

# 水利水电工程大坝施工中的灌浆技术应用探讨

彭 博

云南省水利水电勘测设计院 云南昆明 650000

**摘 要:** 水利水电工程大坝施工中, 灌浆技术是主要施工技术组成。灌浆技术在实际应用中, 受到大坝施工客观条件的影响, 存在明显施工差异。结合大坝施工中灌浆技术的应用价值研究, 积极对灌浆技术应用进行深入探讨, 并正确认识与应用灌浆技术, 目的在于保证大坝施工质量。

**关键词:** 水利水电工程; 灌浆技术; 大坝施工; 具体应用

在水利水电工程实际的施工中, 施工单位必须根据施工现场的实际情况完善施工技术的应用, 提升技术应用水平, 从而整体上保障水利水电工程的施工质量<sup>[1]</sup>。灌浆技术能够减少水利水电工程出现渗漏的概率, 能够起到提升工程稳定性的作用。

## 一、水利水电工程大坝施工中灌浆技术的应用意义

在水利水电工程中, 渗漏问题通常会影响工程的整体质量, 在严重的情况下甚至会缩短水利水电工程的实际使用寿命。为有效减少漏水问题, 科学、明智地使用注浆技术是非常必要的, 也是增加地基强度有效的技术手段, 可以在更大程度上提高工程的稳定性。但由于施工条件的局限性以及施工区地质条件的影响, 水电设施的建设比其他构筑物更加困难, 不仅增加了对施工人员专业性的要求, 还为操作带来很大困难, 但也为建筑业的发展作出了贡献。如果智能、高效地使用浇筑技术, 则有必要根据实际施工情况和多种因素的影响, 制订出适合建筑物实际需求的工程计划, 并考虑每个结构连接的细节。基本上, 需要加强水利和水电项目的基础建设, 以确保项目启动时能够高效、平稳地运行。

目前的水保护设施建设, 灌浆技术的应用是一个相对复杂的过程, 主要包括在适当的压力下将注浆液注入水保护工程施工层的石质缝隙中, 并转移适当的建筑能力以提高地上结构的可靠性。灌浆技术可以显著提高项目的可持续性以节约用水, 从而显著改善周围的地质状况, 并提高整个建筑的安全系数。通常, 灌浆技术在水保护和水力发电项目的大坝建设中具有以下功能: 第一, 压实作用。在机械作用力的作用下, 灌浆可以产生相对

较强的压力, 并且该压力可以使灌浆深入渗透到孔隙和小裂缝中, 从而使灌浆和裂缝紧密结合, 有效提高地层的密度, 从而使建筑本身变得更安全。第二, 浇筑技术可以发挥更有效的作用。众所周知, 水利水电设施的建设往往完全依赖地层, 对于某些带有非标准填料的软土层, 可以使用泥浆压力将泥浆注入适当的地层中。温度降低后通常会形成浆液, 凝结的同时, 石头可以填充层中的缝隙, 防止水流, 有效地提高施工现场周围地层的密度, 并使整个建筑物的结构更坚固<sup>[2]</sup>。在压力下注入泥浆能有效地凝结建筑工程地层中的黏土和软质材料, 并且泥浆也可以与地层相互作用, 材料中的某些材料会产生适当的化学反应, 从而改善施工现场的地质条件, 使其凝结成岩块并增加强度。第三, 浇筑技术可以在黏结中发挥有效作用。通常, 浇筑的浆液具有很强的胶凝性能, 可以有效地黏结周围的材料, 并将已经松散的岩石中的建筑物和裂缝与集料连结, 确保水利水电设施建设的可持续性。

## 二、水利水电工程灌浆施工技术分析

### 1. 普通灌浆加固技术

在应用这种技术的时候, 施工人员需注重以下几个关键点。需记录相关数据, 并降低水位到标准高度; 有效清洗裂缝与灌浆孔, 在灌浆施工未开始之前, 必须保证孔壁与孔底干净; 清洗过程中需注重对水压的控制, 冲洗时长可通过孔洞深浅水的清与浊来确定。另外, 施工人员应按照先稀后浓的原则进行施工, 以水压力为标准将浆液逐渐升至一定浓度, 同时水灰配比的合理性也要得到保证, 可采取适当加入石英粉与铝粉的方法, 来实现对灌浆浆液浓度的调整。施工人员也可通过对壁孔灌浆技术的运用, 使灌浆的稳定强度得以提升。

