

水利工程防汛措施及抢险方法探讨

杨 涛

河北省邯郸市武安市应急管理局 河北 邯郸 056300

摘 要：本文围绕水利工程防汛措施及抢险方法展开探讨，阐述防汛核心概念、基本原则及常见类型，分析我国水利工程防汛现状与突出问题，详细介绍防汛前期准备、日常防控、汛期应急三大关键措施，明确管涌、渗漏等常见险情的识别方法与核心抢险技术，强调抢险设备材料应用及安全管理要点，为提升水利工程防汛抢险能力、保障人民生命财产安全、维护生态环境稳定提供科学参考与实践指导。

关键词：水利工程；防汛措施；抢险方法

引言：水利工程是抵御洪水灾害、保障水资源合理调配与利用的重要基础设施，其防汛抢险工作的成效直接关系到人民群众生命财产安全、生态环境稳定和社会经济高质量发展。当前，全球极端天气频发多发，我国部分水利工程存在老旧设施老化失修、小型工程防控投入不足等问题，防汛抢险工作面临严峻挑战。基于此，本文结合水利工程防汛实际现状，系统探讨防汛关键措施与常见险情抢险方法，以期完善防汛抢险体系，提升应急处置能力。

1 水利工程防汛相关基础理论与现状分析

1.1 水利工程防汛核心概念与基本原则

（1）核心概念：防汛是指为防范和应对洪水灾害，采取各类工程与非工程措施，保障人民生命财产安全、生态环境稳定的综合性工作。水利工程防汛的核心目标围绕三大维度展开，一是工程防护，确保水库、堤防等水利设施安全运行，避免出现溃坝、决口等险情；二是人员安全，及时转移受洪水威胁区域群众，杜绝人员伤亡；三是财产保护，最大限度减少洪水对农田、城镇、工业设施等造成的经济损失，保障社会生产生活有序恢复。（2）基本原则：水利工程防汛严格遵循“安全第一、预防为主、综合治理、快速响应”的核心原则，兼顾科学性与实用性。其中，安全第一是首要前提，始终将人民群众生命安全放在首位；预防为主强调前置防控，提前开展隐患排查、物资储备和预案演练；综合治理注重工程措施与非工程措施结合，统筹上下游、左右岸协同防控；快速响应要求险情发生后，迅速启动应急机制，高效开展抢险处置。同时，严格落实行政首长负责制，明确各级责任主体，确保防汛各项工作落地见效。

1.2 水利工程常见防汛类型与特点

（1）常见防汛类型：主要包括四类，水库防汛聚焦水位调控、泄洪调度，防范溃坝风险；堤防防汛重点

是加固堤身、排查管涌，抵御洪水冲刷；涵闸防汛核心是保障闸门启闭灵活，精准调控水流；河道防汛侧重清淤疏浚、拓宽行洪通道，提升泄洪能力，不同类型工程的防汛重点根据其功能定位存在明显差异。（2）防汛特点：一是受水文气象条件影响大，暴雨、台风等极端天气易引发突发险情，不确定性强；二是工程规模差异大，大型水利工程防控体系完善，小型工程设施相对简陋；三是防汛难度不均，小型水库、乡村堤防等存在设施薄弱、管护不足等短板，成为防汛工作的薄弱环节^[1]。

1.3 我国水利工程防汛工作现状与突出问题

（1）现状：我国已逐步构建起较为完善的水利工程防汛体系，监测预警能力持续提升，建成各类水文监测站点，实现洪水实时监测、精准预警；大型水利工程经过升级改造，防汛标准和防控水平显著提高；应急储备工作逐步规范化，抢险物资、设备和队伍建设不断加强，有效应对了多次区域性洪水灾害。（2）突出问题：一是部分老旧水利设施老化失修，抗灾能力下降，易引发险情；二是小型水利工程防汛投入不足，设施简陋、管护不到位，防控短板突出；三是监测预警精度有待提升，部分区域监测站点覆盖率不足，预警响应的及时性和针对性需进一步加强；四是抢险队伍专业能力不均衡，基层队伍缺乏系统培训，应急处置效率和水平有待提高。

2 水利工程防汛关键措施

2.1 防汛前期准备措施

（1）防汛预案编制：严格依据《中华人民共和国防洪法》等相关法律法规，结合不同水利工程的规模、功能定位及周边水文气象条件，制定分级防汛应急预案。预案需明确不同等级的预警指标，区分一般、较重、严重、特别严重四级预警对应的处置标准，细化应急响应启动流程、各部门职责分工，明确受洪水威胁区域人员

