

战略性基础研究计划的组织实施机制研究 ——基于 ERATO 计划与重大研究计划的实践分析

田浩楷¹, 陈光¹, 田德录¹, 冯勇²

(1. 科技部科技评估中心, 北京 100081;
2. 国家自然科学基金委员会计划局, 北京 100085)

摘要:当前国际科技竞争正在加速向基础研究阶段前移,科学高效组织实施战略性基础研究计划,是确保中国占领未来科技创新战略制高点、实现高水平科技自立自强的一项重要举措。基于日本 ERATO 计划与中国国家自然科学基金重大研究计划的资助与管理实践,通过对两个计划在顶层设计、项目立项、组织实施与过程管理、监测评估等方面的对比分析,总结了战略性基础研究计划组织实施机制的主要特征,并据此提出了未来进一步优化完善中国战略性基础研究计划组织实施与管理的建议。

关键词:战略性基础研究计划; ERATO 计划; 重大研究计划; 组织实施

中图分类号: G323 **文献标识码:** A **DOI:** 10.3772/j.issn.1009-8623.2024.05.002

进入 21 世纪,各国科技竞争加速向基础研究阶段前移,促使基础研究服务于国家战略目标的需求愈发迫切^[1],战略性基础研究的概念应运而生^[2]。与此同时,世界进入“大科学”时代之后,单一学科的研究范式与思维模式已经难以解决复杂的重大科学问题^[3],有组织的团队合作与学科交叉在基础研究中的重要作用日益凸显^[4],基础研究逐渐演化为由政府主导、目标导向明确、体现国家意志以及依靠科学家团队联合攻关的研究模式^[5]。

2023 年 2 月 21 日,习近平总书记在中共中央政治局第三次集体学习时强调,要强化基础研究前瞻性、战略性和系统性布局,强化国家战略科技力量,有组织推进战略导向的体系化基础研究、前沿导向的探索性基础研究、市场导向的应用性基础研究。因此,进一步强化国家战略需求导向的基础研

究,既是当务之急,也是未来所需。

从国际上来看,美国、欧盟和日本等发达国家和地区高度重视战略性基础研究,近年来逐渐强化战略性科学计划的布局与实施,如美国制订了“脑科学”计划,欧盟启动“量子技术”旗舰计划,日本持续实施“创造科学技术推进事业”(ERATO 计划)、“登月型”研发计划等。中国有关部门也在积极深入推进相关战略性基础研究计划,如中国科学院持续实施战略性先导科技专项,国家自然科学基金委员会(以下简称“自然科学基金委”)设立了重大研究计划等。为了全面系统厘清战略性基础研究计划的组织实施机制,本文选取日本 ERATO 计划和中国国家自然科学基金重大研究计划(以下简称“重大研究计划”)作为典型案例进行深入剖析,以期总结战略性基础

第一作者简介: 田浩楷(1992—),男,助理研究员,主要研究方向为科技计划管理与评估。

通信作者简介: 冯勇(1975—),男,工程师,主要研究方向为科技管理、科技活动绩效评价。电子邮箱: fengyong@nsfc.gov.cn

项目来源: 国家自然科学基金专项项目“国家自然科学基金 2023 年绩效评价研究与实施”(J2324004); 国家自然科学基金专项项目“国家自然科学基金绩效评价政策研究”(J2324017)。

收稿日期: 2024-02-10

研究计划组织实施的典型特征与经验,为未来中国优化完善相关战略性科学计划的组织实施提供决策参考。

1 日本 ERATO 计划组织实施机制

1.1 资助定位面向未来新领域新技术

20 世纪 70 年代,日本经济经历了飞速发展时期,但在创造原创知识产权和打造新产业方面的基础研究相对薄弱。为了应对这一挑战,1981 年日本科学技术振兴机构(JST)的前身——“新技术开发事业团”设立了 ERATO 计划。2002 年,日本政府调整并重组了科技计划体系,改革后的 ERATO 计划被整合在 JST 主管的“战略性创造研究推进计划”框架之下,其更加突出战略导向性和服务于国家经济社会发展的战略需求。目前日本 ERATO 计划的资助目标定位为:利用较大规模体量的研究资金,通过跨学科领域的交叉融合以及新方法手段的应用,推进实施具有挑战性的基础研究,以率先实现未来科学技术创新,引领新科技潮流,为实现战略目标做出贡献^[6]。

