

台风森拉克路径与预报难点分析

钱燕珍

张寒

(浙江省宁波市气象局, 315012)

(浙江省绍兴市气象局)

提 要

研究了2002年16号台风路径的分析与预报过程,分析了0216号台风在几次关键点的预报过程中出现疑难,预报争议很大的原因。认为类似0216号台风,在其生命史中遇到环境场气压系统比较弱时,要注意可能出现路径停滞、打转、转折等。这时,应仔细分析,避免对预报思路的误导,减少预报服务思路的大幅度摆动,以提高服务质量与效果。注意台风周围的涡旋发生互旋的半径变化、影响的程度,在分析弱涡旋时,注意水汽通道云图等其他参考工具是有意义的。

关键词: 台风 路径 预报难点

引 言

类似0216号台风的路径,事后分析并非为疑难路径。但这个台风在几次关键点预报出现难点,预报争议很大。因此,0216号台风的路径为我们提供了一个很好的分析和讨论预报技术的机会。我们在对这个台风的预报过程中,关键时段,出现几次难报、误报或错报的思路,虽然,综合预报服务没有发生太大的失败和影响,但总结对一个事后看来“难度不大”的预报可能失误的经验,对今后改进预报服务是更为重要的。

1 0216号台风路径特征

0216(SINLAKU, 森拉克)台风于8月29日02时(北京时,下同)在马绍尔群岛西北侧、马里亚纳群岛以东,即 16.7°N 、 154.5°E 的洋面上生成,生成初时,纬度较高,经度较偏东,且移向偏北,当时大家都认为它在大洋上转向的可能性较大。然而自30日14时起,台风左折,31日8时进一步左折,朝偏西移动。在移动过程中,其强度不断发展加强,30日20时达到台风标准,以后继续加

强,9月1日14~20时,中心最大风速达 $72\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$,按美国saffir-simpson划分标准^[1],达到了超级台风(super typhoon)标准。

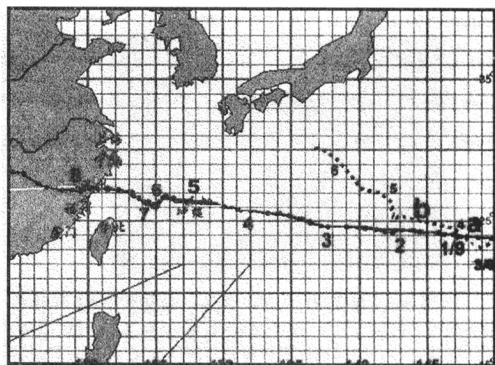


图1 0216号台风(a)和它东侧涡旋(b)的路径
图中数值是日期

总观0216号台风路径全过程,自8月31日08时左折起,至9月7日晚上6时30分左右在浙江省苍南一带沿海登陆,基本上是向西略偏北方向移动,即 280° 左右方向移动。这里顺便指出,对于该台风的登陆地点也曾引起一定的讨论,但这不是本文研究的重点,本文给出的登陆地点以中央气象台发

布的定位作为依据。8月31日08时~9月7日17时(登陆前),其纬度向北移了3.8个纬距(由 $23.4^{\circ}\text{N}\rightarrow 27.2^{\circ}\text{N}$),经度向西移了30.0个经距($150.8^{\circ}\text{E}\rightarrow 120.8^{\circ}\text{E}$),虽然其中有些小摆动,但并不突出(如图1)。事后分析,这个台风的移动路径尚不能构成疑难点路径。

对于看上去以西北偏西为主移动的0216号台风路径,不算是一个很特异的奇异路径,但预报中曾产生很大争议。无论是海外各家的预报,还是自中央气象台到地方各省、地气象台预报中都曾经出现了许多大起大落的变化。为了更好地预报热带气旋路径,寻找类似路径的预报着眼点,本文对这次台风的路径特征进行了分析。

2 大尺度环流形势对0216号台风路径影响的初步认识

0216号台风形成、发展正好伴随着副热带高压(下称副高)的又一次加强西伸。500hPa从8月30日08时到9月4日(图略),东环副高不断加强西伸,西脊点从 136°E 到 98°E 左右,西伸非常明显,副高面积也显著增大,脊线也略有南压,这样大尺度的环流形势,引导0216号台风稳定向西北偏西方向移动。5日开始由于受冷空气影响和冲击,副高减弱,出现断裂,而冷空气总体位置又明显偏北,槽底在 33°N 以北,从卫星云图上看(图略),冷空气云系和0216号台风北侧云系已经接上,但接触点比较狭窄,且云系比较弱,不足以对0216号台风产生明显影响,此时台风处于大陆高压和西北太平洋副热带高压之间所形成的鞍型场中(图略),因此这期间不管是副高还是冷空气,对它的路径的影响都比较小。直到7日08时以后大陆高压明显加强,其南侧偏东气流日渐强盛(图略),才又引导0216号台风向偏西方向移动。

