

沭阳县岔流新开河桐槐树水文站 防汛特征水位复核研究

臧力永, 孙金凤, 尹若燕

(江苏省水文水资源勘测局宿迁分局, 江苏 宿迁 223800)

摘要:防汛特征水位是防汛抢险工作参考的重要指标,随着河道、湖泊工情水情的变化,特征水位也需要持续复核、调整。结合实际情况,复核了沭阳县岔流新开河桐槐树水文站的警戒水位,拟定了保证水位,并通过水文统计和堤防稳定等方法对特征水位复核成果进行合理性分析,确定了桐槐树站防汛特征水位,为岔流新开河及新沂河流域的防汛工作提供数据参考。

关键词:水文站; 特征水位; 复核成果

中图分类号:[TV123]

文献标识码:A

文章编号:1007-7839(2022)12-0027-0003

Study on recheck of flood control characteristic water level at Tonghuaishu Hydrometric Station of Chaliuxinkai River in Shuyang County

ZANG Liyong, SUN Jinfeng, YIN Ruoyan

(Suqian Branch of Jiangsu Province Hydrology and Water Resources Investigation Bureau, Suqian 223800, China)

Abstract: The characteristic water level of flood control is an important index for reference in flood control and emergency rescue. With the change of river channels and lakes, the characteristic water level also needs to be continuously rechecked and adjusted. In this paper, the warning water level of Tonghuaishu Hydrometric Station on the Chaliuxinkai River is rechecked, the guaranteed water level is drawn up, and the rationality of the recheck results of the characteristic water level is analyzed through hydrological statistics and embankment stability, and the flood control characteristic water level of Tonghuaishu hydrometric station is determined, which provides a basis for the flood control work of the Chaliuxinkai River and Xinyi River Basin.

Key words: hydrometric station; characteristic level of water; recheck results

1 概 述

河道、湖泊的防汛抗旱特征水位是水利部门开展水旱灾害防汛调度的重要参考,在防灾减灾工作中起到关键性作用。随着河湖的演变与社会经济发展,河道、湖库的水情和工情都发生了巨大变化,部分河湖的防汛抗旱特征水位已不能客观科学地反映水利工程的实际防洪能力,影响水利工程调度

决策的准确性和科学性,因此复核骨干河道、湖泊的防汛抗旱特征水位是十分必要的。

周海天等^[1]通过对闸上水位的频率分析,研究并调整了废黄河中山河闸站警戒水位和应急响应水位,使该站特征水位客观真实地反映废黄河防洪能力。李善综等^[2]提出通过出险水位和警戒时长反推警戒水位的计算方法,并在发明专利中详细阐述了原理和步骤,此方法考虑了防汛工作的实际情

收稿日期: 2022-09-08

作者简介: 臧力永(1994—),男,工程师,硕士,主要从事水文情报预报和水文水资源调查评价工作。E-mail: 2691042080@qq.com

况,有利于优化防汛资源配置。闻余华等^[3]对句容河及上游秦淮河的警戒水位进行复核分析,调整了警戒水位代表站,使句容河防汛预警机制更加科学。刘和昌等^[4]将洪水涨落纳入警戒水位分析过程,利用Copula函数分析洪水损失与洪水水位涨率的关系,进而推算警戒水位。陈文芳等^[5]通过建立水文站迁址前后的流量相关关系,推算警戒水位、保证水位的相应流量,再利用水力学方法反推特征水位。

本文按照防汛特征水位设定原则和要求,结合岔流新开河及桐槐树水文站实际情况,对防汛特征水位进行复核分析,保证岔流新开河防汛调度的科学性。

2 研究区概况

沭阳县位于宿迁市东北部,属鲁南丘陵与江淮平原过渡带,地处沂河、沭河、泗河诸水下游,是宿迁、徐州、连云港结合处。岔流新开河是新沂河支流,流经江苏省宿迁市沭阳县,为人工开挖河道,北起沭阳县潼阳镇,承接上游新沂市淋头河及大沙河来水,于沭阳县沭城镇汇入新沂河,全长约32 km,流域面积809 km²,流域地势西北高、东南低。

岔流新开河桐槐树水文站建成于1964年,位于江苏省沭阳县新河镇新槐村,断面距河道入新沂河口距离10 km,河道桩号为K19+500(县界处河道交汇点为0+000)。桐槐树站断面为复式断面,所在河段较为顺直,冲淤大致平衡。河床土质为沙壤土,两侧滩地种有旱作物及花木。目前,桐槐树站断面现状警戒水位10.60 m,设计洪水位13.99 m,历史最高水位13.33 m(1974年8月13日)。

3 特征水位复核研究方法

3.1 研究内容

本文收集岔流新开河及桐槐树水文站相关的工程资料、水文资料、社会经济资料等必要的材料,综合考虑预警、抢险、工程调度等防汛应急工作实际,确定适当的特征水位。同时,通过水文资料统计分析、河道堤防稳定计算等方法,分析特征水位的合理性,以研究成果为依据调整岔流新开河桐槐树站的防汛特征水位,文中水位均采用废黄河高程系。

