

文章编号 1001-8166(2001)06-0865-06

# 大气科学学科 15 年回顾与展望

罗云峰, 周小刚, 陆则慰, 林海

(国家自然科学基金委员会地球科学部, 北京 100085)

关键词 大气科学 国家自然科学基金

中图分类号 P4-101 文献标识码 B

## 1 15 年来学科申请和资助项目情况简介

1986—2000 年, 大气科学学科共受理面上基金申请项目 1731 项, 资助项数 485 项, 资助总金额 4643.13 万元; 资助专项及委、学部主任基金项目 29 项, 金额 781 万元; 资助重大项目 7 项, 金额为 2422 万元; 资助重点项目 14 项, 金额为 1214 万元。

大气科学学科“七五”、“八五”、“九五”各类项目的资助情况如表 1 所示。

15 年来, 大气科学基金投入的领域, 主要是气候学、大

气动力学和大气物理学, 其次是大气遥感和探测、大气边界层物理及天气学。气候学分支领域的资助金额比例“七五”期间为 19.55%, “八五”为 17.92%, “九五”达到 28.23%, 有显著的增加。相对而言, 大气化学和大气环境分支领域的资助金额比例也有较大增长。天气学及大气边界层物理分支领域的资助金额从“七五”到“九五”有较大幅度的减少。尽管中层大气研究领域“八五”期间有一重点项目资助, 但整个中层大气物理学和应用气象学两个研究领域资助率较低, 而行星大气学和气象仪器两个领域从未获得过资助。

表 1 “七五”、“八五”、“九五”大气科学学科各类项目资助情况

时 间	自由申请		青年基金		地区基金		高 技 术		重 大		重 点	
	项数	金额	项数	金额	项数	金额	项数	金额	项数	金额	项数	金额
七五	126	465.8	8	24.7	11	21	7	41.5	3	622		
八五	117	946.5	24	156.7	10	40.5	3	25.5	1	300	5	344
九五	136	2281.43	36	526	7	88.5	2	25	3	1500	9	870

单位金额: 万元

## 2 大气科学主要研究领域、特点和学科发展趋势

### 2.1 大气科学概况和发展

大气科学是研究地球大气中发生的各种现象及其变化规律, 进而利用这些规律为人类服务的科学。地球大气与人类社会的生产和生活密切相关。

进入 20 世纪以来, 随着生产力的提高和社会经济的发展, 人类社会对于大气状况的深入了解和对未来天气、气候的预测等提出了巨大的需求。自 19 世纪后中期到 20 世纪中期先后建立的现代流体动力学、理论物理学和化学的理论和研究方法, 为人们观测、分析大气现象, 了解大气过程, 建立

定量规律, 并进而发展预测的科学理论和方法提供了关键的原理和理论基础, 而 20 世纪科学技术的发展提供了探测和了解大气的技术手段, 使得人类对于大气的了解逐渐从定性走向定量, 从地面直到高空, 从局部地区到全球范围, 从一般的气象要素到许多重要的大气特征量, 逐渐获得真实大气运动变化的全貌。

大气科学从此完成了由传统地理学的一个分支向现代(地球)实验科学的重大变革。

### 2.2 大气科学的任务和主要研究领域

大气科学的基本任务是, 解释地球大气状态变化过程、

收稿日期: 2001-09-19; 修回日期: 2001-11-23.

作者简介: 罗云峰(1966-) 男, 甘肃省天水市人, 副研究员, 主要从事基金管理工作及大气环境与气候变化研究.

规律、成因机制及人类活动对自然大气环境所造成的影响,提高人类预测天气、气候和环境变化、防御灾害性天气、气候与大气环境恶化的能力与水平,促进对气候资源的合理利用与开发,为人类的生产、生活服务。

大气科学主要依据物理学和化学的基本原理,运用各种技术手段和数学工具,研究大气的物理和化学特性、大气运动的能量及其转换过程、各种天气气候现象及其演变过程、天气以及其他大气现象的预报方法、影响局部天气的技术措施、各种大气现象的观测和大气信息的获取以及传递的方法和手段等。大气科学和其他基础科学及新技术的关系非常密切。大气科学发展的历史表明,自然科学尤其是基础科学的重大突破和新技术的出现对大气科学的发展有很大的影响。50年代起,计算机技术和遥感技术引入,使大气科学有了突飞猛进的发展,已成为一门分支学科众多的综合性科学。

