

基础研究重在前瞻和人才培养*

大气物理研究所

(北京 100029)

摘要 文章介绍了大气物理研究所在科研工作中突出创新性和前瞻性,重视人才培养,把发展学科与为国民经济服务紧密结合,以及在深化科技体制改革中积极稳妥地进行结构调整的做法和经验。

关键词 基础研究,人才培养,结构调整

大气物理研究所是有 60 多年历史的老所,主要从事与气象自然灾害和大气环境保护直接相关的基础性研究,解决国民经济发展中带有全局性的、重大的和有长远影响的大气科学问题。拥有一批国内外著名的大气科学家,一定数量高水平的学科带头人,一支能够在国民经济主战场拼搏的科研队伍,研究力量是雄厚的。近 30 年来,除在天气学、大气环流(动力气象)和气候学等传统领域保持高水平研究外,还不断开拓出数值天气预报、云雾降水物理和人工影响天气、大气化学、大气边界层物理与大气污染气象学、大气遥感与大气探测、卫星气象学、地球流体力学和自然控制论等新分支学科,并做出了较好的成绩。“七五”和“八五”期间,荣获国家级奖 19 项,省部级奖 48 项,发表论文 1 000 多篇和专著 20 余部;1992 年到 1996 年被 SCI 收录的论文有 99 篇。在最近进行的国际大气环流模式比较研究中,我所的模式在 30 多个模拟亚洲季风模式中属 3 个最好模式之一,得到国际同行的充分肯定。由于基础研究水平较高,发达国家和国际组织与我所合作在我所建立了若干高水平研究中心,我所在国际大气科学界享有较高的声誉。

1 保持学术上的超前优势

1.1 发展学科与完成任务紧密结合

我所从事的是实用性很强的大气科学及其相关学科的基础研究,一直承担着重大的国家任务,一向鼓励科研人员在完成国家任务时不忘基础理论研究,使大气科学不断向深度和广度发展。在建国初期与军委气象局合作建立我国天气预报业务时,就敏锐地提出了关于大气环流、天气动力学和天气预报理论方法等科学问题;50 年代在执行人工降雨任务的同时,开创了我国云雾物理学的研究,在此基础上发展成为大气物理学科;60 年代在完成有关国防基地和工业建设的大气环境保护任务时,开展了大气边界层物理和湍流动力学研究;70 年代在完成

* 中国科学院 1997 年度工作会议发言材料,刊登时略有删改
收稿日期:1997 年 4 月 5 日

获取国外卫星探测资料任务的同时,发展了我国的卫星气象学和大气遥感理论;80年代以来,在开展短期气候预测时,把气候动力学的理论研究水平推向一个新的高度;近年又提出自然控制论这一新兴学科研究方向。我所之所以能较出色地完成国民经济建设中提出的任务,而基础性研究课题又迭有新出,长盛不衰,在相当大程度上得益于重视基础研究,通过完成任务带动学科的发展,学科发展又促使更好地完成任务。两者紧密结合,使我所的学术水平在国内同行中,总能保持超前优势。

1.2 突出创新和前瞻

创新是科学研究的生命,前瞻是保持和争得领先的重要前提,这是我所的优良传统和法宝。我所基础性研究的指导原则是,要明确树立国际竞争思想,面向世界,面向未来,瞄准国际前沿,以创新和高起点的研究工作,争取世界领先水平,为国民经济可持续发展做出重大贡献。近30年来,我所作为我国大气科学研究的国家队,始终把握世界大气科学前沿发展趋势,突出创新和前瞻,始终在超前国内十多年的水平上进行学科研究,在“东亚大气环流”、“青藏高原气象研究”、“中国暴雨”、“季风研究”、“气候动力学与气候预测”、“大气探测”、“大气环境”、“大气化学”和“中层大气”等研究方面取得一批重大成果。例如,我所全球变化、气候动力学及气候预测研究水平处于国际前列,在世界上首先提出了季风驱动下生态环境变化的科学思想,被IGBP列为重点研究内容;率先成功地实现了基于数学物理模式的跨季度气候预测,对我国汛期旱涝分布进行预报试验,取得了令人鼓舞的结果,有显著的经济效益和社会效益。在争取“九五”重中之重大项目“我国短期气候预测业务系统”立项中,我所“八五”期间在其理论研究和实际应用方面的成功突破,对获准立项起了重要作用。“九五”期间,我所在继续做好跨季度气候变化与预测研究的同时,已将年际、十年际的气候变化和预测研究作为重点,以期继续保持领先地位。

