

0908号台风“莫拉克”风暴潮影响分析

邓兆青, 袁方超

(厦门海洋预报台, 福建 厦门 361008)

摘 要:首先分析了0908号台风“莫拉克”从生成、发展到消亡的天气特征及自身特点,并就本次台风对福建沿海造成的风暴潮灾害进行了较详细的分析与总结。本次风暴潮表现出明显的潮周期性,这一现象为天文潮位和风暴增水之间显著的非线性特征,是非线性耦合作用的结果。文中根据天文潮曲线与风暴潮曲线之间的关系,对这种非线性作用进行了初步分析。

关键词:0908号台风;福建沿海;风暴潮;非线性关系

中图分类号:P444 **文献标识码:**A **文章编号:**1003-0239(2011)01-0048-05

1 引言

福建地处中国东南沿海,每年7、8月份,多受到台风的侵袭,2009年第8号台风“莫拉克”是2009年对福建、台湾影响最大的台风。从“莫拉克”中心离开台湾岛到在福建沿海再次登陆,历时近31 h,移速非常缓慢。0908号台风“莫拉克”对福建沿海、台湾岛造成了巨大的暴雨、海浪、风暴潮灾害,尤其是台风云团尾部滞留台南上空,造成台南水灾严重。本次台风是典型的穿岛转向型台风,该台风造成的沿岸各验潮站风暴增水与天文潮位之间呈现明显的非线性关系。在历史台风资料中,类似的台风路径较少,因此分析其运行特点,及对沿岸造成的风暴潮灾害,对以后的海洋灾害预报工作有着重要的意义。

2 台风特征分析

2.1 路径分析

2009年第8号热带风暴“莫拉克”于8月4日在菲律宾以东洋面生成,5日凌晨加强为强热带风暴,5日14时左右加强为台风。此后受到副高边缘东南气流的影响“莫拉克”向西北偏西方向移动,

移动速度时快时慢,并于7日23时左右在台湾省花莲市沿海登陆,登陆时中心附近最大风力有13级(40 m/s)。8日9时前后移入台湾海峡海面(24.6°N, 120.6°E),中心附近最大风力有13级(38 m/s)。8日10时至9日16时,“莫拉克”在台湾海峡盘旋并缓慢向偏北方向移动,强度略微减小。直至9日16时20分,“莫拉克”在福建省霞浦县沿海登陆,登陆时中心附近最大风力有12级(33 m/s),路径见图1。“莫拉克”离开台湾岛到在福建沿海再次登陆,历时近31 h,移速缓慢。

2.2 台风概况

0908号台风“莫拉克”生成初期,副热带高压在其东侧,高压脊西伸至120°E附近(见图2a),0908号台风“莫拉克”在副热带高压边缘东南气流的引导下一直维持相对稳定的西北偏西路径移动。从8月7日的500 hPa高空图分析可知,由于短波槽东移的影响,副热带高压减弱东退,此时,前期减弱的0907号台风“天鹅”再次加强为热带风暴,在海南岛上空徘徊。登陆台湾岛后,在气压梯度力和向极力的支配下,台风路径绕向副热带高压西部边缘转向偏北方向移动。8号夜间,0908号后方的扰动云团独立发展成0909号热带风暴“艾涛”,形成了3个热带气旋相互牵制的局面(见图

