



ZHEJIANG PANBO TECHNOLOGY CO., LTD

HGU 系列气体超声流量计 使用说明书

HGU Series Gas Ultrasonic Flowmeter Manual

(版本：V1.0)

目 录

1. 概 述	1
2. 主要特点	1
2.1. 超声基表部分	1
2.2. 修正仪部分	1
3. 结构与测量原理	2
3.1. 结构	2
3.2. 单声道测量原理	2
3.3. 四声道结构与测量原理	3
3.4. 配套修正仪原理框图	4
4. 主要技术参数和功能	4
4.1. 型号规格与计量参数	4
4.1.1 型号规格与基本参数	4
4.1.2 准确度等级及最大示值误差	5
4.2. 使用条件	5
4.3. 工作电源	6
4.4. 超声基表计量板与修正仪通信接口	6
4.5. 温度和压力传感器接口	6
4.6. 物联网模块与修正仪通信接口	6
4.7. 脉冲输出方式	6
4.8. 外供电 RS485 通信接口	6
4.9. 内电池供电 RS485 通信接口	6
4.10. 自诊断及报警输出	6
4.11. 4-20mA 电流输出	7
4.12. 数据记录与查询	7
4.13. 物联网通信	7
4.14. 产品本安参数	7
4.15. 产品输出参数	7
4.16. 导线要求	8
4.17. 防爆等级	8
4.18. 防护等级	8
5. 显示和设置	8
5.1. 正常工作状态下的显示	8
5.2. 标识符号	9

5.3. 电池状态说明 9

5.4. 按键与参数设置 10

5.5. 超声表运行状态显示界面 14

5.6. 报警显示 15

6. 结构和接线 15

6.1. 结构图与拆装步骤 15

6.2. 接线端子说明 16

6.3. 物联网模块 18

7. 外型尺寸、安装使用及检定注意事项 18

7.1. 外形尺寸 19

7.2. 安装及注意事项 19

7.3. 在危险场所使用的接线图 20

7.4. 流量计检定注意事项 21

8. 选型须知 22

9. 包装、运输、贮存 22

10. 开箱及检查 22



HGU 系列气体超声流量计

1. 概述

HGU 系列气体超声流量计是基于超声波时差法测量流速的新型流量计，采用四声道设计，可有效降低涡流和不对称流的影响，提高计量准确度和可靠性。产品集流量计量、体积修正于一体，可直接测量气体测量条件下（简称“工况”）的体积流量、温度、压力、基准条件下（简称“标况”）体积流量和总量。根据需要还可增加物联网通信和系统平台预付费结算功能，是城市燃气贸易计量和石化、冶金、电力等行业工业气体测量的理想仪表。

本产品执行国家 JJG1030-2007《超声流量计检定规程》和产品企业标准。



图1 DN50/DN100 外观图

2. 主要特点

2.1. 超声基表部分

- 两至三截面四声道布局，具备涡流和不对称流检测与补偿功能；
- 具备多种自诊断功能和自主校正功能；
- 独立计量芯结构设计，既便于维护同时可提升产品可靠性及使用寿命；
- 范围度宽， $\geq 100:1$ （DN25~DN40）和 $160:1$ （DN50~DN200）；
- 始动流速低，可测量流速下限不大于 15mm/s ；
- 具备零点自跟踪功能，可有效消除零点漂移；
- 四声道冗余设计，部分声道故障仍可保证计量基本准确，可靠性高。
- 直通测量管设计，零压损。

2.2. 修正仪部分

- 体积修正仪与超声基表采用 UART 通信方式，确保基表与修正仪数据完全同步，同时可采集基表的主要状态诊断信息并显示报警；
- 体积修正仪采用全数字化设计，转换精度高，并具有完善的数据管理能力；
- 物联网通信模块与修正仪采用独特的结构设计，且物联网模块设计标准化，2G、4G、NB 可直接互换升级；
- 采取多种电磁兼容设计技术，抗干扰能力强。



3. 结构与测量原理

3.1. 结构

流量计主要由壳体、计量芯组件、超声计量板组件、支架、体积修正仪组成，见图2所示结构图。



图 2 DN50 结构示意图

各部分主要作用如下：

- (1) 壳体：承压和安装计量芯组件；
- (2) 计量芯组件：安装换能器，保证声道尺寸稳定，提供测量管道；
- (3) 超声计量板组件：超声波激发和信号处理，气体流速检测和流量计算，信息与修正仪进行交换；
- (4) 支架：提供计量板组件安装腔体，并支撑修正仪。
- (5) 修正仪：读取超声计量板检测数据，将工况流量和体积转换为标况流量和体积，并实现其它附加功能。

3.2. 单声道测量原理

利用超声波在流体中顺流和逆流的传播时间差与流体流速成正比测量原理，实现流体流速的测量。

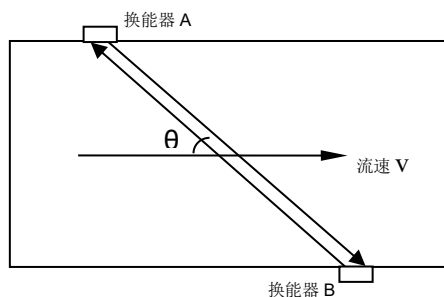


图 3 测量原理图

如图 1 所示，换能器 A 发出声波沿顺流方向到达换能器 B，其传播时间为：

$$t_1 = \frac{l}{c + v \cos \theta} \quad (1)$$

反之，换能器 B 发出声波沿逆流方向到达换能器 A，其传播时间为：

$$t_2 = \frac{l}{c - v \cos \theta} \quad (2)$$

流体流速为：

$$v \approx \frac{c^2}{2l \cos \theta} \cdot \Delta t \quad (3)$$

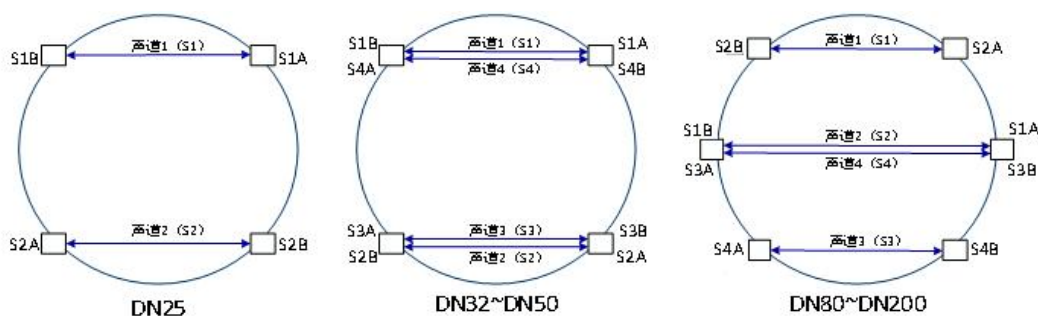
流量 q 可以表示为：

$$q = S \cdot v \quad (4)$$

其中： S —测量管截面积；
c —超声波在介质中的传播速度；
 θ —超声波传播方向与流体的流动方向的夹角；
v —流体的平均流速；
l —超声波传播的路径长度；

