

水利水电工程灌浆施工技术与管理措施分析

冯世迁

新疆兵团水利水电工程集团有限公司 新疆 乌鲁木齐 830011

摘要: 对于水利水电工程的施工建设而言, 灌浆施工是一项非常关键的内容, 良好的灌浆施工活动不仅能够提升工程的安全性和稳定性, 还能确保工程综合效用的有效发挥, 但想要保证灌浆施工的质量, 还需要相关单位结合工程实际对各项施工技术进行合理的应用, 并对施工质量进行严格控制, 如此才能为水利水电的施工质量提供支持, 推动建筑领域的健康发展。所以, 针对相关内容加强研究是很有必要的。

关键词: 水利水电工程; 灌浆施工技术; 质量控制

1 水利水电工程灌浆技术的应用意义

水利水电工程灌浆技术的应用意义深远。灌浆技术可以帮助水利水电工程有效控制施工中的潜在安全隐患, 灌浆技术还可以减少建设条件对水利水电工程的影响, 例如在复杂的地质条件下, 通过灌浆技术可以改善土壤的性质, 提高地基的稳定性。灌浆技术还可以简单地解决实际施工问题, 例如在混凝土结构中应用灌浆技术可以修复裂缝、提高结构的完整性。灌浆技术在水利水电工程中具有广泛的应用价值。灌浆技术还可以提高水利水电工程的耐久性和使用寿命。通过灌浆技术, 可以将各种材料(如水泥、砂、砾石等)混合在一起, 形成一种具有优良特性的浆体, 这种浆体可以有效地保护水利水电工程的结构和部件, 防止其受到自然环境和人为因素的损害^[1]。灌浆技术还可以提高水利水电工程的防渗性能, 从而保证工程的正常运行和安全性。在水利水电工程中, 灌浆技术还可以用于改善土壤的物理和化学性质, 从而提高工程的性能和稳定性。总之, 灌浆技术在水利水电工程中具有非常广泛的应用价值, 不仅可以解决实际施工问题、提高工程的安全性和稳定性, 还可以改善土壤的物理和化学性质、提高工程的耐久性和使用寿命。因此, 灌浆技术在水利水电工程中具有重要的意义。

2 水利水电工程灌浆施工特点

(1) 施工环境复杂: 水利水电工程通常需要在复杂的自然环境中进行施工, 例如在高山、峡谷、河流等地区, 施工环境较为恶劣, 给灌浆施工带来了一定的挑战。(2) 施工过程要求严格: 灌浆施工需要严格控制施工参数和工艺流程, 例如注浆压力、注浆量、注浆时间等, 要求施工人员具有较高的技术水平和责任心。施工效果难以预测: 灌浆施工的效果往往受到多种因素的影响, 例如地质条件、材料性能、施工工艺等, 因此施工

效果难以准确预测, 需要通过现场情况和实际效果的监测和评估来进行调整。(3) 施工成本较高: 灌浆施工需要使用大量的材料和设备, 并且需要专业的技术人员进行指导和操作, 因此施工成本较高。(4) 灌浆材料多样化: 水利水电工程灌浆施工所使用的灌浆材料具有多样化的特点, 包括水泥、粘土、水泥粘土、水泥砂浆等, 不同材料的性质和特点不同, 需要根据具体情况进行选择。

3 灌浆技术存在的问题

3.1 传统控制方法中存在的问题

第一, 缺乏全面的质量控制体系: 传统的灌浆技术质量控制往往只关注于施工过程中的某个环节或某个参数, 而缺乏对整个施工过程的全局控制和管理, 导致灌浆质量不稳定。缺乏有效的成本控制方法: 传统的灌浆技术成本控制往往只关注于施工成本的总体预算和开支, 而缺乏对施工过程中各个环节的成本控制和管理, 导致成本浪费和不必要的开支^[2]。缺乏科学的施工效果评估体系: 传统的灌浆技术效果评估往往只关注于施工后的某些指标和效果, 而缺乏对施工过程中各个环节的效果评估和预测, 导致无法准确评估灌浆施工的效果。缺乏有效的资源利用和管理措施: 传统的灌浆技术资源利用和管理往往只关注于灌浆材料的采购和使用, 而缺乏对灌浆材料的科学管理和有效利用, 导致大量灌浆材料的浪费和环境污染。第二, 灌浆技术存在的问题主要包括以下几点, 灌浆质量不稳定: 灌浆质量受到多种因素的影响, 例如地质条件、施工环境、材料性能等, 而传统的灌浆技术往往缺乏对这些因素的全面考虑和控制, 导致灌浆质量不稳定。灌浆施工成本较高: 灌浆技术需要使用大量的材料和设备, 并且需要专业的技术人员进行指导和操作, 因此灌浆施工成本较高。灌浆施工效果难以评估: 灌浆施工的效果往往受到多种因素的影响,

