

2008—2017 年国家自然科学基金大气科学领域资助项目综合分析

王卓妮¹, 石长慧^{2*}

1. 中国气象局气象干部培训学院, 北京 100081

2. 中国科学技术发展战略研究院, 北京 100038

摘要 基于对2008—2017年国家自然科学基金项目数据的分析,探讨了大气科学领域学科及研究队伍的发展状况。研究发现,大气科学领域虽然在受资助项目数和资助经费总规模方面呈现增长趋势,但在地球科学部的项目竞争中处于劣势,立项占比和经费占比均呈下降趋势;大气科学分支学科发展不平衡,在地区间走出了差异化的发展道路,地区学科优势格局形成;中国科学院、有关高等院校与中国气象局三大系统仍然是10年间基金项目的主要承担单位,高等院校已成长为承担基金项目的主体;大气科学研究队伍呈现年轻化趋势,但女性科学家的职业发展仍处于弱势。

关键词 国家自然科学基金;大气科学;基础研究;统计分析

当今世界,气候变暖是国际社会关注的核心议题。在中国,雾霾等空气污染问题成为经济社会发展面临的严峻挑战,大气相关问题日益引起国内外有识之士的广泛关注,支持大气科学学科发展与科学研究的呼声越来越高。提高大气科学领域研究水平,对于应对气候变化与赢取蓝天保卫战的胜利具有重要的战略意义。30多年来,在国家自然科学基金(以下简称自科基金)的支持下,中国大气科

学领域的研究取得了长足进展。21世纪以来,从事大气科学领域研究的专家学者基于自科基金项目及论文发表等数据,开展了大气科学领域学科发展动向等相关研究。罗云峰等^[1]回顾了2003年度大气科学领域基金项目受理和资助情况,在此基础上提出了加强基金管理的政策建议。许小峰等^[2-3]依据对国内大气科学及相关机构进行广泛调研获取的数据,重点从人才队伍、科研项目及科技论文

收稿日期:2019-06-20;修回日期:2019-07-22

基金项目:国家自然科学基金项目(L1624038)

作者简介:王卓妮,高级工程师,研究方向为气象人才发展、气象经济学等,电子信箱:zhuoni@gmail.com;石长慧(通信作者),副研究员,研究方向为科技人才研究、科技政策等,电子信箱:shich@casted.org.cn

引用格式:王卓妮,石长慧. 2008—2017年国家自然科学基金大气科学领域资助项目综合分析[J]. 科技导报, 2019, 37(24): 79-88; doi: 10.3981/j.issn.1000-7857.2019.24.010

产出方面对中国大气科学发展状况进行了综述,提出了中国大气科学应优先资助发展的领域。周小刚等^[4]对于1986—2006年大气科学领域面上项目基金资助情况和成果进行了统计分析。罗云峰等^[5]分析了1986—2007年自科基金面上项目、重点项目、重大项目和重大研究计划等4类项目对气候变化研究领域的资助。曹玲等^[6-7]对2000—2009年自科基金大气科学学科资助立项项目进行了综合分析,比较分析了各分支学科获得资助情况,并提出了相关政策建议。总体而言,上述研究大多运用统计计量方法,分析了自科基金对大气科学领域研究的资助状况以及大气科学学科发展的态势。但是,这些分析或者只关注自科基金的1~2类项目(例如面上项目),或者只分析了少量项目相关指标(例如申请和资助情况),同时对分支学科以及项目负责人等科技人才队伍建设相关指标分析较少。

本研究的开展基于对自科基金项目官方数据的分析,这些数据包括国家自然科学基金委员会地球科学部在大气科学领域资助的15类项目、2008—2017年的立项数据、经费资助情况及其项目负责人的学历、职称、年龄、性别与所在单位等情况,还包括该领域2012—2017年的自科基金项目申请数据。其中,15类项目包括面上项目、重点项目、重大项目、重大研究计划、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、地区科学基金项目、创新研究群体项目、海外及港澳学者合作研究基金、国际(地区)合作与交流项目、国家重大科研仪器研制项目、联合基金项目、应急管理项目与专项基金项目。在前述研究的基础上,本研究聚焦大气科学领域的项目资助情况,在分析新近的长时间序列数据、关注大气科学领域学科及其分支学科发展新动向的同时,还对该领域科技人才队伍的发展状况进行了探讨,在人才队伍结构、女性科学家职业发展等方面有了新发现。

1 获得资助项目的统计分析

1.1 总体情况

2008—2017年,自科基金在大气科学领域资

助的15类项目共计3231项,资助项目数总体处于上升趋势,且与其所属的地球科学部立项数变化趋势大致相同。其中,2011年突破300项,与2008年相比增长率达25.4%;2015年达到近10年最高,共计414项。大气科学立项数占地球科学部立项数比例近10年平均值为14.1%,期间小幅波动且总体呈现下降趋势(图1)。

