TI01504D/28/ZH/02.24-00
71646509
2024-01-31

技术资料
Proline Prosonic Flow P 500

超声流量计

夹式流量计，解决过程工业中安装空间受限的难题，最多支持 3 路输入/输出

应用

- 非接液测量，不受压力、密度和电导率影响
- 双向流量测量，应用广泛，比如液态烃和化学品测量

仪表特点

- 直接安装，不受过程温度影响
- 公称口径范围大：DN 15...4000 (½...160")
- 介质温度范围：−40 ... +550 °C (−40 ... +1 022 °F)
- 分体型仪表，最多提供 3 路输入/输出
- 背光显示单元，光敏键操作，支持 WLAN 访问
- 对液态烃进行标准体积校正和产品标识

优势

- 可选 FlowDC 软件包：前直管段长度较短时，保证测量精度
- 满足高安全标准要求：通过 SIL 认证和国际防爆认证
- 信号长期稳定性高：耦合垫安装，免维护
- 可靠测量，适用于各种管道材质：包括 GRP 玻璃钢管道和塑料管道
- 完整查看过程信息和诊断信息：用户灵活选择输入/输出组合
- 简单多样：允许用户自定义输入/输出
- 内置自校验功能：采用 Heartbeat Technology 心跳技术

Endress+Hauser
People for Process Automation

目录

文档信息 **4**
信息图标 4

功能与系统设计 **5**
测量原理 5
测量系统 6
设备结构 14
可靠性 14

输入 **16**
测量变量 16
测量范围 16
测量灵敏度（针对不同种类的介质） 16
输入信号 16

输出 **18**
输出变量和输入变量 18
输出信号 20
报警信号 24
最大负载 26
防爆连接参数 26
小流量切除 27
电气隔离 27
通信规范参数 27

电源 **28**
接线端子分配 28
可用设备插头 28
针脚分配和设备插头 29
电源 29
功率消耗 29
电流消耗 29
电源故障 29
过电流保护元件 29
电气连接 30
电势平衡 36
接线端子 36
电缆入口 36
电缆规格 36
过电压保护 37

性能参数 **37**
参考操作条件 37
最大测量误差 37
重复性 39
环境温度的影响 39

安装步骤 **39**
安装位置 39
安装方向 40
前后直管段 40
安装传感器 42
安装变送器外壳 54
特殊安装指南 55

环境条件 **55**
环境温度范围 55
储存温度 55
相对湿度 55
海拔高度 56
防护等级 56
抗冲击性和抗振性 56
电磁兼容性（EMC） 56

过程条件 **56**
介质温度范围 56
声速范围 57
介质压力范围 57
压损 57

机械结构 **58**
外形尺寸（SI 单位） 58
外形尺寸（US 单位） 63
重量 67
材质 67

显示单元和用户界面 **69**
操作方法 69
语言 69
现场操作 69
远程操作 70
服务接口 71
配套调试软件 73
HistoROM 智能数据管理 74

证书和认证 **75**
CE 标志 75
UKCA 认证 75
RCM 标志 75
防爆认证 75
功能安全 76
HART 认证 76
无线电认证 77
其他证书 77
外部标准和准则 77

订购信息 **77**

应用软件包 **77**
诊断功能 78
Heartbeat Technology 心跳技术 78
石油测量 78
石油测量和产品识别 78

附件 **78**
设备专用附件 79
通信专用附件 80
服务专用附件 81
系统产品 81

补充文档资料 **81**
标准文档资料 81
设备补充文档资料 82

注册商标 83

文档信息

信息图标

电气图标

图标	说明
	直流电
	交流电
	直流电和交流电
	接地连接 操作员默认此接地端已经通过接地系统可靠接地。
	等电势连接端（PE：保护性接地端） 建立任何其他连接之前，必须确保接地端子已经可靠接地。 设备内外部均有接地端： ▪ 内部接地端：等电势连接端已连接至电源。 ▪ 外部接地端：设备已连接至工厂接地系统。

通信图标

图标	说明
	无线局域网（WLAN） 无线局域网通信。
	LED 指示灯 发光二极管熄灭。
	LED 指示灯 发光二极管亮起。
	LED 指示灯 发光二极管闪烁。

特定信息图标

图标	说明
	允许 允许的操作、过程或动作。
	推荐 推荐的操作、过程或动作。
	禁止 禁止的操作、过程或动作。
	提示 附加信息。
	参考文档
	参考页面
	参考图
	外观检查

图中的图标

图标	说明
1、2、3...	部件号
1.、2.、3...	操作步骤
A、B、C...	视图
A-A、B-B、C-C...	章节
	危险区
	安全区（非危险区）
	流向

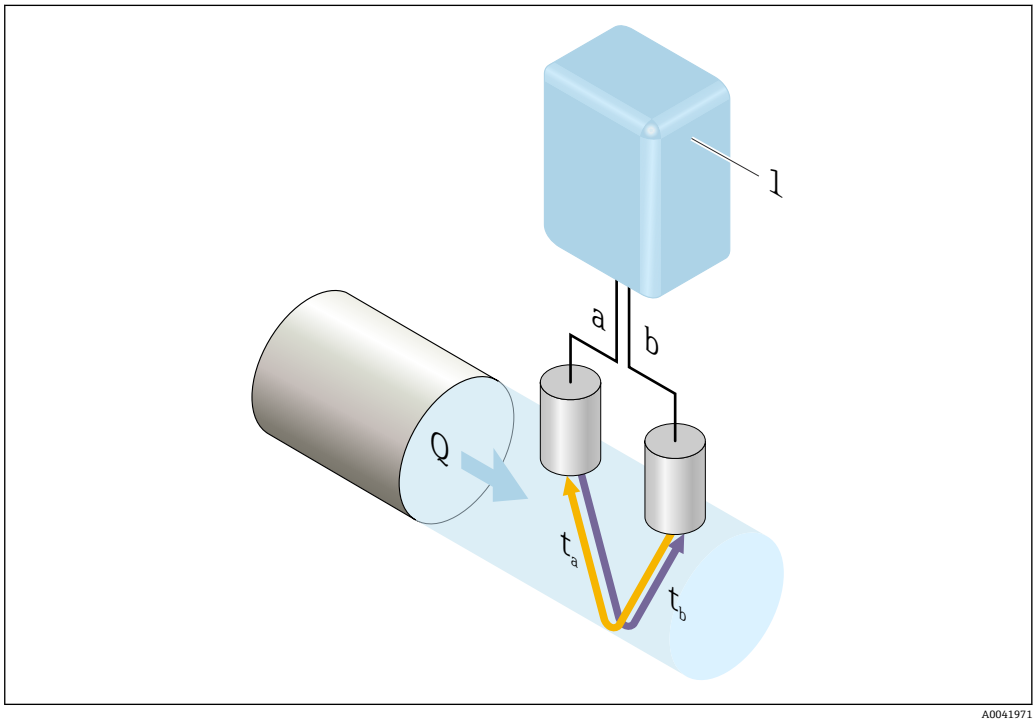
功能与系统设计

测量原理

测量系统基于时差法原理进行测量。两个传感器之间相互传输声波信号（超声波）。支持双向信号传输，即传感器可以发送和接收声波。

声波顺流方向的传播速度增大，逆流方向则减小，因此产生传播时间差。传播时间差与介质流速成正比。

测量系统基于传播时间差测量值和管道截面积计算介质的体积流量。除传播时间差外，还可同时测量介质声速。通过此附加测量变量，可以区分不同介质或监测介质质量。



A0041971

1 变送器
a 传感器
b 传感器
Q 体积流量
Δt 传播时间差$\Delta t = t_a - t_b$；流速 $v \sim \Delta t$

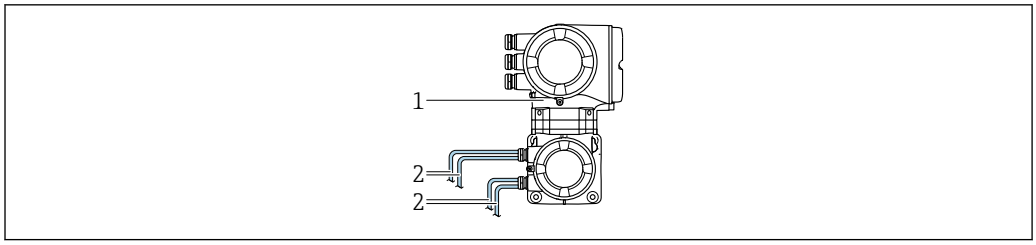
测量系统

测量系统由变送器、两组或一组传感器组成，变送器和传感器组分开安装，通过传感器电缆连接。

测量系统基于时差法原理进行测量。在每组传感器中，一个传感器是声波发生器，另一个是声波接收器。根据实际工况要求和订购设备型号，可以布置传感器进行单声路、双声路、三声路或四声路测量→ 🖹 8。

变送器控制各组传感器，分析、处理和计算测量信号，按需转换为输出变量。

变送器



1 变送器，内置 ISEM（智能传感器电子模块）
2 传感器电缆

- 电子部件和智能传感器电子模块（ISEM）均安装在变送器外壳内
- 传输信号：模拟信号
  订购选项“内置 ISEM 电子模块”，选型代号 **B**：变送器

传感器电缆

可以订购不同长度的传感器电缆→ 🖹 79

- 最大长度：30 m (90 ft)
- 电缆，带通用屏蔽层，电缆线芯单独屏蔽

防爆区

适用范围：Ex Zone 1 和 2；Cl. 1, Div. 2 和 Cl. 1, Div. 1 防爆场合

外壳类型和材质

- 变送器外壳
  - 铝，带涂层：铝，带铝合金 AlSi10Mg 涂层
  - 铸造不锈钢：铸造不锈钢 1.4409（CF3M），类似 316L
- 窗口材质：玻璃

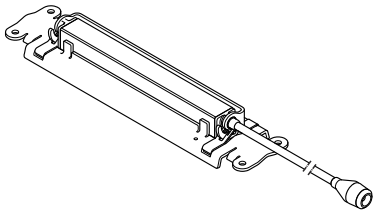
设置

- 外部操作，通过现场显示单元（四行背光图形显示屏（LCD）、光敏键）和针对特定应用的引导式调试菜单（“Make-it-run”设置向导）操作。
- 通过服务接口或 WLAN 接口操作：
  - 调试软件（例如 FieldCare、DeviceCare）
  - 网页服务器（通过网页浏览器访问）

传感器

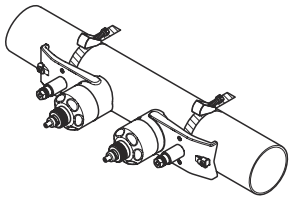
Prosonic Flow P

DN 15...65 (½...2½")



A0011484

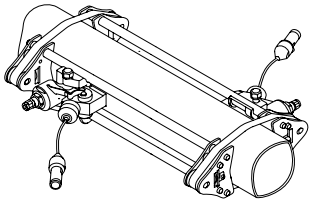
DN 50...4000 (2...160")



A0013475

1 实例：一组传感器，双声路测量

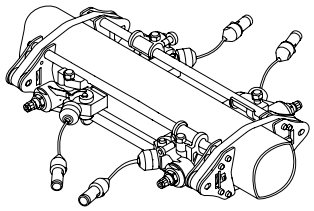
DN 50...4000 (2...160")



A0053234

2 实例：高温型传感器（包含一组传感器），单声路测量

DN 50...600 (2...24")



A0051732

3 实例：高温型传感器（包含两组传感器），单声路测量

- 测量：
  - 高纯度液体或轻微污染液体
  - 化学品
  - 溶剂
  - 液态烃
  - 酸液
  - 碱液
- 公称口径：DN 15...4000 (½...160")
- 材质：
  - 传感器安装座：
    不锈钢 1.4301（304）、1.4404（316L）
  - 传感器接线盒：
    不锈钢 1.4301（304）、1.4404（316L）
  - 捆绑带/安装架：
    不锈钢 1.4301（304）、1.4404（316L）
  - 传感器接触面：
    耐化学腐蚀塑料
    不锈钢 1.4404（316L）

安装附件

必须确定传感器的间距要求。因此，根据介质、管道材质和管道尺寸信息来确定这些数值。以下介质、管道材质和内衬材质的声速值存储在变送器中。

订购选项“传感器类型”，选型代号 AG、AH：高温型传感器仅可安装在金属管道上。

介质		管道材质		内衬材质
▪ 水 ▪ 海水 ▪ 蒸馏水 ▪ 氨水（NH3） ▪ 苯 ▪ 乙醇	▪ 乙二醇 ▪ 煤油 ▪ 牛奶 ▪ 甲醇 ▪ 用户自定义液体介质	▪ 碳钢 ▪ 石墨铸铁 ▪ 不锈钢 ▪ 1.4301（UNS S30400） ▪ 1.4401（UNS S31600） ▪ 1.4550（UNS S34700） ▪ Hastelloy C 哈氏合金 ▪ PVC ▪ PE ▪ LDPE	▪ HDPE ▪ GFR ▪ PVDF ▪ PA ▪ PP ▪ PTFE ▪ 派热克斯玻璃 ▪ 石棉水泥 ▪ 铜 ▪ 未知管道材质	▪ 无内衬 ▪ 水泥 ▪ 橡胶 ▪ 环氧树脂 ▪ 未知内衬材质

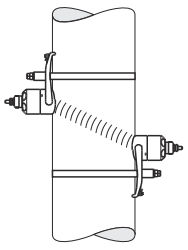
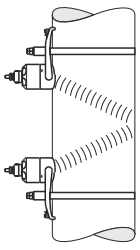
传感器套件选择和布置

对于水平安装，安装传感器套件时务必确保其相对于测量管顶部偏移±30°的角度，以免因管道顶部的气穴或气泡导致测量不正确。

传感器有多种不同的布置形式:
- 通过 1 组传感器测量（1 条测量声路）的安装布置:
  - 传感器安装在测量管相对的两侧（偏移 180°）：单声路或三声路测量。
  - 传感器安装在测量管的同一侧：双声路或四声路测量
- 通过 2 组传感器测量的安装布置 [1]（2 条测量声路）：
  - 传感器安装在测量管相对的两侧（偏移 180°）：单声路或三声路测量
  - 传感器安装在测量管的同一侧：双声路或四声路测量
    各组传感器布置在测量管上（偏移 90°）。

使用 5 MHz 传感器
这种情况下，两组传感器的测量轨始终以互成 180°的角度布置，用于所有单声路、双声路、三声路或四声路测量。传感器功能由变送器电子单元根据所选的声路数在两条测量轨中分配。无需在通道之间互换变送器中的电缆。

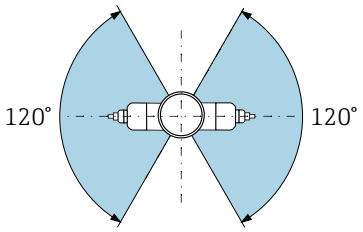
使用高温型传感器
建议将高温型传感器安装在管道上进行单声路测量。如果使用 2 条测量声路，各声路互成 180°布置（X 形布置）。

单声路测量（一组传感器）	
竖直安装	
 A0042013	 A0042014
4 单声路	5 双声路

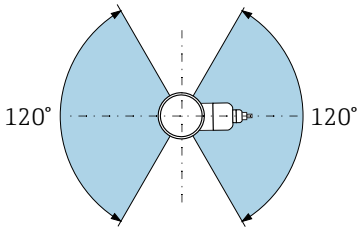
1) 禁止互换两个传感器套件的传感器，否则会影响测量性能。

单声路测量（一组传感器）

水平安装



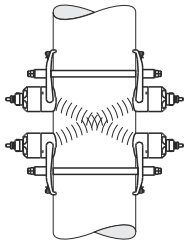
6 单声路



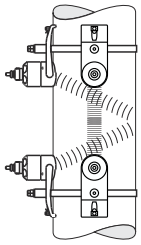
7 双声路

双声路测量（两组传感器）

竖直安装

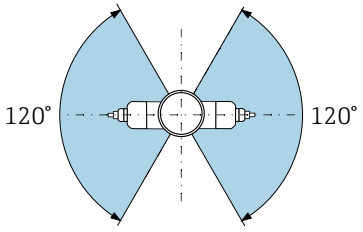


8 单声路

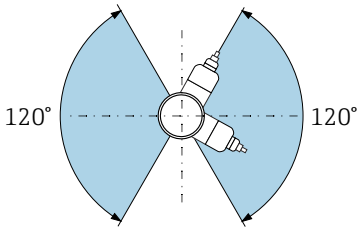


9 双声路

水平安装



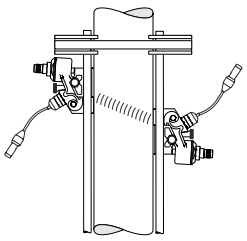
10 单声路



11 双声路

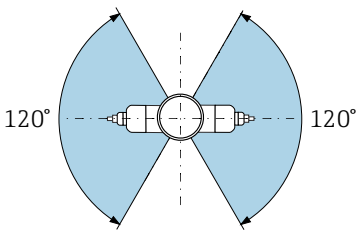
单声路测量（一组传感器），订购选项“过程温度”，选型代号 H、I、J

竖直安装

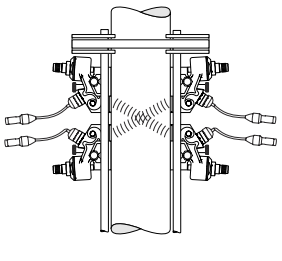
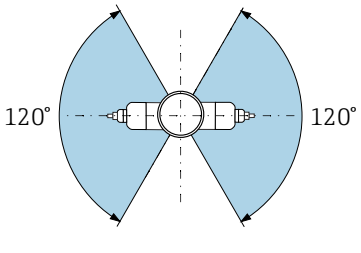


12 单声路

水平安装



13 单声路

双声路测量（两组传感器），订购选项“过程温度”，选型代号 H、I、J	
竖直安装	水平安装
	
14 单声路	15 单声路

工作频率选项
测量设备的传感器具有适合的工作频率。这些频率针对测量管的不同特性（材质、管道壁厚）和介质特性（运动粘度）经过优化，可避免测量管发生共振。如果上述特性已知，则可根据下表做出最佳选择 [2]。

测量管材质	测量管公称口径	建议
钢、铸铁	< DN 65 (2½")	C-500-A
	≥ DN 65 (2½")	测量管材质表格：钢、铸铁 → 10
塑料	< DN 50 (2")	C-500-A
	≥ DN 50 (2")	测量管材质表格：塑料 → 11
玻璃纤维强化塑料	< DN 50 (2")	C-500-A（带节流阀）
	≥ DN 50 (2")	测量管材质表格：玻璃纤维强化塑料 → 11

订购选项“传感器类型”，选型代号 AG、AH：为了保证高温型传感器的设计测量精度，仅可将其安装在金属管道上使用！

更多选型标准参见 SD03088D（高温工况应用的《特殊文档》）。

测量管材质：钢、铸铁

测量管壁厚[mm (in)]	运动粘度 cSt [mm²/s]		
	0 < v ≤ 10	10 < v ≤ 100	100 < v ≤ 1000
	换能器频率（传感器类型/声路数） [1]		
1.0 … 1.9 (0.04 … 0.07)	2 MHz (C-200 / 2)	2 MHz (C-200 / 1)	2 MHz (C-200 / 1)
> 1.9 … 2.2 (0.07 … 0.09)	1 MHz (C-100 / 2)	1 MHz (C-100 / 1)	1 MHz (C-100 / 1)
> 2.2 … 2.8 (0.09 … 0.11)	2 MHz (C-200 / 2)	1 MHz (C-100 / 1)	1 MHz (C-100 / 1)
> 2.8 … 3.4 (0.11 … 0.13)	1 MHz (C-100 / 2)	1 MHz (C-100 / 1)	1 MHz (C-100 / 1)
> 3.4 … 4.2 (0.13 … 0.17)	2 MHz (C-200 / 2)	2 MHz (C-200 / 1)	1 MHz (C-100 / 1)
> 4.2 … 5.9 (0.17 … 0.23)	1 MHz (C-100 / 2)	1 MHz (C-100 / 1)	0.3 MHz (C-030 / 2)
> 5.9 (0.23)	基于表格“测量管材质：钢、铸铁 > 5.9 mm (0.23 in)”选择		

1) 表中所示为典型选型方案：在极端工况下（大管径、内衬、气体或固体夹杂物），理想传感器类型可能与这些建议有所差异。

2) 建议：使用 Applicator→ 81 进行产品选型计算

测量管材质：钢、铸铁，壁厚 > 5.9 mm (0.23 in)

公称口径 [mm (")]	运动粘度 cSt [mm²/s]		
	0 < v ≤ 10	10 < v ≤ 100	100 < v ≤ 1000
	换能器频率（传感器类型/声路数） 1)		
15 … 50 (½ … 2)	5 MHz (C-500)		
> 50 … 300 (2 … 12)	2 MHz (C-200)	1 MHz (C-100)	1 MHz (C-100)
> 300 … 1000 (12 … 40)	1 MHz (C-100)	0.3 MHz (C-030)	0.3 MHz (C-030)
> 1000 … 4000 (40 … 160)	0.3 MHz (C-030)		

1) 表中所示为典型选型方案：在极端工况下（大管径、内衬、气体或固体夹杂物），理想传感器类型可能与这些建议有所差异。

测量管材质：塑料

公称口径 [mm (")]	运动粘度 cSt [mm²/s]		
	0 < v ≤ 10	10 < v ≤ 100	100 < v ≤ 1000
	换能器频率（传感器类型/声路数） 1)		
15 … 50 (½ … 2)	5 MHz (C-500 / 2)	5 MHz (C-500 / 2)	5 MHz (C-500 / 2)
> 50 … 80 (2 … 3)	2 MHz (C-200 / 2)	1 MHz (C-100 / 2)	0.3 MHz (C-030 / 2)
> 80 … 150 (3 … 6)	1 MHz (C-100 / 2)	1 MHz (C-100 / 2)	0.3 MHz (C-030 / 2)
> 150 … 200 (6 … 8)	1 MHz (C-100 / 2)	0.3 MHz (C-030 / 2)	0.3 MHz (C-030 / 2)
> 200 … 300 (8 … 12)	1 MHz (C-100 / 2)	0.3 MHz (C-030 / 2)	0.3 MHz (C-030 / 2)
> 300 … 400 (12 … 16)	1 MHz (C-100 / 1)	0.3 MHz (C-030 / 2)	0.3 MHz (C-030 / 1)
> 400 … 500 (16 … 20)	1 MHz (C-100 / 1)	0.3 MHz (C-030 / 1)	0.3 MHz (C-030 / 1)
> 500 … 1000 (20 … 40)	0.3 MHz (C-030 / 1)	0.3 MHz (C-030 / 1)	–
> 1000 … 4000 (40 … 160)	0.3 MHz (C-030 / 1)	–	–

1) 表中所示为典型选型方案：在极端工况下（大管径、内衬、气体或固体夹杂物），理想传感器类型可能与这些建议有所差异。

测量管材质：玻璃纤维强化塑料

公称口径 [mm (")]	运动粘度 cSt [mm²/s]		
	0 < v ≤ 10	10 < v ≤ 100	100 < v ≤ 1000
	换能器频率（传感器类型/声路数） 1)		
15 … 50 (½ … 2)	5 MHz (C-500 / 2)	5 MHz (C-500 / 2)	5 MHz (C-500 / 2)
> 50 … 80 (2 … 3)	0.3 MHz (C-030 / 2)	0.3 MHz (C-030 / 2)	0.3 MHz (C-030 / 1)
> 80 … 150 (3 … 6)	0.3 MHz (C-030 / 2)	0.3 MHz (C-030 / 1)	0.3 MHz (C-030 / 1)
> 150 … 400 (6 … 16)	0.3 MHz (C-030 / 2)	0.3 MHz (C-030 / 1)	–
> 400 … 500 (16 … 20)	0.3 MHz (C-030 / 1)	–	–

公称口径 [mm (")]	运动粘度 cSt [mm²/s]		
	0 < v ≤ 10	10 < v ≤ 100	100 < v ≤ 1000
	换能器频率（传感器类型/声路数） 1)		
> 500 … 1000 (20 … 40)	0.3 MHz (C-030 / 1)	–	–
> 1000 … 4000 (40 … 160)	0.3 MHz (C-030 / 1)	–	–

1) 表中所示为典型选型方案：在极端工况下（大管径、内衬、气体或固体夹杂物），理想传感器类型可能与这些建议有所差异。

- 如果使用的是夹装式传感器，建议采用双声路安装方式。这是最简单、最便捷的安装方式，特别适合难以从一侧接近测量管的测量设备。
- 针对以下安装条件，建议采用单声路安装方式：
  - 某些壁厚 > 4 mm (0.16 in)的塑料测量管
  - 由复合材料（例如玻璃纤维强化塑料）制成的测量管
  - 带内衬测量管
  - 高声学阻尼介质测量
  - 高温工况（> 170 °C），订购选项“过程温度”，选型代号 H、I、J：建议使用 Applicator 进行测量点配置和选型计算。

测量模式

通过 FlowDC [3] 进行双声路测量（标准配置）

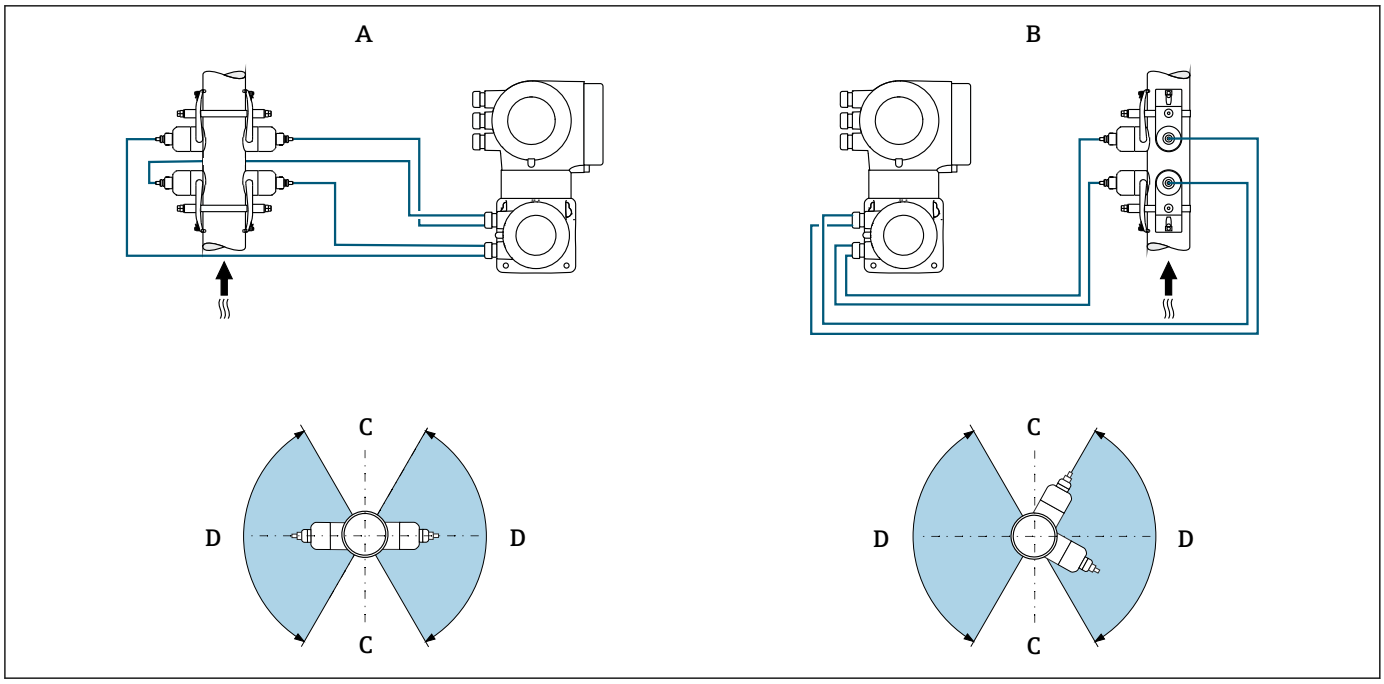
通过 FlowDC 进行双声路测量时，在测量点处对流量进行两次测量。

为此，在测量管上安装两组传感器，相互偏移特定角度（单声路：180°，双声路：90°，角度偏差范围±5°）。此布置与两组传感器在测量管上的周向位置无关。

对两组传感器的测量值取平均值。基于干扰类型、测量点至干扰点的距离以及雷诺数补偿所产生的测量误差。这样，经过误差补偿后的平均值确保即使在非理想流动条件下也能保证设计最大测量误差和重复性（参见实例→ 33, 41）。

