



Level



Pressure



Flow



Temperature



Liquid  
Analysis



Registration



Systems  
Components



Services

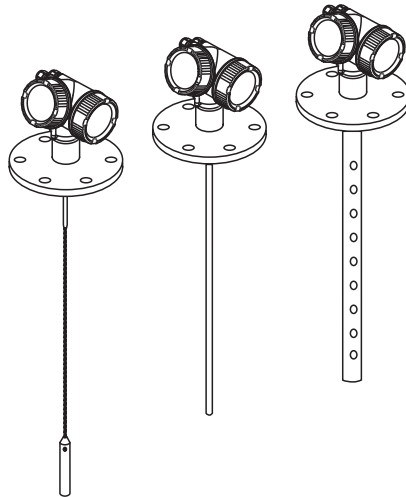


Solutions

## 简明操作指南

# Levelflex FMP51, FMP52, FMP54

## 导波雷达物位仪



本文档为《简明操作指南》；不得替代随箱包装中的《操作手册》。

详细信息请参考随箱 CD 光盘中的《操作手册》和其他文档资料，或登录以下网址查询：[www.endress.com/deviceviewer](http://www.endress.com/deviceviewer)。

# 目录

<b>1</b>	<b>重要文档信息</b>	<b>3</b>
1.1	文档符号	3
<b>2</b>	<b>基本安全指南</b>	<b>4</b>
2.1	人员要求	4
2.2	指定用途	4
2.3	工作场所安全	4
2.4	操作安全	5
2.5	产品安全	5
<b>3</b>	<b>产品描述</b>	<b>6</b>
3.1	一体式 Levelflex	6
3.2	电子腔外壳	7
<b>4</b>	<b>到货验收和产品标识</b>	<b>8</b>
4.1	到货验收	8
4.2	产品标识	9
<b>5</b>	<b>储存和运输</b>	<b>10</b>
5.1	储存条件	10
5.2	将产品运输至测量点	10
<b>6</b>	<b>安装</b>	<b>11</b>
6.1	正确安装位置	11
6.2	过程连接的安装	12
6.3	固定探头	16
6.4	特殊安装条件	19
6.5	安装设备	23
6.6	安装后检查	28
<b>7</b>	<b>电气连接</b>	<b>28</b>
7.1	连接选项	28
7.2	连接条件	30
7.3	连接参数	31
7.4	连接测量设备	31
7.5	连接后检查	34
<b>8</b>	<b>集成至基金会现场总线(FF)网络中</b>	<b>34</b>
8.1	设备描述文件(DD)	34
8.2	集成至基金会现场总线(FF)网络中	34
8.3	设备标识和设备地址设定	35
8.4	功能块类型	36
8.5	在模拟量输入块(AI)中分配测量值(通道)	37
8.6	方法	38
<b>9</b>	<b>通过调试工具进行仪表调试(现场显示、FieldCare)</b>	<b>39</b>
9.1	显示与操作单元	39
9.2	操作方法	41
9.3	调节显示对比度	43
9.4	解锁设备	43
9.5	设置操作语言	45
9.6	设置物位测量	46
9.7	设置界面测量	47
9.8	用户自定义应用(操作)	48

**10 使用基金会现场总线(FF)组态设置程序进行仪表调试 . . . . . 48**

10.1 模块设置 . . . . . 48

10.2 按比例转换 AI 块中的测量值 . . . . . 50

10.3 语言选择 . . . . . 51

10.4 检查参考距离 . . . . . 52

10.5 设置物位测量 . . . . . 53

10.6 设置界面测量 . . . . . 54

10.7 设置现场显示 . . . . . 57

10.8 设置管理 . . . . . 58

10.9 保护设置, 防止未经授权的修改 . . . . . 58






# 1 重要文档信息

## 1.1 文档符号

### 1.1.1 安全图标

设计中

### 1.1.2 电气图标

图标	说明
 A0011197	<b>直流电</b> 此接线端上加载直流电压(DC), 或直流电流经此接线端。
 A0011198	<b>交流电</b> 此接线端上加载交流电压(AC) (正弦波信号), 或交流电流经此接线端。
 A0011200	<b>接地连接</b> 操作员默认此接地端已经通过接地系统可靠接地。
 A0011199	<b>保护性接地连接</b> 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。
 A0011201	<b>等电势连接</b> 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

 A0011219	 A0011220	 A0013442	 A0011221	 A0011222
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

设计中

### 1.1.5 图中的图标符号

设计中

## 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。
- ▶ 经工厂操作员授权
- ▶ 熟悉国家法规
- ▶ 开始操作前, 专业人员必须先阅读并理解《操作手册》、补充文档和证书(取决于实际应用)中的各项规定
- ▶ 必须遵守所有操作指南和基本法规要求

### 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和界面测量。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: 液位和/或界面
- ▶ 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

应始终确保设备的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。

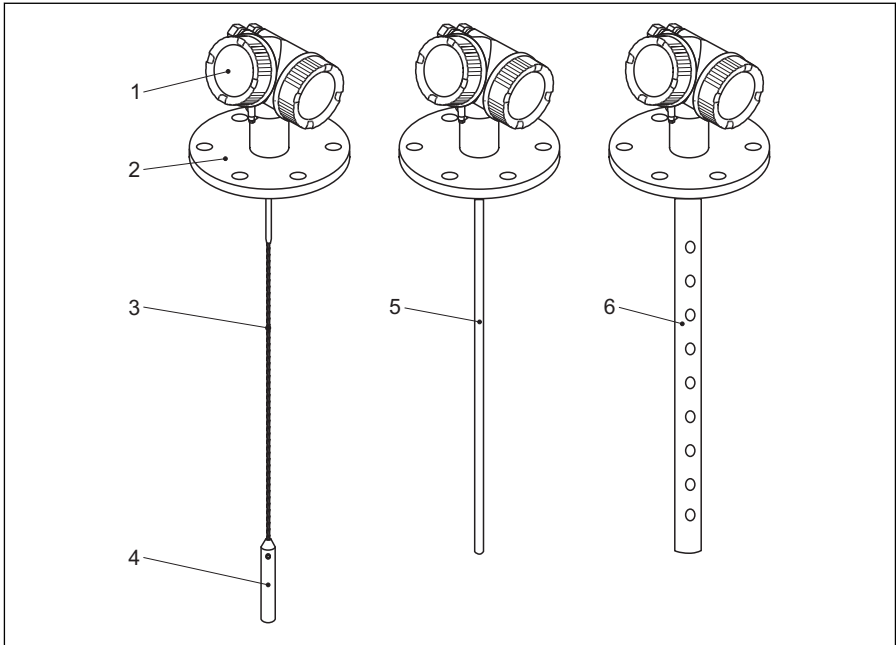
## 2.5 产品安全

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。

仪表满足常规安全要求和法律要求。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 一体式 Levelflex

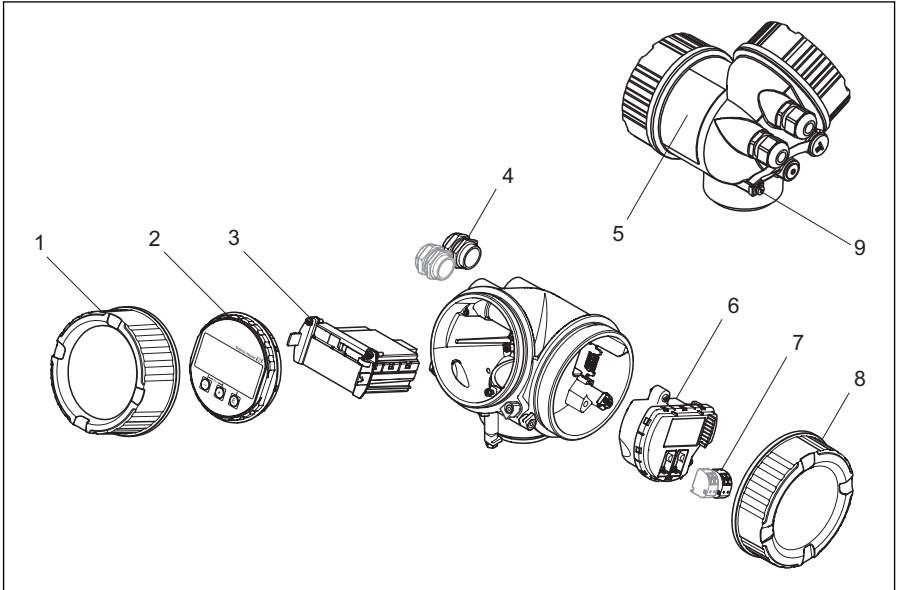


A0012399

1 Levelflex 的结构示意图

- 1 电子腔外壳
- 2 过程连接(图中示例：法兰)
- 3 缆式探头
- 4 探头末端的配重块
- 5 杆式探头
- 6 同轴探头

### 3.2 电子腔外壳



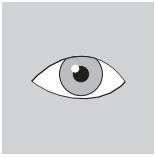
A0012422

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

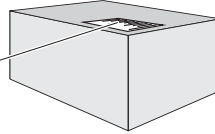
## 4.1 到货验收



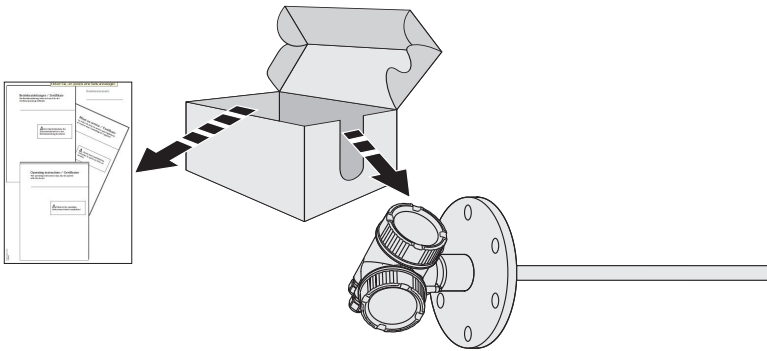
A0013696



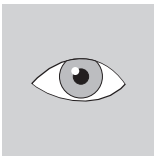
1 = 2



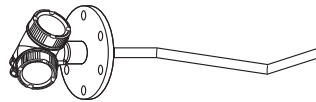
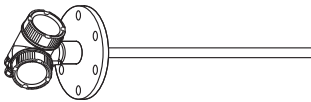
A0016870



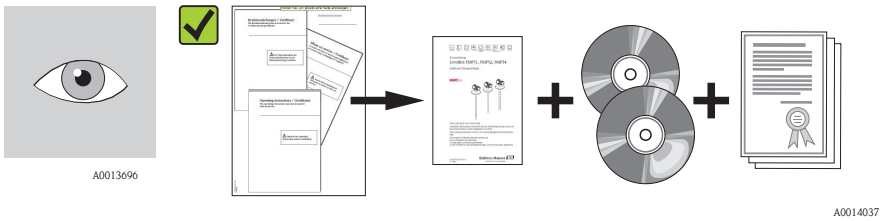
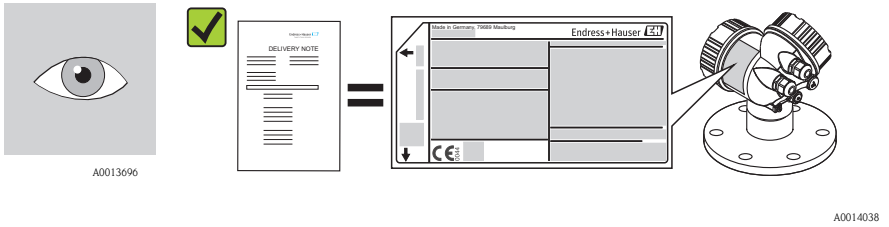
A0013921




A0013696



A0013922



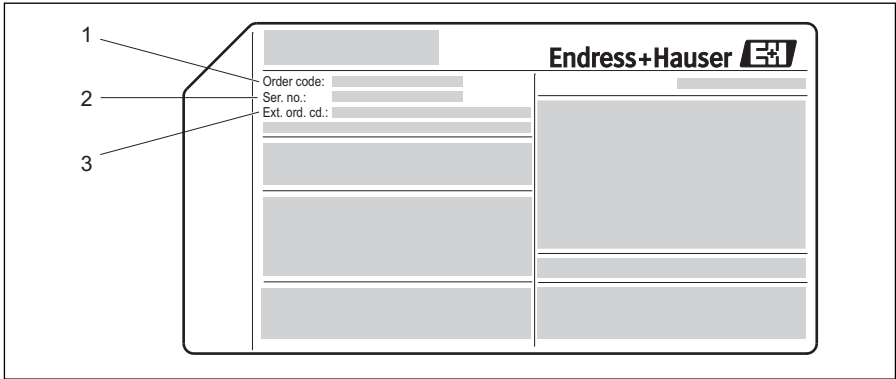
 任一上述条件不满足时，请联系 Endress+Hauser 当地销售中心。

## 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](http://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

包装中的技术资料文档信息的查询方式如下：在 W@M Device Viewer ([www.endress.com/deviceviewer](http://www.endress.com/deviceviewer))中输入铭牌上的序列号