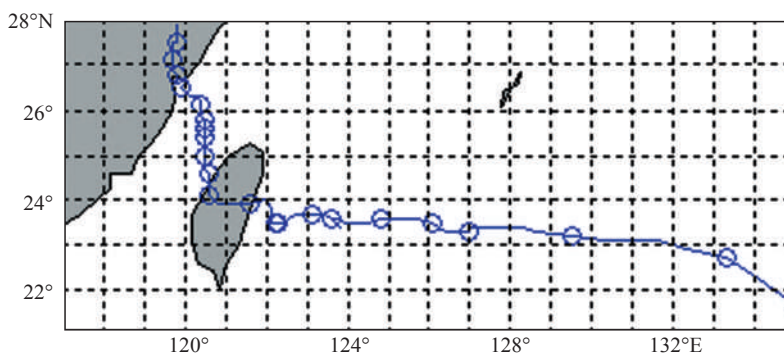


图1 台风路径

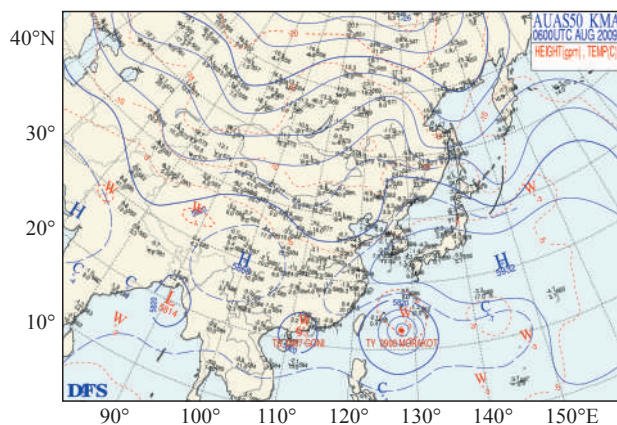


图2a 8月6日08时500 hPa天气图

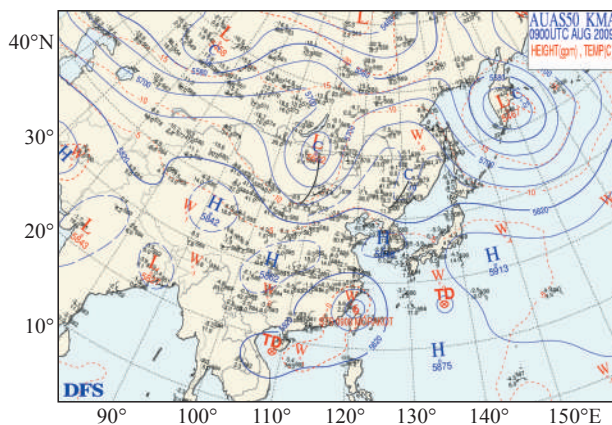


图2b 8月9日08时500 hPa天气图

2b), 虽然由于三者的相对距离较远, 没有出现明显的打转现象, 但是由于引导气流的减弱及三者的牵制作用, “莫拉克”以5 km/h的移动速度缓慢北上。登陆霞浦后由于摩擦、降雨等影响, 台风强度迅速减弱, 并在西风带的影响下转向东北方向移动。

0908号台风“莫拉克”从生成之初, 水汽补充非常充足, 整个移动过程中, 台风眼区并不明显。台湾登陆及离开台湾后, 其尾部仍然滞留台湾岛南部上空, 带来强降雨, 造成严重水灾。图3(a,b,c,d)是部分时次的卫星云图。

2.3 台风特征

(1) 0908号台风“莫拉克”为典型的穿岛转向型台风, 登陆台湾岛前路径相对稳定, 基本为西北偏西行, 进入台湾海峡后转为偏北向移动;

(2) 受到0907热带风暴“天鹅”和0909热带风暴“艾涛”的影响与牵制作用, 在台湾海峡移动速度非常缓慢, 从离开台湾岛到再次登陆, 历时近31 h, 创历史之最;

(3) 本次台风过程水汽补充充足, 带来强降雨天气, 甚至在台湾造成严重水灾。

3 福建沿海风暴增水特征

3.1 过程增水分析

在本次台风过程中, 福建沿海各验潮站都出现了不同程度的风暴增水, 其中, 崇武海洋站、三沙海洋站水位超过当地警戒潮位, 厦门、东山、平潭海洋站均出现了接近警戒潮位的高潮位, 其中厦门海洋站最大增水为160 cm, 为历史

