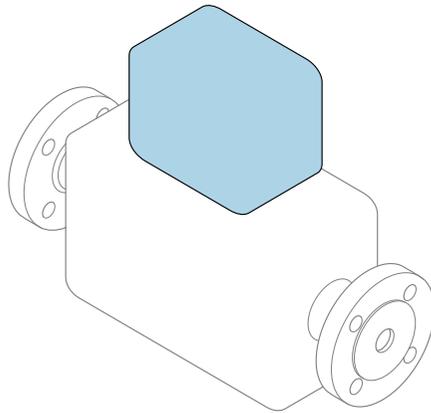


简明操作指南

流量计

Proline 200

涡街流量计 (变送器部分)
Modbus TCP

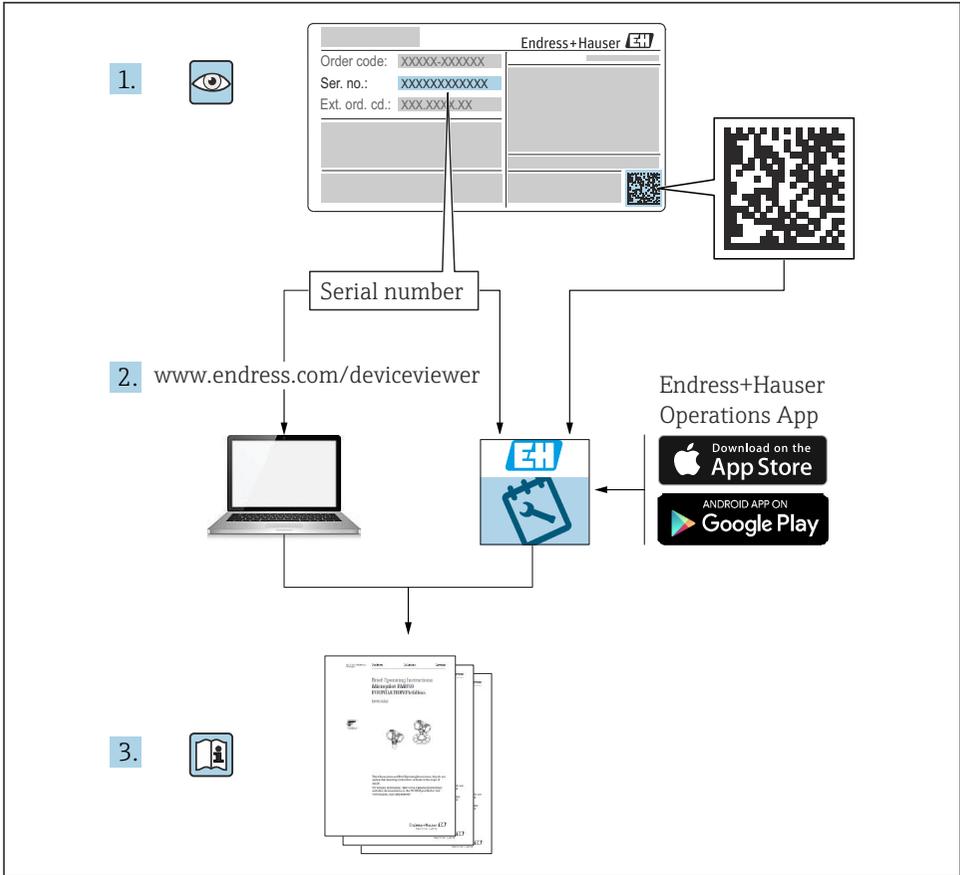


本文档为《简明操作指南》，**不能**替代设备随箱包装中的《操作手册》。设备的《简明操作指南》由两部分组成：

变送器的《简明操作指南》（第二部分）

包含变送器信息。

传感器的《简明操作指南》（第一部分） →  3



A0023555

流量计的《简明操作指南》

仪表由一台变送器和一个传感器组成。

流量计的《简明操作指南》包含《传感器简明操作指南》和《变送器简明操作指南》，分别介绍了变送器和传感器调试操作：

- 《传感器简明操作指南》（第一部分）
- 《变送器简明操作指南》（第二部分）

需要同时参照上述两本《简明操作指南》进行流量计调试，它们配套使用，互为补充：

《传感器简明操作指南》（第一部分）

传感器的《简明操作指南》适用于负责安装测量设备的专业人员。

- 到货验收和产品标识
- 储存和运输
- 安装步骤

《变送器简明操作指南》（第二部分）

变送器的《简明操作指南》适用于负责对测量设备进行调试、配置和参数设置（直至第一个测量值）的专业人员。

- 产品描述
- 安装步骤
- 电气连接
- 操作方式
- 系统集成
- 调试
- 诊断信息

其他设备文档



本文档为《变送器简明操作指南》（第二部分）。

《传感器简明操作指南》（第一部分）的获取方式：

- 网址：www.endress.com/deviceviewer
- 智能手机/平板电脑：Endress+Hauser Operations App

详细设备信息参见《操作手册》和其他文档资料：

- 网址：www.endress.com/deviceviewer
- 智能手机/平板电脑：Endress+Hauser Operations App

特殊文档

内容	文档资料代号
压力设备指令	SD01614D
防护罩	SD00333F
Modbus TCP 系统集成	SD03409D

目录

1	文档信息	5
1.1	信息图标	5
2	安全要求	6
2.1	人员要求	6
2.2	指定用途	7
2.3	工作场所安全	7
2.4	操作安全	8
2.5	产品安全	8
2.6	IT 安全	8
2.7	设备的 IT 安全	8
3	产品描述	8
4	安装	9
4.1	安装分体型仪表的变送器	9
4.2	旋转变送器外壳	10
4.3	旋转显示单元	10
4.4	变送器的安装后检查	11
5	电气连接	12
5.1	电气安全	12
5.2	接线要求	12
5.3	连接设备	20
5.4	等电势连接	28
5.5	确保防护等级	28
5.6	连接后检查	28
6	操作方式	30
6.1	操作方式概述	30
6.2	操作菜单的结构和功能	31
6.3	通过现场显示单元访问操作菜单	32
6.4	通过调试软件访问操作菜单	35
7	Modbus TCP 系统集成	35
8	调试	35
8.1	安装后检查和连接后检查	35
8.2	启动测量设备	36
8.3	设置显示语言	36
8.4	设置设备	36
8.5	写保护设置, 防止未经授权的访问	37
8.6	针对特定应用的设备调试	37
9	诊断信息	42

1 文档信息

1.1 信息图标

1.1.1 安全图标



危险状况警示图标。若未能避免这种状况，可能导致人员严重或致命伤害。



潜在危险状况警示图标。若未能避免这种状况，可能导致人员严重或致命伤害。



潜在危险状况警示图标。若未能避免这种状况，可能导致人员轻微或中等伤害。



潜在财产损失警示图标。若未能避免这种状况，可能导致产品损坏或附近的物品损坏。

1.1.2 特定信息图标

图标	含义	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		操作步骤
	操作结果		外观检查

1.1.3 电气图标

图标	含义	图标	含义
	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。

图标	含义
	<p>等电势连接端 (PE: 保护性接地端) 建立任何其他连接之前, 必须确保接地端已经可靠接地。</p> <p>设备内外部均有接地端:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ 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。

1.1.4 通信图标

图标	说明	图标	说明
	LED LED 指示灯亮起。		LED LED 指示灯熄灭。
	LED LED 指示灯闪烁。		

1.1.5 工具图标

图标	说明	图标	说明
	梅花内六角螺丝刀		一字螺丝刀
	十字螺丝刀		内六角扳手
	开口扳手		

1.1.6 图中的图标

图标	含义	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		

2 安全要求

2.1 人员要求

操作人员必须符合下列要求:

- ▶ 经培训的合格专业人员必须具有执行特定功能和任务的资质。

- ▶ 经工厂厂方/操作员授权。
- ▶ 熟悉联邦/国家法规。
- ▶ 开始操作前，专业人员必须先阅读并理解《操作手册》、补充文档和证书中(取决于实际应用)的各项规定。
- ▶ 遵守操作指南和基本条件要求。

2.2 指定用途

取决于具体订购型号，测量仪表还可以测量易爆、易燃、有毒和氧化介质。

对于在防爆危险区、卫生应用场合，以及压力会增大使用风险的场合中使用的测量仪表，铭牌上标识有对应标识。

为了保证测量仪表能够始终正常工作：

- ▶ 仅当完全符合铭牌参数要求，且满足《操作手册》和补充文档资料中列举的常规要求时，才允许使用测量仪表。
- ▶ 参照铭牌检查并确认所订购的设备是否允许在防爆危险区中使用（例如防爆要求、压力容器安全）。
- ▶ 仅当接液部件材质能够耐受被测介质腐蚀时，才允许使用测量仪表。
- ▶ 始终在指定压力和温度范围内使用。
- ▶ 始终在指定环境温度范围内使用。
- ▶ 始终采取测量仪表防腐保护措施。

错误用途

非指定用途危及安全。使用不当或用于非指定用途导致的设备损坏，制造商不承担任何责任。

警告

腐蚀性或磨损性流体和环境条件可能导致测量管破裂！

- ▶ 核实过程流体与传感器材料的兼容性。
- ▶ 确保所有过程接液部件材料均具有足够高的耐腐蚀性。
- ▶ 始终在指定压力和温度范围内使用。

注意

核实临界工况：

- ▶ 测量特殊流体和清洗液时，Endress+Hauser 十分乐意帮助您核实接液部件材料的耐腐蚀性。但是，过程中温度、浓度或物位的轻微变化可能会改变材料的耐腐蚀性。因此，Endress+Hauser 对此不承担任何担保和承担任何责任。

其他风险

小心

存在烫伤或冻伤风险！如果所用介质或电子部件的温度过高或过低，可能会导致设备表面变热或变冷。

- ▶ 安装合适的防接触烫伤装置。

2.3 工作场所安全

操作设备时：

- ▶ 遵守联邦/国家法规，穿戴人员防护装备。

2.4 操作安全

设备损坏!

- ▶ 只有完全满足技术规范且无错误和故障时才能操作设备。
- ▶ 运营方有责任确保设备无故障运行。

2.5 产品安全

设备基于工程实践经验设计和测试，符合最先进的操作安全标准。通过出厂测试，可以安全工作。

符合常规安全标准和法规要求。此外，还符合设备 EU 符合性声明中的 EU 准则要求。制造商确保粘贴有 CE 标志的设备满足上述要求。

2.6 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。

2.7 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。



设备 IT 安全的详细信息请参见设备《操作手册》。

2.7.1 访问密码

通过访问密码实现设备参数写保护。

通过本地显示单元、或其他调试软件（例如 FieldCare、DeviceCare）控制对设备参数的写操作，功能与硬件写保护相同。如果使用 CDI 服务接口，正确输入密码方可进行读操作。

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。。

3 产品描述

设备由一台变送器和一个传感器组成。

两种设备结构：

- 一体型：变送器和传感器组成一个整体机械单元。
- 分体型：变送器和传感器分开安装。



产品描述的详细信息参见设备的《操作手册》→ 3

4 安装



传感器的详细安装信息请参考传感器的《简明操作指南》→ 3

4.1 安装分体型仪表的变送器

注意

环境温度过高!

