

水利水电工程灌浆施工技术与质量管理对策探析

臧玉焱 张健夫

中水东北勘测设计研究有限责任公司

DOI:10.12238/hwr.v9i3.6222

[摘要] 作为国家基础设施建设关键领域的水利水电工程,灌浆施工技术和质量管理直接关乎工程整体性能及安全性,本文对水利水电工程灌浆施工的核心技术做详细的分析,包含灌浆材料的挑选与配比、钻孔施工工艺、灌浆方式的选定以及灌浆顺序的掌控。同时就当前灌浆施工质量管理所存在的施工队伍素质与技能水平不对称、材料质量控制体系有欠缺、施工工艺控制不严密以及质量检测与验收标准执行不完整等核心问题进行分析,基于问题提出一系列优化方案,采取加大专业培训投入、完善材料质量控制体系环节、深化施工工艺控制标准精度以及强化质量检测与验收标准执行韧性等举措,试图从整体上提高水利水电工程灌浆施工的质量管理水平,保障工程质量与安全性能达标,为水利水电工程的可持续发展提供坚实依托。

[关键词] 水利水电工程; 灌浆施工技术; 质量管理对策

中图分类号: TU74 **文献标识码:** A

Discussion on grouting construction technology and quality management countermeasures of water conservancy and hydropower projects

Yuxi Zang Jianfu Zhang

Zhongshui Northeast Survey Design Research Co., Ltd.

[Abstract] As the key field of national infrastructure construction, the grouting construction technology and quality management are directly related to the overall performance and safety of the project. This paper makes a detailed analysis of the core technologies of grouting construction of water conservancy and hydropower projects, including the selection and proportion of grouting materials, drilling construction technology, selection of grouting methods and control of grouting sequence. At the same time, this paper analyzes the core problems existing in the current grouting construction quality management, such as the asymmetry of the quality and skill level of the construction team, the lack of material quality control system, the lax control of construction technology and the incomplete implementation of quality inspection and acceptance standards, and puts forward a series of optimization schemes based on the problems, taking measures such as increasing professional training investment, improving the links of material quality control system, deepening the accuracy of construction technology control standards and strengthening the implementation toughness of quality inspection and acceptance standards. This paper attempts to improve the quality management level of grouting construction of water conservancy and hydropower projects as a whole, ensure the quality and safety performance of the projects to meet the standards, and provide a solid support for the sustainable development of water conservancy and hydropower projects.

[Key words] water conservancy and hydropower engineering; Grouting construction technology; Quality management countermeasures

引言

作为国家基础设施建设重要组成的水利水电工程,对助力经济社会发展和守护人民生命财产安全意义重大,作为水利水电工程关键环节灌浆施工技术,其施工质量对工程整体质量和

安全性能有着直接关联。基于此背景下,本文着重探究水利水电工程灌浆施工技术与质量把控对策,对工程质量的提高和工程安全的保障意义非凡。

1 水利水电工程灌浆施工技术要点的分析

1.1 灌浆材料的选择与配比。选择合适的灌浆材料极为关键,一般涵盖水泥、添加剂以及粉煤灰等,按照相关标准和规定对这些材料进行正确择取,且依照设计比例开展配比工作。在进行浆液配比之际,应开展浆液质量的检验,还得把浆液制作成正方体试件做质量相关检测,从而保证施工质量与强度达标。同时可把适量膨胀剂添加进浆液,防止浆液产生干缩情形,且需控制浆液的流动相关数值,保证灌浆施工得以有序开展。

1.2 钻孔施工技术。作为灌浆施工前提与基础的是钻孔,其施工质量对灌浆效果的影响是直接的,需依照施工规范严格开展钻孔施工,促使孔壁与直孔均匀正直实现,防止产生斜孔或者歪孔现象。就帷幕深孔等存在较大难度的钻孔施工而言,得进行测斜这项工作,以实现施工质量和进度目标。同时需依照所规定的钻孔顺序实施施工,先对1序孔实施灌浆作业,而后针对第2和第3序孔进行施工操作,从而降低施工失误并增进施工质量。

