

珠江三角洲网河区及八大口门 水文情势年代变化分析*

成忠理

(广东省水利电力勘测设计研究院, 广州 510170)

摘 要: 近几十年来, 由于珠江三角洲网河区河道整治、人工挖沙、联围筑闸以及口门区围垦等的影响, 显著地改变了网河区及八大口门的水文情势, 从径流、洪水、潮汐等方面描述了这种变化。

关键词: 珠江三角洲; 八大口门; 水文; 潮汐

中图分类号: P331 **文献标识码:** A **文章编号:** 0529-6579 (2001) S2-0029-03

1 珠江三角洲概况

珠江三角洲由西、北江思贤滘以下、东江石龙以下网河水系和入注三角洲诸河组成, 集雨面积 26 820 km², 占珠江流域面积的 5.91%; 其中网河区面积 9 750 km², 主要水道百余条, 河道总长 1 600 km。

三角洲网河区内河道纵横交错, 其中西、北江水道相互贯通, 形成西北江三角洲, 其顶部控制站为马口、三水站; 东江三角洲面积较小, 基本上自成一体。

东、西、北江汇集于三角洲后, 通过八大口门注入南海。东四门注入伶仃洋, 依次为虎门、蕉门、洪奇门、横门; 西四门中的磨刀门和鸡啼门注入三灶岛与横琴岛之间的海域, 虎跳门和崖门注入黄茅海。

2 径流

2.1 马口、三水径流分配比的变化

1959~1992年三水分流比(占“马口+三水”流量的比例)基本维持在15%左右, 至1993年, 三水分流比开始加大, 1993~1995年达22.0%, 1996~1997年进一步增大至25.4%, 1998年略有回落至23.0%。三水站的绝对流量, 从1981年以前的1 251 m³/s(相应马口+三水流量8 790 m³/s)增加至1996~1997年的2 689 m³/s(相应马口+三水流量10 589 m³/s), 增大了1.15倍, 对北江网河区而言增大水沙动力约1倍, 这种变化是相当大的。

马口、三水的分流比变化与90年代西、北

江来水量偏丰有一定关系, 然而更主要的原因是受到西、北江主干水道河床演变的影响。1993年后, 两站的分流比发生了明显的变化, 三水分流比大幅度上升, 一直保持在20%以上, 引起这一变化的主要原因是人类活动的影响造成北江干流水道河床下切, 导致三水站水位明显下降, 且其下降幅度超过了西江马口站, 从而使更多水量流向三水。据分析, 1997~1998年与1982年相比, 在同级流量下, 三水站水位下降了1.9~2.3 m, 马口站下降1.0~1.2 m, 马口和三水附近河段是西江和北江水位下降幅度最大的河段。

2.2 八大口门径流分配

东四门分流比由60~70年代的61.4%减至80年代的53.4%, 其中以洪奇门变化最为显著, 分流比从15.9%锐减至6.4%; 相应西四门的分流比都有所增加, 从38.6%增至46.6%, 以磨刀门增加较多。根据实测资料研究表明, 洪奇门水道因不合理围垦和乱抛挑流坝造成排洪不畅, 减少了其分流比; 此外, 也造成北江下泄洪水在火烧头分汊处减少了进入李家沙的水量, 加大了入沙湾水道的流量, 使虎门分流比增加。至90年代东四门分流比又大幅度上升, 其最根本的原因是挖沙导致北江下游三水河段河床下切, 且幅度超过了西江马口段的河床, 从而使流向北江三角洲的水量增加, 造成东四门分流比增大, 而虎门则因同一原因分流比继续增大。

3 洪水

3.1 各年代马口、三水洪水分流比的变化

马口、三水的分流比一方面随着马+三洪水

* 收稿日期: 2001-07-30; 作者简介: 成忠理(1974), 男, 工程师。

量级的不同引起思贤滘过滘流量的不同,从而分流比不同;另一方面由于近几十年来马口、三水河段河床演变,导致同级频率洪水下马口、三水的分流比也在发生变化.广东省水科所在这方面作了比较系统的分析.

省水科所根据对近几十年来三水和马口的各场洪水进行统计分析,得出了以1988年为分界点马口和三水的洪水分流比变化,但没有给出其变化原因.结果显示:1988年以前三水分流比随马+三流量的变化基本上集中在一条曲线上,且随马+三流量的增大而增大.1989年后,三水分流比开始增大,至1993年中小洪水时增幅达7%;但20年一遇以上洪水,三水分流比基本不变.而后至1997年中小洪水时三水分流比还是逐年增大,到1998年开始回落;但5年一遇以上洪水,三水分流比还是维持在1997年水平,且基本为恒定值,不随马+三流量的增大而变化.

