

公路桥隧工程施工灌浆加固技术应用研究

陈 驰

北京铁城建设监理有限责任公司 北京 100855

摘 要: 公路桥梁隧道工程作为我国重要基础设施建设。在实际工程施工建设中,有些会出现裂缝和砌浆脱落情况,对工程质量以及工程安全造成严重不良影响。而在公路桥梁隧道工程建设中应用灌浆加固技术可以有效提升公路桥梁隧道工程稳定性。本文通过对公路桥梁隧道工程中的裂缝问题进行分析,明确灌浆加固技术施工重点,切实提高公路桥梁隧道工程的施工质量,并就灌浆加固技术在公路桥梁隧道工程建设中应用进行深入分析与研究。

关键词: 公路桥梁及隧道工程; 灌浆加固技术; 应用分析

Application of grouting reinforcement technology in highway bridge and tunnel construction

Chi Chen

Beijing Tiecheng Construction Supervision Co., LTD., Beijing 100855, China

Abstract: The highway bridge tunnel project is an important infrastructure construction in our country. In the actual construction of the project, some will appear cracks and mortar shedding, the quality of the project and project safety caused serious adverse impact. The grouting reinforcement technology can effectively improve the stability of highway bridge and tunnel engineering. In this paper, through the analysis of the crack problem in the highway bridge tunnel engineering, clear grouting reinforcement technology construction focus, effectively improve the construction quality of highway bridge tunnel engineering, and the grouting reinforcement technology in the highway bridge tunnel engineering construction of the application of in-depth analysis and research.

Keywords: Highway bridge tunnel engineering; Grouting reinforcement technology; Application analysis

在进行公路桥梁隧道工程施工和运营中,容易出现桥梁墩台、基础承载力不足和隧道衬砌开裂、二衬脱空裂缝问题,会对公路桥梁隧道的实际使用寿命造成严重影响,致使公路桥梁隧道出现严重安全隐患。因此,为有效解决现代公路桥梁隧道施工与使用中出现的裂缝等问题,需应用灌浆加固技术,充分发挥灌浆加固技术作用与效果,有效解决现代公路桥梁隧道施工过程中出现的问题。对灌浆加固技术进行积极创新研究,进而对公路桥梁隧道工程中存在的缺陷进行修补,提高公路桥梁隧道工程施工质量以及使用寿命,为公路桥梁隧道的安全使用提供保障。

一、灌浆加固技术分析

1. 灌浆加固技术原理

灌浆加固技术就是在公路隧道工程出现围岩和二衬裂缝的时候,把浆液灌入至裂缝中,但浆液填充不仅是简单地注入,当浆液被填充至裂隙时,需对其施加相应压力,通过气压力技术,利用电化学原理,对公路隧道进行加固。

灌浆加固技术还可对桥梁墩台不均匀沉降进行控制,当对浆液施加一定压力之后,注浆液可以在孔隙中形成相应浆脉,使公路桥梁的基础化学性质出现改变,而浆脉受物力变化影响,形成浆注体,提升公路桥梁基础的实际承重能力。

现代道路交通施工建设中,灌浆加固技术时应用非常广泛的一种加固措施,在其实际应用中能够让道路交通建设中的地基基础保持一致,在浆液粘结作用影响下,桥梁地基和隧道围岩保持高效统一,从而解决由于地基层或围

岩不一致导致公路桥梁隧道稳定性下降方面问题。伴随灌浆加固技术应用愈加广泛, 该技术打破了区域限制, 实现了应用多样化, 尤其是在现代公路桥梁隧道加固中, 灌浆加固技术应用更是十分普遍。

2. 灌浆加固技术方法

填充灌浆法在实际生产建设中, 更适合应用在地质塌陷引发的大型裂缝施工, 比如工程施工建设后由于负荷的重量太大, 引起坍塌等问题。渗透灌浆法更多被应用在隧道侧壁的维修中, 并且渗透灌浆法是通过渗透的方式把灌浆液注入到隧道围岩孔隙裂缝里, 从而达到整体固定目的, 提升施工岩土层的稳定性与强度。

