

# Mass Flowmeter Manual

2024年

## 质量流量控制器说明书



应用领域：航空航天、半导体加工、医疗生物、电子汽车、钢铁冶金、船舶电子、工业制气等行业。

## 一、产品简介

微型气体质量流量计是专门为各类小流量气体的测量和过程控制而设计的。这一系列的传感器均采用先进的微机电系统（MEMS）流量传感芯片来制作，适用于各类清洁气体。独特的封装技术使之可用于各类管径，成本低，易安装，不需要温度压力补偿，可替代容积式或压差式的传统流量计。

## 二、产品特点

- ★ 通过质量流量计测量值作为反馈信号来控制电机调节阀，从而实现流量精准控制。
- ★ 流量传感器采用先进的微机电系统（MEMS）技术，测量响应快精度高，适用于各类清洁气体。
- ★ 调节阀采用伺服电机，可精准控制阀门开度。
- ★ 量程范围内精度高，重复性好。
- ★ 标准机械接口，安装方便。
- ★ RS485通讯输出，标准MODBUS RTU协议。
- ★ 采用LCD显示瞬时流量和累计流量，清晰直观，读数方便。

## 三、技术参数

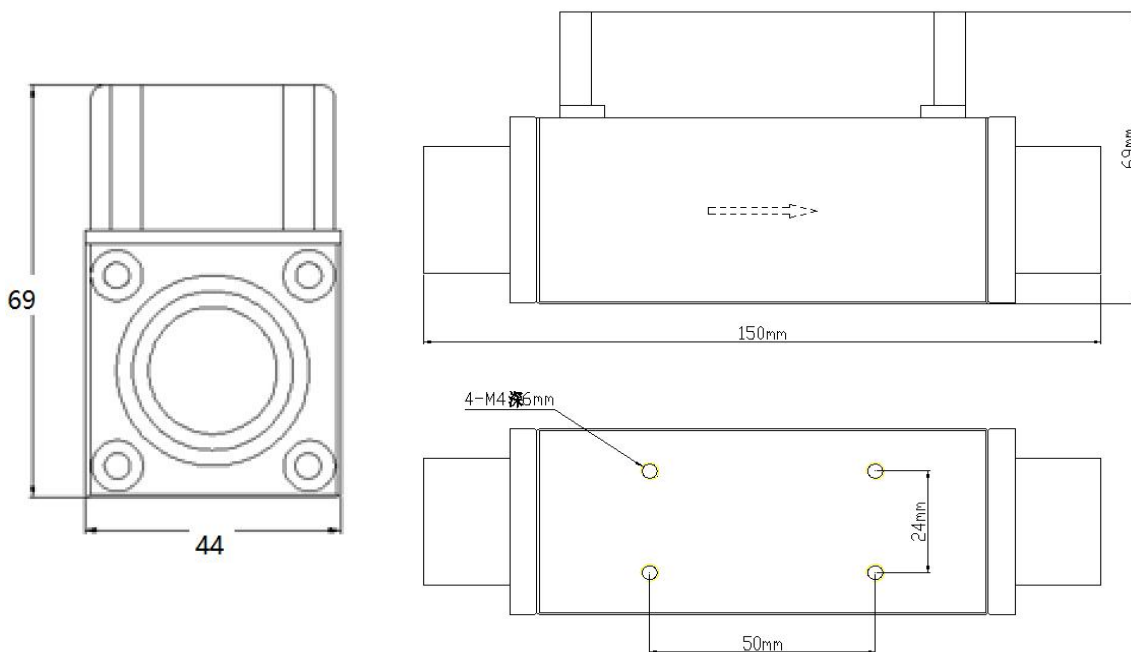
工作电源	DC24V/2.5W
精度(%)	控制精度：±1.0% SP，测量精度 1.5fs% <1000L/min ,2fs% >1000L/min
控制和测量量程比	1：20
阀类型	常闭型
工作温度	-10~55℃
湿度	<95%RH(无结霜，无结冰)
工作压力范围	测量：0-1.5MPA 控制：0-1.0MPA
典型的控制响应时间	小于20S (T90)
测量响应时间	<200mS
输出方式	4-20mA 或者1-5V

