

技术资料

Proline Prosonic Flow I 400

超声流量计



采用 Heartbeat Technology 心跳技术并配备网页服务器的插入式流量计，适用水和污水行业应用

应用

- 流量测量，不受密度和电导率影响
- 水和污水双向流量测量

设备特点

- 支持两种并行测量路径
- 更大管径：DN 200...4000 (8...160")
- 介质温度范围：-40 ... +80 °C (-40 ... +176 °F)
- 聚碳酸酯或铝材变送器外壳，经久耐用
- 适用墙装的分体型设备
- 内置数据记录功能，支持测量值监测

优势

- 低采购成本：成本效益与管径成正比（最大 DN 4000/160"）
- 长期稳定的信号：传感器直接插入介质中，无需维护
- 过程信息全透明：仪表配备自诊断功能
- 操作安全：背光显示，光敏键操作，无需开盖
- 完全远程访问：网页服务器
- 带诊断、自校验和监测功能：采用 Heartbeat Technology 心跳技术

目录

文档信息	3	抗冲击性和抗振性.....	32
信息图标.....	3	电磁兼容性 (EMC)	32
功能与系统设计	4	过程条件	32
测量原理.....	4	介质温度范围.....	32
测量系统.....	5	声速范围.....	32
设备结构.....	8	介质压力范围.....	32
可靠性.....	8	限流值.....	32
输入	10	压损.....	32
测量变量.....	10	机械结构	33
测量范围.....	10	外形尺寸 (SI 单位)	33
量程比.....	10	外形尺寸 (US 单位)	38
输入信号.....	10	重量.....	42
输出	10	材质.....	42
输出信号.....	10	显示单元和用户界面	43
报警信号.....	12	操作方法.....	43
小流量切除.....	13	语言.....	44
电气隔离.....	13	现场操作.....	44
通信规范参数.....	13	远程操作.....	44
电源	15	服务接口.....	45
接线端子分配.....	15	配套调试软件.....	46
供电电压.....	16	HistoROM 数据管理.....	47
功率消耗.....	16	证书和认证	48
电流消耗.....	16	CE 标志.....	48
设备保险丝.....	17	UKCA 认证.....	48
电源故障.....	17	RCM 标志.....	49
过电流保护元件.....	17	防爆认证.....	49
电气连接.....	17	HART 认证.....	49
电势平衡.....	19	Modbus RS485 认证.....	49
接线端子.....	19	无线电认证.....	49
电缆入口.....	19	外部标准和准则.....	49
电缆规格.....	19	订购信息	49
过电压保护.....	20	应用软件包	50
性能参数	21	诊断功能.....	50
参考工作条件.....	21	Heartbeat Technology 心跳技术.....	50
最大测量误差.....	21	附件	50
重复性.....	22	设备专用附件.....	51
环境温度的影响.....	22	通信专用附件.....	51
安装步骤	23	服务专用附件.....	52
安装位置.....	23	系统产品.....	53
安装方向.....	23	补充文档资料	53
前后直管段.....	24	标准文档资料.....	53
安装传感器.....	24	设备配套文档资料.....	54
安装变送器外壳.....	30	注册商标	54
特殊安装指南.....	31		
环境条件	31		
环境温度范围.....	31		
储存温度.....	31		
相对湿度.....	31		
海拔高度.....	31		
防护等级.....	31		

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。
	蓝牙 设备间的短距离无线蓝牙数据传输。
	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

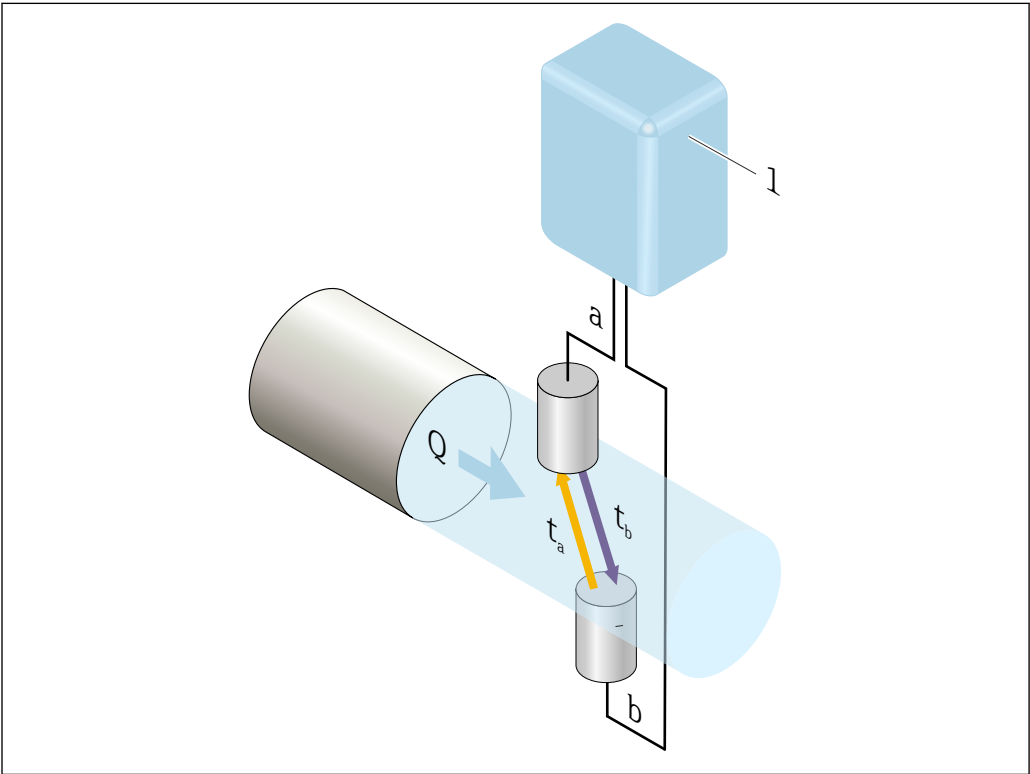
功能与系统设计

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。



A0045261

- 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 $v \sim \Delta t$

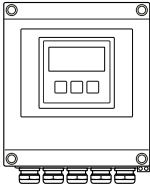
测量系统

测量系统由一台变送器、一组或两组传感器组成。变送器和传感器组分开安装，通过传感器电缆连接。

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。配对传感器始终彼此相对布置，并直接发送/接收超声波信号（单声程定位）→ 图 6。

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

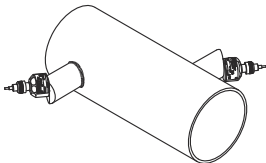
Proline 400  A0045222	仪表类型和材质: 分体型仪表: 墙装型外壳 ■ 聚碳酸酯塑料 ■ 铝, 带铝合金 AlSi10Mg 涂层 设置: ■ 外部操作, 通过现场显示单元 (四行背光图形显示屏、光敏键) 和针对特定应用的引导式调试菜单 (“Make-it-run”设置向导) ■ 通过调试软件 (例如 FieldCare) ■ 通过网页服务器 (例如 Microsoft Internet Explorer)
---	---

传感器电缆

可以订购不同长度的传感器电缆→ 图 51

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

传感器

Prosonic Flow I DN 200...4000 (8...160")  A0009697	■ 测量: ■ 高纯度液体或轻微污染液体 ■ 水，例如饮用水、工业用水、盐水、去离子水以及冷却水和加热水 ■ 公称口径: DN 200...4000 (8...160") ■ 材质: ■ 传感器安装支座: 不锈钢 1.4308 (CF-8) ■ 传感器外壳: 不锈钢 1.4301 (304)
---	--

安装附件

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

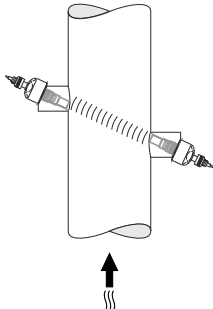
介质
■ 水 ■ 海水 ■ 蒸馏水

传感器组选择和布置

i 对于水平安装，安装传感器组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：

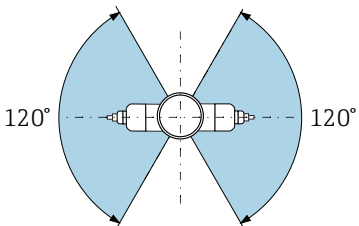
- 通过 1 组传感器测量（1 条测量声路）的安装布置：
传感器位于管道相对的两侧（偏移 180°）
- 通过 2 组传感器测量的安装布置¹⁾（双声路测量）：
每组传感器的 1 个传感器位于测量管相对的两侧

单声路测量（1 组传感器）
竖直安装
 A0044939

1) 切勿在两组传感器中互换传感器位置，因为这会影响测量性能。

单声路测量 (1组传感器)

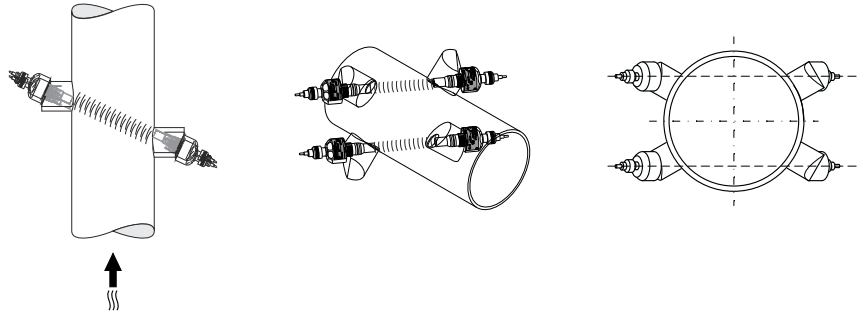
水平安装



A0044304

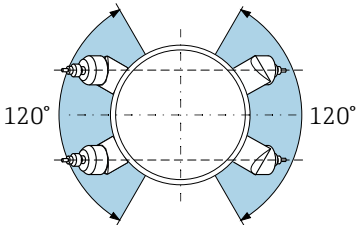
双声路测量 (2组传感器)

竖直安装



A0044940

水平安装



A0044942

测量模式

单声路测量

→  12,  24

双声路测量

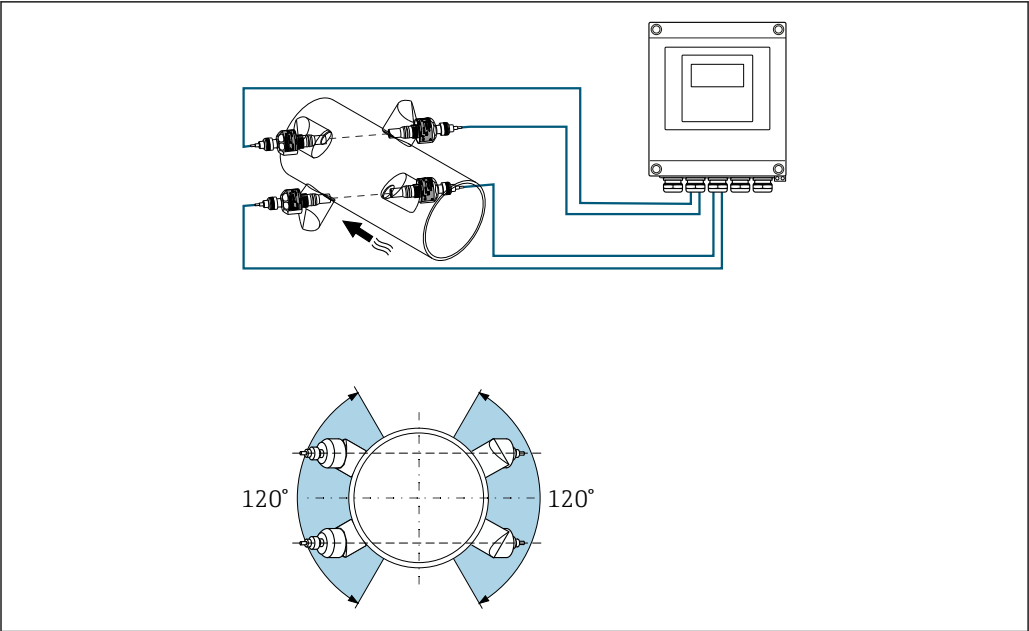


图 1 双声路测量：在测量点处水平布置传感器组的示意图

设备结构

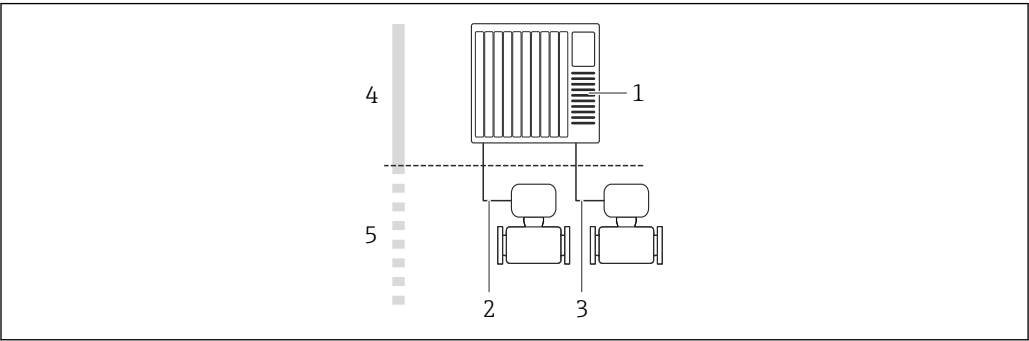


图 2 测量设备的系统集成示意图

- 1 自动化系统（例如 PLC）
- 2 4...20 mA HART、脉冲/频率/开关量输出
- 3 Modbus RS485
- 4 非防爆危险区
- 5 非防爆危险区和 Zone 2/Div. 2 防爆危险区

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	出厂设置	建议
硬件写保护开关设置写保护→ 图 9	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) → 图 9	禁用 (0000)	在调试过程中设置用户自定义访问密码

功能/接口	出厂设置	建议
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) → 9	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 → 9	启用	基于风险评估结果进行相应设置
CDI-RJ45 服务接口 → 9	-	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。

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，带网络保护密钥。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。

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。



详细信息参见《仪表功能描述》：
《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）。

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	$v = 0 \dots 15 \text{ m/s}$ ($0 \dots 50 \text{ ft/s}$)  使用 Applicator 选型软件 →  52 计算测量范围
------	---

量程比	大于 150: 1
-----	-----------

输入信号	外部测量值 测量设备可以选配接口，将外部测量值（温度）传输至测量设备：数字量输入（通过 HART 输入或 Modbus）  Endress+Hauser 提供多种型号的压力变送器：参考“附件”章节 →  53
------	---

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

状态输入

最大输入值	■ DC 30 V ■ 6 mA
响应时间	设置范围：5 ... 200 ms
输入信号电平	■ 低电平信号（低）：DC -3 ... +5 V ■ 高电平信号（高）：DC 12 ... 30 V
可分配的功能	■ 无 ■ 分别复位累加器 1...3 ■ 复位所有累加器 ■ 超流量

