

张朝林,金啟华,孙文娟.2017 年度大气科学领域项目评审与研究成果分析[J].地球科学进展,2017,32(12):1 349-1 353,doi:10.11867/j.issn.1001-8166.2017.12.1349.[Zhang Chaolin, Jin Qihua, Sun Wenjuan. An introduction of the projects managed by division of atmospheric sciences, Department of Earth Sciences, National Natural Science Foundation of China in 2017[J]. Advances in Earth Science,2017,32(12):1 349-1 353,doi:10.11867/j.issn.1001-8166.2017.12.1349.]

2017 年度大气科学领域项目评审与研究成果分析^{*}

张朝林¹,金啟华²,孙文娟³

(1.国家自然科学基金委员会地球科学部,北京 100085; 2.中国气象科学研究院,北京 100081;
3.中国科学院植物研究所,北京 100093)

关键词:大气科学;基金项目评审;成果与研究

中图分类号: P4 **文献标志码:** B **文章编号:** 1001-8166(2017)12-1349-05

1 2017 年受理项目、送审与资助情况

2017 年地球科学五处共受理各类申请项目 1 263 项,比 2016 年(1 113 项)增加了 150 项。面上项目、青年科学基金项目 and 地区科学基金项目 3 类项目共 1 120 项,比 2016 年(963 项)增加 157 项。其中,面上项目 560 项,比 2016 年增加 72 项,增加约 14.75%;青年科学基金项目 500 项,比 2016 年增加 72 项,增加约 16.82%;地区科学基金项目 60 项,比 2016 年增加 13 项。优秀青年科学基金项目 54 项,比 2016 年增加 6 项,增加约 12.50%。国家杰出青年科学基金项目 27 项,比 2016 年增加 5 项,增加约 22.73%。此外,从 2013 年起新增青藏高原重大研究计划项目,2017 年共受理 25 项(含重点项目 9 项、培育项目 13 项和集成项目 3 项),其中重点项目与 2016 年持平,培育项目比 2016 年减少 2 项,集成项目比 2016 年增加 1 项^[1]。

2017 年度大气科学领域面上项目、青年科学基金项目和地区科学基金项目的送审项目数较高;从占申请项数比例来看,送审偏少的是优秀青年科学基金项目(7 项,占 12.96%)和国家杰出青年科学基金项目(4 项,占 14.81%);从资助项数看,面上项目和青年科学基金项目项数最多,占申请项数比例均

接近 30%;优秀青年科学基金项目资助项数占受理项数比例最小,仅为 7.41%。

1.1 面上项目、青年科学基金项目和地区科学基金项目受理与通讯评议情况

总体上,2017 年地球科学五处共受理各类申请项目总数较 2016 年有所增加。其中,除重大研究计划较 2016 年减少 1 项外,其余基金项目均有所上升。2017 年面上项目、青年科学基金项目和地区科学基金项目 3 类项目申请单位共 255 个,较 2016 年增加了 31 个。申请者中 45 岁以下的 938 人,占总数的 83.75%,与 2016 年(84.00%)基本持平。申请人中博士学位获得者 890 人,占总数的 79.46%,与 2016 年(79.54%)也基本持平。申请部门仍以高等院校、中国气象局所属单位及中国科学院所属单位为主。来自高校的有 429 项,占总数的 38.30%,略高于 2016 年(37.80%)。来自中国气象局所属单位的有 419 项,占总数的 37.41%,与 2016 年(33.13%)相比有所增加。

2017 年共有 32 项(占总数的 2.53%)申请书因不合管理规范而不予受理,与 2016 年相比增加 3 项。其中主要原因是依托单位或合作研究单位未盖公章、非原件或名称与公章不一致,共有 14 项,占比达 43.75%。

* 收稿日期:2017-10-28;修回日期:2017-11-03.

