

水利工程防渗墙施工技术 in 堤防加固中的应用

夏兆轩

新疆水利水电科学研究院 新疆 乌鲁木齐 830049

摘要: 随着水利工程建设规模的不断扩大和防洪要求的日益提高, 堤防工程作为防洪体系的重要组成部分, 其安全稳定越来越受到人们的关注。防渗墙施工技术作为堤防加固中的一项关键技术, 对于提升堤防工程的防渗能力和整体稳定性具有重要意义。本文旨在深入探讨水利工程防渗墙施工技术在堤防加固中的应用, 通过对其施工原理、技术特点、施工流程以及优势与挑战的详细分析, 为相关领域的工程实践和研究提供理论参考和技术支持。

关键词: 水利工程; 防渗墙; 施工技术; 堤防加固

引言

堤防工程是防止河流洪水泛滥, 保护人民生命财产安全的重要设施。在长期的运行过程中, 堤防工程可能会受到水流冲刷、渗透等作用的影响, 导致结构安全性能下降。因此, 采用科学有效的加固措施对堤防进行修复和加固显得尤为重要。防渗墙作为一种常用的堤防加固技术, 因其具有良好的防渗性能和适应性而得到广泛应用。本文将对防渗墙施工技术在堤防加固中的应用进行全面而深入的研究, 以期对相关工程实践提供有益的参考。

1 防渗墙施工技术概述

1.1 防渗墙的定义与作用

防渗墙, 作为水利工程中一种重要的结构设施, 被广泛应用于堤防工程中。它的主要作用是有效防止水流通过堤身或堤基进行渗透, 确保堤防工程能够安全、稳定地运行。通过构建防渗墙, 能够阻断水流的渗透路径, 显著增强堤防工程的防渗能力, 为工程的安全性和稳定性提供坚实的保障。在实际应用中, 防渗墙的设计和施工质量至关重要, 直接关系到堤防工程的安全性和运行效率。

1.2 防渗墙的类型与特点

根据使用材料和施工方法的不同, 防渗墙可分为多种类型, 如混凝土防渗墙、塑性混凝土防渗墙、黏土防渗墙等。每种类型的防渗墙都有其独特的应用范围和优势。例如, 混凝土防渗墙具有较高的强度和耐久性, 适用于大型水利工程; 塑性混凝土防渗墙则具有较好的变形能力和适应性, 适用于地质条件较为复杂的地区^[1]。这些不同类型的防渗墙在堤防加固中发挥着重要作用, 为堤防工程的安全稳定运行提供了有力保障。

2 防渗墙施工技术在堤防加固中的具体应用

2.1 施工前准备与方案设计

防渗墙施工前, 必须进行一系列细致而全面的准备工作, 这是确保整个施工过程顺利进行的关键。首先, 施工场地的布置是施工前的首要任务。需要确保场地平整、宽敞, 并合理划分各功能区, 如材料堆放区、设备停放区、办公生活区等, 以保障施工的有序进行。材料准备也是施工前不可或缺的一环。根据防渗墙的施工需求, 要提前采购并储备足够的合格材料, 如混凝土、钢筋、砂石等。同时, 还需对材料进行质量检验, 确保其符合相关标准和规范, 以保证施工质量。此外, 设备的调试也是施工前的重要工作。需要对施工所需的各种设备进行全面检查、调试和保养, 确保其在施工过程中能够正常运转, 避免因设备故障而影响施工进度。人员培训同样不容忽视。施工前要对参与施工的人员进行专业的技术培训和安全教育, 增强他们的操作技能和安全意识, 确保施工过程中的安全和质量。同时, 根据堤防工程的实际情况, 制定详细的施工方案和安全措施也是至关重要的。施工方案的设计应综合考虑工程的地质条件、水文条件以及施工环境等因素, 制定出科学合理的施工方法、工艺流程和施工顺序。同时, 还需制定完善的安全措施, 包括安全防护、应急救援预案等, 以应对施工过程中可能出现的各种安全风险。

2.2 施工过程与技术要点

2.2.1 槽孔开挖

槽孔开挖是防渗墙施工中的关键步骤, 它直接关系到防渗墙的稳定性和防渗效果。在进行槽孔开挖时, 必须严格按照设计要求进行操作, 确保槽孔的形状和尺寸符合设计要求。这是因为槽孔的形状和尺寸直接决定了防渗墙的截面面积和受力状态, 对于防渗墙的安全性和稳定性至关重要。在开挖过程中, 除了保持槽孔的形状和尺寸外, 还需要特别注意槽孔的稳定性。由于地质条件的复杂性和不确定性, 开挖过程中可能会遇到各种预

