

1993年北半球环流特征及其对我国天气气候的影响

陈桂英

(国家气象中心,北京 100081)

提 要

1993年北半球主要环流特征表现为:500hPa副高持续加强西伸,位置偏南;亚洲中纬度春、夏经向环流发展,东亚太平洋遥相关型稳定;西藏高原500hPa位势高度持续偏高,印缅槽持续偏弱;100hPa位势高度场低纬持续偏高,中、高纬持续偏低,夏季南亚高压位置异常偏南。热带海洋出现明显异常,一次新的厄尔尼诺现象发生。热带海洋和北半球大气环流的异常对我国天气气候产生了明显影响。

关键词: 北半球 环流特征 副高 厄尔尼诺 天气气候 影响

1 500hPa 西太平洋副高持续加强西伸,脊线位置偏南

1993年,西太平洋副热带高压强度和位置1、2月份接近常年,3月份开始持续加强西伸。由图1可见,1、2月份的副高面积指数和西伸指数都接近常年,3月份开始到12月份,面积指数距平(本文使用1956—1990年

平均值,下同)持续为正,其中有7个月达+10以上,8月份达+16,1—12月份累积距平达+111,仅次于1987年(+134)和1983年(+119),这种加强趋势与整个北半球副高的加强趋势是一致的。西太平洋副高西伸指数1—2月变化较大,从3月开始西伸指数距平持续为负,表明副高持续西伸,其中有5个月西伸脊点达 90°E 或 90°E 以西,1—12月累积距平达-168,为1951年以来第5个明显西伸年。

1993年5月副高脊线位置比常年明显偏南,第一次稳定北跳($\geq 20^{\circ}\text{N}$)的时间偏晚(长江中下游地区入梅晚),7月第2候(出梅)以后不仅没有继续北跳,而是大幅度南退,7月第4、5候,8月第2候都维持在 20°N 以南,8月第3候达到 25°N 以北,但维持时间短,整个夏季候副高脊线仅有2个候比常年偏北,7月第3候至8月第2候比常年偏南达3—10个纬距(图2)。夏季副高位置比常年偏南是1993年西太平洋副高活动的又一特征。

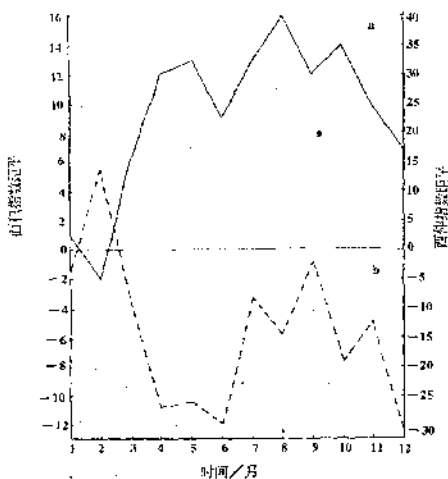


图1 1993年西太平洋副高面积指数距平(a)和西伸指数距平(b)逐月变化曲线

2 亚洲西风带春、夏经向环流发展,东亚太平洋遥相关型建立

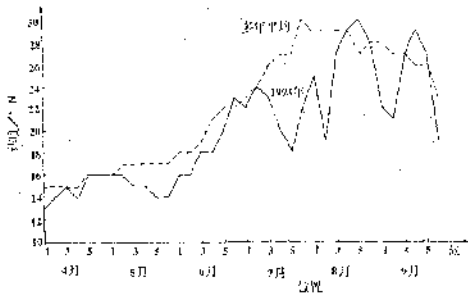


图2 1993年4—9月西太平洋副高脊线位置逐候变化曲线

图3是1993年1—12月亚洲地区(45—65°N, 60—150°E)经向环流指数与纬向环流指数百分率差的逐候变化曲线, 正差值表明亚洲中纬地区西风带经向环流发展, 负差值表明纬向环流盛行。1993年1月—3月第2候, 50%以上的正差值和负差值交替出现, 1月第5候至2月第4候持续出现-50以下的负差值, 纬向环流盛行, 因而我国大部地区后冬明显偏暖。3月第3候到8月第4候, 持续出现正差值, 在32个候中, 26个候出现正差值, 占84%多, 其中春季和盛夏分别出现12个候和7个候的连续正差值。这表明春、夏亚洲西风带经向环流发展, 与副高脊线持续偏南相呼应。8月第5候至11月第2候出现长时间的负差值, 11月中旬至12月正差值和负差值相间出现, 正差值期间乌拉尔山高压脊发展, 强冷空气向南爆发后, 又有冷空