### 2. 诱导灌浆技术

诱导灌浆技术是水利水电工程中最为常见也是最为

**作者简介:** 彭博, 男, 彝族, 1989年4月14日, 云南省玉溪市, 本科学历, 中级工程师, 研究方向: 水利水电工程, 邮箱: 287695430@qq.com。

普通的技术。诱导灌浆技术的原理是通过电化学的技术设置阻力阻止侧压力, 或者控制浆液温度的方式来达到计算浆液的流动的目的, 具有加固工程地基的作用, 达到防渗的效果。诱导灌浆技术更多强调的是不同的环境要求下使用该技术, 其实质就是创设一个具有防渗效果的灌浆帷幕工程, 能够更好地促进水利水电工程的发展。

### 3. 混凝土裂缝灌浆技术

实际上, 这种技术在最初主要为大坝工程修建的主要技术, 而在后来, 则是运用到了水利水电工程建设中, 因为其在经济效能上表现的更好, 也可以和大型施工工艺进行有效的融合, 所以也被纳入灌浆主要技术的行列。以这项技术来看, 可以很好地对吊车作业发挥辅助功能, 因此对建筑施工会更加的有利。另外, 在地面抗冻修补上, 该技术也发挥了很好的效果。

### 4. 高压喷射灌浆技术

高压喷射灌浆技术多用于对水利堤坝工程进行防渗加固的技术, 主要是通过高压作用下喷射的力量达到破坏被灌土体的目的, 是喷射出的浆液与破碎的土体进行充分融合, 形成坚固的防渗板墙, 达到防渗加固的目的。高压喷射灌浆技术一般按照喷射的方式可以分为: 旋喷、摆喷和定喷三种技术方式。首先旋喷就是旋转喷射, 有利于形成桩柱状凝结体, 一般用来加固地基。其次摆喷易形成比较厚的板墙, 一般中低水头的水利水电工程应用较多<sup>[3]</sup>。最后是定喷, 会形成薄的板墙, 只应用于低水头的水工工程中。总之, 水利水电工程施工中要看具体的施工条件选用具体的施工技术, 来达到最好的效果。

## 三、水利水电工程大坝施工灌浆技术具体应用

### 1. 大坝冒浆问题处理以及灌浆施工的应用

正常情况下, 水利水电工程中大坝施工处理时灌浆技术应用整个流程时间约3~4小时, 但是在实际施工中, 因为地质条件以及区域气候、环境建筑等因素的干扰, 经常出现水泥浆外溢的现象, 不仅会影响到灌浆技术的后期处理, 同时也会对水利水电工程施工进程带来困扰, 所以必须及时解决大坝施工冒浆问题, 为后期施工的开展创造有利条件。灌浆技术应用期间, 将低压地质条件区域作为首选施工区域, 灌浆施工中随时观察水泥浆液的流动状态, 及时排除气泡, 保证水泥浆液流动没有任何问题后, 继续进入随后的灌浆施工处理。再者是对浆液应用的管理, 其中流动性非常重要, 一定要保证灌浆施工期间, 浆液流动速度, 有效预防吸浆情况。提前在浆液准备阶段考虑到浆液的流动性, 利用粘稠度对流动速度进行控制。当然还可以间歇性地在灌浆施工过程中

向地基注入水泥砂浆, 增加地基稳固性, 预防地基裂缝, 保证灌浆施工顺利完成, 质量得到提高。

### 2. 固结灌浆技术的应用

固结灌浆技术施工的工艺过程比较简单, 对基岩有更好的加固效果, 应用范围广。固结灌浆技术可以使用气钻或其他类型的钻头制作接合孔, 最终孔直径须至少为38mm, 孔的位置、方向和深度必须符合设计要求。固结灌浆使用单孔灌浆方法进行灌浆, 在进样量较小的区域中可以将同一个环上的接合孔平行浇筑, 孔的数量应为两个, 并且孔的图案应对称。如果凝固的连接孔长度小于6m, 则可以立即填充所有孔。在恶劣的地质条件或特殊要求下, 可以部分灌浆, 对于垫片的灌封压力超过3MPa的项目, 灌封孔应采用分段密封处理。

