

PT 系列热式气体质量流量计

说明书



目录

1.	关于本手册	- 4 -
2.	安全事项	- 5 -
2.1	使用人员	- 5 -
2.2	储存与搬运	- 5 -
2.4	安全标准与规范	- 5 -
2.5	本质安全与防爆	- 5 -
2.6	环境保护	- 5 -
3.	概述	- 6 -
3.1	测量原理	- 6 -
3.2	技术参数	- 6 -
3.3	外观	8
3.4	尺寸	8
4.	接线	9
4.1	接线准备	9
4.2	接线端子说明	9
4.3	接线连接	9
5.	技术参数	11
6.	安装	11
6.1	安装方式	11
6.2	安装要求	12
7.	操作	13
7. 1	键盘和显示	13
7. 2	菜单说明	13
7. 2. 1	显示菜单	13
7. 2. 2	菜单选择和密码输入	14
7. 2. 3	设置菜单	15
7. 2. 4	累积菜单	18
7. 2. 5	电流菜单	18
7. 2. 6	报警菜单	18

7. 2. 7 通讯菜单	18
7. 2. 8 保存恢复菜单	19
7. 2. 9 修正菜单	19
7. 2. 10 系统菜单	20
7. 2. 11 查询菜单	21
7. 2. 12 自检菜单	21
8. 质量保证与售后服务	22
附录 1 Modbus 寄存器地址表	23
附录 2 气体相对于空气的转换系数表	25
附录 3 故障排除	27
附录 4 流量范围表	28
附录 5 HART 协议命令说明	29

1. 关于本手册

感谢选用我公司产品。

本手册为中国市场以汉语为母语的专业人士而编写。自本手册出版之日起，对供应中国市场的产品我们不再随机提供英文手册。对有特殊需要的客户，您亦可与我们授权的当地经销商或代理商联系获取英文手册。

通过本手册，我们力求使您准确理解热式质量流量计的测量原理、相关概念、专业术语以及安装和应用的正确方法与条件。

本手册使用的符号与含义：

图形符号	含义
 警告！	错误的或者不符合相关规范以及违反本手册要求的操作、使用会导致仪表和设备的损坏
 注意！	重要概念、定义或方法
 小心！	不适当的或者粗心的操作与应用会导致仪表不能正确运行甚至损坏
	接地标识
	本质安全仪表使用时必须遵守的规范与要求

2. 安全事项

2.1 使用人员

热式质量流量计是应用最新技术和工艺并遵照 ISO:9001 质量体系生产、符合 EU 相关标准的精密仪表，不适当的安装和使用可能导致仪表甚至过程控制设备的工作异常和损坏。对产品进行安装、设置和接线的工程技术人员在使用仪表前必须仔细阅读本手册并切实理解其所表达的准确含义、应用现场的工况和过程条件。

2.2 储存与搬运

- 储存温度：-40℃~80℃

- 相对湿度：20~90%



储存与搬运过程中应将仪表置于包装盒内以免磕碰或冲击。

小心！

2.3 应用条件



警告！安装前应确信被测介质最高温度和压力不超过的标称温度和压力。确定被测气体是否纯净，气体中不含有颗粒状物质，以免颗粒状物质对传感器的损坏。

2.4 安全标准与规范

安装、接线和使用本产品时应遵守本手册所载明的要求以及通用的国际安全规范，事故防范措施和相关本地标准。

2.5 本质安全与防爆



- 测量现场存在或可能存在可燃性气体与空气混合物的危险场所应选用本安防爆型热式质量流量计；
- 本安防爆热式质量流量计须与获得本安防爆认证的合适安全栅配套使用；
- 本安仪表系统的安装、布线及关联设备均应符合所在国家的相关标准和规范。

2.6 环境保护

本产品的包装采用符合 ISO:14001 规范，不会对环境产生污染的可自然降解或回收利用的纸质材料。

对报废的产品请交给专业的回收公司或回寄我们，以免造成污染环境。

3. 概述

3.1 测量原理

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 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 $\Delta T = T_2 - T_1$ ， $T_2 > T_1$ ，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。

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

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 — 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°C 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 $-40 \sim 220^\circ\text{C}$ 。

(1) 式中流体比重和密度相关

$$\rho = \rho_n \times \frac{101.325 + P}{101} \times \frac{273.15 + 20}{273.15 + T}$$

其中 ρ_n — 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°C) (kg/m^3)

P — 工况压力 (kPa)

T — 工况温度 ($^\circ\text{C}$)

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。

3.2 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 底至 0.5Nm/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~+250℃ 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 >25W	
响应速度	1s	
输出信号	4-20mA（最大负载500Ω）、脉冲、RS-485、HART协议	
报警	2路继电器常开触点、3A/220V/AC、3A/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

