

水利工程中混凝土防渗墙施工技术浅析

肖丽华

湖南省澧县水利局 湖南 常德 415500

摘要：混凝土防渗墙在水利工程中发挥着至关重要的作用，决定着整个水利工程的使用寿命和质量。各个工程单位必须重视改善防渗墙的施工技术，为解决混凝土防渗墙建筑方面的问题提出科学合理的解决措施，保障防渗墙在水利工程中防漏、防渗的作用，提高防渗墙的使用率，并提高水利水电工程的质量，确保施工技术的安全性和水利工程的可持续性发展

关键词：水利工程；混凝土防渗墙；施工技术

引言：随着水利工程建设的不断推进，混凝土防渗墙作为防止水体渗漏的重要设施，其施工技术受到广泛关注。混凝土防渗墙的质量和性能直接关系到水利工程的整体安全和使用寿命。因此，本文旨在对水利工程中混凝土防渗墙的施工技术进行深入探讨，以期对相关工程提供有益参考。

1 水利工程中防渗处理施工技术的简述

1.1 孔洞开槽法防渗墙技术

孔洞开槽法防渗墙技术主要利用薄型抓斗机进行开槽孔洞，随后用泥浆保护空洞的墙壁。施工完成后，通过混凝土浇筑形成防渗墙。该技术适用于砂层、填土层等层面设计，具有成槽速度快、土层要求低、成本低、成槽质量高等特点。在农田水利工程建设中，该技术为水利事业的综合性发展奠定了良好基础。

1.2 锯槽法成墙设计技术

锯槽法成墙设计技术通过锯槽机器中刀杆的倾斜特点，对土体进行上下反复切割，并利用排渣技术将掉落的土体排除。利用水泥浆保护墙壁，并浇筑混凝土构建防渗墙。该技术机械化程度高、施工效率高、成墙质量高，适用于砂土等土层，能满足农田建筑中的不同防渗需求。

1.3 多头深层搅拌水泥土成墙工艺

多头深层搅拌水泥土成墙工艺通过多头深层搅拌机将水泥浆喷入土体并搅拌，使土体与水泥浆液混合固结成一组水泥土桩，桩与桩搭接形成水泥土防渗墙。该技术防渗效果明显，质量可靠，投资经济有效，适用于地下防渗工程。

2 混凝土防渗墙的类型分析

2.1 桩柱式防渗墙

桩柱式防渗墙是一种采用桩柱结构来构建的混凝土防渗墙。这种墙体的特点是采用圆形桩柱或类似形状的

结构单元，通过桩柱之间的紧密排列和连接，形成一道连续的防渗屏障。桩柱式防渗墙适用于地基条件较好、深度较浅的场合。其优点在于施工简便、工期短，且能够有效地阻断水流渗透。由于桩柱之间的接缝较多，可能会对防渗效果产生一定影响^[1]。

2.2 槽板式防渗墙

槽板式防渗墙是通过在基槽中浇筑混凝土而形成的连续墙体。这种墙体在浇筑前需要先进行基槽的挖掘和加固处理，以确保槽孔的稳定性和强度。槽板式防渗墙适用于地基条件较差、需要较大深度防渗的场合。其优点在于墙体连续性好、防渗效果好，且能够适应地基的变形。由于需要挖掘基槽和进行加固处理，施工难度相对较大，工期也较长。

2.3 板桩灌注墙

板桩灌注墙是利用钢板或小钢管作为模板，在模板内注入混凝土而形成的防渗墙。这种墙体在建造时先将钢板或小钢管打入地基中，然后向钢管内灌注混凝土，待混凝土凝固后拔出钢管，形成一道连续的防渗墙。板桩灌注墙适用于地基条件复杂、需要快速构建防渗墙的场合。其优点在于施工速度快、灵活性强，且能够适应地基的复杂变化。由于需要精确控制混凝土的灌入速度和钢板的拔出速度，施工难度相对较高。

3 水利工程防渗墙施工中存在的问题

3.1 防渗墙施工技术存在问题

在水利工程防渗墙施工中，技术层面的问题不容忽视。部分施工单位在技术应用上缺乏更新和创新，依然沿用传统的防渗墙施工方法，这些方法在面对复杂地质条件时，可能显得力不从心，导致施工质量难以保证。施工队伍技术水平参差不齐，一些技术人员对新技术、新方法的掌握不够熟练，也影响了防渗墙施工的效果。施工技术的标准化和规范化程度不够，缺乏统一的技术

指导和管理标准,使得施工质量难以得到有效控制。

3.2 防渗墙工程质量达不到规定标准要求

在实际施工中,由于多种原因,防渗墙工程的质量往往难以达到规定标准要求。部分施工单位为了降低成本,采用劣质材料或简化施工流程,导致防渗墙质量不达标。质量监督部门对防渗墙质量的监管不够严格,对施工过程中的违规行为处罚不力,也助长了质量问题的发生。设计、施工、监理等各方责任不明确,缺乏有效的沟通和协作,也是导致防渗墙质量问题的原因^[2]。

