

灌浆加固技术在公路桥梁隧道施工中的应用研究

张智平

宜春市交通公路工程建设有限公司

DOI:10.12238/btr.v5i5.4036

[摘要] 裂缝是公路桥梁隧道工程施工中较为常见的一个质量问题,它的出现对公路桥梁隧道的可靠性有很大影响,甚至会影响行车安全,为此需要采用加固技术进行处理。应用较多的一种加固技术为灌浆法加固法。该技术具有施工方便、施工速度快、价格相对低廉等优势,且能达到较好的加固效果,因此应用较为广泛。

[关键词] 灌浆加固技术;公路桥梁隧道施工;应用

中图分类号: TU997 **文献标识码:** A

Study on the Application of Grouting Reinforcement Technology in Highway Bridge Tunnel Construction

Zhiping Zhang

Yichun Traffic Highway Engineering Construction Co., Ltd

[Abstract] Crack is a common quality problem in the construction of highway bridge tunnels. Its appearance has a great influence on the reliability of highway bridge tunnels, and even affects the driving safety. Therefore, reinforcement technology should be adopted to deal with it. One of the most widely used reinforcement techniques is grouting reinforcement. This technology has the advantages of convenient construction, fast construction speed, relatively low price, etc., and can achieve good reinforcement effect, so it is widely used.

[Key words] grouting reinforcement technology; highway bridge tunnel construction; application

在社会不断发展、经济建设水平不断提高的过程中,公路桥梁工程作为重要的交通工程组成部分,对于促进区域的交流和沟通具有重要的推动作用。但是由于工程建设规模比较大,面临的外在影响因素多,施工建设的过程中可能会出现裂缝、砌石松动、砌浆脱落等问题。要想有效解决这些问题,可以应用灌浆加固技术,全面提升公路桥梁隧道的建设效果,为人们的日常出行提供安全保障。

1 公路桥梁中隧道工程表面裂缝的危害性

通常情况下,公路桥梁隧道工程的作业过程具有作业环境相对复杂的主要特征,容易被周边的自然环境等要素影响。当中最明显的难题也就是在项目工程施工过程中隧道表面出现的裂缝问题,此类裂缝问题的出现对整个项目工程的施工安全和后期隧道工程总体的品质都会产生不利的影响,对施工过程和竣工质量都有比较显著的危害。隧道表面裂缝的出现,将会造成水泥混凝土主体结构出现细微的改变,严重的情况下会导致整个工程项目出现重大质量隐患和问题。假如相关施工人员没有对隧道表面的裂缝情况实施及时有效的应对,最后可能会导致裂缝问题的不可控制,甚至大范围地扩张和延伸,长期的裂缝大范围扩张很可能会导致整个隧道出现垮塌等严重的后果,这就为

后期的工程项目实际应用埋下了严重的安全隐患。

2 灌浆技术概述

2.1 灌浆技术原理

灌浆技术是将水泥、砂、黏土、水和特殊添加剂按照相应的比例混合成为灌注砂浆,然后通过钻孔、管道安装、灌浆、封堵的流程,将水泥浆液通过高压注入裂缝中,待其凝固转化成浆柱体后,便与工程基体紧密结合,从而夯实地基。在公路桥梁隧道施工中,注浆可分为高压注浆和低压注浆两种形式,常用的方法是高压灌浆。随着压力的增大,公路桥梁隧道的整体稳定性会逐渐提升,从而发挥出应有的建设价值。该施工技术在实际应用中能较好地提高工程的整体稳定性和质量,但应注意,在不同的工程建设中还要进一步分析灌浆法的使用,以确定该技术所达到的效果,并在处理的过程中最大化发挥技术优势。而对于管理桥梁隧道工程的建设,则需要分析建筑物的建设目标和标准,以提高建筑物的整体建设标准与水平,为改善建筑物的整体施工效果和延长使用寿命奠定基础。

2.2 灌浆技术优势

灌浆技术的主要优势表现在:(1)利用水泥砂浆填充缝隙可以有效避免工程出现裂纹扩大、渗透等风险。灌浆技术可以提

高工程的整体密实性,使工程具有较强的防渗能力。(2)灌浆技术所使用的水泥砂浆要比工程本体强度更高,水泥砂浆在凝固后,可以有效提高工程整体的强度,对整体结构起到加固作用。(3)采用灌浆技术可以在一定程度上恢复隧道因不均匀沉降引起的形变。由此可以看出,灌浆技术经过不断应用与发展,技术已较为成熟完善,可以便捷、有效地提高工程的安全性,对公路桥隧道施工具有不可或缺的意义。