A0014103

3 铭牌示意图

- 1 订货号
- 2 序列号
- 3 扩展订货号

**i** 铭牌上仅允许显示 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。但是，通过操作菜单可以查询完整的仪表订货号(诊断→设备信息→扩展订货号 1/2/3)。

**i** 铭牌参数的详细信息请参考随箱 CD 光盘中的《操作手册》。

## 5 储存和运输

### 5.1 储存条件

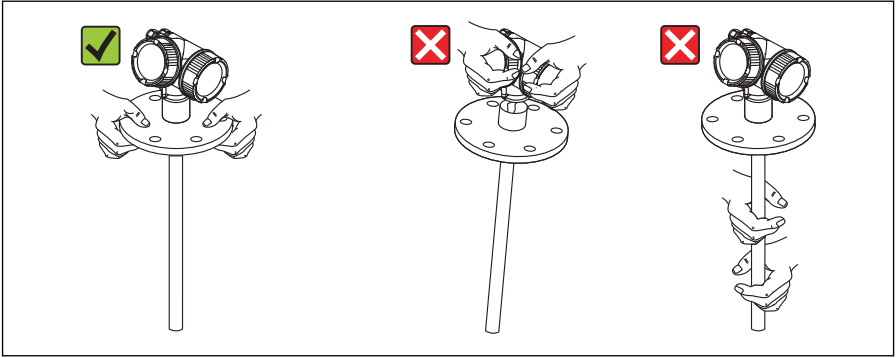
- 允许储存温度：-40...+80 °C (-40...+176 °F)
- 使用原包装储存设备

### 5.2 将产品运输至测量点

**警告**

**存在外壳破裂导致人员受伤的风险！**

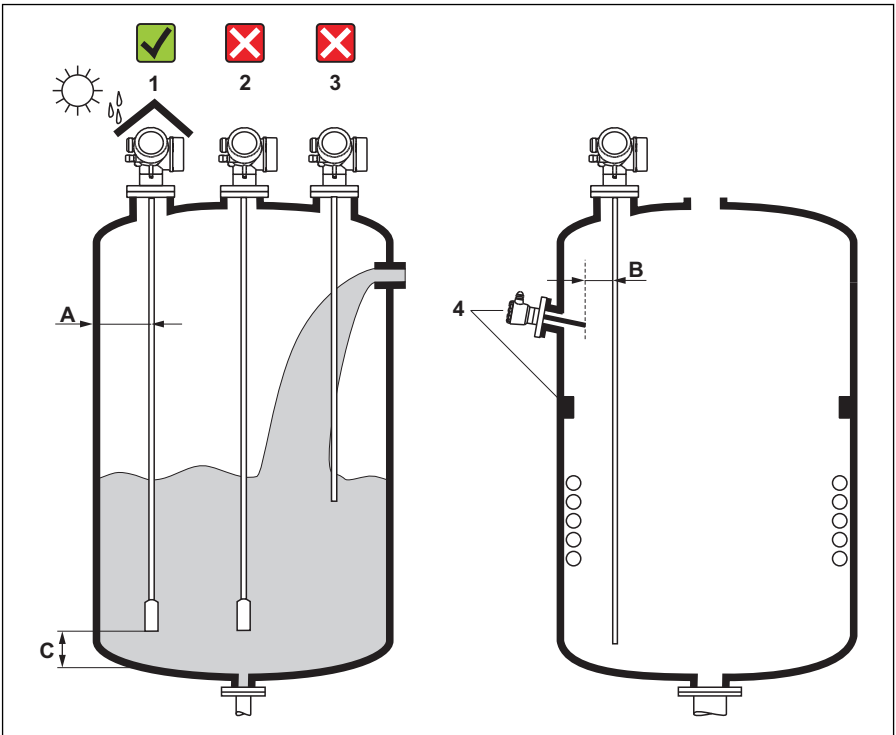
- ▶ 使用原包装将测量设备运输至测量点或过程连接处。
- ▶ 运输重量超过 18kg (39.6lbs)的仪表时，请遵守安全指南和运输条件要求。



A0013920

## 6 安装

### 6.1 正确安装位置



A0012606

### 6.1.1 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")
- 探头末端与容器底间的安装距离(C):
  - 缆式探头: 大于 150 mm (6 in)
  - 杆式探头: 大于 10 mm (0.4 in)
  - 同轴探头: 大于 10 mm (0.4 in)



使用同轴探头时, 探头与容器壁和容器内部装置间的距离不受限制。

### 6.1.2 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。

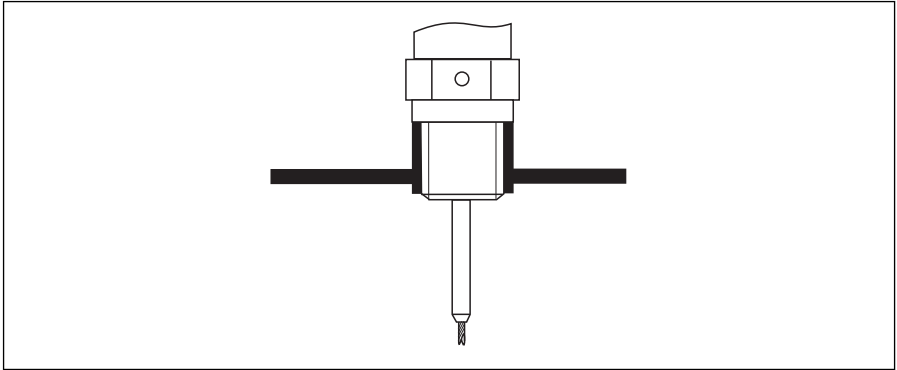


需要将电子接线腔外壳安装在狭小间隙中时(例如: 安装在混凝土容器顶), 请注意接线腔室/电子腔室盖板与容器壁间的距离不得小于 100 mm (4 inch)。否则, 安装后无法打开接线腔室/电子腔室腔盖板。

## 6.2 过程连接的安装

探头安装在螺纹过程连接或法兰上。在安装过程成, 如果存在探头末端触及罐(仓)底的危险, 则必须截短并固定探头(→ 16)。

### 6.2.1 螺纹连接



A0015121

图 4 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
- G1-1/2"螺纹：符合 DIN 7603 标准，外形尺寸为 48 x 55 mm

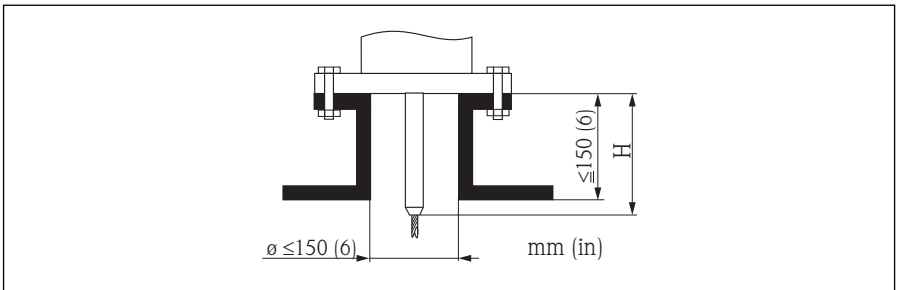
请使用符合上述标准的 A、C 或 D 型密封圈，材料受应用条件的限制。



螺纹连接头的长度请参考外形尺寸示意图：

- FMP51：
- FMP54：

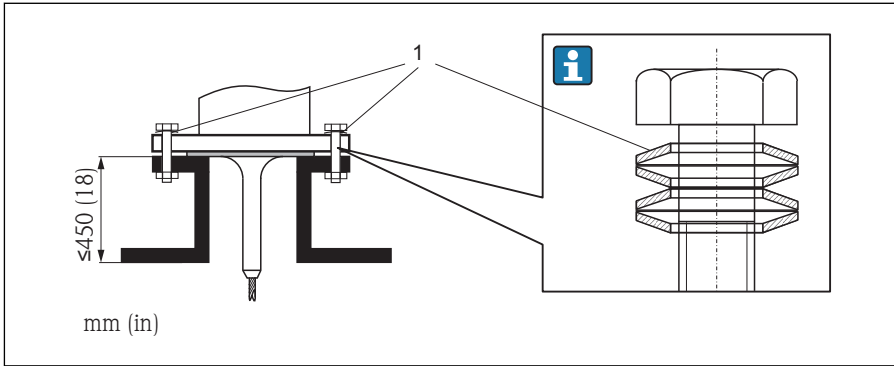
### 6.2.2 在安装短管中安装带法兰的仪表



A0015122

**i** FMP52: 使用弹簧垫圈安装, 用于补偿罐体和仪表法兰间的 PTFE 镀层的蠕变变形, 如下图所示。

此外, 请定期拧紧法兰螺栓, 取决于过程温度和过程压力。推荐扭矩: 60...100 Nm (44.3...73.7 lbf ft)。



A0016358

1 弹簧垫圈, 保证了罐体和 FMP52 法兰间具有足够的预紧力

### 安装短管的高度和管径

- 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 ≥ DN300 的安装短管: 。
- 允许安装短管高度<sup>1)</sup>: ≤ 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。  
在某些特殊测量场合中, 可以选择较长的安装短管(参考“FMP51 和 FMP52 的定心杆”和“FMP54 的定心延伸杆 HMP40”)。

**i** 隔热容器上的安装短管也必须隔热, 防止冷凝。

### FMP51 和 FMP52 的定心杆

缆式探头可能需要使用定心杆, 防止探头接触安装短管的管壁。FMP51 和 FMP52 提供带定心杆选项。

探头	最大安装短管高度 (定心杆长度)	订购选项 060 中 (“探头”) 的选型代号
FMP51	150 mm	LA
	6 inch	LB
	300 mm	MB
	12 inch	MD

1) 较长安装短管高度可通过特殊选型订购

探头	最大安装短管高度 (定心杆长度)	订购选项 060 中(“探头”)的选型代号
FMP52	150 mm	OA
	6 inch	OC
	300 mm	OB
	12 inch	OD

### FMP54 定心延伸杆 HMP40

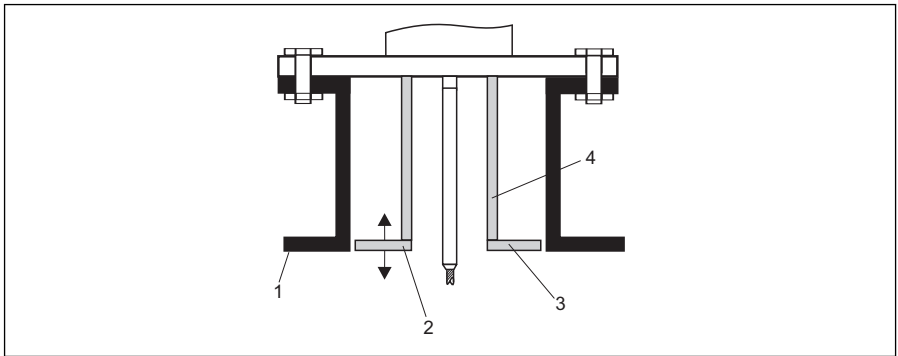
带缆式探头的 FMP54 可以选购带定心延伸杆 HMP40。为了防止缆式探头接触安装短管的下端面，必须使用定心延伸杆 HMP40 安装。

**i** 附件中包括长度与安装短管高度相同的延伸杆，以及在狭小安装短管中安装或测量固体时必须使用的对中环。附件与仪表分开发货。订购时，探头长度应相应稍短一点。

对中环上的安装短管无明显挂料时，才能使用小口径(DN 40 和 DN50)对中环。安装短管不得被介质堵塞。

### 在口径 ≥ DN300 的安装短管中安装

在管径大于或等于 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。



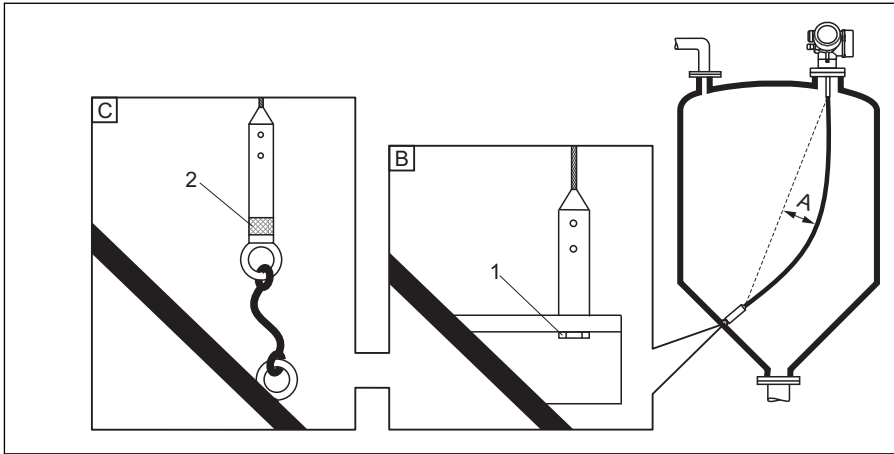
A0014199

- 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: Ø 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")

