

水利水电工程中的灌浆施工技术解析

李元

(贵州省安顺市水利电力建设总公司, 贵州 安顺 561000)

摘要 随着社会经济的快速发展, 国家越来越重视水利水电工程建设, 近年来, 我国水利水电工程建设已步入高速发展期, 但在施工过程中还存在一些显著的短板问题, 其中灌浆施工技术的执行便是重要代表, 在实际应用中存在形式选择不当, 过程管理不细致等问题, 仍需要深入研究。基于此, 本文先对灌浆施工技术在水利水电工程中的重要性进行了简单分析, 然后列举了常见的几种细化技术, 以期提升施工稳定性提供借鉴, 从而为未来的施工体系优化奠定基础。

关键词 水利水电工程; 灌浆施工技术; 无塞灌浆技术; 混凝土裂缝灌浆施工技术; 诱导灌浆技术

中图分类号: TV5

文献标识码: A

文章编号: 1007-0745(2023)09-0043-03

在我国经济建设步伐不断加快的背景下, 水利水电工程作为典型的基础设施, 建设管理力度持续增加, 现已步入快速发展阶段。而在水利水电工程建设过程中, 灌浆施工技术作为一项核心技术, 应用非常广泛, 能够对坝基或者坝体进行妥善加固, 填补岩石内部的裂缝、空隙, 从而使得主体建设质量有效提升。对此, 施工人员需要积极分析其技术分类, 总结出应用短板, 持续深化体系后, 助力行业未来的稳定发展。

1 灌浆施工技术概述

在水利水电工程中, 灌浆施工技术是一项比较常见的施工技术, 其通过将计算过指定比例的浆液注入施工主体内部, 提升其承载能力, 填补结构漏洞, 从而达到加固的目的。通常情况下, 水利水电工程施工中适用灌浆施工技术的区域可分为两种: 主体裂缝较多区域和空隙较大区域。

现有的灌浆施工体系更为细致, 在对主体予以灌浆时, 需要先将原有的病害位置凿除, 然后根据实际将处理区域划分为多个部分, 每个区域都需要用指定材料进行填充, 确保具有较高的结合度。另外, 为保障主体稳定性, 还需要详细记录物料参数, 并结合实际施工要求, 做出适应性调整, 不可千篇一律地使用相同数值^[1]。

2 水利水电工程中常见的灌浆施工技术

2.1 无塞灌浆技术

首先, 施工人员需要完成钻孔工作, 大体规格按照灌浆孔标准规格来执行, 比较传统的灌浆方法, 其不会下入复杂的灌浆塞, 而是下入钻杆或无缝钢管来

作为注浆路径, 后续通过钻杆和主体结构壁之间的孔隙作为循环灌浆的回流管。该方法与原有工艺相比, 效率更高且能够降低许多外部因素的影响, 同时除少数特异性孔洞施工内容外, 其他工作参数对标常规钻孔封闭灌浆法即可。其次, 无塞灌浆技术在执行时需要以阶段性工作为基础, 完成一段灌浆任务后, 可以提出钻杆, 检查其整体质量, 更换全新钻具来开展下一轮的钻孔灌浆, 其最大的特点在于不需要等待最终凝结, 但频繁地更换硬件设备可能会造成一定的人力物力损耗, 因此未来无塞灌浆技术的发展方向应当是在保持现有工作效率的前提下, 降低资源损耗, 细化现有的工艺流程, 缩短时间浪费^[2]。

综上所述, 无塞灌浆施工技术其最大的优势在于广泛的适用性, 同时将原有的灌浆方法改为无塞式, 能够大幅缩短试验施工时间, 进一步提升工作效率, 而且利用无塞灌浆施工技术, 能够避免因为堵塞而造成的返工问题, 后续帷幕灌浆质量等衍生指标也能随之提高。相关人员通过细节信息的收纳与分析, 还能建立更具全面性的工作体制, 进一步发挥技术优势, 增强水利水电工程的防渗透能力, 应对未来复杂多变的水资源管控及电力输送需求。

2.2 混凝土裂缝灌浆施工技术

对于水利水电工程而言, 混凝土是其主体材料的核心成分之一, 但其特质也导致混凝土同样适用于灌浆施工技术中, 最终形成的加固结构极为稳定, 同时成本适中, 所以该项技术体系一经推出, 便迅速成为业内人员重点推崇的施工方法。而混凝土裂缝灌浆施工技术初次并非应用于水利水电工程中, 而是在坝工

