

# 我国初夏降水的短期 气候变化和成因分析

陈兴芳 宋文玲

(国家气象中心,北京 100081)

## 提 要

我国6月份的降水趋势按大范围多雨区的分布位置可以分为三种类型:北方类、长江类和华南类。这种不同的降水分布型与亚洲地区西风环流、西太平洋副高以及印缅低槽等环流系统的变化有关。分析表明,近40年来6月降水分布型存在着年代际的气候振荡,他们可能是大气环流以及海温的短期气候变化的结果。

关键词: 降水分布型 短期气候变化 成因分析

### 1 初夏降水的分布类型

随着夏季风的发展,6月份我国大部地区降水明显增加,长江流域进入梅雨季节,南方洪涝灾害也时有发生。但是6月降水的年际变化也是较大的,就降水相对变率而言,长江以南地区为35%—45%,北方大部地区为45%—65%,因此反映在我国大范围降水的分布趋势上各年之间差异较大,有的年份主要多雨区在南方,而有的年份主要多雨区在北方。通过分析1951—1993年6月份全国降水距平百分率图,我国东部地区的降水分布基本上可以归纳为三种分布类型:其一是北方类,主要多雨区在长江以北;其二是长江类,主要多雨区在长江中下游附近地区;其三是华南类,主要多雨区在华南至江南南部。图1是三种类型的降水距平百分率合成图。

6月份降水的这种分布类型,在区域降水指数之间的相关关系上也能反映出来。表1是东部地区由北至南6个区域(华北北部、华北大部、淮河流域、长江中下游地区、江南南部、华南)降水指数相关矩阵,由表1可见,北方3个区之间相关系数大都大于0.39,信

度达0.01,其中华北和淮河流域的相关系数为0.65,信度达0.001,而北方3个区与江南和华南地区均为负相关关系。同样,长江中下游地区除了与华北北部地区外,与其它几个区的相关均不显著。另外,华南与江南两个区域之间的降水趋势甚为一致,相关系数为0.56。显然,上述区域降水指数之间的相互关系与图1是完全一致的。

表1 我国东部地区6个区域降水指数的相关系数

	华北北部	华北大部	淮河流域	长江中下游	江南南部	华南
华北北部	1.00	0.38	0.43	0.42	-0.13	-0.03
华北大部		1.00	0.65	0.26	-0.15	-0.04
淮河流域			1.00	0.07	-0.42	-0.13
长江中下游				1.00	0.24	0.02
江南南部					1.00	0.56
华南						1.00

在评定各年的降水分布型时,计算逐年的6月降水距平百分率图(选取100°E以东的139个代表站)与三种类型的降水距平百分率合成图之间的欧氏距离系数来判定,其中少数年份根据降水距平百分率图作适当调整。评定的结果表明,各类降水型出现的几率

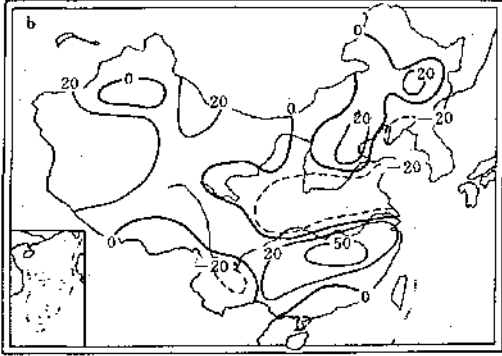
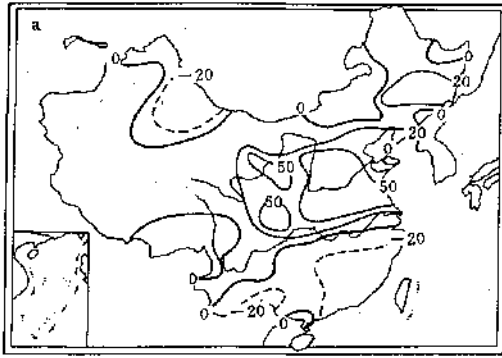