3.2 特征水位核定要求

防汛特征水位核定应遵循“防洪安全要求并考虑经济、政治、社会、环境等因素综合论证确定”的

原则。以下是警戒水位和保证水位的核定要求。

3.2.1 警戒水位

(1)警戒水位确定时,应充分考虑断面漫滩或重要堤段临水时的水位情况,结合历史洪水过程、堤防历史险情、防洪工程状况等因素,进行综合、全面的分析研究。同时,还应兼顾上下游、左右岸的协调,统筹考虑个别部门或工程的特殊需求。

(2)警戒水位是防汛指挥机构决策的重要依据,应充分发挥预警作用。警戒水位过低,将造成水位超警过于频繁,易使防汛工作人员和社会公众产生麻痹心理,从而使警戒水位失去警戒作用。

(3)警戒水位的设定还应考虑洪水水位变化过程,为防汛抢险预留足够的警戒时间,避免警戒水位设定过高导致防汛抢险时间不足。

3.2.2 保证水位

(1)若河道堤防现状标准与规划设计标准相符,可将保证水位设定为堤防工程的设计洪水位;若堤防现状防洪能力尚未达到设计标准,可按照安全防御相应的洪水位设定保证水位;若堤防工程防洪能力超过设计标准,则可将保证水位定位历史最高洪水位。

(2)保证水位与河道堤防关系密切,在设定时要兼顾上下游不同河段的实际情况分别设定。若同一河段左右岸标准差别较大,必要时可分别设定保证水位。

4 防汛特征水位确定

4.1 现状河道断面及典型水位

岔流新开河桐槐树站所在河段现状达到20年一遇排涝标准,两岸堤防于2008年按照新沂河7 800 m³/s的标准恢复并加固^[6]。根据最新的大断面资料可知,桐槐树站断面底高程在4.80~5.00 m之间,左侧滩地较狭窄,高程在13.60~13.80 m之间,右侧滩地一级阶地高程在9.00 m左右,二级阶地高程在12.00~13.00 m之间,左侧堤顶高程约16.50 m,右侧堤顶高程约15.60~15.80 m。桐槐树站典型水位统计见表1。

表1 桐槐树站典型水位统计

典型水位	水位高程/m
原设计水位	13.99
历史最高水位	13.33
原警戒水位	10.60

4.2 警戒水位

根据桐槐树站现状河道断面可知,河道左侧滩地高程在13.60~13.80 m之间,超过历史最高水位;右侧滩地二级阶地前缘高程在12.70~13.00 m之间,与历史最高水位相距太近,所以不能将此断面普遍漫滩时的水位作为警戒水位。

根据已批复的河道整治初步设计成果,桐槐树站上游约1 km处的虞姬沟汇入处,受冲刷影响的左侧滩地高程10.74~11.92 m;桐槐树站下游约1.1 km处河道存在较大弯曲,受冲刷影响的右侧滩地高程11.60~10.16 m,所以,本文拟将桐槐树站警戒水位调整至10.74~11.60 m之间。

考虑到汛期行洪时,岔流新开河的洪水受新沂河洪水的顶托作用较大,所以岔流新开河的洪水位与下游的新沂河水位关系密切。岔流新开河入新沂河口附近的新沂河沭阳水文站于2020年将警戒水位从9.00 m调整为9.50 m,上调了0.50 m。

综上所述,拟将岔流新开河桐槐树站警戒水位上调0.40 m,调整后为11.00 m。

4.3 保证水位

根据《沭阳县岔流新开河治理工程初步设计报告》,岔流新开河防洪标准为20年一遇,堤防等级为4级。桐槐树站20年一遇设计洪水位为13.42 m,拟将岔流新开河桐槐树站保证水位设定为13.42 m。

5 特征水位合理性分析

5.1 警戒水位合理性分析

5.1.1 P-Ⅲ曲线频率分析

对桐槐树站1966—2021年历年最高水位资料进行频率分析。水位系列中缺1967—1969年的数据,由于这段时间无较大洪水,故不影响系列代表性,数据系列长度为53 a。通过P-Ⅲ曲线适线结果

反查,得到警戒水位11.00 m对应的频率为40.62%,重现期约为2.46 a,重现期在合理范围内(2~5 a)。

5.1.2 水位上涨时间分析

根据水位超警天数统计,2018~2021年,桐槐树站连续4年出现水位超警。本次挑选出较大场次洪水水位资料,统计出近年来桐槐树站水位从超警到最高水位所需的上涨时间(时间采用整点),见表2。

