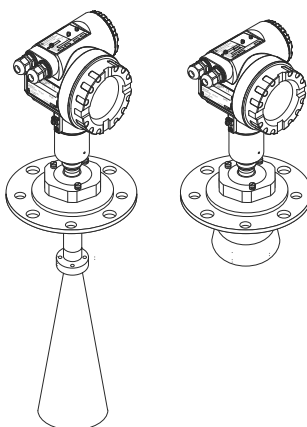


简明操作指南

Micropilot S FMR540

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

1 安全指南 3

1.1 指定用途 3

1.2 安装、调试和操作 3

1.3 操作安全和过程安全 3

1.4 返回 4

1.5 安全符号和图标说明 4

2 安装 7

2.1 快速安装指南 7

2.2 到货验收、运输、储存 7

2.3 安装条件 8

2.4 安装后检查 18

3 接线 19

3.1 快速接线指南 19

3.2 连接测量单元 22

3.3 等电势连接 23

3.4 防护等级 23

3.5 连接后检查 23

4 操作 24

4.1 操作菜单的常规结构 24

4.2 显示与操作单元 25

5 调试 28

5.1 功能检查 28

5.2 启动测量设备 28

5.3 基本设置概述 29

5.4 使用设备显示单元 VU331 进行基本设置 31

5.5 带设备显示单元 VU331 进行包络线显示 41

1 安全指南

1.1 指定用途

Micropilot S 是一体式雷达物位变送器，主要用于液体连续、非接触式物位测量。设备的工作频率为 K 波段，最大辐射脉冲能量为 1 mW (平均功率输出为 1 μ W)，可以自由安装在密闭金属容器中测量。操作对人类和动物完全无害。

1.2 安装、调试和操作

Micropilot S 设计符合当前技术要求、安全规范和 EU 标准，可以安全操作。但是，安装错误，或用于非指定应用场合时，可能会出现应用危险，例如：安装错误或标定错误会导致介质泄露。因此，必须按照本文档说明进行设备安装、电气连接、操作和维护：必须由经授权的合格专业人员操作。必须阅读并理解本文档，遵守操作指南要求。仅允许进行本文档明确允许的设备改动和维修。

1.3 操作安全和过程安全

必须采取交替监控措施，确保设备在设置、测试和维护过程中始终满足操作安全和过程安全的要求。

1.3.1 危险区

在危险环境中使用的测量系统带单独成册的“防爆 (Ex) 文档”，防爆 (Ex) 手册是《操作手册》的组成部分。必须严格遵守补充文档资料中列举的安装指南和额定参数要求。

- 确保所有人员均为合格人员。
- 遵守证书、国家和当地法规中的规格参数要求。

1.3.2 FCC 认证

设备符合 FCC 规则 (美国联邦通信委员会) 第 15 章的要求。操作符合下列两个条件：

1. 设备不会成为有害干扰源，且
2. 设备必须能够接收任何干扰信号，包括可能导致设备误操作的干扰信号。

小心

未经授权机构明确允许的改动或修理可能会导致用户操作设备的权限失效。

1.4 返回

返回设备的详细信息请参考 《操作手册》 (BA00326F)(CD 光盘中)。

1.5 安全符号和图标说明

在边缘处使用相应的图标强调本文档中的安全操作步骤或替代操作步骤。

1.5.1 安全图标

图标	说明
 A001189-ZH	危险！ 危险状况警示图标。疏忽将导致人员严重或致命伤害。
 A001190-ZH	警告！ 危险状况警示图标。疏忽可能导致人员严重或致命伤害。
 A001191-ZH	小心！ 危险状况警示图标。疏忽可能导致人员轻微或中等伤害。
 A001192-ZH	注意！ 操作和其他影响提示信息图标。不会导致人员伤害。

1.5.2 电气图标

图标	说明
 A0018339	保护性接地连接 进行后续电气连接前，必须确保此接线端已经安全可靠地接地。

1.5.3 工具图标

图标	说明
 A0011221	内六角扳手

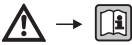
1.5.4 特定信息图标

图标	说明
 A0011182	允许 标识允许的操作、过程或动作。
 A0011184	禁止 标识禁止的操作、过程或动作。
 A0011193	提示 标识附加信息。
 A0015484	参考页面 请参考相关页面。
1. , 2. , 3. ,...	操作步骤

1.5.5 图中的图标

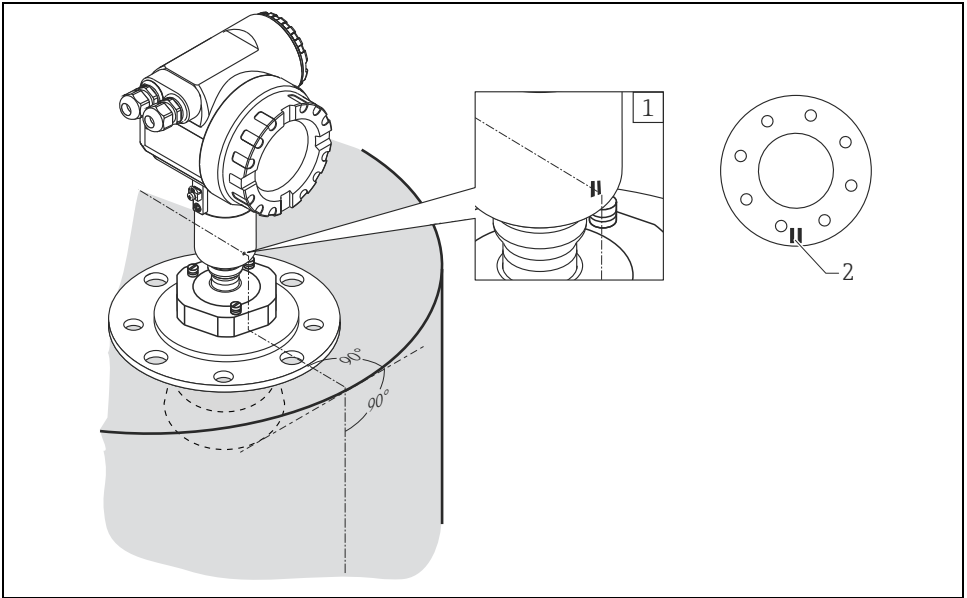
图标	说明
1, 2, 3, 4, ...	部件号
1. , 2. , 3. ,...	操作步骤
A, B, C, D, ...	视图

