

台风桑美的路径、强度分析

郭亚娜

江苏海事职业技术学院航海技术系, 南京 211170

摘要 2006年8月10日, 超强台风“桑美”在浙江温州登陆, 成为50年来登陆中国大陆最强的台风, 具有近海突然增强、中心气压低、风速大、降雨集中、发展迅速、移动快等特点。台风登陆后深入内陆, 减弱缓慢, 给浙江、福建、江西、湖南等省造成严重损失。本文对“桑美”的路径和强度特点进行分析研究, 为中国台风成因分析与预测预报提供一些参考资料, 为以后应对此类自然灾害提供参考。

关键词 桑美; 路径; 强度

中图分类号 P458.3

文献标识码 A

doi 10.3981/j.issn.1000-7857.2011.19.011

Path and Strength of Saomei Typhoon

GUO Yana

Department of Navigation Technology, Jiangsu Maritime Institute, Nanjing 211170, China

Abstract On August 10, 2006, the super typhoon Saomai landed in Wenzhou, Zhejiang Province. It is the strongest typhoon landed in Chinese inland since 1949. Saomai seriously affected the coastal areas of eastern China, and caused 25 billion US dollars in losses. Saomai caused serious damages to the Zhejiang, Fujian, Jiangxi, Hunan Province, respectively. Saomai characters in term of the path and the strength are analyzed in order to give a reference to the analysis and prediction of the typhoon in the future. The results show that there is a quite close relationship between the moving path of the typhoon and the environmental wind field around the typhoon. Therefore, environmental wind field around typhoon must be considered while predicting the path of typhoon. The Saomai is reinforced by small vertical wind shear and strong upper divergence. The strong upper divergence is in favor of production of surface convergence, and then enhances the strength of the typhoon. Among the factors for enhancing the typhoon, the change in its scale also needs to be considered. The typhoon horizontal scale shrinking makes the typhoon energy concentrate, and then enhance the intensity of the typhoon. The emergence of negative divergence field at upper air, the vertical wind shear, landfall, and other factors are the main reasons for its slowing down.

Keywords Saomai; path; strength

0 引言

对于台风的研究, 气象工作者做了许多有意义的工作^[1-7]。台风桑美是2006年西北太平洋的一个热带气旋, 是自1949年以来登陆中国大陆最大的台风, 它严重影响中国东部沿海地区, 给浙江苍南和福建福鼎的部分地区带来了毁灭性破坏, 两省因台风共造成450人死亡, 138人失踪, 直接经济损失达196.5亿元人民币。探索超强台风桑美的发生发展及演变规律具有重大意义, 为此, 各地学者对桑美做了大量的研究工作, 如曾智华等^[8]讨论了台风桑美在其增强和消弱阶段中, 大尺度环境垂直风切变对其强度变化的负反馈作用。于玉斌等^[9-10]研究表明, 非热成风涡度的变化与热带气旋中心气

压变化有较好的一致性。王忠东等^[11]通过对0608号超强台风桑美在海上强度发生突变前后的Micaps、海温、云图、雷达等资料的分析, 发现桑美在海上发生强度突变的重要原因是副热带高压的快速加强导致低层辐合和高层辐散加强以及叠加造成的。

上述研究中, 一般采用美国环境预报中心(NCEP)再分析资料, 用T213分析台风路径和强度特点的文章较少。以T213资料得到的高度、温度场都比NCEP资料更有利于影响系统的加强模拟, 湿度场、散度场和垂直运动场都比NCEP资料更有利于模拟强降水的发生^[12]。因此, 本文用T213资料, 对台风桑美的路径和强度特点进行了分析。研究表明, 台风的移动路

