

水利堤防加固工程中防渗墙施工技术研究

江春龙

浙江富江建设集团有限公司 浙江 温州 325003

摘要: 水利堤防工程是防洪体系的重要组成部分,其安全稳定直接关系到人民生命财产的安全。防渗墙作为堤防工程中的关键结构,对于防止水渗透、确保堤防稳固具有至关重要的作用。本文旨在探讨水利堤防加固工程中防渗墙的施工技术,以期对相关工程实践提供理论支持和技术指导。

关键词: 水利堤防; 加固工程; 防渗墙; 施工技术

引言

水利堤防工程在长期运行过程中,受到水流冲刷、渗透压力等多种因素的影响,易出现渗漏、管涌等安全隐患。因此,对堤防进行加固处理,特别是防渗墙的建设显得尤为重要。防渗墙不仅能有效阻止水流的渗透,还能提高堤防的整体稳定性。本文将从防渗墙的施工准备、施工技术要点、质量控制等方面进行深入研究和分析。

1 防渗墙施工技术概述

防渗墙施工技术是水利工程建设中的关键技术之一,对于确保堤防或坝体的安全稳定至关重要。防渗墙不仅能有效截断渗流途径,降低渗透压力,还能显著提高堤防的整体稳定性。在施工过程中,墙体材料的选择、结构设计的合理性以及施工工艺的精湛程度都是决定防渗墙质量的关键因素。因此,在进行防渗墙施工时,必须严格控制各个施工环节,确保施工质量符合设计要求,从而充分发挥防渗墙在水利工程中的重要作用。

2 防渗墙施工准备

2.1 工程勘察与设计

防渗墙施工前的准备工作至关重要,其中工程勘察与设计是不可或缺的环节。在这一阶段,需要对堤防工程进行全面的地质勘察和水文分析,深入了解地层结构、土壤性质、地下水位以及水流速度等关键信息。同时,对堤防的现状进行全面评估,识别存在的安全隐患和潜在风险。基于这些详实的数据和深入的分析,结合工程的具体需求和目标,进行防渗墙的细致设计。设计过程中,要精确确定墙体的位置、深度和厚度,确保其能够有效地截断渗流途径、降低渗透压力,并提升堤防的整体稳定性。这一阶段的严谨工作将为后续的防渗墙施工奠定坚实的基础,确保施工质量和工程安全。

2.2 材料与设备准备

防渗墙施工的材料与设备是保障工程质量和进度的重要基础。在施工前,必须对所需材料进行细致的检查

与筛选,包括混凝土、钢筋以及专门的防渗材料等。这些材料的质量直接关系到防渗墙的坚固性和耐久性,因此必须确保其符合国家标准和工程的特定要求。此外,施工设备的选择和准备同样重要。挖掘机、搅拌站、运输车等机械设备的状态直接影响到施工效率和墙体质量。因此,在施工前应对这些设备进行全面的检查和调试,确保其处于最佳工作状态,以便在施工过程中能够稳定、高效地运行。材料和设备的充分准备,将为防渗墙施工的顺利进行提供有力保障。

2.3 施工组织与安排

防渗墙施工前的施工组织与安排是确保工程顺利运行的关键环节。为确保施工的高效性和连续性,必须精心制定详细的施工组织设计方案。该方案应明确各个施工阶段的具体任务、预期工期以及所需的人员配置,确保每个环节都能紧密衔接,避免资源浪费和工期延误。同时,合理安排施工进度,充分考虑各种可能的影响因素,确保工程能够按计划稳步推进。此外,为应对可能出现的突发情况,还需制定全面的应急预案^[1]。这些预案应涵盖设备故障、材料短缺、天气变化等各种可能的风险,并明确应对措施和责任人,确保在遇到问题时能够迅速做出反应,最大限度地减少损失。通过周密的施工组织与安排,可以为防渗墙施工提供坚实的保障,确保工程能够安全、高效地完成。

3 防渗墙施工技术要点

3.1 槽孔开挖技术

防渗墙的槽孔开挖技术,作为整个施工流程的首要环节,其重要性不言而喻。槽孔的开挖质量直接决定了防渗墙的基础稳固性和后续工程的顺利进行。因此,在施工过程中,对槽孔的宽度、深度和斜率等关键参数的控制显得尤为重要。为了确保槽孔的成型质量,施工单位需根据地质条件和工程要求,选择最合适的开挖方法。例如,在较软的地层中,液压抓斗法因其操作灵

