

“抽槽筑粘土截水墙”技术在土质堤防抢险中的应用

龚建新¹, 吴卫国², 苏章锦¹, 韩志刚¹, 汪剑斌³, 曹建宇², 吴小计²

(1. 江西省上饶市水利局, 江西 上饶 334000; 2. 江西省鄱阳县水利局, 江西 鄱阳 333100;
3. 江西省上饶市水利科学研究所, 江西 上饶 334000)

摘要:对于穿堤孔洞漏水险情多, 挡水时间长的土质堤防抢险, 传统的抢险方法费时、费力、费工、费料, 且处理不彻底。本文从探讨到实践, 介绍了“抽槽筑粘土截水墙”堤防抢险新技术, 为土质堤防抢险技术提供了新的借鉴。

关键词:抽槽; 粘土截水墙; 堤防抢险; 技术

中图分类号:TV871.3

文献标识码:C

文章编号:1004-4701(2018)03-0197-03

0 引言

千里之堤毁于蚁穴, 土质堤防穿堤孔洞漏水, 一般特点是先兆不明显, 难发现, 来势凶, 变化快, 是造成溃堤的主要险情之一。对于这种险情, 常用的抢险方法是在圩堤上游坡上截水, 做洞口封堵、粘土外戗、铺防水薄膜等; 在圩堤下游坡上排水, 做减压围井、排水反滤、导渗沟等^[1,2]。然而, 对于圩堤穿堤孔洞漏水险情多, 挡水时间长, 传统的抢险方法费时、费力、费工、费料, 而且处理不彻底。我们在2016~2017年鄱阳县圩堤抢险上, 开发了“抽槽筑粘土截水墙”堤防抢险新技术, 为土质堤防抢险技术提供了新的成功案例。

1 “抽槽筑粘土截水墙”抢险技术开发背景

鄱阳县莲湖乡为鄱阳湖中的一个岛乡, 莲北、莲南圩位于岛的南北两侧, 莲北圩保护耕地面积1 433.33 hm², 堤线总长约16.7 km; 莲南圩保护耕地面积1 000 hm², 堤线总长约7.8 km。

2016年汛期, 受超强厄尔尼诺现象的影响, 冷暖空气交替, 长江中下游普降暴雨。2016年7月, 鄱阳湖受五河来水和长江洪水倒灌影响, 水位持续上涨, 并长期维持高水位。7月3日20时40分, 与莲湖乡隔水相望的鄱阳站水位达到警戒水位19.50 m(吴淞高程系统,

下同)。7月10日16时, 最高水位达21.42 m。至8月1日15时, 水位回落至警戒水位19.50 m, 鄱阳站水位超警戒水位29天, 是本世纪以来最大洪水。

由于莲北、莲南圩自1998年、1999年后没有遭遇过大洪水, 故堤防年久失修, 杂草丛生、芦苇成林、树木茂盛, 堤身上蚁巢、鼠洞、蛇洞数不胜数, 还发现了獾和野猪的洞穴。在鄱阳湖水长期维持在高水位的情况下, 莲北、莲南圩渗漏险情不断, 险象环生。据统计, 在超警戒水位29天内, 莲北、莲南圩共发生各种险情488处, 大部分为穿堤孔洞渗漏险情, 其中重大穿堤孔洞渗漏险情67处, 以莲北圩的莲青段、毛家段、联合段、裕丰段, 莲南圩的虎山段等穿洞渗漏险情为最, 莲北莲青段穿堤孔洞渗漏, 在7月8日凌晨险些造成溃堤, 经竭尽全力抢险, 险情才得以控制。为此, 鄱阳县防汛抗旱指挥部下达了准备撤离工作的指示。莲湖人民的生命财产受到严重威胁。

2 “抽槽筑粘土截水墙”抢险技术的应用

面对穿堤孔洞渗漏险情, 首先采用的是粘土外戗、反滤井、导渗沟等, 险情暂时得以控制。然而, 在外湖水位持续高涨的情况下, 新的穿堤孔洞渗漏险情不断出现。由于受到堤坡上芦苇、灌木、树丛的影响, 粘土外戗截水效果很差。传统的反滤围井被动地应付不断出现的新渗漏点; 随着水位居高不下, 漏水点不断增加, 消耗了大量的人力、物力和时间, 但险情却越来越严重。

