

· 科学基金深化改革重要举措 ·

# 国家自然科学基金成果应用贯通机制的探索与实践

冯 勇\* 谢焕琰 车成卫 王长锐

国家自然科学基金委员会 计划局, 北京 100085

**[摘要]** 探索建立科学基金成果应用贯通机制是科学基金深化改革的重要任务之一。通过运用多种成果贯通模式,国家自然科学基金委员会正在努力挖掘科学基金资助的基础研究与应用基础研究价值,并持续推动实现这些成果价值的进一步增值,从而能够更好地服务于国家科技创新体系建设和经济社会发展。本文阐述和总结了近年来成果应用贯通机制的有益探索和相关实践进展,并提出一些思考和建议,以期促进科学基金成果应用及转化的深入。

**[关键词]** 国家自然科学基金;应用基础研究;成果应用贯通机制;成果转化;科学基金改革

国家自然科学基金委员会(简称“自然科学基金委”)自1986年设立以来,资助产出了一大批基础研究优秀成果,数量与质量逐年提升,其中许多具有很好的应用前景。如何加强科学基金资助成果的应用贯通,更好地服务国家经济社会发展成为自然科学基金委的一项重要任务。2018年,自然科学基金委八届一次全委会提出,要进一步探索成果应用贯通机制,疏通基础研究、应用研究与产业化连接的快车道,支持具有潜在应用价值创新成果的深度研发,提高科学基金服务国家需求的效能。2020年自然科学基金委通过了《国家自然科学基金深化改革方案》,其中促进成果应用贯通机制,作为其中的一项重要改革举措<sup>[1]</sup>。研究成果应用贯通机制及其管理模式,就是挖掘自然科学基金资助的基础研究与应用基础研究项目产生的成果价值,通过多种贯通模式的运用,实现项目成果价值的增值,从而更好地服务于国家科技创新体系建设和经济社会发展。

## 1 探索科学基金成果应用贯通机制

国家近年来连续出台成果转移、转化的相关法规及政策,表明科技成果的应用已经越来越受到国家重视。随着科学基金制的逐步完善,国家自然科学基金管理由评审立项为主转为全过程管理并重,如何充分利用科学基金产出是自然科学基金委面临的重要课题,成果贯通机制的出台既是国家的要求,



**冯勇** 现任职于国家自然科学基金委员会计划局,工作与研究方向为科技管理与政策。

也是科学基金制自我完善的需要。

### 1.1 前期工作基础

自然科学基金委为加强科学基金成果管理,促进项目成果的共享与传播,推动科学基金服务社会,于2015年制定并颁布了《国家自然科学基金资助项目研究成果管理办法》。在成果的收集与分类、统计与分析、共享与传播、宣传与展示、转移与转化、评估与应用等方面进行了明确的规定。逐步建立了成果报告制度,不断完善成果信息服务系统、优化规范成果数据格式等,为应用好基金成果打下了良好的基础。其中共享服务网和基础研究知识库的建设,更是有效促进了资助成果的全社会利用,这些信息向全社会提供免费开放获取,成为传播前沿科技知识、促进科技进步的开放服务平台。

### 1.2 举措探索

(1) 设计成果贯通探索方案。首先在分析当前成果管理中的若干问题的基础上,针对科学基金研究成果的特点,建立资助项目研究成果数据库;然后

刻画基础研究、应用研究成果属性及特征，基于属性及特征，根据成果的成熟程度、成果属性等特点对成果进行科学分类，构建成果服务平台；最后根据成果的个性化特点及在创新价值链上的定位，采取多样化的贯通形式对不同对象提供差异化、多元化的服务。搭建科学家与企业行业进行精准对接平台，引导部门和地方政府对成果进行进一步培育，推动基础研究成果获得应用类科技计划的资助<sup>[2]</sup>。

