

登陆广东热带气旋特征及其与副热带高压的关系

曾琮 易爱民 李晓娟 梁巧倩 汪瑛 谢健标

(广州中心气象台, 广州 510080)

摘要 2004 年登陆广东的热带气旋只有 2 个, 个数明显偏少, 粤西无热带气旋登陆; 登陆广东的初台偏迟, 终台结束早, 登陆时间集中于 7 月; 热带气旋移速快, 强度弱(为热带风暴), 对广东影响利大于弊。对 1951~2004 年 7~9 月登陆广东的热带气旋进行统计分析, 发现各月登陆广东的热带气旋次数差异较大, 最多时一个月有 5 个, 最少时没有。登陆广东的热带气旋个数与西北太平洋副热带高压位置、强度有密切关系, 可以将有利于和不利于热带气旋登陆广东的副热带高压各分为 3 种环流形势。

关键词 广东 热带气旋 副热带高压

引言

广东濒临南海, 海岸线长, 每年都会受到热带气旋袭击, 是我国受热带气旋危害最多、最严重的省份。对于登陆广东的热带气旋, 不少学者从登陆路径、强度、降水分布等方面做了分析^[1~6]。影响热带气旋路径的因子很多, 而副热带高压是其中十分重要的一个因素。对 2004 年热带气旋做分析, 发现 2004 年西北太平洋副热带高压除了 6 月份外其余各月偏强, 当脊线偏北、西脊点偏东时该月西太平洋(包括南海)热带气旋偏多, 脊线偏南、西脊点偏西时该月热带气旋偏少。而登陆广东的热带气旋环流背景则与上述有所不同, 当 7 月份环流形势不利热带气旋生成时, 该月生成的 3 个热带气旋却有 2 个登陆广东。而生成热带气旋偏多的月份(6 月和 8 月), 共有 12 个热带气旋生成, 却没有一个热带气旋登陆广东。因而有必要进一步研究登陆广东的热带气旋个数异常与西北太平洋副热带高压位置、强度之间的关系。

本文资料来自中国气象局编的《热带气旋年鉴》、NCEP、上海台风研究所和广东省气象台历史资料。

1 2004 年热带气旋简述

2004 年国家气象中心编号的热带气旋有 30 个

(比多年平均数多 2 个), 其中台风 19 个, 强热带风暴 3 个, 热带风暴 8 个。在南海活动编号的热带气旋有 8 个, 其中在西太平洋生成然后移进南海的有 5 个; 在南海生成的有 3 个, 较常年的 4.9 个明显偏少。2004 年登陆我国的热带气旋有 8 个, 比常年少 1 个。登陆地段集中于广东珠江口以东到浙江杭州湾一带。

2004 年登陆广东热带气旋的主要特征如下:

(1) 登陆广东的热带气旋少。2004 年登陆广东的热带气旋只有 2 个, 远低于历年平均数(5 个)。

(2) 登陆广东的初台偏迟, 终台结束早, 登陆时间集中于 7 月。2004 年第 9 号热带风暴“圆规”于 7 月 16 日在香港东部沿海地区登陆, 是 2004 年第 1 个登陆广东省的热带风暴, 比常年(6 月 20 日)偏迟。第 11 号热带风暴于 7 月 27 日在陆丰到惠来沿海地区登陆, 是 2004 年登陆广东的最后一个热带气旋, 比常年(9 月 30 日)偏早。

(3) 热带气旋移速快。第 9 号热带风暴“圆规”于 7 月 13 日 08:00(北京时, 下同)在西太平洋由热带扰动加强为热带低压, 14 日上午加强为热带风暴, 主要以 20 km/h 左右的速度向西北西的方向移动, 于 16 日 03:00 在香港东部沿海地区(西贡)登陆。7 月 26 日 14:00, 南海辐合带中的扰动发展为热带低压, 其中心位于 19.2°N、118.2°E。26 日夜

间,受西传的东风波的激发,26 日 14:00 形成的热带低压减弱,而在其西北部的广东东部沿海地区快速形成了新的低压,并于 27 日 08:00 加强为 2004 年第 11 号热带风暴,中心位于 22.7°N、116.6°E,中心最大风力 8 级。热带风暴形成后,快速向西北方向移动,27 日 11:05,热带风暴在陆丰到惠来沿海地区登陆。

