

· 管理纵横 ·

优秀青年科技人才成长典型特征分析： 以优秀青年科学基金获资助者为例

王佳匀^{1,3} 于璇^{2*} 汪雪峰³ 张宛姝³

1. 中国工商银行业务研发中心,北京 100096
2. 国家自然科学基金委员会 办公室,北京 100085
3. 北京理工大学 管理与经济学院,北京 100081

[摘要] 人才是驱动创新发展的第一资源。把握人才成长规律成为促进青年科技人才培养和选拔优秀科技人才的关键。以国家自然科学基金优秀青年科学基金项目获资助者为对象,本文通过采集其履历信息,运用定量分析和可视化呈现等方式挖掘青年科技人才的成长规律。研究表明境外经历有助于青年科技人才能力的提升;高成就导师的引领作用更加明显;不同学科领域青年科技人才的成长经历差异显著,在不同学习阶段的院校类型、境外经历时间长短及境外学习目的地上均有体现。研究结果有助于为各高校和科研机构培养和选拔优秀青年科技人才提供决策支撑。

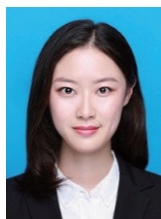
[关键词] 青年科技人才;典型特征;履历信息;可视化分析;优秀青年科学基金

党的十九大报告提出,要坚定实施创新驱动发展战略,加快建设创新型国家。青年科技人才是最富有创新精神的社会群体,是建设世界科技强国的生力军。为加强对创新型青年人才的培养,我国政府设立了不同层次的科技人才计划(项目),其中,国家自然科学基金委员会(以下简称“自然科学基金委”)设立有国家杰出青年科学基金项目(以下简称“杰青项目”)、优秀青年科学基金项目(以下简称“优青项目”)和青年科学基金项目等人才项目,专门用于加强对青年科技人才的培养和支持。

科技评价是科技活动的指挥棒,科学设立评价目标、指标、方法,对于科技事业的健康发展起到至关重要的作用。2018年,中共中央办公厅、国务院办公厅印发《关于深化项目评审、人才评价、机构评估改革的意见》,要求进一步改进科技人才评价方式,统筹科技人才计划,科学设立人才评价指标、树立正确的人才评价使用导向,加大对优秀人才和团队的稳定支持力度。分析青年科技人才成长的典型特征、准确把握科技人才的成长规律,对于促进科技人才培养和优化人才资助体系具有重



于璇 理学博士,助理研究员。2017年7月至2020年3月在国家自然科学基金委员会计划局人才处工作;2020年4月至今在办公室秘书处工作。主要研究方向为科技人才项目资助政策与管理。



王佳匀 管理学硕士,主要研究方向为知识管理与数据挖掘。2018年9月至2020年6月为北京理工大学知识管理与数据分析实验室成员;2020年7月至今在中国工商银行业务研发中心工作。

要意义。

为准确把握青年科技人才成长规律,国内外许多学者对优秀人才的成长路径进行了有益探究^[1-3]。部分学者针对成长过程中的某些特征进行了总结^[4-6],发现绝大多数优秀人才就读于重点高校、拥有出国访问等经历^[7];学者个人发展注重学术贡献、个人学习积累等^[8];李晓轩等认为师从名师、名校博

收稿日期:2019-06-16;修回日期:2020-05-27

* 通信作者,Email:yuxuan@nsfc.gov.cn

士学位、著名研究机构科研经历等因素可以构成积累优势,使研究人员更有可能做出一流的工作,成为拔尖人才^[9];此外社会资本被认为是由社会组织构成的人际关系网,有助于行为目标的实现^[10],而师承效应对高层次科学家成长也有重要影响^[11, 12]。针对影响因素与个人成就之间的关系,多数学者采用简单的统计分析方法^[13-15];也有部分学者采用方差分析检验教育背景多样性对成才时间的影响、运用多元回归探究人才在博士阶段的学习经历对科研成果的影响、采用生存分析方法研究博士后经历对科研人员职业生涯的影响^[16-18]等。

上述学者主要通过数理统计方法对人才成长过程的特征进行总结,并探讨人才成长的影响因素与取得个人成就间的关系,但对人才成长整体特征以及特征变量间的联系和作用的研究相对较少,方法较为简单,且很少专门针对青年科技人才成长特征进行分析。