## 6.3 固定探头

### 6.3.1 固定缆式探头



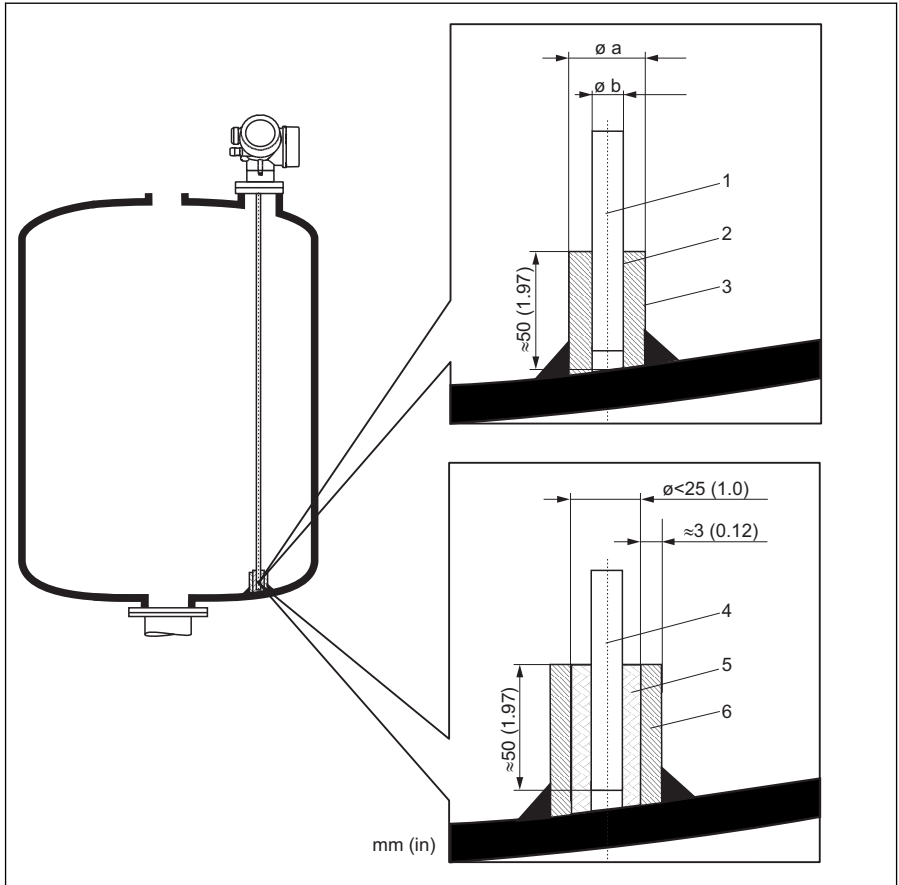
A0012609

- 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

- 下列情形下需要固定探头末端：
  - 探头末端不固定，则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。
- 为了防止出现超高张力负载(例如：热膨胀引起的张力负载)和缆式探头断裂，缆绳必须适当松弛。缆式探头长度应大于所需测量范围，缆绳中部的松弛度应大于或等于  $1 \text{ cm / m (0.12 inch / ft)} \times \text{缆式探头长度}$ 。缆式探头的张力负载限定值：

### 6.3.2 固定杆式探头

- 防爆认证(Ex)型：探头长度  $\geq 3 \text{ m (10 ft)}$ 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



A0012607

- 1 杆式探头，无带涂层
- 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
- 4 杆式探头，带涂层
- 5 塑料套管，例如：PTFE、PEEK 或 PPS
- 6 短金属管，例如：就地焊接

Ø 探头直径	Ø a [mm (inch)]	Ø b [mm (inch)]
8 mm (1/3")	< 14 (0.55)	8.5 (0.34)
12 mm (1/2")	< 20 (0.78)	12.5 (0.52)
16 mm (0.63in)	< 26 (1.02)	16.5 (0.65)

**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。

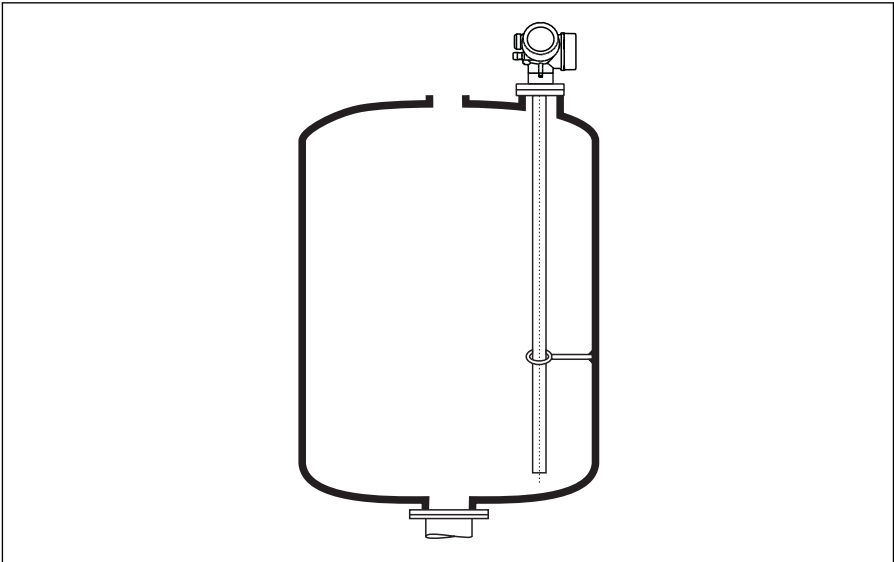
**注意**

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。

### 6.3.3 固定同轴探头

防爆认证(Ex)型：探头长度  $\geq 3$  m (10 ft)时，需要使用支撑。

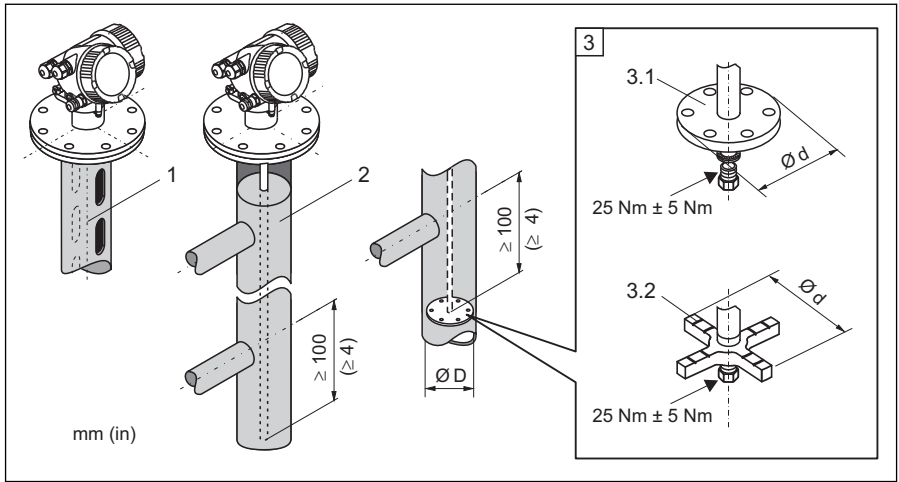


A0012608

可以在同轴探头外部的任意位置上进行支撑。

## 6.4 特殊安装条件

### 6.4.1 旁通管和导波管



A0012615




- 1 安装在导波管中
- 2 安装在旁通管中
- 3 对中盘
- 3.1 液位测量时的金属对中盘(316L)
- 3.2 界面测量时的非金属对中盘(PEEK、PFA)

**i** 关于旁通管应用的详细信息请咨询 Endress+Hauser 当地销售中心。

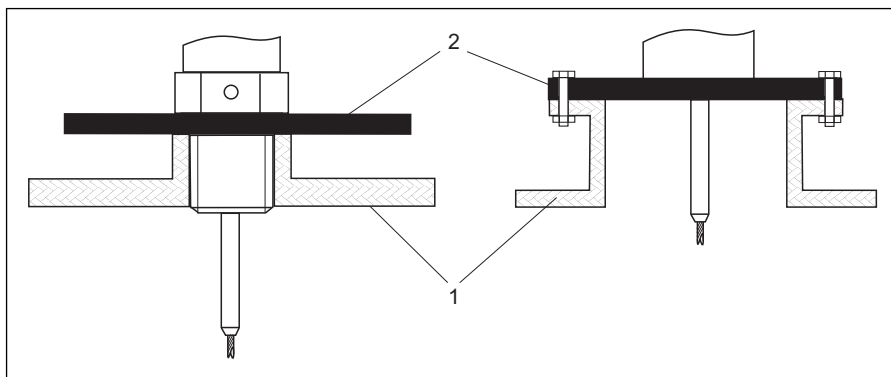
订购选项 610: “安装附件”					
应用	选型代号	探头类型	对中盘		管径 Ø D [mm (in)]
			Ø d [mm (in)]	材料	
液位测量	OA	杆式探头	75 (2.95)	316L	DN 80(3")...DN 100(4")
	OB	杆式探头	45 (1.77)	316L	DN 50(2")...DN 65(2½")
	OC	缆式探头	75 (2.95)	316L	DN 80(3")...DN 100(4")

订购选项 610: “安装附件”					
应用	选型代号	探头类型	对中盘		管径 Ø D [mm (in)]
			Ø d [mm (in)]	材料	
界面测量	OD	杆式探头	48...95 (1.89...3.74)	PEEK	≥50 mm (2")
	OE	缆式探头	37 (1.46)	PFA	≥40 mm (1.57")

- 管径: > 40 mm (1.6"), 针对杆式探头
- 安装杆式探头时, 最大管径为 100 mm。需要更大管径时, 建议使用同轴探头测量
- 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)
- 探头末端安装有对中盘时, 可以可靠地识别底部回波信号(参考“产品选型表”的订购选项 610)。  
**注意:** 界面测量时, 仅允许使用非金属 PEEK 或 PFA 对中盘(订购选项 610, 选型代号 OD 或 OE)。
- 安装空间足够大时, 建议使用同轴探头。

-  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。
-  使用长度超过 2 m (6.7 ft)的缆式探头时, 除了对中盘(选型代号 OC), 还需要在安装附加配重块或弹簧, 以固定缆绳。对中盘的重量: 155 g (5.5 oz)。

## 6.4.2 非金属罐



A0012527

- 1 非金属罐
- 2 金属板或金属法兰

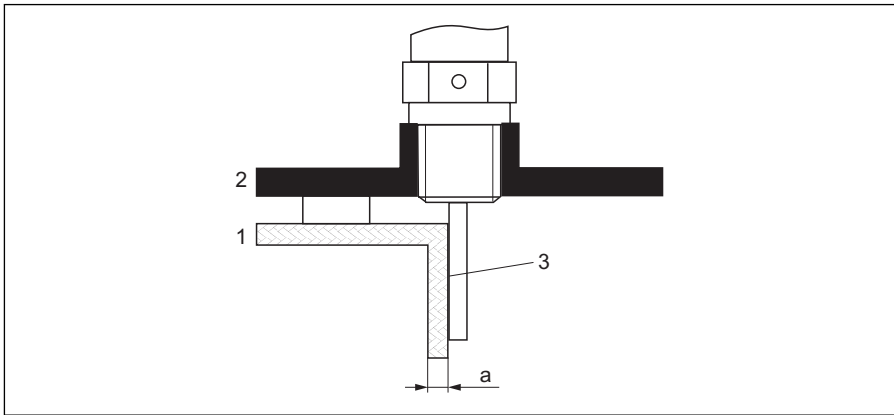
测量时，带杆式探头的 Levelflex 需要使用带金属表面的过程连接。因此：

- 选择带金属法兰(min. DN 50 (2"))的仪表。
- 或，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。



使用同轴探头时，无需采取其他措施。

### 6.4.3 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: < 15 mm (0.6")
  - 玻璃罐: < 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→GPC 模式	选择 <b>恒定 GPC 系数</b> 选项。
2	专家→传感器→气相补偿→恒定 GPC 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	专家→传感器→传感器特性→探头长度校正→确认探头长度	选择 <b>手动输入</b> 选项。
4	专家→传感器→传感器特性→探头长度校正→当前探头长度	输入探头长度测量值。

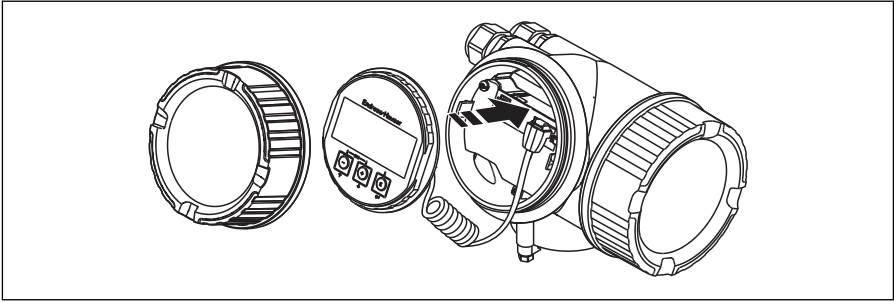
## 6.5 安装设备

### 6.5.1 所需安装工具

- 安装 3/4"螺纹：六角扳手 36 mm
- 安装 1-1/2"螺纹：六角扳手 55 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

### 6.5.2 准备安装设备

 进行截短探头操作时：在快速设置菜单中输入新探头长度，快速设置接口位于电子腔外壳中的显示模块背面。



A0014241

### 截短杆式探头

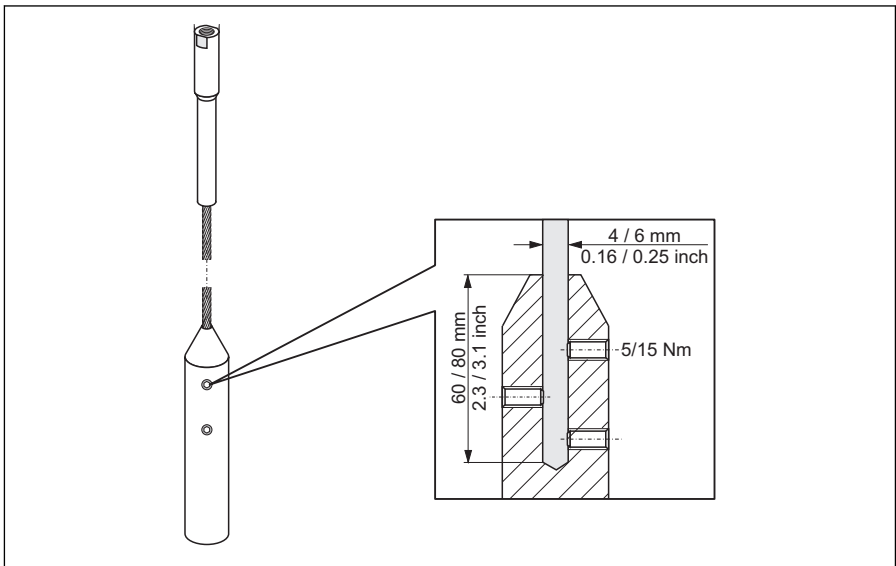
探头与容器底或锥形出料口间的距离小于 10 mm (0.4 in)时，必须截短杆式探头的探杆。使用锯子从底部截短杆式探头的探杆。

