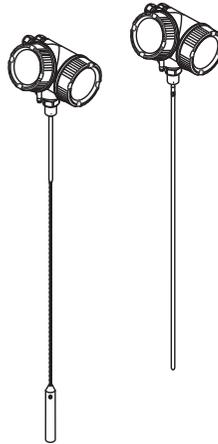


简明操作指南

Levelflex FMP50

HART

导波雷达物位仪



本文档为《简明操作指南》；不得替代设备的《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

详细步骤(→ 12)

目录

1	重要文档信息	3
1.1	文档符号	3
2	基本安全指南	6
2.1	人员要求	6
2.2	指定用途	6
2.3	工作场所安全	6
2.4	操作安全	6
2.5	产品安全	7
3	产品描述	8
3.1	设计	8
4	到货验收和产品标识	10
4.1	到货验收	10
4.2	产品标识	11
4.3	设备文档资料	12
5	储存和运输	13
5.1	储存条件	13
5.2	将产品运输至测量点	13
6	安装	14
6.1	安装要求	14
6.2	安装设备	26
6.3	安装后检查	36
7	电气连接	37
7.1	连接条件	37
7.2	连接设备	55
7.3	连接后检查	58
8	调试(通过操作菜单)	59
8.1	显示与操作单元	59
8.2	操作菜单	62
8.3	解锁设备	63
8.4	设置操作语言	63
8.5	物位测量设置	64
8.6	用户自定义应用	66

1 重要文档信息

1.1 文档符号

1.1.1 安全图标

图标	说明
	危险! 危险状况警示图标。疏忽将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
	直流电 此接线端上加载直流电压(DC), 或直流电流经此接线端。
	交流电 此接线端上加载交流电压(AC), 或交流电流经此接线端。
	直流电和交流电 <ul style="list-style-type: none"> 此接线端上加载交流电压(AC)或直流电压(DC)。 交流电或直流电流经此接线端。
	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。
	保护性接地连接 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。
	等电势连接 必须连接至工厂接地系统中: 使用等电势连接线或采用星型接地系统连接, 取决于国家标准或公司规范。

1.1.3 工具图标

十字螺丝刀	一字螺丝刀	梅花内六角螺丝刀	内六角扳手	六角扳手

1.1.4 特定信息图标

图标	说明
 A0011182	允许 标识允许的操作、过程或动作。
 A0011183	推荐 标识推荐的操作、过程或动作。
 A0011184	禁止 标识禁止的操作、过程或动作。
 A0011193	提示 标识附加信息。
 A0011194	参考文档 请参考相关设备文档。
 A0011195	参考页面 请参考相关页面。
 A0011196	参考图 请参考相关页面上的图号。
	操作步骤
	系列操作后的结果

1.1.5 图中的图标符号

图标	说明
1, 2, 3 ...	部件号
	操作步骤
A, B, C, ...	视图
A-A, B-B, C-C, ...	章节
 A0011187	危险区域 危险区域标识。
 A0011188	安全区域(非危险区域) 非危险区域标识。

1.1.6 设备上的图标符号

图标	说明
	安全指南 遵守相关《操作手册》中的安全指南。
	连接电缆的温度阻抗 指定连接电缆的最小温度阻抗值。

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
- ▶ 熟悉联盟/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(取决于实际应用)中的内容
- ▶ 遵守操作指南和基本条件要求

2.2 指定用途

应用和测量介质

本文档中介绍的测量设备仅可用于液位测量。取决于具体订购型号, 设备还可以用于爆炸性、易燃性、有毒和氧化介质的测量。

注意“技术参数”中规定的限定值, 及《操作手册》和补充文档资料中列举的限定值, 测量设备仅可用于下列参数测量:

- ▶ 过程变量测量值: 物位(液位、料位)
- ▶ 过程变量计算值: 任意形状容器中介质的体积或质量(基于线性化物位值计算)

为了确保使用周期内的测量设备始终能正常工作, 请注意:

- ▶ 测量设备仅适用于其接液部件材料具有足够耐腐蚀能力的介质的测量
- ▶ 注意“技术参数”中的限定值

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。

核实非清晰测量条件:

- ▶ 测量特殊介质和清洗剂时, **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模块自身的功率消耗可能导致电子腔外壳及其内部电子部件的温度升高至 80 °C (176 °F), 例如: 显示模块、主要电子模块和 I/O 电子模块。在操作过程中, 传感器温度可能接近介质温度。

存在过热表面导致烧伤的危险!

- ▶ 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:

- ▶ 遵守联盟/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

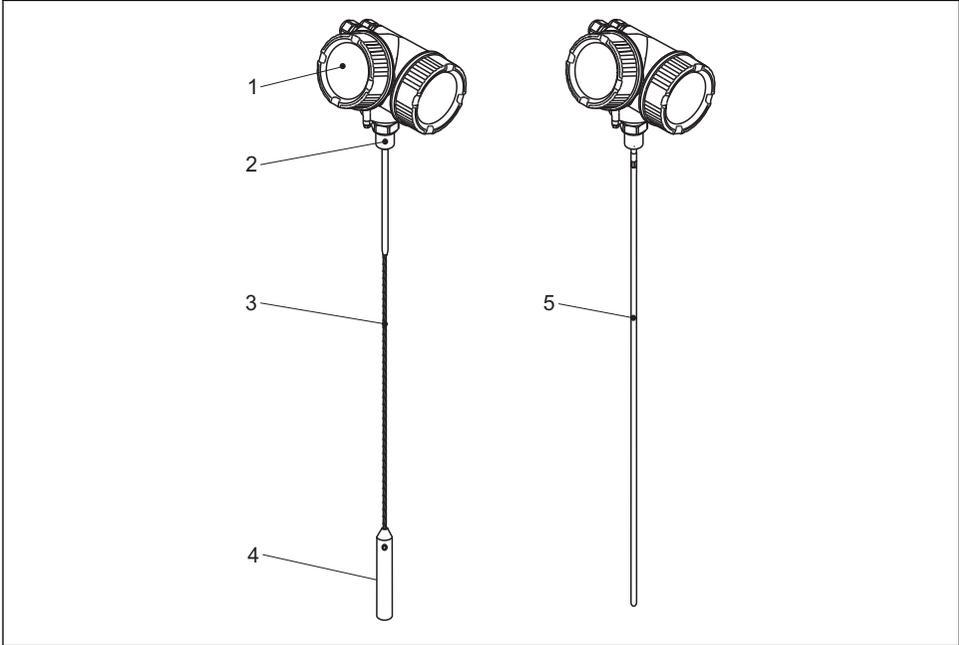
测量设备基于工程实践经验设计，符合最先进、最严格的安全要求。通过出厂测试，可以安全使用。

仪表满足常规安全标准和法律要求。此外，还符合 EC 一致性声明中列举的 EC 准则的要求。**Endress+Hauser** 确保粘贴有 CE 标志的仪表符合此要求。

3 产品描述

3.1 设计

3.1.1 Levelflex FMP50

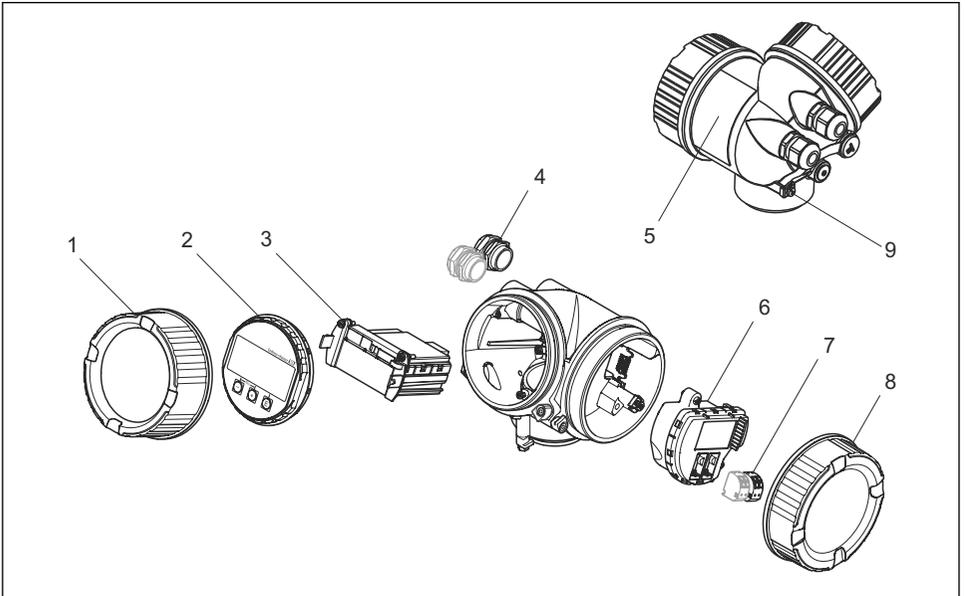


A0013771

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 探头末端的配重块
- 5 杆式探头

3.1.2 电子腔外壳



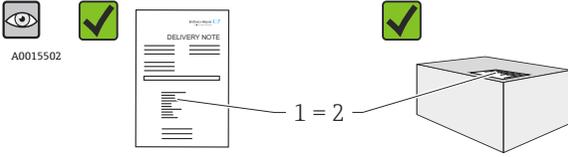
A0012422

图 2 电子腔外壳的结构示意图

- 1 电子腔盖
- 2 显示模块
- 3 主要电子模块
- 4 缆塞(1 个或 2 个, 取决于仪表型号)
- 5 铭牌
- 6 I/O 电子模块
- 7 接线端子(压簧式接线端子, 可插拔)
- 8 接线腔盖
- 9 接地端

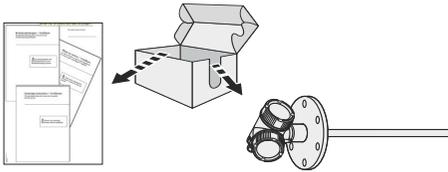
4 到货验收和产品标识

4.1 到货验收

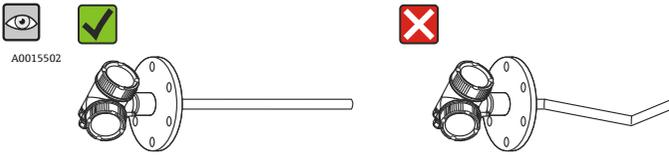


供货清单(1)上的订货号是否
与产品粘贴标签(2)上的
订货号一致？

A0022480

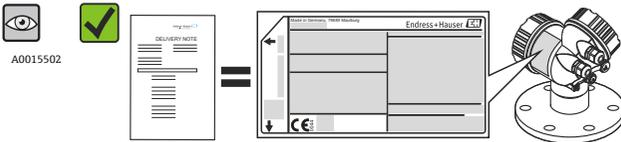


A0022486



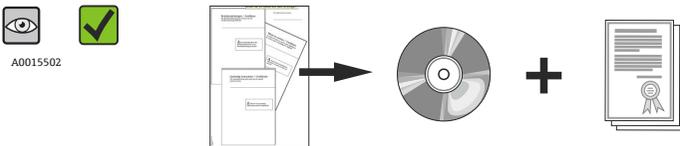
物品是否完好无损？

A0022489



铭牌参数是否与供货清单上
的订购信息一致？

A0022491



是否有 DVD 光盘(调试工
具)？
包装中是否包含有《安全指
南》(XA)文档(可选，参考
铭牌)？

A0022494

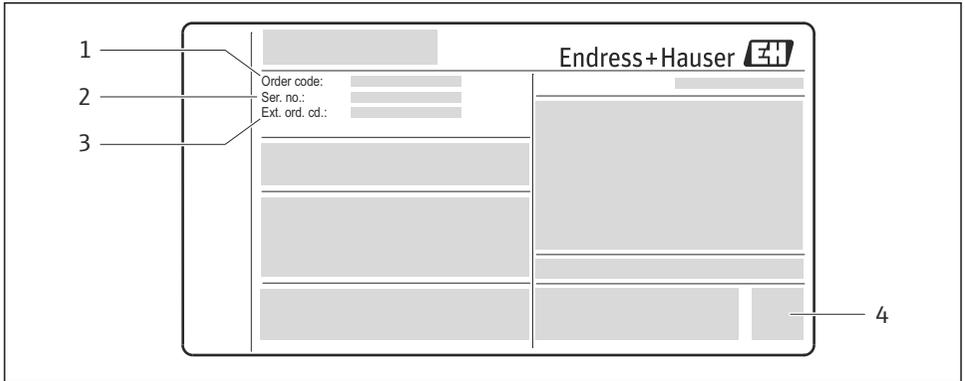
i 任一上述条件不满足时，请联系 Endress+Hauser 当地销售中心。

4.2 产品标识

测量设备的标识信息如下：

- 铭牌参数
- 订货号，标识供货清单上的设备特征
- 在 W@M Device Viewer (www.endress.com/deviceviewer)中输入铭牌上的序列号：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



