

文章编号:1004—5716(2003)03—126—02

中图分类号:TU996.6⁺2 文献标识码:B

番禺市桥水道水下煤气管穿越技术的应用

牛松山,赵 峰,范星海

(中美合作泰安阿吉斯管线工程有限公司,山东 泰安 271000)

摘 要:结合工程实践,就非开挖砂砾层长距离管道铺设中的应用进行了阐述,在穿越市桥三桥时,由于河底 4m 以下为砂层与砾石,地质结构复杂,施工中遇到不少困难,通过此次成功穿越,充分证明了定向钻穿越技术的优越性。

关键词:管道;市桥水道;地质特点;定向钻穿越

现代非开挖管线施工技术与装备是 20 世纪 80 年代在发达国家兴起,并形成的新的产业。该技术是对传统地下管线开挖铺设、更换、修复的一次革命,它与传统的“挖槽埋管法”相比具有不开挖路面、不破坏环境、不影响交通、施工周期短、综合成本低、铺管精度高、施工安全性好等诸多优点,适合于街道、公路、铁路、建筑物、消费品集中区域,以及在闹市区、古迹保护区、绿化带等无法或不宜进行开挖作业的地区。可用于铺设电力、通讯、自来水、煤气、热力、有线电视、排污管等地下管线的施工。

我国非开挖技术应用起步较晚,20 世纪 80 年代末在大型工程中得到过极少采用,且成本昂贵,使用范围狭窄。进入 21 世纪以来,由于道路交通网的建设,新旧城市的扩建及改建赋予了非开挖技术的勃勃生机,非开挖技术及设备的发展很快,成本明显降低,它以其独到的技术特征与优势,以其对环境、城镇交通的最小影响和危害,以其效率和成本等优势,取得了很好的社会和经济效益。市桥水道水下煤气管道的成功穿越,实践证明,非开挖技术是一项技术先进、实用性强、适用面广、效益好的施工技术。

1 工程基本概念

番禺市桥三桥水道煤气管道穿越工程,是泰安阿吉斯管线工程有限公司承番禺港华煤气有限公司委托施工的。穿越地点在市桥三桥(下游侧)河道,离桥墩 13m 位置,两岸堤之间 140m,河道南北岸均为三桥(老桥)引桥的汽车道。水深 5.1m,水位受涨潮、退潮影响很大,航道繁忙,定向时不能封航,煤气管道穿越深度为 13m,穿越长度 300m,穿越管线为 DN219 ×8 的防腐钢管。入钻点有房宅需水平打弧至要求穿越位置,房宅附近有屏蔽影响,使信号无法接收。沿道是 200m 污水管施工地段,同时入、出钻点有各种地下管线,给施工带来困难。

2 市桥(三桥)水道的地质条件及问题

(1)回填土,基本上由杂填土与素填土组成,杂色—浅红色,结构松散,由碎石、砂土、生活垃圾、花岗岩风化残积土及粘土组成,层厚 1~1.5m。

(2)淤泥质土,深灰色,软塑,饱和,含少量腐木及细砂,层厚 1.5~4m。

(3)流砂,分为细砂、粉砂、中砂和粗砂等几种,层厚 4~20m。

煤气管在流砂中穿越,流砂中含 18%砾石,容易塌孔,导致卡钻,卡煤气管。

3 市桥(三桥)水道水下煤气管施工工艺及轨迹设计

3.1 主要设备

D80 ×100A 水平定向钻 1 台,搅拌机及搅拌系统 1 套,8t 东风 1 辆,30t 红岩拖车 1 辆,2.5t 工具车 1 辆,MAK-3 定位仪 1 套,钻杆 4 箱,膨润土 300 袋。

3.2 钻进工艺特征

Ø95mm 钻头钻导向孔,然后用 Ø350mm、Ø450mm 回扩头扩孔,最后拖入 DN219 钢管。

3.3 轨迹设计

入土角 11°,出土角 7.4°,根据钢管的弯曲半径、工作场地及地质情况,甲方的图纸来设计钢管轨迹,确定钻进过程中钻头的顶角、方位角、工具面向角,计算出空间坐标等技术指标,最后作出详细的施工方案和轨迹图。

3.4 钻具组合

钻导向孔:采用射流辅助钻进方式。导向孔的钻进是通过钻头喷射出高压泥浆射流冲蚀、破碎、旋转、切削成孔的;用 15°扁铲来控制钻孔方向,而导向钻头的准确位置与扁铲的方向是通过钻头内的发射器及地面导向定位仪来测得和准确定位,然后通过钻机进行调整钻进参数,以控制钻头按设计轨迹钻进。

钻进串结构:Ø95mm 钻头 + Ø89mm 钻铤 ×4.5m + Ø89mm 钻杆。

扩孔:扩孔的目的是将导向孔扩大至所铺设的管径 1.2 倍以上,以减少拖管的阻力。

扩孔串结构:回扩头 + Ø89mm 钻杆。

3.5 泥浆体系

采用美国进口的非开挖专用膨润土和添加剂(PAM),严格按照比例经搅拌系统搅拌泥浆注入洞内,膨润土将会在孔壁上形成泥皮,可使钻头和钻杆得到润滑,稳定孔壁,降低回转扭矩及回拉力,降低拖管时钢管与洞壁的摩擦系数,钻进液在钻头四周流动,冷却钻头和发射器,泥浆能保持液体稳定流动,清除钻进砂屑,可悬浮砂屑并将其携带排到地表,减少腐蚀,对管壁起保护作用,起到固孔护管作用。