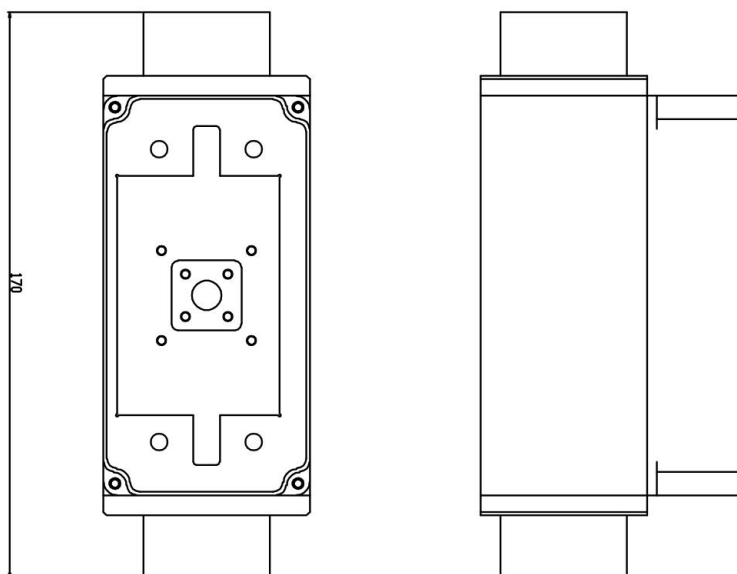
3.3 结构图

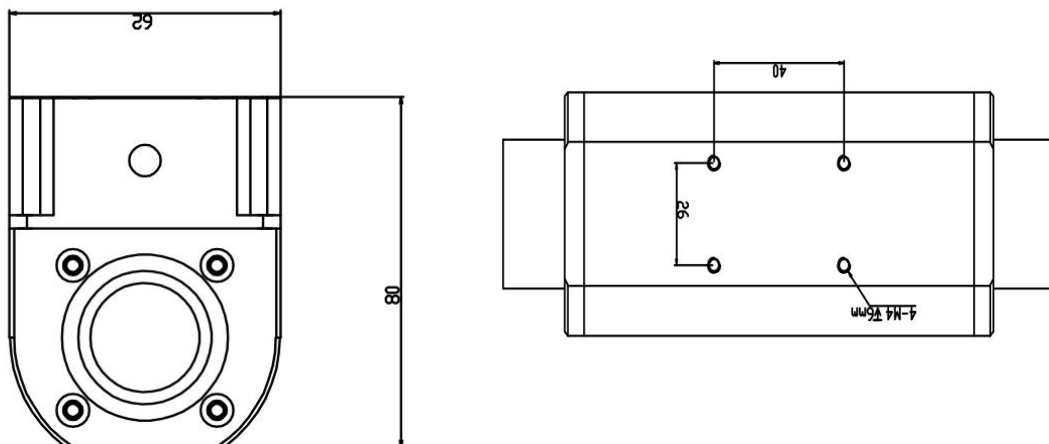


适用管径 DN25 以上 DN50 以下
螺纹安装满管型气体质量流量计

3.4 尺寸

管型螺纹 DN25, DN32 安装尺寸





4. 接线

4.1 接线准备

- 接线前应仔细阅读与热式气体质量流量计配套使用的其它单元仪表或系统的接线方法与要求；
- 外接电缆时推荐采用二芯屏蔽电缆并使电缆连接处良好密封；
- 对本安防爆产品应选用符合相关标准的本安仪表电缆并确信电缆参数满足本安防爆仪表系统的要求；



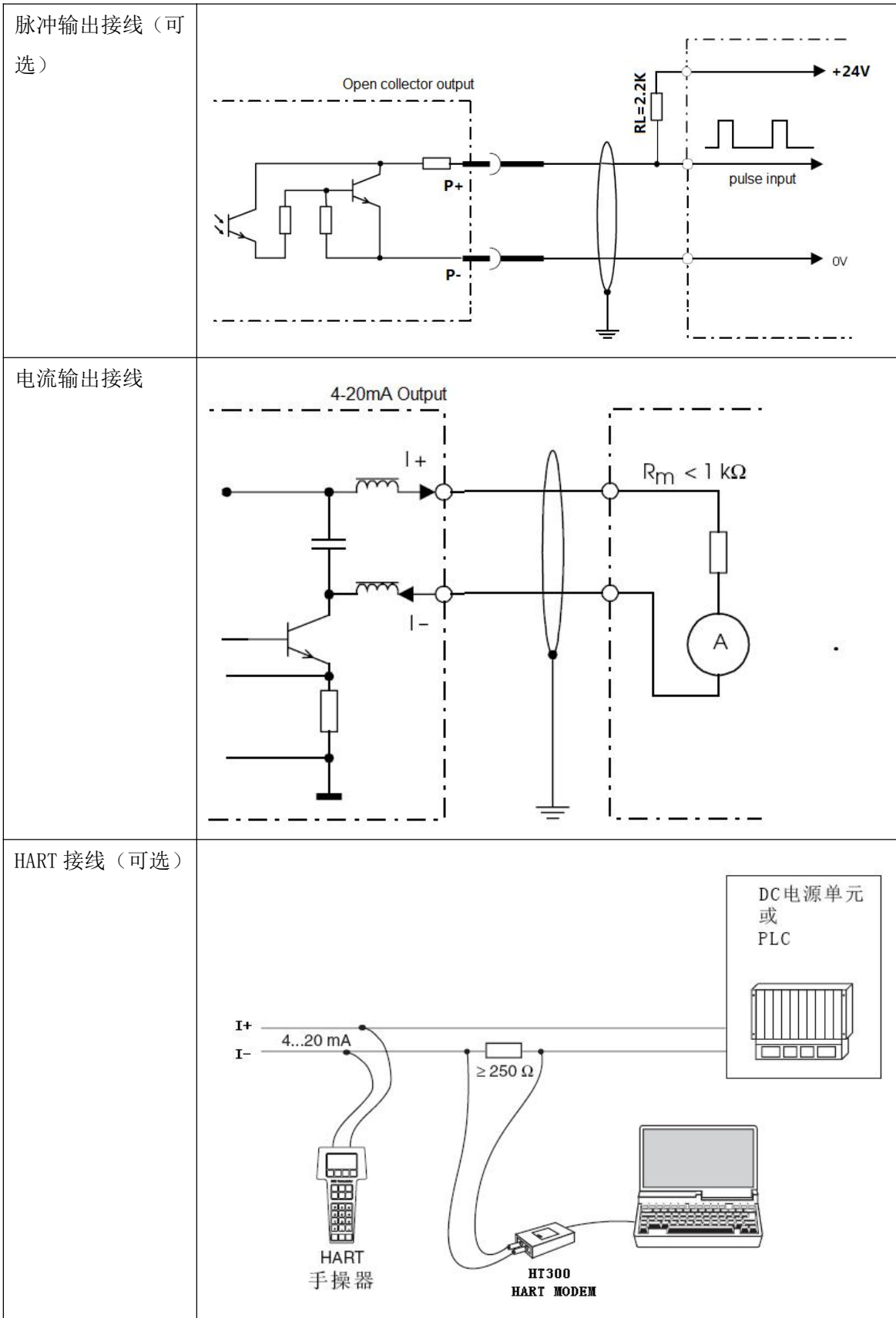
警告！

- 工作电压范围为 DC18~30V 或 AC85-220V。直流电压高于 DC30V 时会使仪表损坏，应采取措施防止供电电压高于 30V；
- 向热式气体质量流量计供电的 24V 直流电源应满足 IEC-1010-1 或相当标准的 SELV 安全超低电压；
使用直流电源接线前用电压表测量供电电压，确信加载的电压为 DC24V；

4.2 接线端子说明

标识	含义
1 - 粉	24V-/电流 I-
2 - 黑	电流 I+
3 - 蓝	外壳地
4 - 白	24V+
5 - 棕	RS485 通讯输出 A
6 - 灰	RS485 通讯输出 B

