

# 防渗加固技术在水利堤防工程中的具体应用

高长柏

荆州市长江河道管理局公安分局

**摘要：**水利工程与建筑工程存在明显差异，在施工过程中容易受到环境与地质条件因素的影响，如果处理不当，堤坝容易出现渗漏问题，对水利工程项目安全产生威胁。因此，要进一步完善水利提防工程管理方案，加强对堤坝的防护，结合当地的地质条件与实际施工环境，合理应用防渗加固技术，确保防洪工作的全面落地，不断提高水利工程的安全性，充分发挥水利工程建设综合功能。本文主要分析了水利提防工程的风险种类，以及防渗加固技术的应用原则与注意事项，探讨引发渗漏问题的主要因素，分析防渗加固技术的具体应用方式，从而提高水利工程的质量，维护工程安全。

**关键词：**防渗加固技术；水利提防工程；施工方案

【DOI】10.12252/j.issn.2096-627X.2022.01.052

对于水利工程项目而言，要合理应用防渗加固技术，减少水利工程渗漏问题的发生，提高水利工程的综合质量。与普通建筑工程相比，水利工程建设要充分考虑堤坝防护的工作要点，在水利工程施工过程中，根据当地的施工环境，制定针对性的堤坝防护方案，保障防渗加固技术的合理应用，确保防渗工作的全面落地，提高水利工程的安全性。施工单位日常也要将堤坝防护作为重点，对防渗加固方案进行调整与完善，使得提防工程质量能够得到全面提升。工作人员则要不断提高个人工作实力，确保水利工程质量符合施工标准，利用防渗加固技术，提高水利工程的安全性，从而充分发挥出水利工程的功能。

## 一、水利提防工程与防渗加固技术

### （一）工程风险种类

水利工程对现代社会的发展提供了巨大帮助，同时也实现了我国经济水平的进一步提升，但是在水利工程提防中，渗漏与裂缝问题直接影响了工程质量，形成了安全隐患，阻碍了水利工程应用效能的发挥。要想防治此类风险，施工单位就应当了解在水利提防过程中常见的风险种类，从而选择更加针对性的处理方案。常见的渗漏问题常出现在堤身、堤基的连接位置，而导致渗漏的主要原因是由于地方的结构设计不够合理，或者在建筑时密度符合质量标准<sup>[1]</sup>。如果在实际工程建设过程中，未严格按照施工标准解决施工问题，忽略施工细节与施工材料的重要性，尤其是未进行施工前的清理工作，则会对水利工程质量直接产生影响，从而出现各项风险因素。因此，针对这种问题，施工单位要落实施工前的清理，加强对施工质量的管理，维护水利提防工程的质量。

### （二）防渗加固方案

堤坝结构属于重点整理结构，在水利工程投入使用以后堤坝需要承受来自多个方向的应力，在多项外界因

素的影响下，很容易引发提防渗漏问题。但引发提防渗漏问题的因素有所差异，而形成的渗漏情况也有所不同，这就导致防渗加固方案的设计存在诸多阻碍。因此在应用防渗加固技术时，需要根据地方渗漏的具体表现以及施工现场的各项条件因素，合理应用防渗加固技术，选择最佳防渗加固施工方案。在选择防渗加固施工方案时，需要综合考虑提防的皮损问题以及水工程可能存在的各项危害，通过加固方案的合理选择，使得提防的综合质量得以提升。当前常见的防渗加固技术为高喷法，此种加固方法具有较强的适应性，可应用于多种施工方案中。如果墙体高度大，在选择加固施工方案时需要进行综合考虑，而在堤坝结构施工中，也可优先选择更为便捷的施工方法，通过对堤坝工程的有效处理，提高堤坝质量，减少成本支出。

### （三）防渗加固技术应用原则

要想提高水利工程堤坝结构的防渗效果，就应当结合实际情况科学选择防渗加工技术。防渗加固技术是多项技术的总和，在实际施工过程中，需要明确具体的防渗需求，结合水利工程堤坝的结构特点，科学选择防渗加工技术。在制定施工方案时，需要保障防渗加固方案的可行性，使得堤坝结构的防渗效果得到强化，避免在后期使用时出现渗漏的问题，对水利工程堤坝质量产生直接影响。在采用防渗加固技术的同时也要完善内部截排水设施，如果出现少量渗透问题，可在接排水设施的基础上完成二次防护，使得水利工程的防渗性能得到全面强化<sup>[2]</sup>。综合分析堤坝结构的受力情况，如果存在应力作用较大的部位，可在提升堤坝结构稳定性时，选择灌浆填充法，减少多方应力带来的影响，控制堤坝破损问题的形成，从而维护水利工程质量。