1.5.6 设备上的图标

图标	说明
 A0019159	安全指南 遵守相关《操作手册》中的安全指南信息。
 A0019221	连接电缆的温度阻抗 确定连接电缆的最低温度阻抗值。

2 安装

2.1 快速安装指南



- 1 传感器上的标记
2 法兰上的标记

A0020810

2.2 到货验收、运输、储存

2.2.1 到货验收

检查包装及包装内的物品是否完好无损。对照订货号，检查包装内的物品是否与供货清单一致，是否有遗漏。

2.2.2 运输

▲ 小心

运输重量超过 **18 kg (39.69 lbs)** 的设备时，请遵守安全指南和运输条件要求。

2.2.3 储存

包装测量仪表，为储存和运输过程中的设备提供抗冲击保护。

原包装材料提供最佳防护。

允许储存温度范围为 **-40 °C...+80 °C (-40 °F...+176 °F)**。

2.3 安装条件

2.3.1 安装工具

安装时需要使用下列工具：

- 法兰安装工具
- 90 mm 扳手，用于调节天线角度调节装置（仅适用于带天线角度调节装置的仪表）
- 4 mm (0.1") 内六角扳手，用于旋转外壳

2.3.2 设计说明

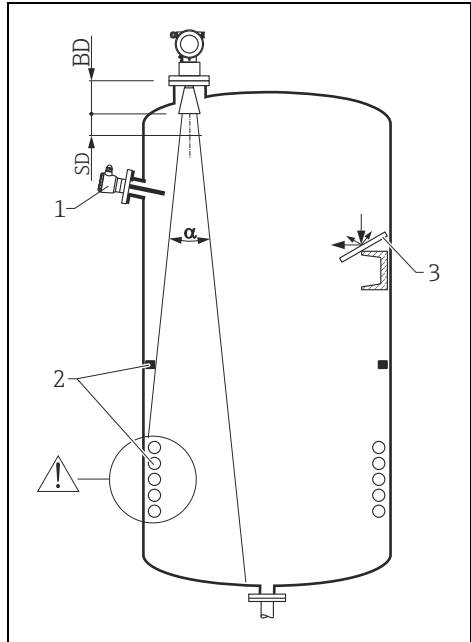
在罐体中安装

- 在信号波束范围内避免安装任何装置 (1)，例如：限位开关、温度传感器等（“波束角”→ 图 9）。
- 必须将 HiHi 报警设置在盲区距离 (BD) 和安全距离 (SD) 之下。
- 对称结构的安装部件 (2)，例如：真空环、加热线圈、挡板等，也会干扰测量。

最佳选择

- 天线尺寸：天线越大，波束角越小，干扰回波越少。
- 抑制：通过干扰回波抑制可以优化测量。
- 天线安装：参考 BA00326F。
- 导波管：导波管可以用于避免干扰信号。带平面天线的 FMR532 建议安装在管径为 DN150 (6") 或更大管径的导波管中测量。
- 安装在斜面上的金属反射板 (3) 会散射雷达波信号。因此，可以减少干扰回波。

详细信息请咨询 Endress+Hauser 当地销售中心。

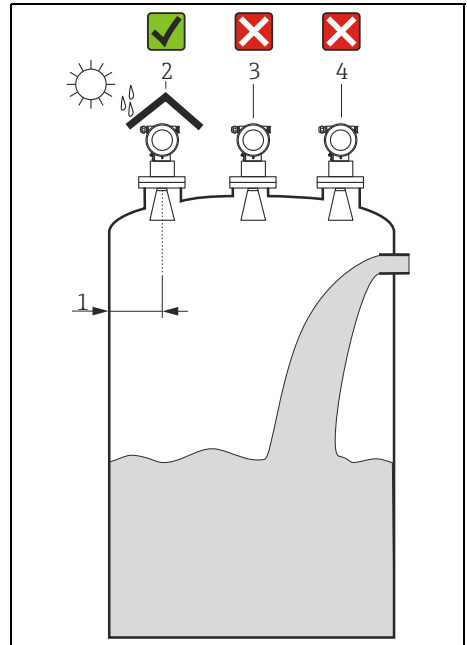


A0020450

2.3.3 安装位置

安装位置

- 罐壁至安装短管外壁间的推荐安装间距 (1) : 约为罐体直径的 $1/6$ (“波束角”, → 图 9)。
- 请勿安装在罐体中央 (3), 干扰会导致信号丢失。
- 请勿安装在加料口 (4) 上方。
- 建议安装防护罩 (2), 避免变送器直接日晒雨淋。使用夹环 (参考 BA00326F 中的“附件”章节) 可以便捷地拆装。



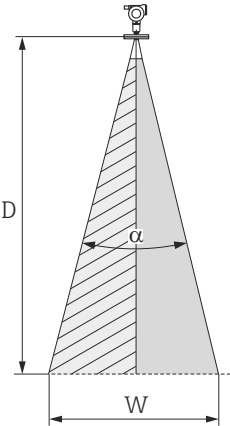
A0020541

2.3.4 波束角

波束角 α 定义为雷达波能量密度达到其最大值一半 (3 dB 宽度) 时的角度。微波会发射至信号波束范围之外, 且可以被干扰物反射。波束宽度 W 取决于天线类型 (波束角 α) 和测量距离 D 。下表列举了与罐壁的推荐间距。在标识区域内应避免安装任何机械装置。

	喇叭天线
天线尺寸	100 mm (4")
波束角 (α)	8°

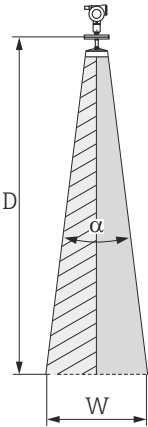
测量距离 (D)	波束宽度 (W)	与罐壁的推荐间距	
		0° 倾斜	3° 倾斜
5 m (16 ft)	0.70 m (2.3 ft)	0.89 m (2.9 ft)	0.62 m (2 ft)
10 m (33 ft)	1.40 m (2.6 ft)	1.77 m (5.8 ft)	1.23 m (4 ft)
15 m (49 ft)	2.10 m (6.9 ft)	2.65 m (8.7 ft)	1.85 m (6.1 ft)
20 m (66 ft)	2.80 m (9.2 ft)	3.53 m (12 ft)	2.46 m (8.1 ft)
25 m (82 ft)	3.50 m (11 ft)	4.41 m (14 ft)	3.07 m (10 ft)
30 m (98 ft)	4.20 m (14 ft)	5.29 m (17 ft)	3.69 m (12 ft)



