

灌浆法在公路桥梁隧道施工中的应用分析

文玉兰

(四川省交通建设集团有限责任公司, 四川 成都 610000)

摘要 我国基础设施建设飞速发展,我国交通基础设施建设也在不断提升,尤其是公路桥梁隧道施工方面,其施工质量直接影响整个交通运输系统的安全性和稳定性。而在公路桥梁隧道施工过程中,采用灌浆法能够有效提高施工效率和质量。基于此,本文针对灌浆法在公路桥梁隧道施工中的应用的要点进行分析,以期对灌浆法在公路桥梁隧道施工中的具体应用提供有益参考。

关键词 公路桥梁隧道施工; 填充灌浆法; 渗透灌浆法; 压密灌浆法

中图分类号: U45

文献标识码: A

文章编号: 2097-3365(2024)04-0034-03

为了确保公路桥梁隧道施工质量符合国家和社会的发展需求,必须严格控制施工每一个环节。灌浆法作为我国公路桥梁隧道施工中的一种常用技术手段,在公路桥梁隧道施工过程中发挥着非常重要的作用,但是在具体使用灌浆法进行施工时,必须对灌浆法有一个明确的认识,充分了解其在公路桥梁隧道施工中发挥的作用,结合工程需求合理选择相应技术,让施工符合工程需求,提高工程质量。

1 灌浆法概述

1.1 灌浆法的概念

灌浆法是在原有地基中注入浆液,使原有地基的强度和稳定性增加,提高地基的承载能力。注浆法的主要目的是将具有一定化学粘结力的浆液注入地基中,使之与原有地基充分结合,以提高地基的承载能力。当注入浆液与原有地基结合后,浆液便与原有地基内的土颗粒发生物理化学反应,形成新的化合物,新的化合物和原有地基紧密结合起来,形成新的整体。在这个过程中,浆液中含有水、水泥和一些化学成分。通过一系列反应可以获得一些新的物质,在一定条件下,这些物质与原有地基结合成为整体,这就是灌浆法。灌浆法加固处理的对象主要是松软土、砂土、砂砾土层等,这类地层一般孔隙率较大,渗透性较好,灌入浆液后,浆液能充填和渗透土体中的空隙、裂隙或孔隙,提高土体强度和稳定性,同时浆液还能在土体中形成稳定的凝胶体,增加土体强度,浆液也能使土体中充填部分结晶水,这些都会改变土体的结构特征和性质。由于浆液具有良好的流动性、可塑性和固结性等特点,故能起到填充空隙、减少孔隙面积、改善土体内部结构等作用。灌浆法适用于各类工程地基加固,但也有一定的局限性。比如对渗透性较大的地层一般不能采

用,浆液在渗透到一定深度后就会凝固,这时再注入浆液就会对原来的地基造成破坏。所以,在实际施工中要根据具体情况进行分析和选择合适的处理方法,保证地基加固处理达到预期效果^[1]。

1.2 灌浆法加固原理

灌浆法加固地基的原理是把具有一定化学粘结力的浆液,通过压力注入地基,浆液在土体中凝固后,形成具有一定强度和稳定性的固结体,从而达到加固地基的目的。该技术主要通过浆液的渗透和挤密作用,对土体进行挤压和渗透作用,使土体颗粒间紧密接触,浆液凝固后形成一个固结体。固结体一般都是由块石或混凝土等材料组成,浆液在固结硬化后形成一个整体结构,具有很高的抗压强度和抗变形能力。

1.3 灌浆法发展历程

灌浆法在我国已有近百年历史,最早起源于1883年,英国人马修·汉克斯在美国波士顿建立了一家石膏板工厂,采用机器压入石膏浆液的方法对地基进行灌浆加固,是世界上最早采用机器压入石膏浆料的工程。1904年德国人格罗姆茨在法国巴黎建立了世界上第一个水泥灌浆工厂。1913年德国人赫尔曼发明了第一台水泥灌浆机,并应用于公路工程的加固中,其操作简单、效果良好,得到了广泛推广和应用。1934年德国人雷伊·马泽尔发明了单动式注浆机,该设备由水泥、水和空气组成,并以石膏板为壳体,其主要工作原理是用高压喷射的方法在石膏板上形成一个高压充填式的孔穴,使浆液均匀地充填于孔穴内,形成一种整体连续的凝固体,该设备被广泛应用于公路、铁路等工程建设中。在20世纪50年代初,我国开始使用灌浆机械和人工灌浆法。20世纪60年代末70年代初,我国开始研制、生产适用于公路和桥梁等工程的灌浆

机械。此后,随着我国公路建设事业的发展,灌浆法在公路、铁路等工程建设中得到了广泛应用。公路工程中所使用的灌浆法主要有以下几种:一是压浆法,即将水泥、水玻璃及其他浆液在压力下注入岩石裂隙内,使浆液与岩石裂隙产生化学反应而充填和压密。这种方法主要用于处理砂砾石层中的软弱岩层;二是灌浆法。即在软弱岩层中钻孔或用钻孔设备灌注水泥、水玻璃等浆液或水泥砂浆等,将浆液通过喷嘴喷射到岩石裂隙内,形成一种高压浆液充填空隙、裂隙或薄弱部位而起到加固作用。高压喷射灌浆法的优点是投资少,设备简单,操作方便,对岩石裂隙结构的破坏小,能形成密实、连续的浆液流动体,具有一定的防渗性能,所形成的浆液也能满足加固工程所需要的强度、耐久性等要求。