输出

输出信号	电流输出 <table> <tr> <td>电流输出</td><td> 设置选项： ■ 4...20 mA NAMUR ■ 4...20 mA US ■ 4...20 mA HART ■ 0...20 mA </td></tr> <tr> <td>最大输出值</td><td> ■ 24 V DC（零电流时） ■ 22.5 mA </td></tr> <tr> <td>负载</td><td>250 ... 700 Ω</td></tr> <tr> <td>分辨率</td><td>0.38 μA</td></tr> </table>	电流输出	设置选项： ■ 4...20 mA NAMUR ■ 4...20 mA US ■ 4...20 mA HART ■ 0...20 mA	最大输出值	■ 24 V DC（零电流时） ■ 22.5 mA	负载	250 ... 700 Ω	分辨率	0.38 μA
电流输出	设置选项： ■ 4...20 mA NAMUR ■ 4...20 mA US ■ 4...20 mA HART ■ 0...20 mA								
最大输出值	■ 24 V DC（零电流时） ■ 22.5 mA								
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。

脉冲/频率/开关量输出

功能	■ 订购选项“输出; 输入”, 选型代号 H: 输出 2 可以设置为脉冲或频率输出 ■ 订购选项“输出; 输入”, 选型代号 I: 输出 2 和输出 3 可以设置为脉冲、频率或开关量输出
类型	无源信号, 集电极开路
最大输入值	■ 30 V DC ■ 250 mA
电压降	25 mA 时: ≤ 2 VDC
脉冲输出	
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	可设置
可分配的测量变量	■ 体积流量 ■ 质量流量
频率输出	
输出频率	设置范围: 0 ... 12 500 Hz
阻尼时间	设置范围: 0 ... 999 s
通断比	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
开关量输出	
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
可分配的功能	■ 关 ■ 开 ■ 诊断响应 ■ 限值 ■ 体积流量 ■ 质量流量 ■ 声速 ■ 流速 ■ 累加器 1...3 ■ 电子模块温度 ■ 流向监测 ■ 状态 ■ 小流量切除

Modbus RS485

物理接口	符合 EIA/TIA-485-A 标准
终端电阻	自带，通过变送器电子模块上的 DIP 开关开启终端电阻

报警信号

取决于接口类型，显示下列故障信息：

电流输出 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 ... 22.5 mA
------	--

HART 电流输出

设备诊断	通过 HART 命令 48 可以读取设备状态
------	------------------------

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: 0 ... 12 500 Hz
开关量输出	
故障模式	选项： ■ 当前状态 ■ 打开 ■ 关闭

Modbus RS485

故障模式	选项： ■ NaN 值, 取代当前值 ■ 最近有效值
------	---

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 协议
 - Modbus RS485
- 通过服务接口
 - CDI-RJ45 服务接口
 - WLAN 接口

纯文本显示单元	诊断信息和补救措施
---------	-----------

 远程操作的其他信息→  44

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，取决于设备型号: ▪ 已上电 ▪ 数据传输启用 ▪ 发生设备报警/故障
------	---

小流量切除

允许用户自定义小流量切除开关点。

电气隔离

以下信号回路相互电气隔离:

- 输入
- 输出
- 电源

通信规范参数	HART <table><tr><td>制造商 ID</td><td>0x11</td></tr><tr><td>设备类型 ID</td><td>0x5B</td></tr><tr><td>HART 协议修订版本号</td><td>7</td></tr><tr><td>设备描述文件 (DTM、DD)</td><td>详细信息和文件登陆以下网址查询: www.endress.com</td></tr><tr><td>HART 负载</td><td>最小 250 Ω</td></tr></table>	制造商 ID	0x11	设备类型 ID	0x5B	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	最小 250 Ω
制造商 ID	0x11										
设备类型 ID	0x5B										
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	最小 250 Ω										

动态参数	读取动态参数: HART 命令 3 测量变量可以自由分配给动态参数。 主要测量变量 (PV 值) ■ 关 ■ 体积流量 ■ 质量流量 ■ 声速 ■ 流速 ■ 电子模块温度 第二测量变量 (SV 值)、第三测量变量 (TV 值) 和第四测量变量 (QV 值) ■ 体积流量 ■ 质量流量 ■ 声速 ■ 流速 ■ 电子模块温度 ■ 累加器 1 ■ 累加器 2 ■ 累加器 3
设备参数	读取设备参数: HART 命令 9 设备参数分配是固定不变的。 最多支持传输 8 个设备参数: ■ 0 = 体积流量 ■ 1 = 质量流量 ■ 2 = 声速 ■ 3 = 流速 ■ 4 = 电子模块温度 ■ 5 = 累加器 1 ■ 6 = 累加器 2 ■ 7 = 累加器 3

Modbus RS485

协议	Modbus 通信协议 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 通信查看各个设备参数。  Modbus 寄存器信息
系统集成	系统集成信息：《操作手册》。 - Modbus RS485 信息 - 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：0...20 mA/4...20 mA HART

可以订购带接线端子的传感器。

可选连接方式	电源	订购选项 “电气连接”
接线端子	接线端子	- 选型代号 A: M20x1 接头 - 选型代号 B: M20x1 螺纹 - 选型代号 C: G ½"螺纹 - 选型代号 D: NPT ½"螺纹

供电电压

订购选项 “电源”	接线端子号	端子电压		频率范围
选型代号 L (宽电压范围)	1 (L+/L)、2 (L-/N)	24 V DC	±25%	–
		24 V AC	±25%	50/60 Hz、±4 Hz
		100 ... 240 V AC	–15...+10%	50/60 Hz、±4 Hz

信号传输：0...20 mA / 4...20 mA HART 电流输出，带附加输出和输入

订购选项“输出”和 “输入”	接线端子号							
	输出 1		输出 2		输出 3		输入	
	26 (+)	27 (-)	24 (+)	25 (-)	22 (+)	23 (-)	20 (+)	21 (-)
选型代号 H	电流输出 4...20 mA HART (有源信号) 0...20 mA (有源信号)		脉冲/频率输出 (无源信号)		开关量输出 (无源信号)		–	
选型代号 I	电流输出 4...20 mA HART (有源信号) 0...20 mA (有源信号)		脉冲/频率/开关量输出 (无源信号)		脉冲/频率/开关量输出 (无源信号)		状态输入	

变送器：Modbus RS485

可以订购带接线端子的传感器。

可选连接方式		订购选项 “电气连接”
输出	电源	
接线端子	接线端子	- 选型代号 A: M20x1 接头 - 选型代号 B: M20x1 螺纹 - 选型代号 C: G ½"螺纹 - 选型代号 D: NPT ½"螺纹

供电电压

订购选项 “电源”	接线端子号	端子电压		频率范围
选型代号 L (宽电压范围)	1 (L+/L)、2 (L-/N)	24 V DC	±25%	–
		24 V AC	±25%	50/60 Hz、±4 Hz
		100 ... 240 V AC	–15...+10%	50/60 Hz、±4 Hz

信号传输：Modbus RS485，带附加输出

订购选项“输出”和 “输入”	接线端子号							
	26 (+)	27 (-)	24 (+)	25 (-)	22 (+)	23 (-)	20 (+)	21 (-)
选型代号 M	Modbus B A		–		–		–	
选型代号 O	电流输出 4...20 mA (有源信号)		脉冲/频率/开关量 输出 (无源信号)		脉冲/频率/开关量 输出 (无源信号)		Modbus B A	

供电电压**变送器**

订购选项“电源”	端子电压		频率范围
选型代号 L	24 V DC	±25%	–
	24 V AC	±25%	50/60 Hz、±4 Hz
	100 ... 240 V AC	–15...+10%	50/60 Hz、±4 Hz

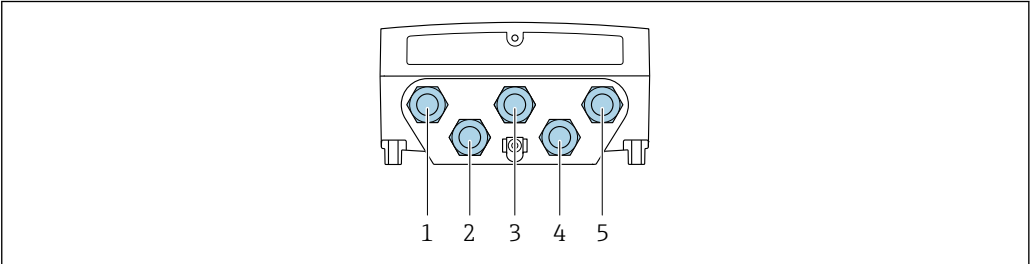
功率消耗

订购选项“输出”	最大功率消耗
选型代号 H: 4...20mA HART, 脉冲/频率输出, 开关量输出	30 VA/8 W
选项代号 I: 4...20 mA HART, 2 路脉冲/频率/开关量输出, 状态输入	30 VA/8 W
选型代号 M: Modbus RS485	30 VA/8 W
选项代号 O: Modbus RS485, 4...20 mA, 2 路脉冲/频率/开关量输出	30 VA/8 W

电流消耗**变送器**

订购选项“电源”	最大 电流消耗	最大 启动电流
选型代号 L: 100 ... 240 V AC	145 mA	25 A (< 5 ms)
选型代号 L: 24 V AC/DC	350 mA	27 A (< 5 ms)

设备保险丝	细保险丝（慢熔型）： ■ DC 24 V: T1A ■ AC 100 ... 240 V: T1A
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	变送器的端子连接



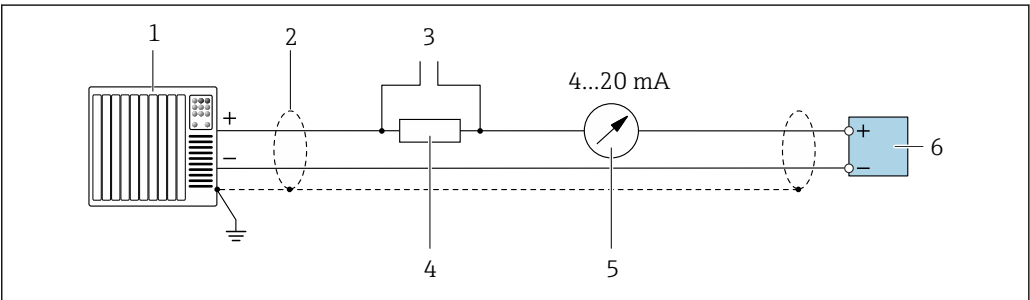
A0044948

图 3 分体型仪表（墙装外壳）：连接电源和传输信号

- 1 电缆入口，连接电源
- 2 电缆入口，连接传感器电缆
- 3 电缆入口，连接传感器电缆
- 4 电缆入口，连接传输信号
- 5 电缆入口，连接传输信号

接线示例

4...20 mA HART 电流输出

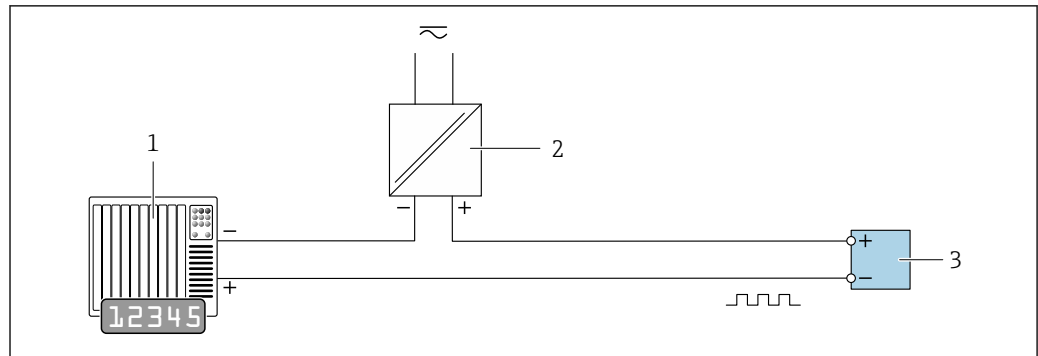


A0029055

图 4 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
- 3 连接 HART 设备 → 图 44
- 4 HART 通信电阻 ($\geq 250 \Omega$)：注意最大负载 → 图 10
- 5 模拟显示单元：注意最大负载 → 图 10
- 6 变送器

脉冲/频率输出

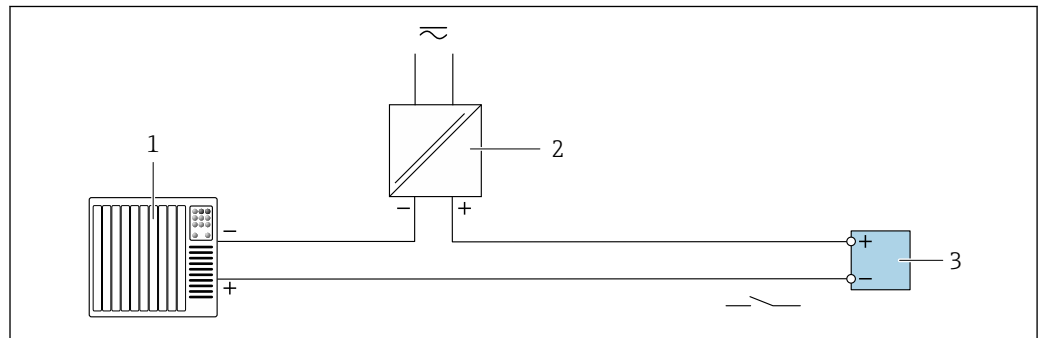


A0028761

图 5 接线示例：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→ 11

开关量输出

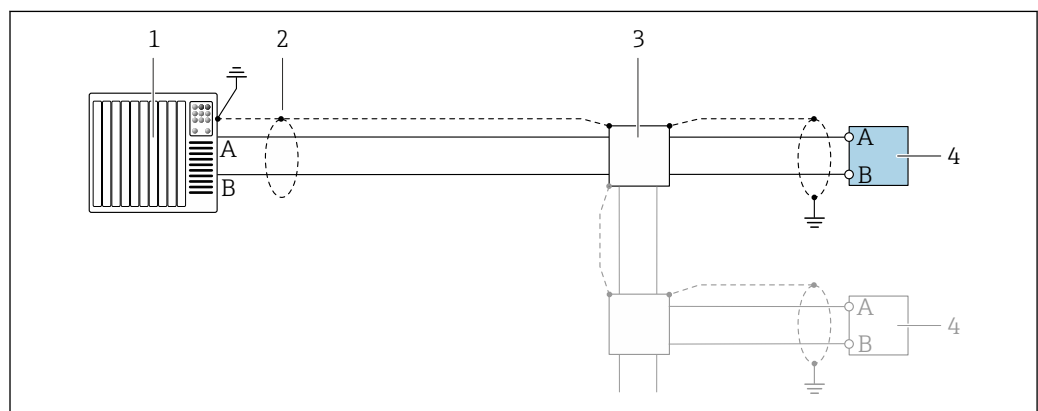


A0028760

图 6 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→ 11

Modbus RS485



A0028765

图 7 接线示例：Modbus RS485，非危险区和防爆 2 区/ Div. 2 防爆场合

- 1 控制系统（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
- 3 配电箱
- 4 变送器

状态输入

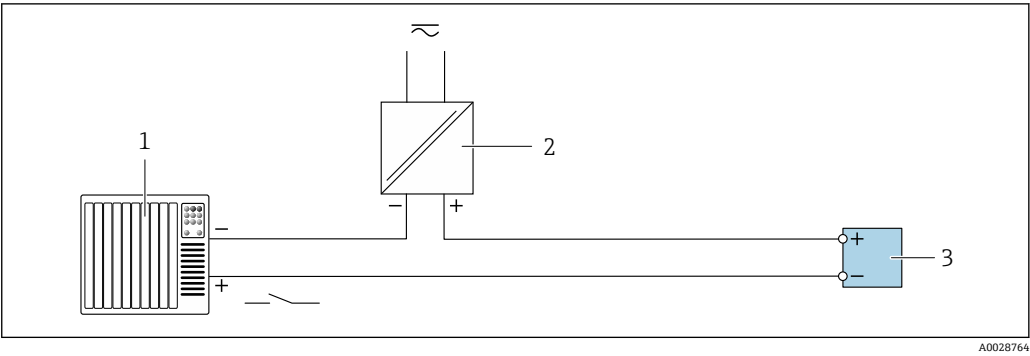


图 8 接线实例：状态输入

- 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
 - 等电势连接传感器和变送器²⁾
 - 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