收稿日期: 2011-01-24; 修回日期: 2011-05-20

作者简介: 郭亚娜, 讲师, 研究方向为航海气象, 电子信箱: gynxz@163.com

径受其他台风以及周围大气环流的共同影响;台风的强度也受周围大气环流、高空辐散场以及风的垂直切变的共同影响;环境风垂直切变的变化是台风桑美的强度增强的主要原因。

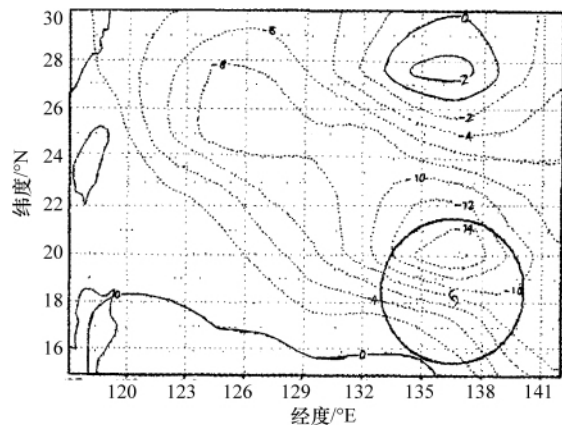
1 路径特点分析

“桑美”于2006年8月5日晚在关岛东南方的西北太平洋洋面上生成,生成后以20—25km/h的速度向西北方向移动,强度逐渐加强,7日加强为强热带风暴,7日下午加强为台风,9日上午加强为强台风,9日傍晚前后继而加强为超强台风,并于9日晚进入东海海面,移速加快,增至30km/h左右,于10日17时25分在浙江省苍南县南部沿海登陆,登陆时中心附近最大风力有17级(60m/s),中心附近最低气压为920hPa,其登陆时的风速很大,被称为1949年以来登陆中国大陆最强的台风。登陆后继续向西北偏西方向移动,强度迅速减弱,11日上午在江西弋阳县境内减弱为热带低压,11日晚在湖北境内逐渐消失。

查阅台风历史资料和文献,发现很多台风在登陆后都会出现类似于“桑美”这样的路径摆动。本文根据副高位置变化对“桑美”路径作用进行分析。

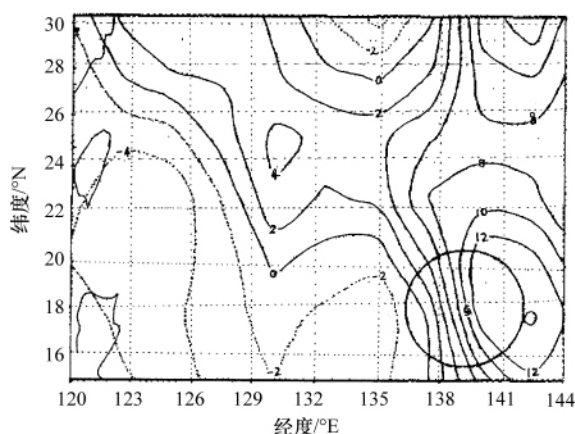
本文分别分析了2006年8月7—10日08:00对流层中层平均(700、600、500、400hPa的平均值)的 u, v 风场。图1为不同时刻的风向图,由图1可知,7日08:00与8日08:00的 u 风在台风半径范围内都是东风(负值),说明台风有向西移的风量。7日和8日08:00这两个时次的 v 风在台风半径范围内都是南风(正值)比北风(负值)大,说明台风有向北移的风量,同时前后时次的 u, v 风值基本不变,因此7日08:00—8日08:00台风是以相对稳定的移速向西北方向移动。9日08:00的 u 风为东风,与8日 u 风一致,而这两个时次的 v 风也比较一致,均为南风。说明台风既有向西移的风量又有向北移的风量,且 u, v 值变化不大。因此,8日08:00—9日08:00台风仍以稳定的移速向西北方向移动。10日08:00的 u, v 风和9日08:00的相比较,虽然台风半径范围内分别出现较明显的正负值,但总的来看, u 风的东风(负值)比西风(正值)大, v 风的南风(正值)比北风(负值)大,因此9日08:00—10日08:00台风继续以稳定的移速向西北方向移动。