收稿日期: 2018-03-07

作者简介: 龚建新(1955-), 男, 大学本科, 高级工程师。

有没有更有效、更主动的抢险方法?经过实地察看和认真分析,萌生了“抽槽筑粘土截水墙”的抢险新思路。遵循“前堵后导”的基本原理^[2],目的是“截水”,方法是“筑墙”,材料是“粘土”,手段是“抽槽”。但是在高水头压力下,在堤顶开槽,是教科书和抢险手册上没有的。经过防汛专家组与现场抢险人员的反复商讨,在得到基本认可的情况下,首先选择莲北圩7月8日凌晨出现重大堤身穿孔漏水险情,险遭溃堤的漏水点进行试点。首战告捷后,又经过不断摸索,不断总结经验,这项新技术逐渐完善。只需一两台挖机,几十方粘土,几分钟时间,即可让一个或多个漏水点彻底干涸。既减轻了抢险人员的劳动强度,又节省了抢险物料。

传统的抢险方法,堤身渗漏孔洞依然存在,再遭遇洪水,仍然会渗漏。而抽槽筑粘土截水墙技术将粘土截水墙作为堤防防渗心墙,将长期发挥防渗效益。更为突出的是,该技术,既可以在堤防抢险中复制,也可以在堤防除险加固中推广应用。采用此项技术在莲湖乡成功地处理了大的堤身穿孔险情67处。并应用现场推广这项技术到其他堤防上。如鄱阳县中洲圩、潼丰联圩、西河西联圩等,均取得良好效果。为鄱阳县2016年防汛抢险做出了重大贡献,也取得了巨大的社会效益和经济效益。

2017年汛期,莲北、莲南圩再一次遭遇大洪水袭击,2017年7月1~17日,圩堤全线超警戒线,最高水位(7月6日)20.90 m,再一次采用“抽槽筑粘土截水墙”技术,在莲北圩成功地处理了大的堤身穿孔险情15处。特别是莲北圩毛家段7个堤身穿孔漏水点,直径均在5 cm以上,其中3个直径达20 cm,是老鼠洞和蚁穴,立体交叉,盘根错节,通过9处抽槽,抽槽长度达30 m,将7个堤身穿孔漏水点全部彻底封堵,为莲北圩2017年防汛抢险的胜利起到决定性的作用。

3 “抽槽筑粘土截水墙”抢险技术总结

3.1 准备工作

(1)安全保护。在圩堤下游坡上的穿洞渗漏出水口处做反滤围井,保护出口,控制险情进一步恶化,并为“抽槽筑粘土截水墙”赢得抢险时间。在圩堤的上游坡进行培土帮护,确保“抽槽筑粘土截水墙”作业安全进行。

(2)备料。回填土料必须备料充足,要求粘土料的粘粒含量符合要求,含水量适中,不含杂草、树根、石块等,基本满足均质土坝筑坝土质的要求。

(3)挖槽机械。一般要求2台挖掘机(一主一副),主挖掘机型号大小应满足开挖深度要求,副挖掘机配合作业。

3.2 抽槽

(1)定位。综合考虑堤身穿洞渗漏出水点最早出现位置及变化、渗漏水量、浑浊度,以及地形地貌和地表植被等情况,确定第一槽的位置。开槽位置一般选择堤顶靠近上游坡一侧,该部位是渗漏孔洞距离堤顶最近的位置。对于上游坡坡度陡于1:2.5的堤防,开槽线尽量靠近堤轴线,以保证开槽边缘距水边有一定的安全距。

(2)槽宽。一般为挖掘机挖斗宽度,开槽宽度根据堤身土质初定,视土质情况进行调整,槽口可开挖呈“V”形或倒“凸”形。

(3)槽长。一般以挖掘机作业时履带不移动,挖掘机机械臂工作长度为佳,同时根据出水点的位置进行适当调整。

(4)槽深。开挖深度一般为3.00~6.00 m左右,如挖掘机机械臂臂长有限,可事先适当降低挖掘机座位高度。并根据出水点的高程、开挖情况确定最终开挖深度。

(5)挖槽。采用挖掘机成槽(长方形),主、副挖掘机面对面布置,主挖掘机挖槽、副挖掘机配合。

(6)后序槽。根据前序槽开挖的效果,以及前序槽内土质及湿润情况,决定是否继续开挖及后序槽的位置。

3.3 土方回填及夯实

(1)挖断堤身渗水孔洞后,应迅速回填、夯实粘土(一般30 cm为一层),构筑成粘土截水墙;槽内主要采用挖掘机挖斗夯实,槽内边角采用挖掘机挖斗挤压压实,靠近堤顶部位采用挖掘机履带进行必要的碾压。