A0021952

图 3 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)

 铭牌参数的详细信息请参考设备的《操作手册》。

 铭牌上仅能显示 33 位扩展订货号。扩展订货号的位数超过 33 位时，不会显示后续订货号。但是，可以在仪表操作菜单的**扩展订货号 1...3**参数中查看完整的扩展订货号。

4.3 设备文档资料

 所有设备均有配套《简明操作指南》。《简明操作指南》不得替代设备的《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以下方式查询：

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

获取文档资料的信息请参考设备铭牌。

 登陆 Endress+Hauser 网站的下载区可以下载技术资料：www.endress.com→下载。但是，技术资料适用于特定仪表系列，不针对特定设备。

4.3.1 W@M Device Viewer

1. 登陆 W@M Device Viewer：www.endress.com/deviceviewer。
2. 输入设备的序列号：参考铭牌。
 - ↳ 显示所有相关文档资料。

4.3.2 Endress+Hauser Operations App

 Endress+Hauser Operations App 适用于安卓智能手机(Google 游戏商店)及 iPhone 和 iPad (App 商店)。

通过序列号：

1. 登陆 Endress+Hauser Operations App。
2. 输入设备的序列号：参考铭牌。
 - ↳ 显示所有相关文档资料。

通过二维码(QR 码)：

1. 登陆 Endress+Hauser Operations App。
2. 扫描铭牌上的二维码(QR 码)。
 - ↳ 显示所有相关文档资料。

5 储存和运输

5.1 储存条件

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

5.2 将产品运输至测量点

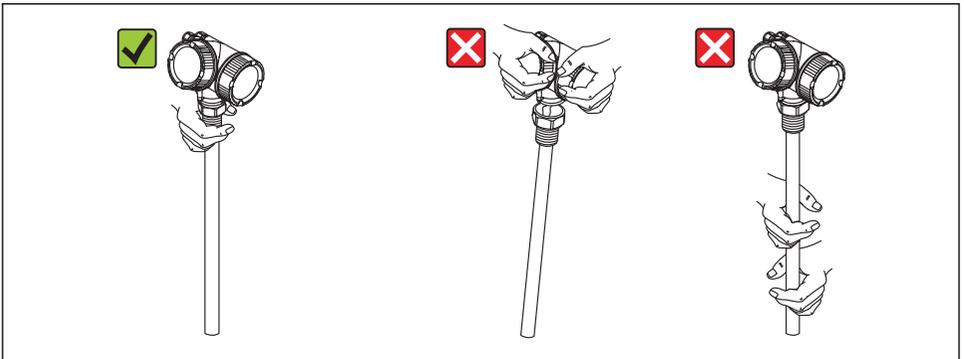


警告

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。
- ▶ 请勿将起吊装置(吊绳、吊环等)固定在外壳或探头上, 应固定在过程连接上。请注意仪表的重心位置, 避免倾斜。
- ▶ 运输重量超过 18kg (39.6lbs)的仪表时, 请遵守安全指南和运输条件要求。

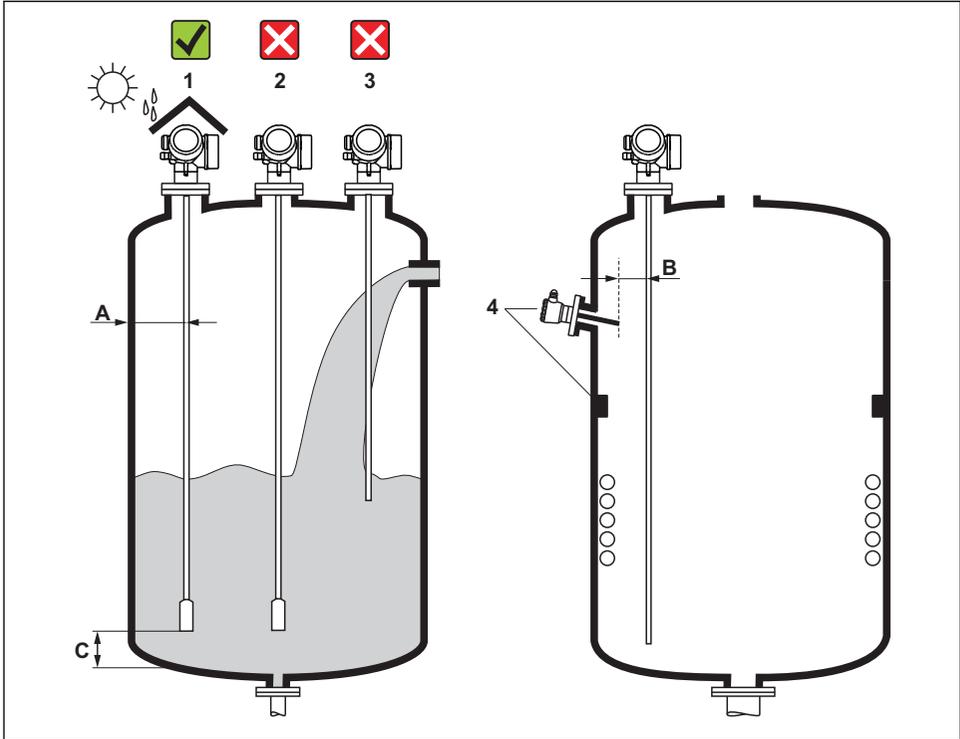


A0014264

6 安装

6.1 安装要求

6.1.1 正确安装位置



A0012606

图 4 Levelflex 的安装位置

安装距离

- 容器壁与杆式或缆式探头间的距离(A):
 - 光滑金属壁: 大于 50 mm (2")
 - 塑料壁: 与容器外的金属部件间的距离, 大于 300 mm (12") mm
 - 混凝土壁: 大于 500 mm (20"), 否则, 会减小有效量程范围
- 杆式或缆式探头与容器内部装置间的距离(B): 大于 300 mm (12")
- 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)

其他安装条件

- 户外安装时，请安装防护罩(1)，保护在极端气候条件下工作的仪表。
- 金属容器中：请勿将探头安装在容器中央位置上(2)，此安装位置可能会增大干扰回波。无法避免中央安装位置时，在仪表调试完成后，必须进行干扰回波抑制。
- 请勿在加料区(3)中安装探头。
- 选择正确安装位置，避免缆式探头在安装和操作过程中(例如：介质冲击仓壁)出现缠绕。



使用悬空安装的缆式探头时(探头末端未固定在容器底部)，在整个测量过程中，缆式探头与容器内部装置间的距离不得小于 300 mm (12")。但是，只要介质的介电常数(DC)不小于 1.8，探头配重块和容器底部的偶尔接触不会对测量造成影响。

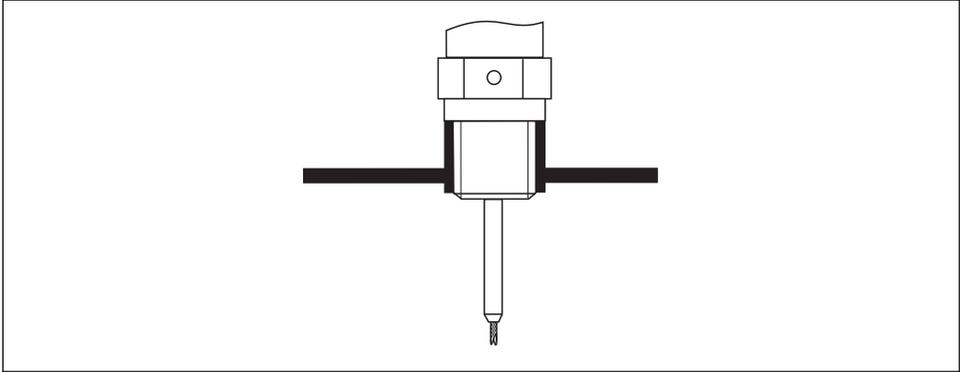


需要将电子腔外壳安装在狭小间隙中时(例如：安装在混凝土容器顶)，请注意接线腔/电子腔盖板与容器壁间的距离不得小于 100 mm (4 inch)。否则，安装后无法打开接线腔/电子腔盖板。

6.1.2 过程连接的安装

探头安装在螺纹连接或法兰上。在安装过程中，存在探头末端触及罐(仓)底的危险时，必须截短并固定探头(→ 19)。

螺纹连接



A0015121

图 5 带螺纹连接的仪表安装示意图；与容器顶齐平安装

密封圈

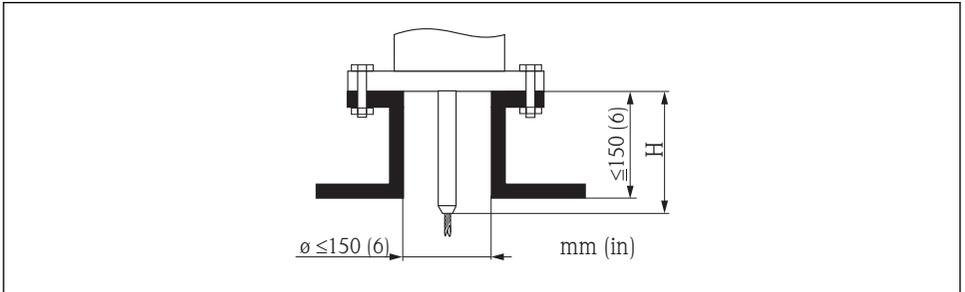
螺纹及密封圈类型符合 DIN 3852 标准的第 1 部分，A 型螺纹连接头。

可以使用下列类型的密封圈：

G3/4"螺纹：符合 DIN 7603 标准，外形尺寸为 27 x 32 mm

请使用符合上述标准的 A、C 或 D 型密封圈，材料受应用条件的限制。

在安装短管中安装



A0015122

- 允许安装短管高度: ≤ 150 mm (6 in)
较大管径的安装短管会降低仪表的近距离测量能力。
管径 \geq DN300 的安装短管: (→ 18)。
- 允许安装短管高度¹⁾: ≤ 150 mm (6 in)。
较长安装短管高度会降低仪表的近距离测量能力。

