

· 管理纵横 ·

# 科学基金资助人才成长特征分析： 以创新研究群体项目负责人为例

张宛姝\* 陈睿 刘柯 曾思棋 汪雪峰

(北京理工大学管理与经济学院, 北京 100081)

**[摘要]** 国家自然科学基金委员会构建了以青年科学基金项目、优秀青年科学基金项目、国家杰出青年科学基金项目和创新研究群体项目为主体的人才资助链, 助推基础研究优秀人才的快速成长。本文以2016年创新研究群体项目负责人为案例对象, 回溯其科学基金资助及人才成长历程, 并通过典型案例分析其人才成长的各阶段特征及总体特征。研究发现: 科学基金在促进高水平人才成长的不同阶段呈现出明显不同的作用, 助推作用显著。

**[关键词]** 创新研究群体项目; 人才成长; 特征分析; 科学基金

科技是第一生产力, 人才是第一资源。近年来, 国家自然科学基金委员会设立人才类系列项目着力培育优秀科研人才和团队, 并向国家重点研究领域输送创新知识和人才团队。分析科学基金人才成长的特征有助于为科学基金把握人才各阶段特征提供借鉴, 同时有助于为人才发展提供引导。很多学者以中国科学院院士或中国科学院“杰出科技人才”为研究对象, 对其成长规律进行了深入研究, 总结出该领域拔尖人才的成长规律及特征<sup>[1-3]</sup>。基金资助与人才成长之间的关系也成为国内外学者关注的问题。Jacob 和 Lefgren 发现受到资助的人员在5年内发表学术论文获得20%的增长<sup>[4]</sup>, 国内学者也对科学基金在人才培养过程中的作用进行了研究与探讨<sup>[5-7]</sup>。

但科学基金项目资助在优秀人才成长不同阶段的影响如何, 需要进一步探讨。本文选择获批2016年创新研究群体项目的负责人为案例对象, 通过追溯其科学基金资助历程, 分析人才成长的总体特征, 并进行典型案例筛选, 通过回溯人才的成长历程, 获取其论文信息、获奖信息等, 对人才成长的各阶段特征进行挖掘分析。

## 1 总体情况特征

以获得2016年创新研究群体项目负责人的77名学者为研究对象, 依托国家自然科学基金信息管理内部系统获得项目负责人获科学基金项目的资助数据, 共计857项; 考虑到国际(地区)合作与交流项目中的国际(地区)交流项目(以资助参加或主办国际会议为主)和部分应急管理项目(以战略研究为主)较少涉及具体的基础研究内容, 本文予以剔除, 共获得674项有效项目资助信息, 人均获科学基金项目资助8.75个, 人均受科学基金资助2405.90万元。

基于创新研究群体项目“一期资助3年, 一次延续资助3年, 二次延续再资助3年”的资助方式, 2016年创新研究群体项目负责人中有38人则获得首次资助(占比近50%), 29人获得第2次延续资助, 10人获得第3次延续资助, 具体情况如图1所示。从图中可以发现:

