

水利水电工程灌浆施工及其质量管理研究

肖勇

贵州水利实业有限公司

摘要:在水利水电工程建设的过程中,灌浆施工为常见的组成部分,不仅有助于便捷整体的施工模式,还有助于保证工程的建设品质。因此相关施工单位需要按照水电工程的特点选择合适的灌浆施工技术,并且强化质量管理的力度。减少诸多因素对灌浆施工所产生的影响,促进各个施工环节的有效落实,满足现代化水利工程建设标准。

关键词:水利水电工程;灌浆施工;质量管理

【DOI】 10.12254/j.issn.2096-6539.2023.06.077

在水利水电工程中进行灌浆施工时,需要按照实际情况有序地规划好对应的工程建设方案,严格遵循施工的流程,完善当前的施工模式,配合着完善质量管理推进各个施工活动的有序实施,使整体施工水平能够得到进一步的保障,为水利水电工程后续的使用奠定坚实的基础。

一、水利水电工程灌浆施工的概念

在水利水电工程中为了使灌浆施工实施效果能够得到进一步的保证,在实际工作中需要施工人员明确水利水电工程灌浆施工的核心要点,只有这样才可以规划好不同的施工方案,以此来保证整体的管理水平。在水利水电工程施工的过程中,由于各个工程的差异性较为突出,需要考虑当地地质条件以及水文环境,再加上水文环境处于不断变化过程中的,增加了水利水电工程的施工难度。因此在实际工作中,需要按照当地的条件选择合适的工程施工技术,其中灌浆施工为常见的组成部分。灌浆施工的适用性较强,能够满足不同场景的施工需求,有效地减少对原有地基所产生的破损,同时还可以优化地基的性能,在保证水利水电工程质量方面所发挥的价值较为突出^[1]。在施工活动落实的过程中,与当地自然环境特点进行了相互的协调,搭建一体化的工作方案,并且将质量管理贯穿于不同的工作环节,使整体施工水平能够符合预期的要求。真正的与当地的建设情况融为一体,凸显现代化的建设思路,使水利水电工程施工效果能够得到进一步的提升。

在我国现代化水利水电事业发展的过程中,越来越多水利水电需要修建,然而在具体施工中存在的问题较为突出。一部分水利水电工程的地基质量较差,需要强化对地基的处理,在此背景下灌浆施工技术利用较为重要。再加上灌浆施工技术的种类非常多样,能够满足不同地质下对水利水电工程中地基加固施工的各项要求,有效地符合了水利水电工程的建设标准。

二、水利水电工程灌浆施工技术的具体应用

(一) 浆液材料的控制

在水利水电工程中,由于灌浆施工为常见的组成部分,在保证质量方面所发挥的价值较为突出,因此相关施工人员需按照实际情况加强对施工技术的科学控制,尤其是要做好前期的准备工作,保证各个浆液材料能够符合灌浆施工的要求。在材料管理的过程中,常见的水泥浆包含了水泥粉煤灰和水等不同的组成部分,要适当地加强抗压强度,并且具有较强的可控性以及保水性,这样一来可以满足后续的施工要求。如果浆液过稠,会无法均匀性地排布到板底的空隙中,如果过稀,会导致整个施工中的干缩性较大,因此在实际施工过程中需要加强对将体防干缩的有效控制。可以在浆液中添加一些膨胀剂,并且强化对流动性的科学管理,以此来优化当前的工作模式^[2]。值得注意的是,由于材料管理在施工规范中没有做出明确的规定,在实际材料管理时需要结合以往的工作经验进行前期的实验,以浆体自由完全流动性为主要的前提来进行材料的科学管理,使各项管理活动能够具备较强的科学性。同时还需要在标准条件下,将不同水灰比和材料之间进行数据的对比,强化对流动度结果的深入性分析,这样一来可以使材料管理水平能够得到进一步的保障,同时还需要采取科学的实验分析不添加减水剂的水泥浆的数值,有效地控制其中的流动度,和浆体的质量进行相互的协调。在确认材料没有任何问题之后,才可以有序地实施当前的建设方案,使水利水电工程施工效果能够得到进一步的强化。

