

# 技术资料

## Prosonic M FMU41

### 超声波物位变送器



一体式变送器，用于非接触式物位测量，HART 通信

#### 应用

- 两线制，用于非接触式物位和流量测量
- 过程连接：螺纹
- 温度：-40 ... 80 °C (-40 ... 176 °F)
- 压力：0.7 ... 3 bar (10.15 ... 43.5 psi)
- 最大测量范围：液体介质为 8 m (26 ft)，固体散料为 3.5 m (11 ft)
- 盲区距离：液体介质和固体散料的盲区距离为 0.35 m (1.1 ft)
- 通过多项国际防爆认证

#### 优势

- 可靠的非接触式测量方法
- 现场操作便捷的引导式菜单，4 行纯文本显示，7 种显示语言可选
- 现场显示单元上显示包络线，直接实现诊断
- 完全密封的传感器
- 耐化学腐蚀的 PVDF 传感器
- 无需加注或排空即可标定
- 自带温度传感器，用于行程时间校正，即使出现温度波动也能实现精确测量

# 目录

<b>文档信息</b> .....	<b>3</b>	<b>机械结构</b> .....	<b>16</b>
信息图标 .....	3	设计及外形尺寸 .....	16
<b>功能与系统设计</b> .....	<b>4</b>	外形尺寸 .....	16
测量原理 .....	4	重量 .....	17
测量系统 .....	5	材质 .....	17
<b>输入</b> .....	<b>6</b>	过程连接 .....	18
测量变量 .....	6	<b>可操作性</b> .....	<b>19</b>
测量范围 .....	6	语言 .....	19
工作频率, 声压级 .....	7	现场操作 .....	19
<b>输出</b> .....	<b>7</b>	远程操作 .....	19
输出信号 .....	7	系统集成 .....	20
报警信号 .....	7	<b>证书和认证</b> .....	<b>22</b>
负载 .....	7	<b>订购信息</b> .....	<b>23</b>
输出阻尼时间 .....	7	三点线性标定 .....	23
线性化功能 .....	7	五点线性标定 .....	24
<b>电源</b> .....	<b>8</b>	<b>附件</b> .....	<b>24</b>
接线端子分配 .....	8	设备专用附件 .....	24
供电电压 .....	8	通信专用附件 .....	29
功率消耗 .....	9	<b>补充文档资料</b> .....	<b>30</b>
电流消耗 .....	9	标准文档资料 .....	30
接线端子 .....	9	设备补充文档资料 .....	31
电缆入口 .....	9	<b>注册商标</b> .....	<b>31</b>
HART 电缆规格 .....	9		
HART 纹波电压 .....	9		
HART 噪声电压 .....	9		
<b>性能参数</b> .....	<b>9</b>		
参考操作条件 .....	9		
测量值分辨率 .....	9		
最大测量误差 .....	9		
测量误差 .....	9		
响应时间 .....	9		
脉冲频率 .....	10		
气相效应 .....	10		
<b>安装</b> .....	<b>10</b>		
安装要求 .....	10		
盲区距离 .....	14		
<b>环境条件</b> .....	<b>15</b>		
环境温度范围 .....	15		
储存温度 .....	15		
抗热冲击性 .....	15		
气候等级 .....	15		
防护等级 .....	15		
抗振性 .....	16		
电磁兼容性 .....	16		
<b>过程条件</b> .....	<b>16</b>		
过程温度范围 .....	16		
过程压力范围 .....	16		

## 文档信息

### 信息图标

#### 安全图标



危险状况警示图标。疏忽会导致人员严重或致命伤害。



危险状况警示图标。疏忽可能导致人员严重或致命伤害。




危险状况警示图标。疏忽可能导致人员轻微或中等伤害。




操作和其他影响提示信息图标。不会导致人员伤害。

#### 电气图标

 接地连接

接地夹已经通过接地系统可靠接地。

 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。设备内外部均有接地端子。



连接电缆的耐温能力

连接电缆耐温能力的最小值

#### 特定信息图标

 允许

允许的操作、过程或动作。

 禁止


禁止的操作、过程或动作。



提示


附加信息。

 参见文档

 1、2、3 操作步骤

 执行结果

#### 图中的图标

 1、2、3 操作步骤

1、2、3 ... 部件号

## 功能与系统设计

### 测量原理

传感器朝液体表面发射超声波脉冲信号。超声波脉冲信号在介质表面发生反射，反射信号被传感器接收。设备测量发送与接收脉冲信号的时间差  $t$ 。设备基于时间差  $t$ （和声速  $c$ ）计算传感器膜片与介质表面间的距离  $D$ ：

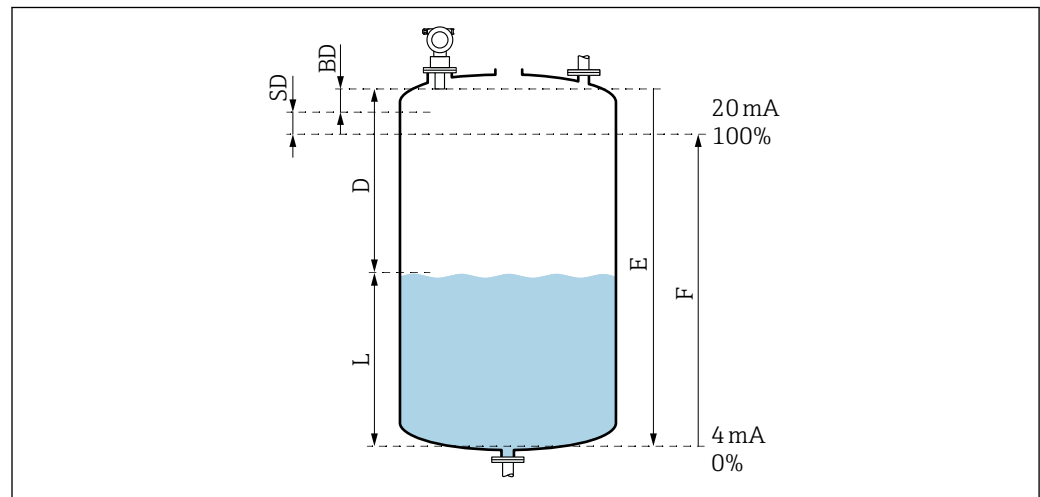
$$D = c \cdot t / 2$$

通过距离  $D$  计算出液位  $L$ 。使用线性化功能，即可通过液位  $L$  计算出体积  $V$  或质量  $M$ 。

用户输入已知空标距离 ( $E$ )，液位 ( $L$ ) 的计算公式如下：

$$L = E - D$$

内置温度传感器 (NTC)，对因温度改变导致的声速变化进行补偿。



A0038386

图 1 正确操作设备参数

- SD 安全距离
- BD 盲区距离
- E 空标距离
- L 液位
- D 传感器膜片与介质表面间的距离
- F 量程 (满标距离)

### 干扰回波抑制

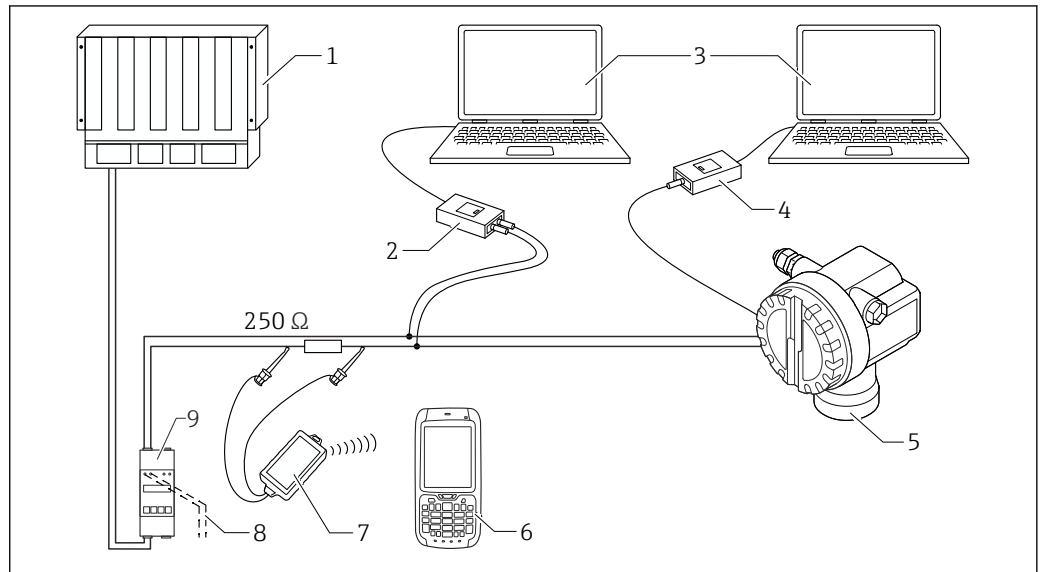
干扰回波 (例如锐利边缘、焊点或内部装置产生的干扰回波) 不会被误识别为真正的回波信号。

### 标定

设置空标距离  $E$  和量程  $F$ ，调节设备。

### 盲区距离

满量程  $F$  不得进入盲区距离  $BD$ 。传感器的瞬态反应特性使得盲区内的物位回波信号无法被估算。



A0038653

#### 图 2 整套测量系统 Prosonic M

- 1 PLC (可编程逻辑控制器)
- 2 Commubox FXA195
- 3 计算机, 安装有调试软件 (例如 FieldCare)
- 4 Commubox FXA291, 带 ToF 适配器 FXA291
- 5 设备, 例如 Prosonic
- 6 Field Xpert
- 7 VIATOR 蓝牙调制解调器, 带连接电缆
- 8 接头: Commubox 或 Field Xpert
- 9 变送器供电单元 (内置通信电阻)

**i** 供电单元无内置 HART 通信电阻时, 必须在两线制连接中接入 250 Ω 电阻。

#### 现场操作

- 带显示与操作单元
- 使用个人计算机、带 ToF 适配器 FXA291 (USB) 的 FXA291 和“FieldCare”调试软件

**i** FieldCare 是测量设备的图形调试软件, 可用于雷达物位仪、超声波物位仪、导波雷达物位仪。可用于运行设备, 保存数据, 描述信号分析并记录测量点。

#### 远程操作

- 使用 Field Xpert
- 使用个人计算机, Commubox FXA195 和“FieldCare”调试软件

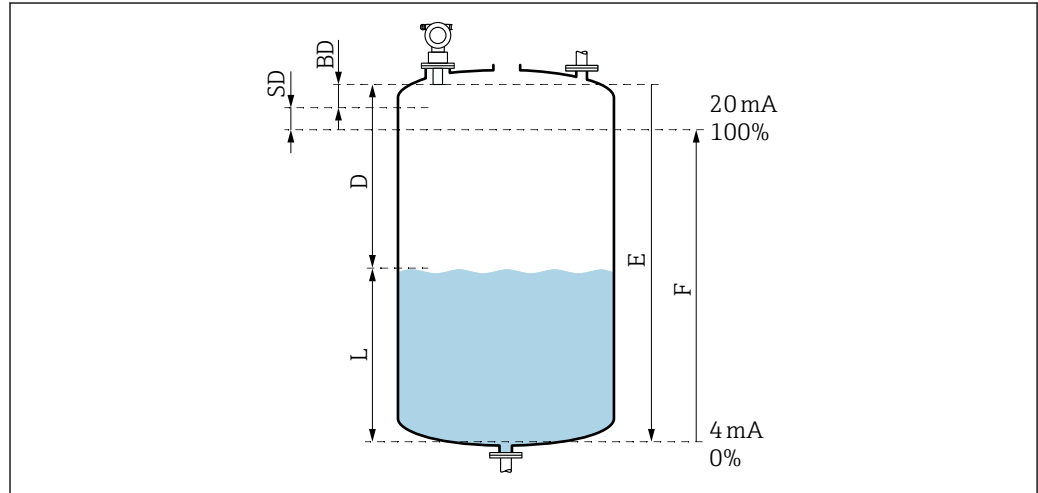
## 输入

### 测量变量

传感器膜片与介质表面的距离  $D$

通过线性化功能，基于距离  $D$ ，设备还可以计算（任意单位）：

- 液位  $L$
- 体积  $V$
- 通过测量堰或明渠的流量  $Q$



A0038386

图 3 正确操作设备参数

- BD 盲区距离
- SD 安全距离
- E 空标距离
- L 液位
- D 传感器膜片与介质表面间的距离
- F 量程（满标距离）

### 测量范围

#### 范围

传感器的测量范围取决于测量条件。

- 盲区距离 BD: 0.35 m (1.1 ft)
- 进行液体测量时的最大量程: 8 m (26 ft)
- 进行固体散料测量时的最大量程: 3.5 m (11 ft)

