

洪峰叠加条件下河道堤防脱坡险情处置复盘及防洪对策

——辉发河保安村险段抢险实例

苏兴 魏永生 李树民

吉林省应急抢险救援队

DOI:10.32629/hwr.v10i8.7106

[摘要] 受2026年7月台风“巴威”强降雨影响,辉发河形成典型洪峰叠加水情,实测洪峰流量 $4540\text{m}^3/\text{s}$,超出堤防设计防洪流量 $4000\text{m}^3/\text{s}$,致使辉发城镇保安村左岸堤防发生Ⅱ级脱坡险情。险情:堤身产生纵横裂缝,堤脚浑水渗流,局部土体出现轻微塌陷,存在向Ⅰ级重大险情演化风险,威胁群众生命财产安全。本次抢险遵循“人民至上、生命至上,先避险、后抢险”处置原则,搭建多部门联合指挥体系,采用土工布导渗、木桩固脚、沙袋压载抢险工艺,结合水情动态变化,分两次组织全员有序撤离避险,精准抓住水位回落窗口期完成加固施工,彻底化解堤防险情。为同类堤防超标准洪水、洪峰叠加工况下脱坡险情应急处置提供实战案例参考。

[关键词] 堤防脱坡; 洪峰叠加; Ⅱ级险情; 应急抢险; 防洪对策; 辉发河

中图分类号: TV871.2 **文献标识码:** A

Post-flood Review and Flood Control Measures for River Embankment Slope Failure Under Compound Flood Peaks: A Case Study of the Hazardous Section in Bao'an Village, Huifa River

Xing Su Yongsheng Wei Shumin Li

Jilin Province Emergency Rescue Team

[Abstract] Due to the heavy rainfall caused by Typhoon Bavi in July 2026, the Huifa River experienced a typical scenario of superimposed flood peaks, with a measured peak flood discharge of $4,540\text{ m}^3/\text{s}$ – exceeding the design flood discharge capacity of the levee ($4,000\text{ m}^3/\text{s}$). This led to a Level II slope failure hazard at the left bank levee of Bao'an Village, Huifa Town. The hazard manifested as transverse and longitudinal cracks in the levee body, muddy water seepage at the toe of the levee, and slight local soil subsidence; there was a risk that this condition could evolve into a Level I major hazard, posing a threat to the lives and property of local residents. The emergency response was conducted in accordance with the principle of "putting people and their lives first, prioritizing hazard avoidance before conducting emergency repairs." A joint command system involving multiple departments was established, and emergency repair techniques—including geotextile drainage, wooden pile stabilization of the toe, and sandbag weighting—were employed. Taking into account the dynamic changes in water levels, all personnel were organized for an orderly evacuation in two separate phases; reinforcement work was precisely carried out during the optimal window of declining water levels, thereby fully resolving the levee hazard. This case study provides a practical reference for the emergency response to slope failure hazards occurring under extreme flood conditions or scenarios involving superimposed flood peaks in similar levee structures.

[Key words] embankment slope failure; flood peak superposition; Level II emergency situation; emergency response and rescue operations; flood control measures; Huifa River

1 引言

台风引发强降雨造成河道水位暴涨,叠加上游下泄洪峰,堤防长期在高水位承压下,极易诱发脱坡、管涌、漏洞等险情,是

防汛管控的风险点位。

受2026年台风“巴威”强降雨影响,辉发河形成复式洪峰过境,辉发城镇左岸堤防爆发Ⅱ级脱坡险情。抢险面临三大难点:

超标复式洪峰、安全施工窗口期短、上游堤防次生绕流风险。本次抢险统筹地方行政管控力量、省级抢险队伍、镇村巡防力量,多方协同、科学研判、主动避险、动态处置,顺利完成加固排险工作。

2 险情概况及成因分析

2.1 出险基本情况。险段位于辉发城镇保安村堤防左岸。7月15日凌晨3时,巡堤人员发现堤脚渗水隐患;省应急抢险专家组于凌晨4时抵达现场勘查。勘查堤防脱坡区域:纵向20m、横向10m;区域发育出纵横向裂缝;坡脚浑水渗出、土体轻微塌陷;堤顶无贯通性裂缝、无塌陷病害。对照吉林省堤防险情分级判定标准,综合地质、渗漏、堤身变形状况,判定堤防为Ⅱ级脱坡险情。

