



## TFC-B 型体积修正仪

### 使用说明书

天信仪表集团有限公司  
Tancy Instrument Group Co.,Ltd.

## 一、概述

### (一) 功能概述

TFC-B 型体积修正仪是与气体涡轮、腰轮（罗茨）、旋进旋涡、涡街等带脉冲信号输出的气体流量计（或传感器）配套的高精度智能化二次仪表。采用高精度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，可将输入的脉冲信号转换成工况流量并进行累积，同时针对不同被测介质（天然气、煤气、空气、氮气等），按相应数学模型将工况流量和总量换算到标况下的体积流量和总量，还可依据配置（RS485 或物联网方式）的高位发热量进行能量流量和能量总量的计量。修正仪内嵌 4G Cat1 或 NB-IoT 物联网模块，由内置电池或外电源供电实现无线数据传输，可方便与计算机联网，且具备完善的历史数据记录和查询功能。

### (二) 优点概述

产品具有准确度高、稳定性好、功能强大，网络化、智能化、数字化程度高等特点。采用先进的微功耗高新技术，功耗低，能凭内置电池长期供电运行；关键参数可采用动态密码保护，安全性高；按流量频率信号，可将仪表系数分八段自动进行线性修正，能根据用户需要提高仪表的计量精度；具备防盗气功能，可检测并处理流量信号线剪断、仪表开盖、射频及磁干扰等异常状态。

### (三) 适用场合

是城市燃气、石油、化工、冶金等行业气体流量计的理想配套仪表。

### (四) 执行标准

本产品执行 Q/TX03 《TFC 型体积修正仪》企业标准，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）检验认证，符合国家标准 GB3836.1、GB3836.4 的有关规定。

## 二、主要特点

1. 采用高精度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、压力和压缩因子修正，将工况体积流量和总量转化为标况下的体积流量和总量。
2. 内嵌 4G、Cat1 或 NB-IoT 物联网模块，可组成多种形式的无线抄表系统，由内置电池供电实现有限次数的无线数据传输，无须外电源，使用方便，也可外加专用安全直流电源实现实时在线物联网数据传输。
3. 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。

4. 数字压力传感器带温度系数自动校正功能，压力检测精度高，长期稳定性好，温漂小。
5. 采用先进的微功耗高新技术，功耗低，能凭内置电池长期供电运行。
6. 关键参数可采用动态密码保护，安全性高。
7. 按流量频率信号，可将仪表系数分八段自动进行线性修正，可根据用户需要提高仪表的计量精度。
8. 采用大屏幕点阵 LCD 显示，同时显示工况和标况的流量和总量、温度、压力、转换系数和压缩系数比值、日期时间等数据，清晰直观，读数方便。
9. 可具备两线制 4mA~20mA 标准电流信号输出，方便与 DCS 等系统或二次仪表联接。
10. 采用大容量数据存储器，具备完善的运行历史数据和事件的记录与查询功能，方便用户使用。
11. 多种物理量参数报警输出可由用户任选其中之一。
12. 内嵌脉冲群抑制、防雷等保护电路，所有外输接口均与内部 CPU 系统实现全电气隔离设计，抗干扰强，可靠性好。
13. 具备防盗气功能，可以检测并处理流量信号线剪断、仪表开盖、射频及磁干扰等异常状态。
14. 可依据配置（RS485 或物联网方式）的高位发热量进行能量流量和能量总量的计量。

### 三、工作原理与结构

#### （一）工作原理

修正仪由温度和压力检测通道以及微处理器单元组成，并配有外输接口，输出各种信号。修正仪中的微处理器按照气态方程进行体积换算，并自动进行压缩因子修正，气态方程如下：

$$Q_n = \frac{Z_n}{Z_g} \cdot \frac{P_g}{P_n} \cdot \frac{T_n}{T_g} \cdot Q_g = C \cdot Q_g \quad (\text{干气体}) \quad \dots \dots \dots \quad (1)$$

$$Q_n = \frac{Z_n}{Z_g} \cdot \frac{P_g - \varphi P_{s\max}}{P_n - \varphi_n P_{ns\max}} \cdot \frac{T_n}{T_g} \cdot Q_g = C \cdot Q_g \quad (\text{湿气体}) \quad \dots \dots \dots \quad (2)$$

$$C = \frac{Z_n}{Z_g} \cdot \frac{P_g}{P_n} \cdot \frac{T_n}{T_g} = \frac{1}{k} \cdot \frac{P_g}{P_n} \cdot \frac{T_n}{T_g} \quad (\text{干气体}) \quad \dots \quad (3)$$

$$C = \frac{Z_n}{Z_g} \cdot \frac{P_g - \varphi P_{s\max}}{P_n - \varphi_n P_{ns\max}} \cdot \frac{T_n}{T_g} = \frac{1}{k} \cdot \frac{P_g - \varphi P_{s\max}}{P_n - \varphi_n P_{ns\max}} \cdot \frac{T_n}{T_g} \quad (\text{湿气体}) \dots \quad (4)$$

$$k = \frac{Z_g}{Z_n} \quad \dots \quad (5)$$

式中:  $Q_n$  — 标况下的体积流量 ( $\text{m}^3/\text{h}$ )

$Z_n$  — 标况下的气体压缩系数

$Z_g$  — 工况下的气体压缩系数;

$P_g$  — 工况下的绝对压力 ( $\text{kPa}$ ) ;

$P_n$  — 标况下的绝对压力值( $\text{kPa}$ );

$T_n$  — 标况下的绝对温度(293.15K);

$T_g$  — 介质工况下的绝对温度(273.15+ $t$ )K,  $t$  为被测介质摄氏温度( $^\circ\text{C}$ );

$Q_g$  — 未经修正的体积流量 ( $\text{m}^3/\text{h}$ ) ;

$P_{s\max}$  — 工况下水蒸汽的最大压力 ( $\text{kPa}$ ) ;

$P_{ns\max}$  — 标况下水蒸汽的最大压力 ( $\text{kPa}$ ) ;

$\varphi$  — 工况下相对湿度;

$\varphi_n$  — 标况下相对湿度;

$C$  — 转换系数;

$k$  — 为工况和标况下压缩系数的比值。

注: 1.当干气体为天然气时,  $Z_n$ 、 $Z_g$  按 AGA NX-19 或 SGERG-88 或固定值进行计算。 $Z_n/Z_g$  数值参见附录二;

