

2004年6月江西降水异常偏少成因初探

尹 洁

(江西省气象台,南昌 330046)

提 要

通过分析2004年6月副高、阻高系统的特征,并将其与历史少雨年和多雨年差值场做对比得出:2004年6月西太平洋副高偏东偏北、鄂霍次克海阻高偏弱是江西降雨偏少的重要原因;6月500hPa高度距平场沿东亚沿岸呈“- + -”分布有利江西少雨。利用OLR资料分析ITCZ与江西6月降水以及与副高的关系得出:ITCZ偏强有利江西少雨和有利副高脊线偏北。

关键词: 降水特少 副高 阻高 ITCZ

引 言

2004年6月江西降雨异常偏少,全省6月平均雨量为158mm,比常年同期平均值280mm偏少4.4成,雨量之少为1959年以来的第二位。江西中北部6月份降雨属于我国东部长江流域梅雨范畴,制约雨带强弱和位置的主要因素是副热带高压和阻塞高压^[1]。对长江流域汛期多雨的环境特征已有较多研究^[2~4],本文主要从少雨角度对高中低纬的环境特征进行一些分析。热带地区是全球大气运动的主要能量和水汽源地,发生在热带地区的大气过程不仅对热带,而且对全球的大气过程都具有重要作用^[5]。蒋尚城^[6]、葛旭阳等^[7]研究表明,ITCZ的活动与长江流域旱涝有一定联系。本文利用OLR资料分析热带辐合带与江西6月降水及与副高的关系,得出一些较好结果。

1 资 料

本文500hPa高度格点资料和副高指数资料来自国家气候中心下发资料,资料年代为1959~2004年,高度场格点距为 $10^{\circ} \times 5^{\circ}$,副高脊线和北界位置为 $110^{\circ} \sim 150^{\circ} \text{E}$ 处平均值;阻高指数取自国家气候中心;OLR资料

来自美国气候诊断中心,资料年代为1974~2004年。

2 副热带高压

西太平洋副高的强弱和位置与汛期长江流域雨带有着密切的关系^[1,2],一般西太平洋到我国东南沿海有稳定带状副高且脊线在 $18^{\circ} \sim 21^{\circ} \text{N}$ 左右有利江西中北部多暴雨^[8]。而2004年6月,西太平洋到我国东部基本无带状稳定副高建立,在我国东南沿海仅有阶段性小块588副高活动。由图1可见,副高明显偏弱。副高西伸脊点为 135°E ,比多年平均 119°E 明显偏东;副高脊线为 27°N ,比多年平均 20°N 明显偏北(为1959年以来的

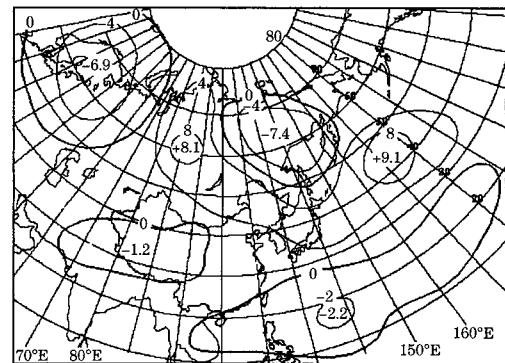


图1 2004年6月500hPa高度距平(单位:dagpm)

最北位置)。

计算 1959~2003 年江西中北部 6 月降水量与副高各指数相关系数发现,与西伸脊点的相关系数最高,为 -0.52,通过显著水平 0.001 检验,表明副高西伸脊点偏东有利江西少雨。历史数据还表明:1959~2003 年 6 月副高西伸脊点在 130°E 以东的有 13 年,其中江西中北部 6 月降水偏少 2 成的有 7 年,偏少 1 成的有 3 年,偏多不到 1 成的有 3 年,即西伸脊点偏东江西降雨偏少的比例为 10/13=77%。

计算 1959~2003 年江西中北部 6 月降水量与副高脊线和北界位置的相关系数,结果分别为 -0.29、-0.32,均通过显著水平 0.05 检验。这表明副高偏北有利江西少雨。历史数据还表明:1959~2003 年 6 月副高脊线(110~150°E)在 22°N 以北的有 12 年,其中江西中北部 6 月降水偏少 3~5 成的有 4 年,偏少 1~2 成的有 4 年,偏少不到 1 成的有 1 年,偏多不到 1 成的有 3 年,即副高脊线偏北江西降雨偏少的比例为 9/12=75%。

以上分析表明,2004 年 6 月副高明显偏东偏北是江西少雨的重要原因。

3 阻塞高压

阻高状况也是决定汛期长江流域雨带强度和位置的重要因素^[2]。有研究表明^[8],江西汛期连续暴雨有 90% 是有阻塞高压的,尤其以鄂海阻高居多。而 2004 年 6 月 500hPa 东亚中高纬整月均无阻高建立,且在鄂海附近多为低槽活动,鄂海阻高区是一明显负距平区(图 1)。2004 年 6 月阻高指数为 0.27,即是无阻年。因此 2004 年 6 月无阻高建立也是江西少雨原因之一。

