



梧州中心港区设计低水位探讨

李俊娜

(中铁建港航局集团勘察设计院有限公司, 广东 广州 511442)

摘要: 梧州中心港区濒临西江, 地理位置优越, 上游受长洲水利枢纽影响, 下游受珠江三角洲潮汐影响, 水文泥沙条件复杂多变, 港区设计低水位取值值得探讨。通过分析梧州站统计资料, 结合航道整治情况以及项目经验, 提出该港区设计低水位确定应考虑的影响因素, 并给出各种因素取值参考范围, 旨在为该港区设计低水位计算提供参考。

关键词: 设计低水位; 枢纽; 潮汐; 港区

中图分类号: TU47

文献标志码: A

文章编号: 1002-4972(2013)12-0089-03

Design low water for Wuzhou center port

LI Jun-na

(CRCC Harbour & Channel Engineering Bureau Group Survey & Design Institute Co., Ltd., Guangzhou 511442, China)

Abstract: Wuzhou center port is close to the Xijiang river. The port has superior geographical position and convenient traffic. It is affected by the tide in the Pearl river delta downstream and by the Changzhou hydraulic complex upstream, and the hydrological and sediment conditions are complicated. Based on the analysis of Wuzhou station statistical data, and combining with the waterway regulation practice and project experience, we suggest to consider the influential factors of the low water level in port design, and give referenc value of various factors, aiming to provide reference for the port design.

Key words: design low water level; multi-purpose project; tide; port

1 港区概况

梧州港是广西最大的内河港口, 位于梧州市桂江、浔江和西江的汇合处, 扼广西内河水运咽喉, 素称“水上门户”。往东下航可达广州、香港、澳门, 溯浔江西上可通南宁、百色、柳州, 沿桂江北上可至桂林。

港区所在地理位置优越, 水路、陆路交通便利, 所面临的西江气候适宜, 全年无冰, 河面宽阔, 水量丰富, 港口作业天数高, 所处航道为II级航道, 通航保证率98%, 规划等级为3 000吨级航道。中心港区位于梧州市云龙大桥下游附近, 地理位置如图1所示。



图1 港区地理位置

2 水文条件

2.1 枢纽

长洲水利枢纽是西江下游河段广西境内的最

收稿日期: 2013-03-18

作者简介: 李俊娜(1982—), 女, 工程师, 注册咨询工程师, 从事港口航道设计咨询工作。

后一个规划梯级，坝址位于广西梧州市上游12 km的浔江干流上，距桂平航运枢纽约157 km，坝址以上集雨面积30.86万km²。大坝跨长洲和泗化洲两岛并跨内、中、外三江。该枢纽工程属低水头径流式水利枢纽，水库本身基本无调节能力，汛期采用敞泄方式，没有削减洪峰流量，在枯水期可进行较小幅度的日调节。枯水运行期正常挡水位为20.6 m(黄基，下同)，汛限制水位为18.60 m，最大设计水头15.55 m，总库容(校核洪水位以下库容)56亿m³，调节库容1.0亿m³，正常蓄水位以下库容18.6亿m³，装机容量630 MW。

枢纽的建设改变了天然径流、泥沙运动规律，主要表现在：径流量减小，流速降低，水流挟沙能力减弱，大部分悬移质输沙量被拦截在库区内，枢纽下游基本呈现清水下泄，枢纽下游河床将会随之下切，但是枢纽清水下泄引起的河床下切会随着时间的推移逐渐降低，最终达到较为稳定的状态。

2.2 梧州站

梧州水文站于1900年1月由原梧州海关设立，位于梧州市塘源路，地理位置为东经111°20′，北纬23°28′，是珠江流域西江水系西江干流的重要控制站，是西江干流上水文资料系列最长的水文站之一。梧州水文站集水面积329 705 km²，占西江流域集水面积的94%，控制了广西境内85%的来水。自建站以来实测最高水位27.63 m；2012年1月2日23时，出现了1.50 m的历史最低水位；时隔2 d，1月4日22时的水位再创新低为1.42 m，成为该站自1900年设站以来历史的最低水位记录。实测最大流量53 700 m³/s，最小日流量为582 m³/s(1946年3月21日)汛期水量占年总量的80.5%，其中6—8月最大，占52.6%，非汛期11月至次年4月仅占年总水量的19.5%，其中1—3月为最枯，只占7.2%。

