

2000年我国汛期旱涝成因分析

王永光 (国家气候中心 北京 100081)

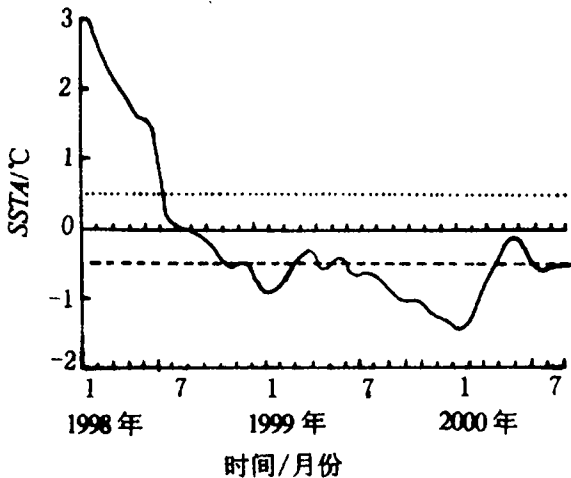
摘要 回顾2000年我国汛期(6~8月)的气候特征,从La Nina事件、东亚阻高、西太平洋副高、太阳活动、东亚季风、赤道辐合带、青藏高原积雪等因子,初步分析了我国2000年汛期旱涝的成因。

关键词 旱涝成因分析 La Nina事件 东亚环流 太阳活动 东亚季风 青藏高原积雪

2000年夏季,我国主要多雨带位于华北南部、黄淮、江淮大部、汉水流域、四川盆地东部、云贵高原北部及东南沿海,其中黄淮地区降水显著偏多,出现了不同程度的洪涝灾害,尤其以河南、安徽北部、陕西南部、贵州、福建等地涝灾最为严重。

1 La Nina事件

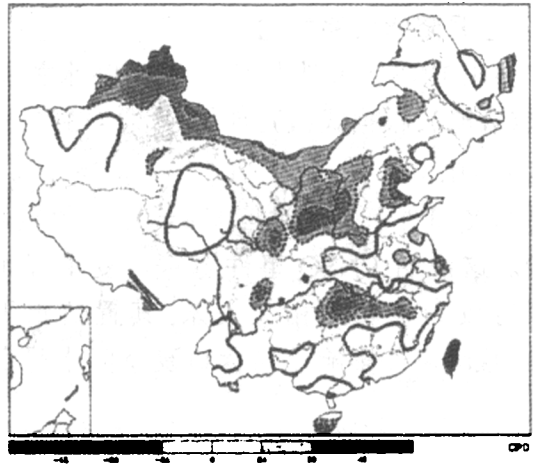
图1是nino3区海温距平SSTA月际变化曲线。1998年夏初El Nina事件结束后,当年秋季开始的一次La Nina事件,并于2000年1月达到顶峰(SSTA为 -1.4°C)。之后本次事件于2000年春季结束,持续18个月,前后跨3个年头。本次La Nina事件的强度仅次于1954~1956年,而与1973~1975年的La Nina事件相当,属于强La Nina事件。夏季赤道东太平洋SSTA处于正常偏低的状态。



实线为正相关,虚线为负相关,相关系数等值线大于95%

图1 1998年以来nino3区SSTA逐月变化曲线

业务工作和科学研究均表明,赤道东太平洋的SST异常对中国汛期旱涝分布有重要影响^[1]。2000年,从前冬到夏季La Nina事件衰减,nino3区SST处于升温过程。图2是nino3区SST夏季与冬季距平差与中国夏季降水的相关。由图2可见,正相关区位于黄河与长江之间,即对应夏季主要多雨带位于上述地区。而黄河流域、华北大部、西北北部、江南北部等地为显著负相关,夏季降水偏少。2000年夏季降水实况与上述关系相吻合,表明ENSO循环对2000年夏季中国气候有重要影响,是主要影响因子之一。



实线为正相关,虚线为负相关,相关系数等值线大于95%
图2 nino3海温夏季和冬季距平差与中国夏季降水的相关

2 夏季500 hPa环流

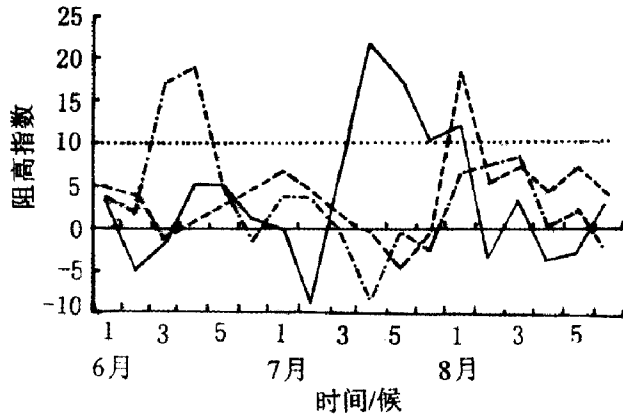
由2000年夏季500 hPa平均高度场(图略)来看,夏季环流平直,东亚地区以纬向环流占优势;锋区偏北,冷空气势力偏弱;西太平洋副高主

