

灌浆法在公路桥梁隧道施工中的应用

李美平

山东黄河工程集团有限公司 山东 济南 250013

摘要：道路桥梁隧道工程的质量关系着广大出行人员的生命和财产安全，因此必须确保桥梁工程中隧道工程的质量。灌浆加固的操作方法在国内已经取得了广泛的实际应用，尤其是在道路桥梁的隧道工程表面发生裂缝问题的情况下，其加固的效果非常的显著。在施工过程中注浆的环节一定要确保工程的质量及执行的效率，依据严格的规定来推进项目的进行，保证道路桥梁隧道工程项目的安全性。

关键词：灌浆法；公路桥梁隧道；施工应用

引言

灌浆技术在隧道施工中的优势是无可替代的，但也需要施工单位、施工人员结合隧道工程的实际情况，选择合适的灌浆技术，并结合施工环境、地质结构等因素，设计完善的灌浆施工方案，才能提升隧道工程的整体质量，进而推动公路建设、经济发展。

1 灌浆法概述

灌浆技术主要是运用压力、标准气压、电气设备的技术原理，将浆液灌进桥梁、隧道施工的几个裂缝中，还可以在特性中对工程新项目层开展结构加固。现阶段工程施工大部分应用水泥砂浆、水泥砂浆和几类混和浆。灌浆法根据渗入、渗入、挤压等形式，使房屋建筑里的水和空气成功排出来，确保与原材料的紧密联系，从整体上搭建完备的工程。该施工技术可以提高建筑物整体可靠性和品质。现阶段工程中普遍选用负压和高压喷涌灌浆。伴随着压力提升，桥梁和隧道施工的整体可靠性将逐步提高，其基本建设使用价值将会得到充分发挥。以上施工工艺在实际应用中会获得工程的整体可靠性和品质。针对隧道工程的建立，务必剖析工程建筑任务和规范，创建整体住宅建筑规范和能力，以提升整体基本建设性能和增加建筑使用寿命。

2 灌浆技术原理

灌浆技术在隧道工程中的应用是比较广泛的，通过合理的处理及应用，能够封堵隧道项目原有的孔隙和裂缝，从根本上解决隧道工程存在的安全隐患，提升相关介质的应用效果，进而保障隧道工程的质量。立足于现阶段灌浆技术的实际情况，水泥浆、水玻璃浆以及其他的混合材料，是主要的灌浆材料。在开展灌浆作业的过程中，通过挤压、渗析等手段，灌浆技术的效果也会有明显的提升，将隧道缝隙中的空气和水分排出，提升隧道工程的结构强度，保障隧道工程的质量和稳定性^[1]。

立足于隧道工程项目中的灌浆技术应用成效，灌浆技术的应用能够改善隧道结构的力学强度，提升隧道工程的稳定性、可靠性，更强的结构性能也能保障整个隧道的安全性。综上所述，作为隧道工程项目中常用的加固手段，需要施工单位关注灌浆技术的重要价值，选择合适的灌浆材料和方式，才能从根本上提升隧道工程的质量。

3 公路桥梁隧道灌浆法类型

3.1 填充灌浆法

灌浆法在施工过程中拥有广泛应用。因为地质环境坍塌等问题危害，工程施工中常会发生大规模裂缝，变成工程洞及施工难题。工程竣工后，在漫长的承载力影响下，桥梁一部分构造很有可能坍塌。在采取以上方式的施工过程中，相关负责人应先剖析新项目现场施工状况的数据和信息。随后，制订后续施工进度计划。比如，根据不同裂缝选用有目的性的灌浆计划方案予以处理，灌浆工作效率高。

3.2 压密灌浆法

隧道施工工程选用夯实注浆法施工过程中，施工队伍应选用专用型高压喷涌机器设备，在工作压力影响下，将预制构件好一点的浓度较高的浆液立即挤进岩层裂缝中，在裂缝中产生粘结层或脉状构造。

3.3 渗透灌浆法

渗透法适用范围具有局限性，通常用于解决隧道施工外壁裂缝。桥梁泥沙运动工程需要把沙浆传至隧道施工、桥梁、建筑物，选用合理的泥沙运动方式进行有针对性的品质解决，使沙浆渗入岩土壤层裂缝中，确保全部工程土壤层构造的稳定。

3.4 电动化学灌浆法

灌水法能够提升桥梁工程施工。结构加固后可延长桥梁的使用期。比如，注浆法必须通过电渗产生混凝土安全通道，将结构加固的岩石层分成正负两极。在协同

治疗中,一端接正级,另一端接负级,确保全部电渗阶段工作电压一致。灌浆法还可以在桥梁体系中产生浆液流过通道,将浆液传至桥梁底端产生土体层,提升整体工程施工抗压强度。

