

用户第一

信誉至上



地址：浙江省苍南县工业园区花莲路198号 邮编：325800
销售热线：0577-68856655
售后服务：400-926-9922
本公司保留对说明书的修改权利

**FCM-V型
体积修正仪
使用说明书**



目 录

一. 概述	1
二. 主要特点	1
三. 工作原理	1
四. 主要技术参数与功能	2
五. 安装与使用方法	3
六. 使用注意事项	8
七. 包装、运输、贮存	8
八. 开箱及检查	8
九. 订货须知	8

一、概 述

FCM-V 型体积修正仪是与气体涡轮、腰轮（罗茨）、工业皮膜表等带脉冲信号输出的气体流量计配套的经济型二次仪表，采用数字温度传感器和数字压力传感器，带就地压力和温度检测显示，同时能根据检测或设置的介质温度值和压力值，将工况流量和总量转化到标况体积流量和总量。修正仪带RS485通信接口，可与其它二次仪表或计算机联网。

本产品执行Q/TX 18 《FCM型体积修正仪》企业标准。

本产品采用本安型设计，经国家级仪器仪表防爆安全监督检验站（NEPSI）检定认可，符合国家标准GB/T 3836.1 GB/T 3836.4的有关规定。

二、主要特点

- 采用数字温度传感器和数字压力传感器，自动检测介质的温度和压力值，并进行温度、压力修正，将工况体积流量和总量转化为标况体积流量和总量，也可通过设置温度和/或压力值进行修正。
- 配套的数字温度传感器和数字压力传感器均为独立配件，检测精度与修正仪无关，可单独校准与检定，并以I²C接口方式与修正仪进行数据通信，周检、更换、维护方便。
- 采用先进的低功耗技术，功耗低，能凭内电池长期供电运行。
- 采用段式LCD显示，可显示标况的流量和总量、温度、压力等，清晰直观，读数方便。
- 采用RS485接口与上位机联网，安装费用低。与数据采集器配套，可组成GPRS数据远传管理系统，便于用户集中管理。

三、工作原理

3.1 原理框图

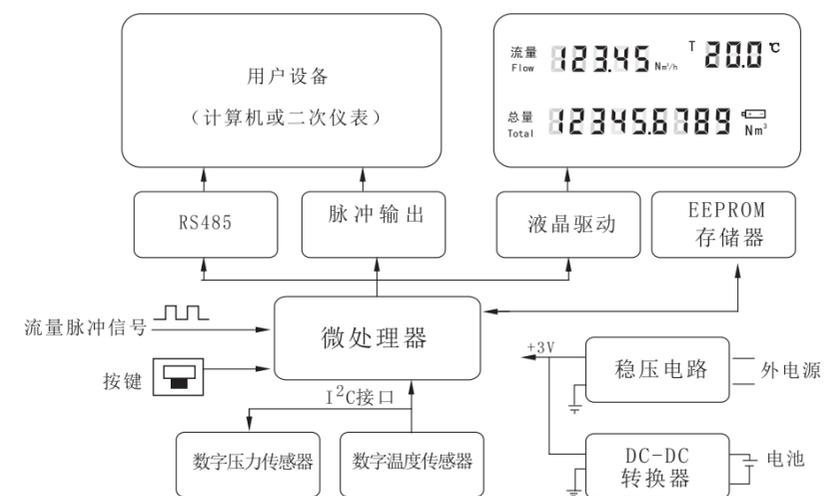


图1 修正仪工作原理框图

3.2 工作原理

3.2.1 修正仪中的微处理器按照气态方程进行体积换算，并进行压缩因子修正，气态方程如下：

$$Q_n = \frac{Z_n}{Z_g} \cdot \frac{P_g}{P_n} \cdot \frac{T_n}{T_g} \cdot Q_g$$

式中：

Q_n —— 标况体积流量 (m³/h)

Z_n —— 标况气体压缩系数

Z_g —— 工况气体压缩系数；

P_g —— 修正仪检测的绝对压力 (kPa)；

P_n —— 标准大气压(101.325kPa)

T_n —— 标况的绝对温度(293.15K)；

T_g —— 修正仪检测的绝对温度(273.15+t)K，其中t为被测介质摄氏温度(℃)；

Q_g —— 未经修正的体积流量 (m³/h)。

3.2.2 修正仪对压缩因子的修正仅采用天然气的压缩因子模型，可按AGA NX-19或固定值计算。

四、主要技术参数与功能

4.1 准确度等级：0.5级

4.2 综合示值误差：≤±0.5%；

其中温度示值误差：≤±0.5℃，压力示值误差：(+15℃~+25℃参比条件)：≤±0.2% (≥20%P_{max})，
±0.2%Fs (<20%P_{max})。

