TU 系列气体超声流量计使用说明书

天信仪表集团有限公司
TANCY INSTRUMENT GROUP CO.,LTD.

目录

1. 概述

TU系列气体超声波流量计具有自主知识产权，具备高准确度、高可靠性、高稳定性等特点。该系列产品采用多种声道布局，支持多种通讯方式，满足用户的不同需求。使用标准法兰连接，子型号产品覆盖不同的压力范围，能适应多种应用场景。

TUF 型

TUF型气体超声流量计主要针对 1.6MPa以下的次高压、中低压场景，设计上充分考虑了管道环境中各种对超声波的干扰因素，可广泛应用于石油、化工、电力、冶金等行业中的天然气、烷类及工业惰性气体，尤其是城市燃气的流量计量。

该型产品符合国际标准ISO 17089、国家标准GB/T 18604 和美国AGA Report NO.9，执行国家计量检定规程JJG 1030《超声流量计检定规程》和企业标准Q/TX 66《TUF型气体超声流量计》。

TUS 型

TUS型气体超声流量计设有内置的温度传感器，可以检测管道内温度，自动修正流量计壳体的膨胀系数，消除因壳体热胀冷缩带来的计量失准。

该产品符合国际标准ISO 17089、美国AGA 9、国家标准 GB/T 18604，适用于长输管道、城市燃气、石油、化工、电力、冶金等行业，是用户实现高准确度、高可靠性计量的理想仪表。

该型产品执行GB/T 18604《用气体超声流量计测量天然气流量》、JJG1030《超声流量计检定规程》、Q/TX 54《TUS型气体超声流量计》。

TUS-W 型

TUS-W型气体超声流量计是针对天然气生产和工业过程气体测量的流量仪表，具有数字化、智能化、耐脏污、耐磨损、测量稳定可靠等特点。可广泛应用于油气田天然气生产及石油、化工、电力、冶金等行业生产过程气体的流量计量。

该型产品符合国际标准ISO 17089、国家标准GB/T 34041.2、GB/T 18604，执行国家计量检定规程JJG 1030《超声波流量计检定规程》和企业标准Q/TX 69 《TUS-W型气体超声流量计》。

2. 工作原理

气体超声流量计以测量声波在流动介质中传播的时间与流量的关系为原理。通常认为声波在流体中的实际传播速度是由介质静止状态下声波的传播速度(C_f)和流体轴向平均流速(V_m)在声波传播方向上的分量组成。按图 2-1 所示，顺流和逆流传播时间与各量之间的关系是：

$$t_{down} = t_{AB} = \frac{L}{(C_f + V_m \cos\emptyset)} \qquad t_{up} = t_{BA} = \frac{L}{(C_f - V_m \cos\emptyset)} \qquad (1)$$

式中：t_{up}———声波在流体中逆流传播的时间；

t_{down}———声波在流体中顺流传播的时间；

C_f———声波在流体中传播的速度；

V_m———流体的轴向平均流速；

$\emptyset$ ———声道角。

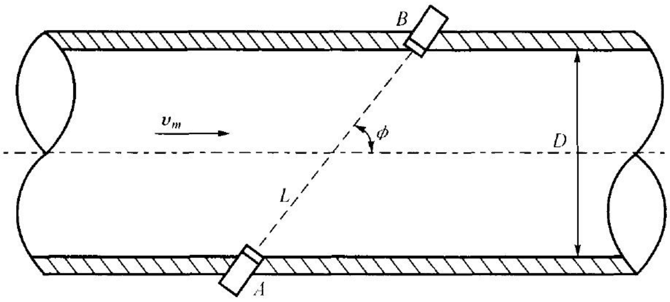


图 2-1 测速原理示意图

利用公式（1）可以得出流体流速的表达式：

$$V_m = \frac{L}{2\cos\emptyset}\left(\frac{1}{t_{down}} - \frac{1}{t_{up}}\right) \qquad (2)$$

将测得的多个声道的流体流速V_i(i=1,2,⋯k)；利用数学函数关系，可得到管道平均流速值$\bar{V}$，乘以过流面积 A，即可得到体积流量q_v，如式（3）：

$$q_v = \mathrm{A}\bar{V} \qquad (3)$$

其中：

$$\bar{V} = f(V_1, \cdots, V_k) \qquad (4)$$

式中：k———声道数

3. 主要特点

TU系列超声波流量计具有完善的智能自诊断技术，同时采用多声道超声波计量技术，具有涡流和不对称流检测能力。无可动机械部件，流量过载不会导致表具结构和部件损坏，具有完善的电磁干扰防护设计以及噪声抑制设计，且计量不受磁干扰的影响。

以下是不同子型号产品的主要特点。

3.1. TUF 型流量计主要特点

- 宽量程比，量程比最高达到 160:1。
- 超低始动流量。
- 集 CPU 卡操作、体积修正计算、物联网通讯和阀门控制于一体，结构紧凑。
- 自带高精度数字式温度和压力传感器，自动检测介质温度和压力，并进行补偿和压缩因子修正。
- 具有远程通讯功能，可支持 NB-IoT 和 4G 通讯方式。
- 可支持多种贸易结算方式：纯后台结算、后台结算表端预结算、表端气量结算和表端金额结算。
- 表端气量结算和表端金额结算采用 CPU 卡，内嵌 ESAM 安全模块，安全性高。
- CPU 卡内可存储每次仪表读卡信息，燃气公司在售气时可通过用户管理系统读取卡内所有信息，方便用户管理。
- 系统可发行用户卡、应急购气卡、设置卡、采集卡、转移卡、开阀卡等多种卡，方便使用管理。
- 可靠的控制球阀：零压损结构设计，阀门通径与管道直径相同。
- 采用慢开慢关方式，开关阀动作稳定可靠。
- 采用开阀卡或后台系统控制开关阀门，保证燃气设备用气安全。
- 主电池电量低时可自动关闭阀门，此时所有用户信息都将存储在非易失性存储器中，以保护用户利益。

3.2. TUS-W 型流量计主要特点

- 耐磨损设计，全封闭式探头，钛金属材质。
- 耐脏污设计，可在天然气井口等较恶劣介质中正常使用。
- 采用两对对射式声道布置，有效应对涡流及不对称流。
- 高精度计量，可达 1.0 级。
- 始动流量低，流速范围可达 0.33m/s~33m/s，有效量程比最大可达 100:1。
- 测量段无阻流件、无压损，可实现常压标定。
- 一体化设计，内置温压传感器，集成 PTZ 功能，可将工况体积流量转换成标况体积流量。
- 支持 AGA8-G1、 AGA8-G2、SGERG-88 和 AGANX-19 等压缩因子计算方法。
- 具有 RS485 通讯功能，支持多种标准 MODBUS RTU 协议。
- 具有就地显示功能，读数方便，结构紧凑，可靠性高。
- 具有工况脉冲和 4-20mA 等多种信号输出，可满足现场不同需求。
- 具有自诊断功能，可实现智能故障检测和故障报警等。

- 配备专用上位机软件，可实现不同用户等级权限管理。
- 采用隔爆型（Ex d）结构设计，性能安全可靠。
- 流量计外壳防护等级为 IP66, 具有尘密和承受猛烈喷水的安全防护。

3.3. TUS 型流量计主要特点

- 可提供四声道、六声道、八声道供用户选择，满足用户的不同需求。
- 采用全通径设计，无任何活动的机械部件，零压损，可双向计量。
- 口径覆盖 DN80～DN1200（3”～48”）
- 超声换能器外壳采用钛合金材质，能够有效提高超声换能器的耐腐蚀性，最高工作压力可达 40MPa，并且具有高灵敏度、高阻抗的特性，能够有效抑制声场混响的影响。
- 内置高精度的温度传感器，可自动修正壳体膨胀系数。
- 搭载无线通信技术，可将数据上传至云平台，帮助用户进行产品全生命周期管理。
- 自诊断功能：通过采集和诊断数据，能够帮助用户准确、快速地分析当前流量计的运行状态，也可通过云平台获取流量计全生命周期的历史数据，分析异常情况。

4. 流量计结构

TUF 型流量计的结构如图 3-1 所示，左侧结构图为双声道不带 CPU 卡槽，右侧结构图为四声道带 CPU 插槽。

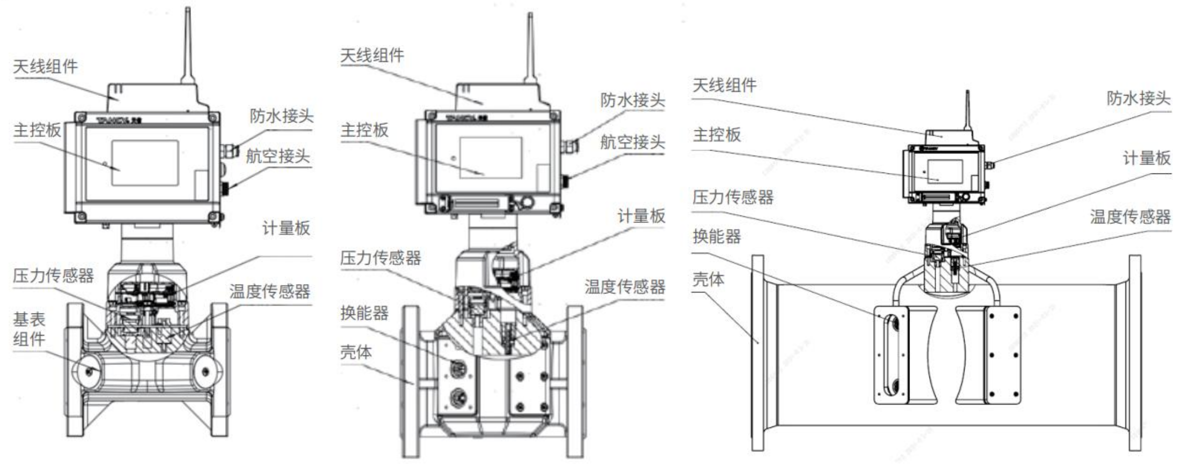


图 3-1TUF 型流量计结构图

TUS-W 型气体超声流量计主要由流量计表体、信号处理单元、超声换能器、温度传感器和远程通讯模块（选配）等组成。见图 3-2：

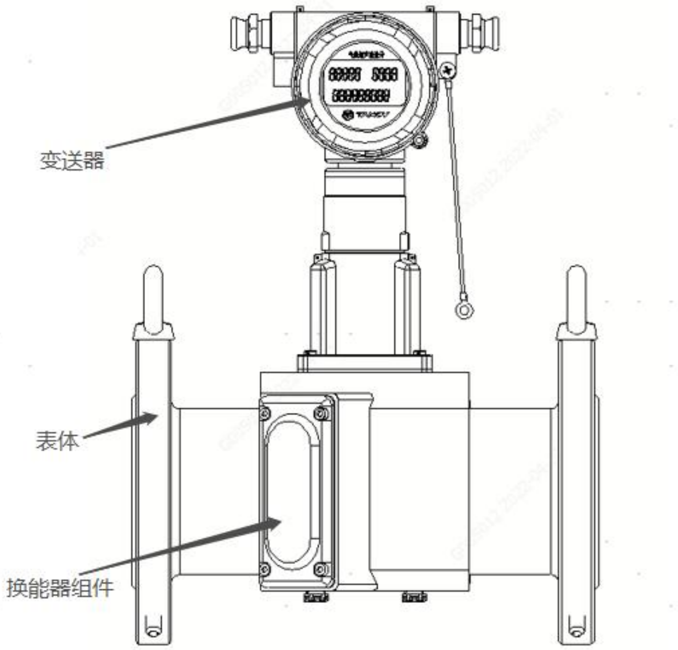


图 3-2TUS-W 型流量计结构图

TUS 型气体超声流量计主要由流量计表体、信号处理单元、超声换能器、温度传感器和远程通讯模块（选配）等组成。见图 3-3：

图 3-3TUS 型流量计结构图

说明：

(1) 流量计的表体前后配有安装法兰，表体的材质根据客户的需求而定，主要有低温碳钢、不锈钢。

(2) 信号处理单元由一个独立的防爆外壳进行保护，所有超声换能器、温度传感器的信号通过信号处理单元进行处理。此外，信号处理单元还有不同的接口，用于信号输出、设备诊断以及 DCS 或 SCADA 系统通讯。

(3) 超声换能器的外壳材质为钛合金，能够有效提高超声换能器的耐腐蚀性，最高工作压力可达40MPa，并且具有高灵敏度、高阻抗的特性，能够有效抑制声场混响的影响。

(4) 内置高精度的温度传感器，通过检测表体的温度，自动修正表体膨胀系数，提高流量计在不同工况条件下使用时的计量准确度。

(5) TUS型气体超声流量计搭载物联网技术（选配），可以实现数据的无线远传。通过无线网络将数据传输至云平台，云平台收到数据后进行校验与分析，方便用户查看当前流量计的工作状态，实现设备远程监控和故障诊断。也可通过云端调取流量计的全生命周期的历史数据，对流量计的运行进行全方面分析。

5. 主要功能及技术参数

5.1. TU系列流量计主要技术参数

型号	TUF	TUS-W	TUS
环境温度	-25~+55℃	－40℃～+70℃	－40℃～+70℃
相对湿度	5%～95%	5%～95%	5%～95%
介质温度	-20~+60℃	－40℃～+80℃	－40℃～+70℃ －40℃～+110℃（特殊定制）
大气压力	70kPa～106kPa		
IP防护	IP65	IP66	IP67
防爆等级	Ex ib IIB T4 Gb	Ex db IIB T4 Gb	Ex d ia IIB+H2 T6 Gb
测量介质	天然气、烷类及工业惰性气体	空气、天然气、城市煤气等各种燃气、烷类及工业惰性气体	天然气
外供电电压范围	9~24V	24V(±10%)	24V±4V
外电供电功耗	＜1W （24V d.c.）	＜2W （24V d.c.）	＜2.8W （24V d.c.）

TUF型可工作在仅内电供电的情况下，由两节3.6V主锂电池（单节35Ah）和一节3.6V辅锂电池（19Ah供电，主电池负责计量部分，可连续使用三年以上；辅助电池负责无线通信部分，日均通信小于两次时，可用三年。

警告：严禁用于测量乙炔、氧气或氢气等可爆气体及腐蚀性气体，及二氧化碳含量超过20%的气体！

5.2. 计量性能参数

TU 系列超声波流量计应用多声道技术，采用传播时差法原理，对输送管道中的工况体积流量进行高精度的测量。

TUS 型流量计计量性能参数

<table>
<tr><th rowspan="3">型号规格</th><th rowspan="3">公称通径
mm</th><th colspan="6">准确度等级</th><th rowspan="3">压力等级</th><th rowspan="3">声道数</th></tr>
<tr><th colspan="3">0.5级</th><th colspan="3">1.0级</th></tr>
<tr><th>Qmin
(m³/h)</th><th>Qt
(m³/h)</th><th>Qmax
(m³/h)</th><th>Qmin
(m³/h)</th><th>Qt
(m³/h)</th><th>Qmax
(m³/h)</th></tr>
<tr><td>TUS-6-3</td><td>80</td><td>7.5</td><td>40</td><td>530</td><td>7.5</td><td>40</td><td>530</td><td rowspan="8">Class150
Class300
Class600
Class900</td><td>4</td></tr>
<tr><td>TUS-6-4</td><td>100</td><td>12</td><td>70</td><td>900</td><td>12</td><td>70</td><td>900</td><td rowspan="7">6</td></tr>
<tr><td>TUS-6-6</td><td>150</td><td>30</td><td>80</td><td>2000</td><td>30</td><td>80</td><td>2000</td></tr>
<tr><td>TUS-6-8</td><td>200</td><td>50</td><td>145</td><td>3400</td><td>50</td><td>145</td><td>3400</td></tr>
<tr><td>TUS-6-10</td><td>250</td><td>80</td><td>230</td><td>5500</td><td>80</td><td>230</td><td>5500</td></tr>
<tr><td>TUS-6-12</td><td>300</td><td>100</td><td>310</td><td>7200</td><td>100</td><td>310</td><td>7200</td></tr>
<tr><td>TUS-6-14</td><td>350</td><td>135</td><td>405</td><td>9500</td><td>135</td><td>405</td><td>9500</td></tr>
<tr><td>TUS-6-16</td><td>400</td><td>180</td><td>535</td><td>12500</td><td>180</td><td>535</td><td>12500</td></tr>
</table>

TUS-W 型流量计计量性能参数

<table>
<tr><th rowspan="3">型号规格</th><th rowspan="3">公称通径
mm</th><th colspan="6">准确度等级</th><th rowspan="3">压力等级</th><th rowspan="3">声道数</th></tr>
<tr><th colspan="3">1.0级</th><th colspan="3">1.5级</th></tr>
<tr><th>Qmin
(m³/h)</th><th>Qt
(m³/h)</th><th>Qmax
(m³/h)</th><th>Qmin
(m³/h)</th><th>Qt
(m³/h)</th><th>Qmax
(m³/h)</th></tr>
<tr><td>TUS-W-25</td><td>25</td><td>1.8</td><td>4.5</td><td>45</td><td>1.4</td><td>5</td><td>50</td><td rowspan="6">PN25 PN40 PN63 PN100
Class150
Class300
Class600</td><td rowspan="6">2</td></tr>
<tr><td>TUS-W-50</td><td>50</td><td>7</td><td>16</td><td>160</td><td>5.5</td><td>18</td><td>180</td></tr>
<tr><td>TUS-W-80</td><td>80</td><td>18</td><td>45</td><td>450</td><td>7.5</td><td>45</td><td>450</td></tr>
<tr><td>TUS-W-100</td><td>100</td><td>28</td><td>70</td><td>700</td><td>13</td><td>80</td><td>800</td></tr>
<tr><td>TUS-W-150</td><td>150</td><td>64</td><td>160</td><td>1600</td><td>20</td><td>200</td><td>2000</td></tr>
<tr><td>TUS-W-200</td><td>200</td><td>112</td><td>280</td><td>2800</td><td>32</td><td>320</td><td>3200</td></tr>
</table>

TUF 型流量计计量性能参数

<table>
<tr><th rowspan="3">型号规格</th><th rowspan="3">公称通径
mm</th><th colspan="6">准确度等级</th><th rowspan="3">压力等级</th><th rowspan="3">声道数</th></tr>
<tr><th colspan="3">1.0级</th><th colspan="3">1.5级</th></tr>
<tr><th>Qmin
(m^3/h)</th><th>Qt
(m^3/h)</th><th>Qmax
(m^3/h)</th><th>Qmin
(m^3/h)</th><th>Qt
(m^3/h)</th><th>Qmax
(m^3/h)</th></tr>
<tr><td>TUF-DN25</td><td>25</td><td>0.4</td><td>4</td><td>40</td><td>0.4</td><td>4</td><td>40</td><td rowspan="10">PN16</td><td rowspan="4">2</td></tr>
<tr><td>TUF-DN32</td><td>32</td><td>0.4</td><td>6.5</td><td>65</td><td>0.4</td><td>6.5</td><td>65</td></tr>
<tr><td>TUF-DN40</td><td>40</td><td>0.6</td><td>10</td><td>100</td><td>0.6</td><td>10</td><td>100</td></tr>
<tr><td>TUF-DN50</td><td>50</td><td>1.0</td><td>16</td><td>160</td><td>1.0</td><td>16</td><td>160</td></tr>
<tr><td>TUF-DN80</td><td>80</td><td>2.5</td><td>40</td><td>400</td><td>2.5</td><td>40</td><td>400</td><td rowspan="6">4</td></tr>
<tr><td>TUF-DN100</td><td>100</td><td>4.0</td><td>65</td><td>650</td><td>4.0</td><td>65</td><td>650</td></tr>
<tr><td>TUF-DN150</td><td>150</td><td>10</td><td>160</td><td>1600</td><td>10</td><td>160</td><td>1600</td></tr>
<tr><td>TUF-DN200</td><td>200</td><td>15</td><td>250</td><td>2500</td><td>15</td><td>250</td><td>2500</td></tr>
<tr><td>TUF-DN250</td><td>250</td><td>25</td><td>400</td><td>4000</td><td>25</td><td>400</td><td>4000</td></tr>
<tr><td>TUF-DN300</td><td>300</td><td>40</td><td>650</td><td>6500</td><td>40</td><td>650</td><td>6500</td></tr>
</table>

