



TUF 型气体超声流量计 使用说明书

(2026-03)

天信仪表集团有限公司

Tancy Instrument Group Co.,Ltd.



2024F808-33



2025F1190-33

目录

1. 产品介绍	1
1.1. 概述	1
1.2. 主要特点	1
1.3. 超声波计量原理	1
1.4. 换能器分布	2
1.5. 产品系统架构	3
1.6. 产品结构组成	1
2. 技术指标	1
2.1. 流量范围	1
2.2. 准确度等级	1
2.3. 防护等级	1
2.4. 工作温度范围	1
2.5. 工作压力范围	2
2.6. 计量电池使用寿命	2
2.7. 外电供电要求	2
2.8. 适用介质类型	2
2.9. 防爆等级	2
2.10. 相对湿度	2
2.11. 大气压力	2
2.12. 支持压缩因子算法	2
3. 现场安装说明	3
3.1. 流量计尺寸	3
3.2. 单向计量安装要求	4
3.3. 双向计量安装要求	9
3.4. 垫片安装要求	9
3.5. 流量计安装配套法兰	10
4. 电子表头使用说明	12
4.1. 液晶显示说明	12
4.2. 参数设置	19
4.3. 计量参数保护说明	21
4.4. CPU 卡功能	21
4.5. 远传通讯功能	24
4.6. 信号接线说明	25
4.7. 数据记录功能	29
5. 检表要求	30
5.1. 流量计装夹要求	30
5.2. 取压位置要求	30
5.3. 供电要求	30
5.4. 测试时间要求	30
6. 维保要求	31
6.1. 电池更换要求	31
6.2. 安装通气确认	31

6.3. 定期巡检及保养	31
7. 使用须知	32
7.1. 注意事项	32
7.2. 维修和故障排除	32
7.3. 包装、运输及贮存	32
8. 订货须知	33
8.1. 订货选型规则	33
8.2. 标况换算基准条件	34
8.3. 压缩因子算法及参数	34

1. 产品介绍

1.1. 概述

TUF 型气体超声流量计采用多声道设计，涡流和不对称流对计量的影响低，性能稳定，是一款高精度、高可靠性的计量仪表。支持多种通信方式，满足用户的不同需求。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。

本系列产品符合国际标准 ISO17089、国家标准 GB/T18604 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/TX66《TUF 型气体超声流量计》。

1.2. 主要特点

- (1) 多声道测量，保障测量准确度
- (2) 量程比最高达到 160:1
- (3) 支持双向计量
- (4) 自诊断能力
- (5) 集成体积修正仪
- (6) 具有远传能力
- (7) 可控制带 RS485 总线的阀门，实现智能结算
- (8) 支持选配内置或外置消噪器，直接在调压器后端使用

1.3. 超声波计量原理

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 1 所示，顺流和逆流传播时间与各量之间的关系是：

$$t_{down} = t_{AB} = \frac{L}{(C_f + V_m \cos \phi)} \quad \text{——公式 (1)}$$

$$t_{up} = t_{BA} = \frac{L}{C_f - V_m \cos \phi}$$

式中：

t_{up} ——声波在流体中逆流传播的时间

V_m ——流体的轴向平均流速

t_{down} ——声波在流体中顺流传播的时间

t_{down} ——声波在流体中顺流传播的时间

ϕ ——声道角

C_f ——声波在流体中传播的速度

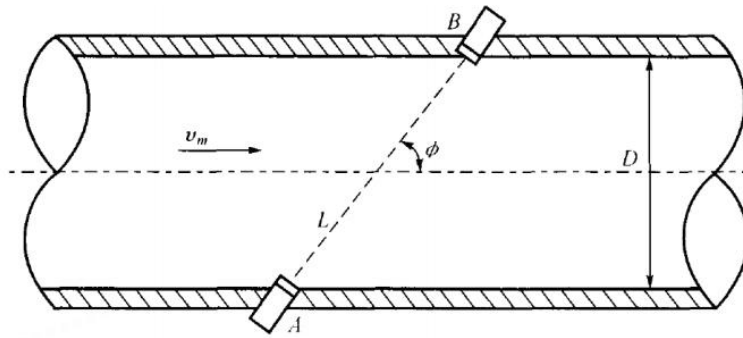


图 1

利用公式 (1) 可以得出流体流速的表达式:

$$V_m = \frac{L}{2 \cos \phi} \left(\frac{1}{t_{down}} - \frac{1}{t_{up}} \right) \quad \text{——公式 (2)}$$

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 , 如公式 (3):

$$q_v = A \bar{V} \quad \text{——公式 (3)}$$

其中:

$$\bar{V} = f(V_1, \dots, V_k) \quad \text{——公式 (4)}$$

式中:

k ——声道数

1.4. 换能器分布

采用对称多声道设计, 能够降低涡流和不对称流对计量的影响; 同时可以作为冗余设计, 即使个别传感器损坏, 流量计仍能工作。

DN50 及以下口径的型号, 采用双声道布局; DN80 及以上口径的型号, 采用 4 声道布局 (如图 2)。

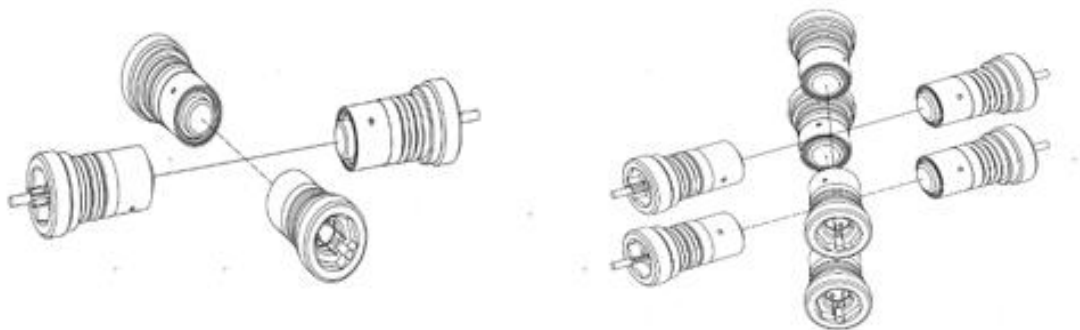


图 2 换能器布局 (双声道、四声道)

1.5. 产品系统架构

主控单元从计量处理单元采集流量、温度和压力等数据进行处理,得到当前介质的温度、压力、标况体积量和工况体积量等当前运行数据。通过远程通讯模块可将当前运行数据上传到后台服务器(如图 3)。

