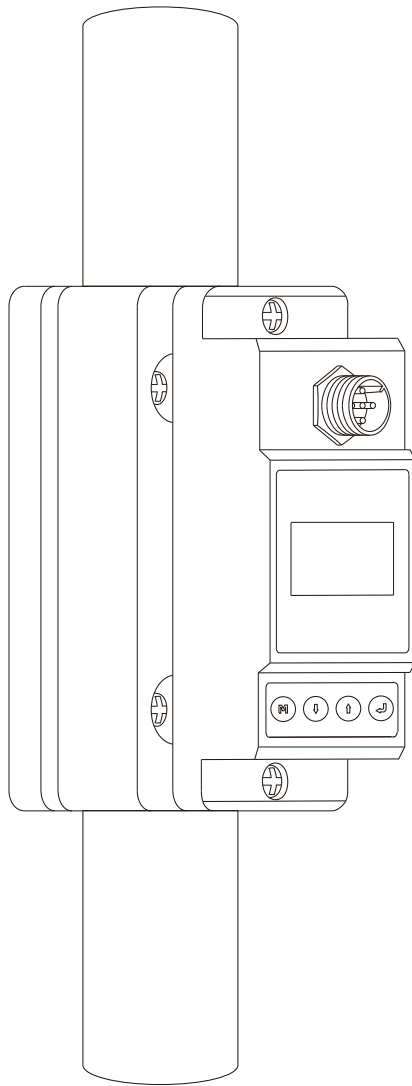


# 小管超声波流量计

## 操作说明书



版本：B  
日期：2022 年 03 月

<b>提示</b>	感谢您选用小管超声波流量计。 本说明书包含了流量计使用的重要信息，请在使用前仔细阅读本操作手册，使您的超声波流量计发挥最佳性能。 如果因为操作上的失误，可能影响流量计的正常使用，甚至会导致故障的产生。
-----------	--

## 前言

---

### 关于管径

应用不同管材的人对于管径都有习惯的叫法，使用钢管的工程师习惯讲标称管径（DN），使用塑料管的工程师习惯讲外径（OD， $\phi$ ），还有铜管又有不同的外径尺寸。

DN：既不是内径也不是外径，是内径和外径中间的一个值，钢管连接方式有焊接、套牙...等，承受更高压力的管道会通过变小内径，加大外径的方式来实现，这样才能跟管件配合得上。

OD：就是外径，塑料管的管件都是标准的，承受不同压力的管道只能通过改变内径来实现。

小管超声波流量计是为不同材质管道设计，需要满足不同外径的安装需求，我们汇总了不同国家不同标准的管道规格，设计时力求满足大多数管道都能使用。详情查阅“附录：管道规格”DN和OD的对应关系。

注：管道内外径的表示方法和代号有很多，在这里不一一列举。

### 关于计量单位

小管超声波流量计是测量流速的仪表，跟容积式仪表有着本质差别。

使用容积式仪表的客户习惯讲体积量，而超声波流量计需要知道流速范围，在选型的时候需要进行换算。

<b>计算</b>	已知流量和管径，求流速 $V = (Q \div (3.14 \times ID^2 \div 4)) \div 3600$ ，单位 m/s
-----------	--

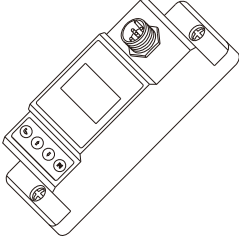
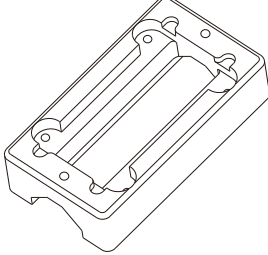
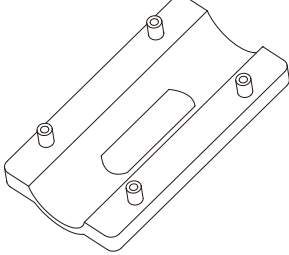
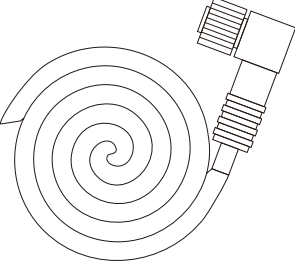
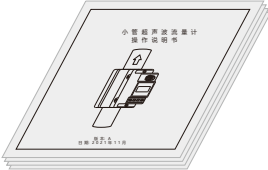
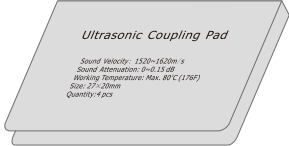
### 关于测量条件

