

80年代前期我国夏季降水的特点及其成因

陈兴芳 陈国珍

(北京气象中心)

提 要

80年代前期,我国东部地区夏季降水的主要特点是南北少、中间多。主要雨带基本上徘徊在江淮、汉江和渭水流域一带,少雨区在黄河以北和江南南部。分析发现,80年代前期西太平洋副高处于加强西伸、位置偏南的时期,中高纬度经向环流明显,有利于我国夏季降水的这种分布。分析还发现,这一时期西太平洋副高的加强西伸和位置偏南既有它自身的变化特点,也与太阳活动处于高值时期、赤道太平洋冷水区海温增暖及南方涛动指数持续偏低有关。

一、概 况

夏季(6—8月)是我国汛期降水的主要时期,每年都有不同程度和不同范围的旱涝发生,降水的分布特点也不尽相同。80年代以来,1980年长江中下游和淮河流域多雨,洪涝成灾;北方大部地区降水偏少,华北旱情严重。1981年四川出现罕见洪涝,长江以南地区雨季短、雨量少,贵州、湖南两省旱情严重。1982年淮河流域、长江中下游及川东降水偏多,部分地区暴雨成灾,北方大部地区降水偏少。1983年长江、淮河、渭水流域的大部地区降水偏多,陕西省安康县出现了历史上罕见的洪水。1984年长江中下游以南地区降水偏少,长江以北地区降水偏多,江淮地区有局地洪涝,黑龙江出现特大洪水。1985年东北降水偏多,出现了建国以来罕见的大范围洪涝,但全国大部地区降水基本接近正常。从1980—1985年的6年情况看,除最近的1985年外,主要洪涝基本上集中在我国中部地带,即黄河以南至长江干流的范围内。

二、80年代前期我国夏季降水分布特点

图1是1980—1984年5年夏季降水平均距平百分率图。由图1可见,80年代前期

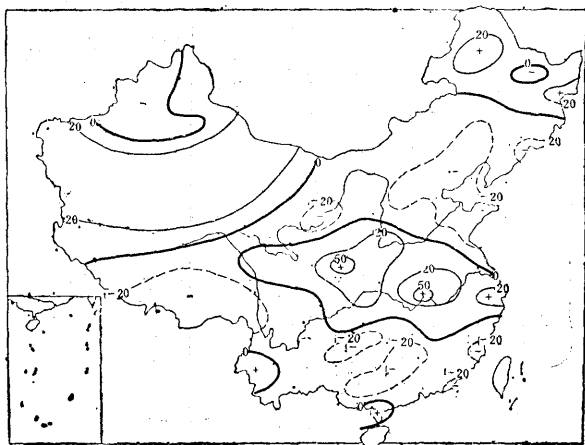


图1 1980—1984年夏季(6—8月)平均降水距平百分率

我国东部地区夏季降水的分布特点是,中间多、南北少,盛夏雨带比多年平均偏南,少雨区在黄河以北和江南南部地区。图2标出了1980—1985年各年夏季主要雨带轴线位

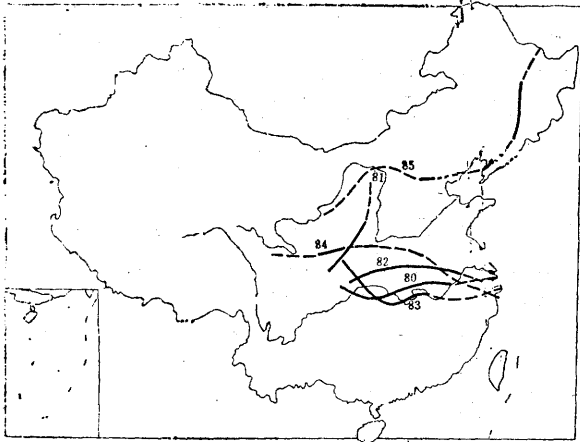


图2 1980—1985年夏季(6—8月)主要雨带轴线

置。它与图1是完全一致的,除1985年主要雨带位于华北至东北外,其它5年主要雨带基本上都徘徊在江淮、汉江和渭水一带。由图1和图2还可看到,在我国中部的多雨带内,西部的降水强度比东部强,范围也更大些。以上降水分布特点在夏季平均气温场上也有很好的反映。图3是1980—1984年5年