根据日本文部科学省制定的总体战略目标,JST 负责设计布局研究领域,并以适当的方式结合 ERATO 计划、“先驱”计划、“山脊线”计划等各战略性基础研究计划的特点和功能,整体推进日本的战略性基础研究^①。其中 ERATO 计划侧重于在卓越科学家的主导设计下开展独特的、有组织的、变革性的科学研究,最终目标要指向引领产业和社会的创新性变革,挖掘和培育潜在的颠覆性技术。由于 ERATO 计划具有前瞻性、战略性和组织性的特征,不仅资助产出了与诺贝尔奖相关的成果,而且在各学术领域培养了一批优秀学术带头人,因此自设立以来,在日本及海外均具有很好的口碑和影响力。

1.2 项目立项注重学科交叉融合

ERATO 计划各项目的执行期限一般为不超过 5 年半的时间,项目资助直接经费上限为 12 亿日

元(约 5 500 万元)^②。各项目在正式启动前均有半年至 1 年的培育期,用于建设新的研究设施、招募新的研究人员、组建新的研究团队等。自设立以来,ERATO 计划已经启动实施了 154 个项目。

截至 2023 年末,在研的 ERATO 计划涉及 2015—2023 年立项的 20 个项目,资助学科领域主要包括化学与材料、生命科学、物理学、数理和信息学等多学科交叉领域。总体来看,大多数项目均涉及 2 个或者 3 个以上学科领域的交叉^[7]。

在年度资助规模上,ERATO 计划平均每年资助 2~3 个项目,资助体量总体保持稳定,具体如图 1 所示。

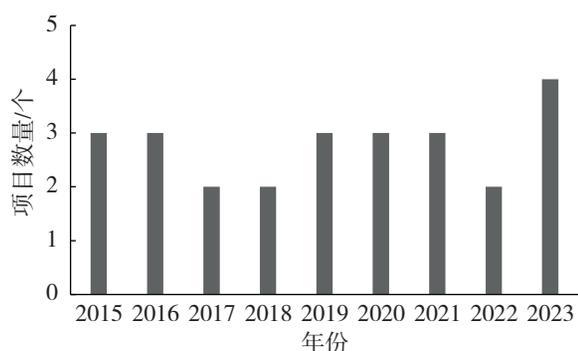


图 1 2015—2023 年日本 ERATO 计划立项情况

1.3 严格遴选项目领导者

决定 ERATO 计划各项目成功实施的关键是其项目领导者(research director)。因此 ERATO 计划在选拔各项目的项目领导者时,采用了一系列独特的标准和流程,以确保遴选出具有高度原创性和领导力的研究人员。其选拔过程主要包括两个阶段。

调查阶段。与通常的公开招标或征集提案不同,ERATO 计划主要通过非公开征集的方式进行遴选,即围绕日本文部科学省制定的战略目标及研究领域,通过综合调查和外部专家、学术团体的推荐征集潜在的项目领导者人选,并广泛收集潜在项目领导者人选的相关信息,重点发掘具有前瞻

① “先驱”计划(Precursory Research for Embryonic Science and Technology, PRESTO)旨在根据国家战略目标促进青年研究人员进行原创性基础研究(个人型),单项资助强度为 3 000 万~4 000 万日元。“山脊线”计划(Core Research for Evolutional Science and Technology, CREST)旨在支持不同领域的团队从事原创性基础研究(团队型),注重培养博士后与博士生等青年人才,一般资助经费为每个团队 1.5 亿~5 亿日元。

② 另外 JST 还将为每个项目提供间接经费(额度为直接经费的 30%)和合作实施经费(不超过直接经费的 10%)。

性和创新思维的科学家。在调查推荐的基础上, ERATO 计划的选考与推进专家组将对候选人进行初步筛选, 经过初步筛选的候选人会被邀请提交详细的研究设想提案。这些提案需要阐述研究目标、研究领域、研究方法、预期成果以及如何推动科学技术的创新发展。

选考阶段。在项目领导者候选人提交研究设想提案后, ERATO 计划的选考与推进专家组会对候选人提出的研究设想的可行性进行评估, 包括研究计划的合理性、资源需求的明确性以及预期成果的创新性和影响力等; 该专家组也会评估候选人所在研究机构的支持程度, 以及他们与 JST 建立合作框架的能力, 包括项目管理、技术转移和知识产权管