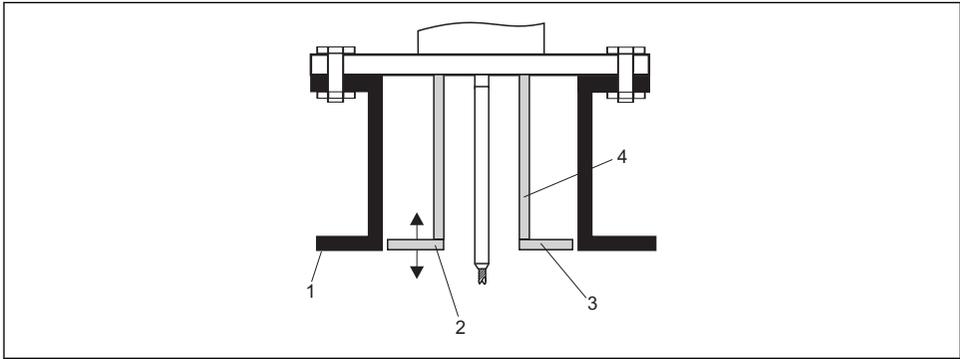


隔热容器上的安装短管也必须隔热，防止冷凝。

1) 较长安装短管高度可通过特殊选型订购

在口径 \geq DN300 的安装短管中安装

在管径 \geq 300 mm (12")的安装短管中安装时，必须按照安装示意图正确安装。

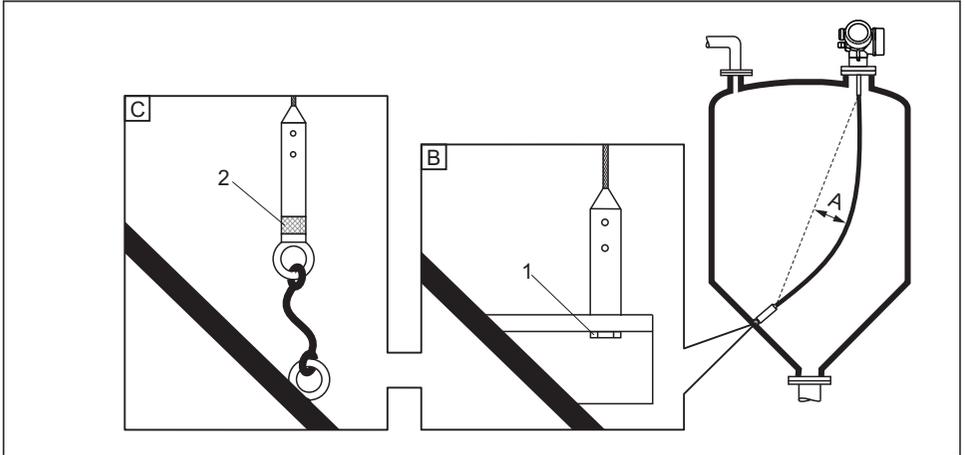


- 1 安装短管的下端面
- 2 与安装短管下端面近乎齐平(± 50 mm/2")
- 3 金属板
- 4 管径: ϕ 150...180 mm (6...7 inch)

安装短管管径	金属板直径
300 mm (12")	280 mm (11")
≥ 400 mm (16")	≥ 350 mm (14")

6.1.3 固定探头

固定缆式探头



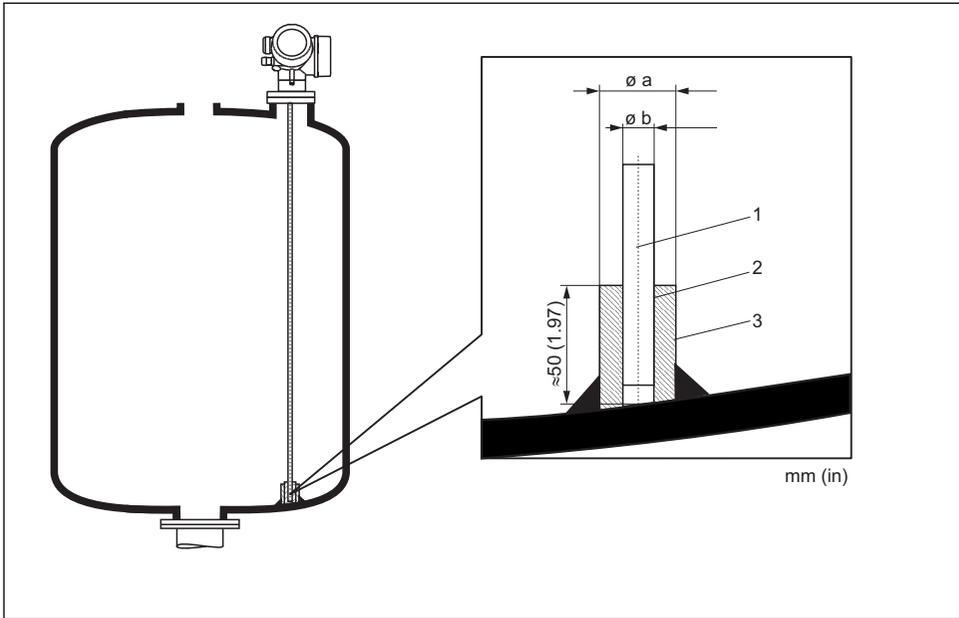
A0012609

- A 缆绳松弛度: $\geq 1 \text{ cm / m (0.12 inch / ft)} \times \text{探头长度}$
- 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：
探头末端不固定，有可能会接触容器壁、锥型出料口、内部装置或其他安装部件。
- 探头末端可以通过其内螺纹固定：
4 mm (1/6") 缆式探头，316: M 14
- 固定端必须可靠接地或可靠绝缘。无法通过探头配重块实现可靠绝缘安装时，可以通过绝缘螺栓孔固定安装，绝缘环可以作为附件订购。

固定杆式探头

- 防爆认证(Ex)型: 探头长度 ≥ 3 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, 确保探头和套管间的电气连接
- 3 短金属管, 例如: 就地焊接

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导致测量误差。

- ▶ 使用直径紧凑的套管, 确保杆式探头和套管间的电气连接。

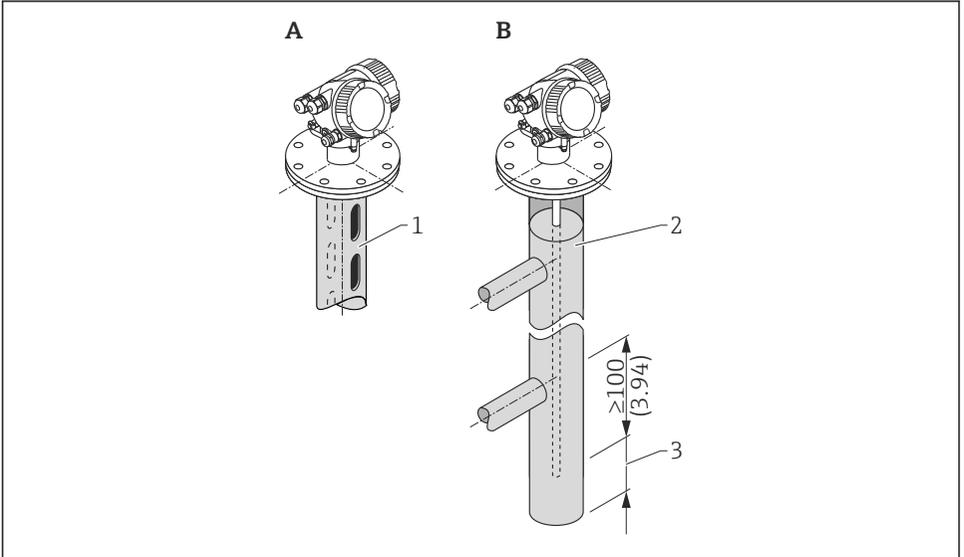
注意

焊接操作可能会损坏主要电子模块。

- ▶ 焊接操作前: 探头接地, 并拆卸电子模块。

6.1.4 特殊安装条件

旁通管和导波管



A0014-129

- 1 安装在导波管中
- 2 安装在旁通管中
- 3 探头末端与旁通管下端面间的最小距离；参考下表

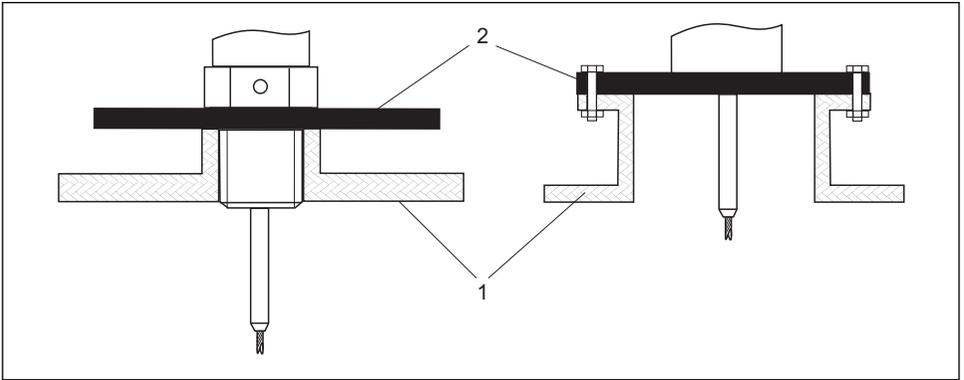
探头末端与旁通管下端面间的最小距离

探头类型	最小距离
缆式探头	150 mm (6 in)
杆式探头	10 mm (0.4 in)
同轴探头	10 mm (0.4 in)

- 管径: > 40 mm (1.6"), 针对杆式探头。
- 安装杆式探头时, 最大管径为 150 mm (6 in)。需要更大管径时, 建议使用带同轴探头的 FMP51 的测量。
- 侧面沉积物、开孔、裂缝和焊接点向内突起高度不超过 5 mm (0.2")时, 对测量无影响。
- 管道管径应均匀, 不得有凸台。
- 探头必须超出下层界面至少 100 mm。
- 在量程范围内, 探头不得与管壁有任何接触。如需要, 请使用对中盘(参考“产品选型表的”订购选项 610)。

-  当旁通管中存在冷凝(水)且介质(例如: 碳氢化合物)的介电常数(DC)较低时:
当液位低于下取压口时, 物位回波可能会受冷凝产生的回波干扰的影响, 使得该处的物位无法被正确测量。只有高于此处的物位才能够被准确测量。为了防止这种情况发生, 下取压口的位置应至少比最低液位低 **100 mm (4 in)**, 并且需要在下取压口的位置处安装金属对中盘。
-  隔热罐体上使用的旁通管也应该隔热, 防止形成冷凝。
-  旁通管应用的详细信息请咨询 **Endress+Hauser** 当地销售中心。