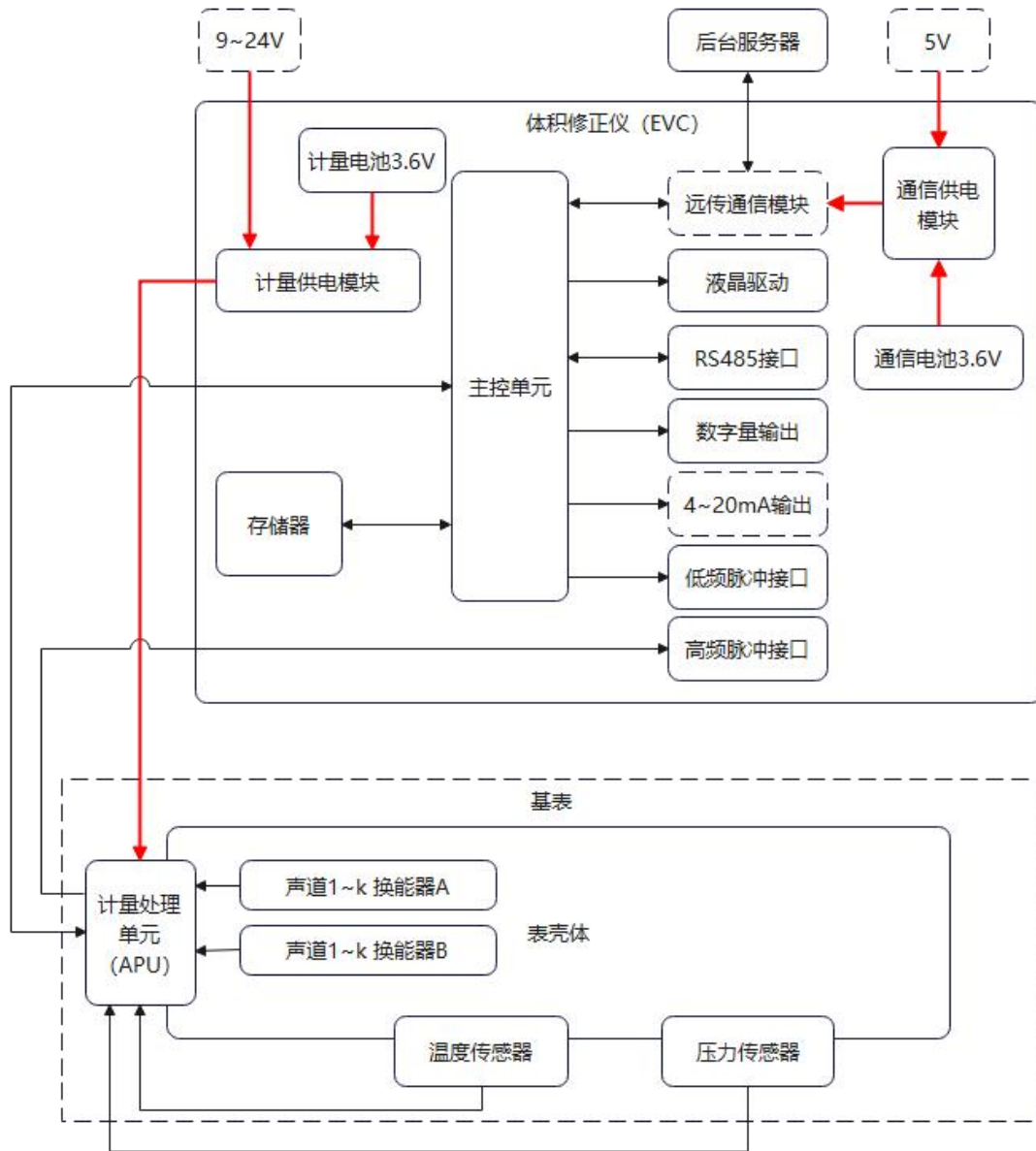


图 3 系统架构图

1.6. 产品结构组成

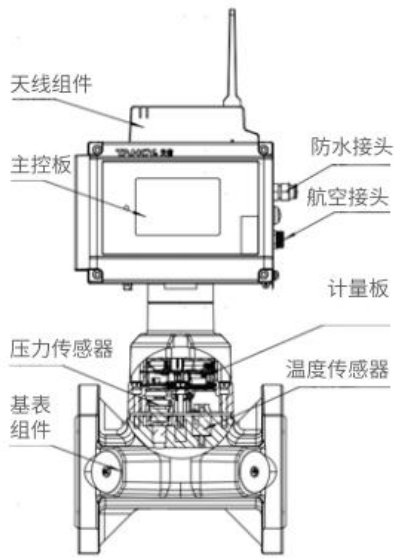


图 4 TUF-DN25~DN50

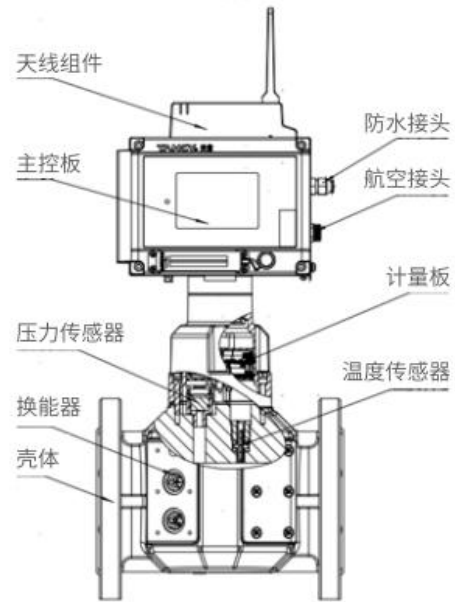


图 6 TUF-DN80~DN200

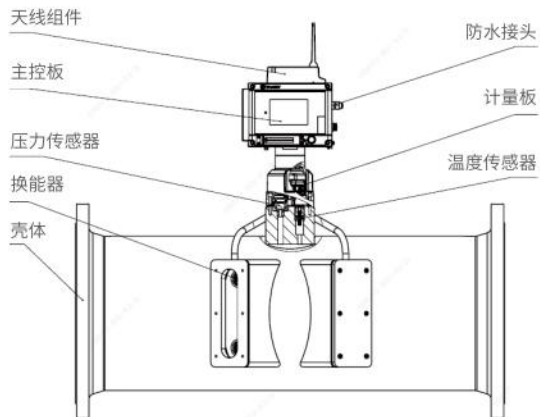


图 5 TUF-DN250~DN300

2. 技术指标

2.1. 流量范围

表 1 流量范围参数

型号规格	公称通径 mm	流量范围 (m ³ /h)	初始流量 (m ³ /h)	出厂剪切流量 (m ³ /h)
TUF-DN25	25	0.4~40	0.10	0.33
TUF-DN32	32	0.4~65	0.10	0.33
TUF-DN40	40	0.6~100	0.20	0.33
TUF-DN50	50	1.0~160	0.30	0.66
TUF-DN80	80	2.5~400	0.60	1.66
TUF-DN100	100	4.0~650	1.00	3.00
TUF-DN150	150	10~1600	2.00	6.66
TUF-DN200	200	15~2500	3.00	11.66
TUF-DN250	250	25~4000	5.00	18.33
TUF-DN300	300	40~6500	8.00	26.66

2.2. 准确度等级

TUF 系列流量计 $q_t = 0.1q_{max}$ 。标准款支持 1.0 级准确度等级，可选配支持 1.5 级准确度等级。

在流量计的量程范围内最大误差如下：

表 2 示值误差

准确度等级	$(q_{min} \leq q < 0.1q_{max})$	$(0.1q_{max} \leq q \leq q_{max})$
1.0 级	±2.0%	±1.0%
1.5 级	±3.0%	±1.5%

2.3. 防护等级

防护等级达到 IP65。

2.4. 工作温度范围

介质温度：-40℃~60℃

环境温度：-25℃~60℃

说明：根据 JJG 1030-2007 要求，当温度低于-20℃或高于 55℃时，应对流量计采取防冻和隔热措施，对于暴露在野外的流量计还应该采取遮雨、防晒措施。

2.5. 工作压力范围

最大工作压力 1.6MPa

说明：实际产品的最大工作压力，需同时结合压力传感器的量程选型，以及其他配件（如阀门）的最大工作压力。

2.6. 计量电池使用寿命

常规容量计量电池能够确保流量计正常计量至少 3 年。

可选配大容量计量电池，能够确保流量计正常计量至少 5 年。

说明：选配大容量计量电池需选配独立电池舱。

2.7. 外电供电要求

- (1) 本地 RS485 通讯以及进行检定时，应提供外电源，电压范围 9~24V，且符合本安防爆对外部输入电源指标的限制；
- (2) 远传外电源，应为 5V 稳定外电，且符合本安防爆对外部输入电源指标的限制。

2.8. 适用介质类型

天然气、烷类、空气、氮气及工业惰性气体

警告：严禁直接用于测量乙炔气、氧气或氢气等可爆气体及强腐蚀性气体！

2.9. 防爆等级

Ex ib IIB T4 Gb

2.10. 相对湿度

5%~95%

2.11. 大气压力

70kPa~106kPa

2.12. 支持压缩因子算法

支持：SGERG-88、AGA-NX19、固定值三种压缩因子算法，可选，默认 SGERG-88。

3. 现场安装说明

3.1. 流量计尺寸

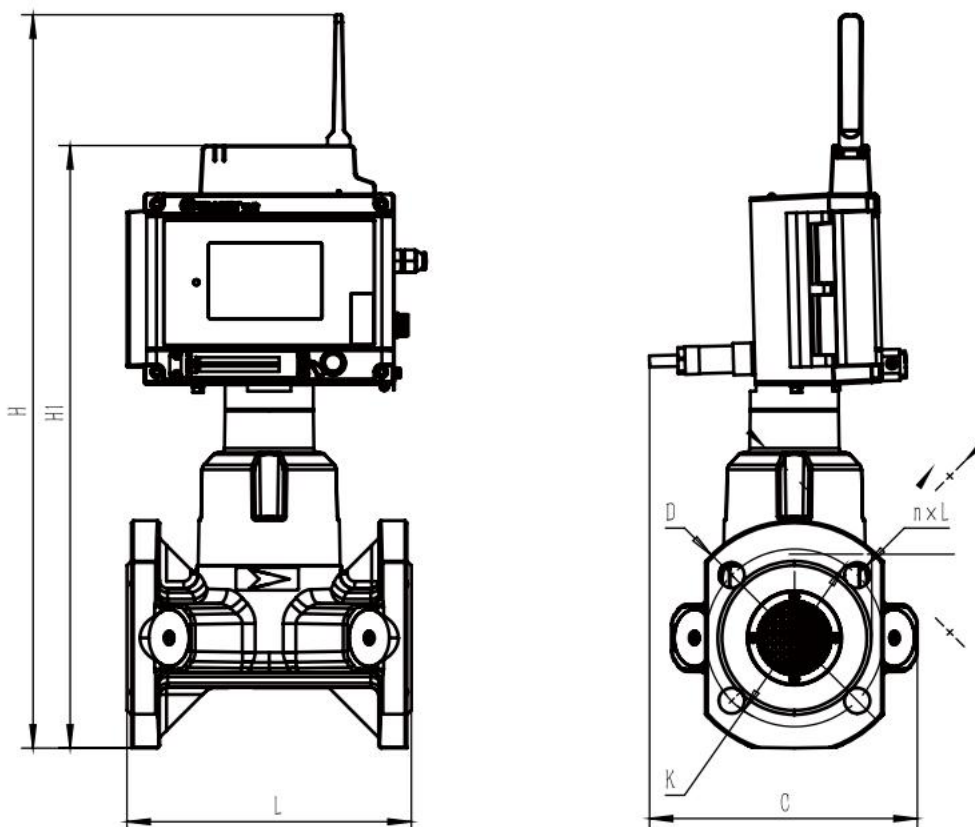


图 7 流量计尺寸标注

表 3 流量计尺寸

型号	公称通径	L	H1	H	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	780	870	414	405	355	12×Ø26
TUF-DN300	300	900	830	920	483	460	410	12×Ø26

