

改进型火车装车鹤管垂管在塔河油田的使用

郭冬冬,邓 侠,刘长俊,付学峰

(中国石油化工股份有限公司 中原油田 油气储运管理处,河南 濮阳 457001)

摘要:随着塔河油田新区块的相继开发,塔河原油外输、销售的畅通显得尤为重要,这就需要火车装车鹤管的高效运行。结合西北油田分公司油气运销部雅克拉末站在实际原油装车过程中内伸缩管处存在的连接板被拉断、钢丝固定方式不合理、挂板脱落等问题,进行分析并改造,预期降低鹤管维修率,提高火车装车效率,保障分公司原油外销畅通。

关键词:鹤管;内伸缩管;火车装车率;塔河油田

中图分类号:TE832

文献标识码:A

Application of modified vertical tube of crane tube for train loading in Tahe Oilfield

Guo Dongdong, Deng Xia, Liu Changjun, Fu Xuefeng

(Oil and Gas Storage and Transportation Management Office,
SINOPEC Zhongyuan Oilfield Company, Puyang, Henan 457001, China)

Abstract: During the development of new blocks in the Tahe Oilfield, the transportation of crude oil has become more and more important, which requires the efficient running of crane tube for train loading. There are some problems in the train loading for crude oil in Yakelamo station of Oil and Gas Transportation and Sales Department of SINOPEC Northwest Oilfield Company. For example, the connecting plate in inner telescopic tube is broken, wire is fixed in an unreasonable way, and hanging wall falls off. Modifications have been made to reduce the repair rate of crane tube, improve train loading efficiency and protect crude oil transportation.

Key words: crane tube; inner telescopic tube; train loading efficiency; Tahe Oilfield

火车输送是原油外输的一种重要方式,以西北油田分公司油气运销部为例,2011 年火车销售占原油外销的 33%。随着塔河油田新区块的相继开发,塔河原油外输、销售的畅通显得尤为重要,这就需要火车装车鹤管的高效运行。然而随着鹤管超负荷运转以及老化,加上塔河油田属于奥陶系油气藏,原油物性主要表现为黏度高、密度大、富含硫化氢,对鹤管腐蚀严重,导致装车鹤管内伸缩管故障频繁,严重影响了装车效率,致使分公司铁路外销渠道严重受阻。

1 产品介绍

陆用流体装卸臂,用于实现地面设备与液体槽车(或其它可移动容器)之间传输液体和气体产品的装置。旧称“鹤管”(图1)。卸油时,按火车装车规范要求,将垂管内伸缩管伸到槽车底部,启泵将油品吸上鹤管,通过内伸缩管出油口将油品卸入

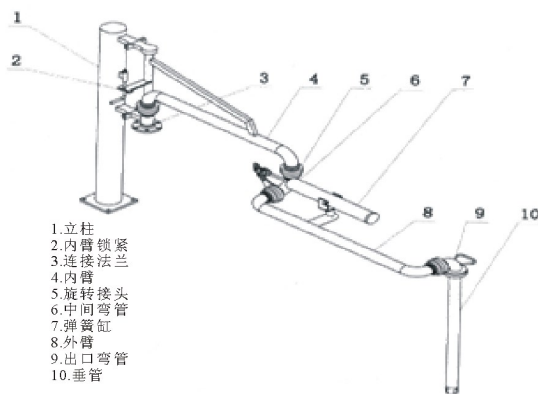
槽车内^[1]。

图 1 鹤管结构

立柱:起支撑作用,承受臂展开时的翻转力矩;内臂:装卸臂的基本构成部分,连接接口和外臂并输送介质;外臂:装卸臂的基本构成部分,连接垂管和内臂并输送介质;垂管:实现将介质送入罐车内部或从罐车输出(图2);内臂锁紧:装卸臂收容状态时的固定装置。

