

## 操作手册

# S401

热式质量流量计  
(插入式)



尊敬的客户，

感谢您选择我们的产品。

用户须在启动设备前完整阅读该操作手册并认真遵守。对于因未仔细查看或者未遵守此操作手册规定而造成的任何损失，制造商概不负责。

如果用户违反此操作手册所描述或规定的方式，擅自改动设备，仪器保修将自动失效并且制造商免除责任。

请按照此操作手册说明的专业用途使用该设备。

对于该设备在未描述用途上的适用性，希尔思公司不做任何保证。由于运输、设备性能或使用造成的间接损失，希尔思公司不承担责任。

版本：2026-1



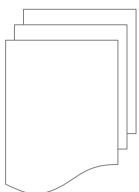
修改时间：2026年5月

## 目录

1 安全说明.....	5
2 注册商标声明.....	7
3 应用.....	8
4 特点.....	8
5 技术参数.....	9
5.1 常规.....	9
5.2 电气参数.....	10
5.3 输出信号.....	10
5.4 精度.....	10
5.5 流量范围.....	11
6 尺寸图.....	13
7 安装准备.....	14
7.1 预留上下游直管段 .....	14
8 安装.....	16
8.1 安装要求.....	16
8.2 计算插入深度.....	17
8.2.1 中心安装.....	17
8.2.2 非中心安装 (100 mm 插入深度).....	18
8.3 安装流量计.....	19
8.4 高压环境下安装.....	20
8.5 拆卸流量计.....	20
8.6 电气连接.....	20
8.6.1 M12 连接引脚 .....	21
8.6.2 以太网连接.....	22
9 信号输出.....	24
9.1 模拟输出.....	24
9.2 脉冲输出.....	24
9.2.1 A1410 脉冲连接图.....	26
9.2.2 A1413 脉冲连接图.....	26
9.3 Modbus 接口.....	28
9.3.1 Modbus 信息.....	28
9.3.2 连接 S401 到 Modbus/RTU 主机.....	30
10 配置.....	33
10.1 S4C-FS App.....	33
10.2 显示面板 (可选).....	34
10.2.1 启动过程.....	34
10.2.2 操作方法.....	35
10.3 进行零流量校准 .....	36
10.3.1 在 S4C-FS App 上进行.....	36
10.3.2 在流量计显示屏上进行.....	37

10.3.3 操作菜单树.....	38
11 校准.....	40
12 维护.....	40
13 废弃物处置.....	40

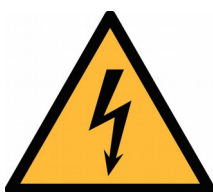
## 1 安全说明



**请检查此操作手册和产品类型是否匹配。**

请查看此手册中包含的所有备注和说明。手册中包含了前期准备和安装、操作及维护各个阶段需要查看的重要信息。因此技术人员及设备负责人或授权人员必须仔细阅读此操作说明。

请将此操作手册放置在操作现场便于取阅的地方。针对此操作手册或者产品有任何不明白或疑惑的地方，请联系制造商。

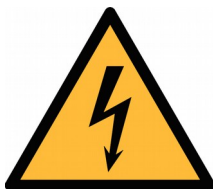


**警告！**

**压缩空气！**

**任何与急速漏气或压缩空气系统带压部分的接触都有可能导致重大损伤甚至死亡！**

- 不要超过允许的压力范围（请查看设备标签）。
- 只使用耐压的安装材料。
- 避免人员接触急速的漏气或仪器带压的部分。
- 进行维修维护作业时必须确保系统没有压力。



**警告！**

**电源电压！**

**任何与产品通电部分的接触都有可能导致重大损伤甚至死亡。**

- 考虑所有电气安装相关的规定。
- 进行维修维护作业时必须断开任何电源连接。
- 系统中任何电气工作只允许授权人员进行操作。

**注意！****操作条件许可范围**

请查看许可的操作条件，任何超出这些许可的操作都有可能导致设备故障，甚至损坏仪器或整个系统。

- 不要超出许可的操作范围。
- 请确保产品运行在允许的条件范围内。
- 不要超出或者低于允许的存储/操作温度和压力。
- 经常对产品进行维护和校验，至少一年一次。

**常规安全说明**

- 爆炸性场所不允许使用该产品
- 请在准备阶段和安装使用过程中查看国家法规。

**备注**

- 不允许拆卸产品。
- 请使用扳手将产品安装妥当。

**注意！****仪器故障会影响测量值！**

产品必须正确安装并定期维护，否则将引起测量数据出错，从而导致错误的测量结果。

- 安装设备时请查看气体流向。气体流向标记在外壳上。
- 不要超出传感器探头的最高工作温度。
- 避免传感器芯片上有凝结物，因为这会严重影响测量精度。

**存储和运输**

- 确保不带显示设备的运输温度为-30 ... +70°C，带显示的设备在-10 ... +50°C 之间。
- 存储和运输时建议使用设备的原包装。
- 请确保设备的存储温度在-10 ... +50°C 之间。
- 避免阳光和紫外线的照射。
- 存储的湿度必须是 < 90%，无冷凝。

## 2 注册商标声明

注册商标	商标持有者
SUTO®	SUTO ITEC
希尔思®	希尔思仪表(深圳)有限公司
MODBUS®	MODBUS Organization
Android™, Google Play	Google LLC

### 3 应用

S401 是一款设计用于测量压缩空气或工业气体流量与累积量的插入式流量计，具体许可工作条件参见下一页第 5 章 [技术参数](#)。测量参数的默认出厂单位如下：

- 流量：m<sup>3</sup>/h
- 累积量：m<sup>3</sup>

如需采用其它单位，可通过 S4C-FS App 或仪表显示面板(选配)进行更改。

S401 流量计设计用于工业环境中的压缩空气或气体系统，不能用于爆炸性场所。若在爆炸性场所使用，请联系制造商。

### 4 特点

- 插入式设计，安装简单，可利用球阀带压操作。
- 热式质量测量原理，测量值几乎不受压力和温度的影响。
- IP65 外壳，即使在恶劣的工业环境中也能提供良好的保护。
- 响应迅速。
- 精度高，量程宽。有特殊量程需求可咨询定做。
- 支持直径大于 1/2" 的管道。管径较大、无法采用中心安装时，可采用 100 mm 安装方式。
- 表头显示面板（选配）可直接显示体积流量和累积量。
- 提供多种信号输出选项：隔离电流和脉冲输出、Modbus/RTU 输出、以及 Modbus/TCP 输出。
- Modbus/TCP 输出下，可选择以太网供电 (Power over Ethernet, PoE)。

## 5 技术参数

### 5.1 常规

<b>CE</b>	
参数	流量单位: m <sup>3</sup> /h、m <sup>3</sup> /min、l/min、l/s、cfm、 kg/h、kg/min、kg/s 累积量单位: m <sup>3</sup> 、ft <sup>3</sup> 、kg
参考条件	ISO1217 20°C 1000 hPa (Standard-Unit) DIN1343 0°C 1013.25 hPa (Norm-Unit)
测量原理	热式质量流量
传感器	玻璃涂层电阻传感器
测量介质	空气、气体 (非爆炸性气体)
量程范围	标准量程: 92.7 m/s 扩大量程: 185 m/s 高速量程: 220 m/s 低速量程: 标准量程的 1/3 真空/常压量程: 标准量程的 1/3
工作温度	流体温度: -30 ... +140°C 外壳: -30 ... +70°C 显示面板 (可选): -10 ... +50°C
测量的介质湿度	< 90%, 无冷凝
工作压力	-0.1 ... 5.0 MPa(g) 压力大于 1.6 MPa(g)时, 需使用高压安装装置进行安装。
外壳材质	PC + ABS
测量杆和传感器探头	不锈钢 1.4404 (SUS 316L)
防护等级	IP65
尺寸	查看第 13 页的尺寸图
显示面板 (可选)	2.4 英寸彩色显示面板, 带按键
管道直径	≥ 1/2"
工艺连接	G1/2" (ISO 228/1)
重量	0.9 kg(220 mm 标准型) 0.85 kg (160 mm), 0.95 kg (300 mm), 1.0 kg (400 mm)

**说明:** 累积量每 5 分钟保存一次至流量计的存储单元中。如果设备在这 5 分钟内断电, 它将恢复上一个 5 分钟保存的累积量。

## 5.2 电气参数

电源	15 ... 30 VDC, 200 mA 44 ... 57 VDC, 120 mA (PoE)
----	--

## 5.3 输出信号

模拟输出	信号: 4 ... 20 mA, 隔离 对应: 0 至最大流量 最大负载: 250R
脉冲输出	每个单位累积量 1 个脉冲, 隔离开关, 最大 30 VDC, 200 mA (脉冲长度: 10 ... 120 毫秒, 取决于流量大小 )
Modbus 输出	参见 28 页 <a href="#">9.3</a> 节

## 5.4 精度

精度*	$\pm(1.5\% \text{ 读数值} + 0.3\% \text{ 满量程})$ 可选高精度: $\pm(1\% \text{ 读数值} + 0.3\% \text{ 满量程})$ 温度漂移: $< 0.05\%/K$
精度的测试条件	环境/工作温度 $23^{\circ}\text{C} \pm 3^{\circ}\text{C}$ 环境/工作湿度 $< 90\%$ 工作压力 $0.6 \text{ MPa(g)}$
重复性	$\pm 0.25\%$ 读数值
*指定的精度仅在 <a href="#">5.5</a> 节所示的最小和最大流量范围内有效。	

## 5.5 流量范围

英寸	DN	Di (mm)	S401-S (m <sup>3</sup> /h)	S401-M (m <sup>3</sup> /h)	S401-H (m <sup>3</sup> /h)
1/2"	DN15	-	-	-	-
3/4"	DN20	-	-	-	-
1"	DN25	27.3	0.6 ... 148	1.2 ... 295	1.4 ... 357
1 1/4"	DN32	36.0	1.1 ... 266	2.1 ... 531	2.6 ... 644
1 1/2"	DN40	41.9	1.5 ... 367	2.9 ... 732	3.5 ... 886
2"	DN50	53.1	2.4 ... 600	4.8 ... 1198	5.8 ... 1450
2 1/2"	DN65	68.9	4.1 ... 1027	8.2 ... 2049	9.9 ... 2480
3"	DN80	80.9	5.7 ... 1424	11.4 ... 2843	13.8 ... 3442
4"	DN100	100.0	8.7 ... 2183	17.4 ... 4357	21 ... 5276
5"	DN125	125.0	13.7 ... 3420	27 ... 6824	33 ... 8263
6"	DN150	150.0	20 ... 4930	39 ... 9839	48 ... 11913
8"	DN200	200.0	35 ... 8786	70 ... 17533	85 ... 21230
10"	DN250	250.0	55 ... 13744	110 ... 27428	133 ... 33211
12"	DN300	300.0	79 ... 19815	158 ... 39544	192 ... 47880

