

· 科学论坛 ·

科学中心资助机制的国际经验与思考

董超 吴善超* 郑永和

(国家自然科学基金委员会政策局,北京 100085)

[摘要] 促进交叉研究、追求卓越科学是当前科学事业发展的重要趋势。许多国家的科研资助机构纷纷创新资助工具,特别是启动了科学中心资助计划或类似计划,期望通过推进卓越的科学研究,提升本国的科研实力和国际影响力。本文通过分析国外科学中心资助机构的经验,以及资助科学中心的重要性和必要性,提出了科学基金资助科学中心的相关政策建议。

[关键词] 科学中心;资助机制;卓越研究;交叉研究;人才

随着科技全球化的深入发展,国家间的科技竞争更加激烈,许多国家的科研资助机构不断创新资助机制以提高绩效、促进创新。在此背景下,通过整合资助工具,集成优势科研资源,推动学科交叉融合,致力于产出高水平原创成果的“科学中心”支持模式应运而生。以 OECD 成员国为例,2005 年以来就有约三分之二的国家实施了科学中心或类似的资助计划。实践表明,通过科学中心资助模式对艰巨复杂的系统性研究工作提供长期资助,对跨学科合作研究、产出高水平研究成果具有重要作用,有利于吸引杰出研究人才,显著提升研究水平和国际声望。科学中心资助机制的国际经验可为我国探索新的资助机制提供重要参考。

1 国外科学中心资助概况

科学中心作为一种新的资助工具,旨在通过对遴选出的科研单元提供较大规模、长期的资金支持,鼓励其开展卓越的高水平研究,以提高科技创新能力。科学中心资助模式的建立与推进卓越研究紧密相关,已经建立起科学中心资助机制的国家大多是瞄准创新科研机制、推进卓越科研。比如,美国 NSF 自 1985 年起开始实施工程研究中心计划,建立由高校牵头,与产业界紧密合作的跨学科研究中心;1995 年起芬兰就建立了卓越中心计划;挪威自 2002 年起开始支持卓越中心计划;澳大利亚自 2003 年起开始资助卓越研究中心项目;德国自 2005 年起

开始实施德国联邦及州政府促进大学高水平研究中心计划;日本自 2007 年起实施全球卓越中心计划以及世界顶级研究基地计划;奥地利 2008 年开始实施卓越技术能力中心计划;波兰 2012 年开始建立国家领先科学中心。从资助周期来看,大多数科学中心资助计划都是以 5~10 年为资助周期,属于一种相对长期、稳定的资助模式^[1]。可以看出,推进卓越科研已成为 21 世纪科学研究的重要主题,成为提高国家科技竞争力甚至是综合国力竞争的关键所在。近十几年来,各国资助机构竞相探索以科学中心等资助机制创新推动卓越科研。

1.1 科学中心遴选与资助管理机制

各国对科学中心遴选比一般项目遴选更加慎重,评审环节至少包括两个以上阶段(大多包括书面评审和会议评审)。比如,德国的卓越计划、新西兰的 CORE、韩国的 WCU、澳大利亚的 ARC 等都采用三阶段遴选模式,挪威的 CRI 计划采用五阶段模式。在遴选标准上,除了学术标准外,还将可靠的内部管理、获取更多经费的能力、主办机构的体系融合作为遴选标准。科学中心的申请单位大多以大学为主,有一部分是科研院所,也有极少数是企业。科研院所、企业也可作为合作机构进行申请。更为重要的是,科学中心一般是由来自几个学科(或二级学科)的独立团队共同参与,充分体现了科学中心的交叉性,这是科学中心资助模式的重要特征。

科学中心一般由专门的公共资助机构管理,主

收稿日期:2015-11-02;修回日期:2015-12-28

* 通信作者,Email: wusc@mail.nsf.gov.cn

要负责科学中心的遴选和经费配置。科学中心管理大致有三种模式：单个机构管理多个中心（如挪威的研究委员会管理 CoE、CRI、CEER 三个研究计划）；多个机构管理多个中心（如爱尔兰科学基金实施的 CSET 计划和高等教育机构实施的 PRTLII 计划）；多个机构管理一个科学中心。科学中心的目标与其资助活动之间有密切联系。一般而言，主要目标包括营造从事高质量科学研究的环境，提升科学的国际竞争力，增强研究的国际影响力，延揽国际杰出人才，支持资源密集型研究与研究能力建设等。这些目标的实现与各国科学中心支持的活动类型有关，且不同国家的科学中心在不同活动类型的优先次序上也不一样。因此，支持科学中心首先是要明确所支持的活动类型。常见类型包括：研究活动、吸引杰出人才、培养博士生和博士后、建设和共享科研基础设施、推进合作研究等。

