

2003 年天气气候回顾

2003 年北半球大气环流及 中国气候异常特征

杨义文 许 力 龚振淞

(国家气候中心,北京 100081)

提 要

2002 年发生的厄尔尼诺事件于 2003 年初结束;受这次事件的影响,西太平洋副热带高压冬、春、夏、秋季持续偏强;夏季西伸脊点位置偏西;6、7 月脊线位置偏南,8 月偏北。初夏 6 月上中旬有贝加尔湖阻高影响,6 月下旬至 7 月中旬有鄂霍次克海阻高影响;盛夏东亚夏季风异常偏强;青藏高原 500hPa 高度年趋势偏高,大部分地区冬季积雪少;热带对流强度年趋势偏弱。

关键词: 厄尔尼诺 东亚环流 淮河大水 南方高温

2002/2003 年冬季(2002 年 12 月~2003 年 2 月)和春季中国大范围雨雪偏多,是近年来北方冬春季土壤墒情最好的一年,北方沙尘天气明显偏少,全国大部地区温度偏高;冬季,内蒙古中西部和新疆北部发生了严重雪

灾;春季(3~5 月)北方冬麦区大部地区无春旱;夏季(6~8 月)主要雨带位于淮河流域至黄河流域,淮河流域发生 1991 年后的最大洪水,黄河中游部分地区出现严重洪涝,江南和华南的高温伏旱数十年罕见;秋季(9~11

月)北方降水继续偏多,黄河中下游发生1961年后的最大秋汛,江南和华南地区继夏季高温伏旱之后持续少雨干旱。

2003年在西太平洋和南海海域生成的热带风暴和台风共21个,较常年偏少,其中7个在中国沿海登陆,接近常年。东北地区夏季没有发生大范围严重低温冷害。

2003年中国气候异常是地球上垫面热力异常影响大气环流异常的结果,现初步分析如下。

1 海温

2003年初,赤道中、东太平洋异常暖水迅速减弱,暖事件结束,衰减的暖中心移至日界线西侧并稳定少变。春季到夏初,赤道东太平洋出现一次弱冷水波动,之后,赤道中、东太平洋大部海域温度基本接近常年。9月中旬以后,赤道中、东太平洋大部明显增暖(图1)。

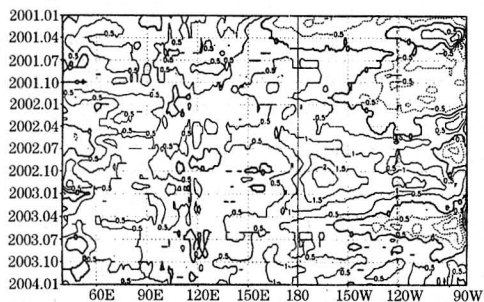


图1 赤道太平洋(5°N~5°S)海表温度距平(°C)时间-经度剖面

2 500hPa 环流

在2002/2003年冬和2003年春、夏、秋季北半球500hPa高度距平图(冬、春、秋图略)上,全球大部分地区高度偏高,副热带低纬地区长期为正距平控制,这是2003年排序为全球第三个最暖年的直接原因。冬季和春季亚洲中纬度地区500hPa高度距平图(略)呈西负东正分布,贝加尔湖至鄂霍茨克为明显的正距平,这是冬春季中国大范围雨雪偏多的有利形势;夏季北半球500hPa高度距平图(图2)上,欧亚高纬度地区和副热带低纬地区均为强大的正距平区,仅在40~50°N的中纬度地区有一个不连续的负距平带,东

亚高、中、低纬呈“+ - +”距平分布型。但同长江洪水年的“+ - +”距平分布型相比,位相北移,尤其7月鄂霍茨克正距平区比长江洪水年偏北约5个纬度以上^[1];这可能是2003年夏季主要雨带没有出现在长江而是出现在淮河流域和黄河流域的主要原因。

