科学试验

青藏高原气象科学实验十年

朱福康　黄福均　刘富明

1979年5—8月国家气象局和中国科学院共同组织了首次青藏高原气象科学实验。它是我国高原气象研究的一次最大规模的科学实验，是我国高原气象事业发展史上的一个里程碑，是我国气象科技工作者跨部门、跨省区大协作的典范，取得了具有国际水平的科研成果，填补了气象科学领域里的一些空白。这项实验成果荣获国家气象局1987年气象科学奖一等奖。

1989年12月5—7日在成都举行了纪念青藏高原气象科学实验十周年学术会。会上就首次青藏高原气象科学实验的成就，及其对我国气象事业发展的贡献等方面进行了专题报告和学术交流。现在我们对这次会议作一评述。

十年，在历史的长河中不算长，仅弹指一挥间，但这十年却是我国高原气象事业发展大有作为的十年。在这十年中，我国高原气象研究工作得到了迅速的发展，获得了一批科学研究成果，培养和锻炼了一批气象科学研究人才，这是极其可贵的。

1．随着1979年青藏高原气象科学实验期间，有关青藏高原上大量辐射和热源资料的获得，对青藏高原辐射气候学的研究有了长足的进展。首先，提出了一套适合于高原辐射和热状况的计算方法。通过对实测资料的对比分析，证实夏季青藏高原是世界上地面净辐射的高值区。青藏高原地区的夜雨，使得地面净辐射日平均通量密度从旱季进入雨季有明显的增大现象。并发现过去对高原地面感热加热值的估计偏大，夏季青藏高原平均地面拖曳系数C_D约为$4—5\times10^{-3}$。在这次纪念会议上，南京气象学院翁笃鸣对青藏高原辐射气候研究进行了全面介绍。另外值得重视的是，通过青藏高原高度场对热源扰动响应的研究，指出高度场对地表与土壤中热交换有一个时间长达41天的特征响应周期，其响应的滞后时间为20天。这一结果在一定程度上说明了青藏高原陆面过程对长期天气预报的重要性。

2．青藏高原对我国、亚洲、甚至全球大气环流和天气气候的巨大影响是举世公认的。这十年来人们对此有了新的认识。甘肃省孙国武等发现青藏高原上空对流层环流存在着内在的低频振荡，并有向外传播的特点。由此初步证明，青藏高原地区可能是另一个低频振荡的源地。科学院大气所杨伟愚利用青藏高原气象科学实验资料订正过的欧洲中心FGGE-Ⅲb资料，详细地对青藏高原地区进行了诊断分析，发现夏季高原上存在着东西两个对流活动中心，高原西部夏季大气中水汽含量也很高，有利于大量湿对流系统的活动。

3．十年来，特别是最近几年来气象卫星遥感技术在高原气象监视及应用方面更加深入和广泛。四川省黄福均等成功地捕捉到1989年4月20日川南下击暴流的卫星假彩色图像，这在我国还是第一次，为研究这类中尺度系统提供了宝贵的卫星资料。地面反照率是地-气系统辐射收支的一个重要度量，也是研究大气-地球生态系统中的一个重要参数。气科院祝昌汉等利用NOAA-9卫星AVHRR资料，通过阈值过滤掉云，对确定青藏高原地面反照率作了新的尝试。由于交通及生活条件等原因要在青藏高原上增设较多的常规气象观测站点是不现实的，因此要想解决青藏高原气象问题，唯一的出路是充分应用遥感技术及其分析方法。气象卫星

的发展，也将为此展现光明的前景。

4．这十年中较多地开展了适用于高原地区的数值模式的研究及其应用。1979年青藏高原气象科学实验期间，由于种种原因，有关数值模拟方面的工作较为薄弱。近年来有不少单位开展了这方面的工作。气科院郑庆林研制出一个全球七层大气环流谱模式，在模式中有效地处理了青藏高原等大地形附近气压梯度力的计算问题，成功地进行了一个月的长期数值天气预报。兰州高原大气所发展了复杂地形地区嵌套细网格预报模式，其垂直分层为6层，水平分辨率为1.875×1.875经纬度，包括了较真实的地形及各种复杂物理过程。在这次会议上介绍了他们应用此模式进行青藏高原地形对西南季风的影响、四川“81.7”特大暴雨和西南涡等的数值模拟结果。四川省滕家谟介绍了他在国外进行的地形试验工作，并准备引进到青藏高原地区。

5．科研成果的推广应用，使之转化为气象业务能力，获得气象服务的经济效益和社会效益，也是这次青藏高原气象科学实验为我国气象事业发展作出贡献的一个方面。这十年也是青藏高原气象科学实验的科研成果，经过消化逐步投入业务使用的十年。这方面我国西部各省都有新体会，例如，甘肃省兰州干旱研究所利用南亚高压和低频振荡的科研成果，多年来为电力部门服务，取得了较大的经济效益，得到了甘肃省电力工业局的好评。四川省成都中心气象台利用青藏高原冷热源的科研成果，连续几年来成功地作出了四川省汛期总降水量趋势和川东伏旱的预报，取得了较好的社会效果，得到了当地政府的奖励。这些都是可喜的现象，今后这方面的工作还要加强，还有更多的科研成果，有待我们去消化、去转化。另外，值得一提的是最近西藏气象局根据西藏羊雍湖地区较详尽的水文气象资料，首次探讨了青藏高原上的“湖泊效应”问题。由于高原上湖泊较多，这个课题很有意义，为进一步研究青藏高原上水分的内循环、气候资源的开发利用以及环境的整治和保护作出了新的努力。

6．这十年是我国高原气象论文发表最集中的十年。共出版了三册《青藏高原气象科学实验文集》和两本专著《环流与季风》和《青藏高原气象学进展》。另外，还出版了一本英文版的《国际青藏高原气象和山地气象学术讨论会文集》。散布在国内外各种气象刊物中的大量文献还没有计算在内。真可以说是成果累累。这十年也是我国高原气象资料出版最丰富的十年。十年内整编出版了6册《青藏高原气象科学实验资料（1979年5—8月）》，引起国际气象界的重视，现已通过中美大气科学技术合作议定将此资料与美国进行了交换。另外还出版了《青藏高原地面辐射平衡和热量平衡图集（1979年5—8月）》和《1979年5—8月亚洲高空流线图集》。

继往开来，展望未来，我们高原气象科研工作者将以崭新的面貌迎接20世纪的最后十年。从国家目前的财力状况和科技体制实际出发，根据气象科学技术发展以及国民经济建设的需要，与会代表对今后高原气象科研协作提出了十分宝贵的建议，建议围绕下列科学问题开展协作：

（1）青藏高原及其邻近地区气候资源的开发利用以及环境的整治与保护；

（2）青藏高原对气候的影响以及与季风环流的关系；

（3）青藏高原及其边缘地区天气系统的分析及其发生、发展、移动的物理过程；

（4）数值模式及青藏高原对大气作用的数值试验、研究；

5．气象卫星遥感技术的应用。

高原气象科研工作者永远不会忘记长期坚持在极其艰苦的条件下，为气象事业辛勤劳动和无私奉献的高原气象工作者。会议期间还通过青海省气象局和西藏自治区气象局向他们发了慰问电。