

东风波对台风疑难路径的影响

陈瑞闪

邹 燕 宋松月

(福建省气象局,福州 350001)

(福建省气象台)

提 要

讨论了东风波对台风疑难路径的影响,结果指出,东风波对台风疑难路径的影响有两种情况:一是在东风波内形成的台风,二是由东风波西移叠加在其南侧的台风(或热带风暴)上。这两种情况,都会使台风路径偏离常规的引导气流,向比较偏北的方向移动,并可能穿越副高,从而形成了台风疑难路径。对疑难路径的成因也进行了研究。

关键词: 东风波 台风 疑难路径

引 言

台风疑难路径是使台风路径预报发生失误的主要原因,疑难路径有的称为复杂路径,目前尚无确切定义,通常是指路径变化无规可循,以致预报举棋不定,这种路径国外称为“Knotty Track”。

关于疑难路径的成因,近年来,有过不少研究,例如双台风对疑难路径影响的研究,有许多重要成果,虽然对于双台风在相距多远具有相互作用认识还不完全一致,但由双台风引起的互相旋转作用的认识还是比较一致的;地形对台风疑难路径的作用,不但在实践中已被注意到^[1],而且通过动力学模拟也得到证实^[2]。笔者还分析了热带云团对台风疑难路径的影响^[3]。最近 Holland 等人也分析了热带云团对台风疑难路径的影响^[4]。他们的研究结果与笔者的研究结果完全一致。本文着重讨论东风波对台风疑难路径的影响。

1 东风波对台风疑难路径的影响

研究表明,西北太平洋东风波活动较少^[5],但如果有东风波活动,对台风路径将有显著影响。实践表明,东风波对台风路径的影响有两种情况。一是在东风波内形成的台风,它具有范围小,强度猛等特点。另一种情况是

东风波西移叠加在其南侧的台风(或热带风暴)上。

1.1 东风波内形成的台风

6404号(Betty)台风是一个突出的例子,图1a是1964年7月3日20时500hPa图,可见,副高呈块状分布,5920gpm的副高中心有两环:一环在日本南部海上,另一环在东海,当时台风位于500hPa东风波内,按其合成气流,台风似乎应向偏西方向移动,当时也是这样预报的,实况台风是向西北方向移动,以后转向偏北方向移去。图1b为6404号(Betty)台风路径,图1c为1964年7月5日

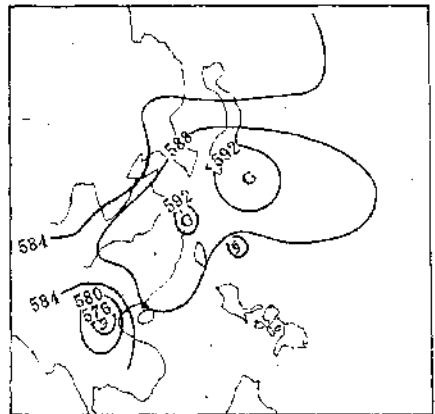


图1a 1964年7月3日20时500hPa图

08时500hPa图,可见,在流场结构上,东风波的特征很突出,但在高度场上的配置是很特殊的,当时500hPa各测站的高度如下:冲绳592、大陈590、福州589、台北586,很难看出在冲绳以南不到200km的地面图上有一个中心气压为958hPa,风速为 $55\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$ 的强台风存在。可见其范围之小,强度之猛。当时其后部的东南风较大,而其北侧、西侧的东风和东北风都很小,冲绳东风 $10\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$,福州、福鼎东北风 $4\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$,正是在其后部强东南风的作用下,台风中心朝西北移,穿越588线。和常规利用588线作为引导气流的特征线差异极大,是预报中的一个难点。7月6日08时,台风中心已在588线的北侧(如图1d所示),完成了穿越副高的过程,台风中心已移到 29.5°N 、 122.9°E ,强度大为减弱,中心气压只有995hPa,风速 $25\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$ 。

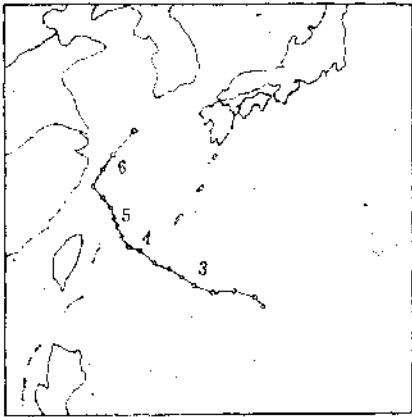


图1b 6404号(Betty)台风路径图(1964年7月2-6日)

8909号(Hope)台风也是类似的例子。在1989年7月17日20时500hPa图上,台风中心位于冲绳岛以南的东风波内,非常靠近588线,副高呈带状,588线西伸到 106°E 。按常规的引导法则,台风应向偏西方向移动,当时也是这样预报的,可是实际上台风一直向北西北方向前进。同上述例子一样,台风范围极小,在等压面的高度场上很难分析出来。这种特点,在7月19日08时的500hPa图(略)