**说明：**上述测量范围基于如下条件：空气的标准流量；参考压力：1000 hPa；参考温度：20°C。

为方便根据不同管径、管道外型因子及参考条件计算流量范围，希尔思提供流量范围计算器。该工具可在线使用，访问 <http://www.suto-itec.com>，然后点击支持 > 流量范围计算器，可在网页上计算流量范围。

### 传感器选择

传感器类型  
S401

测量部分

测量范围  
standara

管道内径  
54.0

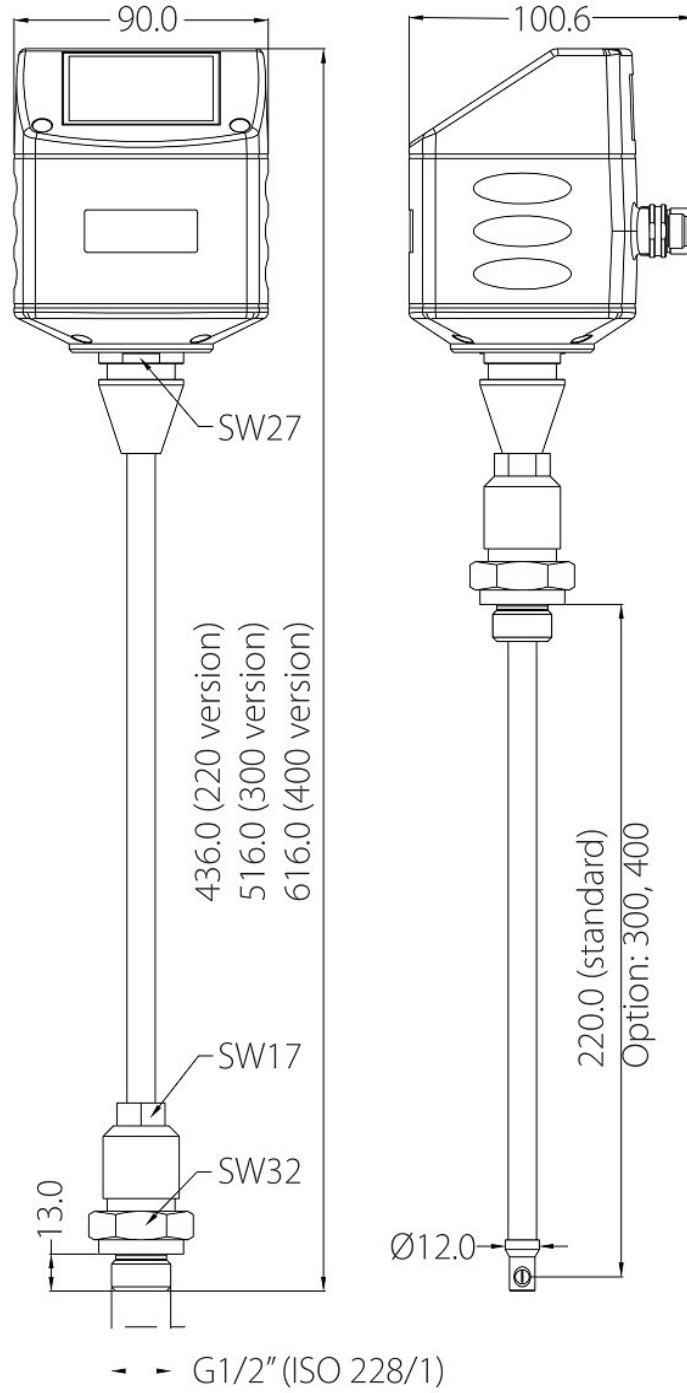
简介  
0.813

截止速度

### 计算器输出

最大浮动w	621	Sm <sup>3</sup> /h
最小流量	2.5	Sm <sup>3</sup> /h
最大速度	92.7	Sm/s
最小速度	0.0	m/s

## 6 尺寸图



## 7 安装准备

为达到并保持第 9 页技术参数中所述精度，流量计必须插入到气体流动不受阻碍的一段直管的中心点。

为使管道中气体流动不受阻碍，流量计上游段以及下游段的管道必须足够长，绝对笔直，并且不存在边缘、接缝、弯道等障碍物。

请确保现场有足够的安装空间，从而保证可以按照以下操作说明正确装流量计。



### 注意!

如果流量计安装有误，可能会导致测量值不准确。

#### 说明:

- 必须根据安装点上游段和下游段的具体情况，预留足够的不受阻的直管段。任何障碍物都可造成逆向或正向的涡流。
- 该设备只能安装在室内使用！假如要安装在室外，必须避免太阳直晒和雨水冲洗。
- 强烈建议不要将 S401 长期安装在潮湿的环境中（例如压缩机的出口处）。

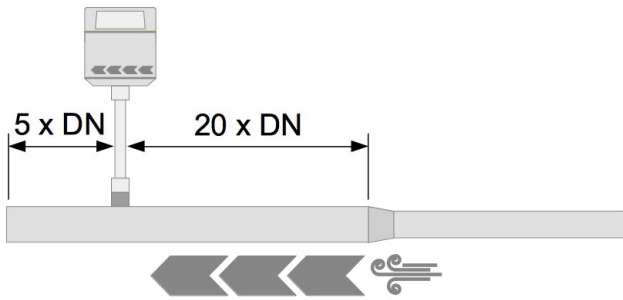
### 7.1 预留上下游直管段

热式测量原理对安装点的上游段和下游段的有一定的要求。流量计必须安装在障碍物（如阀门、过滤器和截止阀等）的上游，并应尽可能远离气流易受干扰的管段。为了保证测量的准确性，建议根据下述管道情况，预留相应的上游段和下游段长度。

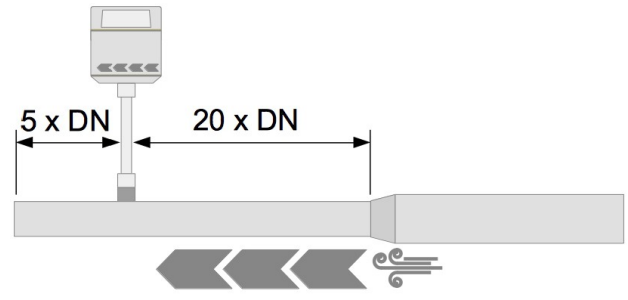
#### 说明:

- 如出现下述两种及两种以上情况的组合，流量计务必采用其中最长的直管段。
- 下图中的上、下游管段长度为最低要求。如果安装过程中，可以使上游管段更长，则测量效果更好。

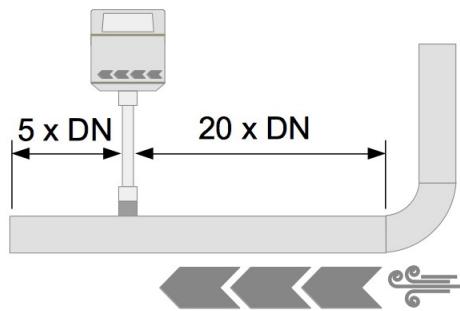
扩大 (流量计自带的管段比现场管道粗)



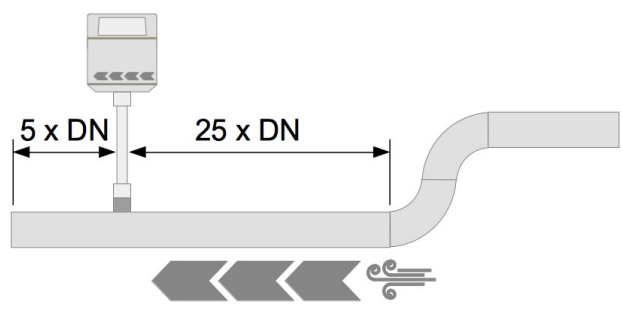
缩小 (流量计自带的管段比现场管道细)



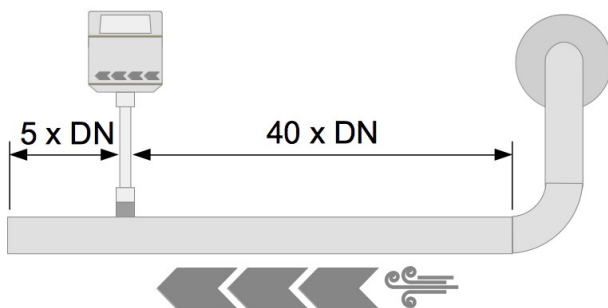
90° 拐角



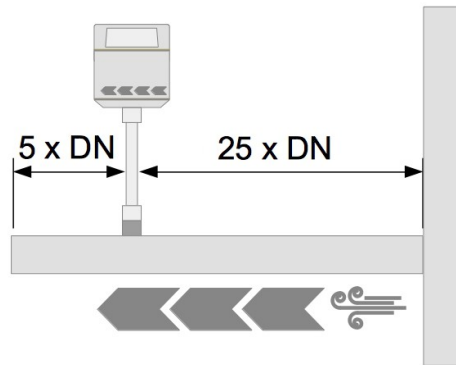
同一水平面上两个 90° 拐角



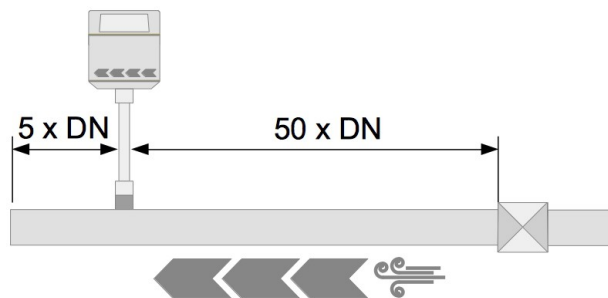
三维方向上的两个 90° 拐角



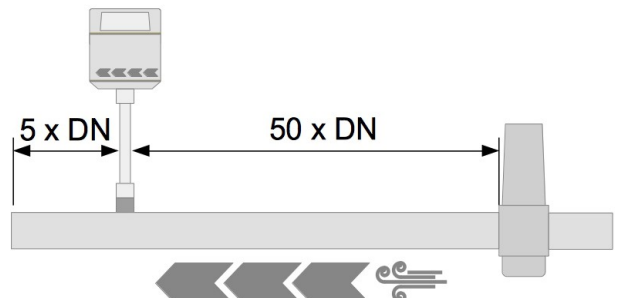
T 型管



截止阀



过滤器或类似的设备 (未知设备)



