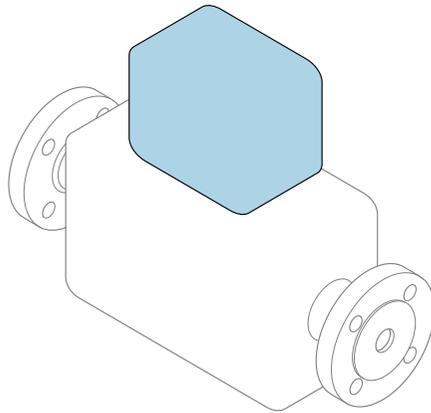


# 简明操作指南 流量计 Proline 500 (数字)

电磁流量计 (变送器部分)  
Modbus TCP

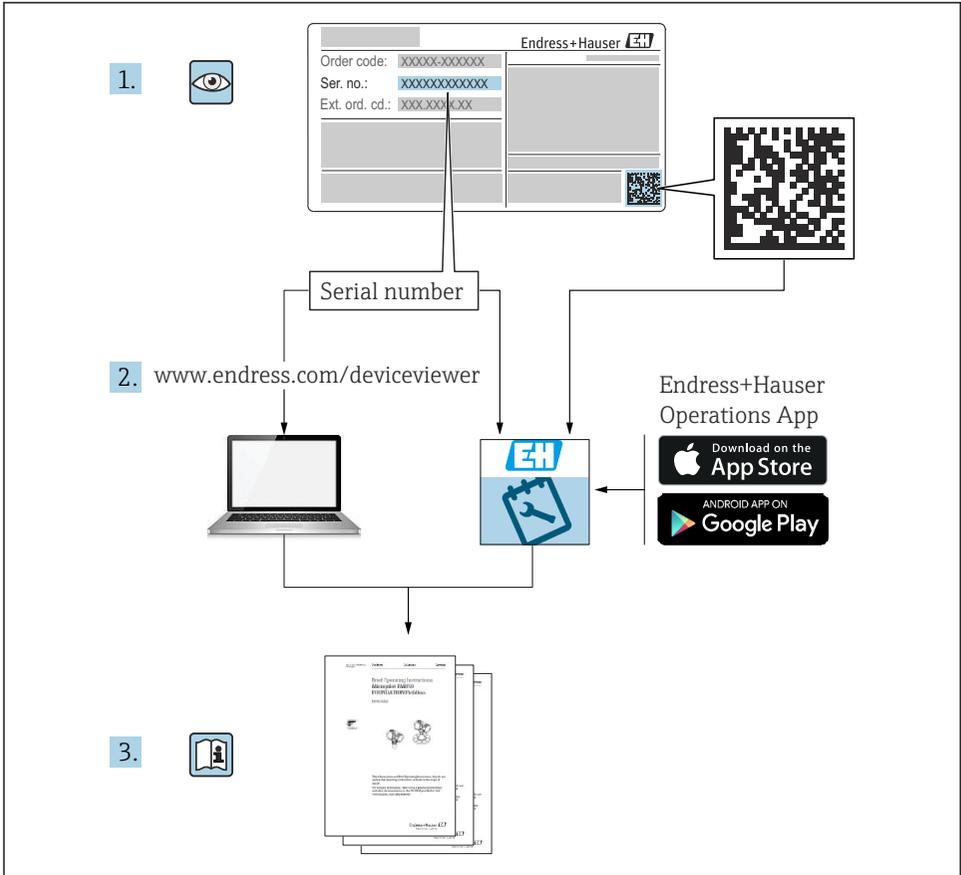


本文档为《简明操作指南》，**不能**替代设备随箱包装中的《操作手册》。设备的《简明操作指南》由两部分组成：

**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](http://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](http://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
无线电认证 (A309/A310 显示单元的 WLAN 接口)	SD01793D
远传显示单元 DKX001	SD01763D
Modbus TCP 系统集成	SD03383D

# 目录

<b>1</b>	<b>文档信息</b> .....	<b>5</b>
1.1	信息图标 .....	5
<b>2</b>	<b>安全要求</b> .....	<b>7</b>
2.1	人员要求 .....	7
2.2	指定用途 .....	7
2.3	工作场所安全 .....	8
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
<b>3</b>	<b>产品描述</b> .....	<b>10</b>
<b>4</b>	<b>安装</b> .....	<b>11</b>
4.1	安装传感器 .....	11
4.2	安装变送器 .....	11
4.3	变送器的安装后检查 .....	14
<b>5</b>	<b>电气连接</b> .....	<b>15</b>
5.1	电气安全 .....	15
5.2	接线要求 .....	15
5.3	连接设备 .....	21
5.4	硬件设置 .....	30
5.5	确保电势平衡 .....	32
5.6	确保防护等级 .....	36
5.7	连接后检查 .....	36
<b>6</b>	<b>操作方式</b> .....	<b>37</b>
6.1	操作方式概述 .....	37
6.2	操作菜单的结构和功能 .....	38
6.3	通过现场显示单元访问操作菜单 .....	39
6.4	通过调试软件访问操作菜单 .....	42
6.5	通过网页服务器访问操作菜单 .....	42
<b>7</b>	<b>Modbus TCP 系统集成</b> .....	<b>42</b>
<b>8</b>	<b>调试</b> .....	<b>43</b>
8.1	安装检查和功能检查 .....	43
8.2	设置显示语言 .....	43
8.3	设置设备 .....	43
8.4	写保护设置, 防止未经授权的访问 .....	44
<b>9</b>	<b>诊断信息</b> .....	<b>44</b>

# 1 文档信息

## 1.1 信息图标

### 1.1.1 安全图标



**危险**  
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。



**警告**  
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。



**小心**  
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。



**注意**  
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><b>等电势连接端 (PE: 保护性接地端)</b> 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"> <li>■ 内部接地端: 等电势连接端已连接至电源。</li> <li>■ 外部接地端: 设备已连接至工厂接地系统。</li> </ul>

### 1.1.4 通信图标

图标	说明	图标	说明
	<b>LED</b> LED 指示灯亮起。		<b>LED</b> LED 指示灯熄灭。
	<b>LED</b> LED 指示灯闪烁。		<b>无线局域网 (WLAN)</b> 无线局域网通信

### 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		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, 专业人员必须事先阅读并理解《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 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）。

### 2.7.2 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

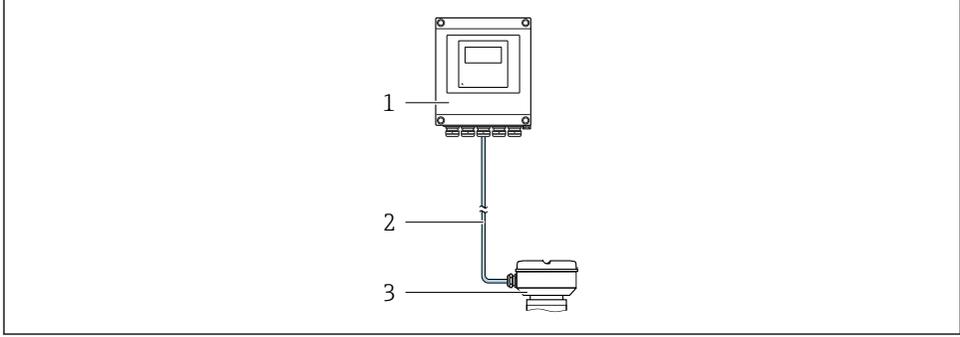
可以通过 [www.endress.com](http://www.endress.com) 获取已订购的 FDI 程序包，用于设置现场设备。

#### 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。

### 3 产品描述

测量系统包括 Proline 500 (数字) 变送器和 Proline Promag 电磁流量计传感器。  
变送器和传感器分开安装，通过连接电缆连接。



- 1 变送器
- 2 连接电缆: 标准专用电缆
- 3 传感器接线盒, 内置智能传感器电子模块 (ISEM)



产品描述的详细信息参见设备的《操作手册》→ 3

## 4 安装

### 4.1 安装传感器



传感器的详细安装信息请参考传感器的《简明操作指南》→ 3

### 4.2 安装变送器

#### 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时。

#### 注意

#### 用力过大会损坏外壳!

- ▶ 避免出现过高机械应力。

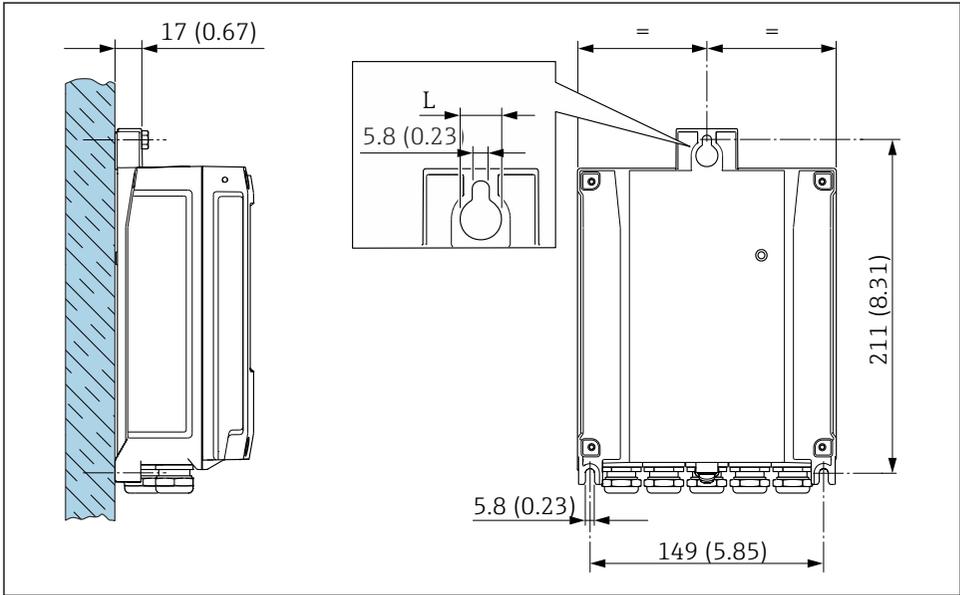
可以通过以下方式安装变送器:

- 墙装 → 11
- 管装 → 13

#### 4.2.1 墙装

所需工具:

电钻, 带 $\varnothing 6.0$  mm 钻头



A0029054

图 1 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)

### 4.2.2 管装

所需工具:

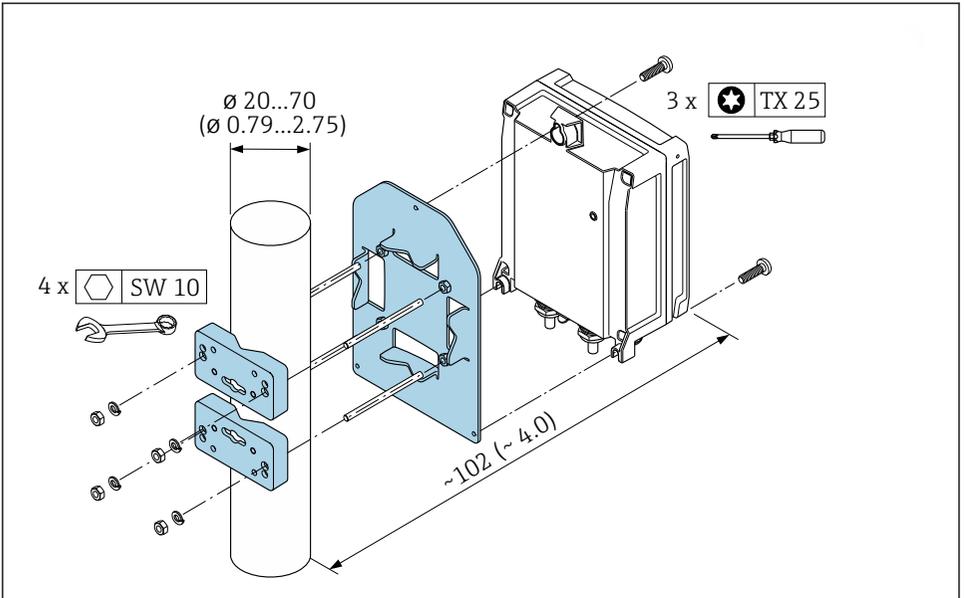
- AF 10 开口扳手
- TX 25 梅花内六角螺丝刀

#### 注意

**固定螺丝的紧固扭矩过大!**

塑料变送器存在损坏风险。

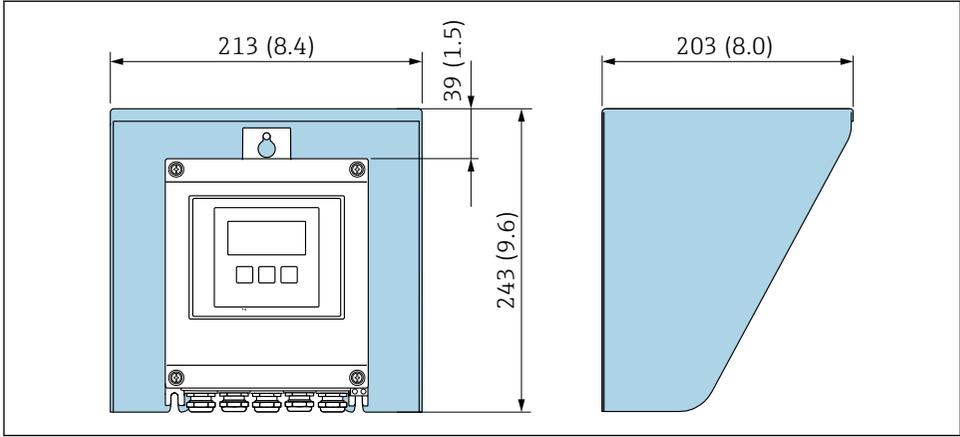
- ▶ 遵照紧固扭矩要求拧紧固定螺丝: 2.5 Nm (1.8 lbf ft)



A0029051

2 单位: mm (in)

### 4.2.3 防护罩



A0029552

图 3 单位: mm (in)

**i** 防护罩可以作为附件订购。

### 4.3 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：

安装变送器外壳：

- 立柱安装
- 墙装

设备是否完好无损（外观检查）？	<input type="checkbox"/>
立柱安装和墙装： 固定螺丝是否均已牢固拧紧？	<input type="checkbox"/>

## 5 电气连接



### 警告

**部件带电！电气连接错误会引发电击危险。**

- ▶ 安装断路装置（专用开关或断路器），保证便捷断开设备电源。
- ▶ 除设备保险丝外，还应在设备安装位置安装过电流保护单元（不超过 10 A）。

### 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：3 mm 内六角扳手
- 剥线钳
- 使用线芯电缆时：卡扣钳，用于操作线芯末端的线鼻子
- 拆除接线端子中的电缆线芯：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。

#### 外部接地端的保护性接地电缆

导线横截面积  $< 6 \text{ mm}^2$  (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  $2 \Omega$ 。

#### 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。

#### 电缆直径

- 缆塞(标准供货件):  
M20  $\times$  1.5, 安装  $\varnothing 6 \dots 12 \text{ mm}$  (0.24 ... 0.47 in) 电缆
- 压簧式接线端子: 适用线芯电缆和带线鼻子的线芯电缆。  
导线横截面积  $0.2 \dots 2.5 \text{ mm}^2$  (24 ... 12 AWG)。

#### 信号电缆



进行计量交接测量时，所有信号线路都必须采用屏蔽电缆（镀锡铜编织网，光学覆盖率  $\geq 85\%$ ）。电缆屏蔽层必须两端接地。

**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。

**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

### 5.2.3 连接电缆

#### 标准电缆

标准电缆可用作连接电缆。

标准电缆	四芯双绞线，带通用屏蔽层
屏蔽防护	镀锡铜织网屏蔽层，覆盖范围不小于 85 %
电缆长度	不超过 300 m (1000 ft)，参见下表。

线芯横截面积	电缆长度，适用于：	
	非防爆区、 Zone 2, Cl. I, Div. 2 防爆场合	危险区、 Zone 1, Cl. I, Div. 1 防爆场合
0.34 mm <sup>2</sup> (AWG 22)	80 m (270 ft)	50 m (165 ft)
0.50 mm <sup>2</sup> (AWG 20)	120 m (400 ft)	60 m (200 ft)
0.75 mm <sup>2</sup> (AWG 18)	180 m (600 ft)	90 m (300 ft)
1.00 mm <sup>2</sup> (AWG 17)	240 m (800 ft)	120 m (400 ft)
1.50 mm <sup>2</sup> (AWG 15)	300 m (1000 ft)	180 m (600 ft)
2.50 mm <sup>2</sup> (AWG 13)	300 m (1000 ft)	300 m (1000 ft)

### 5.2.4 接线端子分配

#### 变送器：电源、输入/输出

输入和输出的接线端子分配与仪表的订购型号相关。接线腔盖板上带仪表接线端子分配的粘贴标签。

#### Modbus TCP

电源		输入/输出 1 (端口 1 <sup>1)</sup> )		输入/输出 2		输入/输出 3		输入/输出 4 <sup>2)</sup>		服务接口 (端口 2) <sup>1)</sup>
1 (+)	2 (-)	26 (+)	27 (-)	24 (+)	25 (-)	22 (+)	23 (-)	20 (+)	21 (-)	CDI-RJ45
设备专用接线端子分配：参见接线腔盖上的粘贴标签										