通讯方式	RS485(Modbus Rtu协议)
控制方式	按键操作,Modbus,4-20mA
机械连接	PT3/8 PT1/2 PT3/4 PT1 PT1-1/4 PT1-1/2
防护等级	IP40

### 其他特性

可选择标况温度条件	0°, 20°, 25°, 用户可调, 默认 25°
可选择气体类型	Air, N2, O2, CH4, Ar, CO2, He, H2, C3H8
工作压差	无压差要求

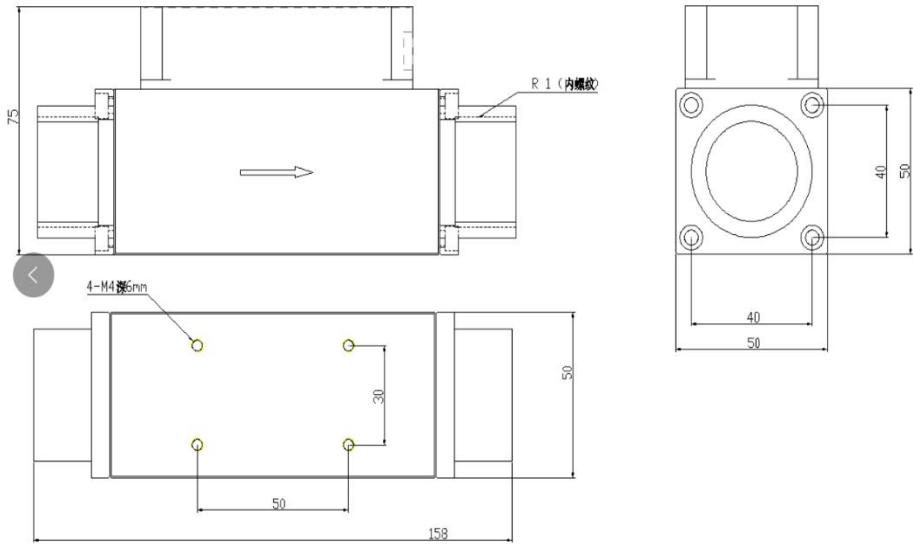
## 四、流量计部分机械尺寸



DN10-DN25的尺寸图 (不含直管)

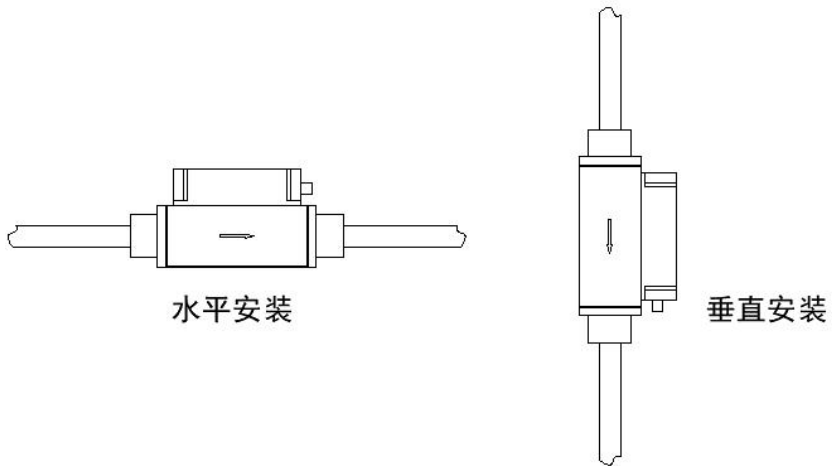
机械接口连接尺寸				
DN10	DN15	DN20	DN25	DN32
BSPT3/8内螺纹	BSPT1/2内螺纹	BSPT3/4内螺纹	BSPT1 内螺纹	BSPT1-1/4内螺纹

