

简明操作指南

流量计

Proline 10

HART
电磁流量计（变送器部分）



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：

- 第一部分：《传感器简明操作指南》
- 第二部分：《变送器简明操作指南》

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）

《传感器简明操作指南》的文档对象是负责测量仪表安装的专业人员。

- 到货验收和产品标识
- 储存和运输
- 安装

《变送器简明操作指南》（第二部分）

"《变送器简明操作指南》的文档对象是负责进行测量仪表调试、组态设置和参数设置的专业人员(直至获取第一个测量值)。"

- 产品描述
- 安装
- 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

目录

1	文档信息	5
1.1	信息图标	5
2	安全指南	6
2.1	专业人员要求	6
2.2	操作人员要求	6
2.3	到货验收和运输	6
2.4	粘贴标签、位号牌和光刻标记	6
2.5	环境条件和过程条件要求	7
2.6	工作场所安全	7
2.7	安 装	7
2.8	电气连接	7
2.9	表面温度	7
2.10	调 试	7
2.11	改装设备	7
3	产品信息	8
3.1	指定用途	8
3.2	产品设计	9
4	安装	11
4.1	旋转变送器外壳	11
4.2	安装后检查	12
5	电气连接	13
5.1	接 线	13
5.2	连接电缆要求	13
5.3	接地电缆要求	13
5.4	连接电缆要求	14
5.5	连接电缆	16
5.6	连接变送器	25
5.7	确保电势平衡 Promag D、P、W	29
5.8	确保电势平衡 Promag H	32
5.9	拆除电缆	34
5.10	接线示例	35
5.11	连接后检查	38
6	操作	39
6.1	操作方式概述	39
6.2	现场操作	39
6.3	SmartBlue 应用程序	46
7	系统集成	48
8	调试	48
8.1	安装后检查和连接后检查	48
8.2	开 机	48
8.3	调试设备	49
8.4	进行写保护设置，防止未经授权的访问	50
9	诊断和故障排除	51
9.1	现场显示单元上的诊断信息	51

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。疏忽会导致人员死亡或严重伤害。



潜在危险状况警示图标。疏忽可能导致人员死亡或严重伤害。



潜在危险状况警示图标。疏忽可能导致人员轻微或中等伤害。



潜在财产损失警示图标。疏忽可能导致设备或设备附近物品损坏。

1.1.2 电气图标

≡ 直流电

~ 交流电

⎓ 直流电和交流电

⊖ 接线端子：连接等电势线

1.1.3 设备通信

📶 蓝牙功能开启。

◼ LED 指示灯熄灭。

⚡ LED 指示灯闪烁。

◻ LED 指示灯亮起。

1.1.4 工具

🔪 一字螺丝刀

🔧 六角扳手

🔧 扳手

1.1.5 信息图标

✅✅ 推荐的操作、过程或动作

✅ 允许的操作、过程或动作

❌ 禁止的操作、过程或动作

📘 附加信息

-  参见文档
-  参考页面
-  参考图
-  需要注意的措施或单步操作
-  1, 2, ... 操作步骤
-  操作结果
-  帮助信息
-  外观检查
-  写保护参数

1.1.6 防爆图标

-  危险区
-  非危险区

2 安全指南

2.1 专业人员要求

- ▶ 必须由经工厂厂方/操作员授权的合格专业人员执行设备的安装、电气连接、调试、诊断和维护操作。
- ▶ 开始操作前，专业人员必须仔细阅读、理解并遵守《操作手册》、补充文档和证书中的指南要求。
- ▶ 遵守国家法规要求。

2.2 操作人员要求

- ▶ 操作人员由工厂厂方/操作员按照任务要求进行指导和授权。
- ▶ 开始操作前，操作人员必须仔细阅读、理解并遵守《操作手册》和补充文档中的指南要求。

2.3 到货验收和运输

- ▶ 采取正确、合适的方式运输设备。
- ▶ 禁止拆除安装在过程连接上的防护罩或防护帽。

2.4 粘贴标签、位号牌和光刻标记

- ▶ 注意设备上标识的所有安全指南和图标。

2.5 环境条件和过程条件要求

- ▶ 仅允许使用设备测量指定类型的介质。
- ▶ 始终在设备的允许压力和温度范围内使用。
- ▶ 保护设备不受腐蚀和环境因素的影响。

2.6 工作场所安全

- ▶ 遵守国家法规，穿戴人员防护装置。
- ▶ 禁止通过设备实现焊接设备接地。
- ▶ 湿手操作设备时，应佩戴防护手套。

2.7 安装

- ▶ 安装传感器前，禁止拆除安装在过程连接上的防护罩或防护帽。
- ▶ 禁止损坏或拆除法兰上的衬套。
- ▶ 注意紧固扭矩要求。

2.8 电气连接

- ▶ 遵守国家安装法规和准则。
- ▶ 注意电缆和设备的规格参数要求。
- ▶ 检查电缆是否完好无损。
- ▶ 在危险区中使用设备时，注意《安全指南》中的各项要求。
- ▶ 进行（建立）等电势连接。
- ▶ 进行（建立）接地连接。

2.9 表面温度

测量高温介质会导致设备表面过热。因此，请注意以下几点：

- ▶ 安装合适的防接触烫伤装置。
- ▶ 佩戴合适的防护手套。

2.10 调试

- ▶ 请在设备技术条件良好、无错误和故障的情况下安装设备。
- ▶ 设备投用前，确保已完成安装后检查和连接后检查。

2.11 改装设备

- ▶ 未经 Endress+Hauser 事先同意，禁止用户擅自改装或维修设备。
- ▶ 遵照《安装指南》安装备件和附件。
- ▶ 仅允许使用 Endress+Hauser 原装备件和附件。

3 产品信息

3.1 指定用途

设备仅可用于液体和气体流量测量。

取决于具体订购型号，设备还可以测量易爆、易燃、有毒和氧化介质。

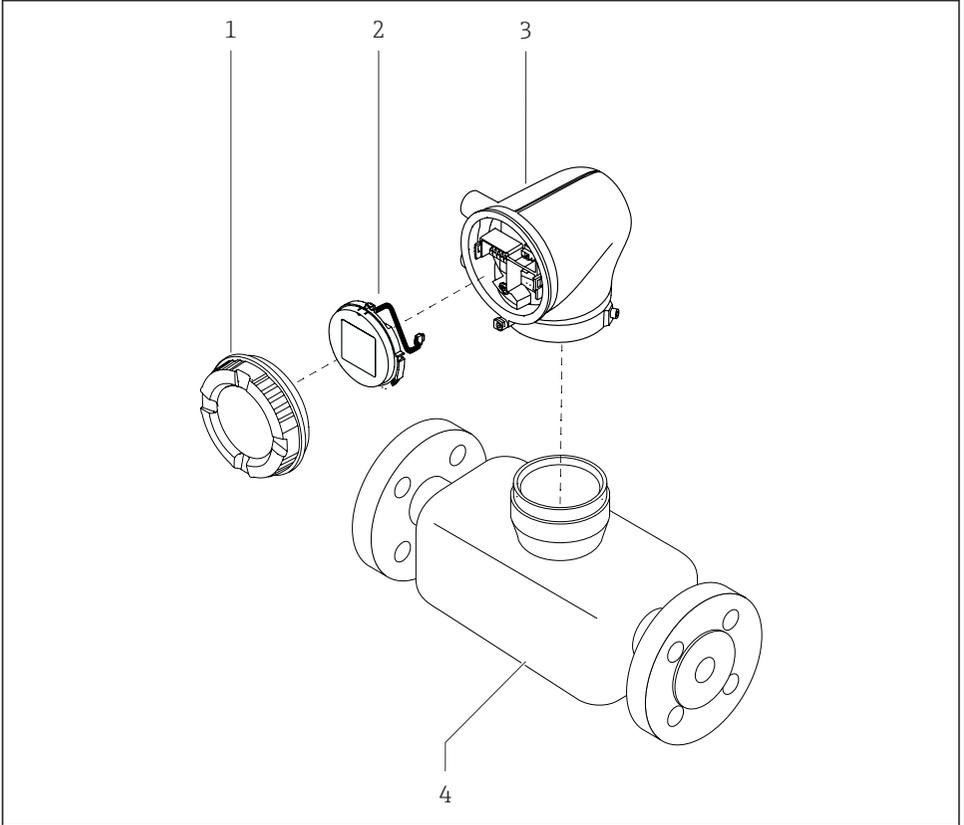
允许在危险区、卫生应用场合或过程压力可能增大使用风险的场合中使用的设备的铭牌上有相应标识。

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。

3.2 产品设计

3.2.1 一体型仪表

变送器和传感器组成一个整体机械单元。



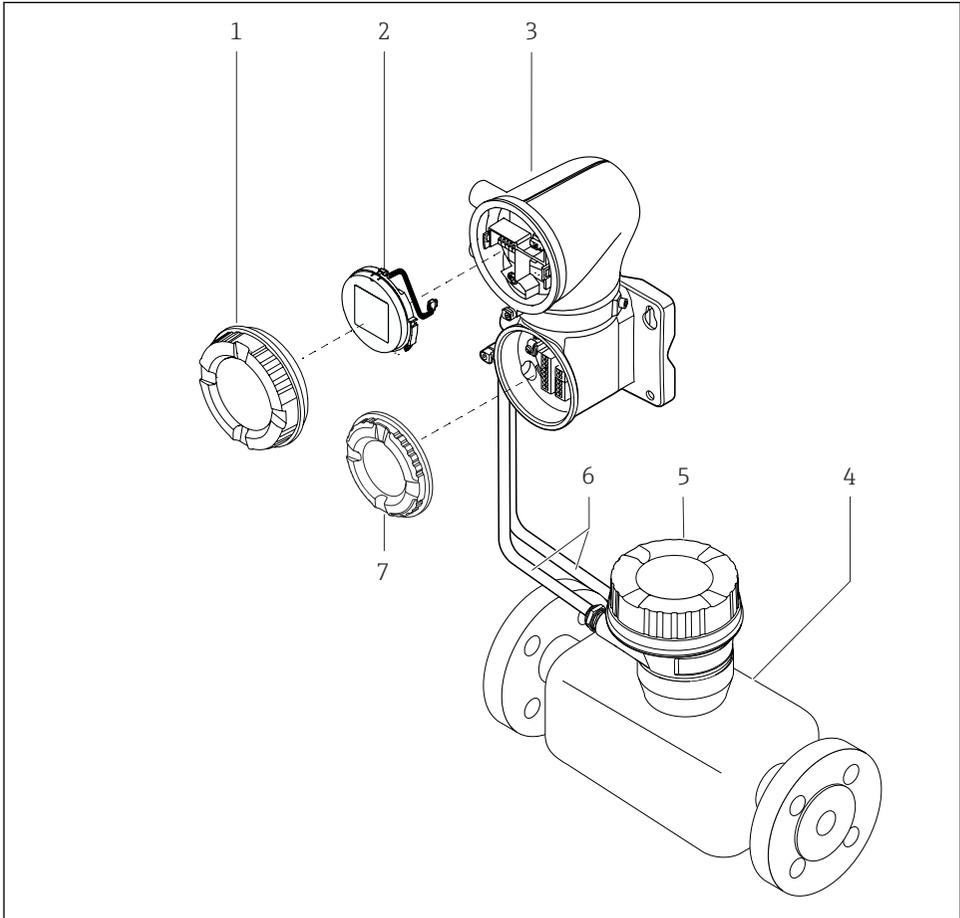
A0043525

图 1 仪表主要结构部件

- 1 外壳盖
- 2 显示模块
- 3 变送器外壳
- 4 传感器

3.2.2 分体型仪表

变送器和传感器分开安装。



A0043524

图 2 仪表主要结构部件

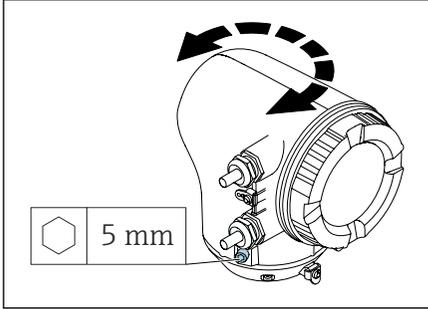
- 1 外壳盖
- 2 显示模块
- 3 变送器外壳
- 4 传感器
- 5 传感器接线盒
- 6 连接电缆，由供电电缆和电极电缆组成
- 7 接线腔盖

4 安装

 传感器的详细安装说明参见传感器的《简明操作指南》→  3

4.1 旋转变送器外壳

订购选项“外壳”，选项“铝”



A0041095

1. 松开变送器外壳两侧的固定螺丝。

2. **注意**

变送器外壳过度旋转!

