

The Application of Snow Cleaning Device for Large Diameter Long-distance Pipelines in High and Cold Regions

Wei Ren, Baoqing Pan, Bo Wang, Junhui An, Xuchuan Chen

No. 4 Branch Company of China Petroleum Pipeline Engineering Co. Ltd., Langfang Hebei
Email: 39684001@qq.com

Received: Dec. 13th, 2017; accepted: Mar. 4th, 2018; published: Jun. 15th, 2018

Abstract

Before the long-distance pipeline was buried in ditch, the electric spark leak detection was needed. Before the leakage detection of the electric spark in the high and cold areas, it was often necessary to clear up the snow on the top of the pipe in advance to ensure the normal discharge of the electric spark leak detection. The pipeline diameter of the East Route of China-Russia Natural Gas Pipeline Project in Northeast Heilongjiang Area is 1422 mm. Because of the large diameter and construction in the alpine region, there were some disadvantages such as slow speed, low efficiency, no thorough cleaning of snow and great potential of safety hazards. This paper introduces the technology application of the new "snow cleaning device on the pipe surface", and expounds that the device has good application prospects and related social and economic benefits in large diameter pipeline in high cold regions.

Keywords

Long-distance Pipeline, Electric Spark Leak Detection, Pipe Surface Snow Cleaning Device

新型清雪装置在高寒地区大口径长输管道施工中的应用

任 伟, 潘宝清, 王 博, 安军辉, 陈旭川

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: 任伟(1983-), 男, 工程师, 主要从事管道施工管理工作。

Email: 39684001@qq.com

收稿日期: 2017年12月13日; 录用日期: 2018年3月4日; 发布日期: 2018年6月15日

摘 要

长输管道在进行下沟前, 需要进行电火花检漏工作。而高寒地区施工的管道在进行电火花检漏前, 往往需要提前清除管顶积雪, 以保证电火花检漏工作正常进行。东北黑龙江地区建设的中俄东线天然气管道试验段工程, 管径大(管径为1422 mm)且在高寒地区施工, 以往使用人工进行管顶清雪, 存在速度慢、效率低、清雪不彻底、安全隐患大的弊端。通过对新型“管道表面清雪装置”进行应用发现, 该装置在大口径、高寒地区具有很好的应用前景及相关社会、经济效益。

关键词

长输管道, 电火花检漏, 管道表面清雪装置

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. 引言

质量是企业的生命, 在长输管道施工中, 下沟前进行的电火花检漏工作是一项重要的质量控制环节, 对长输管道的平稳运行起到了至关重要的作用[1]。而新型“管道表面清雪装置”的应用大大提高了大管径、高寒地区管道电火花检漏前除雪的施工效率, 较以往的人工清雪方式具有机械化水平高、清雪彻底、安全易操作等优点, 适合在类似工程中推广应用。

中俄东线天然气管道试验段工程全长 78.5 km, 管径 1422 mm, 管道途经地区均属于寒冷湿润气候区, 全年最低气温 -42°C , 年平均降水量为 498.9 mm, 平均有霜日数为 151 d。

2. 技术方案与技术指标

中俄东线天然气管道试验段工程管线下沟采用“吊管机吊装顺序下沟”方式, 下沟前需对管线防腐层进行电火花检漏。受冬季降雪影响, 管线上存有积雪。为保证检漏质量, 在检漏前需对管线上积雪进行清理。受管径较大影响(管径为 1422 mm), 清雪过程中需 2 名人员各站在管线两侧用笤帚进行人工清理, 1 名人员站在高点观察指挥, 效率低, 且站在管沟侧清雪人员安全无法保证, 也不符合安全规定。

黑龙江地区冬季漫长，降雪频繁，据人工用笤帚对管道上表面积雪进行清理时发现，附着在管道表面的积雪附着力较小，且没有融化结冰现象，稍加外力便会清理干净。经研究决定采用具有风力吹除功能的新型“管道表面清雪装置”进行清雪。

该装置主要构成部分为：① 风力灭火机；② 风力传送管；③ 爬行小车(图 1)。

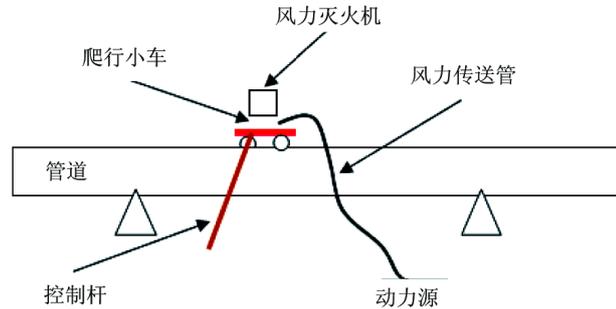


Figure 1. The sketch of device structure
图 1. 装置结构示意图

该清雪装置采用“多功能风力灭火机”为风动力源进行管道外表面积雪吹扫。经调研试验确定采用 6MF 型 3.6 kW 风力灭火机，该灭火机具有重量轻、风力大、操作简单、携带方便特点，利用发动机驱动风机叶轮产生强大的高速气流，出风口流量为 $0.42 \text{ m}^3/\text{s}$ ，经现场试验完全能够达到清理积雪的目的。

3. 应用效果

该清雪装置已经在中俄东线天然气管道试验段项目吊装下沟和沉管下沟中全面推广应用，该装置操作简便，不用安排专人站在高点指示清雪人员工作，大大降低了清雪人员的劳动强度，且管线与管沟侧不用站人，保证了员工人身安全，消除了安全隐患，同时保证了清雪质量，避免管线防腐层漏点被漏检的可能性；同时，该装置的应用提高了机械化施工效率，符合管道建设发展方向，现场人员对该装置的应用反响很好，具有很好的安全质量效益和推广价值。

经过工程实践表明，与以往采用“纯人工”清雪方式相比，该装置有如下优点：① 机械化水平进一步推进，符合长输管道机械化施工理念；② 效率大大提高，以往清理一根管平均需要 6 min，使用该装置只需要 2 min；③ 积雪清理无死角，解决了管道顶部清理不彻底的问题，大大提高电火花检漏精准度；④ 减少了人工，实现了单侧操作，取消了站在管线与管沟间的人员，保证了工人的人身安全；⑤ 降低了劳动强度，该装置的使用大大降低了人工清雪人员的劳动强度。

4. 结语

我国已进入管道建设的快速发展时期，管道施工尤其是大口径管道施工在我国今后的管道建设中将更加普遍，涉及到的施工区域也将更加复杂多样。新型“管道表面清雪装置”通过现场实际应用效果良好，具有机械化水平高、清雪彻底、安全易操作等优点，是大口径、高寒地区长输管道在管顶清雪作业中的一次技术革新，符合长输管道机械化施工的发展方向，具有良好的推广应用价值，必将在今后的管道施工中得到广泛应用。

参考文献

- [1] 中国石油天然气集团公司. GB 50369—2014 油气长输管道工程施工及验收规范[S]. 北京: 中国计划出版社, 2015.

[编辑] 龚丹

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