

热带气旋对副热带高压短期时间 尺度变化的影响*

罗 哲 贤

(南京气象学院, 南京, 210044)

摘 要

文中用 NCEP/NCAR 逐日资料对西太平洋副热带高压的短期时间尺度演化进行了诊断研究,接着对诊断结果进行了理论分析,并用一个正压原始方程模式实施数值试验。结果表明,副热带高压南侧东风气流中的热带气旋及其频散生成高值系统与副热带高压的相互作用,可以形成台风北上副热带高压断裂后的纬向非对称流型和脊线与纬圈斜交的现象;同时讨论了存在这种相互作用的约束条件。

关键词:热带气旋,副热带高压,短期时间尺度演化,机制。

1 引 言

20 世纪 60 年代,西太平洋副热带高压进退^[1]和结构^[2]的研究已取得了重要进展。以后,在非线形动力学的框架内,副热带高压(以下简称副高)北跳的机制^[3~5]、副热带流型转换的机制^[6]以及湿过程对副高强度^[7]的作用^[7]等,均有研究结果。最近,吴国雄、刘屹岷等^[8~10]着重分析了空间非均匀加热对副热带高压形成和变异的影响。这些结果丰富了中国副热带气象学的内容。

实际大气中,西太平洋副热带高压的演变可分为 3 种时间尺度,即季节尺度,半个月左右的长周期活动和一周左右的短周期活动^[11]。上述结果一般涉及到前两种时间尺度。关于副热带高压短期时间尺度演化的动力学,研究结果尚十分少见。另一方面,尽管热带气旋和副热带高压环境场之间的相互作用早已受到广泛关注,但大多限于环境场对热带气旋移动的作用。至于热带气旋对副热带高压影响的动力学问题,也很少讨论。

这里应用 NCEP/NCAR 逐日再分析资料,对副热带高压短期时间尺度的演化进行诊断研究。结合诊断结果,从大尺度涡旋能量频散的角度,对热带气旋影响副高短期时间尺度演化的问题进行理论分析。再实施数值试验。在此基础上,提出热带气旋影响副高经向度和脊线走向短期时间尺度变化的可能机制。

* 初稿时间:2000 年 2 月 21 日;修改稿时间:2000 年 3 月 29 日。
资助课题:国家自然科学基金(49775256)。

2 资料和模式概述

2.1 资料

台风 Page 于 1994 年 5 月 11 日 00 时在西太平洋洋面生成,至 5 月 17 日 12 时消失。选择 1994 年 5 月 6 日 00 时~5 月 23 日 12 时,计 18 d 的 NCEP 500 hPa 高度场和风场的格点资料。区域范围为 $0^{\circ}\sim 40^{\circ}\text{N}$, $110^{\circ}\sim 180^{\circ}\text{E}$, 格距 $2.5^{\circ}\times 2.5^{\circ}$ 。在此期间,可分为 3 个阶段,即台风生成以前(5 月 6 日 00 时~5 月 10 日 12 时),台风围绕或穿过副高脊移动(5 月 11 日 00 时~5 月 17 日 00 时)以及台风消失以后(5 月 17 日 12 时~5 月 23 日 12 时)。用此资料可以分析副高在这 3 个阶段的不同特征。

2.2 模式

模式方程如下:

$$\frac{\partial u}{\partial t} - v^* q + \frac{\partial}{\partial x}(K + gh) = 0 \quad (1)$$

$$\frac{\partial v}{\partial t} + u^* q + \frac{\partial}{\partial y}(K + gh) = 0 \quad (2)$$

$$\frac{\partial h}{\partial t} + \frac{\partial u^*}{\partial x} + \frac{\partial v^*}{\partial y} = 0 \quad (3)$$

式中 $u^* = hu, v^* = hv, q = (\xi + f)/h$ 为位涡度, $K = (u^2 + v^2)/2$ 为动能。其它为惯用符号。计算区域为 $4452 \text{ km} \times 4452 \text{ km}$, 计 201×201 个格点 ($i = 1, 2 \dots 201; j = 1, 2 \dots 201$), i 自西向东、 j 自南向北依次增大。 $j = 101, \varphi = 20^{\circ}\text{N}; j = 201, \varphi = 40^{\circ}\text{N}$ 。关于模式的边界条件、计算步骤和计算参数等可参见文献[12]。

3 资料诊断结果

根据 NCEP 逐日 500 hPa 高度场再分析格点资料,绘制了 5 月 6 日 00 时~5 月 23 日 12 时期间一日两次的 500 hPa 高度分布图。其中,5 月 10 日 12 时~5 月 14 日 12 时的 9 幅图列于图 1。因资料格距为 $2.5^{\circ}\times 2.5^{\circ}$,而高度资料不能精确确定台风中心的位置,图 1 的台风中心位置系根据台风 Page 的路径图标注的。

