

1010号“莫兰蒂”台风登陆地点分析

赵惠芳¹, 何秀恋², 蔡英群³, 杨建东¹, 陈川珍⁴

(1.福建省晋江市气象局,福建 晋江 362200;2.福建省诏安县气象局,福建 诏安 363500;
3.福建省古田县气象局,福建 古田 352200;4.福建省惠安县气象局,福建 惠安 362100)

摘 要:应用区域自动站10分钟加密的风场、气压场和变压场资料,结合雷达回波资料,对2010年10号“莫兰蒂”台风登陆地点进行综合分析表明:“莫兰蒂”台风于2010年9月10日03时(北京时)左右在福建省晋江市围头-深沪之间沿岸登陆,登陆之后沿着晋江市东部镇(街)向NE移动,于3:40前后进入石狮市宝盖镇附近,然后转NNE移动,穿过石狮西部镇(街)再次进入晋江市,之后转NE方向移动,于6时前后移出晋江市。

关键词:“莫兰蒂”台风;登陆地点分析;围头

中图分类号:P444 **文献标志码:**A **文章编号:**1003-0239(2012)01-0031-05

1 引言

近海台风是中国30°N以南近海区域的一个“特产”,其特点为台风是在靠近海岸大约100—300 km附近的沿海区域形成和发展的,其中以福建省沿海和台湾海峡中南部形成的机会较多。闻名全国的1959年8月23日登陆厦门的5903号强台风“艾莉斯(Iris)”就是一个突出的例子,曾造成重大损失。在责任感、使命感的驱动下,自上世纪70年代起,在全国开展台风科研协作时,近海台风的发生发展作为一个重点主题进行研究,取得重要研究成果,特别是1970年6月26日我国建立的第一台气象卫星云图接受设备投入业务应用之后,利用卫星云图进行近海台风的研究,取得的成果具有很强的业务应用价值,1990年9017号强热带风暴成功预报是一个最实际的应用成果^[1],它是在距离福州以东约100 km的台湾岛西北侧海上出现,气压场上尚无明显特征,但自9月3日下午,在对台湾东岸一个较弱的云团监测的基础上,诊断有可能在近海发展成为TS,于是9月4日晨,经上级台同意,发出中国第一次热带风暴警报,福鼎市

已经出海的400艘渔船赶回避风港,成功保护至少1200名渔民的生命安全。

尽管以往的研究已有一定成效,但是近海发生发展的台风具有隐蔽性强^[2],可预报时间短等难点,对近海台风的研究大多数是针对台风路径及台风近海加强等方面的研究工作^[3-6],而对台风登陆地点的研究不多。长久以来,对台风登陆地点的考证也成为一些专家探讨的热点^[7-10]。事实上,台风的登陆地点,不仅是预报员关注的重点,也是政府及公众关注的热点和焦点,还是长期历史存档需要的科学资料。因此,对于台风特别是近海台风登陆地点的认真分析和准确判断,将对台风预警的时效性、服务的主动性及应对的科学性起到很重要的作用。近年来随着区域自动站点的大量布设,信息量加大,可利用的诊断资料更多,对近海台风研究更加有力,对台风登陆地点的准确判断也更加有利。

本文主要通过晋江及石狮区域自动站加密资料的风场、气压场和变压场的实况,结合雷达资料,对2010年10号“莫兰蒂”台风登陆地点进行分析。

收稿日期:2011-04-13

作者简介:赵惠芳(1972-),女,高级工程师,主要从事天气预报及应用气象研究,E-mail:118135072@qq.com

2 “莫兰蒂”台风概况

表1 “莫兰蒂”台风NOAA系统多平台卫星地面风场的定位资料

日	时	北纬	东经	VV(kts/h)	P ₀ (hPa)	备注
8	8	21.3	120.6	30	-	
	14	21.2	119.6	35	1006.2	
	20	20.8	119.4	32	1001.9	
9	2	21	118.9	36	999.4	
	8	21.3	119.4	36	999.3	
	14	22.2	119.2	36	997.4	
	20	23.2	118.9	41	997.0	
10	2	24.3	118.7	52	990.7	
	3	24.5	118.6	65	986.4	围头
	8	25.7	119.4	55	986.8	
	14	-	-	-	-	
	20	27.7	119.4	32	1001.1	

