

# 水利工程施工中堤坝防渗加固技术运用

韩明明

界首市水利水电建筑安装有限公司, 安徽 阜阳 236500

**[摘要]** 水利工程中, 堤坝的防渗加固技术起着至关重要的作用。堤坝防渗加固技术是指为了提高堤坝抗渗性能而采取的一系列措施和手段。其目的是防止水体通过土体的渗流而导致堤坝破坏和水源的流失。堤坝防渗加固技术的应用可以有效地提高堤坝的稳定性和安全系数, 保护周边的生态环境和人民的生命财产安全。因此在具体施工的过程中, 工作人员要落实因地制宜的工作原则, 筛选正确的堤坝防渗加固技术, 保证工程的建设品质。

**[关键词]** 堤坝防渗; 加固技术; 水利工程; 发展前景

DOI: 10.33142/hst.v6i7.9862

中图分类号: TV6

文献标识码: A

## Application of Seepage Prevention and Reinforcement Technology for Embankments and Dams in Water Conservancy Engineering Construction

HAN Mingming

Jieshou Water Conservancy and Hydropower Construction and Installation Co., Ltd., Fuyang, Anhui, 236500, China

**Abstract:** In hydraulic engineering, the anti-seepage and reinforcement technology of embankments plays a crucial role. The anti-seepage and reinforcement technology of embankments refers to a series of measures and means taken to improve the anti-seepage performance of embankments. Its purpose is to prevent the seepage of water through the soil, leading to dam damage and water loss. The application of anti-seepage reinforcement technology in embankments can effectively improve the stability and safety factor of embankments, protect the surrounding ecological environment and the safety of people's lives and property. Therefore, during the specific construction process, the staff should implement the principle of adapting to local conditions, screen the correct anti-seepage and reinforcement technology for embankments, and ensure the construction quality of the project.

**Keywords:** embankment anti-seepage; reinforcement technology; water conservancy engineering; development prospects

水是生命之源, 水利工程的建设和维护对于社会的可持续发展至关重要。而堤坝作为重要的水利工程构筑物, 其主要任务是阻止水体流失和泥沙的泄漏。然而, 由于水力压力和地下水水位的影响, 堤坝防渗问题一直以来都是水利工程施工中的难点和热点问题。因此, 堤坝防渗加固技术的研究和应用具有重要意义。

### 1 水利工程施工中堤坝防渗加固技术的特点

#### 1.1 稳固性

稳固性是指在水利工程施工中, 堤坝防渗加固技术所具备的抵御外部力量和自然环境变化的能力。在水利工程中, 堤坝的稳固性是至关重要的, 它直接关系到水利工程的安全性和成功性。堤坝防渗加固技术的稳固性表现在多个方面。第一, 该技术能够有效地抵御外部力量的影响。在水利工程中, 堤坝常面临来自水流、水压等外部力量的冲击, 如果堤坝不具备良好的稳固性, 很容易被冲垮或破坏。而堤坝防渗加固技术能够通过采取适当的措施, 增加堤坝的抗冲击能力, 确保堤坝在外部力量的作用下仍能保持稳定。第二, 堤坝防渗加固技术还能够应对自然环境变化所带来的影响。自然环境的变化是不可避免的, 例如气候变化、地质变化等都可能对堤坝稳固性造成影响。然而, 通过采用合适的加固措施, 堤坝防渗技术能够在不同的自

然环境条件下保持稳定, 确保堤坝不受环境变化的影响而出现破坏。第三, 堤坝防渗加固技术的稳固性还表现在对时间的考验上。水利工程往往需要经受长期的水流冲击和自然环境变化, 如果堤坝防渗技术不具备足够的稳固性, 长期使用后可能会出现渗漏、破坏等问题。然而, 通过采用高质量的材料、科学合理的施工工艺以及定期的维护保养, 堤坝防渗加固技术能够保持持久的稳定性, 确保水利工程的长期可靠运行。堤坝防渗加固技术的稳固性不仅仅是一种技术手段, 更是一种对水利工程责任和承诺的体现。水利工程的建设和运行关系到人们的生产生活和安全, 对于维护水利工程的稳定性, 保障其稳固性是水利工程从业者义不容辞的责任<sup>[1]</sup>。

