

土石坝及堤防地基防渗加固工程技术与应用研究

刘军

青岛市水务管理局

摘要: 科技在不断发展, 社会在不断进步, 文章结合土石坝工程常用的防渗漏处理施工技术和某高陂水利枢纽工程建设发展实际情况, 就多种土石坝及堤防地基防渗加固工程技术的应用问题进行探究, 并从土石坝以及堤防地基施工准备和工序衔接两个方面具体分析优化土石坝及堤防地基防渗加固工程发展的策略, 旨在能够为业内人员进行土石坝以及堤防地基防渗漏工作提供重要的参考支持。

关键词: 土石坝; 堤防地基; 防渗漏; 加固技术; 应用

引言

土石坝除险加固的重点在土石坝的防渗, 土石坝的工程质量问题, 主要是渗漏、滑坡和裂缝。土石坝的渗漏、滑坡和裂缝问题中, 滑坡和裂缝的产生, 很多也与渗漏有关。所以, 在除险加固过程中, 防渗最为重要。目前全国的水库存在渗漏问题的水库的占已建水库的77%, 而在失事水库数量中据统计有1/4是由于渗漏引起的。渗漏问题不仅仅浪费宝贵的水资源, 而且严重的还会引起大坝的渗透破坏, 导致溃坝。水库的溃坝, 造成的后果十分严重, 会给当地和下游人民的生命财产带来巨大的损失, 所以提高土石坝质量, 关键是防渗。

一、土石坝病害概述

(一) 土石坝病害概念及产生原因

所谓土石坝病害, 是指土石坝体及相关建筑物发生质量缺陷从而给大坝造成潜在的危险。其产生主要原因是在土石坝水库在建造时, 由于地质水文资料的不齐而造成设计的不周全、施工质量没有控制到位和运行管理不当以及水压力和地震等外在因素造成的。

(二) 土石坝病害分类

根据土石坝病害的特点可归纳为两类: 一类为渗漏性病害, 病害机理主要是坝体及其接合部分抗渗性能不足, 造成渗漏; 二类为结构及构造性病害, 其发病机理主要是设计结构强度、刚度和稳定不足, 以及构造措施不合理。前者主要包括坝体渗漏、坝基渗漏、绕坝渗漏、涵洞周围渗漏等; 后者主要包括沉陷、裂缝、滑坡、护坡排水设备和溢洪道问题等。在土石坝病害中, 坝体裂缝、坝体坝基漏水、上游护坡冲刷等造成的破坏占的比重较大。

二、土石坝及堤防地基防渗加固工程施工优化对策

(一) 施工之前进行模拟实验确定最佳混凝土

为了提高模袋砼护坡的表面饱和度, 同时保证混凝土强度和流动性满足工程施工的要求, 小组成员通过对混凝土坍落度进行多次试验对比, 从骨料的选择、配比选择, 对不同条件下的混凝土坍落度进行控制。根据以上统计表可以看出, 当使用“20~22cm、一级配”“22~24cm、一级配”和“22~24cm、二级配”等配合比及坍落度的混凝土时, 其流动性、强度及充填后模袋砼护坡表面饱和度等指标均满足要求。同时, 为节约工程成本, 小组经过经济对比, 最终确定选用“22~24cm、二级配”的混凝土。

(二) 混凝土检测合格后进行混凝土的浇筑

为保证现场混凝土均能满足浇筑要求, 小组派专人对进场的混凝土进行坍落度检测, 检测合格后方可入仓。选用“22~24cm、二级配”的混凝土且对混凝土坍落度进行控制后,

现场混凝土充填流畅性及浇筑后护坡的表面饱和度均达到了设计要求, 模袋砼护坡的表面饱和度得到了明显改善。

(三) 按照“边开挖、边防护”的顺序对岸坡进行分段开挖

考虑到研究样本工程所在岸坡抗剪强度较低, 抗冲刷能力极差。在具体施工操作中为保证岸坡开挖完成面的整体性, 保证其坡比及坡面平整度不受水流冲刷而破坏, 要综合考虑修坡平仓→模袋铺放→混凝土浇筑三道工序之间的关系, 取30m为一单元对岸坡进行分段开挖、分段验收。在不影响工期的前提下, 延缓岸坡开挖进度, 确保岸坡在砼浇筑前不受水流扰动的影响。

二、土石坝及堤防地基防渗加固工程技术的应用

(一) 高压喷射灌浆和软土地基灌浆防渗加固技术

高陂水利枢纽工程的堤防、围堰等填土体以及地基很容易出现异常泄漏、管道堵塞等问题, 在出现这类问题的时候需要相关人员及时采取措施进行防渗漏加固处理, 常用的技术形式: 第一, 高压喷射灌浆防渗漏加工技术。这类技术形式适合应用于堤坝地基和围堰防渗漏工程中。第二, 软土地基灌浆加固技术。这类技术适合应用在土层比较松散的地区, 灌浆在压力的作用下会出现劈裂的现象, 由此形成树根形状的浆液凝结体, 对罐土体起到十分重要的防渗漏加固作用。

(二) 砌石坝面喷射钢纤维混凝土防渗技术

本项技术是通过在坝上游面喷射钢纤维混凝土防渗体, 达到水库防渗加固的目的。我们研究了钢纤维混凝土防渗体的工作机理、各种材料配合比及性能指标、设计参数选取方法、施工设备及现场施工质量控制技术。本项技术适用于旧砌石坝漏渗加固以及新建砌石坝防渗体设计施工。其性能指标为: 防渗体与坝面黏结强度达1.3—1.5MPa, 抗冻、抗裂、抗腐蚀满足工程要求。

(三) 坝体和堤坝地基劈裂灌浆防渗漏加固技术

按照坝体轴线周围小主应力面朝着竖直的方向有规律的进行单排布孔操作, 在水力劈裂影响下通过一定的灌浆压力就能够达到控制露岩坝体的作用, 并在大坝中注入适合的泥浆, 通过浆坝互相压实来确保洞穴、水平砂层等安全隐患得到及时的解决, 从而打造出连续的浆体帷幕, 改善坝体的应力状态, 增强以往坝体的稳定性和抗渗漏性。

(四) 堤坝垂直谱塑防渗漏加固技术

堤坝垂直谱塑防渗漏加固技术是针对平原水库围坝和江河堤坝存在渗漏所采取的防渗漏技术形式。这类技术在应用的时候会借助自行研发的开构造槽铺塑机, 借助开构造槽铺塑机在坝体内部开发出具有一定宽度和深度的连续性沟槽, 最终经过填料的湿陷固结形成以塑膜为主要幕体材料的复合型防渗漏帷幕。

结语

综上所述, 随着科学技术的不断发展与进步, 在解决土石坝常规性的渗漏技术问题方面有了新的研究, 通过采取多种防渗漏技术形式, 能够在确保工程施工成本造价低廉的情况下优化对土石坝防渗漏施工技术的应用, 从而为土石坝桥及其地基防渗加固技术的深化发展提供重要动力支持。

参考文献

- [1] 黎荣臻. 探讨水工建筑物地基加固防渗技术[J]. 大科技: 科技天地, 2011(8): 336 ~ 337.
- [2] 冯建武. 水工建筑物地基防渗加固设计的措施探讨[J]. 中国科技博览, 2013(30): 78 ~ 80.