

# 遵循基础科研规律 创新科研资助模式

## ——中国科学院前沿科学重点研究计划概述

中国科学院前沿科学与教育局

**摘要** 前沿科学重点研究计划始于2016年，是中国科学院前沿科学与教育局为落实全国创新大会精神，试行部署的一项新的科研管理改革举措。该计划以“夯实基础，探索未知，谋求引领”为出发点，稳定支持一批久经证实的“立志报国、勤奋努力、积极向上”的“院士和顶尖科学家”“中年拔尖科学家”和“青年拔尖科学家”开展研究的项目，谋求冲击国际一流甚至国际顶尖水平的基础科学问题，为率先实现科学技术跨越发展作出贡献。该计划项目布局整体上符合中国科学院人才现状和未来发展趋势，也是中国科学院在“放管服”方面的创新举措。该计划希望充分发挥科学家的主观能动性和创造性，通过稳定支持营造宽松的科研环境，使科学家们“坐得住冷板凳，敢啃硬骨头”“十年磨一剑”，面向国际科技前沿，力争在重要科学问题的新理论、新方向上取得突破，产出引领性的重大原创成果突破。同时，也希望通过该计划资助和管理方式的创新，为我国未来在基础科学领域的管理方式和资助方式改革提供有益借鉴。

**关键词** 中国科学院，创新科研资助模式，前沿科学重点研究计划

**DOI** 10.16418/j.issn.1000-3045.2018.12.008

2016年5月30日，习近平总书记在全国科技创新大会上对我国科技界提出了明确要求：“要坚定创新自信，坚定敢为天下先的志向，在独创独有上下功夫，勇于挑战最前沿的科学问题，提出更多原创理论，形成更多原创发现，力争在重要科技领域实现跨越发展，跟上甚至引领世界科技发展新方向，掌握新一轮全球科技竞争的战略主动。”

2016年6月，为贯彻落实全国科技创新大会精神，围绕中国科学院（简称“中科院”）“率先行动”计划和

“十三五”规划的部署，综合考虑我国和中科院的实际情况，前沿科学与教育局（以下简称“前沿局”）试行部署了一项新的科研项目管理改革举措——前沿科学重点研究计划（以下简称“前沿科学计划”）。

### 1 我国基础前沿科学项目资助管理现状与需求

强大的基础科学研究是建设世界科技强国的基石。当前，新一轮科技革命和产业变革蓬勃兴起，科学探索加速演进，学科交叉融合更加紧密，一些基本科学问题

执笔人：杨永峰，李云龙  
修改稿收到日期：2018年11月29日

孕育重大突破<sup>[1]</sup>。现阶段,我国的科研经费以竞争性经费为主,稳定支持经费相对偏低,这一直是我国科研人员反映比较集中的现象,也是制约我国科技发展,特别是基础前沿科学发展的突出问题之一。科研人员往往要花费大量时间和精力申请各类科技项目,并承受随之而来的大量评审、考核、验收等工作,造成科研力量分散,也难以持续专注于重大前沿科学问题的研究。另外,竞争性经费的使用一般限制较多,难以根据科学家的创新需要和不同类型、不同阶段科研工作的特点,进行科学合理的资源配置。很多竞争性科研经费往往是“锦上添花”,难以“雪中送炭”,无法真正解决科学家的科研急需。同时,为了申请竞争性经费,科研人员更加注重短期内产出成果,不敢啃硬骨头,不愿坐冷板凳,不敢选择基础性强、周期长、风险大、产出不确定的研究方向,影响了重大原创成果的产出。

基础研究具有探索未知、厚积薄发等特点,培育重大创新必须尊重科学规律,营造宽松环境,并给予长期稳定支持,保障科学家钻研探索<sup>[2]</sup>。自然科学基础研究要有队伍、物质条件、还要有时间积累,才能“于无声处听惊雷”<sup>[3]</sup>。基础前沿科学研究具有长期性和不确定性,需要长期专注和坚持。只有制定符合基础科学研究规律的政策,把科学工作者从论证、检查、评估、考核等繁冗的非科学活动中解脱出来,将科学家从“四处找钱”的窘境中解放出来,为他们提供相对稳定的支持,才能创造出宽松的学术环境,使他们集中精力、安心致研,才能更有利于实现创新和突破。