转移的路线、时间、责任人和安置方案,确保预案具有针对性、可操作性,为防汛工作提供科学指导。(2)防汛物资储备:按照防汛物资储备标准,足额储备砂石料、编织袋、抽水泵、土工布、救生衣等应急物资,兼顾实用性与应急性。实行物资模块化管理,将不同类型、用途的物资分类存放、标识清晰,同时引入二维码溯源系统,对物资的采购、存储、领用、补充进行全程追溯,实时掌握物资库存状态,确保汛期物资能够快速调配、应急供应,避免出现物资短缺、浪费或调用不及时的问题^[2]。(3)防汛队伍组建与培训:构建“专业队伍+群众队伍”的双重防汛抢险体系,组建由水利技术人员、专业抢险人员组成的专业队伍,同时动员沿线群众、志愿者组建群众性抢险队伍,明确队伍人员构成、职责分工。定期开展实战化培训与应急演练,围绕险情识别、抢险方法、设备操作等内容开展系统教学,模拟各类突发险情场景,提升队伍的应急处置能力、协同配合能力,确保险情发生时能够快速响应、高效处置。

2.2 日常防汛防控措施

(1)工程日常巡查与维护:建立常态化巡查机制,安排专人定期对堤坝、涵闸、水库、河道等水利设施进行全面巡查,重点排查坝体裂缝、渗漏、管涌隐患,涵闸闸门启闭灵活性,排水系统通畅性等。对巡查中发现的隐患,建立台账、明确整改时限和责任人,及时开展坝体加固、涵闸检修、排水系统疏通等维护工作,持续提升水利设施的抗灾能力,将隐患消除在萌芽状态。

(2)水情监测与预警:搭建全域感知水情监测系统,在河道、水库、堤防等关键部位布设水位、流速、降雨量、渗流量等监测站点,实现水情数据实时采集、传输与分析。建立分级预警机制,根据监测数据变化,及时发布不同等级的预警信息,通过短信、广播、新媒体等多种渠道,快速将预警信息传递至各级防汛部门、沿线群众,确保预警信息传递无死角、全覆盖,为防汛处置争取时间。(3)河道与蓄滞洪区管理:持续推进河道“清四乱”(乱占、乱采、乱堆、乱建)专项整治行动,清理河道内障碍物、淤泥,拓宽行洪通道,提升河道泄洪能力。落实蓄滞洪区财产登记、人员台账管理工作,明确蓄滞洪区启用条件、流程和责任主体,提前做好蓄滞洪区群众转移、财产转移的准备工作,确保蓄滞洪区能够及时启用、安全运用,保障行洪通畅^[3]。

2.3 汛期应急防控措施

(1)水位实时监控与调度:汛期严格执行既定的防汛调度方案,安排专人24小时值守,实时监控水库、河道水位变化,结合降雨量、上游来水等情况,科学分析

水情发展趋势,及时调整泄洪、蓄水计划。合理调控水库泄洪流量,避免水库水位超限,同时兼顾下游河道行洪能力,统筹上下游、左右岸防汛需求,确保水利工程安全运行。(2)重点区域加固防护:针对堤坝薄弱段、涵闸、河道拐弯处等防汛重点部位,提前采取加固防护措施。对堤坝薄弱段进行加高培厚,铺设土工布、防渗膜等材料增强防渗能力;对涵闸进行全面检查,确保闸门启闭灵活,必要时采取加固措施,防止出现渗漏、溃闸险情,全方位强化重点区域防护能力,抵御洪水冲击。(3)人员转移安置:严格按照防汛应急预案,当洪水达到预警阈值时,及时组织受威胁区域群众转移。明确转移路线、安置点和责任人,安排专人引导群众有序转移,优先转移老人、儿童、残疾人等特殊群体,确保转移工作快速、安全、有序。同时,做好安置点的物资供应、医疗保障等工作,保障转移群众的基本生活,确保人员生命安全。

3 水利工程常见险情及抢险方法

3.1 水利工程常见险情分类与识别

(1)常见险情类型:水利工程汛期常见险情主要包括管涌、渗漏、滑坡、漫溢、溃坝等,各类险情特征鲜明且危害程度不同。管涌多发生在堤坝底部或边坡,表现为土体出现孔洞、渗水夹带泥沙,若不及时控制易导致堤坝溃决;渗漏表现为坝体或地基出现渗水现象,长期渗漏会削弱坝体强度,引发次生险情;滑坡多发生在坝坡、岸坡,表现为土体下滑、裂缝扩大,严重时会导致坝体坍塌;漫溢是指洪水水位超过堤坝顶部,易造成堤坝冲刷、溃决,引发大面积洪水灾害;溃坝是最严重的险情,表现为坝体大面积坍塌,洪水瞬间倾泻,对下游群众生命财产安全造成毁灭性打击^[4]。(2)险情识别方法:采用“日常巡查+监测分析+现场观察”相结合的方式,快速识别各类险情并区分等级。日常巡查中,重点排查坝体、涵闸、河道等关键部位,关注是否出现裂缝、渗水、泥沙流失等异常;通过监测系统分析水位、流速、渗流量等数据,对比历史数据,及时发现数据异常背后的险情隐患;现场观察时,结合天气、水情变化,通过肉眼观察、工具检测等方式,判断险情类型、范围及严重程度,划分一般、较重、严重、特别严重四个等级,为抢险处置提供依据。

