

南海北部热带气旋移向突变的气候特征¹⁾

胡斯团 黄大文 张儒林

(广州中心气象台, 广州 510080)

提 要

统计 21 年(1970—1990 年)进入预报研究区(15—25°N, 125°E 以西)的热带气旋移向变化情况, 分析移向发生突变的季节变化与地理分布等方面的气候特征。研究了热带气旋移向的突变与副热带高压活动、海岸地形的关系, 得到一些有意义的结果, 为寻找预报判据提供了气候特征的依据。

关键词: 热带气旋 移向突变 气候特征

引 言

热带气旋移向突然发生变化, 往往会导致预报失误, 尤其在近海时, 常因登陆地段的预报失败, 给防台工作带来被动, 造成严重损失。本文使用 21 年的历史资料, 统计分析热带气旋移向突变的气候规律, 作为研究路径突变预报方法的基础。

1 技术规定

1.1 研究区域和样本

根据预报业务实践的要求, 确定预报研究区域为 15—25°N, 125°E 以西的海面, 以进入以上区域的热带风暴及以上强度的热带气旋(简称热带气旋, 全文同)为研究样本, 历史资料年限为 1970—1990 年, 共 21 年。

1.2 热带气旋移向突变标准

设热带气旋在某一时刻, 前、后 12 小时平均移向角度的变化量的绝对值为 a , 若向右折 $a \geq 45^\circ$, 或左折 $a \geq 30^\circ$, 则称热带气旋在这点发生了移向突变。

2 热带气旋移向突变的气候特征

2.1 年际变化

统计结果表明: 各年出现热带气旋移向突变的情况, 从热带气旋个数到发生突变次数都很大的差异。从表 1 可以看到, 1970—1990 年中, 每年都有移向突变发生, 但分布很不均匀, 最多年份达 6 个(1974、1976、1977 年), 最少的仅有 1 个(1983、1985、1987), 平

均每年约 3.2 个。从发生次数来看, 最多的 1978、1986 年各有 18 次; 另外还有 4 年达到 10 次以上(1972、1974、1976、1977 年), 最少的仅有 2 次(1970、1971、1975、1989 年), 平均每年大约 7.6 次。

表 1 各年发生移向突变的热带气旋个数

年份	个数	次数	年份	个数	次数	年份	个数	次数
1970	2	2	1977	6	13	1984	3	7
1971	2	2	1978	4	18	1985	1	4
1972	2	13	1979	2	3	1986	5	18
1973	5	8	1980	3	4	1987	1	4
1974	6	15	1981	3	7	1988	4	5
1975	2	2	1982	4	6	1989	2	2
1976	6	15	1983	1	3	1990	4	8
合计	68	160	平均	3.2	7.6			

2.2 移向突变点数的月际变化

表 2 列出各月份对应的热带气旋发生移向突变的点数, 从左、右折的总数来看, 7、9 月是发生移向突变的两个高峰, 6、8 月次之。12—5 月最少, 其中 12、2、3 月没有发生过移向突变。6、8 月为右折的两个高峰; 左折亦有两个高峰分别在 7、9 月。左折两个峰值均比右折的两个峰值大一倍, 除定义左折角比右折角小 15° 使左折点数增多外, 还与双台风相互作用往往使西台风呈逆时针移动(即左折)有密切关系。

1) 本文是“八五”国家气象科技攻关课题的研究成果之一。

表2 各月份移向突变点数统计

月份	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	合计
右折		1		2	1	16	9	16	7	5	8		65
左折					2	13	39	6	33	12	6		111
合计	0	1	0	0	2	29	48	22	40	17	14		176

