

广州市防洪治涝初步分析^{*}

陈 俊 合

(中山大学城市与资源规划系, 广州 510275)

摘 要 通过对影响广州市雨洪的主要因素、洪潮遭遇的可能性和广州市涝灾类型等问题的分析,得出广州市洪水主要来自北(西)江及流溪河,雨涝是广州市 3种涝灾中的主要灾害,指出加强都市雨洪的研究,有效地进行广州市防洪治涝的必要性.

关键词 防洪, 治涝, 雨涝, 都市雨洪, 广州

分类号 P 333. 2

广州市位于珠江三角洲水网之中,地势低洼,降雨集中,潮水顶托,洪涝是广州市的主要灾害之一.长期以来,为了防洪排涝,曾筑堤挡潮,挖湖蓄洪,疏浚管渠,取得了一定的成效.但随着城区规模的扩大,一些泄洪渠道淤塞缩窄,纳洪河道水位提高,常常造成水浸街等内涝现象.众所周知,三角洲的涝灾主要是上游的洪水及海上潮汐共同作用的结果,所以,在分析区域洪水的基础上,找出影响广州市区洪涝的主要因素及时空变化规律,对于广州市的防洪治涝是有益和必要的.

1 影响洪涝的主要因素

1.1 洪 水

1.1.1 影响洪水主要因素分析 北(西)江、流溪河及东江的洪水,对广州市的水位变化都有影响.为了弄清影响广州水位变化在洪水方面的主要因素,分别选取反映北(西)江的三水站,流溪河的老鸦岗站,东江出口的黄埔站的每年潮位资料进行分析,广州市区的水位,则以广州浮标厂水位为代表.

河流的资料从 1961~ 1984年,分别选取每年最高潮位的 6场洪水资料,一共选取了 132场(其中 1983年缺).选取的原则是以广州浮标厂站的水位为主,其余各站在时间上相应发生.结果见表 1.

表 1 影响广州浮标厂站高潮位主要测站

Tab. 1 Statistics of floods at major gages having influence on water stage in Guangzhou

项 目	三水	老鸦岗	黄埔	三水-老鸦岗 [*]	老鸦岗-黄埔	三-老-黄
场 次	52	77	4	55	5	1
高潮位百分数 %	40	58	3	90	8	2

^{*} 表示三水及老鸦岗二站对浮标厂的高潮位都有影响,余类推

^{*} 收稿日期: 1996-10-09 陈俊合,男,49岁,副教授

从表 1 可以看出, 流溪河的来水是影响浮标厂站高水位次数最多的河流, 达 77 场次, 占 58%. 北 (西) 江次之, 为 52 次, 而东江最少, 仅 4 次, 只占总数的 3%; 从两条以上河流联合影响来说, 合计统计次数为 61 次, 其中北 (西) 江及流溪河共同影响的次数最多, 为 55 次, 占统计总数的 90%. 说明珠江三角洲的洪水除来自北 (西) 江外, 还与流溪河的来水关系密切, 在防洪中应予以重视.

此外, 这次还分析了各测站水位的峰现时间与广州浮标厂站最高水位峰现时间的关系. 通过分析, 各测站到广州浮标厂站的传播时间依次是: 三水站为 1.5~ 3.5 h, 平均为 2.0 h; 老鸦岗站为 2.5~ 4.0 h, 平均为 3.5 h; 黄埔站为 7.0~ 8.5 h, 平均为 7.5 h. 这就表明, 三水站及老鸦岗站的峰现时间与浮标厂站相对应较好, 而黄埔站则较差, 一般是浮标厂站先出现洪峰, 过 7~ 8 h 后, 黄埔测站才出现最高潮位. 说明东江来水对浮标厂站最高潮位的影响甚微, 同时也说明三水站及老鸦岗站的洪水对浮标厂站影响更为重要.

1.1.2 影响浮标厂站水位的规律性分析 球江水利委员会规划处^[3]曾分析老鸦岗、三水站的流量与浮标厂潮水位的关系, 其结果见表 2.

