

水利水电工程围堰施工技术研究

王红伟

天津市武清区水利技术服务中心 天津 301700

摘要: 水利水电工程围堰施工技术研究, 是确保工程安全与环境和谐共生的关键所在。本文全面剖析了围堰施工的核心技术, 包括堰体填筑、排水防渗及稳定性控制等。通过理论与实践的紧密结合, 揭示围堰施工中的技术要点与难点, 并提出针对性的解决方案。研究表明, 科学运用围堰施工技术可显著提升工程稳定性, 降低环境风险。这一研究对于指导施工实践、推动技术进步具有重要意义, 有助于水利水电工程实现可持续发展。

关键词: 水利水电工程; 围堰施工; 技术研究

1 水利水电工程围堰施工技术概述

水利水电工程围堰施工技术是水利工程建设中至关重要的一环, 它涉及到工程建设的多个方面, 包括材料选择、结构设计、施工方法等。围堰的主要作用是在水利工程施工期间, 为施工创造干燥的作业环境, 同时保证周边环境的安全。在施工前, 需要充分考虑工程所在地的地质、气候等自然条件, 选择合适的围堰类型和结构。常见的围堰类型包括土石围堰、钢板桩围堰和混凝土围堰等。土石围堰适用于地基条件较好的场地, 施工简便且成本较低; 钢板桩围堰则适用于水深较大、水流较急的环境, 能够快速搭建且具有较好的稳定性; 混凝土围堰则适用于对围堰强度要求较高的情况, 但施工周期较长。在围堰结构设计方面, 需要根据工程需求和施工条件, 确定围堰的高度、宽度、坡度等参数。还需要考虑围堰的防渗、排水和稳定性等问题, 确保围堰在施工过程中能够安全稳定地发挥作用。在施工过程中, 需要严格按照施工规范进行操作^[1]。进行基础处理, 确保围堰底部的稳定性; 按照设计要求进行围堰的搭建和加固; 进行围堰的防渗和排水处理。在施工过程中, 还需要加强现场监管和安全管理, 确保施工质量和安全。

2 围堰施工技术在水利水电工程中的重要性

围堰施工技术在水利水电工程中具有举足轻重的地位, 其重要性不容忽视。围堰作为水利水电工程施工的关键环节, 其质量直接关系到整个工程的成败。第一、围堰施工技术的选择与应用直接影响到工程的进度, 一个稳定、可靠的围堰能够抵御水流冲刷, 防止水体渗透, 从而确保施工区域的安全与稳定。这不仅有利于加快施工进度, 还能有效减少因外部环境变化导致的施工中断和延误。第二、围堰施工技术的合理应用对保障工程质量至关重要, 在水利水电工程中, 围堰承担着承受水流冲击、保护施工区域等重要职责。若围堰施工技术

不当, 可能导致围堰结构失稳、渗漏等问题, 严重影响工程质量。选择合适的围堰类型、合理的结构设计以及科学的施工方法, 是确保水利水电工程质量的关键。第三、围堰施工技术还关系到工程的安全与环保, 在水利水电工程施工过程中, 围堰能够有效地隔离施工区域, 减少施工对周边环境的影响。通过采用环保型的围堰材料和技术, 可以进一步降低施工对环境的破坏, 实现绿色施工。

3 水利水电工程围堰施工前的准备工作

在水利水电工程的建设中, 围堰施工是不可或缺的一环, 它直接关系到工程的进度、质量和安全。在围堰施工之前, 必须进行充分的准备工作, 以确保施工的顺利进行。

3.1 工程地质勘察与水文分析

工程地质勘察是围堰施工前的重要步骤, 其主要目的是了解工程所在地的地质条件, 包括地层分布、岩土性质、地下水状况等。通过地质勘察, 可以获得到详细的地质资料, 为围堰的设计和施工提供可靠依据。水文分析也是不可或缺的一环, 它涉及到对河流流量、水位变化、水流速度等水文要素的深入研究。通过对这些要素的分析, 可以预测围堰施工期间可能遇到的水文问题, 并制定相应的应对措施。在地质勘察过程中, 需要采用多种技术手段, 如钻探、取样、测试等, 以获取准确的地质数据。这些数据将为围堰的选型、结构设计、基础处理等提供重要参考。还需对勘察结果进行综合分析, 评估地质条件对围堰施工的影响, 提出相应的处理措施。水文分析则需要对河流的水文资料进行收集、整理和分析。通过统计历史数据, 了解河流的水文特性, 预测未来可能的水文变化。这有助于确定围堰施工期间的防洪标准、排水方案等, 确保围堰在恶劣水文条件下的安全稳定^[2]。