2.3 热带气旋移向角度变化量与点数关系

将达到突变标准的各点,以变角量每15°为一档,分别统计对应的点数列于表3。可以看出:在变角量 $<90^\circ$ 的各档中,随着变角量的增大,其点数减少;但 $\geq 90^\circ$ 的情况例外,其中主要原因是绝大多数 $\geq 90^\circ$ 折向,往往与热带气旋慢速回旋相联系。而我们统计点数时,采用连续滑动的方式:在同一变角档次分别比较,一般右折点数多于左折点数。因此,在一般情况下,不论左折或是右折,移向角度变化量越大,其发生的概率越小,但从相同变角量来看,右折的历史概率大于左折。

表3 按变角量分档统计移向突变点数

变角	右折	左折	合计
30.0°—44.9°		53	53
45.0°—59.9°	32	27	59
60.0°—74.9°	15	11	26
75.0°—89.9°	8	6	14
$\geq 90.0^\circ$	10	14	24
合计	65	111	176

2.4 热带气旋移向突变后的登陆情况

将进入预报研究区发生了移向突变之后又登陆广东或海南的热带气旋,按最后一次移向突变距登陆的时间和登陆地段分别统计(表4),结果表明,热带气旋可能在登陆前12小时内发生移向突变。就登陆海南省的热带气旋而言,在登陆前12—24小时发生移向突变的较多,而登陆广东省的则大多数是在登陆前24小时以前发生最后一次突变。由于移向突变标准是用前、后12小时平均移向角度变化量来确定的,所以实际上发现热带气旋移向发生突变时,大多数情况下,距登陆的时间已不到12小时。因此,延长较准确的路径突变预报时效尤其重要。如有失误将不仅是登陆地段的预报失败,更重要的是会造成巨大损失。

表4 最后一次移向突变距其登陆时间

地点	时间差/小时				
	<12	12—24	24—36	36—48	>48
广东	2	1	3	4	3
海南岛	1	5	2	0	2
合计	3	6	5	4	5

2.5 移向突变点的地理分布

统计预报研究区内每一经纬网格中发生热带气旋移向突变的点数,并标在图中。从图1、2可以看到移向突变点数较多的有4个海区:右折类移向突变主要集中在2个海区:①海南岛的东南海面到西沙群岛附近海面;②台湾的东南海面。左折类移向突变主要发生在2个区域:①东沙群岛附近海面;②南海西北部近海岸海面。比较左、右折类的移向突变点的分布,有两个明显的特点:①在近大陆海岸线的海区和巴士海峡西侧海面,很少有右折突变发生,而左折类在这个区域则占优势;②在海南岛的东南海面到西沙群岛附近海面和台湾的东南海面,右折类明显多于左折类。

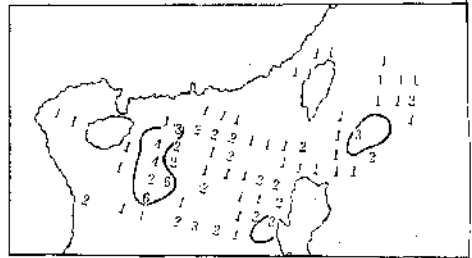


图1 热带气旋移向突然右折点分布

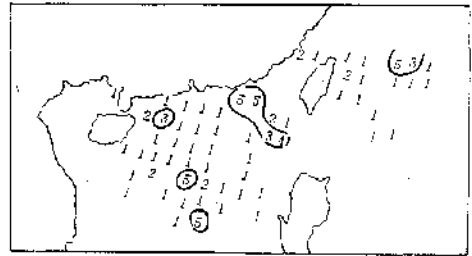


图2 热带气旋移向突然左折点分布

3 热带气旋移向突变与天气系统和地形的关系

3.1 副热带高压与移向突变的关系

有人统计过110—125°E 500hPa副热带高压月平均脊线位置^[1],根据这个统计结果和表2,作出脊线位置和移向突变点数月变化曲线,如图3所示。可见当副热带高压脊线移到24—25°N附近时,对应热带气旋在7、8月出现移向左折的峰值,这与西风槽能达到较低纬度,引起大陆高压东移加强副热带高压,在高压南侧的东北气流引导下出现移向

