

山东省小型病险水库除险加固工作探讨

尚吉明,方肖晨,张雷

(山东省海河淮河小清河流域水利管理服务中心,山东 济南 250100)

【摘要】小型水库是水库安全度汛的关键,同时又承担着灌溉、供水、生态等多重功能。实施除险加固,对保障小型水库安全运行和综合效益发挥十分必要。通过对山东省小型病险水库大坝安全鉴定、除险加固初步设计、工程施工建设等阶段进行梳理分析,总结除险加固工作各阶段存在的典型问题,并提出有关意见建议,为小型病险水库除险加固工作提供借鉴指导。

【关键词】小型水库;除险加固;安全鉴定;初步设计;施工管理

【中图分类号】TV697

【文献标志码】A

【文章编号】1009-6159(2026)-02-0001-03

Discussion on Reinforcement of Small Endangered Reservoirs in Shandong

SHANG Jiming, FANG Xiaochen, ZHANG Lei

(Haihe River, Huaihe River and Xiaoqinghe River Basin Water Conservancy Management and Service Center of Shandong Province, Jinan, Shandong 250100, China)

Abstract: Small-sized reservoirs are critical to the safety of flood control of reservoirs, and also undertake multiple functions such as irrigation, water supply and ecological services. The implementation of danger removal and reinforcement is essential to ensuring the safe operation and comprehensive benefits of small-sized reservoirs. By sorting out and analyzing the stages of dam safety appraisal, preliminary design of danger removal and reinforcement, and engineering construction of small endangered reservoirs in Shandong Province, this paper summarizes the typical problems existing in each stage of danger removal and reinforcement work, and puts forward relevant opinions and suggestions, so as to provide reference and guidance for the reinforcement of small endangered reservoirs.

Key words: Small reservoir; Danger removal and reinforcement; Safety appraisal; Preliminary design; Construction management

小型病险水库实施除险加固工程能有效解决水库存在的病险问题,完善水库防洪体系,确保防洪安全,提高水库抗灾能力,确保人民群众生命财产安全。通过对小型病险水库的大坝安全鉴定、除险加固初步设计、施工建设等阶段存在的问题进行探讨分析,提出建议,为山东省小型水库的除险加固工作提供借鉴。

1 小型水库安全鉴定存在的问题

1.1 基础资料收集不全面

全面收集反映水库工程当前实际状况基础资料是进行水库大坝安全评估的基础和前提^[1]。大坝安全评价承担单位为节省成本追求经济效

益而不愿意投入足够的技术力量,不能全面收集水库所在流域、水文气象、工程地质、工程特性、设计与施工、安全监测、大坝安全状况和大坝运行管理等方面的资料;或者水库管理单位对大坝安全鉴定工作重视不够,不配合收集以上资料,如未关注到流域内基础设施建设引起的产汇流条件改变等问题。

1.2 现场安全检查不全面

现场安全检查不到位,未对影响大坝安全的主要问题开展针对性检测。大坝安全鉴定组织单位未按《水库大坝安全评价导则》要求成立现场

收稿日期:2025-10-18

作者简介:尚吉明(1996—),男,助理工程师

安全检查专家组或专家组技术力量不足,现场检查简单粗糙,甚至出现错漏项目。大坝安全鉴定承担单位编制的大坝现场检查报告未能如实反映大坝、溢洪道、放水洞三大建筑物及设施设备存在的主要安全问题,如未能明确土石坝坝后渗流溢出点较高、重力坝坝基下游存在隆起、土石坝坝内埋管存在接触冲刷等大坝安全评价的重点和方向。

1.3 安全监测资料整编分析不到位

因水库大坝安全监测资料涉及数据量大、种类多,覆盖面广,人工整编分析工作量大,加之基层专业技术力量相对薄弱,数据分析多对单测点或多测点的单类效应量进行定性分析,缺乏整体、系统的精确定量分析,导致监测资料分析薄弱,分析评价深度不够,不能精准、全面地反映大坝状况,不能充分发挥安全监测数据的作用。

