

# 水利水电工程大坝施工中灌浆技术的应用

张晓丽<sup>1</sup> 李俊梅<sup>2</sup>

1 榆林市榆阳区水产工作站; 2 榆林市榆阳区水旱灾害防治中心

DOI:10.12238/jpm.v3i12.5484

**[摘要]** 在水利水电工程中大坝施工占据了非常重要的地位, 其施工质量直接影响着整个项目的运行情况, 对于整个工程后续的使用效果与使用寿命等都有着非常重要的影响。灌浆是大坝施工中很重要的一个环节, 也是非常关键的一个施工手段, 所以在项目实施之前需要实地调研和综合分析各方面的因素, 制定科学的灌浆施工计划, 采取有效的灌浆方式, 以此来确保灌浆工作的有效实施, 保证大坝结构的稳定与安全, 为水利水电工程提供更高质量的服务。

**[关键词]** 水利水电; 大坝施工; 灌浆技术

## The Application of Grouting Technology in Dam Construction of Water Conservancy and Hydropower Project

Zhang Xiaoli<sup>1</sup> Li Junmei<sup>2</sup>

1. Yulin City, Yuyang District Aquatic Products Workstation

2 Yulin Yuyang District Flood and Drought Disaster prevention Center

**[Abstract]** Dam construction occupies a very important position in water conservancy and hydropower projects, and its construction quality directly affects the operation of the whole project, and has a very important impact on the subsequent use effect and service life of the whole project. Grouting is an important link in the dam construction, is also a key construction means, so before the project implementation need field research and comprehensive analysis of various factors, make scientific grouting construction plan, take effective grouting way, to ensure the effective implementation of grouting work, ensure the stability and safety of the dam structure, to provide higher quality service for water conservancy and hydropower projects.

**[Key words]** water conservancy and hydropower; dam construction; grouting technology

近年来我国城市化建设进程不断地加快, 而为了更好地满足城市发展的需求, 水利水电工程的施工难度越来越大, 复杂程度越来越高, 整个的施工水平取得了显著性的提升, 这也要求水利水电工程项目组需要投入大量的经济成本。灌浆作为在大坝施工中的关键性环节, 其施工成效影响着整个工程的稳定性, 所以科学地实施灌浆技术, 严格灌浆技术要点, 对降低灌浆渗透发生的几率, 提高灌浆工程的整体施工效果等将有重要意义, 也必然会推动水利水电工程项目的稳定和安全实施。

### 一、在水利水电大坝施工中灌浆技术的作用分析

灌浆作为大坝施工项目中的关键一个环节, 施工工艺复杂且技术要求较高。在施工中利用的是增压方式, 使压力渗透到地下岩石层当中去, 之后根据相应的施工方式促进大坝结构的稳定性和牢固性。在该施工项目结束之后, 整个项目的施工稳定性都会大大地提升, 并且该施工方式还可以很好地保护周围的地质环境, 促使其作用的施工项目安全系数再次提升。

在大坝施工中灌浆技术的作用很大, 主要体现在以下几个

方面: 一个是密实度提升的作用。浆液是通过机械设备增加灌注下去的, 压力会进入到地层的每一个缝隙之中, 而且缝隙和浆液之间会紧密结合和相互挤压, 进而促进了灌浆区域内密实度的有效提升, 这样整个建筑工程的稳定性也会进一步提高; 第二是填充作用。水利水电施工当中, 需要对地层进行填充, 但是针对于填充不合格的软土地层则需要利用浆液的压力填充缝隙, 这是由于浆液的温度下降之后会凝结成块, 从而确保填充的效果, 阻止水流, 促进周围地层密实度的提升, 保证整个建筑施工的可靠性; 第三是固化作用。灌浆技术中浆液通过压力深入到地层之后, 会使黏土和松软的地下物质凝结到一起, 而地下还有其他的物质材料, 它们之间会产生化学反应, 进而促进周围环境的改善, 紧实程度进一步提升; 第四是粘合作用。灌浆施工中的浆液具有较强的胶凝性质, 在利用压力注入到地层中后, 周围的黏结情况会得到明显的改善, 这样岩石缝隙可以被很好地粘结起来, 地层的承载性能不断地提升, 这样整个项目也就安全稳定了。