4 江西 6 月旱涝年环流特征对比分析

选取江西中北部历史上 6 月少雨年(1963、1981、1985、1987、1991 年)和多雨年(1977、1983、1993、1995、1998 年)各前 5 名,

做 500hPa 月平均高度距平合成场差值分布图(图 2)。图 2 显示,在东亚沿岸距平符号呈“- + -”分布,此分布表明东南沿海副高偏弱,不利建立西南水汽输送带;鄂海阻高偏弱、中纬度副热带锋区上低槽不活跃,不利于北方弱冷空气南下在长江流域形成冷暖交汇带,故此分布型不利江南北部多雨。

图 2 显示,东亚低纬地区(副高区)有大片差异显著性检验信度达到 0.05 区,其中南海东部到菲律宾以东差异显著水平达到 0.01。这表明副高的强弱与江西雨带关系密切,尤其与 120°E 附近副高强度关系密切,即南海东部到菲律宾以东副高偏弱及副高西伸脊点偏东有利江西少雨。另外在鄂海阻高区和西风带区差异显著水平达到 0.05 的区较小,表明鄂海阻高和西风带与江西雨带的关系要弱于副高。

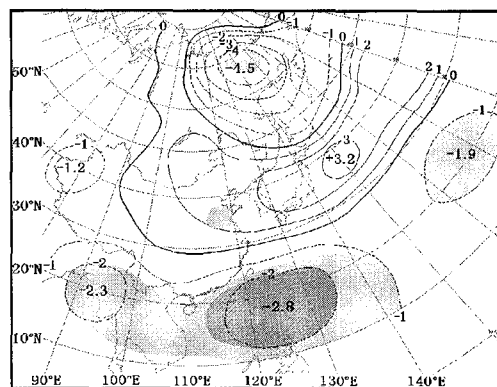


图 2 少雨年与多雨年 6 月平均高度场差值分布图(单位: dagpm)

深灰色区为 t 检验显著水平达 0.01, 浅灰色区为 t 检验显著水平达 0.05

2004 年 6 月的 500hPa 距平场也呈“- + -”分布(图 1),与图 2 分布非常相似。因此 2004 年 6 月西太平洋副高和鄂海阻高明显偏弱是江西少雨的主要原因。

5 热带辐合带

ITCZ 是大气环流的重要成员之一,它的活动与变化不仅对于热带天气,而且对副热

带地区的旱涝以及全球大气环流的变化都有重大影响。

5.1 ITCZ 与降水

用 OLR 资料监测和分析热带海洋系统具有很大优越性。选取江西中北部历史上 6 月少雨年 (1980、1981、1985、1987、1991 年) 和多雨年 (1977、1983、1993、1995、1998 年) 各 5 名, 做 OLR 月距平合成场差值分布图 (图 3)。图 3 显示, 在 105~150°E 之间, 从 30°N 到 5°N 距平符号呈“+ -”分布, 南海到菲律宾以东洋面上为大片负距平区 (显著水平超过 0.01), 负值中心在菲律宾东部海上 (显著水平达 0.001), 中心值为 $-40\text{W}\cdot\text{m}^{-2}$, 这表明少雨年 ITCZ 偏强活跃, 对流旺盛; 多雨年反之, ITCZ 偏弱, 对流不活跃。另外在我国江南到西北太平洋为正距平区 (显著水平达 0.01), 中心值为 $+27\text{W}\cdot\text{m}^{-2}$, 该正距平区表明该区对流偏弱、降水偏少。

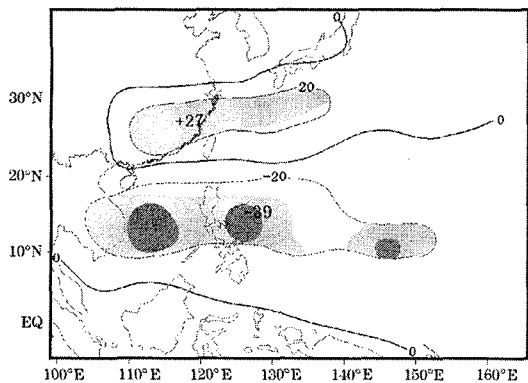


图 3 少雨年与多雨年 6 月平均 OLR 场差值分布图 (单位: $\text{W}\cdot\text{m}^{-2}$)

深灰色区为 t 检验显著水平达 0.001, 浅灰色区为 t 检验显著水平达 0.01

由 2004 年 6 月 OLR 月距平场可见 (图 4), 在 105~150°E 之间, 从 30°N 到 5°N 也呈“+ -”型分布, 与图 3 非常一致, 负值中心也在菲律宾东部海上, 这表明 2004 年 ITCZ 明显偏强活跃, 与江西历史少雨年特征一致。

