

## 1998年与1954年夏季大尺度环流特征的对比分析

晁淑懿 李月安

(国家气象中心,北京 100081)

## 提 要

对比分析夏季发生在长江全流域两次特大洪涝的1954年和1998年大尺度环流的特征。指出1954年西北太平洋副热带高压第二次季节性北跳明显偏迟,出现在8月初,6~7月副高位置持续偏南,8月副高位置偏北;而1998年副高第二次季节性北跳偏早,出现在7月上旬中期,但盛夏7月下旬~8月底副高位置持续偏南。这两年夏季亚洲西风带阻塞高压活动都十分频繁,1998年更甚。夏季赤道辐合带1998年明显弱于1954年。

关键词: 副热带高压 阻塞高压 赤道辐合带

## 引 言

1954年与1998年夏季(6~8月)虽然长江中下游地区的强降雨都起始于6月中旬初,又都基本结束于7月底,但有许多不同之处。首先,从1998年与1954年6~8月降雨量图(图略)可见,1954年长江中下游的强降雨带宽于1998年,1954年江淮地区雨水明显多于1998年;而1998年长江上游降雨量却多于1954年。其次,1954年自6月12日至7月31日长江中下游降雨基本未间断;8月,主要降雨带北抬至华北等地,长江中下游进入晴热少雨阶段。而1998年6月12日长江中下游首次出现暴雨、大暴雨天气后,7月上旬后期到中甸前期强降雨带偏北,整个长江流域降雨偏少,中下游地区甚至出现持续近10天日最高气温大于或等于35℃的盛夏高温天气。7月中旬中期起自长江上游至中下游又逐渐出现第二段强降雨天气,7月底基本结束。第三,进入盛夏8月,1998年长江上游地区又再次出现第三段强降雨天气,一

直维持到8月底。尽管1954年8月长江上游大部地区降水也比常年偏多,但降雨量小于1998年。因此,1998年长江上游洪峰之多、持续时间之长都超过1954年。

1998年与1954年长江全流域强降水天气的异同都与大尺度环流的演变特征密切相关。本文从三个方面对这两年夏季大尺度环流的特征进行对比分析。

## 1 西太平洋副热带高压

1.1 1954年副高第二次季节性北跳异常偏迟,1998年却偏早,但盛夏副高位置异常持续偏南

常年平均,6月第4候或第5候,东亚地区(110~130°E)副高脊线出现夏季的第一次季节性北跳(见图1a),脊线跳到19~20°N左右时,长江流域进入雨季。7月第3候副高出现第二次季节性北跳,脊线跳过25°N,主要降雨带从长江流域逐渐北移,先后到达江淮、华北、东北等地区。而长江中下游地区往往受副高控制,晴热少雨,进入盛夏伏旱。

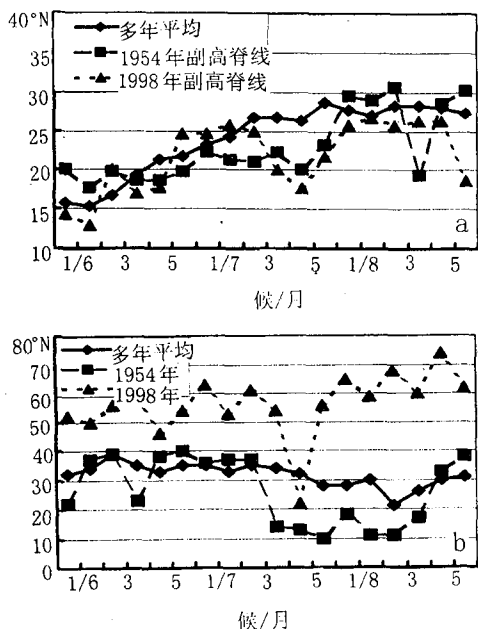


图1 500hPa上110~130°E地区6~8月候副热带高压脊线(a)和500hPa上10~30°N、90~160°E范围内副高面积指数曲线(b)

