

华南超过警戒水位的热带 气旋暴潮统计分析

杨彩福

(南海舰队气象区台, 湛江)

摘 要

本文发现华南超过警戒水位的热带气旋暴潮在农历十七日出现最多, 一年中在7月出现最多, 以地区而论在珠江口地区出现最多。而超过1m以上警戒水位的热带气旋暴潮则全部集中在7月中旬~8月第1候和9月上旬, 半数以上出现在粤西地区。

关键词: 警戒水位; 平均潮差。

一、引 言

华南是我国受热带气旋侵袭最多的地区, 也是超过警戒水位的热带气旋暴潮多发区。历史上, 超过警戒水位的热带气旋暴潮曾给广东、海南和广西沿海地区人民的生命、财产、经济和国防建设造成过很大损失, 并由此而引起了有关部门对它的高度重视。

热带气旋暴潮是热带气旋风力或气压剧变等原因所引起的海面异常升降, 它超出了正常潮汐预报, 导致港湾的非周期性增水或减水现象。而增水能否增致超过警戒水位, 除热带气旋外, 还与天文潮位、测站环境、警戒水位和平均潮差等因素有关。超过警戒水位的热带气旋暴潮因此而具有显著的时间分配不均、区域分配不均和测站分配不均的现象。本文谨依据国家气象局编辑的1953~1990年《热带气旋年鉴》和南海舰队气象区台现存的华南20个验潮站的潮汐观测记录月报表资料(这些资料的年限都在1953~1990年之间), 对此做了一些统计分析工作。

统计时, 广东省各站潮位一律采用珠江基面; 海南省和广西壮族自治区各站的潮位则是以各自所用的水尺的零点为基准。

二、时间分配

1. 年分配

1953~1990年, 引起华南出现超过警戒水位暴潮的热带气旋共96个, 除1959年没有

外, 其它各年均有的, 平均每年 2.5 个, 最多年 6 个 (详及表 2)。

在 1 个热带气旋的影响下, 出现超过警戒水位暴潮的验潮站, 通常 1~3 个, 最多为 12 个 (详见表 3)。如: 在 6903 号热带气旋影响下, 东溪口、妈屿、海门、赤湾、泗盛围、黄埔、南沙、横门、灯笼山、黄金、黄冲和北津港均出现了超过警戒水位的暴潮。1953~1990 年, 华南共出现超过警戒水位的热带气旋暴潮 324 站次, 平均每年 8.5 站次, 最多年 32 站次 (详见表 2)。各站出现的超过警戒水位的热带气旋暴潮次数见表 1。

表 1 华南 20 个验潮站的超过警戒水位的热带气旋暴潮统计表

区域名	县(市)名	站名	警戒水位(m)	平均潮高(m)	最大热带气旋暴潮			超过警戒水位次数	超过警戒水位日数	平均每年超过警戒水位次数	平均每年超过警戒水位日数
					出现时间(年、月、日)	超过警戒水位(m)	热带气旋号数				
粤东	澄海	东溪口	1.60	1.06	1922.8.3	2.36	未编号	5	5	0.20	0.20
	汕头	妈 屿	1.60	1.00	1939.7.28	1.50	6903	4	4	0.11	0.11
	潮阳	海 门	1.50	0.80	1922.8.3	0.81	未编号	6	6	0.17	0.17
	海丰	汕 尾	1.50	0.89	1971.7.22	0.16	7114	1	1	0.03	0.03
珠江口	深圳	赤 湾	1.50	1.36	1989.7.18	0.57	8908	11	11	0.42	0.42
	东莞	泗盛围	1.50	1.63	1989.7.18	1.11	8908	39	39	2.05	2.05
	广州	黄 埔	1.50	1.60	1989.7.18	0.79	8908	48	62	1.37	1.37
	番禺	南 沙	1.60	1.34	1989.7.18	0.75	8908	28	28	1.04	1.04
	中山	横 门	1.50	1.08	1989.7.18	0.84	8908	47	47	1.68	1.68
	中山	灯笼山	1.50	0.88	1989.7.18	0.82	8908	15	15	0.71	0.71
	斗门	黄 金	1.50	1.12	1989.7.18	0.54	8908	11	11	0.69	0.69
	新会	黄 冲	1.50	1.24	1913.8.4	1.56	未编号	26	23	1.53	1.53
粤西	阳江	北津港	1.50	1.38	1965.7.15	1.64	6508	33	35	1.43	1.52
	湛江	湛 江	2.03	2.18	1980.7.22	1.93	8007	6	6	0.17	0.17
	海康	南 渡	2.50	2.39	1980.7.22	3.44	8007	16	16	0.62	0.62
海南	海口	海 口	2.80	/	1963.9.7	1.35	6311	21	32	0.68	1.03
	三亚	榆 林	2.60	/	1971.10.9	0.28	7126	3	3	0.08	0.08
	三亚	三 亚	1.31	/	1971.10.9	0.23	7126	2	2	0.17	0.17
	东方	八 所	3.88	/	1971.10.9	0.02	7126	1	1	0.03	0.03
广西	北海	北 海	5.55	/	1983.7.21	0.38	8609	1	2	0.03	0.06
合 计								324	352	/	/

