

灌浆技术在水利水电大坝施工中的应用分析

范景威 李易楠

中国水利水电第十一工程局有限公司 河南郑州 450000

摘要: 水利水电工程项目的建设关系到国计民生, 该项工程项目的建设质量对于推动经济发展以及维护社会稳定发挥着非常关键的作用。但是, 水利水电工程项目众多, 施工技术复杂, 灌浆技术作为一项典型的技术之一, 该项技术的应用能够为水利水电工程项目的安全开展提供可靠的保障, 可有效应对水利水电工程项目建设中的突发情况。鉴于此, 本文立足于灌浆技术的概述, 围绕该项技术在水利水电工程项目建设中的应用展开如下探讨, 以期对相关工作起到参考作用。

关键词: 灌浆技术; 水利水电工程; 大坝; 施工

Application analysis of grouting technology in the construction of water conservancy and hydropower DAMS

Jingwei Fan Yinan Li

Sinohydro 11th Engineering Bureau Co., LTD., Zhengzhou 450000, Henan Province, China

Abstract: The construction of water conservancy and hydropower projects is closely related to national economy and people's livelihood, and the construction quality of these projects plays a crucial role in promoting economic development and maintaining social stability. However, there are numerous water conservancy and hydropower projects with complex construction techniques. Grouting technology, as one of the typical technologies, provides reliable assurance for the safe implementation of water conservancy and hydropower projects and effectively addresses emergencies during project construction. Based on this, this paper provides an overview of grouting technology and explores its application in the construction of water conservancy and hydropower projects. The aim is to provide reference for related work in this field.

Keywords: Grouting technology; Water conservancy and hydropower projects; DAMS; Construction

引言

在水利水电工程项目建设中, 大坝施工是其中一项重要内容, 大坝建设质量直接关系到整个水利水电工程项目的建设质量以及后期工程项目的使用感受。大坝施工涉及的技术类型众多, 灌浆技术就是其中一种。为确保该项工程项目的建设质量, 就需要做好现场调查工作, 严格管控大坝施工质量, 基于设计要求和地质勘察报告科学编制施工方案, 选用合适的灌浆施工技术, 以免施工过程中出现渗漏问题, 这样一来也能够提升大坝结构的稳定性, 实现建造高质量水利水电工程项目的目标, 在满足民生实际需求的同时, 还能够推动当地区域经济的发展。

一、灌浆技术概述

1. 灌浆技术的分类

结合水利水电工程项目的施工特点, 通过对灌浆技术进行详细划分, 可将其分为固结灌浆、帷幕灌浆、接缝灌浆、回填灌浆等几种。其中, 固结灌浆技术的应用是将容易凝固的液体材料灌入到建筑物的缝隙中, 液体材料的用量和配比要结合建筑物的实际情况来确定, 并在施工过程中要用专业

设备灌浆, 再在辅助钻孔设备的协助下保障灌浆效果, 使浆液填满整个灌浆缝。其中, 基岩灌浆可以使用纯压式和循环式这两种, 这两种关键方式用到的设备和需要遵循的基础规范各不相同, 纯压式灌浆技术适用于大缝隙施工中, 并且要求灌浆孔深为其 10m, 灌浆作业要平缓进行, 并且要排出其中的气泡。而循环式灌浆方法的适用性好, 可用在多种类型的缝隙中, 灌浆作业的进行要注重浆液流动的持续性, 并且要预防颗粒下沉^[1]。当前, 循环式灌浆技术在国内水利水电大坝施工中的应用范围较广。

2. 灌浆施工的重要性

随着基础设施建设步伐的逐步加快, 水利水电工程项目的建设规模以及建设数量也在逐渐增加, 这对我国水利水电工程项目的建设质量提出了更高的要求。在社会发展过程中, 水利水电工程项目发挥着非常关键的作用, 如果水利水电工程项目在使用过程中出现任何质量问题, 都将造成严重的经济损失, 甚至为工程项目承建方带来极为不利的影 响。对此, 就需要科学合理应用灌浆施工技术^[2]。