4.3 接线连接



5. 技术参数

电源	工作电压	DC20~30V 标准：DC24V/1.5A 允许剩余纹波：0~100Hz 时， $U_{pp} = 30\text{mV}$ ， $U_{ss} < 10\text{mV}$ 最大噪声：500Hz~10KHz 时， $U_{eff} = 2.0\text{mV}$ AC85~265V 标准：AC110V 或 AC220V
	工作电流	<650mA
输出	输出电流	4~20mA/固定电流（固定输出值可选）
	RS485 输出	波特率：2400/4800/9600/19200
		数据位：8
		校验位：None/Odd/Even
		停止位：1
通讯协议	MODBUS RTU	

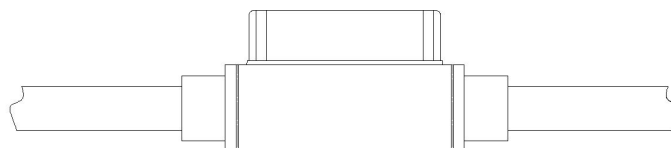
6. 安装



稳定流场是热式仪表进行准确测量的前提。因此，在仪表安装过程中请注意以下几点。
注意！

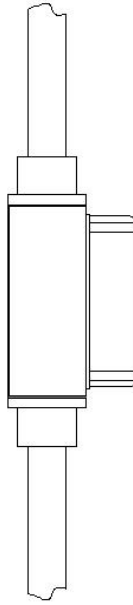
6.1 安装方式

- 水平安装



水平安装时最大工作压力为 1.6MPa。

- 垂直安装



垂直安装工作压力不得超过 1.6MPa。

6.2 管段安装要求

若干扰源（如：管弯曲处、渐缩管、阀、T形管等）处于热式仪表的进气管道处，请务必采取措施以最大限度地降低其对测量性能的影响。

下面的图示介绍了不同类型管道的最小推荐直管段长度。若测量空间足够大，应尽可能扩大直管段长度。不考虑其它因素影响时，传感器的最小推荐直管段长度为：

前直管段： 最小为 $20 \times DN$

后直管段： 最小为 $5 \times DN$



注意！

- 推荐值均为最小值，通常增大长度将会改进流量表的测量性能。
- 在仪表的前直管段若存在两个或多个干扰源，推荐的最长前直管道长度为绝对最小值。
- 推荐将控制阀安装在热式气体质量流量计后面。
- 对于像氦气和氢气这类比重较轻的气体，前直管段的长度应加倍。

a = 前直管段 b = 后直管段



注意！ 尽量将控制阀及缓冲切断阀安装在热式气体质量流量计后面。

7. 操作


7.1 键盘和显示

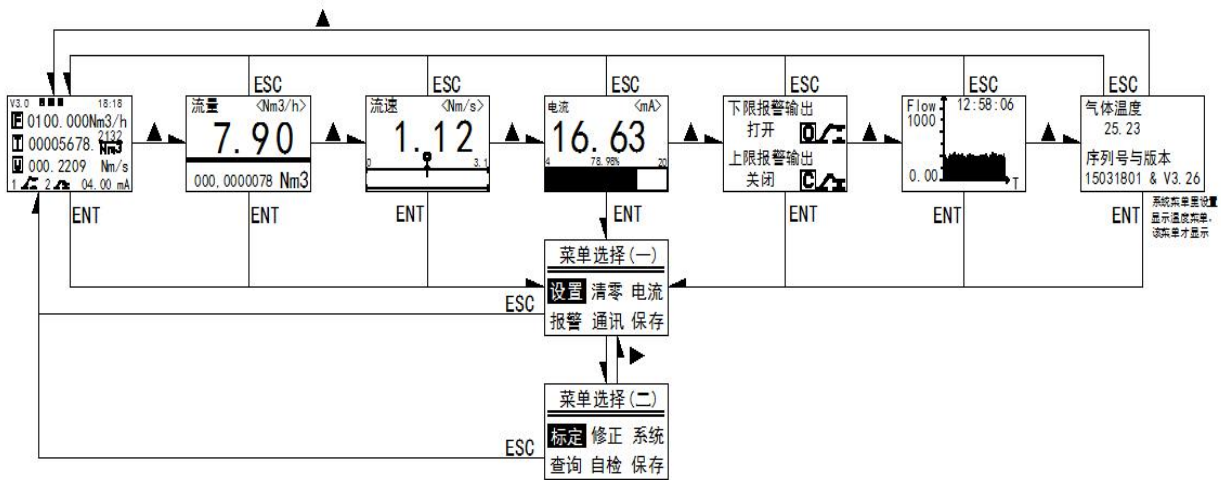


7.2 菜单说明

7.2.1 显示菜单

<p>流量 <Nm3/h> 7.90 000.000078Nm3</p>	<p>流速 <Nm/s> 1.12 0 3.1</p>	<p>V3.0 18:18 F 0100.000Nm3/h T 00005678.2132 Nm3 V 000.2209 Nm/s 1 2 04.00 mA</p>
<p>显示瞬时流量、瞬时流量单位 累积流量及单位</p>	<p>显示瞬时流速，单位为固定的 m/s</p>	<p>所有信息显示窗口 第一行：V3.0 为软件版本 号，方框为状态指示， 从左边起第一个</p>
<p>下限报警输出 打开 上限报警输出 关闭</p>	<p>0和3.1为瞬时流速的测量范 围，该范围随量程设定值的 变化而变化 管道动态显示的流速大小， 流速越大，管道内的点速度 越快。</p>	<p>第二个 ☒ 为背光常亮， ☐ 为片刻 第三个</p>
<p>上下限报警流量值报警状态 指示 无报警时，继电器处于常开 状态。</p>	<p>气体温度 25.23 序列号与版本 15031801 & V3.01</p>	<p>通信协议为其它 ☐ MODBUS RTU 协议</p>
<p>电流 <mA> 16.63 4 78.98% 20</p> <p>当前输出的电流值及电流输 出百分比 条状动态显示</p>	<p>气体温度值及序列号与版本</p> <p>Flow 12:58:06 1000 0.00</p> <p>历史数据，最后一个数据为 目前时间点的数据，数据间 隔时间可设置的。</p>	<p>18:18 为系统时间 第二行为瞬时流量 第三行为累积流量 第四行为流速 第五行为继电器和电流</p>