表2 1953~1990年华南出现的超过警戒水位的热带气旋暴潮

项 目	年 份																	合 计			
	1953	1954	1955	1956	1957	1958	1959	1960	1961	1962	1963	1964	1965	1966	1967	1968	1969		1970	1971	1972
超过警戒水位热带气旋个数	1	2	1	1	1	1	0	2	1	1	3	6	3	3	5	3	1	2	6	2	
超过警戒水位的站次数	1	4	1	1	3	1	0	4	2	6	14	24	17	11	26	6	12	8	30	14	
超过警戒水位的站日数	1	4	1	1	3	1	0	4	2	6	16	24	17	11	26	6	12	9	34	14	
项 目	年 份																	合 计			
	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989		1990		
超过警戒水位热带气旋个数	6	6	2	3	3	3	2	1	2	1	5	2	2	4	2	2	3	2			96
超过警戒水位的站次数	23	32	6	10	10	12	4	3	2	1	6	2	2	9	2	4	9	2			324
超过警戒水位的站日数	26	32	6	10	10	17	4	3	3	1	8	2	2	16	3	5	10	2			352

表3 不同个数的验潮站出现超过警戒水位暴潮的热带气旋个数

验潮站个数	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	≥13
热带气旋个数	35	14	16	5	5	7	5	2	2	1	1	3	0

表4 单个验潮站不同日数超过警戒水位的热带气旋站次数

日 数	1	2	3	4	5	≥6
热带气旋站次数	307	12	1	2	2	0

1日中,在热带气旋影响下,出现了超过警戒水位的暴潮,不论持续时间长短,均计为一个超过警戒水位的热带气旋暴潮日。一次热带气旋过程引起一个站出现的超过警戒水位的暴潮日,通常为一日,最多为5日(详见表4)。如:在7126号热带气旋影响下,海口站10月6日、8日、10日、11日和12日均出现了超过警戒水位的暴潮。1953~1990年,华南共出现超过警戒水位的热带气旋暴潮352站日,平均每年9.3站日,最多年34站日(详见表2)。

各站出现的超过警戒水位的热带气旋暴潮日数见表1。

2. 月分配

1953~1990年, 华南超过警戒水位的热带气旋暴潮, 有90%是由中心附近最大风力最强时 ≥ 8 级、并在广东或海南登陆的热带气旋引起的。这类热带气旋全部出现在5~12月, 7~10月较多。相应地, 华南超过警戒水位的热带气旋暴潮也全部多出现在5~12月、7~10月。

从表5看出: 虽然10月出现的这类热带气旋还不及9月的一半多, 但是10月出现的超过警戒水位的热带气旋暴潮却比9月多将近一倍。这与10月的华南平均潮位比9月高有一定关系。

根据1953~1990年华南每一个站、每年每月每日每小时的潮位资料统计得出的华南平均潮位如表5。

表5 华南超过警戒水位的热带气旋暴潮**

月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	合计
暴潮站日数	0	0	0	0	9	19	105	68	45	84	20	2	352
热带气旋个数*	0	0	0	0	8	19	40	47	46	22	8	1	191
华南平均潮位(米)	0.23	0.21	0.21	0.20	0.25	0.28	0.27	0.30	0.37	0.48	0.40	0.28	/

