

万寿河除险加固分析及治理方案比选

胡峥嵘, 张胤, 吴利华

(南京市水利规划设计院股份有限公司, 江苏 南京 210006)

摘要: 本文根据万寿河防洪体系现状, 提出在河口建水闸和堤防加固两个除险加固方案, 分别从施工、投资、管理等方面, 对比分析相应除险加固效果。结果表明, 对万寿河堤防进行除险加固更为经济合理。为浦口区境内其它通江或滁河类似工程, 提供参考依据。

关键词: 堤防; 水闸; 除险加固

中图分类号: TV212.5 **文献标识码:** B **文章编号:** 1007-7839 (2016) 10-0018-04

Analysis of reinforcement and control scheme selection of Wanshou River

HU Zhengrong, ZHANG Yin, WU Lihua

(Nanjing Water Planning and Designing Institute Co., Ltd, Nanjing 210006, Jiangsu)

Abstract: Based on flood control system of Wanshou River present situation, two strategies are proposed that can reflect the feature of construction, investment, management, and compared the effect of building sluices in estuary and dyke reinforcement. Results show that the dyke reinforcement strategy is more economic and reasonable, and provide a scientific reference for other similar projects in Pukou.

Key words: dyke; sluice; reinforcement

1 概述

万寿河是滁河右岸支流, 属长江支流滁河水系, 位于浦口区星甸街道境内, 全长 12.6km, 起止点为秦家坝至滁河口, 流域面积 73.7km², 其中圩区面积 16.1km², 山丘区面积 57.6km², 比降为 0.0013, 属于半山半圩河道。万寿河上游有蒋家坝堰、石窑、三五、金坝四座小(二)型水库, 这些水库的建成对流域洪水有一定的调蓄作用。万寿河下游圩区范围内的堤防已按防洪标准进行了加固加高, 堤后地面高程一般在 6.0 ~ 7.0m。非汛期万寿河水位因受滁河汊河集闸控制, 水位保持在 6.5 ~ 7.5m。

2015 年 6 月下旬, 滁河流域发生较大洪水。暴雨中心位于上游安徽境内, 滁河干流安徽境内

襄河口闸洪峰水位 14.39m, 超历史记录 0.16m。滁河干流江苏境内晓桥站洪峰水位 11.89m (06.28, 13:00) (离历史记录尚有 0.70m 左右差距), 流量 476 m³/s, 超过历史记录 466 m³/s (2008.08.03)。2015 年最高洪峰流量出现在 6 月 30 日的 496 m³/s。

2015 年 6 月底, 受本地强降雨和上游来水的共同作用, 浦口区境内的滁河和沿滁各支流水位暴涨, 高水位持续时间较长, 其中万寿河河口水位最高达 13.5m。在高水位的持续浸泡下, 万寿河出现较为重大的险情, 自河口以上约 1.8km 范围内的左岸堤防全线严重渗漏, 表现为迎水坡出现 10 多处塌陷(掉天洞), 背水坡散浸渗漏, 堤后出现 30 余处管涌、流土。险情发生时, 现场的抢险措施有: 对背水坡出现管涌口的地方进行设置反滤体, 在管涌位置周围设置三向草袋围堰, 堰内蓄水。

收稿日期: 2016-07-27

作者简介: 胡峥嵘 (1983-), 女, 硕士, 工程师, 主要从事水工结构设计工作。

对迎水坡出现滑坡迹象的地段增设抗滑木桩。抢险过程中在塌陷处发现多处白蚁洞穴。汛后如何消除堤防隐患, 保证堤后铁路、村庄安全, 本文提出河口建闸和堤防加固两种除险方案, 进行对比分析, 为解决其它多条通江通滁河道类似隐患提供参考依据。

2 万寿河现状防洪体系

万寿河左岸斩龙桥以下的堤防和与其连接的滁河干堤共同组成孟骆圩防洪圈, 万寿河右岸堤防和与其连接的滁河干堤共同组成七联圩防洪圈, 见图 1。

根据规划, 滁河流域圩区的防洪标准为 20 年一遇, 堤防等级为 4 级, 目前滁河干堤和万寿河左岸的堤防已按此标准进行了加固达标。根据调查, 该段堤防白蚁危害严重, 汛前检查时发现堤脚位置存在大小不一的白蚁洞, 白蚁洞附近有散浸现象。