图1 6月降水距平百分率分布类型

a. 北方类 b. 长江类 c. 华南类

大致相当,在1951—1993年的43年中,最多的是长江类有16年(占37%),北方类有15年(占35%),华南类有12年(占28%)。

## 2 各类降水分布型的环流特征

分析三种降水分布型相应的6月500hPa高度距平和平均环流合成图,可以看到它们之间有着显著的差异(图略)。北方类主要的特点是中高纬度经向环流发展,西太平洋副热带高压较强,位置偏北,同时印缅槽也较强;长江类的主要环流特点是西太平洋

副热带高压强而西伸,脊线位置接近常年,中高纬度经向环流也较强,印缅低槽不如北方类的强;华南类则与上述两类的情况相反,西风带纬向环流发展,西太平洋副热带高压弱且明显偏东。这些在表2中列出的环流特征量中都有很好的反映,显然降水的分布趋势与西风环流和副热带高压以及相应的配置有着密切的关系。

表2 6月降水分布型与500hPa平均环流特征量

降水分布型	副高特征量距平				
	纬向经向指数百分率差	面积指数	脊线位置	西伸脊点	印缅槽高度距平
北方类	-13	0.6	0.8	-1.1	-0.1
长江类	-8	1.2	0.0	-3.0	1.4
华南类	18	-2.2	0.4	4.3	1.2

为了更清楚地反映上述关系,我们计算了6月亚洲地区纬向环流指数以及副高位置与全国降水量的相关系数(见图2)。由图2可见,纬向环流指数与江南至华南地区的降水是正相关,而与长江流域以北地区降水是负相关,其中江淮地区尤为明显。图3a表明副高脊线位置与长江以南降水为负相关,部分地区信度达0.05,长江至黄河大部地区为正相关,正相关中心在江淮地区。图3b则表明副高西伸脊点与东部地区的降水均为负相关,相关最好在江南北部。综上所述,当6月份经向环流发展,西太平洋副高加强西伸且脊线位于正常位置时,长江流域降水偏多,而当经向环流进一步加强,伴之副高偏北时,我国北方降水就增多;相反,当经向环流减弱纬向环流发展,副高又减弱东退时,6月雨带往往偏南,华南至江南地区降水偏多。

## 3 初夏降水的短期气候变化

在分析近40余年6月份降水分布类型时,发现存在着一定的短期气候变化,表现为在一段时期内某一种降水分布特点占优势的气候振动。表3的统计值可以证实降水的这种气候变化趋势,具体为1953—1961年北方类占优势,1962—1968年转为华南类占优

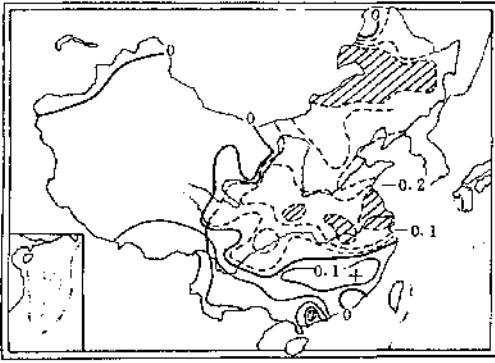


图2 6月500hPa亚洲地区纬向环流指数与全国降水量相关系数分布图(阴影区相关系数达0.05信度)

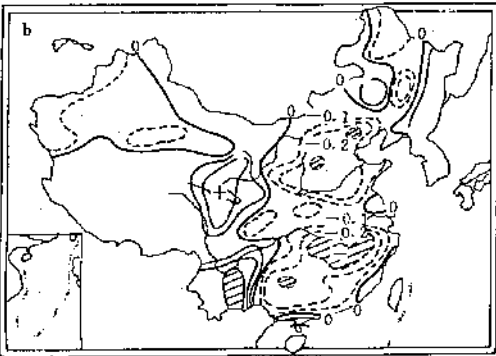


图3 6月500hPa西太平洋副高位置与全国降水量相关系数分布图(阴影区相关系数达0.05信度)

a. 副高脊线 b. 副高西伸脊点

势,到了1969—1979年则是长江类降水为主,之后1980—1991年又是北方类降水占主导地位。也就是说6月降水分布趋势具有北方类—华南类—长江类—北方类的短期气候变化特点,按此变化顺序之后应转为华南类

