

引潮力对副高的影响及在入梅期中的作用

李松勤 张素琴

(国家气候中心,北京 100081)

提 要

分析了长江中下游入梅期前后西太平洋副高的演变,发现,无论是入梅前副高形势的建立,还是入梅后副高的稳定发展,都与引潮力有密切关系,并归纳得到预示长江中下游入梅的天文判据。

关键词: 引潮力 副高 入梅期

引 言

夏季西太平洋副热带高压,是影响长江中下游梅雨天气过程的重要环流系统。因而正确地估计副高的强度和位置的变化,是成功地预报梅雨发生的关键。

本文从天体引潮力角度,探讨入梅期前后副高变化的原因,并归纳出有利于入梅期的副高环流形势发展的天文学模型。

多年来,我们采用内因和外因相结合的分析方法,对引潮力因子在环流系统和重要天气的发生、发展和衰亡过程中的作用,做了一系列的研究工作,发现引潮力对大气运动异常变化的影响取决于以月亮为主的天文奇点发生时刻的引潮力垂直分量。这些天文奇点,大多为三星一线,包括朔望(日、月、地成一直线),行星合月、冲月、合日、冲日(行星、月或日、地成一直线),黄道面一等亮星(毕宿五、五车五、井宿三、北河二、北河三、轩辕十四、角宿一、心宿二等),最强宇宙射电源(M_1 、 $x-1$ 、 M_{87} 等)合月、冲月;部分为月亮对地球相对运动的拐点,包括月赤纬 0° 及最大,月黄纬 0° 及最大。在天文奇点发生时刻月下点的 54.7° 附近,为引潮力共振区,在其

54.7° 以外 10° 区为引潮力共振加压区,高压位于此区最易发展(54.7° 以内 4° 区为引潮力共振减压区);在天文奇点发生时刻月下点的 $80^\circ-90^\circ$,为引力波共振区,此区高低压同时发展。

针对不同的灾害性天气过程所特有的天气动力条件,在进行个例分析和普查、反查的基础上,我们分别得到各类灾害性天气相应的引潮力共振配置的判据。如:华北汛期的少雨干旱过程^[1];华北汛期特大暴雨^[2];江淮特大洪水^[3]等。

文献[4]基于引潮力触发长江中下游低压系统发生、发展的思路,研究了梅雨期的开始和结束与天文因子的关系。

本文则从分析引潮力与西太平洋副热带高压变化的关系入手,寻找预示长江中下游入梅期的天文条件。入梅日和出梅日资料,以中央气象台规定标准为依据。天气图用20时500hPa图,相应规定天文因子日界为20时至20时。

根据预报员的经验,110—125°E副高脊线稳定在20—25°N时,会造成来自北方的干冷气流和南方的暖湿气流在长江中下游交

绥,产生持续的降水。本文着重分析副高体在110—130°E,15—25°N区域内(简称副高关键区)的变化与作用于此区的天体引潮力的关系。

我们选取110—130°E、15—25°N区域为副高的关键区。根据有利于高压发展的诸多天文条件,对1981—1991年入梅前的4天,副高环流系统的变化与作用于此地区的天体引潮力的关系,进行了逐个分析。结果表明,入梅前的副高环流系统的变化与引潮力因子有着较好的关系。

1 入梅前副高变化与引潮力因子

我们对1981—1991共11年中的14段梅雨期的入梅情况逐个进行了分析,副高的变化大致分为两种情况:(1)副高加强西伸至长江中下游地区(110—130°E、15—25°N), (2)前期副高脊线偏北,北界达30°N以北地区,尔后南退。

1.1 副高加强西伸型

1981、1982、1983、1984、1985、1991年(其中1984年和1991年各有两段梅雨)。这6年8个梅雨时段的共同特点,是在入梅前的几天,副高关键区连续处在54.7°线以外10°区和80°线以外10°区的引潮力共振加压和引力波共振区内,使副高发展加强而入梅(如图1)。1991年第3个梅雨时段是6月29日至7月13日。我们从图1可以看出,6月25日20时,副高的主体偏东,之后于26日03时38分遇月赤纬最大值的54.7°线以外10°区的共振加压条件,至26日20时副高发展,主体向西移动,27日15时30分遇月远地的54.7°线以外10°区,18时12分又遇井宿三冲月的80°线以外10°区,它们的共振加压区和引力波共振区在该地区迭加,使副高继续发展维持,主体西伸。接着于28日16时