A0020805

	抛物面天线	
天线尺寸	200 mm (8")	250 mm (10")
波束角 (α)	4.4°	3.3°

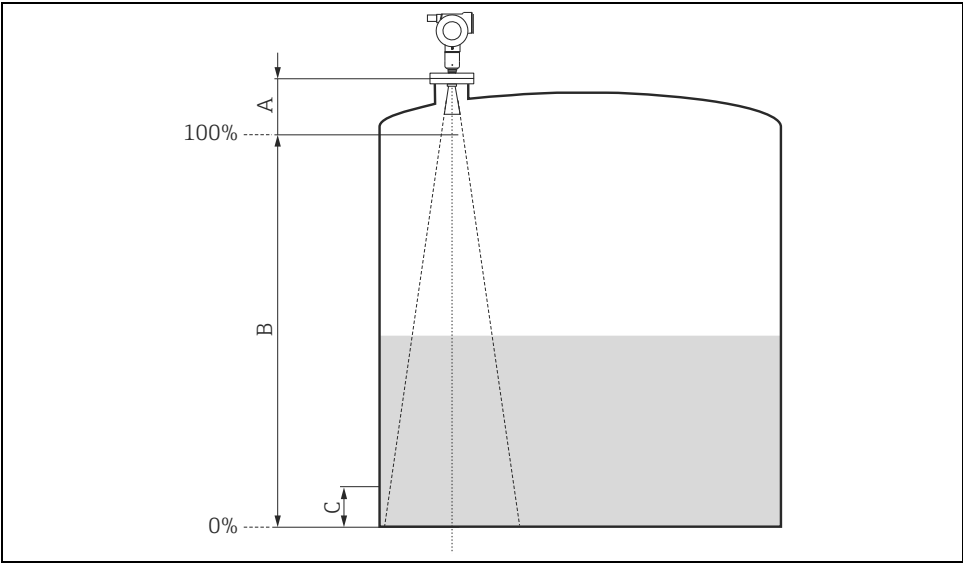
测量距离 (D)	与罐壁的推荐间距	
5 m (16 ft)	0.35 m (1.1 ft)	0.2 m (0.7 ft)
10 m (33 ft)	0.70 m (2.3 ft)	0.5 m (1.6 ft)
15 m (49 ft)	1.05 m (3.4 ft)	0.75 m (2.5 ft)
20 m (66 ft)	1.40 m (2.6 ft)	1.05 m (3.4 ft)
25 m (82 ft)	1.75 m (5.7 ft)	1.3 m (4.3 ft)
30 m (98 ft)	2.10 m (6.9 ft)	1.6 m (5.2 ft)
35 m (115 ft)	2.45 m (8 ft)	1.85 m (6.1 ft)
40 m (131 ft)	2.80 m (9.2 ft)	2.10 m (6.9 ft)



A0020806

2.3.5 测量条件

- 确定罐体直径和罐体高度时，请避免雷达波在两侧罐壁的反射信号。
- 对于低介电常数的介质 (介质分组 A 和 B)，如果介质处于较低物位 (低于 C)，罐底可见。在此范围内测量时，测量精度会降低。如无法接受，在此应用场合中建议将零点设置在罐底上方的 C (如图所示)。
- 理论上，最高可测量至 FMR540 的天线末端。但是，受腐蚀和粘附的影响，最大量程与天线末端间的距离不得小于 A (参考图中的 A)。



A0020737

1)	A [mm (in)]			B [m (ft)]	C [mm (in)]
	4" 喇叭天线	8" 抛物面天线	10" 抛物面天线		
FMR540 (无天线延伸管)	870 (34.3)	502 (19.8)	530 (20.9)	>0.5 (1.6)	>300 (11.8)
FMR540, 带 150 mm (5.9 in) 延伸管	1020 (40.2)	652 (25.7)	680 (26.8)	>0.5 (1.6)	>300 (11.8)
FMR540, 带 250 mm (9.8 in) 延伸管	1120 (44.1)	752 (29.6)	780 (30.7)	>0.5 (1.6)	>300 (11.8)
FMR540, 带 450 mm (18 in) 延伸管	1320 (52.0)	952 (37.5)	980 (38.6)	>0.5 (1.6)	>300 (11.8)

1) 均为参考操作条件下的数值

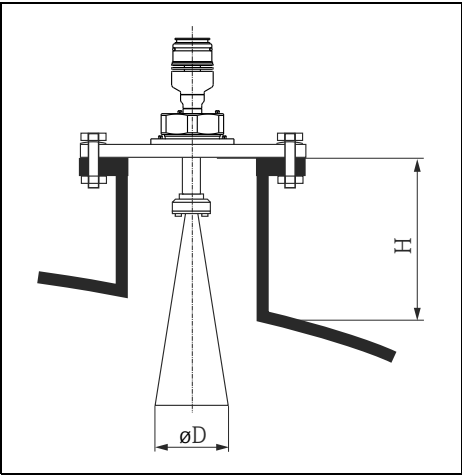
超量程响应

根据需求设置超量程响应：
缺省设置为 22 mA 电流，并发出数字报警信息 (E681)。

2.3.6 标准安装 - 带喇叭天线的 FMR540

带喇叭天线的 FMR540 的标准安装

- 遵守安装指南 (→ 图 8)。
- 标记必须对准罐壁。
标记始终位于传感器颈部或法兰上，清晰可见。
- 安装后，外壳可以 350° 旋转，便于访问显示屏和操作端子接线腔。
- 法兰与介质表面不平时，调节传感器的垂直度。
- 喇叭天线应伸出安装短管；如需要，请使用天线延伸管。需要使用较长安装短管时，请咨询 Endress+Hauser 当地销售中心。
- 喇叭天线与罐体中心应有 3° 偏差。
为了避免干扰反射，或为了优化容器内的天线安装位置，带天线角度调节装置的 FMR540 在各个方向上均可旋转 15°。详细信息请参考《简明操作指南》KA00274F。
调试过程中如有任何问题，敬请咨询 Endress+Hauser 当地销售中心。



A0020809

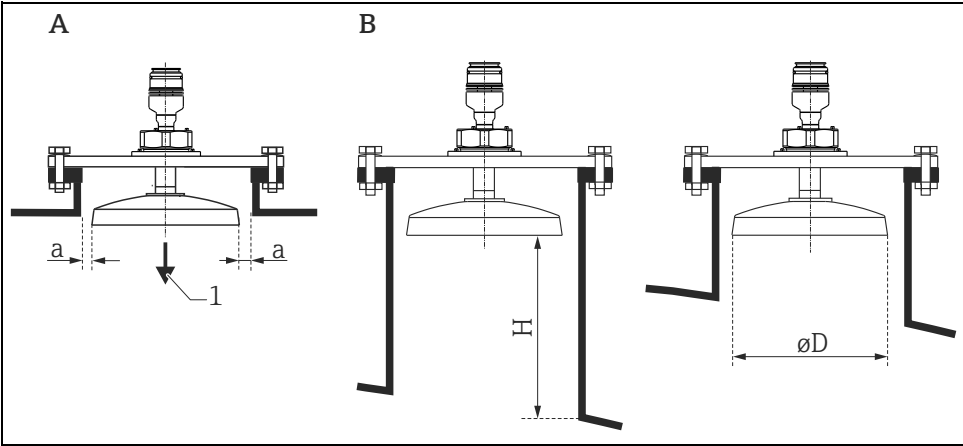
天线尺寸	100 mm (4")
D [mm (in)]	95 (3.74)
H [mm (in)] (无天线延伸管)	< 430 (16.9)

