

· 管理纵横 ·

地区科学基金人才培养成效与实施机制研究

方 勇* 安超男

(北京化工大学 经济管理学院, 北京 100029)

[摘要] 国家自然科学基金地区科学基金经过近30年的发展,稳定和凝聚地区人才,在地区人才培养方面发挥了重要作用。随着地区人才队伍的壮大发展,人才成长与能力提升成为当前绩效评价和政策支持的热点。本文以地区科学基金主要资助的10个地区中的代表性高校为研究对象,从人才培养规模、成长规律等角度系统分析地区人才培养的特点与问题。研究发现地区科学基金对于地区人才队伍稳定与发展发挥了重要的支撑作用,但对地区人才科研能力成长的提升作用不显著。本文从人才成长角度分析认为地区科学基金的限项规定具有统计规律的合理性,并结合人才系列项目的协调发展提出了对地区科学基金的启示。

[关键词] 国家自然科学基金;地区科学基金;人才成长;资助成效

国家自然科学基金地区科学基金(简称地区科学基金)旨在支持科研实力相对薄弱的地区,支持特定地区的部分依托单位的科学技术人员在科学基金资助范围内开展创新性的科学研究,培养和扶持该地区的科学技术人员,稳定和凝聚优秀人才,为区域创新体系建设与经济、社会发展服务。从1989年设立以来,地区科学基金不仅有不断稳定并壮大基础研究人才队伍的要求,在地区人才培养方面也发挥了重要作用。地区科学基金规模在扩大的同时,部分科研人员长期获得地区科学基金资助,没能提升学术水平,反而挤占了年轻科研人员获得资助机会的现象日益突出,直接影响到地区科学基金的人才培养效果。为优化地区科学基金的人才培养,2016年国家自然科学基金委员会针对地区科学基金项目提出限项规定,规定自2016年起,作为项目负责人获得地区科学基金项目资助累计已满3项的科学技术人员不得作为申请人申请地区科学基金项目。该限项措施是否符合地区科学基金的发展与定位,成为一个关注的焦点。此外,地区科学基金经过近30年的发展,人才培养绩效成为基金绩效管理中的重要内容。因此,系统分析地区科学基金的人才培养效果 and 对应政策之间的关系,对于提升地区科学基

金的绩效具有重要意义。

目前针对地区科学基金人才培养和政策的研究主要从两个方面展开:一方面是研究地区科学基金的发展、管理与政策研究等^[1],为地区科学基金运行实施的规范性提供科学依据;另一方面是从定性分析的基础上进行定量研究,分析地区科学基金资助效果的研究以及政策效果等问题,如地区基金的资助情况^[2]、资助效果^[3]和地区空间分布等^[4]。两方面的研究中,对于人才培养成效方面的分析主要集中在人才队伍的规模、分布作出分析,缺少对于地区人才科研能力培养的研究。

地区科学基金对人才的培养主要集中在两个方面:一是为科研实力薄弱地区稳定和聚集科研人才,二是提升地区人才的科研水平。立足于此,本文首先从地区科学基金人才培养的整体效果上分析其特点和问题,然后以地区科学基金资助的代表性高校为例,分析人才成长的路径与绩效,并结合当前关注热点问题,提出基金管理的政策建议。

1 研究内容与方法

我国西部等地区由于经济、资源等方面的限制,长期以来创新科研方面存在研究条件落后、研究队

伍薄弱、研究水平不高等问题。地区科学基金属于科学基金的人才类项目,支持这些地区的研究人才队伍的稳定与发展,促进薄弱地区科研人才成长和科研水平提高。一般而言,自然科学科研人才的成长存在一定规律,如项目资助与科学人才阶段性成长之间呈现出关联特征^[6],青年科学基金项目负责人成长体现出阶段性成长的规律^[7],由于自然科学基金各类人才项目之间存在关联,资助绩效则需要整体评价^[5],科研人才的成长或者科研能力的评价通过阶段性、标志性的成果反映出来。在国家自然科学基金的资助体系中,分析地区科学基金项目负责人的能力成长,需选取科研人员在经过地区科学基金的培养后能够获得难度较大、竞争力度大的其他项目反映其科研能力的增长。