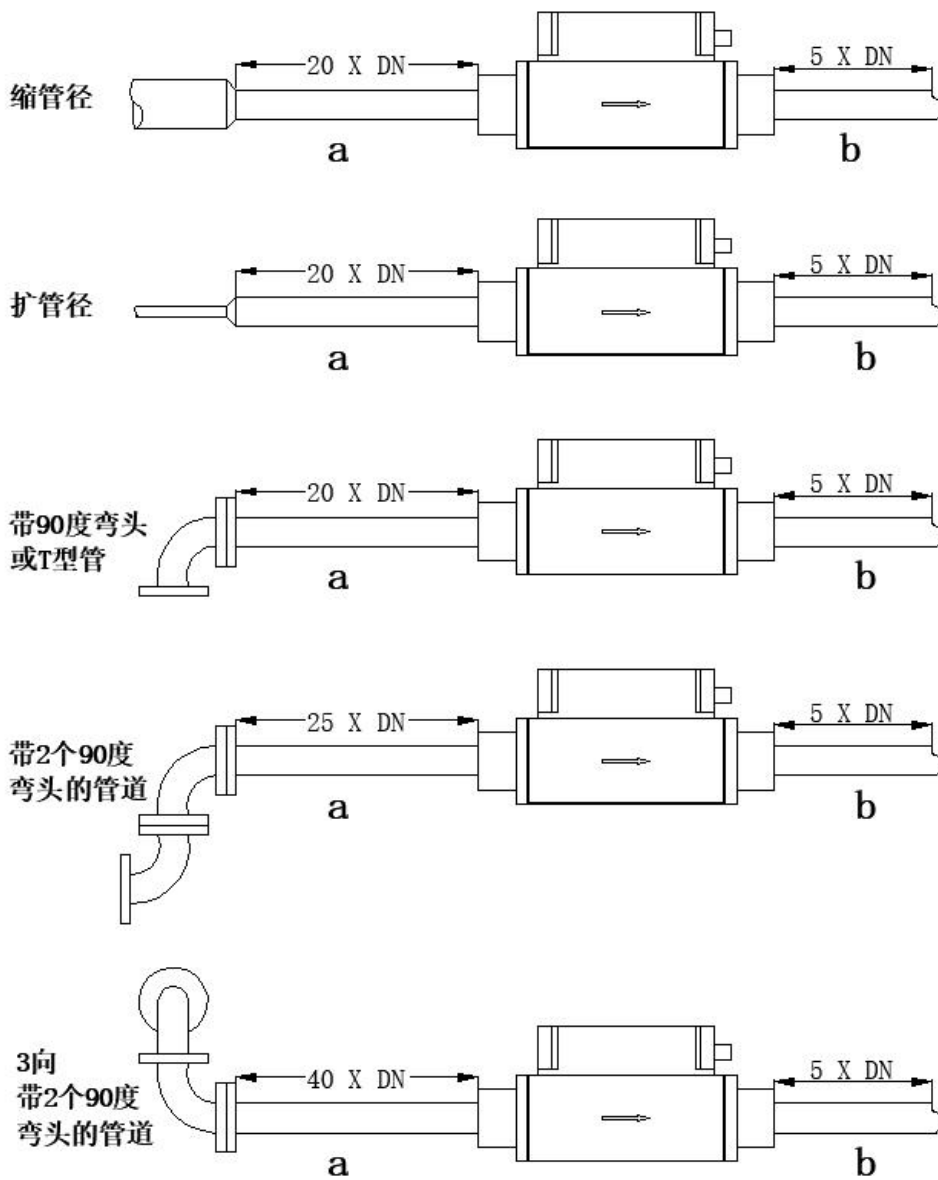
最大可控制流量				
DN10	DN15	DN20	DN25	DN32
300L/MIN	500L/MIN	1000L/MIN	2000L/MIN	3000L/MIN



DN32 管径流量计尺寸图 (不含直管)

## 五、安装方式





a = 前直管段 b = 后直管段



注意!