2.3.7 标准安装 - 带抛物面天线的 FMR540

- 遵守安装指南 (→ 8)。
- 标记对准罐壁。
标记始终位于传感器颈部或法兰上，清晰可见。
- 安装后，外壳可以 350° 旋转，便于访问显示屏和操作端子接线腔。
- 在理想情况下，抛物面天线应伸出安装短管 (1)。特别是使用天线角度调节装置时，请确保抛物面反射面伸出安装短管 / 容器顶，不会干扰天线位置调节。

i 需要使用较长安装短管时，抛物面天线必须完全安装在安装短管中 (B)。

- 抛物面天线应竖直安装。
为了避免干扰反射，或为了优化容器内的天线安装位置，带可选天线角度调节装置的 FMR540 在各个方向上均可旋转 15°。
详细信息请参考《简明操作指南》KA00274F。
调试过程中如有任何问题，敬请咨询 Endress+Hauser 当地销售中心。



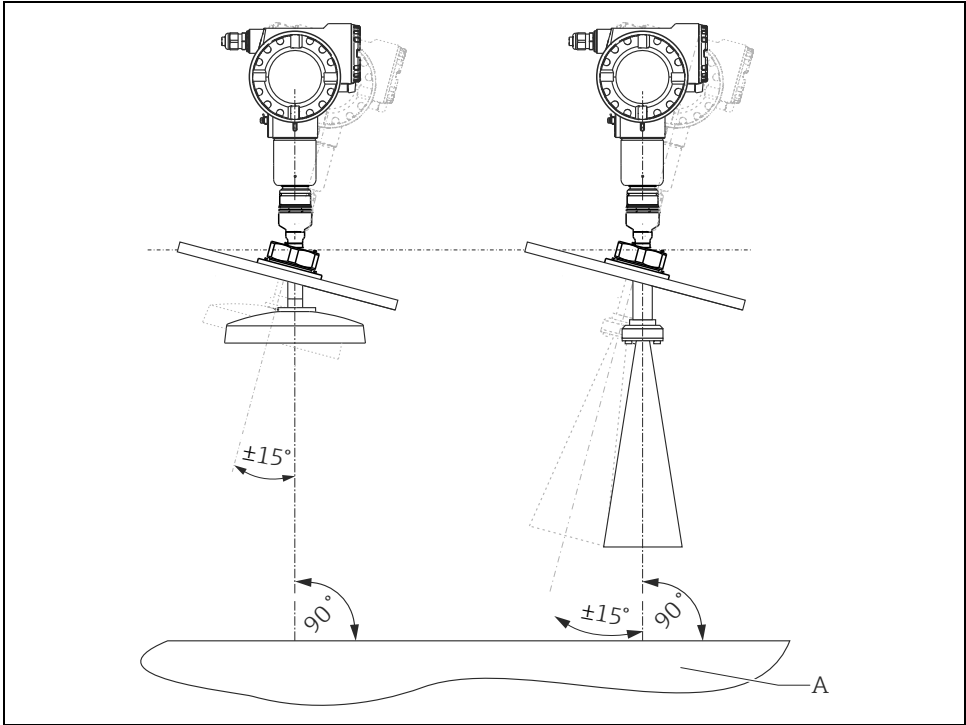
A0020808

- A 天线，伸出安装短管
- B 天线，安装在安装短管中
- 1 垂直于液面安装
- a 注意间距

天线尺寸	200 mm (8")	250 mm (10")
D [mm (in)]	173 (6.81)	236 (9.29)
H [mm (in)] (无天线延伸管)	< 200 (7.87)	< 200 (7.87)

2.3.8 带天线角度调节装置的 FMR540

Micropilot S 应垂直于液面安装，确保最佳测量性能 $\pm 1 \text{ mm}$ (0.04 in)。使用天线角度调节装置时，在各个方向上调节杆与天线轴线的最大偏离角度为 15° 。天线角度调节装置用于优化雷达波束与液面的角度。传感器应垂直于液面安装，抛物面天线的倾斜角度为 0° ，喇叭天线的最大倾斜角度为 3° 。



A 介质

A0020807

建议使用传感器水平仪 (可以作为“附件”订购)，尽可能精准地调节天线角度。详细信息请参考《简明操作指南》KA00274F。在计量交接应用中，必须铅封螺丝。

2.3.9 传感器水平仪，适用于天线角度调节装置

安装带天线角度调节装置的 FMR540 时，建议使用传感器水平仪 (1)。

对准步骤



此步骤仅适用于同时订购带天线角度调节装置 (3) 的传感器。操作时，需要使用 Micropilot S FMR540 的传感器水平仪 (1) (可以作为“附件”订购)。

执行此步骤前，请确保 Micropilot S FMR540 已正确安装在罐体中，且所有法兰螺栓 (2) 均已拧紧。

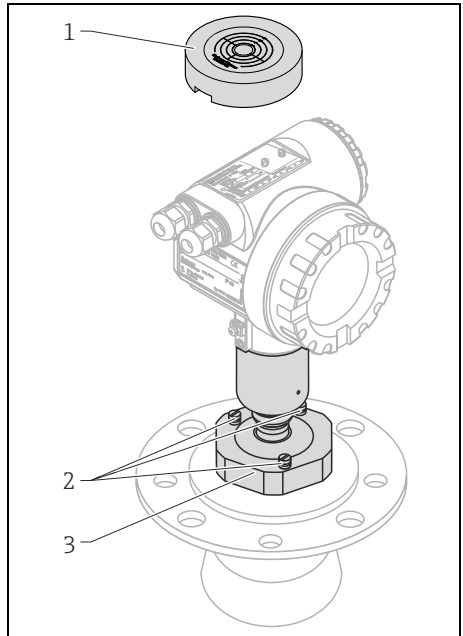
工具：90 mm (3.54 in) 开口扳手。

附件包中包含：

传感器水平仪 (订货号：52026756)

“使用传感器水平仪校准传感器”的详细步骤 (KA00274F, 订货号：52027425)

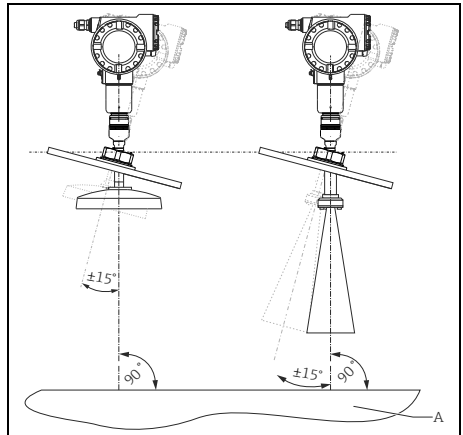
1. 松开螺母 (3)，确保 FMR540 可以自由倾斜。



A0021554

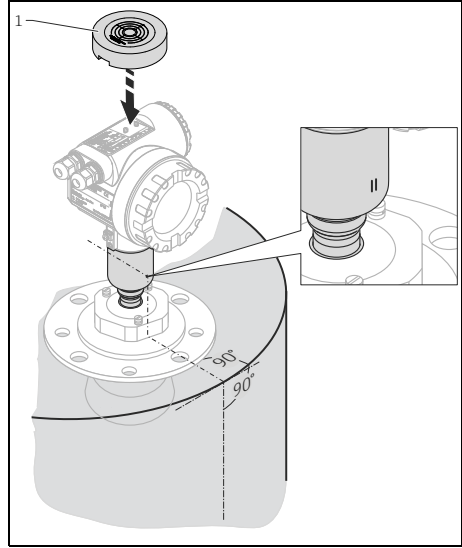
2. 注意：传感器可以自由倾斜放置在所需位置上。螺母不得过度松弛。

倾斜 Micropilot S，使其近乎竖直放置在介质表面 (A) 或水平面上。



A0020807

3. 放置 Micropilot S FMR540 的传感器水平仪 (1)。请注意：避免 Micropilot S FMR540 的水平仪底部和铭牌间存在任何干扰物质。



