

穿越雷州半岛时地形对热带气旋特性的影响*

李曾中

贾秀娥

(中国气象科学研究院, 北京 100081)

(国家气象中心, 北京 100081)

提 要

通过对1949~1993年共计29个穿越雷州半岛台风及热带风暴特性变化进行的分析, 得出: 台风及热带风暴强度(V_{\max})一般在登陆前6小时开始明显减弱; 台风过岛后强度平均下降24%, 热带风暴强度平均下降33%。热带风暴8级大风圈范围的缩小亦较台风为大; 半岛对台风和热带风暴移向的影响, 台风受影响较早; 不论对台风或热带风暴, 穿岛前、后均未出现路径明显南折现象。

关键词: 雷州半岛; 地形影响; 热带气旋特性变化。

1 雷州半岛对热带气旋强度的影响

我们对1949~1993年共计29个热带风暴及台风在穿过雷州半岛前48小时至登陆后24小时之间, 风暴中心的最低气压(p_{\min})和最大风速(V_{\max})进行了统计¹⁾。同时, 还按台风($V_{\max} \geq 12$ 级)及热带风暴(含强热带风暴, 下同)(8级 $\leq V_{\max} < 12$ 级)进行了分类统计, 结果如图1及图2所示。

由图1可见, 台风在登陆前12小时(-12)中心气压达最低值, 而热带风暴在前6小时(-6)最低, 29个台风和热带风暴总体平均在前12小时处最低。说明所有穿过雷州半岛的台风和热带风暴平均在登陆前12小时处, 其强度开始受到半岛地形的影响²⁾, 而台风受半岛的影响比热带风暴早6个小时。另外, 受半岛的影响台风或热带风暴中心气压达到最低值后, 随即急剧上升。

图2表明台风在穿越半岛前18小时(-18)处 V_{\max} 达最大值, 之后缓慢减弱。这正好与图1中台风在-12小时处 p_{\min} 达最低值基本相符, 因为-18小时处 p_{\min} 值为970.9 hPa, 而-12小时处为970.8 hPa, 两者相差极小。这说明半岛地形对风速的影响比对气压的影响更为敏感。热带风暴在-6时时 V_{\max} 最大, 也与图1中热带风暴 p_{\min} 在-6时时达到最低值相吻合。从穿越半岛前6小时(-6)开始, 3条曲线均急剧下降, 这说明了半岛对台风及热带风暴最大风速减弱作用的影响是十分明显的, 而台风减弱的速率要更快些。

