

浅谈水利水电工程灌浆施工技术与质量管理的策略

白永喜

中国水利水电第十一工程局

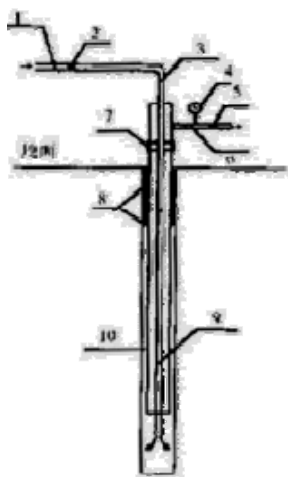
摘要：随着国家综合实力的提高，对于基础设施的建设力度越来越大，并在近些年取得非常显著的成果。目前，在开展水利水电项目建设的时候，一项核心环节就是灌浆施工，也是构成水利水电工程非常重要的部分。尤其是随着城镇化进程的深入，水利水电开展了大力建设，在防渗处理和大堤加固中，灌浆技术的作用越来越重要，但灌浆施工涉及很多环节和流程，只有采取妥善的质量管理措施，对灌浆施工技术不断改进完善，才能确保整个水利水电工程项目的顺利建设，并将其价值充分发挥出来，为我国社会主义现代化建设奠定良好的基础。

关键词：水利水电工程；灌浆施工技术；质量管理

我国水利水电工程有非常悠久的发展历史，传统技术的积累非常丰厚，尤其是自国家改革开放后，很多技术实现了突破性进展，我国的大型工程建设也开始拔地而起，为部分恶劣地区的自然环境改善作出了巨大贡献，也为市场经济的可持续健康发展提供了重要支持。但是，实际在开展水利水电工程项目建设的时候，依然存在较多问题亟待解决，尤其是在当前新形势下，对于水利水电工作中的灌浆施工技术要加强重视，积极利用先进的技术改进灌浆施工流程，为我国水利水电工程向着可持续、标准化、规范化和高效率的方向发展奠定坚实的基础。

一、水利水电工程灌浆施工技术概述

在建筑工程中，灌浆技术有非常广泛的应用，该技术的优势主要是便捷性好，操作性更强，越发受到施工人员的喜爱。在开展水利水电工程建设的时候，对于灌浆施工技术的应用，就是利用机械在建筑物结构内部灌入浆液，经过一段时间的凝固后形成建筑结构，从而实现防渗漏的效果。在水利水电中应用灌浆技术具有一定的特殊性，实际在开展项目施工时一定要结合现场的实际情况，严格按照相关规范和标准进行操作，确保水利水电工程与灌浆施工标准相吻合，能够充分保证水利水电工程的施工质量。



- 1. 112寸高压胶管
- 2. 游刃 3. DN25钢管
- 4. 压力表 5. 阀门
- 6. 回浆管
- 7. 丝扣钢接头
- 8. 封孔 9. 射浆管
- 10. 护壁管

图1 注浆装置

二、水利水电灌浆施工技术要点

(一) 灌浆施工目的

在水利水电工程中实施灌浆的主要目的，就是将固定和流动的液体按照一定的比例进行混合，通过设备实现缝隙压入的一种注浆技术，对缝隙进行修补，提高材料强度。从灌浆技术的原理

角度进行分析，主要是在建筑缝隙内注入液体，随着液体的扩散会使建筑结构越发凝固，从而提高建筑防渗性能。

(二) 灌浆施工材料

在开展灌浆施工的时候，液体有很多种材料组成，对于水利水电工程来说，主要添加的材料有水、水泥和一定的膨化材料，避免浆液出现收缩的问题。完成浆液灌注之后，就需要开展养护的工作，通常为7d。在开展养护时，一定要加强对浆液强度的控制，满足浆体与设计要求的相符。并且，要充分体现出浆体的可泵性、和易性和保水性，严格控制浆液的流速，需要的时候可以添加适量的减水剂，对流动速度进行有效控制。

目前，水泥浆材料主要有外加剂、水、粉煤灰水泥等，制作成立方体试件，一般规格是7.07cm×7.07cm×7.07cm，其抗压强度应该达到5MPa以上。根据浆液的实际添加适量的膨胀剂，防治浆体出现干缩的情况。如果水泥浆液中没有添加减水剂，浆液流动值要保持在16s以上，如果添加浆液的流动性值要大于25s。实际在开展施工的时候，要严格控制浆液流动性值，防治出现泌水现象。

(三) 钻孔施工要点

制备完成浆液之后，为了保证灌浆质量就需要做好结构钻孔的处理工作。实际在进行钻孔时，要确保孔壁竖直，并严格控制孔距，尤其是对于水利水电工作来说需要加强注意。如果孔间距比较近的时候，要开展测斜工作。在实施灌浆孔钻孔的过程中，首先从第一序孔进行，之后再处理第二、第三孔序，之后再逐一检查所有的孔序。在开展检查工作时，主要是实施压水测试，确保可以正常吸水，满足吸水性能要求后才能确保后续的灌注顺利开展。在钻孔结束后要及时清理灌浆缝隙，比较常见的有高压水枪喷洗，防治内部存在残留物，也使岩石与浆液之间更加贴合。