非金属罐



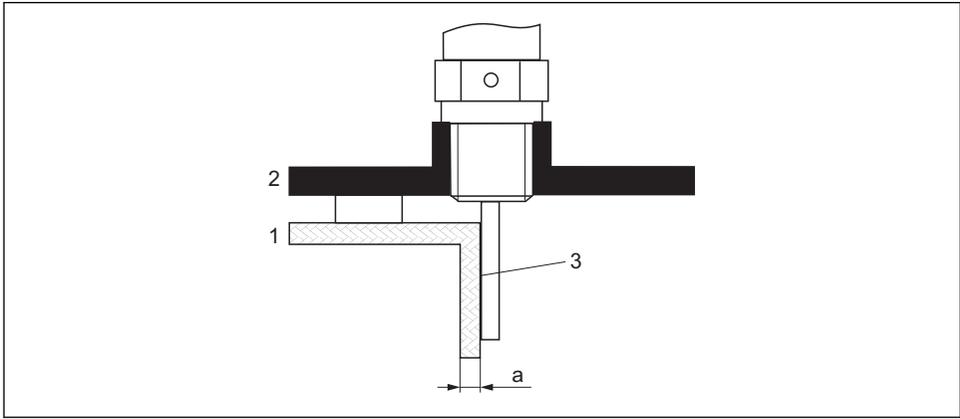
A0012527

- 1 非金属罐
- 2 金属板或金属法兰

测量时，带杆式探头的 **Levelflex** 需要使用带金属表面的过程连接。因此：

在探头的过程连接处安装金属板，金属板的直径至少为 200 mm (8")。金属板的安装位置必须与探头垂直。

塑料罐或玻璃罐：在容器壁外安装探头



A0014150

- 1 塑料罐或玻璃罐
- 2 带螺纹套管的金属板
- 3 罐壁和探头间无间隙

要求

- 介质的介电常数(DC)必须大于 7。
- 必须为非导电罐壁。
- 最大壁厚(a):
 - 塑料罐: 小于 15 mm (0.6")
 - 玻璃罐: 小于 10 mm (0.4")
- 罐体上无金属加固物。

安装条件:

- 探头必须直接安装在罐壁上(无间隙)。
- 在罐体外部安装时, 必须使用直径约为 200 mm (8")的塑料半管或其他保护部件, 以保护探头, 防止对测量产生影响。
- 罐体直径小于 300 mm (12")时:
必须在罐体的相对侧安装金属接地屏蔽板。金属板与过程连接间必须存在电气连接, 金属板直径必须为罐径的一半。
- 罐体直径超出 300 mm (12")时:
必须在探头的过程连接处安装金属板, 金属板的直径至少为 200 mm (8")。金属板的安装方向与探头垂直(同上)。

标定容器外安装的探头

在罐壁外安装探头时, 信号传播速度将降低。可以通过以下两种方式对此效应进行补偿。

通过气相补偿系数进行补偿

电介质罐壁效应与电介质气相效应类似。因此, 两种补偿方式相同。补偿系数为实际探头长度 LN 与空罐时的探头长度测量值的比值。



仪表查找曲线中的探头信号末端。因此，探头长度的测量值取决于抑制。为了获取精确值，建议手动通过 FieldCare 中的包络线显示确定探头长度。

步骤	参数	操作
1	专家 → 传感器 → 气相补偿 → 气相补偿模式	选择 静态气相补偿系数 选项。
2	专家 → 传感器 → 气相补偿 → 静态气相补偿系数	输入系数：“(实际探头长度) / 探头长度测量值”。

通过标定参数进行补偿

需要进行实际气相补偿时，气相补偿功能不得再用于外部安装校正。此时，必须调整标定参数(空标和满标)，在**当前探头长度**参数中输入大于探头长度的数值。这三个参数的校正系数为空罐时的探头长度测量值和实际探头长度 LN 的比值。



仪表查找曲线中的探头信号末端。因此，探头长度的测量值取决于抑制。为了获取精确值，建议手动通过 FieldCare 中的包络线显示确定探头长度。

步骤	参数	操作
1	设置 → 空标	增大“(探头长度测量值) / (实际探头长度)”参数值。
2	设置 → 满标	增大“(探头长度测量值) / (实际探头长度)”参数值。
3	设置 → 高级设置 → 探头设置 → 探头长度修正 → 调整探头长度	选择 手动输入 选项。
4	设置 → 高级设置 → 探头设置 → 探头长度修正 → 当前探头长度	输入探头长度测量值。

6.2 安装设备

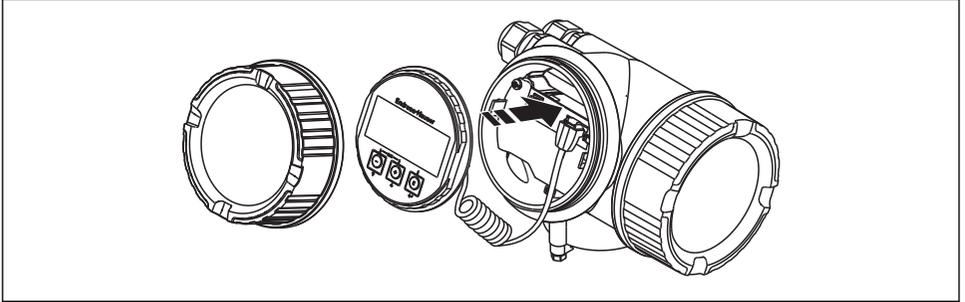
6.2.1 所需安装工具

- 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: 相应安装工具
- 旋转外壳: 六角扳手 8 mm

6.2.2 截短探头



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。



A0014241

截短杆式探头

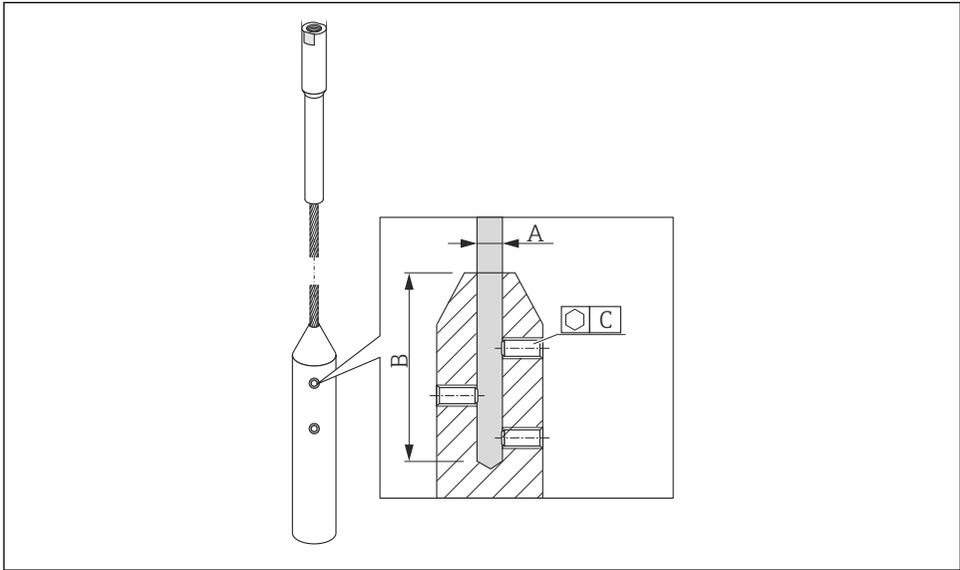
探头与容器底或锥形出料口间的距离小于 10 mm (0.4 in) 时，必须截短杆式探头。使用锯子从底部截短杆式探头的探杆。



FMP52 的探头杆带涂层，禁止截短。

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。



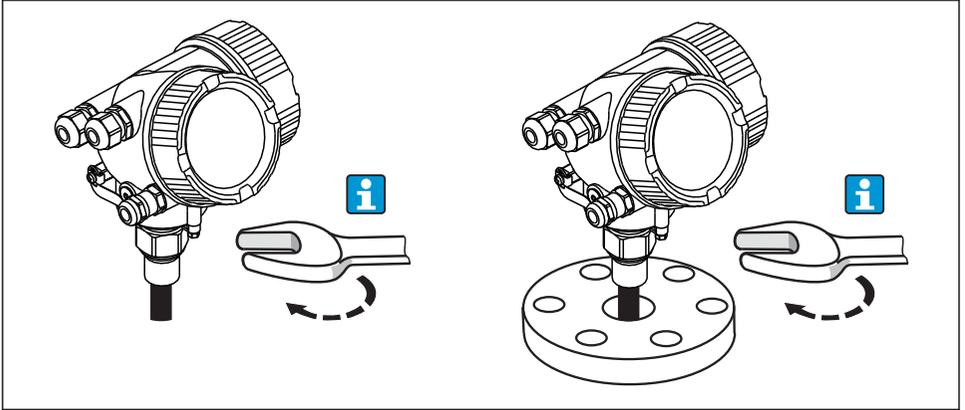
A0021693

缆绳材料	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件末端的固定螺丝。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. 从配重块上拆下松开后的缆绳。
3. 测量新的缆绳长度。
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件中。
7. 将固定螺丝安装到位。由于使用的固定螺丝带锁定涂层，无需再使用螺纹紧固剂。

6.2.3 安装仪表

安装带螺纹连接的设备



A0012528

将带安装螺纹的仪表拧入焊接底座或法兰中，并固定。



- 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

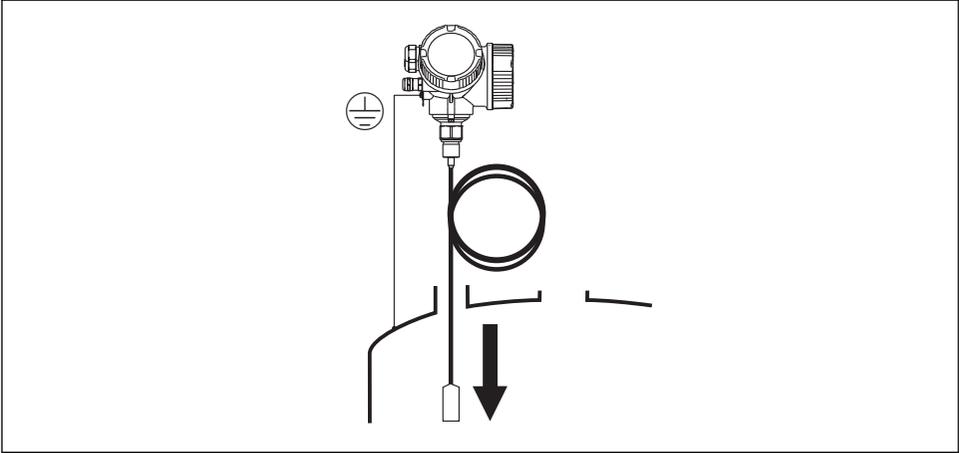
- 安装在金属容器中时，请确保过程连接和容器间具有良好的金属接触。

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：

- 解开缆绳，慢慢地小心将缆绳向下放入容器中。
- 请勿扭绞缆绳。
- 避免缆绳反弹，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

 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
- 电子腔外壳的壁式或柱式安装支架
- 连接电缆(订购长度)。电缆带一个直线接头和一个直角插头(90°)。取决于现场条件，直角插头可以连接在探头上，或连接在电子腔外壳上。