梧州站1980—2012年年最低水位和最高水位如图2所示，年最小流量和最大流量如图3所示，由图可知，高水位随时间呈现周期波动状态，低水位随时间呈现波动下降状态，说明自80年代以来，水位呈现逐年下降趋势；年最大最小流量呈现周期波动状态，与丰中枯年份交替出现规律基本一致。

图4为梧州水文站2010—2011年中枯水水位流量关系，可见Ⅱ级航道整治设计流量下对应水位为2.04 m，该值较原Ⅱ级航道整治设计最低通航水位3.06 m下降了1.02 m。说明梧州西江河段近几年来水位下降明显。

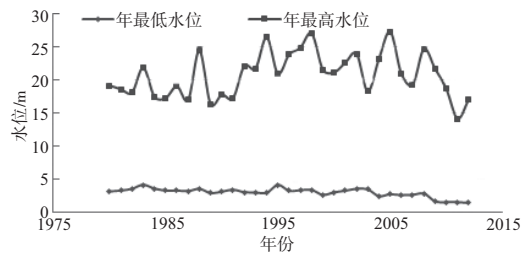


图2 梧州站年最高、最低水位

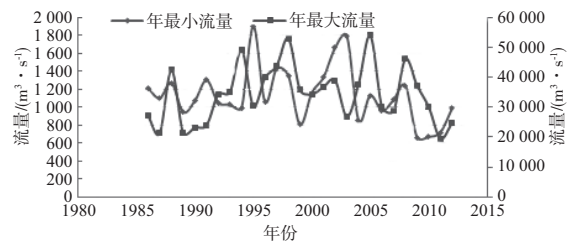


图3 梧州站年最大、最小流量

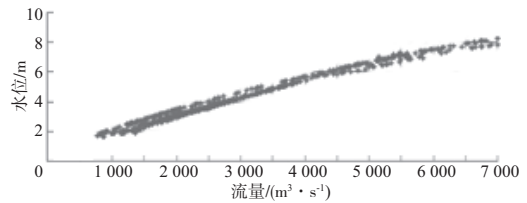


图4 2010—2011年梧州站中枯水水位流量关系

2.3 潮汐

珠江三角洲的潮汐属不规则半日潮，日潮不等现象显著，一天内两次高潮和两次低潮的潮位均不相等，月内有朔望大潮和上下弦小潮，径流量和台风对潮位有很大影响，高低潮年际变化不大。珠江三角洲涨落潮量的年际变化不大，但近年来受采砂等人类活动的影响，潮汐上溯，纳潮量有增大趋势，使得西江潮区界、潮流界和咸水界的界限随洪枯水及季节而变，“三界”变化范围见表1。西江封开至梧州河段以径流动力为主，枯水季节受潮汐影响。

表1 西江“三界”变化范围

项目	洪水期	枯水期
潮区界	外海	梧州(鸡笼洲)
潮流界	灯笼山	三榕峡
咸水界	拦门沙(石栏洲南)	挂碇角

可见,中心港区在中枯水季节会受到潮汐影响,处于潮汐末端。

2.4 泥沙

西江输沙具有含沙量小、径流量大、输沙总量大、年内分配极不均匀、年际变化较大及以悬移质输沙方式为主的特点。西江输沙量多寡与年径流量基本一致,年输沙量一般随年径流量增大而增大,但也常出现中水丰沙年。

