

谭桂容, 孙照渤, 朱伟军, 等. 2007 年夏季降水异常的成因及预测 [J]. 大气科学学报, 2009, 32 (3): 436-442.

2007 年夏季降水异常的成因及预测

谭桂容^{1,2}, 孙照渤¹, 朱伟军¹, 苗春生²

(南京信息工程大学 1. 气象灾害省部共建教育部重点实验室; 2 气象台, 江苏 南京 210044)

摘要: 采用 NCEP/NCAR 再分析资料、NOAA 再分析全球海温和中国国家气候中心整理的 160 站降水量资料, 在回顾 2007 年夏季中国降水分布及其趋势预测的基础上, 探讨了 2007 年夏季降水异常的可能原因。2007 年前期对热带太平洋海温、东亚季风、西太平洋副热带高压等主要物理因子冬夏演变分析接近实况, 但主要多雨带位置仍比预测的偏南。夏季亚洲中纬度大陆高压异常维持可能是造成 2007 年夏季主要多雨带比预期偏南的主要原因。

关键词: 北太平洋海温异常; 中纬度环流异常; 夏季降水; 短期气候预测

中图分类号: P461.2 **文献标识码:** A **文章编号:** 1674-7097(2009)03-0436-07

Causes and Prediction of Summer Rainfall Anomaly Distribution in 2007

TAN Gui-rong^{1,2}, SUN Zhao-bo¹, ZHU Wei-jun¹, MIAO Chun-sheng²

(1. Key Laboratory of Meteorological Disaster of Ministry of Education; 2 Meteorological Observatory, NUIST, Nanjing 210044, China)

Abstract: Based on the NCEP/NCAR reanalysis data, sea surface temperature (SST) reorganized by National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA) and 160-station monthly precipitation data from National Climate Center of China (NCC), the possible causes of summer rainfall anomaly of 2007 in China are investigated by comparison with the predictions. Evolutions of principal factors (such as SST in eastern Pacific, East Asian monsoon, western North Pacific subtropical high) nearly evolve as the expected in early 2007. But the main rain band locates further south than the expected, which is mainly induced by the anomalous continental high at midlatitudes over East Asia.

Key words: SST anomaly in North Pacific; circulation anomaly at midlatitudes; summer rainfall; short-range climate prediction

0 引言

气候系统是目前大气科学界乃至地学界的主要研究热点之一, 其中的气候异常已成为世界广泛关注的热点问题。我国东部是典型的季风区, 其中大范围的旱涝和低温等气候灾害对国民经济的影响极其严重。据统计, 每年气候灾害所造成的损失占我国国民生产总值的 2.7% 左右^[1]。因此, 尽可能早地、准确地预测气候灾害的发生及其影响程度对国民经济建设具有重大经济效益和社会效益。

在全球气候变暖背景下, 某些灾害性天气气候事件更加频繁^[2-6], 且随着人们生活水平的提高, 气

象灾害造成的经济损失越来越大^[9]。2007 年夏季中国极端强降水事件频发, 6 月, 全国平均降水量较常年同期略偏少, 其中辽宁、吉林降水异常偏少, 其区域平均降水量均为历史同期最少。南方局部地区发生暴雨洪涝灾害, 部分中小河流出现超警戒水位的洪水。7 月, 淮河发生仅次于 1954 年的流域性大洪水; 重庆、四川、山东、新疆、云南等地遭受暴雨袭击, 部分地区受灾严重; 江南、华南以及黑龙江、内蒙古东部等地的部分地区出现了严重干旱。8 月, 黄淮南部、江淮大部、江汉及湖南西部和北部、重庆大部、四川东部和西部、贵州大部、广西南部、海南大部、河北西北部、内蒙古中部、新疆东部等地降水量

收稿日期: 2008-04-02; 改回日期: 2009-04-30

基金项目: 国家自然科学基金资助项目 (40775059; 40701021); 江苏省政府留学基金; 江苏省“六大人才高峰”计划资助项目

作者简介: 谭桂容 (1970—), 女, 湖南衡阳人, 博士, 副研究员, 研究方向为短期气候异常成因及其预测, tanguirong@nuist.edu.cn

偏多。湖北、安徽、天津月降水量为 1951 年以来历史同期次大值或最大值,局地暴雨洪涝灾害频繁。2007 年 7 月 31 日—8 月 2 日,安徽中东部、江苏西南部等地出现了暴雨或特大暴雨,受强降雨影响,滁河水位迅速上涨,发生了有实测记录以来仅次于 1991 年的大洪水。8 月 13—17 日,湖北、湖南、重庆、贵州、河南、安徽、江苏等省(市)的部分地区出现大到暴雨、局部大暴雨,部分地区 24 h 降水量破 8 月日降水量历史记录 (http://ncc.cma.gov.cn/influ/yxpj.php?_MULTI_PAGE_START=20)。