3.2. 单向计量安装要求

3.2.1. 常规安装

未配置内置消噪器的情况下,须保证至少流量计前 5DN、后 3DN 的直管段要求(如图 8)。

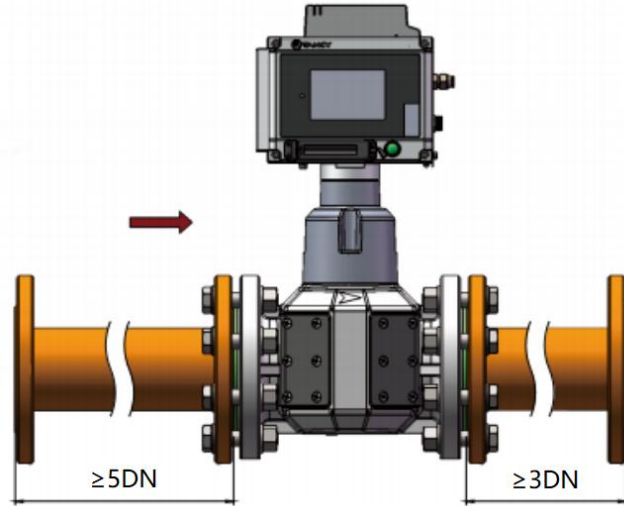


图 8 常规安装要求 (无内置消噪器)

配置内置消噪器的情况下,须保证至少流量计前 3DN、后 2DN 的直管段要求 (图 9)。

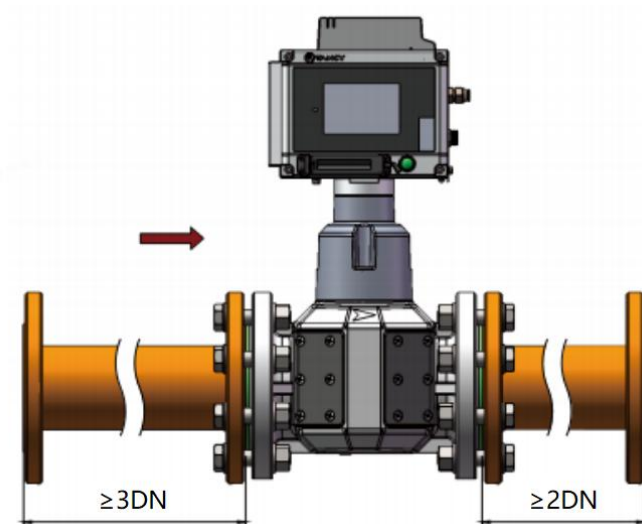


图 9 常规安装要求 (有内置消噪器)

3.2.2. 调压器后端安装

当 TUF 型超声波流量计安装在调压器后端使用时，应选择带内置消噪器的型号（详见订货选型规则）或者选配外置消噪器。各口径消噪器的选配情况如下表：

表 4 各种口径消噪器支持情况

流量计口径	内置消噪器	外置消噪器
DN25~DN50	默认标配	无
DN80、DN100	可选配	可选配
DN150、DN200	无	可选配
DN250、DN300	无	无

带内置消噪器的产品在调压器后端安装，仅需保证至少流量计前 3DN 后 2DN 的直管段要求（如图 10）。

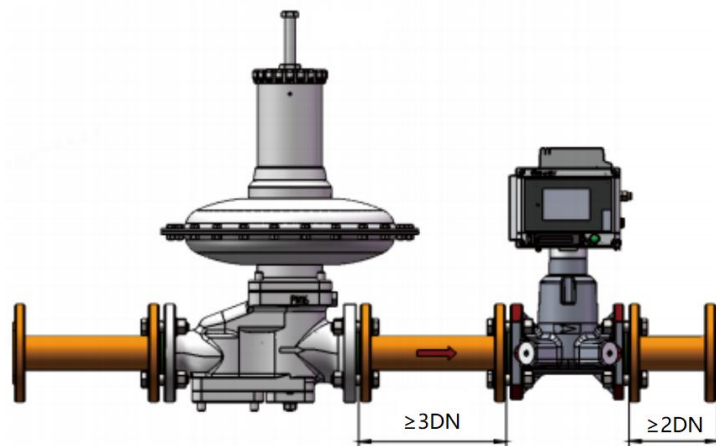


图 10 带内置消噪器的产品在调压器后端安装（DN25~DN100）

带外置消噪器的产品在调压器后端安装，在确保流量计后端至少 3DN 长度直管段基础上，须同时保证流量计和外置消噪器之间安装至少 3DN 长度的直管段（如图 11 和图 12）。

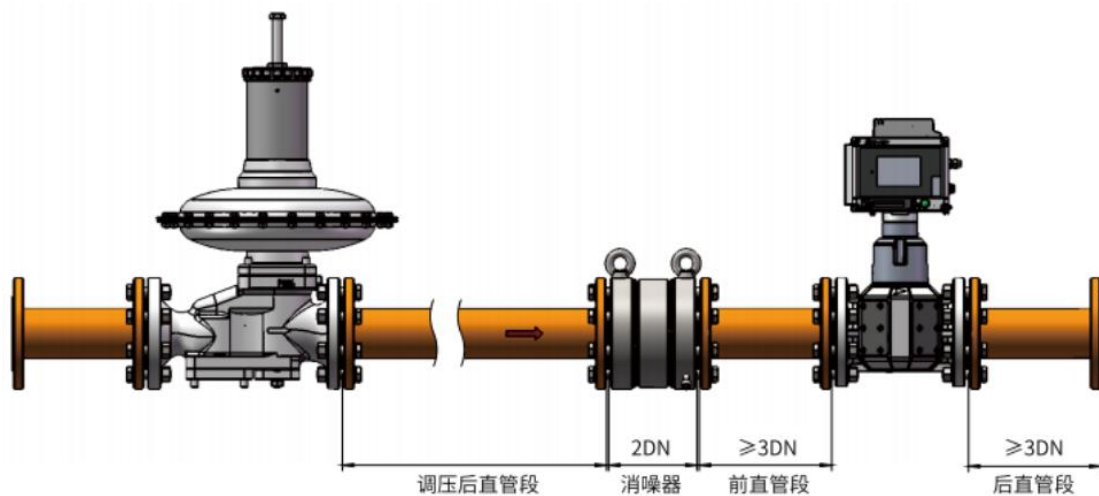


图 11 带外置消噪器的产品在调压器后端安装

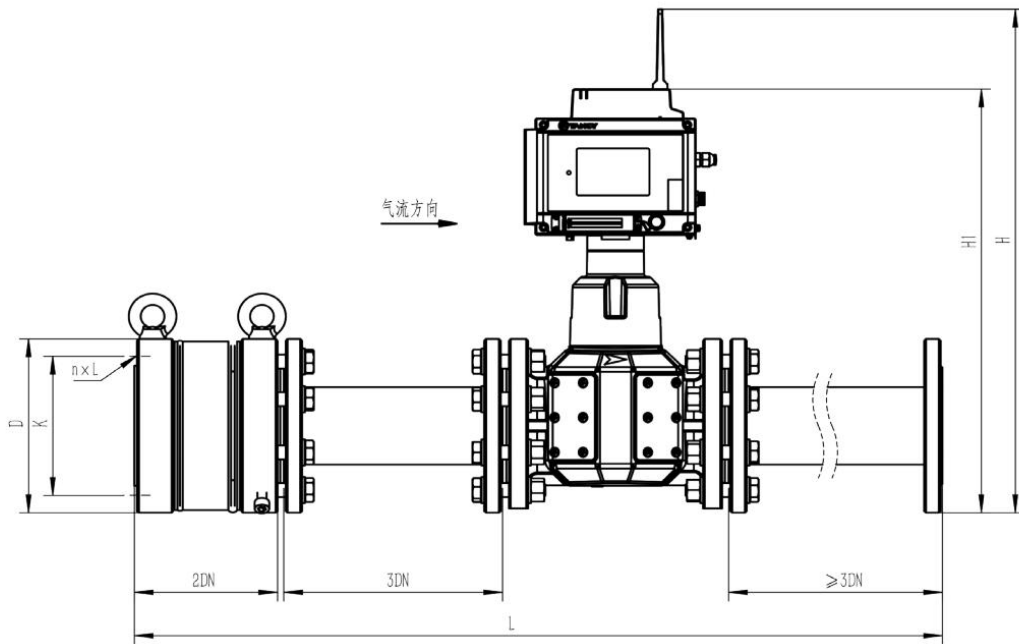


图 12 外置消噪器安装尺寸标注

表 5 外置消噪器安装尺寸

型号	L	H1	H	D	K	n×L
DN80	892	483	575	Ø200	Ø160	8×Ø18
DN100	1112	500	590	Ø220	Ø180	8×Ø18
DN150	1662	555	647	Ø285	Ø240	8×Ø22
DN200	2212	620	712	Ø340	Ø295	12×Ø22