虽然科学中心属于稳定支持的模式，但在资助过程中也需要进行绩效评估。大多数科学中心要在其生命周期的一个或多个阶段进行评估。最常见的是中期评估，主要判断研究项目是否按照申请的计划进行或是否发生了偏差，判断是否应该给予后期资助。科学中心的绩效评估包括对科学中心的评估和对研究计划本身的评估，形式包括审计、审查或实地考察等。科学中心须递交年度进展报告，说明资金使用情况和研究目标实现情况等。

1.2 科学中心的资助成效与经验

科学中心通过各种具体的科研和管理实践来实现卓越研究目标。科学中心的目标主要是促进跨学科研究与合作，吸引国外人才，通过博士与博士后计划培养年轻学者，增强竞争力和提高研究的知名度等。相比其他类型的资助，科学中心的资金周期更长，通过给科学中心提供稳定的资源，促进开展宏大而复杂的杰出研究，尤其是那些能导致重大科学发现，有些甚至是高风险、通过短期项目资助可能很难有突破的创新性研究。此外，还通过支持建立必要的研究基础设施，招聘国内外优秀人才，创造科研合作和跨学科研究所需的条件，以实现卓越研究目标。

科学中心通过为有跨学科背景的人才提供资源（资金、基础设施、人员配备等），或建立由不同背景研究人员和多元化研究目标汇聚起来的跨学科研究团队，来加强跨学科研究。与一些传统的研究资助计划不同，科学中心更易于吸引顶尖科学家和国外人才。资助机构允许科学中心加强博士后与博士生的资助与培养，吸引和培育下一代一流科学家。科

学中心在机制上更便捷、灵活，经费管理上更加自主，有利于研究人员流动。此外，有的科学中心会通过与私营机构合作来促进创新。

科学中心促进竞争和高质量研究，可能带来研究体系结构的广泛变革。科学中心通过国际专家小组以“卓越”作为指导原则来评定研究项目和资助申请的质量。科学中心通过透明的评价和甄选程序，消除非学术因素在研究线路选择上的影响。这一点对于具有高风险的兴趣驱动的科学研究和追求宏大创新性研究目标的研究尤其重要。科学中心将杰出的研究人员凝聚在装备精良的工作环境当中，开启新的研究路线，建立新的跨学科研究模式，强化人力资本，全面提升研究能力。这可能带来研究体系结构的广泛变革，但促进竞争和结构变化有时会产生摩擦。竞争性科研资助和资源的聚集意味着某些机构可能在短期内处于不利地位。

科学中心能够提升研究机构的国际声望，可能产生积极的外部效应。科学中心的研究活动会产生积极的外部扩散效应，比如通过参与新的研究网络或重要学术活动等，为主办机构带来积极影响。因此，建设科学中心会提升主办单位的知名度，当然也有助于其吸引学生、研究人员和获取其他资助（如科学中心后续资助、第三方资助等）。

当然，实施科学中心资助机制也面临一些挑战。比如，虽然科研机构在总体上对科学中心的看法是积极的，但也担心科学中心资助机制的实施可能在高校和相关部门之间产生冲突。在实际运行中，由于受到严格的财务规定（如禁止经费的跨年度使用），可能会导致可用资源的低效使用。科学中心的运行需要相当大的管理成本和日常开支，一旦科学中心资助计划终止，原科学中心的建制将整合到主办单位的组织机构当中，这可能会给主办单位带来诸多压力。

1.3 科学中心典型案例：日本 WPI

WPI 计划（World Premier International Research Center Initiative，简称 WPI）启动于 2007 年，是日本文部科学省发起的一项旨在建设世界顶级科学研究基地的计划，由“21 世纪 COE 计划”演进而来。2001 年 6 月，日本文部科学省颁布了《大学结构改革的方针》，在此基础上，于 2002 年正式展开了卓越中心计划的第一期，即“21 世纪 COE 计划”^[2,3]。在该计划运行期满五年后的 2007 年，日本文部科学省在组织第三方对前一阶段项目运行状况进行评估的同时，又相继推出了“全球 COE 计划”与

