

2000 年天气
气候回顾

2000 年北半球大气环流特征 及其对中国气候的影响

王永光

(国家气候中心,北京 100081)

提 要

2000 年受 La Nina 结束后冷水事件的影响,北半球大气环流的主要特征表现为:500hPa 东亚中纬度呈经、纬向环流交替分布;西太平洋副热带高压偏弱、偏北、偏东;热带对流活动冬春季偏强,夏季偏弱,夏季风偏弱;赤道辐合带偏弱。在上述大气环流的影响下,台风偏少,夏季主要多雨带位于黄河与长江之间,黄河以北地区干旱严重。

关键词: La Nina 事件 东亚环流 夏季旱涝

引 言

受 La Nina 结束后冷水事件的影响,2000 年隆冬(1 月)我国东部大范围雨雪偏多,东北、华北气温明显偏低,中高纬地区暖冬的趋势发生转折。2~7 月,我国北方地区降水偏少,气温偏高,长江以北的大部地区出现较严重的春、夏连旱。夏季(6~8 月),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,发生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。

2000 年,在西北太平洋和南海海域生成的热带风暴和台风为 23 个,其中有 5 个在我国沿海登陆,均较常年偏少;夏季生成 9 个,登陆 3 个,亦较常年偏少。

以下就海洋、大气等影响因子对造成 2000 年我国旱涝,尤其是造成北方干旱的原因作初步的分析。

1 La Nina 事件

图 1 是 nino 3 区 SSTA 月际变化曲线。1998 年夏初 El Nino 事件结束后,当年秋季开始了一次 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 个月之久,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 年的事件相当,属于强 La Nina 事件。夏季以后赤道东太平洋 SST 处于正常偏低的状态。

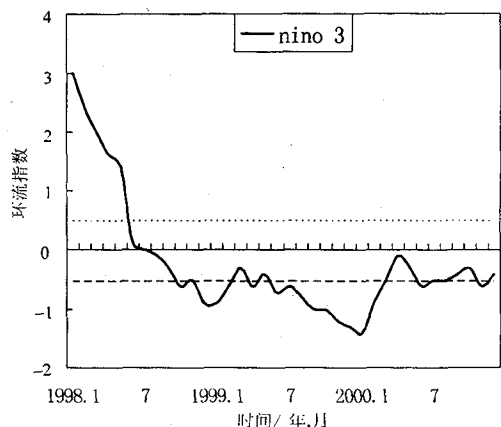


图 1 1998 年以来 nino 3 区海温距平(SSTA)逐月变化曲线

热带海洋的东低西高海温分布,通过海-气相互作用对热带、副热带环流(如副高)产

生影响,而通过遥相关对中高纬大气环流亦产生影响。

2 夏季 500hPa 环流

受 La Nina 事件结束后赤道东太平洋冷水的影响,东亚地区中纬度 500hPa 大气环流呈经、纬向环流交替分布(图 2)。其中,后冬(1~2 月)、春末夏初(5~6 月)及仲秋(10~11 月)经向环流明显发展,致使这段时间中国温度偏低(图略)。夏季,尤其是盛夏,中高纬环流以纬向为主,西风环流平直。在东亚沿岸,高度距平场呈现出“北高南低”的距平分布,副高偏北。由夏季 500hPa 平均高度距平场(图略)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偏北,位于长江以北地区。而“北高南低”的距平分布又决定了冷空气势力偏弱,北方容易高温少雨。

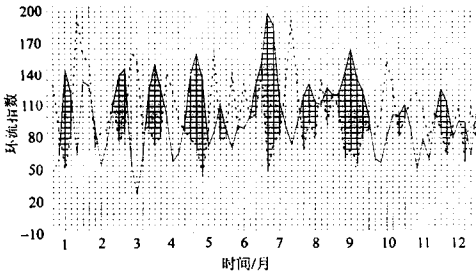


图 2 2000 年东亚地区 500hPa 候平均环流指数
深色部分代表纬向环流占优势

2.1 夏季东亚阻高

500hPa 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^[1]。统计研究表明,鄂霍次克海、贝加尔湖、乌拉尔山这三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 500hPa 候平均阻高指数。从图 3 可见,夏季东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,福建东部过程雨量达 300~400mm。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,东亚沿岸从北向南为“— + —”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。

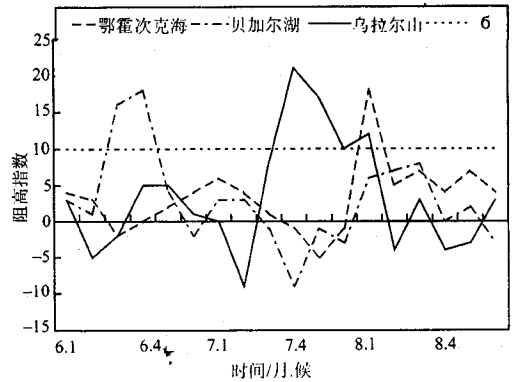


图 3 夏季 500hPa 候平均阻高指数演变曲线
标准差扩大 10 倍

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^[2]。2000 年夏季,西太平洋副高总体上偏弱,尤其是 7、8 月份显著偏弱,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 月份,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上可以看出(图 4),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 天中共经历了 4 次大周期变化,周期最短的为 17 天(7 月下旬末~8 月中旬初),最长的为 22 天(7 月中旬~8 月上旬)。这说明准双周振荡是清楚的。

