

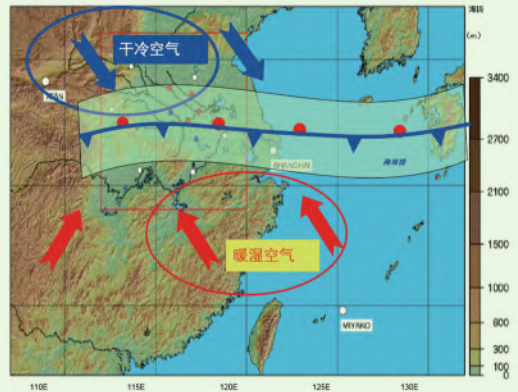
淮河流域能量与水分循环试验 (HUBEX)

作者：卢燕宇 美术设计：苏晓燕 作者单位：安徽省气象局

试验背景：

淮河流域简介

淮河流域位于东亚湿润气候和干旱气候的过渡带，天气气候复杂多样，同时河网交错，土地肥沃，具有丰富的光热水资源，是中国的重要农业区。但是这里同时也是旱涝灾害的频发区，尤其是在6—7月的江淮梅雨季，梅雨锋系统不仅影响长江和淮河流域，也明显影响朝鲜半岛和日本，因而防灾减灾也是中国与这些国家共同面临和关注的重大问题。



试验背景：

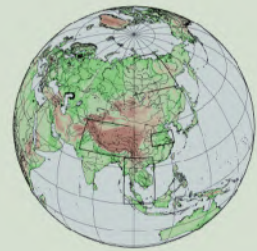
能量与水循环简介

能量和水是人类生存和发展的基础。地球系统通过大气、云、陆面和海洋等媒介，吸收太阳辐射能量和释放长波辐射，产生能量循环。而水的循环过程则是通过降水、蒸发、地表和地下水径流等环节，平衡着全球和区域的水资源。能量和水循环研究对区域气候水文模式的建立，提高延伸天气、气候预报时效以及降水的预报精度有重要意义。

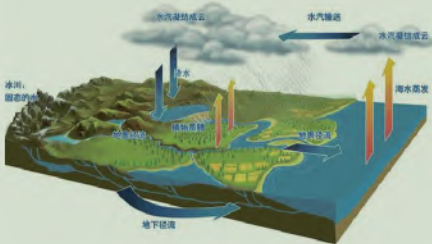
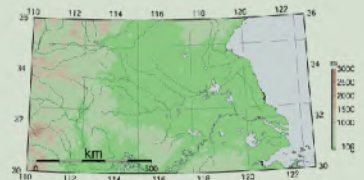
HUBEX简介

在世界气候研究计划 (WCRP) 之下制定了全球能量和水循环计划 (GEWEX)。GEWEX在全球确定了5个试验区。其中包括亚洲季风试验区 (GAME)。淮河流域试验是GAME计划之下的一个科学试验区，简称HUBEX。

