

美国第 20 届气候诊断年会

王绍武

(北京大学地球物理系)

摘要 文章介绍了 1995 年 10 月在西雅图召开的美国第 20 届气候诊断年会,着重讨论了如下 8 个问题:气候变暖、ENSO 影响、全球降水分析、年代际气候变率、ENSO 预测、数值气候预测、统计气候预报及气候模拟。

关键词 气候诊断年会,气候诊断,气候变化,气候预测,气候模拟

1 引言

美国第 20 届气候诊断年会于 1995 年 10 月 23—27 日在西雅图国家大气海洋管理局太平洋海洋环境实验室召开。会议由国家气候预测中心与华盛顿大学大气海洋联合研究所共同组织。与会者 172 人。大会报告 80 篇,书面报告 94 篇,文集中刊出 51 篇。

- | | |
|--------------|------|
| 1)最近气候 | 4 篇 |
| 2)热带-中纬度相互作用 | 13 篇 |
| 书面报告之一 | 27 篇 |
| 3)资料重分析 | 9 篇 |
| 4)国际研究计划 | 5 篇 |
| 5)ENSO | 6 篇 |
| 书面报告之二 | 24 篇 |
| 6)海洋耦合模式 | 6 篇 |
| 7)区域研究 | 5 篇 |
| 8)低频变率 | 6 篇 |
| 9)降水 | 4 篇 |
| 10)大气环流研究 | 4 篇 |
| 11)模拟研究 | 4 篇 |
| 12)可预报性 | 6 篇 |
| 13)气候预测及验证 | 8 篇 |

以下分 8 个问题介绍其主要内容。

2 全球变暖

Jones 与 Kelly 研究了最近的气候变暖趋

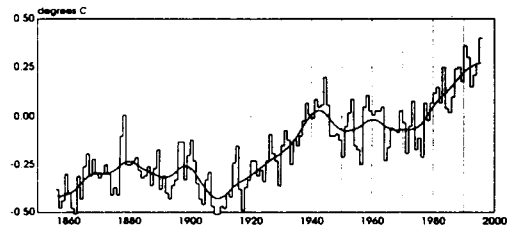


图 1 1856—1995 年全球平均地面气温对 1961—1990 年平均的距平

势。指出 1990 年及 1991 年是 1854 年以来全球最暖的两年。1991 年 6 月皮纳图博火山的爆发使 1992 年及 1993 年全球气候显著变冷。1994 年以后气温再次回升。到 1995 年 9 月为止的资料表明,1995 年可能是有观测记录以来,全球平均最暖的一年。图 1 给出 Tiempo 杂志 1996 年 3 月 16 日一期刊出的全球平均气温曲线作为参考。1995 年比 1961—1990 年平均高 0.40°C , 比以前最暖的 1991 年气温还要高 0.03°C 。图 2 给出 Jones 等所作的 1994 年 12 月—1995 年 2 月、1995 年 3—5 月及 1995 年 6—8 月 3 个季度北半球及南半球气温距平。可见北半球冬春两季欧亚大陆北部气温正距平最大,西伯利亚正距平在 4°C 以上,北美西北部也达到 2°C 以上。北大西洋及北太平洋两个大洋北部均略低于 1961—1990 年平均。1995 年夏季正距平占优势,但数值不大。南半球的情况则不同,夏秋两季略高于平均值,冬季(6—8 月)

