日根* [#] 、邓宏魁* [#] 、王世强* [#] 、张博、丁明孝、翟中和* [#] 、陈丹英	细胞增值分化调控系统研究	生命	2005—2007—2010
2004	赵光达* [#]	李重生、马建平、马伯强* [#] 、郑汉青* [#] 、刘川、朱世琳* [#]	量子色动力学与强子物理	数理	2005—2007—2010

本文于2010年9月28日收到。

(续表)

年度	带头人	骨干成员	研究方向	科学部	受资助时间
2005	陈晓非 [#]	陈永顺 [#] 、蔡永恩、胡天跃、赵永红、黄清华、宁杰远、王彦宾、周仕勇、王世民	地震动力学过程研究	地学	2006—2008 —2011
2005	刘忠范 [#]	吴凯 [#] 、王远 [#] 、黄建滨 [#] 、齐利民 [#] 、张锦 [#] 、徐东升 [#] 、朱涛	表界面纳米工程学	工材	2006—2008 —2011
2005	席振峰 [#]	王剑波 [#] 、甘良兵 [#] 、杨震 [#] 、裴坚 [#] 、余志祥 [#] 、施章杰 [#] 、陈家华、杜大明	有机合成化学与方法学	化学	2006—2008 —2011
2005	龚旗煌 [#]	张家森、蒋红兵、李焱、王树峰、陈志坚、刘春玲、古英、杨宏、吴成印	飞秒光物理与介观光学研究	数理	2006—2008 —2011
2006	尚永丰 [#]	朱卫国、王文恭、李晓涛、周春燕、李刚、毛泽斌、杜晓娟、倪菊花、梁静	肿瘤发生/发展的分子生物学和表观遗传学基础	生命	2007—2009 —2012
2007	欧阳颀 [#]	来鲁华 [#] 、耿直 [#] 、白书农、汤超、王宏利、邓明华、朱怀球、刘莹、刘志荣	生物网络研究	数理	2008—2010
2008	张立飞 [#]	魏春景 [#] 、刘树文、陈斌 [#] 、朱永峰、宋述光 [#] 、徐备、陈衍景 [#] 、王河锦	变质作用与造山带演化	地学	2009—2011
2008	王宪 [#]	管又飞 [#] 、刘国庆、杜军保 [#] 、朱毅、汪南平、唐朝枢、张幼怡	代谢综合征及其血管病变	生命	2009—2011
2008	梅宏 [#]	杨芙清 [#] 、陈钟、苏开乐 [#] 、王悍贫、谢冰、王千祥、陈向群、邵维忠、张世琨	可信软件的基础理论、方法和技术研究	信息	2009—2011
2009	陈十一 [#]	余振苏 [#] 、李存标 [#] 、米建春、吴介之、苏卫东、陶建军、蔡庆东、史一蓬、肖左利	可压缩湍流的机理、模式及实验研究	数理	2010—2012

注：人员名单中，注*者为两院院士；注#号为国家杰出青年科学基金获得者。

3 建设成效

3.1 人才培养，快速成长

北京大学的16个创新群体，特别是执行时间已过了一个周期以上的11个创新群体，在群体队伍建设、成员的成长和人才培养方面取得了较为显著的进展。其中已有2位带头人和3位骨干成员当选为中国科学院院士(方精云, 2005年; 高松、赵进东, 2007年; 陶澍、尚永丰, 2009年); 12位群体成员成长为国家杰出青年科学基金获得者(王学军, 2005年; 徐福留, 2007年; 张亚文, 2010年; 瞿礼嘉, 2006年; 朱小华, 2004年; 史宇光, 2007年; 朱世琳, 2006年; 郑汉青, 2009年; 黄清华, 2010年; 张锦, 2007年; 余志祥, 2008年; 施章杰, 2009年); 培养的学生中, 6人获得全国百篇优秀博士学位论文奖励(陶澍群体2006年1篇; 严纯华群体2004年1篇获奖, 2006年1篇获提名; 赵光达群体2004和2005年各1篇; 尚永丰群体2007年1篇)。

