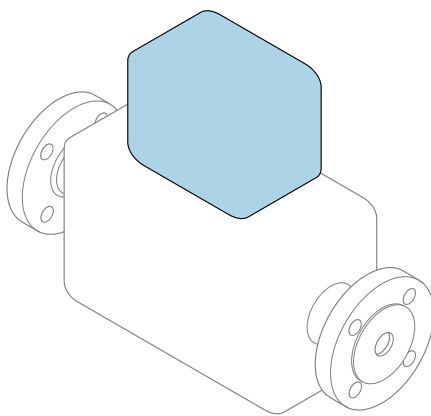


简明操作指南 流量计 Proline 10

IO-Link 变送器
电磁流量计

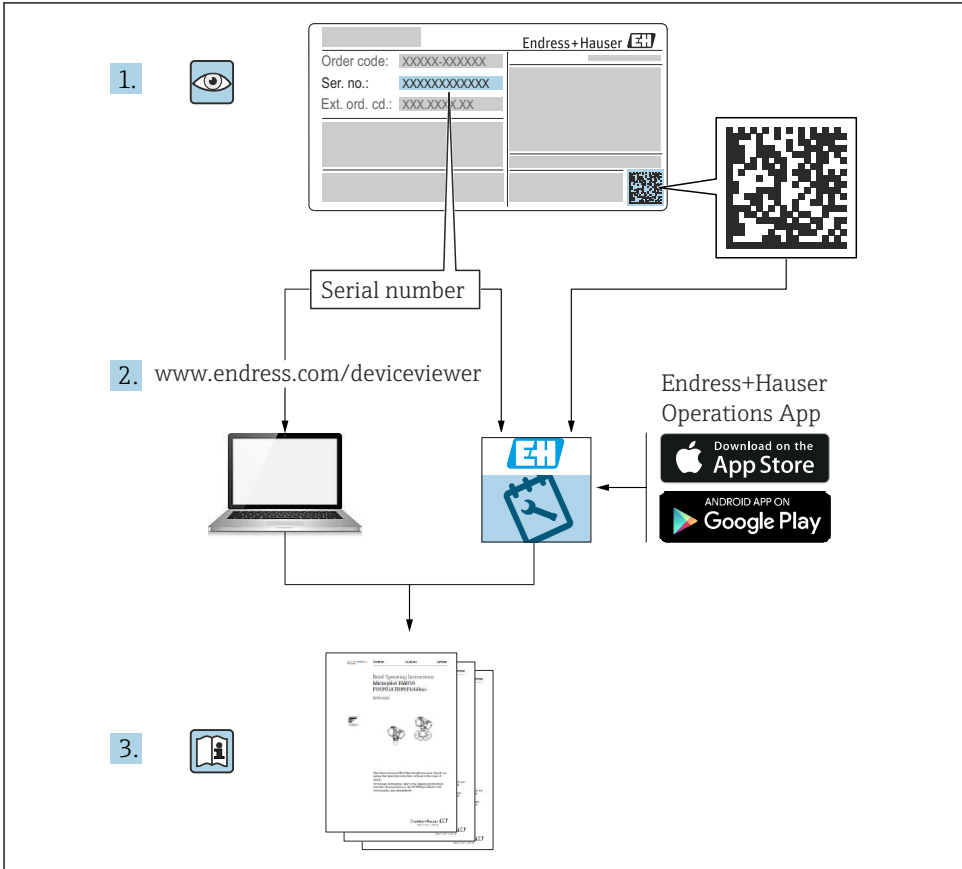


本文档为《简明操作指南》，**不能**替代设备随箱包装中的《操作手册》。设备的《简明操作指南》由两部分组成：

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
无线电认证（A309/A310 显示单元的 WLAN 接口）	SD01793D
远传显示单元 DKX001	SD01763D

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	6
2.6	工作场所安全	6
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	7
3.1	指定用途	7
3.2	产品设计	8
4	安装	10
4.1	旋转变送器外壳	10
4.2	安装后检查	11
5	电气连接	12
5.1	接线要求	12
5.2	连接电缆要求	12
5.3	接地电缆要求	12
5.4	连接电缆要求	13
5.5	连接电缆接线	15
5.6	变送器连接	20
5.7	确保电势平衡 Promag H	20
5.8	拆除电缆	22
5.9	接线示例	23
5.10	硬件设置	23
5.11	连接后检查	24
6	操作	25
6.1	操作方式概述	25
6.2	通过 SmartBlue app 操作	25
7	系统集成	26
8	调试	26
8.1	安装后检查和连接后检查	26
8.2	开 机	27
8.3	调试设备	28
8.4	备份或复制设备参数	28
9	诊断和故障排除	28
9.1	现场显示单元上的诊断信息	28

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 电子模块



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



无线局域网通信。



蓝牙功能开启。

1.1.4 工具



一字螺丝刀



六角扳手



扳手

1.1.5 信息类型



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



参考文档



参考页面



参考图



需要注意的措施或单步操作



操作步骤



执行结果



帮助信息



目视检查



写保护参数

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。
- ▶ 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

- ▶ 只有完全满足技术规范且无错误和故障时才能安装设备。
- ▶ 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

