

长江扬中河段指南村窝崩 应急治理及效果分析

罗龙洪¹, 苏长城¹, 应 强², 袁文秀¹

(1. 江苏省水利工程规划办公室, 江苏 南京 210029; 2. 南京水利科学研究院, 江苏 南京 210029)

摘要:2017 年 11 月, 长江扬中河段指南村岸段发生窝崩险情, 致使江堤和民房崩塌, 危及人民生命财产安全。针对崩岸发生地段子堤应急抢筑、干堤复建和窝塘治理、护岸等治理原则、治理措施等进行介绍。运用实测资料对治理效果进行研究分析, 为类似窝崩的抢护治理提供指导。

关键词:长江; 窝崩; 应急治理; 效果分析

中图分类号: TV82

文献标识码: B

文章编号: 1007-7839(2020)02-0025-04

Emergency treatment and effect analysis of arc collapsing in Zhinan Village, Yangzhong Reach of the Yangtze River

LUO Longhong¹, SU Changcheng¹, YING Qiang², YUAN Wenxiu¹

(1. Jiangsu Water Conservancy Project Planning Office, Nanjing 210029 Jiangsu;

2. Nanjing Hydraulic Research Institute, Nanjing 210029, Jiangsu)

Abstract: In November 2017, an arc collapsing occurred in Zhinan Village, Yangzhong Reach of the Yangtze River, causing the river embankment and private houses to collapse, endangering the safety of people's lives and property. The management principles and measures for emergency rush construction of sub-dikes, reconstruction of main dikes, and management of ponds and revetments, as well as bank protection were introduced. Based on the measured data, the treatment effect was studied and analyzed, which could provide guidance for the similar arc collapsing treatment.

Key words: Yangtze River; arc collapsing; emergency treatment; effect analysis

1 窝崩简介

2017 年 11 月 8 日凌晨 5 点, 扬中市三茅街道指南村附近发生窝崩险情, 09:20 时坍势加剧, 11:00 时险情进一步扩大, 威胁到主江堤, 11:20 时主江堤开始坍失, 之后坍势渐缓, 至 18:00 时基本趋于稳定。崩岸形成的窝塘呈“Ω”形状, 窝塘中间区域较为平缓, 底高程一般在 -20 ~ -30 m。共坍失

主江堤 440 m、江岸线 540 m, 坍失最大进深 190 m、面积 9.73 hm²、房屋 9 栋^[1], 窝塘内共计塌坍 158 万 m³。窝崩现场见图 1。

由于窝崩使江堤崩塌, 江堤内的地平比高潮时要低 80 cm, 由于此次抢险工程方案合适, 抢险施工及时, 避免了高潮时潮水漫入农田村庄而产生的进一步损失。故本文介绍抢护及治理措施, 研究分析抢护效果, 以期类似窝崩的抢护起指导作用。

收稿日期: 2019-10-28

基金项目:国家重点研发计划资助项目(2018YFC0407302, 2018YFC0407402); 国家自然科学基金资助项目(51779148, 51679147, 51579151); 江苏省水利科技项目(2018021)

作者简介:罗龙洪(1973—), 男, 高级工程师, 硕士, 主要从事水利规划、长江治理保护等工作。



图1 扬中指南村窝崩位置及现场图

2 堤防抢筑与复建

2.1 子堤抢筑

2017 年 11 月 8 日的潮位过程如图 2 所示(85 国家高程,下同),根据记载,在凌晨 05:30 时发现窝崩,09:20 时坍势加剧,11:00 时险情进一步扩大,威胁到主江堤,11:20 时主江堤开始坍失,之后坍势渐缓,至 18:00 时基本趋于稳定。