3.3. 四声道结构与测量原理

采用四声道设计，能够对涡流和不对称流进行检测并降低其影响，具有抗噪性能好、测量准确等特点。同时，部分声道检测失败仍能正常工作，可提高计量可靠性。



说明：图示按进气方向，换能器B在入口侧，A在出口侧。

图4 声道结构示意图

平均流速：

$$v = \sum_{i=1}^4 w_i v_i \quad (5)$$

式中： v_i 、 w_i 为第 i 声道流速和权重系数， $i=1, 4$ 。



3.4. 配套修正仪原理框图

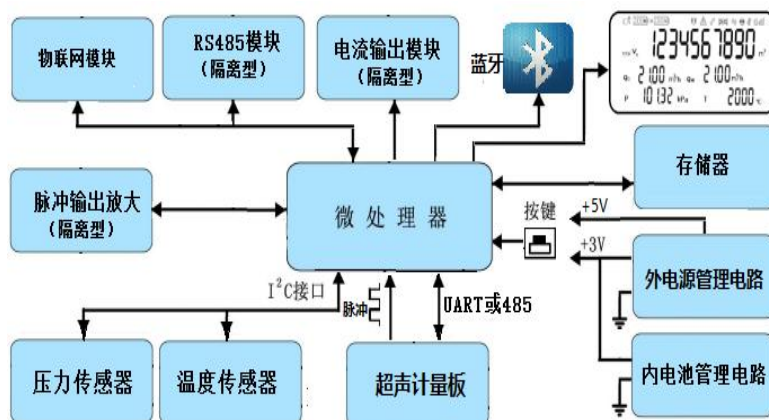


图 5 修正仪原理框图

修正仪读取数字温度、压力传感器的温度、压力值以及超声基表检测的工况流量并按气态方程进行 PTZ 体积转换，将工况流量转换为标况流量。PTZ 体积转换的数学模型如下：

$$Q_n = \frac{Z_n}{Z_g} \cdot \frac{P}{101.325} \cdot \frac{293.15}{273.15 + t} \cdot Q_g \quad (6)$$

式中：

Q_n — 标况体积量 (m^3/h)

Z_n — 标况气体压缩系数

Z_g — 工况气体压缩系数

P — 流量计压力检测点处的介质压力(kPa, 绝压)

t — 介质摄氏温度($^{\circ}\text{C}$)

Q_g — 工况的体积流量 (m^3/h)

注：对于天然气的压缩系数，按 AGA NX-19 或 GB/T17747.3 或固定值进行计算。

修正仪配有 RS485 通信和脉冲等外输接口，输出各种信号；根据需要可选配物联网模块，以满足数据远传的需要。

4. 主要技术参数和功能

4.1. 型号规格与计量参数

4.1.1 型号规格与基本参数

表 1 型号规格参数

型号规格	公称通径 DN mm	流量范围 m^3/h	始动流量 m^3/h	介质最高压力 (MPa. a) /公称压力 (MPa. g)
HGU-G25	25	0.4~40	0.10	
HGU-G40	32	0.65~65	0.12	
HGU-G65	40	1.0~100	0.14	



HGU-G100	50	1.0~160	0.20	1.6/1.6
HGU-G250	80	2.5~400	0.40	
HGU-G400	100	4.0~650	0.65	
HGU-G1000	150	10~1600	1.6	
HGU-G1600	200	16~2500	2.0	

4.1.2 准确度等级及最大示值误差

(1) 超声基表

1.0 级: $Q_{\min} \leq Q < 10\%Q_{\max}$: $\pm 2.0\%$, $10\%Q_{\max} \leq Q \leq Q_{\max}$: $\pm 1.0\%$ 。

(2) 体积转换主示值与各分量(参比条件下)

- 主示值最大误差: $\pm 0.5\%$;
- 压力最大示值误差为: $\pm 0.2\%$;
- 温度最大示值误差为: $\pm 0.2\%$ ($\pm 0.5^\circ\text{C}$)。

4.1.3 典型流量特性曲线

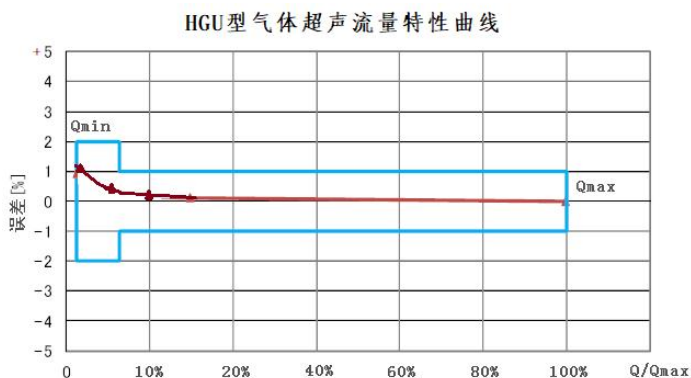


图6 流量特性曲线图

4.1.4 修正仪压力和温度测量范围

- 温度: $-40^\circ\text{C} \sim +100^\circ\text{C}$;
- 压力传感器测量范围(满足最大允许误差要求):

$$P_{\min} \sim P_{\max}, P_{\max} / P_{\min} \geq 5;$$

其中 $P_{\max}$ 为压力传感器上限压力, 可选: 0.2MPa、0.5MPa、1.0MPa、2.0MPa。

4.2. 使用条件

- 环境温度: $-25^\circ\text{C} \sim +55^\circ\text{C}$;
- 介质温度: $-20^\circ\text{C} \sim +60^\circ\text{C}$;
- 相对湿度: 5%~95%;
- 大气压力: 70 kPa~106 kPa。
- 机械振动: 应无较强机械振动的场合;
- 电磁和电子干扰: 不存在较强电磁和电子干扰的环境;



- (7) 声学干扰：环境声学噪声对其测量性能不产生不良影响；
- (8) 脉动流：不会对其计量性能产生影响；
- (9) 测量介质：天然气、压缩空气、氮气和工业惰性气体等。

4.3. 工作电源

(1) 计量电池：一组 3.6V 锂电池组（ER34615），DN80 及以下口径，平均功耗 $\leq 3\text{mW}$ ，正常条件下可连续使用四年；DN100 及以上口径，平均功耗 $\leq 4\text{mW}$ ，正常条件下可连续使用三年。

(2) 物联网模块通信电池：一组 3.6V 锂电池（ER34615），可供通信次数^{注1}：1.5 万次（4G）、2 万次（2G）、2.5 万次（NB）；

注 1：在 $15^{\circ}\text{C} \sim 35^{\circ}\text{C}$ 环境温度下，信号强度指示值 ≥ 25 （-63dBm）；1 次通信指物联网模块每次上电联网、发送或接收不多于 512 字节数据后下线。