既然超声波流量计是测量流速的仪表，那么在测量的时候需要测量点要具备一定条件：

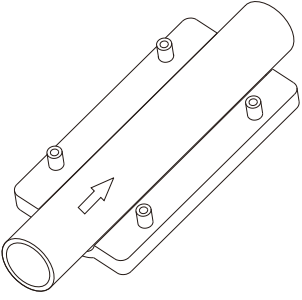
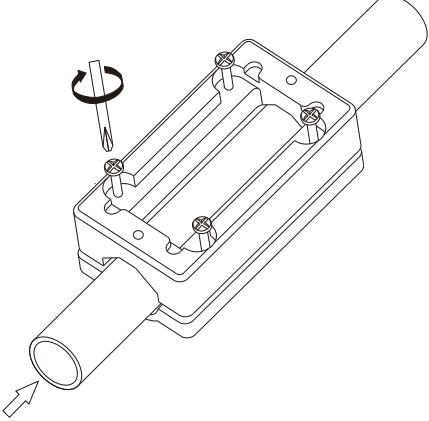
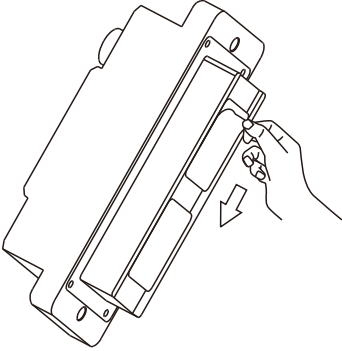
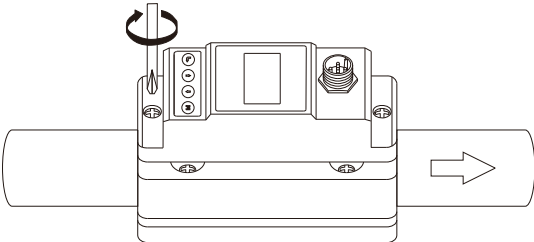
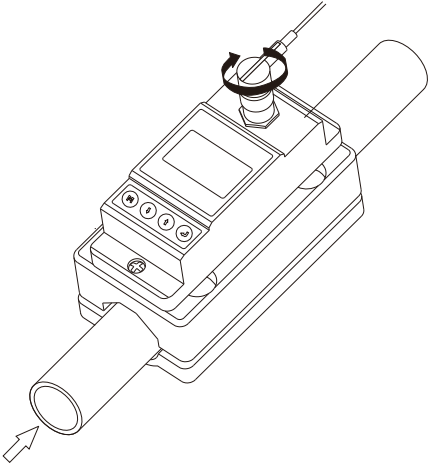
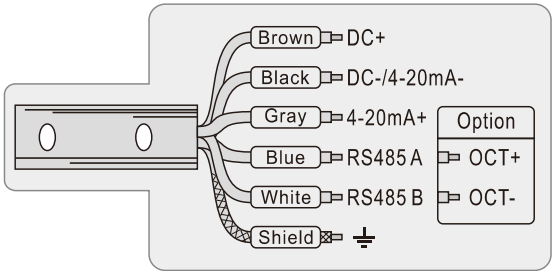
- 单一介质：测量介质不含颗粒和气泡，小管受杂质和气泡影响较明显，大管的耐受能力好一些。
- 导声管道：管道有良好的导声性能，中间不夹钢丝或玻纤等影响声波传输的材料。
- 流态稳定：介质在不稳定出现扰流的状态下，容易引起气泡和影响信号传播，导致仪表不断在更新搜索信号，出现显示值变化较大。
- 一定压力：很多介质在流动的时候因为压力不够会产生气泡，流速快的时候也会出现这种情况，我们的经验是介质是水的情况下也需要保证有 0.1MPa 压力（背压）
- 其他情况：安装点选择参考附录。

# 产品组成

安装流量计前请进行检查。检查配件是否一致。  
确保外壳没有潜在的损坏，在运输过程中发生的螺丝或电线松动。  
如有任何问题，请尽快与我们的服务代表联系。

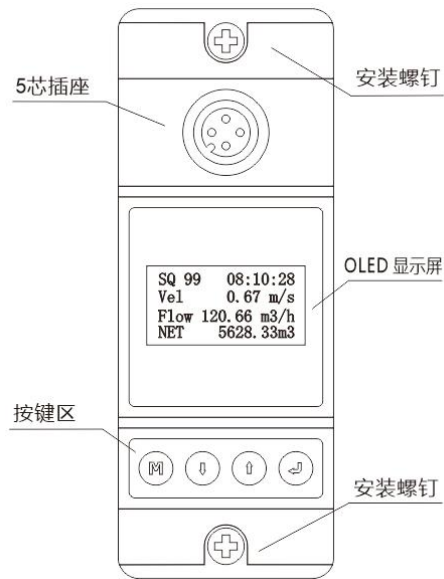
流量计	上卡	下卡
		
电缆	说明书	耦合贴(备用)
		

# 流量计安装和接线

<p>1</p>	<p>确保管道表面没有灰尘、油漆或其他东西。金属管道表面粗糙需用工具打磨光亮。然后将下卡放在管子的侧面。</p>	<p>2</p>	<p>将上卡对准下卡位置，上下卡会自动吸合(内置有磁钢)，拧紧顶部螺丝，直到上下卡抱紧管道。</p>
			
<p>3</p>	<p>拿出流量计，揭开传感器表面的耦合贴保护膜。</p>	<p>4</p>	<p>把流量计放入上卡内，随即上紧两端的螺钉，安装完成。</p>
			
<p>5</p>	<p>拿出连接电缆，带插头的一端旋进流量计的插座，找对方向可以很轻易的插入插座内(电缆的出线方向跟下游方向一致)，旋紧即可。然后连接到 DC 电源，流量计即开始测量。</p>		
		 <p style="text-align: right;">接线图</p>	

## 面板功能介绍

---



## 开机运行

---

当接通流量计电源，流量计就开始启动并进行自诊断，寻找测量信号。

SQ99	12:30:18
<b>3.368</b>	<b>m3/h</b>
Net	768.89m3

信号质量 (SQ 值)

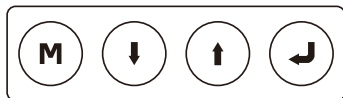
SQ 值是信号质量的缩写。它表示检测到信号的电平值。SQ 值用 0~99 之间的数值来表示，检测到的最小信号为 00，99 代表最大值。

在 SQ 值低于 50 的情况下，一般是由于安装或者管道引起的，可以检测安装螺钉是否拧紧，无法改善的情况下，可以更换安装位置来寻找管道较好和流态稳定的位置进行测量。