“WPI计划”。全球 COE 计划和 WPI 计划是 21 世纪 COE 计划的升级版,在理念上是对前者的继承和扩充。WPI 计划要求每一个人选者应当具备“世界最高的研究水准”;应当能够打造“国际一流研究环境”;应当着力于对“研究组织的改革和创新”;应当注重“交叉领域问题的探索”。具体标准包括:人员达到 200 人规模;30% 以上的研究者是外国人;具备国际水准的研究环境和生活环境;负责人具有极强的领导能力;人员薪酬与严格的评价体系挂钩;配备与一流研究环境相匹配的行政人员;工作语言为英语;为聘用的研究人员提供宿舍以及子女入学等其他各类生活帮助^[4]。

WPI 计划的评审由包含多名外国知名人士在内的外部组织“世界顶级研究基地项目委员会”负责,文部科学省官员不能介入。参加评审会议的项目委员会委员过半数时会议才有效,一半以上实际到会委员表示同意时决议方能通过^[5]。评审分书面评议和会议评审两个阶段。在书面评议阶段,首先由项目委员会确定参加评议的专家名单,由评议专家审读申请单位提交的材料,并按要求逐项打分,再做出优良中差的综合判断。之后,项目委员会以书面评议的结果为基础按资助基地数的两倍确定参加会议评审的单位名单,对于不能进入下一轮评审的申请单位,委员会以书面形式明确给出淘汰理由。申请单位可以在接到参加会议评审通知后,提交一些补充材料供会议评审时使用。会议评审时,首先由委员们针对书面材料中的问题进行提问,委员们听完答辩后按照统一格式对各单位进行评价,然后交给事务部门统计汇总。在此基础上,由项目委员会召开全体会议讨论决定给予资助的单位名单^[6]。对于未能通过会议评审的单位,委员会以书面形式明确给出淘汰的理由。评审过程会严格执行保密和利益冲突回避制度。

2 支持科学中心的重要性与必要性

2.1 科学中心是有别于以往资助模式的有效机制

在科学中心支持模式诞生之前,各国资助基础研究的主要对象有四类:以个人为对象、以群体为对象、以机构为对象和以协作体为对象。针对这四类对象的资助虽然取得了显著成效,但也不同程度地面临一些政策困境。以个人为对象的资助模式,存在独木难成林的困难。科研往往依赖个体间合作交流,以单一个体为对象的资助某种程度上阻碍了隐性知识共享。以群体为对象的资助模式,存在枯树

难长新枝的困难。实际资助中群体自然形成的极少,往往存在拼盘现象,使群体的合力很难形成,在交叉融合基础上凝炼形成新的科学目标存在一定阻碍,大跨度推进交叉研究比较困难。以机构为对象的资助模式,存在老店难出新品的困难。机构要传承和维持既有优势,要取得新的突破往往面临旧的管理体制束缚,有时人员的学科结构、学缘结构趋于固化也影响创新。以协作体为对象的资助模式,存在有效深度合作的困难。由于经费管理体制等方面的制约,项目研究内容要随着研究经费的拆分而分散,有效整合十分困难,有的合作单位之间“同床不同梦”、难于交融,影响了研究组织实施的效果和整体效能。

虽然面向个人、群体、机构和协作体的资助有其各自的优势,但也或多或少存在一些问题和困境。因此,政府资助科研人员开展基础研究有必要多管齐下、勇于创新,不要过于倚重已有形式。从某种意义上讲,各国实施科学中心支持模式,为突破上述资助机制困境提供了有益的借鉴。

2.2 科学中心是开展卓越研究、提升国家创新能力的关健手段

科技全球化对国家科学体系提出了挑战,随着对全球竞争力的关注,各国建立科学中心支持模式作为应对全球化挑战的政策回应:设立科学中心或类似资助计划,通过在设备、人员配备、学术自由和薪酬等方面提供最有利的条件,吸引、培养和留住最优秀的研究人员,鼓励科学家潜心研究,开拓新的学术方向,提升科学研究的品质。