* 中心附近最大风力最强时(≥ 8 级)在广东或海南登陆的热带气旋。

** 资料年限: 1953~1990年。

表6 1953~1990年 华南农历各日出现的超过警戒水位的热带气旋暴潮站日数

农历日期	一	二	三	四	五	六	七	八	九	十	十一	十二	十三	十四	十五	月合计	月平均
暴潮站日数	20	31	19	18	7	8	1	2	2	7	5	9	6	9	16		
农历日期	十六	十七	十八	十九	二十	二十一	二十二	二十三	二十四	二十五	二十六	二十七	二十八	二十九	三十		
暴潮站日数	33	35	13	13	16	10	3	11	8	3	7	11	13	8	8	352	11.7

3. 日分配

从表6看出: 华南超过警戒水位的热带气旋暴潮农历日分配显著不均, 十六、十七最多, 初一、初二次之, 初七至初九最少。这与天文引潮力的变化规律有关。十六、十七和初一、初二是大潮期, 初七至初九是小潮期。最高潮在大潮期最高, 热带气旋暴潮与其迭加容易超过警戒水位。最高潮在小潮期最低, 热带气旋暴潮与其迭加不易超过警戒水位。二十二至二十四也是小潮期, 这段时间每天出现的超过警戒水位的热带气旋暴潮也比月平

均少。

4. 时段分配

在7月中旬至8月第1候和9月上旬这两个时段内,华南沿海处于副热带高压平均位置的南部边沿;较强的西太平洋热带气旋常在副热带高压南沿的东风急流引导下快速西移、并在华南沿海登陆,引起华南出现较大的暴潮。

1953~1990年,华南超过警戒水位1m以上的热带气旋暴潮出现了12站日,加上表1给出的1952年以前的两站日(即东溪口站1922年8月3日和黄冲站1913年8月4日),共14站日,全部出现在这两个时段内;其中11站日出现在7月中旬至8月第1候,3站日出现在9月上旬。

1953~1990年,华南超过警戒水位1m以上的热带气旋暴潮全部是由符合以下3条的热带气旋引起的。

第一条:中心附近最大风速,经过 120°E 时 $\geq 35\text{m/s}$,经过 117°E 时 $\geq 40\text{m/s}$ 。

第二条:从 14°N 以北经过 120°E ,从 15°N 以北经过 117°E 。

第三条:在广东或海南登陆,且登陆时中心附近最大风速 $\geq 40\text{m/s}$;或在广东或海南登陆,且登陆时中心附近最大风速 $\geq 35\text{m/s}$,登陆前24小时内西移量 ≥ 5.5 经度;或农历初一、初二和十六、十七中的某一天在珠江口西侧至阳江县之间登陆,且登陆时中心附近最大风速 $\geq 35\text{m/s}$ 。

1953~1990年符合上述3条、且又在上述两个时段内登陆的热带气旋有13个,其中7个(即6311号、6403号、6508号、6903号、8007号、8616号和8908号)引起华南出现了超过警戒水位1m以上的暴潮。一般出现于1个站,最多出现于3个站。如:在8007号热带气旋的影响下,南渡、湛江和海口均出现了超过警戒水位1米以上的热带气旋暴潮。符合上述3条、在其它时段登陆的热带气旋只有6个,都没有引起华南出现超过1米以上警戒水位的暴潮。

另外,从表1看出:华南20个站中有17个站的最大热带气旋暴潮是出现在上述两个时段内,其中16站出现在7月中旬~8月第1候,1站出现在9月上旬。

由此可见:在华南,7月中旬~8月第1候和9月上旬,是一年中容易出现较大的超过警戒水位的热带气旋暴潮的时段。

三、测站分配

1953~1990年,华南每个验潮站平均每年出现超过警戒水位的热带气旋暴潮日数,最多为2.05日,最少为0.03日,平均为0.70日。

警戒水位和潮差对超过警戒水位的热带气旋暴潮均有影响。如热带气旋暴潮一定,则警戒水位愈低,热带气旋暴潮超过警戒水位的可能性就愈大。如平均潮位一定,则潮差愈大,高潮就愈高,热带气旋暴潮与其叠加超过警戒水位的可能性也就愈大。

分类统计广东15个验潮站平均每个验潮站,每年出现的超过警戒水位的热带气旋暴潮日数:警戒水位(珠江基面)在2m以下的验潮站为0.92日,在2m以上的验潮站为0.40日,