设备仅可用于液体流量测量，被测介质的电导率不得小于 $5 \mu\text{S}/\text{cm}$ 。

取决于具体订购型号，设备还可以测量有毒和氧化介质。

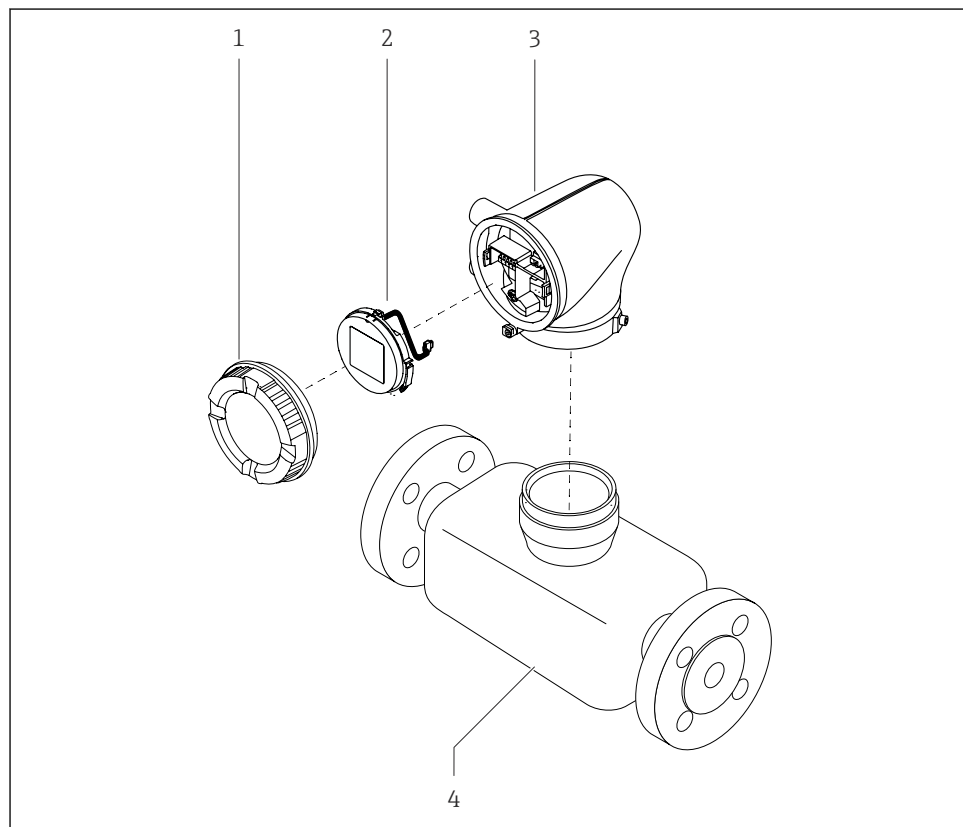
允许卫生应用场合或压力可能增大使用风险的场合中使用的设备的铭牌上有相应标识。

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。



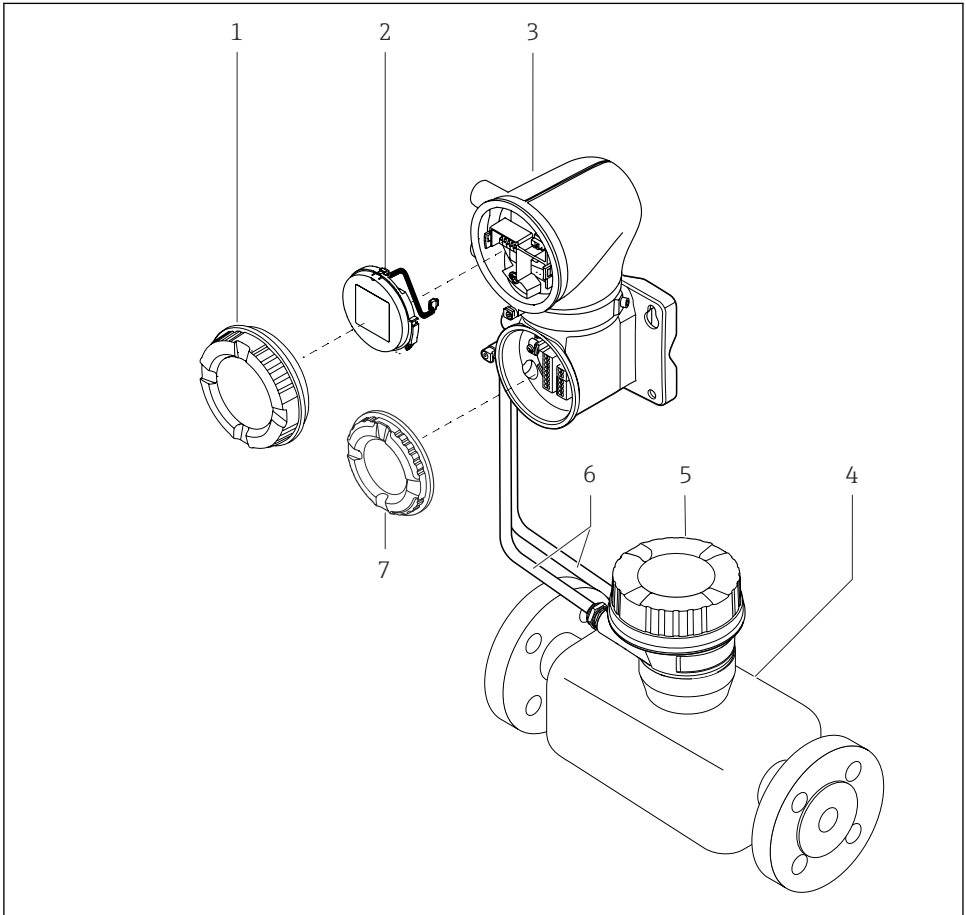
A0043525

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

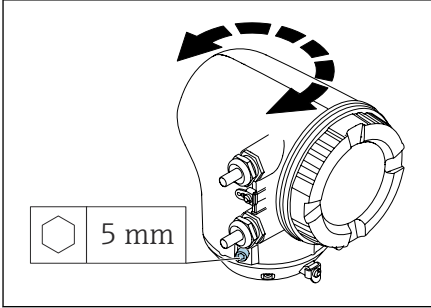
- 1 外壳盖
- 2 显示模块
- 3 变送器外壳
- 4 传感器
- 5 传感器接线盒
- 6 连接电缆，由供电电缆和电极电缆组成
- 7 接线腔盖

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

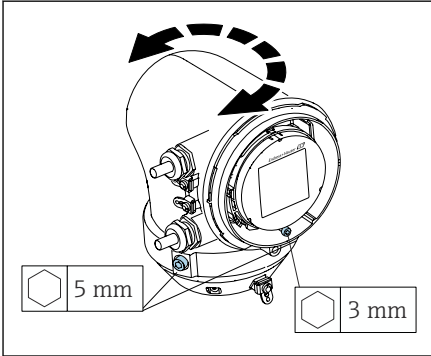
4.1 旋转变送器外壳

订购选项“外壳”，选项“铝”



A0041095

订购选项“外壳”，选项“聚碳酸酯”



A0050149

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。

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

5 电气连接

5.1 接线要求

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。
- ▶ 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。
- 必须对直流供电单元进行测试，确保满足限能电源（例如 2 类电源）的技术安全要求（例如 PELV、SELV）。
- 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：→  23

5.2 连接电缆要求

5.2.1 电气安全性