如仅以高度场的等值线形状来确定副高脊线的位置,一般主观性较大。纬向风速 $u = 0$ 线(以下称为东西风零线^[11,13]),无论从物理意义还是定量上均较好地表征了副高脊线。因此,再用同期 NCEP 500 hPa 纬向风速的格点资料,求出相应时刻的东西风零线(图 1 虚线),以此讨论副高脊线的变动。

5 月 10 日 12 时,台风 Page 尚未生成,副热带高压基本上呈带状分布(图 1a),图 1a 上主要存在两条东西风零线。一条在 20°N 附近,为副热带高压脊线。另一条在 5°N 附近,这是副高南侧东风气流与赤道辐合带以南偏西气流的交界线(不在本文讨论范围)。5 月 11 日 00 时,台风 Page 生成,副高脊线仍在 20°N 附近,脊线 AB 段大致与纬圈平行(图 1b)。在 24 h(5 月 10 日 12 时~5 月 11 日 12 时)期间,副热带高压脊的主要特征大致相似(图 1a~c)。24 小时到 48 小时,副热带高压闭合中心的经向度逐渐加大(图 1d,e)。5 月 12 日 12 时,副热带高压带开始形成东、西两个闭合中心。在台风东侧副高单体,除了原有的 20°N 附近的脊线 AB 以外,在 10°N 以南另有一段东西风零线 CD(图 1e)。5 月 13 日 00 时,台风 Page 移至 $15^{\circ}\text{N}, 136^{\circ}\text{E}$ 附近,东西风零线 CD 的长度增加(图 1f)。5 月 13 日 12

时,台风 Page 继续北上,副热带高压脊断裂,东西风零线 CD 的北端与脊线 AB 更加接近(图 1g)。在 36 h(5 月 12 日 00 时~5 月 13 日 12 时)期间,东西风零线 CD 虽然逐渐加长,但与零线 AB 并不相连(图 1d~g)。5 月 14 日 00 时起,这两段零线相连,形成副高脊线与纬圈明显斜交的现象(图 1h,i,此时脊线以 AB 标注)。台风 Page 于 5 月 17 日 12 时消失。消失前,副高脊线仍呈东东北—西西南走向(见图 4a)。台风消失后,副高脊线又恢复到大致与纬圈平行的形态(图略)。

通过上述资料诊断,可以得到以下新的认识:

(1)在天气学的教科书^[11]中,描述东风带中台风北上使副热带高压断裂现象的相应图像是:台风北上以前,副热带高压脊线与纬圈基本平行;台风北上使副高断裂后,台风东、西两侧副高的脊线仍然与纬圈平行。这种图像长期以来被人们所接受。现在看来,该图像可能需要部分地加以充实。台风北上前,副热带高压脊线确实与纬圈基本平行(图 1a~c)。台风北上副高断裂后,台风西侧的副高脊线继续与纬圈平行,但台风东侧的副高脊线却与纬圈斜交,其经向度明显加大(图 1h~i)。

王志烈和费亮^[14]曾对 1974 年台风 Gilda 穿越副高北上的过程做过深入研究。他们指出:1974 年 7 月 2 日 08 时,主要副高单体位于台风 Gilda 的东北方且高脊为带状分布。48 h 后,7 月 4 日 08 时,Gilda 穿过两个副高单体之间北上,台风东侧副高脊线的带状分布不再存在,其经向度显著增大(文献[14]中图 30b)。对比文献[14]图 30b 与本文图 1e,发现两者台风东侧副高的形状基本相同。因此,根据文献[14]和本文图 1 的结果,初步认为,在一定的条件下,台风穿越副热带高压带,会使台风东、西两侧的副高单体产生经向度和脊线走向的纬向非对称特征。

(2)台风 Page 开始出现时,副热带高压脊线大致与纬圈平行(图 1b);台风北上后,副高脊线与纬圈斜交(图 1h)。对比图 1b 与图 1h,副高的形状发生了很大的变化。这属于副高短期时间尺度变化的范畴。台风 Page 与副高的作用,是引起这种短期时间尺度变化的实质性原因。据此,人们认识到:台风涡旋与副热带反气旋涡旋的相互作用,不仅可以影响到小涡旋(台风)的结构和移动,而且可以影响到大涡旋(副高)的短期的时间尺度的变化。

(3)台风对副高的影响看来并不是一类“即时”的作用。也就是说,并不是在副高南侧东风气流中一旦出现台风,副高流型就会立即变化。从现象上看,台风 Page 对副高的影响似可分为 3 个时段。第一阶段,在台风出现初期,台风对副高的影响较小(图 1b~c)。第二阶段,台风东侧副高的经向度逐渐加大,除东西向的东西风零线 AB,还出现了另一条位于副高中心西南方向的东西风零线 CD。零线 CD 逐渐加长,端点 C 与脊线 AB 的距离越来越小(图 1d~g)。第三阶段,两条东西风零线相连,副高脊线与纬圈斜交(图 1h~i)。

