

# 试论真空灌浆技术在公路工程施工中的应用

蒙礼超

广西路桥工程集团有限公司 广西南宁 530200

**摘要:** 在公路工程施工中, 真空灌浆技术在实际运用之中非常普遍, 该技术在目前而言有着较大的优势, 若使之与实际工程相结合, 可以使这种方法发挥出自身的作用。本文以具体项目为切入点, 先是说明了设计的基本原理, 接着详细分析了工程建设的全部流程, 最后给出了相应的安全控制措施, 力求推动公路事业的稳定发展。

**关键词:** 真空灌浆技术; 公路工程; 质量控制

## The application of vacuum grouting technology in highway engineering construction

Lichao Meng

Guangxi Road and Bridge Engineering Group Co., Ltd Nanning, Guangxi 530200

**Abstract:** In highway engineering construction, vacuum grouting technology is very common in practical applications and it has great advantages at present. If it is combined with practical engineering, this method can play its role. Taking specific projects as the starting point, this paper first explains the basic principles of design, then analyzes the whole process of engineering construction in detail, and finally gives the corresponding safety control measures to promote the stable development of highway undertakings.

**Keywords:** vacuum grouting technology; Highway engineering; Quality Control

### 引言:

随着中国的交通行业的不断发展, 人们对于公路工程的要求也在不断的提高, 加上技术的不断更新换代, 人们也希望能获得更好的技术来确保广大人民的交通出行安全, 为中国社会发展打下有利的基石。其中灌浆是公路工程施工技术中的关键组成部分, 不但影响着施工技术的最终成果, 而且影响着公路工程的总体品质。所以本文针对真空灌浆工程施工技术加以分析与研究, 以推动中国公路工程施工技术的革新与发展。

### 1 技术施工原理分析

#### 1.1 真空灌浆技术施工原理

公路工程施工之中, 灌浆施工技术是关键施工技术之一, 公路工程的整体质量直接受到灌浆施工技术质量的影响, 因此非常重要。公路施工是指施工人员使用适当的机械工具将混合混凝土泥浆倒入土壤中, 从而可以弥补地下塌方造成的一些空白, 同时缓解土壤流失率问题。

目前, 真空灌浆技术在我国公路建设地基加固中得到广泛应用。该施工技术的基本加固机制体现在以下几个方面: 根据土木工程实际情况, 工作人员选择了适

当的施工机械, 通过压力施加应用于道路施工底部。这样, 原有土壤中的水和空气就会排出。在机械压力下, 加压水泥泥浆会逐渐渗入混凝土主体的下部层(图1)。经过一段时间后, 将有另一种形式的从一指定位置汇总, 这种汇总有许多好处, 包括: 优良的结构性防水性能、高强度和稳定的化学性能等。它不仅可以提高道路建设的总体承载能力, 而且同时对路面的下沉状况也会有所

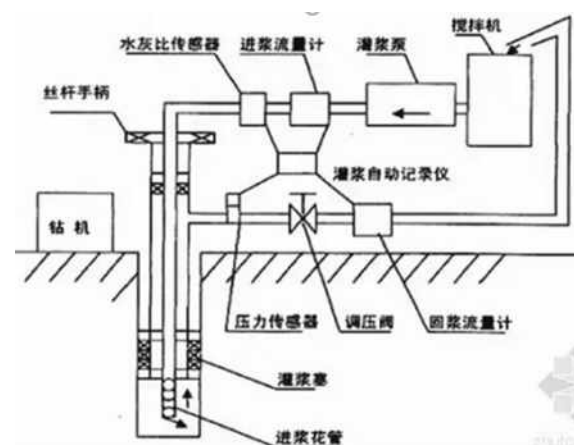


图1 真空灌浆技术施工原理示意

减轻,因此强化了公路工程的技术基础,也提高了公路工程施工的品质。

### 1.2 灌浆加固技术的原理分析

灌浆法是利用对气压、液压或者电化学原理,利用装有钻头的灌浆设备在经过处理的裂隙和软土中浇注混凝土,利用水泥砂浆的凝固机理,对混凝土裂隙进行填补和渗透。经过一段时间的使用,砂浆已能与原本疏松的土粒以及裂缝互相粘结,进而形成整体,从而使混凝土路面层上有未定的新结构产生,从而具有承压效果好、稳定性高且防水性能强的施工优势。

## 2 公路工程真空灌浆技术施工准备工作

由于我国经济的不断发展,人民生活水平的不断提升,社会对公路工程施工提出了更高的要求。在具体实施方面,工程单位应该要作好施工准备工作,并进一步提升真空灌浆施工技术,唯有如此才能进一步提高工程项目的品质。