料之外的情况,如土层变化、地下水渗出等。这些情况都可能对槽孔的稳定性造成影响,甚至引发坍塌等安全事故。因此,在槽孔开挖过程中,施工人员应密切关注地质变化,并根据实际情况及时调整开挖方案。例如,在遇到软土层时,可以采取放缓开挖坡度、增加支撑措施等方法来保持槽孔的稳定性。同时,还需要定期对槽孔进行检查和监测,及时发现和处理可能存在的安全隐患。此外,为了提高槽孔开挖的效率和质量,还可以采用一些先进的施工技术和设备^[2]。例如,利用挖掘机、装载机等机械设备进行机械化开挖,可以大大提高开挖速度和准确度。同时,还可以采用激光测距仪、全站仪等测量设备对槽孔的位置和尺寸进行精确控制,确保施工质量符合设计要求。

2.2.2 泥浆固壁

泥浆固壁是在槽孔开挖完成后所进行的一项重要工序,其主要目的是防止槽孔的坍塌和渗漏,确保施工过程的稳定性和安全性。这一步骤对于防渗墙的整体质量和稳定性具有至关重要的作用。在进行泥浆固壁处理时,泥浆的配制和使用都必须严格遵循相关的规范和要求。这是因为泥浆的性能直接影响到固壁的效果。如果泥浆的配制比例不当或使用方法不正确,就可能导致固壁效果不佳,甚至引发槽孔坍塌等严重问题。为了确保泥浆固壁的效果良好,施工人员需要对泥浆的配制进行精心设计和严格控制。这包括选择合适的泥浆材料、确定合理的配置比例以及掌握正确的搅拌和使用方法。同时,在使用泥浆进行固壁处理时,还需要注意泥浆的均匀涂抹和厚度控制,确保泥浆能够充分填充槽孔壁面的空隙,形成稳定的固壁层。此外,在泥浆固壁处理过程中,施工人员还需要密切关注泥浆的性能变化。如果发现泥浆出现离析、沉淀等不良现象,应及时采取措施进行处理,以保证固壁效果不受影响。

2.2.3 混凝土浇筑

泥浆固壁工序完成后,紧接着就是关键的混凝土浇筑工作。这一步骤对于防渗墙的整体性能和质量具有决定性的影响。因此,在进行混凝土浇筑时,必须采取一系列严格的控制措施,确保施工质量和安全。首先,混凝土浇筑应连续进行,避免出现施工冷缝。冷缝的存在会严重削弱防渗墙的整体性和防渗性能,对工程的安全稳定运行构成潜在威胁。为了避免冷缝的产生,施工人员需要提前做好充分的准备工作,确保混凝土供应的连续性和稳定性。同时,在浇筑过程中,还需要密切关注天气变化和施工环境的变化,及时调整浇筑方案,确保浇筑工作的顺利进行。其次,浇筑过程中应严格控制混

凝土的配合比和浇筑速度。混凝土的配合比是影响混凝土质量的关键因素之一。如果配合比不当,就会导致混凝土的强度、耐久性等性能无法达到设计要求^[1]。因此,在浇筑前,必须对混凝土的配合比进行精确的计算和试验,确保其符合设计要求。同时,在浇筑过程中,还需要严格控制浇筑速度,避免出现过快或过慢的情况。过快的浇筑速度可能导致混凝土内部产生气泡和裂缝等缺陷,而过慢的浇筑速度则可能影响施工进度和混凝土的质量。

2.3 施工后维护与管理措施

防渗墙作为水利工程中的关键结构,其施工完成后的维护与管理至关重要。为确保防渗墙的长期稳定运行,必须采取一系列细致且全面的维护与管理措施。第一,定期的巡视检查是不可或缺的。巡视检查应涵盖防渗墙的各个部分,特别是关键节点和易损部位,如接缝处、墙体表面等。通过巡视检查,可以及时发现墙体开裂、变形、渗漏等潜在问题,从而能够迅速采取措施进行修复,避免问题扩大化。第二,变形监测和渗流观测也是维护与管理的重要环节。变形监测可以通过设置沉降观测点、位移观测点等方式,定期监测防渗墙的变形情况,分析其变化趋势,为后续的维护与管理提供依据。渗流观测则可以通过在防渗墙周围设置渗流观测井,监测地下水的渗流情况,及时发现可能的渗漏问题。第三,建立完善的维护管理制度和应急预案也是必不可少的。维护管理制度应明确各项维护与管理工作的责任主体、工作流程和标准要求,确保各项工作能够有序开展^[4]。应急预案则应针对可能出现的紧急情况,如突发性大量渗漏、墙体坍塌等,制定详细的应对措施和处置流程,确保在紧急情况下能够迅速、有效地进行处理,最大限度地减少损失。

3 防渗墙施工技术在堤防加固中的优势与挑战

3.1 优势分析

3.1.1 良好的防渗性能

防渗墙在堤防工程中扮演着至关重要的角色,其核心功能在于其出色的防渗性能。构筑防渗墙时,我们应选择透水性极小的优质材料,这样做的目的是更有效地阻断水流的任何渗透可能性。当水流遇到这样的防渗墙时,其渗透路径被大大延长和阻碍,从而显著降低了渗透的风险。这种强大的防渗能力不仅增强了堤防工程的整体稳固性,还极大地提高了工程对抗水流冲击和侵蚀的能力。