(1) 重点项目、面上项目与国家杰出青年科学基金在杰出团队的培育过程中形成了较为紧密的相互支撑关系, 同时获得其中任意两类项目的占比在70%以上。

(2) 2016年创新研究群体项目负责人中, 有27

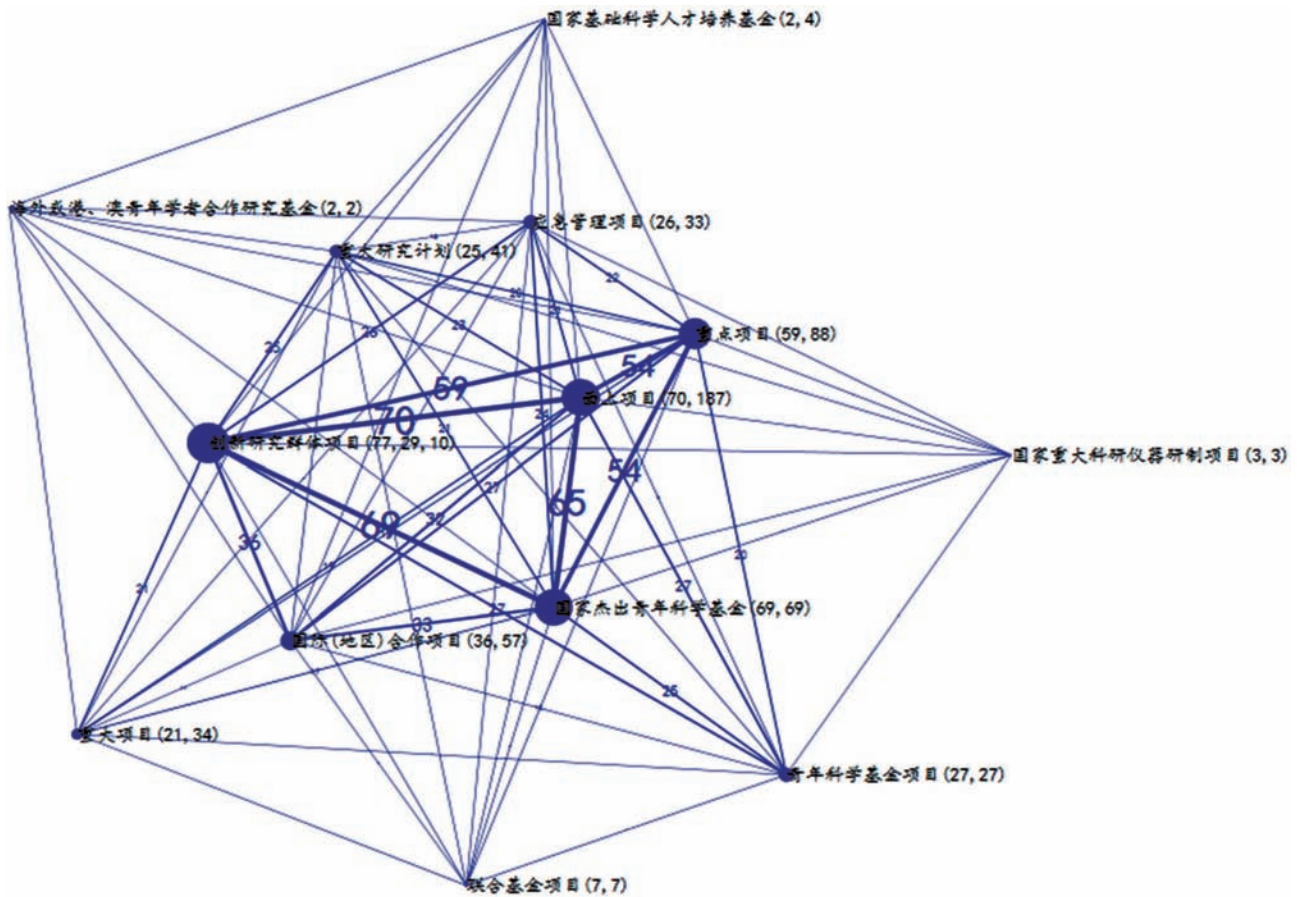


图 1 创新研究群体项目负责人获不同类型科学基金项目共现图

(注：图中节点连线粗细反映同时获得两种不同类型项目的相对数量，创新研究群体项目标注(x,y,z),x表示2016年获创新研究群体项目的人数,y表示获得第二次延续资助的人数,z表示获得第三次延续资助的人数；其余类型项目标注(x,y),x表示获得该类型项目的人数,y表示获得该类型项目的总数)

人曾获青年科学基金项目资助，占比 35.06%，其中首次获科学基金资助为青年科学基金项目的有 23 人，具体如图 2 所示），占比 85.19%，说明青年科学基金充分发挥了“种子基金”的作用，在人才成长前期提供了有效支撑，拓展了人才储备。创新研究群体项目负责人中有 69 人曾获国家杰出青年科学基金资助，占比 89.61%，显示国家杰出青年科学基金的资助是培养杰出团队领头的坚实基础。