3. 灌浆施工的原则

水利水电工程项目灌浆施工工作的开展,要遵循如下原则:施工工作的开展要用到混凝土浇筑方法,以便能够为建造高质量的水利水电工程项目奠定良好的基础。同时,灌注施工工作的开展,要严格遵循“先重大、后重小”的原则进行。

二、水利水电工程大坝施工不足

水利水电大坝施工容易受到外界因素的影响,再加上大坝自身的工艺复杂,容易引起一系列的问题,不利于大坝功能的发挥。水利水电大坝施工中的不足主要体现在以下方面:

1.前期准备工作不到位

在水利水电工程大坝施工环节,一旦前期准备工作不足,将会影响后期大坝的建设质量,同时还会影响大坝建设成本以及建设进度等。由此可见,前期准备工作是整个大坝施工中的一项重要内容,具体施工工作的开展,需要施工人员去那面落实水文情况以及地质环境的勘察工作,同时,技术人员和管理人员要加强沟通,不断完善施工计划,提升施工作业的准确性。当前水利水电大坝施工中的不足主要体现在前期考察工作不到位,对施工区域的环境了解不够,无法根据整体情况进行全方位分析,再加上施工技术的选择受限^[1]。其次,要合理计划资金的使用以及人力资源情况,但是,就当前的前期准备工作来看,这方面的控制显然不足,缺少计划性。

2.大坝抗洪能力有待提升

大坝抗洪能力是水利水电工程项目建设中需要重点关注的内容,同时也是施工中面临的一项主要问题。在外部环境以及地域差异等方面因素的影响下,一些水利水电工程项目大坝施工过程中,明显对抗洪工作的要求不足,尽管施工中根据标准完成了工作任务,但是抗洪能力不足。增加了大坝后期使用中出现裂缝问题的概率,甚至增加了安全隐患的出现。水利水电工程项目大坝施工作业的具体开展,需要注重其抗洪能力、安全预警功能以及蓄水功能等各项职能作用,以便能够为水利水电工程项目的使用提供安全保障,如果无法满足这方面的要求,就很有可能引起一系列的问题^[1]。

3.施工控制方法亟待创新

水利水电大坝施工作业的进行,要基于理论基础,选用科学合理的施工方法,同时,要加大对施工过程中的监管力度,有效处理施工中的细节问题,确保各环节施工作业的高效开展。水利水电工程项目的大坝施工条件复杂,再加上外

部环境恶劣,在当前水利水电工程项目建设中,要高度重视施工控制,特别是必须重点关注施工中普遍存在的问题,以避免威胁大坝施工安全,降低工程项目的建设质量。

三、水利水电大坝施工中灌浆技术的应用

举例某大坝工程整体高度为27m,在坝顶上设置了防浪墙,坝顶宽5m,大坝上游用到的是混凝土结构面板,而下游则用到了草皮护坡。经过长时间的运行,该大坝不同部位存在着冒浆以及裂缝等问题,对此,就需要用到灌浆施工修补技术,这样一来就能够强化大坝防渗性能,延长大坝的使用寿命。

1.防渗处理

在水利水电大坝工程施工中,灌浆施工技术的应用要做好灌浆补强工作。对于劈裂灌浆技术的应用,要求施工人员首先要根据实际情况布孔,在河床段沿着坝轴或者偏向上游位置的地方使用直线单布孔方法,用两排或者三排孔的方式在风化石块位置布孔,布孔的时候要合理确定位置,确保防渗帷幕施工作业的高效开展。通常情况下,单排布孔间距控制在3~5m,双排布孔间距要控制在1.5~3m,同时要合理控制灌浆压力,使灌浆作业与大坝实际情况相符,以便能够进一步提升灌浆施工质量^[1]。