1) 如需进行 Modbus TCP 通信，可以使用端口 1 或端口 2。

2) 输入/输出仅适用于 Proline 500 (数字)。

#### 变送器和传感器接线盒：连接电缆

使用连接电缆连接分开安装的传感器和变送器。使用电缆连接传感器接线盒和变送器外壳。



连接电缆的接线端子分配和连接 → 21。

## 5.2.5 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：连接信号电缆和供电电缆。

### 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。

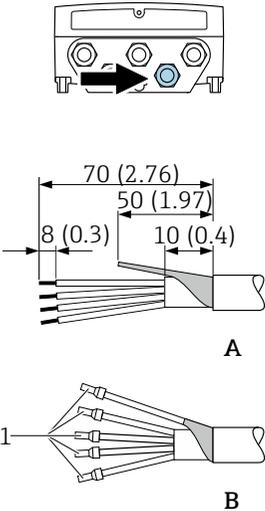
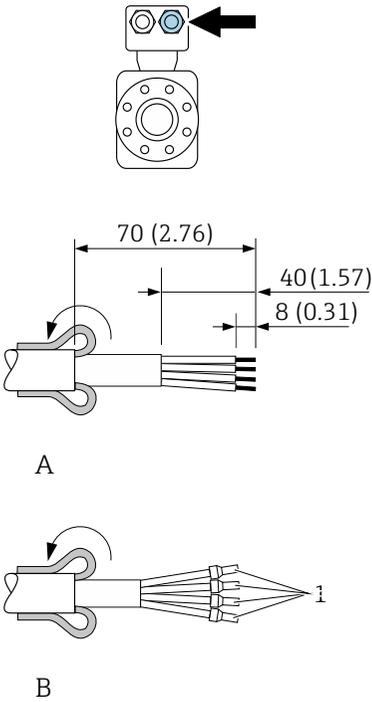
1. 安装有堵头时，拆下堵头。
2. 仪表包装内未提供缆塞：  
准备合适的连接电缆配套缆塞。
3. 仪表包装内提供缆塞：  
注意连接电缆的要求 → 图 15。

### 5.2.6 准备连接电缆

进行连接电缆端接操作时请注意以下几点:

- ▶ 使用细线芯电缆时(绞线电缆):  
连接带线鼻子的线芯。

#### 准备连接电缆: Promag H

变频器	传感器
 <p style="text-align: right;">A0029546</p>	 <p style="text-align: right;">A0029442</p>
<p>单位: mm (in)</p> <p>A = 端接电缆</p> <p>B = 将线鼻子安装在电缆线芯上 (绞线电缆)</p> <p>1 = 红色线鼻子, <math>\phi 1.0</math> mm (0.04 in)</p>	

### 准备连接电缆: Promag P 和 Promag W

变送器	传感器
<p style="text-align: center;"><b>A</b></p> <p style="text-align: center;"><b>B</b></p> <p style="text-align: right;">A0029330</p>	<p style="text-align: center;"><b>A</b></p> <p style="text-align: center;"><b>B</b></p> <p style="text-align: right;">A0029443</p>
<p>单位: mm (in)</p> <p>A = 端接电缆</p> <p>B = 将线鼻子安装在电缆线芯上 (绞合电缆)</p> <p>1 = 红色线鼻子, <math>\phi 1.0</math> mm (0.04 in)</p> <p>2 = 白色线鼻子, <math>\phi 0.5</math> mm (0.02 in)</p> <p>* = 去皮长度, 仅适用于加强型电缆</p>	

### 5.3 连接设备

**注意**

**接线错误会影响电气安全!**

- ▶ 只有经过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。

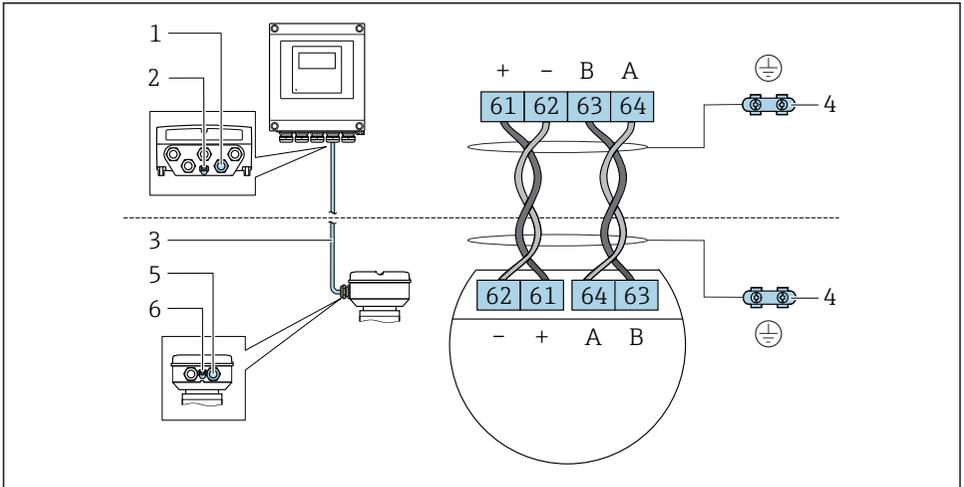
#### 5.3.1 电缆接线

**注意**

**存在电子部件损坏的风险!**

- ▶ 传感器和变送器电势连接。
- ▶ 仅允许连接具有相同序列号的传感器和变送器。
- ▶ 通过外置螺纹接线端实现传感器接线盒接地连接。

**连接电缆的接线端子分配**



A0028198

- 1 变送器外壳上的电缆入口
- 2 保护性接地端 (PE)
- 3 ISEM 模块通信连接电缆
- 4 接地连接端；带设备插头的设备型号通过插头接地
- 5 电缆入口或传感器接线盒上的设备插头
- 6 保护性接地端 (PE)

## 将连接电缆连接至传感器接线盒

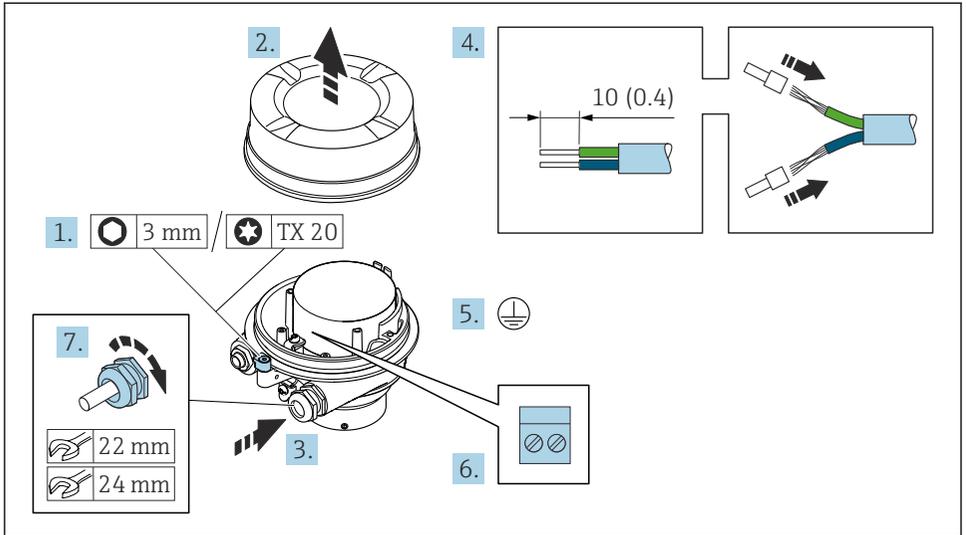
通过接线端子连接; 订购选项“外壳”		适用传感器
选型代号 <b>A</b> “铝, 带涂层”	→ 图 23	Promag P、W
选型代号 <b>B</b> “不锈钢”	→ 图 24	Promag H
选型代号 <b>L</b> “铸造不锈钢”	→ 图 23	Promag P

通过连接头连接; 订购选项“传感器接线盒”		适用传感器
选型代号 <b>C</b> “超紧凑一体型, 不锈钢; 卫生型”	→ 图 25	Promag H

## 将连接电缆连接至变送器

电缆通过接线端子接入至变送器中 → 图 26。

## 通过接线端子执行传感器接线盒的电缆连接



A0029616

1. 打开外壳盖锁扣。
2. 拧下外壳盖。
3. 将电缆插入至电缆入口中。禁止拆除电缆入口上的密封圈，确保牢固密封。
4. 剥除电缆及电缆末端的外保护层。如果使用线芯电缆，需要将电缆末端固定安装在线鼻子中。
5. 进行保护性接地连接。
6. 参照连接电缆接线端子分配连接电缆 → 图 21。
7. 牢固拧紧缆塞。
  - ↳ 上述步骤已涵盖接线操作。