根据表2可知,同一场次洪水过程中,从调整后的警戒水位(11.00 m)起涨至最高水位所需时间与原警戒水位(10.60 m)起涨所需时间相比,最多仅减少23.8%,且为防汛应急响应留有足够时间。所以,警戒水位上调至11.00 m对防汛调度工作影响很小。综上所述,此次拟将警戒水位调整至11.00 m是合理的。

5.2 保证水位合理性分析

此次拟定的保证水位为13.42 m,与《沭阳县岔流新开河治理工程初步设计报告》的设计洪水位一致,满足保证水位的设定要求。本文从河道堤防和边坡的稳定性分析保证水位13.42 m的合理性。

考虑到河道正常行洪的情况,拟定的计算工况分别为设计洪水位下稳定渗流期和水位骤降期(设计洪水位13.42 m在48 h内降至滩地最低高程)。通过Autobank软件计算得到岔流新开河桐槐树站左右堤防稳定结果见表3。

由表3中的稳定计算结果可知,桐槐树站处河段水位达到保证水位时,河道堤防最小安全系数均大于允许最小安全系数,即达到保证水位时河道堤防安全稳定。

6 结 语

经复核分析,岔流新开河桐槐树站警戒水位调整为11.00 m,对应频率为40.62%,重现期约为2.46 a;

表2 桐槐树站洪水位从超警到最高水位所需时间统计

序号	超10.60 m 整点时间	超11.00 m 整点时间	最高水位出现 整点时间	从10.60 m上涨 至最高水位所 需时间/h	从11.00 m上涨 至最高水位所需 时间/h	从11.00 m至最 高水位所需时 间缩短比例/%
1	2019-08-11 05:00	2019-08-11 10:00	2019-08-12 02:00	21	16	23.8
2	2020-07-12 16:00	2020-07-12 18:00	2020-07-13 01:00	9	7	22.2
3	2021-07-28 17:00	2021-07-28 18:00	2021-07-29 07:00	14	13	7.1

(下转第38页)

5 结 语

结合陆家坝水闸工程实际情况,分析了水闸可能存在的风险,从应急指挥体系、信息传递报告、决策制定执行、抢险物资等方面细化了应急组织保障,并提出了工程出现闸基渗漏、闸室滑动、混凝土结构开裂引起渗漏、金属结构故障等险情和遭遇超标准洪水等突发情况时的应急抢险措施,为小型水闸工程安全度汛与应急管理提供了技术支撑。

参考文献:

- [1] 沈长松,刘晓青,王润英,等. 水工建筑物[M]. 北京:中国水利水电出版社,2016.
- [2] 刘洋,花金祥,曹德伟. 某水闸工程调度运用及安全度汛方案[J]. 治淮,2021(6):93-94.
- [3] 中华人民共和国水利部. 水闸技术管理规程:SL 75—2014[S]. 北京:中国水利水电出版社,2014.
- [4] 王文君. 山西省阳泉市城市防洪应急管理实践与探析[J]. 中国水能及电气化,2018(4):13-17.

(上接第29页)

表3 桐槐树站抗滑稳定计算结果

工况	岸别	水位组合/m		最小安全系数		4级堤防允许 最小安全系数
		临水侧	背水侧	迎水侧	背水侧	
设计洪水 稳渗期	左岸	13.42	11.27	1.68344	1.41930	1.15
	右岸	13.42	地下水位	2.94699	4.69877	1.15
设计洪水 骤降期	左岸	13.42~7.03	11.27	1.53035	1.39265	1.15
	右岸	13.42~7.03	地下水位	2.53605	4.72536	1.15

保证水位设定为13.42 m,与最新设计成果一致。经验证,新拟定的桐槐树站防汛特征水位是合理的,可作为防汛应急响应的参考。

此次特征水位复核研究主要基于桐槐树站水位资料和断面资料,成果科学合理,但仍有一定的局限性。今后分析研究特征水位时,还可从建立研究对象与上下游站点的相关关系,模拟洪水涨落的非线性等方向入手,提升特征水位结果的可靠性。

参考文献:

- [1] 周海天,夏飞. 废黄河中山河闸站警戒水位调整分析

- [J]. 江苏水利,2020(2):4.
- [2] 李善综,王森,农珊,等. 河流警戒水位拟定方法研究及应用[J]. 中国农村水利水电,2018(7):4.
- [3] 闻余华,白丹,孙晓凡. 句容河警戒水位代表站设置问题研究[J]. 江苏水利,2019(9):5.
- [4] 刘和昌,李世有,农珊,等. 考虑损失的江河警戒水位拟定方法研究——以北流河为例[J]. 人民珠江,2019,40(9):6.
- [5] 陈文芳,陈明. 水文站断面位置发生变化时如何确定警戒水位、保证水位的方法[J]. 科技创新导报,2012(5):1.
- [6] 江芳. 沂沭泗河洪水东调南下续建工程新沂河整治工程[J]. 中国水利,2012(24):2.