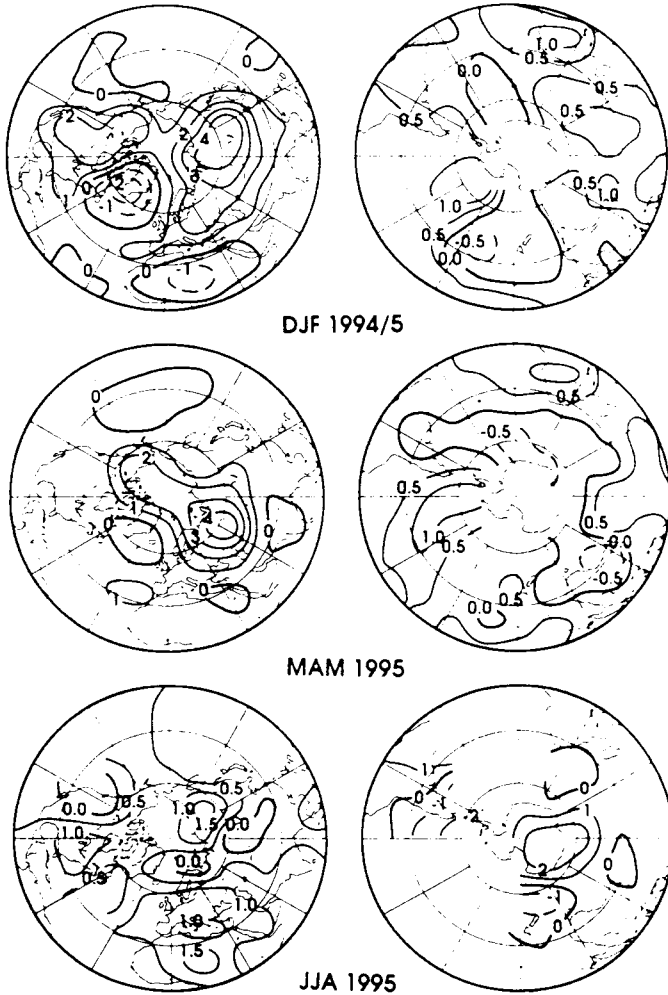


图2 1994年12月—1995年2月(上)、1995年3月—5月(中)及1995年6月—8月(下),北半球(左)及南半球(右)地面气温对1961—1990年平均距平

南极非常暖,中纬度新西兰及南美南部略偏冷。1995年7月南极有许多站气温比1961—1990年平均高 10°C 。

北半球气温变化的空间分布特征保持了过去10—15年的趋势。主要是两个大陆暖,盛行纬向环流。欧亚大陆的暖可能与北大西洋涛动(NAO)强有关。北美的暖则可能与ENSO强有关。可能是由于这个原因近几十年北半球地面气温升高的趋势高于对流层。

英国气象局 Sexton 等用 Hadley 中心的大气环流模式研究了20世纪后半部分气温变化的成因。用观测的海冰及海温作强迫,共作3组

试验。第1组用固定 CO_2 浓度(321ppmv)作强迫。这实际上是只考虑大气对海温异常的响应。第2组试验用随时间变化的 CO_2 浓度观测值作强迫,从1903年10月积分到1994年12月。第3组实验如第2组一样考虑 CO_2 浓度的变化,同时还包括人类活动造成的硫化物气溶胶对辐射的影响。每组用4个不同初始场作积分,然后作集合,比较1948年到1994年的积分。图3给出全球陆面气温的低通滤波及3组模拟的集合值。第2组试验得到的变暖值最高,约 0.4°C ,仅略低于观测值。第1组试验变暖值只有 0.2°C 。第3组试验,由于增加了硫化物的影响,变暖值也稍低一些,大约 0.35°C 。对于第2组试验得到的变暖值比观测值略低的原因,作者们认为可能是模式对西风环流增强模拟得不够的结果。但模式中反馈过程模拟得不好也可能有影响。第2组及第3组试验均能模拟出平流层气温的下降,这也可以作为 CO_2 浓度增加对气候影响的一个证明。计算不同高度纬圈平均温度的模拟值与观测值之间的相关系数,有明显随时间增加的趋势。第2组试验尤为明显,70年代中相关系数只有0.25,80年代中增加到0.60,这也反映了温室

效应对气候影响的加剧。

3 ENSO 及其对外热带的影响

据 Kousky 与 Ropelewski 的报告,1990—1994年赤道中太平洋持续正SST距平,这是有观测记录以来热带太平洋最暖的5年。其间有3次暖事件;1991年末到1992年中、1993年上半年及1994年中到1995年初。1993年上半年的暖事件可以认为是1991—1992年暖事件的继续,但1994—1995年则肯定是一次独立的暖事件。但这次暖事件持续时间很短,在1994年12月—1995年1月达到峰值之后即迅速减弱。

