



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 218916489 U

(45) 授权公告日 2023. 04. 25

(21) 申请号 202223254129.4

(22) 申请日 2022.12.06

(73) 专利权人 丹东贝特自动化工程仪表有限公司

地址 118009 辽宁省丹东市振兴区宝泉路
20号

(72) 发明人 管洪辉

(74) 专利代理机构 沈阳优普达知识产权代理事
务所(特殊普通合伙) 21234

专利代理师 陈曦

(51) Int. Cl.

G01F 25/10 (2022.01)

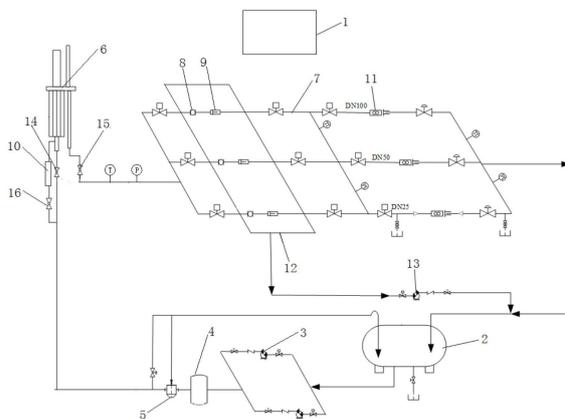
权利要求书1页 说明书5页 附图1页

(54) 实用新型名称

一种以体积管为标准器的流量标准装置

(57) 摘要

本实用新型的一种以体积管为标准器的流量标准装置包括:控制系统、储油箱、自吸式油泵、稳流罐、消气过滤器、活塞式体积管和检测管道;储油箱的出油口通过管路依次连接自吸式油泵、稳流罐、消气过滤器以及活塞式体积管的介质进口,介质出口连接检测管道的进口端,检测管道的出口端通过管路连接储油箱的进油口;被检流量计通过夹表器夹持固定在检测管道上;活塞式体积管的活塞杆末端设有触点,在活塞杆运动的行程上依次设置三个光电传感器,进行检定时触点触发相应光电传感器,三个光电传感器依次向控制系统发送相应的位置信号;控制系统分别与自吸式油泵和被检测流量计电连接,控制自吸式油泵启停,并接收被检测流量计的脉冲信号。



1. 一种以体积管为标准器的流量标准装置,其特征在於,包括:控制系统、储油箱、自吸式油泵、稳流罐、消气过滤器、活塞式体积管和检测管道;所述储油箱的出油口通过管路连接自吸式油泵的进口端,自吸式油泵的出口端通过管路依次连接稳流罐、消气过滤器以及活塞式体积管的介质进口,活塞式体积管的介质出口连接检测管道的进口端,检测管道的出口端通过管路连接储油箱的进油口;被检流量计安装在检测管道上并通过夹表器夹持固定;所述活塞式体积管的活塞杆末端设有触点,并在活塞杆运动的行程上依次设置三个光电传感器,第一光电传感器设在初始位置且位于活塞杆最大行程处,第二光电传感器设在检定开始位置,第三光电传感器设在检定结束位置,三个光电传感器与控制系统连接;所述控制系统分别与自吸式油泵和被检测流量计电连接,接收被检测流量计的脉冲信号。

2. 如权利要求1所述的以体积管为标准器的流量标准装置,其特征在於,所述活塞式体积管包括:底座、传感器框架、电机、管体、活塞、活塞杆、触点以及依次固定在传感器框架上的第一光电传感器、第二光电传感器和第三光电传感器;所述传感器框架、电机和管体都设在底座上,所述电机通过齿轮副驱动活塞杆伸缩运动,触点固定在活塞杆的末端,检定时触点触发相应光电传感器,三个光电传感器依次向控制系统发送初始位置信号、检定开始信号和检定结束信号。

3. 如权利要求1所述的以体积管为标准器的流量标准装置,其特征在於,所述检测管道上还设有标准流量计,标准流量计设在被检流量计的后端;在被检流量计前端和后端的检测管道上设有电磁阀;在标准流量计前端和后端的检测管道上设有电磁阀,标准流量计与控制系统连接。