关闸挡水; (2) 堤防加固, 对该段堤防进行防渗加固保证堤防安全。

3 万寿河除险方案比选

3.1 河口建闸方案

万寿河口闸建成以后具有以下两个功能: (1) 挡洪功能。汛期当滁河流域发生较大洪水, 滁河干流水位较高, 而万寿河小流域没有发生降雨或降雨很小时, 关闭万寿河闸可以抵挡滁河高水位, 减小或避免万寿河堤防的防洪压力; (2) 事故闸功能。当万寿河堤防出现决口破圩的险情时, 关闭河口闸可以有效降低洪灾损失和堤防抢险的难度和费用, 事故闸的作用十分明显。

万寿河圩区河道长度仅为 2km, 且河道曲折、弯段多。河口处河道相对顺直、水面开阔, 泄洪顺畅。闸址位于万寿河口处, 建闸后控制范围为整个万寿河堤防, 工程效益实现最大化。且拆除老桥, 利用新建闸的交通桥代替老桥, 保证现状交通通



图 1 万寿河现状防洪体系图

万寿河左岸堤防目前存在的塌陷、漏洞、管涌、流土、散浸等问题已严重威胁到堤防自身及堤后铁路、村庄的安全, 为及时消除隐患、保证堤防安全, 急需对该段堤防进行除险加固。

针对万寿河左岸堤防出现的险情情况, 提出两种除险加固方案: (1) 万寿河口建闸, 可以在滁河高水位时能够关闸挡洪或在万寿河堤防出险时

畅。新建水闸位置详见图 2。

根据滁河流域防洪规划和万寿河所在区域的特点, 万寿河的防洪标准为 20 年一遇。按此标准, 考虑上游水库的调蓄作用和下游圩区远期排涝能力的提升, 采用不同暴雨资料计算的设计洪水见表 1。

分析表 1 中的数据, 万寿河口的设计洪水流



图2 新建水闸位置示意图

表1 不同设计暴雨计算的万寿河设计洪水结果

序号	采用设计暴雨	20年一遇设计流量 (m^3/s)
1	图集	426.5
2	晓桥实测	389.5
3	城防规划成果	310.8

量采用 $389.5 \text{ m}^3/\text{s}$ 。万寿河闸建设规模为: 设计流量 $389.5 \text{ m}^3/\text{s}$, 主要建设内容包括: 闸室、上下游翼墙、护坦、消力池及附属管理设施等。

3.2 堤防加固方案

根据出险特点、堤身堤基土质及堤身处理经

验, 消除堤身渗漏隐患一般采取多头小直径深层搅拌桩防渗墙、高压喷射灌浆防渗墙、全断面开挖填筑、上断面开挖填筑配合下断面套孔冲抓粘土防渗墙等进行加固处理^[1-2]。由于该段堤防在2014年进行过深搅桩防渗墙处理, 本次方案不再考虑, 以下对另三种方案进行方案比选, 堤防加固位置详见图3。

(1) 高压喷射灌浆防渗墙: 优点是施工场地要求较低, 施工速度快, 不受堤前水位的影响^[3]。缺点是施工精度要求高, 造孔偏斜易使墙体开裂, 施工质量不易控制; 高压旋喷成墙后, 随着堤



图3 堤防加固位置示意图

防沉降,防渗墙与周围土产生裂缝分开,防渗效果不能保证;不同土层吃浆量差异大,所形成的墙体防渗性能难以保证。

(2)全断面开挖填筑:优点是开挖填筑后,整个堤防进行土方压实,防渗效果好。缺点是开挖要考虑堤基土质情况,该段堤防地基K0+400~K1+800段有较深淤泥质粉质粘土,厚度达6~14m,不适于开挖回填。