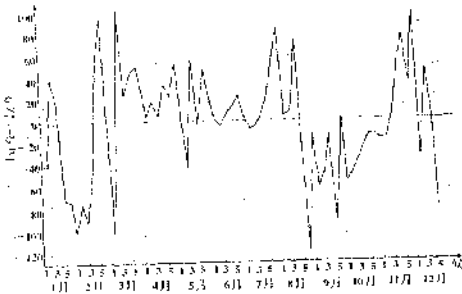


图3 1993年亚洲经向环流指数和纬向环流百分率差逐候变化曲线

气不断补充南下, 造成深秋我国大部地区气温明显偏低和大范围的雨雪天气。

就整个北半球而言, 1993年初500hPa中纬度西风带大致呈3波型, 春季转为4波型, 但东亚大槽主槽位置都偏东, 槽区宽广, 5—8月北半球500hPa距平场大致呈纬向分布(图略)。从低纬—中纬—高纬距平场大致呈+—+分布, 25°N以南地区以正距平为主, 整个北太平洋25°N以南出现了一致的正距平。中纬出现大范围的负距平, 阿留申以南地区和欧洲地区各出现一个强的负距平中心。65°N以北的极地为大范围的正距平区。北太平洋65°N以南地区北负南正的分布从2月份开始建立, 以后持续维持, 从4月份开始, 东亚距平场就具有东亚太平洋型的特点。随着7月第2候, 东亚阻塞形势的建立, 盛夏形成典型的东亚太平洋遥相关型^[2, 3](图4), 500hPa东亚地区距平场的这种分布特点直到晚秋才得到调整。

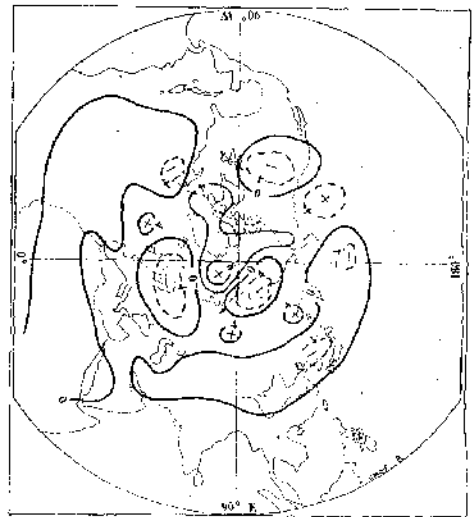


图4 1993年7—8月500hPa北半球平均高度距平图

3 500hPa 青藏高原位势高度场偏高, 印缅槽持续偏弱

1993年青藏高原地区(25—35°N, 80—

100°E)位势高度场距平仅1、3月偏低,其余10个月都比常年偏高,4—12月持续偏高,2月和12月份偏高明显,区域累积分别达+260gpm和+160gpm(图5)。印缅槽的强弱以印缅地区(10—15°N, 80—100°E)500hPa位势高度来表示,位势高度越低(印缅槽指数负距平)印缅槽越强,反之,越弱。1993年1—12月印缅槽指数持续正距平,其中5、6、7、8、10、12月区域累积正距平都达+80gpm(图5b),可见1993年印缅槽持续偏弱,这也是60年代后期以来第一次。

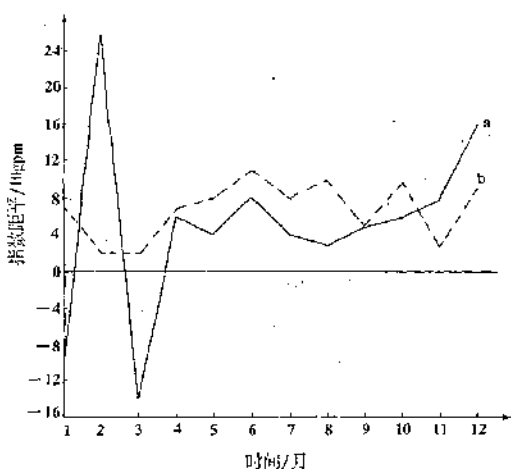


图5 1993年青藏高原位势高度距平(a)及印缅槽指数距平(b)逐月变化曲线

4 夏季100hPa南亚高压位置异常偏南,位势高度场低纬持续偏高,中高纬持续偏低

1993年100hPa南亚高压6、7、8三个月面积指数(≥ 16800 gpm的点数)分别为0、12、7,都比常年偏弱;在月的位势高度图上,南亚高压中心强度分别为16780、16860、16850gpm,都接近常年;南亚高压东伸位置盛夏7、8月分别达118°E和121°E,较常年偏东;南亚高压6、7、8月平均脊线(100—120°E)位置分别为25.5°N(-1.5°N)、29.3°N(-3.0°N)、30°N(-2.5°N)均比常年明显偏南。南亚高压夏季位置偏南、偏东与500hPa西太平洋副高西伸明显、位置偏南相一致。

