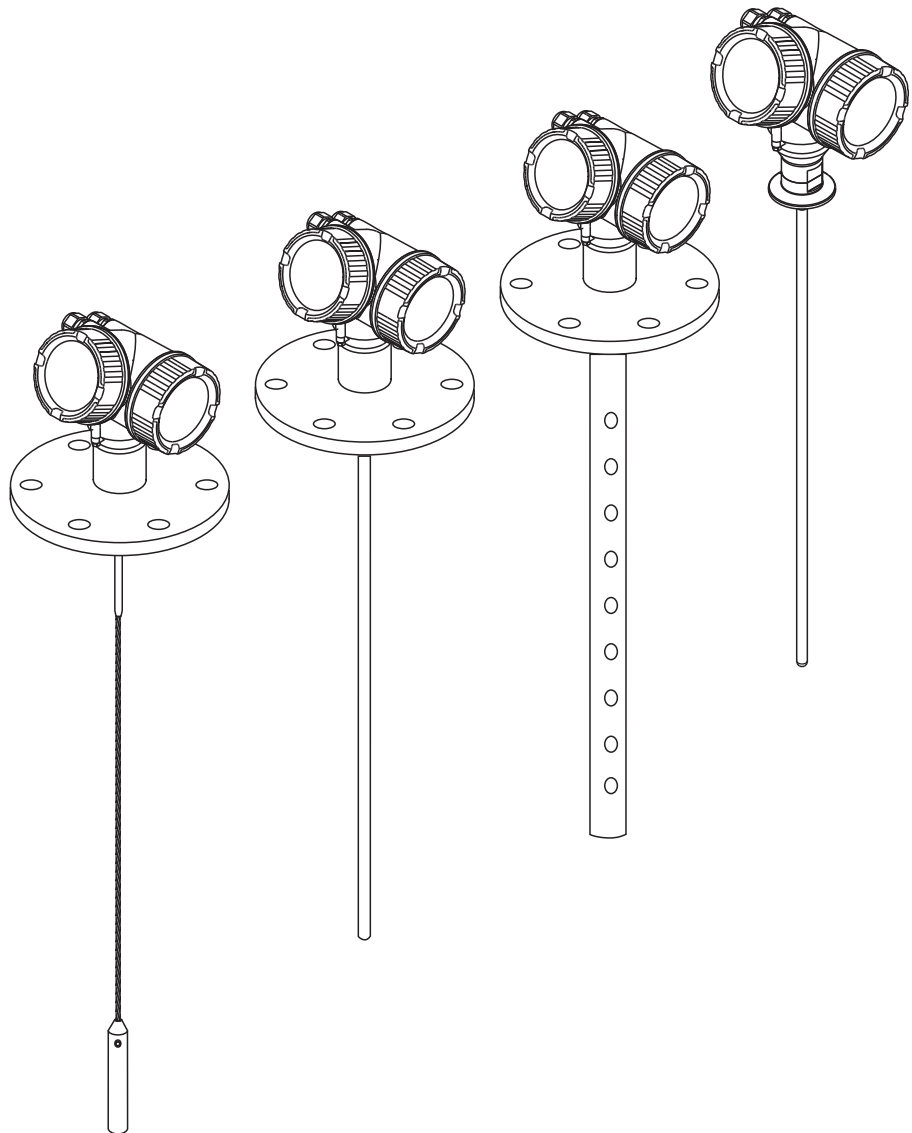


# 技术规格说明

## Levelflex

### FMP50, FMP51, FMP52, FMP53, FMP54, FMP55, FMP56, FMP57

导波雷达液位计和导波雷达料位计



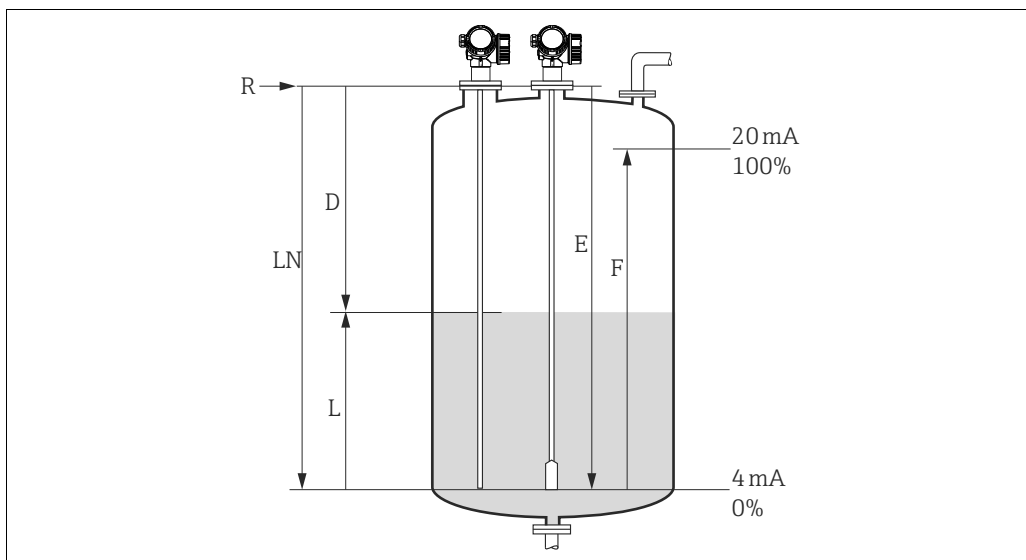
## 目录

<b>1</b>	<b>功能与系统设计</b>	<b>3</b>
1.1	测量原理	3
1.2	核心特点	5
1.3	产品概览	6
<b>2</b>	<b>规格参数</b>	<b>7</b>
2.1	输入	7
2.2	输出	7
2.3	电源	8
2.4	性能参数	9
2.5	环境条件	10
2.6	过程条件	11
2.7	机械结构	11
2.8	认证	12
<b>3</b>	<b>安装指南</b>	<b>13</b>
3.1	安装条件	13
3.2	特殊安装指南	19
<b>4</b>	<b>订购信息</b>	<b>45</b>

# 1 功能与系统设计

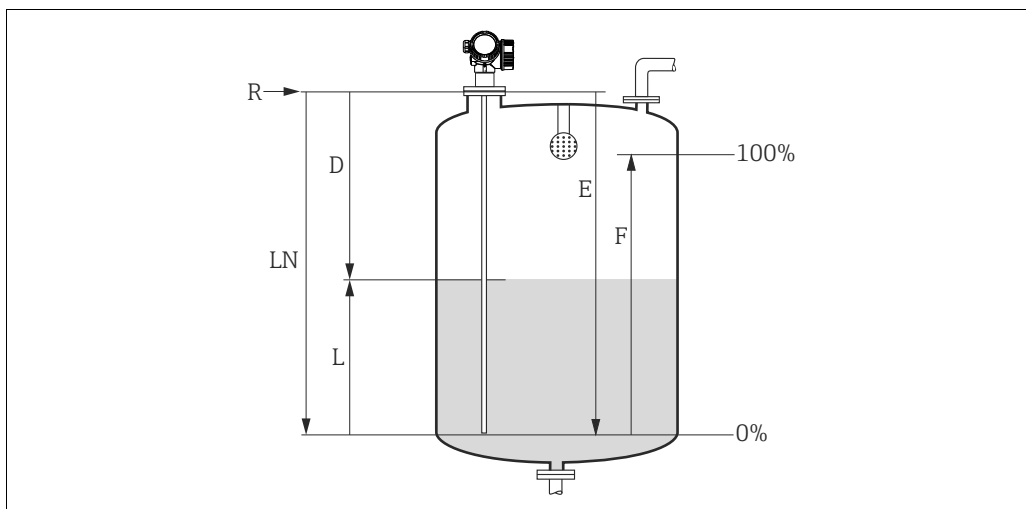
## 1.1 测量原理

Levelflex 是基于行程时间原理 (ToF) 工作的“俯视式”测量系统。测量参考点至介质表面间的距离。向探头发射高频脉冲信号，信号沿探头传播。脉冲信号在介质表面发生反射，反射信号被仪表接收，并被转换成物位信息。此测量方法即为时域反射法 (TDR)。使用 FMP55 进行界面测量时，同时使用时域反射法 (TDR) 和电容原理测量。



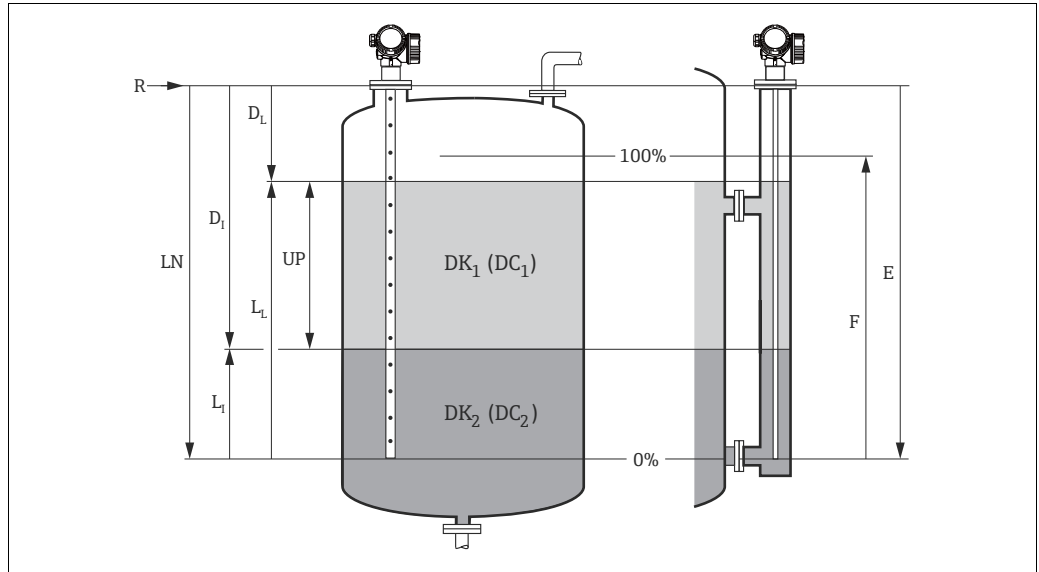
Levelflex FMP50、FMP51、FMP52、FMP54 测量参数示意图

- 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)



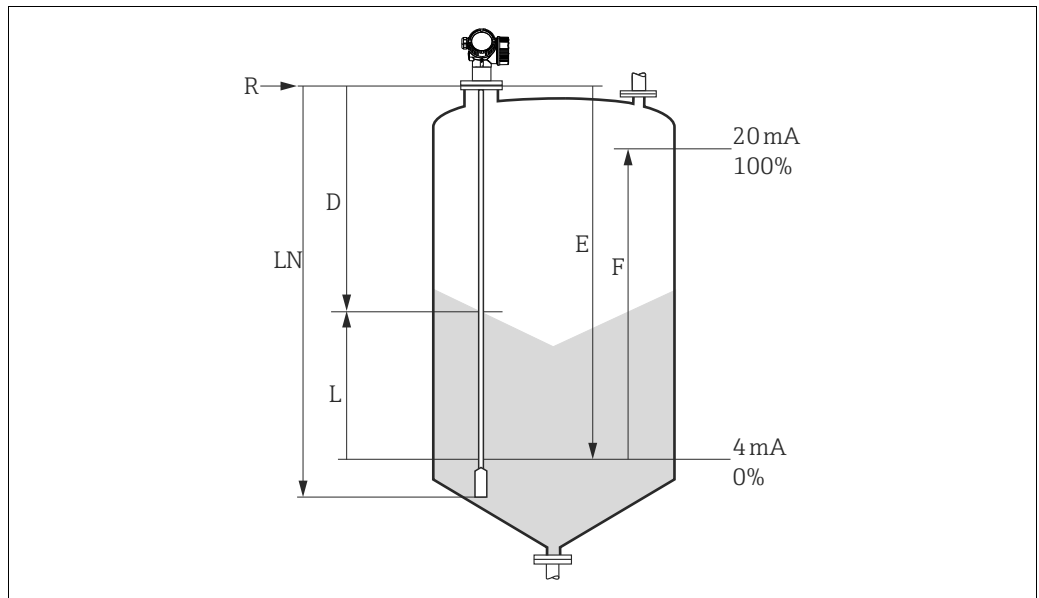
Levelflex FMP53 测量参数示意图

- 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)



Levelflex FMP55 界面测量参数示意图

- 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
- DL 液位距离
- LL 液位高度
- D<sub>1</sub> 界面距离 (与法兰间的距离 /DC<sub>2</sub>)
- L<sub>1</sub> 界面高度 (与探头末端间的距离 /DC<sub>1</sub>)
- DC<sub>1</sub> 上层介质的介电常数
- DC<sub>2</sub> 下层介质的介电常数



Levelflex FMP56、FMP57 测量参数示意图

- 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)

脉冲反射信号沿探头传输至仪表后，由其中的微处理器进行信号分析，识别出高频信号在物料表面真正的反射回波。仪表使用的信号识别算法 (PulseMaster® 软件) 凝聚了 30 余年基于行程时间技术的测量经验。

至介质表面间的距离 (D) 与脉冲信号的运行时间 (t) 成比例关系：

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

其中，c 为光速。

空标高度 (E) 已知时，物位 (L) 的计算公式如下：

$$L = E - D$$

测量参考点 (R) 在过程连接处。

Levelflex 具有干扰回波抑制功能，可以由用户自行激活。该功能确保了干扰回波 (例如内部装置和焊缝产生的干扰回波) 不会被误识别为真正的物位回波。

出厂前，Levelflex 已经按照用户订购的探头长度进行预设置。因此，在大多数测量场合中仅仅需要输入相关应用参数，仪表即可自动适应测量条件。电流输出型仪表的零点 (E) 和满量程 (F) 的工厂设置值分别为 4 mA 和 20 mA；数字量输出型仪表和显示单元的零点 (E) 和满量程 (F) 的工厂设置值分别为 0% 和 100%。可以手动或半自动输入线性化表 (最多包含 32 个线性化点)，通过现场操作或远程操作可以激活仪表的线性化功能。将物位转换成体积或质量单位。

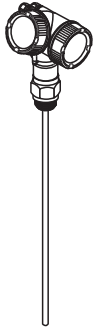
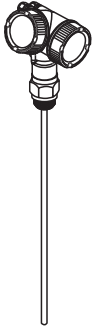
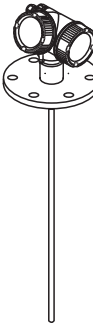
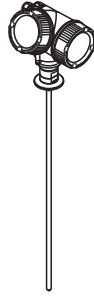
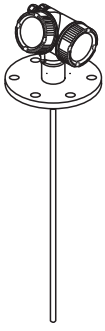
## 1.2 核心特点

Levelflex 系列导波雷达是基于行程时间原理 (ToF) 的接触式连续物位测量仪表，主要应用于液体、浆料、泥浆等液体场合以及粉末或颗粒状固料场合。当介质类型和过程条件变化时，仍可进行可靠测量。

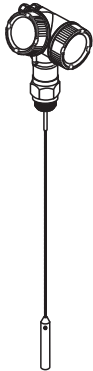

其核心特点如下：

- 内置多路回波矢量跟踪算法 (专利号：US 7 819 002 B2)，结合历史数据对所有回波信号进行识别与判定，从而确保测量的最高可靠性
- 动态气相误差补偿 (GPC，专利号：US 7 965 087 B2) 保证在高温高压环境下实现精确测量
- 底部回波技术 (EOP，专利号：WO 03016835) 确保在介质介电常数较低时仍能进行稳定可靠地测量
- 具有自检测功能，精准的诊断信息和过程信息，可以提示简明的故障原因及解决办法，保障安全稳定运行
- 双腔模块化设计，内置数据存储单元 (HistoROM)，高效安全，节省调试和维护时间
- 全中文显示的直观操作菜单，调试简单
- 无缝集成至控制系统或资产管理系统中
- 通过多项国际认证，可以在危险区域、卫生型场所等特殊场合应用
- SIL2 认证，符合 IEC61508 标准；同构冗余或异构冗余系统的安全等级可达 SIL3
- WHG 认证和船级认证
- 线性协议 (三点、五点)
- 具有螺纹、法兰、Tri-clamp 卡箍等多种过程连接形式
- 两线制、四线制接线形式可选，可选第二路输出开关量、4...20 mA
- 可以通过 4...20mA、HART、PROFIBUS、Foundation Fieldbus、Modbus 等输出实现系统集成，可以通过 Bluetooth® 无线技术实现无线调试
- 过程温度范围：-196...+450 °C (-321...842 °F)
- 过程压力范围：-1...400 bar (-14.5...5800 psi)
- 测量精度：±2mm，阶跃响应时间 < 0.5s

### 1.3 产品概览

测量场合	液位 / 界面测量				
					
产品型号	<b>FMP50</b>	<b>FMP51</b>	<b>FMP52</b>	<b>FMP53</b>	<b>FMP54</b>
应用	液体基本型	液体通用型	防腐型	卫生型	高温高压型

