



# (12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108104792 A

(43)申请公布日 2018.06.01

(21)申请号 201810124461.8

(22)申请日 2018.02.07

(71)申请人 北京永瑞达科技有限公司

地址 100085 北京市海淀区志新路27号1号  
楼3层308室

(72)发明人 温源昌

(74)专利代理机构 北京力量专利代理事务所

(特殊普通合伙) 11504

代理人 宋林清

(51) Int. Cl.

E21B 43/34(2006.01)

E21B 47/00(2012.01)

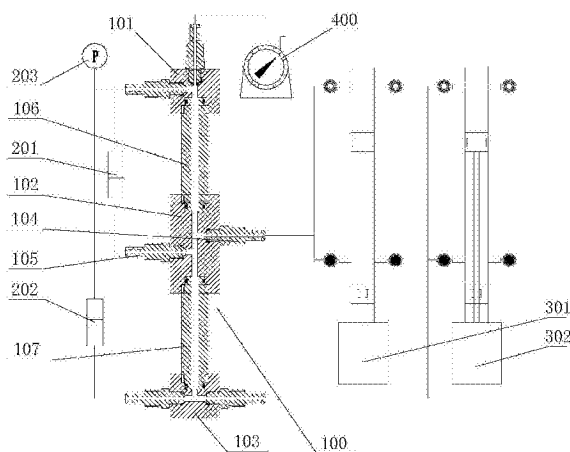
权利要求书2页 说明书8页 附图2页

## (54)发明名称

一种油气水三相实时分离计量装置

## (57)摘要

本发明公开了一种油气水三相实时分离计量装置,包括容量管、气体流量计、第一抽取计量装置、第二抽取计量装置和压差测量仪,其中容量管两端开口且其中部还设置有流体进口和流体出口,气体流量计、第一抽取计量装置、第二抽取计量装置分别与容量管的上端口、流体出口和下端口连接,用于分别进行气相、油相和水相的抽取与计量,压差测量仪与容量管连接,用于测量上端口与下端口、上端口与流体进口之间的压强差。通过上述设置,可基于压差的液体平均密度检查方法,克服计量过程中油液乳化的问题,一次性完成油气水的分离与计量,计量的精度高、误差小且实时性强。



1. 一种油气水三相实时分离计量装置,其特征在于,包括:  
容量管,所述容量管两端开口,且中部还设置有一个流体进口和一个流体出口;  
气体流量计,所述气体流量计与所述容量管的上端口连接,用于气相计量;  
第一抽取计量装置和第二抽取计量装置,所述第一抽取计量装置、第二抽取计量装置分别与所述容量管的流体出口及下端口一一对应连接,用于分别进行油相、水量流体计量;  
压差测量仪,所述压差测量仪与所述容量管连接,用于分别测量显示上端口与下端口之间的压强差、上端口与流体进口之间的压强差。
2. 根据权利要求1所述的一种油气水三相实时分离计量装置,其特征在于,  
所述气体流量计包括第一计量支路,所述第一计量支路包括第一集气瓶和第一计量瓶,所述第一集气瓶的下部与所述第一计量瓶联通,所述第一集气瓶中装载有水,用于通过排水集气法实现气相计量。
3. 根据权利要求2所述的一种油气水三相实时分离计量装置,其特征在于,  
所述气体流量计还包括第一排气支路和第一进气阀,所述第一排气支路包括相连接的第一排气阀和第一排气泵,所述第一排气支路的进气端、所述第一计量支路的进气端均与设置在所述气体流量计中的所述第一进气阀连接,用于排除所述第一集气瓶中的气体。
4. 根据权利要求3所述的一种油气水三相实时分离计量装置,其特征在于,  
所述气体流量计还包括第二计量支路、第二排气支路和第二进气阀,所述第二计量支路包括第二集气瓶和第二计量瓶,第二排气支路包括第二排气阀和第二排气泵,所述第二计量支路的进气端、所述第二排气支路的进气端均连接在所述第二进气阀上;所述第一进气阀、所述第二进气阀分别连接在所述气体流量计的进气主路上。
5. 根据权利要求4所述的一种油气水三相实时分离计量装置,其特征在于,所述气体流量计还包括背压阀和温度传感器,所述背压阀和所述温度传感器均设置在所述进气主路上,用于通过实时温度和压力获取标况下气体的体积。
6. 根据权利要求2或3所述的一种油气水三相实时分离计量装置,其特征在于,  
所述气体流量计还包括第一隔膜,所述第一隔膜设置在所述第一集气瓶中,用于分隔气相流体和水。
7. 根据权利要求1或2所述的一种油气水三相实时分离计量装置,其特征在于,  
所述容量管包括从上到下依次连接的上座、第一玻璃管、连接座、第二玻璃管和下座,所述流体进口和所述流体出口设置在所述连接座上,且所述流体出口位于所述流体进口的上方。
8. 根据权利要求7所述的一种油气水三相实时分离计量装置,其特征在于,  
还包括压力传感器,所述压力传感器与所述压差测量仪连接,用于实时监测所述容量管中的压力。
9. 根据权利要求2或3所述的一种油气水三相实时分离计量装置,其特征在于,所述第一计量支路还包括第一电子天平,所述第一电子天平置于所述第一计量瓶下部,用于测量所述第一计量瓶中排水重量;所述第一抽取计量装置选用第一往复式计量泵,所述第二抽取计量装置选用第二往复式计量泵,用于电动抽取计量。
10. 根据权利要求9所述的一种油气水三相实时分离计量装置,其特征在于,  
还包括中央处理器,所述中央处理器分别与所述压差测量仪、所述气体流量计、所述第