上更为突出。当时台风中心位于 26.3°N 、 124.2°E ,距台风中心500km以内的高度场实况是:大陈592,福州593,台北589,石垣岛588,冲绳岛591,其中石垣岛距台风中心只有200km,可见台风范围之小。同上述例子一样,台风后部的东南风是比较大的,例如冲绳东南风 $12\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$,其西侧的偏北风很小,例如福州北风 $4\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$,按合成规则,台风应向偏北方向移动。

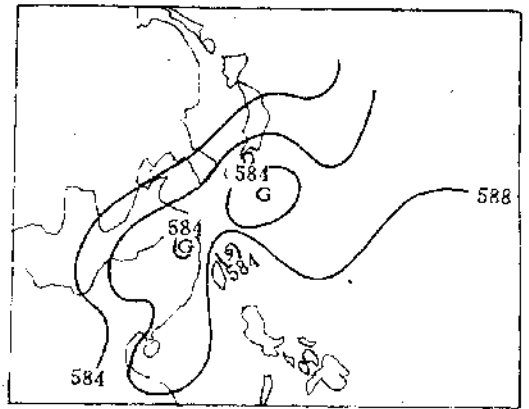


图1c 1964年7月5日08时500hPa图

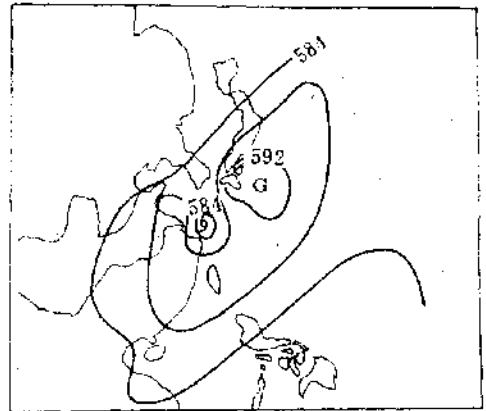


图1d 1964年7月6日08时500hPa图

1.2 东风波西移与其南侧的台风(或热带风暴)叠加

图2a为1959年8月21日08时500hPa图,可见当时有个东风波自东向西移到台风东北侧,22日与其南侧的台风叠加在一起。

一方面使台风强度大为加强,另一方面引起台风路径显著右偏。图2b为5903(Iris)号台风路径图,可见22日08时以后与前期相比,显著右偏。

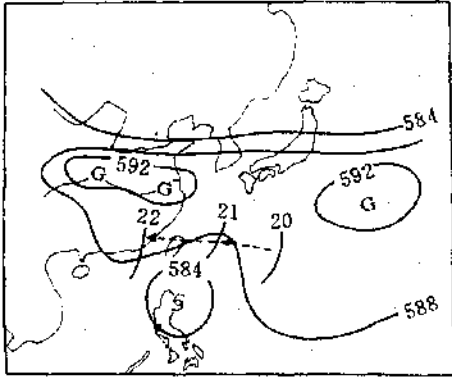


图2a 1959年8月21日08时500hPa图

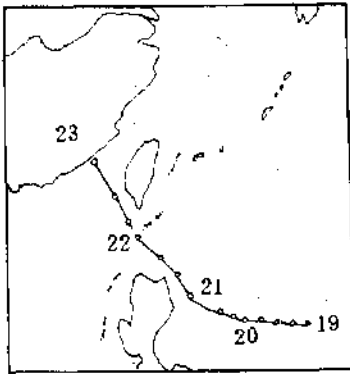


图2b 5903(Iris)台风路径(1959年8月19—23日)

1990年7月8日08时—9日20时台北至日本南大东岛有一个东风波自东向西移,叠加在9007号(Robyn)热带风暴的北侧。正是由于这个东风波的作用,使9007号(Robyn)热带风暴很快右折向偏北方向移去。这次热带风暴,虽然很靠近福建沿海,由于我们根据东风波对台风疑难路径的研究成果,预报台风路径将向北移,没有发布热带风暴消息和警报,是路径预报成功的一个实例。