1.3 灌浆方式的选择。应结合工程实际状况以及岩层状况来选定灌浆方式,目前所常用的灌浆方式有循环式和纯压式两种,由孔口循环和孔内循环组成了循环式灌浆,得以让浆液维持流动态势,减少颗粒的沉淀量,增强灌浆工艺的质量。纯压式灌浆系把浆液压入到钻孔里面,适合开展裂缝较大岩层的施工工作,在着手选择灌浆方式的阶段,要综合考虑岩层状况跟施工条件,从而保障灌浆效果契合设计需求。

1.4 灌浆顺序的控制。若要提高灌浆质量和施工效率控制灌浆顺序必不可少,常用灌浆顺序有自上而下分段灌浆法、一次灌浆法以及自下而上分段灌浆法。适用于岩层破碎程度较高、倾角较大区域的是自上而下分段灌浆法,能保障灌浆质量并推动施工进度。对于孔深较浅、裂缝较少的岩层可采用一次灌浆法,可以实现施工工序的简化及施工效率的提高。岩层坚硬程度较低且倾角较小的施工项目可采用自下而上分段灌浆法,有利于节省灌浆设备搬运的时间进而提高施工效果,在实际进行施工操作的时候,应依据岩层情况与施工条件挑选恰当的灌浆顺序。

2 水利水电工程灌浆施工质量管理问题

2.1 施工队伍素质与技能水平的非均衡性。处于水利水电工程灌浆施工实施时,以直接执行者身份行事的是施工队伍,其素质及技能水平高低直接左右着施工质量的优劣。然而当前碰到的一个棘手状况是施工队伍素质跟技能水平存在非均衡,一方面有部分施工队伍因历史状况或资源约束,获得足够专业培训以及技能提升机会障碍多,造成施工人员对灌浆施工理论知识的掌握程度不足,实操技能存在欠缺,难以契合施工标准化、精细化方面要求。另一方面伴随技术不断升级及施工工艺日益复杂,对施工人员技能水平提出了进阶要求,可是现存施工队伍的框架里,专业技能人才跟高级技工的比例依旧低,无法契合高质量施工的实际需求。

2.2 材料质量控制体系的漏洞。作为灌浆施工物质基础的灌浆材料,其质量对灌浆施工效果和工程长期性能起到直接决定性作用。然而当实施实际操作的时候,材料质量控制体系显现诸

多漏洞,让不合格材料流入到施工现场,极大地损害了施工质量水平。

首先把关不严问题出现在材料采购环节,部分施工单位为达成成本节约诉求,或许会忽略对材料供应商资质审核及产品质量检测,造成采购回来的灌浆材料质量低劣。其次材料在储存与运送过程中也可能出现质量问题,存储条件大多会对灌浆材料进行严格约束,诸如温度、湿度之类,倘若存储环境欠佳,大概会引起材料性能下降。此外运输过程的颠簸、撞击等因素也许会对材料造成破坏,对它运用时的效果产生干扰。最后材料使用前检测环节也许存在纰漏,未能即刻发现与处理不合格材料,让其投入到施工当中,造成工程质量出现损害。

2.3 施工工艺控制的粗放性。精细控制灌浆施工工艺乃是保证施工质量的核心,然而在实际施工的具体操作里,部分施工单位对施工工艺实施粗放式控制,未具备精细化管理监督手段,造成施工质量陷入不稳定局面。钻孔工作阶段,对钻孔深度、角度、孔径等参数控制精准性欠佳,有概率使得钻孔与设计要求相悖,影响到灌浆的实际效果。在开展灌浆操作阶段,对灌浆压力、时间、速度等参数未严格把控,造成灌浆体内部存有空洞、裂缝等瑕疵,影响到灌浆体强度及密实程度。在浆液配比相关工作环节,由于配比比例缺乏精准度或配比过程未合规,导致浆液性能与设计指标不符,影响到灌浆施工的整体成效。