向北至自来水厂,下游向南至指南站附近,填筑子堤长度共 1.39 km。堤线平面走向见图 3。

设计水位:主要依据本河段 11 月至次年 4 月历史最高水位确定,根据河段附近过船港闸水文站统计数据分析,确定子堤设计洪水水位为 4.06 m。

断面设计:子堤堤顶高程考虑风浪及超高,本次设计安全超高为 1m,子堤顶高程不得低于 5.1 m,堤顶宽度为 3 m,两侧坡比均为 1:2。

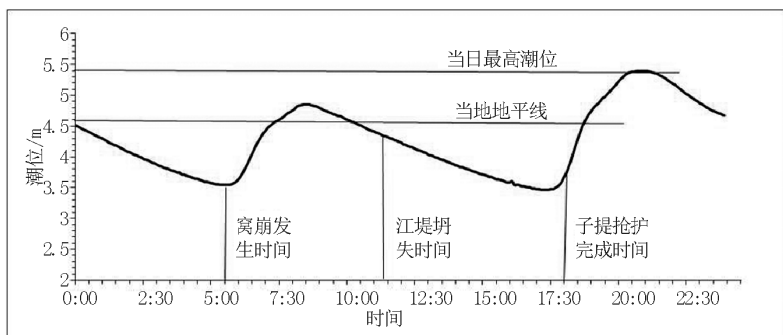


图2 枯季大潮潮位过程线

8 日 8:00 时接险情上报扬中市防办,确认属于典型坍江,且险情有加大趋势,9:00 时险情上报扬中市防汛防旱指挥部,并请示启动扬中市防御洪水Ⅱ级应急响应。同时将险情第一时间上报扬中市应急办、镇江市防办、江苏省防办。10:00 时启动扬中市防御洪水Ⅱ级应急响应指令。

现场预判,晚高潮水位在 20:00 时 5.40 m 左右,预测水位将超过地面 0.7 ~ 0.8 m(实际约 0.9 m),必须在 18:00 时涨潮前完成子堤抢筑,时间仅剩 6 h。

堤线布置:考虑崩岸段周边安全距离,结合现有上堤道路布置,在主江堤后方约 150 m 处抢筑 1.5 m 高的临时子堤:子堤上游至三墩港南侧,下游至指南村十五组。11 月 9 日根据崩岸进一步发展状况,为防止子堤崩塌,将其两端进一步延伸,上游

8 日 14:00 左右指挥部根据现场实际情况,统一调度指挥,30 余台大型挖掘机械和 2000 多人,分组、分作业段进行施工,通过全体人员努力,晚上 17:10 时子堤成功合拢,随后在迎水面抢铺彩条布,开展巡查加固、处置渗水段等工作,子堤建成有效的阻挡了高潮位时的潮水侵袭^[2]。

2.2 干堤复建

江堤改建:子堤仅能防御 2017 年 11 月至 2018 年 4 月期间的防洪安全,因此在汛前,应恢复缺失的主江堤,以保证安全渡汛。根据《长江流域综合规划(2012—2030 年)》和《长江流域防洪规划》,确定本工程的防洪标准为防御新中国成立以来发生的最大洪水(即 1954 年型洪水)。参照流域规划提出的沿江堤防防洪设计水位,适当考虑潮水和台风影响作为设计洪水位,采用设计水位

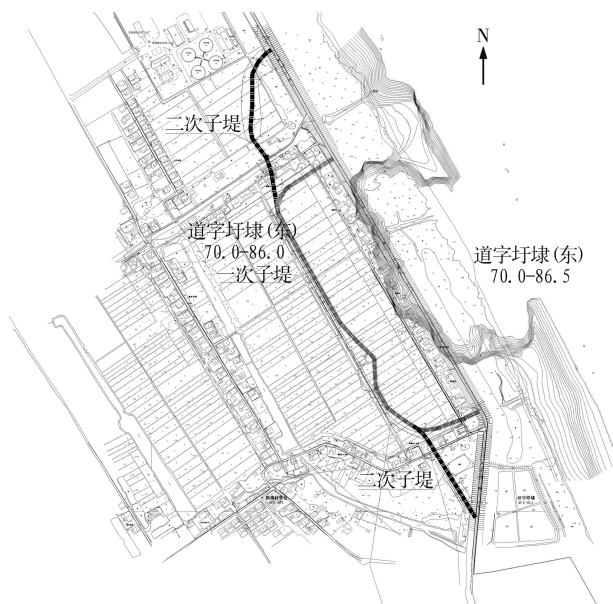


图3 子堤抢筑堤线示意图

6.51 m,相当于100年一遇洪水位,堤防级别为2级^[3]。其中:

(1)全线完成1331 m堤防土方填筑,堤顶标高填至7.01 m,堤顶宽10.7 m,外坡比1:3,内坡比1:2.5,实际完成土方填筑约22.5万m³。

(2)完成指南泵站和三墩港泵站的涵洞浇筑和堤身段土方回填,涵洞下闸挡水,完成泵站流道层和消力池浇筑。

(3)完成全段迎水面临时防护,铺设土工布2.9万m²,堤顶铺设钢板临时道路0.39万m²。

3 窝塘治理及河岸加固

为保障扬中市防洪安全、遏制险情进一步发展,按照“守两肩、固周边、先促淤、后封口”的原则进行布置^[4-5],工程划分为窝塘上肩、窝塘口门、窝塘下肩以及窝塘内缘4个区域。

3.1 守两肩

(1)窝塘上肩抛护长度350 m,护岸外缘基本沿-20~-25 m等深线布设防崩层,窝塘外侧防崩层厚2.0 m,宽15 m,窝塘内侧防崩层厚1.5 m,宽10 m;防崩层内侧为近岸抛石,抛厚1.0 m,抛宽40~145 m。

(2)窝塘下肩抛护长度245 m,护岸外缘基本沿-25~-30 m等深线布设防崩层,窝塘外侧防崩层厚2.0 m,宽15 m;防崩层内侧为近岸护岸,抛宽80~140 m。窝塘下肩属于迎流顶冲区域,为加强守护力度,外侧20 m宽范围内采用格宾石笼防护,内侧全部为散抛块石。格宾石笼尺寸为

1.5 m(长)×1.2 m(宽)×0.55 m(高)。

3.2 固周边

(1)防护范围从二墩港上游500 m至泰州大桥下游约100 m,守护长度4150 m。采用散抛块石进行防护,抛护标准:水下护脚抛厚均为1.2 m,防崩层抛厚均为2.0 m,根据河床深度和坡比,上游防崩层宽15 m,下游防崩层宽20 m。

(2)锁口门:在自然淤积的条件下,为使窝塘尽快自然回淤,窝塘口的锁坝高度以5 m左右为宜;窝塘口门抛护长度95 m,护岸内缘基本沿-30 m等深线布设,口门处抛石厚度2.0 m,抛宽40 m。在窝塘口门内侧沉树头石,以减缓窝塘内水流流速,沉树头石区域长230 m,宽60 m。按照每4 m²布置1组,共计3450组。沉树头石采用新鲜树头,绑扎袋装碎石后进行抛投沉放。

3.3 先促淤,后封口

窝塘内采用沉树头石进行减流促淤,沉树头石面积39585 m²,每9 m²沉1棵树头石。沉树头石选用新鲜树头,高度不小于5 m,绑扎袋装碎石后进行抛投沉放。根据窝塘内实际测流成果,并按设计流量同倍比放大后,沉树头石设计流速确定为1.1 m/s。经计算,沉树头石配重取为280 kg。由于窝塘内回淤需要较长的时间,加上长江来流含沙量减少,封口的工作尚未进行。

4 抢护与治理效果分析

窝塘应急治理有效地抑制了崩窝的发展,为窝崩岸段退堤建设等后续治理工作提供了基础和保障。

抢险工程施工期间共完成7次水下地形监测,监测表明:窝塘形成初期,2017年11月9日至20日,陆上陡坎存在调整、后退的现象,水下岸坡(尤其是0 m等高线)持续缓慢后移;2017年11月29日至2018年1月3日,窝塘内基本无明显变化,窝塘近岸陡坎继续坍塌,但速率渐缓,窝塘中部因坍塌土体堆积而表现为等深线略有收缩;随着近岸不断坍塌,窝塘近岸边坡变缓而趋于稳定,坍塌下来堆积窝塘中部的松散土体逐渐外流、沉陷,窝塘中部表现为等深线略有扩展,见图4。