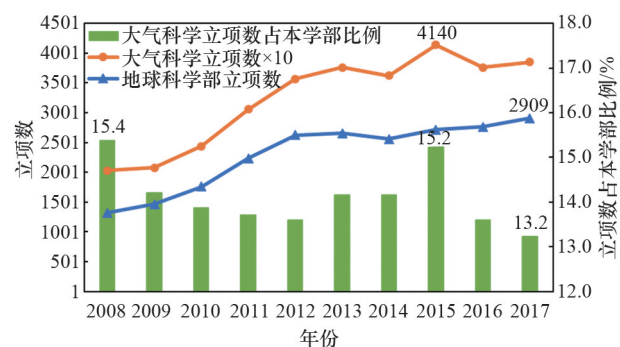


图1 2008—2017年自科基金资助大气科学领域立项数变化情况

Fig. 1 Trend of the number of atmospheric science projects funded by NSFC in 2008—2017

从项目类型的构成比例看,近10年,面上项目立项数占当年立项总数的比例在37.7%~47.1%内波动,青年科学基金项目立项数比例在31.0%~40.3%内波动,两类项目构成大气科学资助项目的主体,立项总数占当年立项数比例平均79.1%。其中,2011年最高,为85.9%;2015年最低,为70.5%,主要原因是2015年重大研究计划项目陡增到45项,重点项目达12项,均为近10年最高。大气科学领域地区科学基金项目立项数稳定在每年10项左右,与其他学科相比较少。总体上,项目类型构成比例分布较稳定(图2)。

2008—2017年,在地球科学部6个学科中,各学科立项数比例分布较稳定,地理学和地质学是本学部的两大学科^[8],2017年资助金额分别占学部的32.4%和22.1%,资助项目数分别为1368项和832项,稳居前2位,且地质学的资助强度呈现上升趋势。大气科学领域在学部中排名第5,资助项目数占本学部的比例在14%左右波动,同地理学、地球化学等学科的资助项目数比例呈现下降趋势(图

3)。2002年起,地球科学部开始按优先发展领域发布项目指南。这使得以偏重资源与环境领域研究的地质学学科的资助强度增长较快,大气科学等地球科学部其他学科的资助强度相应有所下降。

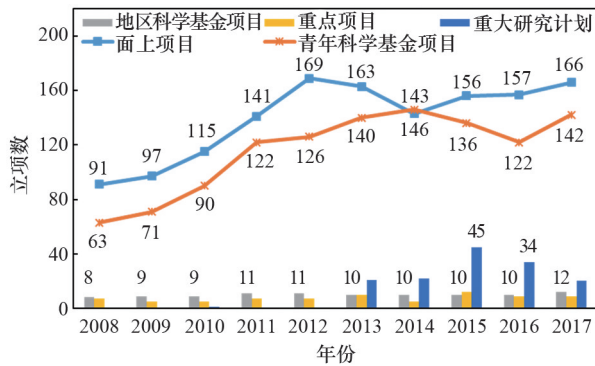


图2 2008—2017年自然科学基金资助大气科学领域5类项目分类统计

Fig. 2 Statistics of atmospheric science projects funded by NSFC in 2008—2017

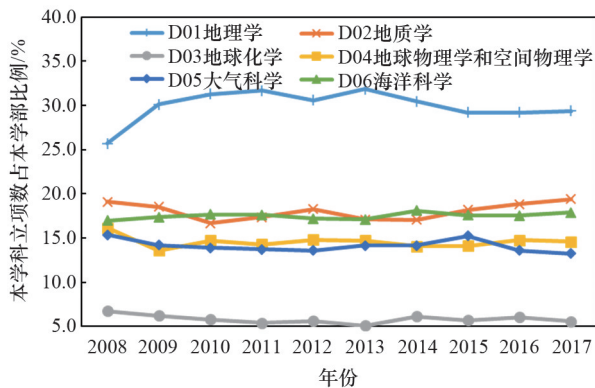


图3 2008—2017年地球科学部分学科资助项目比例结构变化

Fig. 3 Proportional structure of funded projects in earth science in 2008—2017

1.2 项目资助经费规模分布

自然科学基金对大气科学学科的资助金额逐年增长。面上项目、青年科学基金、地区科学基金和重点项目等4类主要资助项目的总经费在2008—2017年增长近2倍,2017年超过1.5亿元。然而,除了面上项目经费占当年地球科学部面上项目总经