3 灌浆法的使用

3.1 填充灌浆法

填充灌浆法在施工中普遍使用。受地质坍塌等问题的影响,工程常出现大面积裂缝,成为项目的漏洞和施工难点。在项目竣工后,受到长期负载影响,可能导致桥梁出现一些结构性坍塌。在采用上述方法施工过程中,有关人员应首先对工程项目的实际建设情况进行数据信息分析。然后,编制后续的建设方案。例如,针对不同的裂缝采用针对性的灌浆方案进行处理,以提高灌浆效率。

3.2 渗透灌浆法

渗透灌浆法使用的范围比较有限,一般是处理隧道侧壁的裂缝问题。在桥梁的基础渗透施工中,需要将浆液输送到隧道、桥梁以及基础结构中,通过科学合理的渗透方式,进行有针对性的质量处理,保证浆液渗入岩土层的裂缝中,提升工程项目整体土层结构的稳定性。

3.3 压密灌浆法

在公路桥梁隧道工程项目的建设过程中使用压密灌浆法时,施工人员要使用专业的高压注射设备,将预制的高浓度浆液在压力的作用下直接挤入岩石裂缝中,使裂缝形成一个胶结层或脉状的结构。

3.4 电动化学灌浆法

电动化学灌浆法可对公路桥梁项目的基础进行加固。加固处理后可延长桥梁的使用寿命。例如,电动化学灌浆法需要采用电渗的方式形成一个具体的通道,将加固的岩石层分为正负两极,在处理接头的过程中,一端连接正极,另一端连接负极,确保电渗环节整体电压一致。使用灌浆法可以使桥梁基础结构中形成浆液的通道,将浆液输送到桥梁的底层位置形成一个固结层,提高整体的建设强度。

4 公路桥梁工程隧道项目灌浆加固相关施工技术的实际应用

4.1 灌浆方案的设计

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。在灌浆方案设计中要科学合理地选择灌浆方式、施工参数和灌浆的范围。另外,在公路桥梁隧道的建设过程中要结合实际情况,科学使用灌浆手段,提升施工建设的合理性和适用性,保证桥梁隧道的整体质量。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。

4.2 测量与放样环节

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,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隧道操作工序。

4.3 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,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。

4.4 钻孔方法及使用注浆管装置的方法

钻孔的方法及使用注浆管装置的施工技术属于道桥隧道工程中实施灌浆方法的首要环节,在进行相关作业的时候,必须重点关注施工操作需要符合整体项目工程的真实需求。通常情况下,进行钻孔作业的过程中设备需要维持垂直的角度,并且在现场施工人员执行注浆操作的过程中,钻头的规格需要保持为40mm左右,周边地下部分的工程结构必须妥善设置相应的安全措施。全部问题点的相关指标都要实施尺寸数据的测量并做好相应的记录。

4.5 成孔的钻孔过程

钻机设备在进行钻孔的时候,必须事先设定好操作的角度及开孔的具体位置,并做好相关记录,钻孔的过程中能够借助钻孔设备发出的声音来评估其是否发生问题,随后进行规范的操作。假如在钻孔过程中机器设备出现了卡顿或漏风的问题,现场操作人员需要应用空压机来应对,可以把管钳工具插到钻孔设备卡顿的位置,之后手动进行捣通操作,注意此过程中钻孔设备必须停止运转,防止出现意外情况。并且需要经常对钻孔装置污渍进行清理操作,防止时间过长孔壁部位污渍累积形成污染的问题。

4.6 注浆管装置的设置

注浆管装置的壁厚数值需要采用3.5mm,其直径数值需要采用48mm,再根据此作为基础进行相关的扩大操作,底下不可以有钻孔,将其用于止浆孔。待到注浆孔打孔操作结束之后,采用胶布把其贴上,这样就能避免漏浆问题的发生,待到注浆管装置插到钻孔以后,现场操作人员使用水泥混凝土把孔口进行密封。

4.7 水泥浆液的制备过程

通常情况下注浆操作的建筑原材料是采用42.5号的水泥材料,现场施工管理人员对于相关材料进行检查后,在没有问题的

前提下,即可在水泥浆液中添加适当的化学试剂,其目的是改善水泥浆液的各项性能指标,现场全部的水泥浆液都达到相关的施工标准之后,现场施工人员就可以进行具体的作业了。搅拌浆液的时候,需要应用比较高效的搅拌设备,搅拌的时间最好控制在30s左右,不过也可以根据具体的实际情况来进行具体的控制。水泥浆液制作的过程中,水的温度不可超过30℃,同时要避免阳光的直射,因为温度过高会导致水泥浆液的凝固提前。在水泥浆液的制作进程中,必须事先将搅拌机装置准备好,根据设计中规定的水灰比参数,把水泥浆液进行均匀搅拌,之后倒入桶内,当其体积满足1个注浆孔部位的使用要求之后,把桶提走。