3.2 主要险情抢险核心方法

(1)管涌与渗漏抢险:核心是堵截渗水通道、降低渗透压力,防止险情进一步发展。针对管涌,采用围井反滤法,在管涌口周围筑围井,分层铺设砂石、土工布等反滤材料,拦截泥沙、排出清水,逐步控制管涌;

对于渗漏险情,可在坝体迎水侧铺设土工布、涂刷防渗涂料,堵截渗水入口,在背水侧设置排水沟、集水井,加速渗水排出,降低坝体渗透压力,保障坝体稳定。

(2) 滑坡与坍塌抢险:遵循“减载平压、强身固脚”的核心原则,针对性采取抢险措施。首先进行削坡减载,移除滑坡体上部多余土体,减轻滑坡体重量,降低下滑力;其次实施强身固脚,在滑坡体底部设置抗滑桩、铺设土工格栅,或采用灌浆加固等方式,增强滑坡体抗滑能力,同时及时清理滑坡体上的松动土体,设置排水设施,排出坡体内积水,防止滑坡扩大^[5]。(3) 漫溢与溃坝抢险:核心是快速提升堤坝防护能力、及时泄洪减压,避免险情恶化。针对漫溢险情,快速构筑应急子堤,利用编织袋、砂石料等材料,在堤坝顶部加高加固,阻挡洪水漫溢;启用注水式防洪箱、装配式防洪墙等应急装备,提升应急防护效率;同时,严格按照调度方案开启泄洪设施,及时泄洪减压,降低堤坝承受的水压。若出现溃坝前兆,立即启动最高等级应急响应,优先组织下游群众转移,同时采取堵截、加固措施,最大限度降低灾害损失。

3.3 抢险设备与材料的合理应用

(1) 抢险设备:合理选用各类抢险设备,提升抢险效率,实现“秒级响应、快速处置”。抽水泵用于排出坝体、低洼区域积水,降低渗水压力;挖掘机用于削坡减载、筑堤加固、清理障碍物,加快抢险进度;无人机用于空中巡查,快速排查大范围险情,实时传输现场画面,为抢险决策提供支撑;此外,搭配启闭设备、应急照明设备等,保障抢险工作全天候、高效推进,确保险情得到及时控制。(2) 抢险材料:兼顾实用性与环保性,合理选用抢险材料。推广新型环保、高效抢险材料,如高分子防渗布、装配式防洪构件等,这类材料具有轻便、耐用、环保的特点,可提升抢险质量和效率;规范砂石料、编织袋、土工布等传统材料的使用,严格把控材料质量,按规范要求堆放、铺设,避免因材料不合格导致抢险失败,确保抢险措施落地见效。

3.4 抢险过程中的安全管理

(1) 现场安全防护:坚持“安全第一”原则,做好抢险现场安全防护工作。在抢险现场设置安全警戒线,明确抢险区域,禁止无关人员进入;为所有抢险人员配备救生衣、安全帽、防滑鞋等防护装备,针对高空作业、水下作业等危险环节,额外采取防护措施;安排专人负责现场安全巡查,及时排查作业过程中的安全隐患,确保抢险人员人身安全。(2) 抢险流程规范:明确抢险各环节分工,落实责任到人,遵循科学抢险流程,避免盲目作业。抢险前,对险情进行全面评估,制定详细的抢险方案,明确抢险步骤、技术要求和安全注意事项;抢险过程中,严格按照方案执行,加强各小组协同配合,及时沟通现场情况,根据险情变化调整抢险措施;抢险完成后,对现场进行全面检查,确认险情得到控制,做好后续防护和监测工作,防止险情复燃。

结束语

水利工程防汛抢险是一项系统性、长期性且责任重大的工作,需始终坚持“安全第一、预防为主、综合治理、快速响应”的原则,统筹推进前期准备、日常防控与汛期应急处置各项工作。本文梳理的防汛措施与抢险方法,紧密贴合工程实际需求,可有效指导一线防汛抢险实践。未来,需持续加大老旧工程改造与小型工程防控投入,提升监测预警精度,强化抢险队伍专业建设,不断完善防汛抢险体系,切实筑牢水利工程防汛安全防线。

参考文献

- [1]张风在.浅谈水利工程建设中水利防汛信息技术的应用[J].中国设备工程.2021,(18):74-78.
- [2]康太,王若含.水利工程防汛措施及抢险方法研究[J].建材与装饰.2023,9(30):136-138.
- [3]杨宏飞,杨松林,黄凯.水利工程防汛措施及抢险方法[J].河南水利与南水北调.2022,12(10):91-93.
- [4]郭若杨.水利工程防汛与抢险措施探究[J].科技创新与应用.2024,20(27):269-272.
- [5]雷天宇,金志伟,杭丹.关于水利工程防汛措施与抢险对策研究[J].科技展望.2023,10(34):109-112.