

水利工程防渗墙施工技术及质量控制措施分析

李光耀 李佳纯

淄博黄河水务局高青黄河水务局 山东 淄博 256300

摘要: 防渗墙作为水利工程中的关键构造,其施工质量对工程的整体效能和使用寿命有着至关重要的影响。本文深入探讨了水利工程防渗墙的施工技术细节,并针对这些技术提出了系统性的质量控制措施,以期为水利工程建设行业提供实用的参考指南。

关键词: 水利工程; 防渗墙; 施工技术; 质量控制

引言

水利工程在国家基础设施中占有举足轻重的地位,而防渗墙则是其关键组成部分。一个优质的防渗墙不仅能够有效阻止水体渗漏,还能增强工程的稳定性和耐久性。因此,对防渗墙施工技术及其质量控制措施的深入研究显得尤为重要。

1 水利工程防渗墙施工技术详解

1.1 水利工程防渗墙的种类及其适用性

水利工程防渗墙是防止水体渗漏的重要构造,其种类繁多,适用性各异。按墙体结构形式分类包括(1)槽孔型防渗墙:槽孔型防渗墙在水利工程中应用广泛。它适用于各种地层条件,特别是岩石或坚硬土层。通过在地层中开挖槽孔并浇筑混凝土形成墙体,能够有效阻止水体渗漏。(2)桩柱型防渗墙:桩柱型防渗墙适用于软土地基或需要较深防渗墙的情况。它通过在地基中打入桩柱并浇筑混凝土形成连续的防渗墙体,能够增强地基的稳定性并防止水体渗漏。按墙体材料分类则有(1)普通混凝土防渗墙:普通混凝土防渗墙是一种常见的防渗构造,适用于大多数水利工程。它具有较高的强度和耐久性,能够满足一般的防渗要求。(2)钢筋混凝土防渗墙:钢筋混凝土防渗墙适用于需要更高强度和耐久性的情况。通过在混凝土中加入钢筋网,能够增强墙体的承载能力和变形性能,提高防渗效果。此外,还有黏土混凝土防渗墙、塑性混凝土防渗墙等类型,它们分别适用于不同的地层条件和工程要求。黏土混凝土防渗墙适用于对环境污染有严格要求的情况,而塑性混凝土防渗墙则适用于需要更高柔韧性和适应变形能力的情况。

1.2 水利工程防渗墙施工技术要点

1.2.1 槽孔开挖技术

槽孔开挖是水利工程防渗墙施工的首要环节,其质量直接影响后续施工及防渗墙的整体性能。首先,施工团队需根据地质勘探数据,对地层结构、岩土性质以及

地下水情况等进行深入分析。这些数据是选择开挖方法和设备的重要依据。例如,在坚硬岩层中,可能需要采用冲击钻或回转钻进行开挖;而在软土地层中,挖掘机或抓斗机可能更为适用。其次,开挖过程中要确保槽孔的精度。这包括槽孔的尺寸、位置和深度的精确控制。为达到这一目的,施工前应进行详细的测量放样,确定槽孔的具体位置和开挖线。在开挖过程中,要利用测量仪器实时监控槽孔的尺寸和位置,确保其与设计要求相符。再者,开挖过程中应特别注意施工安全。由于水利工程往往涉及深水或复杂地质条件,因此开挖过程中可能会遇到涌水、坍塌等风险。施工团队应制定完善的安全预案,并配备相应的安全设施,如排水设备、支护结构等,以确保施工人员和设备的安全。此外,开挖完成后,要对槽孔进行全面检查。这包括检查槽孔的尺寸、形状、壁面平整度等方面。如有不符合设计要求的,应及时进行修整和处理,确保槽孔质量满足后续施工要求^[1]。最后,值得注意的是,槽孔开挖过程中产生的弃土和废水应妥善处理。施工团队应遵循环保原则,合理规划弃土的堆放和废水的排放,以减少对环境的影响。槽孔开挖技术作为水利工程防渗墙施工的关键环节,需要施工团队精心组织、科学施工,确保开挖质量和施工安全。通过严格控制各个技术细节,可以为后续的泥浆制备、混凝土浇筑等环节奠定坚实基础,从而保障防渗墙的整体性能和使用寿命。

1.2.2 泥浆制备与灌注技巧

泥浆制备与灌注在水利工程防渗墙施工中扮演着至关重要的角色。泥浆不仅用于槽孔的开挖和支护,还起到冷却钻头、携带岩屑和平衡地层压力的作用。在泥浆制备方面,精确计算泥浆的配比是首要任务。这涉及对黏土、水和其他添加剂的比例进行精确控制。配比的准确性直接影响到泥浆的流动性、粘度和稳定性。流动性要适中,以便泥浆能够顺畅地流入槽孔并均匀覆盖孔