#### 操作条件和衰减值

估算传感器量程

1. 将所有相关衰减值累加。
2. 基于总衰减值，参考下图计算传感器的测量范围。

#### 液体表面

- 平静表面: 0 dB
- 波纹表面: 5 ... 10 dB
- 强扰动表面，例如安装有搅拌器: 10 ... 20 dB
- 起泡介质: 请咨询 Endress+Hauser 当地销售中心

#### 固体散料表面

- 坚硬、粗糙表面（例如碎石）: 40 dB
- 柔软表面（例如泥炭、附着粉尘的煤渣块）: 40 ... 60 dB

#### 粉尘

- 无粉尘: 0 dB
- 少量粉尘: 5 dB
- 大量粉尘: 5 ... 20 dB



典型的固体应用通常有一定程度的粉尘积聚。

**进料区位于检测范围内**

- 无进料: 0 dB
- 少量进料: 5 ... 10 dB
- 大量进料: 10 ... 40 dB

**传感器与产品表面的温差**

- < 20 °C (68 °F): 0 dB
- < 40 °C (104 °F): 5 ... 10 dB
- < 80 °C (176 °F): 10 ... 20 dB

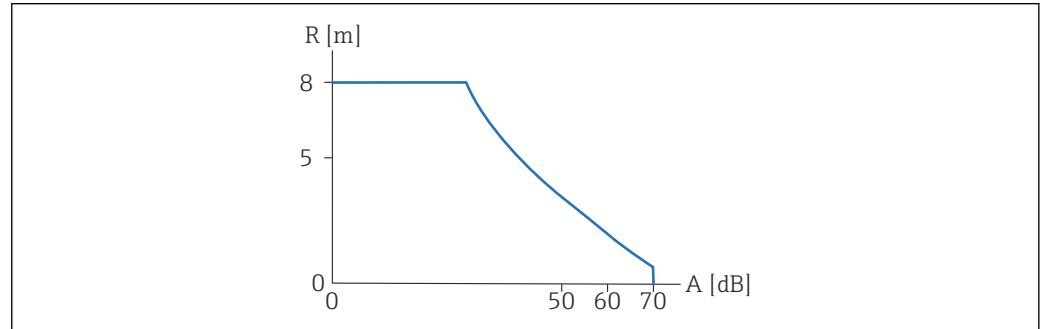


图 4 测量范围曲线图

A0047104

**工作频率, 声压级**

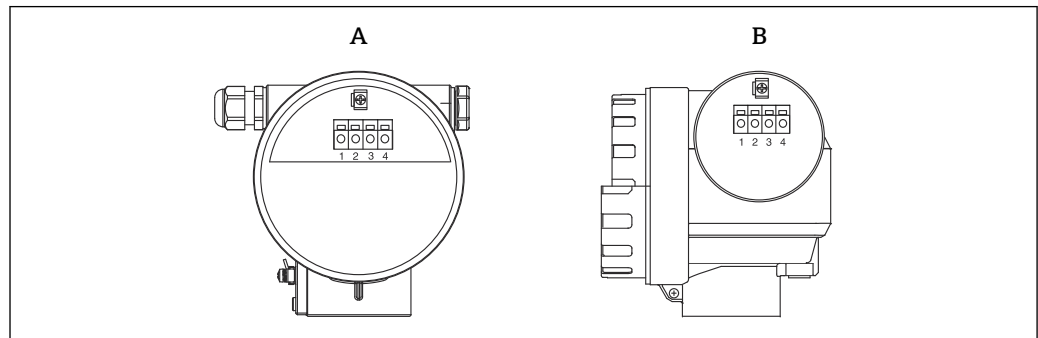
- 工作频率: 约 50 kHz
- 传感器正前方声压级不超过: 143 dB
- 阈值 110 dB 的测量间距: 1.7 m (5.6 ft)

## 输出

输出信号	4 ... 20 mA HART
报警信号	查看故障信息: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 现场显示单元 (错误图标、错误代码和纯文本说明)</li> <li>■ 电流输出, 故障模式可选, 例如符合 NAMUR NE43 标准</li> <li>■ 数字接口</li> </ul>
负载	HART 通信最小负载: 250 Ω
输出阻尼时间	用户自定义, 0 ... 255 s
线性化功能	线性化具备以下功能 <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 将测量值转换成任意长度或体积单位的数值</li> <li>■ 在明渠或测量堰中测量时, 还可以进行流量线性化 (基于测量液位计算流量)</li> <li>■ 用于卧式圆筒形罐体体积计算的线性化表是预先编程的</li> <li>■ 还可以手动或半自动输入信息, 最多包含 32 对参数 (以升作为容量计量单位)</li> <li>■ FieldCare 调试软件保存并自动计算所有罐体、水槽和测量堰线性化表</li> <li>■ 使用 FieldCare 调试软件计算明渠流量曲线并上传至设备</li> </ul>

## 电源

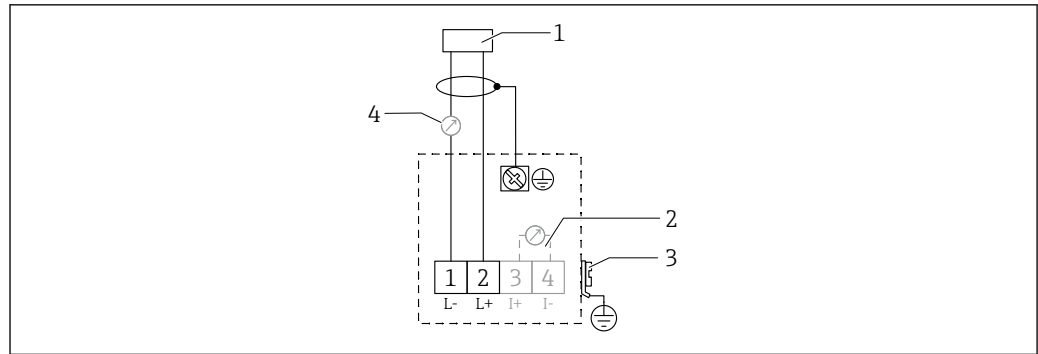
### 接线端子分配



A0031092

图 5 接线端子位置

- A F12 外壳  
B T12 外壳



A0019269

图 6 两线制接线端子分配

- 1 电源  
2 信号电流测试接线端子  
3 PAL (等电势连接)  
4 4...20 mA HART

- 将连接电缆连接至接线腔内的螺纹式接线端子上
- 使用屏蔽双芯双绞电缆
- 带极性反接、高频干扰 (HF)、过电压峰值保护电路 (TI00241F/00/EN“电磁兼容性测试步骤”)。
- 模拟量信号: 使用标准安装电缆
- 通信信号 (HART): 使用屏蔽电缆

### 供电电压

#### 两线制连接, HART 通信

设备的端子电压

##### 标准设置

- 电流消耗 4 mA | 端子电压 14 ... 36 V
- 电流消耗 20 mA | 端子电压 8 ... 36 V

##### Ex ia

- 电流消耗 4 mA | 端子电压 14 ... 30 V
- 电流消耗 20 mA | 端子电压 8 ... 30 V

##### Ex d

- 电流消耗 4 mA | 端子电压 14 ... 30 V
- 电流消耗 20 mA | 端子电压 11 ... 30 V

#### 设备的固定电流, 端子电压

用户自定义, 例如, 太阳能操作 (HART 通信传输测量值)



**标准设置**

电流消耗 11 mA | 端子电压 10 ... 36 V

**Ex ia**

电流消耗 11 mA | 端子电压 10 ... 30 V

**Multidrop 模式下的固定电流****标准设置**

电流消耗 4 mA | (启动电流: 11 mA), 端子电压: 14 ... 36 V

**Ex ia**

电流消耗 4 mA | (启动电流: 11 mA), 端子电压: 14 ... 30 V

功率消耗	两线制连接: 51 ... 800 mW
电流消耗	两线制连接: 3.6 ... 22 mA
接线端子	<p>线缆横截面积: 0.5 ... 2.5 mm<sup>2</sup> (20 ... 14 AWG)</p> <p> <b>非绝缘线缆或绞合电缆</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 最大长度: 7 mm (0.28 in)</li> <li>▪ 使用安装有线鼻子的绞合电缆</li> </ul>
电缆入口	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ G ½或 NPT ½螺纹</li> <li>▪ 缆塞: M20×1.5 (电缆直径 6 ... 10 mm (0.24 ... 0.39 in))</li> </ul>
HART 电缆规格	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 叠加通信信号 (HART): 使用屏蔽电缆</li> <li>▪ 带极性反接、高频干扰 (HF)、过电压峰值保护电路</li> <li>▪ 模拟量信号: 使用标准安装电缆</li> </ul>
HART 纹波电压	47 ... 125 Hz: $U_{ss} = 200 \text{ mV}$ (500 $\Omega$ )
HART 噪声电压	500 Hz ... 10 kHz: $U_{eff} = 2.2 \text{ mV}$ (500 $\Omega$ )

## 性能参数

参考操作条件	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 温度: +20 °C (+68 °F)</li> <li>▪ 压力: 1013 mbar abs. (15 psi abs.)</li> <li>▪ 湿度: 50 %</li> <li>▪ 理想反射面例如平静、光滑的液面</li> <li>▪ 在波束角范围内无干扰反射</li> <li>▪ 设置下列应用参数: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 罐体形状 = 拱顶罐</li> <li>▪ 介质特性 = 液体</li> <li>▪ 过程条件 = 标液</li> </ul> </li> </ul>
测量值分辨率	1 mm (0.04 in)
最大测量误差	<p>在参考操作条件下测定, 符合 EN 61298-2 标准</p> <p>传感器最大量程的±0.2 %</p>
测量误差	<p>±2 mm (±0.08 in)或测量距离 (空标) 的 0.2 %。较大值适用所有工况。</p> <p>注意参考操作条件下的典型测量误差</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 线性度</li> <li>▪ 重复性</li> <li>▪ 回差</li> </ul>
响应时间	<p>响应时间取决于应用参数设置。最小值:</p> <p>两线制连接: ≥ 2 s</p>

## 脉冲频率

精确值取决于设备型号和参数设置。  
两线制连接:  $\leq 0.5$  Hz

## 气相效应

介质温度 20 °C (68 °F) 时的蒸汽压可作为超声波物位测量的精度指标。


## 测量精度

很高的测量精度: 20 °C (68 °F), 蒸汽压低于 50 mbar (1 psi) 时。适用于:

- 水
- 水溶液
- 含固水溶液
- 稀酸 (例如盐酸、硫酸等)
- 稀碱 (例如氢氧化钠溶液等)
- 油、油脂、石灰水、污泥、浆料

高蒸汽压下测量, 或测量如下挥发介质时, 设备的测量精度会受影响:

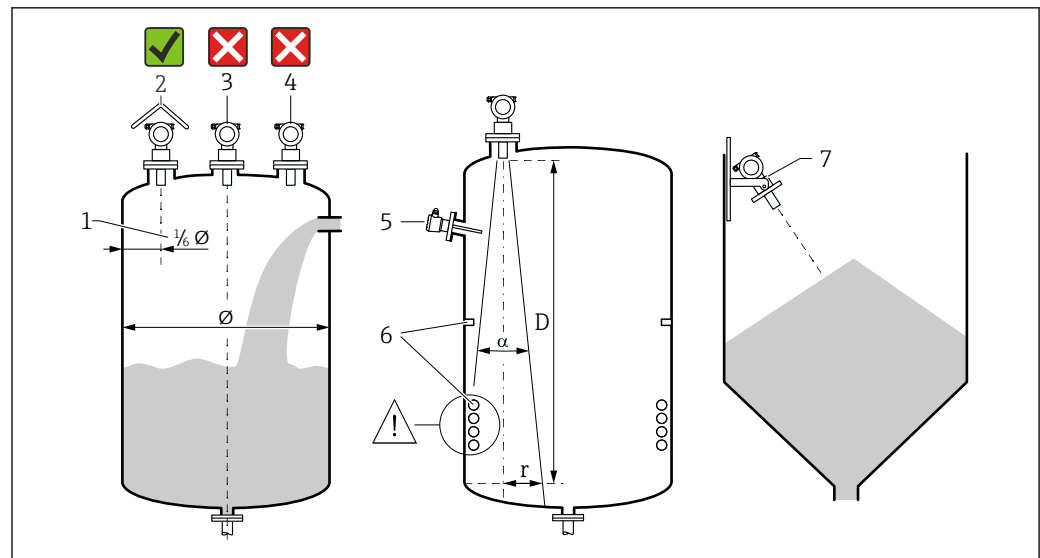
- 乙醇
- 丙酮
- 氨气


 精度受到影响时, 请咨询 Endress+Hauser 当地销售中心。

## 安装

## 安装要求

### 传感器安装条件, 用于物位测量



 7 安装要求

- 1 与罐壁的距离: 容器口径的  $\frac{1}{6}$
- 2 安装防护罩; 避免仪表直接经受日晒雨淋
- 3 禁止在罐体中央安装传感器
- 4 避免在进料区中测量
- 5 在波束角范围内禁止安装限位开关或温度传感器
- 6 对称性结构的内部装置, 例如加热线圈、挡板等, 会干扰测量
- 7 传感器垂直于介质表面安装

