

# 探讨灌浆法在市政道路桥梁隧道施工中的应用

李正萍

恒基建设集团有限公司 浙江桐乡 314500

**摘要:**近年来,随着中国社会经济和城乡建设的快速发展,交通运输业的发展也有了很大的改善。桥梁和隧道的建设是交通基础设施中比较重要的组成部分。随着科学技术水平的提高,许多新方案、新技术、新工艺正在广泛应用于桥梁和隧道的建设当中。其中就有灌浆法,它是城市和桥梁建设中使用的一种重要的施工方法。本文主要是针对灌浆法进行分析,希望对城市、桥梁隧道的建设会有有利的帮助。

**关键词:**灌浆法;道路桥梁;隧道施工;应用

## On the application of grouting method in the construction of municipal road bridge tunnel

Zhengping Li

Hengji Construction Group Co., LTD., Tongxiang, Zhejiang, 314500

**Abstract:** In recent years, with the rapid development of China's social economy and urban and rural construction, the development of the transportation industry has also been greatly improved. Bridge and tunnel construction is an important part of transportation infrastructure. With the improvement of science and technology, many new schemes, technologies, and processes are widely used in the construction of bridges and tunnels. One of them is the grouting method, which is an important construction method used in urban and bridge construction. In this paper, the grouting method is mainly analyzed, hoping to be helpful to the construction of cities, bridges, and tunnels.

**Keywords:** Grouting method; Road and bridge; Tunnel construction; Application

近年来,中国的交通运输业发展迅速,高铁的速度越来越快,它不仅为人类的的生活和工作提供了便利,也为产业的发展做出了贡献,但是也面临着新的挑战。解决这个问题的唯一办法就是保证公路桥梁和隧道的质量,而灌浆技术解决了这个问题。灌浆技术作为一种特殊的施工技术,可以最大限度地减少裂缝对施工质量的影响。也有助于将不均匀沉降的建筑恢复到原来的状态。

### 一、灌浆法施工技术简介

#### 1. 灌浆技术

建筑中使用的灌浆技术包括使用电渗、高压或机器将灌浆泵入道路、桥梁和隧道的裂缝中。这就是通过物理方法解决裂缝问题。该灌浆技术具有以下特点:(1)防止渗透。采用灌浆技术可以显著降低材料的透水性,降低公路桥梁和隧道的渗透性。(2)加固强度。灌浆技术的应用可以提高石土之间的强度和硬度,灌浆技术的强化作用可以恢复或保持混凝土的结构。(3)堵住漏处。

灌浆技术中使用材料填充道路、桥梁和隧道的裂缝和孔洞,并在施工完成后防止水流出。(4)及时调整建筑物的垂直度。随着时间的推移,可以使用装配技术来调整建筑物的垂直度,即可以恢复水泥砂浆的不均匀铺设。在道路、桥梁、隧道建设的过程中,必须明确灌浆技术对道路建设的积极作用,并适当应用修复裂缝、坑洞或建筑物的此类技术。

#### 2. 灌浆技术的种类

根据不同的建设类型,灌溉技术可以是电动化学灌浆法、填充注浆和压力注浆四大类。下面介绍几种接缝填充方法的使用。在道路、桥梁、隧道的建设过程中,许多裂缝和孔洞无法避免,严重时地质塌陷,造成大裂缝和溶洞的形成。如果忽视这些裂缝,道路、桥梁和隧道的隧道结构在施工完成后,由于长期使用,可能会发生坍塌。这两种情况比较常见,可以通过灌浆法来解决,以保证隧道结构的质量和使用寿命<sup>[1]</sup>。

## 二、桥梁隧道施工中灌浆法的技术指标设计

### 1. 灌浆施工质量标准设定

对隧道裂缝浇筑时,需根据实际施工情况设定施工参数。在桥梁隧道的施工中,根据灌浆工艺都要根据基础砂浆的用量、裂缝的数量、桥梁的裂缝程度和桥基的均衡率等决定的,因此根据实际施工情况制定了一套严格的质量评价标准。

