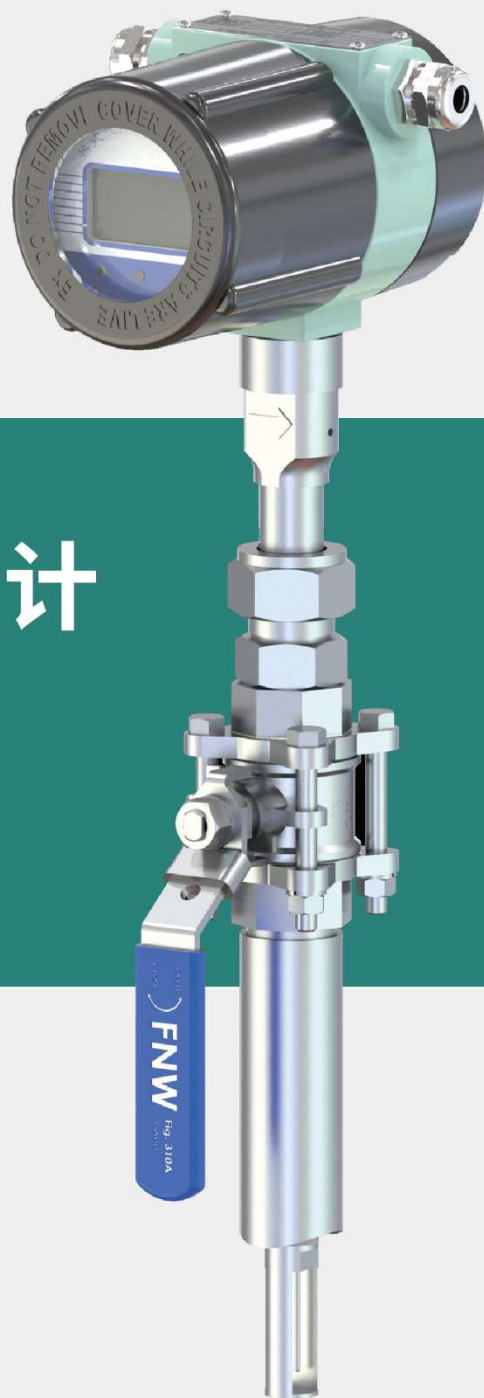




上海星申仪表有限公司

热式气体质量流量计 ST1 操作手册



2024版

业务咨询热线: 400-160-8800 总机: 021-58308800
<http://www.xingshen.com> foxc@xingshen.com



欢迎您选用上海星申仪表产品，产品使用前请仔细阅读本操作手册

ST1 热式气体质量流量计

一、概述

上海星申仪表有限公司生产的 ST1 系列热式气体质量流量计，适用于环境、能源监测及工业过程控制领域，运用了先进的传感器技术。该产品使用直接数字控制传感器，不同于市场上其他热式流量传感器使用的传统模拟电路，能快速并准确响应过程变量的变化，具有体积小、数字化程度高、安装方便，测量准确等优点。

二、工作原理

ST1 系列热式气体质量流量计是基于热扩散原理而设计的，该产品采用恒定温度差法（恒定 ΔT ）技术来测量气体的质量流量。热式气体质量流量传感器由两个基准级铂电阻温度传感器（RTD）组成。仪表工作时，一个传感器不间断地测量介质温度 T_1 ；另一个传感器自加热到高于介质温度 T_2 ，它用于感测流体流速，称为速度传感器。该温度差 $\Delta T = T_2 - T_1$ （ $T_2 > T_1$ ），当有流体流过时，由于气体分子碰撞传感器并将 T_2 的热量带走，使 T_2 的温度下降，若要使 ΔT 保持不变，就要提高 T_2 的供电电流，气体流动速度越快，带走的热量也就越多，气体流速和增加的热量存在固定的函数关系，这就是恒温差原理。根据此原理在微处理器中将此信号转化为 4~20 mA 标准电流信号。

$$V = \frac{K[Q/\Delta T]^{1.87}}{\rho_g} \dots\dots\dots (1)$$

其中： ρ_g — 流体比重（和密度相关）

V — 流速

K — 平衡系数

Q — 加热量（和比热及结构相关）

ΔT — 两探头间的温度差（恒定）

由于传感器温度比介质（环境）温度总是自动恒定高出 30℃ 左右，所以热式气体流量计从原理上不需要温度补偿。

热式气体质量流量计适用介质温度范围为 -40℃~220℃。（1）式中流体比重和密度相关：

$$\rho = \rho_n \times \frac{101.325+P}{101.325} \times \frac{273.15+2}{273.15+T} \dots\dots\dots (2)$$

其中： ρ_g — 工况体积下的介质密度（kg/m³）

ρ_n — 标准条件下介质密度（101.325 KPa、20℃）（kg/m³）

P — 工况压力（kPa）

T — 工况温度（℃）

从（1）和（2）式可以看出，流速和工况压力，气体密度，工况温度函数关系已确定。

基于上述原理,对于大管径的流量测量来说,虽然相应的大管径标定装置来对流量计进行标定,但只要在标准口径的标定装置上测定相应的质量流速,也就可以方便地测量大口径中流体的质量流量了。

两个传感器都是用性能稳定的金属铂材料,通过特殊工艺密封在 316LSS 管或抗酸、碱腐蚀的特种材料管中制成,因此极为坚固,并不会污染被测流体或受被测流体污染,且其抗腐蚀性能很好。

三、主要技术参数

性能	技术参数	
结构形式	插入式	管道式
测量介质	各种气体(乙炔气除外)	
常规管径范围	(DN50~2000)mm	(DN10~DN600)mm
定制管径范围	(DN50~4000)mm	(DN10~DN2000)mm
流速范围	(0.1~100) Nm/s	
精度等级	1.0、1.5、2.0、2.5	
工作温度	传感器: -40~+220℃ 转换器: -20~+45℃	
工作压力	介质压力 ≤ 2.5MPa	介质压力 ≤ 4.0MPa
供电电压	DC 24V 或 AC 220V 功率消耗: ≤18W	
响应时间	1s	
输出信号	4~20mA(光电隔离,最大负载 500Ω)、脉冲、RS485(光电隔离)	
通信协议	HART 协议、MODBUS(RS485)、FF 现场总线	
电气接口	M20×1.5 或 NPT1/2	
防爆标志	Ex db IIC T2...T6 Gb, Ex ia IIC T2...T6 Ga	
防护等级	IP65	
报警输出	1~2 路继电器常开触点, 触点容量: 10A 220VAC 或 5A 30VDC	
供货类型	分体结构、一体化结构	
管道材质	碳钢、不锈钢、塑料等	
直管段长度	上游 15D, 下游 10D	上游 8D, 下游 4D
现场显示	四行 汉字液晶显示	
显示内容	质量流量、标况体积流量、累积流量、标准时间、累积运行时间,标准流速等	
传感器材质	不锈钢	不锈钢、碳钢