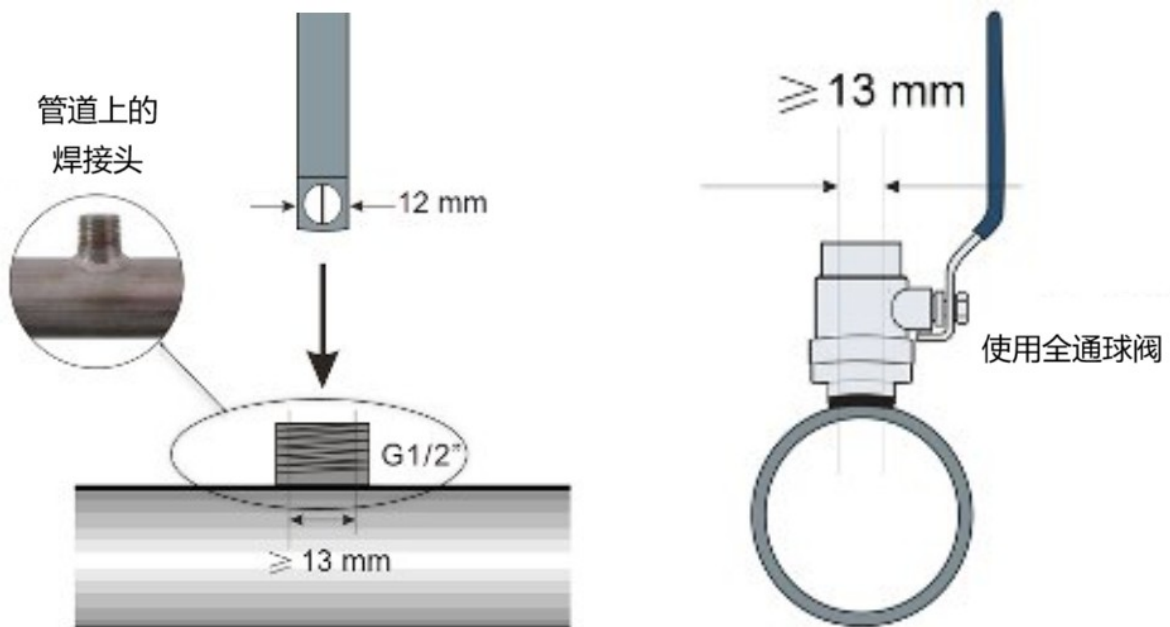
## 8 安装

在安装流量计之前，请确保以下配件齐全。

数量	描述	订货号
1	S401 热式质量流量计	S695 4100 S695 4101 S695 4102 S695 4103
1	密封圈	无订货号
1	方向对准工具	无订货号
2	根据订单不同： M12 插头或 M12 线缆	插头：C219 0059 线缆：A553 0104/A553 0105/A553 0146
1	操作手册	无订货号
1	校准证书	无订货号

### 8.1 安装要求

- 准备一个球阀，球阀内螺纹规格必须是 G 1/2"。
- 在管道上钻一个直径  $\geq 13$  mm 的孔。此孔径保证测量杆可顺利插入管道中。



- 安装方向：该流量计可以安装在任何方向：水平、垂直、侧面、倒置。

## 8.2 计算插入深度

### 8.2.1 中心安装

中心安装是推荐的安装方式，传感器探头必须插入管道的中心位置。流量计测量杆上标有刻度，用于确认插入深度。

1. 根据下面的公式计算插入深度。

2. 插入流量计至管道中，确保锁紧螺母上方的刻度=计算出的插入深度。

插入深度 =  $x + y$

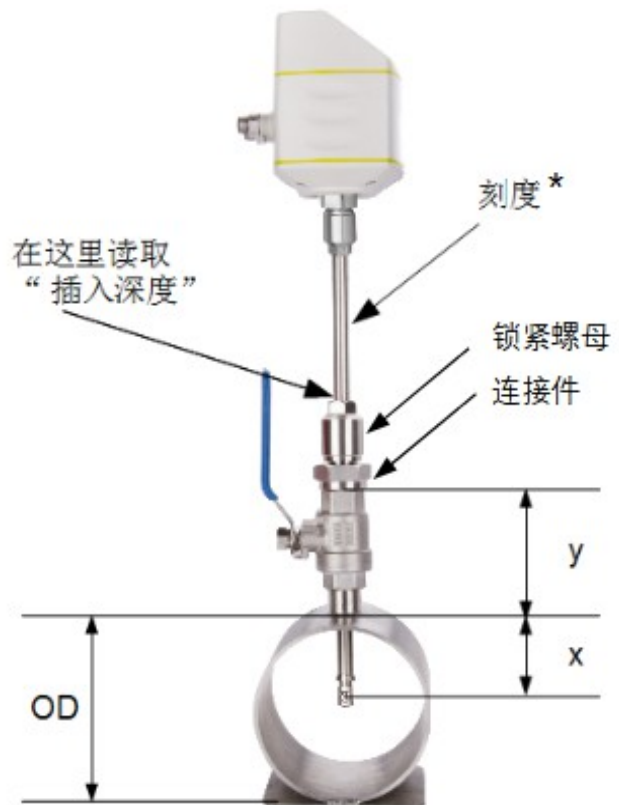
$x = \frac{OD}{2}$ ;  $OD$  = 管道外径;  $y$  = 球阀的高度

例如: 2" 管道和球阀高度 87 mm:

$y = 87 \text{ mm}$ ;  $OD = 60.3 \text{ mm}$

$x = \frac{OD}{2} = \frac{60.3 \text{ mm}}{2} = 30.15 \text{ mm}$

插入深度 =  $30.15 \text{ mm} + 87 \text{ mm} = 117.15 \text{ mm}$



\* 标尺上的刻度已经扣除锁紧螺母和连接件的长度。

### 8.2.2 非中心安装 (100 mm 插入深度)

对于更大的管径(>200 mm), 流量计可以选择 100 mm 插入深度作为替代安装方法。

**说明:** 务必在 S4C-FS 服务 App 或表头显示面板 (选配) 上将安装方式从中心安装更改为 100 mm 非中心安装。

1. 根据下面的公式计算插入深度。

2. 插入流量计至管道中, 确保锁紧螺母上方的刻度=计算出的插入深度。

$$\text{插入深度} = x + y + 100$$

$x$  = 管道的厚度

$y$  = 球阀的高度

例如: 某 12" 管道厚度为 9 mm, 球阀高度 87 mm:

$$x = 9 \text{ mm}; y = 87 \text{ mm}$$

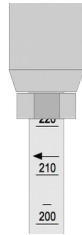
插入深度

$$= 9 \text{ mm} + 87 \text{ mm} + 100 \text{ mm} = 196 \text{ mm}$$



\* 标尺上的刻度已经扣除锁紧螺母和连接件的长度。

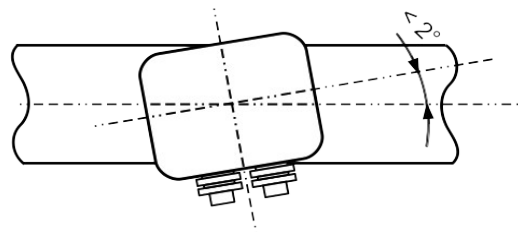
### 8.3 安装流量计



首先请查看外壳或测量杆上的流量方向箭头，必须让该标志与管道中的气体流向保持一致。



1. 关闭球阀。
2. 转动接头，确保连接螺纹完全保护住传感器探头。(如左图所示)。
3. 将“O”型密封圈嵌入连接头的凹槽中。
4. 将流量计插入球阀，用扳手拧紧接头，扭动流量计测量杆，使流量计头部的方向箭头与气体流向保持一致。
5. 打开球阀。
6. 参考测量杆上的刻度，轻轻地扭动测量杆到预先计算好的插入深度。
7. 拧紧锁紧帽，但不要拧得过紧，从而保证流流量计不会在管道压力的冲击下移动，但用手可以扭动测量杆。
8. 借助于方向对准工具，确保实际的气体流向与箭头方向一致。流量计的对准角度偏差不应大于 $\pm 2^\circ$ 。



9. 再检查一遍插入深度（因为气体压力较大，测量杆有时可能被推出管道少许）。如果偏差，调整插入深度。

10. 使用扳手用 20 ... 30 Nm 的力拧紧锁紧帽。

### 8.4 高压环境下安装

当运行压力 > 1.6 MPa(g) 时，安装 S401 需要使用高压安装装置。如何使用该装置可扫描下方二维码或点击链接查看高压安装装置手册。



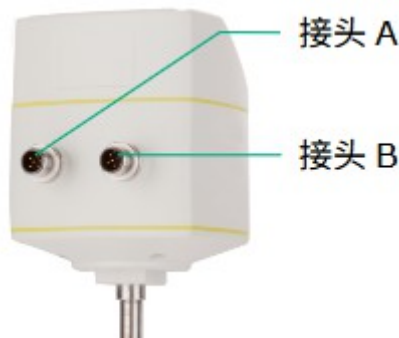
链接：[高压安装装置手册](#)

### 8.5 拆卸流量计

1. 握紧流量计。
2. 松开锁紧帽。
3. 慢慢拔出测量杆，直到可以读取刻度值“10”。
4. 关掉球阀。
5. 松开连接头，然后卸下流量计。

### 8.6 电气连接

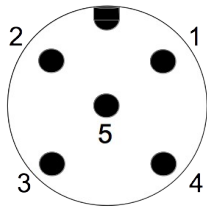
该流量计带有接头“A”和“B”，用于与外部控制设备（例如，PLC）相连。



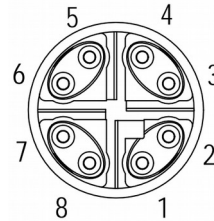
### 8.6.1 M12 连接引脚

不同输出类型下 M12 接头类型如下表。

订货号	输出类型	M12 接头类型
A1410	4 ... 20 mA 和脉冲	A = 5 针 M12 接头; B = 5 针 M12 接头
A1411	Modbus/RTU	A = 5 针 M12 接头; B = 5 针 M12 接头
A1413	4 ... 20 mA 和脉冲 (兼容 S400)	A = 5 针 M12 接头; B = 5 针 M12 接头
A1424	Modbus/TCP	A = 5 针 M12 接头; B = 8 针 X-coded M12 接头



