

* 国际交流与合作 *

“干旱与沙漠化应用研究”的进展 ——我国与世界实验室的合作

陈 辉* 曾庆存 赵翼俊

(大气物理研究所 北京 100029)

关键词 干旱, 沙漠化, 合作研究

“世界实验室”是由意大利政府外交部出资建立的国际性组织, 面向第三世界国家, 在这些国家进行有利于当地及世界的基础性科研项目和科研成果推广工作。

“干旱与沙漠化应用研究”作为中国与意大利政府间科技合作的一部分, 是世界实验室(意大利)在中国执行的重要科技合作项目之一。1991 年 10 月, “世界实验室北京分部干旱应用研究中心”成立, 挂靠在中科院大气物理研究所, 中心主任为曾庆存院士。

该项目从 1987 年执行以来, 在我院已有的基础上建成了国内唯一、国际领先的大气边界层综合探测体系。该体系以 325 米气象塔观测系统为中心, 利用可移动式小塔观测系统, 地基遥感系统, 系留气艇等, 并扩展其探测高度和范围, 可对地面至上界为 1—2 公里的大气边界层的各种主要大气参数进行点、面结合的立体化观测。除传统的观测项目外, 还可完成各种通量、下垫面、水、热过程及 1—2 公里以下的边界层结构的测量; 可为研究大气边界层各种物理、化学过程、演变规律及其对气候、环境、生态等的影响提供强有力的探测能力和大量详实的可靠实验数据。世界实验室在推动、完善上述大气边界层综合探测体系的建设中起到了举足轻重的作用。该中心与大气所“大气边界层物理和大气化学国家重点实验室(LAPC)”组成了我院大气边界层物理和大气化学领域一个强有力的科研实体, 形成了整体优势, 使我院取得了该领域在国内的不可替代的地位。

“干旱与沙漠化应用研究”项目先后组织了 4 次大型国内外野外实验。其中 1994 年香河大型野外观测实验持续 1 个多月, 完成了大气边界层平均场观测、各种能量观测、下垫面水热过程观测、地基遥感及辐射观测等项目, 取得了 3 000MB 的有效数据记录。此项实验是我国在边界层物理方面综合性最强, 观测项目最多的一次野外综合实验。研究结果表明, 我们的实验技术、实验设备是国内外一流的, 数据可靠, 科研实力很强。

作为科研实体的重要组成部分, 中心还积极承担了国家“八五”期间的攀登、攻关、自然科学基金等大量科研任务, 取得了一批有影响的国际水准的科研成果。由于有强大计算机系统和

* 中国科学院大气边界层物理和大气化学国家重点实验室副主任

收稿日期: 1997 年 11 月 28 日

丰富的资料保证,作为国家“八五”基础性研究重大关键项目——气候动力学及其气候预测理论的研究中重要研究内容,中心建立起从资料同化、初值形成、模式积分、集合分析到预测产品处理技术的全套大气物理所研制的大气环流模式(IAP GCM)跨季度预测系统。该模式具有许多优点和特色,如采用标准层结扣除、消除洋面刚盖近似、计算格式科学性强、海气耦合方案合理易行。上述一些处理技术已为一些国际同行所采用。用这些模式已进行了大量的气候模拟和预测试验,获得了重要结果,在国际上首先建立了大气及海洋环流模式和集合预测系统进行我国夏季旱涝的跨季预测,连续五年的成功预报,效果令人鼓舞,这是目前世界上最早的这类预测准业务系统之一;由上述 IAP GCM 预测、动力分析、地温分析、相似原理以及统计方法分析等综合集成的夏季旱涝预测结果,每年 3 月提交中国气象局和国务院防汛指挥部使用,尤其是对 1991 年和 1994 年我国夏季旱涝的正确预报起到了很好的作用,得到有关部门的肯定;为我国汛期旱涝预报做出了贡献,产生了良好的社会效益和经济效益。在验收评定中,该项目的内容被认为是具有开创性的国际性领先成果。这些成绩的取得,除广大科研人员的拼搏工作外,世界实验室支持的强大的计算机系统起到了重要作用。

在此基础上,研究所还利用先进的仪器设备进一步积极开发研制探测仪器,开展温室气体研究工作,在稻田甲烷产生、排放和输送机理方面,探讨了控制稻田甲烷排放的实用措施,建立了稻田甲烷排放的数值模式;在稻田甲烷的时空变化规律及其与环境条件的关系方面取得了一系列新的发现;对稻田甲烷排放率提出了新见解,以充分的证据改变了国际上关于稻田甲烷排放的错误估计。其中关于稻田甲烷排放和控制方面的 5 篇论文已被国内外广泛引用,此项成果在资料完整性、可靠性,研究内容的广度和深度等方面处于国际领先水平,为全球温室气体清单提供了比以往更符合实际的结果,被国际气候变化专门委员会(IPCC)报告所采纳。

“九五”期间,该中心作为 LAPC 不可分割的一部分,以雄厚科研实力为基础,共同承担了中科院“九五”重大项目“大气污染预测的理论和研究方法研究”;攀登计划“青藏高原地-气系统物理过程及其对全球气候和中国灾害性天气影响”中任务最艰巨的改则实验站的观测和研究任务;作为主要参加实体承担了国家自然科学基金重大项目“内蒙古草原地区土壤-植被-大气相互作用”研究……。通过国际合作与交流,大大增强了我院在大气边界层物理和大气化学领域已有的科研实力,并形成了整体优势。

在老一辈科学家的帮助和指导下,通过多方位的合作,在大气边界层物理和大气化学领域,一支优秀的青年科技队伍已经形成并很快成熟起来。他们之中有两位已入选中科院“百人计划”,有的成为院“九五”重大和重点项目的主持人,以青年科学家为主承担了“九五”期间“攀登计划”、“攻关”和“自然科学基金”等项目中的重要任务,顺利实现了代际转移。

充分发挥我院的优势,同时积极开拓国际合作与交流,以外促内,增强我院在各学科领域的已有优势,确立国家队地位,是我院发展的方向和目标。“干旱与沙漠化应用研究”项目是世界实验室在中国执行得最好的几个项目之一,中、意双方对此项目的实施结果都十分满意,特别是我方收获较大,这为双方第二期的合作打下了良好的基础。可以相信,通过双方努力,特别是我院广大科技人员的勤奋工作,定能使我院在大气科学领域得到更快的发展。