

# 长江三峡枯水期出现区域性 强降水的环流特征<sup>1)</sup>

林锦瑞

(北京气象学院,北京 100081)

## 提 要

该文以长江三峡地区6个站1961—1994年10月—1月的逐日降水量来确定该地区发生区域性强降水的雨日,用同期的历史天气图分析产生区域性强降水的原因、影响系统和环流形势特征,归纳出长江三峡地区产生区域性强降水的6类环流型,并进行逐日反查,概括出两类环流型产生区域性强降水的预报指标。用1995年历史天气图和降水资料进行检验,并在1996年10、11两月进行试预报,结果可供参考。

**关键词:** 区域性强降水 环流型 枯水期

## 引 言

举世瞩目的长江三峡工程——大江截流工程,将在1997年11月枯水期进行,本课题是配合大江截流工程顺利进行而做的天气预报服务前期工作。以往很多的降水课题绝大部分是针对夏季降水或是春季连阴雨研究,而对于枯水期中强降水的问题很少涉及。

为了做好小概率事件的短期预报,我们逐日普查了1961—1994年10月—1月三峡地区产生降水过程的环流形势与影响系统,得出枯水期中三峡地区产生降水所需要的水汽主要是来自孟加拉湾,其次是南海。强降水所需系统性强抬升主要是低涡、冷锋、切变线和短波槽。这些条件在一定环流背景条件下,可能同时在三峡地区出现,酿成该地区强降水天气。我们规定在10月—1月间,三峡地区的万县、恩施、巴东、奉节、五峰和宜昌6个站中有3个或以上的站出现 $\geq 25\text{mm}$ 降水的雨日或连续5天出现 $\geq 10\text{mm}$ 的雨日,称为

枯水期中的区域性强降水。

## 1 枯水期长江中游环流特征

枯水期整个北半球大气环流处在由夏季环流转入冬季环流时期,平均锋区明显南移,西风带波动由北半球四波型开始转变为三波型,东亚大槽在亚洲东岸开始建立,夏季风撤出我国大陆,副热带高压在低空退至我国南海和东南沿海一带,但是在500hPa上,10月份有时其势力依然相当强大,高压脊可以西伸至长江三峡地区,在福建、广东附近还可能出现5920gpm的闭合中心,南海地区仍有夏季风环流系统活动。长江三峡地区位于30—31.5°N、青藏高原的东南侧,其西南方为孟加拉湾、印度洋,南临南海,均为我国降水的重要水汽源地。

10月大气环流正处在冬夏季风转换时期,环流变化剧烈,素有“十月突变”之称,冷暖空气频繁交绥。长江三峡地区当有充足的水汽供应时,冷暖空气相互作用,出现区域性

1) 本文由中国气象局“长江三峡工程大江截流气象保障服务技术开发”课题资助。

强降水是枯水期中最频繁的月份。在1961—1994年共计34年中曾出现48次,占整个枯水期中区域性强降水总数的近79.0%;11月区域强降水只占总次数的17.7%;12月和1月各只出现过一次,各占总数的1.6%。10月份的区域性强降水不仅频频出现,而且年际之间变异也大,平均每年出现1.4日,有些年份(1983年)可多达6日,有时则连续3年(1978、1979、1980年)未出现过一日。

11月环流特征与10月的相似,西风稳定控制我国20°N以北地区,仍属多短波槽脊活动时间,在亚洲大陆90个经距(60—150°E)内出现1个半至2个波仍占55.8%,而一个波(大U、阻塞和一脊一槽)仍较少,但是经向度比10月增大,一脊一槽型明显增加。

枯水期中整个青藏高原完全处在西风带中,地形动力作用极其明显,在其南部孟加拉湾低槽建立,槽前的西南气流不仅把印度洋水汽输送到长江中游,加上槽前正涡度平流和高原东南侧边界层中摩擦作用,极有利于低空小涡旋形成,在34年的枯水期中所出现的61次区域性强降水中大多数与小涡旋东移有关。