GAME 研究区域



HUBEX 研究区域



HUBEX是20世纪末我国大气科学领域四大科学试验之一

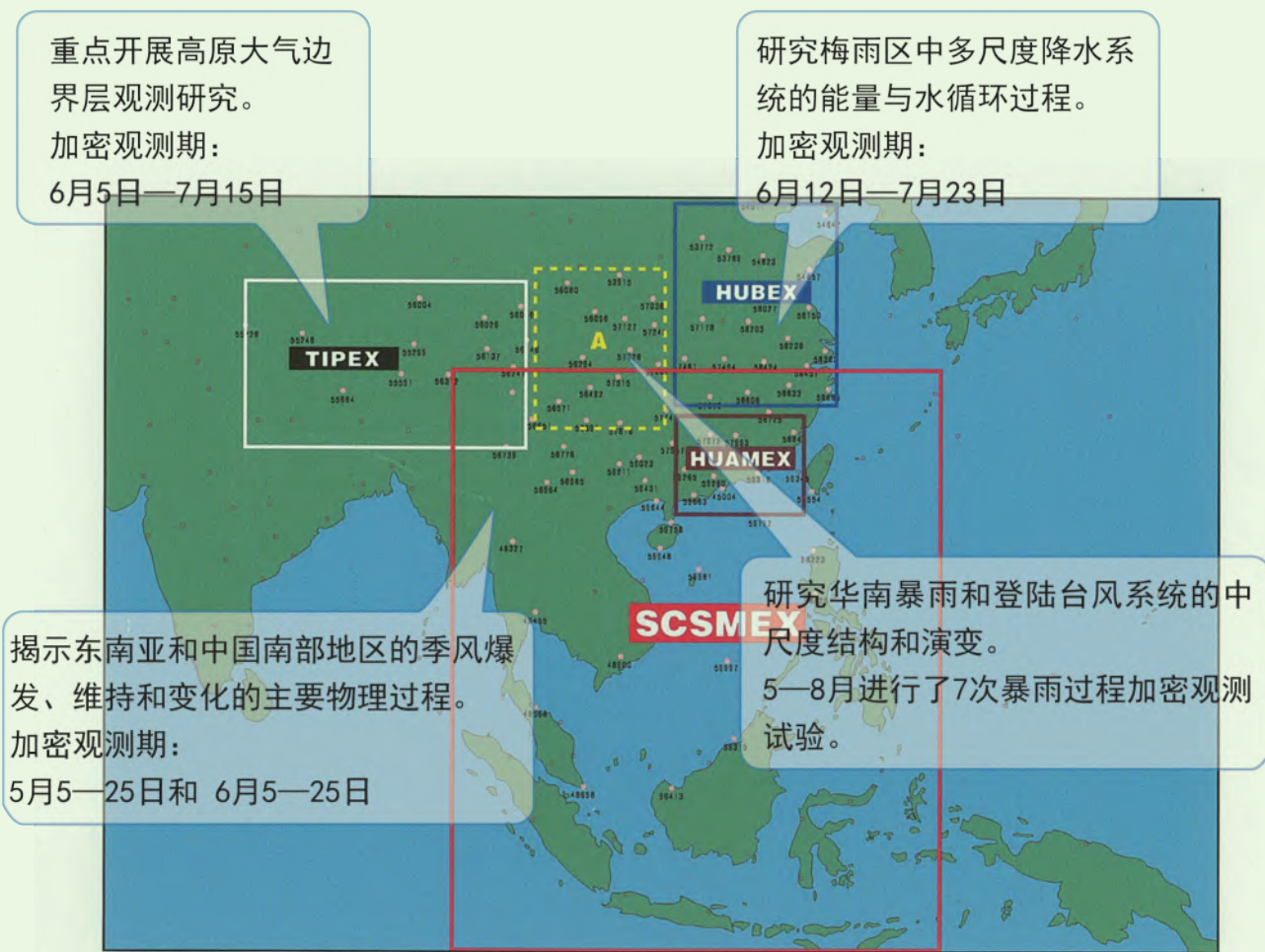
研究目标

了解梅雨区降水过程中多尺度、多系统的演变和相互作用过程与相应的多尺度云系的水循环过程、辐射过程与陆面过程的相互作用；

改进物理参数化方案，发展与全球相嵌套的气象与水文耦合的区域模式，提高短期气候预测的能力；

通过对淮河流域旱涝事件和能量和水循环变异的敏感性，评估气候变异和变化对农业、水资源和生态系统的影响，为政府决策提供科学咨询。

20世纪90年代中国开展的四大科学试验（1998年是加密观测期）



1998年进行的四大科学试验的观测范围

研究内容和历程

HUBEX是一次大规模的国际合作的气象与水文联合观测试验，来自中国和日本的8部多普勒雷达和常规天气雷达以及许多先进的水文气象观测仪器设备，以及几十个高空探空站、几百个水文—气象站，数百名中日气象与水文科学家和工程师参加了这次试验。美日联合发射的热带测雨卫星也对这次试验提供了连续观测。