3.2 围堰设计方案的选择与优化

围堰设计方案的选择是施工前准备工作的核心环节。在选择设计方案时,需要综合考虑工程需求、地质条件、施工条件、成本效益等多方面因素。常见的围堰类型包括土石围堰、钢板桩围堰、混凝土围堰等,每种类型都有其适用条件和优缺点。在选择设计方案时,需要根据实际情况进行权衡和比较。在确定围堰类型后,还需要对围堰的结构进行详细设计。这包括确定围堰的高度、宽度、坡度等几何尺寸,以及选择合适的材料、施工方法等。在设计过程中,需要充分考虑围堰的稳定性、防渗性、排水性等方面的要求,确保围堰在施工过程中能够发挥预期的作用。对设计方案进行优化也是非常重要的,优化工作可以从多个方面进行,如降低材料消耗、简化施工步骤、提高施工效率等。通过优化设计方案,不仅可以降低工程成本,还可以提高施工质量和安全水平。

3.3 施工材料准备

施工材料是围堰施工的物质基础,其质量和数量直接影响到施工的进度和质量。在施工前,必须做好施工材料的准备工作。需要根据设计方案确定所需的材料种类和数量,这包括土石料、钢板桩、混凝土等主要材料,以及钢筋、模板、止水带等辅助材料。还需考虑材料的来源和供应渠道,确保材料的及时供应和质量可靠。需要对材料进行质量检查,对于主要材料,如土石料、钢板桩等,需要进行物理力学性能测试,确保其满足设计要求。对于辅助材料,如钢筋、模板等,也需要进行外观检查和尺寸测量,确保其符合施工要求。还需做好材料的储存和保管工作,对于易受潮、易变质的材料,需要采取防水、防潮措施;对于易燃、易爆的材料,需要采取防火、防爆措施。还需建立材料管理制度,明确材料的出入库记录和使用情况,防止材料的浪费和丢失。

3.4 施工现场布置与安全措施

施工现场布置是围堰施工前的重要准备工作之一。合理的施工现场布置可以提高施工效率,降低施工成本,同时也有助于保障施工安全。在施工现场布置时,需要考虑以下几个方面:首先,确定施工区域的范围和界限,确保施工区域与其他区域的隔离;其次,合理规划施工道路和运输路线,确保施工设备和材料的顺畅运输;再次,设置必要的临时设施,如仓库、办公区、休息区等,为施工人员提供便利的工作和生活条件。安全措施也是施工现场布置不可或缺的一部分,在围堰施工前,需要制定详细的安全管理制度和应急预案,明确各

级人员的安全职责和应对措施。还需加强施工现场的安全监管,定期进行安全检查和隐患排查,及时发现并处理安全问题。还需为施工人员配备必要的安全防护用品和设施,如安全帽、安全带、防护网等,确保施工人员的生命安全。

4 围堰施工的关键技术与方法

在水利水电工程中,围堰施工是一项关键技术,它要求施工团队掌握一系列复杂的技术与方法,以确保围堰的安全稳定,为水利水电工程的建设提供有力保障。

4.1 堰体填筑施工技术

堰体填筑是围堰施工中的核心环节,它涉及到材料的选取、运输、填筑和压实等多个步骤。在材料选取上,需根据工程要求、地质条件及材料特性,合理选择土石料或其他适宜材料。通过有效的运输方式,将材料运送至施工现场。在填筑过程中,需采用分层填筑的方法,每层填筑厚度和压实度需满足设计要求,以确保堰体的密实性和稳定性。还需注意控制填筑速度,避免过快或过慢导致的质量问题^[3]。在填筑施工技术中,特别要关注土石料的级配问题,合理的级配能够提高堰体的密实度和承载能力,减少渗流和变形。在填筑前,需对土石料进行严格的筛选和级配设计,确保填筑质量。压实机械的选择和操作也是填筑施工中的关键,需根据材料特性和施工条件,选用合适的压实机械,并严格按照操作规程进行压实作业,以达到预期的压实效果。

4.2 堰体排水与防渗技术

排水与防渗是围堰施工中至关重要的技术环节。在围堰施工过程中,由于地下水位高、雨水渗透等因素,可能导致堰体内部出现积水或渗流现象,严重影响围堰的稳定性和安全性。在排水方面,可采用设置排水沟、排水管等方式,将堰体内部的积水及时排出。排水沟和排水管的设置需根据堰体的形状、尺寸和地质条件进行合理设计,确保排水畅通。还需定期对排水设施进行检查和维护,确保其正常运行。在防渗方面,可采用帷幕灌浆、水平铺盖、垂直防渗墙等技术手段,帷幕灌浆通过在堰体内部形成连续的浆脉,提高堰体的整体防渗性能;水平铺盖则是在堰体底部铺设一层防渗材料,阻断地下水的渗透;垂直防渗墙则是通过设置垂直的防渗结构,防止水流从围堰两侧渗透。这些防渗技术需根据工程实际情况进行选择和应用,以达到良好的防渗效果。在施工过程中,还需加强对围堰的观测和监测,及时发现并处理可能出现的渗流问题。一旦发现渗流现象,应立即采取相应措施进行处理,防止问题扩大化。

