OPERATION INSTRUCTION
使用说明书

开封青天伟业流量仪表有限公司
Q&T INSTRUMENT CO., LTD.

目　　录

安全使用仪表…… 1

概述…… 3

技术参数…… 4

结构图…… 5

电缆的安装方法…… 6

现场仪表安装…… 9

运行调试……11

附录 1. 结构尺寸图……20

附录 2.　故障排除 ……22

附录 3.　一般气体的密度和相对空气的转换系数……23

附录 4　常用气体量程上限……25

※安全使用仪表※

感谢选购由我公司自主研发生产热式气体质量流量计，

热式气体质量流量计用户手册记录了如何正确、安全的使用本产品。本品是气体流量测量的精密电子式仪表。为了防止仪表的损坏和发挥最佳性能和稳定运行，请在安装调试前，认真阅读本手册。

- ✧ 阅读完毕本手册后请妥善并与本仪表一起流动保管。
- ✧ 请将本手册交与终端用户技术部门保存。
- ✧ 本手册中安全主要事项的重要等级以 危险　注意 进行分类。

注意　如果忽视该提示警告而进行错误的操作，可能造成人身伤害，或者导致此仪表的和其他财产的损坏。

危　如果忽视该提示警告而进行错误的操作，可能造成人身伤亡，或者重大安全事故。

以下标识可能出现在使用的用户手册中：

左图表示可能会造成危险的事项；

左图表示必须引起注意的事项；

左图表示禁止的事项。

爆炸环境应用时选用防爆型仪表 确认仪表铭牌上是否有防爆认证标识及温度组别标识，没有此标识的仪表不能用于爆炸的环境。

仪表防爆温度组别必须满足现场防爆和温度的环境要求 当在有防爆要求的场合应用时，要对本仪表的防爆温度组别进行确认，是否可以满足现场防爆、温度的要求。

爆炸环境禁止带电开盖操作 进行接线操作时，要先断开电源再进行操作。

仪表的防护等级要满足现场工况的要求 仪表防护等级是按照 GB4208-93（相当于 IEC529）中的相关要求进行检验和划分的。现场要求的防护等级，应低于或者等于仪表的防护等级，以确保仪表的工作环境良好。

确认供电类型 用户可以选择两种供电方式为仪表供电，交流 220V 和直流+24V（货应指注明）。安装通电前必须确认供电类型是否与仪表匹配。

确认仪表工作环境和介质温度 现场的环境和介质的最大设计温度，应低于仪表的标称值（标称值详见本说明书中的《技术参数与功能》）

当介质温度过高时，禁止在线安装维护操作 当测量介质温度高于人体承受的温度或者高于可能发生危险的温度时，应进行停产或降温处理，达到安全温度时再进行操作，没有条件在线操作，应停产操作，以免发生危险。

确认仪表工作环境气压和介质压力 现场的环境压力和介质最大设计压力应低于仪表的标称值（标称值详见本说明书中的《技术参数与功能》）。

当介质压力过高时，禁止在线安装维护操作 当测量介质绝对压力高于 5 个标准大气压，或者高于可能发生危险的压力时，应进行停产或者降压处理，达到安全压力时再进行操作，没有条件应停产。

特殊介质测量时的额外要求 有些气体介质特性比较特殊，需要用户根据现场实际情况，指定特殊类型产品，在安装之前用户要仔细核对产品类型是否满足现场要求。

当介质为危险气体时，禁止在线安装和维护 当测量介质可能对人体造成伤害的气体类型时，禁止在线安装和维护，要进行相关安全处理，使现场条件达到能够安全安装时再进行操作。没有条件在线操作的应停产操作，以免发生危险。这类气体如：煤气 氯气等

怀疑本仪表出现故障时，请勿进行操作 如果仪表有问题或已损坏，请您联系我们技术人员或者有资质的维修人员进行检查。

1. 概述

热式气体质量流量计是基于热扩散原理而设计的，该仪表采用恒温差法对气体进行准确测量。具有体积小、数字化程度高、安装方便，测量准确等优点。

传感器部分由两个基准级铂电阻温度传感器组成，仪表工作时，一个传感器不间断地测量介质温度 T1；另一个传感器自加热到高于介质温度 T2，它用于感测流体流速，称为速度传感器。该温度ΔT=T2-T1，T2>T1，当有流体流过时，由于气体分子碰撞传感器并将 T2 的热量带走，使 T2 的温度下降，若要使ΔT 保持不变，就要提高 T2 的供电电流，气体流动速度热快，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。

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

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 — 温度差

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

$$\rho = \rho_n \times \frac{101.325+P}{101.325} \times \frac{273.15+20}{273.15+T} \quad \text{……..（2）}$$

其中ρ_g — 工况体积下的介质密度（kg/m^3）

ρ_n — 标准条件下介质密度（101.325 Kpa、20℃） （kg/m^3）

P — 工况压力 （kPa）

T — 工况温度（℃）

从（1）（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。

恒温差热式气体质量流量计不但不受温度影响，而且不受压力的影响，热式气体质量流量计是真正的直接式质量流量计，用户不必对压力和温度进行修正。

2. 技术参数

热式气体质量流量计具有如下技术优势：

- 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。
- 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。
- 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。
- 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）
- 数字化设计。整体数字化电路测量，测量准确、维修方便。
- 采用RS-485通讯，或HART通讯，可以实现工厂自动化、集成化。

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）	
管径范围	DN15～4000mm	DN15～2000mm
流速范围	0.1～120 Nm/s	
准确度	±1～2.5%	
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
供电电源	DC 24V 或者AC220V≤ 18W	
响应速度	1s	
输出信号	4-20mA(光电隔离，最大负载500Ω）、脉冲 、RS-485(光电隔离）、HART协议	
报警	1-2路继电器常开触点、10A/220V/AC、5A/30V/DC	
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	
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	
防护等级	IP65	
传感器材质	不锈钢	不锈钢、碳钢

3.结构图

3．1　一体型仪表安装与连接
外观结构图

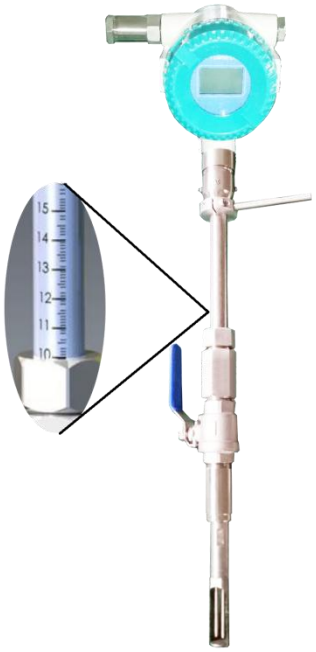


图 1 适用管径 DN100 以上 DN4000 以下，在线安装型热式气体质量流量计（特殊型号需定制）

图 2 适用管径 DN10 以上 DN80 以下

（一） 插入式插入深度的确定：（常规性况下按以下深度为准）

公称通径 D≦450mm 时，插入深度为：管径的中心位置;

公称通径 450mm>D 时，插入深度为：管径的 1/4 处;所以测量杆长度视测管径大小而定。订货时应说明。有厂方提供标定系数，以完成准确测量。

（二）一体型满管式采用法兰连接，符合国标 GB/T9119-2000.见附录 2.