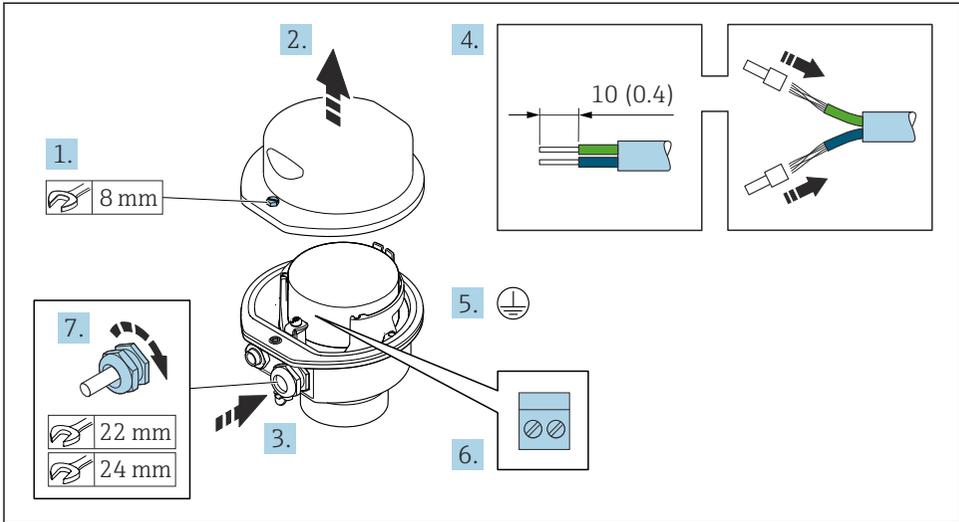
**警告**

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。

8. 拧上外壳盖。
9. 关闭外壳盖锁扣。

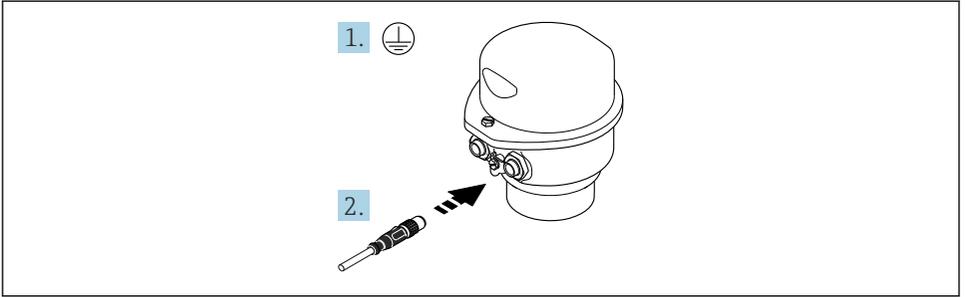
## 通过接线端子连接传感器接线盒



A0029613

1. 拧松外壳盖上的固定螺丝。
2. 打开外壳盖。
3. 将电缆插入至电缆入口中。禁止拆除电缆入口上的密封圈，确保牢固密封。
4. 剥除电缆及电缆末端的外保护层。使用线芯电缆时，在电缆末端固定安装在线鼻子中。
5. 连接保护性接地端。
6. 参照接线端子分配连接电缆 → 21。
7. 牢固拧紧缆塞。
  - ↳ 执行上述步骤的同时已经完成连接连接电缆的操作。
8. 关闭外壳盖。
9. 拧紧外壳盖上的固定螺丝。

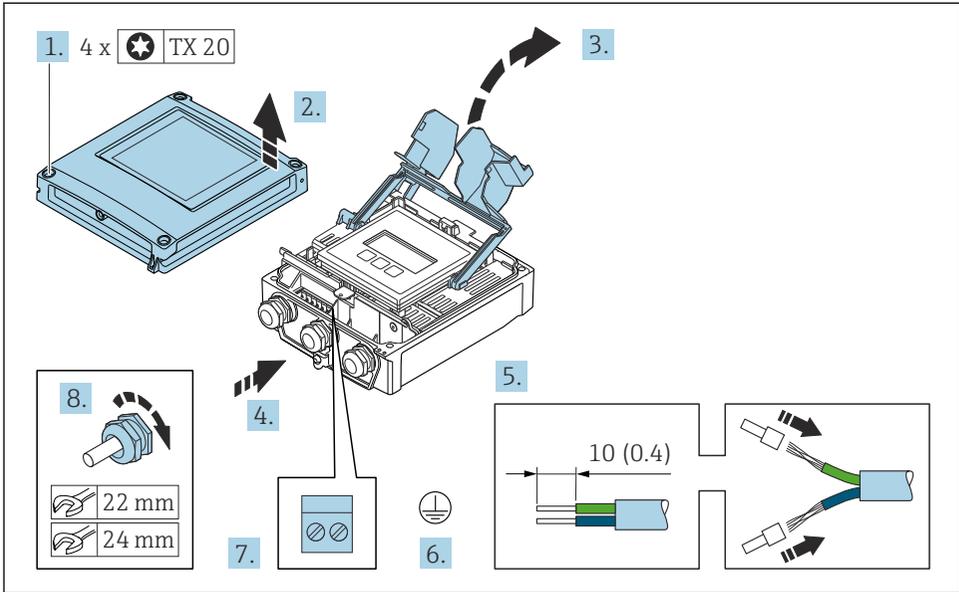
## 通过接头连接传感器接线盒



A0029615

1. 连接保护性接地。
2. 连接接头。

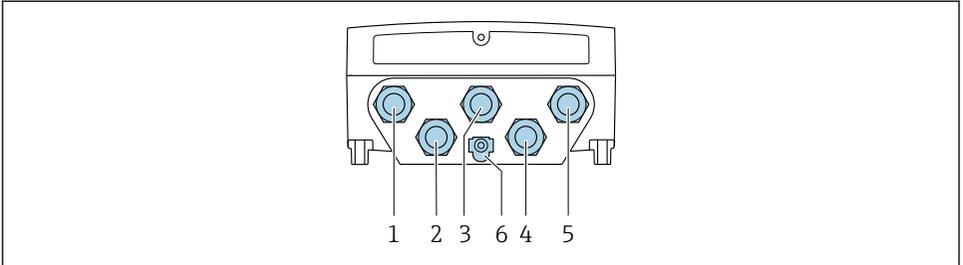
## 将连接电缆连接至变送器



A0029597

1. 拧松外壳盖上的四颗固定螺丝。
2. 打开外壳盖。
3. 打开接线腔盖。
4. 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。
5. 去除电缆及电缆末端的外保护层。使用线芯电缆时，将电缆末端固定安装在线鼻子中。
6. 连接保护性接地端。
7. 参照连接电缆的接线端子分配接线 → 图 21。
8. 拧紧缆塞。  
↳ 完成电缆接线操作。
9. 关闭外壳盖。
10. 拧紧外壳盖上的固定螺丝。
11. 完成连接电缆连接后：  
连接信号电缆和供电电缆 → 图 27。

### 5.3.2 连接变送器



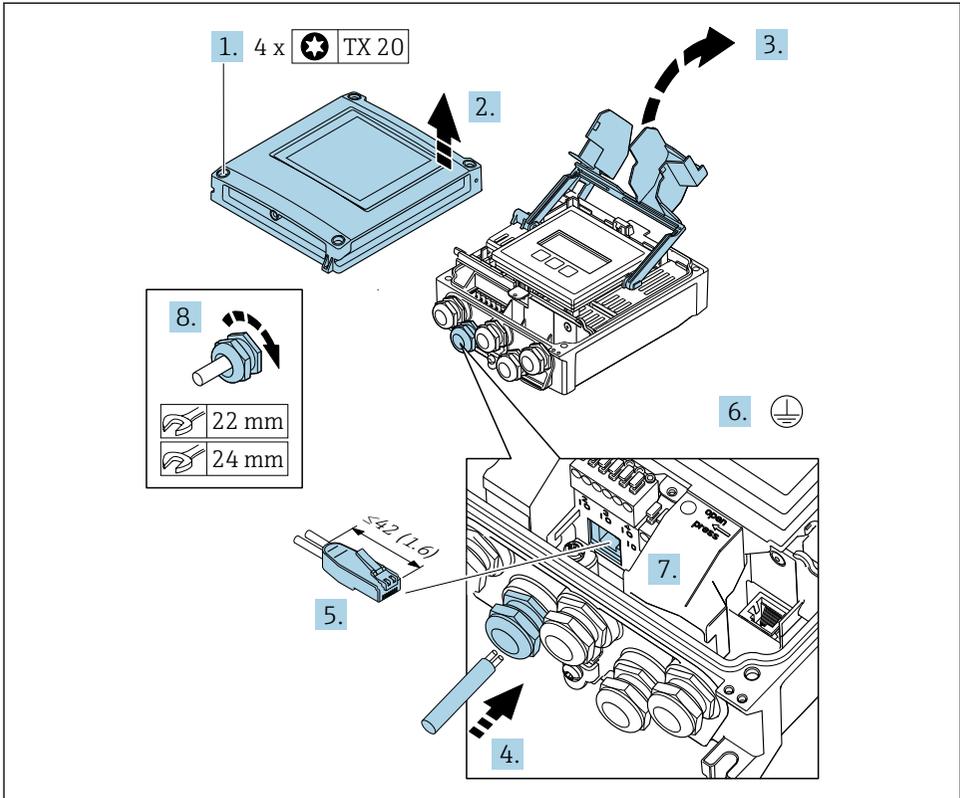
A0028200

- 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 保护性接地端 (PE)



