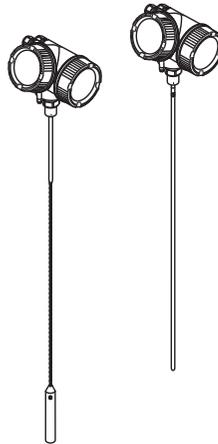


简明操作指南

Levelflex FMP50

HART

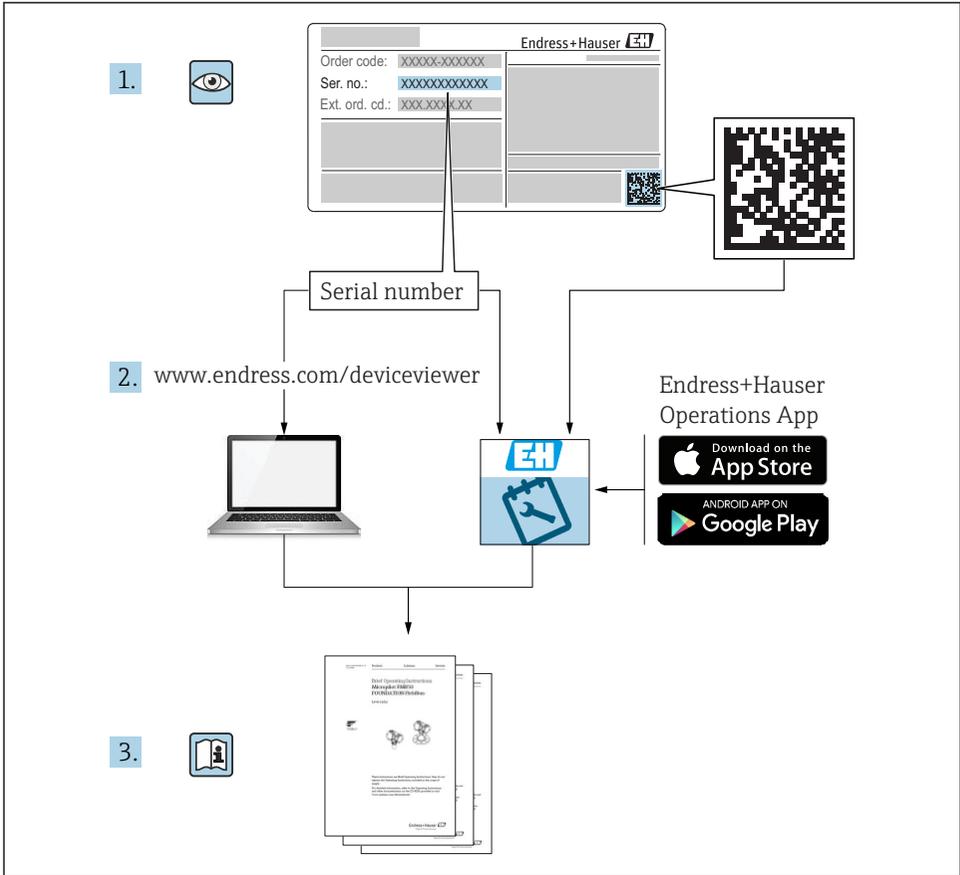
导波雷达液位计



本文档为《简明操作指南》；不得替代设备随箱包装中的《操作手册》。

设备的详细信息请参考《操作手册》和其他文档资料：
所有设备型号均可通过下列方式查询：

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



A0023555

目录

1	重要文档信息	4
1.1	图标	4
1.2	术语和缩写	6
1.3	注册商标	7
2	基本安全指南	8
2.1	人员要求	8
2.2	指定用途	8
2.3	工作场所安全	8
2.4	操作安全	8
2.5	产品安全	9
3	产品描述	10
3.1	产品设计	10
4	到货验收和产品标识	11
4.1	到货验收	11
4.2	产品标识	11
5	储存和运输	12
5.1	储存条件	12
5.2	将产品运输至测量点	12
6	安装	13
6.1	安装要求	13
6.2	安装仪表	16
6.3	安装后检查	24
7	电气连接	25
7.1	连接条件	25
7.2	连接测量设备	39
7.3	连接后检查	43
8	使用 SmartBlue (app) 进行调试	44
8.1	要求	44
8.2	调试	45
9	通过设置向导调试	49
10	调试 (通过操作菜单调试)	50
10.1	显示与操作单元	50
10.2	操作菜单	53
10.3	解锁设备	54
10.4	设置操作语言	54
10.5	物位测量设置	55
10.6	用户自定义设置	56

1 重要文档信息

1.1 图标

1.1.1 安全图标

图标	说明
	危险! 危险状况警示图标。疏忽会导致人员严重或致命伤害。
	警告! 危险状况警示图标。疏忽可能导致人员严重或致命伤害。
	小心! 危险状况警示图标。疏忽可能导致人员轻微或中等伤害。
	注意! 操作和其他影响提示信息图标。不会导致人员伤害。

1.1.2 电气图标

图标	说明	图标	说明
	直流电		交流电
	直流电和交流电		接地连接 操作员默认此接地端已经通过接地系统可靠接地。

图标	说明
	保护性接地 (PE) 进行后续电气连接前，必须确保此接线端已经安全可靠地接地。 仪表内外部均有接地端子： <ul style="list-style-type: none"> 内部接地端：将保护性接地端连接至电源。 外部接地端：将仪表连接至工厂接地系统。

1.1.3 工具图标

A0011219	A0011220	A0013442	A0011221	A0011222
十字螺丝刀	一字螺丝刀	梅花螺丝刀	内六角扳手	六角扳手

1.1.4 特定信息图标

图标	说明	图标	说明
	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 附加信息。
	参考文档。		参考页面。
	参考图。	1, 2, 3...	操作步骤。
	操作结果。		外观检查。

1.1.5 图中的图标

图标	说明
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
	危险区 危险区标识。
	安全区 (非危险区) 非危险区标识。

1.1.6 设备上的图标

图标	说明
	安全指南 遵守相关《操作手册》中的安全指南。
	连接电缆的耐热能力 连接电缆的最低耐温值。

1.2 术语和缩写

术语/缩写	说明
BA	《操作手册》
KA	《简明操作指南》
TI	《技术资料》
SD	《特殊文档》
XA	《安全指南》
PN	公称压力
MWP	最大工作压力 铭牌上标识有 MWP。
ToF	行程时间
FieldCare	可进行功能升级的设备组态设置软件和工厂资产管理集成解决方案
DeviceCare	Endress+Hauser 的 HART、PROFIBUS、FOUNDATION Fieldbus 和 Ethernet 通信的现场设备的通用组态设置软件
DTM	设备类型管理器
DD	HART 通信的设备描述文件
ϵ_r (DC 值)	相对介电常数
调试软件	可以替代下列应用软件： <ul style="list-style-type: none"> ▪ FieldCare / DeviceCare, 通过 HART 通信和个人计算机操作 ▪ SmartBlue (app), 在 Android 或 iOS 智能手机或平板电脑中操作
BD	盲区距离; 在盲区内不进行信号分析
PLC	可编程逻辑控制器
CDI	通用数据接口
PFS	脉冲频率状态 (开关量输出)

1.3 注册商标

HART®

现场通信组织的注册商标 (Austin, 美国)

Bluetooth®

Bluetooth®文字和商标是 Bluetooth SIG 公司的注册商标, Endress+Hauser 已获准使用此商标。其他注册商标和商标名分别由相关公司所有。

Apple®

Apple、Apple 图标、iPhone 和 iPod touch 是苹果公司的注册商标, 已在美国和其他国家注册登记。App Store 是苹果公司的服务商标。

Android®

Android、Google Play 和 Google Play 图标是谷歌公司的注册商标。

KALREZ®、VITON®

杜邦高性能弹性体公司的注册商标 (Wilmington, 美国)

TEFLON®

杜邦公司的注册商标 (Wilmington, 美国)

TRI CLAMP®

Alfa Laval 公司的注册商标 (Kenosha, 美国)

2 基本安全指南

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

应用和被测介质

本文档介绍的测量设备专用于液体的液位测量。取决于具体订购型号, 设备还可以测量爆炸性、易燃性、有毒和氧化介质。

遵守“技术参数”章节、《操作手册》和补充文档资料中规定的限定值要求, 测量设置仅可用于下列参数测量:

- ▶ 过程变量测量值: 物位
- ▶ 过程变量计算值: 任意形状容器中介质的体积或质量(通过线性化功能基于物位计算)

为了保证测量设备能够始终正常工作:

- ▶ 只有当过程接液部件材质能够耐受被测介质的腐蚀时, 才使用测量设备
- ▶ 遵守“技术参数”章节中规定的限定值要求

错误使用

由于不恰当使用或用于非指定用途而导致的设备损坏, 制造商不承担任何责任。

核实临界工况:

- ▶ 测量特殊介质和清洗液时, Endress+Hauser 十分乐意帮助您核实接液部件材料的耐腐蚀性, 但对此不做任何担保和承担任何责任。

其他风险

在操作过程中, 与过程的热交换和电子部件自身的功率消耗可能导致电子腔外壳及其内部部件的温度升高至 80 °C (176 °F), 例如显示模块、主要电子模块和输入/输出电子模块。在测量过程中传感器温度可能接近介质温度。

存在过热表面导致人员烧伤的危险!

- ▶ 在高过程温度条件下: 确保已采取防护措施避免发生接触性烧伤。

2.3 工作场所安全

操作设备时:

- ▶ 遵守联邦/国家法规, 穿戴人员防护装置。

2.4 操作安全

存在人员受伤的风险。

- ▶ 仅在正确技术条件和失效安全条件下操作设备。
- ▶ 操作员有责任确保在无干扰条件下操作设备。

改装设备

禁止进行未经授权的设备改动，可能导致不可预见的危险。

- ▶ 如需改动，请咨询 Endress+Hauser 当地销售中心。

修理

应始终确保设备操作安全和测量可靠。

- ▶ 仅进行明确允许的设备修理。
- ▶ 遵守联盟/国家法规中的电子设备修理准则。
- ▶ 仅使用 Endress+Hauser 的原装备件和附件。

危险区域

设备在危险区域中使用时，应采取措施消除人员或设备危险(例如：防爆保护、压力容器安全):

- ▶ 参考铭牌，检查并确认所订购的设备是否允许在危险区域中使用。
- ▶ 遵守补充文档中的各项规定，补充文档是《操作手册》的组成部分。

2.5 产品安全

测量设备基于工程实践经验设计，符合最先进的安全要求。通过出厂测试，可以安全使用。它满足通用安全标准和法律要求。

注意

在潮湿环境中打开设备后，防护等级不再有效。

- ▶ 如果在潮湿环境中打开设备，铭牌上标识的防护等级不再有效，这可能会影响设备的安全运行。

2.5.1 CE 认证

测量系统遵守 EC 准则的法律要求。与适用标准一同列举在 EC 一致性声明中。

Endress+Hauser 确保贴有 CE 标志的设备均成功通过了所需测试。

2.5.2 EAC 一致性声明

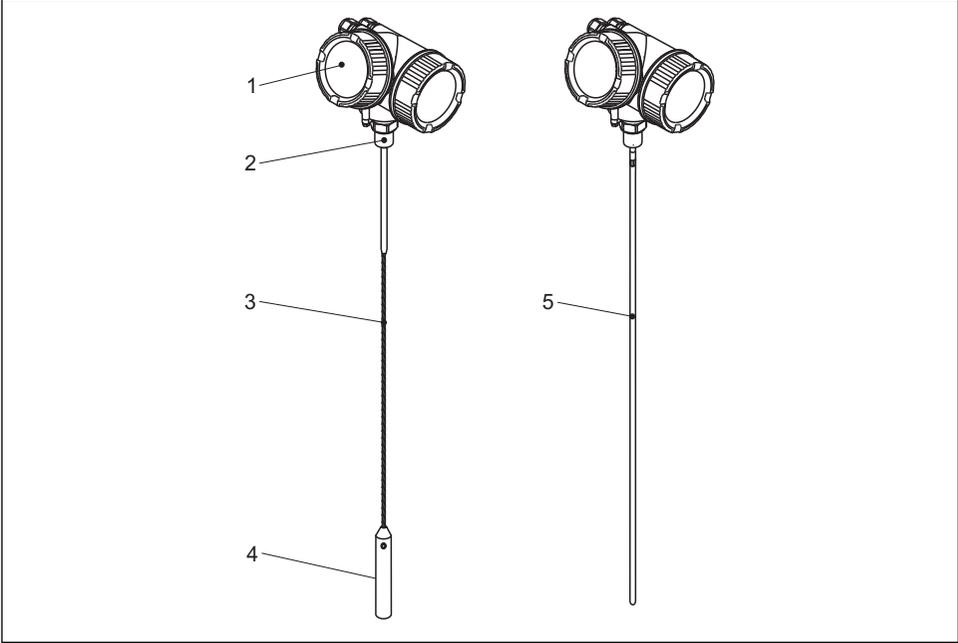
测量系统满足 EAC 准则的法律要求。与相关标准同时列举在 EAC 一致性声明中。

Endress+Hauser 确保贴有 EAC 标志的设备均成功通过了所需测试。

3 产品描述

3.1 产品设计

3.1.1 Levelflex FMP50



A0013771

图 1 Levelflex 的结构示意图

- 1 电子腔外壳
- 2 过程连接 (螺纹)
- 3 缆式探头
- 4 探头末端的配重
- 5 杆式探头

4 到货验收和产品标识

4.1 到货验收

收货物时进行下列检查：

- 供货清单上的订货号是否在产品粘贴标签上的订货号一致？
- 物品是否完好无损？
- 铭牌参数是否与发货单上的订购信息一致？
- 如需要（参照铭牌）：是否提供《安全指南》（XA）文档？



