希尔思

中文

操作手册

S421

热式质量流量计
（管道式）

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。

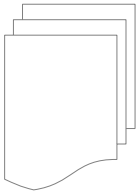
对于该设备在未描述用途上的适用性，希尔思公司不做任何保证。由于运输、设备性能或使用造成的间接损失，希尔思公司不承担责任。

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.....9
5.3 输出信号.....10
5.4 精度.....10
5.5 流速范围.....10
6 尺寸图.....12
7 确定安装点.....15
7.1 预留额外上游段.....15
8 安装流量计.....18
8.1 安装.....18
8.2 拆卸.....19
8.3 电气连接.....20
8.3.1 M12 连接引脚.....20
8.3.2 以太网连接.....22
9 流量计信号输出.....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.....27
9.3 Modbus 接口.....29
9.3.1 Modbus 信息.....29
9.3.2 连接多个 S421 到 Modbus/RTU 主机.....30
9.3.2.1 Modbus/RTU 电缆长度.....30
9.3.2.2 Modbus/RTU 电缆类型.....31
9.3.2.3 用 RS-485 分线器连接菊花链.....32
9.3.2.4 Modbus/RTU 菊花链拓扑结构.....32
9.4 M-Bus 输出.....33
9.5 S421 信号输出与用户设备的连接.....34
10 配置流量计.....38
10.1 S4C-FS 服务 App.....38
10.2 显示面板 (可选).....39
10.2.1 启动过程.....39
10.2.2 操作方法.....40
10.2.3 操作菜单树.....41
11 校准.....43

12 维护.....43
13 废弃物的处置.....43

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。因此技术人员以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（请查看流量计标签）。
- 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，否则将导致错误的测量数据，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 ... +60°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
HART®	HART Communication Foundation, Austin, USA
Android™, Google Play	Google LLC

3 应用

S421 是一款设计用于测量压缩空气和工业气体流量与累积量的管道式流量计。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^3/h
- 累积量：m^3

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

S421 流量计主要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

- 管道式设计，在小管道中提供高精度测量
- 热式质量流量测量原理，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
- 尤其适合用来测量 Ar、O_2、CO_2 等工艺气体
- 可选的表头显示面板可直接显示流速、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
- 支持以太网供电（Power over Ethernet, PoE）（可选）
- 提供两种气体校准（可选）

5 技术参数

5.1 常规

CE	
参数	流量单位：m^3/h, m^3/min, l/min, l/s, cfm, kg/h, kg/min, kg/s 累积量单位: m^3, ft^3 , 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	参见 5.5 节的表
工作温度	流体温度：-30 ... +140°C 外壳：-30 ... +70°C 显示面板（可选）：0 ... +50°C
测量的介质湿度	< 90%, 无冷凝
工作压力	0 ... 1.6 Mpa(g), 可选：4.0 MPa(g)
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 12 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	DN15 ... DN80
重量	0.6 kg (仅为仪表本身，不包括测量管道部分)

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	参见第 29 页 9.3 节
M-Bus 输出	参见第 33 页 9.4 节

5.4 精度

精度*	± (1.5%读数值 + 0.3%满量程) （可选高精度：1%读数值 + 0.3%满量程） 温度漂移：< 0.05%/K
获得以上精度环境	环境/工作温度 23°C ± 3°C 环境/工作湿度 <90% 工作压力 0.6 MPa(g)
重复性	± 0.25% 测量值
*指定的精度仅在本页第 5.5 节所示的最小和最大流速范围内有效。	

5.5 流速范围

英寸	DN	S421 (m³/h)
½"	DN15	0.5 … 90
¾"	DN20	0.9 … 170
1"	DN25	1.5 … 290
1¼"	DN32	2 … 500
1½"	DN40	3 … 700
2"	DN50	4 … 1,000
2½"	DN65	6 … 1,500
3"	DN80	8 … 2,500

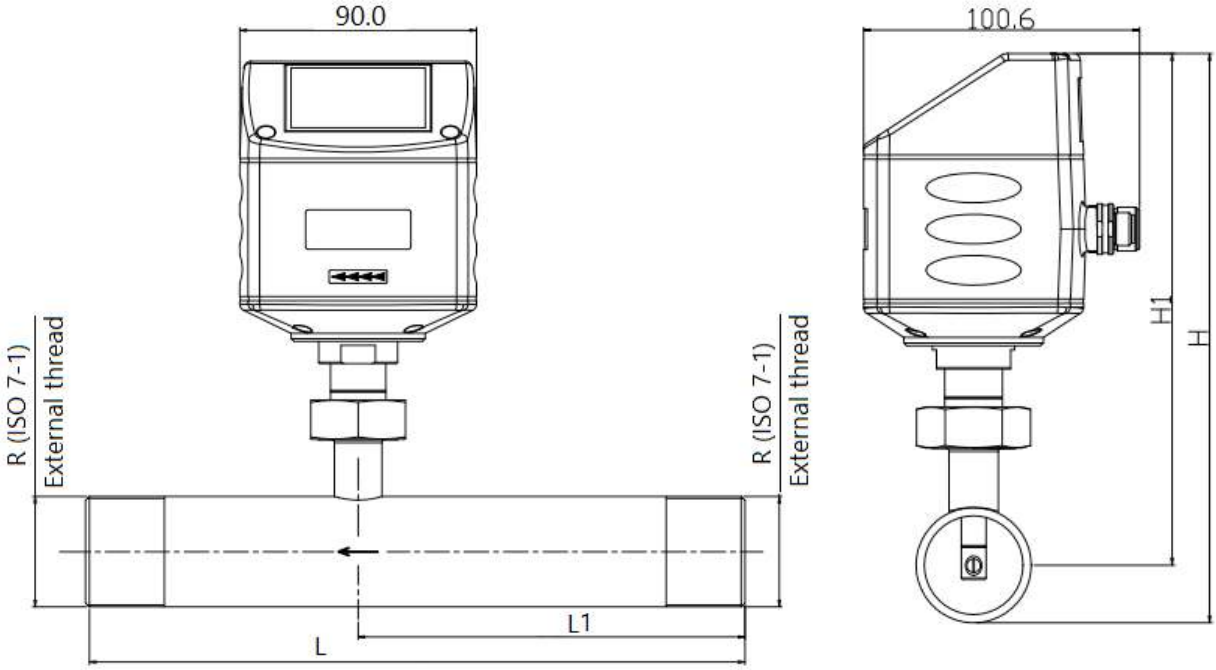
备注：

- 上述流速范围基于：空气的标准流量；参考压力：1000 hPa；参考温度：20°C
- 为方便您根据不同管径、管道外型因子及参考条件计算流量范围，SUTO 官网(http://www.suto-itec.com)提供 Flow range calculator 工具供免费下载安装。在搜索栏内输入“flowrange”（无空格），即可搜索出该工具的下载链接。

