

# 浅谈堤防工程防洪抢险技术重点探寻

蒋海燕

城固县江河管理站 陕西 汉中 723000

**摘要:** 本文聚焦堤防工程防洪抢险技术重点。阐述了堤防工程定义、功能、结构与特点; 深入探寻渗水、管涌、漏洞、滑坡等常见险情的抢险技术; 提出了防洪抢险技术方案制定与实施策略, 涵盖方案制定原则、响应要求、调整原则等; 展望智能化监测与预警、生态友好型等防洪抢险技术发展趋势, 为堤防工程防洪抢险工作提供理论参考与实践指导。

**关键词:** 堤防工程; 防洪抢险技术; 重点探寻

## 1 堤防工程概述

### 1.1 堤防工程的定义与功能

堤防工程是人类在长期与洪水斗争过程中发展起来的重要防洪工程设施。它是指沿江河、渠道、湖、海岸边或行洪区、分洪区、围垦区边缘修筑的挡水建筑物。从定义上看, 堤防工程的核心作用在于抵御洪水侵袭, 保护堤防后方的土地、城镇、村庄、农田、工厂、交通要道等重要设施和人民生命财产安全。在功能方面, 堤防工程具有多重重要作用。首先, 它是防洪体系的基础防线。在洪水泛滥时, 堤防能够有效阻挡洪水漫溢, 将洪水控制在一定范围内, 避免洪水对广大区域造成毁灭性破坏。其次, 堤防工程对稳定河势具有积极影响。它可以约束水流, 使水流按照一定的河道走向流动, 减少河道的摆动和冲刷, 维护河道的稳定形态, 保障航道畅通和水利设施的正常运行。另外, 堤防工程还能在一定程度上调节区域内的水资源分布。在非汛期, 堤防可以拦蓄部分河水, 形成一定的水面, 为周边地区提供灌溉、养殖等用水便利, 促进区域经济发展。

### 1.2 堤防工程的结构与特点

堤防工程结构主要由堤身、堤基、护坡、防渗排水设施构成。堤身为堤防主体, 材料多样, 土堤最为常见, 就地取材、施工便捷且造价低, 但抗冲刷性欠佳; 石堤用于水流湍急、冲刷严重河段, 稳定性与抗冲刷能力强; 混凝土堤适用于防洪标准高、地基条件优的区域, 结构坚固且耐久<sup>[1]</sup>。堤基是堤防基础, 一般由天然土层构成, 可能存在软弱土层等不良地质状况, 需进行换填、强夯、桩基等地基处理, 以提升承载与抗渗能力。护坡可保护堤身免受水流、风浪冲刷侵蚀, 形式多样。草皮护坡生态环保、成本低, 但抗冲刷弱; 干砌石护坡施工易、透水佳, 整体稳定性不足; 浆砌石与混凝土预制块护坡强度和稳定性高, 能有效抵御冲刷。防渗排水

设施不可或缺, 防渗设施如黏土防渗墙、混凝土防渗墙、土工膜等可减少渗水量、降低渗透压力, 防止渗透破坏; 排水设施如排水棱体、贴坡排水等能排除渗水、降低浸润线, 提升堤防稳定性。

堤防工程的特点主要体现在以下几个方面。一是分布广泛, 堤防工程遍布全国各地的江河湖海沿岸, 对不同地区的防洪安全起着至关重要的作用。二是工程规模大, 许多大型堤防工程长度可达数十公里甚至上百公里, 需要投入大量的人力、物力和财力进行建设和维护。三是受自然条件影响显著, 堤防工程直接面临洪水的威胁, 其安全性受到水位、流量、流速、风浪等自然因素的直接影响。同时, 地质条件、气候条件等也会对堤防工程的设计、施工和运行管理产生重要影响。四是具有一定的动态性, 随着经济社会的发展和防洪需求的变化, 堤防工程需要不断进行加固、改造和升级, 以适应新的防洪形势。