3.3 施工现场管理混乱

在实际施工中,现场管理混乱的情况时有发生。一些施工单位在施工现场没有设置有效的安全警示标志和防护措施,导致施工安全隐患频发。施工现场的材料堆放、设备摆放等也缺乏规范管理,导致施工效率降低,甚至影响施工质量。施工现场的环境卫生管理也存在问题,垃圾随意丢弃、污水乱排等现象时有发生,给周边环境和居民生活带来不良影响。

4 水利工程防渗墙施工中相关的措施

4.1 技术选择与优化

在水利工程防渗墙施工中,技术选择与优化是保证工程质量和提高施工效率的关键措施。(1)技术选择必须基于工程所在地的地质条件、水文环境以及施工要求等因素进行综合考虑。例如,在软土地质条件下,多头深层搅拌水泥成墙技术因其独特的优势而成为首选。该技术通过深层搅拌将水泥与土壤混合,形成一道连续的防渗屏障,不仅施工简单、成本较低,而且防渗效果显著。(2)单一的技术往往难以满足复杂的工程需求。因此,在实际施工中,我们还需要结合使用多种成墙技术,如锯槽法、链斗法等,以充分发挥各种技术的优势,提高整体防渗效果。随着科技的不断进步,新的防渗技术和材料不断涌现,我们应积极引进和应用这些新技术和新材料,以推动水利工程防渗墙施工技术的不断发展和创新。(3)在技术优化的过程中,我们还应注重施工方案的合理性和经济性。通过科学的设计和施工组织,合理安排施工进度和资源配置,降低施工成本,提高施工效率。我们还应加强施工过程中的质量控制和安全管理,确保施工质量符合相关标准和要求。

4.2 材料选择与质量控制

在水利工程防渗墙施工中,材料选择与质量控制是保障工程质量的基础。防渗墙材料的选择直接关系到防渗墙的性能和使用寿命。因此,在材料选择过程中,我们应充分考虑材料的抗渗性、耐久性、强度等性能指标,并结合工程实际情况进行选择。我们还应加强对材

料的质量控制,在材料进场前,应对其进行严格的质量检验和验收,确保材料质量符合相关标准和要求。在施工过程中,我们还应定期对材料进行抽样检测,以确保材料质量稳定可靠^[3]。另外,我们还应加强对材料使用的管理,避免材料浪费和损失,降低施工成本。在材料的质量控制过程中,我们还应注重施工过程中的细节管理。例如,在混凝土搅拌过程中,应严格控制水灰比和搅拌时间,确保混凝土的质量稳定;在模板安装过程中,应确保模板的平整度和稳定性,避免模板变形和渗漏等问题。通过加强这些细节管理,我们可以进一步提高水利工程防渗墙的施工质量和防渗效果。

4.3 施工管理与监督

在水利工程的防渗墙施工过程中,施工管理与监督扮演着至关重要的角色。为确保施工质量,首要任务是建立健全施工管理制度。这不仅包括明确各岗位的职责,还要制定详细的工作流程和操作规范。通过明确的职责划分,可以确保施工过程中的每一个环节都有专人负责,从而提高工作效率和施工质量。一方面,加强施工现场的监督管理同样重要。通过实时监控,可以及时发现施工过程中的问题,如材料不合格、操作不规范等,并立即采取措施进行纠正。这种及时的干预不仅可以避免问题的扩大化,还可以提高施工人员的安全意识和责任心。另外,定期对施工现场进行安全检查和评估,也能有效预防潜在的安全隐患。另一方面,在施工管理与监督中,对施工人员的培训与教育也不容忽视。通过培训,可以提高施工人员的专业技能和安全意识,使他们更加熟悉施工流程和操作规范。培训还能增强施工人员的团队意识和协作能力,使施工团队更加高效地协同工作。通过建立健全管理制度、加强施工现场的监督管理以及对施工人员的培训与教育,可以确保施工过程的顺利进行,提高施工质量和安全性。

4.4 后期维护与保养

水利工程防渗墙的后期维护与保养同样至关重要。在防渗墙施工完成后,应定期进行维护与保养工作,以确保其长期稳定运行。第一,要定期对防渗墙进行检查,包括检查其是否存在裂缝、渗漏等问题。这些检查应该由专业的技术人员进行,以确保检查的准确性和可靠性。一旦发现问题,应立即采取措施进行修复,防止问题扩大化。第二,要加强对防渗墙周围环境的保护与管理。这包括防止外部环境的污染和侵蚀,如防止化学物质侵蚀、避免机械损伤等。通过加强环境管理,可以延长防渗墙的使用寿命,降低维修成本。第三,还应定期对防渗墙进行保养工作,如清洗、涂漆等。这些保养

