

水库除险加固大坝塑性砼墙工程

刘洪波

桃江县克上冲水库管理处

DOI:10.12238/hwr.v7i8.4975

[摘要] 水库具有防洪、供水、发电、保护生态环境等多元化功能,是我国基础设施中重要的组成部分。在水库除险加固大坝项目建设中为保障其安全稳定运行,则要积极采取科学合理的施工工艺。其中塑性砼墙是现代水库工程建设中比较常用的一种防渗技术,在除险加固等方面发挥着重要作用,所以在我国水库大坝建设中得到了广泛运用。本文结合笔者参与的湖南省益阳市桃江县克上冲水库除险加固工程项目,就相关内容进行简要探析,以此为相关水利水电工程建设提供合理建议和指导,推动塑性砼墙施工工艺的高效利用,提高工程项目综合效益。

[关键词] 水库大坝工程; 除险加固; 塑性砼墙

中图分类号: TV697 **文献标识码:** A

Plastic Concrete Wall Project of Danger Elimination and Reinforcement Dam in Reservoir

Hongbo Liu

Keshangchong Reservoir Management Office in Taojiang County

[Abstract] Reservoir has diversified functions of flood control, water supply, power generation and ecological environment protection, and is an important part of China's infrastructure. In order to ensure the safe and stable operation of the construction of the reservoir reinforcement dam project, scientific and reasonable construction technology should be actively adopted. Among them, the plastic concrete wall is a commonly used seepage prevention technology in the modern reservoir engineering construction, which plays an important role in the reinforcement, so it has been widely used in the construction of the reservoir dam in China. In this paper, combined with the reinforcement project of Keshangchong Reservoir in Taojiang County, Yiyang City, Hunan Province, the author briefly analyzes the relevant contents, so as to provide reasonable suggestions and guidance for the construction of related water conservancy and hydropower projects, promote the efficient utilization of plastic concrete wall construction technology, and improve the comprehensive benefits of the project.

[Key words] reservoir dam project; danger elimination and reinforcement; plastic concrete wall

水利工程的建设面临的环境尤为复杂,在操作的过程中会受到各种主客观因素的影响和限制,一旦某一环节出现了问题,会影响到整个工程的质量和水平。塑性砼是一种由水泥、粘土、膨润土、砂石等原材料经搅拌、浆体浇筑、凝结形成的一种具有和易性好、弹性模量低、渗透系数小、粘聚性强等特点的高性能混凝土,在水利工程以及建筑地下工程中均有广泛应用。

1 塑性砼的应用性能分析

1.1 和易性高,弹性模量小

塑性砼材料在使用期间可以加入适量的黏土和膨胀土来提高混合料体的流动性,使其在投入使用过程中能够实现自找平和自密实,可以优化混凝土结构质量,提高塑性砼的使用性能,确保能够满足工程项目的设计要求。塑性砼的应用可以改善普

通混凝土浇筑期间常见的分层、离析和蜂窝麻面等问题,保证混凝土结构的密实性,从而满足水利水电工程防渗要求。同时,塑性砼墙在投入使用期间受到多方面作用力的影响,混凝土的弹性模量与其受力时的变形能力有关,在膨润土和黏土的作用下,塑性砼的弹性模量有所降低,对于外部作用力的适应性有所增强,不会出现由内部应力过大引起的变形情况,所以这种防渗墙受到外界作用力的影响比较小,在水利水电工程防渗中的应用优势相对较高。

1.2 抗压能力强,防渗性良好

一般情况下,塑性砼的抗压强度最高为4MPa,将其应用到防渗墙建设当中,通过与粉煤灰和外加剂的适量混合,可以进一步提高塑性砼的抗压强度。通常会根据水利水电工程建设实际需