优青项目设立于 2012 年,是青年科学基金项目与杰青项目之间的重要衔接,重点支持在基础研究方面已取得较好成绩的青年学者自主选择研究方向开展创新研究,促进青年科学技术人才的快速成长,培养一批有望进入世界科技前沿的优秀学术骨干。杰青项目和优青项目在我国科技界受到广泛关注,分析优青项目资助者后期进一步获得杰青项目资助这一群体的典型特征,对于理解和把握优秀青年科技人才的成长规律具有启示意义,对于资助机构、高等院校、科研机构等不同主体选人育人具有一定的参考价值。

1 数据来源及研究设计

1.1 研究对象

本文以 2012—2016 年获优青项目资助并后续在 2018 年前获杰青项目资助的 132 名学者(以下简称“典型学者”)作为研究对象。研究数据提取自典型学者的履历信息,包括年龄、学科领域等基本信息,教育与科研工作经历等成长经历信息以及个人成就信息等,具体如表 1 所示。

1.2 研究设计

本文主要从学者基本信息、成长经历信息、个人成就信息三类履历信息(表 1)展开分析,重点针对典型学者的相关信息从跨机构合作、跨国/境合作、特征词共现等方面进行统计分析和关联关系可视化展示(图 1)。可视化工具采用科研关系构建与可视化系统 ITGInsight(V1.4.0)^[19]。其中,将学者从本科到博士后期间的学习及科研经历所处的院校、国家/地区变化视为跨机构、跨国/境合作培养,为后续进行教育背景和境外经历特征分析做铺垫。为展示不同成长特征对青年科技人才成长影响的差异,本文将同一学者的不同主要特征划分为两组:将所属科学部、境外学习时间、成才时间这三个特征绘制为“特征词组 1 共现图”,用于后续境外经历特征分析;将境外学习时间、成才时间、导师身份这三个特征绘制为“特征词组 2 共现图”,用于后续导师身份特征分析。在可视化知识图谱基础上,对 132 位学者的履历信息进行深入挖掘,绘制双重特征的交叉分析图,并归纳为教育背景、境外经历、导师身份三类特征进一步剖析青年科技人才成长过程中的典型特征。

表 1 青年科技人才履历信息相关指标

一级指标	二级指标	指标备注
基本信息	姓名	① 以自然科学基金委科学部分类为标准,在图中简写为:数理、化学、生命、地球、工材、信息、管理、医学;
	年龄	
成长经历信息	所属科学部 ^①	② 所属院校/机构类别分为:985 高校、211 高校、其他高校、中科院、境外高校院所;
	本、硕、博与博士后所属院校及机构类别 ^②	③ 涵盖学者在境外学习或研究经历,在可视化分析图中表示为 tn ,其中 n 为时间长度(年);境外学习的时间和地区统称境外经历;
	境外学习时间 ^③	④ 指学者博士阶段导师的最高成就身份,包括所在国科学院或工程院院士(简称“院士”)、“长江学者”奖励计划入选者(简称“长江学者”)、国家杰出青年科学基金获得者(简称“杰青学者”)、其他。
	境外学习国家/地区	
个人成就信息	导师身份 ^④	⑤ 指从博士毕业到获得优青项目的时间长度,在可视化分析图中表示为 $t-n$,其中 n 为时间长度(年)。
	成才时间 ^⑤	