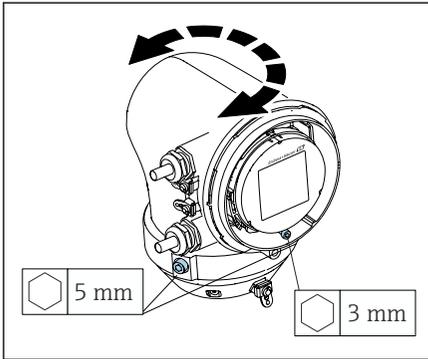
损坏内部电缆。

▶ 变送器外壳在任一方向上的旋转角度不得超过 180°。

将变送器外壳旋转至所需位置。

3. 按相反顺序拧紧固定螺丝。

订购选项“外壳”，选项“聚碳酸酯”



A0050149

1. 松开外壳盖上的螺丝。

2. 打开外壳盖。

3. 松开接地螺丝（在显示单元下方）。

4. 松开变送器外壳两侧的固定螺丝。

5. **注意**

变送器外壳过度旋转!

损坏内部电缆。

▶ 变送器外壳在任一方向上的旋转角度不得超过 180°。

将变送器外壳旋转至所需位置。

6. 按相反顺序拧紧固定螺丝。

4.2 安装后检查

仪表是否完好无损（外观检查）？	<input type="checkbox"/>
仪表是否符合测量点技术规范？	
例如：	
▪ 过程温度	
▪ 过程压力	<input type="checkbox"/>
▪ 环境温度	
▪ 测量范围	
是否选择了正确的传感器安装方向？	<input type="checkbox"/>
传感器上的箭头指向是否与管道内流体的实际流向一致？	<input type="checkbox"/>
是否采取充足的仪表防护措施，避免直接日晒雨淋？	<input type="checkbox"/>
螺丝是否均以正确的拧紧扭矩拧紧？	<input type="checkbox"/>

5 电气连接

5.1 接线

5.1.1 电气连接注意事项

**警告**

部件带电!

电气连接错误会引发电击危险。

- ▶ 仅允许经培训的专业人员执行电气连接操作。
- ▶ 遵守适用联邦/国家安装准则和法规。
- ▶ 遵守国家和当地工作场所安全法规。
- ▶ 按照正确顺序接线：必须首先将保护性接地连接至内部接地端。
- ▶ 在危险区中使用时，遵守配套《安全指南》文档中的各项要求。
- ▶ 妥善进行设备接地，实现电势平衡。
- ▶ 将保护性接地连接至所有外部接地端。

5.1.2 其他防护措施

需要采取下列防护措施：

- 安装断路装置（专用开关或断路保护器），保证便捷控制设备电源开关。
- 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）。
- 塑料堵头只提供运输防护功能，必须使用合适的防爆堵头替换。
- 连接实例：→  35

5.2 连接电缆要求

5.2.1 电气安全

遵守适用国家法规。

5.2.2 允许温度范围

- 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。

5.2.3 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。
- 遵照适用国家准则和法规进行接地。

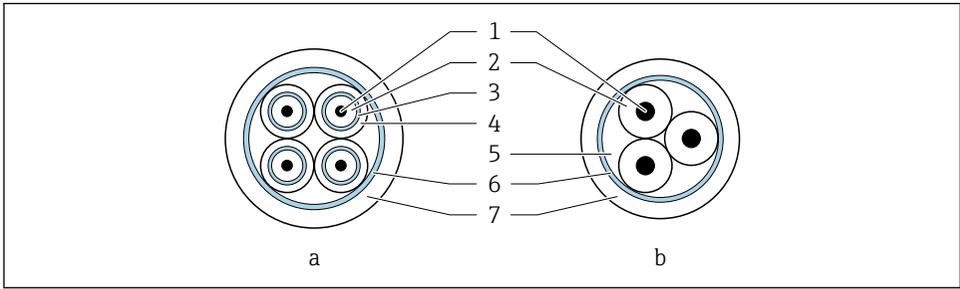
5.2.4 信号电缆

- 4 ... 20 mA HART 电流输出
建议使用屏蔽电缆，遵守工厂内部接地规范。
- 脉冲/频率/开关量输出：
标准安装电缆

5.3 接地电缆要求

铜线，横截面积至少为 6 mm² (0.0093 in²)

5.4 连接电缆要求



A0029151

图 3 电缆横截面

- a 电极电缆
- b 供电电缆
- 1 线芯
- 2 线芯绝缘层
- 3 线芯屏蔽层
- 4 线芯护套
- 5 线芯加强层
- 6 电缆屏蔽层
- 7 外护套

i 预端接电缆

用户可以向 Endress+Hauser 订购两种类型的连接电缆（IP68 防护等级）：

- 预端接电缆，已固定在传感器上。
- 预端接电缆，用户现场接线（包含接线腔密封工具）。

i 铠装连接电缆

用户可以向 Endress+Hauser 订购带增强金属网屏蔽层的铠装电缆，适用场合如下：

- 电缆直接埋地使用
- 存在动物啃咬风险时
- 使用防护等级低于 IP68 的仪表时

5.4.1 电极电缆

设计	<p>$3 \times 0.38 \text{ mm}^2$ (20 AWG)，带通用铜织网屏蔽层 ($\varnothing \sim 9.5 \text{ mm}$ (0.37 in))，独立屏蔽线芯</p> <p>如果使用空管检测 (EPD) 功能： $4 \times 0.38 \text{ mm}^2$ (20 AWG)，带通用铜织网屏蔽层 ($\varnothing \sim 9.5 \text{ mm}$ (0.37 in))，独立屏蔽线芯</p>
导线电阻	$\leq 50 \text{ } \Omega/\text{km}$ (0.015 Ω/ft)
电容 (线芯/屏蔽层)	$\leq 420 \text{ pF/m}$ (128 pF/ft)
电缆长度	取决于介质电导率，不超过 200 m (656 ft)

电缆长度 (可订购长度)	5 m (15 ft)、10 m (30 ft)、20 m (60 ft)或其他长度 (不超过 200 m (656 ft)) 铠装电缆: 定制长度 (不超过 200 m (656 ft))
工作温度	-20 ... +80 °C (-4 ... +176 °F)

5.4.2 供电电缆

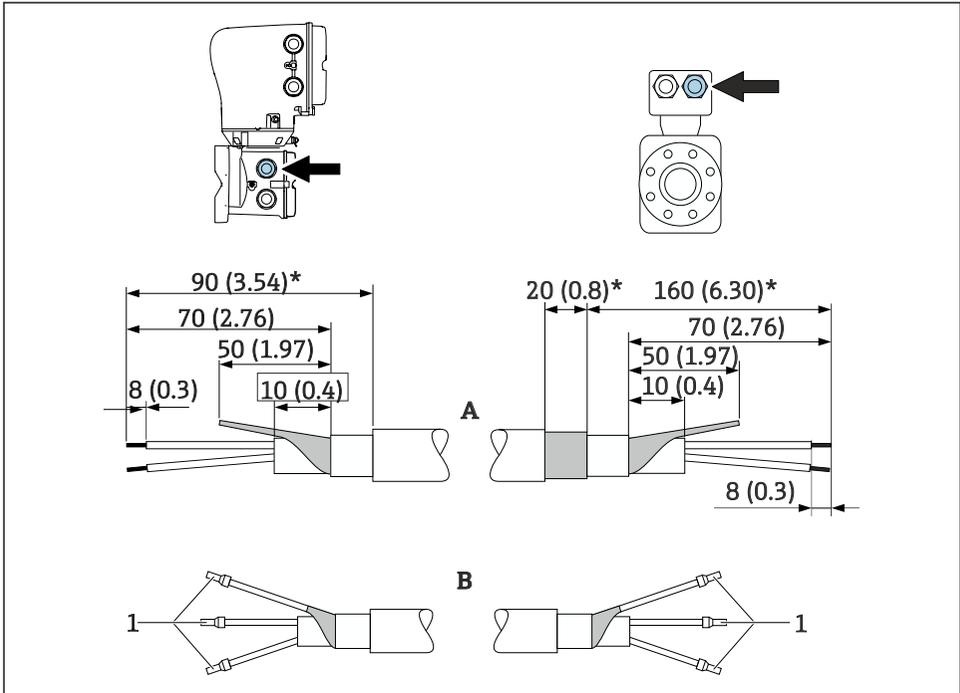
设计	3 × 0.38 mm ² (20 AWG), 带通用铜织网屏蔽层 (∅ ~9.5 mm (0.37 in)), 独立屏蔽线芯
导线电阻	≤ 37 Ω/km (0.011 Ω/ft)
电容 (线芯/屏蔽层)	≤ 120 pF/m (37 pF/ft)
电缆长度	取决于介质电导率, 不超过 200 m (656 ft)
电缆长度 (可订购长度)	5 m (15 ft)、10 m (30 ft)、20 m (60 ft)或其他长度 (不超过 200 m (656 ft)) 铠装电缆: 定制长度 (不超过 200 m (656 ft))
工作温度	-20 ... +80 °C (-4 ... +176 °F)
电缆绝缘性能测试电压	≤ 1 433 V AC rms (50/60 Hz), 或 ≥ 2 026 V DC

5.5 连接电缆

5.5.1 准备连接电缆

供电电缆

Promag D、P、W

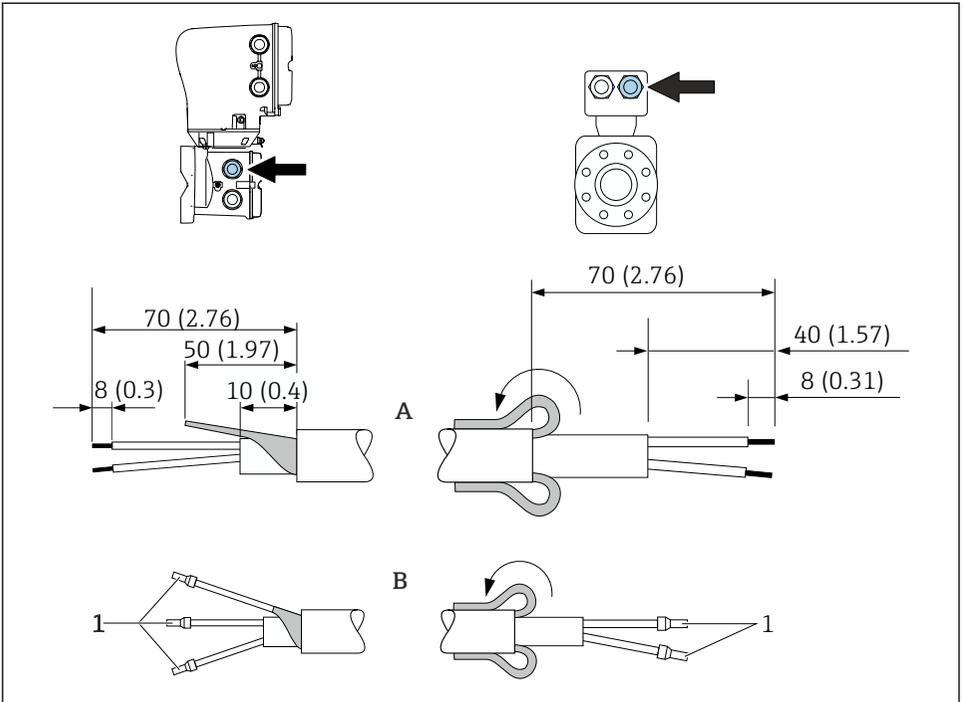


A0042278

1 $\phi 1.0$ mm (0.04 in)直径的红色线鼻子

1. 对三芯电缆线芯加强层处的线芯进行绝缘处理。只需使用另外两根线芯接线。
2. A: 端接供电电缆，剥除增强型电缆外保护层 (*)。
3. B: 在线芯末端安装线鼻子，确保牢固压紧。
4. 对变送器端的电缆屏蔽层进行绝缘处理，例如使用热缩管。