※ 本公司可根据用户的特殊参数和要求进行特殊设计

四、产品特点

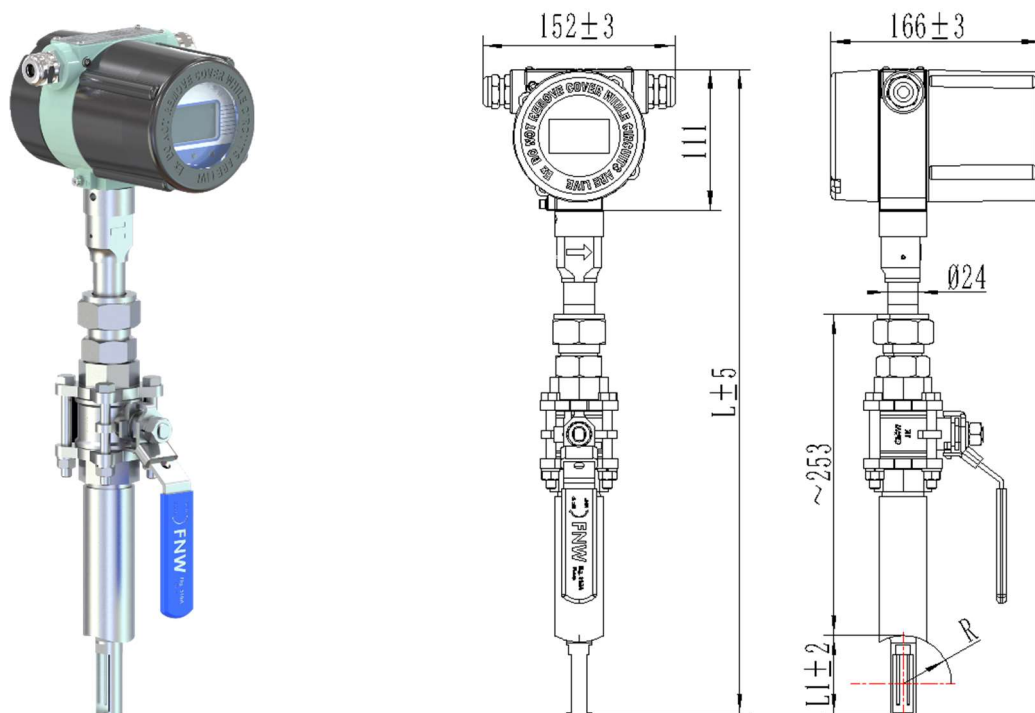
1. 真正的质量流量计，对气体流量测量无需温度和压力补偿，测量方便、准确。可得到气体的质量流量或者标准体积流量。
2. 宽量程比，可测量流速高至 100Nm/s 低至 0.1Nm/s 的气体，可以用于气体检漏。
3. 抗震性能好使用寿命长。传感器无活动部件和压力传感部件，不受震动对测量精度的影响。
4. 安装维修简便。在现场条件允许的情况下，可以实现不停产安装和维护。（需要特殊定制）
5. 数字化设计。整体数字化电路测量，测量准确、维修方便。
6. 采用 RS-485 通讯，或 HART 通讯，可以实现工厂自动化、集成化。

五、选型编码

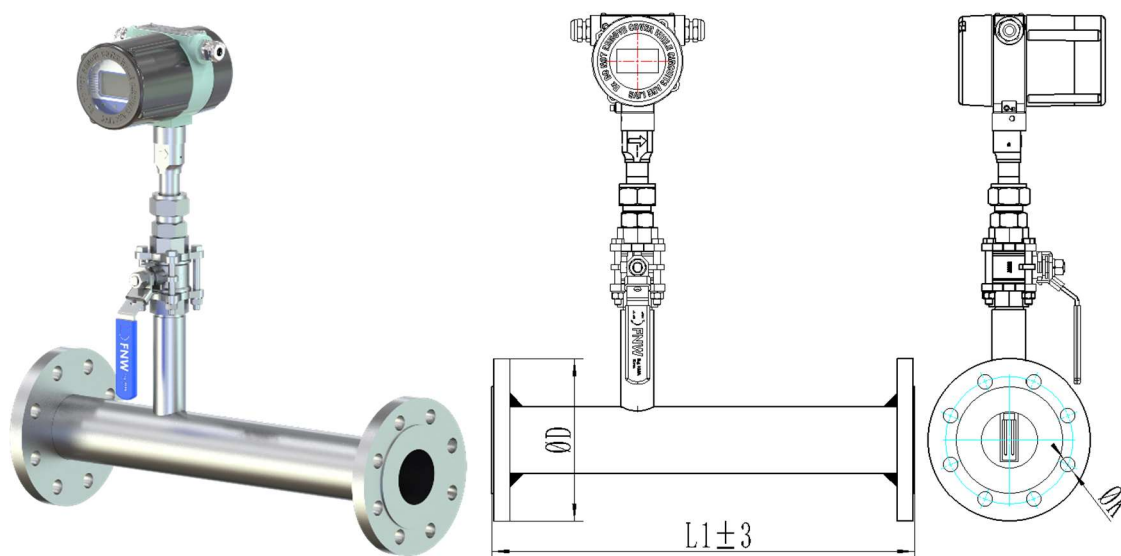
ST1	热式气体质量流量计		
安装类型	2	法兰管道型	
	3	插入式球阀安装	
	4	螺纹连接	
口径	-XXXX	口径表示方法：DN15 表示为 0015	
压力等级	A	1.6MPa	
	B	2.5MPa	
	C	4.0MPa	
	D	Class 150LB ANSI	
	E	Class 300LB ANSI	
	X	特殊要求	
输出方式	P	脉冲输出	
	V	4~20mA 输出	
	R	4~20mA+HART	
	S	RS-485 通信，MODBUS 协议	
	F	FF 现场总线	
	X	其它	
介质温度	M	-40~150℃	
	H	-40~220℃	
显示类型	L	一体式	
	R	分体式	
供电电源	A	24V DC	
	B	220V AC	
仪表量程		-□	最大流量值（单位：m ³ /h）
防爆标志		N	无防爆要求
		D	Ex db IIC T2...T6 Gb
		E	Ex ia IIC T2...T6 Ga
例：ST12-00502VMLP2-20，表示：法兰连接，DN50，PN25，4-20mA 输出，中温，一体式，24V 供电，最大流量为 20m ³ /h。			

六、结构尺寸简图

一体型仪表安装与连接外观结构图



适用管径 DN50~DN2000 以下，精简型热式气体质量流量计



适用管径 DN50~DN2000 以下，精简型热式气体质量流量计

- (1) 一体型插入式应插入至被测管路轴心，所以测量杆长度视测管径大小而定，订货时应说明。若不能插入至管道轴心，将由厂方提供标定系数，以完成准确测量。
- (2) 一体型满管式采用法兰连接，符合国标 HG/20592-2009，HG/20615-2009

DN50~DN2000 常规性插入式外形尺寸及选型表

型号	口径	管道	管道外径	探杆 mm	R mm	插入深度 L1	仪表高度 L
ST1	50A	A	60.3	24	30.15	54.65	501.1
	65A		76.1		38.05	62.55	509.1
	80A		88.9		44.45	68.95	515.1
	100A		114.3		57.15	81.65	528.1
	125A		139.7		69.85	94.35	541.1
	150A		168.3		84.15	108.65	555.1
	200A		219.1		109.6	134.05	580.1
	250A		273		136.5	161	607.1
	300A		323.9		162	186.45	633.1
	350A		355.6		177.8	202.3	649.1
	400A		406.4		203.2	227.7	674.1
	450A		457		228.5	253	699.1
	500A		508		254	278.5	725.1
	600A		610		305	329.5	776.1
	700A		711		355.5	380	826.1
	800A		813		406.5	431	877.1
	900A		914		457	481.5	928.1
	1000A		1016		508	532.5	979.1
	1200A		1219		609.5	634	1080.1
	1400A		1422		711	735.5	1182.1
	1600A		1626		813	837.5	1284.1
	1800A		1829		914.5	939	1385.1
	2000A		2032		1016	1040.5	1487.1
	50B	B	57		28.5	53	499.1
	65B		76		38	62.5	509.1
	80B		89		44.5	69	515.1
	100B		108		54	78.5	525.1
	125B		133		66.5	91	537.1
	150B		159		79.5	104	550.1
	200B		219		109.5	134	580.1
	250B		273		136.5	161	607.1
	300B		325		162.5	187	633.1
	350B		377		188.5	213	659.1
	400B		426		213	237.5	684.1
	450B		480		240	264.5	711.1
	500B		530		265	289.5	736.1
	600B		630		315	339.5	786.1
	700B		720		360	384.5	831.1
	800B		820		410	434.5	881.1
	900B		920		460	484.5	931.1
	1000B		1020		510	534.5	981.1
	1200B		1220		610	634.5	1081.1
	1400B		1420		710	734.5	1181.1
	1600B		1620		810	834.5	1281.1
	1800B		1820		910	934.5	1381.1
	2000B		2020		1010	1034.5	1481.1

管段式安装尺寸

HG/T 20592-2009 PN16 平面、突面板式平焊钢制管法兰(部分表) (单位: mm)

公称 口径	法兰 外径	中心孔 直径	螺孔		螺纹 规格	密封面		法兰 厚度	仪表安装 长度
DN	D	k	L	n	M	d	f	C	L1
10	90	60	14	4	M12	40	2	14	400
15	95	65	14	4	M12	45	2	14	400
20	105	75	14	4	M12	58	2	16	400
25	115	85	14	4	M12	68	2	16	400
32	140	100	18	4	M16	78	2	18	400
40	150	110	18	4	M16	88	2	18	400
50	165	125	18	4	M16	102	2	20	400
65	185	145	18	8	M16	122	2	22	400
80	200	160	18	8	M16	138	2	24	400
100	235	190	18	8	M16	162	2	26	800
125	270	220	18	8	M16	188	2	28	800
150	300	250	22	8	M20	218	2	30	800
200	375	320	22	12	M20	285	2	36	800
250	450	385	26	12	M24	345	2	42	800
300	515	450	26	16	M24	410	2	48	800
350	580	510	26	16	M24	465	2	54	800
400	660	585	30	16	M27	535	2	60	800
450	685	610	30	20	M27	560	2	66	800
500	755	670	33	20	M30	615	2	72	800
600	890	795	33	20	M33	735	2	84	800