**i** 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。

**i** FMP52 的缆绳带涂层，**禁止**截短。




A0012453

1. 使用内六角扳手 AF3 (适用于 4 mm 缆式探头)或 AF4 (适用于 6 mm 缆式探头)松开三颗六角固定螺丝。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. 将缆式探头完全插入至配重块中：4 mm (0.16 in)缆式探头的插入深度为 60 mm (2.4 in)；6 mm (0.24 in)缆式探头的插入深度为 80 mm (3.2 in)。
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。扭矩：4 mm (0.16 in)缆式探头的扭矩为 5 Nm (3.7 lbf ft)；6 mm (0.24 in)缆式探头的扭矩为 15 Nm (11 lbf ft)。

### 截短同轴探头

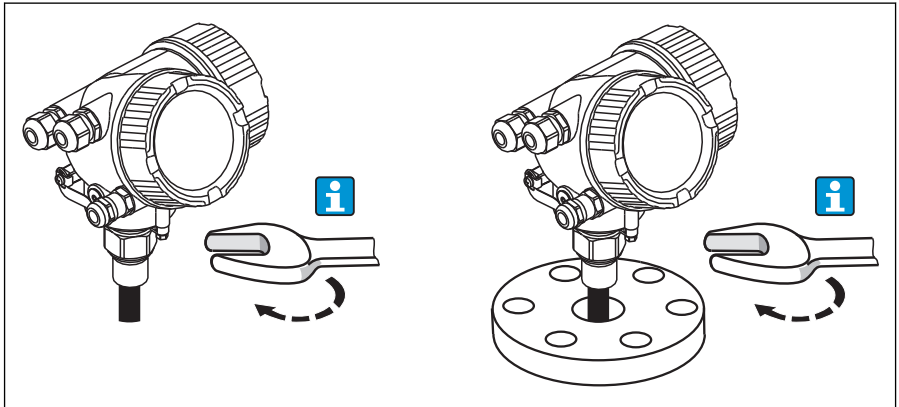
探头与容器底或锥形出料口间的距离小于 10 mm (0.4 in)时，必须截短同轴探头。

-  从探头末端截短同轴探头，最大截短长度为 80 mm (3.2 in)。同轴探头内置对中盘，用于在管道中对中固定探头杆。探头杆上带对中环支撑架。对中盘下方的允许截短长度约为 10 mm (0.4 in)。

从管道底部截短同轴探头。

### 6.5.3 安装设备

#### 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。

### 法兰安装

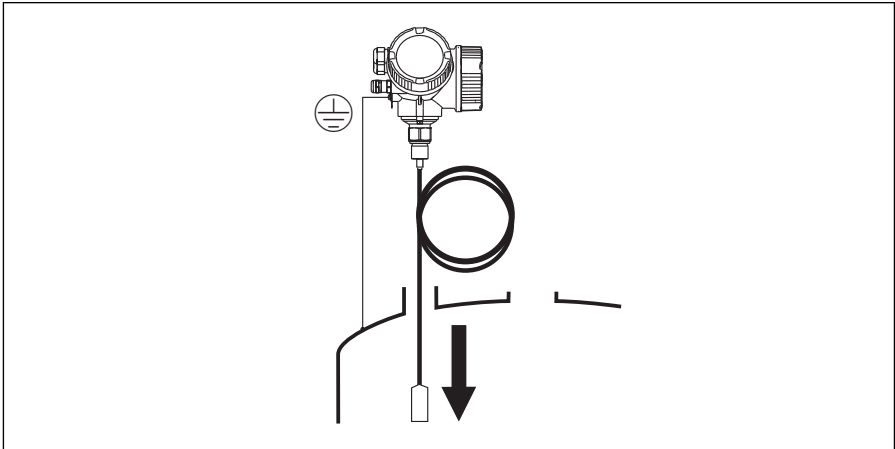
使用密封圈时，务必使用无涂层的金属螺栓，确保探头法兰和过程法兰间具有良好的电气连接。

### 安装缆式探头



**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。



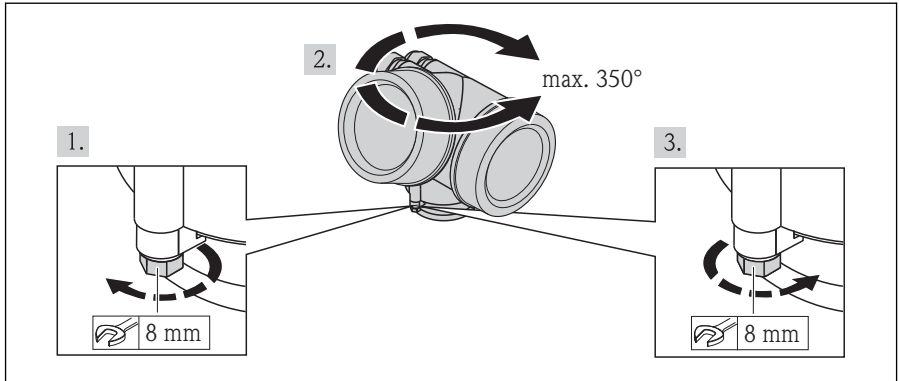
A0012852

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。

### 6.5.4 旋转变送器外壳

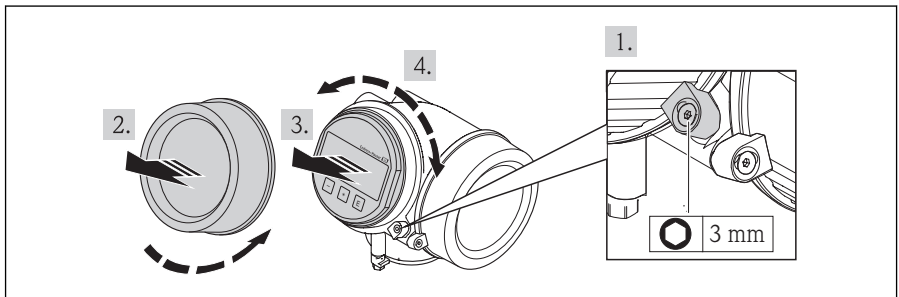
变送器外壳可以旋转，以便于操作接线腔或显示模块：



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. 牢固拧紧固定螺丝。(塑料外壳：扭矩为 1.5 Nm；铝外壳或不锈钢外壳：扭矩为 2.5 Nm)。

### 6.5.5 旋转显示模块



A0013905

1. 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. 从变压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压器外壳上。
7. 使用内六角扳手重新拧紧固定卡扣。

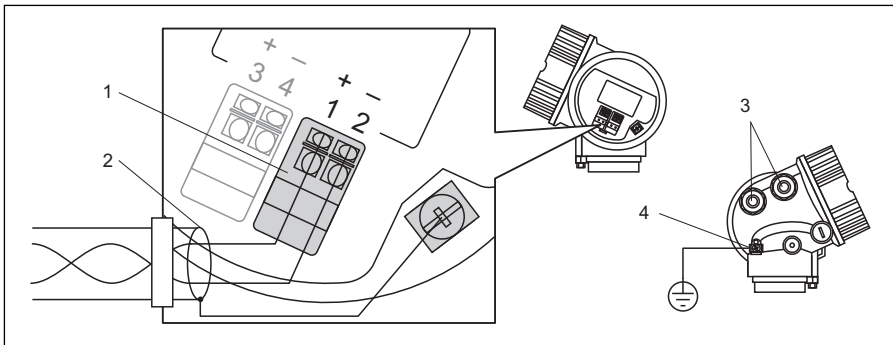
## 6.6 安装后检查

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

## 7 电气连接

### 7.1 连接选项

#### 7.1.1 基金会现场总线(FF)

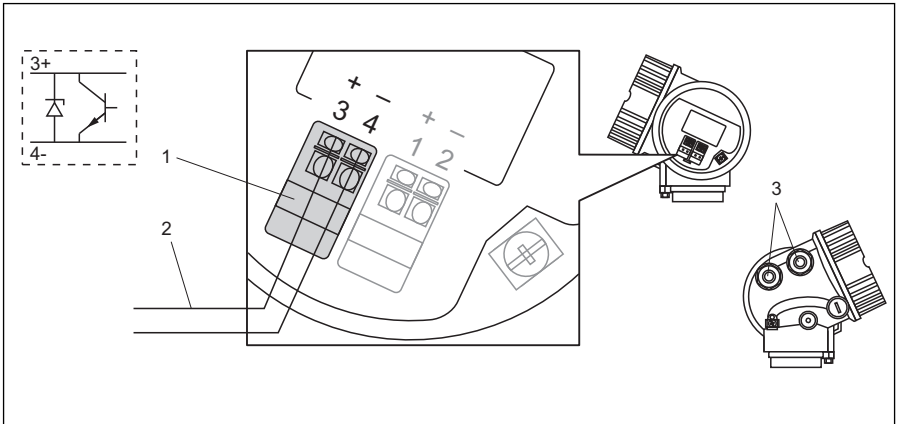


A0011341

#### 5 基金会现场总线(FF)的接线端子分配

- 1 基金会现场总线(FF)接线端
- 2 电缆屏蔽层: 注意电缆规格(→ 30)
- 3 电缆入口
- 4 等电势端

### 7.1.2 开关量输出



A0013759

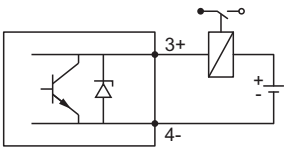
- 1 开关量输出的接线端(集电极开路)
- 2 开关量输出的连接电缆
- 3 电缆入口

开关量输出	
功能	开关量输出, 集电极开路
开关动作	两种状态(导通或不导通); 达到设定值时, 开关动作
失效安全模式	不导通
电气连接参数	$U = 10.4...35 \text{ V}_{\text{DC}}$ , $I = 0...40 \text{ mA}$
内阻抗	$R_i < 880 \Omega$ 设置时, 必须考虑内阻抗上的电压降。例如: 连接继电器上的电压必须足够高, 确保继电器开关动作正常。
绝缘电压	悬空, 与供电电压间的绝缘电压为 $1350 \text{ V}_{\text{DC}}$ , 与接地端间的绝缘电压为 $500 \text{ V}_{\text{AC}}$
开关点	自定义设置, 分别进行开启点和关闭点设置
开关延迟时间	自由设定, $0...100 \text{ s}$ , 可以分别设置开启点和关闭点
开关次数	与测量周期数一致

开关量输出	
信号源 仪表参数	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 物位(或线性化值)</li> <li>■ 距离</li> <li>■ 端子电压</li> <li>■ 电子模块温度</li> <li>■ 相对回波强度</li> <li>■ 界面(或线性化值)<sup>1)</sup></li> <li>■ 界面距离<sup>1)</sup></li> <li>■ 上层界面厚度<sup>1)</sup></li> <li>■ 相对界面回波强度<sup>1)</sup></li> </ul>
开关次数	无限制

1) 仅在界面测量时有效

### 开关量输出的连接实例:

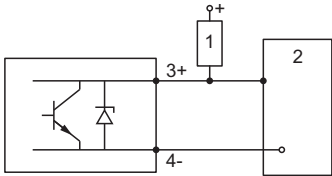


A0015909

☑ 6 与继电器的连接示意图

合适型号的继电器(示例):

- Phoenix 触点继电器 OV-24DC/480AC/5, 含安装导轨连接头 UMK-1 OM-R/AMS
- Phoenix 触点继电器 PLC-RSC-12DC/21



A0015910

☑ 7 与数字量输入的连接示意图


- 1 上拉电阻
- 2 数字量输入

## 7.2 连接条件

### 7.2.1 电缆规格

#### 基金会现场总线(FF)

- Endress+Hauser 建议使用双芯、双绞屏蔽电缆
- 接线端子的横截面积为 0.5...2.5 mm<sup>2</sup> (20...14 AWG)
- 电缆外径为 5...9 mm (0.2...0.35 in)

 电缆规格的详细信息请参考《操作手册》BA00013S “基金会现场总线 (FF) 概述”、基金会现场总线指导和 IEC 61158-2 标准(MBP)。

## 7.2.2 电缆缆径和线芯横截面积

防爆保护类型	缆塞	允许电缆缆径	允许线芯横截面积
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 标准</li> <li>■ Ex ia</li> <li>■ Ex ic</li> </ul>	塑料, M20 x 1.5	5...10 mm (0.2...0.39 in)	0.5...2.5 mm <sup>2</sup> (20...14 AWG)
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Ex tD</li> <li>■ Ex nA</li> <li>■ FM 认证</li> <li>■ CSA 认证</li> </ul>	金属, M 20 x 1.5	7...10 mm (0.28...0.39 in)	

## 7.2.3 过电压保护

测量设备用于可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, 通过 60060-1 测试步骤 (10 kA, 8/20 μs 脉冲)。通过下列方法之一确保过电压保护功能:

- 内置过电压保护单元(设计中)  
产品选型表的订购选项 610 “安装附件”, 选型代号 NA “过电压保护单元”
- 外接过电压保护单元, 例如: Endress+Hauser 的 HAW562 或 HAW569



详细信息请参考下列文档资料:

- HAW562: TI01012K
- HAW569: TI01013K

## 7.3 连接参数

### 7.3.1 基金会现场总线(FF)

“电源: 输出” <sup>1)</sup>	端子电压
E: 两线制; 基金会现场总线(FF), 开关量输出	9...32 V <sub>DC</sub>

1) “产品选型表”的订购选项 020

## 7.4 连接测量设备

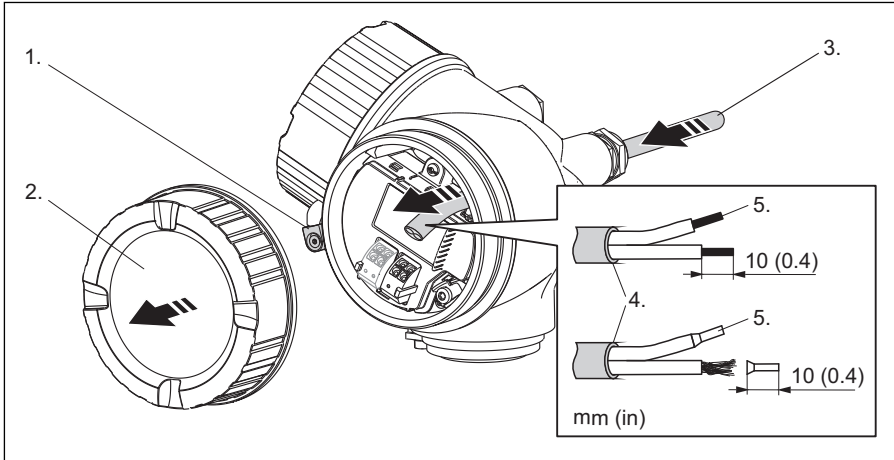


### 防爆危险场合!

- ▶ 遵守相关国家标准。
- ▶ 注意《安全指南》(XA)中的参数要求。
- ▶ 仅使用指定缆塞。
- ▶ 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。

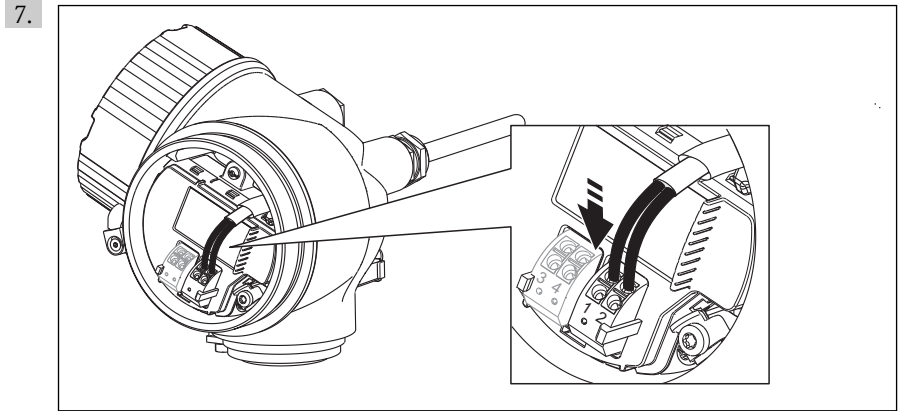
### 所需工具和附件

- 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。不得拆除电缆入口处的密封圈，确保牢固密封。
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。



A0013837

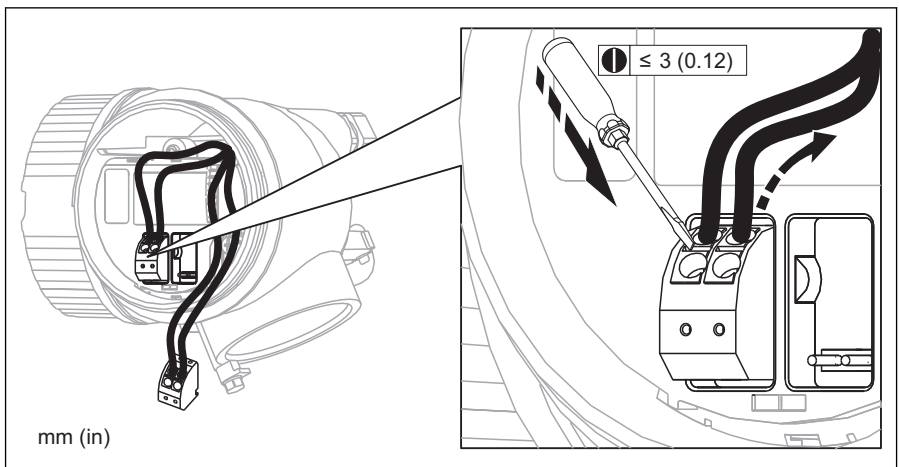
参考接线端子分配连接电缆。

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。

### **i** 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。可以直接插入硬线接头中或带/不带末端线鼻子的软线接头中，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

## 7.5 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?
<input type="radio"/>	如需要: 保护性接地端是否正确连接?
<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 集成至基金会现场总线(FF)网络中

### 8.1 设备描述文件(DD)

设置设备, 并将设备集成至基金会现场总线(FF)网络中时需要下列文件:

- 基金会现场总线(FF)组态设置程序
- Cff 文件(通用文件格式: \*.cff)
- 以下格式的设备描述文件(DD)
  - 设备描述文件格式 4: \*sym、\*ffo
  - 设备描述文件格式 5: \*sy5、\*ff5

设备 DD 文件信息

制造商 ID	452B48hex
设备类型	100Fhex
设备修订版本号	05hex
DD 文件修订版本号	详细信息和文件请登录以下网址查询:
CFF 文件修订版本号	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ <a href="http://www.endress.com">www.endress.com</a></li> <li>■ <a href="http://www.fieldbus.org">www.fieldbus.org</a></li> </ul>

### 8.2 集成至基金会现场总线(FF)网络中



- 将设备集成至基金会现场总线(FF)网络中的详细信息请参考相关组态设置软件说明。
- 将设备集成至基金会现场总线(FF)网络中时, 务必使用正确的文件。通过资源块中的 Device Revision/DEV\_REV 和 DD Revision/ DD\_REV 参数可以查询所需软件版本号。

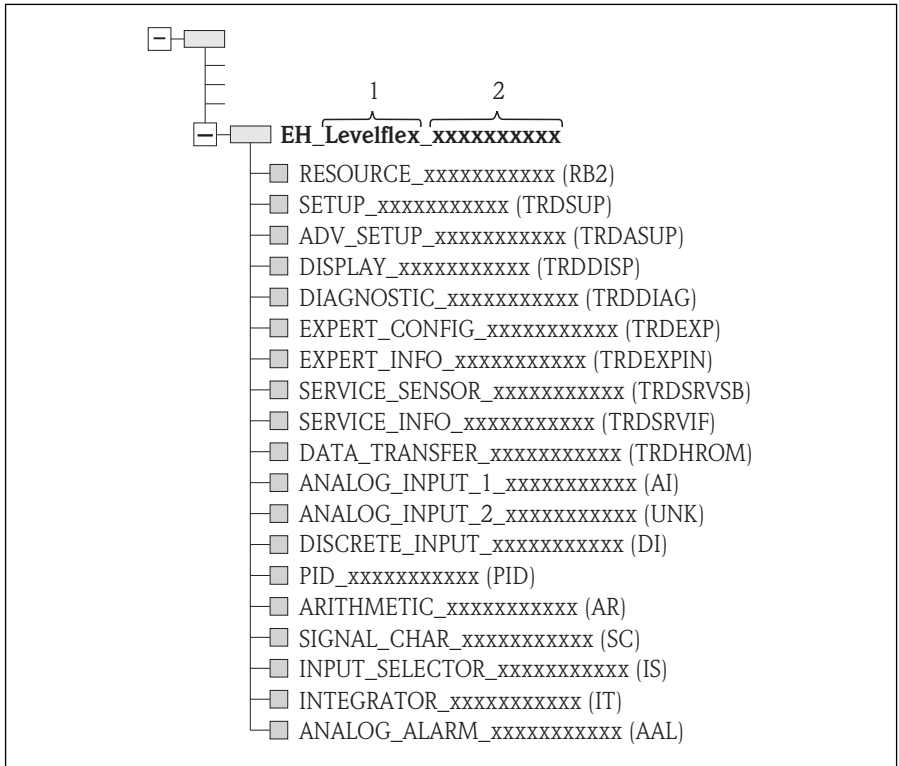
参考以下步骤，将设备集成至基金会现场总线(FF)网络中：

1. 启动基金会现场总线 (FF)组态设置程序。
2. 下载 Cff 文件和设备描述文件(\*.ffo、\*.sym (格式 4) \*ff5、\*sy5 (格式 5)至系统中。
3. 设置接口。
4. 针对测量任务和基金会现场总线(FF)系统设置设备。

### 8.3 设备标识和设备地址设定

基金会现场总线(FF)通过 ID 码(设备 ID)识别设备，并自动分配恰当的现场地址。识别码无法更改。启动基金会现场总线(FF)组态设置程序后，且设备已集成至网络中时，网络显示中出现设备。设备名称下显示可用的模块。

未上传设备描述文件时，模块显示“未知”或“(UNK)”。



A0017208

图 8 连接建立后的组态设置程序的典型显示界面

- 1 设备名称
- 2 序列号

## 8.4 功能块类型

### 8.4.1 设备软件块

设备带下列模块：

- 资源块(设备块)
- 转换块
  - 设置转换块(TRDSUP)
  - 高级设置转换块(TRDASUP)
  - 显示转换块(TRDDISP)
  - 诊断转换块(TRDDIAG)
  - 专家设置转换块(TRDEXP)
  - 专家信息转换块(TRDEXPIN)
  - 服务传感器转换块(TRDSRVSB)
  - 服务信息转换块(TRDSRVIF)
  - 数据传输转换块(TRDHRM)
- 功能块
  - 2 个模拟量输入块(AI)
  - 1 个数字量输入转换块(DI)
  - 1 个 PID 块(PID)
  - 1 个数学功能块(AR)
  - 1 个信号特征块(SC)
  - 1 个输入选择块(IS)
  - 1 个积分块(IT)
  - 1 个模拟量报警块(AAL)

除了上述预安装模块，还可以安装下列模块：

- 5 个模拟量输入块(AI)
- 2 个数字量输入块(DI)
- 3 个 PID 块(PID)
- 3 个数学功能块(AR)
- 2 个信号特征块(SC)
- 5 个输入选择块(IS)
- 3 个积分块(IT)
- 2 个模拟量报警块(AAL)

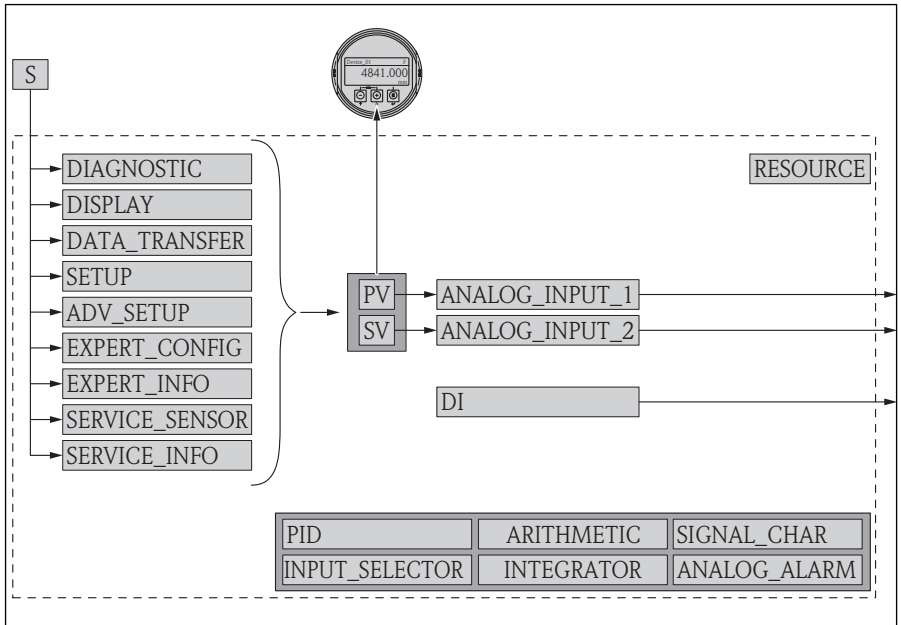
每台设备上总共最多可以安装 20 个模块，包含预安装模块。安装模块时，请参考相关组态设置软件的《操作手册》。



Endress+Hauser 《操作手册》BA00062S。

《操作手册》提供基金会现场总线(FF)规范 FF 890 - 894 中列举的标准功能块的基本信息。设计用于帮助操作员在 Endress+Hauser 现场设备上正确使用此模块。

### 8.4.2 设备模块的出厂设置



A0017217

图 9 设备模块的出厂设置

- S 传感器
- PV 主要测量值：物位(或线性化值)
- SV 第二测量值：距离

### 8.5 在模拟量输入块(AI)中分配测量值(通道)

模拟量输入块的输入值在**通道**参数中设置。

通道	测量值
0	未定义
89	电容测量值
144	EOP 漂移
145	界面距离
172	介电常数(DC)计算值
211	端子电压
212	传感器调试
32785	绝对 EOP 强度

通道	测量值
32786	绝对回波强度
32787	绝对界面回波强度
32856	距离
32885	电子部件温度
32938	界面(或线性化值)
32949	物位(或线性化值)
33044	相对回波强度
33045	相对界面回波强度
33070	信号噪声
33107	上层界面厚度