- 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。

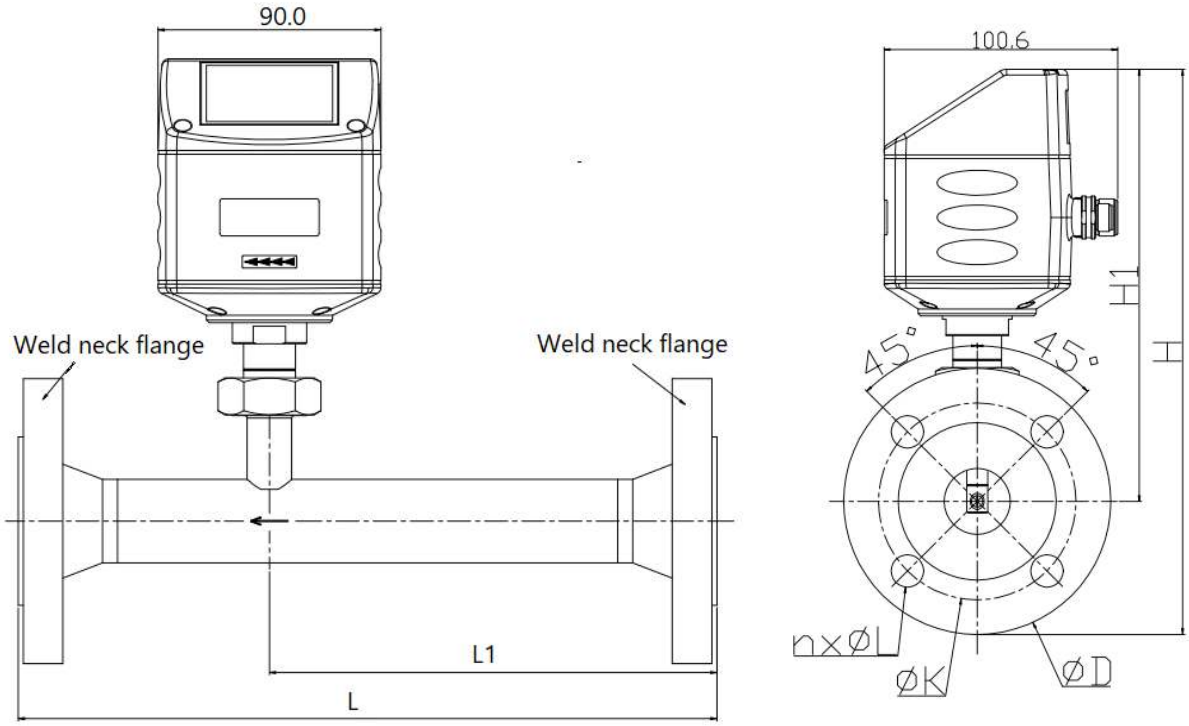
6 尺寸图

螺纹型



型号	公称直径	**L** 总长度 **[mm]**	**L1** 入口长度 **[mm]**	**H** 总高度 **[mm]**	**H1** 从管道中心至外壳顶部 **[mm]**	**R** 型 外螺纹
S421-1/2″	1/2″/(DN15)	300	210	197.4	186.7	R 1/2″
S421-3/4″	3/4″/(DN20)	475	275	200.2	186.7	R 3/4″
S421-1″	1″/(DN25)	475	275	203.6	186.7	R 1″
S421-1 1/4″	1 1/4″/(DN32)	475	275	207.9	186.7	R 1 1/4″
S421-1 1/2″	1 1/2″/(DN40)	475	275	210.9	186.7	R 1 1/2″
S421-2″	2″/(DN50)	475	275	216.9	186.7	R 2″
S421-2 1/2″	2.5″/(DN65)	475	275	232.7	194.6.7	R 2 1/2″
S421-3″	3″/(DN80)	475	275	245.5	201.0	R 3″

法兰型



型号	公称直径	**L** 总长度 **[mm]**	**L1** 入口长度 **[mm]**	**H** 总高度 **[mm]**	**H1** 从管道中心至外壳顶部 **[mm]**	法兰**(EN 1092-1 PN40)**		
						ØD (mm)	**ØK (mm)**	**n x ØL (mm)**
S421-1/2″	1/2″/(DN15)	300	210	234.2	186.7	95	65	4xØ14
S421-3/4″	3/4″/(DN20)	475	275	239.2	186.7	105	75	4xØ14
S421-1″	1″/(DN25)	475	275	244.2	186.7	115	85	4xØ14
S421-1 1/4″	1 1/4″/ (DN32)	475	275	256.7	186.7	140	100	4xØ18
S421-1 1/2″	1 1/2″/ (DN40)	475	275	261.7	186.7	150	110	4xØ18
S421-2″	2″/(DN50)	475	275	269.2	186.7	165	125	4xØ18
S421-2 1/2″	2 1/2″ (DN65)	475	275	287.1	194.6	185	145	8xØ18
S421-3″	3″/ (DN80)	475	275	301	201.0	200	160	8xØ18

型号	公称直径	**L** 总长度 **[mm]**	**L1** 入口长度 **[mm]**	**H** 总高度 **[mm]**	**H1** 从管道中心至外壳顶部 **[mm]**	法兰 **(ANSI/B16.5** 等级 **300)**		
						ØD (mm)	**ØK (mm)**	**n x ØL (mm)**
S421-1/2″	1/2″/(DN15)	300	210	234.2	186.7	95.2	66.5	4xØ15.7
S421-3/4″	3/4″/(DN20)	475	275	245.4	186.7	117.3	82.5	4xØ19
S421-1″	1″/(DN25)	475	275	248.7	186.7	123.9	88.9	4xØ19
S421-1 1/4″	1 1/4″/(DN32)	475	275	253.4	186.7	133.3	98.5	4xØ19
S421-1 1/2″	1 1/2″/(DN40)	475	275	264.4	186.7	155.4	114.3	4xØ22.3
S421-2″	2″/(DN50)	475	275	269.3	186.7	165.1	127.0	4xØ19
S421-2 1/2″	2 1/2″ (DN65)	475	275	289.9	194.6	190.5	149.3	8xØ22.3
S421-3″	3″/(DN80)	475	275	305.8	201.0	209.5	168.1	8xØ22.3

7 确定安装点

为达到并保持第 9 页技术参数中所述的精度，S421 管道式流量计应与相同内径的管道连接。

为使得管道中气体流动不受阻碍，流量计上游段与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。

请确保现场有足够的安装空间，以便按照下述操作说明正确安装流量计。

注意!

如果流量计安装有误，可能会导致测量值不准确。

请注意以下事项：

- 必须注意上游段和下游段的设计，因为任何障碍物都可造成逆向或正向的涡流。
- 此流量计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 S421 永久地安装在潮湿的环境中（例如于压缩机出口处）。

7.1 预留额外上游段

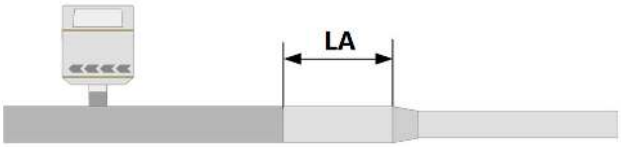
热式质量测量原理对测量点上游段和下游段有一定的要求。为了确保测量的准确性，建议根据下述情况预留相应的上游段和下游段长度。流量计需安装在障碍物（如阀门、过滤器 和截止阀等）的上游，尽可能远离会易受干扰的管段。

S421 流量计自带测量段和入口直管段，但在安装中仍须添加额外的上游段，以满足对入口最小直管段的长度要求。请参考下面的安装类型，并从中选择额外上游段长度（用“LA”表示）。

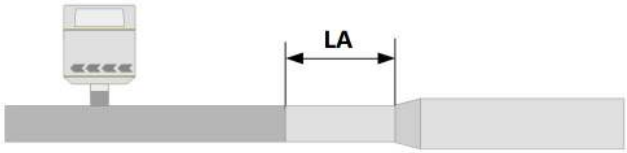
备注：

- 额外的上游段长度取决于管道的直径。
- 如果出现下述情况中的任意组合，务必采用最长的直管段。

1. 扩大（管道向测量段方向扩大）

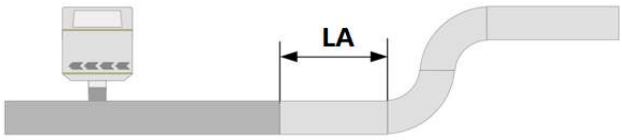


2. 缩小（管道向测量段方向缩小）



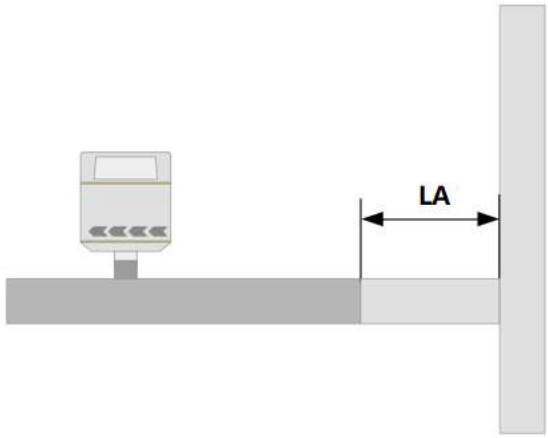
3. 90° 拐角

4. 一个水平面上的两个 90° 拐角

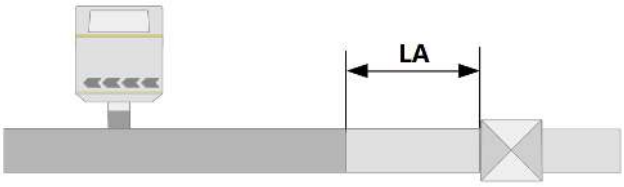


5. 三维方向上的两个拐角

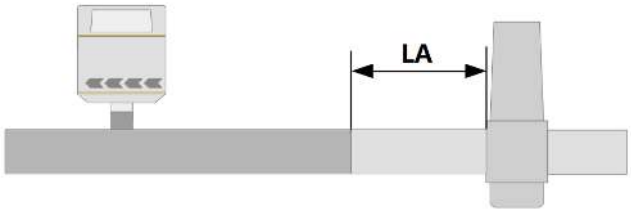
6. T 型管



7. 截止阀



8. 过滤器或类似设备



1. 扩大（管道向测量段方向扩大）

截面尺寸	DN15	DN20	DN25	DN32	DN40	DN50	DN65	DN80
LA (mm)	110	160	270	440	560	790	1100	1300