变送器

供电电缆：用于线缆横截面积为 0.5 ... 2.5 mm² (20 ... 14 AWG) 的插入压簧式接线端子。

电缆入口

螺纹电缆入口

- M20 x 1.5
- 通过接头：
 - NPT 1/2"
 - G 1/2"

缆塞

M20 × 1.5，带电缆 ϕ 6 ... 12 mm (0.24 ... 0.47 in)



如果使用金属电缆入口，应使用接地板。

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。

信号电缆

0/4...20 mA 电流输出

使用标准安装电缆即可。

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。

脉冲 / 频率 / 开关量输出

使用标准安装电缆即可。

2)

状态输入

使用标准安装电缆即可。

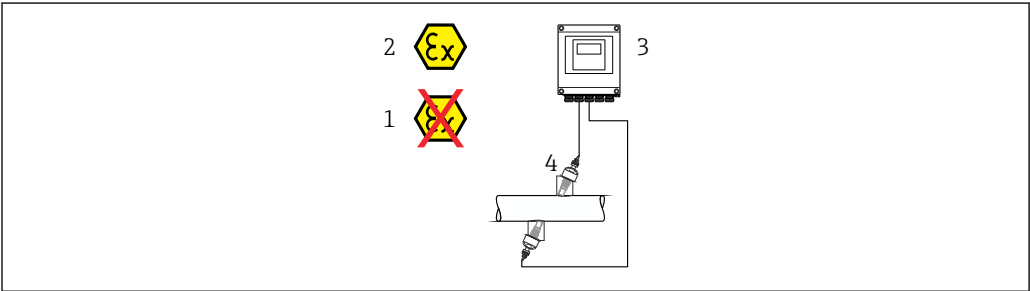
Modbus RS485

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 mm ² (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。

连接变送器和传感器的连接电缆

连接传感器和变送器的传感器电缆



A0045277

标准电缆	TPE 无卤素: -40 ... +80 °C (-40 ... +176 °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) ■ 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	→ 16
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

参考工作条件

- 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。

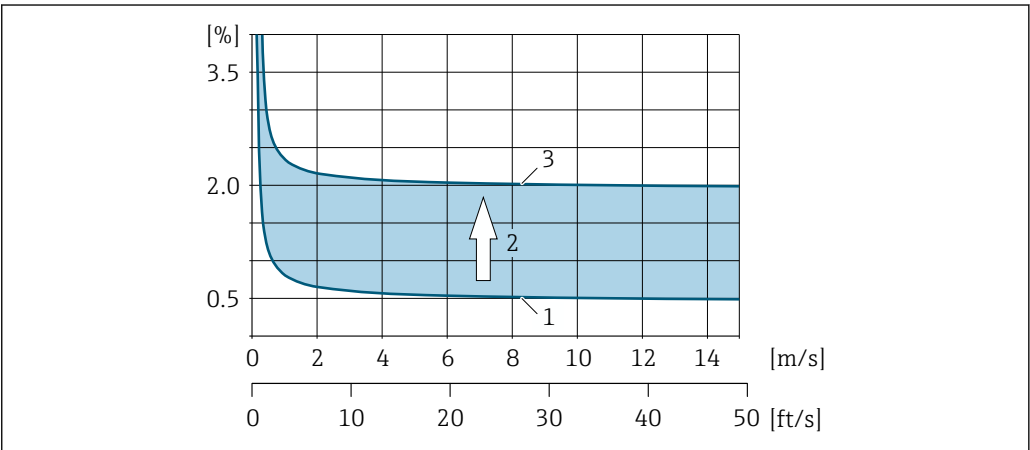
 使用 Applicator 选型软件→  52 计算测量误差

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（0.5% o.r.），以及独立于设备的附加安装特定测量误差（典型值为 1.5% o.r.）。

安装特定测量误差取决于现场安装条件，例如公称口径、传感器安装精度（传感器安装支座焊接）、真实管道几何形状或介质。两种测量误差之和为测量点的测量误差。



 9 公称口径 DN > 200 (8") 的管道中的测量误差实例

- 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: 典型值为 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)

测量点处的测量误差

测量点处的测量误差由设备测量误差（0.5% o.r.）和现场安装条件所导致的测量误差组成。如果流速 > 0.3 m/s (1 ft/s) 且雷诺数 > 10000，则误差限值典型值如下：

公称口径	设备的最大允许误差	+	安装特定最大允许误差 (典型值)	→	测量点的最大允许误差 (典型值)	现场标定 ¹⁾
≥ DN 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

测量报告

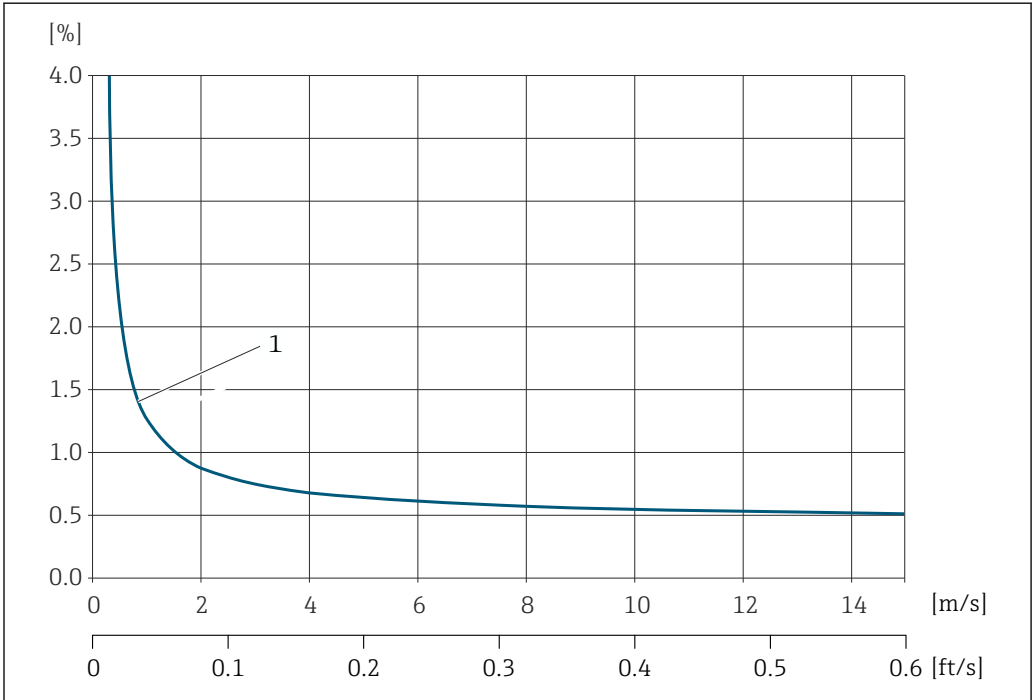
如果需要，设备可随箱提供工厂测量报告。相关测量在参考工作条件下执行，以验证设备的性能。因此，传感器安装在公称口径 DN 250 (10") 或 400 (16") 的管道中。

如果流速 > 0.3 m/s (1 ft/s) 且雷诺数 > 10000，则测量报告保证误差限值如下：

公称口径	设备的最大允许误差
250 (10"); 单声路	±0.5% o.r. ± 3 mm/s (0.12 in/s)
400 (16"); 双声路	±0.5% o.r. ± 3 mm/s (0.12 in/s)

i 规格参数适用于雷诺数 $Re \geq 10\,000$ 的应用。雷诺数 $Re < 10\,000$ 时，可能出现更大的测量误差。

最大测量误差（体积流量）的计算实例



A0045278

图 10 最大测量误差（体积流量）(% o.r.)的计算实例

1 管径 ≥ 250 (10")

输出精度

基本输出精度如下：

电流输出

测量精度	最大±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

o.r. =读数值的

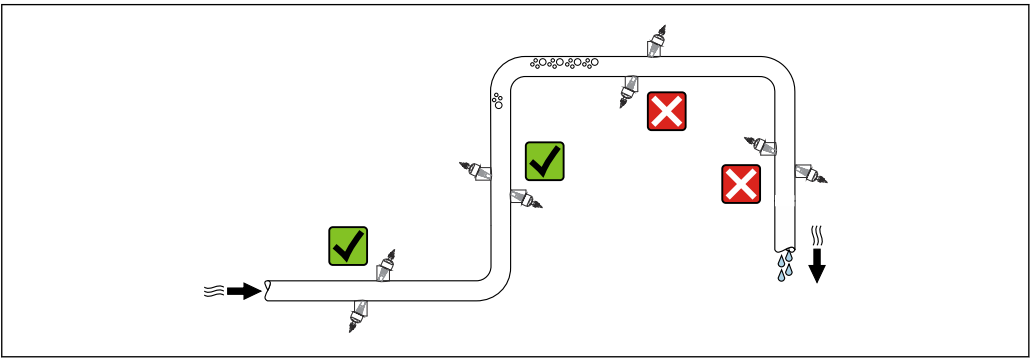
温度系数	最大±0.005 % o.r./°C
------	--------------------

脉冲/频率输出

温度系数	无附加效果。包括测量精度。
------	---------------

安装步骤

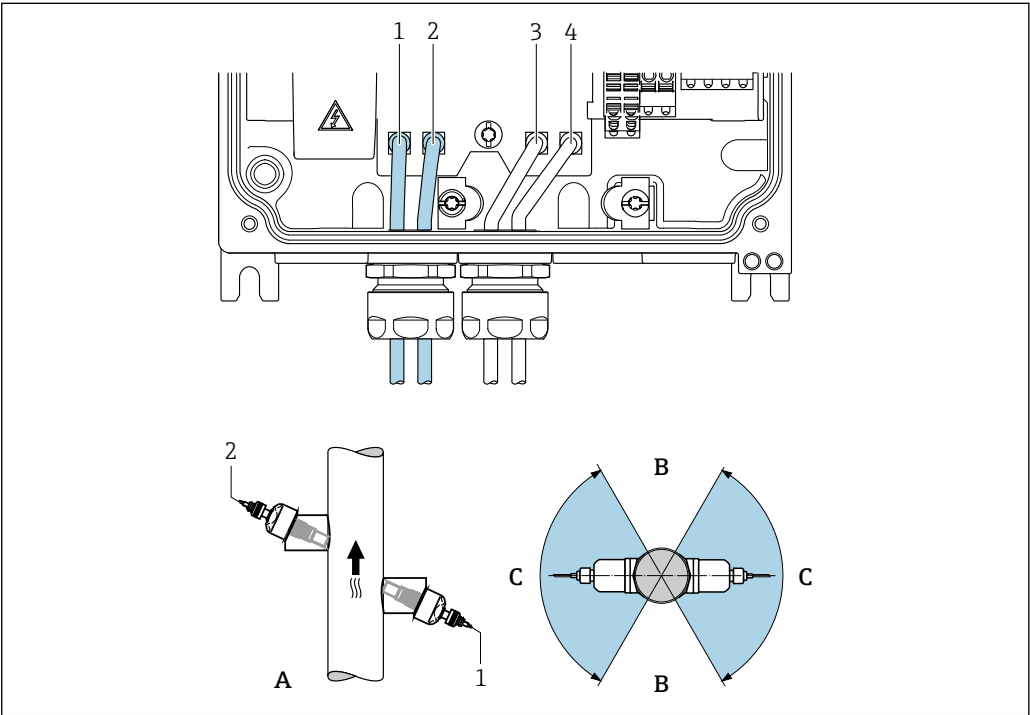
安装位置



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



11 安装方向视图

- 1 声路 1 (发送)
- 2 声路 1 (接收)
- 3 声路 2 (发送)
- 4 声路 2 (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

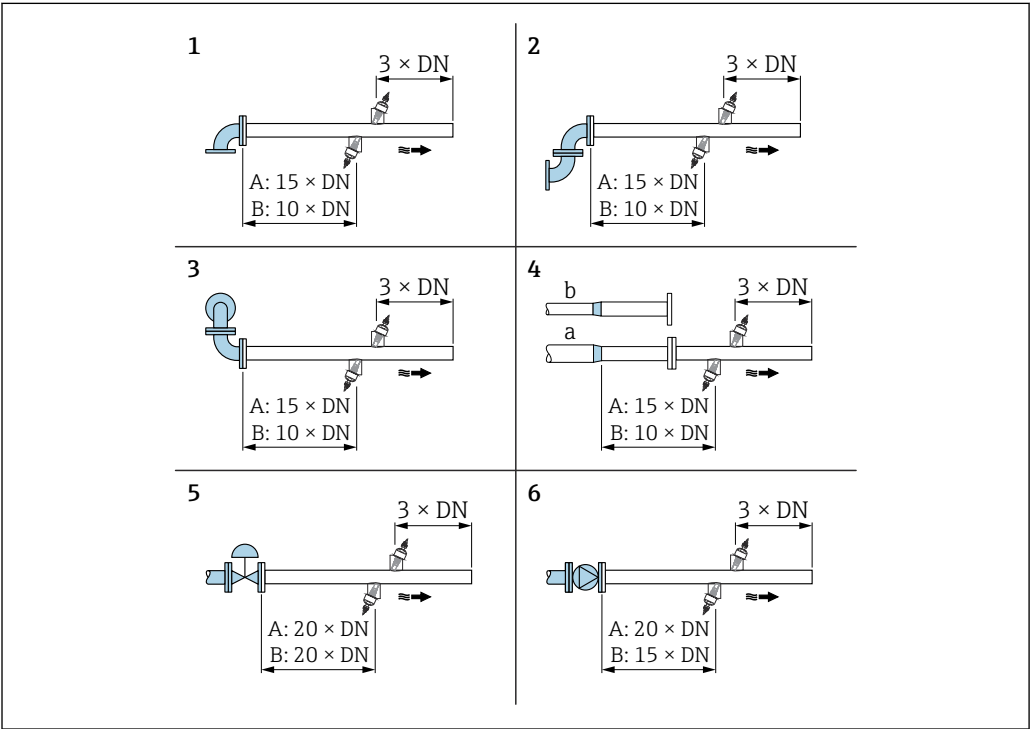
建议安装在介质自下而上流动的管道中（视图 A） 采用该安装方向时，当介质不流动时，夹带的固体将下沉，气体将升高并离开传感器区域。此外，管道可以完全排空并防止沉积物聚积。

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 and 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。



A0045289

图 12 使用不同节流装置时的最小前后直管段长度 (A: 单声路测量, B: 双声路测量)

- 1 管道弯头
- 2 两个管道弯头 (位于同一平面上)
- 3 两个管道弯头 (位于两个平面上)
- 4a 缩径管
- 4b 扩径管
- 5 调节阀 (打开 2/3)
- 6 泵

