



## TDS 型旋进旋涡气体流量计

### 使用说明书

PA 2026F211-33

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

# CONTENT

# 目录

|                         |    |
|-------------------------|----|
| 一、概述                    | 1  |
| 二、主要特点                  | 1  |
| 三、结构与工作原理               | 1  |
| 四、主要技术参数与功能             | 3  |
| 五、选型与安装                 | 5  |
| 六、使用方法                  | 11 |
| 八、防爆产品安装使用要求            | 21 |
| 九、维护和故障排除               | 22 |
| 十、运输、贮存                 | 23 |
| 十一、开箱及检查                | 23 |
| 十二、订货须知                 | 23 |
| 附录一 天然气真实相对密度 $G_r$ 的确定 | 25 |
| 附录二 天然气物理性质表            | 26 |

## 一、概述

TDS 型旋进旋涡气体流量计集旋进旋涡流量传感器、体积修正仪于一体，可同时检测显示气体的温度、压力、工况和标况流量及总量，可依据配置的高位发热量进行能量流量和能量总量的计量。该产品采用了差动式双压电传感器、数字压力和温度传感器等技术。该产品具有准确度高、稳定性好、抗干扰能力强、无旋转可动部件、维护简单方便等特点，是石油、化工、电力、冶金等工业用气计量与检测的理想仪表。

本产品执行 JJG 1121《旋进旋涡流量计检定规程》、GB/T 36241《气体旋进旋涡流量计》和 Q/TX 12《旋进旋涡气体流量计》企业标准。

## 二、主要特点

- 可检测介质的温度与压力并进行自动补偿和压缩因子自动修正，直接检测气体的标准体积流量和标准体积总量。
- 无机械转动部件，不易腐蚀，可靠度高、稳定性好，长期工作无须维护。
- 采用独特的双压电传感器技术和电路处理技术，有效地抑制因压力波动和管道振动对仪表带来的影响，使计量更为准确可靠。
- 具备多种补偿方式可供用户选择：温度和压力自动检测补偿、压力自动检测温度设定补偿、温度自动检测压力设定补偿、温度和压力均为设定补偿。
- 采用新型微处理器与高性能的集成芯片，运算精度高，整机功能强大，性能优越。
- 采用先进的微功耗高新技术，整机功耗低。既能用内电池长期供电运行，又可由外电源供电运行。
- 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。
- 多种脉冲信号输出方式可设定选择，定标脉冲代表的体积量也可由用户设定，操作方便。
- 可配置两线制 4mA ~ 20mA 标准电流信号输出和 HART 协议功能。
- 具备多种历史数据的存贮与查询功能。
- 多物理量参数报警输出，可由用户任选其中之一。
- 采用 RS485 接口与上位机联网，每台上位机可带 32 台流量计，且只须两根通讯线，安装费用低；采用 RS485 接口与数据采集器配套，可通过电话网络或宽带网络构成自动读表与管理系统，自动化程度高，且便于用户集中管理。
- 流量计表头可 180°旋转，安装使用简单方便。
- 可依据配置（RS485 方式）的高位发热量进行能量流量和能量总量的计量。

## 三、结构与工作原理

### 3.1 流量计结构

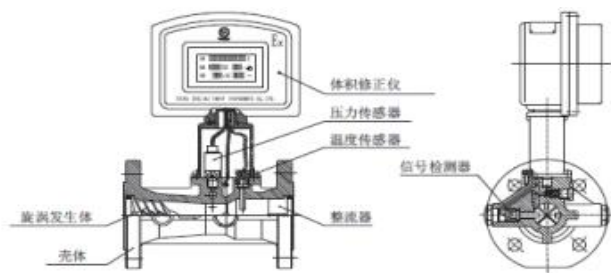


图 1-1 流量计结构原理图（传感器内置）

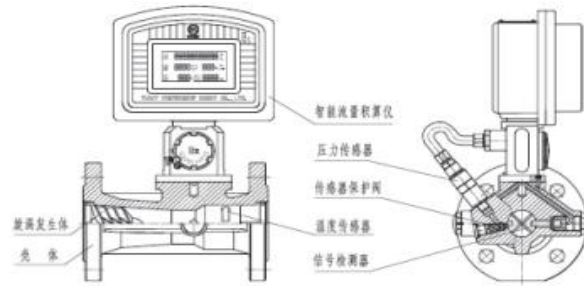


图 1-2 流量计结构原理图 (传感器外置)

### 3.2 工作原理

当沿着轴向流动的流体进入流量传感器入口时,螺旋形叶片强迫流体进行旋转运动,于是在旋涡发生体中心产生旋涡流,旋涡流在文丘利管中旋进,到达收缩段突然节流使旋涡流加速,当旋涡流进入扩散段后,因回流作用强迫进行旋进式二次旋转。此时旋涡流的旋转频率与介质流速成正比,并为线性。两个压电传感器检测的微弱电荷信号同时经前置放大器差动放大、滤波、整形后变成两路频率与流速成正比的脉冲信号,积算仪中的处理电路对两路的脉冲信号进行相位比较和判别,剔除干扰信号,而对正常的流量信号进行计数处理。

### 3.3 体积修正仪工作原理

流量积算仪由温度和压力检测通道、流量传感器通道以及微处理单元组成,并配有外输接口,输出各种信号。流量计中的微处理器按照气态方程进行温压补偿,并自动进行压缩因子修正,气态方程如下:

$$Q_n = Z_n / Z_g \cdot P_g / P_n \cdot T_n / T_g \cdot Q_g$$

式中:

$Q_n$ —标况下的体积流量 ( $m^3/h$ )

$Q_g$ —未经修正的体积流量 ( $m^3/h$ )

$Z_n$ —标况下的压缩系数

$Z_g$ —工况下的压缩系数

$P_g$ —工况下的介质压力 (kPa, 绝压)

$P_n$ —标准大气压 (101.325kPa)

$T_n$ —标况下的绝对温度 (293.15K)

$T_g$ —介质的绝对温度 ( $273.15+t$ )K

$t$ —被测介质摄氏温度 ( $^{\circ}C$ )

注: 对于天然气  $Z_n/Z_g = (F_z)^2$ ,  $F_z$  称为超压缩因子, 按 AGA.NX-19 公式或 SGERG-88(GB/T17747.3) 方程进行计算。

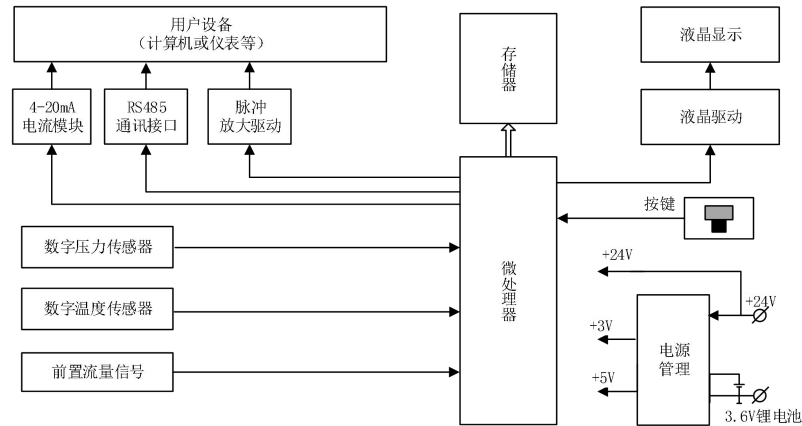


图 2 体积修正仪原理框图

四、主要技术参数与功能

4.1 流量计规格、基本参数和性能指标

表 1

| 型号规格     | 公称通径<br>DN | 流量范围<br>(m³/h) | 压力等级<br>(MPa) | 准确度等级          | q <sub>max</sub><br>压力损失 (kPa) | 壳体材料                                              |
|----------|------------|----------------|---------------|----------------|--------------------------------|---------------------------------------------------|
| TDS-20B  | 20         | 1.2 ~ 15       | ≤ 16.0        | 1.0<br><br>1.5 | 3.30                           | ≤ 2.5 MPa 铝合金;<br>≥ 4.0 MPa(包<br>含 2.0MPa)<br>不锈钢 |
| TDS-25B  | 25         | 2.5 ~ 30       | ≤ 16.0        |                | 2.10                           |                                                   |
| TDS-32B  | 32         | 4.5 ~ 60       | ≤ 16.0        |                | 2.90                           |                                                   |
| TDS-50B  | 50         | 10 ~ 150       | ≤ 16.0        |                | 3.90                           |                                                   |
| TDS-50D  | 50         | 6 ~ 75         | ≤ 6.3         |                | 4.20                           | 1.6 MPa 铝合金;<br>≥ 2.0MPa<br>不锈钢                   |
| TDS-50DE | 50         | 2.5 ~ 40       | ≤ 6.3         |                | 11.0                           |                                                   |
| TDS-80B  | 80         | 28 ~ 400       | ≤ 16.0        |                | 3.70                           |                                                   |
| TDS-80D  | 80         | 18 ~ 200       | ≤ 6.3         |                | 5.40                           |                                                   |
| TDS-100B | 100        | 50 ~ 800       | ≤ 16.0        |                | 5.90                           |                                                   |
| TDS-100D | 100        | 40 ~ 600       | ≤ 4.0         |                | 3.80                           |                                                   |
| TDS-150B | 150        | 150 ~ 2250     | ≤ 6.3         |                | 11.0                           |                                                   |
| TDS-150D | 150        | 100 ~ 1200     | ≤ 4.0         |                | 7.60                           |                                                   |
| TDS-200B | 200        | 360 ~ 3600     | ≤ 6.3         |                | 16.0                           |                                                   |

- 注：
- 1. 压力损失为常压下用干空气（密度约为 1.2kg/m³）所测的值。
  - 2. 公称压力≤16.0MPa 表示包括 1.6；2.0(CLASS150)；2.5；4.0；5.0(CLASS300)；6.3；10；11.0(CLASS600)；16.0。
  - 3. 公称压力≤6.3MPa 表示包括 1.6；2.0(CLASS150)；2.5；4.0；5.0(CLASS300)；6.3。
  - 4. 公称压力≤4.0MPa 表示包括 1.6；2.0(CLASS150)；2.5；4.0。
  - 5. 不锈钢材质在 80℃/50℃下最大工作压力见下表。