## 8.6 方法

基金会现场总线(FF)规范包括更加便于操作设备的功能。功能为进行设备功能设置的系列指定操作步骤。

设备提供下列功能：

### ■ 重启

该功能处于资源块中，直接显示**设备复位**参数设定值。将设备设置复位至预设置状态。

### ■ ENP 重启

此功能处于资源块中，直接显示电子铭牌(ENP)参数设定值。

### ■ 设置

此功能处于设置转换块中，用于设置设备调试过程中该模块中最为重要的参数(测量单位、罐体或容器类型、介质类型、空标和满标)。

### ■ 线性化功能

此功能处于高级设置转换块中，用于管理线性化表，线性化表可以将测量值转换为体积、质量或流量单位。

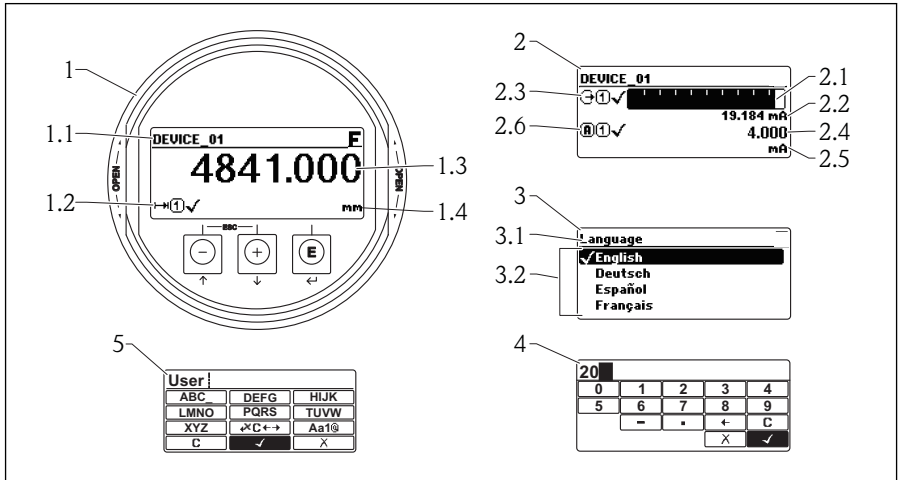
### ■ 自检

此功能处于专家设置转换块中，显示设备自检参数。

## 9 通过调试工具进行仪表调试(现场显示、FieldCare)

### 9.1 显示与操作单元

#### 9.1.1 显示界面



A0012635

10 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, 包含位号和错误图标(出现错误时)
- 1.2 测量值图标
- 1.3 测量值
- 1.4 单位
- 2 测量值显示(2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 参数描述(图示: 选择列表中的参数)
- 3.1 标题栏, 包含参数名和错误图标(出现错误时)
- 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

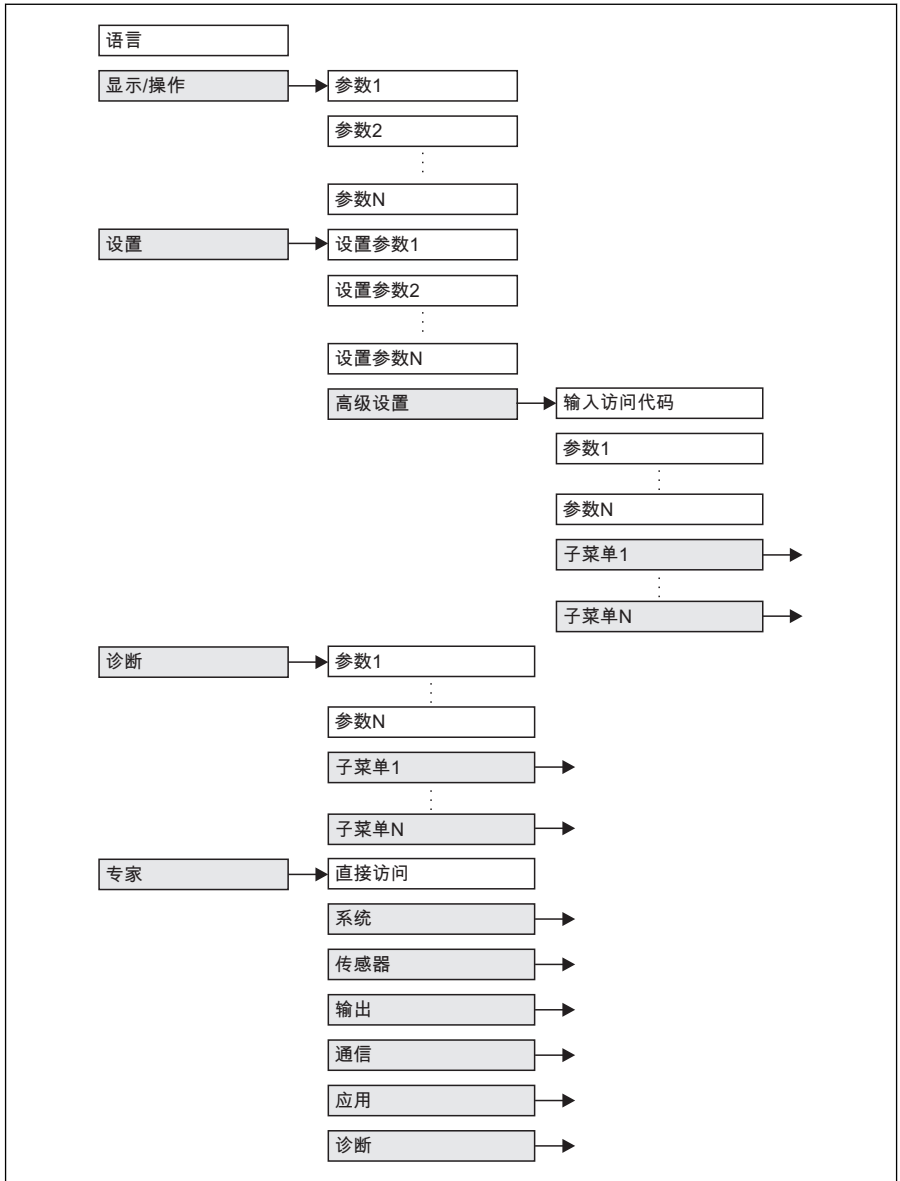
### 9.1.2 在选择列表中查询和选择

使用操作按键在操作菜单中查询和在列表中选择。

按键	说明
 <p>A0011971</p>	<p><b>减号键</b></p> <p>后续以  表示。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 在选择列表中：向上移动选择。</li> <li>■ 在输入菜单中：后退选择菜单项。</li> </ul>
 <p>A0011972</p>	<p><b>加号键</b></p> <p>后续以  表示。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 在选择列表中：向下移动选择。</li> <li>■ 在输入菜单中：前进选择菜单项。</li> </ul>
 <p>A0011973</p>	<p><b>回车键</b></p> <p>后续以  表示。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 打开子菜单或参数。</li> <li>■ 确认改变后的参数值。</li> </ul>
 <p>A0012661</p>	<p><b>退出组合键(同时按下)</b></p> <p>后续以  +  表示。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 关闭参数，不更改。</li> <li>■ 退出当前菜单，返回上一级菜单。</li> </ul>

## 9.2 操作方法

### 9.2.1 结构



A0011407-ZH





图 11 操作菜单的基本结构；灰色：子菜单；白色：参数

### 9.2.2 子菜单和用户角色

子菜单针对不同用户角色设计。用户角色针对设备生命周期内的典型任务设置。

用户角色	典型任务	子菜单
操作	进行过程中的任务： <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 显示设置</li> <li>■ 读取测量值</li> </ul>	“Language” 设置操作语言(→ 45)。
		“显示/操作” 包含进行过程中的所有参数：显示设置(显示值、显示格式、显示对比度...)
维护	调试： <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 测量设置</li> <li>■ 测量值处理设置(比例、线性化、限定值检测等)</li> <li>■ 测量值输出设置(模拟式和数字式通信接口)</li> </ul>	“设置” 包含所有调试参数(→ 46)。
	错误处理	“诊断” 包含检测分析操作错误所需的所有参数。
专家	需要掌握仪表专业知识的任务： <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 调试所需条件下的测量</li> <li>■ 优化所需条件下的测量</li> <li>■ 通信接口的详细设置</li> <li>■ 不同条件下的错误诊断</li> </ul>	“专家”

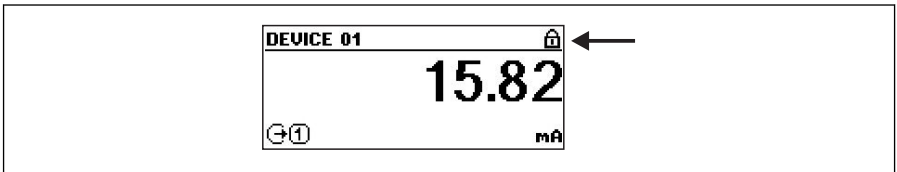
### 9.3 调节显示对比度

-  和  (同时按下): 增大对比度。
-  和  (同时按下): 减小对比度。


### 9.4 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。

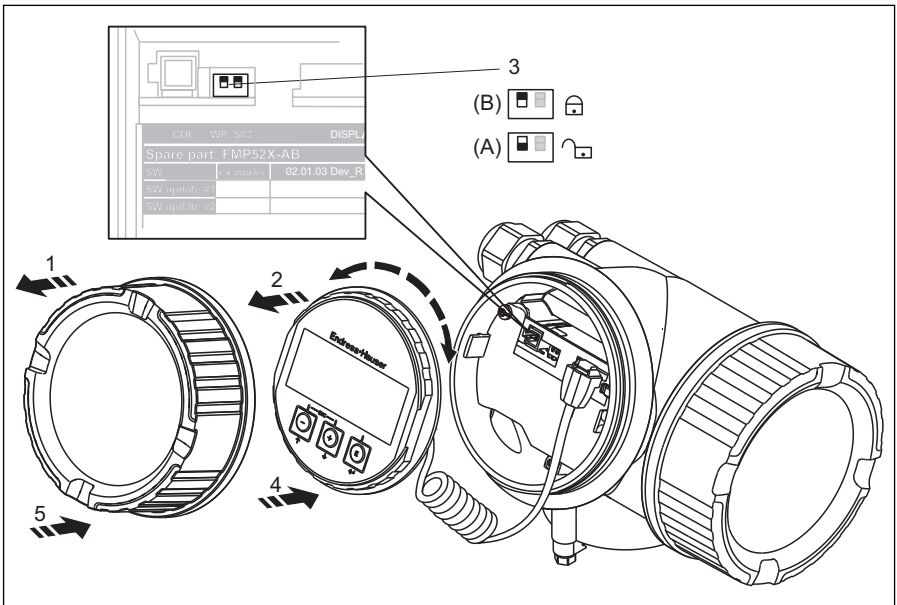
#### 9.4.1 关闭硬件锁定



A0013649

 12 硬件锁定设备的测量值显示界面

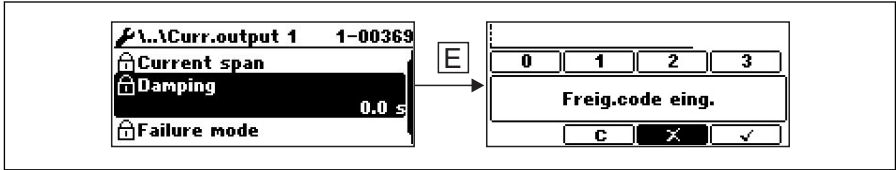
测量值显示屏标题栏中出现键盘锁图标时, 表示设备被硬件锁定。将锁定开关(显示模块下方)拨至“解锁”位置以解锁设备。



A0013132

1. 拧松接线腔盖，便于操作显示与操作单元。
2. 轻轻旋转显示与操作单元，将其从接线腔上拆卸下来。
3. 将锁定开关(WP：写保护)拨置所需位置。(A)：解锁；(B)：锁定。
4. 将显示与操作单元放置在所需位置上，直至啮合。
5. 拧上接线腔盖。

### 9.4.2 关闭软件锁定



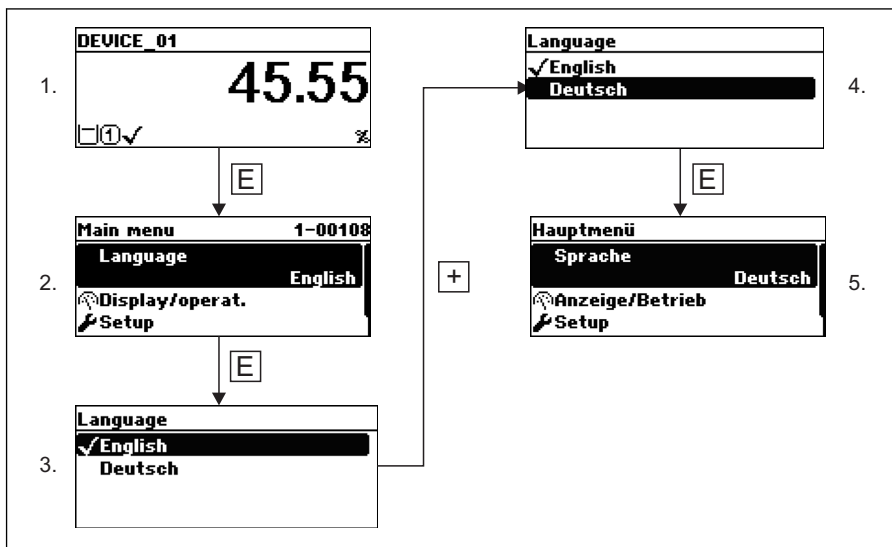
A0013651

图 13 显示输入密码提示框，用于输入软件锁定参数的解锁密码

软件锁定参数的参数名前方带键盘锁图标。按下 **E** 键，显示输入密码对话框。输入用户自定义锁定密码解锁仪表。

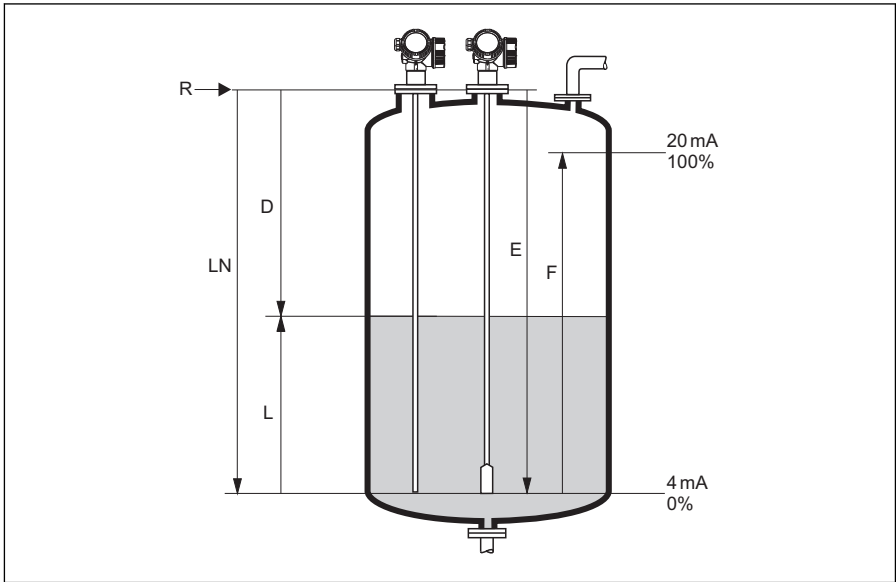
步骤	参数	操作
1	设置→高级设置→设置访问密码	<b>锁定设备：</b> 输入用户自定义访问密码。
2	设置→高级设置→输入访问密码	<b>解锁设备：</b> 输入先前设置的访问密码。
3	设置→高级设置→输入访问密码	<b>再次锁定设备：</b> 输入新密码，不同于先前的访问密码。