只需安排一次测量声路设置，该设置适用于两条测量声路。

3) **流体扰动补偿**



16 双声路测量：在测量点处水平布置传感器组的示意图

A 安装传感器组进行单声路测量
B 安装传感器组进行双声路测量
C 水平安装：非建议安装范围（60°）
D 水平安装：建议安装范围（最大 120°）

如果将测量点从单声路测量扩展到双声路测量，必须选择相同结构设计的传感器。

单声路测量（备选配置）

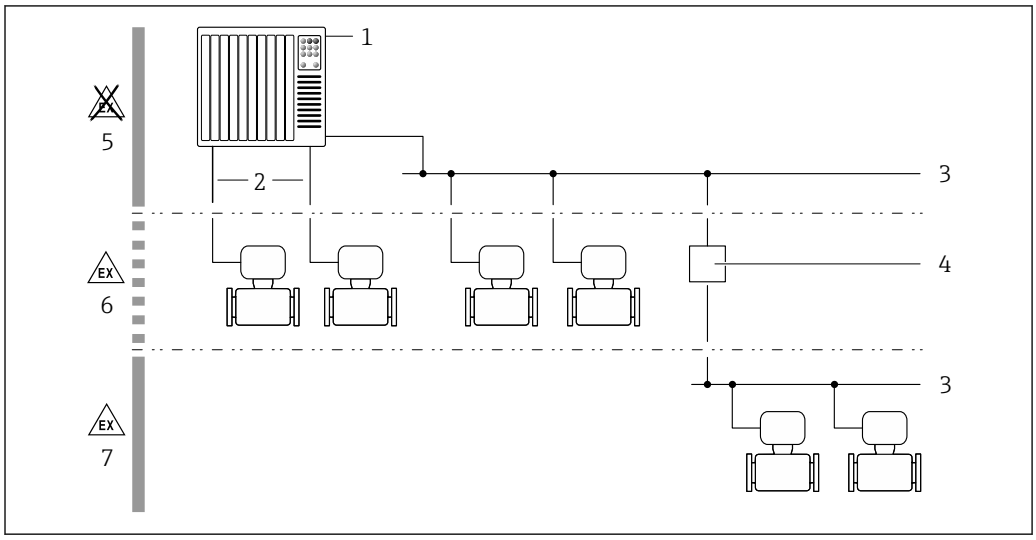
进行单声路测量时，在测量点处对流量进行测量，无补偿选项。

为此，必须严格遵守测量管中扰动点（例如弯管、扩径管、缩径管）下游前后直管段的规定长度。

为了确保达到最佳测量性能和测量精度，建议采用包含两组传感器的标准配置 [4]，同时选择 FlowDC。

4) 订购选项“安装方式”，选型代号 A2“夹装式，双通道，两组传感器”

设备结构



17 系统集成

1 控制系统（例如 PLC）
2 连接电缆（0/4...20 mA HART 等）
3 现场总线
4 总线耦合器
5 非防爆区
6 防爆区（Zone 2；Cl. I, Div. 2）
7 防爆区（Zone 1；Cl. I, Div. 1）

可靠性

IT 安全

我们提供的质保服务仅在根据《操作手册》安装和使用产品时有效。产品配备安全防护机制，用于防止意外改动。

操作员必须根据相关安全标准执行 IT 安全措施，为产品和相关数据传输提供额外的防护。

设备的 IT 安全

设备配备多项专有功能，能够为操作员提供有效防护。上述功能由用户自行设置，正确设置后能够实现更高操作安全性。以下列表中详细介绍了最为重要的功能:

功能/接口	工厂设置	建议
硬件写保护开关设置写保护→ 14	禁用	基于风险评估结果进行相应设置
访问密码（同样适用网页服务器登陆或 FieldCare 连接）→ 15	禁用（0000）	在调试过程中设置用户自定义访问密码
WLAN（显示单元的订购选项）	启用	基于风险评估结果进行相应设置
WLAN 安全模式	启用（WPA2-PSK）	禁止修改
WLAN 密码（密码）→ 15	序列号	在调试过程中设置专用 WLAN 密码
WLAN 模式	接入点	基于风险评估结果进行相应设置
网页服务器→ 15	启用	基于风险评估结果进行相应设置
CDI-RJ45 服务接口→ 15	–	基于风险评估结果进行相应设置

通过硬件写保护实现访问保护

使用写保护开关（主电子模块上的 DIP 开关）禁用现场显示单元、网页浏览器或调试软件（例如 FieldCare、DeviceCare）对设备参数的写访问。硬件写保护功能打开时，仅允许读参数。

出厂时设备的硬件写保护功能禁用。

密码访问保护

可以设置多个不同的密码，实现仪表参数写保护或通过 WLAN 接口的仪表写保护。

- 用户自定义访问密码
  通过现场显示单元、网页浏览器或调试软件（例如 FieldCare、DeviceCare）实现设备参数写保护功能。通过用户自定义访问密码可以设置具体访问权限。
- WLAN 密码
  网络密钥通过 WLAN 接口保护操作设备（例如笔记本电脑或台式机）和设备间的连接，WLAN 接口可以单独订购。
- 基础模式
  设备在基础模式下工作时，WLAN 密码与操作员设置的 WLAN 密码一致。

用户自定义访问密码

用户自定义访问密码可防止通过现场显示单元、网页浏览器或调试软件（例如 FieldCare、DeviceCare）对设备参数进行未经授权的写访问。。

WLAN passphrase：用作 WLAN 接入点

通过 WLAN 接口连接操作部件（例如笔记本电脑或平板电脑）和设备，WLAN 接口可以单独订购，带网络保护密匙。网络密钥的 WLAN 授权符合 IEEE 802.11 标准。

设备出厂时带预设置网络密钥，与仪表型号相关。在 **WLAN settings** 子菜单（**WLAN passphrase** 参数）中更改 。

基础模式

通过 SSID 和系统密码保护仪表和 WLAN 接入点的连接。访问密码请咨询系统管理员。

常规密码使用说明

- 基于安全性考虑，在设备调试过程中必须完成访问密码和网络密码的更改。
- 遵循安全密码设置通用准则设置和管理设备访问密码和网络密码。
- 用户应负责管理和正确使用设备访问密码和网络密码。

通过网页服务器访问

通过内置网页服务器的网页浏览器操作和设置设备。通过服务接口（CDI-RJ45）或 WLAN 接口连接。

出厂时设备的网页服务器已启用。如需要，可以在 **Web 服务器功能** 参数中关闭网页服务器（例如完成调试后）。

允许在登陆页面中隐藏设备和状态信息， 防止未经授权的信息访问。

详细设备参数参见:
《仪表功能描述》文档。

通过服务接口（CDI-RJ45）访问

设备可以通过服务接口（CDI-RJ45）接入网络。设备类功能参数保证设备在网络中安全工作。

建议遵守国家和国际安全委员会规定的相关工业标准和准则，例如 IEC/ISA62443 或 IEEE。这包括组织安全措施（例如设置访问权限）和技术安全措施（例如网络分区）。

禁止通过服务接口（CDI-RJ45）连接 Ex de 隔爆型变送器!

输入

测量变量

直接测量变量

- 体积流量
- 流速
- 声速

测量变量计算值

质量流量

测量范围

v = 0 ... 15 m/s (0 ... 50 ft/s)

测量范围取决于传感器类型。

使用 Applicator 选型软件→ 🖹 81 计算测量范围

测量灵敏度（针对不同种类的介质）

大于 150：1

输入信号

输出变量和输入变量

→ 🖹 18

外部测量值

测量设备可以选配接口，将外部测量值（温度、密度）传输至测量设备:
- 4...20 mA 模拟量输入
- 数字量输入（通过 HART 输入或 Modbus 通信）

Endress+Hauser 提供多种型号的温度测量设备：参考“附件”章节 → 🖹 81

HART 通信协议

测量值可以通过 HART 通信协议从自动化系统写入至测量设备中。温度和密度测量设备必须支持以下协议专用功能:
- HART 通信协议
- 突发模式

电流输入

自动化系统通过电流输入将测量值传输至测量设备中→ 🖹 16。

数字通信

自动化系统可以通过以下方式写入测量值:
Modbus RS485

0/4...20 mA 电流输入

电流输入	0/4...20 mA（有源/无源信号）
电流范围	▪ 4...20 mA（有源信号） ▪ 0/4...20 mA（无源信号）
分辨率	1 µA
电压降	典型值：0.6 ... 2 V（3.6 ... 22 mA（无源信号）时）
最大输入电压	≤ 30 V（无源信号）
开路电压	28.8 V（有源信号）
允许输入变量	▪ 温度 ▪ 密度

状态输入

最大输入值	▪ −3 … 30 V DC ▪ 打开状态输入时（ON）： R_i >3 kΩ
响应时间	设置范围：5 … 200 ms
输入信号电平	▪ 低电平：−3 … +5 V DC ▪ 高电平：12 … 30 V DC
可分配功能	▪ 关 ▪ 分别复位每个累加器 ▪ 复位所有累加器 ▪ 超流量

输出

输出变量和输入变量

输出/输入 1 选择的选型代号直接影响其他输出和输入的选型代号。每路输出/输入（输出/输入 1…3）均只允许选择一个选型代号。纵向查表（↓）。

例如：如果输出/输入 1 选择选型代号 BA“4…20 mA HART”，输出 2 可以选择选型代号 A、B、D、E、F、H、I 或 J 之一，输出 3 可以选择选型代号 A、B、D、E、F、H、I 或 J 之一。

输出/输入 1 与输出/输入 2 的选型代号

输出/输入 3 的选型代号→ 🖹 19

订购选项“输出；输入 1”（020）→	可选选型代号			
4…20 mA HART 电流输出	**BA**			
4…20 mA HART 电流输出（Ex i 无源信号）	↓	**CA**		
4…20 mA HART 电流输出（Ex i 有源信号）		↓	**CC**	
Modbus RS485				**MA**
订购选项“输出；输入 2”（021）→	↓	↓	↓	↓
未使用	**A**	**A**	**A**	**A**
4…20 mA 电流输出	**B**			**B**
4…20 mA 电流输出（Ex i 无源信号）		**C**	**C**	
可配置输入/输出 [1]	**D**			**D**
脉冲/频率/开关量输出	**E**			**E**
脉冲（相移）输出 [2]	**F**			**F**
脉冲/频率/开关量输出（Ex i 无源信号）		**G**	**G**	
继电器输出	**H**			**H**
0/4…20 mA 电流输入	**I**			**I**
状态输入	**J**			**J**

1) 用户自定义输入/输出→ 🖹 24。
2) 如果输出/输入 2（021）选择脉冲（相移）输出（选型代号 F），输出/输入 3（022）只能选择脉冲（相移）输出（选型代号 F）。

输出/输入 1 与输出/输入 3 的选型代号

输出/输入 2→ 🖹 18 的选型代号

订购选项“输出；输入 1”（020）→	**可选选型代号**			
4…20 mA HART 电流输出	**BA**			
4…20 mA HART 电流输出（Ex i 无源信号）	↓	**CA**		
4…20 mA HART 电流输出（Ex i 有源信号）		↓	**CC**	
Modbus RS485				**MA**
订购选项“输出；输入 3”（022）→→	↓	↓	↓	↓
未使用	**A**	**A**	**A**	**A**
4…20 mA 电流输出	**B**			**B**
4…20 mA 电流输出（Ex i 无源信号）		**C**	**C**	
可配置输入/输出	**D**			**D**
脉冲/频率/开关量输出	**E**			**E**
脉冲（相移）输出	**F**			**F**
脉冲/频率/开关量输出（Ex i 无源信号）		**G**	**G**	
继电器输出	**H**			**H**
0/4…20 mA 电流输入	**I**			**I**
状态输入	**J**			**J**

输出信号

4...20 mA HART 电流输出

订购选项	“输出；输入 1”（20）： 选型代号 BA：4...20 mA HART 电流输出
信号模式	设置选项： ▪ 有源信号 ▪ 无源信号
电流范围	设置选项： ▪ 4...20 mA（NAMUR） ▪ 4...20 mA（US） ▪ 4...20 mA ▪ 0...20 mA（需要事先选择有源信号） ▪ 固定电流
开路电压	28.8 V DC（有源信号）
最大输入电压	30 V DC（无源信号）
负载	250 ... 700 Ω
分辨率	0.38 µA
阻尼时间	设置范围：0 ... 999.9 s
可分配的测量变量	▪ 体积流量 ▪ 质量流量 ▪ 声速 ▪ 流速 ▪ 电子模块温度 带一个或多个应用软件包的测量仪表的选项范围将增大。

4...20 mA HART 电流输出（Ex i）

订购选项	“输出；输入 1”（20）： ▪ 选型代号 CA：4...20 mA HART 电流输出（Ex i 无源信号） ▪ 选型代号 CC：4...20 mA HART 电流输出（Ex i 有源信号）
信号模式	取决于订购选项。
电流范围	设置选项： ▪ 4...20 mA（NAMUR） ▪ 4...20 mA（US） ▪ 4...20 mA ▪ 0...20 mA（需要事先选择有源信号） ▪ 固定电流
开路电压	21.8 V DC（有源信号）
最大输入电压	30 V DC（无源信号）
负载	▪ 250 ... 400 Ω（有源信号） ▪ 250 ... 700 Ω（无源信号）
分辨率	0.38 µA
阻尼时间	设置范围：0 ... 999.9 s
可分配的测量变量	▪ 体积流量 ▪ 质量流量 ▪ 声速 ▪ 流速 ▪ 电子模块温度 带一个或多个应用软件包的测量仪表的选项范围将增大。

Modbus RS485

物理接口	RS485，符合 EIA/TIA-485 标准
终端电阻	内置，通过 DIP 开关开启

4...20 mA 电流输出

订购选项	“输出；输入 2”（21）、“输出；输入 3”（022）： 选型代号 B：4...20 mA 电流输出
信号模式	设置选项： ▪ 有源信号 ▪ 无源信号
电流范围	设置选项： ▪ 4...20 mA（NAMUR） ▪ 4...20 mA（US） ▪ 4...20 mA ▪ 0...20 mA（需要事先选择有源信号） ▪ 固定电流
最大输出值	22.5 mA
开路电压	28.8 V DC（有源信号）
最大输入电压	30 V DC（无源信号）
负载	0 ... 700 Ω
分辨率	0.38 µA
阻尼时间	设置范围：0 ... 999.9 s
可分配的测量变量	▪ 体积流量 ▪ 质量流量 ▪ 声速 ▪ 流速 ▪ 电子模块温度 带一个或多个应用软件包的测量仪表的选项范围将增大。

4...20 mA 电流输出（Ex i 无源信号）

订购选项	“输出；输入 2”（21）、“输出；输入 3”（022）： 选型代号 C：4...20 mA 电流输出（Ex i 无源信号）
信号模式	无源信号
电流范围	设置选项： ▪ 4...20 mA（NAMUR） ▪ 4...20 mA（US） ▪ 4...20 mA ▪ 固定电流
最大输出值	22.5 mA
最大输入电压	30 V DC
负载	0 ... 700 Ω
分辨率	0.38 µA
阻尼时间	设置范围：0 ... 999 s
可分配的测量变量	▪ 体积流量 ▪ 质量流量 ▪ 声速 ▪ 流速 ▪ 电子模块温度 带一个或多个应用软件包的测量仪表的选项范围将增大。

脉冲/频率/开关量输出

功能	可设置为脉冲、频率或开关量输出
类型	集电极开路 设置选项: ▪ 有源信号 ▪ 无源信号
最大输入值	30 V DC，250 mA 时（无源信号）
开路电压	28.8 V DC（有源信号）
电压降	22.5 mA 时：≤ 2 V DC
脉冲输出	
最大输入值	30 V DC，250 mA 时（无源信号）
最大输出电流	22.5 mA（有源信号）
开路电压	28.8 V DC（有源信号）
脉冲宽度	设置范围：0.05 … 2 000 ms
最大脉冲速率	10 000 Impulse/s
脉冲值	设置范围
可分配的测量变量	▪ 体积流量 ▪ 质量流量 带一个或多个应用软件包的测量仪表的选项范围将增大。
频率输出	
最大输入值	30 V DC，250 mA 时（无源信号）
最大输出电流	22.5 mA（有源信号）
开路电压	28.8 V DC（有源信号）
输出频率	设置范围：2 … 10 000 Hz（f_{max} = 12 500 Hz）
阻尼时间	设置范围：0 … 999.9 s
占空比	1:1
可分配的测量变量	▪ 体积流量 ▪ 质量流量 ▪ 声速 ▪ 流速 ▪ 电子模块温度 带一个或多个应用软件包的测量仪表的选项范围将增大。
开关量输出	
最大输入值	30 V DC，250 mA 时（无源信号）
开路电压	28.8 V DC（有源信号）
开关响应	数字量，导通或截止
开关切换延迟时间	设置范围：0 … 100 s

开关动作次数	无限制

可分配功能	▪ 关闭
	▪ 开启
	▪ 诊断响应
	▪ 限值
	  ▪ 体积流量
	  ▪ 质量流量
	  ▪ 流速
	  ▪ 电子模块温度
	  ▪ 声速
	  ▪ 累加器 1…3
	▪ 流向监测
	▪ 状态
	小流量切除
	带一个或多个应用软件包的测量仪表的选项范围将增大。

脉冲（相移）输出

功能	脉冲（相移）输出
类型	集电极开路 可设置为: ▪ 有源信号 ▪ 无源信号 ▪ 无源信号（NAMUR）
最大输入值	30 V DC，250 mA 时（无源信号）
开路电压	28.8 V DC（有源信号）
电压降	22.5 mA 时：≤ 2 V DC
输出频率	设置范围：0 … 1000 Hz
阻尼时间	设置范围：0 … 999 s
开/关比	1:1
可分配的测量变量	▪ 体积流量 ▪ 质量流量 带一个或多个应用软件包的测量仪表的选项范围将增大。

继电器输出

功能	开关量输出
类型	继电器输出，电气隔离
开关响应	设置选项: ▪ NO（常开），出厂设置 ▪ NC（常闭）

最大开关容量（无源信号）	▪ 30 V DC，0.1 A ▪ 30 V AC，0.5 A

可分配功能	▪ 关闭
	▪ 开启
	▪ 诊断响应
	▪ 限值
	  ▪ 体积流量
	  ▪ 质量流量
	  ▪ 流速
	  ▪ 电子模块温度
	  ▪ 声速
	  ▪ 累加器 1…3
	▪ 流向监测
	▪ 状态
	小流量切除
	带一个或多个应用软件包的测量仪表的选项范围将增大。

可配置输入/输出

调试设备时可以将一**路**指定输入或输出设置为用户自定义输入/输出（可配置输入/输出）。

可以设置下列输入和输出：
- 选择电流输出：4…20 mA（有源信号）、0/4…20 mA（无源信号）
- 脉冲/频率/开关量输出
- 选择电流输入：4…20 mA（有源信号）、0/4…20 mA（无源信号）
- 状态输入

输入和输出参数参见本章说明。

报警信号

取决于接口类型，显示下列故障信息：

HART 电流输出

设备诊断	通过 HART 命令 48 可以读取设备状态

Modbus RS485

故障模式	选项： ▪ NaN 值，取代当前值 ▪ 最近有效值

电流输出 0/4…20 mA

4…20 mA

故障模式	选项： ▪ 4 … 20 mA，符合 NAMUR NE 43 标准 ▪ 4 … 20 mA，符合美国标准 ▪ 最小值：3.59 mA ▪ 最大值：22.5 mA ▪ 自定义值：3.59 … 22.5 mA ▪ 实际值 ▪ 最近有效值

0…20 mA

故障模式	选项： ▪ 最大报警电流：22 mA ▪ 自定义值：0 … 20.5 mA

脉冲/频率/开关量输出

脉冲输出	
故障模式	选项: ▪ 实际值 ▪ 无脉冲
频率输出	
故障模式	选项: ▪ 实际值 ▪ 0 Hz ▪ 自定义值: 2 … 12 500 Hz
开关量输出	
故障模式	选项: ▪ 当前状态 ▪ 打开 ▪ 关闭

继电器输出

故障模式	选项: ▪ 当前状态 ▪ 断开 ▪ 闭合

现场显示单元

纯文本显示	显示错误原因和补救措施
背光	红色背光标识设备错误。

状态信号符合 NAMUR 推荐的 NE 107 标准

接口/协议

- 通过数字通信:
  - HART 通信协议
  - Modbus RS485
- 通过服务接口
  - CDI-RJ45 服务接口
  - WLAN 接口

纯文本显示	显示错误原因和补救措施

远程操作的其他信息→ 🖹 70

网页浏览器

纯文本显示	显示错误原因和补救措施

发光二极管（LED）

状态信息	通过多个发光二极管标识状态 显示下列信息，具体取决于设备型号: ▪ 已上电 ▪ 数据传输中 ▪ 发生设备报警/错误

最大负载

输出信号 → 🖹 20

防爆连接参数

安全参数

订购选项 “输出；输入 1”	输出类型	安全参数 “输出；输入 1”	
		26（+）	27（–）
选型代号 **BA**	4 … 20 mA HART 电流输出	U_N = 30 V_{DC} U_M = 250 V_{AC}	
选型代号 **MA**	Modbus RS485	U_N = 30 V_{DC} U_M = 250 V_{AC}	

订购选项 “输出；输入 2”; “输出；输入 3”	输出类型	安全参数			
		输出；输入 2		输出；输入 3	
		24（+）	25（–）	22（+）	23（–）
选型代号 **B**	4 … 20 mA 电流输出	U_N = 30 V_{DC} U_M = 250 V_{AC}			
选型代号 **D**	可配置输入/输出	U_N = 30 V_{DC} U_M = 250 V_{AC}			
选型代号 **E**	脉冲/频率/开关量输出	U_N = 30 V_{DC} U_M = 250 V_{AC}			
选型代号 **F**	脉冲（相移）输出	U_N = 30 V_{DC} U_M = 250 V_{AC}			
选型代号 **H**	继电器输出	U_N = 30 V_{DC} I_N =100 mA_{DC}/500 mA_{AC} U_M = 250 V_{AC}			
选型代号 **I**	4 … 20 mA 电流输入	U_N = 30 V_{DC} U_M = 250 V_{AC}			
选型代号 **J**	状态输入	U_N = 30 V_{DC} U_M = 250 V_{AC}			

本安防爆参数

订购选项 “输出；输入 1”	输出类型	本安防爆参数 “输出；输入 1”	
		26（+）	27（–）
选型代号 **CA**	4…20 mA HART 电流输出（Ex i 无源信号）	U_i = 30 V I_i = 100 mA P_i = 1.25 W L_i = 0 µH C_i = 6 nF	
选型代号 **CC**	4…20 mA HART 电流输出（Ex i 有源信号）	**Ex ia** [1] U_0 = 21.8 V I_0 = 90 mA P_0 = 491 mW L_0 = 4.1 mH（IIC）/ 15 mH（IIB） C_0 = 160 nF（IIC）/ 1 160 nF（IIB） U_i = 30 V I_i = 10 mA P_i = 0.3 W L_i = 5 µH C_i = 6 nF	

1) 仅适用防爆 1 区；Cl. 1, Div. 1 防爆场合使用的 Proline 500 变送器。

订购选项 “输出；输入 2”; “输出；输入 3”	输出类型	本安防爆参数或 NIFW 本安参数			
		输出；输入 2		输出；输入 3	
		24 (+)	25 (-)	22 (+)	23 (-)
选型代号 C	4...20 mA 电流输出（Ex i 无源信号）	U_i = 30 V I_i = 100 mA P_i = 1.25 W L_i = 0 C_i = 0			
选型代号 G	脉冲/频率/开关量输出（Ex-i 无源信号）	U_i = 30 V I_i = 100 mA P_i = 1.25 W L_i = 0 C_i = 0			

小流量切除

允许用户自定义小流量切除开关点。

电气隔离

输出与以下信号回路电气隔离:
- 电源
- 其他输出
- 等电势（PE）接线端

仅适用口径 DN 50...4000 (2...160")和非防爆场合：捆绑式传感器可以安装在带阴极保护单元的管道上。通过特殊选型订购。不适用订购选项“传感器类型”，选型代号 AG、AH。

通信规范参数

HART

制造商 ID	0x11
设备类型 ID	0x5D（93）
HART 协议修订版本号	7
设备描述文件（DTM、DD）	详细信息和文件登陆以下网址查询: www.endress.com
HART 负载	250 Ω
系统集成	系统集成信息：《操作手册》→ 🖹 82。 ▪ HART 通信传输的测量变量 ▪ Burst 模式

Modbus RS485

通信协议	Modbus 应用协议规范 V1.1
响应时间	▪ 直接数据访问：典型值为 25 ... 50 ms ▪ 自动扫描缓冲区（数据范围）：典型值为 3 ... 5 ms
设备类型	从设备
从设备地址范围	1 ... 247
广播地址范围	0
功能代码	▪ 03：读保持寄存器 ▪ 04：读输入寄存器 ▪ 06：写单个寄存器 ▪ 08：诊断寄存器 ▪ 16：写多个寄存器 ▪ 23：读/写多个寄存器
广播信息	支持下列功能代码: ▪ 06：写单个寄存器 ▪ 16：写多个寄存器 ▪ 23：读/写多个寄存器

支持的波特率	▪ 1200 BAUD ▪ 2400 BAUD ▪ 4800 BAUD ▪ 9600 BAUD ▪ 19200 BAUD ▪ 38400 BAUD ▪ 57600 BAUD ▪ 115200 BAUD
数据传输模式	▪ ASCII ▪ RTU
数据访问	通过 Modbus RS485 访问各个参数。 Modbus 寄存器信息→ 81
系统集成	系统集成信息：《操作手册》。 ▪ Modbus RS485 协议 ▪ 功能代码 ▪ 寄存器信息 ▪ 响应时间 ▪ Modbus 数据映射

电源

接线端子分配

变送器：电源、输入/输出

HART

电源		输入/输出 1		输入/输出 2		输入/输出 3	
1 (+)	2 (–)	26 (+)	27 (–)	24 (+)	25 (–)	22 (+)	23 (–)
		接线端子分配取决于具体设备型号。					

Modbus RS485

电源		输入/输出 1		输入/输出 2		输入/输出 3	
1 (+)	2 (–)	26 (B)	27 (A)	24 (+)	25 (–)	22 (+)	23 (–)
		接线端子分配取决于具体设备型号。					

变送器外壳和传感器接线盒：连接电缆

传感器和变送器分开安装，通过连接电缆连接。电缆接入传感器接线盒和变送器外壳中。

接线端子分配和连接电缆接线：
Proline 500 → 30

可用设备插头

仪表插头不能在危险区中使用！

连接服务接口的设备插头：
订购选项“安装附件”
选型代号 **NB**：RJ45 M12 转接头（服务接口）→ 29

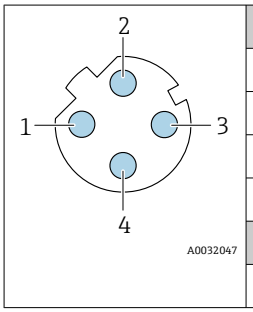
订购选项“安装附件”，选型代号 NB “RJ45 M12 转接头（服务接口）”

订货号 “安装附件”	电缆入口/耦合接头→ 30	
	电缆入口 2	电缆入口 3
NB	M12 × 1 插头	–

针脚分配和设备插头

服务接口

订购选项“安装附件”，选型代号 **NB**：RJ45 M12 接头（服务接口）



针脚		分配
1	+	Tx
2	+	Rx
3	-	Tx
4	-	Rx
编码		**插头/插座**
D		插座

推荐插头：
- Binder 763 系列插头；订货号：99 3729 810 04
- Phoenix 插头；订货号：1543223 SACC-M12MSD-4Q

电源

订购选项 “电源”	端子电压		频率范围
选型代号 **D**	24 V DC	±20%	–
选型代号 **E**	100 … 240 V AC	–15…+10%	50/60 Hz，±4 Hz
选型代号 **I**	24 V DC	±20%	–
	100 … 240 V AC	–15…+10%	▪ 50/60 Hz ▪ 50/60 Hz，±4 Hz

功率消耗

变送器

最大 10 W（有功功率）

启动电流	最大 36 A（<5 ms），符合 NAMUR NE 21 标准

电流消耗

变送器

- 最大 400 mA（24 V）
- 最大 200 mA（110 V，50/60 Hz；230 V，50/60 Hz）

电源故障

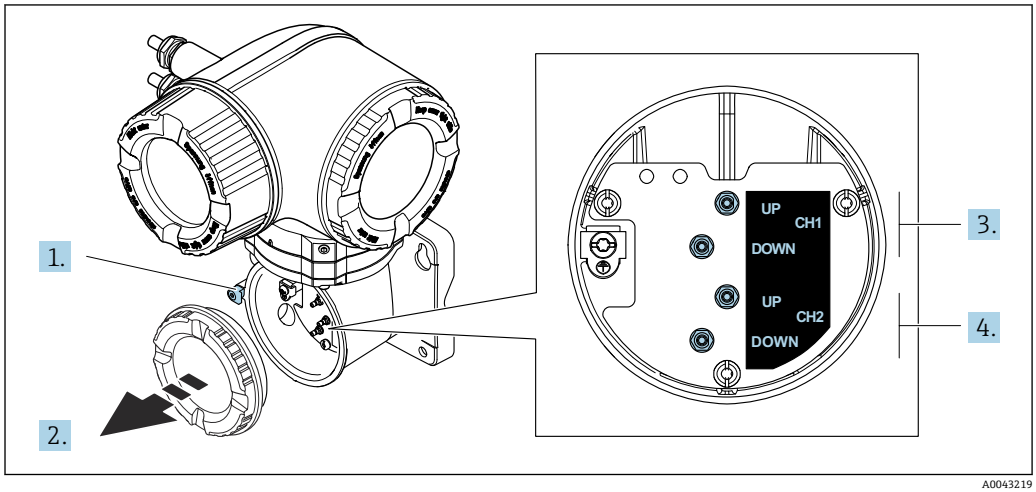
- 累加器停止累积，保持最近一次测量值。
- 取决于设备型号，设置保存在设备存储单元或可插拔的数据存储单元中（HistoROM DAT）。
- 储存错误信息（包括总运行小时数）。