### 2.3 当代大气科学研究的特点

20世纪80年代起,随着地球系统科学和圈层相互作用概念的提出,大气科学研究进入了一个崭新的历史发展时期。

如果说传统的大气科学是以地球大气中的各种过程为主要研究对象的话,当代大气科学的发展已经越来越步入更宽广的领域,已从水圈、岩石圈、冰雪圈、生物圈和人类活动对全球气候的相互影响、相互作用、相互反馈的角度来全方位地研究大气运动变化的本质,研究天气和气候系统演变的规律,从而赋予大气科学以更多的内涵和外延。

随着气候系统模式、天气—气候统一模式概念的提出和付诸实际,大气科学正走向全方位的交叉与开放,各分支领域在继续深化研究的同时,更加重视综合和集成研究,强调观测、分析、理论、模拟和预测等各种研究方法的有机联系和结合,重视全球气候和环境变化及其影响、预测和控制问题;重视人类自身生存环境的优化和对自然灾害在一定范围内的人为调控。

进入21世纪,建立大气—冰雪—陆地—海洋—生物过程相耦合的完整的天气和气候动力学模式系统,注重系统中各组成成分相互作用的研究,尤其是其中物理、化学和生物过程的相互作用以及人类活动的影响,已成为国际大气科学发展的主流。

## 3 15年来大气学科发展的成绩和经验

15年以来,科学基金对我国大气科学各领域的研究起到巨大的推动作用。在大气科学学科发展战略、基础理论、大型科学试验、人才培养、国际合作等诸多领域,取得了突出的成果。

### 3.1 持续开展学科发展战略研究和学科前沿领域研讨

为及时掌握国际大气学科发展的最新方向,了解各大气科学强国的学科发展动向和宏观态势、学科布局、战略重点和所采取的策略,更好地把握我国大气科学发展的战略和前沿领域,以便科学、合理地指导我国大气科学的研究和项目的资助方向,力争在21世纪初,使我国大气科学基础研究在更多的领域接近或达到国际先进水平,大气科学学科一直将

学科发展研究和前沿领域研讨放在战略性的重要地位。15年来,组织了各种形式的学科发展战略研讨,为大气科学的发展起到重要的指导作用。

1988年,国家自然科学基金委员会(NSFC)组织各学科进行学科发展战略调研。大气科学学科即成立了以国内高水平学术专家组成的战略研究组,于1991年完成了《自然科学学科调研报告——大气科学》分册,并于1994年出版。此调研报告详尽地论述和回顾了大气科学的发展历史、学科研究领域、国际大气科学的发展潮流以及我国大气科学研究的现状、队伍、主要进展和困难等,在此基础上,根据实际情况提出了我国大气科学发展的总体战略、为实现这些战略所应采取的措施、学科政策和优先资助领域等。其对“八五”、“九五”我国大气科学学科的发展和学科资助政策起到了相当的指导作用。

1990年,由基金委牵头组织召开了“第一次大气科学前沿学科研讨会”,会议就“八五”期间我国大气科学前沿研究领域、发展战略和措施等展开了深入研讨,取得了很好的效果,得到大气科学界广大科技工作者的普遍赞扬和肯定,并约定每5年召开一次这样的会议。会议的成功对“八五”期间的立项起到积极的指导作用。

1993年,学科评审会期间,为了使评审会起到学科前沿交流的作用,学科提出将每年的评审会开成小型前沿学科研讨会的设想,希望评审专家就各自领域的最新动态和前沿问题在会上进行交流和介绍,得到了科学家的支持,学部领导在评审总结会上也予以肯定。几年来,及时得到了更多的专家利用不同场合提供的国内外学科发展的最新信息。

1994年8月,由NSFC等组织召开了“大气科学基础研究发展战略研讨会”,就“九五”期间及21世纪初我国大气科学基础研究的发展问题展开了深入研讨。并结合国民经济和大气科学自身发展,建议在“九五”期间组织几个大气科学综合性外场科学试验,这些建议在“九五”期间几乎全部得以实现。