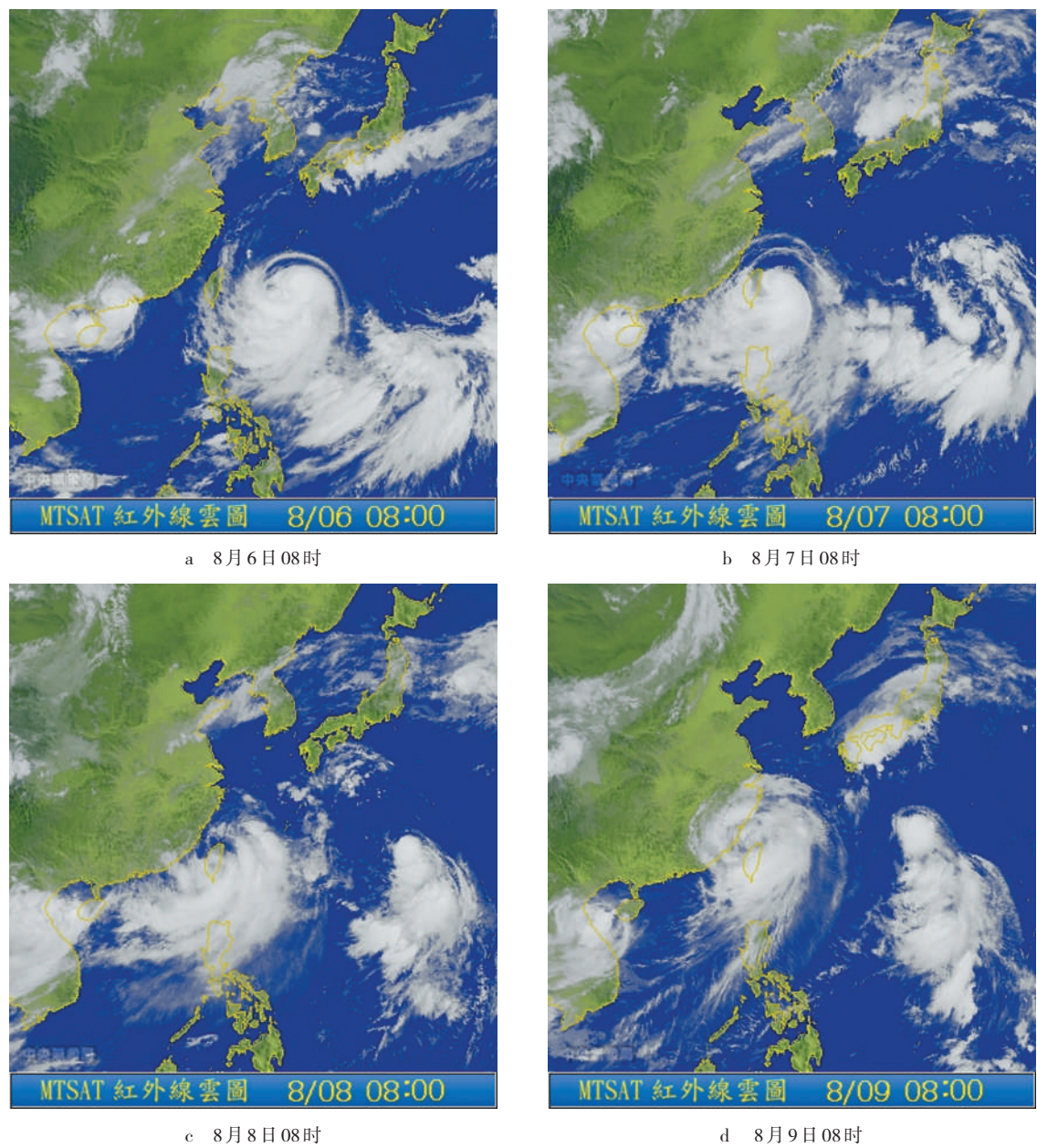


图3 台风“莫拉克”部分时次的卫星云图

第二最大增水。表1中给出了0908号“莫拉克”期间福建沿海各海洋站的最高潮位和过程最大增水以及其出现时刻，从中可以明显看出，台风过程最大增水并未叠加在最高潮位上。

采用传统的利用实测潮位减去潮汐调和分析预报天文潮位方法得到风暴增水，并绘制过程增水曲线(见图4)。分析知，本次台风过程两次较强增水分别出现在台风登陆台湾岛前后和台风移出

表1 各海洋站最高潮位及最大增水

	东山	厦门	崇武	平潭	三沙
过程最高潮位(cm)	740	677	794	696	841
最高潮位出现时间	8日 02:06	8日 01:29	8日 0:46	8日 12:09	8日 23:39
过程最大增水(cm)	131	160	135	112	119
最大增水出现时间	8日 11时	8日 11时	8日 9时	8日 14时	9日 8时