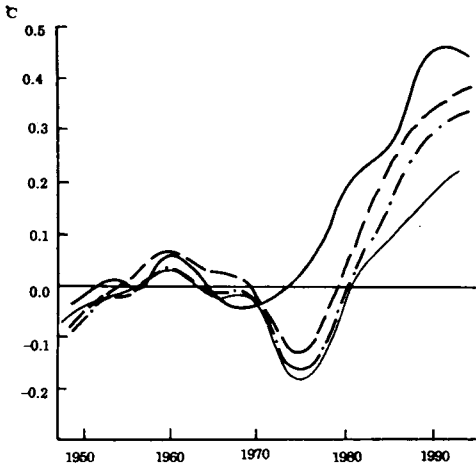


图 3 全球陆面气温距平(粗实线)及模拟结果;细实线—固定 CO_2 , 虚线—观测 CO_2 , 点划线—观测 CO_2 +硫化物

01 SST ANOMS 5N-5S

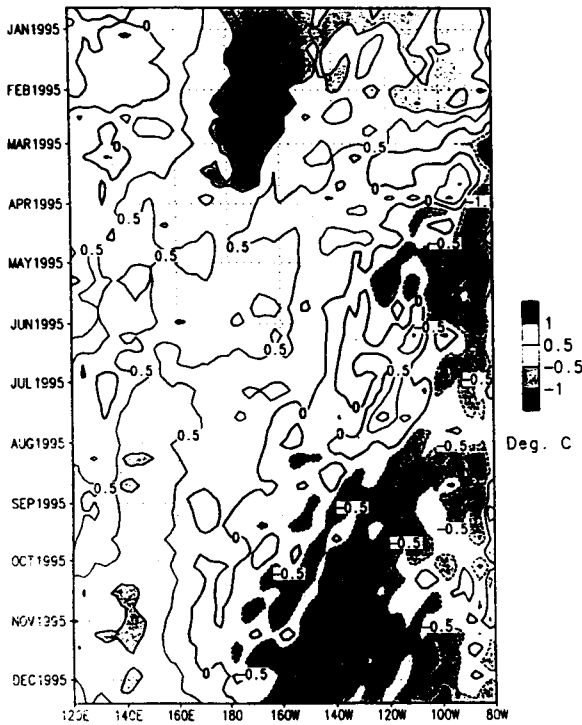


图 4 1995 年 5°N — 5°S SST 距平的时间-经度剖面
从赤道的时间-经度 SST 剖面图(图 4)来看, 1995 年 3 月在南美沿岸已经出现了负距平, 并且稳定向西传播。低层纬向风在 1995 年 1 月已接近常年(图略), 5 月之后东风加强, 到 11 月

整个赤道太平洋为东风距平控制。1995 年 9 月 3 个 Nino 区的 SST 一致出现负距平。这是 1988—1989 年以来首次出现明显的拉尼娜特征。因此, 一般认为 1995 年末出现了弱的冷事件。

关于 ENSO 对气候的影响过去研究的很多了。这次会议集中研究 1994—1995 年的暖事件对外热带(extratropics)特别是冬季北美西部洪涝的影响。Kousky 与 Ropelewski 指出, 这次暖事件的成熟期赤道对流区的南北两侧, 对流层上层形成一对耦合反气旋, 在北半球反气旋的北侧及南半球反气旋的南侧西风急流增强。北太平洋急流加强东伸, 产生一系列强气旋, 东移到达北美西海岸, 在加利福尼亚州造成严重洪涝。Bell 与 Kousky 专门对 1995 年 1 月对流层上层大气环流进行了分析, 指出这个急流的加强与赤道中太平洋对流加热区的东移有关。北美西南部高度场为负距平, 北太平洋东北部为正距平。这种环流异常与对 ENSO 事件所作的合成图十分类似。这说明 1995 年 1 月的环流异常是很有代表性的。

Masutani 分析了加州洪涝的成因, 并用数值试验作了检验。指出 1994 年 11、12 月及 1995 年 2 月加州降水接近常年, 但 1995 年 1 月及 3 月降水异常得多。1 月上半月及 1 月下旬初的两个多雨期, 正好与北太平洋副热带急流的东伸一致。因此, 用 NCEP 的模式作了 3 组数值试验: 分别用整个太平洋 SST 距平(PSST)、热带太平洋距平(TSST)及热带太平洋以外海域 SST 距平(NPT)强迫。每组用 9 个不同初始场作集合。所有积分均从 11 月 15 日开始积分到 3 月底。每个试验减去用 12 年模式积分得到的模式平均值, 得到的距平中只有 TSST 试验能反映出加州冬季降水的增加。Dai 与 Rasmusson 也证明 2—6 天及 6—14 天瞬变活动与 ENSO 有关。May 与 Bengtsson 的模拟也支持 ENSO 对于对流层上层急流影响的结论。Chang 研究了中纬度环流对热带对流增强的响应, 分析了 Hadley 环流增强时, 中纬度西风急流南移的机制。Hou 也用 1985—1989 年重

分析资料及模拟结果研究了 Hadley 环流在调节冬季外热带气候中的作用。

此外,对于 ENSO 对 PNA 的影响, Ying Dai 与 Nigam 认为与 PNA 型对应的不是热带 SST 异常而是北太平洋中部及东部 SST 的对比,这个结果与 Deser 及 Blackmon(1995)的结果一致,但是却与 Lau 及 Nath(1994)的结果不同,也许这与所用资料年限不同有关。

4 全球降水分析

Xie 与 Arkin 在两篇报告中介绍了全球格点降水量资料的整编工作,这是全球降水气候计划(GPCP)的一部分。在第一篇报告中他们讲述了陆地格点月降水量序列的建立。最基本的资料来源有两个,即美国能源部 CO₂ 信息分析中心(CDIAC)及全球历史气候网(GHCN),共包括大约 7500 个站的经过质量检验的雨量观测记录。其中大约有 4000—6000 个站有逐月记录。又用 NCAR 的气候异常监测系统(CAMS)及全球电信系统(GTS)的资料作了补充,使雨量站数增加到 6000 个以上。分析分两步进行:第一步用 6000 多个站的数据插值成 0.5×0.5 经纬度的格点值,权重系数与每个站到格点的距离成反比。对每个 0.5×0.5 方格用四个角的值求平均;第二步再对相邻 25 个 0.5×0.5 经纬度方格按面积加权求 2.5×2.5 经纬度方格的平均降水量。资料长度为 1971—1994 年共 24 年。图 5 给出南半球、北半球、及全球陆地平均降水量,并与 Jaeger(1976)及 Legates 与 Willmott(1990)的结果比较,发现差别不大。北半球夏季 Xie 与 Arkin 的值略低。

