

路基沉陷注浆施工技术在高速公路施工中的应用

陈雪峰

青岛西海岸新区交通运输局, 山东 青岛 266000

[摘要] 高速公路的安全和稳定性是保障行车安全的关键, 而路基沉陷是高速公路施工中常见的问题之一。注浆施工技术作为一种有效的路基加固措施, 在高速公路施工中得到了广泛应用。文中旨在探讨注浆施工技术在高速公路施工中的应用, 为相关工程提供参考。

[关键词] 路基沉陷; 注浆施工技术; 加固措施; 施工流程; 多孔介质路基

DOI: 10.33142/aem.v5i4.8410

中图分类号: U416.1

文献标识码: A

Application of Subgrade Subsidence Grouting Construction Technology in Highway Construction

CHEN Xuefeng

Qingdao West Coast New Area Transportation Bureau, Qingdao, Shandong, 266000, China

Abstract: The safety and stability of expressways are the key to ensuring driving safety, and subsidence of roadbed is one of the common problems in highway construction. As an effective roadbed reinforcement measure, grouting construction technology has been widely used in highway construction. This paper aims to discuss the application of grouting construction technology in highway construction and provide reference for related projects.

Keywords: subsidence; grouting construction technology; reinforcement measures; construction process; porous media subgrade

引言

高速公路作为现代交通的重要组成部分, 不仅对经济发展有着重要的推动作用, 同时也是人们出行的主要选择之一。然而, 在高速公路施工和运营过程中, 路基沉陷是一个常见的问题, 会给行车安全和路面平整性带来不良影响, 针对路基沉陷问题的治理和加固成为高速公路建设和维护的重要任务。

1 路基沉陷注浆施工技术在高速公路施工中的应用

1.1 桥梁基础的注浆加固

桥梁作为高速公路的重要组成部分, 其基础的稳定性对于行车安全至关重要。但是, 在一些复杂的地质环境中, 如软弱地基或地下水位较高的地区, 桥梁基础容易发生沉降和变形, 给行车安全带来威胁^[1]。此时, 采用路基沉陷注浆施工技术是一种有效的加固措施。桥梁基础注浆加固技术是指通过注入一定比例的水泥浆体到地下基础空隙中, 填补空隙, 提高地基的承载力, 从而达到加固地基的目的。这种方法不仅可以解决地基沉降问题, 还可以提高地基的抗震性能和承载力, 保证桥梁的安全运营。在高速公路桥梁基础注浆加固施工中, 需要根据地质条件和桥梁基础结构特点选择合适的注浆方式和注浆剂。同时, 注浆施工需要严格按照规范进行, 保证注浆剂的质量和注浆效果, 对于复杂的桥梁基础加固工程, 还需要进行现场监测和质量控制, 保证工程的安全和稳定。

1.2 高填土路基的注浆加固

高填土路基是高速公路建设中常见的一种路基结构,

但是在一些地质条件恶劣的区域, 如软弱地基或地下水位较高的地区, 高填土路基易发生沉降和变形, 给行车安全带来威胁。此时, 采用路基沉陷注浆施工技术是一种有效的加固措施。

高填土路基注浆加固技术是指通过注入一定比例的水泥浆体到路基土层空隙中, 填补空隙, 提高路基的承载力, 从而达到加固路基的目的。这种方法可以有效地解决高填土路基沉降和变形的问题, 提高路基的抗震性能和承载力, 保证高速公路的安全运营。在高填土路基注浆加固施工中, 需要根据路基土层性质和路基结构特点选择合适的注浆方式和注浆剂。通常采用钻孔注浆和反渗透注浆两种方式, 钻孔注浆适用于土层较厚的路基, 反渗透注浆适用于土层较薄的路基, 注浆施工需要根据实际情况进行控制, 保证注浆剂的质量和注浆效果, 对于较为复杂的高填土路基注浆加固工程, 还需要进行现场监测和质量控制, 保证工程的安全和稳定。

1.3 填方加固路基的注浆加固

填方路基是高速公路建设中常见的一种路基结构, 其优点是施工便捷, 建设成本较低。但是在一些地质条件复杂的区域, 填方路基易发生沉降和变形, 给行车安全带来威胁。此时, 采用路基沉陷注浆施工技术是一种有效的加固措施。填方加固路基注浆加固技术是指通过注入一定比例的水泥浆体到填方土层空隙中, 填补空隙, 提高路基的承载力, 从而达到加固路基的目的。这种方法可以有效地解决填方路基沉降和变形的问题, 提高路基的抗震性能和

承载力,保证高速公路的安全运营。在填方加固路基注浆加固施工中,需要根据填方土层性质和路基结构特点选择合适的注浆方式和注浆剂^[2]。通常采用钻孔注浆和压力注浆两种方式,钻孔注浆适用于填方土层较厚的路基,压力注浆适用于填方土层较薄的路基,注浆施工需要进行严格的质量控制和现场监测,以保证注浆剂的质量和注浆效果。对于较为复杂的填方加固路基注浆加固工程,还需要进行现场调整和技术创新,以满足工程的实际需求。

