

· 科学论坛 ·

基础研究领域的项目资助模式与人才资助模式效果比较研究的初步探讨

——以美国休斯研究员计划和国立卫生研究院 R01 项目为例

牛萍 曹凯

(科技部科技人才中心, 北京 100045)

[摘要] 本文所述的人才资助模式是一种特殊的项目资助与管理模式, 与我国目前正在实施的人才计划(项目)不同。人才资助模式通过聚焦有潜力的精英科学家, 瞄准高风险、探索性强的项目, 以期产生重大原始性创新成果。本文总结了以美国休斯研究员计划为代表的人才资助模式的特点, 并以美国麻省理工学院的研究人员对美国休斯研究员计划和美国国立卫生研究院(NIH)传统 R01 项目创新效果的实证研究为依据, 简要分析人才资助模式和项目资助模式各自的作用, 提出我国应在基础研究领域不断完善人才资助模式, 建立健全适合我国国情的原始创新的培育机制。

[关键词] 基础研究, 人才资助模式, 项目资助模式

科学研究的创新, 可归为两类, 一类是推动科学渐进式发展的渐进式创新, 另一类是促进和导致科学革命的革命性创新^[1], 或者重大原始创新。后者因在推动知识前沿、形成重大理论、引发科技革命方面发挥着决定性作用, 始终是各国科技管理部门和基础研究资助机构关注的重点。1986 年以来, 国家自然科学基金委员会(以下简称自然科学基金委)在资助基础研究方面取得了显著成绩。《国家自然科学基金国际评估报告》指出, 科学基金资助了我国近一半的基础研究人员, 并且资助发展了我国的纳米毒理学、量子信息学、量子计算与量子控制^[2]。但是, 正如自然科学基金委“十二五”发展规划指出的, 当前我国原始创新比较匮乏, 是制约国际竞争力提升的“短板”。为此, 要“逐步建立针对风险高、探索性强的研究项目的特殊评审和管理机制”^[3], 支持可能产生新思想、新概念的非共识创新和变革性研究。

近年来, 以美国霍华德·休斯医学研究所(Howard Hughes Medical Institute, HHMI)的休斯研究员计划为代表的人才资助模式不断诞生具有世界影响力的重大突破, 引起了各方对激励重大原始创新资助模式的广泛探讨和关注。本文总结了以

休斯研究员计划为代表的人才资助模式的特点, 并以美国麻省理工学院的研究人员对休斯研究员计划和 NIH 传统 R01 项目的创新效果的实证研究^[4]为依据, 分析了人才资助模式的作用, 提出我国应在继续发挥传统项目资助模式作用的基础上, 不断完善人才资助模式, 建立健全适合我国国情的基础研究领域重大原始创新的培育机制。

1 人才资助模式的特点

人才资助模式与我国正在实施的人才计划(项目)不同。我国实施的人才计划和项目旨在资助各职业生涯阶段的科研人员, 帮助和促进其快速成长, 侧重的是人才创新研究能力的培养, 目的是壮大科研人才队伍和提升整体研究水平。休斯研究员计划人才资助模式是一种“特殊的项目资助与管理模式”, 通过识别和资助有天赋、有潜力的科学家, 针对高风险、探索性强的项目开展研究, 以期产生重大原始创新, 实现科学研究的推进和突破。例如, 休斯研究员计划资助具有天赋、责任感和想象力的科学家, 给予他们充分的资源、时间和自由度进行研究, 希望产出有益于人类健康发展的重要基础研究成果^[5]。

本文于 2013 年 3 月 1 日收到。

该人才资助模式在申请要求、评审标准、决策和管理方面,有以下几个特点:

(1) 强调高风险高回报。休斯研究员计划鼓励研究人员去冒险,探索从未被证明、没有研究基础、无人探索或探索失败的问题,即使这意味着不确定性或者失败^[6]。

(2) 鼓励自由探索。传统的项目申请要求申请人对研究进行详细规划,提出明确的目标和预期产出^[7],原则上不能随意改变研究路径,而休斯研究员计划只需要回答研究的挑战、项目潜在的影响力、创新性和意义等问题^[5],其瞄准的是根本创新,感兴趣的是申请人未来研究计划可能产生的不确定结果,鼓励探索未知。