## 键盘功能

---

使用流量计键盘时请遵循以下指导原则：



Ⓜ 设置和显示模式切换，当在设置模式时，可以返回上一个菜单，Ⓣ和Ⓢ向上和向下滚动并选择菜单，

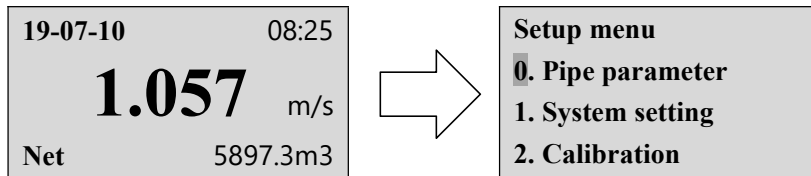
当按Ⓣ移动到下一个数字位，按Ⓢ向上时选择数字，从 0 到 9 循环显示，按Ⓤ确认。

# 快速设置

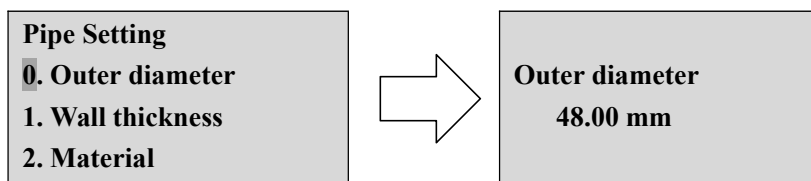
为了使产品尽快投入使用，下面介绍快速设置步骤：（不含输出设置）

<b>提示</b>	产品已经安装好，确认管道已经是满管的介质（无气泡无杂质），且已经通电有显示，这时可以进入设置操作。
-----------	---

步骤 1：在主界面显示，按 **M** 键进入设置菜单，选择 0.Pipe parameter（管道参数），按 **↓** 键，进入设置：

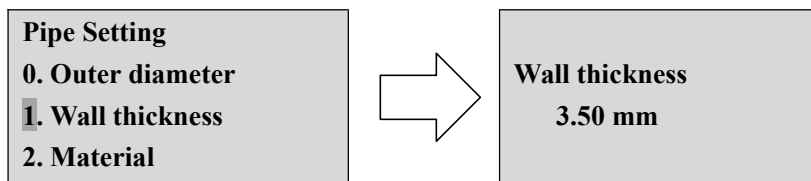


步骤 2：选择 0. Outer diameter（管道外径），按 **↓** 键进入修改，通过 **↑** 和 **↓** 键进行移位和设置，再次按 **↓** 键确认返回上级菜单。

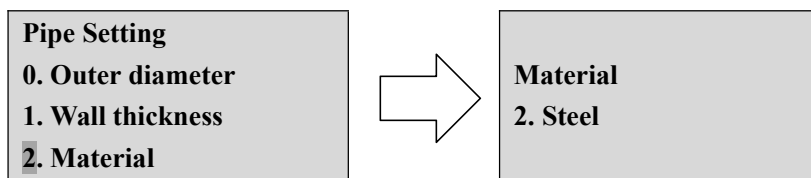


<b>提示</b>	产品内置数据为标准管道尺寸，可以根据现场实际管径进行修改。
-----------	-------------------------------

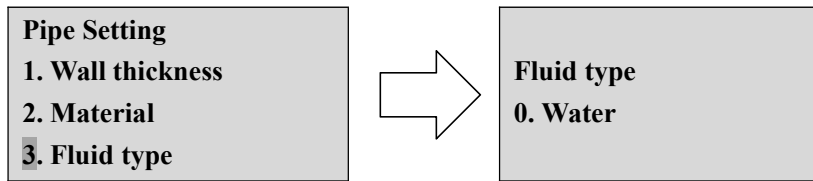
步骤 3：选择 1.Wall thickness（壁厚），按 **↓** 键进入修改，通过 **↑** 和 **↓** 键进行移位和设置，再次按 **↓** 键确认返回上级菜单。



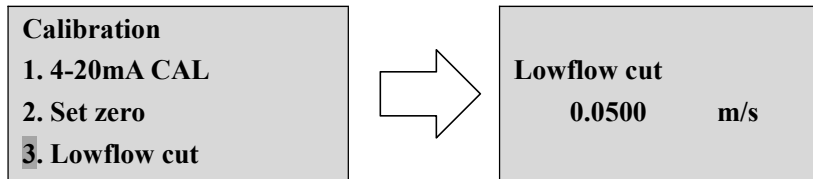
步骤 4：选择 2.Material（管道材料）按 **↓** 键进入选择，通过 **↑** 和 **↓** 键进行选择，再次按 **↓** 键确认返回上级菜单。



步骤 5: 选择 3.Fluid type (介质类型) 按  $\downarrow$  键进入选择, 通过  $\uparrow$  和  $\downarrow$  键进行选择, 再次按  $\downarrow$  键确认返回上级菜单。

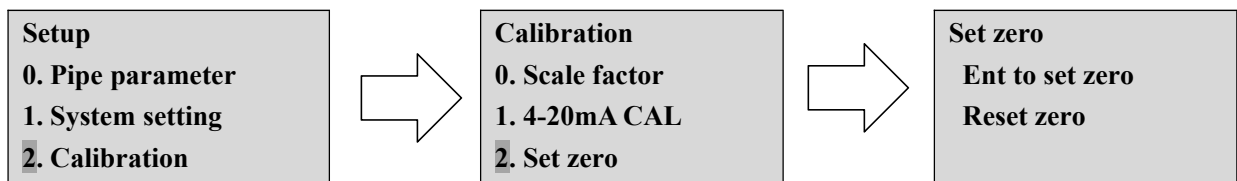


步骤 6: 选择 3.Lowflow cut (低流量切除) 按  $\downarrow$  键进入选择, 通过  $\uparrow$  和  $\downarrow$  键进行移位和设置, 再次按  $\downarrow$  键确认返回上级菜单。



