

超长精确造孔施工工艺

韩开平, 谭开文

(昆明城投基础设施建设管理有限公司, 云南昆明 650031)

摘要:在昆明市呈贡主干道综合管沟施工中, 采用“双向对拉钢套箱”的新技术暗穿昆玉高速公路, 为了满足对拉工艺对索孔的要求, 研究提出“粗孔内布索孔管”的造索孔方法, 经实施, 方案可行。

关键词:双向对拉; 索孔; 粗孔; 索孔管; 水平导向钻机; 导向孔; 扩孔; 定位索

中图分类号: TU990.3 **文献标识码:** A **文章编号:** 1009-7716(2006)03-0058-02

1 “双向对拉钢套箱”新技术介绍

昆明市呈贡主干道综合管沟工程是一条集水利、电力、电信等为一体的综合性管沟, 主体结构采用钢筋混凝土单孔矩形箱涵结构, 内部截面尺寸为 $2.3\text{m} \times 4.0\text{m}$ 。我公司承建的昆明市呈贡主干道综合管沟工程第十标段, 管沟下穿昆玉高速公路, 下穿段长 75m, 受现场条件及环境因素限制, 采用“双向对拉钢套箱”新技术进行暗穿施工, 该施工方案采用钢套箱作为支撑, 钢套箱采用双向对拉的方法暗穿昆玉高速公路, 钢套箱贯通后再在箱内施做管沟结构。

该方案施工步骤为: 工作井施工→造索孔→对拉钢套箱→浇注箱内结构混凝土。

对拉钢套箱共使用 6 台千斤顶, 布置 6 道拉索, 如图 1。

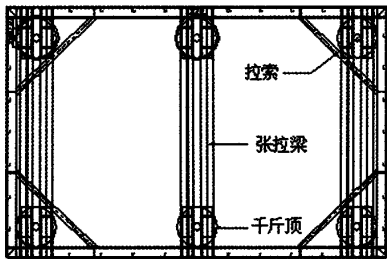


图 1 千斤顶及拉索布置正面图

对拉体系设计如图 2。拉索采用 $18-7\phi 5$ 钢绞线束, 工作直径为 170mm。

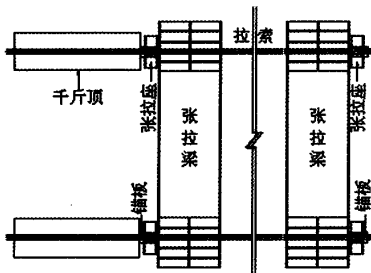


图 2 对拉体系图

2 造索孔工艺设计

造索孔的目的是为了准确定位拉索钢绞线束, 对拉工艺要求在埋深 3.5m 的高速公路下面造两排共 6 道 75m 长的平行索孔, 索孔位置相对偏差 $<20\text{mm}$, 绝对偏差 $<50\text{mm}$, 索孔

还应能满足穿索要求并对拉索钢绞线束起到保护作用。

75m 的超长索孔造孔工艺据网上查询无相关资料, 在国内外尚属首例。为了确保工程顺利进行, 公司组成科研小组组织攻关, 经调查、考察, 制定了工艺方案。

考虑到施工误差, 每个孔的直径最终定为 200mm; 考虑到钻孔的误差以及对拉索钢绞线束的保护要求, 采用“粗孔内布索孔管”的造索孔方式, 如图 3。

造索孔的工艺设计为: 钻成粗孔→引穿索孔管→索孔管定位→固定索孔管。

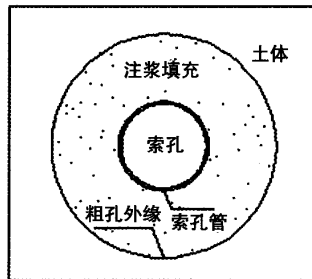


图 3 粗孔内布索孔管的造孔方式图

因索孔长达 75m, 选用非开挖导向钻机钻孔; 考虑到引穿索孔管的拉力较大, 索孔管选用 PE 管; 工艺中, 采用钻机钻杆引穿索孔管、采用定位索对索孔管定位、采用在索孔管外粗孔内注浆的方法固定索孔管。索孔管的定位、固定方式如图 4。