在具体实践当中，一是对位于创新链条上游的基础类成果加强共享与传播，推动公共知识的积累与继承，不断加强国家研究能力与视野的提升；二是加强成果精准推送，建立与国家科技报告服务系统之间更广泛深入的链接，加大向国家重点研发计划等其他科技计划的推送力度和精准度，促进科学基金成果及时得到接续支持；三是对有较强应用前景的成果推动科学向技术的发展，或者直接转化应用推向市场，以服务国家需求，改善民生、提高社会生活水准。成果应用贯路线如图 1 所示。

(2) 搭建成果信息服务平台。自然科学基金委进一步调整优化成果数据格式，提高利用效率，建立成果信息服务平台，对内提供分析与辅助决策功能，对外提供成果信息服务，加快了基金成果向社会扩散传播的渠道和速度；后续将进一步加强成果识别

与发现。在科学基金需求牵引、交叉融通等应用导向类项目结题报告与研究成果报告中全面推广可能应用领域的标注与成果应用刻画机制，要求项目负责人对项目自身成果进行推荐。

(3) 促进基础研究信息资源的开放利用。2020 年 3 月上线的国家自然科学基金大数据知识管理服务，对外提供包括科学基金资助项目、结题项目、项目成果的检索和统计，项目结题报告全文和项目成果全文的浏览，相关知识发现和学术关系检索等服务，截至 2022 年 6 月已收录资助项目 63 万余项，资助成果 523 万余个，全文论文数 90 万余篇，论文下载 202 万余篇次。

(4) 组织机构保障。为更加有力地开展科学基金成果转移转化工作，自然科学基金委 2020 年新增内设事业单位科学传播与成果转化中心，承担国家自然科学基金发展战略、资助政策与资助绩效传播，资助成果宣传、推广与转化，《中国科学基金》等出版物编辑出版等工作，有力推动了科学基金成果向社会的辐射传播。

### 1.3 探索与实践情况

(1) 自然科学基金委积极拓宽渠道，与地方科技主管部门或应用部门加强合作，联合举办科学基金成果推介活动，加强了科学基金资助产出成果与



图 1 成果应用贯路线图

经济社会发展需求对接,加快了科学基金资助的具有应用前景的成果落地,进一步提高了科学基金服务国家经济社会发展需求的效能。

2018—2022年,自然科学基金委先后与浙江省、北京市、广东省、辽宁省等地先后举办了多次科学基金成果对接活动。根据项目成果应用转化的成熟度,结合地方行业及企业需求,自然科学基金委推荐了科学家与资助项目成果,通过成果展示、路演、座谈及实地考察等多种形式,与地方的企业、创投机构、科技中介等进行交流对接,累计有200余项国家自然科学基金优秀资助成果,直接与当地企业、投资机构等2000余家单位对接,这些成果主要分布在数字经济、生物医药、新能源与新材料、高端装备制造等领域,研究成果处于领域前沿,技术相对较为成熟,具有很好的应用前景、市场潜力和较高的孵化价值,3~5年内可转化为行业关键技术或实现转移转化。多项优秀成果现场达成合作意向或实质性签约。

(2) 充分发挥国家自然科学基金联合基金的联合资助方在成果转化与落地应用中的作用,自然科学基金委逐步开通各联合资助方在科学基金网络系统中的有关权限,联合资助方可及时了解和跟踪项目的进展情况,同时鼓励各联合资助方参与项目的中期检查和结题验收,做好项目成果的后续需求对接,为推进联合基金项目成果的应用和转化奠定基础。

## 2 存在的问题及分析

通过近几年对成果贯通机制的探索,自然科学基金委取得了一些良好的成果及经验,但在实施过

程中,由于对成果应用机制的研究不足,以及现实情况的复杂性,还存在许多问题,这既有体制机制应对发展不足的问题,也有从事成果转化专业人员匮乏的问题,还有缺乏成果转化技术工具的问题。

