

解析灌浆法在桥梁隧道施工技术中的应用

禹华彬

新疆北新岩土工程勘察设计有限公司, 四川 泸州 646000

[摘要] 随着经济的发展, 经济建设方面带动中国基建全面全方位的发展, 尤其是在交通运输方面。由于中国人口众多, 交通工具拥有量也成指数增长, 交通运输的压力越来越大, 给公路建设带来了新的挑战。旧的交通设施需要维护, 新的交通需要加急建设, 因此, 在桥梁隧道施工过程中, 需要利用灌浆法对裂缝进行处理, 以此保证施工质量。

[关键词] 灌浆法; 桥梁隧道施工; 裂缝填补; 支护加固

DOI: 10.33142/ec.v6i4.8104

中图分类号: U455.4

文献标识码: A

Application of Analytical Grouting Method in Bridge and Tunnel Construction Technology

YU Huabin

Xinjiang Beixin Geotechnical Engineering Survey and Design Co., Ltd., Luzhou, Sichuan, 646000, China

Abstract: With the development of the economy, economic construction has driven the all-round development of Chinese infrastructure, especially in the field of transportation. Due to Chinese large population and exponential growth in vehicle ownership, the pressure on transportation is increasing, bringing new challenges to highway construction. The old traffic facilities need to be maintained, while the new traffic needs to be constructed urgently. Therefore, during the construction of bridges and tunnels, grouting methods need to be used to treat cracks to ensure construction quality.

Keywords: grouting method; bridge and tunnel construction; crack filling; support and reinforcement

引言

随着经济的发展, 各种新的技术和方法被广泛地运用到了各个领域, 比如公路建设, 这使得工程的质量得到了极大的提高, 但在桥梁和隧道的建设中, 有许多的因素会影响到施工的质量, 比如气候、地理位置, 这些不确定因素会导致路面开裂, 从而影响工程的质量。目前, 灌浆法可以在施工中快速处理路面开裂的情况, 但是在具体应用中一些技术仍然需要加以规范。

1 灌浆法概述

灌浆法的研究在 21 世纪初就已经开始, 2004 年, 天津华正岩土工程有限公司开发了一种新型的复合桩(JPP), 它是通过将混凝土芯砂桩插入高压旋喷灌浆形成的水泥土中而形成的。它具有高压旋喷灌浆的优点, 如比表面积大, 穿透力强, 抗侧摩性大, 芯桩强度高等优点。2005 年河海大学岩土所在碎石桩工法基础上运用注浆技术研发了浆固碎石桩技术, 通过试验、数值等手段, 对浆固碎石桩的加固机理、荷载传递特性、承载性状、沉降计算理论等方面进行了系统性研究。2006 年南京水利科学院提出混凝土芯砂桩复合地基处理技术, 结合了砂桩排水固结特性、混凝土桩高强度特性和加筋垫层应力扩散调整等优势

灌浆技术的应用原则是: 在确定了施工地点后, 施工人员要事先准备好灌浆材料, 利用电化学、气压、电压等技术, 利用灌浆装置将浆液输送到隧道中的裂缝处, 从而提高桥洞的地基性质, 从而提高桥洞的稳定性和强度, 确

保整体稳定。在施工过程中, 经常会用到化学、水泥等固结效果较好的浆液, 一般采用挤压、填筑、渗透等方式, 通过上述的操作, 可以利用灌浆材料将缝隙中的大量气体和湿气排出, 填充后的空隙会被浆液填满, 浆液与桥洞的缝隙可以完美地粘合在一起, 固化后可以增加灌浆的稳定性。在目前的情况下, 采用高压喷射、静态压力等方式, 在桥梁隧道工程中, 如果采用高压喷射技术, 则需要工人使用高压喷射器将混凝土输送到指定的位置, 然后在高压喷射设备的压力下, 对缝隙中的杂质进行清洗, 清洗后, 浆液就会黏附在裂缝中, 等水泥彻底固化, 形成良好的地基。