险情风险研判:若水位继续抬升,堤身饱和土体抗剪强度大幅下降,渗流通道持续扩张,脱坡范围将快速向堤顶延伸,将升级为Ⅰ级重大险情,严重威胁保安村及沿岸民众安全。结合后续洪峰抵达时间节点,现场第一时间启动堤防Ⅱ级防汛应急响应。

2.2 险情主要诱发因素。(1)洪峰叠加超设防标准,堤身荷载超限。本次过境洪峰实测流量 $4540\text{m}^3/\text{s}$,高于该段堤防设计防洪流量 $4000\text{m}^3/\text{s}$,堤防长时间高水位浸泡,堤基渗流压力超出设计标准,土体稳定性持续下降,是险情爆发外部诱因。(2)堤基地质存在先天薄弱层。该险段2025年完成局部护岸整治工程,堤基存在粉细砂软弱夹层。长期浸水后砂层形成内部渗水通道,土体抗剪指标锐减,超标洪水压力下发生土体滑移,是险情内在根源。(3)上下游堤防标准不匹配,次生风险加剧。险段已护砌加固,堤防达标;上游相邻堤段为自然土堤,堤顶高程相对险段偏低,存在洪水漫溢绕堤下泄风险,大幅提升现场抢险作业安全管控难度。

3 应急抢险组织与处置实施

3.1 抢险指挥架构与力量配置。现场前沿指挥部设置于保安村党群服务中心,由县级领导统一调度,实行24小时在岗值班制度。专家组驻场开展水情、险情技术会商,落实网格化巡堤机制,实时跟踪堤身裂缝发展、渗漏水量、河道水位三项核心指标动态变化。

本次参战力量组成:县机关应急值守人员、县水利局专家、省应急抢险救援队专家、镇村级基层抢险突击队。

专家组结合上游水情、堤身变形状态、管涌发育特征、堤基地质条件、洪峰时序开展综合技术研判:该Ⅱ级脱坡险情具备加固处置条件,但不可强行冒险作业,亦不可直接放弃险段防控。最终方案:先期采取临时控渗防护、全员撤离避险;待洪峰过境、水位回落窗口期,重返现场实施加固处置,该方案为本次抢险执行方案。

3.2 临时防渗处置+第一次全员撤离。凌晨4点30时抢险队伍开展应急处置,采用先铺设土工布反滤层,后摆放沙袋封堵管涌点位、坡面再摆放沙袋,快速阻断土体颗粒被渗水带出的坡面压载方案,6时完成施工。

结合风险预判,指挥部指令全员撤离险区,待洪峰过境、水位回落后复工处置。

3.3 洪峰过境后复勘加固施工。当日10时,指挥部通报洪峰主流过境、河道水位稳步回落。11时技术人员重返险段全面复勘:临时处置区域出现断崖式脱坡,渗水点位高出堤后水面80cm,浑水渗出持续存在,脱坡向两侧坡脚延伸;堤顶无贯通裂缝,无土方塌陷,险情判定仍为Ⅱ级,具备施工条件。

摒弃削坡减荷方案,采取人工结合机械施工方案:挖掘机将木桩插入堤基2~3m,桩间距20cm,双排布设;前排桩距堤脚4m,两排桩间距3m,桩间铅丝缠绕连成整体,前排桩向脱坡区域两侧外延5m,实现滑移边界全面锁固。插桩固脚后,分层码放沙袋对堤坡进行压载,全面封堵渗漏通道,沙袋堆筑高于渗水点位,对重点管涌点位加强压渗处理。

15:30时施工完毕,静置观测30min,无浑浊水渗出,原有管涌点完全封堵,堤身裂缝停止扩张,堤体结构趋于稳定,现场按程序终止Ⅱ级防汛应急响应。

16时县级水情部门发布:17至19时将迎来 $4500\text{m}^3/\text{s}$ 次洪峰过境。16:30时指挥部组织全员二次撤离。

3.4 抢险全面收尾撤离。7月16日8时,县级防汛指挥部确认洪峰全部过境,出险堤防结构稳定。省应急抢险救援队有序撤离辉南县。

4 本次抢险工作成效总结

4.1 风险前置研判精准,人员安全零事故。险情早期快速识别管涌、土体滑移等潜在隐患,提前预判洪峰叠加带来的险情升级风险,分两次提前撤离避险。将“先避险、后抢险”防汛处置原则落到实处。