4.8 注浆操作

第一次的注浆操作过程是在常压的状态下实施的,由孔底朝上进行,待到孔洞位置溢出水泥浆液后,如果其他情况正常的话,就意味着第一次的注浆操作圆满完成。第二次的水泥注浆操作必须在第一次的水泥注浆操作以后再实施,同时为防止出现冒浆问题,应该采用间歇性操作的方式来进行注浆操作。

4.9 注浆质量把控及操作停止的相关标准

现场进行水泥注浆的过程在施工作业的过程中是非常关键的,因此工程管理者必须严格对于注浆操作的品质进行把控,之后依据现场作业所要求的水、灰比例进行比较和参照,有效调节水泥浆液的各项性能指标。假如在现场注浆操作的过程中发生了地面冒泡的问题,此时操作就必须停止一段时间,之后再继续进行,或者需要施加某些特定的辅助化学试剂。假如浆液不再发生吸收的情况下还需要再继续注2min的时间,待确定之后,注浆操作停止。值得注意的是,注浆作业的过程之中,现场检查工作人员的检查工作必须认真仔细地执行,务必做到第一时间发现操作过程中的问题。等全部的工序执行完毕后,一定要注意将水泥浆液妥善进行密封保存。

4.10 封孔作业

现场注浆操作完工之后,操作人员必须把钻孔中的污物彻底进行清洁,然后再使用水泥混凝土把空洞部位进行密封,水泥浆液在保存的环节也必须实现密封操作。当水泥注浆操作完工后,现场检查人员必须对其承载效果实施必要的测试,之后再实施相应的加固操作。

5 灌浆加固相关技术实际应用中的特殊情况应对

5.1 灌浆操作过程的中断问题

灌浆作业过程中经常会发生中断的问题,如果出现此类状况,将会导致灌浆过程发生堵塞,不但会降低灌浆作业的执行效率,还会影响灌浆作业的施工质量。为此,施工企业在工程项目进行的过程中采用灌浆加固相关技术前,必须进行充分前期准

备,防止灌浆作业过程中发生中断的问题。

5.2 漏浆情况的应对

在灌浆作业过程中出现漏浆类的情况时,现场施工人员必须及时对于漏浆的成因实施深入的调查,查明原因结合实际情况,采取适当的补救方案,快速应对漏浆的情况。

5.3 水泥混凝土衬砌裂隙发生变形情况的应对方案

现场操作人员在灌浆加固作业的过程中,如果发现灌浆操作的速率过大,必须立刻停止施工操作,并且对相应部位实施严格和仔细的检查,其主要的原因:灌浆操作的速率一旦过大会造成水泥混凝土衬砌部位出现裂隙和变形的情况,如果出现此类状况,将会影响到灌浆作业的总体质量,因此现场施工作业人员必须实施详尽的检测工作,当水泥混凝土衬砌部位的裂隙和变形问题得到妥善的解决后,才可以继续进行灌浆操作,对于灌浆作业的过程必须严格进行实时监督。

6 结语

综上所述,公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,尤其是在公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。值得注意的是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,保证公路桥梁隧道工程项目的安全性。

[参考文献]

- [1]吴双良.公路桥梁隧道工程施工中灌浆加固技术的应用研究[J].工程技术研究,2021,6(24):60-62.
- [2]张焱,官兴亮,张红.灌浆加固法在公路桥梁隧道工程施工中的应用[J].工程技术研究,2021,6(17):83-84.
- [3]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.
- [4]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.
- [5]贺海峰.公路桥梁隧道工程施工中灌浆法加固技术的应用[J].居舍,2020,(31):44-45+38.
- [6]刘军.公路桥梁隧道工程施工中灌浆法加固技术的应用[J].四川水泥,2020,(04):35.
- [7]熊良贵.试论公路、桥梁、隧道施工中灌浆法加固技术的应用[J].黑龙江交通科技,2020,43(02):36-37.
- [8]李永红.浅谈灌浆法加固技术在桥梁隧道工程施工中的应用[J].城市建筑,2020,17(03):150-151.