附表 产生区域性强降水的6类环流型

	10月(1055天)	11月(1020天)	12月(345天)	1月(401天)
大U型	391天,37.1%	220天,21.6%	32天,9.3%	53天,13.2%
阻塞型	122天,11.6%	112天,11.0%	93天,27%	63天,15.7%
一脊一槽型	57天,5.4%	119天,11.7%	56天,16.2%	60天,14.9%
二槽一脊型	355天,33.6%	309天,30.3%	111天,32.2%	149天,37.1%
二脊一槽型	27天,2.6%	66天,6.5%	9天,6.5%	4天,1.0%
二槽二脊型	103天,9.8%	194天,19.0%	44天,19.0%	72天,17.9%

### 3 阻塞型

500hPa上,亚洲45°N以北地区出现闭合暖高(含闭合环流),阻塞高压的东槽为横槽或切断小冷低压,定为阻塞型。34年中10月和11月共出现过234天,占总天数的

## 2 枯水期产生区域性强降水的环流型

### 2.1 关于分型的几点说明

①环流型划分的范围,从60—150°E的亚洲大陆及沿海地区。

②以500hPa等压面形势进行环流型划分,找预报指标时结合地面图锋面位置。

③分型时当各条等高线走向、曲率不一致时以5440gpm等高线为准;若高纬度划分的环流型与中高纬(40—45°N)有矛盾时以40—45°N的环流型为准。

④预报日,以08时(北京时)为起报时,因为降水资料的日界为20时,例如降水资料上2日的降水量表示是从1日20时到2日20时的雨量,其预报日为1日08时500hPa的环流型,预报时效为12—36小时。

⑤西太平洋副热带高压的位置是以5880gpm线在15°N向北向西伸的经度表示。南海闭合小高压(5880线)也视为副热带高压。

### 2.2 6类环流型

在对产生区域性强降水的影响系统和环流形势分析的基础上,归纳出6类环流型,附表给出各类环流型出现的天数及所占的比例。本文给出其中的两类预报指标。

11.3%,12月和1月出现的比例增到20.4%,但是34年中只出现过一次区域性强降水,占这二个月出现区域性强降水的50%。而10月和11月阻塞型环流条件下曾出现过9次区域性强降水,占34年中这二个

月出现区域性强降水总次数的15.3%。阻塞环流形势出现时,必须满足以下5个条件,长江三峡地区才可能出现区域性强降水。

① 闭合暖高(含环流)中心位于60—85°E之间。闭合暖高中心若在85°E以东,三峡地区不可能出现区域性强降水,34年中曾有3次其它4个条件都具备,但阻塞高压中心偏东,三峡地区没有出现区域性强降水。

② 500hPa上,孟加拉湾(85—95°E)有低槽,且昆明、贵阳、重庆一线为SW—WSW风。34年中其它4个条件都满足,而孟加拉湾(85—95°E)没有槽线,昆明、贵阳、重庆一线仍为偏SW风共出现40天,占阻塞型10、11两个月总天数234天的17%,其中30天没有明显降水。有10天虽然未出现区域性强降水,但平均日降水量达10mm共有9次,有一次出现了全区性小雨。

③ 在30—40°N,92.5—110°E之间的关键区内,500hPa上有短波槽或切变线存在。

④ 在25—40°N,100—112.5°E之间地面图上有锋面。34年中当其它4个条件均满足,仅本条件不满足有23次,其中只一次出现平均日降水量达15mm,其余22次均无降水或极不明显降水。

⑤ 阻塞高压东侧有横槽,槽底在巴尔喀什湖至贝加尔湖之间的40—45°N范围内。

34年中5个条件均满足曾出现过13次,其中10次出现区域性强降水,几率为77%(其中含2次出现一个站>25mm降水,其它5个站为小一中雨,6个站的总降水量在74mm以上)。有23%(3次)空报几率,查其原因,一次是因为东北低压强烈发展,导致冷空气主力偏东南下;另外一次是发生在10月初,副热带高压太强,在台湾出现5920gpm闭合暖高中心;还有一次是1993年11月11日,预报区按指标应该有区域性强降水,结果只出现很小的小雨,6个站的日降水总量仅

