

# Discussion on Key Technology of Grouting Construction in Water Conservancy and Hydropower Projects

Guochang Li

Sinan County Water Bureau, Tongren, Guizhou, 565100, China

## Abstract

In recent years, with the continuous development of our country's social economy, the scope of water conservancy and hydropower projects has gradually expanded. However, in the construction of water conservancy and hydropower projects, the internal and external factors affect the stability of the project is poor, affecting the quality of the project. Therefore, in the construction work, the relevant staff need to implement the water conservancy and hydropower project grouting construction technology, solve construction problems, improve the project construction effect. Through precise construction technology and reasonable management measures, the stability and durability of engineering structure can be improved, the safety and reliability of water conservancy and hydropower projects can be ensured, and the positive contribution to the economic development and social stability of our country can be made.

## Keywords

water conservancy and hydropower project; grouting construction; method

## 水利水电工程灌浆施工关键技术探讨

李国昌

思南县水务局, 中国·贵州 铜仁 565100

## 摘要

近年来, 随着中国社会经济的不断发展, 水利水电工程建设范围逐渐扩大。然而, 在水利水电工程建设中, 受到内外因素的多方面影响, 导致工程稳定性较差, 影响工程品质。因此, 在建设工作中, 相关工作人员需要科学实施水利水电工程灌浆施工技术, 解决施工难题, 提高工程建设效果。通过精准的施工技术和合理的管理措施, 可以提高工程结构的稳定性和耐久性, 确保水利水电工程的安全可靠性, 为中国经济发展和社会稳定做出积极贡献。

## 关键词

水利水电工程; 灌浆施工; 方法

## 1 引言

由于水利水电工程灌浆施工与工程建设效果有着密切的关系, 所以工作人员需要根据水利水电工程的特点把握灌浆施工的核心要点, 严格遵循环境施工的整体顺序, 并且融入较强的质量控制思维, 高效率地完成水利水电工程环境施工任务。

## 2 水利水电工程灌浆施工的价值

在当前社会中, 水利水电工程是基础设施建设中的一项重要内容, 肩负着中国经济发展、社会进步等重大任务, 而在水利水电工程当中灌浆施工作为一种非常关键的工程技术所具有的价值与意义更不容忽视, 灌浆施工作为对结构进行加固与维修的技术手段在水利水电工程各环节中都得

到了广泛运用, 它的主要功能是填充混凝土裂缝, 增强混凝土构件、改善结构整体性能及耐久性等, 确保工程安全运行及长久稳定。通过灌浆施工能够有效地对工程结构进行加固, 增强其抗拉力、抗压能力, 增加使用寿命, 减少维护成本, 实现项目可持续发展<sup>[1]</sup>。在实际工作中, 水利水电工程灌浆施工对技术人员的专业知识与实践能力提出了更高要求, 例如施工经验丰富, 工作态度端正。只有在不断的研究与探索中, 技术水平与施工质量才能够得到持续提升, 灌浆施工才能够更好地发挥出其价值与功能, 从而助力水利水电工程可持续发展。水利水电工程灌浆施工是水利水电工程建设过程中必不可少的一个重要步骤, 它的价值及意义不仅表现在工程结构加固及修复上, 还表现在保护环境、节约资源等方面。

## 3 水利水电工程灌浆施工过程中的问题

### 3.1 存在不确定因素

水利水电工程灌浆施工作为工程建设过程中必不可少

【作者简介】李国昌(1975-), 男, 苗族, 中国贵州思南人, 工程师, 从事水利水电研究。

的一个重要步骤,肩负着确保工程安全平稳运行的使命,但是在实际建设过程中不可避免地会遇到各种困难和挑战,一个很大的问题就是存在着很多不确定因素,在谈到不确定因素时,不只是指自然环境发生变化,还有人为因素、技术因素和其他诸多因素。施工现场中,气候的变化往往会对灌浆工作进度与质量造成影响。恶劣天气条件会使施工人员不能正常工作,推迟工期,从而影响到整个工程进度<sup>[2]</sup>。另外,复杂的地质条件,地下水位的变化以及施工材料的质量,也会给灌浆施工提出始料未及的困难,加大施工难度与风险。除外部环境因素外,人为因素是不确定性产生的一个重要因素,施工人员操作技能、经验水平、工作态度对灌浆施工质量与效率均有影响。专业知识欠缺的施工人员不一定能正确解读施工图纸而造成施工偏差;作业的不规范或者疏忽都会导致施工事故的发生,极大地影响了工程的安全。所以,提高施工人员技能素质,强化培训与管理是非常重要的。面对灌浆施工过程中诸多不确定因素的影响,施工单位及有关管理部门要加强前期调查及方案设计工作,对施工风险进行全面评估,制定科学、合理的施工方案以保证施工过程的安全和高效开展。与此同时,强化施工人员培训与管理,提升施工人员技术水平与责任意识,从而为项目顺利实施提供了保障。

