

病险水库除险加固工程全过程施工质量管控对策探析

蒋钰霓 黄露瑶

广西珠委南宁勘测设计院有限公司 广西 南宁 530000

摘 要：病险水库除险加固是补齐水利工程安全短板、防范洪涝灾害、保障水资源高效利用的关键民生工程。相较于新建水利工程，该工程依托老旧病害结构施工，具有施工针对性强、隐蔽工序占比高、现场干扰因素多、工序连锁性强的特点，质量管控难度极大。当前施工普遍存在前期勘察精细化不足、施工方案适配性差、现场工艺落实不规范、隐蔽工程监管薄弱等问题，易引发防渗失效、结构沉降、加固不彻底等质量隐患。本文系统分析工程质量管控核心特征与现存突出问题，从施工前、中、后全周期梳理精细化管控要点，分别从人员能力、材设备管控、体系建设三个维度提出优化策略，构建全流程闭环质量管控体系，可为病险水库加固工程质量提升及同类项目施工管控提供技术参考。

关键词：病险水库；除险加固；全过程施工；质量管控；对策

引言：水库是区域防洪减灾、农业灌溉、水资源调度的重要水利基础设施。受长期自然侵蚀、地质变化、结构老化及运维不足等多重因素影响，大量存量水库出现渗漏、开裂、沉降等病害，形成病险隐患，严重威胁流域防洪安全与水利工程运行稳定性。开展病险水库除险加固施工，是消除工程安全隐患、修复结构性能、延长工程服役年限的核心举措。相较于常规水利新建工程，加固工程施工对象复杂、病害随机性强、隐蔽作业多、施工工况动态多变，质量管控具备极强的特殊性与系统性。为有效解决现阶段施工质量管控乱象，规避工程质量缺陷与后期运行风险，本文结合工程施工实际，系统梳理管控难点与现存问题，明确全周期管控重点，提出科学化、精细化优化对策，助力提升加固工程施工质量与工程耐久性。

1 病险水库除险加固工程施工质量管控核心特点

病险水库除险加固工程的施工对象为老旧病害水工结构，施工场景、施工内容与新建水利工程存在显著差异，质量管控具备独特性、复杂性、系统性的特点，也是管控工作的核心难点。（1）施工针对性极强，不同水库的病害类型、破损位置、结构老化程度存在明显差异，无统一标准化施工模式，需根据现场实际病害情况定制施工方案，质量管控标准需动态适配现场工况。（2）隐蔽工程占比极高，坝体防渗、地基加固、内部裂缝封堵、管道修复等核心作业均为隐蔽施工，施工完成后难以直观检查质量缺陷，质量隐患具备滞后性、隐蔽性特点。（3）施工干扰因素多，工程多处于户外自然环境，水文、地质、气候条件随时变化，且老旧结构承载力、稳定性不确定，施工过程极易出现结构扰动、施

工偏差等问题，大幅增加质量管控难度。工程各施工环节关联性强，前期基础施工质量缺陷会直接影响后续补强、防渗、配套设施施工效果，具备典型的全过程连锁影响特征，必须实施全流程闭环质量管控^[1]。

2 病险水库除险加固施工质量现存主要问题

2.1 前期勘察与方案编制精细化程度不足

施工前期的现场勘察与施工方案是质量管控的基础，当前部分工程施工前期存在勘察工作粗放、数据采集不全面的问题。施工人员对水库坝体内部病害、地基土质结构、渗漏通道分布、老旧结构承载力等核心参数勘察不细致，仅依靠表面破损情况判定病害程度，导致无法精准定位深层、隐蔽性结构隐患。同时，施工方案编制缺乏针对性，多套用通用加固施工模板，未结合本水库的病害特点、结构现状、现场施工条件优化施工工艺、施工参数与施工流程。精细化勘察缺失与方案适配性不足，直接导致后续施工工艺选用不当、施工重点偏移，从源头埋下质量隐患，出现加固不彻底、新旧结构衔接错位、防渗效果不达标等质量问题。

2.2 施工过程工艺管控规范性欠缺

施工工艺的规范落实是保障工程质量的核心环节，现阶段部分施工现场存在工艺执行不标准、操作不规范的问题。一方面，一线施工人员专业素养参差不齐，对病险水库加固的专项施工工艺掌握不足，在混凝土浇筑、坝体灌浆、裂缝修补、土方回填、防渗层铺设等核心作业中，存在配比把控不严、施工厚度不足、压实度不达标、灌浆不饱满等不规范操作，导致结构补强强度不足、防渗性能不达标。另一方面，现场工艺管控流于形式，管理人员对施工工序、工艺参数、操作流程的监