(3) 外电源一（ $V_{\text{外}1}$ ）：8~28Vdc，供脉冲输出、外输 RS485，4~20mA 电流输出等，功耗 $\leq 1\text{W}$ ；

(4) 外电源二（ $V_{\text{外}2}$ ）：5Vdc 专用安全电源，功耗 $\leq 1\text{W}$ ，用于物联网通信（已内置安全栅，不得用其它外电源替代）。

4.4. 超声基表计量板与修正仪通信接口

UART 接口：用于修正仪与计量板的数据交换，包括当前运行参数和状态信息等，波特率 9600bps。

4.5. 温度和压力传感器接口

I²C 通信协议，通信速率 400kbit/s。

4.6. 物联网模块与修正仪通信接口

光电隔离 UART 接口：用于修正仪与物联网模块的数据交换，包括当前运行参数和状态信息等，波特率 9600bps。

4.7. 脉冲输出方式

(1) 工况脉冲信号：将超声计量板输出的工况脉冲信号经光电隔离放大输出，高电平 $\geq (V_{\text{外}1}-2)\text{V}$ ，低电平 $\leq 0.5\text{V}$ （需外电源 $V_{\text{外}1}$ 供电）；

(2) 当量脉冲信号：逻辑门输出，高电平幅度 $\geq 2.8\text{V}$ ，低电平幅度 $\leq 0.2\text{V}$ ，脉冲当量：0.01 m³、0.1m³、1m³、10 m³可设（对应标况体积）。但选择该值时必须注意：当量脉冲信号频率应 $\leq 100\text{Hz}$ 。

注：以上输出方式由设置选择。

4.8. 外供电 RS485 通信接口

用于与上位机或二次仪表联网，符合 MODBUS 协议，光电隔离，需外电源一或二供电，波特率 4800~38400bps（默认 9600）。

4.9. 内电池供电 RS485 通信接口

与流量控制器等配套，用于控制阀门开关，流量计为主机。

4.10. 自诊断及报警输出

(1) 自诊断内容包括：增益超上限【 $>65\text{db}$ （G40~G400）、73db（G1000 及以上）】、信号幅值超限、声道检测故障、有效测量百分比、计量参数修改、温度和压力传感器故



障、主电池欠压、修正仪被打开等。

(2) 报警代号：部分报警出现时在屏幕显示其代号，见 5.6；

(3) 部分报警发生时可采用光电隔离 OC 门输出（见表 6 次序 7），报警状态 OC 门导通，负载电流 $\leq 50\text{mA}$ ，供电电压 $+5\text{Vdc} \sim +24\text{Vdc}$ ；

4.11. 4-20mA 电流输出

采用光电隔离电流模块，对应输出的量为标况体况流量，4mA 对应值为 0，20mA 对应值可设置，最大误差 $\pm 0.5\%FS$ 。

4.12. 数据记录与查询

(1) 历史数据记录：4320 条小时记录，600 条日记录、1000 条间隔、1000 条启停记录；记录内容包括：日期时间、温度、压力、工况和标况流量、工况和标况总量、转换系数、状态字和报警字等。

(2) 事件和报警记录：

a. 厂家参数和用户参数修改记录：包括修改日期时间、修改前及修改后的数据，共 600 条。

b. 故障和报警记录：包括压力传感器故障，温度传感器故障，流量、压力、温度超上限，压力、温度低于下限，开盖，计量板通信失败等报警，各 200 条。

(3) 以上数据记录需通过外供电 RS485 或蓝牙通信进行查询。

4.13. 物联网通信

(1) 当需要物联网通信功能时，可通过外加装物联网模块实现；

(2) 流量计修正仪与物联网模块间采用光电隔离 UART 口连接，物联网模块为主机，修正仪为从机；

(3) 物联网模块采用标准化设计，2G、4G、NB 可选，可直接升级互换；

(4) 加装物联网模块后，流量计的当前运行数据、历史数据和报警数据等可通过物联网通信传输；

(5) 加装物联网模块并配套带内电池 RS485 通信的阀门后，可远程对阀门进行开关阀控制，并可满足系统平台预付费结算的需要。

4.14. 产品本安参数

表 2 本安输入参数

功能	最高输入电压 U_i (V)	最大输入电流 I_i (mA)	最大输入功率 P_i (W)	最大内部等效参数	
				C_i (nF)	L_i (uH)
电源	28	93	0.65	0	0
内电 RS485	5.88	41	39.7	0.04	0
外电 RS485	5.88	41	39.7	121	
非计量数字量数字输入、报警输出一： $U_m=12V$					

4.15. 产品输出参数

表 3 本安输出参数



功能	最高输出电压 U _o (V)	最大输出电流 I _o (mA)	最大输出功率 P _o (W)	最大外部允许参数	
				Co (nF)	Lo (uH)
4-20mA	24	89	0.61	0.65	0.1
高频输出	24	2	40.5	0.93	0.05
低频输出	3.9	4.2	15.2	430	0.01
内电RS485	5.36	8.5	7.6	140	0.01
外电RS485	5.88	6.2	9.1	100	0.01
报警输出二	3.9	4.2	15.2	430	0.01

4.16. 导线要求

电源导线1mm²，接地导线截面积不小于4mm²。

4.17. 防爆等级

Ex ib IIB T3 Gb。

4.18. 防护等级

IP65。

5. 显示和设置

5.1. 正常工作状态下的显示

正常工作时显示内容见表4次序1，可通过外部按键按次序1~3（5）~1所示界面切换显示。

表4 工作状态显示

次序	显 示 内 容	定 义
1		标识符号 标况总量 标况流量、工况流量 介质压力、介质温度
2		标识符号 工况总量 标况流量、工况流量（为负时表示反向流量） 体积转换系数、仪表系数
3 （反向 未使能 跳至5）		标识符号，“↔”代表反向总量 反向标况总量 标况流量、工况流量（为负时表示反向流量） 介质压力、介质温度



4 (反向未使能跳过)		标识符号, “⚡”代表反向总量 反向工况总量 标况流量、工况流量(为负时表示反向流量) 体积转换系数、反向仪表系数
5		标识符号 标况总量 版本号、通信地址 日期、时间

5.2. 标识符号

(1) “”常显为外电源一提示符, “”常显为外电源二(通信电源)提示符; “”闪烁显示为 4-20mA 电源提示符;

(2) “”为主电池状态提示符(电池状态见 5.3);

(3) “”为通信电池状态提示符(即 SPC 端电压状态, 见 5.3);

(4) “⚡”为超声反向计量开启提示符, 当其显示时表示反向功能开启, 可双向计量。在显示总量时如“⚡”显示, 表示为反向总量;

(5) “G”为物联网模块和信号强度提示符, “G”在物联网模块启用后即显示, 模块上线后闪烁; 模块首次上线后, 信号强度提示如下:

当信号强度指示值 ≥ 26 时显示四格“||||”, ≥ 22 时显示三格“|||”, ≥ 16 时显示两格“||”, ≥ 11 时显示一格“|”, < 11 强度无指示(注: 两格以上才具有较高通信成功率)。