3.2 八大口门洪水分流比

由于测验困难,八大口门的洪水分流比至今仍缺乏比较系统的实测资料.为了更好的研究八大口门的水沙及潮汐规律,广东省水文局和珠江水利委员会于1999年7月15~24日在珠江三角洲及口门区进行了大规模的同步水文测验,应用该资料,我们分析了八大口门在洪水期各口门的分流比情况.

同步测流期间,思贤滘流量为27 400~36 000 m³/s,相当于常遇洪水,外海潮位则是包括了大、中、小潮在内的平均情形.从实测资料看,磨刀门、蕉门、虎门、横门四口门仍是珠江洪水的主要出口,占了78%,其它四个口门仅占22%.

4 潮 汐

珠江三角洲河口平均潮差一般为1~2 m,属弱潮河口.潮汐为不规则半日潮,在一个太阴日里出现两次高潮两次低潮,但潮差不等,涨、落潮历时也不相等;月内有朔望大潮和上下弦小潮.

4.1 潮 位

从各个年代统计结果来看,由于低潮潮位易受较多因素影响变化规律比较散乱,高潮平均潮位基本反映了历年各站高潮位的变化趋势.为了避免长时段平均值可能淡化短时段人为、径流等

因素的影响效应,结合高高潮位变化进行分析.

纵观整个三角洲网河区,与50年代相比,六、七十年代无论是高潮还是低潮其潮位均有比较大幅度的增高,分析认为这与六、七十年代三角洲网河区大规模的联围筑闸有密切关系,由于控支强干、束水归槽等引起了河流水位的普遍抬升;至80年代由于河道的自然冲刷调整,以及80年代中后期三角洲诸河道大规模的采沙导致河床下切,使得这些河道的水位有所下降;至90年代河道采沙得到了一定控制,由于泥沙回淤、口门整治的逐步实施和滩涂围垦导致口门延伸等因素的影响,造成网河区和口门水位的再次抬升.位于西海水道的天河(二)站90年代高高潮位反而有下降趋势,这一方面与西江三角洲入口马口站分流比减少有关,另一方面与东海水道因采沙河床下切幅度较西海水道大,从而导致西海水道分流比减少有关.

相对三角洲网河区而言,口门站由于受到外海潮汐的影响,其水位没有出现在六、七十年代大幅度上升、至80年代又明显回落的现象,而是处于一个相对较平稳的抬升过程.八大口门中,以磨刀门、洪奇门、横门水位抬升最为显著,且由口门沿各水道往上有愈往上游抬高幅度愈大的趋势.位于三角洲腹地各站以三善滘、容奇(二)站的高高潮位升幅最大,这在94.6、98.6洪水容桂水道、顺德水道下段所出现的洪水异常中已引起了我们的注意,初步分析认为其原因有如下几点:①三水分流比增大;②容桂水道、顺德水道上游河床因采沙和冲刷等下切幅度较下游段大,从而造成了其上段水位的壅高;③桥梁阻水;④口门延伸;⑤个别闸门非正常运用;⑥子堤加高,缩小了行洪断面.

4.2 潮 差

自20世纪50至90年代,由于人类活动的影响程度以及河床演变进程不一,珠江三角洲各水道潮差的变化并不均衡,有升有降,但总的趋势是降多升少,因为随着口门的不断延伸,会相应地削弱各站的潮汐作用.

潮差有增大趋势的站有天河(二)、南华、广州浮标厂等站,但其增大幅度都不大,其中东海水道的南华和西海水道的天河(二)站在90年代后潮差才有所增大.潮差变小的站比较多,其中蕉门南沙站潮差的减小最为显著.蕉门原是八大口门中潮差仅次于虎门而居第二位的口门,

五六十年代为 1.52 m,七八十年代减为 1.36 m,90 年代继续减小为 1.16 m,这与洪奇沥通过上、下横沥流向横门水道的水量逐年增加,使横门的径流加大,削弱了横门潮动力有密切关系。50 年代末实施的白藤海堵口工程及 70 年代中实施的白藤湖围垦工程,迫使坭湾门水道改道自鸡啼门出海,将出海河道延长了约 16 km,从而显著地改变了坭湾门水道、鸡啼门水道的潮汐动力,白蕉、黄金站的潮差在七八十年代增大了约 0.2 m,至 90 年代后由于河道的自然冲淤调整等原因潮差有所回落。