### 3.2 技术手段不足

水利水电工程领域中,灌浆施工是关键环节,肩负着工程质量和安全,但在很长一段时间内,必须面对灌浆施工技术手段不足的情况,这对工程建设以及运营都造成很多挑战和风险。

首先,技术手段不足造成施工过程不稳定,水利水电工程灌浆施工过程中如何保证灌浆材料均匀性、完整性和与基础结合紧密非常重要。由于技术手段不成熟,通常很难对灌浆过程的每一个环节进行有效监控与控制,导致灌浆质量良莠不齐,很难达到工程设计的要求,从而影响到项目整体的稳定与安全。

其次,技术手段不足还造成施工效率低,水利水电工程的施工过程中时间往往比较奢侈,灌浆施工也因为技术手段不够完善,经常会消耗很多时间以及人力资源。不能高效完成灌浆施工,不但会延长工程周期、提高工程成本,而且还会由此造成工程延误、质量问题等一系列问题,对工程建设造成不容忽视的危害。

最后,技术手段不足也有可能致灌浆施工质量不能得到保证,水利水电工程灌浆施工质量的好坏直接影响着工程安全可靠性及使用寿命,由于技术手段不发达,很难完全避免施工期气泡问题、杂质及其他问题的存在,使灌浆质量得不到有效保证,有可能导致灌浆层出现裂缝、强度达不到标准,从而影响到项目整体质量及使用效果。

在水利水电工程灌浆施工过程中,技术手段不足是急需解决的主要问题。只有不断加大技术研发力度、升级施工

监控手段以及优化施工工艺,才能够切实提升灌浆施工稳定性、效率以及质量,保障水利水电工程安全运行以及可持续发展。

## 4 水利水电工程中灌浆施工的关键技术

### 4.1 对灌浆浆液材料进行调控

水利水电工程灌浆施工被认为是非常关键的环节,灌浆施工关键技术的好坏直接关系到工程质量和安全问题。控制灌浆浆液材料作为灌浆施工过程中的第一项技术,有着重要的使命和职责。灌浆施工所使用的浆液材料对工程起着必不可少的作用,精准控制浆液材料质量及配比,是保证灌浆作业顺利实施并取得良好施工效果的关键<sup>[3]</sup>。材料选择直接决定灌浆浆液性能的好坏,从而关系到整个工程质量,在选材中需要严格从事、精益求精,就灌浆浆液而言,通常使用的材料是水泥、砂浆和外加剂,对材料的选择要谨慎小心,务使材料互为补充,互为补充,才能保证灌浆效果最佳。浆液比例控制则是灌浆施工的技术难点。不同配比会对灌浆浆液流动性、坚固性、抗压强度等主要性能指标产生直接影响,所以在灌浆施工过程中严格按设计要求及施工规范对浆液比例进行精确控制是保证工程质量最重要的环节,灌浆浆液材料控制是水利水电工程灌浆施工中的一项关键技术,它不仅要求施工人员有精湛的专业知识与丰富的实际工作经验,还要严谨地完成整体的施工任务。

### 4.2 纯压式灌浆施工

水利水电工程灌浆施工技术其重要性是显而易见的,水利水电工程灌浆施工技术作为保证工程结构坚固、安全、可靠的关键环节,其施工质量与效果直接关系到整个工程质量与使用寿命。其中纯压式灌浆施工这一重要施工方式所具有的独特特征与优势,受到了工程建设者们的关注与青睐,纯压式灌浆施工顾名思义就是利用施工机械在纯压力形式下向工程结构内灌注灌浆材料,从而达到充填结构空隙,增强结构强度的目的。该施工方式,既能保证灌浆材料将结构内细小空隙完全填实,增加结构整体密度与承载能力,又能有效降低施工时振动与污染,确保施工现场安全与环保。所以在水利水电工程当中,纯压式灌浆施工技术已经广泛地应用到了各种重要工程结构灌浆加固与维修当中。为了达到一次性高效优质纯压式灌浆,工程施工人员需要有较深的专业技术及丰富的经验,施工人员需明确了解并了解工程结构特点及灌浆要求,合理选用灌浆材料及施工设备,以保证在施工期间能做到物料注入均匀、沉实充分。同时施工现场环境条件、施工工艺控制和质量监测等手段同样非常关键,纯压式灌浆施工只有各方条件协调一致才会达到满意效果。从整体上看,水利水电工程灌浆施工技术属于详细而又重要的工程环节之一,而纯压式灌浆施工则被视为其关键技术,它的应用与发展,对提高工程质量,巩固工程结构具有十分重要的意义,只有不断强化技术研究及实践探索,提高施工人