理等方面的能力, 最终确定各项目的领导者。

在项目领导者确定后, 正式立项的项目将被冠以项目领导者的姓氏, 如 2023 年立项的由东京大学沙川贵大教授负责的项目即命名为“沙川-信息能量变换”项目^[8], 以进一步提升项目领导者的责任感和荣誉感。

1.4 以项目领导者为“核心”高效开展有组织科研

在项目的组织实施与管理方面, ERATO 计划设计了独具特色的组织实施模式(见图 2)^[9], 为 ERATO 计划各项目的高效组织实施提供了有力保障。

(1) 以项目领导者为“核心”自主设计研究方向和遴选研究团队。

日本 ERATO 计划是一个以“人”为核心的研

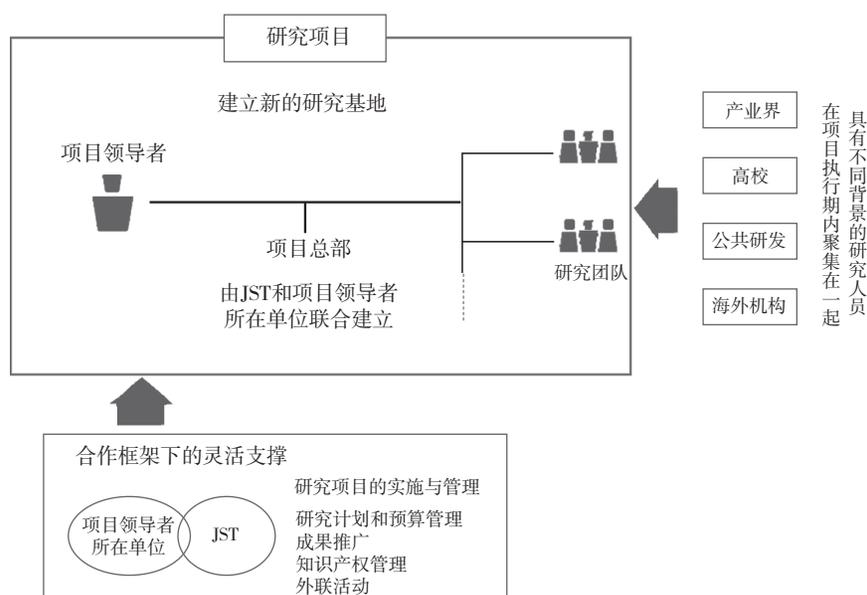


图 2 日本 ERATO 计划组织实施模式

究体系, 在这个体系中, 项目领导者的创新思维和领导力至关重要。这些项目领导者均为各自领域的杰出专家, 负责确保研究计划的顺利进行, 包括自主确定项目研究方向, 并根据研究方向负责寻找领域内顶尖的研究人员。这些研究人员可来自产业界、高校、公共研发机构, 甚至海外的相关研究机构等。每个项目一般设立 3~4 个不同方向的研究团队, 团队成员应具有多样化的背景和专业背景, 以促进跨学科合作和创新思维的产生, 同时鼓励招募有创新想法的年轻人, 以促进创新思维和方法的交流与碰撞。在项目实施过程中, 项目领导者可根据研究

进展情况灵活调整执行方案和经费预算, 在技术路线和预算分配上享有充分的自主权。

(2) 团队成员集中办公以提高项目研究的组织性与效率性。

ERATO 计划要求各项目领导者所在单位, 要为项目研究提供专门的科研设施和办公场所。同时, 各研究组的研究人员需要以“离岗留职”或“离职”的方式, 从所属的研究机构中脱离出来, 在 ERATO 计划项目领导者所在单位提供的研究“基地”集体工作, 开展项目研究, 以进一步提高团队协作的执行效率^[10]。换言之, 在项目实施期间,

来自不同机构、不同领域甚至不同国家的优秀研究人员，在一定时限内共同聚集在同一物理空间内从事项目研究活动，从而构成了一个临时性的、虚拟的专门“项目研究机构”，进而为项目研究的高效性、系统性推进奠定良好基础。

(3) 设立“项目总部”支撑项目领导者开展项目管理。

为了全力支持项目领导者和研究团队顺利开展科研，JST 还与项目领导者所在单位建立了“合作实施机制”，并要求签署《合作研究协议》。具体而言，JST 与项目领导者所在单位需要共同建立一个项目总部 (head quarters)，并雇佣相关工作人员。项目总部负责协助项目领导者开展项目管理方面的事务性工作，包括项目研究计划的编制、预算编制与经费管理、成果转化应用、知识产权管理、成果宣传以及与相关机构沟通联络等方面的事务。在项目实施期间，JST 与项目领导者所在单位还将为项目研究的顺利推进提供其他必要的条件保障和组织协调。

