

# Research on Curtain Grouting Construction Technology in Water Conservancy and Hydropower Engineering Construction

Jiagan Li Taihong Li Chao Li

Lianyungang Mingyu Water Conservancy Construction and Installation Engineering Co., Ltd., Lianyungang, Jiangsu, 222100, China

## Abstract

In the construction of water conservancy and hydropower projects, in order to better ensure the overall construction progress and work quality, it is necessary to scientifically and reasonably apply modern technologies to provide scientific guarantees for the construction of water conservancy and hydropower projects. In the rapidly developing environment of science and technology, the existing construction techniques for water conservancy and hydropower projects are no longer able to meet the construction needs of grassroots buildings, directly affecting the overall construction progress and quality. Therefore, curtain grouting construction technology can be introduced to fully leverage its advantages and solve technical problems that arise in the construction of water conservancy and hydropower projects. Based on the on-site construction situation, develop a scientifically feasible curtain grouting construction technology plan to effectively ensure the rapid and long-term stable development of water conservancy and hydropower projects, and provide feasible reference suggestions for future construction of water conservancy and hydropower projects.

## Keywords

water conservancy and hydropower engineering; Curtain grouting technology; strategy

## 水利水电工程施工中帷幕灌浆施工技术的研究

李加干 李太洪 李超

连云港铭禹水利建筑安装工程有限公司, 中国·江苏·连云港 222100

## 摘要

在水利水电工程施工中,为了更好地保证整体施工进度和工作质量需要科学合理应用现代化技术,为水利水电工程施工提供科学保证。在科学技术飞速发展的环境下,水利水电工程在进行基层建筑施工时,现有的施工技术早已无法满足建设施工需求,直接影响整体施工进度和质量。因此,可以将帷幕灌浆施工技术引入其中,充分发挥此项施工技术优势,解决水利水电工程施工中出现的的技术问题。根据现场施工情况,制定科学可行的帷幕灌浆施工技术方案,有效保证水利水电工程快速得到长远稳定发展,为日后开展水利水电工程施工提供可行性参考建议。

## 关键词

水利水电工程;帷幕灌浆技术;策略

## 1 引言

为了更好地保障水利工程可以稳定发展,要对基础设施建设方面给予高度重视,为促进社会经济建设发展、社会安全稳定奠定重要基石。在具体施工过程中,防渗处理作为重要步骤需要引起高度重视。在施工过程中工程一旦出现渗漏问题,会严重影响整体施工架构的稳定性,也会影响日后水利水电工程的安全运行。基于上述情况,帷幕灌浆施工技术可以有效解决问题,避免水利水电工程建设中再次出现渗漏问题,为水利水电工程安全稳定运行提供充足的动力补给。

【作者简介】李加干(1984-),男,中国江苏连云港人,本科,工程师,从事水利水电工程研究。

## 2 应用帷幕灌浆施工技术优势

### 2.1 费用成本低

在水利水电工程中使用帷幕灌浆施工技术,可以有效改善原本施工成本超标的情况。因水利水电工程项目比较大,现场需要应用的材料、设备、技术、工作人员比较多,需要为工程项目提供大量的人力、物力、财力支持。面对现阶段水利水电工程施工情况,科学合理运用帷幕灌浆技术对成本控制效果显著,还可以针对性提升社会性能。因此,在施工现场既要保证工程的安全性和稳定性,还要合理简化实操工作的复杂性,将控制成本放在首要位置。根据现阶段水利水电施工现场实际情况,应用帷幕灌浆技术主要应用的材料以煤灰、水泥为主,此类材料价格较为经济低廉。可以将成本控制工作落到实处。但是,在降低成本费用支出过程中,

还要保证水利水电施工项目的安全性,不能偷工减料、减少建筑施工步骤,影响其安全性和稳定性<sup>[1]</sup>。

## 2.2 较强实用性

分析水利水电工程整体施工进度,在日常工作中引入帷幕灌浆技术可以合理简化原本施工流程,实际应用效果较好。在日常工作中使用帷幕灌浆技术时需要提前在基层岩石上进行钻孔,接着在对准孔径灌注水泥+混凝土,待自然风干后岩石外部就会出现防水层。运用此方式,可以有效满足目前渗透需求,实际操作步骤也比较简单。所以,在水利水电工程施工过程中,可以充分发挥帷幕灌浆技术具有操作便利、范围广、实用性强的特点。在现场施工过程中,帷幕灌浆技术还可以针对工程中不同的岩层,进行合理规划开展透水和不透水的测试工作,根据测试结果合理应用帷幕灌浆技术。基于此,在日常施工时可以根据工程项目实际深度选择帷幕灌浆技术。如:封闭式帷幕灌浆技术、悬挂式帷幕灌浆技术,有效彰显此项技术的灵活性、实用性效果<sup>[2]</sup>。

