

平原水库防渗墙施工技术研究与实践

孙正新

新疆兵团水利水电工程集团有限公司 新疆 乌鲁木齐 830011

摘要: 平原水库防渗墙的施工技术对于确保水库的安全运行至关重要。本文深入探讨了平原水库防渗墙施工中的关键技术,并结合具体实践,提出了针对性的实践策略。文章旨在通过分析几种具体的防渗墙施工技术,为平原水库防渗墙的施工提供更为全面和专业的指导。

关键词: 平原水库; 防渗墙; 施工技术; 实践策略

引言

平原水库作为水利工程的重要组成部分,在农业灌溉、城市供水、水力发电等方面发挥着重要作用。然而,由于平原地区的地质条件和水文环境的复杂性,水库的防渗问题一直是施工中的难点和关键。防渗墙作为水库防渗的核心结构,其施工技术的选择和应用直接影响到水库的安全性和使用寿命。因此,对平原水库防渗墙施工技术进行深入研究,具有重要的现实意义和工程价值。

1 平原水库防渗墙施工技术深入研究

1.1 防渗墙类型及其适用性

1.1.1 混凝土防渗墙

混凝土防渗墙是水利工程中常用的一种重要结构,以其卓越的强度和出色的耐久性而闻名。这种墙体能够抵御水流的冲刷和侵蚀,适用于各种复杂多变的地质条件,确保水库的长期稳定运行。然而,混凝土防渗墙的施工并非易事,尤其是在特殊地质条件下,如软土层和砂砾石层,施工难度显著增加。这些地质条件要求更高的施工技术和更精细的施工方案,以确保墙体的稳定性和防渗效果。此外,混凝土防渗墙的施工成本相对较高,这主要是由于其所需要的材料成本和施工技术的复杂性所致。因此,在选择混凝土防渗墙作为水库的防渗方案时,需要综合考虑其性能、适用性和经济性等多方面因素,以确保工程的安全性和效益性。

1.1.2 塑性混凝土防渗墙

塑性混凝土防渗墙是一种采用特殊塑性混凝土作为墙体材料的防渗结构。这种墙体材料具有较好的变形能力和抗渗性能,特别适用于地质条件较差、对变形要求较高的地区。在这些地区,传统的刚性防渗墙可能难以适应地基的不均匀沉降和变形,而塑性混凝土防渗墙则能够通过自身的塑性变形来适应地基的变化,保持墙体的完整性和防渗性能。然而,塑性混凝土防渗墙的施工

质量控制相对较为困难。由于塑性混凝土的材料特性和施工工艺的复杂性,施工过程中需要严格控制配合比、搅拌工艺、浇筑速度等多个环节,以确保墙体的质量符合设计要求^[1]。因此,在选择塑性混凝土防渗墙作为水库的防渗方案时,需要特别关注施工质量控制问题,采取有效的措施确保施工质量和墙体的长期稳定运行。

1.1.3 自凝灰浆防渗墙

自凝灰浆防渗墙是一种采用自凝灰浆作为墙体材料的防渗结构,广泛应用于一些临时性或低要求的工程中。这种墙体材料具有施工速度快、成本低等显著优点,能够满足快速建设、经济实用的需求。然而,需要注意的是,自凝灰浆防渗墙的强度和耐久性相对较低,可能不适用于长期承受高水压、强冲刷等恶劣条件的水库工程。因此,在选择自凝灰浆防渗墙作为水库的防渗方案时,需要充分考虑工程的具体要求和条件,以及自凝灰浆材料的性能特点,确保墙体的安全稳定和经济合理。同时,在施工过程中,也需要严格控制材料质量和施工工艺,以保证墙体的整体质量和防渗效果。

1.2 防渗墙施工关键技术分析

1.2.1 槽孔开挖技术

槽孔开挖作为防渗墙施工的首要环节,其重要性不言而喻。这一步骤的成功与否,直接关系到后续施工的顺利进行以及整个防渗墙的质量。因此,在开挖前,必须根据地质条件和墙体深度进行周密的计划和准备。地质条件是选择开挖方式和设备的决定性因素。对于较深的槽孔,由于地层复杂、硬度较高,通常需要采用抓斗式或冲击式等重型设备进行开挖。这些设备具有强大的挖掘能力和适应性,能够在坚硬的地层中快速、准确地挖出所需的槽孔。而对于较浅的槽孔,由于地层较软、工作量较小,可以采用人工或小型机械进行开挖,这样既能保证开挖的精度,又能降低成本。在开挖过程中,对槽孔的垂直度、宽度和深度的控制是确保槽孔质量的

关键。垂直度关系到墙体的稳定性和防渗效果，必须严格控制；宽度和深度则直接影响到墙体的厚度和强度，同样不能忽视。为了确保这些指标符合设计要求，施工过程中需要不断进行检查和调整，必要时还需采用专业的测量设备进行精确测量^[2]。槽孔开挖是防渗墙施工中的一重要技术，需要根据具体情况选择合适的开挖方式和设备，并严格控制各项质量指标，以确保整个防渗墙的质量和稳定性。