以陶澍教授为带头人的“环境地球化学”创新群体为例, 这是北京大学2000年获得资助的第一个创新群体。创新群体基金连续6年的支持促进了群体成员个人和整个研究群体的快速发展。群体带头人陶澍教授和骨干成员方精云教授已分别于2009年和2005年当选为中国科学院院士, 王学军教授和徐福留教授分别于2005年和2007年获得国家杰出青年科学基金资助。该群体不仅在本领域最重要学术刊物上发表的论文数量不断增加, 质量持续提高, 群

体成员还担任了 *Global Environ Change*, *Environ Sci Technol*, *Journal Environment Science Health A (& B)* 等多个国际学术期刊的编委, 以及 SETAC 亚太主席、全球陆地碳观测(TCO)工作组成员等学术职务。

创新群体基金对学生培养也发挥了很大作用, 许多学生有机会参与探索性的课题研究, 在独立开展创新研究方面得到了很好的训练, 其中多人(包括少数本科生)在国际一流刊物上以第一作者身份发表学术论文。其中的佼佼者、获得2006年度全国优秀博士学位论文奖励的朴世龙博士, 研究生期间师从方精云教授, 主要从事植被遥感及生态模型的学习和研究, 在 *Science*, *Journal of Geophysical Research* 等国际著名学术刊物上发表论文10余篇。他在博士毕业后赴法国著名的气候与环境研究所 Phillippe Ciais 实验室做了3年博士后研究, 2007年1月又作为北京大学“百人计划”(优秀青年学者引进计划)特聘研究员回到北京大学继续从事全球生态学、碳循环以及水循环等方面的研究, 回国后已在 *Nature*, *Geophysical Research Letters*, *PNAS*, *Global Biogeochemical Cycles* 等国际著名学术期刊发表论文近10篇, 目前已是方精云教授研究团队中的核心骨干成员。

在第一个创新群体基金的长期支持下, 核心成员之一的方精云教授在“中国陆地植被的时空格局与生态功能”研究领域领导的研究团队迅速成长起来, 并不断发展壮大, 产生了较强的国内国际影响。

2010年,此团队已通过多轮评审被确定为2010年度候选创新群体,骨干成员贺金生教授为2010年度国家杰出青年科学基金获得者。

3.2 面向前沿,硕果累累

北京大学以基础研究为优势和特色,16个创新群体更是面向国际前沿、面向国家目标的基础研究的杰出代表,在创新群体基金的长期支持下,取得了若干高水平成果,在相关学术领域取得了相当重要的国际影响。在执行时间已超过一个资助周期的11个创新群体中,5项研究成果获得国家自然科学奖二等奖(陶澍群体,2004年;严纯华群体,2006年;朱玉贤群体,2007年;刘忠范群体,2008年;尚永丰群体,2008年);累计举办国际学术会议近40次,累计被相关领域国际学术会议邀请报告160余次,成为在相关学科国际研究前沿占有一席之地之研究团队。

以刘忠范教授为带头人的“表界面纳米工程学”创新群体为例,该群体的追求目标是从表面或界面上相关物理化学过程的原子、分子水平的设计和调控出发,发展纳电子材料和纳米结构的合成与组装方法,通过研究此类低维体系中的电学、光学以及力学特性,探索新一代纳米器件的科学基础。几年来,群体针对碳纳米管电子学器件研究的若干挑战性问题,开展了一系列新技术和新方法。这些研究成果丰富了纳米材料的控制合成方法,深化了对低维体系理化特性的认识,为进一步发展新型纳米器件奠定了坚实的材料基础和技术基础。相关成果获2007年度国家自然科学奖二等奖。2006—2008年3年间,发表SCI收录论文125篇,其中影响因子大于6的论文20篇,影响因子大于3的论文98篇;申请中国发明专利27项,授权8项;群体成员及研究生参加各类国际学术会议(国际、洲际和双边)97人次,其中大会或分会特邀报告46篇。该研究群体在表界面纳米科学研究的国际学术舞台占有重要的一席之地,为使北大成为纳电子材料与器件研究的高水平研究基地和人才培养基地做出了重要贡献。