“莫兰蒂”台风起初是在ITCZ内自西北太平洋向NW方向移至巴士海峡的云涌和云带，在南海东北部海面，几经多个云团的生消替换，后随着SW季风云系的加入，于9月8日14时发展成为TS，并编号为1010(Meranti)，但直到9月9日14时，当其中心移动到台湾海峡南部(22.2°N, 119.2°E)，其强度始终维持为TS，据NOAA系统给出的多平台卫星地面风和气压分析(Multiplatform Satellite Surface Wind Analysis)(见表1)，“莫兰蒂”中心最低气压由9月8日14时的1006.2 hPa降至9月9日02时的999.4 hPa，12 h下降6.8 hPa，此后中心气压变化不大，至9月9日14时中心气压为997.4 hPa，气压仅微降，12 h只下降2.0 hPa，中心最大风速为36 kts/h(18.4 m/s)，厦门雷达9月9日12时观测到有弱小的TS回波(图略)。

“莫兰蒂”编号后，其路径曾在原地徘徊打转一小圈，然后在500 hPa副热带高压西侧偏南气流的引导下，向偏北方向移动，直至登陆(见图1)。中央台定于10日3:30登陆石狮沿海。登陆前后，强风暴圈在晋江市境内停留数小时，“莫兰蒂”给晋江造成直接经济损失达1.18多亿元，并因房屋

倒塌造成2人死亡的悲剧。

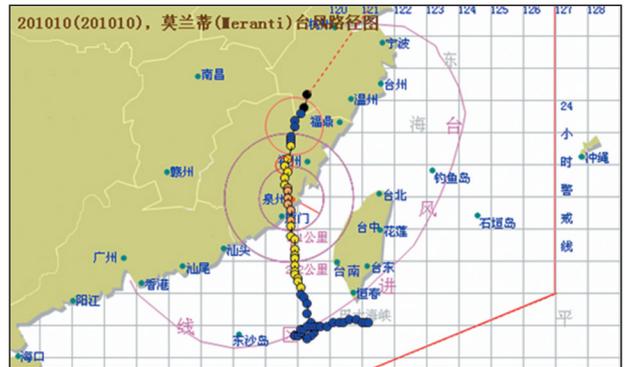


图1 1010号“莫兰蒂”移动路径图

3 “莫兰蒂”台风登陆地点分析

3.1 地面要素场分析

随着信息科学的高度发展，采集频率高、时间间隔短的多种卫星云图资料产品和多部雷达回波资料产品，均可用于确定台风的登陆地点，然而由于以上两种资料都需要做相应的投影才能对台风中心定位。随着我国新一代天气雷达系统在沿海地区的建立，雷达已经成为确定台风登陆地点的最佳定位工具之一。但雷达并不能对每个台风都能进行客观定位。Marks等^[1]利用飞机探测的结果表明雷达回波中心的位置和台风环流中心的位置并不一致，环流中心位置一般偏向于回波最强的区域一侧，可见利用雷达回波来确定台风的中心位置在定位精度上仍存在相当大的局限性。根据《台风》^[1]一书中给出的规则：利用地面风场、气压场、变压场这3大要素特征就能准确确定台风的登陆地点。本文从区域内自动站地面要素10 min加密数据资料实况，对“莫兰蒂”台风的登陆地点进行详细分析。

风场：台风是一个气旋性环流。根据台风外围所经测站的风向变化，可以判断台风中心经过测站的方位。如果风向呈逆时针转换，表明台风

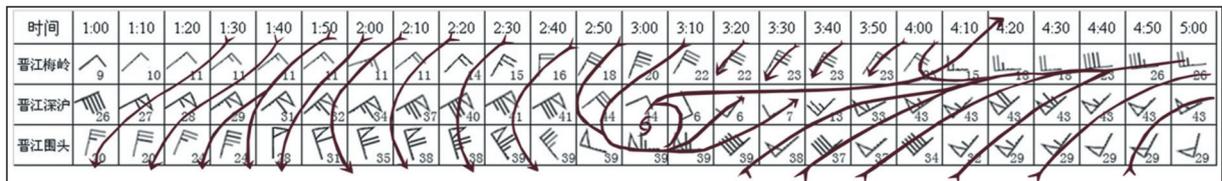


图2 “莫兰蒂”登陆前后晋江围头、深沪及梅岭风的变化

中心在测站之北经过,如果风向呈顺时针转换,表明台风中心在测站之南经过。

图2为2010年9月10日01—05时晋江围头、深沪及晋江梅岭(晋江市气象局所在街道,下同)每10 min加密的风向风速时间剖面图,其中风为2 min平均风,数字标注为极大风速值(单位:m/s,下同)。由图可见,围头风向呈逆时针转换,风向由NNE-N-NNW-W-SW,深沪风向呈顺时针转换,风向由NE-SE-SW,从流线图可见,10日3:00—3:10之间形成一个明显的气旋性辐合中心,该处即为台风中心。