4.3 上限压力 (传感器量程上限)：0.2, 0.5, 1.0 (MPa, 绝压)。

4.4 使用条件

- | | |
|-------------------------|--|
| a. 环境温度：-25℃~+55℃； | b. 相对湿度：5%~95%； |
| c. 大气压力：70kPa~106kPa； | d. 温度传感器测量范围：-40℃~+100℃； |
| e. 压力传感器工作温度：-30℃~+80℃； | f. 压力传感器过载：≤1.5P _{max} ，P _{max} 为上限压力。 |

4.5 工作电源功耗

- 外电源：+24V DC±15%，纹波≤±1%，适用于脉冲输出、RS485等，功耗≤1W；
- 内电源：1节3.6V锂电池，平均功耗≤1mW，可连续使用三年以上。

4.6 输入信号

- 脉冲信号：高频信号 (0~5kHz, V_{pp}=3V) 或低频信号 (单位脉冲为0.1m³/1m³/10 m³, V_{pp}=3V)；
- 温度和压力传感器信号：I²C 数字通信接口。

4.7 脉冲输出方式(由设定选择以下之一)：

- 工况脉冲信号，直接将流量传感器检测的工况脉冲信号放大输出，高电平≥20V，低电平≤1V (24V_{DC}供电时)。
- 定标脉冲信号，与IC卡阀门控制器配套，高电平幅度≥2.8V，低电平幅度≤0.2V，单位脉冲代表体积量可设定范围：0.01 m³/0.1m³/1m³/10 m³。但选择该值时必须注意：定标脉冲信号频率应≤200Hz。

4.8 RS485通信

可直接与上位机或二次仪表联网，波特率：9600bps。

4.9 数据存贮功能

最近500条的日记录：包括温度、压力、标况体积流量和总量记录。

4.10 事件记录功能

参数修改事件：当与计量精度有关的参数改动时，记录改动的前后数值及改动时刻。参数修改记录为500条。

4.11 防爆等级：ExiaIICT4。

4.12 防护等级：IP65。

五、安装与使用方法

5.1 外形尺寸(见图2)