1.3 东风波存在的判据

这种过程,最关键的是要判断是否有东

风波存在。有两个参数可供参考,第一是高空图特征。在高空图上,东风波前为东北风,波后为东南风,其风速一般都在 $4\text{m} \cdot \text{s}^{-1}$ 以上,在高度场上呈倒“V”形势,在温度场上也有一定反映,一般冷中心位于波前。第二个参考参数是卫星云图上的云场特征。在云图上,东风波的云型,一般呈南北向分布,螺旋结构在宏观上不甚明显,仅在中心附近很小范围内有反映。8909号台风7月17日20时(北京时间)增强显示云图上(图略),南北向的云型非常明显,具有东风波云型的特征。有时在南北向的云团中,可能出现两块或多块强对流云系,确定台风中心位置有一定困难。研究表明,台风周围多方向的强对流存在,起了“热塔”作用^[5],大量潜热的释放,使台风中心的暖核能得到维持和发展,这对台风的加强是很重要的。正因为如此,在东风波内形成的台风具有范围小,强度猛的特点。锐尔对加勒比海造成破坏的飓风的研究中就曾指出,造成重大破坏的飓风都是一些范围很小,中心强度很猛的台风^[6]。后期的研究中,一些作者也曾指出,这种小而猛的飓风多数是起源于东风波中,大西洋的东风波,其波源有时可追溯到非洲西海岸,西太平洋的东风波,常起源于太平洋中部,有时是由于西风带有冷平流侵袭到副热带地区引起的。由此可见,东风波内形成的强热带气旋,无论是在哪个海区,都具有一些共同的特征,著名的1959年8月23日在厦门登陆的台风,也是这种例子。这次台风在海上时中心最大风力只有11级,当它移入台湾海峡后,强度迅速发展,8月23日凌晨在厦门登陆时风力猛增到12级以上,阵风达 $50\text{m} \cdot \text{s}^{-1}$ 以上,是广东省台风史上灾害最严重的一次。事后分析表明,这是由于东风波叠加的原因,使台风在近海急剧加强。有时,即使在大洋的东风波内没有热带气旋形成,当它移到近海时,也可能有热带气旋发展,例如1967年7月31日一个东风波移到福建沿海时,发展成一个小台风。当时,由于受资料

限制,一直到台风登陆时才发现。只好事后“追认”,并给予补编,这就是6708号台风。因此,正确判断东风波的存在与否,对于正确的分析热带气旋活动过程,热带气旋的强度及其路径趋势是十分重要的。

2 东风波形成台风疑难路径的原因

Eiorino 和 Elsberry 应用二维傅立叶变换方法,研究小尺度($\lambda \leq 500\text{km}$),中尺度($500\text{km} < \lambda \leq 1500\text{km}$)和大尺度($\lambda > 1500\text{km}$)对热带气旋运动的贡献,结果表明,当初始涡旋是小尺度时,涡旋沿比较偏北的方向移动;相反,如果初始涡旋是一个弱的大尺度涡旋,涡旋沿着比较偏西的方向移动。

研究还表明,大尺度一般控制热带气旋的移动速度,而小尺度和中尺度对热带气旋中心的移动方向影响最大,并具有向北移的趋势,具有较强的核心区域更是如此^[7]。

如上所述,东风波范围很小,是一个范围小于500km的小尺度系统,但强度很强,因而在小尺度的作用下向偏北方向移动,但速度很慢,这是原因之一,本文列举的第一种情况的两个例子中都具有这种特征。

实践表明,在东风波台风中,范围虽小,但台风后部的偏南气流非常强,这在卫星云

图上反映也比较明显,而其西侧的偏北气流一般较弱,在强风法则的作用下,台风向偏北方向移动,这是原因之二。

从卫星云图分析的实践表明,由东风波形成的台风中,一般具有一条类似月牙形的南北向云带,这表明,正涡度的长轴也是南北向的,台风具有沿正涡度长轴移动的趋势,这是使台风移向偏离实际流场而朝偏北方向移动的原因之三。

参考文献

1. Cheu, R. S. Some Feature of Taiwan Topography Effects on Typhoon Tracks and Intensity. Wmo/Td-No. 595, 1993:11.5-11.13.
2. 魏鼎文. 热带气旋形成中某些基本问题的试验研究. 海洋文集(英文版),1982年2期.
3. 陈瑞闪. 热带云团对台风疑难路径的影响. 福建气象, 1991, 2.
4. Nolland, G. j. M. Lander. 1993: The Meandering Nature of Tropical Cyclone Tracks, J. Atmos. Sci., 1993, 50: 1253-1266.
5. 陈瑞闪. 利用卫星云图预报西北太平洋上台风的发生发展. 气象, 1983, 7.
6. 锐尔. 热带气象学(中译本). 北京: 科学出版社.
7. Fiorino, M, R. L. Eisberry. Contributions to Tropical cyclone Motion by Small, Medium and Large Scale in the Initial Vortex, Mon. Wea. Rev., 1987, 117: 721-727.

The Influence of Easterly Wave on Typhoon Knotty Track

Chen Ruishan Zou Yian Song Songyue

(Fujian Meteorological Bureau, Fuzhou 350001)

Abstract

The influence of easterly wave on typhoon Knotty track is discussed the result shows that there are two cases of this influence: one is that typhoon formed in the easterly wave, the other is that easterly wave moved westward and mixed with the typhoon (or tropical storm) in its southern part. These will cause typhoon track to deviate from its normal dominating air current and move northward, then pass through subtropical high, thus typhoon Knotty track appears. The reasons of forming this kind of knotty track are analysed.

Key Words: easterly wave typhoon knotty track