本文简要回顾了 2007 年夏季降水分布的观测和预测结果,通过对主要物理因子演变特征的分析,特别是对造成 2007 年夏季主要多雨带位置预测失败的可能原因——贝加尔湖南侧中纬度环流异常进行了分析,初步探讨了大陆高压异常的可能前期强信号。

1 资料和方法

采用 NCEP/NCAR 再分析 $2.5^{\circ} \times 2.5^{\circ}$ 的月平均经向风、纬向风和位势高度场资料,美国国家海洋大气局的全球 $2^{\circ} \times 2^{\circ}$ 月平均海温重建资料,以及中国国家气候中心整编的 160 站月降水量资料。上述资料时段均为 1952—2007 年,夏季取 6—8 月平均,冬季取 12 月、次年 1 月和 2 月平均。主要采用合成和相关分析方法。

2 夏季降水分布及其主要预测依据

2.1 夏季降水分布

2007 年夏季主要多雨带位于淮河流域,长江中游及华南东部和西北大部地区降水也偏多,华北、东

北、四川西部、江南东部及华南南部地区降水偏少(图 1a)。

2007 年 3 月预测的主要多雨带位于华北地区,长江中游至华南大部、云贵高原降水也偏多(图 1b)。其中黄淮、长江中游到华南东部地区的多雨区,以及江南东部、东北及四川西部地区的少雨区与实况相符,而预计的华北降水偏多及我国西部大部降水偏少与实况有较大差异。

2.2 主要依据

预测依据:2006 年夏季之后,北半球 500 hPa 高度场一直维持大范围的正距平,但 2006/2007 年冬季西太平洋到南亚地区的正距平开始减弱,西太平洋副高偏强偏西,东亚冬季风偏弱。El Nino 事件结束,2007 年夏季将处于 B 类 ENSO 年^[10]。根据以上大气和海洋状况,预计 2007 年夏季西太平洋副高可能维持偏强偏西,位置异常偏南的可能性小;根据东亚冬夏季风的关系和东亚夏季风自身的年代际变化,预计夏季风异常偏强的可能性小;考虑到夏季降水的年代际变化,北方降水可能有所增加;结合客观方法预测结果,估计 2007 年夏季主要多雨带位置可能正常略偏北。

实况:自 2006/2007 年冬季到 2007 年夏季随着 ENSO 向冷水位相发展,赤道中东太平洋海温下降,El Nino 事件于 2007 年 2 月结束,8 月 Nino 3.4 区(即为 Nino1+2+3+4 综合区)和 Nino 3.4 区海温距平指数分别为 -0.6 和 -0.5 $^{\circ}\text{C}$,即 La Nina 已经开始。西太平洋副热带高压减弱东撤,但强度仍偏强,南北和东西位置正常;2007 年 7、8 月西太平洋热带对流和东亚夏季风转强,但整个夏季(6—8 月)东亚夏季风属正常,南海夏季风偏弱、爆发偏晚。

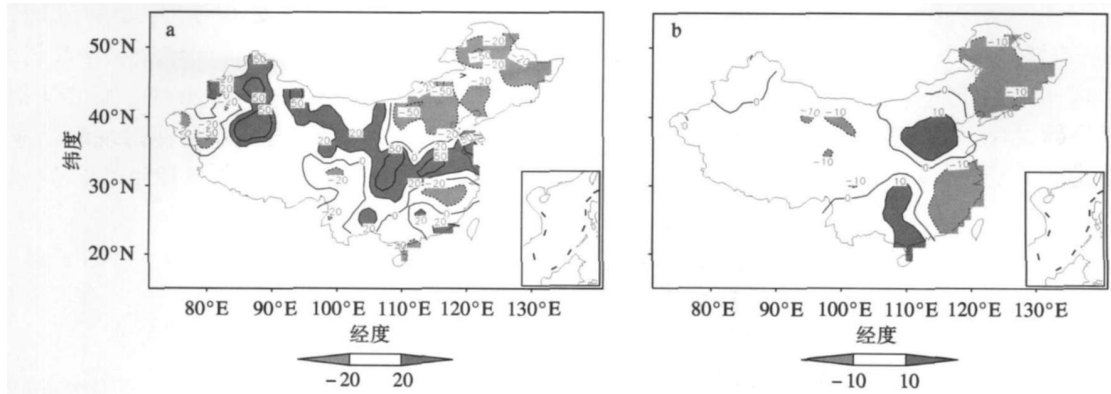


图 1 2007 年夏季(6—8 月)降水距平百分率分布(单位:%)
a 观测; b 预测

Fig 1 Distributions of (a) observed and (b) predicted JJA rainfall anomaly percentages in 2007 (units: %)