3.1.2 适应性强

防渗墙以其卓越的适应性而备受赞誉,这主要得益

于其多样化的类型和灵活的施工方法。无论是面对什么样的工程条件或水文地质条件,总能找到一种适合的防渗墙类型来应对。比如,在土质疏松的区域,我们可以采用更加坚固的防渗墙类型以确保稳定;而在水文条件复杂的区域,特殊设计的防渗墙则能够有效对抗水流冲刷和侵蚀。这种强大的适应性不仅保证了防渗墙施工技术能在各种复杂环境下得到有效应用,还为解决复杂水利 engineering 问题提供了有力的技术支持。

3.1.3 施工周期短

防渗墙施工技术在堤防工程中展现出了显著的优势,其中之一便是其较短的施工周期。相较于其他堤防加固技术,防渗墙的施工过程更为高效,从而大幅缩短了工程的整体建设时间。这一优势不仅有助于提升工程进度,确保项目按期完成,更能有效降低工程成本,减轻经济压力。在竞争激烈的建筑市场中,施工周期的缩短无疑为企业赢得了宝贵的时间资源,使其能够更快速地响应市场需求,提升竞争力。

3.2 挑战与应对策略

3.2.1 施工质量控制难度

防渗墙施工并非简单的工程任务,而是一个涉及众多环节和复杂工序的系统工程。从材料选择、工艺设计到现场施工,每一个环节都紧密相连,共同构成了防渗墙的整体质量。这种复杂性使得施工质量控制成为一项极具挑战性的任务。为确保最终成品的稳固与可靠,我们必须对施工过程进行严格的监督和管理^[5]。这包括精确控制各项技术参数,确保每一步操作都符合既定的标准和规范。同时,对施工质量的把控也是至关重要的,任何一点疏忽都可能影响到整个防渗墙的安全与性能。

3.2.2 成本控制压力

防渗墙施工是一个资源密集的过程,需要投入大量的材料、设备和人力资源,这使得成本控制成为施工过程中一项不可忽视的重要任务。面对日益增长的成本压力,我们必须采取有效的措施来降低施工成本,提高项目的经济效益。优化施工方案是一个关键的切入点,通过合理的工艺设计和施工组织,可以减少浪费,提高资源的利用效率。同时,提高施工效率也是降低成本的有效途径,通过引入先进的施工技术和设备,可以缩短

工期,减少人工和设备的投入。此外,合理利用资源同样至关重要,我们需要对施工过程中的各种资源进行合理配置和调度,确保每一份投入都能得到最大的回报。

3.2.3 环境影响问题

防渗墙施工在提升堤防工程安全性的同时,其施工过程也可能对周边环境产生一定的影响。施工过程中产生的噪音、粉尘和废水等污染物,若处理不当,都有可能对周围的生态环境和居民生活造成不良影响。因此,在防渗墙施工中,我们必须高度重视环境保护工作。为减少施工对环境的负面影响,应采取一系列切实有效的环保措施。例如,设置隔音屏障可以有效降低施工噪音的传播范围,减少对周边居民的干扰;洒水降尘则能显著降低施工现场的粉尘浓度,维护空气质量;同时,废水处理设施的配备也是必不可少的,它能确保施工废水在排放前达到环保标准,防止对水体造成污染。

结语

本文对水利工程防渗墙施工技术在堤防加固中的应用进行了全面而深入地探讨。通过分析可知,防渗墙施工技术在提高堤防工程安全稳定性方面具有重要作用。然而,在实际应用中仍需面临诸多挑战,如施工质量控制、成本控制以及环境影响等问题。未来研究方向可聚焦于进一步优化防渗墙施工技术方案、提高施工效率和降低环境影响等方面。同时,随着新材料和新技术的不断发展,可以探索将更多先进的材料和技术应用于防渗墙施工中,以推动该技术在水利工程建设中的更广泛应用和发展。

参考文献

- [1]李雷.水利堤防加固工程中防渗墙施工技术研究[J].新型工业化,2021,11(03):138-139+142.
- [2]滕娟,刘颖,吴泽昊.堤防加固工程中防渗墙的防渗效果及应用条件研究[J].科技创新与应用,2020(16):169-170.
- [3]关富娟.水库大坝除险加固混凝土防渗墙施工技术[J].甘肃水利水电技术,2022,58(06):54-57.
- [4]李蕾.水利工程中混凝土防渗墙施工技术浅析[J].四川水泥,2021(11):29-30.
- [5]李雷.水利堤防加固工程中防渗墙施工技术研究[J].新型工业化,2021,11(03):138-139+142.