

水库围堰混凝土防渗墙施工技术

刘超

浙江省正邦水电建设有限公司 310000

【摘要】本文探讨了水库围堰混凝土防渗墙的施工技术。研究背景在于水库围堰作为重要的水利工程结构，其防渗性能直接影响到整个水库的安全与稳定。针对当前围堰防渗技术存在的问题，采用混凝土防渗墙技术进行改进。研究方法主要包括现场勘察、材料选用、施工工艺设计以及质量控制等。通过对施工工艺的详细分析，制定了合理的施工流程，并采取了多种措施确保施工质量。研究结果表明，混凝土防渗墙施工技术不仅提高了围堰的整体防渗性能，还显著增强了其结构稳定性和使用寿命。

【关键词】水库围堰；混凝土防渗墙；施工技术；防渗性能；结构稳定性

Construction technology of concrete seepage-proof wall of reservoir cofferdam

Liu Chao

Zhejiang Zhengbang Hydropower Construction Co., LTD. 310000

【Abstract】This paper discusses the construction technology of concrete seepage wall of reservoir cofferdam. The research background is that the reservoir cofferdam is as an important water conservancy project structure, and its seepage control performance directly affects the safety and stability of the whole reservoir. In view of the problems existing in the current cofferdam seepage technology, the concrete seepage wall technology is adopted for improvement. The research methods mainly include site survey, material selection, construction process design and quality control. Through the detailed analysis of the construction technology, a reasonable construction process is formulated, and various measures are taken to ensure the construction quality. The results show that the construction technology of concrete cut-off wall not only improves the overall seepage performance of cofferdam, but also significantly enhances its structural stability and service life.

【Key words】reservoir cofferdam; concrete anti-seepage wall; construction technology; anti-seepage performance and structural stability

1、水库围堰防渗技术背景与现状

1.1 水库围堰的重要性与基本功能

水库围堰在水利工程中具有关键作用^[1]。作为水库的重要组成部分，围堰的主要功能是拦截和储存水资源，以满足农业灌溉、城市供水、发电等多种需求^[2]。围堰的建设不仅能有效调节水量，防止洪涝灾害，还能在旱季提供稳定的水源支持，从而保障农业生产和居民生活的正常进行^[3]。

围堰的防渗性能直接影响水库的安全与稳定。高效的防渗措施可以防止库水渗漏，维持水库的正常蓄水能力和运营效率。水库一旦发生渗漏，不仅会导致水资源的浪费，还可能引发围堰失稳，甚至引发严重的安全事故。提升围堰的防渗性能是确保水库安全运行的重要环节。

水库围堰作为一种水利基础设施，其重要性不仅体现在蓄水和供水功能上，还体现在对生态环境的保护上。围堰通过调节上下游的水流量，有效防止河道干涸，维护流域生态

系统的平衡。围堰在防洪抗旱中也扮演着不可或缺的角色。通过科学的水量调控，围堰可以减轻洪水灾害的影响，保障下游区域的安全。

水库围堰的建设需考虑多方面因素，包括地质条件、水文环境和施工材料的选择等。合理的设计和施工能够确保围堰的稳定性和耐久性，延长其使用寿命^[4]。当前，随着技术的不断进步，围堰的建设和维护技术也在不断创新和发展，为水资源管理提供了有力支持。

水库围堰在水资源管理和环境保护中具有不可替代的重要地位。其防渗性能的提升对于保障水库的安全运行和延长使用寿命至关重要。通过科学设计和高效施工，围堰的防渗效果和结构稳定性可以得到显著提高，从而为水资源的合理利用和可持续发展奠定坚实基础。

1.2 当前防渗技术的应用与问题

当前防渗技术的应用主要包括土工膜防渗、沥青混凝土防渗、及钢筋混凝土防渗墙等方法。土工膜防渗技术因其施

工简便、成本较低而广泛应用，其耐久性较差，易受机械损伤和老化影响，导致防渗效果下降。沥青混凝土防渗技术具有良好的延展性和适应变形能力，适用于地基条件复杂的工程，但其施工工艺复杂、质量控制难度大，且对施工环境要求高。

钢筋混凝土防渗墙技术因其良好的耐久性和抗渗性能成为近年来应用较为广泛的一种防渗手段。其施工过程中易受地下水位变化和地质条件影响，导致施工难度较大。钢筋混凝土材料成本较高，施工周期较长，施工质量需严格控制，防止因施工缺陷导致渗漏风险。

