

1996年我国南方洪涝的海气环境场分析

赵红岩

(甘肃省气象资料中心, 兰州 730020)

提 要

选用1951~1996年中国160站逐月降水资料,太平洋逐月平均网格点海温资料(10°S~50°N, 120~80°E),逐月大尺度环流指数资料,分析并探讨造成1996年南方洪涝的环流特征、气候背景及海温影响机制。结果表明:大气环流指数与前期太平洋海温场有明显的遥相关关系。冬、春季海温的冷暖变化程度,可预示后期7月各环流系统的趋势变化,环流系统指数自身演变存在较明显的年代际变化规律,1996年南方洪涝就是在这种气候背景下形成的。海温冷暖变化影响大气环流系统的这种演变关系,对南方洪涝的短期气候预测具有一定的指示意义。

关键词: 南方异常洪涝 海气环境场 海温变化

1 1996年南方洪涝的主要环流特征

1996年夏季降水总的特点是:全国大部分地区降水量偏多,时段集中在7月初至8月中旬,长江中下游地区梅雨期长,梅雨量异常偏多。我国南北方很多地区都遭受了不同

程度的洪涝灾害。

1996年南方的洪涝与大尺度环流特别是7月份西太平洋副热带高压和中高纬度的阻塞形势的异常变化有关^[1~3]。欧亚地区环流主要特征(图1)是:

乌拉尔山脊偏强,配合有 40gpm 的正距平中心,冷空气沿脊前南下,在巴尔喀什湖附近聚积,使该槽强而稳定,其下游青藏高原亦偏强。另一个中心为 80gpm 的大范围正距平区在北亚,形成东阻;与我国夏季天气密切的东亚东部槽比多年同期偏深 3 个纬度,有大片负距平相伴,明显偏强,位置偏东 8 个经度,且稳定少动。冷空气不断从巴尔喀什湖槽内分裂沿中纬度锋区东移。另一路冷空气沿东阻高脊前从贝加尔湖南下,频繁与暖湿气流交绥,致使国内大部地区降水偏多。并且,盛夏(7 月)副热带高压呈带状分布,在日本南部到我国华东沿海,有正距平与之配合,强度偏强。上中旬脊线稳定在 24°N 附近,致使其西北侧的偏南气流与冷空气长时间得以在长江中下游等地相遇,这是该地区梅雨期暴雨频繁,强度大,洪涝灾害严重的主要原因。

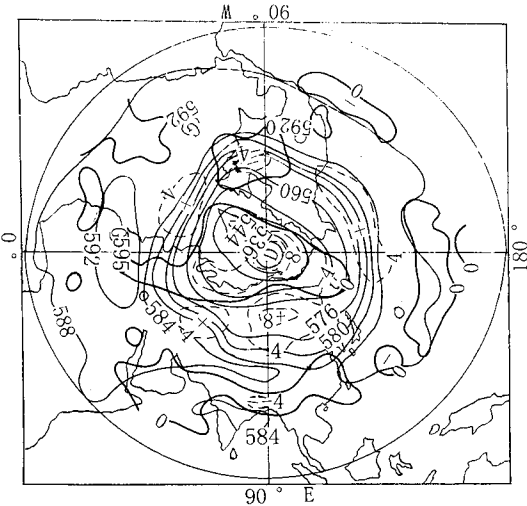


图 1 1996 年 7 月北半球 500hPa 平均高度与距平图

从直观意义上讲,降水预报可以与大气环流趋势预报等同,但必须寻找其自身以外的影响因素。黄荣辉^[4]从理论和数值实验方面指出,太平洋海温的异常会引起中高纬度大气环流的异常,那么,太平洋海温的冷暖变化对南方洪涝有什么影响呢?

2 太平洋海温的冷暖变化对南方洪涝的预示性

海温异常对大气环流具有一定的影响作

用^[5,6]鉴于大尺度环流特别是 7 月份西太平洋副热带高压和中亚阻塞形势与我国乃至南方天气气候的密切关系,我们重点分析太平洋海温对副高和中亚阻高的影响问题,从而引出 1996 年南方洪涝的影响机制。

2.1 7 月副高与海温的相关分析

首先应用 1951~1995 年历年 7 月副热带高压西伸脊点与前期太平洋 12 月~6 月和同期(7 月)太平洋区域 5×5 经纬网格共 286 点海温进行相关计算,并依据每个格点 12 月~7 月共 8 个月正相关出现的频次,制作正相关概率分布图(图 2),以鉴别不同海区的相关持续性。发现最大正相关区主要分布在北太平洋中部海区(25~30°N,170~145°W),西风漂流区(40~45°N,160°E~175°W)。这些区域前期各月海温均表现出与 7 月副高西伸脊点的正相关关系。而赤道东太平洋区(5~10°S,145~120°W)前期各月与 7 月副高西伸脊点呈负相关关系。为了进一步说明不同月份不同海区与 7 月副高西伸脊点的关系,在太平洋上取上述相关持续性较好的 3 个区,统计各海区前期的相关系数 $r > 0.29$ (相当于 0.05 的信度水平)的相关点数。结果表明,7 月副高西伸脊点与春季北太平洋中部海区关系最好,尤其是 5 月;与西风漂流区相关最佳时期从 5 月一直持续到 7 月;与赤道东太平洋区负相关区从 12 月~5 月各月相关范围基本不变,相关系数大小变化甚微。