1. 法兰采用 HG/T 20592-2009 PN16 标准。并依照 HG/T 20592-2009 标准加工生产。
2. 对于 DN15~DN80 可以采用管螺纹连接, 但要与仪表提供商达成技术协商一致后方可执行。
3. 表中只给出了最高 1.6MPa 压力数据, 高于额定压力的可以定做, 但要与仪表提供商达成技术协商一致后方可执行。

七、电缆的安装方法

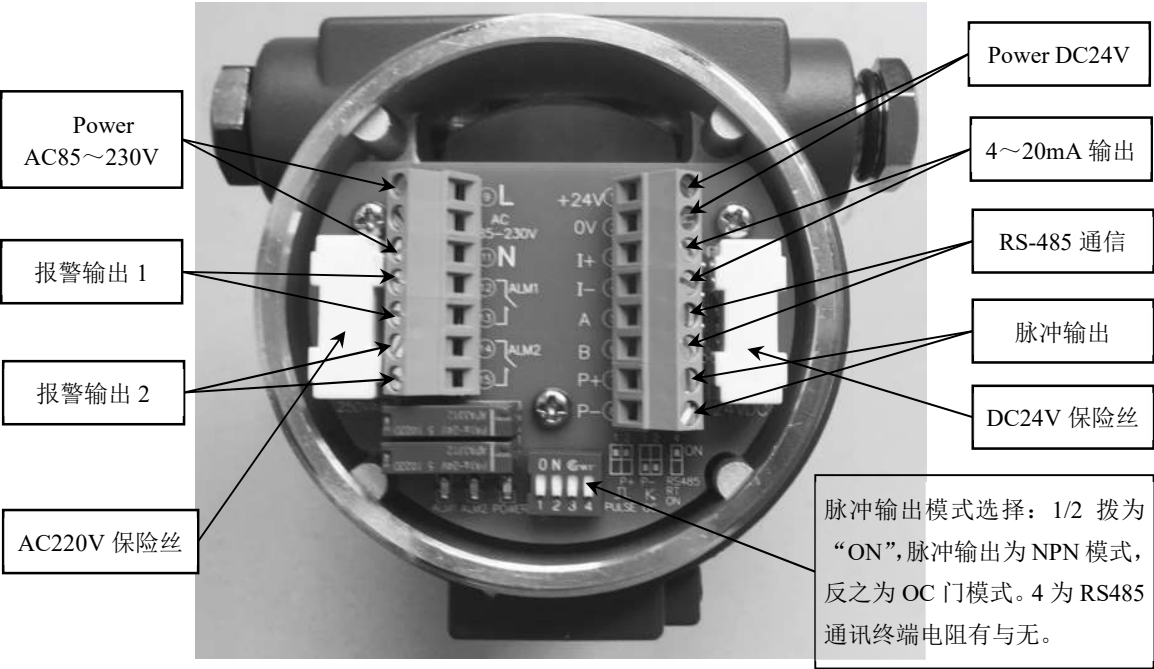
1、传感器接线端子说明:

1	2	3	4	5	6
RT1	RT2	RT2	RH1	RH2	RH2

测温(Pt300)
测速(Pt20)

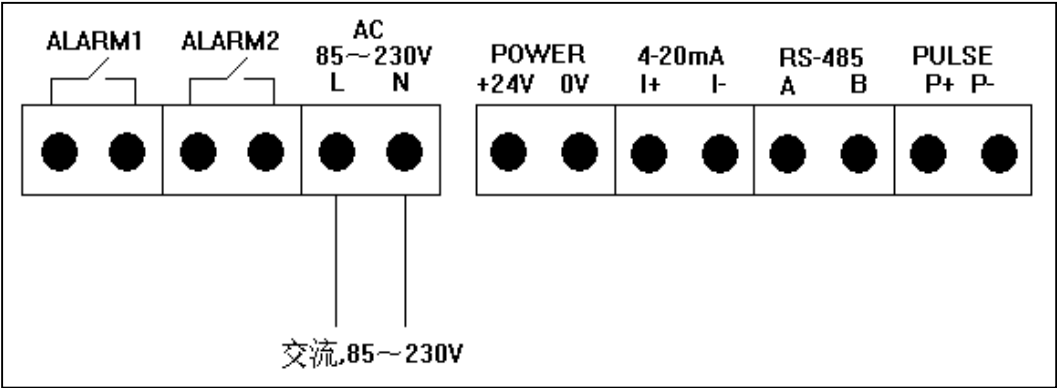
测温探针 (Pt300) 和测速探针 (Pt20) 均为三线制, 其中 Pt300 单独一根线接 RT1, Pt20 单独一根线接 RH1, Pt300 另两根线分别接 RT2、RT2, Pt20 另两根线分别接 RH2、RH2。