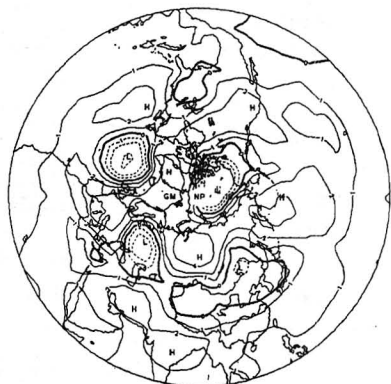


图2 2003年夏季北半球500hPa平均高度距平图

2.1 西太平洋副热带高压

受2002/2003年厄尔尼诺事件的影响,西太平洋副热带高压冬、春、夏、秋季持续偏强,西伸脊点位置持续偏西;其中夏季6、7月平均脊线位置偏南,8月偏北。由图3可见,西太平洋副高在6月21日前后有一次明显的北跳,其5880gpm线北界推进到30°N附近,其后,7月上、中旬副高北界一直维持在31~32°N附近,而副高北界在30~32°N附近是有利于淮河流域暴雨洪涝的最佳位置,由于淮河流域长期稳定的处于西太平洋副高脊前西北侧,冷暖空气频繁地持续地在淮河流域交汇,使2003年淮河流域大雨暴雨频繁,降水异常偏多,从而形成淮河大水。直到7月22日以后副高北界推进到40°N附近,这一阶段的淮河流域暴雨才结束。8月下旬以后,随着西太平洋副高位置的变化(图略),黄河流域成为冷暖空气频繁持续的交汇区,黄河流域出现1961年以来的严重秋涝。

南方地区整个夏季长期在西太平洋副高稳定控制之下。历史上,中国南方夏季高温伏旱基本上都是西太平洋副高稳定控制的结果,如1953、1978年等。在西太平洋副高稳定控制的地区主要为下沉气流,晴朗少雨;加