表 2 老鸦岗和三水站流量对浮标厂水位的影响

Tab. 2 Relationship of discharge at Laoyagang and Sanshui stations and water stage in Guangzhou

黄埔站 水位 /m	老鸦岗流量 /m ³ ·s ⁻¹			三水站流量 /m ³ ·s ⁻¹		
	1 000	2 000	3 000	0	5 000	10 000
1.0	1.17	1.27	1.37	1.21	1.27	1.34
1.5	1.72	1.83	1.94	1.71	1.77	1.83
2.0	2.24	2.35	2.46			

表 2 表明在下游黄埔站潮位相同情况下, 老鸦岗站每增加流量 1 000 m³/s, 浮标厂的水位约抬升 0.10 m; 而在黄埔站潮位和老鸦岗站水量相同的情况下, 三水站流量从 0 增至 10 000 m³/s, 浮标厂的水位约抬升 0.13 m. 同时间接推求得东江洪水对浮标厂水位的影响, 即东江洪水每增加 10 000 m³/s 时, 间接影响浮标厂水位升高约 0.1 m.

1.2 潮 汐

广州市区的水位涨落受潮汐作用明显, 汛期潮区界在老鸦岗附近, 枯水期潮区界在江村、蚌湖一带, 非汛期基本上受潮汐控制, 广州浮标厂水位呈现半日周期的变化. 据统计, 枯水期间黄埔潮位递增 0.10 m, 广州浮标厂的潮位也相应递增 0.08~ 0.10 m, 可见潮汐作用的显著.

广州潮位历年变化的突出特点是高潮位升高, 低潮位下降, 潮差增大.

1.3 广州洪潮水位变化趋势

1.3.1 潮位分析 (1) 洪潮水位年内变化规律. 据统计, 洪潮一般发生在 4 月份以后, 以 6~ 7 月份为主, 前汛期以洪潮遭遇为主, 多发生在 5~ 8 月, 后汛期则以台潮遭遇居多, 分布较均匀, 也有以大潮为主, 台洪为辅. (2) 潮水位的年际变化. 据对广州浮标厂年潮位资料的统计, 1950 年以前的 42 a 中, 只有 1915 年和 1913 年的水位超过珠基 2 m; 1950 年以后的 43 a 中, 超过珠基高程 2.0 m 的水位就有 26 a, 其中 1964~ 1978 年连续年年超高. 据对 1908~ 1992 年近 85 a 的统计, 其结果是, 50 年代为 1.40~ 2.06 m, 60 年代及 70 年代为 1.66~ 2.42 m, 而 80 年代则为 2.35~ 2.42 m. 可以看出, 广州潮汐呈水位不断上升

的趋势。

1.3.2 广州洪水水位变化趋势 影响广州水位变化的因素既有洪水的作用，也有潮汐的影响。从实际资料可以看出，当代表广州水位变化的浮标厂站的水位超过 2.0 m 时，一般都是上游有一定的洪水，下游又是潮位较高的塑望附近的大潮的情况下产生的。潮水是构成较高水位的基础，洪水是促使出现较高水位的重要因素。人类活动造成河道缩窄、排洪及进退潮能力减低，调蓄功能减弱，使高潮位抬升，低潮位降低，潮差增大。据统计，在上下边界条件相似的情况下，60 及 70 年代的年最高潮位均值比 50 年代为高，而低潮位则比 50 年代为低。这种变化趋势对于防洪是不利的。当洪水发生在高潮时，广州水位便会高居不下，增大防洪的难度。如 1968 年 6 月，西、北江发生了 20 a 一遇的洪水，东江没发洪，流溪河的水量也不大，但正好遇上高潮，结果使浮标厂水位升至 2.28 m，引起防洪紧张。

2 治涝分析

2.1 涝灾情况分析

广州涝灾不仅与外江来水有关，还受当地暴雨和潮汐影响，可分为三种类型，①雨涝，主要由当地暴雨形成，由于暴雨的时程分配很集中，暴雨强度大，超过了排水系统的泄水能力从而造成的内涝；②洪涝，即外江来水迅猛而造成的内涝；③潮涝，是由于台风等恶劣天气的影响，抬升江河水位，顶托，倒灌入市内而形成的内涝。

据对本世纪以来较大的 11 次涝灾的统计，属雨涝的有 7 次，潮涝的有 3 次，而洪涝仅 1 次。说明当地暴雨是造成广州内涝的主要因素，因而必须重视对当地暴雨洪水的研究。

广州地区暴雨的特点是量大而集中。据对解放以来 24 h 雨量在 200 mm 以上的大暴雨统计，51% 以上的雨量都集中在最大 6 h，有一半场次超过了 80%，最高达 97% (表 3)。这样集中的大暴雨，因雨洪来势凶猛，河涌无法渲泄而积水成涝，造成危害和损失。因此，应加强对广州暴雨组成的分析，研究都市雨洪的形成及成灾规律，更有效地治理雨涝。