<b>提示</b>	系统默认为 0.05m/s, 厚壁不锈钢管需要设置为 0.10~0.15m/s
-----------	---

步骤 7: 按  $\uparrow$  键返回上级菜单, 选择 2.Calibration (标定), 按  $\downarrow$  键进入选择 2. Set zero (设置零点), 再连续按两次  $\downarrow$  键进入设置, 此时不要进行任何操作, 零点设置完成会自动返回主菜单。



<b>提示</b>	执行此步骤前必须保证管道内介质处于静止状态, 否则禁止此操作步骤! 初次安装和更换位置安装均需要执行此步骤!
	如果没有返回主界面, 或者出现流速有数值显示, 这时需要 1. 检查前面的设置是否正确? 2. 如果 SQ 值低于 50, 则需要检查安装是否正确。

步骤 8: 安装完成, 记录测量数据以便下次查阅

项目	设置值 (举例)	备注
SQ (信号强度)	99	
Scale factor (比例因子)	1.000	俗称 K 系数
Outer diameter 管道外径	48.00mm	
Wall thickness (壁厚)	3.50mm	
Material (管道材料)	Steel (不锈钢)	
Fluid type (介质类型)	Water (水)	
Low flow cut (低流量切除)	0.0800 m/s	
Set zero (设置零点)	0.000 m/s	已经设置, 显示值



## 显示菜单

---

当流量计通电后，将会显示信号质量、时间、瞬时流量和净累积量（Net）。



SQ99	12:30:18
<b>3.368</b>	m3/h
Net	768.89m3

---

按  将会显示运行时间，当日（Day）、当月（Mth.）、当年（Year）的累积量，按  返回上级菜单。



Runtime	216h
Day	79.068m3
Mth.	3839.8m3
Year	13768m3

---

按  将会显示显示信号质量、时间、瞬时流量、单次累积量（S.ToT），按  返回上级菜单。

SQ99	12:30:18
<b>3.368</b>	m3/h
S.ToT	768.89m3

---

按  将会显示信号质量、时间、瞬时流速（Vel）、瞬时流量（Flow）、净累积量（Net），按  返回上级菜单。

SQ99	12:30:18
Vel	1.068m3
Flow	3.939m3
Net	768.89m3

---

按  将会显示显示日期、时间、瞬时流速和净累积量，按  返回上级菜单。

20-03-18	12:30
<b>1.868</b>	m3/h
Net	768.89m3



## 设置菜单 - 主菜单

---

按 **M** 将会进入设置菜单

<b>Setup menu</b> <b>0. Pipe parameter</b> <b>1. System setting</b> <b>2. Calibration</b>
--

全部选项如下:

<b>Setup menu</b>	设置菜单
<b>0. Pipe parameter</b>	管道参数
<b>1. System setting</b>	系统设置
<b>2. Calibration</b>	标定设置
<b>3. Output setting</b>	输出设置
<b>4. History data</b>	历史数据

## 设置菜单 - 管道参数

---

按 **↓** 选择 0.Pipe parameter(管道参数), 按 **↓** 将会显示:

<b>Pipe Setting</b> <b>0. Outer diameter</b> <b>1. Wall thickness</b> <b>2. Material</b>
---



全部选项如下:

<b>Pipe Setting</b>	管道设置
<b>0. Outer diameter</b>	管道外径
<b>1. Wall thickness</b>	管壁厚度
<b>2. Material</b>	管道材质
<b>3. Fluid type</b>	流体类型

Material(管道材质): PVC 管、碳钢管、不锈钢管、铜管、PVDF 管、PFA 管、PTFE 管、PU 管等。

Fluid type(流体类型): 水、海水、油等。

# 设置菜单 - 系统设置

按 ，选择 1.System setting(系统设置)，按  将会显示：

<b>System Setting</b>
<b>0. System unit</b>
<b>1. Flow rate unit</b>
<b>2. Total unit</b>

全部选项如下：

<b>System Setting</b>	系统设置
<b>0. System unit</b>	系统单位
<b>1. Flow rate unit</b>	流速单位
<b>2. Total unit</b>	累积单位
<b>3. Total RESET</b>	累积量重置
<b>4. Time set</b>	时间设置
<b>5. System lock</b>	系统锁定
<b>6. System INFO</b>	系统信息
<b>7. Display dir</b>	显示方向
<b>8. Damping</b>	阻尼数值
<b>9. Display format</b>	显示格式

- 0. System unit (系统单位): Metric(公制)、English(英制)。
- 1. Flow rate unit (流速单位): m<sup>3</sup>/h、LPM、GPM。
- 2. Total unit (累积单位): m<sup>3</sup>、L、GAL。
- 3. Total RESET (累积量重置): 选择“YES”全部所有参数都会被重置。
- 4. Time set (时间设置): 时间修改到分钟，秒默认为 30。

<b>yy-mm-dd hh:mm</b>
<b>20-03-18 12:30</b>

一般来说，没有必要修改日期和时间，系统配备了一个高度可靠的万年历芯片。

## 5. System lock (系统锁定)

需要上锁系统时，按如下操作：

<b>System lock</b> <b>System unlocked</b>	<b>System lock</b> <b>ENT to lock</b>	<b>ENT key word</b> <b>0000</b>	<b>System lock</b> <b>System locked OK</b>
--	--	------------------------------------	---

需要解锁系统时，按如下操作：




System lock System locked	System lock ENT to unlock	ENT key word 0000	System lock System unlocked OK
------------------------------	------------------------------	----------------------	-----------------------------------