表 2

| 标准法兰不同材料公称压力下的最大工作压力 MPa (80℃ ) |      |      |      |      |       |       |          |          |          |          |
|---------------------------------|------|------|------|------|-------|-------|----------|----------|----------|----------|
| 压力等级                            | PN16 | PN25 | PN40 | PN63 | PN100 | PN160 | class150 | class300 | class600 | class900 |
| 304/CF8                         | 1.25 | 1.97 | 3.23 | 5.09 | 8.06  | 12.9  | 1.65     | 4.38     | 8.73     | 13.1     |
| 316                             | 1.32 | 2.06 | 3.3  | 5.2  | 8.25  | 13.2  | 1.7      | 4.46     | 8.92     | 13.4     |
| 标准法兰不同材料公称压力下的最大工作压力 MPa (50℃ ) |      |      |      |      |       |       |          |          |          |          |

| 压力等级    | PN16 | PN25 | PN40 | PN63 | PN100 | PN160 | class150 | class300 | class600 | class900 |
|---------|------|------|------|------|-------|-------|----------|----------|----------|----------|
| 304/CF8 | 1.42 | 2.21 | 3.54 | 5.58 | 8.86  | 14.17 | 1.83     | 4.78     | 9.56     | 14.35    |
| 316     | 1.43 | 2.23 | 3.56 | 5.61 | 8.91  | 14.25 | 1.84     | 4.81     | 9.62     | 14.43    |

## 4.2 标准状态条件

$P=101.325\text{kPa}$ ;  $T=293.15\text{K}$ 。

## 4.3 流量计典型误差曲线

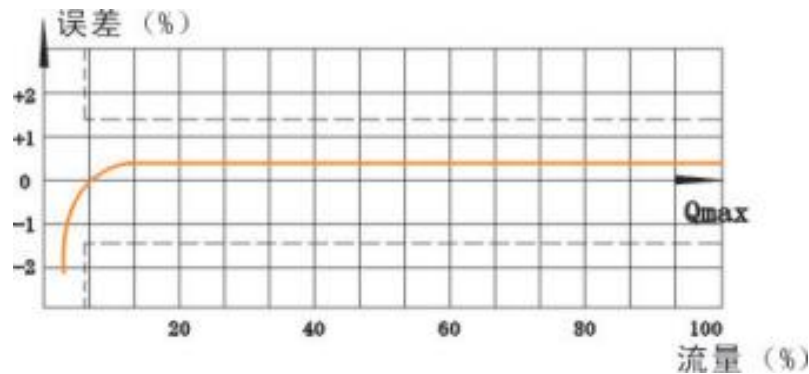


图 3 典型误差曲线图

## 4.4 使用条件

- a. 环境温度：-30℃~+60℃
- b. 介质温度：-20℃~+80℃
- c. 相对湿度：5% ~ 95%
- d. 大气压力：70kPa ~ 106kPa

## 4.5 电气性能指标

### 4.5.1 工作电源

- a. 外电源：+24 (1±10%) Vd.c., 纹波 $\leq\pm 5\%$ , 适用于 4mA ~ 20mA 输出、脉冲输出、RS485 等;  
+5 (1±10%) Vd.c., 纹波 $\leq\pm 5\%$ , 仅适用于 RS485。
- b. 内电源：1 组 3.6V 锂电池(ER34615), 平均功耗 $\leq 1\text{mW}$ , 正常使用可连续使用五年以上。

**注意：仅允许使用由天信仪表集团有限公司供应的电池组件进行更换！**

### 4.5.2 整机功耗

- a. 外电源：< 1W。
- b. 内电源：平均功耗 $\leq 1\text{mW}$ , 可连续使用五年以上。

### 4.5.3 脉冲输出方式（由设定选择以下之一）

- a. 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耦隔离放大输出, 高电平 $\geq 20V$ , 低电平 $\leq 1V$  (24Vd.c.供电时)。
- b. 修正工况脉冲信号, 将工况脉冲经非线性修正后, 经光耦隔离放大输出, 高电平 $\geq 20V$ , 低电平 $\leq 1V$  (24Vd.c.供电时)。
- c. 与工况或标况体积流量成正比的脉冲频率信号, 经光耦隔离放大输出, 高电平幅度 $\geq 20V$ , 低电平幅度 $\leq 1V$  (24Vd.c.供电时)。满量程对应频率 2000Hz。
- d. 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:  $0.01m^3 \sim 11m^3$ 。可配置关闭。但选择该值时定标脉冲信号频率应 $\leq 1Hz$ 。

#### 4.5.4 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,远传显示介质的温度、压力和经温度、压力修正后的标准体积流量和总量以及标况体积流量和总量,波特率: 9600bps, 符合 MODBUS 协议。

#### 4.5.5 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 $-40^{\circ}C$ , 选择其它量, 4mA 对应值为 0; 20mA 对应值可设置; 制式: 两线制。流量计可根据要求选配 HART 协议功能模块。

#### 4.5.6 控制信号输出

- a. 下限报警信号 (LP): 光电隔离集电极 (OC) 输出, 正常状态 OC 门截止, 报警状态 OC 门导通, 最大负载电流 50mA, 工作电压 $+12Vd.c. \sim +24Vd.c.$ 。
- b. 上限报警信号 (UP): 光电隔离集电极 (OC) 输出, 正常状态 OC 门截止, 报警状态 OC 门导通, 最大负载电流 50mA, 工作电压 $+12Vd.c. \sim +24Vd.c.$ 。
- c. 关阀报警输出 (BC, IC 卡控制器用): 逻辑门电路输出, 输出低电平, 幅度 $\leq 0.2V$ ; 输出高电平, 幅度 $\geq 2.8V$ , 负载电阻 $\geq 100k\Omega$ ; 报警输出高低电平可配置, 默认低电平报警。
- d. 电池欠压报警输出 (BL, IC 卡控制器用): 逻辑门电路输出, 输出低电平, 幅度 $\leq 0.2V$ ; 输出高电平, 幅度 $\geq 2.8V$ , 负载电阻 $\geq 100k\Omega$ ; 报警输出高低电平可配置, 默认低电平报警。

### 4.6 历史数据记录功能

#### 4.6.1 运行数据记录功能

4320 条小时记录、600 条日记录、120 条月记录、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、能量总量、能量流量、高位发热量、报警字、状态字等。

#### 4.6.2 事件记录功能

- a. 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。
- b. 故障及报警事件记录: 分干扰事件记录、温度传感器故障记录、压力传感器故障记录、上限报警记录 (压力、温度、工况流量)、下限报警记录 (压力、温度)、电源电池故障类记录、传感器信号剪断记录记录, 每组记录 200 条。

### 4.7 防爆标志: Ex db IIB T4 Gb

### 4.8 防护等级: IP 65

## 五、选型与安装

# 5.1 流量计选型

用户应根据管线输气量和介质可能达到的温度和压力范围，估算出管线的最高和最低体积流量，正确选择流量计规格。当两种口径流量计均能覆盖最低和最高体积流量时，在压损允许下，应尽量选小口径。

选型计算公式如下：

$$Q_g = Z_g / Z_n \cdot P_n / P_g \cdot T_g / T_n \cdot Q_n = 101.325 / P_g \cdot (1 / Z_n / Z_g) \cdot (T_g / 293.15) \cdot Q_n$$

式中：

$T_g$ 、 $P_g$ 、 $P_a$  含义同上， $Q_g$  为体积流量， $Q_n$  为标况体积流量， $Z_n/Z_g$  数值列于表 3。因计算步长较大，表内数据仅供参考，表中数据按天然气真实相对密度  $Gr=0.600$ ，氮气和二氧化碳摩尔分数均为 0.00 计算。当介质压力低于 0.1MPa，均可按  $Z_n/Z_g=1.00$  估算。

表 3

| $Z_n/Z_g$ 温度℃<br>绝压 MPa | -20    | -15    | -10    | -5     | 0      | 5      | 10     | 15     | 20     | 25     |
|-------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 0.10                    | 1.0000 | 1.0000 | 1.0000 | 1.0000 | 1.0000 | 1.0000 | 1.0000 | 1.0000 | 1.0000 | 1.0000 |
| 0.20                    | 1.0034 | 1.0032 | 1.0030 | 1.0029 | 1.0027 | 1.0025 | 1.0024 | 1.0023 | 1.0021 | 1.0020 |
| 0.30                    | 1.0069 | 1.0065 | 1.0061 | 1.0058 | 1.0055 | 1.0051 | 1.0048 | 1.0046 | 1.0043 | 1.0041 |
| 0.40                    | 1.0104 | 1.0098 | 1.0093 | 1.0087 | 1.0082 | 1.0078 | 1.0073 | 1.0069 | 1.0065 | 1.0061 |
| 0.50                    | 1.0140 | 1.0132 | 1.0124 | 1.0117 | 1.0110 | 1.0104 | 1.0098 | 1.0092 | 1.0087 | 1.0082 |
| 1.00                    | 1.0325 | 1.0305 | 1.0286 | 1.0269 | 1.0253 | 1.0238 | 1.0223 | 1.0210 | 1.0198 | 1.0186 |
| 1.50                    | 1.0518 | 1.0485 | 1.0455 | 1.0426 | 1.0400 | 1.0375 | 1.0352 | 1.0331 | 1.0311 | 1.0293 |
| 2.00                    | 1.0722 | 1.0674 | 1.0630 | 1.0589 | 1.0551 | 1.0516 | 1.0484 | 1.0454 | 1.0426 | 1.0400 |
| 2.50                    | 1.0936 | 1.0872 | 1.0812 | 1.0758 | 1.0708 | 1.0661 | 1.0619 | 1.0580 | 1.0543 | 1.0510 |
| 3.00                    | 1.1162 | 1.1078 | 1.1002 | 1.0933 | 1.0869 | 1.0810 | 1.0757 | 1.0707 | 1.0662 | 1.0620 |
| 3.50                    | 1.1400 | 1.1295 | 1.1200 | 1.1113 | 1.1035 | 1.0963 | 1.0897 | 1.0837 | 1.0782 | 1.0732 |
| 4.00                    | 1.1651 | 1.1521 | 1.1405 | 1.1300 | 1.1205 | 1.1119 | 1.1041 | 1.0969 | 1.0904 | 1.0844 |
| 4.50                    | 1.1915 | 1.1758 | 1.1618 | 1.1493 | 1.1380 | 1.1278 | 1.1186 | 1.1103 | 1.1027 | 1.0957 |
| 5.00                    | 1.2194 | 1.2005 | 1.1839 | 1.1691 | 1.1559 | 1.1441 | 1.1334 | 1.1238 | 1.1150 | 1.1071 |
| 5.50                    | 1.2486 | 1.2262 | 1.2067 | 1.1895 | 1.1742 | 1.1606 | 1.1484 | 1.1374 | 1.1274 | 1.1185 |
| 6.00                    | 1.2793 | 1.2530 | 1.2302 | 1.2104 | 1.1928 | 1.1773 | 1.1634 | 1.1510 | 1.1399 | 1.1298 |
| 6.50                    | 1.3113 | 1.2806 | 1.2544 | 1.2316 | 1.2117 | 1.1942 | 1.1786 | 1.1647 | 1.1522 | 1.1411 |
| 7.00                    | 1.3444 | 1.3091 | 1.2790 | 1.2532 | 1.2308 | 1.2111 | 1.1937 | 1.1783 | 1.1645 | 1.1522 |
| 7.50                    | 1.3785 | 1.3381 | 1.3040 | 1.2750 | 1.2499 | 1.2280 | 1.2088 | 1.1918 | 1.1767 | 1.1632 |
| 8.00                    | 1.4131 | 1.3673 | 1.3291 | 1.2967 | 1.2689 | 1.2448 | 1.2237 | 1.2051 | 1.1886 | 1.1740 |