1.4 多孔介质路基的注浆加固

在高速公路建设中,多孔介质路基是比较常见的一种路基结构,其含有大量的孔隙和空隙,导致其易于发生沉降和变形,给行车安全带来较大的威胁。为了解决多孔介质路基的这一问题的,采用路基沉降注浆施工技术是一种有效的加固措施。多孔介质路基的注浆加固技术是指通过注入一定比例的水泥浆体到路基土层空隙中,填补空隙,提高路基的承载力,从而达到加固路基的目的。这种方法可以有效地解决多孔介质路基沉降和变形的问题,提高路基的抗震性能和承载力,保证高速公路的安全运营。在多孔介质路基注浆加固施工中,需要根据多孔介质路基土层性质和路基结构特点选择合适的注浆方式和注浆剂。通常采用钻孔注浆和反渗透注浆两种方式,钻孔注浆适用于多孔介质路基土层较厚的路基,反渗透注浆适用于多孔介质路基土层较薄的路基。注浆施工需要进行严格的质量控制和现场监测,以保证注浆剂的质量和注浆效果。对于较为复杂的多孔介质路基注浆加固工程,还需要进行现场调整和技术创新,以满足工程的实际需求。

1.5 悬浮注浆

悬浮注浆是一种在路基沉降问题中常用的注浆施工技术,它的施工方法与其他注浆施工方法有所不同。悬浮注浆是将注浆材料以悬浮液的形式注入路基地下,通过充分填充路基下部空隙和空洞,从而达到强化路基的目的,悬浮注浆适用于路基土壤较为松散、孔隙率较高的情况,其施工复杂度和技术难度较大。在高速公路施工中,悬浮注浆常用于处理路基沉降问题,特别是路基下部土层空洞和空隙较多的情况。悬浮注浆可以在较短的时间内将注浆材料均匀地分布在路基下部,填充路基下部的空隙和空洞,从而增强路基的承载能力,提高路基的稳定性和安全性。悬浮注浆施工的过程需要按照一定的流程进行,首先需要进行勘探和设计工作,确定注浆的位置和方案,制定施工方案和施工工艺,以确保施工的科学性和可行性。其次,需要安装注浆管道,在路基下部钻孔安装注浆管道,设置好孔深、孔径和孔距等参数,并进行管道连接和测试。悬浮注浆的关键是悬浮液的制备,一般采用高分子聚合物和水混合而成,按照设计要求进行配比。悬浮液具有较高的黏度和流动性,可以在注浆过程中形成均匀的悬浮状态,填充路基下部的空隙和空洞^[3]。在注浆过程中,需要将悬

浮液注入注浆管道中,逐层注入,直到达到设计要求的注浆量^[3]。注浆结束后,需要对注浆效果进行检查和监测。可以使用现场测试和监测仪器,对注浆效果进行实时监测和记录。如果需要,还可以进行复测和加固处理,以确保路基的稳定性和安全性。总之,悬浮注浆是一种适用于路基沉降问题的注浆施工技术,其施工方法和过程需要按照一定的流程进行,在高速公路施工中,悬浮注浆可以有效地解决路基沉降问题,提高路基的稳定性和安全。

2 路基沉降注浆施工技术的施工流程

2.1 注浆施工材料的准备

注浆施工材料的准备是路基沉降注浆施工技术中非常重要的一环,在高速公路施工中,注浆施工材料的准备必须严格遵守国家标准和规范要求,以确保注浆施工的质量和安全性。对于高速公路路基沉降注浆施工,首先需要进行路基土的分析 and 检测,以确定所需要的注浆施工材料的种类和比例。一般来说,硅酸盐水泥是注浆施工中最常用的材料,因为它具有较高的强度和稳定性,能够有效地增强路基的承载力和稳定性。为此,需要提前确定供应商,协商好材料的种类、数量、质量标准 and 供货时间,以确保注浆施工材料的充足和质量的可控性。另外,由于高速公路施工环境的特殊性,注浆施工材料的储存和保管也需要特别注意。在储存过程中,应该避免阳光直射、雨淋、震动等不利因素,需要保持材料的干燥和通风,以免影响注浆施工材料的质量和效果。综上所述,注浆施工材料的准备在高速公路路基沉降注浆施工技术中具有重要的意义,需要严格遵守相关规范和标准,以确保注浆施工的质量和安全性。

2.2 注浆施工工具和设备的准备

注浆施工工具和设备的准备对于高速公路路基沉降注浆施工技术的成功实施具有至关重要的作用。在高速公路施工中,注浆施工工具和设备的准备需要考虑到安全、高效和环保等方面因素。首先,在高速公路施工中,注浆设备的选择需要满足高效、安全和节能的要求。由于高速公路施工时间紧迫,因此注浆设备的效率要尽可能高。而且注浆设备在施工过程中需要具有良好的安全性能,以确保注浆施工的质量和施工人员的安全,注浆设备的节能性能也需要考虑,以保证注浆施工的经济性。其次,在高速公路施工中,注浆工具的选择需要特别注意其质量和可靠性。注浆工具需要能够控制注浆材料的流动和压力,以确保注浆效果的稳定性和均匀性。在高速公路施工中,注浆工具的质量和可靠性也需要得到保障,以保证注浆施工的质量和安全性。此外,施工环境的保护也是注浆施工中必须要考虑的因素之一。在高速公路施工中,注浆施工的环境保护需要更加注重。高速公路的施工环境通常是在交通繁忙的路段或者是在城市周边地区,需要保证施工过程中不影响周围环境和交通秩序。为了达到这一目的,施工人

