

浙江北部地区梅汛期末次暴雨分析

曾欣欣 何 军

(浙江省气象台,杭州 310021)

提 要

对 1961~1995 年浙江北部的杭州、嘉兴、湖州、宁波、绍兴 5 地区(称浙江北部地区)梅汛期末次暴雨的气候特征进行了分析。通过对历年梅汛期末次暴雨的 500hPa 环流形势、温度平流及高度场变化的分析,得出了浙北梅汛期末次暴雨气候规律,发现蒙古暖高压东移南压、高原暖高压东移以及蒙古地区或高原地区的日平均高度场增高与浙北梅汛期末次暴雨有密切的关系。在此基础上总结出了末次暴雨的预报着眼点。

关键词: 梅雨 末次暴雨 高度场 预报

引 言

浙江是一个洪涝、干旱比较严重的省份,浙北地区又是浙江经济最发达的地区,历年梅汛期暴雨造成的山洪爆发、水库泄洪,使其损失严重,梅汛结束又直接进入高温干旱期。因此梅汛期出梅前的末次暴雨,对水库蓄水、防洪抗旱调度极为重要。该次暴雨的预报准确与否直接关系到人民生命财产和经济建设,因此各级领导十分重视,也是气象部门预报服务的重点之一。

1 末次暴雨定义及其气候特征

1.1 资料

时间为 1961~1995 年,每年 6 月中旬至 7 月份梅汛期雨量实况,暴雨范围为浙北地区,以每天 08~08 时的雨量为主,20 时的降水量为参考。

1.2 标准

浙北地区 2 站或以上日雨量 $\geq 50\text{mm}$ 时确定为一个暴雨日;或日雨量 $\geq 50\text{mm}$ 的站数只有一个,而其周围有 ≥ 3 个站的日雨量 $\geq 25\text{mm}$ 也可以算一个暴雨日。我们将梅汛期出梅前的最后一次暴雨称为末次暴雨。一

般情况下,末次暴雨结束后立即出梅,进入盛夏高温季节。但有些年份末次暴雨结束后仍维持阴天或小雨天气,3~5 天后才出梅,预报中应加以注意。

1.3 气候特征

据资料统计(表略)可以看出,浙北地区在 35 年中只有 1972 和 1978 年属空梅(注:1972 年浙北地区梅汛期期间只在 6 月 11 日出现一天 60mm 的雨量,按空梅处理)。梅汛期末次暴雨时间,最早为 6 月 13 日(1961 年),最迟为 7 月 20 日(1977 年和 1982 年)。出现几率最多在 7 月上旬,占 51%,其次是 6 月下旬,占 23%,7 月中旬占 17%。

2 环流形势特征

在 35 年中,除 2 年空梅外,共选取 33 个梅汛期末次暴雨作为样本进行分析,得出浙北地区末次暴雨与蒙古暖高压、青藏暖高压的东移有着密切的关系^[1]。在 33 个样本中(表略),蒙古至河套地区的暖高压东移南压造成末次暴雨的次数最多,有 19 年占 58%。其次是高原暖高压东移,有 11 年占 33%,两者之和为 91%。还有少数年份为副热带高压

边缘以及西太平洋西部台风北上转向,大陆高压与太平洋副热带高压合并,促使副热带高压加强,此二类所占比率较小(3/33),不作介绍。下面介绍蒙古暖高压和青藏暖高压活动与浙北梅汛期末次暴雨的关系。

2.1 蒙古暖高压东移南压型

500hPa 亚洲大陆为二槽一脊型(图1a),二槽分别位于鄂霍茨克海至日本海和乌拉尔山以东地区,中亚为高压脊,高压中心在蒙古至河套地区。此型的主要特点是,日本海低槽南端伸向我国大陆至 30°N 附近,与南支暖湿气流相结合造成浙北地区的暴雨。由于蒙古高压比较稳定,并有较强暖脊配合,而乌拉尔山低槽位置偏北,它受蒙古暖高压的阻挡,促使冷空气只能在 50°N 以北高纬度东移。当蒙古暖高压东移南下,逐渐变性并与西太平洋副热带高压合并,促使副热带高压加强,北跳和西伸,从而使浙江北部地区梅雨结束,进入盛夏。

2.2 高原暖高压东移型

此型的主要特点是:在青藏高原有高压脊,并配有暖中心和高压中心,称为高原暖高

压(见图1b),乌拉尔山地区为稳定的平底槽。中纬度西风带的环流为辐散状态,分为南北两支,北支从乌拉尔山低槽中不断有短波槽从高纬度(50°N 以北)东移,南支从蒙古国至河套地区有深槽往南加深,槽线一直伸向西南地区东部,形成南北向的深槽。此时西太平洋副热带高压较弱,西端脊线在 15°N 左右,西北侧的西南气流结合南支低槽东移,造成浙北地区的暴雨。之后,南支低槽东移减弱,槽后的高原暖高压随着低槽东移而东移,特别是高原暖脊从华南地区伸向东海和黄海南部。高原暖高压东移,促使副热带高压西伸北抬,脊线位于 30°N 附近,浙北地区梅雨结束,进入高温。