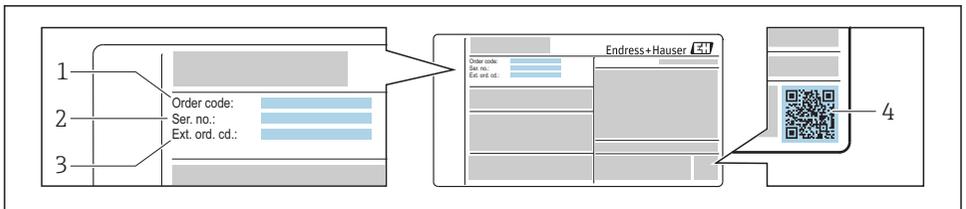
如果不满足任一上述条件，请咨询 Endress+Hauser 当地销售中心。

4.2 产品标识

测量设备的标识信息如下：

- 铭牌参数
- 订货号，标识发货单上的订购选项
- 在 W@M 设备浏览器中输入铭牌上的序列号 (www.endress.com/deviceviewer)：显示测量设备的所有信息。
- 在 Endress+Hauser Operations App 中输入铭牌上的序列号，或使用 Endress+Hauser Operations App 扫描铭牌上的二维码 (QR 码)：显示测量设备的所有信息

4.2.1 铭牌



A0030196

图 2 铭牌示意图

- 1 订货号
- 2 序列号
- 3 扩展订货号
- 4 二维码 (QR 码)



详细铭牌参数参见设备的《操作手册》。



铭牌上只能显示 33 位扩展订货号。扩展订货号的位数超过 33 位时，后续订货号将不再显示。通过仪表操作菜单可以查看完整的扩展订货号：**扩展订货号 1 ... 3** 参数。

5 储存和运输

5.1 储存条件

- 允许储存温度: $-40 \dots +80 \text{ }^{\circ}\text{C}$ ($-40 \dots +176 \text{ }^{\circ}\text{F}$)
- 使用原包装。

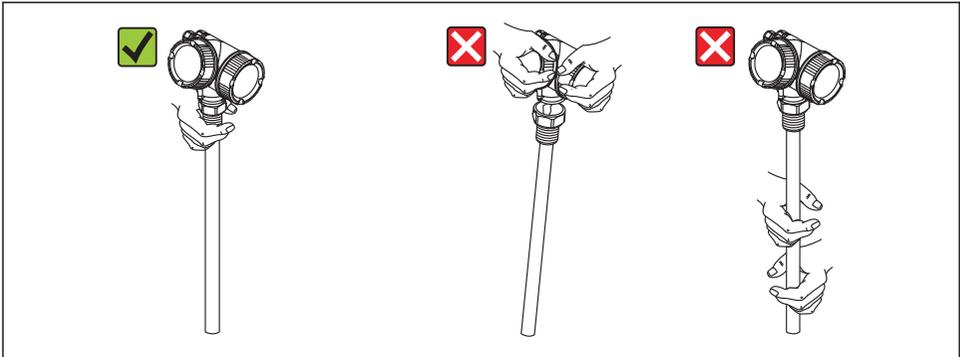
5.2 将产品运输至测量点

警告

外壳或探头可能会被损坏或断裂。

存在人员受伤的风险!

- ▶ 使用原包装将测量设备运输至测量点或过程连接处。
- ▶ 禁止将起吊设备（吊绳、吊环等）固定在外壳上或探头上，应固定在过程连接上。注意设备重心，避免发生倾斜。
- ▶ 运输重量超过 18 kg (39.6 lbs) 的设备时，应遵守安全指南和运输条件要求（IEC61010 标准）。

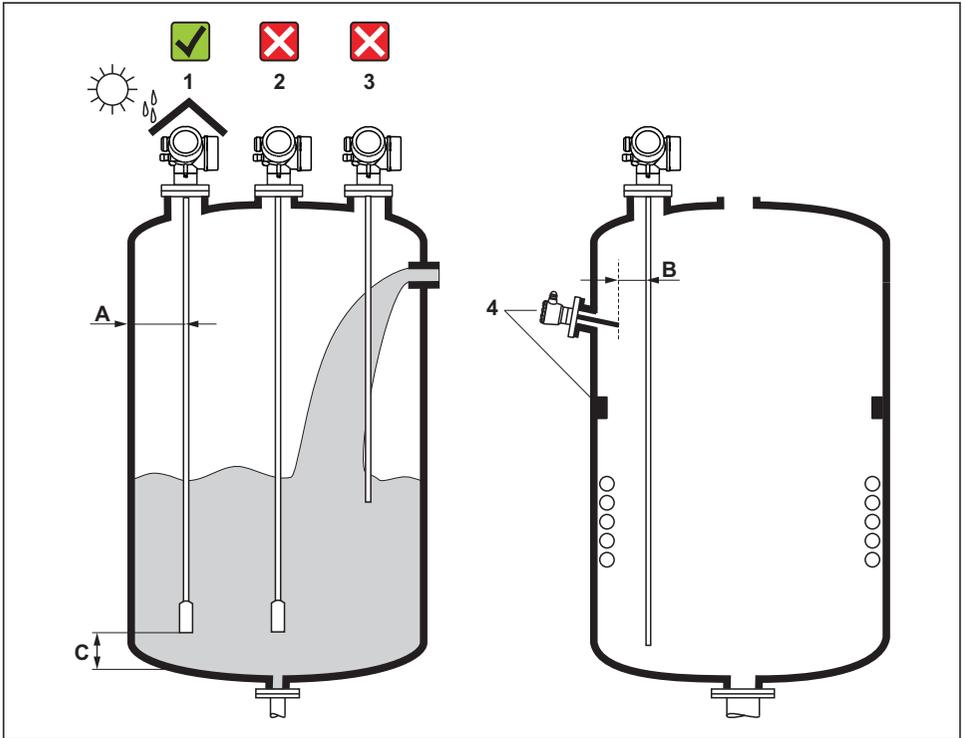


A0014264

6 安装

6.1 安装要求

6.1.1 正确安装位置



A0012606

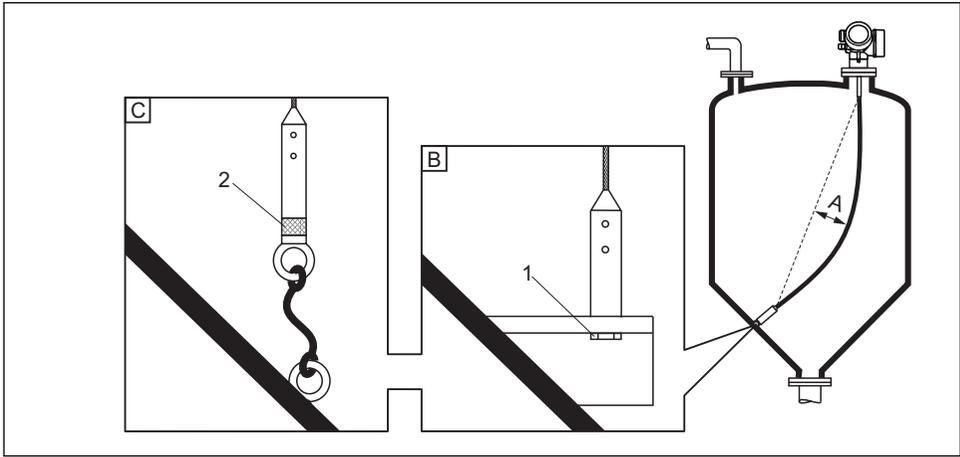
图 3 Levelflex 的安装要求

安装距离

- 容器壁与杆式探头或缆式探头间的距离 (A) :
 - 光滑金属罐壁: 大于 50 mm (2 in)
 - 塑料罐壁: 与容器外部金属部件间的距离大于 300 mm (12 in)
 - 水泥罐壁: 大于 500 mm (20 in), 否则会减小有效测量范围
- 杆式探头或缆式探头与容器内部装置间的距离 (B) : 大于 300 mm (12 in)
- 同时使用多台 Levelflex 时:
 - 传感器轴线间的最小距离: 100 mm (3.94 in)
- 探头末端与容器底部间的距离 (C) :
 - 缆式探头: 大于 150 mm (6 in)
 - 杆式探头: 大于 10 mm (0.4 in)

6.1.2 固定探头

固定缆式探头

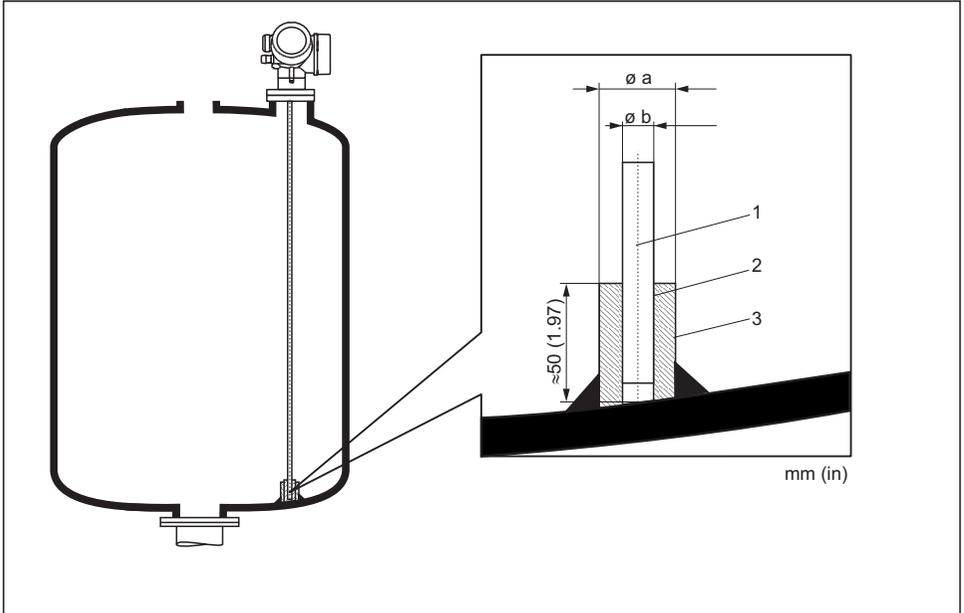


- A 缆式探头的松弛度: $\geq 1 \text{ cm / m (0.12 inch / ft)} \times \text{探头长度}$
- B 探头末端可靠接地
- C 探头末端可靠绝缘
- 1: 通过螺栓安装和连接
- 2 绝缘固定套件

- 在下列条件下需要固定探头末端:
 否则探头可能偶尔会接触容器壁、锥型出料口、内部装置或其他安装部件。
- 通过内螺纹固定探头末端
 4 mm (1/6") 缆式探头, 316: M14
- 固定端必须可靠接地或可靠绝缘。无法通过探头配重实现可靠绝缘安装时, 可以通过绝缘螺栓孔固定, 绝缘环可以作为附件订购。

固定杆式探头

- WHG 认证型仪表：探头长度超过 $\geq 3\text{ m}$ (10 ft)时需要使用支撑。
- 通常存在横向介质流（例如搅拌器引起的介质流）或强振动时，杆式探头必须使用支撑。
- 只能在杆式探头末端进行支撑。



A0014127

- 1 杆式探头
- 2 套管直径要紧凑，保证探头和套管间的电气连接
- 3 短金属管，例如原位焊接

ϕ 探头直径	ϕa [mm (inch)]	ϕb [mm (inch)]
8 mm (1/3")	< 14 (0.55)	8.5 (0.34)

注意

探头末端接地不良可能引起测量误差。

- ▶ 使用小管径套管，确保杆式探头和套管间的电气连接。

注意

焊接操作可能会损坏主要电子模块。

- ▶ 进行焊接操作前：探头接地并拆卸电子模块。

6.2 安装仪表

6.2.1 所需安装工具

- 安装 3/4"螺纹：六角扳手 36 mm
- 截短杆式探头或同轴探头：锯子
- 截短缆式探头：
 - 内六角扳手 AF 3 mm（适用于 4 mm 缆式探头）或 AF 4 mm（适用于 6 mm 缆式探头）
 - 锯子或绞线钳
- 法兰和其他过程连接：合适安装工具
- 旋转外壳：六角扳手 8 mm