5.3. 体积修正

TUF 型、TUS-W 型气体超声波流量计集成 PTZ 功能，可以将工况体积流量转换成标况体积流量。

支持 AGA8-G1、 AGA8-G2、SGERG-88 和 AGANX-19 四种压缩因子修正模式，用户可选择压缩因子修正模式和配置气体组分。

标况条件：P=101.325 kPa ； T=293.15K（20℃）。

配备高精度数字温度传感器和压力传感器。温度传感器可测温度范围：-40~+100℃。

TUS-W 型流量计内置压力传感器可选择压力类型：0.2Mpa，0.5Mpa，1.0Mpa，2.0Mpa，5.0Mpa，10.0Mpa。

TUF 型流量计内置压力传感器可选择类型：0.2Mpa，0.5Mpa，1.0Mpa，2.0Mpa

支持通过专用上位机进行温度和压力校准。

5.4. 液晶显示功能

可显示仪表正常、故障的工作状态，可显示瞬时工况流量、工况体积总量和温度。

具备体积修正功能的流量计，液晶可显示瞬时标况流量、标况体积总量和压力，修正模式，故障状态代码等。

5.5. 4mA～20mA 输出功能

采用两线制光电隔离标准电流模块。

TUS 型对应输出工况流量，4mA 和 20mA 对应的输出值可以配置。

TUS-W 型对应输出工况体积流量、标况体积流量之一；

TUF 型对应输出的物理量可选择温度、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℃，选择其它量，4mA 对应值为 0;20mA 对应值可设置。

5.6. 脉冲输出

TUF 型

支持工况脉冲信号输出。需外电 9V d.c.～24Vd.c.供电时才能工作，将工况脉冲信号经光耦隔离放大输出，高电平≥20V，低电平≤1V（ 24Vd.c.供电时）。

TUS-W 型

工况脉冲信号光电隔离输出，默认配置为有源输出，高电平≥12V，低电平≤1V。

可通过硬件配置为 OC 开漏输出，最大耐压 30VDC,供电电压 5~30VDC。

高频脉冲最大输出频率为 3kHz。

TUS 型

支持 2 路脉冲输出，可配置为工况脉冲信号输出。

可通过硬件配置为 OC 开漏输出，最大耐压 30VDC,供电电压 5~30VDC。

高频脉冲最大输出频率为 10kHz。

5.7. 定标脉冲信号

TUF 型支持定标脉冲信号输出，与物联网或 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： $0.01m^3/0.1m^3/1m^3/10\ m^3$。但选择该值时必须注意：定标脉冲信号频率应≤200Hz。

5.8. 数字量报警输出

TUF 型

采用非隔离输出，输出 3V 或 0V 数字量电压信号（不加外部上拉电阻）。数字量输出源可选：主控电池电量低、阀门异常、开盖报警、工况瞬时流量超上限事件，可配置单独一种事件发生时触发数字量输出报警，也可配置为 4 个事件任意一个发生时触发数字量输出报警。

TUS 型

支持 2 路状态输出，被动推挽输出，采用电隔离。

5.9. RS485 通信

采用光电隔离 RS485 通信模块，需外电下才能工作； RS485 可与上位机或二次仪表联网，传输当前数据和历史记录，波特率可配置，默认 9600bps。

5.10. 远程无线通信

可内置远程无线通信模块，将当前的运行数据远传给后台系统。

5.11. 记录数据存贮功能

记录类型	记录条数			记录保持时间		
	TUF	**TUS-W**	**TUS**	**TUF**	**TUS-W**	**TUS**
分钟数据/间隔数据	1440	1440	7200	间隔时间×1440	间隔时间×1440	5 天
小时记录	4400	4400	10000	6 个月	6 个月	13 个月
日记录	740	740	5000	2 年	2 年	10 年
月记录	120	120	--------	10 年	10 年	-------
事件记录	600	600	10000	10 年	10 年	10 年
报警记录	每类 200	每类 200	10000	10 年	10 年	10 年
流量启停记录	1000	1000	--------	10 年	10 年	--------

说明：

报警记录包含温度传感器故障记录、压力传感器故障记录、温度/压力/工况流量上限报警记录、温度/压力下限报警记录、开盖记录、电源电池故障类记录、主控与超声模组通信故障记录、声道故障等。

5.12. 结算阀控

TUF 产品选配控制阀组件，可以提供后台结算或本地结算阀控功能。下表罗列了可选配的阀门的技术参数。阀门自带 1 组 7.2V 锂电池，可连续使用五年以上。

阀门类型	**公称通径（mm）**	**最大工作压力（MPa）**
TCVL-C	25/32/40/50/80/100	0.1
TCVL-M	25/32/40/50/80/100/150/200	0.4
TCVL-B	50/80/100	0.6
	150/200	0.4

6. TUF 型流量计选型、安装与使用

6.1. 不宜选用的场合

a） 流量超出流量范围；
b） 乙炔气、氧气或氢气等可爆气体及强腐蚀性气体；
c） 介质压力大于流量计的最大工作压力或控制阀工作压力的场合。

6.2. 规格的确定

如已知工况流量范围，直接查流量范围参数表确定规格；或依据标况下的供气流量范围及介质压力计算工况流量范围，再查流量范围参数表确定规格。一般要求工况下流量计的常用流量范围处于 10%qmax~90%qmax 为最佳。

6.3. 流量计安装

6.3.1. 流量计与阀门相关

流量计可单独使用或与阀门配套使用，图 6-1 为单表尺寸图，图 6-2 搭配阀门时示意图。

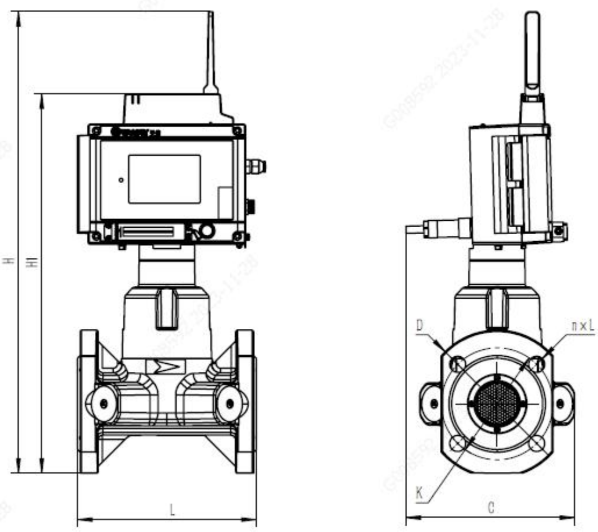


图 6-1TUF 单表尺寸图

TUF 单表尺寸表

型号	公称通径	L	H	H1	C	D	K	n×L
TUF-DN25	25	200	391	483	200	115	85	4×Ø14
TUF-DN32	32	200	403	495	200	140	100	4×Ø18
TUF-DN40	40	200	418	510	200	150	110	4×Ø18
TUF-DN50	50	200	425	517	200	165	125	4×Ø18
TUF-DN80	80	240	483	575	213	200	160	8×Ø18
TUF-DN100	100	300	500	590	251	220	180	8×Ø18
TUF-DN150	150	450	555	647	307	285	240	8×Ø22
TUF-DN200	200	600	620	712	356	340	295	12×Ø22
TUF-DN250	250	750	870	780	414	405	355	12×Ø26
TUF-DN300	300	900	920	830	483	460	410	12×Ø26

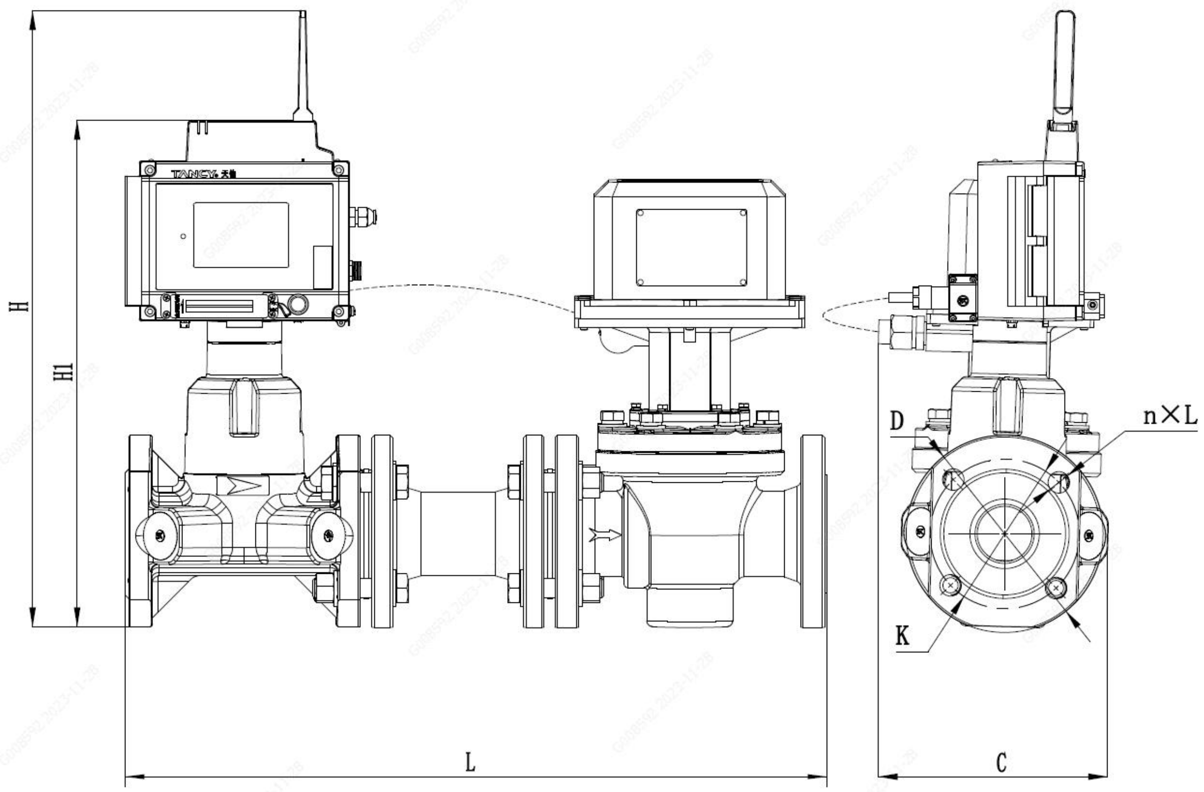


图 6-2TUF 流量计带阀门安装尺寸图

TUF 配 TCVL-C 阀门尺寸表

型号	公称通径	L	H	H1	C	D	K	n×L
TUF-DN25	25	478	391	483	200	115	85	4×Ø14
TUF-DN32	32	478	403	495	200	140	100	4×Ø18
TUF-DN40	40	536	418	510	200	150	110	4×Ø18
TUF-DN50	50	536	425	517	200	165	125	4×Ø18
TUF-DN80	80	691	483	575	212	200	160	8×Ø18
TUF-DN100	100	837	500	590	251	220	180	8×Ø18

TUF 配 TCVL-M 阀门尺寸表

型号	公称通径	L	H	H1	C	D	K	n×L
TUF-DN25	25	518	391	483	200	115	85	4×Ø14
TUF-DN32	32	548	403	495	200	140	100	4×Ø18
TUF-DN40	40	568	418	510	200	150	110	4×Ø18
TUF-DN50	50	588	425	517	200	165	125	4×Ø18
TUF-DN80	80	798	483	575	212	200	160	8×Ø18
TUF-DN100	100	968	500	590	251	220	180	8×Ø18
TUF-DN150	150	1388	555	647	336	285	240	8×Ø22
TUF-DN200	200	1728	620	712	390	340	295	12×Ø22

TUF 配 TCVL-B 阀门尺寸表

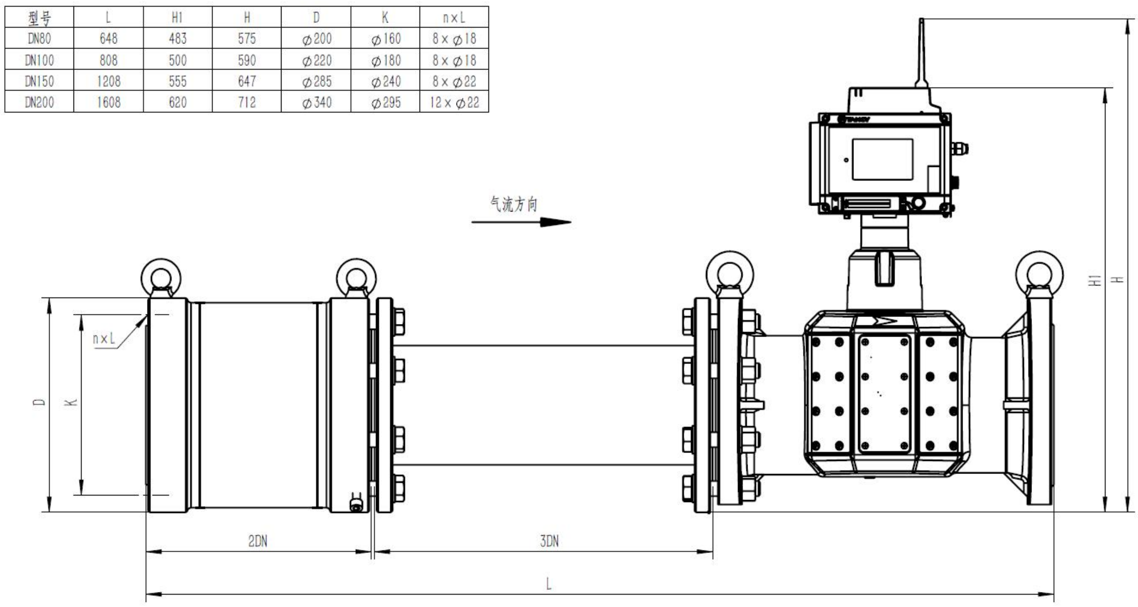
型号	公称通径	L	H	H1	C	D	K	n×L
TUF-DN50	50	588	425	517	200	165	125	4×Ø18
TUF-DN80	80	798	483	575	212	200	160	8×Ø18
TUF-DN100	100	968	500	590	251	220	180	8×Ø18
TUF-DN150	150	1388	555	647	336	285	240	8×Ø22
TUF-DN200	200	1728	620	712	390	340	295	12×Ø22

6.3.2. 流量计与消噪器相关

消噪器

为适应气体超声流量计在城市燃气调压等噪声环境下应用的工作条件，我公司配套了相应的消噪器，DN80、DN100、DN150、DN200 口径按 2DN 长度制作（DN 为公称直径），根据噪声的来源将该消噪器安装于噪声干扰源与流量计之间。

消噪器选型



型号	L	H1	H	D	K	n×L
DN80	648	483	575	ϕ200	ϕ160	8×ϕ18
DN100	808	500	590	ϕ220	ϕ180	8×ϕ18
DN150	1208	555	647	ϕ285	ϕ240	8×ϕ22
DN200	1608	620	712	ϕ340	ϕ295	12×ϕ22

图 6-3 消噪器选型及安装方式

6.3.3. 流量计安装相关

(1) 无声学噪声等节流部件安装尺寸推荐

安装方式：沿流体方向，单向计量时直管段至少前 5DN 后 3DN，安装示意图如图 6-4。双向计量时直管段至少前 10DN 后 10DN，并且直管段进气方向没有各种扰流元件，安装示意图如图 6-5。

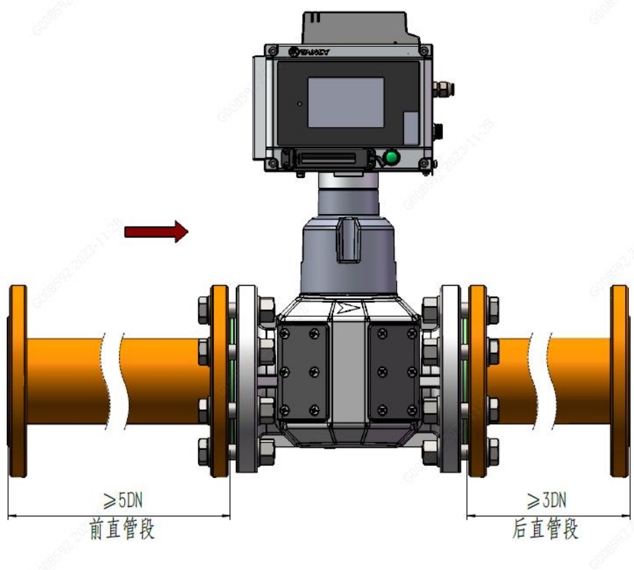


图 6-4 气体超声流量计推荐安装方式

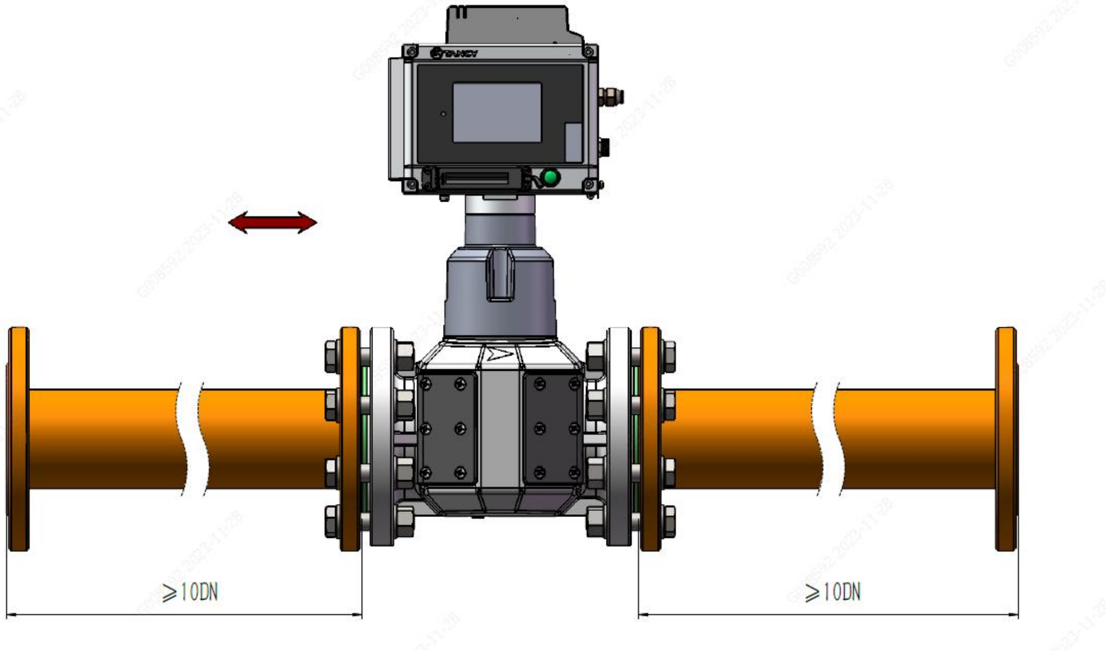


图 6-5 双向计量

(2) 上游有声学噪声（调压器）等节流部件安装尺寸推荐

流量计与调压器水平安装

水平安装不带消噪器，DN25~DN50 口径的超声波流量计，如在调压器后端与调压器采用直管连接，表前建议预留不少于 5DN 直管段，表后建议预留不少于 3DN 直管段（可包含等效直管的全通径球阀的长度）。