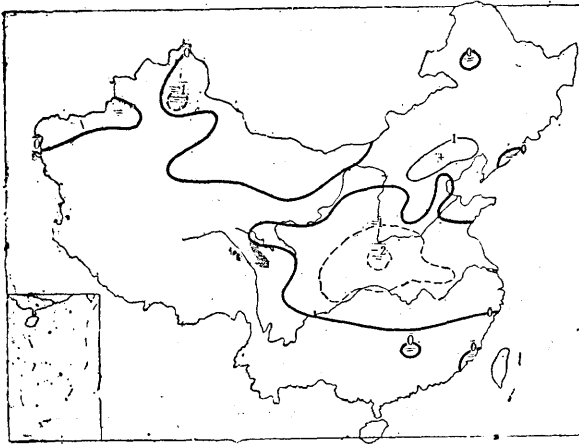


图3 1980—1984年夏季(6—8月)平均气温距平

夏季平均气温距平图。由图3可见,我国东部平均气温距平的分布特点是,南北偏高、中间偏低,尤其是渭水和汉江流域一带,季平均气温竟偏低1—2℃。

80年代前期夏季降水的这种相对稳定偏南的特点在气候背景上的表现又如何呢?我们作了1951—1985年35年的5年滑动平均降水距平百分率图。然后统计每张图上我国中部地区(29—39°N、100°E以东地区)共40个站点中降水距平百分率 ≥ 0 的站点数,并点绘成年际变化曲线(见图4)。由图4可见,两个明显的峰值分别在1982、和1955年附近。由于统计的是5年滑动平均降水距平百分率图,且峰值时期又有3个高值点,

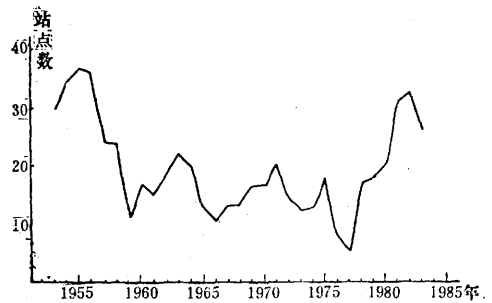


图4 1951—1985年5年滑动平均距平百分率 ≥ 0 的站点年际变化曲线

因此可以反映持续多雨时期。由此可见,80年代前期夏季降水相对稳定在我国中部地区的这种特点,在气候上也是不多见的。从近35年的历史资料看,只有50年代中期(1953—1957年)有类似的特点,但1953—1957年夏季多雨区比图1的范围大,并向北扩展,主要雨带位置变化幅度也大些。

三、80年代前期我国夏季降水相对稳定偏南的原因

影响我国夏季降水的因素是多方面的,西太平洋副高对我国夏季降水有着重要的作用,尤其是副高的南北位置变化与夏季雨带分布关系甚为密切。因此,我们着重分析了副高的变化特点及其与雨带的关系,同时也分析了太阳活动、南方涛动指数、海温以及西风带环流的可能影响作用。

1. 副高变化特点

分析表明, 夏季副高南北位置的变化有平均 10 年左右的周期性。我们统计每年夏季 (6—8 月) 3 个月中副高脊线偏南的月数, 并做 5 年累计滑动平均曲线图 (图 5a)。由图 5 可见, 曲线的波动很有规律, 80 年代前期夏季副高处于偏南阶段。

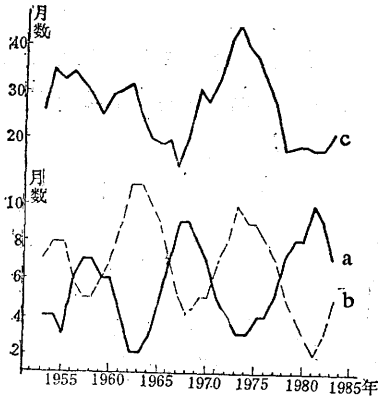


图 5 1951—1985 年夏季 (6—8 月) 副高偏南月数及 SOI > 0 的月数 5 年滑动曲线
a. 副高偏南月数 b. 副高偏北月数
c. SOI > 0 的月数