6.2.2 截短探头

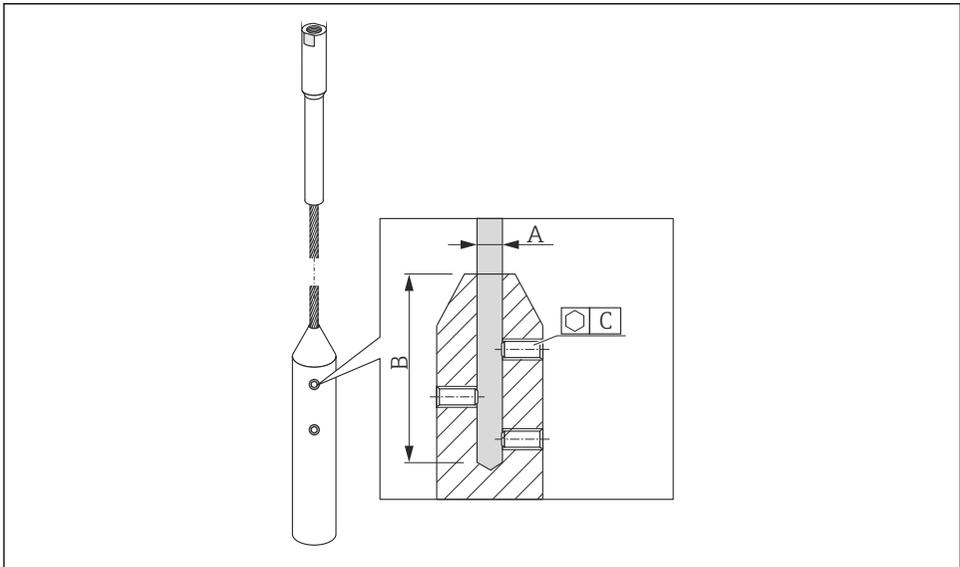
截短杆式探头

探头与容器底或锥形出料口间的距离小于 10 mm (0.4 in)时，必须截短杆式探头。使用锯子从底部截短杆式探头的探杆。

 禁止截短带涂层的 FMP52 杆式探头。

截短缆式探头

探头与容器底或锥形出料口间的距离小于 150 mm (6 in)时，必须截短缆式探头。



A0021693

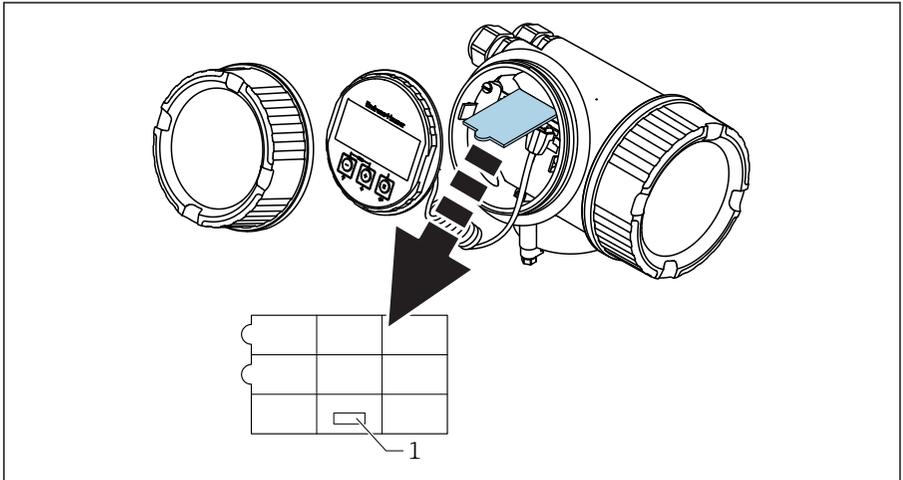
缆式探头材质	A	B	C	固定螺丝的扭矩
316	4 mm (0.16 in)	40 mm (1.6 in)	3 mm	5 Nm (3.69 lbf ft)

1. 使用内六角扳手松开探头配重末端的固定螺丝。注意：固定螺丝上带锁定涂层，防止意外松动。因此松开固定螺丝时，需要较大的扭矩。
2. 从配重上拆下松开后的缆式探头。
3. 测量新的缆式探头长度。
4. 将胶布缠绕在缆式探头的截短端，防止探头脱落。
5. 以正确的角度锯开缆式探头，并用绞线钳剪短。
6. 将缆式探头完全安装在配重中。
7. 使固定螺丝安装到位。由于使用的固定螺丝带锁定涂层，无需再使用螺纹紧固剂。

输入新探头长度

截短探头后：

1. 进入**探头设置**子菜单，执行探头长度校正。
- 2.



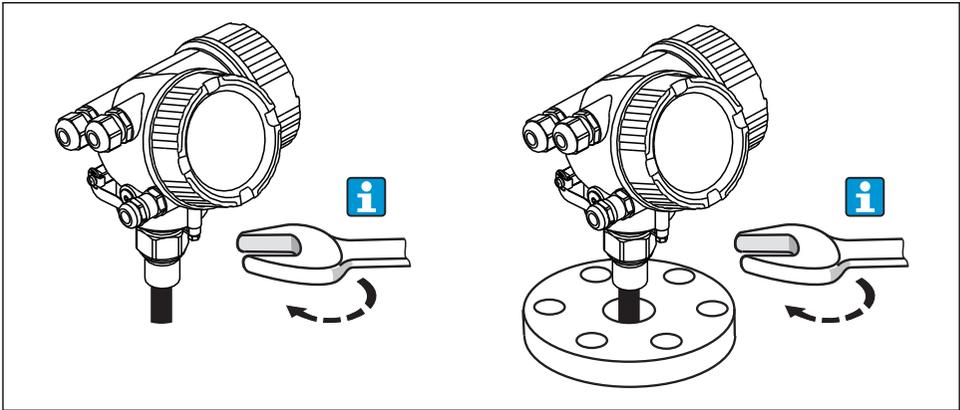
A0014241

- 1 输入新探头长度

截短探头时：在快速设置菜单中输入新探头长度，快速设置说明位于电子腔外壳中的显示模块背面。

6.2.3 安装仪表

安装带螺纹连接的仪表



A0012528

将带安装螺纹的仪表拧入焊接底座或法兰中，并固定。

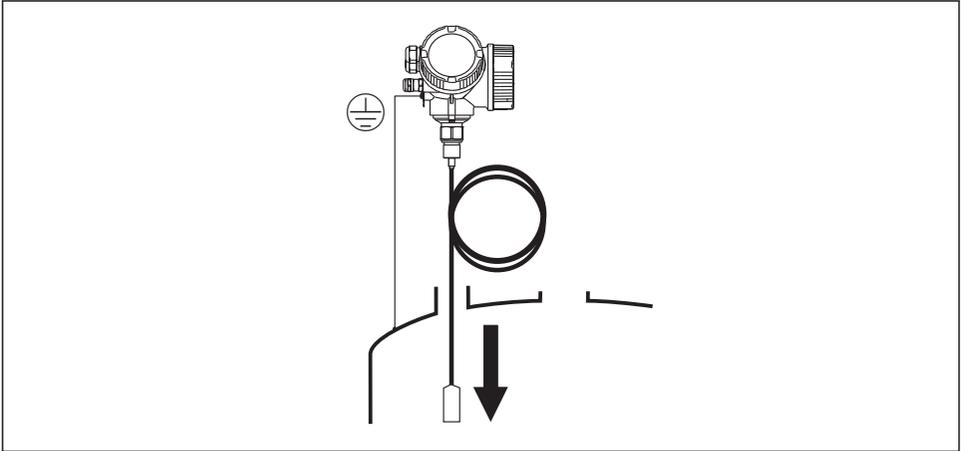
- i** 仅拧紧六角螺母：
 - 3/4"螺纹：六角扳手 36 mm
 - 1-1/2"螺纹：六角扳手 55 mm
- 最大允许扭矩：
 - 3/4"螺纹：45 Nm
 - 1-1/2"螺纹：450 Nm
- 使用包装中的芳纶纤维密封圈，且过程压力为 40 bar (580 psi) 时的推荐扭矩：
 - 3/4"螺纹：25 Nm
 - 1-1/2"螺纹：140 Nm
- 安装在金属容器中时，请确保过程连接和容器间具有良好的金属接触。

安装缆式探头

注意

静电释放可能会损坏电子部件。

- ▶ 将缆式探头向下放入容器中之前，请将外壳接地。



A0012852

将缆式探头向下放入容器中时，请注意以下几点：

- 解开缆式探头，慢慢地小心将它向下放入容器中。
- 禁止扭绞缆式探头。
- 避免缆式探头反弹，可能会损坏探头或容器中的内部装置。

6.2.4 安装“分体式传感器”型仪表

i 本章节仅适用于订购选项 600 “探头设计”，选型代号 MB、MC 或 MD “分体式传感器”的仪表型号。

订购选项“探头设计”，选型代号“分体式传感器”的仪表型号包含以下部件：

- 探头，带过程连接
- 电子腔外壳
- 电子腔外壳的墙装或管装支架
- 连接电缆（订购长度）。电缆带一个直线接头和一个直角接（90°）。取决于现场条件，弯头可以连接在探头上或电子腔外壳上。

⚠ 小心

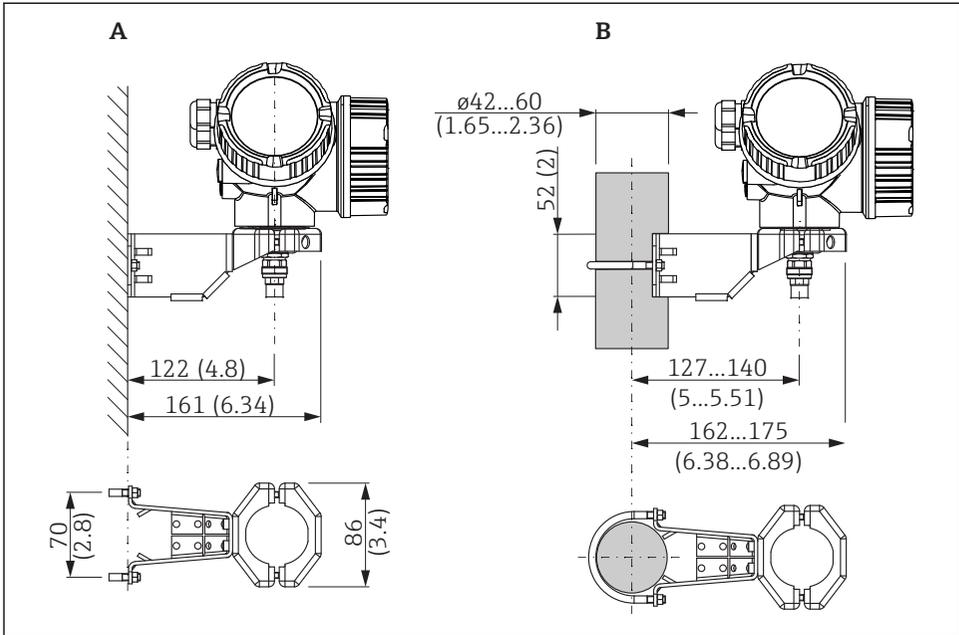
机械外力可能会损坏连接电缆的接头。

- ▶ 在连接电缆前牢固安装探头和电子腔外壳。
- ▶ 敷设电缆，使其免受机械外力的影响。最小弯曲半径为 100 mm (4")。
- ▶ 连接电缆时：在直角接头前连接直线接头。两个耦合螺母的扭矩均为 6 Nm。

i 调整探头、电子部件和连接电缆，确保相互匹配。它们用相同的序列号标识。仅允许连接序列号相同的部件。

i 测量点处于强振动环境中时，可以在连接头上安装附加固定部件（例如 Loctite 243）。

安装电子腔外壳



A0014793

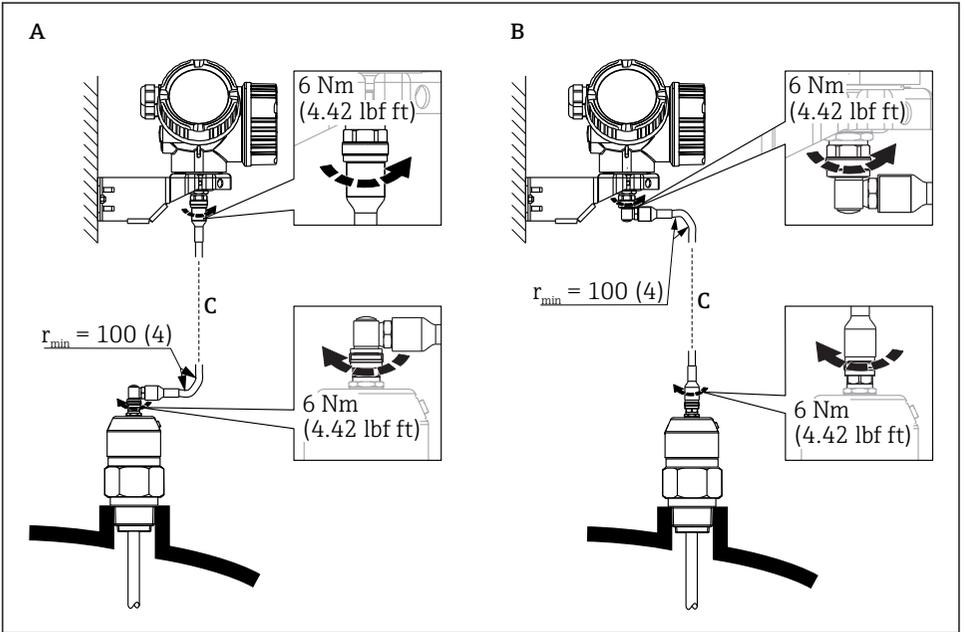
图 4 使用安装支架安装电子腔外壳；单位：mm (in)

- A 墙装
- B 管装

连接电缆

所需工具：

开口扳手 18AF



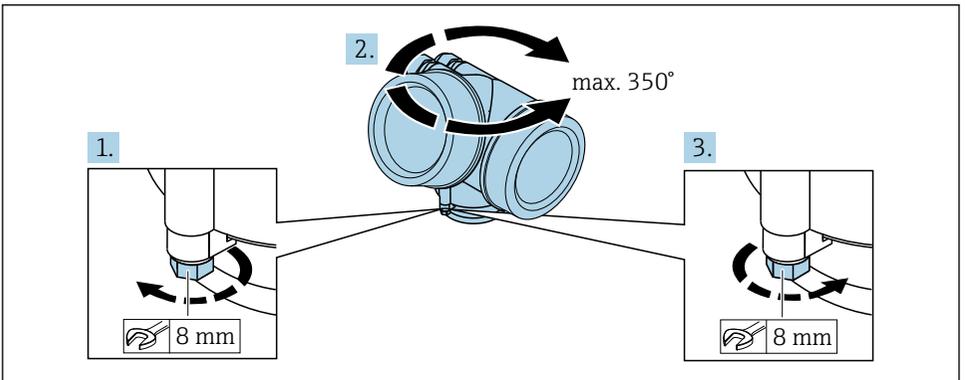
A0014794

☑ 5 连接电缆。可选下列方式:

- A 探头上的弯头
- B 电子腔外壳上的弯头
- C 订购的分体式电缆长度

6.2.5 旋转变送器外壳

变送器外壳可以旋转，以方便操作接线腔或显示模块:

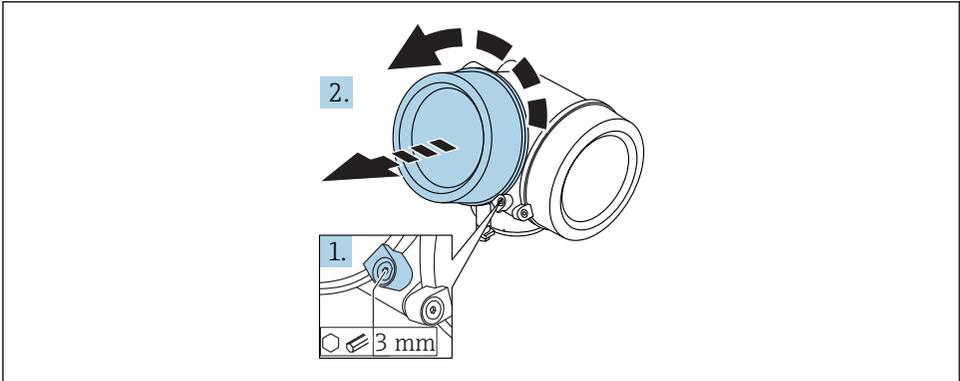


A0032242

1. 使用开口扳手松开固定螺丝。
2. 将外壳旋转至所需位置处。
3. 拧紧固定螺丝（塑料外壳的拧紧扭矩：1.5 Nm；铝外壳或不锈钢外壳的拧紧扭矩：2.5 Nm）。

6.2.6 旋转显示单元

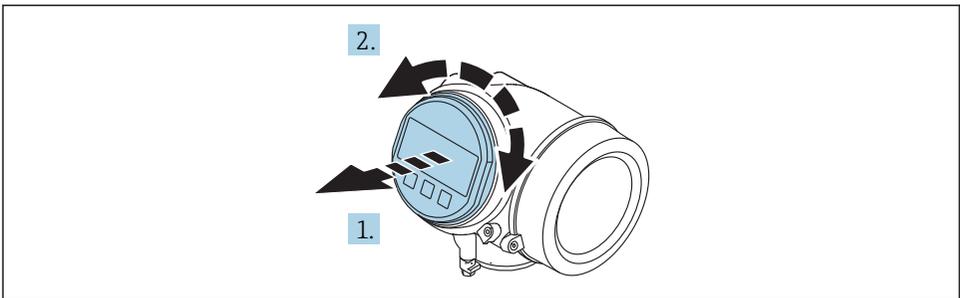
打开盖板



A0021430

1. 使用六角扳手（3 mm）拧松电子腔盖板上固定卡扣的螺丝，并逆时针 90° 旋转固定卡扣。
2. 拧下盖板，并检查盖板上的密封垫圈；如需要，更换垫圈。

旋转显示模块

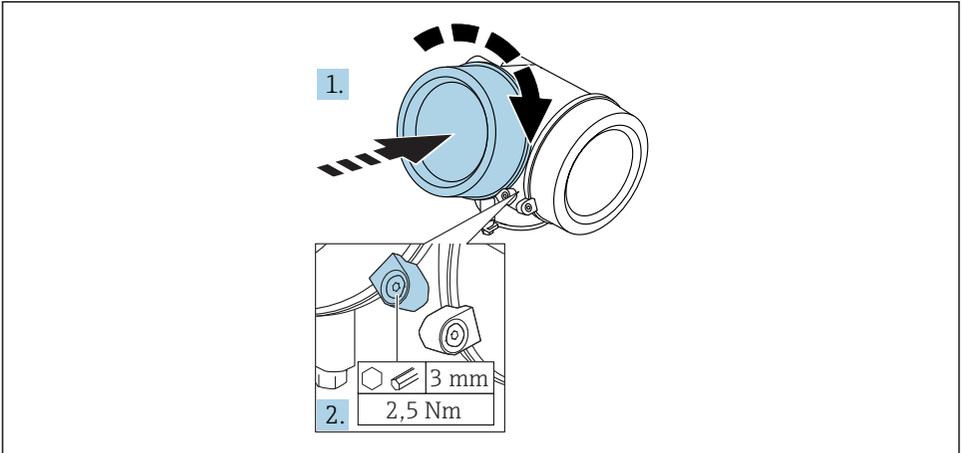


A0036401

1. 轻轻旋转拔出显示模块。
2. 将显示模块旋转至所需位置处： $8 \times 45^\circ$ 。

3. 在外壳和主要电子模块的间隙中安装供电电缆，并在电子腔中安装显示模块，直至啮合安装到位。

关闭电子腔盖



A0021451

1. 重新牢固拧紧电子腔盖。
2. 顺时针 90° 旋转固定卡扣，并使用扭矩 2.5 Nm 拧紧盖板，使用六角扳手（3 mm）。

6.3 安装后检查

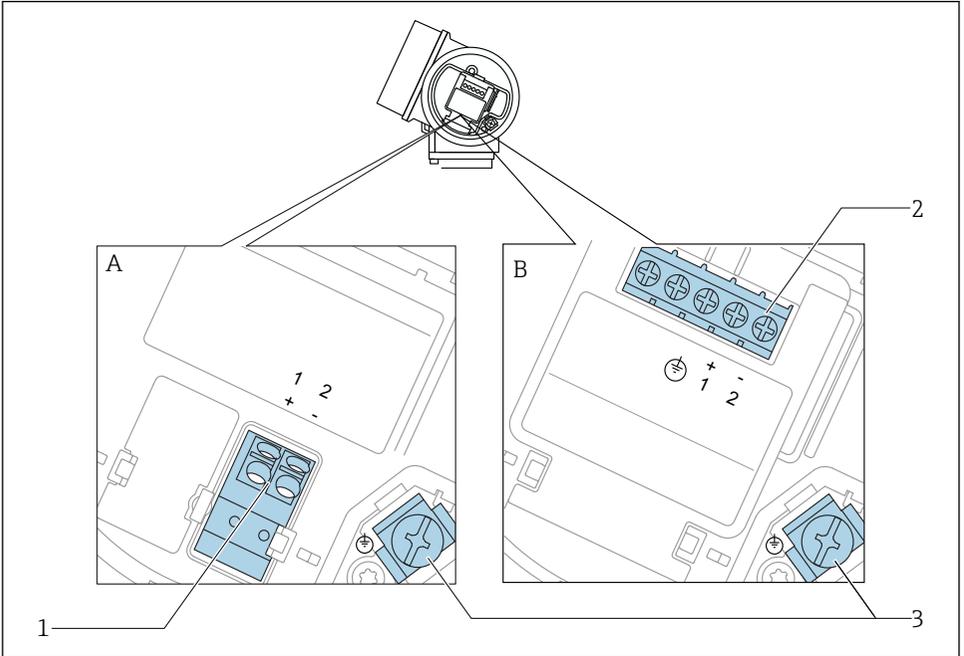
<input type="radio"/>	仪表是否完好无损（外观检查）？
<input type="radio"/>	仪表是否符合测量点规范？ 例如： <ul style="list-style-type: none">▪ 过程温度▪ 过程压力（参见《技术资料》中的“材料负载曲线”）▪ 环境温度范围▪ 测量范围
<input type="radio"/>	测量点标识和标签是否正确（外观检查）？
<input type="radio"/>	是否采取充足的防护措施防止仪表直接日晒雨淋？
<input type="radio"/>	是否牢固拧紧固定螺丝和固定卡扣？

7 电气连接

7.1 连接条件

7.1.1 接线端子分配

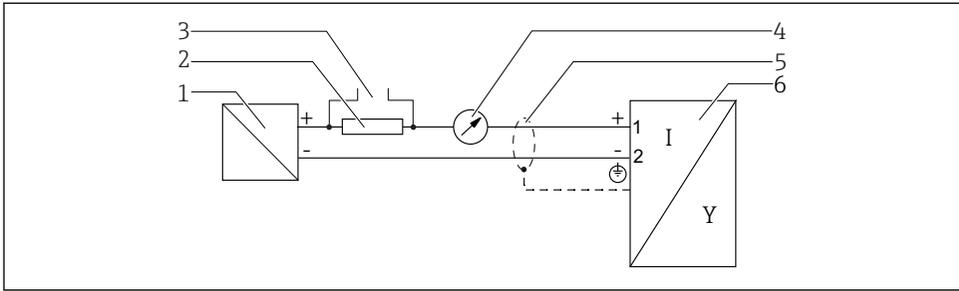
接线端子分配：两线制；4...20 mA HART



A0036498

6 接线端子分配：两线制；4...20 mA HART

- A 无内置过电压保护单元
- B 带内置过电压保护单元
- 1 连接 4...20 mA HART 无源信号：接线端子 1 和 2，无内置过电压保护单元
- 2 连接 4...20 mA HART 无源信号：接线端子 1 和 2，带内置过电压保护单元
- 3 电缆屏蔽层的接线端子

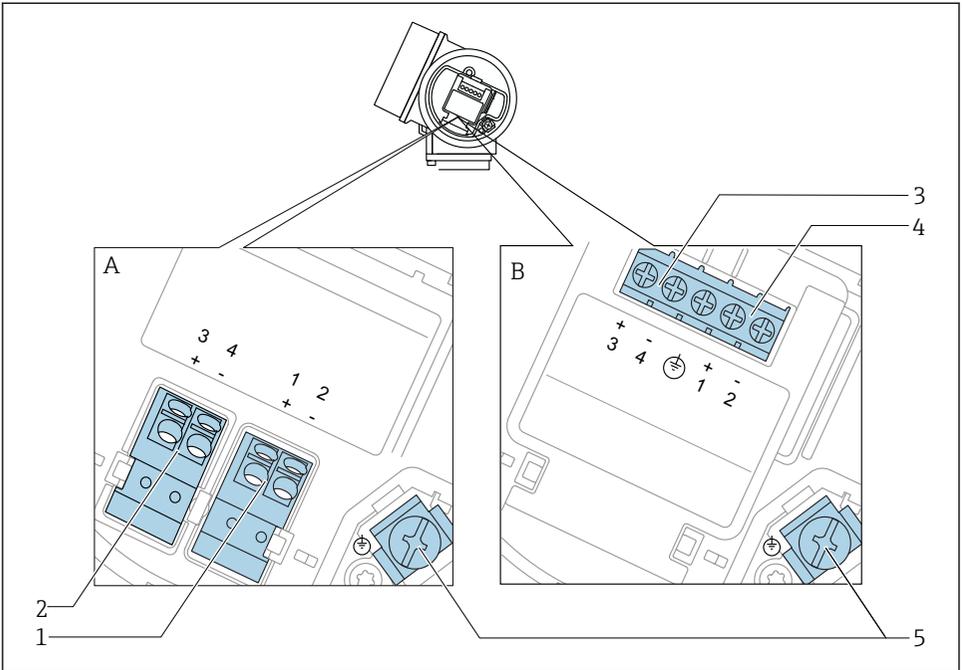
接线图：两线制；4...20 mA HART

A0036499

7 接线图：两线制；4...20 mA HART

- 1 带电源的有源安全栅（例如 RN221N）：注意端子电压
- 2 HART 通信阻抗 ($\geq 250 \Omega$)：注意最大负载
- 3 Commubox FXA195 或 FieldXpert SFX350/SFX370 连接口（通过 VIATOR 蓝牙调制解调器）
- 4 模拟式显示单元；注意最大负载
- 5 电缆屏蔽层；注意电缆规格
- 6 测量设备

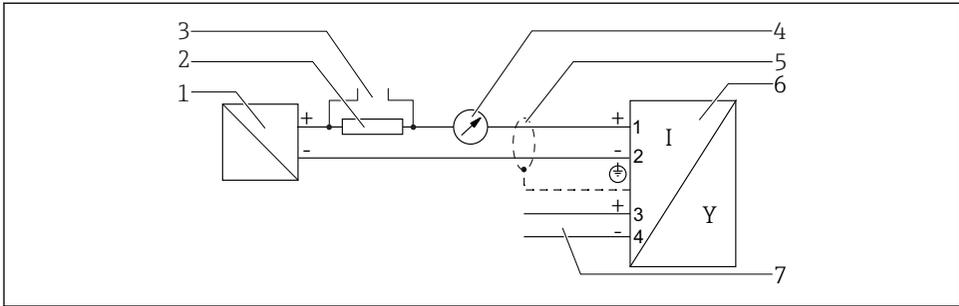
接线端子分配：两线制；4...20 mA HART，开关量输出



A0036500

图 8 接线端子分配：两线制；4...20 mA HART，开关量输出

- A 无内置过电压保护单元
- B 带内置过电压保护单元
- 1 连接 4...20 mA HART 无源信号：接线端子 1 和 2，无内置过电压保护单元
- 2 连接开关量输出（集电极开路）：接线端子 3 和 4，无内置过电压保护单元
- 3 连接开关量输出（集电极开路）：接线端子 3 和 4，带内置过电压保护单元
- 4 连接 4...20 mA HART 无源信号：接线端子 1 和 2，带内置过电压保护单元
- 5 电缆屏蔽层的接线端子