以赵光达教授为带头人的“量子色动力学与强子物理”创新群体主要针对核子及强子的基本结构以及它们之间的相互作用开展研究工作,这是理论物理领域的重要前沿问题。在得到创新群体资助的5年中(2005—2009年),群体成员在国际主流刊物上发表论文200余篇,有10多篇被全球100多位知名高等物理学家所编著的*Review of Particle Physics*多次引用;国际会议特邀报告11次,举办国

际学术会议7次,在国际学术界产生重要影响。2005年是世界物理年,该群体在北京大学主办了“2005量子色动力学(QCD)和强子物理国际会议”(International Conference on QCD and Hadronic Physics),会议云集了来自全球十余个国家和地区的150余位理论物理学家,其中海外学者近70人,都是QCD与强子物理学界知名的资深学者或活跃在第一线的中青年学者。2009年7月26—31日,该创新群体又在北京大学主办了国际格点场论领域水平最高、规模最大、最权威的国际系列会议“第二十七届国际格点场论年会”(The 27th International Symposium on Lattice Field Theory, Lattice 2009)。这是该系列会议首次在中国举行,共有国内外近300位专家学者参加会议。这些国际会议在北京大学召开并取得圆满成功,既体现了国际理论物理学界对于中国相关领域工作的认可,也充分体现了该创新群体的国际影响力。

3.3 促进交叉,融合提高

16个创新群体中,很多是有着浓厚的学科交叉的背景和特点的。比如以欧阳颀教授为带头人的“生物网络研究”创新群体虽然由数理科学部管理,但由于交叉学科的特点、当年是在数理和生命两个科学部的共同支持和肯定之下得到资助的。从群体的人员构成看,学科背景包括物理、化学、数学、生命和信息。这些不同专业背景、不同院系归属的科研人员因为共同的研究兴趣和强烈的合作愿望走到一起,从不同的专业角度、从实验与理论两个方向聚焦于一个共同的生物学交叉领域——理论生物学与系统生物学研究。群体致力于发展以学科交叉性、定量性、综合性、可预测性、精确性为特点的系统生物学研究,特别强调发展科学假设驱动下的理论生物学。该群体于2009年7月19—21日在北京大学成功举办“生物系统中的信息处理国际研讨会”(International Workshop on Information Processing in Biology),来自中国、美国、日本、丹麦、法国等活跃于生物学、物理学、化学、数学和工程学等学科中生命科学交叉问题的重要学者云集此会,推动了该群体与国内外同行之间在理论生物学交叉问题研究中的合作和交流。会议鲜明的多学科交叉性、国际性、前沿性特色,更使参与其中的研究生在培养国际视野、交叉性思维方面获益匪浅。

创新群体基金促进了群体成员在各自独立方向开展研究的基础上,越来越注重不同方向的交叉和融合。如陶澍群体中善于植物生态和碳循环与侧重

环境污染生物地球化学研究的成员紧密合作,完成了全国尺度自然火灾多环芳烃排放量估算的研究。此项研究充分利用了关于全国植被生物量分布的前期研究成果,在化石燃料燃烧排放估算的基础上,完成了对我国多环芳烃排放总量和空间分布的系统估算,为进一步定量认识多环芳烃的来源、归趋、健康危害以及全球循环奠定了坚实的基础。又如,关于有毒有害污染物迁移转化的环境生物地球化学研究的成果被群体相关成员直接应用于关于水生生态系统风险分析,将地球化学研究与生态毒理研究紧密结合,在水生生态系统风险分析、种群水平的分析评价、湖泊生态系统健康定量表征等方面取得了一系列创新研究成果。这些都是群体不同研究方向密切合作、相互融合的典型例子。

创新群体基金促进群体成员之间研究工作的交叉融合,各群体形成了多种多样的交流形式。如,刘忠范群体两周一次的“创新群体午餐会”,平均每月一次的“纳米化学论坛”;每年一次的“项目执行情况年度汇报暨学术研讨会”;设立群体“专项奖励基金”,奖励群体成员间合作的重要研究成果;提供专门经费组织相关国际、国内学术会议等。这些措施有力地推动了群体成员之间的研究协作,进一步突出了整个群体的学术特色,并形成了几个密切合作的攻关小组。群体成员合作发表的论文占论文总数接近 20%,7 位骨干成员均已成为国家杰出青年科学基金获得者。

