

# 水利工程中防渗墙施工技术的实践与探索

周龙安

东台市水利建设有限公司 江苏 盐城 224200

**摘要:** 水利工程作为国民经济的重要基础设施,对于保障水资源安全、促进经济社会发展具有重要意义。然而,在水利工程建设过程中,渗漏问题一直是影响工程质量和安全的关键因素之一。防渗墙作为水利工程中重要的防渗结构,其施工技术的优劣直接关系到工程的整体性能和寿命。因此,深入研究和探索防渗墙施工技术,对于提高水利工程建设质量、保障工程安全具有重要意义。

**关键词:** 水利工程; 防渗墙; 施工技术; 实践应用; 质量控制

## 前言

水利工程作为国家基础设施建设的重要组成部分,其安全稳定运行直接关系到国民经济的发展和社会生活的稳定。在水利工程建设中,防渗墙作为防止水体渗漏的关键结构,其施工技术的重要性不言而喻。随着水利工程建设规模的扩大和复杂性的增加,防渗墙施工技术的要求也日益提高。本文旨在深入探讨水利工程中防渗墙施工技术的实践应用与创新,通过梳理防渗墙施工的基本原理、关键流程以及质量控制要点,结合工程实例,分析当前防渗墙施工技术的现状与挑战,并展望其未来的发展趋势。期望通过本文的研究,能为水利工程建设中的防渗墙施工提供有价值的参考和借鉴,促进水利工程建设质量的提升和行业的可持续发展。

## 1 水利工程的重要性及防渗墙在其中的关键作用

水利工程的重要性不言而喻。水资源是人类赖以生存和发展的基础资源,水利工程通过调控水资源的时空分布,满足了农业灌溉、工业用水、城市供水等多方面的需求。同时,水利工程还具有防洪、排涝、发电、航运等多种功能,对于保障人民生命财产安全、促进经济社会发展具有重要意义。例如,在洪水季节,水利工程能够有效拦截洪水,减轻下游地区的洪涝灾害;在枯水季节,水利工程又能够蓄水供水,满足生活和生产的需求。

然而,在水利工程运行过程中,渗漏问题一直是一个难以避免的挑战。渗漏不仅会导致水资源的浪费,还可能引发工程结构的安全隐患。特别是在一些地质条件复杂、地下水位高的地区,渗漏问题更为突出。为了有效解决这一问题,防渗墙作为一种重要的防渗结构被广泛应用于水利工程中。防渗墙通过其特殊的材料和结构设计,能够有效阻断水体的渗漏通道,提高水利工程的防渗性能。同时,

防渗墙还能够增强工程结构的稳定性和耐久性,延长水利工程的使用寿命。

在水利工程中,防渗墙的关键作用主要体现在以下几个方面。首先,防渗墙能够有效防止水体的渗漏,保障水利工程的正常运行。通过阻断渗漏通道,防渗墙减少了水资源的浪费,提高了水资源的利用效率。其次,防渗墙能够增强工程结构的稳定性和耐久性。在水利工程运行过程中,由于水流冲刷、地震等因素的影响,工程结构容易出现裂缝、变形等问题。防渗墙通过其坚固的结构和紧密的连接,能够有效抵抗这些不利因素的影响,保障工程结构的安全稳定。最后,防渗墙还能够减少环境污染和生态破坏。通过防止水体渗漏,防渗墙避免了水体与土壤、岩石等介质的直接接触,减少了污染物的扩散和渗透,保护了周边环境的生态平衡。

## 2 防渗墙施工技术的现状

主要技术类型包括但不限于以下几种:首先,混凝土防渗墙技术,特别是高强混凝土或塑性混凝土防渗墙,在堤坝工程除险加固方面得到了广泛应用。这种技术通过优化混凝土配合比、提高原材料质量等手段,有效提高了防渗墙的抗渗性、耐久性和稳定性。其次,射水法建造地下防渗墙技术,这是一种在软基中造孔或挖槽,然后灌注混凝土或水泥粘土砂浆等建成地下连续式防渗墙体的方法。此外,还有薄型抓斗成槽、冲击钻成槽、锯槽机成槽等多种成槽方法,这些方法的选择取决于具体的地质条件和工程需求。

在应用情况方面,防渗墙施工技术已经广泛应用于水利水电工程的大坝、围堰、水闸和堤防,以及大型矿山基坑、各种尾矿坝和工业废渣堆场及市政工程等方面。这些领域对防渗墙的需求不断增长,推动了防渗墙施工技术的

不断创新和发展。特别是在全球基础设施建设的持续推进和环保意识的日益增强下,防渗墙的应用范围将进一步扩大,市场前景广阔。同时,随着新材料、新工艺、新技术的不断涌现,防渗墙的性能将得到进一步提升,施工效率和质量也将得到显著提高。