除了通过和可用输入/输出连接设备, 还可选其他连接方式:  
通过服务接口 (CDI-RJ45) 集成至网络中。

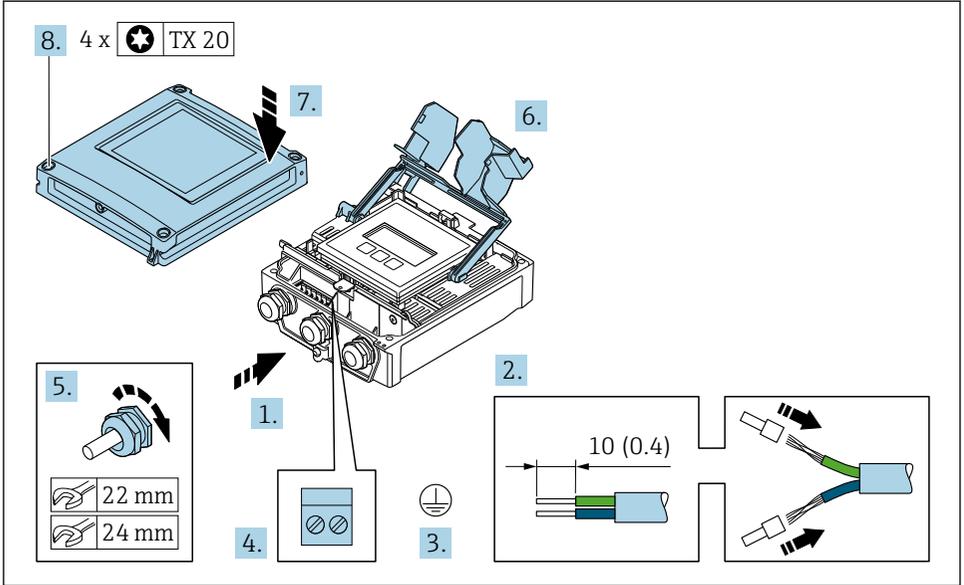
## 连接插头



A0033987

1. 拧松外壳盖上的四颗固定螺丝。
2. 打开外壳盖。
3. 打开接线腔盖。
4. 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。
5. 去除电缆及电缆末端的外保护层，并连接至 RJ45 连接头。
6. 连接保护性接地端。
7. 安装 RJ45 插头。
8. 拧紧缆塞。
  - ↳ 完成接线操作。

### 连接电源和附加输入/输出



A0033831

1. 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。
2. 去除电缆及电缆末端的外保护层。使用线芯电缆时，将电缆末端固定安装在线鼻子中。
3. 连接保护性接地端。
4. 参照接线端子分配接线。
  - ↳ **信号电缆的接线端子分配：**接线腔盖上的粘贴标签标识有设备接线端子分配。
  - 电源的接线端子分配：**参见接线腔盖板上的粘贴标签或→ 17。
5. 拧紧缆塞。
  - ↳ 完成接线操作。
6. 关闭接线腔盖板。
7. 关闭外壳盖。

#### **警告**

未充分密封的外壳无法达到外壳防护等级。

- ▶ 无需使用任何润滑油，拧上螺丝。

#### **注意**

**固定螺丝的紧固扭矩过大！**

塑料变送器存在损坏风险。

- ▶ 遵照紧固扭矩要求拧紧固定螺丝：2.5 Nm (1.8 lbf ft)

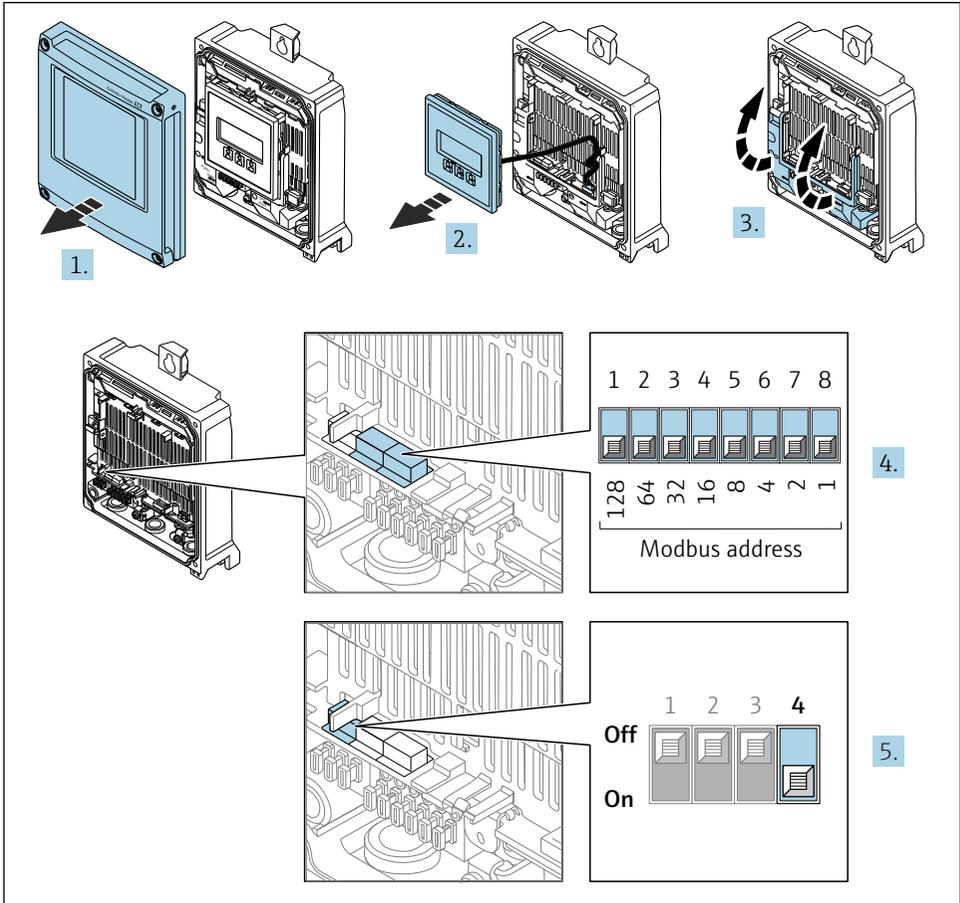
8. 拧紧外壳盖上的四颗固定螺丝。

## 5.4 硬件设置

### 5.4.1 设置设备地址

必须设置 Modbus 从设备地址。有效地址范围在 1 ... 247 之间。在 Modbus RS485 网络中，每个地址只能被分配一次。如果地址设置错误，测量设备无法被 Modbus 主站识别。出厂时，所有测量设备的地址均为 247 并处于“软件地址设定”模式。

#### 硬件地址设定



A0029677

1. 打开外壳盖。
2. 拆除显示单元。
3. 打开接线腔盖板。
4. 使用 DIP 开关设置所需设备地址。

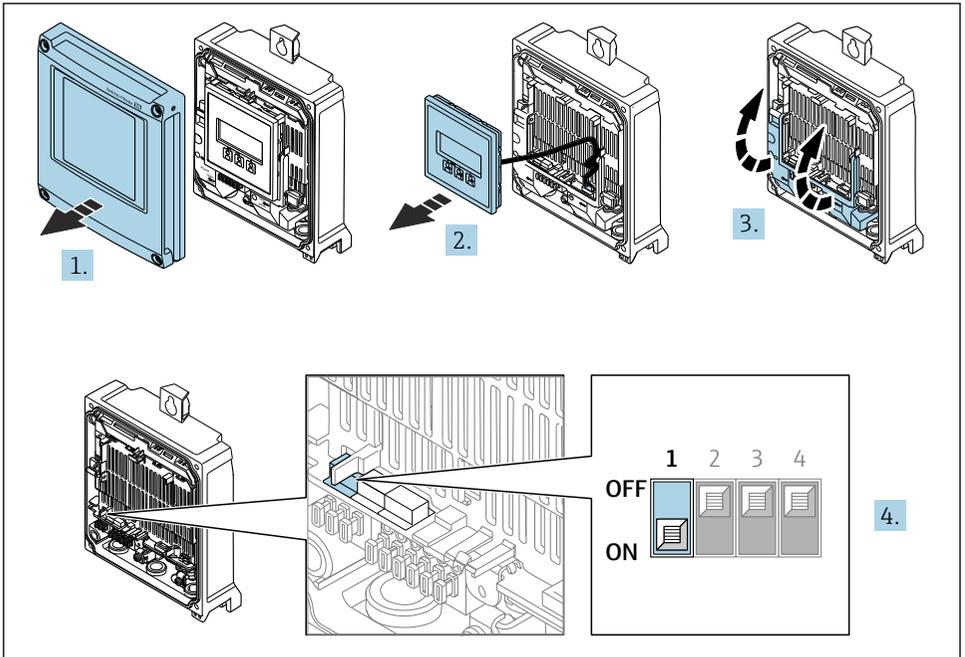
5. 从软件地址设定模式切换至硬件地址设定模式：将 DIP 开关拨至 **On**。  
 ↳ 10 秒后，更改后的设备地址生效。

### 软件地址设定

- ▶ 从硬件地址设定模式切换至软件地址设定模式：将 DIP 开关放置在关 (**Off**) 位置上。  
 ↳ 10 秒后，在 **设备地址** 参数中设置的设备地址生效。

#### 5.4.2 使用终端电阻

为了避免阻抗不匹配导致通信传输错误，需要在总线段耦合器的前端和后端正确连接 Modbus RS485 电缆。



A0029675

1. 打开外壳盖。
2. 拆除显示单元。
3. 打开接线腔盖板。
4. 将 DIP 开关 1 拨至 **Off**，DIP 开关 2 拨至 **On**，DIP 开关 3 和 4 保持 **Off**。

## 5.5 确保电势平衡

### 5.5.1 Proline Promag H



小心

等电势连接不充分或错误。

可能损坏电极，导致整台仪表故障！

- ▶ 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
- ▶ 使用线芯横截面积不小于  $6 \text{ mm}^2$  ( $0.0093 \text{ in}^2$ ) 的接地电缆以及线鼻子进行等电势连接



