

# 水利水电工程灌浆施工技术与质量管理的策略分析

罗来宏 张自淼

四川二滩国际工程咨询有限责任公司 四川成都 610000

**摘要:** 灌浆施工技术的应用, 不仅提升了水利水电工程的建设水平, 还推动了整个水利水电事业的可持续发展。因此, 如何有效增强水利水电工程中灌浆施工技术的优势, 提高工程项目的质量管理水平, 成为更多施工单位需要关注的重点。论文对水利水电灌浆施工技术的应用进行了阐述, 并提出相应的施工质量管理策略, 以期为同类工程提供参考。

**关键词:** 水利水电工程; 灌浆施工技术; 质量管理

## Strategic analysis of grouting construction technology and quality management in water conservancy and hydropower projects

Laihong Luo, Zimiao Zhang

Sichuan Ertan International Engineering Consulting Co., Ltd. Chengdu, Sichuan 610000

**Abstract:** The application of grouting construction technology not only improves the construction level of water conservancy and hydropower projects but also promotes the sustainable development of the entire water conservancy and hydropower industry. Therefore, how to effectively enhance the advantages of grouting construction technology in water conservancy and hydropower projects and improve the quality management level of engineering projects has become the focus of more construction units. This paper expounds on the application of water conservancy and hydropower grouting construction technology and puts forward corresponding construction quality management strategies to provide a reference for similar projects.

**Keywords:** water conservancy and hydropower engineering; grouting construction technology; quality management

### 引言:

我国水利水电建筑工程项目的数量在不断地增加, 其灌浆施工技术与质量管理的要求也越来越高, 在施工过程中, 灌浆施工技术的使用受到多方面因素影响, 制定科学、合理的灌浆施工技术方案是技术管理的基础, 也是施工质量控制重要内容。灌浆施工技术水平往往直接决定着水利水电工程的整体质量。

### 一、目前我国水利水电工程灌浆施工技术和质量管理存在的问题

#### 1. 水利水电工程灌浆施工技术的问题

目前, 我国的水利水电工程的灌浆施工技术中存在着一些问题。首先, 水利水电建筑工程的灌浆施工的范围通常比较大, 而灌浆施工单位和建筑工地可能不在一

起, 导致两者之间的交流不及时。其次, 水利水电工程建设工程涉及的单位多而且复杂, 每个项目单位的管理制度不一致。再次, 水利水电工程的灌浆施工现场限制人员和车辆的流动也是难题之一。最后, 最主要的是安全问题, 这就需要专业安全监测人员和监理工程师提前做好安全防控预案, 做好监督工作保证项目的顺利实施。

#### 2. 水利水电工程质量管理的问题

一方面, 大多数的水利水电工程企业并没有完善的质量管理体系, 水利水电工程施工人员的质量管理的意识不充分, 技术施工作业人员素质问题, 施工作业人员技术能力达不到要求一定程度上影响项目施工质量。另一方面, 水利水电工程材料不达标、施工技术管理措施不到位、安全措施没有有效落实等问题也影响着水利水

电施工作业的质量。

## 二、灌浆施工技术在水利水电工程中的应用现状

### 1. 灌浆钻孔技术

提升灌浆工程质量的基础是灌浆钻孔技术, 灌浆钻孔技术是实施的关键环节, 国家严格管理与控制了相关问题, 从首序孔灌浆, 这3道序孔是当前亟需处理的关键点。在施工时需测序首要工序, 对其吸水量以及压水量进行检测, 利用压水试验等方式, 保障吸水量符合设定的要求, 减少后续作业误差, 缩减工程周期。

### 2. 孔斜率的要求

施工技术者的技术水准通过钻孔的孔壁以及直孔就能直接体现出来, 在灌浆施工过程中, 施工技术人员应测量钻孔的孔壁以及直孔, 检测钻孔距离的斜孔和歪斜情况, 还需开展帷幕深孔施工工作, 施工时利用钻孔测算, 开展倾斜工作, 以此来为后续工程的有效实施奠定良好的基础。