之气压梯度小,风力弱,故天气炎热。2003年,从7月上旬到9月,除8月第2候有过短短几天的中断外,西太平洋副高稳定控制江

南和华南数十天,其中以7月最为典型(图4),副高稳定控制是江南和华南高温伏旱的直接成因。

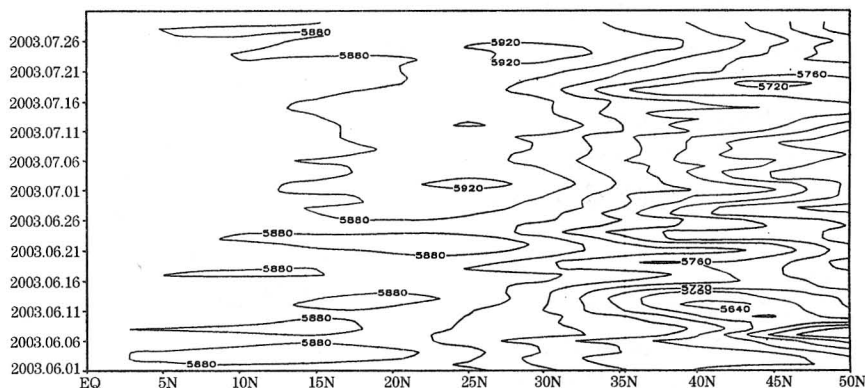


图3 2003年6月1日~7月30日沿110°E~130°E经线平均逐日500hPa时间-纬度图

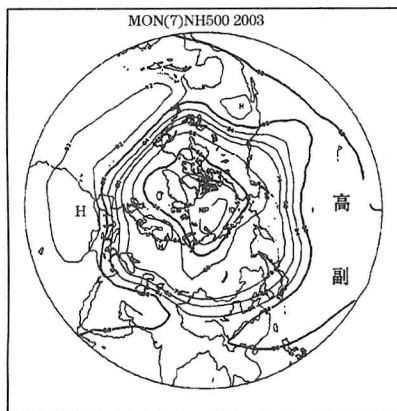


图4 2003年7月北半球月平均环流

2.2 东亚阻高

500hPa东亚阻塞高压(简称东亚阻高)是影响中国夏季旱涝的重要环流系统,以7月东亚阻高影响最大^[1]。东亚阻高加强了东亚经向环流,是冷空气输送到中国东部地区的有利形势之一;夏季冷空气强度及其与暖湿气流的交汇位置决定着夏季主要降水区的位置和强度,从而影响到夏季旱涝分布。从2003年6月1日至8月31日500hPa位势高度沿50°N时间经度剖面图(图略)看,2003年初夏6月上中旬有贝加尔湖阻高影响,6月下旬至7月中旬淮河大水期间主要为鄂霍次克海阻高影响。

3 夏季风

根据赵汉光的工作^[2],2003年夏季风初夏较常年偏弱(6月:0.79),盛夏异常偏强(7月:1.25,8月:1.56),7、8月夏季风指数之和(2.81)居历史之冠。2003年6月第4候以后,西南风向北推进至31~33°N附近,并在这儿维持1个月左右(图5),这正是淮河流域(平均位置约33°N)大洪水爆发期。

有关研究认为^[3],从上世纪末开始,中国夏季旱涝分布可能进入南涝北旱的年代气候时期。或者认为^[4],2002年中国夏季降水分布(作者注:南涝北旱)代表了上世纪80年代以来夏季降水的典型气候态。2003年一反过去10余年的气候特点,夏季主要雨带在长江以北,长江以南出现数十年不遇的严重干旱;上述盛夏7、8月夏季风突变性的异常增强可能是2003年夏季旱涝趋势同过去10余年截然不同的重要原因。

4 热带对流活动

由逐月热带(5°N~5°S)OLR(图6a)及其距平(图6b)时间-经度剖面图可见,同2002年相比,西太平洋暖池附近2003年对流活动与2002年相当,而2002年位于日界线附近的OLR的负距平中心于2003年消失;表明2003年西太平洋和日界线附近热带对流活动均较弱。据宋文玲统计^[5],2003年