安装传感器

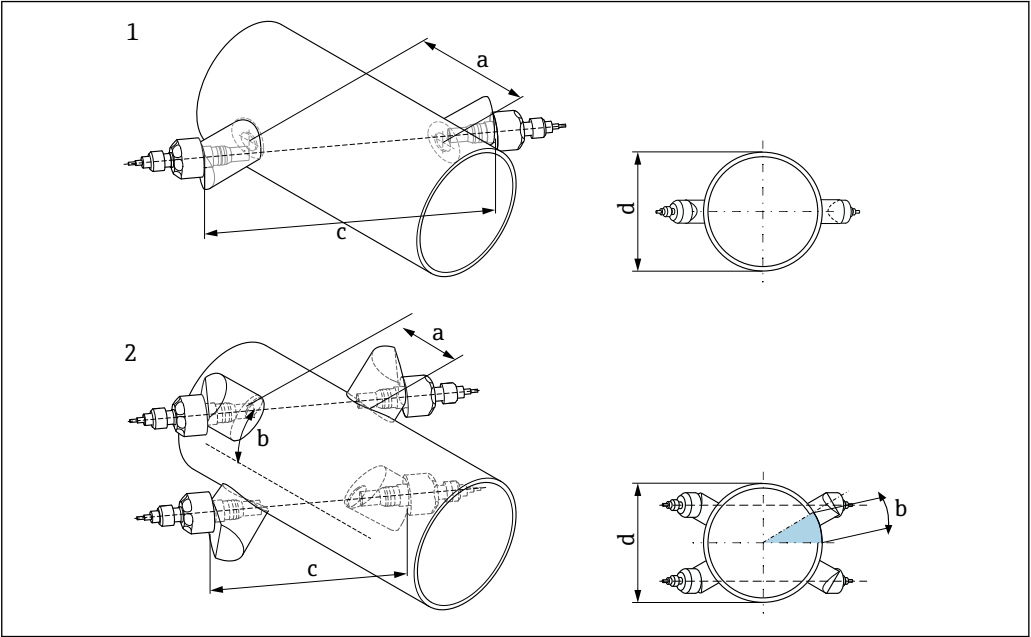
传感器设置和设定值

DN 200...4000 (8...160")	
单声路型 [mm (in)]	双声路型 [mm (in)]
传感器间距 ¹⁾ 中)	传感器间距 ¹⁾
声路长度→ 图 13, 图 25	声路长度→ 图 13, 图 25 弧长→ 图 13, 图 25

1) 取决于测量点的条件 (例如测量管) 。使用 FieldCare 或 Applicator 仪表选型软件确定传感器的安装位置。同时参见 **Result Sensor Type / Sensor Distance** 参数 (测量点子菜单

确定传感器的安装位置

安装说明



13 安装术语说明

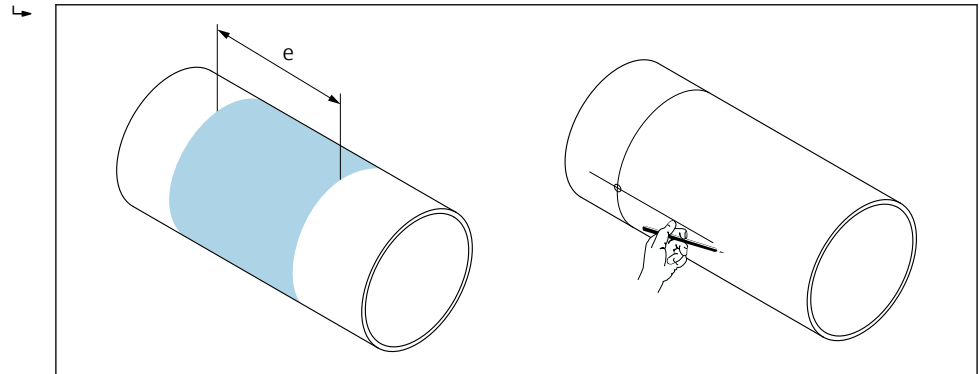
- 1 单声路型
- 2 双声路型
- a 传感器间距
- b 弧长
- c 声路长度
- d 测量管外径

 详细信息:

单声路型的传感器安装支座

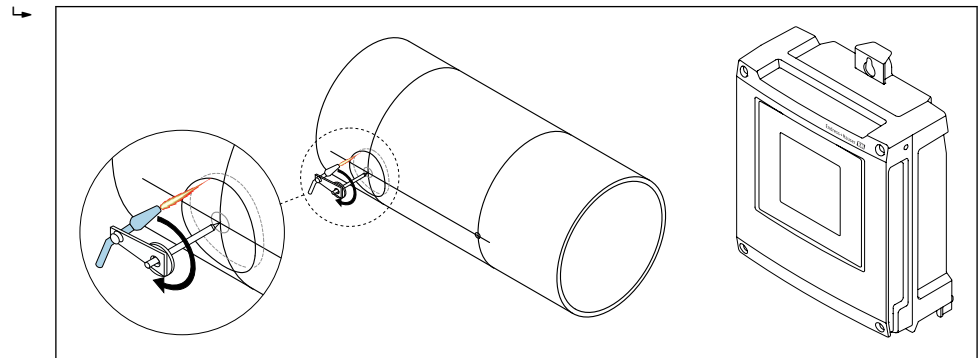
步骤:

1. 确定测量管段上的安装区域 (e) (测量点所需空间约为 1 倍测量管直径)。
2. 在测量管的安装位置上画一条中线，并标记第一个钻孔 (钻孔直径: 65 mm (2.56 in))。中线应延伸到待钻孔之外。



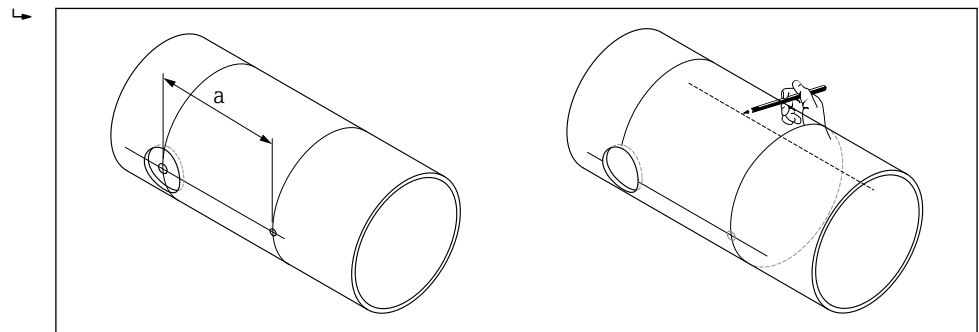
A0044951

3. 例如，使用等离子切割机切割第一个钻孔。测量测量管的壁厚 (如果未知)。
4. 确定传感器间距 → 24。



A0044952

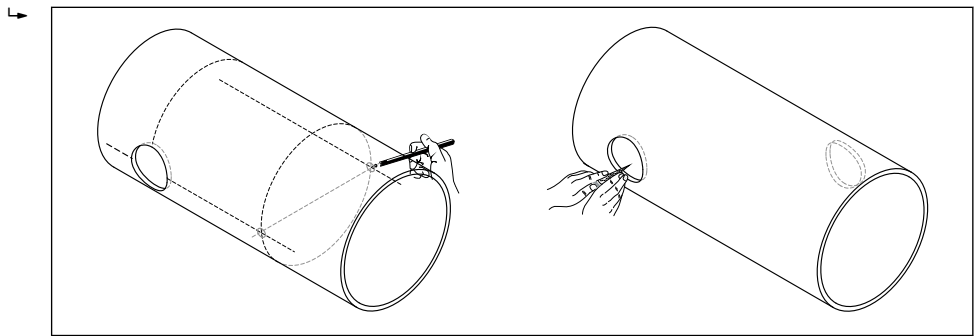
5. 从第一个钻孔的中线开始标记传感器间距 (a)。
6. 在测量管后部投射并画出中线。



A0044953

7. 在后部中线上标记钻孔。

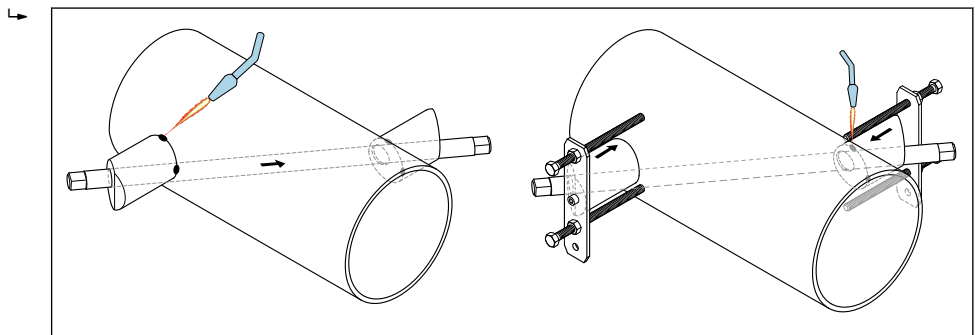
8. 切出第二个钻孔，并在传感器安装支座上准备焊接孔（去毛刺、清洁）。



A0044954

9. 将传感器安装支座插入两个钻孔中。如需调整焊接深度，可以使用用于调节插入深度的专用工具固定两个传感器安装支座，然后使用路径杆对齐。传感器安装支座必须与测量管内部平齐。

10. 点焊两个传感器安装支座。如需对齐路径杆，应将两个导套拧入传感器安装支座。



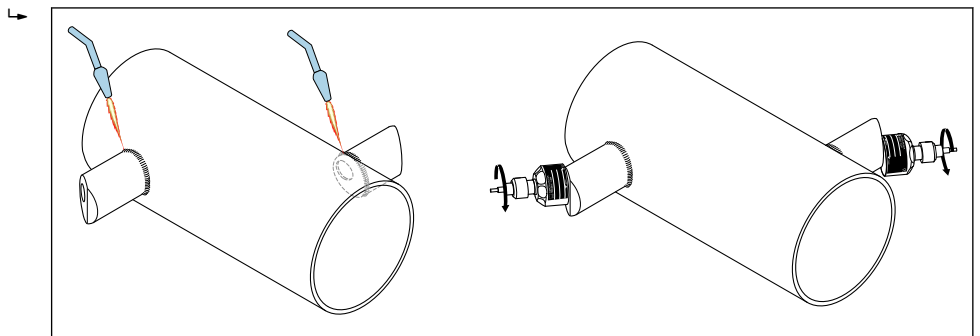
A0044955

11. 焊接安装两个传感器安装支座。

12. 再次检查钻孔之间的距离，并确定声路长度→ 24。

13. 手动将传感器拧到传感器安装支座上。如果使用工具，以最大 30 Nm 的扭矩拧紧。

14. 将传感器电缆插头插入提供的开口中，然后手动将插头尽可能拧紧。



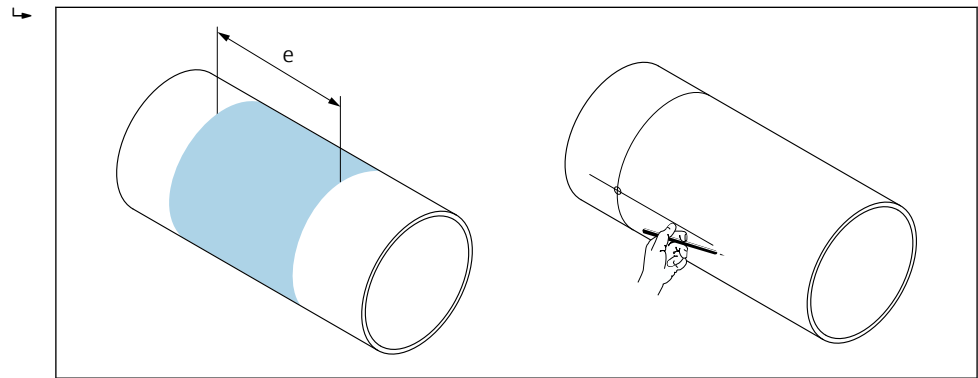
A0044956

双声路型的传感器安装支座

步骤:

1. 确定测量管段上的安装区域 (e) (测量点所需空间约为 1 倍测量管直径)。

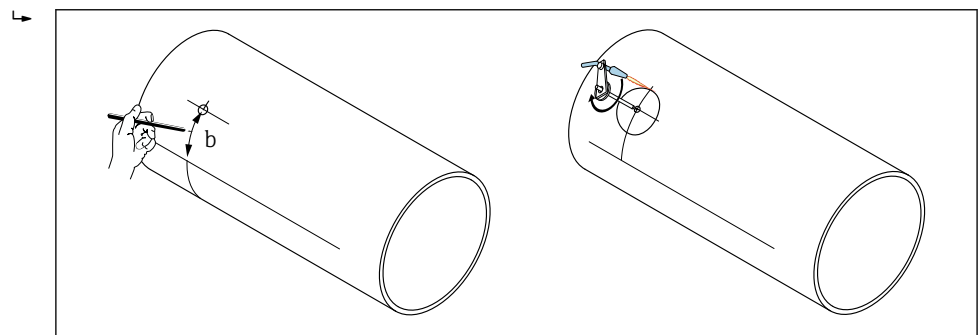
2. 在测量管的安装位置上画一条中线。



A0044951

3. 在传感器安装支座的安装位置上，从中线向外的一侧画弧线 (b)。弧长以测量管周长的 1/12 为基准。标记第一个钻孔 (钻孔直径: 81 ... 82 mm (3.19 ... 3.23 in))。将中线延伸到待钻孔之外。