费的比例基本维持在10%外,青年和地区科学基金项目占比呈现下降趋势。详见图4和图5。

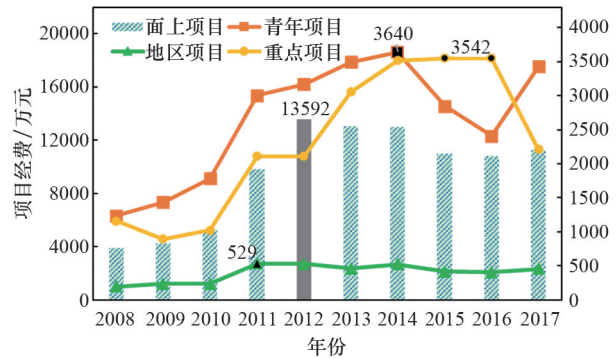


图4 4类项目当年资助总经费年际变化情况

Fig. 4 Interannual variability of total fund of projects in four categories

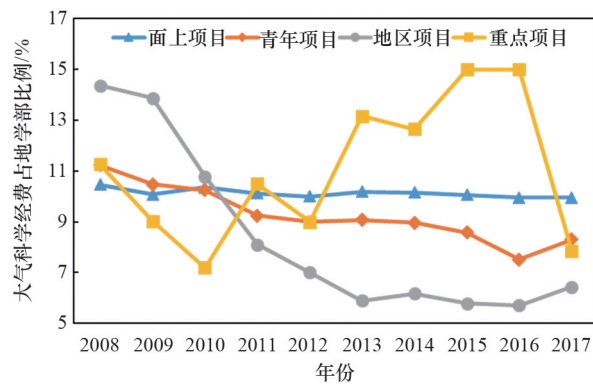


图5 4类项目资助经费总额占地球科学部比例年际变化情况

Fig. 5 Interannual variability of shares of total fund of projects in four categories

从单项资助金额看,重点项目的资助额度显著高于其他类型项目,在10年间增长了近1倍,其他类型项目资助额的增长幅度也较大。但是与2014年相比,2015年各类项目的单项平均资助经费均有所下降(图6),这是因为在2015年4月,财政部和国家自然科学基金委员会印发了《国家自然科学基金资助项目资金管理办法》(财教[2015]15号),采用了新的成本核算法,将项目经费的直接费用和间接费用分开核算。从当年起,自然科学基金单项资助经费只计入直接经费,间接经费不再计入。由于不包括间接费用,不仅地球科学部,其他各学部的单

项平均资助金额几乎都出现了下降。

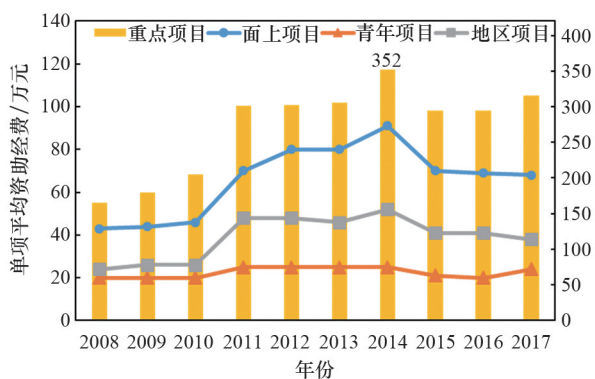


图6 单项平均资助经费年际变化情况

Fig. 6 Interannual variability of average fund per project in 2008—2017

1.3 分支学科立项分布

大气科学领域分为13个分支学科,2008—2017年立项情况存在明显的学科分配不平衡现象,立项数量差别很大。其中,气候学与气候系统共立项683项,占2008—2017年总立项数的21.1%,该分支学科一直是大气科学的重点研究方向;大气环境与全球气候变化共立项408项,占总立项数的12.6%,位居第2;大气遥感和大气探测共立项371项,占总立项数的11.5%,居第3位。气象观测原理、方法及数据分析立项数最少,共37项,仅占1.1%,2008年0项,2016年8项,达到近10年最高。大气化学立项数增长幅度最大,10年间增长了近3倍,2017年达50项,居当年第3位。从各分支学科2012—2017年总申请数和总立项数的排名情况看(表1),气候学与气候系统的申请数和立项数均稳居大气科学领域第1位,拥有最多的基础研究人员。然而,资助率前3位的分支学科,并不完全是申请数或立项数前3位的学科。研究人员较少的分支学科,例如中层与行星大气物理学等总立项数排名靠后的分支学科,其资助率排名靠前。

总体来看,近10年深化对气候学和气候系统的认识,是大气科学领域的研究前沿和热点。大批科研人员投身气候相关研究,使得气候学与气候系统立项数始终排在第1位,大气环境与全球气候变化居第2位。位居第3位的大气遥感和大气探测与

大气科学其他分支学科相互交融与综合发展,支撑了地球环境与全球气候变化的深入研究。科学界积极响应国家解决雾霾等空气污染问题的号召,纷纷开展大气成分,例如气溶胶的形成及污染作用机理等问题的长期跟踪研究,使得大气化学立项数出现了大幅增长。

表1 大气科学分支学科2012—2017年总申请数总立项数与资助率排名情况

Table 1 Ranking of total numbers of applications and funded projects and funding rates in 2012—2017

排名	申请数	立项数	资助率
1	D0507	D0507	D0504
2	D0512	D0512	D0506
3	D0503	D0510	D0507
4	D0510	D0503	D0501
5	D0508	D0508	D0510
6	D0509	D0506	D0502
7	D0502	D0502	D0511
8	D0505	D0505	D0508
9	D0506	D0509	D0505
10	D0511	D0511	D0512
11	D0513	D0501	D0503
12	D0501	D0504	D0509
13	D0504	D0513	D0513