(6) “”为物联网模块联网提示符, 联网模块上线成功时, “”长显, 交互数据时“”闪烁。

(7) “”为蓝牙通信提示符, 蓝牙通信联接启动时, 显示标识“”; 蓝牙连接成功后标识“”闪烁显示; 蓝牙通信 20 秒无数据交互, 则关闭蓝牙通信接口, 标识“”不显示。

(8) 当对外输出报警信号时“”标志显示。

以下为带 CPU 卡和系统预付费结算功能时的相关符号(不带则略):

(1) “”为阀门连接线状态提示符, 连接线断开时闪烁。另如该符号一直显示, 表示系统下传了远传开阀指令, 需通过长按 RST 键 3 秒使阀门执行开阀操作;

(2) “”为关阀提示符, 关阀过程闪烁, 关阀结束显示(不带卡控不显示);

(3) “”为开阀提示符, 开阀过程闪烁, 开阀结束显示(不带卡控不显示);

(4) “开户”开户后显示, 未开户不显示;

(5) 当正在充值时“充值”标志显示, 欠费时“充值”标志闪烁。

5.3. 电池状态说明

(1) “”满格时, 电池端电压在 3.55V 以上;



- (2) “” 两格时，电池端电压为 3.4V~3.54V；
- (3) “” 一格时，电池端电压低于 3.3~V3.4V（此时电池约可再使用 3 个月）；
- (4) “” 仅外框时，电池端电压低于 3.3V（电量即将耗尽，需立即更换）；
- (5) 通信电池以 SPC 端电压进行显示，电池状态显示同上。

注：以上电池状态指环境温度在 5℃ 以上时。

5.4. 按键与参数设置

(1) 内部按键

SET—设置键；SHI—移位；INC—加 1 键；RST—返回键（兼外部按键）

(2) 外部按键操作

- ① RST 键短按操作：a. 主界面切屏；b. 短按开阀（仅配控制阀时）。
- ② RST 键长按操作：
 - a. 长按 RST 键提示信息：显示 ptpre xs，x 为数字，xs 代表秒数；
 - b. 长按 RST 键 3-5s 后松开，提示信息：显示 ptpre iton，触发远程通信功能，“” 图标闪烁 4 秒显示；
 - c. 长按 RST 键 6-8s 后松开，提示信息：显示 ptpre -blu-，触发蓝牙通信功能，
 - d. 长按 RST 键 9-11s 后松开，提示信息：显示 ptpre -CS-，并进入超声计量板运行状态显示界面；
 - e. 长按超过 12s 时表示为无效按键，提示信息：显示 ptpre --。

(3) 设置操作

在正常工作状态下，先按“INC”键再按“SET”键，进入参数编号选择，具体见表 2；输入参数编号后再按 SET 键即进入相应参数设置流程；在参数设置完毕后（可在任何设置界面）需按 RST 键并输入确认码“1111”后待屏幕显示“PS_SUCC”，参数设置才有效（见表 5 最后“设置参数确认操作”）。

表 5 参数设定操作表

次序	操 作	显 示 内 容	定 义	备 注
1	先按 INC 键， 然后按 SET 键进入	PASEL__X	参数编号选择	1：用户参数 1； 2：用户参数 2（物联网参数）。
参数编号为 1：用户参数 1				
1	按 SET 键进入	PASS__XXXXX 1P01	PASS：用户参数 1 密码 * 1P：用户参数 1，第 1 页**	*输入正确后按 SET 键进入第 2 页； 不正确 2 分钟后退出设定状态 **1P01:1 表示参数编号为 1，P01 表示第 1 页
2	按 SET 键进入	CoAd__XXX Pt_X RST XX 1P02 St XX:XX	CoAd：通信地址 * Pt：温压采样周期 ** RST：记录间隔(分)***	* 01~255 可设； ** 0_4 秒；1_8 秒；2_16 秒； *** 1~30 分可设；



			St 日开始时间****	****日/月累积量复位并累加
3	按 SET 键进入	POF_On_X 20 X X X X_X X 1P03 XX:XX:XX	POF_On 电池上电显示标志* 年月日 时分秒 **	* 0_电池上电标志不显示;1_上电标志显示; ** 秒显示为 00 不可设。
4	按 SET 键进入	AH-q_X X X X X AL-q X X X X 1P04 X X X X	AH-q: 工况流量报警上限值(m ³ /h) * AL-q:工况流量报警下限值**	* 一般按基表最大流量 1.2 倍设置; ** 一般按基表分界流量设置; (上下限报警要持续时间 5 分钟以上报警,以下同)
5	按 SET 键进入	AH_P_X X X X X AL-P X X X X 1P05	AH_P: 压力上限报警值(kPa) AL-P:压力下限报警值(kPa)	
6	按 SET 键进入	AH-t_X X.X X AL-t _X X.X X 1P06	AH_t:温度上限报警值(℃) AL_t:温度下限报警值(℃)	
7	按 SET 键进入	ALO1_X ALSr _ _ _ _X 1P07 ALU_X	ALO1:报警输出 1 使能(光电隔离)* ALSr: 报警输出 1 信号源选择 ** ALU:报警输出 1 有效电平***	* 0_关闭, 1_输出; ** 0_关闭; 1_计量电池欠压; 2_物联网电池欠压; 3_欠费提示; 4_流量超限; 5 压力超限; 6_其它(待增加); *** 0_低电平报警; 1_高电平报警(指输出端子 ALO1)。
8	按 SET 键进入	ALO2_X ALSr _ _ _ _X 1P08 ALU_X	ALO2 :报警输出 2 使能(不隔离) ALSr: 报警输出 2 信号源选择 ALU: 报警输出 2 有效电平	同上
9	按 SET 键进入	FLq_X X X X X X CurAd X.X X X X 1P09	FLq: 满度流量 (m ³ /h) * CurAd : 电流输出调整系数**	* 即 20mA 或 1000Hz 对应流量; ** 设定范围: 0.8~1.2
10	按 SET 键进入	PLo _x PcbU _X X .X X 1P10	PLo: 脉冲输出方式 * PcbU: 当量脉冲对应标准体积量 (m ³) **	* 0 未经修正的工况脉冲输出; 1: 经线性修正后的工况脉冲输出; ** 0.01~10 可设



