

# 2001年北半球大气环流特征 及其对中国气候异常的影响

艾税秀

(国家气象中心 气候诊断预测室,北京 100081)

## 提 要

2001年受前期赤道东太平洋海温长期冷水位相的影响,北半球大气环流的主要特征表现为:500hPa西太平洋副热带高压冬春季偏强,夏秋季偏弱;欧亚地区夏季500hPa位势高度距平场上中高纬从西到东呈现为“- + -”分布形式,贝加尔湖地区为正距平中心;东亚冬、夏季风偏弱;7月赤道辐合带异常偏强、偏北等。在上述大气环流的影响下,我国的天气气候发生了异常。

**关键词:** 冷水位相 东亚环流 气候异常

受赤道东太平洋海温持续冷水位相的影响,2000/2001年冬季(2000年12月~2001年2月)我国东部大范围雨雪偏多,内蒙古东部、东北大部 and 新疆北部等地区发生了特大雪灾,东北部分地区出现了1949年以来罕见的低温,而南方气温异常偏暖;春季(3~5月)全国大部地区降水偏少、温度偏高,沙尘暴频繁;夏季(6~8月)长江以北大部地区降水持续偏少,出现了严重的春夏连旱;夏季主要多雨带位于江南东部至华南大部,邕江发生了严重的洪涝灾害。秋季(9~11月)全国大部地区气温持续偏高,降水呈东部地区少西部地区多的态势。

2001年在西太平洋和南海海域生成的热带风暴和台风共25个,较常年偏少,其中9个在我国沿海登陆,较常年偏多;夏季生成13个,登陆7个,是夏季登陆台风最多的一年。

以下就海洋、大气等影响因子对造成2001年我国旱涝,尤其是造成夏季北方干旱的因子做初步的分析。

### 1 海温的影响

拉尼娜事件自2000年春季结束后,赤道东太平洋海温一直为负距平(图1),冬季一度加深,而后逐步上升至正常。从1998年9月到2001年2月,赤道东太平洋海温持续了30个月的负距平。如此长时间的热带太平洋东低西高的海温距平分布,通过海-气相互作用,对热带、副热带环流产生影响,进而通过遥相关对中高纬大气环流产生影响,对我国气候产生影响。

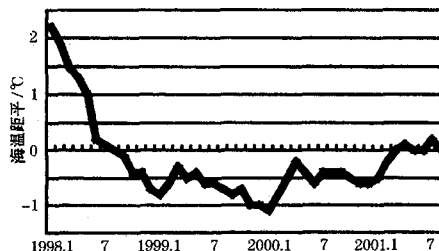


图1 1998年以来赤道东太平洋海温距平变化曲线  
2 500hPa 大气环流

2001年500hPa亚洲地区中高纬经、纬向环流交替出现(图略),除1月、9月和12月外,纬向环流指数均高于同期气候平均值,全国气温以偏暖为主;1月、12月经向环流占

优势,我国温度偏低,有的地方温度严重偏低,如1月份在东北,12月份在新疆。夏季,500hPa 北半球高度距平场上(图2)以正距平为主,在欧亚中高纬从西到东是“- + -”的距平分布,贝加尔湖地区为正距平中心,两槽一脊形势明显;在中低纬是北高南低的距平分布。这样的环流形势分布,直接造成了夏季我国北方气温偏高、降水偏少。下面主要分析500hPa 大气环流中直接影响夏季降水的两个因子。