作者简介:张朝林(1972-),男,云南昭通人,研究员,主要从事大气科学领域的基金管理和研究.E-mail:zhangcl@nsc.gov.cn

2017 年继续实行面上项目、青年科学基金项目 and 地区科学基金项目送 5 份通讯同行专家评议。所有项目均采用申请书电子版联网评议方式送专家评议,网上评议意见回收率为 100%。

1.2 面上项目、青年科学基金项目和地区科学基金项目送审与资助情况

面上项目、青年科学基金项目和地区科学基金项目 3 类项目共送审 457 项,为拟资助项目数的 142.37%。其中,面上项目送审 226 项,为拟资助项目的 135.33%;青年科学基金项目送审 214 项,为拟资助项目的 150.70%;地区科学基金项目送审 17 项,为拟资助项目的 141.67%。

2017 年度地球科学五处面上项目、青年科学基金项目和地区科学基金项目共资助 320 项,平均资助率为 28.57%。其中,面上项目资助 166 项(含 1 项小额探索项目),资助率为 29.64%,资助直接经费金额 11 254 万元,直接费用平均资助强度 67.80 万元/项(小额探索项目 20 万元/项,其他项目 68.08 万元/项);青年科学基金项目资助 142 项,资助率为 28.40%,资助直接经费金额 3 424 万元,直接费用平均资助强度为 24.11 万元/项;地区科学基金项目资助 12 项,资助率为 20.00%,资助直接经费金额 456 万元,直接费用平均资助强度 38.00 万元/项。3 类科学基金项目的资助率与 2016 年相比均略有下降。

1.2.1 各部门和主要依托单位申请、送审及资助情况

2017 年面上项目、青年科学基金项目和地区科学基金项目 3 类项目送审项数为 457 项,平均送审率 40.80%。从主要部门分布情况看,中国科学院系

统送审率仍最高,其次为中国人民解放军;高等院校和中国气象局相对稍低,但以上各部门总体送审率分布较为合理,集中分布于 35%~60%。

2017 年度高等院校申请项目依然最多,比 2016 年申请量有所增加,送审率较 2016 年(38.74%)相比也有所增加,但资助率略低于 2016 年(30.76%)。中国气象局相关单位申请项目数位于第二,送审率比 2016 年(37.93%)有所下降,资助率较 2016 年(22.88%)略有上升。与 2016 年相比,高等院校的申请量仍略高于中国气象局相关单位的申请项目数量,表明高等院校依然是大气科学领域申请国家自然科学基金项目的主要来源。中国科学院系统的申请量较 2016 年略有减少,虽然申请项目数量位于第三,但送审率仍位列第一,资助率仅次于中国人民解放军相关单位,位列第二。这在一定程度上反映了中国科学院在大气科学领域的基础研究队伍稳定,研究实力也最为雄厚。

2017 年面上项目、青年科学基金项目和地区科学基金项目中国科学院大气物理研究所、中国气象科学研究院、中国科学院合肥物质科学研究院、中山大学等单位的项目申请与送审率较高。各主要申请单位送审项目数的差异,主要原因在于各单位从事基础研究的科研队伍体量有很大差异,进而使各申请单位的申请项数相差过大。从资助情况来看,中国科学院大气物理研究所、南京信息工程大学、中国气象科学研究院、中山大学、南京大学和兰州大学等具有较高的资助项数。