* 本工作得到国家气象局气象科学研究基金资助。

1994-11-30收到, 1995-10-04收到修改稿。

1) 本文共统计了29个热带风暴和台风, 其中一个为东行台风, 统计 α 、 $\Delta\varphi$ 时剔除。

2) 如风暴在非观测正点时登陆, 则以其登陆前最靠近陆地的那一时刻定义为零时刻。

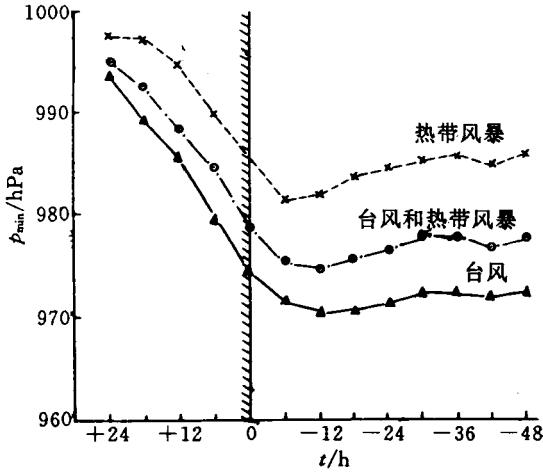


图1 热带气旋穿过雷州半岛前后平均最低气压强度(p_{min})变化图

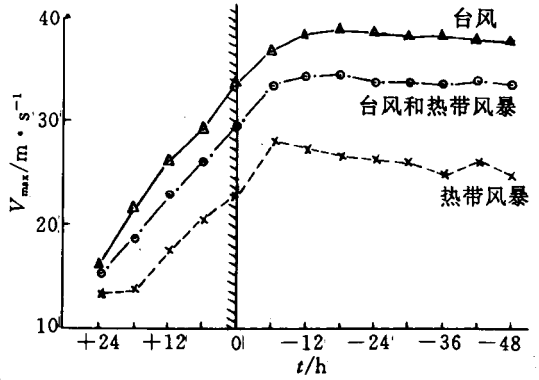


图2 热带气旋穿过雷州半岛前后平均最大风速(V_{max})变化图

为了进一步了解雷州半岛对穿过半岛的台风及热带风暴大风圈影响的具体情况，我们对有大风圈资料可查的1960年以后的5个热带风暴、12个台风以及它们的综合分别进行了统计，统计时以大风圈平均面积所相应的直径 D 求出面积 S 的平方纬距数值表示之(图略)。结果表明热带风暴的大风圈范围在登陆前后衰减较快，而半岛对台风大风圈的衰减影响较小。

2 对热带风暴及台风移动方向的影响

为了考察雷州半岛地形对热带气旋移向变化的影响，我们分别定义了移向角度 α 及热带气旋位置纬度变量 $\Delta\varphi$ 两个物理量来予以表征。 t 时刻的移向角度 α ，是指该时刻前后6小时($t+6$ 与 $t-6$)热带气旋位置连线与纬度间的夹角。还定义正西行的台风和热带风暴 α 角为零，向西北行的夹角为 $+\alpha$ ，而向西南行的夹角则为 $-\alpha$ 。移向角度 α 如为正值或增大，则表示 $t-6$ 到 $t+6$ 的12小时时段内，台风或热带风暴向偏北方向移动。反之，如为负值或减小，则表示其向南移动。图3分别给出台风(18例平均)、热带风暴(10例平均)以及全体个例(28例平均，9404号台风在海上打转，统计 α 和 $\Delta\varphi$ 时被删除。)自-48至+24小时期间平均之 α 值的变化情况。从图可以看出：①台风在登陆前42小时至36小时期间， α 值有一全过程中的最高值，说明在前42小时处台风开始出现一次较明显的北折，而在登陆前12小时处，又出现一次 α 的次高值。从我们对28个个例的逐个分析表明，多数台风登陆雷州半岛前36~42小时时，其位置多在菲律宾吕宋岛西北、台湾岛西南以及东沙群岛稍南地区，此时 α 的高值区显然不是半岛地形影响所致，而是周围地形影响所引起的。而前12小时处 α 的次高值，才是雷州半岛、同时也有与半岛相连接的中国大陆两者共同作用的结果。这与岛屿引起过岛风暴北折的有关研究结果相一

致^[1~4]。② 热带风暴之 α 曲线明显地处在台风曲线之上，说明半岛地形对热带风暴移向变化的影响较台风为大。同时可以看到，热带风暴 α 的最高值在前30小时处，即此时热带风暴移动路径有一次明显北折。比较两条曲线还可看出，大陆地形对台风移向影响较热带风暴平均提前6~12小时。同时也可看出，在前12小时处，热带风暴曲线亦有一个比起台风来不那么显著的高峰值存在。在我们删除12个受海南岛影响较大的先北上再穿过雷州半岛的风暴个例之后，可以看出，这些西行穿过半岛的热带风暴在前12小时处确实有一个比台风更明显的峰值存在，这一峰值才真正代表了雷州半岛对热带风暴移向之影响(见图3西行风暴曲线)。

而3条曲线在登陆时刻及登陆后，均没有出现移动路径明显南折现象。这可能与雷州半岛地形平坦、没有明显较高山脉存在直接有关。它的南偏现象不如海南岛那样明显，而且也不象海南岛那样直到前6小时才突然明显南行^{[1][2]}，而是从前12小时就开始出现不明显的南折现象，这可能与半岛同大陆相连，两面受陆地影响所致。