### （四）防渗加固注意事项

#### 1. 外部因素

在水利提防工程施工中，防渗加固技术的应用，需

要综合考虑外界自然条件的因素,如天气,在阴雨天或者温度过高的情况下,不可进行施工。这主要是由于温度会对浆液的含水量产生影响,从而直接影响施工质量,因此在混凝土施工环节要将浆液的配比数据进行合理调配。而在施工前,也要保持环境的整洁,做好环境清理工作,及时清除其他障碍物。防渗加固技术到应用也要综合考虑河流流量与流速,通过对河流特性的分析,制定与施工环境更为相符的防渗加固方案,从而提高综合应用效果。

## 2. 其他事项

防渗加固技术的应用也需要综合考虑,经济成本的投入,既要保障工程施工质量,也要分析如何降低经济成本。在选择防渗材料时,需要确保材料符合绿色环保的标准,并对材料的清洁性进行综合对比,确保所选择的材料符合清洁无污染的要求,也能够满足施工质量标准,从而实现水利工程的绿色健康发展。在施工环节中要综合考虑防渗加固技术的最终应用效果,通过对工作经验的总结操作流程的进一步规范,使得技术的应用难度降低。而施工人员也要不断提高其专业能力,通过开展知识技能培训,保障其合理应用防渗加固技术。而在团队内部要建立严格的管理机制,确保技术操作的规范性,保障水利工程堤防建设的有序进行,提高工程综合质量。

## 二、导致水利堤防工程渗漏的主要原因

### (一) 材料质量不合规

水利工程建设的主要材料为混凝土材料,在选择材料时要保障材料的综合性能,从而维护工程质量。混凝土材料的承受能力虽然较强,但延展性却较差,在堤坝结构建设时,容易引发裂缝现象,使得洪水渗漏,带来严重的安全隐患<sup>[3]</sup>。这也就表明材料的质量直接影响着工程的强度,施工单位需要结合地质情况合理选择混凝土材料,从而延长水利工程的使用寿命。但部分施工单位却盲目的追求经济效益,过度控制经济成本,导致材料的选择不符合质量标准,从而引发渗漏问题,直接影响了水利工程的质量。

### (二) 结构设计不合理

水利堤防工程出现渗漏问题的主要形式为流通、管涌与渗漏,导致堤坝自身出现渗漏问题的主要原因是结构设计不合理。水利堤防工程在建设时,需要结合当地的河流形状以及地基地形特点,科学制定建设方案,既要保证不妨碍航运同性,也要确保结构设计的合理性,并综合考虑地方结构的美观性,从而在提高水利工程质量的同时提升城市的外在形象。

## 三、水利堤防工程中常用的防渗加固技术

### (一) 防渗墙处理技术

防渗墙处理技术是工程水利堤坝中常见的加固技术,包括高压喷射灌浆法、混凝土防渗墙技术与垂直铺塑防渗技术,其中高压喷射灌浆法的应用最为常见,且操作方式也更为便捷,相关技术人员不需要具备较高的专业技术能力,在进行注浆操作时,浆液的凝结强度更高,在水利工程建设中的应用范围更广,能够充分增强堤坝坝基的强度<sup>[4]</sup>。但不同地形存在地形差异,在应用过程中所选择的方法也不同,所以高压喷射灌浆法的应用会涉及多个方面。垂直铺塑防渗技术具有资源消耗低的特点,可有效降低生产成本,从而提升施工单位的经济效益与社会效益。在应用开槽机时,需要控制好开挖深度,范围在15米左右,宽度范围为20~30cm。在采取灌浆方法时,需要控制好灌浆压力,范围为130kpa~160kpa。随后需要使用坝底泥浆完成加固。为了实现防渗效果的全面强化,可灵活应用防渗膜进行覆盖处理,使得水头坝优势得到全面呈现。但在实际施工过程中,也要严格筛选与检查施工材料,完善施工工艺,一旦施工工艺存在漏洞,则容易引发裂缝问题。混凝土防渗墙技术的应用范围最广,且使用难度更低,使得坝基的稳定性得到全面维护。

### (二) 速凝式低压灌浆技术

在水利工程建设期间,如果地下水位超高,可选择使用速凝式低压灌浆技术。本技术的使用需要施工人员提前做好准备,准确控制水体深度与水流上升留的实际位置,结合周围的地质环境,确定最佳的钻孔点。在完成钻孔以后,需要在大坝缝隙中放入固化填料,从而有效强化加固效果,同时也要注意流速的有效控制。此加固方法的适用范围较小,但是涉及的操作面积更广,在实际应用过程中需要对本项技术不断进行完善。

### (三) 帷幕灌浆技术

水利工程施工建设需要符合施工标准,严格配置泥浆比例,确保符合质量标准,使得防渗效果符合要求。帷幕灌浆技术中浆液的流动性较强,同时还具有胶凝性特点,只有浆液符合施工标准,才能够推动水利工程建设。待灌浆固化后,基岩的强度也会随之上升,此时的抗渗效果能够得到不断强化。应用帷幕灌浆技术,需要将混凝土闸门地板与帷幕顶部进行连接,使得不透水岩层能够深入到帷幕的底部,从而防止地下水渗透问题的发生<sup>[5]</sup>。同时可以配合下游排水系统,使得堤坝渗流扬压力有效降低。