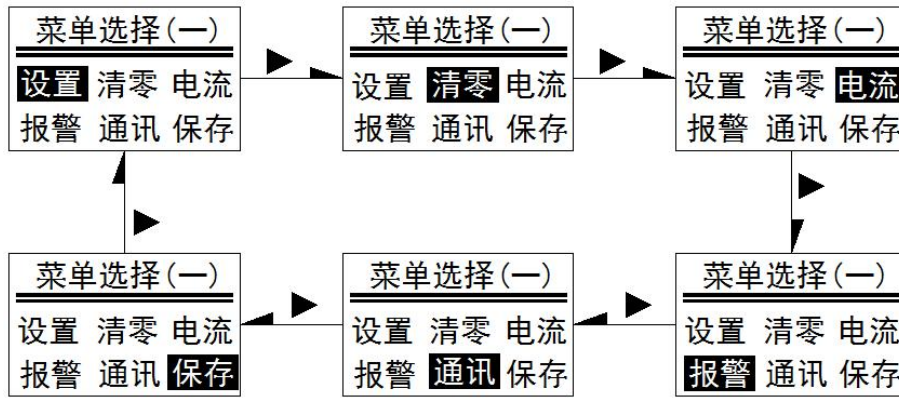
五个显示界面可通过按  ‘翻页键’ 来查看，按确认键可进入菜单选择界面。
非流量界面按取消键，则返回到流量界面。



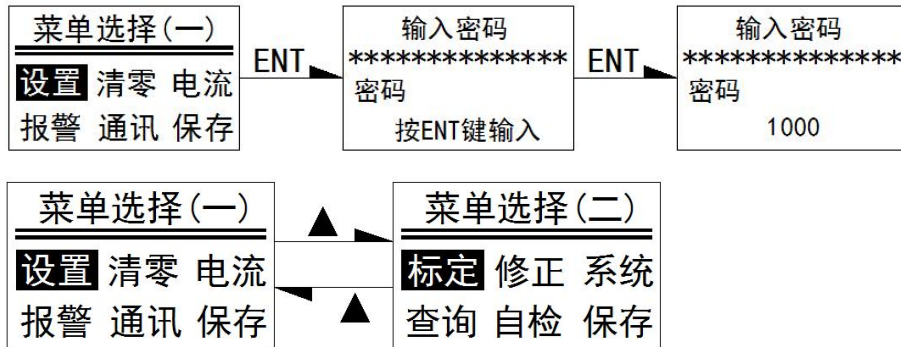
7.2.2 菜单选择和密码输入

<p>菜单选择(一)</p> <p>设置 清零 电流 报警 通讯 保存</p>	<p>菜单选择</p> <p>设置：基本参数设置</p> <p>清零：累积整数及小数设置</p> <p>电流：电流参数设置</p> <p>报警：报警上下限及报警回差的设置</p> <p>通讯：RS485 通讯参数设置</p> <p>保存：参数保存及恢复参数</p> <p>标定：标定设置</p> <p>修正：流量的二次修正</p> <p>系统：系统参数的设置</p> <p>查询：历史数据的查询</p> <p>自检：各功能的自动检测</p>
<p>菜单选择(二)</p> <p>标定 修正 系统 查询 自检 保存</p>	<p>设置、清零、电流、报警、通讯、修正、系统密码：1000</p> <p>标定密码：0603</p> <p>查询、自检、保存密码：无</p>
<p>输入密码</p> <p>*****</p> <p>密码</p> <p>按ENT键输入</p>	

通过移位键来选择需要进入的功能菜单



设置基本参数菜单，将黑色的矩形框移至到“设置”上，按“ENT”键，出现密码输入菜单，再按“ENT”键，出现闪烁光标，输入密码，密码输入完成后，再次按“ENT”键确认，若密码正确，则直接进入参数设置菜单，密码不正确，则出现“Error”字符，再次按“ENT”键可重新输入。