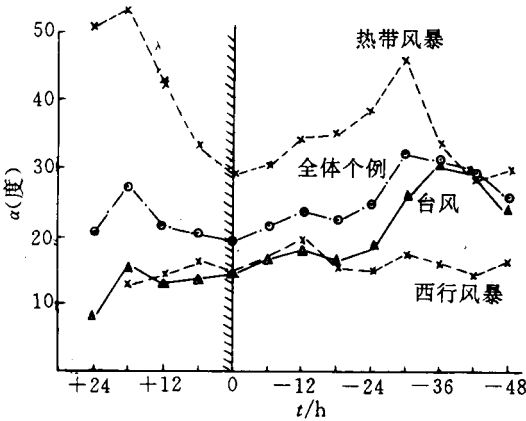


图3 热带气旋穿越雷州半岛前后移向角度 α 变化图

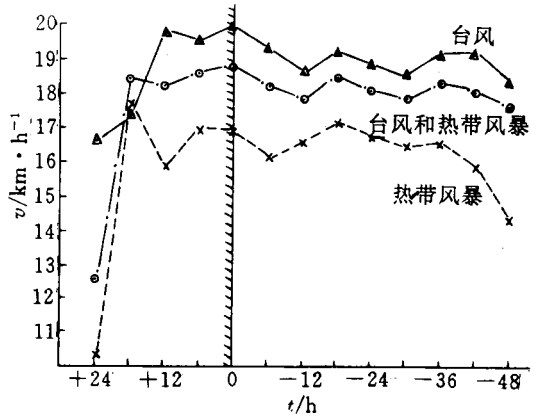


图4 热带气旋穿越雷州半岛前后移速的变化

热带气旋位置纬度变量 $\Delta\varphi$ (t 时刻的纬度与前6小时纬度之差)(图略)表明，对于台风，与图3中的 α 值相似，在前36小时处出现一个最高峰值，同时从前12小时处开始出现 $\Delta\varphi$ 的次高峰值，且一直持续到登陆时刻。而在登陆后的+6小时处，有一次弱的南折过程。对于热带风暴，出现峰值时刻也与 α 曲线相同，出现在前30小时处，比台风北折晚6小时出现，然后持续到前6小时，登陆时有一次小的南折；全体个例平均情况两次北折分别出现在前36小时和前12小时处。

3 对台风和热带风暴移速的影响

图4给出穿越半岛前48小时和后24小时期间台风(18例平均)、热带风暴(11例平均)以及所有29个个例平均的移速变化情况。从图可以看出：台风移速曲线基本上在热

带风暴曲线上方,说明台风的平均移动速度较快.这与台风和热带风暴穿过台湾岛时情况相似^[3].3条曲线在登陆时都出现一个峰值,说明对雷州半岛来说,不论是台风或是热带风暴,登陆时它们都是加速的.这与台湾岛的情况稍有不同,即穿越台湾岛的热带风暴在穿岛时移动速度加快,而台风则有稍微的减慢^[3].对海南岛,热带风暴亦是登陆时加速,而台风则是明显减速^[1],总的情况则是登陆海南岛时稍稍加速,这与雷州半岛情况相同.

致谢: 本文初稿完成后,承蒙丁一汇研究员提出宝贵意见,特致谢意.

参考文献

- 1 李曾中.对海南岛登陆台风的研究.台风会议文集(1974).上海:上海科学技术出版社,1981.
- 2 董克勤,李曾中.海南岛地形对过岛台风影响的初步研究.大气科学,1989,4(3):288~292.
- 3 Brand S and Blelloch J W. Changes in the characteristics of typhoons crossing the Island of Taiwan. *Mon. Wea. Rev.*, 1974, **102**(10): 708~713.
- 4 Morris A Bender, Robert E Tuleya and Yoshio Kurihara. A numerical study of the effect of island terrain on tropical cyclones. *Mon. Wea. Rev.*, 1987, **115**(1): 130~155.

INFLUENCES OF TOPOGRAPHY ON CHARACTERISTICS OF TYPHOON CROSSING LEIZHOU PENINSULA

Li Zengzhong

(Chinese Academy of Meteorological Sciences, Beijing 100081)

Jia Xiu'e

(National Meteorological Center, Beijing 100081)

Abstract

The characteristic variations of 29 typhoons and tropical storms crossing Leizhou Peninsula in years 1949 to 1993 have been analyzed. The results show that: the intensities of typhoon and tropical storms begin decreasing obviously at 6 hours before landing; the shrink of the gale area of the tropical storms is more than that of the typhoons; the influences of Leizhou Peninsula on the moving directions of typhoons are earlier than those of tropical storms; but no tropical cyclone turns southward obviously before and after crossing the peninsula.

Key words: Leizhou Peninsula; Influence of topography; Characteristic variation of tropical cyclone.