上述环流和海温的演变与预测因子分析基本相符,有利于夏季主要多雨带位置偏北。2007年夏季主要多雨带位于淮河流域,比预测位置偏南。

3 夏季降水异常成因分析

3.1 中纬度环流异常特征

2007年前冬到夏季的东亚季风、西太平洋副热带高压和热带太平洋海温演变趋势的预测与实况较为一致,但夏季主要多雨带的位置与预测仍有差异,即预测的主要多雨带位置较实况偏北,这究竟是什么原因呢?当时在 2007年 4月预测会上曾提到,还要注意到中纬度环流系统的异常变化,如果贝加尔湖南侧大陆高压异常偏强,夏季主要多雨带的位置可能要比目前预测的位置偏南。

由图 2可见,2007年夏季 500 hPa上,北半球中低纬度基本为正距平,其中在贝加尔湖南侧存在一个正距平中心,表明 2007年夏季东亚中纬度大陆高压活动异常频繁,有利于夏季北方降水偏少,主要多雨带位置偏南。

3.2 大陆高压异常与中国东部夏季主要多雨带的关系

3.2.1 大陆高压异常的大尺度环流特征

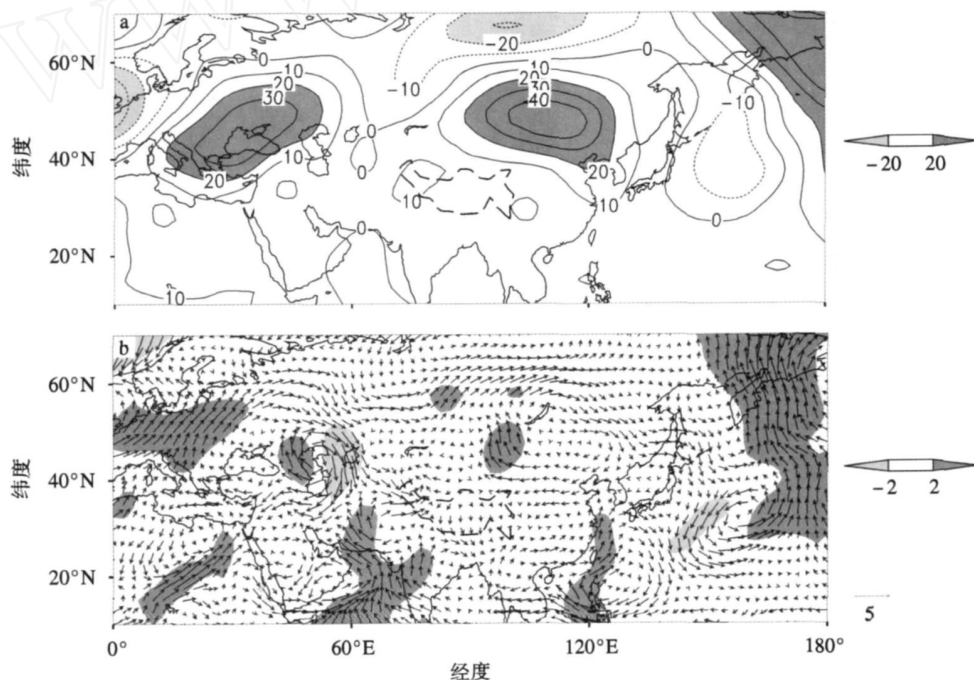


图 2 2007年 6—8月 500 hPa位势高度 (a;单位: gpm)和 850 hPa风场 (b;单位: m/s)的距平场 (阴影区表示位势高度距平绝对值达 20 gpm和经向风距平绝对值达 2 m/s)

Fig 2 JJA (a) 500 hPa height(gpm) and (b) 850 hPa wind(m/s) anomaly fields in 2007 (Shaded areas denote the height anomaly over 20 gpm or below -20 gpm in Fig 2a, and the meridional wind anomaly over 2 m/s or below -2 m/s in Fig 2b)

2007年夏季东亚贝加尔湖南侧大陆高压异常,可能与该年夏季我国主要多雨带位置偏南有密切的关系。由文献[11-12],根据大陆高压日数年际变化选取的大陆高压典型正异常年有 1954、1979、1980、1986、1997、1998、1999、2001年,典型负异常年有 1960、1961、1973、1987、1990、1991、1993、1995年。分析典型大陆高压正负异常年环流场差值(图略)可见,贝加尔湖附近为一正高度距平的反气旋环流异常,在这种环流控制下,中国东部为异常的偏北风,这与 2007年夏季的环流场特征(图 2)非常相似。从剖面图(图 3a)可见,大陆高压区为显著偏强的下沉运动,10°N以南地区为上升运动;我国北方(35~45°N)为异常东风,低层大部为北风距平,表明大陆高压异常偏强时,东亚局地 Hadley 环流偏强,北方冷空气偏弱,对应东亚夏季风容易偏弱。图 3b类似于图 3a,即 2007年夏季环流异常与典型大陆高压偏强年一致。