表 3 广州市 24 h 雨量超过 200 mm 暴雨特征表 (1950~ 1992 年)

Tab. 3 The rainstorms with rainfall over 200 mm in 24 hours in Guangzhou /mm

雨量	1955	1960	1961	1964	1975	1981	1983	1989
P_{24}	281.9	210.9	229.0	270.3	206.2	216.7	206.3	206.8
P_6	233.1	172.0	118.7	138.3	151.1	132.7	173.9	199.7
$(P_6/P_{24})\%$	83	82	52	51	73	61	84	97

注： P_6 、 P_{24} 分别表示 6 h 和 24 h 最大雨量

潮涝一般由大潮顶托洪水造成。1959 年 6 月 22~ 23 日及 1974 年 7 月 22 日的大水就属于这种情形。前者主要是由大潮与北江洪水遭遇，后者则是由于 7411 号强台风引起的风暴潮与西江洪水相互顶托，致使潮水暴涨而形成。至于主要由外江洪水产生的洪涝，由于外江（一般指西、北、东江）集雨面积大，一旦发洪并遭遇，便会造成广州地区长时间的高水位，给广州市和珠江三角洲造成较大的危害和损失。如 1915 年的大水，便是一次典型的洪涝。该次洪涝造成广州受淹 7 d，经济损失达 30 亿元（按 1981 年不变价），虽然洪涝出现次数较少，但由于其危害极大，不能掉以轻心。东江、北江相继修建了规模较大的蓄水工程，对流域洪水的控制起了积极的作用，但由于西江缺乏大型的蓄水工程，未能有效地

控制西江洪水, 所以洪涝的隐患始终存在.

2.2 重视广州市涝灾的治理

由于广州水位总体上呈上升的趋势, 加上广州地区地势低洼, 大部分地区在安全水位 2.50 m 以下. 据统计, 海珠区和芳村区有 80% 的地区地面高程低于警戒水位 2.02 m, 而荔湾区则高达 90%. 前航道以北沿岸、各河流的内街地势都偏低, 排涝设施标准低, 工程设施不配套, 不能跟上规划的要求, 因而一旦产生洪水和潮水, 便会出现涝灾. 为此, 除了提高排涝设施的标准, 增大排涝主干渠的渲泄能力外, 还必须对城市雨洪的形成规律进行分析探讨, 并对洪潮遭遇的可能性进行分析, 以便有效地做好治涝工作, 确保广州的安全.

综上所述, 作者得出如下几点看法:

(1) 影响广州洪涝的主要因素是洪水和潮汐, 洪水主要来自北 (西) 江和流溪河, 因此对北江及流溪河的洪水应予以足够的重视.

(2) 洪潮遭遇的可能性比较大, 不同季节有不同类型的遭遇情况. 应针对不同情况进行预测预报, 为防洪治涝提供必要的信息.

(3) 广州涝灾主要由雨涝形成, 广州地区暴雨有量大且集中的特点, 应重视对广州地区暴雨的分析研究.

(4) 都市雨洪计算是估算城市洪水的关健, 又是排涝计算的主要依据, 这方面的观测资料信息又较少, 今后应予以加强, 使都市雨洪、排涝计算日臻完善.

(5) 防洪和治涝是相辅相成的, 应该防洪和治涝并重, 重视都市化后的洪涝治理问题.

参 考 文 献

- 1 孙广忠, 王昂生, 张丕远等. 中国自然灾害经. 北京: 学术书刊出版社, 1990 (9): 76~ 126
- 2 陈俊合, 陈小红. 广东省水旱灾害分析及对策. 中山大学学报论丛, 1993 (2): 20~ 25
- 3 张宗彝, 丁树清, 董德化. 关于广州市区洪潮水位变化情况及开展河道岸线规划工作的意见, 人民珠江, 1981 (3): 10~ 23

A Preliminary Analysis on Prevention and Treatment of Floods for Guangzhou

Chen Junhe^{*}

Abstract Analysis on major factors affecting rain floods, the probability of floods and types of flood hazards of Guangzhou is conducted based on historic data. The results show that floods of Guangzhou are mainly caused by the Beijiang (Xijiang) River and the Liuxihe River, and that rain flood is the major hazards among three flood hazards. The necessity to enhance rain flood research for urban areas is emphasized so as to prevent floods efficiently for Guangzhou

Keywords flood prevention, flood treatment, rain flood, urban rain flood, Guangzhou

^{*} Department of Urban and Resources Planning, Zhongshan University, Guangzhou 510275