(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 201935707 U
(45)授权公告日 2011.08.17

(21)申请号 201020536302.8

(22)申请日 2010.09.20

(73)专利权人 中国石油化工股份有限公司西南油气分公司
地址 610000 四川省成都市青羊区提督街108号
专利权人 宜宾机电一体化研究所

(72)发明人 周勋 孙鸿 叶美香 王东 吕寒英 蔡英华 张仕强 杨兴飞

(74)专利代理机构 成都天嘉专利事务所(普通合伙) 51211
代理人 徐丰

(51)Int.Cl.
G01F 1/36(2006.01)
G01F 1/42(2006.01)

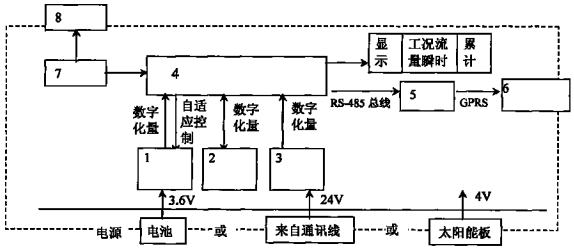
权利要求书 1 页 说明书 3 页 附图 1 页

(54)实用新型名称

差压式定值孔板天然气流量计量装置

(57)摘要

本实用新型公开了差压式定值孔板天然气流量计量装置，包括能产生差压信号、压力信号、温度信号的标准定值孔板节流装置，标准定值孔板节流装置连接带有压差传感器、压力传感器、温度传感器的宽量程差压变送器，所述宽量程差压变送器与流量计算机连接，流量计算机通过上位机连接信息中心的数据库；本实用新型不仅可以准确计量，还具有较高的准确度，性能可靠，测量范围宽，量程比大等计量特点。



CN 201935707 U

1. 差压式定值孔板天然气流量计量装置，其特征在于：包括能产生差压信号、压力信号、温度信号的标准定值孔板节流装置，标准定值孔板节流装置连接带有压差传感器、压力传感器、温度传感器的宽量程差压变送器，所述宽量程差压变送器与流量计算机连接，流量计算机通过上位机连接信息中心的数据库。

2. 根据权利要求 1 所述的差压式定值孔板天然气流量计量装置，其特征在于：所述宽量程差压变送器的压差传感器、压力传感器、温度传感器均与流量计算机连接。

3. 根据权利要求 1 或 2 所述的差压式定值孔板天然气流量计量装置，其特征在于：所述流量计算机通过 RS-485 总线连接上位机。

4. 根据权利要求 1 所述的差压式定值孔板天然气流量计量装置，其特征在于：所述标准定值孔板节流装置是使管道中流动的流体产生静压力差的装置，整套装置由孔板夹持器夹持标准定值孔板，然后连接上下游测量管系组成。

5. 根据权利要求 4 所述的差压式定值孔板天然气流量计量装置，其特征在于：标准定值孔板是 β 参数为定值的标准孔板。

6. 根据权利要求 4 所述的差压式定值孔板天然气流量计量装置，其特征在于：孔板夹持器是夹持孔板并按标准规定的位置钻出取压孔和带有差压信号引管的组件。

7. 根据权利要求 4 所述的差压式定值孔板天然气流量计量装置，其特征在于：上下游测量管系是指在上游临近孔板 10D 和下游 5D 直管段的管段镗制加工部分。

8. 根据权利要求 1 或 2 所述的差压式定值孔板天然气流量计量装置，其特征在于：所述压差传感器、压力传感器为扩散硅结构，均采用惠斯登电桥构成测量差压或压力的传感器电路。

9. 根据权利要求 1 所述的差压式定值孔板天然气流量计量装置，其特征在于：所述流量计算机还与手操器连接。

差压式定值孔板天然气流量计量装置

技术领域

[0001] 本实用新型涉及天然气流量计量装置，特别涉及差压式定值孔板天然气流量计量装置。

背景技术

[0002] 以标准节流装置为检测件的标准孔板流量计，从 20 世纪 30 年代得以标准化以来，到 90 年代，国际上经历了三次重大的科研试验研究过程，一次比一次提高了这种计量方法的科学性与实用性，由于标准孔板节流装置的标准化程度高、技术成熟、使用经验丰富、成本较低、尤其是通过“干标”可进行现场不确定度评估等优于其它流量计的计量特点，使其在应用深度和广度上是当前任何一种计量方法不可与之比拟的。但是传统标准孔板流量计受其自身结构的限制存在测量准确度低、测量范围窄等缺点，例如配用一个量程比为 10 ： 1 的差压变送器，其得到的标准孔板计量系统的流量比仅为 3 ： 1，不超过 4 ： 1 ；若要使计量系统的流量比达到 10 ： 1，则要求选用的变送器的测量范围量程比相应地扩大至为 100 ： 1。目前通用差压变送器的准确度为 0.075％ F.S(F.S(Full Scale) 就是满量程的意思。它表示的是说这种测量工具的误差是在满量程的前提下的出的。)，例如 EJA 品牌最常用的 100KPa 规格差压变送器，在准确度为 0.075％ F.S 条件下，最大可能误差为 75Pa，这一误差值在其差压值降至变送器满量程的 1/100 即 1KPa 时，可能测量的最大误差可达 7.5％ (75/1000)，大大超过国家标准 GB/T18603-2001《天然气计量系统技术要求》对计量系统配套仪表压力表 B 级准确度 0.5 级的要求。

