

探析水库大坝除险工程的防渗设计及其加固施工

阿米娜

新疆头屯河流域管理局水利管理中心

DOI:10.18282/hwr.v1i3.884

摘要:水库是人民生活和工农业生产发展的重要水利设施,为了充分发挥其作用,必须加强对其进行防渗设计及其加固施工。本文介绍了水库大坝除险工程中主要的防渗处理技术,对水库大坝除险工程的防渗设计及其加固施工进行了探讨分析。

关键词:水库大坝;除险加固;防渗处理技术;防渗要求;防渗设计

水库是工农业生产发展的重要水源,其不仅为人民供给重要的生活和工业用水,同时也是区域防洪的重要水利设施。水库大坝除险工程的防渗加固要结合具体项目进行设计和施工,从而提高大坝水库的实际使用能力和抗震能力。并且应用有效的防渗处理技术,提高水库工程的施工质量,从而保障人们的财产生命安全。以下就水库大坝除险工程的防渗设计及其加固施工进行了探讨分析。

1 水库大坝除险工程中的主要防渗处理技术

1.1 混凝土防渗墙技术

混凝土防渗墙是对闸坝等在松散透水地基中进行垂直防渗处理,是应用较早的工程防渗技术。其施工工序较为复杂,主要包括固壁泥浆、清孔换浆、连接槽孔、混凝土浇筑。在实际施工中,对槽孔控制与混凝土浇筑的要求非常高。比如在造孔中,需要将孔内泥浆保持在导墙顶面下30~50cm,孔斜率不超过0.4%,槽孔位偏差不超过3cm。槽孔嵌入基岩深度需要达到设计标准,同时在泥浆固壁中存放新制膨润土浆24小时,在水化溶胀之后,予以使用。在完成清孔1小时之后,保证孔底淤泥厚度不超过10cm。在清孔合格之后,在4小时之内进行混凝土浇筑。在混凝土浇筑施工中,一定要保证混凝土配合比的合理,严格检测混凝土质量,同时对拌和时间、速度等指标予以监理审批。现阶段,此项技术越来越成熟,工艺流程也越来越完善,具有较低弹性模量、较大极限变形、较小弹性比等特点,充分发挥了防渗作用。

1.2 复合土工膜防渗处理技术

复合土工膜作为一种较为新颖的工程材料,主要由土工织物、土工膜构成,具有良好的防渗效果。在渗漏水库坡面上,铺设复合土工膜之后,在铺设砂垫层与混凝土,就可以形成一个相对封闭、完整的防渗系统。近些年来,我国采用的土工膜防渗堆石坝坝高超过了60m,取得了一定的防渗成效。在铺设复合土工膜的时候,要求应力平均,松紧适宜,不要出现绷拉过紧的情况;同时,要求复合土工膜和土面进行紧密连接,不得留有空隙,在铺设之前,需要对坡面进行平整与压实,在验收合格之后,才可以进行复合土工膜的铺设。其施工流程主要包括:施工准备、铺设复合土工膜、

拼接复合土工膜、质检、铺设垫层、铺设混凝土保护层、质量验收。为了便于施工,在铺设复合土工膜的时候,尽可能选用宽幅的,减少现场拼接,根据施工现场的实际情况,尽量在单位内完成复合土工膜的拼接,卷在钢管上,运到施工现场予以铺设,并且在暖和干燥的天气下施工,要求施工人员穿平底鞋或者软胶鞋,禁止穿钉鞋,以免踩坏复合土工膜,保证施工的整体质量。

2 水库大坝除险工程中的防渗设计分析

2.1 水库大坝的防渗要求

结合某水库大坝工程进行分析,根据水库大坝设计要求及实际使用,要求其防渗设计需要达到标准,进而保障大坝的使用安全以及使用寿命。具体的与水库的承载力的初始设计有关,某水库大坝的设计选择水库容量为3000万立方米,水库的基本功能为灌溉与发电并存的功能性水库大坝建设。施工的环境为红壤粘土土质局部具有岩石风化。对防渗的要求偏高。

2.2 合理选择除险加固防渗设计方案

结合某水库大坝状况,对大坝防渗加固选择混凝土防渗墙和高压旋喷灌浆两个方案。(1)混凝土防渗墙加固方案。沿坝顶中心线增设混凝土防渗墙对坝体进行防渗加固,防渗墙入岩0.5~1.0m,墙下基岩采用帷幕灌浆加固。混凝土防渗墙厚0.6m,并在墙中预埋灌浆钢管,钢管直径110mm。防渗墙轴线长518m,顶高程31.40m,最大墙深24.7m。帷幕灌浆采用单排孔,孔距1.6m。灌浆段长度分为:第1段2m,第2段3m,以下各段5m。帷幕灌浆防渗线总长466.0m,最大孔深36.3m。(2)高压旋喷灌浆方案。沿坝顶中心线增加高压旋喷灌浆对坝体和坝基覆盖层进行防渗加固,其下透水率大于 $10Lu$ 的强风化岩层采用帷幕灌浆与之相连接。高压旋喷灌浆防渗段总长518m,最大孔深23.7m。帷幕防渗段总长466.0m,最大孔深36.3m。帷幕灌浆与上部旋喷灌浆同孔,先进行下部基岩帷幕灌浆施工,然后进行上部旋喷灌浆施工。帷幕灌浆采用自上而下分段阻塞灌浆。旋喷灌浆单排孔距0.80m,最大深度23.7m。基岩灌浆为单排孔,孔距1.6m。(3)加固方案的选择。混凝土防渗墙方案的优点是,加固工程施工质量容易控制,防渗可靠性较高;缺