另外, 气候上副高脊线位置在 8 月达到最北, 一年内脊线的北进南退过程一般表现为单峰型。但有的年份脊线达最北位置不出现在 8 月, 而是在 7 月或 9 月, 或者有 2—3 个月脊线位置基本相同, 都为一年中最北位置, 我们称之为非单峰型。当副高脊线进退过程为单峰型时, 一般盛夏副高脊线位置偏北, 而非单峰型时, 盛夏副高脊线位置常常偏南。分析发现, 1951—1985 年, 副高脊线出现单峰型和非单峰型的年际变化有一定的阶段性 (见表 1)。由表 1 可见, 80 年代前期

表 1

年代	年数	阶段型	单峰型年数	非单峰型年数	8 月脊线平均位置
1951—1954	4	单峰型	4	0	29.5°N
1955—1965	11	非单峰型	4	7	27.5°N
1966—1979	14	单峰型	11	3	28.3°N
1980—1983	4	非单峰型	0	4	23.0°N
1984—1985	(2)	单峰型	2	0	32.5°N

期基本上是副高脊线变化的非单峰时期, 相应 8 月份副高平均脊线位置不仅低于平均值, 而且也是各个时段中最偏南的异常时期。

盛夏副高东西位置的变化也有类似的特点。表 2 列出了 1951—1985 年 8 月副高西伸

表 2 1951—1985 年 8 月副高西伸脊点位置阶段型统计

年代	年数	阶段型	偏西频次	偏东频次
1951—1959	9	偏东型	3	6
1960—1967	8	偏西型	8	0
1968—1975	8	偏东型	1	7
1976—1983	8	偏西型	6	2
1984—1985	(2)	偏东型	0	2

脊点位置变化的阶段性。由表 2 可见, 副高偏东和偏西阶段交替是很有规律的, 时间尺度约 8—9 年。本文所讨论的 1980—1984 年基本处于最近一个副高位置偏西的阶段里。

以上分析可见, 副高的气候变化表明, 80 年代前期副高处于加强西伸、位置偏南的时期, 因此有利于我国夏季降水呈带状分布, 盛夏雨带不易北上。

2. 太阳活动的影响

太阳活动 11 年周期分析的结果发现, 太阳活动极值年期间, 西太平洋副高脊线位置有一定的对应变化。1951 年以来, 太阳活动 11 年周期有 3 个低谷年 (1954、1964、1976 年) 和 3 个高峰年 (1958、1969、1981 年), 取低谷年和高峰年及其前后各一年分别作为低值期和高值期, 然后分别统计低值期和高

表 3 太阳活动低 (高) 值期间夏季副高脊线位置出现偏北、正常、偏南的月数

月数 副高脊线	太阳活动	
	低值期	高值期
偏北	17	4
正 常	4	7
偏 南	6	16

值期内夏季副高脊线位置出现偏北、正常、偏南的月数(见表3)。由表3可以清楚地看到,太阳活动低值期间夏季副高脊线偏北的月份明显占优势,而太阳活动高值期间,副高脊线偏南的月份明显占优势。80年代前期恰好是太阳活动的高值期,按上述统计关系,副高位置应是以偏南占优势。

3. 南方涛动指数(SOI)特征分析

根据美国海洋大气局气候分析中心(NOAA CAC)的SOI,首先统计每年12个月中SOI>0的月数,然后将1951—1985年各年SOI>0的月数作5年滑动平均并绘成曲线(见图5c)。由图可见,SOI的变化与表示副高脊线偏南趋势的变化曲线基本上反位相。同时,我们还计算了这两条曲线同期和分别前后相错3年的相关系数(见表4)。由表4可见,SOI超前副高的相关系数