目前,国家自然科学基金的资助项目分为4个系列18类项目,项目主要以面上项目、地区科学基金项目、青年科学基金项目为主,这3类项目每年资助的项目数占总数的80%以上。经初步数据收集与调研发现,西部地区高校每年获取的基金项目大部分为地区科学基金,其他项目主要是来自面上项目和青年科学基金项目。由于青年科学基金的年龄限制和定位,不适合作为地区科学基金人才培养效果的成长阶段。面上项目和地区科学基金申请条件基本相同,都设有年龄、性别、职称等限制,且在数量上具有统计分析规律,因此本研究选取最具代表性的面上项目作为和地区科学基金进行对比分析的高层次基金项目。

依据科研人才的成长规律和人才培养绩效要求,首先从整体上统计分析地区科学基金近10年在人才培养方面的资助成效,并试图发现基金资助的问题,然后通过代表性高校的统计数据从3个方面进行分析:一是地区科学基金对人才成长的支撑作用,分析受到面上基金资助的地区人才的所有获得基金资助情况及其成长路径;二是人才层次的结构分析,分析地区高校近几年的地区科学基金项目数和面上项目的数量对比;三是人才成长效果分析,分析受到地区科学基金项目资助的地区人才中能够获得更高层次项目的人员的占比情况。由此梳理出地区科学基金人才成长的规律和绩效,结合地区科学基金的资助政策,提出对策。

数据来源是科学基金共享服务网和科学基金网络信息系统。考虑到数据的连续性和稳定性,本文选取地区科学基金自设立以来主要资助的10个地区,包括:江西、云南、广西、新疆、内蒙古、贵州、甘

肃、海南、宁夏、青海。统计数据表明地区科研实力强的高校获得地区科学基金的资助数量更多,数据分析会具有统计规律,因此代表性高校选取了各地区的地区科学基金平均资助数量最多的一所高校作为代表,分别是:南昌大学、云南大学、广西大学、新疆大学、兰州理工大学、贵州大学、内蒙古农业大学、青海大学、宁夏大学、海南大学。

2 地区科学基金人才培养整体绩效与问题

地区人才在地区科学基金的资助下自主开展基础研究,是地区人才得到科研资金的主要途径。2008—2017年间地区科学基金稳步发展,2008年地区科学基金申请3342项,资助674项,资助经费16973.5万元,资助率20.17%,而2017年地区科学基金申请15935项,资助3017项,资助经费109520万元,资助率18.93%。10年间资助经费快速增加,资助率保持在20%左右,但自2011年以来资助率缓慢下降(图1)。由此可见,在国家重视对偏远地区科技人才的培养以及全国推进科技创新的趋势下,10年来地区科学基金得到了快速发展,申请竞争激烈程度有所增加。

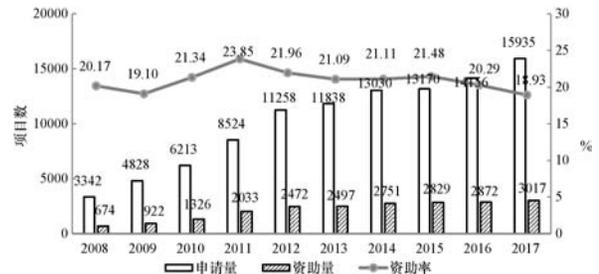


图1 2008—2017年地区科学基金项目的资助情况

2.1 地区科学基金人才队伍情况

2008年以来,地区科学基金资助的科研人员数量逐年增长,并在2012年之前保持快速增长,2012年至今小幅增长逐渐趋于稳定,到2017年度资助人员总数达到23966人。

从项目负责人的学历分布来看,2008—2017年间地区科学基金项目负责人的博士学位人数占比逐年增长,到2017年达到80%左右,硕士、学士和其他学位的人数逐渐减少,近几年维持在20%左右。可见地区科学基金项目对高素质人才有较强的吸引力,能够稳定科研人员为地区科技创新做贡献。