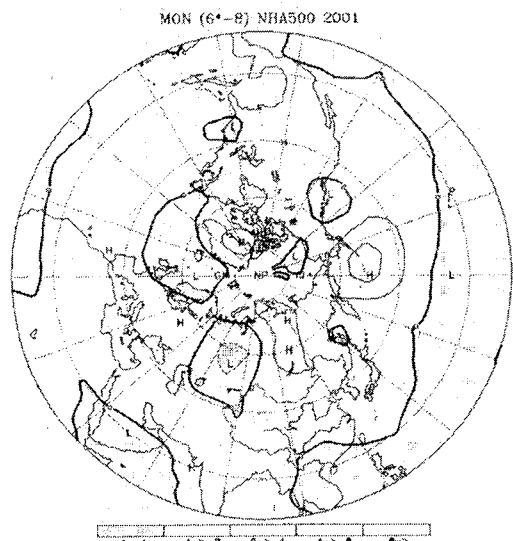


图2 2001年夏季500hPa 环流距平图

### 2.1 东亚阻高

夏季500hPa 环流在东亚是否出现阻塞高压直接影响到我国夏季主要雨带的位置<sup>[1]</sup>。2001年夏季虽然在500hPa 距平图上(图2),欧亚中高纬地区为两槽一脊的形势,从西向东呈“- + -”的距平分布,贝加尔湖附近为正距平中心控制,但从月阻高指数的变化来看,6月正常偏高(10),7月正常偏低(-5),8月偏高(25);从候平均环流图上看,仅于7月第6候在鄂霍茨克海附近、8月第6候在贝加尔湖地区附近出现了阻塞高压,但都没有连续两个候在同一地区出现阻塞高压,所以2001年夏季中纬度阻高是不典型的。

图3是500hPa 高度场沿50°N的时间-经度剖面图,在贝加尔湖地区(100~120°E),

6月初高压脊出现,到6月中下旬维持了十来天,7月份高压脊移动过程明显,这一时段正是长江中下游降水集中期的时间,由于20°N以北的东亚地区被大片正距平所覆盖,大陆高压脊不断出现,致使今年夏季长江中下游梅雨偏少。到了8月份该地区高度场持续偏高,高压脊移动缓慢,南下冷空气势力很弱,受其影响,我国北方干旱少雨,温度偏高。

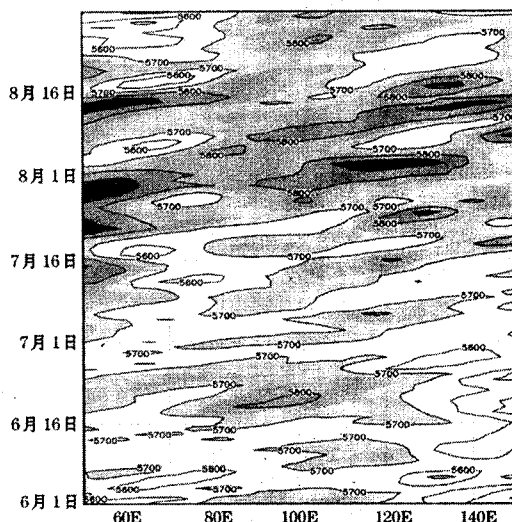


图3 2001年6月1日~8月31日500hPa 高度场沿50°N时间-经度剖面图  
(阴影区为高度场大于5700位势米)

### 2.2 西太平洋副高

西太平洋副高也是直接影响我国夏季降水的环流系统,它的状况(强度、位置)直接影响我国夏季的降水分布<sup>[2]</sup>。从表1可以看到,2001年西太平洋副高体(110°E~180°)的变化情况(括号内为多年平均值):6月副高主体偏弱、偏北、略偏东,7月副高主体偏弱、偏北、偏西,8月偏强、偏北、偏西。这样的副高变化有利于夏季主雨带在长江以北,但由于大陆高压脊阻挡了冷空气的南侵,冷暖空气配合不好,致使北方的雨带不明显。

表1 2001年夏季西太平洋副高(110°E~180°)的变化(括号内为多年平均值)

	6月	7月	8月
副高面积指数	11(20)	13(19)	22(19)
西伸脊点(°E)	125(120)	120(123)	115(124)
脊线位置(°N)	23(20)	28(25)	28(27)