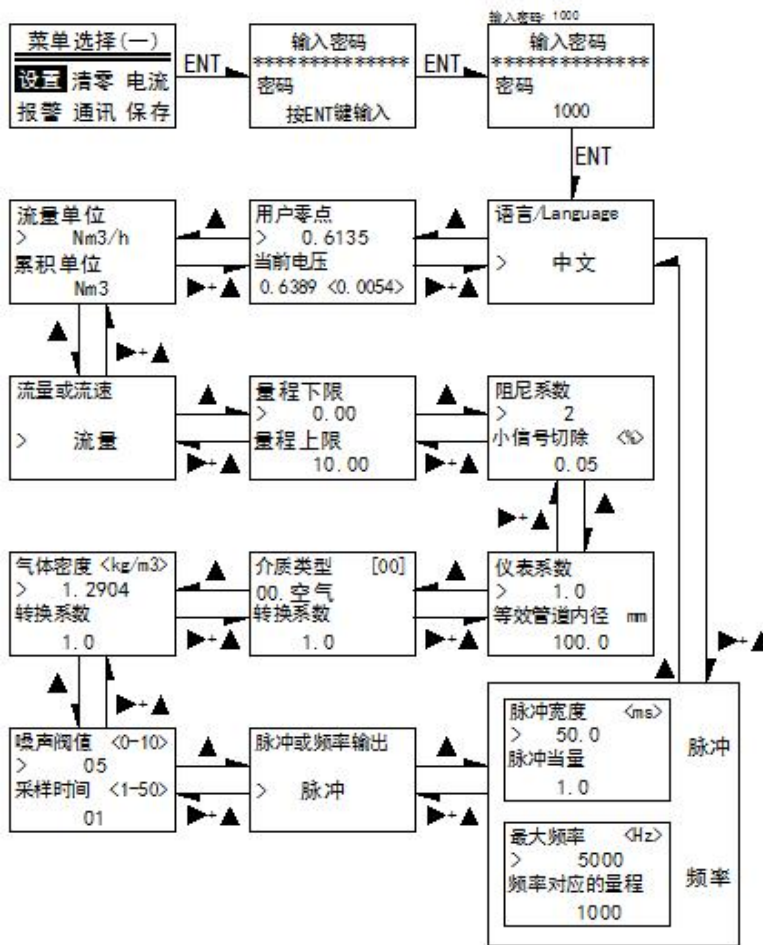


7. 2. 3 设置菜单

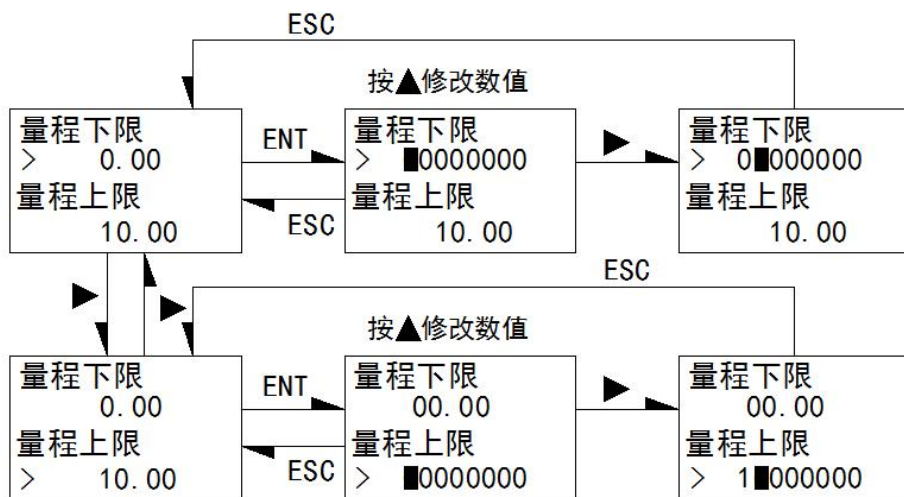
语言/Language > 中文	语言选择：中文或 English
用户零点 > 0.6135 当前电压 0.6389 <0.0054>	用户零点电压设置，现场工作状态的不同，用户零点电压也不同，用户可以根据现场情况来设置用户零点。当用户零点设置为零时，仪表会自动把当前实际电压设置为用户零点电压。 管道无流量时，表显示流量不为零，可通过修改零点来调整，<>里的数值等于标定零点减去用户零点。
流量单位 > Nm3/h 累积单位 Nm3	> 表示可设置 流量单位有如下几种： g/min、g/s、Kg/min、Kg/h、Nm3/h、Nm3/min、NL/h、NL/min、SCFM 累积单位有： g、Kg、Nm3、NL、CFM， 累积单位跟随流量单位变化，不需要单独设置
流量或流速 > 流量	流量或流速：选择输出 4-20mA 指示的是流量还是流速，若选择的流速，则量程上下限为流速。

<p>量程下限 > 0.00 量程上限 10.00</p>	<p>> 表示可设置，按移位键可将‘>’在量程上下限之间移动切换。 按 ENT 键进入设置，进入后第一个字符闪动</p>
<p>阻尼系数 > 2 小信号切除 <%> 0.05</p>	<p>阻尼系数：默认 2，范围 0-50 减小阻尼系数可以迅速检测到流量的跳变， 增大阻尼系数可以平滑当前流量显示值。 小信号切除：消除零点波动，为量程的百分比</p>
<p>仪表系数 > 1.0 等效管道内径 mm 100.0</p>	<p>仪表系数：可以改变标定校正系数用于补偿流体截面速度分布干扰及特定应用环境的影响。 仪表系数为线性流量信号的一个乘积系数。 显示值 = 仪表系数 x 实际测量值 管道内径：根据实际应用输入，单位为 mm</p>
<p>介质类型 [00] 00. 空气 转换系数 1.0</p>	<p>介质类型：00-59，见附录二 如果需要修改数值，则在下一个菜单中手动修改。</p>
<p>气体密度 <kg/m3> > 1.2904 转换系数 1.0</p>	<p>介质密度：单位 Kg/m3 测量介质密度不同于标定介质时，可用于进行密度修正， 也用于体积单位和重量单位的换算。 转换系数：标定气体与实测气体之间的转换系数。</p>
<p>噪声阈值 <0-10> > 05 采样时间 <1-50> 01</p>	<p>噪声阈值：数值为 0-10，用于消除噪声信号，数值越大，消除的噪声信号越大。 采样周期：默认为 200ms，表示将 200ms 内采样值取平均值。时间设置越大，取平均值的采样就越多，通过该值计算出的流量值就越平稳。 采样周期设置为 5，采样周期为 5x200ms = 1S</p>
<p>脉冲或频率输出 > 脉冲</p>	<p>输出选择：频率或脉冲</p>
<p>脉冲宽度 <ms> > 50.0 脉冲当量 1.0</p>	<p>输出脉冲宽度时间（50-1000ms） 脉冲单量：每个脉冲对应的单量数 有 1.0、10.0、100.0、1000.0 四种，脉冲单量设置为 10.0，表示是每个输出脉冲对应 10 个单位的体积量。</p>
<p>最大频率 <Hz> > 5000 频率对应的量程 1000</p>	<p>最大频率为输出的最大频率。 例：流量 0-1000Nm³/h，用 0-5000Hz 的频率输出来表示。 则最大频率设置为 5000Hz，频率对应的量程为 1000 Nm³/h。</p>

在菜单选择界面，选择对应的功能菜单，输入密码进入



进入设置菜单后，按“ESC”键退回到菜单选择界面，按“ENT”键进入数值设置



7. 2. 4 累积菜单

累积量小数设置 > 0.12 累积量整数设置 0	累积小数和整数清除或设置
-----------------------------------	--------------