表 1 为大陆高压正负异常年东亚夏季风指数值。根据文献[13],季风强度指数采用海陆气压差表示,指数值大于 1.1和小于 0.9分别表示季风偏强和偏弱。由表 1可见,大陆高压日数偏多年,只有 1998年夏季风偏强,大陆高压日数偏少年东亚夏季

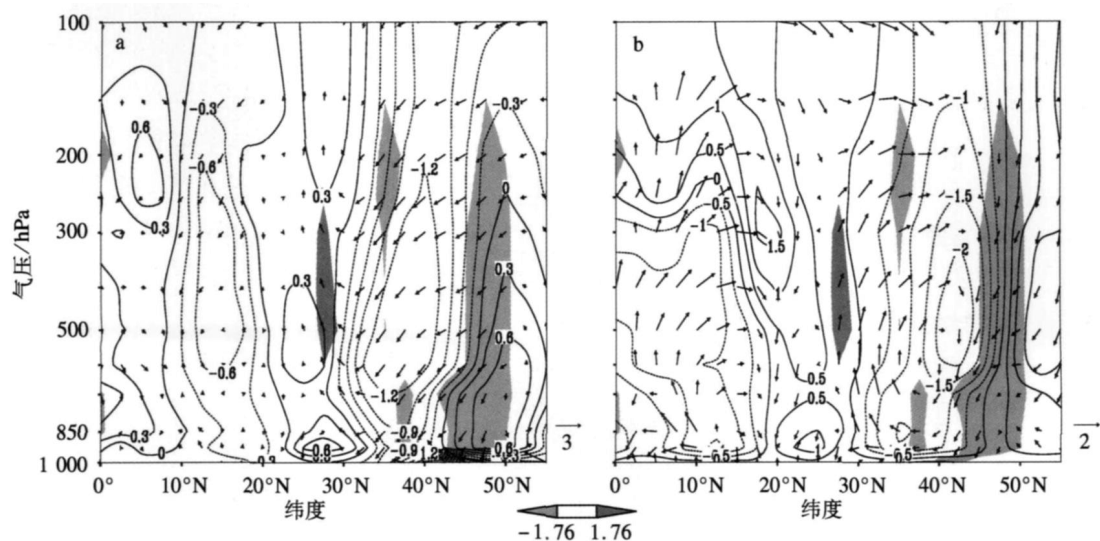


图 3 (110~120 °E)区域平均风场距平的纬度—高度剖面(等值线为纬向风, $\text{m} \cdot \text{s}^{-1}$; 箭头为经向风和垂直风, 垂直风速扩大至 100 倍, 单位为 $\text{Pa} \cdot \text{s}^{-1}$, 经向风单位为 $\text{m} \cdot \text{s}^{-1}$; 阴影区表示垂直速度通过 0.05 显著性水平检验) a 典型大陆高压正负异常年的合成差值; b 2007 年风场距平

Fig 3 Latitude-height section of summer wind anomaly averaged at (110—120 °E) (isoline: zonal wind, $\text{m} \cdot \text{s}^{-1}$; solid arrow: zonal wind ($\text{m} \cdot \text{s}^{-1}$) and vertical wind ($\text{Pa} \cdot \text{s}^{-1}$) expanded by 100 times; shaded areas denote the confidence level exceeding 95% for vertical wind) a the composite differences between the positive and negative years of typical land high; b the anomalies in 2007

风没有偏弱年。这说明夏季大陆高压频繁发生, 对应我国东部地区为偏北风距平, 高低纬环流相互作用将削弱东亚夏季风的强度, 东亚夏季风容易偏弱; 反之, 东亚夏季风容易偏强。2007 年 6、7、8 月夏季风强度分别是 0.87、0.87、1.26, 夏季平均为 0.99。

表 1 典型大陆高压异常年的东亚夏季风指数

Table 1 East Asian summer monsoon Index in the positive and negative years of typical land high

大陆高压日数偏多年	季风指数	大陆高压日数偏少年	季风指数
1954	1.03	1960	1.3
1979	0.9	1961	1.3
1980	0.8	1973	1.1
1986	0.8	1987	1.0
1997	0.8	1990	1.1
1998	1.2	1991	1.0
1999	1.1	1993	0.9
2001	0.9	1995	1.1

3.2.2 大陆高压与中国东部夏季主多雨带的关系

从环流来讲, 我国东部夏季降水既与南面的季风^[4, 12, 14]、热带环流^[13]有关, 又与中高纬的阻塞高压和大陆高压相关^[12, 15-17], 是高低纬度环流相互作用的结果。大陆高压正异常, 通过高低纬环流相互