体偏弱、偏东、偏北。由季平均高度距平场来看,东亚中高纬地区高度场以正常偏高为主,强中心位于阿留申地区上空,表明在中国大陆上空高压脊偏弱,阻高不明显。30°N以南地区距平偏低,表明副高偏弱、偏北。以上高度场特征有利于夏季主要多雨带位于我国长江以北。

2.1 夏季东亚阻高

500 hPa 中纬度阻塞形势特别是东亚阻高是影响我国夏季旱涝的主要环流系统之一^[2]。统计研究表明,鄂霍次克海、贝加尔湖、乌拉尔山这3个地区上空发生阻塞高压频次较高。研究表明,当初夏乌拉尔山、鄂霍次克海发生阻塞高压时,我国长江中下游地区梅雨偏强;当盛夏鄂霍次克海、贝加尔湖地区发生阻塞高压时,副热带锋区发生分支,我国季风雨带偏南。

图3是夏季500 hPa候平均阻高指数演变曲线(标准差扩大10倍)。从图3可见,夏季东



--- 鄂海阻高 - · - 贝湖阻高 — 乌山阻高
图3 2000年夏季500 hPa候平均阻高指数演变曲线
亚地区上空阻高总体上不活跃,大部分时段阻高指数在1.0以下。但有3个时段阻高相对活跃。6月中旬,贝加尔湖阻高发展,使得在这段时间东亚沿海大槽加深,副高减弱南撤,长江以南地区出现强降雨,福建东部过程雨量300~400 mm。7月下半月至8月初,乌拉尔山阻高持续时间较长,而其以东地区为负距平,东亚沿岸北向南为“- + -”距平分布,副高偏北,季风雨带北抬到黄淮、汉水流域及东北地区,华南受

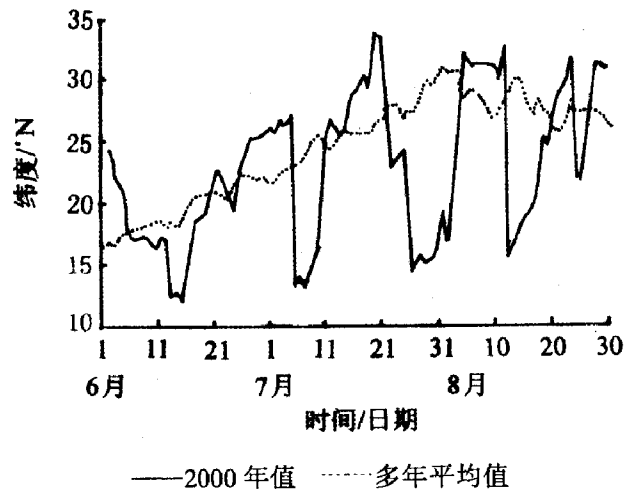
东风波影响,降水也偏多;8月初,乌拉尔山及鄂霍次克海双阻形势发展,季风雨带位于河南、汉水流域,华南及贵州降雨也较强,而东北降水减弱。

以上分析表明,盛夏阻高不活跃是夏季主要多雨带位于长江以北的主要原因之一;而江南的次要多雨带的形成与6月中旬贝加尔湖阻高和8月初鄂霍次克海阻高的发展密切相关。

2.2 夏季西太平洋副高

西太平洋副高是影响中国夏季旱涝分布的重要环流系统。它的强度将影响夏季多雨范围的大小,它的位置(脊线、脊点)将影响主要多雨带的南北位置^[3]。2000年夏季,西太平洋副高总体上偏弱,尤其是7~8月显著偏弱;脊线显著偏北,夏季3个月中,一般偏北3个纬度以上;西伸脊点偏东,尤其是7~8月,分别偏东12,21个经度。夏季西太平洋副高的以上特征决定了夏季多雨范围偏小,以少雨为主,而主要多雨带位于长江以北地区。

从夏季西太平洋副高逐日脊线演变曲线(图4)可以看出,在副高总体位置偏北的同时,逐日脊线具有显著的南北摆动变化。90 d中经历了4次大周期变化,周期最短的为17 d(7月下旬末~8月中旬初),最长的为22 d(7月中旬~8月上旬)。这说明准双周振荡是清楚的。



— 2000年值 ····· 多年平均值
图4 2000年夏季西太平洋副高脊线逐日演变曲线

3 太阳活动

太阳辐射是驱动大气运动的主要能源。太

阳活动的异常必然会导致大气活动的异常,从而导致天气气候异常。通常在太阳活动的高值期,盛夏西太平洋副高脊线容易偏南,致使盛夏主要多雨带位于黄河以南地区,华北、东北南部、河套地区降水偏少。