- 同一罐体上仅安装一台设备: 多台设备发出的信号会相互影响
- 使用 3 dB 的波束角  $\alpha$  确定检测范围

## 波束角

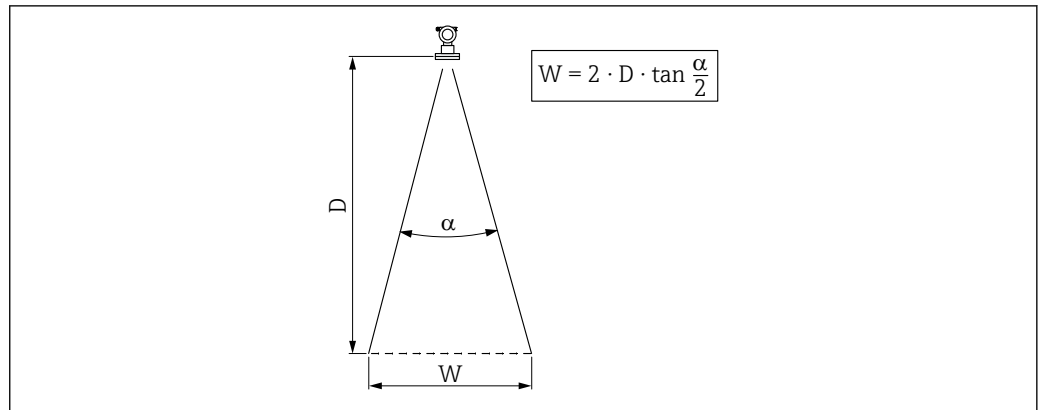


图 8 波束角  $\alpha$ 、距离  $D$  和波束宽度  $W$  的相互关系

波束宽度  $W$  取决于波束角  $\alpha$  和距离  $D$ 。

- $\alpha$ :  $11^\circ$
- $D_{\max}$ : 8 m (26 ft)
- $r_{\max}$ : 0.77 m (2.5 ft)

**i**  $\alpha$  指波束角。波束角度达到  $\alpha$  时的超声波能量密度达到其最大值的一半。超声波会发射至信号波束范围之外，且可以被干扰物反射。

## 狭长的通风井，不平整的井壁

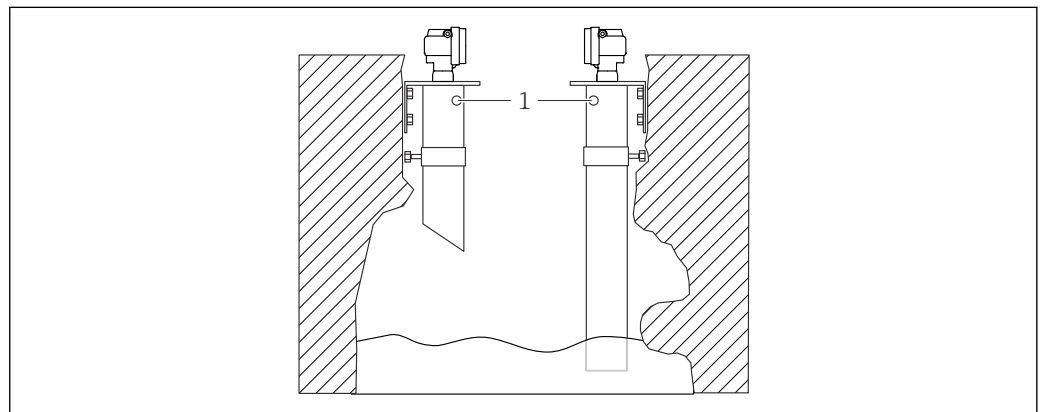


图 9 在狭长的通风井（极不平整的井壁）中安装  
1 等压孔

在狭长的通风井和不平整条件下可能出现强干扰回波。

- ▶ 使用超声波导波管，导波管的最小管径为 100 mm (3.94 in)，例如 PE 或 PVC 废水管

确保导波管内无灰尘积聚。

- ▶ 定期清洗导波管。

## 流量测量传感器的安装条件

- 将测量设备安装在 上游侧，安装高度尽可能大于最高液位  $H_{\max}$
- 需考虑盲区距离
- 在水槽或测量堰中央安装测量设备
- 传感器膜片应平行于水面安装
- 满足水槽或测量堰的安装间距要求
- 通过 FieldCare 调试软件或通过现场显示单元手动输入“流量 - 物位”（“Q/h 曲线”）线性化曲线

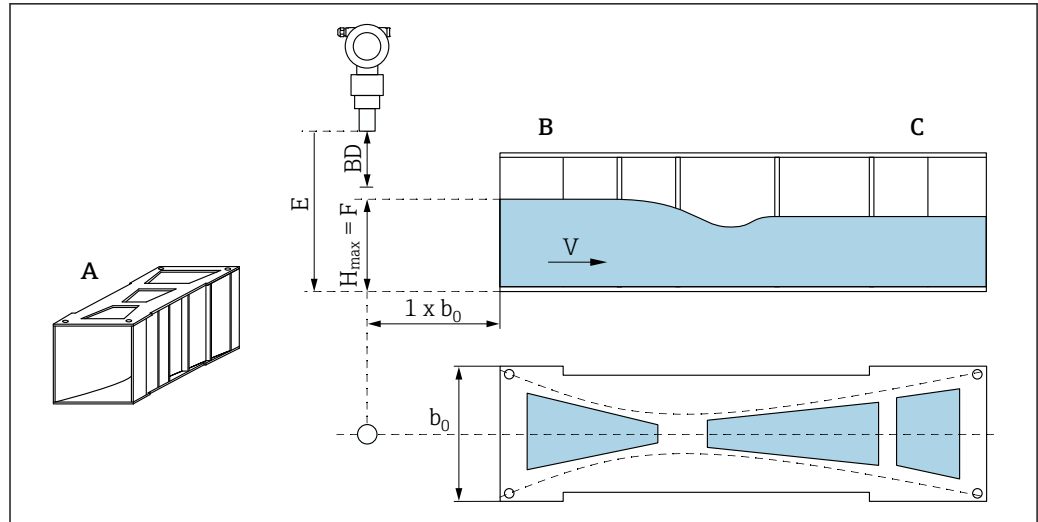


图 10 文丘里水槽 (实例)

- A 文丘里水槽
- B 上游侧
- C 下游侧
- BD 传感器的盲区距离
- E 空标距离 (在调试过程中输入)
- $H_{\max}$  最高上游液位
- V 流向
- $b_0$  文丘里水槽宽度

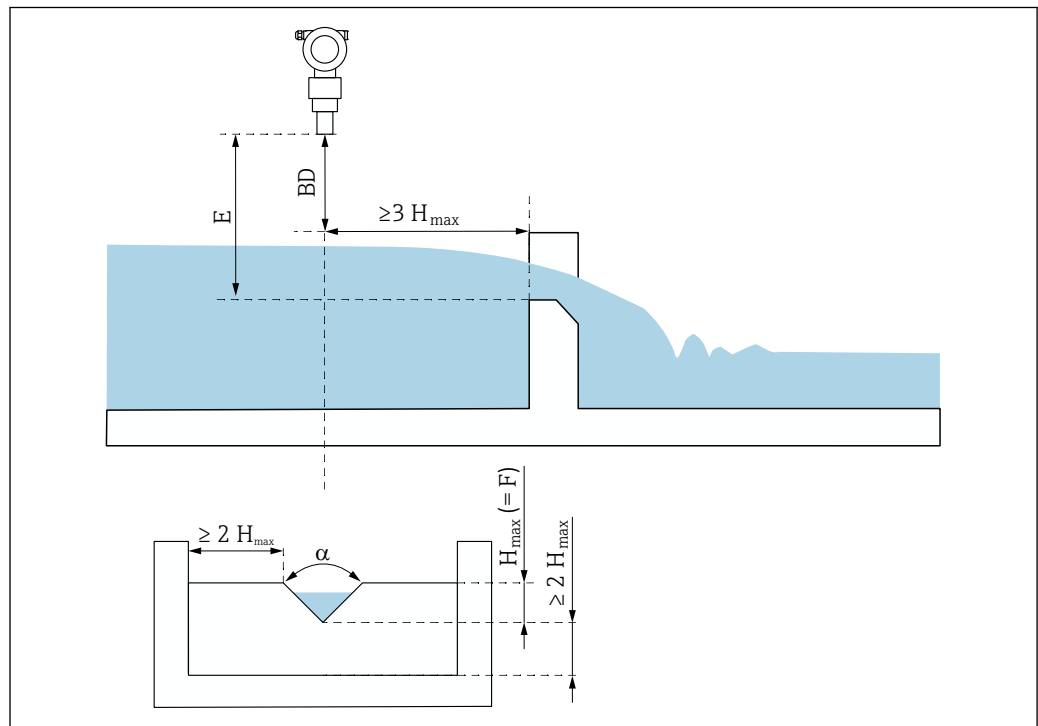
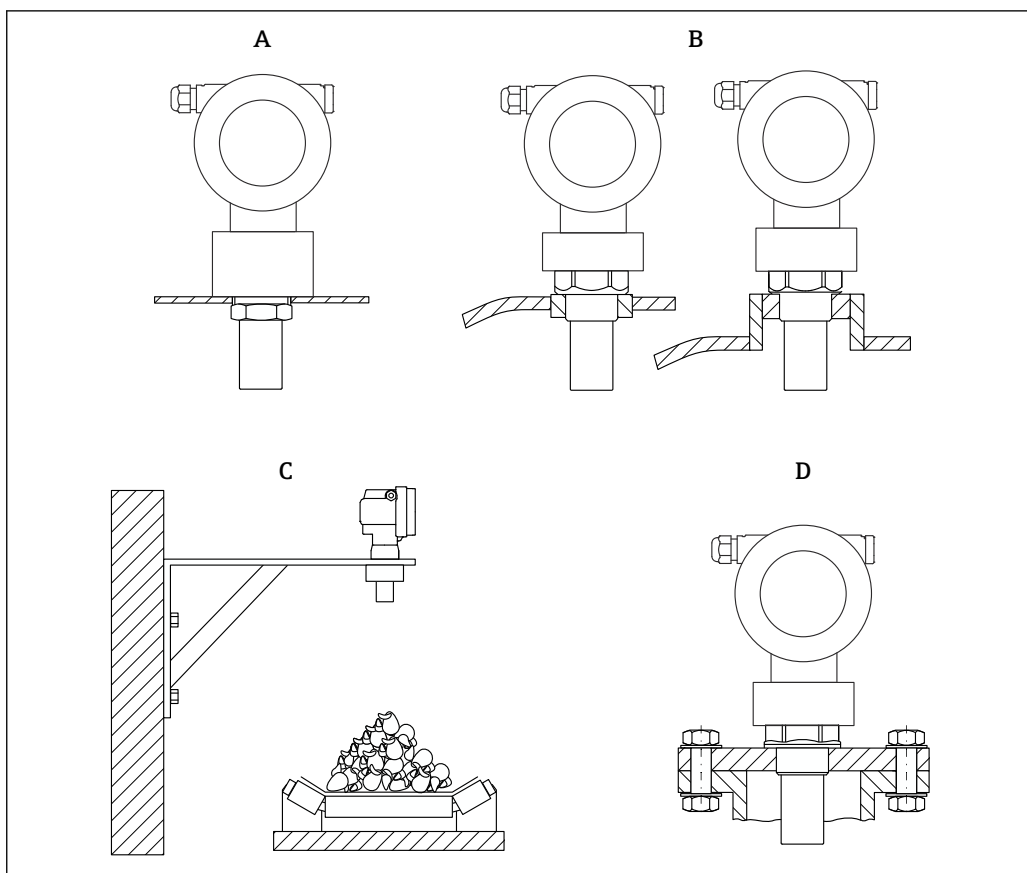


图 11 三角堰 (实例)