12分遇水星冲月、21时18分遇北河二冲月,29日02时36分遇北河三冲月,这3个天文奇点的54.7°线以外10°区和80°线以外10°区的共同迭加,使副高在29日20时西伸加强,有利于6月30日入梅。

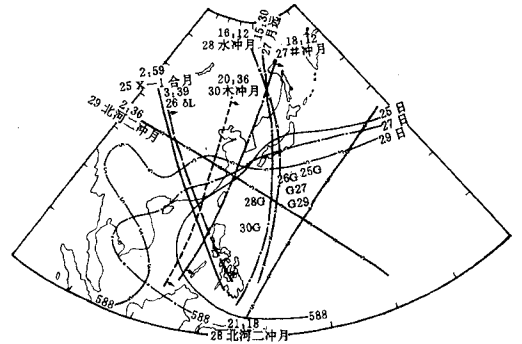


图1 1991年6月25—30日20时,500hPa环流系统变化与引潮力
弧线为引潮力的54.7°线;带箭头的弧线为80°线;曲线为等高线(下同)

1.2 副高南退型

1987、1988、1989年(其中1989年有两段梅雨)。对这3年的4个梅雨时段进行分析,发现它们在入梅前,副高北界已达30°N以北,在连续多个天文奇点的引潮力共振加压和引力波共振的共同作用下,副高南退进入关键区。图2为1988年6月10日入梅前副高演变与引潮力的关系。由图2可以看出,6月5日以前,副高北界已达33°N。之后,在5、6、7日3天内,连续遇到5日07时48分的月近地、6月08时42分轩辕十四冲月、7日09时42分赤道坐标的下弦(月)和14时23分的黄道坐标的下弦(月)等6个天文奇点的引潮力共振加压和引力波共振,使副高向西南方向伸展,进入关键区,于10日入梅。

1989年第二段梅雨期为7月1—13日。由图3可以看到,6月25日20时,588线已

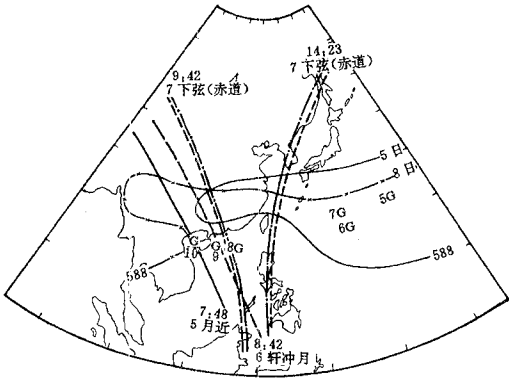


图2 1988年6月6—9日20时500hPa环流系统变化与引潮力

达32°N。6月26—30日这一时段内,先后遇6月25日23时51分月赤纬0°(80°线),26日17时12分黄道坐标的下弦(日)和27日21时20分的赤道坐标下弦(月)、27日01时36分M₈₇冲月,28日02时36分角宿一冲月、12时23分月球近地,30日16时25分井宿三合日等6个天文奇点的引潮力共振加压和引力波共振条件,使关键区的副高发展和维持,7月1日第二次入梅成为必然。

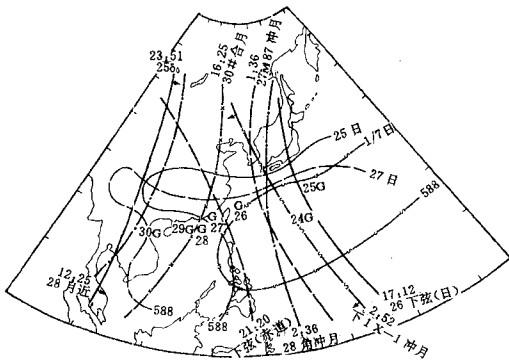


图3 1989年6月27—30日20时500hPa环流系统的变化与引潮力

综上所述,在长江中下游,入梅前的4天内,除1986年外,对上述11年中大致两种类

型的13个梅雨时段的分析结果表明:在入梅前均满足4天里副高关键区遇到 ≥ 4 个天文奇点的54.7°线以外10°区或80°以外10°区的共同迭加,即有利副高发展的天文条件。且在入梅后又连续有2个有利副高发展的天文条件。

