

500hPa 高度场遥相关型与 广东降水的关系

黄 静

(广东中山市气象局, 广州 528401)

提 要

应用 1956~2000 年资料, 从 500hPa 高度场上的相关性出发, 找出了北半球(4~6 月)的高度场上遥相关型, 计算了它们的强度指数并分析了各遥相关型与广东降水的相关尤其是与中山市降水的关系, 发现 4 月北太平洋型和 6 月北大西洋型及西大西洋型遥相关型与广东尤其是中山的降水有密切关系, 而 6 月的西大西洋遥相关型对广东降水有很好的预测作用。

关键词: 降水 遥相关型 降水异常

引 言

关于北半球大气环流遥相关的研究比较多, 80 年代 Wallace 和 Gutzler^[1] 发现并定义了冬季的 5 个遥相关型, 施能、朱乾根^[2] 详尽地分析了北半球夏季遥相关型以及它们与我国降水尤其是江淮流域降水的相关关系。然而将北半球大气遥相关型与广东前汛期 4~6 月降水结合起来研究的较少, 本文试图从遥相关型的角度来分析广东前汛期降水的形成原因。

1 资料和方法

用 1956~2000 年 45 年的北半球

500hPa 高度场资料, 范围是 15~85°N 的 5°×5°的 1008 个格点。

计算这 1008 个格点在 4~6 月的遥相关系数 $R_i = |(r_{ij})_{\min}|$, 其中 $j = 1, 1008; i = 1, 1008$ 。具体计算方法是计算第 i 个格点与北半球 1008 个格点的相关系数, 找出其中最小的负相关系数并取绝对值, 即为 R_i 。同样的方法计算所有 1008 个格点的 R_i 值, 结果显示 R_i 的大值成对出现, 于是我们将 R_i 大值(显著负相关)对应的一对格点确定为遥相关型的一对中心。计算遥相关型两个中心 500hPa 高度值标准化后的差值, 即得到遥相

关型历年的强度指数。为了分析遥相关型与广东前汛期降水特别是与中山降水的关系,我们采用中国160个站点中广东的7个站降水资料加上中山市本地的降水资料,计算它们与各个遥相关型之间的相关。

2 4~6月遥相关型

图1和图2分别是4月和6月的500hPa高度遥相关系数 R_i 的分布图。图中箭头连接的是大的负相关系数对即连接两个遥相关型的中心。

将4~6月500hPa遥相关型与冬季、夏季的遥相关型^[1,2]作对比发现遥相关型的位置、强度有一定的稳定性,但也存在明显的月

际变化。如欧亚型(EU)就是一个稳定而强盛的遥相关型,在冬、春、夏季一直存在,且强度较强,位置也没有明显变化;夏季强盛的东亚太平洋型(EAP)在4月份同样出现;太平洋中部180°附近的中太平洋型(MP)在4~6月间也一直较为稳定,但跟夏季、冬季的西太平洋型(WP)的位置又有明显的不同。此外在用最新资料计算夏季的遥相关型时,发现与用以前资料计算所得的遥相关型的位置和特征都有些不同,从而说明遥相关型本身的位置、强度不是一成不变的,它会随时间而发生改变。

下面我们对4~6月遥相关型作进一步讨论。

2.1 4月遥相关型

4月份500hPa高度场的6个遥相关型(图1),分别是欧亚1型(EU1)、欧亚2型(EU2)、北大西洋中部型(MA)、北太平洋中部型(MP)、东亚太平洋型(EAP)、北太平洋型(NP)。表1给出了这6个遥相关型的中心位置和强度。

表1 4月遥相关型位置与强度

遥相关型	中心位置		强度
	中心1	中心2	
EU1	65°N, 60°E	40°N, 100°E	0.717
MA	55°N, 335°E	30°N, 340°E	0.707
EU2	70°N, 20°E	50°N, 85°E	0.686
MP	45°N, 190°E	20°N, 180°E	0.657
EAP	60°N, 160°E	30°N, 135°E	0.648
NP	70°N, 170°E	40°N, 200°E	0.641