过电流保护元件

设备自身无 ON/OFF 开关，必须安装专用断路保护器。
- 断路保护器必须安装在便于操作的位置，并贴上相应标签。
- 断路保护器标称电流：2 A，不超过 10 A。

电气连接

连接连接电缆：Proline 500



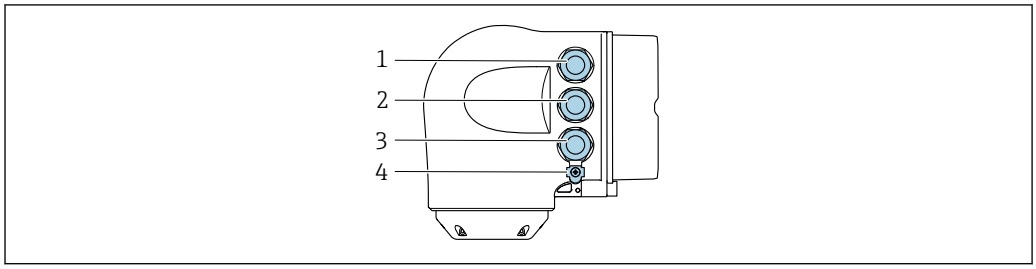
A0043219

1 固定锁扣
2 接线腔盖：接入传感器电缆
3 声路 1（UP：发送/DOWN：接收）
4 声路 2（UP：发送/DOWN：接收）

连接变送器

- 接线端子分配→ 🖹 28
- 仪表插头的针脚分配→ 🖹 29

连接 Proline 500 变送器



A0026781

1 接线端子：连接电源
2 接线端子：连接传输信号、输入/输出
3 接线端子：连接传输信号、输入/输出或通过服务接口（CDI-RJ45；非防爆）建立网络连接（DHCP 客户端）；可选：连接外接 WLAN 天线
4 接线端子：连接等电势线（PE）

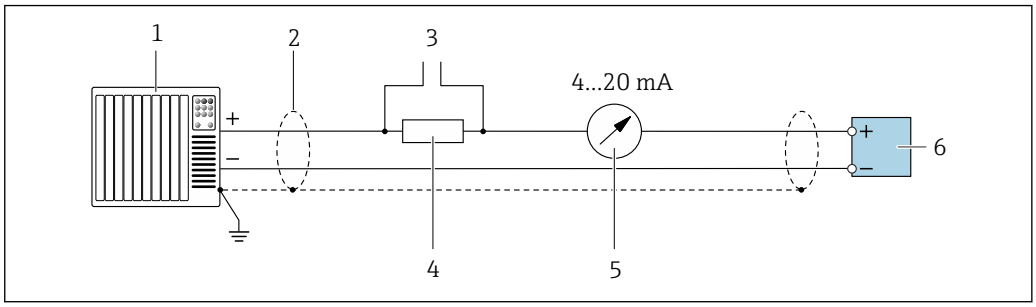
可选 RJ45 转接头，连接 M12 插头：
订购选项“附件”，选型代号 **NB**：“RJ45 M12 转接头（服务接口）”

转接头连接服务接口（CDI-RJ45；非防爆）和电缆入口上的 M12 插头。因此，无需打开设备即可通过 M12 插头连接服务接口。

连接服务接口（CDI-RJ45）进行网络连接（DHCP 客户端）→ 🖹 71

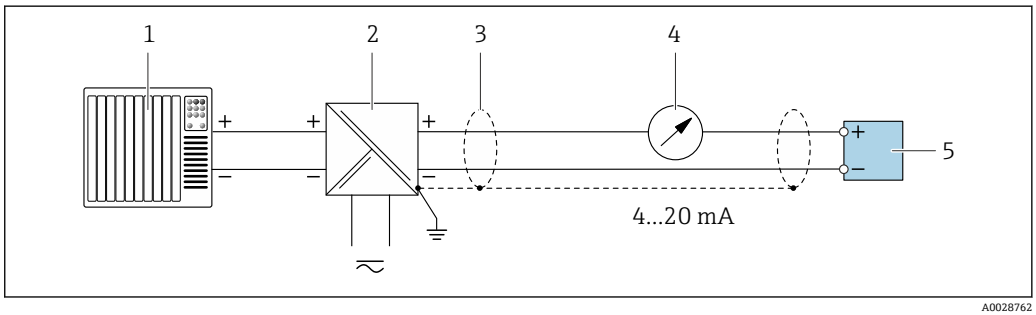
接线实例

4...20 mA HART 电流输出



18 4...20 mA HART 电流输出（有源）的接线图

1 自动化系统，带电流输入（例如 PLC）
2 接地电缆单端屏蔽。电缆屏蔽层必须两端接地，确保满足电磁兼容性要求；注意电缆规格→ 36
3 连接 HART 设备→ 70
4 HART 通信电阻（≥ 250 Ω）：注意最大负载→ 20
5 模拟显示单元：注意最大负载→ 20
6 变送器



19 接线实例：4...20 mA HART 电流输出（无源信号）

1 自动化系统，带电流输入（例如 PLC）
2 电源
3 接地电缆单端屏蔽。电缆屏蔽层必须两端接地，确保满足电磁兼容性要求；注意电缆规格→ 36
4 模拟显示单元：注意最大负载→ 20
5 变送器

HART 输入

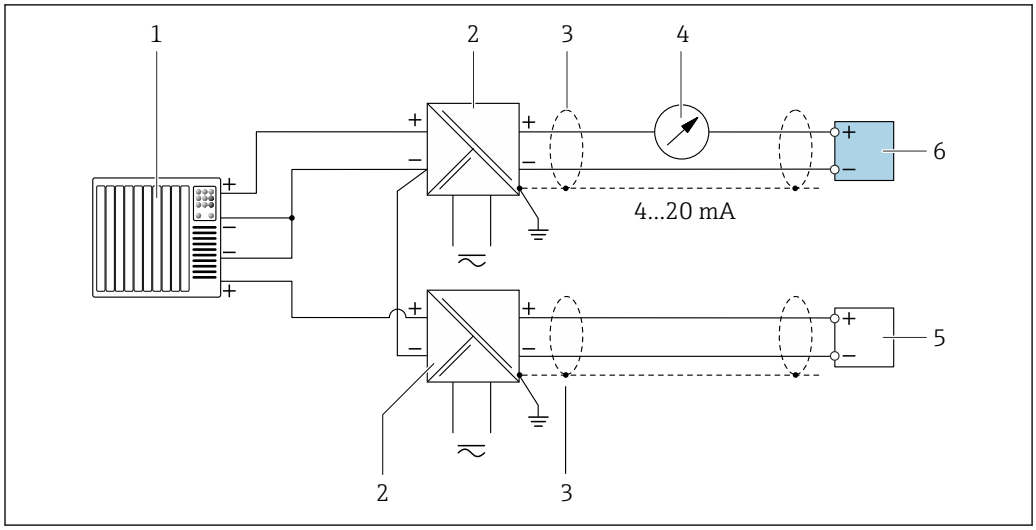


图 20　接线实例：HART 输入，公共端接负极（无源信号）

1　自动化系统，带 HART 输出（例如 PLC）
2　电源的有源安全栅（例如 RN221N）
3　接地电缆单端屏蔽。电缆屏蔽层必须两端接地，以满足电磁兼容性要求；注意电缆规格
4　模拟显示单元：注意最大负载→ 🖹 20
5　温度和密度测量设备：注意相关要求
6　变送器

Modbus RS485

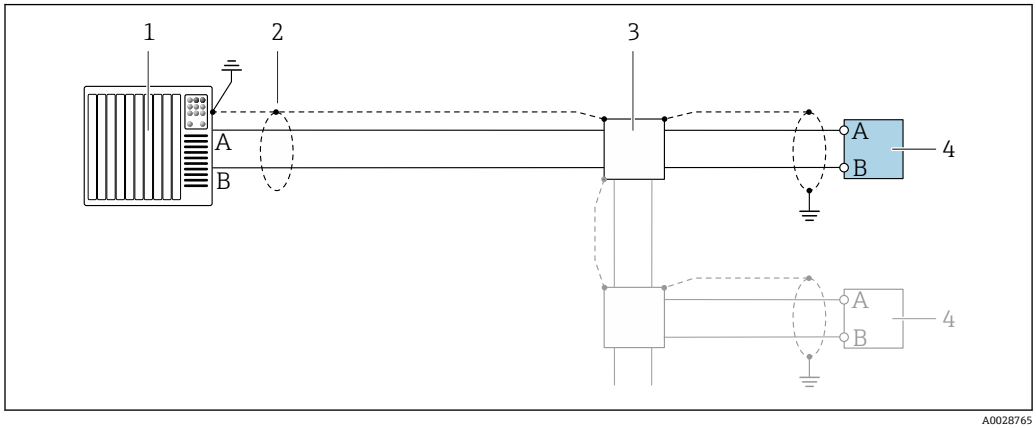
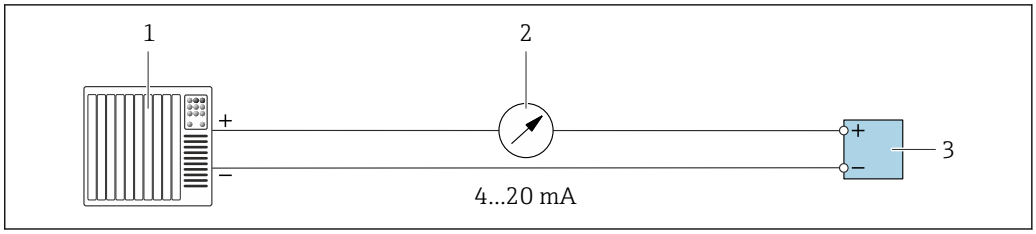


图 21　接线实例：Modbus RS485，非危险区和防爆 2 区；Cl. I, Div. 2 防爆场合

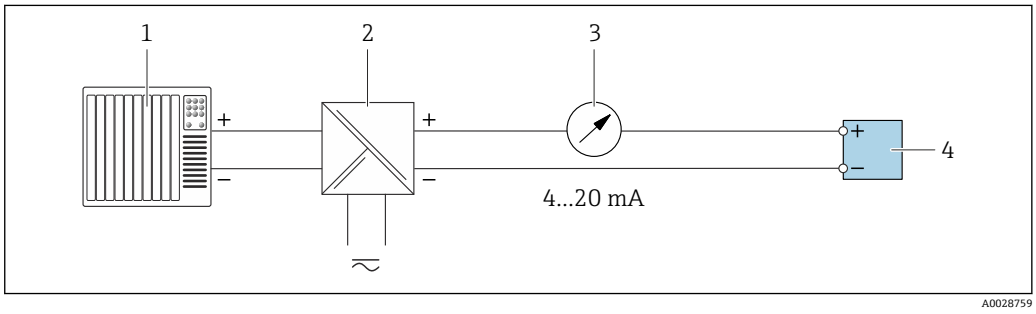
1　控制系统（例如 PLC）
2　单端屏蔽电缆。电缆屏蔽层必须两端接地，以满足电磁兼容性要求；注意电缆规格
3　配电箱
4　变送器

4...20 mA 电流输出



22 接线实例：4...20 mA 电流输出（有源信号）

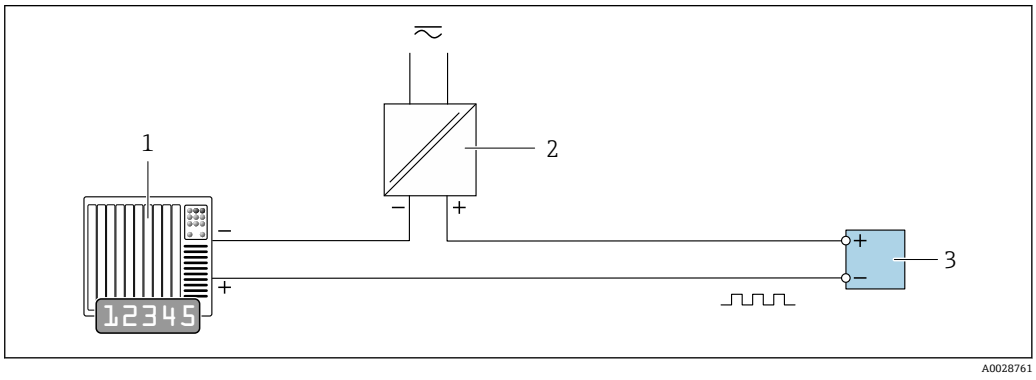
1 自动化系统，带电流输入（例如 PLC）
2 模拟显示单元：注意最大负载→ 20
3 变送器



23 接线实例：4...20 mA 电流输出（无源信号）

1 自动化系统，带电流输入（例如 PLC）
2 电源的有源安全栅（例如 RN221N）
3 模拟显示单元：注意最大负载→ 20
4 变送器

脉冲/频率输出



24 接线实例：脉冲/频率输出（无源信号）

1 自动化系统，带脉冲/频率输入（例如 PLC，带 10 kΩ 上拉电阻或下拉电阻）
2 电源
3 变送器：注意输入参数→ 22

开关量输出

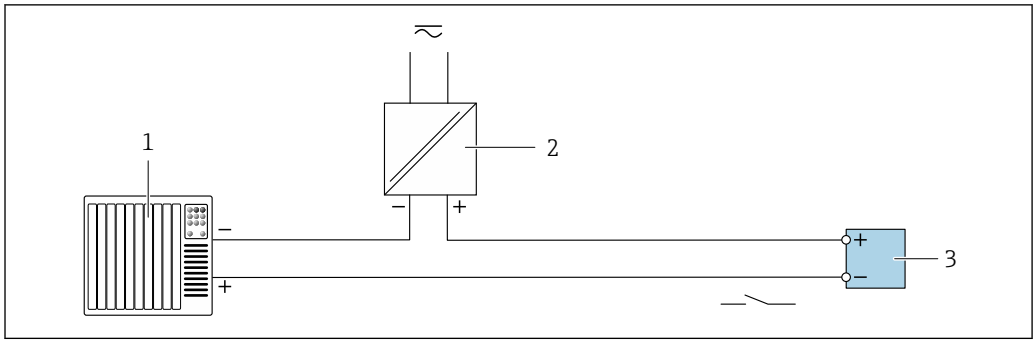


图 25　接线实例：开关量输出（无源信号）

1　自动化系统，带开关量输入（例如 PLC，带 10 kΩ 上拉电阻或下拉电阻）
2　电源
3　变送器：注意输入参数→ 🖹 22

脉冲（相移）输出

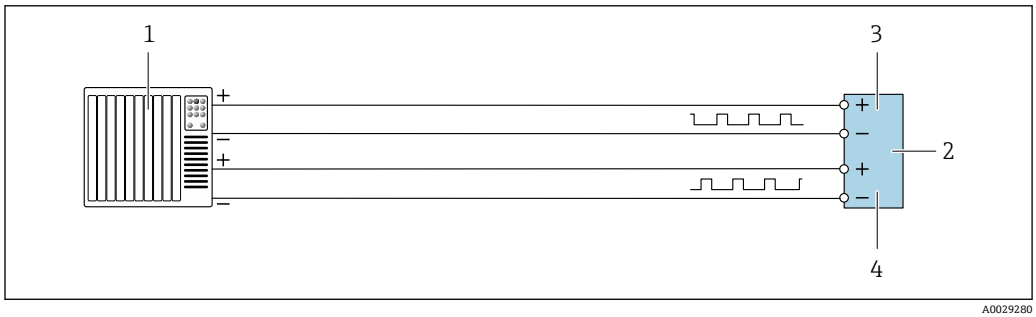


图 26　接线实例：脉冲（相移）输出（有源信号）

1　自动化系统，带脉冲（相移）输入（例如 PLC）
2　变送器：注意输入参数→ 🖹 23
3　脉冲输出
4　脉冲（相移）输出（从设备）

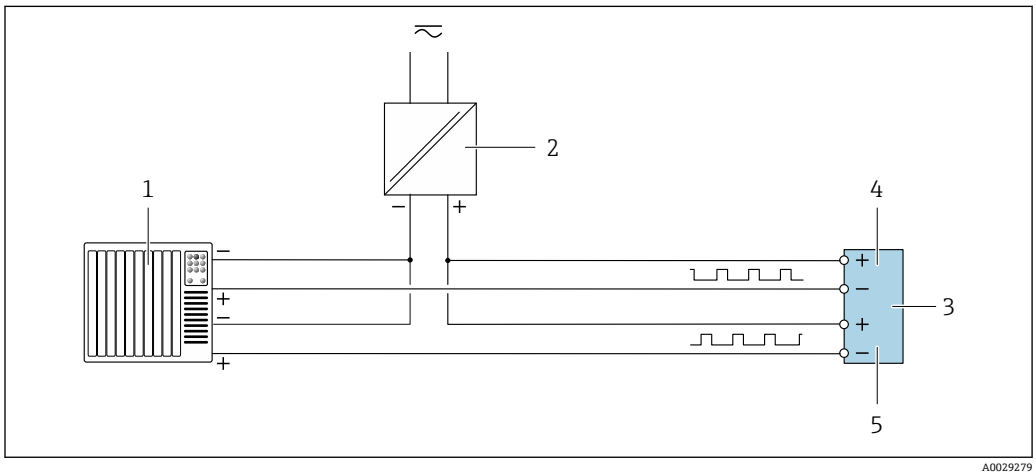
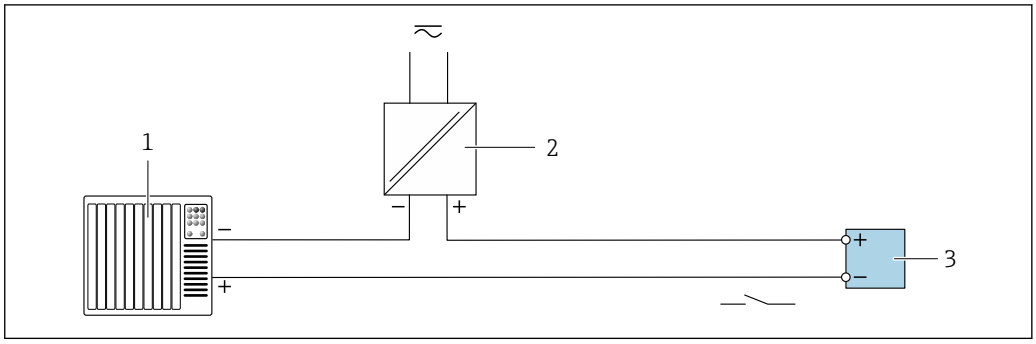


图 27　接线实例：脉冲（相移）输出（无源信号）

1　自动化系统，带脉冲（相移）输出（例如 PLC）
2　电源
3　变送器：注意输入参数→ 🖹 23
4　脉冲输出
5　脉冲（相移）输出（从设备）

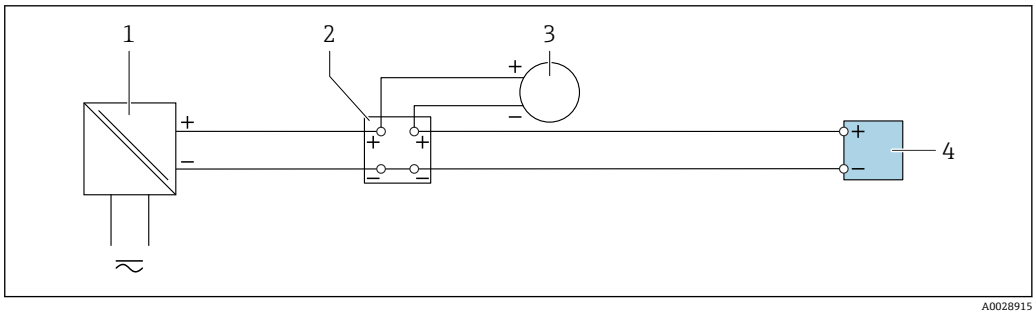
继电器输出



28 接线实例：继电器输出（无源信号）

1 自动化系统，带继电器输入（例如 PLC）
2 电源
3 变送器：注意输入参数→ 23

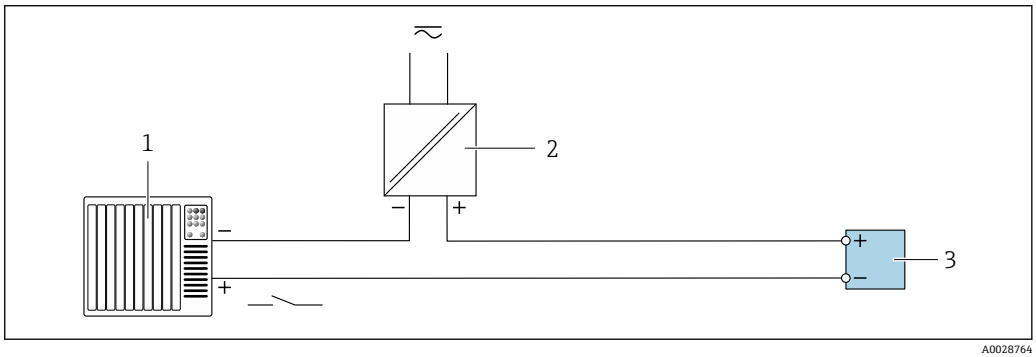
电流输入



29 接线实例：4...20 mA 电流输入

1 电源
2 接线箱
3 外接测量设备（例如用于读取压力或温度值）
4 变送器

状态输入



30 接线实例：状态输入

1 自动化系统，带状态输出（例如 PLC）
2 电源
3 变送器

电势平衡

要求

电势平衡:
- 注意内部接地规范
- 考虑管道材质、接地连接等操作条件
- 介质，等电势连接传感器和变送器 [5)]
- 使用线芯横截面积不小于 6 mm² (10 AWG)的接地电缆以及线鼻子进行等电势连接

接线端子

压簧式接线端子：连接线芯电缆和带线鼻子的线芯电缆。
导线横截面积为 0.2 … 2.5 mm² (24 … 12 AWG)。

电缆入口

- 缆塞：M20 × 1.5，连接 6 … 12 mm (0.24 … 0.47 in)直径电缆
- 螺纹电缆入口:
  - NPT ½"
  - G ½"
  - M20
- 数字通信的设备插头：M12
  仅适用指定设备型号→ 🖹 28。

电缆规格

允许温度范围

- 必须遵守安装点所在国家的安装指南要求。
- 电缆必须能够耐受可能出现的最低和最高温度。

供电电缆（包括内部接地端连接导线）

使用标准安装电缆即可。

外部接地端的保护性接地电缆

导线横截面积 < 2.1 mm² (14 AWG)

使用线鼻子可以连接更大横截面积的导线。

接地阻抗不超过 2 Ω。

信号电缆

4...20 mA HART 电流输出

建议使用屏蔽电缆。请遵守工厂接地规范。

Modbus RS485

EIA/TIA-485 标准指定使用两种类型的总线电缆(A 型和 B 型)，适用于所有传输速率。建议使用 A 型电缆。

电缆类型	A
特征阻抗	135 … 165 Ω (工作频率为 3 … 20 MHz 时)
电缆电容	< 30 pF/m
线芯横截面积	> 0.34 mm² (22 AWG)
电缆类型	双绞线
回路电阻	≤110 Ω/km
信号阻尼	Max. 9 dB，沿电缆横截面的整个长度范围内
屏蔽层	铜织网屏蔽层或薄膜织网屏蔽层。进行电缆屏蔽层接地操作时，注意工厂接地规范。

0/4...20 mA 电流输出

使用标准安装电缆即可

5)

脉冲 /频率 /开关量输出

使用标准安装电缆即可

脉冲（相移）输出

使用标准安装电缆即可。

继电器输出

使用标准安装电缆即可。

0/4...20 mA 电流输入

使用标准安装电缆即可

状态输入

使用标准安装电缆即可

连接变送器和传感器的连接电缆

连接传感器和 Proline 500 变送器的传感器电缆

标准电缆	▪ TPE：-40 ... +80 °C (-40 ... +176 °F) ▪ TPE 铠装：-40 ... +80 °C (-40 ... +176 °F) ▪ TPE 无卤素：-40 ... +80 °C (-40 ... +176 °F) ▪ PTFE：-50 ... +170 °C (-58 ... +338 °F) ▪ PTFE 铠装：-50 ... +170 °C (-58 ... +338 °F)
电缆长度（最大长度）	30 m (90 ft)
电缆长度（允许订购长度）	5 m (15 ft)、10 m (30 ft)、15 m (45 ft)、30 m (90 ft)
工作温度	取决于仪表类型和电缆的安装方式: 标准型号: ▪ 电缆固定安装 [1]：最低–40 °C (–40 °F)或–50 °C (–58 °F) ▪ 电缆活动安装：最低–25 °C (–13 °F)

1) 对比“标准电缆”行中的详细参数

过电压保护

供电电压波动	→ 29
过电压保护等级	II 级过电压保护
短时间暂态过电压	电缆对地电压最高 1200 V，持续时间不超过 5 s
长时间暂态过电压	电缆对地电压不超过 500 V

性能参数

参考操作条件

- 最大允许误差，符合 ISO/DIN 11631 标准
- 规格参数符合测量报告
- 在 ISO 17025 溯源认证的标准装置上测定测量精度。

使用 Applicator 选型软件→ 81 计算测量误差

最大测量误差

o.r. =读数值的

测量误差取决于许多因素。测量误差分为设备测量误差，以及与安装相关的附加测量误差（与设备本身无关）。

安装相关测量误差取决于现场安装条件，例如公称口径、壁厚、实际管道几何形状或介质。两种测量误差的总和等于测量点的测量误差。

公称口径	设备的最大允许误差	+	与安装相关的最大允许误差（典型值）	→	测量点的最大允许误差（典型值）	现场标定 1)
DN 15 (½")	±0.5% o.r. ± 5 mm/s (0.20 in/s)	+	±2.5% o.r.	→	±3% o.r. ± 5 mm/s (0.20 in/s)	±0.5% o.r. ± 5 mm/s (0.20 in/s)
DN 25...200 (1...8")	±0.5% o.r. ± 7.5 mm/s (0.30 in/s)	+	±1.5% o.r.	→	±2% o.r. ± 7.5 mm/s (0.30 in/s)	±0.5% o.r. ± 7.5 mm/s (0.30 in/s)
> DN 200 (8")	±0.5% o.r. ± 3 mm/s (0.12 in/s)	+	±1.5% o.r.	→	±2% o.r. ± 3 mm/s (0.12 in/s)	±0.5% o.r. ± 3 mm/s (0.12 in/s)

1) 根据参考工作条件进行调节，校正值写回至变送器

此规格参数适用于雷诺数 Re ≥ 10 000 且流速 v > 0.3 m/s (1 ft/s)的应用场合。雷诺数 Re < 10 000 且流速 v < 0.3 m/s (1 ft/s)时会产生较大测量误差。

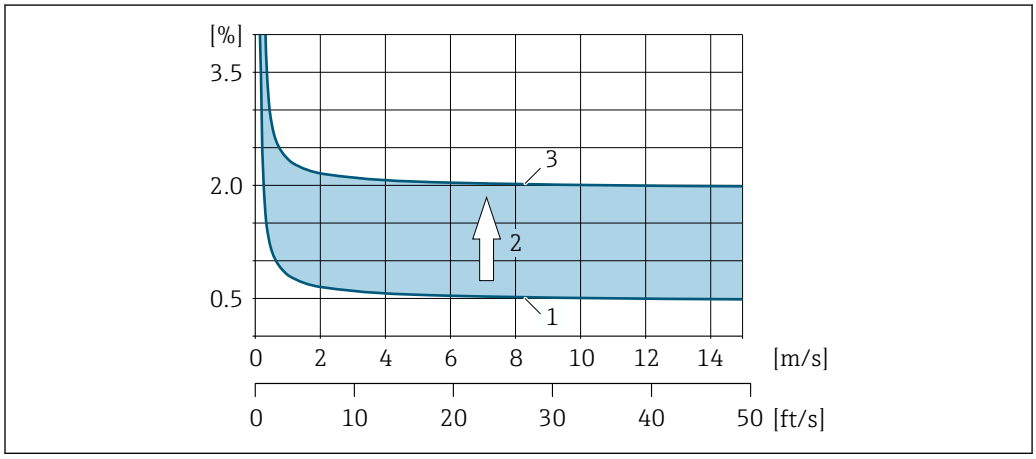


图 31 公称口径 DN > 200 (8")的管道中的绝对测量误差实例

1 设备测量误差：±0.5% o.r. ± 3 mm/s (0.12 in/s)
2 安装条件导致的测量误差：通常为±1.5% o.r.
3 测量点处的测量误差：±0.5% o.r. ± 3 mm/s (0.12 in/s)±1.5% o.r. = ±2% o.r. ± 3 mm/s (0.12 in/s)