| $Z_n/Z_g$ 温度℃<br>绝压 MPa | 30 | 35 | 40 | 45 | 50 | 55 | 60 | 65 | 70 | 75 |
|-------------------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
|                         |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |

|      |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
|------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 0.10 | 1.0000 | 1.0000 | 1.0000 | 1.0000 | 1.0000 | 1.0000 | 1.0000 | 1.0000 | 1.0000 | 1.0000 |
| 0.20 | 1.0019 | 1.0018 | 1.0017 | 1.0016 | 1.0015 | 1.0014 | 1.0013 | 1.0012 | 1.0012 | 1.0011 |
| 0.30 | 1.0038 | 1.0036 | 1.0034 | 1.0032 | 1.0030 | 1.0029 | 1.0027 | 1.0025 | 1.0024 | 1.0023 |
| 0.40 | 1.0058 | 1.0054 | 1.0051 | 1.0048 | 1.0046 | 1.0043 | 1.0041 | 1.0038 | 1.0036 | 1.0034 |
| 0.50 | 1.0077 | 1.0073 | 1.0069 | 1.0065 | 1.0061 | 1.0058 | 1.0055 | 1.0052 | 1.0049 | 1.0046 |
| 1.00 | 1.0176 | 1.0166 | 1.0156 | 1.0147 | 1.0139 | 1.0131 | 1.0124 | 1.0117 | 1.0110 | 1.0104 |
| 1.50 | 1.0275 | 1.0259 | 1.0244 | 1.0230 | 1.0217 | 1.0204 | 1.0193 | 1.0182 | 1.0171 | 1.0162 |
| 2.00 | 1.0376 | 1.0354 | 1.0333 | 1.0313 | 1.0295 | 1.0277 | 1.0261 | 1.0246 | 1.0232 | 1.0218 |
| 2.50 | 1.0478 | 1.0449 | 1.0422 | 1.0396 | 1.0372 | 1.0350 | 1.0329 | 1.0310 | 1.0292 | 1.0274 |
| 3.00 | 1.0581 | 1.0545 | 1.0511 | 1.0480 | 1.0450 | 1.0423 | 1.0397 | 1.0373 | 1.0351 | 1.0330 |
| 3.50 | 1.0685 | 1.0641 | 1.0600 | 1.0563 | 1.0528 | 1.0495 | 1.0464 | 1.0436 | 1.0409 | 1.0384 |
| 4.00 | 1.0789 | 1.0737 | 1.0690 | 1.0646 | 1.0605 | 1.0567 | 1.0531 | 1.0498 | 1.0467 | 1.0438 |
| 4.50 | 1.0894 | 1.0834 | 1.0779 | 1.0728 | 1.0681 | 1.0638 | 1.0597 | 1.0559 | 1.0523 | 1.0490 |
| 5.00 | 1.0998 | 1.0930 | 1.0868 | 1.0811 | 1.0757 | 1.0708 | 1.0662 | 1.0619 | 1.0579 | 1.0542 |
| 5.50 | 1.1103 | 1.1026 | 1.0956 | 1.0892 | 1.0832 | 1.0777 | 1.0726 | 1.0678 | 1.0633 | 1.0592 |
| 6.00 | 1.1207 | 1.1122 | 1.1044 | 1.0972 | 1.0906 | 1.0845 | 1.0788 | 1.0736 | 1.0687 | 1.0641 |
| 6.50 | 1.1310 | 1.1216 | 1.1130 | 1.1051 | 1.0979 | 1.0912 | 1.0850 | 1.0792 | 1.0738 | 1.0689 |
| 7.00 | 1.1411 | 1.1309 | 1.1215 | 1.1129 | 1.1050 | 1.0977 | 1.0910 | 1.0847 | 1.0789 | 1.0735 |
| 7.50 | 1.1511 | 1.1400 | 1.1298 | 1.1205 | 1.1120 | 1.1041 | 1.0968 | 1.0900 | 1.0838 | 1.0780 |
| 8.00 | 1.1609 | 1.1489 | 1.1380 | 1.1279 | 1.1187 | 1.1103 | 1.1024 | 1.0952 | 1.0885 | 1.0823 |

## 5.2 选型实例

已知某一供气管线实际工作压力范围为表压 0.8MPa ~ 1.2MPa，介质温度范围为-10℃~ +40℃，供气峰值为标准体积流量 25000m<sup>3</sup>/h，供气谷值为标准体积流量 5600m<sup>3</sup>/h。天然气之真实相对密度 Gr = 0.591，N<sub>2</sub>摩尔百分含量为 Mn = 1.6%，CO<sub>2</sub>摩尔百分含量为 Mc = 0.8%，当地大气压为 101.3kPa，，要求确定流量计之口径。

当介质压力为 0.8MPa、温度为 40℃时，压缩因子影响最小，此时当处于供气峰期时，具有最大体积流量。而当介质压力为 1.2MPa、温度为-10℃时，压缩因子影响最大，此时当处于供气谷期时，具有最小体积流量。

由 Gr=0.591、Mn=1.6%、Mc=0.8%、P<sub>g</sub>=0.8MPa、温度 t=40℃时，按 AGA NX19 之公式，可求得 Z<sub>n</sub>/Z<sub>g</sub>=1.0127，故最大体积流量为：

$$Q_{g\max} = Z_g/Z_n \cdot P_n/P_g \cdot T_g/T_n \cdot Q_{n\max}$$

$$= 1/1.0127 \times 101.325/(800+101.3) \times (273.15+40)/293.15 \times 25000 = 2964.6(\text{m}^3/\text{h})$$

当 P = 1.2MPa，温度 t = -10℃时，可求得 Z<sub>n</sub>/Z<sub>g</sub> = 1.0356，故最小体积流量为：

$$Q_{g\min} = Z_g/Z_n \cdot P_n(P_g+P_a) \cdot T_g/T_n \cdot Q_{n\min}$$

$$= 1/1.0355 \times 101.325/(1200+101.3) \times (273.15-10)/293.15 \times 5600 = 378(\text{m}^3/\text{h})$$

再由表 1 查得：流量计口径为 200mm，即选取 TDS-200B 型流量计。

## 5.3 压力传感器上限压力的选择

为了保证流量计压力检测的准确，应根据介质的最高压力传感器的上限压力，按下表选择：

表 4

|                 |       |           |           |           |           |            |
|-----------------|-------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|
| 上限压力 (MPa 绝压)   | 0.2   | 0.5       | 1.0       | 2.0       | 5.0       | 10.0       |
| 介质压力范围 (MPa 绝压) | ≤ 0.2 | 0.1 ~ 0.5 | 0.2 ~ 1.0 | 0.4 ~ 2.0 | 1.0 ~ 5.0 | 2.0 ~ 10.0 |

