

DOI: 10.3969/j.issn.1004-4701.2019.04-15

# 江西省防洪堤汛期险情的分析与处理

张俊晖

(江西省南昌市新建区廿四联圩管理局, 江西 南昌 330122)

**摘 要:**江西省境内水系发达,堤防工程繁多,圩堤一般修筑在河湖岸坡上,堤基多为二元地质结构,在高水头压力作用下堤基薄弱部位极易形成渗漏通道;堤身填土多为黏土和粉质粘土甚至杂填土,经洪水长时间浸泡,易产生散浸、滑坡等;在暴雨和洪峰的影响下,洪水还可能漫堤而过,影响堤身的稳定。因此在汛期,应根据圩堤产生的各种险情,制定处理方案。本文结合 2016 年 7 月江西境内圩堤防汛期间出现的险情及处理方案对各类圩堤险情及处理方案进行详细的介绍,并针对江西省圩堤工程中存在的主要问题提出了一些建议,以期能为我省的防汛抢险工作提供一些参考。

**关键词:**堤防工程;防汛;险情;处理方式

**中图分类号:**TV871.3 **文献标识码:**C **文章编号:**1004-4701(2019)04-0308-05

## 0 引言

堤防工程是防御洪水最为古老和最为有效的措施之一,为人类抵御洪水发挥了积极的作用,我国堤防工程建设的历史长达 2000 多年。江西省境内水系发达,长江傍省而过,“五河一湖”分布其间,省内现有一至五级堤防工程共计 1 068 条,总长 7 586.8km。随着鄱阳湖区历次单项工程、五河治理及中小河流整治工程的实施,省内大多数重点圩堤都得到了修缮和加固,正为防御洪水发挥着积极的效益。圩堤一般修筑在河湖岸坡上,堤基多为二元地质结构,在高水头压力作用下堤基薄弱部位极易形成渗漏通道;堤身填土多为黏土和粉质粘土甚至杂填土,经洪水长时间浸泡,易产生散浸和滑坡。2016 年 7 月,江西境内遭受严重的洪涝灾害,30 余条重点圩堤超警戒线水位运行,期间许多圩堤发生了散浸、渗漏、管涌及堤顶漫溢等险情,在江西省防汛抗旱总指挥部的统一领导和部署下,险情一一被处理。本文按险情<sup>[1]</sup>的分类及处理方式并结合 2016 年 7 月防汛过程中的实践进行介绍和说明。

## 1 险情的分类及处理方法

### 1.1 堤顶漫溢

#### 1.1.1 险情

当堤防工程设计<sup>[2]</sup>不达标或洪水来流量超过设计洪水位时,洪水就有可能漫堤而过。而一般情况下,土质圩堤不能过水,漫堤洪水会导致圩堤冲刷后倒堤决口。

#### 1.1.2 处理方式

由于洪峰来临时间较短,不具备把堤身全部整体加高的条件,一般采用堤顶修筑子围堰的方式进行处理。为防止迎水面堤顶受风浪冲刷产生崩塌,子围堰至少离堤肩 50cm,子围堰内侧应预留一定的交通道路供巡堤抢险之用。子围堰根据坝顶宽度、附近取土是否便利及风浪大小等分为纯土子堰、土袋子堰、扫枕子堰、单层木板子堰、双层木板子堰、从坝顶上借土抢做子堰。

在实际防汛抗洪抢险过程中,采用土袋子堰的方法较多,一是袋装土便于搬运和堆砌;二是实施较为便利,可以实现较多抢险人员共同实施,缩短抢险时间。

收稿日期:2019-07-01

作者简介:张俊晖(1973-),男,大学本科,工程师。

2016年7月,九江赛城湖水位陡涨,风浪较大,随时有漫堤的危险,武警水电二总队采用袋装土及时在0+000~10+380堤段上抢加1.00m高子堰,避免了洪水漫堤。

## 1.2 散浸

### 1.2.1 险情

圩堤在长期高水位下运行,堤身土达到完全饱和后,部分渗流水会沿浸润线下部在背水坡坡脚附近渗出,如洪水长期不退,散浸范围就会沿堤脚上升并扩大,堤脚土亦会变软,如不及时处理,就会发生脱坡、管涌险情。

### 1.2.2 原因分析

堤脚坡散浸,符合达西定律的规则,是一种正常的渗流现象。造成散浸的原因主要有:坝身单薄,内坡过陡;堤身土渗透系数大,无防渗措施;堤身(基)有蚁穴、树根、暗沟等缩短渗径。