存在电子部件过热和外壳变形的危险。

- ▶ 禁止超过最高允许环境温度。
- ▶ 户外操作时：避免阳光直射，特别是在气候炎热的地区中使用。

注意

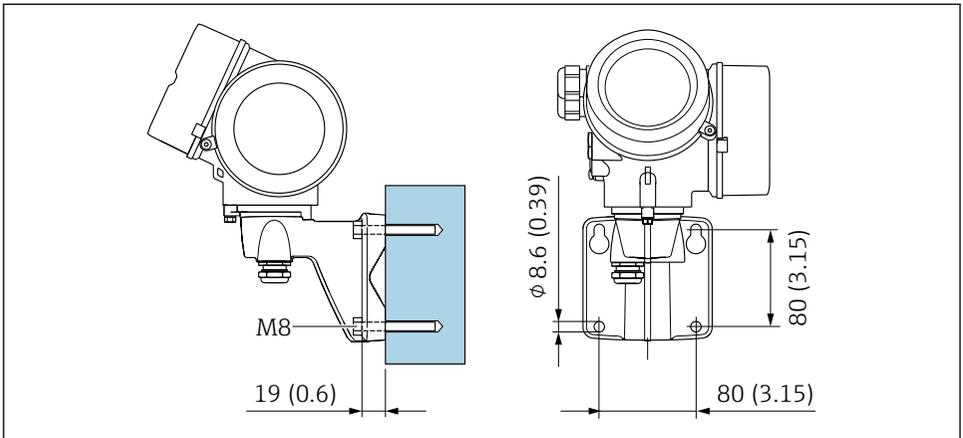
用力过大会损坏外壳!

- ▶ 避免出现过高机械应力。

分体型设备的变送器的安装方式如下：

- 墙装
- 管装

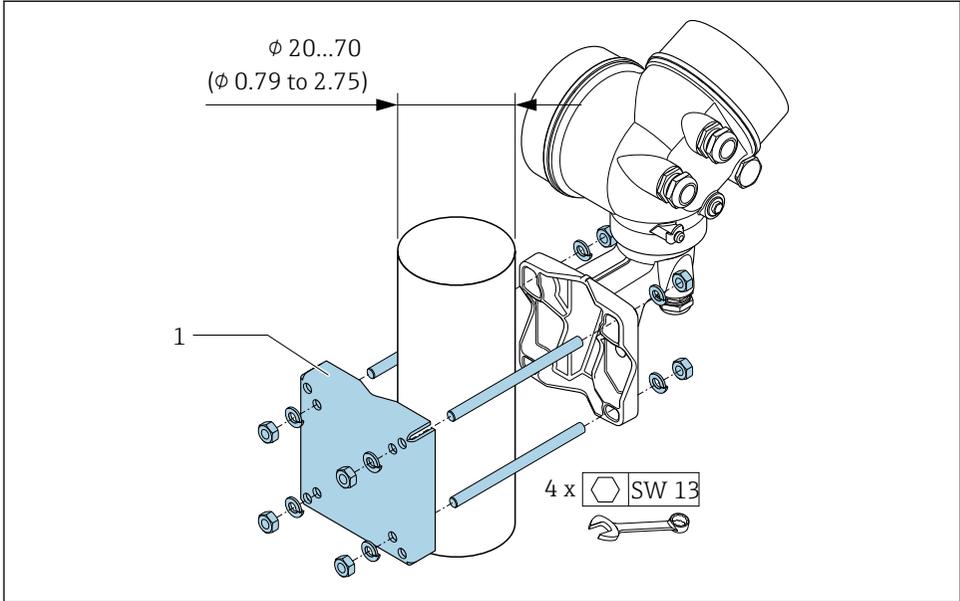
4.1.1 墙装



A0033484

图 1 单位：mm (in)

4.1.2 管装

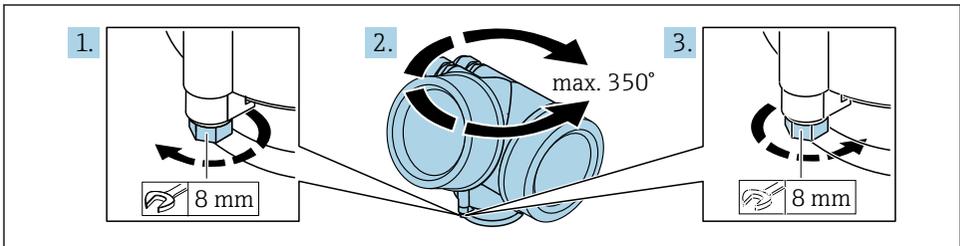


A0033486

图 2 单位: mm (in)

4.2 旋转变送器外壳

为了更便于访问接线腔或显示单元, 变送器外壳可以转动。

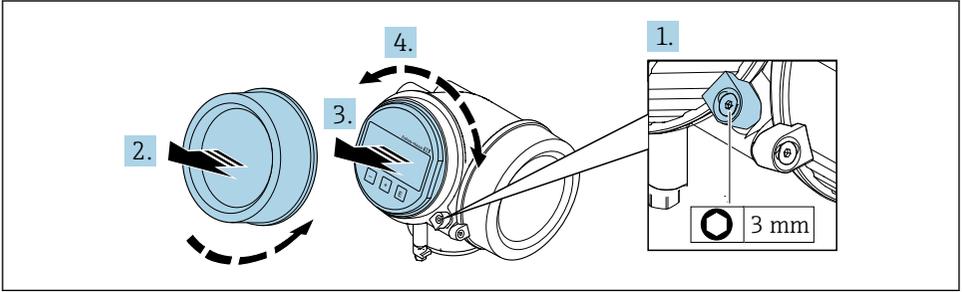


A0032242

1. 松开固定螺丝。
2. 将外壳旋转至所需位置。
3. 牢固拧紧固定螺丝。

4.3 旋转显示单元

显示单元可以旋转, 优化显示单元的可读性和操作性。



A0032238

1. 使用内六角扳手松开电子腔盖的固定卡扣。
2. 从变送器外壳上拧下电子腔盖。
3. 可选：轻轻旋转并拔出显示单元。
4. 将显示单元旋转至所需位置：每个方向上的最大旋转角度均为 $8 \times 45^\circ$ 。
5. 显示单元未拔出：
显示单元应在指定位置上啮合到位。
6. 显示单元已拔出：
将电缆放置在外壳和主要电子模块的间隙中，并将显示单元插入电子腔中，直至啮合安装到位。
7. 变送器的装配步骤与上述拆卸步骤相反。

4.4 变送器的安装后检查

完成下列操作后，必须始终执行安装后检查：

- 旋转变送器外壳
- 旋转显示单元

设备是否完好无损（外观检查）？	<input type="checkbox"/>
锁定螺丝和固定卡扣是否牢固拧紧？	<input type="checkbox"/>

5 电气连接

5.1 电气安全

遵守适用国家法规。

5.2 接线要求

5.2.1 所需工具

- 电缆入口：使用合适的工具
- 固定卡扣：内六角扳手(3 mm)
- 剥线钳
- 使用线芯电缆时：使用卡口钳操作线芯末端的线鼻子
- 拆除接线端子上的电缆：一字螺丝刀($\leq 3 \text{ mm}$ (0.12 in))

5.2.2 连接电缆要求

用户自备连接电缆必须符合下列要求。

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。

电缆直径

- 缆塞 (标准供货件) :
M20 \times 1.5, 适用 $\phi 6 \dots 12 \text{ mm}$ (0.24 ... 0.47 in)电缆
- 插入式压簧接线端子, 适用于不带过电压保护单元的仪表型号: 线芯横截面积为 $0.5 \dots 2.5 \text{ mm}^2$ (20 ... 14 AWG)

5.2.3 分体型设备的连接电缆

连接电缆 (标准)

标准电缆	$2 \times 2 \times 0.5 \text{ mm}^2$ (22 AWG) PVC 电缆, 带通用屏蔽层 (双芯双绞线) ¹⁾
阻燃性	符合 DIN EN 60332-1-2 标准
耐油性	符合 DIN EN 60811-2-1 标准
屏蔽层	镀锌铜织网屏蔽层, 密度约为 85 %
电缆长度	5 m (15 ft)、10 m (30 ft)、20 m (60 ft)、30 m (90 ft)
连续工作温度	电缆固定安装时: $-50 \dots +105 \text{ }^\circ\text{C}$ ($-58 \dots +221 \text{ }^\circ\text{F}$); 电缆未固定安装时: $-25 \dots +105 \text{ }^\circ\text{C}$ ($-13 \dots +221 \text{ }^\circ\text{F}$)

1) 紫外光辐射可能会损坏电缆的外护套。尽可能避免电缆直接日晒。

连接电缆（铠装）

铠装电缆	2 × 2 × 0.34 mm ² (22 AWG) PVC 电缆，带通用屏蔽层（双芯双绞线）和附加钢织网护套 ¹⁾
阻燃性	符合 DIN EN 60332-1-2 标准
耐油性	符合 DIN EN 60811-2-1 标准
屏蔽层	镀锌铜织网屏蔽层，密度约为 85%
应变消除和电缆强化	镀锌钢织网
电缆长度	10 m (30 ft)、20 m (60 ft)、30 m (90 ft)
连续工作温度	电缆固定敷设时：-50 ... +105 °C (-58 ... +221 °F)；电缆未固定敷设时：-25 ... +105 °C (-13 ... +221 °F)

1) 紫外光辐射可能会损坏电缆的外护套。尽可能避免电缆直接日晒。

连接电缆（“质量流量，带压力/温度补偿”选项）

订购选项“传感器类型；DSC 传感器；测量管”，选型代号 DA、DB、DC、DD

标准电缆	[(3 × 2) + 1] × 0.34 mm ² (22 AWG) PVC 电缆，带通用屏蔽层（三芯双绞线） ¹⁾
阻燃性	符合 DIN EN 60332-1-2 标准
耐油性	符合 DIN EN 60811-2-1 标准
屏蔽层	镀锌铜织网屏蔽层，密度约为 85%
电缆长度	10 m (30 ft)、30 m (90 ft)
连续工作温度	电缆固定敷设时：-50 ... +105 °C (-58 ... +221 °F)；电缆未固定敷设时：-25 ... +105 °C (-13 ... +221 °F)