测量场合	精确界面测量
	
产品型号	<b>FMP55</b>
应用	精确界面测量型

测量场合	料位测量	
		
产品型号	<b>FMP56</b>	<b>FMP57</b>
应用	固体基本型	固体通用型

## 2 规格参数

### 2.1 输入

	产品型号	说明
测量变量	<b>FMP50、FMP51、FMP52、FMP53、FMP54、FMP55、FMP56、FMP57</b>	- 测量变量为参考点至介质表面间的距离。 用输入的空标距离“E”减去该距离，可以计算出物位值。 此外，通过线性化功能可以将物位转换成其他变量（体积、质量）。
最大测量范围	<b>FMP50</b>	- 无涂层316L杆式探头：4 m (13 ft) - 无涂层316缆式探头：12 m (39 ft)
	<b>FMP51、FMP54</b>	- 无涂层316L一体式杆式探头：4 m (13 ft) - 无涂层316L分体式杆式探头：10 m (33 ft) - 无涂层316缆式探头：45 m (148 ft) - 316L同轴探头：6 m (20 ft) - 界面测量：10 m (33 ft)
	<b>FMP52</b>	- 带 PFA 涂层杆式探头：4 m (13 ft) - 带 PFA 涂层缆式探头：45 m (148 ft) - 界面测量：10 m (33 ft)
	<b>FMP53</b>	- 316L一体式杆式探头：4 m (13 ft) - 316L分体式杆式探头：6 m (20 ft)
	<b>FMP55</b>	- 在旁通管道或导波管中使用PFA缆式探头测量：max. 10 m (33 ft) - 在旁通管道或导波管中使用PFA杆式探头测量：4 m (13 ft) - 使用316L同轴探头测量：max. 6 m (20 ft)
	<b>FMP56</b>	- 无涂层316缆式探头：12 m (39 ft) - 带 PA 涂层缆式探头：12 m (39 ft)
	<b>FMP57</b>	- 无涂层316L杆式探头：4 m (13 ft) - 无涂层316缆式探头：45 m (148 ft) - 带 PA 涂层缆式探头：45 m (148 ft)
	工作频率	<b>FMP50、FMP51、FMP52、FMP53、FMP54、FMP55、FMP56、FMP57</b>

### 2.2 输出

产品型号	<b>FMP50、FMP51、FMP52、FMP53、FMP54、FMP55、FMP56、FMP57</b>
输出信号	- HART - PROFIBUS PA - Foundation Fieldbus - 开关量输出
线性化	- 可以将测量值转换成具体长度或体积单位。 仪表内置卧罐的体积计算线性化表。 此外，还可以手动或半自动输入其他线性化表（最多包含 32 个参数对）。
电气隔离	- 所有输出信号回路相互电气隔离。

## 2.3 电源

产品型号	FMP50、FMP51、FMP52、FMP53、FMP54、FMP55、FMP56、FMP57
接线端子分配	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 两线制；4...20 mA HART</li> <li>- 两线制；4...20 mA HART, 开关量输出</li> <li>- 两线制；4...20 mA HART, 4...20 mA</li> <li>- 四线制；4...20 mA HART (10.4...48 VDC)</li> <li>- 四线制；4...20 mA HART (90...253 VAC)</li> <li>- PROFIBUS PA</li> <li>- Foundation Fieldbus</li> </ul>
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。
接线端子	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 不带过电压保护单元： 插入式的压簧式接线端子，适用线芯横截面积：0.5...2.5 mm<sup>2</sup> (20...14 AWG)</li> <li>- 内置过电压保护单元： 螺纹式接线端子，适用线芯横截面积：0.2...2.5 mm<sup>2</sup> (24...14 AWG)</li> <li>- 接地端子： 内部接地端：0.5...2.5 mm<sup>2</sup> (20...14 AWG) 外部接地端：0.5...5 mm<sup>2</sup> (20...12 AWG)</li> </ul>
电缆入口	<p>连接供电电缆和信号电缆</p> <p>缆塞 <b>M20</b>；材料取决于认证：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 非防爆、ATEX、IECEX、NEPSI Ex ia/ic 防爆场合： 塑料 M20x1.5，适用于电缆 <math>\varnothing</math> 5...10 mm (0.2...0.39 in)</li> <li>- 粉尘防爆、FM IS、CSA IS、CSA GP、Ex nA 防爆场合</li> <li>- Ex d 防爆场合：无缆塞</li> </ul> <p>螺纹：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 1/2" NPT</li> <li>- G 1/2"</li> <li>- M20 × 1.5</li> </ul> <p><b>M12 插头 / 7/8" 插头：</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 仅适用于非防爆、Ex ic、Ex ia 防爆场合</li> </ul> <p>连接分离型显示单元 <b>FHX50</b> (订购选项“显示；操作”)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 选型代号 <b>L</b> “设计用于显示单元 FHX50 + M20 连接”：M12 插座</li> <li>- 选型代号 <b>M</b> “设计用于显示单元 FHX50 + M16 缆塞，用户自定义连接”：M12 缆塞</li> <li>- 选型代号 <b>N</b> “设计用于显示单元 FHX50 + NPT1、2 螺纹，用户自定义连接”： NPT1/2 螺纹</li> </ul>
电缆规格	- 环境温度 $T_U \geq 60^\circ\text{C}$ (140 °F) 时：电缆的耐温能力应为 ( $T_U + 20$ K)。
过电压保护	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 使用测量仪表测量易燃液体的液位时，需要安装过电压保护单元。</li> <li>- 过电压保护单元符合 DIN EN 60079-14 标准。</li> <li>- 测试步骤符合 60060-1 标准 (10 kA, 8/20 <math>\mu\text{s}</math> 脉冲)。</li> <li>- 必须通过内置或外接过电压保护单元实现过电压保护。</li> </ul>



## 2.4 性能参数

	产品型号	说明
最大测量误差	<b>FMP50、FMP53</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 非线性度、非重复和迟滞性的总和：<math>\pm 2 \text{ mm}(0.08 \text{ in})</math></li> <li>- 非重复性：<math>\leq 1 \text{ m}(0.04 \text{ in})</math>，测量精度中已经考虑了非重复性</li> </ul>
	<b>FMP51、FMP52、FMP54、FMP55</b>	物位测量： <ul style="list-style-type: none"> <li>- 量程 <math>\leq 15 \text{ m}(49 \text{ ft})</math> 时：<math>\pm 2 \text{ mm}(0.08 \text{ in})</math></li> <li>- 量程 <math>&gt; 15 \text{ m}(49 \text{ ft})</math> 时：<math>\pm 10 \text{ mm}(0.39 \text{ in})</math></li> </ul> 界面测量： <ul style="list-style-type: none"> <li>- 量程 <math>\leq 500 \text{ mm}(19.7 \text{ in})</math> 时：<math>\pm 20 \text{ mm}(0.79 \text{ in})</math></li> <li>- 量程 <math>&gt; 500 \text{ mm}(19.7 \text{ in})</math> 时：<math>\pm 10 \text{ mm}(0.39 \text{ in})</math></li> <li>- 上层介质厚度 <math>&lt; 100 \text{ mm}(3.94 \text{ in})</math> 时：<math>\pm 40 \text{ mm}(1.57 \text{ in})</math></li> </ul> 非重复性： $\leq 1 \text{ m}(0.04 \text{ in})$ ，测量精度中已经考虑了非重复性
	<b>FMP56、FMP57</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 量程 <math>\leq 15 \text{ m}(49 \text{ ft})</math> 时：<math>\pm 2 \text{ mm}(0.08 \text{ in})</math></li> <li>- 量程 <math>&gt; 15 \text{ m}(49 \text{ ft})</math> 时：<math>\pm 10 \text{ mm}(0.39 \text{ in})</math></li> </ul> 非重复性： $\leq 1 \text{ m}(0.04 \text{ in})$ ，测量精度中已经考虑了非重复性
测量值分辨率	<b>FMP50、FMP51、FMP52、FMP53、FMP54、FMP55、FMP56、FMP57</b>	分辨率： <ul style="list-style-type: none"> <li>- 数字量：<math>1 \text{ mm}</math></li> <li>- 模拟量：<math>1 \mu\text{A}</math></li> </ul>
响应时间	<b>FMP50、FMP51、FMP52、FMP53、FMP54、FMP55、FMP56、FMP57</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 响应时间可以设置</li> </ul>
环境温度的影响	<b>FMP50、FMP51、FMP52、FMP53、FMP54、FMP55、FMP56、FMP57</b>	测量符合 <b>DIN EN IEC 61298-3 / DIN EN IEC 60770-1</b> 标准 数字量 ( <b>HART、PROFIBUS PA、Foundation Fieldbus</b> )： <ul style="list-style-type: none"> <li>- 平均温度 <math>T_K = 0.6 \text{ mm}/10\text{K}</math></li> <li>- 带分体式传感器的仪表存在附加偏置量： <math>\pm 0.3 \text{ mm} / 10 \text{ K}(0.01 \text{ in}/10\text{K}) / 1 \text{ m}(3.3 \text{ ft})</math> 分体式电缆</li> </ul> 模拟量 (电流输出)： <ul style="list-style-type: none"> <li>- 零点 (<math>4 \text{ mA}</math>)：平均温度 <math>T_K = 0.02\%/10\text{K}</math></li> <li>- 满量程 (<math>20 \text{ mA}</math>)：平均温度 <math>T_K = 0.05\%/10\text{K}</math></li> </ul>

## 2.5 环境条件

产品型号	FMP50, FMP51, FMP52, FMP53, FMP54, FMP55, FMP56, FMP57
环境温度范围	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 测量仪表：-40...+80 °C (-40...+176 °F)</li> <li>- 现场显示：-20...+70 °C (-4...+158 °F)；</li> <li>超出温度范围时，显示单元可能无法正常工作</li> </ul>
防护等级	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 外壳关闭：               <ul style="list-style-type: none"> <li>- IP68, NEMA6P (24 h, 水面下 1.83 m)</li> <li>- 塑料外壳，带透明盖板 (显示模块)：IP68 (24 h, 水面下 1.00 m)</li> <li>- IP66, NEMA4X</li> </ul> </li> <li>- 外壳打开：IP20, NEMA1</li> <li>- 显示单元：IP22, NEMA2</li> <li>- 仅当 M12 PROFIBUS PA 插头与 IP68 NEMA6P 防护等级的 PROFIBUS 电缆连接，才满足 IP68 NEMA6P 防护等级</li> </ul>
抗振性	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 符合 DIN EN 60068-2-64/IEC 60068-2-64 标准：</li> <li>20...2000Hz, 1(m/s<sup>2</sup>)<sup>2</sup>/Hz</li> </ul>
电磁兼容性 (EMC)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 电磁兼容性符合 EN 61326 系列标准和 NAMUR 推荐的 EMC (NE21) 标准的所有相关要求。</li> <li>- 仅需传输模拟量信号时，使用标准安装电缆即可。</li> <li>- 使用数字量信号时 (HART、PROFIBUS PA、Foundation Fieldbus)，需要使用屏蔽电缆。</li> <li>- EMC 测试过程中的最大波动范围：小于满量程的 0.5 %。</li> <li>- 探头安装在金属罐或混凝土罐中测量时，以及使用同轴探头测量时：               <ul style="list-style-type: none"> <li>干扰发射符合 EN 61326 - x 系列标准，B 类电气设备；</li> <li>抗干扰能力符合 EN 61326 - x 系列标准，工业区要求和 NAMUR 推荐的 NE 21 (EMC) 标准</li> </ul> </li> <li>- 将杆式或缆式探头安装在不带屏蔽层 / 非金属壁的罐体中测量时，例如：在塑料料仓和木质料仓中，测量值受强电磁场的影响：               <ul style="list-style-type: none"> <li>干扰发射符合 EN 61326 - x 系列标准，A 类电气设备；</li> <li>抗干扰能力：测量值受强电磁场的影响</li> </ul> </li> </ul>

## 2.6 过程条件

产品型号	FMP50	FMP51	FMP52	FMP53
过程温度	-20...+80 °C (-4...+176 °F)	-50...+200 °C (-4...+392 °F)	-50...+200 °C (-58...+392 °F)	-20...+150 °C (-4...+302 °F)
过程压力	-1...6 bar (-14.5...87 psi)	-1...40 bar (-14.5...580 psi)	-1...40 bar (-14.5...580 psi)	-1...16 bar (-14.5...232 psi)
介电常数 (DC)	- 杆式探头和缆式探头： DC ( $\epsilon_r$ ) $\geq$ 1.6	- 同轴探头： DC ( $\epsilon_r$ ) $\geq$ 1.4 - 杆式探头和缆式探头： DC ( $\epsilon_r$ ) $\geq$ 1.6 (安装在管径 DN $\leq$ 150 mm (6 in) 的管道中时： DC ( $\epsilon_r$ ) $\geq$ 1.4)	- 同轴探头： DC ( $\epsilon_r$ ) $\geq$ 1.4 - 杆式探头和缆式探头： DC ( $\epsilon_r$ ) $\geq$ 1.6 (安装在管径 DN $\leq$ 150 mm (6 in) 的管道中时： DC ( $\epsilon_r$ ) $\geq$ 1.4)	- 杆式探头： DC ( $\epsilon_r$ ) $\geq$ 1.6
产品型号	FMP54	FMP55	FMP56	FMP57
过程温度	- 增温型 (XT)： -196...+280 °C (-321...+536 °F) - 高温型 (HT)： -196...+450 °C (-321...+842 °F)	-50...+200 °C (-58...+392 °F)	-40...+120 °C (-40...+248 °F)	-40...+185 °C (-40...+365 °F)
过程压力	-1...400 bar (-14.5...5800 psi)	-1...40 bar (-14.5...580 psi)	-1...16 bar (-14.5...232 psi)	-1...16 bar (-14.5...232 psi)
介电常数 (DC)	- 同轴探头： DC ( $\epsilon_r$ ) $\geq$ 1.4 - 杆式探头和缆式探头： DC ( $\epsilon_r$ ) $\geq$ 1.6 (安装在管径 DN $\leq$ 150 mm (6 in) 的管道中时： DC ( $\epsilon_r$ ) $\geq$ 1.4)	- 上层介质： DC ( $\epsilon_r$ ) $\leq$ 10 - 下层介质： DC ( $\epsilon_r$ ) $\geq$ 10	- 杆式探头和缆式探头： DC ( $\epsilon_r$ ) $\geq$ 1.6	- 杆式探头和缆式探头： DC ( $\epsilon_r$ ) $\geq$ 1.6

## 2.7 机械结构

产品型号	FMP50	FMP51	FMP52	FMP53
过程连接	- 3/4" 螺纹 316L	- 螺纹 - 法兰 316/316L/AlloyC	- 法兰 - Tri-Clamp 卡箍 - DIN 11851 过程连接 PTFE>316/316L	- 螺纹 - Tri-Clamp 卡箍 - 其他卫生型过程连接 316L
外壳材质	- 塑料 PBT - 铝	- 塑料 PBT - 铝 - 不锈钢 316L	- 塑料 PBT - 铝 - 不锈钢 316L	- 塑料 PBT - 铝
产品型号	FMP54	FMP55	FMP56	FMP57
过程连接	- 螺纹/法兰 316/316L/AlloyC	- 法兰 PTFE>316/316L	- 3/4" 螺纹 304	- 螺纹/法兰 316/316L
外壳材质	- 塑料 PBT - 铝 - 不锈钢 316L	- 塑料 PBT - 铝 - 不锈钢 316L	- 塑料 PBT - 铝 - 不锈钢 316L	- 塑料 PBT - 铝 - 不锈钢 316L

## 2.8 认证

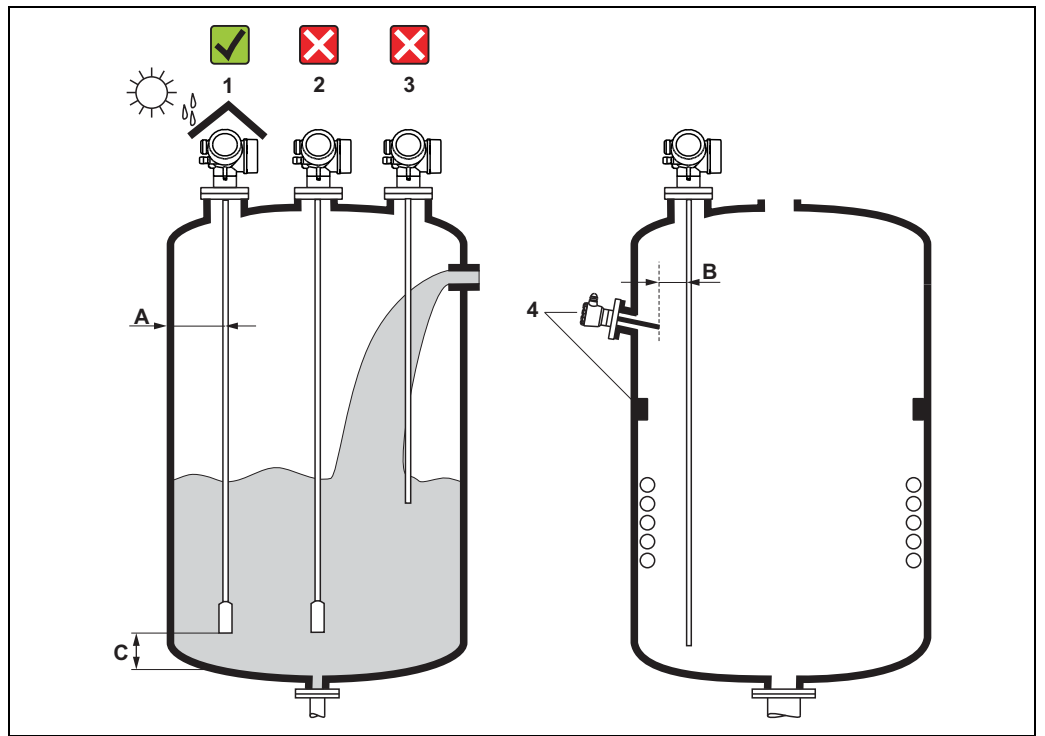
证书和认证	FMP50	FMP51	FMP52	FMP53	FMP54	FMP55	FMP56	FMP57
CE 认证	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
RoHS 认证	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
RCM-Tick 认证	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
防爆认证 (Ex) :								
- ATEX	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
- IEC Ex	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
- CSA	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
- FM	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
- NEPSI	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
- INMETRO	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
卫生型认证 :								
- 3A			✓	✓				
- EHEDG			✓	✓				
- FDA			✓					
双层密封 (符合 ANSI/ISA 12.27.01 标准)	✓	✓	✓	✓	✓			
功能安全性 (最高安全等级为 SIL3)	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
WHG 认证 (溢出保护)	✓	✓	✓	✓	✓			
船级认证 :								
- GL (德国船级社)		✓	✓		✓	✓		✓
- ABS (美国航运局)		✓	✓		✓	✓		✓
- LR (英国船级社)		✓	✓		✓	✓		✓
- DNV (挪威船级社)		✓	✓		✓	✓		✓
- BV (法国国际检验局)		✓	✓		✓	✓		✓
- KR (韩国船级社)		✓	✓			✓		✓
NACE MR 0175 / ISO 15156		✓			✓	✓		
NACE MR 0103		✓			✓	✓		
ASME B 31.1 和 31.3 认证		✓	✓		✓	✓	✓	✓
AD2000 认证		✓	✓		✓			
CRN 认证 (部分型号)		✓	✓		✓	✓	✓	✓
蒸汽锅炉认证					✓			
ASME BPE 认证 (CoC)				✓				