此外，JST 还负责为项目的组织实施提供必要的经费保障。除了上限为 12 亿日元的直接经费外，JST 还需要为每个项目提供间接经费（直接经费的 30%）以及合作实施经费（不超过直接经费的 10%），以支付必要的人员费、差旅费及专利使用费等。

1.5 建立全流程的监测评估机制

日本 ERATO 计划在项目实施的前期、中期和后期均设置了阶段性评估，按照评估时间节点包括以下 4 种类型。

一是事前评估，一般在项目领导者选定之前进行。二是中间评估，对于研究期限超过 5 年的项目，通常在项目研究开始后的第 3 年进行。三是事后评估，根据研究的特性和发展阶段，在项目研究结束后尽可能早的时期或研究结束前的适当时期进行。四是跟踪评估，在研究结束后，经过一定的时期后进行^[11]。

JST 鼓励项目研究成果的应用和转化。在各项目完成后，对于产出了具有重大影响力和创新性成果且具有较大发展潜力的项目，JST 将考虑提供延续资助（最长不超过 3 年），以促进研究成果的进一步发展和推广应用。

2 中国重大研究计划组织实施机制

2.1 资助定位面向国家重大战略需求和重大科学前沿

2001 年，为了适应现代科学的发展趋势和国家的发展需求，中国自然科学基金委以突出基础研究的战略性和前瞻性为指导思想，试点实施重大研究计划。2006 年，重大研究计划开始正式实施。

根据 2015 年制定的《国家自然科学基金重大研究计划管理办法》，重大研究计划的资助定位为：围绕国家重大战略需求和重大科学前沿，加强顶层设计，凝练科学目标，凝聚优势力量，形成具有相对统一目标或方向的项目集群，促进学科交叉与融合，培养创新人才和团队，提升中国基础研究的原始创新能力，为国民经济、社会发展和国家安全提供科学支撑。重大研究计划需要遵循“有限目标、稳定支持、集成升华、跨越发展”的基本原则^[12]。

2.2 以“项目群”模式进行分类资助

重大研究计划的执行期一般为 8 年，每个计划资助经费为 2 亿元。截至 2023 年，自然科学基金委共立项重大研究计划 79 个。从“十五”时期到“十三五”时期，重大研究计划立项数量从 12 个增长到 22 个；2021—2023 年，自然科学基金委共批准 10 项重大研究计划，资助经费为 20 亿元（见图 3）。2023 年度，自然科学基金委经过充分论证，批准启动了“高精度量子操控与探测”等 4 个重大研究计划^[13]。截至 2023 年末，共有 41 个重大研究计划正在执行之中，资助领域涉及量子、人工智能和生命健康等世界科学前沿与国家战略需求相关领域^[14]。

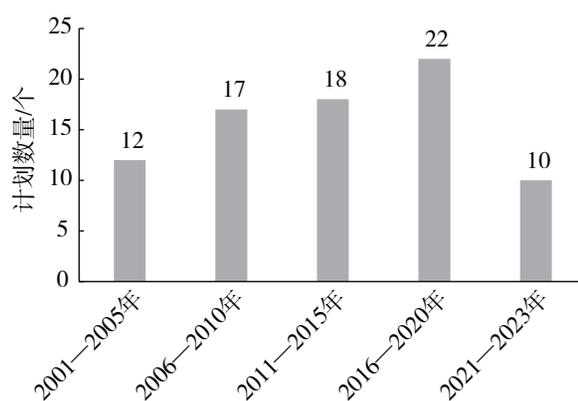


图 3 各阶段启动重大研究计划数量统计

重大研究计划以“项目群”的方式进行资金分配, 下设培育项目、重点支持项目、集成项目和战略研究项目4个亚类。其中: 培育项目资助强度小于100万元, 执行期为3年, 一般在计划的前期或者中期布局实施, 旨在资助一些原创性较强的项目, 培育将来可能引领新领域、新技术的研究方向。重点支持项目资助强度为200万~300万元, 执行期为4年, 旨在资助创新性较强、前期研究基础较好的研究团队, 有望取得重要突破的研究方向。集成项目作为重大研究计划中资助强度最高的项目(500万~1000万元), 一般在计划的中后期布局实施, 目的是在前期各类项目的研究基础上, 针对重大研究计划中非常重要和有望突破的方向, 明确目标, 集中优势力量, 力争实现跨越发展。战略研究项目则用于支持指导专家组进行战略调研、项目跟踪、专题研讨以及组织召开学术交流等活动。

