

非开挖定向钻进铺设大直径燃气钢管工程实例

张志刚

(江西省地质工程总公司 ,江西 南昌 330029)

摘 要 :在北京市亦庄经济开发区非开挖定向钻进铺设 $\varnothing 529$ mm 燃气钢管 ,针对地下管线众多、地层松散易坍塌的情况 ,合理设计钻孔轨迹 ,并使用优质泥浆 ,使铺管施工顺利完成。

关键词 :非开挖定向钻进 ;铺管 ;钻孔轨迹 ;优质泥浆

中图分类号 :P634.7 文献标识码 :B 文章编号 :1672 - 7428(2005)12 - 0033 - 02

1 工程概况

该工程位于北京市亦庄经济开发区宏达中路与荣昌东街交口地段 ,为该区燃气管网改造工程的一部分。为不破坏该区新建街道路面 ,因此需沿宏达中路方向穿越荣昌东街非开挖铺设一条直径为 529 mm 的燃气钢管。铺设长度根据路线及现场条件等因素确定为 120 m ,设计埋深最深处达 6.5 m ,出土端水平距离为 118 m(见图 1)。

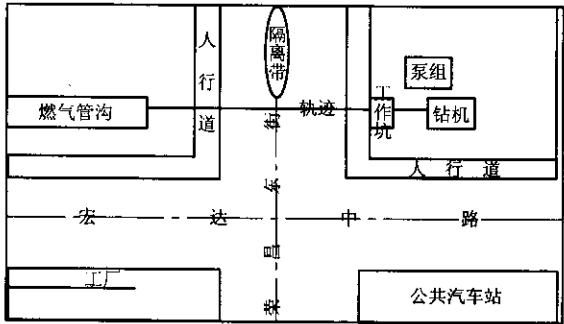


图 1 施工现场及拟拉管道轨迹平面布置示意图

2 工程地质条件

该路基以下地层情况无工程地质勘察资料 ,但从现场机械开挖揭露并结合北京亦庄地区的一般地质情况来看 ,地层构成基本以粉质砂土、细砂、中粗砂为主 ,结构较为松散 ,机械开挖后基本无法成型 ,为易坍塌地层。其中宏达中路北端地质条件尤差。基于此种地质情况 ,对于在此钻水平孔及铺管施工来说 ,显然是具有一定难度的。

3 施工工艺技术

3.1 设备仪器选型

选用勘探技术研究所生产的 GBS - 20L 型水平

导向铺管钻机施工 ,该机型额定回转扭矩及回拉力均符合本工程需要 ,配置有橡胶履带自行走装置 ,安装就位方便灵活 ,其主要性能参数如下 :输入功率 80 kW ,动力头转速 0 ~ 80 r/min ,回转扭矩 8 kN · m ,最大给进力 100 kN ,最大回拉力 200 kN ,入射角范围 $12^{\circ} \sim 20^{\circ}$ 。

水泵组采用 BW - 150 型注浆泵。该泵组的特点是耗能小 ,操作灵活 ,分解性好 ,易于搬迁 ,适合非开挖工程使用。

仪器选用美国 MARK - III 型导向系统。

3.2 定向钻孔铺管工艺

由于该穿越地段原有的地下设施较为复杂 ,根据甲方提供的管线勘测资料 ,结合现场勘察结果 ,此地段原有消防、通信、电力、污水等管道多处 ,埋深不一 ,管线埋深最深处为污水管道 ,其顶高约 4.9 m ,底高约 5.5 m。设计要求入土点深度为 3.8 m ,出土点深度为 2.7 m(为便于燃气钢管对接) ,为此 ,结合施工穿越段水平距离要求及待铺钢管的曲率半径要求 ,对钻孔轨迹的平缓性及施工安全性设计进行了充分考虑 ,最大限度地优化设计轨迹 ,使轨迹最深处与原有污水管道底面保持了 1 ~ 1.2 m 的净距 ,也即 6.5 ~ 6.7 m ,以防止损坏原有地下管线。原有地下管线情况及设计轨迹见图 2。

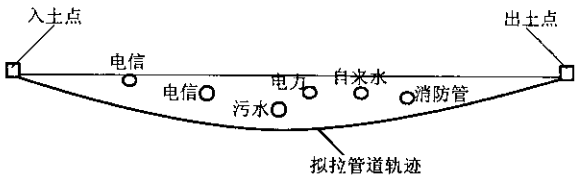


图 2 原有地下管线及设计轨迹示意图

该工程导向孔施工中 ,由于地层十分松散 ,钻进

收稿日期 2005 - 07 - 05

作者简介 :张志刚(1975 -) ,男(汉族) ,江西南康人 ,江西省地质工程总公司第七工程处副经理、助理工程师 ,法律专业 ,从事岩土工程施工管理工作 ,江西省南昌市解放西路 398 号 ,zzgzh@tom.com.

