

国家重点研发计划青年科学家项目实施效果、 不足及改进对策研究

陈瑞飞, 墨宏山, 史冬梅, 朱庆平, 车子璠, 李 丹
(科学技术部高技术研究发展中心, 北京 100044)

摘要: 为提升国家重点研发计划支持青年科技人才的效能, 对国家重点研发计划青年科学家项目从项目部署、实施效果、科技项目管理等方面进行了案例研究及广泛的调研, 结果显示, 青年科学家项目在围绕“四个面向”进行科技攻关、青年科技人才培养、科研团队建设等方面取得了良好的效果。针对青年科学家项目发展存在的制约因素, 提出松绑减负, 激发青年科技人才活力; 放宽经费使用限制, 提供稳定经费支持; 探索青年科技人才培养机制, 为其搭建良好的成长平台; 赋予项目评价一定灵活度, 引入跟踪评价机制; 放宽对申报人的年龄限制, 引入科研年龄指标等对策建议。

关键词: 国家重点研发计划; 青年科技人才; 科技项目管理; 案例研究

中图分类号: C961; G311 **文献标识码:** A **DOI:** 10.3772/j.issn.1009-8623.2023.06.003

1 研究背景

青年科技人才是科技创新中最为活跃的核心资源, 是国家竞争力的重要影响因素, 主要发达国家采取多项举措支持青年科技人才, 并将其作为在未来国际竞争中取得优势的重要国家科技战略。

《中华人民共和国国民经济和社会发展第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要》指出, 要遵循人才成长规律和科研活动规律, 培养造就更多国际一流的战略科技人才、科技领军人才和创新团队, 培养具有国际竞争力的青年科技人才后备军^[1]。在青年科技人才培养方面, 国家自然科学基金委设立了青年科学基金、优秀青年科学基金和国家杰出青年科学基金等支持青年科技人才从事自由探索的基础研究, 为中国科技人才队伍不断注入新生能量。

为加大力度培养青年科技领军人才, 《中共中央 国务院关于深化科技体制改革加快国家创新体

系建设的意见》明确提出, 支持 35 岁以下的优秀青年科技人才主持科研项目^[2]。2013 年科技部首次设立 973 计划青年科学家专题, 支持 35 岁以下青年科学家承担国家科研任务。“十三五”期间, 国家重点研发计划在“量子调控与量子信息”“纳米科技”“蛋白质机器与生命过程调控”“发育编程及其代谢调节”“合成生物学”“干细胞及转化研究”“数字诊疗装备”“大气污染成因与控制技术研究”等 8 个重点专项中开展青年科学家项目试点, 支持 35 岁以下优秀青年科技人员承担国家科研任务。“十四五”国家重点研发计划重点专项全面实施青年科学家项目, 进一步加大对青年科学家的支持, 为青年科技人才创造更多机会组织国家目标导向的重大研发任务, 力争培养、锻炼一批未来的领军科学家。

科技计划项目的成功实施对于发挥科技计划宏观调控作用、实现国家重要发展战略、推动经济

第一作者简介: 陈瑞飞 (1988—), 女, 博士, 助理研究员, 主要研究方向为科技计划项目管理。

通信作者简介: 墨宏山 (1970—), 男, 博士, 研究员, 主要研究方向为科技计划项目管理。电子邮箱: mohs@htrdc.com

项目来源: 2022 年度中国科协科技智库青年人才计划“我国科技计划基础研究领域青年科学家项目管理模式研究”(20220615ZZ07110268)。

收稿日期: 2023-02-26

社会发展和科技进步等方面具有重要意义。科技计划项目管理是影响科技计划项目实施的重要因素,对人才培养至关重要。芮绍炜等^[3]通过理论与调研分析指出,科研管理是影响青年科技创新人才成长的重要外部环境。苏津津等^[4]对天津市科技领军人才成长的关键影响因素分析表明,国家政策及科研管理机制对科技领军人才的成长具有显著影响。组织实施科技计划项目是近年来国家支持优秀青年科技人才的重要举措^[5]。中国科技计划青年科学家项目正处于探索时期,调查与分析青年科学家项目的实施现状、实施中面临的制约因素,并基于此提出相应的优化举措,对完善青年科学家项目的实施办法,提升国家重点研发计划支持青年科技人才效能,促进国家战略目标实现与青年科技人才培养协同创新发展具有重要的现实意义。