一往复式计量泵、所述第二往复式计量泵电联接,用于根据所述压差测量仪测量的数据,自动控制所述气体流量计、所述第一往复式计量泵和所述第二往复式计量泵运动并计量。

## 一种油气水三相实时分离计量装置

### 技术领域

[0001] 本发明属于流体分离计量技术领域,具体涉及到一种油气水三相实时分离计量装置。

### 背景技术

[0002] 原油是典型的多相流,包含油、气、水三相物质,油相是指油井产出液中的油烃相,气相是指天然气、轻烃、非轻烃气体,水相则是指矿化水,同时还有少量的固相(砂、蜡、水合物)。油气水多相流在流动过程中不仅存在多种流型,而且成分复杂多变,流量监测困难。然而为了合理的进行油田开发,必须要掌握单口油井的产量,包括每口油井的产油量、产水量和产气量。目前,为了获得这些动态信息,大多油田的做法是采用卫星式计量站方式,通过管汇切换,巡回检查每口油井,经计量分离器分离成油相、水相和气相,再采用各单相测量仪表或装置获得三组分的各自含量,然后再混合输送到泵站进行生产处理。这种方法所用计量分离器设备体积庞大,不能在线测量,从而大大制约了生产效率。20世纪80年代,西方主要是由公司提出开发多相流量计取代大型三项分离式计量系统的要求,并与各大学合作进行多相流量计的研制与开发,我国20世纪90年代也展开了这方面的研究工作。

[0003] 油气水三项在线实时计量是一道世界性难题,尤其在实验室科研流程中,高温高压的实验环境极易使得油水发生乳化现象,乳化是指一种液体以极微小液滴均匀地分散在另一种互不相溶的液体中,使本来不能混合到一起的两种液体能够混到一起,形成不易分层,比较稳定的混合物。一旦发生乳化现象,将会给油水分离带来极大的困难。

[0004] 目前适用于实验室科研流程的油气水三相分离装置采用的方法有图像法、密度差法、电阻法、称重法和压差法等。图像法在油水发生乳化时,将无法准确判断油水界面而无法工作;密度差法在出现气体时容易影响油水密度,从而引起误差;电阻法一方面容易电解产生气体而引起电极判断失灵,另一方面电极容易被油污覆盖而引起失效;称重法容易受温度的影响而不准确;压差法是指通过压差传感器实时地控制气/油和油/水界面,因而其不受乳化、高温、气体的影响,可以有效地解决以上的问题。

[0005] 专利号为201110229611.X的发明专利公开了一种压差式油气水三相计量装置,包括恒温箱、气液分离器、油水分离器和计算机采集控制处理系统,所说的气液分离器上连有回压阀、气体流量计和差压传感器,油水分离器上连有差压传感器、电磁阀和天平,气液分离器与油水分离器相连。

[0006] 上述装置采用两次分离,即气液分离器和油水分离器,首先将气液混合流体中的气体排除并单独测量,然后通过压差计量油水混合物中油、水的体积,但是,由于经历了两次分离,后期测量时,油、水体积的测量要滞后于气体体积的测量,测量的数据不具有实时性,误差较大,无法准确测量混合流体中各部分的准确含量,只适用于测量固定体积的流体的三部分含量。

[0007] 因此,针对以上不足,本发明急需提供一种油气水三相实时分离计量装置。

## 发明内容

[0008] 本发明的目的在于提供一种油气水三相实时分离计量装置,主要用于并能克服计量过程中出现的乳化问题,实现室内仪器驱替末端油水气三相的自动计量。

[0009] 本发明提供了下述方案:

[0010] 一种油气水三相实时分离计量装置,包括:容量管,所述容量管两端开口,且中部还设置有一个流体进口和一个流体出口;气体流量计,所述气体流量计与所述容量管的上端口连接,用于气相计量;第一抽取计量装置和第二抽取计量装置,所述第一抽取计量装置、第二抽取计量装置分别与所述容量管的流体出口及下端口一一对应连接,用于分别进行油相、水量流体计量;压差测量仪,所述压差测量仪与所述容量管连接,用于分别测量显示所述上端口与下端口之间的压强差、上端口与流体进口之间的压强差。