气压场:台风是个低值气压系统,气压最低之处即为台风中心所在。对于台风中心所经测站而言,该测站气压曲线具备明显的漏斗型特征,其最低谷点时刻就表明台风中心就在测站附近。

变压场:台风中心附近气压梯度很大,因此,当台风中心向测站移动时,气压会急剧下降,台风中心经过后又急剧上升。变压场通常用前3 h变压 ΔP_3 表示。台风中心经过前后 $\pm\Delta P_3$ 都很突出,甚至常可以达到 $\pm 10—30$ hPa,超强台风经过测站变压则异常突出。2006年8月10日超强台风桑美在经过福建霞浦台山岛屿时,13—16时 ΔP_3 达到-61.3 hPa,其中15—16时1 h变压 ΔP_1 达到-43.4 hPa,为我国有气象观测记录以来最大的 $-\Delta P_3$ 值。

图3为晋江围头、石狮宝盖和晋江梅岭3站海平面气压变化曲线。由图可见,3个测站均有明显的漏斗形特征,围头、宝盖和梅岭分别于03时、

04时左右先后出现谷底。9月9日20时晋江沿海还未受到“莫兰蒂”影响,气压仍属于正常的日变化。直到10日0时围头气压才开始下降,01—03时下降最大,03时降至最低,其前3 h变压 ΔP_3 已达到-14.7 hPa,03时以后又急剧上升,而宝盖气压于10日01时开始下降,02—03时有个急剧下降的过程, $\Delta P_1=-11.4$ hPa,04时降至最低,其前3 h变压 ΔP_3 达到-18.2 hPa,为3站最大3 h变压值。

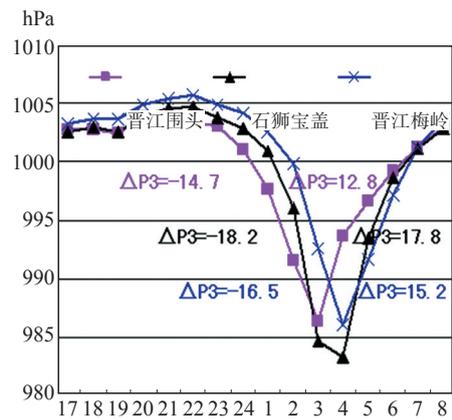


图3 “莫兰蒂”过境前后晋江围头、石狮宝盖、晋江梅岭3个测站海平面气压变化曲线

综合以上分析表明“莫兰蒂”台风是于9月10日03时在围头和深沪之间沿海登陆,登陆后,向NNE移经至石狮宝盖附近之时,强度加强至本过程最强期。

表2可知,围头气压最低开始于2:50,宝盖气压最低出现在3:40,比围头低4.1hPa,梅岭气压最

表2 9月10日2:30—4:00 晋江梅岭、石狮宝盖及晋江围头3站每10 min 气压值 (单位:hPa)

	2:30	2:40	2:50	3:00	3:10	3:20	3:30	3:40	3:50	4:00
晋江梅岭	997.2	996.3	994.7	992.6	990.9	989.5	987.5	987.4	985.6	985.8
石狮宝盖	992.3	989.8	986.7	984.7	983.7	983.4	983.1	982.9	983.1	983.4
晋江围头	987.5	987.3	987.0	987.0	988.1	988.9	989.6	991.8	992.5	993.7

低出现在3:50,比宝盖高2.7 hPa,表明“莫兰蒂”登陆后NNE移动时,强度继续加强,3:40中心移至宝盖附近,气压为982.9 hPa,为“莫兰蒂”台风过程中心气压最低值,之后台风中心继续向N移动靠近晋江梅岭时,气压有所升高,表明“莫兰蒂”强度在趋于减弱中。

图4是晋江沿海镇(街)自南而北9日23时—10

日07时逐小时风向风速的时间剖面图。由图5可见,当台风中心在围头和深沪之间沿海登陆后,迅速向NE方向移动,沿着晋江东部和石狮西部镇(街)移动,04时前后先后经过龙湖、永和和新塘,05时经过西滨、陈埭、池店,06时移出晋江市,继续向NE移动。在晋江境内经历3小时(03—06时)左右。