- BD 传感器的盲区距离
- E 空标距离 (在调试过程中输入)
- F 满标距离
- $H_{\max}$  最高上游液位

安装实例



A0038234

图 12 安装实例

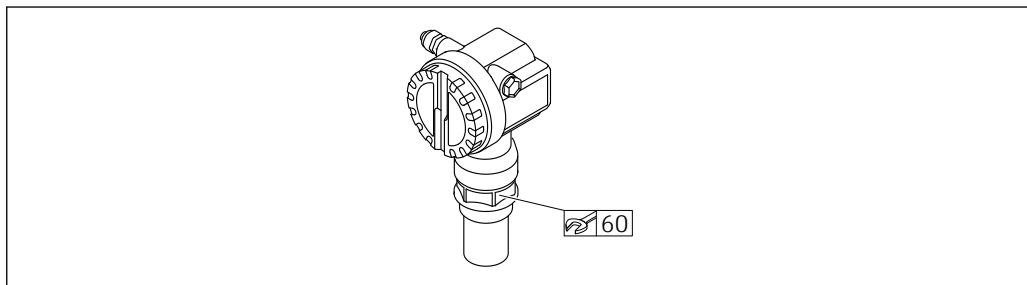
- A 使用锁紧螺母
- B 使用焊接凸台
- C 使用安装架
- D 使用旋入式法兰

安装设备

**注意**

设备受损。

- ▶ 安装设备时，仅需将螺纹凸台旋入即可，最大扭矩为 20 Nm (14.75 lbf ft)。



A0020386

图 13 在螺纹凸台处安装，对角宽度 AF60

### 旋转外壳

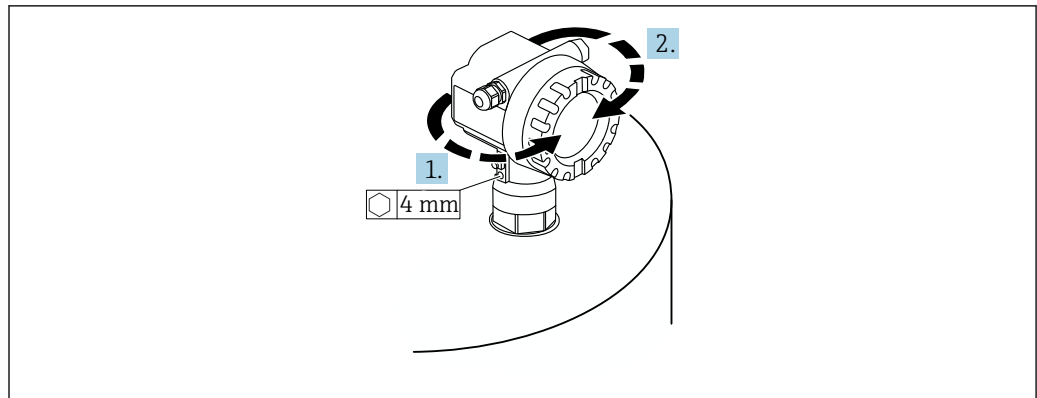


图 14 旋转 F12 或 T12 外壳 (实例: F12 外壳)

1. 松开固定螺丝。
2. 将外壳旋转到所需位置，最大旋转角度为  $350^\circ$ 。
3. 拧紧固定螺丝，最大扭矩为  $0.5 \text{ Nm}$  ( $0.36 \text{ lbf ft}$ )。
4. 锁紧固定螺丝；使用金属专用胶水。

### 盲区距离

#### 注意

如果盲区距离过小，可能会导致设备故障。

- ▶ 测量设备的安装位置必须足够高，确保物料在最高物位时也不会进入盲区距离。
- ▶ 设置安全距离 (SD)。
- ▶ 物位进入安全距离 SD 时，设备发出警告或报警信号。
- ▶ 测量范围 F 可能无法反映盲区距离 BD。由于传感器的瞬态响应特性，无法对盲区距离内的物位回波进行评估。

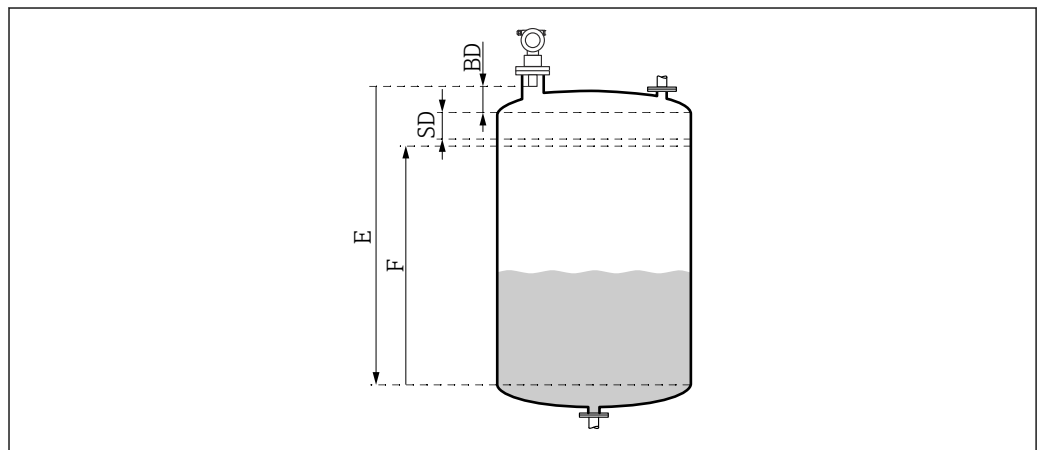
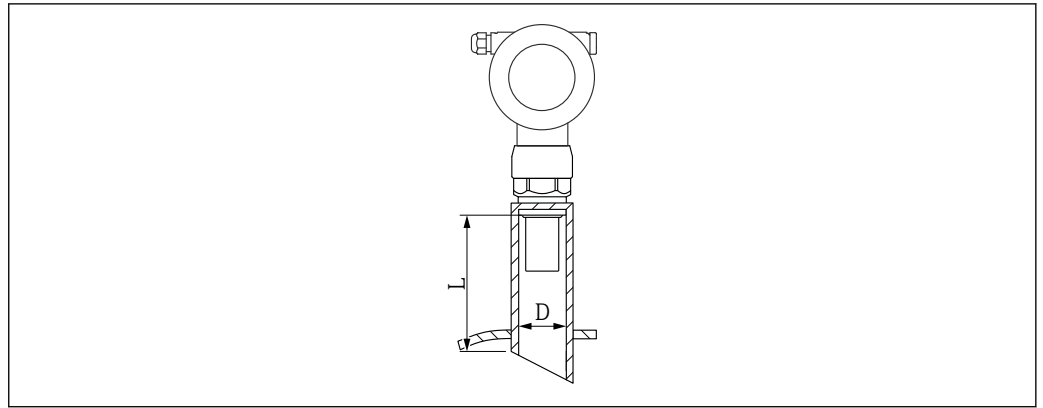


图 15 正常设备操作参数

- BD 盲区距离
- SD 安全距离
- E 空标
- F 量程

## 安装短管



A0038239

图 16 安装短管长度 L 和管径 D

- D 安装短管管径  
L 安装短管长度

### 安装条件


- 安装短管内表面必须光滑  
去除安装短管末端罐内侧的任何边角或焊接点和毛刺
- 为了最大限度地降低干扰因素对测量的影响，建议安装短管插入端采用带角度的斜插口（理想角度为 45°）
- 注意最大安装短管长度

### 最大安装短管长度

基于最大安装短管长度的直径

- DN80/3": 240 mm (9.45 in)
- DN100/4": 300 mm (11.8 in)
- DN150/6": 400 mm (15.7 in)
- DN200/8": 400 mm (15.7 in)
- DN250/10": 400 mm (15.7 in)
- DN300/12": 400 mm (15.7 in)

## 环境条件

环境温度范围	-40 ... +80 °C (-40 ... +176 °F) 温度 $T_u < -20$ °C (-4 °F) 和 $T_u > 60$ °C (140 °F) 时，LCD 显示屏可能无法正常工作  在强烈日照的户外使用时，使用防护罩。可以作为附件订购。
储存温度	-40 ... +80 °C (-40 ... +176 °F)
抗热冲击性	符合 DIN EN 60068-2-14 标准；满足 Nb 测试条件：+80 ... -40 °C (+176 ... -40 °F)，1 K/min，循环次数为 100 次
气候等级	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ DIN EN 60068-2-38 (Z/AD 测试)</li> <li>■ DIN/IEC 68 T2-30Db</li> </ul>
防护等级	<p>外壳关闭时，参照以下标准测试</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ IP68, NEMA 6P (24 h, 水下 1.83 m (6 ft))</li> <li>■ IP66, NEMA 4X</li> </ul> <p>外壳打开时，参照以下标准测试</p> <p>IP20, NEMA 1 (防护等级同样适用于显示单元)</p>

**抗振性** DIN EN 60068-2-64/IEC 68-2-64: 20 ... 2 000 Hz, 1 (m/s<sup>2</sup>)<sup>2</sup>/Hz; 3 x 100 min

**电磁兼容性** 电磁兼容性符合 EN 61326 标准和 NAMUR NE21 标准的所有相关要求  
 详细信息参见符合性声明。


- 叠加通信信号 (HART) : 使用屏蔽电缆
- 模拟量信号: 使用标准安装电缆

## 过程条件

**过程温度范围** -40 ... +80 °C (-40 ... +176 °F)  
 传感器内置温度传感器, 对因温度改变导致的声音行程时间进行修正。

**过程压力范围** 0.7 ... 3 bar abs. (10.15 ... 43.5 psi abs.)

## 机械结构

 使用 Configurator 产品选型软件查询具体外形尺寸: [www.endress.com](http://www.endress.com)

搜索产品 → 点击产品视图右侧的“配置”按钮 → 完成产品设置后点击“CAD”

下列尺寸为近似值。因此, 它们可能与 [www.endress.com](http://www.endress.com) 上提供的尺寸参数有差异。

**设计及外形尺寸**

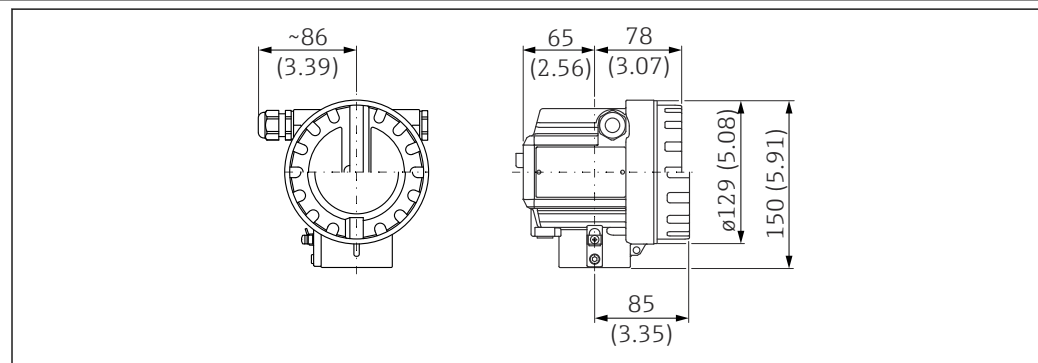
**外壳类型**

- F12 外壳, 带密封端子接线腔, 适用于标准场合或 Ex ia 防爆场合
- T12 外壳, 带隔爆型独立端子接线腔

**盖板类型**

- 铝盖板, 不带现场显示
- 带显示单元和窗口的型号, 不带 ATEX II 1/2 D 证书

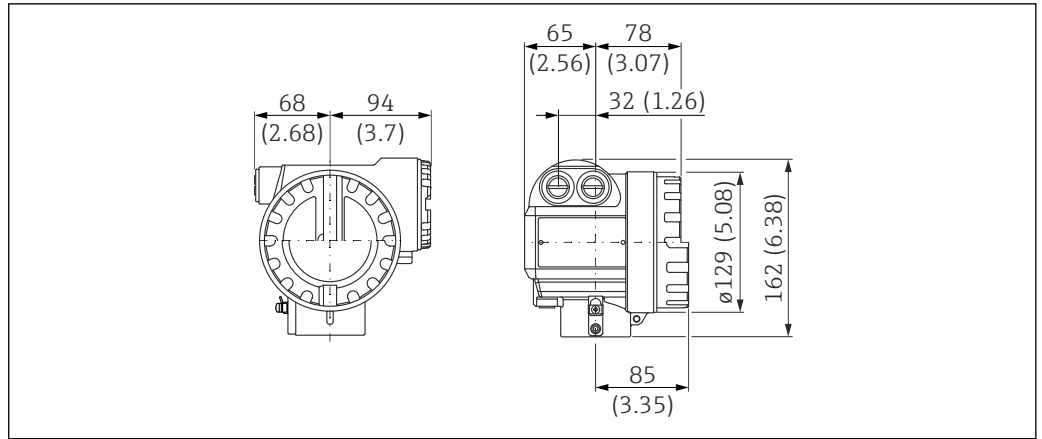
**外形尺寸**



A0031402

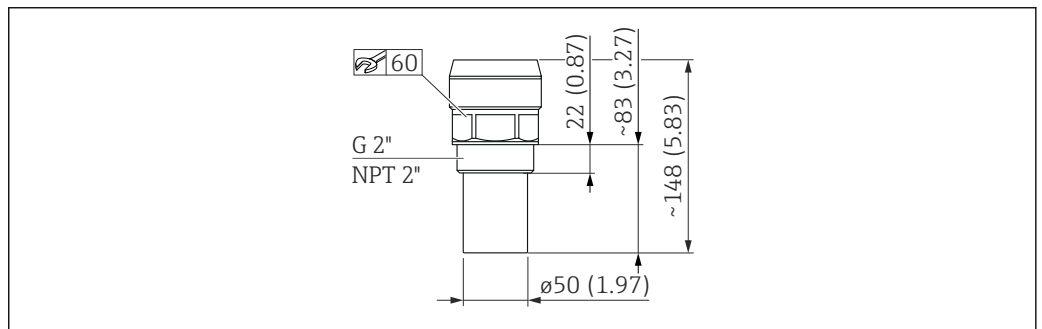
 17 F12 外壳的外形尺寸。测量单位 mm (in)