壁；粘度要适当，以保证泥浆能够有效地携带岩屑并保持孔壁的稳定；稳定性则关乎泥浆在使用过程中的性能持久性。为了制备高质量的泥浆，应使用专业的混合设备。这些设备能够确保泥浆的均匀混合，避免出现成分偏析或未完全溶解的情况。在制备过程中，还应定期对泥浆的性能进行检测，包括密度、粘度、滤失量等指标，以确保泥浆质量符合施工要求。在灌注泥浆时，保持连续且均匀的灌注速度是关键。过快或过慢的灌注速度都可能导致泥浆性能的不稳定，甚至引发槽孔坍塌等安全问题。为了避免泥浆出现断层或干涸，施工团队应密切关注泥浆的液位变化，并及时调整灌注速度。此外，定期搅拌泥浆也是必要的，以防止泥浆中的固体颗粒沉淀。除了上述技术细节外，泥浆的温度控制也不容忽视。在施工过程中，泥浆的温度可能会因环境因素和机械设备的工作而产生变化。过高的温度可能导致泥浆性能下降，因此需要采取相应的降温措施，如使用冷却系统或添加降温剂。

1.2.3 混凝土浇筑要点

混凝土浇筑是构建水利工程防渗墙的核心步骤，其质量直接决定了防渗墙的结构强度和耐久性。以下将详细阐述混凝土浇筑的技术要点：在浇筑前，对槽孔的准备工作至关重要。首要任务是彻底清理槽孔内的杂物，包括施工过程中可能掉入的石块、土块、工具等。这些杂物若遗留在槽孔内，将严重影响混凝土的浇筑质量和墙体的整体性。同时，槽孔内的积水也必须完全排除。积水不仅会影响混凝土的水灰比，还可能导致混凝土离析，从而降低墙体的强度和耐久性。为了确保槽孔的清洁和干燥，可以采用高压水枪冲洗和真空吸水等方法。在制备混凝土时，必须严格按照设计要求的配合比进行。配合比的准确性直接关系到混凝土的性能。因此，在浇筑前，应对所有原材料进行精确的计量和混合。此外，对于添加剂的使用也应严格控制，以确保混凝土的工作性、强度和耐久性达到设计要求。在混凝土浇筑过程中，使用振捣器是确保混凝土密实性的关键步骤。振捣器的作用是通过振动使混凝土中的颗粒更加紧密地排列，从而减少内部空隙，提高混凝土的密实度和强度。振捣时应确保振捣器能够均匀覆盖整个槽孔，避免出现漏振或过振的情况^[2]。同时，振捣时间也应严格控制，以避免对混凝土造成不必要的损伤。除了上述要点外，混凝土浇筑过程中的温度控制也非常重要。在高温或低温环境下，应采取相应的措施以确保混凝土的正常凝固和硬化。例如，在高温环境下，可以采取遮阳、洒水等措施降低混凝土的温度；在低温环境下，则可以使用保温

材料覆盖混凝土以防止其受冻。混凝土浇筑是水利工程防渗墙施工中的关键环节。通过彻底清理槽孔、严格按照设计配合比制备混凝土以及使用振捣器确保混凝土的密实性等技术细节，可以显著提高防渗墙的施工质量和工程整体的稳定性。

2 利工程防渗墙质量控制措施

2.1 原材料质量的严格把控

在水利工程防渗墙施工中，原材料的质量是确保整个工程质量的基础。因此，对原材料质量的严格把控显得尤为重要。首先，选择信誉良好的供应商是确保原材料质量的第一步。供应商的信誉和口碑是其产品质量的重要保证。在选择供应商时，应对其经营资质、生产规模、技术水平以及售后服务等方面进行全面评估。同时，还可以参考其他客户的评价和反馈，以确保所选供应商能够提供符合国家标准和设计要求的优质原材料。其次，对每批原材料进行质量检测是必不可少的环节。这包括对原材料的外观、尺寸、物理性能以及化学成分等方面进行全面检查。通过专业的检测设备和严格的检测流程，可以确保原材料的各项指标均符合国家标准和设计要求。对于不合格的原材料，应坚决予以退货或换货，以避免因原材料质量问题而影响整个工程的质量。此外，对原材料的存储环境进行监控也是确保原材料质量的重要措施。水利工程所用的原材料如水泥、砂石等，在存储过程中容易受潮、结块或受到其他污染。因此，应对存储环境进行定期检查，确保其干燥、通风且远离污染源。同时，还可以采取一些防潮、防尘措施，如使用防潮袋、搭建遮阳棚等，以进一步保护原材料的质量。除了上述措施外，建立原材料的出入库管理制度也是很有必要的。通过对原材料的进出进行详细记录和管理，可以及时发现并处理存在的问题，确保每一批原材料都能追溯到其来源和去向^[3]。原材料质量的严格把控是水利工程防渗墙施工中的重要环节。通过选择信誉良好的供应商、对原材料进行质量检测以及对存储环境进行监控等措施，可以确保原材料的质量符合国家标准和设计要求，从而为整个工程的质量奠定坚实基础。

