长输油气管道水平定向钻穿越施工技术研究

杨旭

中石化中原油建工程有限公司 河南濮阳 457001

DOI: 10.12238/ems.v7i3.12212

[摘要] 众所周知,石油与天然气的运输是目前社会发展中非常重要的一环,像这样的石油天然气的运输,往往要进行长途运输,这就包括了长输石油天然气管线的建设,在这样的工程中,对技术手段的要求非常高,只有保证了运输的质量和数量,才能提高其最后的利用价值,而采用横向定向钻穿越的施工工艺,极大地提高了工程的效率与质量,具有一定的工程实用意义,在未来长输石油天然气管线工程中,具有重要的理论意义与实际意义。

[关键词] 长输油气管道;水平定向钻;穿越施工;技术

Research on Horizontal Directional Drilling Construction Technology for Long distance Oil and Gas Pipeline Crossing
Yang Xu

Sinopec Zhongyuan Oilfield Construction Engineering Co., Ltd., Puyang City, Henan Province 457001

Abstract: As is well known, the transportation of oil and natural gas is a very important part of current social development. Such transportation of oil and natural gas often requires long-distance transportation, including the construction of long-distance oil and gas pipelines. In such projects, the requirements for technical means are very high. Only by ensuring the quality and quantity of transportation can its final utilization value be improved. The use of horizontal directional drilling and crossing construction technology greatly improves the efficiency and quality of the project, and has certain practical engineering significance. In future long-distance oil and gas pipeline projects, it has important theoretical and practical significance.

Keywords: long-distance oil and gas pipelines; Horizontal directional drilling; Crossing construction; technology

在长输石油天然气管线建设中,采用横向定向钻井法进行施工时,需要注意的施工作业要点有很多,只要掌握好了这些施工要点,就可以提高其最后的建设质量,保证其最后的长输天然气管线的使用安全。

1 长输管道定向钻穿越施工技术的价值分析

在常规的管线建设工艺中,首先要进行管沟的挖掘,然后再进行埋设。由于采用了常规的方法,不仅对周边环境产生了不利的影响,同时也对工程场地的地质条件提出了更高的要求。长距离管线的定向钻井穿越是基于传统管线建造方式的较为成熟的一项非开挖施工方法,具有对周围环境损害小、过程简单、质量监控范围小等优点,在常规管线建设中具有良好的推广价值。在采用长距离管线定向钻穿越工艺时,必须对管线施工现场的地质条件等进行综合调查,然后才能将定向钻施工工艺应用于管线施工,这样施工时对周边环境的不利影响就会最小化。长距离输送管线的定向钻井法,在敷设管线时具有更好的适用性,可以统筹考虑,减少对公众环境的干扰。在长距离的管线建设中,对建设的条件的需求很小,并且在适当的建设方法下,不会出现对河流的拦截,因此,对于河道的两侧的生态和用水、通航的情况,也不会对周边的植物等产生太大的不良影响。在经济方面,采用定向钻孔法进行长距离输送管线,缩短了施工周期,极大地提高了工程的工作效率,提高了经济效益。在长距离输送管线中采用定向钻井、跨线等方法,可以有效地解决常规管线施工工艺的缺陷,显示出更显著的应用前景。

2 长输油气管道水平定向钻穿越施工方法设计

2.1 地质勘察及管线探测

管线通过区内的地质、水文等多种资料,在进行管线设计前,必须对管线经过的地质、地形、水文等方面有较全面的认识。为保证管线的安全、适用、经济和技术上的可行性,必须对管线的起止点进行确定。在此基础上,应对土地所有权、土地利用现状、土地构造等方面的负面因素进行综合考

虑,合理规划水体的范围与水深,以免对周边环境造成不良的影响。同时,查明施工过程中有无建筑物、道路、电力等对施工产生的干扰,并对施工过程中所需要的地层岩性、地质结构等进行必要的地质调查,为施工方案的制定和实施奠定基础。

2.2 管材的选择

石油和天然气长距离输送管道一般选择直缝埋弧焊钢管作为穿越管线,并且跨越管线的壁厚,防护等级要比两边的管线高一级。在此基础上,结合所调查的地层和地下水的状况,提出了相应的减浮措施。下降漂浮管通常选择 PE,放置在穿过管线内侧。