(四) 灌浆施工工艺要点

在完成灌浆液和钻孔工序之后，就需要进行灌浆施工。实际在开展水利水电工程建设时，采用的灌浆方式要结合现场的实际情况，选择最为合适的灌浆方式，并掌握灌浆工艺要点和方式。

第一，循环灌浆。在进行灌浆施工的时候，最为常见的灌浆方式就是循环灌浆，又可以分为孔口循环和孔内循环两种方式。对孔内循环灌浆来说，一般是在空白区域开展注浆施工，而孔口循环灌浆一般是对浆液开展加压施工，通过循环的方式避免颗粒下沉，有效防治颗粒堵塞管道。

第二，纯压灌浆。在循环灌浆的方式中，纯压灌浆液是比较重要的一部分，一般在开展工程施工时把浆液顺着灌浆管直接压入孔洞中，不需要经过循环灌浆的方式。但这种方法只能针对裂缝比较大的时候，而且灌浆孔的深度基本在10m左右，才能确保浆液的浓度满足实际情况。并且，这种灌注方法很难灌注入裂缝，所以该方式主要在其他灌浆无法实施的时候才应用。

第三，分段灌浆。该灌浆方式主要分为两种，分别是下至上以及从上到下。采取后者分段灌浆的时候，灌浆压力相对较高，主要是在岩层破碎率比较大的区域应用。孔钻到3-5m的时候，就需要进行彻底的清晰，完成凝固之后才能开展下半段的钻孔灌浆施工。分段灌浆最大的缺陷就是需要较长的时间，而且需要频繁移动灌浆施工设备，会在一定程度上影响施工进度。如果采取的是从下到上的分段灌浆工艺，应当设置灌浆塞，并确保分段的距离保持在3-5m，能够连续开展灌浆，大大节省了灌浆时间，加快施工进度，提高灌浆效率。但缺点就是无法在岩层坚硬

和倾角较小的位置开展灌浆,因为会影响到灌浆施工的质量,为后期施工埋下安全隐患。

第四,一次灌浆。该工艺指的就是一次性完成浆液灌注,一般情况下灌浆孔的深度在10m,主要使用的孔洞在透水性较差、层面效和裂缝较小的位置。但如果压力不同的情况下,就需要采取分段灌浆的方式,才能确保灌注的质量。

(五) 注意事项

在开展灌浆施工的时候,需要注意的点有以下几方面:第一,要确保设置的灌浆孔数量满足使用要求,一般情况下为4个,还需要检查混凝土的缝隙大小、设备运行和混凝土规模等。第二,在进行灌浆施工的时候,无论是灌浆嘴还是灌浆孔都必须确保尺寸合理,这样才能有效确保工程质量。第三,在实施灌浆施工时,要对每一个施工环节加强协作,确保灌浆工序顺利开展。

三、水利水电工程施工中质量管理存在的问题

(一) 缺乏施工质量意识

因为我国企业发展时间较短,在开展水利水电工程建设的时候,很多企业的质量管理体系和质量意识存在较多的缺陷。并且,部分承建单位为了减少施工成本,实现最大化的经济效益,就会选择加快施工进度对施工质量缺乏应有的重视,经常发生不符合招标规模、材料部合格的现象发生,对水利水电工程项目来说存在较大的安全隐患。

(二) 专业施工管理人员缺乏

现在的建筑企业有较多的技术人员和工程师,但比较专业的管理人员较为缺乏,实际在开展工程建设的时候,需要由专业管理人员对每一个环节进行管理监督。但部分企业的管理人员不足,相应大的管理制度也存在较多缺陷,导致施工现场没有实现统筹管理,出现突发情况的时候无法及时采取有效措施进行应对,从而对水利水电项目的施工质量造成较大影响。

四、水利水电工程灌浆施工质量管理策略

(一) 严格审核施工图纸

在当前新形势环境下,开展水利水电工程施工的时候,一定要加强重视灌浆施工质量管理。在开展施工前,就需要全面审核和评估施工方案,并详细勘测施工现场的地质情况和水文条件,充分了解岩石体积、吸浆与渗水基础。根据水利水电工程现场的实际情况,对钻孔数量进行确定,选择最为恰当的灌浆方式,保证灌浆施工顺利进行。

(二) 确保施工方案的合理性

一般来说,实施升压灌浆主要是应用于渗水情况严重、吸浆量大活基础岩石的时候,因此,采用该方法实施灌浆,需要把压力分成不同的阶段,确保压力升高满足相关要求。另外,需要布置好检查孔,并对孔的分布合理性进行仔细检查。这就需要在施工现场取岩芯并开展压球试验,仔细观察胶结情况看,严格根据灌浆综述的10%开展布置工作。在进行帷幕灌浆的时候要仔细检查钻孔的数量,固结灌浆要根据5%进行布置,这样才能凸显出水利水电工程施工方案的合理性。