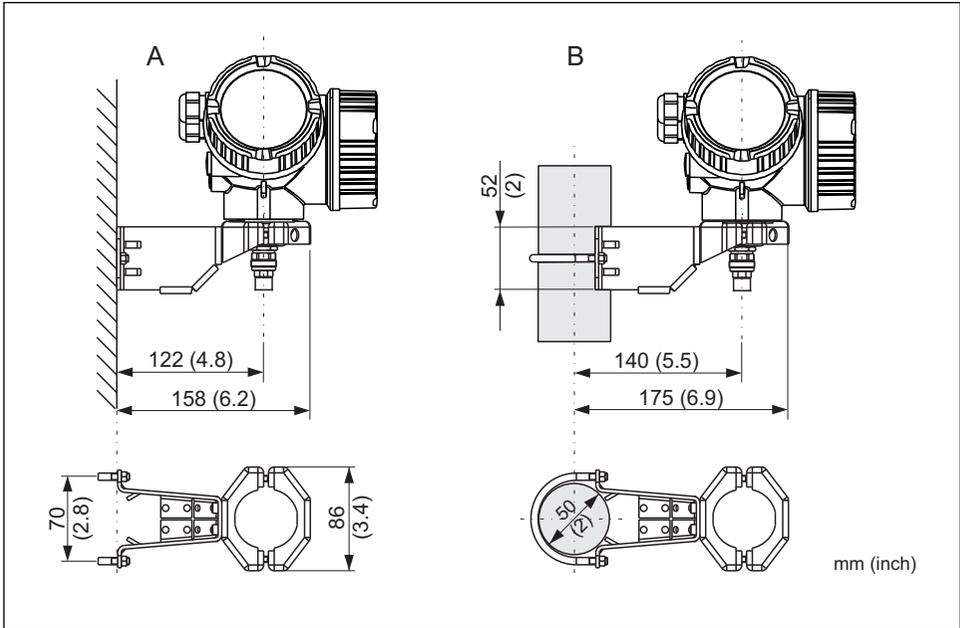
小心

机械应力可能会损坏连接电缆的插头。

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

 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 6 使用安装支架安装电子腔外壳

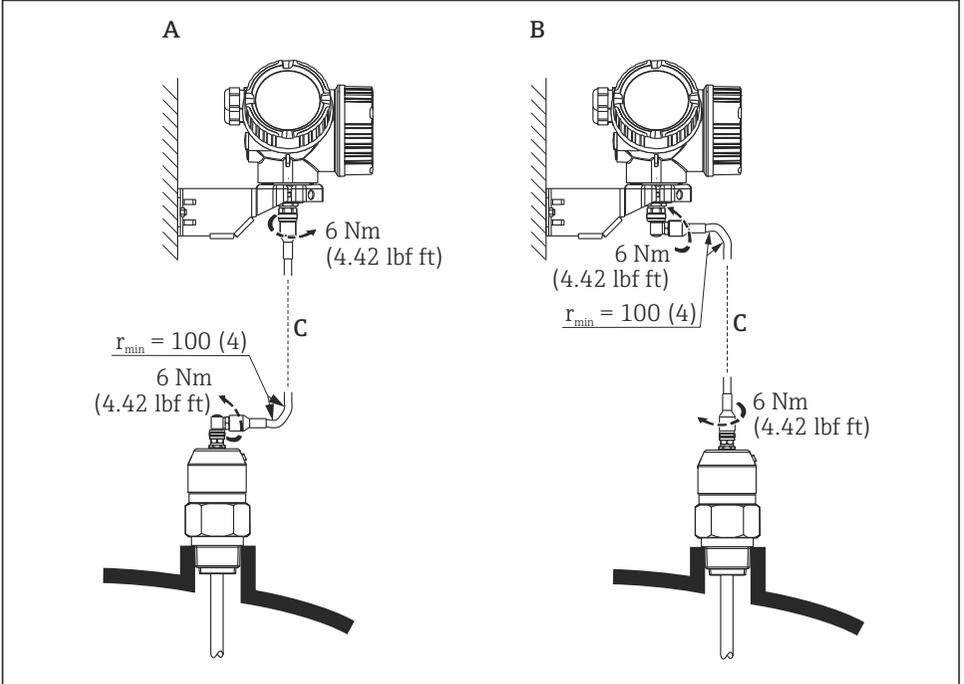
A 壁式安装

B 柱式安装

连接电缆

所需工具:

开口扳手 18AF



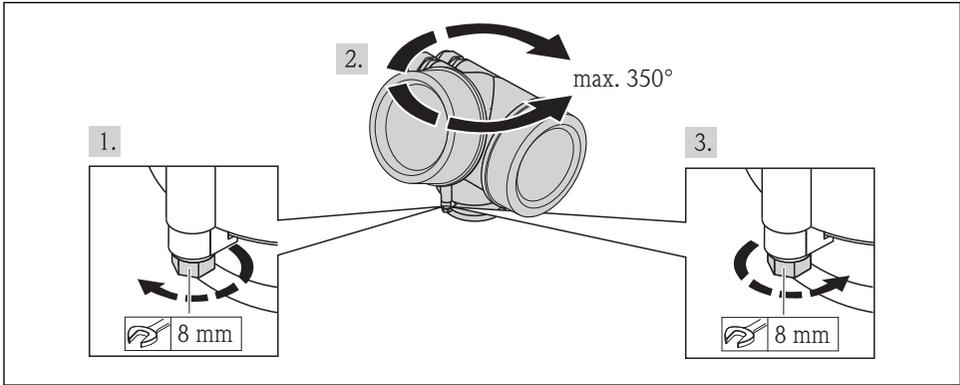
A0014794

7 连接电缆。可选下列方式:

- A 探头上的直角弯头
- B 电子腔外壳上的直角弯头
- C 订购的分体式电缆的长度

6.2.5 旋转变送器外壳

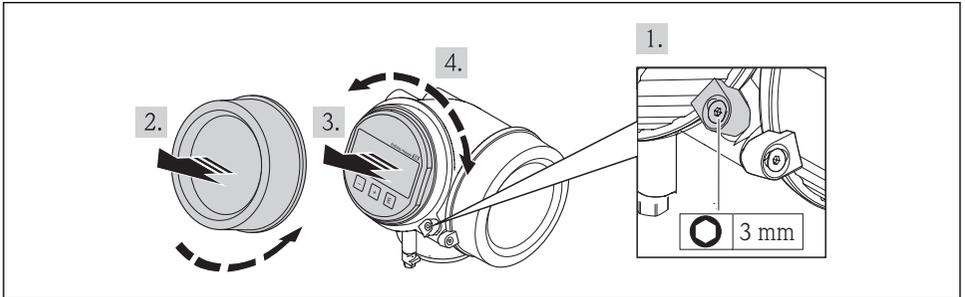
变送器外壳可以旋转，以便于操作接线腔或显示模块：



A0013713

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

6.2.6 旋转显示模块



A0013905

1. 可选：使用内六角扳手松开电子腔盖的固定卡扣上的螺丝，并逆时针 90° 旋转卡扣。
2. 从变送器外壳上拧下电子腔盖。
3. 轻轻旋转并向外拔出显示模块。
4. 将显示模块旋转至所需位置：每个方向上的最大旋转角度均为 $8 \times 45^\circ$ 。
5. 将螺旋线电缆放置在外壳和主要电子模块的间隙中，并将显示模块插入电子腔中，直至啮合安装到位。
6. 将电子腔盖重新牢固拧至变送器外壳上。
7. 使用内六角扳手重新拧紧固定卡扣(扭矩：2.5 Nm)。

6.3 安装后检查

<input type="radio"/>	设备是否完好无损(目视检查)?
<input type="radio"/>	设备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(请参考《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(目视检查)?
<input type="radio"/>	是否采取充足的防护措施防止仪表日晒雨淋?
<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