Xie 与 Arkin 的第二篇报告介绍了对 1987 年 7 月到 1994 年 6 月全球(包括陆地及海上)降水量的估计。资料来源有 5 个:(1)雨量站观测、(2)卫星红外观测、(3)微波散射、(4)微波辐射及(5)数值预报。分析方法也分两步:第一步先把 3 种卫星观测及模式预报的结果用最大可能计算方法作线性组合;第二步再与雨量观测比较。用第一步得到的结果确定等雨量线走向,用雨量站的记录来确定雨量值。分析表明,这样

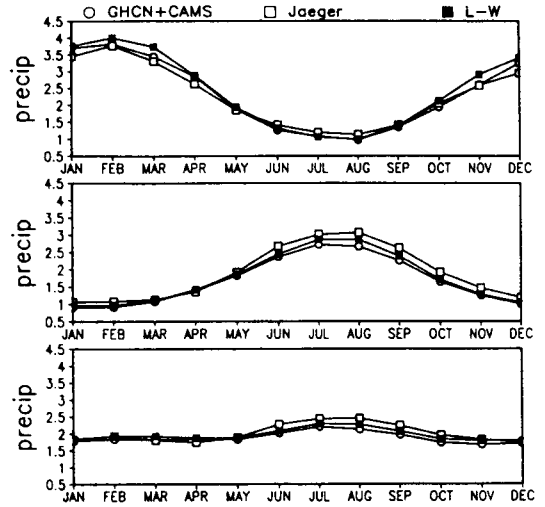


图 5 南半球(上),北半球(中),及全球(下)陆地平均降水量纬圈平均值(毫米/日)。Xie 等(圆圈),Jaeger(方格),Legates 等(黑方格)

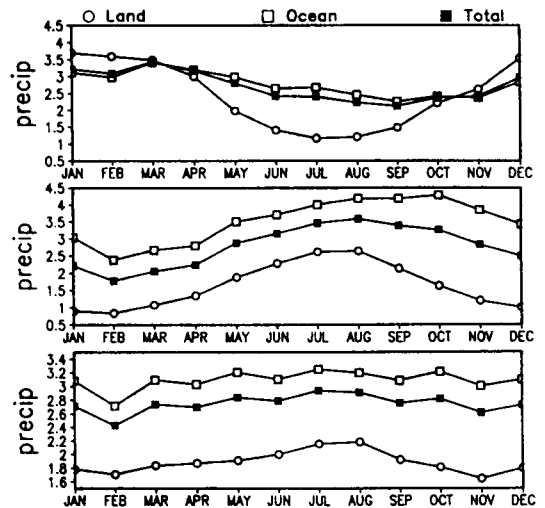


图 6 南半球(上),北半球(中),及全球(下)陆地(圆圈)、海洋(方格)及海陆总和(黑方格)纬圈平均降水量(毫米/日)

得到的全球降水量分布有较高的准确性。图 6 给出南半球(上)、北半球(中)及全球(下)陆地(圆圈)、海洋(方格)及海陆总和(黑方格)纬圈平均降水量。分析这段时期太平洋地区降水量的年际变化,发现与 ENSO 有很好的关系。今后计划把这个序列向前延伸到 1979 年。

5 年代际气候变率

年代际气候变率是 CLIVAR 计划中的一个重要组成部分,近年来这方面的研究逐步增多。Hurrell 与 van Loon 对近 60 年北半球大气环流与气候的年际变化作了很有意义的分析。他们的工作表明,80 年代以来气候的变暖可以在相当程度上用大气环流变化来解释。图 7 给出 1977—1994 年 12 月—3 月的气温距平。可以明显看出,北半球两个大陆为正距平区,而两个大洋为负距平区。他们用 3 个大气环流指数来描述大气环流特征:(1)NP—北太平洋(30—65°N,160°E—140°W)平均海平面气压,(2)NAO—葡萄牙里斯本与冰岛斯提基斯耳默尔气压差,(3)SOI—标准化塔希提与达尔文气压差。分析表明 NP 与 SOI 关系密切,所以只用两个指数即 NAO 与 SOI 来拟合北半球气温,NAO 与欧亚大陆的气温有很高的正相关,与北美西部也有正相关,但北美东部到格陵兰及北大西洋西北部为负相关。SOI 与北美西部气温有较高的负相关,与欧亚大陆 30°E 以东也是负相关。与北太平洋北部为正相关,与北大西洋北部也是弱的正相关。80 年代以来 NAO 为正值,SOI 负位相占优势,正好可以解释两个大陆的变暖及海洋上的变冷。用这两个大气环流指数可解释北半球气温变化 44% 的方差(图 8)。