7 月副高脊线的位置变化与前期 12 月~6 月和同期 7 月海温作相关系数,图中只有一个相关系数较高的区域,即加利福尼亚海流区(15~30°N,140~115°W),强的负相关区从 1 月就已经存在,而且达到 0.05 的信度水平,从 2~5 月,负相关海温区有很好的持续性,3 月开始相关区不断扩大,到了 5 月关系达到最佳,中心达 0.001 的信度水平,6 月以后范围开始缩小,到了 7 月均不能达到显著性水平。综上分析可见,春季(特别是 5 月)海温的冷暖变化,对 7 月副高的变化具有很好的指示性。

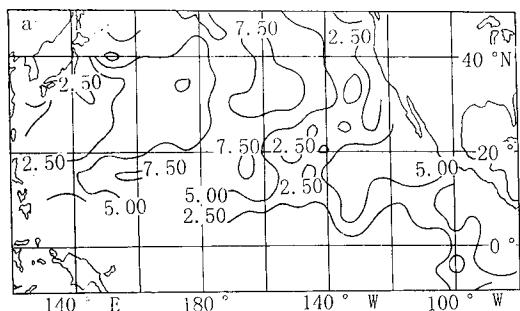


图2 副高脊点与前期海温正相关概率分布图

2.2 中高纬阻高与海温的相关分析

我们用历年7月份中亚阻高出现频率最高的区域(50~70°N, 80~120°E)500hPa月距平高度和($\Sigma\Delta H$)表征阻塞高压强度。计算其与前期12月~6月和同期7月海温相关系数。结果表明,最好的相关区在高纬地区和加利福尼亚区。强的正相关区从12月份就已经出现,1月相关区范围略有缩小,但其相关值大小变化不大,到了2月份则不能达到信度水平。所以,与海温相关最好的时期在前期的12月~1月。图3为1951~1995年历年7月阻高与前期12月海温相关关系图,有两个信度达0.05的高相关区:高纬东部海区和加利福尼亚(15~30°N, 140~115°W)正相关区,其中相关最好的是加利福尼亚海流区,中心信度达0.001($r \geq 0.48$)。

7月份有关副高和阻高环流指数与前期12月~6月和同期7月海温相关分析结果表明,与海温相关最好的区域分别是北太平洋中部海区、加利福尼亚海流区、西风漂流区。我们知道,1991~1995年异常持续的厄尔尼诺暖水时期结束以后,1996年进入冷水位相时期,通常西风漂流区应出现海温正距平。但由于海温的异常气候变化,1996年西风漂流区海温不仅正距平没有得到发展,相反海温负距平从冬到春再次逐步加强,而且在5月份负距平最强,这从表1中列出的1995年12月~1996年6月西风漂流区海温负距平中心值的变化过程一目了然。同样,对于加利福尼亚冷水区也是在5月份海温正距平得到最大的发展。根据上述大气环流对前期海温

的响应关系,显然,1996年冬春海温的异常变化导致了盛夏东亚及整个北半球大气环流的异常。表现在7月份西太平洋副热带高压环流系统西伸脊点显著偏西,强度偏强,陆上高压位置偏南;与此同时中高纬度西风带环流在中亚上空建立阻塞形势,这样的大气环流配置构成十分典型的梅雨形势,并且维持时间很长,致使1996年长江中下游地区出现涝梅。

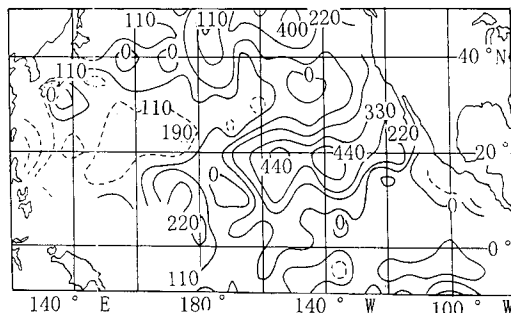


图3 7月阻高与前期12月份海温相关($\times 10^2$)图

表1 1995年12月~1996年6月西风漂流区(30~40°N, 180~150°W)和加利福尼亚海区(15°N以北, 140°W以东)最大海温距平值

	西风漂流区	加利福尼亚海区
12月	-0.8	3.1
1月	-0.9	2.7
2月	-1.1	2.4
3月	-1.4	2.3
4月	-2.1	2.4
5月	-2.9	3.4
6月	-2.4	-2.6

