

定向钻穿越技术在输油管道施工中的应用研究

马小伟

廊坊华元机电工程有限公司

摘要:在社会发展背景下,长输管道网的建设速度不断加快,而且输油管道施工技术也在不断更新。定向钻穿越技术是输油管道中至关重要的一项施工技术,这项技术跟大开挖法以及钻豹隧道法等其他施工工艺有一定的区别,不仅技术含量高,在多种施工环境下都能进行操作。本文主要通过了解定向钻穿越技术,并研究其在输油管道施工中的应用。

关键词:长输管道网;定向钻穿越技术;输油管道;应用

前言

定向钻穿越技术的施工原理就是在地表放置一个大功率钻机,然后利用导向仪的导向和监控作用,在预先设定的地下铺管轨迹处,钻取一个小口径的先导孔。然后在先导孔出口端的钻杆头部安装一个扩孔器来回拉扩孔,当扩孔达到设计尺寸标准时,扩孔器的后端就会跟旋转接头和管线进行连接,最后回拉铺设的地下管线完成施工。在整个施工过程中有几道关键的步骤,例如导向孔的钻进、管线焊接施工以及导向孔的扩孔等等。当对一些不能拆迁的建筑物或河流进行施工时,既不能破坏地貌,又要保护环境的情况下,便可以利用定向钻穿越技术。这项技术设备先进而且穿越精度较高,在实际施工中有很强的利用价值。

一、定向钻穿越施工特点

在输油管道施工中,利用定向钻穿越技术进行施工,既不会影响交通,对周围的绿色植物造成破坏,而且也不会影响到施工周围的商场以及建筑物的基础。由于定向钻穿越施工不存在水上或水下作业,所以不会对江河通航、江河河床结构及其两侧的堤坝造成影响。在定向钻施工过程中,施工周期短,而且参与的施工人员也不多,安全可靠且成功率高,也不会受到季节变化的影响。跟其他施工方法相比,定向钻施工的进出场速度很快,而且还能根据施工现场灵活调整设计方案,占地面积很少,同时工程成本低,施工速度快。

二、定向钻穿越施工的技术要点

(一) 前期准备

(1) 施工道路。为了降低施工成本还需要在施工现场的两侧配备重型施工设备。尽量利用已有的道路通向两侧的施工现场,以此来减少新修建道路之间的距离,或者利用管道线路的施工也可以通向施工现场,加强对已有管道的合理利用。

(2) 施工场地。钻机一侧施工场地的面积要超过45米*30米,但是在管道的一侧,要保证施工现场的长度,从而能够预制成品管道。施工现场的宽度尽量控制在12~18米之间,满足管道施工的要求。在确定施工地点后,还需要对现场进行勘查,并绘制处详细的地质地貌样图。勘测结果的精确度对整个施工工程有决定性作用。

(3) 施工设计。如果施工对象是河流,不仅要考虑覆盖层厚度,而且还要综合考虑各方面影响因素,例如流量特征、季节性洪水冲刷深度、河道未来的加深和加宽等,然后根据已有电缆和管道的位置来确定覆盖层的厚度。通过对施工地点的地质调查,从而确定覆盖层以及穿越层的厚度,通常情况下不会低于6米,而穿越施工的入土角大概在8~18度之间。通常情况下,在施工过程中,会先钻取一段斜直线,然后在钻一段大半径曲线,而曲率半径都是由管线的弯曲特性来决定的。如果穿越方式为弹性敷设,则曲率半径不能低于1200倍钢管外径。

(二) 钻孔施工

在钻孔时,需要进行测向控向,通常情况下会用到地面接收设备和地下测量电子设备。由测向控向便可以得到钻头所

处位置的磁方位角,然后进行左右控制。而且还能知道钻头所在位置的倾斜角和钻头的钻进方向。倾斜角主要是用来上下控制,磁场的变化对穿越施工的精度有决定性作用。例如大型钢结构以及电力线路会影响到磁场的读数。一般情况下,在钻导向孔时,需要对穿越出土点进行测量和控制,每钻进一根孔或者间隔9米时就要计算一次。可以利用替代法来进行定位,例如用穿地雷达、陀螺仪等仪器。

三、定向钻穿越施工的主要步骤

(一) 场地的选择及布管

定向钻穿越施工的场地主要有设备场地和布管场地两种。由于定向钻穿越技术使用时需要的工作场地较小,所以跟传统的管线铺设方法有很大差别。工作场地的大小主要是由钻进长度、管线直径以及所钻地层决定的,在施工时,必须因地制宜,还需要考虑入土点、钻机以及施工场地周边环境等因素。

(二) 施工前检验

在施工之前,检验是最重要的一步,主要的检验工作包括了钻机调试、焊接检验、防腐检验、清管以及试压等等,这一步对管道后面的安全运行有重要作用,在实施的过程中必须严格遵守技术规定。

(三) 钻导向孔

导向孔需要按照设计的轨迹来钻进,可以利用泥浆马达、钻头以及喷射钻头钻进。还需要安装测量定位系统来控制钻进方向,利用测量定位系统可以对钻孔方向进行连续的检测和控制。在钻进过程中,导向杆在跟进管里会被支撑着,有效防止导向钻杆周围的孔壁出现坍塌的情况,并且给导向钻具提供了一个返回通道。通过导向钻孔就可以知道穿越曲线是否成功,如果没有成功,还需要对穿越曲线进行分析调整,提高导向曲线的可靠性。

(四) 扩孔

通过扩孔可以让土壤和泥浆充分混合,然后形成一个合适的空间,降低阻力,方便管道进行回拖。所以在扩孔时,需要考虑穿越管径、地质以及回拖阻力等,并合理安排扩孔孔径和次数。扩孔的孔径可以跟随穿越管径来增加,然后选择合适的扩孔器。

(五) 管道回拖

管道回拖作为穿越工程的关键步骤,在施工时需要连续作业,然后按照回拖的阻力和导向曲线来控制泥浆并精确控向。

(六) 施工后复检

这一步是为了检验回拖管道后的强度以及密封性,从而为穿越工程的竣工验收提供重要依据。这也是最后一项管道安全的检验措施,主要需要进行试验强度、试验严密性、清管以及干燥等工作内容。

四、结语

定向穿越技术在施工过程中有极高的使用价值,其特点有很多,例如:导向准确、施工效率高、速度快、穿越长度长、深度深、安全性能好,最重要的是不会破坏其他建筑物,也不会影响到交通和周围的生态环境。这一项技术,在国内外的输油管道施工中有广泛的应用价值。

参考文献

- [1]高庆有,赵刚,范景涛.定向钻穿越在海底管线项目中的技术研究[C]//度海洋工程学术会议.2012.
- [2]邹星,贾旭,尹刚乾.海对海定向钻穿越技术研究[J].管道技术与设备,2015,02:43-46.
- [3]唐云.长输管道定向钻穿越施工技术和管理[J].中小企业管理与科技(下旬刊),2014,2:137-140.