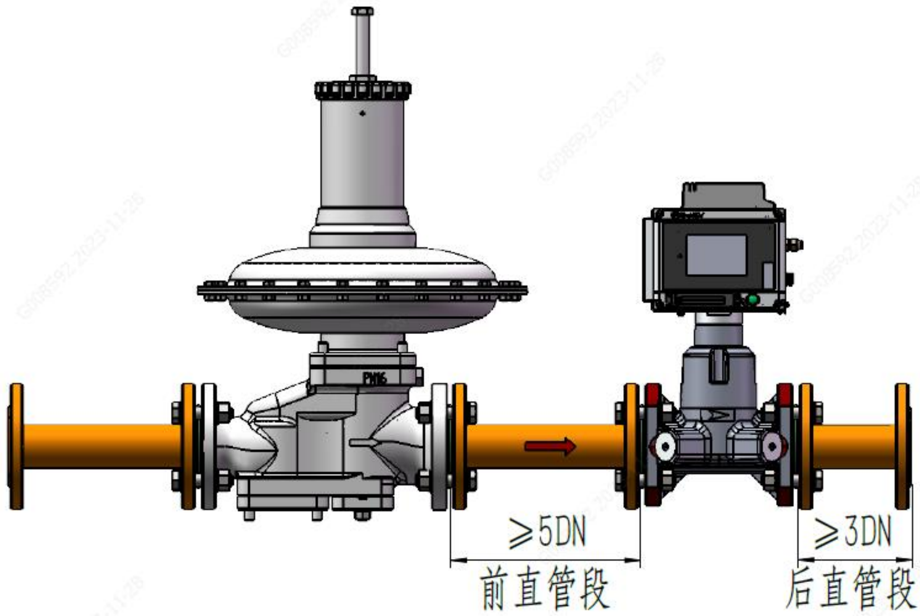


图 6-6TUF 型 DN25~DN50 安装方式（调压器后）

水平安装带消噪器，DN80~DN200 口径的超声波流量计，如在调压器后端与调压器采用直管连接，在表前应安装天信消噪器（2DN 长度），并且确保消噪器和表之间有不少于 3DN 长的直管段。在表后应预留不少于 3DN 直管 段（可包含等效直管的全通径球阀的长度）。

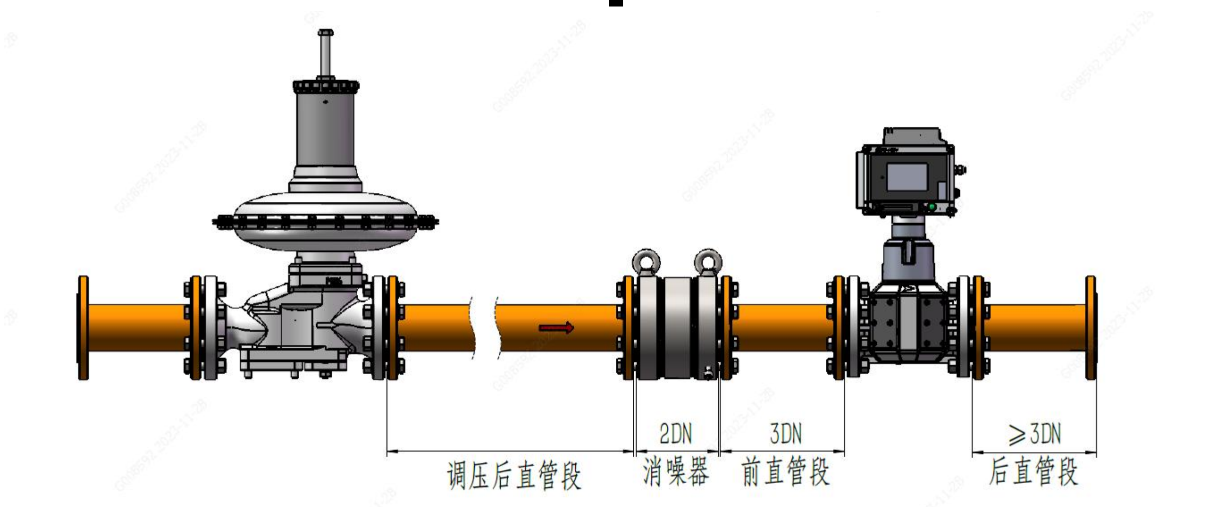


图 6-7TUF 型 DN80~DN200 安装方式（调压器后+消噪器）

流量计与调压器垂直/水平布置安装

垂直/水平布置安装不带消噪器，DN25~DN100 口径的超声波流量计，如在调压器后端与调压器采用弯管连接，表前建议预留不少于 5DN 直管段，表后建议预留不少于 3DN 直管段（可包含等效直管的全通径球阀的长度）。

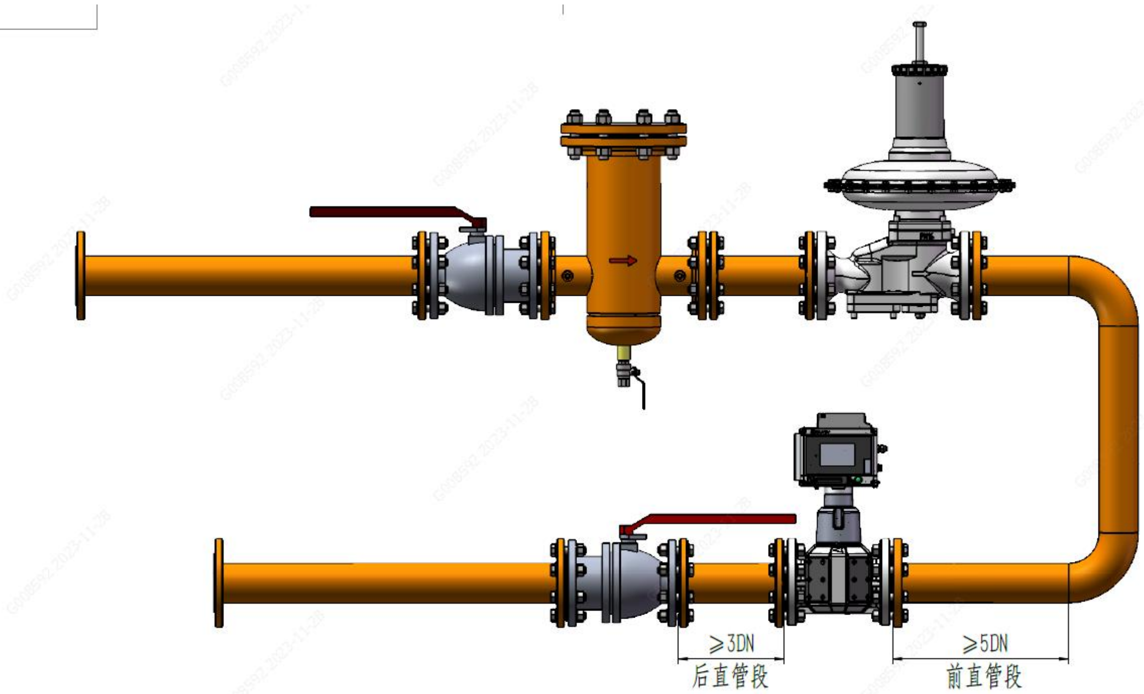


图 6-8TUF 型 DN25~DN100 安装方式（调压器后）

垂直/水平布置安装带消噪器，DN150~DN200 口径的超声波流量计，如在调压器后端与调压器采用弯管连接，表前建议预留不少于 3DN 直管段，表后建议预留不少于 3DN 直管段（可包含等效直管的全通径球阀的长度）。

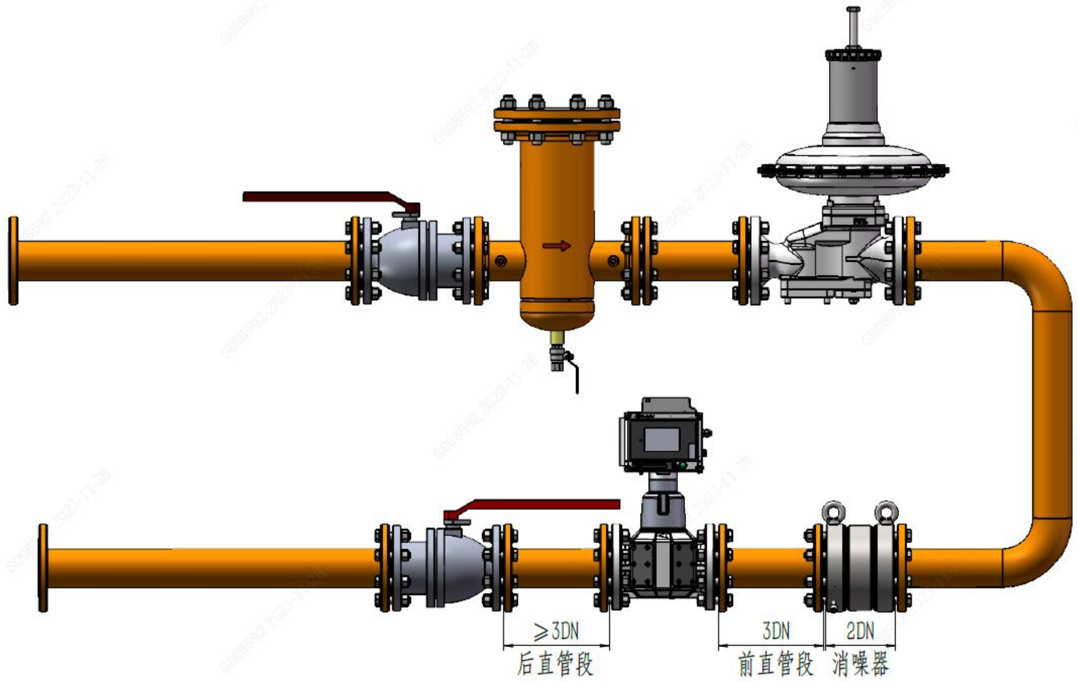


图 6-9TUF 型 DN150~DN200 安装方式（调压器后+消噪器）

（3）下游有声学噪声（调压器）等节流部件时推荐安装尺寸：

DN25~DN200 口径的超声波流量计，如在调压器前端与调压器采用直管连接，表前建议预留不少于 5DN 直管段，表后建议预留不少于 3DN 直管段（可包含等效直管的全通径球阀的长度）。

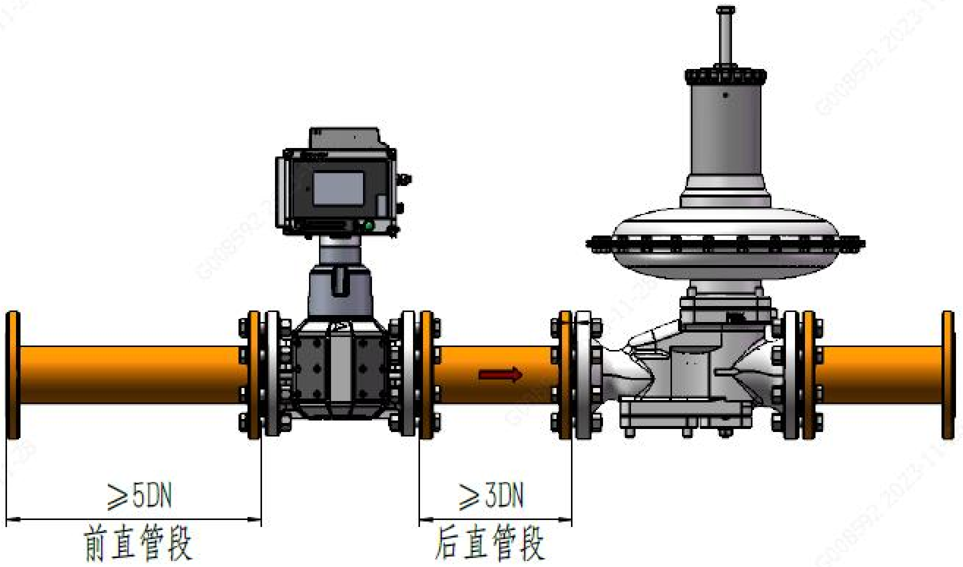


图 6-10DN25~DN200 安装方式（调压器前）

6.3.4. 流量计安装注意事项

(1) 严禁流量计在线焊接管道法兰。
(2) 安装流量计前必须清除管道中的杂质（垂直安装时应特别注意清除流量计前弯头内的杂质），避免异物进入而损坏流量计，管道上的内壁应清洁无积垢）。
(3) 安装时密封件不得凸入管道中，流量计进出口轴线与相连管道轴线目测无偏斜。
(4) 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。
(5) 流量计周围不能有强的外磁场干扰及强烈的机械振动。
(6) 流量计须可靠接地，且不得与强电系统地线共用，气体超声流量计表头有接地螺丝，需单独铺设接地线缆连接至良好接地点。只有完善可靠的接地才能避免外界的干扰、浪涌等对设备造成损坏或影响。。
(7) 安装现场应不存在对铝合金有腐蚀作用的气体。
(8) 需要外加电源或接线时，必须按要求进行，否则将可能损坏仪表或造成安全问题。
(9) 当配置无线通信模块时, 建议安装于信号强度大于-80dBm 的场合，若安装在金属箱内（如调压箱等），应选用专用的天线延长线并将天线延伸至金属箱外。

6.4. 使用方法

6.4.1. 工作状态下显示方法

(1) 总量（标况体积量和工况体积量）最小可保留 4 位小数，小数点自动进位，十位溢出后自动清零。
(2) 流量（标况瞬时流量和工况瞬时流量）最小可保留 2 位小数，最大值为 99999m3/h，当超出时，显示“----”。
(3) 温度示值范围为-30.0℃～+150.0℃。
(4) 压力示值最小可保留 1 位小数，最大值为 99999kPa。
(5) 余量可保留 4 位小数，小数点自动进位。
(6) 当主电池 1 和主电池 2 都低于 3.4V 时，电池符号闪烁，若 30 天后未换电池，阀门将关闭，换电池后需在上位机上复位主电池电量。
(7) 适配阀门时，当阀门电池低于 6.6V 时，“阀电池”标识闪烁，若 30 天后未换电池，阀门将关闭。
(8) 当温度和压力传感器故障时，温度和压力字段处闪烁显示“----”；
(9) 液晶效果如图 6-11，图标说明见下表。

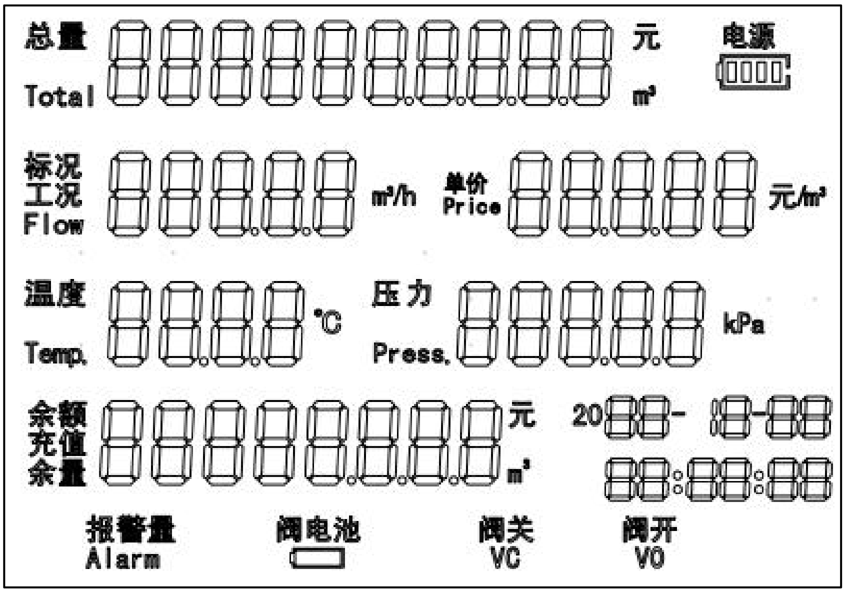
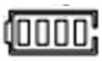


图 6-11TUF 型液晶效果图

液晶图标说明

图标	说明
电源	系统外电连接时显示
	主锂电池电量
总量 Total	显示时若单位为 m^3，对应标况累积量，单位为元时对应消费金额； 不显示时为工况累积量；
标况 工况 Flow	标况和 Flow 显示时标况瞬时流量，工况和 Flow 显示时为工况瞬时流量，标况、工况和 Flow 都不显示时为事件代码。
单价 Price	单价和 Price 显示时为单价； 不显示时：对应 Modbus 地址、转化系数 C 和 K 系数，具体见各屏说明
余额 充值 余量	当金额结算时显示字段余额，表示当前剩余金额，单位是元；当气量结算时显示字段余量，表示当前剩余气量，单位为 m^3；充值显示时为本次的充值量
温度 Temp.	当前介质温度值，当温度传感器故障时显示“----”
压力 Press.	当前介质压力，当压力传感器故障时显示“-----”

阀开 VO 阀关 VC	阀门状态为关时阀关常显，阀开不显示 阀门状态为开时阀关不显示，阀开常显 待开阀状态时阀关常显，阀开闪烁 开阀过程中阀关不显示，阀开闪烁 关阀过程中阀关闪烁，阀开不闪烁 阀门故障时阀开和阀关同时闪烁
阀电池	阀门电池电压正常时不显示，电压低于 6.6V 时闪烁，需更换电池
报警量 Alarm	剩余量不足时显示

(10) 表端金额结算

表未开户时，第一行显示标况体积量总量；第二行左边交替显示标况瞬时流量和工况瞬时流量，单价显示“-----”，如图 6-12 所示，第四行显示已用气量。

图 6-12TUF 型表端金额结算第一屏（未开户）

在表开户时，第一行显示标况体积量总量；第二行左边交替显示标况瞬时流量和工况瞬时流量，第二行右边显示单价；第四行显示剩余金额，如图 6-3 所示。

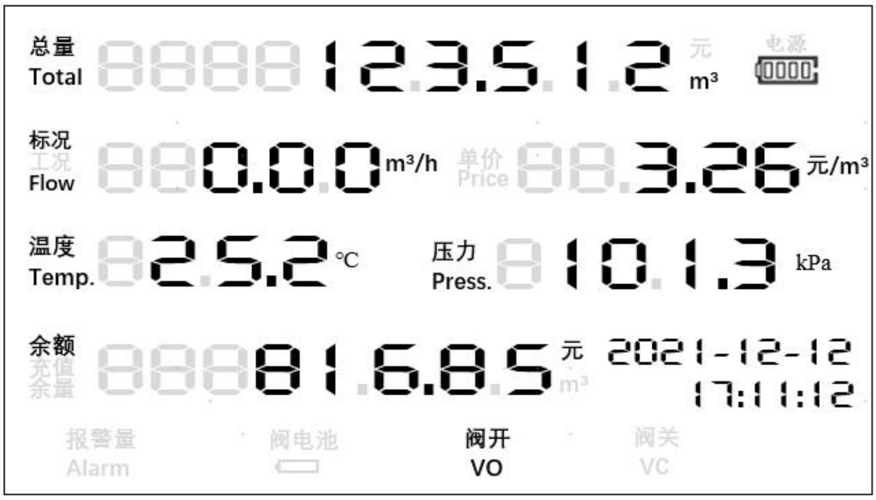


图 6-13 TUF 型表端金额结算第一屏（已开户）

第二屏第一行显示工况体积量，第二行左边交替显示标况瞬时流量和工况瞬时流量，第二行右边显示单价，右边单价显示 Modbus 地址，第四行显示剩余金额，如图 6-14。