[0011] 如上所述的一种油气水三相实时分离计量装置,进一步优选为,所述气体流量计包括第一计量支路,所述第一计量支路包括第一集气瓶和第一计量瓶,所述第一集气瓶的下部与所述第一计量瓶联通,所述第一集气瓶中装载有水,用于通过排水集气法实现气相计量。

[0012] 如上所述的一种油气水三相实时分离计量装置,进一步优选为,所述气体流量计还包括第一排气支路和第一进气阀,所述第一排气支路包括相连接的第一排气阀和第一排气泵,所述第一排气支路的进气端、所述第一计量支路的进气端均与设置在所述气体流量计中的所述第一进气阀连接,用于排除所述第一集气瓶中的气体。

[0013] 如上所述的一种油气水三相实时分离计量装置,进一步优选为,所述气体流量计还包括第二计量支路、第二排气支路和第二进气阀,所述第二计量支路包括相连接的第二集气瓶和第二计量瓶、第二排气支路包括相连接的第二排气阀和第二排气泵,所述第二计量支路的进气端、所述第二排气支路的进气端均连接在所述第二进气阀上;所述第一进气阀、所述第二进气阀分别连接在所述气体流量计的进气主路上。

[0014] 如上所述的一种油气水三相实时分离计量装置,进一步优选为,所述气体流量计还包括背压阀和温度传感器,所述背压阀和所述温度传感器均设置在所述进气主路上,用于通过实时温度和压力获取标况下气体的体积。

[0015] 如上所述的一种油气水三相实时分离计量装置,进一步优选为,所述气体流量计还包括第一隔膜,所述第一隔膜设置在所述第一集气瓶中,用于分隔气相流体和水。

[0016] 如上所述的一种油气水三相实时分离计量装置,进一步优选为,所述容量管包括从上到下依次连接的上座、第一玻璃管、连接座、第二玻璃管和下座,所述流体进口和所述流体出口错位设置在所述连接座上,且所述流体出口位于所述流体进口的上方。

[0017] 如上所述的一种油气水三相实时分离计量装置,进一步优选为,还包括压力传感器,所述压力传感器与所述压差测量仪连接,用于实时监测所述容量管中的压力。

[0018] 如上所述的一种油气水三相实时分离计量装置,进一步优选为,所述第一计量支路还包括第一电子天平,所述第一电子天平置于所述第一计量瓶下部,用于测量所述第一计量瓶中排水重量;所述第一抽取计量装置选用第一往复式计量泵,所述第二抽取计量装置选用第二往复式计量泵,用于电动抽取计量。

[0019] 如上所述的一种油气水三相实时分离计量装置,进一步优选为,还包括中央处理

器,所述中央处理器分别与所述压差测量仪、所述气体流量计、所述第一往复式计量泵、所述第二往复式计量泵电联接,用于根据所述压差测量仪测量的数据,自动控制所述气体流量计、所述第一往复式计量泵和所述第二往复式计量泵运动并计量。

[0020] 本发明与现有技术相比具有以下优点:

[0021] 本发明公开了一种油气水三相实时分离计量装置,包括容量管、气体流量计、第一抽取计量装置、第二抽取计量装置和压差测量仪,其中容量管两端开口且其中部还设置有流体进口和流体出口,气体流量计、第一抽取计量装置、第二抽取计量装置分别与容量管的上端口、流体出口和下端口连接,分别进行气相、油相和水相的抽取与计量,压差测量仪与容量管连接,用于测量上端口与下端口、上端口与流体进口之间的压强差。通过上述设置,可基于压差的液体平均密度检查方法,克服计量过程中油液乳化的问题,一次性完成油气水的分离与计量,计量的精度高、误差小且实时性强。

## 附图说明

[0022] 图1为本发明的一种油气水三相实时分离计量装置的结构示意图;

[0023] 图2为本发明的气体流量计的结构示意图。

[0024] 附图标记说明:

[0025] 100-容量管,101-上座,102-连接座,103-下座,104-流体出口,105-流体进口,106-第一玻璃管,107-第二玻璃管;

[0026] 201-第一压差传感器,202-第二压差传感器;

[0027] 301-第一抽取计量装置,302-第二抽取计量装置;

[0028] 400-气体流量计,401-第一进气阀,402-第二进气阀,403-温度传感器,404-背压阀;411-第一集气瓶,412-第一计量瓶,413-第一隔膜,414-第一电子天平;421-第一排气阀,422-第一排气泵;431-第二集气瓶,432-第二计量瓶,433-第二隔膜,434-第二电子天平;441-第二排气阀,442-第二排气泵。