3.6 施工工艺流程图

准备工作 开挖主工作坑 开挖接受工作坑 煤气管焊接、打压、探伤、吹扫 定向钻定位 钻导向孔 扩孔 管道铺设 填充空隙 设备撤场 煤气管吹扫、打压 工程完毕。

4 可以解决问题的关键技术

文章编号:1004—5716(2003)03—127—01

中图分类号:TD534⁺.6 文献标识码:B

测井探管下孔受阻分析及处理

谭振山

(内蒙古煤田地质局一 九队,内蒙古 海拉尔 021008)

摘 要:分析了煤田钻孔测井过程中测井探管下孔受阻的原因,并提出了处理方法。

关键词:测井探管;下孔;受阻;处理方法

煤田钻孔测井过程中,经常遇到测井探管下孔受阻的现象。

1 下孔受阻的主要原因

(1) 钻孔中有脱落岩芯或探头石阻塞钻孔。

(2) 泥岩段泥浆使用不适,泥岩吸水膨胀崩解使孔径增大或缩小,孔径极不规则。崩解下来的泥岩碎块当泥浆循环时,在孔径较大形成涡流处堆积,当钻具上提时,涡流处的泥岩碎块在重力作用下向下部沉降,在孔径较小处多个泥岩碎块碰堆在一起形成架桥,钻具下钻由于重量和速度大,能将形成架桥的泥岩碎块冲开。测井探管由于质量轻下孔速度慢而无法通过由泥岩碎块碰堆形成的架桥。

2 处理方法

(1) 下钻具在遇阻部位冲扫钻孔,把脱落的岩芯等取上或送到孔底。

(2) 调配适当粘度、比重的适岩泥浆冲孔。

使泥岩段的泥岩不再继续膨胀崩解。

将碰堆泥岩碎块疏散开。

(3) 用同径泥管头下钻,将在孔径较小处碰堆的泥岩碎块送到孔底。

通过上述方法,基本解决了测井探管下井受阻的问题。

(1) 使用泥浆泵最大排量,提高携砂量。

(2) 把钻机移到河对岸,反扩孔。

(3) 选择适合较硬含砾砂层的定向钻及回扩头。

(4) 提高泥浆质量,防止塌孔,保证孔壁稳定。

(5) 增加至每罐水加入 4 袋膨润土,调节泥浆参数,漂浮拖 DN219 煤气管。

(6) 使用美国进口的添加剂,降低失水量。

5 穿越实施中应用的主要技术措施

泰安阿吉斯管线工程有限公司技术人员,对上述技术进行了认真研究,在实际应用了(1)、(3)、(4)、(5)、(6)关键技术。在市桥三桥水道水下煤气管穿越中应用的主要技术措施是:

(1) 优选定向钻头、回扩头:

钻导向孔:采用 $\varnothing 95\text{mm}$ 钻头;

第一次回扩: $\varnothing 350\text{mm}$ 凹槽式回扩头;

第二次回扩: $\varnothing 450\text{mm}$ 凹槽式回扩头。

(2) 采用最大泥浆泵排量,使其排量达 $568\text{L}/\text{min}$,以便提高携砂量,达到每次扩孔携砂量达 70% 以上,确保回扩孔净化。

(3) 增加泥浆的粘度和切力,使用美国进口粘土,提高泥浆携砂能力,改善泥浆的护壁性,防止塌孔,保证孔壁稳定。

(4) 调节泥浆参数,增加泥浆的粘度,使其达到 $40.3\text{s}/\text{L}$,起到固砂成孔的作用。漂浮拖 DN219 煤气管,对煤气管的重力、浮力及在孔内受力情况进行分析,最大拖拉力 21t。

(5) 使用美国进口的添加剂,降低失水量,控制孔壁,使其稳定。

6 现场施工情况

2002 年 9 月 2 日开始钻导向孔,当日风大,航道未封,小船不稳,给导向带来困难,用时 8h,准确到达计划的出钻点,成功完成导向孔的钻进。

后按计划成功完成了 $\varnothing 350\text{mm}$ 、 $\varnothing 450\text{mm}$ 扩孔。

扩孔参数:拉力:2000~3000Psi,扭矩:2000~2500Psi

拖管:同样采用最大泥浆排量,使用美国进口粘土,增加泥浆的粘度和切力,增加泥浆粘度,使用美国进口的添加剂。

拖管的管串结构: $\varnothing 89\text{mm}$ 钻杆 + $\varnothing 450\text{mm}$ 扩孔器 + 分动器 + DN219 煤气管。

拖管参数:扭矩 1000~1500Psi。

9 月 4 日下午 4 点开始边循环边拖 DN219 煤气管,扭矩保持在 2000Psi,拉力保持在 2500Psi,晚上 22 点管道顺利从钻机一侧拖出,穿越工程完成。

7 结语

通过此次穿越成功,充分证明了合理的泥浆配比、最大的泥浆泵排量、适应河底砂层的回扩头、优质的膨润土及添加剂是这次穿越成功的关键,首次开创了广东 DN219 煤气钢管长距离穿越流砂的记录,为以后煤气管在流砂中远距离穿越打下了基础。