两线制; 4...20mA HART

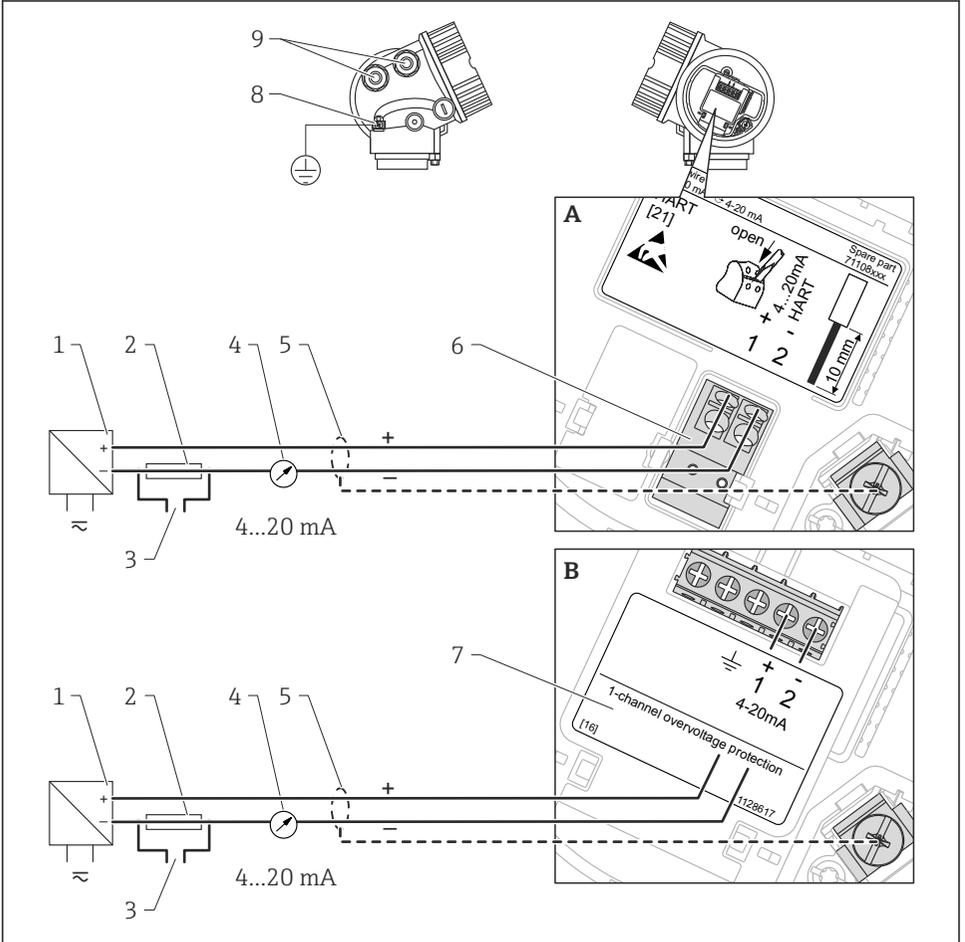


图 8 两线制连接的接线端子分配示意图; 4...20 mA HART

A 不带过电压保护单元

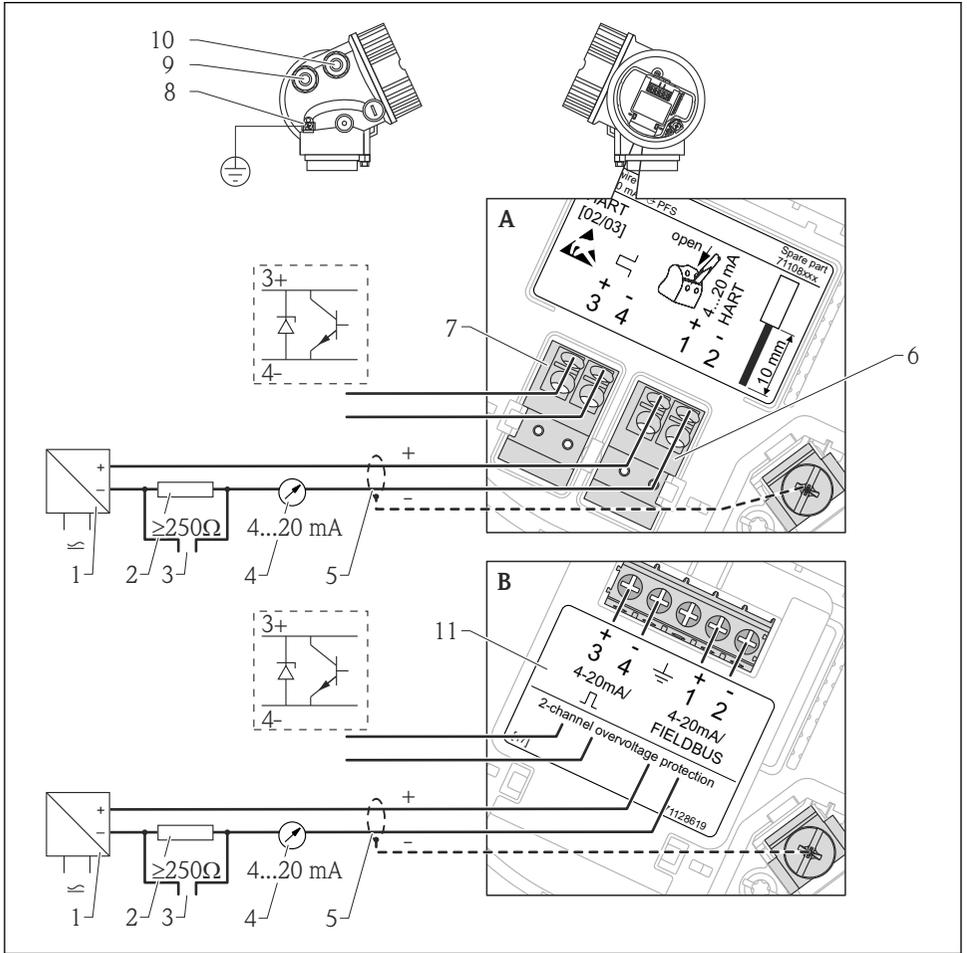
B 内置过电压保护单元

1 带电源的有源隔离栅(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 连接 Commubox FXA195 或 FieldXpert SFX350 / SFX370 (通过 VIATOR 蓝牙调制解调器)
- 4 模拟量显示单元: 注意最大负载
- 5 电缆屏蔽层; 注意电缆规格
- 6 4...20 mA HART 无源信号: 接线端 1 和 2
- 7 过电压保护单元
- 8 等电势线的接线端
- 9 电缆入口

两线制; 4...20 mA HART, 开关量输出



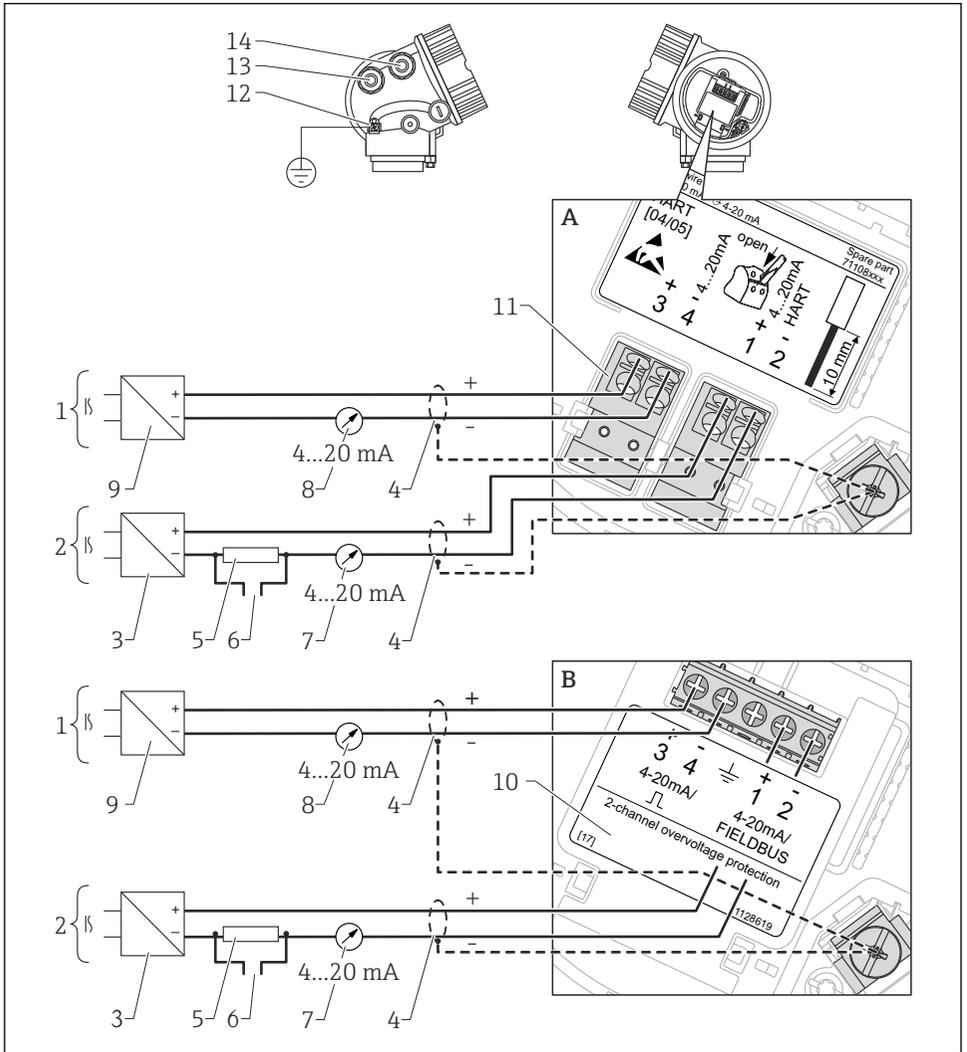
A0013759

图 9 两线制连接的接线端子分配示意图; 4...20 mA HART, 开关量输出

- A 不带过电压保护单元
- B 内置过电压保护单元
- 1 带电源的有源隔离栅(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 连接 Commubox FXA195 或 FieldXpert SFX350 / SFX370 (通过 VIATOR 蓝牙调制解调器)
- 4 模拟量显示单元: 注意最大负载
- 5 电缆屏蔽层; 注意电缆规格
- 6 4...20 mA HART 无源信号: 接线端 1 和 2
- 7 开关量输出(集电极开路): 接线端 3 和 4
- 8 等电势线的接线端

- 9 4...20 mA HART 信号线的电缆入口
- 10 开关量输出线的电缆入口
- 11 过电压保护单元

两线制; 4...20 mA HART, 4...20 mA



A0013923

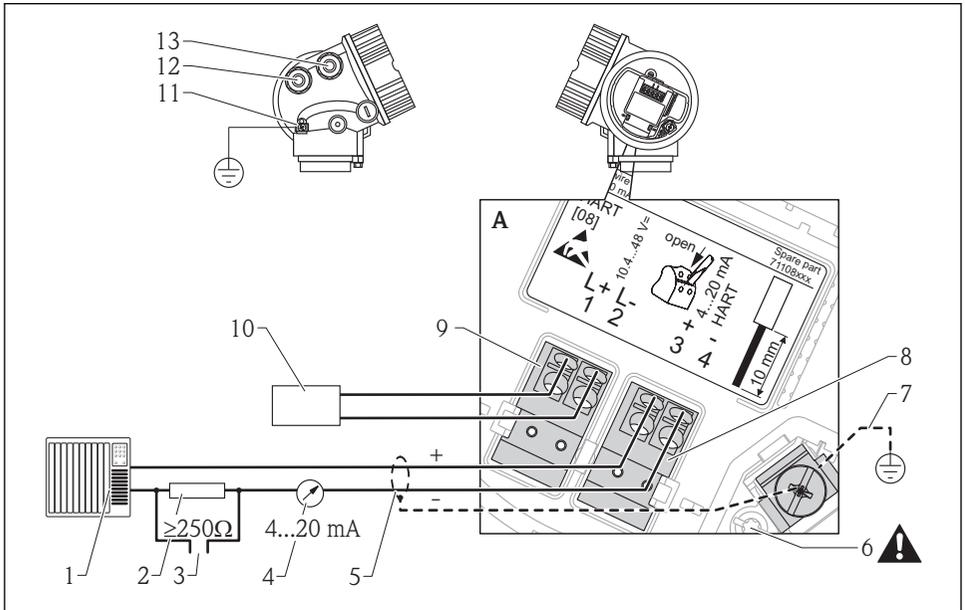
10 两线制连接的接线端子分配示意图; 4...20 mA HART, 4...20 mA

- A 不带过电压保护单元
- B 内置过电压保护单元
- 1 连接电流输出 2
- 2 连接电流输出 1
- 3 电流输出 1 的供电电压(例如: RN221N); 注意端子电压
- 4 电缆屏蔽层; 注意电缆规格
- 5 HART 通信阻抗($\geq 250 \Omega$); 注意最大负载

- 6 连接 Commubox FXA195 或 FieldXpert SFX350 / SFX370 (通过 VIATOR 蓝牙调制解调器)
- 7 模拟式显示单元: 注意最大负载
- 8 模拟式显示单元: 注意最大负载
- 9 电流输出 2 的供电电压(例如: RN221N); 注意端子电压
- 10 过电压保护单元
- 11 电流输出 2: 接线端 3 和 4
- 12 等电势线的接线端
- 13 电流输出 1 的电缆入口
- 14 电流输出 2 的电缆入口

 此类电气连接同样适用于单通道操作。在此情形下，必须使用电流输出 1 (接线端子 1 和 2)。

四线制; 4...20 mA HART (10.4...48 V_{DC})



A0011340

图 11 四线制连接的接线端子分配示意图; 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 连接 Commubox FXA195 或 FieldXpert SFX350 / SFX370 (通过 VIATOR 蓝牙调制解调器)
- 4 模拟量显示单元: 注意最大负载
- 5 信号电缆, 含屏蔽层(如需要), 注意电缆规格
- 6 保护性连接: 禁止断开连接!
- 7 保护性接地端: 注意电缆规格
- 8 4...20 mA HART 有源信号: 接线端 3 和 4
- 9 供电电压: 接线端 1 和 2
- 10 供电电压: 注意端子电压, 注意电缆规格
- 11 等电势线的接线端
- 12 信号线的电缆入口
- 13 供电线的电缆入口

小心

为了确保电气安全:

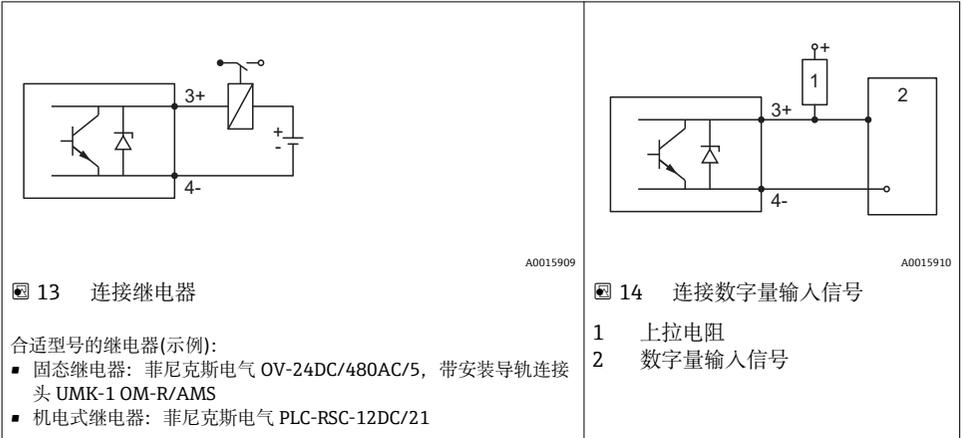
- ▶ 禁止断开保护性连接(6)。
- ▶ 断开保护性接地连接端(7)之前, 请切断电源。

上电前, 将保护性接地端连接至内部接地端(7)。如需要, 请将等电势连接线连接至外部接地端(11)。

-  为了确保电磁兼容性(EMC): 请勿通过供电电缆的保护性接地端进行设备接地。同时, 还应将功能性接地端连接至过程连接(法兰或螺纹连接)或外部接地端。
-  必须在设备附近安装易于操作的电源开关。电源开关必须标识为设备断路器(IEC/EN61010)。

-  为了确保电磁兼容性(EMC): 请勿通过供电电缆的保护性接地端进行设备接地。同时, 还应将功能性接地端连接至过程连接(法兰或螺纹连接)或外部接地端。
-  必须在设备附近安装易于操作的电源开关。电源开关必须标识为设备断路器(IEC/EN61010)。

开关量输出的连接实例:



i 为了优化抗干扰能力, 建议连接外接电阻(上拉电阻的内部阻抗), $< 1000 \Omega$ 。

7.1.2 电缆规格

环境温度 $T_U \geq 60\text{ °C}$ (140 °F)时: 电缆的耐温能力应 $T_U + 20\text{ K}$.