#### 1.2 综合性

水利工程施工中, 堤坝的防渗加固技术是一项极为重要的工作。堤坝是水利工程中起到阻挡水流和积蓄水量的关键性建筑物, 而防渗加固技术则是保证堤坝结构的完整性和稳定性的关键措施之一。在水利工程施工中, 堤坝防渗加固技术具有综合性的特点, 这主要体现在以下几个方面。第一, 堤坝防渗加固技术涉及多学科的知识和技术。在堤坝的防渗加固过程中, 需要运用土力学、水力学、结构力学等多个学科的理论 and 知识, 以便全面了解堤坝的工

作原理、受力状况和渗流规律等。同时,还需要掌握土壤力学和岩土工程的相关知识,以确保施工过程中的材料选择、工艺安排和施工方法的合理性和科学性。因此,堤坝防渗加固技术的综合性要求施工人员具备跨学科的知识背景和综合运用各学科理论的能力。第二,堤坝防渗加固技术需考虑多种因素的综合影响。在堤坝的施工过程中,涉及到的因素众多,如地质条件、水文条件、气候条件、工程设施等。这些因素之间相互影响,相互制约。因此,在进行堤坝防渗加固设计和施工时,需要综合考虑这些因素的综合影响,以确保施工过程中的安全和稳定。同时,还需考虑不同材料和工艺对环境的影响,做到经济、环保和可持续发展的要求。第三,堤坝防渗加固技术需要综合运用多种施工手段和方法。在实际施工过程中,采用的加固方法会因具体的情况而有所不同,常见的加固方法包括渗流细观、渗流面固化、加压灌浆、防渗墙、防渗层等<sup>[2]</sup>。这些方法都需要经过综合分析和评估,根据堤坝的具体情况选择适合的方法,并结合实际操作调整施工参数,以达到预期的效果。

## 2 水利工程施工中堤坝防渗加固技术运用的方法

### 2.1 混凝土防渗加固技术

混凝土防渗加固技术,作为水利工程施工中堤坝防渗的重要方法之一,具有广泛的应用前景和巨大的经济效益。它的出现,不仅为水利工程在防止渗漏、保护水资源、提高堤坝结构的稳定性方面提供了有效的解决方案,更是为工程建设领域带来了一股强大而持久的力量。混凝土防渗加固技术的核心理念在于利用混凝土材料的特性,结合先进的施工工艺和科学的设计原则,有效地抑制水体渗透,防止水分的损失和水土的侵蚀。通过巧妙的构造和坚固的混凝土材料,既可以保持水体的稳定,又可以提高堤坝结构的强度和耐久性。在实际应用中,混凝土防渗加固技术可以采用多种方式实施。一种常用的方法是利用混凝土浇筑形成结构层,将其与原有的堤坝或水体相连,形成一个整体稳定的结构。这种方式不仅可以有效地解决水体的渗漏问题,还可以增加结构的承载能力,提高工程的安全性和可靠性。另外一种常用的方法是采用喷射混凝土技术进行加固。这种方式通过使用高压喷射设备将混凝土材料直接喷射到需要加固的地方,形成一个坚固的防渗屏障。喷射混凝土技术具有施工速度快、成本低廉、使用方便等优点,特别适用于较大面积、复杂形状和较深部位的防渗工程。除了以上两种常见的方法,混凝土防渗加固技术还可以结合其他材料或工艺,如利用聚合物、土工合成材料等进行复合加固,增加工程的适用性和耐候性。同时,在施工过程中,还应注意混凝土材料的配比、浇筑工艺、养护管理等细节,确保加固工程的质量和效果<sup>[3]</sup>。