(二) 前期准备

由于水利水电工程灌浆施工所涵盖的环境较为复杂,如果在某个节点出现偏差,会影响工程的建设质量,因此在实际工作中需要工作人员按照实际情况做好前期的准备,逐步地落实精细化的管理方案,使整体施工水平能够符合预期的要求。首先在前期准备工作中需要做好设备和材料的科学准备,要有效地布置灌浆泵的容量以及输送距离等等,减少诸多因素对灌浆施工所产生的各项干扰。

其次还需要确定好观测点的位置,埋设对应的监控设备,全面地了解设备的运行情况,及时地发现在其中所产生的问题,保证设备运行能够具备较强的稳定性以及安全性^[3]。另外对灌浆所用的土料要进行科学的实验,做好数据的记录,有效地应对在其中所产生的各项问题,使整体灌浆施工效果能够得到进一步的保证,促进前期准备活动能够具备较强的科学性。

(三) 选择正确的技术方案

1. 高压灌浆技术

高压灌浆技术在灌浆技术中为常见组成部分,所发挥的价值较为突出,属于较为快速的灌浆方式。在具体施工的过程中要采取高压灌浆技术来对整个大坝进行灌浆,不用进行事前的冲洗,要使工程中的填充物变得更加密集,保证工程的稳定性,同时也可以使整个结构具备较强的防渗性能。通过高压灌浆技术的应用还可以全方位地提升水利水电工程的抗裂能力,将现代化施工思路贯穿于不同的工作环节,使灌浆施工效果能够符合预期的要求,延长结构的使用寿命^[4]。在高压灌浆技术利用的过程中,需要做好全过程的监督,在出现问题时要马上提出科学的应对方案和优化策略,回归于工程建设的本质要求。使各项施工活动能够变得更加科学以及完善,提高灌浆施工技术的使用效果。

2. 高压旋喷灌浆施工技术

在高压旋喷灌浆施工技术利用的过程中,要按照不同地质条件来制定针对性较强的施工方案,这一方案比较适合用于一些岩溶地区的水利水电工程中,有效地满足整体性灌浆的要求。在具体施工的过程中,需要将安装有喷嘴的钻井进行高压的灌溉,使灌浆能够深入到不同的土层中,全面的提升水利水电工程本身的强度,以此来减少诸多因素对水利水电工程施工所产生的各项影响,突出高压旋喷灌浆技术的利用价值。

3. 固结灌浆技术

在固结灌浆技术利用的过程中,主要是为了巩固地质,减少渗透水性。如果周边地质环境允许,可以在水利水电的基础范围内或者是下游的部分协调不同的应力条件,科学地设置好对应的灌浆孔洞。如果水利水电工程高度过高,要进行全局范围内的孔洞布置,深度大概为5~9米,要按照实际情况来进行述职的科学布置。以此来保证各项施工活动的有序实施,促进灌浆液能够更加深层次地进入到土层中,以此来保证结构的稳定性。在进行这一方案施工的过程中,相关施工人员需要具备较强的质量管理意识和敏锐意识,有效地应对在其中存在的各项问题之后,再根据实际情况灵活性地调整当前的施工方案以及施工参数,保证固结灌浆技术的科学使用。

4. 纯压式灌浆技术

在纯压式灌浆技术具体应用的过程中有较强的可操作性,不需要进行循环灌浆,直接就可以将浆液注入灌浆孔中。在实际施工过程中需要合理的选择好灌浆孔的深度,选取的灌浆孔不要太深,一般要为10米左右浓度要比平时高一些,只有这样才能保证整体的施工质量能够符合预期的要求^[5]。值得注意的是,如果没有满足上述的操作,会导致返工问题较多,同时还会影响接下来的施工进度,所产生的后果较为突出。

(四) 选择合适的灌浆方式

首先在灌浆的过程中可以选择循环式的灌浆,孔口循环处和孔内循环处在施工的过程中需要实现纯压式的

循环,内外两管之间要形成孔内循环,只有这样才能推动各个施工活动的有序进行,并且其中的浆液要一直处于流动的状态,减少颗粒的沉淀概率,全面的保证灌浆的质量。这一方法在属于水电工程灌浆中的利用是非常常见的,有效地满足了灌浆的施工要求。