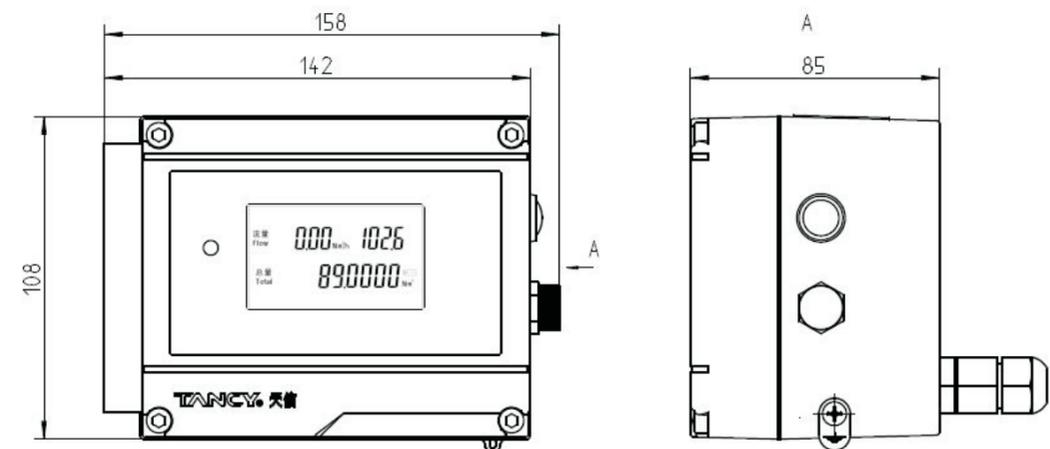


图2 修正仪外形尺寸图

5.2 安装

- 安装现场应不存在对铝合金有腐蚀作用的有害气体。
- 修正仪外壳设有接地端子，用户在安装、使用时须可靠接地。
- 修正仪在室外使用时，建议安装防水罩。

5.3 修正仪工作状态下显示方法



图3 修正仪正常工作状态显示图

5.3.1 标况体积总量最小可保留小数后4位，小数点自动进位，九位溢出后自动清零。

5.3.2 标况体积流量最小保留小数后2位，最大值为9999m³/h，当超出时，示值出现闪烁，此时实际值为示值的10倍。

5.3.3 温度示值范围为-30.0℃~+100.0℃。

- 5.3.4 压力示值最小可保留一位小数，最大值为9999kPa,即9.999MPa。
- 5.3.5 温度与压力显示每2S切换一次。
- 5.3.6 当压力传感器损坏时，“P”闪烁提示，压力值显示为前一天平均值，并参与体积换算；当温度传感器损坏时，“T”闪烁提示，温度值显示为前一天平均值，并参与体积换算。
- 5.3.7 按外部复位按键可以循环切换显示屏，显示工况体积总量、仪表系数（K值）、通信地址及协议、修正仪编号、日期及时雨间等量，1min内无按键动作，则自动返回到正常工作状态，按键切换具体显示如下：
 - 5.3.7.1 第一次按复位键，显示工况流量与工况总量和温度压力。



图4 切换显示第1屏

- 5.3.7.2 第二次按复位键，第一行显示仪表编号，第二行显示仪表系数。



图5 切换显示第2屏

- 5.3.7.3 第三次按复位键，第一行前三个数字显示通信地址，第五个数字显示当前实时数据通信方式，第六个数字开始显示时间。



图6 切换显示第3屏

- 5.3.7.4 第四次按复位键，返回到正常工作状态显示，再按复位键循环显示。

5.4 用户参数的设定

- 5.4.1 流量计各参数的代号、定义及操作次序见表1、表2，用户不得随意更改参数。

5.4.2 设定方法：

表头内按键参数设置：打开后盖，表1、表2操作，依次按设置(SET)键选择欲设定的参数，然后按(SHT)移位键，选择欲修改的字位，该位即不停闪烁，再按INC键使该位为预定值，待全部参数设定完毕后，再按复位(RST)键，输入确认码1111，再按RET键或RST键即退出设定状态，进入正常工作状态。

用户参数1设定表

表1

次序	操作	显示内容	定义	备注
1	先按INC键，然后按SET键进入	P A S S _ _ X X X X	用户参数1密码	*输入正确后按SET键进入2； 不正确2分钟后退出设定状态
2	第2次按SET键	LF_ _ _ X X X X X X Z_G	下限截止频率 通信地址 压缩因修正方法 *	不可修改 *Z_G时Zg/Zn固定值修正，显示固定值 仅在用户参数2中可修改，按SET键直接进入3； Z_19时压缩因子用NX_19计算，按SET键直接进入3
3	第3次按SET键	X X.X CX X.X dn X.X X X X	氮气摩尔百分含量Mn， 二氧化碳摩尔百分含量Mc 相对密度N	当选择Z_19时显示此状态 N=0.55~0.75 Mn<15.0% Mc<15.0%
		ZGZN_ _ X.X X X	Zg/Zn固定值显示	当选择Z_G时显示此状态
4	第4次按SET键	2 0 _ X X _ X X _ X X _ X X _ X X	2 0 _ X X年X X月 X X 日X X 小时X X分	
5	第5次按SET键	X X.X X PE_4 (8) P u L n o d _ X	温度压力取样周期(秒)* 单位定标脉冲对应标况体积量(m³) 脉冲输出方式 **	*温度压力取样周期：4s或8s一次 **“0”未修正工况脉冲输出方式； “1”定标脉冲输出； “2”经修正工况脉冲输出方式； 有外电源时输出方式按设定输出；
6	第6次按SET键	rECod _ _ _ X PASS X X X X	当前实时数据通信方式* 用户参数1密码修改	*1: V1.2版通信方式； 2: V1.3版通信方式； 3: Modbus通信协议通信方式：总量为双精度浮点数格式，其它参数为单精度浮点数格式； 4: Modbus通信协议通信方式：数据格式为单精度浮点数格式； 5: Modbus通信协议通信方式：数据格式为BCD码；
7	第7次按SET键	同第2次内容		
8	按RST键	SAPAS _ X X X X	设置参数确认，输入确认码1111	确认码错误2分钟后退出，放弃输入的参数，读出原储存参数。
9	按SET键或RST键	E E P r o _ s u C C	存贮所有设置参数	结束后进入正常计量状态