(1) 科学基金成果的体现形式仍然以文献产出、专利、获奖和人才培养为主,在成果应用、产业化和社会经济效益等方面相对较少(如图2、图3所示)。数量众多的科学基金资助成果,如何准确分类是关键问题。科学基金成果是否具有应用前景、技术成熟度如何等问题还缺乏科学高效手段判别,许多基础研究成果距离市场化的距离也需要具体个案分析,在成果贯通实践中,既有应用性很强的专利直接转化的例子,也有仅凭一篇期刊论文就赢得企业投入的例子。只有建立完善合理的成果分类、成果属性刻画体系,才能完成向全社会各类用户的精准推送。

(2) 成果转移转化模式难以复制。每一个成功的成果转化案例往往都具有很强的个性化特征,如何在这些个性化的案例中寻找共性特征,建立带有普适性的成果转化模型也是需要关注的重要问题。

(3) 成果转化专业人才缺乏。在成果对接活动中发现,科学家与企业的沟通中存在一定障碍,科学家对成果的价值判断有时与企业的判断差距很大,而对于已经对接成功的案例也有转化失败的情况。究其原因,一是对接阶段没有专业的成果转化机构与人才介入,科学家与企业之间的分歧难以消除;另一方面,实验室技术到产业化制造之间有个很长的研发阶段,科学家难以全身心投入企业工作,缺乏既懂技术又懂企业运行规律的人才全程参与也易导致转化失败。

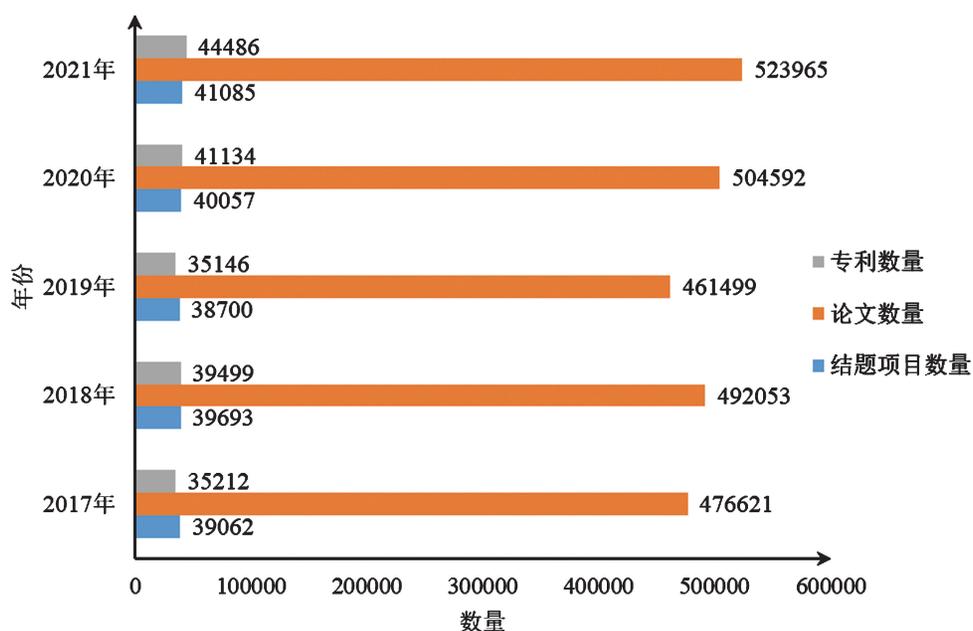


图2 近5年(2017—2022年)国家自然科学基金资助项目成果统计

(4) 成果匹配度偏低。行业、企业对于技术的需求呈现多样化,有的企业需要能直接转化、即刻见效的技术成果,有的企业则看好未来科技,需要较为基础的理论成果作为企业战略技术储备。而基础研究行为更多是科学家的兴趣激发,科研目的大多距产业化较远,得到的成果更偏向理论分析,比如针对某种新材料,科学家研究主要是材料结构、理化性质等,而企业关心的则是原材料获取难易程度、成本价格高低、制备工艺是否复杂等问题,导致研究成果很难直接应用于企业发展,企业更多情况下需要人来解决某一具体技术问题,从这个角度来看,成果的对接与转化还需多角度发力,企业既需要找到直接应用的成果,也需要合适的科学家解决企业实际技术难题。