## 9.5 设置操作语言



A0013637

## 9.6 设置物位测量



A0011360

图 14 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)

步骤	参数	操作
1	设置→距离单位	选择距离单位。
2	设置→工作模式 <sup>1)</sup>	选择“物位”。
3	设置→罐体类型	选择罐体类型。
4	设置→管径 <sup>2)</sup>	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(“水基液”或“其他介质”)
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	显示测量物位 L。
9	设置→距离	显示参考点 R 和物位 L 间的距离 D。

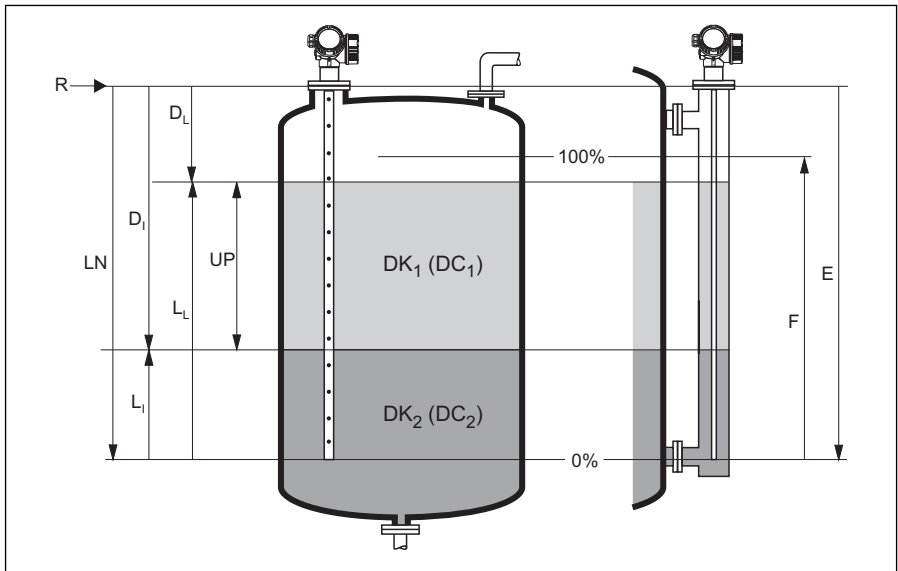
步骤	参数	操作
10	设置→信号强度	显示物位回波信号强度。
11	设置→抑制→确认距离 <sup>3)</sup>	比较距离显示值和实际距离，启动记录抑制曲线。

- 1) 仅适用于带“界面测量”应用软件包的仪表
- 2) 仅适用于同轴探头和当“罐体类型” = “旁通管/导波管”时
- 3) 带气相补偿的 FMP54(产品选型表的订购选项 540 (“应用软件包”的选型代号为 EF 或 EG)，禁止记录抑制曲线

## 9.7 设置界面测量



仅带相应软件选项的仪表才能用于界面测量。产品选项表中的订购选项“应用软件包”，选型代号 EB “界面测量”。



A0011177

图 15 界面测量时的设置参数

R = 测量参考点  
E = 空标(零点)  
F = 满标(满量程)  
LN = 探头长度  
UP = 上层介质厚度

$D_1$  = 界面距离(参考点至下层介质间的距离)  
 $L_1$  = 界面液位  
 $D_L$  = 参考点 R 至总液位间的距离  
 $L_L$  = 总液位

步骤	参数	操作
1	设置→距离单位	选择距离单位。
2	设置→工作模式 <sup>1)</sup>	选择“界面”。
3	设置→罐体类型	选择罐体类型。
4	设置→管径 <sup>2)</sup>	输入旁通管或导波管的管径。
5	设置→罐体液位	选择罐体液位： <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 非满罐(在罐体中测量的典型选项)</li> <li>■ 浸没(在旁通管中测量的典型选项)</li> </ul>
6	设置→上部连接的距离	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 在旁通管中测量时：输入参考点 R 与上层介质液面间的距离。</li> <li>■ 其他测量条件下：保持工厂设定值</li> </ul>
7	设置→介电常数(DC)值	输入上层介质的介电常数(DC)值。
8	设置→空标	输入参考点 R 和最小物位(0%)间的距离 E。
9	设置→满标	输入最小物位(0%)和最大物位(100%)间的距离 F。
10	设置→物位	显示测量物位 L。
11	设置→界面	显示界面高度 $L_I$ 。
12	设置→距离	显示参考点 R 和物位 L 间的距离 D。
13	设置→界面距离	显示参考点 R 和界面 L 间的距离 $D_{II}$ 。
14	设置→信号强度	显示物位回波信号强度。
15	设置→抑制→确认距离	比较距离显示值和实际距离，启动记录抑制曲线。

1) 仅适用于带“界面测量”应用软件包的设备

2) 仅适用于同轴探头和当“罐体类型” = “旁通管/导波管”时

## 9.8 用户自定义应用(操作)



用户自定义应用参数设置的详细信息请参考下列文档资料：

- 操作和维护→BA01052F (《操作手册》)
- 专家→GP01015F (《仪表功能描述》)

# 10 使用基金会现场总线(FF)组态设置程序进行仪表调试

## 10.1 模块设置

### 10.1.1 准备步骤

1. 开启设备。

2. 注意设备 ID。
3. 打开组态设置程序。
4. 将 Cff 文件和设备描述文件上传至主站系统或组态设置程序中。确保使用了正确的系统文件。
5. 通过**设备 ID** 识别设备(参考步骤 2)。通过 **Pd-tag/FF\_PD\_TAG** 参数分配设备位号名。

### 10.1.2 设置资源块

1. 打开资源块。
2. 如需要，解锁设备操作。
3. 如需要，更改资源块名称。工厂设置：RS-xxxxxxxxxxxx (RB2)
4. 如需要，通过 **Tag Description/TAG\_DESC** 参数设置模块描述。
5. 如需要，按需要更改其他参数。

### 10.1.3 设置转换块

通过转换块设置测量和显示模块。所有转换块的常规操作步骤相同：

1. 如需要，更改转换块名称。
2. 通过 **Block Mode/MODE\_BLK** 参数、**TARGET** 单元将转换块模式设置为 OOS。
3. 针对测量任务设置设备(→ 图 53) (→ 图 54)。
4. 将转换块模式设置为 **Auto**，通过 **Block Mode/MODE\_BLK** 参数、**TARGET** 单元设置。



为了保证测量设备功能正常，转换块模式必须设置为 **Auto**。

### 10.1.4 设置模拟量输入块

设备带两个模拟量输入块，可以根据不同的过程变量进行设置。

缺省设置	
模拟量输入块	通道
AI 1	32949: 物位(或线性化值)
AI 2	32856: 距离

1. 如需要，更改模拟量输入块名。
2. 将模拟量输入块模式设置为 **Auto**，通过 **Block Mode/MODE\_BLK** 参数、**TARGET** 单元设置。
3. 通过 **Channel/CHANNEL** 参数选择过程变量，过程变量用作模拟量输入块的输入值(→ 图 37)。

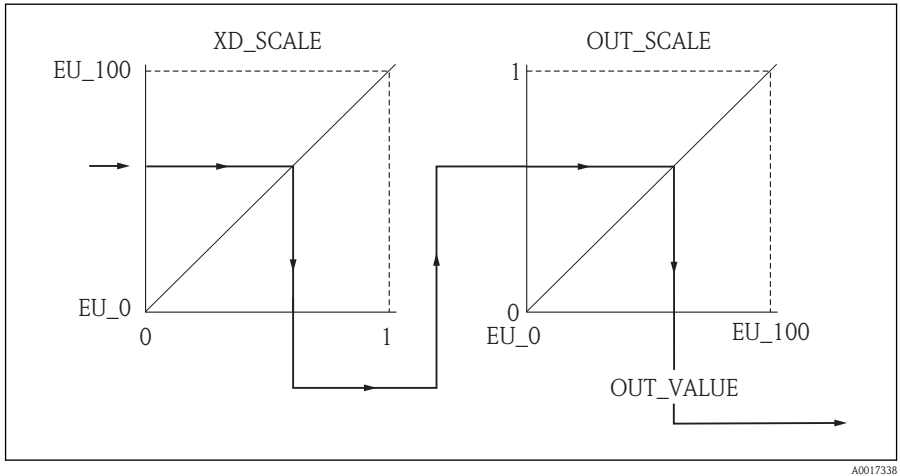
4. 使用 **Transducer Scale/XD\_SCALE** 参数选择过程变量的单位和模拟量输入块输入范围(→ 50)。请确保单位与过程变量相匹配。过程变量与单位不匹配时, **Block Error/BLOCK\_ERR** 参数输出 **Block Configuration Error**, 且无法将模式设置为 **Auto**。
5. 通过 **Linearization Type/L\_TYPE** 参数选择线性化输入类型(工厂设置: **Direct**)。请确保 **Transducer Scale/XD\_SCALE** 和 **Output Scale/ OUT\_SCALE** 参数设定值相同, 适用于线性化类型 **Direct**。数值和单位匹配时, **Block Error/BLOCK\_ERR** 参数输出 **Block Configuration Error**, 且模式不得设置为 **Auto**。
6. 在 **High High Limit/HI\_HI\_LIM**、**High Limit/HI\_LIM**、**Low Low Limit/LO\_LO\_LIM** 和 **Low Limit/LO\_LIM** 参数中输入报警和苛刻报警信息。输入的限定值必须在 **Output Scale/ OUT\_SCALE** 参数的指定值范围内(→ 50)。
7. 在 **High High Priority/HI\_HI\_PRI**、**High Priority/ HI\_PRI**、**Low Low Priority/LO\_LO\_PRI** 和 **Low Priority/LO\_PRI** 参数中设置报警优先级。仅当报警优先级高于 2 时, 才会向现场主站系统报告。
8. 将模拟量输入块模式设置为 **Auto**, 通过 **Block Mode/MODE\_BLK** 参数、**TARGET** 单元设置。因此, 资源块必须设置为 **Auto** 模式。

### 10.1.5 附加设置

1. 链接功能块和输出块。
2. 确定激活 LAS 后, 将所有数据和参数下载至现场型设备中。

## 10.2 按比例转换 AI 块中的测量值

模拟量输入块中选择线性化类型 **L\_TYPE = indirect** 时, 测量值必须在此模块中进行比例设置。在 **XD\_SCALE** 参数中设置输入范围。通过 **EU\_0** 和 **EU\_100** 单元设置。在此范围内按照输出范围进行线性抑制, 通过 **OUT\_SCALE** 参数和其 **EU\_0** 和 **EU\_100** 单元设置。



A0017338

图 16 按比例转换 AI 块中的测量值


- i** **Direct** 模式选择为 **L\_TYPE** 参数时，不得更改此参数值和 **XD\_SCALE** 和 **OUT\_SCALE** 单位。
- L\_TYPE**、**XD\_SCALE** 和 **OUT\_SCALE** 参数仅可以在 OOS 块模式中更改。

### 10.3 语言选择

步骤	模块	参数	操作
1	显示(TRDDISP)	语言(language)	选择语言 <sup>1)</sup> 。 <b>选项：</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 32805: 阿拉伯文</li> <li>■ 32824: 简体中文</li> <li>■ 32842: 捷克文</li> <li>■ 32881: 荷兰文</li> <li>■ 32888: 英文</li> <li>■ 32917: 法文</li> <li>■ 32920: 德文</li> <li>■ 32945: 意大利文</li> <li>■ 32946: 日文</li> <li>■ 32948: 韩文</li> <li>■ 33026: 波兰文</li> <li>■ 33027: 葡萄牙文</li> <li>■ 33062: 俄文</li> <li>■ 33083: 西班牙文</li> <li>■ 33103: 泰文</li> <li>■ 33120: 越南文</li> <li>■ 33155: 马来西亚文</li> <li>■ 33166: 土耳其文</li> </ul>


1) 订购设备时，确定语言。参考“产品选型表”的订购选项 500 “其他操作语言”

## 10.4 检查参考距离

 仅适用于带气相补偿的 FMP54 (产品选型表: 订购选项 540 “应用软件包”, 选型代号 EF 或 EG)。

带气相补偿的同轴探头在出厂前已完成标定。而杆式探头必须在安装后进行标定: 在导波管或旁通管中安装杆式探头后, 如需要, 请检查并修正正常压状态下的参考距离设置。此外, 参考距离  $L_{ref}$  与物位间的距离至少为 200 mm, 确保获取最高测量精度。