4. 电缆的安装方法

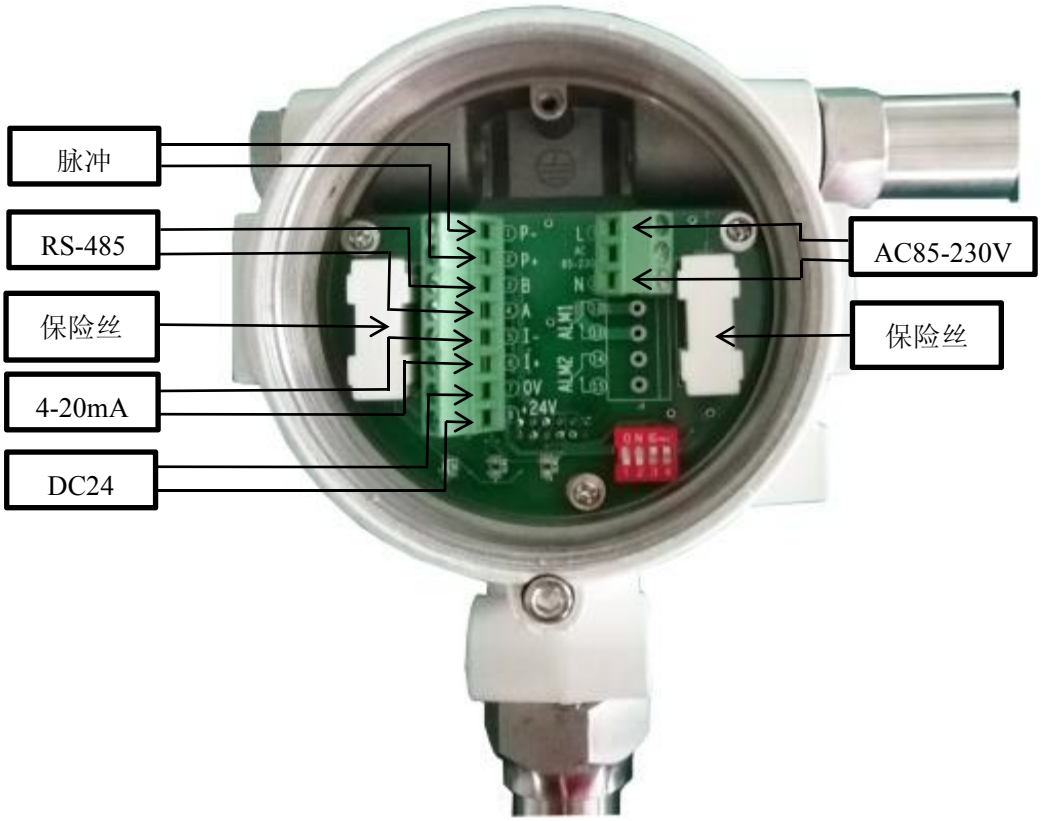
禁止带电进行操作。

确认供电类型。

4.1 传感器接线端子说明：

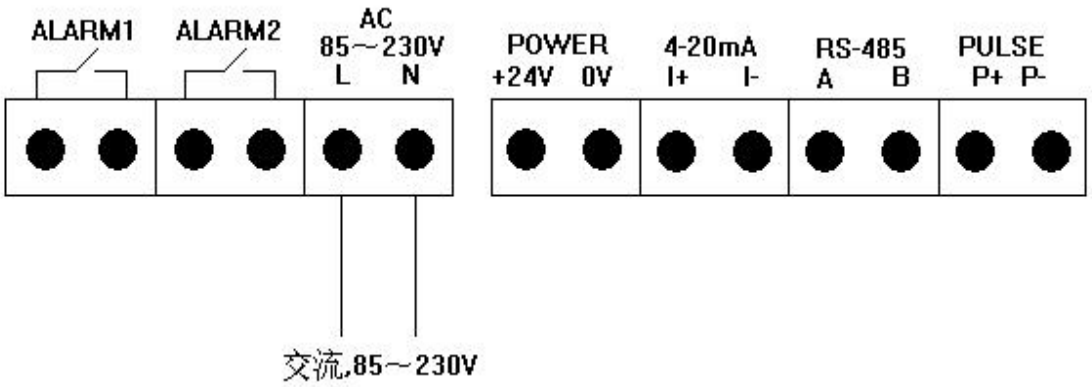
1	2	3	4
RT1	RT2	RH1	RH2
测温(Pt1000)		测速(Pt20)	