(三) 加强施工过程的质量控制

为了确保在水利水电工程施工中灌浆技术作用能够充分发挥出来,使灌浆施工质量得到提升,就需要加强对整个施工过程的质量控制。第一,施工人员要彻底清洁钻孔和管道,并确保做好密封工作,防治管道和钻孔出现沉渣现象。第二,施工人员要严格按照规定流程进行操作,对施工过程中的机械设备要定期进行维护检查,确保管道与施工设备连接的稳固性,并做好浆液的封锚处理工作。第三,施工人员要充分体现出水泥浆搅拌环节的均匀性、流动性和联系性,尽可能降低出现淤泥的情况,提高灌浆施工的质量,也使水利水电项目的施工质量得到有效保障。并且,施工单位还应当对质量管理体系进行优化完善,对检查工作

贯彻落实下去,使每一个环节都得到严格监督管理。

(四) 加强质量检验工作

因为在开展水利水电工程灌浆施工的时候,比较显著的特点为隐匿性,所以无法直观地观察灌浆施工的质量。这就要求对灌浆施工质量,加大监管的力度,确保每一个环节的安全隐患彻底排查。第一,要全民总结分析在开展灌浆施工过程中产生的所有数据。第二,对钻孔认真进行检查,对浆液与岩体之间的胶结程度仔细进行观察,确保钻孔能够满足压水实验,使灌浆施工的质量得到强化,从而提高水利水电工程的施工质量。

(五) 强化施工质量意识

承建单位要定期对管理人员开展培训工作做,让他们充分认识到质量控制的重要性,树立良好的质量控制意识,强化责任意识。对于水利水电工程来说,很多建设权掌握在国企手中,这就不会出现激烈的市场竞争的情况,导致监管部门对施工质量无法有效管控。因此,可以适当引入其他经济成分,对国有企业的危机意识进行强化,从而让国有企业对自身的管理模式进行改变,开展效率第一、科学管理的改革工作,为水利水电工程灌浆施工质量得到重要保障。

(六) 漏水时的质量管理

在开展水利水电施工的时候,经常会出现漏水的问题,如果是比较严重的漏水现象,出现的主要原因是由于选择的施工位置不是特别合理,出现漏水问题不但会增加成本,还会影响到整个工程的质量。所以,针对漏水问题要开展针对性的处理工作。一般情况下,目前采用的是模袋灌浆方式,这样能够有效降低对施工质量的影响。因为模袋的特点就是高耐磨性,可以确保灌浆材料不会泄漏,而且随着膜袋的挤压,会使材料的稳固性大大提高,从而强化整个稳定性能,提高抗震性和防水性。有大量实践表明,出现渗漏主要是填充的材料出现问题,因此,在选择材料填充的时候要尽可能选择粘稠度较高的材料,确保灌浆工序顺利开展,有效防止出现漏水问题。

五、结束语

总而言之,目前对于水利水电工程的建设数量越来越多,为社会经济的稳定发展起到了非常重要的作用。对于水利水电工程来说,灌浆技术是一项复杂、系统性的工作,实际在开展工程建设的时候,一定要结合工程实践,对施工要点充分掌握,加强对灌浆技术的质量控制,确保灌浆施工任务高效完成。但目前灌浆施工技术,需要改进的地方还有很多,需要进一步加强对灌浆压力和方法的控制,不断提高灌浆施工水平,从而确保整个水利水电工程的质量满足设计要求,促进我国水利行业的有序健康发展,也为国家社会主义现代化建设奠定良好的基础。

参考文献

- [1] 孔庆伟. 水利水电工程灌浆施工技术探讨[J]. 城市建设理论研究(电子版). 2018(21).
- [2] 王忠浩. 水利水电工程灌浆施工技术与质量管理措施探讨[J]. 科技创新与应用. 2015(34).
- [3] 魏忠合. 浅谈水利水电工程灌浆施工技术与质量管理措施[J]. 低碳世界. 2016(13).
- [4] 邓红燕. 浅谈水利水电工程灌浆施工技术与质量管理措施[J]. 科技创新与应用. 2015(29).
- [5] 樊艳萍. 水利水电工程灌浆施工技术与质量管理对策[J]. 城市建设理论研究(电子版). 2016(22).
- [6] 陈凌. 水利水电施工技术和灌浆施工的应用[J]. 城市建设理论研究(电子版). 2017(03).
- [7] 郭浪飞. 探讨灌浆施工技术在水利水电工程中的应用研究[J]. 绿色环保建材. 2017(09).
- [8] 陈耀德. 灌浆技术在水利工程建设管理及施工的问题探讨[J]. 住宅与房地产. 2016(21).