在危险区域中使用的仪表请遵守防爆手册(XA)要求。

### 金属过程连接

通过直接安装在传感器上的接液金属过程连接实现电势平衡。因此，无需采用其他电势平衡措施。

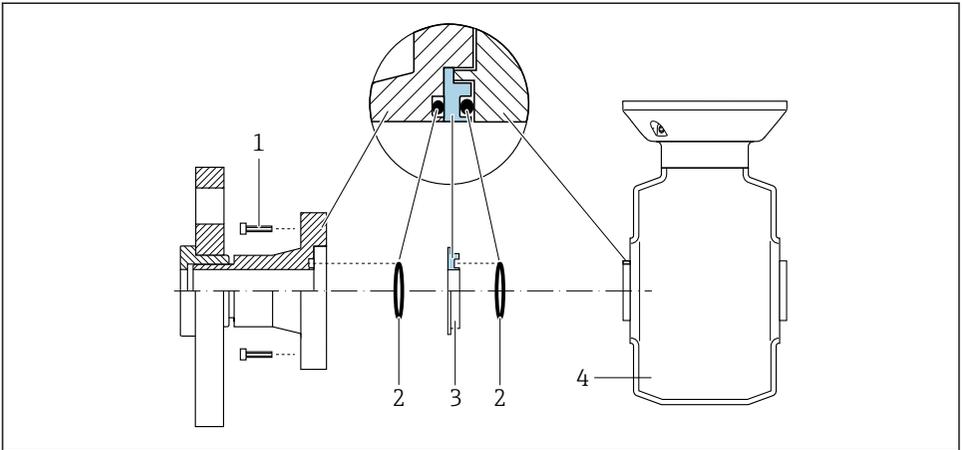
### 塑料过程连接

使用塑料过程连接时，必须使用附加接地环或内置接地电极的过程连接，确保传感器和流体等电势。电势不匹配会影响测量精度，或由于电极的电化学腐蚀导致传感器结构损坏。

使用接地环时，请注意以下几点：

- 取决于订购型号，塑料环安装在过程连接上，取代接地环。塑料环仅用作“占位部件”，无电势平衡功能。此外，塑料环还能密封传感器和过程连接间的接口。因此使用不带金属接地环的过程连接时，禁止拆除塑料环/密封圈，必须始终安装。
- 接地环可以作为附件 DK5HR\* 向 Endress+Hauser 订购（不含任何密封圈）。订购时请确保接地环材料与电极材料兼容。否则，电化学腐蚀会损坏电极！
- 如果需要密封圈，可额外订购密封圈套件 DK5G\*。
- 接地环（包含密封圈）安装在过程连接内。不影响安装长度。

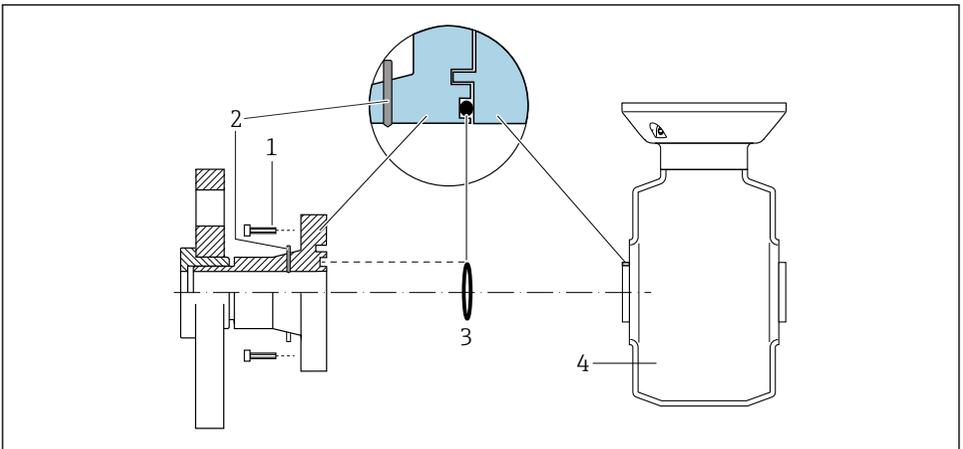
### 通过附加接地环实现电势平衡



A0028971

- 1 过程连接的六角螺栓
- 2 O型密封圈
- 3 塑料环（占位部件）或接地环
- 4 传感器

### 通过过程连接上的接地电极实现电势平衡



A0028972

- 1 过程连接的六角螺栓
- 2 内置接地电极
- 3 O型密封圈
- 4 传感器

## 5.5.2 Promag P 和 Promag W

### ⚠ 小心

等电势连接不充分或错误。

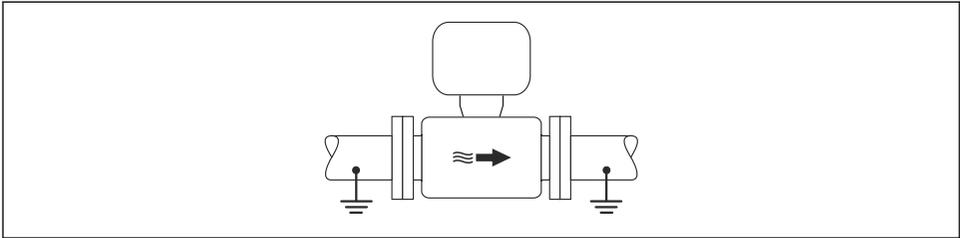
可能损坏电极，导致整台仪表故障！

- ▶ 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
- ▶ 使用线芯横截面积不小于  $6 \text{ mm}^2$  ( $0.0093 \text{ in}^2$ ) 的接地电缆以及线鼻子进行等电势连接



在危险区域中使用的仪表请遵守防爆手册(XA)要求。

### 已接地的金属管道



A0016315

图 4 通过测量管实现电势平衡

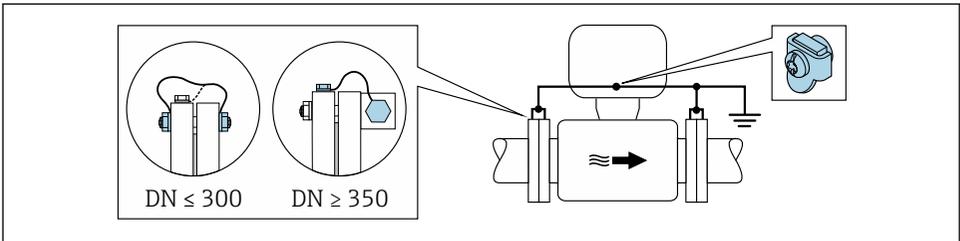
### 无内衬的未接地金属管道

此连接方式还适用于：

- 通过非常规方法实现系统电势平衡
- 存在平衡电流

接地电缆

铜线，横截面积至少为  $6 \text{ mm}^2$  ( $0.0093 \text{ in}^2$ )



A0029338

图 5 通过接地端子和管道法兰实现电势平衡

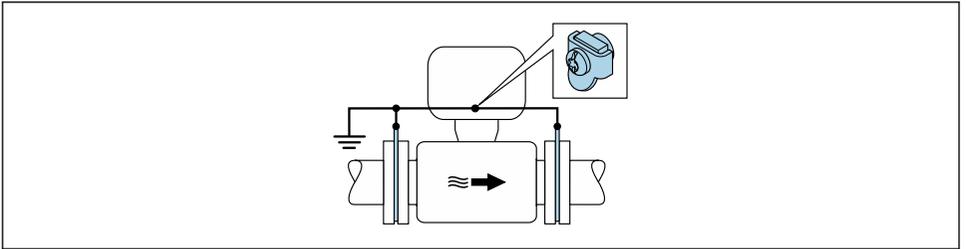
1. 通过接地电缆将两个传感器法兰连接至管道法兰，并接地。

2. 口径  $DN \leq 300$  (12")时: 通过法兰螺丝将接地电缆直接安装在传感器的导电性法兰涂层上。
3. 口径  $DN \geq 350$  (14")时: 将接地电缆直接安装在金属运输支架上 遵守螺纹紧固扭矩要求: 参考《传感器简明操作指南》。
4. 将变送器或传感器接线盒连接至专用等电势接地端子上。

### 带绝缘内衬的管道或塑料管道

此连接方式还适用以下情形:

- 工厂内部无法实现标准等电势连接
- 可能产生均衡电流



A0029339

图 6 通过接地端和接地环实现电势平衡 ( $PE = P_{FL} = P_M$ )

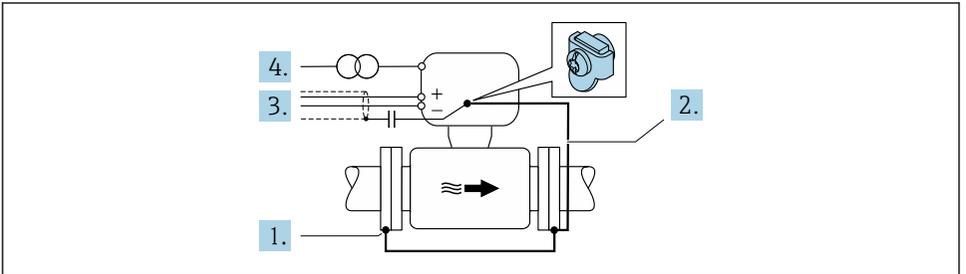
1. 使用接地电缆连接接地环和接地端。
2. 接地环接地。  
↳  $PE = P_{FL} = P_M$

