

## 西太平洋副热带高压与夏季长江中下游降水的关系

徐佳辉, 金耀廷, 阎凤霞 (中国民用航空华东地区空中交通管理局气象中心, 上海 200335)

**摘要** 利用了74项环流特征量资料、1951年1月~2003年12月我国160站月平均降水资料,通过相关分析以及t检验的方法,研究了西太平洋副高与我国夏季长江中下游地区降水的关系。结果表明,夏季长江中下游地区降水与副高的脊线位置之间有显著的负相关关系,与副高的面积指数之间有显著的正相关关系,且相关系数均通过了0.05信度检验。

**关键词** 西太平洋副高;夏季;长江中下游;降水;关系

**中图分类号** S161.6 **文献标识码** A **文章编号** 0517-6611(2013)32-12662-02

### Relationship between Western Pacific Subtropical High and Summer Precipitation in Lower-Middle Reaches of Yangtze River

XU Jia-hui et al (East China Civil Aviation Administration Air Traffic Management Bureau of China, Shanghai 200335)

**Abstract** Based on 74 characteristic indexes of circulation, monthly average precipitation data of 160 stations in China during Jan. 1951—Dec. 2003, the relationship between Western Pacific subtropical high and summer precipitation in the middle and lower reaches of Yangtze River was studied by correlation analysis and t-check. The results showed that the summer precipitation in the middle and lower reaches of Yangtze River is negatively correlated with the location of the axis of ridge high respectively. However, it has a significant positive correlation with the size index of the subtropical high separately, and the related coefficient is proven by 0.05 reliability test.

**Key words** Western Pacific subtropical high; Summer; The middle and lower reaches of Yangtze River; Precipitation; Relationship

多年的观测事实表明,太平洋副热带高压是常年存在的,它是一个稳定而少动的暖性的深厚系统,其强度和范围在冬夏有很大的不同,夏季的太平洋副热带高压特别强大,其范围几乎占整个北半球面积的1/5~1/4,出现在西太平洋上的副热带高压又称为西太平洋副热带高压<sup>[1]</sup>。西太平洋副热带高压的不同部位,因结构不同,天气也不同。副热带高压的位置、面积和强度的变化对我国东部地区降水也有极其重要作用,早在20世纪50、60年代已有不少研究<sup>[2-3]</sup>。笔者利用74项环流特征量资料、1951年1月~2003年12月我国160站月平均降水资料,采用相关分析及t检测的方法,对西太平洋副高脊线位置和面积指数历年变化进行统计,研究其与我国长江中下游地区夏季降水的关系。

## 1 资料与方法

**1.1 资料选取** 1951年1月~2003年12月我国160站月平均降水资料取自国家气候中心,1951年1月~2003年12月74项环流特征量资料取自国家气候中心气候系统诊断预测室。所研究的长江中下游地区是指湖南、湖北、江西、安徽、江苏、浙江、上海6省1市所辖行政区,所选的具体测站包括新浦、清江、徐州、蚌埠、阜阳、郑州、南阳、信阳、东台、南京、合肥、上海、杭州、安庆、屯溪、九江、汉口、钟祥、岳阳、宜昌、常德、宁波、衢县、温州、贵溪、南昌、广昌、吉安、赣州、长沙、衡阳、郴县、零陵、芷江。

**1.2 分析方法** 采用相关分析、t检验方法,对副高脊线位置和面积指数历年变化进行统计,研究其与我国长江中下游地区夏季降水的关系。为了分析副高各项特征指数历年变化,首先从国家气候中心气候系统诊断预测室提供的74项环流特征量资料<sup>[4-5]</sup>中读取1951年1月~2003年12月每年夏季(6~8月)的西太平洋副热带高压面积指数、脊线位置两项指数。

## 2 结果与分析

### 2.1 夏季西太平洋副高指数变化

**2.1.1 面积指数变化。**从1951~2003年夏季(6~8月)西太平洋副热带高压的平均面积指数的时间序列(图1)可以看出,夏季西太平洋副高的面积指数变化也具有一定的阶段性;从整体看,西太平洋副高面积指数在1951~2003年有明显增大的趋势;按阶段划分,20世纪50年代初期~80年代末期副高的面积指数偏小,从90年代开始副高的面积指数偏大;夏季西太平洋副高的面积指数具有较大的年际变化,且变化的幅度呈逐年递增的趋势;1974年的副高面积指数最小,仅为7.7,而1998年的副高面积指数最大,达40.0,达1974年的5倍多。