构筑物中普遍应用,后续通过分析材料优势和技术执行效果,发现了其广泛适应性优势,并逐渐应用到水利工程当中。

对此,相关人员经过多年的技术应用经验累积和现场调研,已经明确发现混凝土裂缝灌浆施工技术可行性极高,比传统体系不仅效率更高,经济收益更为稳定,能够满足市场多变的工作需求,同时也能为混凝土及相关结构的处理提供全新路径与尝试,对现代水利工程的发展具有显著促进作用。时至今日,该施工方法在不断的应用过程中再次得以改进与完善,目前已经成为混凝土相关结构加固和堵漏的重要方法,应用于水利工程灌浆施工中也能显著降低成本,提高修复加固速率^[3]。

2.3 诱导灌浆技术

相对前两者而言,其属于一项新型概念,是水利水电工程灌浆施工长期执行并积累经验后分析而来的成果,极具现代化优势,能够根据现场多变的工作环境做出有效调控。

对此,在水利水电灌浆施工项目执行时,根据不同的设计需求,相关人员能够创造对应条件,降低两侧泥土造成的压力,同时也能防止渗漏问题的出现,逐渐提升主体稳定性,后续还能根据物料等多方参数,设计控制浆液流动范围与路线,进一步确保加固针对性更强,减少许多不必要的成本损失。但诱导灌浆技术具有较强的开展难度,相关人员需要进行现场调研,同时分析各项参数,做出有效判断,目前市面上常见的诱导灌浆技术还包括电渗化学灌浆等,其实际应用效果相对平稳,但想要广泛普及,应用难度较大。

3 水利水电工程灌浆施工技术难点

综合当前水利水电灌浆工程设计内容可知,结合不同的现场情况与施工需求,相关人员必须学会创造条件,降低周围结构的负面影响,同时提升主体防护力,方能应对未来更高的压力与多变需求。至此,工作人员便需要了解现有灌浆施工体系执行时常见的难点问题,针对性地予以优化,从而提升其执行效果,为未来的体制变革奠定良好的基础^[4]。

3.1 钻孔施工

无论是水利水电工程还是其他类似项目,想要开展灌浆施工技术,都需要完成钻孔工作,而水利工程更是其中相对特殊的一类,其需要钻孔绝对垂直稳定,所以相关人员在实际施工时必须注意测量各项基本参数,同时以每阶段的施工情况为调研对象,若出现合

理误差,立刻调整,过高的误差,则需填补返工。另外,根据工程需求和地基地面的岩石层分布硬度和完整性等指标,相关人员需要选用规格不同的钻机和钻头,目前最常用的两种是合金和金刚石钻头,其成本各异,适用范围不同,相关人员必须精准了解钻机的功能定位,同时考虑开孔的偏差允许值,但合理选择执行技术后,也不能掉以轻心,需要实时观测,对潜在的风险问题加以管理,尽可能保障钻孔工艺的稳步推进,同时质量稳固。

3.2 冲洗施工

冲洗工作可以说是前期施工体系中最核心的一项,一旦处理不当,杂质不仅会影响灌浆工艺的推进速度,同时也可能对现有的主体结构造成负面影响,轻则导致不必要的资金损失,重则可能出现结构坍塌等严重事故。

对此,在完成初期钻孔后,相关人员为保障后续灌浆施工稳定、质量高效,必须及时将残存在底部的充填物使用一定水压的水流予以清洗,不仅保障固体障碍物有效清除,更需要实时观测水质和颜色,直到其流出变清才可。另外,施工人员需要对岩石层缝隙中的杂质及时清理,根据其裂缝分布、杂质规格和硬件配置等多项条件,合理选择冲洗方式,目前已知的有单孔冲洗和全孔冲洗,合理选择后需要保障其执行质量,同时预估施工过程中可能出现的风险问题,及时制定应急预案,确保现场工作人员能及时做出调整,减少不必要的资金损失^[5]。

3.3 压水施工

该阶段工作核心目的在于了解岩层的渗透能力,同时为缩短施工所占用的时效,相关人员需要合理结合之前的地质材料进行比对,确保能及时对岩层的各项参数精准计算,后续结合浆液浓度、渗透性指标和干料灌入规格,掌握灌浆口渗透性的客观规律,进而开展规范的压水实验,通过反馈信息,明确水源输出量,实现妥善管理。但过程中,考虑到压水实验需要一定的压力支撑,同时各项基础设施需绝对规范,所以相关人员也要完成数值验算并衍生获取压水量和时间等参数,计算有关渗透特性的指标,按照由上至下的顺序分批次试验,最大可能地保障结果客观性。