2.2 施工工艺的优化与标准化

施工工艺的优化与标准化对于水利工程防渗墙的质量控制至关重要。通过制定详细的施工计划、对施工人员进行专业培训，以及引入现代化施工设备和技术，可以显著提升施工效率和质量，确保防渗墙的安全性和稳定性。首先，制定详细的施工计划是施工工艺优化与标准化的基础。该计划应明确每个施工环节的责任人和时间节点，确保各项工作有条不紊地进行。在制定计划

时,需充分考虑工程规模、地质条件、环境因素等,以制定出切实可行的施工方案。同时,建立严格的监督机制,对每个施工环节进行实时监控,确保施工质量符合预期要求。其次,对施工人员进行专业培训是提升施工质量的关键。水利工程防渗墙的施工涉及多项专业技术,要求施工人员具备较高的技术水平和严谨的工作态度。因此,应定期组织施工人员进行技术培训和安全教育,使其熟练掌握施工技术,了解安全操作规程。通过培训,不仅可以提高施工人员的技能水平,还能增强其安全意识和质量意识,从而确保施工质量。此外,引入现代化施工设备和技术是提高施工效率和精度的有效手段。随着科技的不断进步,水利工程施工领域涌现出许多先进的施工设备和技术。这些设备和技术具有高效、精准、安全等特点,能够显著提高施工效率和质量。例如,采用自动化和智能化的施工设备,可以减少人为误差,提高施工精度;利用BIM技术进行三维建模和协同设计,可以优化施工方案,减少资源浪费。施工工艺的优化与标准化是确保水利工程防渗墙质量的重要措施。通过制定详细的施工计划、对施工人员进行专业培训以及引入现代化施工设备和技术等手段,可以全面提升施工效率和质量,确保防渗墙的安全性和稳定性。这些措施的实施将为水利工程的长期稳定运行提供有力保障。

2.3 施工过程中的质量监控与验收机制

在水利工程防渗墙施工中,严格的质量监控与验收机制是确保工程质量不可或缺的环节。为确保防渗墙的每一道工序都符合设计要求,必须设立专门的质量检测小组,对施工过程进行全面、细致地监控。质量检测小组应由经验丰富的技术人员组成,他们需具备深厚的专业知识和严谨的工作态度。该小组的任务是对施工现场进行定期巡查,监控每一个施工环节,从槽孔开挖到混凝土浇筑,确保每一步都严格按照施工计划和设计要求进行。在监控过程中,一旦发现施工质量问题或安全隐患,应立即提出并监督施工单位进行整改。除了日常的全面监控外,质量检测小组还需定期进行质量抽查和全

面检查。质量抽查是对特定施工环节或材料进行随机检查,以验证其是否符合质量标准。而全面检查则是对整个防渗墙工程进行系统的质量评估,包括检查槽孔的开挖质量、泥浆的制备与灌注效果、混凝土的浇筑质量等。通过这些检查,可以及时发现并纠正施工中存在的问题,确保施工质量稳步提升。在施工完成后,质量检测小组还需组织专业的验收团队对工程进行质量验收。验收过程中,应严格按照设计要求和施工规范进行,对防渗墙的各项性能指标进行全面检测。若发现不合格部分,必须要求施工单位进行及时整改,直至达到设计要求。整改完成后,需重新进行质量验收,确保整个防渗墙工程的质量得到有力保障^[4]。施工过程中的质量监控与验收机制是确保水利工程防渗墙质量的关键环节。通过设立专门的质量检测小组、定期进行质量抽查和全面检查,以及严格执行质量验收流程,可以全面提升防渗墙工程的施工质量,确保其在使用过程中的安全性和稳定性。

结语

水利工程防渗墙的施工技术与质量控制是确保工程整体性能的关键所在。通过深入研究和探讨这些技术和措施,我们可以有效提高水利工程的施工质量,延长其使用寿命,并为相关行业的发展提供有力支持。展望未来,随着科技的不断进步和新材料的涌现,我们有理由相信水利工程防渗墙的施工技术和质量控制将取得更大的突破和创新。

参考文献

- [1]张中华.水利工程施工中防渗技术的应用[J].中国水利,2020(10):42-43.
- [2]黄朝旭.水利工程堤防防渗施工技术[J].珠江水运,2020(16):53-54.
- [3]张雪,张松露.水利工程施工中混凝土防渗墙施工工艺研究[J].农业,2022(1):61-63.
- [4]廖雪梅.水库堤坝工程中的防渗墙施工技术及管理[J].水上安全,2023(12):148-150.