HART

- 仅需传输模拟式信号时, 使用常规设备电缆即可。
- 如需传输 HART 信号, 建议使用屏蔽电缆。请遵守工厂的接地规范。
- 四线制仪表: 使用标准仪表电缆即可。

7.1.3 仪表插头



带现场总线插头(M12 或 7/8")的仪表型号，无需打开外壳即可完成信号线连接。

M12 插头的针脚分配

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

7.1.4 电源

两线制; 4...20 mA HART, 无源输出

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 ■ CSA GP 	11.5...35 V ³⁾	<p style="text-align: right;">A0014076</p>
Ex ic	11.5...32 V ³⁾	
Ex ia / IS	11.5...30 V ³⁾	
<ul style="list-style-type: none"> ■ Ex d / XP ■ Ex ic(ia) ■ Ex tD / DIP 	13.5...30 V ⁴⁾	<p style="text-align: right;">A0014077</p>

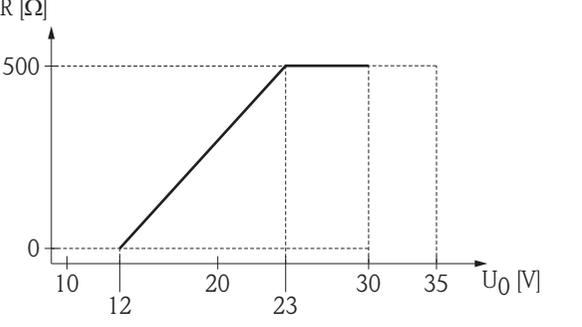
1) 产品选型表的订购选项 020: 选型代号 A

2) 产品选型表的订购选项 010

3) 环境温度 $T_a \leq -30\text{ }^\circ\text{C}$ ($-22\text{ }^\circ\text{F}$)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。可以设置启动电流。仪表在固定电流($I \geq 4.5\text{ mA}$)下工作时(HART 多点模式下), 在整个环境温度范围内, $U \geq 11.5\text{ V}$ 即可满足要求。

4) 环境温度 $T_a \leq -20\text{ }^\circ\text{C}$ ($-4\text{ }^\circ\text{F}$)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。

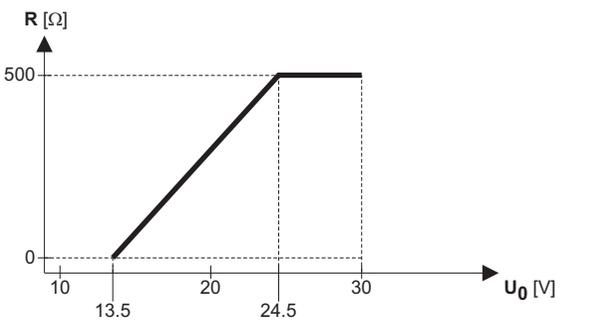
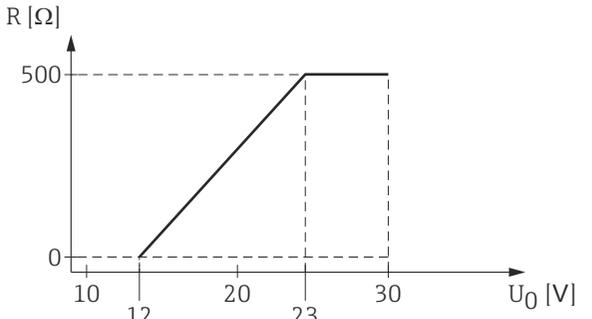
两线制; 4...20 mA HART, 开关量输出¹⁾

“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 	12...35 V ³⁾	 <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, 12, 20, 23, 30, and 35. A solid line starts at (12, 0) and rises linearly to (23, 500). From 23 V to 35 V, the load remains constant at 500 Ω. Dashed lines indicate these key points on the axes.</p>
<ul style="list-style-type: none"> ■ Ex ia / IS ■ Ex ia + Ex d(ia) / IS + XP 	12...30 V ³⁾	

A0019136

- 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 14 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	测量通道 1: 13.5...30 V ³⁾	 <p style="text-align: right;">A0014077</p>
	测量通道 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 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。

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

7.1.5 过电压保护

测量设备用于易燃性液体的液位测量时，需要使用过电压保护单元，过电压保护单元符合 DIN EN 60079-14 标准，且测试步骤符合 60060-1 标准(10 kA, 8/20 μ s 脉冲)，过电压保护必须通过内置或外接过电压保护单元实现。

内置过电压保护单元

两线制 HART 型、PROFIBUS PA 型和基金会现场总线(FF)型仪表可以提供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	
每通道的阻抗	2 * 0.5 Ω max
直流电压(DC)限定值	400...700 V
脉冲电压限定值	< 800 V
1 MHz 时的容抗	< 1.5 pF
标称浪涌吸收脉冲电压(8/20 μ s)	10 kA

外接过电压保护单元

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



详细信息请参考下列文档资料：

- HAW562: TI01012K
- HAW569: TI01013K

7.2 连接设备

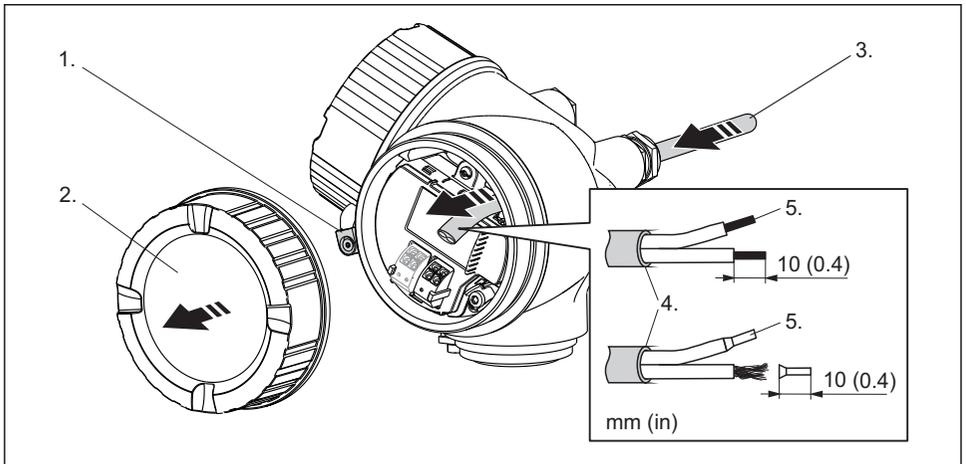
警告

防爆危险区域!

- ▶ 遵守相关国家标准。
- ▶ 注意《安全指南》(XA)中的参数要求。
- ▶ 仅允许使用指定缆塞。
- ▶ 检查并确保供电电压与铭牌参数一致。
- ▶ 连接设备前，请关闭电源。
- ▶ 接通电源前，将等电势线连接至外部接地端。

所需工具和附件

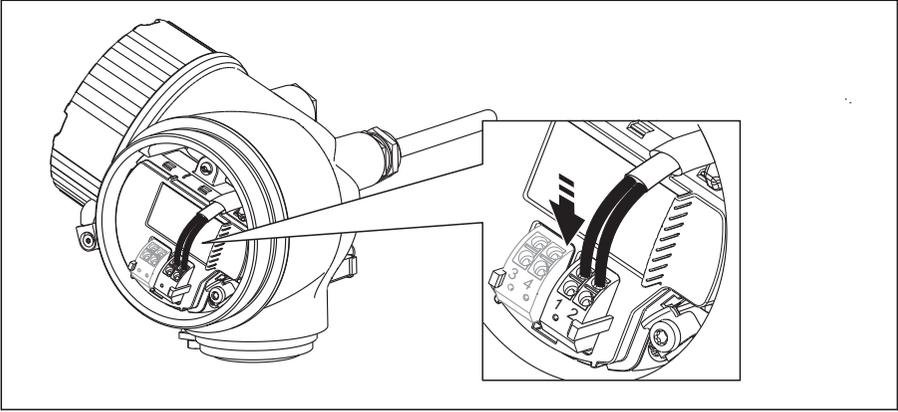
- 盖板带安全销的仪表：AF 3 内六角扳手
- 剥线钳
- 使用线芯电缆时：线芯末端线鼻子



A0012619

1. 松开接线腔盖固定卡扣上的螺丝，逆时针方向 90° 旋转卡扣。
2. 拧松接线腔盖。
3. 将电缆插入电缆入口中。请勿拆除电缆入口上的密封圈，确保牢固拧紧密封。
4. 剥除电缆外层。
5. 电缆末端的去皮长度为 10 mm (0.4 in)。使用线芯电缆时，安装线芯末端线鼻子。
6. 牢固拧紧缆塞。

7.



