

# 灌浆法在隧道施工中的应用及注意事项

刘丛木 吴 凯

河南省新融高速公路建设有限公司 河南 洛阳 471000

**摘要:** 科学技术高速发展和进步,隧道技术水平得到提升,工程质量也有了很大的提高。灌浆法使用到隧道工程中,工程人员综合分析各方面的影响因素,发现工程的缺陷与问题,发挥出灌浆法的作用。隧道项目实施环节,灌浆技术有着非常重要的作用,可以促进工程质量的提升,保证隧道满足交通运行标准,也会推动交通领域长远发展和进步。

**关键词:** 灌浆法;隧道;应用;注意事项



## 1 灌浆法概述

灌浆法一般就是说施工人员在灌浆中,通过利用压力原理,使得一些已固化砂浆能够在气压相当大的条件下就被灌注在裂缝内,这样既可以使地基的物理性能得以提高,还可提高化学稳定性。就地面施工建筑物而言,采用灌浆法不但可以使混凝土通过荷载效应进行渗透,进而产生浆柱身,同时在浆液柱身的产生时,可以和土壤形成有效融合,促进复合土壤的形成,这可以提高建筑物现有的强度,保证建筑物安全。在高速公路的工程建设中,若选择灌浆法加以应用,从而使公路抗渗透性提高。能够起加固作用<sup>[1]</sup>。如果房屋存在倾斜情况,还可以采用灌浆法进行改善,使倾斜情况得到有效处理,在保证房屋斜率可以达到工程建设需要的水平上,提高工程建设效率。

## 2 灌浆技术的认识及作用

灌浆法在注浆施工环节,通过液压或者气压的作业方式,使得准备好的浆液在压力较高的条件下直接注入到裂缝内,能够提升地基结构的物理与化学性能。灌浆法的应用主要目的就是能够加固地基结构,让水泥和不同介质固化浆液在压力的影响之下能够形成稳定性较高的浆体结构。当浆柱体产生后与基础地面相结合,从而产生了复合地基,在复合地基中的基础地面和浆柱体之

间会彼此接触并互动,从而增加了建筑物的整体承重,满足正常运行的需要。

在项目建设中,通过使用灌浆法进行建设,具有以下优点:第一,可以显著的提高路面与隧洞抗渗能力。由于公路的地基结构能够达到基础地面与浆墙体之间的良好融合,使得公路隧道密实程度相当好,也可以避免了道路和公路之间多孔隙度过大的现象,从而使得路面防水渗漏技术能够达到良好使用条件,同时公路路面效率也大大提高。其次,灌浆法的使用也能够提高道路堵漏能力。由于高速公路隧道建设中,会出现不少的裂缝,于是在建设时采用灌浆法进行堵漏处理,将合格的砂浆灌注在裂缝处,建立稳固的框架,使高速公路隧道效率得以提高。再次有利于加固质量的提高。采用灌浆法的施工方法可以将公路隧道作为施工的重要载体,而随着围岩化学和物理稳定性的改善,混凝土的稳定性也将变得更加好,对高速公路隧道加固作用也特别好<sup>[2]</sup>。而最后,灌浆法的使用还能够更高效的解决高速公路隧道施工时的偏斜现象,从而促进施工效益全面提高。

## 3 灌浆法分析

灌浆法全称叫做压力灌浆法,指的是通过压力把固结浆液灌入提前做好的孔洞内,使其进入项目工程或是土体的内部,使工程主体或是土体的物理性质发生变更,提高工程主体或土体的稳固性。灌浆法的渗透效果非常好,可以将工程主体或是土体内部的缝隙完全堵实,避免雨水或是地下水的渗透侵蚀,同时还能对混凝土结构产生修复作用,提高混凝土结构的稳定性。最后还能避免工程主体出现倾斜的问题,对建筑工程的质量起到一定的保护作用。灌浆法在施工过程中应用时有以下几个需要注意的点。

### 3.1 灌浆压力

在对工程主体或是土体进行灌浆时,灌浆的压力决

定了固结浆液能在缝隙内部走多远,是浆液扩散的动力。合适的压力能提高灌浆加固的效果。灌浆的压力容易受到外界因素的干扰,如土体结构、底层环境以及材料性质等,因此在灌浆前一定要做好精密计算,对施工项目进行仔细调查,得出合理的压力系数。

### 3.2 扩散半径与扩散距离控制

在砂浆浇筑工程中,砂浆的弥散零点五径和扩散距离将直接关系到质量。渗透系数会随着灌注时间与灌浆压力的变化而变化,时间过长或压力过大,会使渗透系数也不断增大,最终导致扩散半径和扩散距离也变大<sup>[3]</sup>。另外,浆液的粘稠度降低,也会导致扩散半径与扩散距离增加。因此,扩散半径和扩散距离需要经过专业的计算,结合实际情况,做好模拟试验工作,确保扩散半径和扩散距离控制在合理范围之内。