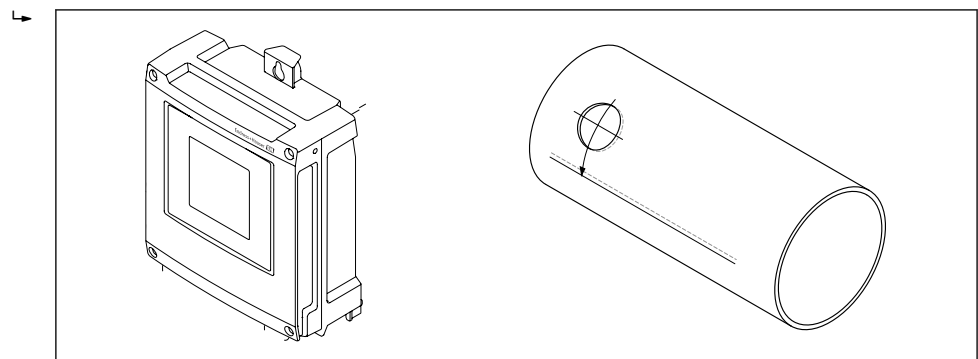
4. 例如，使用等离子切割机切割第一个钻孔。测量测量管的壁厚 (如果未知)。



A0044957

5. 确定传感器间距和弧长 → 24。

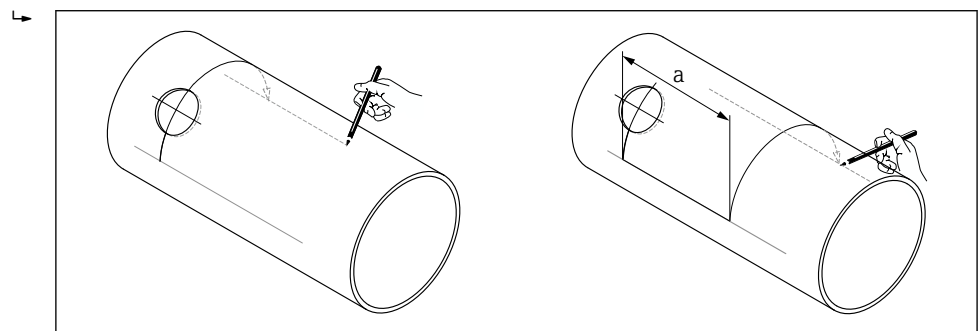
6. 使用确定的弧长来校正中线。



A0044958

7. 在测量管的对侧投射并画出校正后的中线 (测量管周长的一半)。

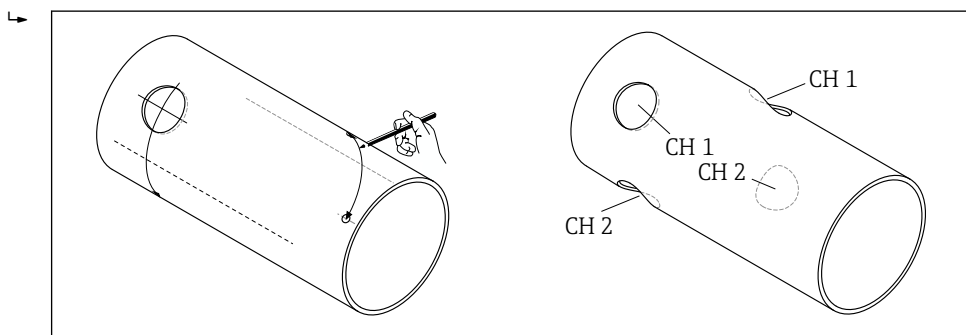
8. 在中线上标记传感器间距，并将其投射到管道后部的中线上。



A0044959

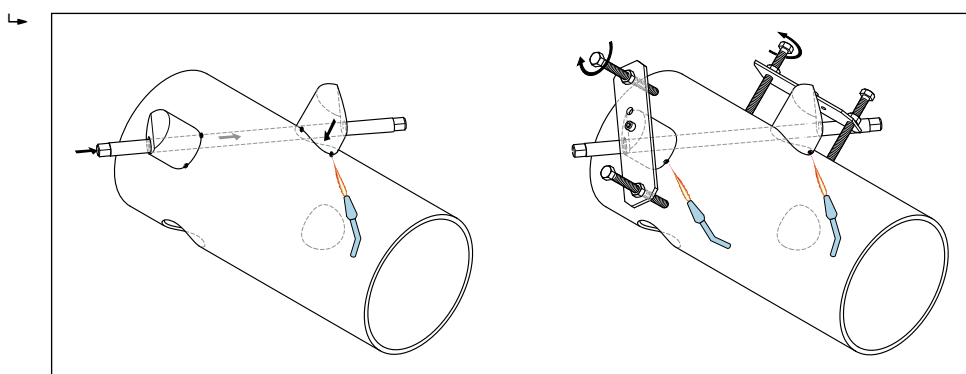
9. 从中线向外的两侧画弧线，并标记钻孔。

10. 创建钻孔，并为焊接传感器安装支座做好准备（去毛刺、清洁）。传感器安装支座的钻孔相互匹配（CH 1 - CH 1 和 CH 2 - CH 2）。



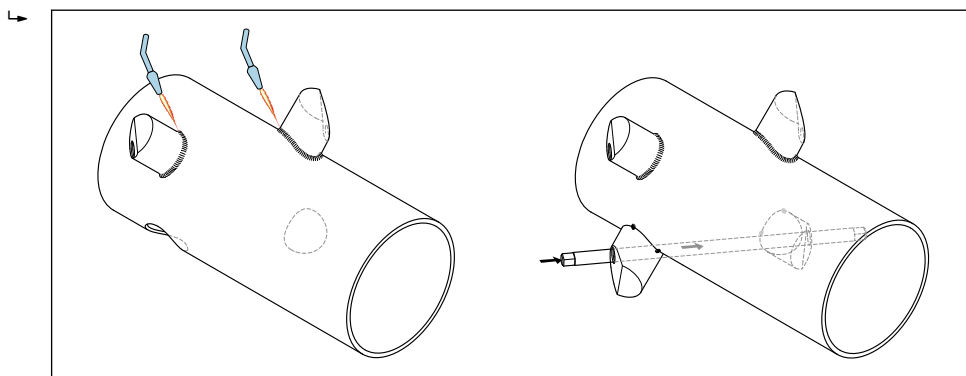
A0044960

11. 将传感器安装支座插入前两个钻孔，并使用路径杆（对齐工具）将其对齐。使用焊接设备进行点焊，然后将两个传感器安装支座焊接在一起。如需对齐路径杆，应将两个导套拧入传感器安装支座。

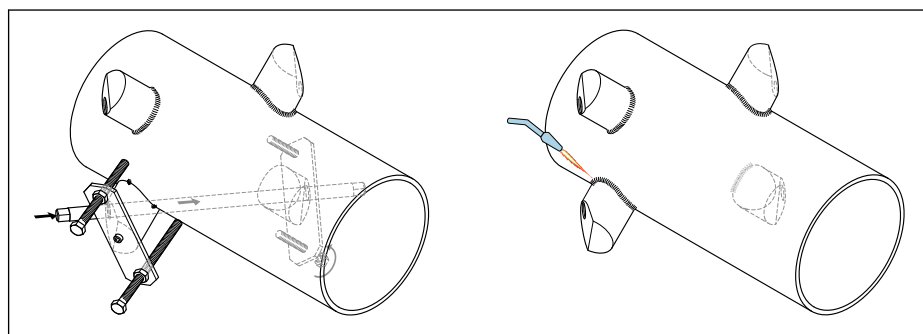


A0044961

12. 焊接安装两个传感器安装支座。
13. 再次检查声路长度、传感器间距和弧长。稍后调试测量点时，可以将偏差作为标定系数输入。
14. 按照步骤 11 将第二对传感器安装支座插入剩余的钻孔中，然后焊接到位。



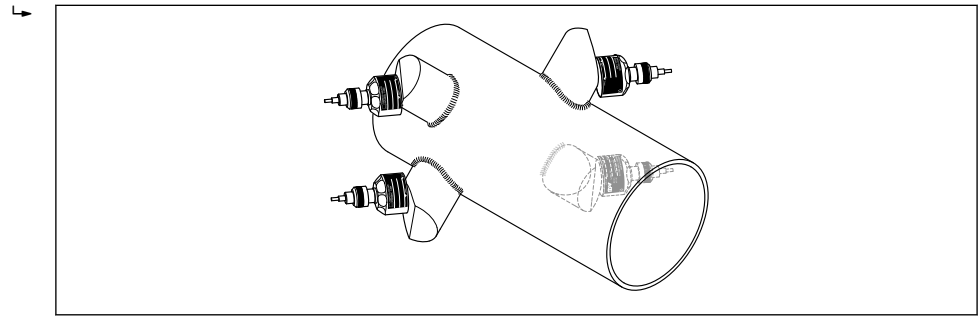
A0044962



A0044963

15. 手动将传感器拧到传感器安装支座上。如果使用工具，以最大 30 Nm 的扭矩拧紧。

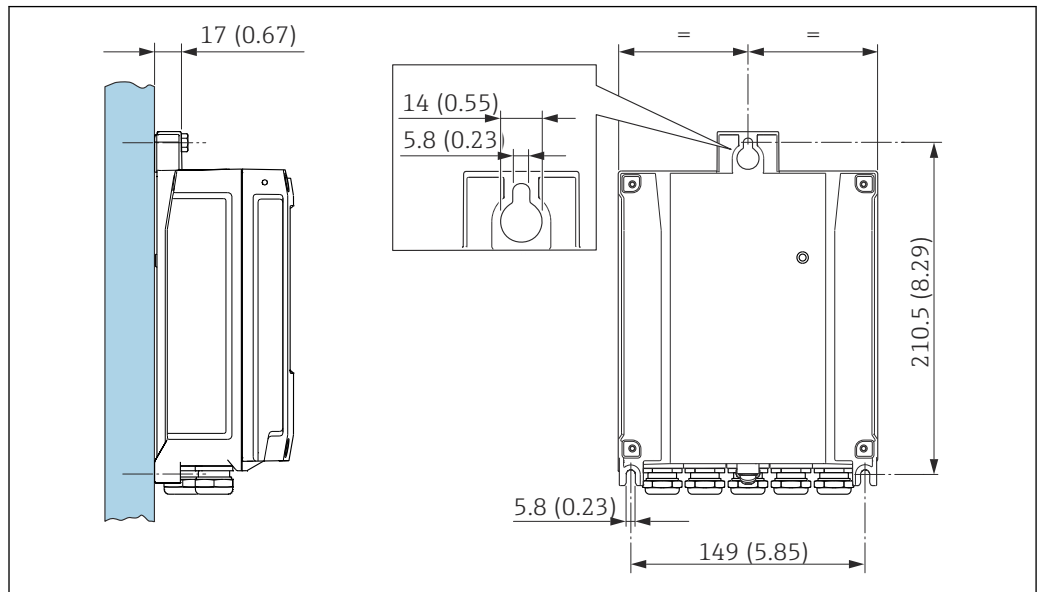
16. 将传感器电缆插头插入提供的开口中，然后手动将插头尽可能拧紧。



A0044964

安装变送器外壳

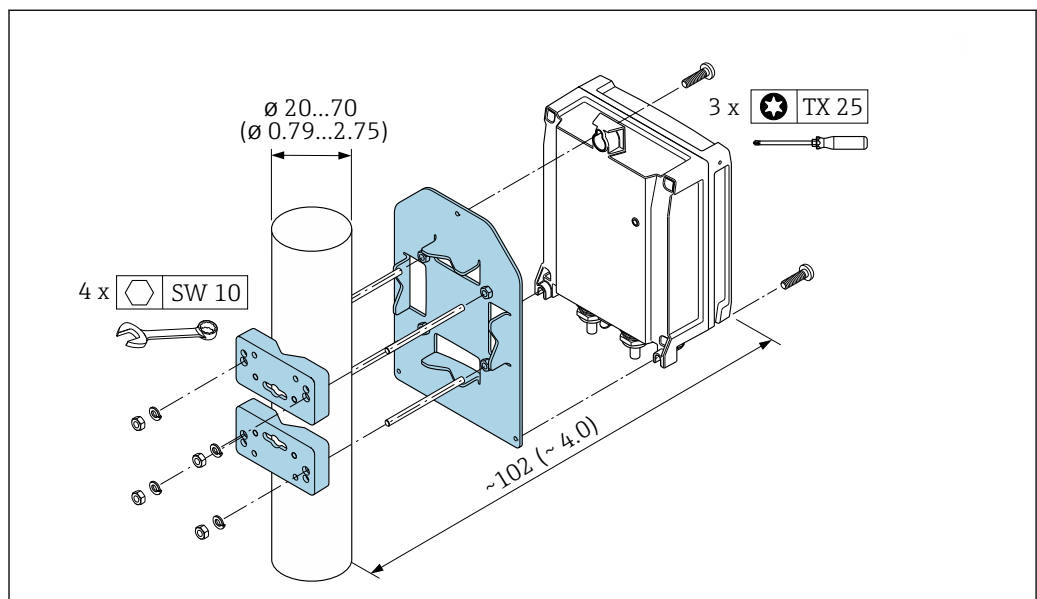
墙装



A0020523

图 14 单位: mm (in)

立柱安装



A0029051

图 15 单位: mm (in)

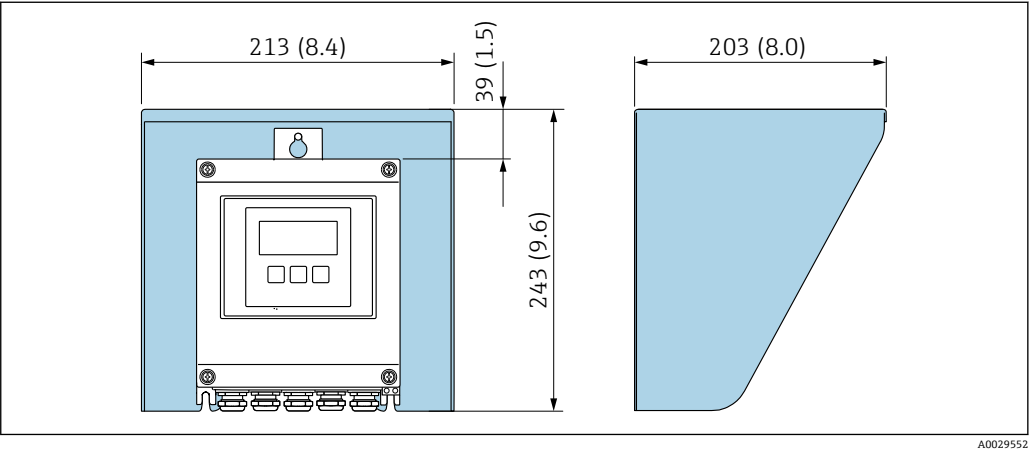
特殊安装指南

显示屏保护盖

必须满足最小顶部安装间隙要求，确保能够轻松打开显示屏保护盖：350 mm (13.8 in)

 显示屏保护盖可以作为附件订购→  51。

防护罩



 16 防护罩的外形尺寸示意图；单位：mm (in)

环境条件

环境温度范围	变送器	-40 ... +60 °C (-40 ... +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	标准：-40 ... +80 °C (-40 ... +176 °F)
	传感器电缆（连接变送器与传感器）	标准型仪表： 无卤素 TPE：-40 ... +80 °C (-40 ... +176 °F)

 原则上，允许对安装在管道上的传感器进行绝缘处理。如果传感器已做过绝缘处理，确保过程温度不会超出规定电缆温度范围。

- ▶ 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。

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）的储存温度都符合环境温度范围→  31。

显示单元
-40 ... +60 °C (-40 ... +140 °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 ... 95 %。

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
■ 显示单元：IP20, Type 1，允许在污染等级 2 级的工况下使用

传感器

- 标准型设备：IP66/67, Type 4X, 允许在污染等级 4 级的工况下使用
- 可选：IP68, Type 6P, 允许在污染等级 4 级的工况下使用

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)
- 变送器: 8.4 ... 2 000 Hz, 2 g (峰值) (峰值)

宽带随机振动，符合 IEC 60068-2-64 标准

- 10 ... 200 Hz, 0.01 g²/Hz
- 200 ... 2 000 Hz, 0.003 g²/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 和 NAMUR NE 21 标准
- 符合 IEC/EN 61000-6-2 和 IEC/EN 61000-6-4 标准
- 工业干扰发射限定值符合 EN 55011 (A 类) 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。

过程条件**介质温度范围**

传感器类型	频率	温度
I-100-A	1 MHz	-40 ... +80 °C (-40 ... +176 °F)

声速范围

600 ... 3 000 m/s (1 969 ... 9 843 ft/s)

介质压力范围

最大标称压力 PN 16 (16 bar (232 psi))