4 理论分析结果

台风涡旋的能量频散,是台风动力学的一个重要问题。徐祥德、陈联寿等^[15]及罗哲贤^[16]对此做过研究。现已清楚,由于大气是频散介质,不同波长的二维 Rossby 波的模态具有不同的相速和群速,在一定的环境场等条件下,聚集在台风环流区域的能量会向外扩散;向外扩散的能量经过一段时间会形成低值和高值系统相间的波列;这个高值系统会呈现出东西压缩南北伸展的构形。

另一方面,台风能量频散仍有不少问题尚待分析。其中,与文中讨论的副热带高压短期时间尺度演化有关的一个问题是:满足那些约束条件的台风涡旋,才能通过频散生成的高值系统,对相邻的副高产生实质性的影响?为此,我们设计了4个试验。4个试验的初始高度场用下式给出:

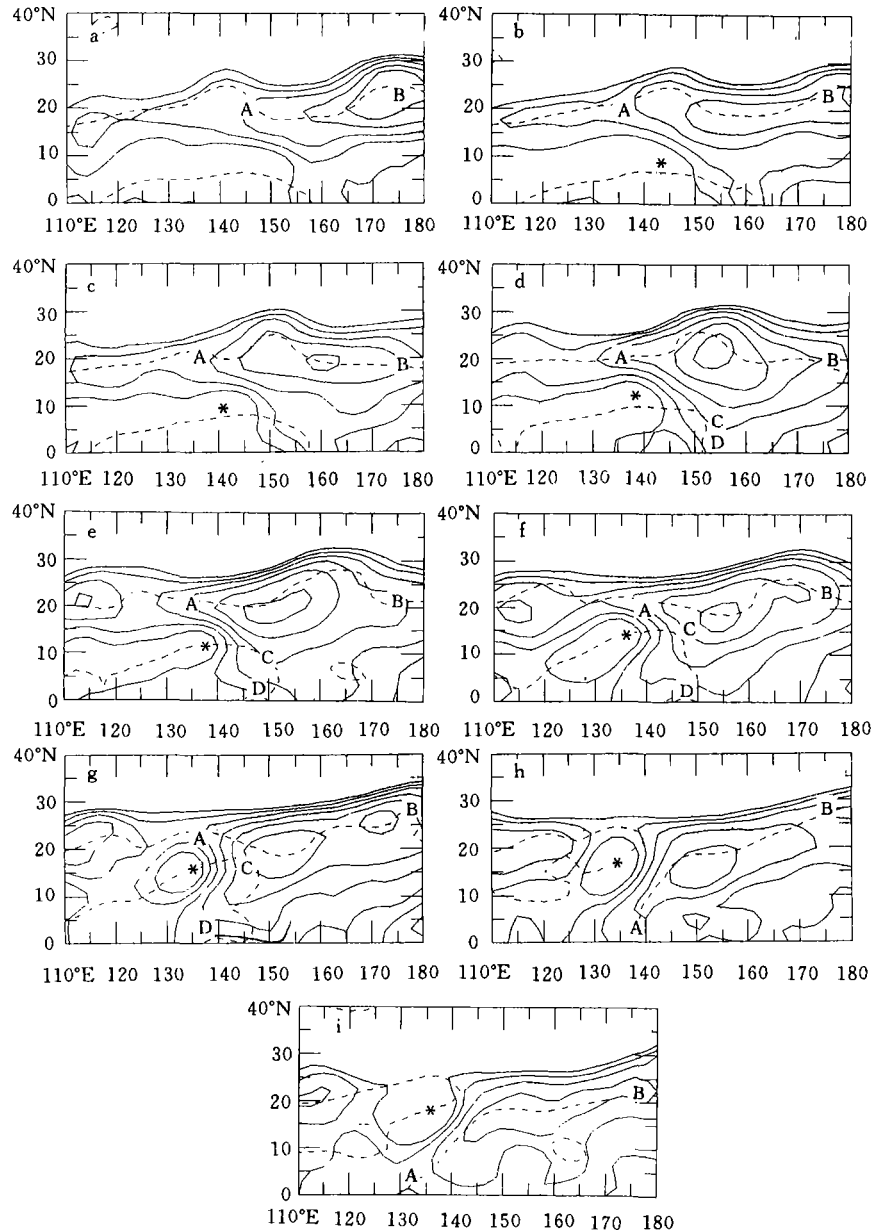


图1 1994年5月10日12时~5月14日12时500 hPa高度分布

(a, c, e, g, i 分别为10日12时~14日12时; b, d, f, h 分别为

11日00时~14日00时。“*”为台风位置,虚线为东西风零线位置,等值线间隔为10 gpm)

$$h_T(x, y, o) = \begin{cases} H - h_c(1 - \exp(-(r_m/r)^b)) & r \leq r_d \\ H & r > r_d \end{cases} \quad (4)$$

式中, $H = 5000$ m, h_c 为台风强度参数, r_m 为台风尺度参数(最大风速半径)。 $r = \sqrt{(x-x_0)^2 + (y-y_0)^2}$, (x_0, y_0) 为台风涡旋中心的初始坐标。 $r_d = 4.0 \times r_m$ 。 b 为形状参数, 令 $b = 1.5$ 。