另外,从影响我国降水更为重要的副高

西端(110~130°E)脊线位置(图4)的逐日变化看,总趋势是正常偏南,但在6月下旬至7月上旬以及7月下旬脊线位置显著偏北,在副高脊线西端偏北的时段正是贝加尔湖大陆高压脊偏弱的时间,因而也给北方带来了几次强降水过程。因此6、7月在北方也有一个弱的多雨带。8月份副高脊线西端在正常位置附近摆动,但是,由于贝加尔湖附近长时间为大陆高压脊控制,南下的冷空气不活跃,而且路径偏东,因此北方降水偏少,相反江南南部到华南一带受副热带高压南侧东风波系统的影响,降水偏多。

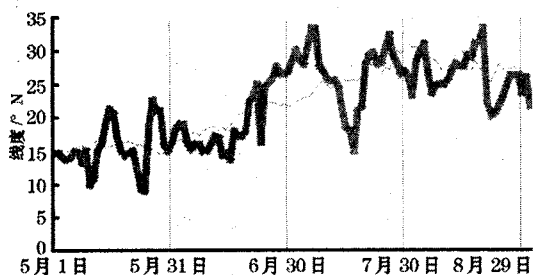


图4 2001年5~8月西太平洋副高(110~130°E)逐日脊线位置变化(粗线:2001年,细线:多年平均)

由此可见,北半球500hPa东亚大陆高压脊的长期维持,致使冷暖气流配合不好,是直接造成2001年夏季我国北方降水偏少的主要原因之一。

### 3 亚洲季风

2001年亚洲东亚夏季风6月偏弱(0.82),7月偏强(1.07),8月偏弱(0.70),总体偏弱。对应6月主雨带偏南,7月北方出现强降水,8月雨带偏南,与雨带的配置较好。因此,东亚夏季风偏弱仍然是影响今年夏季北方偏旱、主要雨带偏南的因子之一。

而2001年南海季风6月弱,7月、8月强,南亚季风、热带对流活动整个夏季都偏强,根据南海季风、南亚季风、热带对流活动与中国夏季雨型的关系,2001年夏季雨带应该偏北<sup>[2,3]</sup>,据此无法解释夏季雨带偏南的实际情况。因此,南海季风、南亚季风和热带对流活动对我国夏季降水的影响仍需要作进一步的研究。

### 4 赤道辐合带

图5是OLRa(5°N~5°S)的时间-经向剖面图。图中显示出2001年夏季暖池附近的对流活动仍然偏强,但较2000年已经明显减弱。如果用OLRa图上赤道附近低值区中心轴线表示赤道辐合带的位置:6月赤道辐合带偏南,7月赤道辐合带偏北,8月在正常位置。2001年夏季(6~8月)赤道辐合带较2000年明显活跃,在西太平洋和我国南海海域生成的热带风暴和台风有12个,在我国沿海登陆的有7个,均较常年偏多,其中7月登陆台风最集中,为历史最多(5个),与7月赤道辐合带显著偏北有关。另外登陆台风的路径多为西行,给华南、江南南部造成了较大的降水,这与副高2001年较前两年强、位置偏西有关。