2. 缩小（管道向测量段方向缩小）

截面尺寸	DN15	DN20	DN25	DN32	DN40	DN50	DN65	DN80
LA (mm)	110	160	270	440	560	790	1100	1300

3. 90° 拐角

截面尺寸	DN15	DN20	DN25	DN32	DN40	DN50	DN65	DN80
LA (mm)	110	160	270	440	560	790	1100	1300

4. 一个水平面上的两个 90° 拐角

截面尺寸	DN15	DN20	DN25	DN32	DN40	DN50	DN65	DN80
LA (mm)	190	270	410	620	770	1100	1500	1700

5. 三维方向上的两个拐角

截面尺寸	DN15	DN20	DN25	DN32	DN40	DN50	DN65	DN80
LA (mm)	430	590	810	1200	1400	1800	2500	3000

6. T 型管

截面尺寸	DN15	DN20	DN25	DN32	DN40	DN50	DN65	DN80
LA (mm)	190	270	410	620	770	1100	1500	1700

7. 截止阀

截面尺寸	DN15	DN20	DN25	DN32	DN40	DN50	DN65	DN80
LA (mm)	590	810	1100	1500	1800	2400	3200	3800

8. 过滤器或类似设备（未知设备）

截面尺寸	DN15	DN20	DN25	DN32	DN40	DN50	DN65	DN80
LA (mm)	590	810	1100	1500	1800	2400	3200	3800

8 安装流量计

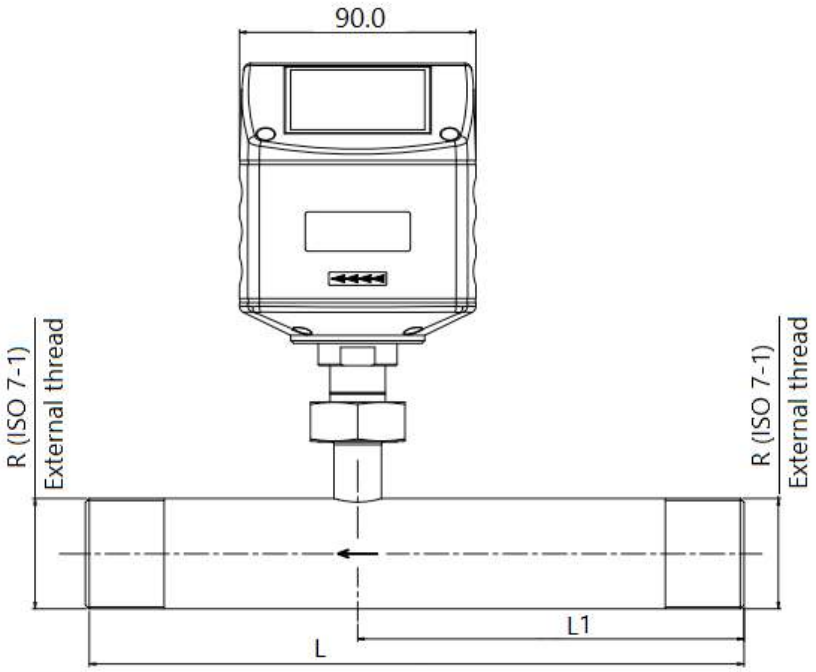
在安装流量计之前，请确保以下备件齐全。

数量	描述	订货号
1	S421 热式质量流量计	S695 4120/S695 4121
1	密封圈	无
1	方向对准工具	无
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
1	校准证书	无
1	测量管段	A1301 ... A1308 (R 型螺纹) A1321 ... A1328 (欧标法兰，EN-1092-1) A1341 ... A1348 (美标法兰，ANSI 16.5)

8.1 安装

S421 出厂时已配备测量管道。请确保流量计按气流方向正确安装在管道上。

1. 观察流量计头外壳的流量方向标志。
2. 使流量计头部流量方向标志与压缩空气或气体的流向保证一致。即气体从 S421 上游段（长管道部分）流向下游段（短管道部分），如下图所示。



说明：该流量计可以安装在任何方向(水平，垂直，侧面和倒置)。安装时需考虑 7.1 节中所述的对直管段的要求。

8.2 拆卸

注意!

请在无压状态下拆卸流量计。

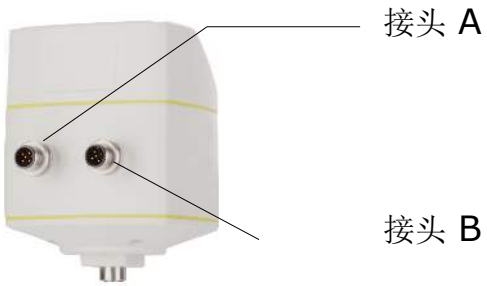
1. 握住流量计。
2. 松开连接螺母。
3. 慢慢拔出流量计。
4. 如果选配了封闭盖（可选），用盖子盖紧测量孔，以便在流量计维修时，压缩气体系统仍可正常运行。

流量计维修后重新安装：

1. 在连接螺母中放置 O 型密封圈。
2. 将 S421 插入测量管道。S421 采用防呆（poka-yoke) 设计，保证流量计可简单无误地被插入测量管道。
3. 拧紧连接螺母。

8.3 电气连接

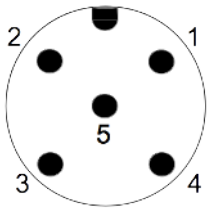
流量计对外提供接口“A”和“B”，用于与外部控制设备（例如，PLC）相连。



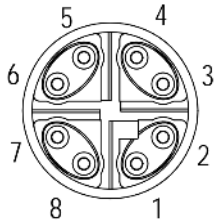
8.3.1 M12 连接引脚

不同输出信号选项所带 M12 接头类型如下。

订货号	输出选项	**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
A1412	M-Bus	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
A1414	M-Bus, 4 … 20 mA, 及脉冲，引脚兼容 S400	A = 5 针 M12 接头; B = 5 针 M12 接头



M12 普通连接引脚，公头
（接头直视图）



M12 以太网连接引脚，公头
（接头直视图）

M12 插头的引脚分配

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	-VB	+VB	DIR	DIR
	B	NC	SW	SW	+Iisolated	-Iisolated
Modbus/RTU (订货号：A1411)	A	SDI	-VB	+VB	DIR	DIR
	B	GNDM	-VB	+VB	D+	D-
M-Bus (订货号：A1412)	A	SDI	-VB	+VB	N/A	N/A
	B	N/A	-VB	+VB	M-Bus	M-Bus
4 … 20 mA 和脉冲，兼容 S400 (订货号：A1413)	A	SDI	-VB	+VB	+Iactive	+Pactive
	B	NA	-VB	DIR	SW	SW
Modbus/TCP (订货号：A1424)	A	SDI	-VB	+VB	DIR	DIR
	B	参见下一页 8.3.2 节。				
M-Bus, 4 … 20 mA, 及脉冲，引脚兼容 S400 (订货号：A1414)	A	SDI	-VB	+VB	+Iactive	+Pactive
	B	NA	-VB	+VB	M-Bus	M-Bus
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）
-VB	电源负极
+VB	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）
+Iisolated	4 … 20 mA 信号输出正极（隔离）
-Iisolated	4 … 20 mA 信号输出负极（隔离）

GNDM	Modbus/RTU 地线
D+	Modbus RTU 数据+
D-	Modbus RTU 数据-
M-Bus	M-Bus 数据
+Iactive	主动 4 … 20 mA 信号输出 (另一端连到-VB)
+Pactive	主动脉冲输出 (另一端连到 -VB)
NA	未使用

注意!