(3) 2016 年创新研究群体项目负责人中，70 人曾获得面上项目，占比 90.91%，人均获面上项目资助 2.42 个，其中首次获科学基金资助为面上项目的有 33 人，占比 42.86%，具体如图 2 所示，占比均为最高。可见面上项目资助在科研能力训练和杰出人才培养过程中具有重要的助推作用。

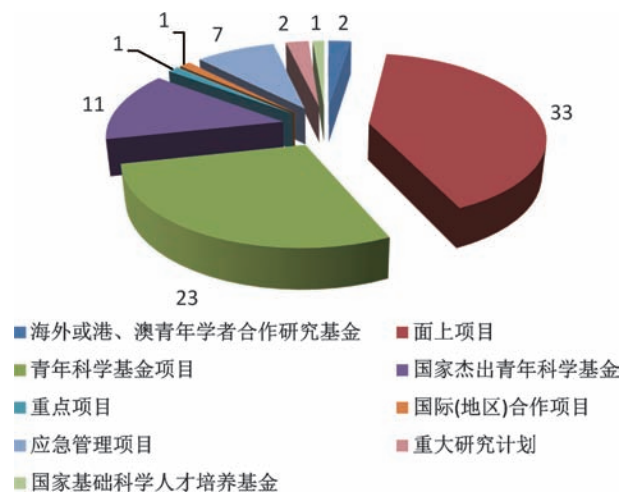


图 2 创新研究群体项目负责人首次获科学基金资助的项目类型及比例图

## 2 案例回溯分析

本文根据以下条件按照优先级对 2016 年 77 位

创新研究群体项目负责人进行筛选以确定典型案例:1) 是否为2017年两院院士候选人,数据来源为中国科学院和中国工程院官网2017年两院院士第一轮候选人名单;2) 获得国家三大奖(国家自然科学基金、国家技术发明奖、国家科学技术进步奖)二等奖以上数量,数据来源为国家科学技术奖励工作办公室公布的2000—2016年国家三大奖获奖项目名单;3) 入选“中国科学十大进展”和“两院院士评选中国/世界十大科技进展”,数据来源为科技网新闻公布的每年“中国科学十大进展”和“两院院士评选中国/世界十大科技进展”;4) 获科学基金人才类项目资助数量;5) 获科学基金项目资助类型数量;6) 科学基金项目资助整体情况(项目数量/资助金额),上述三项的数据来源为科学基金数据库;7) ESI论文数量,数据来源为Web of Science检索SCI/SSCI获取每个人的ESI论文。同时考虑到学科的差异性,本文从8个科学部中各筛选1名学者作为案例研究对象,其中数理科学部为ZYL、化学科学部为YJH、生命科学部为LFG、地球科学部为PYX、工程与材料科学部为NZR、信息科学部为LY、管理科学部为TLX、医学科学部为HXJ,并获取其基本信息,如:学术经历、科研奖励、论文信息(中文期刊论文依托万方数据知识服务平台,英文期刊论文依托Web of Science数据库);同时考虑到学者可能曾发生依托单位变动,故本文依托其简历对其进行了检索策略的完善,检索时间截至2017年12月20日。

## 2.1 基本情况分析

从年龄来看,学者年龄分布集中,平均年龄为53岁。从教育背景来看,8位学者均拥有博士学位,其中4人为本科—硕士—博士,3人为本科—工作—硕士—博士,1人为本科—硕士—工作—博士。本科—硕士—博士连贯的教育经历下成长的人才在高水平人才中的人数较多。此结果与陈晓剑等对基础研究拔尖人才的关键成长路径研究中的结论相一致<sup>[7]</sup>。从国际交流看,学者们注重出国交流,案例中6人有出国交流经历,其中2人有海外留学经历、2人有超过1年的国外访问学者经历、2人有海外工作经历(任职研究员、客座教授)。