4. 如权利要求1所述的以体积管为标准器的流量标准装置,其特征在於,在消气过滤器的出口与活塞式体积管的介质进口连接的管路上设置第一手动阀,在活塞式体积管的介质出口与检测管道的进口端连接的管路上设有第二手动阀。

5. 如权利要求1所述的以体积管为标准器的流量标准装置,其特征在於,在消气过滤器的出口和活塞式体积管的介质进口之间还设有密度检测管路,所述密度检测管路上设有密度计和第三手动阀,所述密度计与控制系统连接。

6. 如权利要求1所述的以体积管为标准器的流量标准装置,其特征在於,所述消气过滤器的出口和储油箱的进油口之间通过卸压管路连接,卸压管路上设有卸压阀,所述卸压阀与控制系统电连接;消气过滤器的排气口通过排气管路连接储油箱的进油口。

7. 如权利要求1所述的以体积管为标准器的流量标准装置,其特征在於,所述流量标准装置设有多个检测管道,不同口径的被检流量计通过夹表器夹持固定在相应的检测管道上。

8. 如权利要求7所述的以体积管为标准器的流量标准装置,其特征在於,在检测管道下方设有集油槽,集油槽通过回油管路连接储油箱的进油口,回油管路上设有回油泵,所述回油泵与控制系统电连接。

一种以体积管为标准器的流量标准装置

技术领域

[0001] 本实用新型属于体积管流量标准装置技术领域,涉及一种以体积管为标准器的流量标准装置。

背景技术

[0002] 随着我国工业的突飞猛进,油流量计被广泛应用于化工、冶炼、贸易交接等关键场合,对这些流量计的实流标定需求巨大,由于介质油的易燃、易挥发、气味刺鼻等特点,静态质量法和静态容积法都不适用,体积管流量标准装置以其密封性好,精度高,成为标定油流量计首选。然而,这些高精度体积管大都是国外进口,在购买体积管的同时,还要购买配套的系统,而且这些控制系统兼容性差,只能控制体积管自身的运行,不能同时控制整套装置,且只有英文操作界面,全部数据为表格显示,不支持数据表格输出,对操作者要求高,同时不能直观的监视整套装置的运行状态,给国内使用体积管流量标准装置带来很大困难,同时也要花更高的成本。

[0003] 因此,亟需自主研发一套完整的体积管油流量标准装置,解决进口体积管和国产流量标准设备兼容难的问题。

实用新型内容

[0004] 为解决上述技术问题,本实用新型的目的是提供一种以体积管为标准器的流量标准装置,该装置的控制系統可以控制整套装置的运行,同时采集装置中的温度、压力、密度、液位等现场检测值,同时发布开始检定的命令,控制活塞式体积管开始运行进行检定,同时记录被检流量计的脉冲数,计算累计体积,再和体积管的标准体积进行对比来测得被检表的误差。

[0005] 本实用新型提供一种以体积管为标准器的流量标准装置,包括:控制系统、储油箱、自吸式油泵、稳流罐、消气过滤器、活塞式体积管和检测管道;所述储油箱的出油口通过管路连接自吸式油泵的进口端,自吸式油泵的出口端通过管路依次连接稳流罐、消气过滤器以及活塞式体积管的介质进口,活塞式体积管的介质出口连接检测管道的进口端,检测管道的出口端通过管路连接储油箱的进油口;所述被检流量计安装在检测管道上并通过夹表器夹持固定;所述活塞式体积管的活塞杆末端设有触点,并在活塞杆运动的行程上依次设置三个光电传感器,第一光电传感器设在初始位置且位于活塞杆最大行程处,第二光电传感器设在检定开始位置,第三光电传感器设在检定结束位置,三个光电传感器与控制系统连接;所述控制系统分别与自吸式油泵和被检测流量计电连接,接收被检测流量计的脉冲信号。

[0006] 在本实用新型的以体积管为标准器的流量标准装置中,所述活塞式体积管包括:底座、传感器框架、电机、管体、活塞、活塞杆、触点以及依次固定在传感器框架上的第一光电传感器、第二光电传感器和第三光电传感器;所述传感器框架、电机和管体都设在底座上,所述电机通过齿轮副驱动活塞杆伸缩运动,触点固定在活塞杆的末端,检定时触点触发

