

# 中小型水库除险加固工程中防渗墙施工关键技术分析

刘 科

中国水电建设集团十五工程局有限公司 陕西 西安 710100

**【摘要】**：中小型水库是防洪、灌溉、供水领域的重要基础设施，其安全稳定运行直接关系到人民群众生命财产安全与区域经济发展，防渗墙施工则是水库除险加固中防渗漏、强化坝体稳固性的核心工序。本文立足中小型水库除险加固实际，结合防渗墙施工现场工况，重点剖析施工关键技术，明确材料选型、槽孔开挖、混凝土浇筑及质量检测等核心环节的技术准则与管控重点，破解施工中渗漏、墙体开裂、强度不足等突出问题，提出贴合实际的技术优化方案。此举可为同类工程提供技术支撑，保障防渗墙施工品质，推动中小型水库安全性能提升，延长工程服役年限。

**【关键词】**：中小型水库；除险加固；防渗墙施工；施工技术；质量控制

DOI:10.12417/2811-0528.26.13.011

## 引言

中小型水库在我国水利工程体系中地位关键，承担区域防洪减灾、农田灌溉与城乡供水等重要功能，是支撑乡村振兴、保障生态安全的重要基础设施。受建设年代较早、施工条件有限、长期高负荷运行及自然侵蚀等影响，不少中小型水库存在坝体渗漏、结构老化等安全隐患，对工程运行及周边群众生命财产安全构成直接威胁。防渗墙是水库除险加固中封堵渗漏、提升坝体稳定性的核心技术，施工质量直接决定加固效果。本文以此为研究对象，针对防渗墙施工关键技术进行分析，结合工程实际梳理控制要点与优化路径，为后续研究奠定基础，助力提升水库除险加固工程整体质量。

## 1 中小型水库除险加固工程中防渗墙施工存在的主要问题

中小型水库除险加固中，防渗墙施工问题贯穿全过程，受现场工况复杂、技术应用不规范、质量管控不到位等因素影响，各类问题相互关联、影响显著。墙体材料选型与配比不合理，部分材料抗渗、抗裂性能不足，难以适应水库坝体复杂渗漏环境，成型后易出现渗水、开裂等问题。槽孔开挖受土层不均、软土及砂层等不良地质影响，加之支护措施不到位，易发生孔壁坍塌、孔斜率超标等情况，成型质量较差，直接影响后续浇筑效果。混凝土浇筑过程中常存在浇筑不连续、振捣不密实等现象，墙体易产生蜂窝、空洞等缺陷，降低整体防渗性能与结构强度。诸多问题相互叠加，严重影响防渗墙施工质量，制约水库除险加固工程整体效果。

## 2 中小型水库除险加固工程中防渗墙施工关键技术及应用

### 2.1 防渗墙材料选型与配比优化技术

防渗墙材料性能直接决定墙体防渗效果与结构稳定性，施

工中需结合中小型水库除险加固实际工况，合理选择材料并优化配合比。宜优先选用抗渗性好、抗裂性优、强度达标且适应现场施工条件的材料，常用类型包括塑性混凝土、刚性混凝土及复合土工材料，其中塑性混凝土柔韧性与抗渗性能突出，更适用于中小型水库坝体防渗治理<sup>[1]</sup>。材料配合比应根据坝体土层条件、渗漏程度及施工工艺确定，科学控制水泥、骨料、外加剂用量及水灰比，避免因配比不当导致墙体开裂、渗漏。施工中应严格检验原材料质量，保证进场材料符合设计要求，并通过试验试配优化配比参数，使材料性能满足工程实际需要，为防渗墙施工质量提供可靠保障。

### 2.2 槽孔开挖与支护关键技术

槽孔开挖作为防渗墙施工的核心工序，其成型质量直接关联后续各施工环节的实施效果，需结合现场地质条件选用适宜的开挖技术，并配套完善支护举措。结合中小型水库坝体土层分布不均、不良地质频发的实际特点，可采用冲击钻成槽、回转钻成槽等施工技术，开挖作业中需精准把控槽孔深度、宽度及孔斜率，防范孔壁坍塌、槽孔偏移等问题出现。针对软土、砂层等不良地质区域，需提前布设钢板桩支护、泥浆护壁等防护手段，泥浆采用优质膨润土调配，精准控制泥浆比重与黏度，构建可靠的孔壁保护体系，避免槽孔发生变形。槽孔开挖完毕后，需及时开展清理作业，清除孔底沉渣，保证槽孔洁净平整，为后续混凝土浇筑作业提供良好前提。