### 3 当前技术存在的问题和挑战

#### 3.1 技术创新与材料选择的局限性

尽管防渗墙施工技术在不断发展和完善,但在技术创新和材料选择方面仍存在一定的局限性。首先,随着工程规模的扩大和复杂性的增加,传统的防渗墙施工技术难以满足所有工程的需求。例如,对于特殊地质条件或高要求的工程项目,传统的混凝土防渗墙可能面临强度不足、抗渗性差等问题。此外,新材料的研发和应用虽然带来了新的机遇,但如何选择合适的材料、优化配合比等问题仍需进一步研究和探索。

#### 3.2 施工环境复杂多变

水利工程通常面临着复杂多变的施工环境,这对防渗墙施工技术的实施提出了更高的要求。一方面,施工地点的地质条件、水文条件等自然因素会影响防渗墙的施工质量和效果。例如,在地质条件复杂的地区,如何确保防渗墙的稳定性和耐久性是一个重要挑战。另一方面,施工过程中的环境变化和人为因素也可能对防渗墙造成不利影响。例如,施工过程中的温度、湿度、风速等环境因素的变化,以及施工人员的操作水平、管理水平等人为因素都可能对防渗墙的质量产生影响。

#### 3.3 施工质量控制难度大

防渗墙施工质量的控制是确保工程安全稳定运行的关键。然而,在实际施工过程中,由于施工环境复杂多变、技术操作难度大等因素,施工质量控制难度较大。一方面,施工过程中的各种因素都可能对防渗墙的质量产生影响,如材料质量、配合比、施工工艺等。另一方面,由于防渗墙通常需要在水下或地下进行施工,这增加了施工难度和质量控制的风险。因此,如何采取有效的措施和方法来确保防渗墙的施工质量是一个重要挑战。

### 4 防渗墙施工技术的基本原理

#### 4.1 防渗墙施工技术的基本原理

防渗墙施工技术的基本原理在于通过精心设计和施工,在地下构筑起一道或多道坚固且连续的墙体,以实现地对地基土体渗透性的有效切断或显著降低。这一技术的核心在于构建一个能够紧密贴合地基、无缝隙的防渗屏障,

从而防止或显著减少水体的渗漏现象。在施工过程中,首先需要进行精确的地下勘测和规划,确定防渗墙的位置和尺寸。随后,通过挖掘、成槽等步骤,按照设计要求形成墙体的基础结构。在挖掘过程中,护壁措施的运用至关重要,它能够确保挖掘作业的安全进行,同时保护周围土体不受损害。接下来,采用混凝土等高性能材料对墙体进行浇筑,确保墙体具备足够的强度和耐久性。整个施工过程需要严格控制各个环节的质量,确保防渗墙能够达到预期的防渗效果,为水利工程的稳定运行提供坚实的保障。

#### 4.2 不同类型防渗墙的工作原理和特点

##### (1) 混凝土防渗墙

混凝土防渗墙的优势显著,不仅施工步骤相对简单,易于操作,而且其造价相对较低,使得其在各类水利工程中都能得到广泛应用。更重要的是,混凝土防渗墙能够适应各种复杂的地质条件,无论是在软土、砂土还是岩石地基中,都能发挥出良好的防渗性能。然而,尽管混凝土防渗墙优点突出,但其施工周期相对较长,需要充分考虑工期安排。同时,对混凝土材料的质量和浇筑工艺的要求也较高,需要确保混凝土的质量达到标准,浇筑过程严格按照工艺要求进行,以保证防渗墙的整体质量和使用效果。

##### (2) 塑性混凝土防渗墙

塑性混凝土防渗墙,作为混凝土防渗墙的一种高级形式,其工作原理与传统混凝土防渗墙相似,却以独特的材料特性展现出更高的性能。其核心在于使用塑性混凝土,这种混凝土具有卓越的流动性和可塑性,使其能够更灵活地适应地基的微小变形。这种适应性不仅减少了墙体因地基变形而产生的开裂风险,还进一步增强了防渗墙的整体稳定性和防渗效果。因此,塑性混凝土防渗墙在水利工程中,尤其是在地质条件复杂、地基变形明显的区域,展现出更为优越的防渗性能和耐久性。然而,由于其特殊的材料需求和精细的施工要求,塑性混凝土防渗墙的造价相对较高,施工难度也相应增大,需要在工程预算和施工组织设计中予以充分考虑。

##### (3) 高压喷射注浆防渗墙

高压喷射注浆防渗墙技术具备多重优势。首先,其施工速度快,能够大幅度缩短工程周期,提高工作效率。其次,相较于传统防渗方法,该技术造价相对较低,有助于降低工程成本。再者,高压喷射注浆过程中对地基的扰动较小,有利于保持地基的稳定性。然而,注浆材料的选择和注浆工艺对于最终的防渗效果具有显著影响,因此,在