1995年8月,由NSFC等联合组织了“第二次大气科学前沿学科研讨会”。会议回顾了近年来国际大气科学前沿学科的主要成就,展望今后5~10年可能取得重要进展的前沿领域,并就如何正确选择有限目标给予优先支持,以便集中力量,在一些学科领域取得新的突破进行了研讨。

2000年7月,由NSFC牵头组织召开了“第三次大气科学前沿学科研讨会”。会议就21世纪国内外大气科学发展现状、趋势、问题及我国的优势领域进行了深入的研讨,就发展我国大气科学的措施和策略进行了初步而实事求是的讨论,就近年来国内外大气科学各领域的研究成就作了回顾与展望,就我国大气科学优先发展领域和前沿问题作了报告,并围绕我国“十五”及21世纪初大气科学优先发展学科领域及前沿科学问题开展了讨论并达成共识。

### 3.2 科学基金的资助使大气科学各研究领域成果斐然

过去的15年,通过科学基金及时、持续的支持和我国广大气象科学工作者的努力,我国大气科学各分支研究领域取

得了显著的进展。近十多年来一些分支研究领域得到了长足的发展。

围绕东亚季风气候,开展了一批卓有成效的研究,使我国在该领域的研究达到国际领先水平。

中国地处东亚季风区。我国的寒潮和旱涝等自然灾害是与东亚季风的活动及变异密切相关的。80年代以来,在NSFC的持续资助下,以陶诗言院士为代表的我国一批气象学家通过基金面上项目的联合资助形成了季风研究协作组,对东亚季风作了长期、系统的研究,取得了重要成果。研究发现了东亚夏季风爆发最早及其爆发的内外机理;东亚季风和中国降水及旱涝的密切关系;冬季风活动和低频振荡的新特征。在同时开展的中美、中日季风合作研究中,中国科学家一直处于主导地位。在此基础上,促成我国“九五”六大科学实验之一的“南海季风试验”。

基金“九五”重点项目“关于季风与ENSO循环相互作用研究”也作出了许多有创新性的研究成果,发表了多篇很有学术价值的论文。该项目研究成果被直接应用到1997和1998年夏季我国气候异常的预测中,为国家防汛抗洪作出了重要贡献。

围绕气候系统与气候预测研究和国际CLIVAR计划,组织一批项目,取得了突出的成果。

在我国的各种灾害中,气象灾害占68%。因此,气候变化、气候异常和预测的研究是关系到国计民生的重大科学问题,一直是我国大气科学研究的重要领域。

气候系统变化与气候预测研究在“八五”、“九五”期间一直属大气科学优先资助领域,也是大气学科多年资助金额最高的研究领域。15年来相继资助了一批相关的面上项目及重大、重点项目,取得了突出的成果。

“七五”基金重大项目“中国气候和海面变化及其趋势与影响的初步研究”通过大量资料收集、分析和野外调查,不仅对我国历史上不同时期的气候变化作了分析,还研究了CO<sub>2</sub>等温室气体增加的问题。此外,还对西北、华北地区未来30年的气候与水资源变化提出了预测性的建议。“七五”科学基金重大项目“我国长江黄河流域旱涝规律成因与预报研究”对我国旱、涝形成理论进行了系统的研究,取得了既有理论意义又有实际应用价值的研究成果。

基金“九五”重点项目“20世纪中国与全球气候变率研究”,紧密结合中国的气候预测与研究实际,取得了突出的进展。其中对南极涛动、中国全新世气温变化、西太平洋副热带高压等研究成果均具有一定的创新性,并在世界范围内首次重建了1880—1950年北半球500hPa月平均高度场,在中国首次建立了1880—1950年我国东部四季气温降水量图。这些成果对气候预测与气候诊断研究有重要的理论与实际意义。

围绕大气动力学基本理论,开展了一系列研究,使我国在该领域处于国际先进水平。

大气动力学一直是大气科学研究的理论基础和核心分支研究领域。在历年学科资助项目中,占有较高的比例。在

科学基金的资助下,一批研究成果处于国际先进水平。如,基金“九五”重点项目“副热带高压带的变异机理”对这一气候动力学中的前沿难题取得了许多理论性的突破。其成果具有重要的天气和气候应用价值,并纠正了对副高成因的若干传统认识。此外,在国家自然科学基金的持续资助下,在非线性和大气波动、波动和大气湍流的非线性相互作用研究方面,取得了许多有创新性的理论成果。