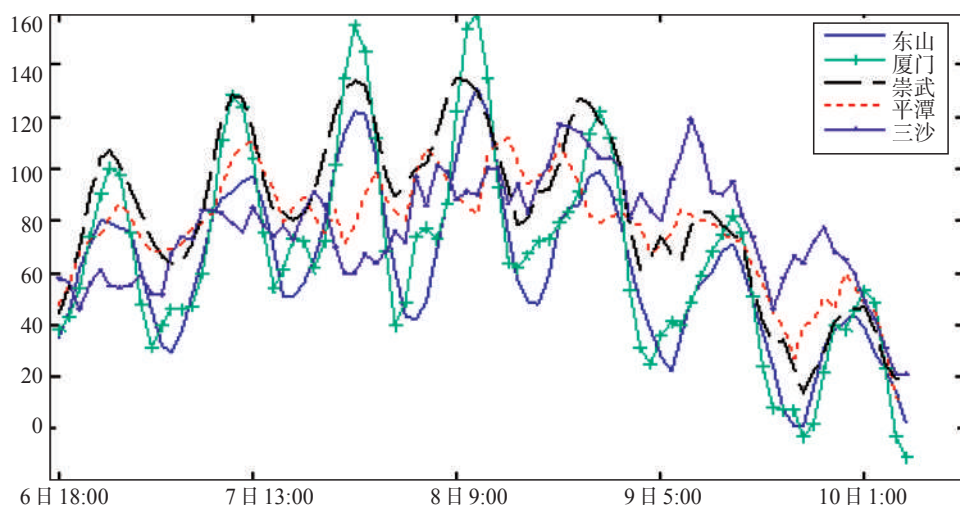


图4 福建沿海各海洋站风暴潮增水

台湾岛进入台湾海峡前后。但此次风暴潮增水并非随着台风中心的移近、强度的增强等出现一个或两个明显的增水锋，而是具有明显的周期性特征。这一特征在福建南部沿海表现尤为明显，位于福建北部沿海的平潭海洋站和三沙海洋站风暴增水的周期性特征较弱。这一现象体现了天文潮位和风暴增水之间显著的非线性特征，是非线性耦合作用的结果。

3.2 风暴增水与天文潮非线性关系分析

将各海洋站实测潮位曲线与风暴增水曲线绘于图5，以此分析风暴增水与实测潮位的非线性作

用。通过图示分析，闽南沿海各验潮站(东山、崇武、厦门)天文潮位在天文潮落潮期的高、低潮中间时刻附近前后风暴增水最小，而后，风暴增水逐渐增大，在天文潮位潮位上升到半潮面附近时刻前后，风暴增水达到增水的最大值。3个验潮站分别位于东山湾、湄洲湾、厦门湾的湾口或湾内，参考文献2中的分析，可以认为，天文潮落潮期，潮水流向外海，而台风引起的风暴增水则是向湾内流动，二者方向相反，因此对风暴增水有阻挡作用，使风暴增水速度减慢，故在天文潮落潮期的高、低潮中间时刻附近，风暴增水值最