如果没有安装任何消噪器时，流量计和调压器之间应设计一定数量的弯管或盲三通（参考 GB/T 18604-2023）。DN80、DN100 口径，应至少有两个弯管（如图 13）；DN150~DN300 应至少有 4 个弯管（建议设计 π 型管或 H 型管）（如图 14）。

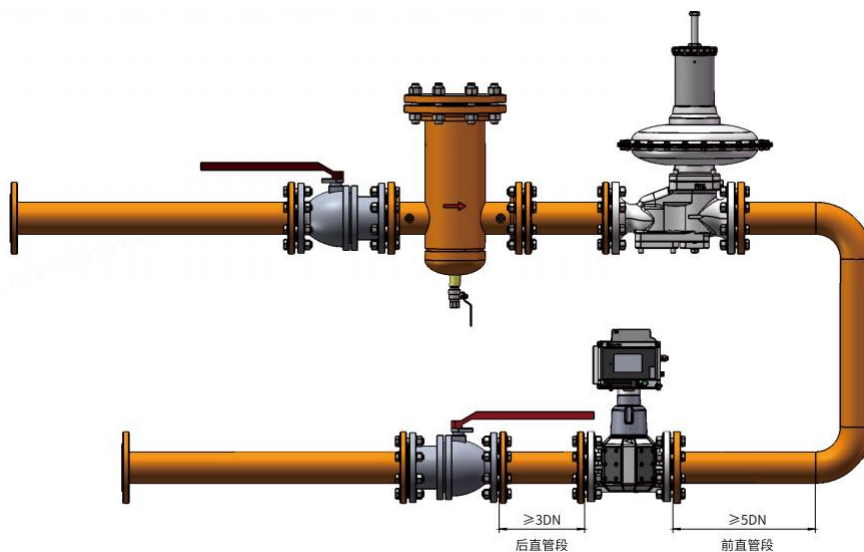


图 13 未安装消噪器时 DN80\DN100 双弯头降噪设计



图 14 未安装消噪器时 π 型管降噪

3.2.3. 与阀控产品组合安装要求

TUF 型气体超声流量计可选配天信 TCVL 系列阀门，也可以支持其他 RS485 控制接口的阀门。当与 TCVL 系列阀门配套使用时，安装尺寸如下：

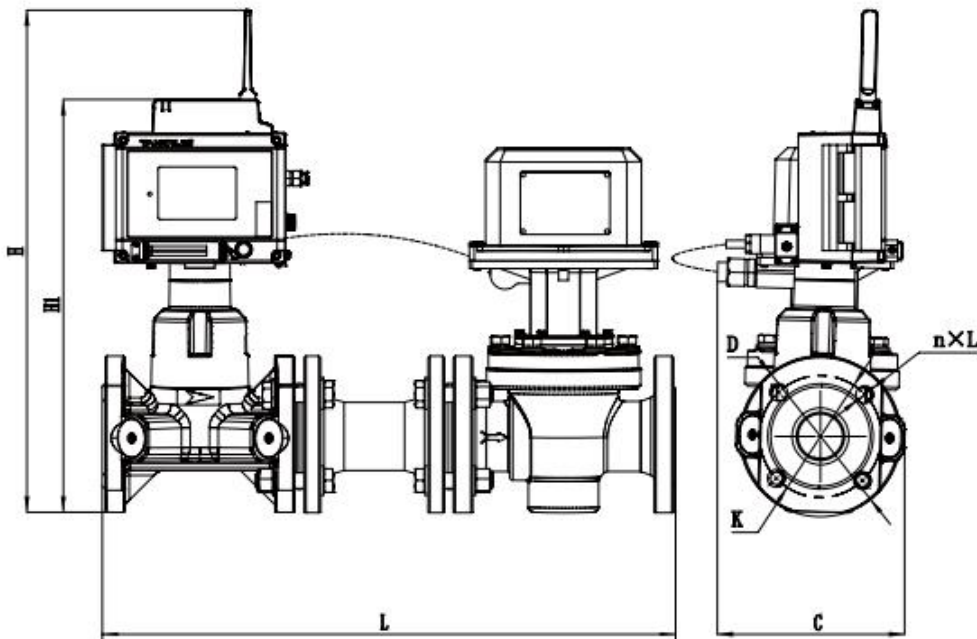


图 15 带 TCVL 系列阀门出厂尺寸标注

表 6 配 TCVL-C 型阀门安装尺寸

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

表 7 配 TCVL-M 型阀门安装尺寸

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

表 8 配 TCVL-B 型阀门安装尺寸

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

3.3. 双向计量安装要求

当进行双向计量时，须保证流量计前 10DN、后 10DN 的直管段要求（如图 14 双向计量安装要求）。

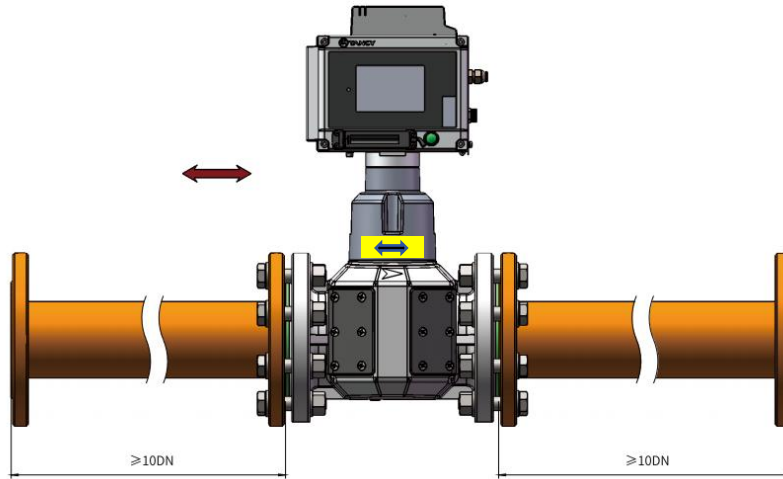


图 16 双向计量安装要求

3.4. 垫片安装要求

将流量计安装到管道的过程中，法兰间垫片的内圈不得侵入流道（如图 16），避免产生涡流或测量误差。

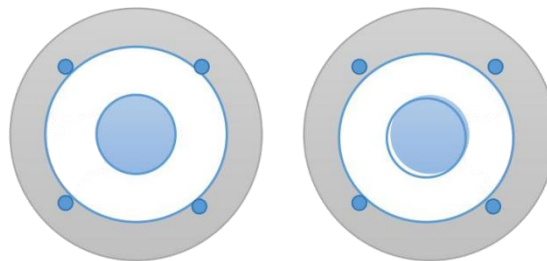


图 17 垫片未侵入流道（左）与侵入流道（右）

3.5. 流量计安装配套法兰

3.5.1. 法兰类型

默认配套法兰执行标准 HG/T 20592-2009

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

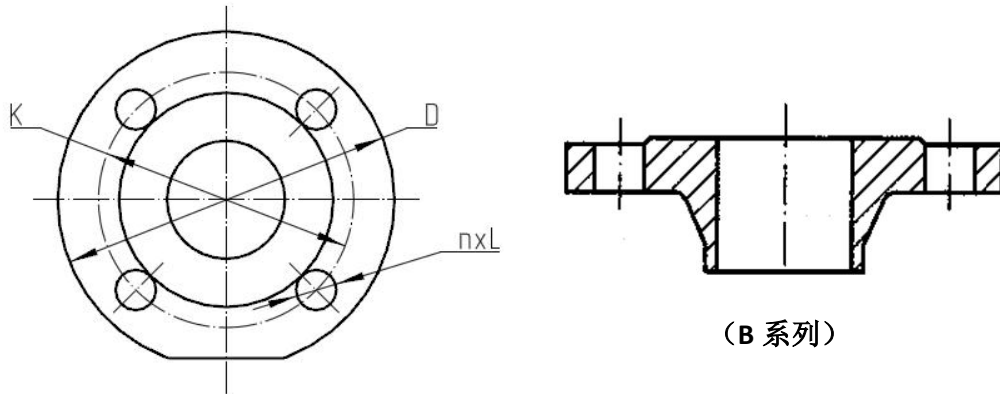


图 18 法兰连接尺寸标注（带颈对焊法兰）

3.5.2. PN16 法兰

表 4 PN16 法兰尺寸

型号规格	法兰连接尺寸		
	D	K	n×L
TUF-DN25	115	85	4×φ14
TUF-DN32	140	100	4×φ18
TUF-DN40	150	110	4×φ18
TUF-DN50	165	125	4×φ18
TUF-DN80	200	160	8×φ18
TUF-DN100	220	180	8×φ18
TUF-DN150	285	240	8×φ22
TUF-DN200	340	295	12×φ22
TUF-DN250	405	355	12×φ26
TUF-DN300	460	410	12×φ26