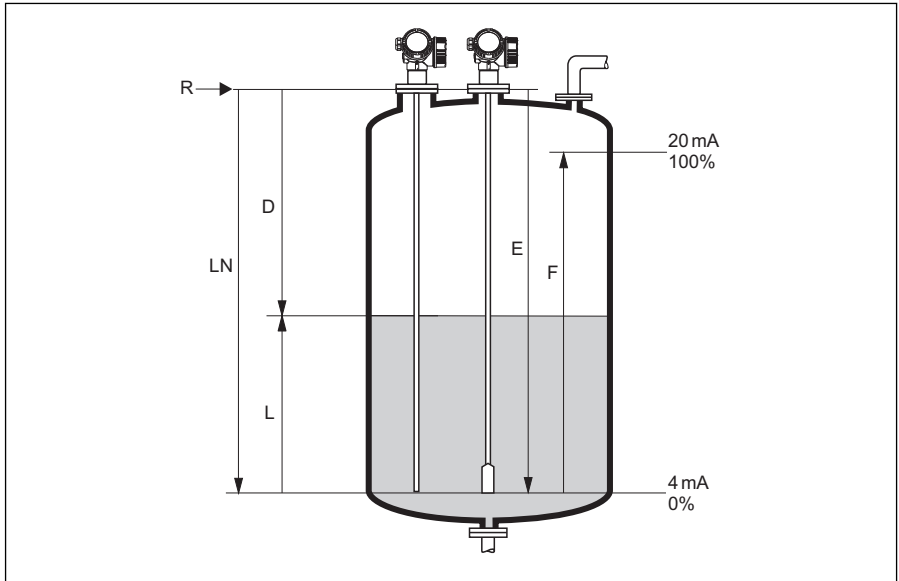
步骤	模块	参数	操作
1	专家设置(TRDEXP)	气相补偿模式 (gpc_mode)	选择 <b>On (33006)</b> 选项, 以启动气相补偿。
2	专家设置(TRDEXP)	当前参考距离 (present_reference_distance)	检查参考距离显示值是否与标称值(300 mm 或 550 mm, 参考铭牌)一致。 一致时: 无需其他操作。 不一致时, 继续执行步骤 3。
3	专家设置(TRDEXP)	参考距离 (reference_distance)	输入“当前参考距离”中的参数值。

 气相补偿的所有相关参数的详细信息请参考:

GP010151F: “Levelflex -仪表功能描述-基金会现场总线(FF)”

## 10.5 设置物位测量

**i** 设置菜单可以用于测量设置。通过设置转换块(TRDSUP)查询。



A0011360

**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)

**i** 缆式探头的介电常数(DC)值小于 7 时, 无法在配重块附近进行测量。此时, 最大允许空标值 E 为 LN - 250 mm (LN - 10 in)。

步骤	模块	参数	操作
1	设置(TRDSUP)	距离单位(distance_unit)	选择距离单位。 <b>选项:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 1010: m</li> <li>■ 1013: mm</li> <li>■ 1018: in</li> <li>■ 1019: ft</li> </ul>
2	设置(TRDSUP)	工作模式(operating_mode) <sup>1)</sup>	选择 <b>32949: 物位</b> 。

步骤	模块	参数	操作
3	设置(TRDSUP)	罐体类型(tank_type)	选择罐体类型。 <b>选项:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 32816: 旁通管/管道</li> <li>■ 33288: 金属</li> <li>■ 33302: 同轴</li> <li>■ 33432: 双缆</li> <li>■ 33433: 双杆</li> <li>■ 33437: 缆式探头的对中盘, 金属</li> <li>■ 33438: 杆式探头的对中盘, 金属</li> <li>■ 33441: 非金属</li> <li>■ 33444: 外部安装</li> </ul>
4	设置(TRDSUP)	管径(tube_diameter) <sup>2)</sup>	输入旁通管或导波管的管径。
5	设置(TRDSUP)	介质分组(medium_group)	选择介质分组。 <b>选项:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 316: 水基液(DC&gt;4)</li> <li>■ 256: 其他(DC≥ 1.9)<sup>3)</sup></li> </ul>
6	设置(TRDSUP)	空标(empty_calibration)	输入参考点 R 和最小物位(0%)间的距离 E。
7	设置(TRDSUP)	满标(full_calibration)	输入最小物位(0%)和最大物位(100%)间的距离 F。
8	设置(TRDSUP)	物位(level)	显示测量物位 L。
9	设置(TRDSUP)	距离(filtered_dist_val)	显示参考点 R 和物位 L 间的距离 D。
10	设置(TRDSUP)	信号强度(signal_quality)	显示物位回波信号强度。
11	设置(TRDSUP)	确认距离(confirm_distance)	比较距离显示值和实际距离, 启动记录抑制曲线。 <b>选项:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 179: 手动抑制</li> <li>■ 32847: 全部删除</li> <li>■ 32859: Distance ok</li> <li>■ 32860: 距离过大</li> <li>■ 32861: 距离过小</li> <li>■ 32862: 距离未知</li> <li>■ 33100: 空罐</li> </ul>

1) 仅适用于带“界面测量”应用软件包的仪表

2) 仅适用于同轴探头和“罐体类型” = “旁通管/管道”时

3) 如需要, 可以在“DC value (dc\_value)”参数中输入较低值。但是, DC < 1.6 时, 测量范围可能会减小; 详细信息请咨询 Endress+Hauser 当地销售中心。

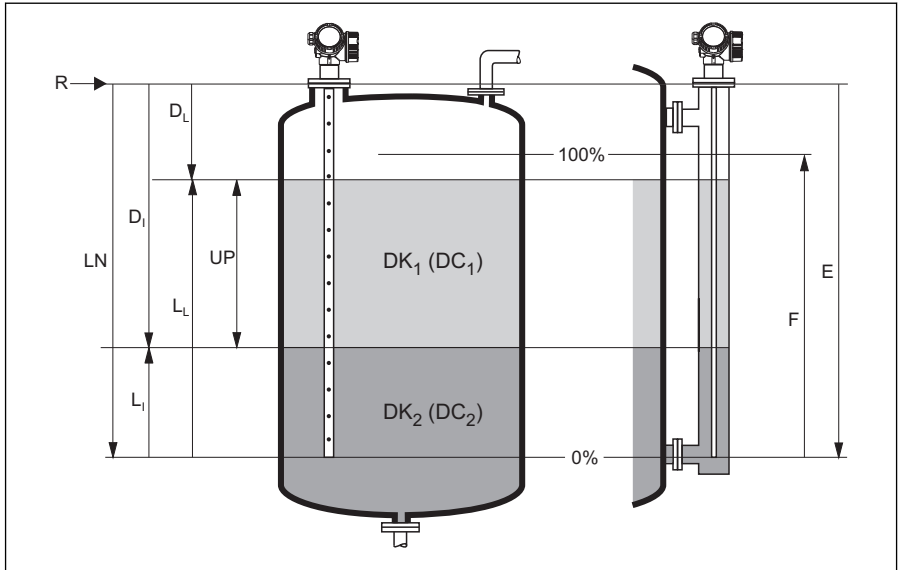
## 10.6 设置界面测量



仅带相应软件选项的仪表才能用于界面测量。产品选项表中的订购选项“应用软件包”, 选型代号 EB “界面测量”。



设置菜单可以用于测量设置。通过设置转换块(TRDSUP)查询。



A001177

18 界面测量时的设置参数

R = 测量参考点

E = 空标(零点)

F = 满标(满量程)

LN = 探头长度

UP = 上层介质厚度

$D_1$  = 界面距离(参考点至下层介质间的距离)

$L_1$  = 界面液位

$D_L$  = 参考点 R 至总液位间的距离

$L_L$  = 总液位

步骤	模块	参数	操作
1	设置(TRDSUP)	距离单位(distance_unit)	选择距离单位。 <b>选项:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 1010: m</li> <li>■ 1013: mm</li> <li>■ 1018: in</li> <li>■ 1019: ft</li> </ul>
2	设置(TRDSUP)	工作模式(operating_mode) <sup>1)</sup>	选项 <b>32938: 界面</b> 。

步骤	模块	参数	操作
3	设置(TRDSUP)	罐体类型(tank_type)	选择罐体类型。 <b>选项:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 32816: 旁通管/管道</li> <li>■ 33288: 金属</li> <li>■ 33302: 同轴</li> <li>■ 33432: 双缆</li> <li>■ 33433: 双杆</li> <li>■ 33437: 杆式探头的对中盘, 金属</li> <li>■ 33438: 杆式探头的对中盘, 金属</li> <li>■ 33441: 非金属</li> <li>■ 33444: 外部安装</li> </ul>
4	设置(TRDSUP)	管径(tube_diameter) <sup>2)</sup>	输入旁通管或导波管的管径。
5	设置(TRDSUP)	罐体物位(tank_level)	选择罐体物位。 <b>选项:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 32919: 全浸没(通常在旁通管中测量)</li> <li>■ 33021: 半满管(通常直接在罐体中测量)</li> </ul>
6	设置(TRDSUP)	上层界面距离 (distance_to_upper_connection)	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 在旁通管中测量时: 输入参考点 R 与上层介质液面间的距离。</li> <li>■ 其他测量条件下: 保持工厂设定值</li> </ul>
7	设置(TRDSUP)	介电常数(DC)值(dc_value)	输入上层介质的介电常数(DC)值。
8	设置(TRDSUP)	空标(empty_calibration)	输入参考点 R 和最小物位(0%)间的距离 E。
9	设置(TRDSUP)	满标(full_calibration)	输入最小物位(0%)和最大物位(100%)间的距离 F。
10	设置(TRDSUP)	物位(level)	显示测量物位 L。
11	设置(TRDSUP)	界面(interface)	显示界面高度 L <sub>I</sub> 。
12	设置(TRDSUP)	距离(filtered_dist_val)	显示参考点 R 和物位 L 间的距离 D。
13	设置(TRDSUP)	界面距离(interface_distance)	显示参考点 R 和界面 L 间的距离 D <sub>II</sub> 。

步骤	模块	参数	操作
14	设置(TRDSUP)	信号强度(signal_quality)	显示物位回波信号强度。
15	设置(TRDSUP)	确认距离(confirm_distance)	比较距离显示值和实际距离，启动记录抑制曲线。 <b>选项：</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 179: 手动抑制</li> <li>■ 32847: 全部删除</li> <li>■ 32859: 距离正常</li> <li>■ 32860: 距离过大</li> <li>■ 32861: 距离过小</li> <li>■ 32862: 距离未知</li> <li>■ 33100: 空罐</li> </ul>

- 1) 仅适用于带“界面测量”应用软件包的仪表
- 2) 仅适用于同轴探头和“罐体类型” = “旁通管/管道”时

## 10.7 设置现场显示

### 10.7.1 物位测量时现场显示的工厂设置

参数	带一路电流输出的仪表的工厂设置	带两路电流输出的仪表的工厂设置
显示格式	1 个数值(最大字体)	1 个数值(最大字体)
显示值 1	物位(或线性化值)	物位(或线性化值)
显示值 2	距离	距离
显示值 3	电流输出 1	电流输出 1
显示值 4	无	电流输出 21



可以在**显示(TRDDISP)**转换块中调节现场显示。

### 10.7.2 界面测量时现场显示的工厂设置

参数	带一路电流输出的仪表的工厂设置	带两路电流输出的仪表的工厂设置
显示格式	1 个数值(最大字体)	1 个数值(最大字体)
显示值 1	界面	界面
显示值 2	物位(或线性化值)	物位(或线性化值)
显示值 3	上层界面厚度	电流输出 1
显示值 4	电流输出 1	电流输出 2



可以在**显示(TRDDISP)**转换块中调节现场显示。

## 10.8 设置管理

调试完成后，可以保存当前设备设置、将设备设置复制至另一个测量点中，或恢复先前设备设置。通过**设置管理**参数及其选项进行设置。

### 操作菜单中菜单路径

设置→高级设置→显示备份设置→设置管理

### 模块操作

模块：**显示(TRDDISP)**


参数：**设置管理(configuration\_management)**


### 参数选项功能

选项	说明
33097: 执行备份	将 HistoROM 中的当前设备设置备份文件保存在设备显示模块中。备份文件中包含设备的变送器参数。
33057: 复位	将最新设备设置备份文件从显示模块复制到设备的 HistoROM 中。备份文件中包含设备的变送器参数。
33838: 复制	通过显示模块将另一台设备的变送器设置复制到当前设备中。
265: 比对	将保存在显示模块中的设备设置与 HistoROM 中的当前设备设置进行比较。
32848: 清除备份参数	删除设备显示模块中的设备设置备份文件。

### HistoROM



HistoROM 是 EEPROM 型非易失性设备储存单元。

 操作过程中，不得通过现场显示编辑设置。同时，显示处理状态信息。

 对于基金会现场总线(FF)通信型仪表，复制参数设置时，会同时传输 **PD Tag** 参数。复制设置后，将 **PD Tag** 更改为所需值。

## 10.9 保护设置，防止未经授权的修改

通过以下两种方式保护设置，防止未经授权的修改：

- 通过锁定开关(硬件锁定) (→  43)
- 通过操作菜单(软件锁定) (→  44)
- 通过锁定操作：
  - 模块：**显示(TRDDISP)**；参数：**设置访问密码(define\_access\_code)**
  - 模块：**专家设置(TRDEXP)**；参数：**输入访问密码(enter\_access\_code)**



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

---

**Endress+Hauser**   
People for Process Automation

---

KA01107F/00/ZH/01.12  
71198174  
CCS/COSIMA