前者是后者的2.3倍；平均潮差大于1m的验潮站为1.01日，小于或等于1m的验潮站为0.26日，前者是后者的3.9倍。可见平均潮差的大小比警戒水位的高低对超过警戒水位的热带气旋暴潮的多少影响更大。

四、区域分配

1. 粤东

粤东地区超过警戒水位的热带气旋暴潮全部出现在7~9月；7月最多，9月次之（详见表7）。各站的热带气旋暴潮平均每年超过警戒水位的次数和日数在都0.2以下（详见表1），是华南超过警戒水位的热带气旋暴潮出现较少的地区之一，但该地区有仅次于粤西地区的大暴潮出现。1953~1990年，妈屿和东溪口各出现过一次超过警戒水位1m以上的热带气旋暴潮。

2. 珠江口

珠江口地区因为地势平坦，验潮站的警戒水位大多只有1.5m，平均潮差大多在1m以上，通常在没有热带气旋影响时，天文潮也可能使潮位超过警戒水位；加之顺江而下的洪水常与热带气旋暴潮相遇，互相壅高，所以热带气旋影响时常出现超过警戒水位的暴潮，是华南超过警戒水位的热带气旋暴潮出现最多的地区。5~12月均有出现，7月最多，8月次之。

表7 1953~1990年，华南各区域热带气旋暴潮
超过警戒水位的站次数和站日数

区域名	月份 项目	月份											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
粤东	站次	0	0	0	0	0	0	9	2	5	0	0	0
	日数	0	0	0	0	0	0	9	2	5	0	0	0
珠江口	站次	0	0	0	0	7	14	76	50	24	39	14	1
	日数	0	0	0	0	9	14	77	54	26	44	14	1
粤西	站次	0	0	0	0	0	5	15	9	7	16	2	1
	日数	0	0	0	0	0	5	15	9	7	18	2	1
海南	站次	0	0	0	0	0	0	2	3	5	13	4	0
	日数	0	0	0	0	0	0	2	4	6	22	4	0
广西	站次	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
	日数	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0

各站的热带气旋暴潮平均每年超过警戒水位的次数和日数都在0.42以上,最多者达2.05。

1953~1990年,珠江口地区在泗盛围出现过一次超过警戒水位1m以上的暴潮,是8908号热带气旋影响的结果。

3. 粤西

粤西地区是华南超过警戒水位的热带气旋暴潮出现较多的地区之一,仅次于珠江口地区。各站的热带气旋暴潮平均每年超过警戒水位的次数都在0.17以上,最多者达1.43以上。

粤西地区又是华南超过警戒水位1m以上的热带气旋暴潮出现最多的地区。1953~1990年,华南超过警戒水位1m以上的热带气旋暴潮有58%是出现在粤西地区。1980年7月22日,受8007号热带气旋影响,南渡站出现了超过警戒水位3.44m的暴潮,这是华南历史上最大的一次热带气旋暴潮。

粤西地区超过警戒水位的热带气旋暴潮出现在6~12月,10月最多,7月次之。

4. 海南

海南省超过警戒水位的热带气旋暴潮出现在7~11月;10月最多。绝大多数集中在海口,其它站很少。1953~1990年,海南省出现了两次超过警戒水位1m以上的热带气旋暴潮,分别是由6311号热带气旋和8007号热带气旋引起的,均出现在海口。

5. 广西

对于广西壮族自治区,本文只统计了北海站。该站仅在1986年7月21~22日因受8609号热带气旋的影响而出现了一次连续两日的超过警戒水位的暴潮,最高潮位超过警戒水位0.38m。该站的潮汐观测记录月报表中有这次暴潮给北海市造成损失的记载:海堤崩塌11.38km,淹没30km;被浸街道13条,村庄10个;经济损失达2307万元。

参 考 文 献

- [1] 广东水文总站,台风暴雨洪水暴潮手册,第三册,暴潮部分,1980年6月。
- [2] 俞慕耕,华南台风暴潮概况,风暴潮,1982年第2期。

THE STATISTIC ANALYSES ON THE TROPIC
CYCLONE WITH OVER THE WARNING
LEVEL IN THE SOUTH CHINA

Yang Caifu

(Metcorological Observatory of the South China Sea fleet)

Abstract

This work shows that the high probability of the surge tides of tropic cyclone with over the warning level appears in July, especialy in 17th of the lunar calendar, and the region of the high probability is around the mouth of Pear River.

Key Words: Warning level; Tide difference.