4.3 潮历时

潮波传播的过程中,由于波峰传播的速度大于波谷传播的速度,致使潮波在传播的过程中不断变形,使前波较后波陡,发生涨潮历时短、落潮历时长现象,这种现象愈向上游愈明显。

从各个年代的落潮历时与涨潮历时的比值比较来看,各站的这一比值,都存在着不同程度的增大趋势,其中鸡啼门、横门和蕉门增大较剧。根据黄金站统计,各年代涨、落潮比值 α 的变化规律:60 年代 $\alpha = 0.89$,70 年代 $\alpha = 1.09$,80 年代 $\alpha = 1.21$,90 年代 $\alpha = 1.34$,白蕉站的涨、落潮历时变化也很显著,60 年代的 α 值比 90 年代增大了 0.19;横门站:60 年代 $\alpha = 1.29$,70 年代 $\alpha = 1.36$,80 年代 $\alpha = 1.40$,90 年代 $\alpha = 1.43$;南沙站 60 年代与 90 年代比 α 值增大了 0.18。结果对比表明,落潮历时在逐渐增加,这与口门附近水道的淤积,以及口门外滩涂的发育、围垦以及口门的延伸密切相关,其中白藤湖围垦与坭湾门改道对鸡啼门水道径潮动力的影响十分显著。

4.4 潮量

根据珠江水利委员会 80 年代的统计,在八大口门中,涨潮量最大的是虎门,多年平均涨潮量占了八大口门的 60.8%,其次是崖门,二者总进潮量占据了八大口门的 88%,是珠江河口最主要的纳潮口门。净泄量最大的是磨刀门,占八大口门的 28%,是西江洪水主要的渲泄口门。

最近,北京水科院利用数学模型分析了在大潮和中潮两种情形下,各口门涨、落潮量及净泄量的分配比。结果表明,无论大潮还是中潮,虎门和崖门仍是主要的纳潮河口,涨潮量占了八大口门的 70% 以上;而净泄量则以虎门和磨刀门

为主,两者占了八大口门的近 50%,且虎门净泄量在中潮时与磨刀门接近,在大潮时甚至超过了磨刀门,与 80 年代虎门净泄量明显小于磨刀门比较,表明了虎门径流在增大,这主要受 90 年代以来上游三水分流比增大的影响。

4.5 各站枯季潮位年代变化

珠江流域 10 月~次年 3 月为枯水期,上游来水较小,三角洲及口门各站的潮位受径流影响较小,基本受潮流控制。

对各站枯水期平均高潮位的年代统计结果比较,60 年代的潮位略低于 50 年代,70 年代回升且超越了 50 年代,到了 80 年代又稍有所回落,90 年代进一步回落,但仍高于 50 年代。可以比较明显的看出,大部分潮位站枯季平均高潮位在 70 年代达到了最高值,与前面潮位分析结论基本一致。

低潮位的变化趋势与高潮位并不一致,各站枯季平均低潮位的最低值大部分出现在 60 年代,70~90 年代均呈较明显的上升趋势,且上升幅度大大超过了平均高潮位的变化。五六十年代与 90 年代比较,澜石、南沙、万顷沙西、横门、容奇、板沙尾等站平均低潮位抬升幅度达 0.09~0.14 m。分析认为,顺德水道、容桂水道、潭洲水道平均低潮位的升高与其上游河床下切导致枯季分流比增加有关;而横门、蕉门、洪奇门及附近水道水位的上升受横门外围垦、洪奇沥萎缩、以及上、下横沥发育的影响。白藤湖围垦使鸡啼门出海水道延伸,导致其平均高、低潮位呈反向变化趋势,即高潮位升高,低潮位降低,从白蕉站与黄金站的年代潮位变化可以明显看出这一点。

5 结 论

近几十年来,伴随着珠江三角洲地区经济的高速发展,大规模的联围筑闸、河道整治、无序挖沙、无序围垦等也在同时进行,这些人类活动显著地影响了网河区河道和口门的天然冲淤演变进程,改变了网河区 and 口门的水文情势,给三角洲地区的防洪、航运、供水、排涝、水环境、农田灌溉带来一些新的矛盾,尤其是 94.6、98.6 大洪水发生时,三角洲腹地出现水位异高现象已经引起社会关注。因此,迫切要求对网河区河道和口门进行整治改造。