普通连接引脚，公头  
(连接口直视图)



以太网连接引脚，公头  
(连接口直视图)

### M12 接口的引脚分配

输出信号类型	接头	引脚 1	引脚 2	引脚 3	引脚 4	引脚 5
4 ... 20 mA 和脉冲 (订货号: A1410)	A	SDI	-V <sub>B</sub>	+V <sub>B</sub>	DIR	DIR
	B	NC	SW	SW	+I <sub>isolated</sub>	-I <sub>isolated</sub>
Modbus RTU (订货号: A1411)	A	SDI	-V <sub>B</sub>	+V <sub>B</sub>	DIR	DIR
	B	GND <sub>M</sub>	-V <sub>B</sub>	+V <sub>B</sub>	D+	D-
4 ... 20 mA 和脉冲, 兼容 S400 (订货号: A1413)	A	SDI	-V <sub>B</sub>	+V <sub>B</sub>	+I <sub>active</sub>	+P <sub>active</sub>
	B	NA	-V <sub>B</sub>	DIR	SW	SW
Modbus TCP (订货号: A1424)	A	SDI	-V <sub>B</sub>	+V <sub>B</sub>	DIR	DIR
	B	参见第 8.6.2 节				
线缆颜色	/	棕色	白色	蓝色	黑色	灰色

### 引脚定义说明

SDI	数字信号 (内部使用)
-V <sub>B</sub>	电源负极

+V <sub>B</sub>	电源正极
DIR	流量方向输入 (流体方向开关)
SW	隔离脉冲输出 (开关)
+Isolated	4 ... 20 mA 信号输出正极 (隔离)
-Isolated	4 ... 20 mA 信号输出负极 (隔离)
D-	Modbus/RTU 数据-
+Iactive	主动 4 ... 20 mA 信号输出 (另一端连到-V <sub>B</sub> )
+Pactive	主动脉冲输出 (另一端连到-V <sub>B</sub> )
NA	未使用

**注意!**

不要用蛮力去拧紧 **M12** 接口，以免接口引脚被折断。

**8.6.2 以太网连接**

流量计可通过以下方式供电：

- 接口 A
- 接口 B 的以太网连接 (PoE)

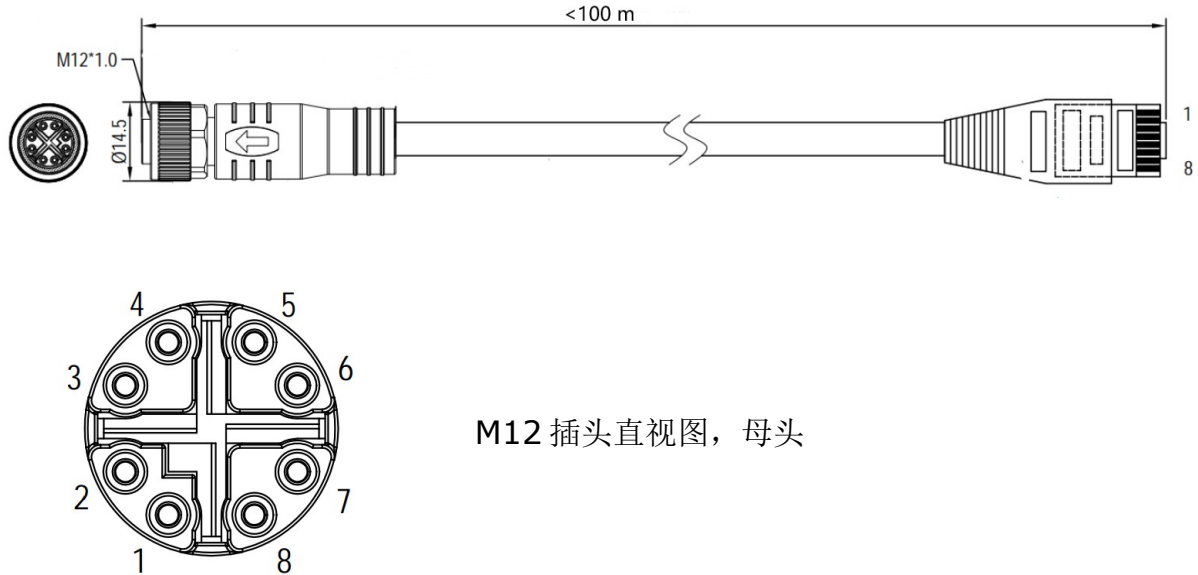
**备注：** PoE 供电需要对端交换机支持 PoE。其中，PoE 分为两种标准类型：

- **A 类：** PoE 交换机通过**引脚对 2** (引脚 1 和引脚 2) 和**引脚对 3** (引脚 3 和引脚 6) 为对端设备供电。
- **B 类：** PoE 交换机通过**引脚对 1** (引脚 4 和引脚 5) 和**引脚对 4** (引脚 7 和引脚 8) 为对端设备供电。

本流量计支持上述两种类型。

### 连接电缆（M12 X-coded 到 RJ45）

如果您订购的流量计是采用 Modbus TCP 信号输出，发货箱里将配有一条 5 米 8 芯电缆，其两端分别为 M12 X-coded 接头（用于与流量计相连）和 RJ45 接头（用于将流量计连接到 PoE 交换机）。



RJ45 口 8 位引脚及引脚对编号必须符合 T568B 布线方式。我们不支持 T568A 布线方式。

M12 X-coded	RJ45	信号	颜色编号	引脚对编号
1	1	Tx+ / +VB / -VB	白-橙 (W-O)	引脚对 2
2	2	Tx- / +VB / -VB	橙 (O)	
3	3	Rx+ / -VB / +VB	白-绿 (W-G)	引脚对 3
4	6	Rx- / -VB / +VB	绿 (G)	
5	7	NA / -VB	白-棕 (W-BR)	引脚对 4
6	8	NA / -VB	棕 (BR)	
7	5	NA/ +VB	白-蓝 (W-BL)	引脚对 1
8	4	NA/ +VB	蓝 (BL)	

## 9 信号输出

### 9.1 模拟输出

该流量计提供一路 4 ... 20 mA 模拟信号输出。该模拟输出可按比例匹配到不同的量程范围。标准范围：0 到最大流量。

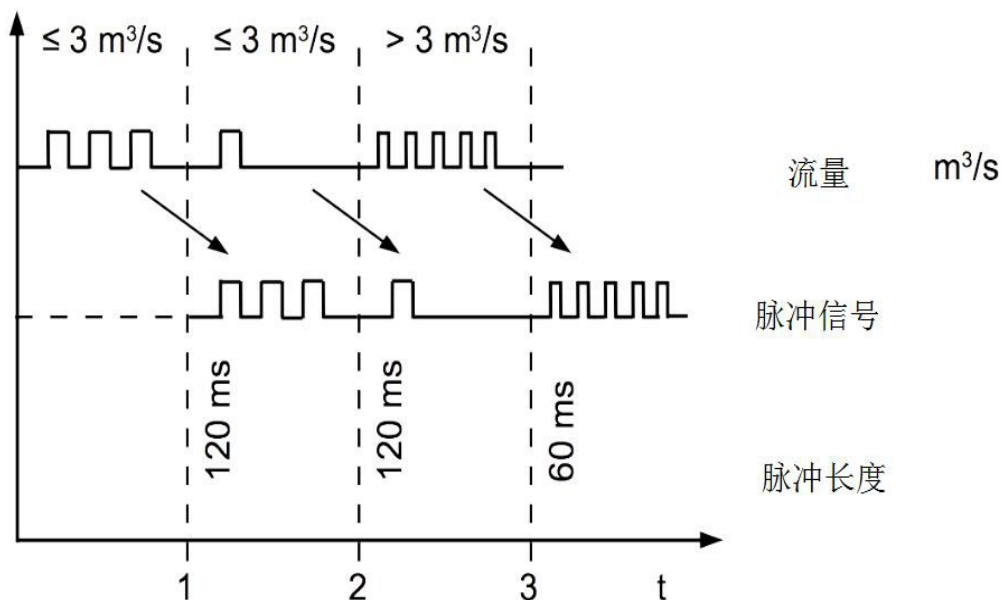
S401 具有可选购的双向校准功能。购买该功能后模拟输出与标准范围的对应关系如下：

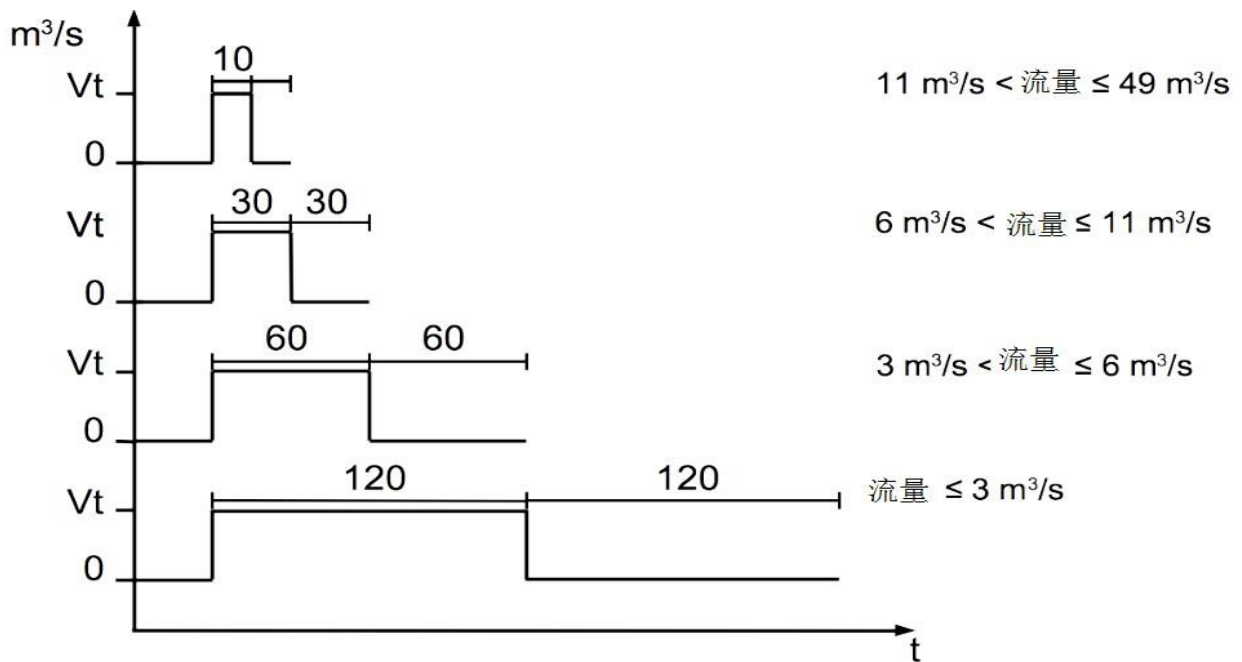
模拟输出	标准范围
4 mA	反向最大流量
12 mA	0 流量
20 mA	正向最大流量