2000年是太阳活动的极大年。从近50a来极大年夏季气候特征来看,夏季主要多雨带位于黄河与长江之间。这与2000年实况较接近,因此,太阳活动也是影响2000年夏季降水的主要因子之一。

4 东亚季风

东亚夏季风的增强或减弱伴随中国夏季雨带的北抬或南撤^[4]。2000年5月第3候(10日)南海夏季风爆发,较常年偏早(多年平均为5月第4候),5月南海季风、南亚季风和热带对流活动均偏强。夏季,6月南海季风明显减弱,8月稍偏弱,7月稍偏强。对应各月雨带主要表现为7月雨带在长江以北,6、8月江南的降水较强。而夏季南亚季风呈现与南海季风相反的变化趋势。

5月第3候南海季风爆发后,初夏经历了1次明显的加强与1次明显的中断:6月8日,副高东撤,850 hPa西南风在南海加强,江南和华南出现大范围强降水;6月20~30日,副高再次西伸进入南海北部及华南东部,西南风在南海再次中断,来自孟加拉湾的西南气流与副高西侧的偏南气流汇合北上,淮河流域雨季开始。

随着副高逐渐北上,盛夏南海季风经历2次明显加强,一次是7月1~17日,另一次是8月15~31日,南海地区850 hPa出现15 m/s以上的强西风,而长江至华南地区为副高南侧的东风气流。在南海上空相应200 hPa东风也较强。雨带北移至西南地区至黄淮一带。南海季风一次明显中断发生在8月5~11日,这段时间大陆降水明显减弱,雨带不明显。

夏季南海季风总体上强度接近常年或稍偏弱,这可能是夏季主要多雨带位于黄河以南的原因之一。

5 赤道辐合带

在赤道东太平洋冷水位相下,西太平洋暖

池SST偏高,对流活动偏强,有利于赤道辐合带偏强,位置偏北。但2000年夏季赤道辐合带仍不活跃。6~7月热带对流活动接近常年,8月偏强。夏季在西北太平洋和我国南海海域生成的热带风暴、强热带风暴和台风为9个,其中在我国沿海登陆的有3个,均比常年偏少。但初夏偏少,6月份没有热带风暴生成和登陆,盛夏(7~8月)相对较集中。

6 青藏高原积雪

1999年冬季(1999年12月~2000年2月),青藏高原积雪偏少,这与La Nina期间高原降雪偏少的关系是一致的。积雪偏少,有利于青藏高原热源偏强,季风雨带偏北^[5],与2000年夏季主要多雨带位于长江以北的实况是相符合的。2000年春季,青藏高原积雪明显偏多,尤其是4月更显著,仅次于1977,1982年,与1989,1991年相当。春季高原积雪偏多,一般情况下,主要多雨带位于淮河流域、汉水流域、长江三峡至长江中下游地区。实况是主要多雨带在黄淮地区,位置稍偏北。春季高原积雪偏多可能是造成夏季淮河、汉水、长江三峡及贵州地区降水明显偏多的原因之一。

7 结语

在2000年汛期旱涝的影响因子中,La Nina结束后的冷水过程可能是决定主要多雨带在黄淮地区、黄河以北少雨的主要因子;盛夏中高纬度阻塞高压不活跃导致夏季主要多雨带位于长江以北;太阳活动峰值年导致夏季主要多雨带位于黄河以南,黄河以北少雨;阻塞高压不活跃和太阳活动高峰的共同作用下,致使淮河流域多雨,华北、河套地区少雨;春季青藏高原降雪偏多可能是江南次要多雨带的形成和三峡地区多雨的重要原因;夏季热带环流偏弱导致热带辐合带偏弱,热带风暴和台风偏少。

中国地域辽阔,因此影响汛期旱涝的因素是复杂的。同时,分析主导影响因素更加困难。2000年的气象灾害,总的来说干旱重于洪涝,所以,在注重多雨洪涝的短期气候预测和服务的同时,应加强少雨(干旱)影响机理的研究。

(下转第38页)

(上接第 16 页)

参考文献

- 1 Huang Ronghui and Wu Yifang. The influence of ENSO on the summer climate change in China and its mechanism. Proceedings in Japan - U. S. workshop on the ENSO phenomenon, Nov. 3 - 7, 1987. Tokyo University.
- 2 廖荃荪, 赵振国. 东亚阻塞形势与西太平洋副高的
— 38 —
- 3 黄仕松. 西太平洋高压的一些研究. 气象, 1979, (10).
- 4 赵汉光. 东亚季风和我国夏季雨带的关系. 气象, 1996, 22(4).
- 5 陈列庭, 阎志新. 青藏高原冬春季异常雪盖影响初夏季风的统计分析. 见: 1977~1978 年青藏高原气象会议论文集. 北京: 科学出版社, 1981.