

· 基金纵横 ·

国家重大科研仪器设备研制专项立项及管理工作的若干思考

冯 勇 谢焕瑛 刘容光 郑永和 孟宪平

(国家自然科学基金委员会, 北京 100085)

在国家财政部等部门的支持下, 2011年, 国家自然科学基金委员会(以下简称自然科学基金委)启动了国家重大科研仪器设备研制专项(以下简称重大仪器专项), 首批9个项目已于2012年正式启动。

重大仪器专项的启动工作得到相关部门领导和科技界的高度关注, 认为此专项的启动时机与我国的科技发展阶段是适应的, 专项定位清晰, 布局有前瞻性, 程序设计和运行合理稳定, 起步总体状态良好, 有望对基础研究取得突破起重要作用。

在总结2011年立项试点工作的基础上, 2012年, 自然科学基金委对重大仪器专项的立项评审程序进行了进一步修订, 发布了重大仪器专项工作细则, 立项和项目管理工作规范化得到进一步推进。

1 科研仪器设备对原始性创新的重要性

“工欲善其事, 必先利其器”。现代科学的发展历程表明, 重大科学创新和科学研究新领域的开辟往往是以科学仪器和技术方法上的突破为先导, 科学仪器的进展代表着科学前沿的方向, 科学仪器的创新既是科技创新的组成部分, 也是推动科技创新的重要支撑。如天文望远镜的发明开辟了天文学研究的新纪元, 透射电镜和扫描电镜促进了生命科学和材料科学研究的快速发展, 扫描隧道显微镜的发明推动了纳米科技的发展。据不完全统计, 从20世纪至今, 诺贝尔自然科学奖颁发给与分析仪器发明直接相关的实验项目达27项之多。在全部的诺贝尔自然科学奖项中, 物理学科的68.4%、化学学科的74.6%、生物医学学科的90%诺贝尔奖都直接与仪器创新有关或本身就是实验仪器项目成果^[1]。

西方发达国家非常重视对研制科研仪器设备的支持。美国国家科学基金会提出并组织实施“人才、发现、研究设施和组织卓越”四大战略, 其设立“研究

设施”作为重要的战略目标, 就是要促进对基础研究有重要作用的实验仪器设备的资助, 或保障已经对基础研究有重要作用的设施建设的运行; 英国科学技术办公室(OST)将“研究、人才、研究设施、知识转移”作为四大资助目标, 其中对科学基础设施和科学仪器的资助主要通过3种投资机制(科学研究投资基金、共同基础设施基金、共同研究设备计划)来实施。2004年, 英国科技办公室对三大科学基础设施和科学仪器基金的投入占当年OST总经费的比例为12.06%。澳大利亚研究理事会(ARC)将其负责的国家竞争性资助项目划分为两大板块, 即发现、联系, 在联系板块中设立了“基础设备和仪器专项计划”, 对特定领域高水平研究项目实施所需重要设备和仪器进行投资^[1,2]。

2 科学基金资助科学仪器研制及成效

鉴于科学仪器对推动基础研究及促进原始性创新的重要性, 自然科学基金委在“九五”计划中提出了科学基金“要设立专项基金, 开辟适当渠道资助一些新型的、有特色的科学仪器和装备的研制与更新”的战略目标, 并于1998年设立科学仪器基础研究专款, 资助基础研究实验装置和仪器的探索研究。科学仪器基础研究专款旨在促进对基础研究有重要作用的科学仪器的发展和科学仪器研制过程中基础科学问题的解决, 支持已有前期工作基础的创新性科学仪器基础研究项目的延伸, 重点资助对前沿学科发展有重要推动作用的关键科学仪器和部件的研制; 验证新原理、新方法的科学仪器及部件的研制, 以及量大面广、具有广泛应用背景的新科学仪器和部件的研制。科学仪器基础研究专款资助创新性科学仪器的新概念、新原理、新方法和新技术的探索性研究, 既接续了科学基金重大、重点和面上项目有关

本文于2012年8月17日收到。

科学仪器基础研究的创新成果,又支持科研急需的创新科学仪器和关键部件研制。

科学仪器基础研究专款在促进科学仪器装置、部件、新原理仪器、仪器改装以及整机研制等方面支持了一批项目,在传感器、电子电工测量仪器、科学仪器、医疗仪器、专用检测测量仪器等方面,也取得了一批重要的成果。获资助项目基本上是针对所申报仪器进行系统性研究,大多数项目成果形式是成品仪器。科学仪器基础研究专款设立以来,资助项目总数为292项,资助经费总额4.44亿元。