从项目负责人的年龄分布来看,2008年到2015年平均年龄逐渐减小,2015年以来平均年龄开始逐步上升(图2)。总体而言,近10年40岁以下人员占比逐渐增大,项目负责人的年龄呈现年轻化趋势。

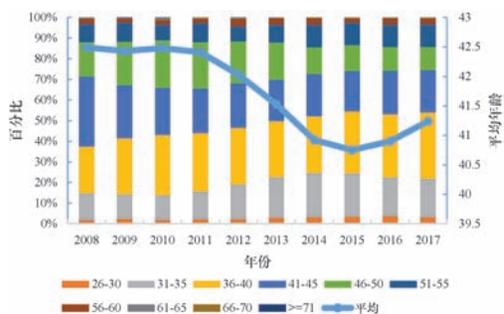


图2 2008—2017年地区科学基金项目科研人员年龄分布

2.2 地区科学基金地区分布情况

地区科学基金自设立以来,资助的地区不断增多。在1989年地区科学基金设立之初,资助地区包括内蒙古、广西、海南、西藏、青海、宁夏、新疆7个地区。2008年增加了江西、云南、贵州、海南、延边地区,截止到目前共有16个地区。统计发现,地区科学基金项目在各地区的分布存在很大差异,主要集中在江西、云南、广西和新疆等相对研究实力强的地区(图3)。

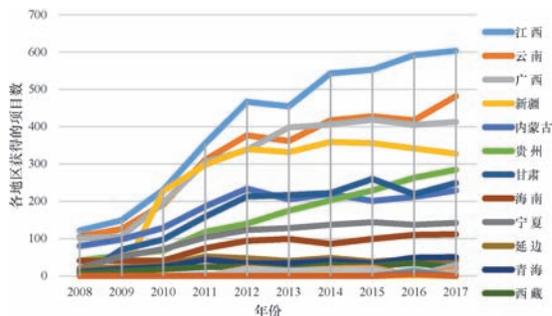


图3 2008—2017年各地区的地区科学基金项目分布情况

2.3 地区科学基金学科分布情况

地区科学基金的资助覆盖了科学基金的八个科学部,生命和医学科学部占比突出,保持在50%以

上。2008年以来,地区科学基金的各项学科分布一直保持稳定,各学科的占比波动很小,医学科学部和生命科学部保持在25%—30%之间,工程与材料科学部保持在13%左右,其他学科在6%左右(表1)。

总体而言,地区科学基金项目作为科学基金人才系列项目中的重要部分,坚持培养和稳定地区人才队伍,支持地区人才的科学研究,激发地区人才的科研潜能,对稳定边远地区、少数民族地区等科学研究基础薄弱地区的基础研究队伍发挥了重要作用。

但是自2012年以来,地区科学基金的资助力度基本稳定,而基金申请量依然保持了快速增长,激烈的竞争使得矛盾越来越突出。主要体现在以下几个方面:一是获得资助的申请人矛盾突出,由于基金规模保持稳定、资助率持续下降,基金申请竞争激烈,具有较好基础的年长申请人更容易获得资助,尤其是2015年以来项目负责人平均年龄逐步增加,这一趋势更为显著。此外,地区科学基金相对于面上项目申请难度低,部分人员长期申请地区科学基金,而从未获得面上项目的支持,使得地区基金的人才培养效果无法体现。二是地区二次分布的集中趋势明显,2012年以来地区科学基金总体规模保持平稳,但是江西、云南、贵州等省份依然在快速增长,使得其他地区受到了较大的冲击。三是学科分布方面,由于区域的研究特色影响,生命和医学学科更受关注,其他学科关注度较少。从地区科学基金的人才发展定位上,如何从政策与实施机制上解决这些矛盾是基金发展的重要问题。