[0003] 目前比较通用的扩大计量系统流量测量范围的方法主要有以下几种 ：

[0004] (i) 采取宽量程的差压、压力变送器配标准孔板使用，在满足大流量时的量程高限的前提下也满足小流量时的量程低限。由于这种方法的考虑点是流量高限，因此选择的压力、差压变送器量程过大，流量的范围完全靠更换孔板来调节，而且压力、差压变送器一般在其量程的中下限运行，降低了计量仪表的准确度。

[0005] (ii) 由于站场流程设计的限制，无法满足用户气量增大时的计量要求，因此将一根计量管分为几根不同内径的计量管进行计量，由人工开关相应阀门切换使用不同量程的差压变送器 ；或者在不同用气时段由人工开关相应阀门切换采用不同内径的孔板进行计量，比如将 219mm 的计量管分为 219、150、100mm 三种计量管的组合，各管的计量量程互相复盖，由站场人员根据流量大小控制各计量管线的组合。都江堰天然气公司使用的压力量程为 4Mpa，差压量程为 25Kpa，管径大小为 150mm，每天 6:30 ～ 23:00 用气高峰时段用孔径为 89.993mm 的孔板，23:00 ～ 6:30 用气低峰时段则开旁通用孔径为 58.000mm 的孔板来满足计量的需求。这种方式需要人工切换，操作起来十分不便。

[0006] 实用新型内容

[0007] 本实用新型为解决上述技术问题，提供了差压变送器自适应天然气流量计量装置，这种装置是设置有传感器与微处理器的集成化后自带差压传感器、压力传感器、温度变送器和相应的微系统测控电路的数字式智能变送器，不仅可以准确计量，还具有较高的准

确度，性能可靠，测量范围宽，量程比大等计量特点。

[0008] 本实用新型的技术方案如下：

[0009] 差压变送器自适应天然气流量计量装置，其特征在于：包括能产生差压信号、压力信号、温度信号的标准定值孔板节流装置，标准定值孔板节流装置连接带有差压传感器、压力传感器、温度传感器的宽量程差压变送器，所述宽量程差压变送器与流量计算机连接，流量计算机通过上位机连接信息中心的数据库。

[0010] 所述宽量程差压变送器的差压传感器、压力传感器、温度传感器均与流量计算机连接。

[0011] 所述流量计算机通过 RS-485 总线连接上位机。

[0012] 所述标准定值孔板节流装置是使管道中流动的流体产生静压力差的装置，整套装置由孔板夹持器夹持标准定值孔板，然后连接上下游测量管系组成，其中标准定值孔板是 β 参数（即选定的管道内径与孔板内径之比）为定值的标准孔板，其主要作用是产生差压信号以测得通过的流量；孔板夹持器是夹持孔板并按标准规定的位置准确钻出取压孔和带有差压信号引管的组件；上下游测量管系指在上游临近孔板 10D（或流动调整器后）和下游 5D 直管段的管段镗制加工部分。

[0013] 所述差压传感器、压力传感器为扩散硅结构，均采用惠斯登电桥构成测量差压或压力的传感器电路。

[0014] 所述流量计算机还与手操器连接，可以手动控制流量计算机的参数配置。

[0015] 差压变送器自适应天然气流量计量装置的基本原理为：

[0016] 现场各流量计量点由标准定值孔板节流装置产生的差压信号、压力信号、温度信号，送入自带差压传感器、压力传感器、温度传感器于一体的宽量程差压变送器，由流量计算机通过预先设置的有关参数，按照石油天然气行业标准 SY/T6143-2004《用标准孔板流量计测量天然气流量》中规定的计算流量的方法计算出与之对应的天然气的瞬时流量和累计流量，然后通过底层通信网络将采集到的计量数据保存到上位机，对天然气流量进行实时计量、流量累积及对历史数据、历史参数的存储和管理，也可由上位机通过上层通信网络传至气田信息中心，并保存到服务器数据库中，供整个气田生产信息管理系统的需要。

[0017] 本实用新型的有益效果如下：

[0018] 本实用新型提高了标准孔板流量计量技术水平，也提高了计量人员的工作效率，不仅可以准确计量，还具有较高的准确度，性能可靠，测量范围宽，量程比大等计量特点。

[0019] 附图说明

[0020] 图 1 为本实用新型的结构示意图

[0021] 其中附图标记为：1 压差传感器、2 压力传感器、3 温度传感器、4 流量计算机、5 上位机、6 信息中心、7 手操器、8 打印机。

具体实施方式

[0022] 如图 1 所示，差压变送器自适应天然气流量计量装置，包括能产生差压信号、压力信号、温度信号的标准定值孔板节流装置，标准定值孔板节流装置连接带有差压传感器 1、压力传感器 2、温度传感器 3 的宽量程差压变送器，所述宽量程差压变送器与流量计算机 4 连接，流量计算机 4 通过上位机 5 连接信息中心 6 的数据库。