不同管径下的流量可以使用 SUTO 提供的免费工具 [Flow range calculator](#) 进行查看（具体工具下载参见第 11 页 [5.5](#) 节所述）。

### 9.2 脉冲输出

该流量计每计量到一个单位（默认单位：1 立方米）的累积量将发出一个脉冲信号。脉冲输出可连接到一个外部脉冲计数器，计算总累积量。每一秒内测量到的立方米数会被累加，并在一秒之后输出。脉冲长度取决于流量大小，如下图所示。





如果流量太大，在默认设置下（每 1 个单位累积量产生一个脉冲），S401 会无法正常输出脉冲信号。此时，可以通过 S4C-FS 服务 App 或外接的显示设备将流量计设置为每 10 个或 100 个单位累积量产生一个脉冲。

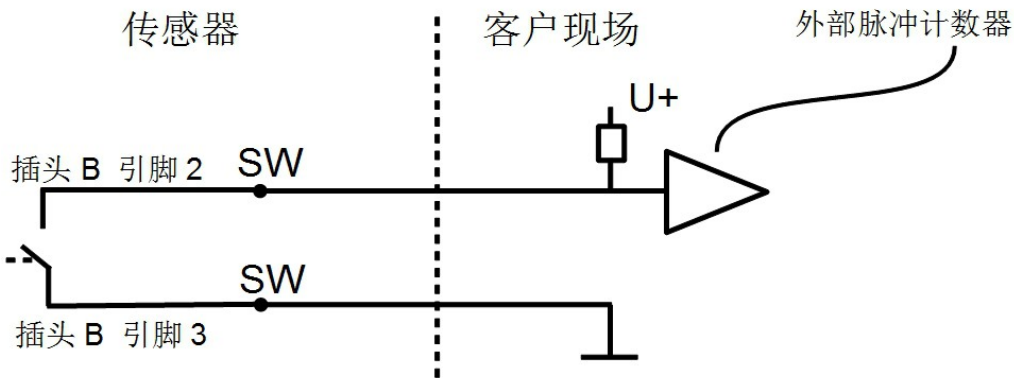
示例：更改为每 10 m<sup>3</sup> 产生一个脉冲，流量计将每计量到 10 m<sup>3</sup> 才输出一个脉冲。

流量 [m <sup>3</sup> /s]	流量 [m <sup>3</sup> /h]	脉冲长度 [ms]	每小时最大 脉冲输出
≤ 3	≤ 10800	120	1080
> 3	> 10800	60	2880
> 6	> 21600	30	3960

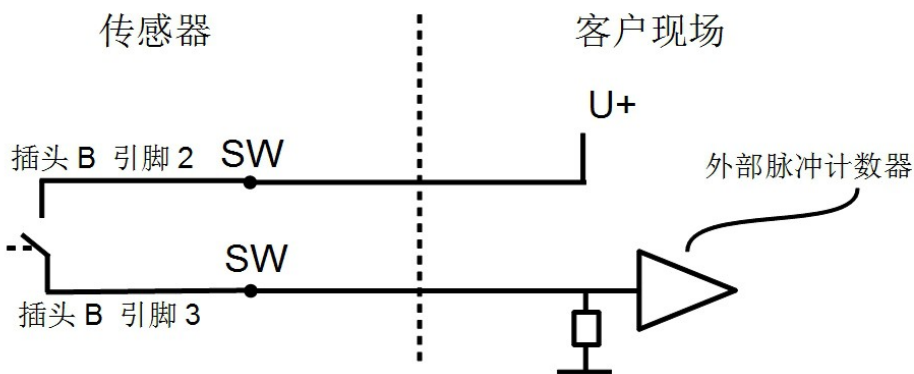
### 9.2.1 A1410 脉冲连接图

使用隔离脉冲开关(插头 B 的引脚 2 和 3)

接法 1:



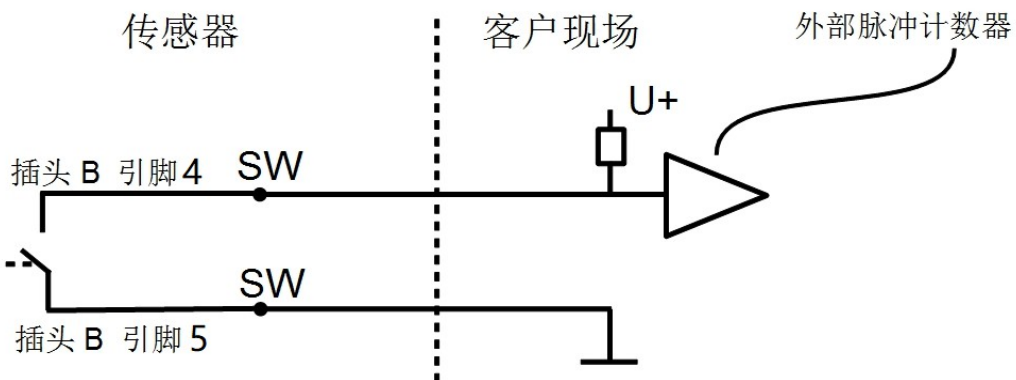
接法 2:



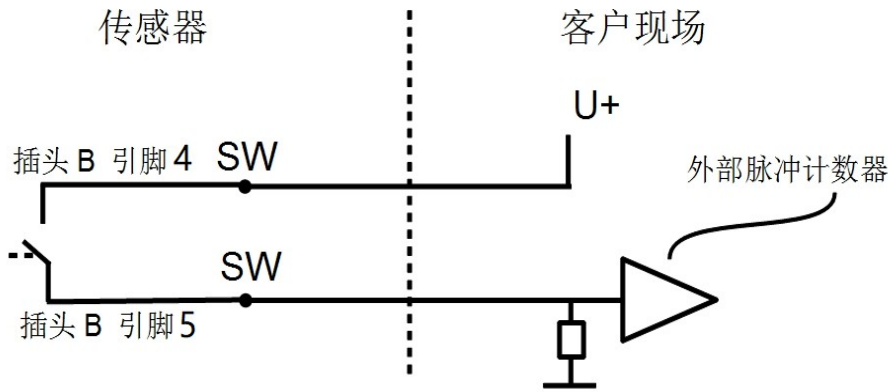
### 9.2.2 A1413 脉冲连接图

使用隔离脉冲开关(插头 B 的引脚 4 和 5)

接法 1:

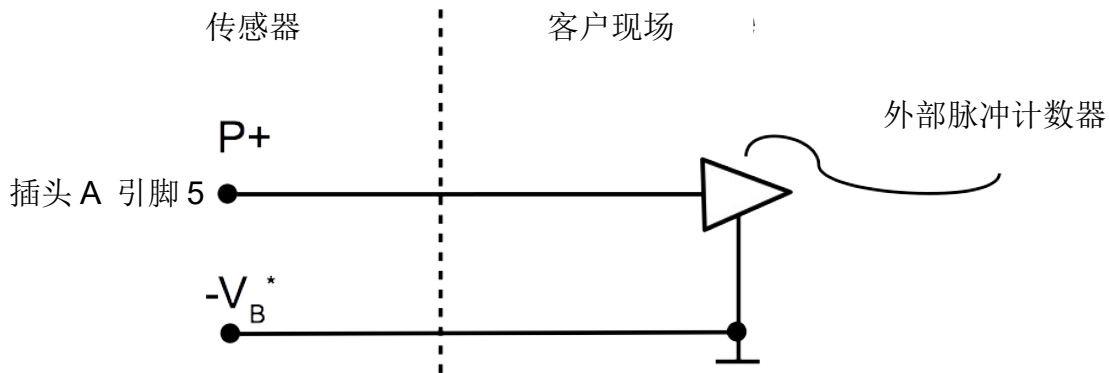


接法 2:

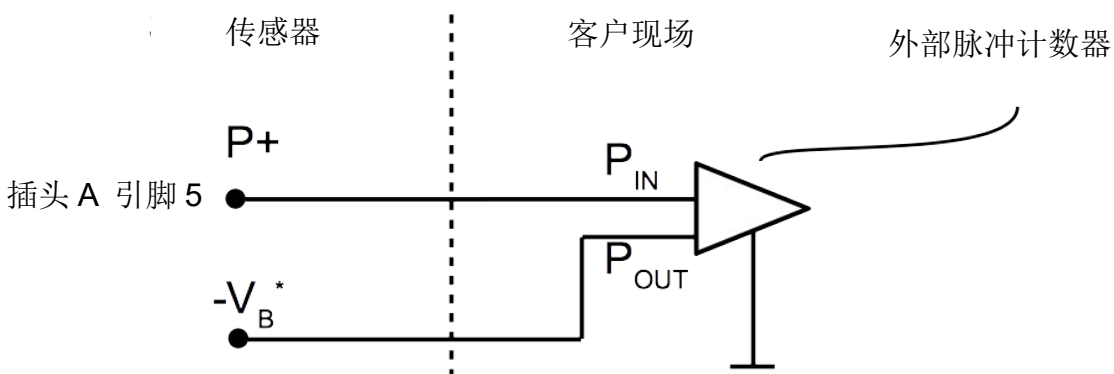


使用脉冲输出 P+ (插头 A 的引脚 5)

接法 1:



接法 2:



## 9.3 Modbus 接口

### 9.3.1 Modbus 信息

Modbus 通信接口的缺省设置如下：

#### Modbus/RTU 通信参数

波特率	: 19200
设备地址	: 设备序列号后两位
帧/奇偶校验/停止位	: 8, N, 1
响应时间	: 1 秒
响应延迟	: 0 毫秒
帧间间隔	: 7 个字符

#### Modbus/TCP 通信参数

DHCP	: 支持
MAC	: 出厂时设置
IP 地址	: 动态获取或静态分配
子网	: 动态获取或静态分配
网关	: 动态获取或静态分配
超时	: >= 200 ms

本设备返回给主机的响应消息为：

- 功能码：03

字节顺序的信息如下表所示：

字节顺序	顺序				数据类型
	1st	2nd	3rd	4th	
1-0-3-2	Byte 1 (MMMMMMMM*)	Byte 0 (MMMMMMMM *)	Byte 3 (SEEEEEEE)	Byte 2 (EMMMMMMM *)	FLOAT
1-0-3-2	Byte 1	Byte 0 LSB	Byte 3 MSB	Byte 2	UINT32 INT32
1-0	Byte 1 MSB	Byte 0 LSB	---	---	UINT16 INT16
1-0	Byte 1 XXX *	Byte 0 DATA	---	---	UINT8 INT8

\* S: 信号, E: 指数, M: 小数, XXX: 没有值

## MSB 和 LSB 的解释

MSB: Most Significant Byte, 最高有效字节优先, 也称大端字节顺序。

LSB: Least Significant Byte, 最低有效字节优先, 也称小端字节顺序。

例如, 对于 MSB 优先系统, 数据 0x12345678 在 CPU 的 RAM 中的存储顺序为 0x12, 0x34, 0x56, 0x78。对于 LSB 优先系统, 数据 0x12345678 在 CPU 的 RAM 中的存储顺序为 0x78, 0x56, 0x34, 0x12。

在 Modbus 帧中, 一个 4 字节数据的传输顺序为 Byte1-Byte0-Byte3-Byte2。对于 MSB 优先系统, 主机须将字节顺序变为 Byte3-Byte2-Byte1-Byte0 才能使数据正确显示。对于 LSB 优先系统, 主机需将字节顺序变为 Byte0-Byte1-Byte2-Byte3 才能使数据正确显示。

### 说明:

- Modbus 的通信参数及其他设置可使用手机 App **S4C-FS** 或表头显示面板 (选配) 进行更改。更多操作详情, 查看第 33 页第 10 章。
- 在 Modbus TCP 模式下, 从机不支持并发连接。因为一个从机同时只能响应一个轮询请求。

### 支持的测量通道 (Modbus/RTU 与 Modbus/TCP)

通道名称	分辨率	数据类型	长度	Modbus 寄存器地址
流量	0.1	FLOAT	4 Bytes	6
累积量	1	UINT32	4 Bytes	8
反向累积量	1	UINT32	4 Bytes	14
流量方向指示*	1	UINT32	4 Bytes	42

\* 流量方向相同, 该指示值为 0; 反向, 该值为 1。

### 9.3.2 连接 S401 到 Modbus/RTU 主机

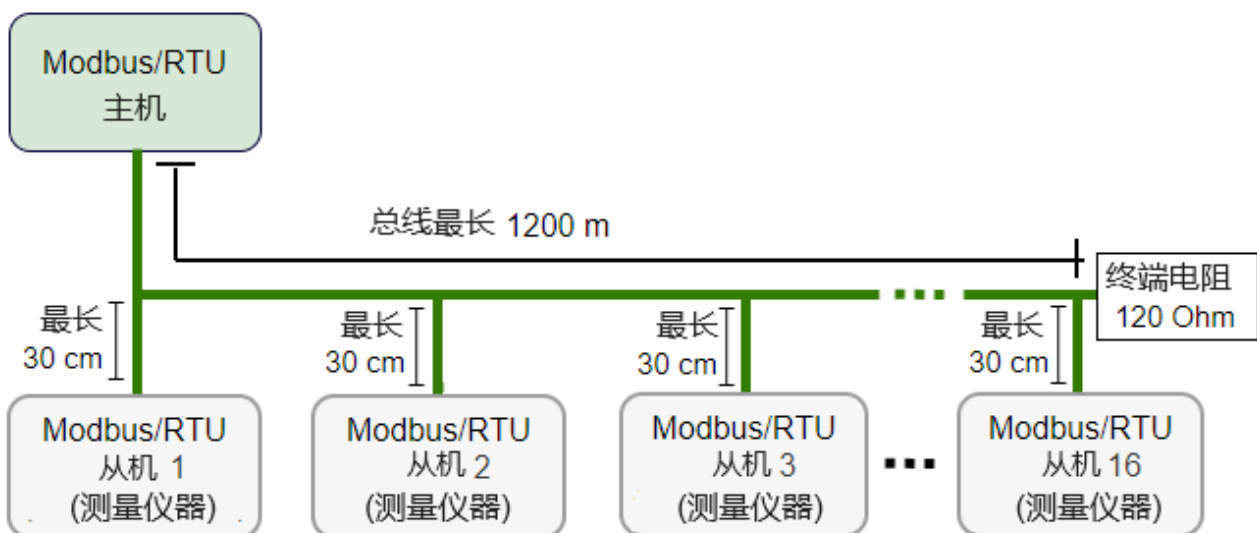
带 Modbus/RTU 输出接口的设备可以连接到一台 Modbus 主机上。该主机可以是 SUTO 的显示或网关设备，也可以是第三方的 Modbus 主机。

#### 9.3.2.1 Modbus/RTU 电缆长度

Modbus/RTU 总线的电缆长度有限制，不能超过限制，否则通信可能不稳定。

- 总线的最大总长度不能超过 1200 米。
- 每个节点到总线的长度不能超过 30 厘米。

如下图所示。

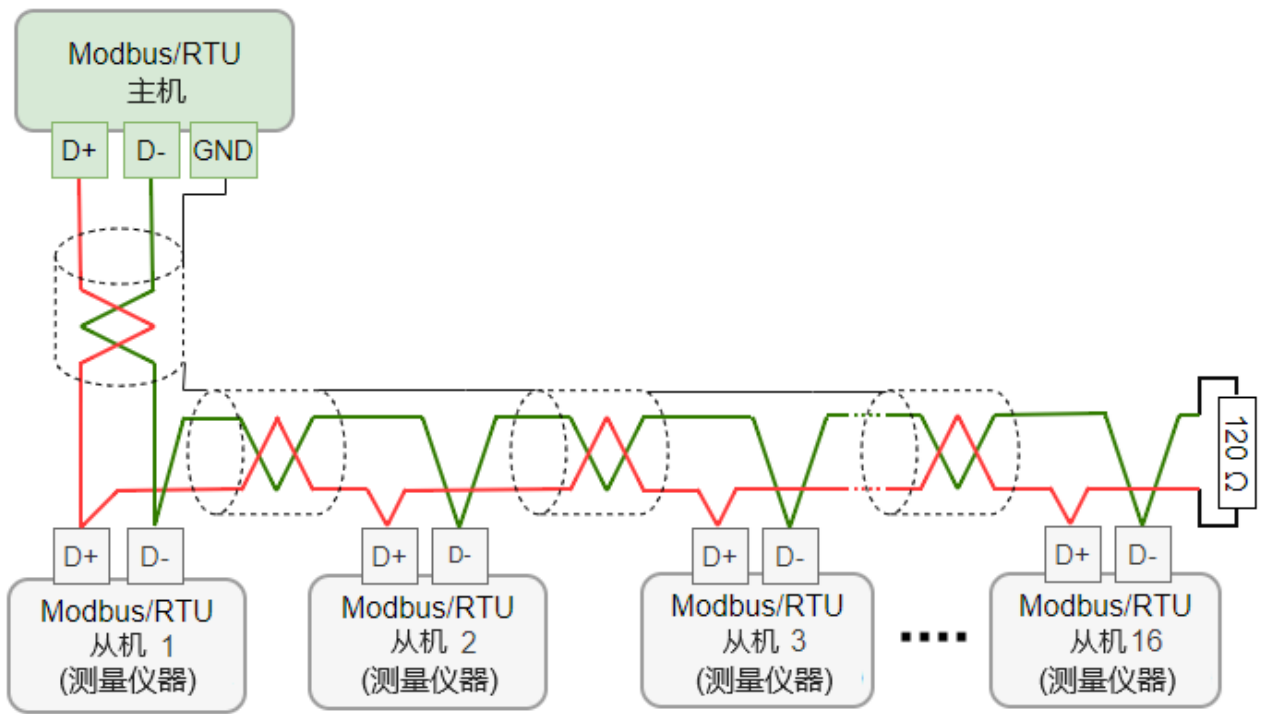


#### 9.3.2.2 Modbus/RTU 电缆类型

为了保证通信稳定，必须使用双绞线来建立 Modbus/RTU 连接。

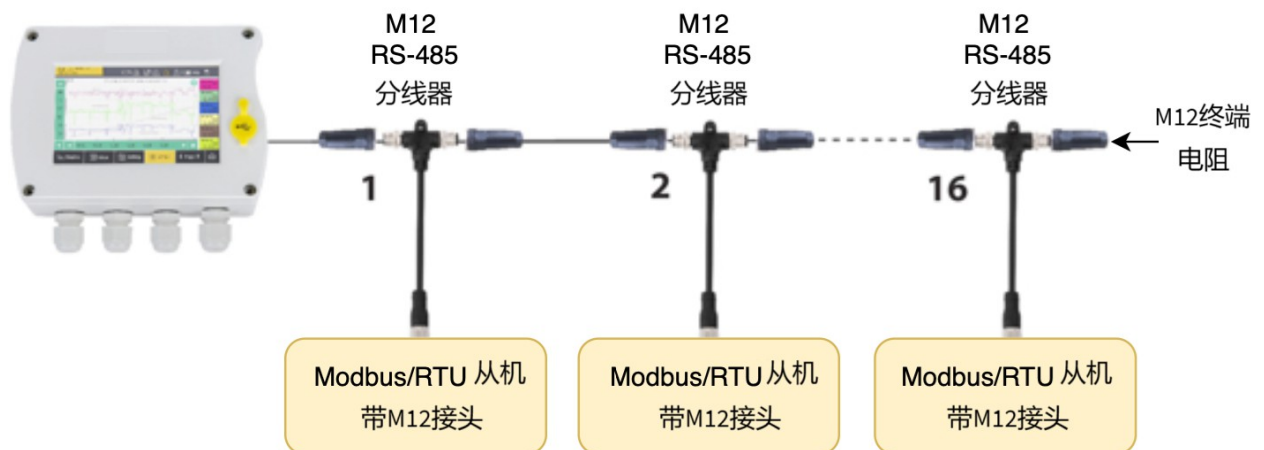
- 总线电缆规格必须符合 EIA485 标准，必须是双绞屏蔽线，如  $2 \times 2 \times 0.22 \text{ mm}^2$ , Li-2YCY (A553 0123)。
- 屏蔽层的一端必须与地(GND)连接。
- 在总线的末端，要安装一个 120 欧姆的电阻。