Promag H



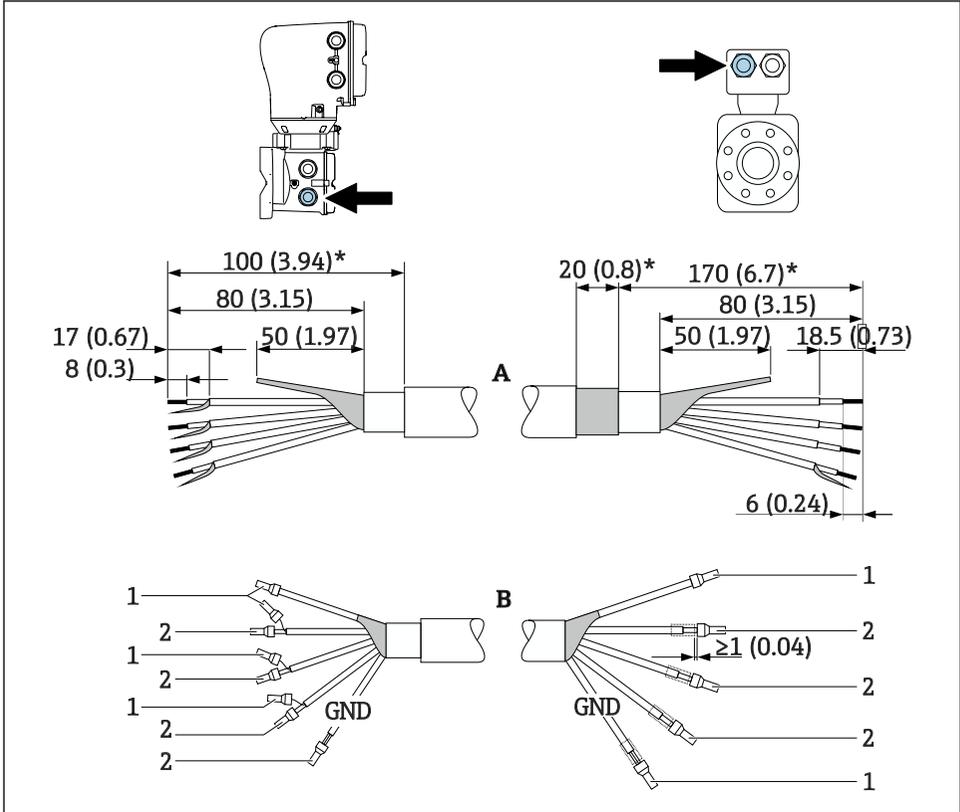
A0044201

1 $\phi 1.0 \text{ mm (0.04 in)}$ 直径的红色线鼻子

1. 对三芯电缆线芯加强层处的线芯进行绝缘处理。只需使用另外两根线芯接线。
2. A: 端接供电电缆。
3. B: 在线芯末端安装线鼻子，确保牢固压紧。
4. 将传感器端的电缆屏蔽层向后翻折到电缆外护套上。
5. 对变送器端的电缆屏蔽层进行绝缘处理，例如使用热缩管。

电极电缆

Promag D、P、W

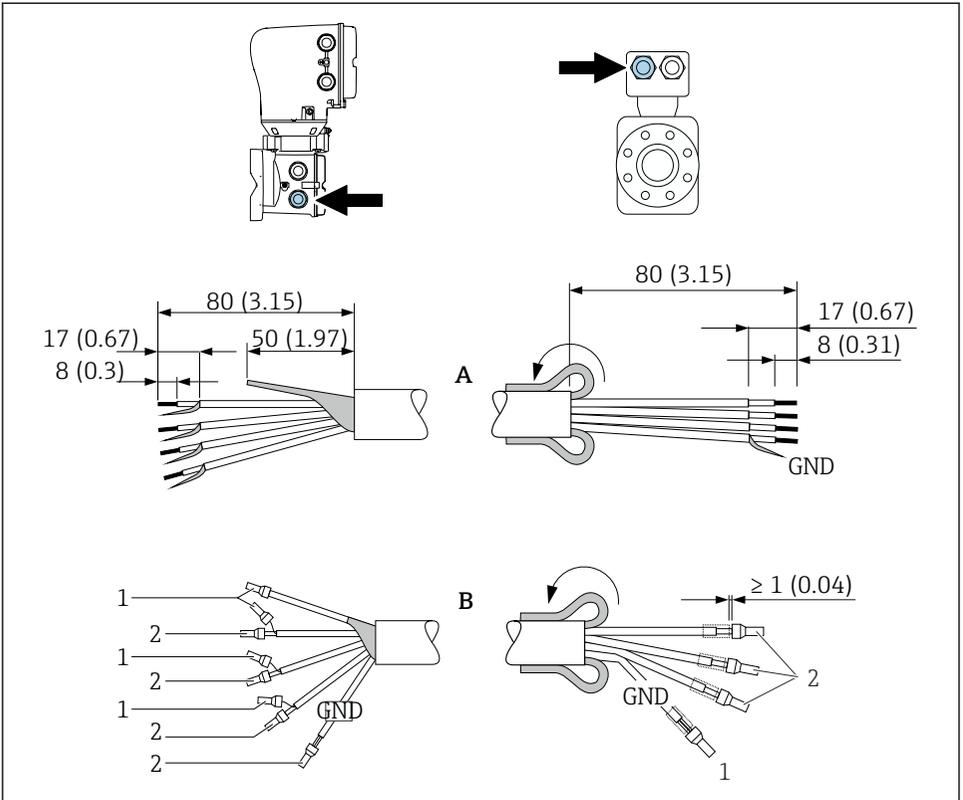


A0042424

- 1 $\phi 1.0$ mm (0.04 in)直径的红色线鼻子
- 2 $\phi 0.5$ mm (0.02 in)直径的白色线鼻子

1. 确保线鼻子不会接触到传感器端的电缆屏蔽层。满足 1 mm 的最小间距要求（绿色接地电缆除外）。
2. A: 端接电极电缆，剥除增强型电缆外保护层（*）。
3. B: 在线芯末端安装线鼻子，确保牢固压紧。
4. 对变送器端的电缆屏蔽层进行绝缘处理，例如使用热缩管。

Promag H



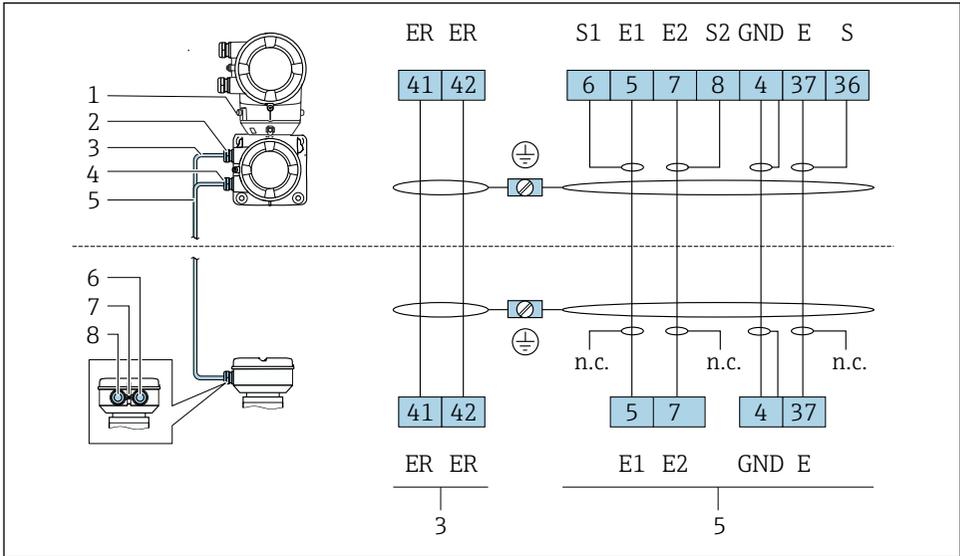
A0044200

1. 确保线鼻子不会接触到传感器端的电缆屏蔽层。满足 1 mm 的最小间距要求（绿色接地电缆除外）。
2. A: 端接电极电缆。
3. B: 在线芯末端安装线鼻子，确保牢固压紧。
4. 将传感器端的电缆屏蔽层向后翻折到电缆外护套上。
5. 对变送器端的电缆屏蔽层进行绝缘处理，例如使用热缩管。

5.5.2 电缆接线

连接电缆的接线端子分配

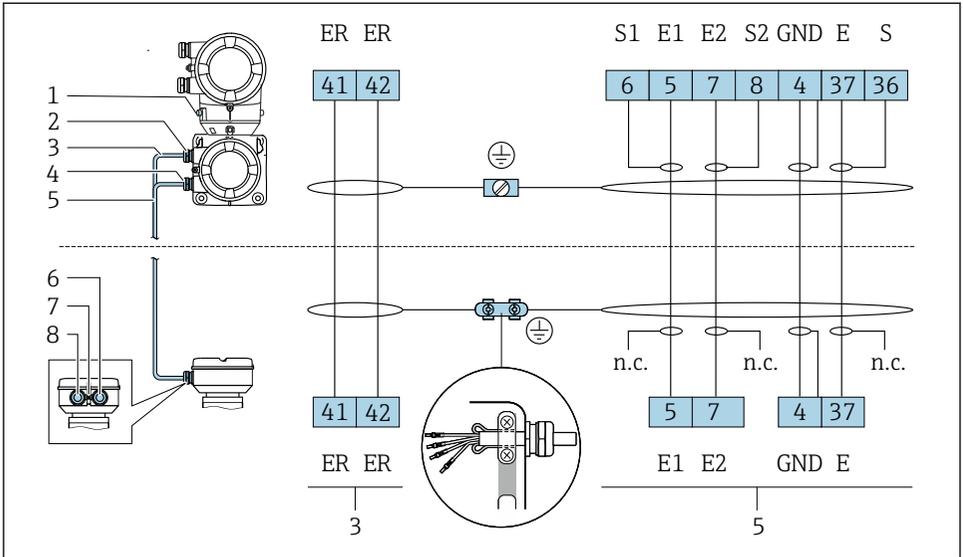
Promag D、P、W



A0043474

- 1 外部接地端
- 2 变送器外壳：供电电缆入口
- 3 供电电缆
- 4 变送器外壳：信号电缆入口
- 5 信号电缆
- 6 传感器接线盒：信号电缆入口
- 7 外部接地端
- 8 传感器接线盒：供电电缆入口

Promag H



A0044619

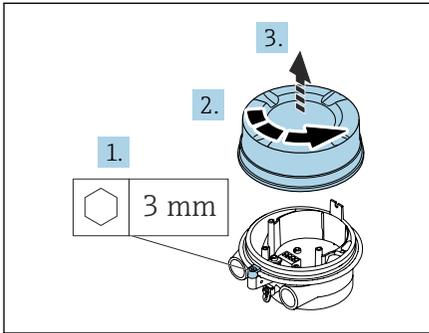
传感器接线盒接线

注意

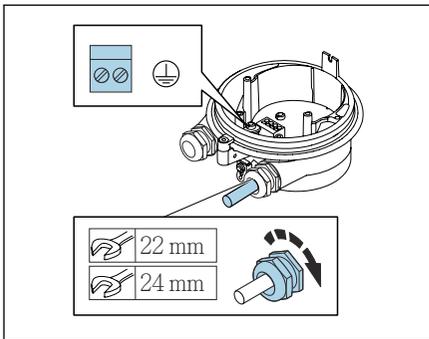
接线错误会损坏电子部件!