A0031556

18 T12 外壳的外形尺寸。测量单位 mm (in)



A0036364

19 传感器外形尺寸。测量单位 mm (in)

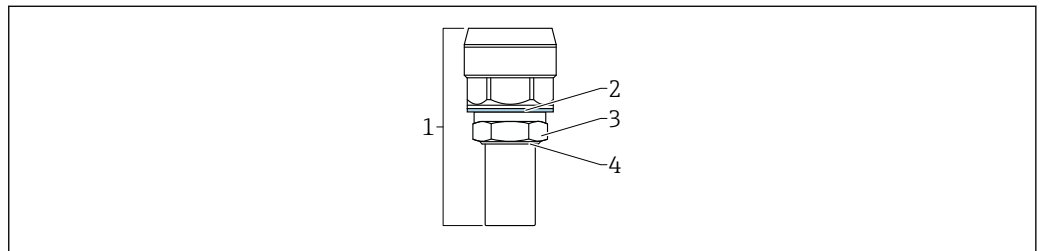
重量

约 2.6 kg (5.73 lb)

材质

接液部件材质

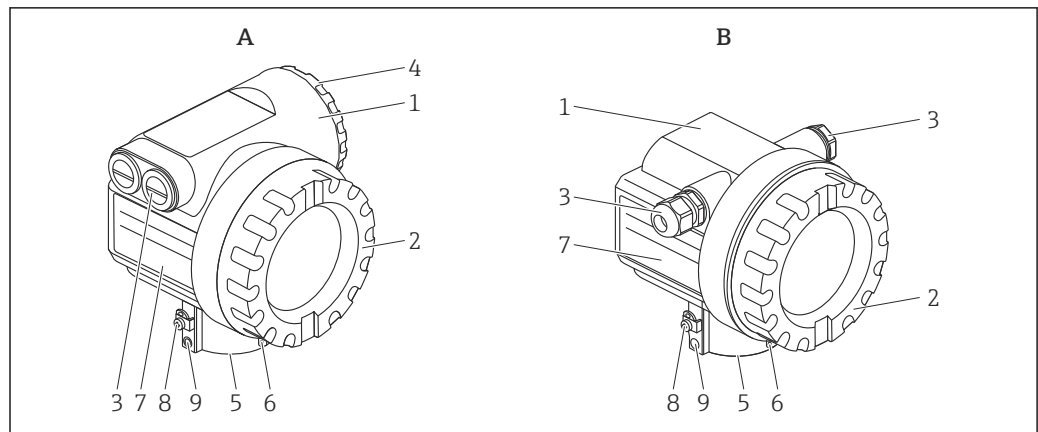
**i** 使用前，检查传感器的抗化学腐蚀性。注意适用耐化学腐蚀性表。



A0047171

- 1 传感器: PVDF
- 2 密封圈: EPDM
- 3 锁紧螺母: PC
- 4 O 型圈: EPDM

## 非接液部件材质



A0019273

图 20 A: T12 外壳; B: F12 外壳

- 1 外壳
- 2 外壳盖
- 3 接头
- 4 外壳盖
- 5 过程连接
- 6 悬挂式位号牌
- 7 铭牌
- 8 接地端子
- 9 螺钉

## 外壳、盖板


- T12 和 F12 外壳: AlSi10Mg 粉末涂层
- 盖板 (显示单元、接线腔): AlSi10Mg
- 窗口: ESG-K 玻璃
- 卡扣: 镀镍黄铜
  - 螺丝: A4
  - 弹簧垫圈: A4
- 接地端子
  - 螺丝: A2
  - 弹簧垫圈: A4
  - 卡箍: 304 (1.4301)
  - 支座: 301 (1.4310)
- 螺丝: A2-70
- 密封垫
  - O 型圈: EPDM
  - 窗口密封圈: 硅橡胶密封剂 Gomastit 402

## 电缆

- 缆塞: 聚酰胺 (PA), 镀镍黄铜
- 插头: PBT-GF30 或 1.0718 镀锌; PE 或 3.1655
- 接头: 316L (1.4435) 或 AlMgSiPb (阳极处理)
- O 型圈: EPDM
- 电缆: VA
- 承压套管: 铝

## 板

- 悬挂式位号牌: 304 (1.4301)
- 铭牌: 316L (1.4404)
- 槽销: A4 (1.4571)

 耐海水工况材质请通过特殊选型订购 (整体采用 316L (1.4404) 材质)。

## 过程连接

- 2"螺纹
- NPT 2"螺纹 - 11.5

## 可操作性

### 语言

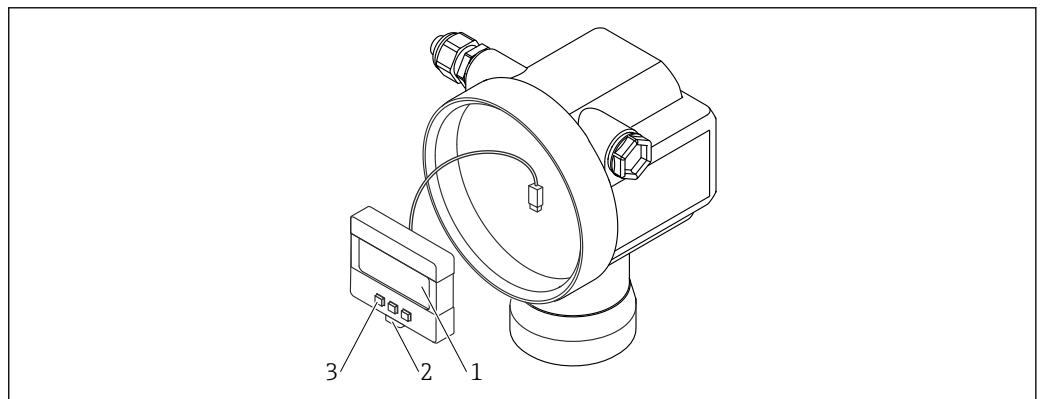
7 种显示语言

- de: 德语
- en: 英语
- es: 西班牙语
- fr: 法语
- ja: 日语
- it: 意大利语
- nl: 荷兰语

### 现场操作

#### LCD 模块 VU331

- 模块位于外壳盖下
- 通过盖板上的玻璃窗口可以读取测量值
- 打开外壳盖，即可操作设备



A0038871

图 21 外壳中的 LCD 模块

- 1 液晶显示屏
- 2 固定挡块
- 3 按键

#### 通过 LCD 模块 VU331 操作

菜单由功能组和各种功能组成。用户在引导下完成整个调试过程。

- 使用设备上的 3 个按键直接进行设置
- 通过菜单系统可以设置所有设备功能参数
- 读取或设置应用参数

#### 通过 Field Xpert 操作

工业手操器，结构紧凑、使用灵活、坚固耐用，通过 HART 电流输出或 FOUNDATION Fieldbus 通信实现远程参数设置并获取测量值。详细信息参见《操作手册》：BA00060S。

### 远程操作

#### 通过 FieldCare 操作

FieldCare 是 Endress+Hauser 基于 FDT 技术的工厂资产管理软件。通过 FieldCare 软件，可以配置所有 Endress+Hauser 设备以及支持 FDT 标准的其他制造商制造的设备。

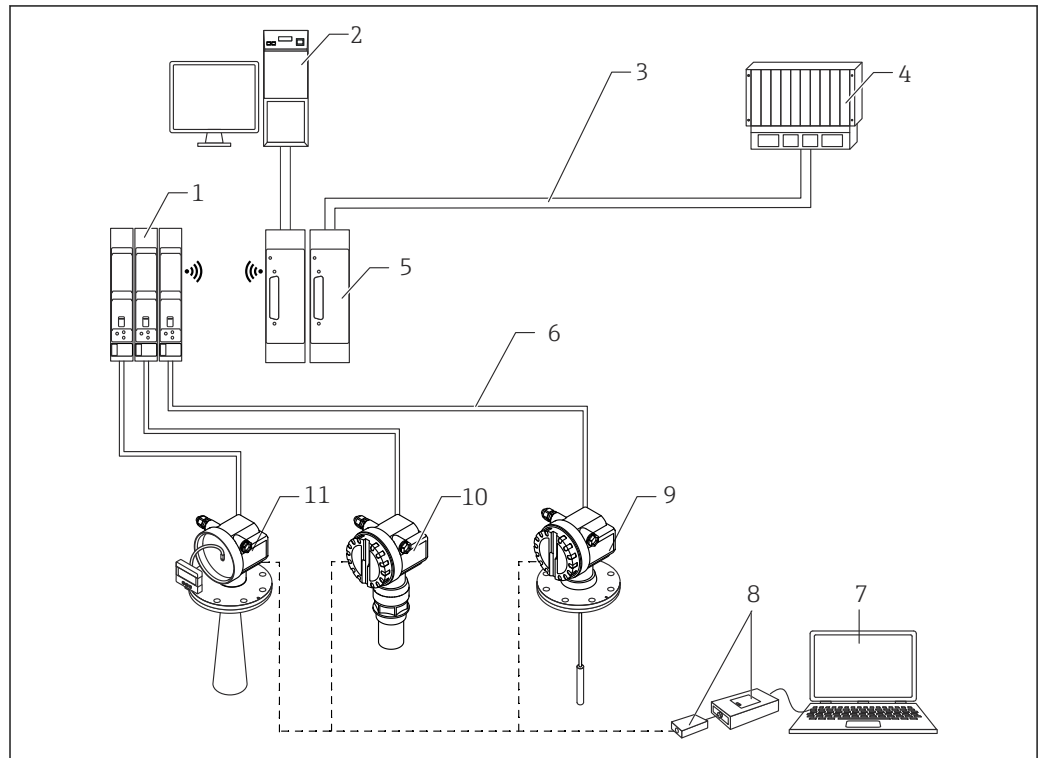
 硬件和软件要求: [www.endress.com](http://www.endress.com) - 搜索: FieldCare

FieldCare 支持下列功能:

- 在线设置变送器
- 包络线信号分析
- 罐体线性化
- 上传和保存设备参数 (上传/下载)
- 记录测量点

连接方式:

- HART, 通过 Commubox FXA195 和计算机 USB 端口
- 带 ToF 适配器 FXA291 的 Commubox FXA291, 通过服务接口



A0038375

图 22 通过 Endress+Hauser Rackbus 进行系统集成

- 1 接口模块
- 2 安装有通信软件的个人电脑
- 3 总线
- 4 PLC
- 5 MODBUS、FIP、PROFIBUS、INTERBUS 等网关
- 6 4...20 mA HART
- 7 FieldCare
- 8 Commubox FXA291, 带 ToF 适配器 FXA291
- 9 Levelflex M
- 10 Prosonic M
- 11 带显示与操作单元的 Micropilot M

#### 将测量设备连接至 Rackbus

- 最大 64 台两线制 HART 测量设备
- 均通过一个接口模块
- 通过网关集成至更高级总线系统

#### SupplyCare 库存管理软件

SupplyCare 是基于网页的调试软件，用于协调供应链中的物流和信息流。SupplyCare 提供不同安装位置的罐体和料仓的完整信息，能够随时随地获取透明的当前库存数据信息。

基于安装现场的测量和传输技术收集当前库存数据，并发送至 SupplyCare 中，清晰地显示关键库存数据，并进行预测计算，确保物料需求计划安全实施。

SupplyCare 的主要功能如下：

##### 显示库存

SupplyCare 定期检测罐体和料仓内的库存量。显示当前和历史库存信息，并预测未来需求。允许按照用户喜爱设置总览界面。

##### 主要信息管理

使用 SupplyCare 创建和管理主要信息，包括位置、公司、罐体、产品、用户及用户权限。

##### 报告配置表

使用报告配置表快速轻松地创建个性化报告。允许多种保存格式的报告文件，例如 Excel、PDF、CSV 和 XML。提供多种报告传输方式，例如 http、ftp 或邮件。