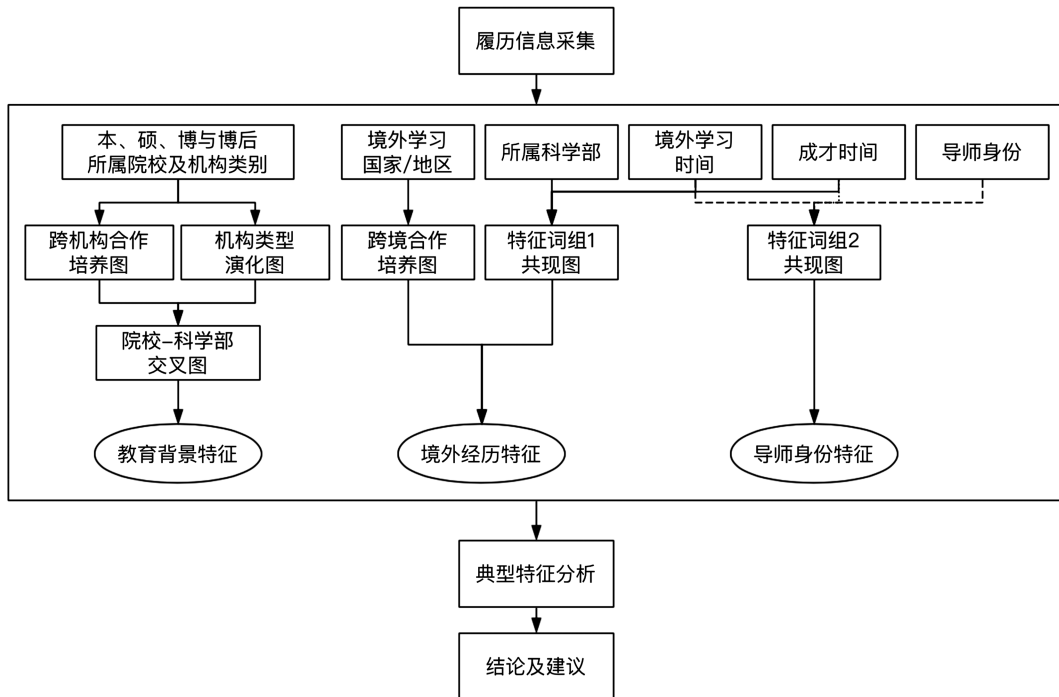


图1 研究设计图

2 青年科技人才成长的典型特征分析

2.1 年龄和领域特征分析

经统计,132名典型学者中,男性115人,占比87.12%;女性17人,占比12.88%。获优青项目资助

时平均年龄为35.6岁,且主要集中在34~38岁区间,共100人,占比76.52%;年龄为39~40岁的青年学者为9人,由优青项目申请条件可知该部分学者为全部为女性(图2)。

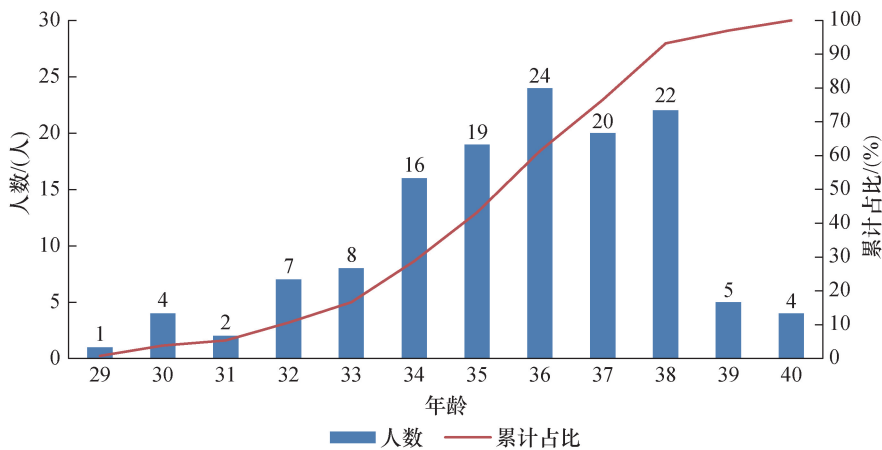


图2 典型学者获优青项目资助时年龄分布图

对典型学者所属科学部和2012—2016年优青项目获资助者所属科学部进行统计,绘制环形对比图,可发现两者的科学部分布比例基本相当,如图3所示。

2.2 教育背景特征分析

典型学者均获得博士学位,其中就读博士院校为“985高校”的人数是境外高校院所的2倍,有在境外高校院所开展博士后科研经历的学者比例达75.82%。博士后制度本身致力于培养和实践相结

合,且鼓励人才流动,虽不能保证具有绝对正向的作用,但合理选择博士后科研单位及方向对青年学者而言也是成长成才的一种重要途径。

典型学者本科毕业院校以“985高校”为主,占比达64.4%;博士阶段部分学者进入中国科学院、境外高校院所学习,但仍以“985高校”为主;博士后阶段选择出国/境的人数超过“985高校”。图4反映了典型学者跨机构合作培养特征,国内各类研究机构均与境外高校院所合作培养关系,其中“985

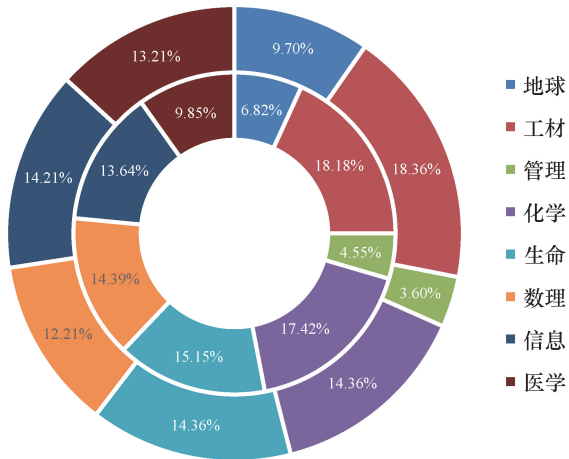


图 3 典型学者(内环)及 2012—2016 年优青项目资助者(外环)科学部分布图

高校”和境外高校院所的合作培养关系最为密切。研究表明,境外高校院所的学习或科研经历对青年科技人才的成长具有一定促进作用,这与陈晓剑等人有关国内外高校混合培养模式可能成为关键成长路径的研究结论一致^[12]。