### 3. 岩溶地区大坝施工灌溉技术的应用

岩溶地区地质条件特殊, 水利水电工程难度相对较高。尤其是施工操作中, 因为地质条件复杂, 需投入大量勘察资源, 通过对周围施工环境的了解, 科学设计施工方案, 保证施工规划有序合理。随后对施工措施初步确定, 在实际施工中还需要灵活调整施工方案, 以便解决突如其来施工问题。岩溶地区如果需要进行大坝施工, 主要方法包括两种, 其一为填充施工, 其二为无填充施工。综合地质勘察相关资料, 选择适合的施工方法, 并做好施工方案设计对比, 保证最终的施工方案更理想。其中若地质勘察中, 大坝施工区域属于浅层岩溶地区, 第一步是将该区域的砂石进行清理, 随后灌注提前准备好的水泥浆加以填充, 以此为大坝施工提供更稳定的基础, 同时为后续施工开展做好准备工作。若地质勘察中, 大坝施工区域属于深层岩溶地区, 甚至深度达到50m, 则灌浆技术需要选择最普通类型, 这样虽然施工处理周期长, 但是能够最大程度上节省施工资金与技术的消耗, 还可以有效避免先进技术应用期间, 可能会因为多变的地质条件所引发的各种问题, 保证大坝施工的顺利完成。大坝施工中, 越是复杂的施工条件, 越适合普通、原始灌浆技术, 真正将内外部材料充分融合, 实现全面性的灌浆填充, 夯实复杂地质条件下大坝施工的基础。

### 4. 接缝灌浆技术的应用

坝体的填筑是整个水利水电大坝施工的重要组成部分, 坝体的填筑质量直接决定着大坝结构的稳定性, 影响着水利水电工程的整体质量。因而, 在开展坝体填筑施工时, 要对填筑工作进行科学设计与合理规划, 结合工作量和水利水电工程项目需求来编制施工方案, 选择恰当的施工技术及工艺。其中, 在进行坝体填筑时要格

外重视接缝的处理,合理选择处理技术。应用最多的接缝处理技术主要包括重复灌浆、骑缝灌浆和盒式灌浆3种。为了保证接缝处理质量,要立足施工实际情况,综合考虑接缝类型和灌浆技术的特点,科学选择灌浆技术,并且可以使得这三种灌浆技术相互补充来进行施工初级,提高灌浆作业的效率。在进行灌浆施工时要控制灌浆压力,保证泥浆流动,并保证泥浆粒径达到设计要求,接缝灌浆开张到位,通常情况下,灌浆作业时的压力保持在0.2MPa左右<sup>[4]</sup>,接缝灌浆开张度应控制在1~3mm范围内。

#### 四、结束语

由于我国各方面水平的持续增强,更加关注对技术的运用,因此在水利水电工程建设上,相关的规范便更

趋于严格,而技术的改进能够保证工程顺利开展。所以,在具体的灌浆施工作业时,应该有效连接工程的实际状况,明确科学的施工手段。施工作业时,应该最大化提升灌浆施工的技术水平,确保工程的安全稳定性。

#### 参考文献:

- [1]黄杰锋.现代化水利水电工程建筑施工技术难点及对策[J].工程技术研究,2020,5(15):111-112.
- [2]樊忠其.水利水电工程灌浆施工技术与质量控制[J].住宅与房地产,2020(18):290.
- [3]寇社民.水利水电工程高压旋喷灌浆施工质量控制技术研究[J].水利科技与经济,2020,26(8):84-88.
- [4]李刚.水利水电工程灌浆施工技术与质量控制措施[J].黑龙江水利,2020(3):80-81.