### 带阴极保护单元的管道

仅当完全满足下列两个条件时才能采用此连接方式:

- 不带内衬的金属管道, 或带导电性内衬的管道
- 人员防护设备中内置阴极保护单元

接地电缆	铜线, 横截面积至少为 $6 \text{ mm}^2$ ( $0.0093 \text{ in}^2$ )
------	--



A0029340

前提：在管道中安装传感器，确保电气绝缘。

1. 使用接地电缆连接两片管道法兰。
2. 使用接地电缆连接法兰和接地端。
3. 通过电容屏蔽信号线（推荐电容值：1.5  $\mu\text{F}/50\text{V}$ ）。
4. 设备连接电源，与等电势接地端（PE）绝缘（如果选用的电源不提供等电势接地端（PE），忽略此措施）。
  - ↳  $\text{PE} \neq \text{P}_{\text{FL}} = \text{P}_{\text{M}}$

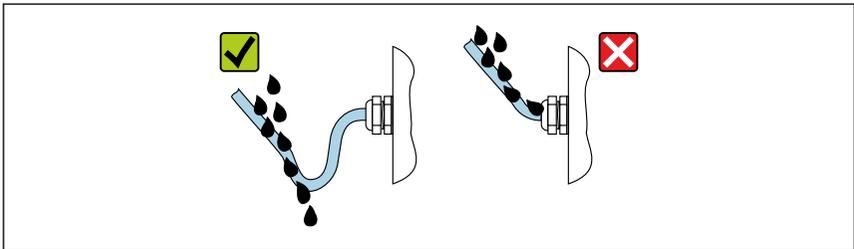
## 5.6 确保防护等级

测量仪表始终符合 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 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

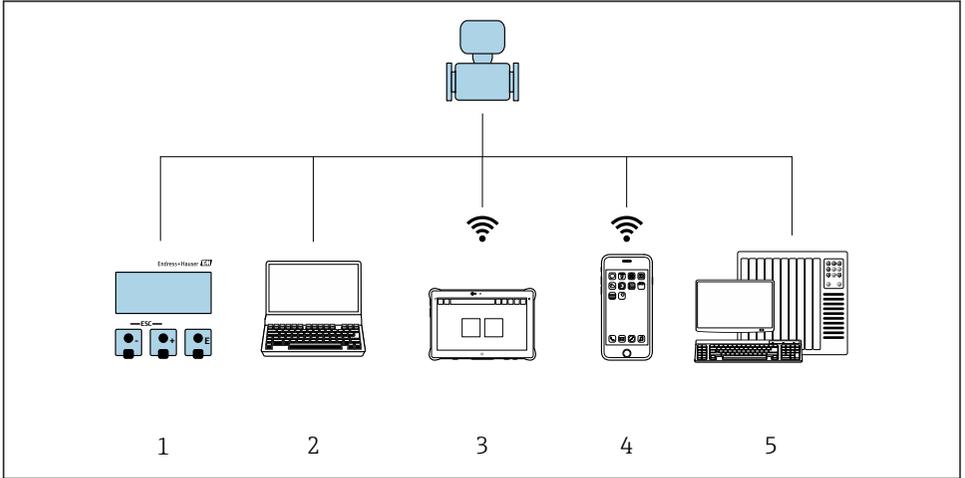
6. 随箱提供的缆塞和塑料堵头用于用于螺纹电缆入口，不能确保满足 IP66/67, Type 4X 防护等级。为了达到这一防护等级，必须使用防护等级为 IP66/67, Type 4x 的螺纹堵头替换不使用的缆塞和塑料堵头。

## 5.7 连接后检查

设备和电缆是否完好无损（外观检查）？	<input type="checkbox"/>
是否正确建立保护性接地？	<input type="checkbox"/>
电缆是否符合要求？	<input type="checkbox"/>
安装后的电缆是否完全不受外力影响且固定到位？	<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 36？	<input type="checkbox"/>
接线端子分配是否正确？	<input type="checkbox"/>
是否正确建立等电势连接？	<input type="checkbox"/>
是否已使用堵头密封未使用的电缆入口，是否已使用专用堵头替代运输防护堵头？	<input type="checkbox"/>

## 6 操作方式

### 6.1 操作方式概述



A0046226

- 1 通过显示单元进行现场操作
- 2 计算机，安装有网页浏览器或调试软件（例如 FieldCare、DeviceCare、SIMATIC PDM)
- 3 Field Xpert SMT70
- 4 移动手操器
- 5 自动化系统（例如 PLC)

## 6.2 操作菜单的结构和功能

### 6.2.1 操作菜单的结构

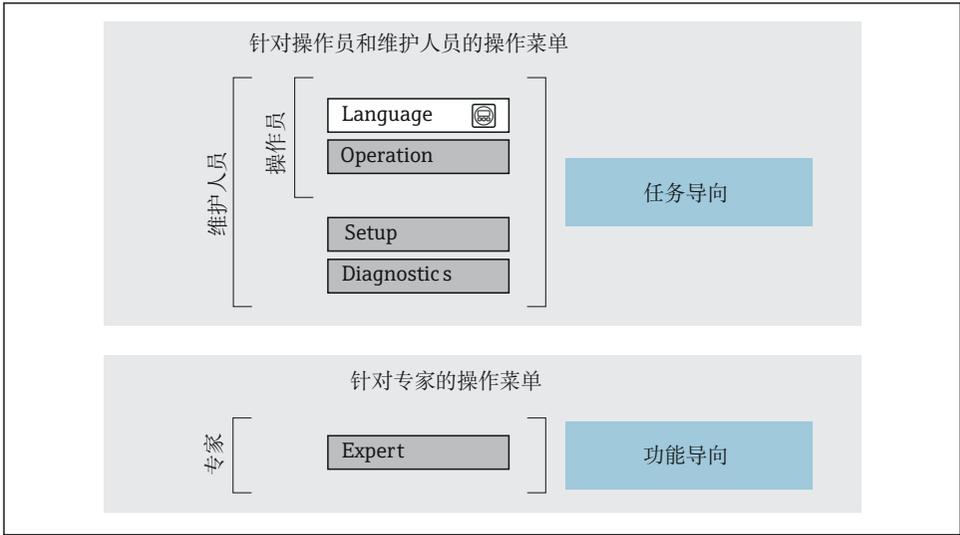


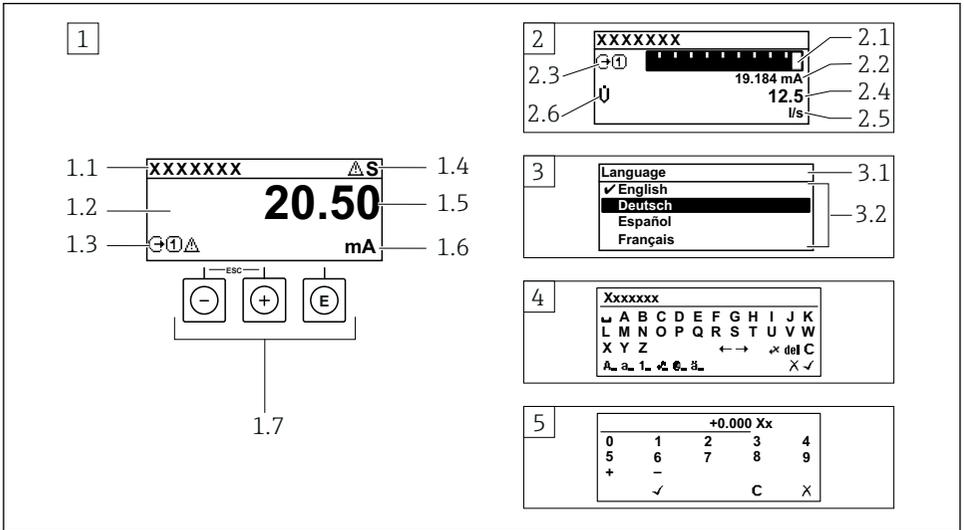
图 7 操作菜单的结构示意图

### 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"> <li>▪ 取决于仪表型号, 例如:               <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <math>\dot{V}</math>: 体积流量</li> <li>▪ <math>\dot{m}</math>: 质量流量</li> <li>▪ <math>\rho</math>: 密度</li> <li>▪ <math>G</math>: 电导率</li> <li>▪ <math>\downarrow</math>: 温度</li> </ul> </li> <li>▪ <math>\Sigma</math>: 累积量</li> <li>▪ <math>\odot</math>: 输出</li> <li>▪ <math>\oplus</math>: 输入</li> <li>▪ <math>\text{①} \dots \text{④}</math>: 测量通道号<sup>1)</sup></li> <li>▪ 诊断响应<sup>2)</sup> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <math>\otimes</math>: 报警</li> <li>▪ <math>\triangle</math>: 警告</li> </ul> </li> </ul>	右上方的操作显示状态区中显示下列图标: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 状态信号               <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <b>F</b>: 故障</li> <li>▪ <b>C</b>: 功能检查</li> <li>▪ <b>S</b>: 超出规格参数</li> <li>▪ <b>M</b>: 需要维护</li> </ul> </li> <li>▪ 诊断响应               <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <math>\otimes</math>: 报警</li> <li>▪ <math>\triangle</math>: 警告</li> <li>▪ <math>\text{🔒}</math>: 锁定 (硬件锁定)</li> <li>▪ <math>\leftrightarrow</math>: 允许通过远程操作通信。</li> </ul> </li> </ul>

