

# 水利工程防渗加固技术应用策略分析

李吴斌<sup>1</sup> 麻理义<sup>2</sup> 黄可焱<sup>2</sup>

1. 温州宏源建设集团有限公司 浙江 温州 325000

2. 浙江金华市顺泰水电建设有限公司 浙江 金华 321000

**摘要:** 水利工程是保障人民生命财产安全和经济发展的重要基础设施。然而渗漏问题一直是影响水利工程安全运行的关键问题。本文从防渗体系、加固方案、劈裂灌浆法、灌浆施工控制和预防工作五个方面,分析了水利工程防渗加固技术体系的优化措施。通过选择合适的防渗材料和施工方法、加强施工质量管理和采取有效的预防措施,可以有效地提高堤坝的防渗性能和稳定性,保障水利工程的正常运行和安全性。

**关键词:** 水利工程; 防渗加固; 施工技术

水利工程作为国家基础设施的重要组成部分,对于保障人民生命财产安全和促进经济发展具有不可替代的作用。然而,堤坝的渗漏问题一直是水利工程面临的重要挑战。堤坝渗漏不仅会导致工程失修、安全隐患增加,还会严重影响水利工程的正常运行和效益发挥。因此,针对水利工程防渗加固技术应用进行策略分析,对于提高堤坝防渗性能和稳定性,保障水利工程的安全运行和持续发展具有重要意义。

## 1 水利工程渗漏类型分析

水利工程渗漏是指水体透过土壤和工程结构进入工程内部,对工程的安全性和稳定性造成影响。水利工程渗漏的类型主要包括以下几种:第一,坝体渗漏。坝体渗漏是指水体透过坝体产生的渗漏,这种渗漏可能是由于坝体填筑质量不好、坝体结构存在裂缝或变形等原因引起的。坝体渗漏如果不及时处理,可能会对坝体的稳定性和安全性造成严重影响。第二,坝基渗漏。坝基渗漏是指水体透过坝基产生的渗漏,这种渗漏可能是由于坝基的防渗措施不足或失效、坝基存在裂缝或变形等原因引起的。坝基渗漏如果不及时处理,可能会对整个水利工程的安全性造成严重影响。第三,输水道渗漏。输水道渗漏是指水体透过输水道产生的渗漏,这种渗漏可能是由于输水道结构存在裂缝或变形、输水道密封材料老化或失效等原因引起的。输水道渗漏如果不及时处理,可能会对整个水利工程的供水量和水质造成严重影响。第四,接触渗漏。接触渗漏是指水体透过接触面产生的渗漏,这种渗漏可能是由于接触面存在裂缝或变形、接触材料老化或失效等原因引起的。接触渗漏如果不及时处理,可能会对整个水利工程的安全性和稳定性造成严重影响<sup>[1]</sup>。对于以上各种类型的渗漏,需要采取不同的防渗加固技术进行修复和预防。在水利工程设计和

施工过程中,也应充分考虑防渗问题,通过合理的设计和施工措施来减少和避免水利工程渗漏的发生。同时,也需要加强水利工程的监测和维护,及时发现和处理渗漏问题,确保水利工程的安全性和稳定性。

## 2 水利工程防渗的相关施工技术

### 2.1 高压喷射防渗墙的施工技术

高压喷射防渗墙施工技术是一种利用高压喷浆机械设备,通过高压喷嘴喷射水泥浆,利用高压冲击力扰动堤坝基部的覆盖物,在喷射阶段,在堤坝根基灌入水泥浆,同时有利于搅拌砂砾和土,凝结水泥浆之后,在堤坝根基部位形成防渗墙的施工技术。这种技术在水利工程中应用较为广泛,具有施工效率高、成本低、防渗效果好等优点。在具体施工过程中,高压喷射防渗墙施工技术需要先进行场地平整、清理工作,安装好高压喷浆机械设备并调试正常运行。然后根据设计要求进行布孔,确定喷射点位置,进行钻孔作业。钻孔完成后,将高压喷枪插入孔内,调整喷枪位置,启动高压泵喷射水泥浆。在喷射过程中,要控制好喷射压力、流量等参数,确保水泥浆能够充分渗透到堤坝基部的覆盖物中。同时,需要注意保持喷枪的稳定性,避免喷枪晃动导致防渗墙位置偏移。在喷射完成后,需要进行养护工作,保证防渗墙的强度和稳定性。养护期间需要定期检查墙体完整性、厚度等指标,确保防渗效果达到设计要求。总之,高压喷射防渗墙施工技术是一种高效、低成本的防渗方法,适用于各种堤坝基础的防渗处理。但是需要注意的是,这种技术对施工人员的技能要求较高,需要经过专业培训才能进行操作。同时,在施工过程中需要严格控制各项参数,确保施工质量符合设计要求<sup>[2]</sup>。