### 事件管理

通过软件标识事件，例如物位下降至低于安全库存量或计划库存量时。此外，SupplyCare 可以通过邮件通知预设定的用户。

### 报警

出现技术故障时，例如连接故障，发出报警，并且向出现技术故障时（例如连接故障），发出报警，并向系统管理员和本地系统管理员发送报警邮件。

### 交货计划

低于预设定的最低库存量时，集成交货计划功能自动生成订单。SupplyCare 不间断监测计划交货和处置时间进度。如果计划交货和处置未能如期执行，SupplyCare 将通知用户。

### 分析

在分析模式下，计算每个罐体的流入和流出的最重要指标，并以数据和图表显示。自动计算物料管理的关键指标，这是优化交货和存储过程的基础。

### 按地理位置显示

按照地理位置分布显示所有罐体和罐体库存量的分布图（基于谷歌地图）。可以按照罐体分组、产品、供应商或地理位置筛选罐体和库存解决方案。

### 多语言支持

多语言用户界面提供 9 种显示语言，可以在单一平台上实现全球合作。通过浏览器设置自动识别语言和设置。

### 企业版 SupplyCare

企业版 SupplyCare 的缺省运行环境为 Microsoft Windows 系统中的 Apache Tomcat。操作员和管理员通过网页浏览器在各自工作站中操作。

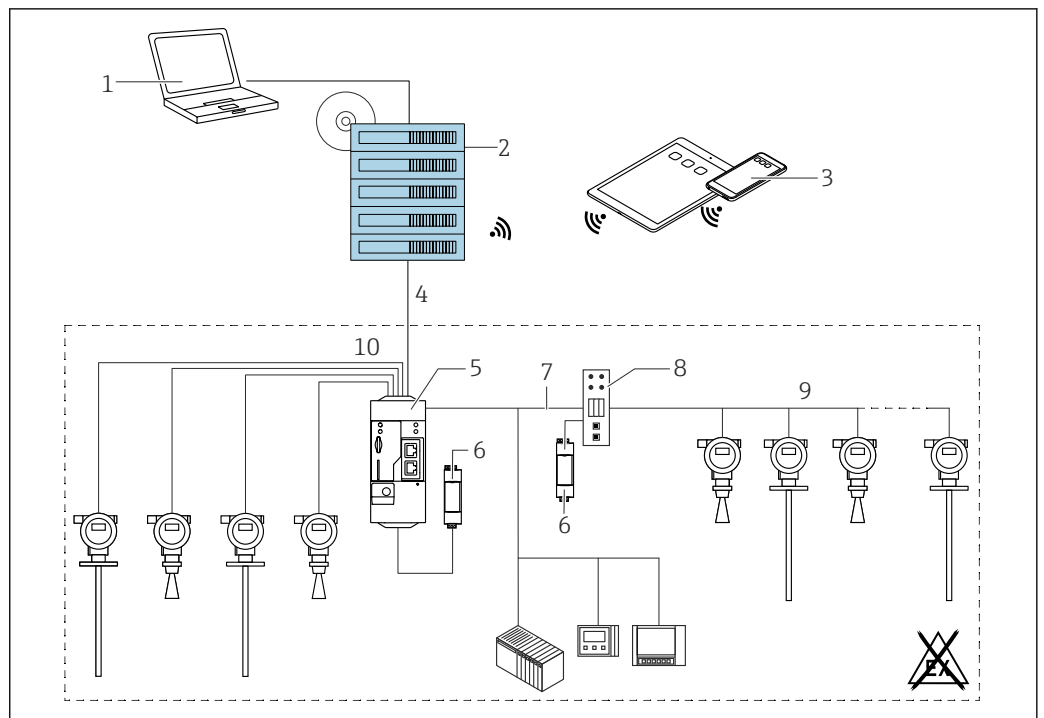
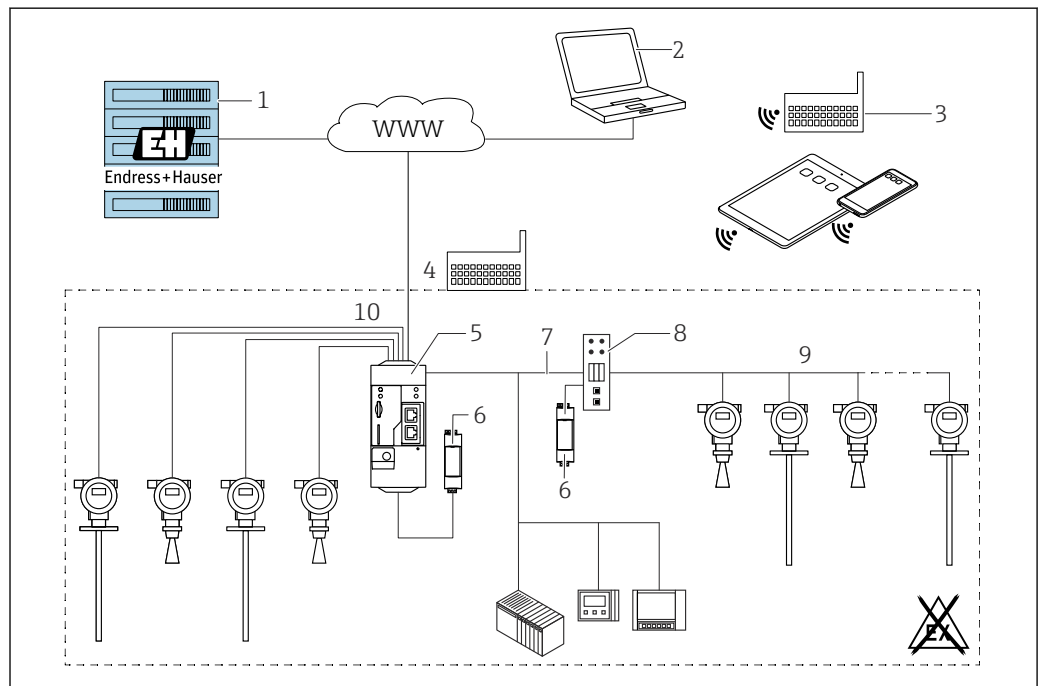


图 23 SupplyCare Enterprise SCE30B 的库存管理平台示例

- 1 SupplyCare Enterprise (通过网页浏览器)
- 2 SupplyCare Enterprise 安装界面
- 3 SupplyCare Enterprise 安装在移动设备上 (通过网页浏览器)
- 4 以太网、WLAN、UMTS
- 5 Fieldgate FXA42
- 6 24 V DC 电源
- 7 Modbus TCP, 通过以太网, 作为服务器或客户端
- 8 转换器, 将 Modbus 转换成 HART Multidrop
- 9 HART Multidrop
- 10 4 x 4...20 mA 模拟量输入 (两线制/四线制)

### 云应用: SupplyCare Hosting

SupplyCare Hosting 用作主站设备（软件服务）。软件安装在 Endress+Hauser IT 网络中，用户在 Endress+Hauser 端口操作。



A0034289

图 24 SupplyCare Hosting SCH30 的库存管理平台示例

- 1 SupplyCare Hosting, 安装在 Endress+Hauser 数据中心
- 2 PC 工作站, 带网络连接
- 3 仓库位置, 通过 FXA42 或 FXA30 和 2G/3G 网络连接
- 4 仓库位置, 通过 FXA42 和网络连接
- 5 Fieldgate FXA42
- 6 24 V DC 电源
- 7 Modbus TCP, 通过以太网, 作为服务器或客户端
- 8 转换器, 将 Modbus 转换成 HART Multidrop
- 9 HART Multidrop
- 10 4 x 4...20 mA 模拟量输入 (两线制/四线制)

使用 SupplyCare Hosting 用户无需采购基本版软件, 也无需在 IT 网络中安装和运行。Endress+Hauser 不断升级 SupplyCare Hosting, 提升用户的软件性能。主站版 SupplyCare 始终保持最新版本, 可以针对用户的需求定制。除了 IT 网络和已安装的软件还提供其他服务, 作为 Endress+Hauser 数据的冗余服务。Endress+Hauser 的全球服务和支持机构均提供此服务, 快速响应各项服务需求。

## 证书和认证

登陆公司官网 ([www.endress.com](http://www.endress.com)), 打开 Configurator 产品选型软件, 查询最新证书和认证信息:

1. 点击“产品筛选”按钮, 或在搜索栏中直接输入基本型号, 选择所需产品。
2. 打开产品主页。
3. 选择配置。

## 订购信息

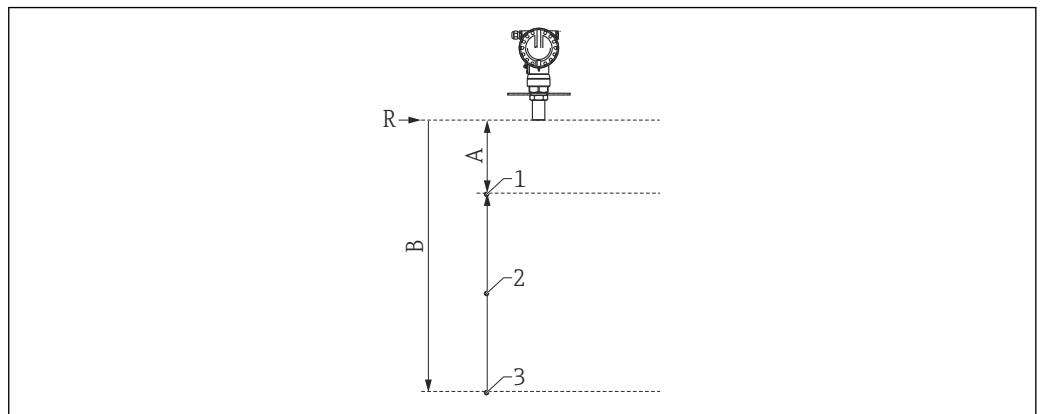
详细的订购信息可从距离您最近的销售机构 [www.addresses.endress.com](http://www.addresses.endress.com) 或通过 [www.endress.com](http://www.endress.com) 的产品选型软件获取:

1. 使用过滤器和搜索框选择产品。
2. 打开产品主页。
3. 选择 **Configuration**。


### 产品选型软件: 产品选型工具

- 最新设置参数
- 取决于设备类型: 直接输入测量点参数, 例如: 测量范围或显示语言
- 自动校验排他选项
- 自动生成订货号及其明细, PDF 文件或 Excel 文件输出
- 通过 Endress+Hauser 在线商城直接订购

### 三点线性标定



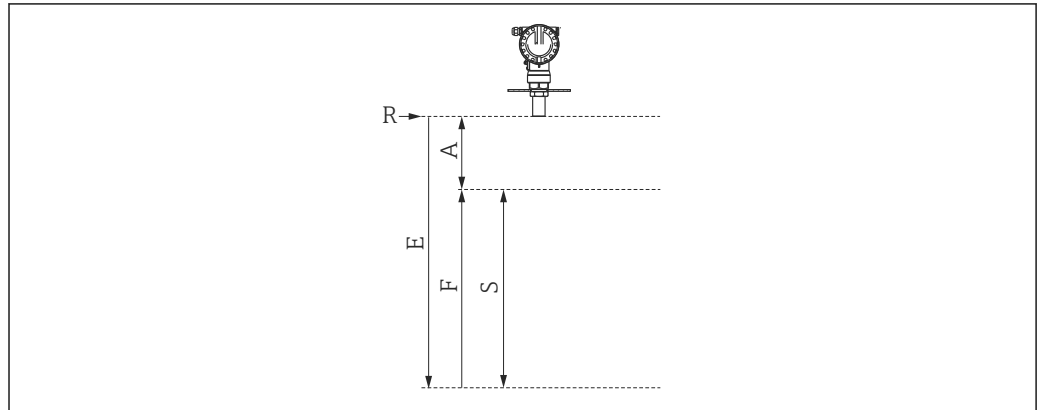
A0023651

 25 三点线性标定实例

- A 1000 mm (39 in) = 参考点 R 至第一个测量点的距离
- B 6000 mm (236 in) = 参考点 R 至第三个测量点的距离
- R 测量参考点
- 1 第一个测量点
- 2 第二个测量点
- 3 第三个测量点

线性标定的 3 个预设测量点取决于选择的传感器。测量点的位置按照  $\pm 1 \text{ cm}$  ( $\pm 0.04 \text{ in}$ ) 调节。在参考操作条件下进行线性度检查。

## 五点线性标定



A0019522

图 26 五点线性标定实例

- R 测量参考点  
 E 最大空标值: 8000 mm (315 in)  
 A 传感器参考点 R 至最高物位间的最小距离: 500 mm (19.7 in)  
 F 最大满标值: 7500 mm (295 in)  
 S 最小量程  $E - A = S$  100 mm (3.94 in)