限流值

满量程值参见“测量范围”章节

- 最小推荐满量程值约为最大满量程值的 1/20。
- 在大多数应用场合中，最大满量程值的 10 ... 50 % 被视为理想限流值。

压损

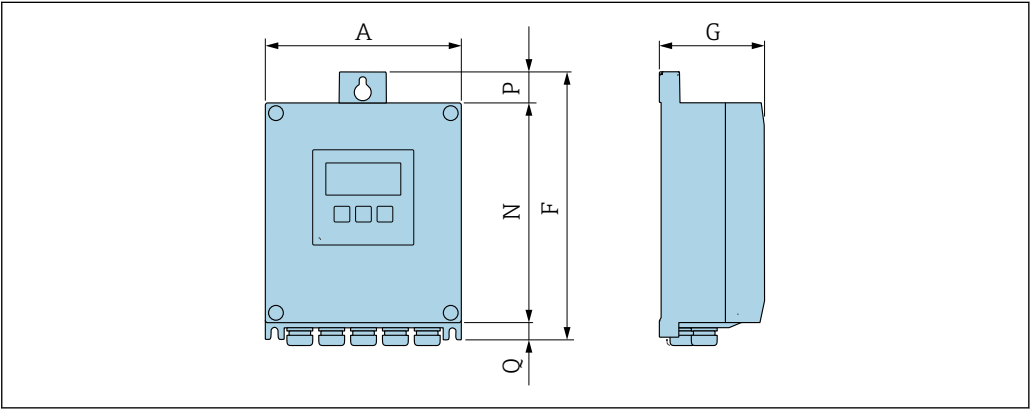
无压损

机械结构

外形尺寸 (SI 单位)

分体型仪表的变送器

订购选项“外壳”，选型代号 N “分体型；聚碳酸酯”或选型代号 P “分体型；铝，带涂层”



订购选项“变送器外壳”，选型代号 P “分体型；铝，带涂层”

A [mm]	F [mm]	G [mm]	N [mm]	P [mm]	Q [mm]
167	232	80	187	24	21

订购选项“变送器外壳”，选型代号 N “分体型；聚碳酸酯”

A [mm]	F [mm]	G [mm]	N [mm]	P [mm]	Q [mm]
177	234	90	197	17	22

分体型传感器

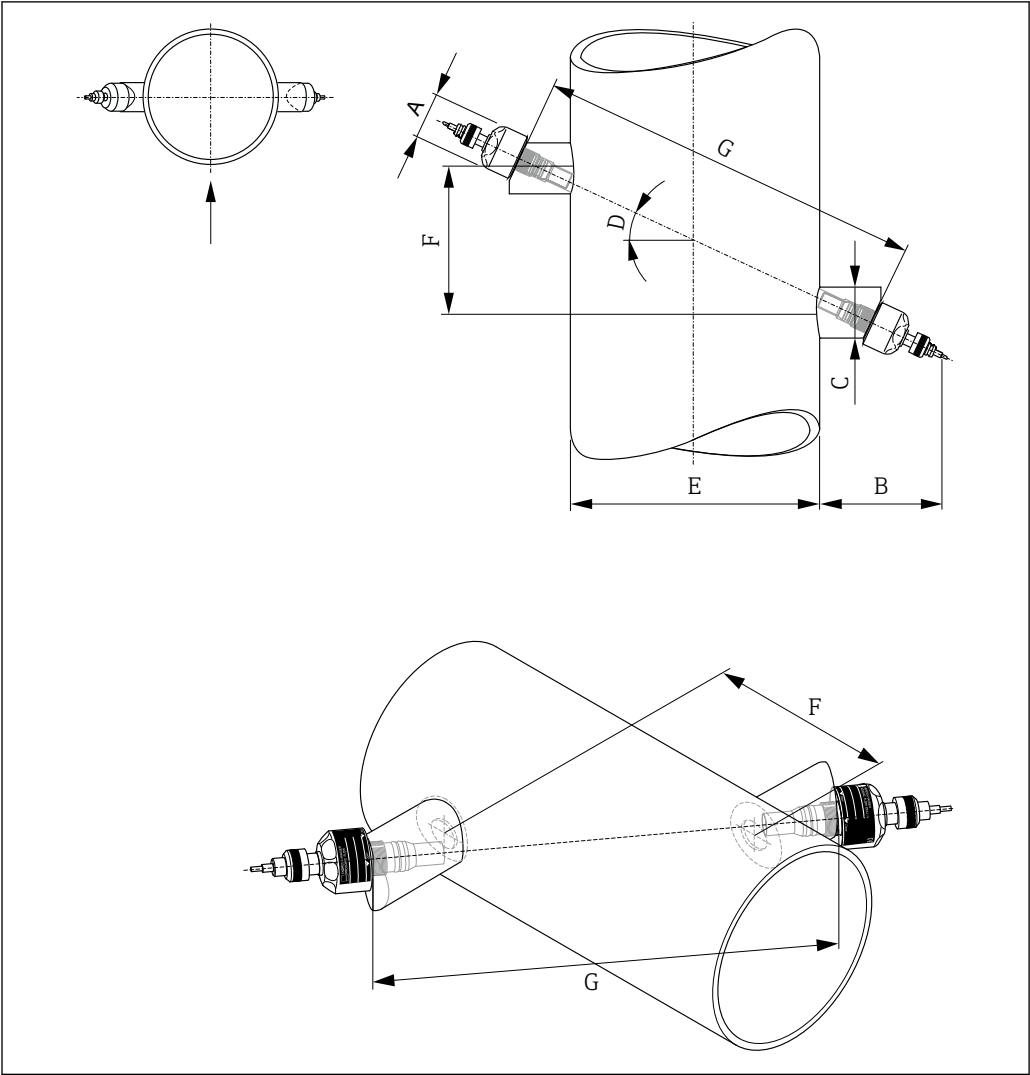
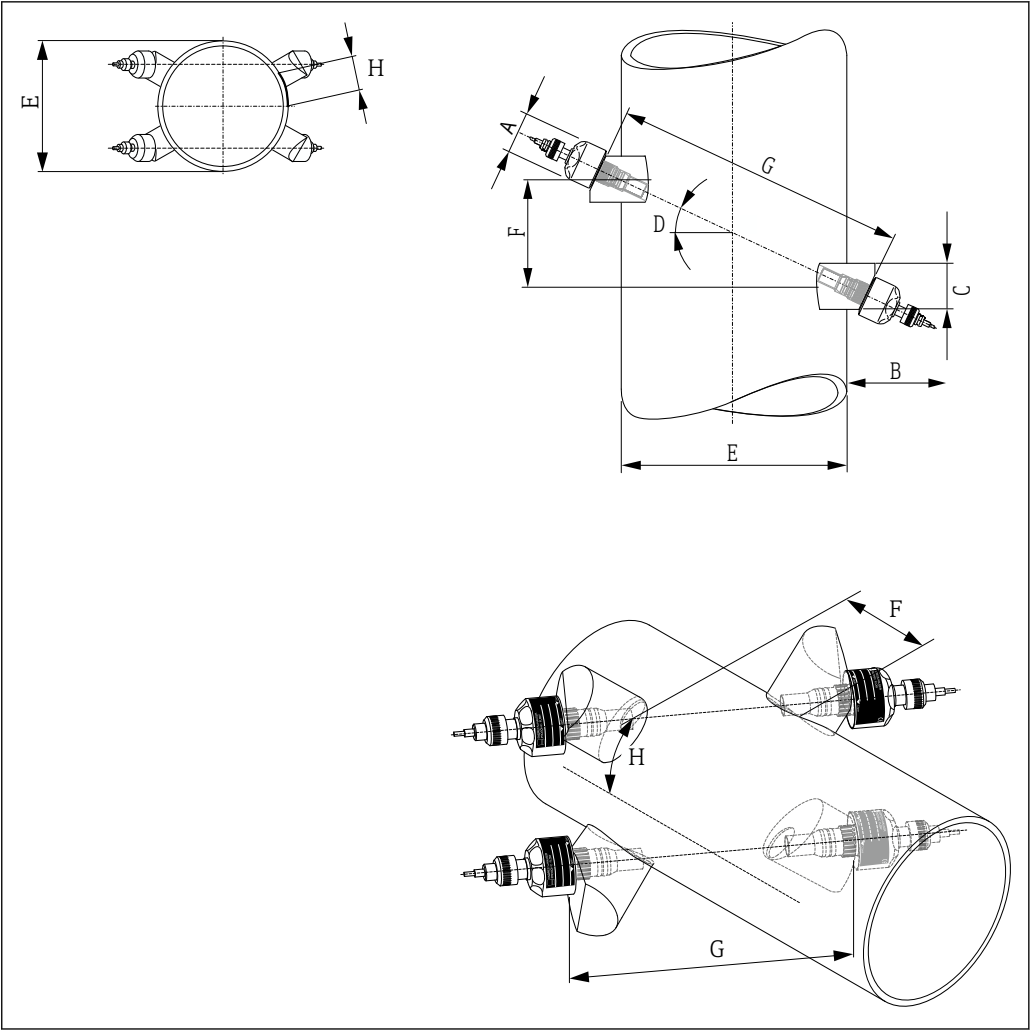


图 17 单路安装形式

A [mm]	B [mm]	C [mm]	D [°]	E [mm]	F ¹⁾ 测定 [mm]	G ¹⁾ [mm]
ø 58	150	65	25	测量管道外径	传感器间距	路径长度

1) 通过 Applicator 或 FieldCare



A0044969

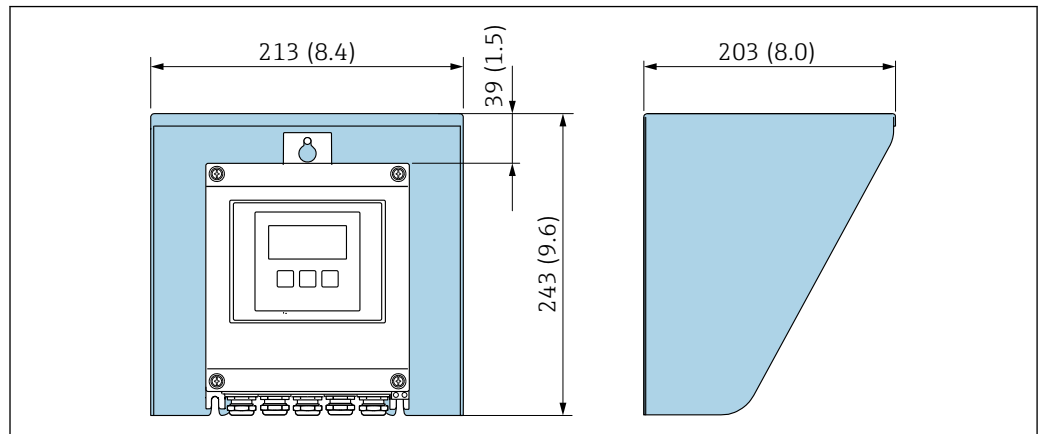
18 双路安装形式

A	B	C	D	E	F ¹⁾ 测定	G ¹⁾	H ¹⁾
[mm]	[mm]	[mm]	[°]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]
ø 58	150	80	25	测量管道外径	传感器间距	路径长度	弧长

1) 通过 Applicator 或 FieldCare

附件

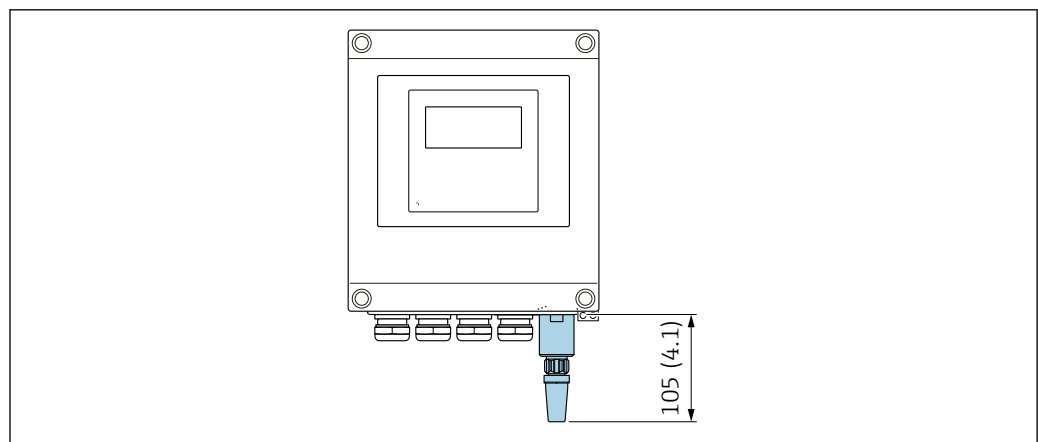
防护罩



A0029552

图 19 防护罩的外形尺寸示意图；单位：mm (in)

外接 WLAN 天线已安装在仪表上

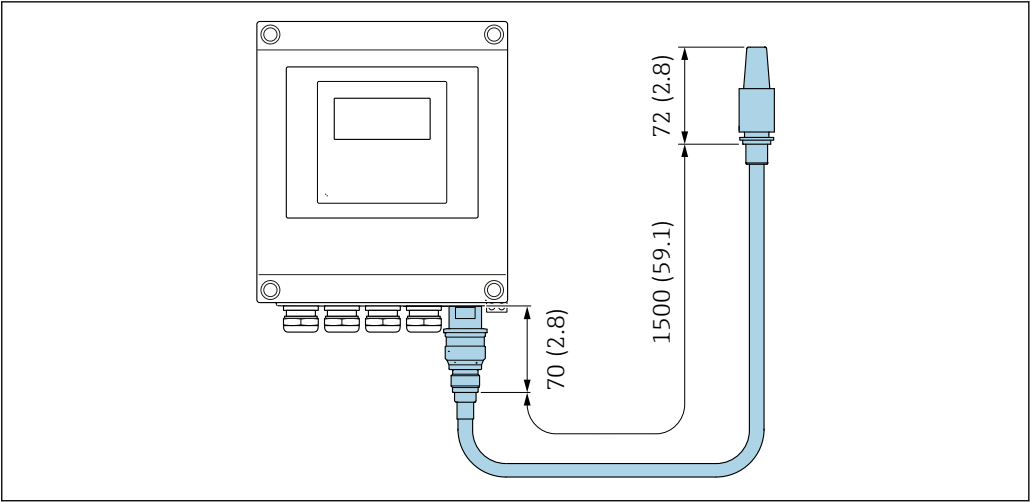


A0033607

图 20 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。

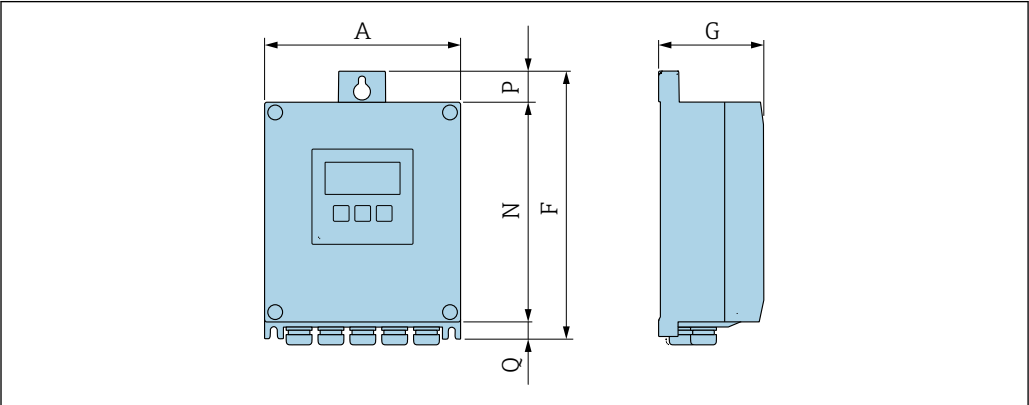


21 单位: mm (in)