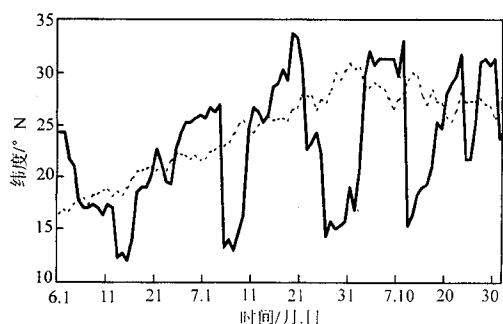


图 4 夏季西太平洋(110~130°E)副高脊线逐日演变
实线:2000 年,虚线:多年平均

3 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^[3]。2000 年 5 月第 3 候南海夏季风爆发,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(图 5)。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(图 6a): 6 月 8 日,副高东撤,850hPa 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。

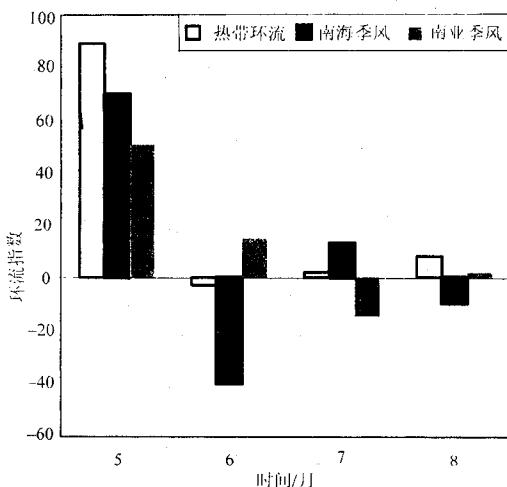


图 5 2000 年 5~8 月南海季风、南亚季风与热带环流指数曲线

随着副高逐渐北上,盛夏南海季风经历两次明显加强(图 6b),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 $15\text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ 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 200hPa 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。

4 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(6~8 月),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(图 5)。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。6 月份没有热带风暴生成和登陆,盛夏(7~8 月)相对较集中。

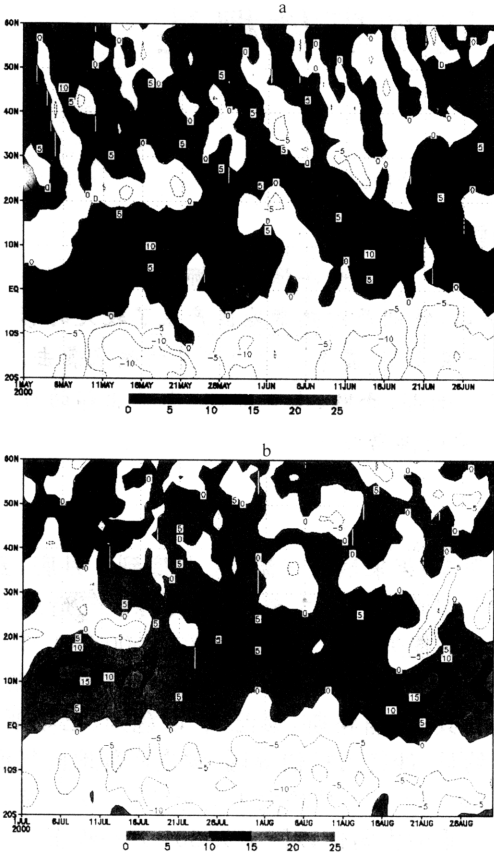


图 6 2000 年初夏(a)和盛夏(b) 850hPa 纬向风 纬度-时间剖面图(105~120°E 平均)

5 结 语

综上所述,2000 年受 La Nina 结束后的冷水过程的影响,隆冬以经向环流为主,气温偏低;春季经纬向环流交替,以纬向环流为主,气温偏高,降水偏少;盛夏 500hPa 高度距平场呈“北高南低”分布,纬向环流较强,中高纬度阻塞高压不活跃,副高偏弱、偏北、偏东,导致夏季主要多雨带位于长江以北;夏季北方高度场偏高,大陆高压较强,导致华北、河套地区干旱少雨;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,影响汛期旱涝的因素是复杂的。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)的影响机理的研究。

参考文献

- 1 廖荃荪,赵振国. 东亚阻塞形势与西太平洋副高的关系及其对我国降水的影响. 长期天气预报论文集,北京:气象出版社,1990:125~135.
- 2 黄仕松. 西太平洋高压的一些研究. 气象,1979,(10):1~3.
- 3 赵汉光等. 东亚季风和我国夏季雨带的关系. 气象,1996,22(4):8~12.

The Characteristics of the Northern Hemispheric General Circulation and Its Influences upon China Climate in 2000

Wang Yongguang

(National Climate Center, Beijing 100081)

Abstract

Because of the cold episold of SST in the east equatorial Pacific, the characteristics of the general circulation in the northern Hemisphere are as follows: the general circulations in the middle and high latitude of the northern Hemisphere are vicissitude of zonal and meridional cell; the west Pacific subtropical high is weaker, northward and eastward; the tropical convections are strong in winter and spring, and weak in summer; both the summer monsoon and the ITCZ are weak. Under the influence of the climatic conditions, the typhoon is less than normal; the major rainband is located between the Yellow River and Yangtze River; drought in the north of Yellow River is severe.

Key Words: La Nina event East Asian circulation flood and drought in summer