

技术资料

Proline Promass U 500

科里奥利质量流量计，适用于一次性工艺过程



应用

- 流量测量不受粘度或密度等流体物理性质的影响
- 提供出色的液体测量性能，适用于生命科学行业的一次性工艺过程

仪表特点

- 标准传感器和变送器连接电缆
- 完全可溯源，满足 cGMP 合规要求
- 一个传感器适配四种管路尺寸：1/8...1"
- 分体型仪表，最多提供 4 路输入/输出
- 背光显示屏，光敏键操作，支持 WLAN 访问
- 标准传感器和变送器连接电缆

优势

- 现代现场总线通信协议（两线制）
- 一个传感器适配所有管径：单一型号支持四种一次性管路尺寸，提供最高量程比
- 单手安装一次性装置：夹紧机构直观易用，帮助用户轻松完成调试
- 安装角度：保证自排空或排出气泡
- 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，支持以太网通信
- 操作简单、配置灵活：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

目录

文档信息	4	环境条件	38
信息图标	4	环境温度范围	38
功能与系统设计	5	储存温度	38
测量原理	5	质保期	38
测量系统	7	气候等级	38
可靠性	8	相对湿度	38
输入	10	工作海拔高度	38
测量变量	10	防护等级	38
测量范围	10	抗冲击性和抗振性	38
量程比	10	机械负载	39
输入信号	10	电磁兼容性 (EMC)	39
输出	12	过程条件	39
输出变量和输入变量	12	介质温度范围	39
输出信号	14	介质密度	39
报警信号	17	介质压力	39
最大负载	19	内部清洗	39
小流量切除	19	限流值	39
电气隔离	19	压损	39
通信规范参数	19	静压力	39
电源	22	振动	39
接线端子分配	22	机械结构	40
Proline 500 (数字) 变送器的设备插头	23	外形尺寸 (SI 单位)	40
针脚分配和设备插头	24	外形尺寸 (US 单位)	44
电源	25	重量	46
功率消耗	25	材质	47
电流消耗	25	表面光洁度	47
电源故障	25	可操作性	48
过电流保护元件	25	操作方法	48
电气连接	26	语言	48
电势平衡	30	现场操作	48
接线端子	30	远程操作	49
电缆入口	31	服务接口	50
电缆规格	31	配套调试工具	51
过电压保护	32	证书与认证	52
性能参数	32	CE 标志	52
参考工作条件	32	UKCA 认证	53
最大测量误差	32	RCM 标志	53
重复性	33	材料证书	53
响应时间	34	PROFINET + Ethernet-APL/SPE 认证	53
环境温度的影响	34	无线电认证	53
介质温度的影响	34	其他认证	53
介质压力的影响	34	外部标准和指南	53
设计准则	34	订购信息	54
安装	35	应用软件包	54
安装点	35	附件	55
安装方向	35	设备专用附件	55
前后直管段	36	通信专用附件	55
安装变送器外壳	37	服务专用附件	56
特殊安装指南	37		

文档资料	56
标准文档资料	56
设备配套文档资料	57
注册商标	57

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。
	保护性接地 (PE) 建立任何其他连接之前，必须确保接地端已经可靠接地。 设备内外部均有接地端： <ul style="list-style-type: none"> 内部接地端：保护性接地端已连接至电源。 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 LED 指示灯熄灭。
	LED LED 指示灯亮起。
	LED LED 指示灯闪烁。

特定信息图标

图标	含义
	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 标识附加信息。
	参见文档
	参考页面
	参考图
	外观检查

图中的图标

图标	含义
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
	防爆危险区
	安全区 (非防爆危险区)
	流向

功能与系统设计

测量原理

测量系统基于科氏力测量原理工作。科氏力是在旋转运动的系统中做直线运动的物体所受到的力。

$$F_c = 2 \cdot \Delta m (v \cdot \omega)$$

F_c = 科氏力

Δm = 运动物体的质量

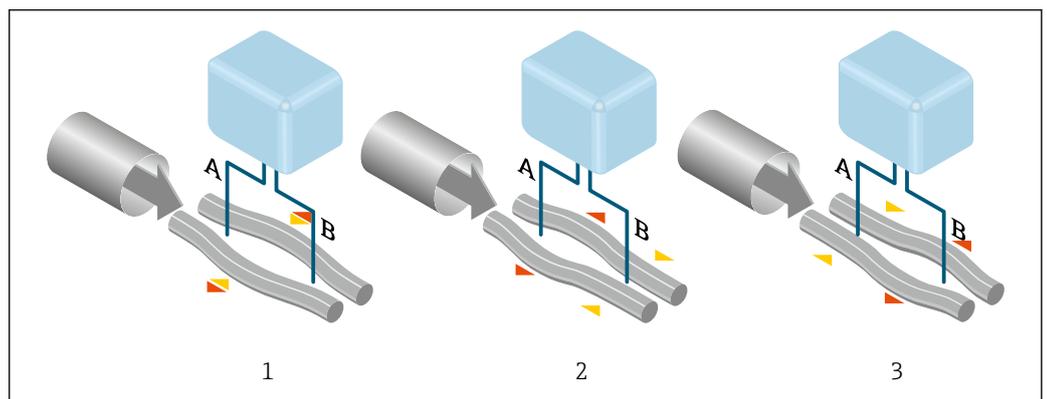
ω = 角速度

v = 旋转或振动系统中物体的径向速度

科氏力大小取决于运动物体的质量 Δm 和其径向速度 v ，即质量流量。传感器使用测量管振动替代旋转系统的恒定角速度 ω 。

介质流经传感器，传感器内两根平行放置的测量管反相振动，类似音叉振动。测量管在科氏力作用下发生形变，导致测量管两端出现相位差（参见下图）：

- 流量为零时（介质静止不动），两根测量管同相振动（1），无相位差。
- 质量流量使得测量管在入口处（2）振动减速，在出口处（3）振动加速，产生相位差。



A0028850

质量流量越大，相位差（A-B）也越大。电磁式相位传感器记录测量管入口处和出口处的振动相位。两根测量管反相振动实现系统平衡。测量原理完全不受温度、压力、粘度、电导率和流体特性的影响。

密度测量

测量管以其固有频率连续振动。质量改变导致振动系统（包含测量管和介质）的密度改变，从而自动改变了系统振动频率。共振频率是介质密度的函数。微处理器基于此关系计算密度信号。

体积测量

基于质量流量测量值计算体积流量。

温度测量

监控测量管温度，用于计算温度效应的补偿系数。测量管温度与过程温度相同，可以作为输出信号。

气泡处理功能 (GFH)

气泡处理功能是一项 Promass 软件功能，能够提高测量稳定性和重复性。此功能连续监测单相流存在的干扰，例如液体介质中的气泡。存在第二相时，流量和密度信号不稳定性加剧。气泡处理功能基于干扰的严重程度提高测量稳定性，不会在单相流工况下产生其他影响。



仅 HART、Modbus RS485、PROFINET、PROFINET + Ethernet-APL 和 Modbus TCP + Ethernet-APL 通信型仪表提供气泡处理功能。



气泡处理功能的详细信息参见配套《特殊文档》→ 57

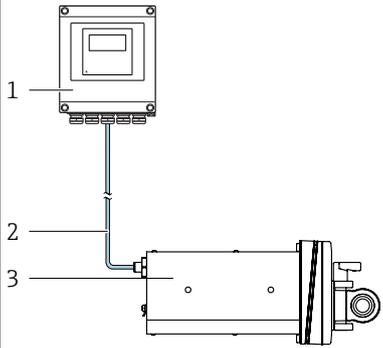
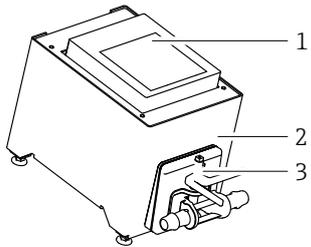
测量系统

测量系统由变送器、传感器和一次性测量管组成。

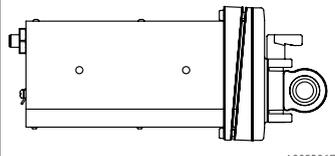
- 设备提供前面板安装型号：
变送器 and 传感器分开安装，通过连接电缆连接。
- 设备还提供台面安装型号：
变送器和传感器组成一个整体机械单元。

Proline 500 (数字) 变送器

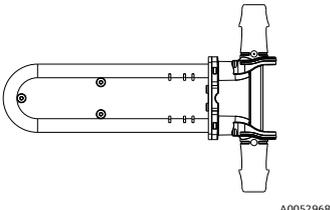
适用于无需满足特殊环境或工况条件要求的应用场合。

<p>订购选项“设备型号”，选型代号 NA“前面板安装”</p>  <p>1 变送器 2 连接电缆：标准专用电缆 3 传感器</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ 前面板安装，有效节省系统中的安装空间 ■ 变送器安装在受保护位置 ■ 安装和清洁能力符合 GMP 要求 ■ 传感器适配 DN 4 ... 25 (1/8 ... 1")的一次性测量管 	<p>订购选项“设备型号”，选型代号 NE“台面安装”</p>  <p>1 变送器 2 台面安装 3 传感器</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ 一体型台面安装仪表，适合独立操作 ■ 传感器适配 DN 4 ... 25 (1/8 ... 1")的一次性测量管
连接电缆	
可以订购不同长度 → 55	
<ul style="list-style-type: none"> ■ 长度： 最长 300 m (1000 ft) ■ 标准电缆，带通用屏蔽层（双绞线） 	
外壳类型和材质	
<ul style="list-style-type: none"> ■ 变送器外壳 铝外壳，带涂层：铝，带铝合金 AlSi10Mg 涂层 ■ 变送器外壳上的窗口材质 铝外壳，带涂层：玻璃 	
设置	
<ul style="list-style-type: none"> ■ 外部操作，通过现场显示单元（四行背光图形显示屏（LCD）、光敏键操作）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： <ul style="list-style-type: none"> ■ 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

 <p>A0052967</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ 公称口径：DN 4 ... 25 (1/8 ... 1") ■ 材质： <ul style="list-style-type: none"> ■ 不锈钢 ■ 铸件：1.4409 CF3M - ASTM A 351 ■ 密封圈：EPDM ■ 玻璃红外扫描器：硅光学窗口 ■ 玻璃摄像头：浮法玻璃 ■ 线圈支架：PA6-GF30 ■ 楔块：聚碳酸酯
---	---

一次性测量管

 <p>A0052968</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ 双弯管结构设计 ■ 性能优越, 应用广泛 ■ 多变量测量, 同时测量质量流量、体积流量、密度和温度 ■ 公称口径: DN 4 ... 25 (1/8 ... 1") <p>材质</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ 一次性测量管: <ul style="list-style-type: none"> ■ 测量管: 不锈钢 1.4435, 316L ■ 过程连接: Makrolon Rx 1805 聚碳酸酯 ■ O 型圈: 硅 ■ 包装: <ul style="list-style-type: none"> ■ 保护泡罩: PET-G ■ 剥离袋: PET-OPA-PE ■ 双袋: HDPE
---	--

可靠性

IT 安全

制造商只对按照《操作手册》安装和使用的产品提供质保。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
通过硬件写保护开关进行写保护 → 8	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) → 9	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) → 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	启用	-

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) 关闭现场显示单元、网页浏览器或调试软件 (例如 FieldCare、DeviceCare) 对仪表参数的写访问。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关闭。

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 接口保护操作部件 (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

现场显示单元、网页浏览器和调试软件（例如 FieldCare、DeviceCare）

- 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。
- 出厂时设备无访问密码，缺省设置为 0000（公开）。

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。

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

使用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。

 设备参数的详细信息参见《仪表功能描述》。

通过服务接口（端口 2: CDI-RJ45）访问

设备可以通过服务接口接入网络。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）。

 关于连接 Ex de 隔爆型变送器的详细信息，请参见设备专用的《安全指南》（XA）。

高级安全要求

如果无法满足规定的测量要求，则可能需要替代性措施。这可能包括，例如，为产品提供机械保护，防止意外损坏以及布线或组织措施。例如，Proline 测量仪表可以用于户外现场。必须由客户制定措施，防止 Proline 测量仪表物理损坏。

如果 Proline 测量仪表集成到不同系统中，则需要其他分析措施。请注意以下几点：

- 必须严格区分现场总线网络（OT）和公司网络（IT）。
- Endress+Hauser 建议遵照 DIN IEC 62443-3-3 标准对现场总线网络进行分段。

网络

特别要注意使用的网络组件，例如路由器和开关。操作员必须确保组件完好无损。如需要，操作员必须对网络访问采取限。

FDI 程序包

可以通过 www.endress.com 获取已订购的 FDI 程序包，用于设置现场设备。

用户培训

在某些应用场景，非专业用户可能会接触仪表。建议用户接受培训，以便安全使用相关接线端子、部件和/或接口，并注意安全问题。

输入

测量变量

直接测量变量

- 质量流量
- 密度
- 温度

测量变量计算值

- 体积流量
- 校正体积流量
- 参考密度

测量范围

液体测量范围

压损达 0.2 bar 时定义的满量程值。

DN		量程范围: $\dot{m}_{\min(F)} \dots \dot{m}_{\max(F)}$	
[mm]	[in]	[kg/min]	[lb/min]
4	1/8	0 ... 2	0 ... 4.4
6	1/4	0 ... 4.8	0 ... 10.6
15	1/2	0 ... 28.6	0 ... 63.1
25	1	0 ... 75	0 ... 165.3

推荐测量范围

 限流值 →  39

量程比

大于 1000 : 1。

流量大于预设设定满量程值，但电子部件尚未溢出时，累加器继续正常工作。

输入信号

输出变量和输入变量

→  12

外部测量值

为了提高指定测量变量的测量精度，自动化系统连续向测量仪表输入不同的测量值：

- ，用于提高测量精度（Endress+Hauser 建议使用绝压测量设备，例如 Cerabar M 或 Cerabar S）
- 介质温度，用于提高测量精度

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 →  10。

数字通信

自动化系统可以通过以下方式写入测量值：

- Modbus RS485
- Modbus TCP + Ethernet-APL/SPE
- PROFINET + Ethernet-APL/SPE

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	<ul style="list-style-type: none"> ■ 4...20 mA (有源信号) ■ 0/4...20 mA (无源信号)
分辨率	1 μ A
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	<ul style="list-style-type: none">▪ 压力▪ 温度▪ 密度

状态输入

最大输入值	<ul style="list-style-type: none">▪ -3 ... 30 V DC▪ 打开状态输入时 (ON) : $R_i > 3 \text{ k}\Omega$
响应时间	设置范围: 5 ... 200 ms
输入信号电平	<ul style="list-style-type: none">▪ 低电平: -3 ... +5 V DC▪ 高电平: 12 ... 30 V DC
可分配功能	<ul style="list-style-type: none">▪ 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...4）均只允许选择一个选型代号。纵向查表（↓）。