通过建立的加密观测区获得的常规与特殊观测资料，分析梅雨区降水系统的多尺度相互作用；

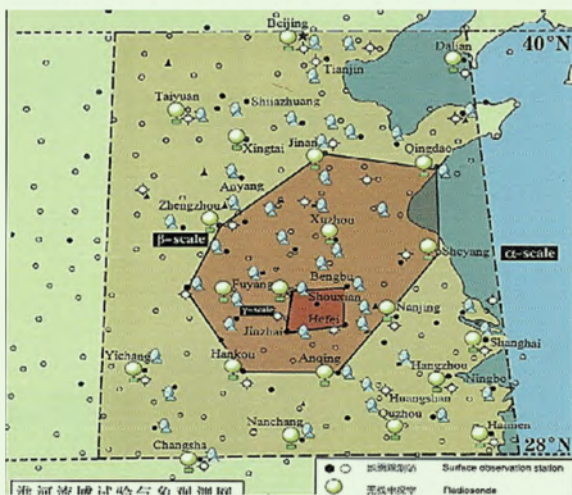
研究云—辐射和陆面过程的相互作用及其对天气的影响；

计算淮河流域能量和水份循环各参量，研究东亚季风区能量和水份循环的状况。在此基础上研究它们与区域旱涝与全球气候的关系；

开发与气候模式相嵌套的气象与水文相耦合的区域模式。

这是一项为期10年的中日合作计划，外场观测时间为1998—1999年。

淮河流域试验气象观测网：天气尺度、中尺度与局地尺度

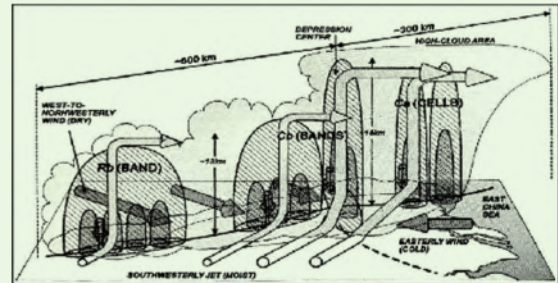


HUBEX 观测系统由三部分组成：大气观测系统；水文观测系统；寿县综合观测站特殊观测系统

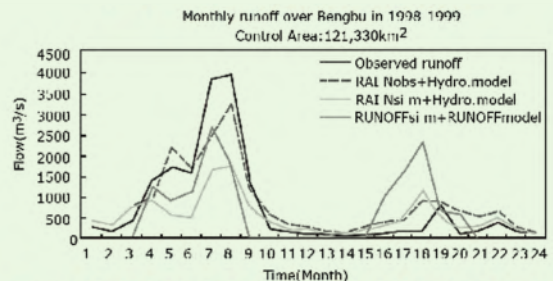
研究成果

2000—2005年，中国双方科学家进行了长达5年的资料整理分析和科学研究工作，取得了全面与丰硕的成果。两国科学家并于2005年共同出版了第一次淮河试验的最终报告，全面总结了两国科学家在9个方面取得的主要成果：

- (1) HUBEX试验期东亚大尺度环流特征和天气系统分析；
- (2) HUBEX试验期暴雨中尺度系统与洪水灾害；
- (3) 梅雨的水气源和输送；
- (4) 陆面过程；
- (5) 暴雨机理；
- (6) 区域/流域尺度的水分/能量收支；
- (7) 淮河流域径流观测和预测；
- (8) GAME-HUBEX的四维资料同化分析(4DDA)；
- (9) 暴雨与洪水预报的前景。