作用削弱了东亚夏季风的影响, 使与其相联系的季风水汽输送减弱, 从而造成我国夏季降水异常。不同环流异常背景下大陆高压与我国东部夏季主要多雨带位置的关系不同, 大陆高压的作用表现为对这种背景环流场影响的调节^[11]。当热带西太平洋对流显著偏强(东亚局地经圈环流偏强)、冷空气偏弱、东亚夏季风偏强(AM ode1)时, 一般我国东部夏季主要多雨带位置偏北, 大陆高压使得东亚夏季风和北方冷空气进一步减弱, 不利于北方降水, 对应我国夏季华北大部降水偏少, 主要多雨带南压; 反之, 当热带西太平洋对流显著偏弱(东亚局地经圈环流偏弱)、冷空气偏强、东亚夏季风偏弱时(AM ode2), 一般我国东部夏季主要多雨带位置偏南, 大陆高压主要使北方冷空气减弱, 有利于北方降水增加, 多雨带特征不明显(图 4)。如 1998 和 1999 年分别对应不同的热带环流背景, 其中 1999 年为 La Nina 年(AM ode1), 有利于夏季主要多雨带位置偏北, 而 1998 年 El Nino 发展(AM ode2), 有利于夏季主要多雨带位置偏南。结果这两年夏季由于大陆高压异常偏多, 主要多雨带都偏南, 但 1999 年夏季长江以北地区大部分降水偏少, 1998 年夏季全国多雨, 多雨带特征不明显, 进一步证实大陆高压异常对我国夏季降水有较大影响, 且这种影响与背景场环流有关。

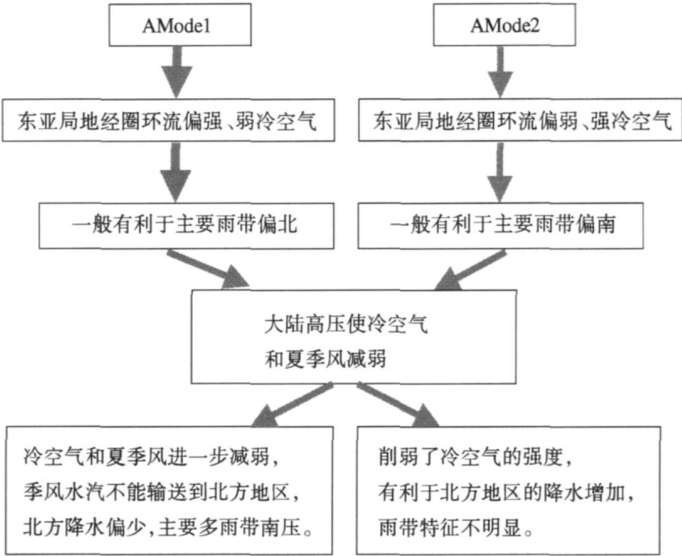


图 4 夏季贝加尔湖南侧大陆高压异常与中国东部主要多雨带的关系

Fig 4 Relationship between the land high anomaly south to Baikal Lake and main rain zone in east China in summer

3.3 大陆高压异常的外部因子

海洋是具有最大面积的下垫面, 大气环流异常一般都与海温异常的外强迫有关^[18-25]。为了考察贝加尔湖南侧大陆高压异常活动与海温异常变化的联系, 计算了夏季 (90~110 °E, 40~50 °N) 区域的 500 hPa 高度距平序列。标准化高度距平与同期及前期北太平洋海温的相关在北太平洋西部为显著正

相关区 (图 5)。同样, 计算热带外西太平洋 (92 °E~180 °, 10~50 °N) 区域相关显著性水平达 0.05 的格点的海温距平。图 6 为显著相关区域海温距平与高度距平的年际变化序列, 可见它们存在较好的一致变化特征。1952—2007 年热带外西太平洋区域与贝加尔湖南侧高度距平的相关系数为 0.66, 超过了 0.01 的显著性水平检验。由各季节的北太平洋