总的来说，现有防渗技术在实际应用中均存在一定局限性，无法全面满足水库围堰的防渗要求。这些技术在防渗效果、施工难度、成本控制及长期稳定性方面各有优劣，需要根据具体工程条件选择合适的防渗方案，并在施工过程中采取有效措施以克服其不足。结合多种防渗技术的优势，寻求综合防渗解决方案，是提升水库围堰防渗效果的重要途径。

2、混凝土防渗墙施工技术

2.1 施工前期准备工作

2.1.1 现场勘察与地质分析

进行现场勘察，以了解施工区域的地质条件、水文特征及环境影响。通过地质钻探和采样，获取地下岩土层的组成、结构和物理力学性质数据，评估地基的承载力和稳定性^[9]。结合水文资料，分析地下水位和渗透路径，确定防渗墙的深度和位置。根据地质和水文分析结果，制定详细的施工方案。

2.1.2 材料选用及配比设计

选择高强度、抗渗性优良的水泥、骨料及外加剂，确保混凝土防渗墙的耐久性。依据现场勘察结果，设计合理的混凝土配比，确保其工作性和力学性能。进行试配和测试，优化混凝土配合比，以达到最佳的防渗效果和施工性能。

2.2 施工工艺与流程设计

混凝土防渗墙施工工艺主要包括混凝土浇筑工艺和防渗墙模板搭建与加固。混凝土浇筑工艺需要根据现场勘察结果制定详细的浇筑方案，确保混凝土均匀密实，避免产生空隙和裂缝。防渗墙模板搭建与加固是关键环节，需要选用高强度模板材料，确保模板安装稳固，采用多层加固措施，防止模板变形。施工过程中应严格控制浇筑速度和振捣时间，以提高防渗墙的整体密实度和耐久性。

2.2.1 混凝土浇筑工艺

混凝土浇筑工艺包括混凝土的拌制、运输、浇筑及养护。混凝土拌制需严格控制水灰比和材料配比，确保其均匀性和

流动性。混凝土运输时应避免分层和离析，采用专用车辆进行运输。浇筑过程中，分层浇筑并及时振捣，防止产生空隙和蜂窝。振捣采用机械振动器，保证密实度。浇筑完成后，进行养护，保持表面湿润，防止干裂，养护时间根据天气和施工条件调整，以确保混凝土达到设计强度。

2.2.2 防渗墙模板搭建与加固

防渗墙模板搭建与加固是施工过程中的关键环节。模板的选择应符合设计要求，确保其强度和刚度。模板安装时，需严格按照设计图纸进行，确保其位置准确，接缝严密。模板加固采用支撑系统，确保模板在混凝土浇筑过程中不变形、不移位。加固过程中，定期检查支撑系统的稳定性，防止因外力影响导致模板移位或坍塌，从而保证混凝土防渗墙的施工质量和结构安全。

2.3 施工质量控制措施

施工质量控制措施主要包括施工质量检测与评估以及防渗性能测试与改进。施工质量检测与评估方面，通过建立全面的质量管理体系，对混凝土原材料、配合比、浇筑工艺等环节进行严格监控，并采用先进的检测设备和技术手段，确保施工过程符合设计要求。防渗性能测试与改进方面，采取现场抽样检测和定期巡检相结合的方式，对防渗墙的渗漏情况进行监测，发现问题及时采取补救措施，以确保防渗效果达到预期标准。

2.3.1 施工质量检测与评估

施工质量检测与评估包括原材料检验、混凝土浇筑过程监控、成品防渗墙的渗透性能测试及结构稳定性评估，确保各项指标达到设计标准，保障工程质量。

2.3.2 防渗性能测试与改进

防渗性能测试包括渗透试验和压力试验，结果显示防渗效果显著。改进措施为优化混凝土配比与施工工艺。

3、混凝土防渗墙技术的应用效果与前景

3.1 防渗性能与结构稳定性分析

混凝土防渗墙作为水库围堰防渗技术的重要组成部分，其防渗性能和结构稳定性直接关系到水库的安全运行和长久使用。通过对施工工艺的优化，混凝土防渗墙展现出优越的防渗性能。具体而言，采用高强度、低渗透性的混凝土材料，可以有效阻止水分渗透，显著减少围堰渗漏量。配比设计中的防水添加剂的使用，也进一步增强了混凝土的抗渗能力。

从结构稳定性角度分析，混凝土防渗墙不仅提供了坚固的物理屏障，还大大提高了围堰的整体强度。混凝土浇筑工艺的改进，使得防渗墙与围堰主体结构紧密结合，形成一个

整体,避免了因地基不均匀沉降等因素引起的裂缝和渗漏问题。通过科学的模板搭建与加固措施,确保了混凝土浇筑过程中的墙体垂直度和平整度,从而提升了防渗墙的耐久性。

防渗墙施工质量控制也是关键。通过现场施工质量检测和评估,实时监控混凝土强度和防渗性能,确保施工过程的每个环节都达到预定标准。防渗性能测试包括渗透试验和裂缝检查等,能够及时发现并处理潜在问题,保障防渗墙的整体效果和长期使用性能。