1954年6~7月副高脊线始终徘徊在19~23°N,6月第4候至7月第6候,脊线位置比常年偏南(图1)。由于副高持续偏南,使强降雨带一直滞留在江淮和长江流域,造成长江全流域特大洪水。初夏至盛夏7月东亚地区副高明显偏南是1954年夏季主要的大尺度环流特征之一。跨入8月,副高刚出现第二次季节性北跳,脊线迅猛北跳至30°N附近,8月各候副高脊线大都维持在28~31°N比常年偏北的位置上。因此说,1954年盛夏副高季节性北跳比常年偏迟了20天左右。

对比图1上1998和1954年副高脊线的演变情况,这两年除6月第4至第5候及7月第4至6候脊线位置及演变趋势相同外,多数时间两年副高脊线位置和演变趋势不同。首先,1998年夏季东亚地区副高于6月6候出现迅速北抬现象,脊线接近25°N,紧接着7月第2候跃过25°N,副高第二次季节性

北跳比常年早一候。此时,我国主要雨带从长江流域北移到华北、西北地区,江淮和江南地区进入盛夏晴热少雨时段。其次,7月第3候副高开始缓慢南退,7月第4候副高回落到20°N,直至7月第6候脊线仍持续在18~22°N,比常年同期偏南6个纬距以上。我国主要降雨带也随之南落,7月14日起长江上游,继而长江中下游地区再度出现强降雨,长江中下游的暴雨天气也一直维持到7月底。由于1998年7月下半月副高脊线显著偏南,因此,此时强降雨带仍集中在江南北部和沿江地区,这些地区江河水位猛涨,普遍出现高水位。第三,1998年8月副高位置虽也有北抬,但副高脊线基本在26°N左右,长江中下游地区处于副高北部下沉气流中,暴雨天气停止。但由于1998年8月副高结构仍全部是东北~西南走向的稳定带状(图略),与常年盛夏西北~东南向的块状结构不同,110°E以西的副高位置更偏南。于是,长江上游地区恰好处于副高西北边缘冷暖空气的交汇处,暴雨频频,洪峰迭起,以致长江中下游高水位还来不及退去,上游洪水却滚滚而来,形成长时间高水位,险情环生,灾情严重。1954年8月也有半数候副高结构是东北~西南走向,所以长江上游降雨量也比常年偏多,也形成几次洪峰,但降雨量不及1998年多,洪峰次数也比1998年少。

### 1.2 1998年夏季副高体持续异常庞大,1954年盛夏副高体偏小

图1b给出6~8月各候多年平均(1951~1995年)、1954年与1998年的西太平洋副高面积指数的变化曲线,十分清楚地显示了1998年夏季副高体的持续异常庞大现象,除7月第5候外,其余各候面积指数都超过45个格点数,尤其是这一年的8月,副高面积指数更大,几乎是多年平均的2~3倍,如此异常庞大的副高体对这一年副高的稳定少动有一定的贡献。

1954年夏季副高体远不如1998年大。6月第1候至7月第3候,1954年副高面积基本接近多年平均,而7月第4候至8月第4候的一个多月中,1954年副高面积指数反小于多年平均,负距平值在-9~-20之间,这段时间内1998年副高体是1954年的4~5倍之大。

### 1.3 1998年与1954年西太平洋副高皆持续偏西

1954年和1998年6~8月各候500hPa平均图上西太平洋副高的西伸脊点皆持续比常年偏西10~20个经距(图略)。6~7月1954年比1998年更为偏西。8月,1998年比1954年更偏西。