用户参数2设定表(下列参数只在检定时方可进入修改)

表2

次序	操作	显示内容	定义	备注
1	第1次按SET键	P X X X X D_P X X X X X X X X X X	D_P:动态密码提示符 用户参数2查看密码 用户参数2修改动态密码 (D_P后面十位数)	当动态密码由厂家使能时,需申请并输入正确的动态密码再按SET键进入修改参数;动态密码申请后仅允许当日内使用2次,超2次或隔日无效; 从查看密码按SHT键进入动态密码输入;当动态密码由厂家设为不使能时,可直接输入正确的查看密码进入参数修改;设置状态下2分钟无按键即退出设置状态。 输入动态密码前,需在用户参数一中确认日期、时间的准确。
2	第2次按SET键	X.XXX Z_G 总量X X X X X X X X Nm ³	压缩因子修正方法 压缩因子Zg/Zn比值 标况体积总量基数	Z_G时压缩因子固定值修正;选Z_19时Zg/Zn值不显示
3	第3次按SET键	HF_X 总量X X X X X X X X m ³	输入方式设定* 工况体积总量基数	*y为高频输入方式;n为低频输入方式
4	第4次按SET键	G Pro X X X d n	产品型号设定* 仪表口径设定	*按INC键由tbq、roots、G循环
5	第5次按SET键	n (y) F X X X X X . X X	是否分段修正* 仪表系数设定	*若设为不分段修正n再按SET键直接进入14;设为y进入6。 若输入方式设为低频时,再按SET键进入14。
6	第6-13次按SET键	±X X . X % C (n) 1__ X X X X . X	是否为最后一个修正点* 修正点误差 修正点序号与流量值	*C--表示后面还有修正点; n--此修正点为最后修正点,再按SET键进入14密码修改。
14	第14次按SET键	P A S S _ X X X X	用户参数2密码修改	
15	第15次按SET键	同第2次内容		
16	按RST键	S P A _ X X X X	设置参数确认, 输入确认码1111	确认码错误2分钟后退出,放弃输入的参数,读出原储存参数。
17	按SET键或RST键	E E P r o _ s u C	存贮所有设置参数	结束后进入正常计量状态

注意事项:(1)参数设置时,只有在最后屏幕出现EEPro_suC后进入正常计量状态才正确存入,否则设置无效。
(2)设置时掉电将不能保存设置值。

5.5 体积修正仪内部接线方式

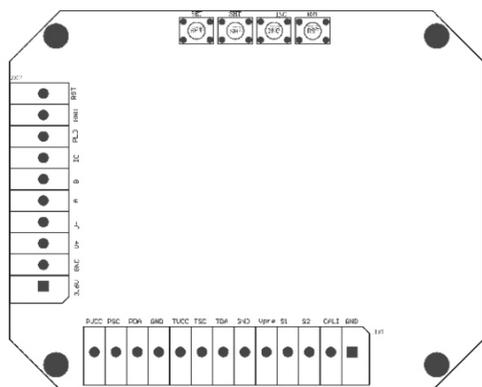


图7 接线接口和按键排列图

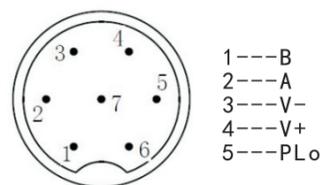


图8 航空插座端子

警告！接线操作前，应先断开24V外电源，绝不允许带电操作！

5.5.1 外输端子（包括航空插座端子）标记和功能如下：

- GND——修正仪内部电路地（电池负极）； IC——定标脉冲输出(至IC卡控制器)
- V+——外电源正极（+24V或+5V）； V-——外电源负极；
- A——RS485通讯线A； B——RS485通讯线B；
- PLo——脉冲输出；

5.5.2 内部传感器接线(引线均已接好,请勿随意更动)

- a. 压力和温度传感器：
 - PVCC、TVCC——传感器电源正端，红色； GND——传感器电源负端，黑色；
 - TSC、PSC——传感器时钟线，蓝色； TDA、PDA——传感器数据线，黄色；
 - PR——压力传感器复位线，白色。
- b. 信号模块
 - S1——流量信号线，蓝色；
 - S2——干扰信号线，白色；
 - VCC——电源线，红色；
 - GND——内部电路地，黑色；
 - CALI——正反转判断，黄色（仅高频使用）。

5.6 系统接线图

5.6.1 脉冲信号输出(工况脉冲信号、与标况体积流量成正比的频率信号)