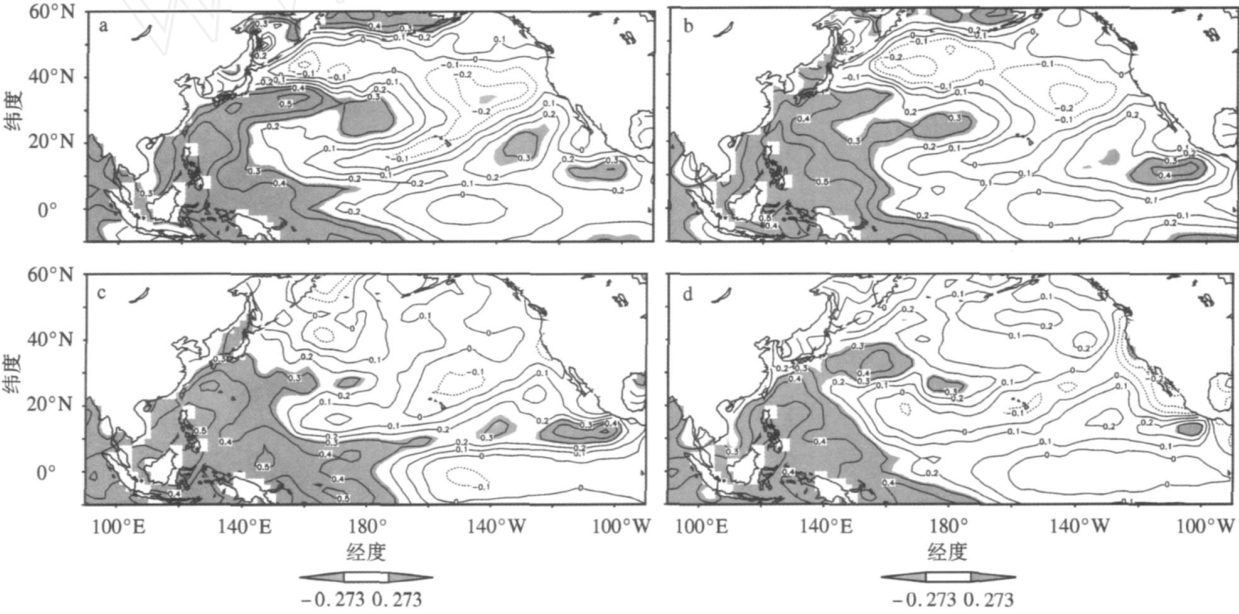


图 5 夏季贝加尔湖南侧 (90~110 °E, 40~50 °N) 区域 500 hPa 位势高度距平与前期冬季 (a)、前期春季 (b)、同期夏季 (c) 及后期秋季 (d) 北太平洋海表温度的相关分布 (阴影区表示通过 0.01 的显著性水平检验)

Fig 5 Correlation coefficient distributions of summer 500 hPa height anomaly over (40~50 °N, 90~110 °E) region south to Baikal Lake and SSTa in North Pacific in (a) the preceding winter, (b) preceding spring, (c) summer and (d) following autumn (Shaded areas denote the confidence level exceeding 95%)

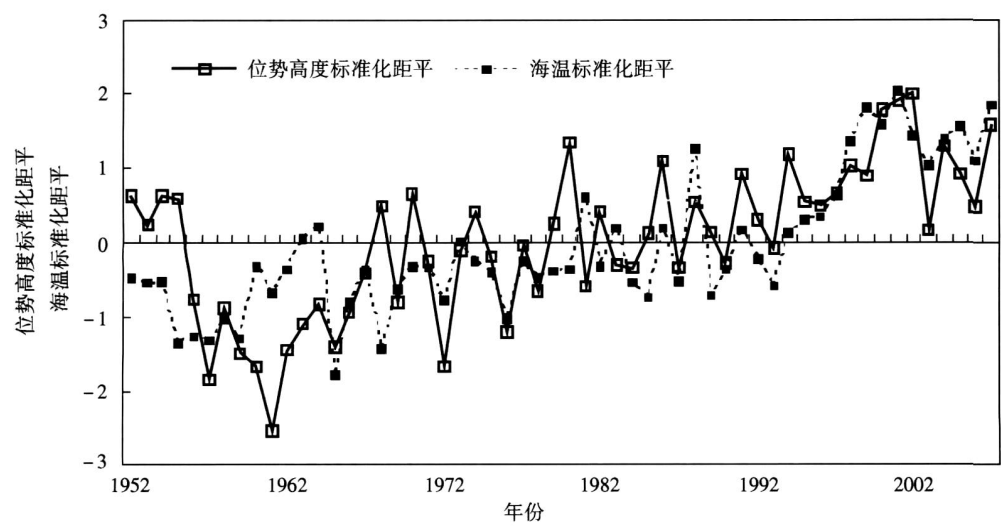


图 6 夏季贝加尔湖南侧区域位势高度标准化距平和 (92 °E~180 °,10~50 °N)区域平均海温标准化距平的年际变化

Fig 6 Interannual variations of the normalized height anomaly south to Baikal Lake and normalized SST anomaly in (10—50 °N, 92 °E—180 °) in summer

以上两区域显著相关格点的海温序列与夏季贝加尔湖南侧高度的相关系数可见,夏季贝加尔湖南侧高度异常与前期、同期和后期秋季北太平洋西部海温均存在较好的相关,相关系数除后期秋季数值略小外都超过了 0.01 的显著性水平检验。从数值的大小看,前期大于后期,且以夏季最大。

由图 7 可见,2006/2007 年冬季北太平洋海温在西太平洋西部异常偏暖,尤其在热带外地区。根据图 5a 所示的北太平洋西部热带外显著相关格点计算的海温距平序列,2006/2007 年冬季的标准化距平为 1.56 (图 6),说明 2006/2007 年冬季北太平洋西部海温异常增暖有利于 2007 年夏季贝加尔湖

