

# 九十年代以来江淮流域 夏季典型旱涝成因分析

时珍玲

(安徽省气象台, 合肥 230061)

## 提 要

1991年和1994年的夏季,江淮地区分别出现了罕见的洪涝灾害和少雨干旱,究其成因是夏季北半球大气环流的异常即500hPa极涡、西风带系统和西太平洋副热带高压的强弱、配置不同以及100hPa南亚高压的强弱、位置和热带海洋温度的异常所致。

**关键词:** 江淮旱涝 环流特征 成因分析

## 引 言

江淮地区位于我国东部,受季风影响夏季降水变率较大,旱涝频繁。进入90年代以来,该地区出现了1991年夏季罕见的多雨洪涝和1994年夏季的高温伏旱,给工农业生产和人民生活造成了严重影响。

### 1 主要的天气气候特征

1991年夏季江淮地区入梅早,持续时间长,出现了5月18—26日、6月2—20日、6月29日—7月13日三段梅雨,在这期间,连续出现多场大面积暴雨,总雨量一般在500mm左右,部分地区达700—1200mm。6—8月降水量距平百分率(以1951—1980年6—8月降水量的多年平均计算)大部分地区超过100%。合肥、南京、常州、东台等地都高达120%以上。降水时间之长,强度之大是该地区同期少见的年份之一。

1994年夏季江淮梅雨异常偏弱。6—8月总雨量比常年同期偏少2—6成。6月下旬—8月中旬,江淮流域大部地区持续酷热天气。高温少雨使江苏、安徽、浙江、湖北、河南等省伏旱急剧发展,江苏、安徽两省旱情尤为严重,雨量一般不足200mm,其中江淮之间仅

80—120mm,较常年偏少6—8成,为1949年以来伏旱最严重的年份之一,一些地区的降雨量为40多年来同期最少或次少值。<sup>[1]</sup>

### 2 北半球主要环流特征

#### 2.1 500hPa环流系统的强弱与配置

从1991年和1994年夏季6—8月北半球500hPa平均高度图(略)可见,1991年夏季北半球中高纬呈三波型,低槽分别位于乌拉尔山和贝加尔湖之间、堪察加半岛到阿拉斯加及以南的太平洋上、以及从极地到美洲东海岸。亚欧上空西风带锋区比较偏南,江淮流域不断有冷空气影响。西太平洋副热带高压(以下简称副高)强大,呈带状分布,西伸脊点达120°E,江淮流域大部分地区处在西风带锋区和副高的北部边缘,孟加拉湾的暖湿气流源源不断地输送到江淮地区,与北方南下的冷空气频频交绥造成江淮地区多雨致涝。而1994年夏季从北半球中高纬度看主要呈四波型分布,亚欧的主槽位于乌拉尔山西侧,即30—60°E附近,与1991年夏季相比偏西约20个经度。另外,在北美大陆北部、大西洋北部和白令海到阿留申群岛附近还各有一低槽。亚洲到西太平洋的中纬度地区环流较

平直,极有利于副高的稳定维持。亚洲大陆西风带锋区较常年偏北,副高异常偏强,西伸脊点在 $115^{\circ}\text{E}$ — $120^{\circ}\text{E}$ 之间,在低纬印度半岛 $85^{\circ}\text{E}$ 附近有584的闭合低压中心,比1991年同期明显偏西、偏南,孟加拉湾的暖湿气流不易到达江淮地区。此外,从500hPa 6—8月距平合成图(略)可以看出,1991年夏季,贝加尔湖—堪察加半岛—北太平洋大部为正距平控制。贝加尔湖和 $70^{\circ}\text{N}$ 、 $160^{\circ}\text{E}$ 附近分别有+40gpm和+90gpm的中心相配合;北美大陆和非洲大部也为正距平控制。极地、巴尔喀什湖经江淮流域到日本以东洋面为负距平控制,东亚大陆距平场自北向南呈+—+分布,江淮地区处在负距平控制之下。而1994年夏季极为大片负距平控制,乌拉尔山、巴尔喀什湖和我国华南为负距平控制。乌拉尔山西侧有一70gpm中心,极地有一80gpm中心配合。从新地岛经贝加尔湖到我国长江以北和北太平洋大部为正距平控制,朝鲜半岛有+50gpm中心,东亚从高纬到低纬距平分布与1991年夏季截然相反,自北向南呈+—+分布,江淮地区为正距平所覆盖。这两年夏季的距平场分布形势与江淮流域大涝的1954年和大旱的1978年夏季的距平场分别相似,由于大气环流形势场的分布不同,形成了相反的天气气候。