1.3 重视跨学科和交叉学科研究

开展高层次的跨学科和交叉学科研究,开拓新的生长点,形成新的突破口,是我所在基础研究方面又一做法。学科交叉和综合研究,是当代地学研究发展的必然和一大特点,由此可能派生出新的生长点,使科学上的重大突破成为可能。大气科学研究新的突破点可能发生在大气圈与周围环境其他圈层相互作用的交叉点上。80年代以来围绕全球变化问题的跨学科研究,我所是主要倡导单位之一,气候系统模拟与预测研究在国际自成一家,对国内外相应学科的发展起到了重要的推动和促进作用。近年来我所又在世界上首次提出了自然控制论的学术思想,并成立了自然控制论研究中心,可望把大气和环境科学研究引到又一个新的理论高度。

1.4 抓为国民经济发展服务的重大科学问题

我国处于世界气候脆弱、敏感带上,地域广阔,气象灾害出现频数高、范围广,严重地制约了国民经济发展,尤其是农业的持续发展。据统计,在自然灾害中气象灾害约占70%。随着我国经济的高速发展,由于对资源、环境和发展的关系处置不够合理,资源浪费现象严重,环境污染没有得到根本抑制,这是制约我国经济和社会发展的又一突出因素。为了解决这些重大问题,我所选择了全球变化、气候变化与气候预测、气象灾害成灾机理与预警预测、大气污染规律

与预测等科学问题作为最重要的研究领域。只有把主要研究力量组织到这些大的科研项目上来,才能出大的科研成果,出更多的优秀科技人才,才能实实在在地为国民经济发展服务,造福于国家和人类,从而赢得国家和社会的更大支持,保证研究所的持续发展。

1.5 加强发展战略研究

面对全球范围科技竞争的日趋激烈,中国科学院的研究所不仅面临国内各路大军的挑战,也面临国外同行的激烈竞争。因而必须有正确的战略思想,牢牢把握学科前沿发展趋势,指导科研人员在学科前沿拼搏,这是我所 1994 年成立发展战略研究小组的缘由之一。小组由所领导及老中青科学家组成,把老科学家的真知灼见、攻坚胆略与人梯精神,中年科学家的承前启后与扎实、肯干的拼搏精神和青年科学家的思想活跃、敢于冲破旧思想束缚与开拓创新的精神结合起来,及时交流和分析国内外大气科学各分支学科的研究现状、发展趋势,寻求对策,确定优先发展领域,提出前瞻 10—15 年的科学问题,制定大气科学发展战略。特别值得一提的是我所 4 位中科院院士,尤其是年逾古稀的叶笃正和陶诗言两位院士,总是高瞻远瞩,紧紧把握研究所基础研究的战略方向,为研究所在国内保持学术上的超前优势起了关键的作用。

2 办好研究中心和开放实验室

我所与国际组织或有关国家协作,在我所成立了 3 个国际研究中心:(1)“全球变化东亚区域研究中心(START)”,叶笃正院士任中心主任,由该区域国家日本、韩国、朝鲜、俄罗斯、蒙古和我国参与合作研究,促进东亚区域全球变化研究,为东亚国家政府制定环境保护、资源开发利用和经济发展等重大问题的决策提供科学依据,促进东亚地区环境改善、科技进步和可持续发展;(2)“国际气候与环境科学中心(ICCES)”,由曾庆存院士任中心主任。ICCES 是南方国家科技促进持续发展委员会(COMSATS)选定的 10 个国际优秀中心之一,主要研究气候和环境动力学及其预测理论、自然控制论、大气环境和灾害研究等;(3)“世界实验室干旱与沙漠化中心”,主要与意大利及非洲国家进行合作研究。这些中心的建立,提高了大气所和我国在国际学术界的地位,也改善了我所优势领域的科研条件。通过我们的工作,这 3 个中心已成为国际公认的优秀研究中心。

开放实验室是大气所基础研究的支柱,培养人才的摇篮,对外开放的窗口,参与国际竞争的主力。我们始终把办好开放实验室作为全所的大事来考虑。从目前情况看,我所 3 个开放实验室在各自的学科领域已形成了自己的特色。第一个是“大气科学和地球流体力学数值模拟国家重点实验室(LASG)”,成立于 1985 年,是中国科学院首批向国内外开放的国家重点实验室。主要研究领域是气候理论及气候数值模拟、中尺度对流灾害性天气及台风的数值模拟、气候与环境相互作用的数值模拟、海洋动力学的数值模拟以及地球和计算流体力学等。第二个是“大气边界层物理和大气化学国家重点实验室(LAPC)”,主要研究领域有大气边界层探测原理、大气边界层物理、大气环境和大气化学等。第三个是“中层大气和地球环境探测开放实验室(LAGEO)”,其研究领域包括大气辐射传输、中层大气动力学和臭氧变化趋势、中层大气上下层相互作用等。这 3 个实验室真正做到了向国内外开放,尤其是 LASG 经过 10 余年的努力,已成为我国最优秀的国家重点实验室之一,得到国内大气科学界和地球流体力学界的赞扬,凝聚了一批高级研究人员和相当数量的有为青年。国内学者由衷地希望把大气所办成中国的