1.4 灌浆法在公路桥梁隧道施工中的重要性

在公路桥梁隧道施工中,随着近年来公路桥梁隧道工程的建设不断发展,在实际建设中也逐步出现了很多问题,如混凝土浇筑质量较差、钢筋锈蚀严重等,这些问题严重影响了公路桥梁隧道的使用寿命。为了提高公路桥梁隧道工程的建设质量,保证其正常使用,就需要对这些问题进行处理。通常情况下,解决这类问题的方法主要有两种:一是加强对公路桥梁隧道工程的监督管理;二是对公路桥梁隧道工程进行加固。但在实际施工中,由于公路桥梁隧道工程所处的环境较为复杂,要想通过加强监督管理的方法来解决这类问题比较困难,而通过对地基进行加固则能够有效解决这类问题^[2]。

2 各类灌浆法在公路桥梁隧道施工中的具体应用

2.1 填充灌浆法

填充灌浆法是一种应用最为广泛的灌浆法,这种方法主要是将灌浆材料注入公路桥梁隧道工程结构内部,从而可以有效加固工程结构。在具体使用时会将其分为二次填充法和一次填充法两种方式。在第一次使用填充灌浆法时,主要是将材料注入结构内部,可以有效地提高工程强度,避免工程结构出现裂缝、变形等现象,从而为工程长期稳定运行提供良好的保障。二次填充法也是将材料注入结构内部,一般情况下会根据施工要求将其分为钻孔灌浆法和压力灌浆法两种方式,其中钻孔灌浆法是指将材料灌注到钻孔内,再进行灌浆处理,可以提高工程质量和强度。在具体施工时可以利用灌浆材料进行灌浆处理,同时还可以根据施工要求对浆液进行配制,在完成这些工作后,再使用高压水对钻孔内的浆液进行冲洗和清理。在施工

过程中通常情况下,会将第一次填充灌浆法和二次填充灌浆法结合起来使用。

2.2 渗透灌浆法

渗透灌浆法主要是利用浆液在缝隙中的渗透,从而进行填充和加固,这种方法是一种较为常见的施工技术,该技术通过对岩石缝隙中进行注浆,能够使施工质量得到有效提高。同时该方法还可以对地基进行加固,提高地基的稳定性,进而为我国工程施工质量提供重要的保障。但是在具体使用时,必须要严格控制好渗透灌浆法使用的材料以及配比,对渗透灌浆法进行合理控制,避免由于材料配比不合理而影响工程质量。在实际使用时,为了能够保证施工质量达到一定要求,必须要通过对混凝土裂缝中进行处理,一般都会采用高压灌注方式,使混凝土裂缝中的浆液充分填充到裂缝之中,提高混凝土裂缝中浆液和混凝土之间的结合力,使裂缝中浆液和混凝土之间形成一个整体^[3]。

2.3 压密灌浆法

压密灌浆法也是我国公路桥梁隧道施工中一种常用的技术手段,这种技术手段主要是通过采用一定的设备和工具,将浆液在公路桥梁隧道中进行一定的压力,从而形成一个相对封闭的空间,保证浆液可以顺利地流入混凝土内部,并形成一个完整的密实体,使整个公路桥梁隧道施工过程中具有一个良好的密实度。通过对压密灌浆法进行分析和研究可以发现,在公路桥梁隧道施工过程中使用压密灌浆法,可以避免施工过程中出现裂缝问题,这种技术手段主要是通过对公路桥梁隧道周围土壤进行一定的挤压,从而形成一个封闭空间,可以有效防止混凝土在施工过程中出现裂缝问题。但是,如果在公路桥梁隧道施工过程中使用压密灌浆法进行施工时,必须对其进行严格控制,只有这样才能确保公路桥梁隧道施工过程中不会出现裂缝问题。使用压密灌浆法进行施工时,要对浆液的选择进行严格控制,一定要按照一定顺序来进行浆液的灌入工作,可以采用高压灌注的方式对浆液进行灌注,在灌浆完成后还要使用一定技术手段对浆液进行一定程度上的压密,提高公路桥梁隧道施工质量。

2.4 电动化学灌浆法

在利用灌浆法进行公路桥梁隧道施工时,必须对灌浆法有一个全面的了解,同时还需要对灌浆法在公路桥梁隧道施工中所发挥的作用有一个全面的了解,这样才能使灌浆法在公路桥梁隧道施工中发挥出更好的作用,使公路桥梁隧道施工质量得到一定的保障。电动化学灌浆法所具有的特点是可以利用外部电源进行供电,利用化学浆液进行灌浆。在对电动化学灌浆

法进行使用时,主要是将浆液注入地基中去,可以使地基内部变得更加紧密和结实,在地基内形成一层隔膜。在使用时需要将灌浆管深入地基内,使灌浆管在插入地层后能够发挥出更好的作用^[4]。