科学仪器基础研究专款的实施,稳定了一支高水平的科学仪器研究队伍,培养了一批致力于科学仪器研制方面的人才,为重大科研仪器设备研制专项的实施奠定了基础。

3 国家重大科研仪器设备的定位与资助范围

根据《国家中长期科学与技术发展规划纲要(2006—2020年)》,在对我国科研仪器设备自主研发的战略布局以及国家需求进行深入分析的基础上,自然科学基金委明确提出,重大仪器专项的资助要区别于其他类型的科学基金项目,将加强顶层设计、明确重点发展方向,鼓励学科交叉、加强集成创新,利用大型试验平台、推动科技资源共享,资助面向科学前沿以及具有重大应用前景的原创性科研仪器的自主研发工作,为科学研究提供更新颖的手段,带动学科发展、开拓研究领域,全面提高我国科学研究原始创新能力。

重大仪器专项重点资助对于促进科学发展、开拓研究领域具有重要作用的原创性科研仪器设备的研制;或通过关键核心技术突破或集成创新,用于发现新现象、揭示新规律、验证新原理、获取新数据的科研仪器设备的研制。

自然科学基金委在重大仪器专项立项过程中,牢牢把握面向科研、促进原始创新的战略定位,着力支持在重大科学目标导向下原创性科研仪器设备的自主研发项目。

4 遴选评审程序及资助情况

为做好重大仪器专项资助管理工作,自然科学基金委在广泛调研的基础上,对专项管理工作进行了充分的准备,研究制定了相对严格的遴选评审程序。

(1) 部门推荐立项建议。在2011年项目试行

阶段,自然科学基金委确定以教育部和中国科学院为试点推荐立项建议。两部门共推荐立项建议106项,涉及7个研究领域。

(2) 立项建议由自然科学基金委相关科学部的专家咨询委员会进行遴选。为确保立项建议提出的拟研制的科研仪器设备具有原创性以及解决重大科学问题中的关键作用,在部门推荐立项建议的基础上,各科学部专家咨询委员会采取会议评审的方式,由立项建议人到会汇报并答辩,对立项建议进行遴选。2011年部门推荐的106项立项建议中,有43项通过科学部专家咨询委员会的遴选。

(3) 立项建议由国家重大科研仪器设备研制专项专家委员会(以下简称重大仪器专项专家委员会)再次遴选。重大仪器专项专家委员会对通过各科学部遴选的立项建议进行再次遴选。2011年采取的方式是由各科学部专家咨询委员会主任在重大仪器专项专家委员会会议上介绍立项建议内容及科学部遴选情况(2012年根据专家建议改为由立项建议人到会汇报并答辩),经专家委员会讨论并以无记名投票方式进行表决,超过2/3赞成票视为通过,2011年共有9项立项建议进入项目申请阶段。

(4) 申请项目现场考察。为了考察立项建议的可行性和项目经费预算的合理性,相关科学部组织专家对项目进行现场考察,专家组由科学家、技术专家和财务专家组成。2011年,共有69位专家参加了现场考察工作。专家组认真听取了项目申请人的项目可行性报告,实地考察了项目实施的环境与条件、人才队伍、研究积累以及项目依托单位对项目实施工作的支撑情况,撰写了现场考察意见,为最终的重大仪器专项专家委员会评审提供了考察依据。其中,财务专家参与项目现场考察工作作为现场考察的重要部分,创造了有益的经验。财务专家在考察过程中,与项目申请人及依托单位财务管理人员深入交流,针对国家新颁布的财政政策和财务制度,提出了项目经费预算的考察意见,不仅考察了项目经费的合理性,而且对项目经费预算的合规性提供了直接的帮助。

(5) 项目经费预算评审。为了对项目经费预算严格把关,自然科学基金委计划局组织了申请项目经费预算评审会,2011年,组织财务专家对9个申请项目的经费预算进行评审并提出了进一步完善项目经费预算的意见。