活、效率高的特点而备受青睐；而在坚硬岩石层，冲击钻法则能凭借其强大的冲击力，快速准确地完成槽孔开挖。这些开挖方法的选择，都是基于对地质条件的深入了解和施工经验的积累。除了开挖方法的选择，槽孔的稳定性也是施工过程中需要重点关注的问题。由于槽孔在开挖过程中会受到周围土体的侧压力和水流冲刷的影响，因此必须及时采取支护措施，以防止槽孔坍塌。常见的支护措施包括设置钢支撑、喷射混凝土等，这些方法都能有效地提高槽孔的稳定性，确保施工人员的安全和工程的顺利进行。此外，在槽孔开挖过程中，还需要密切关注周围环境的变化。例如，开挖过程中产生的震动和噪音可能会对周围的建筑物和居民产生影响，因此必须采取必要的减震和降噪措施。同时，开挖过程中还需注意水土流失问题，防止因施工造成的环境破坏。防渗墙的槽孔开挖技术是一项综合性很强的工作，需要施工单位具备丰富的施工经验和专业的技术能力^[2]。通过严格控制槽孔参数、选择合适的开挖方法以及及时采取支护措施，可以确保槽孔的成型质量和稳定性，为后续的防渗墙施工奠定坚实的基础。同时，对周围环境的保护和关注也是施工过程中不可或缺的一部分，体现了现代施工企业对社会责任的担当和追求。

3.2 混凝土浇筑技术

混凝土浇筑技术在防渗墙施工中占据着至关重要的地位，堪称整个工程的核心环节。浇筑质量的好坏，直接关系到防渗墙的坚固程度、使用寿命以及整体防渗效果。因此，在施工过程中，对混凝土的各项指标进行严格控制显得尤为重要。首要任务就是要确保混凝土的配合比准确无误。配合比是决定混凝土性能的关键因素，它涉及到水、砂、石、水泥等各组分比例搭配。只有经过精确计算和试验验证的配合比，才能生产出符合工程要求的优质混凝土。此外，坍落度的控制也不容忽视。坍落度反映了混凝土的流动性和工作性能，对浇筑过程的顺利进行和成型质量有着直接影响。施工单位必须根据工程实际情况和浇筑方式，合理调整混凝土的坍落度，确保混凝土既易于施工，又能达到良好的密实效果。在浇筑方法的选择上，施工单位应充分考虑工程特点和现场条件，灵活采用导管法、泵送法等多种浇筑方法。这些方法各有优缺点，施工单位需根据实际情况进行权衡选择。例如，在大型工程中，泵送法因其高效、快捷的特点而被广泛应用；而在一些小型或复杂工程中，导管法则因其操作灵活、易于控制的优势而备受青睐。混凝土浇筑完成后，养护工作同样重要^[3]。养护是确保混凝土达到设计强度的关键环节，也是提高混凝土耐

久性的重要措施。施工单位应根据混凝土的性能和工程要求，制定详细的养护方案，包括养护时间、温度、湿度等关键参数的控制。通过科学合理的养护，可以确保混凝土充分硬化，达到最佳性能状态。

3.3 防渗材料应用技术

防渗墙作为水利工程中的关键结构，其主要功能在于有效阻断水流渗透，确保工程的安全与稳定。而防渗材料的选择和应用，则直接关系到防渗墙的性能和寿命。在选择防渗材料时，首要考虑的是材料的防渗性能。毕竟，防渗墙的主要职责就是防止水流渗透，因此所选材料必须具备出色的防渗能力，能够长时间、稳定地承受水流的冲刷和压力。常用的防渗材料中，土工膜因其优异的防渗性能和良好的柔韧性而备受青睐；膨润土则因其遇水膨胀的特性，在填充缝隙、增强密封性方面表现出色。除了防渗性能，材料的耐久性也是选择过程中不可忽视的因素。水利工程往往需要长期运行，因此防渗材料必须具备足够的耐久性，能够经受住时间的考验。这就要求在选择材料时，要充分考虑其抗老化、耐腐蚀等性能，确保在长期使用过程中能够保持稳定的防渗效果。当然，经济性也是选择防渗材料时需要考虑的重要因素之一。在满足性能要求的前提下，应尽量选择成本合理、易于获取的材料，以降低工程成本，提高项目的经济效益。在施工过程中，防渗材料的铺设和固定同样重要。施工人员必须严格按照相关规范进行操作，确保每一步都符合设计要求。铺设时要保证材料平整、无褶皱，避免出现气泡或空隙；固定时要确保材料紧密贴合槽孔壁面或基面，无移位、无脱落。只有这样，才能确保防渗材料发挥最佳的防渗效果。

4 防渗墙施工质量控制

4.1 建立质量管理体系

防渗墙施工质量控制是确保整个水利工程安全稳定运行的关键环节。为了实现高质量的施工，必须建立一套完善的质量管理体系。这一体系不仅要明确质量管理的目标、责任分工，还要详细规划工作流程，确保每一个施工环节都受到严格的监控和管理。目标的设定要具有可操作性和可衡量性，以便在施工过程中进行实时监控和评估。其次，责任分工要明确到位。从项目经理到施工现场的每一个工人，都应该清楚自己的质量责任和任务。通过制定详细的责任清单和岗位职责，确保每个人都能在自己的岗位上发挥最大的作用，共同维护施工质量的稳定和提升。最后，工作流程的规划也是质量管理体系的重要组成部分^[4]。通过绘制详细的施工流程图，明确各个施工环节的顺序、衔接和交互方式，确保施工