试验 A_1 , $h_c = 400$ m, 相应最大风速 $V_M = 50$ m/s, $r_m = 100$ km。这是一个强台风涡旋。

试验 A_2 , $h_c = 200$ m, $V_M = 25$ m/s, $r_m = 100$ km, 这是一个弱台风涡旋。

试验 A_3 , $h_c = 200$ m, $V_M = 25$ m/s, $r_m = 120$ km, 这是一个弱而较大的台风涡旋。

试验 A_4 , $h_c = 80$ m, $V_M = 10$ m/s, $r_m = 100$ km, 这是一个低压涡旋。

4 个试验均积分 5 个模式日。

这些试验的主要目的是分析频散生成高值系统的特征及其与台风涡旋强度和尺度的联系。为使结果醒目, 只绘出相应高值系统的图形, 标出台风中心的位置, 并不输出台风环流的等值线。4 个试验中仅有台风或低压涡旋, 未引进副高; 为讨论方便, 用虚线给出一个副热带高压的示意位置, 副高脊线两端以 A, B 表示(图 2)。

从 4 个试验的输出数据, 可得出以下结果:

(1) 对强台风而言, 经过 2 个模式日的能量频散, 在台风中心东侧形成约 10 gpm 的正距平中心(图 2a)。这里, 设距平 $\Delta h = h - H$ 。72 小时时, ≥ 10 gpm 的正距平区域在南北方向已达 8 个纬距左右; ≥ 5 gpm 的范围更大(图 2b)。若在高值系统的北侧有一个副高单体(如图 2 虚线所示), 从高值系统的强度和范围可以推测, 这个高值系统似乎有能力影响到副高的形状和脊线走向。

(2) 对弱台风而言, 48 小时和 72 小时时, 高值系统的强度较弱, 正值距平中心大于 5 gpm(图 2c, d)。初始台风的尺度加大时, 频散生成高值系统的强度和范围均有所加大(图 2e, f)。

(3) 对低压涡旋而言, 能量频散生成的高值系统范围很小, 强度很弱(图 2g, h), 对其北侧的副高理应没有什么影响。

(4) 在积分的第 1 个模式日期间, 4 个试验的高值系统都比较弱, 不足以对副高产生实质性影响。

由上述讨论, 可以初步认为, 一个台风涡旋要能够通过频散高值系统影响到副高短期时间尺度变化, 应同时满足两个条件: (1) 台风达一定的强度, 例如最大风速在 30~40 m/s 以上。若强度稍弱(但不能太弱), 要求空间尺度较大, 例如台风环流的直径达 1000 km 左右; (2) 台风与其北侧副高的相对位置合适。具体要求是: 台风在副高南侧生成, 在东风流中向偏西方向移动 2 d 左右, 台风正好位于副高闭合中心西端以南。这种配置有利于频散高值系统与副高的相互作用。

5 数值试验结果

上一节的 4 组试验中不含副高, 台风频散生成的高值系统可能对副高短期时间尺度的演化有所影响的分析结果, 仅是一种理论推测。现在进一步设计 5 组试验。这些试验中,