相应光电传感器,三个光电传感器依次向控制系统发送初始位置信号、检定开始信号和检定结束信号。

[0007] 在本实用新型的以体积管为标准器的流量标准装置中,所述检测管道上还设有标准流量计,标准流量计设在被检流量计的后端;在被检流量计前端和后端的检测管道上设有电磁阀;在标准流量计前端和后端的检测管道上设有电磁阀,标准流量计与控制系统连接。

[0008] 在本实用新型的以体积管为标准器的流量标准装置中,在消气过滤器的出口与活塞式体积管的介质进口连接的管路上设置第一手动阀,在活塞式体积管的介质出口与检测管道的进口端连接的管路上设有第二手动阀。

[0009] 在本实用新型的以体积管为标准器的流量标准装置中,在消气过滤器的出口和活塞式体积管的介质进口之间还设有密度检测管路,所述密度检测管路上设有密度计和第三手动阀,所述密度计与控制系统连接。

[0010] 在本实用新型的以体积管为标准器的流量标准装置中,所述消气过滤器的出口和储油箱的进油口之间通过卸压管路连接,卸压管路上设有卸压阀,所述卸压阀与控制系统电连接;消气过滤器的排气口通过排气管路连接储油箱的进油口。

[0011] 在本实用新型的以体积管为标准器的流量标准装置中,所述流量标准装置设有多个检测管道,不同口径的被检流量计通过夹表器夹持固定在相应的检测管道上。

[0012] 在本实用新型的以体积管为标准器的流量标准装置中,在检测管道下方设有集油槽,集油槽通过回油管路连接储油箱的进油口,回油管路上设有回油泵,所述回油泵与控制系统电连接。

[0013] 本实用新型的一种以体积管为标准器的流量标准装置,至少具有以下有益效果:

[0014] 1、本装置选用活塞式体积管作为标准器,体积小,占地面积小,重复性高,完全能够满足流量标准装置0.05%的精度要求。该流量标准装置的设计是将活塞式体积管前置,安装于被检流量计和标准流量计的上游,这样设计可以保证在检定时,被检流量计和标准流量计处于同一压力下工作。

[0015] 2、本实用新型的活塞式体积管设置三个光电传感器,第一光电传感器设置于初始位置,用来标记活塞式体积管的活塞的初始位置,当活塞运动到该位置,触点触发第一光电传感器,计算机控制系统就会得知活塞的初始位置,准备开始计量,当活塞运动触点触发第二光电传感器时,开始计量过程,控制系统开始记录被检测流量计的脉冲信号,当活塞运动触点触发第三光电传感器时,结束计量。本实用新型设计的活塞式体积管可以代替国外体积管,解决了进口体积管不能适应国产控制系统的难题。

[0016] 3、本实用新型引入了在线密度检测,增加了体积管流量标准装置的检定精度,以油为介质的流量标准装置,其密度没有标准的计算公式,受到温度的影响变化明显,传统的密度采集方式是用玻璃管密度计测得当时室温油的密度,然后手动输入控制系统。或者选用高精度密度计,但是接入控制系统的信号为电流信号,当使用电流信号时,高准密度计的精度降低为 $0.5\text{Kg}/\text{m}^3$,而本实用新型使用的脉宽信号,精度可提高到 $0.1\text{Kg}/\text{m}^3$,然而脉宽信号的采集成了难题,如果增加脉宽采集的专用模块,控制系统成本将大大增加。本实用新型中采用RS485通信的方式取高准密度计的脉宽信号输入控制系统,并结合计算公式计算出实时密度,既实现了高精度密度信号的采集,又使整套装置的成本也没有明显的增加。

[0017] 3.本实用新型选用防爆的自吸式油泵,该自吸式油泵没有对油箱液位的要求,对场地要求不高,方便装置安装和使用。该装置选用5m³油箱,更小的体积,方便安装,同时也满足了装置100m³/h的需求。

[0018] 4.本实用新型除了选用体积管作为标准器外,每个检测管道中还配备了高精度质量流量计,测量精度为0.2%,用于显示装置运行时的实时流量值,并将信号传输给控制系统,使操作人员在计算机上就可以对装置的流量进行准确的调节。标准流量计设计在被检表后端,更方便地调节流量,同时使被检表和标准表在检定时处于同一压力下,大大降低了因压力变化带来的不确定度影响。