3.4 持之以恒,积累优势

在创新群体基金的有力支持下,北京大学创新群体在各自领域积累了很好的研究基础,特别是得到延续资助的群体,已经形成自己的特色,成为国内相关研究的排头兵,在国际上拥有一定的影响。

以严纯华教授为带头人的“稀土功能材料化学”创新群体就是很好的例子。该群体于 2002 年获得创新群体首次资助,随后两次在基金委统一组织的考核评审中以优秀的成绩获得连续资助(其中能够通过考核评审获得“6+3”连续资助的群体比例不到三分之一)。在群体基金的持续支持下,该群体大大提高了在稀土功能材料化学研究领域的创新能力,形成了在稀土绿色分离方法和设计理论、以及稀土功能材料化学方面的研究特色。几年来群体在分子、纳米和介观、体相等多尺度范围上,选择配合物、纳米晶、固体和合金化合物等典型组成和结构体系,将实验和理论相结合,将重要科学问题的基础研究与国家产业发展的重要需求相结合,发挥了稀土的

光、磁等特性在结构和组成调变等方面的优势,提高了创新研究和冲击国际前沿的能力,已成为在相关领域被国际同行所关注的研究团队。几年来,该群体系统地发表 SCI 研究论文 300 余篇,申请专利 9 项,已获授权 3 项,举办国际学术会议 11 次,国际学术会议特邀报告 16 次;获得国家自然科学奖二等奖 1 项(2006 年),教育部自然科学一等奖 1 项(2005 年),中国分析测试学会科学技术奖一等奖 1 项(2004 年)、二等奖 1 项(2006 年),以及中国青年科技奖、中国化学会青年化学奖等个人奖项若干项。

总之,在创新群体基金的持续支持下,该群体在稀土功能材料化学研究领域积累了良好的研究基础,系统地发表了研究论文,申请了一批专利,与美、日、德等国家的重要稀土研究基地建立了稳定和实质性的研究合作,被国际重要期刊邀请撰写了多篇综述和前瞻性论述,在相关领域的国际会议上多次应邀进行大会报告和邀请报告,同时多次组织和参与组织了稀土研究领域在国内召开的国内和国际学术会议。为在国际研究前沿占有一席之地、全面提高我国在相关学科的创新研究能力,为我国稀土功能材料产业的发展贡献了力量。

4 讨论和思考

从北京大学受资助的创新群体的实践看,创新群体基金在促进国内有较好基础的研究团队进一步培养创新人才成长、推动学科交叉融合、鼓励探索性前沿研究、支持长期深入创新研究方面产生了很好的成效。

创新群体基金资助模式既发挥了群体各自的优势也更加突出群体的研究特色,为研究团队营造了一个良好的学术环境,促进了学科交叉,加强了凝聚力,稳定了队伍,推动了群体成员之间交流与融合^[1]。创新群体基金还开创了从国家层面对优秀研究团队的资助模式。可以说,该基金的设立和实施,对各级科研管理部门和科研机构重视科学研究的团队合作,具有重要的引导和推动作用,也对其他部委、高校、科研院所等部门设立类似资助计划提供了重要的指导意义和示范作用。其成功的经验值得总结和发展。

4.1 坚持科学目标引导,形成群体优势和特色

创新群体的成员之所以能够自然地形成一个团队,凝聚在一起,除了历史传统等因素,更重要的是必须有明确的科学目标导向,以科学的目标引导群体,以共识的目标凝聚群体,以创新的目标激励群

体,使得创新群体经过一段时间的持续支持,能够在科学前沿上有所开拓,有所建树,逐步形成具有引领学科未来发展的研究方向,孕育出具有重要影响的原创性成果。创新群体的研究目标应结合学科发展前沿,结合国家战略需求,结合群体自身的科学研究水平和人才队伍状况实际,经过科学决策凝练而来。以科学的研究目标为引导,以长期和稳定的研究经费支持为手段,坚持不懈、勇于探索,不断形成自己的优势和特色,这也是考察一个创新群体能否走得更远的一个根本方面。