整体来看,混凝土防渗墙技术在实际应用中表现出色,不仅显著提升了水库围堰的防渗能力和结构稳定性,还为水利工程的安全运行提供了有力保障。这一技术的推广应用前景广阔,有望在更多水利工程项目中得到应用,为提升防渗效果和延长工程寿命贡献重要力量。

3.2 施工技术的优势与挑战

混凝土防渗墙施工技术在水库围堰工程中展现出诸多优势。混凝土防渗墙具有优良的防渗性能,能够有效阻挡水流渗透,提升围堰的整体防渗效果。高强度的混凝土材料和合理的配比设计使得防渗墙在承受水压力方面表现出色,从而提高了围堰的结构稳定性。混凝土防渗墙的施工工艺相对成熟,施工过程中的技术规范和标准较为明确,有利于施工质量的控制和提升。通过严格的质量检测与评估措施,可以确保施工过程中的每一个环节都达到预期的技术要求,最终实现预期的防渗效果。

混凝土防渗墙施工技术也面临一些挑战。施工过程中对现场条件的要求较高,尤其是对地质条件和水文环境的适应性需要仔细评估和处理。在复杂的地质环境中,可能需要进行大量的前期准备工作和技术调整,这无疑增加了施工的难度和成本。混凝土防渗墙施工需要大量的高质量原材料和精细的工艺控制,对于施工单位的技术能力和管理水平提出了较高要求。材料的质量控制、施工设备的可靠性以及施工人员的技术水平都会直接影响到防渗墙的最终效果。再者,施工过程中的环境保护问题也是需要关注的重点,施工过程中可能会产生的环境污染和生态破坏需要采取有效的措施进行控制和治理。

参考文献

- [1]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.
- [2]卢强蒋伟勤.水库大坝混凝土防渗墙施工技术探讨[J].红水河, 2023, 42(04): 30-34.
- [3]丁迎春.水库大坝混凝土防渗墙施工技术分析[J].中国科技期刊数据库 工业 A, 2023, (06): 0031-0034.
- [4]柏林.水库大坝混凝土防渗墙施工技术探究[J].门窗, 2020, (06): 88-88.
- [5]陈子燕.分析水库大坝混凝土防渗墙施工技术[J].城市建设理论研究: 电子版, 2023, (14): 161-163.

总的来说,混凝土防渗墙施工技术在提升水库围堰防渗性能方面具有显著优势,但也需应对技术复杂性和施工管理等方面的挑战。通过不断优化施工工艺和加强现场管理,可以进一步提高施工质量,充分发挥混凝土防渗墙在水库围堰工程中的应用效果。

3.3 技术推广与应用前景

混凝土防渗墙技术在水库围堰工程中的应用效果显著,其推广前景广阔。技术推广应注重以下几个方面:强化技术培训,提高施工人员的专业技能,以确保技术应用的规范性与高效性。加大科研投入,推进新材料和新工艺的研发,进一步提升防渗墙的性能和耐久性。第三,结合不同地质条件,制定适应性施工方案,保证技术在各种环境中的适用性。通过成功案例的宣传,增强行业信心,推动混凝土防渗墙技术在更多水利工程中的应用。

结束语

本文通过对水库围堰混凝土防渗墙施工技术的深入研究,解决了当前围堰防渗技术中存在的诸多问题。研究过程中,技术人员进行了现场勘察、材料选用、施工工艺设计以及质量控制等多方面的探索,并制定了详细合理的施工流程。这些措施不仅提升了围堰的防渗性能,还增强了其整体结构的稳定性和使用寿命。然而,本研究也存在一些局限性。首先,虽然技术人员采用了多种措施来确保施工质量,但在实际施工过程中,仍可能受到不可控因素的影响,如施工环境变化和材料性能波动。其次,主要基于具体项目的实例分析,可能在其他地理和气候条件下需要进行进一步验证。未来的研究可以从以下几个方向进一步发展:一是深入探讨不同地质条件下混凝土防渗墙的适用性和施工技术优化;二是研究更为高效的材料和施工方法,以进一步提升防渗效果和施工效率;三是结合现代监测技术,对防渗墙的长期性能进行动态监测和分析,以积累更多的工程数据和经验,指导未来工程实践。