

Technology for Direct Pipeline Laying Construction

——By Taking 4-Line Wudinghe Crossing Project of Shaanxi-Beijing Pipeline Project for Example

Xiaolin Liu, Le Wang, Yongchun Qi, Yongqiang Zhi, Yutao Wang

No.4 Branch Company of China Petroleum Pipeline Engineering Co. Ltd., Langfang Hebei
Email: 297104909@qq.com

Received: Nov. 15th, 2017; accepted: Feb. 15th, 2018; published: Apr. 15th, 2018

Abstract

The construction technology of direct pipe laying had the characteristics of less land occupation of equipment in construction and short construction period, the construction of large-caliber pipeline could be completed in one time and it was suitable for complex geological conditions and reliable in construction. By taking Shaanxi-Beijing Four-line Wudinghe Crossing Project for example, the application of direct pipe laying technology in pipeline project was introduced. It is used to overcome the difficulties in the construction of pipeline crossing under the conditions of 42 m large drop, rich-water and loose fine sand formation at low temperature of -20°C .

Keywords

Direct Pipe-laying Construction, Trenchless Technology, Pipe Push Technology, Horizontal Directional Drilling

直接铺管施工技术研究

——以陕京四线无定河穿越工程为例

刘小林, 王 乐, 祁永春, 鄧永强, 王玉涛

中国石油管道局工程有限公司第四分公司, 河北 廊坊

作者简介: 刘小林(1985-), 男, 工程师, 主要从事盾构顶管隧道施工管理技术工作。

Email: 297104909@qq.com

收稿日期: 2017年11月15日; 录用日期: 2018年2月15日; 发布日期: 2018年4月15日

摘 要

直接铺管施工技术具有设备施工占地少, 施工周期短的特点, 可以一次性完成大口径管道施工, 能适应较复杂地质情况, 施工可靠性较高。以陕京四线无定河穿越工程为例, 介绍了直接铺管施工技术在工程中的应用, 克服了穿越管道42 m大落差、富含水松散细砂地层、-20℃低温条件下施工等诸多困难。

关键词

直接铺管施工, 非开挖技术, 推管技术, 水平定向钻

Copyright © 2018 by authors, Yangtze University and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 工程概况

陕京四线无定河穿越工程项目位于内蒙古乌审旗, 在水清湾村附近穿越无定河。管道穿越入土点为矩形发送基坑, 采用钢板桩法制作, 尺寸为长 24 m × 宽 6.5 m × 深 4 m; 出土点为矩形接收基坑, 采用明挖 + 拉森钢板桩支护的方式制作, 尺寸为长 9.5 m × 宽 4.5 m × 深 13 m (其中上部 4 m 为明挖, 下部 9 m 为拉森钢板桩)。工程穿越地层为细砂层。

2. 直接铺管施工技术原理

直接铺管施工(direct pipe)属于非开挖施工技术的一种, 其原理是利用与顶管施工相同的隧道掘进机进行隧道开挖, 掘进机尾部与管道焊接, 随着隧道不断向前开挖, 管道被后方的推管机推入地层, 从而实现穿越一次成孔, 管道安装一次到位, 可完成 40~48 in 大口径管道施工, 能适应较复杂地质情况, 施工可靠性较高[1]。

3. 直接铺管施工技术主要设备组成

直接铺管施工技术属于非开挖施工技术的一种, 其施工设备主要由 AVN1000XC 泥水平衡顶管机和

HK500PT 型推管机组成, 以及配套的控制室、液压动力站、电力室、泥浆泵、注浆泵、泥水分离等辅助设备[2] (图 1)。该技术适应于 30 MPa 以下的岩石、砾石、卵石、黏土、高压透水地层施工, 最大工作水压 3 bar (1 bar = 0.1 MPa), 最小转弯半径 500 m [3]。



Figure 1. The major equipment used in construction

图 1. 施工主要设备

4. 直接铺管施工技术在陕京四线无定河河穿越工程中的应用

2017 年, 直接铺管技术在陕京四线无定河穿越工程得到应用推广, 工程于 2016 年 12 月 20 日开工,

2017年3月30日竣工, 穿越管道直径1219 mm, 管道实长423 m, 入土角度 6° (10.5%坡度), 出土角度 0° , 曲率半径1800 m。该项目主要有以下特点:

1) 轴线落差大。穿越施工的管道从一侧山上直接穿越至河谷下13 m位置出土, 落差超过40 m, 施工中泥水压力0.4 MPa, 开挖面泥水压力控制难度大。

2) 穿越地质复杂。穿越处位于毛乌素沙漠, 轴线全程为细砂, 受施工扰动极易对管道造成抱管, 施工风险大。

3) 施工温度低。项目所在地内蒙古乌审旗冬季最低温度低于 -20°C , 对于施工中的泥水系统、液压系统等都需要特殊处理方能满足施工要求。

在施工中, 以开挖浅基坑作为直铺管始发井, 相较于顶管法、沉井法或支护逆作法做始发井, 更加方便、快捷, 节省工期和费用。通过对掘进参数控制、推管流程操作、管道防腐层保护、测量导向、管道回拔的实践, 掌握了直接铺管施工工艺原理, 管道防腐层保护和检测方法以及曲线掘进、管道推进、纠偏控向、管道整体回拔等关键技术, 解决了淤泥与碎石地质的反复突变、软弱淤泥地基承载力等工程难题, 填补了国内该项施工技术空白。但在施工过程中, 也出现了地质突变设备陷落、施工轴线控制超标等施工技术问题, 待解决完善。

参考文献

- [1] 刘建国. 直接铺管施工介绍[J]. 中国化工贸易, 2015(29): 222.
- [2] 牛浩, 崔长志, 邵子璐. 推管机在定向钻穿越工程中的应用[J]. 石油工程建设, 2014, 40(2): 50-52.
- [3] 易焱华. 直推铺管技术在美国成功应用[J]. 非开挖技术, 2012(1): 36-48.

[编辑] 邓磊

知网检索的两种方式:

1. 打开知网页面 <http://kns.cnki.net/kns/brief/result.aspx?dbPrefix=WWJD>
下拉列表框选择: [ISSN], 输入期刊 ISSN: 2471-7185, 即可查询
2. 打开知网首页 <http://cnki.net/>
左侧“国际文献总库”进入, 输入文章标题, 即可查询

投稿请点击: <http://www.hanspub.org/Submission.aspx>

期刊邮箱: jogt@hanspub.org