

Closed Mixed Transportation Process of Yichang Oil and Gas Pipeline

Yanhui Wang, Ying Zhang

Wuhan Oil Transportation Service, Pipeline Storage and Transportation Co. Ltd., SINOPEC, Wuhan Hubei
Email: wangyanh.gdcy@sinopec.com

Received: Mar. 20th, 2019; accepted: Apr. 18th, 2019; published: Aug. 15th, 2019

Abstract

The physical property of crude oil transported in Yichang Oil Pipeline is analyzed; the causes for its mixed oil transportation are demonstrated. After the domestic crude oil is mixed with external oil, the freezing point is decreased significantly and the efficiency of oil transportation is improved.

Keywords

Mixed Transportation, Closed Transportation, Freezing Point, Transportation Efficiency

仪长线密闭混输工艺研究

王燕辉, 张颖

中石化管道储运有限公司武汉输油处大冶输油站, 湖北 武汉

作者简介: 王燕辉(1980-), 男, 硕士, 工程师, 主要从事工艺设备管理方面的工作。

Email: wangyanh.gdcy@sionpec.com

收稿日期: 2019年3月20日; 录用日期: 2019年4月18日; 发布日期: 2019年8月15日

摘要

对仪长原油管道输送的原油物性进行了分析, 论证了仪长原油管道进行原油混合输送的原因。国内原油和进口原油混合后, 凝点显著降低, 提高了原油输送效率。

关键词

混合输送, 密闭输送, 凝点, 输送效率

Copyright © 2019 by author(s), 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. 密闭输送工艺特点

仪长原油管道设计年输量 5500×10^4 t。管道沿线设有 6 个加压泵站、4 个计量站, 全线采用“从泵到泵”密闭输送工艺。密闭输送中油品输送方式有顺序输送和混合输送 2 种工艺。顺序输送是指在同一条管线内按照一定的顺序连续地输送几种油品的输送方式[1] [2], 其主要特点有: ① 顺序输送管道输送的油品大多是成品油, 要求严格; ② 由于经常周期性地变换输油品种, 在起点和终点要建更多的油罐, 用来调节供油、输油和用油之间的不平衡; ③ 顺序输送管道的相邻批次之间必然产生混油, 混油会造成一定的经济损失; ④ 多种油品的顺序输送系统对输油计划和调度的要求更加复杂。当多种油品在管内运输时, 随着不同油品在管内运行长度和位置的变化, 管道的工艺运行参数随时间会缓慢变化。

混合输送即通过 2 种或 2 种以上油品或油气按一定比例进行混合, 以达到降低油品黏度、密度、凝点、含硫量等物性的目的。大部分进口原油的凝点很低(一般在 -20°C 以下), 黏度也低; 国产原油因凝点高达 20°C 以上, 黏度也高, 多采用加热输送工艺。混合后原油的特性将产生新的变化, 与顺序输送相比, 原油混合输送有以下特点: ① 工艺调节操作减少, 避免频繁的压力调节, 危及管道安全; ② 油头的界定和切换频次降低; ③ 常温输送节能效果明显。

2. 仪长线输送工艺

仪长线混合原油凝点为 -27°C , 密度为 0.8798 g/cm^3 。输送的国产配比油品主要来自鲁宁原油, 该原油是由胜利油和进口原油经过 6:1 混合配比而成(见表 1)。

Table 1. The physical property of Luning oil**表 1.** 鲁宁原油物性

设计混合量/($10^4 \text{ t}\cdot\text{a}^{-1}$)	凝点/ $^{\circ}\text{C}$	输量/($\text{m}^3\cdot\text{h}^{-1}$)	含硫情况
2700	1~17	2500	高含硫化氢

进口原油主要为杰诺油和中东地区油等。由进口原油物性(见表 2)可以看出,杰诺油的凝点最高,物性最差。为了提高管道输送的安全性,降低输油能耗,仪征首站设置了原油混输流程。