2 灌浆法的使用

裂缝是公路桥梁隧道施工中常见的一种常见现象, 为了防止裂缝对工程施工带来不利影响, 应采取相应的预防措施。在实际工程中, 采用水力、气压、电化学等方法, 将泥浆充分灌注到裂缝中, 以弥补裂缝。此外, 由于桥梁结构存在温度裂缝、收缩裂缝等问题, 需要进行混凝土浇筑, 避免对桥梁的整体质量产生不良影响, 同时针对工程特点, 采取注浆施工, 以保证施工质量, 避免出现裂缝问题而导致桥墩台下沉。

2.1 填充灌浆法

灌浆技术广泛应用于工程建设。由于地质崩塌等问题的存在, 导致了大范围的开裂, 是工程建设中的一个重要问题。在工程完成后, 由于长期负荷的作用, 会造成部分结构垮塌。在运用以上方法进行施工时, 相关人员要做好相关资料的统计和资料分析。之后, 再制定施工计划。比

如,针对不同的裂缝,采取针对性的注浆措施,以提高注浆效果。

2.2 渗透灌浆法

渗透注浆技术的应用领域较为局限,主要用于隧道侧墙开裂。在进行地基渗透施工时,必须将泥浆输送至隧道、桥梁和地基,并采用科学、合理的渗流方法,确保泥浆渗入岩土体的裂缝,从而提高整个土体的稳定性。

2.3 压密灌浆法

在隧道工程施工中,采用压密灌浆技术,采用专用的高压注塑装置,通过压力将预成型的高浓度泥浆通过压力直接挤压到岩缝中,使其形成一种黏结层或脉状结构。

2.4 电动化学灌浆法

电化学注浆技术可以用于桥梁工程地基的加固。经过加固后,桥梁的寿命得到了提高。比如,电化学灌浆技术,必须通过电渗法形成特定的沟槽,把加固后的岩层分成正、负两种,在进行焊接时,一端与正电极相连,以保证整个电渗线路的电压是一致的。采用注浆技术,可以在桥基上形成一条浆流槽,并将泥浆输送至下层,形成一层加固层,从而增强整体施工强度。

3 公路桥梁隧道施工中裂缝问题

裂缝问题是公路桥梁隧道施工中比较普遍的问题。因此,下面的内容就会对桥隧工程进行深入的剖析。

3.1 裂缝表现

首先是水泥砂浆的剥落,这是桥梁和隧道中常见的一种现象。在建筑工程中,砌浆起到了很大的作用,既能增强墙体的稳定性,又能增加墙体的美感。如果水泥浆脱落,则会导致整体墙体的加固问题,不仅会降低工程质量,还会影响到工程的安全。其次就是砌块的松散,在施工过程中,出现了一些松动、脱落的现象,导致承重降低,甚至出现崩塌。第三个是桥墩开裂,桥墩开裂是隧道施工中常见的一种,桥墩和桥墩都是用来支撑的,如果桥墩出现了裂纹,那么在隧道中的车辆和人员都会受到很大的影响^[1]。

3.2 产生原因

裂缝的成因有很多种。首先,就是外界因素,比如天气、气温等,会出现裂纹,其次就是工人的操作,很多工人没有按照标准来做,所以出现了一些质量问题。其次,在混凝土浇筑过程中,易发生收缩开裂和温度开裂,而且在施工过程中易发生非均匀沉降。再次就是混凝土集料的质量问题,如果砂量太大,很可能会出现裂缝,也可能出现混凝土强度不达标的情况。

4 灌浆法施工设计方案

4.1 灌浆方案的设计

为了确保注浆工作的顺利进行,必须对注浆工艺进行科学、合理的设计。在灌浆方案编制中,需要专家对工程地质条件、地形地貌等进行实地勘察,以便为注浆工艺的设计、施工提供参考,提高工程整体的合理性。灌浆方式、参数、灌浆区域的确定是灌浆方案设计的关键。此外,在