3 地区科学基金人才培养分析

针对地区科学基金发展中的人才培养问题,以地区科学基金主要地区的代表性高校为例,通过统计分析科学基金共享服务网最新数据,从人才成长的角度进一步分析问题的成因。

表1 2008—2017年地区科学基金项目的科学部情况

科学部	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
数理科学部	35	65	83	135	155	175	185	176	180	183
化学科学部	60	76	114	173	206	206	228	238	238	244
生命科学部	393	533	360	535	644	644	700	729	746	756
医学科学部	0	0	373	560	690	690	770	820	840	912
地球科学部	54	65	85	130	157	156	169	169	183	187
工程与材料科学部	72	93	155	249	299	299	338	341	341	372
信息科学部	37	56	106	156	206	207	231	231	214	218
管理科学部	23	34	50	95	115	120	130	125	130	136

3.2 人才层次的结构分析

从科研能力角度来看,面上项目和地区科学基金项目表征两个能力层次,各高校每年获得两类项目的资助数量反映了两类人才的结构,也反映了经过地区科学基金资助后高校人才结构的变化情况。统计分析了近三年各高校面上项目和地区科学基金获得的项目总数,通过比较面上项目和地区科学基金项目获得的数量比来分析各地区高校的整体研究水平的成长情况(表5)。可以看出,各地区高校每年获得的地区科学基金数量远高于面上项目,面上项目与地区科学基金数量的比例在20%以内。各高校存在一定的差距,其中地区科学基金项目数量多的高校获得面上项目的数量相对较多,形成了地区科学基金和面上项目的两个人才能力发展层次。

3.3 地区科学基金支持的申请人获得面上项目的情况

同样以地区科学基金的代表性高校为例,统计各高校2008—2010年获得地区科学基金的申请人的后继获得面上项目的情况。首先通过科学基金网络信息系统获得地区科学基金项目的详细情况,然后根据项目负责人信息在科学基金网络信息系统中查询每个负责人迄今为止获得的所有基金项目的情况,将所得到的数据进行分析整理,筛选出在经过地区科学基金资助后能够得到面上项目资助的人员(表6)。

从表6可见,经过地区科学基金的资助,最高有34.8%的人员能够在近10年中获得面上项目的资助。10所高校中,云南大学表现最为突出,至少有20%以上的地区科学基金项目获得者能得到面上项目的进一步支持,青海大学、宁夏大学、贵州大学则表现相对较差。总体而言,整体科研实力较强的高校每年获得的地区科学基金项目数量更多,获得面上项目资助的比例也相对较高。与2016年各高校面上项目的资助率相比较(表5),云南大学的表现较为突出,但其他大学则表现一般,总体上地区科学基金对科研人员的能力提升不显著。

表5 2016年各高校面上项目和地区科学基金项目获得总体情况对比

学校	面上项目	地区科学基金项目	数量比	面上项目资助率
南昌大学	27	183	14.75%	20.00%
云南大学	9	51	17.65%	17.65%
广西大学	15	82	18.29%	23.44%
新疆大学	8	59	13.56%	16.33%
兰州理工大学	7	46	15.22%	33.33%
贵州大学	10	65	15.38%	22.73%
内蒙古农业大学	4	54	7.41%	11.43%
青海大学	1	24	4.17%	12.50%
宁夏大学	2	57	3.51%	18.18%
海南大学	3	56	5.36%	14.29%

表6 2008—2010年各高校获得地区科学基金支持的科研人员获得面上项目的情况

学校	年地区基金资助数			受地区基金资助后获得面上项目的人数			比例		
	2008	2009	2010	2008	2009	2010	2008	2009	2010
南昌大学	46	55	66	16	11	10	34.78%	20.00%	15.15%
云南大学	24	27	39	8	7	9	33.33%	25.93%	23.08%
广西大学	31	29	49	6	2	7	19.35%	6.90%	14.29%
新疆大学	32	37	52	8	6	8	25.00%	16.22%	15.38%
兰州理工大学	0	14	20	0	3	3	—	21.43%	15.00%
贵州大学	13	18	27	1	3	4	7.69%	16.67%	14.81%
内蒙古农业大学	32	35	44	5	4	5	15.63%	11.43%	11.36%
青海大学	4	10	12	1	0	0	25.00%	0.00%	0.00%
宁夏大学	8	18	31	1	0	2	12.50%	0.00%	6.45%
海南大学	14	12	21	2	1	3	14.29%	8.33%	14.29%

