

水库工程施工中灌浆技术要点探究

吕 涛

陕西省泾惠渠灌溉中心 陕西省咸阳市 713799

摘要: 在我国, 水库工程是一种较为普遍的工程, 水库的建设, 对山区和大河流域人们的生活起到了重要的作用, 它为人们的日常生活提供了极大的便利, 也为农业生产提供了便利, 同时也为控制江河水量提供了一种有效的调节手段。而在水库工程建设中, 有关灌浆技术的研究占有举足轻重的位置。采用灌浆技术可以很好地提高工程质量, 近年来, 这种技术已被广泛用于水库的建设。文章就灌浆技术类型、特性和施工过程中应注意的几个问题和施工的重点进行了分析, 以供参考。

关键词: 水库工程; 灌浆技术; 施工要点

Key points of grouting technology in reservoir engineering construction

Tao LV

Shaanxi Jinghui canal irrigation center, Xianyang, Shaanxi, 713799

Abstract: In our country, reservoir engineering is a common project. The construction of the reservoir, on the mountains and river basin in the life of people played an important role. It provides the daily life of people with great convenience, also facilitates agricultural production, as well as controlling the rivers of water provides an effective means of regulation. In the construction of reservoir engineering, the study of grouting technology plays an important role. In recent years, the grouting technology has been widely used in the construction of reservoirs. In this paper, the types and characteristics of grouting technology, some problems that should be paid attention to during construction and the key points of construction are analyzed for reference.

Keywords: reservoir engineering; Grouting technology; Key points of construction

一、水库工程施工中灌浆技术概述

(一) 灌浆施工技术原则

在水库工程场地中采用灌浆技术, 必须先将淤泥浆灌注到基坑中, 然后将其填满, 从而达到加固效果。从长期的施工经验来看, 在水库等项目中, 堆石体结构会出现各种各样的结构问题, 而稳定性差就是最普遍的问题, 一旦出现问题, 就很难承受住巨大的水压, 最坏的情况就是建筑的坍塌, 这些问题严重影响了项目的可信度。灌浆技术在坝体地基和施工中的广泛运用, 能有效地改善坝体的安全、稳定, 对整个水库的工程质量起到不可忽略的作用^[1]。

(二) 灌浆施工技术在水库工程中的重要性

(1) 在填料作用下, 可以充分地填满堆石体的裂缝。同时, 也能增加岩层的致密程度, 加快阻止水流的流动。
(2) 当粘性土浆被注入堆石体时, 由于受压, 注入区周

围的岩层将会受到较好的加固, 从而有效地提高了整体的强度。(3) 粘土泥浆也有一定的粘性。顾名思义, 黏土泥浆就是一种粘稠的建材, 利用这种粘附力, 可以将建筑的裂缝与堆石体的缝隙结合起来, 从而大大的改善了建筑的承载力。(4) 粘土泥浆还有很好的固化效果, 将其注入堆石体中, 可以使其与周围的环境产生各种化学反应, 最后凝结成一种比水泥更坚硬、更有粘性的混凝土。

二、灌浆技术在水库工程施工中的应用要点

灌浆施工技术多种多样, 施工技术复杂, 只有掌握了关键技术, 才能使工程顺利进行, 取得较好的效果。

(一) 做好施工前的准备工作

在实际工程中, 为了尽可能地提高灌浆施工的成功率, 在正式施工之前, 施工方要把所有的建材都准备好。在进行灌浆前, 灌浆料的预处理非常重要。首先, 要有专业的地质专业人员对施工现场进行施工勘察, 在确定