窝塘抢险工程有效的控制住了坍势的发展,保障了该段河势总体稳定。

5 结 论

根据长江感潮河段实际情况和崩岸段危急程

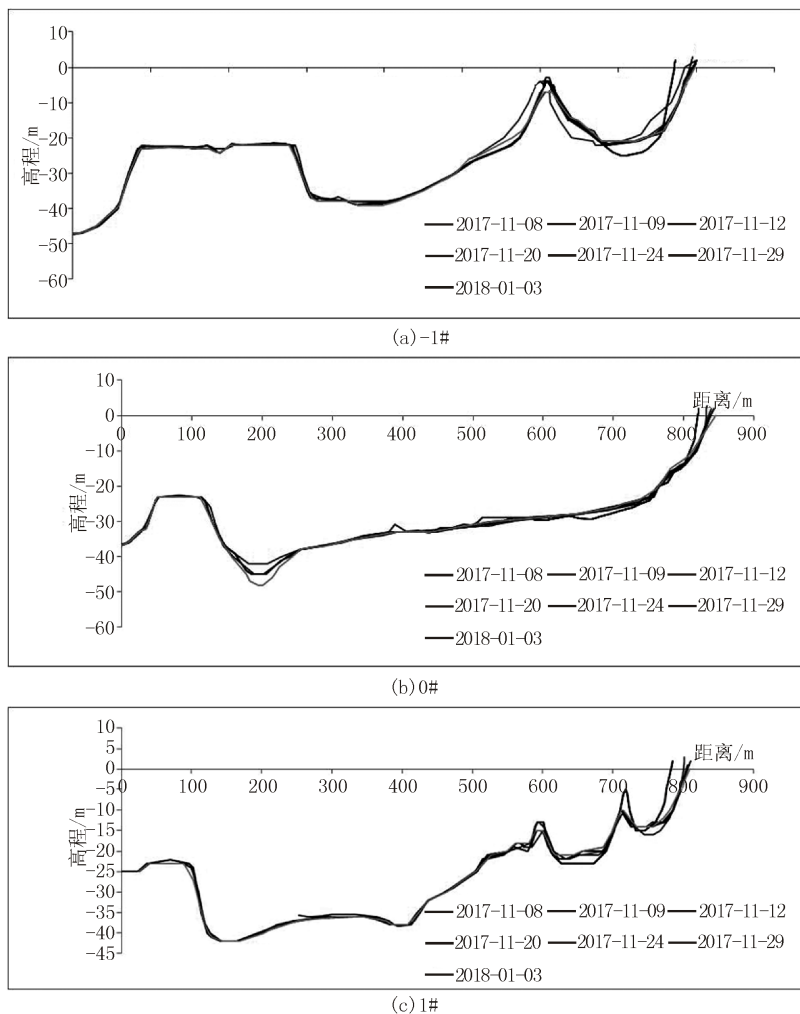


图 4 窝崩后口门河床断面地形变化

度制定了窝崩的抢护与治理方案,窝塘应急治理按照“守两肩、固周边、先促淤、后封口”的原则,进行了两肩和周边的抛石防护、窝塘内沉树头石减流促淤等措施,工程方案的实施限制了窝塘的发展,稳定了局部河势;子堤抢筑和堤防退建工程防止了高潮位入侵,保障了洲内人民生命财产安全、防洪安全,治理效果明显。

参考文献:

- [1] 朱晓颖. 江苏扬中坍江险情处置:险情受控 无人伤亡 [EB/OL]. 2017-11-10. <http://www.chinanews.com>.
- [2] 镇江市工程勘测设计院. 扬中市 11.8 长江崩岸抢险工程[R]. 镇江:镇江市工程勘测设计院, 2017.
- [3] 朱晓红. 扬中市指南村崩岸抢险和堤防复建设计研究[R]. 镇江:镇江市工程勘测设计研究院, 2018.
- [4] 余文畴, 卢金友. 长江河道崩岸与护岸[M]. 北京:水利水电出版社, 2008.
- [5] 陈引川, 彭海鹰. 长江下游大窝崩的发生及防护[C]. //长江中下游护岸论文集(第三集). 武汉:长江水利水电科学研究院, 1985:112-116.