围绕WCRP计划,以重大、重点项目为依托,积极开展大型大气科学试验,使我国在该领域取得突出成果,在国际上产生了广泛的影响。

大气科学重视观测系统的建设和最新观测技术的应用。20世纪大气科学之所以得到如此迅速的发展,在很大程度上也正是得益于大气观测系统的建设和新观测技术的应用。目前,国际地学界两个空前规模的WCRP和IGBP科学研究计划中与大气科学有关的几乎所有核心计划,以及最近提出的“世界天气研究计划”(WWRP)等,都是把观测系统的建设放在首位。

国家自然科学基金一直立足于对国际最新研究的及时响应和尽力支持。多年来资助了一系列以综合性观测试验为主的重大、重点项目。“七五”基金重大项目“黑河地区地—气相互作用观测实验研究”,是国际上首次在干旱地区进行的大型陆面过程实验研究。“九五”期间,为积极配合国际WCRP和IGBP大型科学研究计划,科学基金相继资助了“淮河流域能量与水循环试验和研究(HUBEX)”、“长江三角洲地区低层大气物理化学过程及其与生态系统的相互作用”、“内蒙古半干旱草原土壤—植被—大气相互作用(IMGRASS)”三个重大项目和一批面上项目。

目前这些项目进展顺利,并且已经取得了一些明显的成果。这是我国科学家对国际地球系统科学和大气科学发展做出的重大贡献。

围绕环境状况的变化及对策,组织一批研究项目,取得了高水平研究成果。

气候、环境变化及其影响、预测和控制问题的研究,不仅为科学界所瞩目,也受到各国政府和公众的高度重视。与国际IGAC计划相呼应,基金“八五”重大项目“中国地区大气臭氧变化及其对环境的影响”,在国际上首次发现青藏高原上空有一个大气臭氧异常低值中心。该研究成果在1998年我国科技十大新闻中位居第三。

基金“九五”重点项目“中国大气气溶胶辐射特性的研究”,则是首次组织在全国五个点进行对大气气溶胶光学特性的连续观测,得到了大量宝贵的气溶胶光学厚度的数据,并用激光雷达探测了对流层大气气溶胶消光系数的垂直分布,取得了多年的连续观测资料。以此建立了我国大气气溶胶辐射特性的气候模型。

围绕强烈灾害性天气的形成、机制和预测、预报,组织了一批研究项目,部分成果居国际先进水平。

对于中尺度暴雨、台风等强烈灾害性天气系统观测、物理本质的认识和预报等领域的研究,同样是关系到国计民生

的大问题,因此,也一直是大气科学研究的重要科学问题。围绕强烈灾害性天气的形成、机制和预测,15年来相继组织了一批研究项目,部分成果居国际先进水平。

在国家自然科学基金的资助下,对新一代多波段微波辐射计系列进行了研制和进一步的改进,使其灵敏度和稳定性均达到当时的国际先进水平,大大提高了对强降水的监测能力。

同样,科学基金的持续资助对双线偏振雷达系统的研制工作及该雷达系统的进一步完善和开展相应的理论探讨、原理试验起到了很大的作用,使得该雷达系统在暴雨监测和冰雹防治中发挥了较大的作用。基金“八五”重点项目“我国中小尺度环流系统天气气候和动力学研究”,在深入了解我国中尺度强风暴发生、发展的条件和可预报性的基础之上,提出了我国超短时预报的理论和方法,并积极改进适合我国情况的物理参数化方案。

基金“九五”重点项目“中尺度强对流动力学研究”,在中尺度对流的理论研究和开发高分辨率中尺度数值模式上获得明显进展。

此外,在基金资助下,我国在台风结构、移动路径、预报等方面的理论研究成果处于国际先进水平。

围绕国民经济和国家建设之急需,组织一批应用基础性研究项目,为国民经济发展作出贡献。

15年来,大气学科在大力支持基础性前沿研究的同时,资助了一批于国民经济建设密切相关的应用基础性研究项目。如,基金项目“三北防护林体系区域气候效应研究”,重点研究“三北”地区防护林体系建成后的生态环境效益,探讨这一宏大造林工程对我国北方区域性气候的可能影响,具有明显的社会效益。