**i** 五点线性标定中的五个标定应均匀分布在整個量程范围内 (0...100%)。必须设置空标 (E) 和满标 (F)，才能确定测量范围。

在参考操作条件下进行线性度检查。

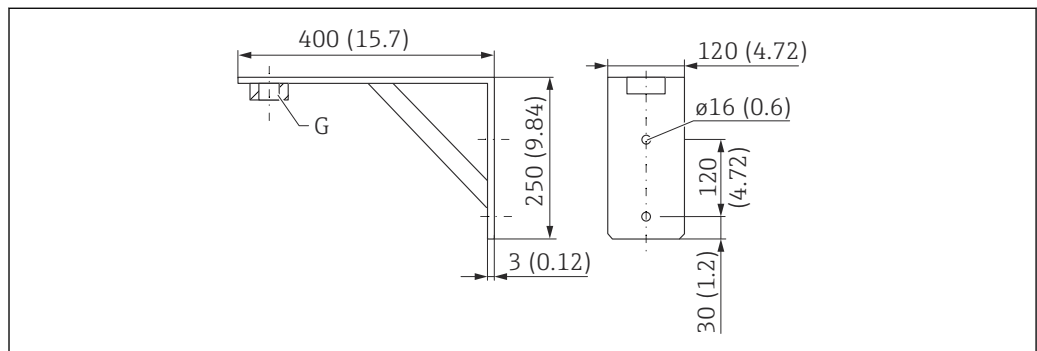
基于最大值进行设备检查的情况:

- 未设置满标和空标
- 数值超出规格参数

## 附件

## 设备专用附件

## 安装架



A0019346

图 27 安装架的外形尺寸示意图。测量单位 mm (in)

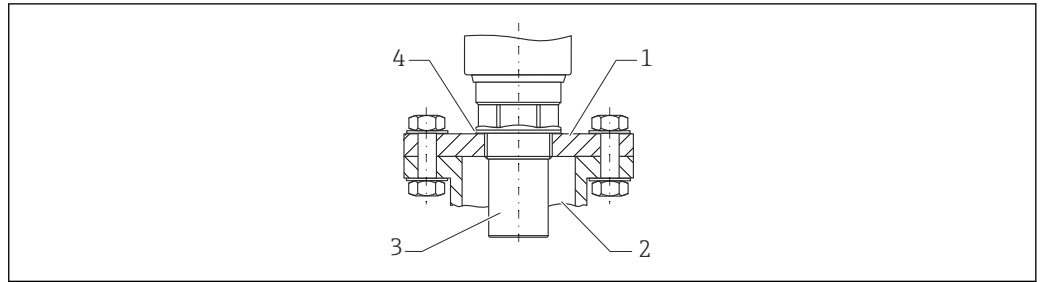
G 过程连接

- 订货号 G2: 71452325
- 材质: 316L (1.4404)
- 重量: 2.8 kg (6.17 lb)

同时适用 NPT 2.



旋入式法兰

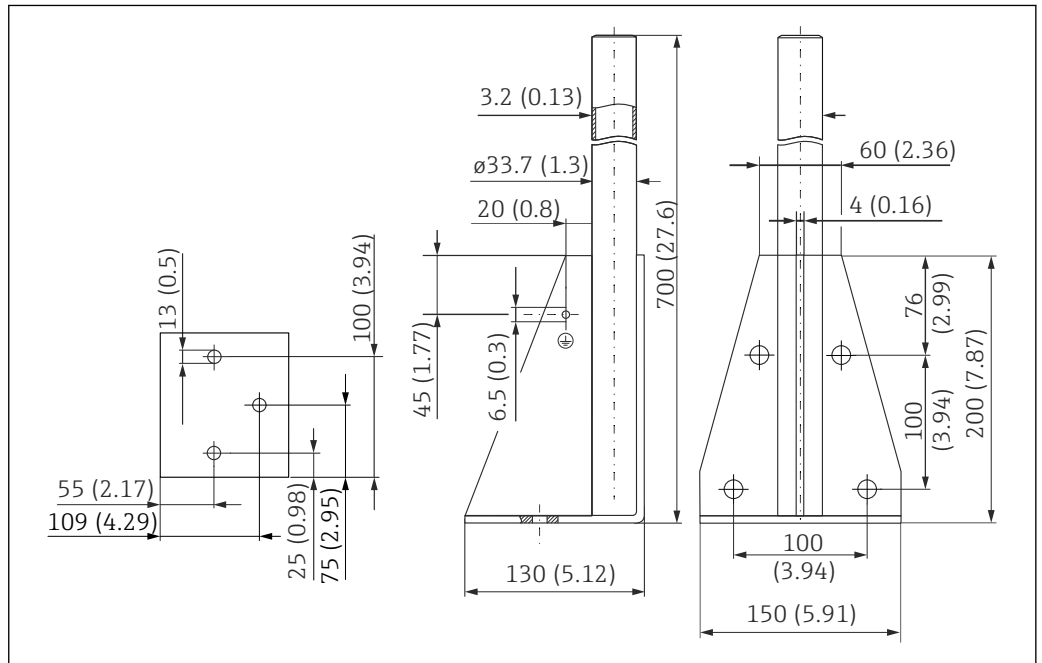


A0019281

图 28 旋入式法兰 FAX50

- 1 旋入式法兰
- 2 安装短管
- 3 传感器
- 4 EPDM 过程密封圈 (标准供货件)

700 mm (27.6 in) 安装架



A0037799

图 29 外形尺寸。测量单位 mm (in)

重量:  
4.2 kg (9.26 lb)  
材质  
316L (1.4404)  
订货号  
71452327

## 1400 mm (55.1 in) 安装架

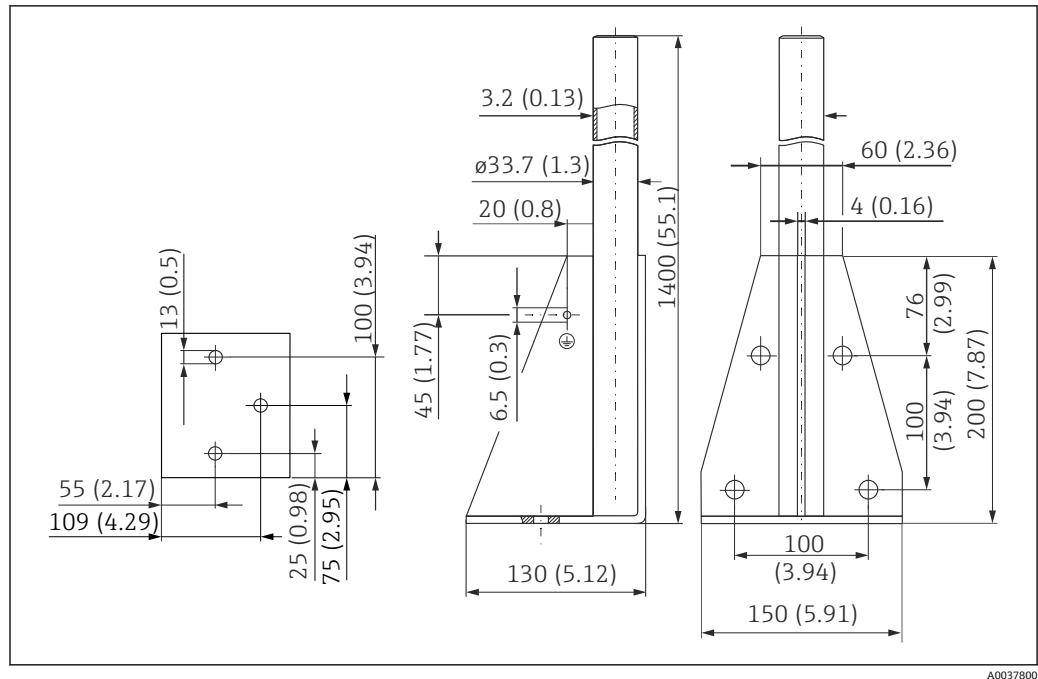


图 30 外形尺寸。测量单位 mm (in)

## 重量:

5.3 kg (11.69 lb)

## 材质

316L (1.4404)

## 订货号

71452326

## 旋转悬臂的墙装架

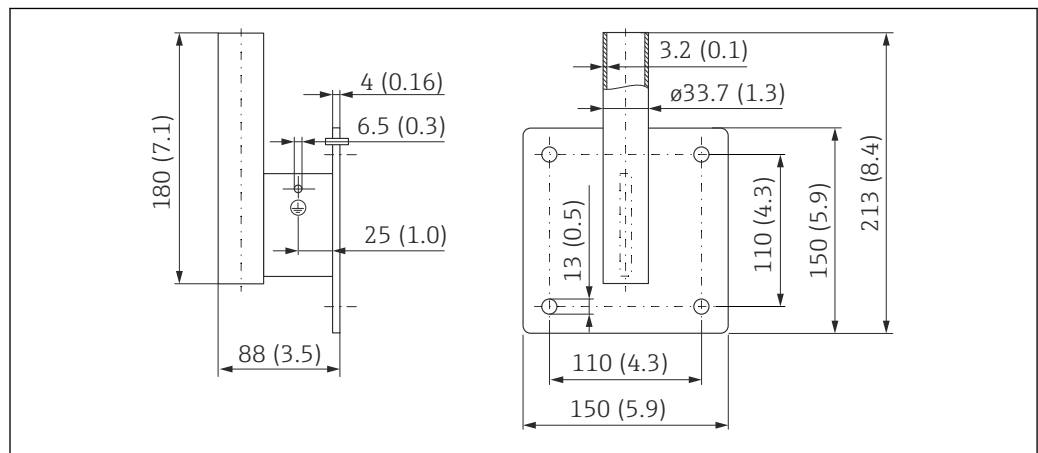


图 31 墙装架的外形尺寸。测量单位 mm (in)

## 重量

1.4 kg (3.09 lb)

## 材质

316L (1.4404)

## 订货号

71452323

悬臂

500 mm 悬臂, 2"传感器

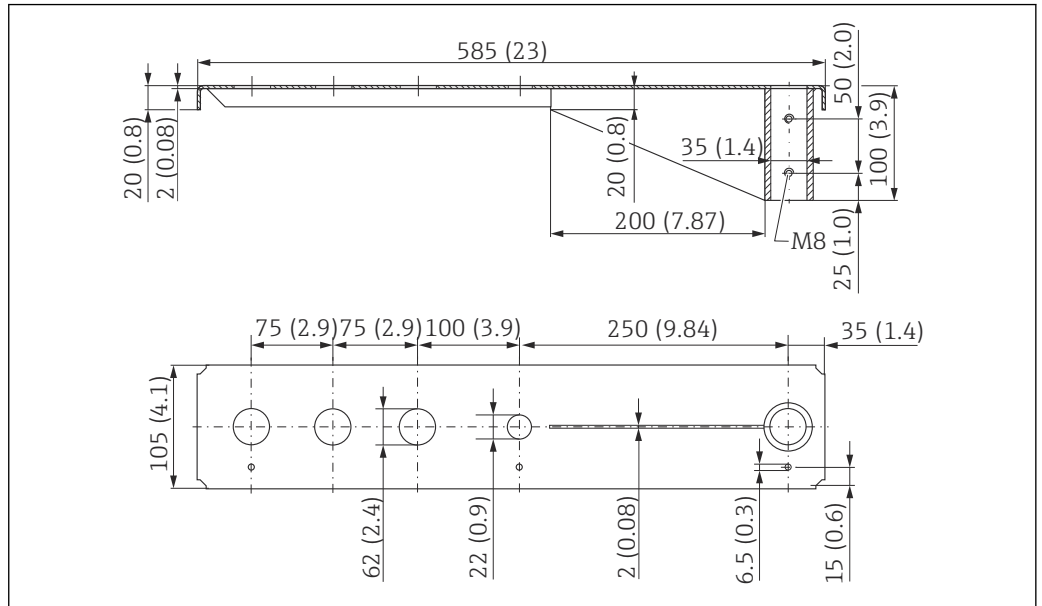



图 32 外形尺寸。测量单位 mm (in)

重量:  
3.0 kg (6.62 lb)

材质  
316L (1.4404)

订货号  
71452321

-  62 mm (2.44 in) 开孔适用所有 G 2" (MNPT 2") 过程连接 (正面)
- 22 mm (0.87 in) 开孔适用其他传感器
- 包装中提供固定螺丝