输出/输入 1 与输出/输入 2 的选型代号

 输出/输入 3 和 4 的选型代号 →  13

订购选项“输出; 输入 1” (020) →	可选选型代号														
Modbus RS485									↓	MA					
PROFINET + Ethernet-APL/SPE											↓	RB			
订购选项“输出; 输入 2” (021) →	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
未使用	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
4...20 mA 电流输出	B			B		B	B		B	B	B	B		B	
用户可配置输入/输出 ¹⁾	D			D		D	D		D	D	D	D		D	
脉冲/频率/开关量输出	E			E		E	E		E	E	E	E		E	
继电器输出	H			H		H	H		H	H	H	H		H	
0/4...20 mA 电流输入	I			I		I	I		I	I	I	I		I	
状态输入	J			J		J	J		J	J	J	J		J	

1) 用户自定义输入/输出 →  17。

输出/输入 1 与输出/输入 3 和 4 的选型代号

 输出/输入 2 的选型代号 → 12

订购选项“输出; 输入 1” (020) →	可选选型代号														
Modbus RS485									↓	MA					
PROFINET + Ethernet-APL 10 Mbit/s, 两线制												↓	RB		
订购选项“输出; 输入 3” (022)、“输出; 输入 4” (023) ¹⁾ →	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
未使用	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
4...20 mA 电流输出	B					B				B	B	B	B		B
可配置输入/输出	D					D				D	D	D	D		D
脉冲/频率/开关量输出	E					E				E	E	E	E		E
继电器输出	H					H				H	H	H	H		H
0/4...20 mA 电流输入	I					I				I	I	I	I		I
状态输入	J					J				J	J	J	J		J

1) 订购选项“输出; 输入 4” (023) 仅适用 Proline 500 (数字) 变送器。订购选项“内置智能传感器电子模块 (ISEM) ”, 选型代号 A。

输出信号

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

Modbus TCP + Ethernet-APL

端口 1: Modbus TCP + Ethernet-APL 10 Mbit/s	
设备用途	<p>设备连接 APL 现场交换机 (接线端子 26/27) 使用设备时必须遵循下列 APL 端口分类: 在非防爆场合使用: SLAX</p> <p>设备连接 SPE 交换机</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ 在非防爆场合, 设备可与合适的 SPE 交换机搭配使用: <ul style="list-style-type: none"> ▪ 最大输出电压: 30 V_{DC} ▪ 最小输出功率: 1.85 W ▪ SPE 交换机必须支持 10BASE-T1L 标准和 PoDL 功率等级 10、11 或 12, 并具有禁用功率等级检测的功能。
标准	符合 IEEE 802.3cg 标准, APL 端口配置文件规范 v1.0, 电气隔离
数据传输	全双工 (APL/SPE)
电流消耗	接线端子 26/27, 最大约 45 mA
允许供电电压	9 ... 30 V
总线连接	接线端子 26/27, 内置极性反接保护

端口 2: Modbus TCP + Ethernet 100 Mbit/s	
设备用途	<p>设备连接快速以太网 (RJ45) 交换机 在非防爆场合, 以太网交换机必须支持 100BASE-TX 标准。</p>
标准	符合 IEEE 802.3u 标准
数据传输	半双工、全双工
电流消耗	-
允许供电电压	-
总线连接	服务接口 (RJ45)

PROFINET + Ethernet-APL

设备用途	<p>设备连接 APL 现场交换机 使用设备时必须遵循下列 APL 端口分类: 在非防爆场合使用: SLAX</p> <p>设备连接 SPE 交换机</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ 在非防爆危险区, 设备能够连接合适的 SPE 现场交换机使用: 即最大电压 30 V_{DC}、最小输出功率 1.85 W 的 SPE 现场交换机。 ▪ SPE 交换机必须支持 10BASE-T1L 标准和 PoDL 功率等级 10、11 或 12, 并具有禁用功率等级检测的功能。
PROFINET	符合 IEC 61158 和 IEC 61784 标准
Ethernet-APL	符合 IEEE 802.3cg 标准, APL 端口配置文件规范 v1.0, 电气隔离
数据传输	10 Mbit/s
电流消耗	<p>变送器</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ 最大 400 mA (24 V) ▪ 最大 200 mA (110 V, 50/60 Hz; 230 V, 50/60 Hz)
允许供电电压	9 ... 30 V
网络连接	内置极性反接保护

4...20 mA 电流输出

信号模式	设置选项: <ul style="list-style-type: none"> ▪ 有源信号 ▪ 无源信号
电流范围	设置选项: <ul style="list-style-type: none"> ▪ 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 VDC (有源信号)
最大输入电压	30 VDC (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	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 质量流量 ▪ 体积流量 ▪ 校正体积流量 ▪ 密度 ▪ 参考密度 ▪ 温度 ▪ 电子模块温度 ▪ 振动频率 0 ▪ 振动阻尼 0 ▪ 非对称信号 ▪ 励磁电流 0 <p> 带一个或多个应用软件包的测量仪表的选项范围将增大。</p>

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: <ul style="list-style-type: none"> ▪ 有源信号 ▪ 无源信号 ▪ 无源信号 (NAMUR) <p> 无源信号 (Ex i)</p>
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	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 质量流量 ▪ 体积流量 ▪ 校正体积流量  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	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 质量流量 ▪ 体积流量 ▪ 校正体积流量 ▪ 密度 ▪ 参考密度 ▪ 温度 ▪ 电子模块温度 ▪ 振动频率 0 ▪ 振动阻尼 0 ▪ 非对称信号 ▪ 励磁电流 0  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	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 关闭 ▪ 开启 ▪ 诊断响应 ▪ 限值 <ul style="list-style-type: none"> ▪ 质量流量 ▪ 体积流量 ▪ 校正体积流量 ▪ 密度 ▪ 参考密度 ▪ 温度 ▪ 累加器 1...3 ▪ 流向监测 ▪ 状态 <ul style="list-style-type: none"> ▪ 非满管检测 ▪ 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。

双脉冲输出

功能	双脉冲 (相移)
类型	集电极开路 设置选项: <ul style="list-style-type: none"> ▪ 有源信号 ▪ 无源信号 ▪ 无源信号 (NAMUR)

最大输入值	DC 30 V, 250 mA (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	可设置范围: 0 ... 1000 Hz
阻尼时间	可设置范围: 0 ... 999 s
占空比	1:1
可分配的测量变量	<ul style="list-style-type: none"> ■ 质量流量 ■ 体积流量 ■ 校正体积流量 ■ 密度 ■ 参考密度 ■ 温度 <p> 带一个或多个应用软件包的测量仪表的选项范围将增大。</p>

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: <ul style="list-style-type: none"> ■ NO (常开), 出厂设置 ■ NC (常闭)
最大开关容量 (无源信号)	<ul style="list-style-type: none"> ■ 30 V DC, 0.1 A ■ 30 V AC, 0.5 A
可分配功能	<ul style="list-style-type: none"> ■ 关闭 ■ 开启 ■ 诊断响应 ■ 限值 <ul style="list-style-type: none"> ■ 质量流量 ■ 体积流量 ■ 校正体积流量 ■ 密度 ■ 参考密度 ■ 温度 ■ 累加器 1...3 ■ 流向监测 ■ 状态 <ul style="list-style-type: none"> ■ 非满管检测 ■ 小流量切除 <p> 带一个或多个应用软件包的测量仪表的选项范围将增大。</p>

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:

PROFINET + Ethernet-APL/SPE

设备诊断	诊断符合 PROFINET PA Profile 4.02 规范
------	----------------------------------

Modbus RS485

故障模式	选项: <ul style="list-style-type: none"> ▪ NaN 值, 取代当前值 ▪ 最近有效值
------	---

Modbus TCP + Ethernet-APL/SPE/高速以太网

故障模式	选项: <ul style="list-style-type: none"> ▪ NaN 值, 取代当前值 ▪ 最近有效值
------	---

电流输出

4...20 mA 电流输出	
故障模式	可设置: <ul style="list-style-type: none"> ▪ 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
4...20 mA 电流输出	
故障模式	可设置: <ul style="list-style-type: none"> ▪ 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	可设置: <ul style="list-style-type: none"> ▪ 实际值 ▪ 无脉冲
频率输出	
故障模式	可设置: <ul style="list-style-type: none"> ▪ 实际值 ▪ 0 Hz ▪ 自定义值: 2 ... 12 500 Hz
开关量输出	
故障模式	可设置: <ul style="list-style-type: none"> ▪ 当前状态 ▪ 打开 ▪ 关闭

继电器输出

故障模式	选项: <ul style="list-style-type: none"> ▪ 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:
 - Modbus RS485
 - Modbus TCP + Ethernet-APL/SPE
 - PROFINET + Ethernet-APL/SPE
- 通过服务接口
 - CDI-RJ45 服务接口
 - 通过服务接口/端口 2: (RJ45)
 - WLAN 接口
- 纯文本显示
 - 诊断信息和补救措施
 - Modbus TCP

网页浏览器

纯文本显示	显示错误原因和补救措施
-------	-------------

LED 指示灯

状态信息	不同 LED 指示灯标识的状态 显示下列信息，取决于仪表类型: <ul style="list-style-type: none"> ▪ 已上电 ▪ 数据传输中 ▪ 发生设备报警/错误 ▪ 网络可用¹⁾ ▪ 已建立连接¹⁾ ▪ 诊断状态²⁾ ▪ PROFINET 闪烁功能³⁾
------	--

- 1) 仅针对 PROFINET + Ethernet-APL、Modbus + Ethernet-APL、通信
- 2) 仅针对 Modbus + Ethernet-APL 通信
- 3) 仅针对 PROFINET + Ethernet-APL 通信

最大负载	输出信号 →  14
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: <ul style="list-style-type: none"> ▪ 电源 ▪ 其他输出 ▪ 保护性接地连接 (PE)

通信规范参数 Modbus RS485

协议	Modbus 应用协议规范 V1.1
响应时间	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 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	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 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: <ul style="list-style-type: none"> ▪ 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	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 1200 BAUD ▪ 2400 BAUD ▪ 4800 BAUD ▪ 9600 BAUD ▪ 19200 BAUD ▪ 38400 BAUD ▪ 57600 BAUD ▪ 115200 BAUD
数据传输模式	<ul style="list-style-type: none"> ▪ ASCII ▪ RTU
数据访问	通过 Modbus RS485 访问各个参数。  Modbus 寄存器信息
系统集成	系统集成信息: 《操作手册》→ 57。 <ul style="list-style-type: none"> ▪ Modbus RS485 信息 ▪ 功能代码 ▪ 寄存器信息 ▪ 响应时间 ▪ Modbus 数据映射

Modbus TCP + Ethernet-APL

端口 1: Modbus TCP + Ethernet-APL 10 Mbit/s, SPE 10 Mbit/s	
协议	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Modbus 应用协议 V1.1 ▪ TCP
响应时间	Modbus 客户端发出请求时: 通常为 3 ... 5 ms
TCP 端口	502
Modbus TCP 连接	最多 4 个
通信类型	以太网高级物理层 10BASE-T1L
数据传输	全双工
极性	“APL 信号+”和“APL 信号-”交叉线路自动校正
设备类型	地址
设备类型 ID	0xC43B
功能代码	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 03: 读保持寄存器 ▪ 04: 读输入寄存器 ▪ 06: 写单个寄存器 ▪ 16: 写多个寄存器 ▪ 23: 读/写多个寄存器 ▪ 43: 读取设备标识
功能代码的广播支持	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 06: 写单个寄存器 ▪ 16: 写多个寄存器 ▪ 23: 读/写多个寄存器 ▪ 43: 读取设备标识
支持的传输速度	10 Mbit/s (Ethernet-APL)
支持功能	可使用 DHCP、网页服务器或软件设置地址

设备描述文件 (FDI)	详细信息和文件登陆以下网址查询: www.endress.com → 资料下载
测量仪表设置选项	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 资产管理软件 (FieldCare、DeviceCare、Field Expert) ▪ 设备自带网页服务器, 支持通过网页浏览器和 IP 地址进行操作 ▪ 现场操作
支持功能	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 使用的设备标识: 铭牌 ▪ 测量值状态 过程变量与测量值状态通信 ▪ 闪烁功能, 通过现场显示简单设备识别和分配 ▪ 通过资产管理软件 (例如 FieldCare、DeviceCare) 操作设备
系统集成	系统集成信息: 《操作手册》→ 57。 <ul style="list-style-type: none"> ▪ 支持的功能码概述和说明 ▪ 状态编码 ▪ 出厂设置

端口 2: Modbus TCP + Ethernet 100 Mbit/s	
协议	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Modbus 应用协议 V1.1 ▪ TCP
响应时间	Modbus 客户端发出请求时: 通常为 3 ... 5 ms
TCP 端口	502
Modbus TCP 连接	最多 4 个
通信类型	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 10BASE-T ▪ 100BASE-TX
数据传输	半双工、全双工
极性	自动 MDIX
设备类型	地址
设备类型 ID	0xC43B
功能代码	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 03: 读保持寄存器 ▪ 04: 读输入寄存器 ▪ 06: 写单个寄存器 ▪ 16: 写多个寄存器 ▪ 23: 读/写多个寄存器 ▪ 43: 读取设备标识
功能代码的广播支持	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 06: 写单个寄存器 ▪ 16: 写多个寄存器 ▪ 23: 读/写多个寄存器 ▪ 43: 读取设备标识
支持的传输速度	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 10 Mbit/s ▪ 100 Mbit/s (快速以太网)
支持功能	可使用 DHCP、网页服务器或软件设置地址
设备描述文件 (FDI)	详细信息和文件登陆以下网址查询: www.endress.com → 资料下载
测量仪表设置选项	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 资产管理软件 (FieldCare、DeviceCare、Field Expert) ▪ 设备自带网页服务器, 支持通过网页浏览器和 IP 地址进行操作 ▪ 现场操作
支持功能	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 使用的设备标识: 铭牌 ▪ 测量值状态 过程变量与测量值状态通信 ▪ 通过资产管理软件 (例如 FieldCare、DeviceCare) 操作设备
系统集成	系统集成信息: 《操作手册》→ 57。 <ul style="list-style-type: none"> ▪ 支持的功能码概述和说明 ▪ 状态编码 ▪ 出厂设置