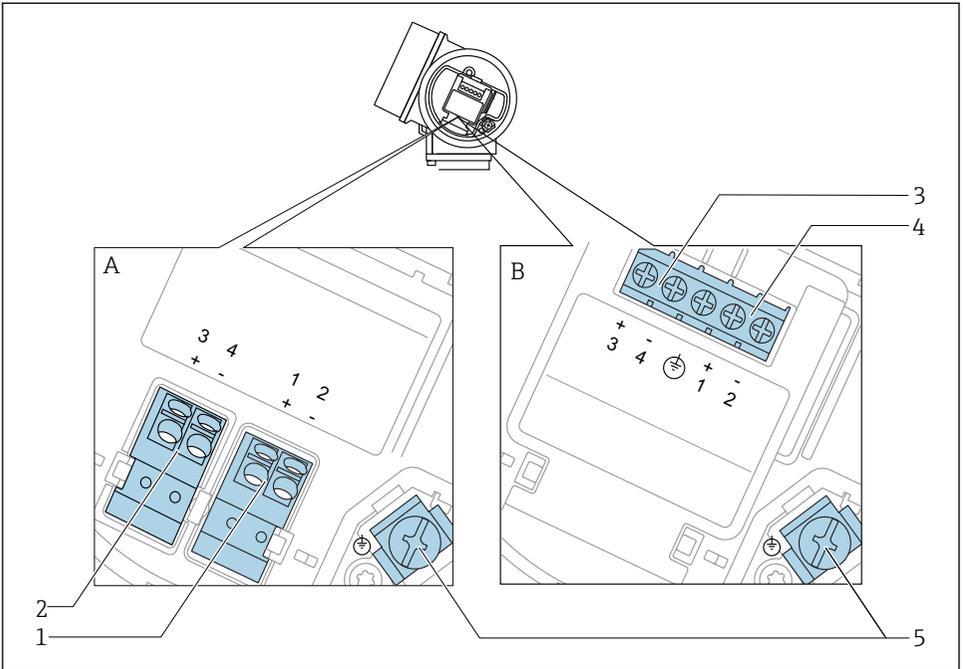
接线图：两线制；4...20 mA HART，开关量输出

A0036501

9 接线图：两线制；4...20 mA HART，开关量输出

- 1 带电源的有源安全栅（例如 RN221N）：注意端子电压
- 2 HART 通信阻抗 ($\geq 250 \Omega$)：注意最大负载
- 3 Commubox FXA195 或 FieldXpert SFX350/SFX370 连接口（通过 VIATOR 蓝牙调制解调器）
- 4 模拟式显示单元；注意最大负载
- 5 电缆屏蔽层；注意电缆规格
- 6 测量设备
- 7 开关量输出（集电极开路）

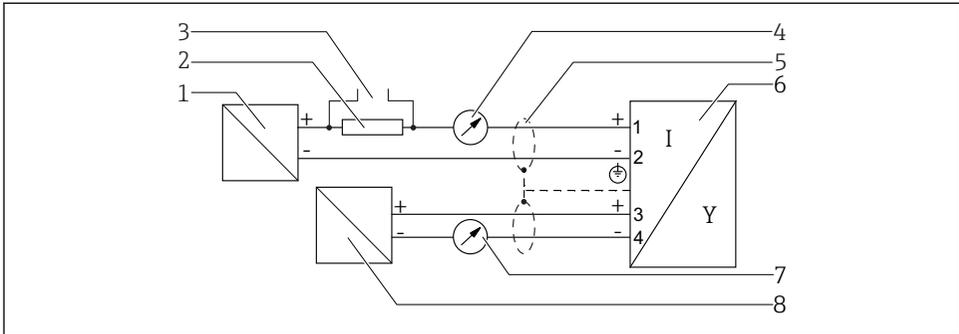
接线端子分配：两线制；4...20 mA HART，4...20 mA



A0036500

10 接线端子分配：两线制；4...20 mA HART，4...20 mA

- A 无内置过电压保护单元
- B 带内置过电压保护单元
- 1 连接电流输出 1、4...20 mA HART 无源信号：接线端子 1 和 2，无内置过电压保护单元
- 2 连接电流输出 2、4...20 mA 信号：接线端子 3 和 4，无内置过电压保护单元
- 3 连接电流输出 2、4...20 mA 信号：接线端子 3 和 4，带内置过电压保护单元
- 4 连接电流输出 1、4...20 mA HART 无源信号：接线端子 1 和 2，带内置过电压保护单元
- 5 电缆屏蔽层的接线端子

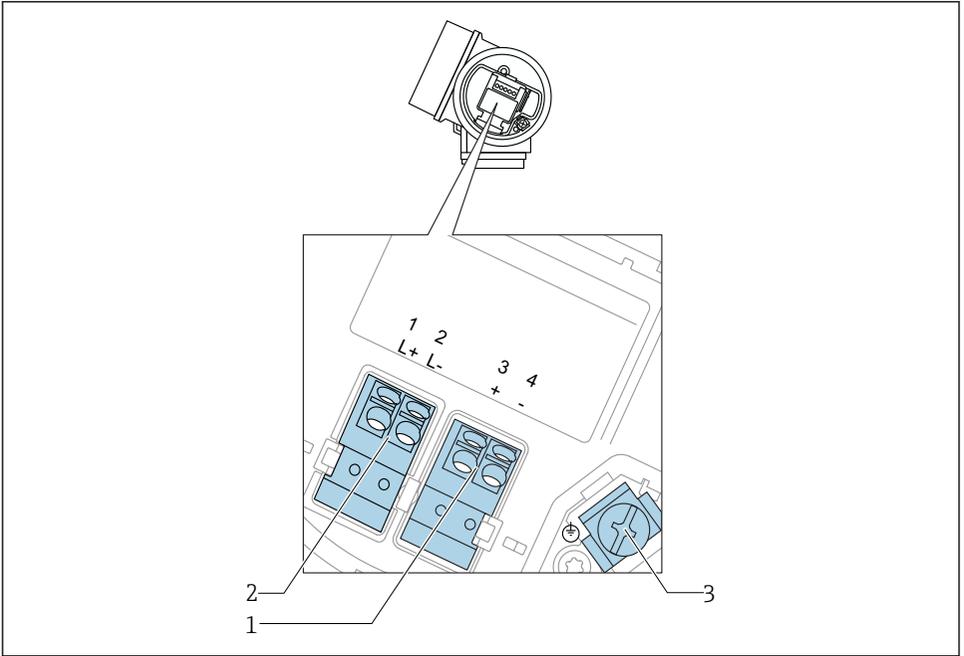
接线图：两线制；4...20 mA HART，4...20 mA

A0036502

图 11 接线图：两线制；4...20 mA HART，4...20 mA

- 1 带电源的有源安全栅（例如 RN221N）：注意端子电压
- 2 HART 通信阻抗 ($\geq 250 \Omega$)：注意最大负载
- 3 Commubox FXA195 或 FieldXpert SFX350/SFX370 连接口（通过 VIATOR 蓝牙调制解调器）
- 4 模拟式显示单元；注意最大负载
- 5 电缆屏蔽层；注意电缆规格
- 6 测量设备
- 7 模拟式显示单元；注意最大负载
- 8 带电源的有源安全栅（例如 RN221N）；注意端子电压

接线端子分配：四线制；4...20 mA HART (10.4 ... 48 V_{DC})

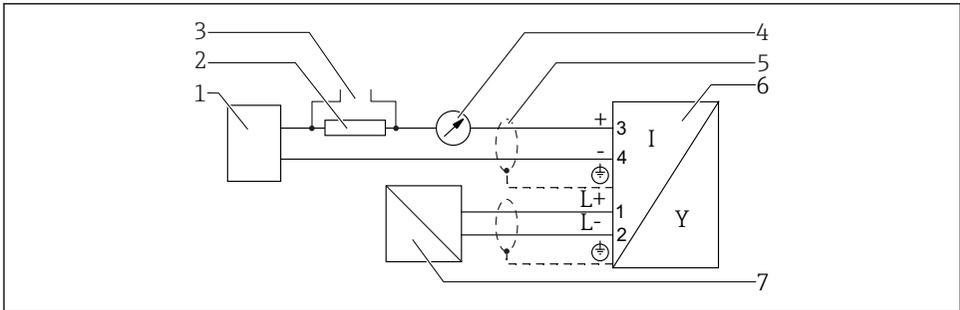


A0036516

图 12 接线端子分配：四线制；4...20 mA HART (10.4 ... 48 V_{DC})

- 1 连接 4...20 mA HART 有源信号：接线端子 3 和 4
- 2 连接供电电压：接线端子 1 和 2
- 3 电缆屏蔽层的接线端子

接线端子分配: 四线制; 4...20 mA HART (10.4 ... 48 V_{DC})

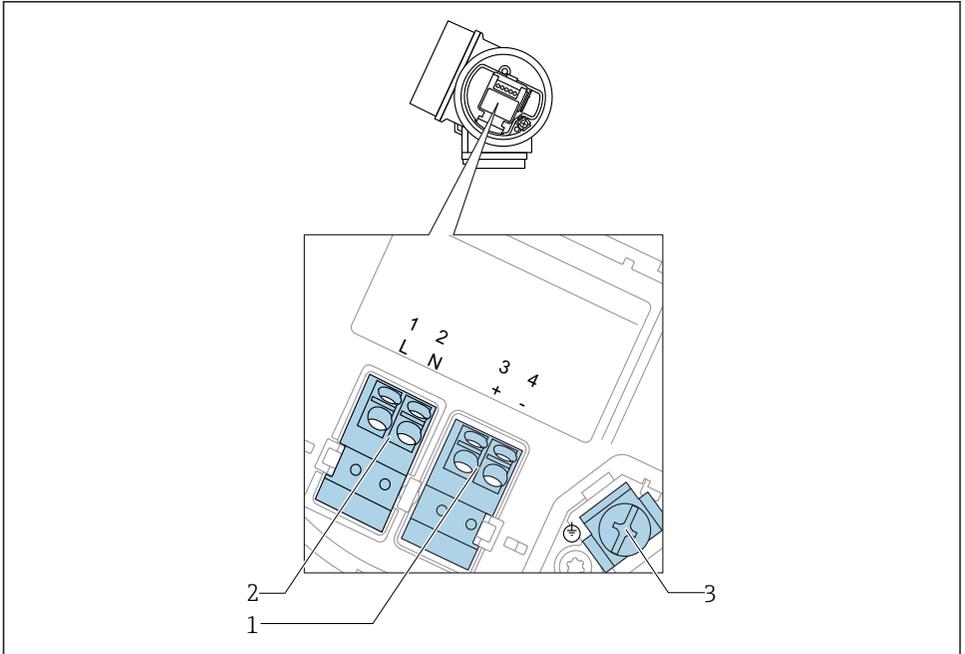


A0036526

图 13 接线端子分配: 四线制; 4...20 mA HART (10.4 ... 48 V_{DC})

- 1 计算单元, 例如 PLC
- 2 HART 通信阻抗 ($\geq 250 \Omega$): 注意最大负载
- 3 Commubox FXA195 或 FieldXpert SFX350/SFX370 连接口 (通过 VIATOR 蓝牙调制解调器)
- 4 模拟式显示单元; 注意最大负载
- 5 电缆屏蔽层; 注意电缆规格
- 6 测量设备
- 7 供电电压: 注意端子电压和电缆规格

接线端子分配：四线制；4...20 mA HART (90 ... 253 V_{AC})



A0036519

图 14 接线端子分配：四线制；4...20 mA HART (90 ... 253 V_{AC})

- 1 连接 4...20 mA HART 有源信号：接线端子 3 和 4
- 2 连接供电电压：接线端子 1 和 2
- 3 电缆屏蔽层的接线端子

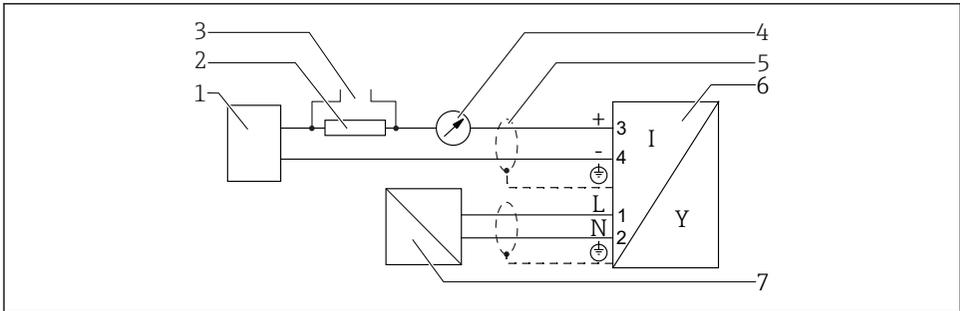
⚠ 小心

为了确保电气安全：

- ▶ 禁止断开保护性接地连接。
- ▶ 切断电源后才能断开保护性接地连接。

- i** 上电前，连接保护性接地端和内部接地端（3）。如需要，将等电势连接线连接至外部接地端子上。
- i** 为了确保电磁兼容性（EMC），禁止仅通过供电电缆的保护性接地端实现仪表接地。同时还必须连接功能性接地端和过程连接（法兰或螺纹连接）或外部接地端。
- i** 必须在设备附近安装操作便捷的电源开关。电源开关必须标识为设备的断路保护器（IEC/EN61010）。

接线端子分配：四线制；4...20 mA HART (90 ... 253 V_{AC})



A0036527

☑ 15 接线端子分配：四线制；4...20 mA HART (90 ... 253 V_{AC})