### 2.2 帷幕灌浆的防渗施工技术

帷幕灌浆防渗施工技术是水利工程中一种重要的防

渗方法。它通过在堤坝或水工建筑物的地基中钻孔,然后向孔内灌注水泥浆或其他浆液,以形成一道连续的防渗帷幕,从而有效地防止水流的渗透。在帷幕灌浆施工过程中,首先需要进行充分的施工准备工作,包括平整场地、测量放线、安装钻机等。接下来,根据设计要求进行钻孔作业,钻孔深度和位置的准确性对于防渗效果至关重要。在钻孔完成后,将灌浆管插入钻孔底部,通过高压或低压灌浆设备进行灌浆作业。在灌浆过程中,需要严格控制灌浆压力、浆液比例等参数,以确保浆液能够充分渗透到堤坝或水工建筑物的基础中。帷幕灌浆的防渗效果主要取决于浆液的渗透性和堤坝或水工建筑物地基的吸浆量。因此,选择合适的浆液配方和施工工艺对于保证防渗效果至关重要。此外,封孔作业也是帷幕灌浆防渗施工中的一个重要环节。封孔材料的选择和封孔工艺的実施直接影响到防渗帷幕的密闭性和防渗效果。

帷幕灌浆防渗施工技术具有以下优点:第一,防渗效果好。通过形成连续的防渗帷幕,可以有效防止水流的渗透,提高水利工程的防渗能力。第二,耐久性好。由于帷幕灌浆采用的是水泥浆或其他化学浆液,因此形成的防渗帷幕具有较好的耐久性,能够长期保持防渗效果。第三,适用范围广。帷幕灌浆适用于各种类型的堤坝和水工建筑物的防渗处理,具有广泛的适用性。第四,施工成本较低。与其它防渗技术相比,帷幕灌浆的施工成本较低,具有一定的经济效益。然而,帷幕灌浆防渗施工技术也存在一些局限性:第一,施工难度较大。帷幕灌浆需要精确控制钻孔的位置和深度,对施工人员的技能要求较高,施工难度较大。第二,对材料要求较高。帷幕灌浆所使用的材料需要具备较好的稳定性和耐久性,因此对材料的要求较高。第三,封孔作业困难。帷幕灌浆完成后需要进行封孔作业,以防止浆液外流和保证防渗效果<sup>[3]</sup>。然而,封孔作业往往比较困难,需要采用合适的封孔材料和技术。帷幕灌浆防渗施工技术是一种有效的防渗方法,适用于各种类型的水利工程。然而,在具体应用过程中需要根据工程实际情况选择合适的施工设备和工艺,确保施工质量。同时,也需要充分考虑施工难度、材料要求和封孔作业等因素对施工的影响。

### 2.3 混凝土防渗墙的相关施工技术

混凝土防渗墙是一种重要的水利工程防渗施工技术,它通过在堤坝或水工建筑物的地基中建造一道连续的混凝土墙,有效防止水流的渗透。这种防渗技术具有多种优点,如防渗效果好、适用范围广、施工速度快、成本较低等。在混凝土防渗墙的施工过程中,首先需要

进行充分的施工准备工作,包括平整场地、测量放线、安装钻机等。这些准备工作对于后续的施工环节至关重要,可以确保施工顺利进行。接下来是钻孔作业环节,钻孔的位置和深度需要根据设计要求进行精确控制。钻孔作业是混凝土防渗墙施工中的一个关键环节,因为钻孔的深度和位置直接影响到防渗墙的形状和位置。在钻孔完成后,需要将混凝土通过高压喷射或其他方式注入孔内,形成一道连续的混凝土墙。在这个过程中,需要控制好混凝土的配合比、浇注速度等参数,以确保混凝土墙的质量和稳定性。混凝土防渗墙的优点之一是其防渗效果好。由于混凝土是一种密实性较好的材料,因此防渗墙可以有效地阻挡水流的渗透。此外,混凝土防渗墙还具有适用范围广的优点,它可以应用于各种类型的堤坝和水工建筑物的防渗处理。另外,采用先进的施工设备和技术可以加快施工速度,缩短工期,同时也可以降低施工成本,具有较好的经济效益。然而,混凝土防渗墙施工也存在一些局限性。首先,施工难度较大,需要精确控制钻孔的位置和深度,对施工人员的技能要求较高。其次,对材料要求较高,混凝土防渗墙所使用的混凝土需要具备较高的强度和稳定性,因此对材料的要求较高。最后,在施工过程中可能会产生噪音、污水等环境问题,需要注意环境保护。混凝土防渗墙是一种有效的防渗技术,适用于各种类型的水利工程<sup>[4]</sup>。然而,在具体应用过程中需要根据工程实际情况选择合适的施工设备和工艺,确保施工质量。同时,也需要充分考虑施工难度、材料要求和环境保护等因素对施工的影响。为了克服这些局限性,我们需要在施工过程中进行严格的控制和管理,以确保施工质量和环境安全。

