

隧道施工中灌浆技术的应用分析

李智新

中国一冶集团有限公司 湖北 武汉 430082

【摘要】：在隧道施工中采用灌浆技术，可以避免隧道渗透问题，加固隧道使地基与砂浆结合牢固，可有效的产生防渗透效果，防止水渗入破坏隧道结构。灌浆技术在隧道施工中非常重要，如果灌浆操作出现严重偏差，很容易造成质量缺陷，进而危及整个隧道稳定性。因此，优化灌浆技术需要对所有关键环节进行评估，以避免隐藏的质量问题导致工程缺陷。因此，本文分析灌浆技术在隧道施工中的应用，分析了灌浆技术的应用优势和注意事项，有利于技术发挥更大的作用。

【关键词】：隧道施工；灌浆技术；应用分析

引言

在经济快速发展下，在隧道多种因素的影响下，隧道会受到一定的结构破坏，导致隧道出现裂缝，对结构稳定性产生影响，增加车辆行驶的风险，甚至隧道的使用寿命。灌浆技术是现代化工程中的新技术，用于隧道施工，可以解决工程裂缝问题，提高工程的整体性能和质量。

1 灌浆技术概述

灌浆技术是利用机械和高压方法，将材料引入隧道裂缝中，以优化隧道基础层。在实际施工阶段，可以依靠填充、挤压和渗透，有助于将水和空气释放到环境中。此外，隧道内混合泥浆、化工原料，在凝结中与工程基础材料结合，起到增加结构稳定性和强度作用。裂缝在隧道的施工中通常会由于各种原因发生，在应用复杂处理中，最常见的处理是灌浆技术。灌浆技术更符合当前施工基本要求，具有良好的完全堵塞性能，可填充孔洞和部分水流。抗浸渍效果极佳，降低渗入质量，在加固工程中起到很好的作用，让混凝土结构发挥其自身的作用。可以处理偏斜现象。灌浆技术在隧道建设中的应用较为普遍，采用适当的处理方法，在隧道实施初始裂缝或孔隙的可溶注入。从现阶段隧道施工中灌浆效果来看，主要包括水泥浆、水玻璃溶液等材料，在具体的浇注中，可以通过渗析、挤压等手段更好地提高浇注效果，更好地构建整体结构并促进其稳定性。从灌浆技术在隧道项目中的应用来看，可以更好地提高区域的机械强度，使其更加稳定可靠，并防止隧道结构破坏。作为隧道工程中常用的加固注浆技术，值得重视，同时要注意选择合适的注浆方式和材料，以更好地优化灌浆技术工艺。

2 灌浆施工要求及操作

扩散半径应根据结构的具体操作来确定，应检查扩散半径并做出估计。对于浆液扩散半径过大的原因包括压力过高、速度不均和浓度不够等。直接增加了施工成本，对施工

影响较大，降低了经济效益。较小的扩散半径会导致裂缝填充不足，漏水的发生会增加裂缝的程度，因此在浇注时必须确定扩散半径，增加溶液的粘度。通过调整压力和溶液比例。材料通常是颗粒、化学和水泥交流。颗粒通常用于处理软土，并且颗粒交流更易于操作。不适用于堵塞材料的灌溉项目。此外，化学悬浮液具有良好的可注性，因此常用于防浸渍和现代化工程中。水泥砂浆强度高、操作简单，因此水泥砂浆的适用更广。溶液本身是粘性的，在注入过程中应监控注射时间，避免凝固时间过长，以免压力过大导致不能发挥其作用，不能达到强化目的。在灌浆中，通过选择合适的缓凝剂来确定灌浆时间和凝结时间，以满足建设工程的要求。采用灌浆法的施工主要是通过物理手段将溶液引入位置，以保证建筑的稳定性。在注浆中，胶结的效果取决于材料本身和环境等多种因素，因此必须根据实际性能选择合适的压力。化学注入法的压力小于水泥注入法的压力，浅层压力低于深度注入，渗透好的低于渗透差的压力。施工过程中，确保砂浆饱和和裂缝应填满。应根据实际情况进行调整，顺序应该是从外到中心，从低到高。

3 灌浆技术在隧道施工中的应用

3.1 前期准备

为保证灌浆技术的正常开展，相关人员必须考虑各个基本施工条件，做好技术应用的准备工作，避免现场出现混乱的问题。在施工初期，准备好设备和各种应使用的材料，为下一步的施工打好基础。保证溶液的科学分配，充分考虑到灌浆充填作用，避免在隧道施工中出现外溢的问题，如裂缝处理不当。当材料分配出现问题时，应根据施工要求优化分配，从而为隧道施工的正常开展提供保障。