通过以上模拟结果看,台风桑美的移动路径和周围的环境风场关系密切,因此在台风桑美的路径预报中,应该重点参考周围的环境风场变化。



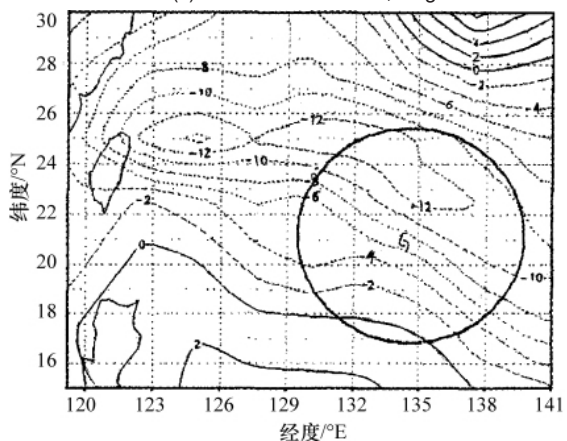
(a) 8月7日08:00 u 风

(a) Wind u at 8 o'clock, August 7



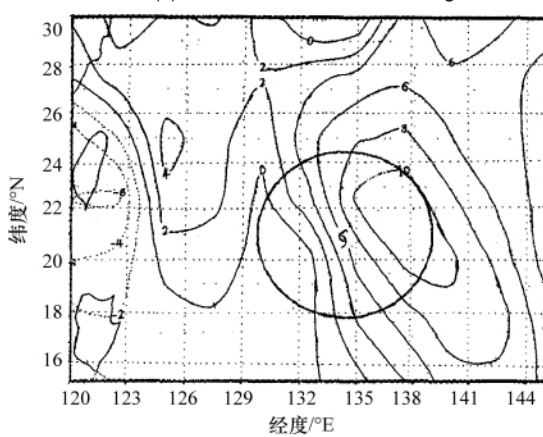
(b) 8月7日08:00 v 风

(b) The wind v at 8 o'clock, August 7



(c) 8月8日08:00 u 风

(c) Wind u at 8 o'clock, August 8



(d) 8月8日08:00 v 风

(d) Wind v at 8 o'clock, August 8

图1 2006年8月7—10日不同时刻风向图

Fig. 1 Wind at different time

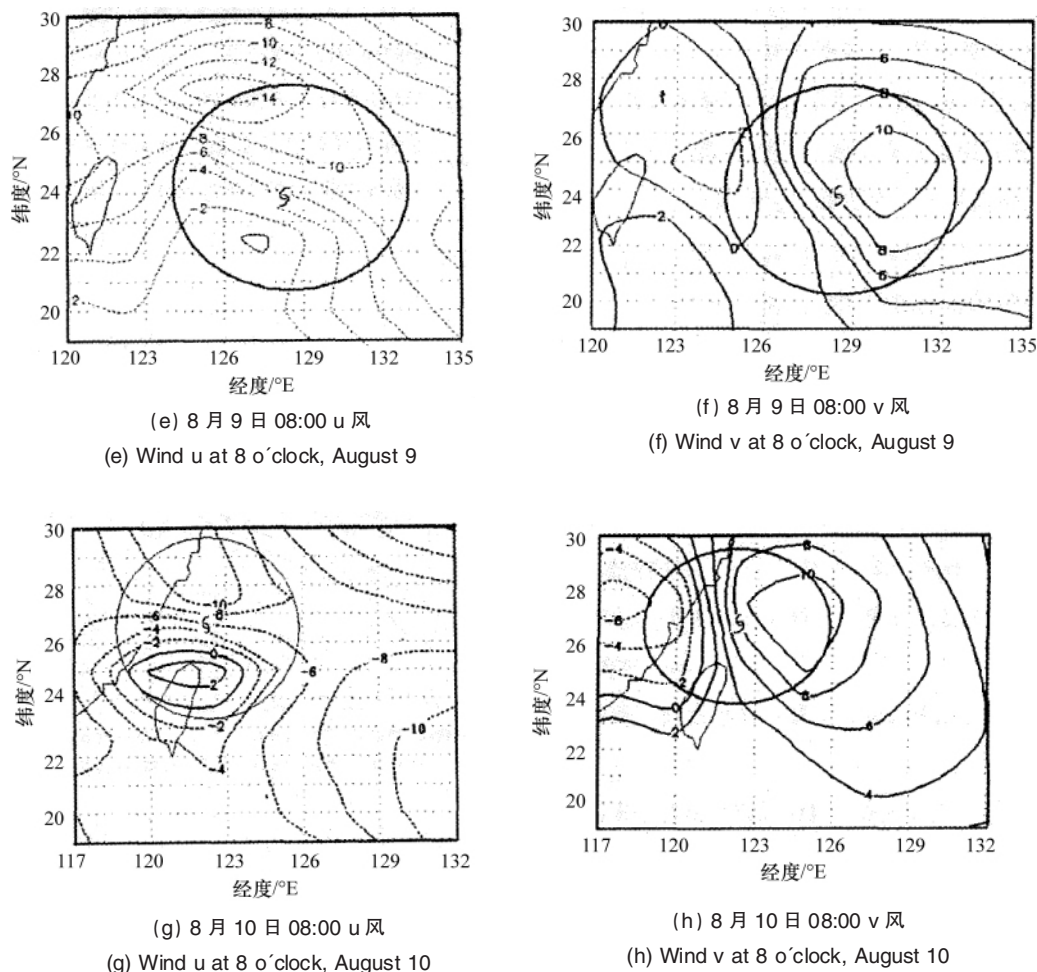


图 1 2006 年 8 月 7—10 日不同时刻的风向图 (续)

Fig. 1 Wind at different time (continued)

注:虚线为负值,实线为正值,间隔为 2m/s;u 风指东西向的风,正值指西风,负值指东风;v 风指南北向的风,正值指南风,负值指北风。

Notes: Dotted line represents a negative value, solid line represents a positive value, interval is 2m/s; u wind refers to the wind of east-west direction, negative number means east direction, positive number means west direction; v wind refers to the wind of north-south direction, negative number means north direction, positive number means south direction.