过程的连续性和高效性。同时,还要制定应对突发情况的预案和措施,以便在施工过程中遇到问题时能够迅速做出反应,最大限度地减少质量风险。

4.2 施工过程监控

在防渗墙施工过程中,全程监控是确保施工质量的重要手段。特别需要关注的是槽孔开挖、混凝土浇筑以及防渗材料应用等关键环节,这些环节的质量直接决定了防渗墙的整体性能和使用寿命。对于槽孔开挖,监控工作应重点关注开挖的精度和稳定性。通过使用先进的测量仪器,如全站仪、水准仪等,可以实时监测槽孔的位置、尺寸和斜率,确保开挖结果符合设计要求。同时,还要密切关注槽孔的稳定性,及时采取支护措施,防止坍塌等安全事故的发生。在混凝土浇筑环节,监控的重点是混凝土的配合比、坍落度以及浇筑的均匀性和密实性。通过使用混凝土搅拌站自动控制系统和混凝土输送泵等设备,可以实时监控混凝土的各项性能指标,确保混凝土质量稳定可靠。同时,还要采用合适的浇筑方法,确保混凝土能够均匀密实地填充到槽孔中。对于防渗材料的应用,监控工作应关注材料的铺设和固定质量。通过使用专业的检测设备和仪器,如土工膜厚度测量仪、膨润土密度计等,可以实时监测防渗材料的铺设厚度、密度等指标,确保其发挥良好的防渗效果。同时,还要严格按照规范要求施工操作,确保每一步都符合设计要求^[5]。通过对施工过程的全程监控和关键环节的重点关注,可以及时发现并纠正施工中存在的问题和隐患,确保施工质量符合设计要求。这不仅可以提高防渗墙的性能和使用寿命,还可以为水利工程的安全稳定运行提供有力保障。

4.3 质量验收与评定

防渗墙施工完成后,质量验收与评定工作涉及对墙体的细致检查,旨在确认其是否满足设计要求和相关标准。墙体的外观质量是验收的首要项目。验收人员需仔细检查墙体表面是否平整、无裂缝、无蜂窝麻面等缺陷,确保其外观符合美观和耐久性的要求。任何影响墙体外观的瑕疵都需要记录并进行修复。其次,尺寸偏差的检查也是验收的重要环节。通过使用精确的测量工具,如激光测距仪、经纬仪等,验收人员可以测量墙体的长度、宽度、高度等关键尺寸,并与设计值进行对

比。任何超出允许偏差的部分都需要进行调整,以确保墙体的准确性和稳定性。此外,混凝土强度的检测是确保墙体结构安全的关键步骤。通过钻芯取样或无损检测等方法,可以获取墙体混凝土的强度数据。这些数据必须与设计要求相符合,以保证墙体能够承受预定的水压和其他外部载荷。最后,施工过程中形成的资料整理归档也是质量验收与评定工作的一部分。这些资料包括施工图纸、施工记录、质量检测报告等,它们为工程的后续运行和维护提供了重要的依据。通过归档整理,可以方便地对工程历史进行追溯,为未来的维修和改造提供有力支持。质量验收与评定工作是确保防渗墙施工质量的重要环节。通过对墙体外观、尺寸、混凝土强度等方面的细致检查,以及对施工资料的整理归档,可以为工程的安全稳定运行奠定坚实基础。

结语

本文对水利堤防加固工程中防渗墙的施工技术进行了全面深入的研究和分析。通过对施工准备、施工技术要点到质量控制等方面的探讨,为相关工程实践提供了有益的参考。然而,随着科技的不断进步和工程实践的不断深入,防渗墙施工技术仍有许多值得进一步研究和探讨的问题。未来,我们将继续关注新技术、新材料和新工艺的发展应用,为水利堤防加固工程提供更多更好的技术支持。

参考文献

- [1]陈金龙,项捷.黄金坪水电站防渗墙混凝土配合比设计及施工技术研究[J].水利水电快报,2021,42(S1):17-19.
- [2]胡松涛,林太清,周清勇,等.乌井水库坝体防渗墙对坝坡稳定的影响研究[J].江西水利科技,2021,47(06):397-403.
- [3]陈兴海,刘盛东,吴小平,等.防渗墙渗漏隐患快速无损普查与定位技术研究[J].人民长江,2021,52(10):159-164.
- [4]符国平,杨玉华,蔡群文,等.团洲泵站提高塑性混凝土防渗墙施工合格率的研究与实践[J].水利建设与管理,2021,41(10):81-84.
- [5]李江,柳莹,贾洪全,杨玉生.新疆深厚覆盖层坝基超深防渗墙建设关键技术[J].中国水利水电科学研究院学报(中英文),2022(01).