没有问题后, 才能进行正式的施工, 这样才能保证工程的进度、质量和效率。要仔细查看工地的山形, 同时要留意气候特点, 以防工程期间发生滑坡、泥石流等灾害。第一, 研究灌浆技术的适应性。在采用灌浆技术之前, 应结合工程地质、自然气候等因素, 对灌浆技术的适应性进行评价。这既能有效地防止水土流失, 又能提高工程的施工质量。第二, 选用适当的灌浆料。为保证灌浆工程的效果和防止渗漏, 应选用适当的灌浆材料。针对水库工程的特点, 结合水库工程的实际情况, 选用了采用流体灌浆材料进行灌浆。在水库工程中, 必须严格控制灌浆材料的质量, 尤其是灌浆材料的防渗性能, 并根据试验结果确定灌浆材料的最优充填压力, 以确保灌浆材料的最佳防渗效果。第三, 采用适当的灌浆法。水库建成投入运行后, 如果沉降比较严重, 地表的风化作用使得大坝防渗性能下降。针对水库在利用中的实际损坏状况, 结合工程建设阶段及当地地质条件, 可以采用高压旋喷灌浆技术对水库进行加固。在水库工程中, 应根据不同的技术要求, 合理选用不同的灌浆技术, 确保灌浆技术在工程中的运用, 不仅要确保安全和规范的灌浆技术, 而且要确保灌浆技术的安全和规范。此外, 各施工单位还要完成编组、组织、培训, 以保证各施工团队的技术素质与工程质量。

(二) 做好钻孔作业

在灌浆施工技术中, 机械钻孔是关键。在进行钻探之前, 应根据钻机的特性及施工现场的地质情况, 并采用基准测量法, 找出准确的钻孔点。为了实现高效率、高质量的钻孔作业, 钻具必须选用金刚石材料, 以便为灌浆施工的顺利进行奠定基础^[2]。

(三) 灌浆施工时的注意点

为使灌浆工程取得良好的效果, 确保灌浆技术的顺利实施, 必须重视灌浆施工中的关键问题。灌浆施工会的电能消耗很大, 因此要做好供电工作, 并随时备份应急电源。在灌浆过程中, 应严格掌握施工时机, 适当的灌浆时机能有效地提高灌浆效率, 从而取得最佳的灌浆效果。另外, 在灌浆过程中应加强对水泥浆的配比控制、灌浆时的压力控制, 以确保灌浆施工的质量。首先, 在项目施工前实施质量控制。第一, 在进行水库工程之前, 要有一支高素质、高水平的工程技术团队, 并由具有实际工作经历的工程技术工人组成, 同时要对他们的工作范围和职责进行明确的界定。第二, 施工企业要制定详尽完整的工程质量管理规范、健全的质量管理组织、制定应急预案。同时, 施工单位要强化对工程技术的审查, 对施工材料、设备进行检验, 以保证其具有相应的技术能力。其次是过程中的质量管理。一方面, 在进行灌浆施工前, 要加强对施工过程的控制, 使施工工人严格按照施工技术和操作规程进行施工, 并加强质量检查, 及

时发现问题和处理问题, 最终确保工序活动的效果达到相关标准, 在根本上保证工程的施工质量。另一方面, 在施工过程中, 必须对材料、人员、设备、施工方法等进行严密的监控, 从而保证施工过程的安全稳定, 减少安全隐患, 进而实现工程施工的总体水平。因此, 在水库灌浆施工中, 必须对施工技术、关键部位进行实时监控。最后, 对工程实施后的质量进行管理。在施工完成后, 施工单位要重视对水库的养护和维修。为了及时发现水库潜在的安全隐患, 必须组织员工定期进行维修。同时, 在发现问题的时候, 应该立即采取措施加以解决。此外, 有关部门也要提升他们的专业素质, 监督他们对水库的各项指标进行检测, 按照相关的工程规范来操作, 并做好相应的记录, 如果不合格, 就会被禁止使用。

(四) 对维护和验收的关注

全面养护和竣工验收是保证水库工程正常运行的重要保障, 也是确保灌浆施工的有效措施。灌浆工程竣工后, 应对其加固防渗效果进行全面的检查, 如有不符合规定的, 必须及时进行修补。在验收过程中, 重点关注灌浆钻探的状态、浆体凝结的影响, 并注意土层岩石与水泥浆之间的粘合。最后, 要对工程的总体效果进行检测和评价, 重点是结构和部件。