### 2.3 混凝土浇筑与墙体成型技术

混凝土浇筑是防渗墙成型的关键环节，需严格把控浇筑全流程，保障墙体密实无缺陷，进一步提升防渗效能。浇筑作业前需对槽孔开展二次查验，确认槽孔尺寸、沉渣厚度均符合设计标准后，采用导管法实施混凝土浇筑，导管安装需做到牢固密封，杜绝漏浆问题发生。浇筑作业中需合理调控浇筑速度与浇筑高度，维持混凝土浇筑的连续性，规避断桩、夹层等质量

缺陷出现,同时强化混凝土振捣工作,采用插入式振捣器分层作业,确保振捣充分到位,减少墙体内部蜂窝、空洞等隐患<sup>[2]</sup>。混凝土浇筑完毕后,需及时开展养护作业,养护时长不得低于设计标准,养护期间合理调控环境温湿度,防止墙体因养护疏漏出现开裂现象,保障防渗墙成型质量,充分发挥其防渗加固的核心作用。

### 3 中小型水库除险加固工程中防渗墙施工质量控制措施

#### 3.1 施工前期质量管控

施工前期的质量管控工作,是防渗墙整体施工品质的重要前提,需从施工筹备的各项细节入手,对潜在质量风险开展全面排查。施工开展前应依据项目实际状况完善施工组织设计,清晰界定防渗墙施工的技术准则、质量指标与作业流程,结合现场地质勘察成果细化施工工艺参数,保障施工方案具备科学性与可操作性。对进场原材料实施严格的质量验收,针对水泥、骨料、外加剂等关键物料开展抽样检测,严禁不合格物料进入施工环节,同时规范物料存放与管理流程,避免因受潮、变质导致物料性能下降。对各类施工机具开展全面检修与调试工作,保证冲击钻、振捣器、导管等设备运转稳定,各项精度指标满足施工标准,为后续各阶段施工质量管控筑牢根基。

#### 3.2 施工过程质量管控

施工实施阶段是质量控制的核心环节,需对防渗墙施工全流程开展动态监管,及时纠正作业中的不规范操作行为。槽孔开挖作业期间,实时监测槽孔的深度、宽度及孔斜率指标,定期核查孔壁稳定状态,一旦发现孔壁坍塌、偏移等异常情况立即采取处置措施,保障槽孔成型质量达标。混凝土浇筑环节,

精准调控浇筑速度、浇筑高度及振捣效果,全程跟踪监测混凝土坍落度参数,确保混凝土性能保持稳定,规避漏浆、断桩、振捣不充分等质量问题<sup>[3]</sup>。此外,强化施工工序的交接收收工作,上一道工序经检验合格后,方可启动下一道工序作业,防止工序质量隐患累积叠加。

#### 3.3 施工后期质量检测与养护管控

施工后期的质量检测与养护工作,直接关系到防渗墙的最终品质与使用寿命,需强化全流程管控力度。防渗墙成型后,采用钻孔取样、注水试验等检测方式,对墙体强度、抗渗性能实施全面核验,针对检测不合格的部位,需及时采取修补、加固等整改措施,确保墙体各项性能达到设计标准。扎实推进墙体养护作业,结合环境温湿度条件合理制定养护方案,定期洒水保湿,严格把控养护周期,避免墙体因养护疏漏出现开裂、强度衰减等问题。此外,建立健全质量检测档案,详细留存施工全过程及各项检测结果的相关记录,为工程后期运维工作提供可靠支撑,全方位保障防渗墙施工质量。

### 4 结语

结语防渗墙施工是中小型水库除险加固工程中破解坝体渗漏难题、增强工程安全运行效能的关键手段。本文围绕施工现存隐患、关键技术应用及质量管控举措展开系统剖析,明确材料选型、槽孔施工、混凝土浇筑等核心环节的技术规范与管控重点,可为同类中小型水库除险加固工程提供实践借鉴。规范施工工艺流程、强化全流程质量管控,能够有效提升防渗墙成型品质与防渗效能,切实化解水库运行安全风险。持续改进施工技术、优化管理模式,有助于进一步保障水库工程长期稳定运行,充分释放其在防洪、灌溉、供水等领域的综合价值,筑牢区域水利基础设施安全防线。

### 参考文献:

- [1] 鲁明星.中小型水库除险加固工程中混凝土防渗墙质量控制的研究[J].水泥,2025,(10):131-134.
- [2] 何涛.深层搅拌桩防渗墙技术在红山水库防渗工程中的应用[J].四川水泥,2023,(07):166-168.
- [3] 贺虎林,崔海霞.浅谈昆都仑水库除险加固工程大坝防渗墙施工方案[J].内蒙古水利,2025,(11):47-48.