## 具体实施方式

[0029] 下面将结合附图对本发明的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0030] 在本发明的描述中,需要说明的是,术语“中心”、“上”、“下”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“内”、“外”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系,仅是为了便于描述本发明和简化描述,而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作,因此不能理解为对本发明的限制。此外,术语“第一”、“第二”、“第三”仅用于描述目的,而不能理解为指示或暗示相对重要性。

[0031] 图1为本发明的一种油气水三相实时分离计量装置的结构示意图。如图1所示,本发明公开了一种油气水三相实时分离计量装置,包括:容量管100、气体流量计400、第一抽取计量装置301、第二抽取计量装置302和压差测量仪。其中容量管100两端开口,且其中部还设置有一个流体进口105和一个流体出口104;气体流量计400与容量管100的上端口连接,用于气相计量;第一抽取计量装置301、第二抽取计量装置302分别与流体出口104、容量

管100的下端口一一对应连接,用于分别进行油相、水相流体计量;压差测量仪与容量管100连接,用于分别测量显示上端口与下端口、上端口与流体进口105之间的压强差。上述装置中,压差测量仪主要包括第一压差传感器201、第二压差传感器202和数显模块,第一压差传感器201的两端分别连接在流体进口105与上端口上,第二压差传感器202的两端分别连接在容量管100的上端口和下端口上,用于分别测量上端口与流体进口105之间、上端口与下端口的压强差,数显模块分别与第一压差传感器201、第二压差传感器202电联接,用于同时显示两个压差传感器所测得的压强差,以辅助油气水的分离计量。第一抽取计量装置301和第二抽取计量装置302分别用于根据压差测量仪的压差变化抽取油相或水相,并完成计量。

[0032] 进一步的,本实施例还公开了上述装置的工作过程和工作原理:

[0033] 由于压差测量仪中第一压差传感器201和第二压差传感器202两端的接口位置已经固定,压差传感器读数和两接口端之间的液位高度以及液体密度有关。两个压差传感器的读数分别如下:

$$P_1 = \rho_{g_o} gh_1 \quad (1-1)$$

$$P_2 = \rho_{g_o_w} gh_2$$

[0035] 其中, $P_1$ 代表第一压差传感器201的读数, $\rho_{g_o}$ 代表第一差压传感器两接口之间的气油平均密度, $g$ 为重力加速度, $h_1$ 代表第一压差传感器201两接口的高度; $P_2$ 代表第二压差传感器202的读数, $\rho_{g_o_w}$ 代表第二差压传感器两接口之间的气油平均密度, $h_2$ 代表第二压差传感器202两接口的高度;由于气体密度相对于液体十分微小,将气体产生的密度忽略后,平均密度计算如下:

$$\rho_{g_o} = h_o / h_1 \times \rho_o \quad (1-2)$$

$$\rho_{g_o_w} = h'_o / h_2 \times \rho_o + h_w / h_2 \times \rho_w$$

[0037] 其中, $h_o$ 代表 $h_1$ 中油的高度, $h'_o$ 代表 $h_2$ 中油的高度, $h_w$ 代表 $h_2$ 中水的高度,将公式(1-2)带入公式(1-1)得到:

$$P_1 = \rho_o gh_o \quad (1-3)$$

$$P_2 = \rho_o gh'_o + \rho_w gh_w$$

[0039] 由公式(1-3)可以看出,该装置在使用过程中,压力差仅与流体的密度、重力加速度、流体的高度有关,当油水发生乳化后,乳化流体介于油水界面之间,第一抽取计量装置301和第二抽取计量装置302根据压差抽吸的为单相的流体,因此本发明所描述的基于压力差的油气水三相实时分离计量装置可以有效地阻止油水乳化的现象。

[0040] 在装置投入使用前,调节容量管100中油气液面以及油水液面,并记录两个压差传感器的初始数值 $P_1(t=0)$ 和 $P_2(t=0)$ ,以及两个压差传感器的初始数值差 $\Delta P_{1-2}(t=0)$ ;投入使用后,压差测量仪自动记录每一时刻两个压差传感器的读数 $P_1(t)$ 和 $P_2(t)$ 以及两个传感器的读数差 $\Delta P_{1-2}(t)$ 。装置对油气水的辨别过程如下:

[0041] (1) 当流体进口105进入的流体仅为油时,油面在容量管100中的高度增加,水的高度不变,即 $\Delta h_o = \Delta h'_o$ ,第一压差传感器201和第二压差传感器202的增量一致,即 $\Delta P_1 = \Delta P_2$ , $P_1(t) > P_1(t=0)$ ,此时通过第一抽取计量装置301抽吸控制 $P_1(t) \approx P_1(t=0)$ ,抽吸的油量即为进入装置的油量,从而实现油的实时分离计量;