4.2 处置技术方案科学,工艺措施针对性强。全过程严格遵循国家堤防抢险技术规范,洪峰来临前依靠土工布反滤实现临时控险、防止土体掏空;水位回落窗口期采用木桩固脚+沙袋压载综合治理,分级管控险情,高效遏制脱坡病害。

4.3 水情监控到位,多方联动机制顺畅。县级水情管控部门通报及时,省级抢险队伍、地方行政机关、基层队伍分工清晰、协同联动,有效完成险段加固。

5 险情暴露出防洪体系现存短板

5.1 堤防工程存在先天短板。本次超标洪水运行暴露短板:上下游堤防工程标准不统一、堤顶高程落差大,极易产生洪水绕溢次生风险;局部堤基存在原生软弱砂层,遭遇超标洪水,险情爆发快、抢险处置窗口期被大幅压缩。

5.2 基层巡查手段单一、监测能力不足。隐患发现依靠人工肉眼巡查,外堤脚水下隐患、堤体内部隐患很难识别;一线巡查人员险情专业辨识能力弱;缺少渗流、堤身位移数字化在线监测设备,无法提前预判堤体内部土体破坏演化趋势,隐患发现滞后。

5.3 险段就近防汛物资储备不合理。保安村险段防汛物资就近储备量不足,险情发生后需远距离调运沙袋、土工布、木桩等物料,增大抢险时间。

5.4应急处置未根除隐患根源。本次木桩、沙袋加固仅实现汛期短期堤防结构稳定,未能根治地层隐患,该险段若再次遭遇高水位长时间浸泡,依旧存在险情复发风险。

6 系统性防洪优化对策建议

结合本次抢险实战经验,针对上述短板,从工程措施、监测预警、物资保障、应急管理四个维度提出长效改进对策。

6.1消除工程先天隐患、实施永久加固工程。将该险段纳入年度堤防加固治理清单,对堤基软弱砂层进行防渗处理,解决堤基渗透变形问题;统筹上下游堤防建设标准,补齐上游矮堤未加固短板,消除洪水绕堤漫溢隐患,降低险情发生概率。

6.2强化基层队伍能力建设、构建“数字化”监测体系。常态化开展基层巡堤人员专业技能培训,重点提升管涌、脱坡、漏洞等典型险情识别能力;在辉发河重点险工段布设渗压计、堤身位移监测装置,补齐人工巡查短板,实现堤体内部隐患提前预警、超前管控。

6.3优化防汛物资点位布局,建立动态储备机制。在堤防重点险段背水坡修建物资存放平台,汛前就近储备沙袋、土工布、木桩等防汛物资,最大限度缩短险情发生后物资转运时长;建立汛期物资盘点、年度更新检修制度,保障应急物资够用及时。

6.4完善分级应急处置机制,常态化开展实战演练。固化本次“先避险、后抢险、抓窗口期处置”实战经验,完善堤防险情分级处置作业规程,明确险情判定流程、方案编制要求;健全全省县乡三级应急联动机制,每年结合流域水情特点开展针对性防汛抢险实战演练,全面提升洪峰叠加、超标准洪水工况下应急处置综合能力。

7 结论

本次抢险暴露出区域堤防存在局部先天隐患、物资布局不合理、基层巡查能力差、监测体系弱,被动应急抢险等问题;堤防防汛必须坚持工程治理与非工程管理措施并重:一方面通过堤防加固、堤基处理等工程手段根除隐患;另一方面完善监测预警、物资储备、队伍建设、应急联动管理体系,系统性提升辉发河流域堤防抵御极端暴雨洪水的综合防洪能力,为区域长治久安筑牢防洪安全屏障。

附图清单



图1 脱坡险情原始现场



图2 核查反滤铺设质量



图3 挖掘机打桩固脚作业



图4 加固处置完成后堤防现场

[参考文献]

- [1]王小萍.水利工程河道防洪现状及对策[J].水上安全,2025(1):142-144.
- [2]SL/T832-2024堤防抢险技术导则(附条文说明)[S].
- [3]金宗兴.河道防洪工程施工技术[J].河南水利与南水北调,2020,49(5):16-17.

作者简介:

苏兴(1975—),男,吉林磐石人,本科,职称:中级工程师,研究方向:应急抢险救援研究。

魏永生(1980—),男,吉林吉林市人,本科,职称:中级工程师,研究方向:应急抢险救援研究。

李树民(1974—),男,吉林永吉人,本科,职称:中级工程师,研究方向:从事应急抢险救援研究。