2、接线端子说明及接线方法：

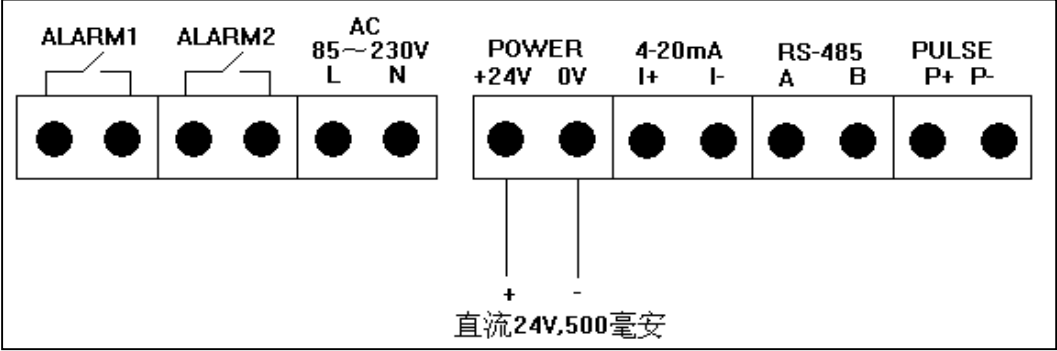


3、电源的接法：

a. 交流电源供电的接法：

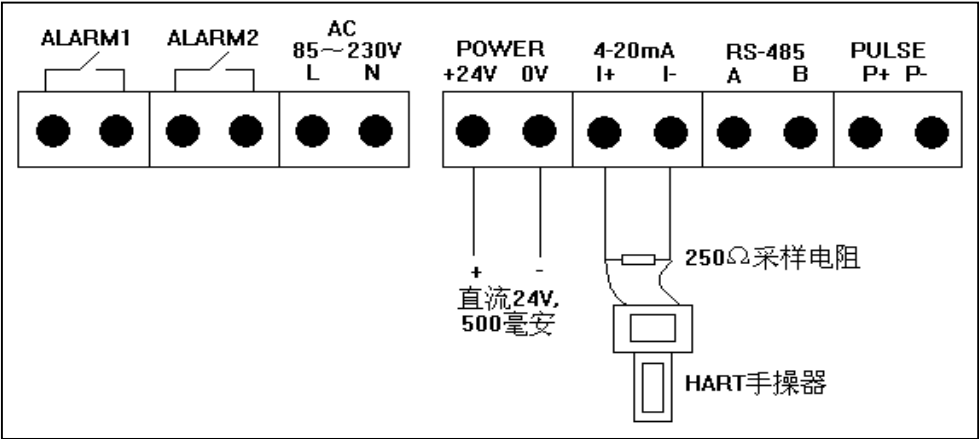


b. 直流 24V 供电的接法：

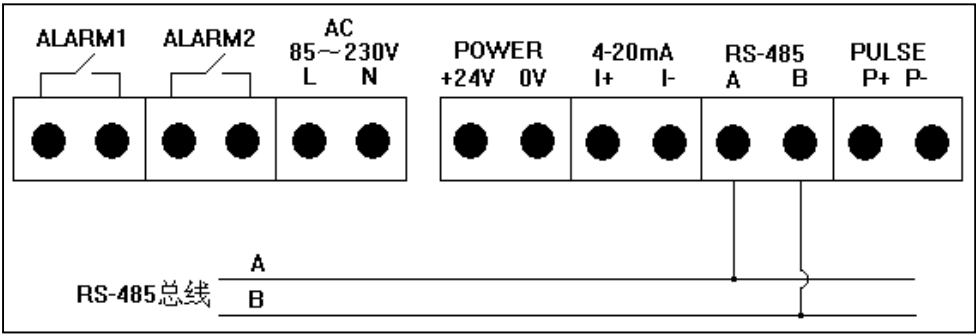


4、仪表输出接线：

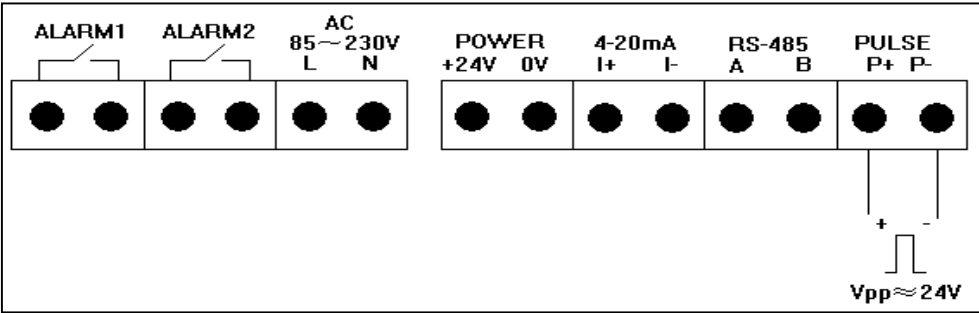
a、四线制 4-20mA 电流输出和 HART 手操器的接法:



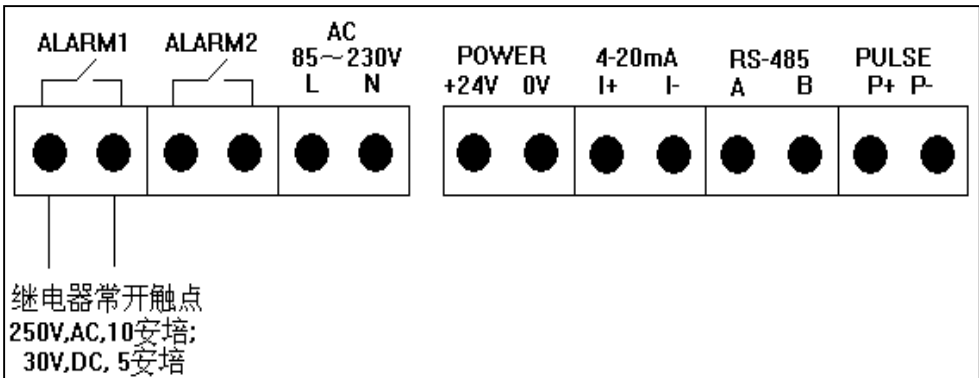
b、RS-485 通讯的接法



c、脉冲输出的接法



5、报警输出的接法：

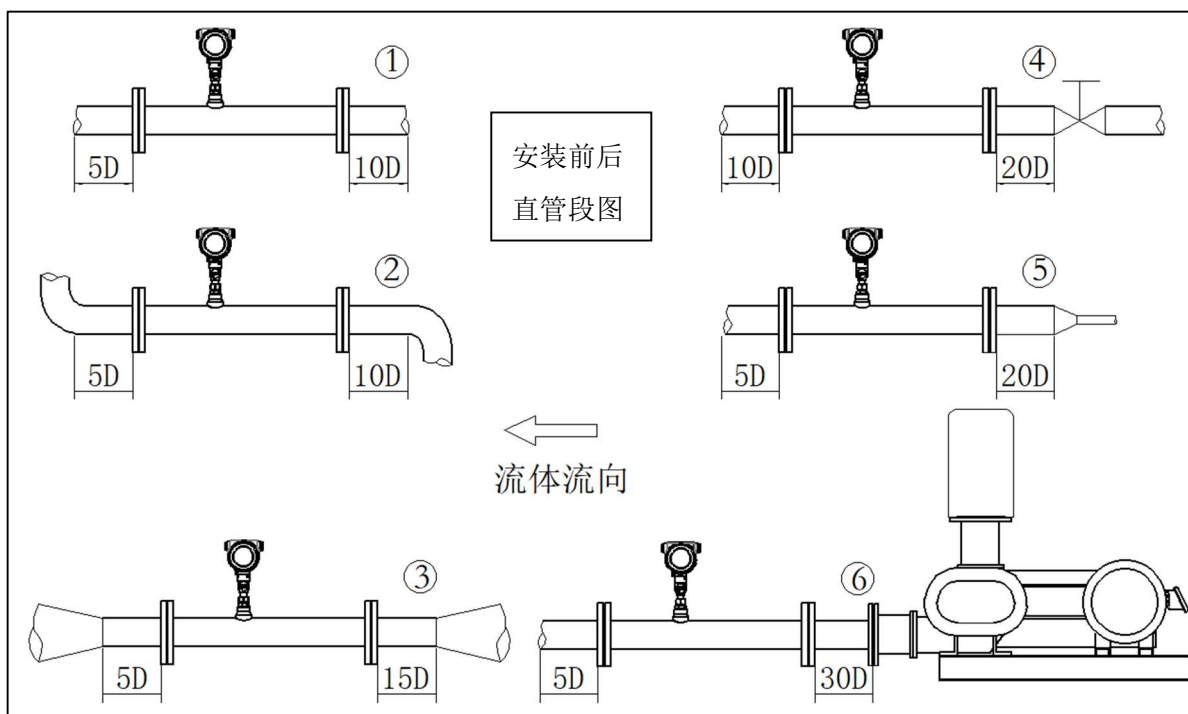


八、现场仪表安装

1、安装位置及对管道的要求

(1) 安装仪表时应远离弯头，障碍物，变径，阀门，以保证有一个稳定的流场，一边要求有一个较长的上游直管道，前直管道长大于 $10D$ ，后直管段长大于 $5D$ ，下图为现场经常遇到的几种情况所要求的直管段长度：

(2) 现场满足不了直管段要求时，可以串接气体整流器，以便大幅度降低对直管段要求。



管道安装类型	序号	前直管段	后直管段
水平管	1	10D	5D
弯管	2	10D	5D
扩头管	3	15D	5D
阀门下游	4	20D	5D
收缩管	5	20D	5D
泵下游	6	30D	5D