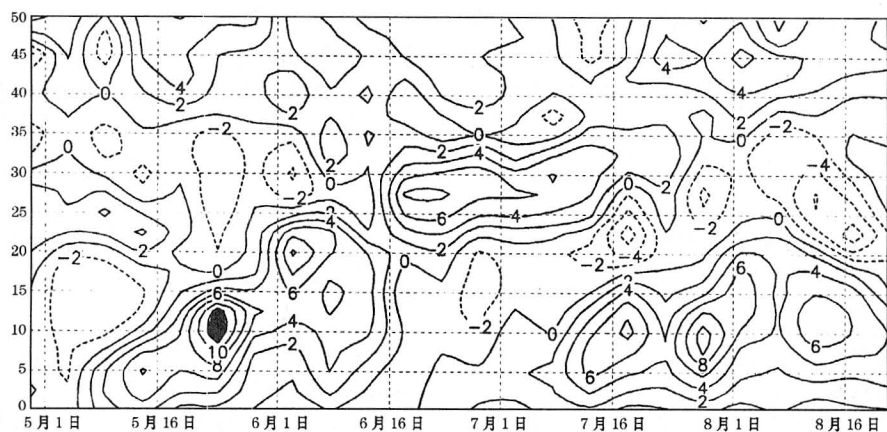


图 5a 110~120°E 850hPa 平均纬向风的时间-纬度剖面图

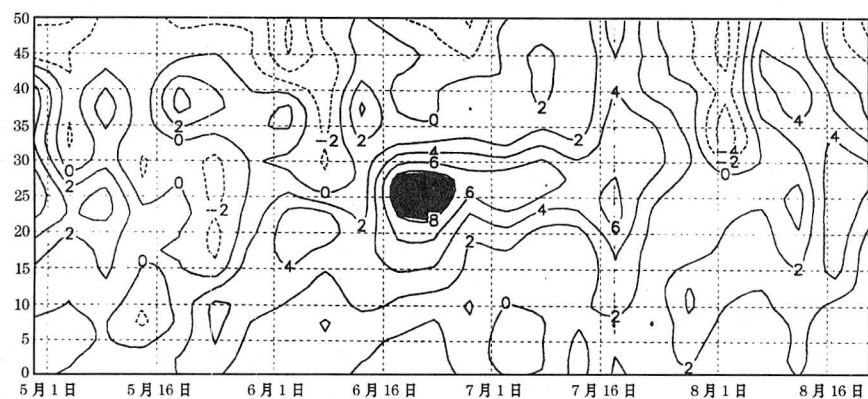


图 5b 110~120°E 850hPa 平均经向风的时间-纬度剖面图

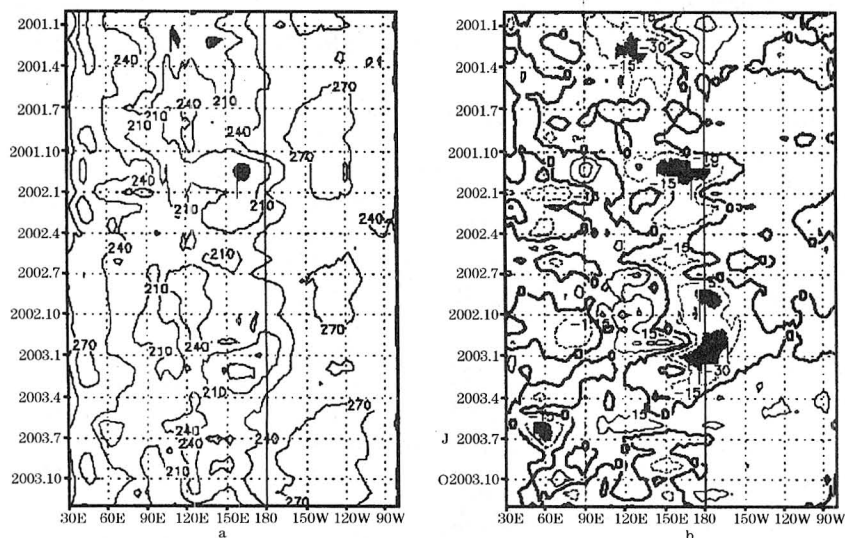


图 6 2001~2003 年逐月热带(5°N~5°S)OLR(a)及其距平(b)时间-经度剖面图

1~7月间,除5月外,其余月份热带对流活动均偏弱,与1991年的热带对流强度非常相似,两年均在淮河出现洪涝;也许可作为夏季淮河洪涝气候预测的一个着眼点。图6还表明,夏季以后西太平洋热带对流活动有增强趋势。

2003年西太平洋和中国南海海域生成的热带风暴和台风数较常年偏少,西太平洋副热带高压脊线位置6、7月偏南,西太平洋热带对流活动偏弱是主要影响因素^[6]。

5 青藏高原

2003年青藏高原500hPa高度场年趋势偏高,12个月中有9个月为正距平,其中夏秋季明显偏高;夏季青藏高原500hPa高度场高度偏高有利于高原高压系统不断分裂东移,分裂东移的高压系统与西太平洋副高合并,致使西太平洋副高西伸或北抬^[7],这种现象在西太平洋副高较强阶段尤其容易发生,这是2003年中国北方降水较前几年明显增多的影响因素之一。青藏高原大部分地区冬季(2002年12月~2003年2月)积雪少,对2003年汛期旱涝趋势预测无明确指标意义,尤其对淮河大水气候预测无明确指示意义。

6 总结

2003年北方大部地区冬、春、夏、秋季降水持续偏多,这是近年来所没有的现象。夏季(6~8月)旱涝分布尤其异常,主要雨带位于淮河流域至黄河流域,淮河流域发生1991年后的最大洪水,黄河中游部分地区出现严重洪涝,江南和华南发生数十年不遇的高温伏旱,夏季旱涝分布一反过去10余年的南涝北旱气候态。秋季(9~11月)北方降水继续偏多,黄河中下游发生1961年后的最大秋汛,江南和华南地区继夏季高温伏旱之后持续少雨干旱。

