

Study on the construction method of dangerous reservoir reinforcement in water conservancy project

Weisong Xu

Guangdong Longsheng Engineering Consulting Co., Ltd., Maoming, Guangdong, 525400, China

Abstract

In water conservancy projects, due to water erosion and disrepair, some reservoirs will be damaged, leading to the emergence of dangerous reservoirs. The function of the reservoir itself is affected, which will also cause potential safety risks. To manage it has become the key to the development of the industry. It is necessary for relevant personnel to deeply analyze the causes and the damage of the reservoir, and then carry out the reinforcement operation combined with the materials of the reservoir itself to ensure the quality of the reservoir. This paper starts with the water conservancy project, combined with the potential safety risks of the reservoir, analyzes the disaster situation and the causes of the dangerous reservoir, and on this basis, formulates the appropriate reinforcement method, in order to ensure the quality of the reservoir.

Keywords

water conservancy project; dangerous reservoir; dangerous reinforcement; quality control

水利工程中病险水库加固施工方法研究

许伟松

广东龙晟工程咨询有限公司, 中国 · 广东 茂名 525400

摘 要

水利工程中, 由于流水侵蚀以及年久失修, 部分水库会出现损坏, 导致病险水库的出现。病险水库本身功能受到影响, 还会造成安全隐患, 对其进行治理就成为行业发展的关键, 需要相关人员深入分析病险水库的成因以及受损状况, 再结合水库本身材料开展加固作业, 以保证水库的质量。本文就从水利工程入手, 结合水库可能存在的安全隐患, 对病险水库的灾害状况以及成因等进行分析, 并在此基础上制定合适的加固方法, 以保证水库的质量。

关键词

水利工程; 病险水库; 除险加固; 质量控制

1 引言

水利工程作为协调水资源以及电力生产的设施, 一般位于水流区域, 就导致其在作业环节会受到水流的冲击, 出现质量问题, 再加上设备年久失修, 水库就容易出现质量问题, 影响水库的功能。此背景下, 针对病险水库的加固就成为现阶段水利工程发展的关键, 需要工作人员结合病险水库实际状况, 引进专业的技术与设备, 实现对水库的加固。但是实际作业环节, 病险水库本身成因较多, 再加上外界环境的影响, 对其的加固需要综合考虑水库的材质以及区域环境状况, 本身难度较大。就要求加固人员加强对病险水库的研究, 根据实际制定合适的加固方案。

2 水利工程病险水库概述

水利工程是指利用科学技术和工程手段, 对水资源进行合理开发、利用、保护和管理的工程项目。它包括水源的开发、蓄水、输水、排水、灌溉、防洪、供水、发电等设施的设计、建设与运营。作业环节, 常见的水利工程一般包括水坝与水库等。而实际作业环节, 由于水库会受到多种因素的影响, 水库就经常出现病险。病险水库是指存在安全隐患、存在一定风险的水库。会导致水库的结构、功能或安全性能不符合规定要求, 从而影响其正常运行并可能带来安全隐患^[1]。实际来看, 常见的病险类型主要包括坝体裂缝(如图 1 所示)或滑坡、防渗不良、排水系统故障、坝体沉降或变形以及水库周边生态环境变化等。所以为了防止病险水库引发灾难性后果, 相关部门会定期进行安全评估和监测, 及时对病险水库进行加固、维修、治理或淘汰。通过采取技术手段, 如加固坝体、修复防渗层、优化排水系统等, 确保水库的安全运行。

【作者简介】许伟松(1988-), 男, 中国广东茂名人, 本科, 工程师, 从事水利水电工程研究。



图1 病险水库

3 病险水库的主要影响

水利工程中,病险水库会对原有水库的功能产生影响,还可能造成安全隐患,此背景下,就需要相关人员对病险水库的影响进行分析,为后续的加固奠定基础。实际来看,病险水库的常见影响主要体现在以下方面。

3.1 水库溃坝

溃坝是病险水库最严重的危害,一旦发生此类状况,储存的水源会迅速经由溃坝处排出,引发下游洪灾。而且由溃坝导致的洪灾较为严重,不仅波及范围广、流速较快,还会造成严重的人员伤亡以及财产损失,危害性较大。