### 3. 清洗钻孔与裂隙

在建设施工期间, 保障灌浆施工工作有效实施的基础是钻孔与裂隙, 在施工期间需要保障总体施工的整洁和干净, 这样才可以保障施工过程中不会产生质量问题, 钻孔与裂隙的清洗两者缺一不可, 在此程序施工中, 清除裂隙中的杂质以及岩石粉质, 进而提升浆液及岩石胶的凝固效果。在施工中, 还可利用压缩空气或者压力方式清洗钻孔与裂隙。这种方法运用比较广泛, 但在单孔冲洗中, 该方法不适用, 且运用范围相对较小, 所以通常会将其运用在裂隙较少的岩石层冲洗中。

## 三、水利水电工程灌浆施工技术分析

### 1. 灌浆材料的选择

选择灌浆材料也属于施工的一部分, 同样会对工程的质量构成很大影响。灌浆所用的水泥浆材料是水、粉煤灰水泥、外加剂按照一定比例拌制而成的。在灌浆前, 需要对水泥浆材料进行质量检验。为了避免在灌浆过程中出现浆体干缩的情况, 可以向水泥浆中加入适量的膨胀剂。水泥浆的流动性越大, 灌浆施工越顺利, 因为浆液的流动值决定着其可灌性。没有掺加减水剂的水泥浆, 浆液的流动性值应大于16s, 掺加了减水剂的水泥浆, 流动性值应达到25s以上, 但流动性值并非越大越好, 应控制在40s以内。在灌浆施工中, 浆液的流动性值应该控制在25-35s之间为最佳。

### 2. 优化钻孔技术

钻孔作业是灌浆施工活动的第一个流程环节。该项作业活动的质量主要有钻孔顺序、钻孔直径等指标的操

作控制效果来决定。在具体的作业实践中, 钻孔的方向必须要始终朝下, 孔壁要保持均匀顺直的标准, 以防止产生孔斜过大的现象, 导致施工效果的不合格。为了强化灌浆施工的质量保证, 必须要严格按照顺利开展钻孔作业, 一般而言, 钻孔顺序要与灌浆施工顺序保持一致, 首先将用于灌浆的钻孔划为第一顺序, 其他的钻孔一词进行排列, 在具体操作过程中, 必须要保持认真严谨的态度, 防止出现排序上的偏差。

### 3. 正确灌浆顺序

灌浆施工技术在水利水电工程建设中, 通常选用分段式和一次性灌浆施工方法。在采用分段式灌浆法时, 为达到最为理想的施工效果, 施工企业要充分从工程区域的岩层情况出发, 保障灌浆法应用的科学性, 如果施工现场的岩层非坚硬岩层且倾角较小, 在灌浆过程中需严格遵守从下到上的顺序, 每段的距离保持在3~5m, 为后续的施工操作提供便捷。如果水利水电工程所处区域内为破碎岩层, 整体的施工操作比较复杂, 同样可以采取自下而上的分段灌浆作业, 以通过这一灌浆方法的应用来提升整体的施工进度与质量。在采用一次灌浆方法时, 必须要保障一次钻到最深, 这一灌浆方法在10m以内的孔深中最为常用。当然, 在一些透水性较小、裂缝较少的岩石中, 同样可以选用这一灌浆方法。在灌浆施工时需保持灌浆压力分段升高, 一次性灌浆法下, 对于灌浆孔具有极高的要求, 必须要尽量保持灌浆孔内部压力的一致性。

## 四、水利水电工程灌浆施工质量管理

### 1. 全面加强工程建设管理

灌浆施工质量管理过程中, 需要开展全过程、全方位的管理作业。已某水库工程灌浆作业为例, 灌区骨干工程开工9.7m, 以完工隧洞964m, 明渠2.36km, 为总工程进度的7.5%。结合对工程规模等条件分析, 最终选用的是PPP模式。灌浆施工是其中的关键环节, 为了提升工程质量管理水平, 施工企业中的管理机构与部门需对各个环节加以质量管理与控制。专业管理人员需从工程的实际情况出发, 针对可能存在的质量与安全风险, 采取有效的管理方式, 明确项目法人、建设单位、监理单位等的职责, 通过对施工环节的全方位管理, 来保障工程质量和进度目标的实现。灌浆作业阶段, 专业的质量管理人员需在工程现场加强对灌浆压力的控制, 选取恰当的升压法, 保障灌浆孔清洗和检查工作的顺利开展, 做好灌浆技术各个环节的全面管理。在灌浆施工作业结束以后, 管理人员还需要及时进行灌浆质量验