3.5.3. PN25 法兰

TUF-DN250 和 TUF-DN300 可定制 PN25 法兰产品，对应 PN25 法兰结构要求如下：

表 9PN25 法兰尺寸

型号规格	法兰连接尺寸		
	D	K	n×L
TUF-DN250	435	370	12× ϕ 30
TUF-DN300	485	430	16× ϕ 30

3.5.4. CLASS 150 法兰

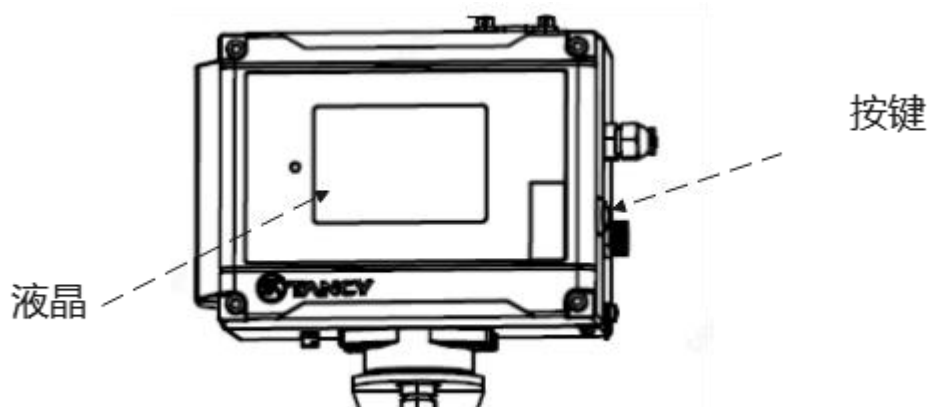
TUF-DN250 和 TUF-DN300 可定制 CLASS 150 法兰，对应 CLASS 150 法兰结构要求如下：

表 10CLASS150 法兰尺寸

型号规格	法兰连接尺寸		
	D	K	n×L
TUF-DN250	405	362	12× ϕ 26
TUF-DN300	485	431.8	12× ϕ 26

4. 电子表头使用说明

4.1. 液晶显示说明



4.1.1. 工作状态下显示方法

液晶效果如图 18 液晶示意图。

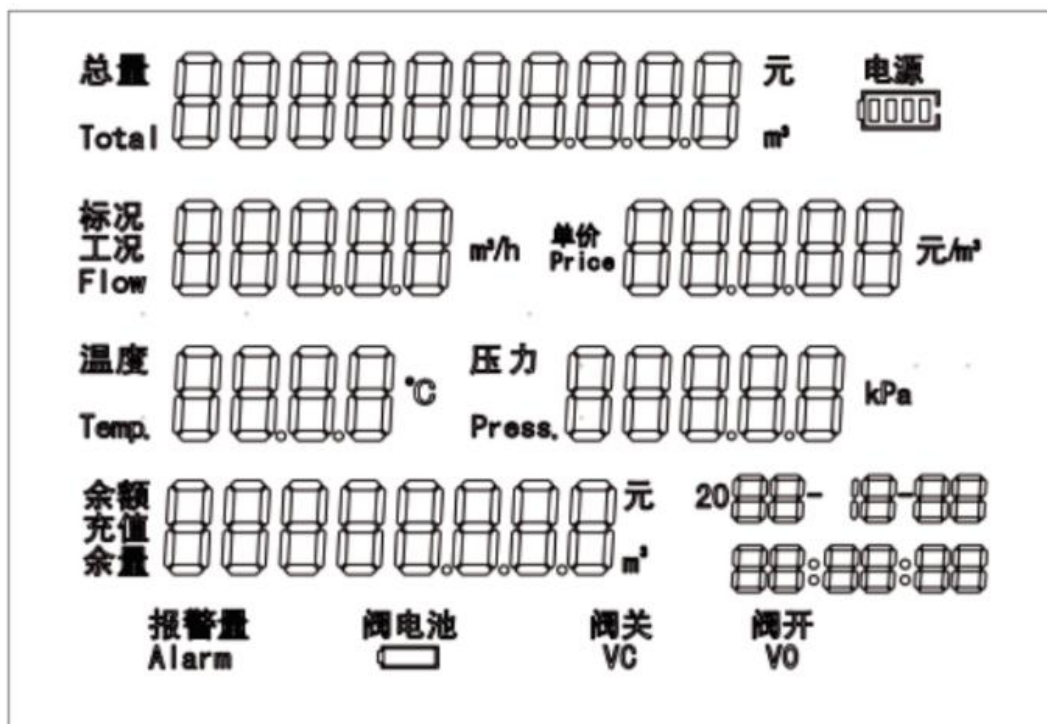






图 19 液晶示意图

图中相应图标及显示说明见表 11。

表 11 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。内置 3.6V 锂电池组（主电池）理想条件下可使用三年左右。当提示为“  ”时，在 30 天内应更换电池，30 天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。
总量 Total	若单位为“m ³ ”，对应显示标况总量； 若单位为“元”，对应消费金额； 若单位不显示，对应显示工况总量 （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）
标况 工况 Flow	标况和 Flow 显示时，表示标况瞬时流量，同时显示单位“m ³ /h”； 工况和 Flow 显示时，表示工况瞬时流量，同时显示单位“m ³ /h”； 标况、工况和 Flow 都不显示时为事件代码，不显示单位“m ³ /h”。。 （最小可保留 2 位小数，最大值为 99999m ³ /h，当超出时，显示“----”）
单价 Price	“单价”和“Price”显示时表示单价； 不显示时，对应 MODBUS 地址、转化系数 C 或 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，同时显示单位“元”； 当气量结算时显示字段“余量”，表示当前剩余气量，同时显示单位“m ³ ”； 充值显示时为最近一次的“充值量” （余量可保留 4 位小数，小数点自动进位）
温度 Temp.	当前介质温度值，温度示值范围为-40.0℃~+150.0℃。当温度传感器故障时显示“---”
压力 Press.	当前介质压力，压力示值最小可保留 1 位小数，最大值为 99999kPa。当压力传感器故障时显示“---”
阀开 VO 阀关 VC	当开启阀控功能时有效。 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 	当开启阀控功能时有效。 阀门电池电压正常时不显示，电量低时“阀电池”闪烁，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 天内未更换执行关闭操作。 更换主电池时，要以“先卸后装”的原则，注意电池的极性。
报警量 Alarm	剩余量不足时显示

4.1.2. 通信及通信电池电量显示

长按外部按键时，若按压时间大于 2s 会在液晶显示余量处显示按下按键的秒数；若大于 5 秒且小于 10 秒时触发远程通讯，这时在单价处闪烁显示字符“SENDX”，如图 19 通讯电池电量显示，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。



图 20 通讯电池电量显示

4.1.3. RS485 MODBUS 地址显示

当第二行右侧显示 A_XXX 时，XXX 为 MODBUS 地址，如图 20。



图 21MODBUS 地址显示

4.1.4. 转换系数显示

标况总量显示时，当第二行右侧显示不带单位和字母的纯数值时，表示当前的转换系数 C，如图 21。



图 22 转换系数显示

4.1.5. K 系数显示

工况总量显示时，当第二行右侧显示不带单位和字母的纯数值时，表示当前的 K 系数 (Z/Zb)，如图 22。



图 23K 系数 (Z/Zb) 显示

4.1.6. 双向计量反向总量显示

当双向计量时，“-”表示反向，如图 23，第一行显示反向标况体积量。



图 24 反向标况总量显示

如图 24，第一行显示反向工况体积量信息。



图 25 反向工况总量显示

4.1.7. 远传通讯显示

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 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 表示，4 表示信号强，1 表示信号弱。



图 26 发送信号强度提示

4.1.8. 错误代码显示

提示性错误代码采用 F-XX 进行展示；故障性错误代码采用 E-XX 进行展示；通信失败原因说明性代码 A-XX 进行展示。



图 27 错误代码显示

提示性错误代码用于提示不当操作，流量计本身工作仍然正常。常见代码如下表：

表 12 常见提示性错误代码

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

故障性错误代码用于提示流量计本身可能工作异常，或者工作的环境可能存在异常。常见代码如表 13：

表 13 常见故障性错误代码

显示代码	事件
E-X1	第 X 声道信号接收成功率超下限报警
E-X2	第 X 声道信噪比低、飞行时间偏差超限、增益超上限、增益偏差超大
E-X3	第 X 声道换能器异常
E-X4	第 X 声道流场异常
E-5	主控与计量处理单元通讯失败