1993年100hPa位势高度场另一个显著特点是,低纬位势高度比常年偏高,中、高纬偏低。图6是1993年100hPa各纬圈上正距平频次逐月分布图。对某一纬圈(共36个点)来讲,这种频次越高,表明正距平的范围越大。由图6可以看到10—20°N全年仅1—2个月这种频次低于18,有5—7个月高于27;而40—70°N的中高纬地区除少数月份外,大多数月份都低于18,其中有6—8个月都低于9。这种分布表明,低纬地区大范围持续正距平而使位势高度比常年明显偏高;中高纬大范围持续的负距平使位势高度场偏低。这种特点与500hPa位势高度场的分布有相似之处。

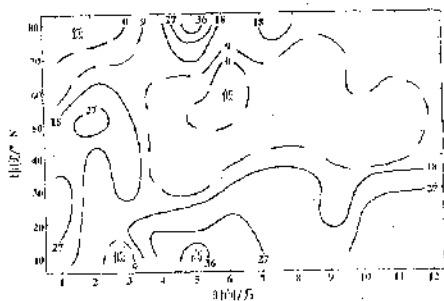


图6 1993年100hPa各纬圈正距平频次纬度-时间(月)剖面图

5 一次新的厄尔尼诺现象发生

1993年,热带海洋海温又一次出现明显异常。从图7可以看出,1993年初赤道冷水区(0—10°S, 180—90°W)SSTA接近常年,4月份开始赤道冷水区明显增暖,SSTA持续达0.5°C以上,到12月份,持续时间已达9个月,5月份达+1.1°C,6—12月在+0.6—+0.8°C之间摆动。南方涛动指数自1992年10月以来连续13个月低于-0.5。与此同时,热带太平洋地区低层(850hPa)自1992年以来,除1993年7月正常外,持续出现东风减弱,高层(200hPa)西风在1992年8月开始时而加强,时而减弱,到1993年1月以后除7月稍强外,都比常年要弱。根据OLR资料分析,1992年9月赤道中太平洋地区对流

明显减弱后,10月份开始对流又持续活跃,表明沃克环流东移。厄尔尼诺监测标准^[3]表明,1993年热带太平洋地区又一次厄尔尼诺现象产生,它开始于1993年4月,但各种指标反映其强度远不如上一次。直至12月,赤道冷水区SSTA仍维持暖事件特征,但11月份以来大于1°C的正SSTA距平区已缩小并成分裂状,连续持续了13个月低于-0.5的SOI,11—12月已接近正常,同时热带中太平洋对流活动和热带海平面气压场和风场已接近正常。这表明热带海洋的异常正以缓慢的速度向正常调整^[4]。由于1992年以来,热带海洋没有出现大范围变冷,其他厄尔尼诺特征没有或者只是短时减弱,因而有些学者则认为1993年热带海洋的异常是1991年5月开始的厄尔尼诺事件的继续,是一个次高峰期。

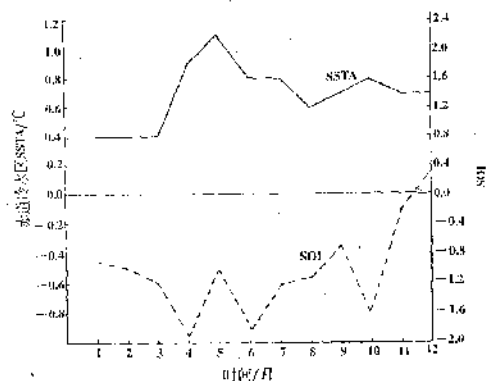


图7 1993年赤道冷水区SSTA和南方涛动指数(SOI)逐月变化曲线

6 对我国天气气候的影响

1993年热带海洋和北半球大气环流的异常对我国天气气候产生了明显影响,主要表现在以下几方面。

6.1 1—3月,由于亚洲中纬西风带经向、纬向环流交替出现,因而全国大部地区气温冷暖变幅大。1月中、下旬气温明显偏低,而2月份全国大部地区气温偏高2°C以上,东北、华北、西北的部分地区偏高4—7°C。春季,由