### 2. 科学选择灌浆作业部位

如果采用不科学灌浆法,在桥隧实际运营过程中,桥隧整体结构出现较大裂缝,桥隧主体结构修复不均,桥侧砌体不再稳固,然后在壁柱的阻力块中出现裂缝。在这样的真实情况下,施工设备必须加固桥梁周围的柱子,以稳定整个隧道。

### 3. 灌浆施工材料配合比设计

向桥面表面浇筑水泥砂浆时,灌浆材料应为以水泥和粉煤灰为主的粉煤灰肥为基础。此处,水泥与粉煤灰的平均比例分别为0.50至0.55,水泥与粉煤灰的比例应为4:1。这里用来形成砂浆的水泥类型应设置为正常的硅酸材料,水泥的强度不低于32.5。

### 4. 合理控制灌浆扩散半径

桥梁结构的基本地质参数与公路桥梁、隧道的设计存在差异。同时,不同地质参数的墩台在桥台渗透系数和桥台空隙系数方面存在较大差异。相对于上墩台的实际位置,技术操作前根据相应公式计算的灌浆扩散半径理论参数不适用于实际技术操作。因此,了解正确的灌浆半径参数对于施工道路、桥梁和隧道的运营非常重要。具体操作如下,从现场提取实际技术值,结合以往作业经验的结果,分析工程半径参数为1.5m,并且在施工过程中可以对该值进行了适当的修改。

### 5. 灌浆孔布设

在桥梁和隧道的施工中,灌浆口的分布的影响对缝口施工的整体质量有显著影响。例如,根据实际情况科学平衡,桥梁隧道工程插入孔可采用孔深和直径分别为5cm和9cm的引孔固定<sup>[2]</sup>。

### 6. 灌浆施工技术标准设定

(1) 设定灌浆钻孔深度:根据地质结果,灌浆的实际深度为3.5-6.0m。

(2) 通过现场施工测试,将密封压力设定为0.3~0.5MPa,当遇到复杂的地形时,可以适当对压力参数进行精细调整和控制。

## 三、灌浆法在道路桥梁隧道施工中的具体应用

### 1. 准备工作

由于水泥砂浆具有诸多优点,因此越来越多地应用于许多领域。然而,在实践中,灌浆技术仍然存在严重的局限性。因此,在道路、桥梁和隧道的建设中使用灌浆技术时,需要在使用前进行相应的准备工作。施工期间的准备工作包括适当的试验、材料和设备的准备、施工管理三个方面。实验的主要目的是评估该技术是否可以在特定情况下使用。(1) 在这种情况下,确定密封胶是否符合规定的标准是很有必要的。实验的主要内容是确定到连接孔的距离和浆液的散射半径。在没有明确的道路、桥梁和隧道设计规则的情况下,施工人员可以根据实际项目情况、数据和经验做出决策。(2) 材料和设备的准备。施工前对材料和设备的准备和测试可确保灌浆方法正常工作。试验结束时,施工方根据试验所得数据确定灌浆的材料用量,降低施工过程中因材料太多造成堵塞的风险。同时,材料和设备的准备,避免了材料准备过多造成的损坏,降低了施工成本。(3) 施工期间的管理。施工管理包括材料和设备管理,以及人员管理。施工人员直接影响到整个工程的施工质量,因此必须严格管理每一位施工人员,每一位施工人员要按照工序的操作要求进行作业。这也显著降低了在建设设备的故障频率<sup>[1]</sup>。

### 2. 灌浆方案的设计

如果建筑单位积极推进灌浆阶段时,施工人员必须充分进入施工现场去观察实际建筑环境。要准确记录整个检测环境中与建设相关的数据参数,根据实际情况共同科学合理规划。在城市道路、桥梁、隧道的建设中,施工人员可以积极采用灌浆法对强度相对较低的下层进行建筑处理,相关施工人员可以积极使用相对硬度较高的土层。根据施工区域的不同,相关施工人员必须选择合适的注浆方式。灌浆时,应科学合理地检查灌浆压力,特别注意灌浆压力。如果压力过高,会对城市道路、桥梁和隧道造成严重破坏。