选配物联网功能时，当通信失败，液晶提示失败原因代码，如表 14：

表 14 通信失败原因代码

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

4.2. 参数设置

按表 15 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。

表 15 用户参数设置步骤

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	PAS1 ×××× PAS2 ×××××	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
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 ××××× N2. ××.× CO2 ××.×	相对密度 dr (扩大10000倍) 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%
6	继续按设置键	dr ××××× ××.×× ××.× └───────────┘ CO2 ××.×	相对密度 dr (扩大10000倍) 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
7	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
8	继续按设置键	××××× P×××× ××××× └───────────┘ ××××°C ××××× └───────────┘	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	

9	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
10	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
11	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
12	继续按设置键	××××_××_×× ××_×× b1n_× b2g_× PASS__××××	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%
13	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
14	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
15	继续按设置键	t_t ×-×××× ××	定时时间 日次数: 1-10	远程通讯参数
16	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
17	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

4.3. 计量参数保护说明

- (1) 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。
- (2) 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。

4.4. CPU 卡功能

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。

4.4.1. 卡片类型、功能

4.4.1.1. 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。

4.4.1.2. 应急购气卡

用户应急备用，购气、充值媒介，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。

4.4.1.3. 设置卡

管理部门对流量计计费结算参数进行设置时使用该卡。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。

4.4.1.4. 采集卡

对流量计计费结算运行参数的检查。用以采集计费结算的运行参数。

4.4.1.5. 转移卡

分气量转移卡和应用转移卡。气量转移卡用于运行状态的流量计，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另一台运

行状态的流量计；应用转移卡用于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。

4.4.1.6. 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。满足开阀条件如下：

- (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。

4.4.2. 插卡操作

4.4.2.1. 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。

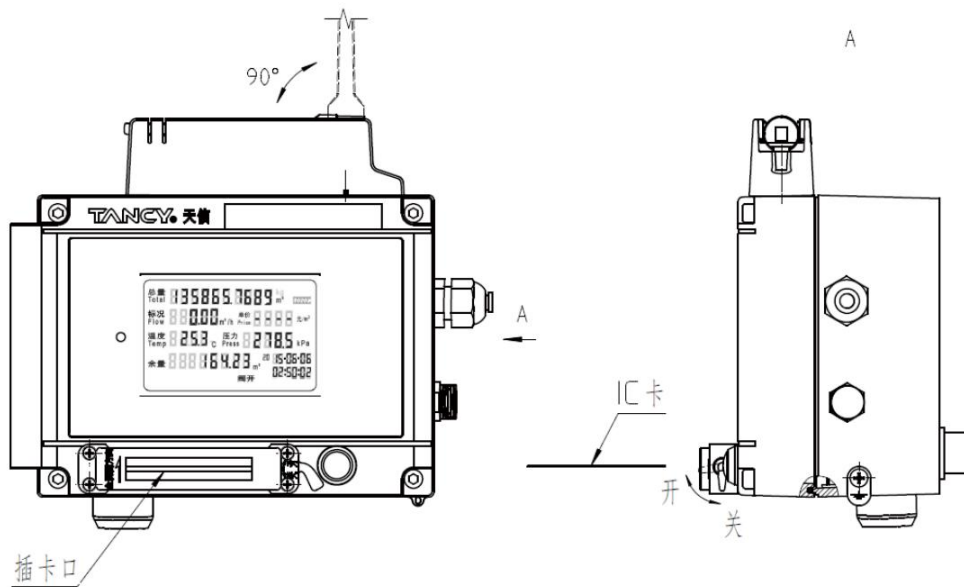


图 28 插卡示意图

4.4.2.2. 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，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。

4.4.2.3. 插卡过程显示说明



图 29 插卡显示说明

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”显示购气量，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：调价成功时，显示屏的“余额”后跟着显示“tj_succ”，如图 29。