PROFINET + Ethernet-APL /SPE

协议	“外围分布设备和分布式自动化系统的应用层协议” (2.43 版)
通信类型	以太网高级物理层 10BASE-T1L
一致性类别	一致性类别 B (PA)
网络负载等级	PROFINET 网络负载稳健性等级 2, 10 Mbit/s
数据传输	10 Mbit/s 全双工
循环时间	64 ms
极性	“APL 信号+”和“APL 信号-”交叉线路自动校正
媒体冗余协议 (MRP)	不适用 (点对点连接至 APL 现场交换机)
系统冗余支持	S2 系统冗余 (2 个 AR, 1 个 NAP)
设备 Profile	PROFINET PA Profile 4.02 (应用接口标识: 0x9700)
制造商 ID	17
设备类型 ID	0xA43B
设备描述文件 (GSD、DTM、FDI)	<p>详细信息和文件登陆以下网址查询:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ www.endress.com → 资料下载 ▪ www.profibus.com
支持连接	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 2 x AR (IO 控制器 AR) ▪ 2 x AR (允许连接 IO 监管设备 AR)
测量仪表设置选项	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 电子模块上的 DIP 开关, 用于分配设备名称 (最后部分) ▪ 资产管理软件 (FieldCare、DeviceCare、Field Xpert) ▪ 设备自带网页服务器, 支持通过网页浏览器和 IP 地址进行操作 ▪ 设备数据库文件 (GSD), 通过测量仪表自带网页服务器查询 ▪ 现场操作
设备名称设置	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 电子模块上的 DIP 开关, 用于分配设备名称 (最后部分) ▪ DCP 协议 ▪ 资产管理软件 (FieldCare、DeviceCare、Field Xpert) ▪ 内置网页服务器
支持功能	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 通过下列方式标识、维护以及简单识别设备: <ul style="list-style-type: none"> ▪ 控制系统 ▪ 铭牌 ▪ 测量值状态 过程变量与测量值状态通信 ▪ 闪烁功能, 通过现场显示简单设备识别和分配 ▪ 通过资产管理软件 (例如 FieldCare、DeviceCare、SIMATIC PDM (含 FDI 数据包)) 操作设备
系统集成	<p>系统集成信息: 《操作手册》→ 57。</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ 循环数据传输 ▪ 模块概述和模块说明 ▪ 状态编码 ▪ 出厂设置

电源

接线端子分配

变送器: 电源、输入/输出

Modbus RS485

电源		输入/输出 1 (端口 1)		输入/输出 2		输入/输出 3		输入/输出 4 ¹⁾		服务接口 (端口 2)
1 (+)	2 (-)	26 (B)	27 (A)	24 (+)	25 (-)	22 (+)	23 (-)	20 (+)	21 (-)	CDI-RJ45
接线端子分配取决于具体设备型号→ 12。										

1) 输入/输出仅适用于 Proline 500 (数字) 变送器。

Modbus TCP

电源		输入/输出 1 (端口 1 ¹⁾)		输入/输出 2		输入/输出 3		输入/输出 4 ²⁾		服务接口 (端口 2) ¹⁾
1 (+)	2 (-)	26 (+)	27 (-)	24 (+)	25 (-)	22 (+)	23 (-)	20 (+)	21 (-)	CDI-RJ45
接线端子分配取决于具体设备型号 → 图 12。										

- 1) 对于 Modbus TCP 通信, 可使用端口 1 或端口 2。
- 2) 输入/输出仅适用于 Proline 500 (数字) 变送器。

PROFINET + Ethernet-APL

电源		输入/输出 1 (端口 1)		输入/输出 2		输入/输出 3		输入/输出 4 ¹⁾		服务接口 (端口 2 ²⁾)
1 (+)	2 (-)	26 (+)	27 (-)	24 (+)	25 (-)	22 (+)	23 (-)	20 (+)	21 (-)	CDI-RJ45
接线端子分配取决于具体设备型号 → 图 12。										

- 1) 输入/输出仅适用于 Proline 500 (数字) 变送器。
- 2) 端口 2 无 PROFINET 通信功能

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 (数字) → 图 26

Proline 500 (数字) 变送器的设备插头

Proline 500 (数字) 变送器的设备插头:

订购选项“输入; 输出 1”

- 选型代号 **RB**“PROFINET + Ethernet-APL”
- 选型代号 **MB**“Modbus TCP + Ethernet-APL”

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) → 图 25

订购选项“输入; 输出 1”, 选型代号 RB “PROFINET + Ethernet-APL”

订购选项 “电气连接”	电缆入口/连接 → 图 27			
	2	3	4	5
L、N、P、U	-	M12 × 1 连接头 A 编码	-	-

订购选项“输入; 输出 1”, 选型代号 MB “Modbus TCP + Ethernet-APL”

订购选项 “电气连接”	附件	电缆入口/连接 → 图 27			
		2	3	4	5
L、N、P、U	-	-	M12 × 1 连接头 A 编码	-	-
L、N、P、U	NB ¹⁾	-	M12 × 1 连接头 A 编码	-	M12 × 1 连接头 ¹⁾ D 编码
1 ²⁾ 、2 ²⁾ 、7 ²⁾ 、 8 ²⁾	-	-	-	-	M12 × 1 连接头 D 编码

- 1) 无法用作 Modbus TCP 端口。
- 2) 不兼容外接 WLAN 天线 (订购选项“安装附件”, 选型代号 P8), 用于服务接口的 RJ45 M12 转接头 (订购选项“安装附件”, 选型代号 NB)

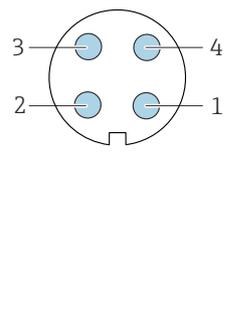
订购选项“安装附件”，选型代号 NB: “RJ45 M12 转接头（服务接口）”

订购选项 “电气连接”	电缆入口/连接 → 27			
	2	3	4	5
NB ¹⁾	-	-	-	M12x1 插头 D 编码

1) 不兼容电气连接的选型代号 1、2、7、8

针脚分配和设备插头

PROFINET + Ethernet-APL /SPE

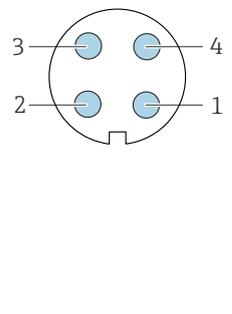
	针脚	分配	编码	插头/插座
	1	Ethernet-APL 信号 -	A	插座
2	Ethernet-APL 信号 +			
3	电缆屏蔽层 ¹			
4	未使用			
金属插头外壳	电缆屏蔽层			
¹ 如果连接电缆屏蔽层				



推荐插头:

- Binder 713 系列插头; 订货号: 99 1430 814 04
- Phoenix 插头, 订货号: 1413934 SACC-FS-4QO SH PBPA SCO

Modbus TCP + Ethernet-APL 10 Mbit/s

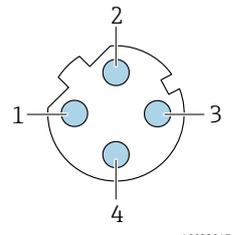
	针脚	分配	编码	插头/插座
	1	Ethernet-APL 信号 -	A	插座
2	Ethernet-APL 信号 +			
3	电缆屏蔽层 ¹			
4	未使用			
金属插头外壳	电缆屏蔽层			
¹ 如果连接电缆屏蔽层				



推荐插头:

- Binder 713 系列插头; 订货号: 99 1430 814 04
- Phoenix 插头, 订货号: 1413934 SACC-FS-4QO SH PBPA SCO

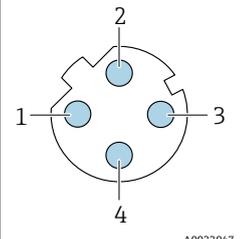
Modbus TCP + Ethernet 100 Mbit/s

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

A0032047

服务接口

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

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



推荐插头:

- Binder 825 系列插头; 订货号: 99 3729 810 04
- Phoenix; 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 I	24 VDC	±20%	-
	100 ... 240 VAC	-15...10%	50/60 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外接存储单元（HistoROM DAT）中。
- 存储错误信息（包括总运行小时数）。

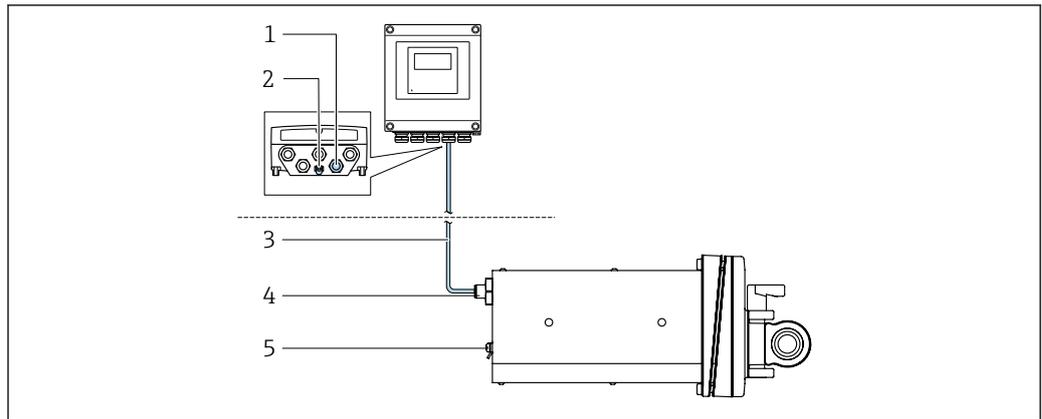
过电流保护元件

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

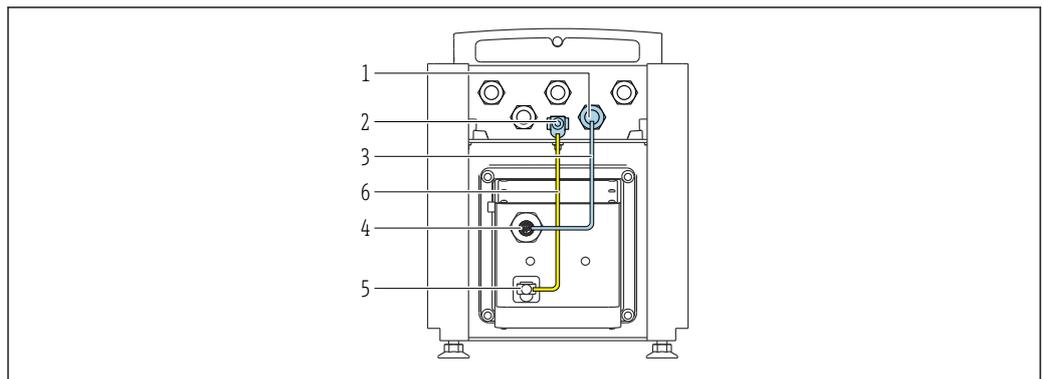
连接连接电缆：Proline 500（数字）



A0053068

图 1 订购选项“设备型号”，选型代号 NA“前面板安装”

- 1 M12 插座，用于将连接电缆连接到变送器外壳
- 2 保护性接地连接 (PE)
- 3 连接电缆，带 M12 插头和 M12 插座
- 4 M12 插头，用于将连接电缆连接到传感器
- 5 保护性接地连接 (PE)



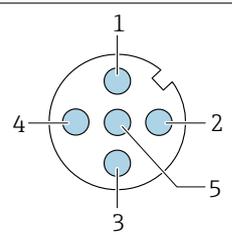
A0053744

图 2 订购选项“设备型号”，选型代号 NE“台面安装”

- 1 M12 插座，用于将连接电缆连接到变送器外壳
- 2 保护性接地连接 (PE)
- 3 连接电缆，带 M12 插头和 M12 插座
- 4 M12 插头，用于将连接电缆连接到传感器
- 5 保护性接地连接 (PE)
- 6 固定连接的等势线 (PE)

针脚分配和设备插头

变送器端的连接

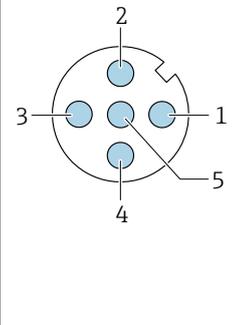
	针脚	颜色 ¹⁾	分配		连接接线端子
	1	棕色	+	电源	61
	2	白色	-		62
	3	蓝色	A	ISEM 通信	64
	4	黑色	B		63
	5	-		-	-

A0053073

	编码	插头/插座
	A	插座

1) 连接电缆的线芯颜色

传感器端的连接

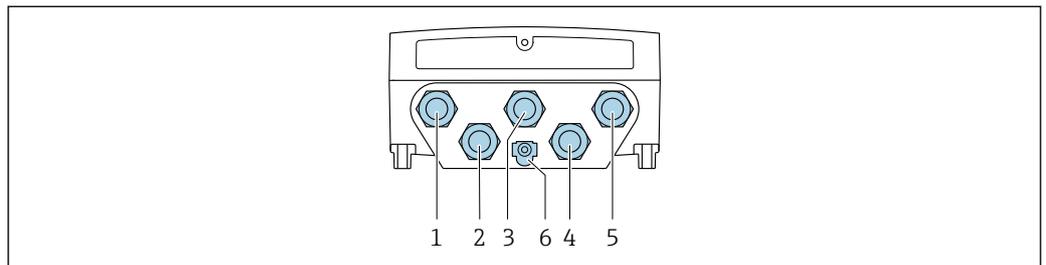
	引脚	颜色 ¹⁾	分配	
	1	棕色	+	电源
	2	白色	-	
	3	蓝色	A	ISEM 通信
	4	黑色	B	
	5	-		-
编码			插头/插座	
A			插头	

1) 连接电缆的线芯颜色

变送器连接

-  接线端子分配 → 22
-  仪表插头的引脚分配 → 24

连接 Proline 500 (数字) 变送器



A0028200

- 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
- 4 接线端子: 连接传感器和变送器间的连接电缆
- 5 接线端子: 连接传输信号、输入/输出; 可选: 连接外接 WLAN 天线
- 6 保护性接地连接 (PE)

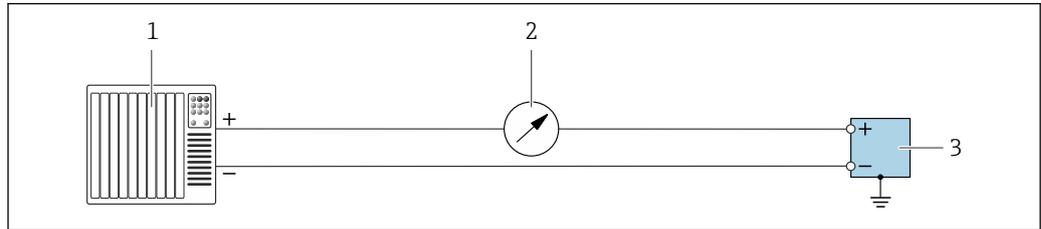
-  可选 RJ45 转接头, 连接 M12 插头:
订购选项“附件”, 选型代号 **NB**: “RJ45 M12 转接头 (服务接口)”