## 2.3 安全性高

在水利水电工程中应用帷幕灌浆技术,可以保证现场施工的安全性。在具体施工前现场工作人员会提前对周围环境、施工情况进行前期勘察工作,结合具体勘探的信息和水文环境制定科学合理的技术使用方案。此时,要根据现场实际情况制定科学合理的管理计划,提出施工标准和要求,现场工作人员也要及时针对自身不足进行查漏补缺。帷幕灌浆技术的工作人员都是参加过专业技能培训,经过层层选拔的高素质人才,具备丰富的理论知识和实践经验,为后续开展水利施工项目提供安全保证。同时,帷幕灌浆技术还可以根据工程实际情况准确判断水流时速、地质、环境等特点,以此根据现场情况调整灌浆液的浓度,凸显此项技术的安全性<sup>[3]</sup>。

# 3 水利水电工程施工中帷幕灌浆技术类型

## 3.1 高压喷射灌浆技术

分析帷幕灌浆技术类型,现在水利水电施工现场经常使用高压喷射技术。主要工作模式是以地层为基础采用高压喷灌的方式注入适量的泥浆,从而完成填充工作,完成防水、防渗工作任务。

此项技术被广泛应用在堤坝、水闸、隧道等大型工程项目中,此类工程项目都需要提前做好防渗处理工作。此时,将高压喷射灌浆技术引入其中,可以合理增强水利水电工程坝体不受雨水、地下水的侵蚀。在具体应用时需要提前选择喷射材料、根据现场施工情况合理设定参数、严格按照施工要求、标准、规范进行喷射,有效保证施工现场高压喷射灌浆防渗技术的实际效果。同时,在选择喷射材料时如水泥浆、聚合物浆液都要进行合理调配,避免出现配比不均衡的问题。在合理应用高压灌浆设备,将喷射材料灌注到钻孔内部解决防渗问题。通过运用高压喷射灌浆技术,可以合理增强土体的密实性和土体的坚韧性。

## 3.2 吸浆加大灌注技术

简单将此技术主要用途,是在施工现场运用钻孔、注浆的方式,将材料注入混凝土结构的孔隙中,从而增加土体或孔隙的坚韧性。在施工现场应用吸浆加大灌注技术可以快速控制地下水位,固定原本松散的土壤,有效提升地下工程的高渗透性和抗腐蚀性。此技术主要应用范围,以防渗、改良土壤、隧道施工为主,为了更好地保证现场施工质量和效果。还要聘请专业技术人员,制定科学合理的施工计划有效保证工程质量。由此可见,应用吸浆加大灌注技术,可以保证坝体和浆液一直处于稳定状态。

## 3.3 混凝土裂缝灌浆技术

在水利水电工程施工中混凝土裂缝灌浆技术,是施工现场不可缺少的重要组成部分。现场施工过程中经常会出现裂缝问题,分析主要原因是混凝土结构不具备较强的抗腐蚀能力。此时,可以拿出提前准备好的灌浆材料注入裂缝中,快速解决裂缝问题稳固混凝土基本结构,体现混凝土结构的稳定性。

此项技术主要应用于水库、堤坝施工中,需要根据现场实际情况对混凝土结构实施维修和加固工作。但是,在开展加固工作前需要提前对裂缝周围进行清理,避免周围出现油污、杂质,保证裂缝修补工作的平整性。实际进行修补工作时,需要运用专业的注浆设备将灌浆材料注入裂缝中。在具体填充过程中还要避免出现灌注量过大的情况,要根据混凝土基本结构、实际裂缝情况进行表面的吻合工作。由此可见,运用混凝土裂缝灌浆技术可以针对性提高工程整体效果,合理解决因裂缝所产生的隐患问题。

# 4 水利水电工程施工中帷幕灌浆技术应用策略

## 4.1 做好施工前期准备工作

开展水利水电工程前,要提前对帷幕灌浆技术使用特点、应用效果、作用进行深入分析,提前做好充足的准备工作。有效保证帷幕灌浆技术,符合水利水电工程施工标准及建设要求。为此,在应用帷幕灌浆技术前期,首先,应提前对现场环境进行灌浆试验,将帷幕灌浆施工参数以图表的方式进行呈现。同时,还要对施工现场地质构造情况、水文条件进行实地勘测和检查,收集相关施工信息。进行此项工作的目的,是为后续分析灌浆孔距做好理论数据支持,有效保证孔距大小、距离的合理性、科学性。基于此,还要对帷幕灌浆技术所需要的材料进行严格把控,选择恰当合理的帷幕灌浆方法保证施工质量和效果。

其次,还要重视技术管理,根据现场施工情况做好技术交底。各施工部门要严格按照项目图纸有序推进工作,为了充分发挥帷幕灌浆技术优势,以帷幕灌浆技术为题开展专题讨论会。提高各个部门对帷幕灌浆技术有更深入地了解,合理把握技术要求保证施工质量。