1.2.2 泥浆护壁技术

泥浆护壁在防渗墙施工中扮演着至关重要的角色，它是确保槽孔稳定、防止槽壁坍塌不可或缺的一环。在槽孔开挖的每一个阶段，都需要精心地、不间断地向槽孔内注入优质泥浆。这些泥浆在槽孔内壁上形成一层具有一定厚度的保护膜，即泥浆护壁，从而有效地支撑槽孔侧壁，防止其因外力或自身重力作用而发生坍塌。泥浆的性能指标对于护壁的稳定性和有效性至关重要。密度、黏度、含砂率等关键参数都需要根据具体的地质条件和施工要求来进行细致入微的调整。例如，在砂砾石层等松散地层中施工时，需要适当增加泥浆的黏度和密度，以提高其携带钻渣的能力和槽壁的稳定性；而在岩石等坚硬地层中，则需要适当降低泥浆的黏度和密度，以减少钻头的磨损和提高钻进效率。此外，为了确保泥浆护壁的质量和效果，施工过程中还需要对泥浆进行定期的检测和维护。通过实时监测泥浆的各项性能指标，可以及时发现并解决潜在的问题，从而确保泥浆护壁始终保持在最佳状态，为防渗墙的施工提供坚实的保障。

1.2.3 混凝土浇筑技术

混凝土浇筑无疑是防渗墙施工中的核心环节，其质量直接关系到整个工程的成败。在这一环节中，对混凝土的配合比、坍落度和浇筑速度进行严格控制是至关重要的。配合比的合理性直接决定了混凝土的强度和耐久性，而坍落度则关系到混凝土的可泵送性和密实性。至于浇筑速度，过快或过慢都可能对混凝土的质量产生不良影响。对于较深的槽孔，导管法浇筑混凝土是一种常用的方法。这种方法通过导管将混凝土引导到槽孔底部，逐渐向上浇筑，有效避免了混凝土在浇筑过程中可能出现的离析和泌水现象，从而保证了混凝土的整体性和密实性。而对于较浅的槽孔，直接浇筑法则更为简便高效。除了浇筑方法外，振捣和养护工作也是混凝土浇筑过程中不可或缺的一部分。振捣可以有效地排除混凝土中的气泡和多余水分，提高其密实性和强度。而养护工作则是为了保证混凝土在硬化过程中能够得到充分的湿润和温度控制，从而避免开裂和强度降低等问题的发

生^[3]。混凝土浇筑技术在防渗墙施工中具有举足轻重的地位。只有严格控制各项参数和操作细节，才能确保混凝土的质量达到设计要求。

2 平原水库防渗墙实践策略

2.1 加强地质勘察与设计工作

在施工前，对平原水库进行详尽的地质勘察与设计工作是至关重要的。这一步骤不仅关乎到后续施工的顺利进行，更决定了整个水库工程的安全性和稳定性。通过深入的地质勘察，我们能够全面、准确地掌握平原水库所在区域的地质构造、地层分布、土壤性质以及水文地质条件等关键信息。地质勘察应采用先进的技术手段，如地质雷达、钻探取样等，确保获取的数据真实可靠。同时，勘察范围应足够广泛，不仅要覆盖水库主体区域，还应包括周边可能影响水库稳定性的区域。在勘察过程中，应特别注意识别可能存在的软弱夹层、断层破碎带等不良地质条件，为后续的设计和施工提供重要依据。设计工作则是将勘察结果转化为具体工程实施方案的关键环节。在设计阶段，应根据勘察结果和工程需求，综合考虑多种因素，如防渗墙的类型选择、施工技术的确定、施工方案的制定等。设计过程中应充分利用现代设计理念和先进技术，确保设计方案既经济合理又安全可靠。此外，施工组织设计也是施工前不可或缺的一部分。它涉及到人员配置、设备选型、材料供应、工期安排等诸多方面^[4]。一个完善的施工组织设计能够确保施工过程的有序进行，提高施工效率，降低施工风险。加强地质勘察与设计工作是平原水库防渗墙施工前的必要准备。只有通过充分的地质勘察和精心的设计，才能确保后续施工的顺利进行。

2.2 严格控制原材料质量

在平原水库防渗墙施工中，原材料的质量是施工质量的基础保障，对整个工程的成功与否起着决定性的作用。因此，严格控制原材料质量是施工过程中一项至关重要的任务。对于水泥这一关键原材料，我们必须确保其符合设计要求和相关标准。水泥的强度等级、凝结时间、安定性等性能指标都必须满足工程需要。在采购过程中，应选择信誉良好的供应商，并对其进行严格的资质审查。同时，对进场的水泥应进行复检，确保其质量合格。骨料也是防渗墙施工中的重要原材料之一。骨料的粒径、含泥量、有害物质含量等指标都必须满足设计要求。在施工过程中，应加强对骨料的检查和验收工作，防止不合格骨料进入施工现场。此外，添加剂的质量控制同样不容忽视。添加剂的种类和掺量应根据工程需要进行选择，并确保其符合相关标准。在使用过程