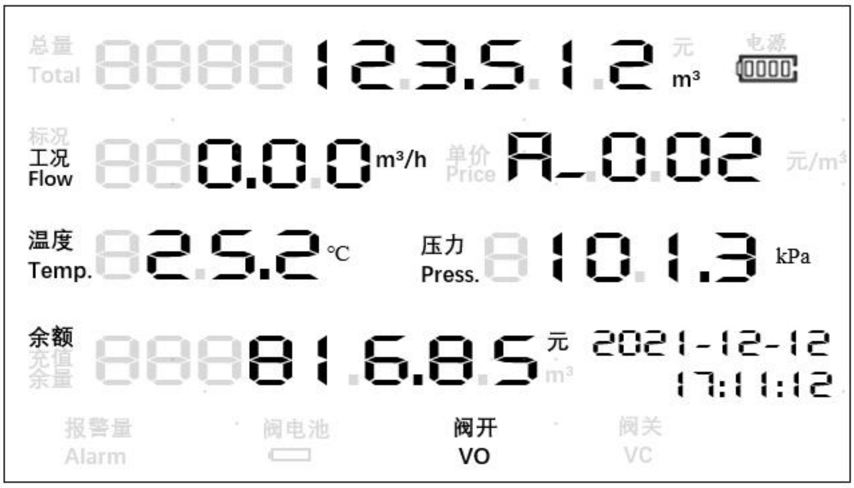


图 6-14TUF 型表端金额结算第二屏（A_002 表示 Modbus 地址为 2）

第三屏的第二行右边显示转化系数 C 的值，如图 6-15。

图 6-15TUF 型表端金额结算第三屏

(11) 表端气量结算

第一屏第一行显示标况体积量，第二行左边交替显示标况瞬时流量和工况瞬时流量，第四行显示余量。未开户时液晶显示时间秒的地方显示字符“n”，如图 6-16。

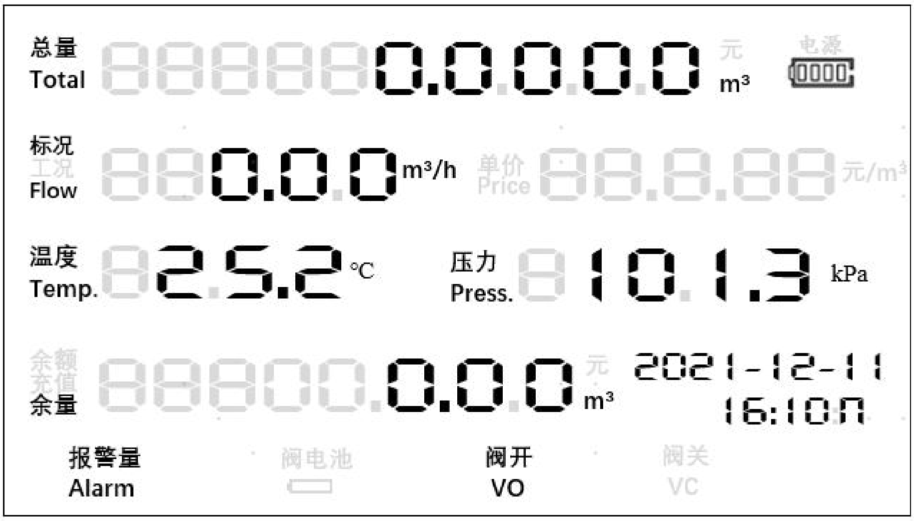


图 6-16TUF 型表端气量结算第一屏显示（未开户时）

已开户第一屏液晶显示当前时间秒的地方显示秒读数，如图 6-17 所示。

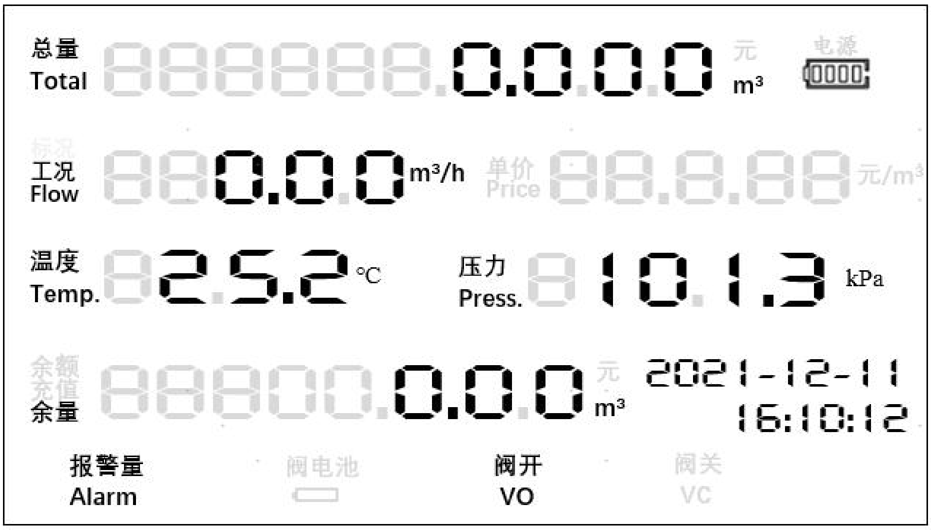


图 6-17TUF 型表端气量结算第一屏显示（已开户）

第二屏在第二行右边显示 Modbus 地址，如图 6-18 所示。

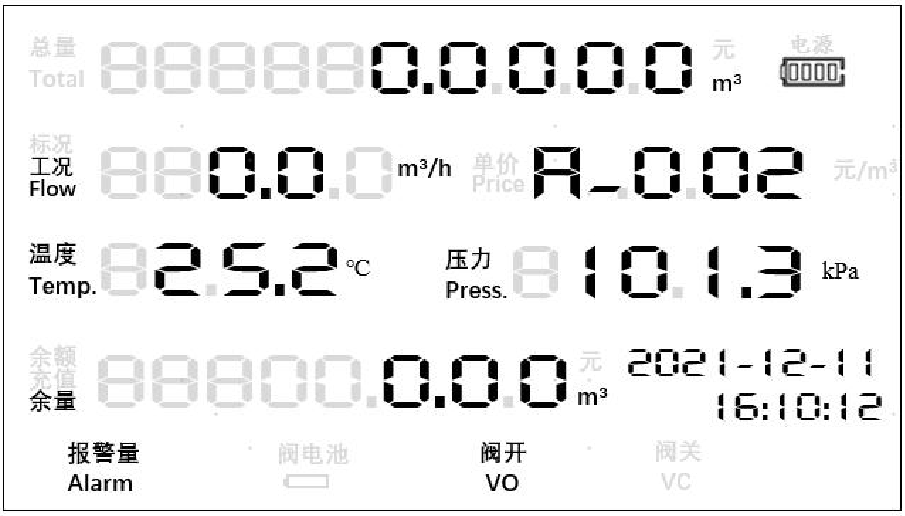


图 6-18TUF 型表端气量结算第二屏（显示 Modbus 地址）

(12) 后台结算表端预结算

每次与系统通讯时会同步当前单价和剩余量，单价为 0 表示按气量结算，如图 6-19；单价大于 0 表示按金额结算，如图 6-20；表端按系统同步的当前单价进行余量扣减，并在液晶上显示当前剩余量和单价。

图 6-19TUF 型后台结算表端预结算第一屏（后台气量结算）

图 6-20TUF 型后台结算表端预结算第一屏（后台金额结算）

第二屏第二行右边显示 Modbus 地址。

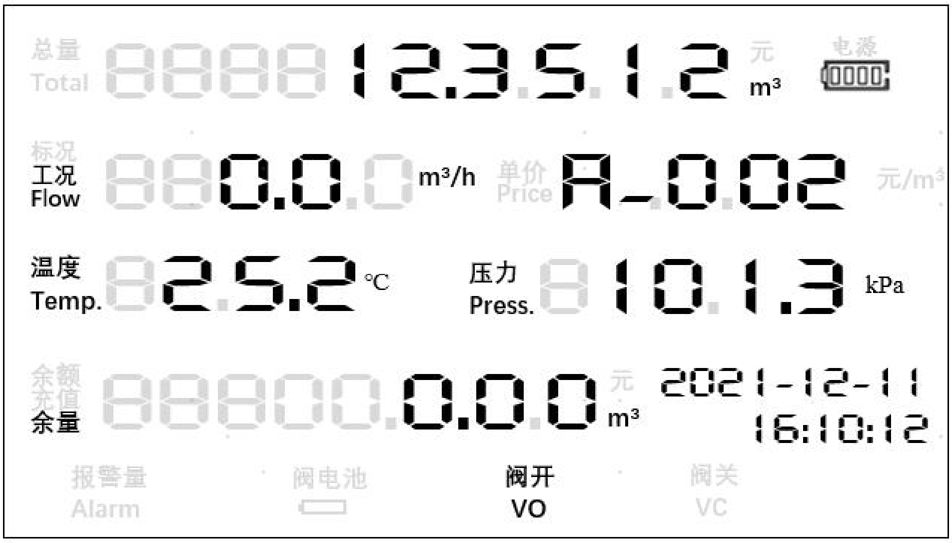


图 6-21TUF 型后台结算表端预结算第二屏

(13) 纯后台结算

纯后台结算时表端不做任何结算操作，与系统交互时可同步当前单价和剩余量，以及在液晶上显示同步信息。

当双向计量时，“-”表示反向，第三屏如图 6-22，第一行显示反向标况体积量，第二行右边显示转换系数 C。第四屏如图 6-23，第一行显示反向工况体积量信息，第二行右边显示 K 系数（Z/Z_b）。

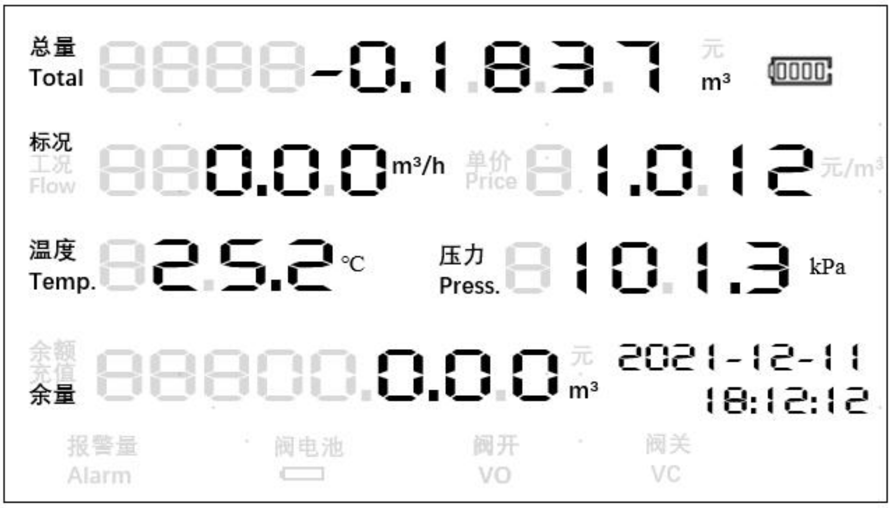


图 6-22 双向计量第三屏-反向标况体积量和转换系数 C

图 6-23 双向计量第四屏显示-反向工况体积量和 K 系数

(14)错误码显示

当有异常事件时，在第二行左边交替显示工标况瞬时流量和错误码，显示如图 6-24 所示，当前事件代码“F-05”，表示开盖报警；事件代码定义见 6.4.4 章节。

图 6-24TUF 异常事件时显示

(15)远程通讯

长按外部按键时，大于 2s 会在液晶显示余量处显示按下按键的秒数，大于 5 秒小于 10 秒时触发远程通讯时，这时在单价处闪烁显示字符“SENDX”，如图 6-25，其中 X 表示远程通讯电池的电量情况，用 1-4 表示，4 表示满格，1 表示电池电量少，需要及时更换；收到系统下发的第一帧数据时会显示“RECVX”2 秒，X 表示信号强度，用 1-4, 4 表示信号强，1 表示信号弱。

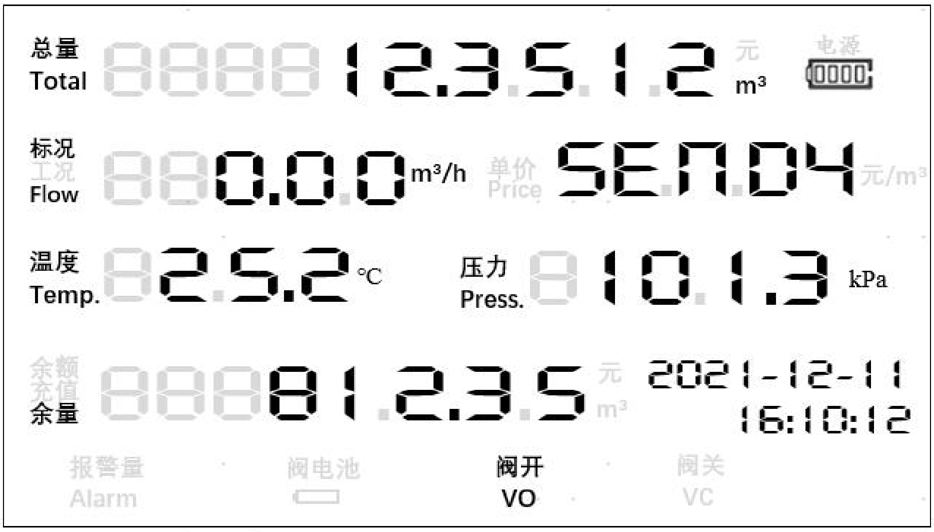


图 6-25TUF 型远程通讯连接时显示“SEND”

6.4.2. 用户参数的设定

(1) 设定方法

按表“用户参数设置流程”表操作，依次按设置键选择欲设定的参数，然后按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，再按退出键，输入确认码后再按设置键或退出键即退出设定状态，进入正常工作状态。

(2) 流量计用户参数的代号，定义及操作次序见“用户参数设置流程”表，用户不得随意更改参数。

用户参数设置流程

用户参数				
次序	操作	显示内容	定义	备注
1	先按增加键后按设置键进入	P A S 1 ×××× P A S 2 ×××××	用户参数 1 密码 远程通讯参数密码*	*远程通讯参数密码，设置正确后进入远程通讯参数设置(次序为 7)
2	继续按设置键	××××××××××m3 H_t ×× Std ×××× St ××××××	工况体积总量基数 间隔记录周期 标准温度设定值 标准压力设定值	
3	继续按设置键	总量××××××××××m3 dn ××× n×× → 2_×_× C _×	标准体积总量基数 仪表口径 压缩因子是否修正* 通信地址; 用户卡开阀使能选项	开户后标准体积总量不能设置

用户参数				
次序	操作	显示内容	定义	备注
4	继续按设置键	total××××××××××	消费金额	开户后不能设置 非表端金额结算不显示
5	继续按设置键	dr ×.×××× N_2. ××.× CO_2 ××.×	相对密度 dr 氮气摩尔百分含量 Mn 二氧化碳摩尔百分含量 Mc	第三屏中的 2_×_× 设为 2_0_Y 时显示 dr: 0.55～0.75 Mn<15.0% Mc<15.0%
5	继续按设置键	dr ×.×××× ××.×× ××.× CO_2 ××.×	相对密度 dr 氢气摩尔百分含量 MH 高位发热量 HS 二氧化碳摩尔百分含量 Mc	第三屏中的 2_×_× 设为 2_1_Y 时显示 dr: 0.55～0.75 MH<10.0% Mc<15.0% HS:27.95～41.93
5	继续按设置键	ZGZN_××.×	压缩因子固定值设定	第三屏中的 2_×_× 设为 2_2_Y 时显示
6	继续按设置键	××××× P××× ××××× ××××℃ ×××××	工况流量报警上限 下限报警压力 上限报警压力 下限报警温度 上限报警温度	
7	继续按设置键	总量×××××××××× Hs ××.×× En_y/n Energy	能量总量基数* 高位发热量 HS** 能量计量使能选项***	*开户后能量总量不能设置 **HS:18.64～44.73 ***能量计量开关 0_n:禁止，1_y:使能

用户参数				
次序	操作	显示内容	定义	备注
8	继续按设置键	ICnod oFF ICSor vb IC XX.XX	ICnod 定标输出来源* ICsor 定标输出来源** IC 输出一个脉冲对应体积量***	*IC 输出模式： 0_OFF：关闭 1_on：使能 **IC 输出来源： 0_OFF：关闭 1_Vn：工况体积增量 2_Vb：标况体积增量 3_VbT：标况体积总量 *** 脉冲当量 0.01~11
9	继续按设置键	20 A_ ×××××× Ccur ××××× Cadj ±×.××× CSor oFF	20mA 对应值设置* Ccur 电流满度调整系数 9000-10999** Cadj 电流输出修正 Cad*** CSor 电流输出来源 *****	*20mA 对应值： 标况流量：0~999999 工况流量：0~999999 温度：0~120 压力：0~999999 ***电流满度调整系数 0.9-1.0999 ****电流输出修正: -0.100~0.100mA ***** 电流输出来源： 0_OFF：关闭 1_qb：标况流量 2_qn：工况流量 3_P： 压力 4_P： 温度
10	继续按设置键	×××× _ ×× _ ×× ×× _×× └──→ b1n_× b2g_× └──→ P A S S _ _ ××××	北京时间年月日设定 时分设定 b1n* 恢复计量电池电量 b2g* 恢复通信电池电量 用户参数 1 密码设定	进入界面时 X 显示“0”，设置为“1”表示电池电量恢复至 100%
11	继续按设置键	L _ _y/n UP _ _y/n r_ t _ _y/n	长期在线选择 主动上传选择 重复发送选择	远程通讯参数

用户参数				
次序	操作	显示内容	定义	备注
12	继续按设置键	bat_ t ××× t_nod × t ×××	电池模式间隔时间 远程通讯模式* 间隔时间	远程通讯参数* 0:不带远程通讯 1：定时模式 2：间隔模式，按设置键进入次序 8
13	继续按设置键	t_t ×-×××× ××	定时时间 日次数：1-10	远程通讯参数
14	按退出键	SAPAS ××××	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，使用原储存参数
15	按设置键或退出键	EEPro_SUCC	存储所有设置参数	结束后进入正常工作状态

6.4.3. 卡片类型、功能及使用方法

当用气结算方式为表端结算时，可通过 CPU 卡进行开户、充值、调价等操作，支持金额结算和气量结算。

6.4.3.1. 卡片类型、功能

(1) 用户卡：用户用以购气、充值的媒介，一卡对一表，充值时一次性全额扣减，表中余量超过充值限额时不予充值，并提示出错信息；除充值功能外，用户卡还具备设置功能，可以设置运行状态、密钥、应用参数、表号、用户号、流量计原始参数等。

(2) 应急购气卡：用户应急备用，购气、充值的媒介，在用气类型相同时一卡对多表，充值时一次性全额扣减，表中余量超过充值限额时不予充值，并提示出错信息。

(3) 设置卡：管理部门对流量计计费结算参数进行设置时使用。可以设置运行/待开户状态、密钥、应用参数、表号、用户号、流量计原始参数、公共信息、气量等。

(4) 采集卡：对流量计计费结算运行参数检查时使用。用以采集计费结算的运行参数。

(5) 转移卡：分气量转移卡和应用转移卡，气量转移卡在运行状态的流量计使用，气量转移出去后，当前流量计余量为 0，转移出气量的卡经管理部门登记操作后可以将转移的气量转入到另一台运行状态的流量计；应用转移卡，将运行状态的计费结算数据转移出去，转移到一台待开户的流量计，并使之处于运行状态，典型应用为换表，将旧表数据转移到新表。