## 2 亚洲西风带

### 2.1 夏季阻塞高压活动频繁,1998年更甚

1998和1954年亚洲西风带阻塞高压活动都十分频繁,表1详列这两年6~8月各候500hPa平均高度图上亚洲阻高活动的情况。这两年共同特点是东亚阻高活动最昌盛;其次是乌拉尔山阻高,它主要活动于6、7两月,中阻塞最少。这两年的差异之一是:1998年东亚阻高出现频次高于1954年,分别为14候和11候;同时,1998年乌拉尔山阻高也比1954年活跃,表明西路冷空气多,有利于长江上游降雨。差异之二是:出现阻高的时间分布不一,1954年阻塞高压活动集中于6、7两个月,8月少。而1998年阻塞活动7月最多,6个候都有阻高活动,8月次之,5个候,6月最少,为4个候。

### 2.2 夏季亚洲中高纬盛行经向环流,1998年更甚

由于阻高活动频繁,这两年亚洲中高纬环流经向发展旺盛,尤其是1998年。与多年相比,1998年和1954年夏季45~65°N、65~155°E地区候西风指数以低指数为主(见图2),即经向型环流占优势,各有12候和9候,1998年比1954年更显著。8月1998年有5

个候西风指数低于1954年,表明冷空气强于1954年;7月此种情况有4个候;6月相反,1954年有4个候指数低于1998年,表示该月冷空气活动比1998年强。

表1 1954与1998两年6~8月500hPa候平均高度场上阻塞高压活动情况

	1954年			1998年		
	乌阻	中阻	东阻	乌阻	中阻	东阻
6月1候			▲	▲		▲
2		▲	▲	▲		▲
3	▲	▲	▲	▲		▲
4			▲	▲		▲
5						
6	▲		▲			
7月1候	▲		▲			▲
2	▲		▲			▲
3						▲
4	▲		▲	▲	▲	▲
5	▲		▲	▲	▲	▲
6			▲	▲		▲
8月1候			▲	▲		▲
2					▲	▲
3		▲			▲	▲
4		▲			▲	
5						▲
6						
合计	6	4	11	8	4	14

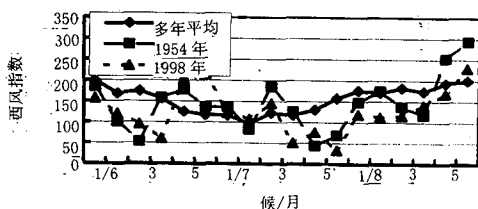


图2 45~65°N、65~155°E地区候平均西风指数

### 3 夏季赤道辐合带1998年明显弱于1954年

限于资料,这里仅比较这两年月平均的情况。1954年和1998年6~8月的850hPa月平均风场分别由图3的a和b显示,图上双实线为赤道辐合带。对比这两张图,可以看到1954年6~8月每月都有赤道辐合带存在,而且强度和范围逐月加强,特别是8月,赤道辐合带北抬明显,位于22°N附近。而

1998年6、7两月的平均图上,130~160°E的西太平洋热带地区为一致偏东风,无赤道辐合带存在,只有8月在菲律宾北部有范围较小的赤道辐合带存在,说明1998年6~8月赤道辐合带明显弱于1954年。反映在热带风暴和台风活动上也是1998年特别少,6月无

热带风暴,7月9日生成当年第1号热带风暴,但强度弱,生命史只有一天,8月也只有4个热带风暴生成。1954年6、7两月因赤道辐合带强度太弱,所以也只有一个热带风暴生成,而8月随着赤道辐合带的北抬加强,月内有6个热带风暴生成。