督把控不到位,未及时纠正违规施工行为,同一类质量问题反复出现,造成加固工程施工质量整体参差不齐^[2]。

2.3 隐蔽工程质量管控存在明显漏洞

隐蔽工程是病险水库除险加固质量管控的薄弱环节,也是质量隐患的高发区域。水库加固施工中的地基处理、坝体内部灌浆、地下防渗铺设、输水洞修复、结构内部封堵等作业,施工完成后会被后续工序覆盖,无法进行直观的质量验收。实际施工中,部分项目存在隐蔽工程施工记录不完整、过程抽检不到位、验收流于形式的问题。部分施工团队为压缩工期,简化隐蔽施工工序,降低施工标准,而现场管控人员未落实全过程旁站监督,无法及时发现内部施工缺陷。隐蔽工程的质量问题无法在施工阶段及时排查整改,工程投入运行后,易出现渗漏复发、结构沉降、裂

3 病险水库除险加固全过程施工质量管理要点

3.1 施工前期:夯实勘察与方案管控基础

施工前期管控核心是消除源头质量隐患,保障施工方案的精准性与适配性。首先,强化现场精细化勘察,组建专业勘察团队,采用专业检测设备对水库坝体、地基、溢洪道、输水建筑物等全域结构进行全面检测,精准排查表面及深层病害,明确渗漏位置、裂缝深度、结构破损范围、地基承载力等核心数据,完整记录水库原有结构参数与病害详情,为施工方案编制提供真实、精准的数据支撑。其次,优化施工方案编制与审核,结合现场勘察结果、水库结构特点、加固施工目标,定制专项施工方案,明确各工序施工工艺、材料标准、施工参数、衔接流程与质量验收标准,杜绝通用模板套用。同时,建立方案复核机制,针对新旧结构衔接、隐蔽工程施工、防渗加固等关键环节,反复优化施工流程,排查方案漏洞,确保方案具备可行性、针对性,从前期阶段筑牢质量基础。

3.2 施工中期:强化工序与工艺动态管控

施工中期是质量管控的核心阶段,需落实全工序动态监督,保障施工工艺标准化落地。一是细化工序分级管控,将整体工程拆解为地基处理、结构清理、裂缝修补、灌浆加固、混凝土浇筑、防渗施工、土方回填、设施修复等细分工序,明确各工序的质量管控重点、操作规范与验收标准,坚持“上道工序验收合格,方可开展下道工序施工”的原则,杜绝工序交叉施工、违规施工问题。二是严控施工工艺质量,针对核心专项工艺开展岗前技术交底,确保施工人员熟练掌握操作标准,严格把控混凝土、砂浆、灌浆材料的配比、拌合、浇筑、养护全流程,严控土方压实度、防渗层厚度、灌浆压力与

饱满度等核心参数,杜绝随意更改施工工艺、简化施工流程的行为。三是落实现场动态巡查,安排专职质量管理人员全程值守,实时监督现场施工操作,及时发现并整改工艺偏差、操作不规范等问题,实现施工过程质量动态可控^[3]。

3.3 施工后期:完善验收与养护闭环管控

施工后期的验收与养护是保障工程质量长效稳定的关键,需构建完整的闭环管控体系。一方面,优化分级质量验收模式,区分普通施工工序与关键隐蔽工程,对常规施工内容开展抽样复检,对隐蔽工程、核心加固结构开展全方位细致验收,结合施工记录、检测数据、现场核查结果进行综合评定,对验收不合格的工序坚决要求返工整改,复核合格后方可完成竣工验收,杜绝质量隐患遗留。另一方面,强化工程后期养护管控,针对混凝土结构、灌浆加固部位、防渗层等易受损结构,制定专项养护方案,明确养护周期、养护方式与管控标准,做好保湿、防护、防渗、防扰动养护工作,避免后期出现结构开裂、强度不足、防渗失效等问题,保障加固结构的稳定性与耐久性。同时,完整留存全过程施工资料、检测数据、验收记录,实现施工质量可追溯。

4 提升全过程施工质量管理水平的优化对策

4.1 强化施工团队专业能力建设

在病险水库加固工程全过程施工质量管理中,施工与管理人员专业能力是落实工艺标准、规避质量缺陷、保障工程建设质量的核心基础,直接决定项目施工规范性与质量管控成效,需系统性提升现场作业及管控团队综合专业素养。针对一线施工人员,需建立常态化专项培训体系,围绕病险水库加固核心施工内容开展标准化工艺教学,重点针对老旧结构修复、防渗灌浆、新旧结构搭接、隐蔽工程浇筑等关键工序,明确标准化操作流程、核心技术要点及质量验收规范,持续规范现场实操行为,从源头杜绝不规范施工问题。针对现场质量管理人员,定制专项管控培训内容,聚焦施工工序核查、工艺参数偏差判定、现场质量隐患排查等核心能力提升,确保管理人员熟练掌握各施工环节的管控重点、技术标准及验收准则。同时,完善项目全过程技术管理制度,严格落实施工前专项技术交底,针对工程重难点及关键风险工序精准确定技术要求;施工阶段建立实时技术答疑与问题整改机制,及时处置现场技术难题与质量隐患,有效规避人为失误、工艺落实不到位等引发的质量缺陷,全面筑牢工程施工质量管理的人员保障基础^[4]。