- 1 计算单元，例如 PLC
- 2 HART 通信阻抗 ($\geq 250 \Omega$)：注意最大负载
- 3 Commubox FXA195 或 FieldXpert SFX350/SFX370 连接口 (通过 VIATOR 蓝牙调制解调器)
- 4 模拟式显示单元；注意最大负载
- 5 电缆屏蔽层；注意电缆规格
- 6 测量设备
- 7 供电电压：注意端子电压和电缆规格

7.1.2 仪表插头



使用带现场总线插头 (M12 或 7/8") 的仪表型号时, 无需打开外壳即可连接信号线。

M12 插头的针脚分配

<p style="text-align: right; font-size: small;">A0011175</p>	针脚号	说明
	1	信号+
	2	未连接
	3	信号-
	4	接地

7/8"插头的针脚分配

<p style="text-align: right; font-size: small;">A0011176</p>	针脚号	说明
	1	信号-
	2	信号+
	3	未连接
	4	屏蔽线

7.1.3 电源

两线制, 4...20 mA HART, 无源信号

两线制; 4...20 mA HART¹⁾

“认证” ²⁾	仪表上的端子电压 U	最大负载 R, 取决于电源的供电电压 U ₀
<ul style="list-style-type: none"> ■ 非防爆 ■ Ex nA ■ Ex ic ■ CSA GP 	11.5 ... 35 V ^{3) 4)}	<p style="text-align: right; font-size: small;">A0035511</p>
Ex ia / IS	11.5 ... 30 V ⁴⁾	
<ul style="list-style-type: none"> ■ Ex d / XP ■ Ex ic[ia] ■ Ex tD / DIP 	13.5 ... 30 V ^{4) 5)}	<p style="text-align: right; font-size: small;">A0034969</p>

- 1) 产品选型表的订购选项 020: 选型代号 A
- 2) 产品选型表的订购选项 010
- 3) 环境温度 T_a ≤ -30 °C (-22 °F)时, 如果仪表的低电流报警(MIN)设置为 3.6 mA, 所需启动电压不得低于 14 V。
环境温度 T_a 60 °C (140 °F)时, 如果仪表的低电流报警设置为 3.6 mA, 所需启动电压不得低于 12 V。可以设置启动电流。仪表在固定电流 I ≥ 4,5 mA (HART 多点模式) 下工作时, 在整个温度范围内使用电压 U ≥ 11.5 V 即可。
- 4) 如果使用蓝牙调制解调器, 最小供电电压应增加 2 V。
- 5) 环境温度低于 T_a -20 °C (-4 °F)时, 如果仪表的低电流报警 (MIN) 设置为 3.6 mA, 所需启动电压不得低于 16 V。

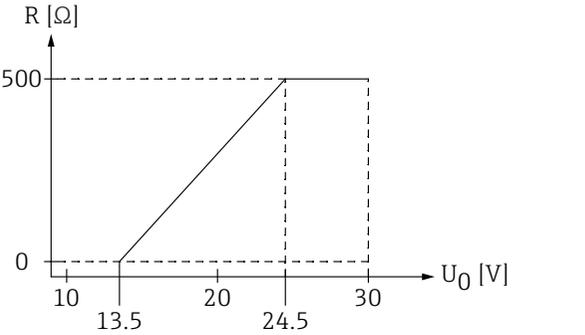
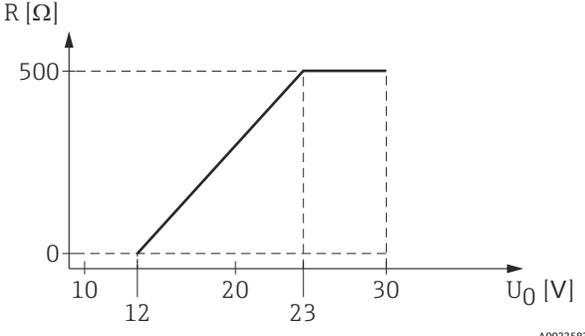
两线制; 4...20 mA HART, 开关量输出¹⁾

“认证” ²⁾	仪表上的端子电压 U	最大负载 R, 取决于电源的供电电压 U ₀
<ul style="list-style-type: none"> ▪ 非防爆 ▪ Ex nA ▪ Ex nA[ia] ▪ Ex ic ▪ Ex ic[ia] ▪ Ex d[ia] / XP ▪ Ex ta / DIP ▪ CSA GP 	<p>13.5 ... 35 V^{3) 4)}</p>	<p>The graph plots maximum load resistance R in Ohms (Ω) on the y-axis against supply voltage U₀ in Volts (V) on the x-axis. The y-axis has a tick at 0 and 500. The x-axis has ticks at 10, 13.5, 20, 24.5, 30, and 35. A solid line starts at (13.5, 0) and rises linearly to (24.5, 500). From 24.5 V to 35 V, the load is constant at 500 Ω, indicated by a horizontal dashed line. Vertical dashed lines connect the x-axis points 24.5, 30, and 35 to the 500 Ω level on the y-axis.</p>
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Ex ia / IS ▪ Ex ia + Ex d[ia] / IS + XP 	<p>13.5 ... 30 V^{3) 4)}</p>	

A0034971

- 1) 产品选型表的订购选项 020: 选型代号 B
- 2) 产品选型表的订购选项 010
- 3) 环境温度低于 T_a ≤ -30 °C (-22 °F)时, 如果仪表的低电流报警 (MIN) 设置为 3.6 mA, 所需启动电压不得低于 16 V。
- 4) 如果使用蓝牙调制解调器, 最小供电电压应增加 2 V。

两线制; 4...20 mA HART, 4...20 mA¹⁾

“认证” ²⁾	仪表上的端子电压 U	最大负载 R, 取决于电源的供电电压 U ₀
所有类型	通道 1: 13.5 ... 30 V ^{3) 4) 5)}	 <p style="text-align: right;">A0034969</p>
	通道 2: 12 ... 30 V	 <p style="text-align: right;">A0022583</p>

- 1) 产品选型表的订购选项 020: 选型代号 C
- 2) 产品选型表的订购选项 010
- 3) 环境温度低于 T_a -30 °C (-22 °F)时, 如果仪表的低电流报警 (MIN) 设置为 3.6 mA, 所需启动电压不得低于 16 V。
- 4) 环境温度低于 T_a ≤ -40 °C (-40 °F)时, 最大端子电压 U 不得超过 28 V。
- 5) 如果使用蓝牙调制解调器, 最小供电电压应增加 2 V。

极性反接保护	是
f = 0...100 Hz 时的允许电压波动范围	U _{SS} < 1 V
f = 100...10000 Hz 时允许电压波动范围	U _{SS} < 10 mV

四线制，4...20 mA HART，有源信号

“电源；输出” ¹⁾	端子电压	最大负载 R_{max}
K: 四线制，90...253 V AC；4...20 mA HART	90 ... 253 V _{AC} (50 ... 60 Hz)，过电压保护等级 II	500 Ω
L: 四线制，10.4...48 V DC；4...20 mA HART	10.4 ... 48 V _{DC}	

1) 产品选型表的订购选项 020

7.1.4 过电压保护

使用测量仪表测量易燃液体的液位时，需要安装过电压保护单元，过电压保护单元符合 DIN EN 60079-14 标准，测试步骤符合 60060-1 标准 (10 kA，8/20 μs 脉冲)，必须通过内部安装或外接过电压保护单元实现过电压保护。

过电压保护单元

两线制 HART 型、PROFIBUS PA 型和 FOUNDATION Fieldbus 型仪表均可内置过电压保护单元。

产品选型表：订购选项 610 “安装附件”，选型代号 NA “过电压保护单元”。

技术参数	
每通道的最大电阻	2 × 0.5 Ω
直流电压阈值	400 ... 700 V
脉冲电压阈值	< 800 V
1 MHz 时的电容	< 1.5 pF
标称浪涌吸收脉冲电压 (8/20 μs)	10 kA

过电压保护单元

Endress+Hauser 的 HAW562 或 HAW569 可以用作外接过电压保护单元。



详细信息参见下列文档资料：

- HAW562: TI01012K
- HAW569: TI01013K

7.2 连接测量设备



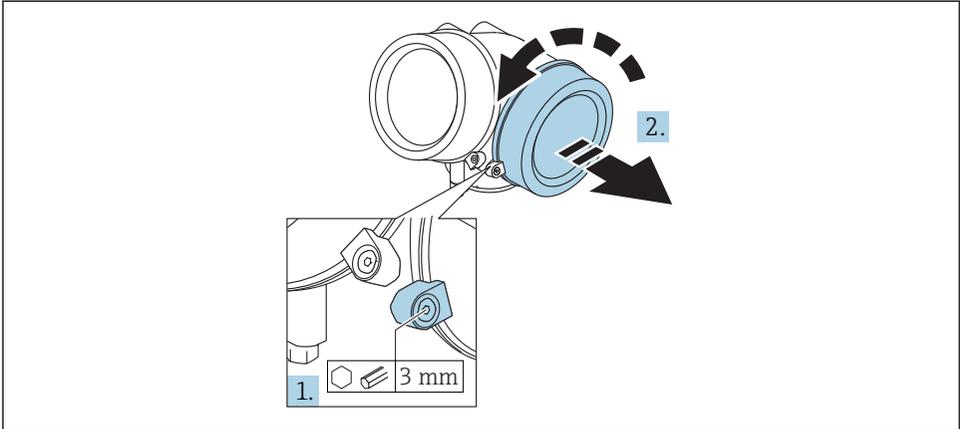
警告

存在爆炸风险!

- ▶ 遵守适用国家标准。
- ▶ 符合《安全指南》(XA) 中的规格参数要求。
- ▶ 仅使用指定缆塞。
- ▶ 检查并确保电源符合铭牌标识要求。
- ▶ 连接设备前首先断开电源。
- ▶ 上电前，连接等电势线和外部接地端。

所需工具/附件:

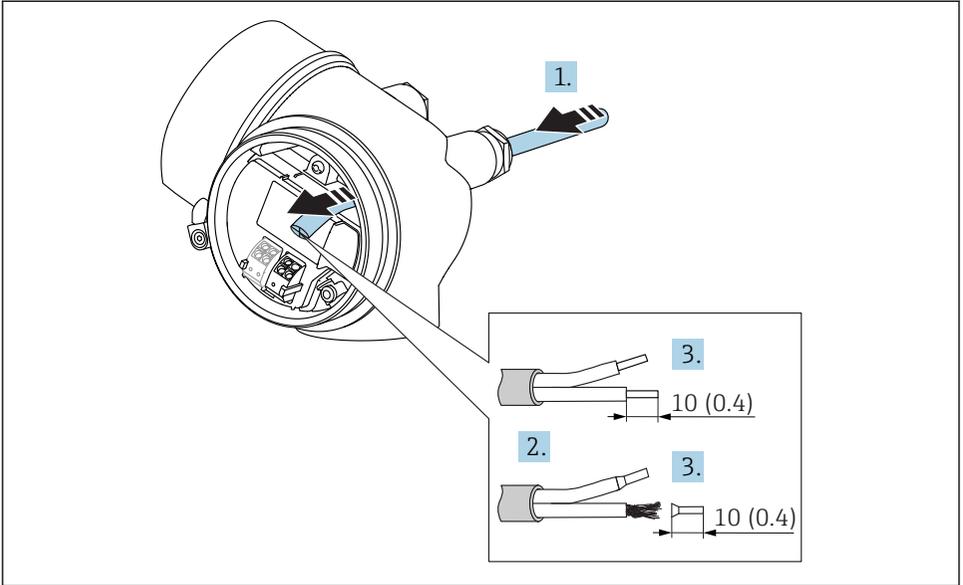
- 带外壳盖锁扣的仪表: AF3 内六角扳手
- 剥线钳
- 使用线芯电缆时: 连接每根线芯的专用线鼻子

7.2.1 打开接线腔盖

A0021490

1. 使用六角扳手 (3 mm) 拧松电子腔盖板上固定卡扣的螺丝, 并逆时针 90° 旋转固定卡扣。
2. 随后拧下盖板, 并检查盖板上的密封垫圈; 如需要, 更换垫圈。

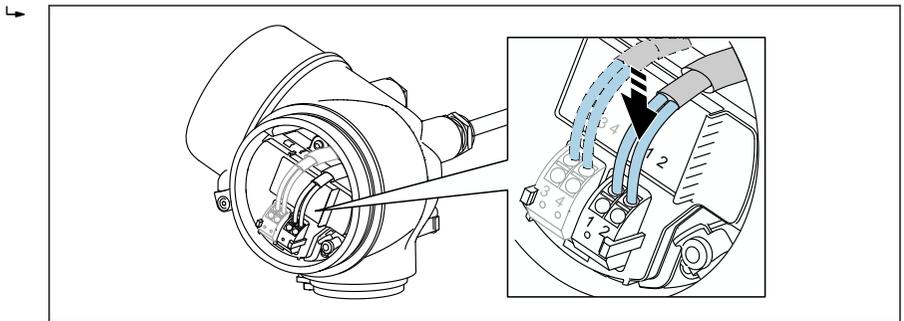
7.2.2 接线



A0036418

图 16 单位: mm (in)

1. 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。
2. 取出电缆护套。
3. 去除电缆末端，长度为 10 mm (0.4 in)。使用线芯电缆时，将线芯末端固定在线鼻子中。
4. 牢固拧紧缆塞。
5. 参照接线端子分配图连接电缆。