5.4 流量计外形尺寸及安装

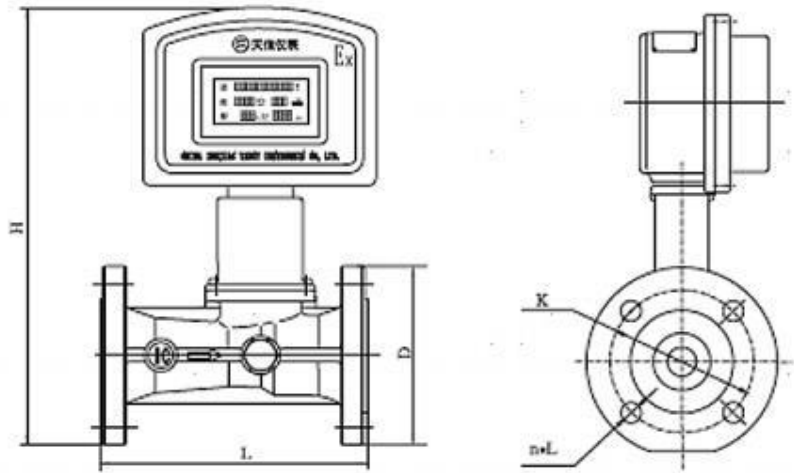


图 4-1 流量计外形图（传感器内置，适用于不锈钢材质）

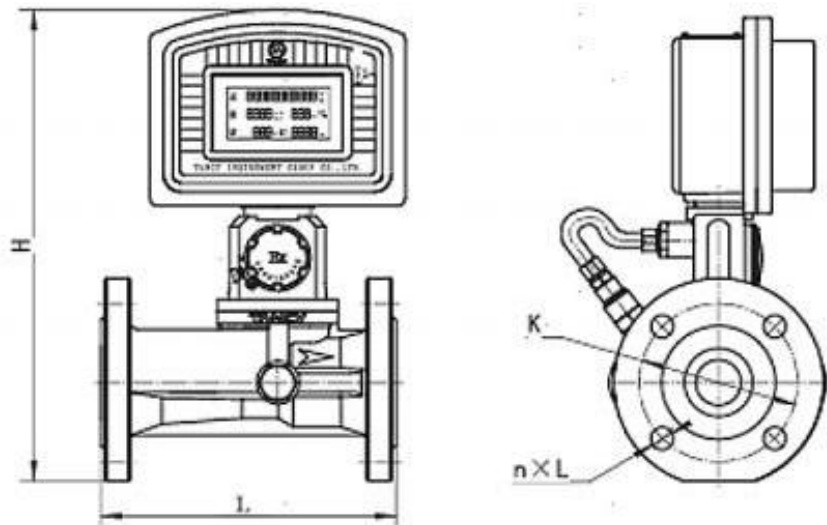


图 4-2 流量计外形图（传感器外置，适用于铝合金材质）

5.4.1 流量计安装尺寸（单位：mm）

表 5

| 型号规格    | 公称通径 | 1.6MPa (铝合金/304/316L) |     |     |     |        | 2.5MPa (铝合金/304/316L) |     |     |     |        |
|---------|------|-----------------------|-----|-----|-----|--------|-----------------------|-----|-----|-----|--------|
|         | DN   | L                     | H   | D   | K   | n-L    | L                     | H   | D   | K   | n-L    |
| TDS-20  | 20   | 160                   | 345 | 105 | 75  | 4-φ14  | 160                   | 345 | 105 | 75  | 4-φ14  |
| TDS-25  | 25   | 180                   | 350 | 115 | 85  | 4-φ14  | 180                   | 350 | 115 | 85  | 4-φ14  |
| TDS-32  | 32   | 200                   | 365 | 140 | 100 | 4-φ18  | 200                   | 365 | 140 | 100 | 4-φ18  |
| TDS-50  | 50   | 232                   | 380 | 165 | 125 | 4-φ18  | 232                   | 380 | 165 | 125 | 4-φ18  |
| TDS-80  | 80   | 330                   | 405 | 200 | 160 | 8-φ18  | 330                   | 405 | 200 | 160 | 8-φ18  |
| TDS-100 | 100  | 410                   | 425 | 220 | 180 | 8-φ18  | 410                   | 440 | 235 | 190 | 8-φ22  |
| TDS-150 | 150  | 580                   | 485 | 285 | 240 | 8-φ22  | 580                   | 500 | 300 | 250 | 8-φ26  |
| TDS-200 | 200  | 700                   | 535 | 340 | 295 | 12-φ22 | 700                   | 555 | 360 | 310 | 12-φ26 |

表 6

| 型号规格    | 公称通径 | 4.0MPa (304/316L) |     |     |     |        | 6.3MPa (304/316L)     |     |     |     |        |
|---------|------|-------------------|-----|-----|-----|--------|-----------------------|-----|-----|-----|--------|
|         | DN   | L                 | H   | D   | K   | n-L    | L                     | H   | D   | K   | n-L    |
| TDS-20  | 20   | 160               | 345 | 105 | 75  | 4×φ14  | 165(304)<br>185(316L) | 360 | 130 | 90  | 4×φ18  |
| TDS-25  | 25   | 180               | 350 | 115 | 85  | 4×φ14  | 180                   | 375 | 140 | 100 | 4×φ18  |
| TDS-32  | 32   | 200               | 365 | 140 | 100 | 4×φ18  | 200                   | 380 | 155 | 110 | 4×φ22  |
| TDS-50  | 50   | 232               | 380 | 165 | 125 | 4×φ18  | 232                   | 395 | 180 | 135 | 4×φ22  |
| TDS-80  | 80   | 330               | 405 | 200 | 160 | 8×φ18  | 330                   | 420 | 215 | 170 | 8×φ22  |
| TDS-100 | 100  | 410               | 440 | 235 | 190 | 8×φ22  | 410                   | 455 | 250 | 200 | 8×φ26  |
| TDS-150 | 150  | 580               | 500 | 300 | 250 | 8×φ26  | 580                   | 540 | 345 | 280 | 8×φ33  |
| TDS-200 | 200  | 700               | 570 | 375 | 320 | 12×φ30 | 700                   | 600 | 415 | 345 | 12×φ36 |

表 7

| 型号规格    | 10.0MPa-16MPa (304/316L) |     |     |     |       |
|---------|--------------------------|-----|-----|-----|-------|
|         | L                        | H   | D   | K   | n×L   |
| TDS-20  | 185                      | 360 | 130 | 90  | 4×φ18 |
| TDS-25  | 190 (304)<br>180 (316L)  | 375 | 140 | 100 | 4×φ18 |
| TDS-32  | 200                      | 380 | 155 | 110 | 4×φ22 |
| TDS-50  | 232                      | 400 | 195 | 145 | 4×φ26 |
| TDS-80  | 330                      | 430 | 230 | 180 | 8×φ26 |
| TDS-100 | 410                      | 455 | 265 | 210 | 8×φ30 |

表 8

| 型号规格   | 公称通径 | class150 (304/316L) |     |     |      |       | class300 (304/316L) |     |     |      |       |
|--------|------|---------------------|-----|-----|------|-------|---------------------|-----|-----|------|-------|
|        | DN   | L                   | H   | D   | K    | n-L   | L                   | H   | D   | K    | n-L   |
| TDS-20 | 20   | 160                 | 345 | 100 | 69.9 | 4×φ16 | 165                 | 350 | 115 | 82.6 | 4×φ19 |
| TDS-25 | 25   | 180                 | 350 | 110 | 79.4 | 4×φ16 | 180                 | 355 | 125 | 88.9 | 4×φ19 |

|         |     |     |     |     |       |       |     |     |     |       |        |
|---------|-----|-----|-----|-----|-------|-------|-----|-----|-----|-------|--------|
| TDS-32  | 32  | 200 | 355 | 115 | 88.9  | 4×φ16 | 200 | 365 | 135 | 98.4  | 4×φ19  |
| TDS-50  | 50  | 232 | 375 | 150 | 120.7 | 4×φ19 | 232 | 380 | 165 | 127   | 8×φ19  |
| TDS-80  | 80  | 330 | 400 | 190 | 152.4 | 4×φ19 | 330 | 410 | 210 | 168.3 | 8×φ22  |
| TDS-100 | 100 | 410 | 430 | 230 | 190.5 | 8×φ19 | 410 | 450 | 255 | 200   | 8×φ22  |
| TDS-150 | 150 | 580 | 485 | 280 | 241.3 | 8×φ22 | 580 | 505 | 320 | 269.9 | 12×φ22 |
| TDS-200 | 200 | 700 | 535 | 345 | 298.5 | 8×φ22 | 700 | 555 | 380 | 330.2 | 12×φ26 |

表 9

| 型号规格    | 公称通径 DN | class600 (304/316L) |     |     |       |       |
|---------|---------|---------------------|-----|-----|-------|-------|
|         |         | L                   | H   | D   | K     | n×L   |
| TDS-20  | 20      | 170                 | 350 | 115 | 82.6  | 4×φ19 |
| TDS-25  | 25      | 180                 | 355 | 125 | 88.9  | 4×φ19 |
| TDS-32  | 32      | 200                 | 365 | 135 | 98.4  | 4×φ19 |
| TDS-50  | 50      | 232                 | 380 | 165 | 127   | 8×φ19 |
| TDS-80  | 80      | 330                 | 410 | 210 | 168.3 | 8×φ22 |
| TDS-100 | 100     | 410                 | 460 | 275 | 215.9 | 8×φ26 |

5.4.2 流量计配套法兰

默认配套（选配）法兰执行标准 HG/T 20592-2009、HG/T 20615-2009

法兰类型：带颈对焊法兰（B 系列）

法兰密封面：突面（RF）

如有特殊需求请在下单时注明

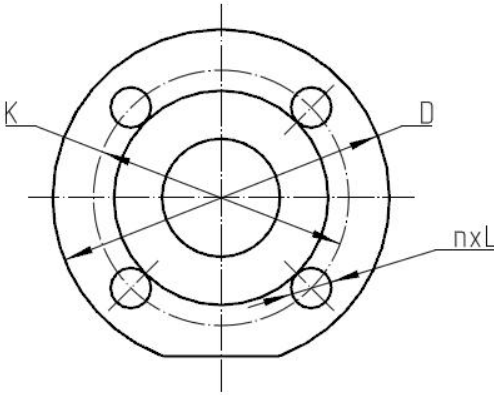
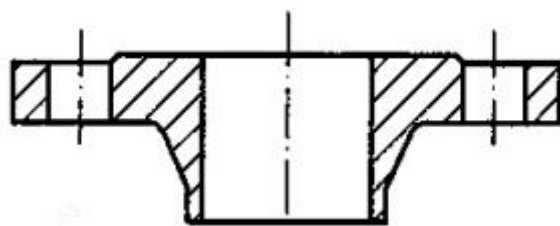


图 4-3 法兰连接尺寸图



带颈对焊法兰  
(WN)