本文以国家重点研发计划“量子调控与量子信息”重点专项中部署的青年科学家项目为案例,对其立项情况与实施效果进行概述。同时,以青年科学家项目负责人为调研对象,围绕青年科技人才需求开展广泛调查,在归纳其对青年科学家项目部署、项目管理等方面意见的基础上,有针对性地提出青年科学家项目组织实施的思考和优化举措。

2 青年科学家项目支持情况及实施效果

在立项方面,“十三五”期间,国家重点研发计划设立“量子调控与量子信息”重点专项,2016—2020年,该专项青年科学家项目立项总数为38项,占总项目数的38.78%(见表1)。立项时青年科学家项目负责人均拥有高级职称,其中正高级职称22人,副高级职称16人。

表1 “量子调控与量子信息”重点专项立项情况

年份	青年项目 立项数量 (项)	一般项目 立项数量 (项)	立项总数 (项)	青年项目 占比 (%)
2016	6	22	28	21.43
2017	10	17	27	37.04
2018	9	12	21	42.86
2019	6	5	11	54.55
2020	7	4	11	63.64
合计	38	60	98	38.78

在项目实施及人才培养方面,青年科学家项目实施过程中,在新原理、新技术和新方法等方面取得了一系列高水平科研成果,包括首次用新方法预测出大批具拓扑性质材料、首次提出免相位后选择的双场类协议并证明其安全性等,为重点专项战略目标实现提供了有力支撑。同时,通过青年科学家项目的组织实施,稳定支持了一支高水平基础研究队伍。2016年立项的6个项目负责人中,1人次获国家自然科学奖二等奖,1人次获科睿唯安全球“高被引科学家”,1人次获亚太物理学会“杨振宁奖”,1人次获“2018中国十大新锐科技人物卓越影响奖”,1人次获国家杰出青年科学基金资助,2人次获优秀青年科学基金资助,部分学者后续进一步获国家级科研项目、中国科学院先导科技专项课题等资助。在项目负责人获得成长的同时,也培养了一批青年科技人才,6个青年科学家项目共培养研究生98名,其中博士研究生51名。

在学术论文影响力方面,科技论文是基础研究的主要产出形式之一,科技论文署名中的通信作者通常为研究的负责人及领导者^[6]。为了使分析更有代表性,本研究对国家重点研发计划“量子调控与量子信息”重点专项、2016—2018年立项的青年科学家项目中,项目负责人以通信作者发表的项目资助论文进行分析,统计时间截至2022年9月。采用学科规范化的引文影响力(Category Normalized Citation Impact, CNCI)指标分析论文影响力。CNCI是一个对不同出版年、不同学科领域和不同文献类型进行归一化之后的无偏影响力指标。CNCI值以1为基准,CNCI值大于1,表明该组论文的被引表现高于全球平均水平,CNCI值小于1则表明被引表现低于全球平均水平^[7]。CNCI值统计结果显示,青年科学家项目负责人发表论文的平均CNCI值为2.02,最高CNCI值为9.35,CNCI值中位数为1.37,体现了青年科学家项目负责人整体科研论文在全球具有较高的影响力。

3 青年科学家项目负责人需求特征分析

青年科学家项目的实施整体上取得了良好效果,但具体而言,各项目的实施效果存在明显差异。青年科学家项目设置时间较短,组织管理仍处于探索阶段。本研究调研与分析青年科学家项目面临的

实际问题, 结合多方意见, 提出相应的思考和建议, 对进一步完善青年科学家项目管理机制、提升青年科学家项目效能具有重要现实意义。

调研采用问卷调查与座谈会相结合的方式, 对国家重点研发计划青年科学家项目负责人广泛发放问卷, 收回问卷 97 份。项目负责人所在单位多为高等院校, 占 80.41%。问卷样本中男性占 81.44%, 女性占 18.56%。以参与调研的 IP 地址统计, 地域分布中占比最大的为北京 (28.87%), 其次为上海 (19.59%)、浙江 (9.28%)、江苏 (6.19%)。在问卷调查的基础上, 以座谈会方式对 11 位正在承担青年科学家项目的负责人进行进一步访谈调研。调研对象所属机构包括高等院校和科研院所, 其承担项目涵盖基础研究领域和高新技术领域, 调研对象具有广泛性, 调研结果具有一定的代表性及可信度。