3 灌浆法在公路桥梁隧道施工中应用的要点

3.1 灌浆施工前的准备工作

施工前准备工作主要是为了保证公路桥梁隧道施工质量。首先,工作人员需要对工程进行充分了解,明确施工所涉及的各方面内容,从而保证施工顺利进行。同时,在施工前,还需要充分了解相关的技术标准和规范,根据这些标准和规范制定相应的施工方案,从而保证公路桥梁隧道工程项目能够顺利完成。还要对施工材料进行合理选择。材料作为工程的灵魂,其重要性不言而喻,而该类工程材料主要包括水泥、钢筋等材料,因此在材料选择时要根据工程项目需要的材料选择合适的水泥和钢筋,提高公路桥梁隧道施工质量和效率。其次,还要制定完善的质量控制方案。施工企业需要根据工程实际需求对方案进行合理设置,并且还需要明确人员的责任以及义务,让每一位施工人员都能够了解相应的施工内容。在后续施工过程中严格按照质量控制方案开展作业,提高工程质量,确保施工水平。最后,施工单位要做好施工人员安全保障工作,加强对现场管理人员和作业人员的安全教育,对施工现场环境、施工设备和材料进行保护。

3.2 灌浆法操作流程

首先,在现场放样工作时需要遵循一定的原则和顺序,从隧道两侧的拱墙开始向上铺设,依次完成整个隧道结构的铺设工作。并且在施工过程中需要按照一定的顺序来进行钻孔,注意钻孔的深度不能超过隧道深度的2/3。而在钻孔工作时要严格按照设计要求和相关规范来进行操作,在完成钻孔工作之后要对隧道内的积水和杂物进行清理工作,如果存在堵塞现象要及时进行疏通。其次,在施工过程中要对所使用的水泥浆液和水灰比等相关参数进行合理控制,保证其能够满足施工需求。施工单位可以在灌注混凝土之前对混凝土标号和配合比进行全面检查,将模板拆除,清理多余的杂物^[5]。

3.3 灌浆管道的安装

在施工过程中灌浆管道的安装是一个非常重要的环节,在灌浆管道安装过程中要遵循一定的原则。首先,为了保证灌浆管道的安装质量,在施工之前要全面检查灌浆管道是否存在渗漏情况、灌浆管和接头是否存在锈蚀情况、接头是否出现破损情况。其次,在施工过程中,需要将所有的灌浆管和接头连接完毕之后才

能够开始灌浆工作,可以先将灌浆管的一端插入灌注孔当中,再将另外一端插入灌浆孔当中。在此过程中,需要根据不同的工作环境选择不同的灌注方式,进而保证灌浆管在灌注完成之后能够正常拔出。然后,为了保证灌浆工作顺利开展,在施工时要提前对现场的环境进行全面检查和分析,避免出现漏浆问题。施工单位需要严格按照相关标准和要求开展作业,进而提高整个工程的质量和效率。最后,在实际施工过程中,为了确保公路桥梁隧道工程能够正常进行,需要对灌浆管道的安装工作予以重视。通常情况下都会使用到水泥砂浆作为灌浆管的填充材料,因此必须对水泥砂浆的使用范围予以控制,保证水泥砂浆的强度达到要求,确保水泥砂浆的和易性符合要求,让其具有良好的流动性。

3.4 部分特殊情况的处理

灌浆孔漏水现象作为特殊情况,需要采取相应措施进行处理,如漏水严重需要采用引排的方法进行处理,先对漏水点进行观察,采取相应措施对漏水位置进行封堵,再通过引排的方法将漏水位置引到其他地方。如果在灌浆过程中出现漏浆问题,需要采取相应的措施进行处理,同样要先对漏浆位置进行观察。如果漏浆部位出现在注浆孔孔口,则需要采取相应措施将漏浆点引到其他地方,可以扩大注浆孔,扩大之后采取引排的方法进行处理,恢复正常后对中断的灌浆孔进行检查,如果没有异常情况出现则可以继续进行灌浆施工。

4 结语

灌浆法作为新型的施工技术,在公路桥梁隧道施工中具有极为重要的作用,能够在一定程度上提高工程性能,让其工程的稳定性及安全性能得到有效保证。但是由于该技术在具体施工过程中会很容易受到诸多因素影响,因此施工单位需要做好分析,根据公路桥梁隧道工程的实际情况,合理选择相应技术,提高该技术的应用价值与效能,让公路桥梁隧道工程符合大众需求,促进我国社会经济的稳定和谐发展。

参考文献:

- [1] 魏瑶瑶,程鹏,王亚风.灌浆法在公路桥梁隧道工程施工中的应用分析[J].运输经理世界,2023(18):75-77.
- [2] 王善民,赵小强.灌浆法在公路桥梁隧道施工中的应用[J].运输经理世界,2022(14):131-133.
- [3] 闵丽坤.灌浆法在公路桥梁隧道工程施工中的应用[J].建筑技术开发,2022,49(02):112-114.
- [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] 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.