南侧大陆高压异常频发。

4 结论与讨论

通过对 2007 年夏季 (6—8 月) 中国降水异常分布及其趋势预测的回顾,探讨了 2007 年夏季降水异常的可能原因,主要结论如下:

- (1) 2007 年从前冬到夏季随着 ENSO 向冷水位相发展,西太平洋副高减弱东撤,7、8 月西太平洋热带对流和东亚夏季风转为偏强,有利于夏季主要多雨带位置偏北,这些环流和海温的演变基本与前冬的分析预测一致。
- (2) 2007 年夏季亚洲中纬度大陆高压异常维

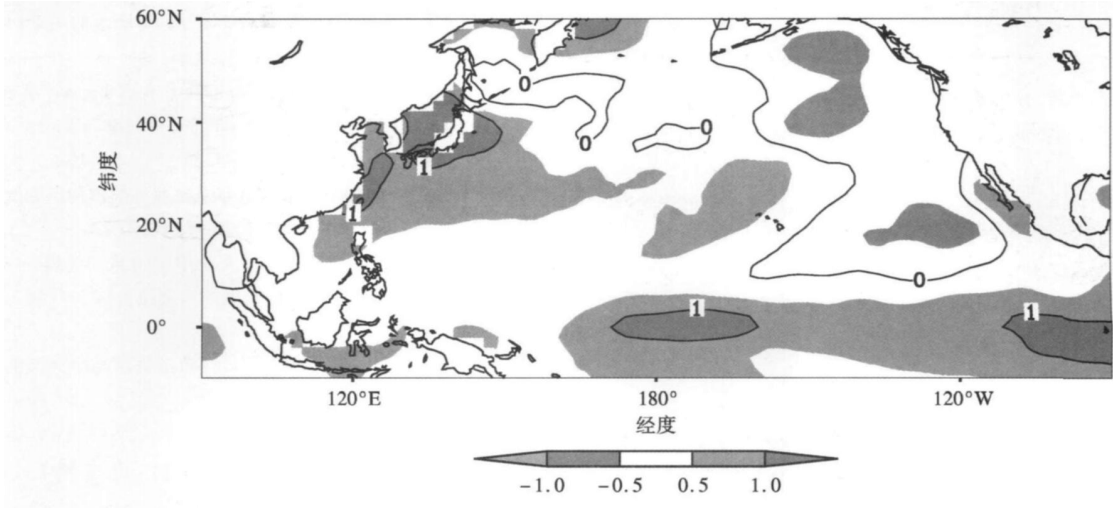


图 7 2006/2007 年冬季北太平洋海温距平分布 (单位: °C)

Fig 7 DJF SST anomaly distribution in North Pacific in 2006/2007 (units: °C)

持,可能是造成该年夏季主要多雨带比预期偏南的主要原因。大陆高压异常维持,通过高低纬环流相互作用使东亚夏季风和冷空气影响减弱,不利于北方降水增加,主要多雨带位置南压。

(3) 2006/2007 年冬季,北太平洋海温在西太平洋西部,尤其在热带外地区异常偏暖,与后期夏季贝加尔湖南侧高度场正异常变化有密切的关系,是预测后期夏季大陆高压异常频发的较好指标。

关于季节或年际尺度的短期气候预测,从前期预测角度主要考虑持续时间长的下垫面强迫,如海温、土壤湿度和雪盖异常。近来的研究发现中高纬度地区大气环流初始异常对短期气候预测也有重要作用^[26]。而且从影响的尺度上看,不仅大尺度环流异常对气候异常有重要影响,季节内天气尺度系统的异常扰动也可能影响到气候异常^[27-28]。本文分析的贝加尔湖南侧大陆高压异常与大尺度环流异常和我国主要多雨带的关系,就是一个实例。因此,深入研究中高纬度环流异常及不同尺度环流间的相互作用对短期气候预测有重要的意义。

参考文献:

- [1] 黄荣辉. 我国重大气候灾害的形成机理和预测理论研究 [J]. 地球科学进展, 2006, 21 (6): 564-575.
- [2] 鲍名, 黄荣辉. 近 40 年我国暴雨的年代际变化特征 [J]. 大气科学, 2006, 30 (6): 1057-1067.
- [3] 黄荣辉, 蔡榕硕, 陈际龙, 等. 我国旱涝气候灾害的年代际变化及其与东亚气候系统变化的关系 [J]. 大气科学, 2006, 30 (5): 730-742.
- [4] Sun Zhaobo, Li Chun, Chen Haishan. Inter-decadal variations of East Asian Monsoon and its relation with precipitations over North China [C] // SPIE Conference Proceeding 2003, 4899: 1-10.
- [5] 徐桂玉, 杨修群, 孙旭光. 华北降水年代际、年际变化特征与北半球大气环流的联系 [J]. 地球物理学报, 2005, 48 (3): 511-518.
- [6] 潘放, 孙照渤. 长江中下游夏季雨带分型及其年代际变化 I: 统计特征 [J]. 南京气象学院学报, 2007, 30 (4): 487-494.
- [7] Ren Baohua, Lu Riyu, Xiao Ziniu. A possible linkage in the inter-decadal variability of rainfall over North China and the Sahel [J]. Adv Atmos Sci, 2004, 21 (5): 699-707.
- [8] Lin Zhaohui, Wang Huijun, Zhou Guangqing. Recent advances in dynamical extra-seasonal to annual climate prediction at IAP/CAS [J]. Adv Atmos Sci, 2004, 21 (3): 456-466.
- [9] 吴国雄, 李建平, 周天军, 等. 影响我国短期气候异常的关键区: 亚印太交汇区 [J]. 地球科学进展, 2006, 21 (11): 1109-1118.
- [10] 倪东鸿, 孙照渤, 赵玉春. ENSO 循环在夏季的不同位相相对东亚夏季风的影响 [J]. 南京气象学院学报, 2000, 23 (1): 49-54.
- [11] 谭桂容. 夏季亚洲中纬度大陆高压活动特征及其异常的机理 [D]. 南京: 南京信息工程大学大气科学学院, 2007: 101-117.
- [12] 谭桂容, 孙照渤, 林朝晖, 等. 贝加尔湖南侧大陆高压与东亚夏季风和中国夏季气候的关系 [J]. 气候与环境研究, 2008, 13 (6): 791-799.
- [13] 赵汉光, 何敏. 亚洲季风 [M] / 赵振国. 中国夏季旱涝环境场. 北京: 气象出版社, 2000: 28-37.
- [14] 晏红明, 杞明辉, 肖子牛, 等. 冬季亚洲大陆的热力差异对亚洲季风活动的影响 [J]. 大气科学, 2005, 29 (4): 549-564.
- [15] 朱伟军, 孙照渤, 倪东鸿, 等. 1998 年夏季 500 hPa 行星尺度环流系统对长江流域二度梅的影响 [J]. 南京气象学院学报, 2001, 24 (1): 1-7.
- [16] 尹东屏, 胡洛林, 曾明剑. 梅汛期中的暴雨和大暴雨环流特征及物理量诊断分析 [J]. 气象科学, 2007, 27 (1): 42-48.
- [17] 王慧, 王谦谦. 近 49 年来淮河流域降水异常及其环流特征 [J]. 气象科学, 2002, 22 (2): 149-158.
- [18] 倪东鸿, 孙照渤, 陈海山, 等. 冬季黑潮区域 SSTA 及其与中国夏季降水的联系 [J]. 南京气象学院学报, 2004, 27 (3): 310-316.
- [19] 余贞寿, 孙照渤, 王学忠. 东部夏季降水变化及其与北太平洋 SSTA 的联系 [J]. 南京气象学院学报, 2005, 28 (2): 189-196.
- [20] 朱益民, 杨修群, 谢倩, 等. 冬季太平洋海表温度与北半球中纬度大气环流异常的共变模态 [J]. 自然科学进展, 2008, 18 (2): 161-171.
- [21] 顾伟宗, 陈海山, 孙照渤. 华北春季降水及其与前期印度洋海温的关系 [J]. 南京气象学院学报, 2006, 29 (4): 484-490.
- [22] 张静, 朱伟军, 李忠贤. 北太平洋涛动与淮河流域夏季降水异常的关系 [J]. 南京气象学院学报, 2007, 30 (4): 546-550.
- [23] 杨秋明. 梅雨期间长江中下游降水与北半球环流的耦合相关 [J]. 气象科学, 2002, 21 (1): 81-87.
- [24] 赵平, 周自江. 亚副热带夏季风指数及其与降水的关系 [J]. 气象学报, 2005, 63 (6): 933-941.
- [25] Li Zhongxian, Sun Zhaobo, Ni Donghong, et al. Impacts of previous winter Kuroshio SSTA on summer rainfall in China [J]. Acta Meteor Sinica, 2005, 19 (1): 76-82.
- [26] 王会军, 周广庆, 陈朝晖. 我国近年来短期气候预测研究的若干进展 [J]. 气候与环境研究, 2002, 7 (2): 220-226.
- [27] 卫捷, 陈红, 孙建华, 等. 2006 年夏季中国的异常气候——中国科学院大气物理研究所短期气候预测检验 [J]. 气候与环境研究, 2007, 12 (1): 1-7.
- [28] 陶诗言, 卫捷. 夏季中国南方流域性致洪暴雨与季风涌的关系 [J]. 气象, 2007, 33 (3): 10-18.

(责任编辑: 倪东鸿)