

中小型水库除险加固水利工程施工技术优化与质量管控

陈嘉英

广东省五华县桂田水库管理所，广东省梅州市，514000；

摘要：中小型水库作为我国重要的水工建筑物，具有防洪、灌溉、供水等功能，但在长期使用中也存在不同程度的安全隐患。为消除安全隐患，保证中小型水库的正常运行，开展除险加固工作是必然选择。文章以中小型水库除险加固为例，对其常见病险类型、成因进行分析，并从施工技术优化和质量管控体系构建两方面探讨了具体措施，以提高中小型水库的质量及稳定性。文章以此为背景，对除险加固工程的实施和管理进行了阐述，对实际工作中存在的问题进行了分析与探讨。文章旨在为中小型水库除险加固工程提供参考建议，为保障水利工程运行安全提供帮助。

关键词：中小型水库；除险加固水利工程；施工技术优化；质量管控

DOI：10.69979/3060-8767.25.11.087

引言

我国是一个水资源短缺的国家，水利工程作为重要的基础设施，对于保障国民经济的可持续发展具有重要作用。中小型水库作为水利工程中的重要组成部分，其功能和作用也在不断变化，但由于受到自身结构设计、施工技术水平、管理等因素影响，在长期使用过程中也存在不同程度的病险，严重影响水库安全运行。因此，为保证中小型水库的正常运行，确保人民生命财产安全，开展除险加固工作是必然选择。文章以中小型水库除险加固工程为例，对其常见病险类型、成因进行分析，并从施工技术优化和质量管控体系构建两方面探讨了具体措施。

1 除险加固工程的必要性与主要任务

我国是一个水资源极度缺乏的国家，同时又是一个水资源丰富的国家，据统计我国总水资源总量为 29000 亿 m³，人均资源量仅为 1700m³，居世界第 94 位。虽然我国水资源总量较多，但由于水资源分布不均衡等原因，很大一部分水资源分布在广大农村地区。由于受经济发展水平、历史等因素影响，我国很多小型水库运行管理水平低，工程建设标准低，加之其大部分建于 20 世纪 70 年代以前，多年来没有进行过大的维修和养护，因此水库长期存在不同程度的病险问题。所以水库除险加固工程既是保证水库安全运行、发挥效益的需要，也是落实水利改革发展要求的必然选择^[1]。

2 中小型水库常见病险类型与成因分析

我国幅员辽阔，地形复杂，河流众多，各类中小型水库在长期使用过程中都会出现不同程度的病险，因此开展除险加固工程时，要针对不同的水库类型和存在的

病险问题制定出相应的解决方案。根据实际情况来看，中小型水库常见的病险问题主要集中在大坝安全、渗漏问题、坝体填筑质量问题等方面，主要原因包括以下几点：一是水库建设过程中，由于缺乏科学的规划和设计，导致施工中出现一些不合理情况；二是在水库运行过程中，受到多种因素影响，导致大坝出现裂缝或渗漏等现象；三是由于地质原因导致坝体填筑质量不合格、坝体浸润线过高等^[2]。

3 除险加固施工技术优化分析

3.1 施工准备与现场管理优化

中小型水库除险加固施工前，需要对工程项目的各项准备工作进行细致地审查，确保施工人员具备较高的施工技术水平和现场管理能力。同时，在施工现场要加强对各项安全技术措施的落实，对各工序进行严格把控，并做好各种突发事件的预防准备工作。在工程施工过程中，要严格按照相关规定和标准进行施工作业，规范使用机械设备，严格执行相关质量检查标准和规范，加强施工现场的管理工作。同时要充分利用现代科技技术手段对工程质量进行检测和监控，确保工程质量符合相关标准和要求，切实提高中小型水库除险加固工程的质量水平。

3.2 基础处理与坝体加固技术

优化中小型水库除险加固施工过程中，首先要加强对坝体基础的处理，确保基础具备良好的稳定性和均匀性，并在此基础上选择合理的加固技术方案。一般情况下，坝体加固施工要结合大坝坝体的实际情况进行，但由于坝体所处位置的地形地质条件较为复杂，因此要在施工前充分了解施工现场的具体情况，选择合理的施工

技术方案。此外,还要对坝体渗漏问题进行处理,对出现的裂缝进行修补处理。如果大坝存在渗漏问题,要对坝体进行防渗处理,在防渗材料选择上要选择渗透性较强的材料,同时还需将大坝渗漏部位和周边区域进行有效隔离,保证工程的安全性^[3]。