调研结果显示, 青年科学家项目的负责人提出了给予更多自主权、搭建交流平台、减少事务性工作、增加科研活力、鼓励原创、给予持续性资助、增加海外交流机会、放宽申报年龄限制、部署更为细致的项目指南、密切关联战略需求和组织科技政策咨询等建议, 以下重点对其中反馈频次较高的几个方面进行归纳分析。

3.1 青年科技人才对科研自主权需求强烈

针对如何通过体制机制创新营造良好的科研生态, 多位项目负责人提出减少报告填写等事务性工作, 赋予科研人员更大研究自主权。具体而言, 包含减少科技报告等材料填写的频率及复杂度, 放松过程管理, 给予科研人员充分的信任, 专注开展原始创新等工作。青年科学家项目负责人对营造安心致研、充分信任的科研环境的需求十分强烈。

3.2 青年科技人才希望获得更大经费自主权及稳定的经费支持

调研结果显示, 多位项目负责人希望被赋予更大经费自主权。以设备费为例, 有项目负责人提出, 随着研究工作的进行, 可能需要其他设备, 而预算时未考虑到, 希望放宽经费使用限制以利于动态调整研究。在稳定的经费支持方面, 部分项目负责人表示, 俄乌冲突等国际因素引起一些实验必需耗材价格大幅上涨, 导致经费出现压力, 很难继续按预期计划开展研究。

3.3 青年科技人才渴望搭建广阔的学术交流平台

通过对青年科学家项目负责人的调研了解到, 青年学者对举办学术会议、加强学术交流合作有强烈的诉求。提出通过会议、培训和参与决策制定等方式, 加深对国家重大战略需求的理解, 帮助青年科技人才逐渐形成战略意识。此外, 也有项目负责人提出, 要加强国内和国际学术交流与合作, 促进青年科技人才成长及部分有应用潜力的研究成果转化等建议。其中, 对搭建国内学术交流合作平台的需求尤为强烈, 反映出青年科学家项目实施中存在一定的封闭性。该现象在某种程度上制约了青年科技人才的成长。

3.4 青年科技人才希望进一步优化科研评价体系

部分项目负责人表示, 破“四唯”政策的落实落地, 更加激发了他们的科研热情, 并呼吁破“四唯”的同时设立更为科学细致的分类评价指标, 如关注对应用基础研究的评价。在评价标准方面, 多位项目负责人希望综合绩效评价工作适当增加弹性, 不拘泥于任务书内容。在项目评价周期方面, 多位项目负责人提出跟踪评价的建议, 提出设置“回头看”机制, 评估研究成果长期价值。

3.5 青年科技人才对放宽申报年龄限制有一定的诉求

通过调研了解到, 部分项目负责人希望青年科学家项目部署中放宽申报年龄限制。他们提出, 对于从事生物等领域研究的青年科技人才, 35 岁难以评估独立性, 可放宽到 40 岁; 也有项目负责人建议把年龄限制放宽到 38 岁, 或拿到固定职位 5 年内可申请等意见和建议。

4 对优化青年科学家项目组织实施的思考与建议

4.1 松绑减负, 激发青年科技人才的活力

事务性工作挤压科研时间, 且事务性工作等造成的工作时间过长在一定程度上影响科研人员的身心健康^[8]。但同时, 青年科学家项目为目标导向型项目, 对研究成果进行恰当追踪是项目自身的属性所要求的。对于如何平衡其中的矛盾, 国外的经验做法为中国提供了参考。日本科学技术振兴机构 (JST) 通过构建信息分析平台, 实现对管理战略型科研项目产出成果等方面的动态追踪, 并服务于