公路、桥梁、隧道等工程中,应根据工程实际,采用科学的灌浆方法,提高工程的合理性和适用性,以确保整个工程质量。为防止工程中出现的问题,应对工程进行全方位的监测,并制订一套完整的施工方案,以提高工程质量,避免外部环境的干扰^[2]。

4.2 灌浆作业

灌浆工艺技术要求高,施工工序繁琐,通常包括设计钻孔、搅拌、灌浆等。各工序均应严格按施工要求进行注浆处理,以改善工程的总体质量。

在注浆之前,要对注浆过程进行科学、合理的计算与检验,对注浆孔的深度、压力进行分析,确定注浆的具体内容,采取科学、合理的注浆方式,保证注浆过程的连续性,提高注浆压力的治理效果。在注浆时,应根据现场情况,合理地调整灌浆工艺,以保证灌浆质量达到设计要求^[3]。

4.3 注意事项

目前,注浆技术已不再是一项简单的技术手段,它需要对工程的具体情况作出相应的技术调整。在施工时间和材料选择上应从实际出发,从整体上改善灌浆质量,及时解决各类裂缝,防止外部环境的干扰。比如,在注浆时间的控制上,必须对注浆液的凝结时间进行合理的设计,这将直接影响到工程进度,因此,必须保证注浆的时间在合理的范围内。

5 灌浆法在公路桥梁隧道施工中的应用

5.1 在施工中支护加固的应用

在实际工程中,通常采用注浆技术,其基本原理是利用流体或气体的压力,向软基基础中添加水泥和添加剂,从而达到加固软基的目的。在施工中粉质黏土就是一种软弱地基,通过在粉质黏土的裂缝中注入水泥,可以改变其黏聚力、内摩擦角、承载力等物质属性,从而提高灌注后的水泥强度,为桩前约束桩板提供充分的嵌固力。

在此基础上,采用注浆技术,在粉土中打出几个直径1.2m、高1m的圆筒状钻孔,并将水泥和添加剂混合后,灌注到桩内。从整个受压的桩前土体情况来看,灌注桩前土的承载力比以前的粉土要高。根据所建立的模型进行了计算,观察其效果,以确定是否可以采用注浆法来改善嵌固性黏土的强度,从而实现嵌固土对桩前约束桩板的嵌固力。

根据桩前约束型桩板支护结构在七米厚、四米不变的嵌固状态下,采用注浆法提高了粉土的强度,并采用了注浆后的方法,计算了该模型,得出了如下结论:在此基础上,桩顶最大位移为192.6mm。与未灌注水泥、外加剂相比,桩的最大位移和整体位移均有所减小。但是,这种较小的振幅并不如期望的那样降低得特别显著,也不能使最大桩的最大位移满足使用条件。

通过初步的研究和分析,认为这种方法对粉质黏土的加固效果并不理想,其主要原因在于采用注浆方法来提高粉土的垂直承载力,而对支护结构的加固作用则主要集中

在垂直方向。而桩前约束式桩板支护结构,在粉土地基中,当桩后回填土层为 10 m 时,上部为 10 Kn/m^2 ,再考虑回填土的自身重量,使其向前方向产生更大的推力。这种支护结构为粉土,其侧向位移倾向于将侧向作用力作用于土体。为了更好地嵌入到桩前约束桩板中,必须为支护结构提供足够的侧向嵌固力,以确保桩在支护过程中的稳定性。综上所述,应寻求其他方法,使注浆法在新的支护结构中能起到很好的支撑和发挥。

根据桩前约束式桩板支护结构的受力机理,采用桩前土作为支护结构,以增强支护结构的抗冲力。在此基础上,采用注浆技术来改善受限制的支护结构的承载能力。在支护结构约束板下面的土层及约束板前面的一段土层中,在其他支护情况相同的情况下,设置 1.2 米深 7 米的注水钻孔。在施工期加入注浆的施工阶段,与以前采用灌浆法处理的粉土相比,桩顶最大变形得到了明显的提高,完全能够满足实际应用。可见,采用桥梁和隧道施工时,应在桩前土中采用支护结构,利用灌浆法进行加固,此种方法钻孔量小,耗材少,十分经济,从而可以减少材料的浪费,并达到良好的支护效果。