外形尺寸 (US 单位)

分体型仪表的变送器

订购选项“外壳”，选型代号 N “分体型；聚碳酸酯”或选型代号 P “分体型；铝，带涂层”



A0033789

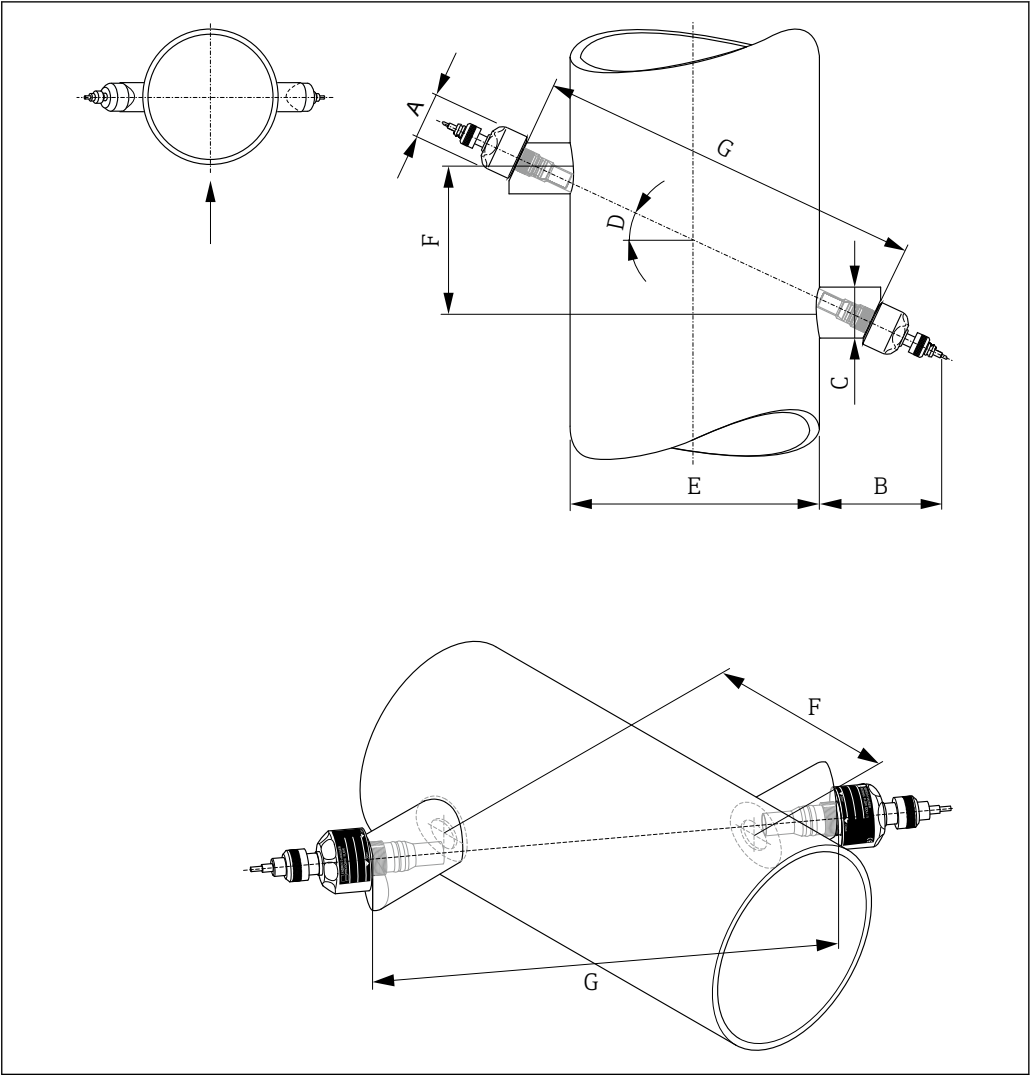
订购选项“变送器外壳”，选型代号 P “分体型；铝，带涂层”

A [in]	F [in]	G [in]	N [in]	P [in]	Q [in]
6.57	9.13	3.15	7.36	0.94	0.83

订购选项“变送器外壳”，选型代号 N “分体型；聚碳酸酯”

A [in]	F [in]	G [in]	N [in]	P [in]	Q [in]
6.97	9.21	3.54	7.76	0.67	0.87

分体型传感器

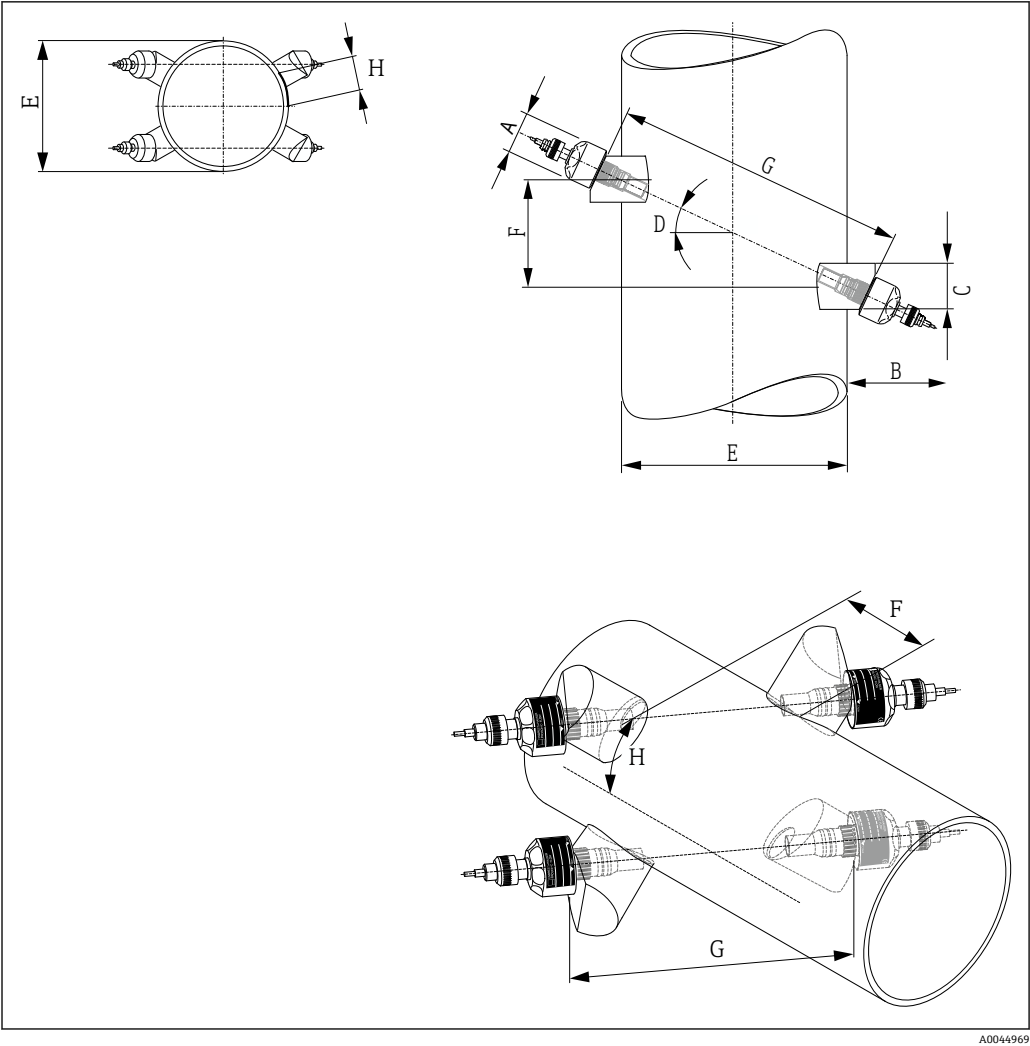


A0044968

22 单路安装形式

A	B	C	D	E	F ¹⁾ 测定	G ¹⁾
[in]	[in]	[in]	[°]	[in]	[in]	[in]
ø 2.28	5.91	2.56	25	测量管道外径	传感器间距	路径长度

1) 通过 Applicator 或 FieldCare



A0044969

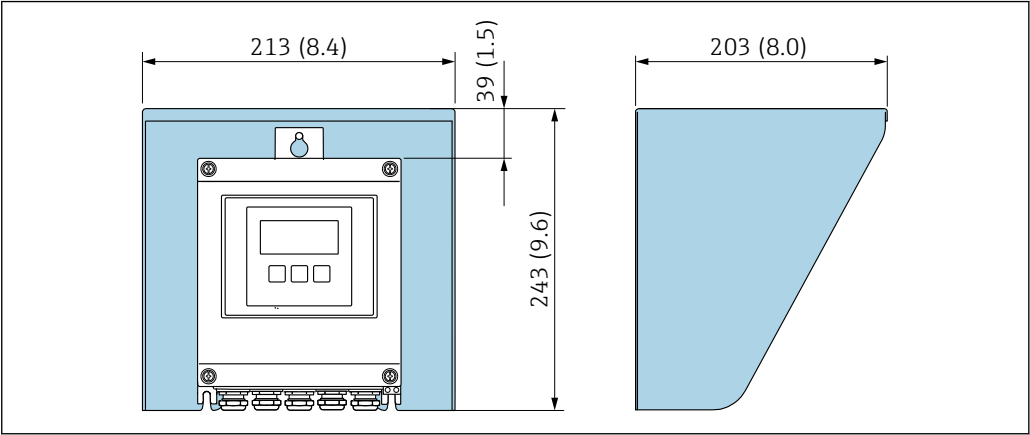
23 双路安装形式

A	B	C	D	E	F ¹⁾ 测定	G ¹⁾	H ¹⁾
[in]	[in]	[in]	[°]	[in]	[in]	[in]	[in]
ø 2.28	5.91	3.15	25	测量管道外径	传感器间距	路径长度	弧长

1) 通过 Applicator 或 FieldCare

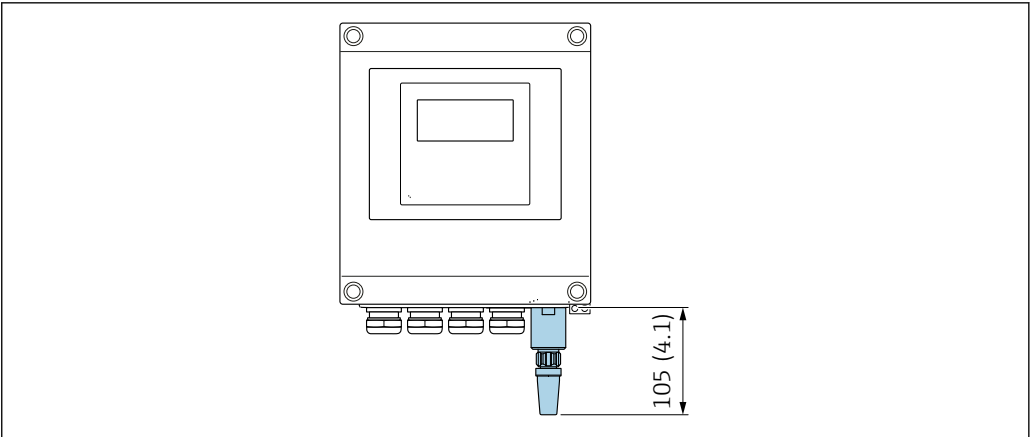
附件

防护罩



24 防护罩的外形尺寸示意图；单位：mm (in)

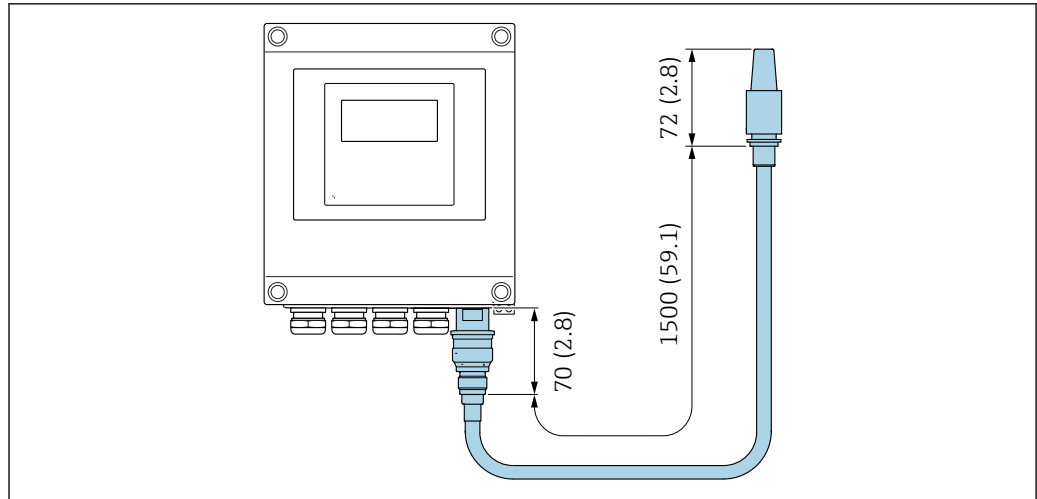
外接 WLAN 天线已安装在仪表上



25 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。



A0033606

图 26 单位: mm (in)

重量

重量参数不含包装材料重量。

变送器

- Proline 400, 聚碳酸酯外壳: 1.2 kg (2.65 lb)
- Proline 400, 铝外壳, 带涂层: 6.0 kg (13.2 lb)

传感器

包括安装材料

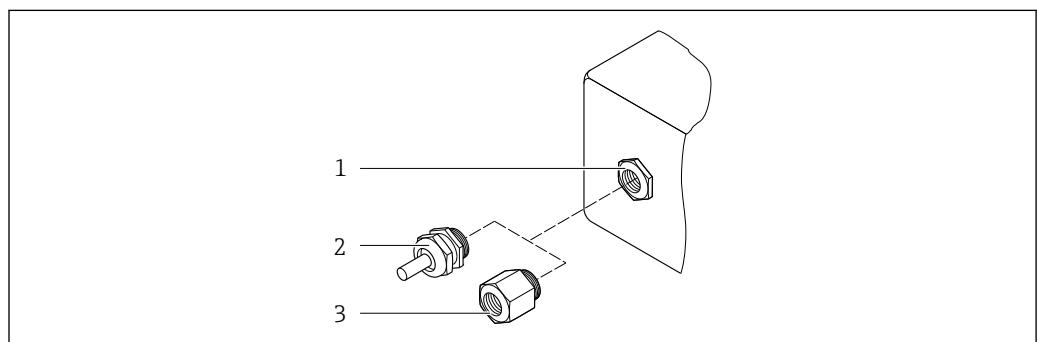
- 单声路型: 4.5 kg (9.92 lb)
- 双声路型: 9 kg (19.9 lb)

材质

分体型仪表（墙装外壳）

- 订购选项“外壳”，选型代号 **P** “分体型；铝，带涂层”：
铝，带铝合金 **AlSi10Mg** 涂层
- 订购选项“外壳”，选型代号 **N**: 聚碳酸酯塑料
- 窗口材质:
 - 订购选项“外壳”，选型代号 **P**: 玻璃
 - 订购选项“外壳”，选型代号 **N**: 塑料