2. 其它常用气体的压缩系数参考附录三查表计算。

## (二) 功能框图

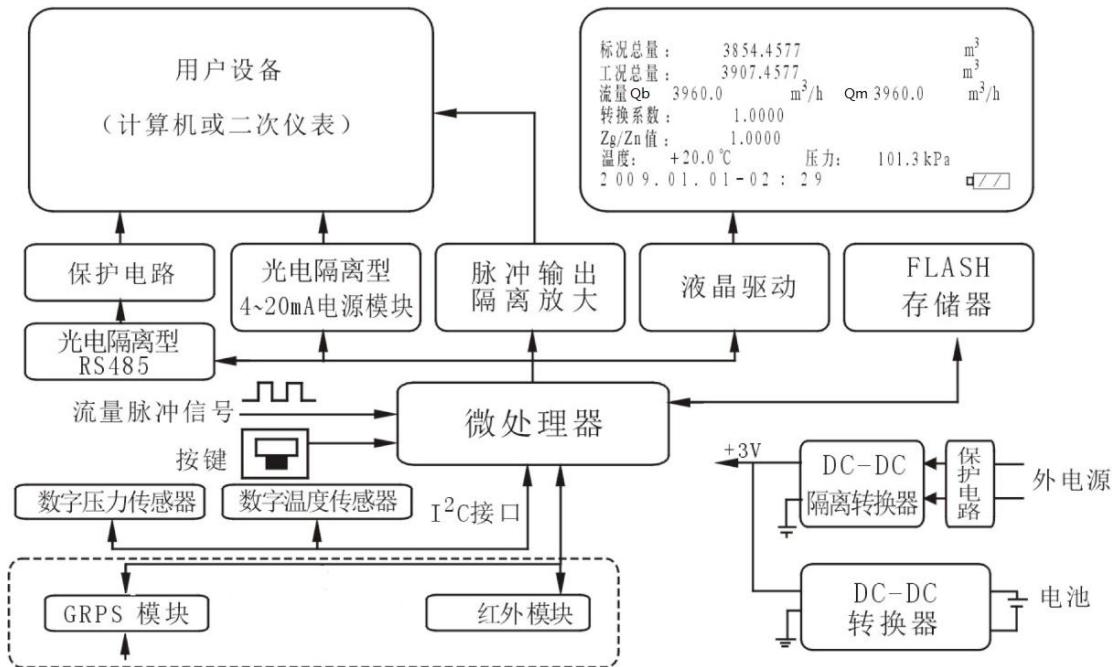


图 1 修正仪工作原理框图

用户设备（计算机或二次仪表）、保护电路、4-20mA 电源模块、光电隔离型、液晶驱动、FLASH 存储器、流量脉冲信号、微处理器、数字压力传感器、数字温度传感器、I<sup>2</sup>C 接口、DC-DC 隔离转换器、外电源、GPRS 模块、红外模块、电池等部件构成工作原理框图，各部件协同工作实现修正仪的各项功能。

## 四、主要技术参数

### (一) 性能参数

1. 准确度等级：0.5 级；
2. 综合示值误差： $\leq \pm 0.5\%$ ；
  - 温度示值误差： $\leq \pm 0.5^{\circ}\text{C}$ ；
  - 压力示值误差： $\pm 0.2\%$ ；
3. 最大工作压力  $P_{max}$ （传感器量程上限）：0.2、0.5、1.0、2.0、5.0、10.0、20.0 (MPa 绝压)；

上限压力 (MPa 绝压)	0.2	0.5	1.0	2.0	5.0	10.0	20.0
介质压力范围 (MPa 绝压)	0.08 ~ 0.2	0.1 ~ 0.5	0.2 ~ 1.0	0.4 ~ 2.0	1 ~ 5	2 ~ 10.0	4 ~ 20.0

4. 输入信号：
  - 脉冲信号：高频信号 ( $0\sim 5\text{kHz}$ , ( $V_{pp}=3\text{V}$ )) 或低频信号 (脉冲当量

$0.001\text{m}^3/\text{Imp}$ ~ $10\text{m}^3/\text{Imp}$  可设,  $V_{pp} = 3V$ ) ;

- 温度传感器和压力传感器信号: I<sup>2</sup>C 数字通信接口;

5. 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经光隔离放大输出, 高电平 $\geq 20V$ , 低电平 $\leq 1V$  ( $24V\text{d.c.}$ 供电时);
- 修正工况脉冲信号, 将工况脉冲经非线性修正后, 经光隔离放大输出, 高电平 $\geq 20V$ , 低电平 $\leq 1V$  ( $24V\text{d.c.}$ 供电时);
- 与工况或标况体积流量成正比的脉冲频率信号, 经光隔离放大输出, 高电平幅度 $\geq 20V$ , 低电平幅度 $\leq 1V$  ( $24V\text{d.c.}$ 供电时), 满量程对应频率  $2000\text{Hz}$ ;
- 定标脉冲信号, 与 IC 卡阀门控制器配套, 高电平幅度 $\geq 2.8V$ , 低电平幅度 $\leq 0.2V$ , 单位脉冲代表体积量可设定范围:  $0.01\text{m}^3/0.1\text{m}^3/1\text{m}^3/10\text{m}^3$ , 但选择该值时必须注意: 定标脉冲信号频率应 $\leq 50\text{Hz}$ ;

6. RS485 通信: 采用光电隔离 RS485 通信模块, 可直接与上位机或二次仪表联网, 波特率:  $9600\text{bps}$ , 符合 MODBUS 协议;

7. 4mA~20mA 标准电流信号: 采用光电隔离标准电流模块, 对应输出的物理量仅可选择温度、压力、工况体积流量、标况体积流量之一。当选择对应的物理量为温度时, 4mA 对应温度值 $-40^\circ\text{C}$ , 选择其它量, 4mA 对应值为 0; 20mA 对应值可设置; 制式: 两线制;

8. 控制信号输出: 关阀报警 (BC) 输出 (配 IC 卡控制器用) : 逻辑门电路输出, 正常输出低电平, 幅度 $\leq 0.2V$ ; 报警输出高电平, 幅度 $\geq 2.8V$ , 负载电阻 $\geq 100\text{k}\Omega$ 。

## (二) 环境条件

1. 环境温度:  $-25^\circ\text{C} \sim +55^\circ\text{C}$ ;
2. 相对湿度: 5%~95%;
3. 大气压力:  $70\text{kPa} \sim 106\text{kPa}$ ;
4. 温度传感器测量范围:  $-40^\circ\text{C} \sim +100^\circ\text{C}$ ;
5. 压力传感器工作温度:  $-30^\circ\text{C} \sim +80^\circ\text{C}$ , 其中温度补偿范围 $-15^\circ\text{C} \sim +65^\circ\text{C}$ ;
6. 压力传感器过压:  $\leq 1.5P_{max}$  ( $5.0\text{MPa}$  及以下规格);  $\leq 1.1P_{max}$  ( $10.0\text{MPa}$  规格) 。