## 2.2 极涡

常年6—8月极涡中心位于西半球上空。1991年夏季作为冷空气活动源地的极涡中心常在东半球上空活动。 $60^{\circ}\text{E}$ — $110^{\circ}\text{E}$ 为低槽活动区,亚洲地区槽脊明显,极涡比常年明显偏强。而1994年夏季极涡中心在东西半球上空摆动,活动区域明显向极地收缩,在 $80^{\circ}\text{N}$ — $85^{\circ}\text{N}$ 。位于亚洲地区的低槽主要在乌拉尔山西侧,槽底虽较偏南,但低槽主要在 $60^{\circ}\text{N}$ 以南,与极涡联系不紧密,乌拉尔山以东到库页岛环流平直,影响江淮地区的冷空气次数比常年明显偏少偏弱。

## 2.3 西风带环流

从亚洲地区( $45^{\circ}\text{N}$ — $65^{\circ}\text{N}$ 、 $60^{\circ}\text{E}$ — $150^{\circ}\text{E}$ )经向环流指数百分率减去纬向环流百分率差值图(略)可见,1991年夏季以经向环流占优势。梅汛期西风带阻塞活动频繁,5月下旬—7月底77天中,500hPa亚洲地区共70天出现阻塞形势<sup>[2]</sup>。阻高位于乌拉尔山地区( $50^{\circ}\text{N}$ — $60^{\circ}\text{N}$ 、 $50^{\circ}\text{E}$ — $80^{\circ}\text{E}$ )和贝加尔湖至鄂霍茨克海一带( $60^{\circ}\text{N}$ — $70^{\circ}\text{N}$ 、 $150^{\circ}\text{E}$ — $180^{\circ}$ )利于北方冷空气从贝加尔湖及其以东地区南下,使位于 $120^{\circ}\text{E}$ 附近的梅雨槽明显加强,槽底一直伸展到 $30^{\circ}\text{N}$ 附近。1994年夏季则以纬向环流为主,中高纬高压活动少,乌拉尔山地区和贝加尔湖至鄂霍茨克海一带均未形成阻塞形势,东亚大槽比常年偏浅偏东,西风带环流较平直,位置偏北,槽脊不明显。另外从这两年6—9月500hPa  $120^{\circ}\text{E}$ 逐候高度场时间演变可看出:1991年夏季西风带系统一直很活跃,槽底可达 $30^{\circ}\text{N}$ 附近。副高脊线长时间稳定在 $20^{\circ}$ — $25^{\circ}\text{N}$ 附近,致使雨带位于江淮地区(见图1)。而1994年夏季东半球西风带低槽活动少,槽底偏北,副高脊线位置偏北,大多数候稳定在 $30^{\circ}\text{N}$ 附近,使雨带偏北江淮一带少雨(见图2)。

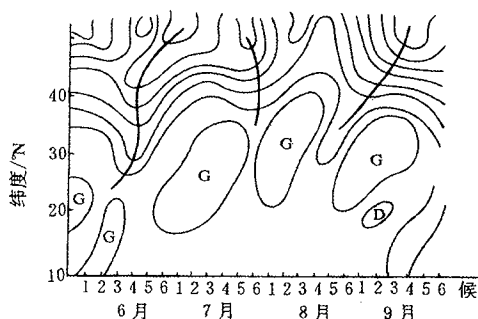


图1 1991年6—9月500hPa  $120^{\circ}\text{E}$ 逐候平均高度时间演变图

## 2.4 副高特征

1991年夏季和1994年夏季副高势力均比常年偏强,但1994年比1991年更强。由附表可见:1994年夏季副高面积指数距平6、7、8三个月分别为18、19、23;强度指数距平