测量报告

如果需要，设备可随箱提供工厂测量报告。相关测量在参考工作条件下执行，以验证设备的性能。这种情况下，传感器安装在合适的不锈钢管道中。

测量报告显示以下最大允许误差:

传感器型号	公称口径	设备的最大允许误差
C-500（5 MHz)	DN 50 (2")	±0.5% o.r. ± 5 mm/s (0.20 in/s)
C-200（2 MHz) C-100（1 MHz) C-050（0.5 MHz) CH-100（1 MHz)	DN 100 (4")	±0.5% o.r. ± 7.5 mm/s (0.30 in/s)
C-030（0.3 MHz) CH-050（0.5 MHz)	DN 250 (10")	±0.5% o.r. ± 7.5 mm/s (0.30 in/s)

输出精度

基本输出精度如下:

电流输出

测量精度	±5 µA

脉冲/频率输出

o.r. =读数值的

测量精度	最大±50 ppm o.r.（在整个环境温度范围内）

重复性

o.r. =读数值的

±0.3%（流速 >0.3 m/s (1 ft/s)时）

环境温度的影响

电流输出

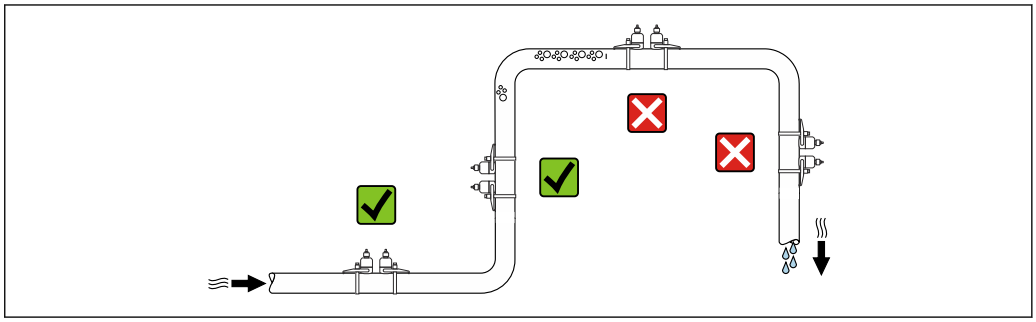
温度系数	Max. 1 µA/℃

脉冲/频率输出

温度系数	无其他影响。测量精度中已考虑温度系数。

安装步骤

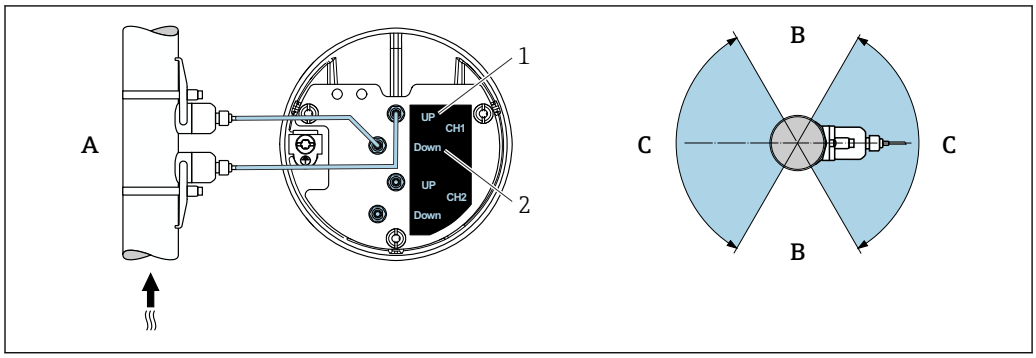
安装位置



A0042039

为防止因测量管中气泡积聚而产生测量误差，请避免在管道以下位置安装：
- 管道的最高点。
- 直接安装在向下排空管道的上方

安装方向



32 安装方向视图

1 声路 1（发送）
2 声路 1（接收）
A 建议安装在介质自下而上流动的管道中
B 水平安装的非建议安装范围（60°）
C 建议安装范围（最大 120°）

竖直安装
建议安装在介质自下而上流动的管道中（视图 A）采用该安装方向时，当介质不流动时，夹带的固体将下沉，气体将升高并离开传感器区域。此外，管道可以完全排空并防止沉积物聚积。

水平安装
在水平安装的建议安装范围（视图 B）内，管道顶部聚集的气体和空气以及管道底部所聚积沉积物的干扰会在较小程度上影响测量。

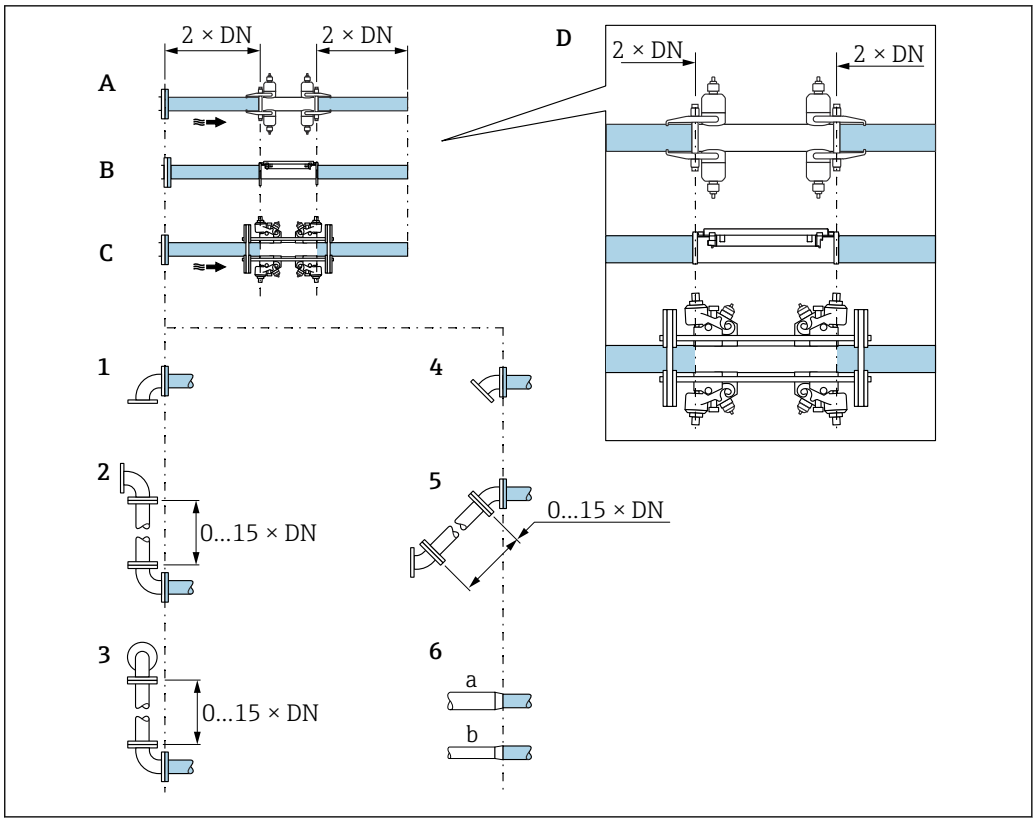
前后直管段

尽可能将传感器安装在阀门、三通、弯头和泵等组件的上游。否则，必须择优选择传感器配置来满足最小前后直管段长度要求，从而保证测量设备的设计测量精度。存在多个节流装置时，必须考虑最大前直管段长度要求。

使用 FlowDC 时的前后直管段长度

对于以下设备型号，可以使用更短的前后直管段长度:
通过两组传感器进行双声路测量（订购选项“安装方式”，选型代号 A2“夹装式，双通道，两组传感器”），并使用 FlowDC

有关 FlowDC 的更多信息，请参阅设备的《特殊文档》→ 83

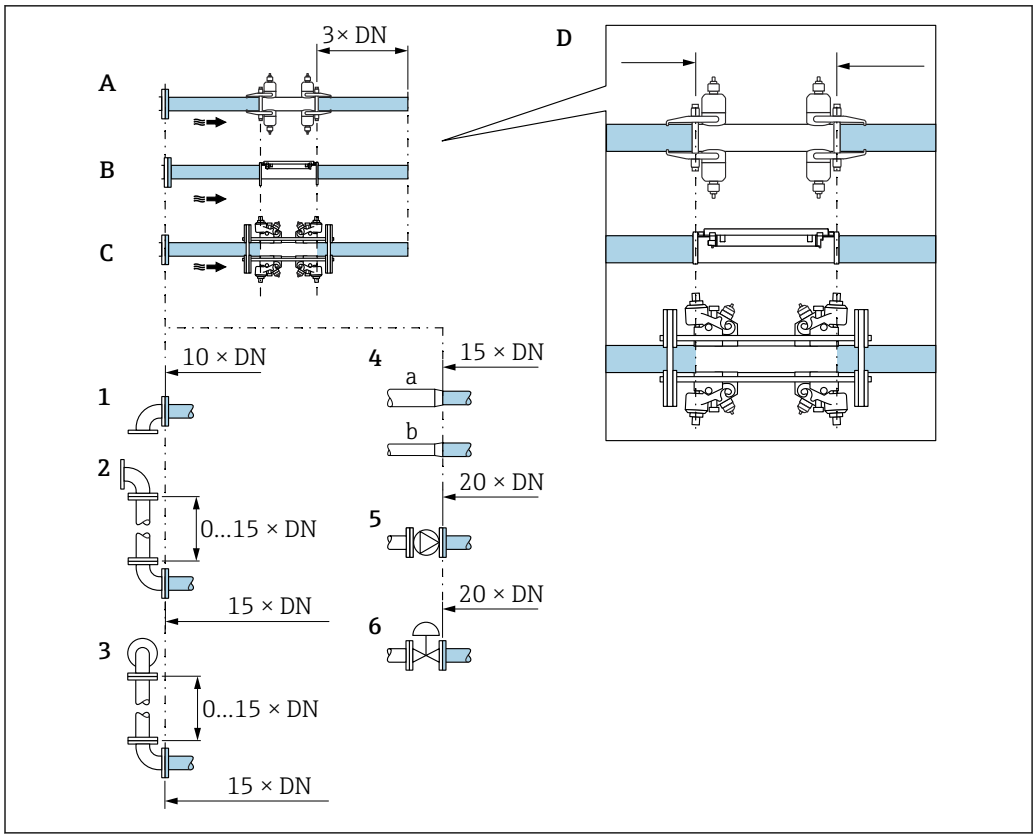


33

A 前后直管段长度，DN 50...4000 (2...160")
B 前后直管段长度，DN 15...65 (½...2½")
C 高温传感器的前后直管段长度
D 传感器上的前后直管段位置
1 单个弯头
2 两个弯头（2 × 90°，位于同一平面，弯头之间 0...15 x DN）
3 三向两弯头（2 × 90°，位于不同平面，弯头之间 0...15 x DN）
4 45°弯头
5 “2 x 45°弯头” 选项（2 × 45°，位于同一平面，弯头之间 0...15 x DN）
6a 同心径变化（缩径管）
6b 同心径变化（扩径管）

不使用 FlowDC 时的前后直管段长度

不使用 FlowDC，以及使用一组或两组传感器和不同节流装置时的最小前后直管段长度



34

A 前后直管段长度，DN 50...4000 (2...160")
B 前后直管段长度，DN 15...65 (½...2½")
C 高温传感器的前后直管段长度
D 传感器上的前后直管段位置
1 90°或 45°管道弯头
2 两个 90°或 45°管道弯头（位于同一平面，弯头之间 0...15 x DN）
3 两个 90°或 45°管道弯头（位于两个平面，弯头之间 0...15 x DN）
4a 缩径管
4b 扩径管
5 调节阀（打开 2/3）
6 泵

安装传感器

警告

安装传感器和捆扎带时存在伤害风险！

▶ 存在割伤风险增大的风险，必须佩戴手套和护目镜。

危险

存在高温表面导致烫伤的风险！

▶ 穿戴合适的防护装备，例如耐高温的防护手套、衣服或护目镜。
▶ 进行接线操作前：应使系统和测量设备冷却至人体可接触的安全温度。

高温工况（> 170°C）

- 订购选项“过程温度”，选型代号 H、I、J
- 仅允许由 Endress+Hauser 员工或经 Endress+Hauser 授权和培训的工作人员进行高温工况安装。

安装注意事项

安装 CH-050/CH-100 高温型传感器

CH-050/CH-100 高温型传感器（订购选项“传感器类型”，选型代号 AG、AH）的详细信息参见《特殊文档》：“高温工况→ 83”。

传感器配置和设置

DN 15...65 (½...2½")	DN 50...4000 (2...160")			
捆扎带	捆扎带		焊接螺栓	
双声路 [mm (in)]	单声路 [mm (in)]	双声路 [mm (in)]	单声路 [mm (in)]	双声路 [mm (in)]
传感器间距 [1] 中的**传感器间距/测量要求**参数	传感器间距 [1]	传感器间距 [1]	传感器间距 [1]	传感器间距 [1]
–	测量线长度→ 🖹 50	测量轨 [1] [2]	测量线长度	测量轨 [1] [2]

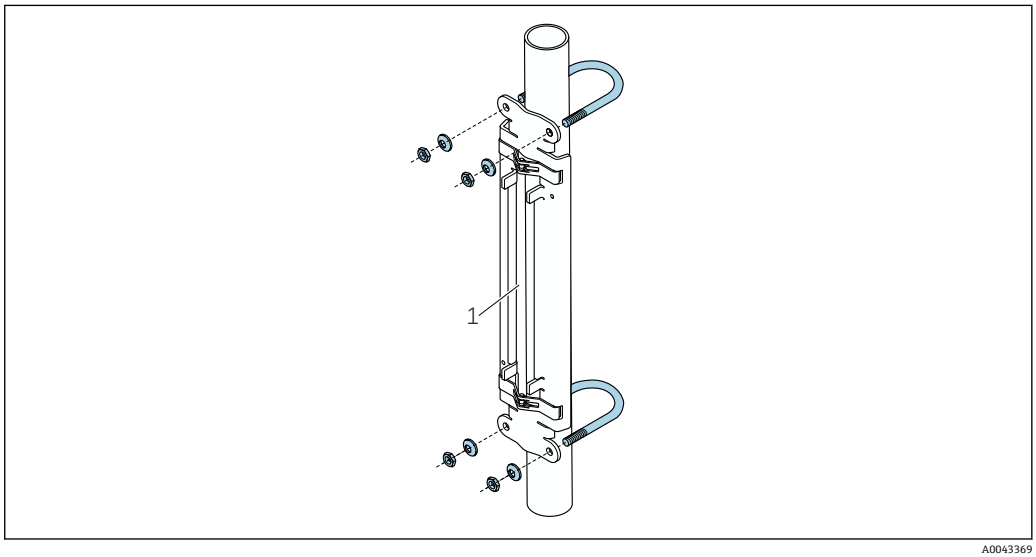
1) 取决于测量点的条件（例如测量管、介质）。使用 FieldCare 或 Applicator 仪表选型软件计算尺寸参数。同时参见**测量点**子菜单
2) 不超过 DN 600 (24")

确定传感器的安装位置

带 U 型螺丝的传感器安装支座)

可用于:
- 测量范围为 DN 15...65 (½...2½")的测量设备
- 安装到 DN 15...32 (½...1¼")的管道上

步骤:
1. 断开传感器与传感器安装支座。
2. 在测量管上定位传感器安装支座。
3. 引导 U 型螺丝插入传感器安装支座，稍微润滑螺纹。
4. 将螺母拧到 U 型螺丝上。
5. 准确定位传感器安装支座，均匀拧紧螺母。



🖼 35 带 U 型螺丝的传感器安装支座

1 传感器安装支座

⚠ 小心

过度拧紧 U 型螺丝上的螺母会损坏塑料管、铜管或玻璃管!

▶ 对于塑料管、铜管或玻璃管，建议（在传感器对侧）使用金属半壳。

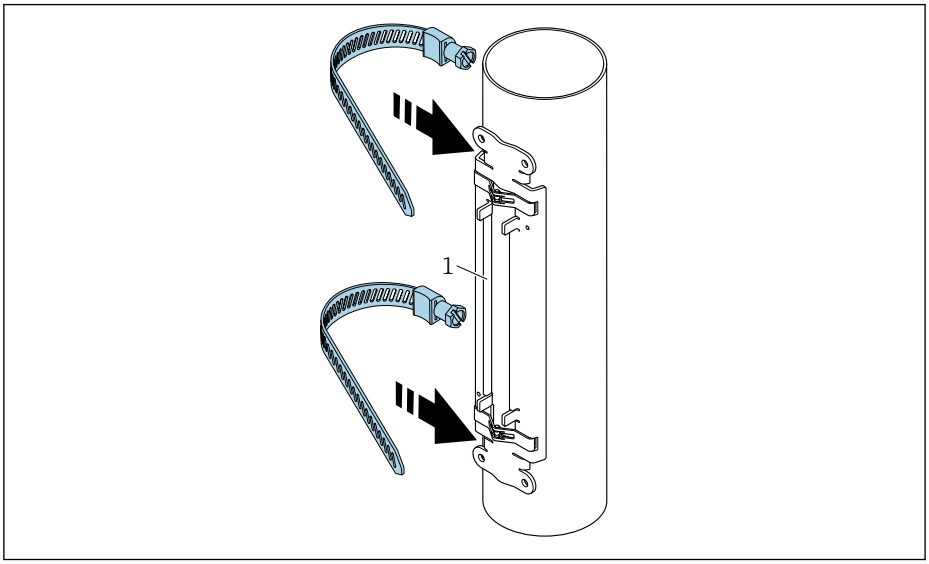
测量管的外露表面必须保持清洁，且没有油漆剥落和/或生锈，确保声接触良好。

带捆扎带的传感器安装支座（小公称口径）

可用于:
- 测量范围为 DN 15...65 (½...2½")的测量设备
- 安装到 DN > 32 (1¼")的管道上

步骤:

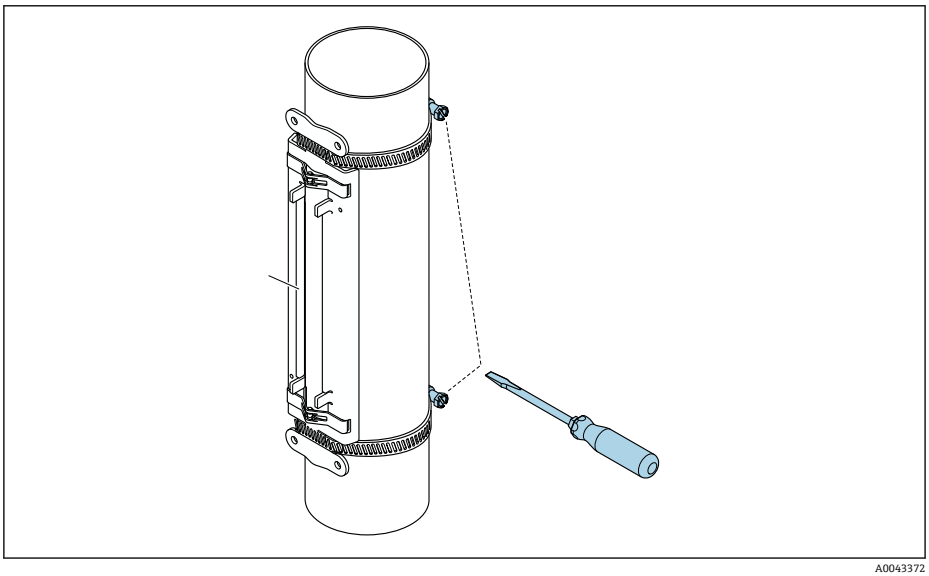
1. 断开传感器与传感器安装支座。
2. 在测量管上定位传感器安装支座。
3. 将捆扎带缠绕到传感器安装支座和测量管上，不要扭结。
   ↳



36 定位传感器安装支座并安装捆扎带。

1 传感器安装支座

4. 引导捆扎带穿过捆扎带锁扣。
5. 用手尽力扎紧捆扎带。
6. 将传感器安装支座对准所需位置。
7. 向下推动张紧螺丝，扎紧捆扎带，使其无法滑动。
   ↳



37 拧紧捆扎带的紧固螺丝。

8. 如需要，截短捆扎带并修整切割边缘。

⚠ 警告

锋利边缘存在伤人风险！

- ▶ 截短捆扎带后，修整切割边缘。
- ▶ 佩戴合适的护目镜和防护手套。

测量管的外露表面必须保持清洁，且没有油漆剥落和/或生锈，确保声接触良好。

带捆扎带的传感器安装支座（中等公称口径）

可用于：

- 测量范围为 DN 50...4000 (2...160")的测量设备
- 安装到 DN ≤ 600 (24")的管道上

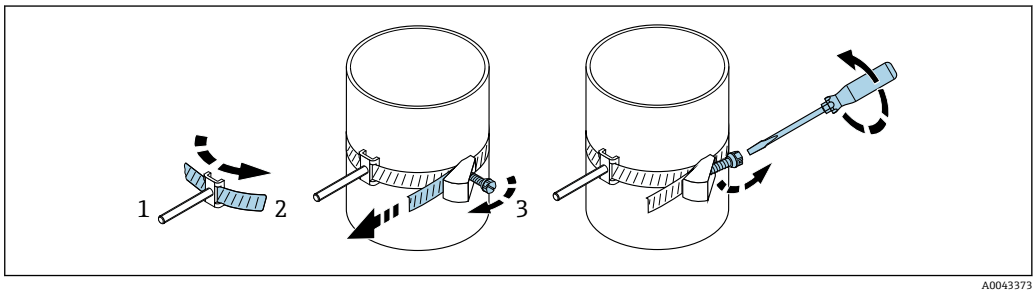
步骤：

1. 将安装螺栓安装到捆扎带 1 正上方。
2. 定位捆扎带 1，尽可能与测量管轴线垂直，不要扭结。
3. 引导捆扎带 1 的带头穿过捆扎带锁扣。
4. 用手尽力扎紧捆扎带 1。
5. 将捆扎带 1 对准所需位置。
6. 向下推动张紧螺丝，扎紧捆扎带 1，使其无法滑动。
7. 捆扎带 2：执行与捆扎带 1 相同的操作（步骤 1...6）。
8. 在最终安装步骤前，稍微扎紧捆扎带 2。必须能够移动捆扎带 2 以进行最终对齐。
9. 如需要，截短捆扎带并修整切割边缘。

⚠ 警告

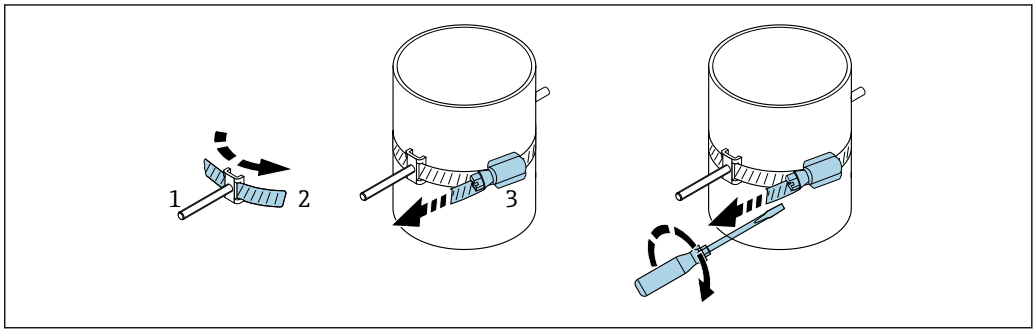
锋利边缘存在伤人风险！

- ▶ 截短捆扎带后，修整切割边缘。
- ▶ 佩戴合适的护目镜和防护手套。



38 带捆扎带和铰接螺丝的传感器安装支座（中等公称口径）

1 安装螺栓
2 捆扎带
3 张紧螺丝

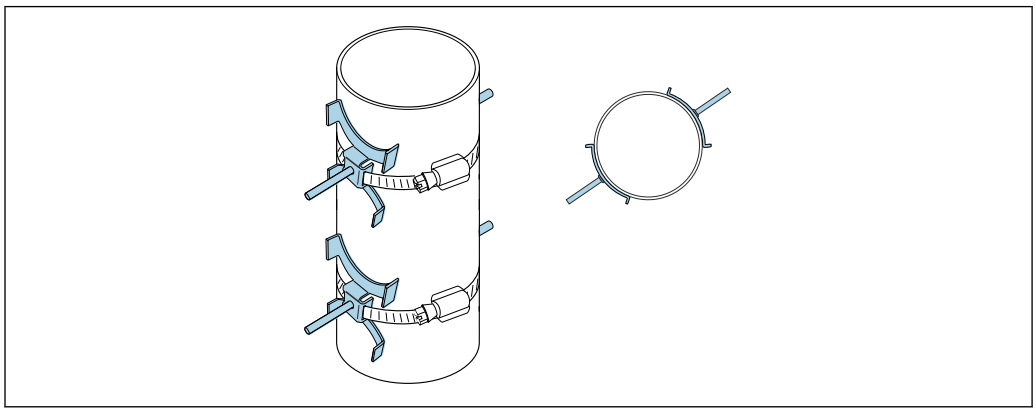


39 带捆扎带、不带铰接螺丝的传感器安装支座（中等公称口径）

1 安装螺栓
2 捆扎带
3 张紧螺丝

带捆扎带的传感器安装支座（大公称口径）

可用于:
- 测量范围为 DN 50...4000 (2...160")的测量设备
- 安装到 DN > 600 (24")的管道上
- 单声路安装或双声路安装，180°布置
- 双声路安装（双声路测量），90°布置（而非 180°布置）



A0044648

步骤:

1. 测量管道周长。记下全周长/半周长或 1/4 周长。
2. 将捆扎带截短至所需长度（= 测量管周长 + 30 mm (1.18 in)）并修整切割边缘。
3. 在指定传感器间距和最佳前直管段条件下，选择传感器的安装位置。为此，确保没有任何东西阻碍传感器在测量管整个圆周范围内的安装。
4. 将两个带眼螺栓安装到捆扎带 1 上方，引导其中一个捆扎带头进入两个捆扎带锁扣之一约 50 mm (2 in)并引入带扣中。然后将保护盖盖到该捆扎带头上并锁定入位。
5. 定位捆扎带 1，尽可能与测量管轴线垂直，不要扭结。
6. 引导第二个捆扎带头穿过仍然空闲的捆扎带锁扣，按照与第一个捆扎带头相同的方式进行操作。将保护盖盖到第二个捆扎带头上并锁定入位。
7. 用手尽力扎紧捆扎带 1。
8. 将捆扎带 1 对准所需位置，使其尽可能与测量管轴线垂直。
9. 在捆扎带 1 上定位两个带眼螺栓，使其彼此相距 1/2 周长（180°布置，例如 7:30 点钟位置和 1:30 点钟位置）或 1/4 周长（90°布置，例如 10 点钟位置和 7 点钟位置）。
10. 扎紧捆扎带 1，使其无法滑动。
11. 捆扎带 2：执行与捆扎带 1 相同的操作（步骤 4...8）。
12. 在最终安装步骤前，稍微扎紧捆扎带 2。必须能够移动捆扎带 2 以进行最终对齐。从捆扎带 2 中心到捆扎带 1 中心的距离/偏移由设备的传感器间距表示。
13. 对齐捆扎带 2，使其垂直于测量管轴线且平行于捆扎带 1。
14. 在测量管上定位捆扎带 2 的两个带眼螺栓，使其相互平行，且相对于捆扎带 1 的两个带眼螺栓在相同的高度/钟点位置（例如 10 点钟位置和 4 点钟位置）处偏移。在这种情况下，在测量管壁上画一条平行于测量管轴线的线会很有帮助。现在，设定处于相同高度的带眼螺栓的中心距，使其恰好等于传感器间距。此外，还可使用测量线长度→ 🖹 50。
15. 扎紧捆扎带 2，使其无法滑动。