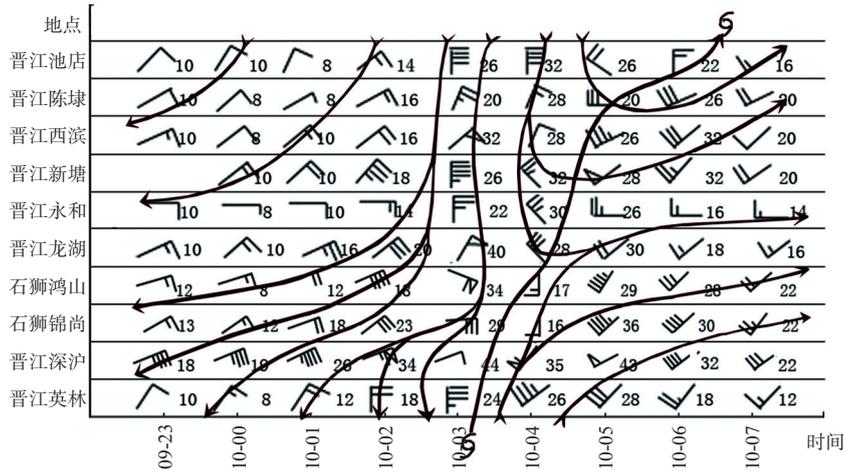


图4 9日23时—10日7时晋江、石狮沿海镇(街)逐小时风向风速时间剖面图

3.2 雷达资料分析

图5为龙岩雷达站2010年9月10日02时02分—04时33分雷达观测到的回波图,可知,3:04“莫兰蒂”台风眼区已经靠近围头,围头以北沿海处于

台风眼区内,3:00—3:30深沪测站风力明显减小,极大风仅6—7 m/s(4级),且风向也明显转变,由ENE(3:00)-SSE(3:10),表明3:00—3:30深沪正处于台风眼区附近。