研发战略的制定、评价等^[9]；英国国家科研与创新署（UKRI）采用的信息化平台“Researchfish”，通过提供一个带有问题集的在线表单，方便研究人员上传研究成果信息，也便于科研管理人员对科研项目成果进行跟踪^[10]。由此可见，信息化平台可为科研管理工作提供便捷、高效的管理新范式，大大提升科研活动的效能。

本研究建议：一是适当降低青年科学家项目科技报告填报频率，降低包括项目申请书在内的材料复杂度，并酌情减少其他事务性管理工作，使科研人员有更多时间和精力进行科研攻关，赋予其更多自主权，进行基于信任的科研管理。二是进一步提升科研管理中的信息化建设水平，以辅助科研项目实施。尤其对其中的战略型科研项目，在不干扰或少干扰科研人员的基础上，实现对项目目标完成度的动态跟踪，并可通过信息化平台的相关信息，推动部分有应用前景的研究成果转化、进行政策研究等，从而提升科研项目管理的科学性和高效性，更好地服务于良好科研生态建设和科技创新事业。

4.2 放宽经费使用限制，提供稳定经费支持

设备是影响科研工作开展的主要因素之一，对于处于职业生涯早期的青年学者，如果其所在的研究团队较为成熟，则仪器设备等科研资源通常相对充足，便于顺利开展研究工作。而独立组建团队青年学者则较难拥有充足的科研资源，仪器设备相对短缺。美国政府针对科技计划基础研究项目的管理，在给予资金保障的同时提供实验设施，从事基础研究的科研人员可免费使用国家实验室。中国在设备共享平台建设方面尚存在一定差距，虽然出台了相关政策鼓励共享科研设备，但科研设备的共享率还有待提高。

本研究建议：一是加快推进科研资源分配相关政策落地，促进仪器设备和科研平台共享。二是对于青年科学家项目，根据当前研究实际，在确有必要的情况下，适当放宽对购买仪器设备等方面的经费限制，从而满足项目中不同阶段青年科技人才成长的实际需求，为青年学者提供更为宽松包容的成长环境。三是对于因不可控因素造成实验耗材上涨等问题，可设置相应的风险应对机制，额外追加经费资助。

4.3 探索青年科技人才培养机制，为其搭建良好的成长平台

科研合作是提升学者科研水平和能力的重要

方式，也是提高研究质量的重要途径。随着学科交叉融合的增强，个人、机构和国家之间的合作已广泛融入科学研究的多个领域^[11]。《中华人民共和国国民经济和社会发展第十四个五年规划和2035年远景目标纲要》指出，要积极促进科技开放合作，更加主动融入全球创新网络。国际上，英国、瑞典和日本等国家的青年项目通过采取一系列举措促进研究网络构建，并通过加强国际交流合作培养具有全球视野的科技人才^[12-14]。

本研究建议：一是建立国家重点研发计划青年科学家项目的交流合作平台。通过举办年度学术会议的方式，对青年科学家项目负责人进行学术领导力、项目组织管理等方面的培训，同时，分领域进行学术交流、经验分享等。二是举办青年科学家项目和一般项目的项目负责人共同参与学术会议，如以开放的形式进行项目中期检查和绩效评价；对于应用研究，邀请部分企业人员参会，打破单位界限和学科壁垒，促进学术界与产业界的沟通与合作。三是探索通过短期海外交流、参与国际合作项目和邀请海外专家进行学术交流分享等方式，促进青年学者提升国际视野和学术水平。

4.4 赋予项目评价一定灵活度，引入跟踪评价机制

科研评价是科学研究活动的“指挥棒”，青年学者处于独立科研的起步阶段，具有向科学未知领域探索的勇气和能力，是原始创新的重要力量。同时，青年科学家项目是典型的小型科研团队，具备较大的灵活性。Wu等^[15]通过对1954—2014年超过6500万篇学术论文、专利和软件的分析揭示，小型和大型科研团队对科学研究都必不可少，小型科研团队倾向于产生更具有颠覆性的科学发现，而大型科研团队则倾向于从事现有理论研究，并提出应支持团队规模多样性的科学政策建议。因此，对青年科学家项目的评价应具备一定灵活性，以鼓励科技创新及重要科学发现。