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

IO-Link:

建议使用三芯或四芯双绞电缆，带 M12 插头（A 编码），符合 IEC 61076-2-101 标准

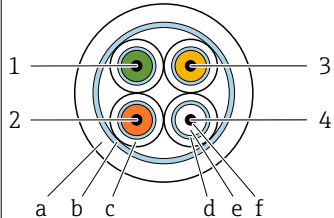
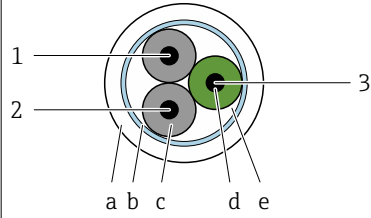
- 导线横截面积：0.34 mm² (AWG22)
- 最大电缆长度：20 m

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

 连接电缆仅针对分体型仪表。

电极电缆	供电电缆
 A0054679 1 GND (绿色) : 0.38 mm² 接地线 (AWG 21) 2 E1 (棕色) : 0.38 mm²“电极 E1”线芯 (AWG 21) 3 E (黄色) : 0.38 mm² 接地线 (AWG 21) 4 E2 (白色) : 0.38 mm²“电极 E2”线芯 (AWG 21) a 外护套 b 电缆屏蔽层 c 线芯护套 d 线芯屏蔽层 e 线芯绝缘层 f 线芯	 A0054680 1 ER+ (黑色) : 0.75 mm² 供电线 (AWG 18) 2 ER- (黑色) : 0.75 mm² 供电线 (AWG 18) 3 NC (黄绿色) : 0.75 mm² 线芯, 不连接 (AWG 18) a 外护套 b 电缆屏蔽层 c 线芯护套 d 线芯屏蔽层 e 线芯加强层

5.4.1 电极电缆

设计	3 × 0.38 mm ² (21 AWG), 带通用铜织网屏蔽层 (ø ~9.5 mm (0.37 in)), 独立屏蔽线芯 如果使用空管检测 (EPD) 功能: 4 × 0.38 mm ² (21 AWG), 带通用铜织网屏蔽层 (ø ~9.5 mm (0.37 in)), 独立屏蔽线芯
导线电阻	≤ 50 Ω/km (0.015 Ω/ft)
电容 (线芯/屏蔽层)	≤ 420 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 (按需订购)	5 m (15 ft)、10 m (30 ft)、20 m (60 ft)
工作温度	-20 ... +80 °C (-4 ... +176 °F)