## 2 前沿科学计划总体情况

根据基础前沿科学的特点和规律,针对当时科研资助管理中的问题,前沿科学计划希望通过项目资助管理模式的创新,为老、中、青三代拔尖科学家们创造这样一种环境:持续稳定支持他们挑战最前沿的科学问题,冲击国际一流甚至国际顶尖的重大科学问题,潜心探索、长期攻关,实现更多原创发现,提出更多原创理

论,开辟更多新的领域方向,产出更多国际领先水平的重大原创成果。

### 2.1 宗旨和目标

以“夯实基础,探索未知,谋求引领”为出发点,稳定支持一批久经证实的“立志报国、勤奋努力、积极向上”的“院士和顶尖科学家”“中年拔尖科学家”和“青年拔尖科学家”开展研究的项目,谋求冲击国际一流甚至国际顶尖水平的基础科学问题,为率先实现科学技术跨越发展作出贡献。

### 2.2 资助范围

前沿科学计划主要资助三类拔尖科学家所开展的研究项目:①工作在科研第一线的院士和国际公认的顶尖科学家;②曾经获得过国家杰出青年科学基金资助、现已结题或具有相当水平的中年拔尖科学家;③具有突破性创新思想和优秀科研潜质的40岁以下的青年拔尖科学家。

这三类人才涵盖了老、中、青3个层次的拔尖人才,他们在不同的学术发展阶段有着不同的科研资助需求。对有长期学术积累和很强学术影响力的顶尖科学家,支持他们充分发挥把握学术方向准、解决重大关键科学问题能力强、善于组织团队协同攻关的优势,解决重大科学问题,产出重大原创成果。中年拔尖科学家已经具备良好的科研实力,年富力强,需要在他们学术发展的关键阶段,支持其在前期科研工作基础上厚积薄发,产出重大原创成果。青年拔尖科学家思维活跃、热情高、活力强,是创新的生力军,鼓励和支持他们以“初生牛犊不怕虎”的精神挑战世界科学难题、勇攀世界科学高峰,在科学前沿研究实践中磨练成长。

### 2.3 支持方式及特点

(1) **稳定支持**。支持项目分为“直接支持”和“动态支持”两类,其中直接支持类项目将连续5年给予稳定支持;动态支持类项目在给予2年支持后进行中期评估,根据评估情况确定是否给予后续支持。

(2) **分类支持**。针对上述三类拔尖人才在不同学术发展阶段的需求,根据科研工作性质的不同,按“理论

类”和“实验类”项目进行分类支持。

(3) **以人为本**。将项目支持和人才支持结合起来,以人定项目,根据不同类型拔尖科学家的学术发展阶段和实际需求,确定支持项目的类型、方式和额度,体现对基础前沿研究骨干队伍建设的加强。

(4) **“雪中送炭”**。该计划所支持的科学家(或团队)具有良好的科研能力和创新潜质,且在科研经费上存在缺口。

(5) **经费动态调整**。预算编制上,坚持“总量控制,动态调整”的原则。

## 2.4 现有布局情况

截至2018年,该计划分二批共部署了576个项目,涵盖了全院108家科研院所和大学。支持领域包括数理、化学、生命科学、地球科学、信息、技术、理论、前沿交叉等8个方面。按照人才类型分类包括院士和顶尖科学家144项、中年拔尖科学家192项、青年拔尖科学家240项;按照学科领域分类数理和天文76项、化学69项、生命科学117项、地球科学122项、信息技术127项、理论与前沿交叉65项。

