

华南7月异常温度气候变化研究

炎利军 黄先香

(广东省佛山市气象局, 528000)

提 要

采用中国气象局整编的月平均气温资料、NCEP/NCAR再分析资料等,分析了华南7月极端气温的气候变化,并据此探讨了2003年7月华南高温的成因。研究表明:华南7月高、低温年500hPa欧亚环流差异显著;高(低)温年东亚热带季风偏弱(强)。华南7月气温异常与我国南海、东海和赤道中东太平洋前冬和夏季的SST及同期南海和西北太平洋的台风活动关系密切。

关键词: 华南 7月异常温度 气候变化

引 言

夏季极端高温天气常常导致干旱等灾害,对工农业生产和居民的日常生活造成严重影响。2003年7月华南出现异常高温天气,平均气温偏高 $1\sim 2^{\circ}\text{C}$,大部分地区 35°C 以上的日数达20天以上。本文首先探讨了1951~1999年华南7月异常温度的气候变化特征,找出异常气温天气的影响因子,然后分析了2003年7月高温天气的可能成因。

1 资料和方法

采用国家气候中心整编的1951~1999年中国160个站月平均气温资料,选取华南15个站点,分别是:厦门、梅县、汕头、曲江、河源、广州、阳江、湛江、海口、桂林、柳州、梧州、南宁、北海和百色;同期500hPa高度场资料和850hPa风场资料,网格距 $2.5^{\circ}\times 2.5^{\circ}$,取自NCEP/NCAR再分析资料;英国气象局整编的1950年1月~2001年12月的全球逐月海温格点资料,网格距 $2^{\circ}\times 2^{\circ}$ 。

根据WMO对气候异常提出的判别标准,本文只能得到7月有2个异常高温年和1个异常低温年。考虑到气温的实际影响和特点,本文定义:温度等级指数 I_z 为7月的月平均温度距平与其标准差的比值,规定 $I_z \geq 1.0$ ($I_z \leq -1.0$)且正(负)距平站点数占总站点数的 $2/3$ 以上,即认为华南大范围出现

高(低)温;若 $I_z \geq 1.5$ ($I_z \leq -1.5$)且正(负)距平站点数占总站点数的 $2/3$ 以上,即认为该年7月出现异常温度。

2 异常气温划分结果及其特征

根据上述划分方法,得出高温年有9年,分别是:1953、1954、1967、1978、1979、1983、1988、1993和1998年;低温年有10年,分别是:1955、1959、1960、1963、1973、1974、1976、1981、1994和1997年。其中,1953、1954、1979和1983年属于异常高温年,1955、1976和1997年属于异常低温年。而1979和1983年 $I_z \geq 2.0$ 且高温面积达100%,为严重高温年;1997年 $I_z \leq -2.0$ 且低温面积达87%,为严重的低温年。由划分的高温年还可见,70年代末以来,存在明显的5年周期振荡。

3 异常气温的成因分析

3.1 环流特征

7月是华南进入后汛期的初始月份,此时主要影响天气系统有低纬度西南季风、西太平洋副高和台风等。本文将划分的7月高、低温年环流进行了合成分析。

图1给出了合成的高、低温年500hPa高度距平场差值。可以看出,从东西伯利亚到阿拉斯加为正距平差值区,日本附近为较强的负距平差值区,低纬大陆到西太平洋地区

为正距平差值区。可见,东亚从高纬到低纬呈现了典型的“+ - +”的距平差值分布型。这种距平差值分布形势表明,高温年东亚阻塞形势发展,经向度加大,副热带锋区南压,抑制了副高正常北跳;从而有利于冷空气不断南下到中纬度地区,与西太平洋副高外围东南暖湿气流交汇在长江流域一带,造成江淮和长江流域出现大范围降水,而华南则处于副高控制下。低温年则与此分布形势基本相反。从图 1 还可见,欧亚西风带为“- + -”的距平差值分布型。高、低温年 500hPa 高度距平差值 t 检验分布(图略)表明,印度到华南一带的低纬度大陆区域以及西太平洋地区,达到了 95% 以上的信度水平。