⚠ 警告

锋利边缘存在伤人风险!
- ▶ 截短捆扎带后，修整切割边缘。
- ▶ 佩戴合适的护目镜和防护手套。

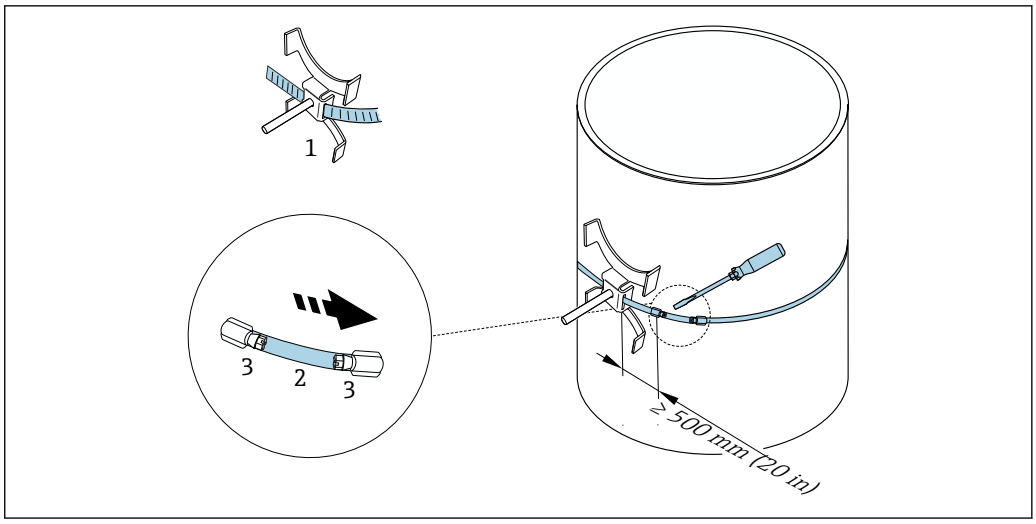


图 40　带捆扎带的传感器安装支座（大公称口径）

1　带导向件*的带眼螺栓
2　捆扎带*
3　张紧螺丝

*带眼螺栓与捆扎带锁扣之间的距离至少必须为 500 mm (20")。

- 适用于单声路安装和 180°（相对）布置→ 图 6, 🗎 9（单声路测量，A0044304）、→ 图 10, 🗎 9（双声路测量，A0043168）
- 适用于双声路安装→ 图 7, 🗎 9（单声路测量，A0044305）、→ 图 11, 🗎 9（双声路测量，A0043309）
- 电气连接

带焊接螺栓的传感器安装支座)

可用于:
- 测量范围为 DN 50...4000 (2...160")的测量设备
- 安装到 DN 50...4000 (2...160")的管道上

步骤:
- 焊接螺栓必须紧固在与带捆扎带的安装螺栓相同的安装距离处。下面几个章节将说明如何对齐安装螺栓，具体取决于安装方法和测量方法:
  - 单声路测量的安装方法→ 🗎 49
  - 双声路测量的安装方法→ 🗎 51
- 标配传感器安装支座由一个带公制 M6 ISO 螺纹的锁紧螺母固定。如果为了紧固而使用其他螺纹，则必须使用带可拆卸锁紧螺母的传感器安装支座。

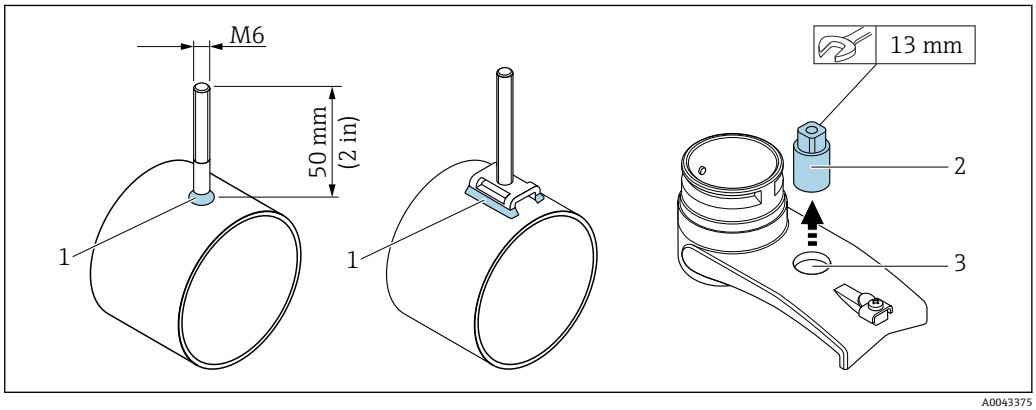


图 41　带焊接螺栓的传感器安装支座

1　焊缝
2　锁紧螺母
3　最大孔径 8.7 mm (0.34 in)

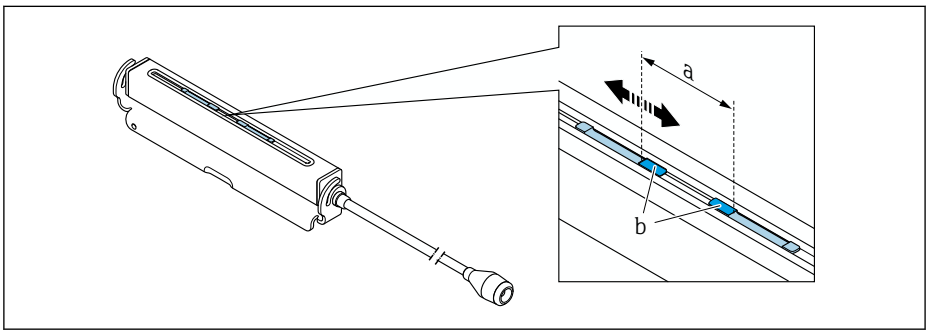
安装传感器 - 小公称口径 DN 15...65（½...2½"）

要求
- 已知安装距离。→ 🖹 42
- 已预装传感器安装支座。

材料
安装所需的材料如下:
- 包含转接电缆的传感器
- 连接传感器和变送器的电缆
- 耦合介质（耦合垫或耦合凝胶），用于使传感器与管道之间实现声连接

步骤:

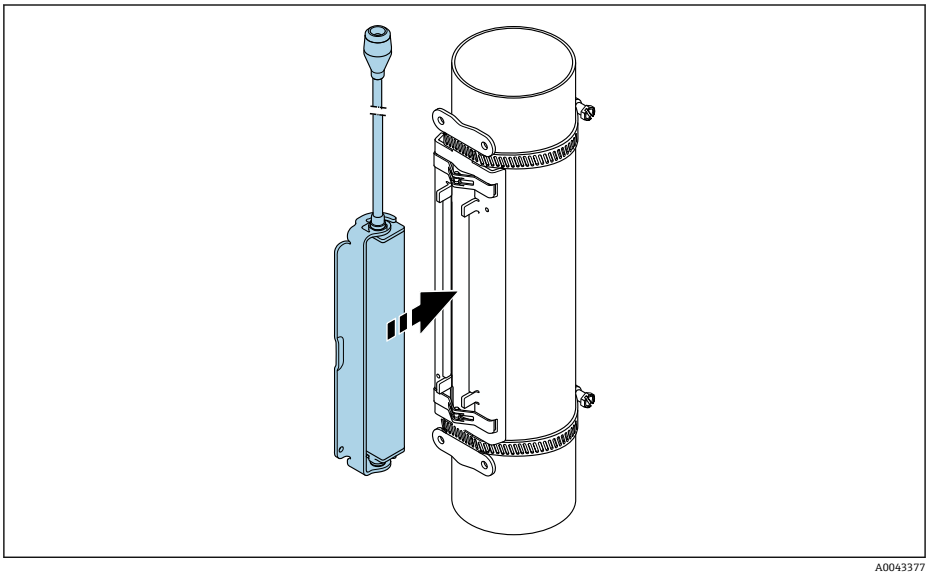
1. 将传感器间距调整至确定的传感器间距值。轻轻按压可移动传感器，以移动该传感器。



🖼 42　符合安装距离要求的传感器间距→ 🖹 42

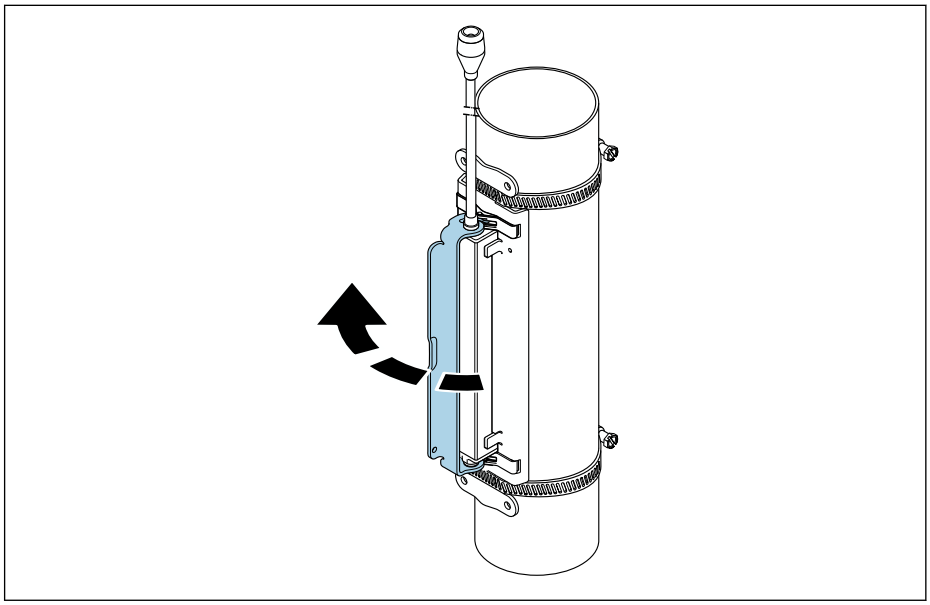
a　传感器间距（传感器背面必须接触到表面）
b　传感器接触面

2. 将传感器下方的耦合垫粘到测量管上。或者，在传感器（b）的接触面上均匀涂抹耦合凝胶（约 0.5 ... 1 mm (0.02 ... 0.04 in)）。
3. 将传感器外壳安装到传感器安装支座上。



🖼 43　安装传感器外壳

4. 将安装架锁定入位，从而将传感器外壳固定到传感器安装支座上。
   ↳



44 紧固传感器外壳

5. 将传感器电缆连接至转接电缆。
   ↳ 安装步骤到此结束。可通过连接电缆将传感器连接至变送器。

- 测量管的外露表面必须保持清洁，且没有油漆剥落和/或生锈，确保声接触良好。
- 如需要，可用螺丝/螺母或铅封（非标准供货件）固定传感器安装支座和传感器外壳。
- 仅允许使用辅助工具（例如螺丝刀）松开支架。

安装传感器 - 中等/大公称口径 DN 50...4000（2...160"）

单声路测量的安装方法

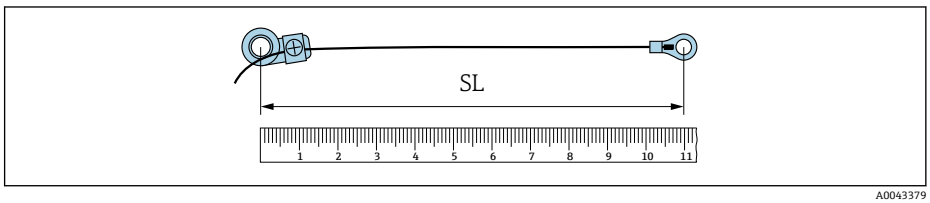
要求
- 已知安装距离和测量线长度→ 🖹 42
- 已预装捆扎带

材料
安装所需的材料如下:
- 包含安装螺栓和定心板（如需要）的两条捆扎带（已预装→ 🖹 45、→ 🖹 46）
- 两条测量线，分别包含一个电缆接线头和一个用于固定捆扎带的固定件
- 两个传感器安装支座
- 耦合介质（耦合垫或耦合凝胶），用于使传感器与管道之间实现声连接
- 两个包含连接电缆的传感器

公称口径不超过 DN 400 (16")时，安装是没有问题的；公称口径大于 DN 400 (16")时，应通过测量线长度检查对角间距和角度（180°，±5°）。

使用测量线的步骤:

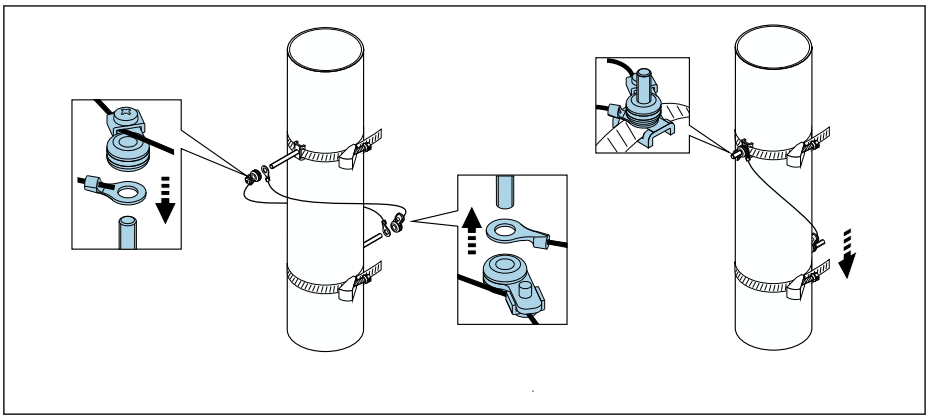
1. 准备两条测量线：布置电缆接线头和固定件，使它们之间的距离等于测量线长度（SL）。将固定件拧到测量线上。
   ↳



45 固定件与电缆接线头之间的距离等于测量线长度（SL）

2. 对于测量线 1：将固定件安装到已牢固安装的捆扎带 1 的安装螺栓上。沿顺时针方向将测量线 1 缠绕到测量管上。将电缆接线头安装到仍可移动的捆扎带 2 的安装螺栓上。
3. 对于测量线 2：将电缆接线头安装到已牢固安装的捆扎带 1 的安装螺栓上。沿逆时针方向将测量线 2 缠绕到测量管上。将固定件安装到仍可移动的捆扎带 2 的安装螺栓上。

4. 拿起仍可移动的包含安装螺栓的捆扎带 2 并移动，直到两条测量线均匀地张紧，然后扎紧捆扎带 2，使其无法滑动。再检查传感器与捆扎带中间之间的距离。如果距离过小，则再次松开捆扎带 2 并更好地定位。两条捆扎带应相互平行且尽可能垂直于测量管轴线。

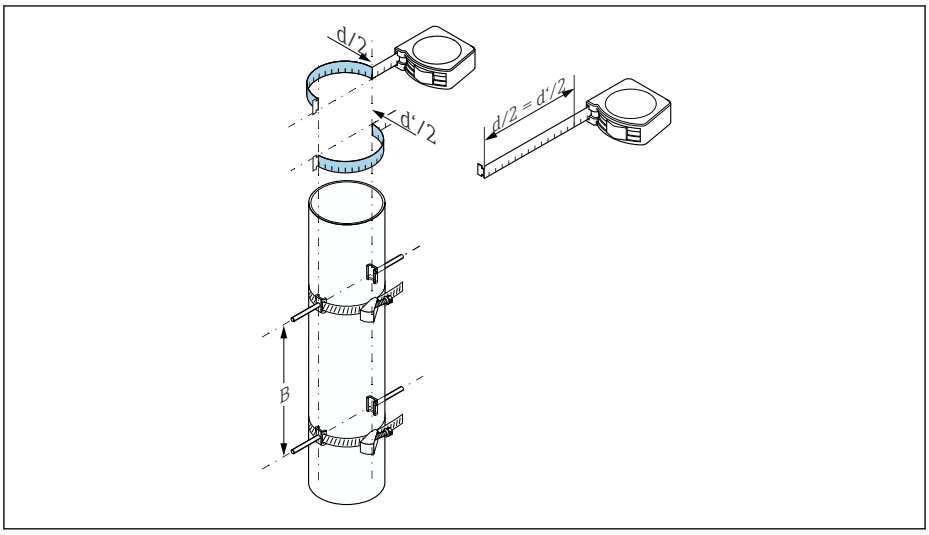


46 定位捆扎带（步骤 2...4）

5. 松开测量线上固定件的螺丝，从安装螺栓中取出测量线。

使用卷尺的步骤:

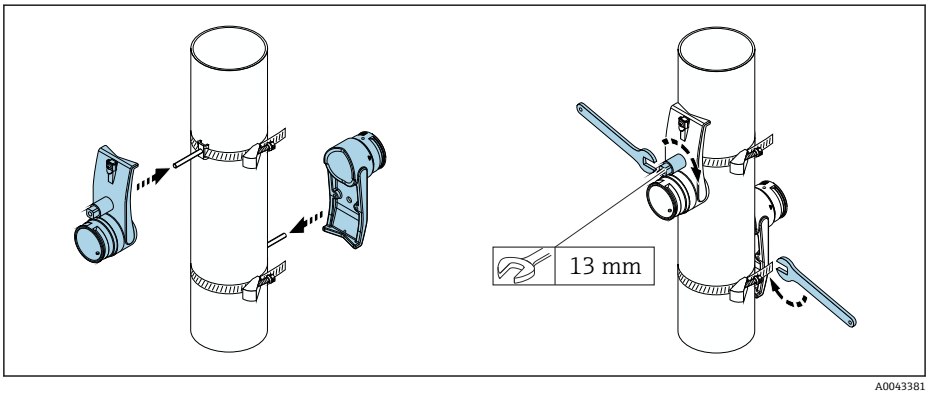
1. 使用卷尺测量管径 d。
2. 在前部安装螺栓的 d/2 处安装相对的安装螺栓。两侧的距离必须为 d/2=d'/2。
3. 确认距离 B。



47 使用卷尺定位捆扎带和安装螺栓（步骤 2...4）

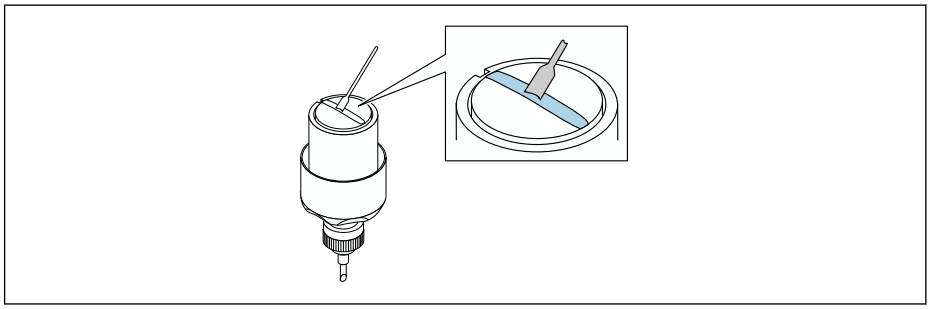
紧固传感器:

1. 将传感器安装支座安装到各个安装螺栓上，用锁紧螺母牢固地拧紧。



48 安装传感器安装支座

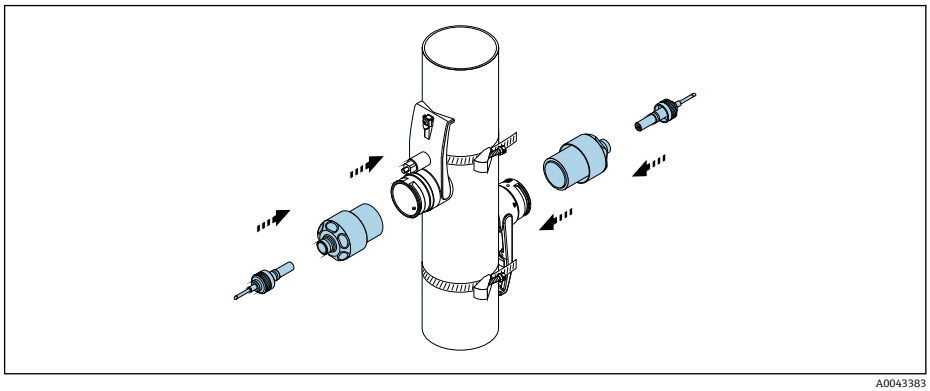
2. 将耦合垫粘在传感器下方→ 🖹 83。或者，在传感器的接触面上均匀涂抹耦合凝胶（约 1 mm (0.04 in)）。为此，从凹槽开始涂抹，穿过中心到对面边缘。



A0043382

图 49　在传感器的接触面上涂抹耦合凝胶（如果没有耦合垫）

3. 将传感器插入传感器安装支座中。
4. 将传感器盖安装到传感器安装支座上并转动，直到听到传感器盖接合的咔嗒声且箭头（▲ / ▼“关闭”）彼此相对。
5. 将传感器电缆分别插入各个传感器中并插到底。



A0043383

图 50　安装传感器并连接传感器电缆

安装步骤到此结束。此时可通过传感器电缆将传感器连接至变送器，可通过传感器检查功能检查错误信息。

- 测量管的外露表面必须保持清洁，且没有油漆剥落和/或生锈，确保声接触良好。
- 如果从测量管上拆下传感器，则必须清洁传感器并涂抹新的耦合凝胶（如果没有耦合垫）。
- 对于粗糙的测量管表面，如果使用耦合垫不足以密封粗糙表面上的间隙（安装质量检查），则必须填充足量的耦合凝胶。

双声路测量的安装方法

要求
- 已知安装距离。→ 🖹 42
- 已预装捆扎带

材料
安装所需的材料如下：
- 包含安装螺栓和定心板（如需要）的两条捆扎带（已预装→ 🖹 45、→ 🖹 46）
- 一条安装轨，用于定位捆扎带：
  - 公称口径 ≤ DN 200 (8")：短安装轨
  - 公称口径 ≤ DN 600 (24")：长安装轨
  - 公称口径 > DN 600 (24")：无安装轨，因为距离通过安装螺栓之间的传感器间距测量
- 两个安装轨支架
- 两个传感器安装支座
- 耦合介质（耦合垫或耦合凝胶），用于使传感器与管道之间实现声连接
- 两个包含连接电缆的传感器
- 开口扳手（13 mm）
- 螺丝刀

步骤:

1. 使用安装轨定位捆扎带[仅限 DN50...600 (2...24")，对于更大的公称口径，直接测量带眼螺栓中心距]：安装安装轨，使已固定入位的捆扎带 1 的安装螺栓穿过用字母（参见**传感器间距/测量要求** 参数）标识的孔。定位可调节的捆扎带 2，安装安装轨，使安装螺栓穿过用数值标识的孔。

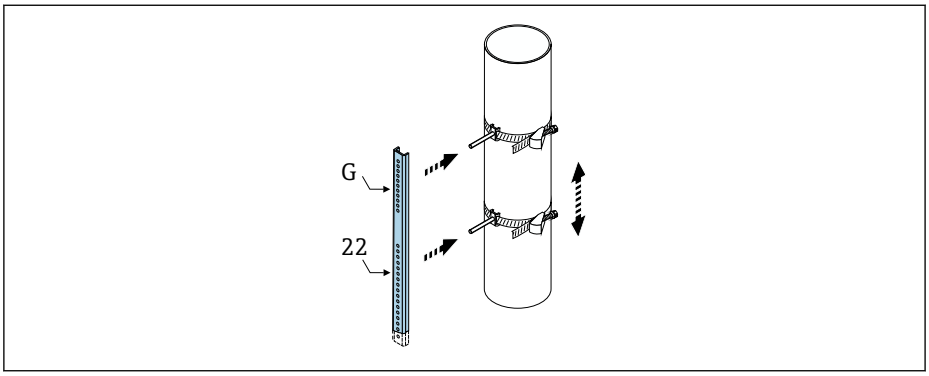


图 51　根据安装导轨确定距离（例如 G22）。

2. 扎紧捆扎带 2，使其无法滑动。
3. 从安装螺栓上拆下安装轨。
4. 将传感器安装支座安装到各个安装螺栓上，用锁紧螺母牢固地拧紧。
5. 将耦合垫放置在传感器下方→ 🖹 83。或者，在传感器的接触面上均匀涂抹耦合凝胶（约 1 mm (0.04 in)）。为此，从凹槽开始涂抹，穿过中心到对面边缘。

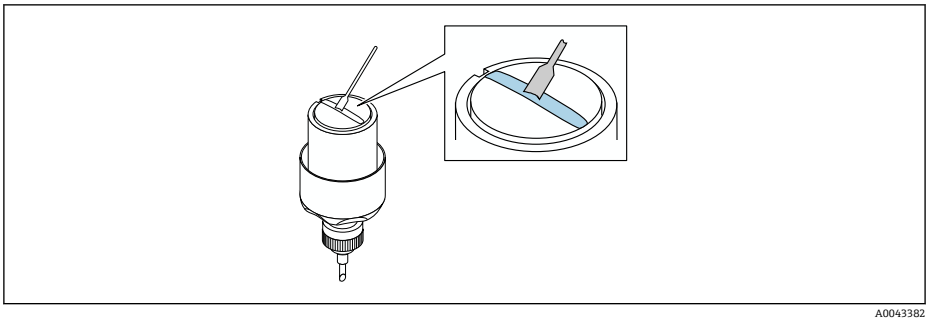
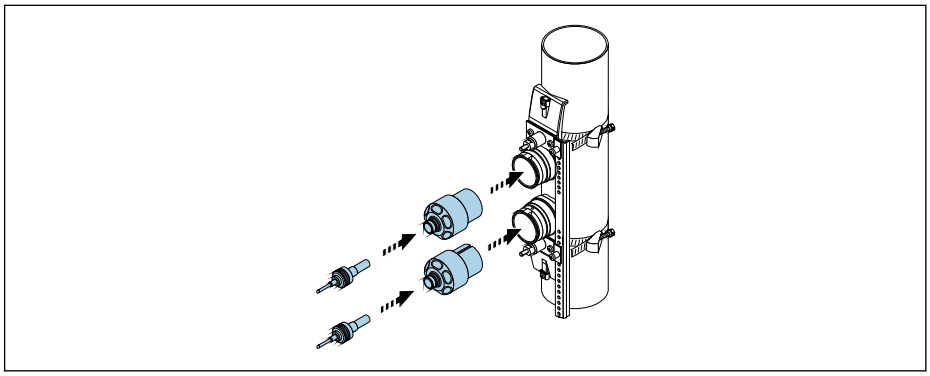


图 52　在传感器的接触面上涂抹耦合凝胶（如果没有耦合垫）

6. 将传感器插入传感器安装支座中。
7. 将传感器盖安装到传感器安装支座上并转动，直到听到传感器盖接合的咔嗒声且箭头（▲ / ▼“关闭”）彼此相对。

8. 将传感器电缆分别插入各个传感器中并插到底，并拧紧锁紧螺母。



A0043386

53 安装传感器并连接传感器电缆

安装步骤到此结束。此时可通过传感器电缆将传感器连接至变送器，可通过传感器检查功能检查错误信息。

- 测量管的外露表面必须保持清洁，且没有油漆剥落和/或生锈，确保声接触良好。
- 如果从测量管上拆下传感器，则必须清洁传感器并涂抹新的耦合凝胶（如果没有耦合垫）。
- 对于粗糙的测量管表面，如果使用耦合垫不足以密封粗糙表面上的间隙（安装质量检查），则必须填充足量的耦合凝胶。

安装变送器外壳

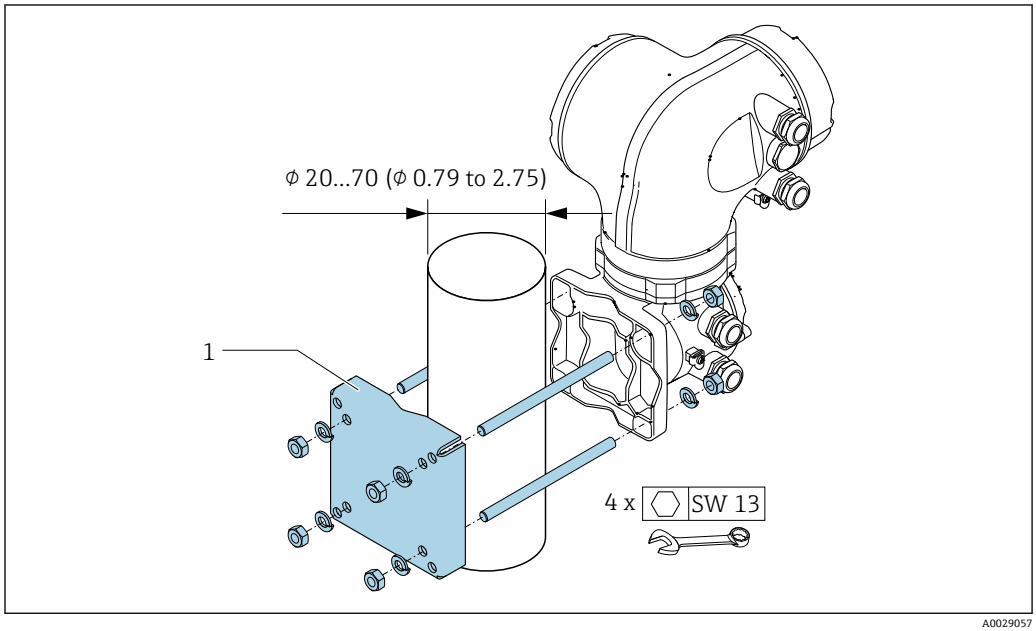
Proline 500 变送器

管装

所需工具
开口扳手 AF 13

⚠ 警告

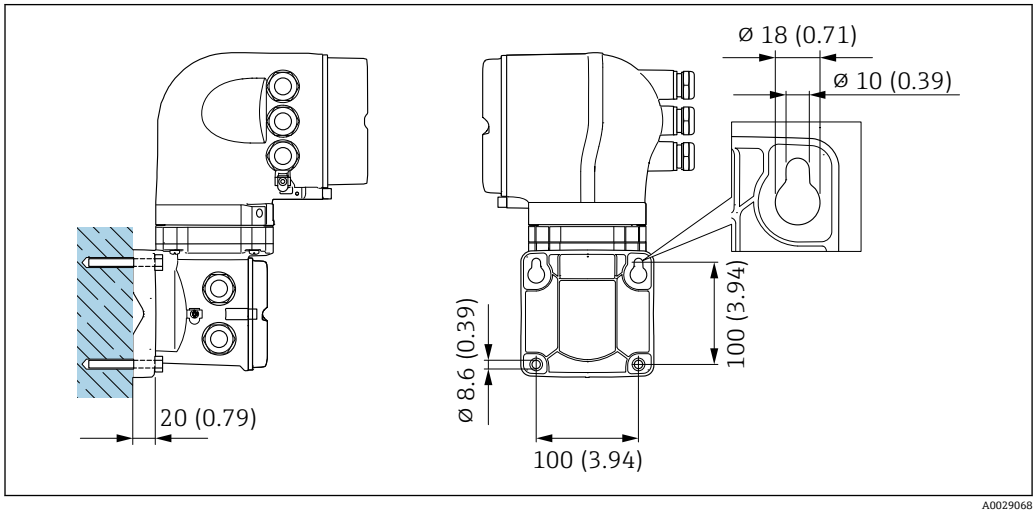
订购选项“变送器外壳”，选型代号 L“铸造不锈钢”：变送器重量大。
只有将变送器牢固安装在立柱上，才能保证其结构稳定性。
▶ 必须将变送器牢固安装在立柱上，同时立柱还需要固定在稳定平面上。