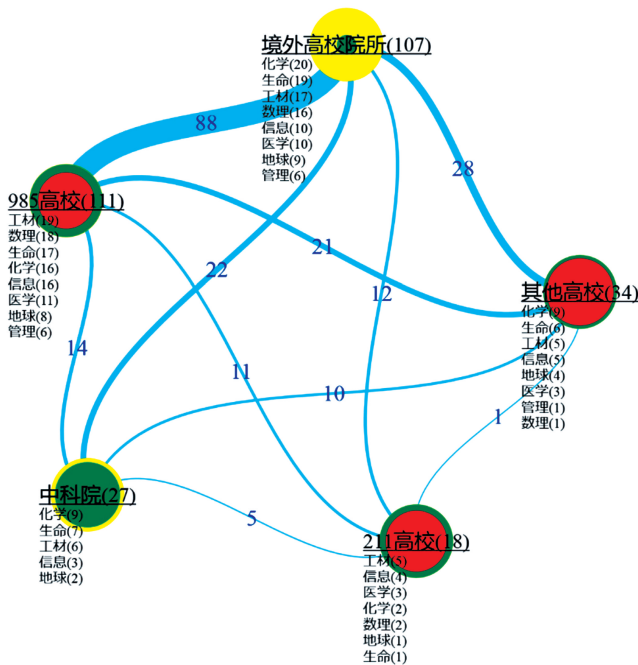


图 4 典型学者跨机构合作培养图

注:括号中数字表示在该类院校中有过学习经历的学者人数,节点下方对应学者所属科学部。节点红色、绿色、黄色分别表示学者在此类机构进行本科(红色)、博士(绿色)、博士以后(黄色)阶段研究的人数占比,对应颜色同心圆直径越大则人数占比越高。连线表示学者在不同类型院校之间共同培养,连线数字表示学者在不同类型院校学习的人数。

图 5 反映了不同学科领域典型学者的教育及博

士后经历对比情况,纵坐标为不同成长阶段对应院校类型的学者人数占比,如左侧第一条蓝色柱形对应地球科学领域学者本科阶段属于“985 高校”的学者人数占典型学者中地球科学领域总人数的百分比。研究发现,不同学科领域典型学者的教育及博士后经历存在明显差异。博士后阶段不同领域学者的院校选择差异更加明显,管理和化学领域的差异尤为显著,选择在中国科学院、211 高校开展博士后的学者较少;化学、生命、地球、数理、信息领域的学者主要选择境外高校院所开展博士后研究;工材、医学领域的部分学者未开展博士后研究,部分则选择境外高校院所,两者比例基本相当;典型学者中未开展博士后研究的学者以管理领域为主,这可能与学科特点有关。对于博士阶段的经历,化学、生命领域典型学者在中国科学院学习比例最高;其他领域典型学者主要在“985 高校”学习,数理领域典型学者在境外获得博士学位的比例最高;在本科阶段,各领域典型学者主要毕业于“985 高校”,数理领域部分典型学者毕业于境外高校。

图 6 反映了典型学者教育及博士后经历所属的机构类型随着时间的演化情况。典型学者 2012 年和 2013 年所属机构结构发生了明显变化,拥有境外高校院所教育或博士后经历的比例呈现出逐年增长趋势,拥有“985 高校”教育或博士后经历的比例逐渐下降。总体而言,拥有境外高校院所的教育或博士后经历更有助于学者的个人发展,这也成为现阶段青年科技人才成长的整体趋势。

2.3 境外经历特征分析

通过统计分析,典型学者中拥有一年及以上境外教育或科研经历的比例高达 80.3%。从典型学者境外教育或科研经历的时间长度来看,主要集中在 1 年(25 人)或 4 年(23 人),即青年学者大多会选择出国学习或参加科研,即使在国内就读也会选择参与 1 年期的出国访学,如图 7 所示。

对于境外学习/科研经历的时间长度,有学者认为拥有全职境外经历比仅拥有兼职境外经历优势更大^[20]。本文将学者境外学习或科研经历划分为两类,分别为全职境外学习/科研经历学者(如境外博士、博士后)和兼职境外学习/科研经历学者(如短期访问、交换),前者境外学习时间一般为 4 年及以上,后者境外学习时间一般不足 4 年,多为 1 年左右。经统计,在拥有境外学习/科研经历的典型学者中,属于全职境外学习/科研经历的共 56 人,平均为 5.89 年;属于兼职境外学习/科研经历的共 53 人,

