

涡轮式流量计在原油计量中的应用

胡博文

(大庆油田技术监督中心 黑龙江 大庆 163000)

摘要: 目前大庆油田生产计量中广泛使用的各种流量计,其中用于水流量计量的流量计,电磁流量计使用最为广泛。用于原油计量的流量计,涡轮式流量计使用最为广泛。涡轮流量计运用于原油计量时,因原油介质所含杂质较多,随着使用时间越来越长,其精密度逐渐下降,计量误差越来越大,同时极易出现各种故障。本文针对涡轮式流量计在原油计量中应用的相关情况进行了论述。

关键词: 原油计量; 涡轮式流量计

前言

目前大庆油田采油厂生产前线使用了大量的计量仪表,其种类繁多,应用广泛,比如用于液位计量报警的液位计,用于注水统计的电磁流量计,用于原油计量的原油流量计。其中所使用的原油流量计,主要是刮板流量计,容积式流量计,涡轮流量计等,其中涡轮流量计应用广泛,占很大比例。涡轮流量计具有性能稳定,量程比大,支持数字输出等优点。但是随着其使用时间越来越长,受外部环境和仪表自身损耗等的影响,其计量误差逐渐增大,同时极易出现各种故障。并且原油流量计往往用于计量交接,在油田生产中起着非常重要的作用。所以如何减少计量误差,保持计量仪表稳定性,保证油田生产计量平稳高效运行,成为了油田生产面临的重要问题。

1、涡轮流量计简介

1.1 涡轮流量计的结构

涡轮流量计是一种用于测量管道或明渠中流体流量的仪表,在采油厂主要用于原油计量,可以测量原油的瞬时流量和累计流量,涡轮流量计的主体结构主要由壳体,涡轮,轴承,感应器,数显,电源等部件组成。

1.2 涡轮流量计的工作原理

在涡轮流量计的壳体内部,即管道中轴线处,有一个由轴承固定的涡轮。当被测介质流经管道时,涡轮的叶轮转动,流量越大,涡轮转速越快,二者成正比关系。根据法拉利电磁感应原理,感应器产生电脉冲信号。脉冲信号经信号放大器传送到数显,即可显示和计数。根据脉冲数的大小,内置单片机即可求出原油介质的累计流量与瞬时流量,然后根据需要在数显上显示出来。

2、涡轮流量计的计量误差

涡轮流量计的计量稳定性是在标准工作条件下确定的,标准工作条件一般为实验室条件即(温度: $25 \pm 5^\circ\text{C}$, 湿度: 35 ± 10),而在采油厂的生产前线,现场实际工作条件复杂,往往达不到标准工作条件,由此涡轮流量计的精确度难以保

持稳定不变。往往随着使用时间的增多,仪表计量稳定性逐步下降,计量误差逐渐增大。

2.1 涡轮流量计计量稳定性下降的原因

涡轮流量计的计量稳定性在使用过程中下降,计量误差逐渐增大,可能有以下几方面原因:

1. 在采油厂实际应用时,在转油站和联合站中测试的介质是油水混合物,往往含有泥沙等杂质,流量计前又无安装过滤装置,长时间运转,使轴承机械磨损加大,产生运转间隙,从而使阻尼增大,致使转速下降。数显显示流量比实际流量小。

2. 在采油厂各个站实际应用时,往往安装在三合一,四合一加热炉的出口处监测流量,流体的温度在 95°C 左右,远高于标况温度,并且管道内压力增大,使液体中溶解的气体溢出,这些气体与水蒸气使得管压增多,造成数显仪表示值大于实际流量。

3. 现场工作环境的影响,恶劣环境的影响如:潮湿气体,灰尘,电磁干扰,机械振动,都极易影响涡轮流量计的传感器,使其计量稳定性下降,计量误差逐渐增大。

3、涡轮流量计计量稳定性下降的解决方法

针对生产前线使用的涡轮流量计计量稳定性下降,计量误差逐渐增大的问题,可以采取以下措施:

3.1 降低流体杂质与气体影响

在涡轮流量计安装之前,在管径前安装过滤装置,过滤流体所含杂质,并安装除气装置,除气,定期清理过滤装置与除气装置,按时防护。

3.2 降低电磁干扰的影响

经常定时检测涡轮流量计的数显装置,不用从管线上拆卸流量计,可以用福禄克信号检测装置给数显一个 $4\text{--}20\text{mA}$ 的输入信号,分五个对比点,比对信号差异,计算示值误差,和仪表最大允许误差相比较,及时发现问题,及时处理。尽量降低电磁干扰的影响。

3.3 绘制线性图比对法

针对生产前线重要部位处安装使用的涡轮流量计,如内部交接,计量站产量统计等关键处。可用差压变送器定期测量在涡轮流量计上下游的差压,用差压值与涡轮流量计示值绘制变化曲线,确定其线性关系,根据其偏离线性系数的大小确定计量稳定性的改变是否在正常允许范围内。

3.4 按时防护,保持仪表计量稳定性

涡轮流量计因长时间处于复杂工作环境下,极易出现各种故障,影响其精密度,定期检查,定期防护,可以保持其计量稳定性,减少计量误差。

涡轮流量计的数显电子部分的防护措施:涡轮流量计使用时必须在其工作范围内,不可超差使用,使用环境变化,检测介质发生改变时,重新调试流量系数,到检定日期,在到期前要重新标定。经常擦拭,除灰,做好防护,防止潮湿气体干扰电子器件。

流量传感器的灵敏度过不可过高,否则易产生计数失误,仪表选用时,要根据工况选择合适的涡轮流量计,当数

显示值不稳定时,其原因还有可能是因管壁不干净,有杂质挂壁,在送检标定时,一定要仔细清理管壁。仔细检查其机械性能,常见的机械故障有阀芯松动,或者表体内部缝隙杂质过多,这时需要仔细检查机械部位,排除机械故障。

4、结束语

随着科学技术的发展,自动化设备的应用越来越广泛,自动化计量仪表的使用逐渐增多,其中涡轮流量计的使用比重逐年增大,因其长时间处于复杂工况下,计量稳定性难以保证长期稳定不变,计量误差逐渐增大,本文针对这一问题进行了论述,论述了一些解决方法,对保持涡轮流量计的计量稳定性,减少计量误差,具有一定的理论意义和指导意义。

作者简介:姓名:胡博文 出生年月:1985.06.10 性别:男 籍贯:河南省舞阳县 学历:本科 毕业院校:大庆石油大学 职称:助理工程师 目前从事工作:仪器仪表检测 单位:大庆油田技术监督中心 省市:黑龙江省大庆市 邮编:163000 研究方向:仪表检测计量