图 30 调价成功

调价不成功，显示“NO_SUCC”，如图 30。

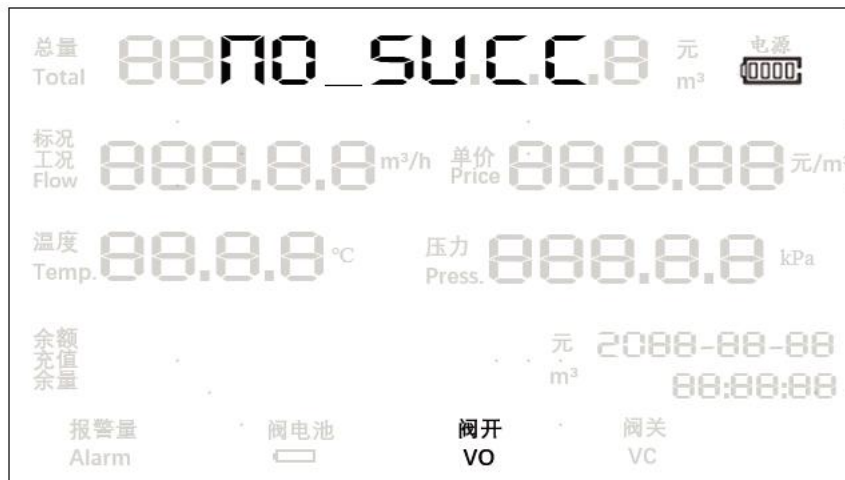


图 31 调价不成功

⑥插卡后的错误信息、提示信息显示在余量栏，如图 31,显示时间 2 秒。



图 32 卡操作错误提示

4.4.3. 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。

4.5. 远传通讯功能

支持选配无线远传通讯模块。可选通信制式包括 4G（全网通）、NB-IoT（电信、移动）。详见订货选型规则。

可支持远传协议定制对接（标准产品由金卡智能集团提供全功能物联网云服务支持）。

4.6. 信号接线说明

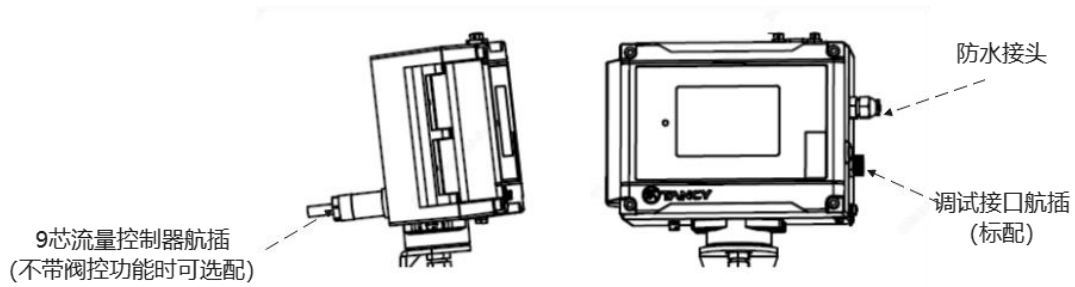


图 33 电子表头对外接口

注意：进行接线作业时，应断开外部电源。严禁带电操作！

4.6.1. 主板接线说明

4.6.1.1. 主板对外信号接线端子分布

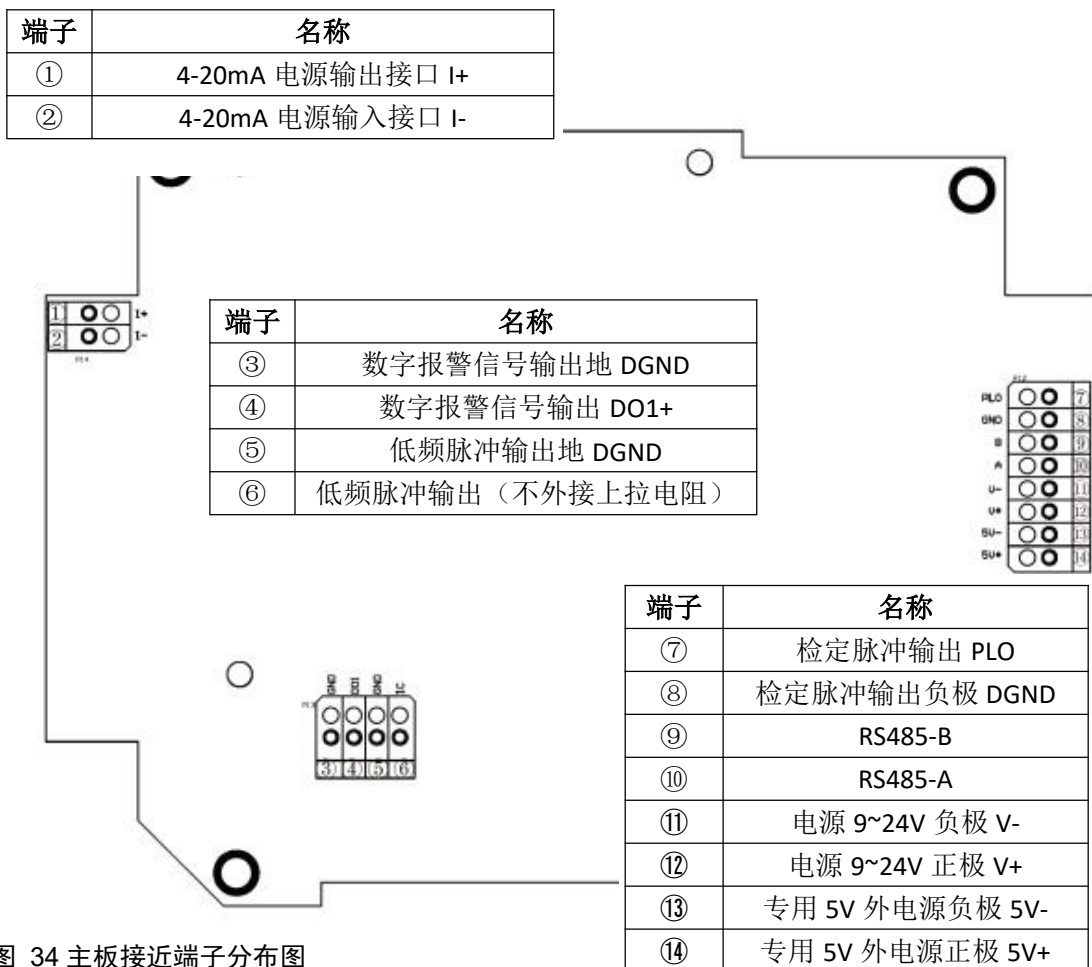


图 34 主板接近端子分布图

4.6.1.2. 高频脉冲信号输出接线

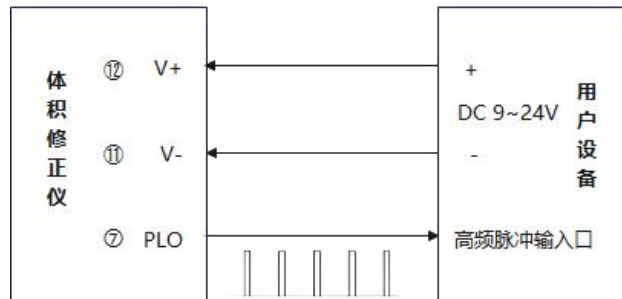


图 35 高频脉冲信号输出接线（安全区）

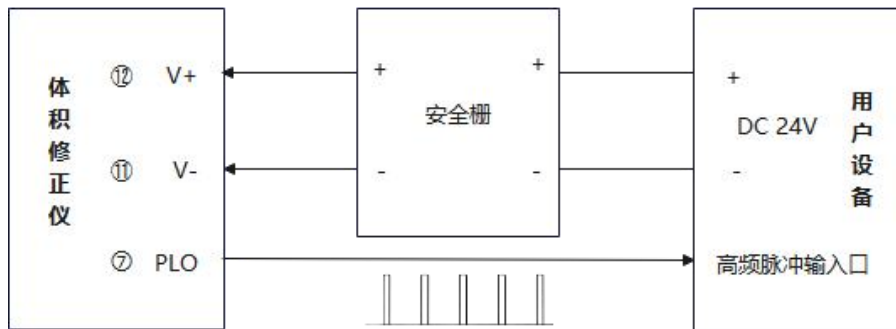


图 36 高频脉冲信号输出接线（非安全区）

高频脉冲为工况脉冲信号，需外电 9~24Vd.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 $\geq 20V$ （24Vd.c.供电时），低电平 $\leq 1V$ 。

如安装在非安全区，供电需要经过安全栅（如图 10），或者使用天信 TSA 系列安全电源供电。

4.6.1.3. 低频脉冲信号输出接线

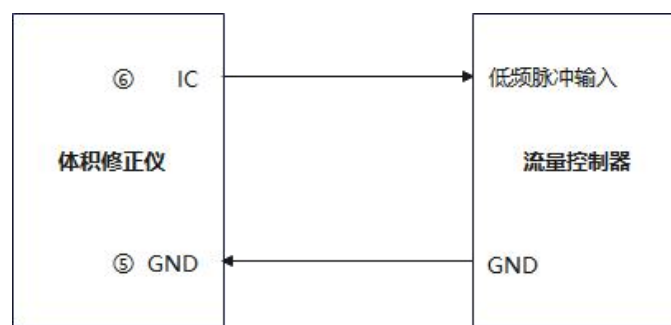


图 37 低频脉冲输出信号解析

低频脉冲信号，出厂默认配置为“标况”脉冲输出，也可定制为“工况”脉冲输出。可用于与用户设备（如流量控制器）进行计量计数。

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（脉冲当量）可设定范围：0.01m³/0.1m³/1m³/10m³。

注意：脉冲当量的选择，应能保证低频脉冲信号频率应 $\leq 200Hz$ 。

4.6.1.4. 数字量信号输出接线

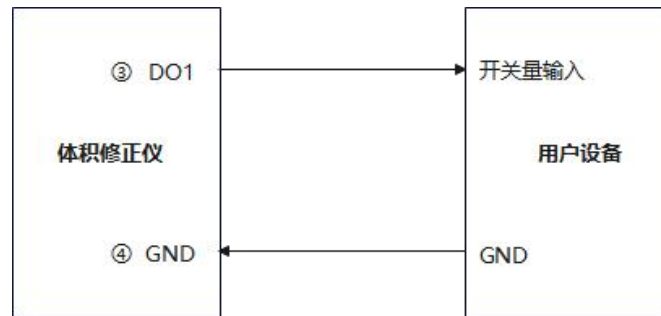


图 38 数字信号输出接线

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。

说明：数字信号出厂默认配置为“主电电量低”信号输出，低电平报警。可定制关联其他数字量信号。

4.6.1.5. RS485 通信接线

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，远传当前数据和历史记录，波特率可配置，默认 9600bps。

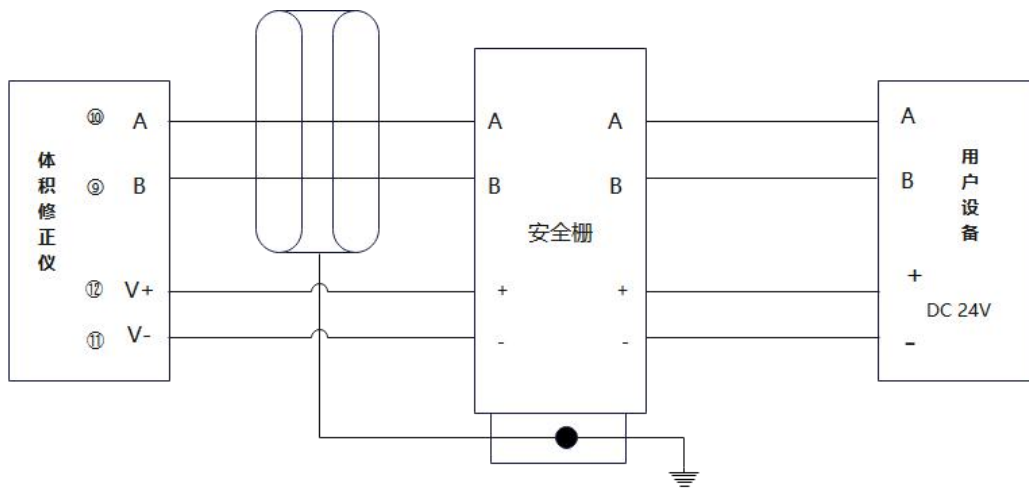


图 39 RS485 通信线接线

在非安全区进行 RS485 通信须经过安全栅（如图 38）。安全栅可选 GS8093。在安全区进行 RS485 通信，可以不经安全栅。

4.6.1.6. 4~20mA 信号输出接线

采用光电隔离标准电流模块，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℃，选择其他量，4mA 对应值为 0；20mA 对应值可设置；制式：两线制。

