

流量计自动标定系统

纪 纲 （上海宝科自动化仪表研究所 200940）

摘 要 计算机和通用仪表相结合，改进原有的流量标准装置，实现用标准表法对流量计标定的自动化。

关键词：流量计 自动标定系统

一、概述

在流量标准装置上对被检定的流量计进行自动标定，是检定人员梦寐以求的愿望。但是，早期建立的流量标准装置，由于当时技术条件的限制，还只能靠手工操作：手工调节瞬时流量，人工调节流体背压，人工读数，人工数据处理及登录，人工填写证书等。不仅效率低，劳动强度高，而且容易引入人为误差。使同一个装置标定同一台流量计，得到的数据往往差异较大。

为了改变流量标定工作的落后面貌，我们在原有人工标定装置的基础上，引入了较先进传感器技术，计算机技术和测量控制技术，本着节约和实用的原则对原装置进行改进和完善，收到满意效果。使用该装置可以用标准表法对多种流量计进行标定，其中，椭圆齿轮流量计和腰轮流量计，编写的算法符合容积式流量计国家检定规程，涡轮流量计和涡街流量计，编写的算法符合速度式流量计国家检定规程。

二、系统组成

系统的组成如下图所示。

1. 标准表为四种不同口径的 0.2 级椭圆齿轮流量计和体积管流量计，四种不同口径的被检表台位中的任何一个，可以任意选择标准表。同一台被检表不同的检定点，也可以选择不同的标准表。

2. 瞬时流量定值调节系统：由智能调节器和 V 形调节阀等组成。

3. 标准表背压定值调节系统：也由智能调节器和 V 形调节阀等组成。

4. 标准表处流体温度、压力测量；被检表处温度、压力测量。

5. 智能流量演算器：每一台标准表和被检表均有一台 FC 6000 型智能流量演算器，作用是：

(1) 作为计算机的过程通道，完成对来自流量一次表的脉冲信号进行实时采集，并将这些脉冲累积，然后将累积值用通讯的方法传送给计算机。

与标准表配用的流量演算器，还显示瞬时流量值和累积流量值，其中的两台还将计算机用通讯方法送入的瞬时流量测量值（PV）和瞬时流量给定值（RSP）转换成 4~20 mA，供流量定值调节器使用。

(2) 对现场发送器、探测器供电。

(3) 显示有关变量。

(4) 通过面板操作实现半自动标定。

6. 计算机系统

P II 型个人计算机，经 RS-485 通讯口与各智能流量演算器交换信息，完成数据采集、处理、存储、输出，并进行标定系统的有关操作。

7. 红外线探测器：对于不带电发讯的容积式流量计采用红外线探头对流量一次表指针的行走进行探测。

三、系统功能和计算机主要画面

1. 主画面

在主画面上, 操作人员可进行标定条件的设置和有关操作, 并用变色图形和数值进行动态显示(如图 1 所示)。图形用 Windows 生成。人机对话用全汉字菜单提示选择。

2. 标准表参数画面

该画面最重要的功能是将 5 台标准表的每一个标定点对应的流量系数存入计算机, 每台标准表制成一根流量系数折线, 使用该台标准表时, 采用查表和线性内插相结合的方法, 求取该点的实际流量系数, 从而使标准表的实际精度大大高于名义精度。

3. 校验记录画面(容积式速度式各一幅)

其功能是动态显示校验数据和中间结果, 如果被检表某项指标不合格, 从该幅画面中可进行详细查阅。标定结束后, 可打印校验记录。

4. 检定证书画面

其功能是显示证书内容, 并可打印输出。计算机能对被检表合格与否自动作出判断。

5. 检定记录查询画面

检定中生成的校验记录, 启动“保存”键, 就可存入“检定记录档案库”。该库可以存放两年的检定记录, 可以显示和打印, 从而为计量管理带来方便。

6. 故障诊断和提示

系统具有下列诊断功能, 并于状况异常时, 在监视器的专设提示窗口用汉字显示相应的提示内容。

- | | |
|-----------------------|------------------|
| (1) 瞬时流量与设定值偏差超过规定范围。 | (2) 标准表或被检表指定错误。 |
| (3) 流量系数设置不合理。 | (4) 精度等级设置不合理。 |
| (5) 标定点流量值设置不合理。 | (6) 背压不正常。 |
| (7) 重复性超差等。 | |

四、现场运行情况

该系统现场运行表明:

1. 系统能不折不扣地执行相应的检定规程, 并能完全消除人为因素引入的标定误差。对比试验表明, 用发讯器、智能演算器和计算机组成的信息处理系统, 不引入读数误差。试验方法是: 选定一台 0.2 级标准表, 用红外线探头对其指针进行读数, 并将电信号引入一台智能演算器, 该台标准表的光栅发讯器输出的信号送入另一台演算器, 该台表流过规定的过流量后, 将使用两种不同的读数方法得到的结果进行比较, 差值为 0。

2. 操作简单, 使用方便。屏幕上丰富的汉字提示和形象直观的图形、符号, 为操作者提供了友好的人机界面。动态图形和反映标定进程的动态数据, 使操作者对标定进程一目了然。因此受到操作使用人员的好评。

3. 红外线探头与智能流量演算器配合, 能对被检表指针的行走进行准确的监测, 被检表指针即使是空心形状, 也能进行准确的监测。

4. 流体背压和瞬时流量, 能按计算机提供的给定值进行自动定值调节, 也可掀“手动/自动”切换开关切换到手动, 通过   键进行手动调节, 做到双向切换无扰动。

5. 该系统中计算机和测控仪表之间具有相对的独立性, 除了能起动计算机进行自动标定外, 也能在计算机退出系统的情况下, 使用智能演算器面板上的按键, 进行仪表读数、标定, 从而使系统多了一套后备手段。

五、结束语

1. 一年半的运行实践证明,该系统的设计具有一定的先进性,解决了标定工作中的一系列问题,具有良好的实时性。效果良好:大大降低了操作人员的劳动强度,提高了工作效率。而且由于消除了人工读数的误差和进行标准表误差自动修正,保证了量值传递的一致性。档案库的应用,使管理更加科学、方便。

2. 该系统是在原有只能人工标定的标准装置基础上,增添部分测控仪表和计算机改进而成,花费不多,简单、实用,实施容易。为老装置改造走出了一条新路,对新装置的建立也有借鉴意义。

3. 由于本系统选用的都是成熟的通用仪表和计算机,因此,资料齐全,维修方便,可靠性高。