[0019] 5.本实用新型装置中配有温度、压力传感器,同时监测整套装置的温度压力变化,温度变送器的精度为0.2℃,压力变送器的精度为0.075%,当温度、压力超过报警值时,控制系统会发出警报,同时配有油位传感器,方便控制系统监测油箱内液位的变化情况。

[0020] 6.本实用新型设计有流量调节阀,位置在标准流量计的后端,该结构的优点在于,在该处调节流量,可以使活塞式体积管、标准流量计、被检流量计处于同一压力下工作,可以调节被检流量计的检定时压力,同时大大降低了因压差产生的不确定度。

[0021] 7.本实用新型的控制系统选用组态王平台,运行稳定可靠,经济实用,中文操作界面和中文的编程语言,适合在国内使用,也方便系统的升级改造。该控制系统选用的硬件是市场普遍使用的自动化原件,相比于国外的专用设备几十万和上百万的价格,此套控制系统价格只是其五分之一,大大降低了国内体积管控制系统使用成本。同时,该控制系统选用图形化操作界面,中文操作语言,大大方便了国内使用者,便于操作者监测装置的运行情况,同时大大降低了对使用者的要求。

附图说明

[0022] 图1是本实用新型的一种以体积管为标准器的流量标准装置的结构示意图;

[0023] 图2是本实用新型的活塞式体积管的结构示意图;

[0024] 其中:1-控制系统,2-储油箱,3-自吸式油泵,4-稳流罐,5-消气过滤器,6-活塞式体积管,601-底座,602-传感器框架,603-电机,604-管体,605-活塞,606-活塞杆,607-触点,608-第一光电传感器,609-第二光电传感器,610-第三光电传感器,611-介质进口,612-介质出口,7-检测管道,8-被检流量计,9-夹表器,10-密度计,11-标准流量计,12-集油槽,13-回油泵,14-第一手动阀,15-第二手动阀,16-第三手动阀。

具体实施方式

[0025] 如图1所示,本实用新型的一种以体积管为标准器的流量标准装置,包括:控制系统1、储油箱2、自吸式油泵3、稳流罐4、消气过滤器5、活塞式体积管6和检测管道7。所述储油箱2的出油口通过管路连接自吸式油泵3的进口端,自吸式油泵3的出口端通过管路依次连接稳流罐4、消气过滤器5以及活塞式体积管6的介质进口611,活塞式体积管6的介质出口612连接检测管道7的进口端,检测管道7的出口端通过管路连接储油箱2的进油口。所述被检流量计8安装在检测管道7上并通过夹表器9夹持固定。所述活塞式体积管6的活塞杆606末端设有触点,并在活塞杆运动的行程上依次设置三个光电传感器,进行检定时触点触发相应光电传感器,三个光电传感器依次向控制系统发送初始位置信号、检定开始信号和检

定结束信号。所述控制系统1分别与自吸式油泵3和被检测流量计8电连接,控制自吸式油泵3启停,并接收被检测流量计8的脉冲信号进而计算被检流量计8的累计体积。

[0026] 如图2所示,所述活塞式体积管6包括:底座601、传感器框架602、电机603、管体604、活塞605、活塞杆606、触点607以及依次固定在传感器框架602上的第一光电传感器608、第二光电传感器609和第三光电传感器610。所述传感器框架602、电机603和管体604都设在底座601上,所述电机603通过齿轮副驱动活塞杆606伸缩运动,触点607固定在活塞杆606的末端,第一光电传感器608设在初始位置且位于活塞杆606最大行程处,第二光电传感器609设在检定开始位置,第三光电传感器610设在检定结束位置。

[0027] 具体实施时,所述检测管道7上还设有标准流量计11,标准流量计11设在被检流量计8的后端。在被检流量计8前端和后端的检测管道上设有电磁阀;在标准流量计11前端和后端的检测管道上设有电磁阀。

[0028] 具体实施时,在消气过滤器5的出口与活塞式体积管6的介质进口连接的管路上设置第一手动阀14,在活塞式体积管6的介质出口与检测管道7的进口端连接的管路上设有第二手动阀15。

[0029] 具体实施时,在消气过滤器5的出口和活塞式体积管6的介质进口611之间还设有密度检测管路,所述密度检测管路上设有密度计10和第三手动阀16。

[0030] 具体实施时,所述消气过滤器5的出口和储油箱2的进油口之间通过卸压管路连接,卸压管路上设有卸压阀;消气过滤器5的排气口通过排气管路连接储油箱2的进油口。