2.3 计划与项目立项程序规范透明

2021年, 自然科学基金委调整了重大研究计划的立项程序, 由之前的各科学部分别负责改为由交叉科学部负责组织, 进一步体现了跨学科资助的特点。根据重大研究计划管理办法, 重大研究计划的立项包括计划和项目两个层面^[12]。

计划层面的立项按照时间顺序分为4个阶段: 一是重大研究计划立项设想的酝酿。主要通过领域内的顶尖科学家与科学部管理人员的双向交流研讨, 提出初步的立项设想。二是立项设想的遴选。自然科学基金委委务会议以记名投票、超过半数通过的方式对前期初步筛选的立项设想进行差额遴选。三是立项建议书的遴选。对于遴选出的立项设想, 由交叉科学部主要负责组织专家起草组撰写重大研究计划立项建议书, 自然科学基金委召开委务(扩大)会议, 以投票数达到50%以上的标准, 对立项建议书进行最终遴选。通过遴选的重大研究计划将正式获批立项, 并成立指导专家组和管理工作组。四是提出实施规划书。正式获批立项的重大研究计划的指导专家组提出实施规划书, 并报自然科学基金委审批。

项目层面的立项评审与自然科学基金委管理的其他项目类型相似, 由自然科学基金委统一发布指南, 组织专家进行项目的通信和会议评审, 最后批准项目的资助。重大研究计划项目不属于集中接收申请项目类型, 可根据实际情况逐一发布项目指南、受理申请和组织评审。不同于其他项目, 重大

研究计划下设的项目由指导专家组提出其指南建议, 自然科学基金委根据建议制定并发布指南。项目会议评审专家主要来自指导专家组, 以及相关领域的部分专家, 总人数要求达到13人以上。

2.4 指导专家组和管理工作组共同推进组织实施

重大研究计划的组织实施由指导专家组与自然科学基金委工作人员组成的管理工作组共同推动。指导专家组负责组织起草各类型项目资助指南、参与项目的立项评审、定期组织项目进展与学术交流研讨会、监督与指导项目的进展情况以及开展战略研究等, 保证重大研究计划的顺利实施。管理工作组由主管科学部和相关科学部工作人员组成, 负责联系指导专家组, 推动重大研究计划的组织实施与项目管理。

重大研究计划项目层面的过程管理与自然科学基金其他项目类型类似, 例如, 项目负责人需要按期提交年度进展报告、结题报告等。不同之处在于, 重大研究计划的各类项目负责人需要在年度交流会上向指导专家组汇报研究进展, 自然科学基金委会同指导专家组成员组织项目的中期检查、专题研讨和实地考察等活动。

2.5 规范开展中期评估和结束评估

针对重大研究计划的组织实施, 自然科学基金委也设计了相应的评估机制, 包括中期评估和结束评估(包括结束自我评估与结束综合评估两个阶段)。

中期评估流程为: 指导专家组先组织中期自评, 自评的内容包括实施总体情况、重要进展及影响、对集成布局的思考、学科交叉情况、组织特点和管理探索、经费使用情况和后期经费安排等。再由自然科学基金委组织成立综合评估专家组开展综合评估, 成员由参加中期评估的每个重大研究计划的指导专家组推荐(均为指导专家组和项目承担人员以外的专家)。自然科学基金委最后根据中期评估意见审批各计划的下一阶段实施方案和经费计划。

结束评估流程为: 指导专家组先组织结束自评, 形成战略研究报告, 再由自然科学基金委以会评方式进行结束综合评估。结束综合评估重点考察和评估重大研究计划的总体设计及实施效果, 包括顶层设计情况、研究计划完成情况、集成成果的水平与创新性、研究队伍创新能力、优秀人才培养情

况和经费使用情况等，特别是要考核是否实现了跨越发展的目标。对于完成度较高、评估结果优秀和有重大突破的研究团队，也可以沿原有方向继续提出新的立项设想，由自然科学基金委层面综合审定，设立新的重大研究计划继续资助。

3 日本 ERATO 计划与中国重大研究计划的实践分析

通过对日本 ERATO 计划与中国重大研究计划两个战略性基础研究计划实施机制的深入分析，可以总结凝练出战略性基础研究计划组织实施的主要特征，具体包括以下几个方面：