(3) 注重能力与潜力评价。传统的项目资助在申请时要求申请者详细列出其研究团队成员取得的成绩,包括论文、专利等。在很大程度上,考察的是申请人已有的成果和业绩。这种评审对于前期研究的看重和坚持,使得申请人提交的多为已有眉目的研究计划^[7]。而休斯研究员计划的评审不要求提交详细的申请资料,只需要根据现有的研究基础,提出250字的主要成就介绍、3000字以内的研究计划和5篇代表性论文^[5],专家更看重科学家的天赋、想象力和未来的发展潜力。

(4) 长期稳定资助。传统项目资助模式资助周期较短,以NIH的R01项目为例,平均每年40万美元左右^[8],周期通常为3年,一般不予后续支持。而休斯研究员每年获得大约100万美元的资助,资助周期通常是5年;首期资助结束后,研究员一般都可以获得至少一次滚动支持;若因其他原因未能获得滚动支持,HHMI仍将为其继续提供两年的经费支持,在确保继续开展研究的基础上,为研究人员寻找其他资助途径留出足够的时间^[9]。

(5) 精细化的管理和服。休斯研究员计划的管理是深入和精细的,不仅在评审时给研究人员详细的、高质量的评审意见,还定期向研究员反馈其研究开展情况的意见和建议,帮助他们更有效地探索,降低实验成本^[10]。休斯研究员每年还需要参加HHMI组织的科学会议,与其他研究员交流、探讨以及寻找合作的可能性。

2 人才资助模式的效果

近些年来,休斯研究员做出了许多在国际生物和医学领域的重大突破。例如,最近的一项修剪DNA技术并可能对基因治疗产生重大影响的突破,

就得益于休斯研究员的研究^[11]。但是,长期以来,这种人才资助模式与项目资助模式相比究竟有哪些特点,缺乏直观和定量的分析,这也导致一种观念,即这些重大突破的做出,只是因为找到了高水平的科学家,即使没有这样的资助,他们迟早也会取得重大突破。但是,一项由麻省理工学院的研究人员对休斯研究员和NIH历史最悠久、竞争最激烈的传统R01项目承担人的研究活动和成就进行的对比研究^[4]表明,人才资助模式在激发科学家创造力、取得重大原始创新方面的作用更显著。

由于休斯研究员在获资助时就已经有所成就,为保证两类人选择样本处于“同一起跑线”,麻省理工学院的研究人员选择了与休斯研究员入选当年基本条件相当或者研究起点接近、曾获得美国最负盛名的5项早期职业发展项目(Pew, Searle, Beckman, Packard和Rita Allen Scholarships)资助的生命科学家(ECPW)的资助。这些早期职业发展项目为一次性资助,金额较少,荣誉的意味更浓,获得者后续的研究经费基本需要从NIH申请;同时,ECPW的评选程序和休斯研究员的遴选程序非常相似,均由资深科学家考察候选人的研究经历以及发展潜力。从这个意义上说,选择ECPW要比单纯从R01项目承担人中选择样本更有针对性。此外,为了能在更长的周期内考察资助效果,研究人员选择了1993、1994和1995年获资助的73名休斯研究员作为实验组,以及在相同时期内获得ECPW的393名科学家作为对照组,以便分析他们获资助前6年和后11年的情况^[12]。

结果显示,休斯研究员在获资助后发表的高水平论文更多,排在他引次数最多的5%范围内的论文平均有54篇,占到论文总数的65%以上。而R01负责人的这一数字分别是24篇和40%。在论文影响的广度方面,休斯研究员的论文被更多不同类型的期刊引用,说明在获得资助后,他们的研究面更宽、涉猎更广泛;在人才培养方面,休斯研究员平均每人培养出1.13名ECPW的获得者,而R01项目负责人平均每人只培养出0.23人。在学术荣誉和职业成就方面,近三分之一的休斯研究员当选了美国科学院院士,而R01项目负责人只有4.1%。值得一提的是,休斯研究员中,已有16名诺贝尔奖获得者。

麻省理工学院的研究人员也发现,人才资助模式在鼓励科学家大胆冒险方面的有趣现象。他们仔细对比了两类科学家发表论文的关键词,发现休斯研究员发表论文的关键词更新颖、新奇,说明他们在

探索更新或更前沿的问题。但是,由于一些关键词过于新颖,难以得到同行认可与理解,导致休斯研究员在获得资助初期,论文发表情况较差、研究绩效不佳。例如,数据显示,休斯研究员在获得资助后最初的一段时间内,首先是论文发表的总量比获资助前下降,其次是影响力较差的论文数也要比获得资助前更多。但随着时间的推移,休斯研究员发表的论文数开始快速上升,影响力较大的论文量也开始显著增长。麻省理工学院的研究人员认为,这种短暂的“失败”(flop),是他们在冒险和大胆探索的标志^[13]。

