

海口湾风暴增水与天文潮非线性 关系初步分析

王青颜

(海南省海洋预报台, 海口, 570311)

摘 要: 本文利用 1953~1991 年的海口海洋站实测风暴增水资料与天文潮涨落情况进行初步分析, 分析结果表明路径、强度和移动速度相似的台风最大风暴增水在遭遇天文潮涨潮时比落潮时增水值大, 这对于今后预报台风风暴增水有一定的参考价值。

关键词: 海口湾; 风暴增水; 天文潮; 分析

中图分类号: P731 文献标识码: A 文章编号: 1003 - 0239 (2005)01 - 0045 - 05

1 引言

风暴潮是指由强烈的大气扰动所引起的海面异常升高现象, 也称风暴增水, 其中由热带气旋引起的风暴潮称为台风风暴潮。

海南岛位于南海西北部, 在南海活动的热带气旋(达热带风暴强度级别)中约 41% 影响到海南岛, 并大多会造成一定强度的风暴潮, 因此该地区是全国沿海风暴潮多发地区。尤其是海南岛的东北部沿海海口湾, 由于其地理位置的特殊性, 加上其岸线曲折, 有利于风暴增水, 因此是风暴潮严重影响的地区。目前在实际的风暴潮预报中我们采用的是数值模式 85-903-04-04(海口区域中心风暴潮和海浪数值预报应用)进行风暴潮模拟预报。该模式能给出一次风暴潮过程的时空分布特征, 对于发生在海南岛沿岸的台风风暴潮最大增水时间拟合较好, 但对于最大增水值拟合效果则不尽如人意, 往往要根据经验加以订正, 因为影响台风风暴增水的因素很多, 比如中心气压、中心风速、移动速度和地形地貌等都会影响增水情况。而对于某一站点, 地形因素是相对稳定的, 因此可以根据 MOS 法也就是通过对历史风暴潮进行模拟来找出某一站点的订正关系, 但其订正值也不是很稳定。比如海口市秀英站, 数值模拟后的结果一般须乘以 2。但由于台风的复杂性, 用这种订正方法算出来的结果并不是特别好, 因此需要从别的方面入手, 找出关系, 调整其订正值。本文对历史上(1953~1991 年)的台风风暴增水和天文潮遭遇情况进行了初步分析, 得出台风最大风暴增水在遭遇天文潮涨潮时比遭遇落潮时增水要大。这只是影响台风风暴增水中的因素, 在实际风暴潮预报中还应该综合考虑其他的因素, 才能更好地作出预报。

2 台风对海口湾风暴增水与天文潮关系初步分析

从 1953~1991 年的所有台风风暴增水资料中我们发现路径、强度和速度相似的台风最大增水一般在遭遇天文潮涨潮时比落潮时增水值大,遭遇天文潮停潮或平潮时也比落潮时增水值大。下面分别以 6309 号台风、7313 号台风和 9111 号台风为例加以说明。

6309 号台风(Carmen)于 1963 年 8 月 8 日在西北太平洋生成,8 月 10 日加强为台风,14 日越过菲律宾进入南海,朝西北偏西方向移动。16 日 12 时左右在海南岛文昌一带沿海登陆,登陆时中心附近最大风力 12 级(40m/s),中心气压 970hPa,移速 20km/h,17 时左右再次登陆广东徐闻。图 1 和图 2 分别是该台风路径图和台风影响期间的增水与天文潮曲线关系图。