如下图所示。



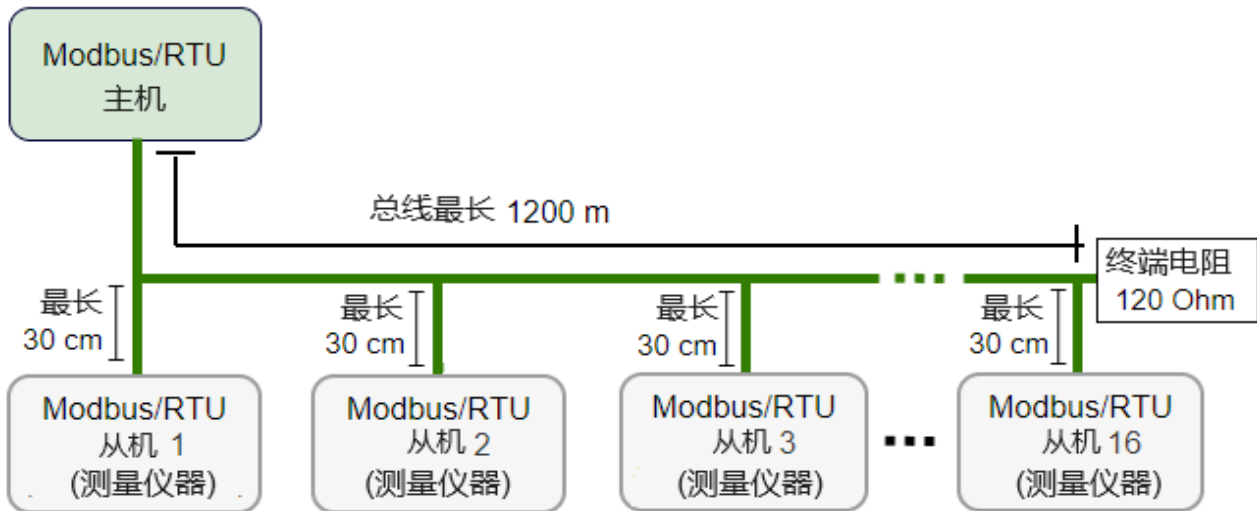
### 9.3.2.3 用 RS-485 分线器连接菊花链

S401 带有 M12 接头，可通过 M12 RS-485 分线器(A554 3310)至 Modbus 菊花链。使用该分线器，还可将 M12 终端电阻接在最后一个分线器上。如下图所示。

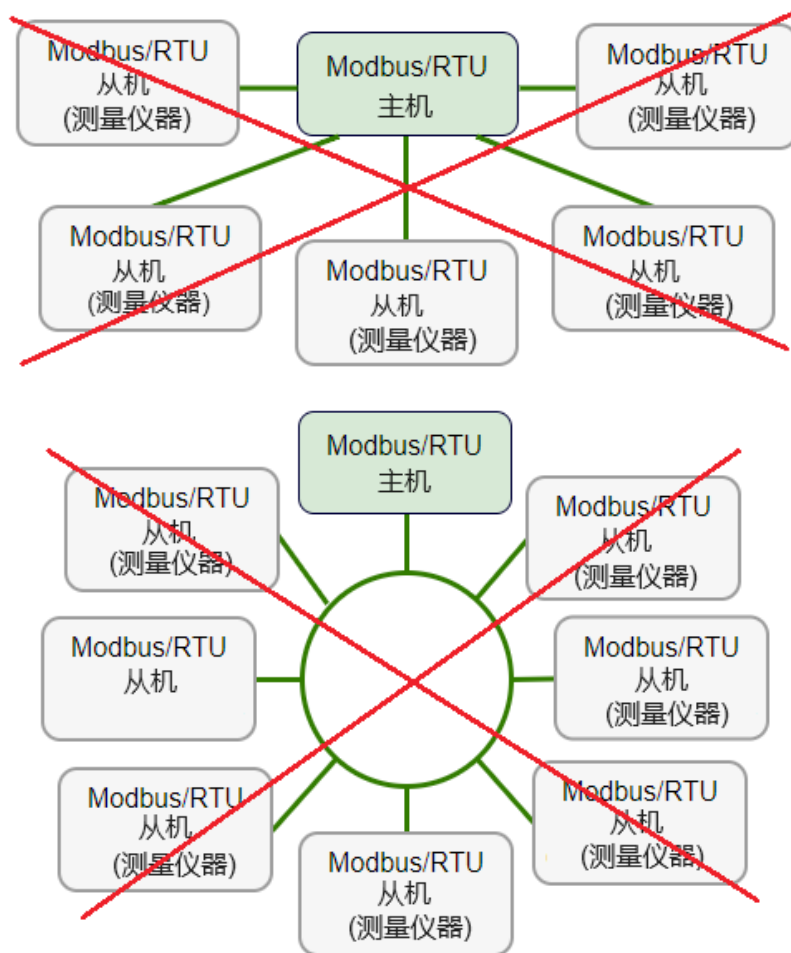


### 9.3.2.4 Modbus/RTU 菊花链拓扑结构

推荐的总线拓扑是将设备连接成菊花链，如下图。总线的末端要放置一个 120 欧的电阻以减少干扰。



不要使用星型或环形结构，如下所示。



## 10 配置

如有需要，可用以下工具修改流量计的参数设置：

- S4C-FS 服务 app，最便捷
- 表头显示面板（可选）

### 10.1 S4C-FS App

S4C-FS 是一款远程实时查看 SUTO 流量计读数与更改流量计设置的免费手机 App，该软件适用于任何支持蓝牙的安卓和 iOS 系统，可从 SUTO 官网下载并安装。



如需更改设置，请先扫描流量计二维码（贴在流量计头部侧面以及校准证书上），以确保只有拥有二维码的人员进行才能设置流量计。

具体 S4C-FS 的安装使用说明以及流量计参数说明，请从 SUTO 官网下载《S4C-FS 操作手册》（菜单：下载 → 搜索：S4C-FS）。



**注意！**

更改设置不当可能会导致错误测量结果！若不熟悉设置，请与制造商联系。

## 10.2 显示面板 (可选)

流量计显示面板可实时显示流量与累积量值，以及出错信息；并可更改流量计的设置。



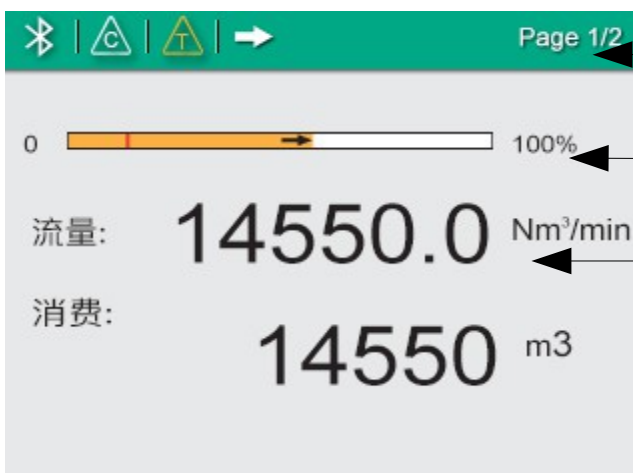
操作键

图标	名称	说明
	输入	- 长按 3 秒进入配置模式。 - 按动表示确认。
	向上	用于选择设置项、输入框或是调整数值
	向下	

### 10.2.1 启动过程

通电后，显示面板进入初始化过程，在接下来的 8 秒钟，显示面板会显示当前软件的版本号，并开始与流量计建立连接。之后，显示面板进入标准模式，显示在线测量值。

主页面：









状态栏

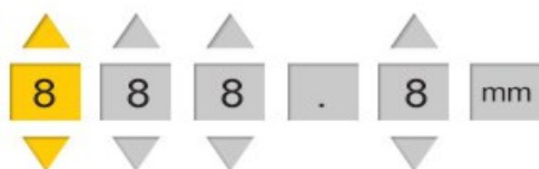
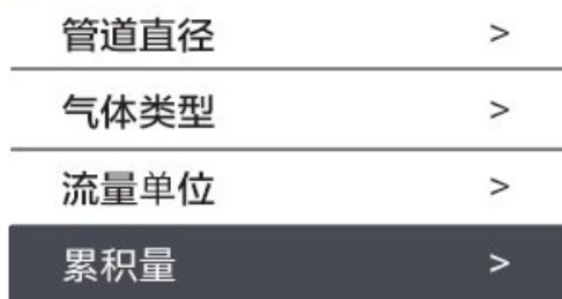
用于指示流量值的移动条

测量值

状态栏中出现的图标实时显示流量计运行中的状态或警告，具体含义如下表所示。

图标	描述	图标	描述
	温度超过工作范围		压力传感器损坏
	流量超过测量范围		温度传感器损坏
	压力超过工作范围		流量方向

### 10.2.2 操作方法



1. 按住 **输入** 键（保持至少 3 秒），进入开锁页面。
2. 按动 **向上** 或 **向下** 键输入开锁码（12）解锁。按动 **输入** 键，确认输入。
3. 按动 **向上** 或 **向下** 键选择想要更改的设置项。
4. 按动 **向上** 或 **向下** 键，选择输入框或调整数值。
5. 按下 **输入** 键，保存更改。