4.2 接线端子说明及接线方法：

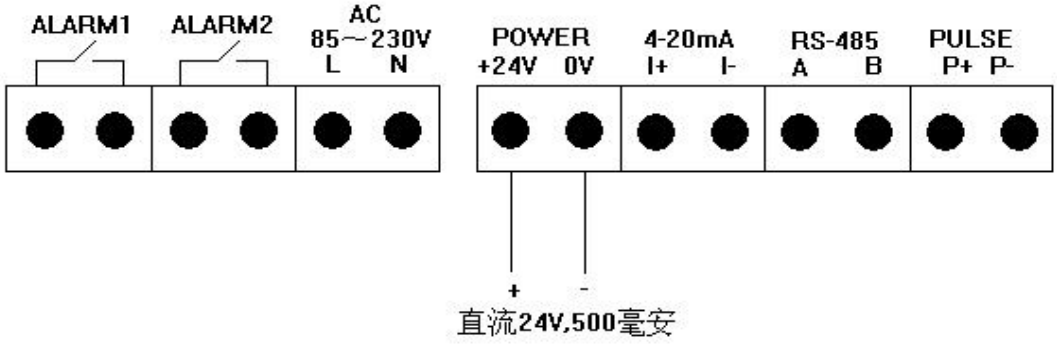


4.2.1 电源的接法：

a.交流电源供电的接法

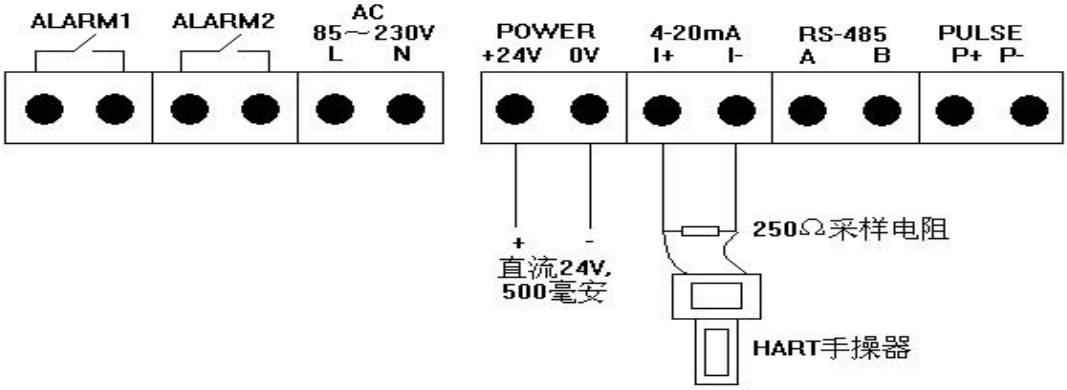


b.直流 24V 供电的接法：

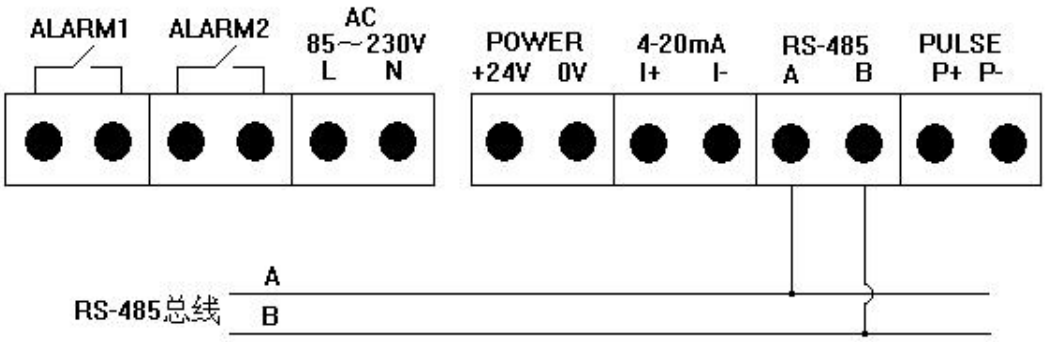


4.2.2 仪表输出接线：

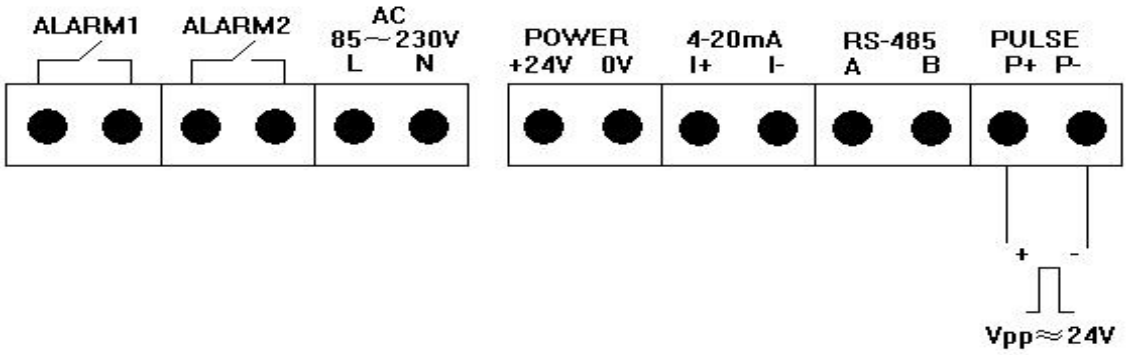
1、四线制 4-20mA 电流输出和 HART 手操器的接法：



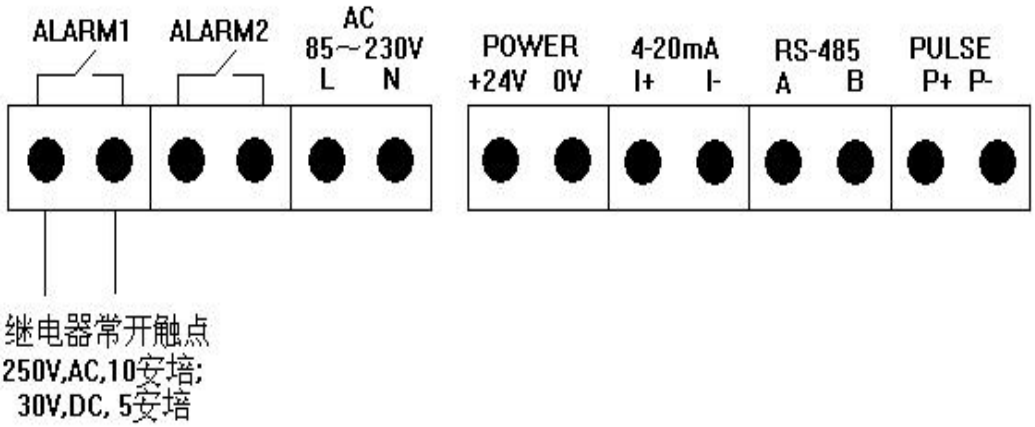
2、RS-485 通讯的接法



3、脉冲输出的接法



4.2.3 报警输出的接法:



⚠ 如果仪表安装在室外，应加仪表遮阳罩，避免日晒、雨淋。

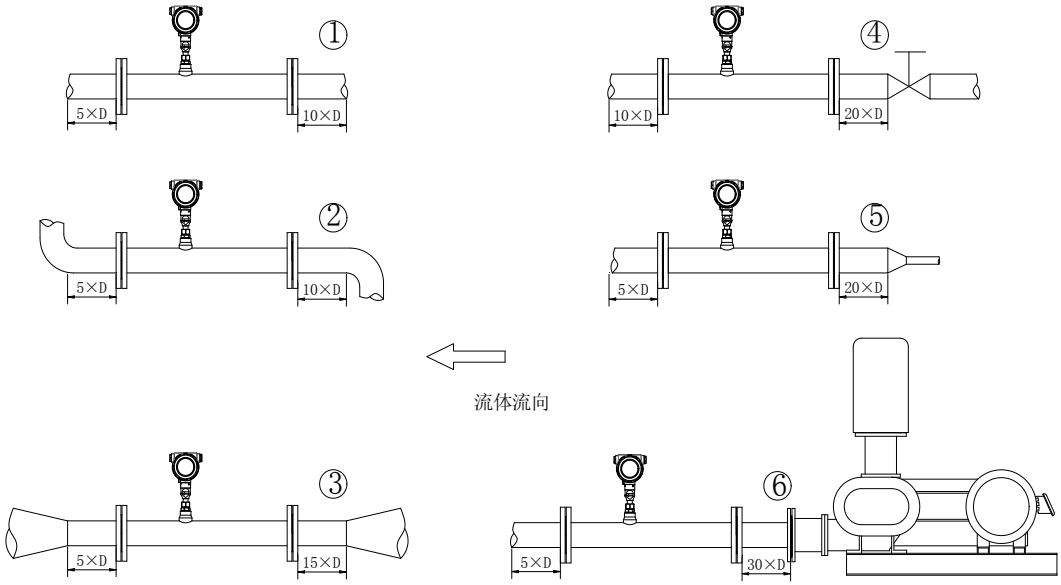
禁止安装在强烈震动的场合。

禁止暴露在含有大量腐蚀性气体的环境。

不要和变频器、电焊机等污染电源的设备共用电源，必要时，为转换器加装净化电源。

（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限直管道，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 ：