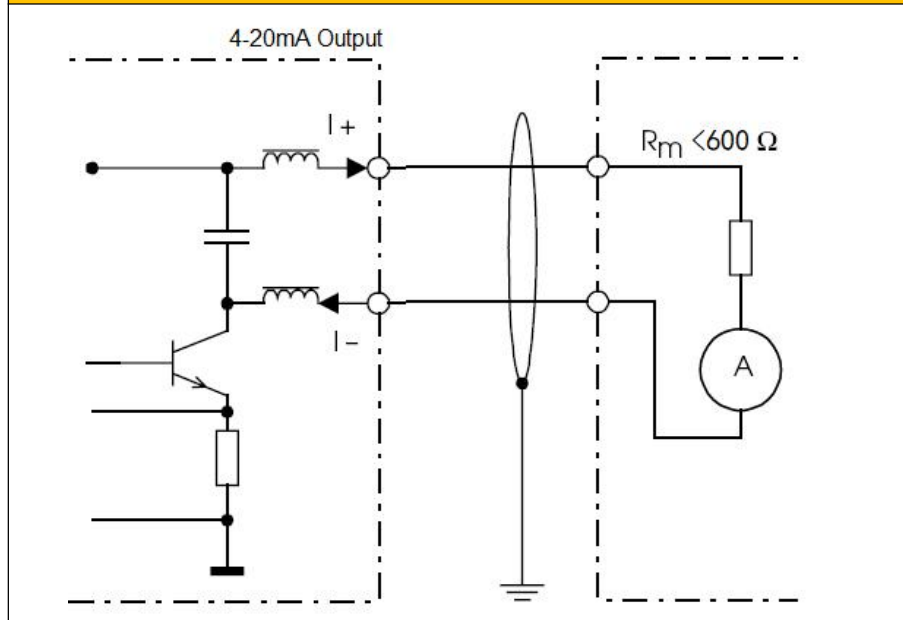
尽量将控制阀及缓冲切断阀安装在热式气体质量流量计后面。

## 六、接线说明

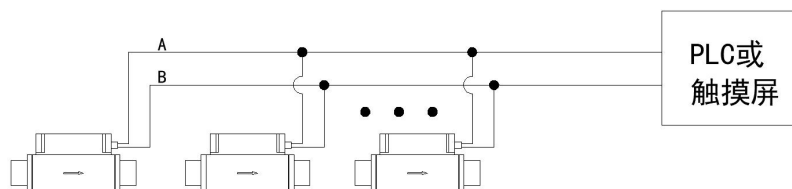
GX16 6芯航空线说明	
标识	含义
1 — 红	24V+
2 — 黑	24V-/电流I-
3 — 绿	流量控制输入(4-20mA)

4 — 棕	流量测量输出 (4-20mA)
5 — 白	RS485通讯输出B
6 — 黄	RS485通讯输出A

### 4-20mA电流输出接线说明






### RS485总线接线说明





















485总线通讯默认配置为32台

## 七、操作说明

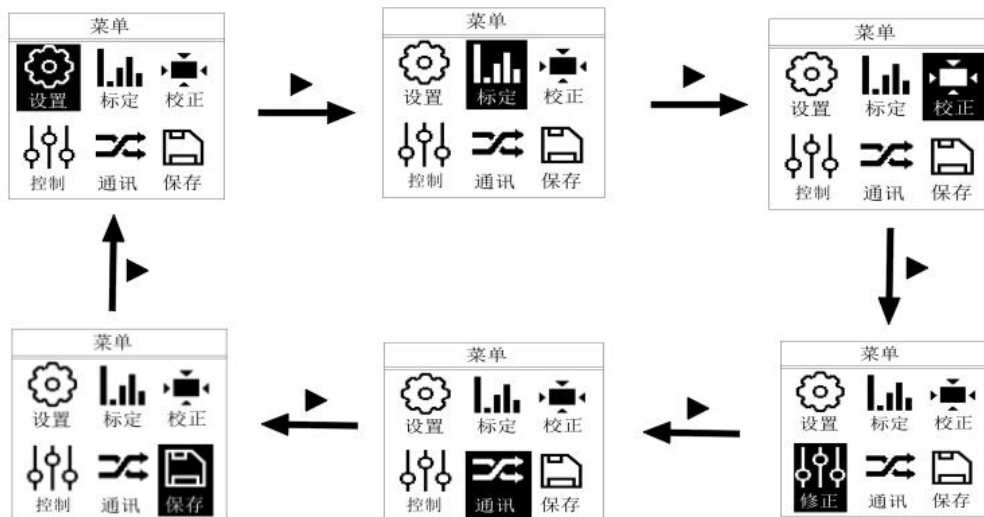
显示菜单	
 <p>流量 NL/m 0.00 S.P. 0.00 Σ 0.00 Nm3 v1.03 25.00</p>	<p>所有信息显示窗口</p> <p>第一行：显示瞬时流量及单位</p> <p>第二行：显示瞬时流速及单位</p> <p>第三行：显示当前设置流量点</p> <p>第四行：显示累计流量</p> <p>第五行：显示版本号和阀门开度</p>