目前,我国基础研究正处于从量的积累向质的提升跨越的关键时期。虽然已经取得了显著成绩,但原创不足已经成为制约我国科技创新能力提升的瓶颈。未来一段时间,我国科技能否实现跨越式发展,能否缩短与国际先进科技水平的差距,能否在新一轮的全球竞争中占据有利地位,直接影响我国创新型国家目标的实现。

提升基础研究品质和整体水平,需要引导和推动营造宽松、和谐的环境,持续、稳定地支持创新团队开展系统、深入的工作。设立科学中心,有利于提供宽松、稳定的科研环境,把科学家有效地组织起来形成结构合理、能力互补的创新团队,围绕科学前沿和战略需求凝炼科学目标,长期、稳定、集中地支持一批攻坚克难的研究工作。

2.3 科学中心是凝聚、用好一流人才的重要平台

创新人才是新知识的创造者、新技术的发明者、

新学科的创建者,是抢占科技制高点的决定性因素。我国科技人力资源总量宏大,但高层次创新人才和优秀青年人才仍然缺乏。我国还不具备像发达国家一样延揽优秀人才的软、硬环境,大批留学人员仍然停留在海外,真正回国工作的优秀学者还不多。为了更好地延揽优秀人才、吸引和稳定优秀人才,亟需创新资助体制机制,大力营造有利于高水平人才发挥作用的良好环境。采取科学中心的支持模式,有利于为科学家提供良好的条件,使其能够潜心致力于高层次的研究工作,创造条件使更多中青年学者脱颖而出,吸引优秀学者立足国内从事基础研究。

3 启示与建议

3.1 主要启示

支持科学中心是响应当前科学发展新诉求的重要战略选择。有关国家的经验已经表明,加强对科学中心的支持,是一种提高资源配置效率的新机制,对于促进学科交叉、汇聚高端人才和优秀青年人才、推进高品质和系统性科学研究是十分有效的。

科学中心应有明确的定位和目标。发达国家科学中心的设立和运行,定位和目标比较清晰。这些科学中心在国家创新体系中功能与作用较为独特,与其他创新主体的创新活动有明显区别,又能构成合理互补。如美国 NSF 资助的研究中心定位是:围绕科学与工程领域的重大前沿问题,开展跨学科、跨区域、跨机构的长期性合作研究,促进产学研合作,推动美国基础研究的发展和知识转移。

为科学中心提供稳定、长周期的经费保障。鉴于科学中心的战略地位及其使命和功能,各国都将其作为长效稳定的资助机制,以支持其开展系统性研究。美国 NSF 对科学中心一般给予 10 年的稳定资助,每个中心的年资助强度一般在 150 至 400 万美元之间,有的中心每年甚至获得上千万美元的经费支持。日本 WPI 的稳定资助期限通常为 10 年,业绩突出者可延长 5 年。

应建立符合科学中心运行特点的组织管理体制。发达国家科学中心管理体制在“法人制”问题上比较灵活,可以是法人单位,也可以不是法人单位,大多采取理事会领导下的主任负责制。同时,设立相关的专门委员会(如执行委员会、科学咨询委员会、绩效考核委员会),承担管理、监督、评估和战略咨询等职能。在运行机制上,科学中心在人、财、物等方面都具有较大的自主权和灵活性,特别是可采用不同的用人机制,鼓励人才流动。

应聚力开展学科交叉和综合复杂问题研究。凝炼重大综合性科学主题,加强学科交叉融合是科学中心运行中的普遍做法。发达国家科学中心注重围绕国家长期的战略需求和科学技术前沿的重大问题,加强产学研合作,开展多学科综合、交叉和复杂问题研究。

应稳定核心队伍,吸引国际一流人才。发达国家科学中心在队伍建设中普遍采取自主、灵活的用人机制。一般实行研究人员任期制,鼓励人才流动。科学中心研究人员的流动程度和国际化程度相比其他相关机构较高,通过国际公开招聘等多种形式聚集高素质科技人才,广泛吸纳国内外一流科学家到中心工作,为高质量创新研究提供了人才保障,有利于形成跨学科、自由宽松的学术思想交流与合作环境。