淮河能量与水循环试验(GAME-HUBEX)得到的梅雨期中尺度对流系统三维结构图



HUBEX中气象水文耦合模型对蚌埠站径流的拟合研究特点：

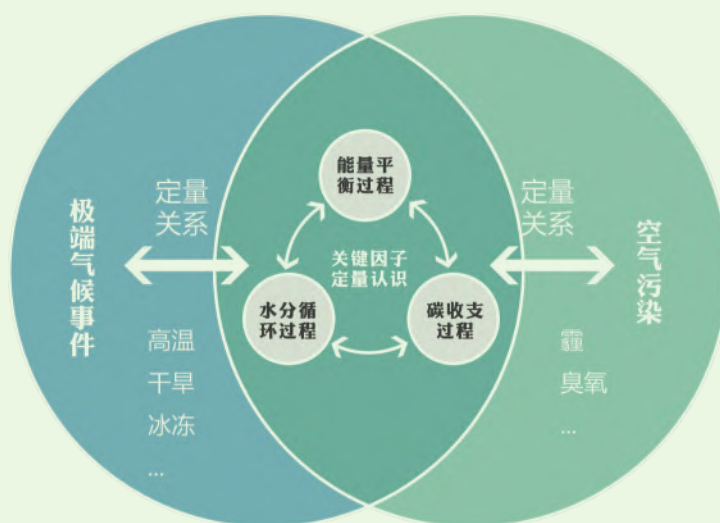
- (1) 第一次气象与水文相结合观测、研究梅雨和干旱问题；
- (2) 得到梅雨时期多尺度云系的三维结构及全部生命史；
- (3) 验证IAP94 和NCC/LMP陆面过程模式；
- (4) 完成了HUBEX区域资料同化系统的研制。

未来展望

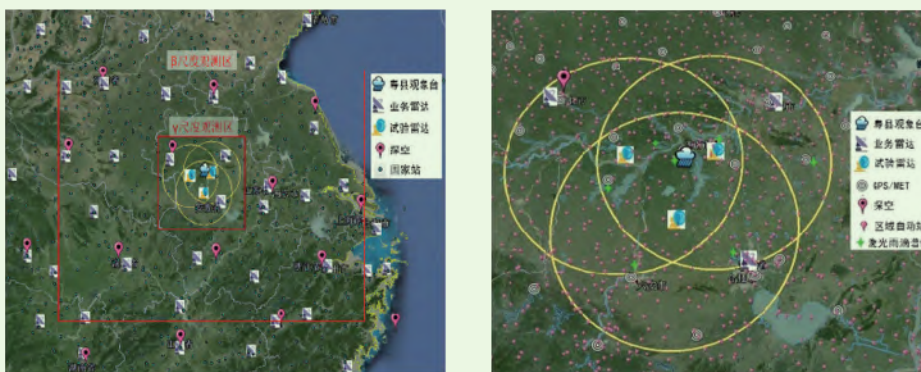
HUBEX过去已经20年，取得的成果对之后的相关科学研究和业务预报的发展和推动都起到了重要作用。

但是也应该认识到，随着全球气候变化的影响不断增加，过去所得到的成果和认识的规律对于今天也会有所改变，尤其是对于人类活动引起的气候变暖影响。

对于处于气候脆弱区的淮河流域，无论是梅雨或相关能量与水循环是否也可能在增加，相应面临的气象与水文灾害风险是否也发生了什么变化，这涉及到在新形势下淮河流域地区防灾减灾与经济社会的可持续发展问题。



有必要依托以寿县国家观象台为中心的多尺度观测网、以及多种国内外先进探测设备，进一步开展第二次淮河流域能量与水循环试验，旨在通过试验，对淮河流域能量与水分循环的改变，以及相应气象与水文灾害风险的变化，进行更深入、更全面的研究和探索，掌握和认识新的气候、环境与水文变化规律，规避风险，保障淮河流域农业、生态与社会经济的健康发展。



多尺度相嵌套的淮河流域综合观测网