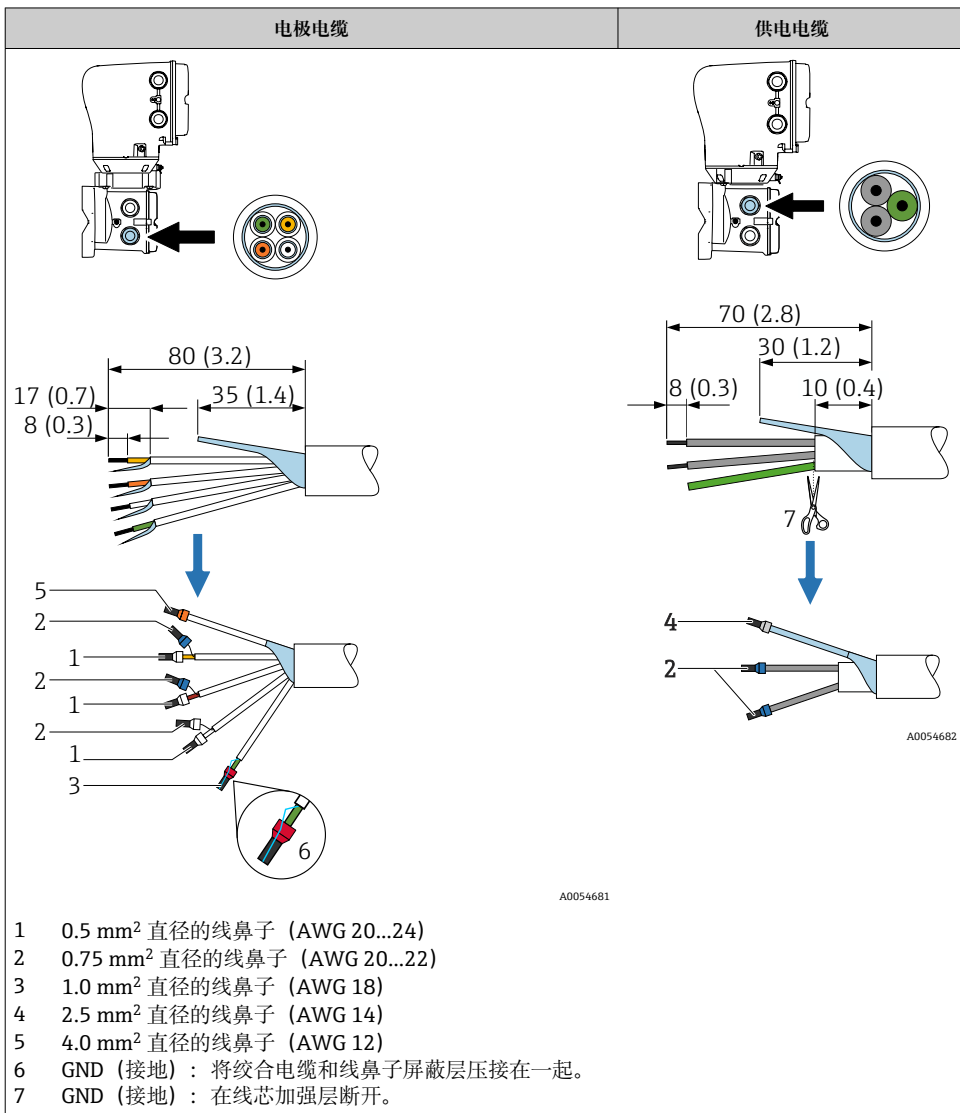
5.4.2 供电电缆

设计	3 × 0.75 mm ² (18 AWG), 带通用铜织网屏蔽层 (Ø ~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 (按需订购)	5 m (15 ft)、10 m (30 ft)、20 m (60 ft)或其他长度 (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	≤ 1433 V AC rms (50/60 Hz), 或 ≥ 2026 V DC