### 3 思考与建议

成果应用贯通机制是一个从成果全过程管理出发,以经济社会发展需求为导向,由多方利益相关者共同参与,在促进项目成果的转化、共享和传播,提高科学基金服务国家需求效能的管理模式<sup>[9]</sup>。审视过去几年的工作,我们在整体工作定位、顶层设计及工作实施中还需要继续优化及完善,未来应该坚持科学基金深化改革,加强服务观念、提升服务水平,以提升财政资金使用效益、科技创造美好生活为目标,强化成果管理、促进成果应用。以下是对以往工作的思考与建议。

(1) 强化顶层设计,提升整体效能。从自然科学基金委前期探索实践的情况来看,虽然采取了多样的手段和形式,但整体上看,各部分工作联动不够。下一步应把围绕成果应用贯通机制的几项活动有机结合起来,完善系统设计,从整体目标设定、政策引导、技术支持和提升效率等方面继续优化完善,提高大数据挖掘、成果刻画、技术预见等技术运用能

力,提升成果对接活动组织效率及绩效。

(2) 加强政策引导和宣传。国家和地方在近年来陆续出台了一系列促进成果转移转化的法规政策,但长期的思维定式难以迅速转变,还有很多科技管理人员和科学家对此不了解或了解不够,一方面是因为宣传不足,另一方面是对于成果转化重视程度不够。国家还需要在这两个方面继续加强,政府政策对提高企业与大学技术创新合作绩效有明显的正向影响<sup>[4]</sup>,自然科学基金委也应围绕在国家科技成果转化体系中的定位和任务,在科学前沿和基础研究向应用研究的连通过程中制订更合理的政策,发挥引领与服务作用。建议依托单位设立成果转化专门人才岗位,鼓励相关专业人才的培养,倡导地方大力发展专业成果中介机构,保证成果贯通机制得以顺利实施。

(3) 建立完善基于大数据科学的科学基金成果应用服务平台。统筹现有成果数据服务平台,加强成果识别与发现,完善成果分类集成;要规范成果关键词索引及成果属性标注,同时在科学基金需求牵引、交叉融通等应用导向类项目结题报告与研究成果报告中全面逐步推广可能应用领域的标注与成果刻画机制,并要求项目负责人对自身成果进行总结和推荐;增加相关成果数量,建立基于大数据的检索统计与资源共享利用功能,提高时效性,加大科学基金成果的开放共享力度,增强服务能力;同时针对不同用户群体需求,提供相应的服务工具,做到精准推荐和个性化服务。

(4) 持续加强与地方科技主管部门或应用部门的合作。定期举办科学基金成果展示、推荐、路演等活动,形成常态化机制,并利用多种形式充分发挥科学家的作用,加快科学基金资助的具有应用前景的成果落地,提高科学基金服务国家需求的效能;在多