注: 液晶材质在低温环境下具有特殊性, 在低温情况下可能存在液晶屏暗淡或不显示情况, 但不影响修正仪正常工作。

## (三) 介质条件

适用于天然气、煤气、空气、氮气等气体介质。

#### (四) 接口参数、接线方式

##### 1. 航空插座端子说明：

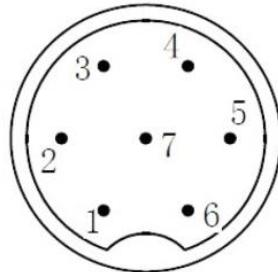


图 2 芯航空插座

- 1-B—RS485 通讯线 B, 黄色;
- 2-A—RS485 通讯线 A, 白色;
- 3-V—外电源负极, 黑色;
- 4-V+—外电源正极, 红色;
- 5-PLo—脉冲输出, 蓝色;
- 6-5V—专用 5V 外电源负极, 紫色;
- 7-5V+—专用 5V 外电源正极, 粉色;

##### 2. 其它端子：

- BC-关阀信号输出;
- 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）;
- Io-4mA~20mA 输出;
- BL/OLT-欠压报警输出或外接干性开关触点（如防护箱开盖检测开关等）;

##### 3. 内部传感器接线（引线均已接好, 请勿随意更动）：

- 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, 黑色;

TSC、PSC-传感器时钟线, 蓝色;

TDA、PDA-传感器数据线, 黄色;

PR-传感器复位线，白色；

- 高、低频信号模块：

S1-流量信号线，蓝色；

S2-干扰信号线，白色；

VCC-电源线，红色；

GND-内部地，黑色；

CALI-正反转判断，黄色（仅高频信号模块）；

#### 4. 内部电源接线（引线均已接好，请勿随意更动）：

3.6V-供电锂电池正极；

GND-供电锂电池负极；

G+-GPRS 供电锂电池正极；

G--GPRS 供电锂电池负极。

## （五）工作电源及功耗

1. 外电源：24（ $1\pm15\%$ ）Vd.c.，纹波 $\leq\pm1\%$ ，适用于4mA~20mA输出、脉冲输出、RS485等通信，功耗 $\leq2.5W$ （注意：该电源不能作为物联网通信的电源）；

2. 专用5Vd.c.电源，波纹 $\leq\pm1\%$ ，为TFC-B型物联网通信专用外电源，内部已配置安全（注意：TFC-B型修正仪物联网通信专用5Vd.c.电源，不得用其它直流电源5V电源代用，专用5Vd.c.电源不能与24Vd.c.同时使用），适用于RS485、4G Cat1或NB-IoT无线通信，不适用于脉冲输出和电流输出功能，功耗 $\leq1.5W$ ；

3. 内置电源：内置2节3.6V锂电池和1节充电电池，1节3.6V锂电池在无外电源时保证修正仪能正常计量，平均功耗 $\leq1.5mW$ ，可连续使用五年以上；另1节3.6V锂电池与充电电池在无5V专用外电源时保证4G、Cat1/NB-IoT物联网模块通信功能，日均通信10次时，约可使用三年。

## （六）物联网通信方式

当5Vd.c.供电时修正仪即进入实时通信方式（通信应不小于2min）；当无5Vd.c.供电时自动进入已设置的内置电池供电的通信方式。

## （七）防爆等级

本安型为Ex ia IIC T4 Ga；带4G、Cat1/NB-IoT模块时为Ex ib IIB T4 Gb。

## （八）防护等级

IP65。

## 五、主要功能

### (一) 输入

可接收高频或低频脉冲信号，以及温度传感器和压力传感器通过 I2C 数字通信接口传输的信号。

### (二) 输出

具备脉冲输出（多种方式可选）、4mA~20mA 标准电流信号输出、RS485 通信输出、关阀报警（BC）输出、定标脉冲输出等多种输出方式。

### (三) 报警

多种物理量参数报警输出可由用户任选其中之一，当设置了物理量（包括标况流量、工况流量、压力、温度）报警上限/下限，在超出设置量时，会记录超限情况及时刻。同时具备欠压关阀报警功能。

### (四) 数据存储

1. 采用大容量数据存储器，具备完善的运行历史数据和事件的记录与查询功能，包括 4320 条小时记录、600 条日记录、1440 条间隔记录和 1000 条启停记录，记录内容包括日期时间、温度、压力、标况流量、标况总量、工况流量、工况总量、转换系数、报警字、状态字等；
2. 参数修改事件：当与计量精度有关的参数改动时，记录改动前后数值及改动时刻。参数修改记录为 600 条。
3. 故障及报警事件当设置了物理量（包括标况流量、工况流量、压力、温度）报警上限/下限，在超出设置量时，记录超限情况及时刻，记录每组各 200 条。事件记录、温度传感器故障记录、压力传感器故障记录、上限报警记录、下限报警记录、开盖记录、电源电池故障类记录、传感器信号剪断记录记录八组，每组记录 200 条。
4. 当设置了物理量（包括标况流量、工况流量、压力、温度）报警上限/下限，在超出设置量时，记录超限情况及时刻，记录每组各 200 条。

### (五) 其他功能

1. 体积修正功能：自动检测介质温度和压力，进行温度、压力和压缩因子修正，将工况体积流量和总量转化为标况下的体积流量和总量；

2. 能量计量功能：可依据配置（RS485 或物联网方式）的高位发热量进行能量流量和能量总量的计量；
3. 无线通信功能：内嵌 4G、Cat1 或 NB-IoT 物联网模块，可实现无线数据传输，支持定时模式、间隔模式或长期在线模式通信；
4. 防盗气功能：可以检测并处理流量信号线剪断、仪表开盖、射频及磁干扰等异常状态；
5. 参数设置功能：支持多种参数设置，如脉冲输出方式、电流输出参数、报警上下限值、物联网通信参数等；
6. 显示功能：采用大屏幕点阵 LCD 显示，同时显示多种数据，具备背光功能。

## 六、选型与安装

### （一）使用要求

1. 适用场合：城市燃气、石油、化工、冶金等行业，与带脉冲信号输出的气体流量计（或传感器）配套使用；
2. 不宜选用场合：存在对铝合金有腐蚀作用的有害气体的场所。

### （二）选型

当使用在危险场所需有防爆要求的必须注明防爆具体要求。

用户如果需要对天然气流量进行压缩因子修正时，应提供以下数据，供修正仪出厂时参数输入（推荐采用 SGERG-88 方程）：

1. 采用 AGA NX-19 的方法：
  - 真实相对密度 ( $0.550 \leq Gr \leq 0.750$ ) ；
  - 天然气中二氧化碳的摩尔分数 ( $Mc \leq 15\%$ ) ；
  - 天然气中的氮气摩尔分数 ( $Mn \leq 15\%$ ) ；
2. 采用 SGERG-88 方程的方法：
  - 真实相对密度 ( $0.550 \leq Gr \leq 0.750$ ) ；
  - 氢气摩尔含量 ( $Mh \leq 10\%$ ) ；
  - 二氧化碳含量 ( $Mc \leq 20\%$ ) ；
  - 高位发热量 ( $MJ/m^3$ ) 。