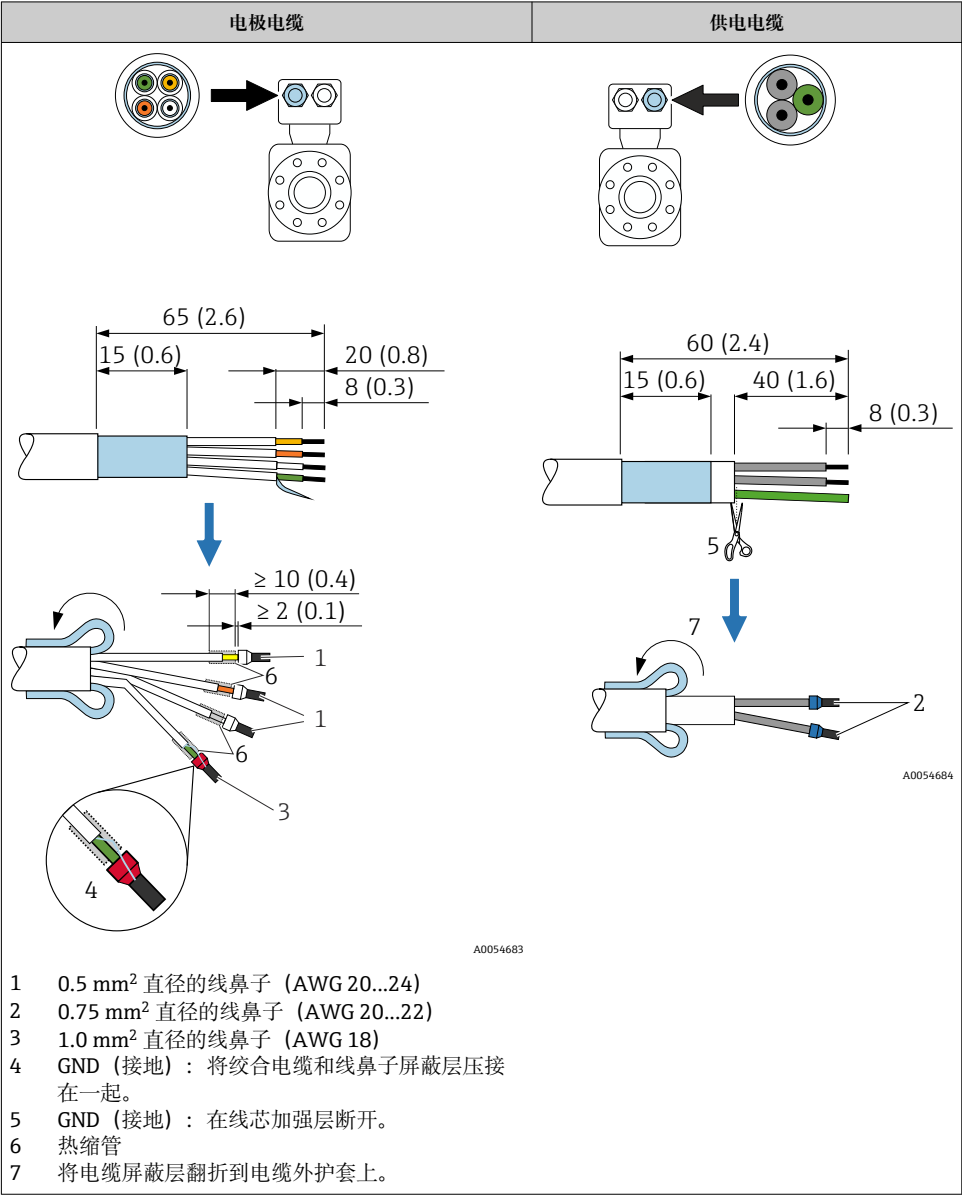
5.5 连接电缆接线

5.5.1 准备连接电缆

变送器



传感器



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 安装连接电缆

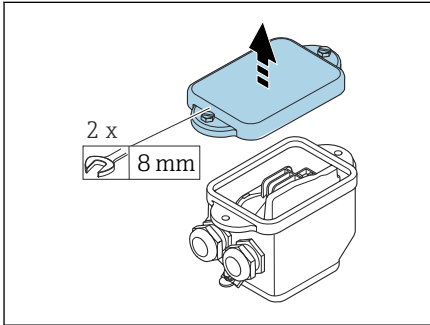
传感器接线盒接线

注意

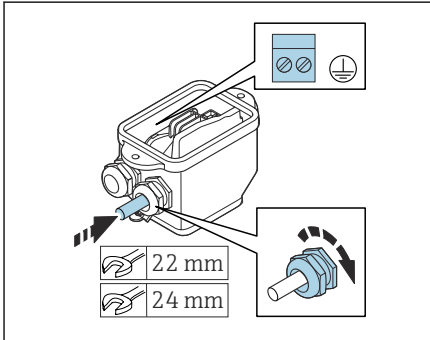
接线错误会损坏电子部件!

- ▶ 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。

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！
损坏仪表。

- ▶ 禁止拆除电缆入口上的密封圈。

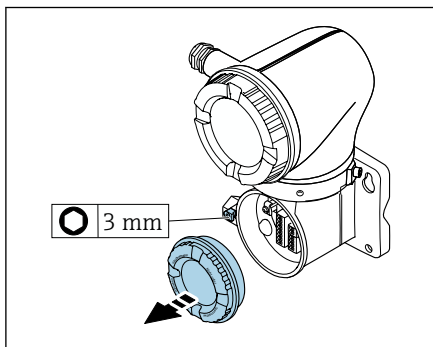
3. 将供电电缆和电极电缆接入相应电缆入口。
4. 调整电缆长度。
5. 将电缆屏蔽层固定在应力释放夹中。
6. 剥除电缆及电缆末端的外保护层。
7. 在线芯末端安装线鼻子，确保牢固压紧。
8. 参照接线端子分配连接供电电缆和电极电缆。
9. 拧紧缆塞。
10. 关闭接线腔盖。