员需要采取相应的措施来保护施工环境,防止注浆材料和施工工具对环境造成污染和损坏。

在高速公路施工中,注浆施工人员的培训和保护也是非常重要的,注浆施工需要高技术的人员进行操作,因此,在高速公路施工中,需要对注浆施工人员进行专业的培训和保护。注浆施工人员需要掌握注浆施工的技术要领,了解注浆施工的安全要求和环保要求,以确保注浆施工的质量和施工安全。综上所述,在高速公路路基沉陷注浆施工技术中,注浆施工工具和设备的准备是非常重要的环节。注浆施工工具和设备的选择需要考虑到高速公路施工的特点,注重安全、高效和环保。注浆设备和工具的选择需要考虑其效率、可靠性和安全性能,并且需要具有较好的节能性能,施工环境的保护和注浆施工人员的培训和保护也是注浆施工工具和设备准备的重要内容。

2.3 注浆施工的具体步骤

注浆施工是一种有效的土木工程处理方法,可用于处理路基沉陷等问题。在进行注浆施工之前,需要进行充分的调研和设计,并且严格遵循施工规范和操作流程,以确保施工的质量和效果。下面是注浆施工的具体步骤。在进行注浆施工之前,需要对工程现场进行充分的勘察和分析,确定注浆的具体位置和方案。然后,需要进行现场的预处理工作,包括清理和处理现场的土壤和石材,以确保注浆施工的黏结力和稳定性。注浆施工需要用到注浆设备,包括注浆泵、管道和注浆钻头等。在进行注浆施工之前,需要对注浆设备进行安装和调试,确保其正常工作和稳定性。注浆材料是注浆施工的关键因素,需要根据工程实际情况进行选择 and 配比。注浆材料一般包括水泥、砂浆、泡沫剂等,需要按照一定的比例混合,以获得最佳的注浆效果。注浆孔是注浆施工的关键环节,需要根据设计要求和现场情况进行钻制和处理。注浆孔的钻制和处理需要根据孔径、孔深、孔间距等因素进行选择 and 操作,以确保注浆的均匀性和稳定性。最后,进行注浆施工的操作和监测。在进行注浆施工之前,需要对注浆材料进行充分的搅拌 and 搅拌,然后将其注入注浆孔中。注浆施工需要根据注浆孔的深度和孔径进行注浆量的控制,以确保注浆的均匀性和稳定性。同时,需要进行现场监测和记录,包括注浆压力、注浆速

度、孔隙率等,以确保注浆效果的良好。综上所述,注浆施工是一项技术含量较高的土木工程处理方法,需要进行充分的调研和设计,并严格按照操作流程和规范进行施工。注浆施工需要注意安全、环保和效果等方面的问题,同时需要在施工过程中及时处理和解决问题,以确保注浆施工的质量和效果。注浆施工后需要进行充分的养护和监测,以确保注浆效果的长期稳定性和可靠性。在注浆施工过程中,需要注意施工人员的安全防护,确保施工过程的安全可控,在注浆施工完成后,还需要对现场进行清理和整理,保持施工现场的清洁和整洁^[4]。

3 结语

注浆施工技术作为一种有效的路基加固措施,在高速公路施工中得到了广泛应用。通过对桥梁基础、高填土路基、填方加固路基和多孔介质路基等不同类型路基进行注浆加固,可以有效地解决路基沉陷问题,提高高速公路的安全性和稳定性。在实际施工中,需要根据具体情况选择合适的注浆材料和施工工艺,并严格按照施工流程进行操作,以确保施工质量。

[参考文献]

- [1]王宏伟. 注浆技术在高速公路路基加固中的应用[J]. 交通与物流, 2021(1): 40-41.
 - [2]王宏伟, 谭凯. 高速公路路基沉陷治理注浆施工技术研究[J]. 公路工程, 2020(5): 111-113.
 - [3]李建华, 杨军. 注浆加固技术在高速公路路基工程中的应用[J]. 公路, 2022(2): 41-42.
 - [4]张小明. 基于注浆技术的路基沉陷加固研究[J]. 铁路工程学报, 2023(1): 118-121.
 - [5]陈守印. 公路工程路基沉陷及翻浆处理施工技术研究[J]. 建筑技术开发, 2021(9): 89.
 - [6]张颖. 公路工程路基沉陷、翻浆处理施工技术[J]. 交通世界, 2021(9): 18.
 - [7]段金金. 公路路基沉陷处理中的注浆施工技术[J]. 黑龙江交通科技, 2021(2): 45.
- 作者简介: 陈雪峰(1988.4-), 男, 山东建筑大学, 交通运输工程, 青岛西海岸新区交通运输局, 业务科科长, 中级工程师。