4.2 严格施工原材料与设备质量管控

原材料性能与机械设备工况是决定病险水库除险加

固工程结构稳定性、施工成效及整体质量的基础核心要素,是全过程质量管控的重要前置环节,直接影响工程加固质量与长期运行安全。(1)原材料管控方面,需建立完善的全品类进场核验与抽样送检机制,针对水泥、砂石骨料、外加剂、防渗主材、灌浆填料等核心施工材料,严格执行资质审核、外观查验、参数核对及第三方抽样检测流程,全面核验材料规格、性能指标及合格证明文件,确保进场材料完全契合工程设计与施工技术标准,杜绝不合格、非标及劣质材料投入使用。同时规范现场仓储管理,依据各类材料理化特性,落实防潮、防晒、防尘、防变质防护措施,标准化分区堆放,规避因存储不当引发的材料性能衰减、品质失效问题,从源头把控施工基础质量。(2)机械设备管控方面,针对搅拌机、灌浆设备、压实设备及各类专业检测仪器,建立常态化检修、校准与维保制度,定期排查设备运行工况、校验设备精度、整治故障隐患,及时更换老化损耗配件。通过常态化设备运维管理,保障施工与检测设备运行稳定、参数精准,有效规避设备故障、精度偏差引发的施工工艺不达标、质量不合格等问题,为工程标准化、规范化施工提供可靠设备保障,夯实全过程质量管控的设备基础。

4.3 搭建精细化全过程管控体系

病险水库除险加固工程施工工序繁杂,隐蔽工程占比高,质量管控标准严苛,据此构建全周期精细化质量管控体系,把管控要求落实到勘察设计、方案编制、现场施工、隐蔽工程监管、竣工验收和后期运维各个阶段,完成全域链条化质量管控。(1)压实岗位质量责任。厘清项目部、作业班组、质检人员的层级管控职责,细化施工技术指标、作业规程与考核制度,搭建权责划分清晰、任务落实到位、监管闭环运行的管理模式,规避责任悬空、监管缺失现象。(2)强化关键工序管控。对隐蔽工程和重点施工工序落实旁站监管、影像留存和抽样检测制度,妥善归档现场影像、试验数据、工序验收台账,做到施工过程可追溯。同步推行隐患动

态排查机制,常态化开展质量巡检,针对工艺偏差、施工缺陷等问题建立整改台账,划定责任人、整改期限和复查标准,落实隐患排查-整改-复核闭环管理,持续优化现场管控流程,切实提高水库除险加固工程施工质量和规范化建设水平^[5]。

结束语

本文系统梳理了病险水库除险加固工程的质量管控核心特点,总结了勘察设计、现场施工、隐蔽工程管控等环节的突出质量问题,构建了覆盖施工全周期的质量管控体系。通过落实前期精细化勘察与方案优化、中期工序工艺动态管控、后期验收养护闭环管理,可有效解决老旧结构加固施工的各类质量难题。同时,从团队能力、原材料设备、管控机制三方面提出优化路径,全方位补齐质量管控短板。病险水库加固质量管控兼具复杂性与系统性,唯有落实全过程、精细化、闭环式管控要求,压实各岗位质量责任,严控关键及隐蔽工序施工标准,才能从根本上提升工程施工质量,彻底消除病险隐患,保障水利工程长期安全稳定运行,夯实区域水安全保障基础。

参考文献

- [1]卢从宁,邓海肆.水库除险加固工程中灌浆技术应用效果研究[J].中文科技期刊数据库(文摘版)工程技术,2026(5):109-113.
- [2]杨智锐.水库除险加固工程施工技术要点分析[J].中国高新科技,2026(4):153-154+157.
- [3]马举应.病险水库除险加固工程关键技术应用研究[J].水上安全,2026(1):166-168.
- [4]陈朵.水利工程水库除险加固施工技术要点分析[J].中文科技期刊数据库(文摘版)工程技术,2026(6):098-100.
- [5]李洋鹏.水库除险加固工程中防渗墙施工技术的应用探讨[J].中文科技期刊数据库(全文版)工程技术,2026(5):088-091.