变送器外壳接线

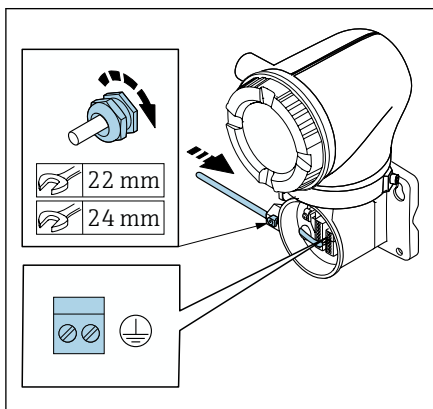
注意

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

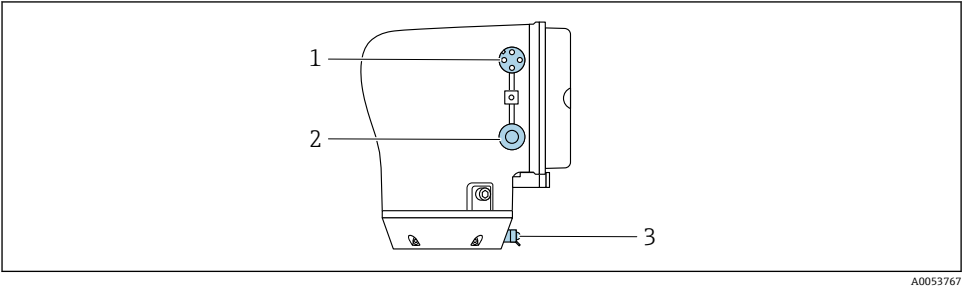
如果密封圈缺失，无法保证外壳牢固密封！
设备损坏。

- ▶ 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 变送器连接

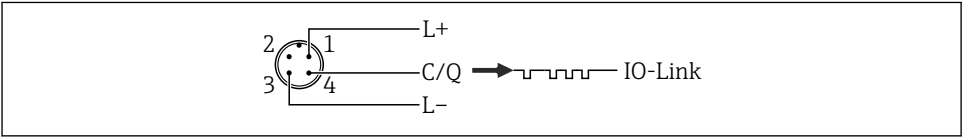
5.6.1 变送器接线端子连接



- 1 M12 插头，连接电源（供电电压）和信号（IO-Link）
- 2 堵头
- 3 外部接地端子

A0053767

IO-Link 设备插头的针脚分配



A0053891

3 M12 插头，A 编码（IEC 61076-2-101）

- 1 针脚 1: 电源
- 2 针脚 2: 未使用
- 3 针脚 3: 电源/输出的参考电位
- 4 针脚 4: 输出 1（IO-link）

5.6.2 连接变送器

 注意供电电缆和信号电缆要求→ 12。

-  将保护性接地连接至外部信号接地端。
-  将 IO-Link 信号电缆连接至 M12。

5.7 确保电势平衡 Promag H

5.7.1 金属过程连接

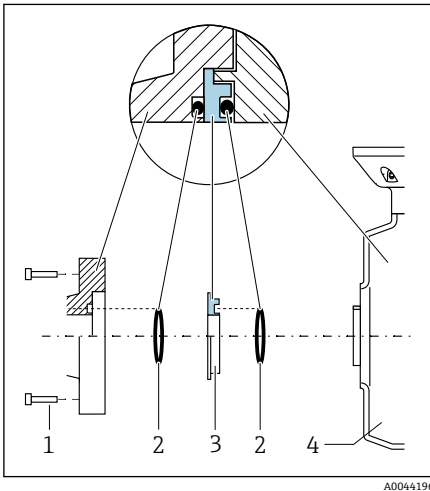
通过直接安装在传感器上的金属接液过程连接实现电势平衡。

5.7.2 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“占位部件”，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 DK5HR*（不含密封圈）向 Endress+Hauser 订购。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。

连接实例：通过附加接地环实现电势平衡



注意

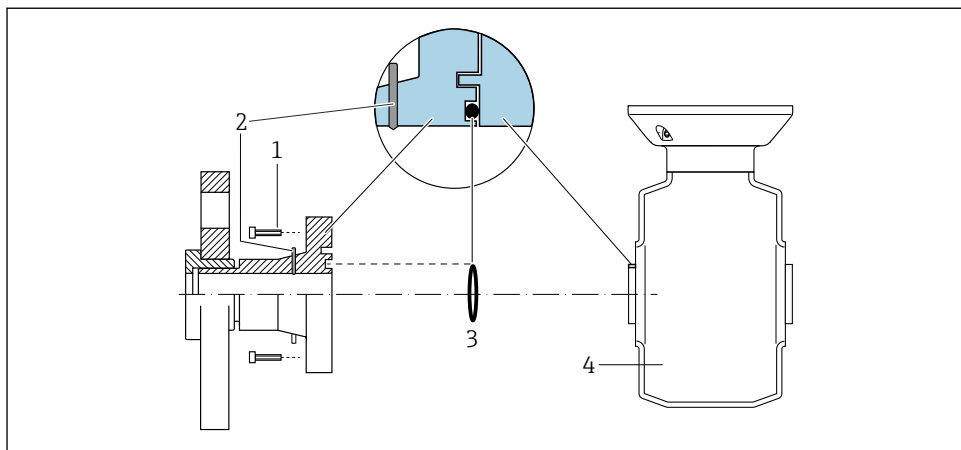
如果不正确建立电势平衡，可能会导致电极发生电化学腐蚀或影响测量精度！

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。

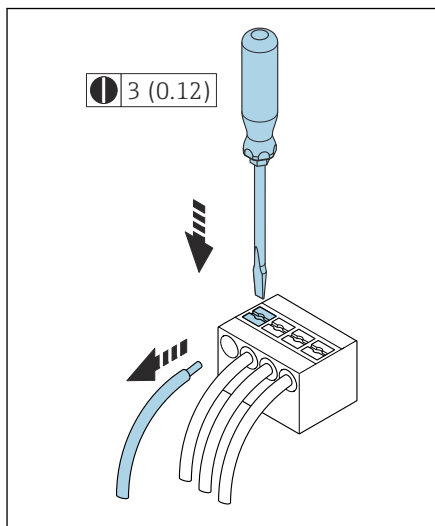
连接实例：通过接地电极实现电势平衡



A0028972

- 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

5.8 拆除电缆



A0044725

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。

4 单位：mm (in)