A0021550

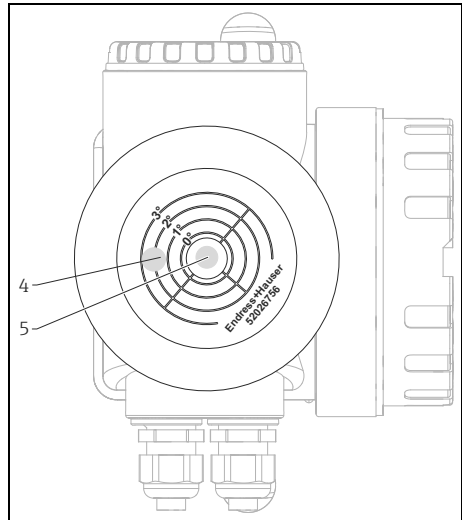
4. 带喇叭天线的 Micropilot S FMR540：FMR540 向罐体中心方向倾斜，直至指示气泡处于角度指示盘的外圆周 3° 位置处 (4)。



倾斜角度超过 3° 时，将导致信号微弱 (或信号丢失)。

带抛物面天线的 Micropilot S FMR540：倾斜 FMR540，直至指示气泡处于角度指示盘的圆心 (5) (0°)。

逐步拧紧螺母，确保 0°/3° 倾斜。



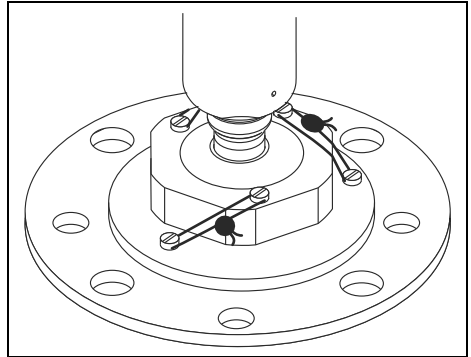
A0021415

拧紧螺母后，检查并确保传感器不能继续倾斜和改变位置。螺母的拧紧扭矩为 80...85 Nm (59...62.69 lbf ft)。需要进行当地计量交接认证时，请使用铅丝和密封金属铅封天线角度调节装置上的螺丝。

2.3.10 计量交接应用中的铅封操作

使用包装中的开槽带孔球面圆柱头螺钉铅封天线角度调节装置。铅丝的安装方向必须与打开方向相反，确保无法打开天线角度调节装置。

建议至少使用三个铅封点中的两个点。

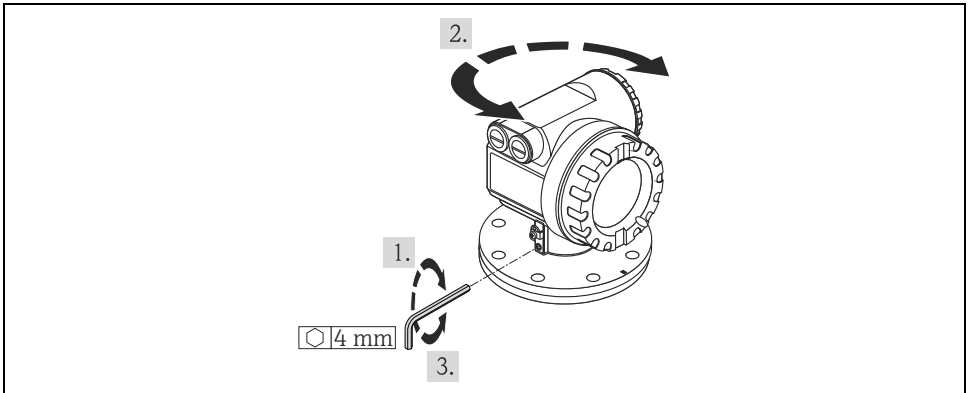


A0021559

2.3.11 旋转外壳

安装后，外壳可以 350° 旋转，便于访问显示屏和操作端子接线腔。按照下列步骤将外壳旋转至所需位置：

1. 拧松内六角螺丝。
2. 将外壳旋转至所需位置。
3. 手动用力拧紧内六角螺丝。



A0020470

2.4 安装后检查

测量设备安装完成后，请进行下列检查：

- 测量设备是否完好无损（目视检查）？
- 测量设备是否符合测量点规范，例如：过程温度 / 压力、环境温度、测量范围等？
- 法兰标记是否正确对准 (→ 图 7)？
- 是否使用相应的扳手拧紧法兰螺栓？
- 测量点数量和标签是否正确（目视检查）？
- 是否采取充足的防护措施，避免测量仪表日晒雨淋（参考《操作手册》中的“附件”章节 (CD 光盘中)）？

3 接线

3.1 快速接线指南

导电性屏蔽线接地时，必须遵守相关 EN 60079-14 和 EN 1127-1 标准。
建议导电性屏蔽层安全接地。

小心

接线前，请注意以下几点：

- ▶ 供电电压必须与铭牌参数一致。
- ▶ 仪表接线前，请切断电源。
- ▶ 连接至设备之前，将等电势端连接至变送器接地端。
- ▶ 拧紧锁定螺丝：
在天线和外壳等电势接地端之间建立连接。
- ▶ 在危险区中使用测量系统时，请确保遵守国家标准和《安全指南》(XA) 中的规格参数要求。

