

罐车拉运原油密闭计量技术的分析

叶 振 闫 鑫 肖光胜 (日照检验认证有限公司, 山东 日照 276800)

摘 要: 原油的运输方式多种多样, 传统运输原油时多利用铁路、公路和水路运输。技术设备发达的当今社会, 人们不断探索新的原油运输方式, 以减少原油运输过程产生的成本和损耗, 从而提高企业利润。从运输距离和铺设成本比较, 长输管道密闭输送方式有着十分明显的优势。如何在原油长输管道密闭输送过程中再次减少损耗、缩减成本, 本文根据本厂的具体问题进行深入思考和分析。

关键词: 原油长输管道; 密闭输送; 输油热量损耗

0 引言

在炼油厂剂量工作过程中, 最关键的工作就是原油计量工作, 这一环节的科学性和合理性, 可关系到炼油厂装置原油计量数据的精准性, 关系到炼油厂的经济效益, 关系到减压加工损失的数值, 原油计量工作可依照流量计开展计量, 分析对原油计量准确性产生影响的因素, 最主要的因素为原油计量器的准确性。原油计量器可对误差进行检定, 一旦产生计量误差以后, 石油加工效益将会直接降低, 所以本文就原油交接计量进行论述分析。

1 原油长输管道密闭输送优势

①相对于传统的原油输送途径, 原油长输管道密闭输送安全系数更高; ②输油管道一次性铺设后可长期反复使用, 企业投资成本更低, 效益更高; ③密闭条件下对原油的沿途损耗大大降低; ④除地震等极少发生的自然灾害外, 管道运输不受风霜雨雪等自然条件限制; ⑤原油运输数量不受车载、船载等数量限制, 可大量输送; ⑥开启关闭输油泵可实现原油输送, 易于管理, 维护方便。

2 原油长输管道密闭输送问题概览

2.1 原油特性引起的运输阻力

原油与常见液体相对比更加粘稠, 不同的原油成分各异, 含蜡多少也有很大差别。这就造成原油自身流动起来就有很大阻力。运输过程中大量原油经过运输管道, 高粘度的原油液体与管道壁摩擦, 增大了运输阻力, 减慢了运输速度。

2.2 原油损耗

原油按馏分特性的不同分为石蜡基原油、中间基原油和环烷基原油三大类。苏丹达尔原油就是石蜡基原油的一种。三个种类的原油含蜡数量、凝固点和粘度指数各不相同, 因此残留在输油管道壁的数量也就不等。在原油长输管道密闭输送过程中, 同一管道往往同时承担着石蜡基原油、中间基原油

和环烷基原油的运输工作, 管道壁上次运输过程中的残余原油会混进再次运输的原油中, 形成纯度较低的混油, 增加原油销售企业的运输损耗。

2.3 原油长输管道密闭输送内部压力不稳

输油泵的开启和关闭给原油长输管道带来的压力影响十分明显。长期的原油长输管道工作积累中, 操作工人对输油泵的开启关闭工作各有心得不一而同, 但是总目标是一致的, 就是控制输油管道内部压力, 及时调整输油泵大小保持输油管道内部压力的稳定性。

3 集输原油计量误差的主要类型

3.1 计量器具造成的误差

3.1.1 密度计

在进行密度计的使用中, 没有按照规定的密度计测量法进行规范操作和测量, 没有按照周期定时对密度计进行标定。在进行贸易对接过程中, 忽视了两个规定的修正值误差, 直接关系到密度计使用过程中的测量数据, 在一定程度上给集输原油计量造成误差。

3.1.2 量油尺

在进行量油尺标定过程中, 由于超重或者外力不足导致尺带, 因拉力不满足规定的标准; 其次, 由于量油尺的使用时间较长或者使用次数频繁, 使得量油尺出现刻度不清晰、尺带出现扭曲、错过标定日期等问题, 造成集输原油计量误差。

3.2 操作不当造成的误差

3.2.1 取样操作不规范

取样操作不规范很容易导致集输原油计量产生误差。主要包括在进行灌输原油样品取样过程中, 取样口的防空时间段或者不放空, 影响了样品的含水量; 在进行灌输原油排量时, 含水量高的原油排量和含水量低的原油排量安排不合理, 使得样品失真, 不具有代表性; 在手动取样过程中, 没有按照

比例进行混合取样或者是取样位置不准确，这都会影响取样结果。

3.2.2 含水率以及密度化验不规范

含水率以及密度化验不规范很容易致集输原油计量产生误差。化验温度与实际温度测定不规范，并且容易受到外界环境的影响，导致温差变化大；密度化验操作不规范，导致测量密度时出现参数误差，这也导致原油质量的计算结果的准确度降低。