### 3 安装指南

#### 3.1 安装条件

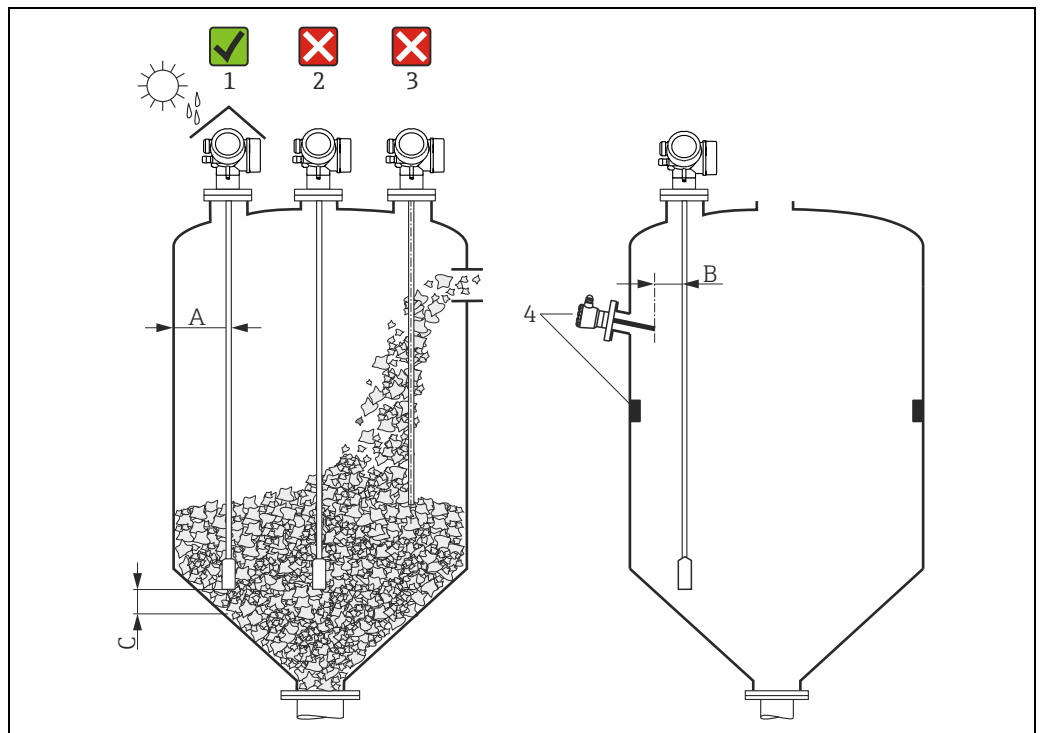
##### 3.1.1 正确安装位置

FMP50、FMP51、FMP52、FMP53、FMP54、FMP55



A0012606

FMP56、FMP57



A0012468

### 安装距离

- 容器壁与杆式或缆式探头间的距离 (A) :
  - 光滑金属罐壁 : > 50 mm (2 in)
  - 塑料罐壁 (与容器外部金属部件的间距) : > 300 mm (12 in)
  - 混凝土罐壁 : > 500 mm (20 in) ; 否则有效测量范围将缩小
- 杆式探头或缆式探头与容器内部装置间的距离 (B) : > 300 mm (12 in)
- 同时使用多台 Levelflex 时 :
  - 传感器轴线间的最小距离 : 100 mm (3.94 in)
- 探头末端与容器底间的距离 (C) :
  - 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)



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。

### 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。
- 在金属容器中安装时 :
  - 禁止将探头安装在容器中央位置处 (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，完成仪表调试后必须进行干扰回波抑制。
- 请勿将探头安装在进料区 (3) 中。
- 定期检查探头是否受损。
- 选择正确的安装位置，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。

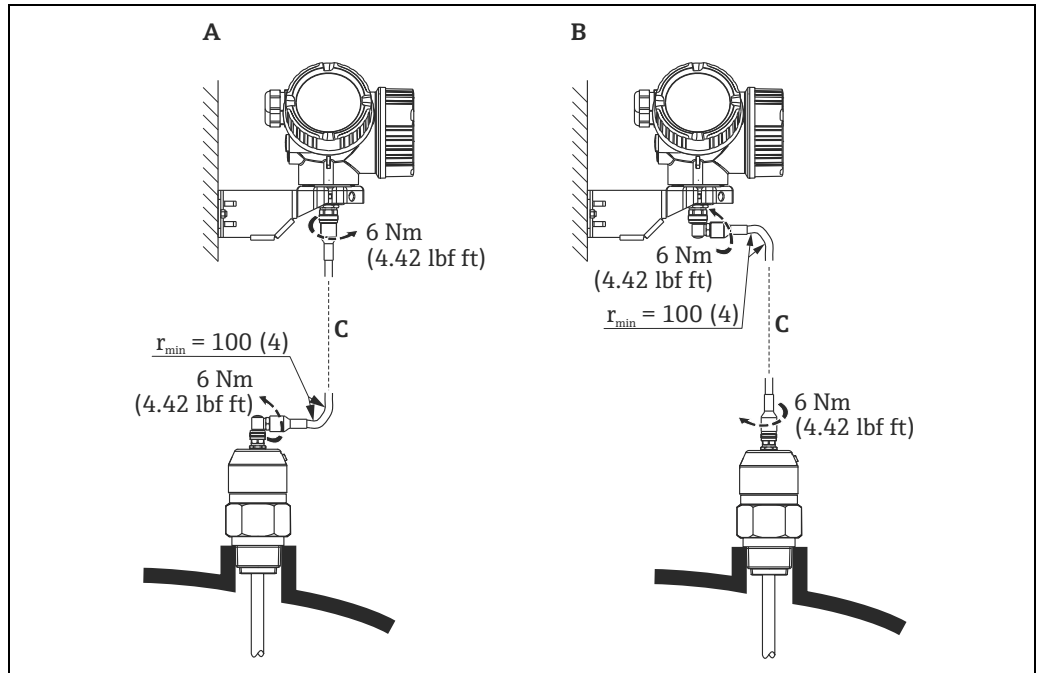


使用悬空安装的缆式探头时 (探头末端未固定在容器底部)，在整个测量过程中缆式探头与容器内部装置间的距离均不得小于 300 mm (12")。但是，只要介质的介电常数 (DC) 不小于 1.8，探头配重块偶尔触及容器底部，也不会影响测量。



需要将电子腔外壳安装在狭小空间中时 (例如：安装在混凝土罐顶)，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")。否则，安装后无法打开接线腔 / 电子腔盖板。

### 3.1.2 安装分体式传感器



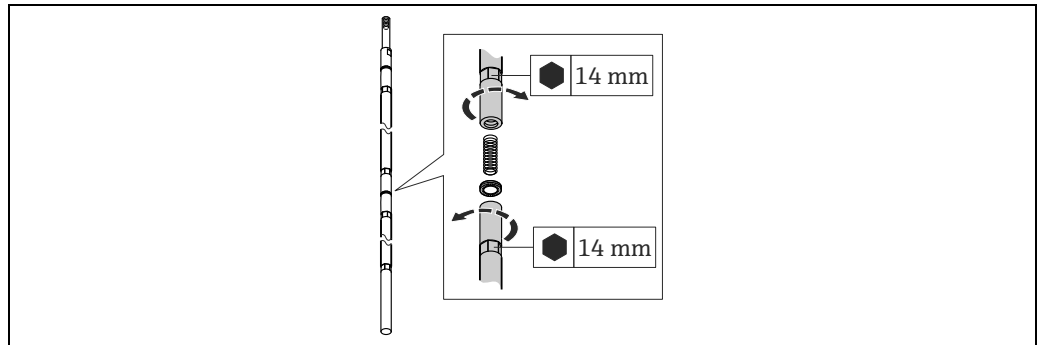
A0014794

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

- 产品选型表的订购选项 600 “探头设计”：
  - 选型代号 MB “分体式传感器，带 3 m (9 ft) 电缆”
  - 选型代号 MC “分体式传感器，带 6 m (18 ft) 电缆”
  - 选型代号 MD “分体式传感器，带 9 m (27 ft) 电缆”
- 此类仪表包装中带分体式电缆，最小弯曲半径：100 mm (4 in)
- 电子腔外壳的安装支架为此类仪表的标准供货件。安装方式：
  - 壁式安装
  - 柱式安装：管径为 42...60 mm (1-1/4...2 in)
- 连接电缆可以带一个直管连接头和一个弯头 (90°)。取决于现场条件，弯头可以连接在探头上或电子腔外壳上

**i** 调整探头、电子部件和连接电缆，确保相互匹配。他们具有相同的序列号。仅允许连接具有相同序列号的部件。

### 3.1.3 安装可拆分探头



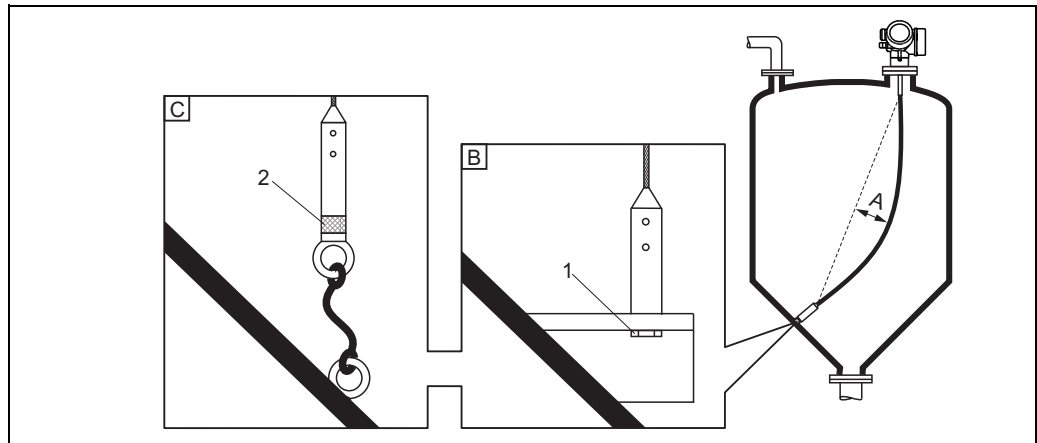
A0021647

在狭小空间中安装时 (与容器顶部的间距较小), 建议使用可拆分杆式探头 (16 mm)。

- 最大探头长度 : 10 m (394 in)
- 最大侧向负载 : 30 Nm
- 探头可以拆分成数段, 每段长度为 :
  - 500 mm (20 in)
  - 1000 mm (40 in)
- 扭矩 : 15 Nm

### 3.1.4 固定探头

#### 固定缆式探头



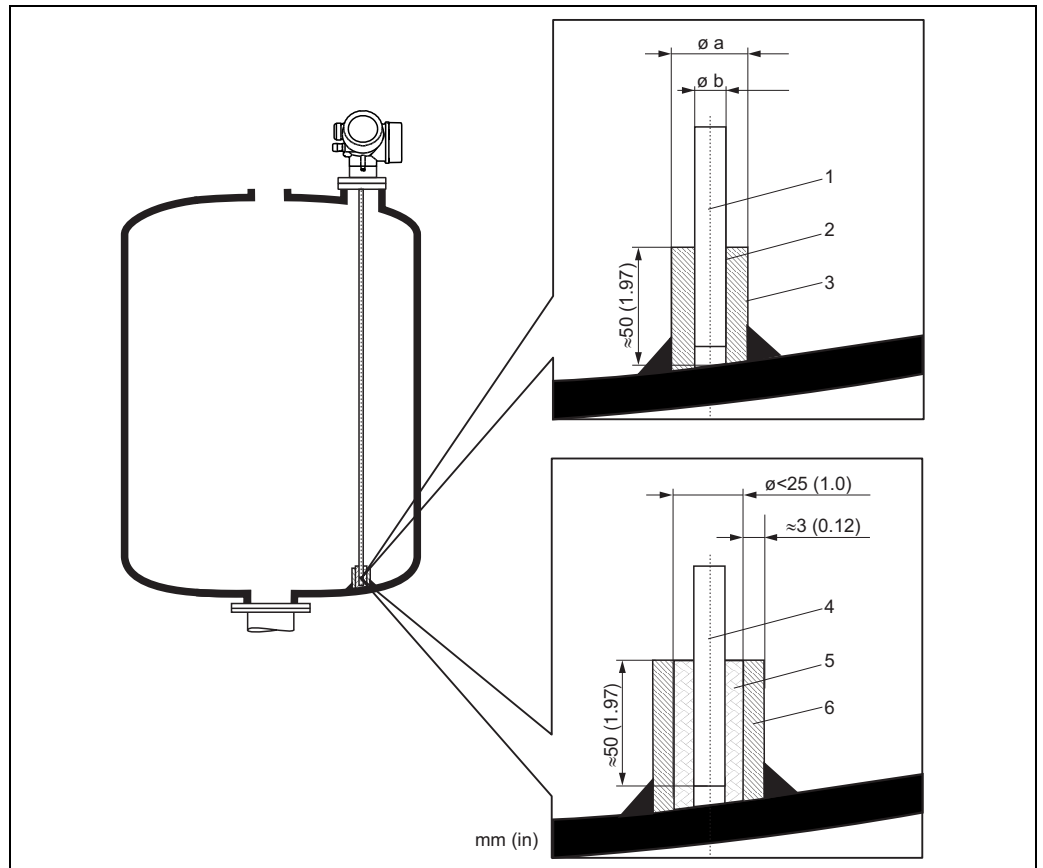
A0012609

- 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 通过螺栓安全连接
- 2 绝缘固定套件

- 需要固定探头末端 : 否则探头可能偶尔会触及容器壁、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 : M14
  - 6 mm (1/4") 缆式探头, 316 : M20
  - 6 mm (1/4") 缆式探头, PA > 钢 : M14
  - 8 mm (1/3") 缆式探头, PA > 钢 : M20。
- 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



A0012607

- 1 杆式探头，不带涂层
- 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

- WHG 认证型：探头长度超过  $\geq 3 \text{ m (10 ft)}$  时需要支撑。
- 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。

探头直径 ( $\phi$ )	$\phi a$ [mm (inch)]	$\phi b$ [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 (0.63 in)	< 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