一旦系统被锁定，对系统的任何修改都将被禁止，但参数是可读的。可以用你设置的密码进行解锁。密码由 4 位数字组成。

### 6. System INFO (系统信息)

System INFO Flowmeter SN:30001399 V1.00	Manual Totalizer ENT To Star	Manual Totalizer ENT To Stop 1.239m3/h SQ99 1.056l	Manual Totalizer ENT To Restart 1.239m3/h SQ99 1.056l
--	---------------------------------	---	--

系统信息：显示仪表序列号(SN)。在产品出厂时独立的编号，工厂将用于文件设置和用户管理。

<b>重要</b>	<p><b>手动累积量操作：</b>此功能可以采用电子秤对仪表进行校准</p> <p>在“System INFO”界面，按 5 次  进入手动累积器，按  开始计量，再次按  停止计量，来进行单次测量和计算。如果采用电子秤来称重与仪表单次测量值进行计算便可得到误差值，这个误差值可以用来对仪表 Scale Fator 进行修正。</p>
-----------	---

### 7. Display dir. (显示方向)

Display dir 0. Normal 1. Inversion	显示方向 正常显示 旋转倒置
--	----------------------

选择屏幕的显示方向，可以旋转 180 度，适用于垂直测量时，流量方向与屏幕显示不一致的情况。

### 8. Damping (阻尼)

Damping 003	阻尼 设置值
----------------	-----------

在流态不稳定显示值变化大的情况下，可以设置阻尼来调节产品的测量响应速度，单位是秒。

### 9. Display format (缩位)

Display format 0. x0.001 1. x0.01 2. x0.1	显示格式 小数后 3 位 小数后 2 位 小数后 1 位
--	---------------------------------------

测量值的显示数位，可以通过缩位功能来设置，默认显示小数点后面 3 位数。可选择显示小数点后 2 位，小数点后 1 位，小数点后 0 位。

# 设置菜单 - 标定设置

按 **↓**，选择 2.Calibration(标定设置)，按 **↵** 将会显示：

<b>Calibration</b>
<b>0. Scale factor</b>
<b>1. 4-20mA CAL</b>
<b>2. Set zero</b>

全部选项如下：

<b>Calibration</b>	标定设置
<b>0. Scale factor</b>	比例因子
<b>1. 4-20mA CAL</b>	电流校验
<b>2. Set zero</b>	设置零点
<b>3. Low flow cut</b>	低流速切除
<b>4. Manual zero</b>	手动零点
<b>5. Hi AGC</b>	高增益

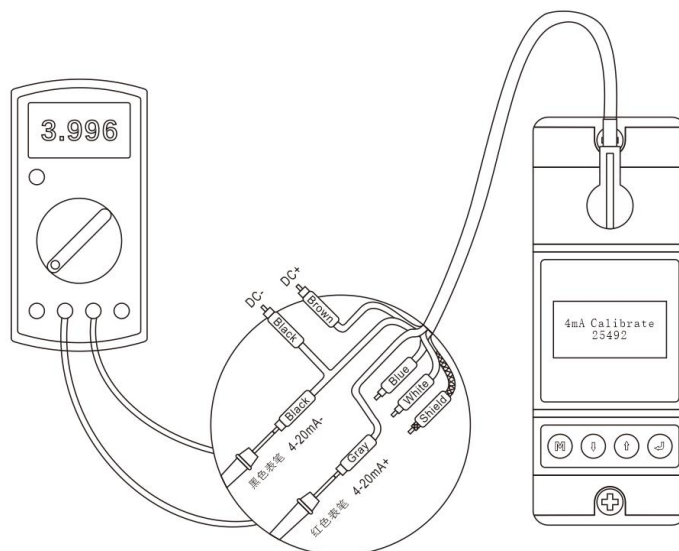
0. Scale factor (比例因子)：指“实际值”与“读数值”的比值。

例如，当测量值为 2.00，显示值为 1.98，这意味着最佳比例因子常数是 1.01(2/1.98)。

1. 4-20mA CAL (校准)：检查电流回路在出厂时是否已校准。按下 **↓** 和 **↵** 向下显示 4mA 或 20mA，用安培计检查电流循环输出显示值，如果超过允许的公差，可以重新校准电流回路。

<b>4mA Calibrate</b> <b>25492</b>	<b>20mA Calibrate</b> <b>4555</b>
--------------------------------------	--------------------------------------

显示值没有任何含义，只是内部记录用。校正时只通过向上和向下键操作，查看安培计(万用表)显示值即可。以下为连接示意图：



2. Set zero (设置零点):

**Set zero**  
**Ent To zero**  
**Reset zero**

**Set zero**  
**Waiting...**  
**SQ99**  
**Vel           0.038m/s**

按 $\odot$ ，用户可以重新设置零点，在设置过程中不要进行任何操作（Waiting...等待），设置完成后自动返回主界面，流量为“0.000”。如果返回主界面，流量不为“0”代表设置不成功，需检查安装是否正确。

<b>注意</b>	不要在 SQ 为 0 就进行设置零点，需 SQ 大于 50 且稳定情况下进行操作。
-----------	---

3.Low flow cut (低流速切除): 设置一个低流量截止值。

**Low flow cut**  
**0.0500 m/s**

此功能可以防止在泵停止工作后、还有液体在管内低速流动时，流量计仍继续读数而导致的数据累积错误。一般建议采用输入 0.05m/s 作为低流量截止点,低流量截止值与测量结果无关。  
一般情况下，SS304 或 SS316 材质管道且壁厚超过 2mm 的，在实际使用上会因管壁信号的干扰导致会接受到伪信号，建议低流速切除在 0.08m/s 或以上。