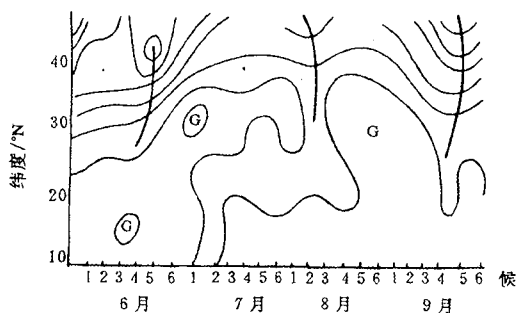


图2 1994年6—9月500hPa 120°E逐候平均高度时间演变图

别为46、42、60,明显强于1991年,而且远远超过历史同期最高值。西伸脊点1994年夏季较常年偏西。尤其8月偏西明显,而1991年夏季6、7月较常年显著偏西而8月明显偏东。副高脊线位置与历年同期相比,1991年6月偏北2个纬距,7月偏北1个纬距,8月偏南5个纬距。1994年6月偏南1个纬距,7月和8月分别偏北5个和4个纬距。另外,我们从这两年5—9月500hPa逐候副高脊线变化曲线(图3)可看出:1991年5月第5候开始脊线明显北跳到达20°N附近,比常年同期偏早20天左右。副高北跳后脊线位置持续稳定在20°—25°N附近长达11个候,造成江淮地区梅雨带稳定少动,直到7月第3候以后才到达25°N以北,致使江淮地区入梅早、梅

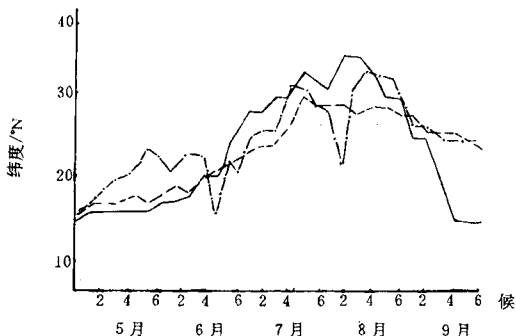


图3 1991年(点划线)、1994年(实线)及多年平均(虚线)5—9月逐候副高脊线位置演变图

期长、降雨多,出现内涝和洪涝。而1994年夏季副高脊线逐候的变化特点是5月各候在多年平均位置附近摆动;6月第1—5候较常年偏南,在6月第4候北跳至20°N,6月第6候副高又一次北跳到27°N,后来一直稳定在25°—37°N之间长达11个候,较常年同期明显偏北。副高脊线第一次北跳(稳定通过20°N)的时间较常年稍晚,然而第二次北跳(稳定通过25°N)的时间与历年同期相比偏早约3个候。由于副高初夏偏南,盛夏明显偏北,致使夏季我国江淮地区长期受副高控制,大部地区高温少雨、梅雨异常偏弱,出现了1949年以来罕见的伏旱。

附表 西太平洋副高各特征量

|      | 1991年<br>(距平) |    |    | 1994年<br>(距平) |    |     | 1951—1980年<br>平均 |     |     |
|------|---------------|----|----|---------------|----|-----|------------------|-----|-----|
|      | 6月            | 7月 | 8月 | 6月            | 7月 | 8月  | 6月               | 7月  | 8月  |
| 面积指数 | 7             | 12 | -1 | 18            | 19 | 23  | 19               | 18  | 19  |
| 强度指数 | 20            | 41 | 1  | 46            | 42 | 60  | 37               | 31  | 31  |
| 西伸脊点 | -4            | -8 | 24 | -4            | -3 | -21 | 119              | 123 | 121 |
| 脊线位置 | 2             | 1  | -5 | -1            | 5  | 4   | 20               | 25  | 28  |
| 北界位置 | 2             | 1  | -4 | 2             | 4  | 5   | 25               | 30  | 33  |