### 1.2.3 处理方式

处理圩堤渗漏,一般采用“前截后导”的处理方式和办法。发现散浸险情后,应查明发生原因和险情程度,如坝背水坡出现散浸,但坡面只有轻微的冒潮或渗出少量清水,坝身稳定,险情并无发展,可以严密监视,暂不处理;如堤坡渗水严重或发生浸水集中渗漏冲刷现象,出逸点上移,说明险情在逐渐发展,则需加以抢护。抢护方法以导渗为主。如外滩较宽,附近有黏土可取,险情又很严重,则需兼用外帮防渗,内坡导渗的方法,切忌在坝内坡用粘性土料做压浸台。

在汛期,散浸是一种常见的险情,其与堤身土的渗透系数有很大关系,只要高水位浸泡堤身超过一周左右,堤身就会形成较为稳定的浸润线,堤脚内坡就会有渗流水溢出形成散浸。

2016年7月4日~8月1日,超警戒水位居高不下,江西境内九江、上饶、南昌等地多条重点圩堤均出现不同程度散浸,均采用了导渗沟及反滤层的处理方式,外帮法使用较少。

## 1.3 漏洞

### 1.3.1 险情

“久浸成漏”,漏洞出口一般发生在坝背水坡下部或坡脚附近。漏洞口刚被发现时,漏水量较小,堤身土颗粒很少被冲动,漏水基本为清水。由于洞周土体浸泡时松散崩解,产生局部滑移,水位继续上升,堤身砂性

土体被漏水带出,使漏洞变大,漏水变浑,发展成浑水漏洞。如不及时抢救,则将迅速发展,导致倒堤决口。

### 1.3.2 原因分析

漏洞一般发生在堤身自身有明显薄弱的部位。一是施工时,清基不彻底,堤身内部留有阴沟、腐烂树根、废弃穿堤建筑物等;二是白蚁、蛇、鼠、獾在堤身打洞,汛期高水头将平时的淤塞物冲开,形成通道;三是堤身土填筑质量较差,碾压不密实,渗流水沿隐患、松土串连成漏洞等。

### 1.3.3 处理方式

漏洞的一般处理原则是“前堵后排”。当漏水量较小时,水面不能形成漩涡,迎水坡难以发现漏洞口,此时宜对背水坡漏水口做好砂石反滤,防止堤身细小颗粒被带走;当渗流量较大时,处理应以迎水坡洞口外堵为主,堤内出口用倒虑井为辅。处理漏洞时不能采用在漏洞出口打桩,或填土封压的办法。这样会促使险情向漏洞周边发展,导致险情扩大恶化。

砂井反滤和迎水面封堵漏洞是较常规的漏洞处理方式。2016年7月,江西境内各圩堤中处理漏洞大多采用了砂井反滤的处理方式,鄱阳县珠湖联圩在处理白蚁穴造成的堤身渗漏时成功利用了开巷断截法,取得较好的效果。

## 1.4 管涌及流土

### 1.4.1 险情

管涌在江西俗称“泡泉”,土体在渗透水压力的作用下,土体中的细颗粒在粗颗粒孔隙中被渗水推动和带出坝体以外的现象。流土是指土体中向上的渗透压力等于或大于土体在水中的浮重时,局部土体向上隆起和移动的现象。在汛期高水位情况下,水流通过堤基的透水层,从背水坡堤脚或堤脚以外覆盖层的薄弱部位逸出,造成坝后管涌、流土。

### 1.4.2 原因分析

地基一般为地质二元结构,上面覆盖有弱透水层,下面是砂砾及卵石等强透水层,高水位时渗透坡降变陡,渗透流速加大。当渗透坡降大于地基表层弱透水层允许的渗透坡降时即在坝下游坡脚附近发生渗透破坏,形成管涌、流土,渗水将地层中粉细沙颗粒带出。

### 1.4.3 处理方式

处理管涌和流土的基本原则是“导水留砂”,既要

给渗水流出路又要防止细砂和粉砂被水流带走,这样可降低险情部位的渗水压力,缓解险情。流土的处理方式较为单一,一般直接在堤背水坡填筑砂石反压即可阻止流土的发生,当土石料不足时,亦可在背水坡脚做围堰蓄水反压。管涌一般采用砂石反滤围井,在管涌冒水孔四周用土袋围成低堰。孔内填反滤料,最好是按级配先填粗砂,再填瓜米石、碎石,最后填块石。这样可以有效地制止砂粒带出,但由于涌水,粗砂往往填不进去,则可先填碎石、块石,以杀涌水之势,再按级配填筑,略高于原在地面。当管涌流量较大时,可以在一级围井周边堆砌二级甚至三级围井。如管涌部位地势较低,也可不筑围堰,直接按反滤围井形式填反滤料即可。

2016年7月在江西境内的防汛抢险过程中,砂石反滤围井利用较多,在鄱阳、余干等地用到了二级和三级围井。武警水电二总队甚至发明了专门对付泡泉的“神器”——铁桶围井,先在管涌部位扣上直径为1.5m左右、高为1.0m的无底铁皮桶,直接在桶内装填反滤料,再在铁桶周边扩大范围堆砌二级反滤围井。该方法能够有效提高处理管涌的速度,适用于处理比较危急的管涌。

