

水利工程中帷幕灌浆施工工艺探讨

王飞¹ 陈亮²

1.盐城市水利规划办公室 江苏盐城 224000

2.江苏省水利建设工程有限公司 江苏扬州 225000

摘要: 改革开放新时代中,经济不断飞速发展,社会不断进步。在水利工程建设过程中,所牵扯的范围比较广泛,每项工作之间都存在密切关系,其中任何一项工作发生问题,都会对后续工作性能和使用寿命产生严重影响。在水利工程建设过程中,利用基础帷幕灌浆施工技术,可帮助保证工程地基建设质量,从而创造出高品质水利工程项目。本文通过对水利项目基础帷幕灌浆技术运用情况进行剖析,以期掌握其技术要领,并在实践中灵活运用。

关键词: 水利工程;帷幕灌浆;施工工艺

Discussion on curtain grouting construction technology in hydraulic engineering

Fei Wang¹ Liang Chen²

1. Yancheng Water Conservancy Planning Office, Yancheng 224000, Jiangsu, China

2. Jiangsu Water Conservancy Construction Engineering Co., LTD., Yangzhou 225000, China

Abstract: In the new era of reform and opening up, the economy is rapidly developing, and society is constantly progressing. The scope of water conservancy engineering construction is extensive, and there is a close relationship between each task. Any issues in one task can have a serious impact on the performance and service life of subsequent tasks. In the process of water conservancy engineering construction, the use of foundation curtain grouting construction technology can help ensure the quality of the project's foundation construction, thereby creating high-quality water conservancy engineering projects. This article analyzes the application of foundation curtain grouting technology in water conservancy projects, aiming to grasp its technical essentials and flexibly apply them in practice.

Keywords: Water conservancy engineering; Curtain grouting; Construction technology

一批大型水利项目的实施,对国家经济和社会发展都产生了积极影响。在水利项目中,渗控工作十分关键,直接关系到项目成功与否。帷幕灌浆技术是水利工程防渗处理的一种主要手段,在水利工程中得到了很好运用,可以最大程度地减少渗透量,控制坝基渗流坡降等。但由于各种原因,在施工过程中,人们并没完全把握好帷幕灌浆使用要点,从而严重影响了整个项目施工质量。因此,在水利工程建设中,一定要对帷幕灌浆技术应用核心进行深刻剖析,并把握其优势和施工要领,从而避免可能存在的问题,提高水利工程整体施工质量。

一、帷幕灌浆工艺介绍

对大坝进行防渗处理时,在山区水库中,一般都会采用帷幕灌浆法对地基和坝肩等漏水的位置进行处理,这种方法可以达到很好的防渗效果。帷幕灌浆工艺在水利工程中得到了广泛应用。帷幕灌浆是采用回旋式、冲击式和回旋冲击式三种钻具在坝体帷幕灌浆轴线上按设计孔位进行打孔,待打孔洗孔完毕后,采用活塞式水泵将水泥浆液按规定比例灌注到灌浆孔内,使水泥浆液充满裂缝并形成围护结构,减少坝基渗流量和扬压力,保证坝体的稳定^[1]。

帷幕灌浆技术优点:第一,实用性强。帷幕灌浆技术是近年来发展起来的一项新技术,已被大量应用于建筑领域。与此同时,在水利建设领域,为进一步提升全过程的工作效率,该技术已逐步被部分公司所应用。该工艺具有操作简便、适用范围广、对装备没有特别要求等优点。在采用帷幕灌浆工艺时,首先要进行打孔取出岩石,然后向孔口注入水泥浆液。等水泥硬化后,全部的岩面都会被覆盖上一层不透水的帷幕。在水利施工中,采用帷幕灌浆技术,能有效地改善施工环境,提高施工质量。第二,安全性强。在实施帷幕灌浆技术的过程中,首先需要对整个水利工程施工作业场地进行全面的分析,并利用测量仪器对周边的岩层高度进行测量。对采集到的资料进行整理,形成资料分析报告。其次,在整体规划的过程中,要充分重视对帷幕灌浆技术的具体运用,确保项目的各个部分都能达到施工所需的环境条件。在此基础上,根据水流流速等有关指标,确定帷幕灌浆的厚度^[2]。采用帷幕灌浆技术能够有效地减少施工风险,有效地保障施工人员的人身安全。