2 入梅后副高稳定发展与引潮力因子

在分析了天文奇点对入梅前副热带高压系统建立过程中的作用后,我们又对副高在入梅后4天的发展、变化与引潮力因子的关系进行了分析,得到:它们都是在入梅后又连续遇到 ≥ 2 个引潮力共振加压条件而使副高发展和维持的(如图4所示)。1987年7月1日入梅后,关键区连续处于1日03时48分井宿三冲日(80°线),3日20时月赤纬0°,4日16时36分黄道坐标上弦(日)、09时48分M₈₇合月、21时30分赤道坐标上弦等6个天文奇点的引潮力共振加压和引力波共振的共同迭加区内,使入梅后的副高环流系统继续稳定发展。这对梅雨期的延续是十分有利的。

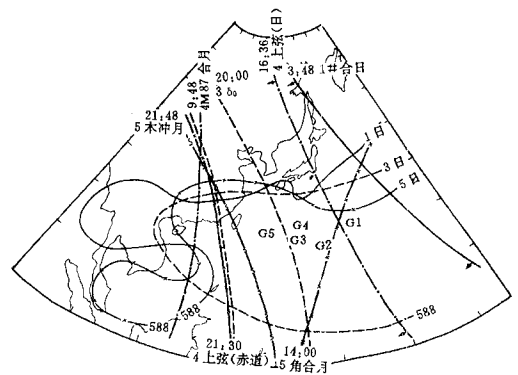


图4 1987年7月1—4日20时500hPa环流系统与引潮力

3 结论与讨论

根据上述11年两种类型的13个梅雨时

段(除1986年外)入梅前后所遇到引潮力的组合,可以归纳为这样的天文判据:入梅前4天中副高关键区遇到 ≥ 4 个引潮力共振加压或引力波共振条件(入梅的前一天和当天不能连续遇 ≥ 2 个引潮力减压条件),且入梅后该区又连续遇到 ≥ 2 个引潮力加压条件,则关键区副高将发展并持续稳定而入梅。

需要说明的是,1986年6月20日—7月7日梅雨期,入梅前仅在16、17日有2个有利副高发展的天文条件,这一个例,不符合我们总结出的天文判据,该年副高也没有稳定控制在关键区,这可能与该时段频繁的台风活动有关。

本文得到的是对梅雨期有利的副高环流系统建立的天文条件。有了这样的环流背景,便有利于梅雨的发生,但不一定马上入梅。何时入梅?还得看北方是否有冷空气南下,长江中下游是否有低涡、切变线等低值系统发生发展。因此,必须结合文献[4]一起使用。

用上面的天文判据对这11年6月1日至入梅前4天的天文奇点进行反查,表明都

不符合上述入梅前副热带高压两种类型环流系统的天文奇点引潮力的特定组合。

上述表明,长江中下游地区入梅前环流系统的建立和发展,都与多个天文奇点的共振加压作用在短期内连续迭加在相应地区有着较好的关系。我们认为,决定长江中下游梅雨期的开始,有多种因素。关键区内副高环流系统的建立与发展是入梅的一个重要的环流背景。它与多个天文奇点引潮力的共振加压作用在相应地区的迭加有密切的关系。因此,在预报梅雨期的开始日时,天文因子的触发和调制作用是不可忽视的。

参考文献

- 1 李松勤,任振球,张素琴.我国华北夏旱环流系统的建立与引潮力配置.应用气象学报,1991,2(2):207—212.
- 2 任振球,张芝和,周万福.华北汛期特大暴雨的天文成因探讨.气象科学技术集刊,1983,4:72—80.
- 3 张素琴,任振球,李松勤.江淮特大洪水与引潮力异常.气象,1992,18(9):21—25.
- 4 任振球,张素琴.月地相位与长江中下游梅雨期.气象,1992,18(5):12—14.

The Influence of Tide-generating Forces on Subtropical High and Its Role in the Beginning of the Meiyu Period

Li Songqin Zhang Suqin

(National Climate Center, Beijing 100081)

Abstract

The fluctuation of subtropical high of West Pacific during the beginning of the Meiyu period in the middle and lower reaches of Changjiang River have been analysed. It is found that the subtropical high is closely related to the tide-generating forces, either it's set up before the beginning of the Meiyu or it's stable continuation after it. The astronomical criterion is derived to be used for forecasting the beginning of the Meiyu.

Key Words: tide-generating forces subtropical high beginning of the Meiyu period