(6) 重大仪器专项专家委员会评审。2011年11月21—22日,重大仪器专项专家委员会对9个

项目申请进行了会议评审。经项目申请人到会汇报并答辩,重大仪器专项专家委员会委员和特邀专家无记名投票,得票数超过与会专家人数的 2/3 为通过评审,会上答辩的 9 个项目全部通过了专家委员会立项评审。

(7) 自然科学基金委委务会议批准。自然科学基金委计划局在 2011 年第十四次委务会议上汇报了项目推荐、遴选、综合遴选、申请、现场考察、经费预算评审和会议评审的情况,经委务会议研究,决定批准资助“新一代超强短激光综合实验装置”等 9 个项目,资助总经费 57 030 万元。

为了完善重大仪器专项的组织实施管理工作,在总结、分析和研究 2011 年试行情况的基础上,自然科学基金委在 2012 年对专项实施方案进行了修订。首先,对重大仪器专项的资助模式进行了重新规划,将全部 10 亿资助计划中的 2 亿元用于资助单项强度 1000 万元以下项目,由科学家自由申请、科学部组织通讯评议、计划局组织综合会议评审;将 8 亿元用于部门推荐立项建议项目的资助,资助单项经费规模在 1000 万元以上项目。另外,在推荐立项建议方面,推荐部门除了教育部、中国科学院以外,又增加了工业和信息化部,同时采取限额推荐的方式,2012 年三部门共推荐立项建议 50 项。以上两个方面使不同规模的资助需求都得到了相应部署。资助的项目包括了对基于新原理的全新仪器创新研制、重要关键核心部件研制、基于原有研究成果的高效率集成、基于国家重大基础设施的二次仪器开发、重要科学前沿必须的科研条件项目等方面。

5 思考与建议

5.1 把握资助定位,突出原始创新

重大仪器专项把面向科研、推动原始创新作为主要目标,着力支持解决重大科学问题的科研工具的研制,推动科学发展、开拓研究领域。该专项的定位得到科技界和相关管理部门的高度认同,目前的重点工作是加强对定位的理解和把握。

创新是重大仪器专项的本质特征,是该专项的基本要求。但原创性的重大科研仪器设备研制确实需要长期积累,不可能一蹴而就。因此,应进一步加强政策导向,对基于新原理的面向科研的仪器设备研制给予重点关注,激励原始创新;应引导科学家通过重大仪器专项中自由申请项目的探索和培育,培养与打造原创性科研仪器设备的研制队伍,在关键核心部件研制和关键核心技术突破方面积累研究基

础,降低研制目标的总体风险,不断提高我国原创性科研仪器设备研制的水平。

对于原创性较强的,包括具有一定变革性意义的高风险科研仪器设备项目,应当通过前期培育项目的资助,看是否能取得关键或核心部件的突破,逐步控制研制风险,确保项目的成功率。对于体量较大的集成创新项目,要加强项目科学意义的考察,加强对于项目申请人以及项目组成员以往工作业绩和现有工作基础的考察并加强对项目的实施过程中的监理工作。特别要避免“有集成、无创新”的拼盘项目。

5.2 加强战略部署,探索发展模式

科研仪器设备对于不同的学科领域有着不同的需求,因此,充分发扬民主,广泛征集科学界的意见,组织科学家开展自上而下的科研仪器设备发展战略调研,对于深入了解与基础研究相关的仪器设备研制现状和研究队伍,对提出重大仪器专项资助的重要领域和重点任务,确立发展目标和重点都具有非常重要的意义。

科研仪器研制不同于一般的研究类项目,也不同于人才类项目,在管理模式上要符合科学仪器研制的特点和规律。(1) 要面向科学前沿确立仪器的研制目标和技术指标;(2) 要通过一定时间的稳定支持,形成技术支撑平台和团队,特别要加强学科交叉研究和技术集成创新的能力;(3) 要在评价机制上形成氛围,以仪器设备的技术指标和使用结果作为导向,考察研制仪器对科学的实际贡献,树立重视动手研制仪器设备的理念,避免以论文产出为主的评价模式。在遴选项目时,要通过现场考察重点论证项目的可行性,对研制项目的队伍、研究基础、实验条件等支撑因素都反映到评审过程中,并给出较为明确的预期。