3.1.1 接线

⚠ 小心

接线前，请注意以下几点：

- ▶ 由变送器供电单元供电。
- ▶ 拆除独立接线腔的外壳盖之前，请切断电源！

1. 将电缆插入缆塞中。使用屏蔽双芯或四芯绞线电缆。

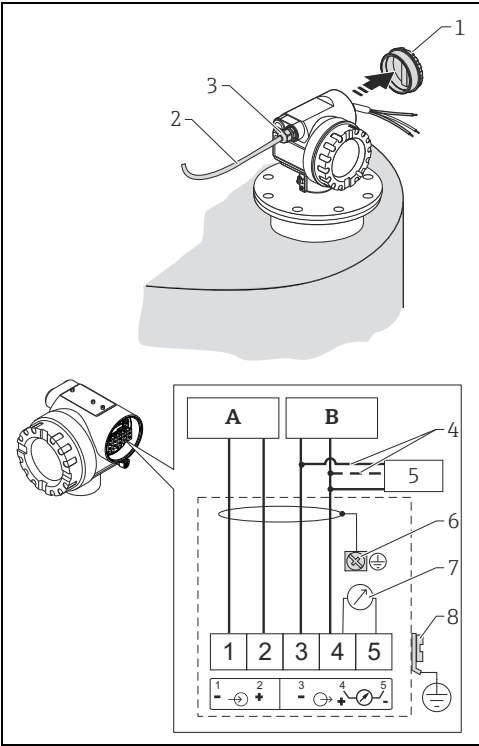
⚠ 小心

仅在传感器侧进行屏蔽线接地。

2. 建立连接（参考引脚分配）。
3. 拧紧缆塞。
4. 更换并拧紧外壳盖。
5. 接通电源。

危险区中使用的 **Micropilot S** 可以作为单台设备连接至危险区之外的供电单元和变送器。

在此情形下，建议将屏蔽线直接连接至 **Micropilot** 外壳的接地端，其中，**Micropilot S** 和电源连接至同一等势线。



A0020479

- A 24 V DC 电源；连接变送器供电单元
- B 24 V DC 信号；连接变送器供电单元
- 1 外壳盖
- 2 电缆
- 3 缆塞
- 4 替换连接
- 5 Commubox FXA195, 手操器
- 6 屏蔽电缆
- 7 测试插槽；输出电流
- 8 PML (等势连接线)

3.1.2 与罐旁指示仪 NRF590 连接

⚠ 小心

接线前，请注意以下几点：

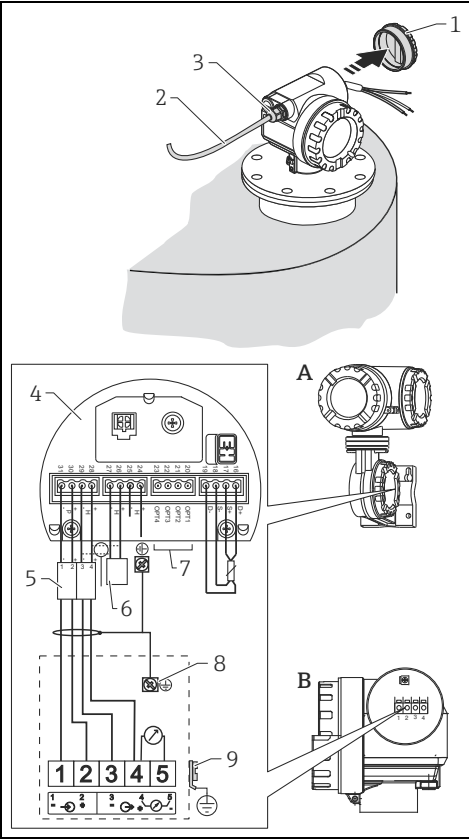
- ▶ 确保使用指定的缆塞。
- ▶ 拆除独立接线腔的外壳盖之前，请切断电源！

1. 将电缆插入缆塞中。使用屏蔽双芯或四芯绞线电缆。

⚠ 小心

- 仅在传感器侧进行屏蔽线接地。
2. 建立连接 (参考引脚分配)。
 3. 拧紧缆塞。
 4. 更换并拧紧外壳盖。
 5. 接通电源。

Mircopilot S 可以与其他设备配套使用，在危险区中连接罐旁指示仪。在此情形下，建议以 NRF590 为中心实现电缆屏蔽层接地，并将所有设备连接至同一等势线 (PML)。基于功能原因考虑，如果在本地接地和屏蔽端 (多点接地) 之间需要耦合电容多点接地，必须使用最小介电常数为 1500 V_{eff} 的陶瓷载体，但是总电容值不得超过 10 nF。注意：FISCO 模式提供本安设备互连接地。无法在 NRF590 和 Mircopilot S 之间安装接地电缆时，可以单端接地 (在 NRF590 端接地)。在此情形下，必须通过最大电容值为 10 nF 的陶瓷电容和 1500 V 最小绝缘电压实现屏蔽层接地 (在 Mircopilot S 端)。



AA0020479

- A 罐旁指示仪 NRF590
B Mircopilot S
1 外壳盖
2 电缆
3 缆塞
4 本安型接线板
5 仅适用于 Mircopilot S
6 HART 传感器
7 在罐旁指示仪 NRF590 单端接地
8 屏蔽接地端
9 PML (等电势连接线)

3.2 连接测量单元

HART 负载

HART 通信负载 : min. 250 Ω

电缆入口

说明	订购选项	选型代号
M20 螺纹缆塞	070	1
M20 缆塞	070	2
G ½" 螺纹缆塞	070	3
NPT ½" 螺纹缆塞	070	4

供电电压

直流 (DC) 电压 : 参考下表

通信		端子电压	最小电压	最大电压
电源	标准场合	U (20 mA) =	16 V	36 V
	防爆 (Ex) 场合	U (20 mA) =	16 V	30 V
信号	防爆 (Ex) 场合	U (4 mA) =	11.5 V	30 V
		U (20 mA) =	11.5 V	30 V

功率消耗

- max. 400 mW, 16 V 时
- max. 600 mW, 24 V 时
- max. 750 mW, 30 V 时
- 非防爆区 : max. 900 mW, 36 V 时

电流消耗

Max. 25 mA (启动电流 : 55 mA)

过电压保护单元

- Micropilot S 物位变送器内置过电压保护单元 (600 Vrms 浪涌保护器)，符合 EN/IEC 60079-14 或 EN/IEC 60060-1 标准 (脉冲测试电流：8/20 μ s、 $\hat{I} = 10$ kA、10 个脉冲)。此外，电源和 (HART) 电流输出间存在 500 Vrms 绝缘隔离电压。Micropilot S 的金属外壳通过导线直接连接至罐壁或屏蔽端，确保可靠电势平衡。
- 安装附加过电压保护单元 HAW560Z / HAW562Z (参考 XA00338F “防爆危险区中使用的认证型电气设备的安全指南”)。
 - 将外接过电压保护单元和 Micropilot S 变送器连接至现场等电势系统中。
 - 防爆区内、外需等电势。
 - 过电压保护单元和 Micropilot S 变送器间的连接电缆长度不得超过 1 m (3.3 ft)。
 - 应采取电缆防护措施，例如：敷设在铠装软管中。

电源

- 通过两台 Endress+Hauser RN221N 进行单机操作。
- 通过 Endress+Hauser 罐旁指示仪 NRF590 集成至罐区系统中 (推荐操作模式)。

高精度测量

必须通过 HART 通信传输测量参数，确保所需分辨率，实现高精度测量。

3.3 等电势连接

将等电势端连接至变送器的外部接地端。

3.4 防护等级

- 外壳：IP65/68；NEMA 4X/6P
- 天线：IP65/68；NEMA 4X/6P

3.5 连接后检查

测量设备接线完成后，请进行下列检查：

- 接线端子分配是否正确 (→ 19)？
- 缆塞是否拧紧？
- 外壳盖是否拧紧？
- 提供辅助电源时：
设备是否准备就绪？液晶显示屏上是否显示数值？
- 接地 (罐体等电势端) 是否正确？