电缆入口/缆塞



A0020640

图 27 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 1/2"或 NPT 1/2"内螺纹电缆入口

分体型仪表

电缆入口/缆塞	材质
缆塞 M20 × 1.5	- 塑料 - 镀镍黄铜
传感器电缆配套缆塞	镀镍黄铜
供电电缆配套缆塞	塑料
转接头，适用 G ½"或 NPT ½"内螺纹电缆入口	镀镍黄铜

传感器 - 变送器电缆

 紫外光会损坏电缆外护套。尽可能避免电缆直接日晒。

TPE 传感器电缆（无卤素）

- 电缆护套：TPE（无卤素）
- 电缆插头：镀镍黄铜

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

附件

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：不锈钢和镀镍黄铜
- 电缆：聚乙烯
- 插头：镀镍黄铜
- 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

语言

可以使用下列操作语言：

- 现场操作：
 - 英文、德文、法文、西班牙文、意大利文、荷兰文、葡萄牙文、波兰文、俄文、土耳其文、中文、日文、印度尼西亚文、越南文、捷克文、瑞典文
- 通过“FieldCare”、“DeviceCare”调试软件操作：
 - 英文、德文、法文、西班牙文、意大利文、中文、日文
- 通过网页浏览器操作（仅适用于 HART、PROFIBUS DP 和 EtherNet/IP 型仪表）：
 - 英文、德文、法文、西班牙文、意大利文、荷兰文、葡萄牙文、波兰文、俄文、土耳其文、中文、日文、印度尼西亚文、越南文、捷克文、瑞典文

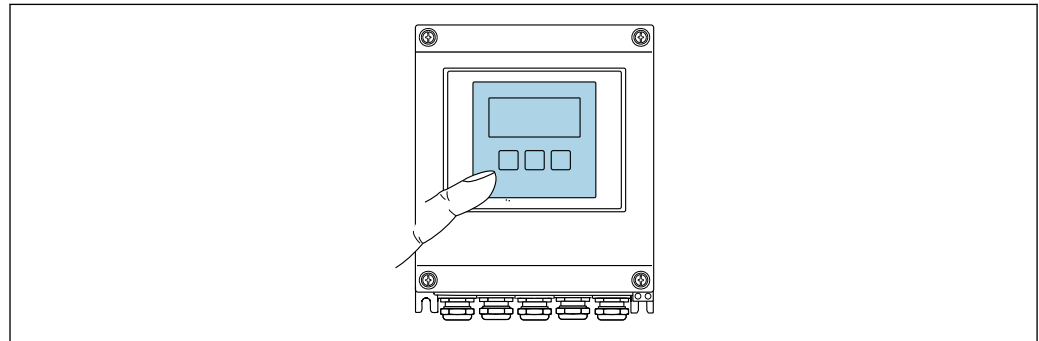
现场操作

通过显示单元操作

特点：

- 标配功能：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“四行背光显示；光敏键操作+ WLAN”提供标准设备功能以及通过网页浏览器访问的功能

 WLAN 接口信息 →  46



A0032074

 28 光敏键操作

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

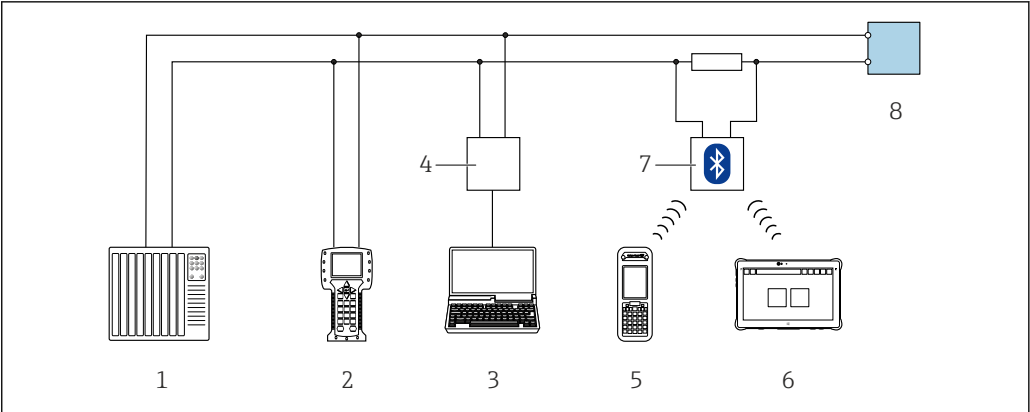
操作部件

- 通过 3 个光敏键进行外部操作，无需打开外壳：⏏、⏏、⏏
- 允许在不同防爆场合中使用操作部件

远程操作

通过 HART 通信

HART 输出型设备带通信接口。



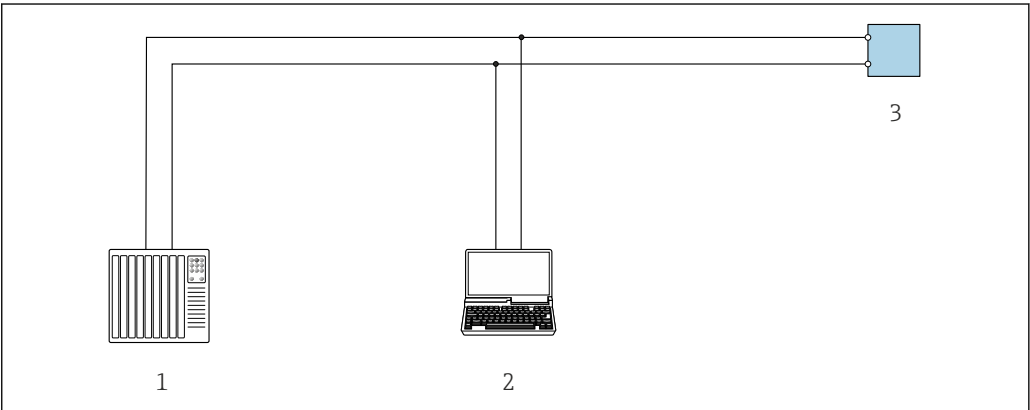
A0028747

图 29 通过 HART 通信实现远程操作

- 1 控制系统（例如 PLC）
- 2 手操器 475
- 3 计算机，安装有调试软件（例如 FieldCare、AMS 设备管理器、SIMATIC PDM）
- 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

通过 Modbus RS485 通信

Modbus RS485 输出型仪表带通信接口。



A0029437

图 30 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）

下列仪表型号带此通信接口：

- 订购选项“输出”，选型代号 **H**：4...20 mA HART，脉冲/频率输出，开关量输出
- 订购选项“输出”，选型代号 **I**：4...20 mA HART，2 路脉冲/频率/开关量输出，状态输入
- 订购选项“输出”，选型代号 **M**：Modbus RS485
- 订购选项“输出”，选型代号 **O**：Modbus RS485，4...20 mA，2 路脉冲/频率/开关量输出

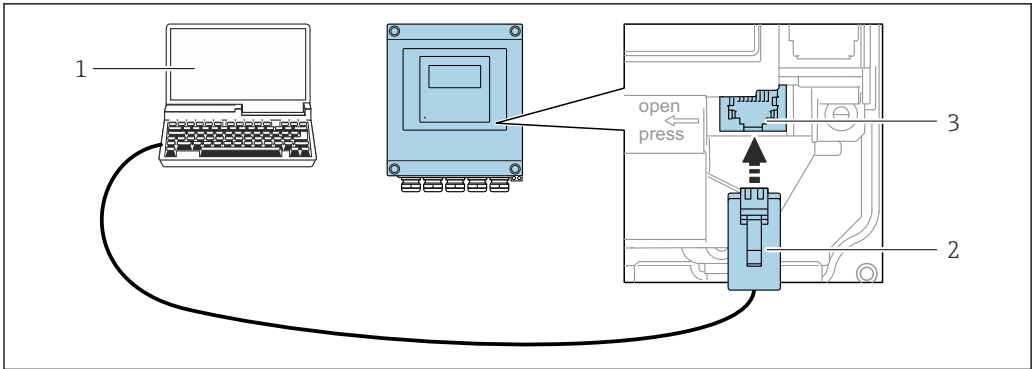
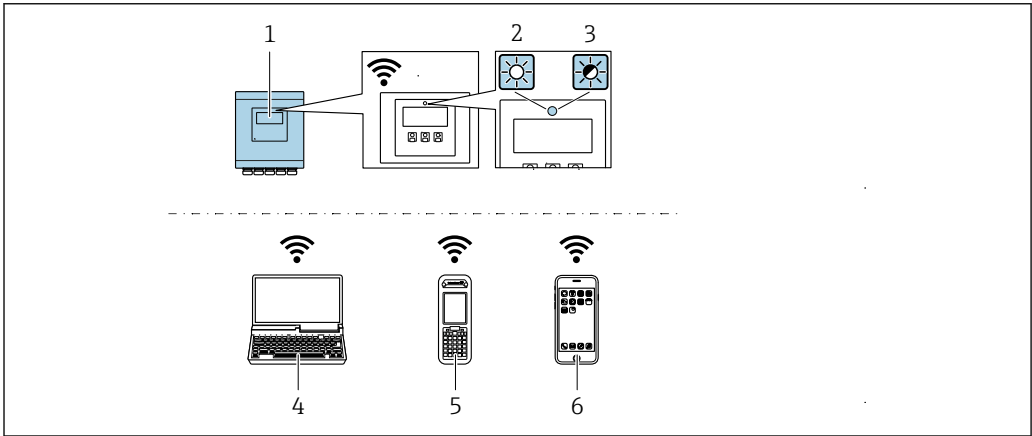


图 31 通过服务接口 (CDI-RJ45) 连接

- 1 计算机，安装有网页浏览器（例如 Microsoft Internet 浏览器、Microsoft Edge），用于访问设备内置网页服务器；或安装有 FieldCare、DeviceCare 调试软件，带 COM DTM “CDI 通信 TCP/IP”或 Modbus DTM
- 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 LED 指示灯常亮：允许使用测量设备上的 WLAN 接口
- 3 LED 指示灯闪烁：操作单元与测量设备间的 WLAN 连接已建立
- 4 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）
- 5 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）
- 6 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
覆盖范围	通常为 10 m (32 ft)

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，已安装有以太网浏览器	- 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	→ 52
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	→ 52
Field Xpert	SMT70/77/50	- 所有现场总线通信接口 - WLAN 接口 - 蓝牙 - CDI-RJ45 服务接口	《操作手册》BA01202S 设备描述文件： 使用手操器的更新功能
SmartBlue app	智能手机或平板电脑，安装有 iOS 或 Android 系统	WLAN	→ 52



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”，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 (XML 格式，备份设置)
- 在测量设备中保存设置 (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”→ 50 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→ 50)

HistoROM 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。

数据存储方式的详细说明

提供有四类数据存储单元，将参数存储在设备中：

	HistoROM 备份	T-DAT	S-DAT
适用数据	- 事件日志，例如诊断事件 - 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 - 序列号 - 设备设置（例如软件选项、固定 I/O 或多路 I/O）
存储位置	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	固定在传感器连接板上

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：一旦包含旧设备参数的 T-DAT 被更换，新测量设备立即正常工作。
- 更换传感器时：一旦换上的 S-DAT 中包含新设备参数，测量设备立即正常工作。

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	设备通过防爆认证，允许在危险区中使用，相关安全指南参见单独成册的《控制图示》。铭牌上标识有配套文档资料代号。
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）
Modbus RS485 认证	测量设备满足 MODBUS RS485 合规测试的所有要求，带“MODBUS RS485 合规测试证书（2.0 版）”。测量设备成功通过所有测试。
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》→ 54
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）。 ■ ANSI/ISA-61010-1 (82.02.01) 测量、控制和实验室使用电气设备的安全要求 - 第 1 部分：常规要求 ■ CAN/CSA-C22.2 No. 61010-1-12 测量、控制和实验室使用电气设备的安全要求 - 第 1 部分：常规要求 ■ 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

详细的订购信息可从距离您最近的销售机构 www.addresses.endress.com 或通过 www.endress.com 的产品选型软件获取：

1. 使用过滤器和搜索框选择产品。
2. 打开产品主页。

3. 选择 Configuration。



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》→ 54

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：

- 得出结论：使用此类数据和有关测量应用在一段时间内对测量性能所产生影响的其他信息。
- 及时安排服务计划。
- 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》。

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
Prosonic Flow 400 变送器	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  详细信息参见《安装指南》EA00104D
立柱安装套件	变送器的立柱安装套件。
防护罩	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。  订货号：71343504  《安装指南》EA01191D
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 →  46。  订货号：71351317  《安装指南》EA01238D
传感器电缆 Proline 400 传感器 - 变送器	电缆可以同测量设备一同订购（订购选项“电缆”）或作为附件订购（订货号：DK9017）。 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)  Proline 400 传感器电缆的最大允许长度：30 m (90 ft)

传感器

附件	说明
传感器套件 (DK9018)	1 MHz 传感器套件 (I-100)
传感器安装支座套件 (DK9014)	1 MHz 传感器安装支座套件
安装套件 (DK9016)	■ 安装套件, DN200-DN1800, 8...72" ■ 安装套件, DN1800...DN4000, 72...160"
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

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
Commubox FXA291 手操器	将带 CDI 接口（相当于 Endress+Hauser 通用数据接口）的 Endress+Hauser 现场设备连接至计算机或笔记本电脑的 USB 端口。  《技术资料》TI00405C

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
WirelessHART 适配器 SWA70	无线连接现场设备。 WirelessHART 适配器轻松与现场设备和现有网络集成，提供数据保护和安全传输功能，可以与其他无线网络同时使用，降低布线复杂性。  《操作手册》BA00061S
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、管理、归档和访问项目整个生命周期内的所有相关项目数据和参数。 Applicator 软件的获取途径： - 网址: https://portal.endress.com/webapp/applicator - DVD 光盘介质下载，现场安装在个人计算机中。
Netilion	IIoT 生态系统：解锁知识 Endress+Hauser 通过 Netilion IIoT 生态系统优化工厂绩效、实现工作流程数字化、共享知识以及提升协作能力。 Endress+Hauser 在过程自动化领域拥有数十年丰富经验，为过程工业提供能够获得数据洞察力的 IIoT 生态系统。这些专业知识有助于优化过程，从而提升设备可用性、效率和可靠性，最终提高工厂盈利能力。 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。基于状态信息，简单高效地检查设备状态及状况。  《操作手册》BA00027S 和 BA00059S

附件	说明
DeviceCare	连接和设置 Endress+Hauser 现场设备的调试软件。  《创新手册》IN01047S
Commubox FXA291	将 Endress+Hauser 现场型设备连接至 CDI 接口 (= Endress+Hauser 通用数据接口) 和计算机或笔记本电脑的 USB 端口。  《技术资料》TI00405C

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

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 I	KA01511D

变送器的《简明操作指南》

测量设备	文档资料代号	
	HART	Modbus RS485
Proline 400	KA01510D	KA01660D

操作手册

测量设备	文档资料代号	
	HART	Modbus RS485
Prosonic Flow I 400	BA02085D	BA02303D

仪表功能描述

测量设备	文档资料代号	
	HART	Modbus RS485
Prosonic Flow I 400	GP01166D	GP01208D

设备配套文档资料

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	
Heartbeat Technology 心跳技术	SD02712D	SD03132D

安装指南

内容	说明
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》→ 51。

注册商标

HART®
FieldComm Group 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