## 2.2 阶段特征分析

创新研究群体项目负责人是创新团队的领军人才,可以代表该学者在其所在领域已达到较高学术水平。为保证不同学者的可比性,本文案例回溯研究的时间跨度限定为从学者博士毕业后发表首篇期

刊论文的年份到学者首次获创新研究群体项目资助的第二年结束。分析表明学者成长为高水平人才所需的时间跨度平均为18.375年。在此时间跨度内,不同学者人均获科学基金项目资助7.25个,人均获科学基金资助1775.67万元。

为分析学者不同阶段的成长特征,本文将学者成长为高水平人才的时间平均分为三个时间段,计算八位学者每年累计论文被引次数的变化,可代表学者学术影响力的变化,进而反映学者的成长过程。以年为横轴、论文累计被引次数为纵轴,绘制学者各阶段论文累计被引次数的时间变化图,并对学者受科学基金资助的项目类型和时间进行标记。从图3—图5中可发现:

(1) 在第一阶段,学者论文累计被引次数有明显的增长趋势。从科学基金资助的结构上来看,学者受科学基金资助的项目类型主要为面上项目。学者在受科学基金资助后的1—2年,学者的论文累计被引次数有增长加快的趋势,反映出科学基金对人才成长的促进作用。

(2) 在第二阶段,大部分学者论文累计被引次数的增长趋势放缓。从科学基金资助的结构上来看,此阶段科学基金资助的项目类型种类较多、资助

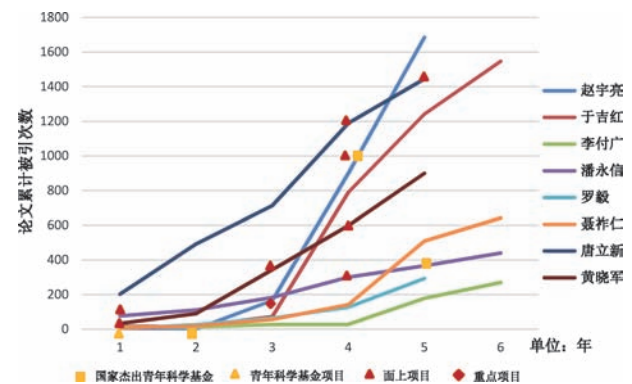


图3 论文累计被引次数的时间变化图(第一阶段)

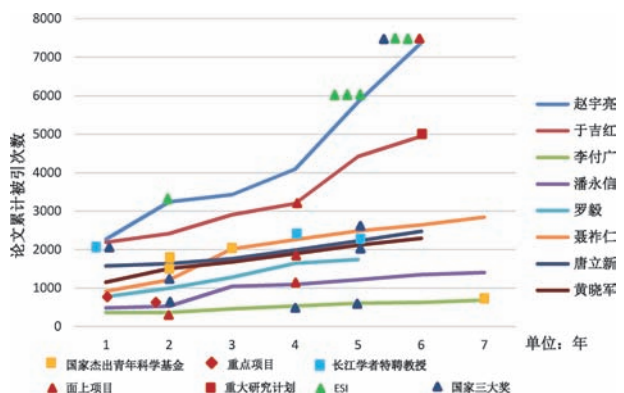


图4 论文累计被引次数的时间变化图(第二阶段)

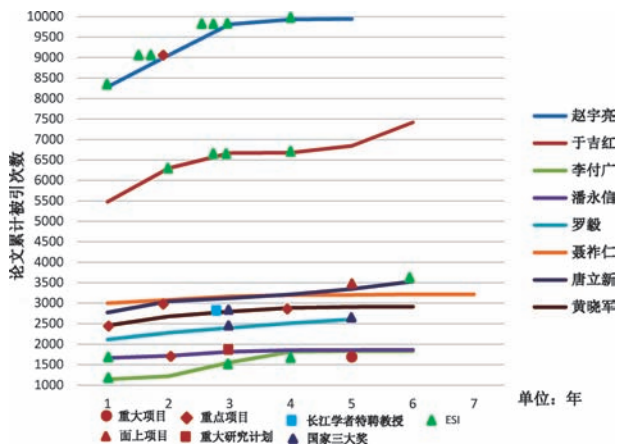


图5 论文累计被引次数的时间变化图(第三阶段)