1.2.2 各分支学科申请、送审及资助情况

如表 1 所示,2017 年度面上项目、青年科学基

表 1 2017 年各分支学科申请、送审及资助情况

学科代码	分支学科名称	申请项数	占总项数比例/%	送审项数	送审率/%	资助项数	资助率/%
D0501	对流层大气物理学	36	3.21	13	36.11	10	27.78
D0502	边界层大气物理学和大气湍流	50	4.46	16	32.00	13	26.00
D0503	大气遥感和大气探测	142	12.68	52	36.62	32	22.54
D0504	中层与行星大气物理学	17	1.52	12	70.59	7	41.18
D0505	天气学	83	7.41	34	40.96	24	28.92
D0506	大气动力学	47	4.20	28	59.57	26	55.32
D0507	气候学与气候系统	198	17.68	91	45.96	61	30.81
D0508	数值预报与数值模拟	96	8.57	37	38.54	25	26.04
D0509	应用气象学	101	9.02	24	23.76	17	16.83
D0510	大气化学	112	10.00	52	46.43	38	33.93
D0511	云雾物理化学与人工影响天气	57	5.09	27	47.37	17	29.82
D0512	大气环境与全球气候变化	143	12.77	61	42.66	44	30.77
D0513	气象观测原理、方法及数据分析	38	3.39	10	26.32	6	15.79
合计		1 120		457		320	

金项目和地区科学基金项目 3 类项目总申请项数排在前 3 位的分支学科分别为气候学与气候系统(198 项)、大气环境与全球气候变化(143 项)、大气遥感和大气探测(142 项);送审项数排在前面的分支学科分别为气候学与气候系统(91 项)、大气环境与全球气候变化(61 项)、大气遥感和大气探测(52 项)以及大气化学(52 项)。送审率较高的分支学科是中层与行星大气物理学、大气动力学、云雾物理化学与人工影响天气、大气化学、气候学与气候系统、大气环境与全球气候变化以及大气学;送审率较低的分支学科是对流层大气物理学、边界层大气物理学和大气湍流、气象观测原理、方法及数据分析以及应用气象学。但若同时考虑各分支学科的申请项数与送审项目差异,则可看到 2017 年学科热点仍然是气候学与气候系统、大气环境与全球气候变化以及大气遥感和大气探测;而中层与行星大气物理学、对流层大气物理学、气象观测原理方法及数据分析和云雾物理化学与人工影响天气等与大气物理相关的学科建设仍需加强。资助率较高的分支学科为大气动力学和 中层与行星大气物理学,资助率均超过 40%。

1.2.3 学科交叉及延续资助的申请、送审及资助情况

2017 年度面上项目、青年科学基金项目和地区科学基金项目 3 类申请项目中跨学科交叉项目为 176 项,送审 58 项,资助 39 项,资助率 22.16%。其中跨学部交叉 109 项,送审 30 项,资助 20 项,资助率 18.35%;学部内交叉 67 项,送审 28 项,资助 19 项,资助率 28.36%。3 类项目申请中 2015 年和 2016 年底已结题项目共有 153 项,送审 80 项,资助 61 项。有在研项目的申请共 175 项,送审 100 项,资助 80 项,其中 2013 年批准的在研项目申请 84

项,送审 42 项,资助 29 项;2014 年批准的在研项目申请 61 项,送审 39 项,资助 35 项;2015 年批准的在研项目申请 26 项,送审 16 项,资助 14 项;2016 年批准的在研项目申请 4 项(3 项为 2016 年获批青年科学基金项目,2017 年申请面上项目;1 项为 2016 年获批面上项目,2017 年申请青年科学基金项目),送审 3 项,资助 2 项。即 2015 年、2016 年结题和在研项目持续申请的共有 328 项,送审 180 项,送审率 54.88%,资助 141 项,资助率 42.99%^[1,2]。

2 2016 年底结题项目取得的主要研究成果

2.1 2016 年底结题成果统计

2016 年底结题项目 347 项,包括:国家杰出青年科学基金项目 2 项,优秀青年科学基金项目 4 项,重点项目 10 项,重大研究计划项目 11 项,面上项目 167 项,青年科学基金项目 142 项,地区科学基金项目 11 项。

对各类项目发表的期刊论文数,及进入 SCI(科学引文索引)、EI(工程索引)检索系统的统计表明(表 2),2016 年底结题项目平均每项发表期刊论文 9.7 篇,其中 SCI+EI 论文 5.5 篇。青年科学基金项目平均每项发表 SCI+EI 论文 3.2 篇,面上项目平均每项发表 SCI+EI 论文 6.3 篇。