图 4-4 突面 (RF) 带颈对焊钢制管法兰

### 5.4.3 流量计安装

- 严禁流量计在线焊接管道法兰。
- 安装流量计前应将管道内的杂物、焊渣、粉尘清理干净。
- 为了便于维修，不影响流体正常输送，建议按图 5 所示设置旁通管道。

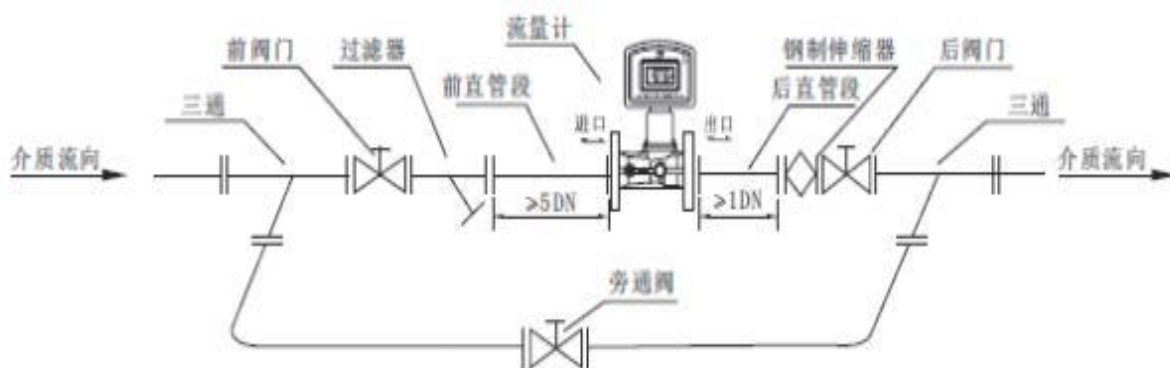


图 5 流量计水平安装示意图

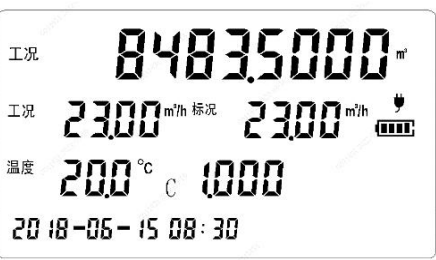
- 流量计前直管段 $\geq 5DN$ ，后直管段 $\geq 1DN$ ，如条件允许，尽可能加长前后直管段，当在强扰流场合使用时（如半开状态的阀门下游等），需特殊设计前后直管段。
- 气体内含有较大颗粒或较长纤维杂物时，必须安装过滤器
- 流量计可以垂直安装，或任意角度倾斜安装。
- 流量计水平安装时，建议在流量计后直管段后安装钢制伸缩器(补偿器)，伸缩器必须符合管道设计的公称通径和公称压力的要求。(伸缩器是作为管道应力的补偿及方便流量计的安装与拆卸)
- 流量计安装在室外使用时，建议加配防护罩，以免雨水浸入和烈日曝晒而影响流量计使用寿命。
- 流量计周围不能有强的外磁场干扰及强烈的机械振动。
- 流量计需可靠接地，但不得与强电系统地线共用。

## 六、使用方法

## 6.1 显示方法

- 6.1.1 液晶屏显示界面：主界面有多屏内容，可以通过轮显参数配置为轮显模式（定期自动切换所有主界面屏）、非轮显模式（有能量计量时固定显示能量屏，无能量计量时固定显示标况屏），默认不轮显。
- 6.1.2 上电全显保持 3 秒自检然后进入主界面，（进入前可增加校验状态信息显示界面）。
- 6.1.3 总量最小可保留 4 位小数，小数点自动移位，总量数字溢出后显示整数有效数字个位数开始前 10 位。
- 6.1.4 流量最小可保留 2 位小数，最大值工况 4 位，标况 5 位为 99999m<sup>3</sup>/h。
- 6.1.5 温度示值范围为-30℃ ~ +105℃，是否显示可配置。
- 6.1.6 压力示值最小可保留 1 位小数，最大值为 9999kPa，是否显示可配置。
- 6.1.7  主电池标志，当主电池低于 3.3V 时，电池符号显示空格闪烁。
- 6.1.8  表示有外电源符号，无外电不显示。
- 6.1.9 当压力传感器读取故障时“压力”标志闪烁。
- 6.1.10 当温度传感器读取故障时“温度”标志闪烁。
- 6.1.11 当温度传感器故障时，读取压力内部温度传感器无法读取时“℃”标志闪烁。
- 6.1.12 若报警信息多于 1 条时，各个报警状态码会轮流显示，显示周期为 2 秒。
- 6.1.13 主界面显示内容：主界面包含多个显示页面，可通按键进行页面切换或自动定时切换、固定显示屏。主界面可显示：标况累积量、标况瞬时流量、工况累积量、工况瞬时流量、温度、压力、时间、转换系数、仪表地址和软件版本号。显示内容及说明见表 9。

表 9

| 内容   | 液晶显示                                                                                | 说明                                                            |
|------|-------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|
| 能量   |  | 能量计量使能时显示：<br>分别显示能量总量、能量流量、高位发热量、温度、压力、时间以及电池等信息。（默认不显示，可配置） |
| 标况总量 |  | 分别显示标况总量、工况流量、标况流量、温度、压力、时间以及电池等信息。                           |
| 工况总量 |  | 分别显示工况总量、工况流量、标况流量、温度、转换系数、时间以及电池等信息。                         |

|        |                                                                                   |                                   |
|--------|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|
| 地址及版本号 |  | 分别显示标况总量、工况流量、版本号、通信地址、时间以及电池等信息。 |
|--------|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|

6.1.14 异常事件报警信息界面：工况流量值与报警码交替显示，修正仪异常事件报警信息见图 6。



图 6 异常事件报警信息界面

6.1.15 显示报警信息。当产生报警事件时，在工况流量位置交替显示报警信息如表

| 报警代码 | 说明      | 报警代码 | 说明      | 报警代码 | 说明     |
|------|---------|------|---------|------|--------|
| E-01 | 计量电池不足  | E-09 | 工况流量超上限 | E-20 | 温度低于下限 |
| E-02 | 计量电池锁住  | E-16 | 压力超上限   | E-55 | 计量参数被改 |
| E-03 | 计量电池被卸过 | E-17 | 压力低于下限  | E-61 | 频率超上限  |
| E-07 | 标况总量被改  | E-19 | 温度超上限   | E-63 | 微小流    |

6.2 流量计用户参数的设定

6.2.1 流量计各参数的代号、定义及操作次序见表 10、表 11，用户不得随意更改参数。

6.2.2 设定方法：

按表 10、表 11 操作，依次短按设置(SET)键切屏选择欲设定的参数，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，待该参数设定完毕后，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 1111，再按 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。各参数的代号、定义及操作次序见表 10、表 11，用户不得随意更改。

用户参数 1 设置表

表 10

| 次序 | 操作                 | 显示内容             | 定义                       | 备注                                                             |
|----|--------------------|------------------|--------------------------|----------------------------------------------------------------|
| 1  | 先按 INC 键后按 SET 键进入 | PAS1 XXXX<br>d_p | 用户参数 1 密码*<br>动态密码使能标志** | *当动态密码使能时，静态密码失效，需申请并输入正确的动态密码再按 SET 键进入修改参数；<br>**当动态密码禁止时不显示 |

|    |               |                                                          |                                                    |                                                                                                             |
|----|---------------|----------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 2  | 第 1 次按 SET 键  | 标况 XXXXXXXXXX m <sup>3</sup>                             | 标况体积总量基数                                           |                                                                                                             |
| 3  | 第 2 次按 SET 键  | 工况 XXXXXXXXXX m <sup>3</sup>                             | 工况体积总量基数                                           |                                                                                                             |
| 4  | 第 3 次按 SET 键  | 标况 XXXXXXXXXX m <sup>3</sup><br>VbD                      | 受干扰的标况体积总量基数                                       |                                                                                                             |
| 5  | 第 4 次按 SET 键  | 工况 XXXXXXXXXX m <sup>3</sup><br>VnD                      | 受干扰的工况体积总量基数                                       |                                                                                                             |
| 6  | 第 5 次按 SET 键  | XXXXXXXXXX MJ                                            | 能量总量基数*                                            |                                                                                                             |
| 7  | 第 6 次按 SET 键  | F XXXXXX.XX                                              | 仪表系数                                               | 在用户参数 1 中仪表系数只能查看, 不能修改                                                                                     |
| 8  | 第 7 次按 SET 键  | Aclr_n<br>PE_XX                                          | Aclr_n 报警状态清除*<br>PE_XX 温压周期**                     | *0_n:禁止, 1_y:使能<br>**温度压力取样周期: 4s、8s、16s,默认 8s                                                              |
| 9  | 第 8 次按 SET 键  | z_s_88                                                   | 压缩因子修正方式*                                          | *压缩因子修正方式:<br>z_19: (0) s_88: (1)<br>z_gdz:固定值 (2)<br>再按 SET 键分别跳转至 10、11、12                                |
| 10 | 第 9 次按 SET 键  | dr 0.6000<br>H00.00 41.100 →<br>└──────────→<br>Co2 01.4 | 相对密度 N<br>高位发热量 HS<br>氢气摩尔百分含量 H2<br>Co2 摩尔百分含量 Mc | N = 0.5500~0.9000 (s_88)<br>H2: 0~10.0%<br>HS: 18.640~44.730<br>Mc < 30.0%                                  |
| 11 | 第 10 次按 SET 键 | dr 0.6000<br>N2 00.5<br>Co2 01.4                         | 相对密度 N<br>氮气摩尔百分含量 Mn<br>Co2 摩尔百分含量 Mc             | N = 0.5500~0.9000 (z_19)<br>Mn < 50.0%<br>Mc < 30.0%                                                        |
| 12 | 第 11 次按 SET 键 | zgzn_X.XXX                                               | 压缩因子固定值                                            | zgzn=0.400 ~ 1.250                                                                                          |
| 13 | 第 12 次按 SET 键 | 20XX _XX _XX<br>XX _XX                                   | 北京时间年月日设定<br>时分设定                                  |                                                                                                             |
| 14 | 第 13 次按 SET 键 | StL_X<br>FULL 2000.0<br>PLO                              | 检定脉冲输出方式<br>2000HZ 对应流量                            | 检定脉冲输出方式:<br>Vn(工况脉冲): (0)<br>Vc(修正后的工况脉冲): (1)<br>Vn_2000: (2)<br>Vb_2000: (3)<br>2000HZ 对应流量:<br>0~2000HZ |
| 15 | 第 14 次按 SET 键 | ICnod X<br>IC XX.XX                                      | ICnod 定标输出模式*<br>IC 输出一个脉冲对应体积量**                  | *IC 输出模式<br>0_OFF: 关闭 1_ON: 标况体积增量<br>**脉冲当量 0.01~11                                                        |
| 16 | 第 15 次按 SET 键 | UP_LP_o y/n<br>bL_o Lo                                   | UPLP 的报警信号是否输出<br>欠压报警输出有效电平                       | n: 不输出 (0) , y: 输出 (1)<br>有效电平:                                                                             |