(4)热带气旋登陆地段偏东。登陆广东的 2 个热带气旋的登陆点都在珠江口以东地区,粤西没有热带气旋登陆。而多年平均是登陆粤西的热带气旋比粤东多,在过去 50 年只有 1969 年粤西无热带气旋登陆。

(5)登陆时风力小。2004 年登陆广东的热带气旋强度弱,两个都为热带风暴。第 9 号热带风暴“圆规”在香港登陆时中心附近最大风力 9 级、阵风 10 级,登陆后迅速减弱。11 号热带风暴在陆丰到惠来

沿海地区登陆,粤东沿海的部分市县先后出现了 6 到 8 级、阵风 9 到 10 级的大风,大风范围小。

(6)对广东影响利大于弊。2004 年 1~11 月,广东省降水量大部分地区较常年偏少,且分布不均匀,粤西、粤北、粤东部分地区出现不同程度的旱情。登陆广东的 2 个热带气旋带来的降水对缓解当地、特别是久旱的东南部地区的旱情非常有利,而且其风力不大,对广东来说利大于弊。

2 登陆热带气旋与西北太平洋副热带高压的关系

对 1951~2004 年各月登陆广东(包括严重影响广东,即离广东一个经纬距)的热带气旋进行统计,最早登陆广东的台风出现在 5 月 2 日(1999 年),最晚登陆广东的终台出现在 12 月 2 日(1974 年),各月登陆的频数如表 1 所示。

表 1 1951~2004 年各月登陆广东的热带气旋出现次数

1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月	合计
				0.2	0.63	0.95	1.37	1.28	0.43	0.2	0.02	5.08

每年平均有 5 个热带气旋登陆广东,主要集中在 7~9 月,这 3 个月平均每月约有 1 个热带气旋登陆广东。每年 7~9 月各月登陆广东的热带气旋次数差异较大,最多时 1 月有 5 个热带气旋登陆广东(1967 年 8 月),最少时则没有热带气旋登陆广东。为了研究怎样的环流形势才有利于热带气旋登陆广东,在此对比分析多热带气旋登陆广东(1 月内有 3 个或以上)与无热带气旋登陆广东时的副热带高压状况。

本文中副热带高压的特征值参照国家气象中心的定义,将 500 hPa 月平均环流图上西北太平洋范围内大于等于 588 dagpm 的地区作为副高控制的地区,其中西北太平洋副热带高压强度指数为 10°N 以北、110°~180°E 范围内各格点高度值减去 587 dagpm 后的累计值。副高西伸脊点位置为西北太平洋副高体最西端的经度位置,而副高脊线位置为 110°~150°E 范围内副高脊线的月平均位置。

在过去 54 年的 7~9 月共 162 个月中,有 36 个月无热带气旋登陆广东,无热带气旋的概率为 22.2%。有 12 个月出现多热带气旋登陆广东,概率为 7.4%。分别统计热带气旋异常的 48 个月同期的西北太平洋副热带高压强度、平均脊线位置和西

脊点位置,发现一些统计事实。

2.1 无热带气旋登陆广东

无热带气旋登陆广东的 36 个月,各月的西北太平洋副热带高压形势有以下几种:

(1)副热带高压控制广东。副热带高压西脊点在 105°E 以西、副高平均脊线位置在 17°~25°N 之间,这时华南地区受副高控制。如 2004 年 9 月,西北太平洋副热带高压分为东西两环,西环副高控制广东,东环副高西脊点位于 130°E 附近。而在 9 月 1 日到 15 日期间,有 4 个热带气旋生成,其中两个是在东西两环副高之间生成,另两个在西太平洋生成,它们最后都是北上,对广东无影响。

(2)副热带高压西伸脊点位置偏东,强度偏弱。副热带高压西伸脊点位置偏东,副高平均脊线在 25°~30°N 之间、位置偏北,强度偏弱。如 1989 年 9 月,副热带高压西伸脊点位置在 130°E,副高平均脊线在 28°N 附近,强度偏弱。该月西太平洋有 4 个热带气旋生成,其中 3 个沿副高边缘转为北上,另一个热带气旋生成位置较南,直接西行登陆越南;在南海生成的一个热带气旋也是西行登陆海南省南部地区。