在项目评价周期方面，跟踪评价机制在国外一些科研项目中有所体现。例如，日本战略型研究项目设有跟踪评价^[16]，英国国家科研与创新署对项目产出的跟踪跨越项目执行期及结题后的5年时间^[10]。跟踪评价有利于更全面地评价项目实施效果。在绩效评价的基础上，通过跟踪评价明确其长期的影响，从而为学者进行开拓性、创新性的研究

提供更大的发展空间,更客观地评价其为国家战略目标做出的贡献。

本研究建议:一是在破“四唯”到“立新标”的过渡阶段,应完善当前基础研究、应用研究评价指标体系,关注介于两者之间研究范式的评价指标,并针对青年科学家项目设置更具科学性和适应性的评价标准,从而形成覆盖不同研究领域、不同阶段研究人员的系统性评价体系。二是结合青年科学家项目设立的目标,赋予项目评价一定的灵活度,激发青年学者的创新活力,推动颠覆性科学的发现。三是引入跟踪评价机制,对绩效评价或跟踪评价优秀的项目,探索长周期支持机制,鼓励青年科技人才在某一领域持续深耕,产出创新性成果。通过在科研项目管理实践中不断探索和完善科研评价模式,激发研究人员对科研项目的认可度和科研攻关的内在能动性。

4.5 放宽对申报人的年龄限制,引入科研年龄指标

从研究领域来看,生物学、医学等领域需要更长的学习年限,且拿到固定职位之前通常会经历博士后研究阶段,导致部分优秀青年科技人才因年龄超过35岁的门槛值而错失申报机会。从国际角度看,国外主要发达国家的青年项目绝大多数以科研年龄进行界定^[5]。具体而言,美国国家科学基金会(NSF)的早期职业发展计划、英国的未来领袖计划对优秀的职业生涯早期研究者进行资助,其中未来领袖计划获资助者年龄集中在39岁以下。欧洲研究理事会的启动基金要求申请人获博士学位后的2~7年内;瑞典战略研究基金会的未来研究领军项目要求申报人获博士学位后的3~6年内;法国国家科研中心青年科学家项目要求申报人博士毕业10年内,同时固定职位任职时间5年以内;日本学术振兴会的特别研究员项目、科学技术振兴机构的不定领域创新推进计划则分别要求申报人获博士学位后5年内、8年以内,日本着眼于支持年轻研究人员从事战略导向研究的先驱计划,2020年获资助者平均年龄为38.4岁。由此可见,上述国外青年类项目对科研年龄的要求集中在获博士学位8年以内,年龄上则集中在40岁以内。

本研究建议:一是适当放宽青年科学家项目对申报人的年龄要求,如将基础研究类重点专项男性35岁以内、女性38岁以内调整为男性38岁以内,

女性40岁以内。二是尝试申请年龄采用国际通用的科研年龄为标准,即以获博士学位或博士后出站独立从事科研的年限进行界定,在一定程度上减少学科差异、个体职业道路多样化等因素带来的影响,为青年科学家项目注入新生力量。

5 结语

国家重点研发计划青年科学家项目是新时期一项重要的国家科技战略,如何在保障项目战略目标和任务实现的基础上,采用有效的措施,加强对青年科技人才的支持和培养,是一个在科技计划管理中需要不断探索的重要问题。本文通过对项目负责人的调研,结合青年科学家项目实际情况,并参考国外部分发达国家科技计划支持青年科技人才的经验做法,提出了松绑减负、提供稳定经费支持、搭建良好的成长平台、引入跟踪评价机制和科研年龄指标等建议。

青年学者充满朝气,敢于探索科学未知领域,青年科学家项目为其进行原创性、颠覆性科学研究提供了平台,培养和造就了一批优秀的科技领军人才和创新团队,取得了一批重要科学突破。未来需不断完善管理体系,为优秀青年科技人才提供良好的专业服务,努力创造有利于其成长的科研生态,提升青年科学家项目服务于国家科技战略的效能。■

参考文献:

- [1] 中华人民共和国中央人民政府. 中华人民共和国国民经济和社会发展第十四个五年规划和2035年远景目标纲要[EB/OL]. [2022-08-22]. http://www.gov.cn/xinwen/2021-03/13/content_5592681.htm.
- [2] 中华人民共和国中央人民政府. 科技部印发国家重点基础研究发展计划管理办法[EB/OL]. [2022-08-22]. http://www.gov.cn/gzdt/2011-12/09/content_2015858.htm.
- [3] 芮绍炜,李祥太,高天昊. 青年科技创新人才成长要素与路径研究:基于上海的调查[J]. 创新科技,2022,22(6): 58-68.
- [4] 苏津津,李颖. 影响科技领军人才成长的关键因素分析:基于对天津市科技领军人才的实证分析[J]. 科技管理研究,2013,33(8): 83-86.
- [5] 陈瑞飞,史冬梅. 国外科技计划支持青年科技人才的主要做法及启示[J]. 全球科技经济瞭望,2022,37(11): 51-61.

- [6] BHANDARI M, BUSSE J, KULKARNI A, et al. Interpreting authorship order and corresponding authorship[J]. *Epidemiology*, 2004, 15(1): 125-126.
- [7] 科睿唯安. InCites™ 数据库常用指标手册 [EB/OL]. [2022-06-08]. <https://max.book118.com/html/2017/0924/134913929.shtm>.
- [8] 张娟娟, 何光喜, 薛妹. 工作时长如何影响科技工作者的身心健康: 基于北京市调查数据的实证分析 [J]. *中国科技论坛*, 2021(5): 147-155.
- [9] 姚长青, 李颖, 王莉军, 等. 基于循证的研发战略造就日本科技创新: JST 的使命与最新事业 [J]. *情报工程*, 2016, 2(5): 18-27.
- [10] UK Research and Innovation. Reporting your project's outcomes[EB/OL]. [2023-02-21]. <https://www.ukri.org/manage-your-award/reporting-your-projects-outcomes/>.
- [11] ADAMS J. Collaborations: the fourth age of research[J]. *Nature*, 2013, 497(7451): 557-560.
- [12] UK Research and Innovation. Guidance for future leaders fellowships applicants[EB/OL]. [2021-12-19]. <https://www.ukri.org/what-we-offer/developing-people-and-skills/future-leaders-fellowships/future-leaders-fellowships-guidance/>.
- [13] Swedish Foundation for Strategic Research. Future research leaders[EB/OL]. [2022-06-30]. https://strategiska.se/app/uploads/sites/2/future_research_leaders_iv.pdf.
- [14] 科学技術振興機構. さきがけ [EB/OL]. [2022-02-06]. https://www.jst.go.jp/kisoken/presto/brochure/presto_jp_pamph.pdf.
- [15] WU L F, WANG D S, EVANS J A. Large teams develop and small teams disrupt science and technology[J]. *Nature*, 2019, 566(7744): 378-382.
- [16] 科学技術振興機構. 戦略的創造研究推進事業の実施に関する規則 [EB/OL]. [2023-02-15]. <https://www.jst.go.jp/kisoken/evaluation/regulation.pdf>.

Implementation Effect, Deficiency and Improvement Countermeasures of Young Scientist Projects of Key Research and Development Programs

CHEN Ruifei, MO Hongshan, SHI Dongmei, ZHU Qingping, CHE Zifan, LI Dan

(High Technology Research and Development Center, Ministry of Science and Technology of the People's Republic of China, Beijing 100044)

Abstract: In order to improve the effectiveness of national key R&D programs in supporting young scientific and technological talents, case studies and extensive investigations were conducted on the young scientist projects of key R&D programs from the aspects of project deployment, implementation effect, science and technology project management, etc. The results show that the young scientist projects have achieved good results in: scientific and technological breakthroughs, training of young scientific and technological talents, building scientific research teams and so on around the “four aspects”. In view of the concurrent constraints, this paper puts forward some policy suggestions, such as loosening the restrictions and stimulating the vitality of young scientific and technological talents; relaxing the restrictions on the use of funds and providing stable financial support; exploring the training mechanism of young scientific and technological talents and building a good growth platform for them; giving a certain flexibility to project evaluation and introducing a tracking evaluation mechanism; and relaxing the age restriction on applicants and introducing research age indicators.

Keywords: national key research and development programs; young scientific and technological talents; S&T program management; case study