求对每种材料的配比进行调整,能够获得不同的抗压强度。要根据施工设计要求对每种材料的用量和比例进行科学调控,确保塑性砼质量达标。另外,塑性砼中可利用膨润土和黏土替代水泥材料,从而减少水泥的用量,可以获得较高的凝聚力,运用这一材料浇筑的防渗墙具有良好的防渗能力,而且渗透系数比较高,能够满足多种类型水利水电工程的防渗要求。同时,混合料中的水泥和膨润土在使用过程中还会发生水化反应,能够进一步强化塑性砼的密度与强度,提高防渗墙的使用性能。

2 工程介绍

克上冲水库是一座以灌溉为主,兼顾防洪、发电、供水等综合效益的中型水利工程。主要建筑物由大坝、溢洪道、灌溉供水隧洞、灌溉供水发电隧洞等建筑物组成。水库正常蓄水位为156.85m,水库枢纽工程等别为III等,工程规模为中型水库。大坝坝高33.0m。大坝、溢洪道、灌溉供水隧洞、灌溉供水发电隧洞等主要建筑物为3级建筑物;次要建筑物为4级建筑物;临时建筑物为5级建筑物。水库正常蓄水位为156.85m,相应库容1772.0万m³;死水位137.64m,相应库容53万m³;设计洪水位为158.81m、校核洪水位为159.52m,水库设计总库容2240万m³,大坝为均质土坝,最大坝高33.0m,坝顶高程163.85m,坝顶宽7.0m,坝轴线长146.4m。随着工程运行时间延长,目前发现其相关防渗排水设施存在严重损坏和失效等情况,而且地基以及岸坡等位置出现较为明显的渗透破坏,甚至局部已经出现掏空等现象,为充分保障该工程的稳定运行,相关部门及单位策划采用塑性砼墙施工工艺做防渗处理,实现除险加固目标。

3 水库除险加固大坝塑性砼墙工程施工技术分析

3.1 钻孔成槽施工技术

钻孔成槽是塑性砼墙施工中的基础内容,也是关系到整体施工质量的重要工序,通常采用分段施工作业的方式,要在充分了解现场环境条件、材料供应情况、机械设备状态和保证施工区域安全稳定的前提下,对槽孔进行分段建设。一般会将每段槽长控制在7m左右,应尽量减少接缝产生,快速完成施工作业。钻孔时需要使用专门的打孔设备,在确定孔位后调整好冲击钻头的位置与方向,要保证与槽壁保持平直,以防出现偏斜的情况;开槽时主要运用抓取法,可实现快速成槽。实际操作过程中需要将废渣及时清除,以免影响泥浆性能。

3.2 泥浆护壁施工技术

造孔成槽结束后需要设置泥浆护壁,可实现对孔壁结构的有效保护,防止后续施工阶段出现塌孔情况,为导槽施工提供安全条件。一般会通过添加适量膨润土和黏性土的方式优化泥浆护壁性能,增强材料整体的密实度,保证其使用期间的稳定性。开始作业之前,应对泥浆的质量和性能进行全面检测,确定制备工艺、配比等是否合理,在实际操作期间需要对浆液制备的时间和方法进行科学管控。可通过就近设置造浆场地的方式实现浆液的持续供应,在设置泥浆池时可借助现代化技术设备自动完成浆液搅拌工作,以此提高施工效率,保证浆液质量。

3.3 清孔清槽处理

槽孔施工完成后还需及时做好内部清理工作,需要将孔内和槽内的垃圾、杂物、泥沙等清理干净,否则会对混凝土的质量产生影响,无法保证混凝土防渗墙的承载能力,容易出现渗漏情况。施工单位先要检查成孔成槽的质量,确定与设计内容相符合后进行清孔清槽施工,可使用抓斗将槽底的沉淀物抓取清除,使用泵吸法将孔内的沉淀物吸出,保证清理效果。一般会按照由浅至深的顺序进行槽孔清理,需要进行反复操作,确定槽孔内部质量合格后停止操作。对于孔壁上的泥浆残渣可以使用刷子和钻具等设备进行清理。清孔清槽期间需要控制好力度,保证操作流程规范合理,以免出现槽孔坍塌的情况。