### （三）产品尺寸图/尺寸表

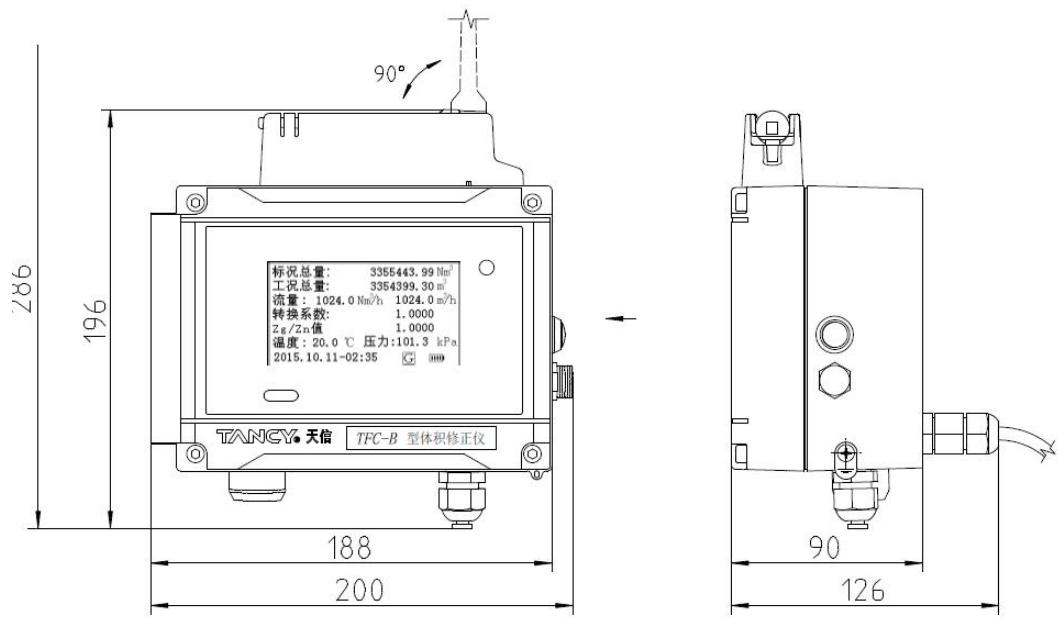


图 3 TFC-B 外型尺寸图

## (五) 产品安装方式

1. 安装现场应不存在对铝合金有腐蚀作用的有害气体；
2. 修正仪外壳设有接地端子，用户在安装、使用时须可靠接地；
3. 修正仪在室外使用时，建议安装防水罩；
4. 需要外电源时，必须按要求选用电源：当 TFC-B 型选用外电源供电实现物联网通信时，应选用配套 TSA06 型专用电源，否则将损坏仪表或造成安全问题；
5. 当修正仪安装在金属箱内（如调压箱）时，在靠近修正仪天线的金属箱内应开窗口，窗口使用非金属材料，尺寸不小于 100mm×100mm；
6. 修正仪与安全栅本安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  $0.04\mu\text{F}/\text{m}$  以内；
7. 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。

## 七、使用方法

### (一) 显示说明

1. 正常运行下的显示：标况总量、工况总量、流量、转换系数、Zg/Zn 值、温度、压力、日期时间等（能量计量版本还显示能量总量、能量流量、高位发热量），具体显示样式见下图：

标况总量:	3355443.99 m <sup>3</sup>
工况总量:	3354399.30 m <sup>3</sup>
流量 Qb	1024.0 m <sup>3</sup> /h
转换系数:	1.0000
Zg/Zn值	1.0000
温度:	20.0 °C
压力:	101.3 kPa
2015.10.11-02:35	

图 4 正常运行时修正仪显示

能量总量:	206715.1463 MJ
能量流量:	1265.1 MJ/h
高位发热量:	40.000 MJ/m <sup>3</sup>
温度:	+20.0 °C
压力:	101.3 kPa
2015.10.11-02:35	

图 5 正常运行时修正仪显示 (能量计量版本适用)

## 2. 显示特性:

- 修正仪在正常运行下，为了降低修正仪功耗，屏幕显示处于关断状态，按面板上的显示按钮，修正仪即打开显示，显示 1min 后自动关闭显示；
- 修正仪在设置状态下，屏幕一直打开显示，若 2min 内无任何按键，即退出显示状态，1min 后自动关闭显示；
- 修正仪显示屏具有背光功能，当光线不足时，会自动打开背光，直至显示关闭；

## 3. 工作状态下参数显示规则:

- 标况和工况总量最多可保留 4 位小数，小数点自动进位，整数位最多十位，溢出后自动清零；
- 标况和工况流量最多保留 2 位小数，最大值为 999999m<sup>3</sup>/h，当溢出时显示“NAN”；
- 压力示值最多可保留一位小数，最大值为 99999kPa，即 99.999MPa；

## 4. 内置电池状态说明:

- 当屏幕上的电池符号短斜线全部显示时，表示电池端电压高于 3.5V；
- 当电池符号指示为 3/4 时，表示电池电压低于 3.2V；当电池符号指示为 1/2 时，表示电池电压低于 3.0V，此时电池约可再使用 1 个月；

- 当电池符号指示为 1/4 时，表示电池端电压低于 2.8V，此时电池约仅可再使用一周，需在一周内更换电池；
  - 当电池符号仅为外框，表示电池严重不足，需立即更换电池；
  - 当电池断电重新上电时，电池符号会出现闪烁，提示电池断过电，消除此显示方法请咨询当地销售代表或公司售后服务部门；
5. 外电源提示：当屏幕上出现“”显示时，表示修正仪有外加电源，否则无外加电源；
6. 物联网模块提示：若模块选项配置为“有”状态时，屏幕上将出现提示符“”；当全空时，表示无配置物联网模块；
7. 外加干扰的提示：当受到外加磁干扰或射频干扰时，来自流量计的干扰识别信号输入到修正仪，此时流量运行于该修正仪历史最大流量，且出现流量值闪烁现象；
8. 复位键切换显示：按复位键可以循环切换显示屏，显示仪表编号、仪表系数（K 值）、仪表地址、脉冲输出方式、版本号等，1min 内无按键动作，则自动返回到正常工作状态，切换时显示界面如下：