3.2 政策建议

厘清目标定位。根据中央财政科技计划管理改革方案对科学基金支持“基础、前沿、人才、团队、交叉”的工作定位,发挥科学基金制平等竞争、科学民主、激励创新的优势,聚焦制高点、突出交叉,试点资助科学中心项目。通过集聚学术领军人才,集成优势科研资源,推动学科深度融合,致力于产出一批高水平原创成果,形成具有重要国际影响的研究中心和学科“高地”,为繁荣基础研究、推进创新型国家建设做出更大贡献。与科学基金现行的相近体量的资助工具相比,科学中心支持机制要更加突出自身特点,实施分类管理和差异化资助,更加突出资助管理机制创新,面向科学发展带动性强的重要方向,更加强调优势资源集成,瞄准我国蓄势已久的关键领域,更加聚焦前沿,面向长远发展。

明确实施原则。一是原创导向原则。以重要研究工作、重大科学问题作为遴选科学中心的标准,支持具有独特优势的高水平研究团队,依托先进工具,力争科学突破,努力做出原创贡献,培育具有国际影响力的中国学派。二是促进交叉原则。鼓励科学中心突破学科壁垒,开展跨学科、跨领域的交叉研究。三是国际化原则。更加强调高水平国际合作研究,强调融入全球创新网络,用好最优创新资源,吸引国际高端人才,冲击国际科学前沿。四是不重复原则。科学中心布局应主动加强与国家其他重要科技计划的衔接和协同,避免资助领域趋同和重复部署。五是滚动与退出原则。控制总体资助规模,实行滚动支持,设立退出机制,执行期按“5 年+5 年”设计,第一个 5 年执行期结束后进行考核,考核合格延续支

持,10年期满后不再延续支持,经费用于资助新的中心。在项目执行期内,如果科学中心项目执行主体进入到国家实验室或协同创新中心等大的科技计划项目后,则应退出科学中心项目。

加强分类指导,分步实施科学中心支持计划。建议先期主要支持两类科学中心:一是平台类中心。主要包括,围绕国际一流的大科学工程或重大科技基础设施的科学中心,如数据科学中心,前期重大仪器研制项目资助形成的创新能力较强的科学中心,围绕具有自然资源禀赋优势组建的中心等。二是研究类中心。主要包括,围绕顶尖科学家组建的科学中心、围绕重要前沿领域和方向组建的交叉科学中心、围绕创新驱动发展需求组建的工程科学中心、围绕解决重要全球性挑战问题组建的国际合作研究中心等。

完善资助机制,加强资源整合,推动学科交叉融合与原创突破。对选定的科学中心,一要给予长期稳定的经费支持;二要建立退出机制,实行“日落型”管理;三要培养和汇聚高端人才和青年人才,如对外

于创新活跃期的博士后要建立特别的扶持机制,充分发挥他们的创造潜能;四要开展全方位国际合作,统筹利用国内和国外科技资源,提升我国相关学科领域的自主创新能力。

参 考 文 献

- [1] OECD. Promoting Research Excellence: New Approaches to Funding. OECD Publishing, 2014. 26.
- [2] 赵俊芳,姜检平. 日本“COE计划”的阶段演进及制度实践. 清华大学教育研究, 2013, 34(6): 97—103.
- [3] 陈晓清. 学科融合研学共生提升国际竞争力——日本“COE计划”的启动、运作与成效. 清华大学教育研究, 2013, 34(5): 76—80.
- [4] JSPS. World Premier International Research Center Initiative FY2012 Application Guidelines. http://www.jsps.go.jp/j-toplevel/data/01_koubo/h24/fy2012_1_koubo.pdf, 2015-11-17.
- [5] 贺德方,乌云其其格. 日本“世界顶级研究基地形成促进计划”及其启示. 中国科技论坛, 2011, (12): 156—160.
- [6] JSPS. Review Guidelines for World Premier International Research Center Initiative. http://www.jsps.go.jp/j-toplevel/data/01_koubo/h24/fy2012_2_shinsa.pdf, 2015-11-17.

Mechanism of funding science center based on the analysis of international experiments

Dong Chao Wu Shanchao Zheng Yonghe

(Bureau of Policy, National Natural Science Foundation of China, Beijing 100085)

Abstract Promoting interdisciplinary research and striving for excellent science is the main trends for science enterprise. Funding agencies constantly explore new portfolios to advance research activities for improving scientific output and international impact of their countries, especially launch the science center initiative or relative plans. This paper raises recommendations about the funding policies of science center by NSFC based on the analysis of the international experiments and the necessity and importance of funding science center.

Key words science center; funding mechanism; excellent research; interdisciplinary research; talents