3.4 浇筑混凝土

塑性砼墙浇筑应保证连续性,主要通过导管将水泥浆液注入到孔的内部,在压力作用下导管内的混凝土会及时排除,所有孔都注满后可以形成防渗性良好的墙体,达到防添加固的目的。实际开展浇筑工作时,需要把控好浇筑时间,一般在清孔清槽后的4小时内完成浇筑作业,以免杂质灰尘进入孔内影响浇筑效果。目前塑性砼墙浇筑施工中运用的技术方法比较多,通常会根据施工需要进行针对性选择。浇筑过程中需要注意的内容也比较多,先要做好槽孔质量验收工作,确保没有质量问题后才能进行混凝土浇筑;浇筑时需要控制导管与孔底和顶部的距离,按照先浅后深的原则进行操作;浇筑期间应注意观察,对于漏浆问题要及时处理;而后进行缓慢提升,但需要将导管埋设深度控制在1~6m之间;浇筑完成后还要对孔口进行遮盖。

3.5 保证槽孔稳定

槽孔稳定性关系到防渗墙的使用功能,但若施工前没有做好地质勘察工作,不了解地下实际情况,无法为钻孔成槽施工提供准确依据,就会影响成槽质量。或者使用的塑性砼材料质量不达标,也会对成槽质量产生影响。要想对上述问题进行有效控制,提高槽孔使用期间的稳定性,先要做好施工现场的全面调研工作,注重地质条件和水文情况的全面勘察,保证槽孔施工数据的准确性,以此提高槽孔质量和施工期间的稳定性。还要控制好槽孔的尺寸,使导槽高度在合理范围内,强化导槽自身的支撑能力,以免这方面能力不足对槽孔性能造成影响。还可以通过适当增加水泥浆含量的方式提高墙面土体性能,让地下泥浆渗透到一定深度,以此增强土体密实度和粘聚力,为槽孔稳定打下基础。

4 水库除险加固大坝塑性砼墙工程应用实践分析

克上冲水库所处的地理位置较为特殊,要想发挥水利水电工程的功能作用,保障周围人民的安全,则需要根据实际情况修筑塑性砼墙。先要做好施工现场调研工作,收集全面信息资料,为塑性砼墙施工技术方案的科学制定提供可靠依据,而后按照一定流程和标准规范开展塑性砼墙施工作业,强化工程结构整体的防渗能力。

4.1 做好测量放线工作

塑性砼墙施工作业在实际开展之前,都会对工程建设区域的实际情况进行全面调研,综合分析多种信息数据和资料后设

计施工图纸,应保证图纸内容与现场情况相符合,从而为后续施工作业有序开展提供可靠依据。而后要按照图纸中的相关内容和具体要求进行测量放线,确定施工导墙的位置。制作导墙时,需要根据塑性砗墙的轴线进行针对性操作,先要完成堤顶构造,还要对堤孔进行加固处理,保证导墙部位结构的稳定性,可以避免后续施工中坍塌问题出现。

4.2 泥浆的制作与管理

由于本工程所处区域土地强度有限,堤顶和堤身部位的粉质土壤比较多,导致整体结构的紧密性得不到保障,在实际施工过程中容易出现松散情况,为强化土体结构质量与性能,保证施工期间的安全性,则应做好水泥浆液的配置与管理,根据施工区域的实际情况配置性能合理的水泥浆液,提前做好性能检验,选择最佳配比,确保可以满足结构防渗需要。为方便对水泥浆液的管理,一般会设置专门的水泥浆液池放置泥浆,以工程的实际建设需求为依据进行泥浆的科学制备与合理使用。