1000 mm 悬臂, 2"传感器

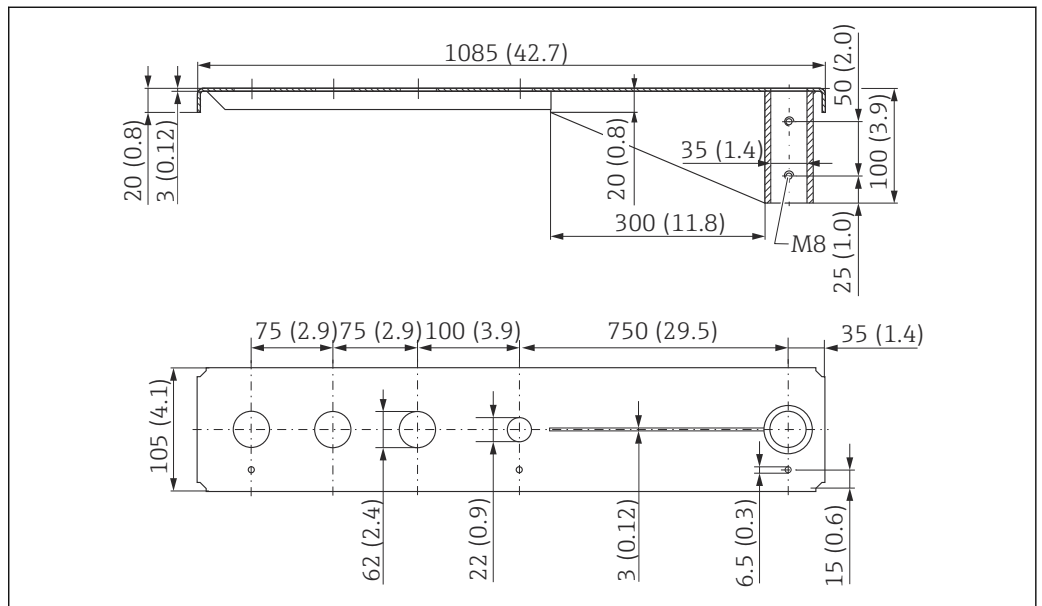


图 33 外形尺寸。测量单位 mm (in)

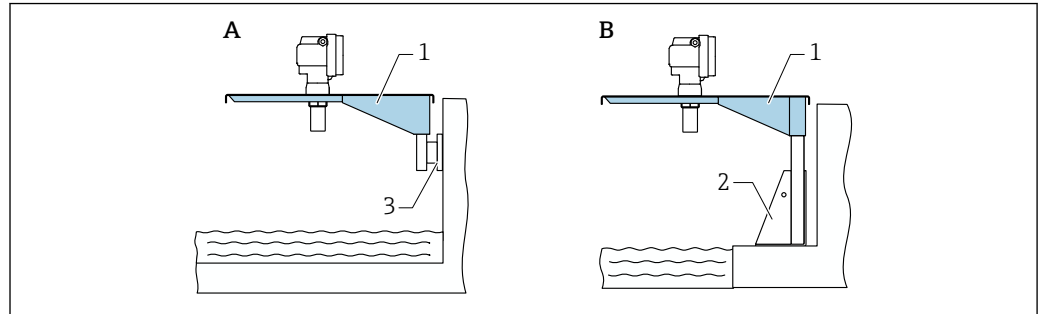
重量:  
5.2 kg (11.47 lb)

材质  
316L (1.4404)

订货号  
71452322

- i**
- 62 mm (2.44 in) 开孔适用所有 G 2" (MNPT 2") 过程连接 (正面)
  - 22 mm (0.87 in) 开孔适用其他传感器
  - 包装中提供固定螺丝

### 安装悬臂

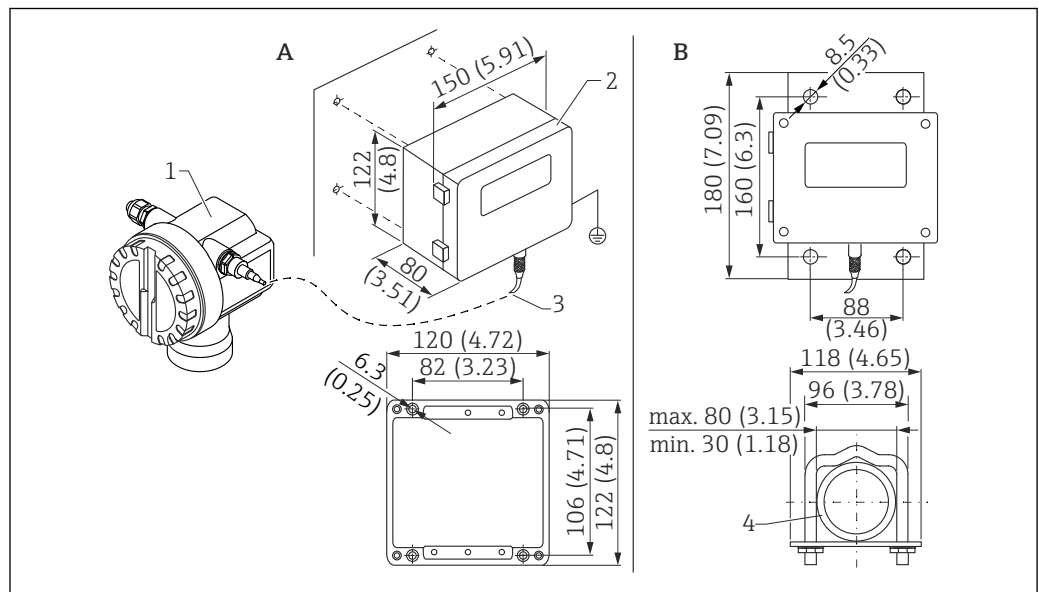


A0019523

图 34 使用安装架或墙装架安装

- A 使用墙装架安装  
B 使用安装架安装  
1 悬臂  
2 安装架  
3 墙装架

### 远传显示单元 FHX40



A0038648

图 35 分离型显示单元。测量单位 mm (in)

- A 墙装 (无需安装架)  
B 管装, 安装架和安装板为选配件  
1 设备, 例如 Prosonic  
2 FHX40 的分离型外壳 (IP 65)  
3 电缆  
4 管道

技术参数

- 电缆长度: 20 m (66 ft), 固定长度 (浇筑接头)
- 温度范围 T6: -40 ... +60 °C (-40 ... +140 °F)  
温度范围 T5: -40 ... +75 °C (-40 ... +167 °F)
- 防护等级: IP65/67 (外壳) ; IP68 (电缆) , 符合 IEC 60529 标准
- 外形尺寸[mm (in)]: 122 x 150 x 80 (4.8 x 5.91 x 3.15)

材质

- 外壳、盖板: AlSi12,  
螺丝: V2A
- 接地端子: 镀镍黄铜  
螺丝: V2A
- 显示单元: 玻璃
- 缆塞: 镀镍黄铜
- 电缆: PVC
- 安装架: 316 Ti (1.4571) 或 316 L (1.4435) 或 316 (1.4401)
- 螺母: V4A
- 安装板: 316 Ti (1.4571)
- 螺丝套件 (M5)  
弹簧垫圈: 301 (1.431) 或 V2A  
螺丝: V4A  
螺母: V4A
- 附加信息: 《简明操作指南》KA00202F

防护罩

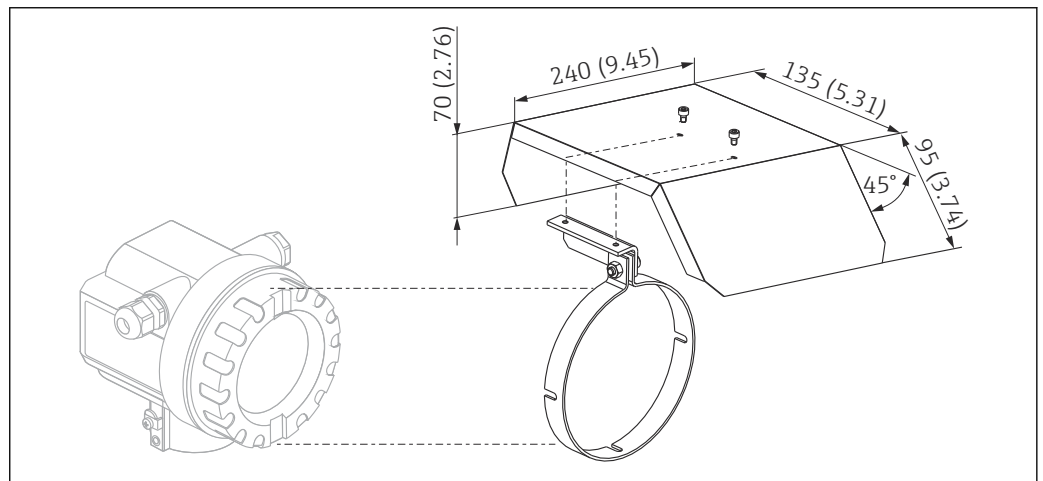


图 36 F12 或 T12 外壳防护罩。测量单位 mm (in)

材质

- 保护帽, 张力卡扣: 不锈钢 304 (1.4301)
- 螺丝, 螺母, 垫圈: A2

订货号: 543199-0001

通信专用附件

**Commubox FXA195 HART**

- 功能: 通过 USB 接口实现与 FieldCare 或 DeviceCare 间的本安 HART 通信
- 订货号: 52027505
- 附加信息: 《技术资料》TI00404F

**Commubox FXA291**

- 功能: 将 Endress+Hauser 设备的 CDI 接口 (通用数据接口) 连接至计算机的 USB 接口
- 订货号: 51516983
- 附件: ToF 适配器 FXA291
- 附加信息: 《技术资料》TI00405C

**ToF 适配器 FXA291**

- 功能：通过电脑或笔记本电脑的 USB 接口连接 Commubox FXA291
- 订货号：71007843
- 附加信息：《简明操作指南》KA00271F

**SupplyCare Hosting SCH30**

库存管理软件显示物位、体积、质量、温度、压力、密度或其他罐体参数。这些参数通过 Fieldgate FXA42、FXA30 和 FXA30B 网关进行记录和传输。SupplyCare Hosting 提供主站服务（通过网络提供软件服务（SaaS））。用户可以在 Endress+Hauser 门户网站上通过互联网获取数据。

订货号：71214483



详细信息参见《技术资料》TI01229S 和《操作手册》BA00050S。

**SupplyCare Enterprise SCE30B**

库存管理软件显示物位、体积、质量、温度、压力、密度或其他罐体参数。这些参数通过 Fieldgate FXA42 网关进行记录和传输。

现场服务器上安装有这种基于网页的软件，用户可以使用移动终端设备（例如智能手机或平板电脑）进行可视化显示和操作。

订货号：71214488



详细信息参见《技术资料》TI01228S 和《操作手册》BA00055S

**连接传感器 FXA30/FXA30B**

全集成电池供电型网关，适用于 SupplyCare Hosting 的简单应用。最多可以连接 4 台 4 ... 20 mA 通信（FXA30 / FXA30B）、串行 Modbus（FXA30B）或 HART（FXA30B）设备。设备坚固耐用，电池能够运行数年，是隔离安装位置远程监测的理想选择。可选 LTE 通信（仅限美国、加拿大和墨西哥）或 3G 移动通信设备。

订货号：71367395



详细信息参见《技术资料》TI01356S 和《操作手册》BA01710S。

**Fieldgate FXA42**

Fieldgate 用于连接的 4...20 mA、Modbus RS485 和 Modbus TCP 设备和 SupplyCare Hosting 或 SupplyCare Enterprise 之间的通信。通过 Ethernet TCP/IP、WLAN 或移动通信（UMTS）传输信号。提供高级自动化功能，例如内置 Web-PLC、OpenVPN 和其他功能。

订货号：71274336



详细信息参见《技术资料》TI01297S 和《操作手册》BA01778S。

**补充文档资料**

包装内技术文档的查询方式如下：

- W@M 设备浏览器 ([www.endress.com/deviceviewer](http://www.endress.com/deviceviewer))：输入铭牌上的序列号
- 在 Endress+Hauser Operations app 中：输入铭牌上的序列号。

**标准文档资料****《技术资料》(TI)**

设备的设计规划指南，包含设计参数和订购参数。

**《操作手册》(BA)**

安装和初始调试指南，包含完成常规测量任务的操作菜单的所有功能信息。其他功能信息不包含在内。

**《简明操作指南》(KA)**

获取首个测量值的快速指南，包含从到货验收到电气连接的所有必要信息。另一份《简明操作指南》位于设备外壳盖下。本文档资料总结列举了最重要的菜单功能。

### **《仪表功能描述》 (BA)**

参数参考文档详细介绍各个操作菜单参数。本说明可以帮助在设备的整个生命周期执行特定配置的人员。

---

### **设备补充文档资料**

根据订购型号，设备随箱包装中提供附加文档资料。必须始终严格遵守补充文档资料中的各项说明。补充文档是整套设备文档的组成部分。

例如 ATEX、NEPSI、INMETRO 防爆证书；FM、CSA 和 TIIS 认证型设备安装与控制图示。

所有防爆型设备都有配套《安全指南》。如果在防爆危险区中使用设备，必须遵守《安全指南》中的各项要求。

## **注册商标**

### **HART®**

现场通信组织的注册商标（美国德克萨斯州奥斯汀）



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

---