[0031] 具体实施时,所述流量标准装置设有多个检测管道7,不同口径的被检流量计8通过夹表器9夹持固定在相应的检测管道上。

[0032] 具体实施时,在检测管道7下方设有集油槽12,集油槽12通过回油管路连接储油箱2的进油口,回油管路上设有回油泵13。

[0033] 进行检定前,先打开第一手动阀14和第二手动阀15。控制系统1控制自吸式油泵3启动,将油输送到稳流罐4中,经过稳流罐4后进入消气过滤器5,通过消气过滤器5过滤掉介质的杂质和气体,介质经过过滤和消气后通过未启动的活塞式体积管6进入检测管道7。在活塞式体积管6的介质出口612与检测管道7之间的管路上设有温度传感器和压力传感器,对管道温度和压力进行测量,监测介质的运行状态,并将数据送给控制系统1。介质流经被检流量计8和标准流量计11最后介质又回到油箱中。介质循环过程中,控制系统1通过控制自吸式油泵2、卸压管路上的卸压阀以及标准表后侧的流量调节电磁阀调节流量,标准流量计11将当前管道内准确的流量上传给控制系统1,供操作者选择检定流量点。当管道压力、流量稳定后开始检定。

[0034] 检定过程中,控制系统1控制活塞式体积管6的电机603,通过电机603拉伸活塞杆606,同时触点607也随之向初始位置运动,当触点607到达初始位置时,触发第一光电传感器608,第一光电传感器608将初始位置信发送给控制系统1,表明活塞605已经移动到位,控制系统1处于准备检定状态。当触点607运行到初始位置后,电机603停止工作,从介质进口611流入的介质推动活塞605向反方向运行,在活塞杆606收缩的过程中当触点607运行到检定开始位置时,触发第二光电传感器609,第二光电传感器609向控制系统1发送检定开始信号,控制系统1开始记录被检流量计8发送的脉冲信号,同步计量流经被检流量计8的介质体积,当触点607在介质的推动下,继续运行到第三传感器610时,第三传感器610向控制系统1

发送检定结束信号,控制系统1停止计数被检流量计8的脉冲信号。控制系统1通过脉冲数计算被检流量计8的累计体积,和活塞式体积管6的标准体积进行对比来测得该检定流量点的示值误差。控制系统1控制电机603再次启动,拉回活塞准备开始下一次检定,如此周而复始完成被检流量计的所有检定流量点的检定。获得各个检定流量点的示值误差。以及流量计的示值误差。

[0035] 控制系统1可以控制整套装置的运行,同时采集装置中的温度、压力、密度、油箱液位等现场检测值,同时发布开始检定的命令,控制活塞式体积管6开始运行,收到检定开始信号后开始同步记录被检测流量计的脉冲信号,收到检定结束信号后完成一次检定过程,并控制电机603拖动活塞杆606,将触点607拖回初始位置准备下一次检定。

[0036] 当被检流量计8为质量流量计时,控制系统1根据质量流量计的脉冲信号计算累计质量,同时控制系统1根据密度计发送的脉冲信号计算实时密度。通过实时密度和累计质量计算累计体积后再与活塞式体积管6的标准体积进行对比。

[0037] 当被检流量计8的各个检定流量点都检定完成后,取下被检流量计8,检测管道7中的介质流入集油槽12中,控制系统1控制启动回油泵13将集油槽12的介质抽入储油箱2中。

[0038] 该流量标准装置的控制系統采用全中文图形化操作界面,配合新研发的控制硬件,该控制系统没有沿用流量标准装置的485通讯协议,而实选用了基于西门子PLC的TCP/IP协议,故障率更低,通讯更加稳定,操作简单方便,画面友好直观,能够实时地反应整套装置的工作状态,方便操作人员监控整个检定流程,解决了国内使用体积管只能依赖国外控制系统的问题。同时可以对检定结果表格进行编辑、打印和存档。

[0039] 以上所述仅为本实用新型的较佳实施例,并不用以限制本实用新型的思想,凡在本实用新型的精神和原则之内,所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本实用新型的保护范围之内。