压密灌浆法更适用于隧道工程施工建设中, 利用高压注射的方式, 把高浓度灌浆液注入到岩缝中, 当灌浆液受到压力被挤入需要灌浆的相关岩缝中, 利用这种方式注入的灌浆液主要呈现为条形胶结层。另外, 电动化学灌浆法适用于公路桥梁基础加固, 利用电渗形成通道的方式, 把需要在公路桥梁建设中进行加固岩层分成正负两极, 从而把灌浆与电源正极进行连接。在接入电源的负极时, 要确保电源方向和注入压力保持一致性, 利用电渗作用, 从而形成渗浆通道, 构成结层。

3. 灌浆加固技术应用原则

针对性原则: 灌浆加固技术在工程实际应用中应具有针对性, 在不同地域环境中应用灌浆加固技术需实现其区域针对性。比如在土壤比较厚实的环境中, 需要利用深层灌浆柱对地基进行加固处理, 土壤深层的粘结度会比较高, 效果比较好。岩层结构通过这种方式进行加固, 应对岩层表面开展统一灌浆粘结, 保证灌浆区域具有稳定性。对于不同地理环境, 需灵活应用灌浆加固技术, 让其能充分发挥自身作用与效果。

统一性原则: 在灌浆加固技术应用中, 统一性原则是其施工建设的关键原则, 配合灌浆施工根本目的, 在现代公路桥梁隧道施工中进行灌浆, 主要目的是确保区域环境具有一致性, 降低因为环境差异产生的不稳定因素。在应用灌浆加固技术的时候, 应对技术实际应用范围进行充分考虑, 在整体结构的基础上确保对区域平衡性进行考虑, 从而实现灌浆工作的合理性与科学性^[1]。另外, 灌浆加固

及时的统一性原则可以实现区域环境的整体应用受力平衡。

4. 灌浆加固技术优势

对公路桥梁隧道进行灌浆的主要目的就是预防出现渗透情况, 保证公路隧道工程实际渗流量, 提升公路隧道抗渗透功能, 减少公路隧道的孔隙压力, 提升隧道质量以及稳定性。除此之外, 灌浆加固技术有如下几点优势: 首先灌浆加固技术相比建筑工程其他加固技术来说, 可以对工程项目施工作出有效填充, 从而起到更充分的堵漏作用。其次, 应用灌浆加固技术开展施工建设, 能够有效提升工程项目建设抗渗性, 进而降低其渗透量, 提升工程项目施工建设整体质量。另外, 灌浆加固技术可以对公路隧道进行有效加固, 利用这种方式, 不仅可以切实提升公路隧道工程整体强度, 并可以对混凝土基础结构做出加固复原。最后, 灌浆加固技术能够对建筑工程施工建设中遇到的问题作出纠正, 尤其是可以对出现沉降情况的工程项目, 将其恢复到原本设计标准。

二、在公路桥梁隧道工程施工建设中存在的问题

对公路桥梁墩台裂缝进行预防治理工作十分重要。在实际工程建设中, 墩台裂缝的出现除与其自身因素有关外, 和外部因素也有关系。如不均匀沉降就比较容易导致桥台和桥墩出现不同程度的裂缝, 对于公路桥梁工程建设施工, 造成严重安全威胁。

1. 桥墩以及桥台裂缝问题

桥墩和桥台裂缝问题, 在现代公路桥梁隧道工程建设中比较常见。因为在初始阶段中, 裂缝不是很明显, 因此其也不容易发现。致使在公路桥梁工程验收中, 出现疏忽遗漏问题, 导致工程后期应用中出现裂缝扩大情况, 对工程质量造成较大负面影响, 提高了安全隐患。只有裂缝超过 1.2mm 之上时, 才更容易让工作人员发现, 若是该阶段不能对出现裂缝的位置做好弥补或是保护, 就十分容易让裂缝出现持续扩大情况, 如果长度不断延伸, 就会导致公路桥梁隧道实际承重能力降低, 不仅其平衡性会被破坏, 相应承重安全也非常危险。

