

公路桥梁隧道工程施工中灌浆法加固技术的应用

黄 乐 赵天亮

湖北省交通规划设计院股份有限公司 湖北 武汉 430051

摘 要: 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,全面提升公路隧道的建设效果,为人们的日常出行提供安全保障。基于此,文章就公路桥梁隧道工程施工中灌浆加固技术的应用展开研究。

关键词: 公路桥梁;隧道;灌浆法;加固技术

引言

建筑工程在实际的施工中会用到很多不同的加固技术,其中比较常见的方法有灌浆法。灌浆法具有很多的优点,主要体现在两个方面,一方面是比较灵活,另一方面是可以普遍实用。正是因为灌浆法具有普适性,使得灌浆法可以运用到不同的工程种类,从而满足不同工程的个性化需求。要想保证建筑功能能够顺利的施工,需要做好三点工作。第一点是要选择合适的原材料作为灌浆材料。第二点是要根据灌浆法的操作标准严格执行。第三点是要在施工的各种中全面考虑操作要点。

1 灌浆法加固技术概述

灌浆法加固技术即通过电气化、气压及液压等应用原理将可以固化的浆液注入人为形成或天然形成的裂缝中,以此对裂缝进行有效改善及修复的一种新型加固技术。我国公路桥梁隧道工程中产生裂缝的原因众多,例如自然环境、地质及施工技术等均会使工程中出现大量的裂缝,给公路桥梁隧道工程的质量安全埋下安全隐患。为有效减少公路桥梁隧道工程的裂缝状况,施工技术人员通常使用灌浆法加固技术修复工程裂缝。若合理应用灌浆法加固技术,可有效改善公路桥梁隧道工程的地基沉降现象,有利于进一步提升工程地基的荷载承受力度^[1]。

相较于其他加固技术,灌浆法加固技术具备显著优势,因而公路桥梁隧道工程的施工技术人员将其作为首选加固技术。该加固技术的优势主要体现在以下四个方面:

第一,具备优良的防渗水性能。灌浆法加固技术本身的防渗水性能极为强劲,若将其应用至建筑工程中,不仅有利于显著降低建筑工程的渗透性能,还可减少建筑工程的渗水量,使建筑工程抗渗能力加强^[2]。

第二,可修复建筑工程因地基沉降而造成的偏斜现象。一旦建筑工程中出现偏斜现象,随着时间的推移,建筑工程坍塌的可能性也将随之增加,将使公路桥梁隧道工程面临较多的不确定因素。

第三,可填充缝隙。若公路桥梁隧道工程中因细缝而出现了漏水现象,借助灌浆法加固技术可充分填充工程中出现的空洞,避免公路桥梁隧道工程出现漏水现象。

第四,可起到良好的加固作用。通过灌浆法加固技术可有效提升岩土体的力学强度,对恢复混凝土的结构也可起到较为良好的作用,有利于修复公路桥梁隧道工程中出现的缝隙,使工程恢复原状。

2 灌浆法加固技术基本原理

公路桥梁隧道工程项目在实施的过程中,会受到一些地质因素的影响,对工程项目的实施造成阻碍。严重的还会引发安全事故,无法确保现场施工人员的自身安全。因此,实施过程中,要对公路桥梁隧道工程项目的施工的地基承载加固处理提高重视度,结合工程项目的实际情况,合理选择施工技术制订可实施的方案。其中,最常用的就是灌浆法加固技术,对此技术的应用,主要的目的是对桥、隧、路承载力的加固。为了使灌浆法加固技术在公路桥梁隧道工程项目施工中,充分发挥出自身的重要作用与价值,对相关作业施工人员提出了更高的要求,最主要的是对灌浆法加固技术基本原理详细了解与掌握,结合工程项目的实施要求,对其进行规范操作实施^[3]。

灌浆法加固技术基本原理,主要就是水泥、砂、粘土、相关化学溶剂等,在应用的过程中,能严格按相关标准对其进行比例配比,通过对其的配比,形成水泥砂浆,再把水泥砂浆放入到机械设备中,最后运输到施工现场中。而对水泥砂浆的作用主要就是对工程项目的地

基进行加固处理,在加固的过程中,还能对地基中的裂缝进行填充,从而增强公路桥梁隧道工程地质的整体稳定性与安全性,提高公路桥梁隧道的承载力。

3 公路桥梁隧道施工环节裂缝产生的原因和表现

3.1 裂缝产生的原因

公路桥梁隧道当中裂缝产生的原因主要可以分为三个方面,首先是温度的变化,在实际施工的过程中,主要的施工材料就是混凝土,而混凝土存在着热胀冷缩的特性,所以就会在冬天的时候以为缩小而产生裂缝,但是这些都是主要出现在冬秋季节变化较大的时候。而且如果说在工程的内部和外部出现了比较大的温差的话,混凝土就会随之变形,形成沉降的现象,如果说结构力大于混凝土抗压能力的话混凝土的四周也会产生裂缝^[4]。其次是地基变形,地球时刻在运转,而各个板块都在运动着,所以地下结构难免会产生一些变化,当这一现象对公路的路基造成影响的时候就会产生变形,导致裂缝的出现,而且混凝土也会因为变形而产生沉淀,或者是在混凝土当中有比较大的颗粒时,也会出现沉降的情况。