“中国历史蝗灾记录、蝗虫发生动态和历史气候条件的研究”项目为气候与生态系统关系的研究充实了新的内容,为蝗灾的预测研究提供了新的依据。

“八五”基金重点项目“雷电物理和人工引发雷电研究”,其研究成果对雷电研究在国防和其他有关部门的应用方面有重要的实际意义。

“九五”基金重点项目“稀疏植被下垫面与大气相互作用研究”、“宁夏强沙尘暴成灾机理、控灾对策研究”等项目的研究均对我国目前西部大开发有着重要的科学指导意义。

### 3.3 积极推进大气科学资料的共享

20世纪以来,伴随着新技术的不断发展和观测手段的不断更新,对地球大气由点到面、由面到体、由三维到四维的变分资料同化、由低空到外层空间、由直接接触式观测到间接非接触式遥感、由低分辨率遥感资料到多时次、多角度、全天候高分辨率资料,大气科学由常规天气观测网的逐渐完善到拥有自动气象观测站、卫星和多普勒天气雷达等高新技术的应用和最终的布网,使得大气科学家对地球大气逐渐达到全方位的了解和认识。大量客观资料的获取和不断补充、完善,一方面使得大气科学从大量的观测事实中发现地球大气运动变化的规律,另一方面,一些新的理论研究结果也快速

地得到最新观测事实的检验,两者相互促进、相互印证,推进大气科学的发展。高水平的研究强烈依赖于高质量基本资料的支持。

随着大气科学快速发展和资料量的极大丰富,资料共享的问题,已越来越引起科学界的重视,解决资料共享的呼声愈加迫切。综观世界上大气科学研究最发达的国家,无一不是在这方面投入巨大的力量,建设有特色的资料系统,形成资料的共享体系。

但在我国科技事业的发展中,资料的行业垄断、部门封锁的现象一直较为突出,严重地阻碍了整个事业的发展。

国家自然科学基金委员会一直致力于尽早促成国有设施、资源和资料的共享和高效使用。1993年,根据国内的条件,大气学科选择了具有一定资料优势,同时对推动资料共享有积极性的单位,在北京(中科院大气物理所)、南京(气象学院)分别设立大气科学资料中心,在资料共享上迈出可喜的一步。几年来,设法以不同的形式给两个资料中心以尽可能的资助,取得了一定的效果,此作法得到广大科学家广泛肯定。

### 3.4 科学基金在大气科学人才培养方面,发挥了巨大的作用

科学基金不仅要资助基础研究,多出成果,更要注意培养高层次的科技人才,尤其是中青年科技人才。科学基金在大气科学人才培养方面,发挥了巨大的作用。

15年来,大气科学学科共资助项目主持人535人次,其中青年科学基金项目68人,资助金额为707.4万元。国家杰出青年有4人。从15年的资助情况看,目前活跃在大气科学各研究领域的主要力量,大多数得到了科学基金的资助,而中青年研究骨干中的大部分是从青年基金资助开始研究工作的。

### 3.5 积极参与广泛的国际合作,促进大气科学研究的发展

如何充分发挥我国地域、自然条件优势和在基础研究方面的积累和实力,如何选择我国具有优势的课题,通过国际合作与交流,寻求更大的效益,缩小差距,提高我国大气科学基础研究的整体水平,一直是学科发展中首要考虑的问题。

大气科学学科一直致力于对国际交流与合作的大力支持。15年来,相继与许多国家和地区的广泛国际合作,取得了良好的成绩,使我国大气科学研究在国际舞台上占有越来越重要的地位。

如2001年在奥地利召开的第八届全球气象与大气科学大会(IAMAS2001)上,担任大会特邀报告、分会召集人和主席的华人科学家达十几人之多,他们基本上都得到过科学基金的大力资助。在这次大会上,通过NSFC和其他部门的大力支持,中国IAMAS委员会还争取到了下一届IAMAS-2005的举办权,这在发展中国家尚属首次,充分说明了我国大气科学在国际上的地位。与我国争取2008年奥运会一样,这是我国大气科学奥林匹克的胜利。