仪 表 编 号: 111111111
仪 表 系 数: 003600.0
仪 表 地 址: 002
脉冲输出方式: 工况脉冲
版 本 号: V1.0

图 6 切换时修正仪显示界面

## (二) 按键说明

修正仪内按键包括设置 (SET) 键、移位 (SHT) 键、递增 (INC) 键、复位 (RST) 键，用于参数设置、显示切换等操作。

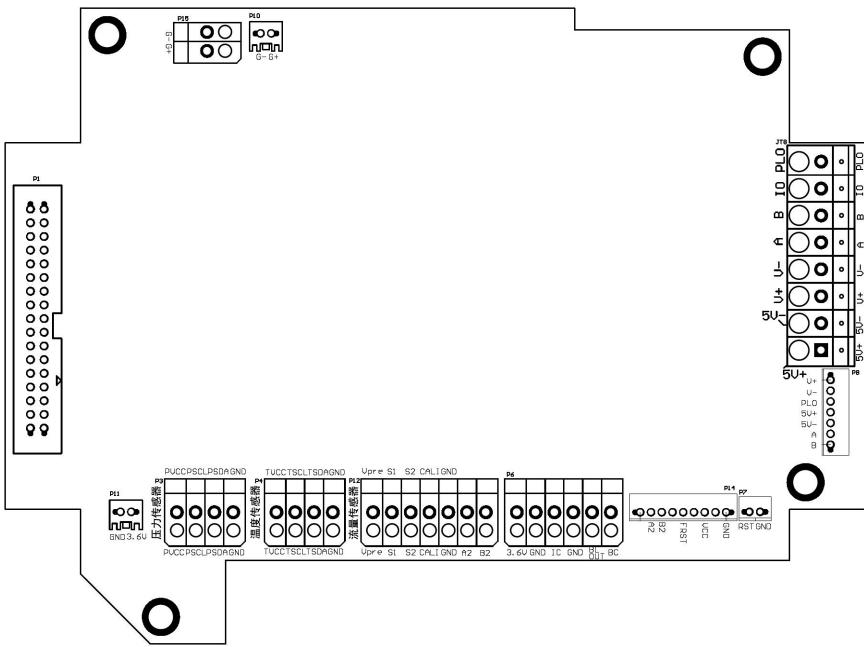


图 7 接线图

### (三) 设置说明

1. 参数设置操作：按表 1、表 2 操作，依次短按设置 (SET) 键选择欲设定的参数，然后按移位 (SHT) 键，选择欲修改的字位，该位即不停闪烁，再按递增 (INC) 键使该位为预定值，待该参数设定完后，按 SET 键进入下一行参数设置，或长按 SET 键进入下屏参数设置。在任何一屏菜单中按复位 (RST) 键，将进入参数修改确认码输入，然后输入确认码 11111，再长按 SET 键或按 RST 键即退出设定状态，进入正常工作状态，若确认码不正确可重新设置，但密码三次错误后自动退出设定状态，所设置参数无效；

2. 用户参数一的设置：

表 1

次序	操作	参数设置和显示内容	参数可选项	备注
1	先按 INC 再按 SET 键	用户参数一设置  输入用户密码：XXXXX  语 言：中 文 Language：	中文	密码输入正确后进入次序 2。
2	继续长按 SET 键	当地时间：XX年XX月XX日XXXX 仪表通信地址：XXX 温压取样周期：4 s 下限截止频率：XXX Hz	0~255 4、8、16 0~255	
3	继续长按 SET 键	测 量 介 质：天然气 擦除上电报警：否 射频检测：禁止 间隔记录周期：00 分	天然气、空气、氧气、氮气、煤气 是、否 禁止、使能 0~30 分，设置为 0，间隔记录功能 关闭，设置为 1~30 按设定时间记	若选择“天然气”，再长按设置 (SET) 键进入 4，选择其余气体进入 5。

		剪断检测：使能	录。 禁止、使能	
4	继续长按 SET 键	压缩因子修正： SGERG-88	SGERG-88、AGA NX-19、固定值	该参数仅在用户参数 2 中可修改。 继续长按 SET 键分别跳转到 6、7、8。
5	继续长按 SET 键	压缩因子修正：一般气体计算方法	一般气体计算方法、固定值	该参数仅在用户参数 2 中可修改。 若选择“固定”，再长按设置（SET）键进入 8；若选择“一般气体计算方法”：气体为空气、氧气、氮气时进入 9，为煤气时进入 10。
6	继续长按 SET 键	压缩因子修正： SGERG-88 真实相对密度：XXXXXX 氢气摩尔含量：XX.X % 二氧化碳含量：XX.X % 高位发热量：XX.XXX MJ/m <sup>3</sup>	0.5500~0.8000 0~10.0% 0~20.0% 27.95~41.93MJ/m <sup>3</sup>	继续长按 SET 键跳转到 11。
7	继续长按 SET 键	压缩因子修正： AGA NX-19 真实相对密度：XXXXXX 氮气摩尔含量：XX.X% 二氧化碳含量：XX.X % 高位发热量：XX.XXX MJ/m <sup>3</sup>	0.5500~0.7500 0~15.0% 0~15.0% 27.95~41.93MJ/m <sup>3</sup>	继续长按 SET 键跳转到 11。 仅为能量计量版本适用。
8	继续长按 SET 键	压缩因子修正： 固定值 固定 Z g / Z n：XXXXXX 高位发热量：XX.XXX MJ/m <sup>3</sup>	0.4000~1.2500 修正方式为固定值时，才显示该值，用户参数 2 中才能修改。 27.95~41.93MJ/m <sup>3</sup>	继续长按 SET 键跳转到 11。 仅为能量计量版本适用。
9	继续长按 SET 键	工况相对湿度：XXXXXX 结算相对湿度：XXXXXX		继续长按 SET 键跳转到 11。
10	继续长按 SET 键	工况相对湿度：XXXXXX 结算相对湿度：XXXXXX 工况压缩系数：XXXXXX 标准压缩系数：XXXXXX		
11	继续长按 SET 键	脉冲输出方式：工况脉冲 满度频率流量：XXXXXX m <sup>3</sup> /h 单位脉冲体积：0.01 m <sup>3</sup> OUT 接口设置：报警信号输入	工况脉冲，修正工况脉冲，2000Hz (工)、2000Hz (标)、定标脉冲 0.01、0.1、1.0、10 报警信号输入、欠压报警输出	(1) 2000Hz (工) 为输出频率与最大工况流量成正比； 2000Hz (标) 输出频率与最大工况流量成正比。 (2) 只有 2000Hz (工)、2000Hz (标) 可设置满度频率流量 (3) 只有定标脉冲可设置单位脉冲体积
12	继续长按 SET 键	电流输出方式：两线 电流输出参数：标况流量 满度值：XXXXXX m <sup>3</sup> /h 电流调整系数：XXXXXX 电流输出修正：-0.XXXX mA	两线 标况流量，工况流量，温度，压力 0.9~1.1 -0.1~0.1mA	电流输出方式固定两线式。 满度值及单位跟随电流输出参数的变化而变化。
13	继续长按 SET 键	报警物理量：标况流量 报警上限值：XXXXXX m <sup>3</sup> /h 报警下限值：XXXXXX m <sup>3</sup> /h	标况流量；工况流量；压力；温度	此项仅完成报警量上下限值的设置。 报警值及单位跟随报警物理量的变化而变化。
14	继续长按 SET 键	报警输出方式：上上限报警 上限报警物理量：标况流量 下限报警物理量：标况流量	上上限报警、欠压关阀报警 标况流量；工况流量；压力；温度； 禁止报警；压力温度工况 标况流量；工况流量；压力；温度； 禁止报警；压力温度	当输出报警选择为电池欠压时，上下限报警输出无效，此时端子仅为关阀和欠压报警。 当选择压力温度工况时，表示同时对 3 个参数进行上限判断。