7. 2. 5 电流菜单

电流输出模式 > 4-20mA 固定电流输出值 4.0	电流输出模式： 4-20mA 和固定电流输出 当选择固定电流输出，可进行固定电流输出值设置。 固定电流输出值： 4mA, 8mA, 12mA, 16 mA, 20 mA
调整电流输出零点 > 4.0 调整电流输出满点 20.0	例：电流输出模式为 4-20mA 无流量时，用万用表测量的输出电流值为 3.89 mA 则调整电流输出零点设置为： 3.89 mA 最大流量时，用万用表测量的输出电流值为 19.75 mA 则调整电流输出零点设置为： 19.75 mA
固定电流输出模式校准电流输出的方法： 第一步，将万用表串入电流环回路中； 第二步，将电流输出模式设置为固定电流输出(Fixed)； 第三步，按移位键，将‘>’移到下一行，按确认键进入设置状态，按修改/翻页键选择输出的电流值，选择 4mA 输出，按确认键退出设置状态； 第四步，观察万用表显示，若为 4mA，则无需校准，若为 3.90mA，按修改/翻页键进入校准菜单，将‘>’移至零点电流调整前(Adjust lout Zero)，按确认键进入设置，输入 3.90，按确认键退出设置。 第五步，同时按下移位键和修改/翻页键，菜单返回到上一级，将‘>’移到下一行，按确认键进入设置状态，按修改/翻页键选择输出的电流值，选择 20mA 输出，按确认键退出设置状态； 第六步，观察万用表显示，若为 20mA，则无需校准，若为 19.90mA，按修改/翻页键进入校准菜单，将‘>’移至零点电流调整前(Adjust lout Span)，按确认键进入设置，输入 19.90，按确认键退出设置。 第七步，同时按下移位键和修改/翻页键，菜单返回到上一级，将‘>’移到下一行，按确认键进入设置状态，按修改/翻页键选择输出的电流值，同时观察万用表上的显示值，若一致表示校准成功，若还有差异，则需重新校准，重新校准步骤同上。	
外部测量电流值 > 4.0 电流修正系数 1.0	HART 协议电流环校准，例：电流输出模式为 4-20mA 无流量时，用万用表测量的输出电流值为 4.02 mA 外部测量电流值设置为： 4.02 mA 则会自动计算出电流修正系数

7. 2. 6 报警菜单

下限报警值 <%> > 2 上限报警值 <%> 8	上下限流量报警值设置，该值用量程的百分比表示 如设置 Low Alarm 为 10% $\text{报警值} = (\text{量程上限} - \text{量程下限}) * 10\%$ 报警回差值设置为 5.0
下限报警回差 <%> > 0.5 上限报警回差 <%> 0.5	当前显示值<下限报警值,则报警输出， 报警后，若当前显示值恢复下限报警值以上并大于(下限报警值+回差值)时，报警消除。 当前显示值>上限报警值,则报警输出， 报警后，若当前显示值恢复上限报警值以下并小于(上限报警值+回差值)时，报警消除。

7. 2. 7 通讯菜单

通讯协议 > Modbus RTU	RS485 和 RS232 接口的通讯协议，Modbus RTU 协议，寄存器地址的说明见附录一，其它为用户定制协议,以及 HART 协议
设备ID > 1	MODBUS 通讯的设备 ID,0-255 协议选择的是 HART 协议，则设置范围：0-15，若地址设置为非 0 的值，则输出的电流输出固定为 4mA 输出。
通讯参数 > 波特率 9600 校验位 None 停止位 1	MODBUS 通信用，RS485 通讯接口的通讯波特率、校验位的设置，停止位不可设，固定为 1 位停止位。

7. 2. 8 保存恢复菜单

保存参数 > save 恢复参数 Restore	保存参数 > save... 恢复参数 Restore	保存参数 > save OK 恢复参数 Restore	保存参数 > save Err 恢复参数 Restore
保存参数	参数保存中。。。	保存成功	保存失败
保存参数 save 恢复参数 > Restore		保存参数 save 恢复参数 Restore OK	保存参数 save 恢复参数 Restore Err
恢复参数		恢复成功	恢复失败

7. 2. 9 修正菜单

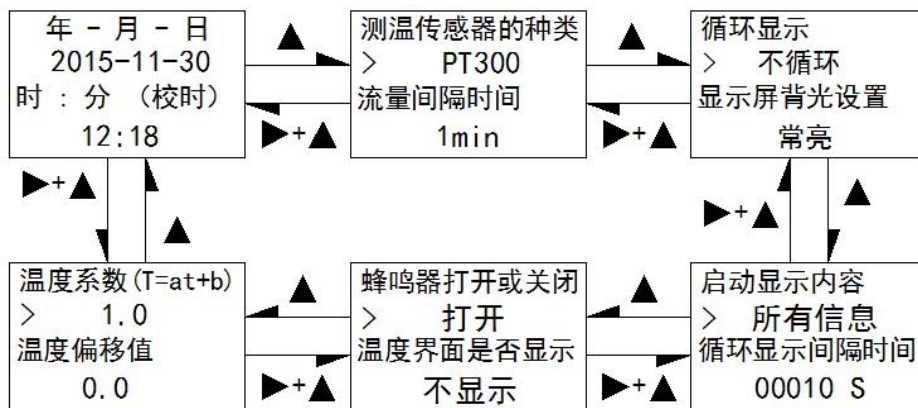
流量修正 >>01 > 10.00<10.00> 修正系数 >>01 1.143 <8.75>	<p>流量二次修正，可以最多设置 5 段，修正时必须按从小到大的顺序排列，修正数量可以少于 5 段，但修正必须从第一段开始连续修正。</p>
流量修正 >>02 > 30.00<30.00> 修正系数 >>02 0.899 <31.00>	$\text{修正系数} = \frac{\text{修正流量}}{\text{实际流量}}$
流量修正 >>03 > 50.00<50.00> 修正系数 >>03 0.952 <52.00>	
流量修正 >>04 > 70.00<70.00> 修正系数 >>04 0.909 <74.00>	仪表显示流量值=测量值x修正系数
流量修正 >>05 > 90.00<90.00> 修正系数 >>05 1.429 <88.00>	修正系数 1.143 = 10.00/8.75 修正系数 0.899 = (30.00-10.00)/(31.00-8.75) 修正系数 0.952 = (50.00-30.00)/(52.00-31.00) 修正系数 0.909 = (70.00-50.00)/(74.00-52.00) 修正系数 1.429 = (90.00-70.00)/(88.00-74.00)

7. 2. 10 系统菜单

年 - 月 - 日 2015-11-30 时 : 分 (校时) 12:18	系统时间校准
测温修正电阻选择 > 300R 流量间隔时间 1min	测温修正电阻的选择是根据测温传感器的型号而定的，默认出厂是固定的，无需再修改。 流量间隔时间，为历史数据曲线更新数据的间隔时间，历史数据曲线上显示 60 个点的历史数据，相邻 2 个数据之间的间隔时间即为该间隔时间。
循环显示 > 不循环 显示屏背光设置 常亮	循环显示，选择循环，则所有信息、流量、流速、电流、继电器、历史数据、温度(设置了显示)进行循环显示。 背光设置，常亮和片刻，片刻为显示屏背光亮 30S 后熄灭。