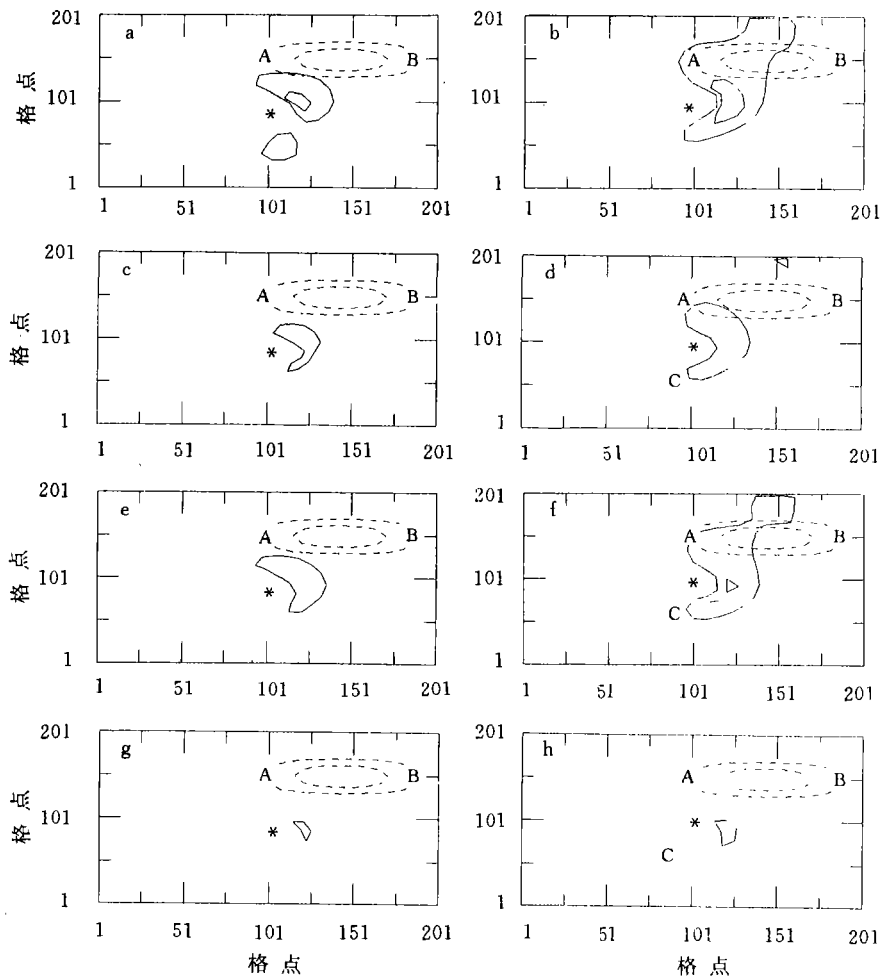


图2 试验 A₁~A₄ 中,第 48 小时和第 72 小时高度场分布

(a, c, e, g 表示第 48 小时; b, d, f, h 表示第 72 小时。a 和 b 表示试验 A₁; c 和 d 表示试验 A₂; e 和 f 表示试验 A₃; g 和 h 表示试验 A₄。* 表示台风中心位置, 虚线为副高示意位置, 等值线间隔 5 gpm)

包括副高和不同强度、不同尺度的台风涡旋。这些试验的初始高度场由下式给定:

$$h(x, y, 0) = h_G(x, y, 0) + h_T(x, y, 0) \quad (5)$$

$$h_G(x, y, 0) = - (fh_0/f_0)\sin(2\pi y/w) - (\beta h_0 w/2\pi f_0)\cos(2\pi y/w) \quad (6)$$

式中 $h_T(x, y, 0)$ 由式(4)给出。 $f = 2\Omega \sin \varphi$, $f_0 = 2\Omega \sin \varphi_0$, $\varphi_0 = 20^\circ \text{N}$, $\beta = (2\Omega/a)\cos \varphi$, a 为地球半径。 w 为南北边界之间的距离, 令 $w = 4452 \text{ km}$ 。式(6)中参数取值同文献[17]。

试验 B₁ $h_0 = 50 \text{ m}$, $h_c = 400 \text{ m}$, $V_M = 50 \text{ m/s}$, $r_m = 100 \text{ km}$ 。

试验 B₂ $h_0 = 50 \text{ m}$, $h_c = 200 \text{ m}$, $V_M = 25 \text{ m/s}$, $r_m = 100 \text{ km}$ 。

试验 B₃ $h_0 = 50 \text{ m}$, $h_c = 200 \text{ m}$, $V_M = 25 \text{ m/s}$, $r_m = 120 \text{ km}$ 。

试验 B₄ $h_0 = 50 \text{ m}$, $h_c = 80 \text{ m}$, $V_M = 10 \text{ m/s}$, $r_m = 100 \text{ km}$ 。

试验 B₅ $h_0 = 50 \text{ m}$, $h_c = 600 \text{ m}$, $V_M = 75 \text{ m/s}$, $r_m = 100 \text{ km}$ 。

在 Evans 等^[17]的试验中, $h_c = 500 \text{ m}$, 这个数值介于试验 B₁, B₅ 中两个 h_c 的取值之间。

试验 B_1, B_5 为强台风条件的试验。

试验 $B_1 \sim B_4$ 与试验 $A_1 \sim A_4$ 相比,前者有副高($h_0 = 50$ m),后者无副高;其余条件全部相同。

0~12 h 期间,模式变量随时间起伏较大,属暂态过程。我们从第 12 小时起开始讨论。下面记第 12 小时为 $t=0$ 。

试验 $B_1 \sim B_5$ 中,第 24 小时和第 72 小时高度场列于图 3。5 个试验中初始时刻台风中心的位置在图 3a,c,e,g,i 中以“0”表示,即副高南侧,15°N 处。与图 2 类似,为简捷起见,图 3 中未绘出台风环流的全部等值线。东西风零线也用虚线绘出。

台风 Page 于 1994 年 5 月 16 日 12 时位于副高主体的西北方。试验 B_1 中,台风在第 108 小时也位于副高主体的西北方。这两个时刻 500 hPa 高度场和东西风零线分布列于图 4。

首先,在第 1 个模式日期间,5 个试验的台风均向偏西北方向移动。台风一边移动,一边向外频散能量。但是,无论是弱台风还是强台风,频散生成的高值系统都不够强,都不足以改变其北侧副高脊线的走向,副高脊线均维持与纬圈平行,呈带状分布(图 3a,c,e,g,i)。这个数值结果与诊断研究(见图 1b,c)及理论分析(见图 2a,c,e,g)是一致的。说明:台风涡旋要能通过其频散生成高值系统来影响副高脊线的走向,必须经过一段积累的时间,而不是一种“即时”效应。