15	继续长按 SET 键	修改用户密码一：XXXXX		
16	继续长按 SET 键	同第 2 次		
17	按 RST 键	确认码：XXXXX	输入确认码 11111	输入错误 3 次则放弃修改参数显示“放弃参数”并退出。
18	按 RST 键 或长 SET 键	显示“正在存储”		写入验证成功后显示“参数存储完成”。 写入验证失败后显示“参数存储失败”（内存中已改）

### 3. 用户参数二的设置：

表 2

次序	操作	参数设置和显示内容	参数可选项	备注
1	第 1 次按 SET 键	用户参数二设置 输入动态密码：XXXXXXXXXX 输入用户二密码：XXXXX		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；动态密码仅允许当日使用 2 次，超 2 次或隔日无效。 当动态密码由厂家设为禁止时，可直接输入正确的用户二密码进入参数修改； 输入动态密码前，需确认日期、时间的准确。
2	继续长按 SET 键	标况总量基数：XXXXXXXXX m3 工况总量基数：XXXXXXXXX m3 能量总量基数：XXXXXXXXX MJ 压缩因子修正：SGERG-88 固定 Zg/Zn：X.XXXX	气体为天然气时，可以选择“SGERG-88、AGA NX-19、固定值”，气体为其余气体时，可以选择“一般气体计算方法、固定值”选择固定值方式时，该值才显示	能量总量基数为能量计量版本适用。
3	继续长按 SET 键	产品类型：涡轮 口 径：15 mm  信号方式：高频 仪表系数：XXXXXX.X	涡轮、罗茨、旋进、涡街、皮膜 15、20、25、32、40、50、 80、100、150、200、250、 300、400、500、600、800、 1000 高频、低频 仪表系数、脉冲当量	(1) 旋进、涡街默认高频，不可选择。 (2) 高频时显示仪表系数，可设范围 100~999999.9 低频时显示为：脉冲当量：XX.XXX m <sup>3</sup> ，可设置范围为 0.001~10.0；
4	继续长按 SET 键	分段数：X 分段数：X—XXXXX.X m <sup>3</sup> /h 误差差：+XX.X%	1~8 -20.0%~20.0%	(1) 段数=1 时表示不分段；当段数为 2 时，流量点序号范围 1~3；段数为 8 时，流量点序号范围 1~9。设置完一点自动进入下一点。
5	继续长按 SET 键	修改用户密码二：XXXXX		
6	继续长按 SET 键	同第 2 次		
7	按 RST 键	确认码：XXXXX	输入确认码 11111	输入错误 3 次则放弃修改参数显示“放弃参数”并退出。
8	按 RST 键 或长 SET 键	显示“正在存储”		写入验证成功后显示“参数存储完成”。 写入验证失败后显示“参数存储失败”。（内存中数值已改）

### 4. 物联网组网方式和参数设置：

- 方式一：单台带物联网模块，与系统联网，可以采用定时模式、间隔模式，或长期在线模式进行通信。按设定键后再输入 55555，正确后进入以下与物联网通信有关的菜单的设置：

表 3

次序	操作	参数设置和显示内容	参数可选项	备注
1	第 1 次按 SET 键	用户参数二设置 输入动态密码：XXXXXXXXXX 输入用户密码二：XXXXXX		输入 55555 后进入次序 2。
2	继续按长 SET 键	GPRS 模块：有		
3	继续按长 SET 键	是否长期在线：否 是否主动上传：否 是否重复发送：否 电池模式间隔时间：0120 分	是、否 时间不少于 120 分， 仅用于 TFC-B	继续长按 SET 键跳转到 4；
4	继续按长 SET 键	是否主机：否 定时模式：定时	定时、间隔	设置为定时模式时跳转到次序 5； 设置为间隔模式时跳转到次序 6；
5	继续按长 SET 键	传输模式：GPRS 日次数：X 次 定时时间：X—XX:XX 当地时间：XX 年 XX 月 XX 日 XX:XX	物联网 0~10	(1) 当地时间与主菜单中设置值一致，可在此处修改； (2) 继续长按 SET 键设置短信跳转到次序 7，设置 GPRS 跳转至次序 8。
6	继续按长 SET 键	传输模式：GPRS 间隔时间：XXXX 分 首次时间：XX:XX 当地时间：XX 年 XX 月 XX 日 XX:XX	物联网	(1) 首次时间每天第一次连接时间，以后自动按间隔时间处理。 间隔大于一天则每天按首次时间连接。 (2) 当地时间与主菜单中设置值一致，可在此处修改。 (4) 继续长按 SET 键设置短信跳转到次序 7，设置 GPRS 跳转至次序 8。
7	继续按长 SET 键	GPRS 连接时间：XX:XX		GPRS 连接时间是指在 GSM 模式下，到达此时间后会以 GPRS 的方式连接。
8	继续按长 SET 键	同 2		
9	按 RST 键	确认码：XXXXXX	输入确认码 11111	输入错误 3 次则放弃修改参数显示“放弃参数”并退出。
10	按 RST 键 或长按 SET 键	显示“正在存储”		写入验证成功后显示“参数存储完成”。 写入验证失败后显示“参数存储失败”。

- 方式二：一台主流量计带物联网模块，与系统联网，同时以 RS485 方式与多台从流量计联网，将主流量计和从流量计的运行数据传输给系统。按设定键后再输入 55555，正确后进入以下与物联网通信有关的菜单的设置：

表 4

次序	操作	参数设置和显示内容	参数可选项	备注
1	第 1 次按 SET 键	用户参数二设置 输入动态密码：XXXXXXXXXX 输入用户密码二：XXXXXX		输入 55555 后进入次序 2。
2	继续按长 SET 键	GPRS 模块：有		
3	继续按长 SET 键	是否长期在线：否	是、否	继续长按 SET 键跳转到次序 4；