1) 紫外光辐射可能会损坏电缆的外护套。尽可能避免电缆直接日晒。

5.2.4 信号电缆

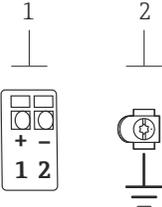
屏蔽双绞线电缆。建议使用 A 类电缆。



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

5.2.5 接线端子分配

变送器

	A0058862
接线端子数上限	选择订购选项“安装附件”，选型代号 NA “过电压保护”时可搭配的接线端子数上限
1 输出 1（无源）：供电电压和传输信号	
2 电缆屏蔽层接地端	

订购选项“输出”	接线端子号					
	输出 1		输出 2		输入	
	1 (+)	2 (-)	3 (+)	4 (-)	5 (+)	6 (-)
选型代号 T	Modbus TCP + Ethernet-APL/SPE, 10 Mbit/s		-		-	

分体型设备的连接电缆

变送器外壳和传感器接线盒

使用分体式仪表时，传感器和变送器分开安装，通过连接电缆相互连接。在传感器接线盒和变送器外壳内进行电缆连接。

变送器外壳的具体接线操作与测量仪表的认证型式和使用的连接电缆相关。

以下仪表型号仅允许通过接线端子实现变送器外壳接线：

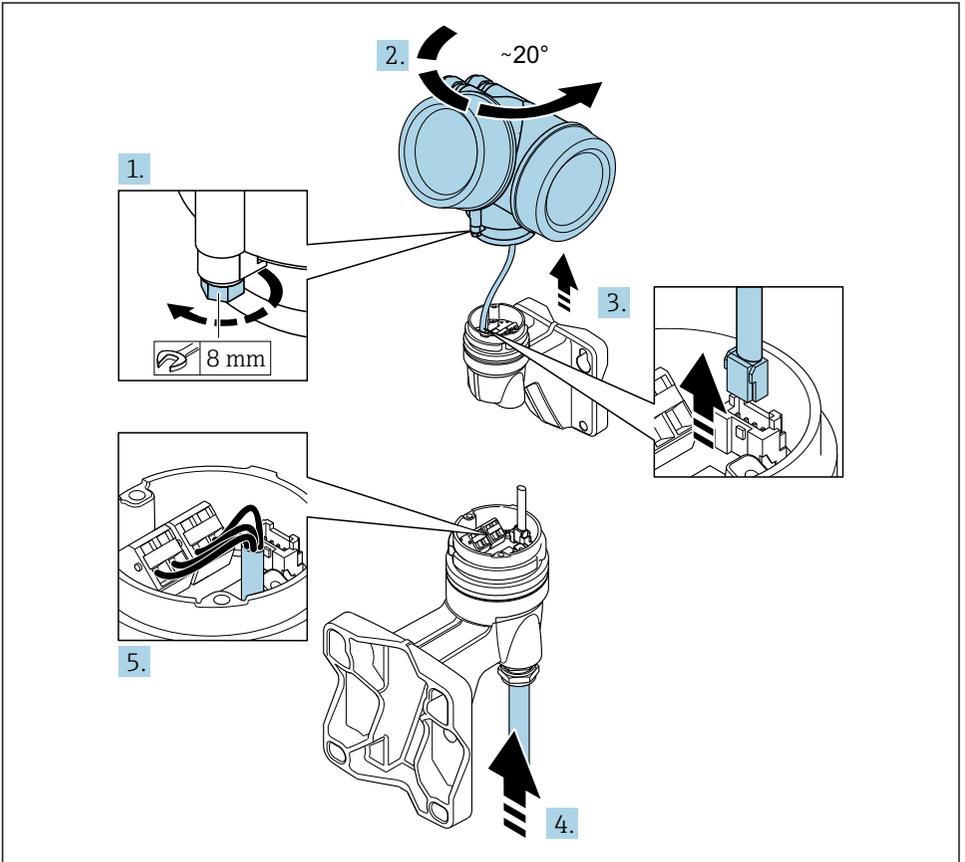
- 订购选项“电气连接”，选型代号 B、C、D、6
- 相关认证型式：Ex nA、Ex ec、Ex tb 和 Div. 1
- 使用增强型连接电缆

以下仪表型号仅允许通过 M12 设备连接头实现变送器外壳接线：

- 所有其他认证型式
- 使用连接电缆（标准）

始终使用接线端子进行传感器接线盒接线（螺丝拧紧扭矩为 1.2 ... 1.7 Nm，电缆不受外力影响）。

通过接线端子接线



A0041608

1. 松开变送器外壳上的锁扣。
2. 顺时针方向旋转变送器外壳，约旋转 20°。
3. **注意**

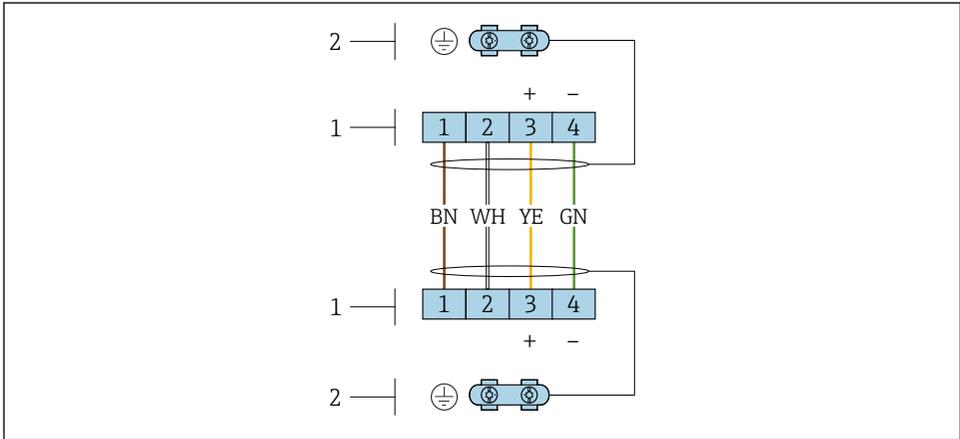
使用信号电缆连接墙装型外壳内的接线板和变送器内的电路板！

▶ 抬起变送器外壳时，注意信号电缆！

抬起变送器外壳，拔出墙装型外壳内的接线板上连接的信号电缆，拆除变送器外壳。

4. 松开缆塞，插入连接电缆（将连接电缆裸露长度较短的一端插入）。
5. 连接线芯 → ☐ 3, ☐ 16 → ☐ 4, ☐ 17。
6. 变送器外壳的安装步骤与拆卸步骤相反。
7. 牢固拧紧缆塞。

连接电缆（标准电缆、增强型电缆）



A0033476

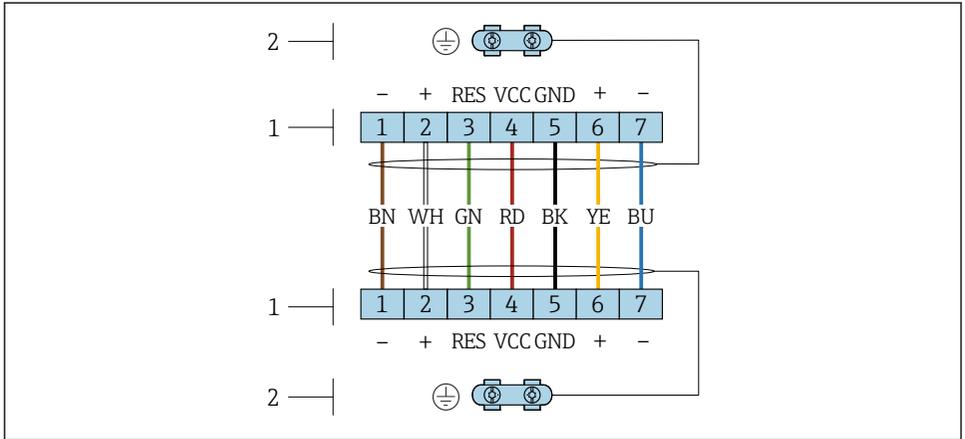
图 3 变送器墙装架中的接线腔和传感器接线盒内的接线端子

- 1 接线端子，连接连接电缆
- 2 通过电缆应力释放件进行接地

接线端子号	接线端子分配	线芯颜色 连接电缆
1	电源	棕色
2	接地	白色
3	RS485 (+)	黄色
4	RS485 (-)	绿色

连接电缆 (“质量流量，带压力/温度补偿”选项)

订购选项“传感器类型； DSC 传感器； 测量管”， 选型代号 DA、 DB、 DC、 DD



A0034571

图 4 变送器墙装架中的接线腔和传感器接线盒内的接线端子

- 1 接线端子，连接连接电缆
- 2 通过电缆应力释放件进行接地

接线端子号	分配	线芯颜色 连接电缆
1	RS485 (-) DPC	棕色
2	RS485 (+) DPC	白色
3	复位	绿色
4	电源	红色
5	接地	黑色
6	RS485 (+)	黄色
7	RS485 (-)	蓝色

5.2.6 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			

5.2.7 屏蔽和接地

对系统组件（尤其是连接线）进行屏蔽处理，使得屏蔽层尽可能覆盖整个系统，才能确保现场总线系统具有最佳电磁兼容性（EMC）。

1. 为了确保最佳屏蔽效果，屏蔽层和参考接地端之间的连接线应尽可能短。
2. 从防爆角度考虑，建议不接地。

为了满足上述两个要求，现场总线系统可以采用不同的屏蔽方式：

- 两端屏蔽
- 进线侧单端屏蔽，且现场设备端连接电容
- 进线侧单端屏蔽

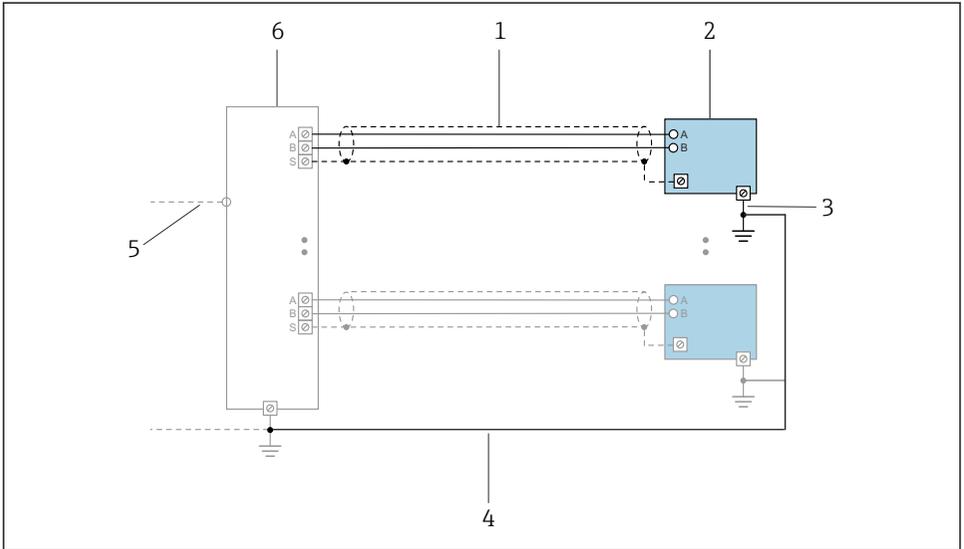
在大多数情况下，进线侧单端屏蔽（现场设备端无需安装电容）即可保证最佳 EMC 防护效果。存在 EMC 干扰时，应正确采取防护措施，保证连接线不受干扰。本仪表设计已考虑相关措施，符合 NAMUR NE21 标准，确保存在扰动变量时仪表正常运行。