安装前后直管段图

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、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。

（2）插入式热式气体质量流量计底座

图 6　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。

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）

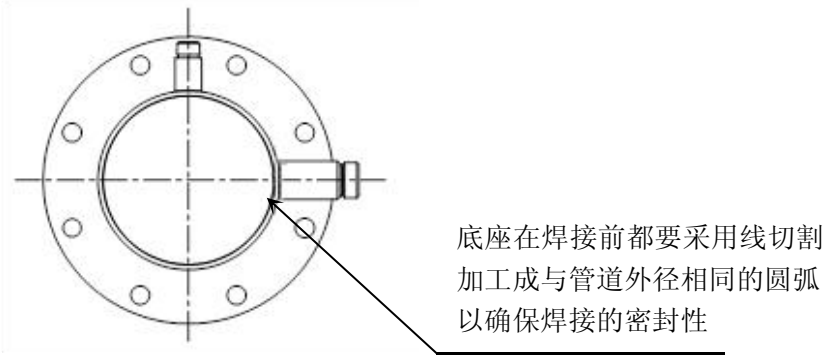


图 7　理想底座焊接位置

仪表的安装

参照附录 1 图（插入式热式气体质量流量计）

1) 在安装插入式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。

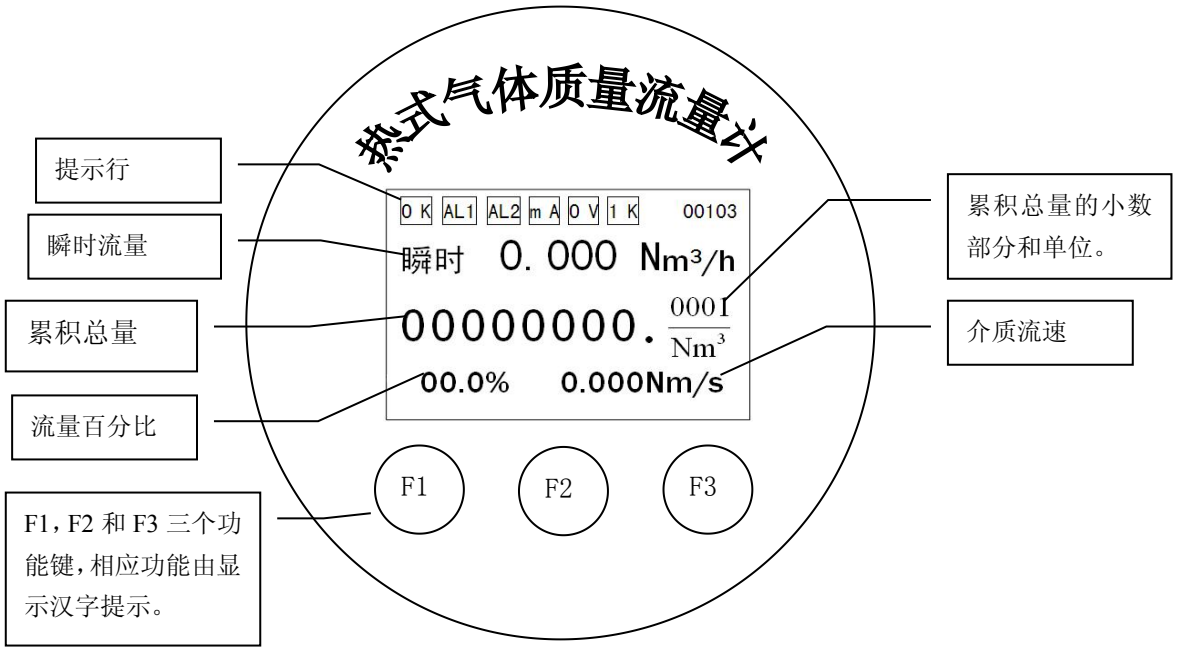
参照附录 2 图（满管型热式气体质量流量计）

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±2.5° 最后用螺栓锁紧仪表。

6.1 工作状态下主界面（如下图）



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 m A，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 O V，如果正常将显示为空;

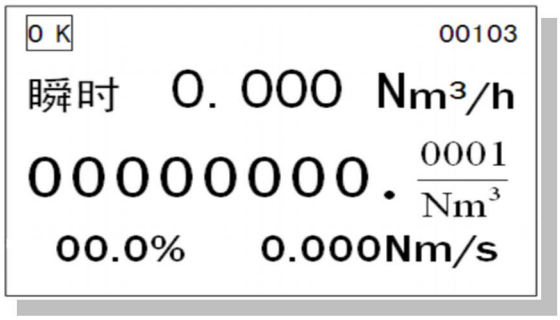
5、为了方便显示和读取，累积流量超过 10,000,000 时，仪表累积流量数据为除以 1000 后的值，且提示行提示 1 K，读取时需乘以 1000;

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。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。

6.2、参数设置

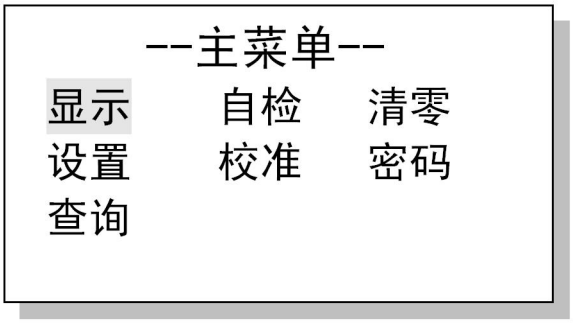
6.2.1 主页面显示



在此界面下，按 **F2**（设置）键，即可进入设置菜单；

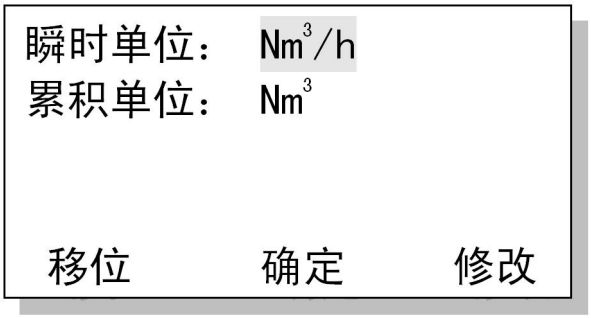
6.2.2 参数设置主界面

按 **F2**（设置/换项）键



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。

6.2.3 显示单位



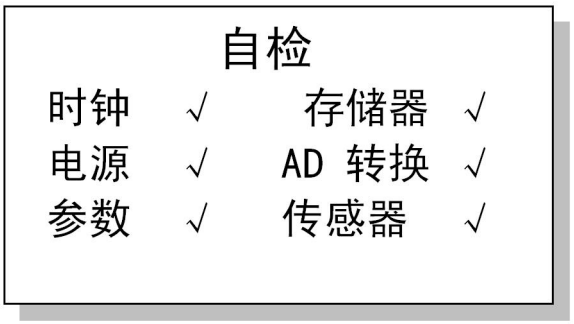
在主界面下，按 F2 键，进入主菜单界面。按 F2 键进入显示单位设置，按 F1 移动光标位置，F3 键修改单位。