### 3. 灌浆施工操作

在施工初期,要想推动路桥、城市隧道共建的顺利开展,就需要有足够资质、有着足够的工作经验的专业土木工程师去管理在施工现场灌浆至缝孔深度。不同地区的地质和地形条件有很大差异,灌浆压力必须根据不同地区的地质和地形条件及时调整。灌浆技术的主要目标是确保在道路、桥梁和隧道的裂缝完全注入泥浆。

### 4. 灌浆法的施工流程

在灌浆技术施工过程中,积极推进灌浆作业的过程中,各相关建设部门对浆液的配比都有非常严格的要求。

根据一些具体的参数和监管数据,浆液的施用是成正比的,浆液配比的合理性在一定程度上直接影响到城市道路、桥梁和隧道的质量。该浆体与普通浆液明显不同。与平常浆液相比,浆液的成分有很大不同。由于灌浆技术需要大量的浆料,并且所需的水灰比相对较低,因此浆料的水灰比必须高于常规水泥的密度。在这种情况下能够很好的建设高稳定性的城市公路桥梁隧道基层的抗裂强度和硬度,从而可以增加城市公路隧道的强度<sup>[4]</sup>。

## 5. 施工方法

### (1) 钻孔

我们先在剖面上根据工程要求用红漆标出钻孔位置,然后根据钻孔角度正确定位钻机,再进行调整。钻孔过程中应缓慢、小心地按压,避免钻孔位置偏差,使钻孔角度和方向符合设计要求。在钻井过程中必须保持准确的记录,发现任何情况应立即报告相关部门。

### (2) 孔口管安装

首先,用钻头钻设引导口,然后将50mm的管子插入孔中。孔外要留出长度最大为20-30厘米的管子,用铁丝网填满孔和管壁,然后向孔里注浆。引管安装能起到很好的控制方向的作用,放置过程中控制好角度,使注浆平稳进行,保证密封胶的密封性和一致性。无水地区可用干硬砂浆抹灰,灌水区明渠可用防水的水泥混合料固定。在管道均匀填充的过程中,将其放入塑料袋中,将塑料袋浸入水中。填完孔后,挤压塑料袋,用水稀释袋中的混合物,形成浆料,渗入孔管与孔壁的交界处。

### (3) 水压试验

接好注射浆液的管子并通过试验后,我们采用水压试验法确定管道是否防漏,必要时校准浆液输送通道。

### (4) 注浆顺序

注浆有顺序之分,应分批注浆,每个孔开孔后,应按照堵塞的原则开孔,先减薄,再压实。由于砂浆的传播通常容易向上方延伸,很难向下方扩散,因此应先在顶部孔中涂抹石膏,然后在两个孔中,最后在底板的孔中。根据过去许多经验表明,先注入外圈,然后再注入内圈。在同一个圈子中从下往上进行。具体的注浆速率必须通过实验确定,通常在30到80L/min之间。为了减少等候时长,可以在浆液中适当加入一些凝固剂<sup>[5]</sup>。

### (5) 注浆结束标准

达到规定压力后,水泥浆的泵送时间为10分钟,达到工程规定的最终压力。浇注结束时,浇注射流不得超过20L/min。当环上的所有单个连接孔都达到注浆标准

时,所有环的注浆情况被认为是成功完成的。

### (6) 注浆效果检查

首先,我们对灌浆的最终结果进行检查。检查灌浆区域,检查是否存在灌浆未流入的空间。

其次,对最终效果的评估。注浆的实际效果是根据压实过程的各种记录来确定的,例如压力表读数。

然后,水压检测。水压试验时,随机选择5%的密封孔,注重应选择灰耗比较高、冒浆量大的区域。如果在启动液压后30分钟内吸水率在允许范围内,则满足设计和技术要求,反之,要进行重新补压。