2. 浆脱落问题危害

砌浆作为公路桥梁隧道工程建设施工中的重要工程。根据整体工程实际美观度考虑,进行砌浆可以把粗糙的墙体表面做好覆盖,进而提升墙体表面平整度,提高美观性。另外,砌浆对于工程施工加固也有很重要的作用,在确保其美观性的同时,可以提高墙体的抗腐蚀能力,提升其承重平衡能力。如果砌浆出现脱落,工程建筑就没有了第一层保护,让墙体直接暴露在外部环境中,提高其危险系数。因此基于工程美观与安全方面考虑,施工过程中需对砌浆过程加强优化,防止发生重大事故,这也是保证工程施工安全的有效方式^[2]。适当应用灌浆加固技术能够防止裂缝不断扩大,进而对裂缝出现相应范围进行一定程度的控制。

三、公路桥梁隧道工程建设中灌浆加固技术应用分析

1. 加强前期准备

在充分掌握公路桥梁隧道工程建设真实情况前提下,应用灌浆加固技术需要确保做好前期准备工作,保证灌浆加固技术在施工建设中的优势能得到最大限度发挥。利用现场勘察方式明确公路桥梁隧道结构情况,取得数据,为工程施工方案设计提供有力支持。借助专业化工程建设队伍力量,细化分工,以技能培训的方式提高工程施工人员施工建设综合素质与能力,将责任落实到人。根据工程建设合理制定工程施工计划,科学选择工程施工机械设备型号,并将其运送到施工现场,对设备设施性能进行全方位检查,确定其符合标准之后才能应用到工程施工建设中,保证公路桥梁隧道工程建设施工可以良好进行。

2. 明确工程施工标准

将明确工程施工标准作为依据,能更好控制灌浆技术的施工质量。在工程施工环境存在一定差距的情况下,其加固标准也存在区别,结合工程标准对灌浆施工时间和速度进行控制,将持续灌浆的时间保持在三十分钟左右。另外,还需对水泥砂浆的配比进行优化,并且 32PMa 是水泥砂浆的最低强度,其选择使用的硅酸盐水泥应具有良好性能。将灌浆管以梅花状方式排布,以 40-50mm 为半径进行打孔,其深度应保持在五米深左右^[3]。进行注浆时,应对公路桥梁隧道结构主体状况进行充分了解,填充裂缝,进

行压力测试,而灌浆的压力要保持 0.4MPa 以上,保证各项指标都能符合工程建设标准要求,推动灌浆加固目标能够更好地实现。

四、灌浆加固技术施工方案

1. 打孔

选择合适工具来打注浆孔,其钻头的半径为 40mm。在进行钻孔时,应和钻孔面始终保持垂直,其误差不能超过 $\pm 1\%$ 。在公路桥梁隧道工程建设中,对于钻孔中的粉状土壤,能利用导管下入的方式对灌浆孔的孔壁进行保护,防止灌浆孔中进入粉尘,灌浆孔一旦堵塞就会对工程施工进度造成影响,下管后可以继续进行钻孔。

2. 灌浆管道安装

当打孔施工完成之后,需要进行灌浆管道安装,通过灌浆加固技术有效提升工程强度。因受复杂工程施工环境和使用环境影响,一般灌浆管道在使用中,其外壁十分容易出现裂缝,对其使用性能造成影响,因此可以把软胶保护层放置到灌浆管外部,从而防范该类问题发生。若是管道出现破裂情况,就会有浆液溢出,不仅浪费材料,还会对工程质量造成影响,利用软胶保护层能够对其进行很好地保护,避免灌浆管中进入泥沙,从而实现双层保护^[4]。同时在对灌浆管完成铺设后,要对衔接部位的孔隙以及钻孔孔隙和相同与管道周边的材料进行填充。

