

# 水利工程施工中防渗技术的相关问题研究

吴 刚

呼和浩特市水资源与河湖保护中心, 内蒙古 呼和浩特 010010

**摘要:**水利事业是我国社会经济快速发展的基础,大力推动水利事业的发展,对我国社会经济进步具有积极促进作用。水利工程整体的规模十分庞大,其施工的步骤十分复杂,所利用的施工技术也呈多样化。建设大型水利工程时,有效防止水土流失和地下水污染成为一项重要的任务,因此重点研究水利工程施工中防渗技术,包括灌浆施工技术、锯槽法施工技术、防渗墙施工技术。基于此,提出了做好裂缝控制工作、加强质量监督管理的对策,以确保工程施工的质量和安

**关键词:**水利工程;施工;防渗技术;应用

**中图分类号:**TV5

**DOI:** 10.3969/j.issn.2097-065X.2023.10.018

## 1 水利工程施工中应用防渗技术的意义

截止到2023年上半年,我国共完成水利建设投资5254亿元,落实中央和地方财政资金4762亿元,水利基础设施建设规模和进度好于去年同期。2023年上半年,全国新开工水利项目1.76万个,较去年同期多3707个,投资规模7208亿元,较去年同期多1113亿元,其中,投资规模超过1亿元的项目有1095个<sup>[1]</sup>。对于水利工程建设过程,防渗技术的应用具有非常重要的意义。一方面,防渗技术可以有效减少水土流失和土地退化现象的发生。水利工程通常需要对周围环境进行较大程度的改造和改变,因此会对周边土壤造成一定的破坏和影响。采用防渗技术可以在一定程度上减轻这种负面影响,保护周围的生态环境,提高水资源利用效率。另一方面,防渗技术还可以有效降低水利工程的造价。传统的防水材料虽然能起到一定的防水作用,但成本较高且难以实现长期有效防水。相比之下,采用先进的防渗技术不仅能达到较好的防水效果,而且价格更加合理,为水利工程的建设和提供了更大的经济优势。

## 2 产生水利工程施工渗水问题的原因

### 2.1 结构变化

水利工程建设过程中,气候变化、地质条件变化、人为因素等各种因素会导致水利工程中的渗水问题。结构变化是造成水利工程渗水问题的重要原因之一。随着时间的推移和使用环境的改变,水利工程的构造可能发生变化,影响其防水性能。例如,土石坝上的混凝土面板可能因潮汐侵蚀或地震破坏而产生裂缝,引起渗漏现象;堤岸边坡可能因降雨量大或土壤松散性高而发生滑动变形,使堤岸面出现

裂缝并引发渗漏问题。不同类型的水利工程具有不同的构造特点,因此在实际应用时需要充分考虑这些特点,确保工程的安全稳定运行。

### 2.2 外界因素

水利工程建设过程中,外部环境的因素会对工程的防水效果产生影响。气候变化是导致水利工程渗水问题的重要原因之一。全球气温升高和极端天气事件增多,降雨量和强度的变化也随之而来。这些变化不仅会导致地表水分含量增加,而且会对建筑物结构造成不利影响。暴雨时,由于地面排水系统被淹没或堵塞,雨水无法及时排出,增加了建筑物内部的湿度和压力,加剧了渗漏现象。地质条件也是影响水利工程防水性能的重要因素之一,一些地区的土壤含有大量的盐分或矿物质。这些物质会渗透到建筑材料中,降低其防水性能,进而引起渗漏等问题<sup>[2]</sup>。

### 2.3 施工操作的影响

一方面,施工工艺不当会导致工程渗漏问题。土石方混凝土结构的浇筑过程若存在缺陷,则可能出现裂缝或孔隙,使地下水渗透进入内层材料。此外,混凝土浇筑过程中如果未能充分搅拌均匀,也会导致混凝土内部不均密实,进而形成渗漏点,如图1所示。



图1 水利工程施工防渗施工效果

另一方面,质量管理不到位也是造成工程渗漏问题的主要原因之一。水利工程施工过程中,由于各种原材料质量的参差不齐,加之现场环境变化大等因素,工程材料的使用寿命受到限制,容易引发渗漏问题。

### 3 水利工程施工中的防渗技术

#### 3.1 灌浆施工技术

灌浆是一种常用的水工结构防护措施,其主要作用是防止建筑物和设施受地下水侵蚀。灌浆施工技术是指通过注入一定量的水泥砂浆或混凝土材料来填充建筑物内部空隙,形成一个稳定的保护层,从而达到防水的目的。灌浆施工技术的应用范围非常广泛,包括地下室、隧道、桥梁、高楼大厦等。水利工程通常是水渠、水库、堤坝等大型建筑项目,这些建筑物都面临来自地下水侵蚀的风险,因此灌浆施工技术在水利工程施工中具有重要意义,如图2所示。