不要用蛮力去拧紧 M12 接头，否则接头引脚会被折断。

8.3.2 以太网连接

该流量计可通过以下方式供电:

- 接头 A
- 接头 B 的以太网连接供电（PoE）。

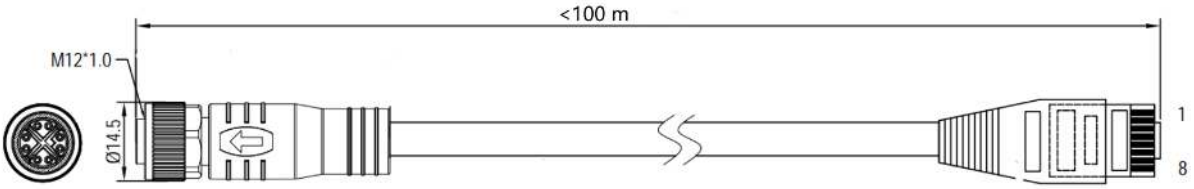
PoE 供电方式需要对端交换机支持 PoE。PoE 分为以下标准类型：

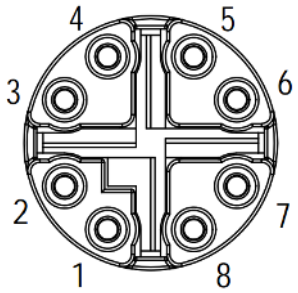
- A 类：PoE 交换机通过**引脚对 2**（引脚 1 和引脚 2）和**引脚对 3**（引脚 3 和引脚 6）为参端设备供电。
- B 类：PoE 交换机通过**引脚对 1**（引脚 4 和引脚 5）和**引脚对 4**（引脚 7 和引脚 8）为对端设备供电。

该流量计支持上述两种类型。

连接电缆（M12 X-coded 到 RJ45）

当选择 Modbus TCP 作为流量计输出时，发货箱里配有一条 5 米 8 芯电缆，两端分别为 M12 x-coded 接头和 RJ45 接头（用于将流量计连接到 PoE 交换机）。





M12 插头直视图，母头

RJ45 口 8 位引脚及引脚对的分配必须符合 T568B 布线方式。S421 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 流量计信号输出

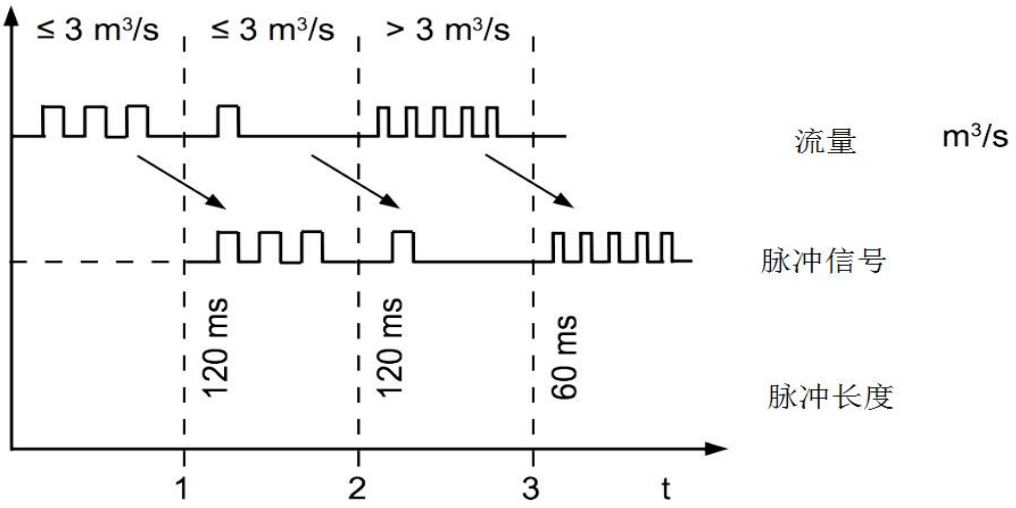
9.1 模拟输出

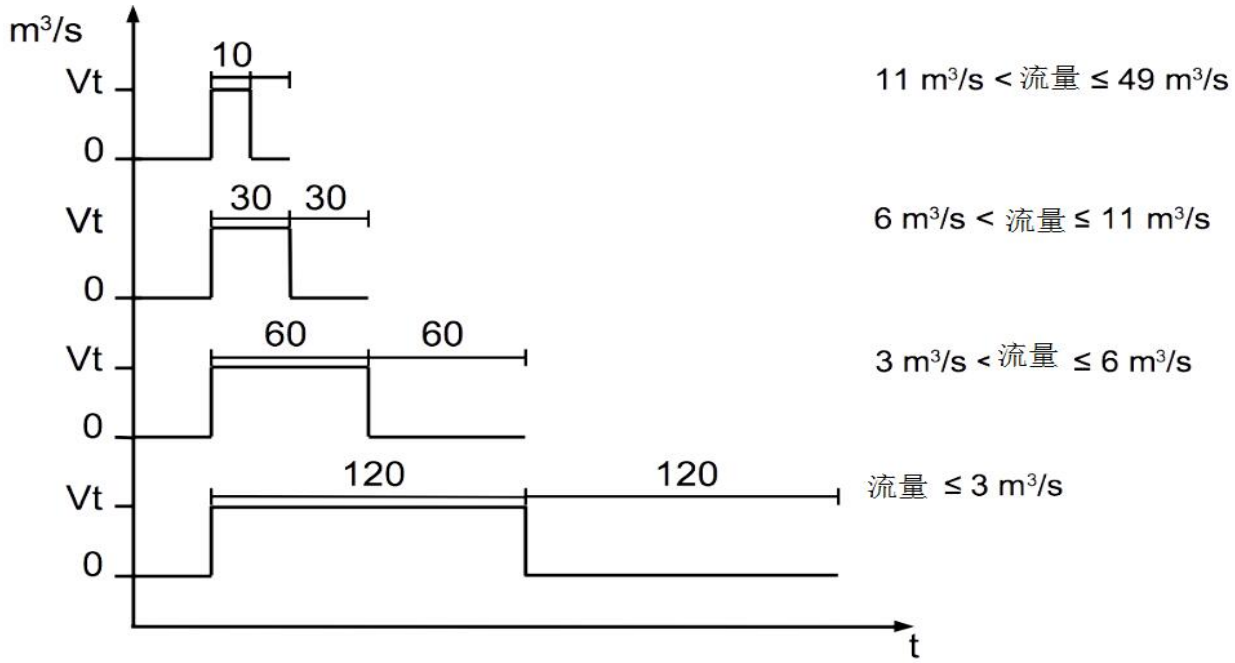
该流量计提供一路 4 ... 20 mA 的模拟输出信号，此输出信号可以按比例匹配不同的量程范围。标准范围：0 到最大流量。

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（具体工具安装参见第 10 页 5.5 节所述）。若需其它的输出范围，请联系制造商。

9.2 脉冲输出

该流量计每计量到一个单位（默认值：立方米）的累积量就输出一个脉冲。该脉冲输出可连接到一个外部脉冲计数器来计算累积量。每一秒内测量到的立方米数会被累加起来并在一秒之后输出，脉冲长度取决于流量大小。





如果流量太大，在默认设置（每 1 个单位累积量产生一个脉冲）下，S421 将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。

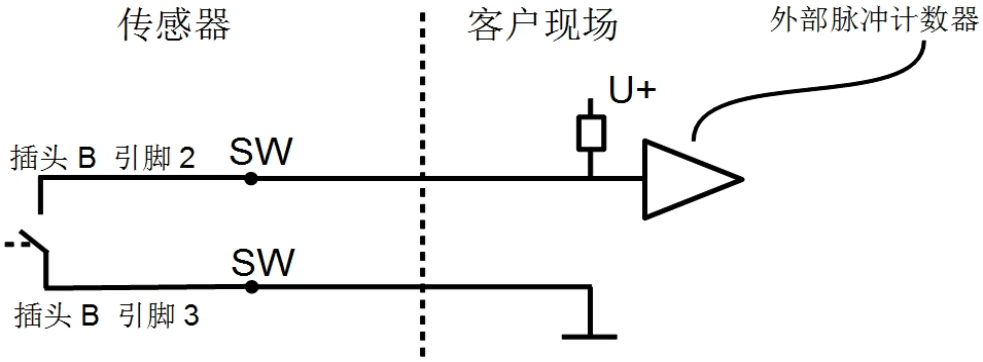
示例：更改为每 10 m^3 产生一个脉冲，流量计将每计量到 10 m^3 才输出一个脉冲。

流量 **[m^3/s]**	流量 **[m^3/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

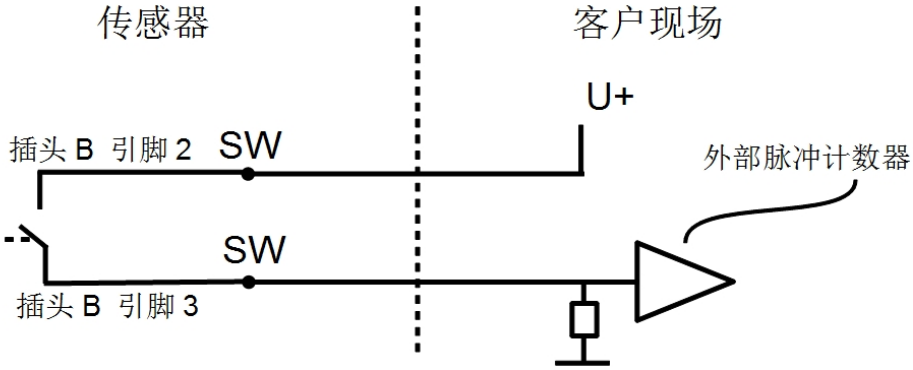
9.2.1 A1410 脉冲连接图

使用隔离脉冲开关(插头 B 的引脚 2 和 3)