收, 检查灌浆孔是否达到了质量标准, 通过压水试验来评估最终的工程质量, 发挥灌浆技术在水利水电工程项目中的作用。

### 2. 对施工人员的素质进行不断的提升

对于灌浆施工来说, 施工人员是保证各项施工操作有效落实的基础, 因此, 施工人员自身的综合素质会对工程的施工质量造成巨大的影响, 而为了进一步提升施工质量的管理效果, 还要相关单位针对施工团队加强建设, 使其能够更好的满足工程施工的相关要求。首先要对高素质的施工人员进行引入, 以此来提升施工团队的整体水平, 确保施工人员能够通过相关技术措施的科学应用, 实现灌浆施工质量的有效控制; 其次要对现有施工人员加强培训教育工作, 一方面要通过定期的培训, 不断提高其专业水平, 提升其操作的规范性, 另一方面, 要通过思想政治教育, 提升施工人员的认识, 使其能够认识到自身操作对于水利水电工程施工质量以及工程效用发挥的影响, 从而主动落实相关质量控制措施, 有效确保灌浆施工的质量。

### 3. 加强外部质量管理和监督体系

外部质量管理以及相关的监督体系主要有两个方面的问题, 分别是相应灌浆施工人员的职业素养和水平问题, 还有相关设备的问题。所以在进行灌浆施工之前, 需要对设备进行较为细致的检查, 确保在施工过程之中, 设备不会出现故障问题, 针对于老化的设备也要及时进行修整和更换。而后进行灌浆施工操作的人员需要具备专业素养和职业素质。承包方的施工团队, 需要对灌浆的操作人员进行定期的培训, 或者是组织去外地进行学习, 了解灌浆施工技术的先进经验。

外部和内部质量管理和监督体系要一起加强, 内外

兼修, 形成合力, 才能更有利于工地施工。对内要加强内部管理体系和工程监督, 一步一个脚印, 扎扎实实确保水利水电工程的顺利进行; 对外要联合相关部门切实解决工程项目所存在的一些实际问题, 加强外部监督, 确保工程使用设备的先进性、人才的专业性。

### 五、结束语

由于我国当下经济社会发展的迅速, 对于水利水电工程规模以及相应精度的要求也在不断提升。而灌浆工作在整个水利工程之中扮演的角色, 以及其对于水利水电工程质量的影响不容小觑。所以在施工过程之中, 我们需要对灌浆工作进行更为严谨的把握。我国水利水电工程施工虽然已经有了一定程度的发展, 但是一些较为先进的技术仍旧需要向西方进行一定程度的借鉴。未来我国的相关研究人员以及技术人员, 还需要对灌浆过程之中的新技术进行不断地探索和更新, 使得灌浆过程之中各个步骤的选择能够更加多样化, 适应更加复杂的地质环境, 使得整个进程更加顺利, 为我国的水利水电工程建设发展做出一定的贡献。

### 参考文献:

- [1] 邓红燕. 浅谈水利水电工程灌浆施工技术与管理措施[J]. 科技创新与应用, 2019, 14(29): 219.
- [2] 王忠浩. 水利水电工程灌浆施工技术与管理措施探讨[J]. 科技创新与应用, 2020, 36(34): 234.
- [3] 魏庆军. 水利水电工程灌浆施工技术与管理措施分析[J]. 科技传播, 2020, 28(5): 27-27, 29.
- [4] 徐德江. 水利水电工程灌浆施工技术与管理策略分析[J]. 江西建材, 2020(03): 107+109.
- [5] 金玲. 水利水电工程灌浆施工技术与管理措施分析[J]. 低碳世界, 2020(10): 109-110.