点是施工速度较慢,施工工期较长,费用略高。高压旋喷灌浆方案的优点是,施工速度较快,工期较短,费用略低;缺点是穿过不同介质的复杂地层时,施工质量较难控制,防渗可靠性受到影响。经综合比较,推荐混凝土防渗墙加固方案。

2.3 防渗墙设计分析

混凝土防渗墙沿坝顶中心线布置,深度按入岩1m控制,在断层及裂隙密集带适当加深。(1)计算防渗墙厚度。根据计算,墙体厚度为17.8cm可满足抗渗要求,混凝土防渗墙采用钻凿法施工,墙厚取0.6m。(2)防渗墙的使用年限分析。混凝土防渗墙耐久性主要受渗流溶蚀作用控制,使用年限根据经验公式计算为103a。根据规范,水库大坝采用0.6m厚的混凝土防渗墙可满足50a设计基准期的要求。(3)防渗墙混凝土指标。28d立方体抗压强度不小于10.0MPa,弹性模量小于15000MPa,抗渗标号大于W6,允许渗透比降大于60。

3 水库大坝除险工程的加固施工要点分析

3.1 大坝除险工程加固施工准备分析

主要表现为:(1)准确收集资料。一般是通过与周边村民及当地水利管理人员进行访谈,并且通过现场踏勘,拍照等方式,采集水库历史及现状的基本信息。(2)地质勘察。水库大坝除险工程施工过程中,地质勘察就尤为重要,如坝体有渗漏现象或者坝基不稳定的情况存在,必须加强对坝体、坝脚、坝基的勘探,地勘的方法主要有钻探、探坑、探槽等,采用钻探布孔方式;若溢洪道、输水涵(洞)等其它主要建筑物有危险的情形,应重点进行勘探。

3.2 坝基除险加固施工分析

具体表现为:(1)水平防渗漏施工要点。水平防渗漏施工要点主要是指水平铺盖。水平铺盖分为天然粘土铺盖和人工填筑粘土铺盖两种,粘土可以就地取材,不仅造价低,而且简单易行。(2)垂直防渗漏施工要点。建设混凝土防渗墙、加强高压喷射灌浆防渗漏施工技术的应用。(3)化学补强施工要点。化学补强是一项具有非常强的针对性的方法,是对环氧材料的有效运用。

3.3 坝体除险加固施工分析

坝高不足处理方案:当坝顶高程不满足计算的防洪高程要求时,可采用培厚加高坝体或增设防浪墙等方法;另外还可以通过拓宽溢洪道,或者在保证合理兴利库容的同时

降低溢洪道高程,这种处理方案可用于坝高不大时采用。坝体、坝坡失稳处理方案:由坝体填筑料不能满足渗流和稳定要求导致坝体或坝坡出现不稳定的情况,可采用直接全部换填坝体材料、迎水坡培厚背水坡放缓、背水坡培厚迎水坡放缓、设置戕台等方案进行加固。

3.4 溢洪道除险加固施工分析

主要体现在:(1)岸墙、底板等结构破损严重处理:对岸墙、底板进行拆除重建处理,底板采用混凝土或者钢筋混凝土进行防护,岸墙可采用浆砌石或者混凝土进行衬护。(2)溢洪道位置不合理或无溢洪道。结合实际地形和地质情况,结合上下游的水系走向,在合适的位置新建溢洪道。高程不合理处理:根据对水库库区的调洪演算和兴利库容的计算,确定最合理的溢洪道的溢流堰顶高程,以达到最大程度利用水资源的前提下,又不影响坝体的防洪安全的目的。(3)断面尺寸偏小处理:经计算如现状断面尺寸不能满足泄洪要求,应适当拓宽溢洪道宽度,或者增高溢洪道边墙高度,以满足排洪要求。(4)消能防冲处理:对于地质条件较好的,特别是岩性地质的水库,可以考虑采用挑流式的溢洪道;如地形条件较好,可根据实际地形采用底流消能或者底流加坎消能的防冲设施。如果水库无合适的位置建设溢洪道或者建设溢洪道开挖量特别大,为确保水库的安全,可采用非常溢洪道,利用天然的渠洪通道进行自然泄洪,但是选择非常溢洪道的位置,要求地质条件较好,泄洪不会危及水库坝体的安全,否则必须择址建设永久溢洪道。

4 结束语

综上所述,水库大坝除险工程的防渗加固直接关系到下游人民群众的生命财产安全,而水库大坝除险工程的防渗设计及加固施工的合理是进行水库大坝除险工程的关键。因此为了充分发挥水库的作用,必须加强对水库除险工程进行防渗设计及加固施工,从而确保其能够保证农业生产需求以及预防自然灾害的作用。

参考文献:

- [1]李华生.水库除险加固工程混凝土防渗墙施工工艺探讨[J].中国水运,2011
- [2]王东坡等.水库除险加固工程大坝防渗方案优选[J].河南水利与南水北调,2011