54 单位：mm (in)

墙装

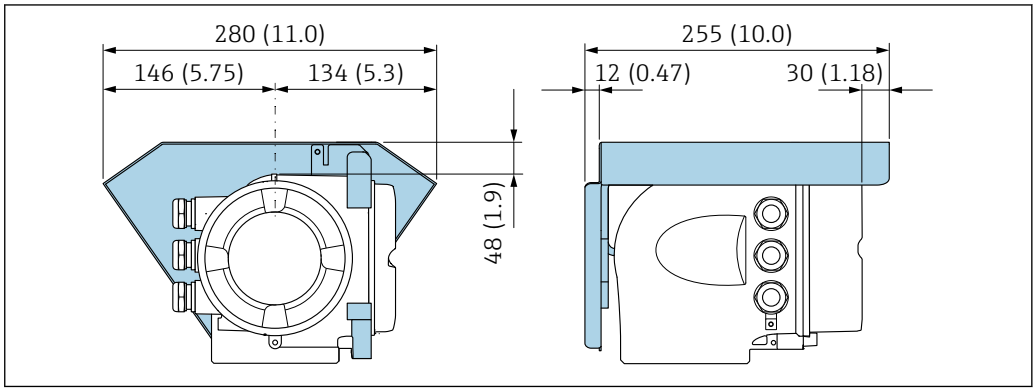
所需工具
电钻，带ø6.0 mm 钻头



55 单位：mm (in)

特殊安装指南

防护罩



56 Proline 500 变送器的防护罩的外形尺寸图；单位：mm (in)

环境条件

环境温度范围

变送器	▪ 标准：−40 … +60 °C (−40 … +140 °F) ▪ 订购选项“测试、证书”，选型代号 JN：−50 … +60 °C (−58 … +140 °F)
现场显示单元的可读性	−20 … +60 °C (−4 … +140 °F) 如果超出上述温度范围，显示单元可能无法正常工作。
传感器	DN 15…65 (½…2½") −40 … +150 °C (−40 … +302 °F) DN 50…4000 (2…160") ▪ 标准：−40 … +80 °C (−40 … +176 °F) ▪ 可选：0 … +170 °C (+32 … +338 °F) DN 50…600 (2…24") 高温：+150 … +550 °C (+302 … +1022 °F)
传感器电缆（连接变送器与传感器）	DN 15…65 (½…2½") 标准（TPE [1]）：−40 … +80 °C (−40 … +176 °F) DN 50…4000 (2…160") ▪ 标准（无卤素 TPE）：−40 … +80 °C (−40 … +176 °F) ▪ 可选（PTFE [1]）：−50 … +170 °C (−58 … +338 °F)

1) 也可订购铠装电缆

▶ 户外使用时：
避免阳光直射，在气候炎热的地区中使用时需要特别注意。

原则上，允许为安装在管道上的传感器安装保温层。如果传感器已安装保温层，确保过程温度不会超出规定电缆温度范围。

有关高温型传感器保温层的注意事项，参见设备高温工况《特殊文档》→ 82

可以向 Endress+Hauser 订购防护罩。→ 79。

储存温度

所有部件（除显示单元之外，订购选项“传感器类型”，选型代号 AG、AH）的储存温度范围均与环境温度范围一致→ 55。

订购选项“传感器类型”，选型代号 AG、AH：−50 … +80 °C (−58 … +176 °F)

显示模块

−40 … +80 °C (−40 … +176 °F)

相对湿度

设备可以安装在户外及室内使用，允许相对湿度为 5 … 40%。

海拔高度

符合 EN 61010-1 标准
- ≤ 2 000 m (6 562 ft)
- 额外提供过电压保护措施（例如 Endress+Hauser HAW 系列）：> 2 000 m (6 562 ft)

防护等级

变送器

- IP66/67, Type 4X，允许在污染等级 4 级的工况下使用
- 打开外壳后：IP20, Type 1，允许在污染等级 2 级的工况下使用
- 显示模块：IP20, Type 1，允许在污染等级 2 级的工况下使用

传感器

订购选项“传感器类型”，选型代号 AA、AB、AC、AD、AE:
- IP68, Type 6P，允许在污染等级 4 级的工况下使用
- 水下测量
- 在最大水深处的连续工作时长:
  - 3 m (10 ft)：连续测量
  - 10 m (30 ft)：不超过 48 小时

订购选项“传感器类型”，选型代号 AG、AH:
IP66/67, Type 4X，允许在污染等级 4 级的工况下使用

打开外壳后：IP20, Type 1，允许在污染等级 2 级的工况下使用

可选

外接 WLAN 天线

IP67

抗冲击性和抗振性

正弦波振动，符合 IEC 60068-2-6 标准

- 2 … 8.4 Hz，7.5 mm（峰值）
- 8.4 … 2 000 Hz，2 g（峰值）

宽带随机振动，符合 IEC 60068-2-64 标准

- 10 … 200 Hz，0.01 g^2/Hz
- 200 … 2 000 Hz，0.003 g^2/Hz
- 加速度总均方根：2.70 g rms

半正弦波冲击，符合 IEC 60068-2-27 标准

6 ms 50 g

粗处理冲击，符合 IEC 60068-2-31 标准

电磁兼容性（EMC）

符合 IEC/EN 61326 标准和 NAMUR NE 21 和 NAMUR NE 43 标准

详细信息参见符合性声明。

设备不适用于住宅区，无法确保在此类环境中采取充分的无线电接收保护措施。

有关 CH-050 / CH-100 高温型传感器的详细信息（订购选项“传感器类型”，选型代号 AG、AH），参见“高温工况”《特殊文档》→ 🖹 83。

过程条件

介质温度范围

传感器类型	频率	温度
C-030-A	0.3 MHz	−40 … +100 °C (−40 … +212 °F)
C-050-A	0.5 MHz	−20 … +80 °C (−4 … +176 °F)
C-100-A	1 MHz	−20 … +80 °C (−4 … +176 °F)
C-200-A	2 MHz	−20 … +80 °C (−4 … +176 °F)

传感器类型	频率	温度
C-500-A	5 MHz	−40 … +150 °C (−40 … +302 °F)
C-100-B	1 MHz	−40 … +80 °C (−40 … +176 °F)
C-200-B	2 MHz	−40 … +80 °C (−40 … +176 °F)
C-100-C	1 MHz	0 … +170 °C (+32 … +338 °F)
C-200-C	2 MHz	0 … +170 °C (+32 … +338 °F)
CH-050-A	0.5 MHz	▪ +150 … +220 °C (302 … +428 °F): 订购选项“过程温度”，选型代号 H ▪ +210 … +370 °C (410 … +698 °F): 订购选项“过程温度”，选型代号 I ▪ +350 … +550 °C (+662 … +1022 °F): 订购选项“过程温度”，选型代号 J
CH-100-A	1 MHz	▪ +150 … +220 °C (302 … +428 °F): 订购选项“过程温度”，选型代号 H ▪ +210 … +370 °C (410 … +698 °F): 订购选项“过程温度”，选型代号 I ▪ +350 … +550 °C (+662 … +1022 °F): 订购选项“过程温度”，选型代号 J

声速范围

600 … 3 000 m/s (1 969 … 9 843 ft/s)

介质压力范围

无压力限制。但是，为了确保正确测量，介质的静压必须高于蒸汽压力。

压损

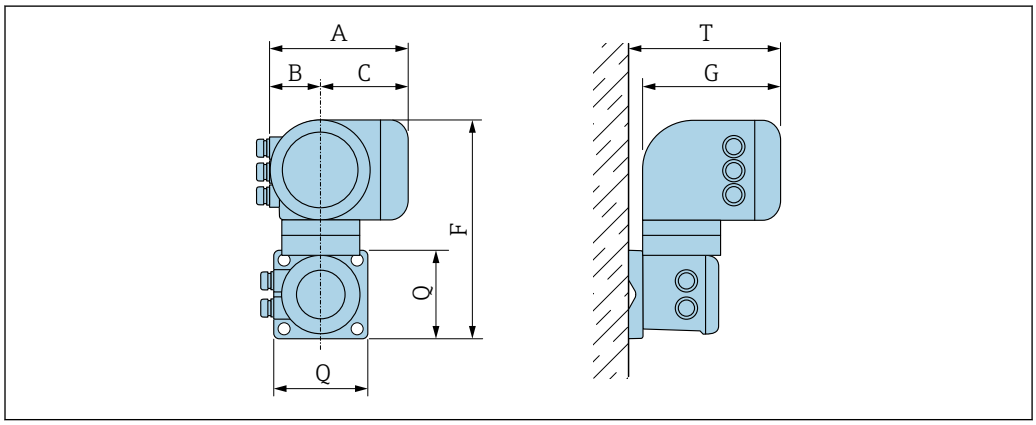
无压损

机械结构

外形尺寸（SI 单位）

Proline 500 变送器外壳

非防爆区或防爆区（防爆 2 区；Cl. I, Div. 2 或防爆 1 区；Cl. I, Div. 1）



A0033788

订购选项“变送器外壳”，选型代号 A “铝，带涂层”和订购选项“内置智能传感器电子模块（ISEM）”，选型代号 B “变送器”

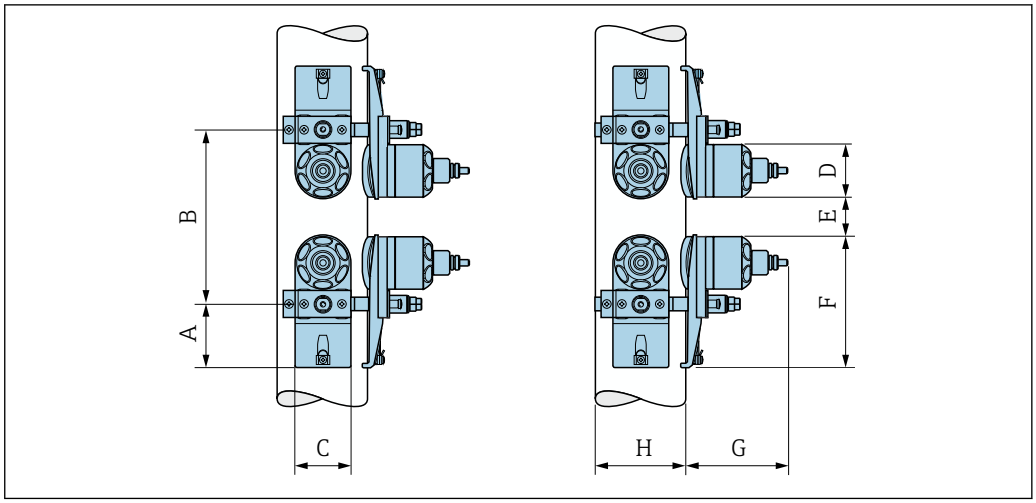
A [mm]	B [mm]	C [mm]	F [1] [mm]	G [2] [mm]	Q [mm]	T [2] [mm]
188	85	103	318	217	130	239

1) 非防爆区：参数值 - 38 mm
2) 非防爆区：参数值 - 10 mm

订购选项“变送器外壳”，选型代号 L “铸造不锈钢”和订购选项“内置智能传感器电子模块（ISEM）”，选型代号 B “变送器”

A [mm]	B [mm]	C [mm]	F [mm]	G [mm]	Q [mm]	T [mm]
188	85	103	295	217	130	239

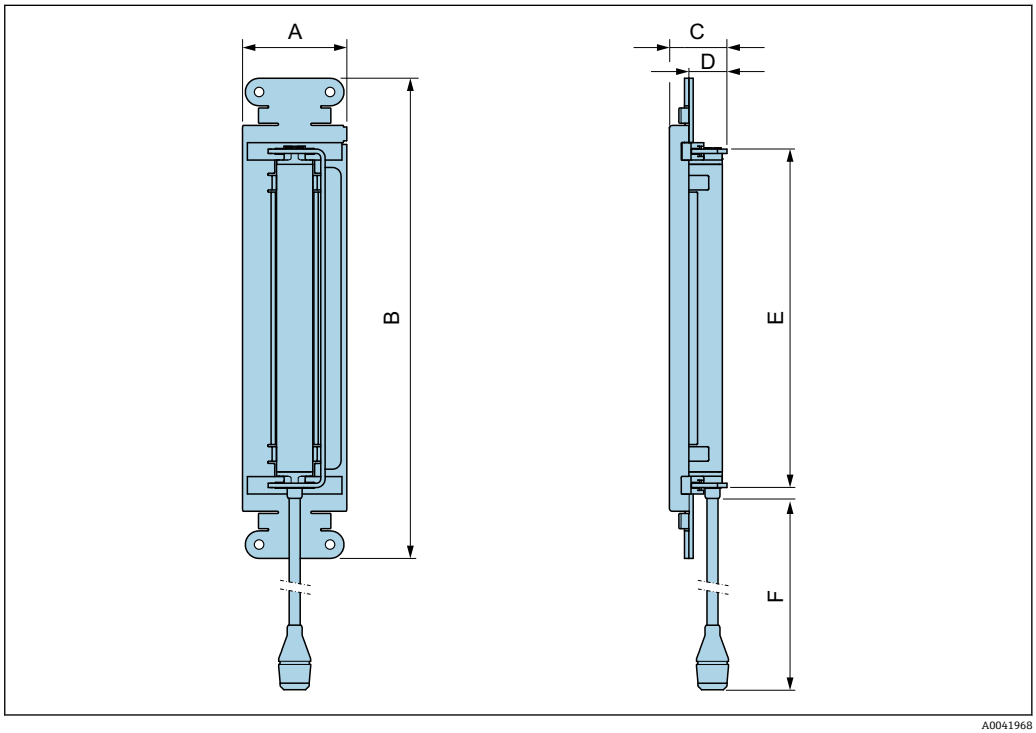
分体型仪表



57 DN 50...4000：通过两组传感器测量

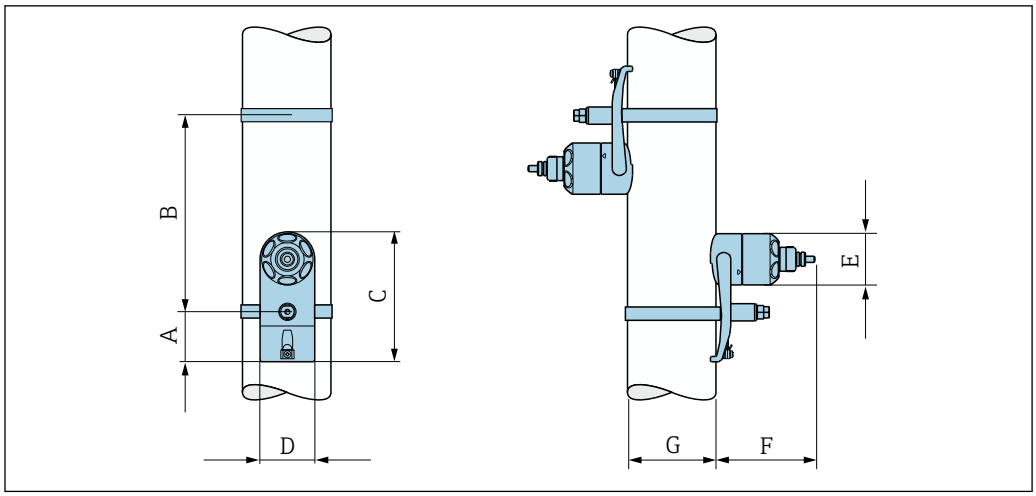
A [mm]	B [mm]	C [mm]	D [mm]	E_{min} [mm]	F [mm]	G [mm]	H [mm]
56	* 1)	62	ø 58	0.5	145	111	测量管外径

1) 取决于测量点实际工况（测量管、介质类型等）。通过 FieldCare 或 Applicator 确定尺寸。



58 DN 15...65

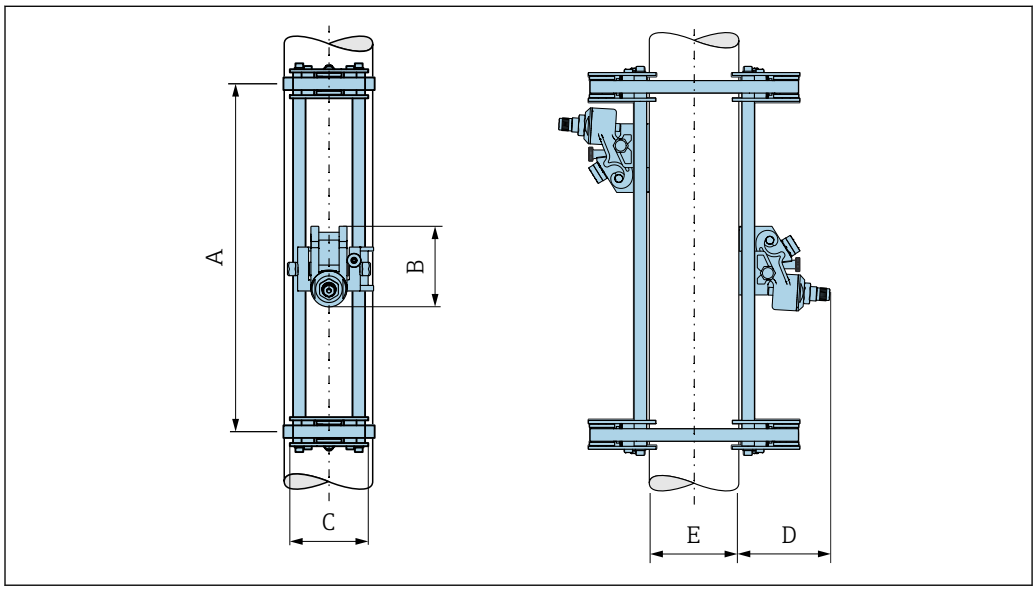
A [mm]	B [mm]	C [mm]	D [mm]	E [mm]	F [mm]
72	331	39	28	233	450



59 DN 50...4000: 通过一组传感器测量

A [mm]	B [mm]	C [mm]	D [mm]	E [mm]	F [mm]	G [mm]
56	* 1)	145	62	ø 58	111	测量管外径

1) 取决于测量点实际工况（测量管、介质类型等）。通过 FieldCare 或 Applicator 确定尺寸。

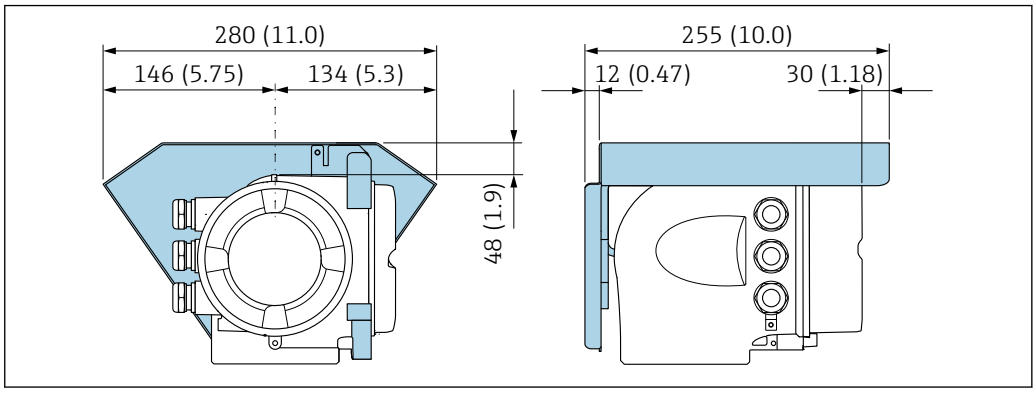


A [mm]	B [mm]	C [mm]	D [mm]	E [mm]
494/664 1)	100	100	130	测量管外径

1) DN 300 ... 600

附件

防护罩

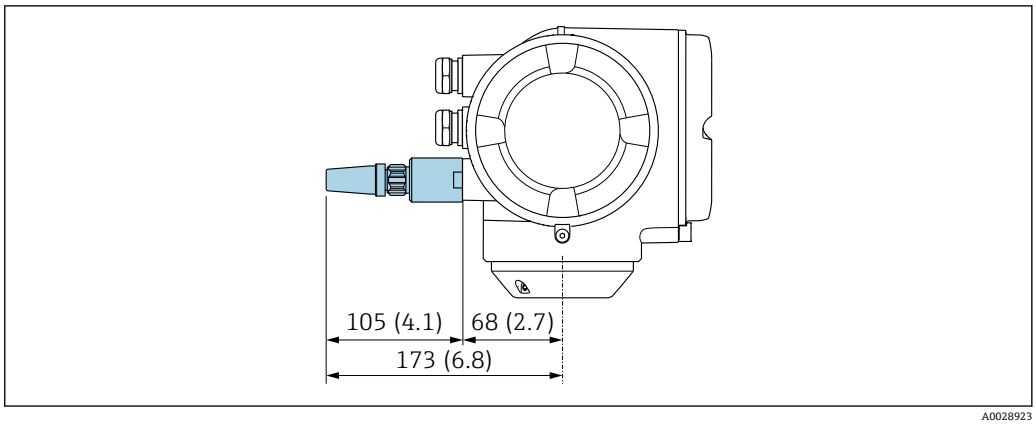


60 Proline 500 变送器的防护罩的外形尺寸图；单位：mm (in)

外接 WLAN 天线

Proline 500

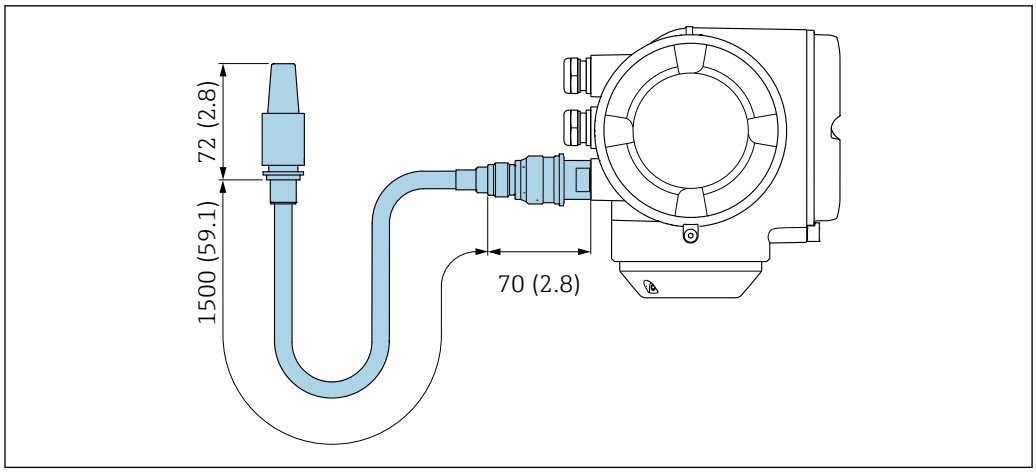
外接 WLAN 天线已安装在仪表上



61 单位：mm (in)

使用电缆安装外接 WLAN 天线

如果变送器安装位置处的传输/接收状况不佳，可以在变送器外部单独安装外接 WLAN 天线。

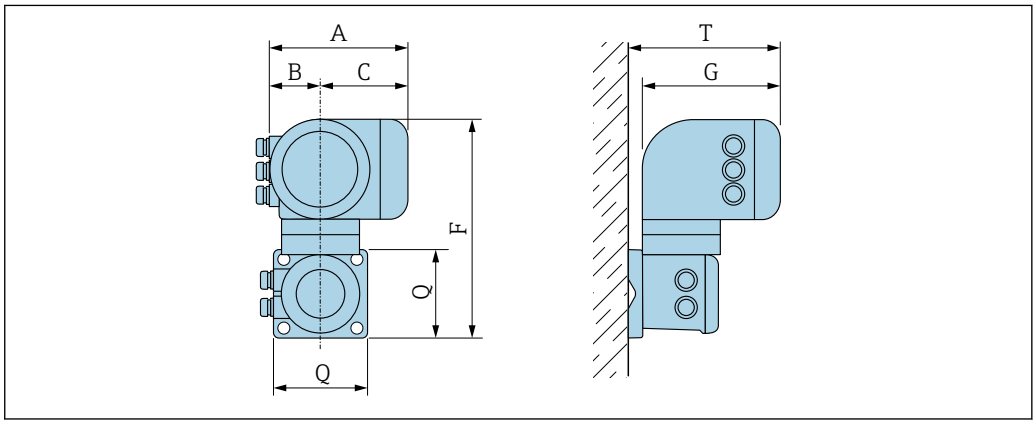


62 单位：mm (in)

外形尺寸（US 单位）

Proline 500 变送器外壳

非防爆区或防爆区（防爆 2 区；Cl. I, Div. 2 或防爆 1 区；Cl. I, Div. 1）



A0033788

订购选项“变送器外壳”，选型代号 A “铝，带涂层”和订购选项“内置智能传感器电子模块（ISEM）”，选型代号 B “变送器”

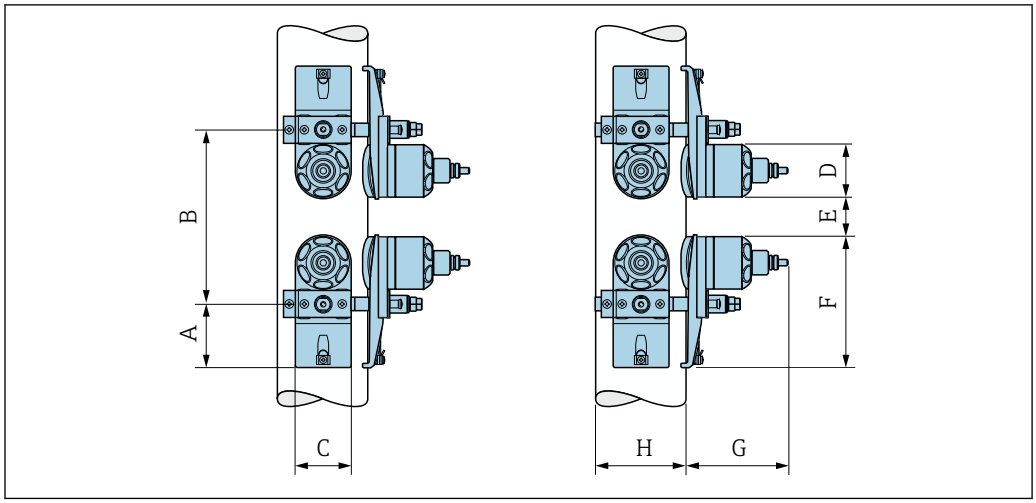
A [in]	B [in]	C [in]	F [1] [in]	G [2] [in]	Q [in]	T [2] [in]
7.40	3.35	4.06	12.5	8.54	5.12	9.41

1) 非防爆区：参数值 - 1.5 in
2) 非防爆区：参数值 - 0.39 in

订购选项“变送器外壳”，选型代号 L “铸造不锈钢”和订购选项“内置智能传感器电子模块（ISEM）”，选型代号 B “变送器”

A [in]	B [in]	C [in]	F [in]	G [in]	Q [in]	T [in]
7.40	3.35	4.06	11.6	8.54	5.12	9.41