另外,在检查结束时,需要加强浆液,最后用砂浆封住孔洞。

### (7) 异常情况与处理

首先,如果钻孔时漏水,应立即停止钻孔并密封。

其次,如果在灌浆过程中接头内的压力突然增加,则只能泵送清水或清洁水泥。一旦接缝压力恢复正常,即可恢复正常灌浆,压力逐渐会恢复正常。如果密封通道堵塞,停止灌浆,检查密封通道是否堵塞。如有堵塞,应及时清除。

第三,如果注浆体积大但压力长期不增加,应调整浆液浓度和混合比,缩短凝固时间,降低泵体积和密封压力。为了便于凝胶放置,确保浆液可以在裂缝中留一段时间。除了如果条件允许,间歇性进行灌浆,但是,停留期限不得超过凝胶时间。

### (8) 环保和安全要求

第一,灌浆前,首先检查所有机器和设备,确保它们处于良好状态。如果发现任何偏差,必须立即停止工作。第二,注水试验应在注水前进行,未经检查不得注水。第三,该区域的施工人员应根据需要配备各种防护用品,并在接缝过程中尽量远离接缝口,以免发生爆炸。第四,带孔管的焊缝花纹必须准确稳定,灌浆后,接缝必须严密。第五,灌浆后及时冲洗通道,防止通道内淤泥凝结堵塞。第六,注浆完成后,在现场进行适当的清理和施工,同时保证注浆的质量和效率。

## 四、灌浆法在桥梁隧道施工中的应用注意事项

### 1. 应当明确灌浆试验对于加固技术有效实施的必要性

然后测试的主要部分是确定是否可以通过灌浆实验来进行加固,裂纹的扩展能否在这个过程中得到有效的控制。在开始技术项目之前,运行适当的测试过程,比较获得的数据,从统计数据中总结信息,并利用分析结果中的数据为项目操作获有用的数据支持。数据主要包括收集裂缝径向传播数据、调整垫片孔距、分类汇总测

试数据、完成和优化概念阶段等过程要素。由于大多数项目没有严格和一致的标准，因此，为了获得大量可靠的数据和信息，需要在灌浆开工之前进行实验，以确保有效地使用浆料方法应用加固策略<sup>[6]</sup>。

## 2.对机械设备和灌浆材料进行相应的准备

评估应有详细的设计要求，并准备适当的技术和机械设备，还应提前准备足量的注料，以保证施工顺利进行。同时，在准备过程中，确保所有材料都购买好，而且质量有保证，所有设备工作正常，在合适的基材固定时，合理应用加固技术。

## 3.应当重视完善灌浆施工中的管理工作

灌浆法开工施工时，提前做好充分准备，要安排专业人员负责施工。施工管理人员必须认真、准确地监控工程进度，管理任务涉及全面的施工质量控制、评估，以准确确保施工质量。

## 五、结语

随着社会经济和科学技术的快速发展，交通运输业的发展也在加快。在城市道路、桥梁和隧道建设中采用灌浆技术，不仅影响整体建设质量，也影响建设进度。

从某种角度来看，城市道路、桥梁和隧道的建设具有一定的特殊性、复杂性。施工过程中涉及多种技能和施工类型，每项施工都需要很多熟练的操作人员。他们要有着丰富的经验和知识进行管理和监督，从而有助于提高施工质量。

## 参考文献：

[1]王达.灌浆法在道路桥梁隧道施工中的应用探讨[J].四川水泥,2019(02):74.

[2]卢玉强.浅析灌浆法在道路桥梁隧道施工中的应用[J].中国住宅设施,2019(05):112-113.

[3]刘文.道路桥梁隧道施工中灌浆法的应用分析[J].运输经理世界,2021(12):48-50.

[4]孔吉升.道路桥梁隧道施工中灌浆法的应用[J].交通世界,2018(13):100-101.

[5]刘福军,谭立彪,李万川.浅析灌浆法在桥梁隧道施工技术中的应用[J].建筑技术开发,2018,45(10):88-90.

[6]王军威.桥梁隧道施工中灌浆技术的应用[J].工程技术研究,2020,5(07):103-104.