优势期,有意思的是1992和1993年也正好为华南类降水。

表3 各时段6月降水类型出现的频次(括号内为相应%)

时段	北方类	长江类	华南类
1953—1961	5(56)	3(33)	1(11)
1962—1968	0(0)	2(29)	5(71)
1969—1979	1(9)	8(73)	2(18)
1980—1991	9(75)	3(25)	0(0)

由表3可见,6月降水分布型优势时段的长度为7—12年,平均9.7年,也就是说具有年代际的短期气候变化。

#### 4 初夏降水分布型短期气候变化的成因分析

##### 4.1 西风环流因子分析

前述分析指出,6月降水类型与西风带环流有关,这里点绘了亚洲地区6月纬向环流与经向环流指数的百分率差的年际变化和累积曲线,百分率差为正时表示纬向环流发展,反之百分率差为负时表示经向环流发展。由图4的曲线可见,西风环流的变化具有明显的阶段性,其中50年代和80年代是经向环流发展时期,60年代为纬向环流发展时期,而70年代经向和纬向环流交替变化。对照表3可以看出,6月降水分布型的气候变化与西风环流的阶段变化有着较好的对应关系,在经向环流发展时期,相应6月降水是北

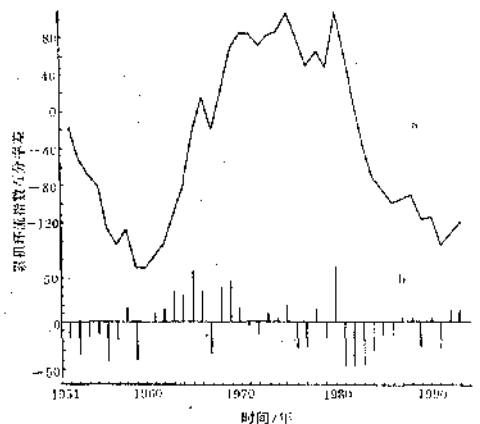


图4 6月500hPa亚洲地区纬向与经向环流指数百分率差,累积曲线(a)和年际变化(b)

方类优势期,反之在纬向环流发展时期,是华南降水型优势期,而70年代长江类降水优势期西风环流的情况也正好介于两者之间。显然,这种对应关系与降水分布型环流特征分析的结果也是一致的。

#### 4.2 印度高压强度变化

初夏5、6月间印度地区上空500hPa平均高度图上是印度高压转为印度低压的季节转换时期,为此我们分析5月平均500hPa印度高压面积指数变化与6月我国降水的关系。图5是印度高压面积指数的距平累积曲线,显然5月印度高压的强度变化也存在着短期气候振动,其中50年代末、70年代初、80年代初都发生了突变,也就是说印度高压在50年代和80年代持续加强,70年代持续减弱,60年代变化较小;前期减弱后期加强。不难发现6月降水分布型的气候变化与其有着一定的对应关系,在印度高压加强期即50和80年代,6月份多雨区偏北为北方类,反之印度高压减弱的70年代6月降水为长江类,而华南类降水介于两者之间。

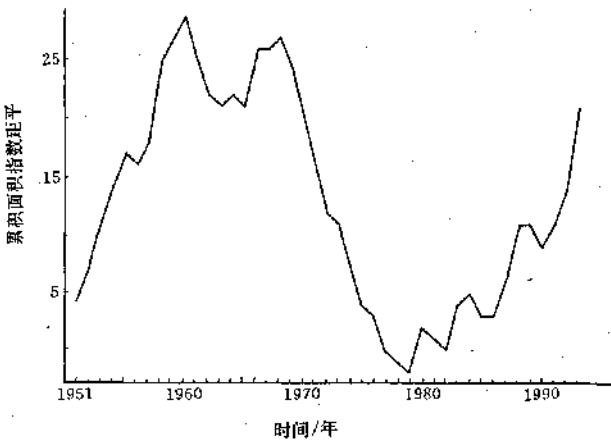


图5 5月500hPa印度高压面积指数距平累积曲线

近年来东亚季风研究的结果指出,中国大陆夏季降水的水汽主要来自南海热带,其次来自孟加拉湾的西南季风,再次是副热带高压的东南季风,而来自南海的水汽与副热带高压转向的西南季风有关。我们知道,北半