Yuan Zhang 等研究了全球海温与气压场不同时间尺度变率的空间型,发现年代际变化与年际变化的型一致。1976—1977 年是一个突变点。在此之前 SST 低而以后 SST 高。大气环流亦有相应的变化。Gutzler 研究了赤道西太平洋(称为 Nino 5)SST 变化,指出 70 年代以来也有上升趋势。同时,大气比湿上升,而相当位温下降,表明对流层不稳定层厚度增加。Miller 等研究了北太平洋 400 米深的海温及洋流的年代际变化,指出深层与表层的不同在于深层中海洋动力学起重要作用。

Knaff 指出,70 年代以来加勒比海地区气压高,大西洋热带风暴活动减弱,非洲萨赫勒降水减少。他发现加勒比海哈瓦那的气压与印度

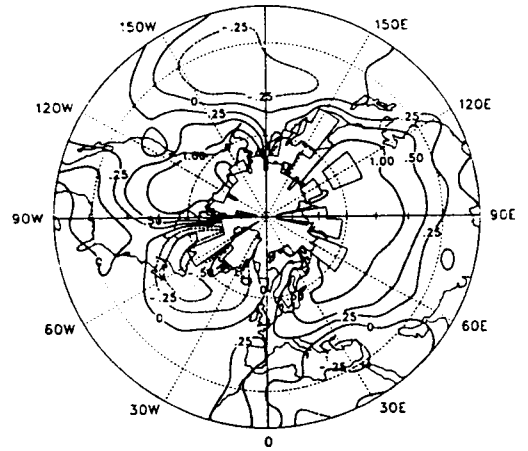


图 7 1977—1994 年冬季(12 月—3 月)地面气温距平(对 1951—1980 年平均)

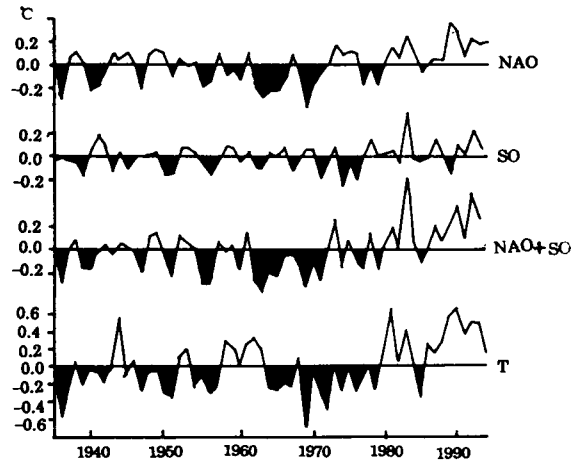


图 8 1935—1994 年用 NAO、SOI、NAO+SOI 拟合的及观测的北半球(20—90°N)冬季气温距平(对 1934—35 年到 1993—94 年冬平均)

加尔各达的气压变化相反,用后者减前者作为摇摆(wobble)指数,与大西洋热带风暴的年代际变化有密切关系。特别是本世纪初摇摆指数低,热带风暴活动弱,本世纪 40 年代到 60 年代摇摆指数高,热带风暴活动强。

加拿大极地槽的变化对加拿大东部的气候变化有直接影响。Knox 等提出一个巴芬岛—西大西洋指数,分冬夏两季:

$$BWA = 1/2[Z'(70^{\circ}\text{N}, 60^{\circ}\text{W})]$$

$$-Z'(45^{\circ}\text{N}, 50^{\circ}\text{W}) \quad (\text{夏季})$$

$$BWA = 1/2[Z'(65^{\circ}\text{N}, 60^{\circ}\text{W})$$

$$-Z'(30^{\circ}\text{N}, 60^{\circ}\text{W})] \quad (\text{冬季})$$

式中 Z' 为 500hPa 高度对纬圈偏差。这个指数反映了加拿大东部极地槽的变化,与加拿大东部的天气有很高的正相关。70 年代以来加拿大东部多冷冬, BWA 有明显下降趋势。

Cayan 与 Riddle 分析了 1930—1989 年美国西部高山积雪的相对水量记录。指出有两个基本变化型: EOF1 为西北型, EOF2 为西南型。西北型变化在西部地区符号一致, 西南型则在西部地区南北符号相反。两种型分别占总方差 30% 及 19%。EOF1 的时间系数在 1940、1960 及 1980 年前后有峰值, 1950、1970 年前后有谷值。分析表明, 西北多雪时气温低, 西南多雪(西北少雪)时气温高。