## 2.5 印缅槽

实践表明,夏季印缅槽的位置及强弱对江淮地区的旱涝具有重要意义。1991年夏季印缅地区(15°—20°N, 80°—100°E)高度比1994年夏季明显偏低,即印缅槽强度明显偏强于1994年。1991年夏季印缅槽位置平均在20°—25°N、90°E附近,然而1994年则平均位于15°N、80°E附近。1991年夏季印缅槽比1994年印缅槽所在位置明显偏东、偏北,加之当年夏季副高的偏西伸利于暖湿气流输送,有利江淮地区降水。而1994年同期虽副高也偏强西伸,但由于印缅槽的明显偏弱、位置偏南和偏西不利于暖湿气流输送到江淮地区,是造成该地区少雨干旱的原因之一。

## 3 夏季100hPa南亚高压

1991年和1994年夏季100hPa南亚高压的强度(在月位势高度图上南亚高压中心的强度)和面积指数( $\geq 16800$ gpm的点数)

均比常年偏强和偏大。所不同的是东伸位置和脊线位置不同。1991年夏季6、7、8月南亚高压东伸分别达 $95^{\circ}\text{E}$ 、 $120^{\circ}\text{E}$ 、 $125^{\circ}\text{E}$ ；1994年夏季6、7、8月分别达 $109^{\circ}\text{E}$ 、 $131^{\circ}\text{E}$ 和 $133^{\circ}\text{E}$ ，比1991年明显偏东。南亚高压的脊线位置1991年夏季平均在 $20^{\circ}\text{N}$ — $30^{\circ}\text{N}$ 之间，而1994年夏季在 $30^{\circ}\text{N}$ — $35^{\circ}\text{N}$ 附近摆动，比1991年明显偏北。南亚高压的强度和位置不同也是引起江淮流域旱涝的重要原因。

#### 4 ENSO 事件

1991年夏季和1994年夏季均出现了厄尔尼诺事件，南方涛动指数自1991年以来持续为负值。所不同的是1991年赤道中东太平洋出现的增暖比1994年明显。再则1990—1991年冬—春—夏黑潮区海温异常偏暖，西太平洋暖池温度偏低，为负距平，一直持续到夏季，菲律宾以东地区对流活动偏弱，使盛夏副高位置偏南，江淮梅雨稳定，降水偏多。1994年太平洋海温的特点是在赤道中东太平洋增温的同时，从夏季开始西北太平洋特别是亲潮区到西风漂流区附近的海温也持续

明显偏高；黑潮地区海温前期冬季和当年春季偏低，夏季偏高；北赤道洋流西段( $10^{\circ}\text{N}$ — $20^{\circ}\text{N}$ 、 $125^{\circ}\text{E}$ — $145^{\circ}\text{E}$ )海温春季至初夏偏高，盛夏偏低，这是有利于副高初夏偏南、盛夏偏北的下垫面条件。<sup>[3]</sup>

#### 5 水文因素

汛前底水的丰枯对汛期旱涝程度的轻重有一定影响。1991年汛前江淮大部地区从冬至春降水比常年明显偏多，底水丰沛，江河水位偏高。加之该年汛期中降水时间长、范围广、强度大，使江淮大部地区出现罕见的大涝。然而1994年汛前江淮流域大部降水偏少，底水枯竭、江河水位偏低，加之汛期中雨带未能在江淮建立，降水的范围和强度小、时间短，连续出现高温酷暑，使江淮大部分地区出现严重干旱。

#### 参考文献

- 1 陈峪. 1994年我国天气气候. 气象, 21(4).
- 2 陈产贤. 1991年淮河洪涝灾害的水文气象成因剖析. 国际暴雨洪涝学术讨论会文集, 1992, 10, 5—9.
- 3 何敏. 1994年北半球环流特征及其影响. 气象, 21(4).

## The Cause Analysis of the Typical Drought and Flood Years in the Area between the Yangtze River and Huaihe River in Summer Since 1990

Shi Zhenling

(Anhui Meteorological Observatory, Hefei 230061)

#### Abstract

Abnormal drought and flood disasters in the area between the Yangtze River and Huaihe River in the summer in 1991 and 1994 were observed respectively. They are caused by anomalous changes of the main general circulation systems in the Northern Hemisphere, such as the intensity and position of the polar vortex, long-wave trough and ridge in the westerlies, the west Pacific subtropical high at 500hPa, and South Asia high at 100hPa, as well as that of SST in the tropical ocean.

**Key Words:** drought and flood general circulation feature cause analysis