例如地质条件、材料性能、施工工艺等，而传统的灌浆技术往往缺乏对这些影响因素的全面评估和预测，导致无法准确评估灌浆施工的效果。灌浆材料浪费严重：传统的灌浆技术往往缺乏对灌浆材料的科学管理和有效利用，导致大量灌浆材料的浪费和环境污染。第三，针对上述问题，传统控制方法中存在的问题主要包括以下几点：传统的灌浆技术质量控制往往只关注于施工过程中的某个环节或某个参数，而缺乏对整个施工过程的全局控制和管理，导致灌浆质量不稳定。传统的灌浆技术成本控制往往只关注于施工成本的总体预算和开支，而缺乏对施工过程中各个环节的成本控制和管理，导致成本浪费和不必要的开支。传统的灌浆技术效果评估往往只关注于施工后的某些指标和效果，而缺乏对施工过程中各个环节的效果评估和预测，导致无法准确评估灌浆施工的效果^[3]。缺乏有效的资源利用和管理，传统的灌浆技术资源利用和管理往往只关注于灌浆材料的采购和使用，而缺乏对灌浆材料的科学管理和有效利用，导致大量灌浆材料的浪费和环境污染。

3.2 施工中控制方法存在的问题

在灌浆技术施工过程中，控制方法存在的问题；在灌浆技术施工过程中，控制方法往往只采用简单的指标控制或经验控制，而缺乏对整个施工过程的全面控制和管理，导致无法准确掌握施工过程中的各种变化和问题。缺乏信息化管理：灌浆技术施工过程中的控制方法往往缺乏信息化管理的手段，无法及时获取和整理施工过程中各个环节的数据和信息，导致无法对施工过程进行全面的监测和管理。灌浆技术施工过程中的控制方法往往无法实现精细化控制，无法对施工过程中各个环节进行精细化的监测和管理，导致无法及时发现和解决问题。缺乏标准化管理：灌浆技术施工过程中的控制方法往往缺乏标准化管理的手段，无法对施工过程中各个环节进行标准化的管理和评估，导致无法准确评估施工效果和质量。

4 水利水电工程常用灌浆技术

4.1 无塞灌浆技术

水利水电工程中常用的一种灌浆技术是无塞灌浆技术。这种技术使用一种特殊的灌浆设备，在灌浆口处安装一个止浆塞，然后将浆液注入到地层中。无塞灌浆技术的施工过程包括以下几个步骤：钻孔并插入钢管，然后在钢管中注入一定量的水泥砂浆；将膨胀材料加入到钢管中，使钢管扩张并紧贴孔壁；再次，通过钢管进行灌浆，同时保持一定的压力；待浆液凝固后将钢管拔出^[4]。在施工过程中需要严格控制灌浆压力和注入量，保证施工质

量；在插入钢管时需要保证钢管的垂直度和稳定性；最后，在拔出钢管时需要避免对已形成的灌浆体的破坏。无塞灌浆技术是一种高效、灵活的灌浆技术，在水利水电工程中得到了广泛的应用。它能够有效地加固地层、防渗和堵漏，提高工程的安全性和稳定性。

4.2 高压喷射灌浆防渗透技术

高压喷射灌浆防渗透技术的优点在于其施工速度快、效率高，能够有效地防止水的渗透和加固地层。该技术还可以根据工程需要进行调整，如改变喷射压力、浆液浓度等，以适应不同的地质条件和工程要求。高压喷射灌浆防渗透技术的施工过程包括以下几个步骤：钻孔并将喷射管插入到地层中；将浆液通过喷射管以高压水或空气的形式喷射到地层中；在喷射过程中不断旋转或摆动喷射管，使浆液均匀地渗透到地层中；待浆液凝固后将喷射管拔出^[5]。在施工过程中需要严格控制喷射压力和注入量，保证施工质量；在插入喷射管时需要保证其垂直度和稳定性；在拔出喷射管时需要避免对已形成的灌浆体的破坏。