(6) 开阀卡：当满足开阀条件时，用开阀卡打开阀门，用户开始用气。满足开阀条件为：

① 待开户状态流量计用气透支量不超过设置的最大预留量；运行状态的流量计用气透支量不超过设置的透支限额。

② 流量计的主电池（计量电池）不为欠压状态。

6.4.3.2. 插卡操作

(1) 插卡方法

插卡方法：1.将插卡口右边的扳手往上掰;2.IC卡有触电的一面朝上，插入插卡口;3.松开扳手;4.取卡时直接拔出，扳手自动弹回原来密封状态。

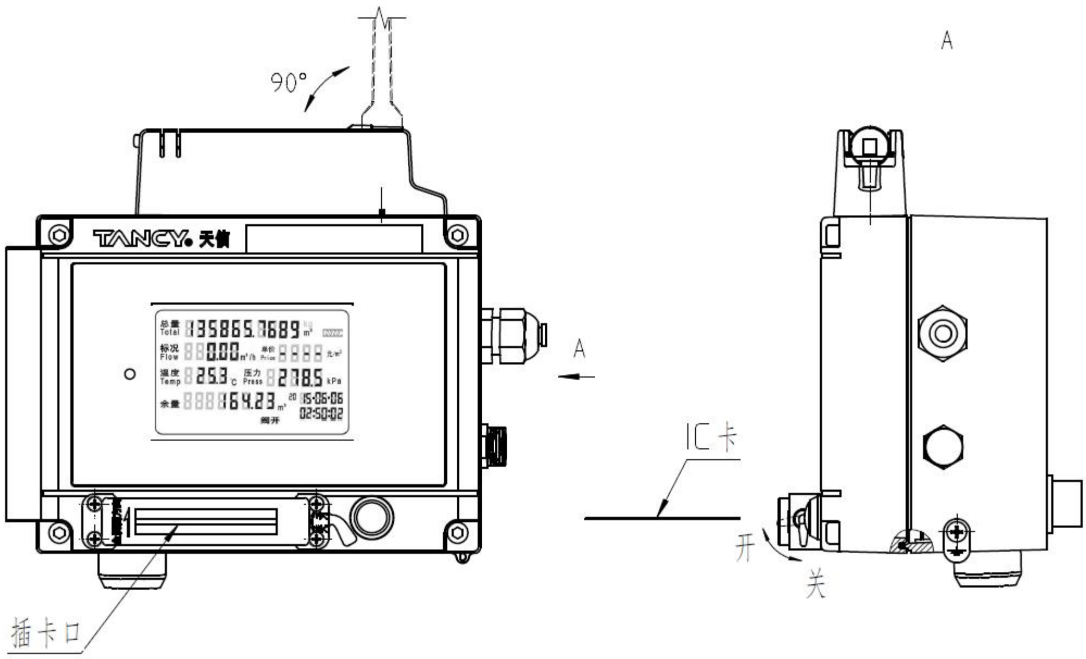


图 6-26 插卡示意图

(2) 插卡操作提示

卡插入时，指示灯亮，“余量”后显示“Continue”提示信息，如图6-27，视卡功能的操作复杂性，各种卡操作时间不同，当指示灯灭，“余量”后 “Continue”提示信息不显示则表示卡操作完成，可拔卡。

6.3.2.3 插卡过程显示说明

图 6-27TUF 插卡显示说明图

注意：插入卡后必须等待操作完成后方可拔出卡。

① 待开户状态：“单价”后显示字符“----”。

② 运行状态：“单价”后显示价格数据。

③ 充值操作完成后，先在余量上显示购气量，同时“已购量”显示，然后显示余量值为原余量值与购气量的和。

④ “开阀”、“关阀”显示表示阀门的开/关状态。

⑤ 调价卡操作：调价成功，显示屏的“余额”后跟着显示“tj_SUCC”，如图 6-28。

图 6-28 调价成功

图 6-29 调价失败

调价不成功，显示“no_SUCC”，单价不变，如图 6-29。

⑥ 插卡后的错误信息、提示信息显示在余量栏，如图 6-30，显示时间 2 秒。

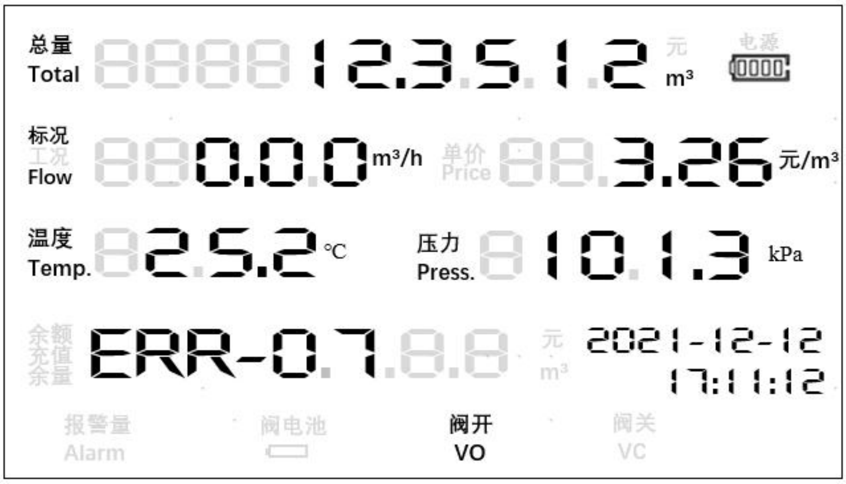


图 6-30 插卡错误

6.4.3.3. 用户注意事项

① 对于用户卡，应遵守一卡对一表，不同流量计之间用户卡不能通用。

② 用户需到燃气管理部门指定购气地点购气，购气时需带用户卡。

③ 当余量不小于充值限额（充值限额在购气时咨询）时，插入用户卡不能充值，需待余量小于充值限额时才能正常充值。

④ 应急购气卡可在相同用气类型的不同流量计上使用，其余同③所述。

6.4.4. 液晶事件代码

运行异常事件码见下表。

运行异常事件代码

显示代码	事件	处理方式
F-05	开盖报警	拧紧前盖
F-09	工况流量超上限	流量超上限，须告知燃气公司
F-28	电池更换	复位键切屏 2 次，可解除报警
F-31	计量开关打开	需开盖将计量开关关闭
F-35	结算预留量使用超限	需开户并购气
F-75	物联网通信模块电池不足	及时更换物联网通信模块电池
F-76	物联网通信模块电池掉电	需立刻更换物联网通信模块电池
F-77	计量模块电源异常	外电源故障应及时修复
F-80	计量模块通信异常	1. 重新插拔计量板，看报警是否解除 2. 如重新插拔无效则更换计量板 故障排除后，复位键切屏 2 次，可解除报警

超声模组声道异常事件代码定义见下表。

超声模组声道异常事件代码

显示代码	**事件**
E-X1	X 为 1-4，表示第几声道， 信号接收成功率超下限报警
E-X2	X 为 1-4，表示第几声道，为信噪比低、飞行时间偏差超限、增益超上限、增益偏差超大
E-X3	X 为 1-4，表示第几声道，换能器异常
E-X4	X 为 1-4，流场异常
E-5	主控与计量板通讯失败

远传模块异常事件代码定义见下表：

远传模块异常事件代码

显示代码	模块返回错误类型
A_01	物联网模块上电初始化失败 FAIL_01
A_02	物联网堆栈打开错误 FAIL_02
A_03	打开物联网失败 FAIL_03
A_04	物联网设置 APN 失败 FAIL_04
A_05	物联网初始化失败 FAIL_05
A_06	物联网 TCP CLIENT 模式连接失败 FAIL_06
A_07	物联网连接后数据通信失败 FAIL_07
A_08	物联网 TCP SERVER 模式，建立连接失败 FAIL_08
A_09	物联网服务端模式未监听到客户 端上线 FAIL_09
A_10	上线过程复位（电源电压低引起复位）FAIL_10
A_15	数据中心停止监听，关闭物联网模块 FAIL_15
A_16	连接链路故障，关闭物联网模块 FAIL_16

CPU 卡控操作异常事件码见下表。

CPU 卡错误代码

故障代码	说明
Err-01	非本系统卡
Err-02	不满足充值下限
Err-03	卡用气类型与表具不一致
Err-04	卡标识错
Err-05	用户号不正确
Err-06	密钥版本错
Err-07	充值次数错
Err-08	卡片操作出错
Err-09	用户卡返写不成功
Err-10	PIN 校验出错
Err-11	消费出错
Err-12	未开户用户
Err-20	交易/气量设置出错

故障代码	说明
Err-21	反馈写入出错
Err-22	状态设置命令字出错
Err-23	用户号设置出错
Err-24	表号设置出错
Err-25	表应用参数设置出错
Err-26	密钥更新出错
Err-27	公共应用信息更新出错
Err-28	时钟设置出错
Err-29	厂商表编号设置出错
Err-30	厂商原始参数设置出错
Err-31	操作状态码出错
Err-32	不符合充气条件
Err-33	表号相同

故障代码	说明
Err-34	转移/采集数据出错
Err-35	读写 ESAM 数据出错
Err-36	密钥下载出错
Err-37	认证出错
Err-13	条形码不正确/非此市场区域代码的功能卡
Err-14	用户卡与流量计的计量功能不一致
Err-80	插入了金属导电物
故障检测	
Err-90	电路故障
Err-93	时钟错误
提示码	
Yuer0	卡余额为 0
No-ex	表状态设置未执行

6.4.5. 接线方式

警告！接线操作前，应先断开电源，绝不允许带电操作。

6.4.5.1. 外输引线接口

I2G-7B 航空插座引脚见图 6-31，定义见下表。

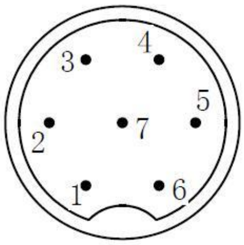


图 6-31 外输引线接口

引脚功能定义

引脚	颜色	功能描述
1	黄色	外电 RS485 通讯线 B
2	白色	外电 RS485 通讯线 A
3	黑色	电源 24V 负极 V-
4	红色	电源 24V 正极 V+
5	蓝色	检定脉冲输出 PLO
6	紫色	专用 5V 外电源负极 5V-
7	粉红色	专用 5V 外电源正极 5V+

6.4.5.2. 系统接线图（详细接线字符说明）

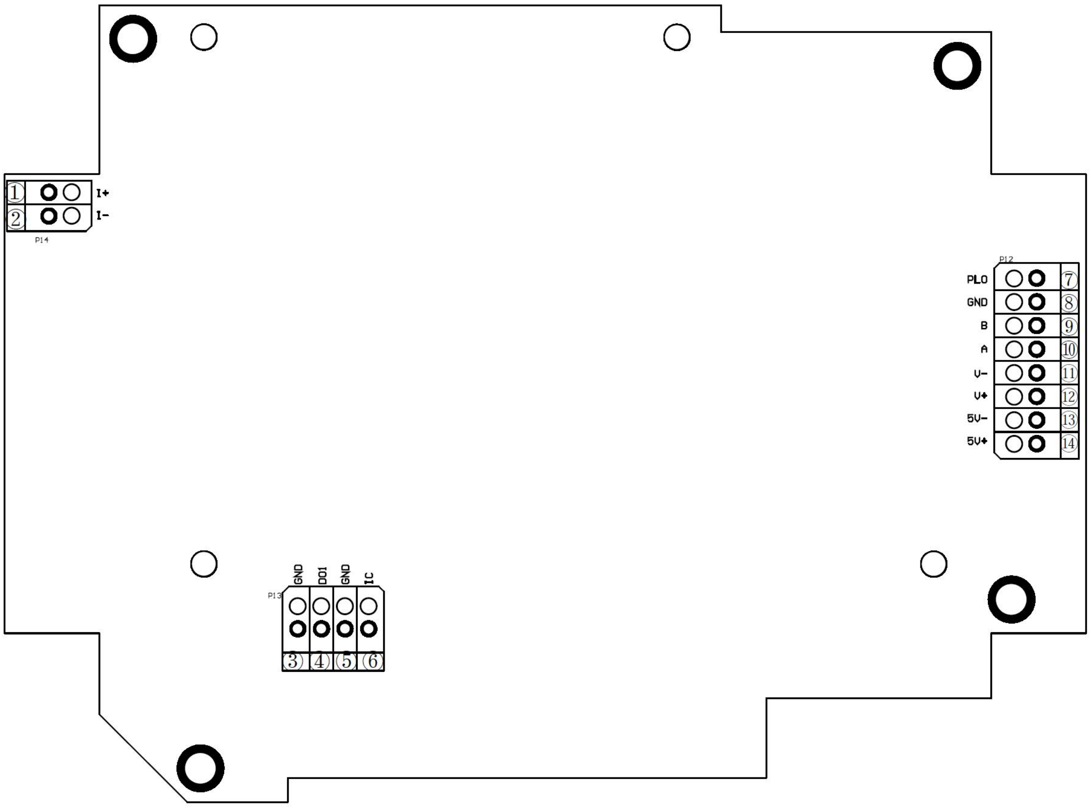


图 6-32 主板接线端子图

接线端子说明:

端子	名称	端子	名称
1	4-20mA 电源输出接口 I+	8	检定脉冲输出负极 DGND
2	4-20mA 电源输入接口 I-	9	外电 RS485 通讯线 B
3	数字报警信号输出负极 DGND	10	外电 RS485 通讯线 A
4	数字报警信号输出正极 DO1+	11	电源 24V 负极 V-
5	定标脉冲输出负极 DGND	12	电源 24V 正极 V+
6	定标脉冲输出 IC （不外接上拉电阻）	13	专用 5V 外电源负极 5V-
7	检定脉冲输出 PLO	14	专用 5V 外电源正极 5V+

(1) 工况脉冲信号输出

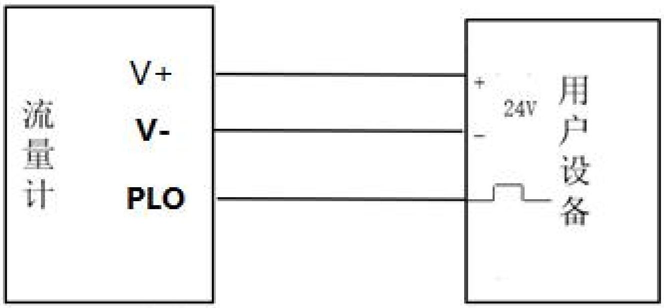


图 6-33 工况脉冲信号输出

(2) 定标脉冲信号（与 IC 卡控制器连接）

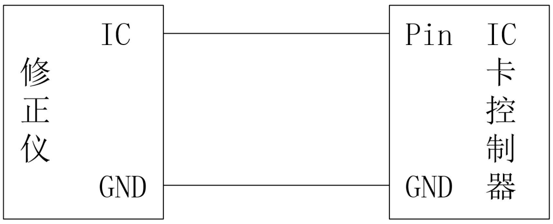
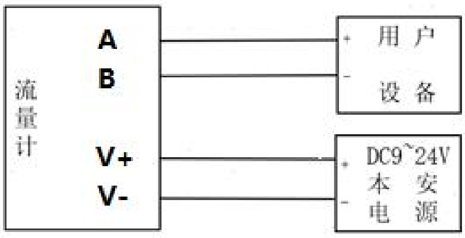
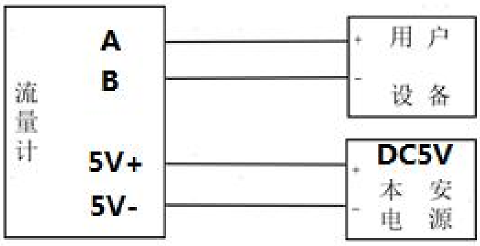


图 6- 33 定标脉部信号输出接线

(3) RS485 通信方式





DC9~24V 本安电源供电时　　　　DC5V 本安电源供电时

图 6- 34 RS485 通信连接

(4) 数字量报警信号(不加外部上拉电阻)

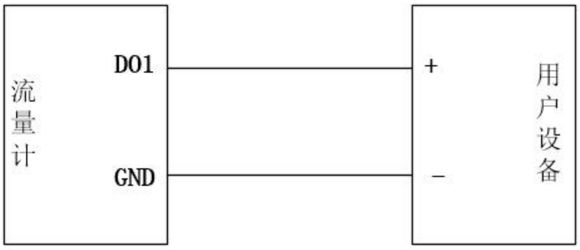


图 6- 35 数字量报警信号连接

(5)　4mA～20mA 电流输出

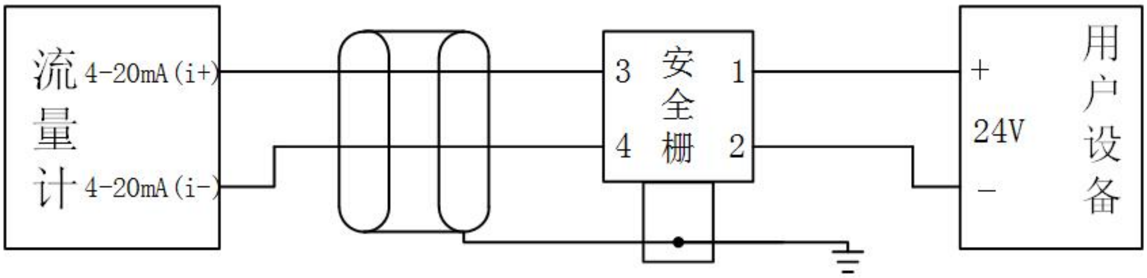


图 6- 36 4-20mA 电流连接

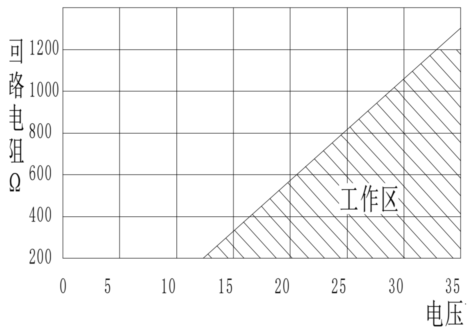
4mA～20mA 电流信号（二线制）：对应瞬时流量 0～Q_{20mA}，Q_{20mA}可由用户自行设定。输出精度为±0.3%FS，传输距离≤300m。

4mA～20mA 电流输出电路电压与回路最大电阻关系：

$R_L(max)=(VS-13)/20mA$

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

电源电压与回路电阻关系如右图，回路电阻应在工作区内。



6.4.6.　内电源的使用

内置 3.6V 锂电池组（主电池）理想条件下可使用五年左右。当提示为“ ”时，在 30 天内应更换电池，30 天内后未更换电池将关阀（搭配阀门时）；当提示为“ ”闪烁时，电池已耗尽，需立即更换电池。

当搭配阀门时，表头“ 阀电池 ”图标闪烁时，表示阀门电池所提供的电流将无法满足阀门动作的需要，应立即更换阀门电池，若 30 天内后未更换执行关阀操作。

更换主电池时，要以“先卸后装”的原则，注意电池的极性。

6.5. 使用注意事项

(1) 不允许随意更换影响防爆性能的元器件或结构，以免影响防爆性能。
(2) 流量计在正常使用、维护和清洁时避免由静电电荷引起点燃危险，使用在爆炸性环境中时，不应触碰和擦拭设备。如必须擦拭，触碰，则应在通风良好，无气体泄漏的场所进行,并用拧干的湿布擦拭外壳，严禁用干布擦拭外壳！严禁流量计在线焊接管道法兰！
(3) 气体超声流量计长期使用后，内壁和探头会附着污垢和灰尘，影响测量精度。可以使用压缩空气对流量计内壁和探头进行清洁，或使用含酒精的清洁软布进行擦拭。严禁使用含汽油或含腐蚀性的清洁剂！
(4) 气体超声流量计内部无任何机械部件，无须进行润滑等维护。所有故障状态都会在液晶面板中显示，用户可根据故障状态进行维修。电气部分采用模块化设计，用户可根据故障状态，更换相应的模块，或通知生产厂家进行维修。在更换模块时，需断开外电源，将流量计搬到安全环境下进行。
(5) 更换电池须使用厂家提供的电池，严禁在危险场所进行。
(6) 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。
(7) 修改计量相关重要参数时，需要将主控板上权限拨码开关拨到"on"状态，改好后拨回"off"状态。
(8) 当适配控制阀使用时，两次控制阀操作的间隔需大于 5 分钟。
(9) 产品的安装、使用和维护应同时遵守产品使用说明书和下列标准：