4 灌浆法在公路桥梁隧道施工中的应用流程

4.1 准备灌浆材料

在隧道工程的施工中,需要选择准确的灌浆材料,并做好制备工作,才能发挥出灌浆技术的作用,这也是灌浆技术的应用重点。通过合理的材料准备,防止后续阶段出现性能偏差问题,提升灌浆的整体效果。非化学浆液和化学浆液是主要的灌浆材料,在实际的隧道施工中,对非化学浆液的应用更加频繁,主要选择水泥及水泥膨润土浆液填补裂缝、开展施工。选择非化学浆液作为主要材料,开展隧道工程的灌浆技术,能够加固隧道工程的结构,让灌浆效果更加明显。结合隧道工程的施工环境、地质条件等因素,针对想要获得的加固目的,选择合适的灌浆材料,才能发挥出应有的价值。而灌浆材料的制备,关键是对配合比例的控制。规定好各类型灌浆材料的原材料,精细化各种原材料的调和比例,提升灌浆材料的整体质量,在填补裂缝和孔隙时,也能取得更理想、更明显的效果。

4.2 钻孔

钻孔前,务必查验钻头的性能并放到位上。依据钻探实际需求,选择合适的钻头规格型号入场后,一定要对钻头的性能和心态开展全面体检,确定有没有损坏和钻头缺点等诸多问题。发现的问题时,必须维修更换新挖机,以防在发掘过程中遇到钻头破裂等产品质量问题,危害发掘工程项目的开展。钻头性能优良,能够满足施工条件后,明确钻头安装方式,在这个地方组装钻台,再将钻头放到作业台子上固定不动,将钻头视角调整至距中心线5mm之内。抵达挖机后,能够开始发掘工作中。直径必须按照设计要点严格把控,钻孔视角也要符合设计规范^[2]。在钻孔环节中,可以从侧边监管,包含钻孔数量及具体花费,同时做好过程记录。同时要注意尘样,分辨钻速、进展、深层是不是符合规定,是否要调节钻压;根据征求钻头中的声响,可以确定钻头内部构造有没有出现异常,是否要调整方案。钻孔时卡住时,可以用空气压缩机和无缝钢管解决。

4.3 成孔

成孔作为隧道工程灌浆技术的关键性操作,其重要性需要引起施工单位的重视。因为成孔操作与灌浆可行性的关系密切,成孔的准确度不高也会降低灌浆及隧道施工的质量。因此,需要施工企业选择高质量的钻头和

钻机设备,根据隧道工程的灌浆处理位置和实际需求,选择规格合适的钻头开展作业,提升成孔质量,后续的灌浆作业也会更加顺畅。施工人员要控制好成孔的深度和方向,钻孔偏斜会严重影响后续的施工质量^[3],用合理的孔洞结构提升施工效果。针对钻孔中遇到的粉性土,需要利用打捞砂筒和导管的方式,及时处理粉性土,保障成孔作业的进度,也发挥出灌浆技术的应有效用。

4.4 灌浆

灌浆环节对灌浆技术应用效果的影响也需要引起重视,确保灌浆液能够充分填充到隧道工程的缝隙中,提升隧道工程的结构强度,保障灌浆施工的完整度,防止后续隧道投入使用后出现空洞等问题。需要控制好灌浆管的安放质量,协调好灌浆管和成孔口的关系,必要时还要保护好灌浆管道。使用软橡皮将灌浆管道包裹起来,防止泥沙等杂物混入灌浆液,影响灌浆施工的整体效果,提升隧道工程的施工质量。在通常情况下,需要利用花管安装灌浆管道,才能提升灌浆施工效果。选择10mm规格的花管,将孔隙率控制在相关标准下,才能为灌浆施工提供完善的服务^[4]。用自上而下的方式处理灌浆作业,保障灌浆液能够到达缝隙的一定深度,对隧道裂缝和孔隙的填充更加饱满,提升隧道工程的结构强度。由于灌浆技术的处理方法和应用形式有所差别,因此也必须用个性化的方式进行管理、控制,防止在实际运用环节出现偏差。在时间充足、条件允许的前提下,也需要实时监管灌浆处理的各个环节,深度掌握灌浆作业的具体情况。在出现故障和各种问题时,也能第一时间有效处理,保障灌浆作业的有序性。

4.5 封口

最终的封口处理也是应用灌浆技术需要关注的环节。需要保障灌浆液填充到隧道工程缝隙的一定深度,尽可能提升封口的可靠性。防止由于封孔不及时等因素的影响,降低隧道结构的强度和整体性。需要及时检查封口的效果,在完成封口作业的24h内,需要频繁开展观察,分析封口的效果和状况。在发现浆液下降等相关问题时,第一时间上报给负责人,及时开展补浆作业^[5]。选择与原有浆液一致的材料,确保浆液的整体性,在达到预定高度的前提下停止作业,继续观察调整直到达成灌浆施工目标。