1. 遵守国家安装法规要求和安装指南。
2. 各个接地点的电势差值较大时，
仅将屏蔽层的一端直接连接至参考接地端。
3. 在非电势平衡系统中使用时，
现场总线系统的电缆屏蔽层只能单端接地，例如在现场总线电源或安全栅接地。

注意

在非等电势系统中，电缆屏蔽层多点接地会产生强匹配电流！
损坏总线电缆屏蔽层。

- ▶ 仅需将总线电缆屏蔽层单端连接至本地接地端或保护性接地端。
- ▶ 对未连接的屏蔽层进行绝缘处理。



A0047536

5 接线示例：PROFINET + Ethernet-APL

- 1 电缆屏蔽层
- 2 测量仪表
- 3 现场接地端
- 4 等电势连接
- 5 Trunk 或 TCP
- 6 现场交换机

5.2.8 供电单元要求

供电电压

变送器

一体型仪表的供电电压

订购选项“输出；输入”	最小端子电压	最大端子电压
选型代号 T: Modbus TCP + Ethernet-APL/SPE, 10 Mbit/s	≥ 9 VDC	30 VDC

i 瞬时过电压: I 级过电压保护

5.2.9 准备测量仪表

操作步骤如下:

1. 安装变送器和传感器。

2. 传感器接线盒：连接连接电缆。
3. 变送器：连接连接电缆。
4. 变送器：连接供电电缆。

注意

外壳未充分密封!

测量仪表的操作可靠性受影响。

- ▶ 使用满足防护等级要求的合适缆塞。

1. 安装有堵头时，拆下堵头。
2. 仪表包装内未提供缆塞：
准备合适的连接电缆配套缆塞。
3. 仪表包装内提供缆塞：
注意连接电缆的要求 → 图 12。

5.3 连接设备

注意

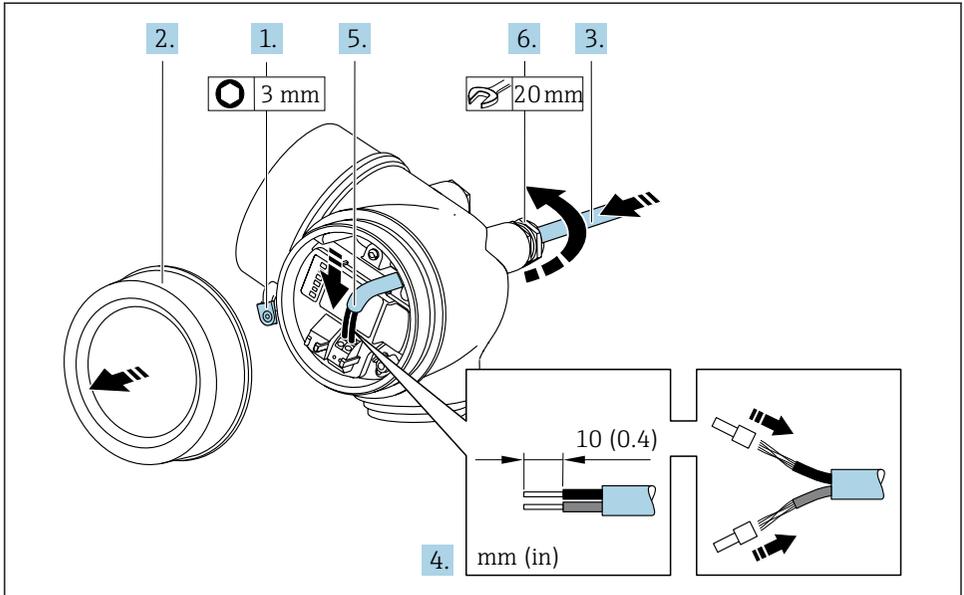
接线错误会影响电气安全!

- ▶ 只有经适当培训的专业人员才能执行电气连接作业。
- ▶ 遵守适用联邦/国家安装准则和法规。
- ▶ 遵守当地工作场所安全法规。
- ▶ 进行其他电缆连接前，始终确保已连接保护性接地电缆⊕。
- ▶ 如果在潜在爆炸性环境中使用，遵守设备的配套防爆手册中的要求。
- ▶ 供电单元必须通过安全认证（例如 SELV/PELV 2 类限能电源）。

5.3.1 连接一体型仪表

连接变送器

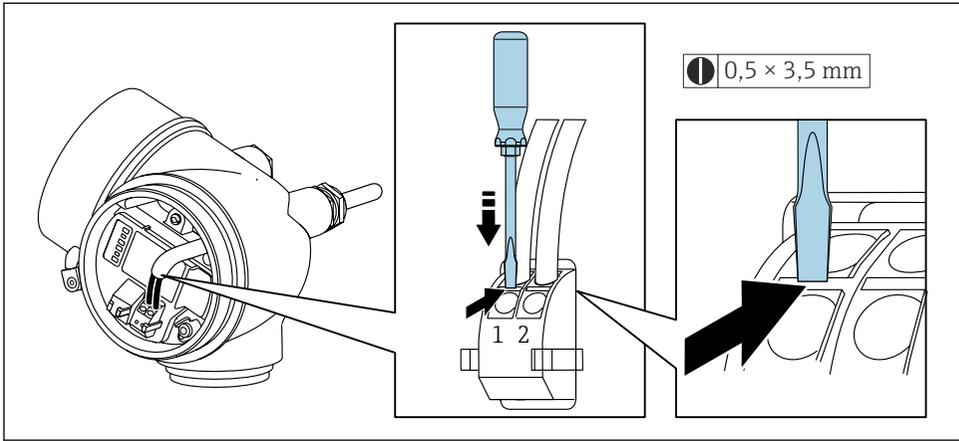
通过接线端子连接



A0048825

1. 松开接线腔盖固定卡扣。
2. 拧下接线腔盖。
3. 将电缆插入至电缆入口中。为确保牢固密封，禁止拆除电缆入口上的密封圈。
4. 去除电缆及电缆末端的外保护层。使用线芯电缆时，将其固定在末端线鼻子中。
5. **注意**
未充分密封的外壳无法确保其防护等级。
▶ 无需使用任何润滑油，拧上螺丝。螺丝头带干膜润滑涂层。
拧紧缆塞。
6. 变送器的装配步骤与上述拆卸步骤相反。

拆除电缆



A0048822

- ▶ 将一字螺丝刀插入两个接线端子的孔口间隙中，并下压。同时向外拉电缆，从接线端子上将电缆拆卸下来。

5.3.2 连接分体型仪表

注意

存在电子部件损坏的风险!

- ▶ 传感器和变送器等电势连接。
- ▶ 仅允许连接具有相同序列号的传感器和变送器。

分体型仪表建议遵照以下步骤:

1. 安装变送器和传感器。
2. 连接分体型仪表的连接电缆。
3. 连接变送器。

i 变送器外壳的具体接线操作与测量仪表的认证型式和使用的连接电缆相关。

以下仪表型号仅允许通过接线端子实现变送器外壳接线:

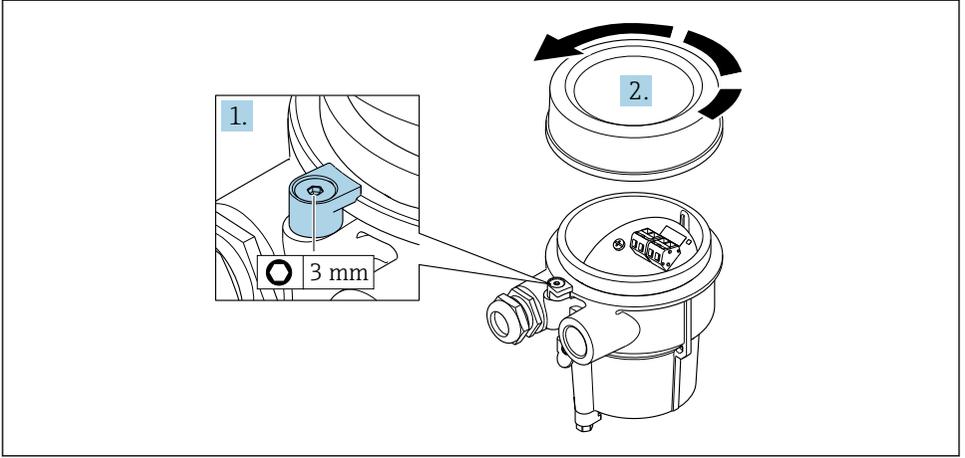
- 订购选项“电气连接”，选型代号 B、C、D、6
- 相关认证型式: Ex nA、Ex ec、Ex tb 和 Div. 1
- 使用增强型连接电缆

以下仪表型号仅允许通过 M12 设备连接头实现变送器外壳接线:

- 所有其他认证型式
- 使用连接电缆 (标准)

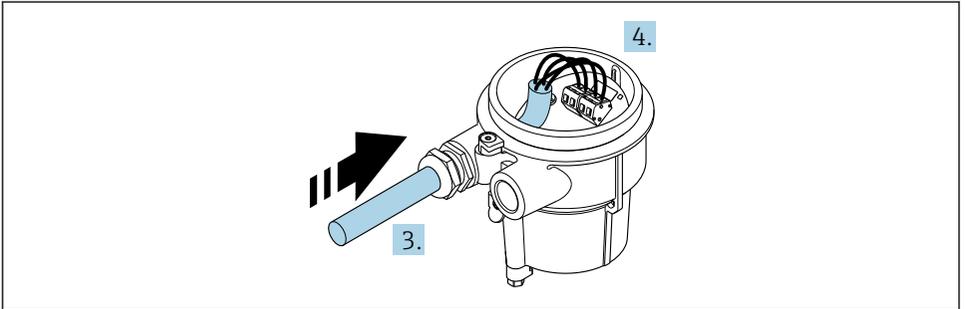
始终使用接线端子进行传感器接线盒接线 (螺丝拧紧扭矩为 1.2 ... 1.7 Nm, 电缆不受外力影响)。

