

稠油静态大罐计量交接误差分析

郝欣波 陈岩 姚起明 李晓南

(山东省日照市计量测试所 山东 日照 276800)

[摘要]原油交接计量关系到企业的经济效益,但是由于各种因素都会导致原油交接计量出现误差,这样就有损了企业的利益。近年来为满足日益增长的能源需求,稠油产量的逐步提高。随着稠油产量的上升,各大炼化企业为提高产品质量和经济效益,开始对稠油原油进行有计划的单独加工。因此各油田企业和炼化企业开始对稠油原油进行单独计量交接。本文主要是对稠油在静态计量交接过程中所产生的误差原因进行分析,并探讨控制这些误差的有效手段。

[关键词]计量;稠油

[DOI] 10.12252/j.issn.2096-6261.2021.03.1831

一、引起稠油静态计量交接误差分析

原油交接是一个复杂,集成多个参数测量的复合型计量过程,人为操作因素在计量误差占很大比重。

原油立式圆筒罐静态计量计算公式: $m_n = \rho \cdot 20 \cdot K \cdot F \cdot (1 - W)$ 从油品静态计量计算公式可以看出,影响原油质量计量的因素主要有:原油体积、原油密度、原油含水量、原油温度。

1. 原油体积量

大罐静态计量交接时原油体积量是通过手工检尺测量液位高度,按照容积表换算出来的。除了量油尺在检定时产生的允许误差,操作人员在检尺时操作不规范以及量油尺使用过程中卷曲变形都会对高度测量误差;稠油储存温度比较温度,罐内温度会远远高于量油尺检定时温度,热胀冷缩也会对高度测量差生误差。这些最终都会对计算体积量产生误差。

2. 原油密度

原油密度是计算油品数量的重要参数。密度随原油的化学组成的变化、温的变化以及含水量的变化而变化,密度的测量通过手工取样法从大罐中

某几个点定点取样化验,稠油与普通原油相

比具有密度大、黏度高,流动性差等特点,主要表现在同一罐内油品性质分布不均,存在油包水团以及含水夹层现象。储存过程中如果加热不均衡会对罐内产生扰动,破坏罐内油品含水层析的线性度。这些在取样过程中都对试样的代表性产生严重的影响,对油量的计算结果的准确性具有极大的影响。

3. 原油温度

储油罐温是计算油品数量的重要参数。在计算油品的标准体积时,需测量油品的实际温度;在计算油品的标准密度时,需测量油品的视温度,因此实际温度测定的准确与否,将直接影响油品数量的准确性。在测量过程中,受测温位置、测温时间以及环境温度的影响,测量结果与真实值之间会存在一定误差。对于稠油由于其黏度高,需要较高的储存温度,通常都会在储存过程中进行加热,加热不均衡,会造成罐内温度非线性分布,这些都会给测量结果带来很大变数。

4. 原油含水量

原油含水率受温度和沉降时间的影响,原油的含水率也会随时发生变化。大罐原油含水测量同密度数据测量一样,也是采取定点取样,使得测量结果具有很大的随机性。原油密度测量采用的是实验室蒸馏法,其使用的器具包括称重天平、冷凝接受器等本身存在系统误差,操作过程中试样称量以及数据读取都会产生人工误差;加热强度不够水分溜出不完全以及冷凝温度高、密封不严都会产生水分损失;冷凝管、接受器等实验仪器清洗不干净都会使水分黏附在仪器内表面;这些都会影响到含水率。

二、正确认识计量误差的存在

计量结果通常来讲无限接近真值,误差是绝对存在的。

原油大罐计量交接时采用人工手工法完成,需要众多器具和方法,因此在产生误差根源很多,可分为系统器具误差、方法误差、环境误差、操作误差等。

在SY5669《石油及液体石油产品立式金属罐交接计量规程》及GB9110《原油立式金属罐计量油量计算方法》中规定,立式金属罐计量系统总不确定度为0.35%,其构成可由油罐容积检定不确定度为0.2%;量油尺测量液位时允许有1mm的误差,不确定度为0.01%;温度测量时,估读至0.25℃,不确定度为0.1%;测量密度时,估计值读至0.0001g/cm³,不确定度为0.01%;含水量分析时,读至0.03%,不确定度为0.03%组成。

计量交接双方对静态计量交接结果的校核也存在一定的误差。交油方来又通过汽车拉运,槽车经过过磅称重计量,以120T地衡为例,最小确衡量单位为40kg,单车误差40kg属于正常现象。

三、减少稠油计量交接误差途径

1. 选用计量器具和设备必须符合计量条件,并且在检定周内,计量器具的精度宜选用较高等级地计量器具。

2. 针对稠油的混合不均的特殊性,储存加热要保证均衡加热,保证温度平稳变化,突然猛烈加热会对罐内产生强烈扰动,造成底部高含水上涌,破坏管内含水层系。应该延长稠油在罐内的静止沉降时间,消除油水夹层和分层现象,确保罐内油品混合均匀,实践证明稠油在罐内静止沉降72小时以上才能保证混合均匀。

3. 正确对待计量误差,强化计量人员技能培训。误差是不可避免的,找出误差存在的规律,选择责任心强、具有较高水平和经验的计量操作人员,定期进行专业知识和考核,杜绝违规操作,减少人工误差。同时应当对计量交接方式进行校核和调整,如对于含水和密度化验取样,应定期进行6点取样,对三级取样数据进行校核,确保坐到公平公正,减少系统中的非正常数据和系统误差。

四、结束语

由于稠油的特殊性,影响稠油原油计量交接准确性的因素众多,降低稠油计量交接误差减少分歧是计量交接双方努力的方向,只要双方对产生误差的原因进行深入细致的分析,依靠高精度的设备和器具,完善的计量标准体系,高素质的计量交接人员,认真做好计量交接工作,减少加量交接误差,才能得到公平公正,保证稠油计量交接双方的合法利益。

参考文献

[1] 刘玉芬,刘天江,张丽萍.测量装置对原油交接计量误差的影响[J].石油工业技术监督,2006(11):43-45.

[2] 王术明,刘存辉,高法会,姬淑华.降低油田原油计量误差的研究[J].计量技术,2005(08):49-51.

作者简介:

郝欣波(1971-),男,山东临沂人,汉族,工程师,本科,研究方向:计量。