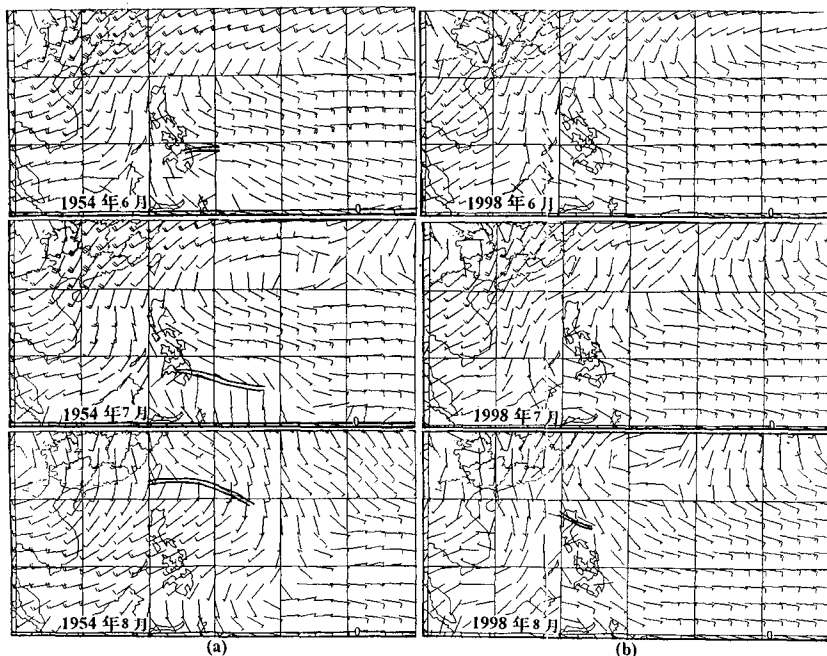


图3 1954(a)年与1998(b)年6~8月850hPa 风场

#### 4 小结和讨论

上述对1954和1998年大尺度环流三个方面的对比分析表明:由于1998年副高体异常庞大稳定,不易变化;亚洲阻塞高压活动1998年又强于1954年,表明冷空气活动频繁,不利于副高北上;相反,1998年6~8月赤道辐合带比1954年弱,通过低纬低值系统的波动促使副高北进的作用明显减弱。因此1998年盛夏季节的副高异常持续偏南,使1998年长江流域洪峰持续时间最长。

这两年环流的差异造成黄河以南强降雨带宽度的不同。规定月降雨量百分率图上,100%以上范围为强降雨带范围(图略),6月,1954年副高位置比1998年偏北,且亚洲候西风环流指数低于1998年的候数多,冷空

气强。反映在强降雨带宽度上,1954年比1998年要窄,强降雨带集中在25~31°N,宽约6个纬距;1998年强降雨在24~33°N,宽约9个纬距。1954年长江中下游的强降雨范围和雨强都大于1998年。7月,这两年副高都有南北变化,但1954年显著小于1998年,而亚洲地区西风环流指数1998年却低于1954年。因此,1998年强降雨带要比1954年窄,强降雨带在28~31°N,宽仅3个纬距,而1954年强降雨带在26~34°N,宽约7个纬距。同时,1954年长江中下游地区强降雨带范围和强度仍超过1998年。8月,1998年副高比1954年偏南,亚洲环流经向度也比1954年大,相应1998年强降雨带继续比1954年窄,强降雨带在28~34°N,宽约6个

纬距,而 1954 年强降雨带在  $26\sim 35^{\circ}\text{N}$ ,宽约 9 个纬距。1998 年长江上游和汉水流域的强降雨范围和强度都超过 1954 年。

## Compared Analysis of Large-scale Circulation Characteristics in Summer between 1998 and 1954

Chao Shuyi Li Yuean

(National Meteorological Center, Beijing 100081)

### Abstract

The large-scale circulation characteristics in summer between 1998 and 1954 were compared. Both years happened catastrophic flood in the whole Yangtze River valley since the 20th century. The results of analysis show that the second seasonal jumping northward of subtropical high over the north-west Pacific had been obviously postponed in 1954, which appeared in early August. And subtropical high was unusually southward than normal from June to July. Nevertheless, its seasonal jumping northward was advanced in 1998, which appeared in early July, and the subtropical high was further south persistently than normal from the third dekad of July to the end of August. At the same time, ITCZ of summer was notably weaker in 1998 than in 1954. But the action of blocking high of the westerly belt in Asia was very frequently in summer of the both years, especially in 1998.

**Key Words:** seasonal jumping northward of subtropical high blocking high ITCZ

---