[0042] (2) 当流体进口105进入的流体仅为水时,油面和水面高度均增加,即  $\Delta h_w = \Delta h_o$ ,  $\Delta h'_o = 0$ , 带入公式(1-3)得到  $\Delta P_1 < \Delta P_2$ ,  $\Delta P_{1-2}(t) \neq \Delta P_{1-2}(t=0)$ , 此时通过第二抽取计量装置302抽吸控制  $\Delta P_{1-2}(t) \approx \Delta P_{1-2}(t=0)$ , 抽吸的水量即为进入装置的水量,从而实现水的实时分离计量;

[0043] (3) 当流体进口105进入的流体仅为气时,由于气体的密度很小,由气体引起的压差变化为0,气体自动流进气体流量计400,从而实现对气的实时分离计量;

[0044] (4) 当流体进口105进入的流体为油气水时,油面在容量管100中的高度增加,水面在容量管100中的高度也增加,相当于同时发生(1)、(2)和(3)三种情况,既  $P_1(t) > P_1(t=0)$ ,  $\Delta P_{1-2}(t) \neq \Delta P_{1-2}(t=0)$ , 此时通过气体流量计400、第一抽取计量装置301、第二抽取计量装置302控制  $P_1(t) \approx P_1(t=0)$ ,  $\Delta P_{1-2}(t) \approx \Delta P_{1-2}(t=0)$ , 抽取的油水量即为进入装置的油水量,流进气体流量计400的流量即为进入装置的气量,从而实现对油气水的实时分离计量。

[0045] 通过上述设置,可基于压差的液体平均密度检查方法,克服计量过程中油液乳化的问题,一次性完成油气水的计量,计量的精度高、误差小且实时性强。

[0046] 如图2所示,本实施例所公开的一种油气水三相实时分离计量装置中,气体流量计400包括第一计量支路,第一计量支路包括第一集气瓶411和第一计量瓶412,第一集气瓶411的下部与第一计量瓶412联通,第一集气瓶411中装载有水,用于通过排气集气法实现气相计量。进一步的,还包括第一排气支路和第一进气阀401,第一排气支路包括相连接的第一排气阀421和第一排气泵422,第一排气支路的进气端、第一计量支路的进气端均与设置在气体流量计400中的第一进气阀401连接,用于排除第一集气瓶411中的气体。上述装置中,第一集气瓶411中预先装满水,混合流体进入容量管100后,气体进入第一集气瓶411中,挤压水的占用空间,此时排入第一计量瓶412中水的体积即为油气水混合流体中气相的体积,通过读取第一计量瓶412中水的体积值可直接获取气体体积,方便快捷。第一排气支路中的排气阀处于常闭状态,仅在第一集气瓶411中积满气体后使用,此时关闭第一进气阀401,打开第一排气阀421和第一排气泵422,将第一集气瓶411中的的气体排出,便于后续使用。

[0047] 如图2所示,在本实施例所公开的一种油气水三相实时分离计量装置中,气体流量计400还包括第二计量支路、第二排气支路和第二进气阀402,第二计量支路、第二排气支路、第二进气阀402的结构及连接关系分别与第一计量支路、第一排气支路和第一进气阀401的结构及连接关系相同,第一进气阀401和第二进气阀402均连接在气体流量计400的进气主路上。本实施例中,第二计量支路包括第二计量瓶432和第二集气瓶431,第二排气支路包括第二排气阀441和第二排气泵442。第二计量支路、第二排气支路和第二进气阀402的设置,主要用于在第一支路排气时,接替第一计量支路的作用,进行气相流体的计量。即气体流量计400通过设置两套集气瓶和计量瓶,使得当一套处于排气状态时,另一套处于进气状态,使得气体流量计400的功能更加完善,能够完成气相流体体积的持续计量。

[0048] 如图2所示,在本实施例所公开的一种油气水三相实时分离计量装置中,气体流量计还包括背压阀404和温度传感器403,背压阀404和温度传感器403均设置在进气主路上,其中温度传感器403用于监测气体温度,背压阀404用于设置进气管路中的背压,用于通过实时温度和压力获取标况下气体的体积。优选的,为进气管路设置0.1MPa的背压,且当线路



中气体压力超过0.1MPa时,控制线路在背压阀404处排气泄压。

[0049] 如图2所示,在实施例所公开的一种油气水三相实时分离计量装置中,气体流量计400还包括第一隔膜413,第一隔膜413设置在第一集气瓶411中,用于分隔流体和水。同样的,第二集气瓶431中也设置有第二隔膜433。本实施例中采用气囊作为第一隔膜413,用于保证气相与预先装载在第一集气瓶411中的水不接触,防止由于待测气相中含有易溶于水的组分而导致气体体积测量不准确的问题,即第一隔膜413的设置进一步保证了气相测量的精度,提高了本装置测量的准确性。