接法 1:



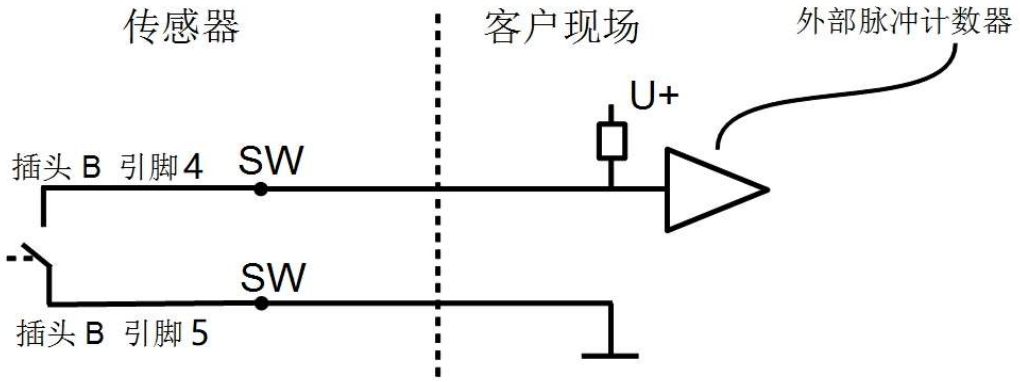
接法 2:



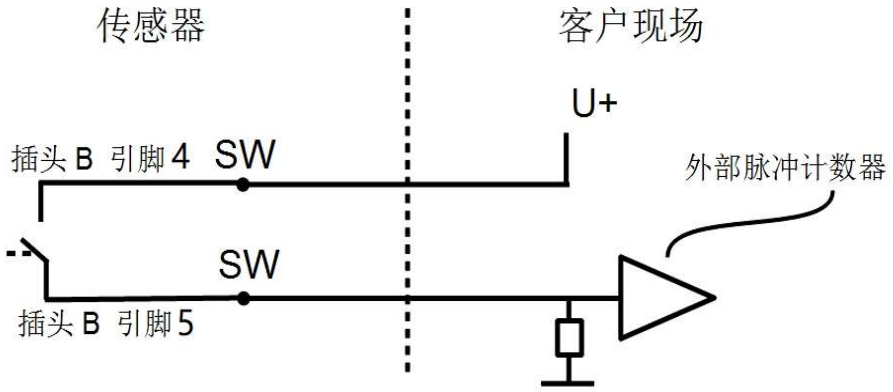
9.2.2 A1413 脉冲连接图

使用隔离脉冲开关(插头 B 的引脚 4 和 5)

接法 1:

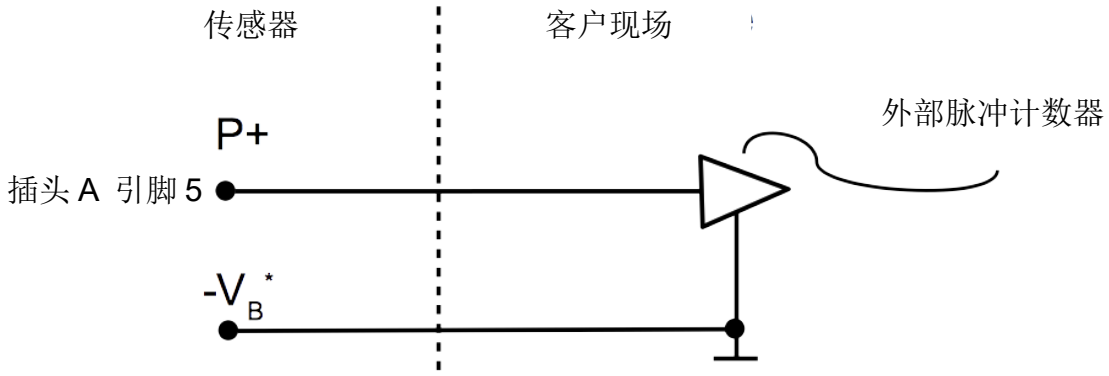


接法 2:

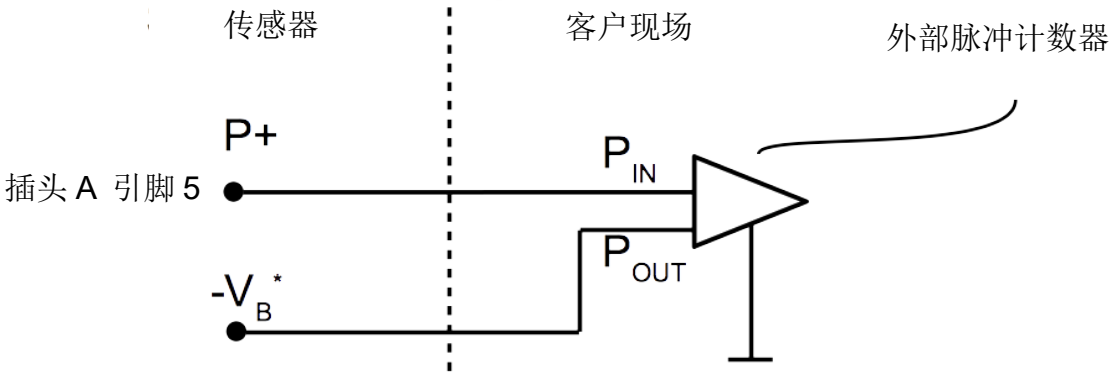


使用脉冲输出 P+ (插头 A 的引脚 5)

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** 或设备显示面板（选配）进行修改。更多操作详情，查看 15 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)**

通道描述	分辨率	格式	长度	**Modbus** 寄存器地址
流量	0.1	FLOAT	4-Byte	6
累积量	1	UNIT32	4-Byte	8
反向累积量	1	UNIT32	4-Byte	14

9.3.2 连接多个 S421 到 Modbus/RTU 主机

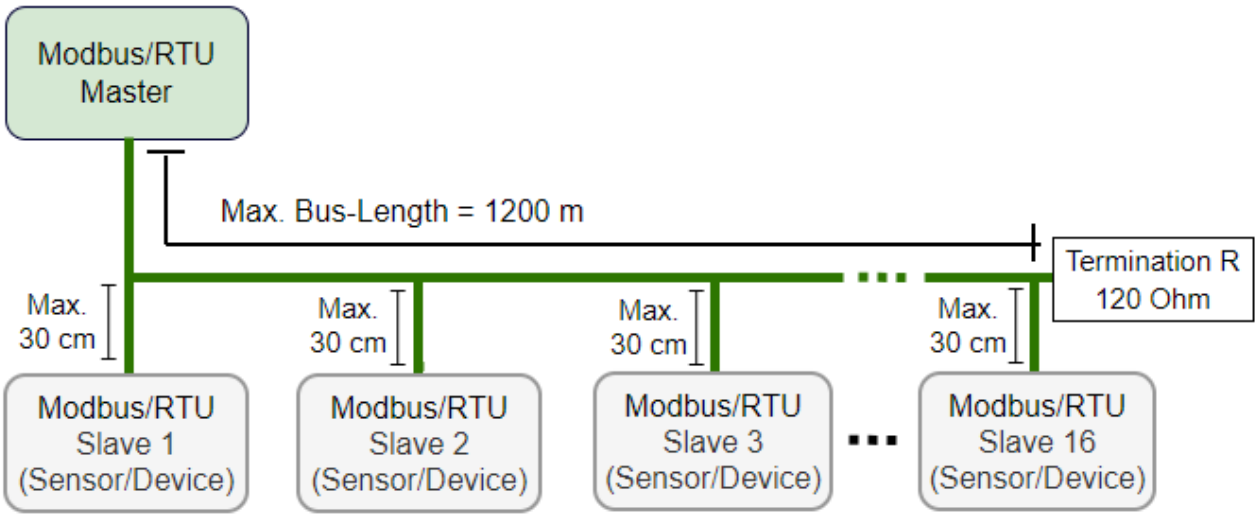
带 Modbus/RTU 输出接口的设备可以连接到一台 Modbus 主机上。该主机可以是 SUTO 的显示或网关设备，也可以是第三方的 Modbus 主机。