NCAR(美国的大气科学研究中心),成为国际或东亚的大气科学研究中心。

3 积极稳妥地进行科研结构调整

1994 年和 1995 年,我所会同中国气象局、北京大学和国家基金委两次联合召开全国大气科学基础研究研讨会和全国大气科学前沿研讨会,共商发展战略,进一步明确优先发展领域。通过以上研讨,我们对国际大气科学发展趋势和前沿学科及我国基础研究发展战略有了比较清晰的了解和认识。在此基础上,学习院有关科技体制改革和结构调整方面的一系列指导性文件精神,结合我所研究水平、学术地位、优势领域、队伍现状等实际情况及国民经济建设和社会发展的需要,经过战略研究小组、学术委员会和广大科技人员的充分讨论,确定了我所现阶段的战略定位、优先发展领域、研究方向、“九五”奋斗目标、2010 年科技发展规划以及为了实现这些目标进行结构调整的方案。

3.1 准确定位,明确方向和目标

战略定位:大气所是中国大气科学研究的国家队,主要承担国家经济建设和社会发展提出的基础性、关键性、综合性、战略性的大气科学和环境科学研究任务,代表中国在国际大气科学和环境科学研究领域占有一定地位。

研究方向:主要研究大气中动力、物理和化学的基本过程、变化规律及其与周围环境(四大圈层)之间的相互作用。以气候和环境动力学及预测理论为主攻方向,并大力加强大气化学、中层大气和中小尺度动力学等国际前沿学科,为天气、气候和环境的监测、预测和控制服务。

奋斗目标:争取在 5 年或稍长一些时间内,把大气所建设成为上述领域的世界大气科学综合性研究中心之一和我国高层次大气科学人才的一个培养基地。

随着形势发展、情况变化和认识的不断深化,1997 年 2 月再度召开研究所发展战略研讨会,对战略定位和奋斗目标进一步进行审议,并对“九五科研计划”和“2010 年科技发展纲要”作了修改。

3.2 科研结构调整

主要目的是解决与社会主义市场经济及国家宏观科技体制不相适应的结构性问题,包括研究所内部的组织结构、学科布局和科研队伍的知识结构与年龄结构。调整总目标是使科技力量配置与人员结构合理,机构紧凑、高效,便于管理和宏观调控,从而调动各类人员的积极性,增强研究所自我造血功能,提高研究所在新形势下对外竞争能力和持续发展的整体实力,更好地实现已定的奋斗目标。为此,我们规定了 4 项指标:

(1)基础研究成果水平必须国内第一,若干领域在国际领先,对国际大气和环境重大科学决策有发言权;

(2)应用和开发研究要有良好的经济效益和社会效益;

(3)队伍知识结构和年龄结构比较合理;确保代际转移顺利完成;

(4)机关做到精简、统一、高效。

结构调整的基本思路是:分机关、二线、开发和研究 4 个部分进行,把总目标分解为具体的、便于操作和检验的子目标,从而把任务落到实处。

为了实现我所的战略定位和奋斗目标,必须对已不适应当前形势的原有科研结构进行必要的调整,调整后的科研结构简称为“三三三三”,即 3 个开放实验室,3 个研究中心,4 个研究部和 4 个科研支撑系统。3 个开放实验室是研究所的支柱研究实体,主要从事基础研究。3 个研究中心主要从事有明确目标的综合性基础和应用基础研究。4 个研究部是由原先 14 个研究室调整后组成的,其主要任务是面向主战场,组织经济建设和社会发展中带有综合性的研究。4 个科研支撑系统是由原来的 6 个科研支撑系统和 1 个野外试验站调整而成,主要为科研提供包括综合观测试验、数据与信息以及大型计算机服务在内的多种技术保障。

4 培养高水平的青年科技人才

大气所一直从战略高度重视青年人才的培养,而且通过近 10 年的努力,取得了初步成绩,使科研队伍的知识结构和年龄结构发生了明显变化,同时向国家输送了大批科技人才。目前我所的 460 名科技人员中,具有高级职称的 160 名,占 34.8%;中级职称 188 人,占 40.9%。具有博士学位的 63 人,占 13.7%;硕士学位 88 人,占 19.1%。45 岁以下的科技人员 307 人,约占全部科技人员数的 66%。在课题组长中,35 岁以下青年占 1/3。这表明我所已形成了一支层次高、素质好、具有相当发展潜力的年轻科技队伍,代际转移正在顺利进行。在加速优秀青年人才培养过程中,我们特别重视以下几点:

4.1 德才兼备,以德为先

基础研究是一项非常艰苦的探索科学真理的工作,培养的科技人才不但学问要好,而且要有热爱祖国、热爱科学事业、无私奉献、艰苦奋斗和淡泊名利的精神,否则,就不可能担当起历史的重任。对学科带头人的培养,尤应要求他们不但有深厚、扎实的基础理论功底,宽广和深入的学术见解,更要有高尚的道德修养,方能带领研究集体协同作战,攀登科学高峰。对青年人才的德育工作,我们的做法是:

(1)组织安排青年学习政治理论,写心得,谈体会,举行演讲会;

(2)组织青年进行社会调查,写有深度的调查报告,加深对我国国情和社会主义初级阶段理论的理解;

(3)进行爱国主义、集体主义和社会主义教育,使青年树立正确的世界观、人生观和价值观。包括用古代、近代和现代爱国人士的事迹影响青年;以身边的青年典型为榜样,用同代人教育同代人;每年教师节组织科学家、导师和青年座谈,讲光荣传统、艰苦奋斗精神和远大理想。

(4)创造有利于人才成长的环境,建设健康向上的文化环境、良好的人际环境、正确的舆论环境和求是的科研环境。

(5)进行职业道德教育,培养青年良好的科学道德,严谨的学风,实事求是的科研态度,刻苦攻关的拼搏精神。

4.2 尽力多招收研究生

培养研究生是造就高层次青年科技人才的一条重要途径。为了培养一大批高质量的大气科学人才,我所从 1984 年起扩大招收研究生的规模,最多一年在读研究生超过 120 人。截至 1996 年,已培养博士 76 人,硕士 271 人。我们坚持把培养质量放在首位,抓好物色优秀生源、

入学考试、在学培养和学后工作锻炼等环节。此外,我所还与云南大学、中国科技大学等 10 余个单位联合培养脱产和不脱产的博士研究生,双方都设导师(以我方为主),博士生不迁户口,原单位发工资。

4.3 多途径培养现有科技人员

大气所已有相当数量的优秀中青年科技人员,我们有计划地进行重点培养并委以重任,让他们在大项目和大课题中唱主角,在工作实践中增长才干。推荐他们在国内外学术团体担任职务。我所每年出国访问和参加学术会议的人员都超过 100 人次,其中青年占一半,有意识地把青年推上国内国际学术讲台。积极创造条件,派优秀中青年出国深造。在国家重点实验室设立青年流动站,增加博士后流动站学科点和在站博士后人数。与院有关单位每两年联合组织一次青年大气科学学术研讨会,完全由青年自己主持,充分显示了他们在学术上的才华和良好的组织能力。通过组织上的培养和青年人的努力,我所一批德才兼备的中青年科技人员迅速成长并取得了丰硕的科研成果。他们活跃在国内外大气科学前沿领域,开始承担国家攀登和攻关项目、国家自然科学基金重大项目、国家杰出青年科学基金项目等,不少人获得“全国十大杰出青年科学家奖”、“中国科学院优秀青年奖”和“赵九章优秀科技工作奖”等各种荣誉称号和奖励,2 人入选院“百人计划”。

5 开展多层次学术交流

我所历来提倡学术民主,十分重视营造宽松的学术氛围,重视学术讨论和交流,把开展学术活动、活跃学术气氛作为研究所的一件经常性的大事来抓。

首先在所内组织多种形式的学术活动:(1)由所学术委员会组织的全所性学术讨论会和每年一次的学术年会,面向国内同行,检阅我所的研究成果,并借以发现人才;(2)各研究实体自办的不定期或定期报告会和讨论会,两个国家重点实验室每两周一次的学术活动已成惯例;(3)由研究生会学术部主办的以研究生和青年科研人员为对象的学术报告会和讨论会;(4)由部分研究人员自发组织的专题讨论会和学术沙龙等。

我所也十分重视国内和国际学术交流,采取的做法有:(1)根据财力可能,有计划地组织科研人员参加国内、国际学术会议;(2)有计划地派人出国讲学、培训或参加合作研究,邀请外国同行专家来所讲学;(3)组织全国性和国际性学术会议,基本上做到每两年组织一次国际学术会议,收到良好效果。

大气所经几代科学家的不懈努力,已取得了可喜的成绩,在国际大气科学领域也占有一席之地。然而成绩只能说明过去,并不代表未来。我们清醒地认识到竞争是激烈的,对大气所来说,既有发展问题,也有生存问题。但我们相信,在中国科学院的领导下,只要我们审时度势,顺应改革开放和市场经济的发展趋势,面向国民经济发展的主战场,抓住机遇,深化改革,继续保持学术上的超前优势和跨世纪人才优势,我所就一定能够持续发展,为中国及世界的大气科学事业和我国国民经济建设作出应有的贡献。