4.3 成槽工艺流程

成槽施工作业开展期间需要分阶段进行,通过对混凝土结构产生的应力作用进行分析,并了解成槽施工要求后,对具体的施工位置进行清楚标记。而后按照一定顺序进行施工作业。先要进行奇数单元的槽段施工,确定该施工段防渗墙的质量和强度达到设计要求标准后再进行偶数段的成槽施工处理,每个施工段都先要从两侧开始施工,最后进行中间槽段施工。成槽施工期间还应确定好开挖深度,使其与图纸设计要求相符合,同时也要考虑到施工区域渗水的情况,做好针对性防护工作,以此降低塑性砗墙透水问题的出现。另外,对于成槽过程中存在的偏差要进行严格管控,将其控制在合理范围,以免影响后续施工。

4.4 水下混凝土的浇筑

水泥混凝土浇筑对塑性砗墙功能性能的发挥有着直接影响,要想提高防渗墙施工质量,先要做好原材料控制工作,对于所用的材料质量进行检查和试验,确定是否达到相关要求标准,若发现质量不合格的材料要及时更换。而后按照设计要求标准进行混凝土材料配置,配置完成后输送到施工位置,采用连续浇筑的方式进行施工作业。在浇筑期间应对浇筑速度进行有效调控,尽量避免出现浇筑中断的情况。先要将注浆导管下放到一定位置进行注浆,而后缓慢提升,让注浆管底部一直处于混凝土面以内,然后进行连续浇筑。在浇筑期间需要观察施工情况,确定有无漏浆现象,及时做好相应处理,保证浇筑质量达标。

5 水库除险加固大坝塑性砗墙工程质量控制措施

5.1 前期阶段的质量控制

塑性砗墙施工技术在实际应用过程中,要求施工技术人员能够严格按照工艺流程进行规范作业,同时也要做好每个阶段的质量管控工作,这是提高技术应用有效性的关键。在施工前期阶段,工作人员需要对材料和设备质量进行严格把控,注重工具设备检查调试,同时也要保证施工作业条件满足该技术的施工需要。应结合实际情况制定合理的施工组织计划,便于后续阶段施工作业的有序开展。对于施工技术人员也要做好技术交底,通过专业培训的方式帮助他们了解和掌握施工技术要点和各项操作规范,保证技术内容得到有效落实。

5.2 施工期间的质量控制

实际施工时需要以设计方案和图纸内容为依据,按照塑性砗墙施工工艺流程进行规范施工,应建立完善的监督管理机制,结合每个阶段的施工内容和质量要求,安排专门人员开展质量监管工作,确保能够及时发现施工中的不规范行为并进行纠正处理,强化塑性砗墙施工的可靠性,切实发挥该防渗技术的除险加固作用。另外,在施工完成后还应根据施工清单和设计标准对防渗墙整体质量进行检验,通常会在合适的位置进行现场取样开展质量性能检测工作,可获得较为准确的数据,便于后续强化工作有序开展。

6 结语

塑性砗墙防渗技术在克上冲水库除险加固工程中应用后,能够使下游坝脚渗水量明显减少,蓄水灌溉效益明显。本文通过对水库除险加固大坝塑性砗墙工程的分析,可以进一步优化其设计、施工方案,为今后类似工程提供借鉴和学习。随着坝体防渗技术的不断发展和施工工艺、机械的不断创新,塑性砗墙的使用将更加广泛。

[参考文献]

- [1]郑丽莎.水库工程中塑性混凝土防渗墙施工技术[J].河南水利与南水北调,2022,51(12):113-114.
- [2]文勇坤.塑性混凝土防渗墙在黄村水库除险加固工程中的应用和探讨[J].湖南水利水电,2022,(2):79-82.
- [3]陈志阔.塑性混凝土防渗墙施工处理技术应用[J].绿色建筑,2022,14(4):97-101.
- [4]邓拉.基于塑性混凝土防渗墙的土石坝防渗加固效果评价[J].湖南水利水电,2022,(4):13-15.