6 ENSO 预测

Barnston 与 Yuxiang He 报告了 NCEP 的 CCA(典型相关)预报。过去只用全球 SLP 及 SST 作因子, 近来又加了热带太平洋 20° 等温线深度及海平面高度。这样共 4 个因子, 用连续 4 个季作提前 0—4 个季的预报。提前 0 个季即预报所用资料最后 1 个月的下一个月开始的一个季, 依此类推。提前 0 个季的预报在 140—160°W, 0—10°S 范围相关技巧达 0.9, 提前 2 个季时已降到 0.6, 但提前 3—4 季仍有 0.4 左右的相关技巧, 亦有一定参考价值。图 9 给出不同提前期 Nino3—4 区 (120—170°W, 5°N—5°S) SST 相关技巧的季节变化。仍然在春夏之交预报技巧最低, 但所谓春季障碍已有所缓和。

Den-Hua Wu、Ming Ji 与 Leetmaa 报告了 NCEP 用耦合模式作 ENSO 预报的试验。首先他们指出 ENSO 是热带海气相互作用的结果, 耦合振荡的记忆力在于海洋。因此, 一个预报 ENSO 的模式要能正确反映次表层海温的变化, 才有可能作 1 年的 ENSO 预报。用 1982 年 4 月到 1994 年 9 月每个月作 1 次预报, 每次报 1 年, 检查 Nino3 区 (150°W—90°W, 5°N—5°S) 20°C 等温线深度的预报结果(图 10), 到第 9 个

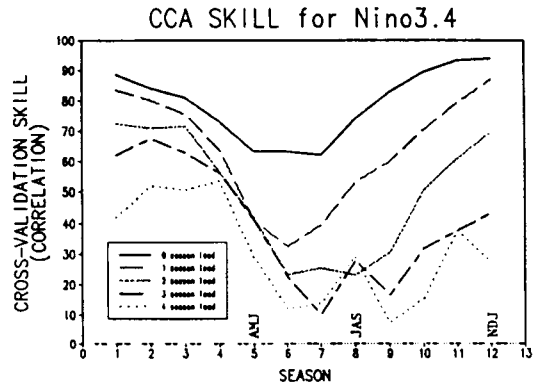


图 9 用 CCA 作 Nino3—4 区 SST 预报的相关技巧, 自上而下为 0 到 4 个季的提前期预报

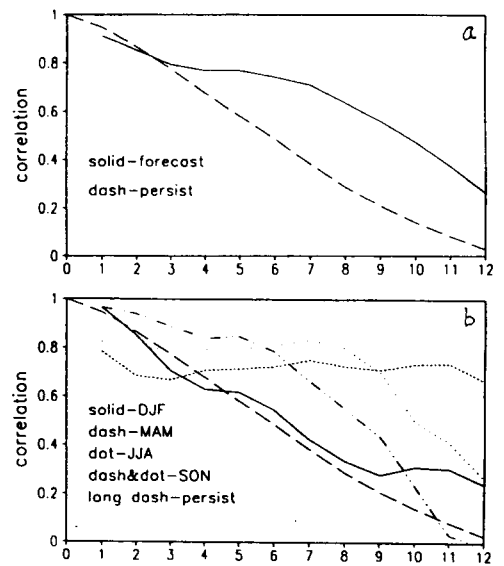


图 10 全年(a)及四季(b)Nino3 区 20°C 等温线深度预报相关技巧

月相关系数仍有 0.9 左右, 分季来看, 春、夏预报时效较长, 这也同春季障碍有关。

至于为什么形成春季障碍, Chen 等(1995)认为可能与初值化的不完善有关。Kirtman 的工作也证明了初值化的重要性。用海洋资料同化系统得到的初值作预报, 结果有较大改善。Torrence 与 Webster 仍然认为春季是海气系统的脆弱期, 易于受外来影响, 大气可受季风影响, 海洋可受海水中诸多波动的影响。春季障碍仍是一个有争议、也有很重要意义的问题。

7 数值预报

Jian fu Pan 与 van den Dool 研究了 6—10 天数值预报技巧。对 NCEP 冬季 11 月 16 日到 3 月 15 日的 10 天预报作了分析。预报针对 1988 年 1 月 1 日到 1995 年 3 月 15 日共 7 个半冬季。检查 500hPa 第 6—10 天 5 天平均高度的预报结果,发现预报相关技巧最高的地区与大气遥相关的中心一致,即北太平洋北部、北美东部、北大西洋北部及西伯利亚。低纬度预报技巧较低,赤道东太平洋最差,相关在 0.3 以下。计算 6—10 天预报与 30—120 天尺度变化的凝聚值,发现同 6—10 天预报与实况相关系数的分布很一致。这表明第 2 个 5 天平均高度的预报技巧主要依赖于对低频变化的预报。