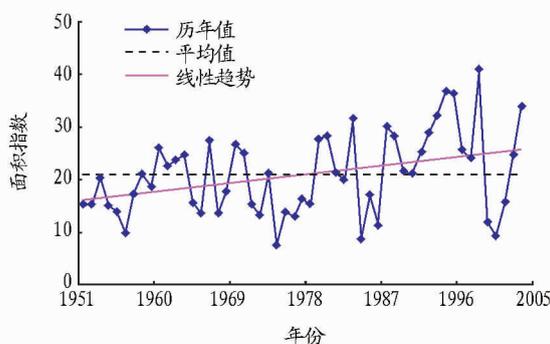


图1 1951~2003年夏季(6~8月)西太平洋副高的平均面积指数时间序列

**2.1.2 脊线位置变化。**由图2可见,夏季西太平洋副高的平均脊线位置具有较大的年际变化;1951~2003年夏季(6~8月)西太平洋副高的脊线位置平均位于24.4°N,即大约笼罩在我国的长江中下游地区南部的上空;53年间,1983年的副高脊线位置最南,位于20.3°N,1999年的副高脊线位置最北,可以达28°N,南北位置最大相差达7.7个纬度;另外,脊线位置的变化具有一定的阶段性,20世纪50年代初期~60年代中期脊线的位置偏北,60年代中期~80年代末期脊线

的位置偏南,从90年代开始脊线的位置偏北。从整体趋势看,脊线位置在逐渐向南移动。

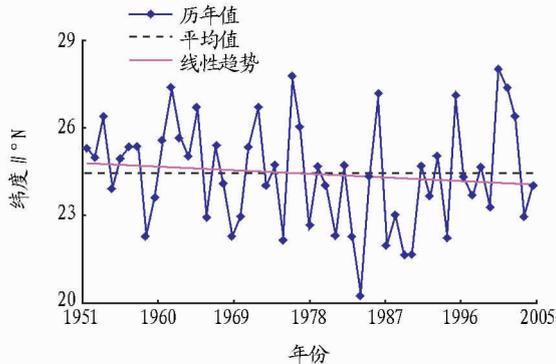


图2 1951~2003年夏季(6~8月)西太平洋副高的平均脊线位置时间序列

**2.2 我国夏季长江中下游地区降水情况** 从1951~2003年我国长江中下游地区夏季(6~8月)的平均降水量时间序列(图3)可以看出,我国夏季长江中下游地区的降水量极大年出现在1954年,6~8月平均降水达9462.3 mm,降水量极小年出现在1978年,6~8月的平均降水量仅为3409.3 mm,极大值和极小值相差达6053.0 mm;53年的平均值为5637.7 mm;从历史趋势看,20世纪90年代之前的降水量偏少,90年代以后则偏多。

现将夏季(6~8月)平均降水量 $>6320.0$  mm的年份定为降水偏多年,则降水量偏多的10年从多到少依次为1954、1998、1980、1999、1969、1996、1993、2002、1962、1982年。将夏季3个月平均降水量 $<4783.0$  mm的年份定为降水偏少年,则降水量偏少的10年从少到多依次为1978、1966、1967、1981、1985、1958、1959、1988、1972、1961年。