图2 水利工程灌浆施工技术现场

采用灌浆施工技术可以有效提高水利工程的抗冲性、耐久性和稳定性,减少对环境的影响。实际运用过程中,需要注意以下几点:(1)要选择合适的灌浆材料,确保灌浆效果好且能满足工程的要求;(2)要注意灌浆工艺的选择,灌浆方式、灌浆速度、灌浆孔口大小等都需要合理安排;(3)要注意灌浆后的处理工作,比如及时清理灌浆渣料、进行修补等操作,保证灌浆的效果<sup>[3]</sup>。

#### 3.2 锯槽法施工技术

防渗墙施工过程中,常用的有锯槽法基于连续成槽的原理,促使工程质量得以控制,保障墙体渗透性。这类工作模式下,墙体的深度相对较大,砂土、粘土、砂质土都能使用。施工的具体步骤为:调整锯槽机与刀杆到合适的角度,从导孔内由上到下切割。此过程需要进行开槽处理,移动的速度需要控制为0.8~1.5 m/h。利用正反循环模式,缓慢清理切割的土体残渣,然后运用泥浆护壁,对混凝土浇筑工作进行保护,建立宽度0.2~0.3 m的防渗墙。

#### 3.3 防渗墙施工技术

防渗墙是水利工程的重要组成部分,其作用在于防止水体对建筑物和基坑的影响。防渗墙的材料选择非常重要,通常以高强度混凝土或钢筋混凝土为基础材料,通过添加防水层来达到防渗效果。实际施工过程中,防渗墙的质量控制至关重要。首先需要严格控制原材料,确保质量符合标准;其次要加强现场监管,及时发现并处理问题;最后要注意防渗墙与周边结构之间的配合,避免出现漏水等问题。除了材料的选择外,防渗墙的设计也非常关键<sup>[3]</sup>。一般来说,防渗墙应该具有一定的厚度和高度,以保证其抗压能力和耐久度。还需要考虑防渗墙的位置和形状等因素,以便更好适应实际情况。总之,防渗墙是一种重要的防渗措施,对于水利工程的安全稳定起着至关重要的作用。实际施工过程中,需要注意材料选择、设计方案确定、质量监控等方面的问题,实现良好的防渗效果。

#### 3.4 高压喷射灌浆施工技术

高压喷射灌浆是一种新型水工施工技术,能够高效地将混凝土浇筑到深埋体内。该技术具有以下优点:一是可以减少人工;二是可以在短时间内完成大量的工作;三是能有效防止混凝土产生渗透和裂缝。因此,高压喷射灌浆已经成为水利工程建设的一种主流技术。高压喷射灌浆的基本原理是在混凝土浇筑过程中利用高压泵对混凝土进行高速喷射,从而形成一个稳定的液压流场。这种流动状态使混凝土均匀喷洒到深度较大的深埋体内,由于压力的作用,混凝土在深埋体内快速硬化,形成牢固的结构。同时,高压喷射灌浆还能有效控制混凝土的分布,避免混凝土在不同位置出现不均厚的现象,保证混凝土质量的稳定性和可靠性。高压喷射灌浆的应用范围非常广泛,包括地下室、隧道、桥梁、堤坝等多种类型的工程项目。实际运用中,需要考虑多种因素的影响,如材料的选择、设备的选择、操作方法等。此外,还需要注意高压喷射灌浆施工时可能出现的一些问题,比如混凝土坍塌、混凝土收缩变形等问题,这些都需要通过合理的设计和施工来解决。高压喷射灌浆作为一项重要的水利工程施工技术,已经得到广泛的应用和发展。随着科学技术的发展和社会经济水平的提高,相信高压喷射灌浆将会得到更加深入的研究和推广。