## 1.5 跌窝

### 1.5.1 险情

汛期堤身内外坡局部坍塌叫做跌窝。

### 1.5.2 原因分析

白蚁、蛇、鼠、獾之类在堤身打洞,或堤身填筑时土块架空未夯实,遇洪水高涨,河水灌入,或雨水泡浸使洞周土体浸软而形成局部陷落,所以跌窝伴随漏洞而发生。跌窝险情的发生主要由坝身隐患引起。

### 1.5.3 处理方式

跌窝根据发生位置的不同可分为如下几种处理方法:

(1) 跌窝发生在坝顶附近背水坡,跌窝内没有漏洞,将坑内松土清除,用好土填实还原即可。

(2) 跌窝发生在坝背水坡,坝迎水坡有漏洞口,漏水直通跌窝,应配合抢堵坝迎水坡漏洞以止住漏水,如果必须与外堵漏源同时进行抢救时,可将跌窝内松土清除,回填粗砂、瓜米石、砖渣、卵石等做成倒滤井,以制止漏水带出泥土,稳定险情(汛后水落应随即翻筑跌窝,窝内漏洞可追赶翻筑的应予追赶翻筑,再将跌窝内

松土清除,予以回填夯实)。

(3) 跌窝发生在坝迎水坡上(位置较高处),坝背水侧并发生有漏洞的,可先在局部坝坡段筑袋土围堰高出水面,抽干围堰内积水,沿跌窝部分进行翻挖,找出漏源,清除隐患后,予以回填。

(4) 如跌窝发生在坝身单薄、坝顶较窄的坝顶上,挖填前应加做外帮,以保证开挖时的安全。开挖时应先清除隐患,有漏洞的,要先将上口堵好,再回填夯实。

2016年7月防汛过程中,万年县梓埠联圩在9+100桩号附近迎水坡发生大面积跌窝,预制砼护坡塌陷,跌窝部位大部分发生在水面以上,采用上述第(1)种方式进行了加固处理,为防止风浪冲刷,填土上部先覆盖彩条布再用袋装土反压处理。

## 1.6 滑坡

### 1.6.1 险情

在堤身迎水坡和背水坡均可发生滑坡现象,涨水期间,滑坡多发生在背水坡;退水期间滑坡多发生在迎水坡。

### 1.6.2 原因分析

迎水坡滑坡主要原因有:堤脚滩地迎流顶冲坍塌,崩岸逼近堤脚,堤脚失稳引起滑坡;水位消退时,堤身土饱和,容重增加,在渗流作用下,使堤坡滑动力加大,抗滑力减小,堤坡失去平衡而滑坡;汛期风浪冲毁护坡,侵蚀堤身引起的局部滑坡。

背水坡滑坡主要原因有:坝身渗水饱和而引起的滑坡;在遭遇暴雨或长期降雨而引起的滑坡;坝脚失去支撑而引起的滑坡。

### 1.6.3 处理方式

堤身滑坡前一般会有比较明显的预兆,比如堤身裂缝的发展、堤脚的位移变形等。根据滑坡所处的位置不同,处理方式也不相同。

迎水面滑坡抢护的基本原则是:尽量增加抗滑力,尽快减小下滑力。具体地说,“上部削坡,下部固坡”,先固脚,后削坡。方法主要分两种:一种是增加抗滑力。在滑坡阻滑体部分做土石戗台,阻止滑坡体下移,当做土石戗台有困难时,比如滑坡段较长,土石料紧缺时,应做石撑临时稳定滑坡。为防止滑动体进一步滑动,可在坝脚压重。另一种方法是在背水坡贴坡选用透水性能较好的材料补强,背水坡贴坡的长度要超过滑坡两端

各3m以上。

背水坡滑坡与散浸和渗漏存在较大关系,背水侧脱坡的主要原因是渗水降低了坝坡土体的抗剪强度。所以抢护原则是首先消除已滑动的坝坡中的渗水,部分恢复滑动土体的抗剪强度,使坝坡稳定,再进行滑坡加固。抢护脱坡的基本方法是开沟导渗,填塘固基,加土还坡,外帮截渗。背水滑坡加固的方式主要有透水土撑、透水压浸台及迎水面黏土外帮等。

2016年7月江西境内堤防防汛期间,未发生重大滑坡险情。

### 1.7 其他险情

险情的种类繁多,不能一一在此进行介绍,比如穿堤建筑物<sup>[3]</sup>的接触冲刷、穿堤箱涵渗漏等。但险情的基本处理方式往往存在相通之处,迎水坡采用堵、补强、固脚;背水坡采用排、导及反滤和削坡等。