10.4mm。查其原因是因为孟加拉湾低槽太弱,槽的南部印度洋为强大高压,槽的北部连着拉萨与珠峰之间有一个闭合小低压,使孟加拉湾低槽槽前不太强的水汽输送改道向北送上青藏高原,使三峡地区缺少充足水汽供应所致。

#### 4 二脊—槽型

这种环流型是西风带中短波移动过程中的过渡型,该环流型出现几率最少,10和11两月中出现的总天数仅占此两月总天数的4.5%,12月和1月就更少,34年中该型出现的天数仅占环流划分总天数的1.8%。但是,该型在10月份出现时,区域性强降水的几率高达18.5%,而到了11月份该型出现时,区域性的强降水的几率降为1.5%,相当不稳定。西风带中出现二脊—槽型环流特征需满足以下5个条件,才有可能产生区域性强降水。

① 二脊—槽的主槽出现在75—115°E之间,槽底在新疆到河西走廊一带。

② 副热带高压的5880gpm线西伸到110°E以西。

③ 孟加拉湾(85—95°E)有低槽,昆明、重庆、贵阳一线在500hPa上有偏西南风。

④ 在30—40°N,90—110°E的关键区中有短波小槽或切变线。

⑤ 25—40°N,100—112.5°E的地面关键区中有锋面。

在34年中共有9次二脊—槽环流型完全满足上述5个条件,其中有6次出现区域性强降水,占66.7%,3次出现区域性小一中雨。查其原因,2次是因为副热带高压太强,5880gpm线西伸到98°E,我国100°E以东为暖高压脊控制,自高原东移的短波槽出现冷舌超前于高度槽,东移减弱;另一次是因为地面冷锋过黄河之前锋消。

在34年的10—11月中出现二脊—槽环

流型的总天数为106天,除9天满足上述5个条件之外,97天中,都为有一个或一个以上条件不满足,就未出现区域性强降水,只有1次出现区域性小一中雨,但有一个站出现 $>25\text{mm}$ 的降水。

#### 5 利用1995年历史资料验证和利用1996年资料进行试预报的情况

为了检验环流及所定指标的预报能力,我们使用总参气象局分析的1995年10—12月500hPa和地面天气图进行验证,其中阻塞型出现9天,验证正确者8天,1天为基本正确:10月1日因无孟加拉湾低槽,预报10月2日无区域性强降水,实际上出现了全区性小一中雨,一个站日降水量达43.6mm。二脊一槽型出现3天,正确者2天,基本正确1天:10月29日无孟加拉湾低槽,预报30日无区域性强降水,实况上出现了全区性小一中雨。在1995年历史资料验证的基础上,我们利用我院实习台分析的天气图和收报得到

的降水资料进行1996年10月和11月逐日试报,其中阻塞型出现22天,预报正确的为18天,基本正确为3天:11月4日地面无冷锋,预报5日无区域性强降水,实况为5日3个站日降水量达10mm的中雨,还有2次出现一个站中雨,预报失误一次。二脊一槽型全部预报正确。

#### 6 结论

6.1 总结以上验证和试预报结果,所概括的环流型及产生区域性强降水的各型前期预报指标具有一定的预报能力,尤其是对区域性强降水的分辨能力还是比较高的。

6.2 正确的分析是准确预报的基础,6类环流型的预报指标全部与孟加拉湾地区的低槽和地面冷锋有关,孟加拉湾周围测风记录少,槽线位置随机性很大,可能影响预报准确性,建议对这一带分析应再结合卫星云图云系而综合判断。另外,地面冷锋位置确定也十分重要。

## Some Circulation Features of the Regional Severe Precipitation in Dry Season in Sanxia on the Changjiang

Lin Jinrui

(Beijing Meteorological College, 100081)

#### Abstract

By using the precipitation data in the dry season from 1961 to 1994 and the same time synoptic maps, the severe precipitation factors and features of circulation prior to the occurrence of the regional severe precipitation are analysed. Six circulation patterns are classified from numerous cases and the indexes of forecasting severe precipitation are discovered from the every day data.

The forecasting indexes of severe precipitation for two circulation patterns are given, which is proved to be practical value in the dry season severe precipitation occurrences in Sanxia on the Changjiang in recent two years.

**Key Words:** regional severe precipitation circulation pattern dry season