员专业水平及素质要求,能够更好地迎接各种复杂的工程环境及施工挑战,保障水利水电工程安全运行及长久发展<sup>[4]</sup>。

### 4.3 采用循环式灌浆施工

水利水电工程当中灌浆施工属于非常关键的技术,其中循环式灌浆施工就是受到人们广泛重视的关键技术之一。循环式灌浆施工是一种高效节能环保的施工方法,它具有既可有效地控制浆液流失和减少材料浪费等优点,又可提高工程质量和保证工程安全、可靠。在进行循环式灌浆时,首要问题就是灌浆材料选择问题,适宜的灌浆材料应该具有高度的流动性及自流平性,才能保证灌注时施工空间被完全充填,并形成均匀密实的充填体。同时灌浆材料应具有优良的粘结性、耐水性等性能,确保充填体强度高、耐久。同时循环式灌浆在施工过程中要注意对施工工艺进行把控,在灌浆施工时,要对灌浆管道的布置进行合理的设计,保证浆液能均匀、持续地填充到施工空间内,避免灌浆死角及漏浆等问题的发生,同时施工人员需要严格控制浆液流速与流量以保证充填体质量均匀<sup>[5]</sup>。另外在循环式灌浆施工过程中还要注意施工现场环境管理,施工现场要保持干净整洁,保证施工设备及灌浆材料质量及干净度,以免杂质进入灌浆体系而影响施工效果。与此同时,施工现场通风、照明条件要有充分保证,才能确保施工人员安全,提高工作效率。

### 4.4 分段灌浆施工

水利水电工程领域中,灌浆施工是非常关键的技术环节之一,灌浆施工质量的好坏直接关系到工程是否能够保持稳定和安全,其中分段灌浆施工是灌浆工艺关键技术之一,以下将对分段灌浆施工重要性以及关键技术展开论述,其目的是给有关方面的研究以及实践提供借鉴以及参考。水利水电工程分段灌浆施工就是把整个工程按一定分割成几段比较细小的段进行灌浆,该过程的目的是保证每一段均能进行详细、全面的建设,以确保整个工程质量稳定,分段灌浆施工需按照严谨的操作流程及技术要求进行,只有每个细节达标,项目才会真正安全、可靠,在分段灌浆施工时,需要将整个项目合理分割,该分区应综合考虑工程结构特点、材料属性和施工条件,保证各段灌浆施工能充分考虑实际条件,避免漏灌或重复灌浆。只有以合理分割为依据,进行分段灌浆施工,才能更好地确保工程质量。同时分段灌浆时施工人员要求技术水平精湛、经验丰富,灌浆工艺本身是个技术项目,它要求施工人员必须精通灌浆设备操作方法,做好灌浆

材料选择与搭配,并结合施工现场实际条件进行施工。只有掌握这些技术要求才能保证施工人员顺利地分段灌浆,并保证各段灌浆质量符合标准要求。最后分段灌浆施工质量控制就是其中非常关键的一环。对每一段灌浆施工都要经过严格的质量检查验收,以保证灌浆材料充实性、密实性及粘结性达到规定的标准。

### 4.5 一次灌浆施工

一次性灌浆施工顾名思义就是一次作业就完成全部灌浆工作而不需要进行二次作业,该技术需要准确的操作和严格的工艺,才能给工程施工带来高效和可靠的保证,一次性灌浆施工关键技术主要有材料的配制,施工之前一定要充分地准备必要的灌浆材料并保证其质量达到要求,以免施工时材料不到位或者质量较差,之后是施工操作,一次性灌浆施工要求操作员配合默契、严格执行工艺流程,保证各个环节没有差错,施工现场应保持干净整洁,以免杂物夹杂而影响灌浆效果。之后是灌浆压力的调控,灌浆施工时灌浆压力的控制非常关键。过高灌浆压力会使材料外溢而影响施工效果;灌浆压力太低达不到设计所需密实度,从而影响工程质量。

## 5 结语

在水利水电工程灌浆施工的过程中,施工人员需要根据现场施工的特点有序地实施灌浆施工方案,并且严格遵循技术要求与标准,结合不同地区的情况,科学地选择灌浆施工技术,以此来保证灌浆施工在水利水电工程中的施工效果,促进中国现代化水利水电行业的良好发展。

### 参考文献

- [1] 杜云龙.水利水电工程灌浆施工技术探究[J].工程建设与设计,2023(13):198-200.
- [2] 姚玉飞,樊朋朋,李英全.水利水电工程灌浆施工控制技术[C]//2023年全国工程建设行业施工技术交流会论文集(中册),2023:442-443.
- [3] 贾绪锦.水利水电工程灌浆施工技术与质量管理对策探析[J].工程建设与设计,2022(18):124-126.
- [4] 刘性贵.水利水电工程施工中帷幕灌浆施工技术的应用[J].建筑技术开发,2022,49(10):79-81.
- [5] 杨树峰,王小艳.水利水电工程特殊地层灌浆施工工艺[J].新型工业化,2022,12(3):208-211.