2 强度分析

台风桑美在整个发展变化过程中,表现出发展迅速、强度强、移速快、维持强盛期短、登陆后快速减弱的特点。下面针对桑美的特点成因进行分析。

从 T213 的 500hPa 散度和流场分析资料中可发现,500hPa 强辐散提供了有利的高空“抽气”作用,南海“宝霞”减弱后的低压一直存在并与台风桑美共同形成东北—西南向低压带,在台风桑美的高层存在明显的辐散气流和大范围的正散度区,其最大值达到 $108 \times 10^{-6} \text{s}^{-1}$ (7 日 08:00),8 日 08:00 850hPa 辐散达到 $155.0 \times 10^{-6} \text{s}^{-1}$,8 日 20:00 500hPa 辐散达到 $155.0 \times 10^{-6} \text{s}^{-1}$,9 日 08:00 200hPa 出现范围更强的辐散区,最大值达 $220 \times 10^{-6} \text{s}^{-1}$,9 日 08:00 江西境内出现强度强、范围大的

正散度,最大值达 $260 \times 10^{-6} \text{s}^{-1}$ 。9 日 08:00,湖北有一强散度中心,中心值达 $263 \times 10^{-6} \text{s}^{-1}$ 。

图 2 给出了 8 月 7 日 14:00 和 8 月 9 日 20:00 的地面图。由图中可以看出,台风桑美的紧密结构也是它加强的原因,桑美空间水平尺度的迅速缩小也和强度的迅速增强有密切关系。

10 日 17:25 台风桑美登陆后,环流形势发生了明显的变化。高度 200—300hPa,纬度 26°N — 32°N 之间为强盛的偏东风和负散度区。200hPa 风速明显加大,使得风的垂直切变大,高空出现了不利于台风强度维持的条件。另外登陆后,陆地表面的摩擦作用也是台风桑美减弱消亡的重要原因,在上述环流配合下,加快了台风桑美减弱和消亡的速度。

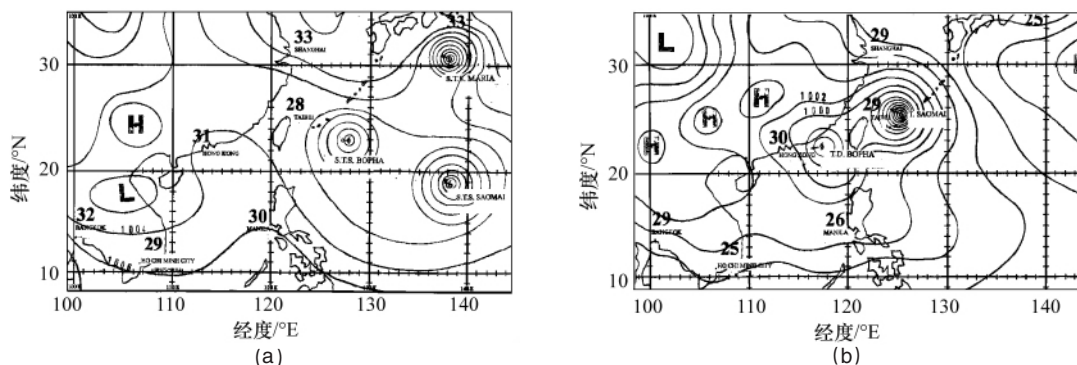


图 2 8月7日 14:00(a)和8月9日 20:00(b)的地面图

Fig. 2 Surface analysis on (a) at 14 o'clock, August 7 and (b) at 20 o'clock, August 9

3 结论

本文分析了台风桑美的强度和路径特点,得到以下结论。

(1) 桑美的移动路径和周围的环境风场关系密切,在桑美的路径预报中,可重点参考周围环境风场的变化。

(2) 环境风垂直切变小和高空的强辐散是桑美加强尤其是迅速加强的重要原因,高空强辐散场的出现,有利于地面辐合的产生,即台风强度的增强。另外在台风的增强因素中还要考虑台风本身尺度的大小变化。台风水平尺度缩小,使台风中的能量集中,会引起台风本身强度的增强。