(五) 提高资金利用率

水库项目要进行成本预算的控制。财务人员要对各部门的预算进行评估, 并做好资金管理。各部门对可用资金要做到最大限度地使用, 严格地按计划和设计图办事。而在施工阶段进行, 在不影响项目质量的前提下, 可以合理缩短工期, 从而减少项目成本, 降低项目的预算。完成项目后, 施工单位要对剩余的建材、施工设备进行再利用, 以提高资金利用率^[3]。

三、灌浆技术在各种工况中的具体应用

(一) 岩溶地区灌浆施工技术的应用

在岩溶地形上进行项目施工, 其施工条件一定很复杂, 在这种情况下进行施工, 有许多问题和实践要加以考虑。所以, 岩溶地区的灌浆技术一般为压力灌浆, 其最大优势在于不需要清洗。同时, 该方法简单、高效, 因而具有较好的工程效益, 并能够提水库的抗渗性。比如, 在油藏土壤中注入黏性土浆, 可以改善和增强地基的抗裂性。另外, 在进行岩溶土层区域的灌浆施工时, 必须采用具有较好质量和较好稳定性的高压喷水设备。尤其是在设备钻头的接头部位, 要安装专用的喷管。在此基础上, 为了增加工程效益, 可以将普通水泥浆液注入到大坝基础中, 然后在深层溶岩中分散填料, 使其与大气及其它材料发生化学反应, 从而达到更好的固化效果。

(二) 渗漏条件下灌浆施工技术的应用

常用的灌浆方法有袋注浆法和充填注浆法两种。袋注浆法是指在工程施工时, 采用耐磨模袋, 将水泥和灰

浆倒入袋中, 然后不断地挤压模袋, 使袋中的水份被挤压出去, 只留下水泥和灰浆。通过这种方法, 可以大幅度减少水泥中的沙浆含量, 加快固化的速度, 从而达到阻止渗漏的效果。此过程中, 要认真地选择模具的原料, 以方便以后的工作。灌充填注浆法采用普通常用填料来填补渗漏部位, 以改善渗漏状况, 增加蓄水量, 并进一步提高水库的安全、稳定。要注意的是, 在选用砂石等物料时, 要对砾石的粒度进行适当的控制, 如果效果不佳, 就必须选用水泥来进行充填。若不能减少渗透率, 可采用高粘性水泥作注水材料, 进行注水灌浆。通过灌浆, 在水库坝基渗漏部位形成“桥梁”, 堵塞裂缝, 解决水库漏水问题。采用这种技术进行施工时, 必须对混凝土的掺合比例进行合理的控制, 同时必须严格按照规范配比进行碎石、砂粒的组成, 从而有效地提高了混凝土的固结性和胶结性, 大大提高了施工质量。

(三) 在大吸浆量情况下进行灌注

在水库建设的时候, 岩风管的建设周期是1-3个小时, 灰渣的消耗量在120-220kg左右, 所以在施工的时候, 技术人员要严格按照施工程序进行, 并采取相应的处理措施, 防止因地层的原因造成的水泥浆流失对施工进度产生的影响, 从而避免更大的经济损失。第一, 制订严格、高效的紧急控制措施。在整个灌浆施工期间, 必须始终保持10-15升/分钟的灌浆量, 以有效减缓浆料的流速, 确保泥浆缓慢凝固, 防止泥浆从其它部位溢出。第二, 加强降压手段的推广。在进行地基灌浆时, 可适当减小压强, 并采取低压灌浆方法, 适当提高灌浆量和浆液粘度, 从而达到减慢灌浆速度的目的。第三, 通过对泥浆组成进行适当的调整, 对泥浆的水灰比进行合理的调整, 使施工人员可以对泥浆的流速和压力进行调整, 确保灌浆施工的顺利^[4]。