[0023] 所述宽量程差压变送器的差压传感器 1、压力传感器 2、温度传感器 3 均与流量计算机 4 连接。

[0024] 所述流量计算机 4 通过 RS485 总线连接上位机 5。

[0025] 所述标准定值孔板节流装置是使管道中流动的流体产生静压力差的装置，整套装置由孔板夹持器夹持标准定值孔板，然后连接上下游测量管系组成，其中标准定值孔板是 β 参数（即选定的管道内径与孔板内径之比）为定值的标准孔板，其主要作用是产生差压信号以测得通过的流量；孔板夹持器是夹持孔板并按标准规定的位置准确钻出取压孔和带有差压信号引管的组件；上下游测量管系指在上 游临近孔板 10D（或流动调整器后）和下游 5D 直管段的管段镗制加工部分。

[0026] 所述差压传感器 1、压力传感器 2 为扩散硅结构，均采用惠斯登电桥构成测量差压或压力的传感器电路。

[0027] 所述流量计算机 4 还与手操器 7 连接，可以手动控制流量计算机的参数配置。手操器 7 还可以连接打印机。

[0028] 差压变送器自适应天然气流量计量装置的基本原理为：

[0029] 现场各流量计量点由标准定值孔板节流装置产生的差压信号、压力信号、温度信号，送入自带差压传感器 1、压力传感器 2、温度传感器 3 于一体的宽量程差压变送器，由流量计算机 4 通过预先设置的有关参数，按照石油天然气行业标准 SY/T6143-2004《用标准孔板流量计测量天然气流量》中规定的计算流量的方法计算出与之对应的天然气的瞬时流量和累计流量，然后通过底层通信网络将采集到的计量数据保存到上位机，对天然气流量进行实时计量、流量累积及对历史数据、历史参数的存储和管理，也可由上位机通过上层通信网络传至气田信息中心，并保存到服务器数据库中，供整个气田生产信息管理系统的需要。

[0030] 水实用新型使用过程中的测量指标为：

[0031] 1) 测量范围

[0032] 差压：0 ～ 40KPa（三档量程，自适应迁移）

[0033] 压力：0 ～ 2MPa（三档量程，自适应迁移）

[0034] 温度：0 ～ 50℃（与数字式温度传感器连接）

[0035] 2) 测量误差：（含线性、滞后性和重复性）

[0036] 差压：10KPa 量程档 ±0.2%

[0037] 25KPa 量程档 ±0.15%

[0038] 40KPa 量程档 ±0.15%

[0039] 门力：1.0MPa 量程档 ±0.15%

[0040] 2.0MPa 量程档 ±0.15%

[0041] 温度：由温度传感器确定，应为 ±0.3℃。

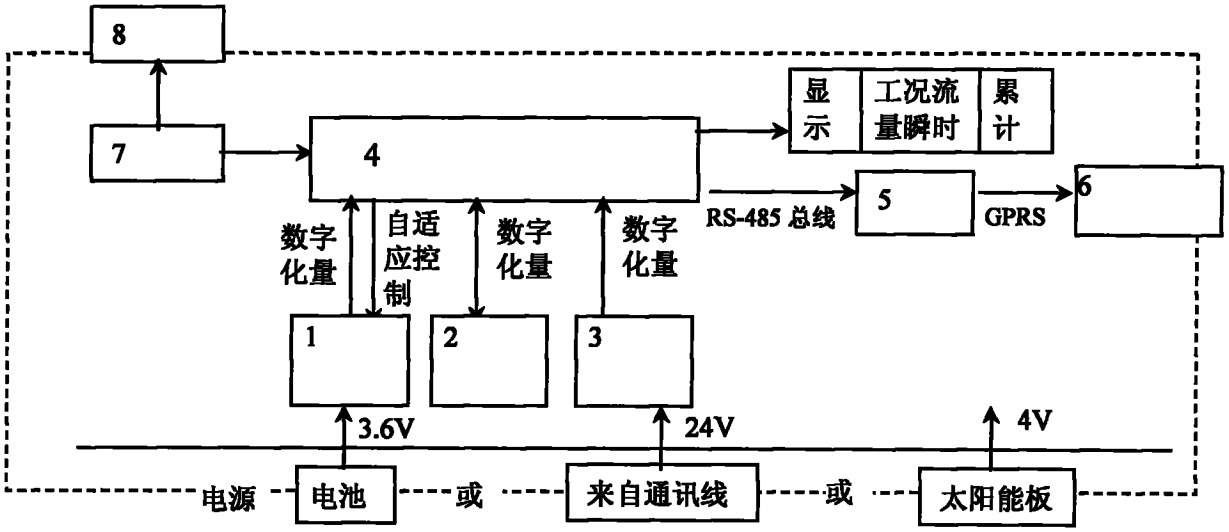

8
7
4
显示
工况流量瞬时
累计
RS-485 总线
5
GPRS
6
数字化量
自适应控制
数字化量
数字化量
1
2
3
3.6V
24V
4V
电源
电池
或
来自通讯线
或
太阳能板

图 1