(1) 面向国家战略目标与需求布局研究领域方向。两个计划的战略定位均立足国家重大战略需求和世界科技前沿，拟解决具有战略性、前瞻性的需求导向的基础科学问题。日本 ERATO 计划的研究目标是在日本“战略性创造研究推进计划”设定的总体战略目标下具体设计布局，与该计划系列中的其他计划共同推进战略目标的实现。中国重大研究计划则在国家自然科学基金体系下运行，由自然科学基金委委务会议在广泛听取委内科学部和委外专家建议的基础上，结合对国家重大战略需求和国内外科学发展趋势的综合分析和判断，提出在现阶段或未来实施重大研究计划的资助领域方向。目前，其战略目标与其他同类计划的战略目标尚未进行统筹。

(2) 建立了以首席科学家为“核心”的实施机制。两个计划均采用首席科学家负责制，由项目的首席科学家（项目领导者或指导专家组）负责设计具体的研究方案与方向，遴选领域内优秀的科研人员组建团队，或者以项目群的方式进行有组织的联合攻关。在首席科学家的遴选上，日本 ERATO 计划对于项目领导者的选择更加系统、全面，需经过多角度的考察和评审评估，不仅关注立项设想的创新性和可行性，也更加突出对个人综合能力评判，有利于遴选真正的战略科学家^[5]。在具体研究方向与科研团队的遴选上，日本 ERATO 计划赋予了项目领导者招募合适研究人员的权限，在选人用人中发挥的作用更加关键。中国重大研究计划中的各类型项目则需要经过函评和会议评审后才能获批立项，而且函评和会评的评审专家主要来自高校和科研院所，缺少来自企业的行业专家参与。从实际立项来看，重大研

究计划各亚类项目的负责人及研究团队大都来自高校和科研院所，缺乏具有产业背景的科研人员。

(3) 采用矩阵式组织管理模式。两个计划均设置了“行政+技术”两条线的组织管理模式，由首席科学家和项目管理人员共同推进项目的实施与管理。两个计划均设立了专门的行政单元，协助首席科学家开展项目管理方面的事务性工作——ERATO 计划设立了“项目总部”，协助项目领导者开展经费预算管理、知识产权管理、成果转移转化、对外宣传和沟通联络等事务性工作；中国重大研究计划成立了管理工作组，负责履行自然科学基金委的有关职责，承担重大研究计划的组织实施及项目管理工作，以及指导专家组的沟通联络等。

(4) 开展有组织科研，集中优势力量联合攻关。两个计划均为项目领导者带领下有组织地开展研究工作，项目领导者与相关管理人员共同负责项目的组织实施。日本 ERATO 计划通过建立实体研究机构，为科研人员提供了研究场地和设备，在项目执行期内，将项目领导者、项目管理人员以及各研究团队成员有效集中在一起进行联合攻关，有利于项目研究工作的高效运行，有效促进了团队之间的紧密合作与交流。中国重大研究计划通过“项目群”的组织模式，下设 4 个亚类项目，从培育项目到集成项目形成阶梯式的资助模式，有利于将产出前景较好的小项目进一步集成放大，也有助于青年科学家的梯次化成长。同时还建立了定期交流研讨机制，通过年度交流会议以及不定期学术活动等形式促进不同学科之间的交叉融合与团队间的交流合作。

(5) 建立阶段性的评估机制，评估结果与资源配置直接挂钩。从监测评估上看，两个计划均建立了相对完善的评估制度。评估要求均相对宽松，并未对研究成果的转化落地做出明确要求，体现了基础研究宽容失败的特点。日本 ERATO 计划在项目启动和实施的不同阶段均设置了评估，而中国重大研究计划目前只有中期评估和结束评估。本文认为，开展战略性基础研究计划的事前评估和计划结束后的跟踪评估也很有必要。事前评估能提前预估和评价项目的可行性，对于可能出现失败的项目能够及时止损。由于基础研究的成果具有滞后性，在计划结束后的一段时期内，对项目产生的成效和影响进行跟踪评价，有利于更加全面、

系统地考察战略性基础研究计划后续产生的成效与影响。从评估结果的应用上看, 日本 ERATO 计划对于具有杰出成果和潜力的项目设立了延期资助; 中国重大研究计划对中期评估结果为“良好”及以上的计划追加研究经费。