Fig. 1 Structure of crane tube

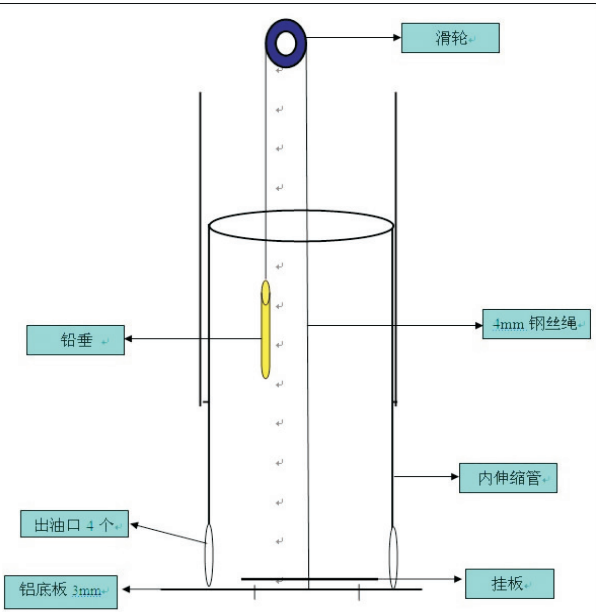


图 2 垂管内伸缩管结构

Fig. 2 Structure of inner telescopic tube in vertical tube

鹤管的主要特点: (1) 平衡方式采用压簧平衡, 可实现工作范围内任意位置平衡, 操作轻松方便; (2) 整机结构合理, 实用性强, 具有防静电装置; (3) 根据现场具体情况, 可选择手动、半自动及自动装卸车作业; (4) 根据介质不同, 可选择下装车、密封装卸和液位报警, 即实现安全作业又可防止污染; (5) 对特殊介质要设计特殊结构装卸臂, 如衬四氟 (PVC) 装卸臂主要针对腐蚀性强的特殊介质; 伴热臂 (蒸汽或电伴热) 主要针对一些原油、沥青等黏度大的介质。

2 现状分析

油气运销部目前使用的火车装车鹤管采用压簧平衡, 可实现工作范围内任意位置平衡, 操作轻松方便, 在塔河油田广泛应用。

自 2003 年投产至今, 已使用 9 年, 加上塔河油田富含硫化氢, 对鹤管腐蚀严重, 导致装车鹤管故障频繁, 特别是垂管部分容易出现诸多故障:

(1) 联系厂家 (中远集团连云港远洋流体装卸设备有限公司), 得知当初是按照装卸轻质油品要求规范设计, 内伸缩管出油口仅有 4 个, 铝底板由 4 个螺栓内固定在连接板上。但目前随着外销油品发生了结构性的改变, 装车起泵来油瞬间, 无法及时排出内伸缩管内高黏重质原油、降低管内压力, 对连接铝底板与内伸管的连接板冲击力较大, 加上来油的不断冲击, 连接板从螺栓处常被拉断 (图 3)。

(2) 垂管内连接铅垂及铝底板的为直径 4 mm



图 3 损坏的内伸缩管

Fig. 3 Broken inner telescopic tube



图 4 改造前钢丝固定方式

Fig. 4 Wire fixing way before modification

钢丝绳, 受硫化氢腐蚀及在装油过程中, 随着装油压力的变化, 在垂管内伸缩管的来回反复作用下, 钢丝绳易发生断裂, 导致铅锤坠落, 无法将鹤管垂管里的伸缩管收回。如果是在装油的时候铅锤脱落, 铅锤还会将伸缩管底部的固定钢丝挂板的铝底板击落到油罐槽车里去。

(3) 钢丝固定的方式: 螺栓钻孔后, 钢丝穿进钻孔利用螺帽压紧的方式进行固定的。这种连接方式, 穿孔和钢丝的接触部位, 形成一种应力集中的现象和剪切现象。受到冲击力的时候, 应力的集中和剪切作用很容易将钢丝扯断 (图 4)。

(4) 从往年故障统计看到, 伸缩管底部挂板脱落也是故障率比较高的。从损坏的现象看, 主要是螺栓从伸缩管底板上被拉穿导致挂板脱落。

3 解决方案

为了更好的解决问题, 结合以往维修经验, 与装车人员现场工作实际, 对现有的垂管内伸缩管构件进行改造:

(1) 考虑到重油物性, 以及时排出原油, 以降低内伸缩管内压力, 我们在原有的 4 个出油口上 3 cm 处

交错再开同样尺寸的4个出油口;