连接传感器接线盒



A0034167

1. 松开固定卡扣。
2. 拧下外壳盖。



A0034171

图 6 示意图

连接电缆（标准电缆或增强型电缆）

3. 将连接电缆插入至电缆入口中，使其进入接线盒（如果使用不带 M12 仪表插头的连接电缆，应使用连接电缆较短去皮端）。
4. 连接连接电缆：
 - ↳ 接线端子 1: 棕色电缆
 - 接线端子 2: 白色电缆
 - 接线端子 3: 黄色电缆
 - 接线端子 4: 绿色电缆
5. 使用不受外力影响的电缆连接电缆屏蔽层。

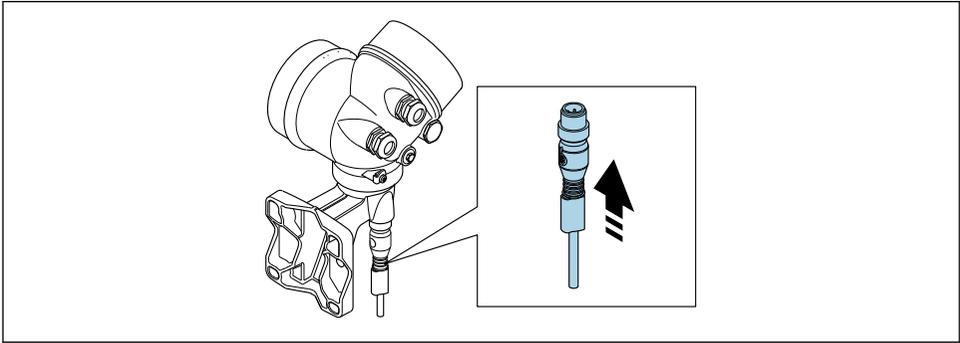
6. 拧紧电缆上的螺丝，扭矩范围为 1.2 ... 1.7 Nm。
7. 接线盒的安装步骤与拆卸步骤相反。

连接电缆（“质量流量，带压力/温度补偿”选项）

3. 将连接电缆插入至电缆入口中，使其进入接线盒（如果使用不带 M12 仪表插头的连接电缆，应使用连接电缆较短去皮端）。
4. 连接连接电缆：
 - ↳ 接线端子 1: 棕色电缆
 - 接线端子 2: 白色电缆
 - 接线端子 3: 绿色电缆
 - 接线端子 4: 红色电缆
 - 接线端子 5: 黑色电缆
 - 接线端子 6: 黄色电缆
 - 接线端子 7: 蓝色电缆
5. 使用不受外力影响的电缆连接电缆屏蔽层。
6. 拧紧电缆上的螺丝，扭矩范围为 1.2 ... 1.7 Nm。
7. 接线盒的安装步骤与拆卸步骤相反。

连接变送器

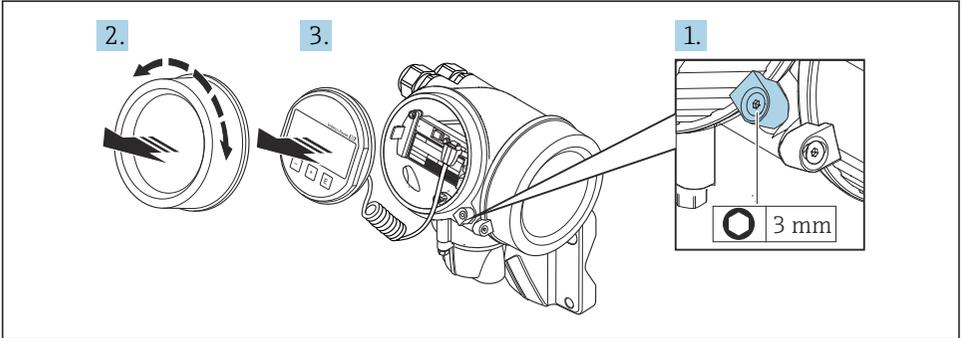
通过插头连接变送器



A0034172

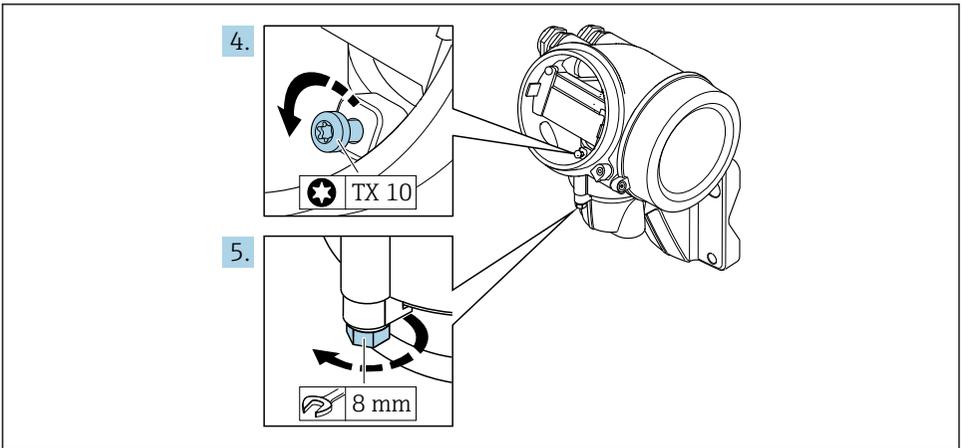
- ▶ 连接插头。

通过接线端连接变送器



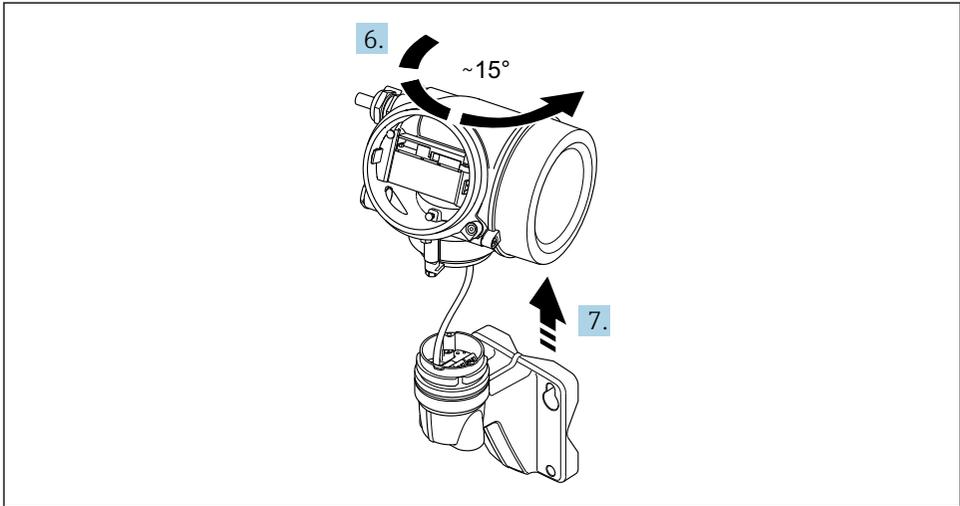
A0034173

1. 松开电子腔盖上的固定卡扣。
2. 拧下电子腔盖。
3. 轻轻旋转并拔出显示单元。将显示模块安装在电子腔边缘处，便于操作锁定开关。



A0034174

4. 松开变送器外壳的固定螺丝。
5. 松开变送器外壳上的固定卡扣。



A0034175

图 7 示意图

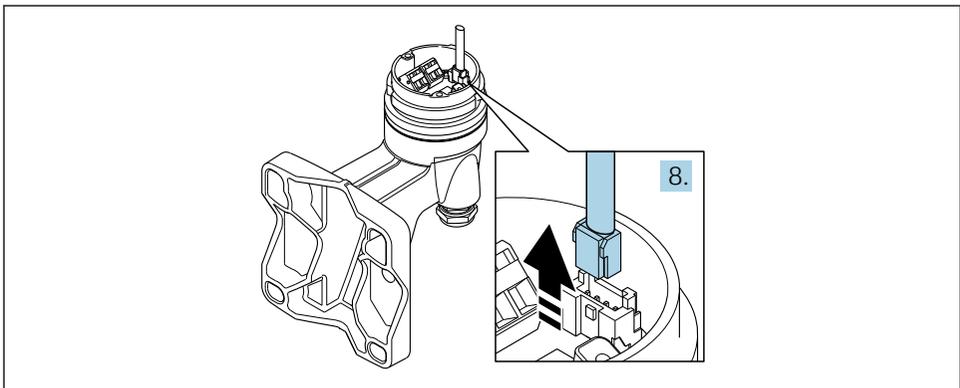
6. 旋转变送器外壳至标记处，直至啮合到位。

7. **注意**

墙装外壳上的连接板通过信号电缆连接至电路板。

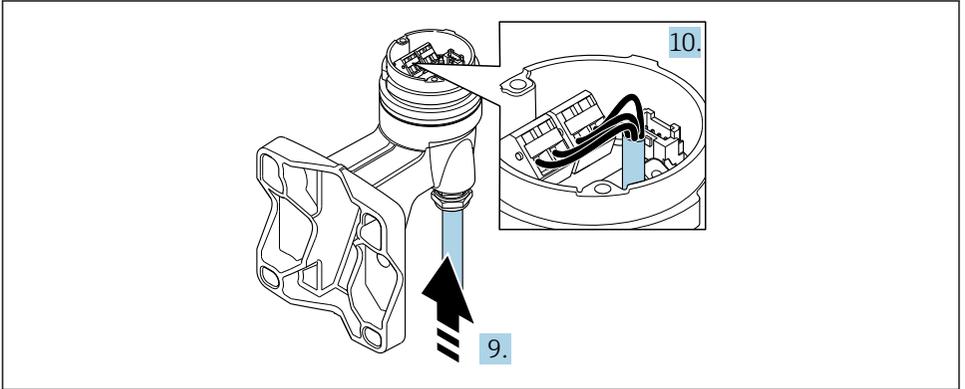
► 提起变送器外壳时请注意信号电缆！

向上提起变送器外壳。



A0034176

图 8 示意图



A0034177

图 9 示意图

连接电缆（标准电缆或增强型电缆）

8. 按下连接头上的锁扣，断开墙装外壳的连接板上的信号电缆。拆除变送器外壳。
9. 将连接电缆插入至电缆入口中，使其进入接线盒（如果使用不带 M12 仪表插头的连接电缆，应使用连接电缆较短去皮端）。
10. 连接连接电缆：
 - ↳ 接线端子 1: 棕色电缆
 - 接线端子 2: 白色电缆
 - 接线端子 3: 黄色电缆
 - 接线端子 4: 绿色电缆
11. 使用不受外力影响的电缆连接电缆屏蔽层。
12. 拧紧电缆上的螺丝，扭矩范围为 1.2 ... 1.7 Nm。
13. 变送器外壳的安装步骤与拆卸步骤相反。