5.9 接线示例

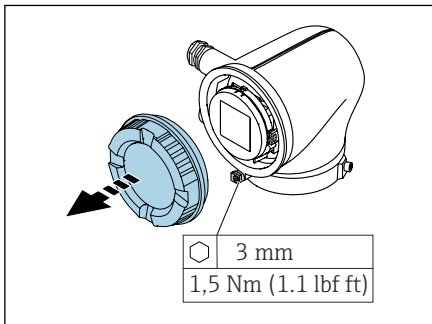
5.9.1 IO-Link



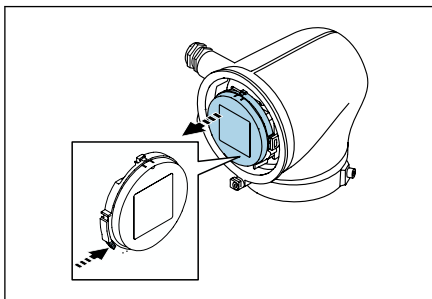
进入网站 <https://io-link.com>, 查询“IO-Link 系统描述”

5.10 硬件设置

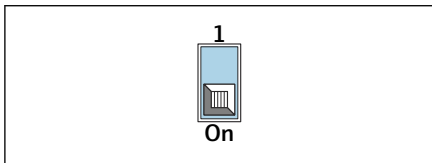
5.10.1 打开写保护



A0041094



A0041330

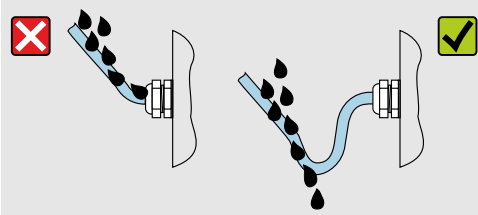


A0044412

1. 松开固定锁扣上的内六角螺钉。
2. 逆时针打开外壳盖。
3. 按下显示模块底座锁扣。
4. 从显示模块底座上拆下显示模块。

5. 将显示模块背面的写保护开关拨至 **On** 位置。
↳ 参数写保护开启。
6. 装配步骤与上述拆卸步骤相反。

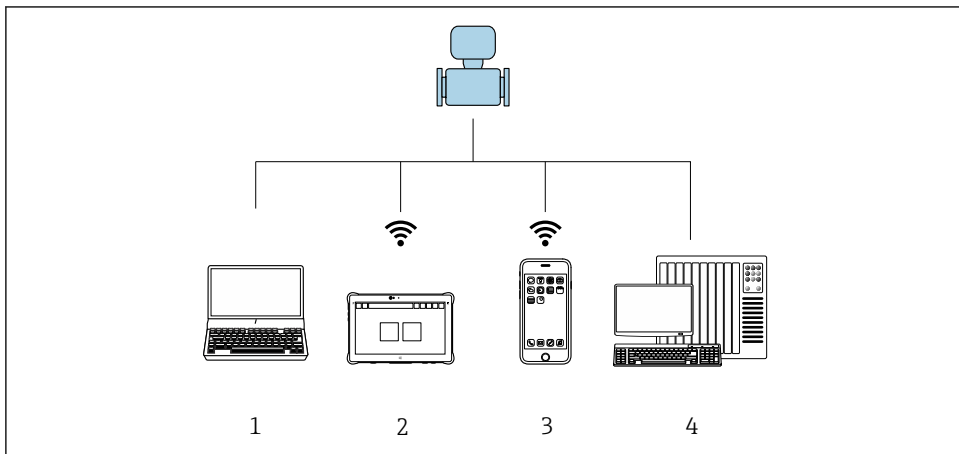
5.11 连接后检查

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？	☐
是否正确建立等电势连接？	☐
是否正确建立保护性接地？	☐
仪表和电缆是否完好无损（外观检查）？	☐
电缆是否符合要求？	☐
接线端子分配是否正确？	☐
是否已更换受损的旧密封圈？	☐
密封圈是否干燥清洁，且已正确安装就位？	☐
所有缆塞是否均已安装、牢固拧紧和密封？	☐
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？	☐
外壳螺丝和外壳盖是否拧紧？	☐
电缆接入缆塞之前是否呈向下弯曲状（形成“聚水湾”）？ 	☐
供电电压是否与变送器的铭牌参数一致？	☐