|    |               |                                      |                                                                    |                                                                                                                                                                     |
|----|---------------|--------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    |               | bC_o Lo                              | 掉电/关阀报警输出有效电平                                                      | Lo:低电平(0), Hi:高电平 (1) ;                                                                                                                                             |
| 17 | 第 16 次按 SET 键 | 20A_XXXXXX<br>Cnod qb<br>Ccur X.XXXX | 20mA 对应流量设置*<br>电流输出模式**<br>0.9000-1.1000***                       | *20mA 对应值:<br>标况流量: 0~999999<br>工况流量: 0~999999<br>温度: 0~120<br>压力: 0~999999<br>**电流输出模式<br>0_qb: 标况流量, 1_qn: 工况流量, 2_t: 温度, 3_P: 压力<br>***电流满度调整系数<br>0.9000-1.1000 |
| 18 | 第 17 次按 SET 键 | Cadj $\pm$ X.XXX<br>Protl A3         | 电流输出修正*<br>本地抄表协议**                                                | *电流输出修正:<br>-0.1000~0.1000mA<br>**本地抄表协议<br>0_A3, 1_A5, 2_A2                                                                                                        |
| 19 | 第 18 次按 SET 键 | d_t 08-00<br>h_t 010<br>Cl_n Clb_0   | 日开始时间<br>间隔记录时间*<br>Cl_n 磁攻击惩罚使能<br>Clb_0 磁干扰报警解除: 0-自动解除, 1-手动解除。 | * $\leq 120$ 分                                                                                                                                                      |
| 20 | 第 19 次按 SET 键 | ID XXXXXXXX<br>Hart y/n<br>Ld_t 0    | HART 设备 ID<br>HART 功能开启或关闭<br>轮显周期 (0、4、8、16)                      | 0 - 16777215 (FFFFFFF)<br>0: n1: y<br>0: 不轮显, 1: 4 秒轮显一屏, 2: 8 秒轮显一屏, 3: 16 秒轮显一屏。                                                                                  |
| 21 | 第 20 次按 SET 键 | PASS_ _XXXX<br>addr 02<br>LF XXX     | 用户参数 1 密码<br>通讯地址<br>下限截止频率                                        | 1-99, bcd<br>0-999hz                                                                                                                                                |
| 22 | 第 21 次按 SET 键 | 同次序 2 内容                             |                                                                    |                                                                                                                                                                     |
| 23 | 按 RST 键       | SPASS XXXX                           | 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。                                                                                                                                    |
| 24 | 按 SET 键       | EEPro _ Succ                         | 存贮所有设置参数                                                           | 结束后进入正常计量状态                                                                                                                                                         |

## 用户参数 2 设置表

表 11

| 次序 | 操作        | 显示内容             | 定义                       | 备注                                              |
|----|-----------|------------------|--------------------------|-------------------------------------------------|
| 1  | 按 SET 键进入 | PAS2 XXXX<br>d_p | 用户参数 2 密码*<br>动态密码使能标志** | *当动态密码使能时, 静态密码失效, 需申请并输入正确的动态密码再按 SET 键进入修改参数; |

|   |                |                                         |                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|---|----------------|-----------------------------------------|--------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   |                |                                         |                                | **当动态密码禁止时不显示                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| 2 | 第 1 次按 SET 键   | Qtype1 LF<br>d-p dis                    | 主计量流量输入 1 模式<br>动态密钥使能         | 主计量流量输入 1 模式:<br>LF: (0)低频 HF: (1)高频<br>固定为 HF 模式, 不可更改<br>动态密钥使能:<br>dis:禁止(0) En:使能 (1)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| 3 | 第 2 次按 SET 键   | Produ X<br>dn X                         | Produ 基表类型<br>Dn 基表口径          | 基表类型:<br>tbq:涡轮 (2)<br>G:罗茨 (4)<br>tds:旋进旋涡 (1)<br>基表口径:<br>tbq:<br>"50a", "50b", "80a", "80b", "80c", "100a",<br>"100b", "100c", "150a", "150b", "150c",<br>"200a", "200b", "200c", "250a", "250b",<br>"250c", "300a", "300b", "300c", "25", "50c"<br>罗茨:<br>"16", "25", "40", "65", "100", "1603", "1604",<br>"250", "4004", "4006", "650", "1000"<br>"10", "6"<br>tds:<br>"50d", "50b", "80d", "80b", "100d", "100b",<br>"150d", "150b", "200b", "20", "25", "32" |
| 4 | 第 3 次按 SET 键   | F_XXXXXX.XX<br>n/y                      | 仪表系数*<br>分段修正使能**              | *仪表系数<br>**y:分段修正使能, 在按 SET 键进入 5                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| 5 | 第 4-11 按 SET 键 | 1-N ____ XXXX. X<br>N            ±XX. X | 分段流量点 N<br>分段次数<br>分段流量点 N 的误差 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| 6 | 第 12 次按 SET 键  | PASS __ XXXX                            | 用户参数 2 密码                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| 7 | 第 13 次按 SET 键  | 同次序 2 内容                                |                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| 8 | 按 RST 键        | SPASS XXXX                              | 设置参数确认, 输入<br>确认码 1111         | 确认码连续三次输入错误后自动退出设定状态,<br>所设置参数无效。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| 9 | 按 SET 键        | EEPro_Succ                              | 存贮所有设置参数                       | 结束后进入正常计量状态                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |

## 6.3 体积修正仪内部接线方式

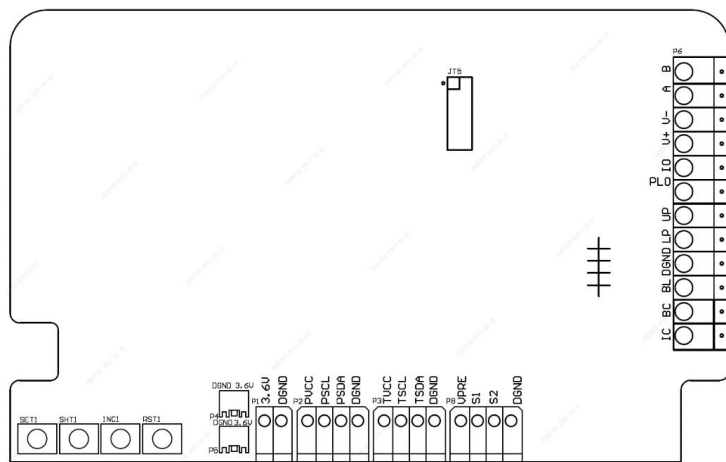


图 7 修正仪内部接线图

**警告！接线操作前，应先断开 24V 外电源，绝不允许带电操作！**

### 6.3.1 外输引线标记、功能和套管（或芯线）颜色如下：

|                           |                         |
|---------------------------|-------------------------|
| LP — 下限报警输出（OC 输出）；       | UP — 上限报警输出（OC 输出）；     |
| BC — 关阀信号输出；              | BL — 电池欠压报警输出；          |
| GND — 流量计内部电路地（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），红色； | V- — 外电源负极，黑色；          |
| A — RS485 通讯线 A，白色；       | B — RS485 通讯线 B，黄色；     |
| PLO — 脉冲输出，蓝色；            | Io — 4mA ~ 20mA 输出，绿色。  |

### 6.3.2 内部传感器接线(引线均已接好，请勿随意改动)

#### a. 压力和温度传感器：

PVCC — 压力传感器电源正端，红色；  
 GND — 压力传感器电源负端，黑色；  
 PSCL — 压力传感器时钟线，蓝色；  
 PSDA — 压力传感器数据线，黄色。  
 TVCC — 温度传感器电源正端，红色；  
 GND — 温度传感器电源负端，黑色；  
 TSCL — 温度传感器时钟线，蓝色；  
 TSDA — 温度传感器数据线，黄色。

#### b. 前置放大器

S1 — 前置放大器信号线，蓝色；  
 S2 — 前置相位电压线，白色；  
 VPER — 前置放大器电源线，红色；  
 GND — 前置放大器地线，黑色。