二、帷幕灌浆的施工过程和技术

1.施工前的测量

帷幕灌浆对钻孔的速度提出了一定的要求,并且要确保钻孔长度在要求的范围内,要对施工测量进行精确的控制,要对测量信息进行及时的记录,从而确保帷幕灌浆技术的成功实施。

2. 灌浆孔的设计

首先,要按照水利建筑工程的需要,按顺序进行注浆,保证两个注浆孔间距在2厘米左右,保证下一道程序的顺畅。在这个过程中,注浆孔的外部要求其中轴线不能有10cm以上的偏差,并还要对注浆孔的深度进行严格的控制,保证其在帷幕灌浆的红线以上。

3. 帷幕灌浆孔的制造

帷幕灌浆孔的制造是其关键技术之一。在开工生产前,建设者必须对工地进行全面的调查,对工地的具体状况有一个全面的认识。在进行钻孔的时候,使用方木作为辅助支撑的主体框架,并且要安装桩架,对钻机进行合理的布置,保证帷幕灌浆技术工作的正常进行。在钻孔作业中,必须随时注意钻孔设备的温度,以确保钻孔作业中钻孔设备的温度达到要求^[3]。

4. 缝隙的处理及压水的检测

钻孔结束后,应使用管道对钻孔进行清洗。在进行冲刷的时候,施工人员要注意时间,一般的冲洗时间为30分钟,对灌浆孔洞进行全面的冲刷。依据灌水部位的不同,灌水的时间也是有差异的。因为相互贯通的灌注孔洞的缝隙比较厚,所以冲洗的时间比较长,一般需要两个多小时才能将灌注孔洞的缝隙全部清理干净。冲洗完毕后,可以进行压水试验,使用单点法进行压水。这时要将灌浆压力保持在80%以上,从而确保压水试验满足水利施工的需要。

5. 孔内灌浆施工

在压水实验结束后,便可以进行灌浆工作。在水利帷幕工程中,一般采取自下而上的分层注浆方法。在注浆时,应注意各方面的问题,确保注浆质量达到设计规范的标准。在工程中,有的工人出于工作的需要,也可能会选择从上向下注浆。在注浆工艺中,必须对注浆时机进行把握。在这一工序中,要特别注意注浆和回浆的状况。当水泥浆液密度过大时,应与主管水泥浆液的相关部门联系,并对水泥浆液密度进行适当的调整,以确保水泥浆液密度满足工程需要。

6. 密封灌浆孔

注浆完毕后,应立即对注浆孔口进行封堵。可采用置换法封闭气孔。在全孔注浆结束后,应通过置换法,将孔隙中的水泥完全替换掉,同时应对其进行精确的资料数据录入,以免发生作业错误。

三、帷幕灌浆技术在水利工程中的应用

1. 测量放线

在水利工程建设过程中,要想制定出一套合理的施工方案,首先要对施工区域展开充足的地质勘查工作。要对施工区域的地质条件、水文条件和环境条件有一个清晰的认识,然后运用全站仪测量放线,掌握控制点,并对其进行计算,最后才能保证灌浆施工活动的正常进行。在完成注浆工作的基础上,采用钢丝卷尺对注浆的孔口位置进行测定,并得到相应的资料,进行钻孔深度的计算。为保证其准确、可靠,应当对其进行多次校验、计算,以便为制定后续的施工方案提供一个可靠的基础。

2. 施工中 BIM 技术的应用

为确保所注入的泥浆既能达到施工的强度,又能将其高效地填充到建筑裂缝中,可以通过提高单排孔处的泥浆压力来增加泥浆与岩石裂缝间的吸引力,使泥浆在其蔓延的过程中产生挤密效应,以确保泥浆被高效地注入并将其固定在结构系统中,进而解决渗漏问题,修复建筑裂缝。通过 BIM 数据库对建筑和建筑的有关信息进行抽取,再在 Revit 管理模块中将有关的参数输入其中,从而实现快速、准确、直接的展示和查询。在使用 BIM 系统对施工流程进行改进和显示的时候,可以使用场景可视化模块来实现对应的地质信息的显示。为便于对注浆施工状况进行全面的分析和把握,有必要对注浆演示过程中的可视化功能进行进一步的研究,在此基础上,结合 BIM 注浆演示系统,对帷幕灌浆工艺进行详细的剖析,并以改善注浆效果,缩小注浆孔距为主要目标,对其进行注浆操作。为了在施工区域内可以形成阻水幕墙,使用单排孔方案进行浇筑,可以达到提高浆液扩散空间的设计需求,并提高建筑的抗变形能力和承载量,从而确保灌浆的正常施工和水利工程建设的质量。还要对单排孔注浆施工情况进行深入的研究,从而提升注浆施工效果,达到让有关工作人员可以直观地展现注浆效果和施工情况的要求,从而可以更直观地看到钻孔加密在施工过程中的处理情况。为了确保注浆施工的精度、安全性,并提高工程施工的速度,可以利用 BIM 注浆展示系统、可视化展示模块,对帷幕灌浆施工技术和施工流程进行改进,并对其进行实时展示。