2.3 管道定向钻

在进行定向钻井之前,必须事先准备好各类的测试工具,并且要经过有资格的设备检验机构进行检验,才能将其应用到工程中。例如,在进行现场的施工时,要根据钻进、扩孔的情况,对泥浆配比进行适当的调节,这就要求使用泥浆测试设备来判断,该设备能否满足定向钻的要求。

2.3.1 钻进导向孔

在穿越管线的长度、管线规格及地质条件等方面,选用合适的定向钻具。按照规范的要求,将工程概况、平面布置图及其他有关的展板进行布置,并在工地周围设立围栏,禁止闲杂人等进出。在做好了场地的准备之后,就可以进行测量、放样、磁场布置,并对定向钻机进行定位与固定,启动钻孔引导施工,在引导的时候,要注重对钻速与方位的控制,保证了钻孔的精度与品质。在此基础上,对钻具进行了相应的优化,使其能够满足各种地质条件、管线参数的要求。

在此基础上,依据地层条件,确定出、止点,并选用适当的钻具及钻杆。在此基础上,启动了定向钻,并对其进行了导向钻进。为了保证井眼的稳定性,在进行定向钻井的时候,必须持续地加入浆液,并对地层和岩屑进行冲洗。在进行作业时,必须按照操纵方位系统所提供的资料,对传动钻

的方位进行实时调节。在施工过程中, 要注意倾斜, 并严格按照设计的曲线进行。当原设计曲线出现偏差时, 必须立即修正。

2.3.2 扩孔及清孔

在导向工作结束后, 依据地层条件, 选用适合的钻头, 开展了定向扩孔工作。钻孔数量视地质条件而定, 孔径一般为150—200毫米, 随岩层的坚硬程度而增减。最后的孔径应该按照管线的要求和相关的标准来决定。针对岩体的特点, 每次扩孔结束后, 都要进行清浆, 清除落下的碎石。

2.3.3 管道铺设

在进行定向钻孔和扩径之前, 要对跨越管线进行焊接、防腐、清管、测径、试压等工作, 以保证管线的施工质量, 避免在回拉期间发生事故。另外, 在回拉之前, 要对跨越管线的两端管口进行封闭, 避免泥浆和杂物进入管道的内侧。如果要采取降低浮头的方法, 则要在两头管线封闭之前, 先将降浮管焊接好, 然后再将其置于跨越管线内侧, 一般是通过PE管的充水法来实现的。

2.4 管道回拖

在回拖之前, 先挖掘穿过输送管的输送槽, 然后将其置于输送槽中, 为了减少输送管的阻力和防止输送时对保护层和修补带造成的损坏, 可以采取在输送槽中注水的方法。如果在岩层中穿行, 而回输管线的输送槽又是岩层, 难以进行施工时, 可采取多台起重机吊装送管回拉的方法。

由于导向钻通过进出土点与地表之间的夹角一般较大, 为了保证回拉管线能够成功进入, 可以通过在入孔前加填土使管线成拱形, 使管线进入地层的角度变得更容易。在回拉时, 按照回抽的钻头尺寸来监控回抽速率。在管线完工后, 要依据工程建设过程中的地质条件, 对其进行适当的校正。应结合现场的钻井和扩孔情况, 适当选取回拖速率, 防止损坏涂层或修补胶带等意外情况。

2.5 回拖后的管道检测

为了检查回输管线有无断裂, 管线变形, 防腐层损坏等缺陷, 并对其进行试压和清管测径试验, 15天后再做管道导水率试验, 从而判断出管线的质量。

2.6 加强验收控制

在采用这样的横向定向钻孔施工工艺时, 还要注重对其最后的施工效果与质量进行有效的分析与处理, 只有这样, 才能保证其施工成果符合各项建设的基本需求, 并对出现的各类问题进行及时、高效的解决与修复, 保证其最后的使用价值得以发挥。