总额有所提高。从科研成果来看,此阶段科研成果较丰富,获国家三大奖的数量、论文总被引数最多,反映出科研总产出在此阶段质量较高。从图中可观察到,部分学者在受科学基金资助后的1—2年内,其论文累计被引次数有明显的增长趋势,反映科学基金资助的助推作用。

对比图3与图4发现,学者在人才成长的过程中与科学基金的关系越来越紧密,在第一阶段中,有2人未受科学基金资助、2人在前三年未受科学基金资助;而在第二阶段中,仅有1人未受科学基金资助,其余学者在此阶段至少在研一个科学基金项目,反映科学基金对优秀人才的稳定支持。

(3) 在第三阶段,大部分学者论文累计被引次数的变化不明显。从科学基金资助的结构上来看,此阶段科学基金资助的项目类型主要为重点项目和创新研究群体项目,资助总额显著提高。从科研成果来看,获国家三大奖的数量减少,ESI论文数量则显著增多,反映学者在此阶段已成为高水平人才。从图中可观察到,学者论文累计被引次数的增长与ESI论文数量有显著关系,显示出科学基金资助已取得显著效果。

值得注意的是,本文将学者成长为高水平人才的时间平均分为三个时间段,划分标准缺乏数据支撑,有待后续深入分析。另外,本文筛选的八位创新研究群体项目负责人中,李付广自本科毕业后一直在中国农业科学院工作,在确定研究时间段时是从其本科毕业后发表的首篇期刊论文的年份开始;本文以从数据库中获取学者的期刊论文的信息为基础,对于研究时间段范围外的科学基金资助的影响未考虑在内,可能对研究结果产生影响,未来将开展进一步的深入研究。

### 3 结论

通过回溯77位2016年创新研究群体项目负责人的科学基金资助历程,及8位创新研究群体项目负责人的成长历程,对人才成长的各阶段特征进行了分析。研究主要得到以下结论:(1) 科学基金资助有效助推优秀人才成长,但在人才成长不同阶段表现不同。在第一阶段,科学基金资助的项目类型以青年科学基金、面上项目为主体,有效拓展了人才储备,为培养国家杰出团队带头人打下坚实基础;在第二阶段,科学基金与人才成长的联系更加紧密,项目资助类型较多、项目资助金额明显提升。在前两个阶段,大部分人才在受科学基金资助后的1—2年内成长加快,反映科学基金资助在人才培养过程中的带动和促进作用;第三阶段,项目资助类型以重点项目为主,人才成长受科学基金项目资助影响不显著,但开始孕育重大突破性成果。(2) 整体上看,重点项目、面上项目与国家杰出青年科学基金在杰出团队的培育过程中形成了较为紧密的相互支撑关系。(3) 高水平人才在成长的不同阶段呈现不同的特征,在第一阶段学术影响力增长迅速;在第二阶段稳步增长,科研成果的规模、水平整体质量较高;在第三阶段,科研成果受广泛认可,成为其所在的领域的领军人才。(4) 连续、良好的教育经历,出国交流的经历对高水平人才的成长至关重要。

### 参 考 文 献

- [1] 白春礼. 杰出科技人才的成长历程: 中国科学院科技人才成长规律研究. 北京: 科学出版社, 2007.
- [2] 李素矿, 姚玉鹏. 我国地质学青年拔尖人才成长成才过程及特征分析—以地球科学领域国家杰出青年基金获得者为例. 中国科技论坛, 2009(1): 98—101.
- [3] 郭美荣, 彭洁, 赵伟, 等. 中国高层次科技人才成长过程及特征分析—“以国家杰出青年科学基金”获得者为例. 科技管理研究, 2011, 31(1): 135—138.
- [4] Jacob BA, Lefgren L. The impact of NIH postdoctoral training grants on scientific productivity. Res Policy, 2011, 40(6): 864—874.
- [5] 段庆锋, 汪雪锋. 项目资助与科学人才成长—基于国家自然科学基金与973计划的回溯性关联分析. 中国科技论坛, 2011(11): 5—10.
- [6] 刘艳妮, 邓军, 张都应. 国家自然科学基金在“西电”科研和高层次人才培养中发挥重要作用. 中国科学基金, 2009, 23(5): 313—316.
- [7] 陈晓剑, 李峰, 刘天卓. 基础研究拔尖人才的关键成长路径研究—基于973计划项目首席科学家的分析. 科学学研究, 2011, (1): 44—48.