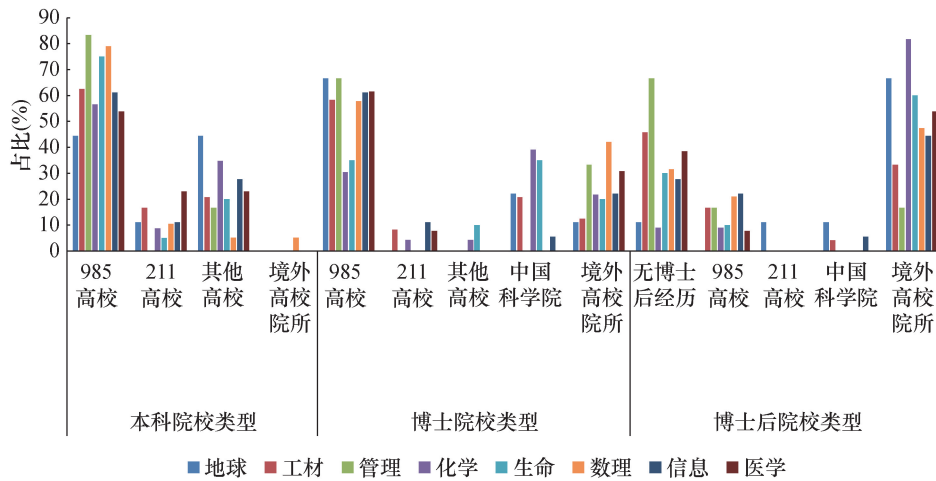


图5 不同学科领域典型学者教育及博士后经历对比图

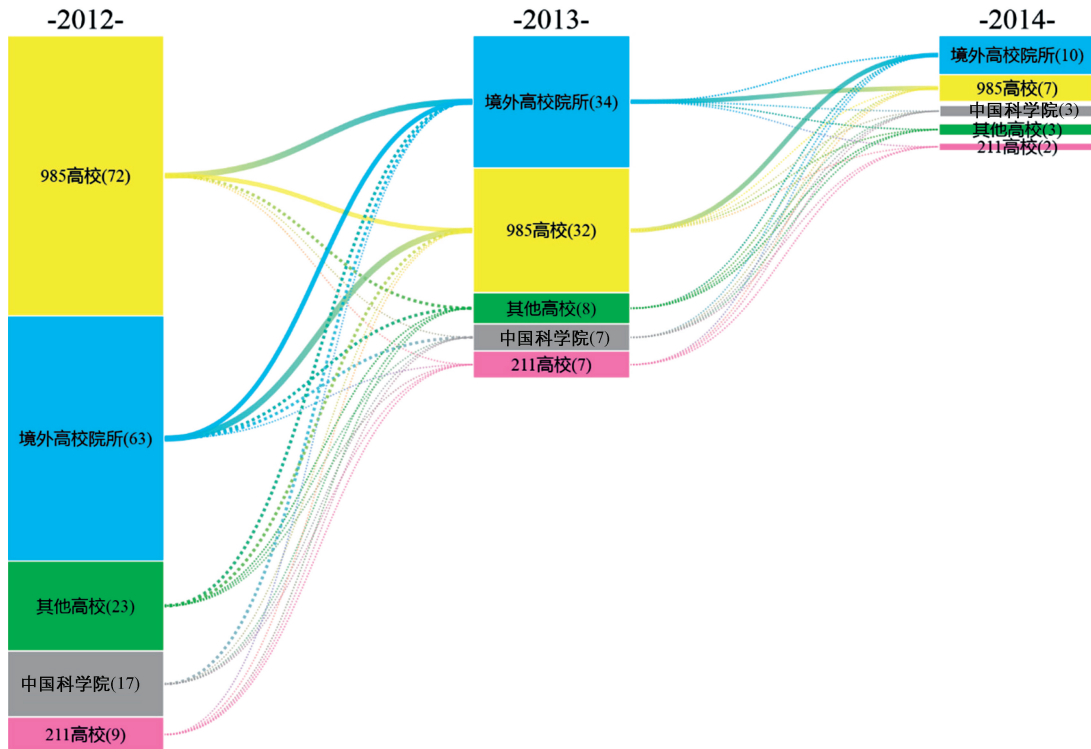


图6 典型学者所属机构类型演化图

注:图中数字表示当年获得优青项目的学者中曾在该类别机构学习的人数。

平均为 1.78 年。从学科领域来看,管理领域学者全部拥有境外经历;数理、化学、生命、医学领域典型学者以全职境外经历为主,占比均超过 50%。

从成才时间来看,无境外经历学者的成才时间大多为 5~12 年,平均为 7.4 年;仅拥有兼职境外经历的学者成才时间大多为 5~9 年,平均为 7.1 年;拥有全职境外经历学者的成才时间多为 3~10 年,平均为 6.8 年。相较之下,拥有全职境外经历的学者比没有境外经历的青年学者的平均成才时间缩短 0.6 年左右,这反应了境外经历的长短对于青年学