3 南方洪涝的年代际变化气候背景

3.1 7月降水的年代际变化

分析发现,我国东部地区7月降水分布有一定的年代际变化,其中70年代以来尤为明显。70年代南方降水距平百分率的分布形势从北到南为“+ - +”,长江中下游为负距平区,降水偏少(图略)。80年代降水的分布形势与70年代相反,为“- + -”,正距平区位于长江中下游及其黄淮地区,降水偏多(图略)。90年代降水的分布形势为“- +”,长江

中下游及其以南地区为正距平所覆盖,正距平百分率值大于50%(图4)。

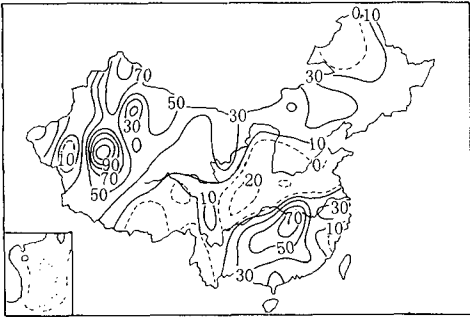


图4 90年代全国降水距平百分率平均图

3.2 7月副高年代际变化

为了更好的分析副热带高压的年代际变化,制作了1951~1996年历年7月副高西伸脊点距平累积分曲线图(图略),可以看出,1952~1966年的15年间副高西伸脊点偏西,从1967年以及随后的12年西伸脊点又连续偏东,70年代末以后副高总体偏西,进入90年代脊点位置呈持续的偏西趋势。

3.3 7月阻高的年代际变化

7月中亚阻高(50~70°N,80~120°E)的强弱变化趋势,50年代、70年代阻高强度呈明显减弱趋势;60年代、80年代在波动中呈增强趋势,进入90年代阻高强度明显增强,呈持续上升趋势。

3.4 冬春季海温场的气候变化

根据上面的相关分析,我们选取了与大气环流变化相关比较好的海温场,作区域平均的距平积分,结果表明:1月份加利福尼亚海流区(15~30°N,140~115°W)70年代到90年代间海温一直偏高;西风漂流区,北太平洋中部海区70年代到90年代海温偏低,两者基本呈反位相趋势,显然,海温的这种气候振动趋势与降水和副高的年代际变化也是一致的。

4 小结

①1996年的洪涝与大尺度环流特别是7月份西太平洋副热带高压和中亚阻塞形势的

异常变化有关,分析结果表明,西太平洋副热带高压西伸脊点偏西,位置偏南,中亚阻塞形势比较强盛是造成1996年南方洪涝的主要原因。

②从分析1951~1995年历年7月副热带高压西伸脊点、脊线和中亚阻塞高压与同期7月和前期12月~6月太平洋海温相关系数表明,大尺度环流与前期海温场有明显的遥相关关系,特别是当12~1月加利福尼亚海区海温偏高,则中亚阻高偏强;春季(5月)北太平洋中部海区,西风漂流区海温偏低,加利福尼亚海区海温异常偏高,西太平洋副热带高压西伸脊点偏西,位置偏南。而从1996年海温场各相关区的变化以及大气环流系统的演变与前面的制约关系一致,所以,海温对1996年南方洪涝有很好的指示性。

③从降水自身演变趋势来看,7月降水自70年代以来存在较明显的年代际变化,70年代降水中间少,南北多;80年代降水中间多,南北少;90年代为南多北少趋势,长江中下游及其以南地区降水明显偏多。由此得出,1996年南方降水偏多,这与气候背景完全吻合。

④7月份环流形势的年代际变化趋势表明,90年代副热带高压西伸脊点偏西,中亚阻高偏强,有利于1996年南方洪涝的形成。

参考文献

- 1 周曾奎等.对1996年江淮梅雨的剖析.气象,1997,23(2):15~20.
- 2 袁景凤.1996年北半球主要环流特征及其影响.气象,1997,23(4):13~16.
- 3 徐良炎.1996年我国天气气候特点.气象,1997,23(4):17~19.
- 4 Hung Ronghui. Physical mechanism of influence of heat source anomaly over low latitudes on general circulation over the northern hemisphere in winter, scintilla since (sense b),1986,29:970~985.
- 5 朱炳瑗,李栋梁.热带太平洋海温与中国西北夏季降水的关系.气象学报,1991(1):21~28.
- 6 任广成.太平洋海温对冬季阿留申低压的影响.气象学报,1991(2):249~252. (下转第40页)

Analysis of Sea-Air Environment Fields on Floods in South China in 1996

Zhao Hongyan

(Climate Center of Gansu Province, Lanzhou 730020)

Abstract

Using the data of monthly precipitation in China, sea surface temperatures and the general circulation indexes, the general circulation feature, climate background and SST influence were studied. It's shown that: there is an apparent teleconnection between the general circulation indexes and SST field in the Pacific; the variation of the Pacific SST in winter and spring is able to predict precipitation trend in South China in next summer. Floods in South China were formed in this kind of circulation background, the early change of SST and feature of general circulation have an indication to precipitation forecast in South China.

Key Words: flood in South China sea surface temperature general circulation index monthly precipitation