4 结论与启示

地区科学基金成立至今已近30年,在稳定、凝聚、培养地区人才方面发挥了重要作用。随着我国创新研究环境的变化,地区科学基金需要根据形势而调整资助政策。本文从人才成长和培养角度出发,通过统计分析地区科学基金的整体人才培养绩效中的作用和问题,发现了其人才培养的一些规律并对当前的资助政策有所启示。

(1) 地区科学基金在人才培养规模方面卓有成效,是科研薄弱地区基础研究工作的重要保障。传统上我国的科技资源配置东强西弱,不仅大项目和拔尖人才主要集中在东部,而且在竞争性资源分配环境下,大部分的一般项目也以东部地区为主。通过统计发现,西部地区代表性的10所高校每年获得的基金项目80%以上来自于地区科学基金,是西部地区高校的主要项目来源。地区科学基金资助的科研人员规模从2008年的5420人到2017年接近2.4万人,稳定和发展了西部地区的科研队伍,构建了在生命和医学方面具有特色的研究团队。

(2) 地区科学基金的限项规定从统计规律上具有合理性,还需从政策上保障特色研究团队的发展。从代表性高校的统计数据发现,地区科学基金的申请人平均获得2项左右的资助即可获得面上项目的资助,表明地区人才经历2个地区科学基金项目的支持后能成长起来,具备在全国范围内竞争面上项目的实力。对同一申请人首次获得面上项目和首次获得地区科学基金项目的平均时间间隔为3—8年,考虑到2个地区科学基金的资助时间最长也为8年,该两个角度的统计保持一致。此外,经地区科学基金资助后获得面上项目的申请人中,获得面上项目之前得到3项以内地区科学基金人数占比为92%。因此,地区科学基金限项为3项,从统计上保证绝大多数的申请人可以获得足够的支持,也激励科研人员参与全国范围的竞争。但对于具有地区研究特色的科研团队,不具备国内外发表论文等显示成果的科研领域,需要有其他政策保障其研究的可

持续性。

(3) 地区科学基金应根据国家基础研究的整体发展进一步明确资助定位。在地区科学基金设立初期,主要目标是稳定科技不发达地区基础研究队伍、培养人才,提高区域的科学技术水平,促进地区科技、经济、社会协调发展。但随着地区科学基金资助规模的不断扩大,稳定和发展人才队伍的作用已取得突出绩效,如何区分与协调地区科学基金与青年科学基金、面上项目的定位成为当前应主要考虑的问题。从项目申请难度和水平而言,地区科学基金低于面上项目,也可能低于青年科学基金,且统计表明地区科学基金对科研人员的能力提升并不显著。从人才成长路径而言,地区科学基金没有年龄限制,受资助者的平均年龄在40岁以上,也不属于人才成长的某一阶段,与其他项目不存在协同关系。随着地区科学基金规模的扩大,应强化人才能力的提升,建议将地区科学基金与其他人才项目融合,按照人才成长规律的年龄阶段申请,限项规定与人才项目保持一致,确保人才政策的协调和一致,提高地区科学基金项目的资助绩效。

参 考 文 献

- [1] 陈雪珊,毛晓峰,窦雪,等. 2006—2015年国家自然科学基金地区科学基金项目资助情况分析. 中国科学基金, 2016, 30(03): 223—228.
- [2] 傅克刚,魏家凤. 关于地区科学基金运行中若干问题的探讨. 研究与发展管理, 1995, (06): 24—27.
- [3] 王海龙,王敏昱. 国家自然科学基金地区科学基金资助情况及影响分析. 科技进步与对策, 2016, 33(09): 30—34.
- [4] 唐先明,张宗益,刘胤. 国家自然科学基金地区科学基金政策效果研究. 管理科学学报, 2010, 13(12): 91—96.
- [5] 吴善超,陈敬全,韩宇,等. 地区科学基金资助政策研究. 科研管理, 2009, 30(03): 166—171+192.
- [6] 张娇,汪雪峰,廖青云,等. 基于问卷调查的国家自然科学基金人才项目资助绩效评价. 中国科学基金, 2017, 31(05): 481—488.
- [7] 段庆锋,汪雪峰. 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.
- [8] 徐敏. 基础研究青年人才成长模式研究. 科学与科学技术管理, 2015, 36(02): 132—138.