4. Manual zero (手动调零): 设置零点偏移

**Manual zero**  
**0.0000 m<sup>3</sup>/h**

这种方法不常用，只适用于经验丰富的操作人员在不宜采用其他方法的情况下进行调零，手动输入数值，加到实测值中，得到实际值。

5. Hi AGC (高增益)

<b>Hi AGC</b> <b>0. OFF</b>	高增益开关 关闭
--------------------------------	-------------

高增益开关，一般情况下不用设置，只有特殊的信号弱管道可以尝试打开。

## 设置菜单 - 输出设置

按  选择 3.Output Setting(输出设置), 按  将会显示:

<b>Output setting</b> <b>0. RS485 Setup</b> <b>1. 4-20mA range</b> <b>2. Alarm valve</b>
---

全部选项如下:

<b>Output setting</b>	输出设置
<b>0. RS485 Setup</b>	RS485 设置
<b>1. 4-20mA range</b>	4-20mA 范围
<b>2. Alarm valve</b>	报警值设置
<b>3. OCT output</b>	OCT 输出
<b>4. OCT multiplier</b>	OCT 倍乘系数

0. RS485 Setup (RS485 设置)

<b>RS485 Setup</b> <b>0. Network addr</b> <b>1. RS485 Baudrate</b>	RS485 设置 网络地址 波特率
--	-------------------------

串口参数设置, 它与设备的连接参数必须匹配。

0. Network addr: 1-249。

1. RS485 Baudrate: 2400、4800、9600、19200; 检验 None; 数据长度为 8; 停止位 1。

### 提示

工厂串口参数默认为“9600, 8, None, 1”。

1. 4-20mA range (4-20mA 范围)

<b>4mA value</b> <b>0.00 m3/h</b>	<b>20mA value</b> <b>15.00 m3/h</b>
--------------------------------------	--

根据流量值设置当前循环输出值为: 4mA 和 20mA。

### 提示

4-20mA 对应的流量值跟管径和现场流量有关于, 设置范围可参考附录: 最大流量和最小流量, 输出的电流信号代表瞬时流量。

## 2. Alarm value (报警值设置)

<b>Alarm value</b>	报警值
<b>0. Low value</b>	低报警值
<b>1. High value</b>	高报警值

低报警值：任何低于低值的被测流量都会在 OCT 输出信号触发报警。

高报警值：任何高于高值的被测流量都会在 OCT 输出信号触发报警。

## 3. OCT output (OCT 输出-选项)

<b>OCT output</b>	OCT 输出
<b>0. Total Pulse</b>	累计脉冲
<b>1. Alarm output</b>	报警输出
<b>2. No Signal</b>	无信号