3. 钻孔

在使用帷幕灌浆技术的时候,要在水利工程现场的岩层和土层中进行钻孔,根据建设要求和设计标准,选用符合施工标准的设备和设施,保证钻孔的施工可以达到工程的要求。钻孔工作的品质会对帷幕灌浆的质量有很大的影响。在进行钻孔之前,必须对钻孔的位置进行准确的定位,然后利用特

殊的钻孔设备进行钻孔工作。在钻孔的时候,还可以利用罗盘仪进行辅助,校正钻孔的位置。要将钻孔设备进行固定,防止在作业的时候,因为振动太大而造成钻头的偏差。在进行钻孔工作的时候,要对设备进行合理安装,减小偏差,使其保持在一个合理的区域内。要对钻孔的质量进行监控,在钻孔结束之后,要对其直径、深度和距离进行实时测量,确保钻孔的误差不超过规定的标准。在钻孔工作结束后,要对孔中的杂物进行清洗,清洗的目的是将注浆孔中的泥沙清除干净,防止注浆时出现孔洞堵塞,保证灌浆的畅通。在清理完毕之后,要对其进行全面的检测,如果钻孔中还存在有异物的话,要立即对其进行清除。在进行清洁的时候,要对水压、风压进行适当的控制,以免造成注浆孔的损坏和杂物的残留。通过压水试验,可以了解注浆孔洞的内部状况,从而判断注浆孔洞能否达到注浆要求。

4.压水试验

在对裂缝、孔洞进行灌浆处理后,根据工程要求,依次进行压水实验,采用五点法。与传统的冲刷法相比,压水试验的压力值仅为注浆压力的80%。通常,压水测试应选择不超过0.8 MPa,20分钟的测试过程,并做好相应的记录。通过对岩体进行压水实验,对其渗透性进行了分析,为以后的工程工作提供了便利。

四、基于 BIM 的帷幕灌浆施工要点

必须结合 BIM 技术及工程设计数据,对钻孔进行准确的定位。为了防止因为太大的振动而引起的钻孔方向偏差等,在定位结束后还需对钻孔的位置进行固定和校正。在实际工

程中,注浆钻孔设备比较常见。此外,为了避免出现孔眼堵塞等情况,在钻孔工作结束后,还需使用高压水对孔眼进行多次冲洗,直到将孔眼冲洗干净为止。注浆压力、浆液比例是注浆成败的关键,需要引起注意。对于压力的改变,应该将其与 BIM 施工模块相结合,来进行科学的判断与显示,以便在发生异常状况时,可以针对注浆施工采取有效的对策。

五、结束语

综上所述,在国家的高速发展中,水利这一重大基础设施建设起到了举足轻重的作用。在水利工程中运用帷幕灌浆技术时,要通过行之有效的方法来防止出现各类问题,以确保帷幕灌浆的质量达到规范的要求。但是,各种水利项目之间是存在一定差别的,因此需要制定相关的应急方案,建立快速高效的应急响应机制,才能保证水利帷幕灌浆施工中一旦出现问题都得到快速有效的处理。并在此基础上,还要积极引导和鼓励施工人员在施工中积极总结和借鉴,以求能够取得创新和进步。

参考文献:

- [1]钟久安,陈晓东,宋玉国.潜水作业在深水条件下水下帷幕灌浆施工中的应用[J].地质装备,2023,24(02):46-48.
- [2]安泽元.水利工程中帷幕灌浆施工技术的重难点探析[J].大众标准化,2023(08):44-46.
- [3]邹兵,张红霞,陈崇德.西北口水库水下帷幕灌浆技术试验研究[J].水利建设与管理,2023,43(04):45-50.
- [4]林臻颖.水电站坝基帷幕灌浆补强试验及防渗效果检测[J].黑龙江水利科技,2023,51(03):110-113.