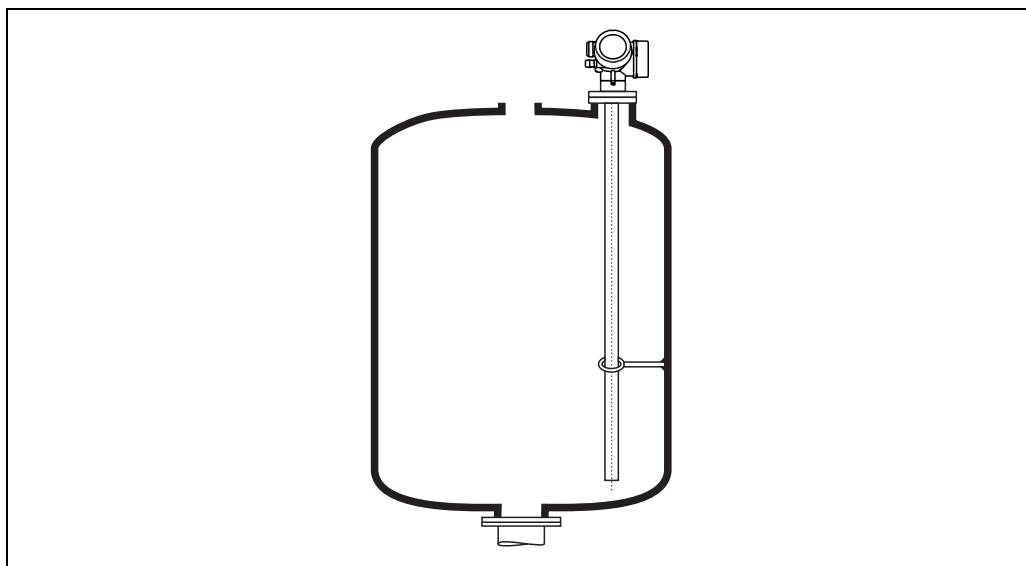
- ▶ 使用小管径套管，确保杆式探头和套管间的电气连接。

**注意**

焊接操作可能会损坏主要电子模块

- ▶ 焊接操作前：探头接地，并拆卸电子模块。

## 固定同轴探头



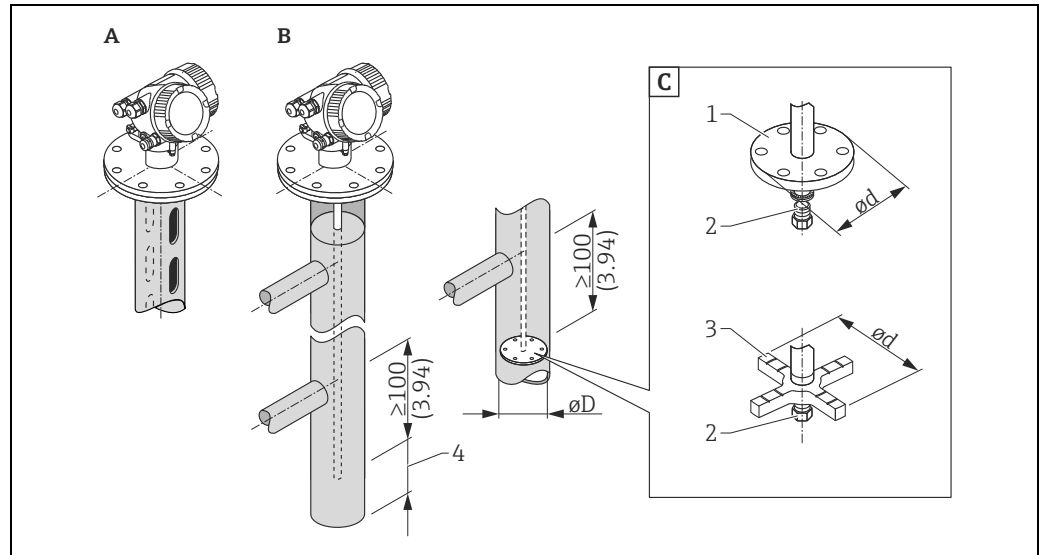
A0012608

- WHG 认证型：探头长度超过  $\geq 3 \text{ m}$  (10 ft) 时需要支撑。
- 可以在同轴探头外部的任意位置上进行支撑。

### 3.2 特殊安装指南

#### 3.2.1 在旁通管和导波管中安装

**i** 在旁通管和导波管应用中，推荐使用对中环或对中盘。



- A 安装在导波管中
- B 安装在旁通管中
- C 对中环或对中盘
- 1 液位测量时的金属对中盘 (316L)
- 2 固定螺丝；扭矩：25 Nm ± 5 Nm
- 3 界面测量时的非金属对中盘 (PEEK、PFA)
- 4 探头末端与旁通管下端面间的最小距离，参考下表

#### 探头类型和对中盘与管径匹配

应用	探头类型	对中盘 隔离支架		管径 ø D [mm (inch)]
		ø d [mm (inch)]	材料	
液位测量	杆式探头	75 (2.95)	316L	DN 80 (3")...100 (4")
	杆式探头	45 (1.77)	316L	DN 52 (2")...65 (1 1/2")
	缆式探头	75 (2.95)	316L	DN 80 (3")...100 (4")
界面测量	杆式探头	48...95 (1.89...3.74)	PEEK	≥ 50(2")
	杆式探头	37 (1.46)	PFA	≥ 40(1.57")

#### 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	10 mm (6 in)
杆式探头	10 mm (0.4 in)
同轴探头	10 mm (0.4 in)

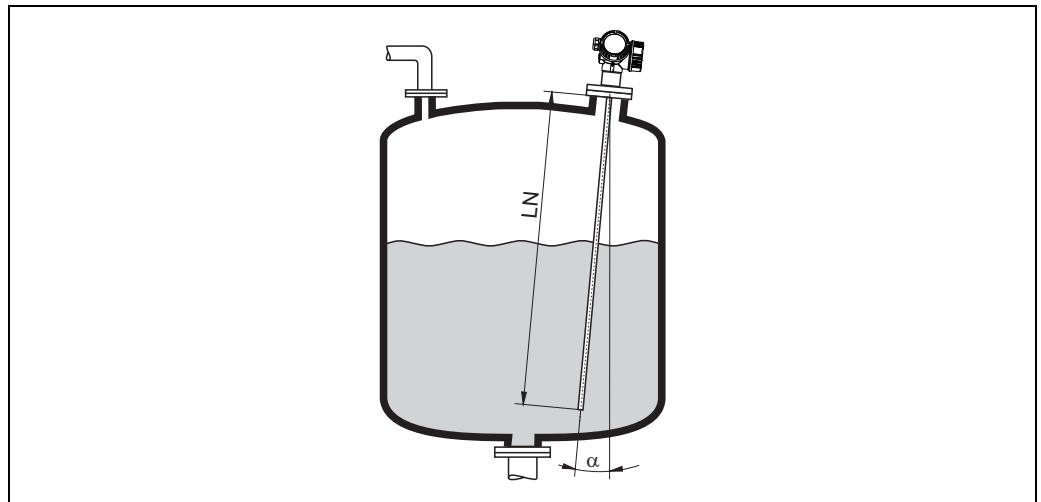
- 安装杆式探头时，管径： $> 40 \text{ mm}$  (1.6")。
- 安装杆式探头时，最大管径为  $150 \text{ mm}$  (6 in)。需要更大管径时，建议使用带同轴探头的 Levelflex 进行测量。
- 如果侧面沉积物、开孔、裂缝和焊接点向内突起的高度不超过  $5 \text{ mm}$  (0.2")，不会影响测量。
- 管道管径应均匀，不得有突台。
- 探头必须超出下层界面至少  $100 \text{ mm}$ 。
- 在量程范围内，探头禁止与管壁有任何接触。如需要，通过保持或拉伸固定探头。所有缆式探头均设计在容器中拉伸 (配重块带锚孔)。

**i** 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干扰回波的影响，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  $100 \text{ mm}$  (4 in)，并且需要在下取压口的位置处安装金属对中盘。

**i** 带保温层的罐体上使用的旁通管也应该进行隔热处理，防止形成冷凝。

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

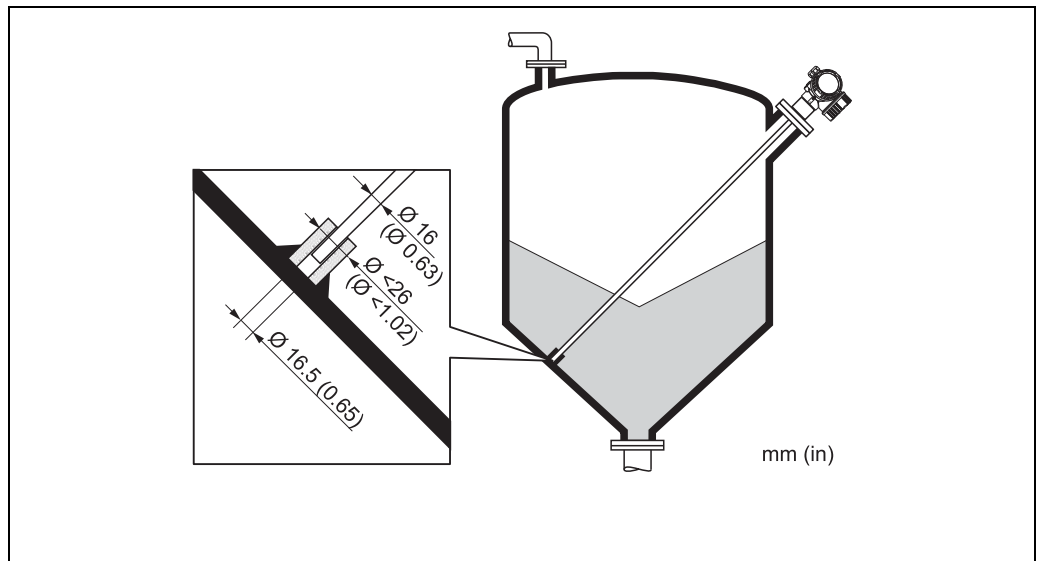
### 3.2.2 倾斜安装



A0014145

- 从机械原因考虑，探头应尽可能竖直安装。
- 倾斜安装时，探头长度必须根据安装角度进行调整。
  - 探头长度 LN 不超过  $1 \text{ m}$  (3.3 ft) 时： $\alpha = 30^\circ$
  - 探头长度 LN 不超过  $2 \text{ m}$  (6.6 ft) 时： $\alpha = 10^\circ$
  - 探头长度 LN 不超过  $4 \text{ m}$  (13.1 ft) 时： $\alpha = 5^\circ$

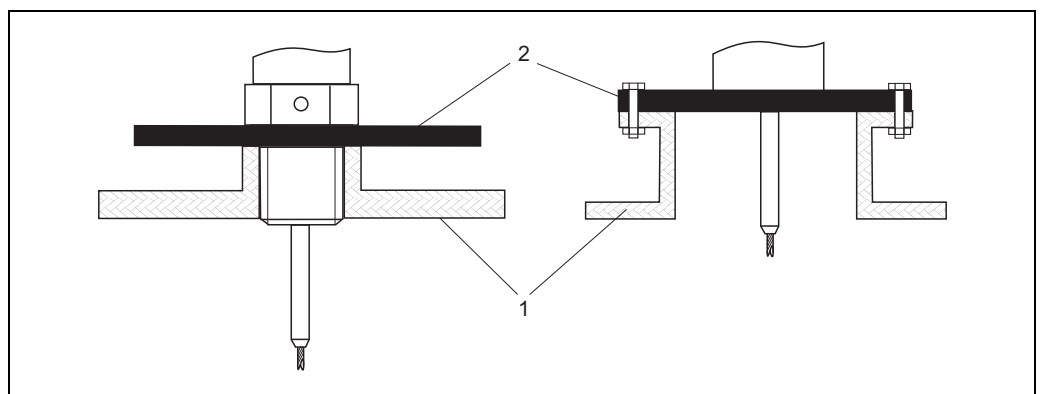
### 3.2.3 侧面安装



A0014140

- 无法从罐顶部安装时，Levelflex 还可以从侧面安装。
- 侧面安装时必须固定缆式探头。
- 超出横向负载能力时，需要对杆式探头进行支撑。仅需在探头末端固定杆式探头。

### 3.2.4 在非金属罐中安装



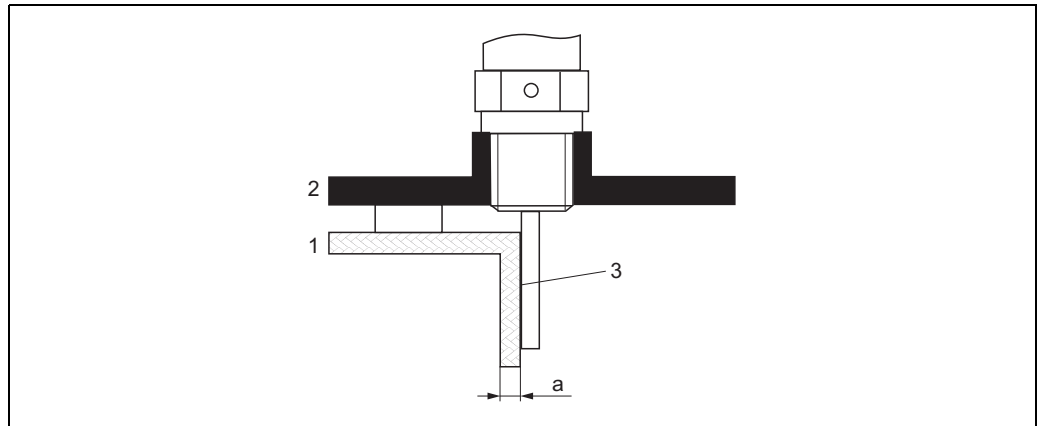
A0012527

- 1 非金属罐
- 2 金属板或金属法兰

为了确保在非金属容器中可靠测量：

- 选择带金属法兰的仪表，min. DN 50 (2")。
- 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。
- 同轴探头无需金属表面。

### 3.2.5 在塑料罐或玻璃罐中安装



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

#### 安装要求

- 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。

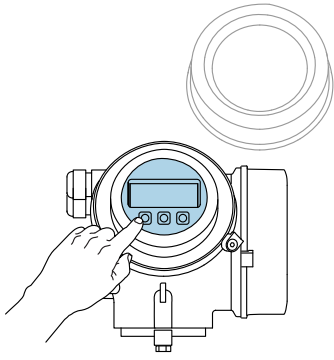
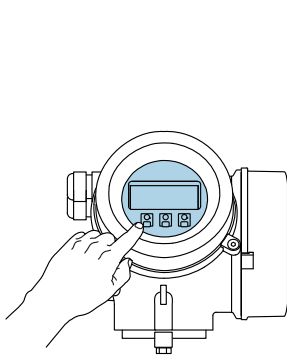
#### 安装条件

- 探头必须直接安装在罐壁上 (无间隙)。
- 在罐体外部安装时, 必须安装直径约为 200 mm (8") 的塑料半壳或其他保护部件保护探头, 避免影响测量。
- 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。
- 罐体直径大于 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)。

### 3.2.6 在带保温层的容器中安装

- i** 过程温度较高时, 必须采取隔热措施防止热辐射或热对流对仪表内部电子部件的加热。保温层的最大厚度有限制。

现场操作

操作方式	按键操作	触摸键操作
订购选项“显示; 操作”	选型代号 C “SD02”	选型代号 E “SD03”
	 A0036312	 A0036313
显示单元	四行液晶显示	四行液晶显示 白色背景显示; 仪表发生错误时切换为红色背景显示
	可以分别设置测量变量和状态变量的显示格式 显示单元的允许环境温度范围: -20 ... +70 °C (-4 ... +158 °F) 超出温度范围时, 显示单元可能无法正常工作。	
操作单元	通过三个按键 (⊕、⊖、⊞) 进行现场操作	通过触摸键进行外部操作; 三个光敏键: ⊕、⊖、⊞
	可以在各类危险区中使用操作单元, 设备显示操作单元可以拆除, 不影响雷达正常工作	
附加功能	数据备份功能 仪表设置可以储存在显示单元中。	
	数据比对功能 显示模块中储存的仪表设置可以与当前仪表设置进行比对。	
	数据传输功能 通过显示模块可以将变送器设置传输至另一台仪表中。	

通过分离型显示与操作单元 FHX50 操作

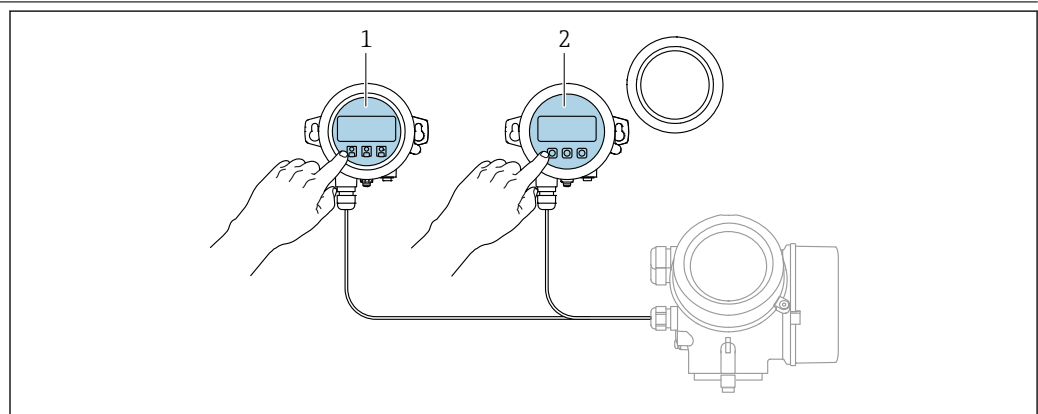
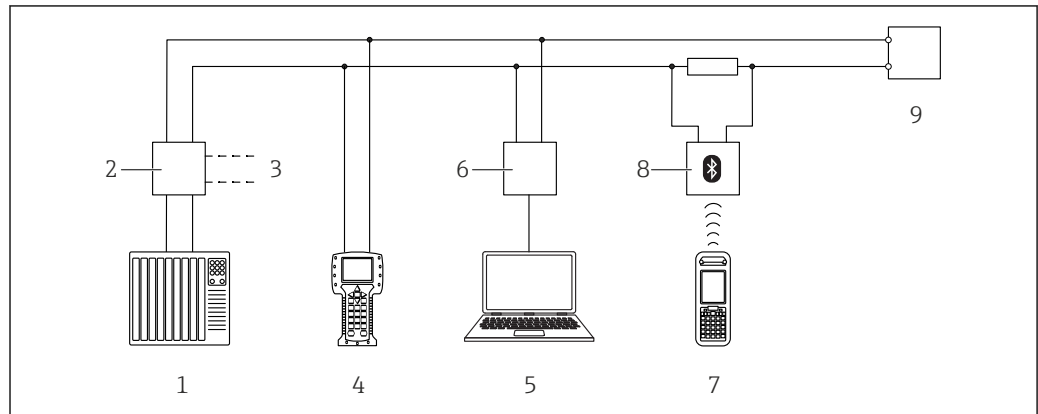