4.3 围堰稳定性分析与控制技术

围堰的稳定性是施工过程中需要重点关注的问题。为了确保围堰的安全稳定,需进行稳定性分析与控制。稳定性分析主要通过计算和分析围堰在各种工况下的受力情况、变形情况等指标,评估围堰的稳定性。这涉及到力学原理、数值分析等方法的应用。通过分析结果,可以了解围堰的薄弱环节和潜在风险,为制定控制措施提供依据。控制技术则是针对稳定性分析中发现的问题,采取相应的措施进行控制和改进。还可通过优化施工方案、加强施工管理等方式,提高围堰的稳定性。在稳定性分析与控制过程中,需充分利用现代科技手段,如数值模拟、遥感监测等,提高分析的准确性和控制的有效性。还需加强施工人员的培训和教育,提高他们的技能水平和安全意识,确保围堰施工的安全和质量。

5 水利水电工程围堰施工中的环保与安全管理

5.1 环保要求与措施

在水利水电工程围堰施工中,环保要求主要体现在对施工区域生态环境的保护和水资源的合理利用上。施工单位应严格控制施工噪音、扬尘和废水的排放。通过采用低噪音施工设备、设置围挡和洒水等措施,降低施工噪音和扬尘对周边环境的影响;对施工废水进行处理,确保达标排放,防止对水体造成污染。施工单位应合理利用资源,减少材料浪费。通过优化施工方案、提高材料利用率等方式,降低施工成本,同时减少对环境的破坏。施工单位还应积极推广使用环保材料,减少对自然资源的依赖。施工单位应加强施工现场的环境管理,确保施工区域整洁有序。通过设置垃圾分类收集点、定期清理施工现场等措施,减少垃圾对环境的影响。施工单位还应加强施工人员的环保意识教育,提高他们的环保意识和责任感。

5.2 安全管理及风险防范

在水利水电工程围堰施工中,安全管理是保障施工顺利进行和人员安全的关键。施工单位应制定详细的安全施工方案,明确施工过程中的安全风险和防范措施。通过定期进行安全检查和隐患排查,及时发现并处理安全问题,防止事故的发生。施工单位应加强对施工人员的安全培训和教育,通过组织安全知识讲座、开展应急演练等活动,提高施工人员的安全意识和应对突发事件的能力。施工单位还应为施工人员配备必要的安全防护

用品和设施,确保他们在施工过程中的安全^[4]。施工单位还应加强与相关部门的沟通协调,共同应对可能出现的安全风险。通过与气象、水利等部门建立信息共享机制,及时了解天气变化和水情信息,为施工提供有力的安全保障。在风险防范方面,施工单位应针对围堰施工中可能出现的滑坡、坍塌等风险制定专门的防范措施。通过加强围堰的监测和预警,及时发现并处理潜在的安全隐患,确保围堰的稳定性和安全性。

5.3 废弃物处理及生态保护

在水利水电工程围堰施工中,废弃物的处理和生态保护同样重要。施工单位应严格按照相关规定对废弃物进行分类处理和处置。对于可回收的废弃物,施工单位应进行分类收集并交由专业机构进行处理;对于不可回收的废弃物,施工单位应按照规定进行无害化处理或安全填埋。施工单位还应加强对废弃物的监管和管理,防止随意倾倒和排放对环境造成二次污染。在生态保护方面,施工单位应尽可能减少对生态环境的破坏。通过采取植被恢复、水土保持等措施,修复施工对生态环境造成的破坏;施工单位还应积极推广生态友好的施工技术和方法,促进水利水电工程与生态环境的和谐发展。

结束语

围堰施工技术研究在水利水电工程中占据重要地位,随着技术的不断创新与发展,其应用前景日益广阔。本文通过深入研究,总结了现有技术的优势与不足,并提出了创新思路。然而,这一领域仍需不断探索和完善。未来,将持续关注技术动态,加强交流合作,为推动水利水电工程技术进步贡献力量。同时,期待更多专家学者加入研究行列,共同推动围堰施工技术迈向新的高度。

参考文献

- [1]廖莎.水利水电施工中围堰技术的运用与施工技术研究[J].水电站机电技术,2021,44(04):81-83.
- [2]王景礼.探究施工导流及围堰技术在水利水电工程施工中的应用[J].珠江水运,2021(11):79-80.
- [3]胡朝辉.水利工程围堰施工技术的应用研究[J].工程技术研究,2019,4(23):64-65.
- [4]王宇.浅析水利工程施工中围堰技术的运用[J].中国新技术新产品,2019(22):88-89.