3.2.3 介质性质变化造成的误差

介质性质发生变化，这样容易导致集输原油计量产生误差。在进行原油交接的过程中，测量仪器容易收到外界环境的影响，使得实际得出的参数出现误差，同时，由于环境的不同使得介质的性质不同，导致计量人员在进行测量时很容易使测量的数据出现误差，影响了集输原油计量结果的准确度。

4 原油计量误差产生因素

4.1 流量计计量误差因素

根据双转子流量计分析原油在流动状态下的管输原油计量，在计量过程中，我们必须遵守《液体容积式流量计检定规程》，在开展双转子流量计检定工作过程中，可运用线标准体积管进行，对双转子流量计计量因素的合理性具有十分重要的意义。分析流量计量误差因素，其主要由于流量计计量误差而引发的。在特定工艺条件之下，计量体积会不断随着原油温度、黏度及压力水平的变化而不断改变，在常规情况下，流量计检定工作开展过程中，经常会受到生产工艺影响，受到严重的局限，由于原油的黏度、温度及压力存在差异性，所以体积流量计计量会受到一定影响，尤其以温度影响最为严重，在不同温度下流量计的剂量均会产生较大波动。在原油温度不断下降过程中，原油自身的黏度也会不断提升，将直接减少原油的漏失量，流量计受到温度影响，在温度降低过程中，正常方向会随之改变。原油温度上升过程中，原油的黏度值会不断增加，原油漏湿量也会不断增加，原油流量及原油特性曲线会逐渐向负方向偏移。在原油输送过程中，所以面临的压力比较大，流量计计量腔的容积会不断扩大，原油漏失量随即提升，会导致腔内原油体积的缩小，流量计特性曲线会向负方向偏移。管道原油在正常运送的过程中，压力比较低，测定中压力数值却比较高。

4.2 原油取样误差

在原油取样过程中，是无法开展完全密封，而且取样时间比较长，可高达4h，在进行试样保存过程中，水分蒸发损耗情况时有发生，直接引起油水分层状况。原油化验过程中，含水结果会受到该

现象的影响。取样间隔时间较多情况下，若是含水率产生变化，化验方法获得的含水率与实际含水率存在较大差异性，无法确保数据的连续性。若是取样样本比较小，将无法对原油取样的瞬间状态进行取代，直接会对取样结果产生影响，此情况下计量误差水平极大。在开展含水分析过程中，具有较为复杂的介质组分项，原油加温以后，将其置入油储罐之中，尽管加入了破乳剂，应用搅拌装配，但受到原油自身水包油分层和油包水分层影响，是无法采取人工形式进程处理，因此导致对原油含水率分析难度有所提升。

4.3 容积计量误差

温度数据变化以后，原油体积会随即产生变化，这样必须对油管容积进行编码处理，待获取空气中的油品质量以后，依靠原油体积开展测量。但是，受到热胀冷缩因素的影响，在应用密度计进行数据读取过程中，无法对标定温度以下的密度进行有效读取，在此过程中所获取的密度就是原油视密度。所以容积计量存在一定的误差。在原油输送过程中，一旦压力值上升，流量计所受到的密度值也会随之上升，将进一步增加误差。除此以外，流量计原油温度及年度与流量计数值成反比，对实际测量的准确水平产生着直接影响。在开展实验研究过程中，开展油品测量过程中，需要采用质量单位开展，油品密度测量时，必须要综合考量空气浮力，进一步导致油品计量的准确值，增加计量误差。

4.4 人工化验原油误差

读数误差，读数误差主要包括温度计读数、接收器读数和密度计读数误差三种。在蒸馏过程中，对器具进行化验和清洁的过程中，会受到玻璃器皿及技术因素影响，无法保障清洁工作能够完整的进行，此过程中冷凝管壁会存在水珠吸附，在接收器内部会出现水分，水分呈现不完全分层状态，以此导致误差的产生。其次，样品称重过程中，并未充分晃样进行样品的制备，导致水油不能完全混合，导致未均化的物品进入到烧瓶内部，引起误差的发生。

5 降低集输原油计量误差的控制措施

5.1 加强对计量器具的管理

为了提高油品取样的代表性，降低集输原油计量误差，需要加强对计量器具的管理。在选用计量器具时，需要选择稳定性良好且准确度等级较高的器具，并且需要定期对计量器具进行标定。同时，要加强对计量器具的维护和保养，定期对过滤器进行清洗，能有效避免原油中杂质对流量计影响，减少计量误差。