最后,还要根据水利水电工程项目基本情况,提前做

好人员及技术分配工作,合理使用技术设备。人员分配需要提前确定好帷幕灌浆施工总负责人,主要工作内容是对帷幕灌浆技术施工过程进行实时监督,避免在使用过程中出现安全问题。根据施工现场工作要求,还要调配技术人员到现场进行配合,根据提前制定好的帷幕灌浆施工计划合理安排工作任务。同时,还要建立预警机制、预警方案,在施工过程中如果遇到突发事件可以启动紧急计划控制安全隐患。此外,在施工过程中还要专门安排一名技术人员操控钻机,对灌浆数据进行详细记录,避免出现孔隙过大、过深的问题。

#### 4.2 根据需求精选施工设备

在水利水电工程中应用灌浆技术,需要搭配专业工具、专业技术、专业设备开展此项工作,选择专业工具和设备是保证现场施工质量的重要内容。在现场施工过程中常见的工具主要有灌浆管、搅拌机、注浆泵。灌浆管是为各个工作步骤提前搭建好连接的桥梁,以管道为中心逐步输送灌浆材料。一般情况下都会选择具有较强耐磨性、耐腐蚀性材料作为管道原材料,但是管道实际长度需要以现场施工要求为准,以此有效保证灌浆材料可以均匀喷射在需要灌注的位置;搅拌机主要功能是搅拌材料和清洗材料,将灌注材料进行合理搅拌后可以筛掉其他材质保证灌浆材料的稳定性;注浆泵,主要工作原理是为水利水电工程运送灌浆材料,使用的发电机以柴油机器为主。因柴油机器自身具有较强的稳定性,可以合理控制灌浆材料的流速,针对施工现场实际情况实施个别加固工作,保证施工质量。另外,在使用上述工具和设备过程中,还要定期进行维修和保养合理延长设备实际使用寿命,提高施工现场工作效率和工程质量。

#### 4.3 精选灌浆材料保证质量

在水利水电工程施工中,为了更好地保证工程施工质量,需要提前根据现场施工建设标准及要求选择灌浆材料。在灌注环节中材料作为重要角色,是把握水利水电工程项目整体水平的关键内容。在选择灌注材料时要结合施工现场要求、现场环境,选择经济、抗腐蚀强的材料。如:水泥浆、聚合物浆、高分子液体等。水泥浆作为一种常用型材料,具有较强的黏合性、抗腐蚀性,可以广泛应用于水利水电工程中,修补工程中裂缝问题;聚合物浆具有高密度、粘结能力强的优点,可以将其应用于高强度、高密度水利水电工程项目中。有效发挥聚合物浆自身稳固、粘结强的本质特征,特别适合在海洋环境、高酸碱条件下的灌浆工程中使用;高分子液,是科学技术的重要产物一种新型灌浆材料,自身具有

较强的吸附性、渗透性,可以从微观角度提高工程结构的黏合性和强度。在施工现场应用此材料,主要是为了合理控制出现渗漏问题,实施多项修复工作。

因此,在前期选择灌浆材料过程中,要充分考虑施工现场实际需求、现场施工环境,对材料粘结性、强度、抗腐蚀性、抗渗透性进行多方考虑。深挖水泥浆、聚合物浆、高分子液体不同材料的优点,选择适合的材料的施工项目,有效保证施工质量和效果。

#### 4.4 注重施工质量安全保障

为了更好地保证水利水电工程施工质量,要对现场施工各个节点、技术、设备进行质量验收和检查。结合现场实际情况运用科学合理的方法,选择新颖的技术和设备进行动态化管理,可以实时了解帷幕灌浆施工情况。在现场施工过程中可能会出现施工不规范、不标准的问题,为了更好地保证整体施工质量,要从整体、全面角度出发。应用人工智能技术、云计算、建筑模型,对可能受到帷幕灌浆技术影响的区域进行详细分析。精准找出影响施工进度的主要因素,提出科学合理的解决方案、计划,优化和创新帷幕灌浆施工细节,充分保证各个施工环节的科学性、合理性,保证整个施工项目质量。

### 5 结语

总而言之,把帷幕灌浆施工技术引入水利水电施工项目中,可以针对性改善水利水电施工现场工作质量不理想的情况,为后续进行水利水电施工项目提供坚实基础。落实到具体工作时,可以先从分析帷幕灌浆施工技术优势作为切入点,根据项目整体施工进度、建设发展基本情况制定全新的帷幕灌浆施工技术应用计划。如:提前做好施工前准备工作、精心筛选施工设备、精选灌浆材料、合理保证施工现场安全质量,充分发挥帷幕灌浆施工技术本质特点,保证工程质量和效果。可见,在施工过程中合理应用帷幕灌浆施工技术,对于提高中国水利水电工程质量、技术水平具有积极影响。

#### 参考文献

- [1] 邓宁.水利水电工程施工中帷幕灌浆施工技术应用研究[J].水上安全, 2024:157-159.
- [2] 牛勇,刘楠.水利水电工程施工中帷幕灌浆技术的应用[J].中国科技纵横, 2024(11):90-92.
- [3] 郭陈晨.水利水电工程施工中帷幕灌浆施工技术的应用探析[J].前卫, 2023(8):0115-0117.