注:1. D0501指对流层大气物理学;D0502指边界层大气物理与大气湍流;D0503指大气遥感和大气探测;D0504指中层与行星大气物理学;D0505指天气学;D0506指天气动力学;D0507指气候学与气候系统;D0508指数值预报与数值模拟;D0509指应用气象学;D0510指大气化学;D0511指云雾物理化学与人工影响天气;D0512指大气环境与全球气候变化;D0513指气象观测原理、方法及数据分析。2. 资助率(%)=申请项目数÷立项项目数×100%。下同。

2 获得资助项目负责人情况分析

2.1 职称分布

从项目负责人学位与职称构成情况看,90.8%的人具有博士学位,在2008—2017年获得资助项目负责人中,正高职称占总人数的49.8%,副高职称占34.9%,中级职称占13.6%。10年间,以主要几类项目的负责人职称分布情况来看,面上项目中,正高和副高职称分别占66.3%和31.2%;青年科学

基金项目中,副高、中级与正高比例依次递减,为49.9%、34.0%和11.3%;地区科学基金项目中,正高、副高职称依次占52.0%、44.9%。高级职称人员仍是研究主力。2008—2017年,从项目负责人职称分布及年度变化(图7)看,正高职称项目负责人的项目数呈现明显下降趋势;中级职称项目负责人项目比例稳定上升;副高职称项目负责人项目比例稍有波动但在缓慢上升。在项目类型结构较为稳定的前提下,该趋势表明大气科学领域科研人员,特别是中级、副高级研究队伍在成长壮大,科研能力不断提升。

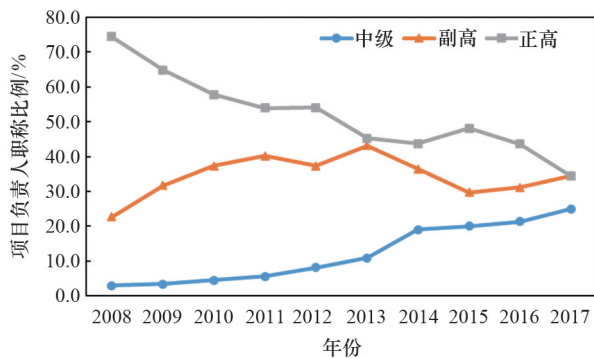


图7 项目负责人职称比例年际变化
Fig. 7 Interannual variability of portions of professional titles for project leaders

2.2 年龄分布

大气科学领域资助项目负责人的平均年龄约39岁,中位数37岁,众数31岁。将基金资助项目负责人分为6个年龄组后分析发现,2008—2017年,项目负责人年龄呈现年轻化趋势,40岁以下项目负责人所占比例逐渐增长,2017年占到了69.2%,如图8所示。自2010年后,31~35岁年龄组负责人一直占最高比例。考虑到青年科学基金项目申请人的年龄有上限^[9],剔除青年科学基金项目后,近10年间,31~35岁年龄组的项目负责人所占比例从9.3%增长到23.0%,如图9所示。从面上项目年龄分布情况看,10年间,31~35岁年龄组负责人所占比例增长最快,从4.4%增长到了30.7%,如图10所示。结合对职称和年龄分布的分析结果可知,大气科学领域研究队伍呈现年轻化趋势,

31~35岁年龄组科研人员是目前承担基金项目的主力军。

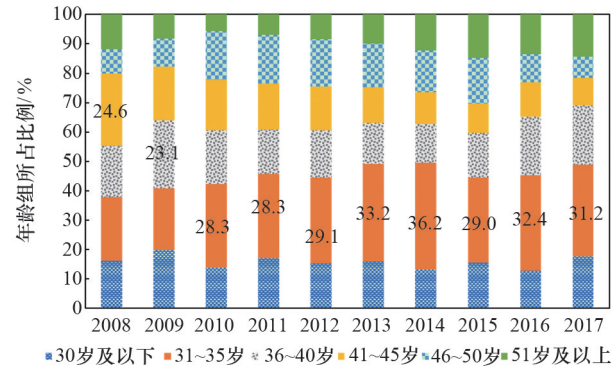


图8 项目负责人年龄分布年际变化
Fig. 8 Interannual variability of age proportional structure of project leaders

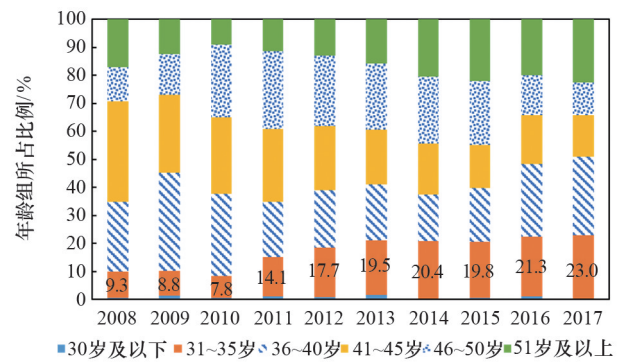


图9 项目负责人年龄分布年际变化 (不含青年科学基金项目)
Fig. 9 Interannual variability of age proportional structure of project leaders (Youth Science Fund Project excluded)