(3)副热带高压强度异常偏弱。副热带高压西

脊点在 130°E 以东或副高平均脊线位置在 22°N 以南,副高强度异常偏弱,热带气旋多北上。如 1977 年 8 月,副热带高压西脊点在 160°E 以东,平均脊线位置在 30°N 附近,强度异常偏弱。该月西太平洋有 8 个热带气旋生成,其中 6 个直接北上,一个西行登陆福建,另一个热带气旋生成位置较南,进入南海后继续西行登陆越南。

2.2 多个热带气旋登陆广东

有 12 个月出现多个热带气旋登陆广东,各月的西北太平洋副热带高压形势可以分为以下几种:

(1)副热带高压脊线位置偏北。副热带高压西脊点在 $110^{\circ}\sim 120^{\circ}\text{E}$ 、副高平均脊线位置在 $28^{\circ}\sim 32^{\circ}\text{N}$ 之间,南海中北部为低压槽控制,这种环流形势有利于热带气旋生成,副高南侧的偏东引导气流往往造成热带气旋登陆广东。如 1973 年 8 月,副热带高压西脊点在 120°E 、副高平均脊线位置在 31°N 附近,北部湾为低压槽控制。该月在 140°E 以西有 7 个热带气旋生成,其中有 4 个在广东省西南沿海地区登陆,一个在海南省东北部地区登陆后继续西北行影响广东。

(2)副热带高压西伸脊点位置偏东,强度偏强,南海中北部有低压槽。副热带高压西伸脊点位置偏东,西脊点在 125°E 以东,平均脊线位置在 $25^{\circ}\sim 32^{\circ}\text{N}$ 之间时,强度偏强;而南海中北部有低压槽。如 1958 年 9 月,副热带高压在 140°E 以东,平均脊线位置在 28°N 附近,南海中北部有低压槽。该月在西太平洋生成的 4 个热带气旋,其中 3 个在副高西侧转为北上,一个在海南省东部地区登陆后继续西北行,严重影响广东。而南海生成的 2 个热带气旋在广东省西部地区登陆。

(3)副热带高压强度异常偏强。副热带高压西脊点在 $115^{\circ}\sim 120^{\circ}\text{E}$,平均脊线位置在 24°N ,副高异常偏强。这时广东处于副高西部边缘,热带气旋沿着副高南侧的引导气流登陆广东。如 1992 年 7 月,副热带高压西脊点在 118°E 附近,平均脊线位置在 24°N 。该月在 140°E 以西有 7 个热带气旋生成,其中有 2 个在广东省西南沿海地区登陆,一个在海南省东部地区登陆后继续西北行影响广东,一个在海

南省南部地区登陆。

3 结论

2004 年登陆广东的热带气旋个数少且登陆时间、地点较集中(15 天内有 2 个热带气旋生成和登陆粤东),强度弱,对广东影响利大于弊。

登陆广东的热带气旋个数异常与西北太平洋副热带高压位置、强度之间有密切关系,可以将副高分为 3 种不同的环流形势:

(1)副高西脊点在 105°E 以西、平均脊线位置在 $17^{\circ}\sim 25^{\circ}\text{N}$ 之间时,华南地区受副高控制,不利于热带气旋登陆广东。

副热带高压西脊点在 $110^{\circ}\sim 120^{\circ}\text{E}$ 、副高平均脊线位置在 $28^{\circ}\sim 32^{\circ}\text{N}$ 之间,南海中北部为低压槽控制,有利于热带气旋登陆广东。

(2)副热带高压西脊点位置偏东,副高平均脊线在 $25^{\circ}\sim 32^{\circ}\text{N}$ 之间。这时,热带气旋是否登陆广东与副高的强度密切相关。当副高强度偏弱,不利于热带气旋登陆广东。如果副高强度偏强,南海中北部有低压槽,则有利于热带气旋登陆广东。

(3)副高强度异常偏弱,副热带高压西脊点在 130°E 以东或副高平均脊线位置在 22°N 以南,不利于热带气旋登陆广东。

副高异常偏强,副热带高压西脊点在 $115^{\circ}\sim 120^{\circ}\text{E}$,平均脊线位置在 24°N ,这时广东处于副高西部边缘,有利于热带气旋登陆广东。