### 2.2 灌浆式防渗加固施工技术

水利工程对于国家的经济、农业以及社会发展至关重

要。然而,在长期的使用过程中,一些水利设施可能会出现渗漏问题,需要采取措施进行加固和修复。灌浆防渗加固技术就是一种常用且有效的方法。灌浆式防渗加固施工技术是一种通过注入浆液材料来填充和修复工程结构中的裂缝和孔隙,以提高水利工程的抗渗能力的方法。其操作方式简单且成本较低,因此在实际工程中得到了广泛应用。进行灌浆防渗加固施工技术的前期准备工作非常重要。工程人员需要对待修复的水利工程结构进行全面的检查和评估,确定渗漏的位置和范围。同时,还需要选择合适的浆液材料和注浆设备,确保施工过程中的稳定性和可靠性。接下来是施工过程中的具体操作步骤。首先,需要清洁和处理待修复区域的表面,确保表面光洁、无杂质。然后,利用钻孔机或者其他设备,在待修复区域钻孔。钻孔的位置和密度要根据具体情况进行合理选择,以达到最佳的加固效果。完成钻孔后,就可以进行注浆材料的准备和注浆操作。一般情况下,注浆材料包括水泥浆液、聚合物浆液等。这些材料具有良好的渗透性和黏结性,能够填充和修复裂缝和孔隙,使水利工程结构形成一个坚固的防渗层。在注浆过程中,需要根据具体情况进行浆液的注入和压实。注浆的速度和压力需要根据实际情况进行调节,以确保灌浆材料能够充分填充到裂缝和孔隙中,并且能够达到预期的加固效果。完成注浆后,还需要对施工区域进行养护和检测。养护时间一般为几天到几周不等,以确保注浆材料能够充分凝固和固化。在养护期间,需要定期进行检测和监测,以确保施工质量和效果。

### 2.3 防渗墙处理技术

防渗墙作为水利工程中重要的加固措施之一,承担着防止水体渗透、保护土体稳定的重要任务。随着科技的不断发展,防渗墙处理技术也在不断创新与改进,为水利工程的安全运行提供了有力保障。防渗墙处理技术主要包括以下几种方法:水泥浆注入法、土工布覆盖法、渗透胶浆封堵法和冻融法。水泥浆注入法是一种常见而有效的防渗墙处理技术。它通过在土体中注入水泥浆,使土体中的孔隙充满水泥浆,形成坚实的水泥固结体,从而提高土体的密实性和抗渗性。这种方法在实施过程中,需要根据土体的渗透性和工程需要合理控制注入的水泥浆量和注入的深度,以达到最佳的加固效果。土工布覆盖法是一种应用较为广泛的防渗墙处理技术。通过在土体表面铺设土工布,形成一道隔水屏障,阻止水体的渗透。土工布具有一定的抗渗性能和抗拉强度,可以有效地提高土体的抗渗能力。此外,土工布还可以与其他加固材料相结合,形成复合防渗墙结构,进一步加强土体的稳定性和抗渗性能。渗透胶浆封堵法是一种应用于土体裂缝及缺陷处的防渗墙处理技术。通过将渗透胶浆注入土体的裂缝和缺陷中,填充并封堵住渗漏通道,达到防止水体渗透的效果。渗透胶浆具有较高的渗透性,能够有效地渗透到土体裂缝中,并在固

化后形成坚实的封堵体,阻止水体的渗透。冻融法是一种应用于寒冷地区的防渗墙处理技术。在施工过程中,通过向土体中注入低温液体,使土体迅速冷却并凝固,形成冻结带,从而达到防渗的效果。这种方法适用于土体较松散、渗透性较高的情况下,能够有效地提高土体的抗渗能力<sup>[4]</sup>。