4 完善战略性基础研究计划实施机制的建议

大科学时代, 科学、技术、工程加速渗透与融合, 基础研究的重要性日益凸显。建设世界科技强国, 实现科技高水平自立自强, 迫切需要强化国家战略需求导向的基础研究。针对未来中国相关战略性基础研究计划的组织实施, 提出以下政策建议。

一是加强战略性基础研究计划的顶层设计, 构建多部门协同资助体系。未来中国需针对战略必争领域和经济社会发展重大瓶颈需求, 进一步推进战略性基础研究计划的实施, 加强国家层面的顶层设计和部署。在战略目标制定方面, 需要统一制定总体的、阶段性的战略目标, 并确保各类计划(项目)在总体战略目标框架之下开展研究领域和方向的布局设计, 再根据不同项目的特点分类部署和设计具体研究方向及路线, 使各类计划(项目)紧紧围绕共同战略目标一致发力。在跨部门协同方面, 需进一步加强跨部门间的组织协调, 打破部门分割。当前各部门主管的战略性基础研究计划仍然存在重复布局, 部门间统筹协调不足等问题, 需要进一步完善各类重大科学计划(专项、基金等)的统筹协调机制, 完善不同类型基础研究分类资助、分类管理的相关机制。

二是完善战略性基础研究计划的选题与立项机制, 立足真实需求凝练关键科学问题。未来中国在推进战略性基础研究时, 应在满足国家重大战略需求的同时, 瞄准战略性新兴产业的培育。在指南征集上, 可向各中央部门、地方政府和领军企业等定向征集立项需求, 立足真实需求凝练核心科学问题。在指南编制环节, 应充分发挥战略科学家和产业技术专家的决策咨询作用, 将战略需求凝练为关键科学问题。面向世界科学前沿与面向国家重大战略需求的战略性基础研究计划的选题应有所区别, 前者侧重科学问题的前瞻性, 后者侧重当前或者未来亟须攻克的关键技术和可能孕育产业变革的新技术。

三是优化首席科学家负责制的项目组织实施模式, 进一步完善首席科学家的遴选机制。典型的

战略性基础研究计划大都采用了“行政+技术”两条线的组织实施模式, 对于项目首席科学家(项目领导者)的选择应该更加慎重, 需制定更加规范的遴选机制, 重点考察候选人的原创能力、战略思维、组织协调与领导能力等方面, 通过多种渠道挖掘能胜任的项目首席战略科学家。在赋予项目首席科学家技术路线决定权和选人用人自主权的同时, 也应注意规范其权利与义务, 行政管理人员在支撑项目日常管理的同时也可以对项目首席科学家进行监督, 做到行政与技术两条线相辅相成, 形成合力, 共同推动战略性基础研究计划的组织实施。

四是强化战略性基础研究计划组织实施的体系化模式, 凸显有组织的联合攻关特性。战略性基础研究组织实施的重要特征之一是有组织的体系化攻关模式。因此, 首先, 要强化战略性基础研究计划的有组织性, 必要时可成立临时性实体机构, 将科研人员、管理人员凝聚在一起协同攻关, 进一步以“建制化”的方式, 真正做到有组织的体系化运行模式, 共同解决国家战略性基础研究面临的重大科学难题。同时也可以采用“项目群”的方式, 设计梯次化的项目类型, 广泛培育, 重点支持, 最终促进研究成果的集成升华(相比较而言, 日本 ERATO 计划在项目实施期间组建临时性实体机构的模式, 其组织化程度相对更高, 对未来中国扎实推进“有组织科研”具有积极的参考借鉴意义)。其次, 在研究团队的组建上, 除高校及科研院所的科研人员外, 可考虑充分吸纳产业界、公共研发机构和海外机构等相关科研人员组建研究团队, 促进“产-学-研”在科研活动过程中的充分融合, 更加有利于研究成果的及时转化应用。科研人员的招募不应只局限于国内, 必要时可面向全球招募合适的优秀科研人员加入团队, 以全球视野推进项目实施, 将更加有利于复杂和具有挑战性科学问题的解决。

五是建立覆盖计划全流程的阶段性评估机制, 加强评估结果的应用。战略性基础研究计划的资助领域涉及可能引领未来新领域、新技术的研究方向, 研究领域的前瞻性、原创性较强。对于战略性基础研究计划的评估不能过于强调当前的产出和成效, 但应建立贯穿全流程的“事前”“事中”“事后”评估机制。评估的目的是促进计划的顺利实施, 起到及时纠偏的作用。可采取外部评估和自我检查相结合的方式开展, 并充分利用评估结果, 发挥其动