转接头连接服务接口 (CDI-RJ45) 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。

-  连接服务接口 (CDI-RJ45) 进行网络连接 (DHCP 客户端) → 50

接线示例

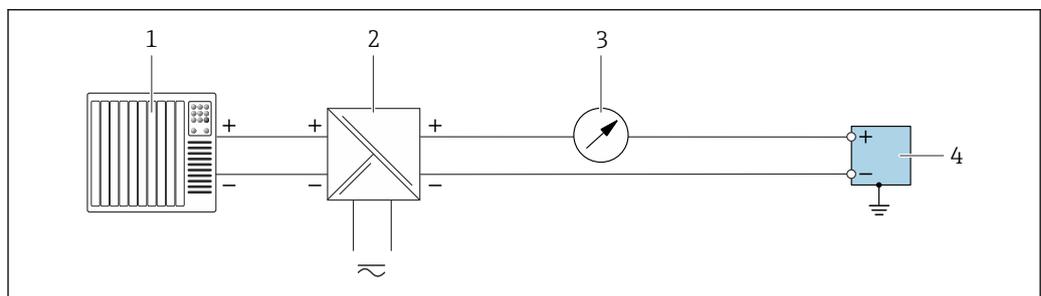
4 ... 20 mA 电流输出 (不带 HART)



A0055851

图 3 接线实例: 4 ... 20 mA 电流输出 (有源)

- 1 自动化系统, 带电流输入 (例如 PLC)
- 2 可选附加显示单元: 注意最大负载
- 3 流量计, 带电流输出 (有源)

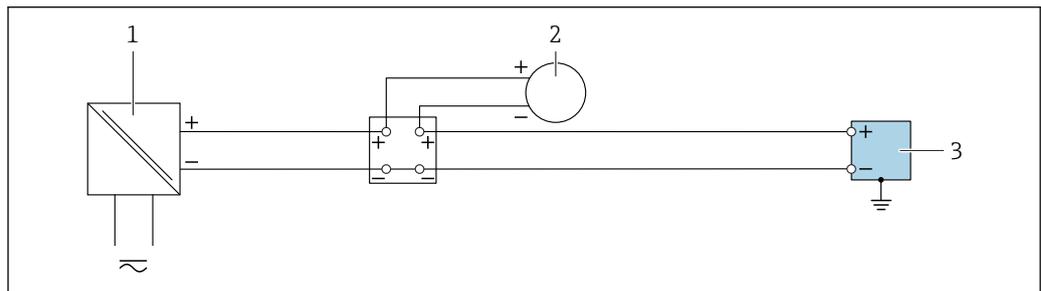


A0055852

图 4 接线实例: 4 ... 20 mA 电流输出 (无源)

- 1 自动化系统, 带电流输入 (例如 PLC)
- 2 电源
- 3 可选附加显示单元: 注意最大负载
- 4 变送器, 带电流输出 (无源)

4 ... 20 mA 电流输入

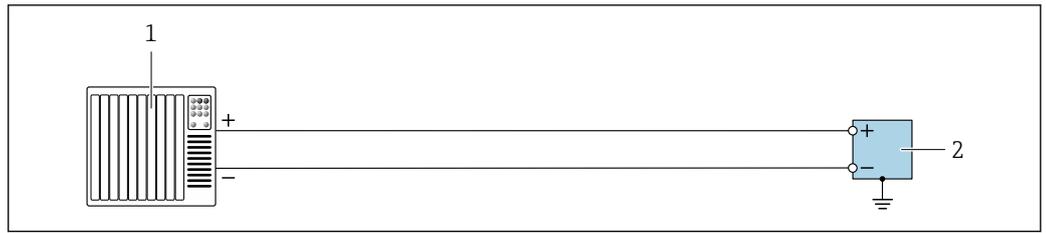


A0055853

图 5 接线实例: 4 ... 20 mA 电流输入

- 1 电源
- 2 外部测量仪表, 带 4 ... 20 mA 无源电流输出 (例如压力或温度测量仪表)
- 3 变送器, 带 4 ... 20 mA 电流输入

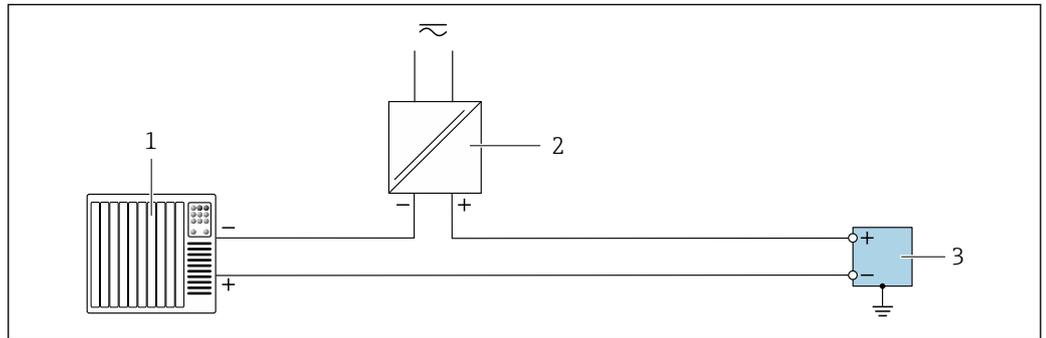
脉冲输出/频率输出/开关量输出



A0055856

▣ 6 接线实例：脉冲输出/频率输出/开关量输出（有源）

- 1 自动化系统，带脉冲输入/频率输入/开关量输入（例如 PLC）
- 2 变频器，带脉冲输出/频率输出/开关量输出（有源）

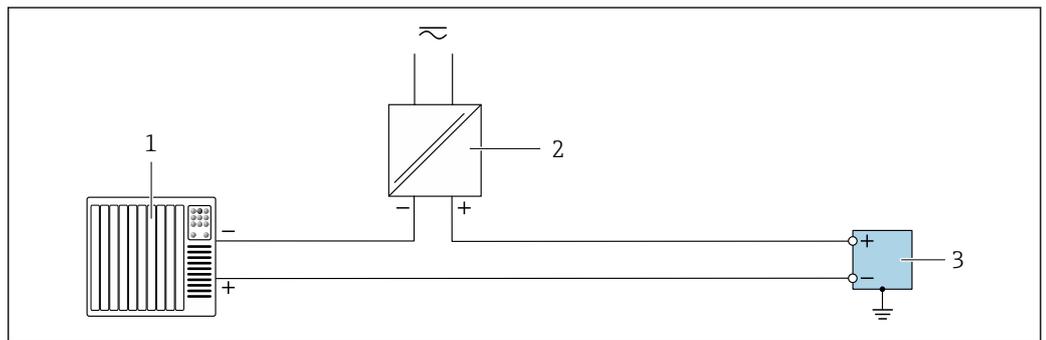


A0055856

▣ 7 接线实例：脉冲输出/频率输出/开关量输出（无源）

- 1 自动化系统，带脉冲输入/频率输入/开关量输入（例如 PLC）
- 2 电源
- 3 变频器，带脉冲输出/频率输出/开关量输出（无源）

继电器输出



A0055859

▣ 8 接线实例：继电器输出

- 1 自动化系统，带开关量输入（例如 PLC）
- 2 电源
- 3 变频器，带继电器输出

状态输入

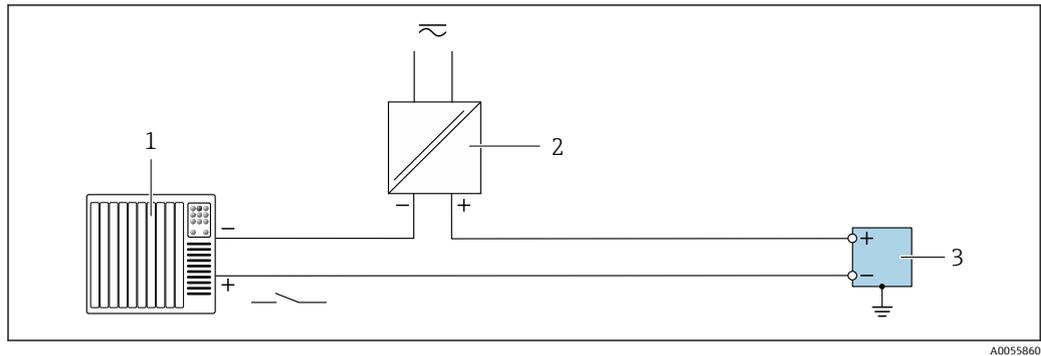


图 9 状态输入

- 1 自动化系统，带无源开关量输出（例如 PLC）
- 2 电源
- 3 变送器，带状态输入

Modbus RS485

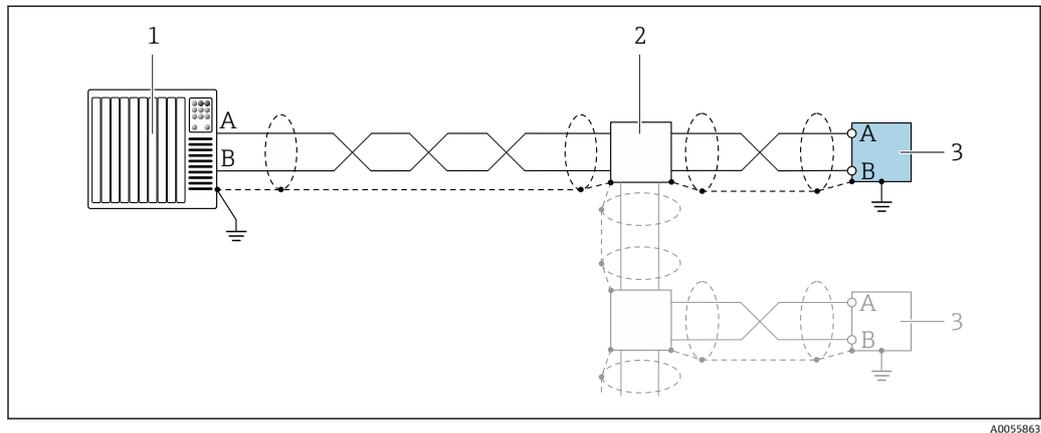


图 10 接线实例：Modbus RS485

- 1 自动化系统，带 Modbus 主站（例如 PLC）
- 2 可选分线盒
- 3 Modbus RS485 变送器

Ethernet-APL

进入网站 <https://www.profibus.com> 查询 Ethernet-APL 白皮书

电势平衡

要求

对于电势平衡：

- 注意内部接地规范
- 考虑管道材质、接地连接等操作条件
- 等电势连接介质、传感器和变送器
- 对于选择订购选项“设备类型”，选型代号 NE“台面安装”的仪表型号，传感器和变送器在内部接线
- 使用线芯横截面积不小于 6 mm^2 (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 $0.2 \dots 2.5 \text{ mm}^2$ (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

电缆规格

允许温度范围

- 必须遵守当地安装指南要求。
- 电缆必须满足最低允许温度和最高允许温度要求。

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 < 6 mm² (10 AWG)

使用电缆端头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 电流输入

使用标准安装电缆即可。

脉冲/频率/开关量输出

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。

状态输入

使用标准安装电缆即可。

Modbus RS485

屏蔽双绞线。



进入网站 <https://modbus.org>, 查询“MODBUS over Serial Line 技术规范和实施指南”。

Ethernet-APL

屏蔽双绞线电缆。建议使用 A 类电缆。



进入网站 <https://www.profibus.com> 查询 Ethernet-APL 白皮书

选择变送器和传感器间的连接电缆

A: 连接传感器和 Proline 500（数字）变送器的连接电缆

标准电缆

连接电缆可以使用满足以下规格参数要求的标准电缆。

设计	两芯 (2 组) 双绞线; 铜绞线带通用屏蔽层
屏蔽层	镀锡铜织网屏蔽层, 覆盖范围不小于 85 %
回路电阻	供电线 (+、-) : 不超过 10 Ω
电缆长度	不超过 300 m (900 ft), 参见下表。
设备插头, 第 1 侧	M12 插座, 5 针, A 编码。
设备插头, 第 2 侧	M12 插头, 5 针, A 编码。

针脚 1+2	连接芯线为双绞线。
针脚 3+4	连接芯线为双绞线。

电缆截面积	最大电缆长度
0.34 mm ² (AWG 22)	80 m (240 ft)
0.50 mm ² (AWG 20)	120 m (360 ft)
0.75 mm ² (AWG 18)	180 m (540 ft)
1.00 mm ² (AWG 17)	240 m (720 ft)
1.50 mm ² (AWG 15)	300 m (900 ft)

连接电缆

设计	2 × 2 × 0.34 mm ² PUR 电缆, 通用屏蔽层
阻燃性	符合 DIN EN 60332-1-2 标准 (60 秒)
耐油性	符合 DIN EN 60811-2-1 标准 (90°C 时: 168 小时)
屏蔽层	镀锡铜织网屏蔽层
连续工作温度	电缆固定安装时: -40 ... +105 °C (-40 ... +221 °F); 电缆未固定安装时: -25 ... +105 °C (-13 ... +221 °F)
可选电缆长度	固定: 2 m (6 ft)、5 m (15 ft)、10 m (30 ft)
设备插头, 第 1 侧	M12 插座, 5 针, A 编码
设备插头, 第 2 侧	M12 插头, 5 针, A 编码

过电压保护

供电电压波动	→ 56
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

- 测量误差符合 ISO 11631 标准
 - 水
 - +15 ... +45 °C (+59 ... +113 °F)
 - 2 ... 6 bar (29 ... 87 psi)
 - 数据符合标定协议的要求
 - 在认证标定设备上测定测量精度, 符合 ISO 17025 标准
-  使用 Applicator 选型软件 → 56 计算测量误差

最大测量误差

o.r. = 读数值的; 1 g/cm³ = 1 kg/l; T = 介质温度

 非凝固工况条件。

基本测量精度

 设计准则 → 34

质量流量和体积流量 (液体)

±0.5 % o.r.

温度

±2.5 °C (±4.5 °F)

零点稳定性

DN		零点稳定性	
[mm]	[in]	[kg/min]	[lb/min]
4	1/8	0.0006	0.00132
6	1/4	0.0023	0.00507
15	1/2	0.0082	0.01808
25	1	0.0227	0.05004

流量

在不同量程比下，仪表公称口径与流量的对应表。

SI 单位

DN [mm]	1:1	1:10	1:20	1:50	1:100	1:500
	[kg/h]	[kg/h]	[kg/h]	[kg/h]	[kg/h]	[kg/h]
4	450	45	22.5	9	4.5	0.9
6	1000	100	50	20	10	2
15	6500	650	325	130	65	13
25	18000	1800	900	360	180	36

US 单位

DN [inch]	1:1	1:10	1:20	1:50	1:100	1:500
	[lb/min]	[lb/min]	[lb/min]	[lb/min]	[lb/min]	[lb/min]
1/8	16.54	1.654	0.827	0.331	0.165	0.033
1/4	36.75	3.675	1.838	0.735	0.368	0.074
1/2	238.9	23.89	11.95	4.778	2.389	0.478
1	661.5	66.15	33.08	13.23	6.615	1.323

输出精度

基本输出精度如下：

电流输出

精度	±5 µA
----	-------

脉冲/频率输出

o.r. = 读数值的

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； 1 g/cm³ = 1 kg/l； T = 介质温度

基本重复性

 设计准则 →  34

质量流量和体积流量 (液体)

±0.25 % o.r.