(3) 高空负辐散场的出现、风的垂直切变、登陆等因素综合是台风桑美减弱的主要原因。在分析未登录台风的强度变化时,环境风场的垂直切变和高空的辐散场起到了重要作用,在分析登陆台风的变化时,应在环境风场和高空辐散场的基础上加上登陆对台风减弱的影响。

参考文献 (References)

- [1] 端义宏, 余晖, 伍荣生. 热带气旋强度变化研究进展 [J]. 气象学报, 2005, 63(5): 636-645.
Duan Yihong, Yu Hui, Wu Rongsheng. *Acta Meteorologica Sinica*, 2005, 63(5): 636-645.
- [2] 刘式适, 倪秉健. 惯性稳定度、层结稳定度对台风发展的影响[C]//台风会议文集(1983). 上海: 上海科学技术出版社, 1986.
Liu Shishi, Ni Bingjian. The influences of inertial stability and stratification stability on typhoon development [C]//Proceedings of Conference on Typhoon(1983). Shanghai: Shanghai Science & Technology Press, 1986.
- [3] 刘式适, 杨大升. 台风的螺旋结构[J]. 气象学报, 1980, 38(3): 193-204.
Liu Shishi, Yang Dasheng. *Acta Meteorologica Sinica*, 1980, 38(3): 193-204.
- [4] 钮学新. 不稳定状态下惯性重力波对台风发生、发展和移动的作用[J]. 海洋学报, 1991, 13(3): 325-332.
Niu Xuexin. *Acta Oceanologica Sinica*, 1991, 13(3): 325-332.
- [5] 于玉斌. 中国近海热带气旋强度突变的机理研究 [D]. 南京: 中国气象科学研究院, 南京信息工程大学, 2007.
Yu Yubin. The theoretical study on tropical cyclone intensity sudden change over the coastal waters of China[D]. Nanjing: Chinese Academy of Meteorological Sciences, Nanjing University of Information Science & Technology, 2007.
- [6] 中国气象局. 热带气旋年鉴(2006)[M]. 北京: 气象出版社, 2006.

China Meteorological Administration. Typhoon yearbooks (2006) [M]. Beijing: China Meteorological Press, 2008.

- [7] 郑祖光, 夏友龙, 刘式达. 台风内核与外围的强度突变 [J]. 气象学报, 1996, 54(3): 294-302.
Zheng Zuguang, Xia Youlong, Liu Shida. *Acta Meteorologica Sinica*, 1996, 54(3): 294-302.
- [8] 曾智华, 陈联寿, 王玉清, 等. 2006年超级台风“桑美”强度与结构变化的数值模拟研究[J]. 气象学报, 2009, 67(5): 750-763.
Zeng Zhihua, Chen Lianshou, Wang Yuqing, et al. *Acta Meteorologica Sinica*, 2009, 67(5): 750-763.
- [9] 于玉斌, 段海霞, 炎利军. 超强台风“桑美”(2006)近海急剧增强过程数值模拟试验[J]. 大气科学, 2008, 32(6): 1365-1378.
Yu Yubin, Duan Haixia, Yan Lijun. *Chinese Journal of Atmospheric Sciences*, 2008, 32(6): 1365-1378.
- [10] 于玉斌, 陈联寿, 杨昌贤. 超强台风“桑美”(2006)近海急剧增强特征及机理分析[J]. 大气科学, 2008, 32(2): 405-416.
Yu Yubin, Chen Lianshou, Yang Changxian. *Chinese Journal of Atmospheric Sciences*, 2008, 32 (2): 405-416.
- [11] 王忠东, 何婧, 程瀛. 0608号超强台风桑美强度海上突变成因简析 [J]. 浙江气象, 2008, 28(4): 1-5.
Wang Zhongdong, He Jing, Cheng Ying. *Journal of Zhejiang Meteorology*, 2008, 28(4): 1-5.
- [12] 何光碧, 曹杰. 不同对流参数化方案和初值场组合对四川两次暴雨影响的数值模拟[J]. 高原气象, 2008, 28(4): 787-795.
He Guangbi, Cao Jie. *Plateau Meteorology*, 2008, 28(4): 787-795.

(责任编辑 代丽)

《科技导报》“科学共同体要闻”栏目征稿

“科学共同体要闻”栏目报道中国科协、地方科协和中国科协所属全国学会,以及其他学术团体的重大科技事件、学术活动成果等新闻。每条科技新闻字数为300字左右,要求标注新闻来源、日期。欢迎各级科协 and 全国学会推荐或自荐新闻。栏目责任编辑:陈广仁,投稿邮箱:chenguangren@cast.org.cn