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。

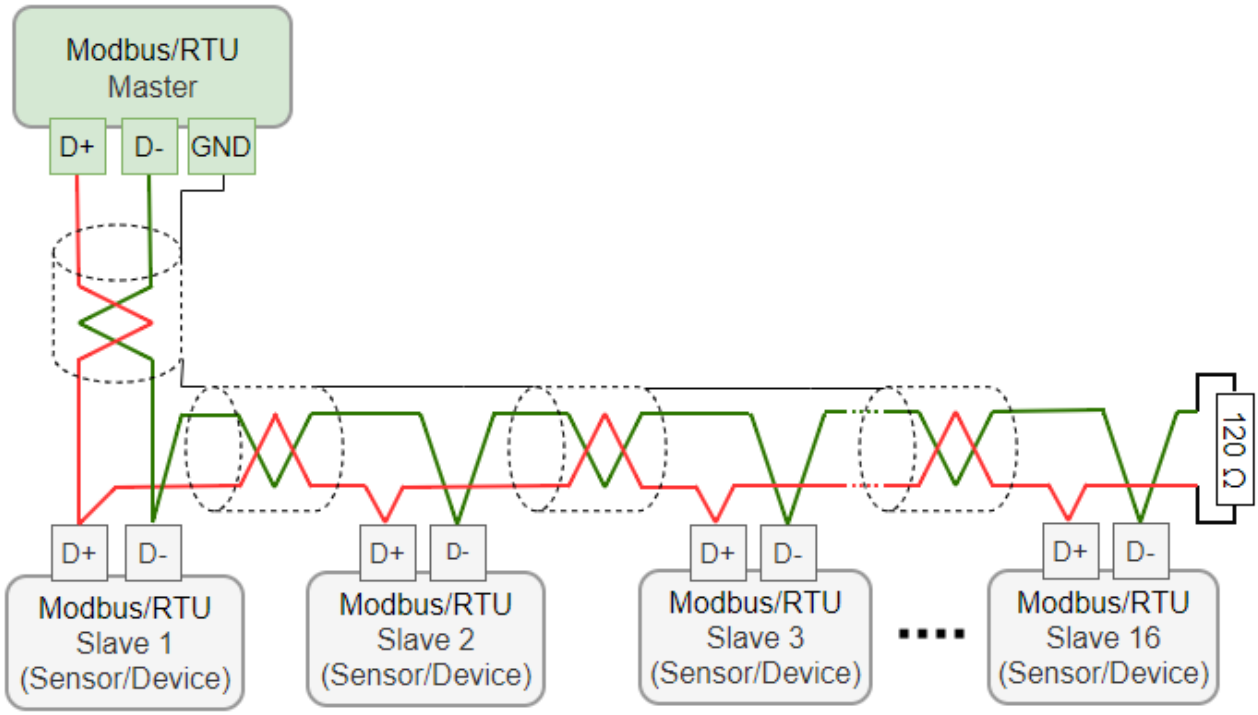


9.3.2.2 Modbus/RTU 电缆类型

为了保证通信稳定，必须使用双绞线来建立 Modbus/RTU 连接。

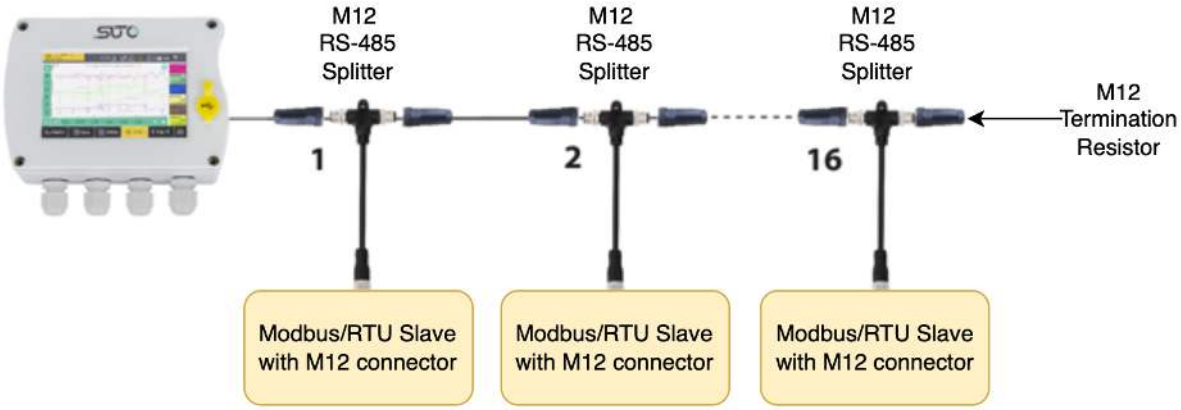
- 总线电缆规格必须符合 EIA485 标准，必须是双绞屏蔽线，如 2 × 2 × 0.22 mm2, Li-2YCY (A553 0123)。
- 屏蔽层的一端必须与地(GND)连接。
- 在总线的末端，要安装一个 120 欧姆的电阻。

如下图所示。



9.3.2.3 用 RS-485 分线器连接菊花链

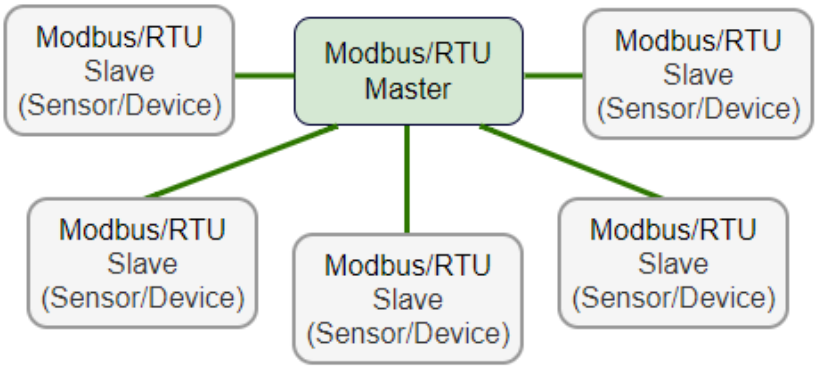
S421 带有 M12 接头，可通过 M12 RS-485 分线器(A554 3310)至 Modbus 菊花链。使用该分线器，还可将 M12 终端电阻接在最后一个分线器上。如下图所示。

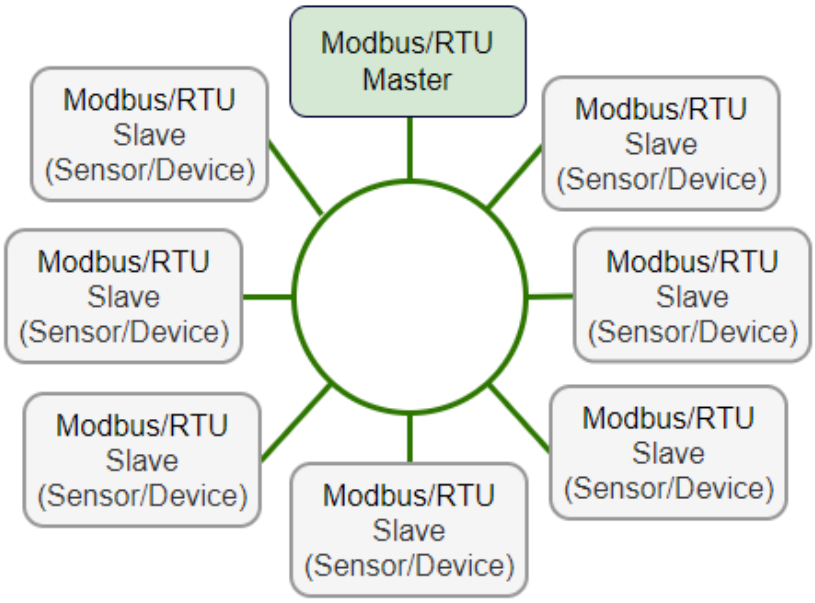


9.3.2.4 Modbus/RTU 菊花链拓扑结构

推荐的总线拓扑是将设备连接成菊花链，如 Modbus/RTU 电缆长度节中的图所示。不要使用其他连接拓扑。

不要使用星型或环形结构，如下所示。





9.4 M-Bus 输出

通信参数

主地址	:	1
辅助地址	:	流量计序列号
制造商编码	:	0x15C4
M-Bus 版本号	:	1
波特率	:	2400
响应延迟（ms）	:	7
响应超时（ms）	:	100
接收超时（ms）	:	500