2、热式气体质量流量计底座



在线安装型焊接底座



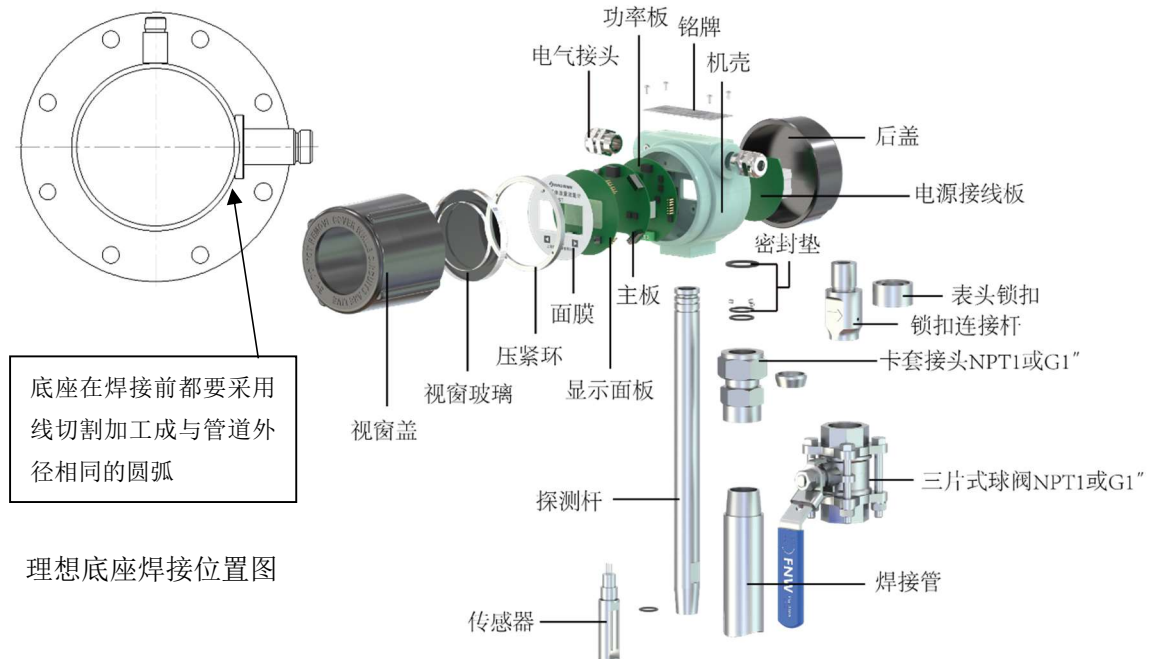
精简型焊接底座



禁止在爆炸环境里进行焊接操作。

对焊接有特殊要求的环境应按照相关要求进行操作。

底座根据安装方式不同，分为标准型和精简型，安装时应使底座位于管道截面方向的最顶端，并使底座通孔的轴心垂直管道轴心。理想的底座焊接位置和焊接工艺。（如下图）



3、仪表的安装

参照结构尺寸简图（精简型热式气体质量流量计）

- 1) 在安装精简型热式气体质量流量计前请确认管道的实际内径和壁厚。
- 2) 将热式气体质量流量计的其余部分一起装入专用球阀内，根据实际管道内径和壁厚计算出要插入的深度。这一步可以插入个大致尺寸并用手拧紧螺母。
- 3) 转动传感器连杆，使标记箭头与介质流动方向相同。
- 4) 根据现场测得的数据换算出在传感器连接杆上的相应刻度，锁紧螺母即可。
- 5) 如果您是横向安装的本款仪表的显示屏可以 90° 180° 270° 的灵活安装，满足你现场实际需要。

参照结构尺寸简图（满管型热式气体质量流量计）

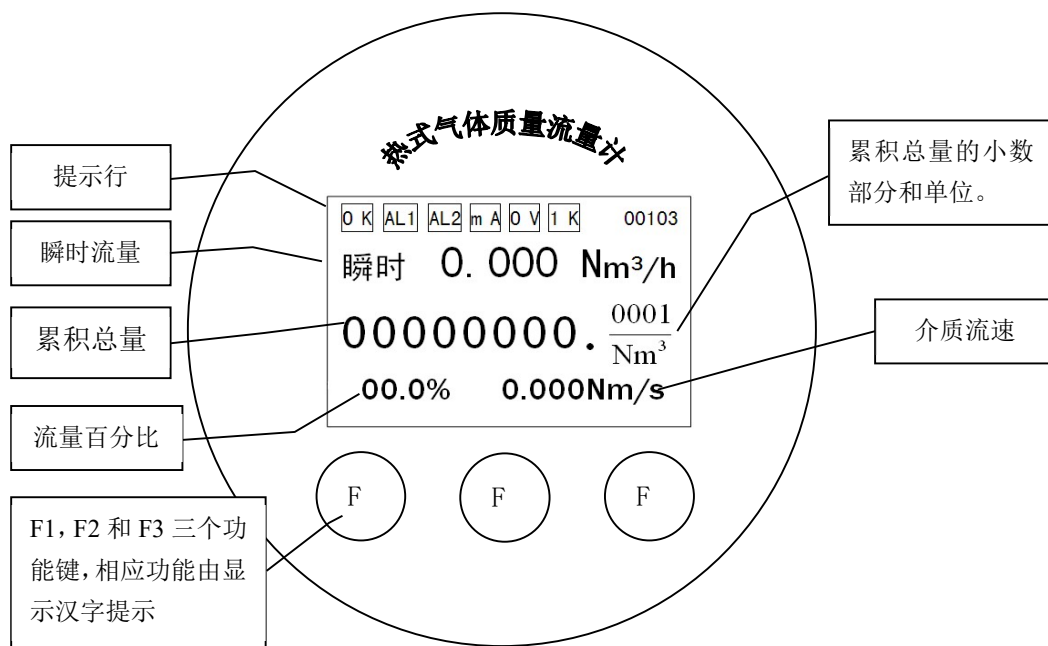
在预安装前请再次确认。管段的连接方式，准备法兰连接相关的物品如垫片和螺栓等。

安装前必须停产，并严格遵守工厂的相关规定。

满管型仪表在出厂是已经把传感器正确的装配在专用的管段上，用户只需要把管道装配到现场，因此相对现场插入式的安装要简单些。首先在管路上选择合适的安装点然后按照必要配套的管段的长度切割管道、安装相应法兰和螺栓。确定流体流量要与满管型热式气体质量流量计所标的流量标识一致。并且显示屏要垂直与水平面，管道轴心要平行水平面，误差不能超过 $\pm 2.5^\circ$ 最后用螺栓锁紧仪表。

九、调试与运行

1、工作状态下主界面图



提示行:

- 1) 仪表正常工作和上电时, 会进行自检, 自检正常时提示 **OK**, 如果出现错误时, 则提示 **ERR**, 可在自检菜单查看错误提示;
- 2) 仪表报警通道提示, **AL1** 表示通道 1 报警; **AL2** 表示通道 2 报警;
- 3) 仪表流量电流输出超出 20mA 时, 提示行显示 **mA**, 表示电流溢出, 如果正常显示为空;
- 4) 仪表运行参数溢出, 如果仪表运行参数溢出显示 **OV**, 如果正常将显示为空;
- 5) 为了方便显示和读取, 累积流量超过 10,000,000 时, 仪表累积流量数据为除以 1000 后的值, 且提示行提示 ***1K**, 读显示值时需乘以 1000;
- 6) 仪表通讯状态信息显示, 前三位表示表号, 第四位表示奇偶校验位, 0: 无校验; 1: 奇校验; 2: 偶校验; 第五位表示波特率, 0: 1200; 1: 2400; 2: 4800; 3: 9600; 4: 19200; 5: 38400。当表号为 1, 校验为无校验, 波特率为 9600 时, 显示界面提示行显示 “00103”。

仪表上电时进行自检, 如果自检异常, 将显示自检错误界面 (自检界面说明参照自检菜单), 大约 1~2 秒后跳转到主界面。否则将直接跳转到主界面。仪表通过按键进行参数设置, 一般在安装时要使用按键手动设置一些参数。仪表有三个按键, 从左到右顺序为 F1、F2 和 F3 键。通常 F1 为移位键, F2 为确认键或换项键, F3 为修改键。如有按键特殊功能, 使用时请参看液晶屏界面下方的按键功能说明。

2、参数设置

(1) 主页面显示

OK00103

瞬时 0.000 Nm³/h

00000000.0001
Nm³

00.0%0.000Nm/S

在此界面下，按 **F2**（设置）键，即可进入设置菜单；

(2) 参数设置主界面

按 F2（设置/换项）键

--主菜单--

显示

自检

清零

设置

校准

密码

查询

在主界面下，按 F2 键，进入主菜单界面。可通过 F1 移位键选择相应的菜单项按 F2 键进入。

(3) 显示单位

瞬时单位: Nm³/h

累积单位: Nm³

移位 确定 修改

在主界面下，按 F2 键，进入主菜单界面。按 F2 键进入显示单位设置，按 F1 移动光标位置，F3 键修

瞬时流量单位: 瞬时单位有 Nm³/h、Nm³/min 、NL/h 、NL/min、t/h、t/min 、kg/h 和 kg/min。

累积单位:累积流量单位有 Nm³、NL、t、kg。

显示单位选项可更改仪表计算时的单位，进入显示单位界面，如果瞬时流量要显示质量流量，只需将瞬时流量单位改为质量单位，仪表流量显示界面即显示质量流量。

(4) 自检

自检

时钟

✓

存储器

✓

电源

✓

AD 转换

✓

参数

✓

传感器

✓

在主界面下，按 F2 键，进入主菜单界面。按 F1 键将光标移至自检，按 F2 键进入自检菜单。

仪表正常运行提示行显示 ERR 时，可通过按键进入该选项，查询具体的仪表运行错误，打钩为正常，打叉为错误。另仪表启动时执行自检，如果有错误将显示此界面。在仪表运行时，也可进入该选项查询仪表运行状态。

(5) 清零

清零密码:

000000

移位 确认 修改

在主界面下，按 F2 键，进入主菜单界面。按 F1 键将光标移至清零处，再按 F2 键进入清零菜单，输入清零密码（出厂默认密码为 000000），按 F1 键移位，F3 键改变数字大小，输入完成后，按 F2 键进入清零菜单。

按 F2（设置/换项）键

累积流量清零：

0000000. 0000

清零 换项 清零

流量累积值清零，在清零界面，为了防止误操作，采用双手操作同时按下 F1 和 F3 键进行清零操作，清零成功屏幕显示 00000000.0000

按 F2（设置/换项）键

运行时间清零：

00000000 min

清零 返回 清零

运行时间清零，运行时间以分钟为单位，记录仪表的开机运行时间，最多 8 位数字（清零操作同累积流量清零）。清零完成后按 F2 键返回到主界面。

(6) 参数设置

设置密码：

000000

移位 确认 修改

在主界面下，按 F2 键，进入主菜单界面。按 F1 键将光标移至设置处，再按 F2 键进入设置菜单，输入设置密码（出厂默认密码为 000000），按 F1 键移位，F3 键改变数字大小，输入完成后，按 F2 键进入设置菜单。

按 F2（设置/换项）键



等效管道内径：

0100. 000 mm

移位 换项 修改

等效管道内径，设置仪表所测管道的内径，方形管需要换算成等效内径输入。单位毫米。
有效范围：0000.000~9999.999。

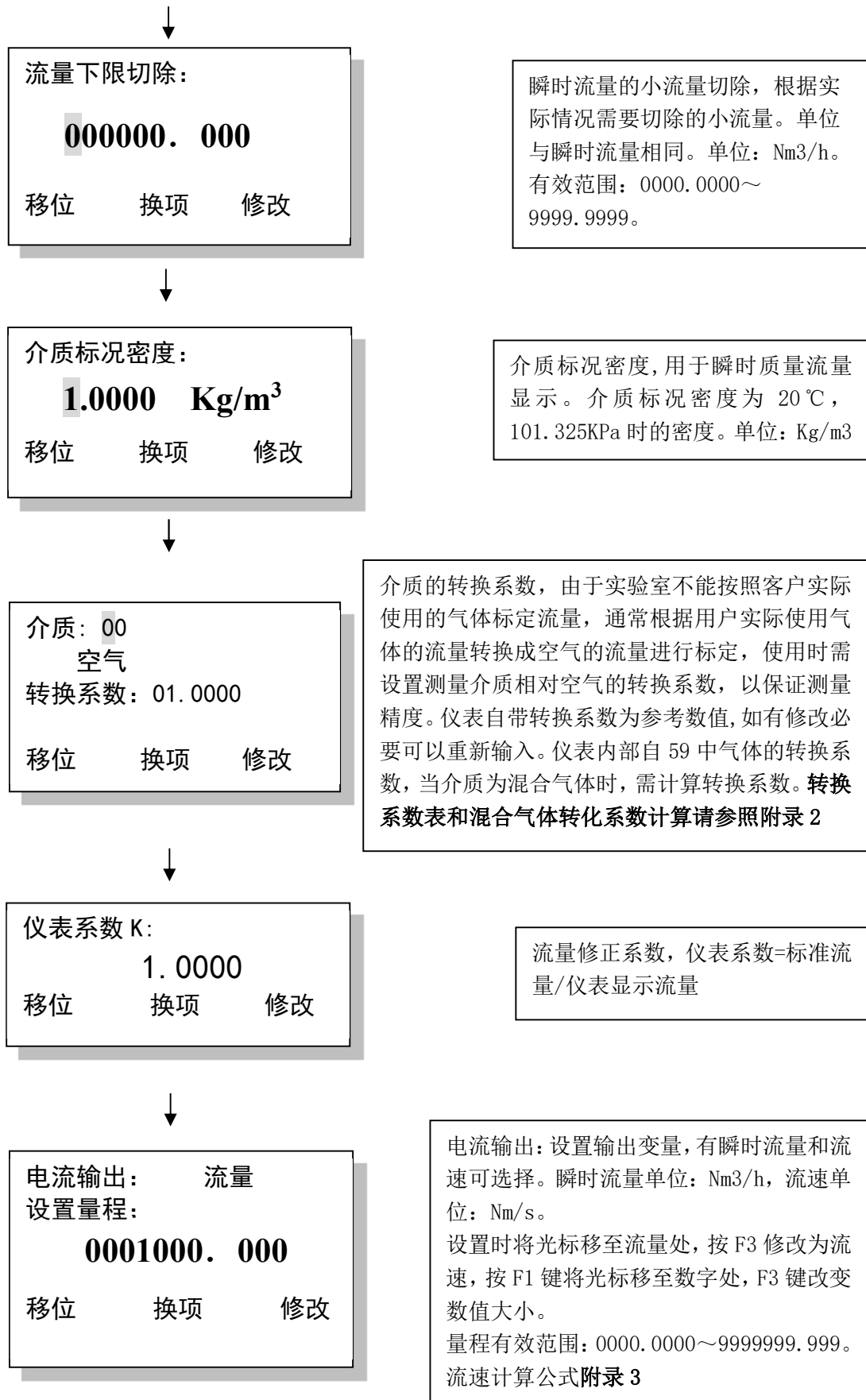


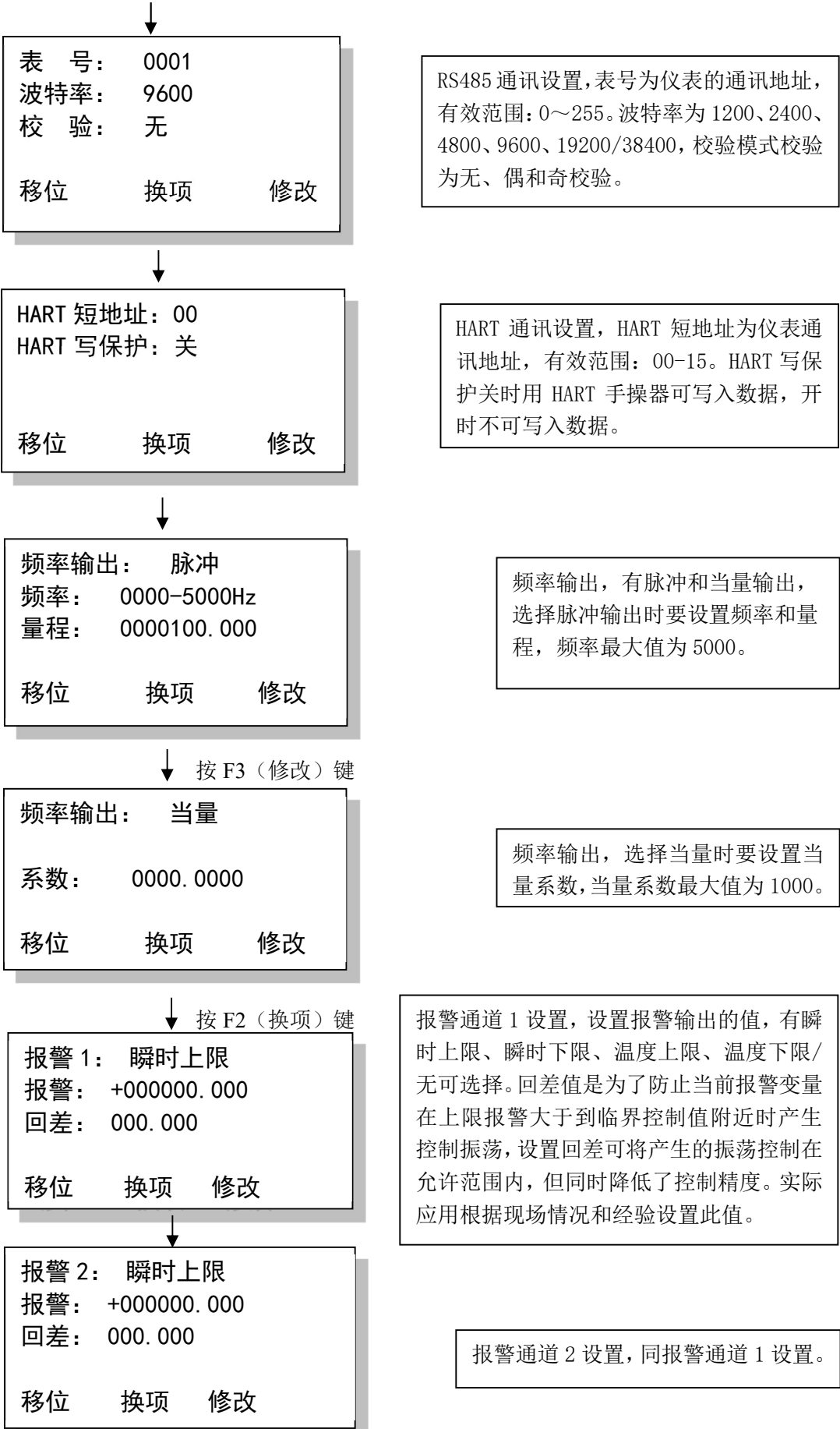
滤波系数：

00

移位 换项 修改

滤波系数，当现场流量显示波动过大影响读数时，可以加大本系数，稳定读数。输入范围为 0-09，0 为无滤波。







时钟设置:

2012-05-16
09-13-29

移位 返回 修改

时钟设置，校准当前运行的日期和时间，此参数出厂时已校准，时钟设置影响数据保存和查询，在运行前务必设置成当前日期，如错误将造成记录保存混乱。

(7) 校准设置

校准选项设置仪表修正所需的一些参数，设置参数为工程师级参数，更改参数影响流量测量，非专业人员勿动。

校准密码:

000000

移位 确认 修改

在主界面下，按 F2 键，进入主菜单界面。按 F3 键将光标移至**校准处**，再按 F2 键进入校准菜单，输入校准密码（出厂默认密码为 000000），按 F1 键移位，F3 键改变数字大小，输入完成后，按 F2 键进入设置菜单。

↓ 按 F2（确认）键

零点电压值: **测量**

0.6500 V

请确认流量为零!

确定 换项 确认

零点电压值，设置仪表在零流量是的电压值，并实时显示流量电压值。标定零点时，请确认管道内无流量，稳定大约半分钟以上的时间内，同时按 F1 和 F3 键，显示界面提示设置零点成功。零点电压值也可手动输入，在设置零点界面，将光标移至**流量处**，按 F3 键改为**输入**，将标定的零点电压值输入后，按 F2 键换项。注：在使用过程中，请不要设置零点电压值。

↓ 按 F3（修改）键

零点电压值: **输入**

0.6500 V

请确认流量为零!

确定 换项 返回

↓ 按 F2 (修改) 键

测温电阻值 (0°C):

1000.000 Ω

移位

换项

修改

测温电阻值，输入测温传感器的电阻值。

↓

流速表: 当前段 01

电压: 00.0000 V

流速: 000.000 Nm/s

移位

返回

修改

分段流速表，设置分段标定的流速和电压值，可设置 40 段。通过流量标定装置标定后，按照从小到大的顺序将分段电压和流速依次输入（第 0 段为零点，流速固定为零）。注：仪表通过流速表计算流量，请不要任意修改流速表中的数据，将会影响测量精度。

↓

流量修正: 当前段 0

流量: 0000000.000

系数: 000000.0000

移位

返回

修改

流量修正，流量二次修正，可分为 5 段进行流量修正。

分段流量系数=每段实际流量/每段仪表显示流量

分段修正时输入的流量值要比标定时每段仪表显示流量大 10%。

输入时从小流量到大流量依次输入仪表，最少 3 段有效。

↓

电流校准: 4mA

实测电流: 00.0000

移位

换项

修改

电流校准，电流输出有偏差时，可通过此界面校准电流输出。校准需准备万用表等相关测量仪表，没有测量仪表请不要校准电流。校准电流：选择 4mA，这时将标准仪表测得数据输入实测电流值，将光标移至 4mA 处按 F3 键选择 20mA，这时将标准仪表测得数据输入实测电流值，按 F2 键换项在下一界面可以看到电流零点和电流系数。

↓

电流零点: +0.0000

电流系数: 1.0000

移位

返回

修改

电流校准零点和系数，电流校准仪表计算的数值。注：在运行过程中，请不要随意改动此处的数值，将影响电流输出的精度。

(8) 密码设置

通过此选项可分别修改清零、设置、校准的密码

密码修改:

设置	清零	校准
移位	确定	修改

在主界面下, 按 F2 键, 进入主菜单界面。按 F1 键将光标移至**密码处**, 再按 F2 键进入密码菜单。设置、清零和校准密码修改方法相同, 此处只介绍设置密码修改。

设置密码修改:

旧密码: 000000

新密码: 000001

移位	确定	修改
----	----	----

在密码设置菜单, 将光标移至设置处, 按 F2 键进入设置密码修改界面, 设置输入时旧密码, 然后在新密码项输入要修改的密码, 按 F2 键, 仪表提示密码修改成功, 并跳转至主界面。

设置密码修改:

旧密码: 000000

新密码: 000001

修改成功

OK 00103

瞬时 0.000 Nm³/h

00000000. $\frac{0001}{\text{Nm}^3}$

00.0% 0.000Nm/S

(9) 查询

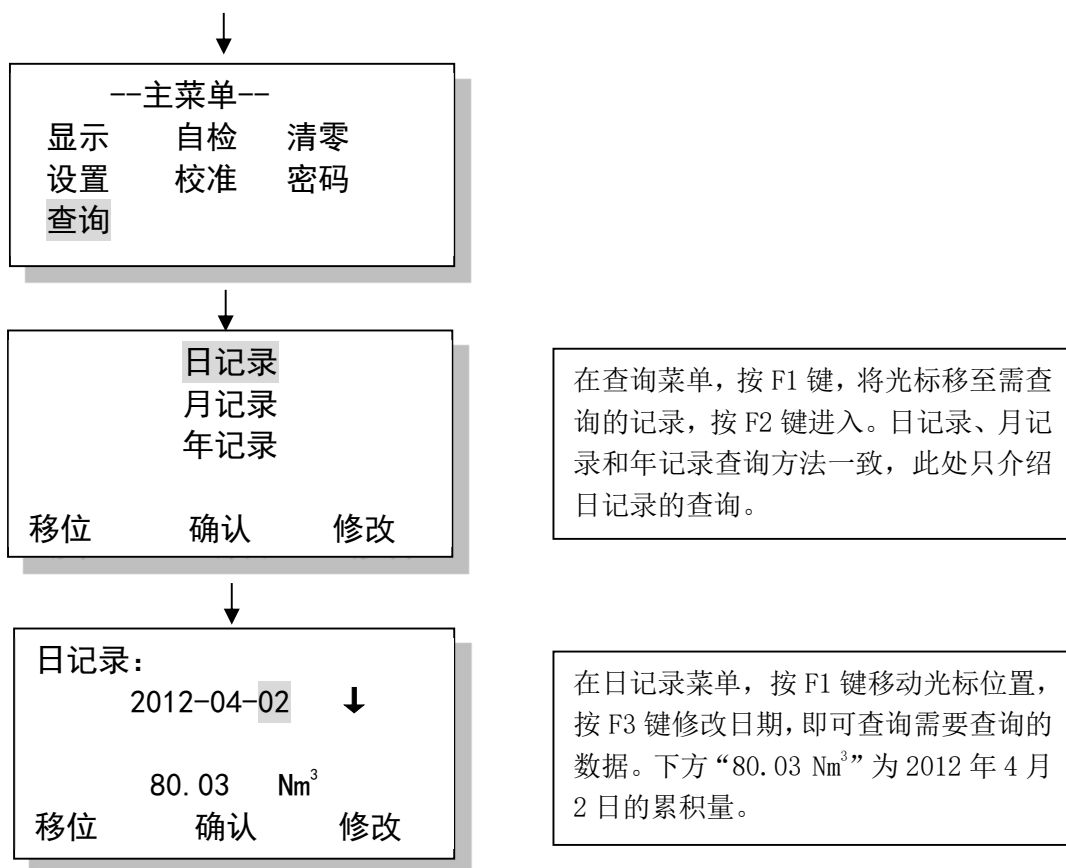
OK 00103

瞬时 0.000 Nm³/h

00000000. $\frac{0001}{\text{Nm}^3}$

00.0% 0.000Nm/S

在主界面下, 按 F2 键进入主菜单界面。按 F1 键将光标移至**查询处**, 再按 F2 键进入查询菜单。



十、服务保证

本公司按照 ISO9001 国际质量标准建立的质量体系运作，用户在遵守本公司规定的使用和保管条件下，从发货之日起一年内，因制造质量不良而不能正常工作时，本公司免费修理或更换。如系用户使用或保管不当造成的损坏，将酌情收取修理费。对本公司产品实行终身维修。

