

淄阳河定向钻工程技术分析

遇程源¹ 罗 钦²

山东联合能源管道输送有限公司 264000

【摘要】着科学技术的不断发展,水平定向钻技术在管道穿越工程中的应用也逐渐出现在人们的视野中,水平定向钻技术以其独特的优越性,为社会创造了良好的经济效益。

【关键词】水平定向钻技术;管道穿越工程;应用;研究

引言:

众所周知,随着我国国民经济的不断提高以及城市化的不断发展,在管道穿越工程中,传统的开挖方式已经不能满足城市发展的需要。因此,我们需要在传统的开挖方式的基础上进行改革和创新,针对目前面临的这种情况,我们在管道穿越工程中采取了水平定向钻技术,以便有效地解决在管道穿越工程中出现的各种问题,水平定向钻技术具备安全性和可靠性,所产生的社会效益十分明显,因此,水平定向钻技术在管道穿越工程中将会更加广泛地被推广和使用。

一、工程概况

2020年底公司对管道进行内检测时发现淄阳河穿越段有多个薄弱点,需要在原穿越段附近重新定向钻穿越淄阳河,替换原穿越段管线。改线线路位于原线路北侧约8m,采用定向钻重新穿越淄阳河,定向钻出入土点水平长度713.37m。定向钻穿越段管道采用D711×14.2 L450M直缝埋弧焊钢管(成品防腐保温管)。

本次淄阳河改线定向钻穿越段地质情况参考原管道定向钻穿越的工程地质勘察资料,定向钻穿越曲线主要在粉质黏土层中通过。

该工程3月29日钻机入场,并开始进行相关准备工作。4月6日开始钻进,4月25日完成回拖。

二、钻进、回拖施工过程介绍

钻进过程:该定向钻进行五级扩孔、三次洗孔,工序依次为定向钻、第一级550mm扩孔、第二级750mm扩孔、第三级950mm扩孔、第一次洗孔、第四级1150mm扩孔、第五级1350mm扩孔、第二次洗孔、第三次洗孔。4月6日下午16点开钻,4月25日上午12点30分完成最后一级扩孔工作,历时18天20小时30分钟。

回拖过程:回拖采取连续作业。4月25日下午3点45分开始进行回拖,晚上8点15分完成回拖,历时4.5小时。

三、采取的技术措施

为了保证定向钻工程施工质量在本工程中采取了以下措施

(一)增加孔径

(1)淄阳河定向钻管径为711mm,防腐层厚度为50mm,聚乙烯管壳厚度为11.8mm,粘弹体厚度为2mm,聚丙烯胶黏带厚度为1.1mm,外防护层玻璃钢厚度为1mm,穿越段管线最大宽度补口处≥842.8mm。原计划进行五级扩孔,第五级扩孔直径为1270mm,经过现场研究第五级扩孔直径改为1350mm,扩孔直径的增加将会减少回拖过程中管道与孔壁的摩擦碰撞增加回拖的顺畅度。

(二)增加HDPE外防护层补口平滑过渡施工

(1)防腐补口发泡完成后需将高密度聚乙烯防护层与管道防护层环缝的错台棱角处进行坡口打磨,减少电热熔套袖与管道防护层高差,并且保温管端面涂抹粘弹体膏平滑过渡,弹体膏涂抹平整、均匀,然后再进行聚丙烯胶黏带的缠绕施工,因此减少了电热熔套袖与管道防护层的高差,平滑过渡减少回拖时的阻力。

(2)施工要点:粘弹体和聚丙烯胶黏带施工时应保持胶带平整并且有轻柔的张力,同时用力按压胶带并驱除气泡,使防腐层平整无皱褶、搭接均匀,无气泡,否则残留气泡内空气受热膨胀导致套袖补口密封处出现鼓包现象,不仅影响了补口的密封质量,还直接影响了玻璃钢防护层的稳固性,间接影响回拖质量。