## 3 前沿科学计划的组织管理

前沿科学计划在遵循基础科学规律的基础上,希望通过创新基础前沿研究支持方式,创新科研管理和服务方式,进一步优化科研项目和经费管理制度,精简立项和管理程序,探索建立科研财务助理制度,提供全过程专业化服务,为科研人员松绑助力。同时,该计划也根据不同类型科研项目的特点和不同阶段拔尖人才的需求,科学合理确定支持强度、设置评价周期,使科研人员有更多精力投入到科学研究中,保证科研项目高效有序实施和创新目标任务的完成。

### 3.1 加强规章制度建设

为加强前沿科学计划的组织管理,建立公平公正的遴选机制,2017年,前沿局制定并发布《中国科学院前沿科学重点研究计划项目管理办法(试行)》,明确了

计划的宗旨和目标、申请与评审、实施与管理等流程,并对依托单位和项目承担人提出了组织和实施管理的要求等。

#### 3.1.1 申报和评审流程

在申报环节,前沿局面向全院科研单位公开发布征集项目建议通知;项目承担单位按照要求组织项目申报,并对申报资格和材料的真实性进行把关。项目推荐方式包括单位推荐和院士推荐两种。

前沿局负责组织专家对受理的项目进行评审,评审程序包括建议书评审和会议答辩评审。为保证评审专家的高水准和公正性,评审专家以院学术委员会及“专门委员会委员”和学科领域咨询评议专家组为主,也会根据评审需要邀请领域内其他院士、专家参加。

#### 3.1.2 实施与管理流程

项目组织实施过程中,赋予科学家更大的技术路线决策权,科学家根据科学前沿的新变化、新进展等,可以在研究方向不变、不降低任务指标的前提下自主调整研究方案和技术路线。项目管理方面淡化考核,年度执行情况只需要简单地填写一张表格,充分简化了流程,节省了科学家的大量时间和精力。项目的布局整体上符合中科院人才现状和未来发展趋势,也是中科院在“放管服”方面的创新举措。

#### 3.1.3 项目调整情况

项目实施过程中,依托单位不得擅自变更项目负责人。项目负责人中有调离项目依托单位、不能继续开展研究工作、有剽窃他人科学研究成果或者在科学研究中有弄虚作假等行情形之一的,依托单位应当及时提出变更项目负责人或者终止项目实施的申请,报前沿局批准;项目执行过程中如有上述情形发生,一经查实,前沿局也可以直接做出终止项目实施的决定。

### 3.2 搭建项目相互之间交流平台

为促进各学科之间的交流研讨,前沿局组织年度学术交流研讨会,邀请承担项目的不同领域科学家代表围绕研究目标与进展情况以及取得的成果作报告。通过

各项目之间的相互交流，促进不同学科领域开展交叉合作，形成了活跃前沿交叉研讨的学术氛围，搭建一个科学家跨领域、跨研究所的交叉碰撞的平台。

### 3.3 经费动态调整

项目执行的过程中，经费管理在遵照《中国科学院院级科研项目经费管理办法》等有关规定的基礎上，受资助者可根据科研任务的年度实际需求，实行“总量控制，按需调整”，保证所支持经费的使用效率和产出效益。

## 4 前沿科学计划的组织实施成效

前沿科学计划的部署实施，在国家层面和科技界引起了广泛地反响，对中科院支持拔尖科学家开展研究和稳定人才队伍建设起到了积极作用。2017年1月，前沿局组织召开项目启动会，国家最高科技奖获得者赵忠贤院士等9位承担项目的杰出科学家进行报告。《人民日报》、新华社、中央电视台等中央主要媒体对此进行了关注和宣传报道，《人民日报》在科教版头条以“让顶尖人才冲击顶尖难题”为题进行了专题报道。白春礼院长对前沿科学计划给予了充分肯定，认为该计划是“我院科研管理的一次创新、一次改革”。