3.2 水质污染

病险水库一般缺乏管理,这就会导致水库的水体污染较为严重,造成水体的恶化。而且溃坝以及渗漏等状况的出现,还会将污染物带入水体中,从而严重危害下游的水质,造成生态环境的污染。

3.3 会影响农业灌溉和水资源供应

水库的功能一般是协调水源以及电力生产,一旦产生病险状况,就会影响其水源的协调功能,进而制约其灌溉功能的发挥,影响农业的生产。而且,并未水库还可能导致供水系统的中断,导致城市以及乡村的生活供水出现中断,威胁居民的正常生产生活^[2]。

3.4 损害生态环境

水库在涵养水源的过程中还会造成生物的聚集,水库出现病险,就会破坏当地的生态环境,造成生态的失衡。而且部分病菌还会破坏当地的植被与土地,造成严重的水土流失,进而造成生态的进一步破坏。

3.5 会造成经济损失

水库的运行对当地经济有重要意义,尤其是供水、灌溉和发电功能的水库。一旦水库出现病险,设备的损害会导致直接的经济损失,对其的除险以及加固也会产生一定的费用,而且由于水库的数量较多,支出也较多。水库加固施工现场如图2所示。



图2 水库加固

4 水利工程中病险水库加固施工方法

4.1 重视坝体加固

水利工程中病险水库的坝体加固是确保水库安全运行的关键措施之一,需要相关人员通过以下手段开展设计。一是要开展注浆加固,注浆加固是通过向坝体裂缝和孔隙中注入水泥浆、化学浆等材料,增强坝体的密实性,堵塞裂缝,减少渗漏的手段。作业环节,相关人员需要从坝体的上部开展注浆,沿着裂缝以及渗漏区域将浆液注入,保证浆液填充整个裂缝区域,保证坝体的紧密;第二,需要进行坝体加高和重建,对于已经损坏或者结构严重变形的坝体,需要重新设计并且进行加高处理。可以在原有建筑上开展新建作业,实现坝体的加固;三是要重视混凝土加固,混凝土作为大坝的主要材料,在修复病害水库时也需要加强对钢筋混凝土加固的重视。一般作业是在坝体外部外包钢筋网,然后填充混凝土实现坝体的加固;此外还需要重视沉降与变形监测,加固施工时,需要安装监测设备,如位移计、沉降计等,对坝体的沉降和变形进行实时监控,及时发现加固过程中可能出现的问题。并且根据监测数据对加固方案进行调整,确保坝体加固施工的效果,避免加固过程中出现新的隐患。综上,坝体作为水库的主要构成,就成为病险水库加固的关键,需要相关人员通过上述手段进行设计,保证坝体的质量。

4.2 开展防渗加固

水库加固环节,病险水库的常见问题是渗透,防渗加固也就成为加固的关键,需要相关人员结合需要,通过以下手段进行设计。首先,应重视土工合成材料防渗,要求相关人员使用土工膜覆盖坝体,作为防水层实现防渗。这些防水层能够有效隔绝水体与坝体,以规避水源在坝体间的渗透。也可以使用土工布实现防渗,土工布一般和土工膜协调应用,在强化大坝结构稳定性的同时实现对大坝的防渗;其次,需要重视水泥砂浆的防渗,水泥砂浆作为常见的防渗材料,需要工作人员在坝体表面涂抹水泥砂浆,这些砂浆会在表面形成防水层,一般适用于渗透状况较轻的状况中。随着科学技术的发展,还可以将化学助剂添加到水泥砂浆中,以提升水泥砂浆的防水性,强化其防渗效果;然后要重视防渗土层加固,水库防渗环节,还可以在坝体内部设计防渗透的土层,土层材料可以是防渗膜或者粘土,通过强化大坝的紧密性增加大坝的防渗性。而且为了进一步强化防渗功能,还需要设计不同的土层厚度以及密实度,进一步强化大坝的防渗;此外,还需要在坝体的关键部位,尤其是坝体裂缝和渗漏严重区域,使用钢板覆盖,这些钢板通过焊接或固定在坝体上,起到防水和加强坝体的作用。也可以在坝体外侧或内侧建设钢筋混凝土防渗结构,防止水流通过坝体。适用于坝体渗漏较大且需要长期稳定的防渗措施^[3]。综上,防渗处理在病险水库加固中十分必要,可以有效解决水库可能出现的渗透状况,需要相关人员通过上述手段进行设计,确保水库在长期运营中的稳定性和安全性。