其次,如上所述,强台风涡旋经过 3 个模式日的频散过程,其高值系统的强度较强,范围较大(图 2a),有可能影响到其北侧的副高。强台风条件的两个试验结果表明:在第 72 小时,试验 B_1, B_5 中,台风北上使副热带高压带断裂。断裂后台风西侧副高经向度小;东侧副高经向度大,除了大致东西向的副高脊线 AB 外,在台风东侧副高中心的西南方,另有一条东西风零线 CD(试验 B_1 ,图 3b,试验 B_5 ,图 3j)。端点 C 与脊线 AB 比较接近,但不相连。这与诊断结果(图 1e,f,g)相似。另外,图 3b,j 上除了 AB,CD 两条东西风零线外,过台风中心符号“*”,还有一条东西向的东西风零线,这是台风环流本身的东西风零线。因为 NCEP 资料格距为 $2.5^\circ \times 2.5^\circ$,一般不能反映出台风环流的结构,所以图 1 上台风环流东西风零线得不到反映。文中试验的格距为 $22.3 \text{ km} \times 22.3 \text{ km}$,可以描述台风环流的结构。这是图 1f,g 与图 3b,j 两者东西风零线数目不一致的原因。

再次,随着台风的继续北上和转向,两条东西风零线最终相连,脊线 AB 段与纬圈斜交(试验 B_1 ,图 4b)。这与诊断结果(图 4a)是相似的。试验 B_5 的结果与之类似(图略)。

最后,当台风涡旋逐渐减弱时,副热带高压脊改变的幅度也减小了(对比图 3j,b,d)。减弱为一个低压涡旋时,副高脊线仍维持与纬圈平行,没有另一条东西风零线(图 3h)。当台风尺度加大时,副高脊改变的幅度也稍有加大(对比图 3d,f)。

综上所述,数值试验结果表明,台风对副高的影响似同样可分为 3 个时段,即影响不明显(图 3a,c,e,g,i)、东侧副高经向度加大,东西风零线 CD 出现(图 3b,j)和两条东西风零线相连,脊线与纬圈斜交(图 4b)。这与诊断结果的 3 个时段(图 1b~c,图 1d~g,图 1h~i 和图 4a)是一致的。同时,关于台风影响副高脊线走向的约束条件,数值试验结果与理论分析也比较一致。