该计划实施两年来，在稳定基础科学研究队伍、促进高水平人才成长、获得国际和国内重要奖项、重大原创成果产出等方面均取得了很好的成效。

### 4.1 稳定了基础研究队伍

该计划支持的项目覆盖学科广，重点支持具有良好基础和潜力的申请人的原始创新研究。项目的支持对于院内暂时经费欠缺又亟须开展研究工作的老、中、青年拔尖科学家起到了“雪中送炭”作用，保障了其研究工作的稳定性和延续性。科研人员普遍反映通过前沿局的重要支持，增强了希望和信心，也为研究所留住人才、面向未来发展奠定了坚实基础。根据研究所反馈的数据统计，截至2018年8月，只有4人因为家庭子女入学、机构调整等原因离开中科院，占获得支持的总人数比例不到1%，由此可见该计划充分发挥了稳定队伍的作用。

例如，前沿科学计划资助了中科院沈阳应用生态研究所朱教君防护林研究团队，包括“杰青”获得者1人、“优青”获得者2人、青促会成员2人。该资助计划成为稳定该所优秀人才的典型项目，对发展防护林学起到重要作用，其中包括：构建了跨尺度农田防护林粮食增产效应评估方法，量化了固沙林控制沙漠化的贡献率，明确了固沙林多尺度水量平衡机制并提出经营方案。在该资助项目研究的基础上，团队撰写的《关于三北防护林体系建设40年成效和问题的分析与建议》，对践行生态文明建设、绿色发展，推动“三北”防护林体系建设等重大生态工程具有重要意义。

### 4.2 促进了高水平人才成长

通过前沿科学计划的稳定支持，促进了一批高水平人才成长，特别是扩大了青年人才发展的通道。2017年，获得该项目的拔尖科学家及其团队成员，有7人当选院士，15人获得国家自然科学基金委“杰青”项目，29人获得基金委“优青”项目的支持；2018年，10人获得基金委“杰青”项目，11人获得基金委“优青”项目的支持。

例如，获得该计划支持的中科院分子植物卓越中心人员中，徐麟（2015年建组）、毛颖波（2018年建组）2位研究员是国内培养并晋升为独立课题组长的青年骨干，在缺乏“青年千人”等引进人才项目支持的情况下，该计划的支持对其独立开展研究工作具有关键作用。张余（2015年建组）研究员2016年获得该计划支持后，2018年新获得基金委“优青”基金资助，在项目支持下于较短时间内已经取得一流的科研成果。詹帅、张鹏是国家自然科学基金委员会“优青”基金获得者，由此可见该计划将会助推青年科研骨干在个人发展的关键阶段练好内功，追求卓越，向更高发展阶段迈进。

### 4.3 发挥了种子基金作用

该计划在项目遴选上对研究内容不设条条框框，鼓励科研人员瞄准国际前沿和国家需求，敢于啃“硬骨头”，解决“卡脖子”的重要基础理论和技术问题。项目遴选过程中充分发挥了专家组的作用，评审过程中不



论科学家出身,不看已发表文章数目,只要专家组认为项目的科学目标新颖,目标明确,哪怕有可能会失败也敢于给予支持,特别关注了难争经费的前沿交叉和有巨大挑战的创新项目。

例如,增材制造已成为发达国家关注的焦点并进行了重要战略布局,在轨增材制造则是当前国际先进制造技术发展的前沿,预期2025年总计潜在经济规模2300亿—5500亿美元。2016年,中科院化学研究所赵宁研究员申请项目时,非常忐忑,觉得自己没有名气也缺少“帽子”,对能否获得资助基本没抱期望。特别是申请时也没有申请方向的论文发表,被认为没有具有显示度的工作。尽管如此,他提交项目的实施方案得到了专家组的一致认可,直接给予支持。2017年,国家重点研发计划开始支持该研究方向,正式发布相关指南,赵宁研究员也通过一年的积累获得很好的基础,成功获得了相应的支持,真正起到种子基金的作用。

#### 4.4 创新了组织管理制度

该计划充分相信科学家,简化了组织和立项论证环节,优化了过程管理,适度扩大了经费开支范围,为减轻科研人员负担和创造宽松的经费使用环境做了许多有益的创新。通过创造宽松环境,使拔尖科学家敢于挑战难题,敢于“啃硬骨”,完全符合国家“放管服”的相关要求。