11	按 SET 键进入	LbUctd_X X X 1P11	主电池欠压关阀延迟时间(h)	*0-720 小时可设；默认 0，欠压不关阀
12	按 SET 键进入	COd_ X Bps X 1P12	通信校验位* 波特率**	*通信校验位：0-无校验、1-偶校验、2-奇校验 **波特率：0-4800、1-9600（默认）、2-19200、3-38400
13	按 SET 键进入	P A S S _ X X X X X 1P13	用户参数 1 密码修改	按 SET 键进入 1P02 页
参数编号为 2：用户参数 2(物联网参数)				
1	按 SET 键进入	P A S S X X X X X 2P01	PASS：用户参数 2 密码 * 2P：用户参数 2 第 1 页**	*输入正确后按 SET 键进入第 2 页，不正确 2 分钟后退出设定状态； **2P01:2 表示参数编号为 2，P01 表示第 1 页。
2	按 SET 键进入	Iot_X Lon_x Aon_X 2P02 ron_ X	Iot：物联网模块设置 * Lon:长期在线选择 ** Aon:主动上传选择 *** ron:重复发送选择 ****	* 0_无,1_NB1(电信),2_NB1(移动),3_NB3(联通),4_4G, 5_2G; ** 0_不长期在线,1_长期在线; *** 0_被动,1_主动; **** 0_不重复发送,1_重复发送。
3	按 SET 键进入	IonS_ X IPt X X X 2P03 EPt X X X	IonS：物联网上电模式选择 * IPt：电池模式间隔时间 ** EPt：外电模式间隔时间 ***	* 0_定时模式,1_间隔模式（默认）; ** 1~999(分)可设（默认 240min）; ***1~999(分)可设（默认 5min）。
4	按 SET 键进入 2P04 页 （若非定时模式则进密码修改页）	ton 1 _ X X X X dt_X X 2P04	ton 1：第 1 次定时时间 * dt:日次数 **	* 设置时分； ** 1~12 次可设。
5	按 SET 键进入 2P05 页 （若非定时模式则进密码修改页）	ton 2 _ X X X X dt_X X 2P05	ton 2：第 2 次定时时间 * dt:日次数 **	* 设置时分； ** 1~12 次可设最后一次再按 SET 键进入密码修改页。



6	按 SET 键进入 2P06 页 (若非定时模式则进密码修改页)	ton 3 _ X X.X X dt_X X 2P06	ton 3: 第 3 次定时时间 * dt: 日次数 **	* 设置时分; ** 1~12 次可设最后一次再按 SET 键进入密码修改页。
7	按 SET 键进入 2P07 页 (若非定时模式则进密码修改页)	ton 4 _ X X.X X dt_X X 2P07	ton 4: 第 4 次定时时间 * dt: 日次数 **	* 设置时分; ** 1~12 次可设最后一次再按 SET 键进入密码修改页。
8	按 SET 键进入 2P08 页 (若非定时模式则进密码修改页)	ton 5 _ X X.X X dt_X X 2P08	ton 5: 第 5 次定时时间 * dt: 日次数 **	* 设置时分; ** 1~12 次可设最后一次再按 SET 键进入密码修改页。
9	按 SET 键进入 2P09 页 (若非定时模式则进密码修改页)	ton 6 _ X X.X X dt_X X 2P09	ton 6: 第 6 次定时时间 * dt: 日次数 **	* 设置时分; ** 1~12 次可设最后一次再按 SET 键进入密码修改页。
10	按 SET 键进入 2P10 页 (若非定时模式则进密码修改页)	ton 7 _ X X.X X dt_X X 2P10	ton 7: 第 7 次定时时间 * dt: 日次数 **	* 设置时分; ** 1~12 次可设最后一次再按 SET 键进入密码修改页。
11	按 SET 键进入 2P11 页 (若非定时模式则进密码修改页)	ton 8 _ X X.X X dt_X X 2P11	ton 8: 第 8 次定时时间 * dt: 日次数 **	* 设置时分; ** 1~12 次可设最后一次再按 SET 键进入密码修改页。
12	按 SET 键进入 2P12 页 (若非定时模式则进密码修改页)	ton 9 _ X X.X X dt_X X 2P12	ton 9: 第 9 次定时时间 * dt: 日次数 **	* 设置时分; ** 1~12 次可设最后一次再按 SET 键进入密码修改页。
13	按 SET 键进入 2P13 页 (若非定时模式则进密码修改页)	ton 10 _ X X.X X dt_X X 2P13	ton 10: 第 10 次定时时间 * dt: 日次数 **	* 设置时分; ** 1~12 次可设最后一次再按 SET 键进入密码修改页。
14	按 SET 键进入 2P14 页	ton 11 _ X X.X X dt_X X	ton 11: 第 11 次定时时间 * dt: 日次数 **	* 设置时分; ** 1~12 次可设最后一次再按 SET



	(若非定时模式则 进密码修改页)	2P14		键进入密码修改页。
15	按 SET 键进入 2P15 页 (若非定时模式则 进密码修改页)	ton 12 _ X X.X X dt_X X 2P15	ton 12: 第 12 次定时时间 * dt: 日次数 **	* 设置时分; ** 1~12 次可设最后一次再按 SET 键进入密码修改页。
16	按 SET 键进入	P A S S _ X X X X X X X.X X 2P16	用户参数 2 密码修改 间隔首次时间	按 SET 键进入 2P02 页
设置参数确认操作				
1	按 RST 键	PSPAS _ X X X X	设置参数确认, 输入确认码 1111	确认码错误 2 分钟后退出, 放弃 输入的参数, 读出原储存参数。
2	按 SET 键或 RST 键	PS _ SUCC	存贮所有设置参数	结束后进入正常计量状态

注意事项:

- (1) 参数设置时, 只有在最后屏幕出现“PS _ SUCC”后进入正常计量状态才正确存入, 否则设置无效。
- (2) 设置时如掉电将不能保存设置值。

5.5. 超声表运行状态显示界面

长按外部按键 9-11s 进入超声表运行状态显示界面, 处于任一屏 120s 以上没按键返回计量显示状态。

表 6 运行状态显示表

次序		显 示 内 容	定 义
1	长按 RST 键 9-11 秒 进入显示	CHL1_X X X. X X X X X. X X X X X. X X CHL4_ X X X. X X	CHL1: 声道 1 长度 (mm); 声道 2 长度; 声道 3 长度; CHL4: 声道 4 长度
2	再按 RST 键	rE_X X X X X. X Vos X X X. X X m/s Vog X X X. X X m/s P X X X X X.XkPa T X X. X X °C	rE: 平均雷诺数; Vos: 声速; Vog 流速; P: 介质压力; T: 介质温度
3	再按 RST 键	VF_ x SP x x. x x x x. x x m ³ /h x x.xx x m/s St _ x x x x x x x x x	VF: 各声道激发电压 1~4 (最高); SP : 有效测量占比 (%); 流量; 实时平均流速 St: 状态字



4	再按 RST 键	G_X C_X X X_X X X X_X X X X_X X X X_X X	G_:1 天然气,0 空气;C_:有效声道数; 声道 1~4 正、反增益 (dB)
5	再按 RST 键返回计量正常显示		

5.6. 报警显示

当检测到报警时，屏幕上报警符号“ Δ ”显示；并在屏幕版本号与报警代号切换显示。

表 7 报警代号表

报警代号	提示内容
E02	工况流量超上限
E03	工况流量超下限
E04	压力超上限
E05	压力超下限
E06	压力传感器故障
E07	温度超上限
E08	温度超下限
E09	温度传感器故障
E11	计量板通信失败
U06	声道 1 故障
U07	声道 2 故障
U08	声道 3 故障
U09	声道 4 故障