### 10.3 进行零流量校准

可以用下面的方式对流量计进行零流量校准：在 S4C-FS App 上或者在流量计的显示屏上。

#### 10.3.1 在 S4C-FS App 上进行

##### 1. 点 校准。



##### 2. 点 零流量校准。



##### 3. 出现注意事项界面，满足该情况，点下一步进行校准。



#### ⚠ 注意事项

零流量校准只针对以下三种情形适用：

- 管道压力超过 6bar
- 管道气体为非校准气体（校准气体为空气）
- 即使在 0 流量的情况下仪表也有读数

除非是这三种情形之一，否则不需要此项操作！



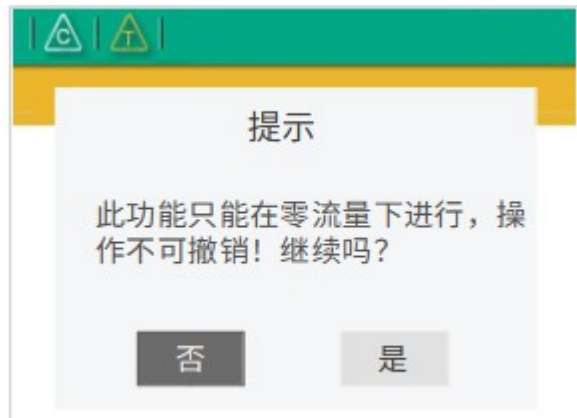
### 10.3.2 在流量计显示屏上进行



1. 点菜单页面中的 **零点校验**。

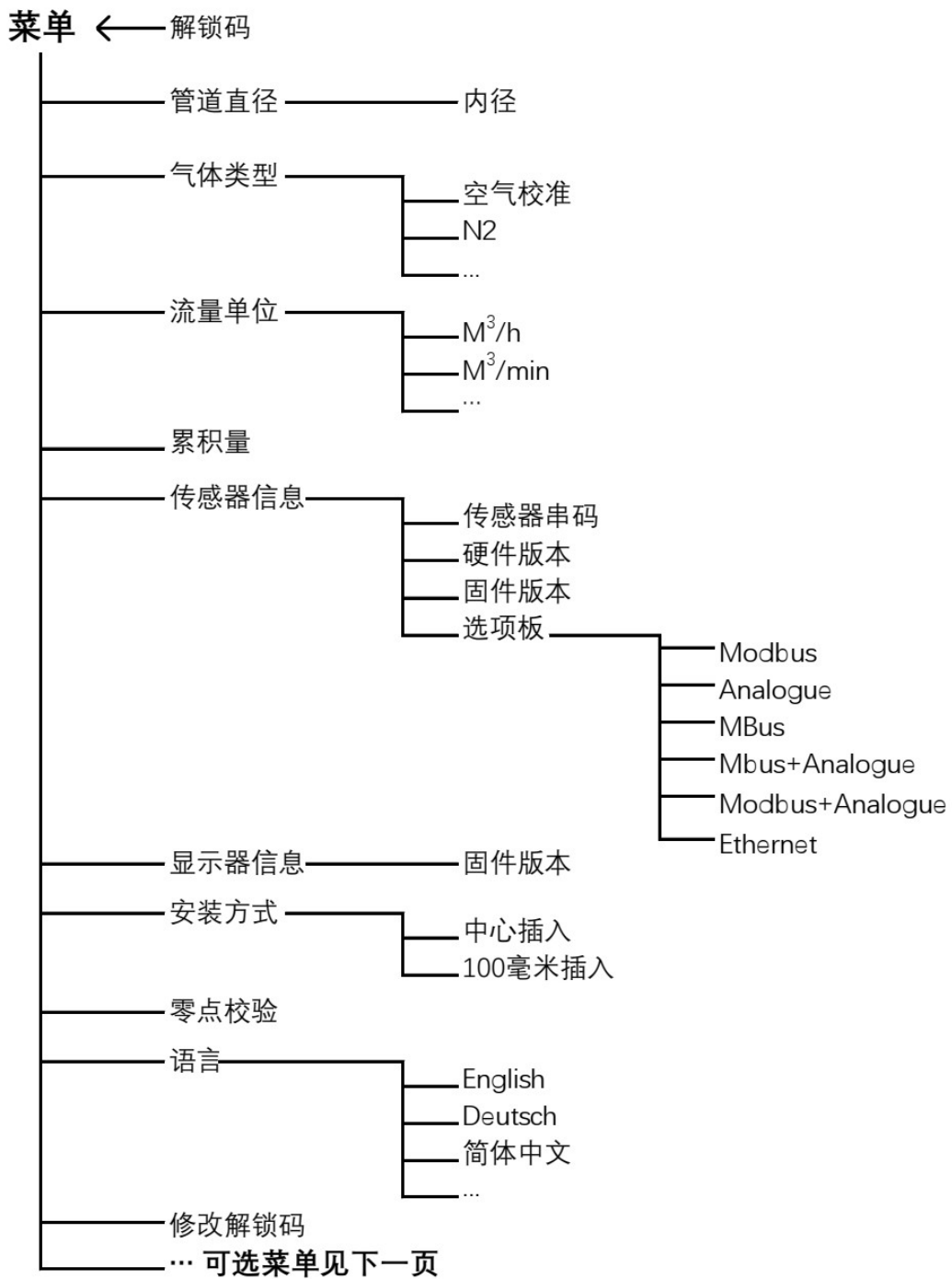


2. 提示信息显示原始零点将被删除，按确认键继续进行零点校准。

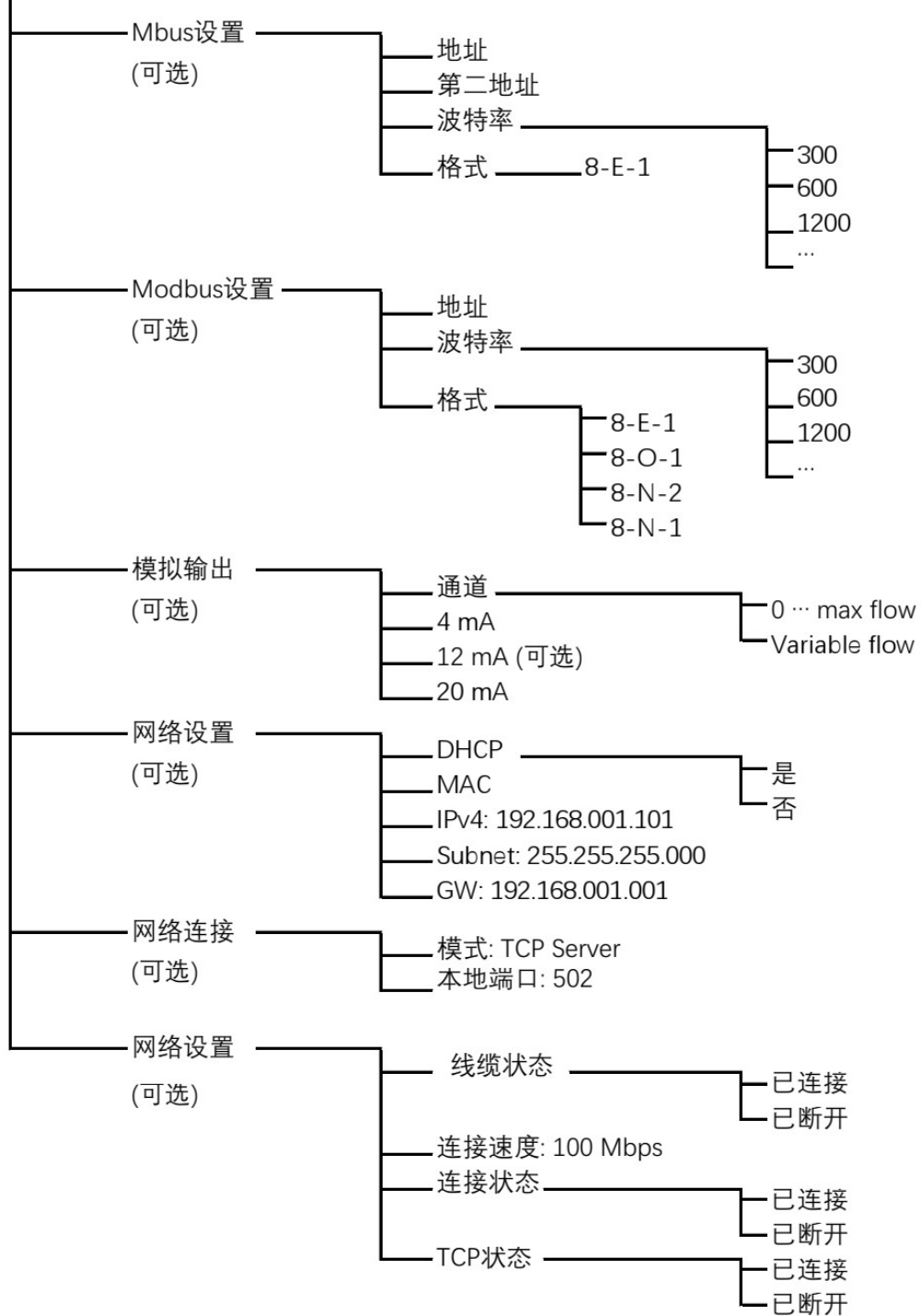


3. 在弹出的窗口中，选 **是** 进行零流量校准。

### 10.3.3 操作菜单树



菜单 (接上一页)



## 11 校准

设备出厂前已校准。校准日期印刷在与设备同时交付的校准证书上。设备的精度会受到现场条件的制约，如油、高湿度或其它杂质都会影响校准和精度。建议每年与制造商联系，对产品进行一次校准。

仪器保修不包括校准服务。请留意校准证书上最后的校准期限。

## 12 维护

清洁流量计，建议只用蒸馏水或者异丙醇。



**注意！**

**不要触碰传感器，以免损坏！**

**避免对流量计产生机械冲击，例如使用海绵或刷子清洁流量计。**

如果污染物不能被去除，则流量计必须由制造商进行检查和维修。

## 13 废弃物处置



电子设备是可循环利用的材料，不属于生活垃圾。设备、配件和外箱的处置必须符合当地法规的要求。废弃物也可由产品制造商进行回收，请与制造商联系。

---

### SUTO iTEC GmbH

Grißheimer Weg 21  
D-79423 Heitersheim  
Germany

Tel: +49 (0) 7634 50488 00  
Email: [sales@suto-itec.com](mailto:sales@suto-itec.com)  
Website: [www.suto-itec.com](http://www.suto-itec.com)

### 希尔思仪表(深圳)有限公司

深圳市南山区中山园路 1001 号  
TCL 国际 E 城 D3 栋 A 单元 11 层

电话: +86 (0) 755 8619 3164  
邮箱: [sales.cn@suto-itec.com](mailto:sales.cn@suto-itec.com)  
网址: [www.suto-itec.com](http://www.suto-itec.com)