3.4 灌浆施工

综合近段时间灌浆施工技术的执行情况,可以明确完成前期准备和设备调试后,并不意味着无需继续关注,反而相关人员需要针对灌浆施工的具体需求考

虑各方因素影响,其中最重点的内容便是灌浆方式和顺序。目前已知的灌浆方式有纯压式灌浆和循环式灌浆两种,前者在执行时会单纯将浆液通过固定设备灌入钻孔或岩石层缝隙中,不会预留地面循环机制,该灌浆方式需要岩石层具有一定载体空间,所以适合大裂缝岩层,同时为避免主体结构受到影响,钻孔深度也需控制,不能过深,后续开展施工时,要严格控制设备的出料量及过程管理强度,尽可能避免误差的出现。但即使如此,纯压式灌浆也容易在加固后在周围形成少许微型裂缝,短期内不会出现影响,可随着时间的推移,上述小型裂缝问题也有可能转化为重要风险。至于后者,则是指灌入的浆液远高于载体承载量时,在地面建立浆液回收系统,通过管道返回基础搅拌机中,该循环模式是立足于可持续发展理念和成本控制理念而形成,目前可以分为孔口循环和孔内循环两种具体形式和施工顺序,需要管理人员结合现场情况来制定,不能盲目开展,否则很可能造成反效果^[6]。

3.5 封孔管理

在孔洞完成灌浆时,必须要及时填补,避免外部杂质或温度等因素影响主体结构的固化速率。通常情况下,考虑到成本硬件配置及工艺特殊性,相关人员需要使用压力灌浆封孔法来完成填补,同时严格按照现有技术体系所要求的步骤来完成,过程中为减少主体损耗和经济损失,相关人员必须要小心谨慎,仔细对照各版方案,不得过于急躁,要结合实际情况逐渐完善,从而具备应有的工作效率。

4 水利水电工程灌浆施工技术的质量控制路径

4.1 做好成本控制

为有效发挥灌浆施工技术的实际价值,相关人员不仅需要深入了解现有体系的短板,更要降低过程施工中可能存在的安全隐患,确保整体施工工程的顺利开展,同时也能实现效益最大化。但在此基础上,相关人员不仅需要积极开发技术优势,更要做好日常管理与成本控制,从而确保企业未来能够健康平稳地发展。

对此,首先,相关人员需要建立成本管理预案,优先从现场勘查工作入手,获取各方客观指标,再利用高效的信息处理体系完成数据分析,尽可能以客观参数作为日常设备调控与管理工作的主要参考,思考资源消耗与经济收益间的关系,尽可能减少不必要的资源损耗。其次,相关人员需要明确成本管理的重心,不仅是单一的减少阶段时间资金损耗,更多的是要结合现有体系施工需求以及方案内容做出有效调整,在

不影响最终施工质量的前提下,减少资金损耗,所以对于部分核心的工艺而言,不能妄加改动,任何调整都要事出有因,并未经历数据验证而凭借主观臆断获得的结果,不得予以任用^[7]。

4.2 加强环境管理

水利水电工程是基于可持续发展理念下,针对能源相关工作所建立的体系,所以其肩负着经济收益和环境收益的两大要求,在考虑到许多工艺无法控制会产生污染物后,工作人员需要针对环境成本管理作出有效调控,并细化内部内容。基于此,首先,施工人员需要考虑到施工过程中可能产生的污染物,除实体固体外,还有粉尘污水、有害气体等,判断其是否会对周边的生态环境造成负面影响。其次,施工人员在过程中发现,周围群众的日常生活受到影响后,需要第一时间利用设备检测现场污染情况,确保满足国家相关规定,若存在差异,需要立即调整,降低不必要的风险问题。

5 结语

综上所述,水利水电工程建设时,灌浆技术是其核心体系之一,最大的优势在于能够提升主体结构稳定性,同时修复很多内部隐患,但其同样有短板,灌浆施工质量会受外部因素影响,同时其节能环保的核心目的执行力度不稳定,经营模式也存在局限。对此,相关人员需要大胆地推陈出新,但不能过于架空,要详细了解灌浆施工技术需求,确定优化方向,进而有效发挥技术优势,推动行业发展。

参考文献:

- [1] 刘磊. 水利水电建设工程中灌浆施工技术及其控制措施分析[J]. 城市建筑, 2021, 18(29): 142-143, 192.
- [2] 杜翔宇. 水利水电施工中的高压喷射灌浆技术解析[J]. 智能城市, 2021, 07(06): 45-46.
- [3] 杨林, 唐成方. 试析水利水电建筑工程中的基础灌浆施工技术[J]. 珠江水运, 2020(23): 88-89.
- [4] 杨自刚. 水利水电建筑工程中的基础灌浆施工技术研究[J]. 中小企业管理与科技(下旬刊), 2020(06): 149-150.
- [5] 伍求凌. 水利水电建筑工程中的基础灌浆施工技术[J]. 中国高新科技, 2019(22): 18-20.
- [6] 高歌. 解析在水利水电建筑工程中的基础灌浆施工技术[J]. 建材与装饰, 2019(24): 310-311.
- [7] 赵华林. 探讨水利水电工程中灌浆施工技术的要点经验[J]. 智能城市, 2018, 04(16): 129-130.