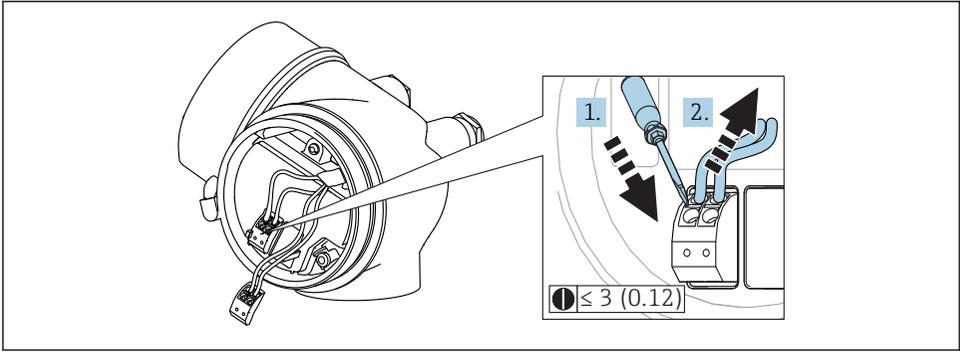


A0034682

6. 使用屏蔽电缆时：将电缆屏蔽层连接至接地端。

7.2.3 压簧式接线端子

无内置过电压保护单元的仪表型号使用压簧式接线端子进行电气连接。硬导线或带线鼻子的软导线可以直接插入接线端子中并自动连接，无需使用压线工具。



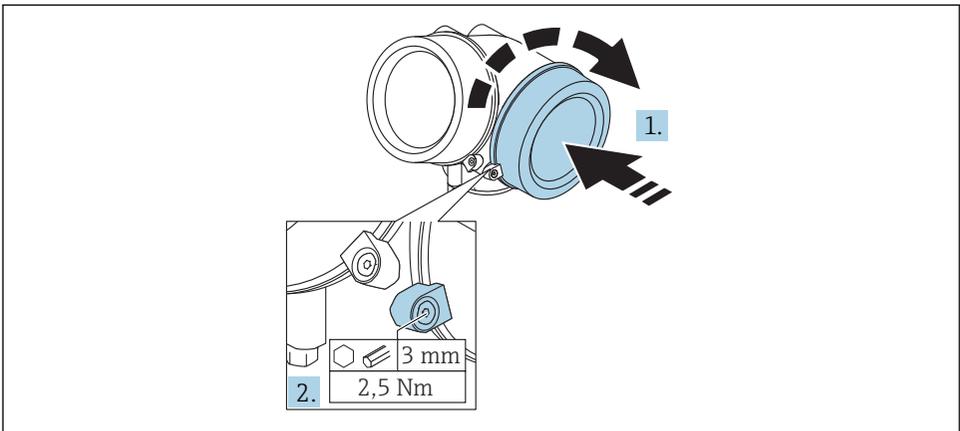
A0013661

图 17 单位: mm (in)

拆除接线端子上的电缆:

1. 将 ≤ 3 mm 的一字螺丝刀插入两个接线端子之间的孔隙中。
2. 同时向外拔出电缆。

7.2.4 关闭接线腔盖



A0021491

1. 重新牢固拧紧接线腔盖。
2. 顺时针 90° 旋转固定卡扣，并使用扭矩 2.5 Nm (1.84 lbf ft) 拧紧盖板，使用六角扳手 (3 mm)。

7.3 连接后检查

<input type="checkbox"/>	设备或电缆是否完好无损（外观检查）？
<input type="checkbox"/>	电缆是否符合要求？
<input type="checkbox"/>	电缆是否已完全不受外力影响？
<input type="checkbox"/>	所有缆塞是否均已安装、牢固拧紧和密封？
<input type="checkbox"/>	电源是否符合铭牌标识？
<input type="checkbox"/>	接线端子分配是否正确？
<input type="checkbox"/>	可选：是否已建立保护性接地连接？
<input type="checkbox"/>	上电后，设备是否准备就绪，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且牢固拧紧？
<input type="checkbox"/>	固定卡扣是否已正确拧紧？

8 使用 SmartBlue (app) 进行调试

8.1 要求

设备要求

只有带蓝牙模块的设备才能通过 SmartBlue 调试。

SmartBlue 的系统要求

SmartBlue 的下载方式：使用 Android 设备时，在 Google Play Store 中下载；使用 iOS 设备时，在 iTunes Store 中下载。

■ iOS 设备：

iPhone 4S 或 iOS9.0 以上版本、iPad2 或 iOS9.0 以上版本、iPod Touch 5 系列产品或 iOS9.0 以上版本

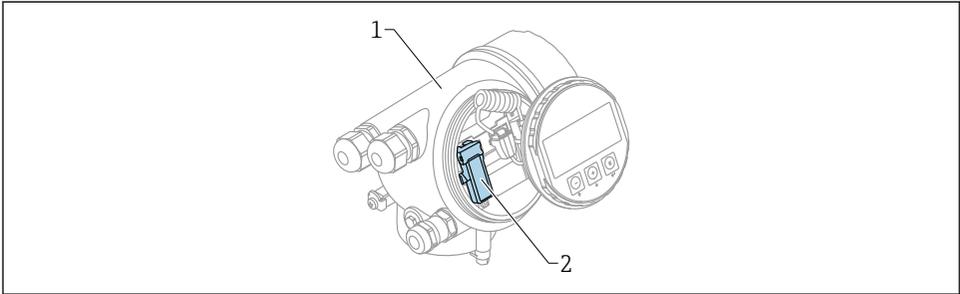
■ Android 设备：

Android 4.4 KitKat 以上版本和 Bluetooth® 4.0

初始密码

蓝牙模块的 ID 即为初始密码，首次连接设备时使用。查找方式：

- 设备随箱包装中的信息表 W@M 中储存的序列号
- 蓝牙模块的铭牌。



A0036790

图 18 带蓝牙模块的设备

- 1 设备的电子腔外壳
- 2 蓝牙模块的铭牌；铭牌上的 ID 即为初始密码。



所有登录信息（包括用户更改后的密码）均不会存储在设备中，而是存储在蓝牙模块中。如果拆除蓝牙模块并将其安装在另一台设备中时，必须注意这一点。

8.2 调试

下载并安装 SmartBlue。

1. 扫描 QR 码或在搜索栏中输入“SmartBlue”即可下载 app



A00293202

图 19 下载链接

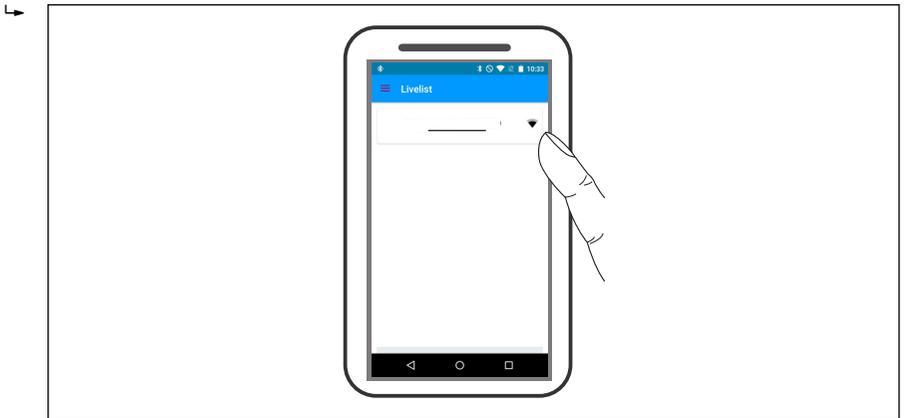
2. 启动 SmartBlue



A0029747

图 20 SmartBlue 图标

3. 从显示列表中选择设备（仅提供可选设备）



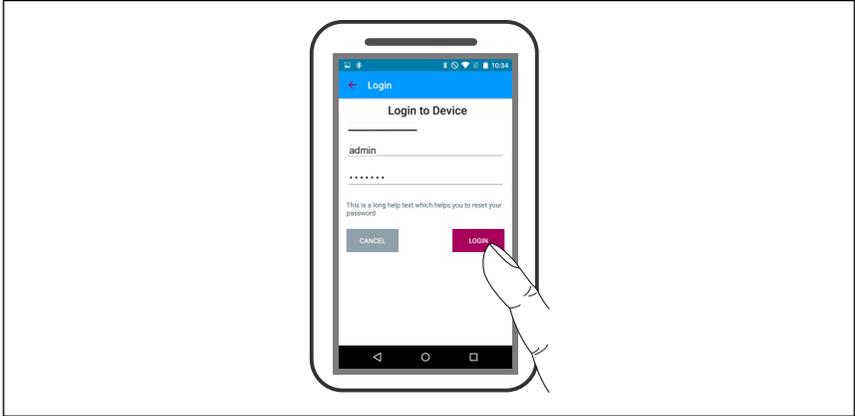
A0029502

图 21 在线设备列表



仅建立一个传感器和一台智能手机或平板电脑之间的点对点连接。

4. 登录。

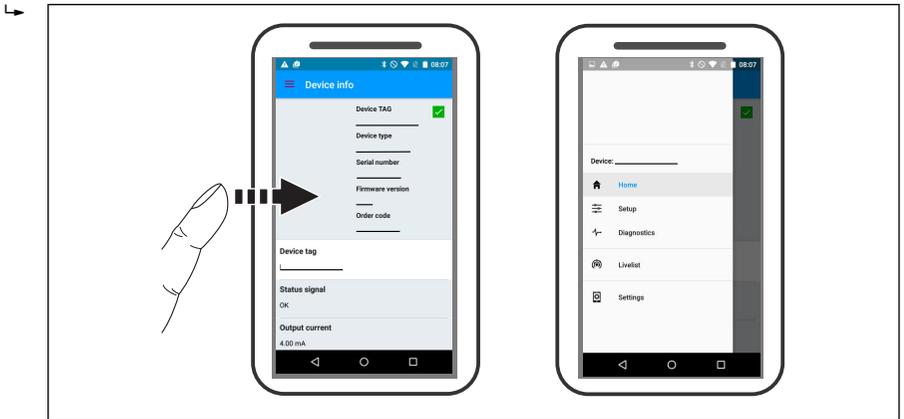


A0029503

22 登录

5. 输入用户名 (admin) 。
6. 输入初始密码 (蓝牙模块的 ID)
7. 首次登录成功后更改密码。

8. 滑向侧旁，可以显示更多的信息（例如主菜单）



A0029504

23 主菜单



可以显示和记录包络线

除了包络线，还可以显示下列数值：

- D: 距离
- L: 物位
- A: 幅值
- 截图保存显示区域（缩放功能）
- 视频保存未经缩放的完整区域。

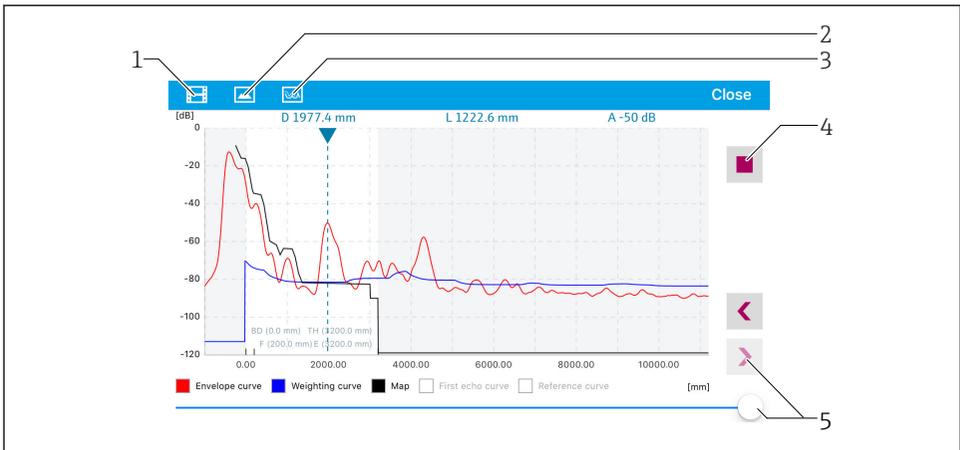
还可以通过智能手机或平板电脑发送包络线（视频文件）。



A0029486

图 24 在 SmartBlue 中显示包络线; Android 视图

- 1 记录视频
- 2 生成屏幕截图
- 3 进入抑制菜单
- 4 启动/停止视频记录
- 5 在时间轴上移动时间



A0029487

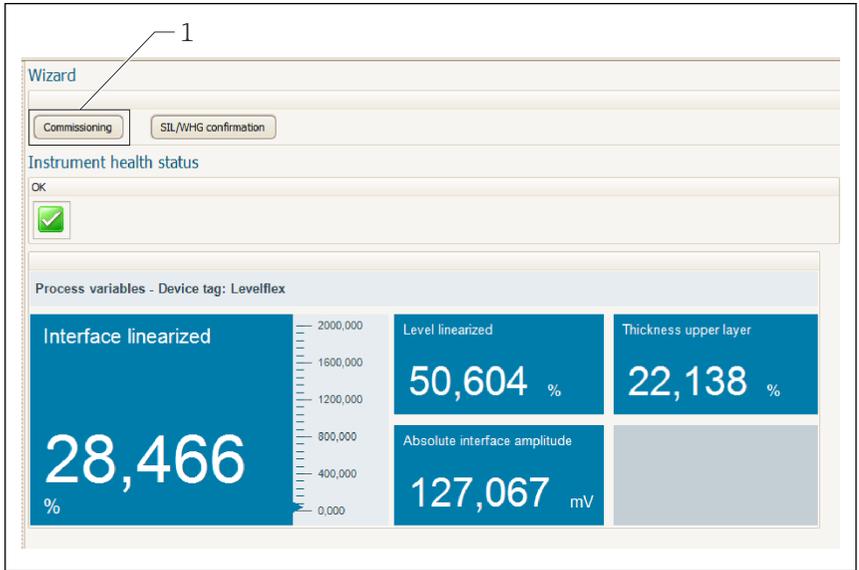
图 25 在 SmartBlue 中显示包络线; iOS 视图

- 1 记录视频
- 2 生成屏幕截图
- 3 进入抑制菜单
- 4 启动/停止视频记录
- 5 在时间轴上移动时间

9 通过设置向导调试

FieldCare 和 DeviceCare 提供引导用户完成初始设置的设置向导¹⁾。

1. 将仪表连接至 FieldCare 或 DeviceCare（详细信息参见《操作手册》中的“操作方式”章节）。
2. 在 FieldCare 或 DeviceCare 中打开仪表。
 - ↳ 仪表主界面显示如下：