3. 水泥砂浆搅拌

完成灌浆管道施工建设之后,按照试验段的设计比例,依照一个方向对水泥砂浆进行充分搅拌。在实际操作中应保持匀速搅拌振捣,并且搅拌机要运行三十秒以上,根据实际情况开展适当调整,减少砂浆沉淀、离析出现概率。完成搅拌之后,要将其运输到施工现场,其使用需控制在两个小时之内,防止出现初凝情况,进而对其使用性能造成不良影响。粉煤灰以及水玻璃等相关外加剂添加,可以推动砂浆性能优化、改善,但所有外加剂的质量需要和技术标准保持契合。

4. 灌浆施工

灌浆施工建设前应对各区段的长度进行控制,完成灌浆后要及时做好封堵。全方位检查衬砌结构不足和施工缝,

针对性制定相应措施, 确保更好地应对灌浆漏浆问题, 直到再次检查合格之后, 才能从下至上开展注浆^[5]。根据衬砌结构的厚度明确注浆压力, 并结合钢筋设置连续注浆, 如果途中中断要及时进行扫孔, 再进行复灌。把现场真实情况作为依据明确注浆时间和压力, 若是出现串浆或是冒浆状况, 就要及时对其做好防护。应用灌浆加固技术之后, 对地基承载力进行检查可以发现, 其已经远超出公路桥梁隧道工程标准。

5. 灌浆孔封堵

灌浆压力和设计标准保持契合后, 应进行持续灌浆十分钟, 并对灌浆量进行充分控制, 保持 10-20L/min, 当灌浆完成之后, 要及时对注浆口做好封堵, 完成封堵的一日之后要对其实际情况进行观察。为确保灌浆加固技术应用效果, 应掌握砂浆固结面的真实情况, 同时要对钻孔空白位置进行检查。除此之外, 应结合注浆量以及灌浆压力等判断注浆效果。进行压水试验时, 需要按照注浆控制数比例的百分之五取孔。着重检查土质条件以及冒浆严重的孔洞等, 持续开展 30min 灌水之后, 要对其吸水率进行观察, 看是不是符合标准, 保证灌浆质量, 如果灌浆质量没有达标, 就需要进行补压^[6]。

五、结束语

总而言之, 公路桥梁隧道工程在施工和平时应用中因为受到外部环境因素影响, 比较容易出现空隙与裂缝等情

况, 致使公路桥梁隧道实际安全性降低。所以, 应用灌浆加固技术, 可以对公路桥梁隧道中出现的裂缝进行有效修补, 进而有效提升公路桥梁隧道工程的稳定性与安全性。灌浆加固技术实际应用中, 需加强对该项技术的研究力度, 从而开发出更有效的工程灌浆方式, 在最大限度降低工程施工成本的基础上, 提高工程施工效率, 另外, 还应确保灌浆加固技术具有良好可操作性。所以, 在使用灌浆加固技术时, 需要按照工程建设需求, 科学合理利用灌浆技术, 提高公路桥梁隧道实际施工质量。

参考文献:

- [1] 侯汝欢. 灌浆加固技术在公路桥梁隧道施工中的应用研究[J]. 科技创新与应用, 2022, 12(30): 150-153.
- [2] 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.
- [3] 姚伟林. 水泥浆液灌浆加固技术在公路工程中的应用[J]. 住宅与房地产, 2020, (35): 148-149.
- [4] 衣承昕. 公路桥梁隧道工程施工中灌浆法加固技术的有效应用研究[J]. 四川水泥, 2019, (11): 82.
- [5] 邢明毅. 公路桥梁与隧道施工中灌浆法加固技术的应用[J]. 居舍, 2019, (10): 80+39.
- [6] 陈刚, 李炜莉. 公路桥梁隧道工程施工中灌浆法加固技术的应用研究[J]. 现代物业(中旬刊), 2018, (08): 195.