密度 (液体)

- 基本精度:
±0.01 g/cm³
- 重复性:
±0.005 g/cm³

温度

±0.125 °C (±0.225 °F)

响应时间 响应时间取决于仪表设置(阻尼时间)

环境温度的影响 **电流输出**

温度系数	Max. 1 µA/°C
------	--------------

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。
------	---------------------

介质温度的影响

质量流量

o.f.s. =满量程值的

过程温度不同于零点校正温度时, 传感器附加测量误差通常为±0.0002 % o.f.s./°C (±0.0001 % o.f.s./°F)。

如果在过程温度下执行零点校正, 能够减少此效应的影响。

密度

在整个温度范围内, 密度性能完全相同。

温度

±0.005 · T °C (± 0.005 · (T - 32) °F)

介质压力的影响

过程压力不同于校准压力, 不影响测量精度。

 精确测量时压力必须 >0.2 bar。压力低于此值会导致气穴和气泡形成, 从而导致测量结果不正确。

设计准则

o.r. =读数值的, o.f.s. =满量程值的

BaseAccu =基本测量精度(% o.r.), BaseRepeat =基本重复性(% o.r.)

MeasValue =测量值; ZeroPoint =零点稳定性

基于流量计算最大测量误差

流量	最大测量误差(% o.r.)
$\geq \frac{\text{ZeroPoint}}{\text{BaseAccu}} \cdot 100$ <small>A0021332</small>	$\pm \text{BaseAccu}$ <small>A0021339</small>
$< \frac{\text{ZeroPoint}}{\text{BaseAccu}} \cdot 100$ <small>A0021333</small>	$\pm \frac{\text{ZeroPoint}}{\text{MeasValue}} \cdot 100$ <small>A0021334</small>

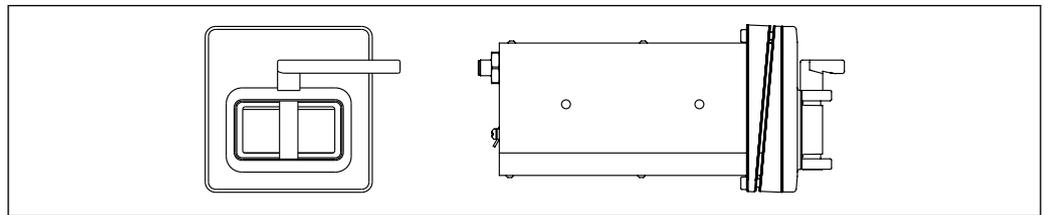
基于流量计算最大重复性

流量	最大重复性 (% o.r.)
$\geq \frac{1/2 \cdot \text{ZeroPoint}}{\text{BaseRepeat}} \cdot 100$ <p style="text-align: right; font-size: small;">A0021335</p>	$\pm \text{BaseRepeat}$ <p style="text-align: right; font-size: small;">A0021340</p>
$< \frac{1/2 \cdot \text{ZeroPoint}}{\text{BaseRepeat}} \cdot 100$ <p style="text-align: right; font-size: small;">A0021336</p>	$\pm 1/2 \cdot \frac{\text{ZeroPoint}}{\text{MeasValue}} \cdot 100$ <p style="text-align: right; font-size: small;">A0021337</p>

安装

安装点

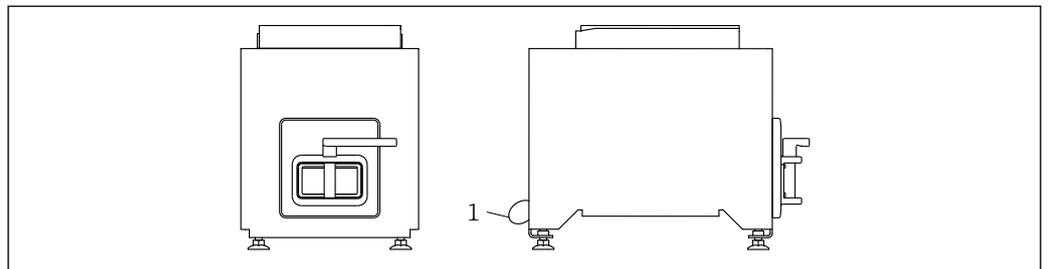
前面板安装



A0053021

☑ 11 订购选项“设备型号”，选型代号 NA“前面板安装”

台面安装



A0053020

☑ 12 订购选项“设备型号”，选型代号 NE“台面安装”

1 引导随箱电缆穿过背面的孔位，将设备固定在台面上。

安装方向

安装方向	
<p>模块朝上</p> <p> 测量管中可能有气体积聚。执行自排空。</p>	<p style="text-align: right; font-size: small;">A0053028</p>
<p>模块朝下</p> <p>推荐安装方向</p> <p> 测量管中可能有固体积聚。</p>	<p style="text-align: right; font-size: small;">A0053029</p>

前后直管段

在确保不会出现气穴的前期下，无需额外采取预防措施，避免管件（例如阀门、弯头或三通）引起扰动，干扰测量→  39。

安装变送器外壳

Proline 500 (数字) 变送器

墙装

所需工具:

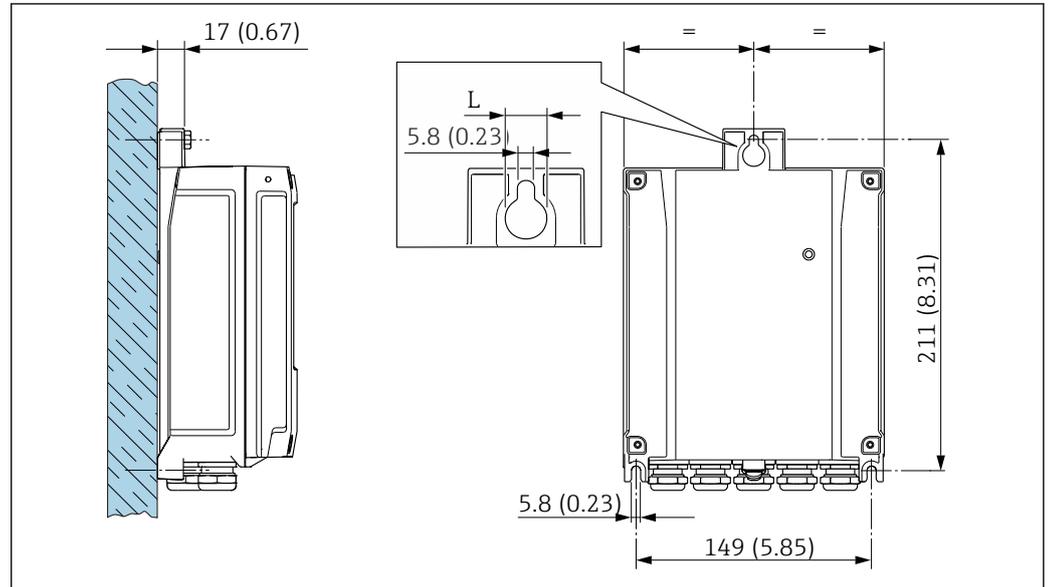
电钻, 带 $\varnothing 6.0$ mm 钻头

图 13 单位: mm (in)

L 取决于订购选项“变送器外壳”

订购选项“变送器外壳”

选型代号 **A**, 铝, 带涂层: $L = 14$ mm (0.55 in)

特殊安装指南

传感器自排空

楔块朝上安装仪表时, 测量管能够完全自排空, 避免出现沉积和黏附。

无菌应用

 在无菌应用场合中使用的仪表的安装要求参见“证书和认证/无菌应用”章节 → 图 52

生物技术应用

 在生物技术应用场合中使用的仪表的安装要求参见“证书和认证/生物技术应用”章节 → 图 52

零点校验和零点校正

所有测量仪表均采用先进技术进行校准。仪表校准在参考操作条件下进行 → 图 32。

重要参数 (例如一次性测量管的标定系数和工厂标定期间确定的其他设备信息) 必须保持不变。调试过程中需要对注满液体的已安装测量仪表执行零点校正, 以便补偿传感器的制造公差。

这会产生一个新零点 (可能偏离工厂标定证书上注明的原始零点), 并随后记录在心跳自校验报告中。

执行零点校验和零点校正的详细信息参见仪表《操作手册》。

 为了在小流量测量时尽量保证最高测量精度, 安装位置必须能够确保传感器在操作过程不受机械外力影响。

环境条件

环境温度范围	测量仪表	+5 ... +40 °C (+41 ... +104 °F)
	现场显示单元可读性	-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。



环境温度和介质温度的相互关系 → 39

储存温度	-40 ... +70 °C (-40 ... +158 °F)
质保期	<p>一次性测量管</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Gamma 射线辐照前: 最长 5 年 ■ Gamma 射线辐照后: 最长 2 年
气候等级	符合 DIN EN 60068-2-38 标准 (Z/AD 测试)
相对湿度	设备可以安装在室内使用，允许相对湿度为 5 ... 40%。
工作海拔高度	符合 EN 61010-1 标准 ≤ 2 000 m (6 562 ft)
防护等级	<p>变送器</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ 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 <p>传感器</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ IP54 ■ 打开外壳后: IP20 <p>外接 WLAN 天线</p> <p>IP66/67, Type 4X</p>
抗冲击性和抗振性	<p>正弦波振动，符合 IEC 60068-2-6 标准</p> <p>传感器</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ 2 ... 8.4 Hz, 3.5 mm 峰值 ■ 8.4 ... 2 000 Hz, 1 g 峰值 <p>变送器</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ 2 ... 8.4 Hz, 7.5 mm 峰值 ■ 8.4 ... 2 000 Hz, 2 g 峰值 <p>宽带随机振动，符合 IEC 60068-2-64 标准</p> <p>传感器</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ 10 ... 200 Hz, 0.003 g²/Hz ■ 200 ... 2 000 Hz, 0.001 g²/Hz ■ 总计: 1.54 g rms <p>变送器</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ 10 ... 200 Hz, 0.01 g²/Hz ■ 200 ... 2 000 Hz, 0.003 g²/Hz ■ 总计: 2.70 g rms <p>半正弦波冲击，符合 IEC 60068-2-27 标准</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ 传感器 6 ms 30 g ■ 变送器 6 ms 50 g

粗处理冲击, 符合 IEC 60068-2-31 标准

机械负载

- 变送器外壳、传感器和一次性测量管:
- 采取保护措施消除外力影响, 例如振动或冲击
 - 禁止用作登梯或攀爬辅助工具

电磁兼容性 (EMC)

- IEC/EN 61326 和 NAMUR NE 21 标准规定, 如果按照 NAMUR NE 98 标准安装设备, 则视为满足 NAMUR NE 21 标准的要求。
- 符合 IEC/EN 61000-6-2 和 IEC/EN 61000-6-4 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

3 ... 60 °C (37.4 ... 140 °F)

介质密度

800 ... 1500 kg/m³ (1764 ... 3307 lb/cf)

介质压力

6 bar (87 psi)

内部清洗

- CIP 清洗
- SIP 清洗

选配件

接液部件除油脂清洗, 不提供一致性声明
订购选项“服务”, 选型代号 HA¹⁾

限流值

在所需流量范围和允许压损间择优选择公称口径。



满量程值参见“测量范围”章节 → 510

- 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, 满量程值的 20 ... 50 % 被视为理想限流值
- 测量磨损性介质时 (例如含固液体), 必须选择小满量程值: 流速低于 1 m/s (3 ft/s)。



使用 Applicator 选型软件 → 56 计算限流值

压损



使用 Applicator 选型软件计算压损 → 56

静压力

必须防范气穴现象或液体中夹杂的气体逸出。维持足够高的静压力可以防范上述现象。

因此, 建议选择下列安装位置:
泵的下游管道中 (无真空危险)

振动

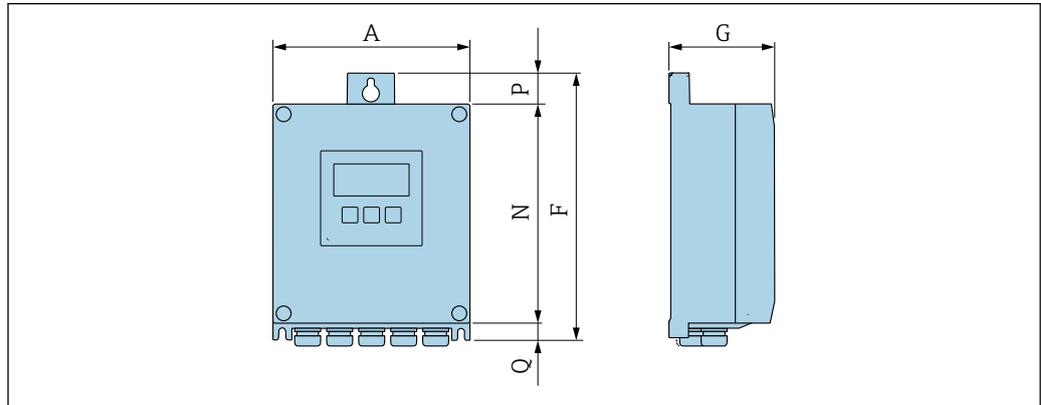
测量系统可靠测量, 不受装置振动的影响。

1) 清洗服务仅针对测量仪表。随箱附件不进行清洗。

机械结构

外形尺寸 (SI 单位)

Proline 500 (数字) 变送器外壳

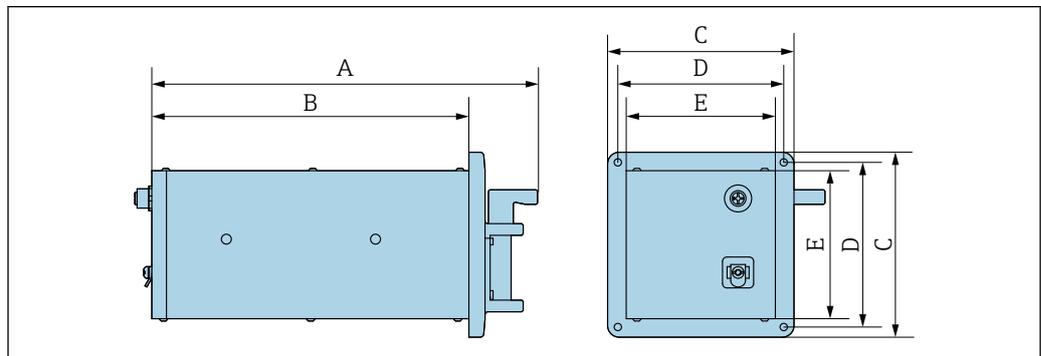


A0033789

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 A “传感器”