选取了 90 年代的末次暴雨过程进行温度平流分析,发现其中短期变化与暖高活动及末次暴雨的关系对应较好,这几年中末次暴雨过程的温度平流有两个特点:① 从河套地区到长江流域以暖平流占主导地位,这一特点在蒙古暖高压东移南压型中非常明显。② 青藏高原不断有暖平流中心东移,这在高原暖高压东移型中非常明显。

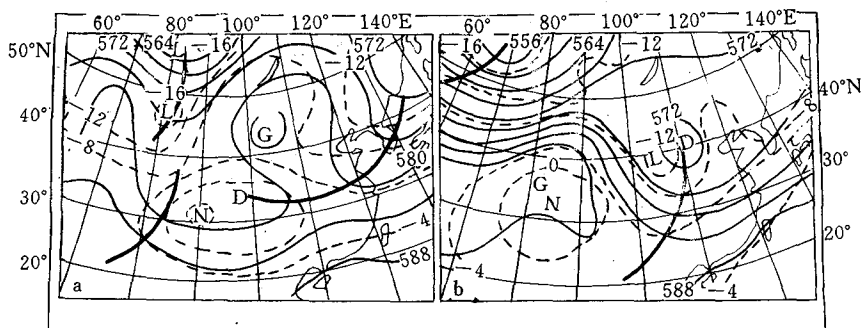


图1 浙北地区末次暴雨前 500hPa 形势
粗线为切变线和槽线,细线为等高线,虚线为等温线

2.3 500hPa 逐日高度场特征

利用欧洲中心北半球 500hPa 逐日高度

分析场格点资料,我们统计计算了 1971~1989 年梅汛期蒙古地区(35~55°N, 90~

120°E)和青藏高原地区(25~40°N,60~105°E)500hPa 逐日平均高度 H 、 ΔH_{24} 、 ΔH_{48} 及逐日变高之和 $\Sigma\Delta H_{24}$ 、 $\Sigma\Delta H_{48}$; 还计算了蒙古地区(35、40、45、50、55°N)和青藏高原地区(25、30、35、40°N)各纬度上 500hPa 平均高度、变高、变高之和。其中对末次暴雨具有较好中短期指示作用的是蒙古地区和青藏高原地区逐日平均高度。据统计分析,梅汛期期间,蒙古国地区 500hPa 逐日平均高度在 5680~5740gpm 之间,青藏高原地区逐日平均高度在 5790~5840gpm 之间。在梅汛期末次暴雨出现 3~5 天蒙古地区或青藏高原地区 500hPa 平均高度场有明显的增高趋势,这与陈焱研究的结论相符^[2]。

我们进一步分析了 1971~1989 年末次暴雨前 15 天蒙古暖高压型(蒙古地区)和高原暖高压型(青藏高原地区)的 500hPa 累年平均逐日高度场。在梅汛期期间蒙古地区的 500hPa 累年逐日平均高度在 5720~5740gpm 之间,青藏高原地区在 5810~5840gpm 之间。在梅汛期末次暴雨出现之前 3~5 天,内蒙古暖高压型对应的蒙古地区 500hPa 累年逐日平均连续增高至 $H \geq 5750$ gpm,高原暖高压型对应的青藏高原地区同样有连续 3~5 天内 500hPa 累年逐日平均高度明显增高到 $H \geq 5850$ gpm(图 2)。以上两块主要关键区逐日高度场与环流形势分型相一致。

3 1996~1997 年试报情况

1996 年浙北地区于 6 月 3 日入梅,7 月 13 日出梅,梅汛期末次暴雨出现在 7 月 11 日。梅汛期期间 500hPa 环流形势表现为欧亚地区中高纬度东阻较明显,青藏高原环流较平直,西风带不断有弱低压槽产生东移。而西太平洋副热带高压偏弱,脊线在 20°N 附近,副高西北侧的暖湿气流与西风带的冷空气在长江流域交汇,造成连续大~暴雨。从 7 月 7 日开始青藏高原高压加强并有暖脊加强,环流出现明

显的调整,经向度加大,河套低压加深南伸至 20°N 一带,槽前西南风加大,这种环流形势属高原暖高压东移型。利用欧洲中心北半球 500hPa 逐日高度分析场格点资料计算得出的青藏高原地区逐日平均高度趋势图,我们对 1996 年浙北梅汛期末次暴雨进行了试报,当平均高度从 7 月 6 日的 5820gpm 增高到 7 日的 5850gpm、8 日 5880gpm、9 日 5870gpm 时(见图 2),9 日达到起报条件。按本文得出的“青藏高原地区 500hPa 逐日平均高度连续 3 天以上出现 $H \geq 5850$ gpm 时,1~3 天内浙北地区将出现梅汛期末次暴雨,随后浙北地区梅雨结束”之经验,并预报 7 月 10~12 日浙北将出现末次暴雨。实况是:9 日始高原暖平流加强并随高压脊东移,脊前低槽东移于 7 月 11 日造成浙北地区出现 1996 年梅汛期末次暴雨,实况与预报相符。