Effectiveness and implication of talent growth of fund for less developed regions

Fang Yong An Chaonan

(School of Economics and Management, Beijing University of Chemical Technology, Beijing 100029)

Abstract After nearly 30 years of development, Fund for Less Developed Regions (FLDR) of the National Natural Science Foundation of China (NSFC) has played an important role on the training of regional talents. With the increment of the scale of talent, research ability has become the focus of performance evaluation and policy support. This paper selects ten typical universities funded by FLDR as the research object, and analyze the characteristics and problems of regional talent from the perspectives of scale and growth law. The results show that the FLDR is important on the stability and development of the regional talent team, but the function of the talent research ability is not significant. From the perspective of talent growth, the limited provisions of the FLDR is reasonable according to the statistical ruler, and some advises on talent projects are put forward.

Key words National Natural Science Foundation; Fund for Less Developed Regions; talent growth; funding effectiveness

· 资料信息 ·

我国学者在石墨烯纳米环境化学研究方面取得重要进展

在国家自然科学基金项目(项目编号:21377049,21677074)等资助下,南京大学环境学院毛亮研究组与国内外相关学者合作,对水稻中石墨烯的检测、富集、分布及转化进行系统研究,取得重要进展。研究成果以“Transformation of ^{14}C -labeled Graphene to $^{14}\text{CO}_2$ in the Shoots of Rice Plant”(碳 14 标记石墨烯在水稻茎叶中转化为二氧化碳)为题,于 2018 年 7 月 10 日在 *Angewandte Chemie-International Edition* (《德国应用化学》)上发表,论文链接为:<https://doi.org/10.1002/anie.201805099>。

石墨烯潜在的环境风险已经引起科学家们的广泛关注,但由于石墨烯在环境复杂样品中难以追踪和定量,导致目前研究主要关注还只是石墨烯自身引起的生物效应,而对石墨烯进入生物体的内暴露剂量和存在形态这个关键科学问题的研究还相对较少。生物体石墨烯的内暴露剂量和内暴露形态是揭示石墨烯引发生物响应机制的核心,也是纳米毒理学的前沿,更是评估石墨烯环境风险的关键。

针对“生物体石墨烯的内暴露剂量及内暴露形态”这一关键科学问题,毛亮研究组成功合成了 ^{14}C 标记的石墨烯,率先解决复杂样品中石墨烯难以定量检测的科学难题,进一步以水稻为典型作物,重点研究 ^{14}C 标记的石墨烯在水稻中富集、分布、迁移和转化。研究发现,暴露于 $250\ \mu\text{g}/\text{L}$ 石墨烯悬浮液 7 天后,水稻根部摄入石墨烯的量高达 $694.8\ \text{mg}/\text{kg}$ (干重),与此同时石墨烯能够快速地从根部转移到水稻的茎叶;更重要的是,石墨烯能够穿透水稻叶片的细胞壁和细胞膜进入到叶绿体中,且在摄入石墨烯的叶片中检测出了羟基自由基的存在。实验捕获的大量 $^{14}\text{CO}_2$ 证实水稻茎叶摄入的石墨烯能够被矿化,这应是由叶片中自由基(ROS)对石墨烯的攻击作用引起的(如图)。体外实验也证实羟基自由基能够氧化石墨烯生成二氧化碳,导致石墨烯自身尺寸逐步减小、表面含氧功能团增多。长周期实验表明,虽然水稻能够摄入石墨烯,但停止石墨烯暴露后约 15 天,摄入茎叶中的石墨烯消失,收获的大米中也未检测到石墨烯残留,石墨烯总量守恒的计算结果进一步证实了石墨烯在水稻中被矿化的结论。

供稿:化学科学部 庄乾坤 王春霞 汪美贞 陈拥军