从表1可见,这6个遥相关型的强度均大于0.6,而自由度为43($n-2$),置信水平99.99%对应的显著相关系数为0.55。所以它们均具有特别显著的负相关,既具有明显的跷跷板结构。当遥相关型的一个中心高度升高往往对应另一个中心高度下降;一个中心高度处于峰值,另一个往往处于谷值。

2.2 5月遥相关型

5月的500hPa高度场上有4个明显的遥相关型,分别是东亚太平洋型(EAP)、北太平洋中部型(MP)、欧亚型(EU)、北大西洋中部型(MA)。

计算结果显示5月的这5个遥相关型在4月都出现过,只是位置和强度与4月份有



图1 北半球4月500hPa遥相关型

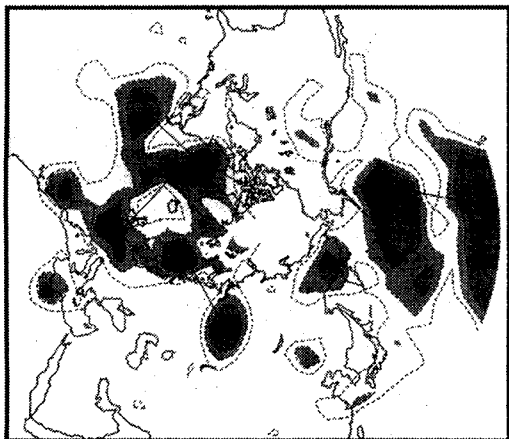


图2 北半球6月500hPa遥相关型

所不同,MP、EU、MA型比4月时的位置偏北,而EAP型的高纬中心比4月时偏西,低纬中心比4月时偏东。强度方面EAP、MP型强度比4月强,而EU、MA型强度比4月时稍弱。

2.3 6月遥相关型

6月的500hPa高度场上也有4个遥相关型(图2),分别是北太平洋中部型(MP)、欧亚型(EU)、西大西洋型(WA)、北大西洋型(NA),其中MP、EU型与4月份的位置较为接近,而4、5月份的MA型就分裂成2个:WA和NA型。表2给出了这4个遥相关型的活动中心的地理位置以及它们的强度。从表2中可见6月的遥相关型强度除MP型比4月稍强外,其它都偏弱。

表2 6月遥相关型位置与强度

遥相关型	中心位置		强度
	中心1	中心2	
MP	25°N,165°W	45°N,155°W	0.697
EU	55°N,85°E	65°N,30°E	0.636
WA	50°N,5°E	60°N,35°W	0.604
NA	40°N,45°E	65°N,45°W	0.600

3 4~6月遥相关型与广东降水的关系

计算各遥相关型指数与广东降水总量相关时发现,这种相关偏弱,置信水平达不到90%,这显然是由于我们计算降水总量时将广东7站降水简单相加削弱了广东不同区域降水变化的不同特点而造成的。因此我们将以中山市降水为主来分析这些遥相关型指数与广东降水的关系。

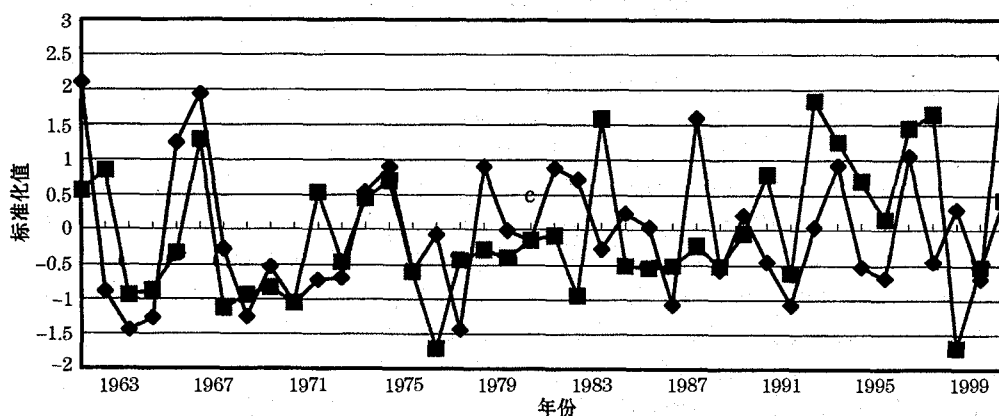


图3 NP型指数与中山市4月降水量标准化值曲线对比图

3.1 4月的北太平洋型(NP)