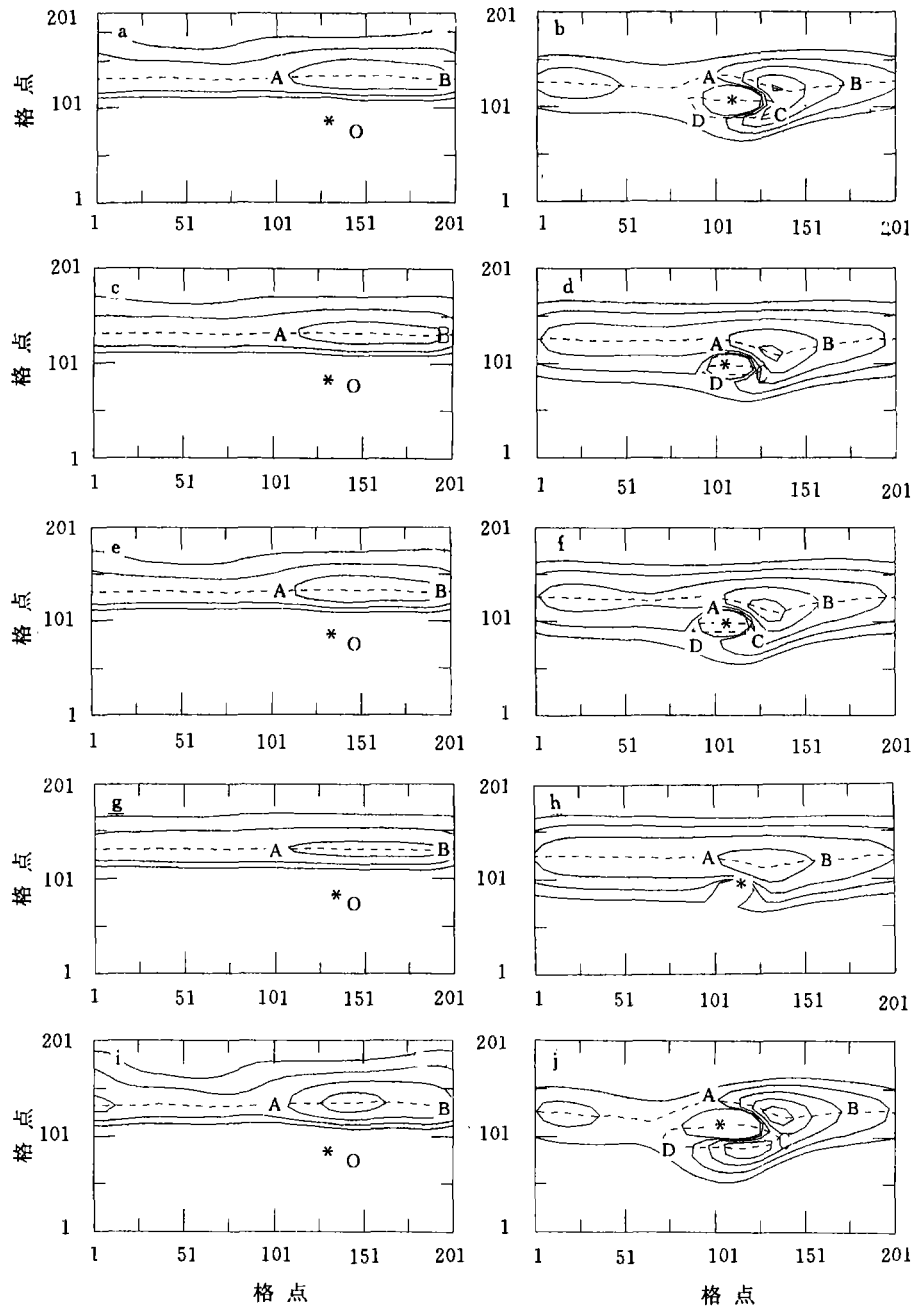


图3 试验B₁~B₅中,第24小时和第72小时高度场分布

(a,c,e,g,i表示第24小时;b,d,f,h,j表示72小时。

a,b表示试验B₁;c,d表示试验B₂;e,f表示试验B₃;g,h表示试验B₄;i,j表示试验B₅。

“0”表示初始时刻台风中心位置,“*”分别表示台风中心位置,虚线表示东西风零线,其余说明同图2)

6 结果和讨论

副热带高压形成和演化的动力学研究,一般在强迫耗散非线性的框架内进行。所涉及

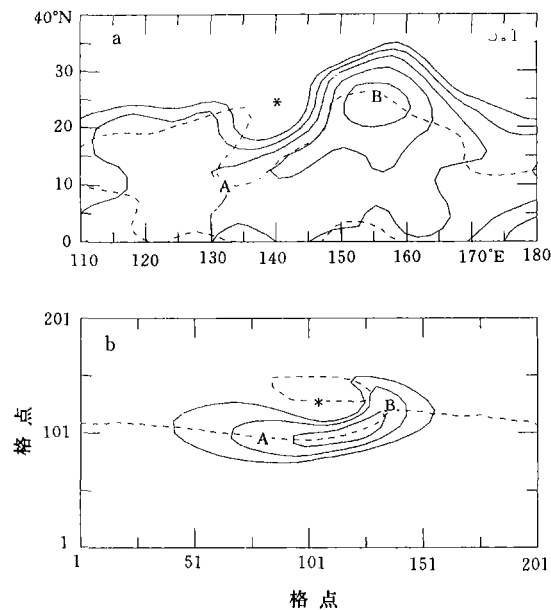


图4 1994年5月16日12时和试验B₁中第108小时500 hPa高度场分布

(a. 5月16日12时, b. 试验B₁, 说明分别同图1和图3)

的强迫因子有牛顿型加热^[3~6]、湿过程作用^[7]、陆面感热^[9]、凝结潜热加热^[10,18]等。研究对象的时间尺度为季节变化或半个月以上较长尺度的变化。

实际大气中,除了上述两种时间尺度的变化外,西太平洋副高还存在着时间尺度在1周以内短期变化^[11]。Carr和Elsberry^[19]最近提出了一个双台风相互作用的概念模型,其中涉及到副高短期时间尺度的变化。目前,关于副高短期变化的动力学研究还较为少见。我们在守恒系统内对此做了初步研究。结果表明:副高南侧的台风若满足一定的约束条件,台风及其频散生成的高值系统与副高之间会发生相互作用,引起副高短期时间尺度的变化,包括脊线走向从与纬圈平行转为与纬圈斜交的变化。因此,不同尺度涡旋之间的相互作用,可能是强迫因子以外的引起副高演化的另一个因子。

台风穿越副高脊,引起台风东侧副高闭合中心经向度加大;经向度加大的副高反过来又加强了偏北的引导气流,使台风北上转向。王志烈和费亮^[14]结合1974年台风Gilda的个例分析过北上转向异常路径的原因。他们指出,台风Gilda在偏东的地方转向出乎大多数气象台所料,当时有的气象台甚至连转向的趋势也未预报出。据此,我们初步认为,台风对副高短期时间尺度变化的影响问题,可以为这类异常路径的预测提供进一步的科学基础,值得继续深入研究。