- ▶ 仅允许连接具有相同序列号的传感器和变送器。
- ▶ 通过外部接地端将传感器接线盒和变送器外壳连接至设备等电势端。
- ▶ 等电势连接传感器和变送器。

铝材传感器接线盒



A0044138



A0044139

1. 松开固定卡扣上的内六角螺钉。
2. 逆时针打开接线腔盖。

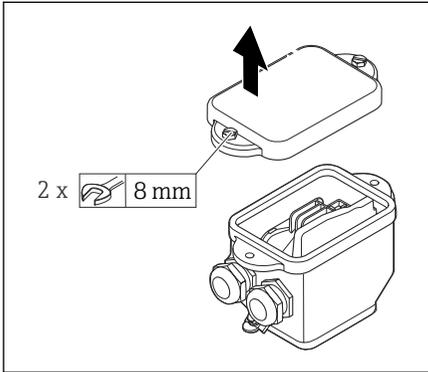
注意

如果密封圈缺失，无法保证外壳牢固密封！
设备损坏。

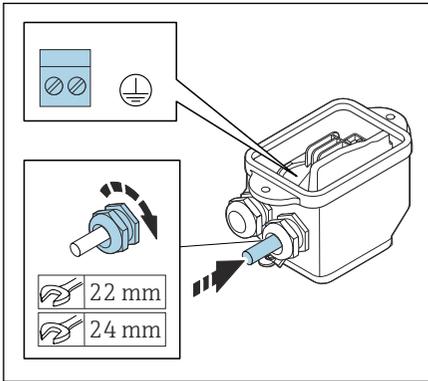
▶ 禁止拆除电缆入口上的密封圈。

3. 将供电电缆和电极电缆接入相应电缆入口。
4. 调整电缆长度。
5. 将电缆屏蔽层连接至内部接地端。
6. 剥除电缆及电缆末端的外保护层。
7. 在线芯末端安装线鼻子，确保牢固压紧。
8. 参照接线端子分配连接供电电缆和电极电缆。
9. 拧紧缆塞。
10. 关闭接线腔盖。
11. 锁紧固定卡扣。

不锈钢传感器接线腔



A0044737



A0044738

1. 松开接线腔盖上的六角螺栓。
2. 拆下接线腔盖。

注意

如果密封圈缺失，无法保证外壳牢固密封！设备损坏。

▶ 禁止拆除电缆入口上的密封圈。

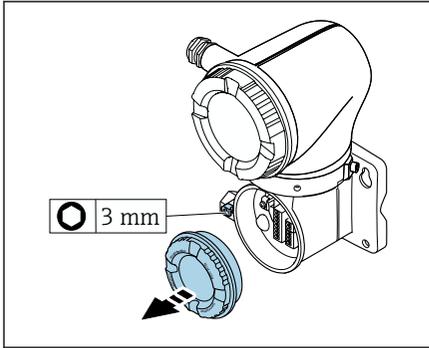
3. 将供电电缆和电极电缆接入相应电缆入口。
4. 调整电缆长度。
5. 将电缆屏蔽层固定在应力释放夹中。
6. 剥除电缆及电缆末端的外保护层。
7. 在线芯末端安装线鼻子，确保牢固压紧。
8. 参照接线端子分配连接供电电缆和电极电缆。
9. 拧紧缆塞。
10. 关闭接线腔盖。

变送器外壳接线

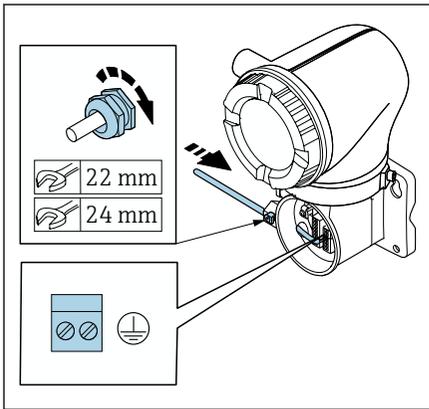
注意

接线错误会损坏电子部件！

- ▶ 仅允许连接具有相同序列号的传感器和变送器。
- ▶ 通过外部接地端将传感器接线盒和变送器外壳连接至设备等电势端。
- ▶ 等电势连接传感器和变送器。



A0042376



A0042371

1. 松开固定卡扣上的内六角螺钉。
2. 逆时针打开接线腔盖。

注意

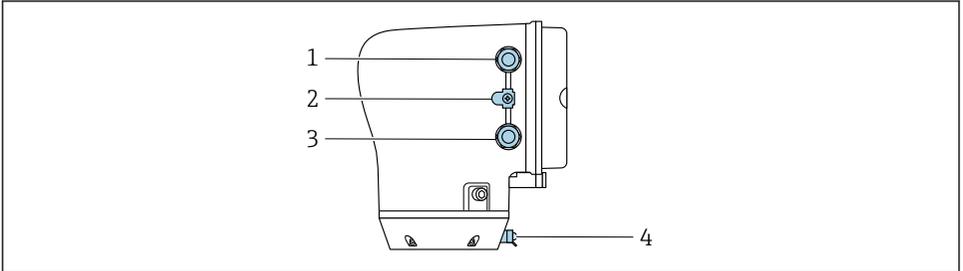
如果密封圈缺失，无法保证外壳牢固密封！
设备损坏。

- ▶ 禁止拆除电缆入口上的密封圈。

3. 将供电电缆和电极电缆接入相应电缆入口。
4. 调整电缆长度。
5. 将电缆屏蔽层连接至内部接地端。
6. 剥除电缆及电缆末端的外保护层。
7. 在线芯末端安装线鼻子，确保牢固压紧。
8. 参照接线端子分配连接供电电缆和电极电缆。
9. 拧紧缆塞。
10. 关闭接线腔盖。
11. 锁紧固定卡扣。

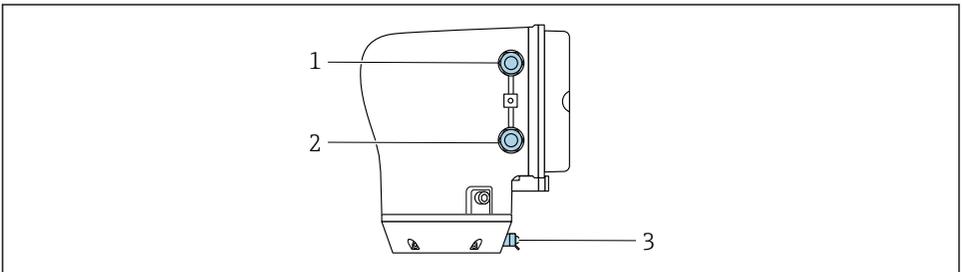
5.6 连接变送器

5.6.1 变送器接线端子连接



A0043283

- 1 供电电缆入口：连接电源
- 2 外部接地端：适用于带金属转接管的聚碳酸酯变送器
- 3 信号电缆入口
- 4 外部接地端子



A0045438

- 1 供电电缆入口：连接电源
- 2 信号电缆入口
- 3 外部接地端子

5.6.2 接线端子分配

 粘贴标签上显示接线端子分配。

有效接线端子分配组合方式如下：

4...20 mA HART 电流输出（有源信号）和脉冲/频率/开关量输出

电源		输出 1				输出 2	
1 (+)	2 (-)	26 (+)	27 (-)	24 (+)	25 (-)	22 (+)	23 (-)
L/+	N/-	4...20 mA HART 电 流输出（有源信号）		-		脉冲/频率/开关量输 出（无源信号）	

4...20 mA HART 电流输出（无源信号）和脉冲/频率/开关量输出

电源		输出 1				输出 2	
1 (+)	2 (-)	26 (+)	27 (-)	24 (+)	25 (-)	22 (+)	23 (-)
L/+	N/-	-		4...20 mA HART 电 流输出（无源信号）		脉冲/频率/开关量输 出（无源信号）	

5.6.3 变送器接线

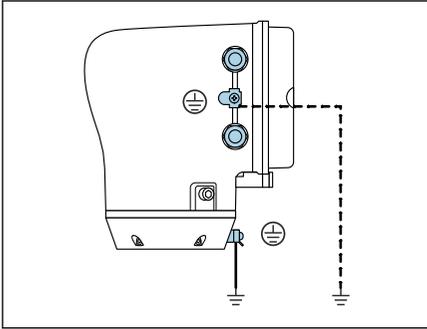


- 使用合适的供电电缆和信号电缆配套缆塞。
- 注意供电电缆和信号电缆要求 → 13。
- 传输数字通信信号时，应使用屏蔽电缆。

注意

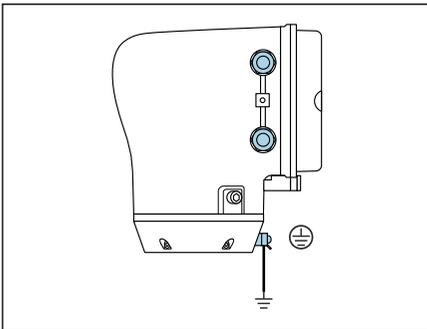
缆塞选择错误会影响外壳密封性！
设备损坏。

- ▶ 使用合适的缆塞，保证外壳防护等级。

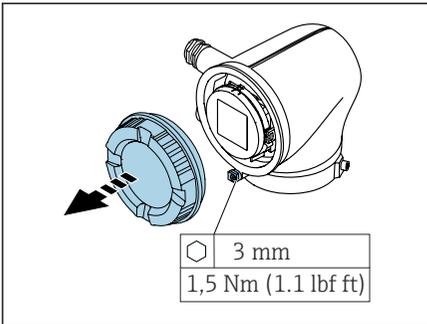


A0044720

1. 妥善进行设备接地，实现电势平衡。
2. 将保护性接地连接至外部接地端。

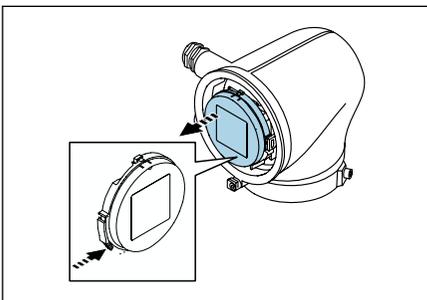


A005442



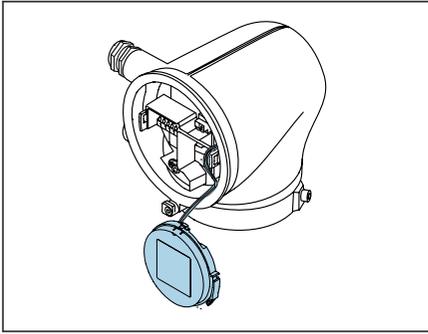
A0041094

3. 松开固定卡扣上的内六角螺钉。
4. 逆时针打开外壳盖。

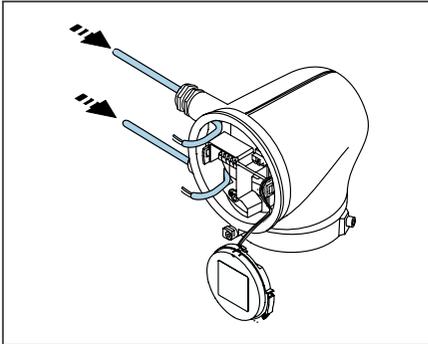


A0041330

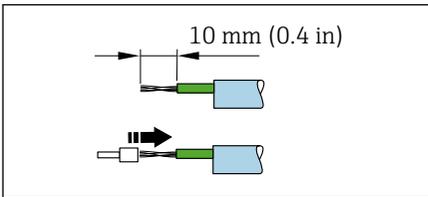
5. 按下显示模块底座锁扣。
6. 从显示模块底座上拆下显示模块。



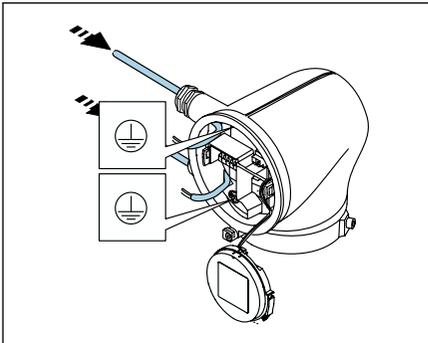
A0041354



A0041356



A0041357



A0041358

i 电缆必须保持固定在应力释放夹中。

7. 将显示模块自然垂下。

8. 安装有堵头时，拆下堵头。

注意

如果密封圈缺失，无法保证外壳牢固密封！
设备损坏。

▶ 禁止拆除电缆入口上的密封圈。

9. 将供电电缆和信号电缆接入相应电缆入口。

10. 剥除电缆及电缆末端的外保护层。

11. 在线芯末端安装线鼻子，确保牢固压紧。

i 粘贴标签上显示接线端子分配。

12. 将保护性接地 (PE) 连接至内部接地端。

13. 参照接线端子分配连接供电电缆和信号电缆。

14. 将电缆屏蔽层连接至内部接地端。

15. 拧紧缆塞。

16. 装配步骤与上述拆卸步骤相反。

5.7 确保电势平衡 Promag D、P、W

5.7.1 概述

正确采取电势平衡措施（等电势连接）是流量测量稳定可靠的前提条件。等电势连接不充分或错误会导致设备故障，并引发安全风险。

为了确保正确可靠测量，必须注意以下几点：

- 遵守“介质、传感器和变送器必须始终等电势”的原则。
- 考虑工厂内部接地规范、材质、接地条件以及管道的电势条件。
- 必须使用线芯横截面积不小于 6 mm^2 (0.0093 in^2) 的接地电缆进行必要的等电势连接。还要使用一个线鼻子。
- 对于分体型仪表，图例中的接地端为传感器接地端，而不是变送器接地端。