### 2.4 劈裂灌浆的相关防渗施工技术

劈裂灌浆是一种利用压力将水泥浆或其他浆液注入堤坝或水工建筑物的地基,使地基沿坝轴线方向劈裂,同时灌注水泥浆或其他浆液,以形成一道连续的防渗帷幕,达到防止水流渗透的目的。在劈裂灌浆施工过程中,首先需要在堤坝或水工建筑物的地基上钻孔,然后在孔内注入膨胀剂,使地基产生沿坝轴线方向的劈裂。接下来,将灌浆管插入孔内,通过高压或低压灌浆设备进行灌浆作业。在灌浆过程中,需要控制好灌浆压力、浆液比例等参数,使浆液充分渗透到堤坝或水工建筑物的基础中。劈裂灌浆的防渗效果取决于浆液的渗透性和堤坝或水工建筑物地基的吸浆量。因此,选择合适的浆液配方和施工工艺对于保证防渗效果至关重要。此外,封孔作业也是劈裂灌浆防渗施工中的一个重要环节。封孔材料的选择和封孔工艺的實施直接影响到防渗帷幕的

密闭性和防渗效果。劈裂灌浆防渗施工技术具有以下优点：首先，防渗效果好，通过形成连续的防渗帷幕，可以有效防止水流的渗透，提高水利工程的防渗能力。其次，对材料要求较低，劈裂灌浆可以采用水泥浆或其他较为经济的材料，因此施工成本较低。此外，适用范围较广，劈裂灌浆适用于各种类型的堤坝和水工建筑物的防渗处理，具有较广泛的适用性。然而，劈裂灌浆防渗施工技术也存在一些局限性：比如施工难度较大，劈裂灌浆需要精确控制钻孔的位置和深度，对施工人员的技能要求较高，施工难度较大；对环境有一定影响，劈裂灌浆过程中可能会产生振动和噪音，对周围环境产生一定的影响；封孔作业困难，劈裂灌浆完成后需要进行封孔作业，以防止浆液外流和保证防渗效果。然而，封孔作业往往比较困难，需要采用合适的封孔材料和技术。

### 3 堤坝工程防渗加固技术体系的优化措施

堤坝工程防渗加固技术体系的优化措施是确保堤坝安全运行的关键环节。在水利工程中，堤坝的防渗问题直接影响到工程的正常运行和安全性，因此需要采取有效的措施进行防渗加固。为了优化堤坝工程防渗加固技术体系，可以采取以下措施：（1）堤坝防渗体系的优化。堤坝防渗体系是整个水利工程防渗加固技术体系的核心部分。通过对堤坝防渗体系进行优化，选择合适的防渗材料和施工方法，可以有效地提高堤坝的防渗效果，增强堤坝的整体防渗性能。例如，采用新型的土工合成材料、高分子材料等作为防渗材料，可以大大提高堤坝的防渗效果。堤坝加固方案的落实：堤坝加固方案是实现防渗加固的重要保障。在施工过程中，要严格按照设计方案进行施工，确保每个环节的施工质量都符合要求。同时，在施工过程中要加强对施工质量的管理，确保加固方案的落实效果。只有这样，才能保证堤坝的防渗效果和稳定性。（2）劈裂灌浆法的优化：劈裂灌浆法是一种常用的堤坝防渗加固技术，其优点在于针对性强、施工简便、效果明显等。为了优化劈裂灌浆法的应用效果，可以采取以下措施：首先，根据堤坝的具体情况选择合适的孔距和布孔方式；其次，控制灌浆

压力和材料质量；最后，加强施工质量的控制和管理，确保灌浆效果的稳定性。这些措施可以提高堤坝的防渗效果，增强其稳定性。灌浆施工的控制：灌浆施工是堤坝防渗加固的关键环节之一。在施工过程中，要严格控制灌浆的压力和材料质量，确保灌浆的效果符合要求。同时，在灌浆过程中要加强对堤坝的监测和管理，及时发现和处理可能出现的问题。这些措施可以保证灌浆施工的质量和效果。（3）加强预防工作：预防工作是堤坝防渗加固的重要组成部分之一。通过采取有效的预防措施，可以减少堤坝渗水产生的不利影响。例如，可以采取排水、抢险、除险等措施来预防堤坝渗水现象的发生。这些措施可以提前发现和解决可能出现的问题，避免问题进一步扩大。优化堤坝工程防渗加固技术体系需从多个方面入手。通过采取合适的防渗材料和施工方法、加强施工质量的管理、选择有效的防渗加固技术等措施可以提高堤坝的防渗性能和稳定性。这些措施可以有效地减少堤坝渗水现象的发生，保障水利工程的正常运行和安全性<sup>[5]</sup>。

### 结语

水利工程防渗加固技术应用策略分析对于解决堤坝渗漏问题，提高水利工程的安全性和稳定性具有重要意义。通过优化堤坝防渗体系、落实堤坝加固方案、优化劈裂灌浆法、加强灌浆施工控制和预防工作等措施，可以有效地提高堤坝的防渗性能和稳定性，保障水利工程的正常运行和安全性。

### 参考文献

- [1]王刚,金方初.水利工程中堤坝防渗施工技术[J].建筑工程技术与设计,2017,(18):2328-2328.
- [2]吕杰.水利工程堤坝防渗施工技术探讨[J].居业,2017,(12):122-123.
- [3]周国超.堤坝防渗加固技术应用概述[J].水利规划与设计,2016,(11):149-150.
- [4]吴若民.浅析水利工程堤坝防渗加固技术.2017.
- [5]蔡玉霞.浅谈水利工程中施工成本的预算控制.2017.