通常情况下,在热带气旋附近,大的天气系统和引导气流相对较弱,对热带气旋移动

影响不明显时,在西太平洋上的热带气旋按照惯性、自身的内力运动,有许多是朝西北方向移动的^[2,3]。0216号台风这期间移动非常缓慢,并原地打了一个小圈,确实可能有其它系统对它产生影响,才比较合理。

3 0216号台风路径的4个预报难点

3.1 第一次预报偏南——预报登陆广东沿海

自8月31日08时~9月2日08时,“森拉克”基本上是朝偏西方向移动。主要是因为其北侧的副高比较稳定,台风向西移动是合理的。如按实况“线性外推”可预报到浙江登陆。但是,令人困惑的是,自2~4日各家数值预报均预报0216号台风将西南折,预报其南折纬距之大,意见之一致是比较罕见的:最初预报到广东登陆,以后不断修正到台湾,福建中北部。这种向西南大左折,只有双涡旋互旋才有可能,否则一般不可能出现。

自8月31日起,与0216号台风相距大约 $11\sim 13$ 纬距以东的地区,的确有一个非常明显的气旋性涡旋。在图1中b是4~6日水汽通道云图上气旋性涡旋中心路径,它一直随0216号台风西移(从生成到9月4日)。大约是考虑这个涡旋将发展成另一个热带气旋甚至台风,由于两者都是气旋性涡旋,且相距较近,根据文献[3],相距在12纬度之内的双涡旋可形成互旋运动,其旋转的速度将达 $20\sim 30$ 度/6小时,最大可达50度/6小时以上。然而由于0216号台风东面的气旋性涡旋始终没有明显发展,但也没有减弱,两者距离一直没有明显缩短,保持在12纬距左右,其中心纬度又没有超过0216号台风的纬度,两者同步西移,因而没有形成大的气旋性互旋,导致预报与实况有较大的差异。这是0216号台风遇到的第一次预报难题。

3.2 第二次预报的困难——台风停滞打转

如上所述,当多数数值预报考虑预报台风受其东侧涡旋影响而西折时,实际上台风

反而是稳定地向西北偏西方向移动。但是, 9月5日~6日02时, 当台风打起转来时, 人们又没有充分地估计到。事实上, 0216号台风移到127~124.5°E附近, 移速明显减慢, 每小时只有4~5.5km, 且移向逐渐左偏, 由280°→240°, 分析表明, 这种现象的出现, 与水汽通道云图上较清楚显示的气旋性涡旋有关。

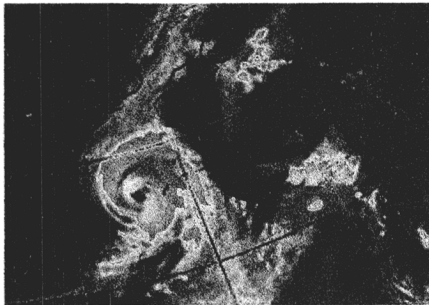
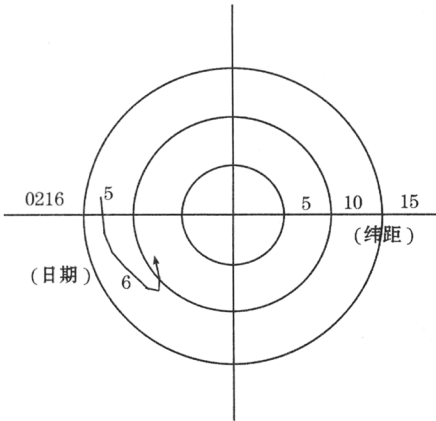


图2 0216号台风与其东侧气旋性涡旋旋转实况(以东侧涡旋为圆心)和9月5日20时水汽通道云图

另一个影响因子是, 对副高的变化要有合理的预测。通常副高的强度不可能一直很强, 也不能一直很弱, 有7~10天左右的周期演变。回顾第二节我们的描述, “500hPa从8月30日08时到9月4日(图略), 东环副高不断加强西伸, 其西脊点从136°E到98°E左右, 西伸非常明显, 副高面积也显著增大, 脊线也略有南压”。如果正确考虑了副高这种自身周期变化, 此时副高当进入减弱期。再