GB/T 3836.13-2021 爆炸性环境 第 13 部分：设备的修理、检修、修复和改造；

GB/T 3836.15-2017 爆炸性环境 第 15 部分：电气装置的设计、选型和安装；

GB/T 3836.16-2017 爆炸性环境 第 16 部分：电气装置的检查和维护；

GB 50257-2014 电气设备安装工程爆炸和火灾危险环境电气装置施工及验收规范。

6.6. 维修和故障排除

(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。
(2) 对有故障的流量计，未经专门培训，不允许任意拆装。
(3) 我公司分布在全国各地的销售网点对产品提供咨询及技术培训等服务。

6.7. 订货须知

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，选择合适的规格， 并按照下列格式详细正确地填写。

TUF-DN□-□/□-□-□-□-□-□-□/□

阀门类型:

空:不带阀门

其他:阀门型号，目前支持 TCVL-C、TCVL-M、TCVL-B

计量模式:

空：单向

D：双向

结算方式:

空:无

V:体积

M:货币

功能选择:

空:无结算

C:CPU 卡表端结算

CX:双渠道结算

S:后台结算

4~20mA 输出：

空:无 4~20mA 输出

I2:两线制 4~20mA 输出

通信配置:

空:不带远程无线通信

G:4G 通信

NBT:电信 NB-IoT

NBM:移动 NB-IoT

准确度等级:

1.0: 1.0 级

1.5: 1.5 级

最大工作压力/公称压力

公称通径

产品型号

举例：管道公称压力1.6MPa，介质最大工作压力0.5MPa，口径DN100，准确度等级1.0级，后台货币结算，电信NB-IOT通信，单向计量，则型号为：

TUF-DN100-0.5/1.6-1.0-NBT-S-M-/TCVL-B

说明：流量计出厂时压缩因子算法（SRERG-88算法）默认参数如下，如果不一致需用户提供参数进行出厂设置。

a） 相对密度：0.7；

b） 氢气摩尔含量：0；

c） 二氧化碳含量：1%；

d) 高位发热量(MJ/m^3)：39.96MJ/m^3。

7. TUS-W 型流量计选型、安装与使用

7.1. 不宜选用的场合

（1）流量超出流量范围；

（2）频繁中断、强烈脉动流等流量急剧变化以及强噪声干扰的场合；

（3）乙炔、氢气、氧气、二氧化碳含量超过 20%的气体、腐蚀性气体。

7.2. 流量计安装

7.2.1. 流量计尺寸

流量计的尺寸图见图 7-1，法兰尺寸参考标准 GB/T 9124.1-2019、GB/T 9124.2-2019，各口径及不同公称压力对应的尺寸见下表，图、表中单位为 mm。

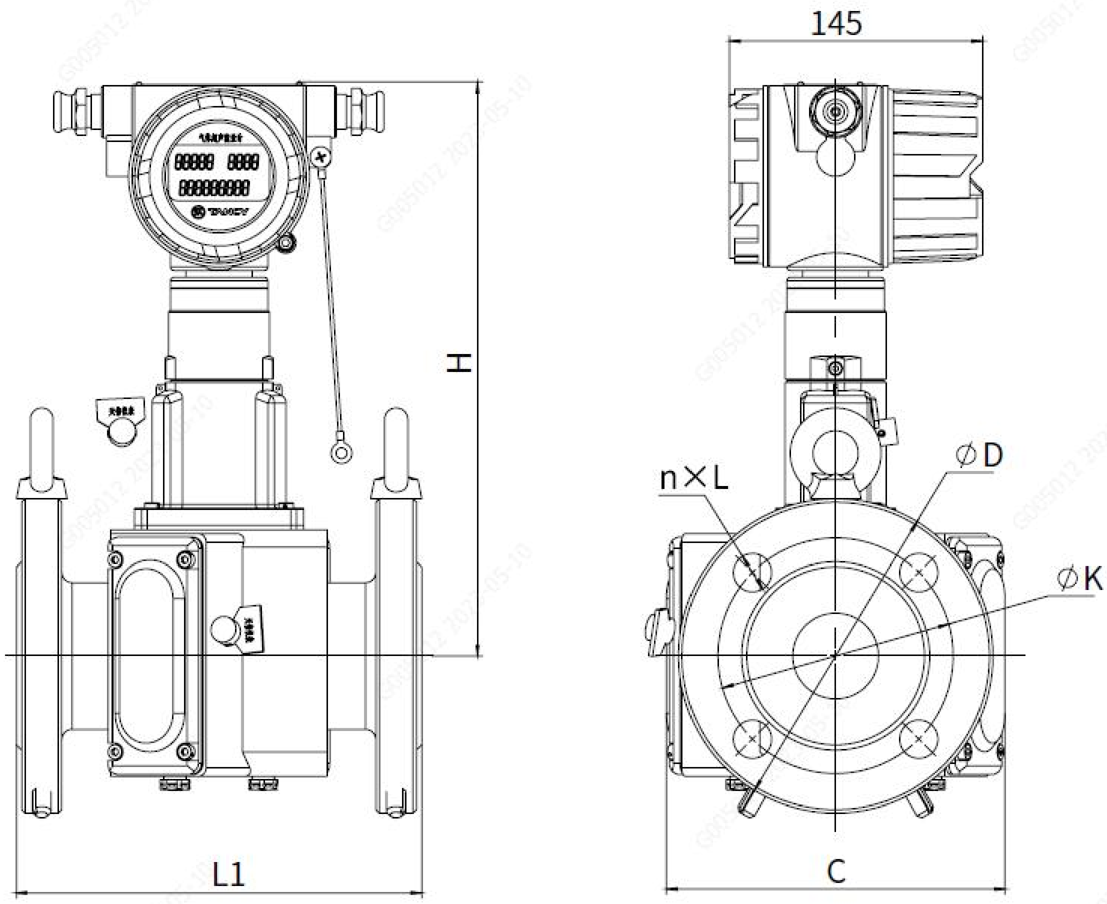


图 7-1 流量计尺寸

公称压力 1.6MPa 的流量计尺寸表

型号	公称通径	1.6MPa					
		L1	H	C	D	K	n×L
DN25	25	220	325	172	115	85	4×Ø14
DN50	50	232	335	195	165	125	4×Ø18
DN80	80	330	348	225	200	160	8×Ø18
DN100	100	410	360	265	220	180	8×Ø18
DN150	150	580	385	305	285	240	8×Ø22
DN200	200	700	405	325	340	295	12×Ø22

公称压力 2.5MPa 流量计尺寸表

型号	公称通径	2.5MPa					
		L1	H	C	D	K	n×L
DN25	25	220	325	172	115	85	4×Ø14
DN50	50	232	335	195	165	125	4×Ø18
DN80	80	330	348	225	200	160	8×Ø18
DN100	100	410	360	265	235	190	8×Ø22
DN150	150	580	385	305	300	250	8×Ø26
DN200	200	700	405	325	360	310	12×Ø26

公称压力 4.0MPa 流量计尺寸表

型号	公称通径	4.0MPa					
		L1	H	C	D	K	n×L
DN25	25	220	325	172	115	85	4×Ø14
DN50	50	232	335	195	165	125	4×Ø18
DN80	80	330	348	225	200	160	8×Ø18
DN100	100	410	360	265	235	190	8×Ø22
DN150	150	580	385	305	300	250	8×Ø26
DN200	200	700	405	325	375	320	12×Ø30

公称压力 6.3MPa 流量计尺寸表

型号	公称通径	6.3MPa					
		L1	H	C	D	K	n×L
DN25	25	220	325	172	140	100	4×Ø18
DN50	50	232	335	195	180	135	4×Ø22
DN80	80	330	348	225	215	170	8×Ø22
DN100	100	410	360	265	250	200	8×Ø26
DN150	150	580	385	305	345	280	8×Ø33
DN200	200	700	405	325	415	345	12×Ø36

公称压力 10.0MPa 流量计尺寸表

型号	公称通径	10.0MPa					
		L1	H	C	D	K	n×L
DN25	25	220	325	172	140	100	4×Ø18
DN50	50	232	335	195	195	145	4×Ø26
DN80	80	330	348	225	230	180	8×Ø26
DN100	100	410	360	265	265	210	8×Ø30
DN150	150	580	385	305	355	290	12×Ø33
DN200	200	700	405	325	430	360	12×Ø36

公称压力 Class 150 流量计尺寸表

型号	公称通径	Class 150					
		L1	H	C	D	K	n×L
DN25	25	220	325	172	110	79.4	4×Ø16
DN50	50	232	335	195	150	120.7	4×Ø19
DN80	80	330	348	225	190	152.4	4×Ø19
DN100	100	410	360	265	230	190.5	8×Ø19
DN150	150	580	385	305	280	241.3	8×Ø22
DN200	200	700	405	325	345	298.5	8×Ø22

公称压力 Class 300 流量计尺寸表

型号	公称通径	Class 300					
		L1	H	C	D	K	n×L
DN25	25	220	325	172	125	88.9	4×Ø19
DN50	50	232	335	195	165	127	8×Ø19
DN80	80	330	348	225	210	168.3	8×Ø22
DN100	100	410	360	265	255	200	8×Ø22
DN150	150	580	385	305	320	269.9	12×Ø22
DN200	200	700	405	325	380	330.2	12×Ø26

公称压力 Class 600 流量计尺寸表

型号	公称通径	Class 600					
		L1	H	C	D	K	n×L
DN25	25	220	325	172	125	88.9	4×Ø19
DN50	50	232	335	195	165	127	8×Ø19
DN80	80	330	348	225	210	168.3	8×Ø22
DN100	100	410	360	265	275	215.9	8×Ø26
DN150	150	580	385	305	355	292.1	12×Ø29
DN200	200	700	405	325	420	349.2	12×Ø32

沿流体方向，前直管道长度≥10DN，后直管道长度≥5DN，如图 7-2 所示：

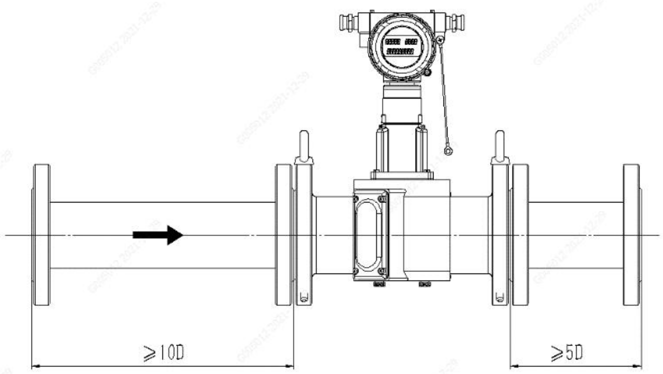


图 7-2 气体超声流量计推荐安装方式

7.2.2. 流量计安装注意事项

1） 不允许带电在线焊接。
2） 安装流量计前必须清除管道中的杂质，管道内壁应清洁无积垢。
3） 流量计安装应尽可能远离流场噪声源和环境噪声源、强振动源、强电场、强磁场。
4） 建议水平安装且避免测量段积液积污。
5） 当流量计前端有引起流场严重畸变的设备或结构件时，应当加装流动调整器且至少距离流量计端面 10D 距离。
6） 流量计应与管道同轴，密封件不得凸入管道中。
7） 流量计安装在室外使用时，建议加配防护罩，以免影响流量计使用寿命。
8） 流量计须可靠接地，但不得与强电系统地线共用。
9） 安装现场应不存在腐蚀性气体、液体。
10） 外加电源或接线时，必须按说明书和防爆要求进行，否则将可能损坏仪表或造成安全事故。

7.3. 使用方法

7.3.1. 工作状态下显示方法

1） 总量最多可保留 4 位小数，小数点自动移位，总量数字溢出后显示整数，有效数字为 9 位。
2） 流量最小可保留 2 位小数，最大值 5 位为 99999 Nm^3/h。。
3） 温度示值范围为-40℃ ～+100℃，保留 1 位小数。
4） 压力示值可保留 1 位小数，最大值为 9999 kPa。
5） 有外电源接入时，标志显示。
6） 当压力数据超上限时，左上角显示“F-15-”。
7） 当压力数据超下限时，左上角显示“F-17”。
8） 当压力传感器掉线或读取故障时，“P kPa”闪烁提示。
9） 当温度传感器超上限时，右上角显示“F-19”。
10） 当温度传感器超下限时，右上角显示“F-20”。
11） 当温度传感器掉线或读取故障时，“T ℃”闪烁提示。
12） 工况流量超上限，左下角显示“F-09”。
13） 有错误码的界面同时显示标志。
14） 上电后，液晶屏全显 3s 进入正常显示界面：主界面循环显示，每屏显示 6s。
15） 某个报警事件解除，则该报警界面不显示，所有报警解除铃铛标志不显示。
16） 显示内容
    a） 液晶内容

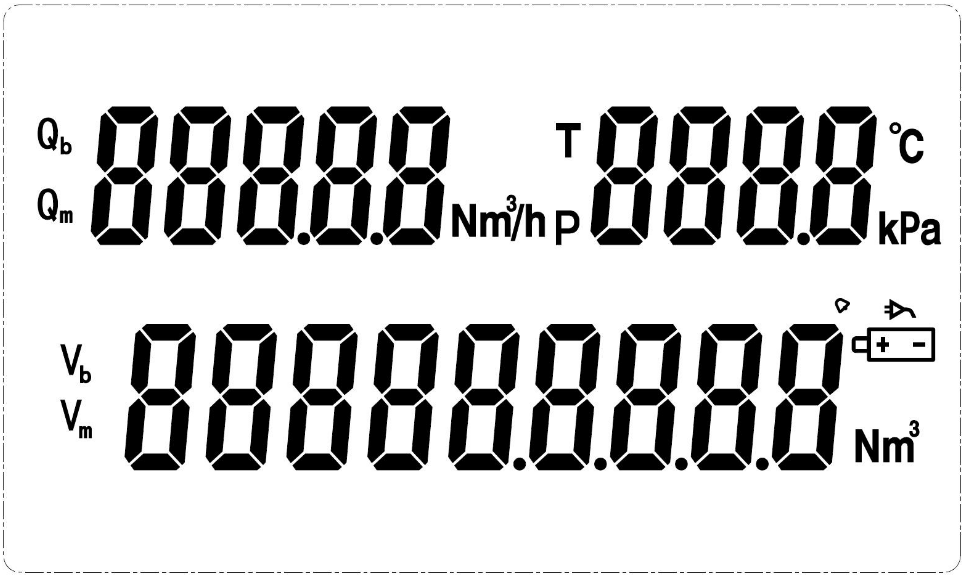
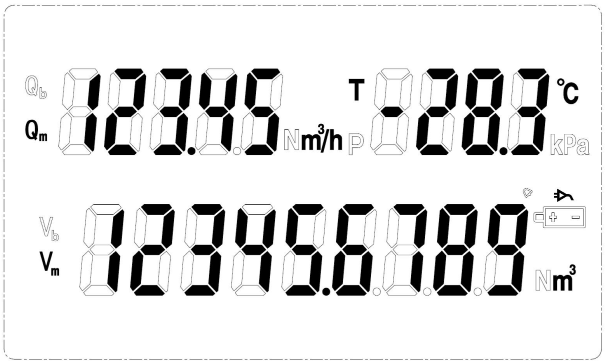
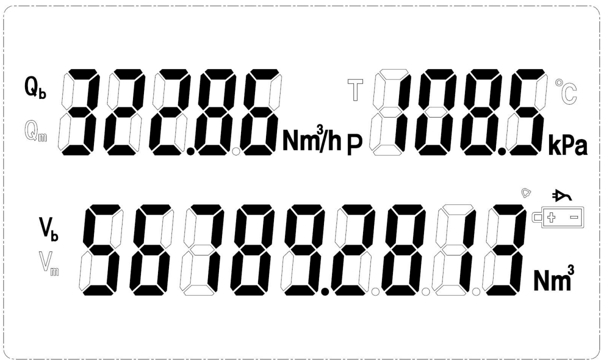
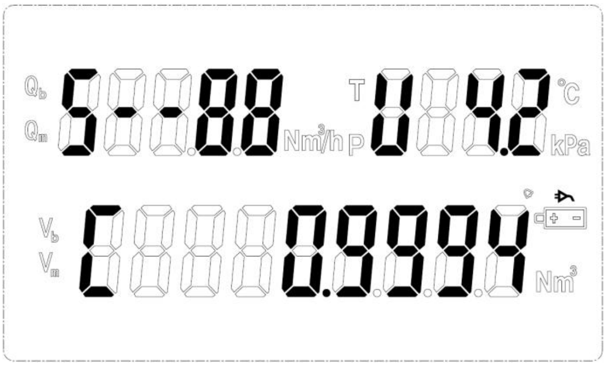
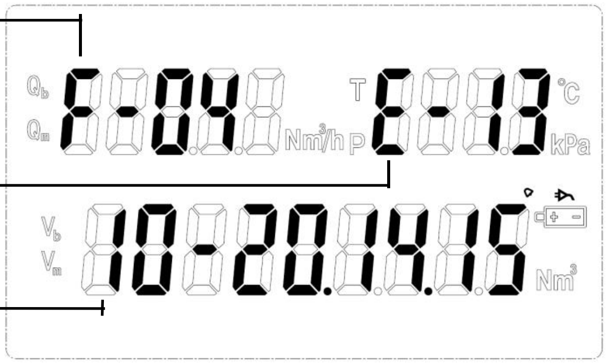


图 7-3 液晶全屏显示

b) 各屏内容

液晶显示信息

次序	屏号	内容	液晶显示
1	P01	工况瞬时流量、 工况体积总量、 温度值	
2	P02	标况瞬时流量 标况体积总量 压力值	

3	P03	修正模式 转换系数(非修正系数)： C 0.9994	
4	P04	报警代码及时间 事件报警 （F-XX） 声道报警 实时时间	

异常事件液晶显示代码如下：

运行异常事件代码

显示代码	**事件**	**显示代码**	**事件**
F-09	工况流量超上限告警	F-15	压力超上限报警值
F-17	压力低于下限报警值	F-18	压力传感器故障错误
F-19	温度超上限报警值	F-20	温度低于下限报警值
F-21	温度传感器故障错误	F-77	APU 模块异常
F-78	FPGA 模块异常		

超声模组声道异常事件代码

显示代码	**事件**
E-X1	X 为 1-4，表示第几声道， 信号接收成功率超下限报警
E-X2	X 为 1-4，表示第几声道，为信噪比低、飞行时间偏差超限、增益超上限、增益偏差超大
E-X3	X 为 1-4，表示第几声道，换能器异常
E-X4	X 为 1-4，流场异常

补充说明：若显示错误代码未在列表中，则表示有多个错误同时存在，如压力 E-10 错误代码表示 E-02 和 E-08 个错误均存在。

7.3.2. 本地通讯

本流量计 RS485 串口支持的本地通讯协议：天信 V1.2，天信 v1.3，MODBUS A3，MODBUS A2，MODBUS A1 五种协议。

举例：用户可以通过 MODBUS A3 协议对仪表进行操作。默认 RS485 通讯配置波特率为 9600bps，子机号 2，数据位 8，停止位 1，校验为 None。下表给出了部分常用的只读保持寄存器地址与类型。如需查看或修改其他参数，请与经销商联系。

MODBUS 寄存器地址表

序号	寄存器地址		意义	备注
	寄存器地址(10 进制)	寄存器数量		
1	40002	4	标况体积总量	Double
2	40006	2	标况流量	Float
3	40008	2	工况流量	Float
4	40010	2	温度	Float
5	40012	2	压力	Float
6	40014	4	工况体积总量	Double