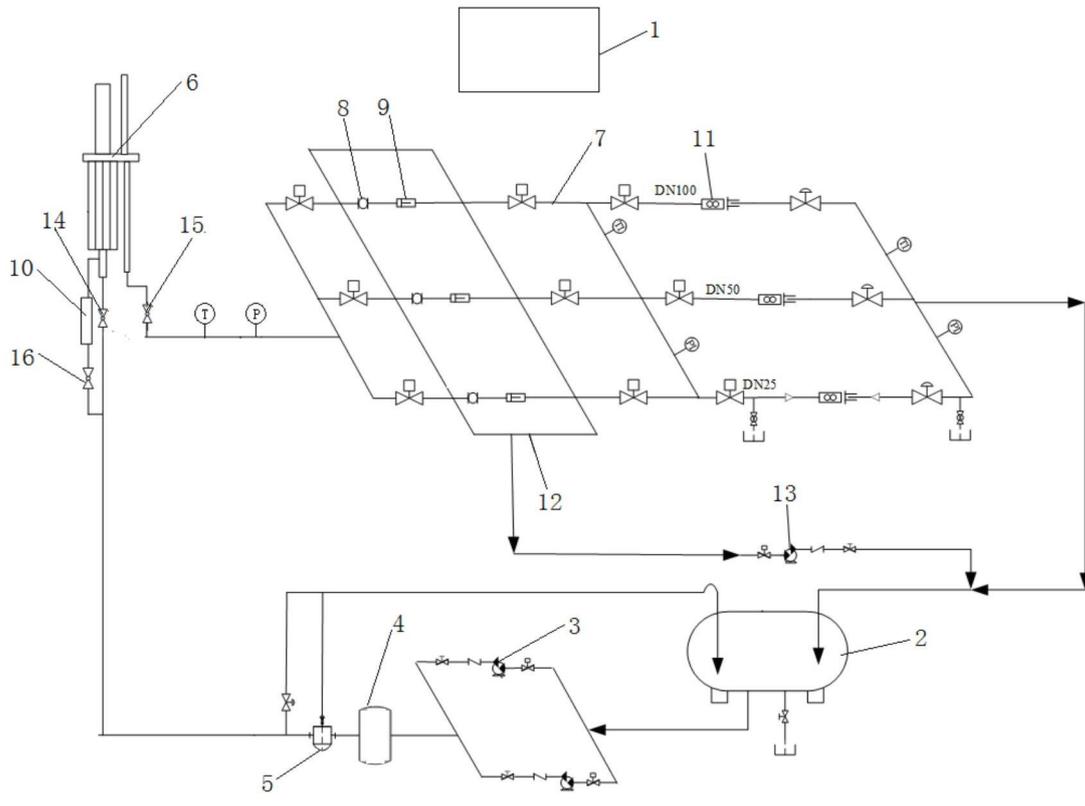


图1

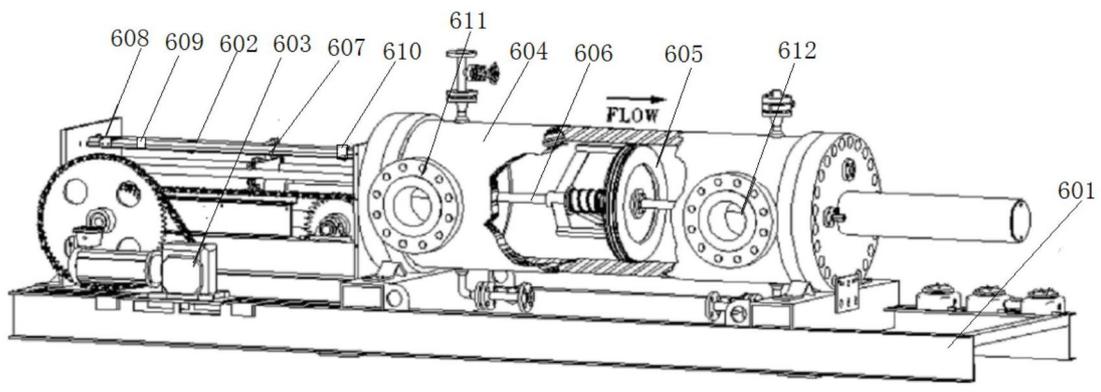


图2