		是否主动上传: 否 是否重复发送: 否 电池模式间隔时间: 0120 分	时间不少于 120 分, 仅用于 TFC-B	
4	继续按长 SET 键	是否主机: 是 定时模式: 定时	定时、间隔	
5	继续按长 SET 键	联网方式: RS485	RS485	
6	继续按长 SET 键	从机台数: XX	1~10	设置为间隔模式时跳转到次序 8。
7	继续按长 SET 键	传输模式: GPRS 从机地址: XX——XXX 日 次 数: X 次 定时时间: X——XX:XX 当地时间: XX 年 XX 月 XX 日 XX:XX	物联网 0~10	(1) 从机地址序号不超过设定的从机台数; (2) 定时时间序号不超过设定的日次数; (3) 当地时间与主菜单中设置值一致, 可在此处修改; (4) 继续长按 SET 键设置短信跳转到次序 9, 设置 GPRS 跳转至次序 10。
8	继续按长 SET 键	传输模式: GPRS 从机地址: XX——XXX 间隔时间: XXXX 次 首次时间: XX:XX 当地时间: XX 年 XX 月 XX 日 XX:XX	物联网	(1) 从机地址序号不超过设定的从机台数; (2) 首次时间为每天第一次连接时间, 以后自动按间隔时间处理。 (3) 当地时间与主菜单中设置值一致, 可在此处修改; (4) 继续长按 SET 键设置短信跳转到次序 9, 设置 GPRS 跳转至次序 10。
9	继续按长 SET 键	GPRS 连接时间: XX:XX		GPRS 连接时间是指在 GSM 模式下, 到达此时间后会以 GPRS 的方式连接。
10	继续按长 SET 键	同 2		
11	按 RST 键	确认码: XXXXX	输入确认码 11111	输入错误 3 次则放弃修改参数显示“放弃参数”并退出。
12	按 RST 键 或长按 SET 键	显示“正在存储”		写入验证成功后显示“参数存储完成”。 写入验证失败后显示“参数存储失败”。

- 从流量计通信参数设置:

表 5

次序	操作	参数设置和显示内容	参数可选项	备注
1	第 1 次按 SET 键	用户参数二设置 输入用户密码二: XXXXX		输入 55555 后进入次序 2。
2	继续按长 SET 键	GPRS 模块: 无		
3	继续按长 SET 键	从机地址: XXX 当地时间: XX 年 XX 月 XX 日 XX:XX		当地时间与主菜单中设置值一致, 可在此处修改。
4	继续按长 SET 键	同 2		
5	按 RST 键	确认码: XXXXX	输入确认码 11111	输入错误 3 次则放弃修改参数显示“放弃参数”并退出。
6	按 RST 键 或长按 SET 键	显示“正在存储”		写入验证成功后显示“参数存储完成”。 写入验证失败后显示“参数存储失败”。

## (四) 系统接线说明

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)

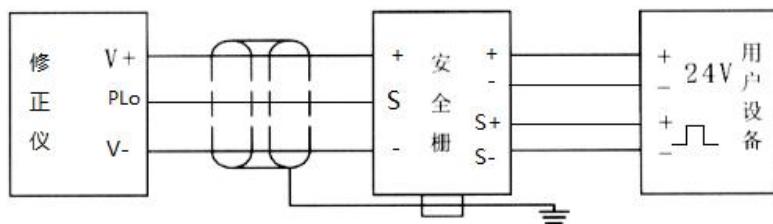


图 8 脉冲信号输出 (安全栅可选 GS8052)

TFC-B 与 TSA06 专用电源的连接



图 9 TSA06 专用电源接线

定标脉冲信号 (与 IC 卡控制器连接)

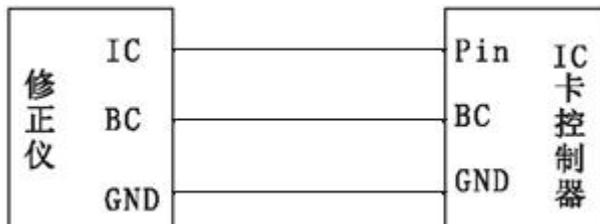


图 10 定标脉冲信号输出接线

RS485 通信方式

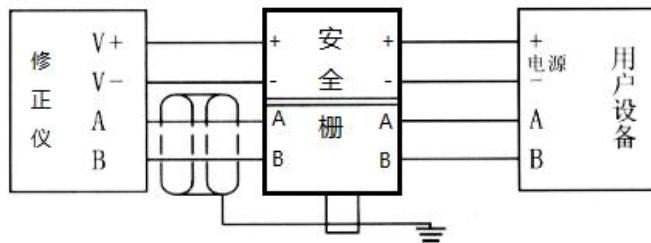


图 11 RS485 通信接线 (安全栅可选 GS8093)  
二线制 4mA ~ 20mA 输出

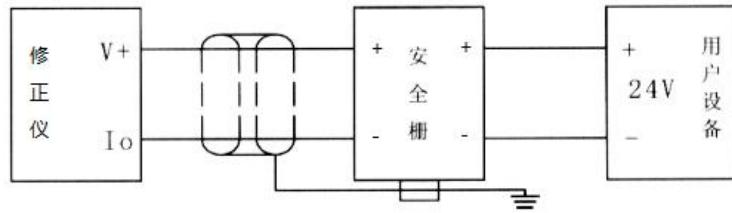


图 12 两线制 4mA ~ 20mA 输出本安型 (安全栅可选 GS8047)