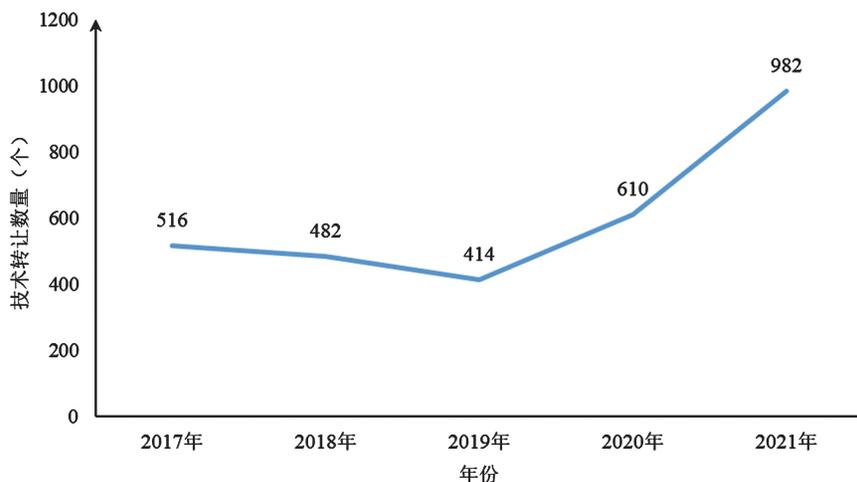


图3 近5年(2017—2022年)国家自然科学基金资助项目成果技术转让情况统计

表1 成果对接活动推荐成果所属领域表

成果对接活动时间	成果对接活动地点	推荐成果领域
2018	浙江	数字经济、生命健康
2019	北京	人工智能、信息技术、生物医药
2019	浙江	数字经济、科学仪器
2020	广东	生物医药与健康、新能源与新材料、5G通信设备、高端装备制造、电子信息、精密仪器设备、食品加工、人工智能
2021	辽宁	高端装备制造、新材料、碳达峰碳中和、现代农业
2022	北京	新材料、新一代信息技术、生物医药

次与地方政府联合举办的成果对接活动中,大部分成果推介均聚焦在如生物医药、人工智能、大数据等高新技术产业(如表1所示),而传统产业则关注较少,我国是一个产业门类非常齐全的国家,需要在发展过程保持均衡,虽然新型产业有可能更容易实现跨越式发展,但传统产业的发展不容忽视,这也是我国在当前国际环境下现实需求。在均衡发展的基础上,聚焦国际前沿,大力发展未来科技才能迅速迎头赶上,实现国家自主创新的阶段性超越。

(5) 加强成果应用贯通相关理论研究及制度建设。充分总结前期实践经验,进一步完善科学基金成果的供给及应用机制,指导科学基金成果应用贯通工作。此外在发扬国家自然科学基金创新文化、

公共知识积累与传播等方面也要加强研究,提升国民科学素质;在理论研究基础上,加快制定相应的管理制度,实现成果贯通模式的管理规范。

### 参 考 文 献

- [1] 李静海. 深化科学基金改革 推动基础研究高质量发展. 中国科学基金, 2020, 34(5): 529—532.
- [2] 廖军义, 冯勇, 倪天军, 等. 国家自然科学基金联合基金成果应用贯通的实践与思考. 中国科学基金, 2021, 35(S1): 6—10.
- [3] 吴卫红, 王晓雨, 李志兰, 等. 全方位视角下基金项目成果应用贯通机制解析. 科技管理研究, 2021, 41(22): 175—182.
- [4] 郭强, 夏向阳, 赵莉. 高校科技成果转化影响因素及对策研究. 科技进步与对策, 2012, 29(6): 151—153.

## Exploration and Practice in Linkage Mechanism of Project Achievements to Their Application of National Natural Science Foundation of China

Yong Feng\*    Huanying Xie    Chengwei Che    Changrui Wang

*Bureau of Planning, National Natural Science Foundation of China, Beijing 100085*

**Abstract** It is an important task of National Natural Science Foundation of China (NSFC) to strengthen the application of science fund achievements and serve the national needs better. NSFC proposed to explore the achievements linkage mechanism, so as to excavate the results value of basic research and applied basic research projects funded by NSFC, and better realize the value-added of project achievements through various linkage modes, for serving the development of national science and technology innovation system and economic social development of our country. This paper summarizes and elaborates the exploration and recent progress of the achievements linkage mechanism in practice, and puts forward some helpful suggestions in order to promote the application and transformation of NSFC achievements profoundly.

**Keywords** National Natural Science Funds; applied basic research; achievement linkage mechanism; achievement transformation; reform of National Science Funding System

(责任编辑 魏鹏飞 姜钧译)

\* Corresponding Author, Email: fengyong@nsfc.gov.cn