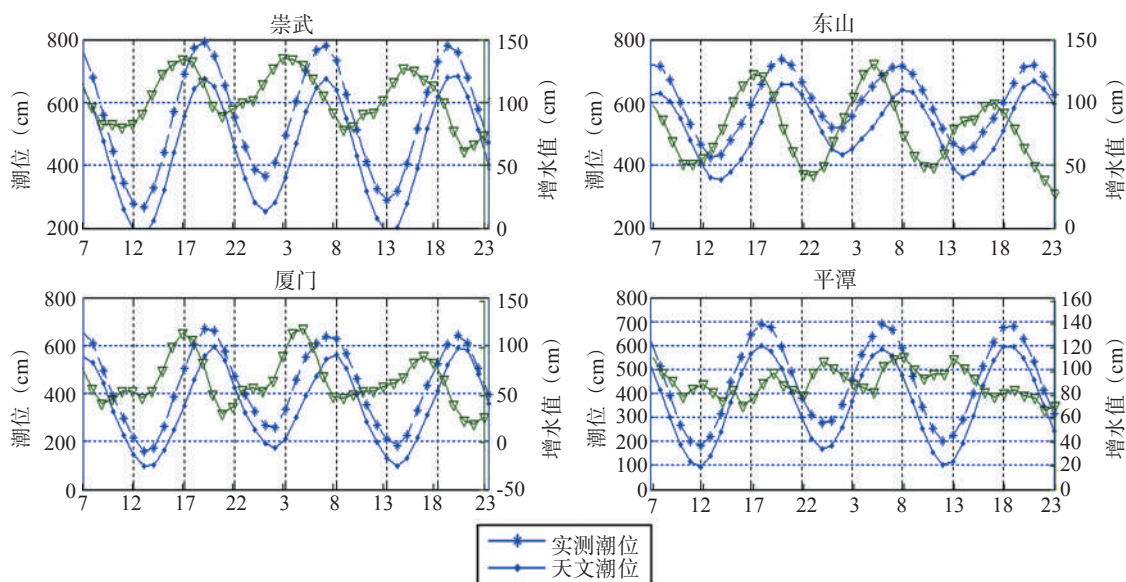


图5 各海洋站实测潮位及风暴增水曲线

小;在天文潮涨潮期,潮水流向湾内,台风造成的风暴增水也涌向湾内,二者叠加,对风暴增水有促进作用,使风暴潮增水速度加快,而在天文潮潮位上升到半潮面附近时表现尤为明显。

地处闽北的三沙海洋站的风暴增水特征与闽南3个海洋站的特征类似,只是由于前期远离台风中心等原因,现象不是特别明显。

平潭海洋站的风暴增水与天文潮之间的非线性表现出了与其它4个海洋站不同的特征。平潭海洋站的风暴增水在天文潮停潮期也会出现增水极值,而后风暴增水值逐渐减小,至天文潮潮位上升到半潮面附近时增水幅度再次增大,平潮前后会出现一次风暴增水峰值,继而转小。风暴增水的周期相当于天文潮周期的1/2。分析认为,平潭海洋站风暴增水特征所表现出的不同,除去与台风路径、强度等的影响外,应该与平潭海洋站所处的地理位置有一定的关系。平潭海洋站坐落于中国第五大岛平潭岛的东南侧,与福清市、福州市之间有海坛海峡阻隔。因此本文作者认为,在平潭海洋站所测风暴增水会受到海坛海峡潮流及潮汐涨落的影响,导致该站风暴增水表现出与其它四个海洋站不同的特征。

4 小结

0908号台风“莫拉克”自生成之初水汽条件充足,气温、水温等条件都很适宜台风的发展、壮大。该台风在台湾花莲地区及福建霞浦地区两次

登陆,登陆花莲以前,台风移动路径基本为西北偏西行,路径相对稳定,进入台湾海峡后转向为偏北向移动。进入台湾海峡上空以后,由于高空引导气流较弱,同时又受到0907号热带风暴“天鹅”和0909号热带风暴“艾涛”的影响与牵制,在台湾海峡的移动速度缓慢,历时近31小时。

本次台风过程产生了较强的风暴增水,崇武海洋站、三沙海洋站水位超过当地警戒潮位,厦门、东山、平潭海洋站均出现了接近警戒潮位的高潮位。此次台风过程造成的风暴增水并非是随着台风中心的移近、强度的增强等出现一个或两个明显的增水锋,而是具有明显的周期性特征。这一现象体现了天文潮位和风暴增水之间显著的非线性特征,是非线性耦合作用的结果。文中初步分析认为,这一非线性作用与天文潮的涨落潮的潮汐运动方向与风暴增水的方向具有很大的关系,即一般来讲涨潮时,风暴增水明显,落潮时,风暴增水有所减弱。但文中的观点只是根据这一次典型的风暴增水而得出,由于缺乏大量实测数据的支持,还需要在以后的工作中对类似的穿岛型台风风暴潮做进一步的分析、验证。

参考文献:

- [1] 李宪之.寒潮·台风·灾害[M].北京:气象出版社,2001,209-260.
- [2] 王青颜.海口湾风暴增水与天文潮非线性关系初步分析[J].海洋预报 2005,22(1):46-50.
- [3] 冯士筭等.海洋科学导论[M].北京:高等教育出版社,1999, 228-233.