据梧州水文站泥沙资料统计结果表明,平均含沙量的年变化分为2个阶段:1993年以前,年平均含沙量相对较高,除1963,1989两年平均含沙量低于 0.25 kg/m^3 外,其余年份均高于 0.25 kg/m^3 ;自1994年开始,年平均含沙量一直在 0.25 kg/m^3 以下,并且自2003—2007年连续5年平均含沙量低于 0.12 kg/m^3 ,且在2007年平均含沙量仅为 0.057 kg/m^3 ,为多年平均水平的18.8%。

西江流域自20世纪80年代中后期开始广泛进行水梯级开发,到20世纪初,中、大型水电站建设进入高峰,水电站的兴建,拦截了河道的泥沙,使得梧州水文站的来沙量减少。

梧州中心港区上游受长洲水利枢纽下泄非恒定流影响,下游受潮汐顶托影响,局部受到人为挖沙影响,河段既具有山区河流特点又呈现平原河流特点,因此梧州中心港区水文条件较为复杂,设计水位的确定较其他港区涉及因素较多。

3 设计低水位

3.1 考虑因素

梧州中心港区(在此仅指梧州西江岸线)设计高水位确定首先要遵从规范要求,根据码头受淹没类别、码头结构形式确定码头设计水位的重现期,设计低水位应与所在航道的设计最低通航水位相一致^[1]。

引起工程河段低水位变化的主要原因有:

- 1) 长洲水利枢纽清水下泄引起的水位下降;
- 2) 西江广西段 I 级航道工程实施后设计流量下航道水位下降;
- 3) 西江广东段2009年以后实施的 II 级航道整治工程和尚未实施的 I 级航道工程整治后设计流量下航道水位下降;
- 4) 人工挖沙引起的航道水位下降;
- 5) 潮汐上溯的顶托作用。因此梧

州中心港区在进行设计水位确定时应充分考虑这些因素,以便对于港区建设提供更加合理的设计水位。

3.2 取值分析

设计低水位的确定需要考虑多方面因素,以下对一些重要的影响因素进行定量分析。

2010年3月交通运输部天津水运工程科学研究所完成的《长洲水利枢纽三四线船闸工程初步设计阶段下游最低通航水位数学模型研究报告》表明,2012年后梧州站至界首河段水位下降将趋于平缓,变化微小^[2]。因此2011年后清水下泄引起的工程位置水位下降建议预估 $0.1\sim 0.2 \text{ m}$ 。

西江航运干线贵港至梧州3 000 t航道整治工程(2010—12)表明工程实施后设计流量下航道水位下降约 0.16 m ^[3],建议预估为 $0.15\sim 0.2 \text{ m}$ 。

根据西江航运干线梧州至肇庆段2 000吨级航道整治效果来看,以及3 000吨级航道整治工程实施后水面线计算结果,预测该航段3 000吨级航道整治后水位下降为 $0.06\sim 0.12 \text{ m}$ 。

由于梧州市决定从2010年1月19日起,将浔江长洲水利枢纽以下至西江界首段划定为全面禁止开采河沙的河段。那么开采河沙引起的水位降落得到有效控制,但非法挖沙仍有可能出现,建议预留人工挖沙引起的水位降落值为 $0.1\sim 0.2 \text{ m}$ 。

利用2010—2011年水文资料计算出梧州水文站在设计流量下对应的设计低水位为 2.04 m ,并且分析梧州水文站近几年设计流量下设计低水位的现状,预计其走势在未来几年仍将呈现下降趋势。

潮汐上溯顶托引起水位上升值预留 0.1 m 。

4 工程案例

某拟建码头位于梧州市区东郊,紧邻市区,云龙大桥下游附近,西江右岸;建设标准为1个2 000吨级,结构3 000吨级预留的多用途泊位^[4]。

设计低水位的确定思路如下:西江航运干线贵港至梧州3 000 t航道整治工程初步确定设计流量 $1 100 \text{ m}^3/\text{s}$,结合新近水文资料,绘制中枯水流量关系曲线,梧州站设计低水位为 2.04 m ,推算至码头处水位为 1.96 m 。

(下转第95页)