连接电缆（“质量流量，带压力/温度补偿”选项）

8. 按下连接头上的锁扣，断开墙装外壳的连接板上的信号电缆。拆除变送器外壳。
9. 将连接电缆插入至电缆入口中，使其进入接线盒（如果使用不带 M12 仪表插头的连接电缆，应使用连接电缆较短去皮端）。
10. 连接连接电缆：
 - ↳ 接线端子 1: 棕色电缆
 - 接线端子 2: 白色电缆
 - 接线端子 3: 绿色电缆
 - 接线端子 4: 红色电缆
 - 接线端子 5: 黑色电缆
 - 接线端子 6: 黄色电缆
 - 接线端子 7: 蓝色电缆
11. 使用不受外力影响的电缆连接电缆屏蔽层。

12. 拧紧电缆上的螺丝，扭矩范围为 1.2 ... 1.7 Nm。
13. 变送器外壳的安装步骤与拆卸步骤相反。

5.4 等电势连接

5.4.1 要求

电势平衡:

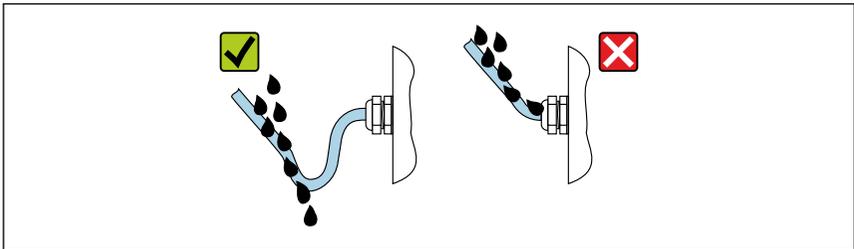
- 注意工厂接地规范
- 考虑工作条件，例如管道材质和接地
- 等电势连接介质、传感器和变送器。
- 使用线芯横截面积不小于 6 mm^2 (10 AWG) 的接地电缆以及线鼻子进行等电势连接。

5.5 确保防护等级

测量仪表符合 IP66/67, Type 4X 防护等级要求。

完成电气连接后执行下列检查，确保满足 IP66/67, Type 4X 外壳防护等级:

1. 检查外壳密封圈，确保洁净，且正确安装到位。
2. 保证密封圈干燥、洁净；如需要，更换密封圈。
3. 拧紧外壳上的所有螺丝，关闭螺纹外壳盖。
4. 拧紧缆塞。
5. 确保水汽不会通过电缆入口进入仪表内部：
电缆在接入电缆入口之前，必须呈向下弯曲状（引导水向下流）。



A0029278

6. 随箱提供的缆塞和塑料堵头用于螺纹电缆入口，不能确保满足 IP66/67, Type 4X 防护等级。为了达到这一防护等级，必须使用防护等级为 IP66/67, Type 4x 的螺纹堵头替换不使用的缆塞和塑料堵头。



使用压力传感器时，不提供 Type 4X 防护等级。

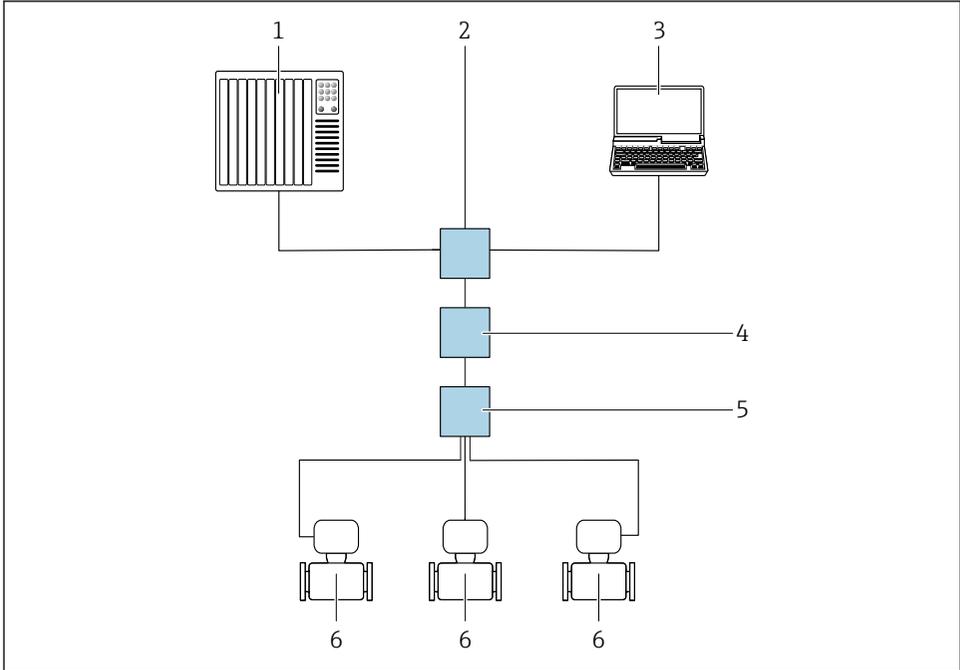
5.6 连接后检查

设备和电缆是否完好无损（外观检查）？	<input type="checkbox"/>
所用电缆是否符合要求→ 12？	<input type="checkbox"/>
安装后的电缆是否已消除应力影响？	<input type="checkbox"/>

所有缆塞是否均已安装、牢固拧紧和密封？电缆是否呈向下弯曲状（引导水向下流）→ 图 28？	<input type="checkbox"/>
根据订购型号：所有设备接头是否均已牢固拧紧→ 图 20？	<input type="checkbox"/>
仅针对分体型仪表： <ul style="list-style-type: none"> ■ 传感器是否连接到正确的变送器？ ■ 检查传感器和变送器铭牌上的序列号。 	<input type="checkbox"/>
供电电压是否与变送器的铭牌参数一致？	<input type="checkbox"/>
接线端子分配是否正确？	<input type="checkbox"/>
上电后，显示单元上是否显示数值？	<input type="checkbox"/>
所有外壳盖是否均已安装并牢固拧紧？	<input type="checkbox"/>
固定卡扣是否已牢固锁紧？	<input type="checkbox"/>
使用正确紧固扭矩拧紧不受外力影响的电缆上的螺丝→ 图 22？	<input type="checkbox"/>

6 操作方式

6.1 操作方式概述



A0046117

- 1 自动化系统，例如 Simatic S7（西门子）
- 2 标准以太网交换机，例如 Scalance X204（西门子）
- 3 计算机，安装有网页浏览器或调试软件（例如 FieldCare、DeviceCare、SIMATIC PDM）
- 4 APL 电源交换机（选配）
- 5 APL 现场交换机
- 6 测量仪表

6.2 操作菜单的结构和功能

6.2.1 操作菜单的结构

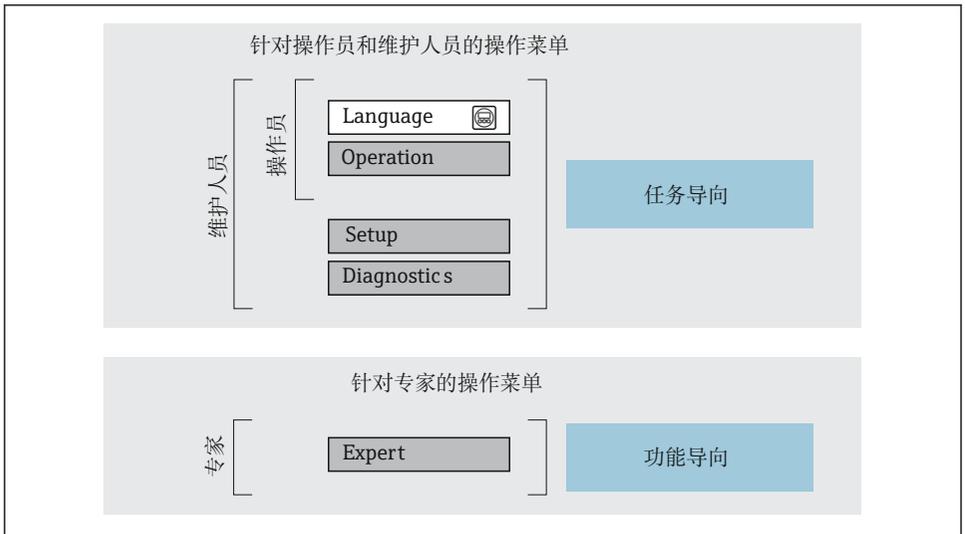


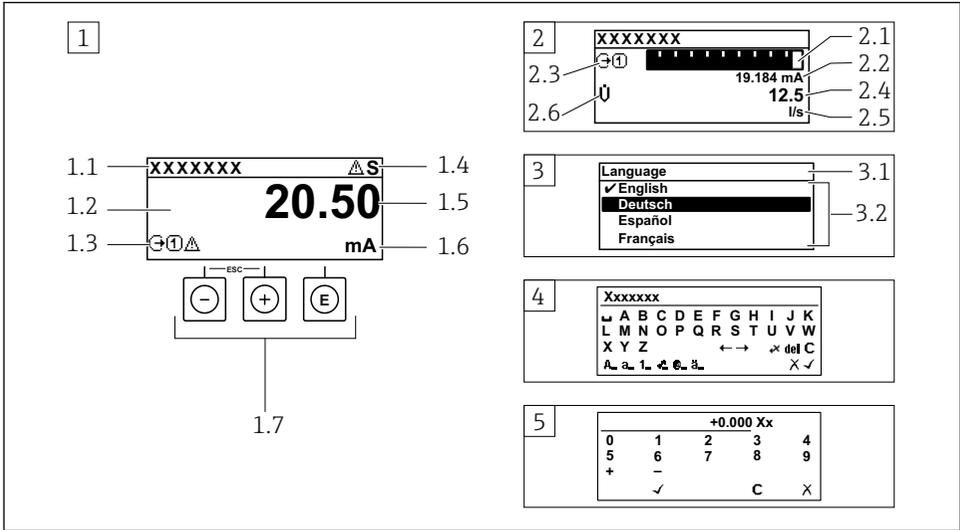
图 10 操作菜单的结构示意图

6.2.2 操作原理

操作菜单的各个部分均针对特定用户角色（例如操作员、维护等）。针对设备生命周期内的典型任务设计每个用户角色。

 操作原理的详细信息参见仪表的《操作手册》。→  3

6.3 通过现场显示单元访问操作菜单



A0014013

- 1 测量值显示界面: 1 个数值 (最大值) (图例)
 - 1.1 仪表位号
 - 1.2 测量值显示区 (四行)
 - 1.3 测量值说明图标: 测量值类型、测量通道号、诊断响应图标
 - 1.4 状态区
 - 1.5 测量值
 - 1.6 测量值单位
 - 1.7 操作部件
- 2 测量值显示界面: 1 个棒图+1 个数值 (图例)
 - 2.1 测量值 1 的棒图显示
 - 2.2 测量值 1, 带单位
 - 2.3 测量值 1 说明图标: 测量值类型、测量通道号
 - 2.4 测量值 2
 - 2.5 测量值 2 的单位
 - 2.6 测量值 2 说明图标: 测量值类型、测量通道号
- 3 菜单视图: 参数选择列表
 - 3.1 菜单路径和状态区
 - 3.2 菜单显示区: ✓表示当前选定参数值
- 4 编辑视图: 文本编辑器, 带输入符
- 5 编辑视图: 数字编辑器, 带输入符