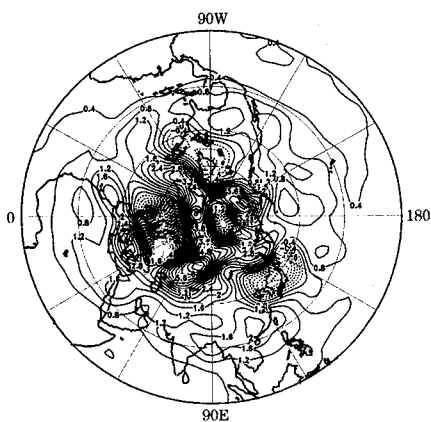


图 1 华南 7 月高、低温年 500hPa 距平差值场
(单位:10gpm)

表 1 给出了华南 7 月高、低温年西太平洋副高的特征指数。可以看出,高(低)温年副高的面积偏大(小),脊线位置偏南(北),强度偏强(弱),北界位置偏南(北),西伸脊点偏西(东)。由此可见,高温年华南受副高控制,下沉气流强盛,天气晴好,气温相对偏高;而低温年,华南则处于副高的西南侧,以暖湿的东南或偏南气流为主,云量多,降水量多,气温相对偏低。

表 1 华南 7 月高、低温年西太平洋副高特征指数

指数	面积	脊线/ $^{\circ}$ N	强度	北界/ $^{\circ}$ N	西伸脊点/ $^{\circ}$ E
高温年	23.6	22.1	46.1	26.8	115.6
低温年	22.0	26.5	34.5	31.4	122.9

图 2 给出了 7 月高、低温年 850hPa 矢量

风距平合成图。由图可见,高温年,20°N 以南的热带西太平洋地区、南海中南部以及孟加拉湾到印度半岛一带东风距平偏强,华南沿海到菲律宾以东都为反气旋性的距平环流,这导致东亚热带季风减弱。低温年,20°N 以南,由阿拉伯海经印度半岛、孟加拉湾至中南半岛的热带地区存在明显的偏西风距平,该距平西风进入南海后转为西南到偏南风,为华南带来异常充沛的暖湿气流;这种距平流场配置有利于东亚热带季风偏强。

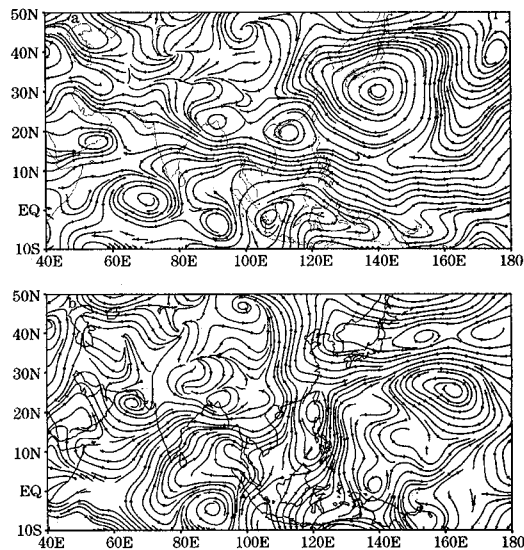


图 2 华南 7 月 850hPa 矢量风距平合成图
(a)高温年; (b)低温年

3.2 热带海洋状况和台风活动

由于海气相互作用对低纬度气候变化有重要影响,为此我们研究了华南 7 月高、低温年 SST 差异特征(图 3)。从图 3 可以看出,华南前冬高、低温年 SST 有明显的差异,最显著的区域主要位于西北太平洋(包括我国南海和东海)和赤道中东太平洋地区,高温年 SST 显著高于低温年 SST,距平差值 t 检验达到了 95% 的信度水平。夏季显著差异区域主要位于我国南海和东海地区(图略);赤道中东太平洋地区没有通过显著性检验,但是赤道中东太平洋 SST 差异场由前冬的正距平差值向夏季的负距平差值演变表明:高(低)温年,赤道中东太平洋地区的 SST 是由