启动显示内容 > 所有信息 循环显示间隔时间 00010 S	启动显示内容,用于设置上电启动时显示的内容。 循环显示间隔时间, 为界面设置为循环显示时, 界面与界面之间循环显示的间隔时间。
蜂鸣器打开或关闭 > 打开 温度界面是否显示 不显示	蜂鸣器打开或关闭, 打开表示按下按键, 则蜂鸣器响, 关闭表示按下按键, 蜂鸣器不响。 温度界面是否显示, 设置为显示, 则在显示界面里可以查询到温度值。
温度系数 (T=at+b) > 1.0 温度偏移值 0.0	温度系数为公式中的 a 系数, 温度偏移值为公式中的 b 系数。T= at+b

在菜单选择界面, 选择对应的功能菜单, 输入密码进入



7. 2. 11 查询菜单

查询每日历史数据 2015 - 11 - 30 流量 0.0000 累计 0000312001	输入需要查询的日期值, 下面两行将出现流量值和累计值。 每日上午 8 时仪表自动保存当前的流量和累计量
--	--

7. 2. 12 自检菜单

时钟 ✓ 存储器 ✓ 电源 ✓ AD转换 ✓ 传感器 ✓	按确认键自检, 出现 ✓, 表示各功能模块工作正常, 出现 ×, 表示该模块出现错误。
------------------------------------	---

8. 质量保证与售后服务

遵循 ISO9001: 2000 质量管理与控制体系，本产品采用全新的原材料和元器件生产并经过严格的工厂测试，产品品质和产品性能符合相关标准与技术文本。然而，由于运输或使用等过程中可能出现的不确定性，我们承诺以下服务保障条款：

- 自交货之日起二周内，如果您所购买的产品存在可以认可的质量缺陷，我们将免费负责更换；
- 自产品交货之日起一年内，如果您所购买的产品在正常使用过程中出现非因使用不当或人为因素而导致的产品损坏，我们将免费负责维修；
- 使用过程中因下列原因而导致的设备损坏不属于免费更换或维修范围：
 - ✎ 违反本手册相关要求和规定的安装或使用条件；
 - ✎ 错误的或违反所在国家相关的仪表安装、布线或使用规范；
 - ✎ 与本产品电气上不兼容或无确切质量保障与有效认证的其它产品配套使用；
 - ✎ 自行拆卸或维修；
 - ✎ 一年期以上的设备自然老化或损耗；
 - ✎ 适用法律界定的不可抗力
- 对属于保修期内的产品，用户承担产品的寄出费用，我们承担产品的更换或维修以及寄回费用；
- 用户所寄出的产品经我们确认并无缺陷或损坏时，所发生的相关运保费由用户承担；
- 用户所寄出的产品一经确认，除非情况特殊，我们将在 48 小时或两个工作日内寄出新的或已维修的产品；
- 发现产品存在缺陷或损坏时请与当地供货商或我们联系。

附录 1 Modbus 寄存器地址表

通讯波特率：9600,8,1, NONE ， 浮点数数据排列方式：2143

读取数据功能码：03（HOLDING REGISTER 读保持寄存器）

仪表地址：可通过菜单设置，0-255，通讯协议需选择：**MODBUS RTU**

寄存器地址	寄存器名称	寄存器个数	数据类型	数据格式
4x0001-4x0002	瞬时流量	2	float	IEEE754
	发送	01 03 00 00 00 02 C4 0B		
	接收	01 03 04 00 00 00 00 FA 33		
4x0003-4x0004	瞬时流速	2	float	IEEE754
	发送	01 03 00 02 00 02 65 CB		
	接收	01 03 04 00 00 00 00 FA 33		
4x0005-4x0006	当前电流值	2	float	IEEE754
	发送	01 03 00 04 00 02 85 CA		
	接收	01 03 04 00 00 00 00 FA 33		
4x0007-4x0008	累积整数	2	Unsigned long	无符号长整型
	发送	01 03 00 06 00 02 24 0A		
	接收	01 03 04 00 00 00 00 FA 33		
4x0009-4x0010	累计小数	2	float	IEEE754
	发送	01 03 00 08 00 02 45 C9		
	接收	01 03 04 00 00 00 00 FA 33		
4x0011-4x0012	累积量浮点数	2	float	IEEE754
	发送	01 03 00 0A 00 02 E4 09		
	接收	01 03 04 00 00 00 00 FA 33		
4x0013-4x0014	介质温度	2	float	IEEE754
	发送	01 03 00 0C 00 02 04 08		
	接收	01 03 04 BA 4A 41 F8 CF 2F		
4x0015-4x0016	当前采集信号值	2	float	IEEE754
	发送	01 03 00 0E 00 02 A5 C8		
	接收	01 03 04 82 1F 40 36 52 5B		
4x0017-4x0018	流速下限值	2	float	IEEE754
4x0019-4x0020	流速上限值	2	float	IEEE754
4x0021	下限继电器状态	1	Unsigned int	无符号整型
4x0022	上限继电器状态	1	Unsigned int	无符号整型
4x0051-4x0052	产品 ID 号	2	Unsigned long	无符号长整型
4x0053	Modbus 设备 ID	1	Unsigned int	无符号整型
4x0054	波特率	1	Unsigned int	无符号整型
4x0055	校验位	1	Unsigned int	无符号整型

4x0056	停止位	1	Unsigned int	无符号整型
4x0057	语言	1	Unsigned int	无符号整型
4x0058	瞬时流量单位	1	Unsigned int	无符号整型
4x0059	累积流量单位	1	Unsigned int	无符号整型
4x0060	电流输出模式	1	Unsigned int	无符号整型
4x0061	固定电流输出 值指引	1	Unsigned int	无符号整型
4x0062	电流固定输出 值对应的 PWM 值	1	Unsigned int	无符号整型
4x0063	电流 PWM 值 零点	1	Unsigned int	无符号整型
4x0064	电流 PWM 值 满点	1	Unsigned int	无符号整型
4x0065	输出脉冲还是 频率	1	Unsigned int	无符号整型
4x0066-4x0067	脉冲宽度	2	float	IEEE754
4x0068-4x0069	脉冲输出对应 的单量	2	float	IEEE754
4x0074-4x0075	零点电流校准	2	float	IEEE754
4x0076-4x0077	满点电流校准	2	float	IEEE754
4x0078-4x0079	量程下限	2	float	IEEE754
4x0080-4x0081	量程上限	2	float	IEEE754
4x0082-4x0083	报警下限	2	float	IEEE754
4x0084-4x0085	报警上限	2	float	IEEE754
4x0086-4x0087	下限报警回差	2	float	IEEE754
4x0088-4x0089	上限报警回差	2	float	IEEE754
4x0090-4x0091	阻尼系数	2	float	IEEE754
4x0092-4x0093	小信号切除	2	float	IEEE754
4x0094-4x0095	气体标况密度	2	float	IEEE754
4x0096-4x0097	气体转换系数	2	float	IEEE754
4x0098-4x0099	备用			
4x0100-4x0101	备用			
4x0102-4x0103	仪表系数	2	float	IEEE754
4x0104-4x0105	管道内径	2	float	IEEE754
4x0106-4x0107	采样时间周期	2	float	IEEE754
4x0108-4x0109	噪声系数	2	float	IEEE754