A [mm]	F [mm]	G [mm]	N [mm]	P [mm]	Q [mm]
167	232	89	187	24	21

传感器

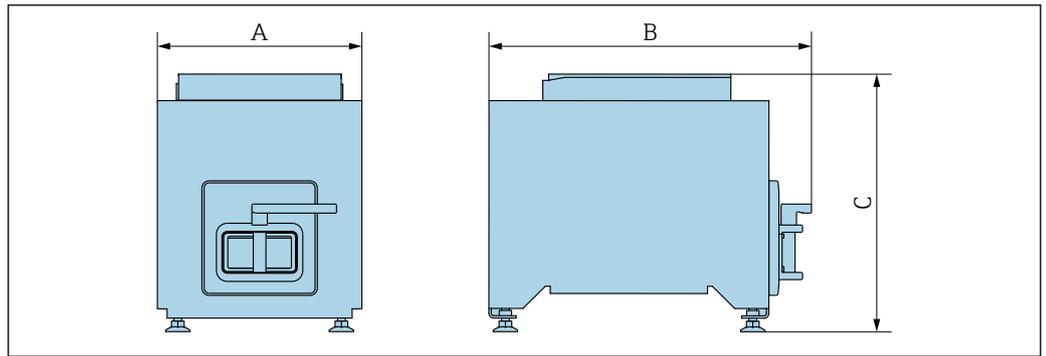


A0053039

订购选项“设备型号”，选型代号 NA“前面板安装”

A [mm]	B [mm]	C [mm]	D [mm]	E [mm]
263	216	127	113	101.6

台面安装



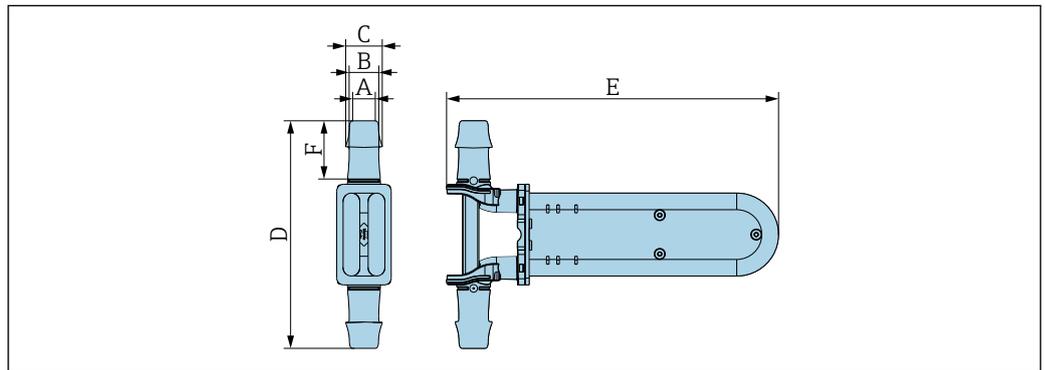
A0053046

订购选项“设备型号”，选型代号 NE“台面安装”

A [mm]	B [mm]	C [mm]
210	345	267

附件

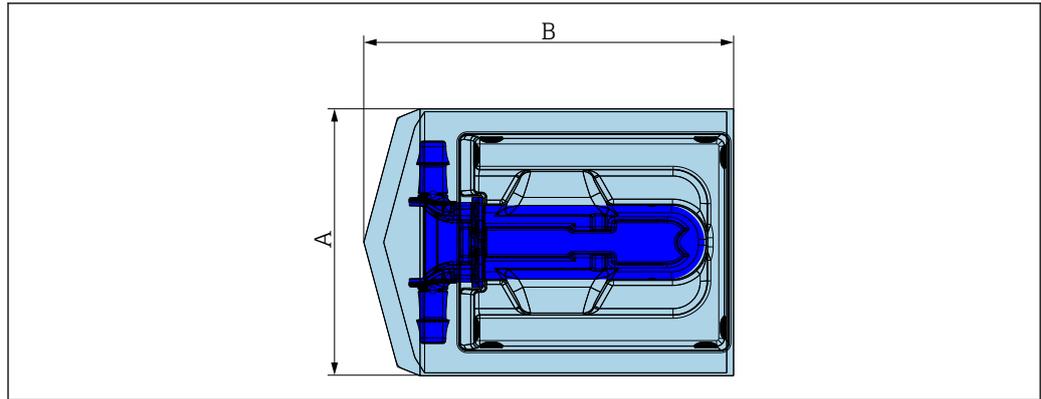
一次性测量管



A0053733

无包装状态

公称口径 [mm]	A [mm]	B [mm]	C [mm]	D [mm]	E [mm]	F [mm]	空隙体积 [ml]
4	3	3.8	4.7	95	247	6.4	19
6	5.3	6.4	8.5	111	247	17	21
15	9	11.6	15.5	145	250	29.8	73
25	17.5	21.4	28.4	179	259	50	132



A0053734

包装状态

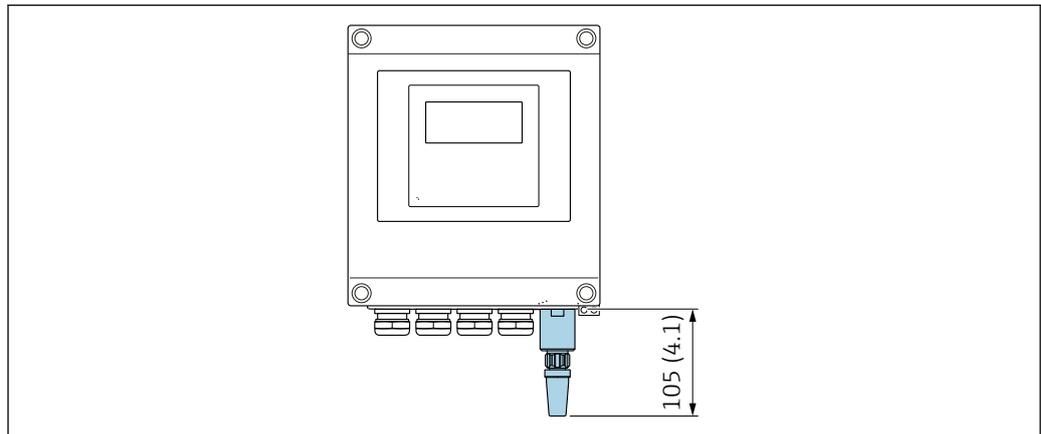
公称口径 [mm]	A [mm]	B [mm]
4	275	305
6	275	305
15	275	305
25	275	305

外接 WLAN 天线

i 外接 WLAN 天线不允许在卫生应用场合中使用。

Proline 500 (数字)

外接 WLAN 天线安装在仪表上

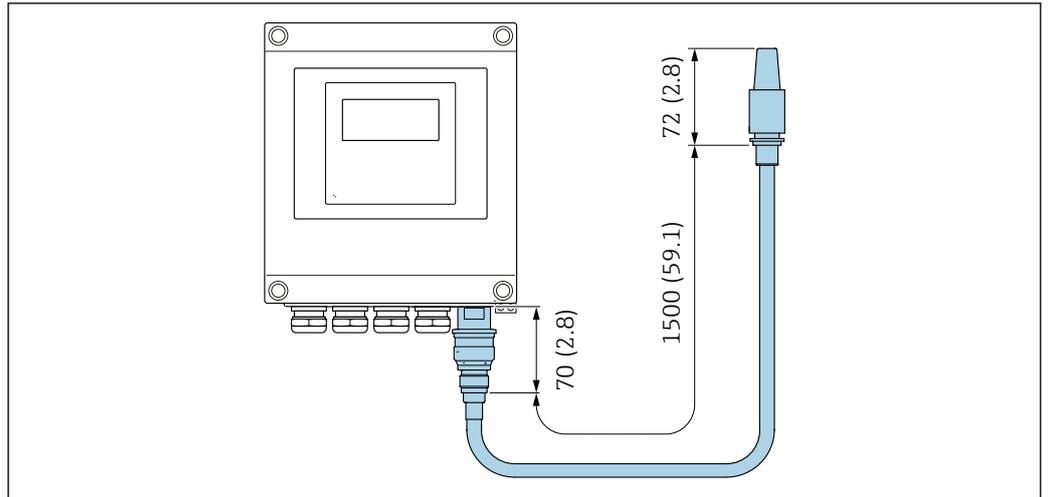


A0033607

图 14 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。

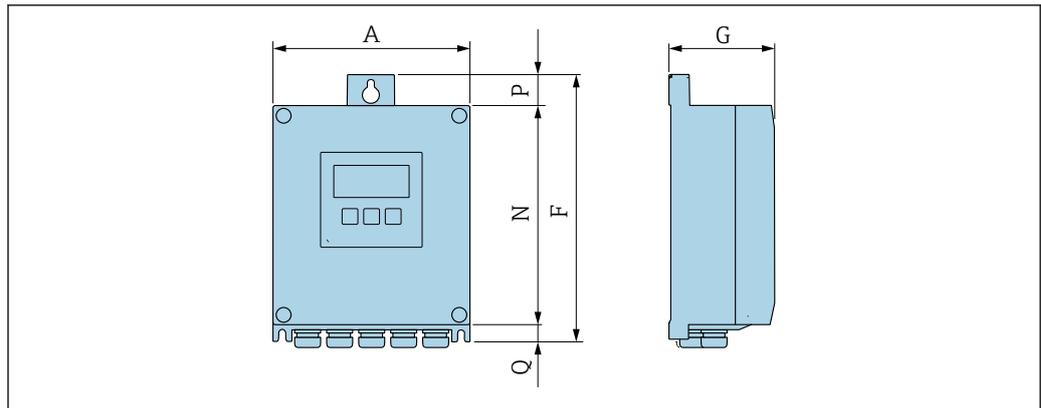


A0033606

15 单位: mm (in)

外形尺寸 (US 单位)

Proline 500 (数字) 变送器外壳

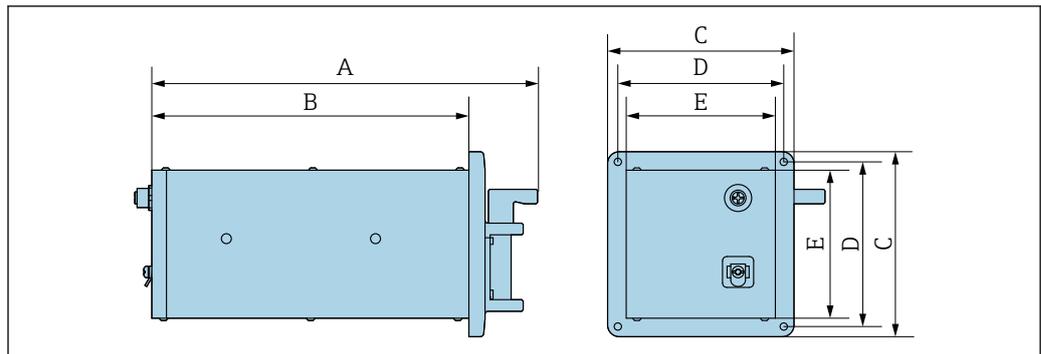


A0033789

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 A “传感器”

A [in]	F [in]	G [in]	N [in]	P [in]	Q [in]
6.57	9.13	3.50	7.36	0.94	0.83

传感器

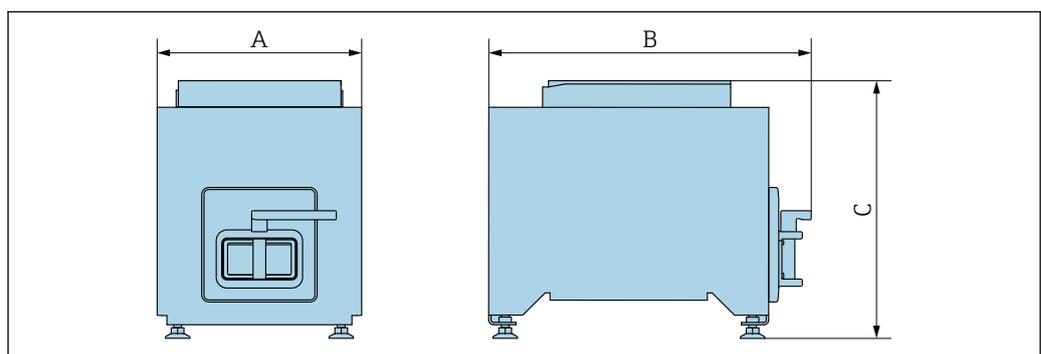


A0053039

订购选项“设备型号”，选型代号 NA“前面板安装”

A [in]	B [in]	C [in]	D [in]	E [in]
10.35	8.5	5	4.45	4

台面安装



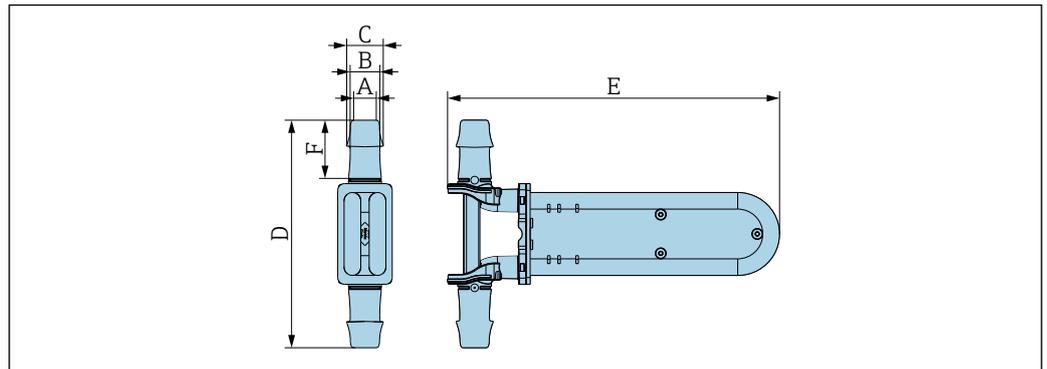
A0053046

订购选项“设备型号”，选型代号 NE“台面安装”