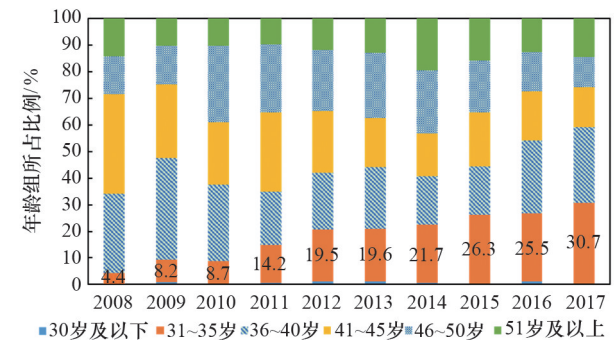


图10 面上项目负责人年龄分布年际变化
Fig. 10 Interannual variability of age proportional structure of general project leaders

2.3 性别分布

2008—2017年,承担大气科学领域自然科学基金项目的负责人中,男女比例为2.15:1,女性占31.8%。其中,2012—2017年,大气科学领域自然科学基金项目申请人中,男女比例是1.89:1,女性占34.6%。地区科学基金项目、青年科学基金项目与面上项目的女性负责人占比在2008—2017年变化幅度不大,10年累计,3类项目女性负责人占比的平均值分别是45.0%、41.8%和28.6%。大气科学领域女性项目负责人的比例高于自然科学基金总体中女性项目负责人的比例。但是大气科学领域女性科学家在数量上仍处于劣势,且近10年间未发生明显变化。

分析2008—2017年其他学科男女项目负责人的状况,结果显示,在数学、物理、化学等理论性较强的基础学科中,男女项目负责人比值均在2.7:1以上,其中物理学最高,达4.23:1;在材料科学、计算机科学技术、信息科学与系统科学等应用性较强的基础学科中,男女项目负责人比值在3:1以上,其中计算机科学技术最高,达3.56:1。这可能意味着,如果将基础学科按照从“纯理论”向“纯应用”的连续谱排列,那么在连续谱的两端,男性研究人员数都远多于女性。大气科学、生物学、临床医学和管理学等学科领域则处在连续谱的中间位置,这些学科男女项目负责人的比值相对较小,均在2:1左右。在众多学科中,以公共卫生与预防医学的男女项目负责人比值为最低,约为1:1。这意味着,在整个基础研究领域,包括大气科学在内,女性在数量上都处于劣势。

对2012—2017年自然科学基金项目申请和立项数据的分析结果表明(图11),随着项目层次与难度的提高,女性申请项目数及获得资助项目数占总体的比例均依次下降。这表明基础研究领域存在女性科研人员的“管漏(leaky pipeline)”现象^[10-11],即随着学术地位层次的提高,女性“漏”掉的越来越多,能够达到高层的比例越来越少。分析表明,“管漏”现象在大气科学领域同样存在。2008—2017年,重点项目、重大项目 and 重大研究计划等大气科学领域高层次项目的立项总数表明,男女资助者

数量悬殊,女性资助者比例较低,重大项目男女立项数比例最高达19:1,而地球科学部重大项目男女立项数比例是4:1,自然科学基金所有重大项目的比值是11:1。如表2所示,2012—2017年,重点项目女性立项数始终保持在每年1项的水平,远低于男性资助项目数。

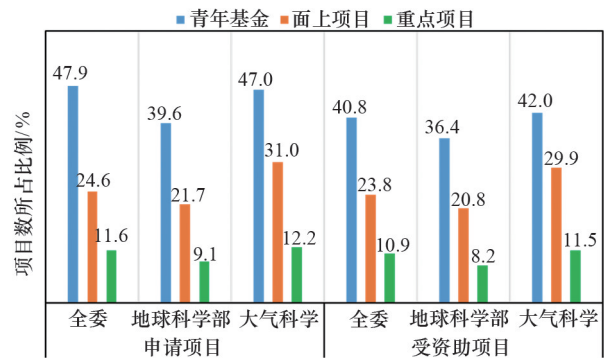


图11 2012—2017年女性申请与立项占比情况

Fig. 11 Proportions of applications and funded projects by female scientists of NSCF in 2012–2017

表2 2012—2017年大气科学领域男女项目负责人获资助情况

Table 2 Gender statistics of the leaders of funded projects of NSCF in earth science

年份	性别	青年科学基金项目		面上项目		重点项目	
		立项数	资助率/%	立项数	资助率/%	立项数	资助率/%
2012	女	48	23.3	38	23.0	1	33.3
	男	78	34.1	131	32.2	6	14.0
2013	女	57	27.1	48	28.9	1	16.7
	男	83	33.7	115	31.9	9	22.5
2014	女	60	27.9	49	38.3	1	12.5
	男	86	32.6	94	33.2	4	11.8
2015	女	55	25.3	50	29.8	1	20.0
	男	81	32.7	106	30.7	11	29.7
2016	女	59	28.6	50	33.3	1	20.0
	男	63	28.4	107	31.7	8	24.2
2017	女	62	25.3	50	28.7	1	20.0
	男	80	31.4	116	30.1	8	18.6
平均值	女	67	26.3	80	30.0	1	18.8
	男	69	32.2	85	31.6	8	20.0