者成才具有一定程度的影响。具有一定程度的影响,同时全职境外学习经历或比短期访学对青年学者科研成长的促进作用更大。全职境外学习经历可能比短期访学的促进作用更高。

田瑞强研究发现在职业生涯的初期,博士学位的国别(地区)对人才的职业成长有显著影响,其中在美国的学者正向影响最大^[21];但随着职业发展阶段的提升,国别(地区)影响越来越不显著。根据典型学者跨境合作培养图(如图 8 所示),可以发现除中国外,美国(72 人)、德国(14 人)、中国香港(14 人)

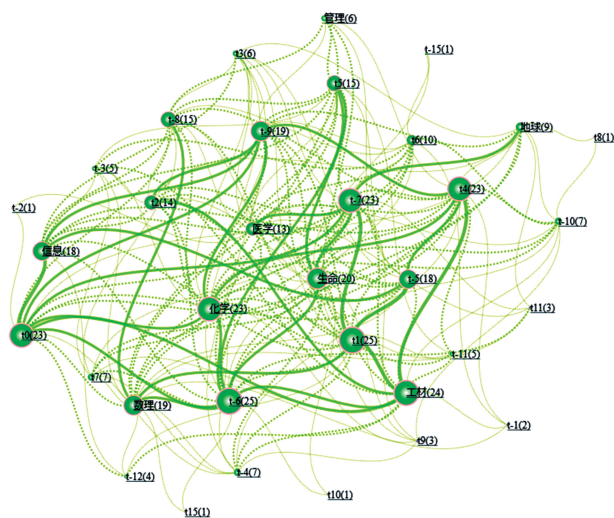


图 7 典型学者科学部及其他特征词共现图

注：图中节点大小代表人数多少，连线粗细表示学者同时拥有两个特征的相对数量多少。

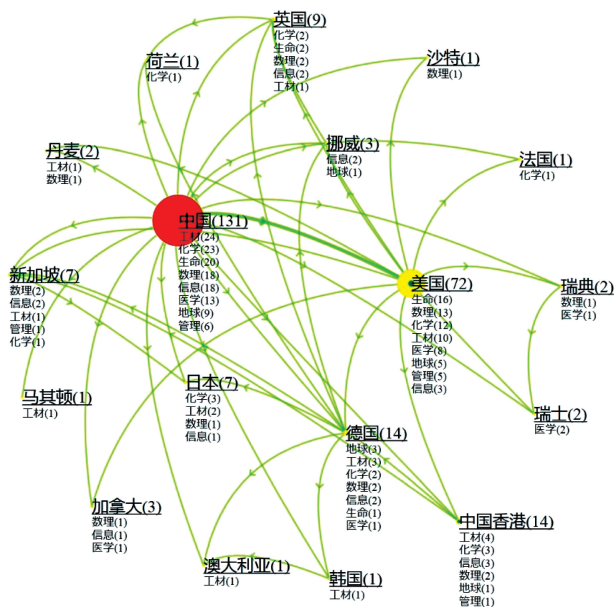


图 8 典型学者跨境合作培养图

注：括号中数字表示典型学者在该国/地区学习/科研人数及对应科学部的人数，连线粗细表示典型学者同时在两个国家/地区进行学习/科研的相对人数。

教育/科研经历的学者人数最多，反映出这几个国家/地区为典型学者最主要的境外学习目的地。其中到美国留学的学者数量至少是其他国家/地区的 5 倍，显示出美国发达的经济和科技水平对青年学者更具吸引力，且在青年学者成长成才方面具有重要影响。此外，不同领域学者在境外学习/科研目的地的选择存在差异。管理领域学者的境外经历全部在中国和美国；工材、化学、数理领域的学者留学范围最为广泛；生命、医学领域的学者多集中在美国、