## 2 堤防工程防洪抢险技术重点探寻

### 2.1 渗水险情抢险技术

渗水险情是堤防工程中较为常见的一种险情, 主要是由于堤防在洪水浸泡下, 堤身或堤基的渗透系数增大, 导致渗水量超过允许范围, 使堤身土壤含水量增加, 抗剪强度降低, 严重时可能引发堤防滑坡、管涌等更严重的险情。针对渗水险情, 常用的抢险技术有临水截渗和背水导渗两种方法。临水截渗是在临水侧采取措施, 减少堤身的渗水量。常见的方法有抛填黏土前戗, 即在临水堤坡脚处抛填一定厚度和宽度的黏土, 形成一道截渗墙, 阻止洪水渗入堤身。还可以采用土工膜截渗, 将土工膜铺设在临水堤坡上, 并固定牢固, 起到隔水作用。背水导渗则是在背水侧设置导渗设施, 将渗水及时排出, 降低浸润线。还可以采用反滤层导渗, 在背水堤坡上铺设反滤层, 如砂石反滤层、土工织物反滤层

等,起到导渗和保护堤身的作用。

## 2.2 管涌险情抢险技术

管涌险情是指在渗流作用下,堤防堤基或堤身内的细颗粒土被水流带走,形成管状渗流通道,导致堤防地基土壤结构破坏,严重时可能引发堤防塌陷、溃决等重大险情。抢险时,首先要查明管涌险情的位置、范围和严重程度,对于较小的管涌险情,可采用反滤围井法进行抢护。即在管涌出口处用砂石、土工织物等反滤料构筑围井,将管涌出口包围起来,使涌水在围井内通过反滤层排出,同时防止细颗粒土被带走。围井的高度和大小应根据管涌的流量和水头差确定。对于较大的管涌群或管涌范围较广的情况,可采用减压围井法。通过降低围井内的水位,减小渗流坡降,从而控制管涌险情的发展。还可以采用盖堵法,在管涌出口处铺设土工膜、土工布等材料,再覆盖黏土或沙袋进行压重,以阻止水流带走细颗粒土。但这种方法需要在确保盖堵材料不被冲走的前提下进行,且要注意后续的观察和处理。

## 2.3 漏洞险情抢险技术

漏洞险情是指洪水通过堤防堤身的裂缝、孔洞等缺陷渗入堤内,形成集中水流通道的,可能导致堤防溃决。漏洞险情具有突发性和危险性大的特点,必须及时进行抢护。抢险的关键在于迅速找到漏洞的进口位置,一般可采用水面观察法、潜水探摸法等方法确定漏洞进口。找到漏洞进口后,可根据具体情况采取不同的抢护措施<sup>[2]</sup>。对于较小的漏洞,可采用软楔堵塞法,即用棉被、棉絮、草捆等软性材料裹在木棍或竹竿上,塞入漏洞进口,再用黏土或沙袋在外侧进行压重加固。对于较大的漏洞,可采用临水月堤法,在临水侧距漏洞进口一定距离处修筑月牙形的围堤,将漏洞进口包围起来,然后在围堤内进行填堵处理。还可以采用篷布盖堵法,用篷布覆盖在漏洞进口处,四周用沙袋压紧,阻止洪水继续渗入堤内,同时对篷布进行加固处理,防止被水流冲走。

## 2.4 滑坡险情抢险技术

滑坡险情是指堤防堤身或堤基在渗流、洪水冲刷、地震等作用下,部分土体沿某一滑动面产生滑动,导致堤防变形、开裂甚至溃决。滑坡险情的发展过程一般可分为蠕动变形、急剧滑动和稳定三个阶段。在抢险过程中,首先要对滑坡险情进行全面评估,分析滑坡的原因、范围和稳定性。对于正在滑动的堤防,可采取削坡减载的方法,即及时清除滑坡体上部的松动土体,减小滑坡体的下滑力。在滑坡体的下部进行压重处理,如抛填石块、沙袋等,增加滑坡体的抗滑力。还可以采用固脚阻滑的方法,在滑坡体的趾部设置挡土墙、木桩等支