图 41 FHX50 的操作选项

- 1 显示与操作单元 SD03, 光敏键操作, 可以在玻璃盖板外部操作
- 2 显示与操作单元 SD02, 按键操作; 必须打开盖板

远程操作

通过 HART 通信

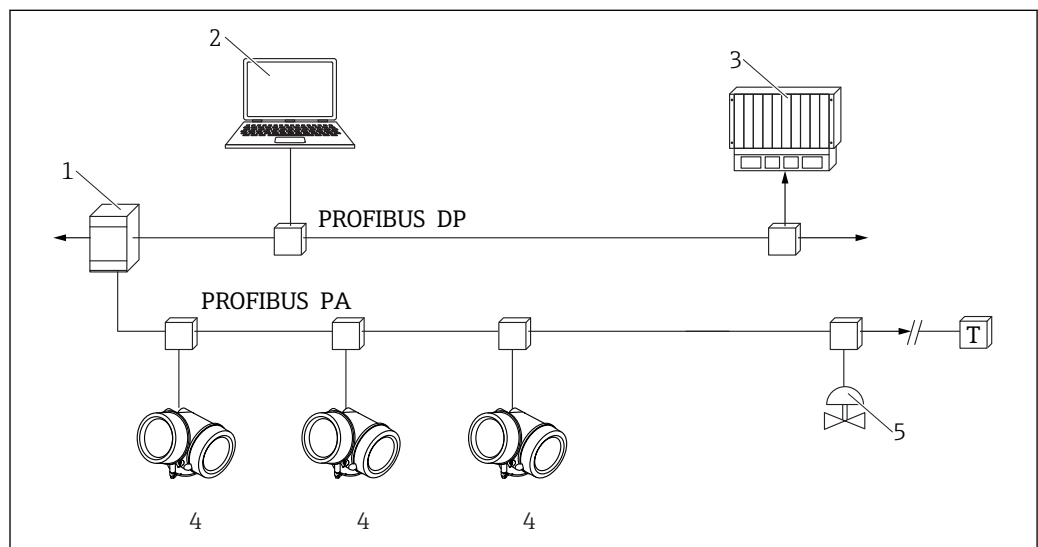


A0036169

图 44 通过 HART 通信进行远程操作

- 1 PLC (可编程逻辑控制器)
- 2 变送器供电单元, 例如 RN221N (含通信电阻)
- 3 Commubox FXA191、FXA195 和手操器 375、475 的连接接口
- 4 475 手操器
- 5 计算机, 安装有调试软件 (例如 DeviceCare / FieldCare、AMS 设备管理器、SIMATIC PDM)
- 6 Commubox FXA191 (RS232) 或 FXA195 (USB)
- 7 Field Xpert SFX350/SFX370
- 8 VIATOR 蓝牙调制解调器, 带连接电缆
- 9 变送器

通过 PROFIBUS PA 通信



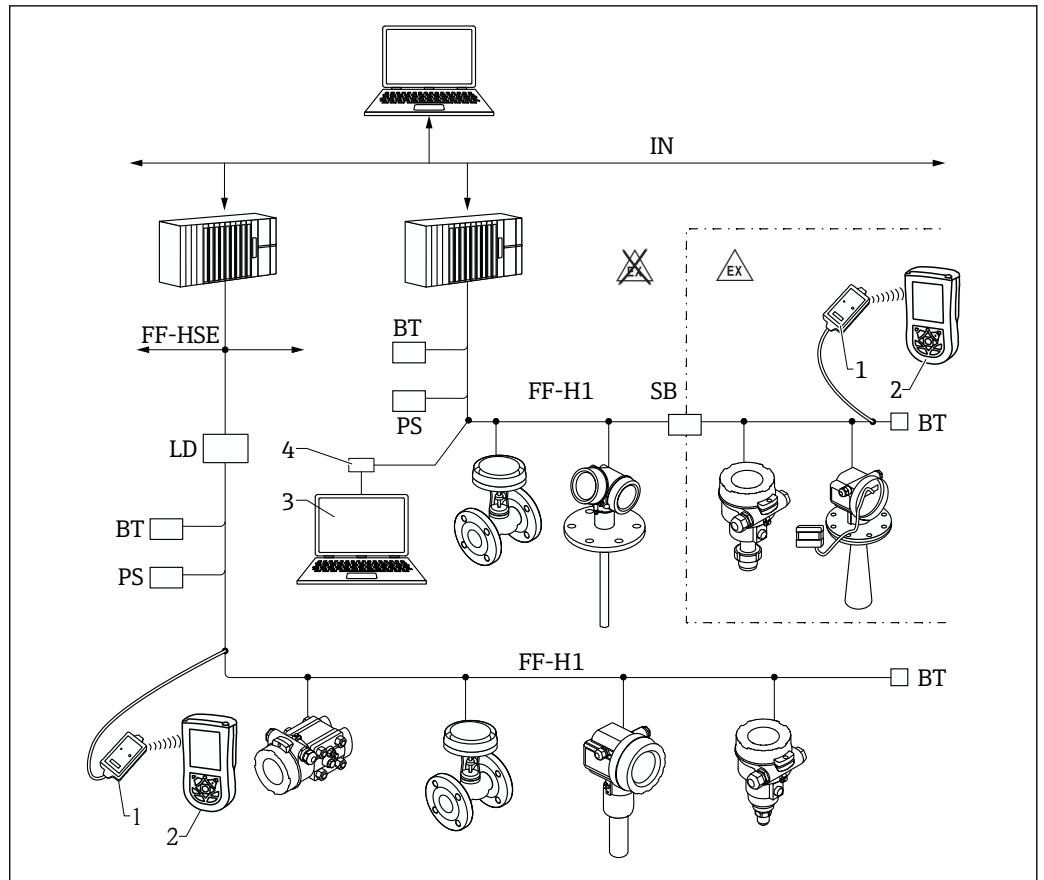
A0036301

图 45 通过 PROFIBUS PA 网络进行远程操作

- 1 段耦合器
- 2 计算机, 安装有 Profibus/Proficard 和调试软件 (例如 DeviceCare / FieldCare)
- 3 PLC (可编程逻辑控制器)
- 4 变送器
- 5 附加功能 (阀门等)



通过 FOUNDATION Fieldbus 通信



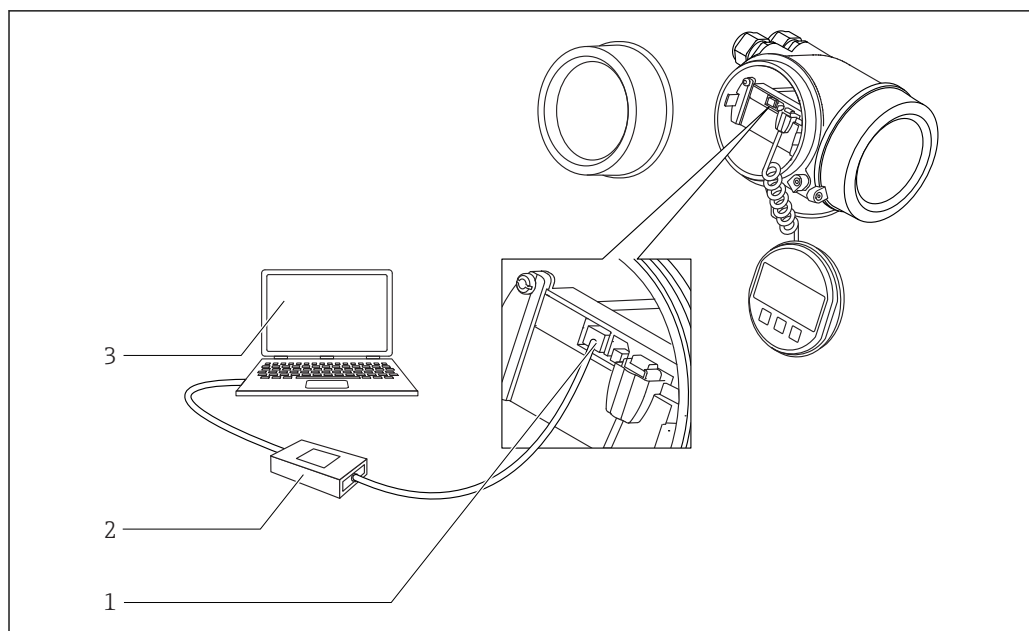
A0017188

46 FOUNDATION Fieldbus 系统架构及其相关部件

- 1 FF 蓝牙调制解调器
- 2 Field Xpert SFX350/SFX370
- 3 DeviceCare / FieldCare
- 4 NI-FF 接口卡

IN	工业网络
FF-HSE	高速以太网
FF-H1	FOUNDATION Fieldbus-H1
LD	链接设备 FF-HSE/FF-H1
PS	总线电源
SB	安全栅
BT	总线端接器

**DeviceCare/FieldCare, 使用服务接口 (CDI)**



A0032466

图 47 DeviceCare/FieldCare, 使用服务接口 (CDI)

- 1 仪表的服务接口 (CDI) (Endress+Hauser 通用数据接口)
- 2 Commubox FXA291
- 3 计算机, 安装有 DeviceCare / FieldCare 调试软件

## 应用软件包

---

### 心跳诊断

#### 适用范围

适用所有设备型号。

#### 功能

- 设备连续自监测。
- 诊断信息输出至：
  - 现场显示单元
  - 资产管理系统（例如 FieldCare/DeviceCare）
  - 自动化系统（例如 PLC）

#### 优势

- 能够实时查看设备状态信息，并及时进行处理。
- 状态信号分类符合 VDI/VDE 2650 标准和 NAMUR 推荐的 NE 107 标准，提供错误原因和补救措施信息。

#### 详细信息

参见仪表的《操作手册》（→ 138）；“诊断和故障排除”章节

**心跳校验****适用范围**

适用订购选项 540 “应用软件包”中的下列选型代号：

- EH: 心跳校验+心跳监测
- EJ: 心跳校验

**按需检查设备功能**

- 校验测量设备的各项运行指标是否在规格参数范围内。
- 校验结果标识设备状况：**成功或失败**。
- 校验结果归档保存在验证报告中。
- 自动生成符合内部和外部法规、法律和标准要求的合规性校验报告。
- 无需中断工艺过程。

**优势**

- 执行此功能无需亲临现场。
- DTM<sup>12)</sup>发出设备校验命令，解释测量结果。用户无需拥有专业知识。
- 第三方机构可以使用校验报告进行质量评估。
- **心跳校验**可以取代其他维护操作（例如定期检查）或延长测试间隔时间。

**SIL/WHG 认证型设备<sup>13)</sup>**

- **心跳校验**单元包含功能安全测试设置向导，在以下应用中必须定期执行心跳校验：
  - SIL (IEC61508/IEC61511)
  - WHG (德国水资源法)
- 执行校验测试时，必须锁定设备 (SIL/WHG 锁定)。
- 在 FieldCare、DeviceCare 或基于 DTM 的过程控制系统中使用设置向导。

使用 SIL 认证型和 WHG 认证型设备时，如果不采取额外的措施就**不能**进行校验；例如旁路输出电流，因为必须进行输出电流仿真（增安型），或在后续再次锁定仪表的过程中（SIL/WHG 认证型）必须手动调节物位（专家模式）。

**详细信息**

SD01872F

12) DTM: 设备类型管理器；通过 DeviceCare、FieldCare 或基于 DTM 的过程控制系统控制设备操作。

13) 仅适用于 SIL 认证设备或 WHG 认证设备：订购选项 590（“附加认证”），选型代号 LA（“SIL”）或 LC（“WHG”）。

## 心跳监测

### 适用范围

适用订购选项 540 “应用软件包”中的下列选型代号:

EH: 心跳校验+心跳监测

### 功能

- 除了校验参数之外，还可以记录相关参数值。
- **泡沫检测**和**黏附检测**设置向导使用现有测量变量，例如回波幅值。

LevelflexFMP5x 不能同时使用**泡沫检测**和**黏附检测**设置向导。

### “泡沫检测”向导

- 心跳监测单元带**泡沫检测**向导。
- 使用此设置向导设置自动泡沫检测，基于削减后的信号幅值检测介质表面的泡沫。泡沫检测可以使用开关量输出，例如用于控制自动喷水系统，消除泡沫。
- 在 FieldCare、DeviceCare 或基于 DTM 的过程控制系统中使用设置向导。

### “黏附检测”向导

- 心跳监测单元带**黏附检测**向导。
- 使用此设置向导设置自动黏附检测，基于削减后的信号幅值检测探头上沉积的黏附物。
- 在 FieldCare、DeviceCare 或基于 DTM 的过程控制系统中使用设置向导。

### 优势

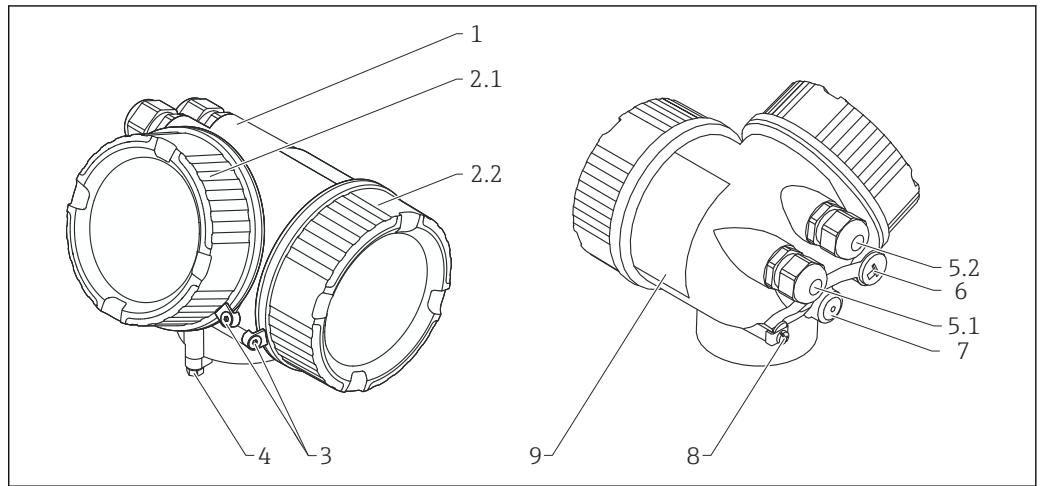
- 早期变化（趋势）检测，保证设备可用性和产品质量。
- 基于监测信息主动采取维护措施（例如清洗/维护）。
- 识别异常过程状况，用作装置和工艺过程优化的基础。
- 自动控制去除泡沫或者黏附。

### 详细信息



SD01872F

材质: GT18 外壳 (不锈钢, 耐腐蚀)



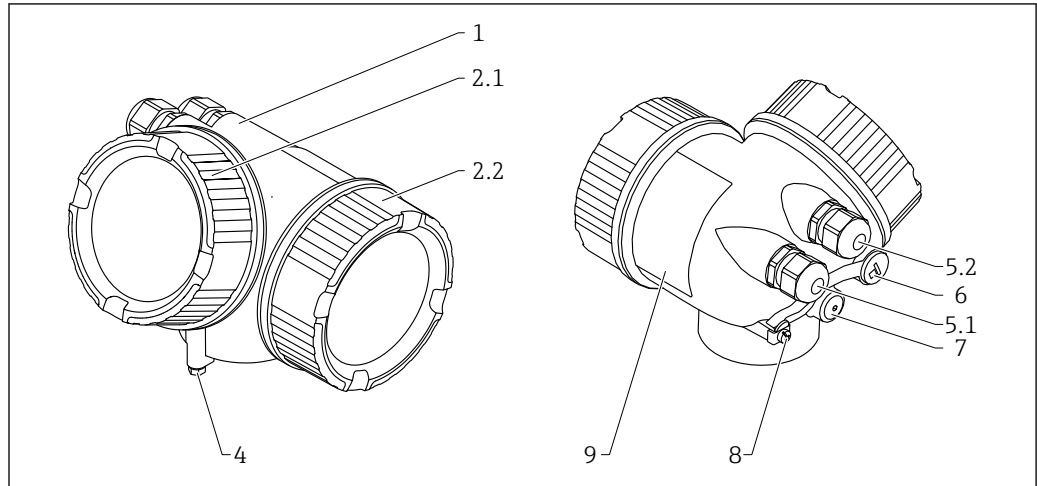
A0036037

图号	部件	材质
1	外壳	CF3M, 类同 316L/1.4404
2.1	电子腔盖板	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 盖板: CF3M (类同 316L/1.4404)</li> <li>■ 窗口: 玻璃</li> <li>■ 盖板密封圈: NBR</li> <li>■ 窗口密封圈: NBR</li> <li>■ 螺纹自润滑: 烤漆</li> </ul>
2.2	端子接线腔盖	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 盖板: CF3M (类同 316L/1.4404)</li> <li>■ 盖板密封圈: NBR</li> <li>■ 螺纹自润滑: 烤漆</li> </ul>
3	端盖锁扣	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 螺丝: A4</li> <li>■ 卡环: 316L (1.4404)</li> </ul>
4	外壳颈部锁扣	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 螺丝: A4-70</li> <li>■ 卡环: 316L (1.4404)</li> </ul>
5.1	堵头、缆塞、适配接头或插头 (取决于仪表型号)	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 堵头, 取决于仪表型号:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>■ PE</li> <li>■ PBT-GF</li> </ul> </li> <li>■ 缆塞: 316L (1.4404)或镀镍黄铜</li> <li>■ 适配接头: 316L (1.4404/1.4435)</li> <li>■ 密封圈: EPDM</li> <li>■ M12 插头: 镀镍黄铜<sup>1)</sup></li> <li>■ 7/8"插头: 316 (1.4401)<sup>2)</sup></li> </ul>
5.2	堵头、缆塞或适配接头 (取决于仪表型号)	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 堵头: 316L (1.4404)</li> <li>■ 缆塞: 316L (1.4404)或镀镍黄铜</li> <li>■ 适配接头: 316L (1.4404/1.4435)</li> <li>■ 密封圈: EPDM</li> </ul>
6	堵头或 M12 插座 (取决于仪表型号)	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 堵头: 316L (1.4404)</li> <li>■ M12 插座: 316L (1.4404)</li> </ul>
7	卸压塞	316L (1.4404)
8	接地端	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 螺丝: A4</li> <li>■ 弹簧垫圈: A4</li> <li>■ 卡环: 316L (1.4404)</li> <li>■ 支座: 316L (1.4404)</li> </ul>
9	铭牌	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 面板: 316L (1.4404)</li> <li>■ 槽销: A4 (1.4571)</li> </ul>