3.2 支护处理

灌浆技术应用必须结合隧道的实际情况，在工程支护结构中使用科学合理的锚杆，以增加结构承载能力，加强隧道

结构,确保灌浆质量。在隧道工程中,使用灌浆技术锚,用气钻设备进行孔螺栓连接施工。水泥、砂和水的比例为 1: 1: 0.45 的配置,压力控制在 0.3MPa 左右,曝气后停止注入。按锚杆数量的 1%进行抗拉强度试验。灌浆技术在隧道建设中可以有效的提升其价值。药卷式锚杆灌浆过程类似于空心锚杆,孔的直径应该更大。孔位误差 $\pm 150\text{mm}$,螺栓孔未垂直锁紧。要保证锚栓质量合格,初凝不超过 3 分钟。使用锚杆将浸泡过的药物送到孔底。当锚杆放入锚孔内后,搅拌机搅拌水泥砂浆,混合时间保持 10 秒。初调完成后,用螺栓完成杆体的固定。锚杆的数量应大于设计数量,用 L 形钩固定锚杆。锚固完成后,将钢架和 L 形钩固定。

3.3 钻孔技术

隧道施工的钻孔方案实施,就需要使用标准钻机在设计位置进行钻孔。保证钻孔深度满足填缝的频率和要求,更好地保证隧道设计不出现任何问题。隧道内部施工采用的注浆方法,包括静压注浆和高压注浆。相关人员必须考虑隧道施工条件,选择科学的工艺,结合灌浆技术优势,以及技术的优势,确定钻孔方案的过程满足技术要求。为提高隧道施工,还需要保证设备的生产率和使用性能,提高隧道现场钻孔效率,减少隧道的施工时间^[1]。

3.4 灌浆孔封堵

在完成孔灌浆后,需要检查硬化最终效果。空腔内当凝固效果达到最佳状态时,采用封堵控制,保证灌浆的正常施工。封堵后一天内,必须对孔进行彻底检查,及时解决因孔堵塞引起的其他问题,为隧道施工提供必要的支撑。当灌浆液位下降时,应考虑隧道施工情况采取适当操作,将进行补浆作业,使交流液充满和到达上表面^[2]。

参考文献:

- [1] 罗汉勇.公路桥梁隧道工程施工中灌浆法加固技术的运用研究[J].中国设备工程,2021(18):169-170.
- [2] 魏凯.灌浆法加固技术在公路桥梁隧道施工中的应用[J].居舍,2021(19):45-46.
- [3] 刘杰.探索桥梁隧道施工中灌浆技术的应用与施工工艺[J].低碳世界,2021,11(04):250-251.

3.5 防水排水工程

灌浆技术有助于隧道结构的稳定性,由于一些隧道工程因地质存在地下水流动,所在地带降雨量大,不利于结构的稳定性。因此,必须结合施工条件和灌浆技术来完成防水排水结构的施工。经过分析选择深孔连接,完成防水。预挖井至全地表分段进行,位置应与开挖边界保持 0.5m 的距离,在距离开挖边界 1.0m 处,提供排放孔。水密接缝采用单一液体作为连接材料。如果施工困难,使用水泥-水玻璃双液,胶凝时间应根据实际施工评定。为避免灌浆问题,应每 2 至 3 小时注入两次,保证最大压力小于 5MPa,以免削弱效果。隧道工程有冲水段,必须用灌浆完成止水。为保证防水效果,需要采用水泥-水液双注法,注入压力在 0.5~1.0MPa 内。根据施工现场的岩石情况对参数进行评估,完成试验。同时监测隧道地质充填情况。由于注浆技术对于不同隧道工程存在一定的差异和困难,而且隧道的施工环境复杂,干预的因素很多。因此,面对复杂的地形施工过程,对于各类问题,要坚持及时发现并快速解决,尽快制定解决方案。采用灌浆技术时,要先用低压,后用高压,增加硬化效果,提高建筑整体结构。此外,需要综合考虑地质问题和浆液配置等问题,编制全面的施工流程,确保隧道施工灌浆技术应用的顺利进行^[3]。

结束语

总之,隧道施工中灌浆技术应用较为普遍,在工程施工中发挥着重要的作用,有利于结构的加固和稳定性。在灌浆技术应用中,必须按照施工要求和标准,遵循工程施工步骤和内容,将最新技术和材料结合,对隧道技术的发展起到很好的作用。由于一些隧道不同类型的项目差异较大,还必须适当调整灌浆技术应用方法,以确保有效地解决相关的问题,为隧道稳定运行奠定基础。