撑结构,阻止滑坡体继续下滑。对于因渗流引起的滑坡,应及时采取导渗排水措施,降低堤身和堤基的浸润线,减小渗透压力。在抢险过程中,要密切关注滑坡体的变化情况,及时调整抢险措施,确保抢险人员的安全。

## 2.5 其他险情抢险技术

除了上述常见的险情外,堤防工程还可能面临裂缝、风浪淘刷、漫溢等其他险情。对于裂缝险情,应根据裂缝的性质和宽度采取不同的处理措施。对于干缩裂缝等非结构性裂缝,可采用灌浆、抹面等方法进行处理;对于因不均匀沉降等引起的结构性裂缝,需先查明原因,对地基或堤身进行加固处理后再进行裂缝修补。风浪淘刷险情多发生在临水堤坡,强风和波浪的冲击会导致堤坡土体流失,破坏堤防的稳定性。抢险时可采用抛石护坡、柴枕护坡等方法。抛石护坡是将块石抛投在临水堤坡上,形成一定厚度的护坡层,抵抗风浪的冲刷。柴枕护坡则是用柳枝、芦苇等材料编成柴枕,抛投在堤坡上,起到缓冲风浪、保护堤坡的作用。漫溢险情是指洪水水位超过堤防设计高程,洪水将从堤顶漫溢而过,对堤防造成严重威胁。一旦发生漫溢险情,应立即采取加高堤防的措施,如用沙袋、土工布等材料在堤顶构筑子堤,增加堤防的挡水高度。同时加强对洪水水位的监测和预警,及时组织人员和物资转移,确保人民生命财产安全。

## 3 堤防工程防洪抢险技术方案制定与实施策略

### 3.1 方案制定的原则

堤防工程防洪抢险技术方案的制定应遵循科学性、针对性、可行性、安全性等原则。科学性原则要求方案制定要依据科学的理论和方法,充分考虑堤防工程的实际情况、洪水特性、地质条件等因素,确保方案的合理性和有效性。针对性原则强调方案要针对具体的险情类型、发生位置和发展趋势进行制定,做到有的放矢,提高抢险效果。可行性原则要求方案所采用的抢险技术和措施要切实可行,考虑到现场的人力、物力、技术条件等实际情况,确保方案能够顺利实施。安全性原则是方案制定的首要原则,必须确保抢险人员和周边居民的生命安全,在抢险过程中要采取必要的安全防护措施,避免发生次生灾害。

### 3.2 争取主动,及时响应

在防洪抢险工作中,争取主动、及时响应是关键。要建立健全防洪预警体系,加强对洪水水情、雨情、工情等的监测和预报,及时掌握洪水的发展动态。一旦发现险情迹象,要迅速启动应急预案,组织抢险队伍和物资设备第一时间赶赴现场。要加强与上下游、左右岸相

关部门的沟通协调,实现信息共享,形成抢险合力。在抢险过程中,要做到快速决策、快速行动,抓住抢险的最佳时机,将险情控制在萌芽状态,避免险情扩大化<sup>[3]</sup>。

### 3.3 采取适度原则,动态调整

防洪抢险过程中,要根据险情的实际情况采取适度的抢险措施。既不能因抢险措施不足而导致险情恶化,也不能过度抢险造成不必要的资源浪费。在制定抢险方案时,要对险情的发展趋势进行科学预测,合理确定抢险的规模和强度。由于险情的发展具有不确定性,抢险过程中要根据实际情况进行动态调整。例如,当发现原定的抢险措施效果不佳或险情出现新的变化时,要及时调整抢险方案,采取更加有效的措施进行处理。这就要求抢险指挥人员具备丰富的经验和敏锐的判断力,能够根据现场情况迅速做出决策。