3 人才资助模式的作用

人才资助模式的作用,首先在于避免了同行评议的局限性。研究者指出,对于渐进性创新等常规科学创新,同行评议能够最大限度地保证择优资助的公正和公平。但对于高风险探索性项目,同行评议显得过于谨慎和保守^[1]。正如美国国立卫生研究院(NIH)分析指出的,在传统的同行评议体制下,具有巨大潜力、可能产生重大影响的研究项目,经常因其过于新颖、过于跨学科、过于早期而难以得到认可^[14],这使得研究者去研究别人认为重要的问题,往往倾向于只提交与评审委员会大多数成员的观点一致的项目而摒弃标新立异、不合常识的项目。因此,通过遴选和支持具有非凡创造力的科学家,把评议的标准向科学家的潜力、创造力倾斜,可以回避同行评议“干预科学自由”和“偏于保守”^[15]等问题,发挥科学家的创新力和远见,激励科学家大胆探索、产生重大原始突破、解决重大研究问题^[14]。

其次,由于人才资助模式不设定明确的研究产出和目标,为自由探索留出了足够的空间。基础研究通常是有意栽花花不开、无心插柳柳成荫。科学研究难以预估,更无法计划。“现代科学中的许多重要突破都来自一个看似与当前研究无关的现象。但是,许多科学著作的常规做法是把科学发现展示为受逻辑性驱使”,“科研朝着特定的目标‘定向’前进,依照谨慎制定的程序和实验计划进行”^[16],研究人员不能根据实际需求改变研究方向,没有给重大的意外发现留下余地。人才资助模式则为自由探索留出了足够的空间。申请休斯研究员时每名申请人只需要提交简要的计划,如果前期研究效果不佳,HHMI鼓励研究员随后调整研究方向,并尽快调整经费方案从事新的研究。

最后,长期稳定的资助,有利于容忍早期失败、奖励远期成功。许多资助方虽然都表示宽容失败,

但在实际操作中,若研究未实现预期目标,则后续资助很难获得。正如研究人员指出的,敢冒风险、能够另辟新径的过激和狂想的科学家,如今已所见不多。在获得项目资助后,极少有科学家敢于进行“科学赌博”,因为一旦无法完成项目预定目标,就意味着后续资助将成为大问题^[17]。最优的资助计划应当真正地容忍早期失败、奖励远期成功。对早期失败的容忍,可以鼓励研究人员在任务早期大胆探索,而不会过多考虑失败导致的资助终止等负面结果。同时,对长期成功的奖赏,可以避免研究人员在早期敷衍塞责,使得他们能够为长期的成功花力气、努力创新。

4 结语

从上述分析可以看出,人才资助模式通过聚焦少数精英科学家,并通过鼓励冒险、稳定支持和精细化管理,在鼓励潜心研究、激发重大原始创新方面发挥了独特的作用,其核心价值在于将成果导向的项目评价转为能力和潜力导向的人才评价,避免了同行评议的局限,尊重了以不确定性为特征的科学研究规律。但是,需要指出的是,由于人才资助模式资助范围小,因此才能进行精细化的管理,投入更多的资源给科研人才以持续稳定的支持并承担失败的风险,相对而言更适用于资助高风险探索性强的项目。而传统的项目资助模式,则更能够惠及更广泛的科研群体,更有利于提升整体的创新能力并产出创新成果。因此,人才资助模式和项目资助模式定位不同、各有特色,在基础研究项目资助领域互为补充、相得益彰。

我国的科研管理部门可以借鉴国外人才资助模式的理念以及管理方式,一方面不断完善项目资助的传统模式,给更多科研人员承担项目的机会,稳定基础研究队伍、通过竞争手段强化任务目标的实现、提升基础研究能力;另一方面,选取若干领域,对成长绩优的科学家,实施高强度、精细化、持续稳定的人才资助模式,培育具有潜在深远影响力、高创新价值或具有变革意义的研究。

例如,国家自然科学基金可以在不断完善研究项目、人才项目和环境条件项目三个系列资助格局的基础上,增加特别资助系列,识别有想象力的科学家,以非共识项目为突破口,建立并完善以人才资助模式为核心的项目资助和管理机制,实施高强度、持续稳定的资助。鼓励科学家根据科研实际调整研究方向,弹性地设计执行期限,激发科研人员的创造力、开展原创性研究;实施精细化管理,为科学家提供详细和丰富的意见建议、科研进展反馈和后续跟踪支持等。