## 2 堤防工程存在的的主要问题及建议

### 2.1 主要问题

由于圩堤一直以来都是“重建轻管”,存在着较大的安全隐患。目前我省堤防存在的主要问题有:

(1)汛前未对堤防工程进行堤容堤貌整治,迎水坡和背水坡杂草荆棘遍地,部分堤坡上甚至被开垦为菜地,无正常巡堤通道,导致不能正常巡堤和及时发现险情;

(2)堤脚和压浸平台被开垦为农田,随意在堤脚开沟及侵占堤脚位置,影响堤身稳定;

(3)防汛道路难行。部分防汛道路仍是土路,下雨后堤顶泥泞打滑,防汛车辆难以通行;

(4)地方防汛工作人员思想懈怠。圩堤经过加固后,地方管理人员认为堤防坚固,不会有大的险情发生,从而在思想上麻痹大意,汛期疏于抗洪抢险人员安排及防汛物资的准备等,一旦发生险情,后果不堪设想。

### 2.2 建议

针对我省堤防存在的主要问题,建议在汛期来临前应做到:

(1)及时对堤身杂草、荆棘、灌木丛及菜地进行清理,对堤顶道路进行修缮,保证巡堤通道和防汛道路的通畅;

(2)及时对塌陷变形部位进行换填修复;

(3)经常巡视堤身,及时进行灭蚁捕鼠等,防止其对堤身进行破坏;

(4)加强地方防汛工作人员的教育学习,增强风险意识;

(5)加大堤防管理的经费投入,做到专款专用,并及时检查督促。

## 3 结 论

2019年江西省入汛时间较往年提前了近一个月,6月初强降雨就频袭我省多个地区,河湖水位暴涨,堤坝险情频出,截止2019年7月上旬,洪涝灾害导致11个设区市99个县逾700人受灾,22人遇难,多处水库大坝滑坡变形,堤防渗漏,防汛形势严峻复杂。本文通过总结2016年江西洪涝灾害中所发现的一些险情及成功的处理方案,以期能为我省今年的防汛抢险工作提供一些参考。

### 参考文献:

- [1] 骆辛磊. 堤防险情严重程度划分与识别方法探讨[J]. 水利水电科技进展, 2003, 23(2): 21~24.
- [2] 中华人民共和国国家标准堤防工程设计规范, GB50286-2013.
- [3] 张宝森. 堤防工程及穿堤建筑物土石结合部安全监测技术发展[J]. 地球物理学进展, 2003, 18(3): 445~448.

编辑: 张绍付

## Analysis and treatment of dangerous situation of the flood embankments in Jiangxi province during flood season

ZHANG Junhui

(Ershisi Dyke Administration of Xinjian Distrect of Nanchang City of Jiangxi Province, Nanchang 330122, China)

**Abstract:** River network are well-developed and embankment engineering are numerous in Jiangxi province. The embankments are generally built on the bank slope of lakes or rivers, and almost all of the dike foundation are binary geological structure. Under high water head pressure, the weak part of dike foundation are easy to form leakage passage. The dike body are usually filled by clay, silt clay or miscellaneous fill. It is easy to form piping and landslide in the action of long soaking duration. Under the influence of rainstorm and flood, the flood may overflow the dike and influence dike stability. Therefore, we should produce various schemes to deal with all kinds of dangerous situation in flood season. The types of and the corresponding treatment scheme are described in detail by combining the dangerous situation and its treatment schemes of the embankments in Jiangxi province during flood season in July 2016. In addition, aiming at the main problems in embankment engineering, this paper put forward some suggestions, hoping to provide some reference for the flood control and rescuing in our province.

**Key words:** Embankment engineering; Flood control; Dangerous situation; Treatment method

翻译: 彭圣军

---

(上接第 294 页)

## Research of internal pollution and environmental dredging

ZHOU Minghao, QIU Jing, HONG Changhong, DU Huanhuan

(Guangdong Research Institute of Water Resources and Hydropower, Guangzhou 510610, China;

Guangdong Key Laboratory of Hydrodynamic Research, Guangzhou 510610, China;

National and Local Joint Engineering Laboratory of Estuarine water technology, Guangzhou 510610, China)

**Abstract:** The formation mechanism, influencing factors and research techniques of internal pollution has been described. Environmental dredging has become the most widely used measure to control the internal pollution of water body. The function, related technology and evaluation methods of environmental dredging has been summarized. It has been reported that environmental dredging has negative effect on the watery condition improvement and watery living organisms. Results showed that choosing appropriate dredging depths, frequency and seasons can largely improve environmental dredging effects. To aid in analyzing watery environments and improving hydrodynamic, mass balance, sediment particle transport and dispersion models, it is available to further reveal the transformation and migration mechanism of sediment pollution and establish effective environmental dredging strategy.

**Key words:** Internal pollution; Environment pollution; Dredging depth

翻译: 周铭浩