## Analysis of talent growth characteristics funded by NSFC: taking the leader of science fund for creative research groups as an example

Zhang Wanshu    Chen Rui    Liu Ke    Zeng Siqi    Wang Xuefeng

(School of Management and Economics, Beijing Institute of Technology, Beijing 100081)

**Abstract** To expedite the growth of talents people who does basic researches, the National Natural Science Foundation of China has established a talent person funding series including the Young Scientists Fund, the Excellent Young Scientist Fund, the National Science Fund for Distinguished Young Scholar, and the Science Fund for Creative Research Groups. In this article, we take the project leader of the 2016 Science Fund for Creative Research Groups as a case study, trace talent person's growth and its funding process as well as analyzes the overall characteristics of it. Our conclusion indicates NSFC plays a distinguishing role in promoting the growth of high talent person significantly.

**Key words** Science Fund for Creative Research Groups; talent growth; feature analysis; National Natural Science Foundation of China

· 资料信息 ·

### 我国科学家在暗物质直接探测领域取得重要进展

在国家自然科学基金项目(项目资助号:11475092、11475099、11675088、11725522)等资助下,清华大学牵头的中国暗物质实验(China Darkmatter Experiment, CDEX)合作组在暗物质直接探测领域取得重要进展,在4—5 GeV 能量范围内自旋无关暗物质直接探测灵敏度达  $8 \times 10^{-42} \text{ cm}^2$ , 是该能区正式发表的最好结果。相关成果以“Limits on Light Weakly Interacting Massive Particles from the First 102.8 kg×day Data of the CDEX-10 Experiment(基于 CDEX-10 实验首批 102.8 公斤·天数据的轻质量暗物质限制)”为题,于2018年6月13日在线发表于 *Physical Review Letters* (《物理评论快报》)上, 论文链接为: <https://journals.aps.org/prl/abstract/10.1103/PhysRevLett.120.241301>。

暗物质是指不参与电磁相互作用和强相互作用,但参与引力相互作用的不可见物质。天文学观测和研究表明,暗物质广泛分布在宇宙的各个角落,约占整个宇宙物质质量的85%,在物质起源和宇宙演化过程中具有十分重要的地位。当前暗物质探测方法大体分为三类:间接探测实验、直接探测实验和加速器实验。

2018年CDEX合作组在102.8公斤·天的物理数据基础上,给出4—5 GeV 能量范围内自旋无关暗物质探测灵敏度为  $8 \times 10^{-42} \text{ cm}^2$  的世界最好水平,该研究结果是CDEX-10实验的第一个物理成果。CDEX合作组在国际上首次采用液氮直冷方式,建立和运行总质量约10 kg的点电极高纯锗探测器阵列进行暗物质直接探测实验,并通过多种技术手段有效降低探测器的测量阈值,以及环境辐射、探测器自身材料放射性等本底的干扰。

CDEX合作组是由清华大学牵头,由四川大学、南开大学、中国原子能科学研究院、北京师范大学、雅砻江流域水电开发有限公司等单位的研究人员联合组成。目前正在锦屏地下实验室二期空间安装一个容积约为1700 m<sup>3</sup>的大型液氮恒温器,预计将于2018年底投入使用,CDEX-10实验将在该大型恒温器内运行,预期将取得更多更好暗物质物理成果,并为未来吨量级暗物质直接探测实验奠定基础。

(供稿:数理科学部 李会红)