6.3.1 操作显示界面

测量值图标说明	状态区
<ul style="list-style-type: none"> ▪ 取决于仪表型号, 例如: <ul style="list-style-type: none"> ▪ : 体积流量 ▪ : 质量流量 ▪ : 密度 ▪ : 电导率 ▪ : 温度 ▪ : 累积量 ▪ : 输出 ▪ : 输入 ▪ ...: 测量通道号¹⁾ ▪ 诊断响应²⁾ <ul style="list-style-type: none"> ▪ : 报警 ▪ : 警告 	右上方的操作显示状态区中显示下列图标: <ul style="list-style-type: none"> ▪ 状态信号 <ul style="list-style-type: none"> ▪ : 故障 ▪ : 功能检查 ▪ : 超出规格参数 ▪ : 需要维护 ▪ 诊断响应 <ul style="list-style-type: none"> ▪ : 报警 ▪ : 警告 ▪ : 锁定 (硬件锁定) ▪ : 允许通过远程操作通信。

- 1) 多个测量通道中出现同一类型的测量变量时 (累积量、输出等)。
- 2) 显示测量值相关诊断事件对应的诊断响应。

6.3.2 菜单视图

状态区	显示区
显示在右上角菜单视图的状态区中: <ul style="list-style-type: none"> ▪ 在子菜单中 <ul style="list-style-type: none"> ▪ 直接输入参数访问密码 (例如 0022-1) ▪ 发生诊断事件时, 显示诊断响应和状态信号 ▪ 在设置向导中 <ul style="list-style-type: none"> ▪ 发生诊断事件时, 显示诊断响应和状态信号 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 菜单图标 <ul style="list-style-type: none"> ▪ : 操作 ▪ : 设置 ▪ : 诊断 ▪ : 专家 ▪ : 子菜单 ▪ : 设置向导 ▪ : 设置向导中的参数 ▪ : 参数被锁定

6.3.3 编辑界面

文本编辑器	文本校正图标 ()
确认选择。	清除所有输入。
不更改, 放弃输入。	输入位置右移一位。
清除所有输入。	输入位置左移一位。
切换至选择修正工具。	删除输入位置左侧的一个字符。
切换 <ul style="list-style-type: none"> ▪ 大/小写字母切换 ▪ 输入数字 ▪ 输入特殊字符 	

数字编辑器	
 确认选择。	 输入位置左移一位。
 不更改，放弃输入。	 在光标位置处插入小数点。
 在光标位置处插入减号。	 清除所有输入。

6.3.4 操作部件

操作按键	说明
	<p>减号键</p> <p>在菜单、子菜单中 在选择列表中向上移动</p> <p>在设置向导中 进入上一参数</p> <p>在文本编辑器和数字编辑器中 左移一个输入位置（后退）</p>
	<p>加号键</p> <p>在菜单、子菜单中 在选择列表中向下移动</p> <p>在设置向导中 进入下一参数</p> <p>在文本编辑器和数字编辑器中 右移一个输入位置（前进）</p>
	<p>回车键</p> <p>在操作显示界面中 按下按键，并保持 2 s，打开文本菜单。</p> <p>在菜单、子菜单中</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ 快速按下按键： <ul style="list-style-type: none"> ▪ 打开所选菜单、子菜单或参数。 ▪ 启动设置向导。 ▪ 如果已经打开帮助菜单，关闭参数帮助信息。 ▪ 按下参数按键，并保持 2 s： <ul style="list-style-type: none"> ▪ 如需要，打开功能参数的帮助信息。 <p>在设置向导中 打开参数编辑界面并确认参数值</p> <p>在文本编辑器和数字编辑器中</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ 快速按下按键： <ul style="list-style-type: none"> ▪ 打开所选功能组。 ▪ 执行所选操作。 ▪ 按下按键，并保持 2 s，确认编辑后的参数值。

操作按键	说明
	<p>退出组合键 (同时按下)</p> <p>在菜单、子菜单中</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ 快速按下按键: <ul style="list-style-type: none"> ▪ 退出当前菜单, 进入上一级菜单。 ▪ 如果已经打开帮助菜单, 关闭参数帮助信息。 ▪ 按下按键, 并保持 2 s, 返回操作显示 (主界面)。 <p>在设置向导中 退出设置向导, 进入上一级菜单</p> <p>在文本编辑器和数字编辑器中 关闭文本编辑器或数字编辑器, 不应用修改。</p>
	<p>加号/回车组合键 (同时按下, 并保持一段时间)</p> <p>增大对比度 (变暗设置)。</p>
	<p>减号/加号/回车组合键 (同时按下)</p> <p>在操作显示界面中 打开或关闭键盘锁 (仅适用 SD02 显示单元)。</p>

6.3.5 详细信息



以下主题的详细信息:

- 查询帮助文本
- 用户角色及其访问权限
- 通过访问密码关闭写保护
- 开启和关闭键盘锁

设备的《操作手册》→  3

6.4 通过调试软件访问操作菜单



通过 FieldCare 和 DeviceCare 访问操作菜单的详细信息参见设备的《操作手册》
→  3

7 Modbus TCP 系统集成



系统集成的详细信息请参见《特殊文档》 (Modbus TCP 系统与仪表集成) :
→  3

8 调试

8.1 安装后检查和连接后检查

调试设备之前:

- ▶ 确保已成功完成安装后检查和连接后检查。

- “安装后检查”检查列表→ 11
- “连接后检查”检查列表→ 28

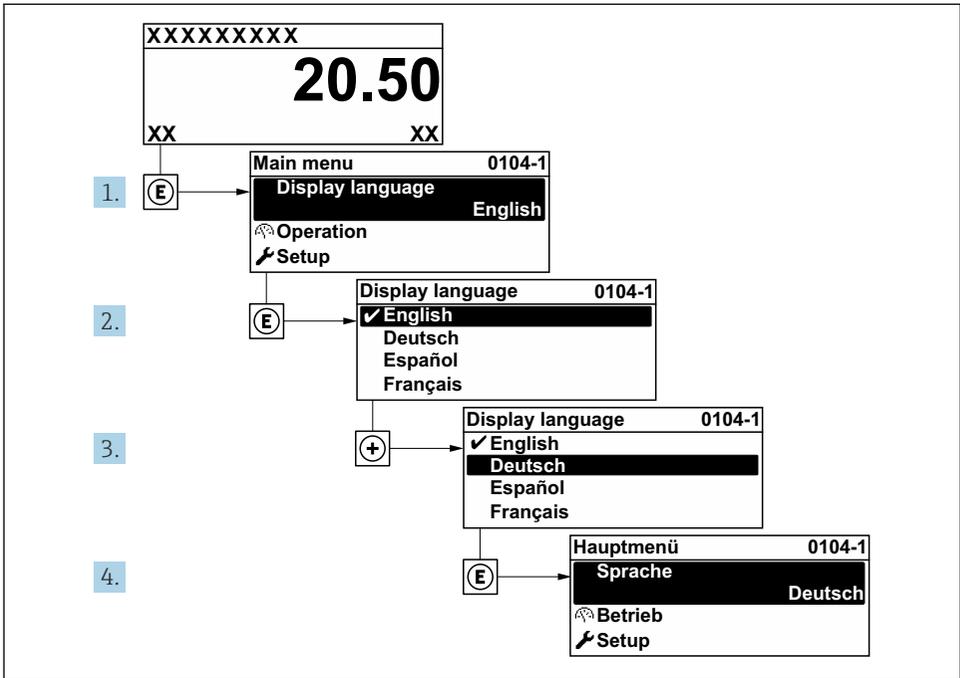
8.2 启动测量设备

- ▶ 完成安装后检查和连接后检查后，启动测量设备。
 - ↳ 成功启动后，现场显示从启动显示自动切换至测量值显示。

 如果现场显示单元无显示或显示诊断信息，参见设备的《操作手册》→ 3

8.3 设置显示语言

工厂设置：英文或订购的当地语言



A0029420

 11 现场显示示意图

8.4 设置设备

使用**设置**菜单及其**系统单位**子菜单和多个引导式设置向导快速调试测量设备。

在**系统单位**子菜单中选择所需单位。设置向导帮助用户系统地完成设置参数设置，例如测量参数或输出参数。



特定仪表的设置向导与仪表型号相关(例如：传感器)。

设置向导	说明
系统单位	设置所有测量变量的单位
选择介质	确定介质
显示	设置测量值显示
小流量切除	设置小流量切除
高级设置	其他设置参数： <ul style="list-style-type: none"> ▪ 介质属性 ▪ 外部补偿 ▪ 传感器调整 ▪ 累加器 1 ... n ▪ Heartbeat ▪ 显示备份设置 ▪ 管理员

8.5 写保护设置，防止未经授权的访问

写保护设置保护测量仪表设置，防止意外修改：

- 通过访问密码设置参数写保护
- 通过按键锁定设置现场操作的写保护
- 通过写保护开关设置测量仪表的写保护



防止未经授权访问设备设置的详细信息，请参见《操作手册》。→ 3

8.6 针对特定应用的设备调试

8.6.1 蒸汽应用

选择介质

菜单路径：

设置 → 选择介质

1. 打开**选择介质**向导。
2. 在**选择介质**参数中选择**蒸汽**选项。
3. 可以读取压力测量值时¹⁾：
在**蒸汽计算模式**参数中选择**自动（压力/温度补偿）**选项。
4. 无法读取压力测量值时：
在**蒸汽计算模式**参数中选择**饱和蒸汽（温度补偿）**选项。