## 4 灌浆法在隧道施工中的应用要点

### 4.1 严格控制灌浆处理中的各个参数指标

针对灌浆技术手段的有效运用而言,适当的参数指标管理方法也是有效提高其实施效率与能力的关键因素,在灌浆工程技术的施工应用中所涉及到的参数因素也是相当多的,包括孔排长度、孔深以及相应灌浆管应用的深浅等,也必须受到特别注意,使得它可以在相应的处理中显示出更为理想的视觉效果。这也就需要在建设管理中强化监督,仔细检查并录入有关的参数项目,针对出现的各种情况做出重点处理,切实提高管理的准确性,保证建设质量效益。

### 4.2 切实做好施工现场的测量工作

就灌浆技术手札断杀的有效运用而言,想要提高其具体效果,一定要着重掌握好前期检测项目的重点把握,这些检测项目重点是为了确定各个位置的具体位置,以及保证相关的灌浆机械装置可以进行更为理想的施工使用<sup>[4]</sup>。在设计过程中,必须注意研究设计文件的有关要求,严格根据设计文件的有关标注内容加以研究,严格根据施工现场的基本情况加以研究,使得该项目实施后的施工现场位置可以与设计方案进行合理搭配,这样也就可以很好提高了后续洞口使用的安全性效果,防止由于洞口设置不合理影响到整个注浆成型设备的使用效率。

### 4.3 加强最终质量验收审查工作

具体到对最终公路隧道工程灌浆技术实施进行最后的质量检验处理项目来说,同时也就必须着重加以严格控制与检查,对具体的质量验收检测工作要针对整个工程灌浆工艺操作的各个环节加以重点掌握,这就能够比较有效提升其综合实施价值,同时对于工程可能发生的

各类问题情况,也可以进行准确有效的管理。

### 4.4 严格控制施工材料

对于在灌浆技术应用中施工材料的灌注处理方法来说,同样也需要加强严格审查和控制,以确保在相应的施工材料应用中,能够体现出较为理想的积极作用效果,同时保障浆液质量能够和相应的灌浆技术要求相匹配。由于对施工条件方面的严格把控,不但必须提高对水泥浆使用方面的重视,而且必须把重点放在喷灌时的严格检查和研究,以了解它能否达到较为完美的工艺条件,同时对存在有严重品质瑕疵现象的水泥浆,及时弃用。

## 5 灌浆法在隧道施工中的应用

5.1 应当明确灌浆试验对于加固技术有效实施的必要性

那么试验的根本在于利用实验方式,而在于对能否完成的灌浆施压过程进行确定,并且确定了在其过程中是否能对裂缝发展进行有效控制<sup>[5]</sup>。在展开灌浆加固技术的工程之前先实施相应的试验过程,进而总结出有关工程数据统计方面的信息,接着利用大数据分析结果,再通过比较数据得出工程操作的可行性数据支持。它大致包括了如下过程事项:采集扩散零点五径信息,调整灌浆孔距信息,在测量的基础上,总结和归纳信息,从而对整个工艺过程加以优化与调整。由于项目没有严格系统的技术标准,所以需要进行灌浆测试,掌握大量的数据资料,确定合理采用灌浆法进行的方法。

### 5.2 确定裂缝位置

灌浆法主要是为了解决在隧道工程中位置的裂缝,首先要做的工作就是将裂缝位置确定,并将裂缝位置进行准确标记,然后就是分析裂缝产生的具体原因,明确哪种原因才能对症下药,接下来就是针对性制定处理的措施,选择了适当的灌浆材料,最后就是提出灌浆管理上的措施了<sup>[6]</sup>。以上是主要的是灌浆开挖之前的准备工作,掌握具体的条件然后提出建设计划。

### 5.3 施工准备工作

在灌浆施工之前必须进行准备工作,这也是保证施工效果和施工品质的关键一步,首先要对所有机械设备的性能进行全面检测,而灌浆施工中所使用的机械设备一般更为专业,因为机械设备的性能也决定了施工效率,所以在开工之前必须保证所有机械设备都处在正常的工作状态,而没有技术上的缺陷。然后就是对材料质量进行检查,主要是灌浆时所用的浆材,浆材质量对施工质量起到了决定性作用,所以一定要对浆材质量进行认真检查,一旦发现质量问题就要立即进行处理<sup>[1]</sup>。然后是测试阶段,对混凝土砂浆进行测试,试验主要用来判