[0050] 如图1所示,在实施例所公开的一种油气水三相实时分离计量装置中,容量管100包括从上到下依次连接的上座101、第一玻璃管106、连接座102、第二玻璃管107和下座103,流体进口105和流体出口104错位设置在连接座102上,气体流量计400、第一抽取计量装置301、第二抽取计量装置302均与上座101、连接座102或下座103对应连接。流体进口和流体出口错位设置在连接座上,且流体出口位于流体进口的上方。实验室科研流程中,计量装置通常与油藏开采模拟装置的产出接头直接连接,注入的油气水三相流体的温度和压强均高于一般流体,其冲击性也远高于一般的流体,即对容量管100的抗冲击性和耐受度有很高的要求,尤其是流体进口处。为了满足这种要求,加工简易的一体设置的容量管100通体材质和厚度均与流体进口105处相同,造成了极大的浪费,而特制的一体设置的容量管100又加工繁琐,成本相对较高。为了解决这个问题,本实施例采用分体设置,即为流体进口105处单独设置能够满足油气水三相流体冲击性的连接座102,然后采用透明的玻璃制成第一玻璃管106和第二玻璃管107,进一步的,选用耐受性强的有机玻璃制成第一玻璃管106和第二玻璃管107,加强第一玻璃管106和第二玻璃管107的强度,连接在连接座102两端,对应的,为满足容量管100与其他部件的连接要求,还设置了具有三通连接的上座101和下座103,分别连接在第一玻璃管106和第二玻璃管107两端。使用时,油气面和油水面分别位于第一玻璃管106和第二玻璃管107中。通过上述结构的设置,重新构建了容量管100的结构,使其抗冲击性增强、耐受性增强,且成本低、使用寿命长。

[0051] 如图1所示,在本实施例所公开的一种油气水三相实时分离计量装置中,还包括压力传感器,压力传感器与压差测量仪连接,用于实时监测容量管100中的压力。在上述实施例中,尽管对容量管100的结构进行了重新设置,即对流体进口105的部分进行加固处理,但是进入容量管100的油气水三相的温度及压强状态仍是容量管100使用的重要影响因素,尤其是压强的影响,太高的压强仍然可以使得第一玻璃管106和第二玻璃管107爆裂,为此本实施例设置了压力传感器,实时监控容量管100的上端口和流体进口105、上端口和下端口的压力值,并在压强达到一定强度时发起警报,避免容量管100的破损。

[0052] 如图1-2所示,在本实施例所公开的一种油气水三相实时分离机量装置中,第一排气支路还包括第一电子天平414,用于测量第一计量瓶412中排水重量;第一抽取计量装置301选用第一往复式计量泵,第二抽取计量装置302选用第二往复式计量泵,用于电动抽取计量。第一电子天平414的设置用于自动称量第一计量瓶412中水的质量,在已知水的密度的情况下,核算水的体积,从而得到气相的体积。同样的,第二排气支路也设置有第二电子天平434。第一往复式计量泵和第二往复式计量泵的设置则用于实现抽取和计量的自动化。即本实施例通过电子天平、第一往复式计量泵和第二往复式计量泵的设置实现了自动化计量,一方面解除了实验装置对人工计量的依赖,降低劳动力,另一方面还降低了人工计量读

取的误差,提高了实验的测量精度。

[0053] 如图1-2所示,在本实施例所公开的一种油气水三相实时分离计量装置中,还包括中央处理器,中央处理器分别与压差测量仪、气体流量计400、第一往复式计量泵、第二往复式计量泵电联接,用于根据压差测量仪测量的数据,自动控制气体流量计400、第一往复式计量泵和第二往复式计量泵运动并计量。具体的,与压差测量仪连接可获取两个压差传感器的压差检测数值,和气体流量计400的连接可获取气体流量计400中的第一进气阀401、第一排气阀421和第一电子天平414连接,可用于控制气体流量计400的开启和气相的计量,和第一往复式计量泵及第二往复式计量泵连接,可用于控制油相和水相的抽取及计量。即本实施例中,压差测量仪为数据检测装置,气体流量计400、第一往复式计量泵和第二往复式计量泵用作执行测量装置,中央处理器用作处理装置,在人为调整好压差的初始数据后,能够实现本装置的自动控制。

[0054] 进一步的,中央处理器还与设置在气体流量计400中的第一排气阀421、第二进气阀402、第二排气阀441连接,用于通过获取第一电子天平和第二电子天平中排水重量判断第一集气瓶411中水是否排尽,进而在适当的时候关闭第一进气阀401,开启第二进气阀402和第一排气阀421,实现气相的轮换计量。