(三)增加补口处玻璃钢缠绕

本工程防腐补口玻璃钢防护层设计施工工艺为五油两布法,环氧玻璃钢与热熔套袖防护层搭接宽度在迎着回拖方向应≥500mm,

背着回拖方向≥200mm,环氧玻璃钢厚度≥1.2mm。

1、玻璃钢施工前准备:首先将管道防护层与电热熔套袖外层灰尘进行清理干净而后进行打磨拉毛处理增加外层粗糙度使玻璃钢更好的附着在防护层上;

2、玻璃钢丝布缠绕要点:第一遍缠绕需逆着回拖方向进行缠绕,第二遍缠绕顺着回拖方向进行缠绕,玻璃丝布缠绕需平整无皱褶、搭接均匀,无气泡,避免回拖阻力冲击搭接处和气泡处造成玻璃钢破损影响回拖质量;

3、环氧涂层配比和涂刷要求:根据产品使用说明,严格按照配比要求进行配料调配,涂刷应尽量保持均匀。

4、玻璃钢施工时间要点:根据现场施工观察,聚乙烯防护层热稳定行较差,热胀冷缩现象严重,而玻璃钢热性能较好,热胀冷缩现象较轻。本来两种材料为互不相融合材料,附着力较差。如果提前较长时间完成玻璃钢施工,放置过程中聚乙烯防护层热胀冷缩现象严重,容易使玻璃钢与聚乙烯分层严重,使两者附着力严重下降且两者间隙增大,会造成回拖过程中玻璃钢脱落破损,出现卡孔现象造成回拖受阻。由于聚乙烯热胀冷缩现象明显回拖时间可定为中午温度较高的时间段进行回拖,使聚乙烯体积最大减小了防护层与玻璃钢的间隙增大两者的附着力。

(四)发送沟及回拖过程减阻措施

1、挖发送沟注水:发送沟长度应大于定向钻管线长度,在回拖前将发送沟铺上塑料纸将穿越管段放入发送沟开始注水。发送沟应根据现场实际情况尽可能加大开挖深度和宽度,发送沟内水位应高于管道深度的2/3,使管道处于漂浮状态,减少回拖过程中的拉力并且减少对管材的摩擦。

2、回拖过路辅助措施:本工程在回拖过程中需穿越一条22米的公路,过路段首先铺设土包用于回拖过程中对管道落地的铺垫保护,采用一台200吨吊车、一台400吨吊车和一台挖掘机进行过路辅助。大吨位吊车不仅利于对路段管道起伏控制,而且本工程回拖过程中管道一直未进行落地切换更能对回拖起到助力作用减少了钻机的拉力,加快了回拖速度。

3、由于聚乙烯热胀冷缩现象明显回拖时间可定为中午后温度较高的时间段进行回拖,使聚乙烯体积最大减小了防护层与玻璃钢的间隙增大两者的附着力,减少回拖过程中玻璃钢的破损概率,保证回拖质量。

(五)增加降浮措施

因工程才有防腐保温管,D711×14.2mm管道的净浮力为3.31kN/m,规范要求浮力超过2kN/m时,应采取降浮措施,本工程采用PE管充水加钻杆组合配重降浮措施,D325×8mmPE管道内充水总重力为0.81kN/m,钻杆充水总重力为0.51kN/m,配重后管道合力为1.9kN/m,方向向上,满足规范要求。

(六)采取较大规格钻机

按《油气输送管道工程穿越工程施工规范》(GB 50424-2015)第6.1.8节规定,

穿越管段回拖力按下式计算。要求钻机回拖力不小于计算值,并宜有1.5~3倍的安全系数。

$$F_L = L \cdot f \left[\frac{\pi \cdot D^2}{4} \gamma_m - \pi \cdot \delta \cdot D \cdot \gamma_s - W_f \right] + K \cdot \pi \cdot D \cdot L$$