A [in]	B [in]	C [in]
8.27	13.58	10.51

附件

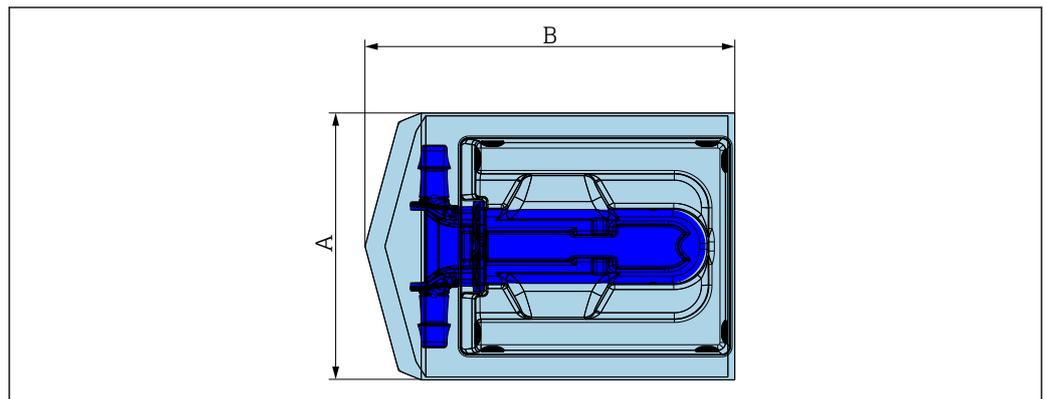
一次性测量管



A0053733

无包装状态

公称口径 [in]	A [in]	B [in]	C [in]	D [in]	E [in]	F [in]	空隙体积 [fl oz]
1/8	0.118	0.15	0.185	3.74	9.724	0.251	0.64
1/4	0.209	0.252	0.335	4.37	9.724	0.669	0.71
1/2	0.354	0.457	0.61	5.709	9.843	1.172	2.47
1	0.689	0.843	1.118	7.047	10.197	1.968	4.46



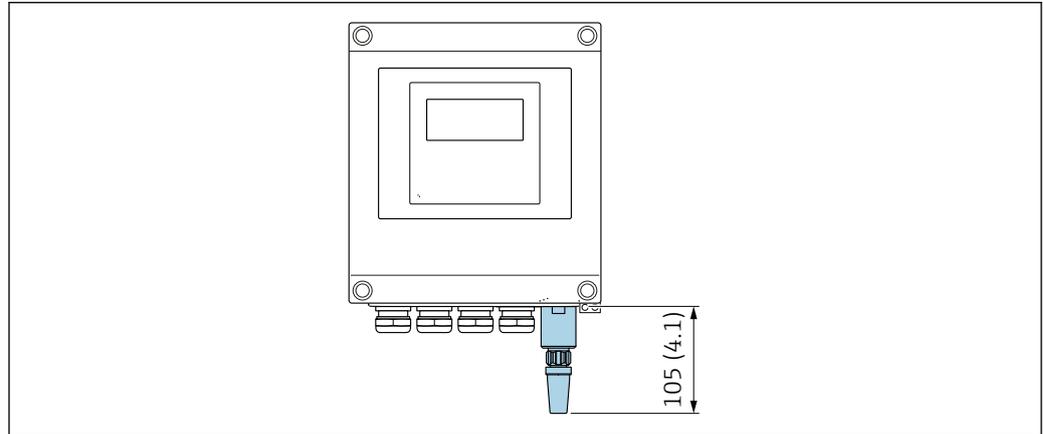
A0053734

包装状态

公称口径 [in]	A [in]	B [in]
1/8	10.8	12
1/4	10.8	12
1/2	10.8	12
1	10.8	12

外接 WLAN 天线

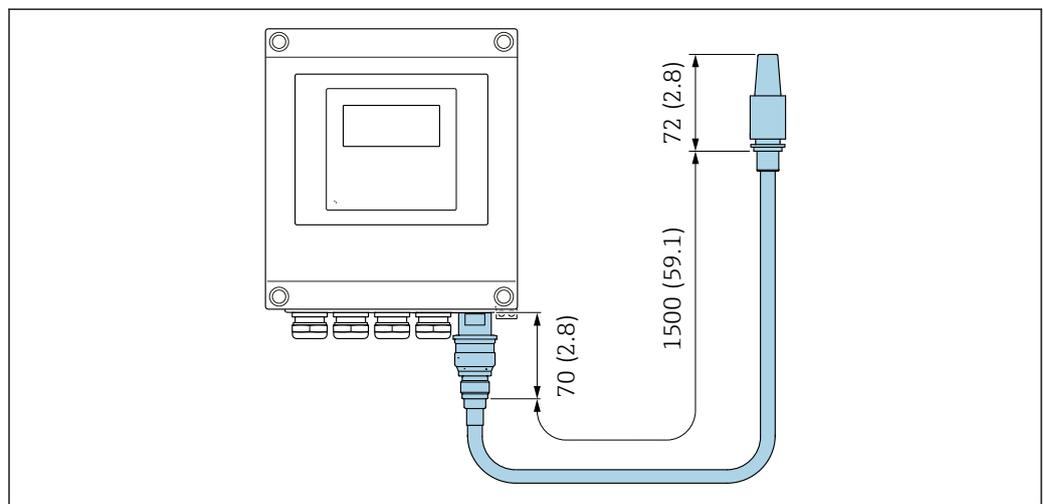
 外接 WLAN 天线不允许在卫生应用场合中使用。

Proline 500 (数字)**外接 WLAN 天线安装在仪表上**

 16 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。



 17 单位: mm (in)

重量**变送器**

Proline 500 (数字), 铝外壳: 2.4 kg (5.3 lbs)

重量 (SI 单位)

- 传感器: 8.65 kg
- 台面安装: 12.1 kg
- 一次性测量管: 0.6 kg

重量 (US 单位)

- 传感器: 19.07 lbs
- 台面安装: 26.68 lbs
- 一次性测量管: 1.32 lbs

材质

变送器外壳

Proline 500 (数字) 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

窗口材质

订购选项“变送器外壳”:

选型代号 **A** “铝, 带涂层”: 玻璃

电缆入口/缆塞

电缆入口和转接头	材质
M20 × 1.5 缆塞	塑料
<ul style="list-style-type: none"> ▪ 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 	镀镍黄铜

连接电缆

 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 (数字) 变送器的连接电缆

PE-X 电缆, 带铜网屏蔽层

一次性测量管

- 测量管: 不锈钢 1.4435, 316 L
- O 型圈: 硅橡胶 (VMQ)
- 软管接头: Makrolon Rx 1805 聚碳酸酯

 可选过程连接

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

表面光洁度

所有参数均针对液部件。

可以订购以下表面光洁度:

- 钢: Ra ≤ 1.6 µm (63 µin)²⁾
- 塑料: Ra ≤ 0.76 µm (30 µin)

2) 表面光洁度 Ra 符合 ISO 21920 标准

可操作性

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

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

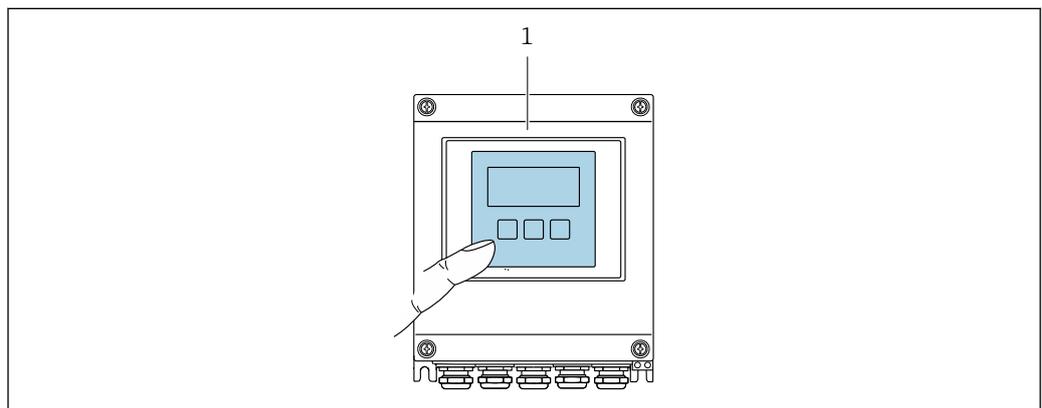
现场操作

通过显示单元

设备级别:

- 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 →  51



 18 光敏键操作

1 Proline 500 (数字)

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

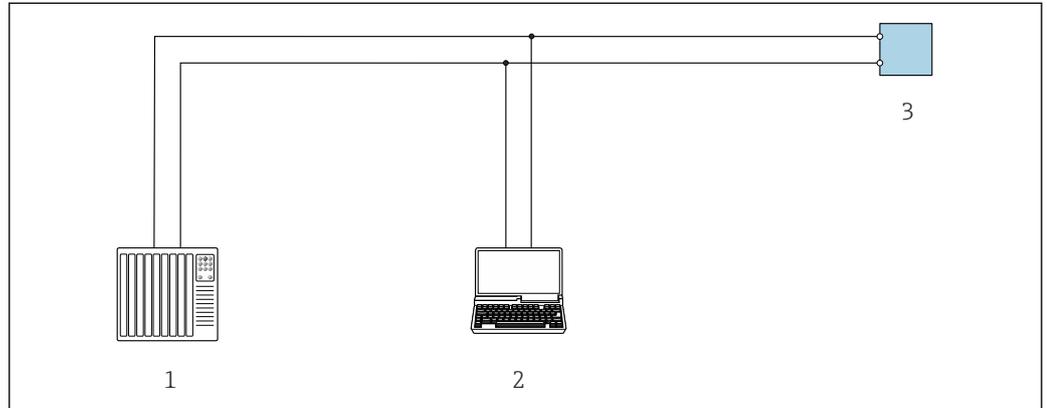
操作部件

通过 3 个光敏键进行外部操作，无需打开外壳：☐、□、⊞

远程操作

通过 Modbus RS485 通信

Modbus RS485 输出型仪表带通信接口。

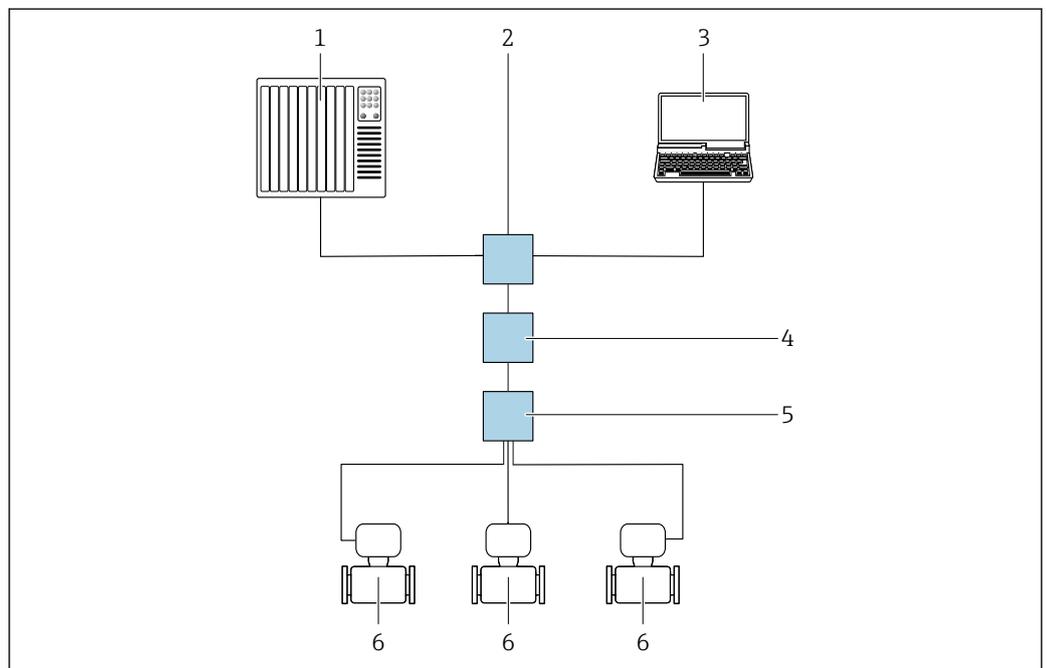


☐ 19 通过 Modbus RS485 通信进行远程操作（有源信号）

- 1 自动化系统（例如 PLC）
- 2 计算机，带网页浏览器，用于访问设备内置网页服务器；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

通过 Modbus TCP + Ethernet-APL 10 Mbit/s（SPE 10 Mbit/s）

Modbus TCP + Ethernet-APL 输出型仪表带通信接口（端口 1）。



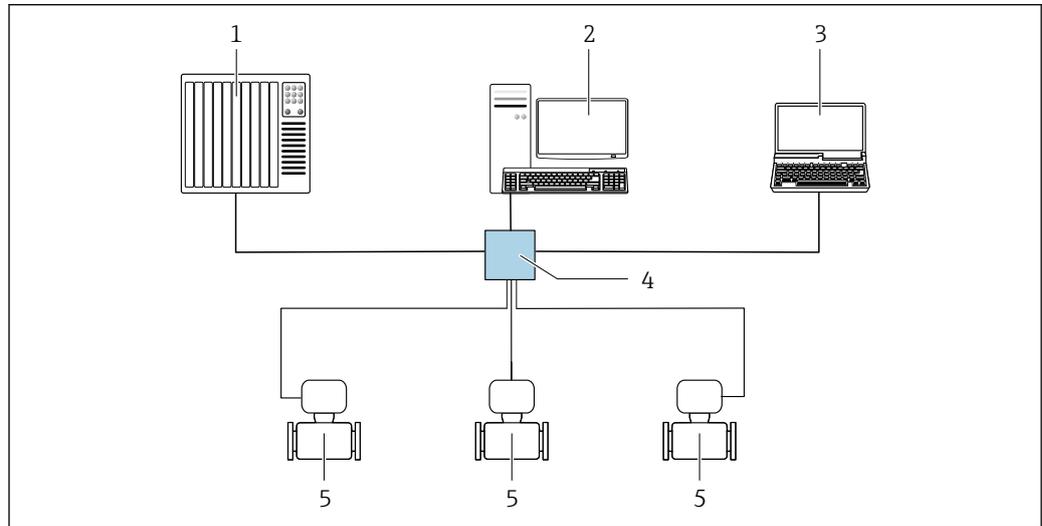
☐ 20 通过 Modbus TCP + Ethernet-APL 通信进行远程操作（有源信号）

- 1 自动化系统，例如 Simatic S7（西门子）
- 2 以太网交换机，例如 Scalance X204（西门子）
- 3 计算机，安装有网页浏览器或调试软件
- 4 APL 电源开关/SPE 电源开关（可选）
- 5 APL 现场交换机/SPE 现场交换机
- 6 测量仪表/通过端口 1 通信（接线端子 26 + 27）

通过 Modbus TCP + Ethernet 100 Mbit/s

Modbus TCP + Ethernet-APL 输出型仪表带通信接口（端口 2）。

星形拓扑结构



A0032078

图 21 通过 Modbus TCP + Ethernet 进行远程操作 - 100 Mbit/s: 星形拓扑结构

- 1 自动化系统，例如 RSLogix（罗克韦尔自动化）
- 2 测量仪表工作站：带用于“RSLogix 5000”（罗克韦尔自动化）的自定义附加配置文件或电子数据表（EDS）
- 3 计算机，安装有网页浏览器或调试软件
- 4 标准以太网交换机，例如 Stratix（罗克韦尔自动化）
- 5 测量仪表/通过端口 2（RJ45 连接器）通信