3.3 防渗与排水施工技术

优化中小型水库除险加固工程施工过程中,需要加强对防渗排水工作的重视,确保水利工程能够稳定运行。首先,在坝体防渗设计施工中,要综合考虑工程实际情况,确保工程地基的稳定性和均匀性;其次,在坝体防渗设计中,要根据坝体实际情况对防渗范围进行合理的划分,并在此基础上确定合适的防渗材料;第三,要加强对防渗施工技术的优化和改进,确保工程能够顺利开展;最后,要根据水库实际情况对排水系统进行优化设计,确保排水系统具备良好的稳定性和密封性。在此基础上通过加强施工技术管理和施工过程控制,确保除险加固工程的质量水平。

3.4 新材料、新工艺应用

中小型水库除险加固工程施工过程中,要加强对新材料、新工艺的应用,并做好相应的质量管理工作,确保工程的质量能够达到相关标准要求。首先,在除险加固施工中,要结合工程实际情况,对各种新材料进行科学地选择和应用。在工程设计时要充分考虑到新材料、新工艺的应用,并加强对其质量控制。其次,在工程施工中要加强对新材料、新工艺的应用和控制,避免在施工过程中出现质量问题。此外,还要做好质量检测和监控工作。对新材料、新工艺进行充分论证和检测后再投入使用,确保施工技术能够满足相关标准要求,实现工程质量的有效提升。

3.5 施工机械与装备优化配置

中小型水库除险加固工程施工过程中,要加强对施工机械设备的合理配置,确保施工质量。首先,要根据工程实际情况选择合适的施工机械设备,并根据施工要求对机械设备进行合理的保养和维修,确保机械设备处于良好的状态。其次,在施工现场要根据实际情况配置相应的施工人员和施工技术人员,提高施工人员的工作效率和工作质量。此外,要加强对机械设备的有效管理和维护,避免出现机械设备故障。同时还要加强对施工机械设备的维护保养和检查工作,及时发现并处理故障问题,提高机械设备运行效率和使用寿命,确保工程能够顺利开展。

3.6 施工进度与安全控制技术

施工进度与安全控制技术主要包括两个方面,一是进度控制技术,二是安全控制技术。首先,在工程进度

控制技术方面,应根据施工组织设计要求合理安排施工作业,对可能出现的施工困难进行深入分析和研究,制定合理的施工方案。其次,在工程安全控制技术方面,应严格执行安全生产责任制、建立健全安全生产制度、制定完善的应急预案,并加强对施工人员的安全教育与培训。最后,在工程进度控制技术与安全控制技术方面应做好以下工作:一是严格把控工程进度,防止出现返工现象;二是制定合理的施工计划;三是严格进行工序交接检查;四是落实应急预案^[4]。

4 工程施工质量管控体系构建

4.1 质量管理体系建设与责任划分

建设完善的质量管理体系是确保工程质量的前提,建立健全完善的质量管理体系是实现工程质量控制的重要保障。在实际建设过程中,施工单位应严格按照《建设工程质量管理条例》等相关法律法规及标准规范开展质量管理工作,建立完善的质量管理体系和责任划分,并根据施工组织设计和施工方案合理确定各工作环节的职责范围与分工,落实工程各岗位人员的岗位责任制。在明确各方责任主体的基础上,施工单位要结合工程实际情况,加强对施工现场各项工作的管理和监督,并定期进行质量检查,发现问题及时整改,确保工程建设顺利开展。

4.2 关键工序质量控制要点

工程质量管控体系建设中,关键工序质量控制是保障工程质量的重要手段。在具体施工过程中,应严格按照国家相关法律法规和标准规范要求,从设计源头严把质量关,同时结合工程实际情况选择合适的施工方案。在此基础上,施工单位应充分发挥自身职能作用,在做好对关键工序的质量控制基础上,通过加强对关键环节、关键部位的监督和管理,及时发现问题并解决问题。同时,施工单位还要结合工程实际情况对施工方案进行优化和完善,尽可能采用先进的施工技术和设备,通过加强对关键工序的控制,确保工程质量能够达到相关标准和要求。

4.3 质量检测与验收标准

工程质量检测和验收是保证工程质量的重要手段,因此,在具体施工过程中应严格按照相关标准规范进行质量检测和验收,确保工程质量符合相关标准要求。在质量检测和验收中,要充分利用现代科技手段对工程项目进行检测和监控,通过对关键环节和关键部位的检测,及时发现质量问题并进行整改。在此基础上,施工单位要加强对施工技术的检查和控制,确保施工技术符合相关标准规范要求。此外,还要充分利用现代科技手段对工程进行监测和监控,确保工程质量达到相关标准要求。