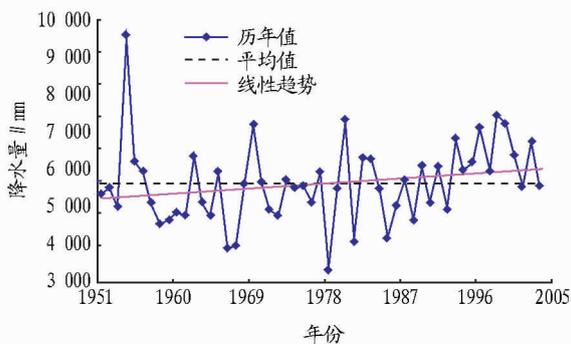


图3 1951~2003年我国长江中下游地区夏季(6~8月)的平均降水量时间序列

**2.3 西太平洋副高各项指数与我国夏季长江中下游地区降水的关系** 综合分析图1~3可见,夏季长江中下游地区平

均降水偏多年份的西太平洋副高的平均面积指数为24.8,偏少年份的平均面积指数为19.8;夏季长江中下游地区平均降水偏多年份的西太平洋副高的平均脊线位置为 $23.8^{\circ}\text{N}$ ,偏少年份的平均脊线位置为 $24.5^{\circ}\text{N}$ 。根据此统计分析结果,可以初步判断夏季长江中下游地区降水偏多(少)的年份,副高面积偏大(小),脊线偏南(北),这与王安宇等的研究结果<sup>[6-7]</sup>一致。为了更深入详细数值化地研究西太平洋副高的各项指数与长江中下游地区夏季降水的关系,利用相关公式计算相关系数发现,所选区域的夏季降水与副高的脊线位置之间有显著的负相关关系,相关系数为 $-0.31$ ,且通过了0.05的信度检验;与副高的面积指数之间有显著的正相关关系,相关系数为0.28,且通过了0.05的信度检验。

### 3 结论

(1)1951~2003年夏季西太平洋副高的各项指数均有较大幅度的年际变化,其中面积指数呈上升趋势,脊线位置呈向南移动的趋势。1974年副高面积指数最小,1998年副高面积指数最大;1983年脊线位置最南,为 $20.3^{\circ}\text{N}$ ,1999年脊线位置最北,为 $28^{\circ}\text{N}$ 。

(2)53年中降水量呈逐渐增加的趋势,其中1954年夏季降水量最大,6~8月平均为9462.3 mm;1978年夏季降水量最小,6~8月平均为3409.3 mm。

(3)夏季长江中下游地区的降水强度与西太平洋副高的脊线位置之间有显著的负相关关系,与副高面积指数之间有显著的正相关关系。

(4)夏季西太平洋副高面积、脊点位置的变化,可以引起同期长江中下游地区降水量的异常,从而引起长江中下游地区的旱涝。当副高面积偏大(小)、脊线偏南(北)时,我国夏季长江中下游地区的降水量偏大(小),易涝(旱)。

### 参考文献

- [1] 朱乾根,林锦瑞,寿绍文,等. 天气学原理和方法[M]. 北京:气象出版社,2000:474-484.
- [2] 陈汉耀. 1954年长江淮河流域洪水时期的环流特征[J]. 气象学报,1957,32(1):1-10.
- [3] 陶诗言,徐淑英. 夏季江淮流域持久性旱涝现象的环流特征[J]. 气象学报,1962,32(1):1-10.
- [4] 谭桂容,孙照渤. 西太平洋副高与华北旱涝的关系[J]. 热带气象学报,2004,20(2):1-6.
- [5] 梁建茵. 6月西太平洋副高脊线的年际变化及其对华南降水的影响[J]. 热带气象学报,1994,10(3):1-6.
- [6] 王安宇,尤丽红. 西太平洋副热带高压异常对长江流域中下游地区洪涝的影响[J]. 中山大学学报:自然科学版,1993,32(2):1-7.
- [7] HOSKINS B J. On the existence and strength of the summer subtropical anticyclones[J]. Bull Amer Meteorol Soc,1996,77:1287-1292.

(上接第12591页)

- [22] 牛之欣,孙丽娜,孙铁珩. 水培条件下四种植物对Cd、Pb富集特征[J]. 生态学杂志,2010,29(2):261-268.
- [23] WANG J L, FANG W, YANG Z Y, et al. Inter- and intraspecific variations of cadmium accumulation of 13 leafy vegetable species in a greenhouse experiment[J]. Journal of Agricultural and Food Chemistry,2007,55:9118

-9123.

- [24] HART J J, WELCH R, NOVEL W A. Characterization of cadmium binding, uptake, and translocation in intact seedling of bread and durum wheat cultivars[J]. Plant Physiology,1998,116:1413-1420.
- [25] 叶春和. 紫花苜蓿对铅污染土壤修复能力及其机理的研究[J]. 土壤与环境,2002,11(4):331-334.