2.2 优秀成果介绍

地球科学五处对面上项目、青年科学基金项目和地区科学基金项目 3 类结题项目作了成果评估,遴选以下成果加以介绍:

2.2.1 边界层大气物理学和大气湍流

半干旱区不同下垫面地表实际蒸散和二氧化碳通量的变化特征(刘辉志,41275023)。

表 2 2016 年结题项目成果统计

项目类别	结题项目数	发表论文数	论文平均数	SCI 论文平均数	EI 论文平均数	SCI+EI 论文平均数
面上项目	167	1 895	11.3	5.8	0.5	6.3
青年科学基金项目	142	794	5.6	3.0	0.2	3.2
地区科学基金项目	11	88	8.0	1.3	0.0	1.3
国家杰出青年科学基金项目	2	58	29.0	14.0	0.0	14.0
优秀青年科学基金项目	4	43	10.8	8.5	0.0	8.5
重大研究计划项目	11	124	11.3	7.6	0.3	7.9
重点项目	10	349	34.9	25.8	0.0	25.8
合计	347	3 351	9.7	5.2	0.3	5.5

基于半干旱区不同生态系统的涡动相关观测资料(包括东北半干旱区退化草地、农田、内蒙古不同放牧强度的典型草原和西藏班戈半干旱高寒草地),该项目分析了半干旱区不同生态系统地气间实际蒸散的季节、年际变化特征及其不同时间尺度上的控制因子,明确了不同放牧强度对内蒙古典型草原实际蒸散分解的影响,讨论了退化草地和农田生态系统实际蒸散对降雨脉冲的响应,比较了不同典型草原(羊草和大针茅草原)以及不同水分条件的高海拔草原(半干旱草地和湿润区草甸)生态系统地表能量收支和实际蒸散季节变化的差异,检验了常用蒸散模型和简化生物圈模式 SiBcrop 在半干旱区草原和农田生态系统模拟实际蒸散的适用性。另外,研究了半干旱区不同生态系统二氧化碳通量交换的季节、年际变化及其对气象因子、生物因子和放牧强度的响应,探讨了二氧化碳通量观测的不确定性。在该面上项目资助下共发表论文 9 篇,其中 SCI 论文 7 篇。

2.2.2 大气遥感和大气探测

用于近红外高光谱分辨率激光雷达(HSRL)探测气溶胶光学特性的视场展宽迈克尔逊干涉仪(FWMI)鉴频器研究(刘东,41305014)。

相比于标准后向散射激光雷达,HSRL 通过使用光谱鉴频器分离大气回波信号中由气溶胶粒子散射的米散射谱和由大气分子散射的瑞利散射谱,从而在不需要一些先验假设的前提下可以实现对大气气溶胶光学参数(如后向散射系数、激光雷达比等)直接而精确的反演。由于现有鉴频器的不足,在近红外波段构建 HSRL 一直是一个有待攻克的难题。FWMI 具有较大视场角、能量效率高而又不受发射激光波长的限制,非常适合用于构建近红外 HSRL 鉴频器。

该项目建立了一套基于 FWMI 的近红外 HSRL 鉴频器的全参数理论模型,从而能够实现大于 40 的光谱分离比和大于 1.5° (半角)的视场接收角;同时为加强 FWMI 的稳定性,建立了一套自动频率锁定装置,能够将 FWMI 的频率准确稳定地锁定到 HSRL 激光频率,在一天时间内的均方根误差约 15 MHz。项目成果对拓展气溶胶高光谱遥感的谱域具有重要的科学意义。在该青年科学基金项目资助下共发表论文 14 篇,其中 SCI 论文 8 篇。