#### 3.5 卵砾石层帷幕灌浆施工技术

水利工程施工过程中,卵砾石层是一种常见的地质构造类型。卵砾石层具有渗透性好和稳定性差的问题,因此在建设过程中需要采取相应的防渗措



施来保证工程的质量和安。常用的一种方法是卵砾石层帷幕灌浆施工技术。该技术将砂浆或水泥混合物注入卵砾石层内部,形成一个封闭的水密隔膜,从而达到防渗的目的。卵砾石层帷幕灌浆施工技术的具体操作步骤如下:(1)对卵砾石层进行勘察和评估,确定其结构特征以及渗透性;(2)选择砂浆、水泥等合适的材料作为填充料;(3)利用钻孔机或其他工具打通洞口并插入填充料;(4)使用泵送设备向填充料内喷射清水或其他液体,实现封堵。卵砾石层帷幕灌浆施工技术的应用范围非常广,可用于水库坝体、堤岸防护墙、渠道涵洞等各种类型的水利工程。该技术还可以与其他防渗技术结合,例如加固土石方、铺设防水地基板等,进一步提高工程质量和安全性。需要注意的是,卵砾石层帷幕灌浆施工技术并不是万能的方法,它也存在一些局限性和不足之处。某些特殊地质条件下,卵砾石层帷幕灌浆施工可能无法完全发挥作用。此外,施工过程还需要注意控制水量和压力等因素,以免造成不良后果<sup>[4]</sup>。卵砾石层帷幕灌浆施工技术是一个有效的防渗技术手段,可以为水利工程施工提供有力的支持。

#### 4 水利工程施工中防渗技术的质量保障措施

##### 4.1 做好裂缝控制工作

水利工程施工过程中,防止水土流失和地下水污染是至关重要的任务。其中,预防裂缝产生是关键之一,因此,如何进行裂缝控制成为一个备受关注的问题。

第一,需要深入了解裂缝的形成原因。一般来说,裂缝形成的主要原因是地质构造、气候变化、人类活动的影响等因素。针对这些因素的不同特点,可以采用不同的措施来防治裂缝的产生。对于地层结构引起的裂缝,可以通过加强对地层的勘察和分析,选择合适的基坑位置和尺寸来减少裂缝发生的概率。对于气候变化引起的裂缝,可以在施工期间注意天气的变化,及时调整施工进度和方案,避免雨水或冻胀造成的破坏。

第二,为更好地防治裂缝的发生,需要建立健全的监测体系。具体来说,应该设置专业的监测团队全面监控工地内外环境状况,及时发现和处理潜在的风险点。同时,还需制定相应的应急预案,应对突发事件。

第三,实际工作要注重细节管理。比如,在基础施工阶段,要注意保证基底稳定度,避免基底变形导致的裂缝。围护结构施工时,需要注意材料的选择和

质量的检查,确保建筑物的稳定性和安全性。排水系统设计与安装要充分考虑地形地貌的特点,合理规划排涝渠道和排水管道,达到最佳效果。裂缝控制工作的重要性不言而喻。通过科学合理的措施和细致周到的工作方式,可以有效地降低水资源损失和土地资源浪费,为水利工程建设提供坚实的基础。

##### 4.2 加强质量监督管理

水利工程施工过程中,防止渗漏是至关重要的工作之一。为确保工程质量和安全,必须采取一系列有效的措施来进行质量监管。其中,水质监测是最基本的方法之一。通过对水质的检测和分析,可以及时发现问题并提出相应的解决办法。需要提高现场管理人员的专业素质和管理能力,增强其对工程质量的认知和责任感。可以采用视频监控、无人机巡检等多种方式保证工程质量的稳定。实际工作中,要建立健全的质量监督体系,明确各部门的责任分工,严格执行各项规程和标准规定,定期开展质量检查和考核活动,及时处理不合格情况,切实维护工程质量<sup>[5]</sup>。要注重与业主沟通协调,充分考虑客户需求和利益,为客户提供优质的产品和服务。只有这样才能真正实现预防性管理的目标,降低工程风险,提升工程效益。

#### 5 结语

防渗技术是水利工程重要的施工工艺。该技术较为复杂,在具体施工过程中的作用不可替代,这要求施工单位根据施工实际情况选择合适的技术,做好施工期间的监管工作,及时处理渗漏问题,最终有效提升水利工程建设质量,促进社会经济的健康发展。

##### 参考文献:

- [1] 李钿. 水利工程施工中防渗技术的应用分析[J]. 工程技术研究, 2022, 7(17): 82-84.
- [2] 高锐, 陈慧, 张修行. 农田水利工程施工中渗水原因及防渗技术[J]. 科技风, 2021, (26): 118-120.
- [3] 殷雪明, 钱德强, 许召新. 水利工程施工中的防渗新技术及应用研究[J]. 科技创新导报, 2020, 17(10): 34-35.
- [4] 逢建波, 孙永丽. 关于水利工程施工中防渗技术的应用分析[J]. 科技创新导报, 2020, 17(9): 11.
- [5] 刘梓初. 水利工程建筑的施工技术及管理研究[J]. 长江技术经济, 2021, 5(2): 90-92.

作者简介: 吴刚, 男, 1969年生, 高级工程师。研究方向为水利施工。