3.2 裂缝产生的表现

裂缝产生的表现主要在两点。第一点是砌浆脱落,就是在工程当中出现裂缝的话,就会在一定的作用下出现砌浆脱落现象,它在整个工程当中有着极其重要的作用,能够保证桥梁的稳定性,而且也能具备一定的观赏性。如果砌浆出现了问题,那么整个施工就会出现质量上的问题,这样就会严重制约整个工程的安全性能。第二点是砌石脱落,如果公路桥梁隧道当中的砌石出现不稳定的情况,就会造成脱落的问题,这样就能让整个公路桥梁隧道的承载力严重不足,甚至是出现坍塌的情况,很多时候一个细小的裂缝就能影响整个工程。

4 灌浆法加固技术的分类

4.1 渗透灌浆加固法

灌浆法加固技术的主要类型之一就是渗透灌浆加固法。在实际公路桥梁隧道工程施工中,有的地基情况较为复杂,通常可以采用渗透灌浆法施工。比如在陡峭的岩壁上、桥梁隧道裂隙、岩土裂隙等复杂的工程中可以应用该加固技术。如果基础加固施工处于恶劣的环境条件下,可以采用渗透灌浆加固法。该技术的加固效果良好,但是在具体应用中也存在一定的劣势,比如适用范围小,所以导致该技术的应用力度不大。

4.2 填充灌浆加固法

在公路桥梁工程加固中常常采用填充灌浆加固法,该方法有着较为广泛的适用范围。有的桥梁建筑受到地基不均匀沉降等因素的影响,会发生裂缝、空洞等问

题,采用填充灌浆加固法能够有效改善桥梁结构稳定性和强度不足的问题。在具体施工中,施工人员可以直接用配置的特殊浆液加固空洞、裂缝部位,对于集中的空洞裂缝位置,施工人员可以利用填充灌浆法有效加固处理缺陷问题。

4.3 电动化学灌浆加固法

桥梁基础加固施工中常常采用的是电动化学灌浆加固法。施工人员在具体操作过程中,主要是在灌浆岩层两端形成正负极,正极为浆液输入的管道,负极为另一端,通过该方法能够达到加固桥梁基础结构的效果,能够将桥梁工程的基础强度提升。在公路桥梁隧道工程中应用电动化学灌浆施工加固技术能够将工程的使用寿命适当延长,将桥梁结构的承受外力的能力提升,有助于工程整体质量的优化。

4.4 压密灌浆加固法

隧道工程加固施工中常常采用压密灌浆加固法。在具体施工中,施工人员要提前配置好浓稠的浆液,利用钻孔技术将其加入到土壤当中,将土体的压密程度提高,在注浆管端部形成浆泡。如果浆泡的制浆较小那么受到严厉影响,会扩散到钻孔直径外。如果浆泡制浆变大上抬力会增加,最终将隧道建筑结构优化,提高结构稳定性,实现加固的效果。

5 公路桥梁隧道工程施工中灌浆法加固技术的运用

5.1 做好施工准备工作

一方面,根据灌浆法加固技术的基本原理,在公路桥梁隧道工程中的运用,需在正式施工前开展灌浆试验,确保技术实施的可行性和科学性。所以施工技术人员应当结合工程实际情况采用试验的方法,确定各项数据的真实性和准确性,比如,灌浆距、扩散半径等,为施工方案的完善和优化提供依据和指导。比如,在试验中应当确定浆液的配比,保证水泥、黏土以及砂子的混合质量,明确高分子化学溶液的添加量。结合工程质量需求,可适当选择成本较低、可塑性较好的水泥灰,控制水泥与煤灰的配比为4:1,对于水泥则选用C32等级的硅酸盐水泥类型,保障灌浆材料质量得到提升。另一方面,施工人员还需对操作中所应用的设备以及材料等进行选择和调试,保障其能够在具体作业活动中发挥良好性能。并积极组织灌浆施工现场秩序,合理安排各个关键施工工序。并注重组建专业化水平和综合素质较高的施工团队,准确开展测量作业,为正式开展作业奠定良好基础^[5]。