0. Total Pulse 累计脉冲输出：可设置脉冲当量范围（0.01L~100m<sup>3</sup>），当测量到设置的累积量即输出对应的脉冲数。

1. Alarm output 报警输出：作为报警输出接口

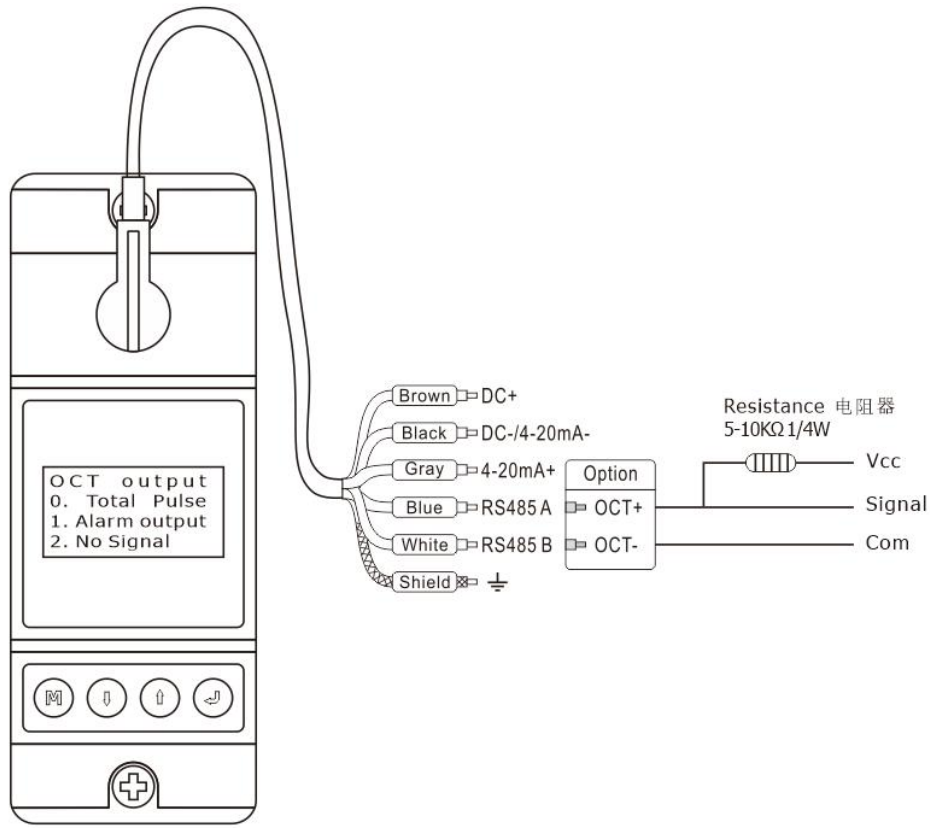
2. No Signal 无信号：当仪表无信号时输出报警信号

### 提示

设置时需注意，当输出累计脉冲时，每秒输出的最大脉冲数不能大于 40 个

## OCT 接线图

选择 OCT 输出，需要在 OCT+端，外接 1 个 5-10k 上拉电阻；在 Vcc 和 Com 端，加一个 5-24VDC 电源。



### 4. OCT multiplier (OCT 倍乘系数-选项)

#### OCT multiplier



0. x0.001

1. x0.01

2. x0.1

可选择 OCT 脉冲输出倍数

## 设置菜单 - 历史数据

按 ，选择 4.History data(历史数据)，按  将会显示：

#### History data

0. By day

1. By Month

2. By Year

查询当天、当月、当年的流量累积量。

可查询 64 天、64 个月、5 年的流量累积量。



## 附录：管道规格

型号		-φ9.53	-φ12.7	-φ15	-φ20	-φ25	-φ32
管道外径 mm		9.53	12.7	15	20	25	32
管道内径 mm		6.35	9.53	12	15	20	25
标称管径 DN		6	8	10	15	20	25
通俗叫法		1 分	2 分	3 分	4 分	6 分	1 寸
最小流量	L/min	0.34	0.87	0.86	2.01	1.88	2.94
	M3/h	0.02	0.05	0.05	0.12	0.11	0.18
最大流量	L/min	11.02	19.59	27.80	52.99	94.20	147
	M3/h	0.66	1.18	1.67	3.18	5.65	8.83

型号		-φ40	-φ50	-φ63	-φ75	-φ90	-φ110
管道外径 mm		40	50	63	75	90	110
管道内径 mm		32	40	50	63	80	100
标称管径 DN		32	40	50	65	80	100
通俗叫法		1.2 寸	1.5 寸	2 寸	2.5 寸	3 寸	4 寸
最小流量	L/min	4.82	7.54	11.78	19.9	30.14	
	M3/h	0.29	0.45	0.71	1.19	1.81	
最大流量	L/min	241	377	589	995	1,507	
	M3/h	14.47	22.61	35.33	59.70	90.43	

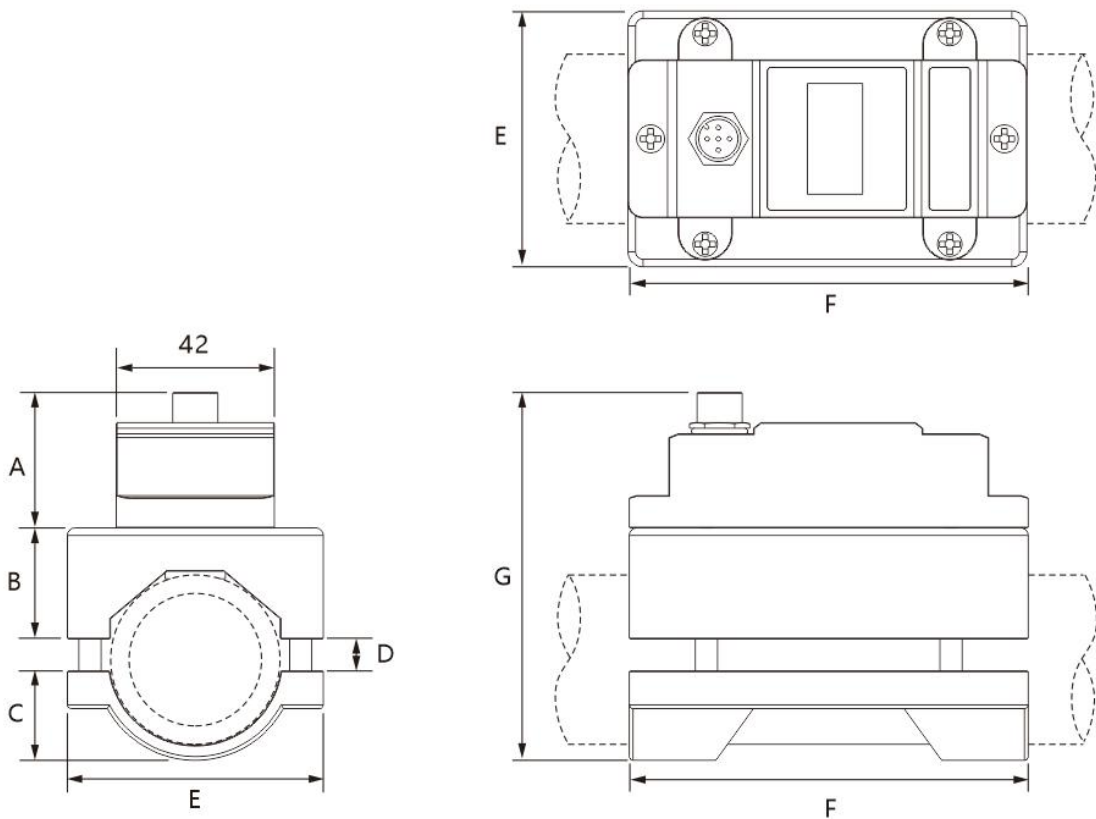
## 附录：性能指标

项目	内容描述
准确度	+/-2.0% (+/-0.5m/s ~ 5.0m/s)
重复性	0.8%
数据存储	日、月、年累计，数据可保存 10 年不丢失
响应时间	0.5-60 秒
模拟输出	4-20mA，最大负载 600 $\Omega$
报警输出	OCT 输出，高低流量、累计脉冲输出（选项）
通讯接口	RS485，支持 Modbus 通讯协议
供电电源	24VDC@200mA
电缆长度	标准 2.0 米，可加长至 20 米
按键	四个轻触按键
显示屏	OLED 128*64 显示屏，刷新率 3.3Hz
计量单位	可以选择公制单位和英制单位，立方米(m <sup>3</sup> ), 升(L), 美制加仑(GAL), 按/小时(hour), /分钟(min), 默认设置单位: m <sup>3</sup> /h
累计器	7 位显示值
适合介质	水，海水，油，化学品等
适合管材	碳钢管，不锈钢管，塑料管，黄铜管等
外壳材质	铝合金
环境温度	0°C - 50°C
介质温度	0°C - 50°C
环境湿度	0-95% 相对湿度, 无凝结
防护等级	IP54

