

灌浆施工技术在水利工程防渗处理中的应用

李 振 魏 阳 徐 军

南京市第二基础工程有限责任公司 江苏南京 211800

南京市浦口区水务局 江苏南京 211800

南京市第二基础工程有限责任公司 江苏南京 211800

摘 要：水利工程作为一项重大基础设施工程，对区域防洪抗旱、城市供水等具有重要意义。大坝在长期使用过程中，由于多种因素的影响，可能出现诸如渗漏等问题，严重影响堤坝的正常使用性能，甚至造成坝体坍塌、破坏等一系列严重问题。我国大部分的水利工程都是在早期进行除险加固，但是受经济、社会等方面的影响，很多除险加固后大多会出现渗漏、塌方等问题，造成了巨大的经济损失。为此，为了使水利工程防渗处理工作顺利进行，取得了较大的社会效益和经济效益，本文就灌浆施工技术在水利工程中的应用进行了探讨。

关键词：水利工程；灌浆施工技术；防渗处理；应用

引言

在水利工程中，渗漏问题直接关系到整个工程的安全运行。灌浆施工技术是水利工程中常用的一种控制方法。采用灌浆施工技术对土体、岩石进行补强、填补裂隙、改善土体与岩石的紧实度及承载力，起到防渗作用。灌浆施工技术是一种行之有效的防渗措施，既可提升水利工程的总体防渗性能，又可减少施工与运行的成本与风险，为水利工程的安全运行提供更为可靠的保证。

1. 水利工程灌浆施工技术类型

1.1 防渗帷幕灌浆技术

防渗帷幕灌浆技术是一种适用于土质、岩土等复杂地质条件下，对其进行含水防渗处理的一种新方法。将该技术应用于水利工程防渗结构时，应按规范设计安装帷幕。如果将防渗帷幕灌浆技术中的孔数分为两类，即双排孔与多排孔。为了增强防渗帷幕的防渗效果，在防渗帷幕的接缝处，需要将水泥浆灌注到防渗帷幕的孔道中，以增强防渗效果，增强坝体稳定。针对目前水利工程中不透水帷幕灌浆技术的缺点，施工企业在水利工程施工中采用了这种方法，并将其应用于灌浆勘探。

1.2 控制性灌浆技术

在瓦砾层防渗帷幕灌浆施工基础上，提出了控制性灌浆技术。将其应用于水利工程，既可改善其设计特性，又可实现对其设计与技术的优化与调控，提升水利工程的防渗能力。在工程实践中，注浆施工中，泥浆压力指标及注浆流速是影响注浆效果的重要因素。所以，只要施工人员能采取切实有效的措施，从各个角度对其进行

控制，就能确保灌浆作业的成功。反之，当灌浆作业时，若不能对灌浆作业中的灌浆流量与压力进行有效的控制，势必会对灌浆作业的顺利开展产生不利影响。因此，无论采取何种灌浆技术，要想提高防渗效果，都需要严格控制灌浆的流量和压力，并保证灌浆施工的高效与质量。

1.3 高压喷射灌浆技术

水利工程中采用高压喷射灌浆技术对需加强或封闭的部位进行喷射，使其成为一种牢固的灌浆体，起到补强、密封的作用。其基本原理为：采用钻孔方式，在管线内下入灌浆管，利用高压水泥浆对土体进行灌浆，使其成为一种坚固的灌浆体。为保证灌浆效应的稳定可靠，需将灌注混凝土与土壤、液体管道、水管、风管、水泥管等进行连接，并对灌浆的厚度、深度等参数进行实时监控。

高压喷射灌浆技术的灌浆方法很多，最常用的有顶点式、旋转式和摇摆式。顶点灌浆是指将喷枪置于待喷淋的顶点，然后依次在顶角处均匀地喷淋。该灌浆方式适用于灌浆区域不大的场合，并能保证灌浆的均匀、一致。但是，由于其适用范围的限制，其在大范围内的应用受到限制。旋转式灌浆法就是将喷枪置于所需灌浆部位，利用旋转式喷枪进行360度全方位灌浆。该灌浆方式具有灌浆均匀、灌浆范围广、适应性强等优点。但是，在实际应用中，由于喷枪的运动方向、转速等因素都会影响到喷枪的性能，所以要对喷枪进行合理的调节与控制。摇摆式灌浆就是将喷枪置于所需接点处，利用摇摆喷射枪进行横向和纵向的喷射，从而覆盖整个灌浆区。该技术能有效地确保灌浆过程的均匀、一致，尤其适合某些较为复杂的灌浆技术。但在实际应用中，为了保证