4.3 开展坝基加固

坝基是水库的基础,作业环节,也需要相关人员积极开展坝基加固。第一,需要进行坝基勘察与评估,在开展坝基加固之前,需要加固人员对坝基进行调查,通过钻探、物探以及声探等方式,对坝基的各种性质进行研究,了解其性质、承载力以及稳定性等。在此基础上分析坝基可能存在的安全隐患,为后续的加固处理奠定基础。实际加固环节,可以通过深层搅拌桩技术开展加固作业,需要相关人员采用机械搅拌的方式,实现水泥、粉煤灰以及原土的结合,强化坝基的质量。这样就能够很大程度上强化坝基的质量,保证其满足水库加固的需要;二是要进行化学加固,化学加固是常见的加固方式,作业环节,要求相关人员结合区域地质状况添加化学加固剂,保证表层土壤颗粒的黏结,以强化土壤的稳定性。还需要进行加筋处理,要求相关人员借助土工合成材料进行加筋,以强化土层的承载力以及防滑能力;三,还需要重视新材料的应用,随着科学技术的发展,越来越多的新材料也逐渐应用到水库加固中。比如土工合成材料、复合防渗材料、化学固化剂等,这些材料能够有效提升坝基的抗渗透能力以及承载力,为水库质量提供保证。而且为了及时

发现水库可能存在的安全隐患,还需要相关人员借助实时监控设备以及无损检测设备,对水库进行长期监测。并且采用合适的补偿措施,进一步保证坝基的稳定性。综上,坝基加固是水利工程中病险水库加固施工的核心环节之一,通过合理的加固方法可以提高坝基的稳定性、承载力和抗渗能力,从而确保水库在高水位及长时间运行条件下的安全性。

4.4 重视周围环境的控制

水利工程中,外部环境也会对水库产生影响,所以病险水库的加固还需要重视周围环境的控制。一是要重视水土保持,防止水土流失,实际来看,水库加固环节,部分材料的应用会对原有的环境产生破坏,导致水土流失,大量的水土流失就会影响水库地基,影响水库的安全性,为此,水土保持就十分必要。作业环节,首先要重视植被恢复,施工后及时进行植被恢复,种植适宜的草类和树种,覆盖裸露土壤,减少雨水冲刷。其次要重视坡面的防护,通过铺设土工布等手段,规避施工对土壤的影响。还需要设计截水沟,将雨水拦截转移,避免积水导致的水土流失。二是要重视生态恢复与生物多样性保护,加固施工往往会对周围的生态系统产生一定影响,因此施工完成后,应采取措施恢复生态环境,保护生物多样性。首先,加固工程之后,要求相关人员对破坏后的生态进行修复,以保证生物的栖息。还需要结合区域环境状况,对野生动物以及珍稀植物的栖息地进行修复,保证当地的生态。三是要重视噪音与粉尘控制,水库加固施工过程中的机械作业和运输可能会产生较大的噪音和粉尘污染,不仅影响周边居民生产生活,还会影响施工人员的身体健康^[4]。作业环节,就需要相关人员合理安排施工等时间,规避夜晚等居民休息的时间段。并且尽可能地使用低噪音设备以及喷雾装置,对噪声以及粉尘等进行抑制。

5 结语

综上所述,水库工程在长时间使用下,会受到水体冲刷腐蚀以及空气腐蚀的作用,影响水库工程的稳定性,容易产生渗漏等问题,严重影响水库工程运行安全。这就需要对既有水库工程进行加固施工,采用针对性加固施工处理技术,从而保证水库工程安全运行。

参考文献

- [1] 杨素丽. 水利工程病险水库的加固设计探讨 [J]. 工程技术研究, 2018, (07): 205-206.
- [2] 汤涌. 水利工程中病险水库加固工程技术研究 [J]. 科技创新与应用, 2022, 12 (20): 148-151.
- [3] 田文利. 小型病险水库除险加固主要工程问题及对策研究——以沅陵县为例 [J]. 河南科技, 2023, 42 (03): 61-64.
- [4] 郭亚光, 于海. 浅谈小型病险水库除险加固项目建设管理存在的问题及建议 [J]. 四川水利, 2022, (S2): 118-120.