## 4 困难和不足

15年来,尽管我们取得了不少的成绩,但我们必须清醒

地看到,近年来,世界各主要经济强国对于大气科学的研究给予了高度的重视。由于发达国家巨大的研究经费投入和先进的科学仪器装备,加上良好的管理方式和科研体制,其科学的发展速度是惊人的。与此相应,发达国家对全球范围内人才的引进给予空前的重视,全球人才竞争异常激烈。在此情况下,我国大气科学年轻人才的流失现象十分严重。毕业3年以上的博士留在国内工作的人员已严重短缺。这必须引起我国大气界乃至整个科学界和政府的足够重视。

另外,我国大气科学研究力量较为分散、组织较为松散、协作缺乏力度、资源和资料的共享程度差、低水平重复研究多。在国际大气科学发展走向高度合作、高度集成、广泛交叉和系统化发展趋势的今天,我国大气科学的现状已不能适应大科学时代的要求,有些研究领域与国际水平的差距正在加大,如气候系统模式的发展、大气遥感和遥感资料的应用、中高层大气过程以及大气环境的变化对人类社会的影响等。

从基金管理的角度讲,我国科学基金管理人员短缺,管理方式落后,大量繁杂的事务性工作使得学科管理人员真正用于学科发展、学科规划、与广大科学家交流、及时了解和掌握国际前沿发展动态、发现优秀人才、遴选具有创新性的研究项目、推动学科的交叉、推动国际交流和合作、加强对资助项目的跟踪管理等学科管理中最基础性、必须要做的工作的时间份额越来越少。在国家科技创新体系经费、人员和管理三个主要环节中,如果管理这一环跟不上,将严重影响我国科技整体的健康发展和创新能力。

## 5 展望

近年来,气象灾害频繁,气候异常与环境恶化等问题,已严重威胁到人类的生存与可持续发展,日益引起各国政府、科学家和社会公众的普遍关注。1992年6月巴西里约热内卢召开的联合国环境与发展大会,通过了《里约热内卢环境与发展宣言》、《21世纪议程》等重要文件,155个国家签署了《气候变化框架公约》、《生物多样性公约》、《荒漠化公约》等20余项与环境有关的公约,并把气候变化问题列入《21世纪议程》。与之相呼应,国际科学界相继组织了“世界气候研究计划”(WCRP)、“国际地圈—生物圈计划”(IGBP)、“全球环境变化的人文因素计划”(IHDP)以及“生物多样性计划”(DIVERSITAS)等一系列与环境有关的重大国际研究计划,全面发动了全球变化的研究。这给大气科学的发展带来机遇与挑战。相应地,我国对于气候与环境变化研究领域也给予了高度的重视。

大气科学学科在总结学科15年发展经验、保持学科多年优良传统的基础上,将积极适应时代的要求,努力寻求有利于充分调动广大大气科学科技人员积极性、提高我国大气科学基础研究的管理措施和办法,依据“依靠专家、发扬民主、择优资助、公正合理”的科学基金评审原则,继续进行学科发展战略性的规划、引导和调整,优化学科布局,加强大气科学学科成果和资料中心的建设,继续不懈的推进大气科学基础资料的共享,推动拥有我国自主知识产权的气候系统模

式和天气系统模式的建立,继续加大对年轻人才的培养力度,充分调动海内外、老中青、产学研等大气科学工作者的积极性,大力推进实质性国际合作和交流;尽快走管理工作的规范化、高效化、网络化建设之路,建立快速、灵活的学科管理系统,提高大气科学基金管理水平,推进学科广泛、深入、实质性的交叉。

## 6 “十五”期间学科工作设想和优先资助领域

### 6.1 学科工作的一些想法

鼓励应用最新的数学、物理、化学和生物学等先进的成果和方法以及各种先进的设备和技术,研究发生在大气中的各种未知的现象和问题,特别鼓励探索性、创新性研究项目的申请,鼓励配合我国正在进行的大型大气科学试验、重大(点)基金项目以及相关科学计划而开展的研究。与此同时,积极探索对创新项目的资助和保护政策。