### (四) 劈裂帷幕灌浆技术

劈裂帷幕灌浆技术的应用主要是围绕着土壤地质处理展开,其防渗功能十分明显。如果在堤坝位置出现变形问题,则可悬着劈裂帷幕灌浆技术,能够起到明显的控制效果,且操作较为简单,可有效解决实际渗漏问

题,维护施工进度。在进行钻孔时,需要对堤身顶部位置进行合理调整,控制好堤身与堤外肩的距离,孔间距控制在2.5米左右,在设置钻孔深度时,需要综合考虑堤身的综合情况,将灌浆速度控制在合理范围之内,并完成对浆液黏稠度的调整,最佳黏度范围为20~70,能够有效控制渗漏现象的发生。



图2: 劈裂帷幕灌浆技术图

### (五) 混凝土灌浆加固法

在加固浆砌石重力坝时,可选择使用混凝土灌浆法,使其防渗性能得到提升,并有效处理堤坝上存在的裂缝或空洞,采取灌浆加固技术以后,不仅能够获得防渗效果,也能够强化堤坝的稳定性,提高其承载力。

## 四、水利堤防工程应用防渗加固技术的措施

### (一) 优化防渗加固体系

为了实现水利工程质量的全面提升,保障防渗加固技术的合理应用,就应当积极优化防渗加固体系,制定科学合理的加固方案,推动施工有序进行。在工程建设的准备阶段,需要及时完善堤坝灌浆防渗系统,合理应用裂缝灌浆法,在加固过程中,使得防渗效果能够得到逐步提升,从而维护水工程的综合质量。防渗加固的重点应当围绕着堤坝防渗加固方案的制定,结合使得工程建设的具体情况,制定科学可行的加固措施。工程施工人员需要综合考虑导致堤坝渗漏的各项因素,通过对不同问题的精准分析,制定相对应的解决方案,实现施工工艺的有效优化,水利工程建设的有序进行<sup>[6]</sup>。

### (二) 做好滑坡清除工作

为了增强防渗加固技术的应用效果,应当及时清除滑坡,控制好塌岸。施工技术人员需要实施测量,施工现场并及时找出渗水位置,根据渗水位置的不同,选择相对应的防渗技术,确保防渗加固技术应用的合理性,有效降低水利工程建设中的各项风险。在进行滑坡清理时,应当将滑坡周围的杂物及时清理,同时可借助现代科学技术对缺口位置进行定位,通过科学计算以及计算数据与信息的精准整合,制定合理的防渗加固方案。在

选择防渗体是应当保障其合理性,从而保障防添加固方案应用的可行性。针对崩岸问题的处理,首先需要结合崩岸的具体情况,选择加固技术,其中抛石是崩岸最为常见的一种情况。为了保障护坡效果的全面强化,也需要控制好路堤基础与抛石的距离,通过精准调整以及土工布的优势,采取相应的处理方法,如沉降排与钢板桩。

### (三) 合理选用防渗材料

土石料混凝土防渗膜是水利工程中常见的防渗材料,通过2种或2种以上材料的联合使用,可获得复合防渗结构,使得防渗效果得到强化。在应用防渗材料时,需要综合考虑水利工程堤防的地形地质条件、河流量大小、工程规模、防渗需求等多项要素,并优先选择性价比更高且资源储备充足的材料,保障运输的便利性。随着现代科学技术的快速发展,新防渗材料也逐渐被研制出来,在新技术与新工艺的支持下,能够有效提高防渗效果。施工单位要优先选择绿色防渗材料,总结工程建设中的实践经验,选择便利性更高、经济可行性更强的防渗材料,结合可行的防渗措施,在水利工程建设中加以推广。

## 结束语

综上所述,要想提高水利工程建设的质量,就应当注重堤防渗漏问题,在施工过程中要合理应用防渗加固技术,提高水利工程综合质量,使得渗漏问题得到有效解决。但在水利工程建设中,仍然存在诸多影响质量的因素,这就要求要根据当地的地质条件与河流特点,科学制定防渗加固方案,提高水利工程堤坝防渗效果,使得水利工程的安全性得到全面维护,发挥出水利工程的综合效果。

## 参考文献

- [1]陈建军.防渗加固技术在水利堤防工程中的具体应用[J].中国科技投资,2016,(24):32-32.
- [2]李雷.水利堤防加固工程中防渗墙施工技术研究[J].新型工业化,2021,11(3):138-139+142.
- [3]吴振顺.防渗加固技术在水利堤防工程中的应用研究[J].珠江水运,2020(14):84-85.
- [4]杨志.防渗加固技术在水利堤防工程中的具体应用[J].农家参谋,2020(9):149-149.
- [5]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):282-283.
- [6]朱岳庚,顾黄飞.防渗加固技术在水利堤防工程中的具体应用[J].居业,2019(11):105-106.

作者简介:高长柏(1972-),男,汉族,本科学历,湖北公安县人,工程师,主要从事工程施工建设、河湖长制、河道堤防建设管理。