于阴雨时段较多,南方早稻育秧条件较差。

6.2 由于1993年4月新的厄尔尼诺现象的产生,北太平洋SSTA北冷(西风漂流区)南暖(赤道冷水区)的分布稳定维持(图8),赤道冷水区增暖,使西太平洋暖池温度偏低。黄荣辉^[5]研究表明,夏季暖池温度偏低,菲律宾周围对流减弱,使西太平洋副高位置偏南,且强大的带状副高体西伸明显;另一方面,由于西风带东亚阻塞形势的产生和维持,500hPa亚洲中纬西风带环流经向发展明显,为东亚太平洋遥相关型的建立和维持提供了重要条件。在这种环流背景下,中纬西风加强,冷空气活动频繁,而到达北方的夏季季风较弱,冷暖空气不断在江南交绥,雨带长时间滞留江南,而长江中下游地区入梅晚,梅雨季节短,强度弱,也使长江以北大部分地区少雨。同时也造成夏季全国大部地区气温偏低,部分地区出现“罕见”凉夏。

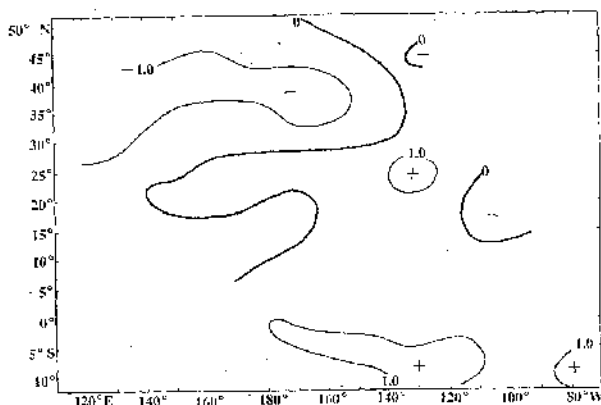


图8 1993年4—12月北太平洋SSTA分布图

6.3 由于西太平洋副热带高压明显偏南,赤道辐合带位置也相应偏南,加上副高体庞大西伸,虽1993年西北太平洋生成的热带风暴和台风数(28个)、登陆我国沿海的热带风暴和台风数(7个)都接近常年,但登陆的地点异常偏南,整个台风季节,热带风暴和台风只在广东沿海(6个)和海南岛(1个)登陆,而没有登陆福建沿海及以北地(下转第52页)

区的热带风暴和台风,这实属少见。

6.4 秋季,北半球中高纬呈明显的 3 波型。由于夏季东亚太平洋遥相关型比较稳定,直到 11 月份才彻底调整,因而前期乌拉尔山地区长波槽发展深厚,相应长波脊位于贝加尔湖以东地区,乌拉尔山—东亚—日本海—西太平洋地区 500hPa 距平场呈—+—+—分布。这种分布使亚洲中纬西风带环流平直,纬向气流盛行,我国北方大部地区气温偏高,初霜来得晚,也使北方冬麦区降水稀少。直到

11 月中旬随着强冷空气向南爆发,东亚由纬向环流转成经向环流,强大的副高又带来丰沛的水汽,因而造成我国大部地区气温偏低和大范围的雨雪天气。

参考文献

- 1 ENSO 监测小组.厄尔尼诺事件的划分标准和指数.气象,1989,15(3):37—38.
- 2 国家气象中心气候应用室.气候监测公报,1993,11—12.
- 3 黄荣辉.引起我国夏季旱涝的东亚大气环流异常遥相关及其物理机制的研究.大气科学,1990,14(1).

General Circulation over Northern Hemisphere in 1993 and Their Impact on the Weather and Climate in China

Chen Guiying

(National Meteorological Centre, Beijing 100051)

Abstract

General circulation features over the Northern Hemisphere in 1993 are analysed. It is shown that the subtropical high over the west Pacific is stronger than normal, and extends to the west, and at the same time moves southward continuously. Meridional circulation is dominant in the middle latitude of Asia in the spring and summer. The East Asia/Pacific teleconnection pattern is very stable. At 500hPa, the geopotential height over the Qinghai-Xizang plateau is higher than normal since March. The southern branch trough is weaker than normal. At 100hPa, the geopotential height in the low latitude is above normal, but that in the middle high latitude is below normal. The location of the South Asia High is farther to the south than normal. A new El Nino event took place in the tropical Pacific in 1993. The anomaly of both the tropical Pacific and atmosphere circulation exerted a significant impact on the weather and climate in China.

Key Words: northern Hemisphere general circulation weather/climate