5.3 强化过程管理,提高资助绩效

为了规范和加强对重大仪器专项的管理,自然科学基金委先后制定了《国家重大科研仪器设备研制专项实施方案》和《国家重大科研仪器设备研制专项实施管理工作细则(试行)》,明确了组织部门、项目依托单位、自然科学基金委有关科学部以及项目负责人、项目专家组、监理组的职责。在实施管理过程中应注重发挥依托单位的管理优势以实现对项目的过程监管,对立项的项目不仅应及时了解和把握项目进程,监控项目质量,同时还要加强科技审计,杜绝项目实施过程中的违规、浪费甚至腐败现象,提高资助绩效。

(下转第 334 页)

统设计具体的改革路径和完善方式。具体而言要做到六个着力:(1)着力加强基本理论研究,深化认识同行评议运行规律;(2)着力加强质量监测评估,准确把握同行评议运行状态;(3)着力加强规范手册制定,全力推进同行评议的科学化、程序化和标准化;(4)着力加强专家队伍建设,努力建设一支有学识、懂政策、识大局、守规范的同行评议守护人;(5)着力加强信息化建设,使同行评议管理工作集成化、集约化,不断提高运行的质量和效率;(6)着力加强评议文化建设,坚持重价值评议的正确价值取向,促进健康的学术交流,维护科研诚信,反对评审不端行为,不断提升评审制度的公信力。在具体工作安排上,建议定期组织全委各科学部、学科处开展同行评议经验交流,相互学习借鉴被实践证明科学合理、行之有效的做法,共同提升科学基金同行评议组织管理水平。

参 考 文 献

- [1] 达里尔 E. 楚宾等. 难有同行的科学. 北京:北京大学出版社, 2011,13.
- [2] 达里尔 E. 楚宾等. 难有同行的科学. 北京:北京大学出版社, 2011,187.
- [3] 达里尔 E. 楚宾等. 难有同行的科学. 北京:北京大学出版社, 2011,3.
- [4] 达里尔 E. 楚宾等. 难有同行的科学. 北京:北京大学出版社, 2011,28.
- [5] 达里尔 E. 楚宾等. 难有同行的科学. 北京:北京大学出版社, 2011,144.
- [6] 达里尔 E. 楚宾等. 难有同行的科学. 北京:北京大学出版社, 2011,27.
- [7] 达里尔 E. 楚宾等. 难有同行的科学. 北京:北京大学出版社, 2011,67.
- [8] 达里尔 E. 楚宾等. 难有同行的科学. 北京:北京大学出版社, 2011,49.
- [9] 达里尔 E. 楚宾等. 难有同行的科学. 北京:北京大学出版社, 2011,50.
- [10] 达里尔 E. 楚宾等. 难有同行的科学. 北京:北京大学出版社, 2011,51.
- [11] 达里尔 E. 楚宾等. 难有同行的科学. 北京:北京大学出版社, 2011,25.

BALANCING AUTONOMY OF SCIENCE AND GOVERNMENT MANAGEMENT

Han Yu

(National Natural Science Foundation of China, Beijing 100085)

Abstract *Peerless Science* is an important book for the theory and practice of peer review. Based on the summary and analysis of thinking and framework of this book and the opinions and suggestions of author, this article attempts to put forward enlightenment and reference for peer review system of China.

Key words peer review, problem, suggestions, enlightenment

(接第 371 页)

6 不断探索,完善管理

重大仪器专项试行至今虽然已有一年多时间,但项目管理工作中还会有许多不为我们所认识和把握的规律和问题,因此,我们要充分发扬民主,紧紧依靠专家,加强调查研究,把握国内外动态,不断认识和总结项目实施工作中的客观规律,做好重大仪器专项的实施与管理工作,争取获得重大突破,

为推动我国基础研究工作的发展与繁荣做出积极贡献。

参 考 文 献

- [1] 刘云,刘容光,方晓阳等. 加强国家自然科学基金对科学仪器资助的战略思考. 中国科学基金,2004,18(1):38—40.
- [2] 张双虎. 欲善其事 必先利其器——记国家自然科学基金仪器研究专项 10 年. 科学时报,2007-06-25.

MANAGEMENT OF THE NATIONAL SPECIAL FUND FOR MAJOR RESEARCH INSTRUMENT DEVELOPMENT

Feng Yong Xie Huanying Liu Rongguang Zheng Yonghe Meng Xianping

(National Natural Science Foundation of China, Beijing 100085)