6. 结构和接线

6.1. 结构图与拆装步骤

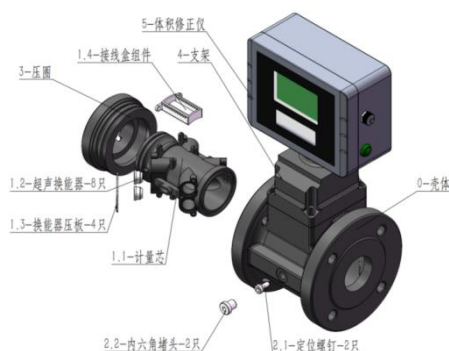


图 7 流量计结构爆炸图



流量计组装步骤按爆炸图序号 0-1-2-3-4-5 进行；拆卸步骤则按 5-4-3-2-1-0 进行。

6.2. 接线端子说明

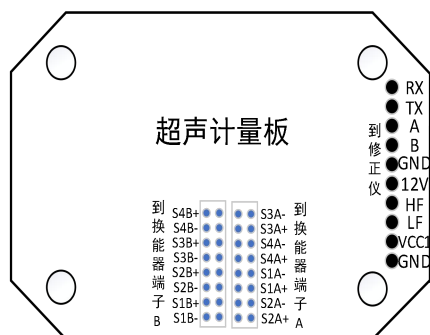


图 8 计量板接线端子示意图

VCC1—计量板电源，由 EVC 供电；

LF—低频脉冲；

HF—高频脉冲，最大流量对应 2000Hz；

12V—计量板外电源，用于计量板高频脉冲信号输出；

A—计量板通信端 RS485A；

B—计量板通信端 RS485B；

TX—计量板 UART 口数据发送；

RX—计量板 UART 口数据接收；

GND—计量板通信端 RS485B；

S1A+ / S1A-—接声道 1 换能器 A 正负极（其余类推）。

(2) 玻璃烧结密封端子接线

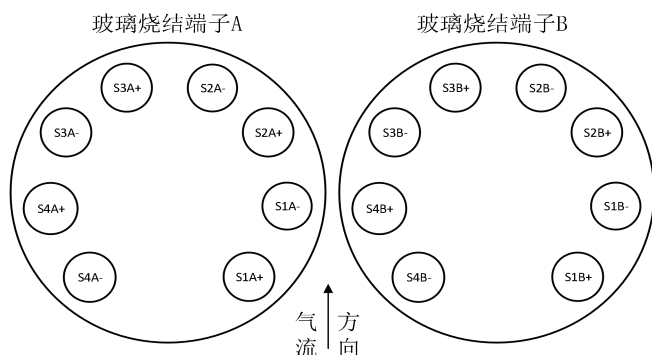


图 9 玻璃烧结端子俯视图

说明：

上端接超声计量板相应端子；

下端接相应换能器正负端

子（见图 4）。

(3) 修正仪电源端子

- a. +24V：外电源正，8~28Vdc；
- b. +5V：物联网通信 5V 外电源；
- c. GND：外电源负；
- d. B1：主计量电池正；
- e. DGND：主计量电池负、内部地线；

(4) 输入与输出端子

- a. ETA：外供电 RS485 通信口 A（白色）；
- b. ETB：外供电 RS485 通信口 B（黄色）；
- c. I+：4~20mA 输出正（红色）；
- d. I-：4~20mA 输出负（黑色）；
- e. PoH：高频脉冲输出（蓝色）；
- f. AL01：OC 报警信号输出；
- g. PoL：当量脉冲输出（供 IC 卡控制器使用）；



- h. ALI: 外部报警输入。
- (5) 修正仪与超声计量板接线
- a. F-VC: 超声计量板电源 (红色);
 - b. U2RA: 超声计量板 UART 数据接收, 接计量板 TX (白色);
 - c. U2TB: 超声计量板 UART 数据发送, 接计量板 RX (黄色);
 - d. F1: 脉冲信号线 (蓝色);
 - e. DGND: 超声计量板地线 (黑色)。
- (6) 压力传感器接线
- a. P-VC: 压力传感器电源 (红色);
 - b. PSCL: 压力传感器 I²C 时钟线 (黄色);
 - c. PSDA: 压力传感器 I²C 数据线 (白色);
 - d. DGND: 压力传感器地线 (黑色)。
- (7) 温度传感器接线
- a. T-VC: 温度传感器电源 (红色);
 - b. TSCL: 温度传感器 I²C 接口时钟线 (蓝色);
 - c. TSDA: 温度传感器 I²C 接口数据线 (黄色);
 - d. DGND: 温度传感器地线 (黑色)。
- (8) 流量控制器接线
- a. CTA: 内供电 RS485 通信口 A, 接流量控制器 RS485_A (白色);
 - b. CTB: 内供电 RS485 通信口 B, 接流量控制器 RS485_B (黄色);
 - c. VTL1: 流量控制器断线检测输入 (低电平未接) (绿色);
 - d. VTL2: 流量控制器断线检测输出 (高电平) (红色);
 - e. DGND: 地线 (黑色)。
- (9) 外部端子接线说明
- a. 航空插头端子编号说明

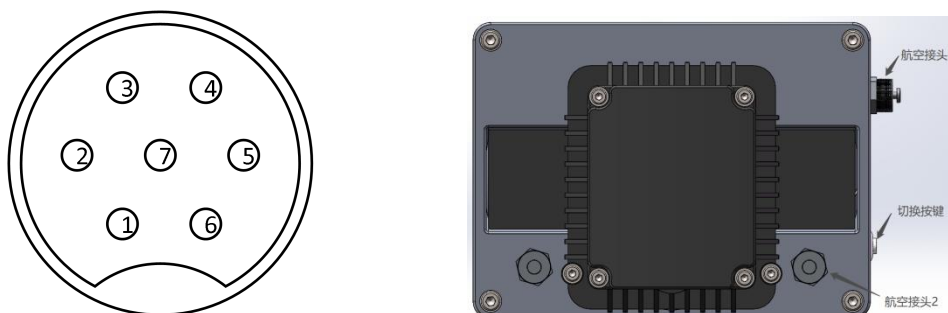


图 10 航空插座与端子示意图

- b. 航空接头 1:
1_外供电 RS485 通信 B (黄色, ETB) ; 2_ 外供电 RS485 通信 A (白色, ETA);



- 3_外电源负（黑色，GND）；
5_ 脉冲输出（蓝色，PoH）；
6_主计量电池负极和信号地线（棕色，DGND）。
- 4_ 外电源一（红色，8~28Vdc）；
7_外电源二（绿色，+5V，物联网通信）；

c. 航空接头 2（方案一）：

- 1_ 4-20mA 输出正（I+）；
3_外电源负（GND）；
5_当量脉冲输出（PoL）；
7_外部报警输入（ALI）。
- 2_4-20mA 输出负（I-）；
4_ 报警输出（AL01）（OC）；
6_ 主计量电池负极和信号地线（DGND）；

d. 航空接头 2（方案二）：

- 1_ 内供电 RS485 通信口 A（CTA，接流量控制器 485_A）；
2_内供电 RS485 通信口 B（CTB，接流量控制器 485_B）；
3-流量控制器断线检测输入（VTL1）；
4_ 3V 电平输出（VTL2），为配套流量控制器提供断线检测；
5_低频脉冲输出（IC）；
7_外部报警输入（ALI）。
- 6_主计量电池负极和信号地线（DGND）；