#### 4.5 产出了重大原创成果

在科学家的共同努力下,过去2年里,共发表了3000余篇SCI文章,其中包括高水平文章约1000篇;申请专利910项,获批339项;获得了几十项重要国际、国内奖项,如第61届国际气象组织奖、何梁何利基金科学与技术进步奖、国家自然科学奖二等奖等。

该计划活动支持的项目产出多项重大原创成果,例如:国家纳米科学中心唐智勇研究员在高效选择性加氢反应获重大突破,为具有重要工业应用的负载型催化剂的结构设计和制备提供新思路;中科院物理研究所陈小龙研究

员在新型二维超导材料探索取得进展,对探索新型二维层状超导材料和研究物性对维度依赖等新现象具有重要意义;中科院高能物理研究所王建民研究员揭开了困扰天文学家长达70多年的活动星系核和类星体的宽线区起源和物理结构的核心谜题;中科院生物物理研究所常文瑞院士等解析光合作用超级复合物结构,推动了我国光合作用机理与膜蛋白三维结构研究进入国际领先水平等。

## 5 未来展望

前沿科学计划是中科院在科研资助方式方面的一种创新举措,在国内率先实施了对“拔尖人才的科学思想进行持续稳定支持”,符合国家现阶段的“放管服”要求,真正做到“允许科学家自由畅想,大胆假设,认真求证”,将对中科院实施“人才强院”战略和建立“拔尖人才高地”具有极其重要的意义,对中科院“四个率先”和“三重大”的实现起到奠基性的作用。

面向未来,前沿科学计划还将进一步完善遴选程序和支持方式,实现基础前沿研究的持续稳定支持,形成宽松的学术环境,使科学家们“坐得住冷板凳,敢啃硬骨头”“十年磨一剑”,最终产出引领国际的重大原创性成果。同时,也希望通过该计划资助和管理方式的创新,为我国未来在基础科学领域的项目管理和资助方式的改革提供有益借鉴。

## 参考文献

- 1 国务院. 国务院关于全面加强基础科学研究的若干意见, 国发〔2018〕4号. [2018-01-31]. [http://www.gov.cn/zhengce/content/2018-01/31/content\\_5262539.htm](http://www.gov.cn/zhengce/content/2018-01/31/content_5262539.htm).
- 2 陈宜瑜. 科学发展观引领基础研究前行. 光明日报, 2012-11-08(09).
- 3 郝柏林. 对基础研究的一些认识. 中国科学院院刊, 2004, 19(4): 293-295.

# Innovating Funding Model of Fundamental Scientific Research

## —Overview of Key Research Program of Frontier Sciences of Chinese Academy of Sciences

Bureau of Frontier Sciences and Education, Chinese Academy of Sciences

**Abstract** Initiated in 2016, the key Research Program of Frontier Sciences is implemented by the Bureau of Frontier Sciences and Education as a new tool of management. With the goal of “laying a solid foundation exploring the unknown and seeking to be a pioneer”, the program strongly supports a number of proven research projects carried out by eminent academicians and scientists, as well as some young and middle-aged scientists who are dedicated to making contributions to the development of science and technology with great loyalty, diligence, and determination. This program, which conforms to the talent status and development trend of CAS, is an innovative measure in line with the policy of reforming to streamline administration, delegate powers, and improve regulation. With an emphasis on free scientific exploration, this program aims at giving full play to scientists’ subjective initiative and creativity, and creating a flexible environment for their scientific research, so that they can make breakthroughs in new theories and scientific research fields. At the same time, it is expected that through the innovated funding and management model, this program will provide a reference for China’s future reform of management and funding models in fundamental sciences.

**Keywords** Chinese Academy of Sciences, innovative research funding model, Research Program of Key Frontier Sciences

■责任编辑：刘天星