按键说明	
标识	含义
ESC	取消或者退出界面
	移位键
	修改/翻页键
ENT	确认/进入键

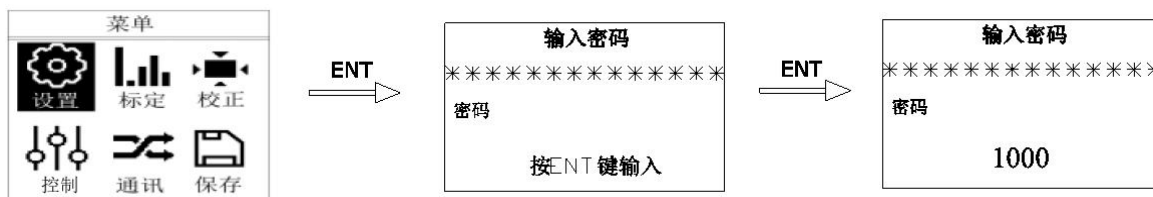
菜单选择和密码输入													
<p>按ENT 菜单进入</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p style="text-align: center;">菜单</p> <table style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>设置</td> <td>标定</td> <td>校正</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>控制</td> <td>通讯</td> <td>保存</td> </tr> </table> </div>				设置	标定	校正				控制	通讯	保存	<p>菜单选择</p> <p>设置：基本参数设置</p> <p>标定：标定设置</p> <p>校正：设置零点电压，电流校准，累积流量清零</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>控制：设置流量</p>
													
设置	标定	校正											
													
控制	通讯	保存											

<p><b>输入密码</b></p> <p>*****</p> <p>密码</p> <p>按ENT键输入</p>	<p>设置、校正、通讯、保存、密码：1000</p> <p>标定密码：0603</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。



设置菜单	
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>语言</p> <p>&gt; 中文</p> <p>背光</p> <p>常亮</p> <p>流量单位</p> <p>NL/min</p> </div>	<p>语言选择：中文或English。</p> <p>背光选择：自动和常亮。</p> <p>流量单位有如下几种：g/min、g/s、Kg/min、Kg/h、Nm<sup>3</sup>/h、Nm<sup>3</sup>/min、NL/h、NL/min、mL/min。</p>

<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>累计单位 &gt; Nm3</p> <p>报警输出 Hight</p> <p>等效管道内径 20.00</p> </div>	<p>累积单位有： g、Kg、Nm3、NL 。</p> <p>报警输出： Hight表示报警输出为高电平， Low表示报警为低电平。 默认为Hight。</p> <p>管道内径： 根据实际应用输入， 单位为mm。</p>
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>仪表系数 &gt; 1.00</p> <p>量程下限 0.000</p> <p>量程上限 10.00</p> </div>	<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。</p> <p>量程上下限： 设置流量的最大和最小值。</p>
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>阻尼系数 &gt; 4.00</p> <p>小信号切除 0.000</p> <p>气体密度 1.205</p> </div>	<p>阻尼系数： 默认4.0， 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。</p> <p>小信号切除： 消除零点波动， 为量程的百分比。</p> <p>气体密度： 单位Kg/m3 。</p>
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>转换系数 &gt; 1.00</p> <p>噪声阈值 2.00</p> <p>报警上限 0.000</p> </div>	<p>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： 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。</p> <p>报警上限： 当测量流量超过报警上限值时报警。 值为0表示未设置报警。 默认值为0。</p>
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>报警下限 0.000</p> <p>显示旋转 &gt; 0</p> </div>	<p>报警下限： 当测量流量低于报警下限值时报警。 值为0表示未设置报警。 默认值为0。</p> <p>显示旋转： 可选旋转角度0， 90， 180， 270 。</p>