由于未考虑非绝热加热,文中数值试验的时间较短(仅5个模式日),诊断研究仅限于个例,这些均需要逐步改善。

参考文献

- 1 陶诗言,朱福康.夏季亚洲南部 100 毫巴流型的变化及其与西太平洋副热带高压进退的关系.气象学报,1964,34(4):385~396
- 2 黄士松,余志豪等.副热带高压结构及其同大气环流有关若干问题的研究.气象学报,1961,31(4):339~359
- 3 董步文,丑纪范.西太平洋副热带高压脊线位置季节变化的实况分析和理论模拟.气象学报,1988,46(3):361~364
- 4 柳崇健,陶诗言.副高北跳和月尖突变.中国科学,B辑,1983,(5):424~430
- 5 缪锦海,丁敏芳.副高北跳和二次突变.中国科学,B辑,1985,(3):281~289
- 6 罗哲贤.副热带流型多平衡态的转换与加热场变动的两重性.气象学报,1985,43(3):276~283
- 7 李麦村,罗哲贤.湿过程对多平衡态及副热带流型的影响.中国科学,B辑,1988,(1):105~112
- 8 吴国雄,刘屹岷,刘平.空间非均匀加热对副热带高压带形成和变异影响 I:尺度分析.气象学报,1999,57(3):257~263
- 9 刘屹岷,刘辉,刘平等.空间非均匀加热对副热带高压带形成和变异的影响 II:陆面感热与东太平洋副高.气象学报,1999,57(4):385~396
- 10 刘屹岷,吴国雄,刘辉等.空间非均匀加热对副热带高压带形成和变异的影响 III:凝结潜热加热与南亚高压及西太平洋副高.气象学报,1999,57(5):525~537
- 11 北京大学地球物理系气象教研室.天气分析和预报.北京:科学出版社,1978.211~223
- 12 罗哲贤.副热带高压脊南侧东风气流中双台风的相互作用.气象学报,2001,59(4):450~458
- 13 李建平,丑纪范.副热带高压带断裂的动力学分析.科学通报,1998,43(4):434~437
- 14 王志烈,费亮.台风预报手册.北京:气象出版社,1987.221~225
- 15 徐祥德,陈联寿,解以扬.TCM-90 现场试验台风能量频散波列特征.气象学报,1998,56(2):129~138
- 16 罗哲贤.能量频散对台风结构和移动的作用.气象学报,1994,52(2):149~155
- 17 Evance J L, Holland G J, Elsberry R L. Interactions between a barotropical vortex and an idealized subtropical ridge, Part I: Vortex motion. J Atmos Sci, 1991, 48: 301~314
- 18 Rodwell M R, Hoskins B J. Monsoons and the dynamics of deserts. Quart J Roy Meteor Soc, 1996, 122: 1385~1404
- 19 Carr L E, Elsberry R L. Objective diagnosis of binary tropical cyclone interactions for the western north Pacific basin. Mon Wea Rev, 1998, 126: 1734~1749

EFFECTS OF TROPICAL CYCLONE ON THE SHORT TIME SCALE EVOLUTION OF SUBTROPICAL HIGH

Luo Zhexian

(Nanjing Institute of Meteorology, Nanjing 210044)

Abstract

Using NCEP/NCAR daily data in the period from 1994. 5. 6. 00h to 5. 23. 12h, the short time scale evolution of the subtropical high for the western north Pacific basin is studied diagnostically. The diagnostic results are supported by the theoretic analyses and by a shallow-water equations model experiment. Results show that the interaction among a tropical cyclone in easterly current on the south of the subtropical high, its dispersion-deduced high value system, and the subtropical high can create the subtropical flow pattern having asymmetric feature along the latitude circle and the ridge line with the direction from northeast to southwest rather than from right east to right west. The conditions under which the interaction may occur are also discussed.

Key words: Tropical cyclone, Subtropical high, Short time scale evolution, Mechanism.

第十三次全国遥感技术学术交流会 暨国家遥感中心成立二十周年学术论坛在闽召开

2001年10月11~17日,第十三次全国遥感技术学术交流会暨国家遥感中心成立二十周年学术论坛于福州市召开,本次大会由中国气象学会卫星气象委员会和福建省空间信息工程研究中心联合主办,来自13个全国性专业委员会的120余位代表出席了会议。福建省黄小晶副省长,中国气象局刘英金副局长,中国科技部高新司副司长、国家遥感中心副主任郑立中同志,中国科学院院士童庆喜,中国气象学会秘书长梁景华等出席会议并讲了话。中国气象学会卫星气象委员会主任张文健博士为本次学术会议的执行主席,主持了大会开幕式。

本次学术会议共收到论文摘要120余篇,经筛选入文集70篇,大会交流8篇,分专业交流60篇,与会代表就我国遥感技术、遥感数据与图像处理、遥感应用等内容展开了热烈的讨论,国家遥感中心郑立中副主任还就中国未来遥感技术在交通、矿产、地质、气象、环境、海洋、水资源、农业、林业及测绘等方面的广泛应用做了前瞻性报告。

与会代表认为,遥感技术已经深入影响到人们生活的方方面面,经过中国科技工作者的不懈努力取得了丰硕的成果,但是不可否认与发达国家相比还存在一定的差距,特别是在卫星遥感技术方面,许多数据还需要国外卫星提供,对一些有特殊价值的信息中国不能及时收到或者根本无法得到。中国一定要发展自己的卫星遥感系统,才能摆脱受制于人的局面。

本次会议圆满完成了预定交流任务,达到各行业相互学习,共同提高的目的。

王祥国