5 灌浆法在公路桥梁隧道施工中的应用策略

5.1 制定灌浆方案

在使用灌浆法前,首先要科学合理地进行灌浆方案设计,以保证灌浆工作顺利开展。在制定灌浆方案的过程中,专业人员应进行实地考察分析,确定建设现场的

地质状况、地形地貌,从而为灌浆法的设计和施工提供依据,提升整个灌浆过程中的合理性。结合前期的灌浆设计工作,针对灌浆技术设计出可行性较高,并且流程完善的灌浆施工方案,后续隧道施工及相关工序的开展也会更加高效。而制定灌浆方案,需要结合隧道工程的实际情况、现场环境,按照灌浆技术的操作规范和标准进行,才能更好地提升灌浆施工效果。此外,压力设定应该是灌浆方案的核心内容,合理的压力设定才能让灌浆方案发挥出应有的作用,反之,不合理的压力设定也会影响后续灌浆的可行性与充分性。为此,需要灌浆设计人员分析相应因素、立足于灌浆施工的注意事项,做好计算与分析,并深入到灌浆及隧道施工现场,勘察现场的实际情况,结合对稳定性和承载力的具体要求,设定最合理的灌浆处理压力。此外,也需要及时优化灌浆方案,在制定方案之后根据实际情况做出调整,也可以尝试利用虚拟施工优化手段,验证灌浆方案的可行性,防止后续出现安全事故和各种故障^[6]。另外,为了防止施工过程中出现问题,必须对施工现场进行全面监控,并制定出一套完善的方案,最大程度上提升建设的整体效果,避免灌浆环节受到外界因素的影响。

5.2 做好前期准备工作

注浆加固关键技术准备工作主要包含以下几方面。一是详细勘察施工工地,掌握工程项目施工要求及时长。依据收集的信息内容,开展全面分析,能够测算注浆加固技术的发展主要参数和注浆加固的范畴。依据场所地质环境和水文条件等主要因素,明确最好灌浆方式。土壤层坚固的施工场所选用破裂注浆加固,砂质路基工程选用渗入灌浆工作。二是在灌浆施工宣布开始前,认证技术规范是否可行,主要参数是否可行精确。比如,灌浆实验可以知道浆体配制合不合适,实验中如果有问题,能够及时纠正,确保用以灌浆的浆体具有较好的性能,能起到一定的加固实际效果^[7]。三、对关键技术需要设备及资料进行质量检测,保证搅拌机、挖机等设施性能优良,合乎施工规定,不会因施工中突发性难题关机;创建技术专业、阅历丰富、施工技术实力强的施工团队,施工时对施工员工进行安全技术交底和安全交底;做好工地测量工作。

5.3 测量与放样

现场操作人员在水泥注浆孔的部位实施相关的测量工作,孔和孔间需要保持为1.5m左右的距离,和底孔部

位垂直方向的角度需要保持在30°左右,距离保持为3m左右。待到测试工作完成后^[8],需要和设计图纸实施详尽的对比,没有问题后才可以执行后续的操作工序。

5.4 钻机装置的设置

针对钻机装置的选取通常情况下均采用浅口类型的钻机,并且在操作前也必须对工程机械设备实施全面的安全方面的检查工作,保证设备处于最佳的状态才可以投入使用。假如发现钻机设备存在影响安全生产的潜在隐患,就必须将其进行更换,防止在作业过程中发生问题导致工期的延误。对于钻机装置进行检查后,如果没有任何问题,根据平面直角的相关原理来架设钻孔的平台,最后使用钢筋结构对其进行固定操作^[9],角度方面可以根据施工作业现场的实际情况来进行适当的调节,不过偏差数值不得大于5mm。

结束语

综上所述,我国经济的稳速发展,离不开公路建设的辅助。但在经济建设越发完善的情况下,公路建设水平的提升仍然有限,因此必须提高对公路建设的要求,提升隧道施工质量。由于我国是一个幅员辽阔的国家,各地区的地形地貌也有明显的区别,因此公路施工的开展也需要采取不同的技术形式,将灌浆技术应用于隧道施工。

参考文献:

- [1]谢占龙.隧道施工中灌浆技术的应用[J].四川建材,2021,47(1):106,126.
- [2]张杨.公路桥梁隧道工程施工中灌浆法加固技术的应用探析[J].工程技术研究,2020,5(23):66-67.
- [3]杨毅.桥梁隧道施工中灌浆技术的应用研究[J].企业科技与发展,2020,(7):120-121.
- [4]代家壮,连佳盛.灌浆法在公路桥梁隧道施工中的运用[J].建筑与预算,2021(11):110-112.
- [5]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(4):250-251.
- [6]何利平.公路桥梁隧道施工中灌浆法的应用探析[J].居业,2021(07):54-55+60.
- [7]段文超.桥梁隧道施工中灌浆技术的应用[J].四川建材,2020,46(5):148-149.
- [8]张汉高.灌浆法在公路桥梁隧道施工中的应用[J].科学技术创新,2020(25):129-130.