（注：航空接头 2 按方案一或方案二接线根据订货需求配置，无需求时不配置）

6.3. 物联网模块（如不带略）

将物联网模块直接插装到修正仪后部的物联网模块安装腔体内，并将紧固螺钉拧紧即可（见图 11）。

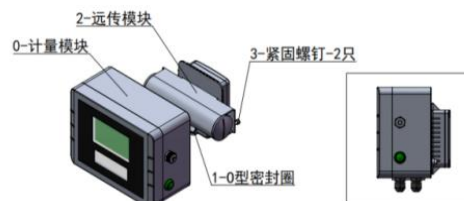


图 11 物联网模块安装图

7. 外型尺寸、安装使用及检定注意事项

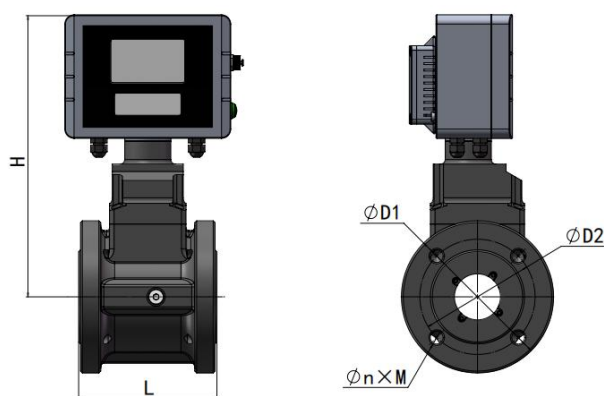


图 12 外形图



7.1. 外形尺寸

表 8 外型及安装尺寸表

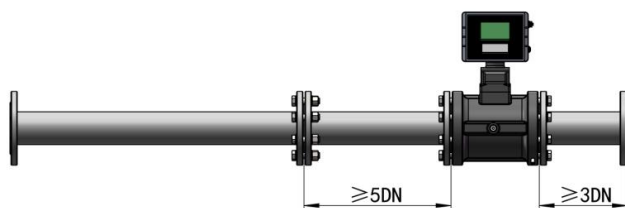
尺寸型号	D1	D2	nxM	L	H
DN25	115	85	4xM12	150	300
DN32	140	100	4xM16	150	300
DN40	150	110	4xM16	150	310
DN50	165	125	4xM16	150	310
DN80	200	160	8XM16	240	330
DN100	220	180	8XM16	300	360
DN150	280	240	8XM20	450	380
DN200	340	295	12XM20	600	400

备注：L 长度可按需定制；

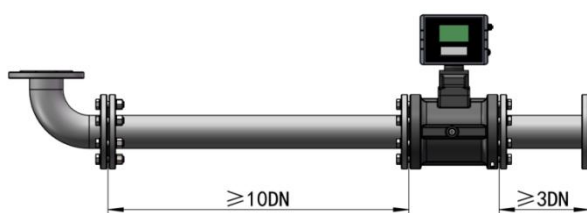
7.2. 安装及注意事项

(1) 流量计未带内置整流器，前后直管段建议按以下推荐的方式进行安装：

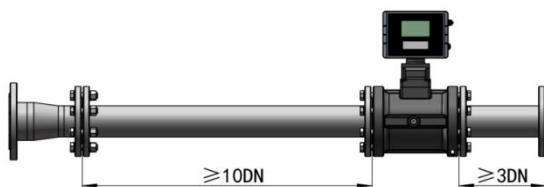
a. 直管段



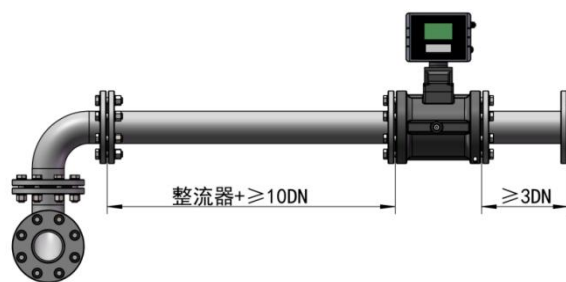
b. 单弯头



c. 异径管



d. 双弯头



e. 调压器及偏心孔板等

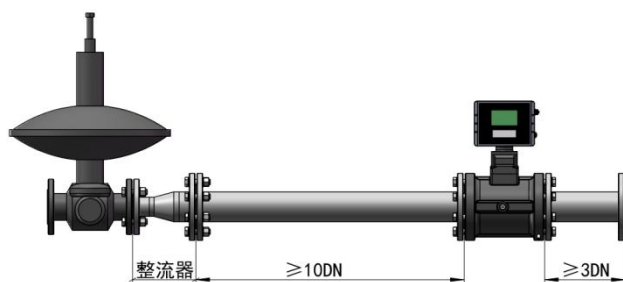


图 13 推荐管道安装图

- (2) 如已带内置整流器,上述安装方式(a)的前直管段可减少至 3DN,安装方式(b)(c)(d)(e)的前直管段可减少为 5DN。(内置整流器为特殊要求,需订货时注明)。
- (3) 安装时,密封件不得突入管道内,流量计、前后直管段和管道轴线平齐无错位;
- (4) 在流量计后建议安装符合管道设计的公称通径和公称压力要求的的伸缩器;
- (5) 安装现场不能有强磁干扰;
- (6) 流量计表头外壳必须接地且不得与强电系统共地;
- (7) 流量计安装在室外使用时,需加防护箱或罩,以免雨水渗入或烈日暴晒;
- (8) 流量计在危险场所使用时应按本安型防爆产品的相应要求进行安装;需由外电源供电或输出信号时,应按要求安装安全栅(见 7.3);如物联网通信需长期在线必须安装专用安全电源(安全电源已内置安全栅)。
- (9) 如配置物联网通信功能,要求信号强度高于-80dBm(强度指示值 17);如安装在金属箱体,应采用信号延长线延长到箱体外。
- (10) 在经过长时间运行后,流量计内壁和换能器表面会因附着灰尘或其它物质而影响测量精度,根据介质条件情况,建议使用 12 个月左右对管壁和换能器表面清洁,可用压缩气体吹扫或含有酒精的洁净软布擦拭。严禁使用腐蚀性清洁剂或汽油。
- (11) 本超声流量计采用独立机芯设计,可按拆卸步骤将机芯拆出清洁后再装上;也可更换同规格备用机芯,并按要求设置声道长度与仪表系数。
- (12) 流量计带有多种警告和报警功能,出现报警或警告时将在屏幕显示相关代号(见表 5),用户可根据故障现象进行处理或联系厂家前往处理。