附录 2 气体相对于空气的转换系数表

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:

	气 体	比热(卡/克℃)	密度(克/升 0℃)	转换系数
00	空气 Air	0.24	1.293	1.0000
01	氩气 Ar	0.125	1.6605	1.4066
02	砷烷 AsH ³	0.1168	3.478	0.6690
03	三溴化硼 BBr ₃	0.0647	11.18	0.3758
04	三氯化硼 BCl ₃	0.1217	5.227	0.4274
05	三氟化硼 BF ₃	0.1779	3.025	0.4384
06	硼烷 B ² H ⁶	0.502	1.235	0.5050
07	四氯化碳 CCl ₄	0.1297	6.86	0.3052
08	四氟化碳 CF ₄	0.1659	3.9636	0.4255
09	甲烷 CH ₄	0.5318	0.715	0.7147
10	乙炔 C ² H ²	0.4049	1.162	0.5775
11	乙烯 C ² H ⁴	0.3658	1.251	0.5944
12	乙烷 C ² H ⁶	0.4241	1.342	0.4781
13	丙炔 C ³ H ⁴	0.3633	1.787	0.4185
14	丙烯 C ³ H ⁶	0.3659	1.877	0.3956
15	丙烷 C ³ H ⁸	0.399	1.967	0.3459
16	丁炔 C ⁴ H ⁶	0.3515	2.413	0.3201
17	丁烯 C ⁴ H ⁸	0.3723	2.503	0.2923
18	丁烷 C ⁴ H ¹⁰	0.413	2.593	0.2535
19	戊烷 C ⁵ H ¹²	0.3916	3.219	0.2157
20	甲醇 CH ³ OH	0.3277	1.43	0.5805
21	乙醇 C ² H ⁶ O	0.3398	2.055	0.3897
22	三氯乙烷 C ³ H ³ Cl ³	0.1654	5.95	0.2763
23	一氧化碳 CO	0.2488	1.25	0.9940
24	二氧化碳 CO ²	0.2017	1.964	0.7326
25	氰气 C ² N ²	0.2608	2.322	0.4493
26	氯气 Cl ²	0.1145	3.163.	0.8529
27	氘气 D ²	1.7325	0.1798	0.9921
28	氟气 F ²	0.197	1.695	0.9255
29	四氯化锗 GeCl ₄	0.1072	9.565	0.2654
30	锗烷 GeH ₄	0.1405	3.418	0.5656
31	氢气 H ₂	3.4224	0.0899	1.0040
32	溴化氢 HBr	0.0861	3.61	0.9940
33	氯化氢 HCl	0.1911	1.627	0.9940
34	氟化氢 HF	0.3482	0.893	0.9940

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

附录3 故障排除

流量仪表故障处理

在采取任何硬件维修工作前请确认以下内容是否正确，这些内容会影响系统工作性能。

1. 检查仪表是否有供电电源，其电压等级及极性是否正确。
2. 按照第2章所述检查仪表接线是否正确。
3. 检查仪表是否有如6.2所述的上游直管段长度。
4. 检查仪表方向指针是否指向正下游。
5. 确保所测管道无渗漏。



拆除仪表前请断开电源!

注意! 维护前请确保管道无压力!

问题	可能原因	解决办法
速度异常或波动	异常或不规则流体	见6.2有关安装所需直管段内容
	整流器没有安装在传感器的前端	更正表体的方向
	探头元件损坏	送回厂家替换
	电子元件异常	送回厂家
	接地环路	检查接线
速度测量太高或太低	传感器与流体方向未对好	流向指示标志需要指示流体的下游
	整流器没有安装在传感器的前端	更正表体的方向
对流量无响应	无电源	打开仪表电源
	气流中含水汽	安装脱水器或者在上游安装过滤器
	低流量切断设置过高	通过键盘或上位机软件设置
	流量低于仪表最小流量等级	设置用户量程，降低流量至最大标定值或者联系厂家重新标定
	传感器故障	送回厂家
	电路板故障	送回厂家

附录 4 流量范围表

管道内径(mm)	最小流速(Nm/s)	最大流速(Nm/s)	最小流量(Nm ³ /h)	最大流量(Nm ³ /h)
20	1	100	1	100
25	1	100	1.7	170
32	1	100	2.8	280
40	1	100	4.5	450
50	1	100	7	700
65	1	100	11	1100
80	1	100	18	1800
100	1	100	28	2800
125	1	100	44	4400
150	1	100	63	6300
200	1	100	113	11300
250	1	100	176	17600
300	1	100	254	25400
350	1	100	345	34600
400	1	100	452	45200
450	1	100	572	57200
500	1	100	706	70600
600	1	100	1017	101700
700	1	100	1385	138500
800	1	100	1809	180900
900	1	100	2290	229000
1000	1	100	2827	282700
2000	1	100	11309	1130900

附录 5 HART 协议命令说明

命令	支持的 HART 协议命令说明
命令 00	读主变量传感器序列号
命令 1	读主变量 (PV)
命令 2	读主变量电流值和百分比
命令 3	读主变量电流, PV,SV,TV,QV
命令 6	写 POLLING 地址
命令 12	读 Message
命令 13	读标签 Tag, 描述符 Description 和日期 Date
命令 14	读主变量传感器信息
命令 15	读主变量输出信息
命令 16	读最终装配号
命令 17	写 Message
命令 18	写 TAG、描述符和日期
命令 34	写主变量阻尼值
命令 35	写主变量量程值
命令 40	进入/退出固定主变量电流模式
命令 44	写主变量单位
命令 49	主变量传感器序列号