自2011年起,国家自然科学基金委实施了如放宽女性科研人员申请科学基金项目的年龄上限、女性可以因生育而延长在研项目结题时间等支持女性科学家的政策^[12],以期推动女性科学家成长。由于政策的刺激,2011年,全部青年科学基金女性受资助者人数增长106%^[10]。然而,当年大气科学领域青年科学基金女性受资助人数不但没有跳跃式增长,较2010年还出现了2%的下滑,其原因有待于进一步分析探讨。

3 获得资助项目负责人所在单位和地区分布情况

3.1 单位分布

承担自然科学基金项目的情况能够体现单位的研究实力和学科建设水平^[13]。中国大气科学研究队伍主要集中在中国科学院、有关高等院校和中国气象局三大系统及其他部门相关研究机构。2000—2009年统计结果显示,从自然科学基金项目承担数来看,三大系统呈现平分秋色的格局,中国科学院略多于高校和中国气象局^[7]。然而,2008—2017年统计数据显示(图12),高等院校立项总数(1138项)超过中国科学院(1001项)和中国气象局(851项),且高等院校从2011年开始,超过中国科学院成为承担项目的第一主体。2015年后,中国科学院立项数出现下滑,2017年,中国气象局立项数比2016年增长20.7%,立项总数略高于中国科学院。总体

上,近几年高校力量得到明显加强,部分原因是中国科学院和中国气象局的大气科学领域人才特别是高层次人才向高等院校流动明显。2012—2017年,自然科学基金申请数据统计结果显示,约2.2%的高等院校项目申请人之前在科研机构或其他单位工作,而同期只有0.4%的科研机构项目申请人来自高等院校或其他单位。2013—2017年,中国气象局12家直属单位有80多人流动到气象部门外,其中博士研究生学历超过30%,高级职称人员约占30%,大气科学相关专业近40%,正高级专业技术人才不少流向了高校^[14]。

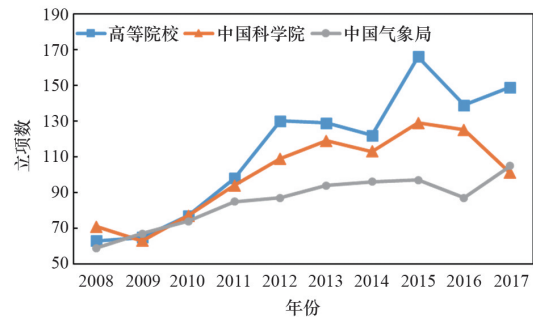


图12 2008—2017年三大系统立项数年际变化

Fig. 12 Interannual variability of total funded projects of three main groups

2008—2017年,三大系统20家机构共承担项目2227项,占大气科学领域立项总数的68.9%,比2000—2009年立项比例下降约10%,这表明大气科学研究领域承担单位更加多元化。立项数排名前20的单位统计结果如表3所示。

表3 2008—2017年立项数排名前20名的机构情况

Table 3 Top 20 of institutions of total funded projects in 2008—2017

排名	机构名称	立项数	排名	机构名称	立项数
1	中国科学院大气物理研究所	626	11	北京师范大学	54
2	南京信息工程大学	301	12	中山大学	54
3	中国气象科学研究院	228	13	国家卫星气象中心	47
4	南京大学	138	14	成都信息工程大学	45
5	北京大学	98	15	中国气象局广州热带海洋气象研究所	40
6	兰州大学	90	16	国家气象中心	39
7	中国科学院合肥物质科学研究院	87	17	中国气象局北京城市气象研究所	39
8	中国人民解放军陆军工程大学	80	18	中国气象局乌鲁木齐沙漠气象研究所	38
9	中国科学院寒区旱区环境与工程研究所	77	19	清华大学	37
10	国家气候中心	73	20	中国科学技术大学	36

数据分析表明,项目承担单位数量从2008年的74家增加到2017年的111家,增加了50%。平均每个承担单位的立项数由2008年的2.7项增长到2015年的4.3项、2017年的3.5项。如表4和图13所示,承担5项及以上项目的单位的立项数占大气科学全国立项数的比例基本稳定增长,近2年有所下降;承担5项及以上项目的单位及其立项数的

变化趋势大致相同,说明这些单位是大气科学自然科学基金项目的核心承担单位。

对这些单位单独统计后发现,近10年来,居前3位的中国科学院大气物理研究所、南京信息工程大学以及中国气象科学研究所的立项总数大约占当年立项总数的1/3,项目承担单位的分布格局相对稳定。

表4 2008—2017年承担单位数及立项数统计

Table 4 Statistics of funded projects and institutions for the projects in 2008—2017

	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
承担单位数	74	75	83	98	103	105	103	97	102	111
≥5项单位数	7	9	10	13	19	19	18	20	19	20
≥5项单位的立项数	109	109	132	177	243	257	248	304	258	261
≥5项单位的立项数占全部立项数比例%	53.7	52.4	54.1	57.8	68.1	68.4	68.5	73.4	68.6	67.8
前3位立项数占全部立项数比例%	38.4	33.2	36.9	33.7	34.7	35.9	33.1	35.0	37.5	31.7