(3)上断面开挖填筑+下断面套孔冲抓粘土防渗墙:优点是施工场地要求较低,机械设备简单,进场、施工方便;堤防附近土料储量较大,且土质相对较好,为粉质粘土,满足施工需要;工程量小,工程造价低;防渗效果好,便于检查;缺点是受堤前水位影响较大,但枯水季节施工河道水位低,影响降低;回填质量要求较高,回填粘土要去杂,经土工试验后使用,同时保证夯实质量^[4]。

经综合分析可知:从投资角度出发,方案三投资最省,方案一和二工程投资较大;从防渗效果看,堤身基础普遍分布淤泥质粉质粘土,高含水量、大孔隙比、高压缩性、低强度,易产生较大沉降、不均匀沉降等问题,施工后,高压旋喷防渗墙与周围土经过不均匀沉降,产生竖向裂缝,成为渗水通道,防渗效果难以保证,同时由于堤基淤泥质粉质粘土埋藏较深,厚度达6~14m,不适于全断面开挖填筑,因此综合以上比较,本次设计推荐采用方案(三),即上断面开挖填筑+下断面套孔冲抓粘土防渗墙。同时堤身防渗需结合白蚁防治共同处理。

堤身防渗设计:堤防上断面土方开挖,开挖厚度约3m,然后自堤顶轴线方向布置套孔冲抓粘土防渗墙,防渗墙顶部高程为12.30~11.50m,底部进入堤基线以下1m,墙底高程为6.4~4.4m。防渗墙深度为5.9~7.1m。粘土防渗墙施工后,上断面进行分层填筑碾压夯实。

3.3 比选结果

(1)河口建闸方案

优点是:万寿河口闸建成后,当万寿河堤防出现险情或决口,关闭闸门可以大幅降低抢险难度和圩内的受淹损失,事故闸的作用十分明显。万寿河左右岸堤防和滁河干堤共同组成了孟骆圩和七联圩的防洪圈,在万寿河口设置闸站,万寿河堤防的标准得到了一定的提高。

缺点是:因为滁河流域面积较小,发生大洪

水的降雨都是流域性暴雨,滁河干流的高水位往往和支流降雨同步发生,如要实现万寿河口闸挡洪的功能,需要同时在河口新建一定规模的排涝泵站。河口闸建成后的运行维护费用高。

(2)堤防加固方案

优点是:堤防施工难度小,周期短,工程投资小,后期管理方便。堤防标准与滁河流域的防洪规划相符合。

缺点是:白蚁难以完全消除,堤防将一直存在安全隐患。堤防防渗灌浆施工质量难以控制。

综合分析:在万寿河口建闸,如不配套建设排涝泵站,则河口闸不能发挥挡洪的作用,如建设与标准相适应的排涝站,则工程费用高,经济上不合理;建设万寿河口闸站,对于提高万寿河堤防保护对象(两岸圩区)的防洪标准没有实际的意义,万寿河堤防标准的提高与流域规划也不相符合;与建设河口闸站相比,对万寿河堤防进行除险加固更为必要和经济合理。

因此,建议尽快进行万寿河堤防的除险加固方案。随着社会经济的发展,当出现防洪保安之外的建设需求时,再论证河口闸站的规模和建设方案。

4 对浦口区其它通江通滁河道的建议

除万寿河外,浦口区境内还有其它多条通江通滁河道,这些河道的水文条件和万寿河基本相同。从防洪保安角度的河道治理,应采取和万寿河相同的治理思路,先进行河道堤防加固达标或除险加固,必要时再考虑河口闸站的建设;如河道有蓄水的需要,可以在河口建设不影响河道行洪、便于管理的低闸或蓄水堰。

参考文献:

- [1] 汪自力,周杨,张宝森.黄河下游堤防安全管理技术探讨[J].长江科学院院报,2009,26(S1):96-99.
- [2] 康震,王佐权.关于河道堤防除险加固工程的安全管理[J].黑龙江水利科技,2014,42(11):286-288.
- [3] 孙奎军.通河县岔林河险工弱段治理护岸工程设计[J].水利科技与经济,2012,18(02):43-60.
- [4] 大中型水闸除险加固工程基本建设程序综述[J].江苏水利,2009,9:20-22.

(责任编辑:王宏伟)