参考文献

- [1] 林爱兰,丁伟钰,万齐林,等.登陆广东热带气旋中尺度降水分布变化特征[J].气象,2004,30(10):33-37.
- [2] 贺海晏,简茂球,宋丽莉,等.近 50a 广东登陆热带气旋的若干气候特征[J].气象科学,2003,23(4):401-409.
- [3] 谢宝永,曾琮.登陆广东的热带气旋的统计特征[J].广东气象,1998,(3):7-9.
- [4] 毛绍荣,张东,梁健,等.广东近海台风路径异常的统计特征[J].应用气象学报,2003,14(3):348-355.
- [5] 刘春霞.广东热带气旋年际变化的小波分析[J].热带气象学报,2001,17(4):381-340.
- [6] 谢定升,翁向宇,曾琮.热带气旋的路径及登陆预报[J].气象科技,2004,32(1):34-38.

Characteristics of Tropical Cyclones Landed in Guangdong and Its Relationship with Subtropical High

Zeng Cong Yi Aimin Li Xiaojuan Liang Qiaoqian Wang Ying Xie Jianbiao

(Guangzhou Central Meteorological Office, Guangzhou 510080)

Abstract: The number of tropical cyclones (TCs) landed in Guangdong in 2004 is less than those of normal years, and there were no tropical cyclone landed in the western Guangdong. The first landing day is later, and the last landing day is earlier than normal. The intensities of these tropical cyclones are weaker on the whole, so that their benefits is greater than damage for Guangdong Province. The characteristics of the tropical cyclones landed in Guangdong in July, August and September during 1951 – 2004 are analyzed, and the result shows that the number of landing TCs is related to the position and intensity of the Northwest Pacific subtropical high. Three favorable and three unfavorable circulation patterns of the subtropical high for TC landing are identified.

Key words: Guangdong, tropical cyclone, subtropical high

新卫星系统为天气预报和气候研究提供更好的资料

来自 2006 年 4 月初发射的新卫星系统(COSMIC)的前所未有的高精度资料,有助于提高飓风预报的准确性,大大改进长期天气预报以及监测气候变化。COSMIC (Constellation Observing System for Meteorology, Ionosphere and Climate)系统独一无二的全球覆盖能力使其能提供大气温度与水汽结构的丰富信息。COSMIC 能够搜集到诸如南极和太平洋深处等难于到达区域的资料,使人类的全球尺度监测能力大大增强。UCAR 主席 Richard Anthes 指出,COSMIC 是目前监测全球与区域气候变化最为准确和稳定的探测工具,它可以透过云层进行观测,能得到大气各层次高精度的资料。

COSMIC 通过追踪 GPS 无线电信号速度的微小变化进行探测。研究人员可以利用这些资料得到每天遍布全球各地 1000 个站点的温度和水汽的垂直廓线,能在对流层和平流层中采样。估计到 2007 年每天将能得到约 2500 份廓线资料。COSMIC 还能测量电离层中的电子密度——空间天气分析与预报重要因子之一。

欧洲中期天气预报中心(ECMWF)的一次预报试验在预报模式中增加了 COSMIC 资料,结果北半球平流层温度预报得到显著改进。飓风与台风预报也得益于 COSMIC。在一次主要使用美国预报模式的预报试验中发现,利用 COSMIC 资料的模式能够提前 2 天预报出飓风 Ernesto 的生成。若不用 COSMIC 资料,Ernesto 的生成报不出来。台湾方面最近有关热带气旋 Bilis 等的试验表明,COSMIC 资料能够减小路径预报误差。

在南极洲这样人口稀疏的地区,通过气球施放的探空仪每天只能提供 10 多份廓线资料,但 COSMIC 能提供数百份。台湾 COSMIC 项目的负责人 Ying-Hwa (Bill) Kuo 指出,有了 COSMIC 南极不再是资料空白区,仅仅几个月的时间,就能看出预报模式中的优势与弱点,这在以前是办不到的。

COSMIC 还将帮助科学家测量和预报高纬地区上空与太阳风强弱相联系的电子密度。电子密度峰值高度的测量与预报一直是一个难题,因为预报模式中有关电子垂直分布的资料非常有限。COSMIC 每天能提供成千上万份电子密度的垂直廓线资料,这必定会极大地改进空间天气模式及其预报。