5.2 在桥梁施工中的应用

5.2.1 确定裂缝位置

注浆施工的目的是解决桥台、桥墩等部位的裂缝,首先要确定裂缝的位置,标注出裂缝的位置,然后再进行详细的分析,找到合适的方法,选择合适的建筑材料,再制定相应的加固方案。上述工作是在进行灌浆之前进行的设计工作,了解具体情况之后再进行施工。

5.2.2 施工准备工作

在灌浆施工之前,要作好充分的准备工作,这是保证工程成果和工程质量的关键,首先要对设备的状况进行检测,因为灌浆过程中使用的设备相对较专业,设备的性能直接影响到施工的质量,所以在施工之前必须保证设备工作正常,不会出现任何问题。其次是材料的检验,重点是注浆的浆料,浆液的质量直接影响到施工的质量,因此必须仔细地检查浆液的质量,如果出现质量问题,及时进行处理。其次是测试,通过对注浆进行测试,以确定钻孔间距和裂纹扩展半径,这是影响注浆效果的一个重要因素。第三,组织施工方案,安排和调度施工人员。

5.2.3 施工流程

首先,就是打孔,根据钻头的大小,在钻孔的时候,如果遇到了粉末,就用钻机将钻机送入黏性土壤中。接下来要做的就是安装注浆管道,把洞口封住,在灌浆管道外面还要用橡胶将其包裹起来,这样可以防止进入淤泥。其

次是搅拌,在搅拌过程中要加入适量的水,在搅拌器的作用下,进行搅拌。最后就是注浆,必须严格按照施工规范进行,要细心地观察浆料,只有浆料充足,注浆结束后要充实,每天不定期地检查孔口,如有泥浆减少,必须及时补充。

5.3 在隧道施工中的应用

5.3.1 加固原理

它的主要目的是将混凝土和沙土混合在一起,然后往裂缝中注入更多的人,这样可以提高工程的强度,弥补裂缝的不足,从而解决实际问题,而灌浆法就是一种注重效果,在裂缝中制造出一根稳定的浆柱,既能提高工程结构,又能提高工程的承载力。

5.3.2 方案设计

合理的施工计划是保证工程质量的根本。在建设隧道的时候。在施工过程中,必须要将施工工艺和施工方案的设计结合在一起,并考虑到具体的施工条件,比如水泥砂浆的强度,这一点国家已经有了明确的要求,而混凝土的承载力也要经过验证,并进行相应的测试,另外还得注意浆液的比例,这也是施工质量的重要因素。

5.3.3 灌浆施工

在施工的时候要注意,隧道的灌浆材料和比例要比桥梁高得多,这是为了提高水泥的固化速度,同时又不会损失,所以必须要考虑到混凝土的承重,才能达到同样的效果。

6 结论

总之,在现代化进程中,道路建设的重要性逐渐被人们所重视,而经济的发展也越来越依赖于交通,在这种环境下,必须要不断的提高工程质量,而桥梁和隧道的建造,也是一个很大的难题,必须要不断的加强,但是随着科技的发展,技术与手段也在不断的更新,而灌浆技术也是一样,这就要求技术人员提高自己的使用水平,并对其进行优化,只有这样,才能提高道路工程的质量,为社会的发展创造条件。

【参考文献】

- [1]姚志.道路桥梁施工中软土地基处理技术研究[J].工程建设与设计,2021,000(23):61-63.
 - [2]张群,赵悦静.灌浆法在道路桥梁隧道养护维修中的运用[J].交通科技与管理,2021,000(24):1-2.
 - [3]吴岳华.公路桥梁隧道工程施工中灌浆法加固技术的应用[J].建材发展导向(下),2021,019(03):222-223.
- 作者简介:禹华彬(1987.8-),男,中国矿业大学,交通土建专业,新疆北新岩土工程勘察设计有限公司,质检科长,目前职称:工程师。