5.2 在公路隧道桥梁工程中应用灌浆法的工艺流程

在公路、桥梁和隧道施工工程中使用灌浆法的工艺

流程主要包括四个方面,第一个方面是确定好需要标记的裂缝的具体位置。第二个方面是确定好施工前要做的工作。第三个方面是确定好灌浆法施工的工艺流程。第四个是在施工工程中运用灌浆法。

(1) 确定好需要标记的裂缝的具体位置

在公路、桥梁和隧道工程的建设中,需要采用到灌浆工艺。通过灌浆工艺可以解决桥梁墩台出现裂缝带来的伤害问题。所以在灌注浆液之前需要标记好裂缝的具体位置。

(2) 确定好施工前要做的工作

在具体进行施工之前,需要先做好准备工作。所以要在施工前将所有的机器设备进行检测,首先确保所有的灌注填充物是有效的和齐全的,再次要对填充材料进行测试,得出准确度的灌浆孔距和扩散半径。最后再次核对整个工程的组织方案,确定是可行和有效的。

(3) 确定好灌浆法施工的工艺流程

灌浆法施工过程主要包括八个步骤。不同的步骤中虽然具体的实施方法不同,但是总的来说,核心的施工步骤主要是成孔尺寸的控制、灌注填充和灌浆结束后顺利及时封堵好孔口。

(4) 在施工工程中运用灌浆法

当隧道的墙体出现松动后,要利用灌浆法,从而对灌浆砌石进行加固。选择支撑主体时,要充分考虑到其承受重力的能力,最终达到固定砌石的目的。

5.3 钻孔和孔口管安装施工

首先,施工人员需要明确所采用的钻头的截面直径,之后用红色油漆等颜色鲜明的涂料做好孔位标记,然后调整好钻机钻头的角度,才能进行钻进作业。在具体操作的过程中,需要遵循速度缓慢、持续轻压的原则,对孔位的方向和角度进行实时调整,确保与设计图纸的标注一致。在钻孔的过程中,如果遇到粉性土质,就需要应用相应的导管,在对孔壁进行保护的同时,利用捞砂筒进行黏性土层的钻孔。钻孔作业结束之后,就需要进行孔口管的安装施工。首先,施工人员需以实际要求为依据,引导孔的钻进,并将直径为50mm的孔口管置入其中,外露20~30cm。要想使浆液顺利灌入,还可以利用麻丝将孔口与管壁之间的缝隙填补完整。其次,在安装的过程中,施工人员要把控好孔口管的安装角度和牢固性,对无水地段和涌水地段进行针对性的处理。对于无水施工路段,可以应用硬性早强砂浆填充作业法;对于涌水地段,就需要安装孔口管,先将固管混合

料进行充分搅拌,之后分别装入多个塑料袋塞入孔中,在遇水后混合物就会变成浆液^[6]。

5.4 开展灌浆施工技术

在公路桥梁隧道工程施工中对灌浆法加固技术的应用要点,则是科学实施灌浆操作。不过在此之前,相关人员应当在灌浆管连接完成后,按照相关标准和规定进行压水试验,有效检测灌浆管的施工是否存在密封性,保障浆液通路顺畅。确认无误后,可开展浆液搅拌作业,具体实施过程为先按照实现试验所确定的最佳比例,掺入水、水泥、煤灰等,借助搅拌机进行均匀搅拌,保证浆液制备质量得到提升。而在正式灌注施工时,相关操作人员需要遵循从上到下的顺序,将浆液缓慢注入钻孔中,当灌注到孔口时,应当等到30min,以保证浆液达到完全凝固状态。在施工过程中,为避免发生串浆的情况,可采用分批灌浆的方式,并基于先疏后密的原则,实行钻孔与灌孔的流水施工作业方式。同时施工人员需要充分考虑到浆液灌注规律,即是其向上扩散较为容易,向下扩散难度较大等。所以在实际施工时,操作人员要先在灌注隧道顶部位置布设对应的灌浆孔,然后再进行侧边的灌浆孔作业,最后灌注底板,通过这一施工顺序能够提高灌浆加固效果。对于灌浆速度的掌握,可按照具体情况控制在30~80L/min,促使灌浆加固的作用良好发挥。

结束语:社会经济的发展以及国民的日常出行有赖于公路桥梁隧道,可以说,公路桥梁隧道的质量安全直接对人们的生命财产安全产生影响,为此,应当提升桥梁注浆质量,提高施工技术水平。

参考文献:

- [1]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.
- [2]于春生.公路桥梁隧道工程施工中灌浆法加固技术要点研究[J].建筑技术开发,2020,47(08):28-29.
- [3]单世广.公路桥梁隧道工程施工中灌浆法加固技术的运用研究[J].价值工程,2020,39(07):190-192.
- [4]单世广.公路桥梁隧道工程施工中灌浆法加固技术的运用研究[J].价值工程,2020,39(7):190-192.
- [5]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(2):36-37.
- [6]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(3):150-151.