式中: F_p ——计算拉力(kN);

L——穿越管段曲线长度 (m);
f——摩擦系数, 取 0.3;
D——管子直径 (m);
 γ_m ——泥浆重度, 取 11.5 (kN/m³);
 δ_1 ——管道壁厚 (m);
 γ_s ——钢材重度, 取 78.5 (kN/m³);
Wb——定向钻回拖过程中单位长度配重 (kN/m);
kv——粘滞系数, 取 0.175 (kN·s/m²)。

经计算, 本穿越最大回拖力为 1118kN, 根据规范要求, 最大回拖力取计算回拖

力值的 1.5~3 倍。本次穿越取 3 倍的安全系数, 钻机回拖力不应小于 4000kN。

本工程采用钻机回拖力为: 6000kN 钻机;

以上措施均是在一期工程定向钻施工总结出的成功的施工经验, 这六项措施均在一期定向钻工程使用过, 但没有将六项措施在同一个定向钻工程进行使用; 淄阳河定向钻将六项措施进行了统一进行实施, 才有本工程如此保质、报进度的顺利完成。



四、水平定向钻技术在管道穿越工程中的施工工艺特点

水平定向钻穿越施工技术是目前较为重要的施工技术之一, 其主要的施工特点为非开挖铺设管道技术, 对其来说能够使用在较多的城市管道当中, 在城市中心的建设上都能够进行更好的使用, 整个工程的建设上不需要开挖与回填。对于相关工作来说, 通过技术的使用能够保证作业的整体高效率。除此之外, 运用该技术能够保证造价成本更低, 并且其对交通或者地面环境都不会造成任何的破坏。在管道的穿越工程的施工当中, 各种施工会受到环境或者季节的影响, 而该技术不受到季节或者恶劣天气的影响, 因此在具体工程的施工上针对施工周期短、施工速度快和施工安全等特点。在水平定向钻技术在管道穿越工程中的应用上, 该技术有着较多明显的特点, 首选其穿越精度比较高, 在施工过程中有着较强的自带导向系统。其能够自带导向系统, 在此过程中能够有效的调整铺设方向。另一方面的管线如果进行弧形铺设其距离较长, 使用这种方法能够满足管道的穿越工程设计的要, 运用此方法能够将路面的地下障碍物都进行解决, 保证不会受到各种障碍物的影响。水平定向钻的穿越施工技术适用于各种材质的管道穿越工程, 定向钻穿越技术能够在不影响人们正常生活和工作秩序, 这样能够保证在一定程度上提升实际的建设效果, 解决传统管道穿越施工中不会影响居民的实际生活。

五、水平定向钻技术在管道穿越工程中的控制要点

(1) 水平定向钻技术的组成要求

对水平定向钻技术需要由三个部分组成, 即是钻机系统能够保证钻机的会拖能力满足管道的整体穿越要求, 针对控制系统有着较大的优势, 在实际的施工使用上能够采用有线的控制系统, 对于泥浆系统来说, 根据具体情况要保证泥浆的供给量和配比得到较好的调控。

(2) 重视到泥浆的作用

对于水平钻来说, 应当更好的使用泥浆来完成对管道的整体操作, 就施工操作来说, 泥浆的粘稠度、供给量能够确保其符合有效的钻机进度和速度, 在一般情况下导向孔的钻进速度都是快于会拖速度, 但是也能够符合具体的原因, 进而导致各种施工原因出现, 由于该操作还是会导致出现相反的理念, 最终使得实际情况与理论情况相反。

(3) 工程造价

影响当前工程造价的因素较多, 其中较为中重要的内容即是地质情况, 由于管道的长度比较长, 最终将会导致钻机成本在加大, 并且出现相关的工程造价因素, 使得工程成本在增加, 在此过程中要求好的施工方案, 最大限度的将工程造价降到最低。