A0025866

1 “调试”按钮，进入向导。

3. 点击“调试”，进入向导。
4. 输入或选择每个参数的正确数值。数值立即写入至仪表中。
5. 点击“下一步”，切换至下一个页面。
6. 完成所有页面后，点击“结束”，关闭向导。



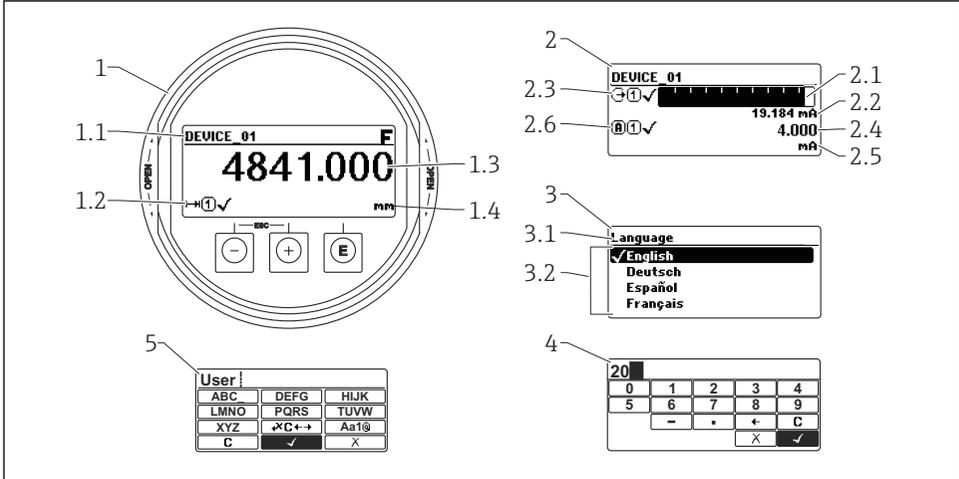
在完成所有所需参数设置前取消向导时，仪表可能处于不确定状态。在此情形下建议复位至缺省设置。

1) DeviceCare 的下载地址：www.software-products.endress.com。需要在 Endress+Hauser 软件端口中注册后，方能下载。

10 调试 (通过操作菜单调试)

10.1 显示与操作单元

10.1.1 显示界面

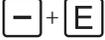


A0012635

图 26 进行现场操作时显示与操作单元的显示界面

- 1 测量值显示 (1 个数值, 最大字体)
- 1.1 标题栏, 显示位号和错误图标 (发生错误时)
- 1.2 测量值图标
- 1.3 测量值
- 1.4 单位
- 2 测量值显示 (1 个棒图+ 1 个数值)
- 2.1 测量值 1 的棒图显示
- 2.2 测量值 1 (包括单位)
- 2.3 测量值 1 的图标
- 2.4 测量值 2
- 2.5 测量值 2 的单位
- 2.6 测量值 2 的图标
- 3 参数说明 (图示为带选择列表的参数)
- 3.1 标题栏, 包含位号和错误图标 (出现错误时)
- 3.2 选择列表; 标识当前参数值
- 4 数字编辑器
- 5 字母和特殊字符编辑器

10.1.2 操作单元

按键	说明
 A0018330	减号键 在菜单和子菜单中 在选择列表中向上移动。 在文本编辑器和数字编辑器中 在输入符位置处左移选择 (后退) 。
 A0018329	加号键 在菜单和子菜单中 在选择列表中向下移动。 在文本编辑器和数字编辑器中 在输入符位置处右移选择 (前进) 。
 A0018328	回车键 测量值显示 <ul style="list-style-type: none"> ▪ 按下按键, 便捷地打开操作菜单。 ▪ 按下按键, 并保持 2 s, 打开文本菜单。 在菜单和子菜单中 <ul style="list-style-type: none"> ▪ 便捷地按下按键。 打开所选菜单、子菜单或参数。 ▪ 按下按键, 并保持 2 s。 如需要, 打开参数的帮助文本。 在文本编辑器和数字编辑器中 <ul style="list-style-type: none"> ▪ 便捷地按下按键。 <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。
 A0032909	退出组合键 (同时按下) 在菜单和子菜单中 <ul style="list-style-type: none"> ▪ 便捷地按下按键。 <ul style="list-style-type: none"> - 退出当前菜单, 进入更高一级菜单。 - 帮助文本打开时, 关闭参数帮助文本。 ▪ 按下按键, 并保持 2 s, 返回测量值显示 (主显示界面) 。 在文本编辑器和数字编辑器中 不改变, 关闭文本编辑器或数字编辑器。
 A0032910	减号/回车组合键 (同时按下, 并保持) 减小对比度 (变亮设置) 。
 A0032911	加号/回车组合键 (同时按下, 并保持) 增大对比度 (变暗设置) 。

10.1.3 打开文本菜单

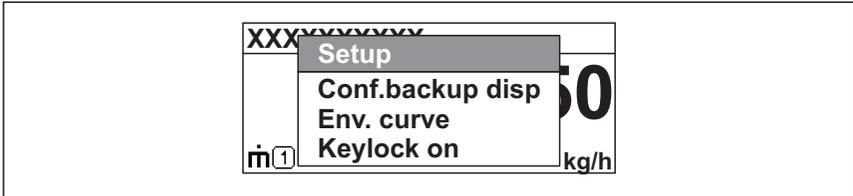
使用文本菜单用户可以在测量值显示中快速查询下列菜单:

- 设置
- 显示备份设置
- 包络线
- 按键锁定

查看和关闭菜单

操作显示的设置方法如下。

1. 按下 \square 键, 并保持 2 s。
 - ↳ 打开文本菜单。



A0033110-ZH

2. 同时按下 \square 键+ \oplus 键。
 - ↳ 关闭文本菜单, 显示测量值。

通过文本菜单查询菜单

1. 打开文本菜单。
2. 按下 \square 键, 进入所需菜单。
3. 按下 \square 键, 确认选择。
 - ↳ 打开所选菜单。

10.2 操作菜单

参数/子菜单	说明	文档资料代号
Language ¹⁾	设置现场显示单元的操作语言。	BA01000F (FMP50 的《操作手册》); HART)
设置	正确完成所有参数设置后, 标准应用下的测量设置即完成。	
设置→干扰抑制	干扰回波抑制	
设置→高级设置	包含其他子菜单和参数: <ul style="list-style-type: none"> ▪ 设备适应特殊测量条件 ▪ 测量值处理 (比例、线性化) ▪ 信号输出设置 	
诊断	包含检测和分析操作错误所需的最重要参数。	
专家 ²⁾	包含设备的所有参数 (已包含在上述子菜单中的参数)。菜单按照仪表的功能块分布。	GP01000F (FMP5x 的《仪表功能描述》); HART)

- 1) 通过调试软件操作时 (例如: FieldCare), “Language”参数在设置→高级设置→显示”
 2) 进入“专家”菜单始终需要输入访问密码。未设置用户自定义访问密码时, 必须输入“0000”。

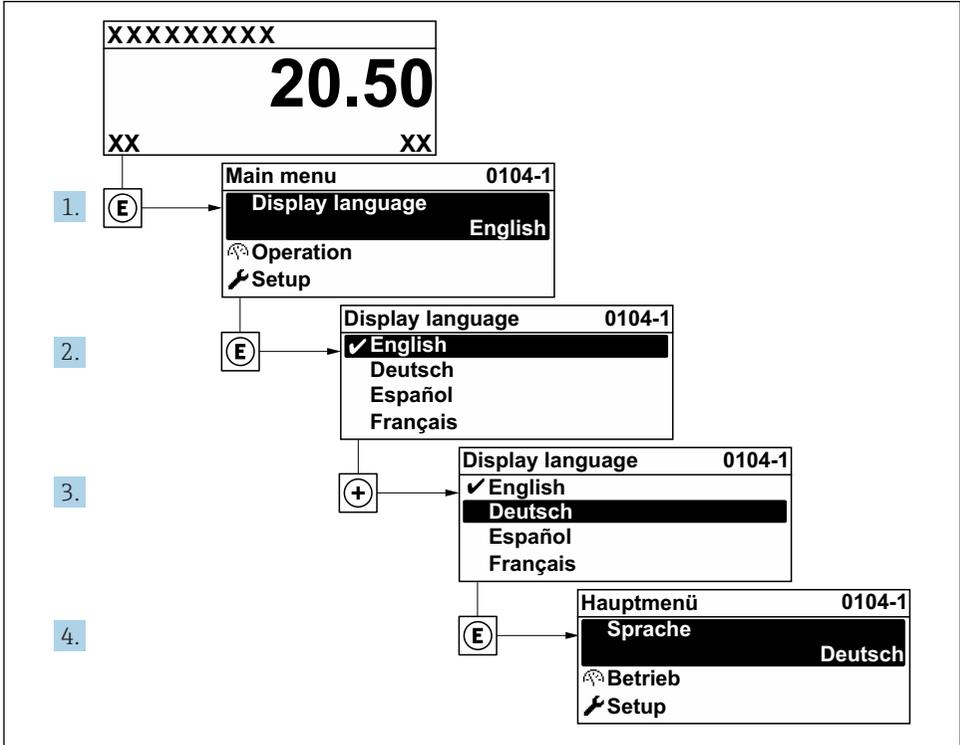
10.3 解锁设备

设备被锁定后, 必须先解锁设备才能进行测量设置。

 详细信息参见仪表的《操作手册》:
BA01000F (FMP50; HART)

10.4 设置操作语言

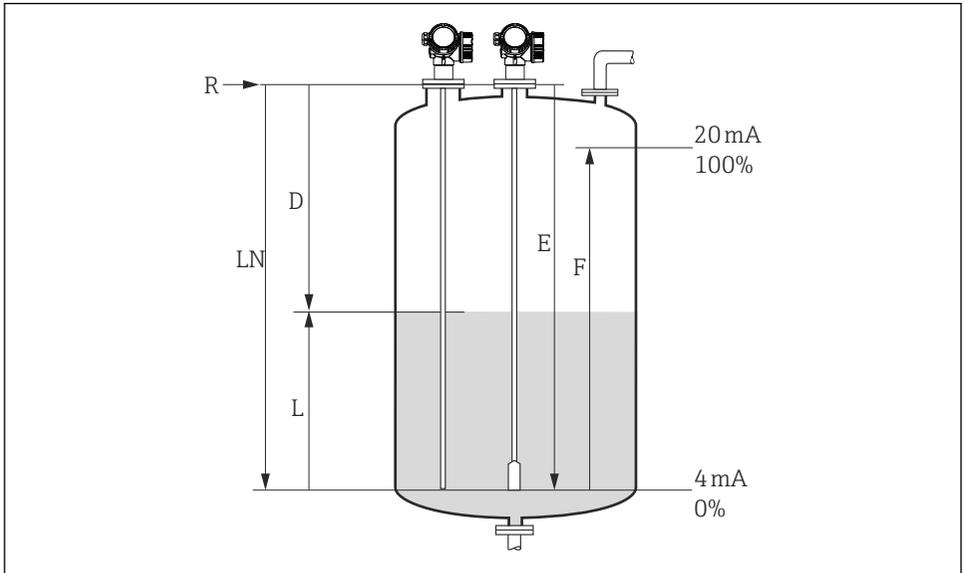
工厂设置: 英文或订购的当地语言



A0029420

 27 现场显示示意图

10.5 物位测量设置



A0011360

图 28 液位测量设置参数

LN = 探头长度

D = 距离

L = 物位

R = 测量参考点

E = 空标 (零点)

F = 满标 (满量程)

1. 设置 → 设备位号

↳ 输入测量点位号。

2. 设置 → 距离单位

↳ 选择距离单位。

3. 设置 → 储罐类型

↳ 选择罐体类型。

4. 设置 → 旁通管/导波管管径 (仅适用于“储罐类型” = “旁通管/导波管”时)

↳ 输入旁通管管径或导波管管径。

5. 设置 → 介质分组

↳ 选择介质分组 (其他介质或水基液体(DC>=4))

6. 设置 → 空标

↳ 输入参考点 R 和最低物位 (0%) 间的距离 E。

7. 设置 → 满标

↳ 输入最低物位 (0%) 和最高物位 (100%) 间的距离 F。

8. 设置 → 物位
 - ↳ 显示物位测量值 L。
9. 设置 → 距离
 - ↳ 显示参考点 R 和物位 L 间的距离 D。
10. 设置 → 信号强度
 - ↳ 显示物位回波信号强度。
11. 设置 → 干扰抑制 → 距离调整
 - ↳ 比较显示距离和实际距离, 启动生成抑制曲线。

10.6 用户自定义设置



用户自定义参数设置的详细信息参见下列文档资料:
BA01000F (FMP50 的《操作手册》); HART)



专家子菜单参见:
GP01000F (FMP5x 的《仪表功能描述》); HART)



71407086

www.addresses.endress.com