1) 带 M12 插头的仪表型号, 密封圈材质为 Viton

2) 带 7/8"插头的仪表型号, 密封圈材质为 NBR

材质: GT19 外壳 (塑料)



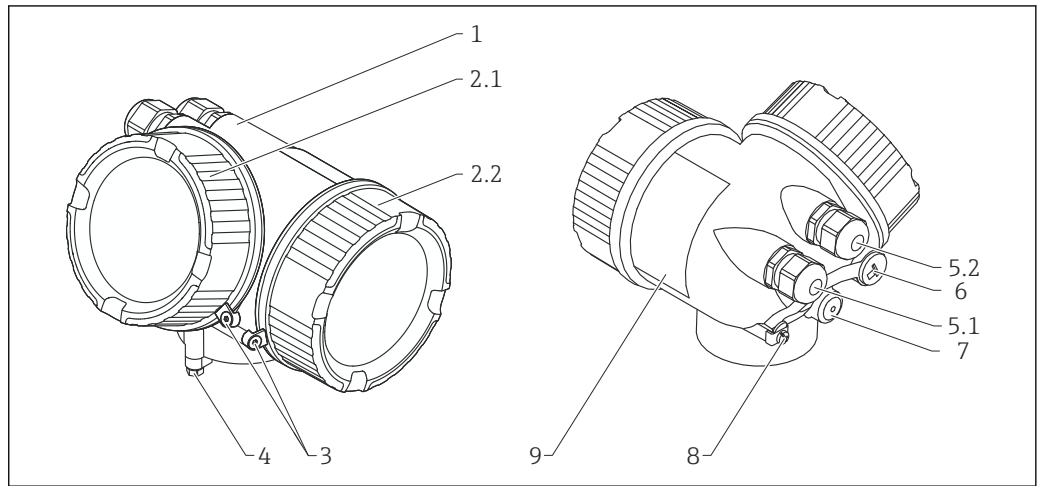
A0013788

图号	部件	材质
1	外壳	PBT
2.1	电子腔盖	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 玻璃盖: PC</li> <li>■ 盖板: PBT-PC</li> <li>■ 盖板密封圈: EPDM</li> <li>■ 螺纹自润滑: 烤漆</li> </ul>
2.2	端子接线腔盖	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 盖板: PBT</li> <li>■ 盖板密封圈: EPDM</li> <li>■ 螺纹自润滑: 烤漆</li> </ul>
4	外壳颈部锁扣	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 螺丝: A4-70</li> <li>■ 卡环: 316L (1.4404)</li> </ul>
5.1	堵头、缆塞、转接头或插头 (取决于设备型号)	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 堵头, 取决于设备型号:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>■ PE</li> <li>■ PBT-GF</li> </ul> </li> <li>■ 堵头, 取决于设备型号:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 镀镍黄铜 (CuZn)</li> <li>■ PA</li> </ul> </li> <li>■ 转接头: 316L (1.4404/1.4435)</li> <li>■ 密封圈: EPDM</li> <li>■ M12 插头: 镀镍黄铜<sup>1)</sup></li> <li>■ 7/8"插头: 316 (1.4401)<sup>2)</sup></li> </ul>
5.2	堵头、缆塞或转接头 (取决于设备型号)	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 堵头, 取决于设备型号:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>■ PE</li> <li>■ PBT-GF</li> <li>■ 镀镍钢</li> </ul> </li> <li>■ 堵头, 取决于设备型号:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 镀镍黄铜 (CuZn)</li> <li>■ PA</li> </ul> </li> <li>■ 转接头: 316L (1.4404/1.4435)</li> <li>■ 密封圈: EPDM</li> </ul>
6	堵头或 M12 插座 (取决于设备型号)	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 镀镍黄铜 (CuZn)</li> <li>■ M12 插座: 镀镍 GD-Zn 合金</li> </ul>
7	卸压塞	镀镍黄铜 (CuZn)
8	接地端	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 螺丝: A2</li> <li>■ 弹簧垫圈: A4</li> <li>■ 卡环: 304 (1.4301)</li> <li>■ 支座: 304 (1.4301)</li> </ul>
9	自粘铭牌	塑料

1) 带 M12 插头的设备型号, 密封圈材质为 Viton

2) 带 7/8"插头的设备型号, 密封圈材质为 NBR

材质: GT20 外壳 (铸铝, 粉末涂层)



A0036037

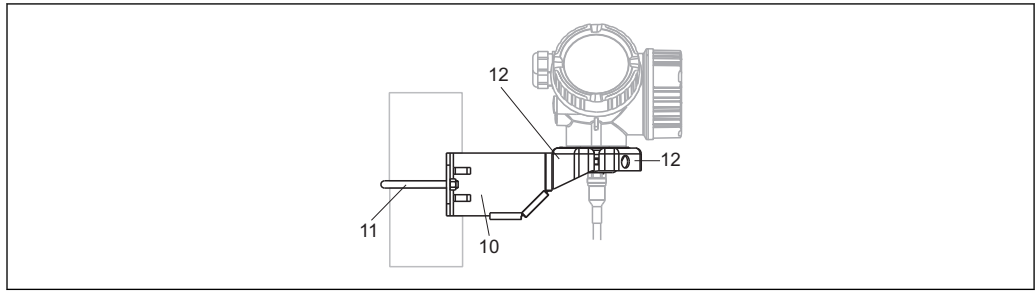
图号	部件	材质
1	外壳, RAL 5012 (蓝色)	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 外壳: 铝合金 AlSi10Mg (含铜量低于 0.1%)</li> <li>▪ 涂层: 聚酯</li> </ul>
2.1	电子腔盖板; RAL 7035 (灰色)	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 盖板: 铝合金 AlSi10Mg (含铜量低于 0.1%)</li> <li>▪ 窗口: 玻璃</li> <li>▪ 盖板密封圈: NBR</li> <li>▪ 窗口密封圈: NBR</li> <li>▪ 螺纹自润滑: 烤漆</li> </ul>
2.2	端子接线腔盖; RAL 7035 (灰色)	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 盖板: 铝合金 AlSi10Mg (含铜量低于 0.1%)</li> <li>▪ 盖板密封圈: NBR</li> <li>▪ 螺纹自润滑: 烤漆</li> </ul>
3	端盖锁扣	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 螺丝: A4</li> <li>▪ 卡环: 316L (1.4404)</li> </ul>
4	外壳颈部锁扣	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 螺丝: A4-70</li> <li>▪ 卡环: 316L (1.4404)</li> </ul>
5.1	堵头、缆塞、适配接头或插头 (取决于仪表型号)	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 堵头, 取决于仪表型号:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ PE</li> <li>▪ PBT-GF</li> </ul> </li> <li>▪ 堵头, 取决于仪表型号:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 镀镍黄铜 (CuZn)</li> <li>▪ PA</li> </ul> </li> <li>▪ 适配接头: 316L (1.4404/1.4435)</li> <li>▪ 密封圈: EPDM</li> <li>▪ M12 插头: 镀镍黄铜<sup>1)</sup></li> <li>▪ 7/8"插头: 316 (1.4401)<sup>2)</sup></li> </ul>
5.2	堵头、缆塞或适配接头 (取决于仪表型号)	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 堵头, 取决于仪表型号:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ PE</li> <li>▪ PBT-GF</li> <li>▪ 镀镍钢</li> </ul> </li> <li>▪ 堵头, 取决于仪表型号:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 镀镍黄铜 (CuZn)</li> <li>▪ PA</li> </ul> </li> <li>▪ 适配接头: 316L (1.4404/1.4435)</li> <li>▪ 密封圈: EPDM</li> </ul>
6	堵头或 M12 插座 (取决于仪表型号)	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 镀镍黄铜 (CuZn)</li> <li>▪ M12 插槽: 镀镍盘 GD-Zn</li> </ul>
7	卸压塞	镀镍黄铜 (CuZn)



图号	部件	材质
8	接地端	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ 螺丝: A2</li><li>▪ 弹簧垫圈: A2</li><li>▪ 卡环: 304 (1.4301)</li><li>▪ 支座: 304 (1.4301)</li></ul>
9	自粘铭牌	塑料

- 1) 带 M12 插头的仪表型号, 密封圈材质为 Viton
- 2) 带 7/8"插头的仪表型号, 密封圈材质为 NBR

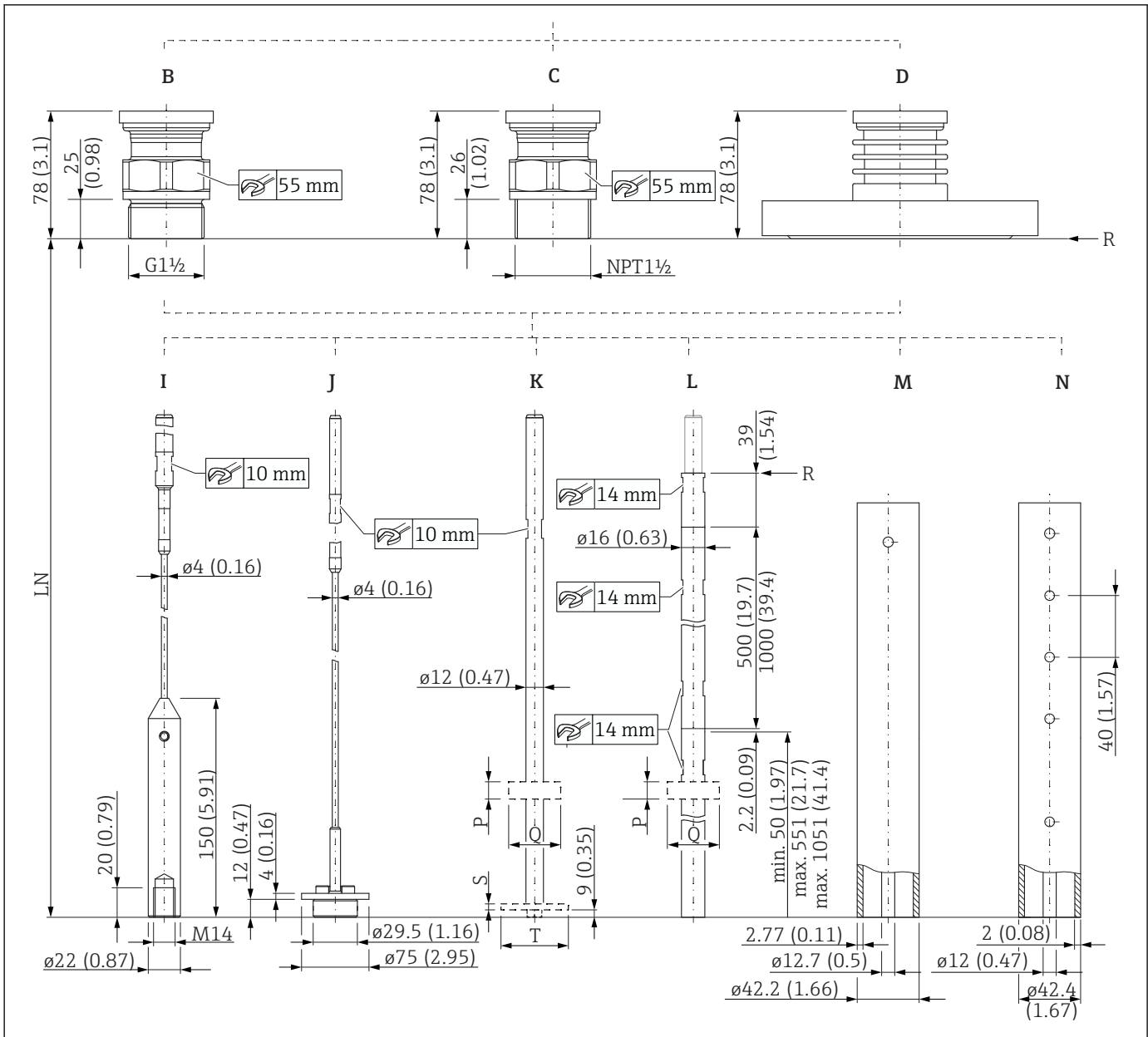
安装架的材质



A0015143

安装架, 适用“分体式传感器”		
图号	部件	材质
10	支座	316L (1.4404)
11	圆形支架	316Ti (1.4571)
	螺丝/螺母	A4-70
	隔离套管	316Ti (1.4571) 或 316L (1.4404)
12	半壳	316L (1.4404)

FMP51: 过程连接 (G1½或 NPT1½螺纹、法兰) 和探头的外形尺寸



A0012756

图 37 FMP51: 过程连接和探头。测量单位 mm (in)

- B ISO228 G1-1/2 螺纹 (订购选项 100)
- C ANSI MNPT1-1/2 螺纹 (订购选项 100)
- D ANSI B16.5、EN1092-1、JIS B2220 法兰 (订购选项 100)
- I 4 mm 或 1/6" 缆式探头 (订购选项 060)
- J 4 mm 或 1/6" 缆式探头; 选配对中配重 (订购选项 060 和 610)
- K 12 mm 或 1/2" 杆式探头; 选配对中环或对中盘, 参见下表 (订购选项 060 和 610)
- L 16 mm 或 0.63 in 杆式探头, 可拆分, 每段长度为 500 mm 或 1000 mm; 选配对中环, 参见下表 (订购选项 060 和 610)
- M 同轴探头; AlloyC 合金 (订购选项 060); 带等压孔 (孔径约  $\varnothing 8$  mm (0.3 in))
- N 同轴探头; 316L (订购选项 060); 带等压孔 (孔径约  $\varnothing 10$  mm (0.4 in))
- LN 探头长度
- P 对中环厚度; 参见下表
- Q 对中环直径; 参见下表
- R 测量参考点
- S 对中盘厚度; 参见下表
- T 对中盘直径; 参见下表

**FMP51: 过程连接 (G<sup>3/4</sup>或 NPT<sup>3/4</sup>螺纹) 和探头的外形尺寸**

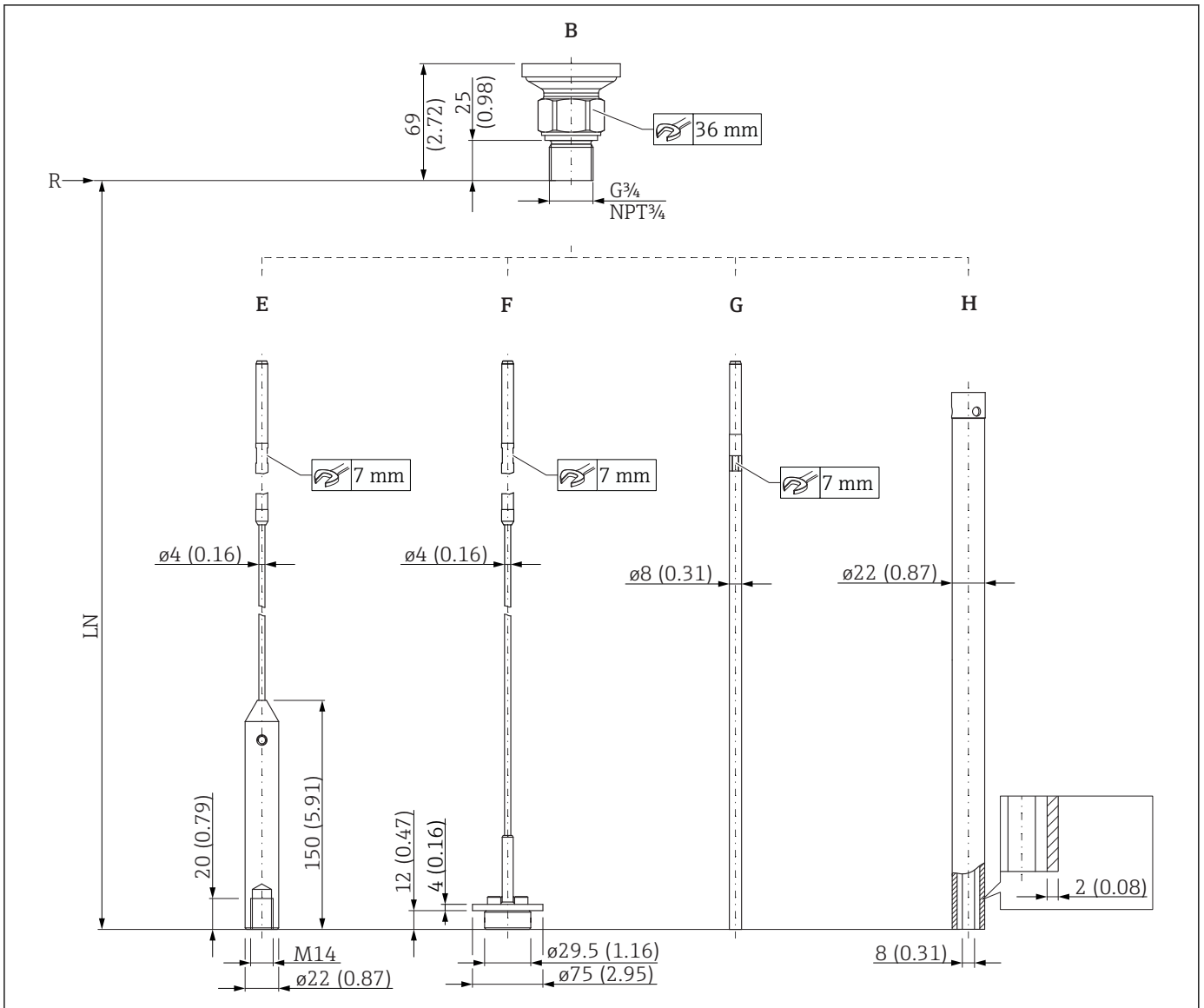


图 36 FMP51: 过程连接和探头。测量单位 mm (in)