2.4 质量检测与验收标准的执行不力。保障灌浆施工质量的最后关卡由质量检测与验收充当,然而在开展实际操作阶段,质量检测及验收标准执行往往有实施力度不够现象,致使部分质量问题无法及时被发现与处理,造就安全领域的潜伏隐患。一方面质量检测及验收工作未被部分施工单位充分重视,也许出现敷衍塞责、做表面文章的情形。灌浆施工结束的这个阶段,未按照既定标准及程序进行质量检测,抑或是检测阶段存在造假充数、隐瞒毛病等举动,造成质量问题被隐匿未检出。另一方面执行验收标准时也出现宽松的现象,一些施工单位也许是为顺利验收,转而采用不正当方式,诸如下调验收标准、改动检测结论等举措,让验收环节失去把关意义,未能有效起到成果把关效果。此外就质量检测与验收工作而言,监管部门监督力度弱,存在的问题未能被及时察觉与纠正,造成质量检测与验收标准执行不力的情况愈发凸显。

3 优化水利水电工程灌浆施工质量管理的相关对策

3.1 提升施工队伍素质与技能水平。应对施工队伍素质及技能水平非均衡的难题,需加大对施工人员开展专业培训的力度,依靠定期举办灌浆施工技术培训研讨班、请行业专家现场作指导、安排施工人员参观先进工程案例等手段。增强施工人员对灌浆施工理论知识的认知与实际操作本领,同时鼓励施工人员投身职业技能鉴定的考试,拿到相符的职业资质证书,以达成提升其专业素质技能水平的目的。

围绕人力资源配置这一维度,应着重对高级技工和专业技能人才进行引进培养,采用提高薪金福利、构建职业发展阶梯等措施,引致更多高素质人才加入施工行列,同时创建人才储备的

库系,对施工队伍当中的精良人才实施动态把控,保证在关键施工环节可调配到拥有相应技能与经验的人员。

为激发施工人员积极性创造欲,应当构建一套完善的绩效考核与激励机制,就施工人员技能水平、工作态度及施工质量等实施综合评价,按照考核成果给予施工人员相应的奖励及晋升空间,同时就施工中呈现突出表现的个人及团队而言,需对表现突出者给予嘉奖,借此树立起榜样形象,带动施工队伍总体素质的提升。

3.2完善材料质量控制体系。在材料采购环节,应加强对材料供应商的资质审核和产品质量检测。建立供应商名录,对供应商进行定期评估,确保其具备供应合格灌浆材料的能力。同时,在采购合同中明确材料的质量标准和验收要求,确保采购的材料符合设计要求。

灌浆材料在存储和运输过程中容易受到环境因素的影响,因此应加强对材料存储和运输的管理。建立材料仓库管理制度,明确材料的存储条件、保管责任和安全防护措施。同时,在运输过程中,应采取必要的防震、防撞措施,确保材料在运输过程中不受损伤。在材料使用前,应对其进行严格的质量检测。建立材料检测实验室,配备专业的检测设备和人员,对灌浆材料的性能指标进行全面检测。对于检测不合格的材料,应及时进行处理,避免其被用于施工。同时,建立材料使用记录制度,对材料的使用情况进行跟踪和记录,以便在出现质量问题时能够追溯责任。

3.3细化施工工艺控制标准。为了实现灌浆施工工艺的精细控制,应制定详细的施工工艺流程。明确每个环节的操作步骤、技术参数和质量要求,确保施工人员能够按照流程进行操作。同时,针对关键环节和难点问题,应制定针对性的施工方案和技术措施,确保施工质量稳定可靠。在施工过程中,应加强对施工工艺的监督与检查。建立施工现场管理制度,明确施工人员的职责和权限,确保施工过程的有序进行。同时,定期对施工进度、质量、安全等方面进行检查和评估,及时发现和纠正存在的问题。对于违反施工工艺要求的行为,应给予相应的处罚和纠正措施。