球副热带高压的强度变化具有同步性和明显的持续性,5月印度高压的加强也表明初夏季节西太平洋和南海的高压加强,因此促进水汽向北输送,加之中纬度西风环流的配合,有利我国北方地区降水偏多,反之则雨带偏南。

#### 4.3 海温场分析

通过分析,我们发现6月份降水趋势与赤道太平洋和北太平洋海温距平场分布的气候变化也有一定的对应关系。图6是3种降水分布型相应前期冬季的海温距平合成图。由图可见,对于北方类降水平均海温场是东冷西暖分布(图6a),东太平洋除加利福尼亚冷流区外主要是负距平,西太平洋为正距平区。华南类降水平均海温距平场的分布正好相反(图6c);为西冷东暖,即东太平洋上正距平占优势,西太平洋为明显的负距平区。长江类降水平均海温距平场则(下转封三)

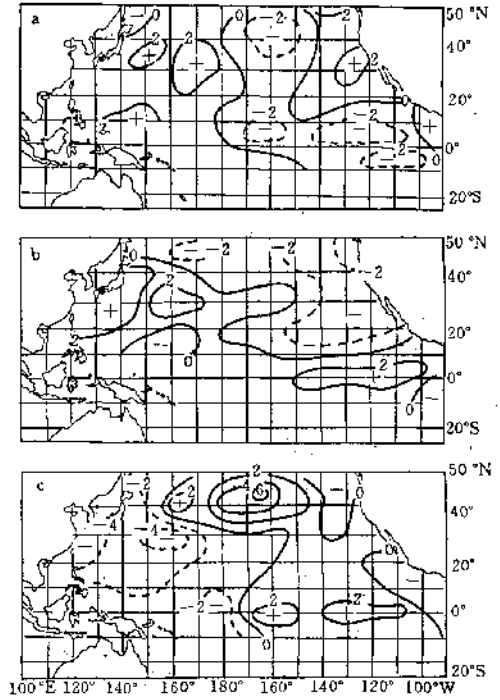


图6 6月降水型前期12月-5月赤道太平洋和北太平洋平均海温距平合成图  
a. 北方类降水 b. 长江类降水 c. 华南类降水

(上接第 20 页)

大体呈东北—西南向分布,太平洋北部以负距平为主,主要负距平中心在东太平洋,其南部以正距平为主,主要正距平中心有两个,一个在赤道东太平洋上,另一个在西太平洋中纬海域。显然,上述大尺度海温的不同距平场分布对于大气环流,特别是夏季副热带高压的变化会产生不同的影响。可以看到,图 6a 与反厄尔尼诺的海温距平场分布相类似,在

这种海温距平场的影响下,一般有利西太平洋副热带高压位置偏北,因而容易出现北方类降水型。相反,图 6c 在西太平洋上是较强的负海温距平区,不利副热带高压的加强北上,因此 6 月雨带偏南,常常为华南类降水。图 6b 则介于上述两者之间,由于赤道东太平洋和西太平洋西部为明显增暖区,有利西太平洋副热带高压的明显加强和西伸,致使初夏的雨带往往位于长江流域附近地区。

## The Short-term Climatic Change of Precipitation and Its Formation Cause in Early Summer in China

Chen Xingfang Song Wenting

(National Meteorological Centre, Beijing 100081)

### Abstract

Distributions of large rain regions and precipitation tendency of the whole country in June can be divided into three types: North China type, Changjiang type and South China type. Such distributions of precipitation types associate with Westly circulation change and position in Asia and West Pacific Subtropical high and Indian-Burma low trough. The analysis suggests that the precipitation types in June is related to climatic oscillation of a decade in recent forty years. It may be associated with influences of atmospheric circulation as well as short-term climatic change of SST.

**Key Words:** type of precipitation distribution short-term climatic change analysis of formation cause