4 操作

4.1 操作菜单的常规结构

操作菜单采用两级结构：

- **功能组 (00、01、03、...、0C、0D)：**设备的各个操作选项位于不同的功能组中。提供以下功能组，例如：“**basic setup / 基本设置**”、“**safety settings / 安全设置**”、“**output / 输出**”、“**display / 显示**”等。
- **功能参数 (001、002、003、...、0D8、0D9)：**每个功能组中包含一个或多个功能参数。功能参数执行实际操作或设备参数设置。在功能参数中可以输入数值，也可以选择 and 保存参数。“**basic setup / 基本设置**” (00) 功能组中包含功能参数，例如：“**tank shape / 罐体形状**” (002)、“**medium property / 介电常数**” (003)、“**process cond. / 过程条件**” (004)、“**empty calibr. / 空标**” (005) 等。

例如，设备应用条件发生变化时按照下列步骤操作：

1. 选择“**basic setup / 基本设置**” (00) 功能组。
2. 选择“**tank shape / 罐体形状**” (002) 功能参数 (在此选择当前罐体形状)。

4.1.1 识别功能参数

为了在功能菜单中快速查询功能参数 (请参考BA00326F中的“附录”章节)，显示屏中显示各个功能参数的菜单号。



- 1 功能组
- 2 功能参数

前两位数字为功能组标识：

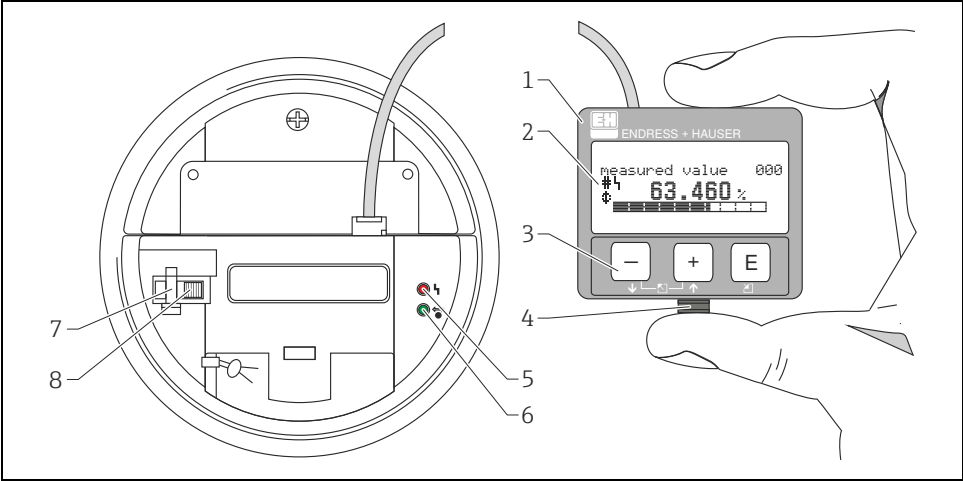
- **basic setup / 基本设置** 00
- **safety settings / 安全设置** 01
- **linearisation / 线性化** 04
- ...

第三位数字为功能组中的功能参数标识：

- **basic setup / 基本设置** 00 → ■ **tank shape / 罐体形状** 002
- **medium properties / 介电常数** 003
- **process cond. / 过程条件** 004
- ...

本文档中介绍的功能参数均带菜单号，标识在功能参数后的括号内（例如：“**tank shape / 罐体形状**”(002)）。

4.2 显示与操作单元



- 1 LCD 显示屏 (液晶显示屏)
- 2 图标
- 3 操作按钮
- 4 卡扣

- 5 红色 LED 指示灯
- 6 绿色 LED 指示灯
- 7 计量交接锁定开关
- 8 密封销

A0020494-EN

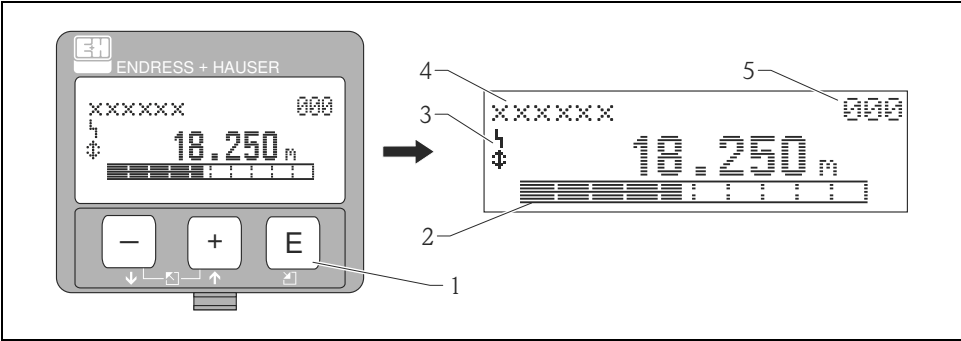
注意

访问显示屏时，即使在危险区中也可以拆除电子腔盖板。只需简单地按下卡扣，即可拆下 LCD 显示屏（参考上图）。通过长度为 500 mm (19.7 in) 的电缆连接至设备。

4.2.1 显示屏

液晶显示屏 (LCD)

四行，每行 20 个字符。使用组合按键调节对比度。



- 1 操作按键
- 2 棒图
- 3 图标
- 4 功能参数名称
- 4 菜单号

A0020501

4.2.2 显示图标

下表介绍了液晶显示屏上显示的图标：

图标	说明
	ALARM_SYMBOL 设备处于报警状态时，显示报警图标。图标闪烁时，为警告标识。
	LOCK_SYMBOL 设备处于锁定状态时，即禁止任何输入时，显示锁定图标。
	COM_SYMBOL 在通过 HART 传输数据的过程中，显示通信图标。
	计量交接标定被干扰 仪表未被锁定，或不能确保设备满足计量标定标准时，显示计量交接标定被干扰图标。

4.2.3 发光二极管 (LED 指示灯)

液晶显示屏旁边有一个绿色和一个红色 LED 指示灯。

LED 指示灯	说明
红色 LED 指示灯持续亮起	报警
红色 LED 指示灯闪烁	警告
红色 LED 指示灯熄灭	无报警
绿色 LED 指示灯持续亮起	工作
绿色 LED 指示灯闪烁	与外部设备通信

4.2.4 按键功能

按键	说明
 或 	- 在 选择列表中向上移动。 - 在 功能参数中编辑数值。
 或 	- 在 选择列表中向下移动。 - 在 功能参数中编辑数值。
  或 	在 功能组中向左移动。
	- 在 功能组中向右移动。 - 确认输入。
 和   或 	LCD 显示屏的对比度设置。
 和  和 	硬件锁定 / 解锁 硬件锁定后，禁止通过显示单元或通信操作仪表！ 仅允许通过显示单元进行硬件解锁，且必须输入解锁密码。