4.2 建设团结协作的群体文化,鼓励交叉融合的创新氛围

现代科学发展要取得重大科学突破,越来越离不开多学科领域科学家的紧密合作和协同作战,而创新群体能够取得“1+1>2”成效的关键就在于群体成员之间的团结协作、交叉融合。正如有些群体的形成和成长经历证明的那样:专业背景有一定差别但存在内在联系的一些优秀研究人员所组成的群体,针对共同感兴趣的某一领域的前沿科学问题展开学科交叉研究,易于形成真正的学术交融气氛,产生新的苗头,从而取得突破^[2]。所以要充分发挥创新群体基金的“粘合剂”和“酶促”作用,促进群体的合作和交流,注重培育继承、协作、开拓、创新的团队文化。自然科学基金委遴选创新研究群体应当适当关注不同研究方向的融合、互补,鼓励具有一定学科跨度的研究群体,形成团结协作、交叉融合的创新群体文化。

4.3 加强群体带头人的培养,努力造就科学帅才和领军人才

杰出的创新群体具有一些共同特点:明确的科学目标、优秀的群体带头人、重视年轻科学家的成长、互相信任和良好的沟通环境、与科研项目和基地建设相互协调、依托单位的支持和服务。其中,群体带头人不仅要具有丰富的知识结构和科学领导力,还要善于把不同学科背景、不同性格特点、不同利益诉求的科学家团结起来,朝着科学目标共同奋斗。要重视群体带头人的非智力因素,包括计划、组织、协调、控制、激励、沟通、决策、国际合作等素质和能力。

4.4 加强依托单位的支持和服务,以创新群体带动整体科研实力

依托单位的支持和服务,为创新群体提供有力的支撑和保障,营造有利于创新的研究氛围,对于创新群体健康发展、发挥带动整体科研实力的作用至关重要。依托单位要重视对创新群体的培育、选拔和评价,做好跟踪和个性化服务,为他们提供良好的成长环境。创新群体的管理服务,要进一步与国家科技计划、国家重点实验室建设等其他科研管理工作结合起来,促进“人才-基地-项目”协调发展,并将其作为落实国家科技、人才、教育三大规划纲要的重要举措。

4.5 完善推荐、评审、考核制度,持续稳定支持创新群体攀登科学高峰

目前创新群体采取的部门推荐、专家评审、考核小组实地考察的遴选方式,3年一次的阶段评估考核方式,以及对于保持良好状态的创新群体连续稳定支持的资助模式。事实证明,这种“3+3”或“3+3+3”的高强度、延续资助模式,大大地鼓励了科研人员从事风险大的探索性研究的勇气,使他们能够在稳定和良好氛围中集中精力长期开展深入地研究,为青年人才的健康快速发展创造了良好的环境。希望自然科学基金委在保持创新群体基金现有优势的基础上,继续完善资助模式和管理方式,营造和形成鼓励群体干事业、支持群体干成事业、帮助群体干好事业的外部环境和良好氛围,使创新群体能够心无旁骛地从事创新研究,努力培养和造就一批具有国际竞争力的杰出科学家和进入国际科学前沿的创新团队。

参 考 文 献

- [1] 朱道本. 努力造就一批冲击世界科学前沿的创新团队. 光明日报, 2006-04-06, 第6版.
- [2] 冷疏影, 宋长青. 宏观微观相结合, 交叉创新出硕果——记北京大学“地表过程分析与模拟教育部重点实验室”创新研究群体. 中国科学基金, 2003, 17(6): 363—365.
- [3] 杨静, 张蕾. 从采访的17个研究团队看创新研究群体科学基金. 中国科学基金, 2007, 21(2): 97—99.
- [4] 北京大学16个创新研究群体的《申请书》、《年度进展报告》、《结题报告》等档案材料.

THE EFFECTIVENESS AND MANAGEMENT PERSPECTIVE OF SCIENCE FUND FOR CREATIVE RESEARCH GROUPS IN PKU

Cai Hui Ma Xin Li Xiaoqiang Zhou Feng Liu Chao
(Office of Scientific Research, Peking University, Beijing 100871)