

探析水库大坝除险加固工程的防渗设计及其防渗施工

赵阳

新疆天宇建设工程有限公司

DOI:10.18282/hwr.v2i3.1217

摘要:水库大坝具有体量大、建设和使用周期长等特征,并且具有保障供水、防洪保安以及保障能源供给等作用。但是由于各种因素的影响,使得水库大坝容易出现病险问题,因此为了充分发挥水库大坝的作用,本文阐述了水库大坝除险加固工程防渗准备工作,对水库大坝除险加固工程的防渗设计要点及其防渗施工技术进行了探讨分析,旨在水库大坝工程的安全运行。

关键词:水库大坝;除险加固工程;防渗准备;防渗设计;防渗施工

水库大坝除险加固目的是充分利用自然界的水资源,并在一定程度上避免洪水等自然灾害的产生。在水库大坝除险加固防渗过程中,要严格其防渗设计及其防渗施工,从而确保水库大坝工程质量。以下就水库大坝除险加固工程的防渗设计与防渗施工进行了探讨分析。

1 水库大坝除险加固工程防渗准备工作的分析

水库大坝除险加固工程设计需要通过开展以下前期工作,才能比较全面准确的掌握水库的整体情况,进而分析病险成因,确定合理有效的除险加固方案。(1)资料收集。主要是通过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。水库大坝除险加固工程设计施工过程中,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。通过对坝体、溢洪道和输水涵管或隧洞进行勘探,可以摸清水库的病因,以便设计人员对症下药。(3)地形测量。水库大坝除险加固需对水库大坝除险加固的范围进行一次详细的地形测量,其中平面测量和主要建筑物的断面测量是重点,设计主要需要的1:500的总平面图和1:100的主要建筑物的横剖面图、纵剖面图。

2 水库大坝除险加固工程的防渗设计要点分析

2.1 某水库大坝的概况。某水库大坝设计的水库容量为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,施工环境为红壤粘土土质局部具有岩石风化成,对防渗的要求偏高。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。

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,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 水库大坝除险加固的防渗墙加固设计分析。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)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。(2)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。

3 水库大坝除险加固工程中的常用防渗施工技术及其施工要点

3.1 水库大坝除险加固工程中的常用防渗施工技术。主要有:(1)高压喷射灌浆防渗施工技术。高压喷射灌浆防渗施工技术是在一定压力下,使浆液通过注浆管,从高压喷嘴中射出,注入地基,在射流的切割、搅拌、冲击作用下,实现浆液和地基的有效融合,对地基产生渗透、挤压等作用,提高旋喷桩与周围土体的承载力与密度,达到预期的处理效果。其主要可以在构筑防渗墙体、地下构筑物修补、加固地基等工程

当中应用。(2)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。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。(3)复合土工膜防渗施工技术。复合土工膜主要由土工织物、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。

3.2 水库大坝除险加固工程的防渗施工要点。主要表现为:(1)合理选择土料。土料作为水利工程中的大坝以及护岸工程的重要原材料,其与工程施工的质量有着直接而密切的关系。土料选择需要严格遵循以下原则:第一、需满足相关的防渗要求;第二、要根据实际情况因地制宜、就地取材。在工程施工开始之前,须根据设计的要求,对于天然的含水量、土质、运输距离以及开采的条件等各方面因素进行综合的考量,并以此为基础来最终选择土料。具体到各种不同情况:亚粘土和中壤土比较适合用于均质土堤;对于心墙与铺盖等防渗体来说,应选择粘性相对较大的土;堤后盖重则应该选用砂性土,比如杂质土、膨胀土、淤泥土、冻土块等都不适用于堤身的填筑。土料的开采过程当中,首要的是对于地表的清理工作,包括排水以及淤泥的清理等。关于排水,土料场主要采取的是以截为主、截排结合的方法。土料的开

采方式主要包括平面开采和立面开采,无论哪种方式都需要做好关于土料质量的控制,让土料的含水率等多项指标都得到保障并符合相关要求。(2)大坝工程填筑施工要点。填筑施工质量与施工技术的应用联系密切,在很大程度上据定了整个水利工程的结构质量。主要表现为:第一、清理堤基。堤基的施工和建设关系到大坝工程结构质量的稳定性,在施工之前应对堤基进行清理,以保证施工的顺利进行。清理过程中要严格按照施工标准进行,明确堤基清理的质量和范围,以求达到施工的质量标准。对于堤面清理边线的控制,要以设计基面为标准,宽出30~50cm即可。第二、土堤填筑主要采用后推法进行施工,在汽车卸料后,用推土机将料摊平,控制好每一层铺土厚度,要求为40cm为宜,当铺料填至堤边时,需要超出设计边线的30cm。(3)大坝工程铺料施工要点分析。大坝工程铺料前,需要将压实层的压光面层刨毛,控制其含水量,严禁其它透水料、砂砾料、粘性土料的混入,若是其中存在着杂质,必须要严格清除。砂砾料的铺填厚度要求在30~35cm,若是施工时,采用重型振动碾,那么可以适当加厚,但是,一定不可以超过60~80cm。

4 结束语

综上所述,水库大坝工程的作用主要是蓄水和防洪涝灾害以及灌溉,因此必须做好加固防渗工作。并且水库大坝除险加固防渗要结合具体项目进行防渗设计与防渗施工,从而提高大坝水库的实际使用能力和抗震能力,使水库大坝工程的功能得到充分发挥。

参考文献:

- [1]王堂振,王堂钊.浅析中小型水库大坝除险加固防渗设计的处理措施[J].科技经济市场,2017,(04):27-28.
- [2]祝爱华.水库大坝除险加固防渗设计处理分析[J].低碳世界,2016,(32):115-116.
- [3]李进.水库堤坝施工工程中的防渗墙技术[J].建材与装饰,2017,(13):286-287.
- [4]何开发.分析水利工程中水库堤坝防渗施工技术 with 防治[J].陕西水利,2017,(S1):18+21.