冬到夏降低(升高)的。这与董婕等^[1]的研究结果一致。赤道中东太平洋的 SST 季节性演变对我们预报华南气温的异常有一定的指导意义。

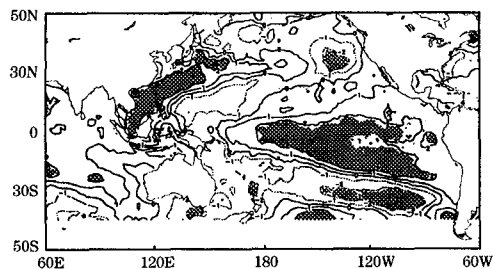


图3 华南前冬高、低温年 SST 距平差值 t 检验
单位: $^{\circ}\text{C}$, 阴影区为 t 检验达到 95% 的信度水平

此外,本文还简单分析了7月高、低温年的台风活动情况。由于高温年副高脊线偏南、西伸脊点偏西,对南海及西北太平洋热带辐合带有抑制作用,导致影响华南的台风个数明显偏少,而且高温年首次登陆华南的台风时间一般较常年偏晚,如1979和1983年。也正是台风偏少,因而台风对副高的影响作用较弱,副高位置和强度更加稳定,导致华南7月容易出现异常高温天气。低温年副高脊线偏北、西伸脊点偏东,华南受副高西南侧的东南气流影响,且低温年低纬西南季风强度偏强,这为台风的发生发展提供了有利的流场条件,统计也表明低温年西北太平洋和南海地区台风生成的个数明显偏多,给华南带来的台风暴雨也比较多,如1960、1974和1994年。

4 2003年7月份华南高温成因

2003年7月华南出现了异常高温天气,其成因与上述分析的高温天气气候特征一致,主要有以下几个方面的影响。

首先,7月东亚环流特征异常。副热带高压异常稳定、强大且偏南,华南处于副高的控制下。由2003年7月500hPa环流特征量^[2]可见,副高的面积和强度指数距平分别为17和46,较常年明显偏强;脊线在 24°N ,较常年略偏南;北界位置在 31°N ,接近常年;西伸脊点位置在 95°E ,较常年明显偏西。

500hPa高度距平场(图略)显示,东亚地区从高纬到低纬呈现典型的“+ - +”距平分布型,东亚经向环流发展,副热带季风区南压,抑制副高正常北跳;欧亚西风带则为“- + -”距平分布型。其次,由于副高的异常相应引起季风环流的调整^[3],导致南海夏季风较常年偏弱;另外,南海及西北太平洋的台风活动对华南高温天气也有贡献。2003年7月台风的活动明显较常年偏少,华南首次登陆台风的时间较常年偏晚近一个月,台风对副高的影响小,台风带来的降水天气偏少,加剧了华南7月伏旱的程度。

5 小结

(1)研究时段内,华南7月异常高温年有1953、1954、1979和1983年;异常低温年有1955、1976和1997年。高温年相对低温年而言,副高面积偏大,脊线偏南,强度偏强,北界偏南,西伸脊点偏西。

(2)高、低温年500hPa欧亚环流差异显著;高度距平差值场显示,东亚从高纬到低纬呈现典型的“+ - +”距平差值分布型,欧亚西风带呈现“- + -”分布型。高(低)温年东亚热带夏季风偏弱(强)。

(3)华南7月异常气温与前冬和夏季我国南海、东海及赤道中东太平洋SST关系密切;此外,还与同期南海和西北太平洋的台风活动关系密切。

(4)2003年7月副高异常稳定、强大、脊线偏南、西伸脊点明显偏西;500hPa高度距平场上,东亚地区从高纬到低纬呈现典型的“+ - +”距平分布型,欧亚西风带呈现“- + -”距平分布型;东亚热带夏季风偏弱;南海和西北太平洋台风活动偏少且华南首次登陆台风的时间较常年偏晚等是2003年7月华南异常高温天气的可能成因。

参考文献

- 董婕,刘丽敏.赤道东太平洋海温与中国温度、降水的关系.气象,2000,26(2):25~28.
- 2003年7月500hPa环流指数、环流特征量资料.气象,2003,29(9):64.
- 张庆云,陶诗言.夏季西太平洋副热带高压异常时的东亚大气环流特征.大气科学,2003,27(3):369~380.

On Anomalous Climatic Change of South China Temperature in July

Yan Lijun Huang Xianxiang

(Foshan Meteorological Office, Guangdong Province 528000)

Abstract

Based on the data of monthly mean temperature from National Climate Center and NCEP/NCAR reanalysis etc, the anomalous climatic change of South China temperature is studied. Accordingly, a further study on high temperature weather in July 2003 is made. Results show that the circulation over Eurasia is remarkable difference between in high and low temperature years. The East Asian summer monsoon over tropical region is weaker(stronger) during high(low) temperature years. The temperature anomaly of South China in July bears close connection with last winter and summer SST in South China Sea, East China Sea and the central and eastern Pacific and typhoon activity in South China Sea and the Northwest Pacific.

Key Words: anomalous temperature climatic change general circulation