英国、德国等国家。

2.4 导师身份特征分析

以每名典型学者博士阶段导师身份、成才时间、境外学习时间进行共现分析(如图 9 所示)，可以发现“长江/杰青学者”“院士”节点周围的连线密度明显小于“其他”节点，即院士、长江/杰青学者导师对于青年学者的影响较为显著。同时可发现院士导师的学生多数拥有全职境外学习的经历，长江/杰青学者导师的学生一般也拥有一定的境外教育/科研经历，其他导师的学生则没有显著特征。进一步分析发现院士导师的学生成才时间较短，均值为 6.83 年，而长江/杰青学者导师和其他导师分别为 7.11 和 7.14 年。导师身份代表了其在自身学科领域的学术地位，只有获得较高学术成就才会被授予院士等身份或获得高层次人才项目的支持。典型学者成才时间的分析结果表明，导师学术成就的高低或在一定程度上影响着学生未来学术职业生涯发展的快慢。

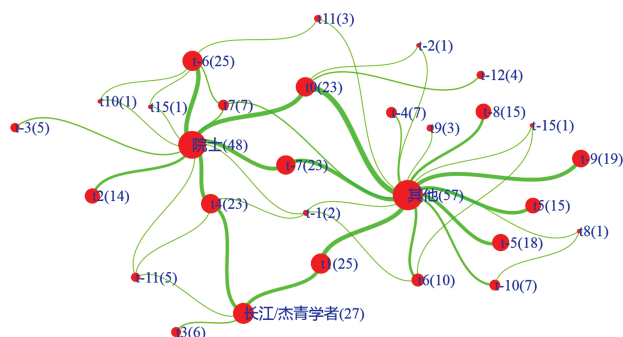


图 9 典型学者导师身份及其他特征词共现图

注：图中连线粗细表示学者同时拥有两个特征词的相对数量多少。

3 结论及建议

本文通过对连续获得优青项目和杰青项目资助的 132 位学者的履历信息进行分析，从教育背景、境外经历、导师身份等方面特征总结归纳出青年人才成长的典型特征，得到以下几点主要结论及建议。

(1) 典型青年学者本科一般毕业于“985 高校”，大多拥有博士后经历，其教育/科研背景呈现国内外合作培养的特点。合作培养可以提高研究生的综合素质、带动学校自身发展、扩大对外交流与影响、开辟研究生培养新途径等^[22]。因此应该鼓励青年科研人才成长过程中的跨机构、跨国/境合作，鼓励联合培养模式，通过启发人才的科研思路和方法、积累科研经验，助推优秀青年人才成长。

(2) 典型学者境外教育/科研经历长短可明显影响其后续成才时间。拥有全职境外经历对于青年学者快速成长具有明显的助推作用。建议用人单位大力支持青年人才跨国/境学术交流、参与国际合作,有条件的高校院所可以在境外建立国际化科研平台。

(3) 导师成就对青年科技人才成才具有重要影响,高成就导师的引领作用更加明显。目前“导师制”是研究生教育中的普遍模式,导师在青年人才培养中扮演重要角色,高成就导师由于学术水平较高、国际视野较宽广,在培养优秀青年人才等方面更具优势。建议用人单位加强科研队伍建设,充分发挥高成就导师的优势,带动培养更多优秀青年人才的成长。

(4) 不同学科领域青年学者的成长特征存在显著差异,在不同教育阶段的院校类型、境外经历时间长短及境外学习/科研目的地上均有所体现。建议用人单位根据学科特点创新科技人才培养模式;建议资助机构把握不同学科领域青年人才成长规律,明确资助导向、构建分类评审机制,并在项目评审、人才评价中注意差异化管理。

4 结 语

本文研究对象为2012—2016年获优青项目资助,并后续在2018年前获杰青项目资助的青年学者,虽能够在一定程度上代表青年科技人才中的佼佼者,但由于优青项目2012年才设立,且优青项目获资助者仅能在结题当年才开始有资格申请杰青项目,因此本文的分析对象相对有限。本文主要通过可视化定量分析方法将典型学者成长过程中的典型特征进行分析和呈现,但各特征因素与成长过程间的因果关系仍需进一步量化明确。另外,由于样本数据的限制,本文也没有对后续未获杰青项目资助的青年学者开展对比研究。相信随着未来还将有优青项目获资助者进一步获得杰青项目支持,笔者在后续研究中会继续完善样本数据,同时加强对具有不同成长经历青年学者的对比分析,以便对青年科技人才的典型特征进行更深入全面的挖掘。

参 考 文 献

[1] 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, 29(1): 44—48, 17.

[2] Gaughan M, Robin S. National science training policy and early scientific careers in France and the United States. *Research Policy*, 2004, 33(4): 569—581.

[3] 田永常,杜远生,张云姝,等. 地质类高校科技人才评价体系研究. *科研管理*, 2018, 39(S1): 52—56.