- 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"> <li>▪ 在子菜单中               <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 直接输入参数访问密码 (例如 0022-1)</li> <li>▪ 发生诊断事件时, 显示诊断响应和状态信号</li> </ul> </li> <li>▪ 在设置向导中               <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 发生诊断事件时, 显示诊断响应和状态信号</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 菜单图标               <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <math>\odot</math>: 操作</li> <li>▪ <math>\wedge</math>: 设置</li> <li>▪ <math>\text{🔍}</math>: 诊断</li> <li>▪ <math>\text{👤}</math>: 专家</li> </ul> </li> <li>▪ <math>\blacktriangleright</math>: 子菜单</li> <li>▪ <math>\text{🔧}</math>: 设置向导</li> <li>▪ <math>\text{🔗}</math>: 设置向导中的参数</li> <li>▪ <math>\text{🔒}</math>: 参数被锁定</li> </ul>

### 6.3.3 编辑界面

文本编辑器	文本校正图标 ( $\otimes$ $\leftarrow$ $\rightarrow$ )
<input type="checkbox"/> 确认选择。	$\text{⌫}$ 清除所有输入。
<input type="checkbox"/> 不更改, 放弃输入。	$\text{⬆}$ 输入位置右移一位。
$\text{⌫}$ 清除所有输入。	$\text{⬅}$ 输入位置左移一位。
$\otimes$ $\leftarrow$ $\rightarrow$ 切换至选择修正工具。	$\otimes$ 删除输入位置左侧的一个字符。
$\text{Aa1}$ $\text{⌂}$ 切换 <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 大/小写字母切换</li> <li>▪ 输入数字</li> <li>▪ 输入特殊字符</li> </ul>	

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><b>减号键</b></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 左移一个位置。</p>
	<p><b>加号键</b></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 右移一个位置。</p>
	<p><b>回车键</b></p> <p>在操作显示界面中 快速按下按键, 打开操作菜单。</p> <p>在菜单、子菜单中</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 快速按下按键:             <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 打开所选菜单、子菜单或参数。</li> <li>▪ 启动设置向导。</li> <li>▪ 如果已经打开帮助菜单, 关闭参数帮助信息。</li> </ul> </li> <li>▪ 按下参数按键, 并保持 2 s: 如需要, 打开功能参数的帮助信息。</li> </ul> <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"> <li>▪ 快速按下按键, 确认选择。</li> <li>▪ 按下按键, 并保持 2 s, 确认输入。</li> </ul>

操作按键	说明
	<p><b>退出组合键 (同时按下)</b></p> <p>在菜单、子菜单中</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 快速按下按键:           <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 退出当前菜单, 进入上一级菜单。</li> <li>▪ 如果已经打开帮助菜单, 关闭参数帮助信息。</li> </ul> </li> <li>▪ 按下按键, 并保持 2 s, 返回操作显示 (主界面)。</li> </ul> <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 退出编辑界面, 不应用修改。</p>
	<p><b>减号/回车组合键 (同时按下按键, 并保持一段时间)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 键盘锁定: 按下按键, 并保持 3 s, 关闭键盘锁。</li> <li>▪ 键盘未锁定: 按下按键, 并保持 3 s, 打开文本菜单, 提供开启键盘锁选项。</li> </ul>

### 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

## 6.5 通过网页服务器访问操作菜单



可以通过网页服务器访问操作菜单。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

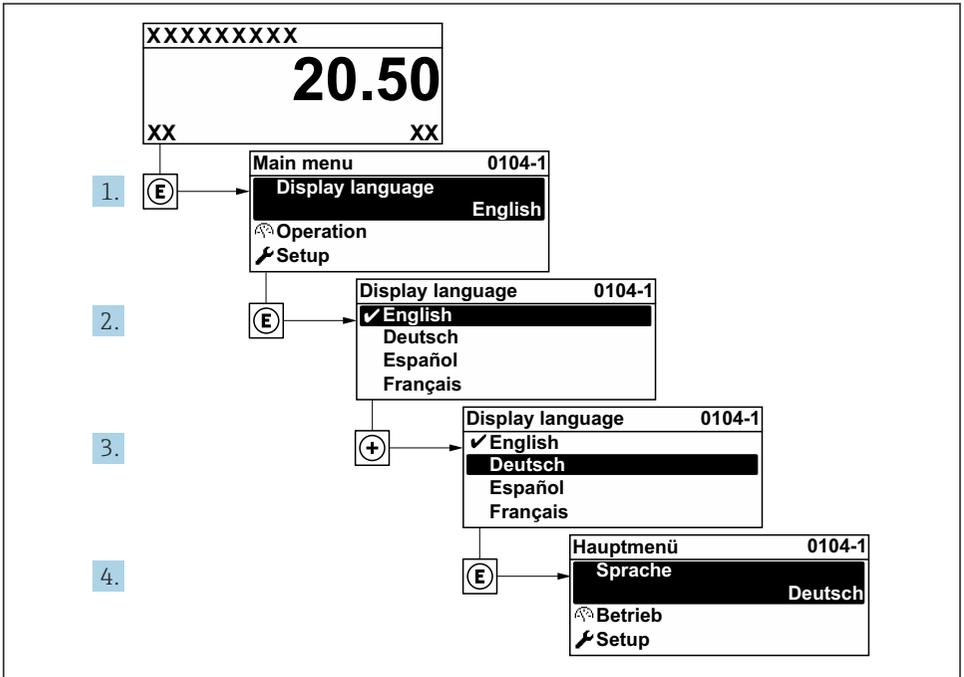
### 8.1 安装检查和功能检查

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”的检查列表 → 14
- “连接后检查”的检查列表 → 36

### 8.2 设置显示语言

工厂设置: 英文或订购的当地语言



A0029420

图 8 现场显示示意图

### 8.3 设置设备

设置菜单及其子菜单和设置向导用于快速调试测量设备。包含所有设置参数，例如测量参数或通信参数。

**i** 子菜单及菜单参数数量与设备具体型号相关。显示选项与订货号相关。

实例: 子菜单、设置向导	说明
系统单位	设置所有测量值的单位
显示	设置现场显示单元的显示格式
小流量切除	设置小流量切除
空管检测	设置空管检测
高级设置	其他设置参数: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 传感器调节</li> <li>■ 累加器</li> <li>■ 显示</li> <li>■ 电极清洗</li> <li>■ WLAN 设置</li> <li>■ 数据备份</li> <li>■ 管理</li> </ul>

## 8.4 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：

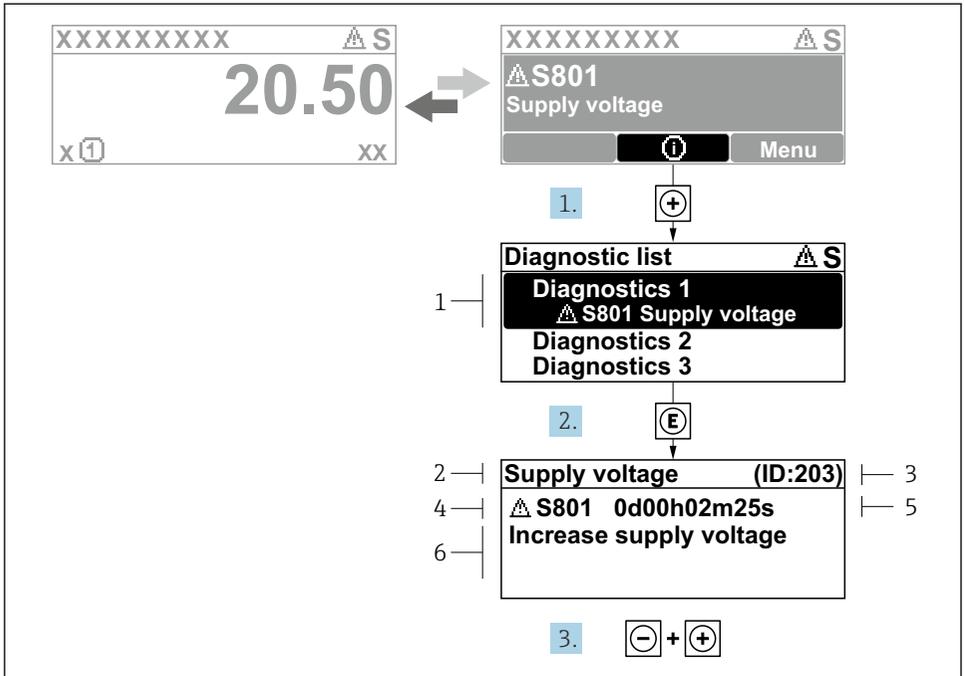
- 通过访问密码设置参数写保护
- 通过按键锁定设置现场操作的写保护
- 通过写保护开关设置测量仪表的写保护



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

## 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

9 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。







71749524

[www.addresses.endress.com](http://www.addresses.endress.com)

---