在此基础上,施工单位还要结合实际情况制定出科学合理的验收标准和验收程序,确保工程质量能够达到相关标准要求。

4.4 信息化与智能化质量管理手段

工程施工质量管控过程中,信息化与智能化是保障工程质量的重要手段。在工程项目建设过程中,施工单位应充分利用现代科技手段,加强对工程质量的检测和监控,及时发现问题并进行整改。同时,要结合工程实际情况合理确定检测内容与方法,确保检测结果的科学性和准确性。此外,施工单位还要充分利用现代科技手段对工程施工进行监测和监控,确保施工技术符合相关标准要求。在此基础上,施工单位还要加强对新技术、新工艺的应用,通过采用先进的施工技术和设备实现施工质量的有效提升。在此基础上,还要加强对重要环节、关键部位和关键环节的监控,确保工程建设能够达到相关标准要求^[5]。

4.5 质量问题分析与整改措施

根据项目建设中的质量问题,及时进行分析并提出相应整改措施,对问题进行跟踪落实。项目监理机构负责对各施工单位施工质量控制资料进行审核,并及时反馈质量问题。对发现的问题及时向建设单位汇报,建设单位应指定专门人员负责监督落实并跟踪整改过程。针对施工单位的整改措施,监理机构应根据实际情况,提出意见或建议供建设单位参考。在项目建设中,监理机构应组织各施工单位技术人员、监理人员、质监站工作人员等有关人员进行质量问题分析讨论,分析质量问题原因,对质量问题进行原因分析与归类总结,提出整改措施。

5 典型案例分析与实践应用

5.1 典型工程技术优化实践案例

某水库于1958年10月兴建,历经半个多世纪的运行,先后经历了5次除险加固,但工程运行中存在诸多问题。为保证工程安全运行,降低水库安全风险,通过对水库主要问题分析和研究,决定进行除险加固。本文以该水库除险加固工程为例,介绍优化工程设计和施工的技术应用。该水库主要存在的问题是:坝体渗水、坝基渗漏、坝体裂缝、溢洪道不畅等。针对以上问题,设计人员从除险加固工程施工角度出发,提出了施工方案进行优化设计,并在大坝防渗、泄洪设施及溢洪道等方面进行了相关技术优化,保证了除险加固工程质量。

5.2 工程质量管控成效分析

通过上述措施,优化设计的技术方案在工程实施中取得了较好成效。工程建设完成后,经质量检测和验收,

除溢洪道未达标外,其余工程质量均符合相关标准规范要求。通过优化设计,不仅节省了投资,而且增加了坝体的防渗能力和泄洪能力,确保了大坝安全运行。此外,该水库除险加固工程实施后,未出现任何安全问题。综上所述,优化设计的技术方案在中小型水库除险加固工程中取得了良好成效,具有良好的推广价值。此外,该技术方案在设计和施工方面均具有较强的实用性和可操作性,在确保工程质量的同时还能降低成本投入,具有一定的推广价值。

5.3 问题与经验总结

在中小型水库除险加固工程设计与施工中,通过优化设计的技术方案能够有效解决工程实际问题,具有较强的实用性和可操作性,但在具体实施过程中也存在一定问题,如:设计与施工不能很好地结合、工程施工的技术难度大、投资费用较高等。针对上述问题,在实际操作中应从以下几个方面着手:一是加强对工程实际情况的调研,制定出科学合理的设计方案;二是在施工前对相关技术进行全面审查和论证,确保施工技术方案可行;三是根据工程实际情况选择合适的施工方法,提高工程施工效率和质量;四是加强对工程实施过程中的监督和管理,及时发现问题并进行整改。

6 结语

文章以中小型水库除险加固为研究对象,分析了其常见病险类型,并结合相关案例,提出了中小型水库除险加固的施工技术优化及质量管控措施。中小型水库除险加固工程在实际实施过程中,应严格按照相关技术规范进行,确保施工质量符合要求。同时,应建立健全除险加固工程的质量管理体系,从人员、设备、材料、施工工艺等方面入手,规范工程管理。此外,应重视质量检测工作,强化对工程各环节的监督检查力度,不断提高除险加固工程的施工水平和质量。

参考文献

- [1] 张骞文,李青. 水利工程中小型水库除险加固设计研究[J]. 水上安全,2025,(13):13-15.
- [2] 何睿. 水利工程中小型水库除险加固设计[J]. 大众标准化,2025,(10):91-93.
- [3] 林杰雄. 小型水库除险加固技术研究——以万马坪水库为例[J]. 城市建设理论研究(电子版),2023,(30):196-198.
- [4] 鹿阳. 中小型水库大坝除险加固方案的设计及其实施效果[J]. 四川水泥,2023,(02):34-36.
- [5] 陈登贤,许英姿. 柳州市病险水库除险加固现状及推进措施[J]. 价值工程,2022,41(32):44-46.