2.裂缝处理

裂缝现象是导致水利水电大坝结构出现渗漏水问题的主要原因,如果大坝结构中的裂缝未能及时采取有效的措施进行处理,就很容易扩大裂缝。所以,工作人员对于裂缝病害的处理,首先要确定裂缝的方向及规格,编制合理的处理方案。对于横向裂缝,需要分析导致裂缝出现的原因,并选用回填黏土方法处理裂缝。而对于纵向裂缝,要用灌浆施工方法进行处理。对于纵向裂缝,灌浆技术的应用要以裂缝闭合为前提。总之,对于大坝结构裂缝的处理,必须结合实际情况确定相应的灌浆技术,通过精准控制灌浆过程,提升大坝的防渗性能和稳定性,确保水利水电工程项目的高效运转,以便提高整个水利水电工程项目的安全性^[6]。

3.冒浆处理

水利水电大坝施工中,灌浆是一种常用的施工技术,如果施工压力控制不当,很容易引起冒浆问题,严重威胁大坝结构施工稳定性,甚至影响大坝的应用价值。通常情况下,施工人员对于冒浆问题的处理主要用到的是间歇式灌浆处理技术,以此来为大坝施工中吸收浆液留出充足的时间。对

于大坝中存在的冒浆问题,为避免影响最终的灌浆效果,要及时堵住冒浆管道,并合理调整灌浆时间。对于封口部位的冒浆作业,要彻底清理浆液,以免影响封口效果。如果冒浆现象出现在大坝工程中,需要施工人员确定冒浆位置以及导致这种现象存在的主要原因,并启动应急预案,以免影响大坝结构的安全性。同时,施工人员还要重视灌浆方法和灌浆材料的选择,对于吸浆情况,要使用洁净的粉砂,并控制粉砂含泥量在3%内。在应急预案中,对于漏浆情况要增加3%~5%的水玻璃,并根据实际情况选用恰当的灌浆方法,比如,严格按照从上向下的方法用纯水泥分段落实防渗体灌浆作业。

四、灌浆技术的应用优化

1.施工前的准备

全面勘察施工现场是施工前期一项重要工作内容,为了能够保障灌注效果,就需要做好施工前期的准备工作。首先,要深入勘察施工现场,只有明确了施工现场周边环境,才能够对施工作业进行全方位管控,尤其是要有效预测施工环境周边的气候条件以及安全性,各项施工工作的开展,必须将工程项目建设质量放在首要位置。其次,结合地基位置确定施工情况,查看施工区域中是否有暗河存在,如果因勘察不清就开始施工容易造成地表坍塌,将会带来极为严重的后果。比如,一旦将暗河打通,将会威胁施工作业的安全性^[7]。最后,做好现场排查工作,总结施工经验,将能极大得保障施工效果。

2.控制泥浆凝结速度

灌浆施工作业的施工,为确保施工作业在既定的工期内完成,就需要严格管控施工工艺流程。水利水电工程大坝施工,在天气、水文以及地质条件等方面因素的影响下,泥浆的凝结速度也会有所不同,对此,为确保灌浆效果,就需要现场情况合理控制泥浆凝结速度,以免底部出现渗漏问题。对泥浆速度的控制,首先要明确泥浆的流动情况,严格管控施工中的吸浆情况,合理选用水泥材料,基于实际情况科学控制泥浆组份和水灰比,必要的情况下还需要适当添加外加剂来控制泥浆的凝结速度。此外,为确保泥浆快速凝结,要间歇控制泥浆的凝结时间,以便能够保障灌浆效果,提升大坝的稳定性。

3.漏水通道灌浆

不同区域水利水电工程项目施工作业的开展面临的地

质环境也不同,所以大坝施工效果会受到施工条件以及地质环境等因素的影响。对大坝漏水问题,在用灌浆技术进行处理的时候,需要科学选用填充配料,通常情况下要用到大粒径砂石,并且要配合用到聚丙烯以及尼龙等材料,在双浆灌浆技术的协助下将水泥浆和速凝剂充分混合,然后将混合好的材料灌入到该施工区域,在此过程中还需要严格管控漏水点,以便能够从整体上提升水利水电工程项目的施工质量^[8]。