其次,在实际施工的过程中,可以选择直接灌浆的方式,使浆液能够沿着灌浆管直接进入对应的钻孔中,对于裂缝较大的岩层比较适合利用这一方法。值得注意的是在实际施工过程中不要将孔洞弄得过深,通常控制在10米左右就可以了,在灌注过程中要使用较为黏稠的浆液。值得注意的是在这些方法利用时存在的问题较为突出,比如在实际灌注的过程中很容易出现被堵塞的问题,其中的浆液也无法将缝隙填满。因此在实际施工前期需要科学地规划好不同的施工环节,并且预测在护理施工时常见的问题,只有这样才能推动各个施工活动的有序进行,满足灌浆施工的标准。

(五) 确定灌浆的顺序

首先在实际工作中可以选择自下而上的分段灌浆方法,主要是一次性地进行钻孔之后再从下到上分段进行,要按照三米标准来进行有效的实施,全面的优化当前的施工模式,并且各个关键操作要具备较强的连续性,只有这样才能节约整体的施工时间,加快施工的进程。但是这一方法所产生的问题较为突出,比如比较适合用于岩层较为坚硬或者倾角不大的地方,其他场景运用的限制之处较多。因此相关施工人员需要认真地分析整体的施工场景,之后再选择合适的施工方案,全面地优化当前的施工模式。

其次在实际施工过程中可以选择一次灌浆的方法,主要是要使孔一次钻到最深之后,在灌浆中沿着孔深进行灌浆。这一方法比较适合用于10米以下的孔深内部,或者是裂缝较少的岩石中,并且科学调整好其中的压力。如果压力控制难度较高,可以配合着分段施工的方法来推动各个施工环节的顺利实施,优化当前的施工模式。

最后在施工过程中可以选择自上而下的分段灌浆法,这一方法主要是对其中的压力进行科学的利用,减少灌浆质量的影响因素,并且还需要降低其中的安全隐患,使整体施工水平能够符合预期的要求。在这一方法利用过程中比较适合用于3~5米深的灌浆孔,在实际操作时需要进行反复地冲洗,直到灌浆凝固,之后才可以进行下一阶段的钻孔以及灌浆。这一方法所耗费的时间较多,并且经过设备需要进行多层次的移动,施工人员需按照实际情况科学的筛选对应的技术方案,以此来保证灌浆施工技术的使用效果。

三、水利水电工程灌浆技术的质量控制

(一) 健全监督管理体系

为了促进水利水电工程灌浆技术的使用效果,在实际工作中需要管理人员按照实际情况健全对应的质量监

管体系,严格按照质量控制要点,约束好不同的工作行为,使整体管理水平能够符合预期的要求。在此背景下需要健全内部控制方案,在部门内部实施责任精神有序地划分好对应的管理职责,各个责任小组需要对灌浆施工情况以及施工人员的行为进行严格的监督考核,快速发现在其中所产生的问题,并且配合完善的奖惩机制,全面地激发各个工作人员工作积极性以及工作热情,更加严谨地完成对应的监督任务,使各项施工环节能够具备较强的科学性。同时还需要对施工质量进行严格的控制以及管理,工程施工质量决定了工程的品质,在此过程中需要做好地形情况的勘察,快速整理丰富的数据,并且规范设计图纸中的设计内容。在实际施工的过程中,也要做好数据的反复核对,在出现偏差问题时,要马上提出科学的应对方案和优化策略,方便工作人员提出有效的整改方式,以此来保证各项施工活动能够具备较强的科学性,减少质量问题的发生概率。

(二) 质量检验

为了及时地发现在水利水电灌浆施工中存在的问题,在质量管理时要配合质量检验的方法,和前期施工要求相互的协调,推动各项施工活动的科学实施。在完成每项灌浆操作之后要进行质量的验收,尤其是要检查灌浆口是否符合技术的标准,必要时要进行压水实验,查看是否存在泄漏问题,使整个施工能够具备较强的保水性能,最后要反复地查看灌浆面的胶合情况和连接程度等等,如果发现任何的问题要马上进行返工,提高质量管理的水平。