Schemm 及 van den Dool 分析了 NCEP MRF 模式(T62L28)对第 2 周及月预报的 4 年(1985—1988 年)预报试验结果。对 4 年的每一天均作 1 次 50 天预报,这样共 1461 次预报,可称得上是一次大样本试验了。SST 从开始到第 90 天减弱 e 倍。检查北半球 20—80°N500hPa 高度距平相关。用两种方法去掉系统误差:一种直接减去预报开始日之前 30 天的平均预报误差;一种是减去模式的气候平均求距平。模式平均是用 AMIP 资料对 1985—1993 年作 9 年模拟的结果。实际对逐日预报去不去掉系统误差,预报技巧改进不大。相关系数达到 0.6 的时间在冬、春、夏、秋四季分别为 6.5、6.0、5.5 及 6.2 天,即平均为 6 天左右,估计月平均预报相关系数在 0.25—0.30 之间,冬季最高,夏季最低。检查有 15 天提前期的月平均预报,即相当第 16—45 天预报,12 月相关系数达到 0.3,但 10 月—11 月为负,全年平均均在 0.11 左右,可见去掉了预报前 15 天,预报技巧下降很大。因此,看来要实现美国气候预测中心的预报改革,提前 15 天作月预报确实有不少困难。

Nobre 等介绍了巴西降水季节预报的试验用 CPTEC/COLA 的大气环流模式(T62L28)作了 1995 年 3 月—5 月巴西降水预报。用 11 月 27、28、29 及 30 日分别作积分,然后作集合,

先用气候 SST 作强迫试验,再用观测 SST 作异常强迫试验,求距平。结果表明,用 1994 年 12 月 SST 持续或用 1995 年 1 月 SST 持续,效果均不好,报巴西东北部少雨,而实况为多雨。但用 1995 年 3 月 SST 持续即可报出多雨,因为这时 SST 已发生了比较大的变化,赤道东太平洋出现了冷水。可见用大气环流模式作季度预报,重要的还是要正确地预报出 SST 的变化。

8 统计预报

Barnston 与 Smith 介绍了气候预测中心作全球陆地气温及降水年度预报的试验。用全球 SST 作因子,用连续 4 个季报下面 4 个季的格点气温及降水量距平,方法为 CCA。相关技巧有的地区高达 0.5,但气温预报技巧显著高于降水。一般讲,提前 1 个季的预报,即用这个季报下一个季的技巧最高。提前时间愈长预报技巧愈低。例如南美气温预报,提前 1 个季可达 0.40—0.45,但提前 4 个季只有 0.3 左右。南美与北美气温预报均是在北半球冬季技巧最高,夏季技巧低。澳大利亚及非洲气温预报是南半球冬、春季技巧较高。降水预报技巧明显低于气温。南美及北美只有 0.1—0.2,而且冬半年高于夏半年。非洲秋季技巧高一些,澳大利亚春季预报技巧在提前 1 季时可达 0.2—0.3,冬季则不足 0.1。这个试验只是回报,估计实际预报技巧还要低一些。

此外,Thiao 等介绍了用 SST 作因子,用 CCA 作萨赫勒降水季节预报。Shabbar 报告了用全球 SST 及北半球 500hPa 高度作加拿大季度预报的结果,方法也是 CCA。1 月—6 月气温预报相关系数能达到 0.2—0.4,但 7 月—12 月的相关系数较低,不到 0.1。Unger 比较了用 CCA 方法及用多元线性回归作美国气温、降水季度预报的试验,发现用后一种方法比用 CCA 好,因为它可以包括某些非大尺度的因子。

Gray 的报告强调了发展统计预报的重要性,他认为当前将过多的资金用于研究模式,而对统计方法注意不够。但大气与海洋系统本身有季到年的预报潜力。大气的记忆力也远比人

们想象的要长。过去人们认为只有海洋才有长期预报信号,这是不对的。统计预报实践表明大气有一系列强预报信号,如 QBO、新加坡 100hPa 温度、大西洋东北气压脊的强度、对流层上层平均西风,以及不同地区的地面气压与降水等。不过不能把一个地区的气候变化仅看成是局地参数影响的结果,全球大气是一个整体,应该尽力去揭示这个整体变化的信号,也许有的信号是海洋变化的反映,或者是了解海洋状况的代替物,但这也无关紧要。无论如何,人们已经在试用这些参数作大西洋风暴、ENSO、非洲降水及亚洲降水的季度预报。相反,目前流行的用数值模式作气候预测只依赖于初始场。况且,大气海洋系统所包括的物理过程是如此复杂与非线性,GCM 却不能一一准确反映这些过程。因此,用 GCM 积分作 10 天的预报是有成效的。但是,这并不意味着也能作季度及年度预测。当然,气候模式也是有意义的,它可以用来作敏感试验,研究不同物理因子的影响。但是,一定不能把对气候因子的了解与气候预报混为一谈,这完全是两回事。Gray 认为用统计方法考虑大气海洋系统的历史,是一种有前途的预报方法。目前正在设计作未来 10—30 年的气候展望。

Landsea 与 Gray 等研究了对大西洋热带气旋的统计预报,指出回报技巧与实际预报技巧之间有一个差距,并引用 Mielke 等(1995)的工作,证实这种差距依赖于 3 个因子:(1)回报技巧,(2)预报因子数,(3)序列长度。当预报因子数与序列长度(点数)之比愈大时,差距也愈大。这也是统计预报的一个重要问题。