瞬时流量单位：瞬时单位有 Nm^3/h、Nm^3/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 Nm^3、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。

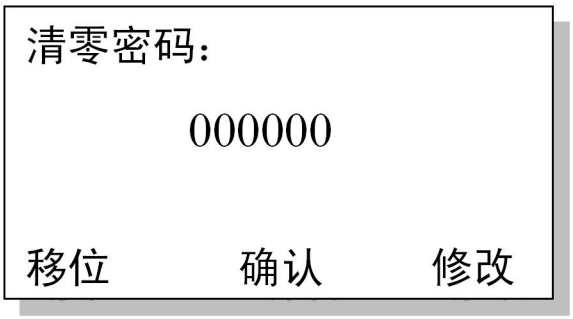
6.2.3 自检



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。

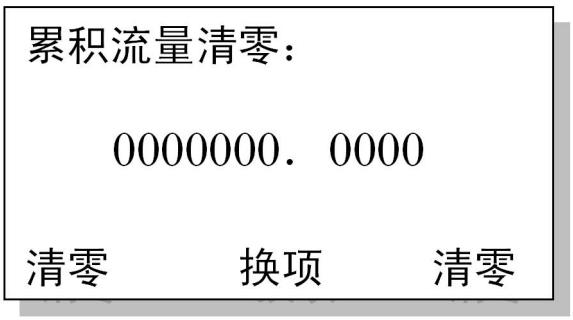
仪表正常运行提示行显示 ERR 时，可通过按键进入该选项，查询具体的仪表运行错误，打钩为正常，打叉为错误。另仪表启动时执行自检，如果有错误将显示此界面。在仪表运行时，也可进入该选项查询仪表运行状态。

6.2.4 清零



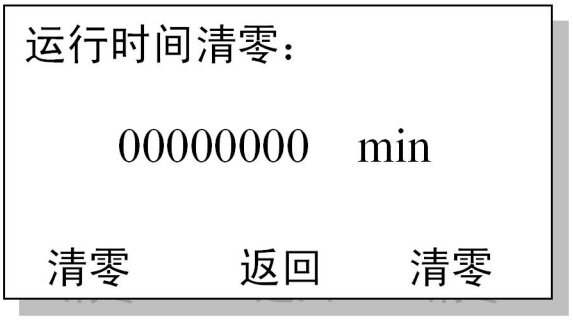
在主界面下，按 F2 键，进入主菜单界面。按 F1 键将光标移至**清零处**，再按 F2 键进入清零菜单，输入清零密码（出厂默认密码为 000000），按 F1 键移位，F3 键改变数字大小，输入完成后，按 F2 键进入清零菜单。

按 **F2**（设置/换项）键



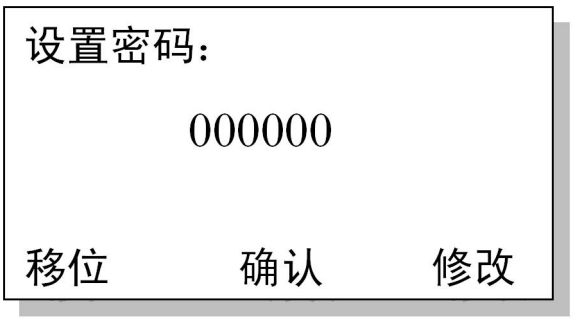
流量累积值清零，在清零界面，为了防止误操作，采用双手操作同时按下 F1 和 F3 键进行清零操作，清零成功屏幕

按 **F2**（设置/换项）键



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。

6.2.4 参数设置



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

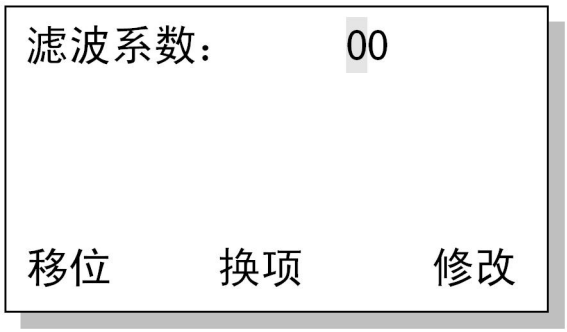
↓

语言选择,对设置和显示界面的语言进行设置，通过按 F3 键选择，有英语和中文。

↓

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，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。

↓

流量下限切除：

000000．000

移位　　换项　　修改

瞬时流量的小流量切除，根据实际情况需要切除的小流量。单位与瞬时流量相同。单位：Nm3/h。
有效范围：0000.0000～9999.9999。

↓

介质标况密度：

1.0000　Kg/m^3

移位　　换项　　修改

介质标况密度,用于瞬时质量流量显示。介质标况密度为 20℃，101.325KPa 时的密度。单位：Kg/m^3

↓

介质：00
　　空气
转换系数：01.0000

移位　　换项　　修改

介质的转换系数，由于实验室不能按照客户实际使用的气体标定流量，通常根据用户实际使用气体的流量转换成空气的流量进行标定，使用时需设置测量介质相对空气的转换系数，以保证测量精度。仪表自带转换系数为参考数值,如有修改必要可以重新输入。仪表内部自带 59 中气体的转换系数，当介质为混合气体时，需计算转换系数。**转换系数表和混合气体转化系数计算请参照附录 2.**