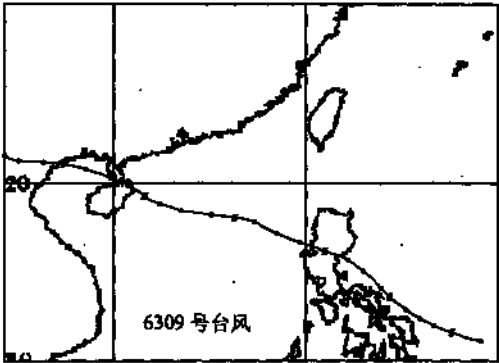


图 1 6309 号台风的路径图

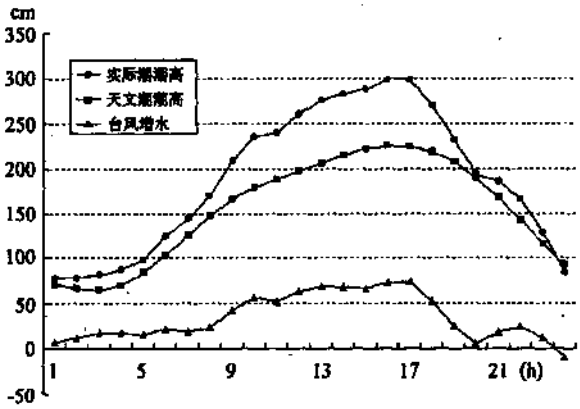


图 2 6309 号台风影响期间的风暴增水与天文潮曲线图

7313 号台风 (Louise) 于 1973 年 8 月 30 日在西北太平洋生成 ,9 月 3 日进入南海并加强为台风 ,沿偏西方向移动 ,擦过海南岛东北部海面。9 月 6 日 21 时左右在广东徐闻一带沿海登陆 ,登陆时中心附近最大风力 12 级 (40m/s) ,中心气压 974hPa ,移速 22km/h。图 3 和图 4 分别是该台风的路径图和台风影响期间的增水与天文潮曲线关系图。

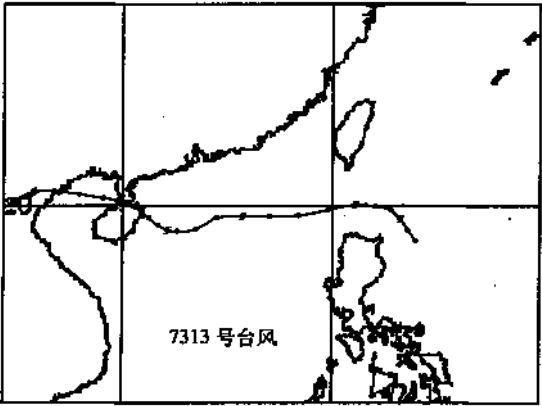


图 3 7313 号台风的路径图

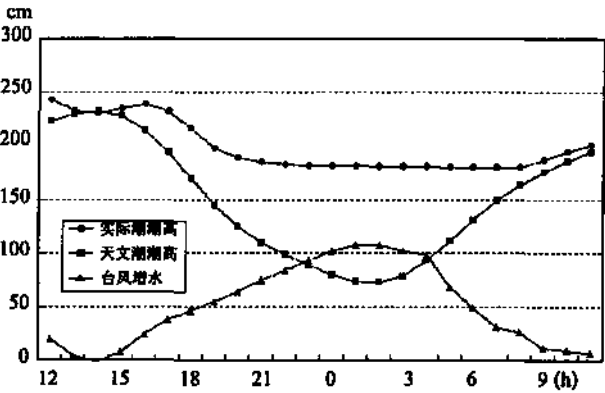


图 4 7313 号台风影响期间的增水与天文潮曲线关系图

9111 号台风 (Fred) 于 1991 年 8 月 11 日在西北太平洋生成。8 月 13 日进入南海 ,沿偏西方向移动 ,经过海南岛东北部海面 ,8 月 16 日 08 时左右在广东徐闻一带沿海登陆 ,登陆时中心附近最大风力 12 级 (40m/s) ,中心气压 960hPa ,移速 20km/h ,12 时前后再次登陆海南临高。图 5 和图 6 分别是该台风路径图和台风影响期间的增水与天文潮曲线关系图。