实际应用中需要严格控制施工质量,确保注浆材料的质量达标,注浆工艺符合设计要求,以保证防渗墙的稳定性和持久性。

## 5 防渗墙施工技术的实践应用

### 5.1 水利工程

在水利工程中,防渗墙扮演着至关重要的角色,特别是在堤坝、水闸、水库等结构的防渗处理上。防渗墙不仅是一道坚实的防线,它通过在堤基或堤身中精心设置,有效地预防了堤基渗透变形和堤身裂缝的产生。这一措施显著提升了堤坝的整体稳定性和安全性,确保了水利工程的持久耐用。而在水库工程中,防渗墙同样发挥着举足轻重的作用。它如同一位守护者,坚决防止库水渗漏,从而大幅减少了水库的渗漏损失,进一步提升了水库的蓄水能力和运行效益。无论是堤坝还是水库,防渗墙都是确保水利工程安全和高效运行的关键要素。

### 5.2 基础设施建设

在基础设施建设的广阔领域中,防渗墙技术同样展现出其不可或缺的重要性。在地铁、隧道等复杂的地下工程中,防渗墙技术发挥了至关重要的作用。通过设置高质量的防渗墙,它能有效阻隔地下水的渗漏,为地下工程的顺利施工提供了有力保障。同时,在矿山、尾矿库等工业领域,防渗墙技术的应用也显得尤为关键。这些区域往往涉及大量的工业废水和废渣,防渗墙的存在能够有效防止这些有害物质渗漏至周围环境,从而保护生态安全和人类健康。可以说,防渗墙技术在基础设施建设中发挥着不可替代的作用,为各类工程项目的安全、稳定和可持续发展提供了坚实的技术支撑。

### 5.3 施工技术创新

随着科技的飞速进步和工程需求的日益提升,防渗墙施工技术正迎来前所未有的创新与发展浪潮。在这一进程中,新材料、新工艺和新技术的不断涌现,为防渗墙的性能和结构带来了显著优化,大幅提升了其防渗效果和使用寿命。同时,智能化和自动化技术的融入,更是为防渗墙施工带来了革命性的变革。这些现代技术手段的引入,不仅极大地提高了施工效率,还通过精准的数据分析和智能监控,显著提升了施工过程中的质量控制水平。这些创新实践不仅推动了防渗墙技术的跨越式发展,更为相关领域的工程建设提供了坚实的技术支撑和可靠的解决方案,预示着防渗墙技术将在未来工程建设中发挥更加重要的作用。

## 6 防渗墙施工技术的质量控制

### 6.1 材料选择与控制

防渗墙的材料选择应符合相关标准和规范的要求,确保材料的质量和性能符合设计要求。在施工过程中,应对材料进行严格检验和验收,防止不合格材料进入施工现场。同时,还应对材料的储存、运输和使用进行严格控制,避免材料受潮、变质或损坏等情况的发生。

### 6.2 施工工艺控制

防渗墙的施工工艺应严格按照设计方案和规范要求进行施工。在施工过程中,应加强对关键工序和环节的监控和管理,确保施工质量符合设计要求。例如,在成槽过程中应控制槽孔的深度、宽度和垂直度等指标;在混凝土浇筑过程中应控制混凝土的配合比、浇筑速度和振捣质量等指标。此外,还应加强施工现场的安全管理,确保施工人员的安全和健康。

### 6.3 质量检测与评估

防渗墙施工完成后应进行质量检测与评估工作。通过采用适当的检测方法和手段(如水压试验、渗透试验等)对防渗墙的防渗效果进行检测和评估。同时还应建立完善的质量记录和档案管理制度对施工过程中的关键环节和数据记录进行记录和保存以备后续质量评估和验收使用。通过这些质量控制措施的实施可以有效提高防渗墙的施工质量和安全性能确保工程的顺利进行和长期稳定运行。

## 结语

在水利工程和基础设施建设中,防渗墙施工技术的重要性不言而喻。随着科技的不断进步和工程需求的日益增长,防渗墙施工技术正朝着更加高效、环保、智能的方向发展。通过技术创新和新材料的应用,防渗墙的性能将得到进一步提升,施工效率和质量也将得到显著提高。同时,我们也需要关注施工过程中的质量控制和环境保护问题,确保工程的长期稳定运行和可持续发展。

## 参考文献

- [1] 岳偲婧. 防渗处理技术在水利施工中的应用[J]. 工程技术研究, 2016(7): 76-78.
- [2] 李海峰. 水利水电工程建筑中混凝土防渗墙施工技术的运用[J]. 工程科技, 2014(3): 138.
- [3] 杨金凤, 焦亚军. 浅谈建筑施工中防水防渗施工技术分析[J]. 住宅与房地产, 2017(35): 172.
- [4] 蒋仓兰. 建筑施工中防水防渗施工技术探析[J]. 四川水泥, 2017(12): 122-123.