附录 1：故障排除

问题	可能出现的原因	处理的方法
无显示	1. 没有送电	打开电源
	2. 仪表内部开关电源损坏	接通 220VAC 电源，电源指示灯不亮，说明开关电源损坏
	3. DC24V 电源接反	检测电源极性
	4. 显示屏插偏了	重新插屏
	5. 显示屏损坏	检查电源指示灯，指示灯亮，说明屏损坏，请联系供应商
流速低	1. 探头方向接反	正确安装探头方向
	2. 传感器脏	清洁传感器
	3. 传感器损坏	返回供应商
	4. 流量参数设置有误	检查参数设置
流速异常、波动大	1. 流速参数设置有误	检查流速参数设置
	2. 流体性质是脉动轮流	调整滤波系数
	3. 传感器脏	清洁传感器
	4. 传感器损坏	返回供应商
4-20mA 输出异常	1. 20mA 量程设定有误	正确设定 20mA 量程值
	2. 转换器故障	返回供应商
	3. 接线未成环路	检查接线
频率输出异常	1. 频率参数设置有误	正确设定频率参数
	2. 转换器故障	返回供应商
	3. 连接线路损坏	检查连接线路
报警输出异常	1. 仪表参数设置有误	正确设定报警参数
	2. 仪表未配置报警输出功能	联系供应商
	3. 继电器损坏	返回供应商
RS-485 输出异常	1. 波特率和站号设置有误	正确输入
	2. 极性接反	改变极性
	3. 连接线损坏	检查连接线路

附录 2：一般气体的密度和相对空气的转换系数表

目前实验室还不能按照用户实际使用的气体标定质量流量，通常根据用户实际使用气体的流量转化成空气的流量后进行标定。用户在使用时，直接输出显示的是实际使用气体的质量流量或体积流量。

不同气体的换算是通过转换系数进行的，单一组分气体的转化系数可查表。如下表：

序号	气 体	比热(卡/克℃)	密度(克/升 0℃)	转换系数
0	空气 Air	0.24	1.2048	1.0000
1	氩气 Ar	0.125	1.6605	1.4066
2	砷烷 AsH ₃	0.1168	3.478	0.6690
3	三溴化硼 BBr ₃	0.0647	11.18	0.3758
4	三氯化硼 BC1 ₃	0.1217	5.227	0.4274
5	三氟化硼 BF ₃	0.1779	3.025	0.4384
6	硼烷 B ₂ H ₂	0.502	1.235	0.5050
7	四氯化碳 CC1 ₄	0.1297	6.86	0.3052
8	四氟化碳 CF ₄	0.1659	3.9636	0.4255
9	甲烷 CH ₄	0.5318	0.715	0.7147
10	乙烯 C ₂ H ₄	0.3658	1.251	0.5944
11	乙烷 C ₂ H ₆	0.4241	1.342	0.4781
12	丙炔 C ₃ H ₄	0.3633	1.787	0.4185
13	丙烯 C ₃ H ₆	0.3659	1.877	0.3956
14	丙烷 C ₃ H ₈	0.399	1.967	0.3459
15	丁炔 C ₄ H ₆	0.3515	2.413	0.3201
16	丁烯 C ₄ H ₈	0.3723	2.503	0.2923
17	丁烷 C ₄ H ₁₀	0.413	2.593	0.2535
18	戊烷 C ₅ H ₁₂	0.3916	3.219	0.2157
19	甲醇 CH ₃ OH	0.3277	1.43	0.5805
20	乙醇 C ₂ H ₆ O	0.3398	2.055	0.3897
21	三氯乙烷 C ₂ H ₃ Cl ₃	0.1654	5.95	0.2763
22	一氧化碳 CO	0.2488	1.25	0.9940
23	二氧化碳 CO ₂	0.2017	1.964	0.7326
24	氰气 C ₂ N ₂	0.2608	2.322	0.4493
25	氯气 Cl ₂	0.1145	3.163	0.8529
26	氘气 D ₂	1.7325	0.1798	0.9921

27	氟气 F ₂	0.197	1.695	0.9255
28	四氯化锗 GeCl ₄	0.1072	9.565	0.2654
29	锗烷 GeH ₄	0.1405	3.418	0.5656
30	氢气 H ₂	3.4224	0.0899	1.0040
31	溴化氢 HBr	0.0861	3.61	0.9940
32	氯化氢 HCl	0.1911	1.627	0.9940
33	氟化氢 HF	0.3482	0.893	0.9940
34	碘化氢 HI	0.0545	5.707	0.9930
35	硫化氢 H ₂ S	0.2278	1.52	0.8390
36	氦气 He	1.2418	0.1786	1.4066
37	氪气 Kr	0.0593	3.739	1.4066
38	氮气 N ₂	0.2486	1.25	0.9940
39	氖气 Ne	0.2464	0.9	1.4066
40	氨气 NH ₃	0.5005	0.76	0.7147
41	一氧化氮 NO	0.2378	1.339	0.9702
42	二氧化氮 NO ₂	0.1923	2.052	0.7366
43	一氧化二氮 N ₂ O	0.2098	1.964	0.7048
44	氧气 O ₂	0.2196	1.427	0.9861
45	三氯化磷 PCl ₃	0.1247	6.127	0.3559
46	磷烷 PH ₃	0.261	1.517	0.6869
47	五氟化磷 PF ₅	0.1611	5.62	0.3002
48	三氯氧磷 POCl ₃	0.1324	6.845	0.3002
49	四氯化硅 SiCl ₄	0.127	7.5847	0.2823
50	四氟化硅 SiF ₄	0.1692	4.643	0.3817
51	硅烷 SiH ₄	0.3189	1.433	0.5954
52	二氯氢硅 SiH ₂ Cl ₂	0.1472	4.506	0.4095
53	三氯氢硅 SiHCl ₃	0.1332	6.043	0.3380
54	六氟化硫 SF ₆	0.1588	6.516	0.2624
55	二氧化硫 SO ₂	0.1489	2.858	0.6829
56	四氯化钛 TiCl ₄	0.1572	8.465	0.2048
57	六氟化钨 WF ₆	0.0956	13.29	0.2137
58	氙气 Xe	0.0379	5.858	1.4066

附录 3: 常用气体量程上限 (Nm³/h) (下表可扩展)

口径 (mm)	空气	氮气 (N ₂)	氧气 (O ₂)	氢气 (H ₂)
15	65	65	32	10
25	175	175	89	28
32	290	290	144	45
40	450	450	226	70
50	700	700	352	110
65	1200	1200	600	185
80	1800	1800	900	280
100	2800	2800	1420	470
125	4400	4400	2210	700
150	6300	6300	3200	940
200	10000	10000	5650	1880
250	17000	17000	8830	2820
300	25000	25000	12720	4060
400	45000	45000	22608	7200
500	70000	70000	35325	11280
600	100000	100000	50638	16300
700	135000	135000	69240	22100
800	180000	180000	90432	29000
900	220000	220000	114500	77807
1000	280000	280000	141300	81120
1200	400000	400000	203480	91972
1500	600000	600000	318000	101520
2000	700000	700000	565200	180480

标准状态流量: 温度为 20℃, 压力为 101.325KPa 时的流量。

注: 瞬时流量的单位可选 Nm³/h、Nm³/min、L/h、L/min、t/h、t/min、kg/h 和 kg/min。

工况流量与标况流量的换算:

$$Q_{\text{标况}} = \frac{0.101325 + P}{0.101325} * \frac{273.15 + 20}{273.15 + t} * Q_{\text{工况}}$$

流速计算公式:

$$V = Q / \pi * \left(\frac{D}{2} / 1000 \right)^2 / 2600$$

V: 介质标况流速 (Nm/S)

Q: 标准状态流量 (Nm³/h)

D: 测量管道直径 (mm)

Q_{标况}: 标准状态流量 (Nm³/h)
 Q_{工况}: 工况状态流量 (m³/h)
 t: 工况介质温度 (℃)
 P: 工况介质压力 (表压 MPa)

公司地址：上海市浦东新区宣中路 8 号

销售热线：400-160-8800

技术支持：13916168800

电 话：+86-021-58308800

传 真：+86-021-58309955

邮 编：201399

网 址：<http://www.xingshen.com>

邮 箱：foxc@xingshen.com