[0055] 此外,本实施例还包括数显模块,用于实时显示当前测量的油气水三相混合流体中各部分的计量数据。

[0056] 本发明所描述的基于压力差的一种油气水三相实时分离计量装置中,第一压差传感器201和第二压差传感器202主要采用2KPa及以上量程的压差传感器,则最高水柱高度为20cm,压差传感器精度为0.075%F.S.,其最大允许误差为1.5Pa,则体积误差为0.075F.S.,即本发明所描述的基于压力差的油气水三相实时分离计量装置的测量精度为0.075F.S.。

[0057] 与现有技术相比,本发明所公开的一种油气水三相实时分离计量装置具有以下有益效果:

[0058] 1、本发明中通过容量管100、气体流量计400、第一抽取计量装置301、第二抽取计量装置302和压差测量仪的设置,可基于压差的液体平均密度检查方法,克服油气水三相计量过程中油水乳化的问题,一次性完成油气水的分离计量,误差小且时效性高;

[0059] 2、本发明提供了一种通过排水集气法计量气相体积的气体流量计400结构;结构简单,使用方便且成本低廉;同时通过排气支路的设置,及时排除收集的气体,并通过配套的第二进气支路、第二排气支路及第二进气阀402的设置,实现气相的连续计量;

[0060] 3、本发明通过第一隔膜413的设置,分隔了气相流体和水,放置由于气相流体中含有易溶于水的组分而导致气体体积测量不准确的问题,进一步提高了本装置的测量精度;

[0061] 4、本发明通过设置上座101、连接座102、下座103、第一玻璃管106和第二玻璃管107,重新构件了容量管100的结构,使其抗冲击性增强、耐受性增强,且成本低、使用寿命长;

[0062] 5、本发明通过设置电子天平、第一往复式计量泵和第二往复式计量泵,实现油气水三相的自动计量,并通过中央处理器的设置,实现本装置的自动控制,大大降低了测量难度,提高了测量效率以及测量精度。

[0063] 最后应说明的是:以上各实施例仅用以说明本发明的技术方案,而非对其限制;尽管参照前述各实施例对本发明进行了详细的说明,本领域的普通技术人员应当理解:其依

然可以对前述各实施例所记载的技术方案进行修改,或者对其中部分或者全部技术特征进行等同替换;而这些修改或者替换,并不使相应技术方案的本质脱离本发明各实施例技术方案的范围。