2.1 施工材料方面。首先,在工程建设前,就应该将合适材料应用的实际状况准备好,使材料的特性、材质种类和材料强度等均能满足工程设计需求。要想使浆体施工时的配制比例与工程设计需求相适应,称量方法就应该以根据配方比例为主,并提供足够的减水剂氢氧化钠液。由于真空灌浆技术在路面工程施工中的使用,会在特定程度上有特定的浆体需求出现变化,和一般种类的浆液比较,特定的浆液在水灰比和成份等几个方面都会有很大的差异,在特定程度上可以使路面基层的耐久性和硬度大大地提高。因此,在路面工程施工中对最大的真空灌浆技术进行使用时,就必须使用特定种类的材料进行辅助工作,才能使施工得以顺利开展,在实际操作过程中,应先排出百分之九十以上的空气之后才能对材料加以灌注,从而使得注浆成形材料的热渗透性较小、耐久性和硬度都较高、空隙比较低。

2.2 作好配套设施的准备,仔细查看真空灌浆技术实施所必需的相关机械设备。按照实际状况选用适当的施工器具,并对施工器具的产品质量和运转状况进行仔细检测。以保证工程的所有施工器具类型齐备、运转顺利;同时,还应当仔细检查工程水电供应情况,如果还是发生了水电供应上存在的问题,就应当及时加以修复、调换设备,以维护工程施工的顺利进行。

2.3 根据工程施工要求科学配比,如果情况需要还应适量添加碱水剂溶液,当管道的真空度达到所设定压力值后,则必须使真空泵等设备停机,通常停留时间都要维持在1分钟以内。进行抽真空作业时,要及时检修管道,保证其维持真空条件。

## 3 真空灌浆技术施工工艺

### 3.1 预应力筋成孔管材

在公路施工中,预应力混凝土结构中使用的钢筋类型主要有:直束、曲线和u形束等。但是,如果预约束的浇注筋穿透管道的底部,则金属预应力将无法解决圆半径较小且u形梁加固的布筋问题。因此,如果管道底部可以使用新的孔隙材质-塑料波浪管道,与金属波纹管相比,预应力钢管在硬度和耐蚀性方面的保护效果都会相对较好。

### 3.2 水泥浆拌制

搅拌机处理,搅拌机是进行混凝土搅拌工作的重要机械,应按照施工的实际需要选择适当型号的搅拌机,在搅拌施工进行前应对设备进行彻底的检查,以确保搅拌机运行情况良好。加入适量的水到搅拌机里,让搅拌机空转数分后,让其内部完全湿润,将水份清洗掉才能完成水泥的拌成。

投料,在进行施工物料的投入过程中,要根据施工单位方案设计的配合要求做好钢筋混凝土、水泥等物料的投入操作,特别要重视混凝土施工用水量,若用水量过大造成混凝土施工中产生的裂纹较大,所以,应该针对混凝土拌和的情况加入适当的水分,在水分时相应的采取措施使水释放出来,保证混凝土拌和的效率。搅拌机工作2min左右后添加水溶剂,使混凝土拌和均匀后可以进行一次浇筑。

泵送,混合水泥浆应及时完成混凝土泵送操作。泵送混凝土时,应保证搅拌器的均匀运行,水泥浆应具有较好的流动性。泵水-搅拌器中的污泥操作完成后,搅拌器可以停止运行,直到搅拌机中的进料混合停止为止。为了防止水泥地面堵塞,混合后的水泥必须及时使用。

表1 水泥浆配合比要求

序号	项目	指标	
1	体积变化率	< 2	
2	流动度(%)	≤ 30	
3	水灰比	0.35—0.43	
4	自由膨胀率(%)	< 9.5	
5	初凝时间(h)	> 6	
6	强度(MPa)	425#普硅水泥	≥ 55
		525#普硅水泥	≥ 78

### 3.3 灌浆施工

在灌浆工程作业过程中,由施工人员直接向灌浆泵中输入进混合好的混凝土泥浆,然后再将这种混凝土用灌浆泵中的高压橡皮管往设定好的地方送入,而高压灌浆技术指的就正是该工艺技术。这项工艺技术增强了公路地基的防渗水性和稳定能力,使充填物更为的牢固,同时还能增强了基层的抗劈裂能力。当实施灌浆工程作业时,一旦打出的混凝土泥浆含量与灌浆泵中的泥浆含

量相当时,就应该立即关闭灌浆水泵,与此同时,还要开启真空泵并进行抽真空处理,直到泵内的空气压力值能够超过规定的压力限值时才能进行关闭,然后再打开灌浆泵,同时排出的阀门也要启动。必须注意的是,在灌浆作业检查时,除了要保证正确的泥浆含量,同时工人也要时时对排气管中的出浆状况加以检测。