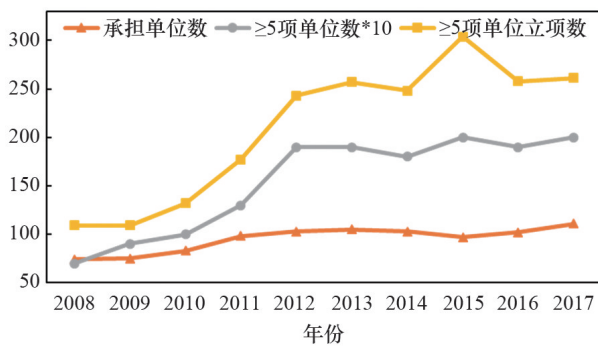


图13 2008—2017年承担单位数及立项数变化趋势

Fig. 13 Trend of the totals of funded projects and institutions for the projects in 2008—2017

3.2 地区分布

2008—2017年,自然科学基金资助的大气科学领域项目分布在全国31个省(自治区、市),东部地区立项数达2415项,中部地区281项,西部地区467项。东部地区大气科学领域研究实力占绝对优势,如图14所示,立项数从2008年的158项,增长到2015年达到峰值(312项),后稍有下降,2017年达284项,10年间增长了79.7%;中部地区波动较大,由于中国科学技术大学等高等院校的立项数快速增长,带动了整个地区总体呈现增长趋势,2017年达最高,是2008年立项数的3.58倍;西部地区立项

数在2014年达63项,后稍有下降,2017年立项数约是2008年的2倍。地区科学基金项目向西部地区倾斜,10年间,76个项目(82.6%)在西部地区立项,2013—2017年,平均每年资助西部的地区科学基金项目数8个。

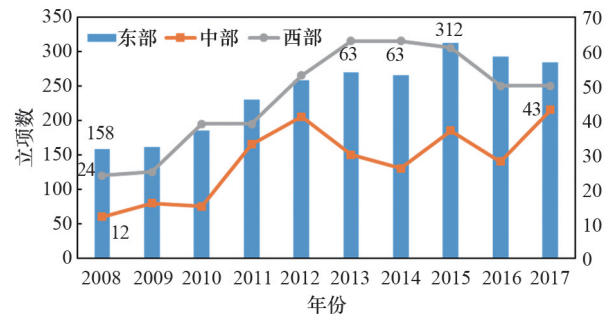


图14 2008—2017年东中西部地区立项分布及变化趋势

Fig. 14 Distribution of funded projects in the east, middle and west China in 2008—2017

如表5所示,根据东中西部地区的分支学科立项总数的比例由高到低排序情况来看,中部地区在大气遥感和大气探测分支学科特别突出,立项104项,占中部地区全部立项数的37.0%。东部地区第一优势分支学科是气候学与气候系统,集聚了最多的优秀科研人才,前3位的分支学科与当前大气科

学研究的热点领域——气候与气候变化主题紧密相关。尽管西部地区第一优势分支学科也是气候学与气候系统,但是,除去青年科学基金项目的影响后,西部地区面上项目、重点项目和重大项目的立项数排名第一的分支学科都是边界层大气物理与大气湍流,即为西部地区优势分支学科。由此可见,不同地区在大气科学领域逐渐走出了差异化的发展道路,在不同分支学科形成了区域学科优势,构建了各具特色的区域研究发展格局。

表5 东、中、西部地区分支学科立项数分布情况
Table 5 Distribution of the funded projects in three regions and in various disciplines

分支学科 代码	东部地区		中部地区		西部地区	
	立项数	排名	立项数	排名	立项数	排名
D0501	69	11	4	12	10	12
D0502	107	8	16	6	68	3
D0503	199	6	104	1	60	4
D0504	48	12	1	13	14	9
D0505	130	7	8	9	28	6
D0506	234	4	20	4	10	10
D0507	563	1	14	7	93	1
D0508	229	5	19	5	23	7
D0509	77	10	13	8	34	5
D0510	294	2	35	2	20	8
D0511	100	9	5	11	10	11
D0512	288	3	31	3	74	2
D0513	25	13	7	10	5	13

注:分支学科代码同表1。

4 结论

对国家自然科学基金委员会官方的项目申请和立项数据进行了分析,研究发现,2008—2017年,大气科学领域自科基金受资助项目以青年科学基金项目 and 面上项目为主体,数量上实现了翻倍增长。从资助经费规模来看,该领域的受资助经费总额实现了成倍快速增长,但地球科学部不同学科间竞争激烈,大气科学资助状况处于劣势地位。从大气科学学科占地球科学部的比例情况看,无论是立项数、平均单项经费还是经费总额的占比都呈现下

降趋势。就大气分支学科来看,立项数年际变化基本体现了大气科学近10年的热点及其变化,主要热点领域包括气候与气候变化、大气化学等。从地区分布情况看,大气科学分支学科在地区间走出了差异化的发展道路,地区学科优势格局形成,有利于区域间良性竞争和长远发展。中国科学院、有关高等院校和中国气象局三大系统仍然是这10年基金项目的的主要承担单位,高等院校承担项目数已超过中国科学院和中国气象局系统。