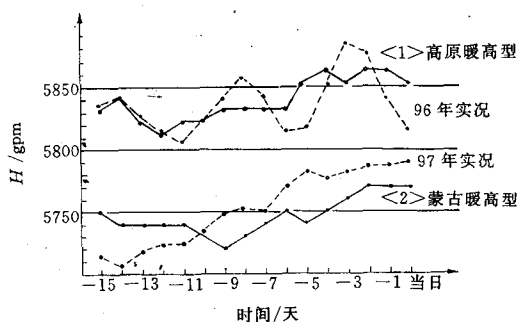


图 2 浙北地区末次暴雨日前 15 天蒙古或青藏高原地区 1971~1989 年 500hPa 平均高度(实线)及 1996、1997 年实况趋势

1997 年浙北地区于 6 月 21 日入梅,7 月 15 日出梅,梅汛期末次暴雨出现在 7 月 13 日。特点是:入梅晚,比常年的 6 月 14 日(平均)偏晚 7 天,末次暴雨出现的时间偏迟(历年末次暴雨出现在 7 月中旬的几率为 17%),阶段性明显,主要降雨时段出现在 6 月 21~26 日、7 月 6~13 日。(下转封二)

(上接 50 页)

本年 6 月副热带高压偏弱,脊线位于 17°N 附近,亚欧中高纬度冷空气位置偏高,主要影响华北、东北地区。中旬有 9705 号台风在菲律宾以东洋面上生成北上,使我国江淮流域基本上维持西北偏西气流,导致入梅偏迟。下旬初副热带高压加强,脊线位于 22°N 附近,我国东南沿海维持西南气流,结合蒙古地区冷空气南下,造成本省大~暴雨。下旬后期,9706 号台风在菲律宾以东洋面上生成北上,副热带高压东退,浙江省雨带被破坏,28 日,9706 号台风在日本登陆。7 月上旬西太平洋副高再度加强西伸,亚欧中纬度不断有小股冷空气东移南下,配合西太平洋副高西北侧的西南气流,7 月 6 日江淮地区梅汛期雨带再度建立,浙北地区受其影响 6~13 日连续出现暴~大暴雨。在 1997 年梅汛期末次暴雨预报中,按本文的方法进行试报,7 月 5 日开始蒙古地区 500hPa 逐日平均高度加强,连续 3 天以上 500hPa 逐日平均高度在 5750gpm 以上(见图 2),7 月 8 日高度场已达起报条件,但形势场未达起报条件,至 7 月 11 日达到蒙古暖高压东移南压型的起报条

件,当 7 月 11 日高度场与形势场都达起报条件时,本方法预报 7 月 12~14 日浙北地区将出现梅汛期末次暴雨,实况为浙北地区末次暴雨出现在 7 月 13 日(见附表),预报准确。

附表 1996~1997 年浙北梅汛期末次暴雨预报及实况

1996 年实况		预 报
入梅日	6 月 3 日	起报日:7 月 9 日 环流形势:高原暖高压东移型
末次暴雨	7 月 11 日	预报结论:7 月 10~12 日期间, 浙北地区将出现梅汛期末次暴雨
出梅日	7 月 13 日	
1997 年实况		预 报
入梅日	6 月 21 日	起报日:7 月 11 日 环流形势:蒙古暖高压东移南压型
末次暴雨	7 月 13 日	预报结论:7 月 12~14 日期间, 浙北地区将出现梅汛期末次暴雨
出梅日	7 月 15 日	

致谢 李秀莉高级工程师为本文提供了大量的资料,在此表示衷心感谢。

参考文献

- 1 章淹等. 暴雨预报. 北京:气象出版社,1990.
- 2 陈焱. 北半球 500hPa 高度场爆发性增高和长江中下游入梅及其在中期预报中的应用. 大气科学研究与应用, 1996(1).

The Analysis of the Last Heavy Rain of Mei-yu Period in the North Zhejiang Province

Zeng Xinxin He Jun

(Zhejiang Meteorological Observatory, Hangzhou 310021)

Abstract

The climate characteristics of the last heavy rain of Mei-yu period in North Zhejiang province from 1961 to 1995 was analysed. By analyzing circulation situation, temperature advection and height field change at 500 hPa, the climate regulation of the last heavy rain of Mei-yu period in North Zhejiang province was presented. The results showed that the last heavy rain was related to the South-eastward Mongolia warm high, the eastward Plateau warm high and daily mean height rising over Mongolia or the Plateau. The forecasting focus of the last heavy rain of Mei-yu period in the North Zhejiang province was suggested.

Key Words: Mei-yu last heavy rain altitude field forecast