4月中山市降水与NP型指数的相关系数为0.33,超过置信水平95%对应的相关系数0.31,说明它们之间存在较为显著的相关。图3给出了中山市4月份的雨量标准化后的变化曲线和NP型指数的变化曲线,从两者的对比中可看出,除少数点外,当指数处于峰值时对应的雨量往往处于峰值,反之亦然。

为了更清晰地看出NP遥相关型与广东降水的关系,我们作了NP型指数的一点相关图(图4),并标出了遥相关波列。从图4中看出,当指数为正时,日本—朝鲜一带为明显的负变高,这种环流场形势意味着当月高

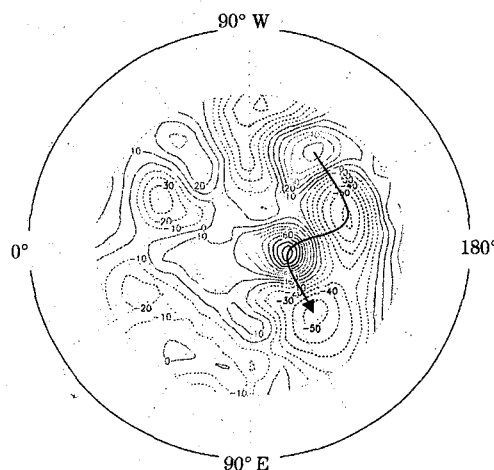


图4 4月NP(北太平洋)型的一点相关图

空槽较多停留在日本—朝鲜一带,此时广东沿海多受槽后偏西北气流影响,从NP指数与中山和汕头(图略)降水的显著正相关可看出这种形势是导致广东沿海降雨增多的主要原因。事实上当高空槽刚刚出海,广东地面多受到冷高压出海后形成的暖湿气流影响,较易出现降水。

3.2 6月的北大西洋型(NA)

NA型指数与中山6月降水量之间也有明显的相关(相关系数为0.29,置信水平接近95%),类似地作雨量与指数的曲线对比图(图5),从图中可一目了然地看到指数与中山降水相关很好。

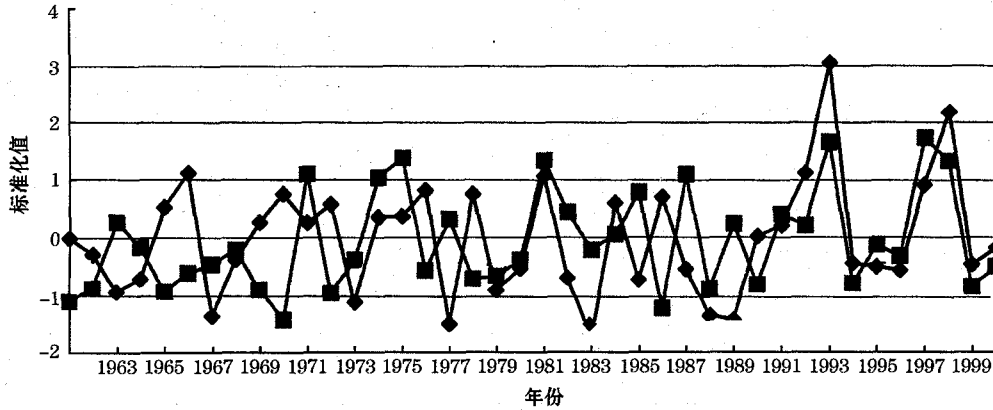


图5 NA型指数与中山市6月降水量标准化值曲线对比图

由图2可见NA型是横跨在大西洋北部的一个遥相关型,西端在格陵兰岛附近,东端在欧洲西海岸的英国附近。同样作NA型的一点相关图(图6),从图6中可见,当指数为正,沿波列传播,乌拉尔山附近为正变高,我国内蒙古一带和孟加拉地区为弱的负变高,这种形势往往造成中山6月雨量偏多。事实上当高空槽移入内蒙古一带(内蒙古一带为负变高)时,广东沿海往往受到该槽槽底的影响,