7.3. 在危险场所使用的接线图

- (1) 4~20mA 输出

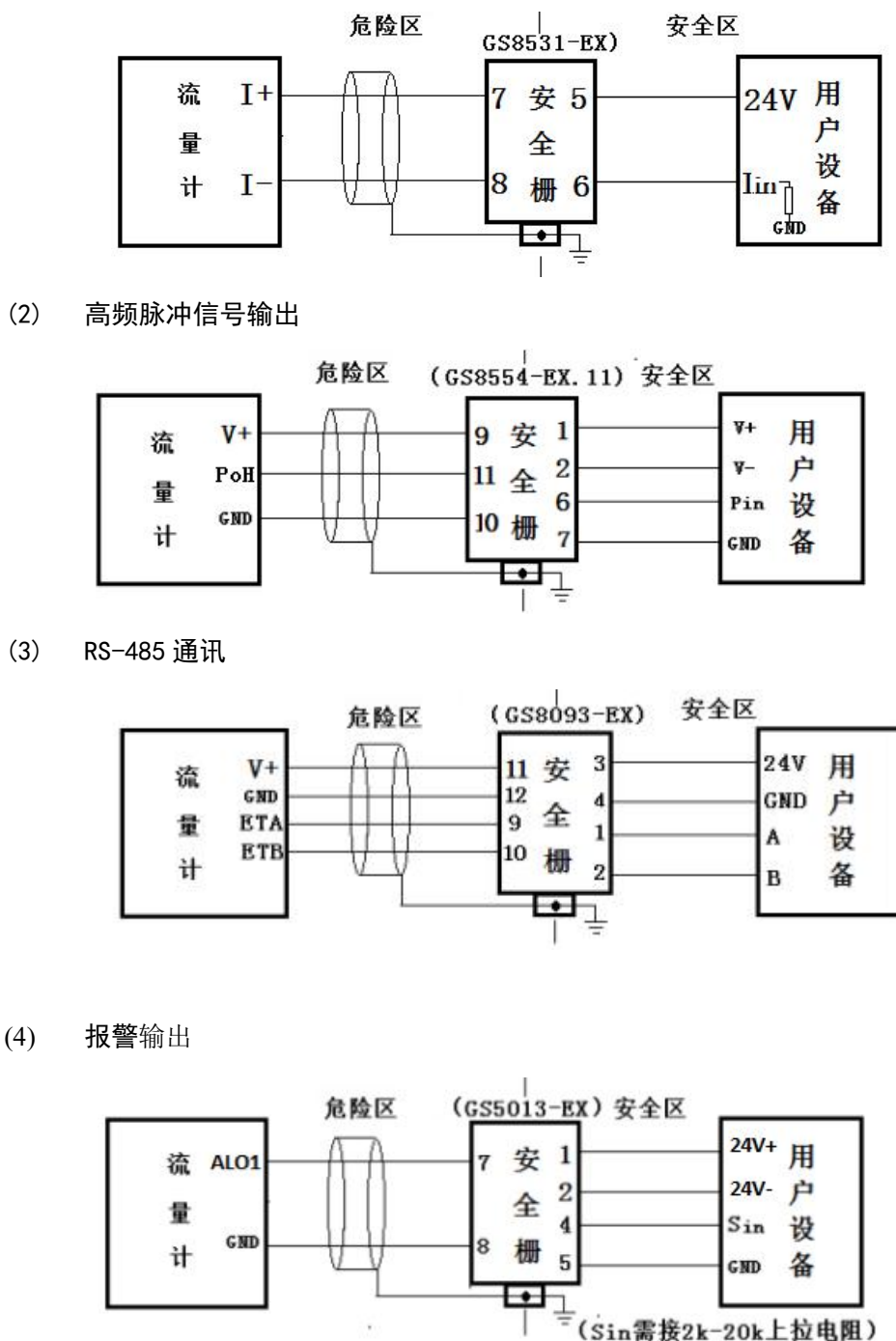


图 14 电气接线图

(注：安全栅为推荐型号，也可以用其它符合要求的型号并按安全栅说明书要求接线)

7.4. 流量计检定注意事项

- (1) 流量计检定时为防止干扰应将图 10 所示航空插座第 6 脚 DGND (棕色输出线) 与外壳接地端子短接；
- (2) 如线性超差，可通过配套计算机软件和 RS485 通信接口进行非线性修正设置 (最多为 8 段) 以满足示值误差要求；



- (3) 流量计具有零点自动跟踪功能,为保证零点跟踪准确,在流量计安装到检定台位并接上+24Vdc 电源后应在零流量下保持 60s 左右再进行检定。
- (4) 流量计检定后,应通过配套计算机软件和 RS485 通信接口将高区平均仪表系数输入到流量计中。

8. 选型须知

- 8.1. 用户订购本产品时应正确提供公称通径、公称压力、介质最大压力;
- 8.2. 订货时,应按功能需求选择正确功能配置并按下列格式正确填写。

表 9 选型表

HGU	-□	□	-□	-□	-□	-□	-□
产品型号	规格	修正仪类型	物联网模块	信号输出	介质最高压力MPa. a	公称通径DN, mm	预付费功能
	G25 G40 G65 G100 G160 G250 G400 G1000 G1600	空: 配 HGC 修正仪	空: 无模块 2G: 2G GPRS 4G: 4G CAT1 NB1: 电信 NB NB2: 移动 NB NB3: 联通 NB	空: 无电流信号输出; I: 带(4~20) mA 输出	0.2; 0.5; 1.0; 1.6 (带预付费功能仅 0.2 和 0.5)	25 32 40 50 80 100 150 200	空: 无预付费功能 C: 有卡预付费功能 S: 系统结算预付费功能

- 8.3. 如需双向计量功能、内置整流器需在订货时特殊注明。

8.4. 选型实例

(1) DN100, G400, 1.0 级, 带(4~20) mA 电流输出, 介质最高压力为 1.0MPa. a, 则填写如下: HGU-G400-I-DN100

(2) DN50, G100, 带 CPU 卡预付费结算, 1.0 级, 带 2G 物联网通信, 介质最高压力为 0.5MPa. a, 则填写如下: HGU-G100-2G-0.5-DN50-C

9. 包装、运输、贮存

- 9.1. 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。
- 9.2. 运输、贮存应符合 JB/T9329-1999《仪器仪表运输、运输贮存基本环境条件及试验方法》的要求。
- 9.3. 贮存环境条件要求
- 防雨防潮;
 - 不受机械振动冲击;
 - 温度范围-20℃~+50℃;
 - 相对湿度不大于 80%;
 - 不含腐蚀性气体。

10. 开箱及检查

- 10.1. 开箱时检查外部包装的完整性,根据装箱单核对箱内物品数量、规格,检查仪表的完整性。
- 10.2. 随机文件
- 产品合格证;
 - 检定证书;
 - 使用说明书;
 - 装箱单。