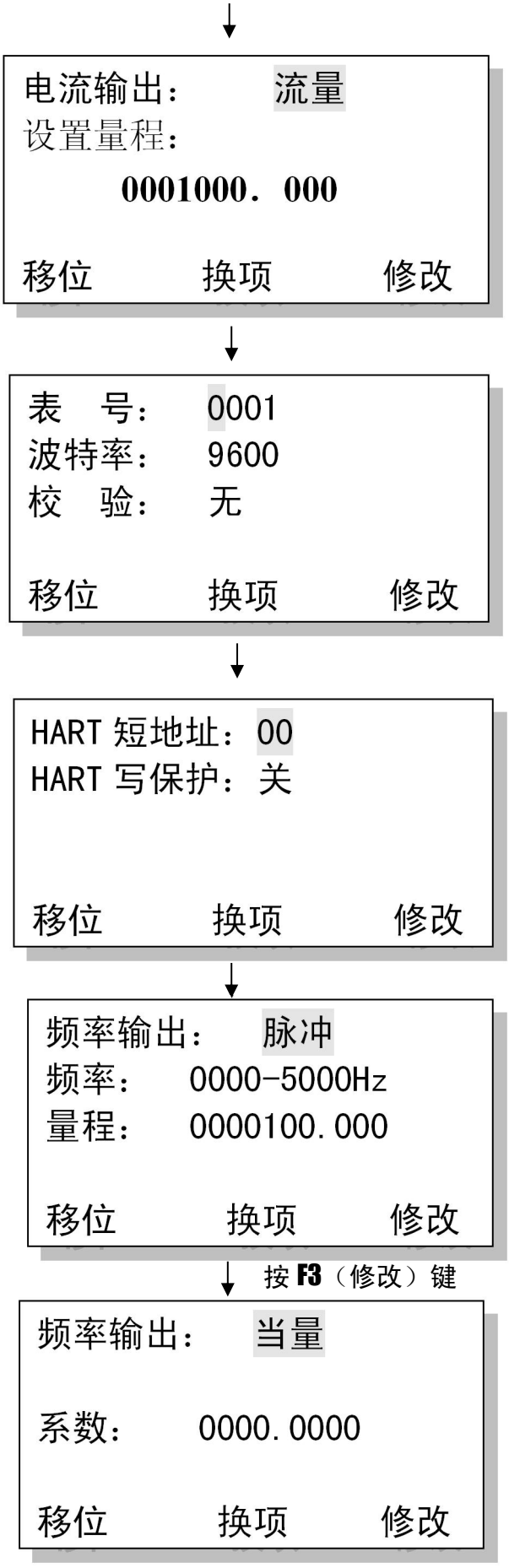
↓

仪表系数 K:

1.0000

移位　　换项　　修改

流量修正系数，仪表系数=标准流量/仪表显示流量；



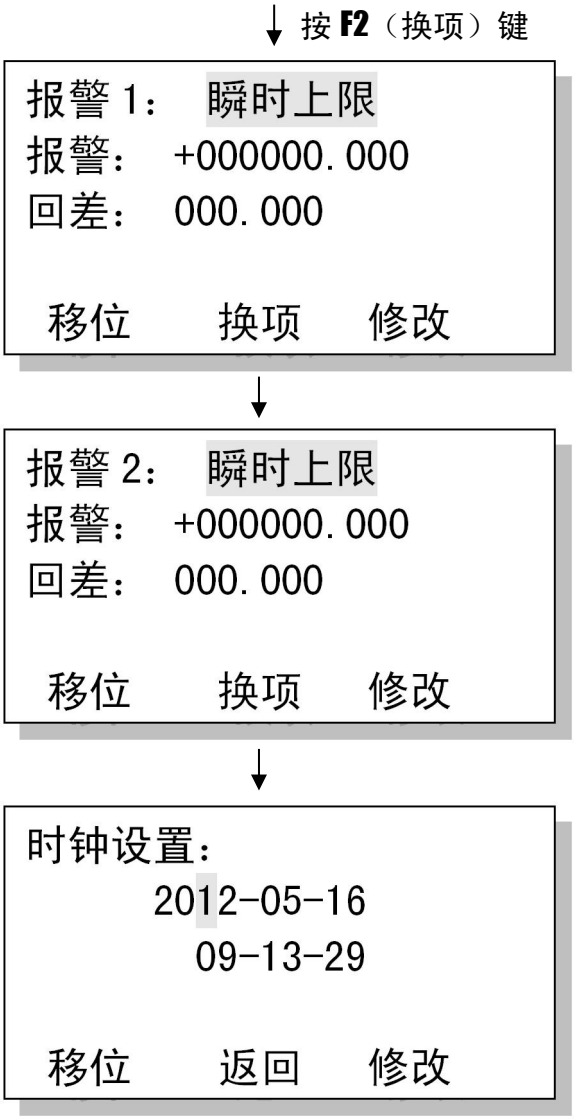
电流输出：设置输出变量，有瞬时流量和流速可选择。瞬时流量单位：Nm^3/h，流速单位：Nm/s。设置时将光标移至**流量**处，按 F3 修改为**流速**，按F1键将光标移至数字处,F3键改变数值大小。：量程有效范围：0000.0000～9999999.999。流速计算公式附录 4.

RS485 通讯设置，表号为仪表的通讯地址，有效范围：0～255。波特率为 1200、2400、4800、9600，校验模式校验为无、偶和奇校验。

HART 通讯设置，HART 短地址为仪表通讯地址，有效范围：00-15。HART 写保护关时用 HART 手操器可写入数据，开时不可写入数据。

频率输出，有脉冲和当量输出，选择脉冲输出时要设置频率和量程，频率最大值为 5000。

频率输出，选择当量时要设置当量系数，当量系数最大值为 1000。



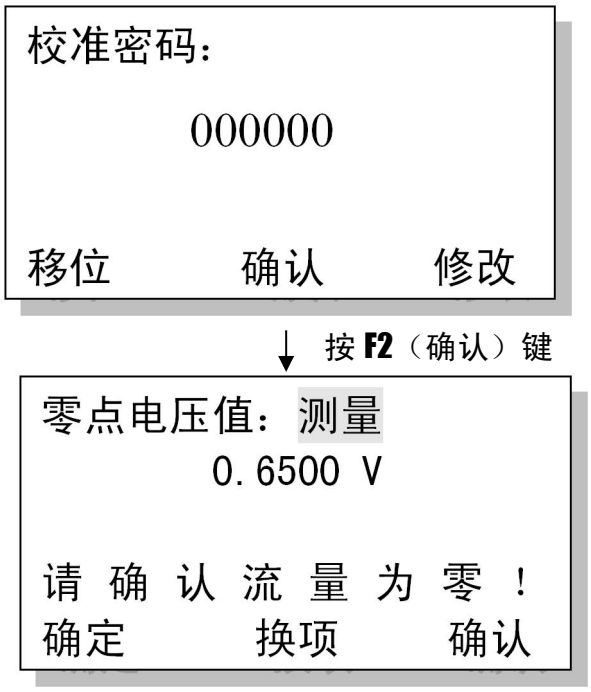
报警通道 1 设置，设置报警输出的值，有瞬时上限、瞬时下限、温度上限、温度下限/无可选择。回差值是为了防止当前报警变量在上限报警大于到临界控制值附近时产生控制振荡，设置回差可将产生的振荡控制在充许范围内，但同时降低了控制精度。实际应用根据现场情况和经验设置此值。