**6.3.3 电气接口可根据市场需求提供多种螺纹类型输出（最多 2 个接口），包括 M20×1.5（内）默认、NPT 1/2（内）、NPT 1/2（外）、NPT 3/4（内）。**

## 6.4 系统接线图

### 6.4.1 脉冲信号输出

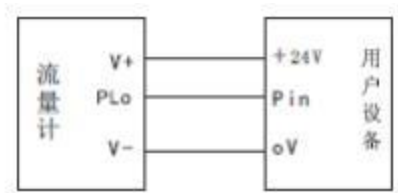


图 8-1 隔爆型

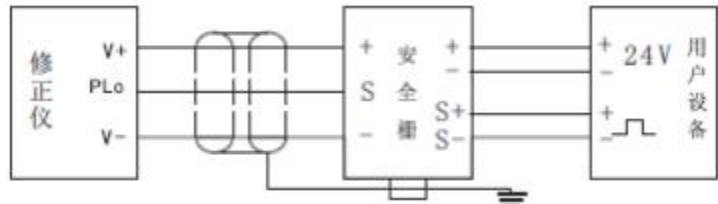


图 8-2 本安型（安全栅可选 GS8052）

图 8 脉冲输出

### 6.4.2 定标脉冲信号（与 IC 卡控制器连接）

注：当无须关阀信号或欠压信号时，BC、BL 端不连接即可。

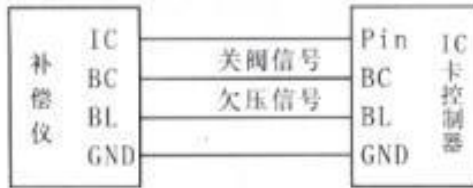


图 9 定标脉冲信号

### 6.4.3 RS485 通讯方式

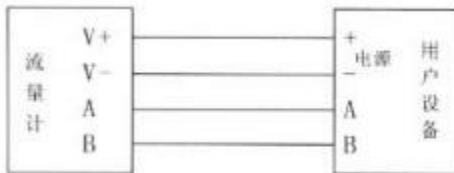


图 10-1 隔爆型

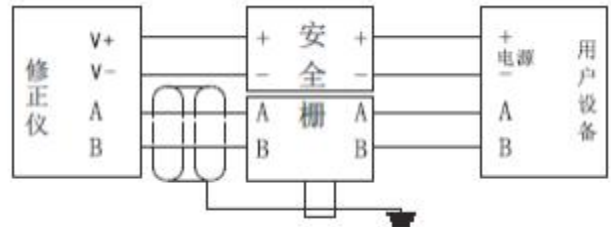


图 10-2 本安型（安全栅可选 GS8093）

图 10 RS485 通信

### 6.4.4 二线制 4mA ~ 20mA 输出

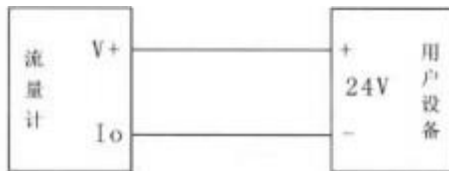


图 11-1 隔爆型

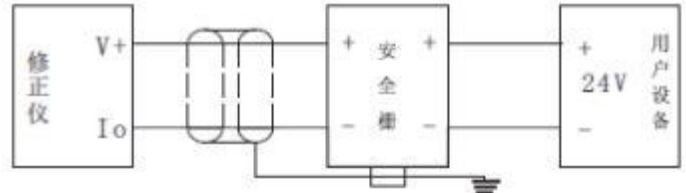


图 11-2 本安型（安全栅可选 GS8047）

图 11 二线制电流输出

### 6.4.5 报警输出（OC 输出）连接方式

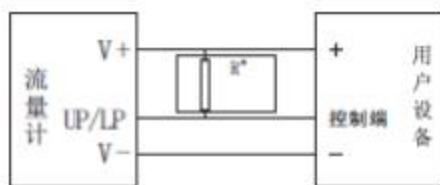


图 12-1 隔爆型

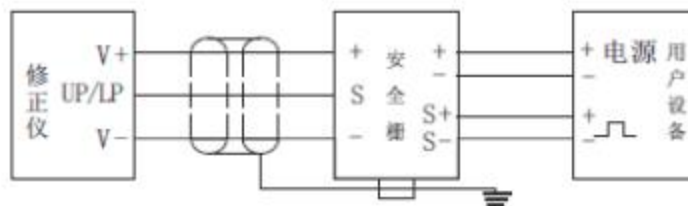


图 12-2 本安型（安全栅可选GS8051 ~ GS8054）

图 12 报警（OC）输出

## 6.5 二线制 4mA ~ 20mA 电流信号输出使用说明

6.5.1 二线制 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  $RL(max) = (24-13)V/20mA = 550\Omega$

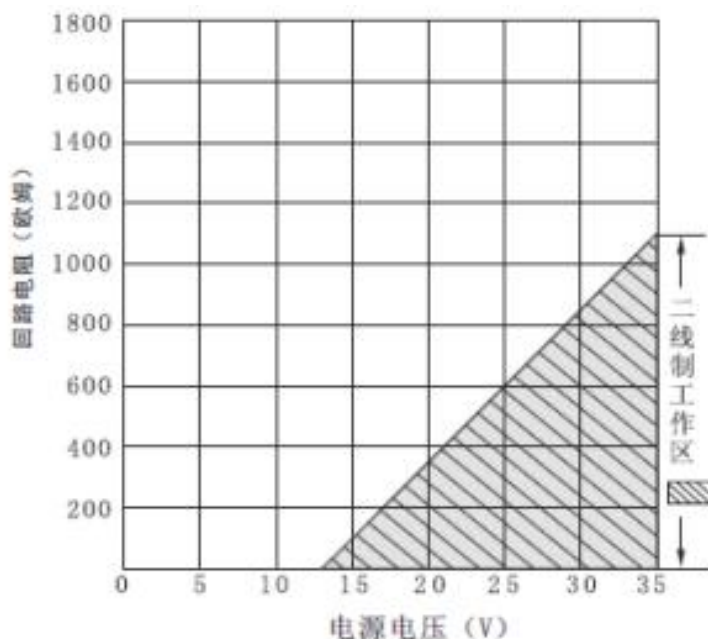


图 13 电源电压与回路电阻关系图

## 6.6 内电源的使用

一只 3.6V 锂电池组一般可使用五年以上。当电池容量提示为“ ”时表示电池容量满，当提示为“ ”时，表示应更换电池，此时仍约有一个月的工作时间，当提示为“ ”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，将前盖盖上，打上铅封。

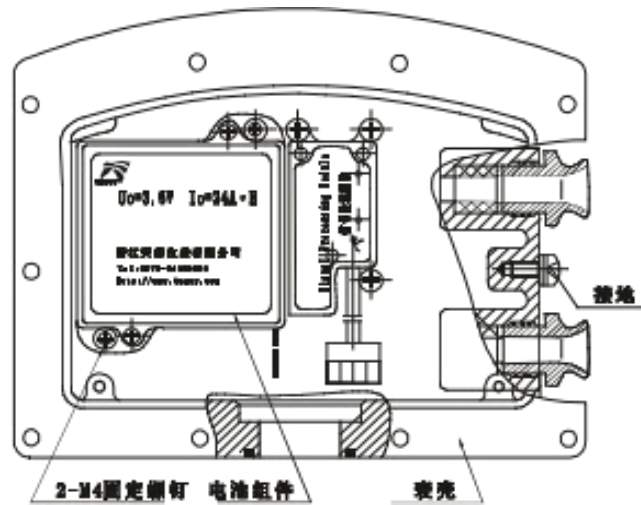


图 14 电池盒结构图

## 6.7 流量计的压力损失

6.7.1 在标准状态下，当介质为干空气时，各规格流量计的压力损失 $\Delta P_o$ 可按图 15 查出（最大值见表 1）。

6.7.2 在不同状态下，对于不同介质，流量计的压力损失 $\Delta P$ 可按以下公式计算：

$$\Delta P = \rho / 1.205 \cdot \Delta P_o$$

式中：

$\Delta P$ —流量计的实际压力损失（kPa）；

$\rho$ —实际状态下介质的密度（ $\text{kg}/\text{m}^3$ ）；

$\Delta P_o$ —标准状态下，介质为干空气时流量计的压力损失（kPa）

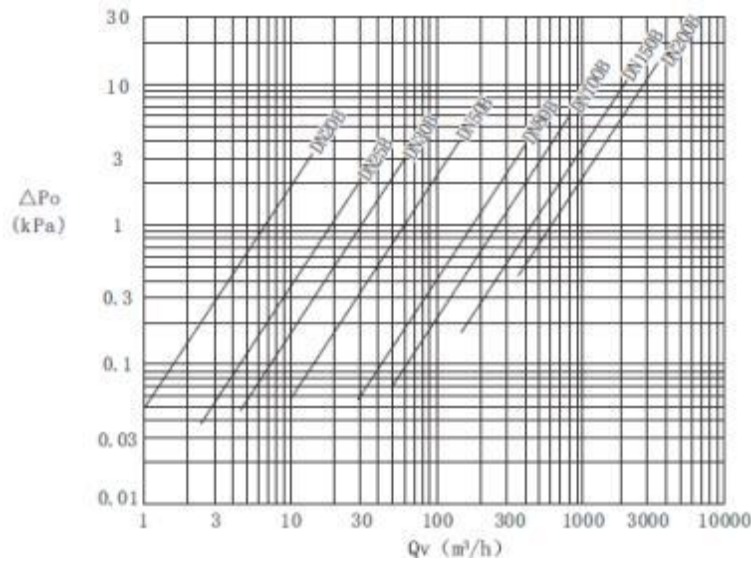


图 15 流量压损对应曲线

## 七、使用注意事项

7.1 现场安装、维护必须遵守“有爆炸性气体时勿开盖”的警告语，并在开盖前关掉外电源。

7.2 为防止瞬间气流冲击而损坏管路和仪表，流量计投入运行时应先缓慢开启前阀门，然后缓慢开启后阀门，在小流量下运行 1 ~ 2 分钟，仪表运行正常后再全部打开后阀门。关闭阀门时应先缓慢关闭后阀门，切勿突然关闭。

7.3 流量计运行时不允许打开后盖，或更动内部有关参数，否则将影响流量计的正常运行。

7.4 若输出信号为 4mA ~ 20mA 电流信号时，为提高其精确度，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 6）。

7.5 不得随意松开流量计固定部分。

7.6 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。

7.7 锂电池使用注意事项

7.7.1 修正仪使用的电池为专用锂电池，更换时需联系我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！

7.7.2 显示屏电池图标“”显示一格时，需在 30 天内更换电池。电池图标“”显示空格并闪烁时，电池已耗尽，需立刻更换电池，不得过度放电。

7.7.3 更换后立即使用绝缘电工胶纸或剪刀对电池引线裸露金属部分逐一进行包裹或剪除，避免电池短路。

7.7.4 更换下的废旧电池需定期给到有资质的单位进行处置，亦可寄回天信公司（含办事处），由天信公司委托有资质的单位进行统一处置，不得随意丢弃或掩埋。

**具体注意事项请仔细阅读二维码链接《锂电池更换操作要求及安全注意事项》**



7.8 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。

## 八、防爆产品安装使用要求

防爆产品在遵守上述第六条款的使用注意事项外，还必须符合以下使用要求。

### 8.1 本安型防爆产品安装使用要求

8.1.1 产品外壳设有接地端子，用户在使用产品时应可靠接地。

8.1.2 当采用外电源供电时，必须与防爆认证机构认定的关联设备(安全栅)配套，构成本安防爆系统后，方可应用在相应的爆炸性危险场所。连接电缆采用屏蔽电缆，屏蔽层在安全场所接地，电缆分布参数控制在 0.05uF/1mH 以内。

8.1.3 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的有关规定。

8.1.4 用户不得自行随意更换产品内的电气元件。

8.1.5 用户安装使用和维护产品时必须同时遵守 GB50058《爆炸和火灾危险环境电力装置设计规程》和《中华人民共和国爆炸危险场所电气安全规程》的有关规定。

## 8.2 隔爆型产品安装使用要求

- 8.2.1 产品外壳设有接地端子，用户在使用产品时应可靠接地(若电源电压大于 36V 时，内接地必须可靠连接)。
- 8.2.2 安装现场应不存在对铝合金有腐蚀作用的有害气体。
- 8.2.3 防爆外壳最高温度不得大于 130℃。
- 8.2.4 维修和换电池必须在安全场所进行；当安装现场确认无可燃性气体存在时，方可维修。
- 8.2.5 用户安装使用和维护产品时必须同时遵守 GB50058《爆炸和火灾危险环境电力装置设计规程》和《中华人民共和国爆炸危险场所电气安全规程》的有关规定。
- 8.2.6 当使用外电源或外接信号时，电缆为橡胶电缆，外径 $\phi 8 \sim \phi 8.5$ ；若不用外电源和外接信号，电缆引出孔须用盲板封牢。
- 8.2.7 隔爆型用于 II 类 B 级 T4 的可燃性气体的 1 区以下的危险场所。