可以向 Endress+Hauser 订购附件，例如接地线和接地环：参见设备的《操作手册》。

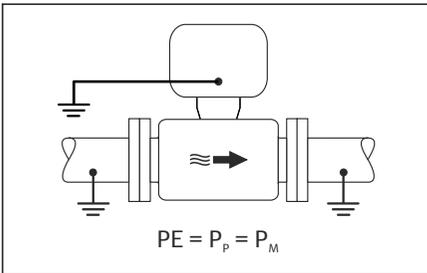


在防爆危险区中使用的仪表型号，遵守《安全指南》(XA) 中列举的各项防爆指南的要求。

缩写代号

- PE (Protective Earth)：设备等电势接地端处的电势
- P_p (Potential Pipe)：管道法兰处测得的电势
- P_M (Potential Medium)：介质电势

5.7.2 标准工况下的接线实例

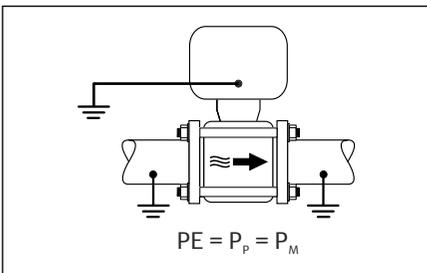


无内衬已接地的金属管道

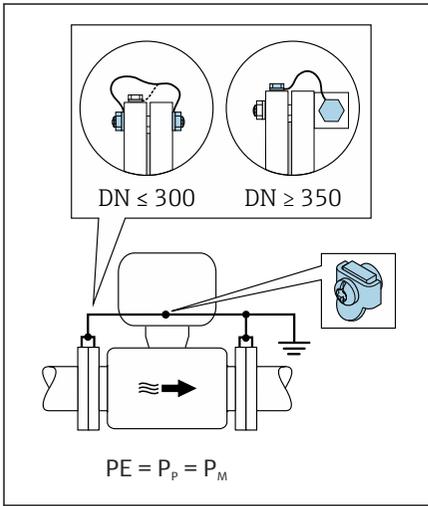
- 通过测量管实现等电势。
- 介质接地。

前提条件：

- 管道两端已正确接地。
 - 管道材质导电，与介质等电势
- ▶ 将变送器或传感器接线盒连接至专用等电势接地端子上。



Promag P、W



A0042089

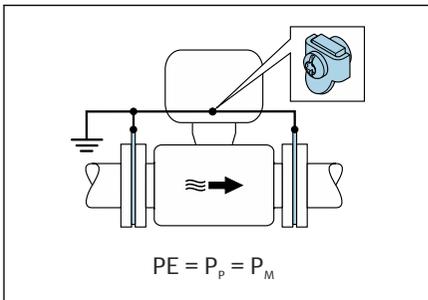
无内衬的金属管道

- 通过接地端子和管道法兰实现等电势。
- 介质接地。

前提条件:

- 管道未充分接地。
- 管道材质导电，与介质等电势

1. 通过接地电缆将两个传感器法兰连接到管道法兰，并接地。
2. 将变送器或传感器接线盒连接至专用等电势接地端子上。
3. DN \leq 300 (12"): 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。
4. DN \geq 350 (14"): 将接地电缆直接安装在金属运输支架上。注意螺丝紧固扭矩要求: 参见传感器的《简明操作指南》。



A0044856

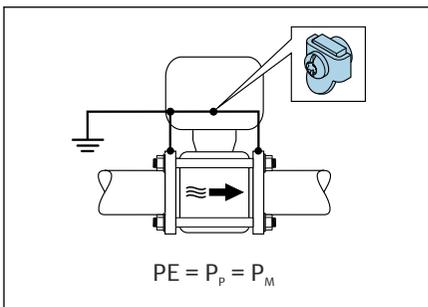
塑料管道或带绝缘内衬的管道

- Promag P、W: 通过接地端子和接地环实现等电势。
- Promag D: 通过接地端子和法兰实现等电势
- 介质接地。

前提条件:

- 管道材质绝缘。
- 传感器附近无法进行低阻抗接地连接。
- 介质中可能出现均衡电流。

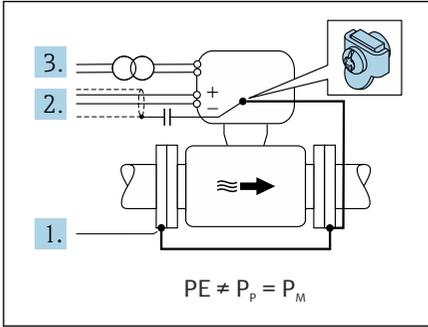
1. Promag P、W: 通过接地电缆将接地环连接至变送器或传感器接线盒的接地端子上。
2. Promag D: 通过接地电缆将法兰连接到变送器或传感器接线盒的接地端子上。
3. 连接点接地。



A0045824

5.7.3 连接实例：介质与等电势连接端存在电势差，或未选择“悬浮测量”选项

这种情况下，介质与设备之间存在电势差。



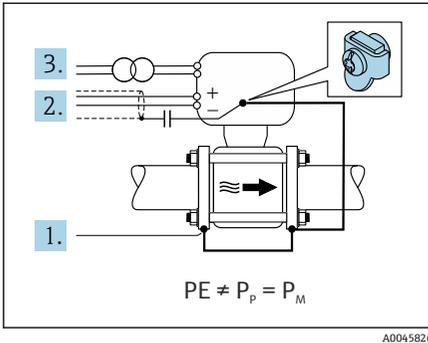
未接地的金属管道

安装传感器和变送器，确保与接地端（PE）电气绝缘，例如用于电解质流体测量或带阴极保护单元的系统。

前提条件：

- 无内衬的金属管道
- 带导电内衬的管道

1. 通过接地电缆连接管道法兰和变送器。
2. 通过电容屏蔽信号线（推荐电容值： $1.5\mu\text{F}/50\text{V}$ ）。
3. 设备连接电源，确保其相对于等电势连接端（隔离变压器）悬浮。如果选用的24V DC电源（= SELV 电源）不提供保护性接地端（PE），忽略此措施。



5.7.4 Promag P、W：接线实例，介质与等电势连接端存在电位差（选择“悬浮测量”选项）

这种情况下，介质与设备之间存在电势差。

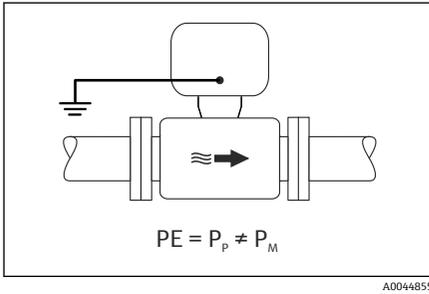
概述

“悬浮测量”流量计实现测量系统与设备接地端的电气隔离，从而尽量减小因介质和设备之间存在电势差产生的不利平衡电流。“悬浮测量”的流量计通过特殊选型订购：订购选项“传感器选项”，选型代号 CV。

“悬浮测量”的流量计的操作条件

仪表类型	一体型和分体型（连接电缆长度 $\leq 10\text{ m}$ ）
介质和设备间存在电势差	尽可能小，通常以 mV 计量
介质或接地端的交流电频率	低于国内常规供电频率

-  为达到设计电导率测量精度，建议在仪表安装过程中执行电导率标定。
建议在仪表安装过程中执行满管调节。



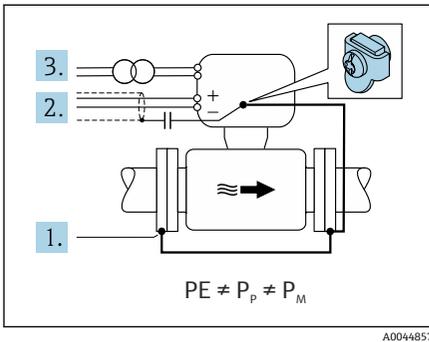
塑料管道

传感器和变送器正确接地。介质与等电势连接端之间存在电势差。使用“悬浮测量”的流量计，尽量减小通过参比电极在 P_M 和 PE 之间产生的等电势。

前提条件：

- 管道材质绝缘。
- 介质中可能出现均衡电流。

1. 使用“悬浮测量”流量计，同时注意遵守悬浮测量的操作条件。
2. 将变送器或传感器接线盒连接至专用等电势接地端子上。



带绝缘内衬的不接地金属管道

安装传感器和变送器，确保与接地端（ PE ）电气绝缘。介质与管道之间存在电势差。使用“悬浮测量”的流量计，尽量减小通过参比电极在 P_M 和 P_p 之间产生的不平衡电流。

前提条件：

- 带绝缘内衬的金属管道
- 介质中可能出现均衡电流。

1. 通过接地电缆连接管道法兰和变送器。
2. 通过电容屏蔽信号线（推荐电容值： $1.5\mu F/50V$ ）。
3. 设备连接电源，确保其相对于等电势连接端（隔离变压器）悬浮。如果选用的 $24V$ DC 电源（= SELV 电源）不提供保护性接地端（ PE ），忽略此措施。
4. 使用“悬浮测量”流量计，同时注意遵守悬浮测量的操作条件。

5.8 确保电势平衡 Promag H

5.8.1 金属过程连接

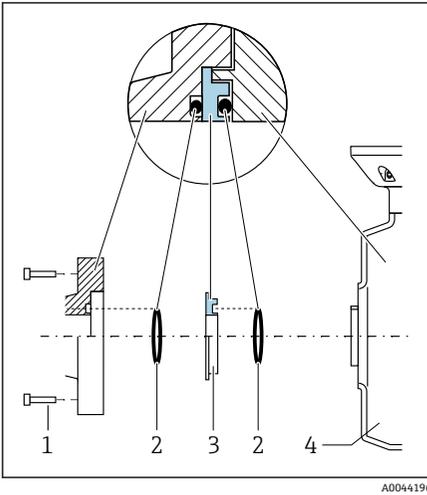
通过直接安装在传感器上的金属接液过程连接实现电势平衡。

5.8.2 塑料过程连接

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“隔盘”，无电势平衡功能，用于密封传感器和过程连接间的接口。使用不带金属接地环的过程连接时，禁止拆除塑料环和密封圈。必须始终安装塑料环和密封圈。
- 接地环可以作为附件向 Endress+Hauser 订购。接地环材质必须与电极材质相容，否则可能发生电化学腐蚀，导致电极完全损坏。
- 接地环（包括密封圈）安装在过程连接内部。不影响安装长度。