#### 4mA ~ 20mA 电流输出使用说明

4mA ~ 20mA 电流输出电路电压与回路最大电阻关系：

$$RL(max) = (VS-13)V/20mA$$

若 VS=24V, 则  $RL (max) = (24-13)V/20mA = 550\Omega$

电源电压与回路电阻关系示于图 13。回路电阻应在工作区内选择。

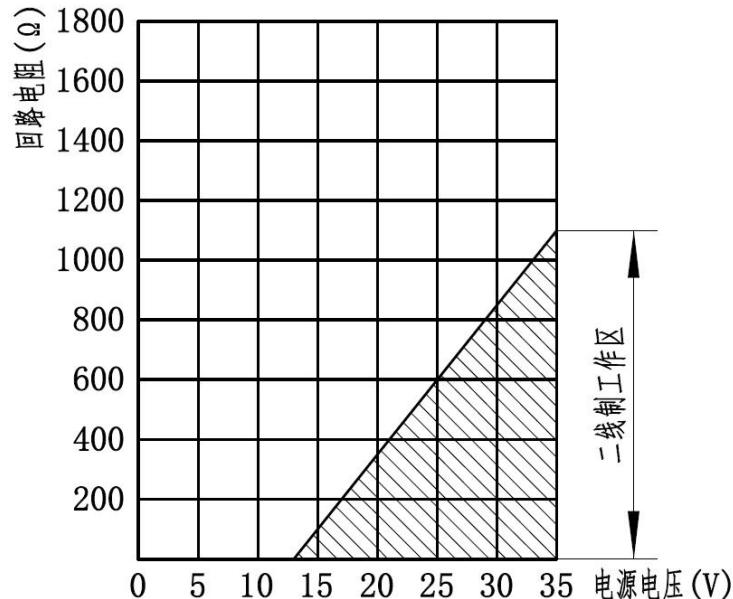


图 13 电源电压与回路电阻关系图

## 八、使用注意事项

1. 修正仪使用的电池为专用锂电池，更换时需联系本单位销售代表或售后支持人员，不得随意更换其它电池，否则在危险气体场所可能有爆炸的危险！
2. 当修正仪长期未接 5Vd.c. 外电源后，首次通电，屏幕上的“！”标记会在 5 小时内显示，此属正常现象，不影响产品正常使用。
3. 当 TFC-B 型选用外电源供电实现物联网通信时，应选用配套 TSA06 型专用电源，否则将损坏仪表或造成安全问题！
4. 当修正仪有外电源或外接信号输出电缆时，必须接地良好，否则可能导致计量不

准或功能失效，甚至损坏。

5. 应根据实际工作的压力正确选择上限压力，要求修正仪工作压力范围为 $20\%P_{max} \sim P_{max}$ ，上限压力过大将影响测量精度，过小将损坏压力传感器。
6. 修正仪运行时不允许打开后盖，或更动内部有关参数，否则将影响仪表的正常运行。
7. 若输出信号为 4mA~20mA 电流信号时，为提高精确度，用户使用时应根据实际的最大标准体积流量值设定 20mA 对应之数值（见表 1）。
8. 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。
9. 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。
10. 修正仪与安全栅本安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 $\geq 0.5mm^2$ ，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 $0.04\mu F/m$  以内。
11. 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。
12. 用户不得自行随意更换产品的电气元件。
13. 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。
14. 修正仪的安装、使用和维护应同时遵守产品使用说明书、GB3836.13《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》、GB3836.15《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 GB50257《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》。
15. 当修正仪安装在金属箱内（如调压箱）时，在靠近修正仪天线的金属箱内应开窗口，窗口使用非金属材料，尺寸不小于 100mm×100mm。
16. 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。

## 九、故障排除与服务

### （一）硬件故障排除

故障现象	可能原因	排除方法
液晶屏暗淡或不显示	低温环境影响；电池电量	低温环境下属正常现象，

	不足；外电源未接好	不影响工作；检查电池状态，及时更换；检查外电源接线是否正确、牢固
计量不准	压力、温度传感器故障；参数设置错误；接线不良；未可靠接地	检查传感器是否正常，必要时校准或更换；核对参数设置是否正确；检查接线是否牢固、正确；确保设备可靠接地
通信故障	物联网模块未配置或故障；通信参数设置错误；电源问题；信号干扰	检查模块配置是否正常；核对通信参数设置；检查电源是否符合要求；排除电磁干扰，检查电缆布线
报警功能失效	报警参数设置错误；传感器故障；接线问题	重新设置报警参数；检查传感器；检查报警输出接线

## 十、包装、运输及贮存

### (一) 包装

流量计应装在有防碰撞、防震动的衬垫（材料）的包装箱内，不允许在箱内自由移动。

### (二) 运输

装卸、搬运时应小心轻放，运输应符合 JB/T9329《仪器仪表运输、运输贮存基本环境条件及试验方法》的要求。

### (三) 贮存

#### 1. 贮存环境条件要求：

- 防雨防潮；
- 不受机械振动冲击；
- 温度范围-20℃~+50℃；
- 相对湿度不大于 80%；

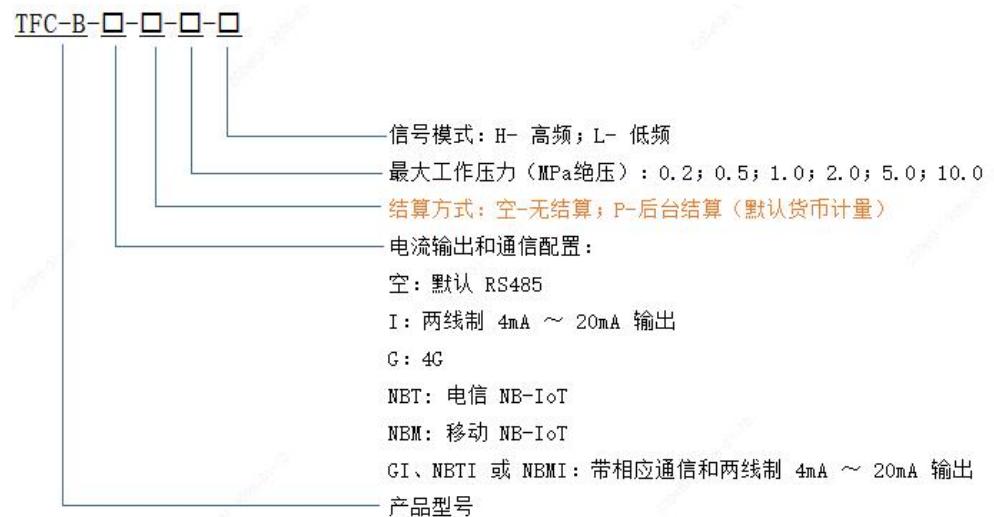
- 环境不含腐蚀性气体；
2. 贮存应符合 JB/T9329《仪器仪表运输、运输贮存基本环境条件及试验方法》的要求。

## 十一、开箱及检查

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，检查仪表及配件的完整性；
2. 随机文件：
  - 产品合格证；
  - 检定证书；
  - 使用说明书；
  - 装箱单；
  - 用户跟踪卡。

## 十二、订货须知

1. 用户订购修正仪时应写明所要求防爆模式、输出功能配置和上限压力，按照规定格式正确填写订货单；
2. 当使用在危险场所有防爆要求的必须注明防爆具体要求；
3. 用户如果需要对天然气流量进行压缩因子修正时，应提供相应数据，供修正仪出厂时参数输入（推荐采用 SGERG-88 方程）。



# 用户第一

# 信誉至上

天信仪表集团有限公司

地址：浙江省温州市苍南县工业园区花莲路 198 号

邮编：325800

销售热线：0577-68856655

售后热线：400-926-9922

网址：[www.tancy.com](http://www.tancy.com)

本公司保留对说明书的修改权利。