喷射方向和速度的稳定与可靠,需要对喷射枪的摆幅与转速进行适当的调节与控制。

1.4 分体灌浆防漏技术

该技术指在灌浆过程中,通过灌浆形成的水压,将水利设施分裂出裂隙,采用高压灌浆技术对这些裂缝分别进行灌浆,形成若干独立的防渗墙段。这种泥浆能在墙体上形成一道竖向的防侧幕,起到防渗作用。特别要指出的是,钻孔顺序及钻孔方向需要沿坝轴线方向进行。在灌浆压力的辅助下,坝体发生了一些物理作用,引起了坝体的开裂。再将配制的泥浆灌入坝体墙体内,使之成为一整体,具有防渗、透水功能。采用分体灌浆防漏技术,既能解决坝体裂缝、孔洞等问题,又能增强坝体的整体防渗作用。分体灌浆防漏技术是一种利用水泥、石灰、聚合物等多种原材料进行防渗处理的新技术,具有较好的经济效益和施工简便的特点,能满足各种类型的防渗墙的设计要求。同时,施工技术相对简单,无需投入过多的人力物力。另外,分体灌浆防漏技术具有环保性好、可避免环境污染等优点。

1.5 坝体劈裂灌浆技术

坝体劈裂灌浆技术是一种行之有效的防渗措施,其既可以解决因坝体裂隙、渗水等引起的渗漏问题,又能显著提升坝体的防护水平。若有严重的渗漏现象,则需在坝体上做好定位标志,按标志部位多次的灌浆,再采用一次多层防渗措施,以改善坝体的防渗能力。在坝体内部受力情况下,采用这种方法对坝体进行防渗加固,其防渗作用显著,可提高水利工程施工质量。

2. 水利工程中灌浆施工技术的应用

2.1 灌浆技术在岩溶地区的水利施工中的应用

岩溶区水利工程项目普遍存在着较大的缝隙。在水利工程建设中,需要采取相应的技术措施进行处理。目前,岩溶区水利工程主要采用填充物和无填充物两种形式进行施工,无填充物施工技术要求比填充物三级技术严格。在岩溶区开展水利工程施工时,需要先利用现代化的技术手段,全面掌握施工现场岩溶的深度及规模,再依据探测结果,制定科学、合理的施工方案,保证水利工程的安全运行。第一,高压灌浆技术。即在土体中施加压力,使其呈条形渗入土体,并利用其固化后形成的网络结构,提高其稳定性与防渗性能。此外,网状结构还可增强基础抗裂能力,改善水利基础的稳定、抗震及防渗性能,被广泛应用于水利工程。第二,高压旋喷灌浆技术。灌浆技术已被大量用于喀斯特地区的水利基础建设中。在工程建设中,以机钻为主。在钻孔至某一处,将原有的地层打穿,然后利用高压钻井的抬升作用,将泥浆以极快的速度旋转喷出,并与破损的土壤相结合,

等混合物固化后成为一个坚固的整体,起到支撑水利工程地基和保证工程稳定的作用。

2.2 灌浆技术在吸浆加大的工程中的应用

施工人员只要按照正常的程序进行施工,从而确保了岩体裂缝的正常施工。若在岩石裂缝中出现异常,如因岩缝吸收了太多的砂浆而超出预期,则不能顺利完成。针对这一情况,需要针对岩缝施工现场的具体情况,为避免过多地消耗水泥浆,延长施工时间,提高施工难度,需要对其进行治理。首先,限流措施。在发生过量吸入水泥的情况下,需要对水泥浆的流动速度进行严格的控制,并严格遵守相关规程,避免在单位时间里大量的水泥浆进入岩隙中,从而降低了泥浆的充填质量。其次,降压措施。水泥浆流动的驱动力是压力。当岩缝灌浆施工时,如果出现吸力过大的情况,需要采取相应的措施来降低灌浆压力和减缓水泥浆的流速。当灌浆压力降到一定程度时,水泥浆自然地流动,并在短期内固化。当水泥浆流失现象消除后,应继续按常规操作,直到灌浆完成为止。最后,采用分层灌浆方法。如果在工程中遇到裂缝处出现严重的渗水现象,可依据具体条件采用分段注浆。因为在早期已经注满了岩石,经过一段时间后,这些污泥会逐渐凝固,堵塞其流通通道,从而降低了对水泥浆的吸附能力。

结束语

综上所述,为使水利工程在社会经济发展中发挥最大的作用,施工单位要严格按照水利工程的规定,做好工程的防渗工作,避免渗漏的发生,影响到水利工程的安全性、可靠性。为了保障水利工程的顺利实施,需要在施工企业中合理采用灌浆施工技术,以改善其施工质量,促进水利事业的长远可持续发展。

参考文献

- [1] 伏杰,徐书洋,戴莹,王浩宇,鲍书娜.灌浆施工技术在水利工程防渗处理中的应用[J].中国新技术新产品,2023,(24):118-120.
- [2] 刘金光.灌浆施工技术在水利工程防渗处理中的应用研究[J].水利技术监督,2023,(04):233-235+260.
- [3] 李光义,汪德亮.灌浆施工技术在水利工程防渗处理作业中的应用[J].中国高新科技,2022,(05):114-115.
- [4] 赵本玉.水利工程防渗处理中的灌浆施工技术分析[J].居舍,2021,(08):58-59.
- [5] 吴军.水利工程防渗处理中的灌浆施工技术分析[J].工程技术研究,2020,5(20):115-116.
- [6] 梁芬玲.浅析防渗处理施工技术在水利工程中的具体应用[J].城市建设理论研究(电子版),2018,(36):69.