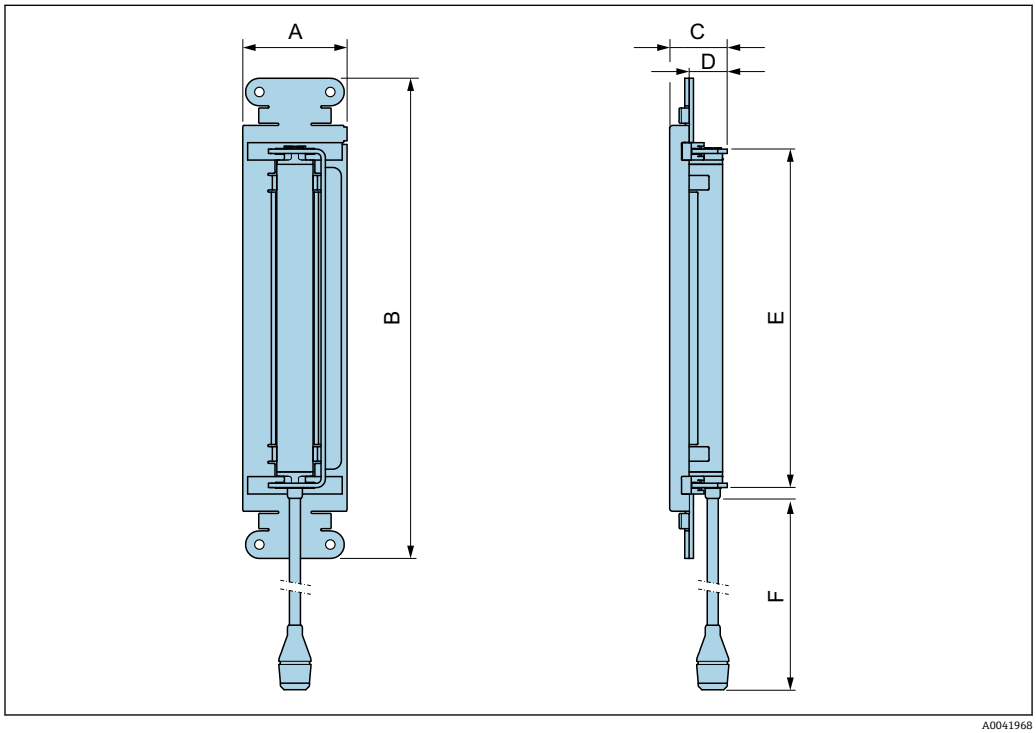
分体型仪表



63 DN 2...160": 通过两组传感器测量

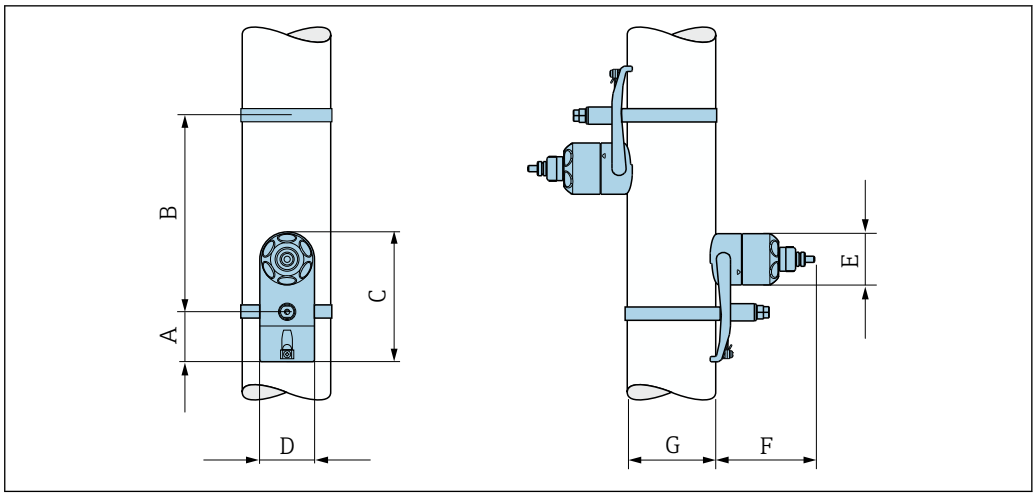
A [in]	B [in]	C [in]	D [in]	E_{min} [in]	F [in]	G [in]	H [in]
2.20	* 1)	2.44	ø 2.28	0.20	5.71	4.37	测量管外径

1) 取决于测量点实际工况（测量管、介质类型等）。通过 FieldCare 或 Applicator 确定尺寸。



64 DN ½...2½"

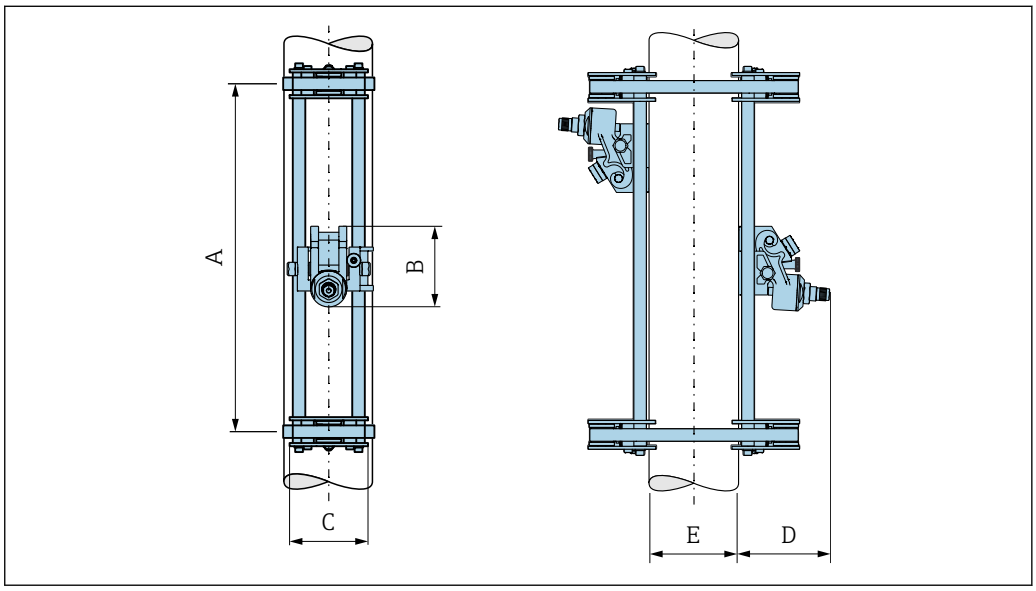
A [in]	B [in]	C [in]	D [in]	E [in]	F [in]
2.83	13.0	1.54	1.10	9.17	17.7



65 DN 2...160": 通过一组传感器测量

A [in]	B [in]	C [in]	D [in]	E [in]	F [in]	G [in]
2.20	* 1)	5.71	2.44	ø 2.28	4.37	测量管外径

1) 取决于测量点实际工况（测量管、介质类型等）。通过 FieldCare 或 Applicator 确定尺寸。



A [in]	B [in]	C [in]	D [in]	E [in]
19.45/26.14 1)	3.94	3.94	5.12	测量管外径

1) DN 12 ... 24 "

附件

防护罩

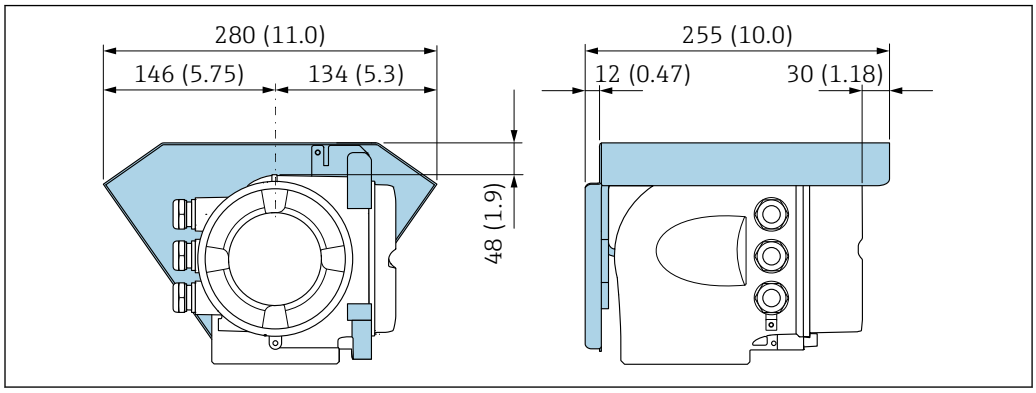


图 66　Proline 500 变送器的防护罩的外形尺寸图；单位：mm (in)

外接 WLAN 天线

Proline 500

外接 WLAN 天线已安装在仪表上

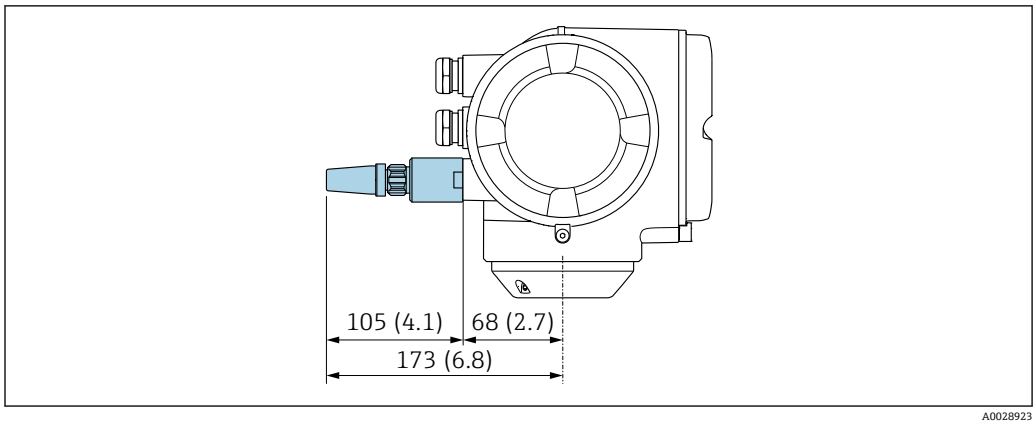
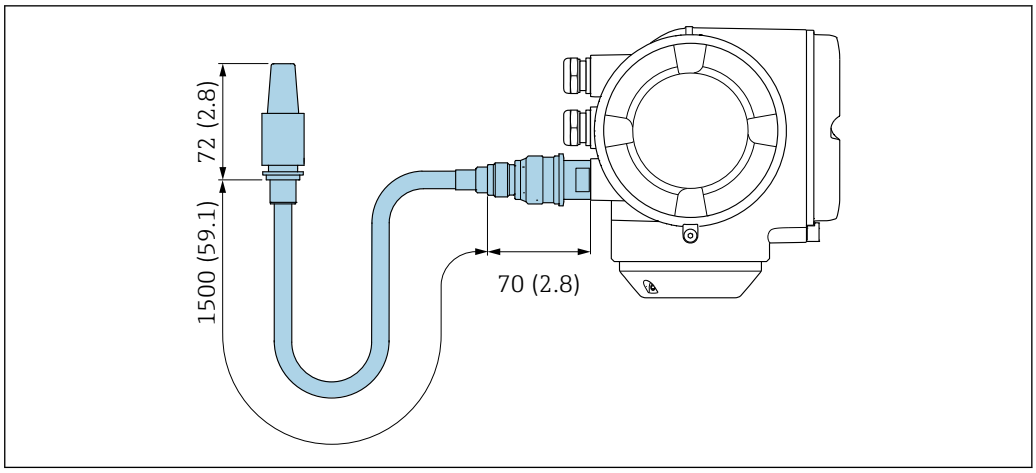


图 67　单位：mm (in)

使用电缆安装外接 WLAN 天线

如果变送器安装位置处的传输/接收状况不佳，可以在变送器外部单独安装外接 WLAN 天线。



68 单位：mm (in)

重量

重量参数不含包装材料重量。

变送器

- Proline 500，铝外壳：6.5 kg (14.3 lbs)
- Proline 500，铸造不锈钢外壳：15.6 kg (34.4 lbs)

传感器

包括安装材料

- DN 15…65 (½…2½")：1.2 kg (2.65 lb)
- DN 50…4000 (2…160")：2.8 kg (6.17 lb)
- DN 50…600 (2…24")，订购选项“传感器类型”，选型代号 AG、AH
  - 9.8 kg (21.6 lb)
  - 长安装轨（DN 300 … 600 (12 … 24)）：10.7 kg (23.6 lb)

材质

变送器外壳

Proline 500 变送器外壳

订购选项“变送器外壳”：

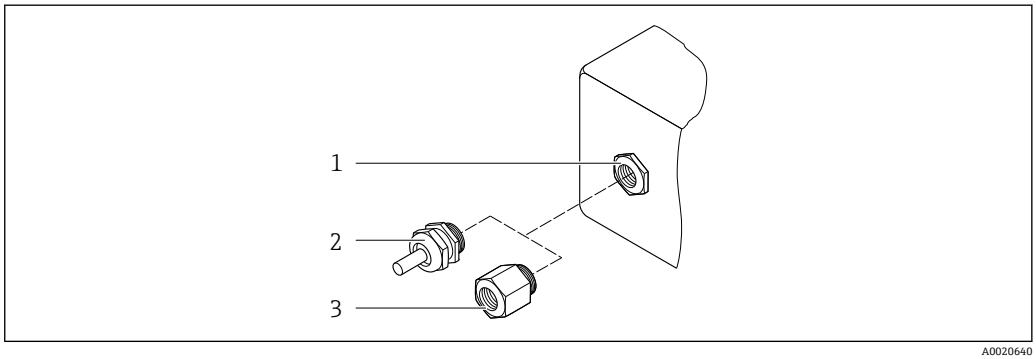
- 选型代号 **A** “铝，带涂层”：带铝合金 AlSi10Mg 涂层
- 选型代号 **L**“铸造不锈钢”：铸造不锈钢 1.4409（CF3M），特性与 316L 相同

窗口材质

订购选项“变送器外壳”：

- 选型代号 **A** “铝，带涂层”：玻璃
- 选型代号 **L** “铸造不锈钢”：玻璃

电缆入口/缆塞



69 允许的电缆入口/缆塞

1 内螺纹 M20 × 1.5
2 缆塞 M20 × 1.5
3 转接头，适用 G ½"或 NPT ½"内螺纹电缆入口

电缆入口和转接头	材质
传感器电缆配套缆塞	黄铜或不锈钢 1.4404
供电电缆配套缆塞	塑料
▪ 转接头，适用于 G ½"内螺纹电缆入口 ▪ 转接头，适用于 NPT ½"内螺纹电缆入口 仅适用指定设备型号: 订购选项“变送器外壳”: 选型代号 A “铝，带涂层”	镀镍黄铜
▪ 转接头，适用于 G ½"内螺纹电缆入口 ▪ 转接头，适用于 NPT ½"内螺纹电缆入口 仅适用指定设备型号: 订购选项“变送器外壳”: 选型代号 L “铸造不锈钢”	不锈钢 1.4404（316L）

传感器电缆

紫外光会损坏电缆外护套。尽可能避免电缆直接日晒。

连接传感器和 Proline 500 变送器的传感器电缆

DN 15...65 (½...2½"):
传感器电缆：TPE [6)]
- 电缆护套：TPE
- 电缆插头：不锈钢 1.4301（304）、1.4404（316L）、镀镍黄铜

DN 50...4000 (2...160"):
- TPE 传感器电缆（无卤素）
  - 电缆护套：TPE（无卤素）
  - 电缆连接头：镀镍黄铜
- PTFE 传感器电缆 [6)]
  - 电缆护套：PTFE
  - 电缆插头：不锈钢 1.4301（304）、1.4404（316L）

超声传感器

- 安装支座：1.4301 (304)、1.4404 (316L)不锈钢
- 外壳：1.4301 (304)、1.4404 (316L)不锈钢
- 捆扎带/支架：1.4301 (304)、1.4404 (316L)不锈钢
- 接触面：化学稳定性好的塑料

耦合垫

- −40 ... +100 °C (−40 ... +212 °F)：硅基导热垫片 H48.2（0.5 mm (0.02 in)）
- −40 ... +170 °C (−40 ... +338 °F)：VMQ 硅橡胶（甲基乙烯基硅橡胶） (0.5 mm (0.02 in))

耦合薄膜

- 150 ... 220 °C (302 ... 428 °F)：锡
- 210 ... 370 °C (410 ... 698 °F)：锌
- 350 ... 550 °C (662 ... 1022 °F)：铝

耦合膏

耦合硅脂

附件

防护罩

不锈钢 1.4404 (316L)

6) 同时提供选配铠装传感器电缆（316L）

外接 WLAN 天线

- 天线：ASA 塑料（丙烯酸酯 - 苯乙烯 - 丙烯腈）和镀镍黄铜
- 转接头：不锈钢和镀镍黄酮
- 电缆：聚乙烯
- 插头：镀镍黄酮
- 角型支架：不锈钢

显示单元和用户界面

操作方法

针对特定用户任务的多级操作菜单结构
- 调试
- 操作
- 诊断
- 专家菜单

调试快速安全
- 面向不同应用的引导式菜单（“Make-it-run”向导）
- 引导式菜单，内置各个参数的简要说明
- 通过网页服务器访问设备
- 通过手操器、平板电脑或智能手机以 WLAN 方式访问设备

操作可靠
- 本地语言操作
- 设备和调试软件基于同一操作原理工作
- 更换电子模块时，通过内置存储单元（备份 HistoROM）传输设备设置参数，HistoROM 中存储有过程参数、测量设备参数和事件日志。无需重新设置设备。

高效诊断，提升测量稳定性
- 通过设备和调试软件查询故障排除方法
- 提供多种仿真选项、事件日志和在线记录仪功能

安装质量
实时显示以下信息，确保传感器安装在最佳位置:
- 安装状况（良好、不良、可接受）
- 信号强度
- 信噪比
- 声速

语言

提供下列操作语言:
- 通过现场操作
  英语、德语、法语、西班牙语、意大利语、荷兰语、葡萄牙语、波兰语、俄语、土耳其语、中文、日语、韩语、越南语、捷克语、瑞典语
- 通过网页浏览器
  英语、德语、法语、西班牙语、意大利语、荷兰语、葡萄牙语、波兰语、俄语、土耳其语、中文、日语、越南语、捷克语、瑞典语
- 通过“FieldCare”、“DeviceCare”调试软件操作时：英语、德语、法语、西班牙语、意大利语、中文、日语

现场操作

通过显示单元

设备:
- 订购选项“显示；操作”，选型代号 F“四行背光图形显示；光敏键操作”
- 订购选项“显示；操作”，选型代号 G“四行背光图形显示；光敏键操作+ WLAN 访问”

WLAN 接口信息→ 72

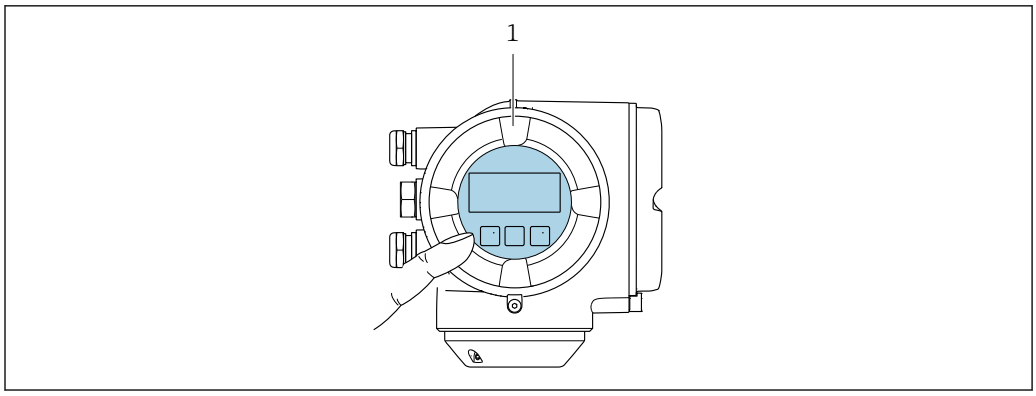


图 70　光敏键操作

1　Proline 500

显示单元

- 四行背光图形显示
- 白色背光显示；发生设备错误时切换至红色背光显示
- 可以分别设置测量变量和状态变量的显示格式

操作单元

- 通过触摸键（3 个光敏键）进行外部操作，无需打开外壳：⊞、⊟、Ⓔ
- 可以在各种危险区中使用操作单元

远程操作

通过 HART 通信

HART 输出型仪表带通信接口。

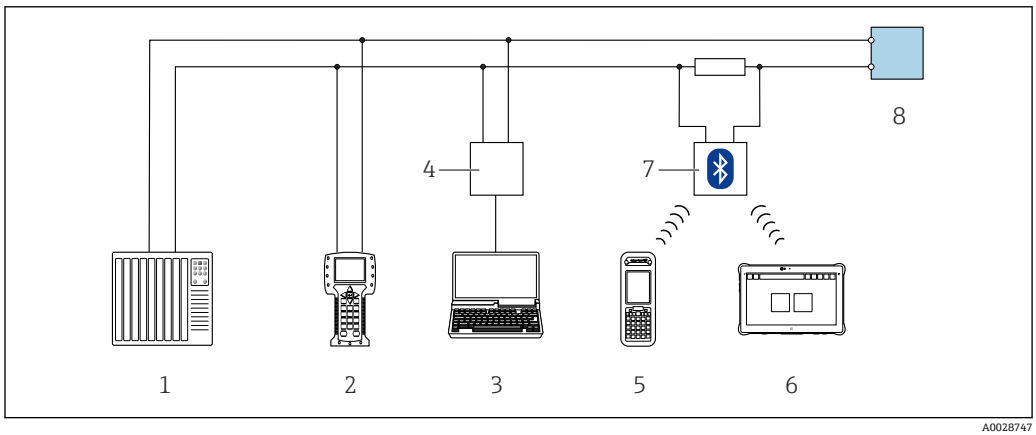


图 71　通过 HART 通信进行远程操作（有源信号）

1　控制系统（例如 PLC）
2　手操器 475
3　计算机，安装有网页浏览器（例如 Microsoft Edge），用于访问设备自带网页服务器；或安装有调试软件（例如 FieldCare、DeviceCare、AMS 设备管理器、SIMATIC PDM），带 COM DTM 文件“CDI Communication TCP/IP”
4　Commubox FXA195（USB）
5　Field Xpert SFX350 或 SFX370
6　Field Xpert SMT70
7　VIATOR Bluetooth 蓝牙调制解调器，带连接电缆
8　变送器

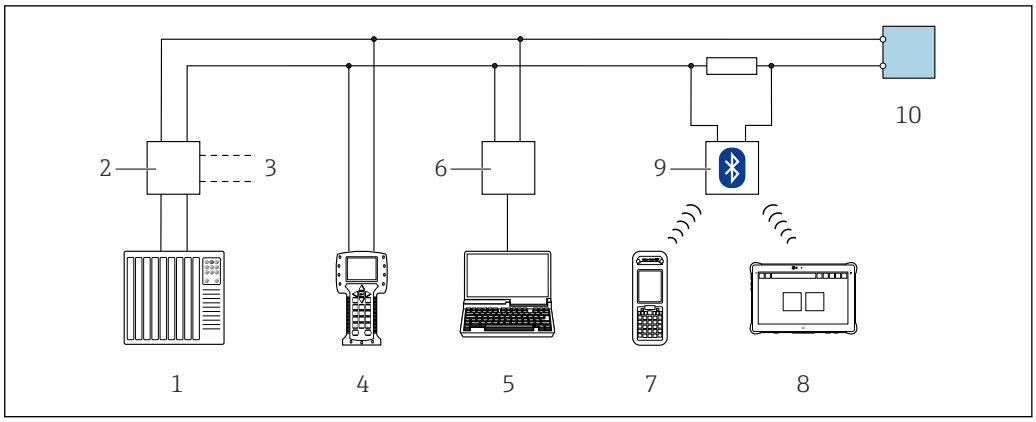


图 72　通过 HART 通信进行远程操作（无源信号）

1　控制系统（例如 PLC）
2　变送器供电单元，例如 RN221N（含通信电阻）
3　连接 Commubox FXA195 和 475 手操器
4　手操器 475
5　计算机，安装有网页浏览器（例如 Microsoft Edge），用于访问设备自带网页服务器；或安装有调试软件（例如 FieldCare、DeviceCare、AMS 设备管理器、SIMATIC PDM），带 COM DTM 文件“CDI Communication TCP/IP”
6　Commubox FXA195（USB）
7　Field Xpert SFX350 或 SFX370
8　Field Xpert SMT70
9　VIATOR Bluetooth 蓝牙调制解调器，带连接电缆
10　变送器

通过 Modbus RS485 通信

Modbus RS485 输出型仪表带通信接口。

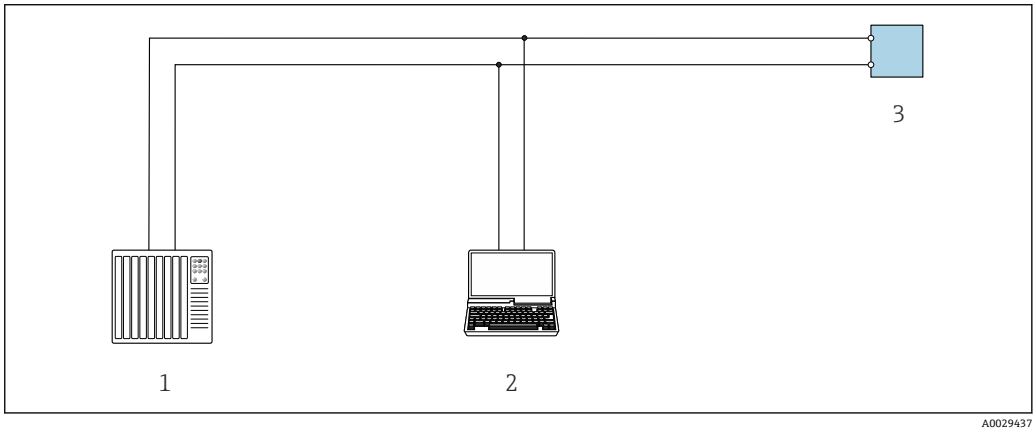


图 73　通过 Modbus RS485 通信进行远程操作（有源信号）

1　控制系统（例如 PLC）
2　计算机，安装有网页浏览器（例如 Microsoft Edge），用于访问设备自带网页服务器；或安装有调试软件（例如 FieldCare、DeviceCare），带 COM DTM 文件“CDI Communication TCP/IP”或 Modbus DTM 文件
3　变送器

服务接口

通过服务接口（CDI-RJ45）

建立点对点连接，现场设置仪表。外壳打开时，通过设备的服务接口（CDI-RJ45）直接建立连接。

非防爆危险区可选 RJ45 转接头，连接 M12 插头：
订购选项“附件”，选型代号 **NB**：“RJ45 M12 转接头（服务接口）”

转接头连接服务接口（CDI-RJ45）和电缆入口上的 M12 插头。无需打开设备即可通过 M12 插头连接服务接口。

Proline 500 变送器

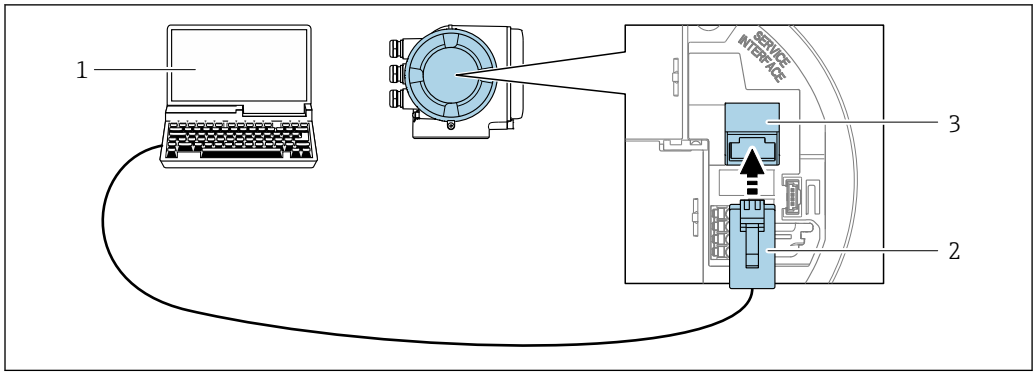
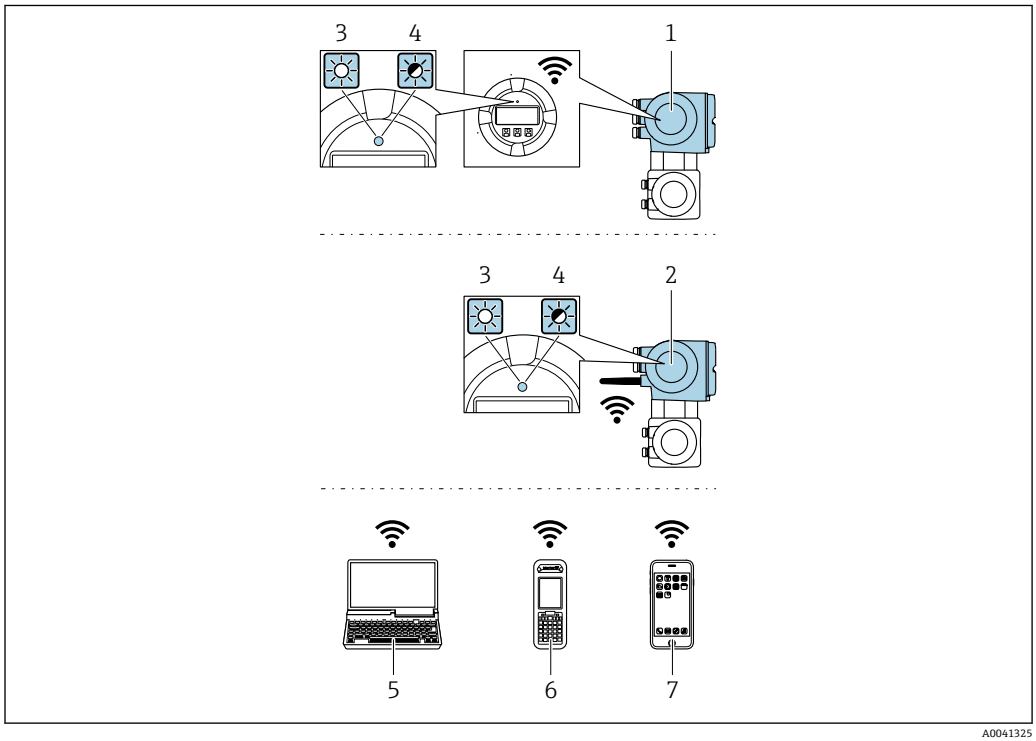