- B ISO228 G3/4 或 ANSI MNPT3/4 螺纹连接 (订购选项 100)
- E 4 mm 或 1/6" 缆式探头 (订购选项 060)
- F 4 mm 或 1/6" 缆式探头; 选配对中配重 (订购选项 060 和 610)
- G 8 mm 或 1/3" 杆式探头 (订购选项 060)
- H 同轴探头 (订购选项 060); 带等压孔 (孔径约 Ø 6 mm (0.24 in))
- LN 探头长度
- R 测量参考点

A0012645

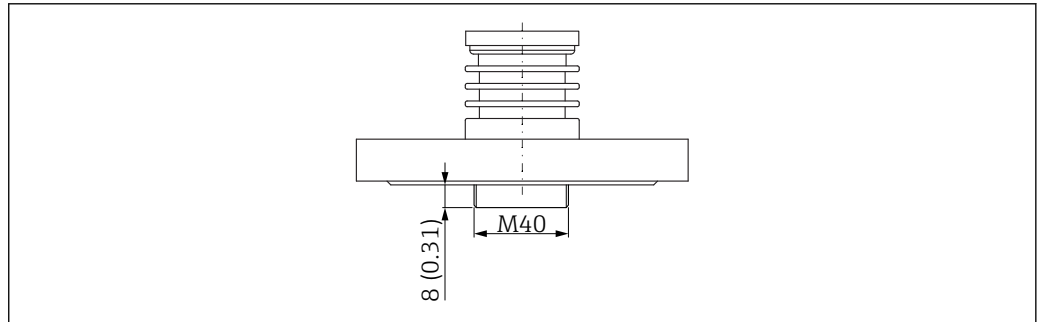
对中盘、对中环、对中配重

订购选项 610 “安装附件”	说明	厚度	直径
OA	杆式探头的对中盘, 316L; 配合管径 DN80/3" + DN100/4"	S = 4 mm (0.16 in)	T = 75 mm (2.95 in)
OB	杆式探头的对中盘, 316L; 配合管径 DN50/2" + DN65/2-1/2"	S = 4 mm (0.16 in)	T = 45 mm (1.77 in)
OC	缆式探头的对中盘, 316L; 配合管径 DN80/3" + DN100/4"	S = 4 mm (0.16 in)	T = 75 mm (2.95 in)
OD	杆式探头的对中盘, PEEK; 界面测量; 配合管径 DN50/2" + DN100/4"	S = 7 mm (0.28 in)	T = 48 ... 95 mm (1.9 ... 3.7 in)
OE	杆式探头的对中环, PFA; 界面测量; 配合管径 DN40/1-1/2" + DN50/2"	P = 10 mm (0.39 in)	Q = 37 mm (1.46 in)
OK	缆式探头的对中配重, 316L; 配合管径 DN50/2"	60 mm (2.4 in)	45 mm (1.77 in)
OL	缆式探头的对中配重, 316L; 配合管径 DN80/3"	30 mm (1.18 in)	75 mm (2.95 in)
OM	缆式探头的对中配重, 316L; 配合管径 DN100/4"	30 mm (1.18 in)	95 mm (3.7 in)

**AlloyC 材质法兰的注意事项**

AlloyC 材质法兰始终需要使用螺纹安装固定, 即使是安装在同轴探头上。

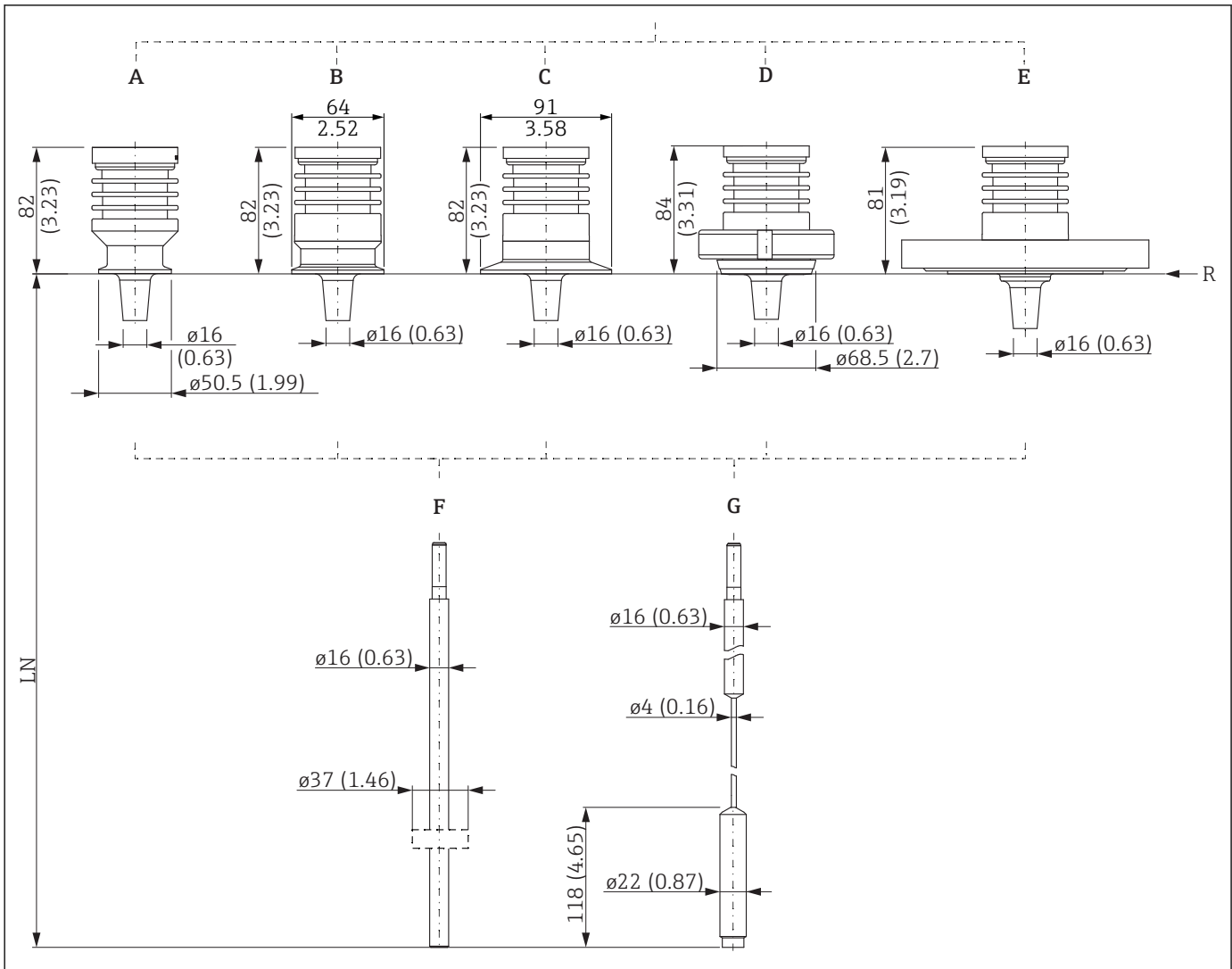
订购选项 100 “过程连接”中关联选型代号: AEM、AFM、AGM、AQM、ARM、ASM、ATM、CEM、CFM、CGM、CQM、CRM、CSM、CTM。



38 AlloyC 材质法兰的外形尺寸。测量单位 mm (in)

A0035223

**FMP52: 过程连接和探头的外形尺寸**

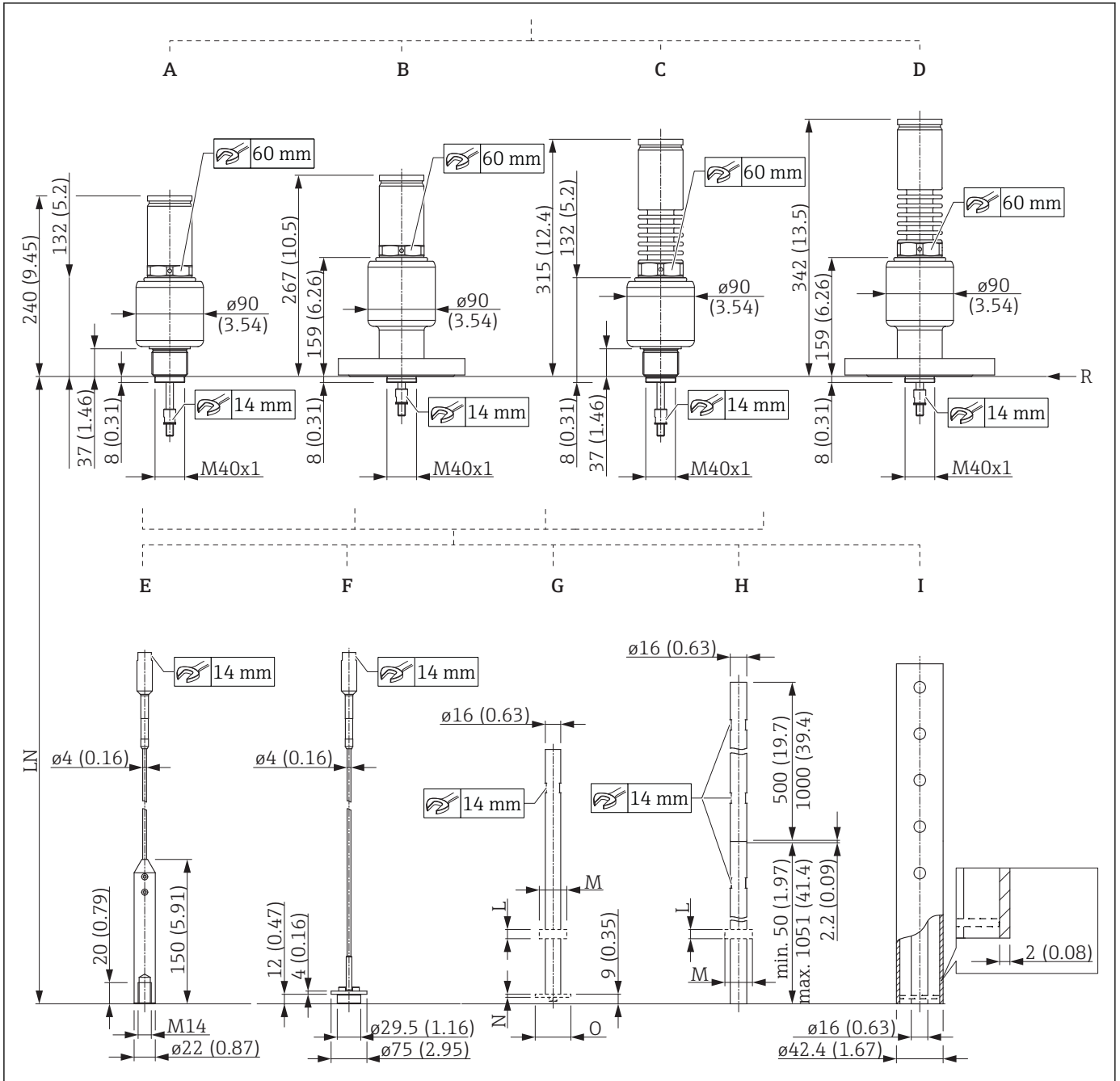


A0012757

图 39 FMP52: 过程连接和探头。测量单位 mm (in)

- A Tri-Clamp 1-1/2"卡箍 (订购选项 100)
- B Tri-Clamp 2"卡箍 (订购选项 100)
- C Tri-Clamp 3"卡箍 (订购选项 100)
- D DIN11851 DN50 牛奶管道接头 (订购选项 100)
- E ANSI B16.5、EN1092-1、JIS B2220 法兰 (订购选项 100)
- F 16 mm 或 0.63 in 杆式探头, PFA > 316L (订购选项 060); 选配对中环 (订购选项 610)
- G 4 mm 或 1/6" 缆式探头, PFA > 316 (订购选项 060)
- LN 探头长度
- R 测量参考点

FMP54: 过程连接和探头的外形尺寸



40 FMP54: 过程连接和探头。测量单位 mm (in)

- A ISO228 G1-1/2 或 ANSI MNPT1-1/2 螺纹; 增温型 (XT), 280 °C (订购选项 100 和 090)
- B ANSI B16.5、EN1092-1、JIS B2220 法兰; 增温型 (XT), 280 °C (订购选项 100 和 090)
- C ISO228 G1-1/2 或 ANSI MNPT1-1/2 螺纹; 高温型 (HT), 450 °C (订购选项 100 和 090)
- D ANSI B16.5、EN1092-1、JIS B2220 法兰; 高温型 (HT), 450 °C (订购选项 100 和 090)
- E 4 mm 或 1/6" 缆式探头 (订购选项 060)
- F 4 mm 或 1/6" 缆式探头, 选配对中配重 (订购选项 060 和 610)
- G 16 mm 或 0.63 in 杆式探头, 选配对中环或对中盘; 参见下表 (订购选项 060 和 610)
- H 16 mm 或 0.63 in 杆式探头, 可拆分, 每段长度为 500mm 或 1000mm; 选配对中环, 参见下表 (订购选项 060 和 610)
- I 同轴探头 (订购选项 060); 带等压孔 (孔径约  $\varnothing 10$  mm (0.4 in)); 选择“气相补偿”应用软件包的设备带对中装置 (订购选项 540, 选型代号 EF 或 EG)
- LN 探头长度
- L 对中环厚度; 参见下表
- M 对中环直径; 参见下表

N 对中盘厚度; 参见下表  
 O 对中盘直径; 参见下表  
 R 测量参考点

**对中盘、对中环、对中配重**

订购选项 610 “安装附件”	说明	厚度	直径
OA	杆式探头的对中盘, 316L; 配合管径 DN80/3" + DN100/4"	N = 4 mm (0.16 in)	O = 75 mm (2.95 in)
OB	杆式探头的对中盘, 316L; 配合管径 DN50/2" + DN65/2-1/2"	N = 4 mm (0.16 in)	O = 45 mm (1.77 in)
OC	缆式探头的对中盘, 316L; 配合管径 DN80/3" + DN100/4"	N = 4 mm (0.16 in)	O = 75 mm (2.95 in)
OD	杆式探头的对中盘, PEEK; 界面测量; 配合管径 DN50/2" + DN100/4"	N = 7 mm (0.28 in)	O = 48 ... 95 mm (1.9 ... 3.7 in)
OE	杆式探头的对中环, PFA; 界面测量; 配合管径 DN40/1-1/2" + DN50/2"	L = 10 mm (0.39 in)	M = 37 mm (1.46 in)
OK	缆式探头的对中配重, 316L; 配合管径 DN50/2"	60 mm (2.4 in)	45 mm (1.77 in)
OL	缆式探头的对中配重, 316L; 配合管径 DN80/3"	30 mm (1.18 in)	75 mm (2.95 in)
OM	缆式探头的对中配重, 316L; 配合管径 DN100/4"	30 mm (1.18 in)	95 mm (3.7 in)