大气环流异常是2003年气候异常的直接成因,其中首要影响因子是西太平洋副热带高压。受2002年发生的厄尔尼诺事件的影响,2003年西太平洋副热带高压冬、春、夏、秋季持续偏强。6月下旬至7月中旬,以5880gpm线为标志的副高北界一直维持在

31~32°N附近,使淮河流域稳定处于西太平洋副高脊前西北侧一个月之久,冷暖空气频繁持续地在淮河流域交汇,形成淮河大水。8月下旬以后,随着西太平洋副高位置的变化,黄河流域成为冷暖空气频繁持续地交汇区,黄河流域出现1961年以来的严重秋涝。而从7月上旬到9月,除8月第2候有过短暂的中断外,西太平洋副高稳定控制江南和华南数十天,是江南和华南高温伏旱的直接成因。此外,夏季6、7月先后有贝加尔湖阻高和鄂霍次克海阻高的影响,盛夏东亚夏季风异常偏强,青藏高原500hPa高度偏高等也是2003年中国气候异常的重要影响因素。

2003年的淮河大水、黄河洪涝和南方高温伏旱或者是十多年不遇的,或者是数十年罕见的,现有的气候预测业务方法和研究成果很难预测出来。比如:在1951~2003年半个世纪里发生过15次厄尔尼诺事件,前14次厄尔尼诺事件发生年次年的中国夏季雨型要么是南北两支雨带,黄河至长江间少雨(I类雨型);要么主要雨带位于长江流域或江南(III类雨型);从没有出现过主要雨带位于黄河至长江间(II类雨型)的现象,然而2003年发生了。淮河大水气候预测是个难点,1975、1991和2003年的淮河大水均没能预测出来;加强淮河大水气候预测研究势在必行。

致谢:本文部分图表为许力先生和李晓燕、朱艳峰、王丽华、江莹女士提供,特此致谢。

参考文献

- 1 杨义文. 7月份两种东亚阻塞形势对中国主要雨带位置的不同影响. 气象学报, 2001: 59(6).
- 2 赵汉光, 张先恭. 东亚季风和我国夏季雨带的关系. 气象, 1996, (4): 8~12.
- 3 孙林海, 陈兴芳. 南涝北旱的年代气候特点和形成条件. 应用气象学报, 2003: 14(6).
- 4 陶诗言. 有关短期气候预测的笔记. 气候预测评论, 2003.
- 5 宋文玲. 2003年与1991年淮河流域大洪水气候特征及成因对比分析, 国家气象中心2003年度学术年会论文摘要.
- 6 宋文玲, 何敏. 热带太平洋对流活动与西太平洋台风活动关系的探讨. 应用气象学报, 1998, 9(增刊).
- 7 叶笃正, 高由禧. 青藏高原气象学. 北京: 科学出版社, 1979.

General Circulation over the Northern Hemisphere in 2003 and Its Impact on the Climate in China

Yang Yiwen Xu Li Gong Zhensong
(National Meteorology Center, Beijing 100081)

Abstract

General Circulation features over the Northern Hemisphere in 2003 are analyzed. It's shown that the subtropical high at 500hPa over the western Pacific in the winter of 2002/2003 and the spring and the summer and the autumn of 2003 was stronger than normal. The 500hPa geopotential height anomaly was positive for most of the cases over the Northern Hemisphere in 2003. Both in the summer and autumn, the 500hPa geopotential height anomaly of Tibetan Plateau was positive. The East Asian monsoon was stronger than normal in July and August. The equatorial convergence zone was not more active than normal. The SSTa in the eastern tropical Pacific was normal in 2003. The results show that the anomalies of both the tropical Pacific sea temperature and atmospheric circulation would exert a significant impact on the weather and climate in China.

Key Words: El nino general circulation climatic anomaly