左折有关^[2]。8月的副热带高压脊线达最北位置,热带气旋往往因西风槽东移引起副高东撤南落,从而形成移向右折峰值,移入预报研究区的热带气旋也相对少于7、9月^[3]。

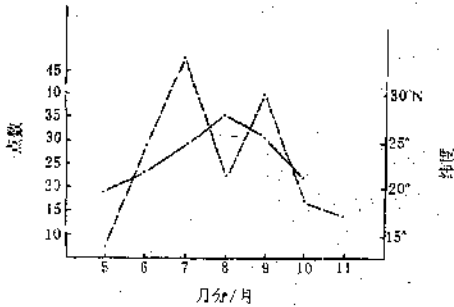


图3 110°E副热带高压脊线平均纬度(实线)和移向突变点数(虚线)变化曲线

3.2 海岸地形走向与突变点的地理分布

分析热带气旋移向突变点分布与海陆地形分布,发现一个很好的对应关系:2个右折多发地点都是位于台湾与海南“准南北”走向海岸的东南侧海面,而左折多集中在福建到广东西部一带近海,这一带海岸线呈“准东北西南”走向。由此看来,一方面,下垫面的摩擦差异会造成热带气旋内部结构的不对称,而使其容易发生移动方向的改变。另一方面,7—10月份是热带气旋进入预报研究区的高峰期,而且在该区域的气候平均路径为西到西北^[4]。假设热带气旋以与海岸成一定角度(如西到西北)的路径接近海岸线,可能会出现类似于一个球体在运动中遇障碍物发生碰撞的效应,改变移动方向。即热带气旋“碰撞”台湾省—菲律宾海岸、雷州半岛—海南岛

海岸时,容易右折;“碰撞”福建—广东海岸时,容易左折。本文统计得到的移向突变地理分布表明这种“碰撞”效应的存在。

4 总结

4.1 热带气旋移向发生突然变化的个(次)数,不同年份之间有较大的差异,平均每年大约有3.2个(7.6次)在研究区域内发生移向突变。从季节变化来看,7、9月是多发季节,12—5月份很少发生移向突变。7、9月份左折类突变较多,6、8月份则以右折类为主。

4.2 热带气旋移向突然变化,与热带高压的活动密切相关。当500hPa副热带高压脊线较南时(7、9月),热带气旋容易在南海发生以左折为主的移向突变,而副热带高压脊线较北(8月),热带气旋容易在南海发生以右折为主的移向突变。

4.3 右折类和左折类移向突变,各有2个相对多发区。热带气旋路径突变既有因地形使其结构出现不对称和海岸不同走向发生“碰撞”效应的影响,又有因西风槽、南亚高压、双台风和副热带高压等系统变化的影响,因此,移向突变是多方面因素影响的结果。

4.4 热带气旋可能在登陆前12小时内发生移向突变,在预报业务中必须密切注意。

参考文献

- 1 包澄渊. 热带天气学. 北京: 科学出版社, 1986: 190.
- 2 贺忠等. 台风路径突变诊断预报方法与1994年试用结果. 气象, 本期.
- 3 陈联寿等. 西北太平洋台风概论. 北京: 科学出版社, 1979: 328—331.
- 4 陈德全等. 西北太平洋热带气旋气候文集. 北京: 气象出版社, 1990: 109—116.

Climatic Features of Sudden Changes of Tropical Cyclone Track over the Northern Area of South China Sea

Hu Situan Huang Dawen Zhang Rulin

(Guangzhou Central Meteorological Observatory, Guangzhou 510080)

Abstract

Data (1970—1990) of tropical cyclones have been studied by statistical method for those with sudden changes in their moving direction and entered concerned area (15—25°N, West to 125°E). Climatic features, such as seasonal and geographical distributions, have been shown. The relations between the track sudden change and the activity of subtropical high and the terrain factors have been discussed. The results are helpful in forecasting TC's track sudden change.

Key Words: tropical cyclone track sudden change climatic feature