报警通道 2 设置，同报警通道 1 设置。

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。

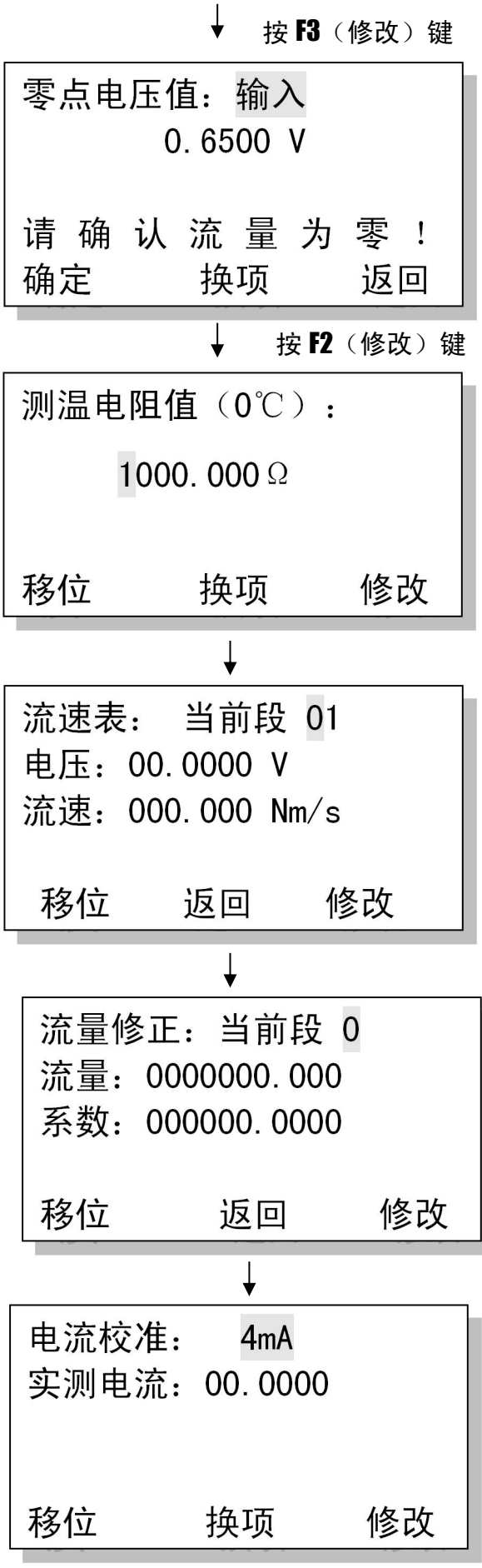
6.2.5 参数设置

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。



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 键进入清零菜单。

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后，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。



测温电阻值，输入测温传感器的电阻值。

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。

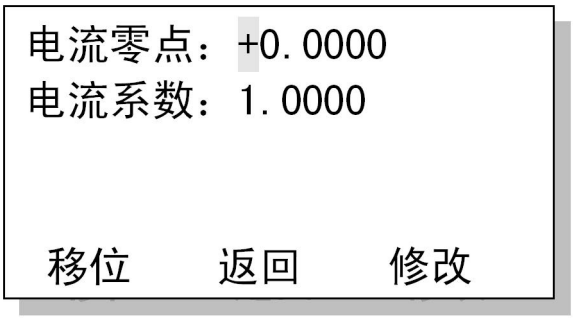
流量修正，流量二次修正，可分为 5 段进行流量修正。

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。

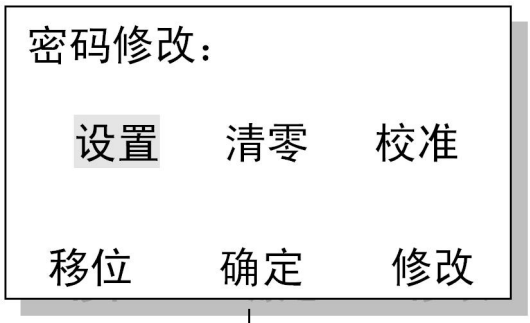
电流校准，电流输出有偏差时，可通过此界面校准电流输出。校准需准备万用表等相关测量仪表，没有测量仪表请不要校准电流。校准电流：选择 4mA，这时将标准仪表测得数据输入实测电流值，将光标移至 **4mA 处**按 F3 键选择 20mA，，这时将标准仪表测得数据输入实测电流值，按 F2 键换项在下一界面可以看到电流零点和电流系数。



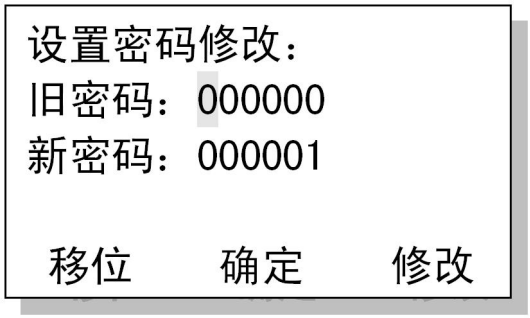
电流校准零点和系数，电流校准仪表计算的数值。注：在运行过程中，请不要随意改动此处的数值，将影响电流输出的精度。

6.2.5 密码设置

通过此选项可分别修改清零、设置、校准的密码，

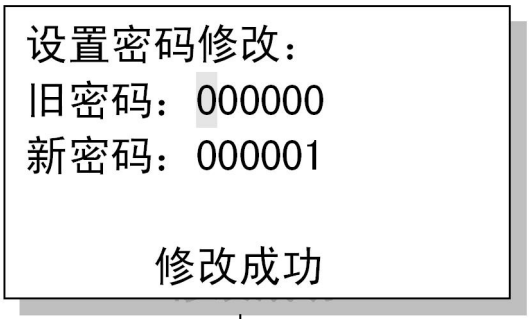


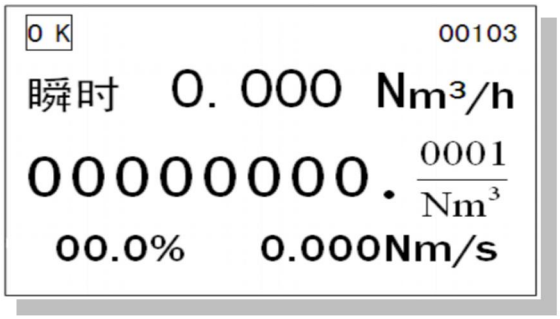
在主界面下，按 F2 键，进入主菜单界面。按 F1 键将光标移至**密码处**，再按 F2 键进入密码菜单。设置、清零和校准密码修改方法相同，此处只介绍设置密码修改。



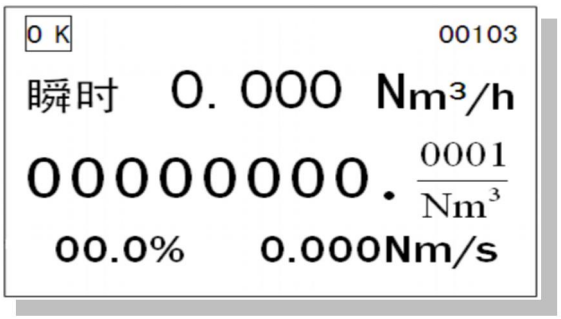
在密码设置菜单，将光标移至设置处，按 F2 键进入设置密码修改界面，设置输入时旧密码，然后在新密码项输入要修改的密码，按 F2 键，仪表提示密码修改成功，并跳转至主界面。