断孔距和裂纹的扩展零点五径,也是砂浆质量的主要控制条件。最后就是对设计,对施工人员做出布置与调整。

#### 5.4 灌浆加固技术施工工艺

在实际灌浆施工过程中,需要根据地基补强的技术加以具体划分。在主要固定方法的实施过程中需要认真的进行钻孔检查,正确应用具体部位,同时还要根据系统的要求安装浆管,接着做好堵孔口工作。接着使用相应的设备搅拌浆,并对其进行过滤留以备用。最后对整体工序检查完毕,在完成所有步骤之后再行灌浆封口施工。在工程加固中普遍使用了灌浆法,对施工工艺合理控制也是如何增加工程中层的关键性因素。在基础上,在钻机安装时就需要将八十八mm的发热会先进行磨损,在热钻头的打孔进入了黏性土内后,还需要额外保护好孔室,之后才能利用管道保护住孔室,同时利用导管保护住了洞壁,这样才能利用捞沙筒实现了取沙进孔的方法<sup>[2]</sup>。另外,必须有搅拌机的方式进行,在搅拌浆筒内注入适当的清水并加以搅动,直到混合均匀,然后在里面加入相应的材料继续搅动六分钟以上,才能进行适当的过滤操作。

#### 6 隧道施工中灌浆法应用注意事项

灌浆法进行隧道施工难度很高,特别是隧道工程中问题是比较多的,这就需要结合不同问题选择合适施工工艺,可以提升施工质量和进度。如果不能及时处理所存在的问题,会导致工程质量和进度都会受到不利的影 响。隧道工程中应用灌浆施工技术,会在某个地点中选择不同灌浆技术,这就需要按照先进行低压施工、受进行高压施工的顺序来进行。此时应该注意下面几点:

首先,隧道模筑衬砌部位的注浆成型工艺,必须选择好工艺程序。围岩注浆成型工艺中,在注浆成型工艺全部进行后,才可以实现很好的胶结作用。在灌浆过程中,若灌浆地点处在帷幕的一定水平上,则必须要进行灌浆,之后方可进行帷幕注浆成型工艺<sup>[3]</sup>。在帷幕注浆成形的阶段,则必须进行防渗帷幕捆扎工艺,并前水平、后垂直。灌浆过程中必须严格根据技术来实施,绝对不得违规操作,不然将会造成很大的安全隐患,还可能导致灌浆效果不能满足需求。

其次,对于隧道衬砌与隧道回填部分的浇筑,春季施工单位必须需要保证强度的百分之七十以上,而这个强度数据也是按照龄期计算的。灌浆工作一般在衬砌完成的二周内完成,但是很多情况下为了缩短工期,在混凝土内加入一定比例的早强剂,可以提升混凝土强度性能。要做好混凝土强度专业检测,保证符合标准后才能施工<sup>[4]</sup>。

最后,如果在灌浆施工中出现异常情况,也需要及时的将所有灌浆施工操作停止,找出异常情况出现原因,而且再次灌浆操作也需要在浆液完全凝固后才能够开始,这样就能够最大限度的避免隧道衬砌部位发生渗漏或变形<sup>[5]</sup>。其中在再次灌浆施工的时候,还需要合理的控制好灌浆速度,加强灌浆操作观察,保证灌浆操作能够顺利完成。

#### 结语

综上所述,灌浆法是以水压为基础的浆体浇注工艺,它可以利用对浆液的浇注、粘合而达到对隧道构件的整体抗拉强度和应力程度的提高,是当前高速公路的建设过程中缺少的一种模式。为可以有效的充分发挥出灌浆法在高速公路隧道施工中的效果,施工单位必须要进行对隧道施工现场状况的全面调查,以保证灌浆法使用的合理性,为国家高速公路隧道的顺利建设、安全通过,奠定了良好而又有力的技术基础保证。

#### 参考文献

- [1]曾代良.公路隧道施工中灌浆技术的应用分析[J].运输经理世界, 2020, 6(14):33-34.
- [2]石琪.隧道施工中灌浆法加固技术的应用[J].建设科技, 2021(19):100-102.
- [3]雷登霖.灌浆技术在公路隧道施工中的应用[J].黑龙江交通科技, 2019, 42(7):166+168.
- [4]练远平.隧道工程施工中灌浆法加固技术的应用探析[J].工程建设与设计, 2020, 32(12):216-217.
- [5]孙彦增, 马兆祥, 黄林超.公路隧道施工中灌浆技术的应用研究[J].绿色环保建材, 2019(7):121+124.
- [6]李和元.隧道工程施工中灌浆法加固技术的应用分析[J].工程建设与设计, 2021(04):209-210.