Table 2. The list of imported oil property**表 2.** 进口原油物性一览表

油品	密度(20°C)/($\text{g}\cdot\text{cm}^{-3}$)	凝点/ $^{\circ}\text{C}$	黏度反常点(温度)/ $^{\circ}\text{C}$	含硫量/%
杰诺油	0.8844	-11	13	0.90
沙特油	0.8871	-50	-	0.48
伊拉克油	0.8691	-29	-	2.63
科威特油	0.8695	-52	16	2.66

3. 输送方案选择

3.1. 原油物性对方案选择的影响

1) 黏度的影响。对于顺序输送的 2 种油品,不停输的情况下进行油品切换时,黏度差异很大的油品,混油量会增加。黏度较大的油品在前、黏度小的油品在后这种顺序输送的混油量要比相反顺序输送的混油量多 10%~15%,为减少混油的形成,因此需要对油品的输送顺序进行合理安排。

2) 密度的影响。正常输送条件下,密度对混油量影响可以忽略不计。但是在混油段发生事故性停输的情况下,密度的差异会大量增加混油量。尤其当地形崎岖不平时,停输后高密度油品在斜坡上方,低密度油品在斜坡下方,由于高密度油品具有沿斜坡向下的流展性,因而会大量增加混油量。为了减少混油量应尽量少停输,停输次数越多造成的混油量越多,停输再启动时由于油品的流速发生变化,会加大混油量的产生。

3) 流态的影响。输送油品流速低时,特别容易产生层流,在层流流态下,管道截面上流速的不均匀分布是造成混油的主要原因。

3.2. 输送工艺对比

仪长线输送的油品种类较多(有杰诺油、沙特油、伊拉克油和科威特油等 4 种油品),输送方案有混输方案和顺序输送方案 2 种选择。如果采用顺序输送方案,首先因所输油品物性不同,分输点较多,且全线是密闭输送。一旦加大输量,则增加了互通流程,加大了运行调度的管理难度;其次沿线各石化公司为降低原油库存成本,采取原油尽可能直接进装置的方式,但预留的原油储罐容量极低(一般不超过 $5 \times 10^4 \text{ m}^3$),炼厂储罐无法满足要求。

3.3. 输送方案选择

采用混输方案时,降低了运行调度管理的难度,且仪征首站配有精密配输工艺,生产运行安全可靠,因此仪长线采用多种油品混合输送方案。

4. 精密配输工艺技术

精密配输工艺按照不同比例将原油混合并进行物性分析,利用流量计、在线密度计、含硫分析仪和

调节阀, 通过 SCADA 系统调控实现管线内进口油质量比、体积比、含硫量 3 种配比的任意选择。具有配比精确、混合均匀、自动化水平高、调节方便和运行稳定可靠等优点。仪征站精密配输工艺避免了以前罐混存在的诸多不足, 达到了进口原油与国产原油的精密配输。

5. 结语

对于长距离输油管道, 当输送多种油品时, 采用混合输送工艺明显优于顺序输送工艺。混合输送能充分利用进口原油凝点和黏度低的特点, 达到节能的目的。国内原油与进口原油混合后, 凝点显著降低, 提高了管道输送效率。

参考文献

- [1] 尚凤山. 原油混合输送的技术问题[J]. 油气储运, 2004, 23(5): 9-10.
- [2] 王春娟. 精密配输控制系统在原油管道上的开发与应用[J]. 化学工程与装备, 2014, 30(7): 89-93.

[编辑] 帅群

Hans 汉斯

知网检索的两种方式:

1. 打开知网首页: <http://cnki.net/>, 点击页面中“外文资源总库 CNKI SCHOLAR”, 跳转至: <http://scholar.cnki.net/new>, 搜索框内直接输入文章标题, 即可查询;
或点击“高级检索”, 下拉列表框选择: [ISSN], 输入期刊 ISSN: 2471-7185, 即可查询。
2. 通过知网首页 <http://cnki.net/>顶部“旧版入口”进入知网旧版: <http://www.cnki.net/old/>, 左侧选择“国际文献总库”进入, 搜索框直接输入文章标题, 即可查询。

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

期刊邮箱: jogt@hanspub.org