态调整和奖优罚劣的导向作用。最后，还应建立战略性基础研究计划的跟踪评估机制，由于基础研究的效果与影响具有一定滞后性，应需要计划结束后的3~5年进行跟踪评估，可更加全面地考察计划实施的效果与产生的可持续影响。■

参考文献：

- [1] OLSON S. The Endless Frontier[M]. Washington, D.C.: National Academies Press, 2020: 28-33.
- [2] 李晓轩, 肖小溪, 娄智勇, 等. 战略性基础研究: 认识与对策 [J]. 中国科学院院刊, 2022, 37(3): 269-277.
- [3] PRICE D J S. Little science, big science[M]. New York: Columbia University Press, 1963: 1-12.
- [4] 潘教峰, 鲁晓, 王光辉. 科学研究模式变迁: 有组织的基础研究 [J]. 中国科学院院刊, 2021, 36(12): 1395-1403.
- [5] 周光礼, 姚蕊. 有组织科研: 美国科教政策变革新趋势——基于《无尽的前沿: 未来75年的科学》的分析 [J]. 清华大学教育研究, 2023, 44(2): 12-20, 138.
- [6] 科学技术振兴機構. プログラムの概要 [EB/OL]. [2024-02-10]. <https://www.jst.go.jp/erato/index.html>.
- [7] 科学技术振兴機構. ERATO (2023-2024)[EB/OL]. [2024-02-10]. https://www.jst.go.jp/erato/brochure/erato_jp_pamph.pdf.
- [8] 科学技术振兴機構. 沙川情報エネルギー変換プロジェクト [EB/OL]. [2024-02-10]. https://www.jst.go.jp/erato/research_area/ongoing/jpmjer2302.html.
- [9] 科学技术振兴機構. 戦略的創造研究推進事業制度紹介 [EB/OL]. [2024-02-10]. https://www.jst.go.jp/kisoken/brochure/jigyoo_jp_pamph.pdf.
- [10] 李建花, 刘艳彬. 日本 ERATO 计划对我国前沿基础研究的启示 [J]. 全球科技经济瞭望, 2018, 33(6): 45-50.
- [11] 科学技术振兴機構. 評価・報告書 [EB/OL]. [2024-02-10]. <https://www.jst.go.jp/erato/evaluation/index.html>.
- [12] 国家自然科学基金委员会. 国家自然科学基金重大研究计划管理办法 [EB/OL]. [2024-02-10]. <https://www.nsf.gov.cn/publish/portal0/tab475/info70228.htm>.
- [13] 国家自然科学基金委员会. 国家自然科学基金委员会 2023 年度报告 [M]. 杭州: 浙江大学出版社, 2024: 27-32.
- [14] 国家科技评估中心. 国家自然科学基金 2023 年度重大研究计划项目绩效评价报告 [R]. 北京: 国家科技评估中心, 2024.
- [15] 常静, 李宪振, 伊彤. 日本 ERATO 计划的组织管理实践及对中国帅才科学家培养使用的启示 [J]. 中国科技人才, 2023(1): 35-44.

Organization and Implementation Mechanism of Strategic Basic Research Programs: Based on the Case Studies of ERATO Program and NSFC Major Research Plan

TIAN Haokai¹, CHEN Guang¹, TIAN Delu¹, FENG Yong²

(1. National Center for Science & Technology Evaluation, Beijing 100081;

2. Bureau of Planning, National Natural Science Foundation of China, Beijing 100085)

Abstract: Currently, international scientific and technological competition is extending speedily towards the stage of basic research. Efficiently and effectively organizing and carrying out strategic basic research program is an important measure to ensure that China occupies the strategic high ground of future technological innovation and achieves high-level scientific and technological self-reliance and strength. Based on the case studies of Japan's ERATO program and Chinese National Natural Science Foundation for Major Research Plan, this paper conducts a comparative analysis of the implementation mechanism of the two programs in aspects such as top-level design, project initiation, organization and implementation, and monitoring and evaluation, and summarized the main characteristics of the organization and implementation mechanism of the strategic basic research program. Based on this, it puts forward suggestions for further optimizing and improving the organization and management of China's strategic basic research programs in the future.

Keywords: strategic basic research program; ERATO program; major research plan; organization and implementation