[4] 田起宏,刘正奎. 国家杰出青年科学基金获得者的一般特征和早期成长因素探析. *中国高教研究*, 2012, (10): 21—24.

[5] 王帆,郭洪林,张冉. 人文社会科学领军人才成长特征研究——基于长江学者特聘教授的分析. *中国人民大学教育*, 2015, (4): 128—145.

[6] 张莉,朱庆华,徐孝娟. 国际科技人才成长特征及演变规律分析——基于文献计量的分析. *情报杂志*, 2014, 33(9): 64—71.

[7] 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.

[8] Åkerlind GS. Academic growth and development—How do university academics experience it?. *Higher Education*, 2005, 50(1): 1—32.

[9] 李晓轩,牛珩,冯俊新. 科研拔尖人才的成才规律与启示. *科学学研究*, 2004, (3): 273—277.

[10] 周霞,何小文,张骁. 社会资本对科研产出的影响因素研究——基于“985”高校的实证. *科技管理研究*, 2016, 36(08): 87—90, 102.

[11] 周建中,闫昊,孙粒. 我国科研人员职业生涯成长轨迹与影响因素研究. *科研管理*, 2019, 40(10): 126—141.

[12] 赵越,肖仙桃. 基于生命周期理论的科研人员学术生涯特征及影响因素分析. *知识管理论坛*, 2017, 2(2): 136—144.

[13] Lawson C, Shibayama S. International research visits and careers: An analysis of bioscience academics in Japan. *Science and Public Policy*, 2015, 42(5): 690—710.

[14] Canibano C, Otamendi FJ, Solis F. International temporary mobility of researchers: a cross-discipline study. *Scientometrics*, 2011, 89(2): 653—675.

[15] Findlay AM, King R, Smith FM, et al. World class? An investigation of globalisation, difference and international student mobility. *Transactions of the Institute of British Geographers*, 2011, 37(1): 118—131.

[16] 李峰,吴蝶. 高等教育背景如何影响不同学科科技人才成长——以教育部长江学者特聘教授为例. *高等教育研究*, 2016, 37(10): 42—48.

[17] 李俊秀,余秀兰. 博士学习经历对科研产出影响的实证研究——基于人文社会科学领域的学术发展调查. *重庆高教研究*, 2017, 5(03): 91—98.

- [18] 徐芳, 周建中, 刘文斌, 等. 博士后经历对科研人员成长影响的定量研究. 科研管理, 2016, 37(7): 117—125.
- [19] 刘玉琴, 汪雪峰, 雷孝平. 科研关系构建与可视化系统设计及实现. 图书情报工作, 2015, 59(8): 103—110, 125.
- [20] 李峰. 海归学者的跨国资本本土化及其效果评价研究. 华侨华人历史研究, 2018, (2): 26—33.
- [21] 田瑞强, 姚长青, 袁军鹏, 等. 基于履历信息的海外华人高层次人才成长研究: 生存风险视角. 中国软科学, 2013, (10): 59—67.
- [22] 高兴武, 胡涌, 赛江涛, 等. 北京市国内外联合培养研究生的现状、问题和对策. 学位与研究生教育, 2011, (12): 4—10.

Analysis of Typical Characteristics of the Growth of Excellent Young Scientific and Technological Talents: the Case of Excellent Young Scientist Fund Recipients

Wang Jiayun^{1, 3} Yu Xuan^{2*} Wang Xuefeng³ Zhang Wanshu³

1. *Business Research and Development Center, Industrial and Commercial Bank of China, Beijing 100096*

2. *General office, National Natural Science Foundation of China, Beijing 100085*

3. *School of Management and Economics, Beijing Institute of Technology, Beijing, 100081*

Abstract Talent is the primary resource to drive innovation and development. Grasping the law of talent growth is the key to promoting the growth of young talents in science and technology, and is also the key to training and selecting outstanding young scientists and technicians. The paper takes the winners of the Excellent Young Scientist Fund of NSFC as the research object, collects their resume information, and uses quantitative analysis and visual presentation to excavate the growth path of young scientists and technicians. The research shows that overseas experience contributes to the improvement of the ability of young scientists and technicians; the guiding role of high-achievement mentors is more obvious; the growth experiences of outstanding young scholars from different science departments are significantly different, and the differences are reflected in the types of institutions at different stages of study, the length of experience abroad, and the areas of overseas study. Our results are helpful to provide decision-making support for universities and research institutions to train and select young scientists and technicians.

Keywords young scientific and technological talents; typical characteristics; resume information; visual analysis; Excellent Young Scientist Fund

(责任编辑 姜钧译)

* Corresponding Author, Email: yuxuan@nsfc.gov.cn