过程中导向钻头保持角度较为困难,为此,连续 3 次钻进失败撤回重钻,导向孔施工时间长达 20 h,钻头到达设计出土点位置,向左上方偏离 20 cm,此误差与扩孔钻头施工误差基本可以相抵消(扩孔施工中,由于钻头顺时针旋转,钻孔一般向右下有所偏离),应该说较为准确地到达了预定位置。

扩孔施工中,鉴于该地段地质条件对成孔施工护壁要求较高,必须制备优质泥浆护壁。泥浆选用膨润土、纯碱、清水及外加剂按合理配合比调制而成,外加剂选用 Insta-VisTM plus(万用王)液体聚合物。施工造出的泥浆粘度要求应达到 35~40 s,密度要求在 1.30 kg/L 以上,以满足扩孔施工中护壁好、携带好、悬浮好、失水小的要求,防止在该地层中成孔施工因地层松散、胶结不好而引起的塌孔、漏失现象,该外加剂还具有良好的润滑作用,对管线回拖施工非常有利。回扩采用镶有多个硬质合金翼板的挤压式钻头进行,分 5 个级配尺寸进行,分别为 Ø219、325、426、529、680 mm。按该地层正常扩孔系数计算,该孔的终孔直径为 790~810 mm,足以保证回拖管道的孔径要求。回拖施工严格按照钻头级配尺寸逐级扩孔,并根据不同情况调整钻进参数使回扩工作逐级取得了较好的效果。

在回扩完毕、管道回拖前在出土端利用挖掘机放坡,放坡角度应尽量与钻孔入孔段角度相近,并在坡沟内充满泥浆,另又由于管道较长,每隔一定间距在管道下放置一条滚杠,以减小管道入孔摩擦力及

保护管道防腐层。管道回拖前钻具与管道连接时应注意尽量缩短扩孔钻头与待拖管道管头之间的距离,以有利于管道在回拖过程中能随钻头灵活地改变前进方向。

拉管施工中,通过严密监视相关仪表显示及出、入土两端情况,无任何不正常现象发生,整个过程较为顺利,拉管作业时间为 2 h 40 min,回拉力保持在 50~80 kN 之间,管道拉毕两端均准确位于设计指定位置,基本无偏差。

4 结语

该工程施工前后仅用了 7 天时间,整个过程由于施工方案周详,技术措施得当,穿越一次性取得了成功。通过此次施工,总结取得了一定的经验教训:

(1)在松散易坍塌地层中进行导向孔施工必须严格控制钻压、转速、泵量和钻头一次性顶进长度,以利于有效保证钻头前进角度,防止钻孔偏斜。施工中严格按照设计轨迹进行。

(2)在此种地层中进行水平孔施工,关键就是用好泥浆,这就要求操作者严格按照设计要求的配合比制浆,并且要保证膨润土有充足的水化时间,确认泥浆指标合格后再注入孔内使用。

(3)要尽可能缩短成孔与拉管之间的间隔时间,做到回扩完毕即能马上进行拉管作业,以降低拉管意外风险的发生,这就需要各工序合理使用时间,统筹安排作业。

“第十届中国国际非开挖技术研讨会暨展览会”

将于 2006 年 3 月在江苏省无锡市召开

本刊讯 由中国非开挖技术协会举办的“第十届中国国际非开挖技术研讨会暨展览会”将于 2006 年 3 月 1~3 日在太湖之滨——江苏省无锡市召开。

自 1996 年首届年会在北京召开以来,随着我国非开挖技术的快速发展,会议的规模和技术内容也逐年增加。2004 年在杭州召开的第九届年会统计表明,来自包括美国、德国、英国、日本和印度等国内外代表达到 250 多名,室内外展位超过 40 个,会上展出的大型设备达到十余台套,参观展览的人数也超过了千人。同时,每年一次的会议也成为我国非开挖业界相聚一起交流技术、探讨行业发展前景、洽谈业务等

难得的平台。

据中国非开挖技术协会统计,我国非开挖技术产值以每年 50% 的速度增加,2004 年我国非开挖技术施工的年产值已达到 48 亿元人民币,水平定向钻机和顶管机的拥有量分别达到 1400 和 240 台,管线修复的工程量也成倍增长。

非开挖技术在我国已形成了一个新兴的产业,引起了各级政府和环境部门的高度重视。

会议详细情况请浏览中国非开挖技术协会网址:www.cstt.org 或电话咨询(010)68992605