连接实例：通过附加接地环实现电势平衡



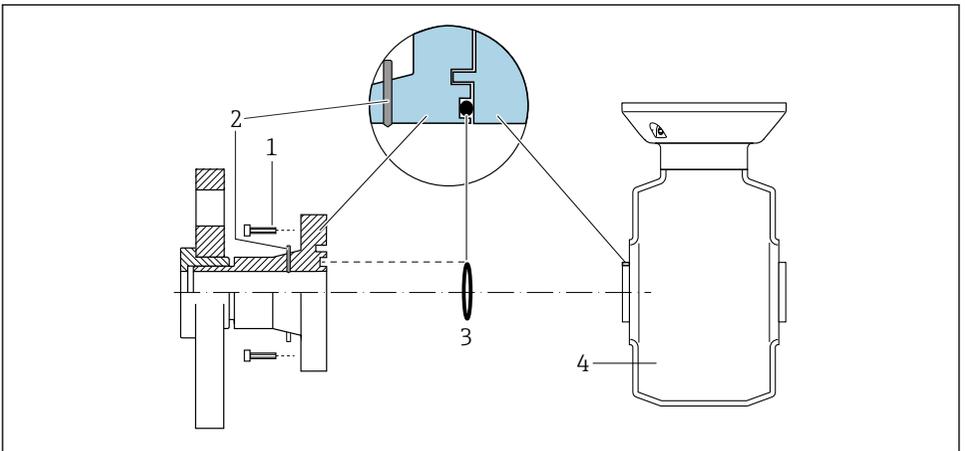
注意

如果不正确建立电势平衡，可能会导致电极发生电化学腐蚀或影响测量精度！
设备损坏。

- ▶ 安装接地环。
- ▶ 进行（建立）等电势连接。

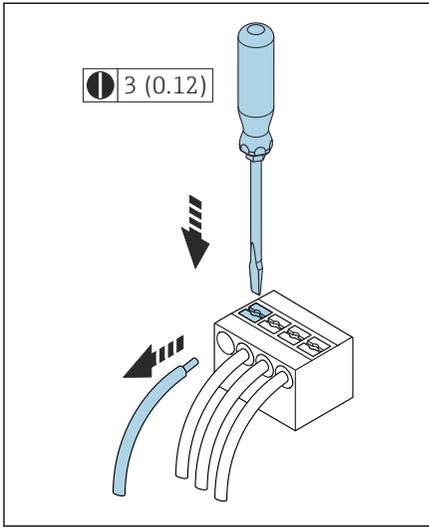
1. 松开六角螺栓（1）。
2. 从传感器（4）上拆下过程连接。
3. 拆除过程连接上的塑料环（3）及密封圈（2）。
4. 将第一个密封圈（2）安装在过程连接的安装槽中。
5. 将金属接地环（3）安装在过程连接中。
6. 将第二个密封圈（2）安装在接地环的安装槽中。
7. 注意润滑后的螺丝的最大紧固扭矩要求：7 Nm (5.2 lbf ft)
8. 将过程连接安装在传感器（4）上。

连接实例：通过接地电极实现电势平衡



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

5.9 拆除电缆



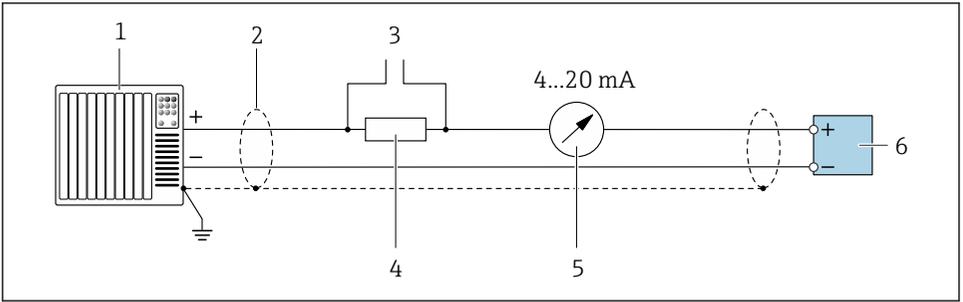
A0044725

图 4 单位: mm (in)

1. 将一字螺丝刀插入至两个接线端子间的孔隙中，并下压。
2. 从接线端子中拔出电缆线芯。

5.10 接线示例

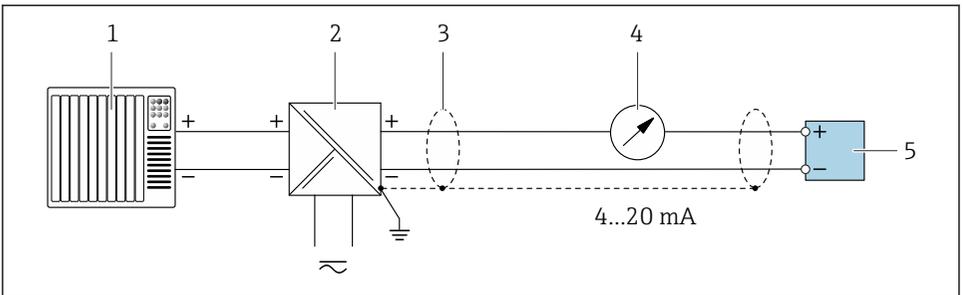
5.10.1 4...20 mA HART 电流输出 (有源信号)



A0029055

- 1 自动化系统, 带电流输入 (例如 PLC)
- 2 电缆屏蔽层
- 3 连接 HART 设备
- 4 HART 通信电阻 ($\geq 250 \Omega$): 注意最大负载
- 5 模拟式显示单元: 注意最大负载。
- 6 变送器

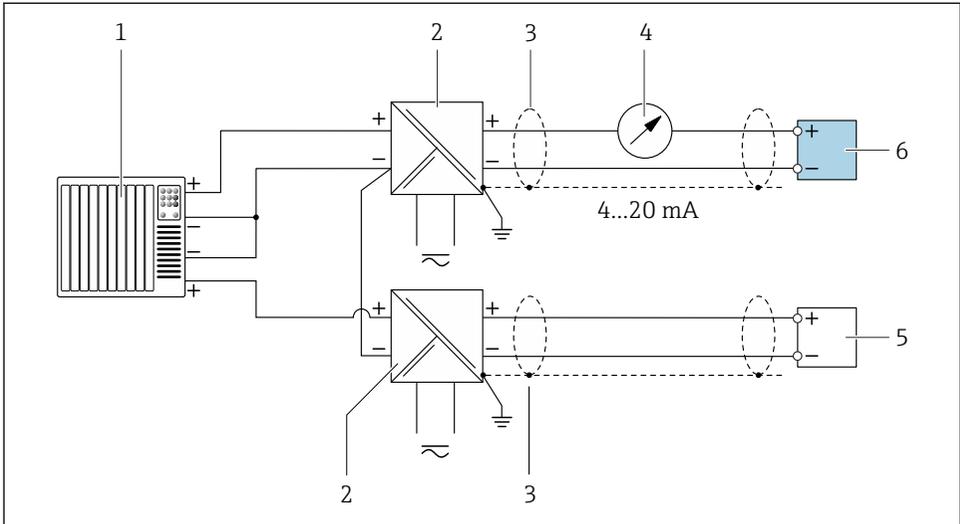
5.10.2 4...20 mA HART 电流输出 (无源信号)



A0028762

- 1 自动化系统, 带电流输入 (例如 PLC)
- 2 有源电源安全栅 (例如 RN221N)
- 3 电缆屏蔽层
- 4 模拟式显示单元: 注意最大负载
- 5 变送器

5.10.3 HART 输入 (无源信号)

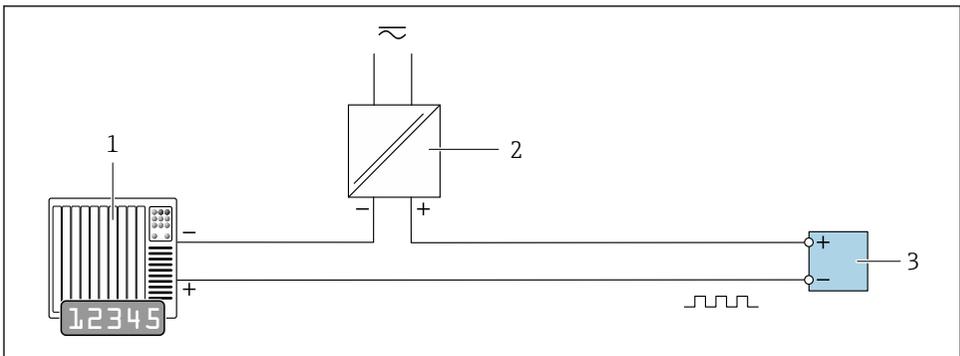


A0028763

图 5 接线示例, HART 输入, 公共端接负极 (无源信号)

- 1 自动化系统, 带电流输入 (例如 PLC)
- 2 有源电源安全栅 (例如 RN221N)
- 3 电缆屏蔽层
- 4 模拟式显示单元: 注意最大负载
- 5 压力变送器 (例如: Cerabar M、Cerabar S: 参考要求)
- 6 变送器

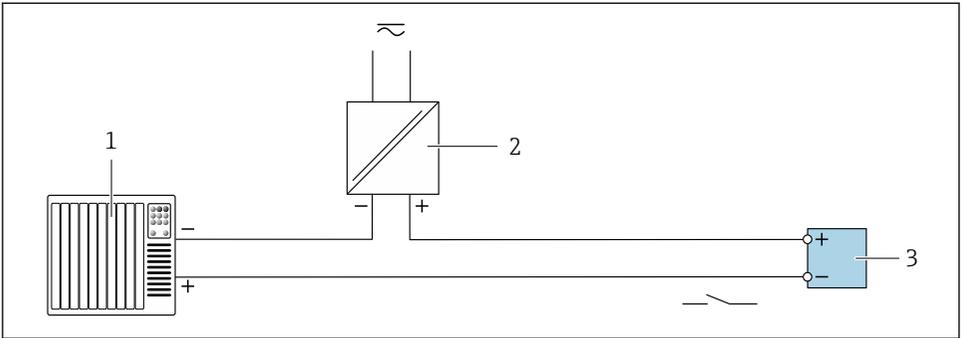
5.10.4 脉冲/频率输出 (无源信号)



A0028761

- 1 自动化系统, 带脉冲输出和频率输入 (例如 PLC, 带 10 kΩ 上拉或下拉电阻)
- 2 电源
- 3 变送器: 注意输入参数

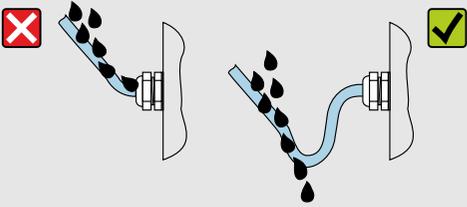
5.10.5 开关量输出（无源信号）



A0028760

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

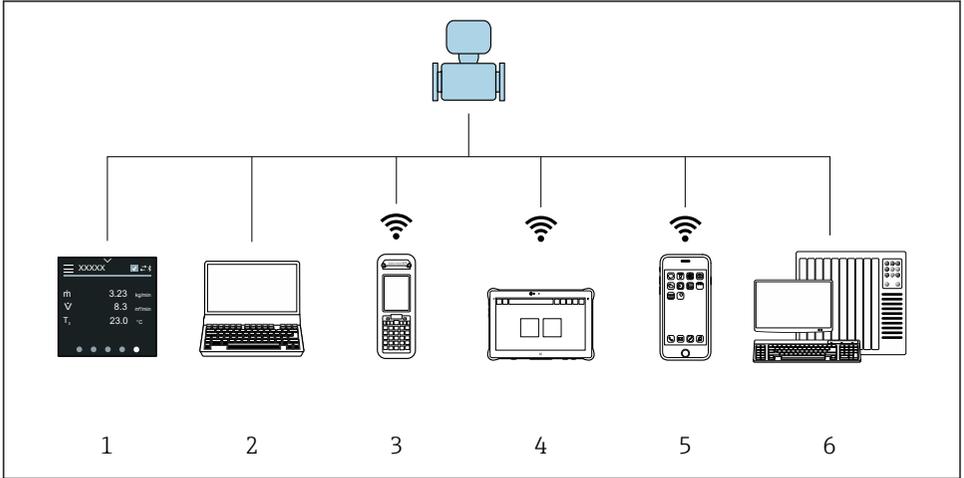
5.11 连接后检查

仅针对分体型仪表： 连接传感器与变送器铭牌上的序列号是否一致？	<input type="checkbox"/>
是否正确建立等电势连接？	<input type="checkbox"/>
是否正确建立保护性接地？	<input type="checkbox"/>
仪表和电缆是否完好无损（外观检查）？	<input type="checkbox"/>
电缆是否符合要求？	<input type="checkbox"/>
接线端子分配是否正确？	<input type="checkbox"/>
是否已更换受损的旧密封圈？	<input type="checkbox"/>
密封圈是否干燥清洁，且已正确安装就位？	<input type="checkbox"/>
所有缆塞是否均已安装、牢固拧紧和密封？	<input type="checkbox"/>
是否已使用堵头密封未使用的电缆入口？	<input type="checkbox"/>
是否已使用专用堵头替代运输防护堵头？	<input type="checkbox"/>
外壳螺丝和外壳盖是否拧紧？	<input type="checkbox"/>
电缆接入缆塞之前是否呈向下弯曲状（形成“聚水湾”）？	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>
供电电压是否与变送器的铭牌参数一致？	<input type="checkbox"/>