## 二、水利水电大坝施工中灌浆技术的类型

### (一) 高压喷射

在灌浆中该项技术十分常见,其借助的是钻机这种设备的喷射头,通过喷射头所发出的压力将浆液深入到地层当中去,之后再调整喷射的力度,保证浆液注入的效果和质量。在这项技术的实施当中,高压喷射下土壤层会被破坏调,浆液注入到地下之后,整个项目就会变得更加地稳定。在具体的施工中,要结合项目的情况调节喷头,优化喷射的方式,保证灌浆的有效性,从而提高水利水电工程地基抗压力的提升,进一步夯实地基的稳定性与坚韧性。该技术利用的是高压冲破地层阻力,不会对地表形态产生破坏,但是实际施工中对于设备的类型要求较多,操作流程也比较复杂,而地表环境对于技术应用也会产生影响,所以该项技术的普及与发展还有一定的限制。

### (二) 坝体劈裂

坝体劈裂方式利用的是压力作用,在压力的作用之下被受力的区域内会出现被劈裂的现象,然后再处理劈裂处和漏水点的填补工作,之后做好压实处理。在应用此项灌浆技术时,需要重点注意的是压力与受力的方向必须要一致,主要的目的在于做防渗水处理,促进坝体可塑性的提升。

### (三) 卵砾石层防渗帷幕

该灌浆技术由于施工条件限制应用范围较小,且适用材料比较少。因此,在技术应用中对于水泥浆这种材料的要求比较高,需要混入进一定数量的黏土,这样所获得的浆液才是符合灌浆要求的。在实际施工中由于施工的工艺比较复杂,注意事项比较多,所以对灌浆人员的要求也是很高的,如果施工操作不合理对于整个项目的稳定性和后续使用都会产生不利的影



## 三、水利水电大坝施工中灌浆技术的具体应用

### (一) 漏水通道的灌浆

很多不确定的因素对于灌浆技术的应用会产生很大的影响,进而导致灌浆达不到预期的效果。在施工中最需要注意的就是渗水问题,这对于施工技术的实施将产生很大的阻碍。因

此,在实际施工中,需要工作人员时刻关注这一问题,科学地选择施工策略,经过实践证明爆破方式对于渗水问题的解决优势比较多,其主要是可以对渗水结构进行破坏,但是这一技术手段在应用中存在一定的不足之处,体现在成本增加方面,需要在实践中不断地摸索与更新。在具体的施工建设中,膜袋灌浆的方法更适合应用在漏水通道上,后续加入砂石可以对大坝进行巩固,而借助速凝剂可以促进多种材料的有效融合,从而改善漏水问题。该方法使用起来简单灵活,且应用成效比较高,可以快速地解决漏水通道的问题。

### (二) 岩溶地区灌浆技术的应用

岩溶地区灌浆技术的应用是非常常见的,但是在应用过程中标准尚未统一,工作方式多是利用自己以往的经验,在很大程度上影响了施工效果。在大坝灌浆施工中,施工方式主要为填充与非填充两种,非填充技术要求不高,但是填充在技术、材料等方面的要求比较多,需要结合岩溶大小以及深度进行合理性的选择。

1. 高压灌浆。在需要填充的区域高压灌浆技术的应用,无需进行冲洗处理,如果冲洗会导致内部填充物过于紧密,大坝的渗透能力也会因此而受到影响。而且省去冲洗的缓解,会使灌浆过程中的水泥结构呈现出网状的结构,这样大坝的整体抗裂性大大地提升了上来,大坝的紧密程度和稳定性也越来越高。

