

# 浅议真空压浆施工技术

张春海

(日照市公路管理局, 山东日照 276800)

**摘 要:** 该文介绍了真空压浆施工工艺, 提出了解决预应力管道压浆不饱满造成钢绞线腐蚀的措施及手段, 根除了桥梁隐患, 提高了桥梁的耐久性和安全性。

**关键词:** 预应力; 真空压浆; 施工工艺

**中图分类号:** U445.552 **文献标识码:** A **文章编号:** 1009-7716(2007)02-0063-02

## 0 前言

在桥梁建设中, 后张预应力孔道压浆不密实的问题早在十几年前就已受到广泛关注。孔道压浆质量的好坏, 直接关系到钢绞线的防腐, 关系到结构的安全性、耐久性, 不饱满的孔道会给桥梁造成严重的安全隐患。随着科技的发展及创新, 对预应力管道采用真空压浆的新工艺, 可以使压浆质量得到充分保证。

## 1 真空压浆的基本原理

普通压力压浆一般是在孔道的压浆端对水泥浆施加 0.5~0.7 MPa 的压力, 缓慢均匀地向孔道内压入浆体, 直至浆体在孔道高点处的排气孔流出。真空压浆的基本原理是在传统压浆工艺基础上, 将孔道系统密封, 一端用真空泵抽吸预应力孔道的空气, 使孔道达到负压 0.1 MPa 左右的真空度, 然后在孔道的另一端用压浆机以不小于 0.7 MPa 的正压力压入优质的水泥浆, 水泥浆从真空端流出, 且稠度与压浆端基本相同, 再经过特定的排浆、保压, 以确保孔道内水泥浆体饱满, 提高预应力孔道压浆的饱满度和密实度。

## 2 真空压浆的施工工艺

### 2.1 真空辅助压浆的设备

#### (1) 灰浆搅拌机

最好采用强制式灰浆搅拌机, 试验证明, 在相同水灰比情况下, 采用强制式灰浆搅拌机, 较采用低速搅拌机拌合的水泥浆, 流动性大大提高, 降低了水灰比。

#### (2) 压浆泵

建议采用螺杆式压浆机, 具有压力高、压力稳(连续进浆)、保压好(密封性好), 打不进空气且

能回浆等优点。

(3) 真空灌浆组件: 真空泵、透明钢丝管(一寸)、连接阀门等。

(4) 高压管(含真空回浆观测透明管): 高压管应保证能承受压浆过程中的压力要求 ( $\geq 2$  MPa), 特别是透明管, 不仅要满足压力要求, 还须满足能对浆体进行观察的要求, 防止浆体进入真空泵。

(5) 球阀: 能保证管道的密封性能。

### 2.2 真空压浆对浆体的要求

浆体除了具有足够的抗压强度和粘结强度, 还必须保证有良好的防腐性能和稠度, 不离析、析水, 硬化后孔隙率低、渗透性小, 不收缩或低收缩。对浆体要求如下:

(1) 水灰比: 0.3~0.35。

(2) 流动度: 拌和好后的流动度 30~50 s。

(3) 泌水性: 小于浆体初始体积的 2%。

(4) 初凝时间: 3~4 h。

(5) 强度: 7d 龄期强度  $>40$  MPa。

在确定具体材料和配合比之前, 必须先做试验, 以验证是否符合要求; 如不符, 应调整至符合要求为止。

### 2.3 真空压浆对具体材料的要求

(1) 水泥: 采用新鲜普通硅酸盐水泥, 标号不低于 42.5 级。

(2) 水: 最好为饮用水, 水中硫酸盐含量不能大于 0.1%, 氯盐含量不能大于 0.5%, 水中不含有糖分或悬浮有机质。

(3) 外加剂: 为改善浆体在施工中和硬化后的性能, 可以加入适当的外加剂, 外加剂中氯离子含量不得大于水泥重量的 0.02%, 并不得产生气泡或降低浆体的质量。

### 2.4 真空压浆施工步骤

(1) 张拉完成后, 切割外露钢绞线, 然后用环氧树脂混凝土将锚头封堵, 封堵须严密, 做到不漏浆、不漏水。

收稿日期: 2006-12-25

作者简介: 张春海(1962-), 男, 山东莒县人, 高级工程师, 从事道路桥梁工程施工管理工作。



(2)压浆前,应用水或气检查孔道的密闭性,如管道堵塞必须将管道处理畅通后再压浆。用水检查时,应用空气压缩机将管道内水排干。

(3)检查搅浆机、压浆泵、真空泵及附属配件的性能,确定要压浆的孔道的抽真空端和压浆端,把真空压浆的施工设备按顺序连接。

(4)根据经过试验室试验确定的水灰比,搅拌水泥浆,现场测定水泥浆的稠度、泌水性,看是否达到技术指标要求,否则应重拌水泥浆,直至符合要求为止。

(5)真空压浆施工设备连接示意图见图1。关掉阀3、阀4,打开阀1、阀2,启动真空泵进行抽真空。当真空达到负0.08 MPa左右时,可打开阀4,启动灌浆泵开始灌浆。如果真空度达不到要求,应停止真空泵,检查各自连接部位,使气密性符合要求。