参 考 文 献

- [1] 王悦,李晓轩,郑永和. 科学基金高风险探索性项目的评议机制研究. 科研管理. 2011,32(3):159—164.
- [2] 国家自然科学基金国际评估报告,2011:19—30.
- [3] 国家自然科学基金“十二五”发展规划.
- [4] Azoulay P, Graff Zivin J S, Manso G. Incentives and Creativity: Evidence from the Academic Life Sciences. BNER Working Paper No. 15466, JEL No. O31,O32,2011.
- [5] 陈涛,钱万强,江海燕等. 让科学家在生命医学研究之刃自由舞蹈. 中国基础科学,2010,3: 40.
- [6] Howard Hughes Medical Institute. HHMI Investigators. <http://www.hhmi.org/research/investigators/>
- [7] National Institutes of Health. NIH Research Project Grant Program (R01). <http://grants.nih.gov/grants/funding/r01.htm>
- [8] National Institutes of Health. Budget and Spending. http://report.nih.gov/budget_and_spending/index.aspx
- [9] Azoulay P, Graff Zivin J S, Manso G. Incentives and Creativity: Evidence from the Academic Life Sciences. BNER Working Paper No. 15466, JEL No. O31,O32:7.
- [10] Azoulay P, Graff Zivin J S, Manso G. Incentives and Creativity: Evidence from the Academic Life Sciences. BNER Working Paper No. 15466, JEL No. O31,O32:8.
- [11] Sanders R. Cheap and easy technique to snip DNA could revolutionize gene therapy. UC Berkeley News Center. <http://newscenter.berkeley.edu/2013/01/07/cheap-and-easy-technique-to-snip-dna-could-revolutionize-gene-therapy/>
- [12] Azoulay P, Graff Zivin J S, Manso G. Incentives and Creativity: Evidence from the Academic Life Sciences. BNER Working Paper No. 15466, JEL No. O31,O32. 11—14.
- [13] Azoulay P, Graff Zivin J S, Manso G. Incentives and Creativity: Evidence from the Academic Life Sciences. BNER Working Paper No. 15466, JEL No. O31,O32. 16—28.
- [14] National Institutes of Health. Overview of High-Risk Research. <https://commonfund.nih.gov/highrisk/overview.aspx>
- [15] 韩宇. 科学自治与政府管理的平衡. 中国科学基金. 2012, 26(6):330—334.
- [16] 默顿·迈耶斯. 现代医学的偶然发现. 北京:三联书店, 2011,270.

THE COMPARATIVE STUDY OF THE EFFECT OF FUNDING PEOPLE MODEL
AND FUNDING PROJECT MODEL IN BASIC RESEARCH
—An Example of HHMI Investigators and NIH R01

Niu Ping Cao Kai

(Science and Technology Talents Center, Ministry of Science and Technology, Beijing 100045)

Abstract Differing from the general career program, the funding people model is a specific project funding and management model, which focuses on the promising elite scientists to conduct high-risk research project to produce key original innovation. This paper summarizes the characteristics of funding people model represented by HHMI Investigators, and based on the major findings of the comparative study of two models made by MIT researchers briefly analyzes the role of two models, put forward that China should improve the funding people model and explore to establish the mechanism of incenting key original innovation.

Key words basic research funding people model funding project model

(上接第 142 页)

STATUS AND PROSPECTS OF EPIDEMIOLOGICAL COHORT STUDY IN CHINA
—Summary of the 2012 Strategic Forum of Preventive Medicine

Qian Biyun¹ Li Miaojing² Zhang Zengli³ Zhang Zuowen⁴ Dong Erdan⁴

(1 Tianjin Medical University Cancer Institute and Hospital, Tianjin 300060;

2 School of Public Health, Mudanjiang Medical University, Mudanjiang 157011;

3 School of Public Health, Medical College of Soochow University, Suzhou 215123;

4 Department of Health Sciences, National Natural Science Foundation of China, Beijing 100085)

Abstract Prospective cohort study is one of the research approaches with strongest power in the preventive medicine field, which has huge influence on disease prevention and human medical development. A forum focused on prospective cohort study was hold by Department of Health Sciences of National Natural Science Foundation of China in 2012. Urgency and necessity of cohort study were discussed. Moreover, the experiences were shared and the situations of research in China were analyzed. Finally, promising application and schemes were suggested as well.

Key words cohort study, epidemiology, preventive medicine