### 3.4 区别处理,急缓分开

堤防工程可能同时出现多种不同类型的险情,在抢险时要根据险情的性质、严重程度和发展速度进行区别处理,做到急缓分开。对于危及堤防安全的重大险情,如漏洞、管涌群、大规模滑坡等,要作为抢险的重点,集中人力、物力和技术力量进行优先处理,确保在最短时间内控制险情。对于一些相对较轻的险情,如局部裂缝、轻微渗水等,可在确保不发展成重大险情的前提下,合理安排抢险顺序进行处理。通过区别处理、急缓分开,能够提高抢险效率,合理分配资源,保障堤防工程的整体安全。

### 3.5 抢险物资与设备准备

充足的抢险物资和设备是防洪抢险工作顺利开展的重要保障。要根据堤防工程的规模、防洪标准和可能出现的险情类型,储备足够的抢险物资,如沙袋、石块、黏土、土工膜、土工布、木材、钢材等。同时要配备先进的抢险设备,如挖掘机、装载机、推土机、水泵、发电机等,并确保设备的性能良好、运行正常。此外,要建立健全抢险物资和设备的管理制度,定期进行检查、维护和更新,确保在抢险时能够迅速调配和使用。还要对抢险人员进行物资和设备使用培训,提高他们的操作技能和应急能力。

## 4 防洪抢险技术发展趋势与展望

### 4.1 智能化监测与预警技术

随着信息技术的飞速发展,智能化监测与预警技术在堤防工程防洪抢险中的应用前景广阔。未来,将广泛

采用传感器技术、物联网技术、大数据分析技术等,实现对堤防工程的全方位、实时监测。通过物联网技术将这些数据传输到监控中心,利用大数据分析技术对数据进行处理和分析,及时发现堤防工程的异常情况,并提前发出预警信息<sup>[4]</sup>。同时结合地理信息系统(GIS)和三维建模技术,能够直观地展示堤防工程的运行状态和险情位置,为抢险决策提供科学依据。智能化监测与预警技术的应用将大大提高堤防工程防洪抢险的及时性和准确性,减少灾害损失。

### 4.2 生态友好型防洪抢险技术

在注重防洪安全的同时,生态友好型防洪抢险技术将越来越受到重视。传统的防洪抢险技术往往对生态环境造成一定的破坏,而生态友好型技术则强调在保障防洪功能的前提下,最大限度地减少对生态环境的影响。例如,在护坡工程中,采用生态混凝土护坡、植被混凝土护坡等技术,既能起到护坡作用,又能为植物生长提供条件,促进生态系统的恢复和改善。在抢险过程中,尽量采用可降解、环保型的材料,减少对水体和土壤的污染。还可以结合生态修复技术,对受洪水破坏的生态环境进行修复和重建,实现防洪与生态的协调发展。生态友好型防洪抢险技术的发展将有助于构建人与自然和谐共生的防洪体系,推动水利事业的可持续发展。

### 结束语

堤防工程防洪抢险技术对保障人民生命财产安全与区域稳定意义重大。本文全面剖析堤防工程特性,系统探寻多种险情抢险技术要点,并给出方案制定与实施策略。随着科技进步,智能化监测与预警、生态友好型等技术将成为未来发展方向。未来需持续探索创新,优化抢险技术体系,提升堤防工程防洪能力,推动水利事业可持续发展。

### 参考文献

- [1]侯国栋.探讨水文预报与水利工程在防汛抗旱中的相关作用[J].科学与信息化,2021(12):172-173.
- [2]朱方荣,陈峰,吴振华.农业水利工程施工中混凝土裂缝的防治技术研究[J].建筑·建材·装饰,2020(6):195,198.
- [3]吴振顺.防渗加固技术在水利堤防工程中的应用研究[J].珠江水运,2021(14):84-85.
- [4]廖玉香.水利工程中河道堤防护岸工程施工技术[J].清洗世界,2022(6):39-40.