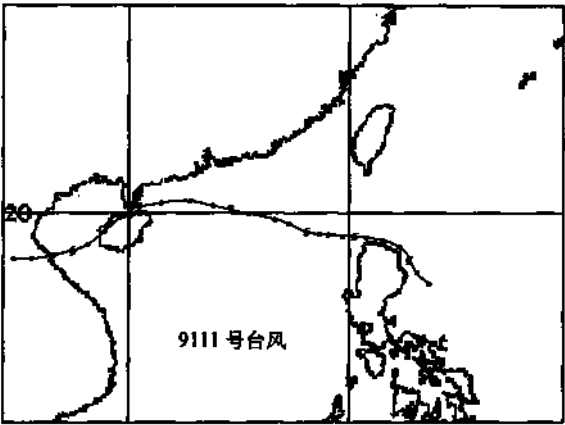


图 5 9111 号台风的路径图

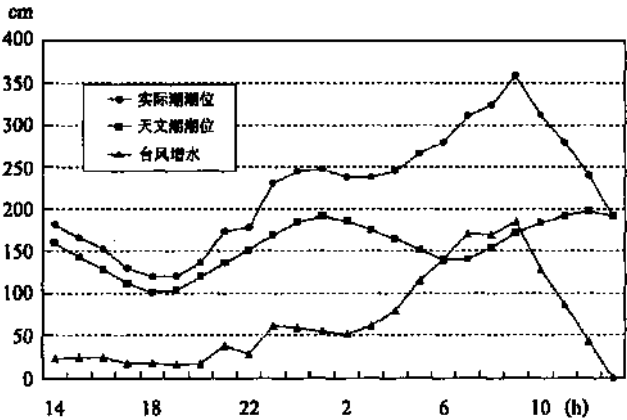


图 6 9111 号台风影响期间的增水与天文潮曲线关系图

6309、7313 和 9111 号台风路径都是朝偏西方向移动的，而且全部都在广东徐闻登陆，因为靠近海南岛东北部沿海，对海口湾的影响很大，非常有利于海口湾的增水。由于海口湾岸线曲折，湾口方向朝北，在偏北、东北或西北大风的持续作用下，很容易引起风暴增水，特别是在强台风的低气压和大风的共同作用下，产生明显的风暴潮是很容易的。我们可以从这三个台风的增水图中看出，增水值有较大差别，6309 号台风风暴最大增水值只有 74cm，而 7313 号台风和 9111 号台风的最大增水值分别是 108cm 和 186cm，究其原因我们认为有可能是 6309 号台风发生最大风暴增水的时间出现在天文潮落潮期，而 7313 号台风最大风暴增水的时间出现在天文潮停潮期，9111 号台风的最大风暴增水时间则出现在天文潮涨潮期。因为在天文潮落潮期，潮水向外流，而台风引起的风暴增水则向湾口内流，风暴潮的潮流方向与天文潮的潮流方向相反，因此对风暴增水有阻挡作用，使风暴增水的速度减慢，这一点可以从图 2 中看出，该台风的增水曲线斜率较小，

在天文潮停潮期，潮水相对比较稳定，风暴增水也容易一些，图 4 中的 7313 号台风增水曲线斜率较 6309 号台风的增水曲线斜率大。而在天文潮涨潮期，潮水向湾口内流，台风的低气压和大风下引起的风暴增水也往湾口内灌，这时候风暴潮的潮流方向与天文潮潮流的流向一致，二者相互叠加，对台风风暴增水有促进作用，使风暴增水的速度加快。从图 6 中也可看出，9111 号台风的增水曲线斜率是这三个台风之中斜率最大的，因此也是增水速度最快的。那么在台风移动速度几乎相同的条件下，特别是台风的强度和路径也相似，台风的增水速度便决定了增水值的大小，所以我们不难得出 9111 号和 7313 号台风的增水值均比 6309 号台风的增水值大的结论。通过对所有资料进行分析，我们发现大部分的台风是符合这一规律的，除了个别的台风例外，比如 8007 号台风的最大增水时间出现在天文潮落潮期，但增水值非常大，最大增水有 241cm。有人事后分析认为是有利的路径、大范围的强风和 8007 号台风的移动速度正好与长波传播速度接近，它所导致的共振效应综合影响下引起了这次特大风暴潮的异常发展。

3 结论

本文通过对 1953~1991 年的所有台风风暴增水资料初步分析，结果表明路径、强度和移动速度相似台风的最大风暴增水在遭遇天文潮涨潮时比遭遇落潮时增水值大，停潮时次之。对于风暴潮的预报，天气预报的准确性是至关重要的。这就要求预报人员对天气系统的移向、移速的预报必须准确，可是实际上是有一定的难度，即使是数值预报也很难达到这个精度。对于风暴潮的数值模拟由于模拟后的结果需要订证，我们可以根据这一结果对订证值加以调整。在台风增水过程中如果模拟的最大增水出现在天文潮涨潮期，可以适当把订证值调大一些；相反，如果模拟的最大增水出现在天文潮落潮期，就可以考虑增水值小一点。当然，因为实测台风增水资料较少，加上要取的样本必须是路径、强度和移动速度相似的台风风暴增水才能作比较，文中只重点讨论了 3 个台风个例的增水情况，从而得出的结论也可能是不够完善的。因此这一方法也有一定的局限性，这也只能留待以后进一步讨论和研究，期待风暴潮与天文潮耦和模式的计算能给出定量比较结果。总而言之，对于风暴潮预报，数值预报方法和经验预报方法的有效结合，才是最好的预报途径。

参考文献：

- [1] 余晓军,等. 海南岛沿岸风暴潮特征及其预报的研究[M]. 1996,12.
- [2] 热带气旋年鉴(1963~1991)[R]. 气象出版社.