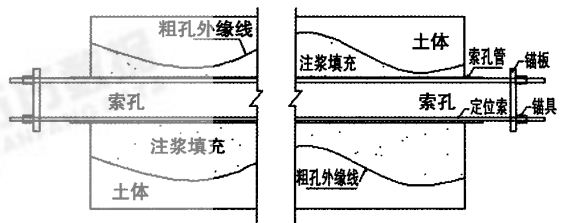


图 4 索孔管的定位、固定方式图

3 造索孔的施工步骤

3.1 施工准备

- (1) 安放并固定进洞端面的钢围箍, 其作用是防止钻孔时孔口坍塌并为定位索张拉锚固提供支点;
- (2) 进行索孔孔位测量放样;
- (3) 布置钻孔测量控制点。

3.2 钻导向孔

使用非开挖导向钻机导向钻头钻导向孔。导向孔孔径为钻头直径(即: 78mm)。

钻孔原理: 钻头上带有信号发射装置, 使用地下定位系统依据接收到的信号测定钻头位置及姿态, 计算位置偏差, 指挥钻

收稿日期: 2006-01-25

作者简介: 韩开平(1977-), 男, 云南昆明人, 工程师, 从事市政工程建设现场管理工作。

机调整钻进参数,不断修整偏差。

3.3 扩孔

根据需要孔径扩大导向孔。

由于导向孔有偏差,扩出来的孔也有同样的偏差,要保证200mm索孔管准确就位的空间,需要直径为“ $200 + 2 \times \text{最大孔位偏差}$ ”的粗孔,本工程导向精度为150mm,故扩孔至500mm。

扩孔逐级进行,依次进行30cm扩孔、40cm扩孔、50cm扩孔。

3.4 清孔

扩孔完成后对孔内泥渣进行清理,形成粗孔。施工中,采用钻杆直推泥浆推盘的方式清理泥渣。

3.5 引穿索孔管

用非开挖导向钻机的钻杆拖引索孔管放置在粗孔内。索孔PE管焊接为整体,长75m。

3.6 索孔管定位

在两端进洞端面的钢围箍上安放张拉梁及张拉座,在索孔管内穿定位索,定位索采用钢绞线,分为上下左右4道,分别控制索孔管上下左右的位移,通过调整定位索张力来限制索孔管上下左右的位移量,将定位索张拉锚固,实现对索孔管的定位。

3.7 固定索孔管

在索孔管外的粗孔空间内注浆,浆液初凝后即实现索孔管的固定,之后对定位索退锚松张。

浆液采用水泥土浆,便于后期开挖,浆液中掺加少量缓凝剂,以保证从一端向另一端一次压注完成。

4 投入的主要施工机械设备

美国威猛牌D33×44水平导向钻机一台;

Eclipse地下定位系统一套;

扩孔钻头30cm、40cm、50cm各一个;

张拉定位设备两套;

注浆设备一套。

5 主要技术参数

索孔管:规格D200×7.70;

定位索钢绞线:规格7φ5;

水泥土:初凝时间7h30min,终凝时间38h40min,注浆速度2.5m³/h。

6 说明事项

由于定位索是柔性的,定位索对索孔管的定位是弹性的,在索孔管自重作用下,形成的索孔在竖向并非直线,而是一条轻微的悬链线,造索孔的关键是通过上部定位索张力控制索孔管悬垂度,从而控制索孔的绝对偏差。

另外,受固定索孔管时的注浆浮力作用,以及浆液由液态转化为塑状再转化为固体的时效影响,索孔管最终形成的索孔轴线绝对偏差小于理论绝对偏差,但不同的注浆参数会产生不同的绝对偏差。施工中采用统一的注浆参数使绝对偏差趋于一致,从而控制各索孔的相对偏差,这样,采用同样工艺制作的6道索孔是平行的,可以满足对拉工艺对索孔的要求。

参考文献

- [1] 林宗元.岩土工程勘察手册[M].沈阳:辽宁科学技术出版社,1996.
- [2] 吴家龙.弹性力学[M].上海:同济大学出版社,1993.
- [3] 徐伟,吕凤梧.施工结构计算方法与设计手册[M].北京:中国建筑工程工业出版社,2000.