(2) 对钢丝绳容易断裂的问题,我们认为原来使用的是4 mm 直径的钢丝绳,抗冲击力方面明显薄弱,改成6 mm 直径的钢丝绳,增强抗冲击力的能力,并对滑轮进行扩槽处理;

(3) 钢丝绳固定方式:螺栓钻孔后,钢丝绳穿进钻孔利用螺帽压紧进行固定。改用钢丝绳卡子来进行钢丝绳的固定。避免了剪切的作用,应力集中的现象也得到了改变(图5);

(4) 分析导致挂板脱落的原因与底板厚度较薄仅为3 mm、底板孔内径较大使螺栓孔离底板内孔边缘较近、挂板内固定于伸缩管铝底板上有很大关系。挂板的厚近10 mm,这个厚度按照装车的压力产生的冲击力来看,螺帽是会被拉穿过去的。为了彻底解决这个问题,我们进行对铝底板、挂板进行以下改造(图6,7):

a. 将抗冲击力较差的3 mm 厚的铝底板更换为6 mm 厚的铝底板;

b. 将底板内孔进行缩径处理,将直径由6 cm 缩小为5 cm,减小挂板受力面积,提高了铝底板的整体抗冲击力;

c. 将铝底板由内固定改为外固定在连接板上,大大增加了铝底板受力面积,铝底板和挂板连接的整体受力能力提高了近十倍,此部位的故障得



图5 改造后的钢丝

Fig. 5 Wire fixing way after modification



图6 改造后的内伸缩管

Fig. 6 Inner telescopic tube after modification

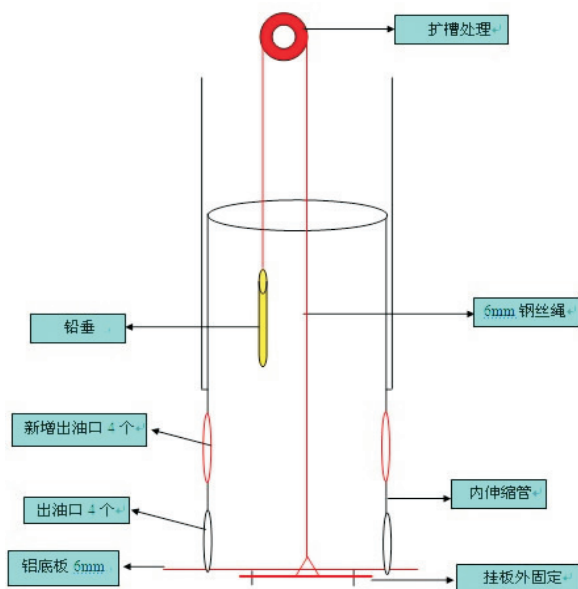


图7 垂管内伸缩管改造后结构

Fig. 7 Structure of inner telescopic tube in vertical tube after modification

到了彻底解决。

由于实行上述技术方案,经过一年多的实际论证使用本实用新型垂管至今达到零损耗,无需频繁维修,并能保证伸缩管底板和挂板的牢固,且钢丝绳更具有张力,能够承受频繁的反反复拉扯,使得鹤管能长期使用,确保火车装车的顺利进行。

4 实施效果评价

目前,改进的火车装车鹤管垂管在塔河油田重质原油火车外输系统中得到了广泛的应用,从应用效果来看:

1) 经济效益:在今年装车任务大幅增加的情况下,鹤管维修率为0,杜绝了钢丝绳的更换,实现铅垂、底板为零损耗,大大降低了物资损耗,每年节省物资损耗约20余万元;与未改造前对比,装车速度明显提升;降低了原油的损耗。

2) 社会效益:最大限度地削减了直接作业环节的安全风险,充分体现了“以人为本”的企业安全管理理念;改造过的火车装车鹤管伸缩管已申报实用新型专利,获国家知识产权局受理;伸缩管的改造,得到厂家的高度肯定,为按时高效地完成输油任务提供了保证。

参考文献:

- [1] 中远集团连云港远洋流体装卸设备有限公司. 陆用流体装卸臂安装、使用、维修手册[Z]. 2002:1-9.

(编辑 黄娟)