3 长输油气管道水平定向钻穿越施工管理策略

3.1 安全管理

第一, 要注重培养员工的安全意识。从实际出发, 加强企业的安全观念, 可以分为两个层面: 一是管理者自身要加强自身的安全观念建设。若管理者没有足够的安全观念, 在实践中便会忽略其重要性, 从而大大降低了企业的风险管控成效。二是要增强建筑工人的安全意识。在工程实施之前, 对其进行技术说明及安全教育, 使其具备一定的基础安全意识, 强化其自身的安全意识。

第二, 要构建一套行之有效的风险控制体系。在实施工程风险管理的过程中, 也要建立和应用控制体系。在风险管控体系的构建上, 从实际需要出发, 对风险管控领域进行划分, 重点研究基于分区的风险管理框架。其次, 结合我国企业经营活动的实际需求, 明确了企业经营活动中存在的问题

和不足之处。在此基础上, 提出了项目实施过程中的风险评估指标与评价准则, 为项目实施过程中的项目实施提供更多的参考依据。

第三, 要加大对金融机构的投资风险的控制力度。在构建了企业的风险控制体系后, 为了更好地发挥企业的经营效益, 必须加强企业的风险控制。比如, 在实际操作中设置一个“风险管理总监”, 就能使企业在经营过程中发现其不足之处。根据标准, 专业, 标准, 对企业的风险管理系统实施情况进行了分析。

第四, 要重视对企业的风险进行评价与改进。通过对企业进行全面、规范、专业化的评价, 可以发现企业存在的不足和优点, 因此要加强对企业的风险管理评价工作。同时, 根据评价的发现进行改进, 可以更好地推进风险管理。

3.2 施工管控

与大基坑相比, 水平定向钻井更多的是依靠装备、钻具, 当遇到弱风化的砂层时, 容易发生刀具的磨蚀, 从而导致钻井和扩孔的困难。所以, 使用水平定向钻井穿越岩层有较大的危险性。此外, 长距离输气管道具有大直径和高设计压力的特点, 为其在管道建设中的应用带来了极大的风险和挑战。为此, 必须对其进行合理的风险管理, 以降低其危险性。同时, 由于定向钻机的建设, 所需的机械设备、车辆、油料和材料等也相对较多。而在整个项目建设中, 风险相对较大的工艺步骤及内容也较为复杂。特别是在这种潮湿的地方, 可能会接触到电, 易燃, 易爆等东西。对于一些需要高科技含量、高复杂性的特种工程, 其安全工作尤为关键。尤其要注意按有关要求办理许可手续, 加强工地监理, 编制安全作业指南。为此, 必须对其进行科学、合理和有效地控制, 并对其进行风险控制。首先, 在实施过程中, 应注重对工地的自然条件等进行有效的管理, 并对工地的设备因素、人员因素等因素进行了详细的研究。其次, 针对具体的建设场地, 合理分配各种环境资源, 确保项目的有序、稳定。最后, 重点放在评价与优化上。通过对引起问题的根源进行剖析, 根据问题的根源进行改进, 只有这样, 整个建设的结果才能更加明显。

结论

总之, 长距离输气管线的定向钻井施工是对现有施工工艺的一种有益的补充与革新, 可有效地克服常规管线施工带来的环境污染、植被破坏及交通不便等问题。从经济性上讲, 提高了工程建设的效率, 提高了经济效益。长距离管线定向钻井法施工工艺较烦琐, 但对工艺品质的要求较低。只有把建设的前、中、后的各个阶段都做好, 才能保证管线工程的高质量。在未来的管线建设过程中, 要注重对长距离输气管线的横向定向钻井施工工艺的研究与应用。通过本项目的研究, 可以进一步提高长距离输送管线的建设水平, 为国家油气工业的发展奠定坚实的基础。

【参考文献】

- [1] 方金水. 燃气管道工程水平定向钻穿越砂层敷设施工技术[J]. 新城建科技, 2024, 33 (03): 157-159.
- [2] 闫喜彬. 水平定向钻穿越施工技术在城市燃气管道工程中的应用[J]. 居业, 2023, (05): 10-12.
- [3] 宁桥, 陈考龙, 熊江. 水平定向钻穿越施工技术研讨[J]. 中国石油石化, 2017, (10): 95-96.
- [4] 沈吉波. 述长输油气管道水平定向钻穿越施工技术[J]. 信息化建设, 2016, (03): 275.