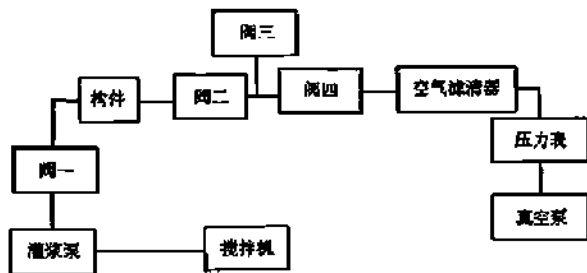


图2 灌浆工程作业流程图

#### 4 真空灌浆技术的质量控制措施

##### 4.1 材料和机械设备的质量控制

材料的品质对于整体的工程施工有着无可取代的地位,所以必须确保材料的质量合格。在必要情形下也可以添加相应的添加剂,使其与原材料共同适应与调整,使水泥浆的品质得以全面提高。取样测量的同时,还应该主要关注流动性和渗透性这两项主要技术指标,连续搅拌机水泥浆的送泵工作可以顺利进行,使其得以均匀混合,从而避免了沉积问题。在外部条件的作用下水泥浆也会相应的遭受一定的影响,比如水分的一定量的增加,可以提高其稳定性。

##### 4.2 施工操作的质量控制

全面清理预应力管路,将管线做好封闭,让里面的水份能够挥发,晾干以后进行浇筑。连接灌浆设备以后,对接头的准确性做好检验,让其可以合理衔接。现场观测灌浆成型状况,避免溢浆现象,存在问题的时候制定解决对策。并根据施工单位的具体方案开展施工,建立了具体的书面文档,以确定整个过程的流畅性和规范化,并安排相应工作人员实施管理。对后期施工工作加以跟进,在道路运输管理阶段,严格严禁任何车辆通行,并切实保证水泥浆的强度合格。

##### 4.3 预应力管道的质量控制

在真空灌浆工程之中,预应力管在其中的地位是无可取代的。在浇筑之前,就必须事先做好对工程质量的严格检查,使预应力管达到正常施工的要求,按规范的技术标准,真正保证管路的密封性和耐受水压的能力。同时,由于在水文、气温和地形因素的共同影响,管子会产生变形现象,里面的混凝土也无法充分发挥出本身应有的功能。所以,必须全面注意预应力管子的密闭性,对其所组合的材料进行仔细检查,以避免渗漏、裂纹和

软化等现象,确保了真空灌浆的工程质量可以达到施工要求。

#### 5 真空灌浆技术的注意事项

5.1 作为后张预应力混凝土结构中的一种新型技术,真空灌浆技术实际在工程中的应用相对而言并非为大范围使用推广,再加之没有具体的技术依据,并且其使用要求标准也十分严格。因此,想要与当前市场上的对应机械配合使用,对适合于预应力浇筑质量特点并切实可行的施工工艺对策加以探讨,包括对真空灌浆施工的过程设计和工艺技术处理方法、对预应力孔道制作流程的质量管理措施、各种施工材料装备和机具的选用工艺技术要求等,通过在工艺流程设计、各种施工材料装备和处理对策等几方面得到综合的试验分析和对比,将真空灌浆技术作为一项重点内容得到应用。

5.2 在真空灌浆工艺中必须具有适当的灌浆条件,对于真空灌浆工艺而言,是无法逃避的一个问题。因此,在采用施工方法使百分之九十以上的空气中排出的时候,要将水泥浆的水灰比改善,而因为水泥浆收缩所引起的孔隙的缩小就显得至关重要。所以,具有推广性强、热渗透性小、孔隙率小,以及硬度高和耐久性好的灌浆成型,是本文重点探讨的一个对象。

5.3 相关施工操作程序的制定,为施工工人及时总结提供了便利,推进标准化的施工方式,以便实现先进施工工艺推行的目的,从而提升施工的总品质。

5.4 与真空灌浆技术的基本原理相结合,并经过多次的比较论证后,使总体的工艺技术得以合理制定,即利用真空、真空加灌浆、灌浆等三步法不间断的施工工艺。

#### 6 结语

综上所述,在使用真空灌浆技术的实践中,往往需要对施工现场情况加以详细分析。实施过程中,必须注意各个环节和过程的可靠性,使混凝土的搅拌、灌浆等过程能顺利完成,增强工程建设的严密性和合理性。同时,必须制定针对性的保护措施,做好工程质量管理,在提高工程适应性的基础上,切实保证工程施工建设的有效性。

#### 参考文献:

- [1]王贵生.真空灌浆施工技术在公路工程中的应用[J].中国科技纵横, 2019, 000(007): 121-122.
- [2]孔维利, 窦旭东.真空灌浆施工技术在公路工程中的应用[J].2020.
- [3]吴燕.真空灌浆施工技术在公路工程中的应用[J].技术与市场, 2019.
- [4]田宗伟, 申炎嵩.真空灌浆施工技术在公路工程中的应用[J].海外文摘·学术, 2019(3): 2.