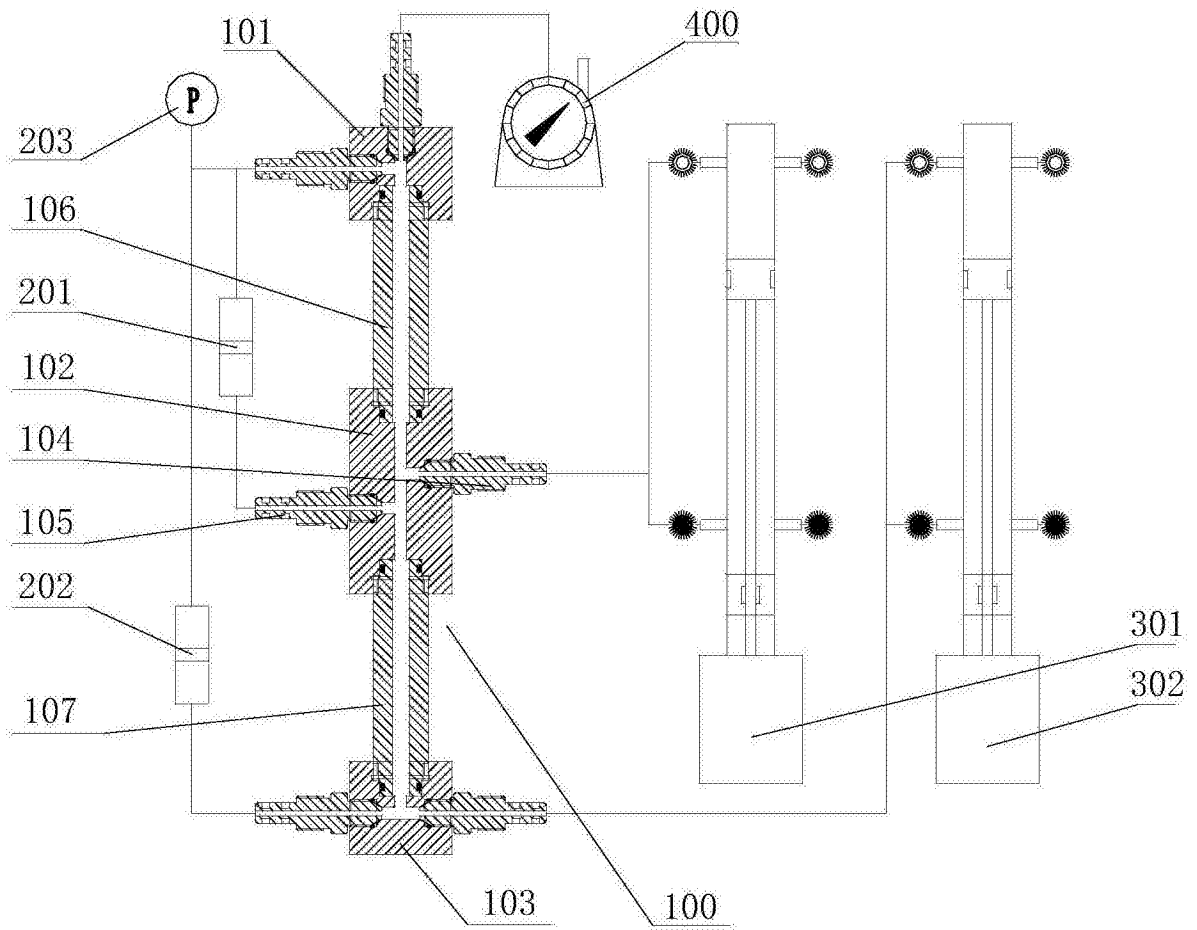


图1

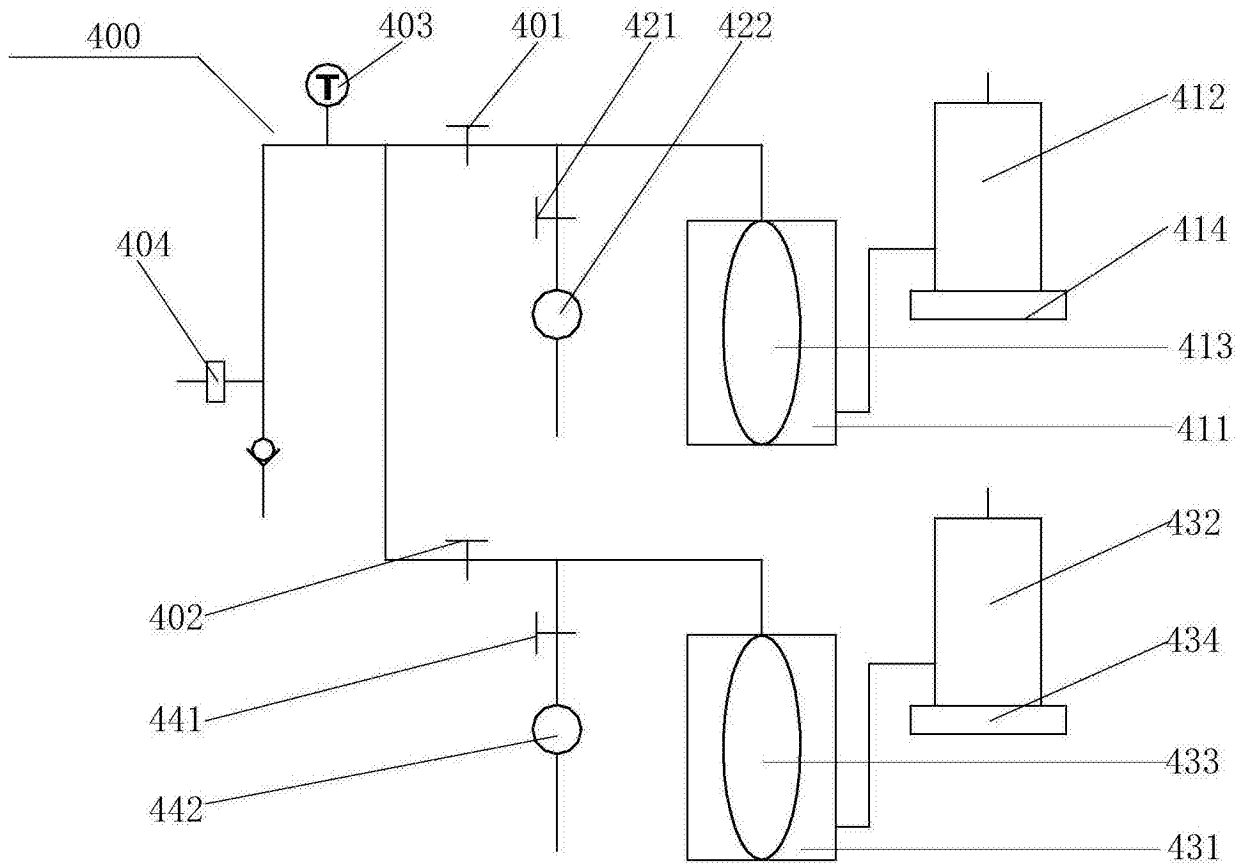


图2