↓按 **F2**（确认）键

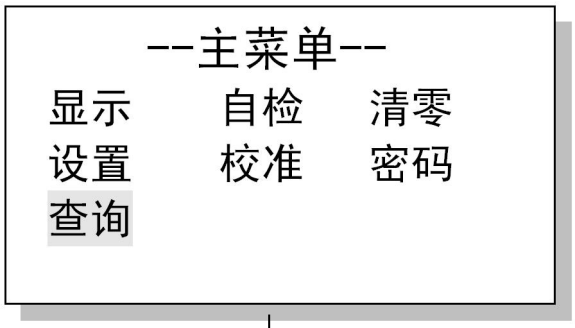




6.2.6 查询

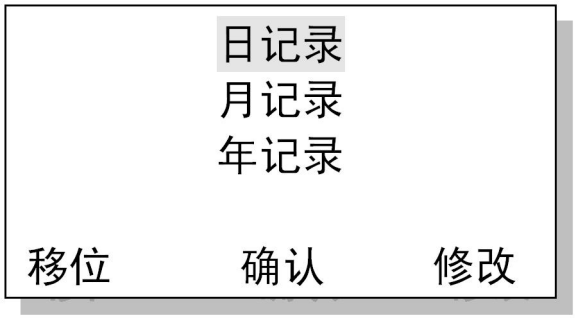


↓ 按 F2 键



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。

↓



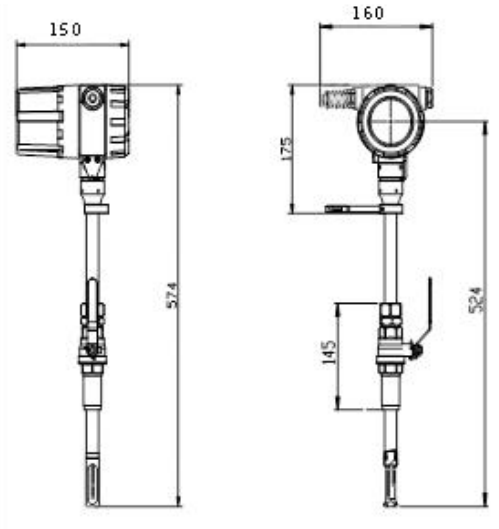
在查询菜单，按 F1 键，将光标移至需查询的记录，按 F2 键进入。日记录、月记录和年记录查询方法一致，此处只介绍日记录的查询。

↓ 按 F2 键

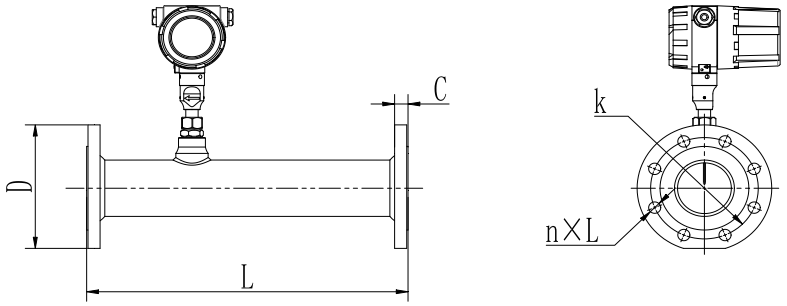
在日记录菜单，按 F1 键移动光标位置，按 F3 键修改日期，即可查询需要查询的数据。下方“80.03 Nm^3”为 2012 年 4 月 2 日的累积量。

附录 1 结构尺寸

插入式型外形尺寸



管段式安装尺寸



GB/T9119-2000 PN1.6Mpa(16bar)平面、突面板式平焊钢制管法兰　　（单位：mm）

公称通径	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	n×L		d	f	C	L
15	95	65	4×14	M12	46	2	14	280
20	105	75	4×14	M12	56	2	16	280
25	115	85	4×14	M12	65	2	16	280
32	140	100	4×18	M16	76	2	18	350
40	150	110	4×18	M16	84	2	18	350
50	165	125	4×18	M16	99	2	20	350
65	185	145	4×18	M16	118	2	20	400
80	200	160	8×18	M16	132	2	20	400
100	220	180	8×18	M16	156	2	22	500

1. 法兰采用国标 GB/T9119-2000 标准。并依照 GB/T9119-2000 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 额定压力数据，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。

附录 2 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 3 一般气体的密度和相对空气的转换系表

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：

	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　BCl^3	0.1217	5.227	0.4274
5	三氟化硼　BF^3	0.1779	3.025	0.4384
6	硼烷　B^2H^6	0.502	1.235	0.5050
7	四氯化碳　CCl^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^2H^4	0.3658	1.251	0.5944
11	乙烷　C^2H^6	0.4241	1.342	0.4781
12	丙炔　C^3H^4	0.3633	1.787	0.4185
13	丙烯　C^3H^6	0.3659	1.877	0.3956
14	丙烷 C^3H^8	0.399	1.967	0.3459
15	丁炔　C^4H^6	0.3515	2.413	0.3201
16	丁烯　C^4H^8	0.3723	2.503	0.2923
17	丁烷　C^4H^{10}	0.413	2.593	0.2535
18	戊烷　C^5H^{12}	0.3916	3.219	0.2157
19	甲醇　CH^3OH	0.3277	1.43	0.5805
20	乙醇　C^2H^6O	0.3398	2.055	0.3897
21	三氯乙烷　$C^3H^3Cl^3$	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^2N^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

单一组分气体的转化系数表（续上表）：

32	氯化氢 HCI	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_2S	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 NH3	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_2O	0.2098	1.964	0.7048
44	氧气 O_2	0.2196	1.427	0.9861
45	三氯化磷 PCI_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 $POCI_3$	0.1324	6.845	0.3002
49	四氯化硅 $SiCI_4$	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_2CI_2	0.1472	4.506	0.4095
53	三氯氢硅 $SiHCI_3$	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 $TiCI_4$	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 4 常用气体量程上限（Nm^3/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：

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

$Q_{标况}$：标准状态流量（Nm^3/h）
$Q_{工况}$：工况状态流量（m^3/h）
t：工况介质温度（℃）
P：工况介质压力（表压　MPa ）

流速计算公式：

$$V = Q/(\pi * (\frac{D}{2}/1000)^2)/3600$$

V：介质标况流速（Nm/S）
Q：标准状态流量（Nm^3/h）
D：测量管道直径（mm）

开封青天伟业流量仪表有限公司 Q&T INSTRUMENT CO., LTD.