服务接口

通过服务接口（CDI-RJ45）

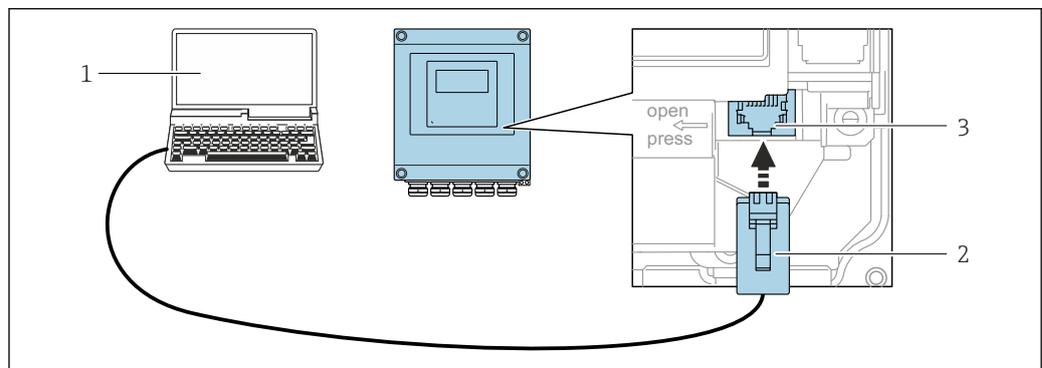
建立点对点连接，现场设置仪表。或者，可以建立 Modbus TCP 连接。在外壳打开的情况下，直接通过设备的服务接口（CDI-RJ45）进行连接。

i 可以选购 RJ45-M12 连接头的转接头：

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 连接头。无需打开设备即可通过 M12 连接头连接服务接口。

Proline 500（数字）变送器



A0029163

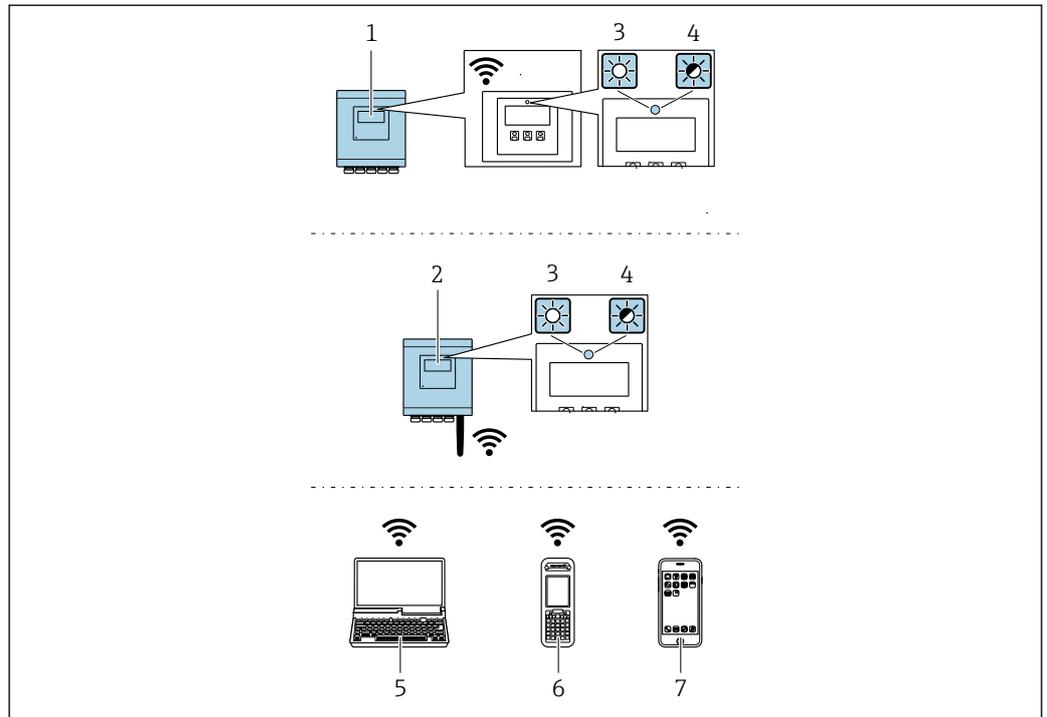
图 22 通过服务接口（CDI-RJ45）连接

- 1 计算机，安装有网页浏览器（用于访问内置网页服务器）或调试软件（例如“FieldCare”、“DeviceCare”），带 COM DTM 文件“CDI Communication TCP/IP”或调试软件
- 2 标准以太网连接电缆，带 RJ45 连接头
- 3 测量仪表的服务接口（CDI-RJ45），用于访问内置网页服务器

通过 WLAN 接口操作

下列设备型号可选配 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”



A0037682

- 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: 启用测量仪表上的 WLAN 接口
- 4 LED 指示灯闪烁: 操作单元与测量仪表间的 WLAN 连接已建立
- 5 计算机, 带 WLAN 接口和网页浏览器 (用于访问设备内置网页服务器) 或调试软件 (例如 FieldCare、DeviceCare)
- 6 手操器, 带 WLAN 接口和网页浏览器 (用于访问设备内置网页服务器) 或调试软件 (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) <ul style="list-style-type: none"> ■ 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	IP66/67
可选天线	<ul style="list-style-type: none"> ■ 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。 <p>i 同一时间只有一根天线被启用!</p>
覆盖范围	<ul style="list-style-type: none"> ■ 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)	<ul style="list-style-type: none"> ■ 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

配套调试工具

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。

配套调试工具	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	<ul style="list-style-type: none"> ■ CDI-RJ45 服务接口 ■ WLAN 接口 ■ 以太网现场总线 (EtherNet/IP、PROFINET、Modbus TCP + Ethernet-APL) 	设备的《特殊文档》→ 57
DeviceCare SFE100	笔记本电脑、个人计算机或平板电脑，安装有 Microsoft Windows 系统	<ul style="list-style-type: none"> ■ CDI-RJ45 服务接口 ■ WLAN 接口 ■ 现场总线通信 ■ Modbus TCP + Ethernet-APL 	→ 56
FieldCare SFE500	笔记本电脑、个人计算机或平板电脑，安装有 Microsoft Windows 系统	<ul style="list-style-type: none"> ■ CDI-RJ45 服务接口 ■ WLAN 接口 ■ 现场总线通信 	→ 56
Field Xpert	SMT70/77/50	<ul style="list-style-type: none"> ■ 所有总线接口 ■ 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

 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：

- 艾默生 TREX → www.emerson.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

使用内置网页服务器的网页浏览器通过 Ethernet-APL/SPE、服务接口 (CDI-RJ45) 或通过 WLAN 接口操作和设置设备。操作菜单的结构与现场显示单元相同。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) 与测量仪表间的数据交换：

- 上传测量仪表的设置 (XML 格式，备份设置)
- 在测量仪表中保存设置 (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 Heartbeat Technology 心跳技术验证日志 (PDF 文件，需要同时订购“心跳自校验”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)

证书与认证

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。

<p>UKCA 认证</p>	<p>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。</p> <p>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</p>
<p>RCM 标志</p>	<p>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。</p>
<p>材料证书</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ 生物负荷 ■ 无机和有机残液 ■ 细胞毒性生长抑制 ■ 致敏 ■ 系统毒性 ■ GC/MS 指纹图谱提取 ■ 耐化学腐蚀性 ■ 塑料的生物相容性 ■ 水解 ■ ISO 7 级洁净室 ■ 医疗器械质量管理 ■ 合规性 ■ 橡胶部件成分 ■ 塑料部件成分 ■ 医疗包装 ■ Gamma 射线辐照 ■ O 型圈标准 ■ FDA 认证 <p> 有关特定序列号一次性测量管的完整列表，请参见生物制药行业一次性使用要求符合性证书。</p>
<p>PROFINET + Ethernet-APL/SPE 认证</p>	<p>PROFINET 接口</p> <p>测量仪表通过 PROFIBUS 用户组织（PNO）的认证和注册。测量系统完全满足以下标准的要求：</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ 认证标准： <ul style="list-style-type: none"> ■ PROFINET 设备的测试规范 ■ PROFINET PA Profile 4.02 规范 ■ PROFINET 网络负荷耐久性等级 2，10 Mbit/s ■ APL 一致性测试 ■ 设备可以与其他供应商生产的认证型设备配套使用（互操作性） ■ 设备支持 PROFINET S2 系统冗余。
<p>无线电认证</p>	<p>测量仪表通过无线电认证。</p> <p> 无线电认证的详细信息参见《特殊文档》→ 57</p>
<p>其他认证</p>	<p>CRN 认证</p> <p>部分设备型号通过 CRN 认证。CRN 认证设备必须订购经过 CSA 批准的 CRN 认证过程连接。</p> <p>测试和证书</p> <p>压力测试，内部程序，测试报告（订购选项“测试，证书”，选型代号 JB）</p>
<p>外部标准和指南</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ EN 60529 外壳防护等级（IP 等级） ■ IEC/EN 60068-2-6 环境影响：测试步骤 - Fc 测试：振动（正弦波）。 ■ IEC/EN 60068-2-31 环境影响：试验步骤 - Ec 试验：粗率操作造成的冲击（主要用于设备型样品）。

- 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
- GB30439.5
工业自动化产品安全要求 - 第 5 部分：流量计安全要求
- EN 61326-1/-2-3
测量、控制和实验室使用电气设备的安全要求 - 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
带微处理器的现场控制仪表在电源故障时的数据保留
- 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
标准应用中的现场设备要求
- NAMUR NE 132
科里奥利质量流量计
- 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频谱管理 (ERM) 。
- 无动物成分 (ADI)

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》→  57

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

附件	说明
变送器 Proline 500 (数字)	<p>替换或备用变送器。通过订货号确定以下规格参数信息：</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ 认证 ▪ 输出 ▪ 输入 ▪ 显示/操作 ▪ 外壳 ▪ 软件 <p> Proline 500 (数字) 变送器： 订货号：8X5BXX-*****A</p> <p> Proline 500 (数字) 变送器：《安装指南》EA01151D</p>
外接 WLAN 天线	<p>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”。</p> <ul style="list-style-type: none">  卫生应用场合禁止使用外接 WLAN 天线。 ▪ WLAN 接口的详细信息 → 51。 <p> 订货号：71351317</p> <p> 《安装指南》EA01238D</p>
连接电缆 Proline 500 (数字) 传感器 - 变送器	<p>连接电缆可以同测量仪表一同订购（订购选项“传感器连接电缆”）或作为附件订购（订货号：DK8012）。</p> <p>提供下列电缆长度：订购选项“传感器连接电缆”</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ 选型代号 C：2 m (6 ft) ▪ 选型代号 J：5 m (15 ft) ▪ 选型代号 L：10 m (30 ft) <p> Proline 500 (数字) 变送器的最大允许电缆长度：300 m (1000 ft)</p>

用于传感器

附件	说明
一次性测量管	<p> 订货号：</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ DN 1/8": DK8014-04SBOAADA2 ▪ DN 1/4": DK8014-06SBOABFA2 ▪ DN 1/2": DK8014-15SBOACFA2 ▪ DN 1": DK8014-25SBOADFA2

通信专用附件

附件	说明
Fieldgate FXA42	<p>传输连接的 4...20 mA 模拟式测量仪表和数字式测量仪表的测量值</p> <ul style="list-style-type: none">  《技术资料》TI01297S ▪ 《操作手册》BA01778S ▪ 产品主页：www.endress.com/fxa42
Field Xpert SMT50	<p>Field Xpert SMT50 平板电脑用于设备组态设置，可以在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作进度。</p> <p>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。</p> <ul style="list-style-type: none">  《技术资料》TI01555S ▪ 《操作手册》BA02053S ▪ 产品主页：www.endress.com/smt50

Field Xpert SMT70	<p>平板电脑 Field Xpert SMT70 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作进度。</p> <p>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。</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ 《技术资料》 TI01342S ■ 《操作手册》 BA01709S ■ 产品主页: www.endress.com/smt70
Field Xpert SMT77	<p>平板电脑 Field Xpert SMT77 用于设备组态设置，可以在分类为防爆 1 区的区域进行移动工厂资产管理。</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ 《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	<p>Endress+Hauser 测量仪表的选型计算软件:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ 选择符合工业要求的测量仪表 ■ 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。 ■ 图形化显示计算结果 ■ 确定部分订货号。在项目的整个生命周期内管理、记录和访问所有与项目有关的数据和参数。 <p>Applicator 软件的获取途径: 网址: https://portal.endress.com/webapp/applicator</p>
Netilion	<p>IIoT 生态系统: 解锁知识</p> <p>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。</p> <p>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。使用这些洞察可优化过程，提高工厂可用性、生产效率和可靠性，从而增加工厂收益。</p> <p>www.netilion.endress.com</p>
FieldCare	<p>Endress+Hauser 基于 FDT 的工厂资产管理工具。</p> <p>设置工厂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。</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ 《操作手册》 BA00027S 和 BA00059S
DeviceCare	<p>连接和设置 Endress+Hauser 现场设备的调试软件。</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ 《技术资料》: TI01134S ■ 《推广彩页》: IN01047S

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》

测量仪表	文档资料代号
Proline Promass U	KA01686D

变送器的《简明操作指南》

测量仪表	文档资料代号		
	Modbus RS485	PROFINET + Ethernet-APL	Modbus TCP
Proline 500 (数字)	KA01319D	KA01521D	KA01737D

操作手册

测量仪表	文档资料代号		
	Modbus RS485	PROFINET + Ethernet-APL/SPE	Modbus TCP
Promass U 500	BA02342D	BA02343D	BA02342D

仪表功能描述

测量仪表	文档资料代号		
	Modbus RS485	PROFINET + Ethernet-APL/SPE	Modbus TCP
Promass 500	GP01062D	GP01173D	GP01236D

设备配套文档资料

特殊文档

内容	文档资料代号
压力设备指令	SD01614D
无线电认证 (A309/A310 显示单元的 WLAN 接口)	SD01793D
Modbus TCP 系统集成	SD03383D

内容	文档资料代号		
	Modbus RS485	PROFINET + Ethernet-APL	Modbus TCP
网页服务器	SD01667D	SD02769D	-
气泡处理功能	SD02584D	SD02584D	SD02584D

安装指南

内容	说明
备件套件和附件的安装指南	相关文档资料代号与配套附件一起列出。→ 55。

注册商标

Modbus®

施耐德工业自动化有限公司的注册商标

Ethernet-APL™

PROFIBUS 用户组织的注册商标 (德国卡尔斯鲁厄)





www.addresses.endress.com