工作可以保持防渗墙的清洁和美观，同时增强其防水性能。总之，通过定期检查和保养、加强环境管理以及及时处理问题，可以确保防渗墙的长期稳定运行，为水利工程的安全运行提供有力保障。

5 混凝土防渗墙施工技术的未来发展趋势

5.1 施工技术创新与发展方向

随着智能化、自动化和数字化技术的深入发展，混凝土防渗墙施工技术将迎来革新。智能化施工设备能够实时监测施工过程中的各项参数，确保施工质量的同时，降低人为操作带来的误差^[4]。自动化技术的应用将大幅提高施工效率，减少人力成本，并降低施工风险。数字化管理系统的引入，使得整个施工过程更加透明、可控，有助于优化资源配置，提升项目管理水平。而三维打印技术作为一种新兴的建筑技术，其在混凝土防渗墙施工中的应用前景广阔。通过三维打印技术，可以快速、准确地构建出复杂的结构形状，满足特殊工程的需求。机器人技术也将逐步渗透到混凝土防渗墙施工中，实现高精度、高效率的施工作业。面对复杂多变的地质条件，混凝土防渗墙施工技术的创新也将更加多样化。未来将看到更多针对特定地质环境开发的专用施工技术和设备，如针对软土、岩溶等地质条件的特殊施工方法，以确保混凝土防渗墙的稳定性和耐久性。

5.2 新材料、新工艺在混凝土防渗墙施工中的应用

随着材料科学的飞速发展，高性能混凝土、自密实混凝土等新型混凝土材料逐渐崭露头角，为混凝土防渗墙的施工带来了革命性的变化。（1）高性能混凝土以其高强度、高耐久性、高抗渗性等优异性能，在防渗墙施工中发挥着越来越重要的作用。这种混凝土通过优化配比和添加高性能外加剂，使得其抗压强度、抗渗性能等得到显著提升，有效延长了防渗墙的使用寿命。（2）自密实混凝土则以其独特的自密实性能，解决了传统混凝土在浇筑过程中可能出现的空洞、裂缝等问题。这种混凝土无需机械振捣，即可自动填充模板内的空隙，保证了防渗墙的密实性和完整性。（3）在施工工艺方面，新的浇筑方法、养护技术等也层出不穷。例如，采用预制构件进行组装式施工，不仅可以大大提高施工效率，还能保证防渗墙的整体质量和稳定性。先进的养护技术如智能温控系统、湿度控制系统等，也为混凝土防渗墙的

施工提供了更加科学、合理的方案，确保了混凝土在硬化过程中的最佳性能。

5.3 混凝土防渗墙施工技术的环保与可持续发展

在这一背景下，如何在保证工程质量的同时，实现施工过程的环境友好和资源节约，已成为行业内外关注的焦点。在混凝土防渗墙施工过程中，环保型混凝土材料的应用显得尤为重要。这类材料不仅具备优异的防渗性能，而且能够显著降低施工过程中的能耗和废弃物排放。优化施工工艺也是节能减排的有效途径，通过合理安排施工流程、采用高效节能设备等措施，可以显著减少能源消耗，提高施工效率。而加强施工过程中的环境保护措施也是必不可少的^[5]。在施工过程中，应采取有效措施减少对周围环境的影响，如设置防尘网、控制噪音和振动等。还应注重施工废弃物的处理和回收，通过分类收集、资源化利用等手段，实现废弃物的减量化、资源化和无害化。为了实现混凝土防渗墙的可持续发展，我们还应积极探索其再利用和改造技术。例如，对于已建成的混凝土防渗墙，可以通过加固改造、表面修复等手段延长其使用寿命；对于需要拆除的防渗墙，则可以研究其材料回收和再利用技术，减少对环境的影响。

结语

水利工程中混凝土防渗墙的施工技术是保证水利设施安全运行的关键因素。通过不断优化施工技术、提升工程质量和加强现场管理，我们可以有效提高混凝土防渗墙的使用效率和水利水电工程的质量。展望未来，我们应持续关注防渗墙施工技术的创新与发展，为水利工程的可持续发展贡献更多力量。

参考文献

- [1]陈国栋.分析水利水电工程技术建筑中混凝土防渗墙施工技术[J].四川水泥,2021(04):34-35.
- [2]马建国.水利工程堤防防渗施工技术分析[J].科技经济导刊,2020,28(26):65+64.
- [3]龚林.分析水利水电工程技术建筑中混凝土防渗墙施工技术[J].砖瓦,2020(09):186-187.
- [4]布和.论水利水电工程中混凝土防渗墙施工技术[J].现代工业经济和信息化,2016,6(19):39+41.
- [5]唐勤.浅谈水利工程中混凝土防渗墙施工技术[J].江西建材,2015,(19):138-139.