鼓励大气科学各相关领域研究成果的回顾、展望、交流和研讨,加强对重大(重点)项目立项的科学规划。

努力营造科学家们参与国际合作与竞争的良好环境,培养具有国际竞争能力和国际开拓能力的人才,尽力支持实质性的国际合作和交流,在交流与合作的基础上,尽快提高我国大气科学基础研究的自主创新能力。

大力宣传、介绍科学基金网上评议系统的使用,推进科学基金网络化管理工作的深入进行。

加强和完善大气科学同行评审专家队伍的建设 and 动态管理。同时,以各种方式积极吸引和利用海外智力,为国服务。

加强成果管理与评估工作,严格绩效挂钩制。

加强对大气科学研究队伍和后备队伍建设的大力支持。

加强对大气科学基金资助项目研究成果和资料的规范化和后期管理,促进资源的有效和可持续利用,继续不懈地促进大气科学公有设施、资源和资料的共享。

支持拥有自主知识产权的数值模式系统的建立。

加大对大型科学实验本身科学规划的研究,提高观测资料的质量控制。

加大对基金大气科学研究优秀成果和人才的宣传。

### 6.2 “十五”优先资助领域

今后相当一段时间内,大气科学学科仍将“气候系统和气候预测研究”、“全球变化”、“自然灾害和减灾研究”与“社会可持续发展与环境与生态研究”等方面作为优先资助领域,以短期气候变化的物理过程及其预测理论、中尺度气象学和大气化学研究为重点,适度增加中层大气物理学和大气化学研究的资助规模。

针对未来15年国际间与大气科学有关的主要研究计划,在国家自然科学基金委员会和地球科学部“十五”优先资助领域的基础上,充分考虑广大科学家的建议以及大气科学“十五”优先领域专家咨询组战略研讨会、“第三次大气科学前沿学科研讨会”、以及2001年6月地球科学部“十五”

优先资助领域“天气、气候系统物理动力学”专题研讨会的精神,结合大气科学发展现状和国家需求,“十五”期间和 2015 年前的总体目标是:

深入进行大气—海洋—陆地耦合气候系统(特别是东亚季风气候系统)的物理过程和动力学研究。深入认识气候系统季度、年际、年代际及百年际变化的规律,开拓气候系统季节变化可预报性的系统性理论,发展出我国高精度高分辨率的海陆气相互作用的气候系统模式,进一步加深对天气系统,特别是灾害性中尺度系统的研究,提高我国对灾害性天气气候的预测能力,揭示我国有代表性气候区和有代表性大气条件下的土壤—植被—大气的能量和物质输送特征及边界层—自由大气相互作用过程的机理,为各种时空尺度天气与气候模式提供科学的参数和参数化的物理基础;加强中、高层大气之间多种尺度多种过程相互作用的机制及其对天气气候的响应与调制作用的认识,为发展整层大气环流模式建立物理基础,推动地球系统与日地系统耦合及其气候环境效应的研究。为此,确定:

- (1) 气候变化和可预报性研究;
- (2) 灾害性天气过程和动力学;
- (3) 大气边界层的能量和物质输送;
- (4) 平流层与对流层相互作用及其气候环境效应等 4 个核心科学问题开展研究。

同时,为实现这一科学目标,在未来相当长的时期内必须注意加强对大气探测的新原理、新方法和新装备的研究,包括新型传感器和平台的研制,卫星、雷达遥感反演与应用等。拟重点研究的关键科学问题,主要包括:

- 不同纬度间大气环流的相互作用及 ENSO—季风关系的复杂性。
- 积雪、海冰、地温地湿变动对东亚区域气候的影响。
- 大气成分—气溶胶—云物理化学过程及其辐射、气候效应。
- 全球大气—海洋—陆地气候系统模式及可预测性。
- 强降水天气系统的结构、形成、演变的动力学过程和预测理论。
- 天气系统的物理过程及其参数化和模式发展。
- 人工影响天气的科学原理和方法。
- 我国典型地表/气候类型的地面—大气交换过程。
- 各类非均匀地表的参数化及尺度转换(up-scaling 和 down-scaling)。
- 对流层—平流层交换(STE)的多尺度物理过程及其天气、气候效应。
- 对流层顶、平流层、中间层的结构演变特征与相互作用和全大气圈环流模式发展研究。