A0013837

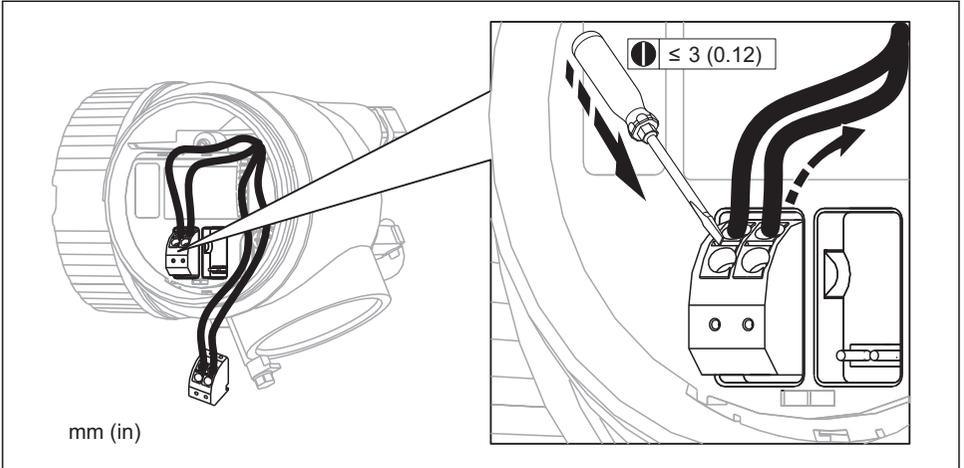
参考接线端子分配图连接电缆(→ 图 37)。

8. 使用屏蔽电缆时，将电缆屏蔽层连接至接地端。
9. 拧上接线腔盖。
10. 盖板带安全销的仪表：调节安全销位置，使安全销与显示单元盖啮合。拧紧安全销。

7.2.1 可插拔的压簧式接线端子

无内置过电压保护单元的仪表带可插拔的压簧式接线端子。硬导线或带有线鼻子的软导线能直接插入接线端子中，并自动连接。

从接线端子上拆除电缆：将 $\leq 3\text{ mm}$ (0.12 inch)一字螺丝刀放置在接线端子之间，并下压；同时，向外拔出电缆。



A0013661

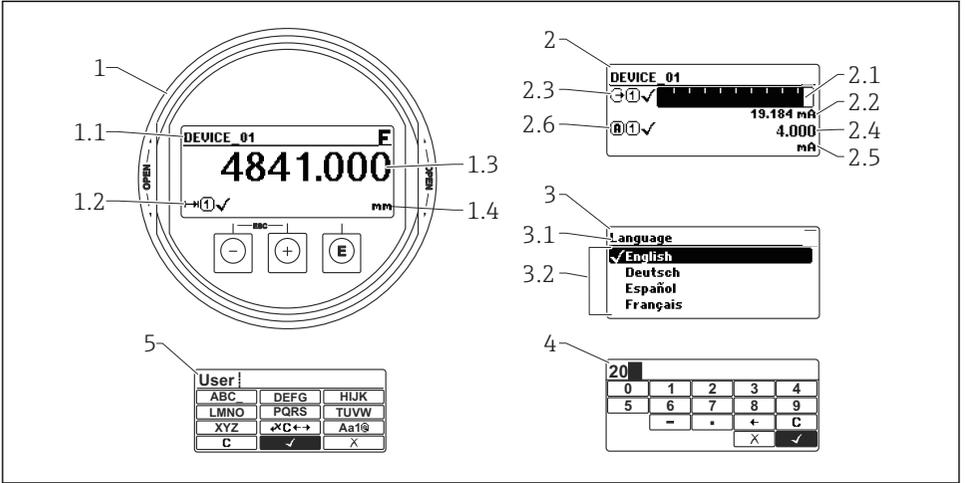
7.3 连接后检查

<input type="radio"/>	电缆或仪表是否完好无损(目视检查)?
<input type="radio"/>	电缆是否符合要求?
<input type="radio"/>	电缆是否已经完全消除应力?
<input type="radio"/>	所有缆塞是否均已安装、牢固拧紧和正确密封?
<input type="radio"/>	供电电压是否与变送器的铭牌参数一致?
<input type="radio"/>	接线端子分配是否正确(→ 37)?
<input type="radio"/>	如需要: 保护性接地端是否正确连接(→ 37)?
<input type="radio"/>	上电后, 设备是否准备就绪, 显示模块上显示数值?
<input type="radio"/>	所有外壳盖是否均已安装且牢固拧紧?
<input type="radio"/>	是否正确拧紧固定卡扣?

8 调试(通过操作菜单)

8.1 显示与操作单元

8.1.1 显示界面



A0012635

图 15 现场操作的显示与操作单元示意图

- 1 测量值显示(1 个数值, 最大字体)
- 1.1 标题栏, 包含位号和故障图标(故障发生时)
- 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 (带单位)
- 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 功能参数描述(图示: 选择列表中的参数)
- 3.1 标题栏, 包含参数名和故障图标(故障发生时)
- 3.2 选择列表; 表示当前参数值
- 4 数字编辑器
- 5 字母和特殊字符编辑器

8.1.2 操作单元

按键	说明
 A0013969	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)。
 A0013970	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)。
 A0013952	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、子菜单或功能参数。 ▪ 按下按键，并保持 2 s。 ▪ 如需要，打开功能参数的帮助文本。 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。
 A0013971	退出组合键(同时按下) 在菜单和子菜单中 <ul style="list-style-type: none"> ▪ 快速按下按键。 <ul style="list-style-type: none"> - 退出当前菜单，进入更高级菜单。 - 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。
 A0013953	减号/回车组合键(同时按下，并保持) 减小对比度(更亮设置)。
 A0013954	加号/回车组合键(同时按下，并保持) 增大对比度(更暗设置)。
 A0013955	减号/加号/回车组合键(同时按下，并保持) 测量值显示 开启或关闭键盘锁定功能。

8.1.3 打开文本菜单

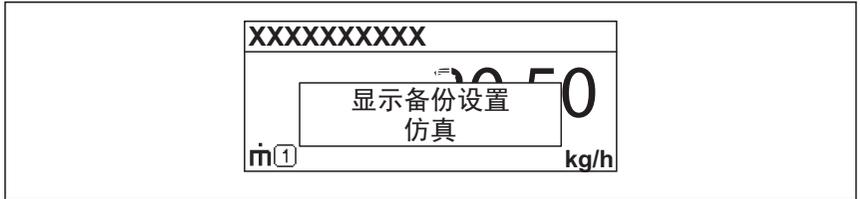
使用文本菜单用户可以在测量值显示中快速查询下列菜单：

- 设置
- 显示备份设置
- 仿真

查询和关闭文本菜单

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。



A0014003-ZH

2. 同时按下 \square 键和 \square 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。

8.2 操作菜单

功能参数/子菜单	说明	详细信息
Language ¹⁾	设置现场显示单元的操作语言。	BA01000F (《操作手册》: FMP50, HART)
设置	正确完成所有参数设置后, 标准应用下的测量设置完成。	
设置→干扰抑制	干扰回波抑制	
设置→高级设置	包含其他子菜单和功能参数: <ul style="list-style-type: none"> ■ 使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。	GP01000F (《仪表功能描述》; FMP5x, HART)
专家 ²⁾	包含设备的所有功能参数(已包含在上述子菜单中的参数)。菜单按照仪表的功能块设置。	

1) 通过调试工具操作时(例如: FieldCare), “Language”参数位于设置→高级设置→显示”

2) “专家”菜单始终要求输入密码。未设置用户自定义访问密码时, 必须输入“0000”

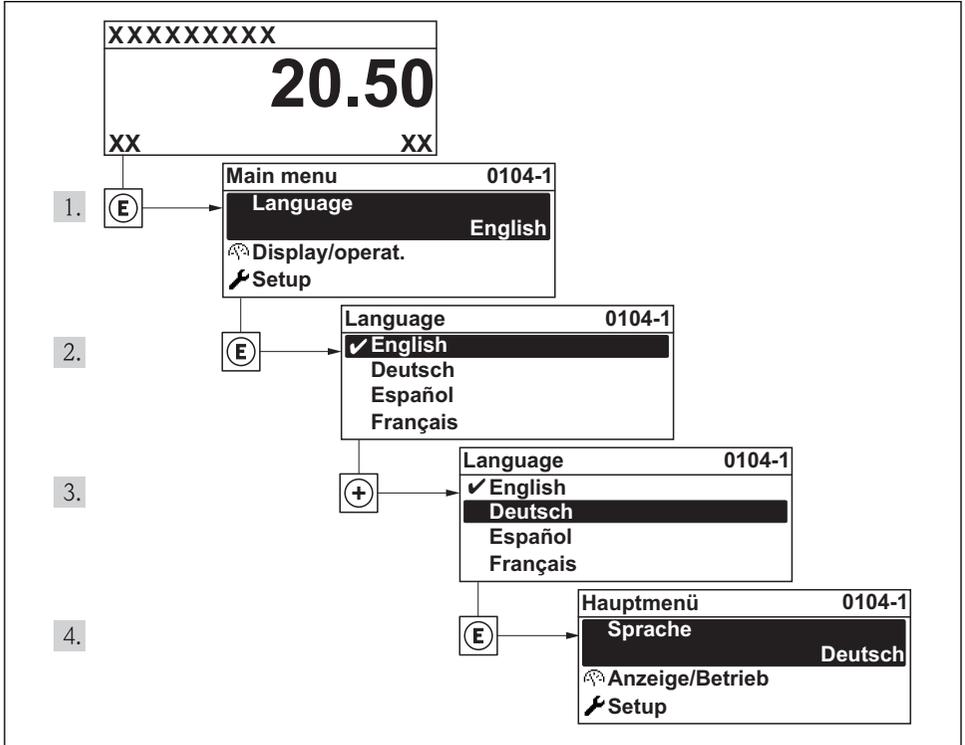
8.3 解锁设备

设备被锁定后，必须先解锁设备，才能进行测量设置。

 详细信息请参考仪表的《操作手册》：
BA01000F (FMP50, HART)

8.4 设置操作语言

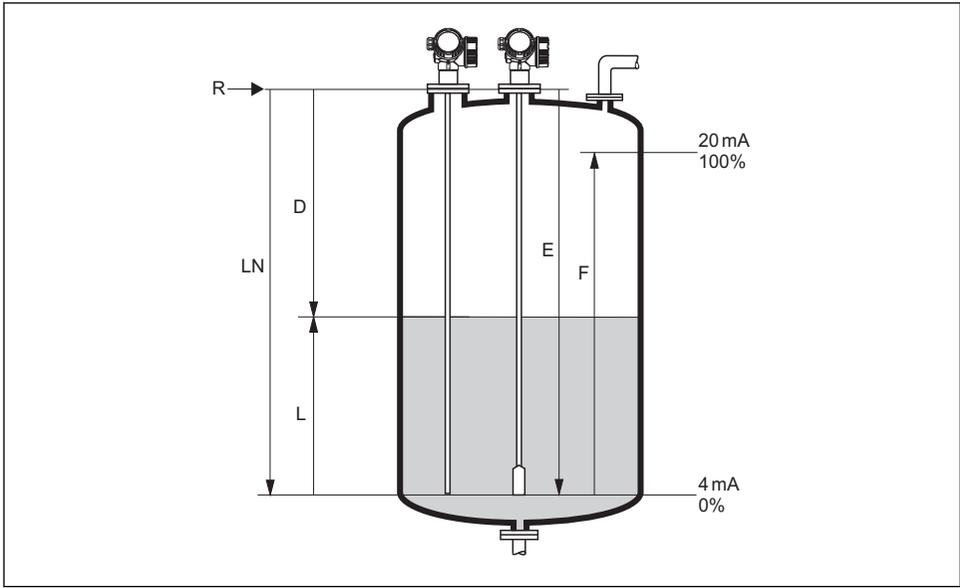
工厂设置：英文或订购的当地语言



A0013996

 16 现场显示示意图

8.5 物位测量设置



A0011360

图 17 液位测量时的设置参数

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 → 单位

↳ 选择距离单位。

3. 设置 → 罐类型

↳ 选择罐体类型。

4. 设置 → 旁通管/导波管管径 (仅当“罐类型” = “旁通管/导波管”时)

↳ 输入旁通管或导波管的管径。

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 和最小物位(0%)间的距离 E。

7. 设置 → 满标

↳ 输入最小物位(0%)和最大物位(100%)间的距离 F。

8. 设置 → 物位

↳ 显示物位测量 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

↳ 比较距离显示值和实际距离，启动生成抑制曲线。

8.6 用户自定义应用



用户自定义应用功能参数设置的详细信息请参考下列文档资料：
BA01000F (《操作手册》：FMP50, HART)



专家子菜单请参考：
GP01000F (《仪表功能描述》；FMP5x, HART)



71250539

www.addresses.endress.com