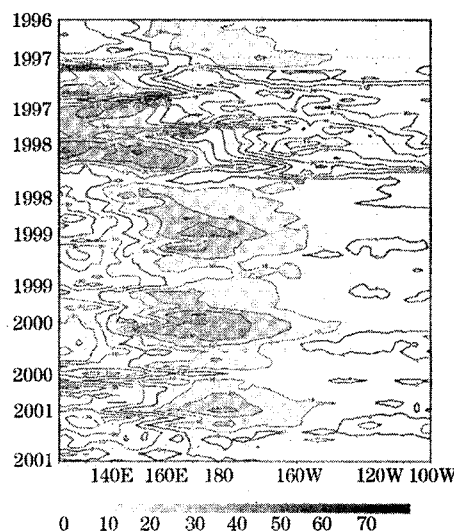


图5 OLRa(5°N~5°S)的时间-经向剖面图

### 5 高原积雪

冬季(2000年12月~2001年2月)青藏高原积雪继续偏少,是1998年冬季以来第3个冬季积雪偏少年,这与赤道东太平洋海温场的变化关系仍然是一致的。根据高原积雪与我国夏季降水的关系:冬季高原积雪偏少,有利于长江流域夏季降水偏少<sup>[4]</sup>。实况是2001年夏季长江流域大部地区少雨干旱,特别是长江中游地区,降水明显偏少,干旱严重。因此冬季高原积雪偏少也是夏季长江流域降水偏少的原因之一。

### 6 总结

2001年夏季雨带的分布与1999、2000年有很大的差别,但是它们前期的气候特点还是有很多相同之处:如赤道东太平洋海温的状况都是冷水位相,都是太阳活动高值年,冬季高原积雪都偏少,东亚冬季风偏弱,且对夏季风有指示意义的4月东亚季风都偏强,暖池附近的对流活动都偏强,南海季风爆发偏早等等。所不同的是夏季500hPa东亚西风带环流和副热带环流有差别(表2):1999年是大陆高压盛行,东亚阻塞形势发展,副热带高压偏弱,主体位置异常偏东,西端副热带锋区异常偏南,造成长江中下游降水明显偏多。2000年阻塞高压不活跃,副热带高压异常偏弱,位置偏北、偏东,使我国夏季主要雨带偏北,黄淮一带多雨。2001年阻塞高压不明显,但大陆高压脊出现时间长久,副热带高压虽然也偏弱、偏北,位置却有了很大的变化:初夏偏东,盛夏偏西,出现明显的加强、西伸过程。根据这些差异,我们可以认为造成2001年汛期降水异常的主要影响因子与1999年的相似,是夏季500hPa中纬度环流的异常——大陆高压脊长时间维持,造成北方降水偏少。另外,副高的加强、西伸过程,

使得副高南侧的热带系统活跃,登陆台风偏多,且路径偏西,造成华南、江南南部、长江下游降水偏多。

表2 1999、2000和2001年北半球500hPa夏季东亚西风带系统与副热带系统的对比

	西风带 东亚系统	副热带系统(副高)		
		副高 面积	副高脊 线(°N)	副高 西伸脊点(°E)
1999年夏季	大陆高压异常强	12	28	135(130,140,135)
2000年夏季	无阻塞	9	27	135(120,145,135)
2001年夏季	大陆高压脊	15	26	120(125,120,115)
多年平均		19	26	122(120,123,124)

注:括号中为6、7、8月副高西伸脊点位置

#### 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 何敏,宋文玲.热带环流强度与我国夏季降水的预测和评估.2000年气候预测评论:32~33.
- 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.
- 4 陈兴芳,宋文玲.欧亚和青藏高原冬春积雪与我国夏季降水关系的分析和预测应用.高原气象,2000,19(2):214~223.

## General Circulation over the Northern Hemisphere in 2001 and Its Impact on the Climate in China

Ai Wanxiu

(National Meteorology Center Climate Center, Beijing 100081)

#### Abstract

General circulation features over the Northern Hemisphere in 2001 are analyzed. It's shown that the subtropical high at 500hPa over the western Pacific in the winter of 2000/2001 and the spring of 2001 was stronger than normal, and was weaker in the summer and the autumn. In the summer of 2001, the 500hPa geopotential height anomaly was positive in the Eurasia, and the positive center was over Lake Baikal. Both in the winter and the summer, the East Asian monsoon was weaker than normal. In the July of 2001, the equatorial convergence zone was more active than normal, and its position was more north than normal. The SSTa in the eastern tropical Pacific was negative in 2001. The results show that the anomalies of both the sea temperature the tropical Pacific and atmosphere circulation would exert a significant impact on the weather and climate in China.

**Key Words:** cooling sea temperature general circulation subtropical high monsoon climatic anomaly