1.4 专项评价不深入

1)防洪能力复核方面。一是未充分考虑水库投入运行后流域地表变化及库容淤积。水文计算中未关注地表变化,导致产汇流参数选取错误,进而净雨、汇流时间计算偏差;流域内地面硬化面积增大,相同降水条件下渗量减少,汇流时间缩短,汇流量增大,洪峰及洪水总量增大。经过多年的运行,水库存在不同程度的泥沙淤积,实际库容变小,进行调洪演算时设计洪水位、校核洪水位低于实际值。二是小型水库调洪演算起调水位不准确,溢洪道控制断面不规则。在溢洪道控制段增设子堰、加设阻水坎的现象时有发生,造成调洪演算起调水位不准确。部分小型水库溢洪道底部为基岩,堰顶高低起伏,断面不规则,且未进行衬砌加固,无典型控制断面,调洪演算计算下泄流量时难以确定合适的流量系数。三是未对变化后的流域面积进行复核。部分小型水库流域面积发生了显著变化,安全鉴定时未进行复核,而是采用原流域面积,由暴雨资料推求设计洪水时,与实际存在较大偏差。

2)渗流安全评价方面。山东省降水多集中在夏秋季,在汛前组织安全鉴定时库水位已基本降至全年最低,渗流检查检测时间窗口不合理。未对现有测压管进行淤积堵塞畅通检测、灵敏度试验,不能了解测压管是否有效,无测压管有效监测数据时未采取补救措施实测大坝的浸润线。大

坝渗流计算分析时,小型水库工程基础资料不完善,依靠经验来确定大坝渗透分区和渗透系数,由此计算出的浸润线不符合工程实际。部分水库渗流计算结果满足规范要求但现场检查检测明显存在渗漏问题。

3)结构安全评价方面。结构安全复核计算容易出现缺项漏项,未对全部坝内埋管进行结构安全复核,山东省小型水库坝内埋管大多是在建库时埋设,后期除险加固基本采用内衬钢管或化学材料进行修补,受限于当时的经济技术条件,结构形式落后,质量较差,管径较小,对涵管结构形式及质量现场检查有一定的难度,容易被忽视。

2 除险加固初步设计存在的问题

2.1 未复核安全鉴定结论

小型病险水库除险加固初步设计阶段未按照《小型水库除险加固工程初步设计技术要求》对安全鉴定指出的问题进行复核。部分水库安全鉴定时库水位较低,未发现渗漏问题,进入汛期水库高水位运行时,发现坝后坡渗流溢出点较高,且出水浑浊。如不进行安全鉴定结论复核,此项病险问题将被遗漏。

2.2 设计洪水偏差较大

山东省多数小型水库建库和运行期的流量资料缺乏,无法准确用流量进行防洪能力复核,加之近年来极端天气频发,降水量突破历史极值时有发生,水文资料的代表性变差,造成设计洪水存在较大偏差。

2.3 初步设计方案论证不充分

在小型病险水库除险加固初步设计中,设计单位未对某一病险问题的多种处置措施进行技术经济比较和方案比选。未根据水库病险状况、坝型、筑坝材料、溢洪道形式、施工环境等对处置措施进行技术、经济分析,综合论证比较各方案的优劣,直接简单选定某一方案,容易出现设计方案针对性不足的现象。

2.4 勘察设计质量不高

小型水库量大、点多、面广,除险加固设计任务多由乙级、丙级设计单位承担,受限于勘察设计资金有限、技术力量不足等原因,勘察设计质量不高。一是外业勘察深度、代表性不满足要求或者存在缺项漏项,勘测成果不能给设计方案提