7.3.3. 流量计接线方式

7.3.3.1. 内部系统接线图

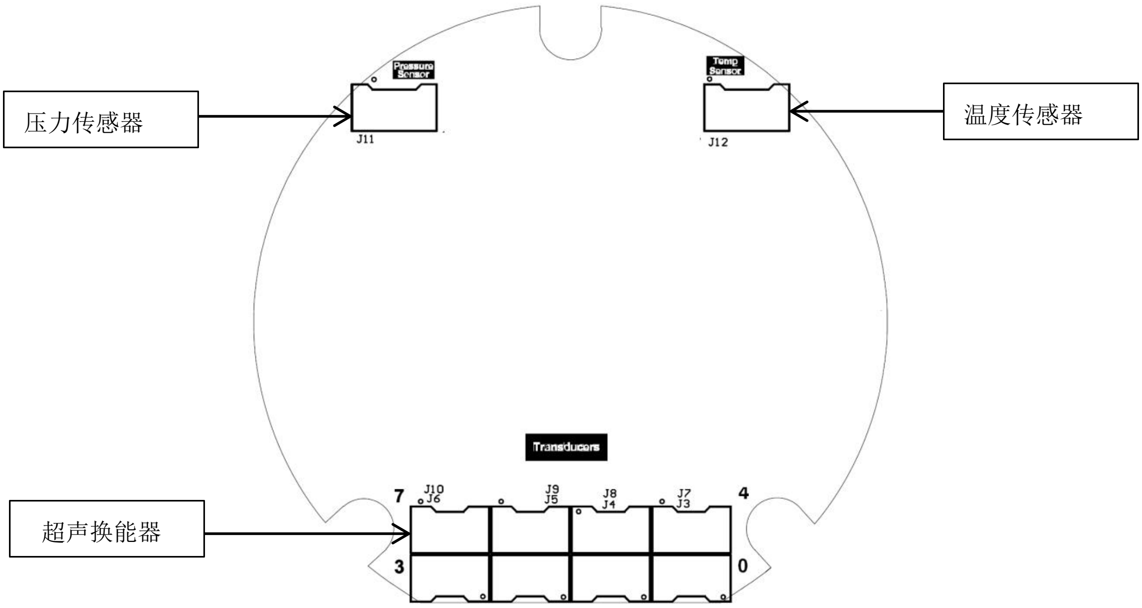


图 7-4 内部接线图

- 压力传感器（四芯）——位号 J11;
  VCC－－－红色； SCL－－－黄色； SDA－－－绿色； GND－－－黑色。
- 温度传感器（四芯）——位号 J12;
  VCC－－－红色； SCL－－－黄色； SDA－－－绿色； GND－－－黑色。
- 换能器（三芯）——位号 J3~J6，J7~J10（类推）;
  信号+－－－红色； 信号-－－－白色； GND－－－黑色。
  声道一为 J3 上游，J7 下游。声道二为 J4 上游，J8 下游。

  警告！接线操作前，应先断开电源，绝不允许带电操作！

7.3.3.2. 外部接口接线图

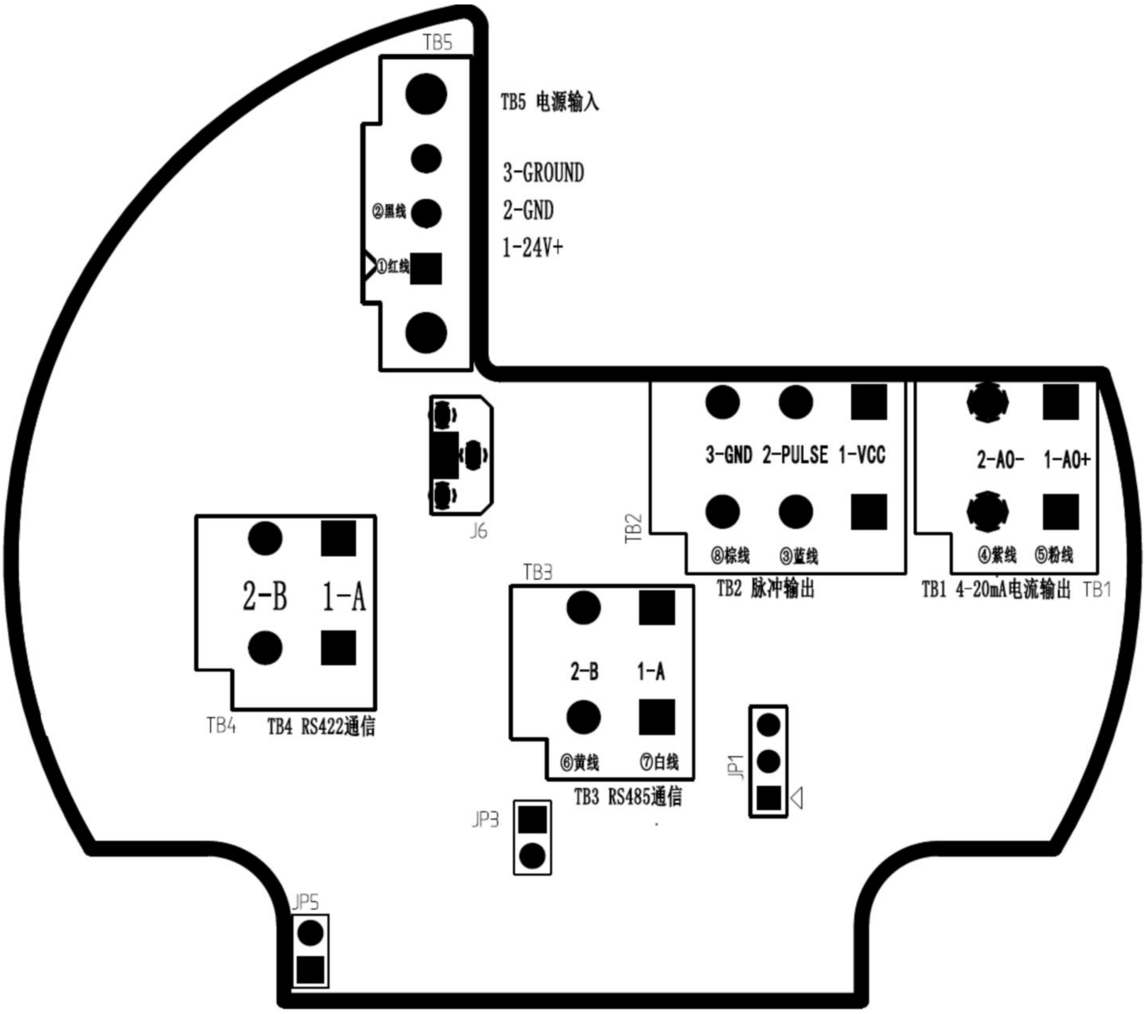


图 7-5 外部接口接线图

默认电缆为八芯，见①②③④⑤⑥⑦⑧。

1) 电源接线， DC24V 供电（TB5 端子）。

接线由下至上，依次为①VCC+、②GND、GROUND，接线如下图：

图 7-6 电源接线

2) 脉冲信号输出（TB2 端子）

接线由左至右，依次为⑧GND 、③PLO，接线如下图：

图 7-7TUS-W 模式脉冲输出

3） 4-20mA 接线（TB1 端子）
接线由左至右，依次为④AO_GND、⑤AO+，接线如下图：

图 7-8 TUS-W4mA～20mA 接线

4） RS485 接线（TB3 端子）
RS485 接线由左至右，依次为⑥B、⑦A，接线如下图：

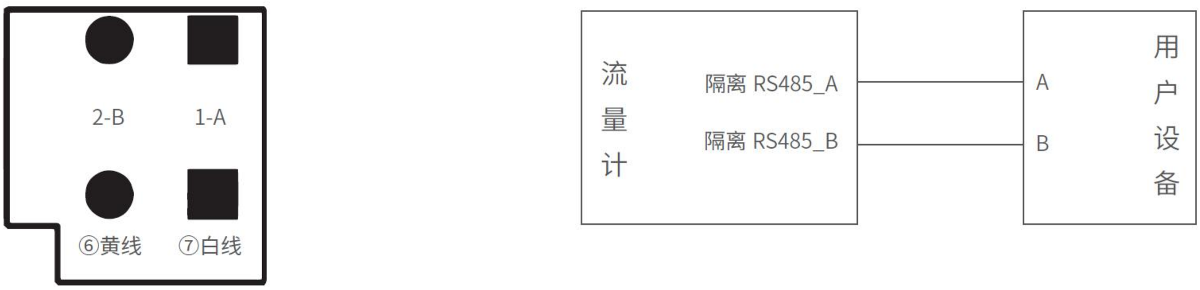


图 7-9TUS-W 隔离 RS485 接线

5） RS485 接线（TB4 端子，仅特殊需求单独出线）
RS485 接线由上至下，依次为 B、 A ，接线如下图：

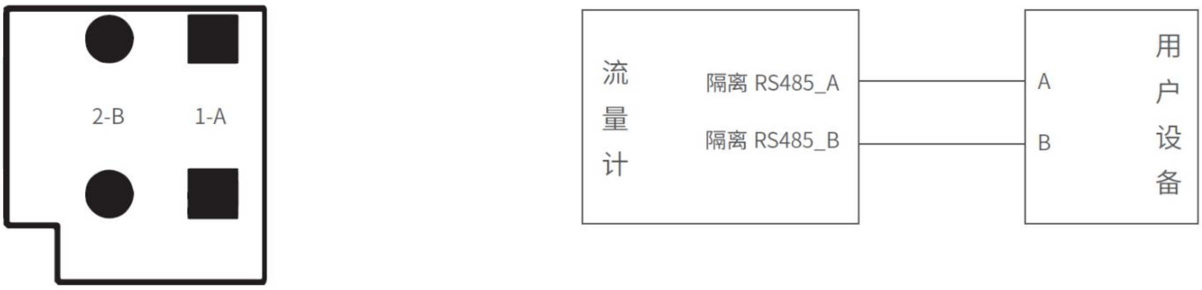


图 7-10TUS-W 隔离 RS485 接线

7.4. 使用注意事项

1) 运行中不得打开流量计紧固件、密封件等结构。
2) 超声流量计长期使用后，内壁和换能器可能会附着污垢和灰尘，影响测量精度。可以使用压缩空气对流量计内壁和换能器探头进行清洁，或使用含酒精的清洁软布进行擦拭。**严禁使用含腐蚀性的清洁剂！**
3) 为保证流量计可靠、准确运行，应定期在参比条件标准装置上对仪表进行检定。
4) 气体超声流量计无可动部件，可根据液晶面板中提示故障状态进行维修。
5) 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) 产品的安装、使用和维护应同时遵守产品使用说明书和下列标准：
   GB/T3836.13 爆炸性环境 第 13 部分：设备的修理、检修、修复和改造；
   GB/T3836.15 爆炸性环境 第 15 部分：电气装置的设计、选型和安装；
   GB/T3836.16 爆炸性环境 第 16 部分：电气装置的检查和维护；
   GB50257 电气设备安装工程爆炸和火灾危险环境电气装置施工及验收规范。

7.5. 维修和故障排除

常见故障与排除

故障现象	可能原因	解决方法
开机无显示或显示异常	电源是否接通，电源功率、电压是否达到要求。电源是否正常接地。	若未接好，请接好线。并确保电源正常。
	保险丝是否烧断。	更换保险丝，重新上电。
	检测显示板排针接插是否接触良好。	将显示板重新插拔并确保接触良好。
	检查显示板是否损坏	若损坏，联系厂家检修。
无流量	检查换能器信号线是否接触良好。	若未接好，重新连接，并保证屏蔽层接地良好。
	根据故障代码判断。	联系当地经销商。
温度显示不正确	检查温度信号线是否接触良好	若未接好，请接好线。
	检查温度传感器电源是否正常	若不正常，联系厂家检修。
压力显示不正确	检查压力信号线是否接触良好	若未接好，请接好线。
	检查压力传感器电源是否正常	若不正常，联系厂家检修。
通讯异常	检查通讯线是否接触良好	若不一致，请改成一致。 参考 6.2 章节配置。
	仪表通讯地址是否与系统一致	
	仪表中的波特率是否与系统一致	
	仪表中的浮点数格式是否与系统一致	

7.6. 订货须知

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， 并按照下列格式详细正确地填写。

TUS-W —□—□/□—□—□—□

表体材质：

C：碳钢

S：不锈钢

电流输出配置：

空：不带电流输出；

I：带两线制 4mA~20mA 电流输出；

准确度等级：

1.0/1.5

最大工作压力(绝压，MPa)/管道公称压力(表压，MPa)

公称通径 DN：

25/50/80/100/150/200

产品型号

举例：如管道公称压力 1.6MPa，介质最高工作压力 1.0MPa（绝压），口径 DN50，准确度等级为 1.5 级，不带电流输出，表体材质为不锈钢，则型号为 TUS-W-50-1.0/1.6-1.5-S。

法兰规格可在型号后备注，例如 TUS-W-50-1.0/1.6-1.5-S(PN16)或 TUS-W-50-1.0/2.0-1.5-S(ANSI Class150)等。

8. TUS 型流量计选型、安装与使用

8.1. 外形尺寸及质量

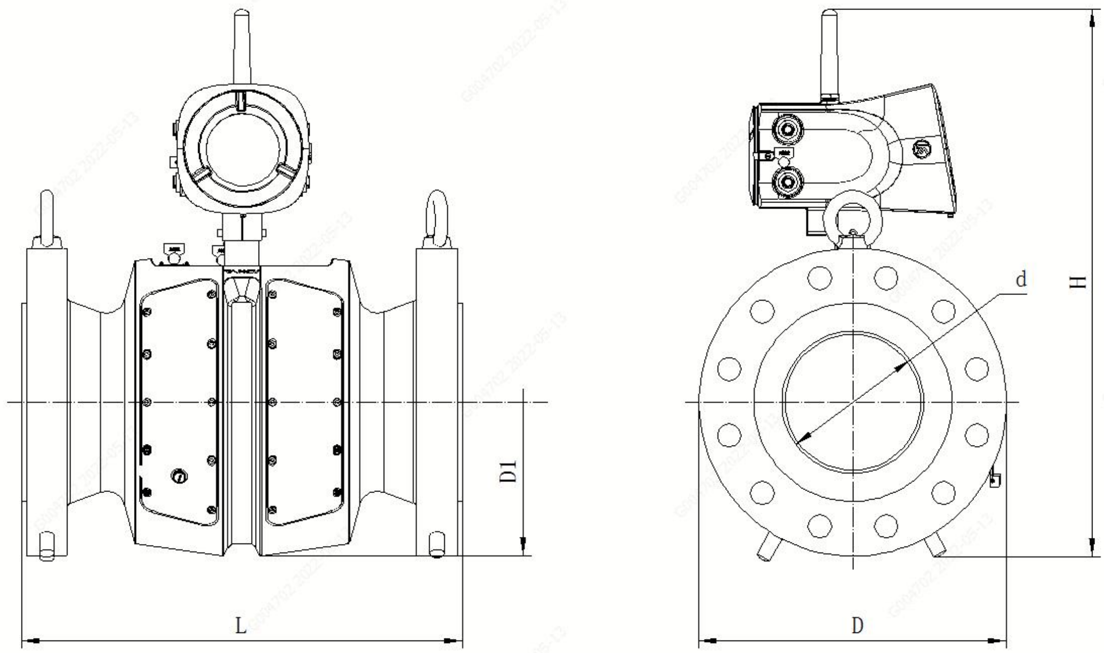


图 8-1 外形尺寸

TUS 系列外形尺寸表（单位：mm）

外形尺寸

尺寸		Class150（PN20）					
Inch	DN	L mm	H mm	D mm	D1 mm	d(口径) mm	质量 kg
3”	80	240	545	190	212	77.9(SCH40)	40
4”	100	300	577	230	249	102.3(SCH40)	65
6”	150	450	642	280	335	154.1(SCH40)	151
8”	200	600	713	345	419	154.1(SCH40)	277
10”	250	750	770	405	578	202.7(SCH40)	405
12”	300	900	827	485	501	254.5(SCH40)	482
14”	350	1050	859	535	550	303.3(SCH40)	706
16”	400	1200	865	595	623	333.3(SCH40)	864

尺寸		Class300（PN50）					
Inch	DN	L mm	H mm	D mm	D1 mm	d(口径) mm	质量 kg
3”	80	240	555	210	212	77.9(SCH40)	47
4”	100	300	590	255	249	102.3(SCH40)	73.5
6”	150	450	662	320	212	154.1(SCH40)	170
8”	200	600	730	380	419	202.7(SCH40)	299
10”	250	750	790	445	578	254.5(SCH40)	434.5
12”	300	900	827	520	501	303.3(SCH40)	523.5
14”	350	1050	871	585	550	333.3(SCH40)	828
16”	400	1200	892	650	623	381(SCH40)	964
尺寸		Class600（PN110）					
Inch	DN	L mm	H mm	D mm	D1 mm	d(口径) mm	质量 kg
3”	80	240	555	210	212	73.7(SCH80)	48.5
4”	100	300	600	275	249	97.2(SCH80)	83.2
6”	150	450	680	355	212	146.4(SCH80)	193.8
8”	200	600	750	420	419	193.7(SCH80)	334.8
10”	250	750	823	510	578	242.8(SCH80)	506.2
12”	300	900	847	560	501	288.9(SCH80)	583.8
14”	350	1050	882	605	550	317.5(SCH80)	880
16”	400	1200	909	685	623	363.5(SCH80)	1052.5

外形尺寸（续）

尺寸		Class900（PN150）					
Inch	DN	L mm	H mm	D mm	D1 mm	d(口径) mm	质量 kg
3”	80	320	570	240	212	73.7(SCH80)	63
4”	100	400	607	290	249	97.2(SCH80)	100
6”	150	450	692	380	212	146.4(SCH80)	243.5
8”	200	600	775	470	419	188.9(SCH100)	365
10”	250	750	840	545	578	236.5(SCH100)	545
12”	300	900	872	610	501	281(SCH100)	663.5
14”	350	1050	899	640	500	307.9(SCH100)	975
16”	400	1200	919	705	623	354(SCH100)	1112

注：1、口径与配套直管段内径一致，SCH 为壁厚等级；
2、DN80 无 8 声道规格。

8.2. 流量计安装

8.2.1. 机械安装

TUS 超声流量计放置在牢固的木箱内，打开木箱后，需使用起重设备连接表体两端的吊耳将设备移动到安装现场，并根据设计要求进行安装。为了确保流量计的最佳性能，请遵守上下游的安装要求进行安装。

- 在使用法兰连接时，管路法兰、螺栓和密封垫需满足最大工作压力、最高工作温度以及环境和使用条件要求。
- 管路必须与测量主体有相同的公称直径，内径必须与数据表口径相同，且与 TUS 设备测量主体口径的偏差不能超过 3%。
- 需抹平进口区法兰上可能存在的焊渣和凸起。
- TUS 设备可水平安装也可垂直安装，水平安装时，TUS 测量主体需保持水平，垂直安装只能用于无冷凝物的干燥气体。
- 气流必须不含异物、灰尘和液体。否则，必须安装过滤器和沉积器。
- TUS 设备前不可安装干扰气流的任何安装件。
- 吊环的设计仅限用于运输 TUS 设备，不允许再带有其它负荷。
- 运输时，TUS 设备在起重工具上不能摆动或倾斜。
- 不允许把起重工具捆绑在信号处理单元或 TUS 设备上其他位置。
- 运输时，不允许碰撞信号处理单元和法兰密封端面。
- TUS 设备上标识了气体流动的方向，单向工作时，需根据该箭头的方向将 TUS 设备安装到管路中；双向工作时，箭头指向的方向为气流流向的正方向。
- 更多管道安装要求可参照《GB50540-2009 石油天然气站内工艺管道工程施工规范》。