从项目负责人数据来看,项目负责人以博士学位为主,2008—2017年,中级、副高级职称的受资助者超过正高级职称人员比例,成为本领域基础研究队伍的主力军。项目负责人的年龄呈现年轻化趋势,以31~35岁年龄组为主体。在大气科学领域,女性科学家仍属于少数,且10年间未发生明显变化;随着项目层次与难度提高,女性申请项目数及获得资助项目数占总体的比例均呈下降趋势。女性科研人员的“管漏”现象在大气科学领域同样存在。

针对以上结论,建议自科基金继续加强对大气科学领域立项支持力度,遏制立项数与经费双下降的趋势,并向排名靠后的气象观测等分支学科作适度立项倾斜,促进本领域分支学科百花齐放,协调发展。在研究机构方面,应厘清科研院所的定位和发展方向,扭转科研机构高层次人才向高校流失的局面。在大气科学领域乃至整个基础研究领域,女性科学家的职业发展所面临的“管漏”现象不可忽视,应进一步出台支持女性科学家职业发展的政策,为女性科学家创造宽松、适宜、平等的科研工作环境,提高女性的科研活动参与度与科研成就。

参考文献(References)

- [1] 罗云峰, 周小刚. 2003年度大气科学领域基金管理工作概况及设想[J]. 地球科学进展, 2004(2): 347-349.
- [2] 许小峰, 胡欣, 王卫丹, 等. 国内大气科学发展状况及优先领域分析[J]. 应用气象学报, 2006(6): 657-664.
- [3] 张政, 许小峰, 王卫丹, 等. 大气科学优先资助领域的计量学初步分析[J]. 地球科学进展, 2006(7): 757-762.
- [4] 周小刚, 罗云峰. 1986—2006年国家自然科学基金大气科学领域面上项目基金资助及成果统计分析[J]. 地球科

- 学进展, 2007, 22(5): 540-546.
- [5] 罗云峰, 周小刚. 国家自然科学基金委为推动我国大气科学学科中的气候变化研究提供重要支撑[J]. 气候变化研究进展, 2008, 4(5): 315-318.
- [6] 曹玲, 周广西, 朱紫阳. 国家自然科学基金资助大气科学领域国内论文统计与研究热点分析[J]. 中国科学基金, 2011(4): 209-213.
- [7] 曹玲, 朱慧云. 国家自然科学基金大气科学学科资助立项综合分析[J]. 科技管理研究, 2012(1): 50-53.
- [8] 姚玉鹏. 地质学基础研究队伍现状: 根据国家自然科学基金申请格局的分析[J]. 地球科学进展, 2012, 27(5): 581-588.
- [9] 张宛妹, 陈睿, 刘柯, 等. 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[J]. 中国科学基金, 2018(4): 382-386.
- [10] 黄园渐, 赵齐加. 我国女性科研人员发展现状、挑战及政策演变[J]. 中国科学基金, 2018(6): 622-628.
- [11] 高瑞平. 行动起来, 促进我国女性科研人员的成长发展[J]. 中国科学基金, 2011(2): 94-96.
- [12] 赵延东, 马纛, 廖苗. 国家自然科学基金支持女性科学家成长发展的政策及其效果[J]. 中国科学基金, 2016(5): 403-409.
- [13] 陈丽贞, 李洁, 郑世珠, 等. 国家自然科学基金项目依托单位的分布统计研究[J]. 科技管理研究, 2008(3): 107-108.
- [14] 王梅华, 邢亚争, 杜净译. 事业单位人才流失问题及对策研究: 以中国气象局直属事业单位为例[J]. 人力资源管理, 2018(6): 33.

Statistical analysis of projects in the field of atmospheric science by National Natural Science Foundation of China from 2008 to 2017

WANG Zhuoni¹, SHI Changhui^{2*}

1. China Meteorological Administration Training Centre, Beijing 100081, China

2. Chinese Academy of Science and Technology for Development, Beijing 100038, China

Abstract Based on the analysis of the official data of the National Natural Science Foundation of China (NSFC) from 2008 to 2017, this paper discusses the development of disciplines and research teams in the field of atmospheric science. It is found that the field of atmospheric science undergoes an increasing trend in the number of funded projects and the total scale of funding, however, it is in a disadvantageous position in the project competition in the Department of Earth Sciences with a decline tendency in its share for both the project establishment and the funding support. The developments of branches of the atmospheric science are not balanced and, as a result, a differentiated development path of the branches has emerged with the regional characteristics of the discipline. Universities and colleges have grown into the first echelon for the funded projects of the NSFC, together with the Chinese Academy of Sciences and the China Meteorological Administration, as the three main institutions for the funded projects in the past 10 years. The research teams of atmospheric science are in a trend with younger scientists; the career development of female scientists should be paid more attention.

Keywords NSFC; atmospheric science; basic research; statistical analysis ●



(责任编辑 王志敏)