图 74　通过服务接口（CDI-RJ45）连接

1　计算机，安装有网页浏览器（例如 Microsoft Internet Explorer、Microsoft Edge），用于访问设备自带网页服务器；或安装有“FieldCare”、“DeviceCare”调试软件，带 COM DTM 文件“CDI Communication TCP/IP”或 Modbus DTM 文件
2　标准以太网连接电缆，带 RJ45 插头
3　测量设备的服务接口（CDI-RJ45），内置网页服务器

通过 WLAN 接口

下列仪表型号可选配 WLAN 接口：
订购选项“显示；操作”，选型代号 G“四行背光图形显示；光敏键操作+ WLAN 接口”



1　变送器，自带 WLAN 天线
2　变送器，外接 WLAN 天线
3　LED 指示灯常亮：允许使用测量设备上的 WLAN 接口
4　LED 指示灯闪烁：操作单元与测量设备间的 WLAN 连接已建立
5　计算机，带 WLAN 接口，安装有网页浏览器（例如 Microsoft Internet Explorer、Microsoft Edge），用于访问设备自带网页服务器；或安装有调试软件（例如 FieldCare、DeviceCare）
6　移动手操器，带 WLAN 接口，安装有网页浏览器（例如 Microsoft Internet Explorer、Microsoft Edge），用于访问设备自带网页服务器；或安装有调试软件（例如 FieldCare、DeviceCare）
7　智能手机或平板电脑（例如 Field Xpert SMT70）

功能	WLAN：IEEE 802.11 b/g（2.4 GHz） ▪ 使用 DHCP 服务器的接入点（出厂设置） ▪ 网络
加密	WPA2-PSK AES-128（符合 IEEE 802.11i 标准）
可设置 WLAN 数量	1...11
防护等级	IP67
可选天线	▪ 自带天线 ▪ 外接天线（可选） 安装位置处的传输/接收条件不佳时。 可以作为附件订购。 同一时间只有一根天线被启用!
覆盖范围	▪ 自带天线：通常为 10 m (32 ft) ▪ 外接天线：通常为 50 m (164 ft)
材质（外接天线）	▪ 天线：ASA 塑料（丙烯酸酯 - 苯乙烯 - 丙烯腈）和镀镍黄铜 ▪ 转接头：不锈钢和镀镍黄铜 ▪ 电缆：聚乙烯 ▪ 插头：镀镍黄酮 ▪ 角型支架：不锈钢

配套调试软件

可以使用不同的调试工具现场或远程访问测量仪表。取决于使用的调试工具，可以使用不同操作单元和不同接口访问。

配套调试软件	操作设备	接口	附加信息
网页浏览器	笔记本电脑、个人计算机或平板电脑，安装有网页浏览器	▪ CDI-RJ45 服务接口 ▪ WLAN 接口	设备的《特殊文档》
DeviceCare SFE100	笔记本电脑、个人计算机或平板电脑，安装有 Microsoft Windows 系统	▪ CDI-RJ45 服务接口 ▪ WLAN 接口 ▪ 现场总线通信接口	→ 81
FieldCare SFE500	笔记本电脑、个人计算机或平板电脑，安装有 Microsoft Windows 系统	▪ CDI-RJ45 服务接口 ▪ WLAN 接口 ▪ 现场总线通信接口	→ 81
Field Xpert	SMT70/77/50	▪ 所有现场总线通信接口 ▪ WLAN 接口 ▪ 蓝牙接口 ▪ CDI-RJ45 服务接口	《操作手册》BA01202S 设备描述文件: 使用手操器的上传功能
SmartBlue App	智能手机或平板电脑，安装有 iOs 或 Android 系统	WLAN	→ 81

可以使用基于 FDT 技术的其他调试软件操作仪表，带设备驱动，例如 DTM/iDTM 或 DD/EDD。上述调试软件来自不同的制造商。允许集成至下列调试软件中:

- 罗克韦尔自动化 FactoryTalk AssetCentre（FTAC）→ www.rockwellautomation.com
- 西门子过程设备管理器（PDM）→ www.siemens.com
- 艾默生资产管理解决方案（AMS）→ www.emersonprocess.com
- 艾默生 FieldCommunicator 375/475 → www.emersonprocess.com
- 霍尼韦尔现场设备管理器（FDM）→ www.process.honeywell.com
- 横河 FieldMate → www.yokogawa.com
- PACTWare → www.pactware.com

登陆网站下载设备描述文件：www.endress.com → 资料下载区

网页服务器

通过内置网页服务器的网页浏览器服务接口（CDI-RJ45）或 WLAN 接口操作和设置设备。操作菜单的结构与现场显示单元菜单结构相同。除了显示测量值外，还显示设备状态信息，可用于监测设备状态。此外还可以管理设备参数和设置网络参数。

WLAN 连接只适用带 WLAN 接口的设备（可以单独订购）：订购选项“显示；操作”，选型代号 G “四行背光显示；光敏键操作+ WLAN”。设备相当于接入点，与计算机或移动手操器通信。

支持功能
操作设备（例如笔记本电脑）与测量设备间的数据交换：
- 上传测量设备的设置文件（XML 格式，备份设置）。
- 在测量设备中保存设置文件（XML 格式，复位设置）。
- 输出事件列表（.csv 文件）
- 输出参数设定值（.csv 文件或 PDF 文件，归档记录测量点设置）
- 输出心跳验证日志（PDF 文件，需要同时订购**“心跳自校验”**→ 78 应用软件包）
- 烧录固件，例如进行设备固件升级
- 下载驱动程序，用于系统集成
- 最多显示 1000 个已保存的测量值（需要同时订购**扩展 HistoROM** 应用软件包→ 78）

HistoROM 智能数据管理

测量仪表具有 HistoROM 数据管理功能。HistoROM 数据管理包括储存和输入/输出关键设备和过程参数，使得操作和服务更加可靠、安全和高效。

出厂时，设置参数的工厂设定值储存在仪表存储单元中，用于备份。更新后的数据记录可以覆盖此储存数据，例如调试后。

数据存储方式的详细说明

提供多种数据存储单元，用于存储和读取设备参数：

	HistoROM 备份	T-DAT	S-DAT
适用数据	▪ 事件日志，例如诊断事件 ▪ 参数值备份记录 ▪ 设备固件应用软件包	▪ 测量值日志（“扩展 HistoROM”订购选项） ▪ 当前参数值记录（固件实时使用） ▪ 指标（最小值/最大值） ▪ 累积量	▪ 传感器参数：例如测量点设置 ▪ 序列号 ▪ 设备设置（例如软件选项、固定 I/O 或多路 I/O）
存储单元位置	固定安装在计算机接线腔中的用户接口板上	可以插入计算机接线腔中的用户接口板上	安装在变送器颈部的传感器插头中

数据备份

自动
- 大多数重要设备参数（传感器和变送器）均自动保存在 DAT 模块中
- 更换变送器或测量设备时：一旦 T-DAT 中储存的先前设备参数被更改，新测量设备立即正常工作
- 更换传感器时：一旦传感器被替换，新传感器参数由测量设备的 S-DAT 中传输，测量设备立即再次正常工作
- 更换电子模块时（例如 I/O 电子模块）：一旦电子模块被更换，模块中的软件便会与当前设备固件进行比对。如需要，更新或降低模块中的软件版本号。随后即可使用电子模块，不会出现兼容性问题。

手动
内置设备存储单元 HistoROM 中备份其他参数记录（完整参数设定值）：
- 数据备份功能
  备份和随后恢复设备存储单元 HistoROM 备份
- 数据比对功能
  比对当前设备设置和设备存储单元 HistoROM 备份的设备的设置

数据传输

手动
通过指定调试软件的导出功能将设备设置传输至另一台设备中，例如使用 FieldCare、DeviceCare 或网页服务器：复制设置或归档储存（例如用于备份）

事件列表

自动
- 在事件列表中按照时间先后顺序最多显示 20 条事件信息
- 使用**扩展 HistoROM** 应用软件包时(订购选项)：在事件列表中最多显示 100 条事件信息及其时间戳、纯文本说明和补救措施
- 通过不同的接口和调试工具(例如：DeviceCare、FieldCare 或 Web 服务器)可以导出和显示事件列表

数据日志

手动
使用**扩展 HistoROM** 应用软件包时（订购选项）：
- 记录 1...4 个通道，最多 1000 个测量值（每个通道最多 250 个测量值）
- 用户自定义记录间隔时间
- 通过不同的接口和调试软件（例如 FieldCare、DeviceCare 或网页服务器）可以输出测量值

证书和认证

产品证书与认证的最新信息进入产品主页查询（www.endress.com）：

1. 点击“产品筛选”按钮，或在搜索栏中直接输入基本型号，选择所需产品。
2. 打开产品主页。
3. 选择**资料下载**。

CE 标志

设备符合欧盟指令的法律要求。详细信息参见相应 EU 符合性声明和适用标准。

Endress+Hauser 确保贴有 CE 标志的设备均成功通过了所需测试。

UKCA 认证

设备满足英国的适用法规要求（行政法规）。详细信息参见 UKCA 符合性声明和适用标准。
Endress+Hauser 确保粘贴有 UKCA 标志的设备（在订购选项中选择 UKCA 认证）均成功通过了所需评估和测试。

Endress+Hauser 英国分公司的联系地址:
Endress+Hauser Ltd.
Floats Road
Manchester M23 9NF
United Kingdom
www.uk.endress.com

RCM 标志

测量系统符合“澳大利亚通讯与媒体管理局（ACMA）”制定的 EMC 标准。

防爆认证

《安全指南》(XA)文档中提供危险区域中使用的设备信息和相关安全指南。铭牌上提供参考文档信息。

防爆手册(Ex)中包含所有相关防爆参数，咨询 Endress+Hauser 当地销售中心可以免费获取该文档。

Proline 500

ATEX/IECEx

当前可用于危险区域中测量的仪表型号:

Ex db ia

变送器		传感器	
类别	防爆型式	类别	防爆型式
–	–	II2G	Ex db ia IIC T6...T1 Gb
II3G	Ex ec nC IIC T5...T4 Gc	II2G	Ex db ia IIC T6...T1 Gb

Ex ec

变送器		传感器	
类别	防爆型式	类别	防爆型式
–	–	II3G	Ex ec ic IIC
II3G	Ex ec nC IIC T5...T4 Gc	II3G	Ex ec ic IIC

Ex tb

变送器		传感器	
类别	防爆型式	类别	防爆型式
–	–	II2D	Ex ia tb IIIC T** °C Db

$_{C}CSA_{US}$

当前可用于危险区域中测量的仪表型号:

IS

变送器	传感器
Cl. I Div. 2 Gr. A - D	Cl. I, II, III Div. 1 Gr. A-G

NI

变送器	传感器
Cl. I Div. 2 Gr. A - D	Cl. I Div. 2 Gr. A - D

Ex i

变送器	传感器
Cl. I Zone 2， AEx/Ex nA nC IIC T5...T4 Gc	Cl. I Zone 1， AEx/Ex d ia IIC T6...T1 Gb

Ex nA

变送器	传感器
Cl. I Zone 2， AEx/Ex nA nC IIC T5...T4 Gc	Cl. I Zone 2， AEx/Ex nA ic IIC T6...T1 Gc

Ex tb

变送器	传感器
–	Zone 21, AEx/Ex ia tb IIIC T** °C Db

功能安全

测量设备可以用作流量监控系统（低限（min）、高限（max）、量程范围内），最高安全等级为 SIL 2（单通道设备；订购选项"附加认证"，选型代号 LA）和最高安全等级为 SIL 3（同构冗余的多通道设备），通过独立认证，符合 IEC 61508 标准。

可以进行下列安全设备监测:
体积流量

功能安全手册中列举了 SIL 设备的信息

HART 认证

HART 接口

测量设备成功通过现场通信组织认证，完全符合以下标准的要求:
- HART 7 认证
- 设备可以与其他供应商生产的认证型设备配套使用（互可操作性）

无线电认证

测量设备通过无线电认证。

无线电认证的详细信息参见《特殊文档》→ 82

其他证书

测试和证书

- 环境温度–50 °C (–58 °F)（订购选项“测试、证书”，选型代号 JN）
- EN10204-2.1 符合性证书和 EN10204-2.2 测试报告

外部标准和准则

- EN 60529
  外壳防护等级（IP 等级）
- EN 61010-1
  测量、控制和实验室使用电气设备的安全要求 - 常规要求
- IEC/EN 61326-2-3
  电磁发射符合 A 类要求。电磁兼容性（EMC 要求）。
- NAMUR NE 21
  工业过程和实验室控制设备的电磁兼容性（EMC）
- NAMUR NE 32
  现场电源故障和微处理控制器故障时的数据保留
- NAMUR NE 43
  带模拟量输出信号的数字变送器故障信号水平标准。
- NAMUR NE 53
  带数字式电子插件的现场设备和信号处理设备的操作软件
- NAMUR NE 105
  通过现场设备设计软件集成现场总线设备规范
- NAMUR NE 107
  现场型设备的自监控和自诊断
- NAMUR NE 131
  标准应用中现场型设备的要求
- ETSI EN 300 328
  2.4 GHz 无线电部件的指南
- EN 301489
  电磁兼容性和无线电光谱物质（ERM）。

订购信息

详细订购信息如下：

- 在 Endress+Hauser 网站的 Configurator 产品选型软件中：www.endress.com ->点击“公司” ->选择国家-> 点击“现场仪表” ->通过筛选器和搜索栏选择产品->打开产品主页->点击产品视图右侧的“设置”按钮，打开 Configurator 产品选型软件。
- 咨询 Endress+Hauser 当地销售中心：www.endress.com/worldwide

产品选型软件：产品选型工具

- 最新设置参数
- 取决于设备类型：直接输入测量点参数，例如：测量范围或显示语言
- 自动校验排他选项
- 自动生成订货号及其明细，PDF 文件或 Excel 文件输出
- 通过 Endress+Hauser 在线商城直接订购

应用软件包

多种不同类型的应用软件包可选，以提升仪表的功能性。基于安全角度考虑，或为了满足特定应用条件要求，需要使用此类应用软件包。

可以随表订购 Endress+Hauser 应用软件包，也可以日后单独订购。附件的详细订购信息请咨询 Endress+Hauser 当地销售中心，或登录 Endress+Hauser 公司的产品主页订购：
www.endress.com.

应用软件包的详细信息参见：
《特殊文档》→ 83

诊断功能

订购选项“应用软件包”，选型代号 EA “扩展 HistoROM”

包括扩展功能，例如事件日志、开启测量值存储单元。

事件日志:
存储容量可扩展，从 20 条事件日志（基本型）扩展至 100 条事件日志。

数据记录（在线记录仪）:
- 最多可以存储 1000 个测量值。
- 4 个存储模块均可输出 250 个测量值。用户可以确定或设置记录间隔时间。
- 通过现场显示单元或调试软件（例如 FieldCare、DeviceCare 或网页服务器）可以查看测量值日志。

详细信息参见设备《操作手册》。

Heartbeat Technology 心跳技术

订购选项“应用软件包”，选型代号 EB“心跳自校验 + 心跳自监测”

心跳自校验
满足 DIN ISO 9001:2008 章节 7.6 a)溯源认证要求“监视和测量设备的控制”。
- 无需中断过程即可对已安装点进行功能测试。
- 按需提供溯源校验结果，包括报告
- 通过现场操作或其他操作界面简单进行测试
- 清晰的测量点评估（通过/失败），在制造商规格范围内具有较高的总测试覆盖率。
- 基于操作员风险评估延长标定间隔时间。

心跳自监测
向外部监测系统连续提供测量原理特征参数监控数据，用于预维护或过程分析。此类参数有助于操作员:
- 基于数据和其他信息（测量应用在一段时间内对测量性能的影响）得出结论。
- 及时安排维修保养。
- 监测过程或产品质量，例如气穴。

详细信息参见设备《特殊文档》。

石油测量

订购选项“应用软件包”，选型代号 EJ “石油测量”

使用此应用软件包可以计算和显示油气行业中最重要的参数。

- 校正体积流量和参考密度计算值，符合“石油测量标准 API 手册第 11.1 章”
- 需要温度测量值来计算校正体积流量。通过设备上的 4...20 mA 输入可以查看测量值。
  建议将 TST602 热电阻温度计用于温度测量。防爆危险区建议使用 TMT82。

详细信息参见设备《特殊文档》。→ 83

石油测量和产品识别

订购选项“应用软件包”，选型代号 EQ“石油测量和产品识别”

使用此应用软件包可以计算和显示油气行业中最重要的参数。也可以基于声速或参考密度标识产品。

- 校正体积流量和参考密度计算值，符合“石油测量标准 API 手册第 11.1 章”
- 需要温度测量值来计算校正体积流量。通过设备上的 4...20 mA 输入可以查看测量值。
  建议将 TST602 热电阻温度计用于温度测量。防爆危险区建议使用 TMT82。

详细信息参见设备《特殊文档》。→ 83

附件

Endress+Hauser 提供多种设备附件，以满足不同用户的需求。附件可以随设备一同订购，也可以单独订购。具体订货号信息请咨询 Endress+Hauser 当地销售中心，或登陆 Endress+Hauser 公司网站的产品主页查询：www.endress.com。

设备专用附件

变送器

附件	说明
变送器 Proline 500	替换或备用变送器。通过订货号确定以下规格参数信息: ▪ 认证 ▪ 输出 ▪ 输入 ▪ 显示/操作 ▪ 外壳 ▪ 软件 Proline 500 变送器: 订货号：9X5BXX-*********B 更换用 Proline 500 变送器: 订购时必须提供当前变送器的序列号。输入序列号，新变送器可以直接使用老变送器的设备专用参数。 Proline 500 变送器：《安装指南》EA01152D
外接 WLAN 天线	外接 WLAN 天线，带 1.5 m (59.1 in)连接电缆和两个角型安装架。订购选项“安装附件”，选型代号 P8“宽域无线天线”。 ▪ 卫生应用场合禁止使用外接 WLAN 天线。 ▪ WLAN 接口的其他信息→ 🖹 72。 订货号：71351317 《安装指南》EA01238D
管装套件	变送器的管装套件。 《安装指南》EA01195D Proline 500 变送器 订货号：71346428
防护罩 变送器 Proline 500	保护测量设备，使其免受气候条件的影响，例如雨水、直接高温日晒。 Proline 500 变送器 订货号：71343505 《安装指南》EA01191D
传感器电缆 Proline 500 传感器 – 变送器	传感器电缆可以同测量设备一同订购（订购选项“电缆”），或作为附件单独订购（订货号：DK9012）。 提供下列长度的电缆: ▪ 温度范围：−40 … +80 °C (−40 … +176 °F) ▪ 选型代号 AA：5 m (15 ft) ▪ 选型代号 AB：10 m (30 ft) ▪ 选型代号 AC：15 m (45 ft) ▪ 选型代号 AD：30 m (90 ft) ▪ 温度范围：−50 … +170 °C (−58 … +338 °F) ▪ 选型代号 BA：5 m (15 ft) ▪ 选型代号 BB：10 m (30 ft) ▪ 选型代号 BC：15 m (45 ft) ▪ 选型代号 BD：30 m (90 ft) ▪ 铠装电缆；温度范围：−40 … +80 °C (−40 … +176 °F) ▪ 选型代号 CA：5 m (15 ft) ▪ 选型代号 CB：10 m (30 ft) ▪ 选型代号 CC：15 m (45 ft) ▪ 选型代号 CD：30 m (90 ft) ▪ 铠装电缆；温度范围：−50 … +170 °C (−58 … +338 °F) ▪ 选型代号 DA：5 m (15 ft) ▪ 选型代号 DB：10 m (30 ft) ▪ 选型代号 DC：15 m (45 ft) ▪ 选型代号 DD：30 m (90 ft) Proline 500 传感器电缆的最大允许长度：不超过 30 m (100 ft)

传感器

附件	说明
传感器套件（DK9013）	▪ 0.3 MHz 传感器套件（C-030） ▪ 传感器套件 0.5 MHz（C-050、CH-050） ▪ 1 MHz 传感器套件（C-100、CH-100） ▪ 2 MHz 传感器套件（C-200） ▪ 5 MHz 传感器套件（C-500）
传感器安装支座套件（DK9014）	▪ 0.3 ... 2 MHz 传感器安装支座套件 ▪ 0.5 ... 1 MHz 传感器安装支座套件，高温型 ▪ 5 MHz 传感器安装支座套件
安装套件（DK9015）	▪ 安装套件，DN15...DN32，1/2...1¼" ▪ 安装套件，DN32-DN65，1 1/4...2 1/2" ▪ 安装套件，DN50...DN150，2...6" ▪ 安装套件，DN150...DN200，6...8" ▪ 安装套件，DN200...DN600，8...24" ▪ 安装套件，DN600...DN2000，24...80" ▪ 安装套件，DN2000...DN4000，80...160" ▪ 安装套件，高温型，DN50...DN80，2...3" ▪ 安装套件，高温型，DN50...DN80，3...8" ▪ 安装套件，高温型，DN200...DN300，8...12" ▪ 安装套件，高温型，DN300...DN600，12...24"
管螺纹转接头套件（DK9003）	▪ M20x1.5 管螺纹转接头 + 传感器缆塞 ▪ NPT1/2"管螺纹转接头 + 传感器缆塞 ▪ G1/2"管螺纹转接头 + 传感器缆塞
耦合介质（DK9CM）	▪ 耦合垫 ▪ 耦合薄膜 ▪ 耦合凝胶

通信专用附件

附件	说明
Commubox FXA195 HART	通过 USB 端口实现与 FieldCare 间的本安 HART 通信 《技术资料》TI00404F
HART 回路信号转换器 HMX50	计算动态 HART 过程变量，将其转换成模拟量电流信号或限定值。 ▪ 《技术资料》TI00429F ▪ 《操作手册》BA00371F
Fieldgate FXA42	传输连接的 4...20 mA 模拟量测量设备和数字量测量设备的测量值 ▪ 《技术资料》TI01297S ▪ 《操作手册》BA01778S ▪ 产品主页：www.endress.com/fxa42
Field Xpert SMT50	Field Xpert SMT50 平板电脑用于设备组态设置，可以进行移动工厂资产管理。采用数字式通信方式，帮助调试人员和维护人员管理现场仪表和记录工艺过程。平板电脑提供整套解决方案，预安装了驱动程序库，在整个生命周期内均可通过触摸屏管理现场仪表，操作简单。 ▪ 《技术资料》TI01555S ▪ 《操作手册》BA02053S ▪ 产品主页：www.endress.com/smt50
Field Xpert SMT70	Field Xpert SMT70 平板电脑用于设备组态设置，可以在危险区和非危险区中进行移动工厂资产管理。采用数字式通信方式，帮助调试人员和维护人员管理现场仪表和记录工艺过程。 平板电脑提供整套解决方案，预安装了驱动程序库，在整个生命周期内均可通过触摸屏管理现场仪表，操作简单。 ▪ 《技术资料》TI01342S ▪ 《操作手册》BA01709S ▪ 产品主页：www.endress.com/smt70
Field Xpert SMT77	Field Xpert SMT77 平板电脑用于设备组态设置，可以在防爆 1 区中进行移动工厂资产管理。 ▪ 《技术资料》TI01418S ▪ 《操作手册》BA01923S ▪ 产品主页：www.endress.com/smt77

服务专用附件

附件	说明
Applicator	Endress+Hauser 测量设备的选型计算软件: ▪ 选择符合工业要求的测量设备 ▪ 计算所有所需参数，优化流量计设计，例如公称口径、压损、流速和测量精度。 ▪ 计算结果的图形化显示 ▪ 确定部分订货号，并在项目的整个生命周期内管理、归档记录和访问所有项目信息和参数。 Applicator 的获取途径: ▪ 登陆网站：https://portal.endress.com/webapp/applicator ▪ DVD 下载，现场安装在个人计算机中
Netilion	IIoT 生态系统：解锁知识 Endress+Hauser 的 Netilion IIoT 生态系统能够通过数字化工作流程优化工厂绩效、创建知识库和建立新的协作水平。 Endress+Hauser 在过程自动化领域拥有数十年的专业经验，为过程工业提供能够带来数据驱动型见解的 LIoT 生态系统。这些见解可用于优化工艺过程，从而延长工厂的正常运行时间、提升效率和可靠性，最终提高工厂的盈利水平。 www.netilion.endress.com
FieldCare	Endress+Hauser 基于 FDT 的工厂资产管理工具。 设置系统中的所有智能现场设备，帮助用户进行设备管理。通过状态信息，FieldCare 还能简单有效地检查现场设备的状态和条件。 《操作手册》BA00027S 和 BA00059S
DeviceCare	连接和设置 Endress+Hauser 现场设备的调试软件。 《创新手册》IN01047S

系统产品

附件	说明
Memograph M 图形显示数据管理仪	Memograph M 图形显示数据管理仪提供所有相关的过程变量信息。正确记录测量值，监控限定值和分析测量点。数据储存在 256 MB 内部存储器、SD 卡或 U 盘中。 ▪ 《技术资料》TI00133R ▪ 《操作手册》BA00247R
iTEMP	温度变送器，适用所有应用场合，可以测量气体、蒸汽和液体的温度。可以读取介质温度。 《应用手册》FA00006T

补充文档资料

配套技术文档资料的查询方式如下:
- 设备浏览器（www.endress.com/deviceviewer）：输入铭牌上的序列号
- 在 Endress+Hauser Operations app 中：输入铭牌上的序列号或扫描铭牌上的二维码。

标准文档资料

半标准选项的补充信息请参见 TSP 数据库中的相关《特殊文档》。

简明操作指南

传感器的《简明操作指南》

测量设备	文档资料代号
Proline Prosonic Flow P	KA01474D

变送器的《简明操作指南》

测量设备	文档资料代号	
	HART	**Modbus RS485**
Proline 500	KA01475D	KA01476D

操作手册

测量设备	文档资料代号	
	HART	**Modbus RS485**
Prosonic Flow P 500	BA02025D	BA02026D

仪表功能描述

测量设备	文档资料代号	
	HART	**Modbus RS485**
Prosonic Flow P 500	GP01147D	GP01148D

设备补充文档资料 **《安全指南》**

《安全指南》适用于在危险区中使用的电气设备。

防爆选项	文档资料代号
ATEX/IECEx Ex ia	XA02091D
ATEX/IECEx Ex ec	XA02092D
cCSAus Ex ia	XA02093D
cCSAus Ex ec	XA02094D
cCSAus XP	XA02095D
EAC Ex ia	XA03018D
EAC Ex nA	XA03019D
JPN Ex d	XA02617D
KCs Ex d	XA03194D
INMETRO Ex ia	XA02650D
INMETRO Ex ec	XA02651D
NEPSI Ex ia	XA02652D
NEPSI Ex nA	XA02653D
UKEX Ex ia	XA02578D
UKEX Ex ec	XA02579D

功能安全手册

内容	文档资料代号
Proline Prosonic Flow P 500	FY02647D

特殊文档资料

内容	文档资料代号	
	HART	Modbus RS485
无线电认证（A309/A310 显示单元的 WLAN 接口）	SD01793D	
高温型传感器	SD03088D	
FlowDC	SD02660D	SD02674D
Heartbeat Technology 心跳技术	SD02593D	SD02594D
石油测量和产品标识	SD03081D	SD03108D
网页服务器	SD02603D	SD02604D

安装指南

内容	备注
备件套件和附件的安装指南	文档资料代号：每个附件均有配套《安装指南》→ 🖹 79。

注册商标

HART®
现场通信组织的注册商标（美国德克萨斯州奥斯汀）

Modbus®
施耐德工业自动化有限公司的注册商标

www.addresses.endress.com

中国E+H技术销售 www.ainstru.com
电话：0755-82221901
邮箱：sales@ainstru.com

Endress+Hauser
People for Process Automation