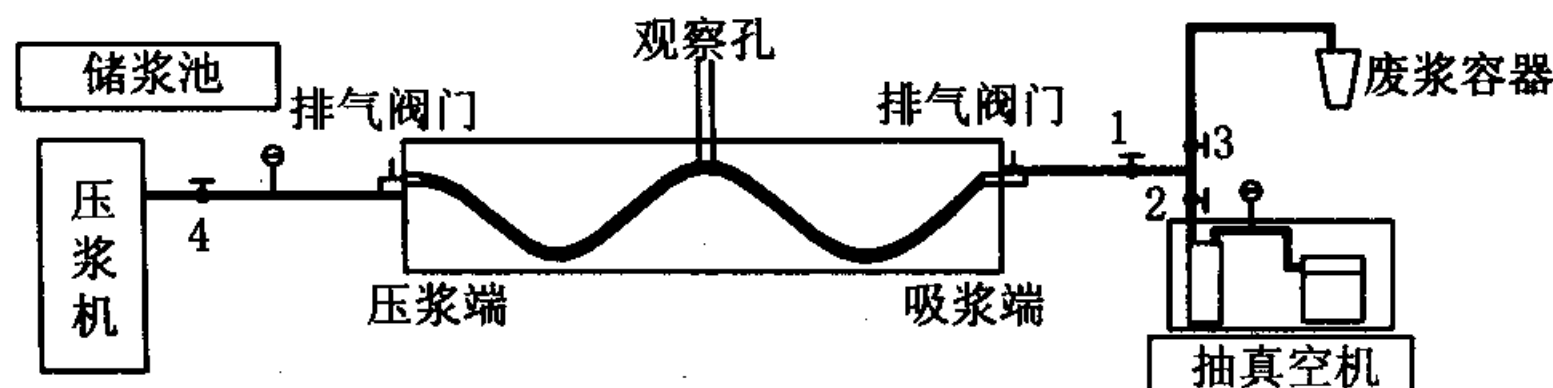


图1 真空压浆施工设备连接示意图

(6)保持真空泵开启状态,当观察到阀1、阀2、阀3之间的透明三通管内有浆体通过时,立即关掉真空泵及阀2,并打开阀3。

(7)观察通向废浆桶内的管道出浆情况,当浆体稠度和压入端一样时,关掉阀3,仍继续灌浆,使管道内有0.5~0.7 MPa的压力,持压2 min,再关掉阀4。压浆泵继续工作,在压力 $\leq 0.7$  MPa下,持压1~2 min。

(8)关闭灌浆泵及灌浆端阀门,完成灌浆。

(9)拆卸外接管、附件。清洗空气滤清器及阀等。

(10)完成当日灌浆后,将所有粘有水泥浆的设备清洗干净。

### 3 真空压浆工艺注意事项

为控制孔道压浆的质量,结合施工中出现的状况,在真空压浆施工中应注意以下问题:

(1)压浆前孔道两端的封锚要符合密封要求,使孔道在压浆时的真空度得到保证,注意压浆管和排气管的安装引出。

(2)若压浆孔道为曲线,应在波纹管每个波峰

的最高点靠同一端设立观察阀,高出混凝土200 mm。

(3)输浆管应选用高强橡胶管,橡胶管的抗压能力 $\geq 2$  MPa,带压压浆时不易破裂,连接要牢固,不得脱落。

(4)搅拌后的水泥浆进入储浆斗之前,应通过1~2 mm筛网进行过滤,水泥浆在压入孔道前必须做稠度、泌水性实验,符合技术指标要求后方可进行压浆。

(5)压浆工作宜在灰浆流动性下降前进行(约30~45 min内),单根孔道压浆要连续,直至完成。中途换管道时间内,继续启动灌浆泵,让浆体循环流动。

(6)储浆罐的储浆体积必须大于所要灌注的一条预应力孔道体积。

### 4 结论

与普通压力压浆相比,真空压浆具有以下技术优点:

(1)在真空的状态下,孔道内的空气、水份以及混在水泥浆中的气泡被消除,减少了浆体孔隙、泌水现象。

(2)压浆过程中孔道具有良好的密封性,使浆体保压并保证充满整条孔道。

(3)优良的浆体设计,使其不会发生析水、干硬收缩等问题,消除了裂缝的产生,使压浆的饱满性及强度得到保证。

(4)孔道在真空状态下,减小了由于孔道高低弯曲而使浆体自身形成的压力差,便于浆体充盈整个管道,对于弯形、U型、竖向预应力筋更能体现其优越性。

真空辅助压浆是后张预应力混凝土结构施工中的一项新技术,在孔道压浆的施工质量控制上比较理想,实践证明:在多个项目中采用真空压浆施工工艺,预应力孔道中没有出现过管道堵塞、压浆不饱满的情况,真空压浆工艺是提高后张预应力混凝土结构安全度和耐久性的有效措施。

#### 参考文献

- [1] 唐小萍.真空灌浆工艺在预应力混凝土结构中的应用研究[C].中国土木工程学会论文集,2000.
- [2] 严文清.一种新型的预应力筋工艺—缓粘结预应力筋[J].桥梁建设,1994.