考虑其与中纬度西风槽的加深耦合, 致使9月4日20时起, 副高更要明显减弱^[4]。实际情况是, 从9月5日08时500hPa形势图可见(图略), 0216号台风北侧的副高已明显减弱, 导致0216号台风东侧的气旋性涡旋朝NNW方向移动, 其纬度大大超过0216号台风的纬度, 因而导致位于其西南的0216号台风移速减慢, 移向左折。两者形成明显的气旋性旋转(如图2), 由图可见, 两者气旋性旋转非常明显, 但由于涡旋强度较弱, 且很快减弱, 6日08时就逐渐消亡, 而且两者相距太远, 始终在12纬距左右, 因而没有引起0216号台风较大幅度的旋转, 据惯性移动特征, 于9月6日02~14时在26°N、125°E附近形成一个小的旋转。

3.3 第三个预报难点——台风的西南折

9月5~6日, 台风真的出现西南折。但是, 其原因并非为当初的双涡旋互旋, 而是在中低层出现强劲的东北气流。9月初, 由西西伯利亚而来的冷空气开始影响我国东部地区, 5日500hPa高空槽东移至我国东北地区东部到山东半岛一带, 但槽的位置较偏北; 与此同时, 地面冷空气前锋云系到达日本海西部至我国黄淮一带(图略), 随着冷空气的继续东移南下, 5日晚冷锋云带的尾端与台风云系相连。冷空气对台风的影响, 我们可以从各层的温度平流分布(图3)明显地看出。由图3可以发现, 在500hPa以下有负的温度平流向东南方向输送, 只是在500和700hPa上, 浙江沿海及台风西侧仍然为正的温暖平流所盘踞, 而在850和925hPa上, 负的温度平流已经到达浙江沿海及台风西侧。温度平流在高低层的这种配置以及台风北侧负涡度平流的向南输送(图略), 表明这一带地区高层等压面在降低, 而低层等压面在升高, 冷空气已从低层扩散南下影响我国华东地区, 可以看到从500hPa到850hPa的中低层, 我国华东沿海的东北风迅速增强, 于是0216号台

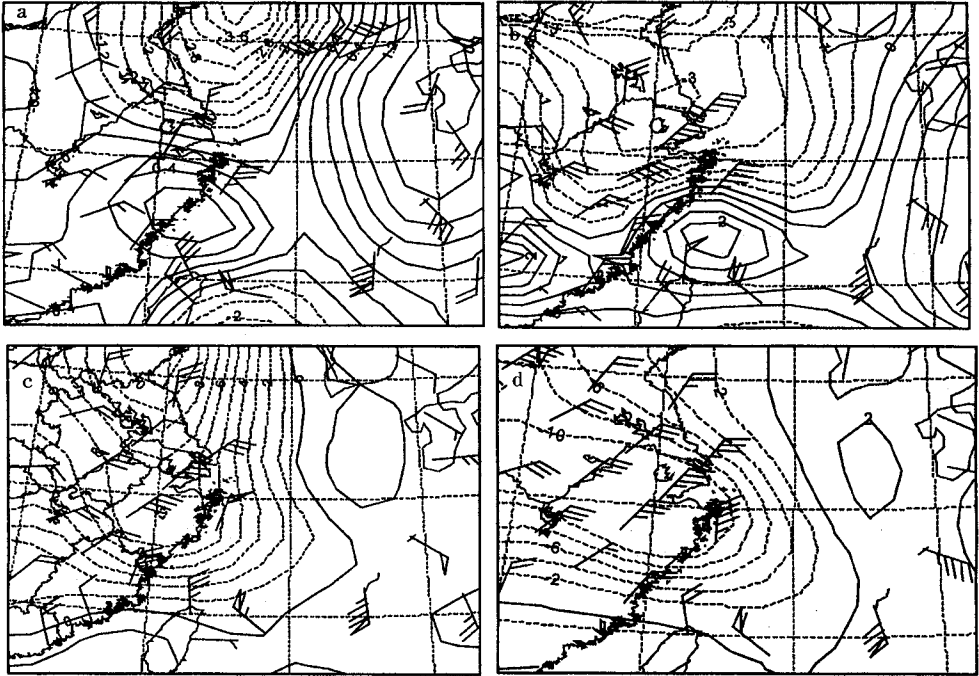


图3 2002年9月5日20时温度平流和风场

a. 500hPa b. 700hPa c. 850hPa d. 925hPa

风在强劲的东北气流的作用下折向西南方向移动。

3.4 第四个预报难点——台风折回西偏北

9月6日20时起,0216号台风移向由偏西南又转到WNW—NW,这种右折过程,从卫星云图动态上明显可见,雷达回波台风眼非常清晰,据台湾雷达观测资料,台风每小时一次定位如表1。