A0042316

6 操作

6.1 操作方式概述



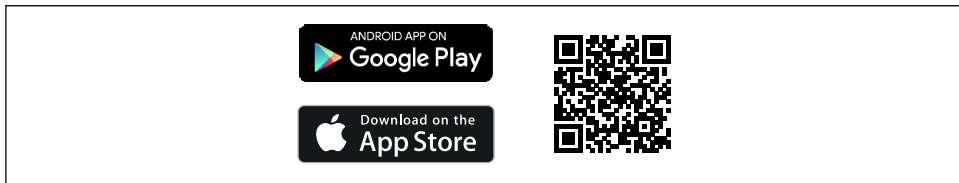
A0054834

- 1 计算机，安装有调试软件（例如 FieldCare、DeviceCare 或 IODD 调试软件）
- 2 Field Xpert SMT70，Bluetooth 蓝牙通信（例如使用 SmartBlue App）
- 3 平板电脑或智能手机，Bluetooth 蓝牙通信（例如使用 SmartBlue App）
- 4 自动化系统（例如 PLC）

6.2 通过 SmartBlue app 操作

可以通过 SmartBlue app 操作和设置设备。

- 为此，必须将 SmartBlue app 下载至移动设备
- 有关 SmartBlue App 与移动设备的兼容性说明，请参见 **Apple App Store (iOS 设备)** 或 **Google Play Store (Android 设备)**。
- 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。
- 首次设备设置完成后可以关闭 Bluetooth® 蓝牙功能。



A0033202

图 5 二维码，包含 Endress+Hauser SmartBlue App 免费下载链接

下载和安装:

1. 扫描二维码, 或在 Apple App Store (iOS 设备) 或 Google Play Store (Android 设备) 的搜索栏中输入 **SmartBlue**。
2. 安装并启动 SmartBlue app。
3. Android 设备: 开启位置追踪 (GPS) (iOS 设备不需要执行此操作)。
4. 从显示设备列表中选择准备接收的设备。

登陆:

1. 输入用户名: admin
2. 输入初始密码: 设备序列号
3. 首次成功登录后, 必须修改密码



关于密码和复位代码的说明

符合 IEC 62443-4-1“安全产品开发生命周期管理”(“ProtectBlue”)要求的设备:

- 如果丢失用户自定义密码: 参考《操作手册》中的用户管理说明和复位按钮。
- 参见相关《安全手册》(SD)。

所有其他设备 (无“ProtectBlue”) :

- 如果丢失用户自定义密码, 可以通过复位代码恢复访问权限。设备序列号反向排列即为复位密码。输入复位代码后, 初始密码再次有效。
- 除了密码外, 复位代码也可更改。
- 如果丢失用户自定义复位代码, 无法再通过 SmartBlue app 复位密码。这种情况下, 请咨询 Endress+Hauser 当地销售中心。

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

8 调试

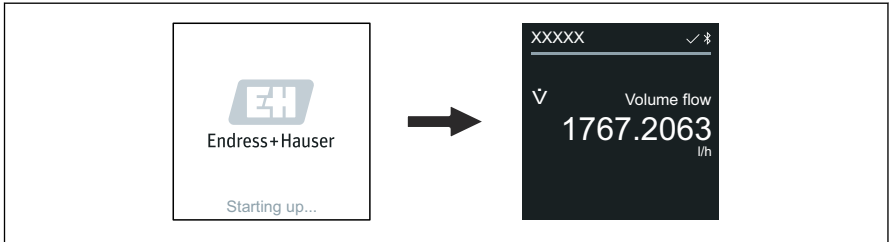
8.1 安装后检查和连接后检查

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 → 11
- 连接后检查 → 24

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 SmartBlue App



SmartBlue App 的详细信息：操作手册

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。

8.4 备份或复制设备参数

设备不带存储模块。基于 FDT 技术的调试软件（例如 FieldCare）或 SmartBlue App 提供下列选项：

- 保存/恢复设置参数
- 复制设备设置
- 更换电子插件时，传输所有相关参数

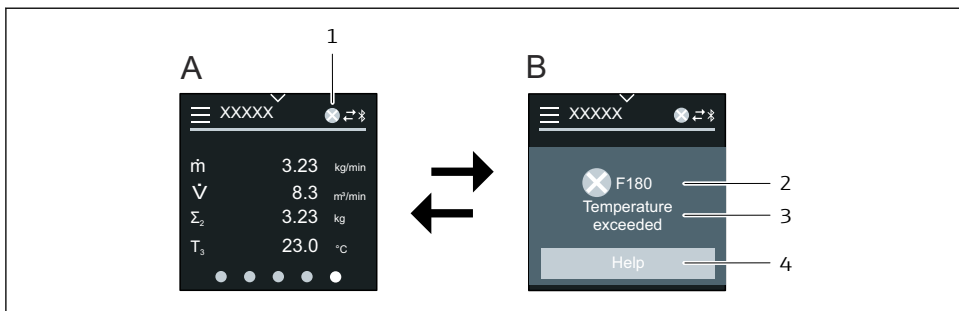
更多信息参见：《操作手册》

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 诊断响应及诊断时间代号

3 简要说明

4 查询补救措施 (仅 HART 和 Modbus RS485)

同时存在两个或多个诊断事件时，现场显示单元仅显示最高优先级的诊断信息。

i 打开发生的其他诊断事件:

- 通过 FieldCare
- 通过 DeviceCare
- 通过 IO-Link

i 诊断信息详细说明参见设备的《操作手册》



71777828

www.addresses.endress.com