# 附录：规格尺寸

型号	A	B	C	D	E	F	G	最小管径	最大管径
-φ9.53	40	25	7	7.5	58	106	79.5	9.53	12
-φ12.7	40	25	7	7.5	58	106	79.5	12	14
-φ15	40	25	7	7.5	58	106	79.5	14	16
-φ20	40	25	15.8	4	58	106	84.8	20	22
-φ25	40	25	14.6	4	58	106	83.6	25	28
-φ32	40	28.5	18.5	4	58	106	91	32	35
-φ40	40	29.5	23.5	7	68	106	100	38	45
-φ50	40	36	27	7	78	106	110	48	54
-φ63	45	41	32	7	91	130	125	58	64
-φ75	45	46.5	40	7	105	136	138.5	72	78
-φ90	45	53.5	47	7	119	150	152.5	80	92
-φ110	45	68	54.5	9	143	174	176.5	108	116

单位：mm



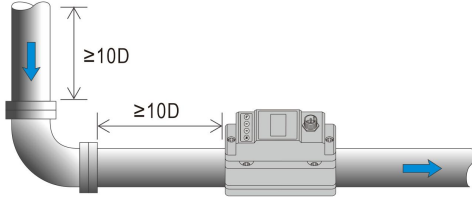
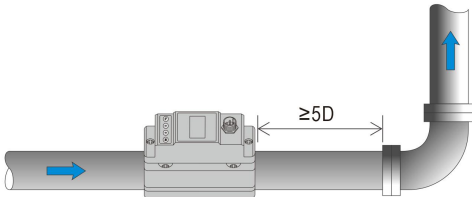
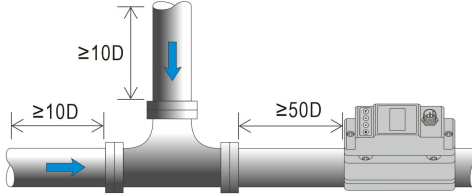
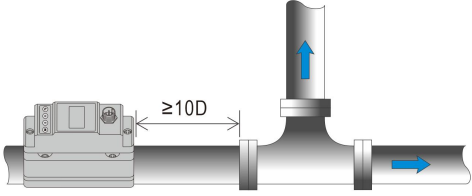
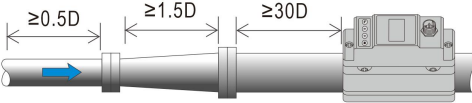
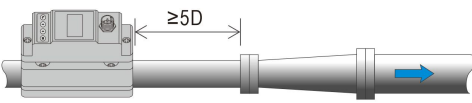
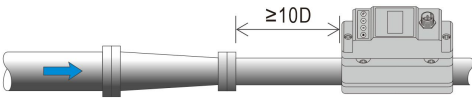
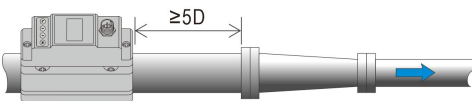
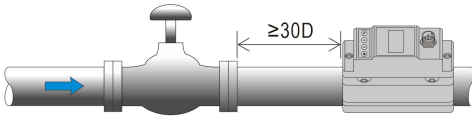
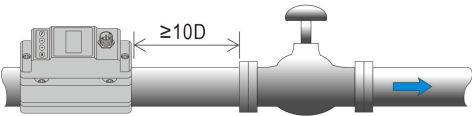
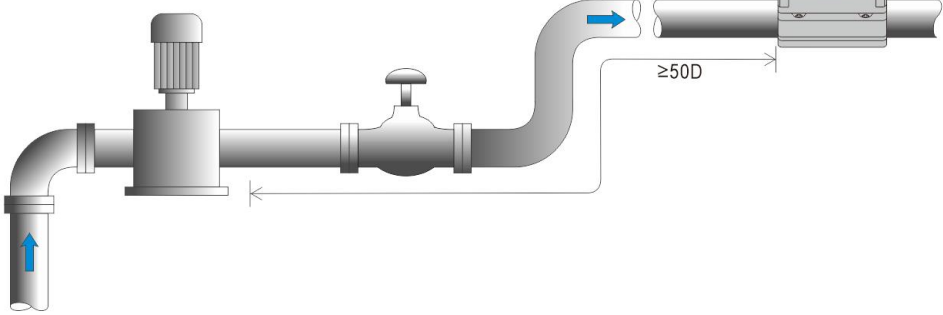
## 附录：安装选点

选择一段总是充满液体的管道，如竖直向上流动的管道或水平方向流动的管道。

确保测量点管道表面温度在传感器温度范围内。

仔细了解管道的内部状况。如果可能，选择管道内部没有过度腐蚀或结垢的部分。

下图显示了可接受的测量站点选择示例：

安装点	安装点前直管段	安装点后直管段
弯头		
三通		
扩大管		
缩径管		
阀门		
泵		

注：D 为管径

## 附录：产品保修

---

- ◆ 产品出厂前经过严格检测。如果发生任何故障，请联系我们或我们的分销商，并详细描述故障细节。
- ◆ 保修期为产品在指定地点交付之日起满一年内。
- ◆ 保修范围

- 如果在一年的保修期内出现故障，我们将免费维修。
- 下列情况不在保修范围内：

产品未按照说明书或技术要求(包括不适宜的条件、环境等)正确使用的。

如果故障是由人为操作不当或连接设备导致的产品故障。

未经允许擅自修改或改装产品的。