4.3 灌浆施工技术选择

在水利水电工程中，选择合适的灌浆施工技术是非常重要的。根据不同的工程需求和地质条件，可以选择不同的灌浆施工技术。以下是一些常见的灌浆施工技术及其特点：（1）无塞灌浆技术：无塞灌浆技术是一种高效的灌浆技术，适用于加固地层和防渗。该技术使用特殊的灌浆设备，在灌浆口处安装一个止浆塞，然后将浆液注入到地层中。由于没有使用传统的塞子，因此可以避免塞子损坏和维修塞子的麻烦。无塞灌浆技术的施工速度快、效率高，能够有效地加固地层和防渗。（2）高压喷射灌浆防渗透技术：高压喷射灌浆防渗透技术是一种广泛应用于水利水电工程中的灌浆技术，其目的是为了防止渗透和加固地层。该技术采用高压水或空气将浆液喷射到地层中，形成凝固体，从而有效地防止水的渗透和加固地层。高压喷射灌浆防渗透技术的施工速度快、效率高，能够有效地防止水的渗透和加固地层。（3）混凝土裂缝灌浆技术：混凝土裂缝灌浆技术是一种用于修补混凝土结构中的裂缝的灌浆技术。该技术使用专门的灌浆材料，如环氧树脂等，将浆液注入到混凝土裂缝中，填充空隙并加固混凝土结构。混凝土裂缝灌浆技术能够有效地提高混凝土结构的耐久性和稳定性。（4）回填灌浆技术：回填灌浆技术是一种在水利水电工程中常用的灌浆技术，特别是在土石坝施工中。该技术将浆液注入到坝体和岸坡之间的空隙中，填充空隙并加固坝体。回填灌浆技术能够有效地提高坝体的稳定性和

安全性。

5 水利水电工程灌浆施工质量管理措施

5.1 要对施工图纸加强审核

在水利水电工程灌浆施工前，对施工图纸的审核是非常重要的环节。这不仅涉及到工程的质量控制，也与施工进度和成本控制密切相关。因此，要对图纸进行全面、细致的审核，确保图纸的设计符合工程要求，并且具有良好的可行性和经济性。具体来说，审核图纸时应注意以下几点：

(1) 图纸是否符合国家及行业的相关规范和标准。

(2) 图纸的设计是否考虑到施工现场的实际条件，例如地质、气候、交通等因素。

(3) 图纸中的施工技术要求是否符合工程特点，并且考虑到施工难度和可操作性。

(4) 图纸中的材料选择是否合理，并且考虑到成本控制的要求。

图纸中对于质量标准和施工工艺的规定是否明确、具体，并且符合实际施工条件。

(5) 通过这样的审核环节，可以确保图纸设计的合理性和有效性，从而为后续的灌浆施工打下良好的基础。同时，这也是保证工程顺利进行和质量达标的必要条件。

5.2 要对施工过程加强质量控制

对施工过程加强质量控制也是关键。灌浆施工过程的质量控制是整个工程质量管理核心部分，对于保证工程的安全性、稳定性和使用寿命具有至关重要的作用^[1]。具体来说，对施工过程加强质量控制应包括以下几个方面：第一，原材料质量控制，原材料是灌浆施工的基础，其质量直接影响到灌浆工程的质量。因此，要对原材料进行严格的质量控制，包括对原材料的采购、检验、运输、储存和使用等环节进行严格把关。第二，施工工艺控制，施工工艺是影响灌浆施工质量的重要因素之一。在施工前，要对施工工艺进行严格的审查和论证，确保施工工艺的合理性和可行性。在施工过程中，要对施工工艺进行严格的监督和控制，确保施工工艺符

合规范要求。第三，施工过程监督，施工过程的监督是质量控制的重要环节。要对施工过程进行全面的监督，包括对施工人员的操作、施工设备的运行、施工时间的控制等方面进行监督^[2]。同时，要对施工过程进行定期或不定期的检查和抽查，确保施工质量符合要求。第四，质量检测与验收，质量检测与验收是灌浆施工质量控制的最后一道关口。在每一道工序完成后，要进行严格的质量检测和验收，包括对浆液的配比、浆液的流动性、灌浆压力和流量、灌浆效果等进行检测和验收。如果发现质量问题，要及时进行处理和整改，确保施工质量符合要求。对施工过程加强质量控制是水利水电工程灌浆施工质量管理核心部分。通过对原材料、施工工艺、施工过程进行全面、系统、科学的质量控制，可以有效地保证灌浆施工的质量稳定可靠，并且提高工程整体质量和使用寿命。

结语

综上所述，灌浆技术是建造水利水电工程坝基的主要应用技术，通过严格控制灌浆技术的使用材料质量，提升灌浆操作工艺流程的精准性，在进行实时的质量监控和检查，灌浆技术将会得到不断的完善。同时，灌浆技术的应用不是一成不变的，广大施工建设单位需要结合具体的水利水电工程建设特点和性质，进行合理的判断，科学的选择和应用，只要因地制宜，具体分析，灌浆技术定会起到较好的使用效果。

参考文献

- [1]魏忠合.浅谈水利水电工程灌浆施工技术与管理措施[J].低碳世界,2019(13):67~68.
- [2]赵晓东.水利水电工程灌浆施工及其质量管理[J].中国新技术新产品,2019(9):107~108.
- [3]惠光宇.水利水电工程灌浆施工技术与管理策略分析[J].科技风,2020(28):136-137.
- [4]刘素芹.探究水利水电工程灌浆施工技术与管理策略[J].科技视界,2020(28):111-112.
- [5]常帅.水利水电施工中的灌浆施工工艺[J].云南水力发电,2018, 34(S2):89-91.