(四) 坝基灌浆中的灌浆施工技术

在水库工程中, 坝基灌浆是一个普遍存在的问题, 不仅会对水库的基础结构产生不利的影 响, 而且还会对水库的正常运行产生一定的影响。因此, 在施工期间, 若发生坝基泥浆爆炸等重大问题, 应先查明具体的泥浆喷射状况, 如发生在哪里、发生的严重性, 然后根据实际情况选用合适的技术措施。比如, 在坝基出现了泥浆喷射问题, 施工方要马上对问题产生的渠道进行调查, 然后针对不同的灌浆条件, 制订相应的施工方案, 以保证灌浆的数量、合理的间隔, 从而改善灌浆效果。一旦出现混凝土泥浆冲击坝面上或出现大面积爆发的情况, 应组织专家和技术人员采取开挖、回填等措施进行治理。并对其原有的灌浆法和工程设计进行了相应的修改。如果采取间歇性灌浆方法, 可以延长坝边裂缝中的灌浆时间, 提高灌浆条件。在坝体封闭过程中, 若出现泥浆喷射现象, 就表明坝基的泥浆已达到饱和, 因此, 必须立

即停止灌浆作业, 以避免泥浆的进一步爆发。

(五) 水库工程帷幕灌浆施工技术

首先, 放样定位。根据施工计划, 适当地布置灌浆孔, 一般应控制孔距3米, 孔位误差不超过10厘米。如果出现很多需要调整孔位的施工, 必须要与监理单位沟通, 征得许可后再进行施工, 并做好施工记录。在钻机安装完毕后, 要进行试车, 确保钻杆、钻头等工作状态良好, 方可进行钻探作业。而且, 每10厘米的钻柱需要重新测量钻柱的垂直度, 如果孔深大于30米, 则需要每5米测量一次。在进行分层灌浆时, 必须根据地层情况和孔深来事先进行分段。其次, 就是钻孔。帷幕灌浆孔应按设计图沿孔眼中线方向多排布设, 在选用钻孔时应综合考虑孔深和地质情况。在钻孔部位安装法兰盘, 用高压水枪对孔中的沉淀进行清洗, 直至水变清后, 再进行10分钟的冲洗, 如果返水状况一致良好, 再进行压力读取。在加压时, 每隔5分钟就要读出一 次压强, 使压强保持在适当的范围。最后, 灌浆处理。根据工程设计和 技术规范的要求, 选用硅酸盐水泥和粉煤灰作为混合浆料, 在特殊的地质条件下, 可以加入其它助剂, 以改善混合浆的性能。灌浆施工采取自下而上的方法, 采用多排帷幕灌浆, 由下孔起灌浆, 一般按三组顺序依次进行。在邻近的先序钻孔中, 必须将管道打入15m深, 然后在距离钻孔底部50厘米处进行灌浆。孔洞的处理方法是通过钻孔堵塞循环灌浆, 如果出现异常, 应立即报告并采取紧急措施^[5]。

四、结束语

总之, 水库不仅可以减少洪水造成的损失, 而且可以合理地进行水量的调配, 从而达到了人民的用水需求。随着水库工程的不断增加安全事故频繁发生, 渗漏问题也越来越受到人们的重视, 对水库工程的正常建设和利用造成了很大的影响。灌浆技术在水库施工中的运用, 可以增强整个水库的承载能力和抗渗性, 因而得到了广泛的应用。为此, 施工人员必须掌握每一种灌浆技术的关键, 并根据不同的工况选择合适的技术, 且对其进行合理的改进和创新, 以达到提高工程质量和经济效益的目的。

参考文献:

- [1]董晓辉. 水库工程施工中灌浆技术要点探究[J]. 中国设备工程, 2022(04): 186-187.
- [2]黄文伟. 水库坝基处理中帷幕灌浆施工技术要点分析[J]. 住宅与房地产, 2021(21): 236-237.
- [3]阎倩倩. 康苏水库工程基岩帷幕灌浆施工技术要点探讨[J]. 黑龙江水利科技, 2020, 48(06): 160-161+213.
- [4]王世亮. 水库工程施工中灌浆施工技术要点及质量控制[J]. 建材与装饰, 2018(29): 291.
- [5]饶蕾. 水库施工中灌浆施工技术的应用[J]. 居舍, 2018(08): 60.