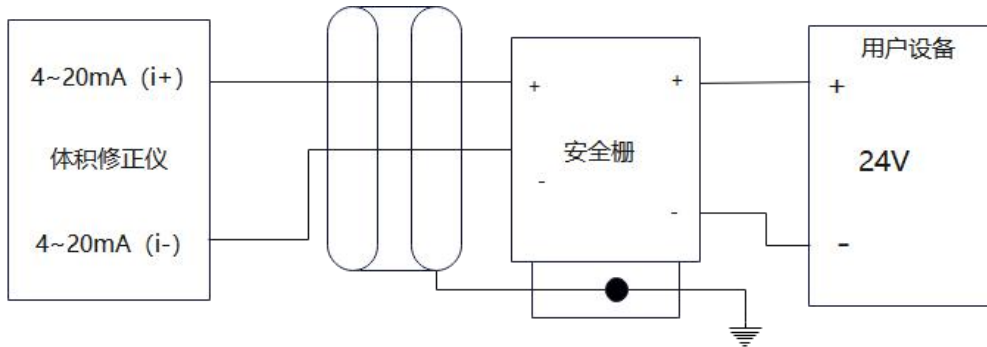


图 40 4~20mA 信号输出接线

4mA~20mA 电流信号（二线制）：对应瞬时流量 0~Q20mA，Q20mA 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：

$$R_L(\max) = (V_S - 13) / 20\text{mA}$$

若 $V_S = 24\text{V}$ ，则 $R_L(\max) = (24 - 13)\text{V} / 20\text{mA} = 550\ \Omega$ 。电源电压与回路电阻关系如图 40，回路电阻应在工作区内。

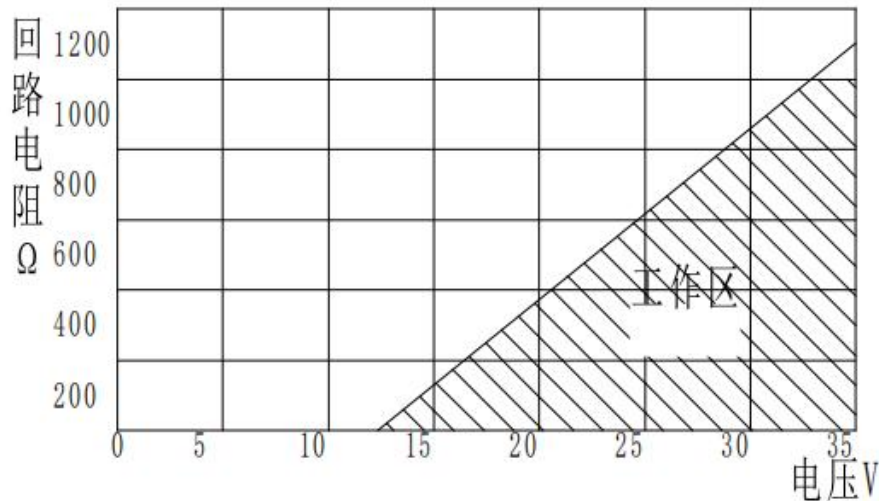
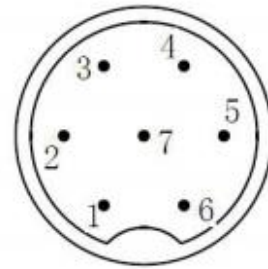


图 41 电源电压与回路电阻关系

4.6.2. 调试接口航插接线说明

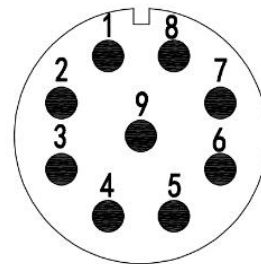
引脚	线缆颜色	功能描述
1	黄色	RS485-B
2	白色	RS485-A
3	黑色	电源 9~24V 负极 V-
4	红色	电源 9~24V 正极 V+
5	蓝色	检定脉冲输出 PLO
6	紫色	专用 5V 外电源负极 5V-
7	粉红色	专用 5V 外电源正极 5V+



标配 12G-7B 航插

4.6.3. 流量控制器航插接线说明

引脚	功能描述
1	电源 9~24V 正极 V+
2	电源 9~24V 负极 V-
3	RS485-A
4	RS485-B
5	低频脉冲输出
6	低频脉冲输出地 DGND
7	断线回环检测
8	数字报警信号输出 DO1
9	信号公共地 GND



SF12L-9PIN 航插

4.7. 数据记录功能

TUF 型气体超声流量计的历史记录有 1440 条间隔记录、6 个月的小时记录、2 年的日记录和 10 年的月记录；故障记录有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、声道故障记录各 200 条；600 条参数修改记录，1000 条流量启停记录。

5. 检表要求

5.1. 流量计装夹要求

测试台管道与流量计的计量管道应尽可能同轴。

5.2. 取压位置要求

单向计量检定表具时，检定装置应从表的下游管段上进行取压。

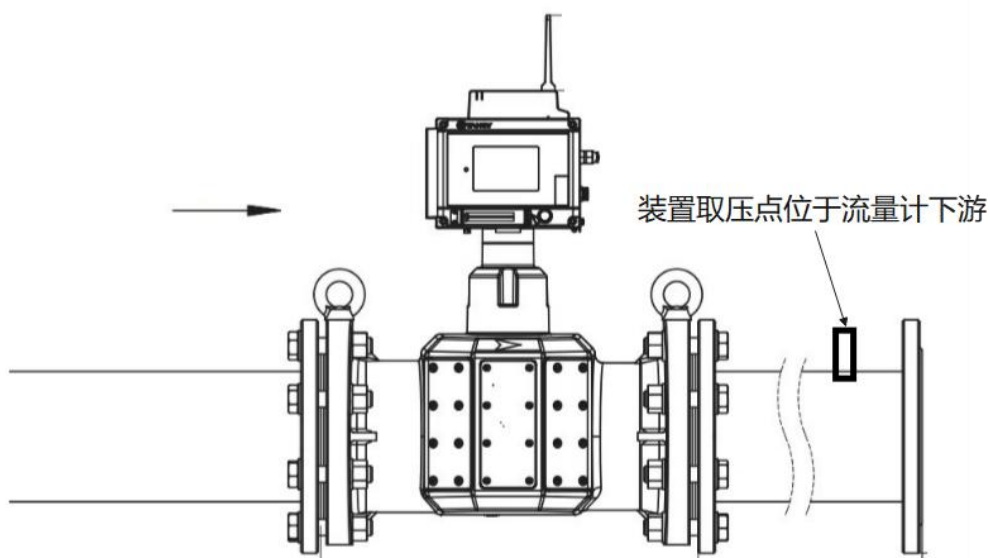


图 42 装置取压位置

5.3. 供电要求

为使得流量计能够输出高频工况脉冲，需要提供 9~24V 电源给 V+,V-。

5.4. 测试时间要求

单个流量点的流量稳定时间不小于 1 分钟。

单个流量点的测量时间不小于 30 秒。

6. 维保要求

6.1. 电池更换要求

- (1) 推荐在电池寿命将满的最近一个强制周检期间，在安全区对电池进行换新。可确保在接下来的使用周期内不会出现在现场使用过程中电量耗尽的情况。
- (2) 当现场液晶开始提示须更换电池，或者通过 RS485 监测、远传监测发现有电池电量不足提示，请在 1 个月内更换电池。
- (3) 更换电池须使用厂家提供的指定型号电池。
- (4) 在非安全区进行电池更换，须注意通风，并在更换电池前检测可燃气体浓度，确定安全后再打开电池舱更换电池。

注意：更换下的已放电电池属于危险废物类别，不得与一般废物一起处置。

6.2. 安装通气确认

产品安装后正常通气使用时，需要观察电子表头是否有错误代码提示。如无错误代码，可放心使用。如遇错误代码，请及时排查安装是否符合本说明书中“现场安装说明”一节中提出的要求。必要时联系我公司售后人员。

6.3. 定期巡检及保养

- (1) 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。在更换模块前，需断开外电源，将流量计搬到安全环境下进行。
- (2) 如气质较脏，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！
- (3) 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。在更换模块前，需断开外电源，将流量计搬到安全环境下进行。

7. 使用须知

7.1. 注意事项

- (1) 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。
- (2) 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；GB50257-2014 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。**
- (3) 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。
- (4) 流量计在正常使用、维护和清洁时，应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！

7.2. 维修和故障排除

- (1) 在运行过程中若发生计量示值与实际流量示值不符合的情况，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。

7.3. 包装、运输及贮存

流量计及配套附件应装在有防碰撞、防震衬垫（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。

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。

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

8. 订货须知

8.1. 订货选型规则

用户可根据使用气压力以及对远传的需求，组合下单订购天信 TUF 型气体超声流量计及相关配件。



图 43 选型

8.2. 标况换算基准条件

中国大陆地区销售：

设备出厂默认体积修正标况基准温度：293.15K（20℃）

设备出厂默认体积修正标况基准压力：101.325kPa

中国大陆以外地区销售：

设备出厂默认体积修正标况基准温度：273.15K（0℃）

设备出厂默认体积修正标况基准压力：101.325kPa

说明：体积修正标况基准温度和压力如果需要在出厂前设定其他值，必须在订单中明确说明。如在出厂后需要修改，必须以正式函件通知本公司，并由本公司授权专业技术人员协助修改。

8.3. 压缩因子算法及参数

流量计出厂时压缩因子算法（SGERG-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/m³）：39.96MJ/m³。

用户第一

信用至上

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

本公司保留对说明书的修改权利。版本：V1.6-20260310



2024F808-33



2025F1190-33