2. 浅层岩溶灌浆。针对于浅岩溶层的灌浆需要在岩溶区内挖掘砂石,之后再浆液填充到挖掘区域内,以此来提升大坝的稳定性,保证大坝的坚实性。

3. 深层岩溶灌浆。深层岩溶区指的是深度大于 50 米的区域,使用浅岩溶层灌浆方式会增加很多成本,所以可以在该区域内使用普通灌浆技术,不仅可以控制成本,还可以保证灌浆质量。在灌浆中,需要将水泥浆注入到更深的区域内,之后在需要填充的地方进行回填充,内部所产生的巨大排挤力会使填充材料变得更加地紧实,进而起到加固大坝牢固性,延长大坝使用期限的目的。



### (三) 帷幕灌浆技术的应用

该灌浆技术方式在水利水电大坝施工中非常常用,且发挥了十分重要的作用,可以很好地控制水从基坝渗透的问题,从而给大坝提供一个更加坚固的保护层。该项灌浆技术在使用之中需要注意的是必须要保证在水库开始蓄水之前实施作业,这样也造成了施工工期比较长,工程量大,所以在实际施工中必然会增加施工难度。

在开始灌浆之前,需要工作人员严格地按照灌浆作业的标准和规范实施钻孔清理,并且要做好压水实验,这样才可以保证灌浆工作的顺利以及高质量完成。如,帷幕灌浆技术在西藏阿坝夺水库大坝基础防渗透处理中进行了广泛性的应用。在该项目中前期科学地分析了工程概况、地形地貌、地层岩性、地质构造、坝基工程地质条件以及坝基渗透问题,之后对前期坝基防渗透设计和施工及渗透进行了分析,通过前期的防渗帷幕设计,坝基固结灌浆,坝基断层处理,前期灌浆后渗漏分析等以及后期的设计变更等对帷幕灌浆的具体应用进行了实践。此外需要注意的是,在灌浆作业结束之后,还需要采取闭浆手段,可以利用封孔技术对灌浆孔进行有效的处理。在具体的施工中,如果封孔的密实度不够或者出现涌水的问题,就需要返工,这样很容易造成人力和资源的浪费,对于整个工程项目的后续施工埋下隐患,所以闭浆和封孔至关重要。

### (四) 接缝灌浆技术的应用

在水利水电大坝施工之前需要对施工工艺流程进行优化,对施工工序进行合理性的安排,确定施工工期,并严格地按照施工规划开展施工工作。在具体的坝体施工过程中,要严格检

验进场的施工材料,严格落实灌浆施工技术。通常情况下接缝灌浆施工方法有三种,分别是盒式灌浆、重复灌浆和骑缝法。在施工之前需要分析不同方法的利弊,之后根据工程项目的施工情况选择最有益的方法。在这三种方法中最常见且效果最好的是盒式灌浆,操作简单,可以很好地避免回浆管路堵塞的问题。

### 结束语:

由此可见,在水利水电大坝施工中,灌浆技术至关重要,其关系着整个大坝的牢固性,影响着整个水利水电工程的稳定性。因此,在灌浆技术开始之前需要综合分析各项因素,并结合项目实际情况科学地选择最为适宜的关键技术手段,有效地避免施工问题,防止各种不确定因素对施工的不利影响,保证大坝工程的顺利实施,为我国水利水电工程行业的发展奠定坚实的基础。

### [参考文献]

- [1]王力. 水利水电工程水库大坝坝基固结灌浆施工技术研究[J]. 装饰装修天地,2020(6): 368.
- [2]胡彦吉,白艳侠,陆晨红. 水利水电工程灌浆施工技术与质量管理的策略分析[J]. 建筑与装饰,2022(12): 91-93.
- [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]赵永锋. 灌浆技术在水利水电工程大坝施工中的应用分析[J]. 水电站机电技术,2021,44(6): 79-81.
- [5]杨曼直. 帷幕灌浆施工技术在水利大坝基础防渗加固中的应用[J]. 江西建材,2021(6): 112-113.