A0042316

6 操作

6.1 操作方式概述



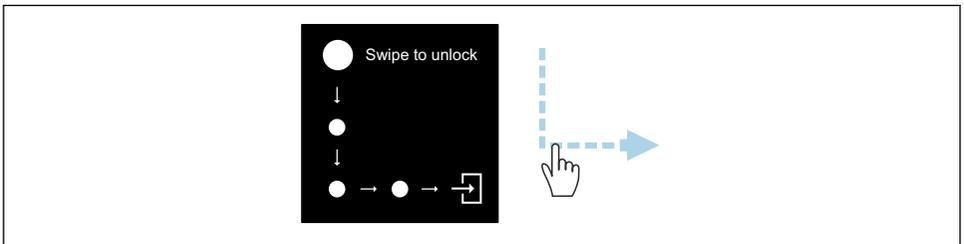
A0044206

- 1 通过触摸屏现场操作
- 2 计算机，安装有调试软件（例如 FieldCare、DeviceCare、AMS 设备管理器、SIMATIC PDM）
- 3 Field Xpert SFX350 或 SFX370，通过 Bluetooth 蓝牙通信操作
- 4 Field Xpert SMT70，通过 Bluetooth 蓝牙通信操作
- 5 平板电脑或智能手机，通过 Bluetooth 蓝牙通信操作
- 6 自动化系统（例如 PLC）

6.2 现场操作

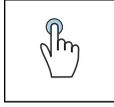
6.2.1 解锁现场操作

必须首先解锁现场操作，才能通过触摸屏操作仪表。在触摸屏上绘制图案“L”解锁现场操作。



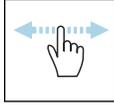
A0044415

6.2.2 菜单界面



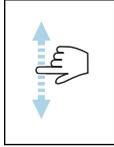
点击

- 打开菜单。
- 在列表中选择项目。
- 确认按键操作。
- 输入字符。



左右滑动

显示下一页或上一页。



上下滑动

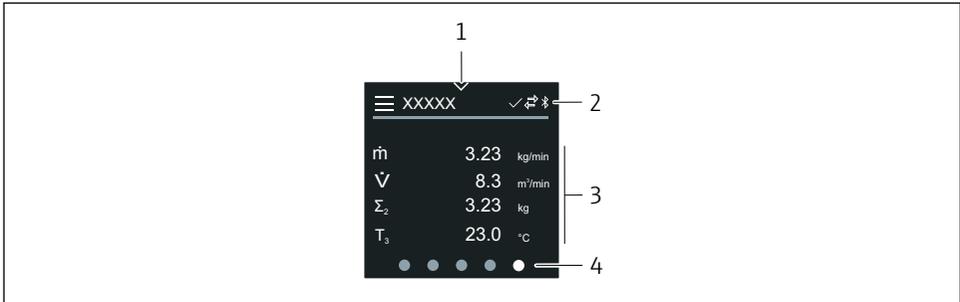
显示列表中的其他项目。

6.2.3 操作显示界面

日常操作过程中，现场显示单元显示操作显示界面。操作显示界面包括多个可以任意切换的窗口。

 用户可以自定义操作显示界面：参见参数说明 →  42。

操作显示界面和菜单界面



A0042992

- 1 快捷访问图标
- 2 状态图标、通信图标和诊断图标
- 3 测量值
- 4 旋转页面显示

图标

-  打开主菜单。
-  快捷访问

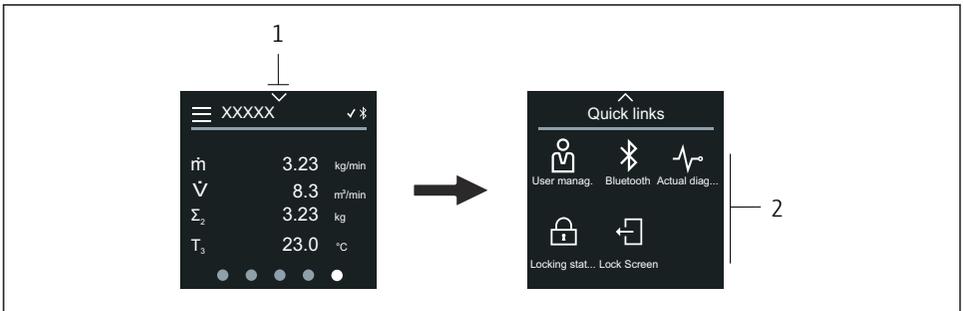
-  锁定状态
-  蓝牙功能开启
-  设备通信中
-  状态信号: 功能检查
-  状态信号: 需要维护
-  状态信号: 超出规格参数
-  状态信号: 故障
-  状态信号: 诊断中

6.2.4 快捷访问

快捷访问菜单中包含多项设备功能参数。

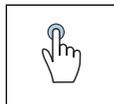
 在现场显示单元屏幕顶部中央，通过三角形图标标识快捷访问菜单。

快捷访问和菜单界面



A0044208

- 1 快捷访问图标
- 2 快捷访问菜单，包含设备功能参数



点击

- 返回操作显示界面。
- 打开相应设备功能参数。

图标

点击图标后，现场显示单元显示相应设备功能参数的菜单。

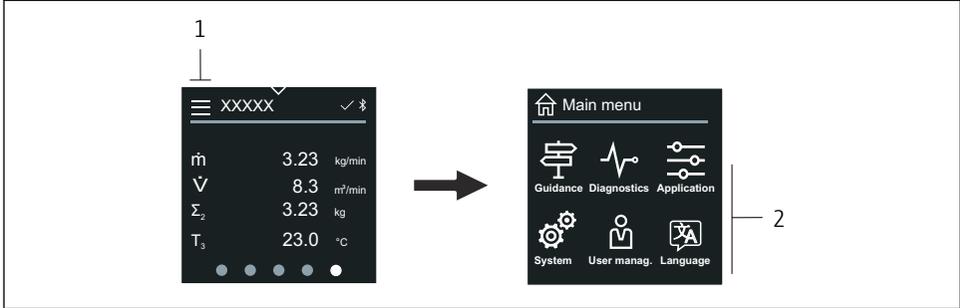
-  启用或关闭蓝牙。
-  输入访问密码。
-  参数写保护开启。

✕ 返回操作显示界面。

6.2.5 主菜单

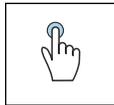
主菜单中包含设备调试、设置和操作所需的所有菜单。

主菜单和菜单界面



A0044213

- 1 打开主菜单
- 2 打开相应设备功能参数的菜单



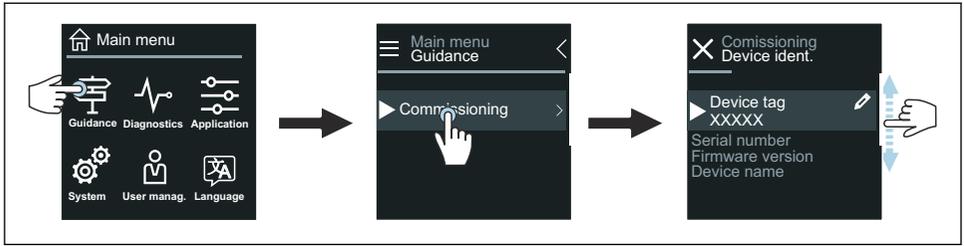
点击

- 返回操作显示界面。
- 打开菜单。

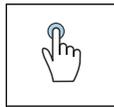
图标

-  返回操作显示界面。
-  **操作向导** 菜单
设置设备
-  **诊断信息** 菜单
故障排除和设备响应设置
-  **应用** 菜单
基于实际应用调整
-  **系统** 菜单
设备管理和用户管理
-  设置显示语言。

子菜单和菜单界面

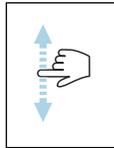


A0044219



点击

- 打开主菜单。
- 打开子菜单或参数。
- 选择选项。
- 跳过列表中的项目。



上下滑动

依次选择列表中的项目。

图标

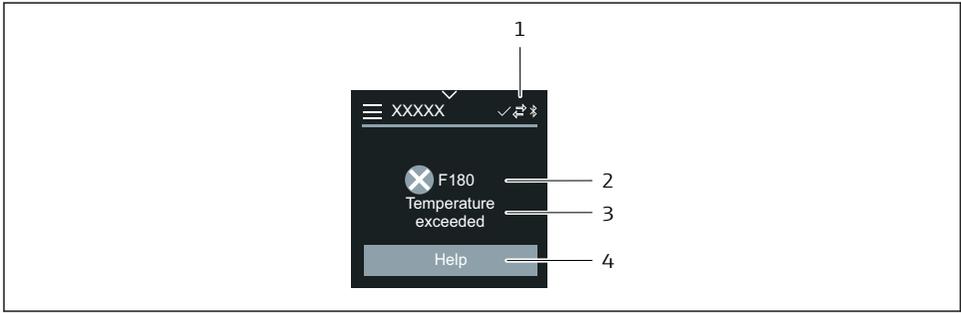
- < 返回上一级菜单。
- ⬇️ 切换至列表底部。
- ⬆️ 切换至列表顶部。