4.接缝灌浆技术

坝体填筑作为水利水电大坝施工中的一项重要内容,与大坝稳定性和坝体填筑质量有着直接的关系。对此,填筑施工作业要科学合理设计填筑过程,编制可行性的施工方案,并合理选用施工工艺和施工技术。在此过程中,工作人员要重视对接缝的处理,当前经常用到的接缝处理技术主要有骑缝灌浆、重复灌浆以及盒式灌浆这三种。具体技术的选用,需要施工人员结合关键技术特点以及实际施工情况进行选用,同时,在施工条件允许的前提下,三种灌浆技术的综合应用还具有提升灌浆效率的作用。在灌浆环节,还需要合理控制灌浆压力,确保灌浆作业的顺畅性,并且要根据设计要求控制灌浆粒径,在接缝灌浆开张到位的情况下,要控制灌浆压力在0.2MPa左右,并将灌浆开张度控制在1~3mm。

表1 坝体接缝所用水泥组份表

品种	组份			
普通硅酸盐水泥	熟料+石膏	粒化高炉矿渣	粉煤灰	石灰石
	≥80 且 < 95	>5 且 ≤20		-

5.岩溶地区大坝施工灌溉技术

对于那些位于岩溶地区的水利水电工程,由于岩溶区域的地质条件特殊,因此对施工技术的要求也相对较高,应对这种现象,就需要用到大量的资源来开展施工现场勘察工作,只有在充分探明施工现场实际情况的基础上,才能够找到切实可行的施工方法。具体而言,在大坝施工中经常使用无填充施工和填充施工这两种方法,具体方法的选用,需要结合施工现场实际情况模拟各方案的应用效果,经对比分析后选用最佳施工方案。如果大坝所在位置为浅层岩溶区,就需要彻底清理干净该区域的砂石,之后再科学配置水泥浆液,并将其灌入基础中,从而达到提升基础稳定性的作用。而如果大坝施工区域在深层岩溶区,要用到普通的灌浆技术,尽管该项技术的使用占用的工期较长,但是,具有节约资金,降低施工难度的效果,能够避免各类问题的出现,有利于大坝

施工顺利完工。大坝施工作业进行,灌浆技术越是普通原始,越是能够有效应对复杂的地质条件,在内部材料的融合下,将灌浆材料填入到内部结构中,具有夯实大坝基础的作用。

五、结语

总而言之,水利水电工程项目建设中,大坝灌注施工技术的应用非常关键,该项技术的应用效果直接决定着水利水电工程项目的建设效果。所以,应该从多个层面入手做好问题分析,在技术的支撑下确保各环节施工作业的有序开展,这样一来就能在保障工程项目建设质量的同时,也能够延长水利水电工程项目的使用寿命。

参考文献:

[1]邵江波.灌浆技术在水利水电工程大坝施工中的应用探微[J].工程与建设,2019,33(06):933-934.

[2]袁爱华.水利水电工程大坝施工中灌浆技术的分析[J].居舍,2019,(10):62.

[3]牛芳.灌浆技术在水利水电工程大坝施工中的应用分析[J].陕西水利,2018,(05):184-185.

[4]王容,王成林.关于水利水电工程大坝施工中灌浆技术的探讨[J].黑龙江水利科技,2018,46(04):173-174.

[5]杨国军.灌浆技术在水利水电工程大坝施工中的应用[J].工程技术研究,2017,(11):94-95.

[6]余光善.水利水电工程大坝施工中灌浆技术的分析[J].江西建材,2017,(22):127+131.

[7]王迎娟,周鹏.灌浆技术在水利水电工程大坝施工中的应用[J].建材与装饰,2017,(21):276-277.

[8]杨国军.灌浆技术在水利水电工程大坝施工中的应用[J].工程技术研究,2017,(03):52-53.