综合以上地面风压场和雷达回波等资料分析,

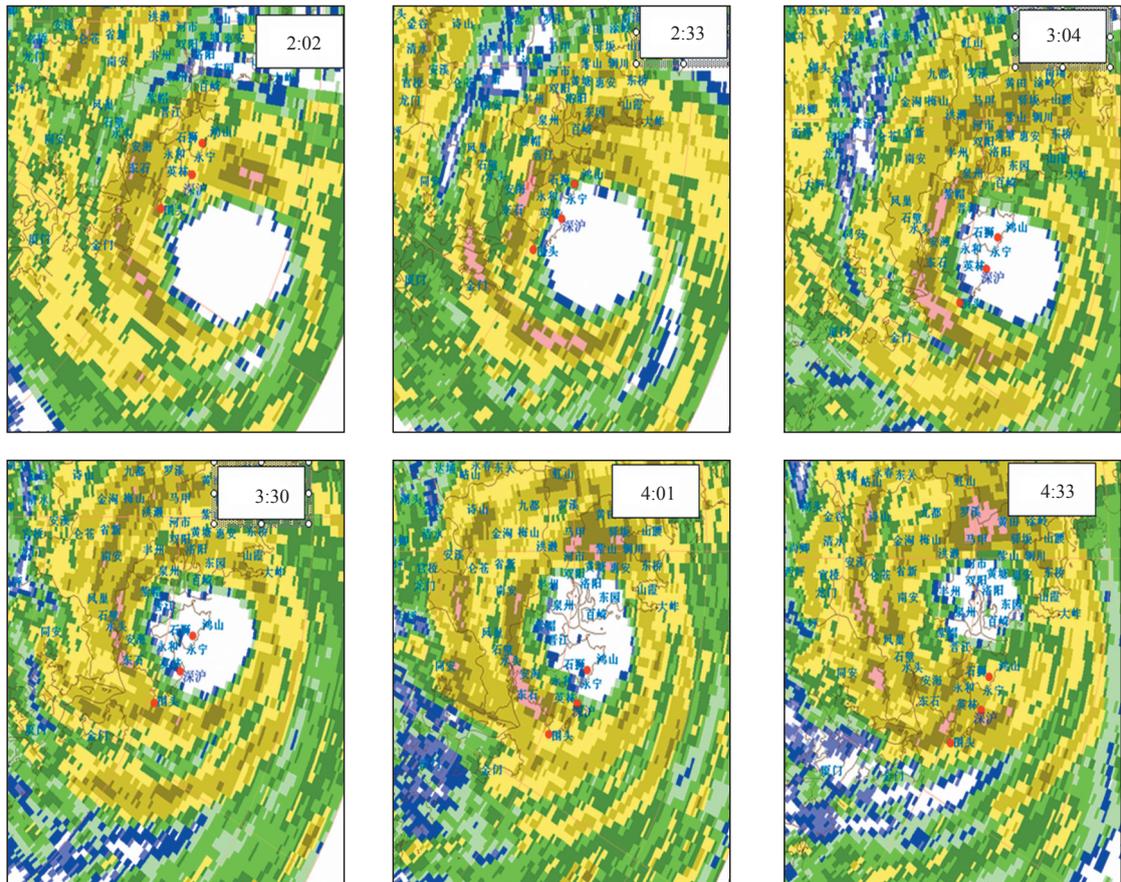


图5 2010年9月10日02时02分—04时33分龙岩雷达回波

表明“莫兰蒂”台风中心是于10日3时左右在晋江围头-深沪之间沿岸登陆,登陆之后沿着晋江市东部镇(街)向NE移动,于3:40前后进入石狮市宝盖镇附近,然后转NNE移动,穿过石狮西部镇(街)再次进入晋江市,之后转NE方向移动,于06时前后移出晋江市。

4 结语

(1) 本文通过对“莫兰蒂”登陆前后的区域站点10分钟加密风场、气压场和变压场这3大要素变化的综合分析,结合雷达资料,表明“莫兰蒂”台风是于2010年9月10日03时左右在晋江围头-深沪之间沿岸登陆,登陆之后沿着晋江市东部镇(街)向NE移动,于3:40前后进入石狮市宝盖镇附近,然后转NNE移动,穿过石狮西部镇(街)再次进入晋江市,之后转NE方向移动,于06时前后移出晋江市;

(2) 对于台风登陆地点,特别是近海台风登陆地点的判断,可以通过布设相对密集的区域站点的风场、气压场和变压场实况监测,结合雷达回波资料,综合客观地分析台风实际登陆地点,从而提高台风预警的时效性,争取做好台风服务的主动性,减少台风带来的灾害损失。

参考文献:

- [1] 陈瑞闪.台风[M].福州:福建科学技术出版社,2002:408-414.
- [2] 刘爱鸣,林毅.2010年登陆福建热带气旋特点和预报难点分析[J].全国台风专家会议文件汇编,2010:171-182.
- [3] 颜文胜,林良勋,翁向宇,等.多普勒天气雷达速度图像在近海台风移动路径预报中的应用[J].热带气象学报[J].2008,24(6):665-671.
- [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] 阮均石.一次近海台风的移动、发展和结构的分析[J].南京气象学院学报,1990,13(3):348-358.
- [6] 钱卓蕾,张建业.台风“莫兰蒂”引发的福建和浙江暴雨分析[J].浙江气象,2011,32(3):13-20.
- [7] 魏应植,张长安,林秀斌,等.“艾利”台风异常路径与登陆地点分析[J].自然灾害学报,2006,15(5):54-60.
- [8] 柯小青,苏卫东,郑颖青.0519号台风“龙王”第二次登陆地点的认知分析[J].台湾海峡,2006,25(4):587-590.
- [9] 柯小青,林秀斌,廖建川.关于0309号热带风暴“莫拉克”登陆地点的探讨[J].台湾海峡,2004,23(2):208-212.
- [10] 林秀斌,柯小青,蒋玉云.0418号台风“艾利”登陆地点的探讨[J].台湾海峡,2005,24(2):251-256.
- [11] Marks F D, Houze R A, Gamache J F. Dual aircraft investigation of the inner core of hurricane Norbert. Part I: Kinematic structure[J]. J Atmos Sci, 1992, 49: 919-942.

Analysis on the landing location of 1010 “Meranti”

ZHAO Hui-fang¹, HE Xiu-lian², CAI Ying-qun³, YANG Jian-dong¹, CHEN Chuan-zhen⁴

(1. Jinjiang Meteorological Bureau, Fujian Province, Jinjiang 362200 China; 2. Zhaoan Meteorological Bureau, Fujian Province, Zhaoan 363500 China; 3. Gutian Meteorological Bureau, Fujian Province, Gutian 352200 China; 4. Huian Meteorological Bureau, Fujian Province, Huian 362100 China)

Abstract: Based on the radar data, wind and pressure data automatically monitored at interval of 10 minutes, comprehensive analysis is conducted on the landing sites of Typhoon Meranti. The results showed that: Typhoon Meranti landed between Weitou and Shenhua area in the Jinjiang of Fujian province at (3:00am) on September 10, 2010 (Beijing time). After landing, Typhoon Meranti moved northeastward along the east town of the Jinjiang. At 3:40am, it reached Baogai county, and then turned north-northeastward, passing through west towns of Shishi City and moving into Jinjiang City again. Afterwards, Typhoon Meranti headed to northeast direction and passed by Jinjiang City at 6:00 pm.

Key words: typhoon "Meranti"; landfall; Weitou