## 九、维护和故障排除

- 9.1 在运行过程中若发生计量示值和实际流量示值不符合时，应首先检查管道系统是否符合本流量计的安装要求。
- 9.2 故障排除

表 12

| 故障现象                    | 可能原因                                                                        | 排除方法                                                |
|-------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|
| 表头无瞬时流量                 | 1. 管道无介质流量或流量低于下限流量<br>2. 前置放大器损坏（或 S2 信号电压值低于 0.7V）                        | 1. 提高介质流量，使其满足要求<br>2. 更换前置放大器（或降低相位电压的设定值）         |
| 无脉冲放大输出                 | 1. 未接入外电源或外电源接线错误<br>2. 脉冲输出方式设置有误<br>3. 脉冲放大输出电路损坏                         | 1. 正确接线<br>2. 检查脉冲输出方式设置<br>3. 更换驱动放大电路中损坏的元器件      |
| 压力（或温度）闪烁（或异常）          | 1. 压力传感器损坏（或温度传感器损坏）<br>2. 压力传感器绝缘不良<br>3. 仪表压力（温度）参数有误或有意外改动<br>4. 信号线接触不良 | 1. 更换传感器<br>2. 更换传感器<br>3. 核对参数（根据参数表核对）<br>4. 重新接线 |
| 瞬时流量示值显示不稳定             | 1. 介质本身不稳定<br>2. 前置灵敏度过高或过低，有多计、漏计脉冲现象<br>3. 接地不良                           | 1. 改进供气条件<br>2. 更换前置放大器<br>3. 检查接地线路                |
| 累积流量示值与实际流量不符           | 1. 流量计本身超差<br>2. 用户正常流量超出仪表流量范围运行（低于下限或高于上限流量）<br>3. 流量计仪表系数输入不正确           | 1. 重新标定<br>2. 调整流量或重新选型<br>3. 输入正确的仪表系数             |
| 无 4mA ~ 20mA 电流输出       | 1. 接线错误<br>2. 电流输出模块损坏                                                      | 1. 按说明书正确接线<br>2. 更换电流输出模块                          |
| 无法通讯                    | 1. 通讯序号不一致<br>2. 接线错误                                                       | 1. 核对通讯序号，重新设置<br>2. 重新接线                           |
| 温度、压力、瞬时量、总量始终不变，仪表出现死机 | 上电复位电路工作不正常                                                                 | 将仪表断电（10 秒）后重新上电                                    |

十、运输、贮存

- 10.1 流量计应装在有防碰撞、防震动的衬垫(材料)的包装箱内，不允许在箱内自由窜动；装卸、搬运时应小心轻放。
- 10.2 运输、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。
- 10.3 贮存环境条件要求
  - a. 防雨防潮
  - b. 不受机械振动或冲击
  - c. 温度范围-20℃~ +50℃
  - d. 相对湿度不大于 80%
  - e. 环境不含腐蚀性气体

十一、开箱及检查

- 11.1 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。
- 11.2 随机文件
  - a. 产品合格证
  - b. 检定证书
  - c. 使用说明书
  - d. 装箱单

十二、订货须知

- 12.1 用户订购本产品时应根据管道公称通径、公称压力、流量范围、介质最大压力、介质温度范围及环境条件选择合适的规格，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。
- 12.2 产品型号规格

| 型号规格     |
|----------|
| TDS-20B  |
| TDS-25B  |
| TDS-32B  |
| TDS-50B  |
| TDS-50D  |
| TDS-50DE |
| TDS-80B  |
| TDS-100B |
| TDS-80D  |
| TDS-100D |
| TDS-150B |
| TDS-150D |
| TDS-200B |

- 12.2 用户在订货时，请按照下列选型代码格式详细正确地填写。

TDS-□□□-□/□-□-□-□-□

应用场景：空-常规；S-油气田；X-抗射流（仅100B、80B、32B）

防爆标志：空-隔爆型；ia-本安型

壳体材质：

空-铝合金

316L

304

准确度等级：1.0, 1.5

最大工作压力（绝压）/ 公称压力

电流输出和通信配置：

空：默认 RS485 通信

I：两线制电流输出

H：HART 通信

规格：B 标准型；D和DE 变径型

公称通径

产品型号

示例：TDS-100BI-4.0/6.3-1.0-304

注：1、介质温度范围为特殊要求时，请下单时备注。

2、不锈钢壳体材质默认为 304，316L 材质需特殊定制。

填写实例：

若需订购 DN 为 100mm，流量范围 65m/h ~ 750m/h，管道公称压力为 1.6MPa，介质最大压力 0.8MPa（绝压 0.9MPa，选择 1.0MPa 上限压力的压力传感器），介质温度范围-20℃~+80℃，准确度等级 1.5 级，带两线制 4mA ~ 20mA 电流输出的流量计，订货填写如下：

TDS-100BI-1.0/1.6-1.5

12.3 用户如果需要对天然气流量进行压缩因子修正时，应提供以下数据，供补偿仪出厂时输入。

- 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( $Mc \leq 0.15$ )
- 天然气中的氮气摩尔分数( $Mn \leq 0.15$ )

## 附录一 天然气真实相对密度 Gr 的确定

天然气真实相对密度定义为相同状态下天然气密度与干空气密度之比，Gr 为标况下的真实相对密度，其值按下式计算：

$$Gr = \frac{Z_a}{Z_n} \cdot G_i \quad (1)$$

式中：

$G_i$  —— 天然气的理想相对密度，其值按公式 (2) 计算

$Z_a$  —— 干空气在标况下的压缩因子，其值为 0.99963

$Z_n$  —— 天然气在标况下的压缩因子，其值按公式 (3) 计算

$$G_i = \sum_{j=1}^n X_j \cdot G_{ij} \quad (2)$$

式中：

$X_j$  —— 天然气 j 组分的摩尔分数，由气分析给出

$G_{ij}$  —— 天然气 j 组分的理想相对密度，由附录二查取 n —— 天然气组分总数，由气分析给出

$$Z_n = 1 - (\sum_{j=1}^n X_j \sqrt{b_j})^2 \quad (3)$$

式中：

$b_j$  —— 天然气 j 组分含量的求和因子，由附录二查取

## 附录二 天然气物理性质表

天然气各组分的理想密度、理想相对密度、求和因子和压缩因子表

| 组分             | 理想密 $\rho_{ij}$<br>101.325KPa<br>293.15k | 理想相对密度 $G_{ij}$ | 求和因子 $b_j$<br>101.325KPa<br>293.15k | 压缩因子 $Z_j$<br>101.325KPa<br>293.15k |
|----------------|------------------------------------------|-----------------|-------------------------------------|-------------------------------------|
| 甲烷             | 0.6669                                   | 0.5539          | 0.0424                              | 0.9982                              |
| 乙烷             | 1.2500                                   | 1.0382          | 0.0900                              | 0.9919                              |
| 丙烷             | 1.8332                                   | 1.5224          | 0.1349                              | 0.9818                              |
| 丁烷             | 2.4163                                   | 2.0067          | 0.1844                              | 0.9660                              |
| 2- 甲基丙烷        | 2.4163                                   | 2.0067          | 0.1792                              | 0.9679                              |
| 戊烷             | 2.9994                                   | 2.4910          | 0.2293                              | 0.9474                              |
| 2- 甲基丁烷        | 2.9994                                   | 2.4910          | 0.2045                              | 0.9528                              |
| 2, 2- 二甲基丙烷    | 2.9994                                   | 2.4910          | 0.1992                              | 0.9603                              |
| 己烷             | 3.5825                                   | 2.9753          | 0.2877                              | 0.9172                              |
| 2- 甲基戊烷        | 3.5825                                   | 2.9753          | 0.2740                              | 0.9249                              |
| 3- 甲基戊烷        | 3.5825                                   | 2.9753          | 0.2748                              | 0.9245                              |
| 2, 2- 二甲基丁烷    | 3.5825                                   | 2.9753          | 0.2551                              | 0.9349                              |
| 2, 3- 二甲基丁烷    | 3.5825                                   | 2.9753          | 0.2661                              | 0.9292                              |
| 庚烷             | 4.1656                                   | 3.4596          | 0.3358                              | 0.8748                              |
| 2- 甲基己烷        | 4.1656                                   | 3.4596          | 0.3369                              | 0.8365                              |
| 3- 甲基己烷        | 4.1656                                   | 3.4596          | 0.3367                              | 0.8866                              |
| 辛烷             | 4.7488                                   | 3.9439          | 0.4309                              | 0.8143                              |
| 2, 2, 4- 三甲基戊烷 | 4.7488                                   | 3.9439          | 0.3594                              | 0.8708                              |
| 环己烷            | 3.4987                                   | 2.9057          | 0.2762                              | 0.9237                              |
| 甲基环己烷          | 4.0718                                   | 3.3900          | 0.3323                              | 0.8896                              |
| 苯              | 3.2473                                   | 2.6969          | 0.2596                              | 0.9326                              |
| 甲苯             | 3.8304                                   | 3.1812          | 0.3298                              | 0.8912                              |
| 一氧化碳           | 1.1644                                   | 0.9671          | 0.0200                              | 0.9996                              |
| 硫化氢            | 1.4166                                   | 1.1765          | 0.0943                              | 0.9911                              |
| 氦气             | 0.1664                                   | 0.1382          | 0.0160                              | 1.0005                              |
| 氩气             | 1.6607                                   | 1.3792          | 0.0265                              | 0.9993                              |
| 氮气             | 1.1646                                   | 0.9672          | 0.0173                              | 0.9997                              |

|                                                                                                                   |        |        |        |         |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|--------|--------|---------|
| 二氧化碳                                                                                                              | 1.8296 | 1.5195 | 0.0595 | 0.9946  |
| 水 (气态)                                                                                                            | 0.7489 | 0.6220 | 0.1670 | 0.9720  |
| 空气                                                                                                                | 1.2041 | 1.0000 | ———    | 0.99963 |
| 注：空气的标准组成，以摩尔分数表示为：<br>N <sub>2</sub> : 0.7809   O <sub>2</sub> : 0.2095   Ar : 0.0093   CO <sub>2</sub> : 0.0003 |        |        |        |         |



# 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。