## 流量控制

<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td style="padding: 2px;">控制点</td></tr> <tr><td style="padding: 2px;">&gt; 0.000</td></tr> <tr><td style="padding: 2px;">流量</td></tr> <tr><td style="padding: 2px;">0.000</td></tr> <tr><td style="padding: 2px;">PID值</td></tr> <tr><td style="padding: 2px;">0.000</td></tr> </table>	控制点	> 0.000	流量	0.000	PID值	0.000	<p>控制点： 设置流量值。</p> <p>流量： 实际流量值（只读）。</p> <p>PID值： 球阀开或关指令（只读），大于0表示正在开阀，小于0表示正在关阀。</p>
控制点							
> 0.000							
流量							
0.000							
PID值							
0.000							
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td style="padding: 2px;">电压误差</td></tr> <tr><td style="padding: 2px;">&gt; 0.006</td></tr> <tr><td style="padding: 2px;">转速</td></tr> <tr><td style="padding: 2px;">10.23</td></tr> <tr><td style="padding: 2px;">模式</td></tr> <tr><td style="padding: 2px;">正常</td></tr> </table>	电压误差	> 0.006	转速	10.23	模式	正常	<p>电压误差： 运行控制误差， 可设置范围(0.003V~0.02V)。</p> <p>转速： 球阀平均转速(只读)。</p> <p>模式： 正常、常开、常关。 正常模式时由流量计控制阀门开度，常开时阀门保持全开，常闭时阀门保持全关。</p>
电压误差							
> 0.006							
转速							
10.23							
模式							
正常							

## 校正

<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td style="padding: 2px;">电流输出模式</td></tr> <tr><td style="padding: 2px;">&gt; 4-20mA</td></tr> <tr><td style="padding: 2px;">固定电流输出值</td></tr> <tr><td style="padding: 2px;">4mA</td></tr> <tr><td style="padding: 2px;">调整电流输出4mA</td></tr> <tr><td style="padding: 2px;">4.00</td></tr> <tr><td style="padding: 2px;">调整电流输出20mA</td></tr> <tr><td style="padding: 2px;">20.00</td></tr> </table>	电流输出模式	> 4-20mA	固定电流输出值	4mA	调整电流输出4mA	4.00	调整电流输出20mA	20.00	<p>电流输出模式： 4-20mA和固定电流输出 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： 0 mA、4mA、8mA、12mA、16 mA、20 mA</p> <p>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</p>
电流输出模式									
> 4-20mA									
固定电流输出值									
4mA									
调整电流输出4mA									
4.00									
调整电流输出20mA									
20.00									
<p>固定电流输出模式校准电流输出的方法：</p> <p>第一步，将万用表串入电流环回路中；</p> <p>第二步，将电流输出模式设置为固定电流输出(Fixed)；</p> <p>第三步，按移位键，将‘&gt;’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；</p> <p>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‘&gt;’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。</p>									

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。

用户零点	V
1.113	
当前电压	V
0.756	
总流量清零	
> 0.00	

#### 用户零点和当前电压设置

管道无流量时，表显示流量不为零，可通过修改用户零点来调整。

一键设置用户零点，可将箭头打到当前电压项上，按ENT键2次，可将零点电压设置为当前电压。

累积小数和整数清除或设置。

### 通讯菜单

设备ID	
> 001	
波特率	
9600	
校验位	
None	
停止位	
1bit	

MODBUS通讯的设备ID,0-255

波特率选择 4800/9600/19200/38400

校验位: None/Odd/Even

停止位: 1bit/2bit

### 保存恢复菜单

密码0603可进入保存恢复菜单，保存参数可将当前参数作为备份，一般出厂会使用保存出厂设置，用户非必要不要覆盖出厂配置。恢复参数可将备份参数恢复出来，一般是用来恢复出厂配置。

<pre>保存参数 &gt; save 恢复参数 Restore</pre> <p>保存参数</p>	<pre>保存参数 &gt; save OK 恢复参数 Restore</pre> <p>保存成功</p>	<pre>保存参数 &gt; save Err 恢复参数 Restore</pre> <p>保存失败</p>
<pre>保存参数 save 恢复参数 &gt; Restore</pre> <p>恢复参数</p>	<pre>保存参数 save 恢复参数 Restore OK</pre> <p>恢复成功</p>	<pre>保存参数 save 恢复参数 Restore Err</pre> <p>恢复失败</p>

## 八、质量保证与售后服务

遵循ISO9001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。

## 附录一、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：3412

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

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	流量控制	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		
4x0021	寄存器写入保护	1	Unsigned int	无符号整型
	发送	01 06 00 16 55 AA D7 21		
	接收	01 06 00 16 55 AA D7 21		
	说明	向该寄存器写入0x55AA后写保护解锁，此时可以对其它寄存器进行写入操作。10秒后写保护自动锁住，需要重新解锁才能继续写入。		