#### 2.4 复合土工膜技术

复合土工膜技术是近年来在土木工程领域中兴起的一种创新技术。它将土工膜与土壤结合,形成一个结构稳定、防渗性能优良的层。复合土工膜由两部分组成,一部分是高强度的聚酯或聚丙烯土工膜,另一部分是土壤或砂土。通过将土工膜与土壤相互融合,使得整个复合土工膜形成了一个紧密的防渗隔离层。利用复合土工膜技术进行堤坝防渗加固具有很多优势。首先,复合土工膜具有良好的防渗性能,能有效地阻止水流通过土壤裂隙和孔隙。这对于水利工程来说,尤为重要,因为水渗透会导致土体的松散和破坏,进而威胁到整个工程的安全性。其次,复合土工膜具有一定的柔韧性和延展性,能够适应土体的变形和沉降,从而保证了工程的稳定性。此外,复合土工膜具有很好的耐化学腐蚀性能,能够抵御一些腐蚀性物质的侵蚀,从而延长了工程的使用寿命。在实际施工中,复合土工膜技术有着丰富的应用方法。首先,可以通过一次性铺设方法进行施工。即先将土工膜铺设在土体表面,然后再铺设一层土壤覆盖在其上面,形成一个复合防渗隔离层。这种方法施工简单、快捷,适用于一些较小规模的工程。其次,还可以采用多层复合方法进行施工。即将多层土工膜与土壤交替铺设,形成一个复合的防渗结构。这种方法的优点是能够提高防渗性能和整体稳定性,适用于一些较大规模的工程。

#### 2.5 渗漏涌水处理技术

渗漏涌水处理技术,是指在水利工程施工中,对于堤坝或其他建筑物的防渗加固方法。这些方法涉及密封材料的选择、施工工艺的优化以及工程设计的合理性等方面,旨在有效地降低渗漏涌水的风险,保障工程的安全稳定运行。对于渗漏涌水问题,工程师们首先会选择合适的密封材料。常见的密封材料包括水泥、沥青、聚合物等,这些材料具有良好的密封性能和耐久性,能够有效地防止水分的渗透。在选择材料时,工程师们会考虑材料的成本、环

境友好性以及施工操作的便利性,以确保选择的密封材料能够在工程环境下发挥最佳的效果。渗漏涌水处理技术还需要优化施工工艺。工程师们会充分考虑施工过程中的各种因素,如施工工期、施工条件、施工人员的技术要求等,通过合理的施工工艺来保证施工质量。例如,在注浆处理中,工程师们会根据具体情况选择合适的注浆方式,合理控制注浆剂的用量和注浆压力,以确保注浆效果达到预期目标。渗漏涌水处理技术还需要依靠合理的工程设计。工程师们会根据具体工程的特点和环境条件,进行精确的工程测绘和勘探,以获取准确的地质地貌信息。在设计过程中,工程师们会结合实际情况,运用相关理论和技术手段,进行合理的布置和尺寸计算,以确保工程的可靠性和安全性<sup>[5]</sup>。总结起来,渗漏涌水处理技术在水利工程中扮演着非常重要的角色。通过选择合适的密封材料、优化施工工艺和合理的工程设计,工程师们不断寻求创新,完善渗漏涌水处理技术,为水利工程的安全稳定运行提供了有力的保障。

#### 3 结束语

堤坝防渗加固技术的运用对于水利工程的安全性、稳定性和可持续发展具有重要意义。通过不同技术方案的合理运用,可以提高堤坝的抗渗性能,保护水源的安全和水利工程的稳定运行。随着科技的发展,堤坝防渗加固技术将不断创新和进步,为水利工程的建设和维护提供更多的选择和保障。

#### 【参考文献】

- [1]杨东生.关于水利工程施工中堤坝防渗加固技术的应用[J].甘肃科技纵横,2020(1):43-45.
  - [2]李泽优.水利工程施工中堤坝防渗加固技术的应用分析[J].居舍,2020(7):47-68.
  - [3]何建红.关于防渗加固技术在水利堤防工程中的具体应用[J].建材与装饰,2020(9):106.
  - [4]张兴林.探索播雅湿地生态堤工程施工中堤坝防渗加固技术的运用[J].内蒙古水利,2019(10):78.
  - [5]彭佩芳.水利工程施工中堤坝渗漏原因以及防渗加固技术分析[J].四川水泥,2019(5):280.
- 作者简介:韩明明(1986.10—)男,安徽界首人,汉族,本科学历,工程师,从事水利工程施工管理及工程造价管理工作。