6.2.6 诊断信息

诊断信息显示诊断事件的附加指南或背景信息。

打开诊断信息

- 在现场显示单元屏幕右上角，通过诊断图标标识诊断响应。点击图标或“Help”按钮，打开诊断信息。



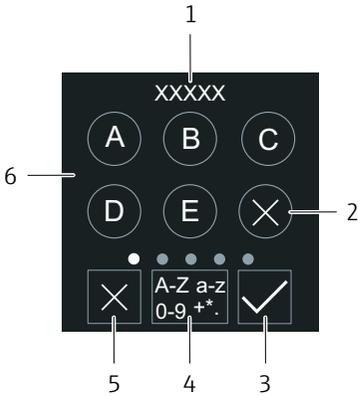
A0043008

- 1 设备状态
- 2 诊断响应及诊断代码
- 3 简要说明
- 4 打开补救措施

6.2.7 编辑界面

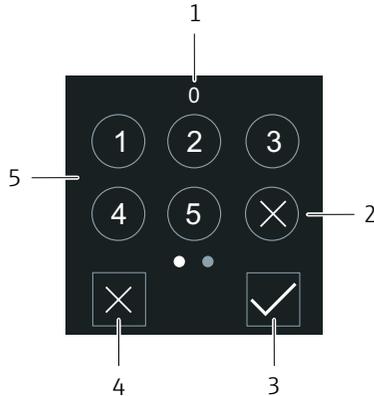
编辑器和菜单界面

文本编辑器用于输入字符。



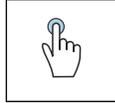
A0043020

- 1 输入显示区
- 2 删除字符
- 3 确认输入
- 4 切换输入栏
- 5 取消编辑
- 6 输入栏



A0043023

- 1 输入显示区
- 2 删除字符
- 3 确认输入
- 4 取消编辑
- 5 输入栏

**点击**

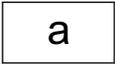
- 输入字符。
- 选择下一字符集。

**左右滑动**

显示下一页或上一页。

输入栏

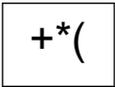
大写字母



小写字母



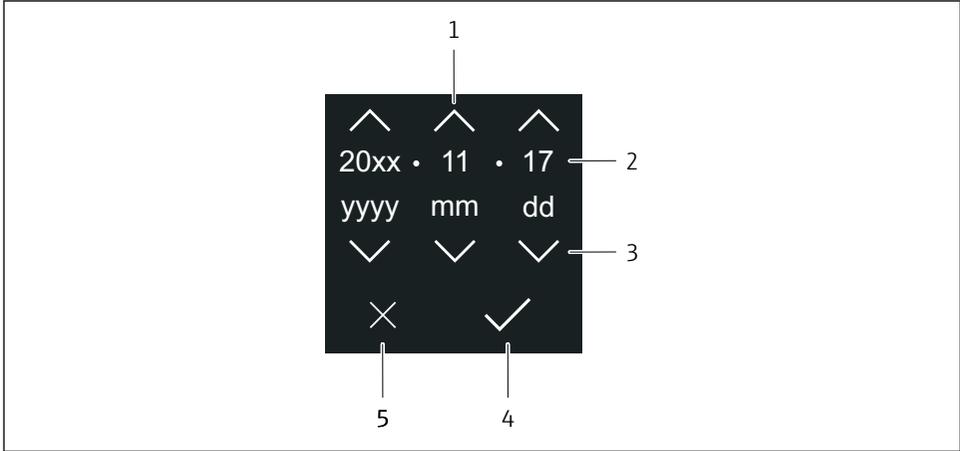
数字



特殊符号

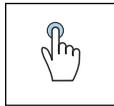
6.2.8 日期

设备的所有日志功能均提供实时时钟。可以在此设置时间。



A0043043

- 1 日期加 1
- 2 实际日期
- 3 日期减 1
- 4 确认设置
- 5 取消编辑



点击

- 进行设置。
- 确认设置。
- 取消编辑。

6.3 SmartBlue 应用程序

设备配备 Bluetooth 蓝牙接口，可以通过 SmartBlue app 操作和设置设备。因此，必须将 SmartBlue App 下载至终端设备。可以使用任意终端设备。

- 参考条件下，蓝牙有效距离为 20 m (65.6 ft)。
- 采用加密通信方式和保护密码防止未经授权的人员误操作设备。
- 可以关闭蓝牙功能。

下载	<p>Endress+Hauser SmartBlue App:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Google Playstore (Android 设备) ■ iTunes Apple Shop (iOS 设备) <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  </div> <div style="text-align: center;">  </div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center; margin-top: 10px;"> <div style="text-align: center;">  </div> </div>
支持的功能	<ul style="list-style-type: none"> ■ 设置设备 ■ 查看测量值、设备状态和诊断信息

下载 SmartBlue App:

1. 安装并启动 SmartBlue app.
 - ↳ 当前列表中显示所有可用设备。
列表中显示带设置位号的设备。缺省位号名为 **EH_**BB_XXYYZZ** (XXYYZZ = 前 6 位设备序列号)。
 2. Android 设备需要打开 GPS 定位功能 (IOS 设备无需打开)
 3. 在当前列表中选择设备。
 - ↳ 显示登录对话框。
- i** ■ 出于节能原因，如果设备没有供电单元供电，每分钟仅在当前列表中显示 10 秒。
 ■ 触摸现场显示单元 5 秒，设备立即出现在当前列表中。
 ■ 信号强度最高的设备出现在当前列表顶部。

登录:

4. 输入用户名: **admin**
5. 输入初始密码: 设备的序列号。
 - ↳ 首次成功登录后，显示更改密码提示信息。
6. 确认输入。
 - ↳ 显示主菜单。
7. 可选: 更改 Bluetooth®配对密码: System → Connectivity → Bluetooth configuration → Change Bluetooth password

i 如果遗忘密码，可联系 Endress+Hauser 服务工程师。

通过 SmartBlue app 执行固件更新

必须事先将闪存文件上传至所需终端 (例如智能手机)。

1. 在 SmartBlue app 中打开系统。
2. 打开软件设置。

3. 打开固件更新。
 - ↳ 根据设置向导的指示更新固件。

7 系统集成



系统集成的详细信息参见设备的《操作手册》。

- 设备描述文件概述：
 - 当前设备版本信息
 - 调试软件
- HART 协议的传输变量
- Burst 模式，符合 HART 7 协议

8 调试

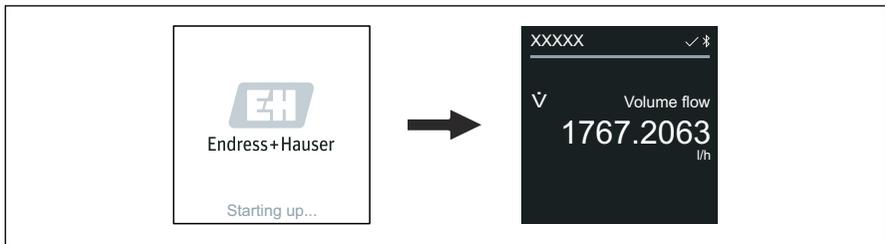
8.1 安装后检查和连接后检查

调试设备前，确保已完成安装后检查和连接后检查：

- 安装后检查 → 12
- 连接后检查 → 38

8.2 开机

- ▶ 接通设备电源。
 - ↳ 现场显示单元从开机界面切换至操作显示界面。



A0042938



如果设备启动失败，将显示相应错误信息。

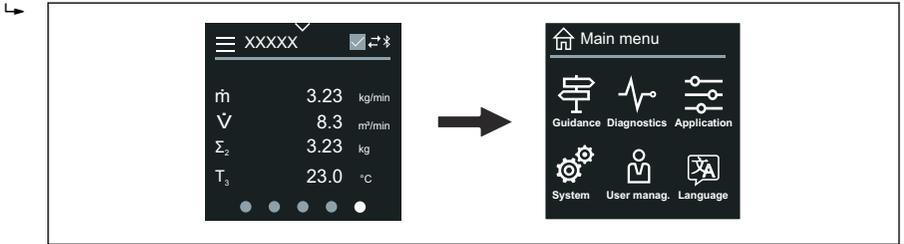
8.3 调试设备

8.3.1 现场操作



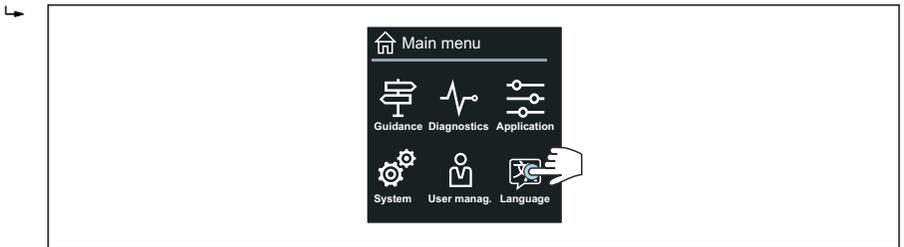
现场操作的详细信息:

1. 点击“Menu”图标，打开主菜单。



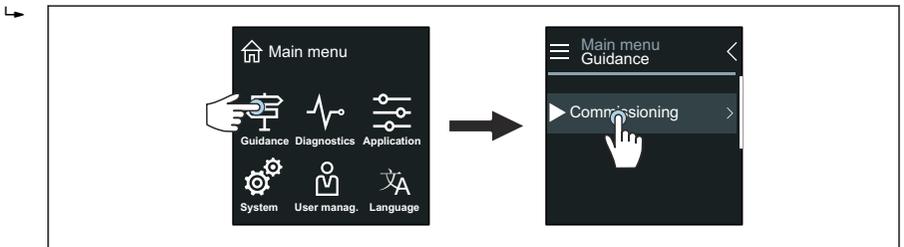
A0042939

2. 点击“Language”图标，选择所需显示语言。



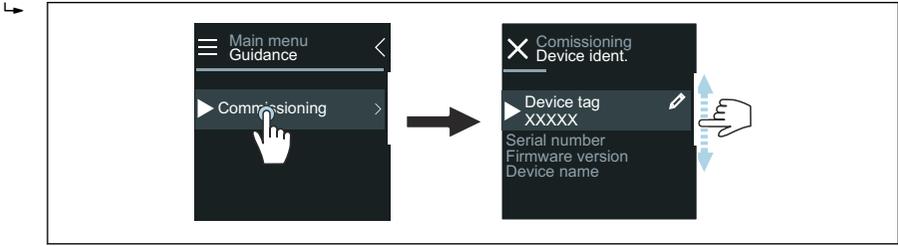
A0042940

3. 点击“Guidance”图标，打开调试 向导。



A0042941

4. 启动调试 向导。



A0043018

5. 参照现场显示单元上的说明进行操作。

↳ **调试** 向导引导用户系统地完成设备调试所需的所有参数设置。



详细信息参见《仪表功能描述》。

8.3.2 SmartBlue App



SmartBlue App 的详细信息 → 46。

将 SmartBlue App 连接至设备

1. 打开移动手持终端、平板电脑或智能手机的蓝牙功能。
2. 启动 SmartBlue App。
 - ↳ 当前列表中显示所有可用设备。
3. 选择所需设备。
 - ↳ SmartBlue App 显示设备登陆对话框。
4. 输入用户名: **admin**。
5. 输入密码: 设备序列号。序列号参见铭牌。
6. 确认输入信息。
 - ↳ SmartBlue App 连接设备, 显示主菜单。

打开“调试” 向导

1. 点击**操作向导** 菜单, 打开**调试** 向导。
2. 参照现场显示单元上的说明进行操作。
 - ↳ **调试** 向导引导用户系统地完成设备调试所需的所有参数设置。

8.4 进行写保护设置, 防止未经授权的访问

8.4.1 写保护开关

写保护开关可以禁止整个操作菜单的写访问。这种情况下, 不允许修改参数值。设备出厂时, 写保护功能关闭。

通过显示单元背面的写保护开关开启写保护功能。

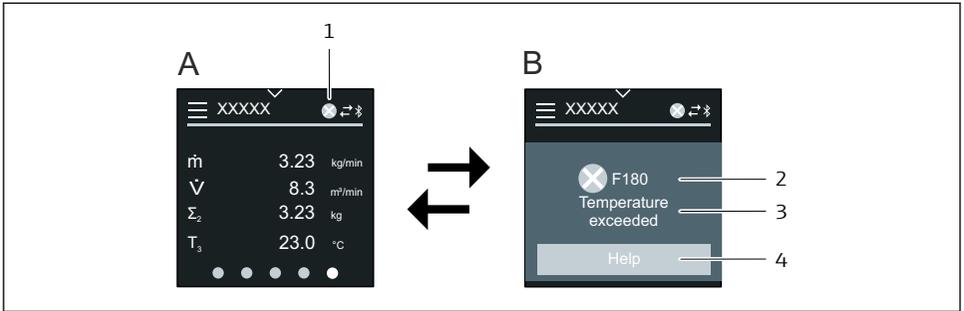
i 防止未经授权访问设备设置的详细信息，请参见《操作手册》。

9 诊断和故障排除

9.1 现场显示单元上的诊断信息

9.1.1 诊断信息

现场显示单元交替显示故障（诊断信息）和操作显示界面。



A0042937

- A 报警状态下的操作显示界面
- B 诊断信息
- 1 诊断响应
- 2 状态信号
- 3 诊断响应及诊断时间代号
- 4 简要说明
- 5 查询补救措施

i 诊断信息详细说明参见设备的《操作手册》。



71591975

www.addresses.endress.com