1) 传感器类型订购选项选择“质量流量（内置压力和温度测量）”，通过读取压力值

5. 在**蒸汽质量值**参数中输入当前管道中的蒸汽质量。
 - ↳ 未选择湿蒸汽检测/测量应用软件包时：测量仪表基于此数值计算蒸汽的质量流量。
 - 已选择湿蒸汽检测/测量应用软件包时：如果无法计算蒸汽质量（蒸汽质量不符合基本工况要求），测量仪表使用此数值。

设置外部补偿

6. 已选择湿蒸汽检测/测量应用软件包时：
在**蒸汽质量**参数中选择**计算值**选项。



湿蒸汽应用的基本工况条件的详细信息参见特殊文档。

8.6.2 液体应用

用户自备液体，例如热传导油

选择介质

菜单路径：

设置 → 选择介质

1. 进入**选择介质**向导。
2. 在**选择介质**参数中选择**液体**选项。
3. 在**液体类型**参数中选择**用户自备液体**选项。
4. 在**比焓类型**参数中选择**热量**选项。
 - ↳ **热量**选项：使用非易燃性液体作为热传导油。
 - 热值**选项：使用易燃性液体，计算其燃烧能量。

设置流体属性

菜单路径：

设置 → 高级设置 → 介质属性

5. 进入**介质属性**子菜单。
6. 在**参考密度**参数中输入流体的参考密度。
7. 在**参考温度**参数中输入与参考密度相匹配的的流体温度。
8. 在**线性膨胀系数**参数中输入流体的膨胀系数。
9. 在**指定热容量**参数中输入流体的热容量。
10. 在**动力粘度**参数中输入流体的粘度。

8.6.3 气体应用

 进行高精度质量流量或校正体积流量测量时，建议使用带压力/温度补偿的传感器型号。如果无法选择此类传感器型号，通过读取压力值。如果上述两种方式都无法选择时，可以在**固定过程压力**参数中输入固定压力值。

 流量计算机只能与订购选项“传感器类型”，选型代号“质量流量（内置温度测量）”或选型代号“质量流量（内置压力/温度测量）”配套使用。

单一气体

燃烧气体，例如甲烷 CH_4

选择介质

菜单路径:

设置 → 选择介质

1. 进入**选择介质**向导。
2. 在**选择介质**参数中选择**气体**选项。
3. 在**选择气体类型**参数中选择**单一气体**选项。
4. 在**气体类型**参数中选择**甲烷 CH_4** 选项。

设置介质性质

菜单路径:

设置 → 高级设置 → 介质属性

5. 打开**介质属性**子菜单。
6. 在**参考燃烧温度**参数中输入介质的参考燃烧温度。

设置介质性质

菜单路径:

设置 → 高级设置 → 介质属性

7. 打开**介质属性**子菜单。
8. 在**参考燃烧温度**参数中输入介质的参考燃烧温度。

混合气体

钢铁厂或轧钢厂中的生成气体，例如 N_2/H_2

选择介质

菜单路径:

设置 → 选择介质

1. 进入**选择介质**向导。
2. 在**选择介质**参数中选择**气体**选项。
3. 在**选择气体类型**参数中选择**混合气体**选项。

设置气体成份

菜单路径:

设置 → 高级设置 → 介质属性 → 气体成份

1. 进入**气体成份**子菜单。
2. 在**混合气体**参数中选择**氢气 H2**选项和**氮气 N2**选项。
3. 在**Mol% H2**参数中输入氢气体积。
4. 在**Mol% N2**参数中输入氮气体积。
 - ↳ 体积总和不得超过 100 %。
参照 NEL 40 标准测定密度。

设置校正体积流量输出的可选流体属性。

菜单路径:

设置 → 高级设置 → 介质属性

5. 进入**介质属性**子菜单。
6. 在**参考压力**参数中输入流体的参考压力。
7. 在**参考温度**参数中输入流体的参考温度。

空气

选择介质

菜单路径:

设置 → 选择介质

8. 进入**选择介质**向导。
9. 在**选择介质**参数中选择**气体**选项。
10. 在**选择气体类型**参数中选择**空气**选项。
 - ↳ 参照 NEL 40 标准测定密度。
11. 在**相对湿度**参数中输入数值。
 - ↳ 输入百分比相对湿度值。相对湿度在内部转换成绝对湿度，参照 NEL 40 标准乘以系数进行转换。
12. 在**固定过程压力**参数中输入当前过程压力值。

设置流体属性

菜单路径:

设置 → 高级设置 → 介质属性

13. 进入**介质属性**子菜单。
14. 在**参考压力**参数中输入用于计算参考密度的参考压力。
 - ↳ 用作燃烧的静态参考压力。因此可以比较不同压力下的燃烧过程。

8. 在**参考温度**参数中输入用于计算参考密度的温度。



Endress+Hauser 建议使用主动压力补偿。这样可以完全避免压力波动和错误输入导致的测量误差。

天然气

选择介质

菜单路径:

设置 → 选择介质

1. 进入**选择介质**向导。
2. 在**选择介质**参数中选择**气体**选项。
3. 在**选择气体类型**参数中选择**天然气**选项。
4. 在**固定过程压力**参数中输入当前过程压力值。
5. 在**计算比焓**参数,中选择以下选项之一:
 - ↳ AGA5
ISO 6976 选项 (包含 GPA 2172)
6. 在**密度计算**参数中选择下列选项之一:
 - ↳ AGA Nx19
ISO 12213- 2 选项 (包含 AGA8-DC92)
ISO 12213- 3 选项 (包含 SGERG-88, AGA8 Gross Method 1)

设置流体属性

菜单路径:

设置 → 高级设置 → 介质属性

7. 进入**介质属性**子菜单。
8. 在**热值类型**参数中选择其中一个选项。
9. 在**参考总热值**参数中输入天然气的总参考热值。
10. 在**参考压力**参数中输入用于计算参考密度的参考压力。
 - ↳ 用作燃烧的静态参考压力。因此可以比较不同压力下的燃烧过程。
11. 在**参考温度**参数中输入用于计算参考密度的温度。
12. 在**相对密度**参数中输入流体的参考密度。



Endress+Hauser 建议使用主动压力补偿。这样可以完全避免压力波动和错误输入导致的测量误差。

理想气体

通常使用“校正体积流量”单位测量工业混合气体，特别是天然气。因此，除以参考密度即可得到质量流量计算值。为了计算质量流量，必须清楚知晓气体的具体成份。然而，气体的具体成份常常无法获知（例如它会随着时间发生变化）。在此情形下视气体为理想气体。此时，计算校正体积流量仅需工作温度和工作压力，以及参考温度和参考压力。相比于错误气

体成份信息，由此导致的测量误差更小（典型值为 1 ... 5 %）。但是此方法不适用冷凝气体（例如饱和蒸汽）。

选择介质

菜单路径:

设置 → 选择介质

1. 进入**选择介质** 向导。
2. 在**选择介质** 参数中选择**气体** 选项。
3. 在**选择气体类型** 参数中选择**用户自备气体** 选项。
4. 对于非可燃性气体:
在**比焓类型** 参数中选择**热量** 选项。

设置流体属性

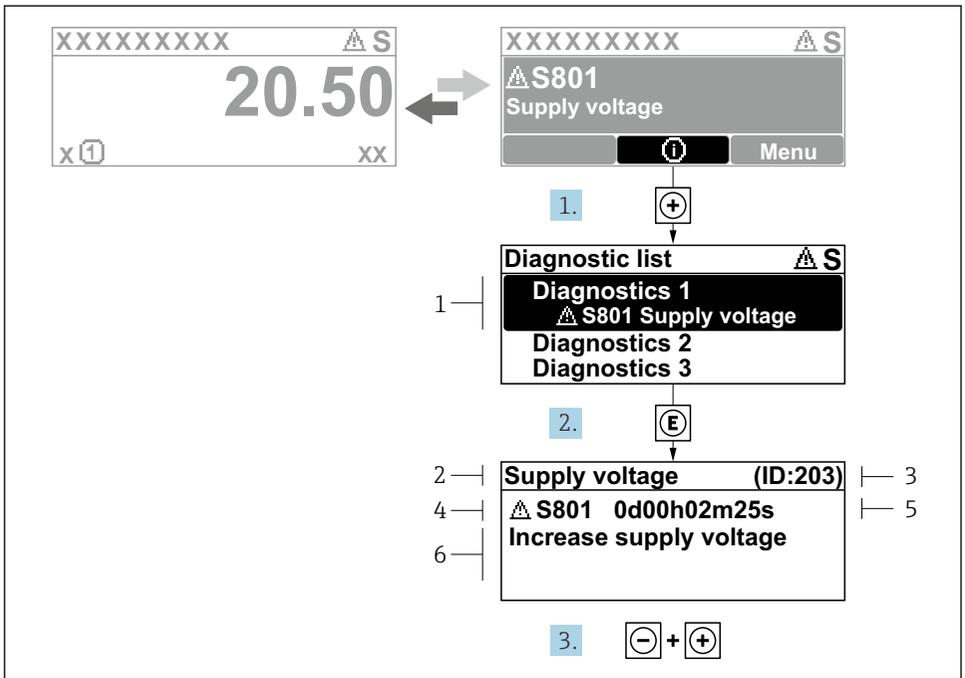
菜单路径:

设置 → 高级设置 → 介质属性

5. 进入**介质属性** 子菜单。
6. 在**参考密度** 参数中输入流体的参考密度。
7. 在**参考压力** 参数中输入流体的参考压力。
8. 在**参考温度** 参数中输入与参考密度相匹配的的流体温度。
9. 在**参考 Z 系数** 参数中输入数值 **1**。
10. 需要测量指定热容量时:
在**指定热容量** 参数中输入流体的热容量。
11. 在**Z 系数** 参数中输入数值 **1**。
12. 在**动力粘度** 参数中输入操作条件下的流体粘度。

9 诊断信息

测量仪表的自监测系统能够进行故障检测，交替显示诊断信息和操作信息。可以在诊断信息中查看补救措施，包含重要故障信息。



A0029431-ZH

12 补救措施信息

- 1 诊断信息
- 2 事件文本
- 3 服务 ID
- 4 带诊断代号的诊断响应
- 5 发生操作时间
- 6 补救措施

1. 诊断信息的处置方法：
按下 **Ⓜ** 键 (Ⓜ 图标)。
↳ **诊断列表** 子菜单打开。
2. 按下 **Ⓜ** 或 **Ⓜ** 键后按下 **Ⓜ**，选择所需的诊断事件。
↳ 打开补救措施信息。
3. 同时按下 **Ⓜ** 键和 **Ⓜ** 键。
↳ 关闭补救措施信息。



71749455

www.addresses.endress.com