2.2.3 大气动力学

西北太平洋季内振荡的多尺度扰动及其对热带气旋生成的调制研究(赵海坤,41305050)。

该项目针对低频振荡对西北太平洋(WNP)热带气旋(TC)生成的调制作用及其机理进行了深入的研究。主要研究成果如下:①系统地考察了 WNP 夏季季内振荡(ISO:MJO 与 QBWO)的传播特征和伴随着 ISO 传播的大尺度环流场尤其季风槽的演变特征,及其与 WNP TC 之间的关系,揭示了夏季 ISO 对 WNP TC 的显著调制作用。②定量分析了夏季 ISO 诱发的不同大尺度环境因子调制 WNP TC 的贡献,揭示了中层相对湿度和低层相对涡度是 2 个关键环境因子。③分析了 ISO 对 5 类大尺度环流型(季风切变线、热带辐合带、季风涡旋、东风波、热带气旋能量频散)相联系的 WNP TC 的影响,加深了对夏季 ISO 对 WNP TC 的大尺度调制过程的认识。④系统地分析了夏季 ISO 对 WNP TC 初始扰动之一——天气尺度波列的调制作用,从动力和能量角度揭示了影响天气尺度波列发展的关键因子,分析了夏季 ISO 对天气尺度波列发展的调制,并进一步发展为 TC 的物理过程,揭示了 ISO 调制 TC 生成的可能物理本质。⑤揭示了路径是海盆尺度热带气旋强度变化尤其是强台风的关键因子;发现了 WNP TC 活动年代际变化的另一种可能的物理原因——PDO 与 ENSO 年代际关系的调整及 MJO-TC 关系的年代际关系的调整;完善了 WNP TC 季节活动理论模式系统;获得了 WNP TC 气候变化的新认识。对加深理解 ISO 对 WNP TC 季内生成的调制作用,揭示 WNP TC 季内变化的可能物理机制,为 WNP TC 延伸期预报和气候预测提供了科学的理论基础。在该青年科学基金项目资助下共发表论文 15 篇,其中 SCI 论文 12 篇。

2.2.4 气候学与气候系统

全球变暖背景下高层大气遥相关的演变及其对区域气候的影响(周波涛,41275078)。

该项目研究了典型浓度路径(RCP)下亚洲—太平洋涛动(APO)的未来变化及其与亚太关键区域大气环流与气候(东亚降水、西太平洋台风、太平洋海温)的关系,并评估了 CMIP5 模式的模拟误差和不确定性。研究揭示,CMIP5 大多数模式能很好地模拟夏季 APO 空间模态及其与亚太区域高低层大气环流间的关系以及与北太平洋和东太平洋海温(SST)的正负相关,也能合理模拟出 APO 与影响西太平洋生成频数的纬向风垂直切变、低层涡度、中层水汽、高低层辐合辐散等背景场之间的相关关系,但对 APO 的长期趋势和年际变率以及 APO 与东亚夏季降水关系的模拟技巧相对较低。多模式集合预

估在未来变暖背景下,到 21 世纪后半叶,与当代相比,夏季 APO 将减弱并向东移。但单个模式之间的预估结果存在差异;研究还揭示了夏季 APO 与北大西洋涛动在年际尺度上的显著正相关,从东亚到北大西洋地区的纬向遥相关波列是两者联系的桥梁。项目成果为理解亚洲太平洋关键区域大气环流和气候变化规律以及半球尺度的相互作用提供了理论基础和新认识,也为应对气候变化和灾害风险管理提供了科学信息。在该面上项目资助下共发表论文 21 篇,其中 SCI 论文 14 篇。