9 气候模拟

Song Yang 与 K-M Lau 研究了慢变外界强迫对亚洲夏季风年际变化的影响。用 GLA 的大气环流模式作模拟。共作了 3 组试验:(1)用观测的 SST 强迫(AMIP),(2)用气候平均 SST 作强迫(CLSST),在这两组试验中大气与陆面有相互作用,(3)土壤湿度与降雪是给定的气候平均值,但 SST 用观测值(CLGM)。对

1979--1988 年作 10 年积分。试验的目的是检查 SST 及陆面过程影响何者最重要。结果发现 AMIP 得到的亚洲季风降水偏低。这是因为模拟结果在暖事件时季风降水减少,但冷事件中季风降水并不增加。AMIP 与 CLSST 降水量差最大在 5 月。这说明海温变率对季风过渡期(5 月)降水影响最大。但 CLSST 试验得到的亚洲(6—22°N,5—120°E)200hPa 纬向风的年际变率小,而 CLGM 试验则较大,说明 SST 异常比陆面过程异常对亚洲季风更重要。

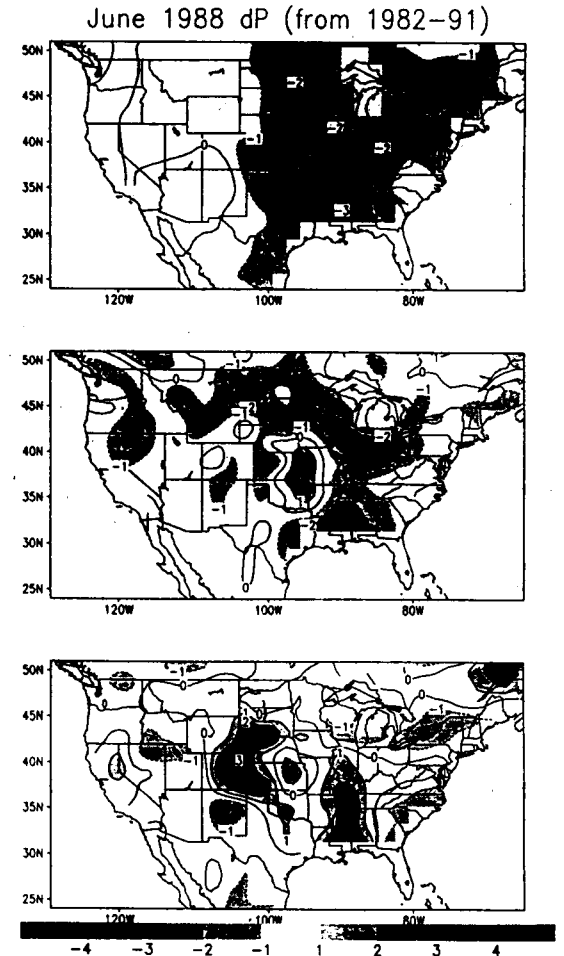


图 11 1988 年 6 月美国的降水量距平(毫米/日)。上一观测值,中—SM 试验,下一—Ctl 试验

Jin Huang 等研究了土壤湿度对气候模拟的影响。一般在气候模式中,土壤湿度都是与大气相互作用的,是根据模式计算的降水与辐射

参数来计算的。但是,众所周知,模式计算的降水是不准确的,按 NCEP 估计相关只有 0.5。因此,试验用观测降水及温度计算土壤湿度。共作两组试验,一组为控制试验(Ctl)在模式中计算土壤湿度。一组给定土壤湿度(SM),不过这里土壤湿度并非观测值,而是用观测的降水及气温计算的。两组试验均自 1982 年到 1991 年,积分 10 年,把两组试验所得到的美国气温和降水与观测比较,SM 试验更好,对异常年的模拟也是 SM 好,如 1988 年美国中西部的干旱,就是 SM 模拟的更好一些(图 11)。

Peng 与 N-C Lau 研究了纬向平均西风与常定涡旋之间的关系,用 GFDL 的 L9 R15

模式固定 1 月边界条件,SST 用气候值,积分 10 万天。这里分析前 2 万天 200hPa 风。纬向平均西风的前 3 个 EOF 为:(1)35°N 与 55°N 反位相,(2)45°N 与 25°N 及 65°N 反位相,(3)近赤道变化,3 个 EOF 各占总方差 34%、21%及 15%。发现每一种纬向风异常均对应一定的常定涡旋分布,并与线性模式所得到的结果有一定的一致性。因此,在预报出平均西风的异常后可以用经验的方法预报常定涡旋。

最后,上一届气候诊断会议已报道,资料重分析计划于 1991 年开始,预计 1996 年结束。因此,这次会议都是中间阶段报告,限于篇幅,这里就不详细介绍了。