表4 SOI变化与表示夏季副高脊线偏南趋势的曲线变化的相关统计

滞后年数	-3	-2	-1	0	1	2	3
相关系数	-0.46	-0.60	-0.70	-0.62	-0.41	-0.08	0.24

* 负数表明SOI超前副高,正数表示SOI落后副高

绝对值比SOI落后副高的值大得多,最大负相关系数是SOI超前副高1年,达-0.70,信度达0.001。具体地说,SOI增大时,夏季副高脊线易偏南;SOI减小时,副高脊线易偏北。这表明西太平洋副高脊线的南北变化与低纬大尺度环流的变化有极其密切的关系。从图5c可见,70年代后期到80年代前期SOI持续偏低。因此,印度洋和太平洋低纬度的这种大尺度环流特点,也是造成西太平洋副高脊线位置偏南的一个重要背景。

4. 赤道太平洋冷水区海温异常

赤道太平洋冷水区海温的异常,对西太平洋副高的强度变化有显著的影响。冷水区发生增暖事件时副高强烈加强,增暖现象结束冷水区降温时副高也相应减弱。据NOAA

CAC划分的厄尼诺4个区中,1+2区(秘鲁沿海附近海区)的海温变化情况来看,1976年以后的月平均海温变化有明显的不同。图6是1951年以来厄尼诺1+2区的月平均海

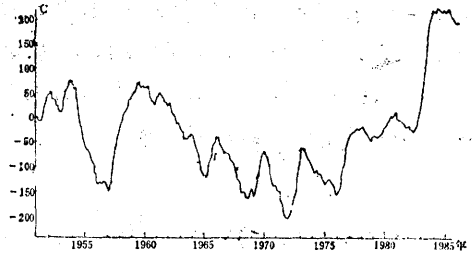


图6 1951年以来厄尼诺1+2区月平均海温距平累积曲线

温距平累积曲线。由图可见,1976年以前海温变化有明显的升降趋势,也即冷水区海温的增暖和冷却起伏很大,每一次增暖或降温过程的累积距平绝对变幅都在13℃以上。而1976年以后曲线上的3次降温过程其累积降温幅度仅4—5℃。与此相应,西太平洋副高在70年代后期到80年代前期也出现了持续加强西伸的趋势,尤其在1982—1983年发生异常强烈的厄尼诺事件期间,副高强度也达到了几十年来最强盛时期。

5. 西风带环流特点

1980—1984年夏季500hPa平均距平场(图略)上,亚洲中高纬度地区是正距平,中心在60—70°N、80—100°E附近,在其东南方有一负距平区。这种距平场分布表明,亚洲地区环流经向度比较明显。这一点从

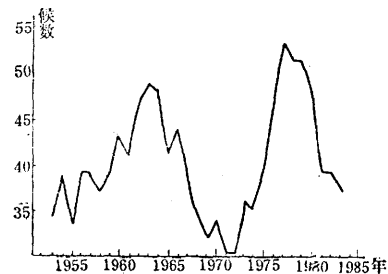


图7 1951—1985年夏季(6—8月)纬向指数优势候数5年滑动变化曲线

500hPa 亚洲地区候平均环流指数的变化上也可以看得出来,图 7 是各年夏季 3 个月(18 个候)中纬向指数优势候(纬向指数距平百分率大于经向指数距平百分率的候数)的 5 年滑动变化曲线。由图可见,从 1953—1983 年有两个有规律的波动,70 年代后期到 80 年代初曲线急剧下降,表示亚洲地区这一时期纬向环流减弱、经向环流加强。

综上所述,80 年代前期我国夏季降水呈带状持续稳定在我国中部地区的特点,主要是与西太平洋副高的加强西伸、脊线位置偏南有关。而这一时期西太平洋副高的加强和位置偏南,既有其自身的变化特点,也有太阳活动、海温和低纬大尺度环流影响的作用。因此可以说,80 年代前期夏季降水的相对稳定偏南,是上述诸因素共同影响的结果。

The summer precipitation features and its cause during early 1980's in China

Chen Xinfang Chen Guozhen

(Beijing Meteorological Centre)

Abstract

During early 1980's, the main characteristics of summer rainfall distribution in the east part of China were: abundant in the central part, and less in the south and north. Main rain belts fluctuated between the reaches of Changjiang and Huaihe River, Hanjiang and Weihe River. In this period, west Pacific subtropic high was stronger, its position tended to west and to south.