表1 台湾雷达回波0216号台风眼定位资料

时间	纬度/°N	经度/°E
6日23	26.3	124.1
7日00	26.4	124.0
01	26.5	123.9
02	26.6	123.8
03	26.7	123.6
04	26.8	123.5
05	26.8	123.4
06	27.9	123.3
07	26.9	123.0
08	26.9	122.9
09	27.1	122.6
10	27.2	122.5
11	27.2	122.1
12	27.2	121.9

由表1可见,6日23时~7日10时,台风移向由124.1°E→122.5°E,向西移1.6个经距。

造成这段时间台风向WNW→NW移向的成因,可能有二个,一是,按有关研究,曾被我们十分关注的双“涡旋互旋”,即气旋性旋转停止后,由于受到惯性移动的影响,一般都有右转的可能。二是环流形势的影响,由于海上的副高减弱后,0216号台风的东北侧,具有东南气流,从6日20时500hPa形势图上(图略),可见0216号台风的东北侧有东南气流。随着高空槽东移北缩减弱,大陆副高向东扩展(图略),同时原位于西西伯利亚的高压脊向东推进到中西伯利亚时与大陆副高产生同位相叠加,大陆副高迅速加强,并向东南方向扩展(图略)。从卫星云图上,也可以看到大陆副高无云区向东南方向扩展的过程。此时,西北太平洋副热带高压东退。0216号台风转受大陆副高东南侧加强的东

南气流的引导向西北方向移动,尔后在强大的大陆副高南侧迅速加强的偏东气流的引导下,快速转向偏西方向移动。

4 小结与讨论

我们不仅要总结预报的成功经验,更重要的是总结在预报中遇到的难点,甚至是预报失误的原因,后者往往易于被人们忽视,但预报失误的原因弄清楚了,成功预报才有可能。就0216号台风预报而言,本文分析认为,有4次预报关键点值得注意。

(1)第一次预报偏南是过早、过强的估计了东部涡旋的作用。受到其误导,前期偏南预报到广东登陆,甚至对以后路径的预报判断一直产生影响。

(2)第二次预报的困难是,当环境引导比较弱时,我们还应充分考虑其它涡旋对它路径移动的影响,特别是当副高比较弱时,或台风进入“鞍形场”,或台风移近另外一个系统,例如,0216号台风移近另一个涡旋系统,尽管它很弱,也应给予足够的重视,对它的演变、移动和互相之间的影响做出正确的判断。

(3)实际预报中,抓住比较“弱小”,但对台风路径变化影响甚大的系统往往并不容

易,在对涡旋的分析中,尤其是涡旋比较弱时,我们通常用的红外云图有时反映不是很清楚,但水汽通道云图相对来说,清楚得多,其原因是弱的纬度较高的涡旋系统是西风带冷涡系统,其对流发展高度较低,以云顶高度温度为视踪目标的红外云图不如水汽云图效果好。

(4)台风的短时南折和随后折回的两段不稳定路径,是关键难点的预报,对于副热带高压,应考虑到它也有周期性的强弱变化和非周期性的上游、下游替换和西长东消等特征变化,抓住这些微细的变化征候,对作好台风路径预报,减少预报思路的大幅度摆动是有意义的。

参考文献

- 1 王继志, Neumann. 近百年西北太平洋台风活动. 北京: 海洋出版社, 1991: 174.
- 2 陈联寿, 徐祥德, 罗哲贤等. 热带气旋动力学引论. 北京: 气象出版社, 2003: 178.
- 3 王志烈, 费亮. 台风预报手册. 北京: 气象出版社, 1987: 280.
- 4 陈瑞闪. 西太平洋上两次双台风合并过程的初步分析. 1980年上海国际台风会议文件. 上海, 1980.

Analysis of Moving Track of Typhoon Sinlaku and Some Forecast Difficulty

Qian Yanzen

(Ningbo Meteorological Office, Zhejiang Province 315012)

Zhang Han

(Shaoxing Meteorological Office, Zhejiang Province)

Abstract

A research on the track of Typhoon Sinlaku and the course of prediction, and analysis of the argument of some difficulty on forecasting anomalous moving track are conducted. Many factors indicated that when the steering flow is too weak, typhoons like Sinlaku sometimes stop, turn and its moving track, then a careful analysis should be made and careful observation of binary cyclones should also been done. Therefore we can say, vapor imagery is an useful tool.

Key Words: typhoon moving track forecast difficulty