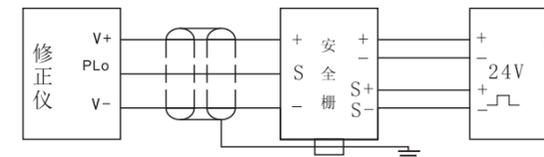


图9 脉冲输出（安全栅可选GS8052）

5.6.3 RS485通讯方式

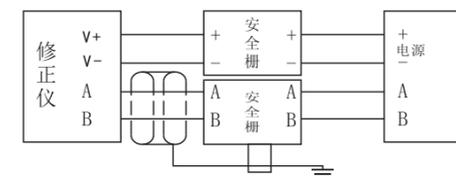


图10 RS485通信（安全栅可选GS8093）

5.7 内电源的使用

一只3.6V锂电池一般可使用三年以上。当电池标志“”在闪烁时,表示电池已耗尽,应立即更换电池。更换时,打开铅封和前盖,拧下固定的两个螺钉,将旧电池组件取出,置入新电池组件(注意电池极性!),然后以“先卸后装”的原则,将后盖盖上,打上铅封。

警告：当现场有爆炸性气体时，不得开盖！

六、使用注意事项

- 6.1 应根据实际工作的压力正确选择压力传感器量程，要求修正仪工作压力范围为 $1/5P_{max} \sim P_{max}$ (P_{max} 为传感器量程上限)。压力传感器量程过大将影响测量精度，量程过小将损坏压力传感器。
- 6.2 修正仪运行时不允许打开后盖，或更动内部有关参数，否则将影响其正常运行。
- 6.3 修正仪现场安装使用时，必须与经防爆检验机构认可的安全栅（按使用说明书图示）配接，才能构成本安防爆系统；欲与其他型号安全栅配接，必须取得防爆检验机构的认可。
- 6.4 修正仪与安全栅本安端之间的连接电缆为屏蔽电缆（电缆必须有绝缘护套），芯线截面积 $\geq 0.5\text{mm}^2$ ，电缆布线应尽可能排除电磁干扰的影响并使电缆分布参数控制在 $0.04\mu\text{F}/1\text{mH}$ 以内。
- 6.5 安全栅须装于安全场所，其安装、使用维护必须遵守安全栅使用说明书。
- 6.6 用户不得自行随意更换产品的电气元件。
- 6.7 已放电的电池属于危险废物类别，不得与一般废物一起处置。
- 6.8 修正仪的安装、使用和维护应同时遵守产品使用说明书、GB 3836.13-1997《爆炸性气体环境用电气设备 第13部分：爆炸性气体环境用电气设备的检修》、GB 3836.15-2000《爆炸性气体环境用电气设备 第15部分：危险场所电气安装（煤矿除外）》及GB 50257-1996《电气装置安装工程爆炸和火灾危险环境电气装置施工及验收规范》
- 6.9 修正仪中压缩因子的计算方式及相关组分值采用出厂默认值设置，现场使用时需注意根据实际天然气组分参数值调整。
- 6.10 流量计出厂默认配置铅封（塑料铅封）及默认密码，用户收到流量计后妥善管理铅封并及时修改、管理密码。如有疑问，请咨询公司售后或当地服务商。

七、包装、运输、贮存

- 7.1 修正仪应装在有防碰撞、防震动的衬垫(材料)的包装箱内，不允许在箱内自由窜动；装卸、搬运时应小心轻放。
- 7.2 运输、贮存应符合JB/T 9329-1999《仪器仪表运输、运输贮存基本环境条件及试验方法》的要求。
- 7.3 贮存环境条件要求
 - a. 防雨防潮
 - b. 不受机械振动冲击
 - c. 温度范围 $-20^{\circ}\text{C} \sim +50^{\circ}\text{C}$
 - d. 相对湿度不大于80%
 - e. 不含腐蚀性气体

八、开箱及检查

- 8.1 开箱时检查外部包装的完整性，根据装箱单核对箱内物品数量、规格，检查仪表的完整性。
- 8.2 随机文件
 - a. 产品合格证书
 - b. 检定证书
 - c. 使用说明书
 - d. 装箱单
 - e. 用户跟踪卡

九、订货须知

- 9.1 用户订购修正仪时应写明所要求的型号、功能配置、上限压力和信号模式，请按照下列格式正确填写订货单。