(2)如需要连续开槽,一定要在前序槽粘土回填完成后,才能进行后序槽开挖。后续槽与前槽之间应进行有效搭接,形成连续粘土截水墙。

(3)槽内土方回填及夯实应迅速及时,避免塌孔。一般情况下,主挖掘机最后一斗土一出槽,副挖掘机将准备好的一斗粘土迅速回填。

(4)如遇下雨时抢险,粘土截水墙成型后应及时采用防水布表面覆盖保护,避免雨水渗入。

(5)对于槽内渗水量大,粘土回填后含水量高的槽段,以及下雨时应急抢险的槽孔,应插上标杆,或作上记号,在断流后的第二天,或在天晴后,对该槽段进行重新开挖,回填满足要求的粘土。一般情况下,重新开挖的槽孔,基本无水或渗水很小。

4 “抽槽筑粘土截水墙”抢险技术施工要点

(1)“抽槽筑粘土截水墙”抢险技术,适用于堤高6.00 m以下土质堤防穿堤孔洞漏水险情。

(2)堤防是一个挡水整体,实施“抽槽筑粘土截水墙”抢险技术,之前须做好充分准备,实施时应有序而快速,否则易发生塌孔塌坡等险情。

(3)“抽槽筑粘土截水墙”抢险技术的关键是开槽,主要是控制塌孔。当堤身土质较差时,应事先降低准备开挖槽段的局部堤顶,避免或减少塌孔。对于塌孔严重的,可在开槽前对开槽部位堤身进行挖掘机碾压、夯实;或采取边挖边夯;或边挖边掺粘土、再边挖边夯等方法进行开槽。

(4)挖掘机作业时,挖掘机履带尽量不移动,或少移动,以减少对槽壁的扰动。

(5)槽内挖出的土料用于圩堤两侧边坡的帮护,要放置在距离槽顶两侧稍远处,以避免增加孔壁附加荷

载。

(6)回填的粘土必须准备充分,由于槽孔周边不能堆放太多的粘土料,故采用自卸汽车备土,保证能迅速卸土于槽边,便于入槽。

(7)尽量在白天和晴天实施施工,必须在晚上施工的,应做好照明工作,下大雨时尽量不施工。

(8)抢险技术实施时,抢险专家必须旁站,现场指导挖掘机抢险作业,一方面密切关注槽里的变化,对槽的形状、开挖方向和开挖深度及时做出调整;另一方面严格控制粘土的回填质量。

(9)挖掘机活动范围内禁止无关人员活动,确保抢险作业安全。

(10)汛后应及时进行完善处理。

参考文献:

- [1] 李继业,张庆华,郝忠梅,等编著.河道堤防工程抢险防护实用技术[M].北京:化学工业出版社,2013.03.
- [2] 江西省防汛抗旱总指挥部办公室,江西省水利科学研究院.堤防防汛抢险手册[Z].2016年7月.

编辑:张绍付

The application of “digging trenches and building clay core – wall” technology on soil dam emergency rescue

GONG Jianxin¹, WU Weiguo², SU Zhangjin¹, HAN Zhigang¹, WANG Jianbin³, CAO Jianyu², WU Xiaoji²

(1. Shangrao Municipal Water Conservancy Bureau of Jiangxi Province, Shangrao 334000, China;

2. Poyang County Water Conservancy Bureau of Jiangxi Province, Poyang 3331000, China;

3. Shangrao Municipal Hydraulic Research Institute of Jiangxi Province, Shangrao 334000, China)

Abstract: Leakage is one of the main dangerous issues for soil dam projects, and it usually spends a long time to block the water. It is time – consuming, labor – intensive, time – consuming, wasteful, and incomplete for the traditional method. From the discussion to the practice, this paper introduced the new technology of “drainage and clay intercepting wall” embankment rescue and provided a new reference for the rescue technology of soil embankments.

Key words: Digging trenches; Clay core – wall; Soil dam emergency rescue; Technology

翻译:郭庆冰