六、提高水平定向钻技术在管道穿越工程中的应用的有效措施

(1) 选择最佳方案

水平定向钻管道穿越是一种风险性比较高的工程, 在管道的穿越施工过程中, 需要保证能够最大限度的保证每个环节都更加的安全性。因此任何小的失误或者损失都会带来严重的后果, 就管道建设来说, 应当保证管径大、地质差的的穿越工程中, 具体施工上还是会出现各种卡钻或者断钻的风险, 实际的开展上要完成统筹兼顾, 优化组合, 制定好的施工方案, 保证穿越工程都能够成功的进行。

(2) 提高工作人员的专业技能与专业素质

针对提高水平定向钻技术在管道穿越工作的开展上需要工作人员都能够积极的参与到工作当中。为了能够保证工作质量需要对工作人员的专业素质和专业技能都完成好的提升, 同时要观察每个工作人员的工作作风和工作理念, 保证人员对相关的工作都有着良好的责任和态度, 能够认真的完成工作安排。同时要增强工作的责任心, 工作人员要主动的去学习综专业知识, 提升其专业性能, 定期的对工作人员进行培训, 能够保证其专业素质得到更好的提升, 工作人员也能够掌握各种专业技能, 在此过程中应当帮助每个工作人员都要可以快速的掌握相关概念, 管道穿越工程常见的问题即是施工技术要点等, 所以应当更好的提升其责任意识, 增强管道穿越工程的安全性。

(3) 制定安全管理制度

对工作施工来说, 在此过程中需要制定安全管理制度, 强化管道穿越工程中水平定向钻技术, 这样才能够保证工程可以有效正常的运行。所以在此过程中需要建设完善的管理制度, 明确各种管道穿越工程的要求, 对其进行完善的规划, 并且要采取各种相关的措施, 合理分析工作的要求, 进而完成好的建设操作, 合理地分析水平定向钻技术的有关技术和相关内容。充分解决各种穿越工程可能发生的故障, 在此基础之上要完成质量保证体系和管理制度都更加的完善, 更好的保证穿越工程的实际安全性。

(4) 制定目标

在水平定向钻技术的使用过程中, 管道穿越工程对后期施工有着重要的意义, 更好的使用此技术能够满足工程的质量和安度, 因此需要充分了解水平定向钻的相关技术和技术工艺, 为日后的工作要制定一个目标, 针对可能发生的安全问题都完成认真的解决, 综合的满足其具体发展要求, 制定一套详细的措施, 提升建设效果, 只有完成既定的目标, 才能够为日后的工作开展奠定基础, 整个工程的开展上要严格遵守工程评估标准, 努力追求和实现各种质量目标。

七、总结:

综上所述, 在当前的水平定向钻技术的使用过程中, 需要了解水平定向钻相关内容都符合具体要求, 更好的完成钻组成部分的研究, 保证整体的建设效果, 通过掌握水平定向钻技术可以起到很大的帮助作用, 让其更好的满足实际使用需求, 以此来促进我国经济的稳定与社会的快速发展。

【参考文献】

- [1]既有道路下管道牵引施工技术研究[J]. 张守福. 工程技术研究. 2019 (08)
- [2]易坍塌地层双管水平定向钻进工艺研究[J]. 孔令镭, 王瑜, 刘宝林, 王志乔, 贺佳, 杨博, 胡茂兴. 探矿工程 (岩土钻掘工程). 2019 (02)
- [3]非开挖 HDD 在垃圾填埋场渗滤液导流治理中的应用研究[J]. 刘伟胜, 孙平贺, 曹函, 张可能, 张绍和. 探矿工程 (岩土钻掘工程). 2018 (10)
- [4]注浆技术在公路桥梁工程施工阶段的应用方法[J]. 符银昌. 珠江水运. 2020 (03)
- [5]高聚物注浆技术在桥梁公路病害处置中的应用效果分析[J]. 白蓉蓉. 粘接. 2020 (02)