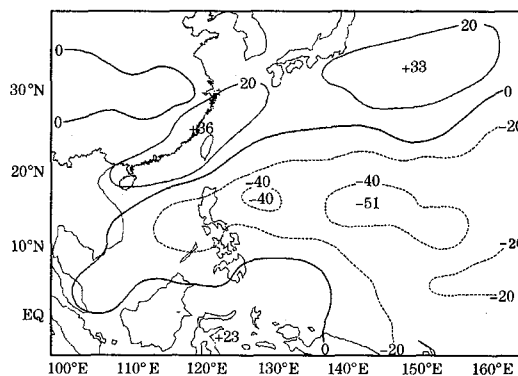


图 4 2004 年 6 月 OLR 距平图 (单位: $\text{W}\cdot\text{m}^{-2}$)

5.2 ITCZ 与副高

在 6 月 OLR 平均场上, 选取 5~20°N、110~130°E 区域内的 OLR 最低值表征西太平洋 ITCZ 强度, 与 6 月西太平洋副高脊线位置计算相关系数 (样本为 1974~2004 年), 结果为 -0.40 , 通过显著水平 0.05 检验。此结果表明当西太平洋 ITCZ 偏强时, 副高脊线易偏北。而前面已分析副高脊线偏北是有利江西中北部少雨的。因此, ITCZ 偏强导致副高偏北, 从而使得江南北部少雨。

再通过对比分析 2004 年 6 月 OLR 月平均场与多年平均场可见 (图略), 2004 年 6 月菲律宾附近低值区轴线 (ITCZ 轴) 在 12.5°N 左右, 与 ITCZ 轴多年平均位置 10°N 比较偏北 2.5 个纬度, 表明 2004 年 6 月 ITCZ 偏强活跃。蒋尚城^[6]研究表明: 西太平洋副高季节性北跳与南面的 ITCZ 北移具有一致性, 副高是 Hadley 环流的下沉支, 其上升支就是 ITCZ^[6,9], 故西太平洋副高的异常可能与低纬对流活动异常有关。因此 2004 年 6 月西太平洋副高脊线偏北可能与 ITCZ 偏强活跃有关。

以上分析表明, 西太平洋 ITCZ 与副高和中纬度降水有一定关系。因此, 我们分析汛期长江流域降水时, 不仅要注重副高、阻高和西风带, 还要关注热带辐合带。

6 结 语

综上所述可得出以下主要结论:

(1) 2004年6月西太平洋副高比常年明显偏东偏北是江西降雨明显偏少的重要原因。6月副高西伸脊点偏东江西降雨偏少的概率为77%;副高脊线偏北江西降雨偏少的概率为75%。

(2) 2004年6月鄂海阻高比常年明显偏弱是江西降雨明显偏少的原因之一。

(3) 6月500hPa高度距平场沿东亚沿岸呈“- + -”分布有利江西少雨。

(4) 6月ITCZ偏强有利江西少雨。

(5) 6月ITCZ偏弱(强)有利副高脊线偏南(北)。西太平洋ITCZ可能通过制约副高位置而影响中纬度降水分布。

(6) 分析汛期长江流域降水时,不仅要注重副高、阻高和西风带,还要关注热带辐合带。

参考文献

- 1 赵振国. 我国汛期旱涝趋势预测进展. 气候预测研究, 北京: 气象出版社, 1996: 86~87.
- 2 王绍武. 中国夏季降水的成因分析. 现代气候学研究进展. 北京: 气象出版社, 2001: 232~245.
- 3 龚振松, 王永光, 许力. 2003年夏季中高纬环流与淮河流域降水. 气象, 2004, 30(2): 30~33.
- 4 曹乃和, 吴志伟, 陈新育. 长江中下游沿江地区夏季旱涝分型及预测. 气象, 2003, 29(9): 37~40.
- 5 朱乾根, 林锦瑞, 寿绍文. 天气学原理和方法. 北京: 气象出版社, 1992: 461.
- 6 蒋尚城. 气象卫星资料应用培训班讲义汇编. 北京: 中国气象局培训中心培训部, 2000: 1~10; 19~21.
- 7 葛旭阳, 李砚华, 蒋尚城. 热带对流活动与长江中下游和华北地区夏季旱涝的关系. 南京气象学院学报, 2003, 23(3): 391~398.
- 8 尹洁, 陈双溪, 刘献耀. 江西汛期连续暴雨形势特征与中期预报模型. 气象, 2004, 30(5): 16~20.
- 9 伍荣生. 现代天气学原理. 北京: 高等教育出版社, 2002: 188~189.

Analysis of Below Normal Precipitation in Jiangxi in June 2004

Yin Jie

(Jiangxi Meteorological Observatory, Nanchang 330046)

Abstract

The characteristics of the Western Pacific Subtropical High (WPSH) and the Blocking High (BH) in June 2004 as well as the differences of 500hPa height and OLR between the drought years and the flooding years are studied. The results show that the important reasons for the below normal precipitation in June 2004 in Jiangxi are that the position of the WPSH is eastward and northward, and Okhotsk BH is weaker. The pattern of “- + -” of 500hPa height anomaly along the East Asian coast leads to the below normal precipitation in Jiangxi. The correlation analysis shows that the strong ITCZ leads to the northern WPSH and the below normal precipitation in Jiangxi.

Key Words: precipitation subtropical high blocking high ITCZ