2.2.5 大气化学

大气化学氧化过程对中重度雾霾持续时间的影响(陈忠明,41275125)。

该项目通过对大气氧化剂、碳基化合物与 $PM_{2.5}$ 颗粒物之间关系的外场观测研究,以及微量气体(过氧化物、二氧化硫、挥发性含氧有机物)在颗粒物表面非均相反应动力学特征和机理的实验室模拟研究,探究中度和重度雾霾持续时间的化学机制。研究发现颗粒物表面具有强氧化能力,即使在气态氧化反应受到抑制的条件下,也能使二氧化硫(SO_2)和含氧挥发性有机物(OVOCs)发生非均相氧化反应生成二次颗粒物组分,增加颗粒物质量浓度,使得雾霾得以持续。颗粒物的氧化能力主要来源于 2 个方面:①颗粒物表面固有的氧化能力。矿质颗粒物表面含有的活性位点(羟基基团和晶格氧)和过渡金属(Fe, Cu, Mn 和 Ti 等)能与到达表面的反应性气体(SO_2 , OVOCs 等)发生反应。②大气气态氧化剂在颗粒物表面摄取和转化。本研究发现 $PM_{2.5}$ 颗粒物能够有效地摄取过氧化物,过氧化氢(H_2O_2)和过氧乙酸(PAA)的摄取系数为 10^{-4} 量级;还发现有机过氧化物可以在二次有机气溶胶(SOA)表面发生快速转化生成 H_2O_2 。颗粒物也能够摄取 HO_2 自由基,并使 HO_2 自由基在颗粒物表面生成 H_2O_2 。 H_2O_2 和 HO_2 自由基非均相反应增强了颗粒物表面氧化能力。颗粒物从气相中摄取氧化剂(H_2O_2 等)与颗粒物表面固有氧化能力相结合,显著促进 SO_2 和 OVOCs 非均相反应生成二次硫酸(盐)和 SOA,使得这些二次颗粒组分在颗粒物表面不断累积,从而导致颗粒物质量浓度增长,加重和持

续雾霾天气。本研究为大气雾霾形成机制研究和大气化学模式研究提供了重要的基础数据以及新的化学动力学参数和反应机理,为预警和治理中度和重度雾霾提供科学依据。在该面上项目资助下共发表论文 11 篇,均为 SCI 论文。

2.2.6 大气环境与全球气候变化

近 50 年我国小雨减少原因的深入分析和模拟研究(吴润,41275162)。

该项目对我国近 50 年小雨减少的原因进行了深入分析和模拟研究,获得的主要结论包括:① 1979—2009 年中国东部地区小雨量和小雨日均呈显著减少趋势,趋势系数分别为 $-4.89 \text{ mm}/10\text{a}$ 和 $-2.48 \text{ d}/10\text{a}$,减少主要集中在 1989 年前和 1994 年之后,并且小雨的变化具有显著的区域性差异。② 中国东部地区夏半年小雨减少由小雨日减少导致,并且这种减少主要由多云天小雨减少引起。小雨减少与低空温度上升,水汽减少,相对湿度减少有关。温度和比湿通过改变相对湿度影响小雨。低空温度上升对小雨的影响比水汽更明显,认为是小雨减少的主要原因之一;而在多云天条件下,北方小雨的减少由水汽减少导致,南方小雨减少则由增暖和水汽减少共同影响。③利用多元非线性回归方法订正了传统能见度反演气溶胶光学厚度反演方案中的参数。利用订正后的参数反演了 1960—2009 年中国地区逐月气溶胶光学厚度,分析了我国气溶胶光学厚度时空分布与季节特征。④东部地区 MODIS 云滴有效半径在长江中下游及其以南呈显著减小趋势,而低云云量却呈增加趋势,说明东部地区小雨还会受到气溶胶间接效应影响。通过对对流层低层大气温度与 AOD 的合成分析发现气溶胶引起了对流层低层大气的增温同时导致了 CAPE 的减小,说明气溶胶能够通过半直接效应增加大气稳定度从而抑制小雨降水。在该面上项目资助下共发表论文 17 篇,其中 SCI 论文 14 篇。

参考文献 (References):

- [1] 张朝林,金啟华,周声圳.2016 年度大气科学领域项目评审与研究成果分析[J].地球科学进展,2016,31(12):1 279-1 284.
- [2] 张朝林,金啟华,杨若文.2015 年度大气科学领域项目评审与研究成果分析[J].地球科学进展,2015,30(12):1 353-1 357.