中,应严格按照设计要求和施工规范进行操作,防止因添加剂使用不当而影响施工质量。为了确保原材料的质量,施工单位应建立完善的原材料质量管理体系。从原材料的采购、运输、储存到使用等各个环节都应进行严格的监控和管理。对于不合格的原材,应及时进行退货或处理,防止其进入施工现场,从而确保施工质量的稳定和可靠。严格控制原材料质量是平原水库防渗墙施工中的一项重要任务。只有确保原材料的质量符合设计要求和相关标准,才能为施工质量的提升奠定坚实的基础。

2.3 加强施工过程监控与检测

在平原水库防渗墙施工中,施工过程的监控与检测是保证工程质量的关键手段。为确保每一道工序都符合预期的标准,加强监控与检测工作显得尤为重要。特别是在关键环节和重点部位,如槽孔开挖、泥浆护壁以及混凝土浇筑等,必须指派经验丰富、技术精湛的专人负责监督和检查。这些关键环节的施工质量直接决定了整个防渗墙的性能和稳定性,因此绝不能有丝毫马虎。槽孔开挖作为施工的首要步骤,其垂直度、宽度和深度必须严格控制,确保形成稳定的槽孔,为后续的泥浆护壁和混凝土浇筑打下坚实基础。在泥浆护壁过程中,要密切关注泥浆的性能指标,及时调整和优化,以确保槽孔侧壁的稳定。而在混凝土浇筑时,则要注意混凝土的配合比、坍落度和浇筑速度,确保形成密实、均匀的墙体。此外,建立完善的质量检测体系也至关重要。这包括对原材料、半成品和成品的全面检测,以及对施工过程和最终工程质量的系统评估。通过定期的检测和评估,可以及时发现和处理存在的质量问题,从而确保整个防渗墙施工的质量始终符合设计和规范要求^[5]。加强施工过程的监控与检测是确保平原水库防渗墙施工质量的关键所在。只有在每一个环节都做到严格监控、及时检测,才能最终交付一个安全、稳定、可靠的工程,为水库的长期运行提供坚实保障。

2.4 加强后期养护与管理

防渗墙施工完成并不意味着工程的终结,相反,后期养护与管理同样至关重要。这一阶段的工作直接关系到防渗墙的长期稳定性和使用寿命。因此,我们必须高度重视,并采取切实有效的措施加强后期养护与管理。首先,定期对防渗墙进行检查和维护是必不可少的。通过定期检查,可以及时发现和处理潜在的安全隐患,防

止小问题演变成大灾难。检查内容应包括防渗墙的完整性、密实性、渗漏情况等,确保墙体各项指标均符合设计要求。其次,对于检查中发现的裂缝、渗漏等问题,必须立即进行修补和处理。修补工作应严格按照相关规范和技术要求进行,确保修补质量可靠,不留隐患。同时,还应对修补过程进行详细记录,为后续养护提供参考。此外,建立完善的档案管理系统也是后期养护与管理的重要环节。通过对防渗墙的施工过程、养护管理情况进行详细记录和分析,可以形成一份完整的工程档案。这份档案不仅可以为后续工程提供参考和借鉴,还可以为类似工程的设计和施工提供宝贵经验。最后,需要强调的是,后期养护与管理是一项长期而艰巨的任务。我们必须始终保持高度警惕,严格按照相关要求开展工作,确保防渗墙的长期稳定和安全运行。只有这样,才能真正发挥防渗墙的作用,为平原水库的安全运行提供坚实保障。

结语

本文对平原水库防渗墙施工技术进行了深入研究,并提出了相应的实践策略。通过详细分析几种具体的防渗墙施工技术(如混凝土防渗墙、塑性混凝土防渗墙、自凝灰浆防渗墙等),为平原水库防渗墙的施工提供了更为全面和专业的指导。未来,随着科技的不断进步和新型材料的不断涌现,平原水库防渗墙的施工技术将迎来更加广阔的发展空间和应用前景。同时,随着环保意识的不断提高和可持续发展理念的深入人心,绿色、环保、节能将成为未来平原水库防渗墙施工技术发展的重要方向。

参考文献

- [1]马爱平.浅谈水利水电工程混凝土防渗墙施工技术与应用管理[J].四川水利,2023,44(03):89-91.
- [2]齐双红.水库围堰工程中塑性混凝土防渗墙施工技术的运用[J].科学技术创新,2023,(14):145-148.
- [3]刘江.超薄型混凝土防渗墙施工技术在水闸工程的应用[J].水利技术监督,2023,(02):260-263.
- [4]郑丽莎.水库工程中塑性混凝土防渗墙施工技术[J].河南水利与南水北调,2022,51(12):113-114.
- [5]钟文,郭贤文,康立泉.水利水电工程防渗墙施工技术 & 质量控制[J].中国新技术新产品,2022,(21):82-85.