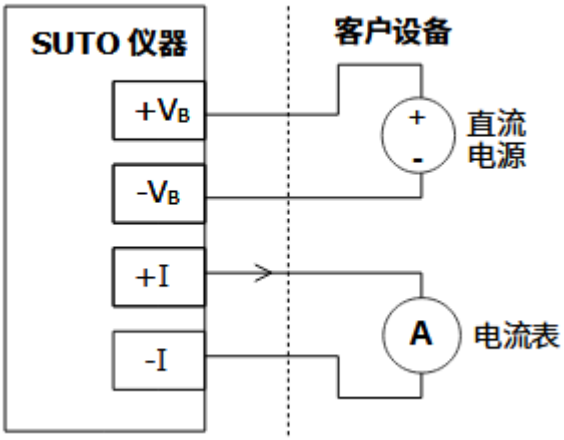
值寄存器

M-Bus 地址	描述	字节数
1	总消耗量	4
2	流量	4
3	M-Bus 状态	4

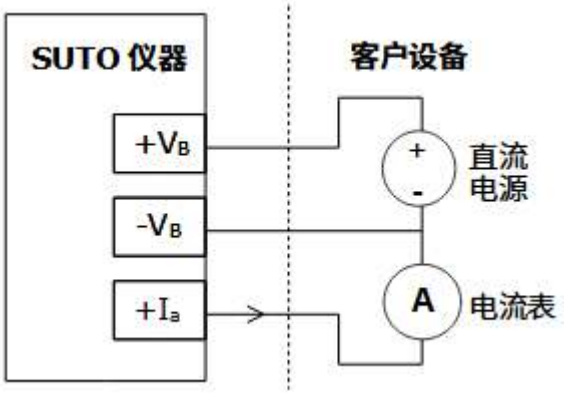
9.5 S421 信号输出与用户设备的连接

下图展示了 S421 的各种信号输出是如何与客户的设备相连的。图中，“SUTO 仪器”指 S421。

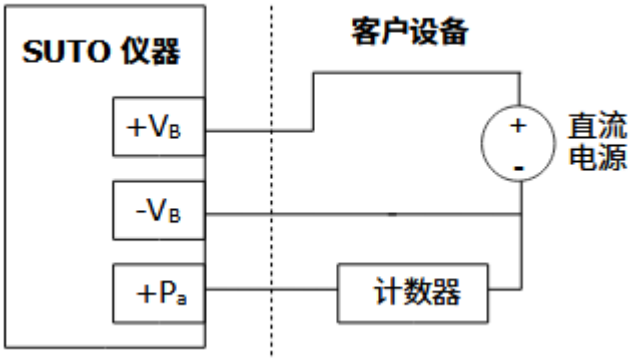
隔离 4 ... 20 mA 模拟输出



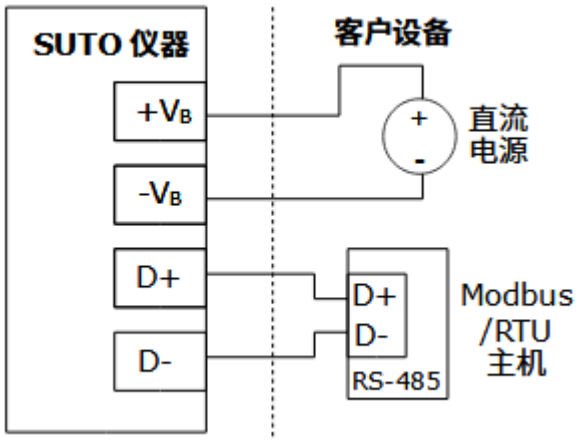
三线制模拟输出
(Option A1413)



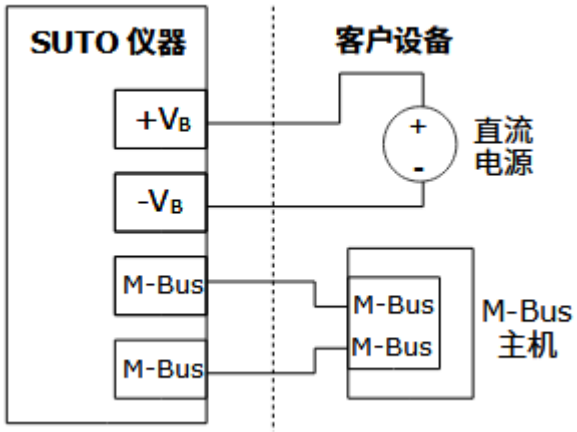
有源脉冲输出
(Option A1413)



Modbus/RTU 输出

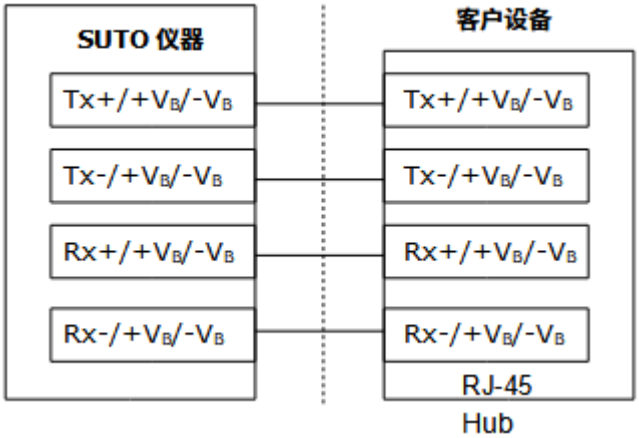


M-Bus 输出

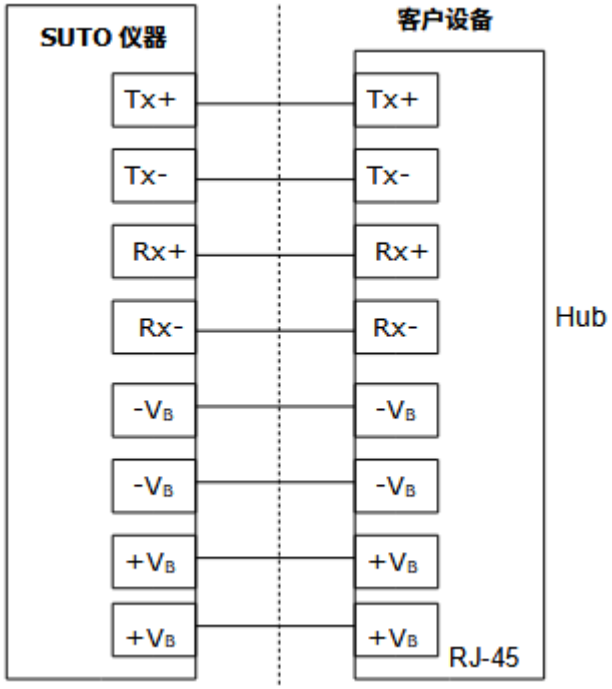


Modbus/TCP 输出，PoE 供电

A 类

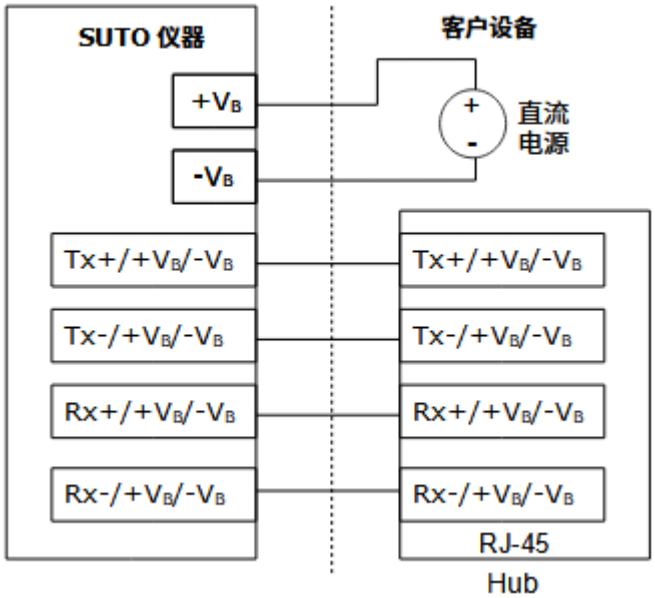


B 类

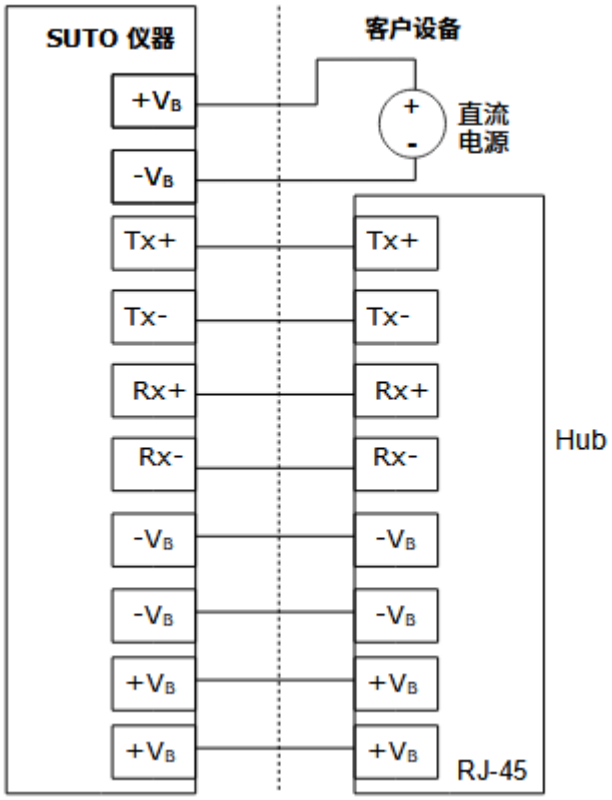


Modbus/TCP 输出，外部供电

A 类



B 类


SUTO 仪器
客户设备
+VB
-VB
Tx+
Tx-
Rx+
Rx-
-VB
-VB
+VB
+VB
+
-
直流
电源
Tx+
Tx-
Rx+
Rx-
-VB
-VB
+VB
+VB
Hub
RJ-45