(三) 技术管理

水利水电工程的灌浆施工是施工过程中极为重要的一环,其质量的好坏直接关系到整个工程的安全性和稳定性。为了保证灌浆施工的质量,在施工过程中需要采取一系列的措施和方法进行控制。首先,在灌浆材料的选择上,需要权衡各种因素,如施工环境、工程要求、灌浆材料的性能及价格等,选择适合的灌浆材料。在选择灌浆材料时,需要考虑到耐水性、抗冻性、抗压性、黏结力等因素。之后,在灌浆施工中,需要注意灌浆的浆液配合比,以保证浆液的均匀性和稳定性。同时,在浆液的搅拌过程中,需要注意搅拌时间和搅拌速度的控制,以保证浆液的质量。

除了灌浆材料的选择和浆液的配合比控制,施工现场的环境也需要注意。灌浆施工时,需要保持施工现场的干燥和清洁,避免灰尘、杂质等混入灌浆材料中,影响灌浆材料的性能和质量。在灌浆施工过程中,需要注意施工的技术要点,如泵送压力、浆液流量、浆液密度等技术参数的控制,以保证灌浆工程的施工质量。

(四) 人员管理

灌浆施工质量是影响建筑物安全和使用寿命的重要因素之一。要保证灌浆施工质量,不仅需要选择合适的

灌浆材料和设备,还需要采取有效的人员管理方法。首先,对灌浆施工人员进行严格的招聘和培训。灌浆施工需要具备一定的技术和经验,因此在招聘时要优先考虑具有相关专业背景和工作经验的人员。同时,在培训过程中,要注重培养灌浆施工人员的责任心和细心程度,让施工人员明确施工的重要性和安全保障的重要性。

其次,要对灌浆施工人员进行管理和监督。在施工前,要进行严格的安全检查,并对施工人员进行安全教育,让施工人员了解施工现场的安全要求和安全事项。在施工过程中,要有专门的监督人员进行现场管理和监督,及时发现并纠正施工过程中存在的问题,并对施工人员实施奖惩措施,以保证施工质量和安全。

最后,要建立健全的灌浆施工质量检查和评估体系。通过建立检查和评估体系,能够及时发现施工过程中存在的问题,并对问题进行整改和优化,以不断提升灌浆施工质量。管理人员需要按照现场情况进行科学的巡视,灵活的应对在施工中存在的各项偏差之后,做好信息的记录,提出接下来的人员管理方案,促进各个施工活动的规范性实施,保证工程建设品质。

结束语

在水利水电工程灌浆施工技术利用的过程中,施工人员需要按照现场情况选择针对性较强的技术模式,并且还需要配合完善的质量管理方案,搭建全新的工程建设模式,有效地应对其中的质量问题,再配合着经验的总结,构建成熟度较高的水利水电工程灌浆施工技术方案,为我国现代化水利水电工程的建设以及发展提供重要的帮助。

参考文献

- [1]李保华,普国棉,陈原.子石冲水库工程帷幕灌浆质量及施工重点分析[J].云南水力发电,2022,38(2):125-129.
- [2]李浩,季海斌.水利水电工程基础灌浆中特殊地层的灌浆方法[J].石油化工建设,2021,43(5):136-137.
- [3]赵路,刘园,谢诣.水电水利工程压力钢管灌浆孔应力集中敏感性因素研究[J].水力发电,2021,47(3):75-78,125.
- [4]望超帆,魏晓博.水利水电工程基础灌浆中特殊地层的灌浆方法探讨[J].建筑工程技术与设计,2021(18):1718.
- [5]尹栓,杨春红.高压旋喷灌浆技术在水利水电工程施工中的应用[J]-工程技术研究,2021,6(20):75-76.

作者简介:肖勇(1984-04-17),男,贵州,汉,本科,工程师,贵州水利实业有限公司,研究方向:混凝土面板堆石坝施工质量控制,水利水电工程施工质量管理。