警告：为了避免意外情况的发生，请确保起重设备能够承受流量计的重量（流量计重量见铭牌标识）。

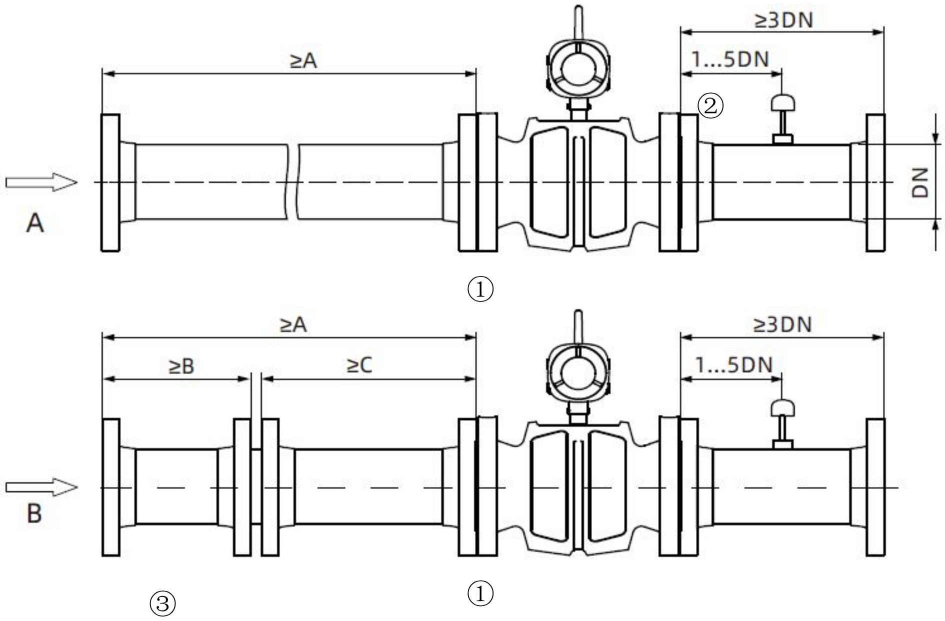


图 8-2 单向使用安装图

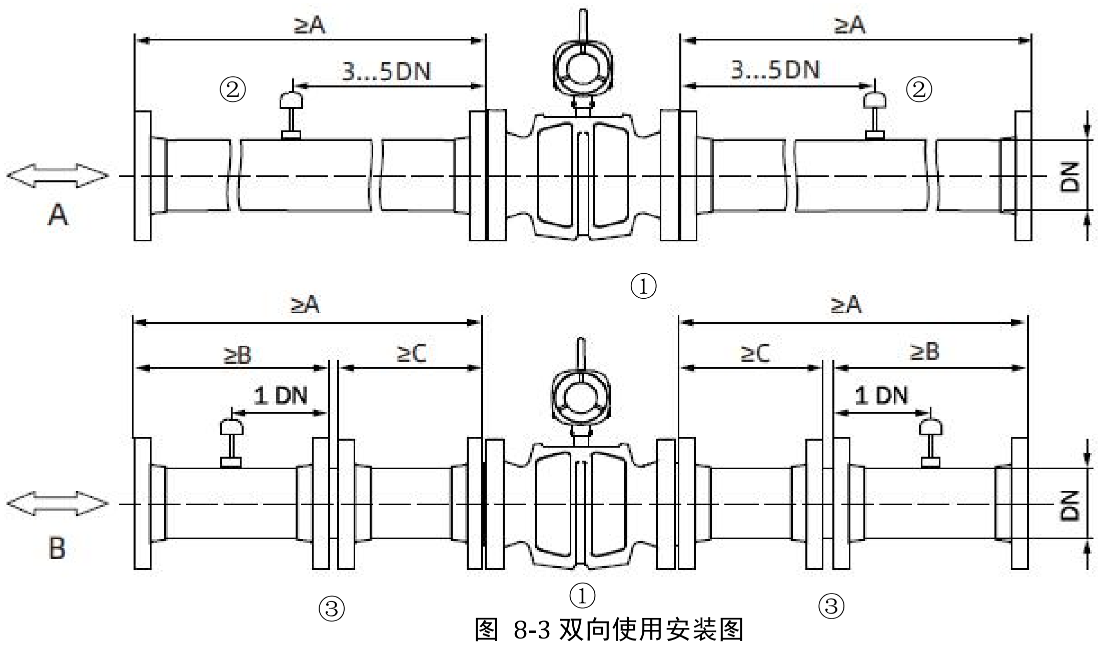


图 8-3 双向使用安装图

管道长度尺寸

管道配置		A（不带整流器）	B（带整流器）		
测量声道	准确度等级	A	A	B	C
6	1.0 级	10DN	8DN	3DN	5DN
6	0.5 级	20DN	15DN	5DN	10DN
8	0.5 级	10DN	8DN	3DN	5DN
① 流量计；② 取温位置；③ 整流器安装位置					

8.2.2. 电气安装

流量计的信号处理单元配有四个电气连接孔，并配有密封堵头。

仪表接线建议使用铠装电缆或带有屏蔽层的电缆，可以有效避免信号的干扰。此外关于电缆的长度，直径、内芯电阻的要求，见下表：

注意：强烈建议使用绝缘屏蔽电缆。建议使用 UPS 电源为流量计供电。

表 5

电源线	
最小/最大电缆横截面	0.5mm²/2.5mm²
外供电压	24±4 Vd.c.
功率	>2.8 W
信号通讯线	
最小/最大电缆横截面	0.5mm²/1mm²

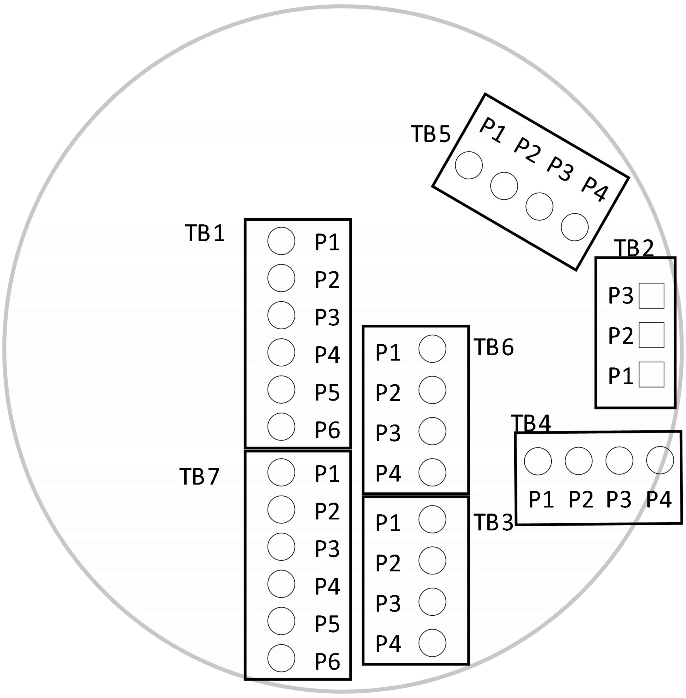


图 8-48 TUS 设备接口图

接插件	引脚	定义	功能
TB1	P1	RS485A+	A 路数字 RS485 通讯接口信号正极
	P2	RS485A-	A 路数字 RS485 通讯接口信号负极
	P3	RS485B+	B 路数字 RS485 通讯接口信号正极
	P4	RS485B-	B 路数字 RS485 通讯接口信号负极
	P5	RS485C+	C 路数字 RS485 通讯接口信号正极
	P6	RS485C-	C 路数字 RS485 通讯接口信号负极
TB2	P1	Power+	24V 电源正极
	P2	Power-	24V 电源负极
	P3	Earth	接地线/机壳接线
TB3	P1	CurrentInA+	A 路 4-20mA 模拟输入信号正极
	P2	CurrentInA-	A 路 4-20mA 模拟输入信号负极
	P3	CurrentInB+	B 路 4-20mA 模拟输入信号正极
	P4	CurrentInB-	B 路 4-20mA 模拟输入信号负极
TB4	P1	V12OutA+	A 路 12V 输出信号正极
	P2	V12OutA-	A 路 12V 输出信号负极
	P3	V12OutB+	B 路 12V 输出信号正极
	P4	V12OutB-	B 路 12V 输出信号负极
TB5	P1	Ethernet TX-	以太网数据发送信号负极，橙色线
	P2	Ethernet TX+	以太网数据发送信号正极，白橙色线
	P3	Ethernet RX-	以太网数据接收信号负极，绿色线
	P4	Ethernet RX+	以太网数据接收信号正极，白绿色线

TB6	P1	CurrentOutA+	A 路 4-20mA 模拟输出信号正极
	P2	CurrentOutA-	A 路 4-20mA 模拟输出信号负极
	P3	CurrentOutB+	B 路 4-20mA 模拟输出信号正极
	P4	CurrentOutB-	B 路 4-20mA 模拟输出信号负极
TB7	P1	PulseA+	A 路流量脉冲输出信号正极
	P2	AlarmA+	A 路报警信号正极，通过软件配置报警类型
	P3	PulseB+	B 路流量脉冲输出信号正极
	P4	AlarmB+	B 路报警信号负极，通过软件件配置报警类型
	P5	Gnd	数字输出信号 Gnd，TB7 接口共用
	P6	PullUpInput	数字信号推挽输出电源输入正极，最高输入电压 24V，TB7 接口共用

8.3. 使用方法

信号处理单元上的 OLED 显示屏，可以显示当前的测量值、报警信息、诊断信息等。流量计配有 SmartLink ®软件，可读取并显示流量计当前计量和状态信息，同时可对流量计参数进行配置。

8.3.1. OLED 显示屏

如图 8-5 所示，OLED 显示屏由三部分构成：状态栏、信息栏以及按键栏，其中：

- 状态栏：可以显示 4G 信号、Wi-Fi 信号、报警提示符以及当前流量计的时间
- 信息栏：可以显示并查看流量计的信息
- 按键栏：包含三个按键，从左到右依次为取消键、选择键、确认键

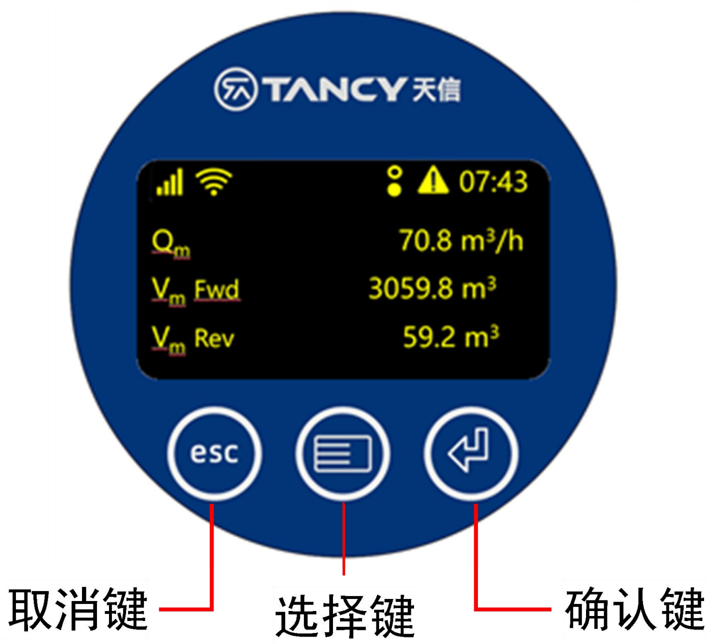


图 8-5 用户界面

(1) 主页面

如图 8-6 所示，显示屏主页面可以显示工况流量 Qm、正向工况累积量 Vm Fwd 以及反向累积量 Vm Rev。

图 8-6 主页面

(2) 主菜单

在首界面下，选择回车键，即可进入主菜单，主菜单显示如图 9 所示。

图 8-7 主菜单

➢ 流量计状态

如图 8-8 所示，流量计状态菜单中可以查看流量计数据、声道数据、流态数据、模拟输入输出数据及系统信息。

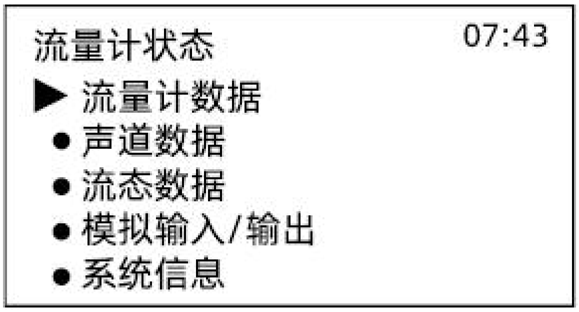


图 8-8 流量计状态菜单

➢ 总计

如图 11 所示，总计菜单显示流量计的工况累积流量，正向、反向累积流量和正向、反向故障累积流量。

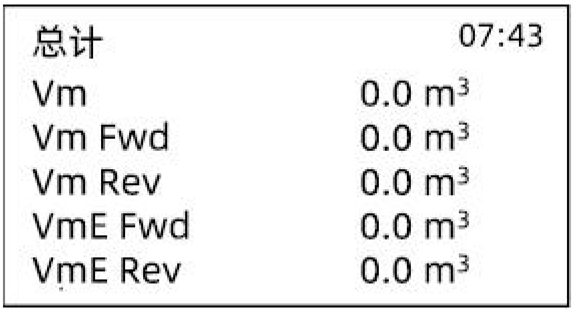


图 8-8 总计菜单

- 配置

如图 8-9 所示，配置菜单中可以查看以太网、通讯接口、模拟输入、模拟输出、仪表系数的设定。

图 8-9 配置菜单

- 报警信息

报警信息菜单中可以查看声道、流态、模拟输入、模拟输出的工作状态。

- 语言

如图 13 所示，可以进行语言的设定，流量计目前支持中文、英文的显示。

图 8-10 语言菜单

8.3.2. SmartLink ®软件

SmartLink 软件用于流量计配置和监测流量计的工作状态。：

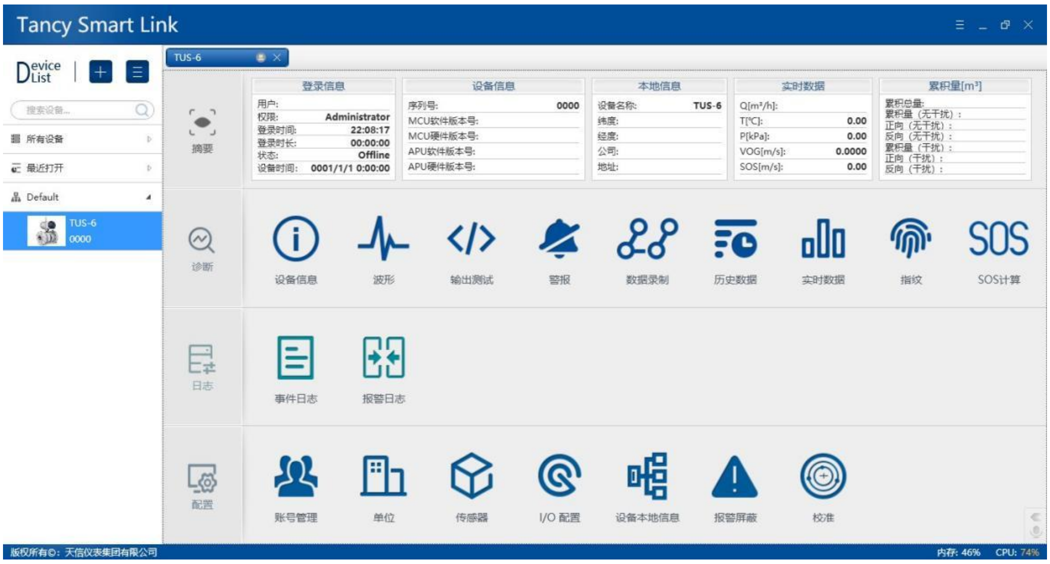


图 8-11 SmartLink 软件

如图 8-12 所示，当流量计出现问题时，可以使用软件数据录制功能（点击右下角的红色按钮），生成诊断数据包，供用户或厂家对流量计故障原因进行诊断。（详细操作可参考《SmartLink ®软件操作手册

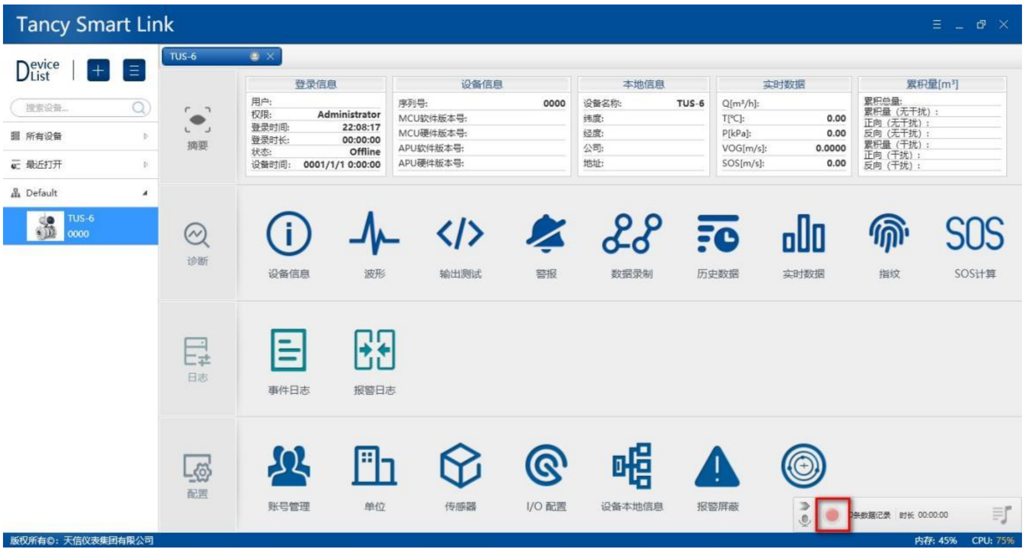


图 8-12 数据诊断包录制

如果想要了解更多关于 SmartLink ®软件的信息，请联系金卡-天信专业人员。

8.4. 流量计的清洁

气体超声流量计长期使用后，内壁和探头会附着污垢和灰尘，影响测量精度。可以使用压缩空气对流量计内壁和探头进行清洁，或使用含酒精的清洁软布进行擦拭。**严禁使用含汽油或腐蚀性的清洁剂！**

8.5. 流量计的维护

气体超声流量计内部无任何机械部件，无须进行润滑等维护。所有故障状态都会在液晶面板中显示，用户可根据故障状态进行相应维护，或录制数据诊断文件，由厂家人员协助维护。

8.6. 订货须知

用户订购本产品时应根据管道公称压力、介质最低/最高压力、介质温度、流量范围、环境条件选择合适规格。用户在订货时请按下列格式准确填写：

TUS－□－□－□－□－□－□－□－□－□

通信配置：
4G（RS485 通讯，以太网，远程通讯）
空，不填（基本型，带 RS485 通讯，以太网）

表体材质类型：
SS（不锈钢）
LC（低温碳钢）

壁厚等级 Schedule：
SC30
SC40
SC80

法兰密封面型式代号：
RF（突面）
RJ（环连接面）

准确度等级：
1.0
0.5

压力等级：
CL150
CL300
CL600
CL900

流里范围：
空（标准流里）
E，扩展流里

英制公称通径：
3, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16

系列号：
6
8

产品型号

例如，用户需要高压超声：①高压气体超声流量计；②6 系列；③内径为 80；④按标准流量；⑤压力等级 Class600；⑥准确度等级 1.0；⑦凸面法兰密封面；⑧壁厚等级 Schedule40；⑨表体材质为低温碳钢；⑩4G 无线远传通讯；则选型时填写如下：

TUS-6-3-CL600-1.0-RF-SC40-LC-4G

9. 包装、运输及贮存

(1) 流量计及配套附件应装在有防碰撞、防震的衬垫(材料)的纸箱或木箱内，不允许在箱内自由窜动；装卸、搬运时应小心轻放。

(2) 流量计运输、贮存应符合 GB/T25480《仪器仪表运输、贮存基本环境条件及试验方法》的要求。

(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

10. 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。

(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