供支持。二是设计人员对相关标准、规范、规定不了解,在初步设计报告中引用过期标准、规范,或者初步设计内容不符合现行规定时有发生。

3 除险加固施工存在的问题

3.1 施工质量意识淡薄

一是小型水库除险加固质量难以控制,小型水库通常因陋就简,部分水库甚至交由无资质单位或非专业队伍施工。二是重要隐蔽工程验收无地质编录、测量数据、验收影像资料;单位工程验收、蓄水验收中无参建方的工作报告。三是小型病险水库除险加固工程投资少、工期短,前期一旦延误工期,当质量与进度发生冲突时,易出现质量控制问题。

3.2 质量控制体系不完善

监理力量配备不足,质量控制体系不完善,无法对施工单位的质量保证体系进行有效的指导、监督、检查,无法有效监督施工单位质量保证体系的运行情况,很难做到在各个环节上实施监控,甚至在灌浆、坝下埋管等重要隐蔽工程施工时存在监理未旁站现象。

3.3 设计变更频繁且程序不完善

小型病险水库除险加固时存在较多的一般设计变更,大多通过工作联系单、变更申请报告、会议纪要等形式进行处理,未报主管部门核备,不符合《水利工程设计变更管理暂行办法》第十七条规定^[1]。

4 建议

4.1 安全鉴定阶段

1)严格执行安全鉴定程序。一是大坝安全鉴定组织单位要高度重视安全鉴定工作,按照定期安全鉴定制度制定工作计划,及时足额筹措大坝安全鉴定经费;选择资质符合且信誉良好、技术力量强、经验丰富的大坝安全评价承担单位;组织好现场安全检查工作,成立包含鉴定承担单位、水库管理单位技术人员在内的现场安全检查专家组,确保现场安全检查全面无遗漏,又有针对性,指明安全评价的重点和方向。二是组织单位和水库管理单位全力配合鉴定承担单位做好基础资料收集,对运行期水文系列、抗震设防烈度改变、水库功能或防洪保护对象变化、产汇流

条件发生改变、库容动态淤积、集水面积增大或减小、特征水位及特征库容变动等运行中可能发生变化的资料进行重点收集。三是水库大坝安全鉴定工作需要安全评价承担单位与组织单位、承担单位、审定部门、水库管理单位共同努力完成。

2)规范细致开展专项评价。一是对有安全监测资料的水库大坝,鉴定承担单位应从分析监测资料入手,了解大坝安全状况。渗流检测当水库库水位较高(通常为兴利水位)且正常运行一段时间、大坝形成稳定渗流场后进行检查检测;对安装渗压监测设施的水库,要试验测压管的有效性;渗流计算时,要根据选定的渗流计算断面地质钻孔注水试验,合理确定土石坝的渗透性分区及渗透系数。二是防洪能力复核时,要根据流域内地表现状,选择合适的产汇流计算方法及相应的计算公式和参数;用最新的库容曲线进行调洪演算,起调水位(通常为设计堰顶高程)应经行政审批文件确定。三是结构安全评价时要重点关注坝内埋管情况,小型水库历经多次除险加固和维修改造,坝内埋管情况复杂,可通过走访参建老同志和分析工程运行过程中的现象来确定坝内埋管数量、走线、结构形式、材料、质量。

4.2 初步设计阶段

1)提高土石坝渗流安全评价的可操作性,明确定量指标,使评价人员能简单直接给出渗流安全评价结论。根据最新的水文资料,修订完善《山东省小型水库洪水核算办法》。

2)初步设计报告编制单位要复核水库大坝安全鉴定结论,补充必要的勘察、试验及检测工作。对小型水库溢洪道进行衬砌,设置典型的溢洪道控制断面,改善水流条件,防止私自加高或降低溢洪道堰顶高程。

3)加强方案技术经济比较和质量控制,对可采取多种措施处置的病险问题要进行方案比选,确定最终处置措施。设计单位要加强内部审查,把三级审查真正落实到位;业主单位要组织专家组审查,审查方案的技术可行性、经济合理性,并督促修改意见落实。

4.3 工程施工阶段

1)建立有效的质量控制体系和质量保证体系,支持监理有效履职,减少外部干预,尊重施工规律,足额配备监理力量,引入无(下转第20页)