5.2 灵活引入自动取样法

为了提高油品取样的代表性,降低集输原油计量误差,需要采取自动取样法进行油品取样。现阶段,能够满足技术要求标准的最好方法是石油管线自动取样法,从石油管线中间部位按时间比例进行油品取样,规定每分钟的取样数量,确保在 2h 内完成化验所需要的取样量,也可以按照流量比例进行取样,在流量大的取样点增加取样频次。自动取样法能够确保取样均匀,具有较强的代表性,能有效降低原油计量误差。

5.3 合理选择溶剂油

为了提高油品取样的代表性,降低集输原油计量误差,需要合理选择溶剂油。溶剂油主要应用于原油含水测量过程中,其主要作用是将原油进行稀释,然后使样品粘度和密度降低,帮助水分快速溢出。因此,需要合理选择溶剂油,测定溶剂油的初馏点,确保初馏点达到要求的 80℃ 以上,才能使得原油中的水分全部蒸发,在一定程度上减少含水测量的误差。

5.4 做好对样品的均匀化处理

为了提高油品取样的代表性,降低集输原油计量误差,需要做好对样品的均匀化处理。在进行水的蒸馏过程中,对样品的均匀化处理要求非常高,严格规范摇样过程和摇样时间,确保油样混合均匀,对含水量较高油样需要更加重视样品均匀处理程度,确保摇样时间高于 5min,才能最大程度上确保样品的均匀化处理,提高原油含水测量准确度,避免计量误差。

5.5 做好样品的称重

为了提高油品取样的代表性,降低集输原油计量误差,需要做好样品的称重工作。在进行原油含水测量的过程中,测量前由于对原油的含水量无法估计,按照一般情况,需要称重一百克样品进行含水量测定,样品称重时必须严格确保样品重量,减少样品重量出现偏差,有效的避免对原油含水测量结果的影响,从而在一定程度上减少集输原油计量误差。

6 原油长输管道密闭输送问题解决方法

6.1 日常工作中采用如下方式降低原油的粘度和凝固点

①将原油与水进行混合,乳化后的原油运输起来更加容易;②混入稀释剂,如给蜡含量较高的原油混入部分含蜡成分低的原油,或按比例混入蒸馏液体;③为管道壁的润滑程度,添加减阻剂等润滑物质;④加热原油输送的管道和原油,包括管线出入口加热原油、微波加热及蒸汽伴热等方式,加强

原油在管道中的流动能力。

6.2 按科学程序运输原油

深入研究不同种类原油的具体成分,反复试验不同种类原油的相溶程度,据此可以分批次运输原油,达到减少混合油产生、降低原油纯度的情况。

6.3 必要位置安装自控调节阀

当前原油长输管道密闭输送中,为保持管道的稳定状态,大范围应用了自控调节阀。管道内部压力过高过低都会产生严重后果,可以通过调节调节阀幅度,稳定管道内部压力,保证运输安全。

6.4 重视管道维护工作

管道运输日常维护中,不仅要重视管道出入口的日常维护工作,对原油长输管道中间部也要定期维护。维护工作中重点关注管道的防腐性能,保障管道质量,并探索应用新型材料和国外先进方法。

7 苏丹达尔等原油在运输过程中的热损耗问题

苏丹达尔原油,就是常说的达混原油。属于高酸低硫、高凝点石蜡基原油。苏丹达尔原油运输时造成热损耗增加了能耗和企业成本。针对苏丹达尔原油运输中热损耗,类比其他原油运输热损耗问题的解决办法,提出如下建议:第一,在输油管道设计中加强管道的保温性能,据先进的经济保温厚度进行保温处理,减少对运输热损耗。第二,建议利用自然环境加以控制,把控运输时间,原油输送选择温度相对高而稳定的白天。加大温暖季节的原油输送量,在输油管道内外温差较小时作业。尤其在我国北方地区,温度常年保持在较低数值,更加应在实际操作时把控输送时间。第三,考虑新型加热管线。传统的加热方式是由表及里,由外向内逐渐加热,既浪费时间又增加成本。建议考虑增设新型加热系统,如微波加热方式,利用介质能量进行管道内部直接加热,此法升温快、操作简便,容易控制。

综上所述,在炼化企业的生产链条中,储运系统是重要组成部分,降低损耗是减少原油储运成本的重难点。原油是不可再生资源,在经济飞速发展的当代,人类对于原油的需求量与日俱增。除了在开采工作中注意相关环节的把控之外,降低原油运输过程的损耗也是提高原油使用效率的有效方式。

参考文献:

- [1] 张国忠. 长距离输油管道密闭输送与压力调节保护 [J]. 油气田地面工程, 2002(2):21
- [2] 赵文德. 高含蜡原油的长距离管道输送 [J]. 中国高新技术企业, 2009(13):12-14.
- [3] 张灯贵, 王英波. 原油库的油品损耗及其控制 [J]. 油气储运, 2005, 24(3):46-48.