**FMP51: 过程连接 (G<sup>3/4</sup>或 NPT<sup>3/4</sup>螺纹) 和探头的外形尺寸**

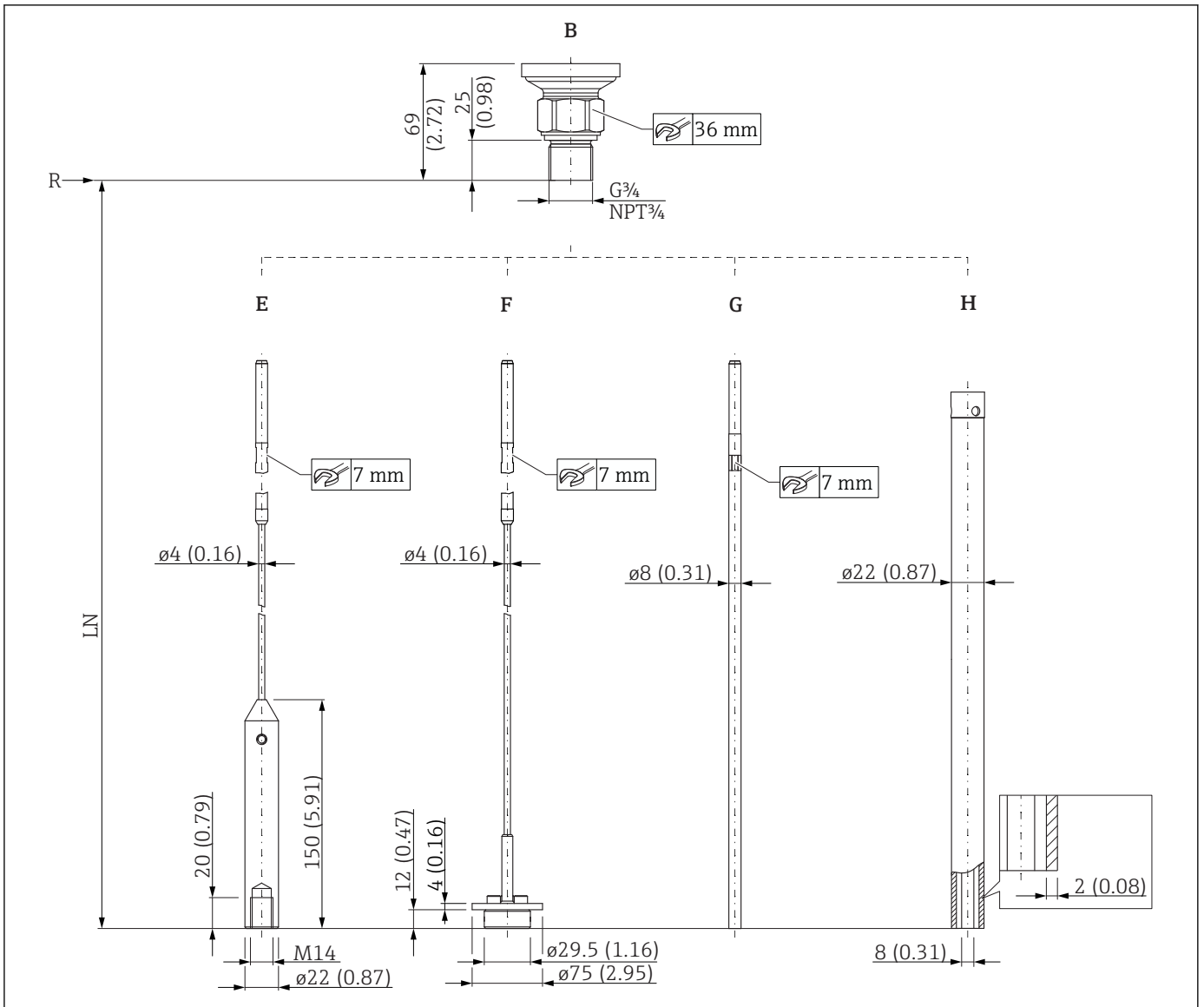
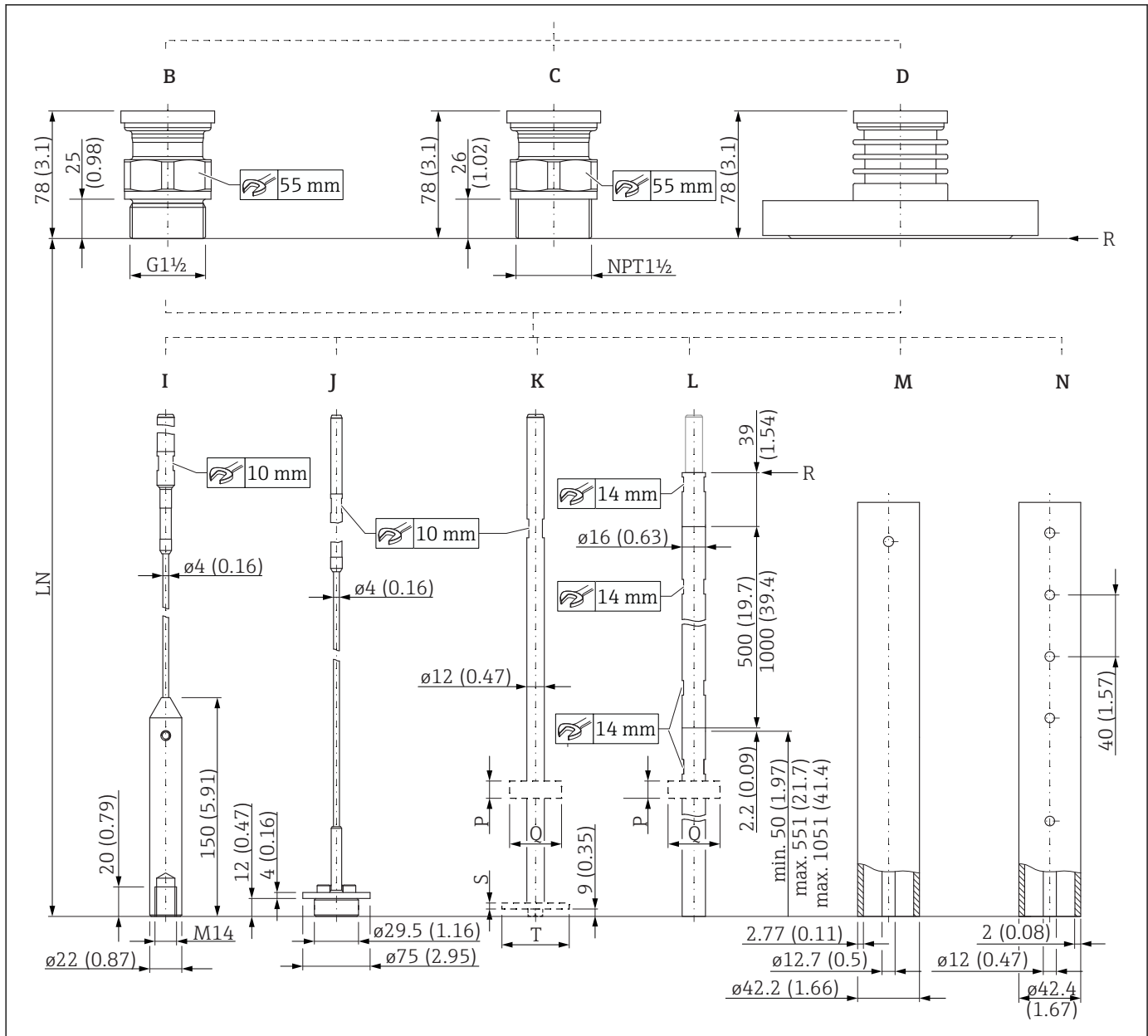


图 36 FMP51: 过程连接和探头。测量单位 mm (in)

- B ISO228 G3/4 或 ANSI MNPT3/4 螺纹连接 (订购选项 100)
- E 4 mm 或 1/6" 缆式探头 (订购选项 060)
- F 4 mm 或 1/6" 缆式探头; 选配对中配重 (订购选项 060 和 610)
- G 8 mm 或 1/3" 杆式探头 (订购选项 060)
- H 同轴探头 (订购选项 060); 带等压孔 (孔径约 ø 6 mm (0.24 in))
- LN 探头长度
- R 测量参考点

A0012645

FMP51: 过程连接 (G1½或 NPT1½螺纹、法兰) 和探头的外形尺寸

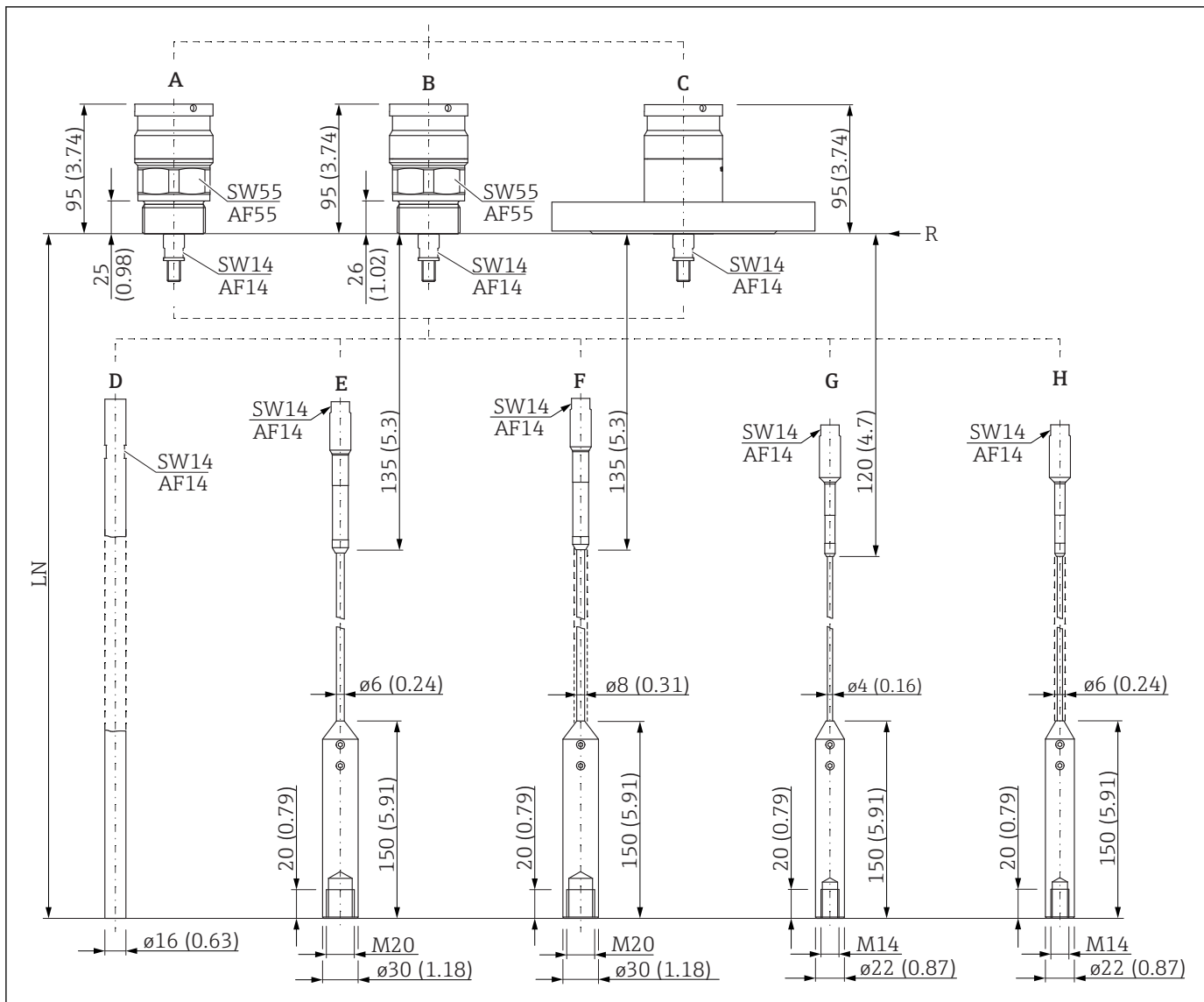


A0012756

图 37 FMP51: 过程连接和探头。测量单位 mm (in)

- B ISO228 G1-1/2 螺纹 (订购选项 100)
- C ANSI MNPT1-1/2 螺纹 (订购选项 100)
- D ANSI B16.5、EN1092-1、JIS B2220 法兰 (订购选项 100)
- I 4 mm 或 1/6" 缆式探头 (订购选项 060)
- J 4 mm 或 1/6" 缆式探头; 选配对中配重 (订购选项 060 和 610)
- K 12 mm 或 1/2" 杆式探头; 选配对中环或对中盘, 参见下表 (订购选项 060 和 610)
- L 16 mm 或 0.63 in 杆式探头, 可拆分, 每段长度为 500 mm 或 1000 mm; 选配对中环, 参见下表 (订购选项 060 和 610)
- M 同轴探头; AlloyC 合金 (订购选项 060); 带等压孔 (孔径约  $\varnothing 8$  mm (0.3 in))
- N 同轴探头; 316L (订购选项 060); 带等压孔 (孔径约  $\varnothing 10$  mm (0.4 in))
- LN 探头长度
- P 对中环厚度; 参见下表
- Q 对中环直径; 参见下表
- R 测量参考点
- S 对中盘厚度; 参见下表
- T 对中盘直径; 参见下表

FMP57: 过程连接和探头的外形尺寸



A0012782

图 34 FMP57: 过程连接/探头。测量单位 mm (in)

- A ISO228 G1-1/2 螺纹 (订购选项 100)
- B ANSI MNPT1-1/2 螺纹 (订购选项 100)
- C ANSI B16.5、EN1092-1、JIS B2220 法兰 (订购选项 100)
- D 16 mm 杆式探头 (订购选项 060)
- E 6 mm 或 1/4" 缆式探头 (订购选项 060)
- F 8 mm 或 1/3" 缆式探头, PA > 钢 (订购选项 060)
- G 4 mm 或 1/6" 缆式探头 (订购选项 060)
- H 6 mm 或 1/4" 缆式探头, PA > 钢 (订购选项 060)
- LN 探头长度
- R 测量参考点

电源

两线制, 4...20 mA HART, 无源信号

两线制; 4...20 mA HART<sup>1)</sup>

“认证” <sup>2)</sup>	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 <sub>0</sub>
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 非防爆</li> <li>▪ Ex nA</li> <li>▪ Ex ic</li> <li>▪ CSA GP</li> </ul>	11.5 ... 35 V <sup>3) 4)</sup>	<p style="text-align: right; font-size: small;">A0035511</p>
Ex ia / IS	11.5 ... 30 V <sup>4)</sup>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Ex d / XP</li> <li>▪ Ex ic[ia]</li> <li>▪ Ex tD / DIP</li> </ul>	13.5 ... 30 V <sup>4) 5)</sup>	<p style="text-align: right; font-size: small;">A0034969</p>

- 1) 产品选型表的订购选项 020: 选型代号 A
- 2) 产品选型表的订购选项 010
- 3) 环境温度  $T_a \leq -30^\circ\text{C}$  ( $-22^\circ\text{F}$ )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。环境温度  $T_a 60^\circ\text{C}$  ( $140^\circ\text{F}$ )时, 如果仪表的低电流报警设置为 3.6 mA, 所需启动电压不得低于 12 V。可以设置启动电流。仪表在固定电流  $I \geq 4.5\text{ mA}$  (HART 多点模式) 下工作时, 在整个温度范围内使用电压  $U \geq 11.5\text{ V}$  即可。
- 4) 如果使用蓝牙调制解调器, 最小供电电压应增加 2 V。
- 5) 环境温度低于  $T_a -20^\circ\text{C}$  ( $-4^\circ\text{F}$ )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。

## 4 订购信息



通过下列方式获取产品的详细订购信息：

- 使用 Endress+Hauser 公司网页上的产品选型软件：  
[www.endress.com](http://www.endress.com) → 选择国家 → 产品 → 选择测量技术、软件或部件 →  
 选择产品 ( 选择列表：测量原理、产品系列等 ) → 设备支持 ( 右列 )：产品选型  
 → 打开产品选型软件
- 咨询 Endress+Hauser 当地销售中心：[www.endress.com/worldwide](http://www.endress.com/worldwide)

详细信息请查看完整版技术文档，获取方式如下：

登录公司网址 [www.cn.endress.com](http://www.cn.endress.com) → 资料下载 → 高级：

在文档代码中输入下表中列表的文档资料代号

文档资料类型	通信方式	FMP50	FMP51	FMP52	FMP53	FMP54	FMP55	FMP56	FMP57
技术资料 (TI)		TI01000F	TI01001F	TI01001F	TI01002F	TI01001F	TI01003F	TI01004F	TI01004F
简明操作指南 (KA)	HART	KA01053F	KA01077F	KA01077F	KA01078F	KA01077F	KA01060F	KA01061F	KA01061F
	PROFIBUS PA	KA01071F	KA01079F	KA01079F	KA01080F	KA01079F	KA01072F	KA01073F	KA01073F
	Foundation Fieldbus	KA01106F	KA01107F	KA01107F	KA01108F	KA01107F	KA01109F	KA01110F	KA01110F
操作手册 (BA)	HART	BA01000F	BA01001F	BA01001F	BA01002F	BA01001F	BA01003F	BA01004F	BA01004F
	PROFIBUS PA	BA01005F	BA01006F	BA01006F	BA01007F	BA01006F	BA01008F	BA01009F	BA01009F
	Foundation Fieldbus	BA01051F	BA01052F	BA01052F	BA01053F	BA01052F	BA01054F	BA01055F	BA01055F
仪表功能描述 (GP)	HART	GP01000F	GP01000F	GP01000F	GP01000F	GP01000F	GP01000F	GP01000F	GP01000F
	PROFIBUS PA	GP01001F	GP01001F	GP01001F	GP01001F	GP01001F	GP01001F	GP01001F	GP01001F
	Foundation Fieldbus	GP01015F	GP01015F	GP01015F	GP01015F	GP01015F	GP01015F	GP01015F	GP01015F

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

---