容易产生降水;另外当孟加拉地区为负变高时,意味着广东沿海将受到槽前或西南低涡前部的暖湿和不稳定气流影响,易产生较大的降水。若两者在该月经常影响广东沿海,中山的雨量会明显增大。

3.3 6月的西大西洋型(WA)

在分析WA型指数与中山4~6月前汛期总雨量关系时,惊喜地发现6月的WA型与中山次年前汛期降水有非常好的相关,相关系数高达0.52,置信水平达到99.95%。从图2可见WA型的北端位于格陵兰岛附近,南端在北美中部以东的海面上。当指数为正时,挪威、瑞典为负距平,乌拉尔山到里海为正距平,孟加拉地区为弱的负距平,从WA型指数与中山市降水的相关关系知道这种环流背景意味着中山来年前汛期降水出现峰值的可能性极大,这对实际预报工作有较大的指导意义。

4 结论

为了探讨500hPa高度场上的遥相关型与广东前汛期降水的关系,我们计算和分析了4~6月的遥相关型以及与广东降水的关

(下转第41页)

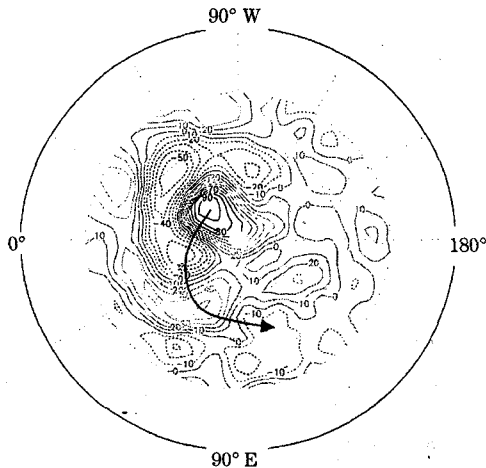


图6 北半球6月NA(北大西洋)型一点相关

(上接第 36 页)

系,发现 4 月的 NP 型、6 月的 NA、WA 型与广东尤其是中山的降水有密切的关系,特别是 WA 型可对中山次年前汛期的降水做出较好的预测。

参考文献

- 1 Wallace J M, Gutzler D S. Teleconnection in the geopotential height field in the Northern Hemisphere. *Mon. Wea. Rev.*, 1981, 109: 784—812.
- 2 施能,朱乾根,古文保等. 夏季北半球 500hPa 月平均场

遥相关型及其与我国季风降水异常的关系. *南京气象学院学报*, 1994, 17(1).

- 3 Shi Neng, Zhu Qiangen. Studies on the Northern early summer teleconnection patterns & their interannual variations & relation to drought/flood in China. *A. A. S.*, 1993, (2): 155—168.
- 4 Zhu Qiangen, Shi Neng. Variations in the teleconnection intensity indices & their remote response to the El Nino events in the Northern Hemisphere. *A. M. S.*, 1992, (4): 443—445.

Relationship between Teleconnection Patterns of 500hPa Altitude Field and Precipitation in Guangdong Province

Huang Jing

(Meteorological Observatory of Zhongshan, Guangdong Province 528401)

Abstract

Based on the correlation of 500hPa altitude field, teleconnection patterns in the Northern Hemisphere are investigated with their respective intensity indices calculated from 1956 to 2000. Then the relationship between each teleconnection pattern and the precipitation Guangdong Province, especially in Zhongshan is described. It is found that its relationships with the North-Pacific teleconnection in April and the North and West Atlantic Teleconnection in June are close. In addition, the West Atlantic teleconnection in June can be used to predict the rainfall next year in Guangdong.

Key Words: precipitation teleconnection abnormality of rainfall