10 配置流量计

如有需要，可使用以下工具修改流量计的参数设置：

- S4C-FS 服务 App，最便捷方式
- 仪表显示面板（可选）

10.1 S4C-FS 服务 App

S4C-FS 是一款实时查看 SUTO 流量计读数、更改流量计设置的免费的手机 App。该软件适用于任何支持蓝牙的手机。可从 SUTO 官网下载并安装。

如需更改流量计设置，请先扫描流量计二维码（贴在流量计头部侧面与校准证书上），以确保传感器只能由拥有二维码的人员进行设置。

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和累积量的数值，以及出错信息。您也可以在这里更改流量计的设置。

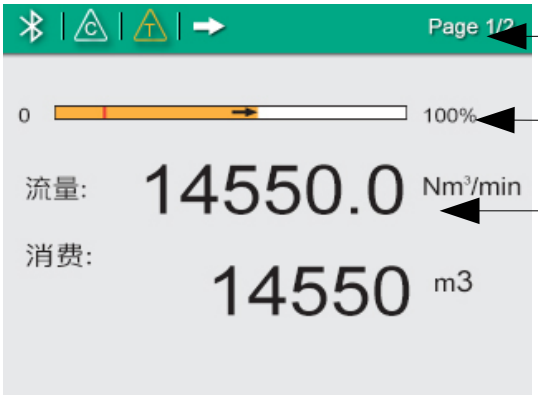
操作键

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。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。之后显示面板便会进入标准模式，显示在线测量值。

主页面：



- 状态栏
- 用于指示流量值的动态条
- 测量值

状态栏显示的图标指示流量计运行中的状态或警告，具体图标含义如下。

图标	描述
	校准已过期
	温度超过工作范围
	流量超过测量范围
	压力超过工作范围

图标	描述
	压力传感器损坏
	温度传感器损坏
	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。

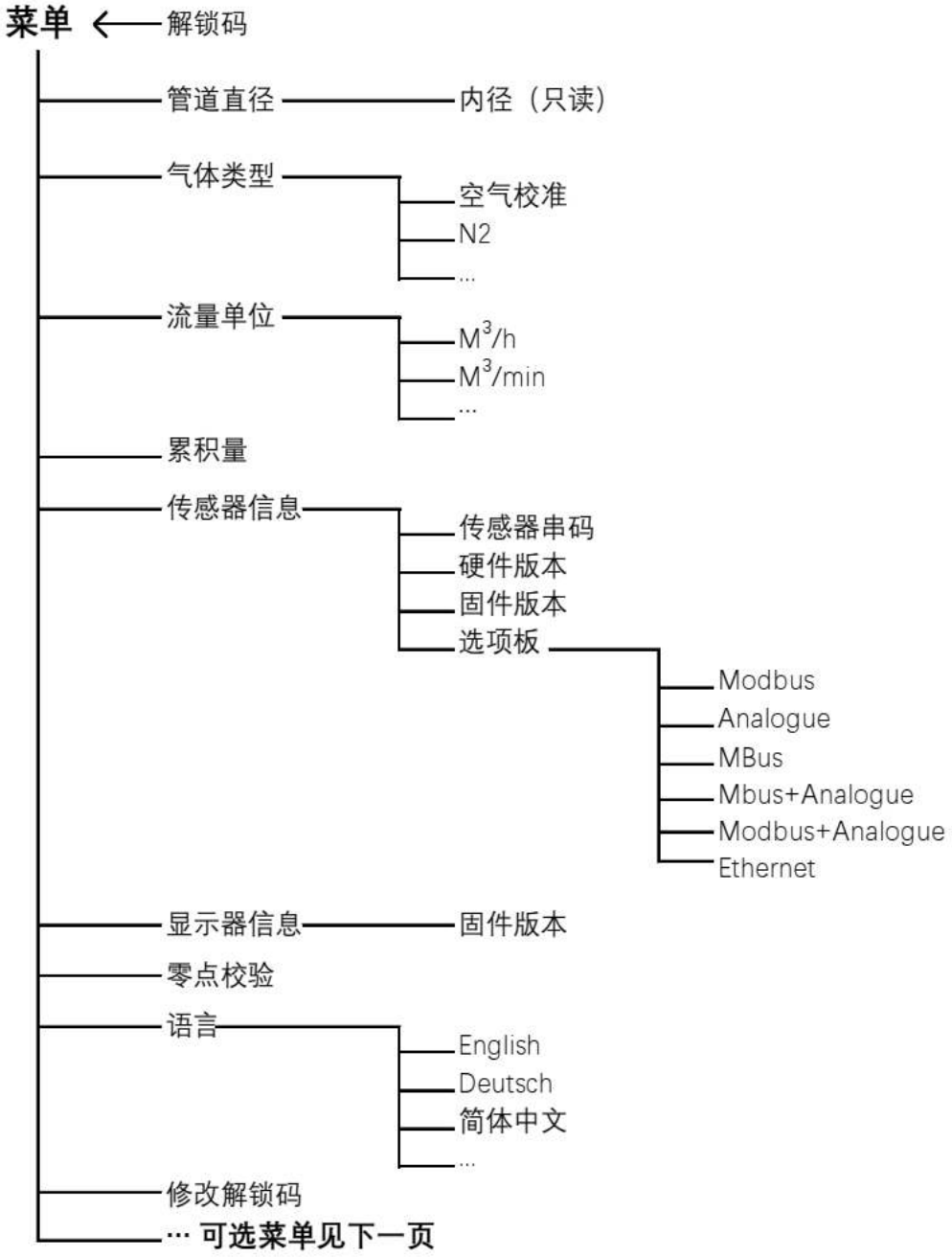
2. 按动“向上”或“向下”键输入开锁码（12）解锁。按动“输入”键，确认输入。

3. 按动“向上”或“向下”键，选择想要更改的设置。

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。

10.2.3 操作菜单树


菜单
解锁码
管道直径
内径（只读）
气体类型
空气校准
N2
...
流量单位
M3/h
M3/min
...
累积量
传感器信息
传感器串码
硬件版本
固件版本
选项板
Modbus
Analogue
MBus
Mbus+Analogue
Modbus+Analogue
Ethernet
显示器信息
固件版本
零点校验
语言
English
Deutsch
简体中文
...
修改解锁码
... 可选菜单见下一页

菜单 （接上一页)

- Mbus设置 (可选)
  - 地址
  - 第二地址
  - 波特率
    - 300
    - 600
    - 1200
    - …
  - 格式 — 8-E-1
- Modbus设置 (可选)
  - 地址
  - 波特率
    - 300
    - 600
    - 1200
    - …
  - 格式
    - 8-E-1
    - 8-O-1
    - 8-N-2
    - 8-N-1
- 模拟输出 (可选)
  - 通道
    - 0 … max flow
    - Variable flow
  - 4 mA
  - 12 mA (可选)
  - 20 mA
- 网络设置 (可选)
  - DHCP
    - 是
    - 否
  - MAC
  - IPv4: 192.168.001.101
  - Subnet: 255.255.255.000
  - GW: 192.168.001.001
- 网络连接 (可选)
  - 模式: TCP Server
  - 本地端口: 502
- 网络设置 (可选)
  - 线缆状态
    - 已连接
    - 已断开
  - 连接速度: 100 Mbps
  - 连接状态
    - 已连接
    - 已断开
  - TCP状态
    - 已连接
    - 已断开

11 校准

仪器出厂前已校准。校准日期印刷在与仪器一起提供的证书上。仪器的精度会受现场条件的制约，如油、高湿度或其他杂质会影响校准和精度。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！

不要接触流量计面板的表面，避免对传感器的影响。（例如使用海绵或刷子）

如果污染物不能被去除，则传感器必须由制造商进行检查和维修。

13 废弃物的处置

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
Website: 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
网址: http://www.suto-itec.com

版权所有 ©

如有错漏另行更正

S421_im_cn_2023-2

S4C-FS APP 下载