随着技术的不断进步和施工工艺的日益复杂,应积极引进和应用先进的灌浆施工工艺和技术。通过引进自动化钻孔设备、智能灌浆系统等先进设备和技术手段,提高施工效率和施工质量。同时,加强对新技术的研发和推广力度,推动灌浆施工工艺和技术的不断创新和发展。

3.4强化质量检测与验收标准的执行力度。为了确保灌浆施工的质量符合设计要求,应建立严格的质量检测体系。制定完善的质量检测标准和程序,对灌浆施工的质量进行全面、系统的检测。同时,加强对检测人员的培训和管理,提高其检测水平和责任心。在检测过程中,应严格遵守检测标准和程序,确保检测结果的准确性和可靠性。在验收环节,应严格按照验收标准对灌浆施工进行验收。建立验收小组,对验收过程进行全面监督和指导。对于验收过程中发现的问题和不足,应及时提出整改意见和

要求,并督促施工单位进行整改。同时,加强对验收标准的宣传和培训力度,提高施工单位对验收标准的认识和重视程度。

质量检测与验收是确保产品或工程质量的关键环节,对质量数据和信息的收集与分析显得尤为重要。为了及时发现并解决质量问题,必须建立一套完善的质量反馈与改进机制。在此基础上针对性地提出改进措施和建议,以期提升整体质量水平。提出改进措施只是第一步,关键在于这些措施能否得到有效执行。加强对改进措施执行情况的跟踪和评估力度。通过定期检查、专项审计等方式,确保每一项改进措施都能落到实处,真正取得实效。监管部门在质量检测与验收工作中扮演着至关重要的角色。他们应加大对施工单位的监督力度,定期对其质量检测与验收工作进行检查和评估。监管部门还应加强对施工单位的指导和培训力度。通过举办培训班、现场指导等方式,提升施工单位的质量检测与验收能力和水平。这不仅有助于施工单位更好地完成质量检测与验收工作,更能从源头上减少质量问题的发生。对于违反质量检测与验收规定的行为,监管部门应坚决给予相应的处罚和纠正措施。这既是对违规行为的惩戒,也是对广大施工单位的警示,有助于形成风清气正的质量检测与验收环境。

4 结语

水利水电工程灌浆施工技术与管理对策的探析,对于提高工程质量、保障工程安全具有重要意义。通过深入分析灌浆施工技术的薄弱环节和质量管理中存在的核心问题,不难发现,施工队伍素质、材料质量控制、施工工艺监督以及质量检测与验收等方面都是影响灌浆施工质量的关键因素。因此必须从多个角度出发,采取综合性的优化对策,全面提升灌浆施工的质量管理水平。在未来的水利水电工程建设中,应继续加强灌浆施工技术的研发和创新,不断引入先进的技术和设备,提高施工效率和施工质量。同时应加强对施工人员的培训和管理,提高其专业素质和技能水平,确保施工过程的规范化和标准化。此外,监管部门也应加大对质量检测与验收工作的监督力度,确保每一项工程都能够达到设计要求和质量标准。

[参考文献]

- [1]滕守钦.水利水电工程灌浆施工技术与管理对策探析[J].中国设备工程,2025,(05):246-248.
- [2]周滔.水利水电工程灌浆施工技术与管理对策探析[J].中国住宅设施,2024,(03):163-165.
- [3]陈静林.水利水电工程灌浆施工技术与管理对策研究[J].中国设备工程,2024,(05):255-258.
- [4]贾绪锦.水利水电工程灌浆施工技术与管理对策探析[J].工程建设与设计,2022,(18):124-126.

作者简介:

臧玉焱(1992--),男,辽宁省大连市人,大学本科,工程师,主要从事水利水电工程,交通道路桥梁工程,码头工程,施工组织设计等。