4.2.5 计量交接锁定开关

使用计量交接锁定开关可以锁定设备设置，防止访问电子部件。对于计量交接应用，可以铅封计量交接锁定开关。

5 调试

5.1 功能检查

启动测量点之前，请确保已完成所有最终检查：

- “安装后检查”的检查列表 (→  18)。
- “连接后检查”的检查列表 (→  23)。

5.2 启动测量设备

设备首次上电时，显示屏中依次显示下列信息（显示时间：5 s）：软件版本号、通信协议和语言选择。

现场显示	
Language / 语言	092
✓ English / 英文	
Deutsch / 德文	
Français / 法文	

说明

选择语言
(设备首次上电时显示此信息)

distance unit / 距离单位	OC5
✓ m	
ft	
mm	

选择基本单位
(设备首次上电时显示此信息)

measured value / 测量值 000

63.455 %

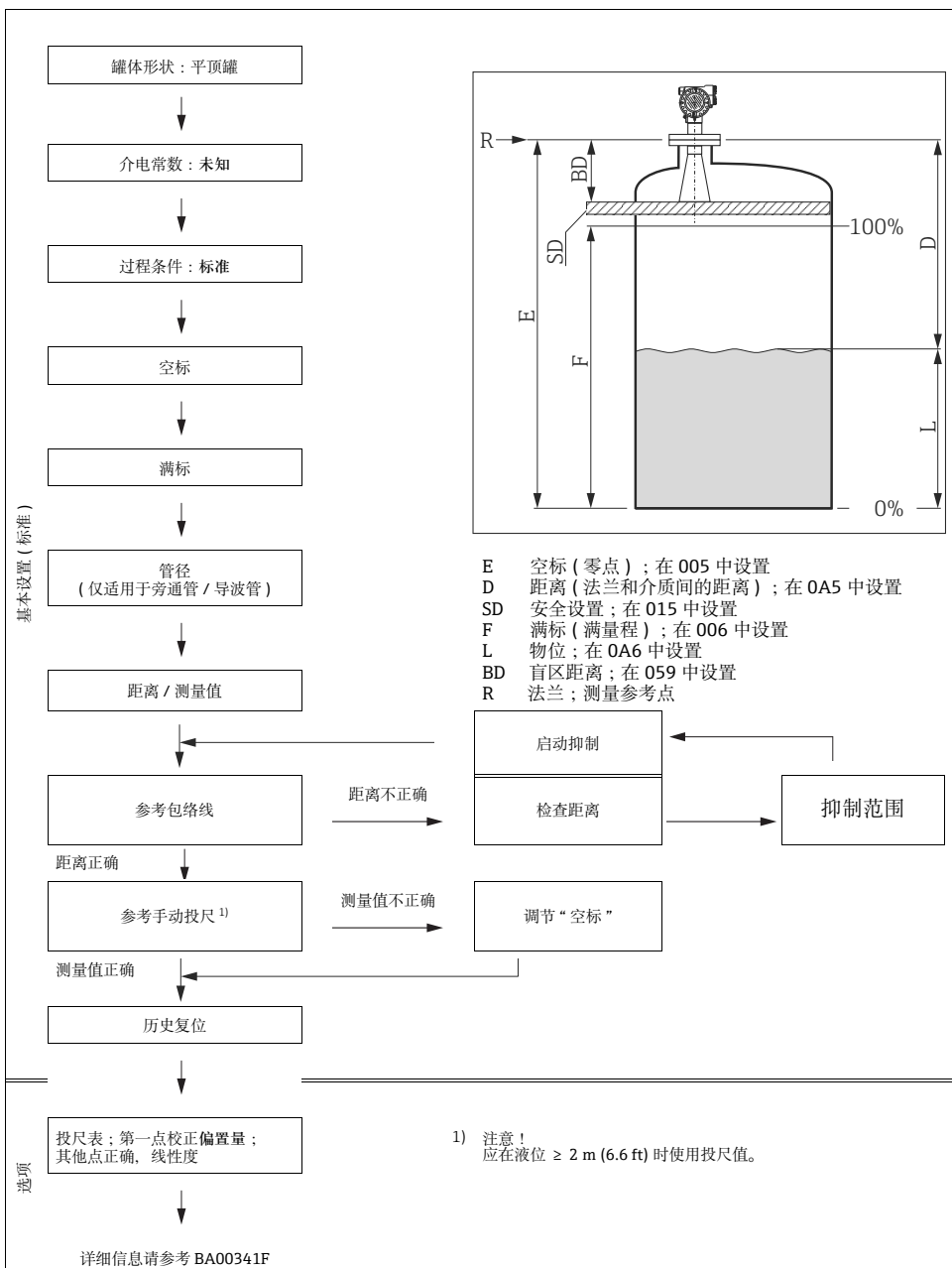
显示当前测量值

Group selection / 功能组选择	00 →
✓ basic setup / 基本设置	
safety settings / 安全设置	
linearisation / 线性化	

按下 **E** 键，进入功能组选择

随后可以执行基本设置

5.3 基本设置概述



⚠ 小心

在大多数应用场合中，基本设置即可完成仪表调试。复杂测量操作需要使用附加功能参数，用户可以对 **Micropilot** 进行自定义设置，以满足特定需求。

可选功能参数的详细信息请参考 **BA00341F**。

参考以下步骤，设置 **“basic setup / 基本设置”(00)** 功能组中的功能参数：

- ▶ 参考 BA00326F 选择功能参数。
- ▶ 部分功能参数取决于设备参数设置，仅在受限条件下有效。
例如：仅当 **“tank shape / 罐体形状”(002)** 被事先选择为 **“stilling well / 导波管”** 功能参数的选项时，才允许输入导波管管径。
- ▶ 某些功能参数（例如：**starting an interference echo mapping / 启动抑制 (053)**）要求确认数据输入。按下 **[+]** 键或 **[-]** 键，选择 **“Yes / 是”**；按下 **[E]** 键确认。功能参数立即生效。
- ▶ 在设置过程中，如果某段时间内无按键操作（**“display / 显示”(09)** 功能组），自动返回至主界面（测量值显示）。

注意

完成基本设置参数对之后，应收集 **“measuring value Micropilot S - hand dipping value / Micropilot S 测量值 - 手动投尺值”**；如需要，通过输入投尺表的特征参数执行后续校正。投尺表的详细信息请参考 **BA00326F**。

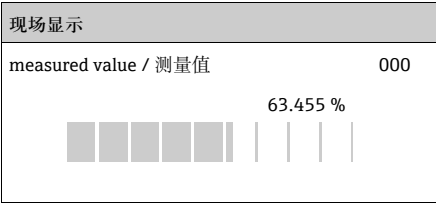
注意

设置过程中的数据处理

- ▶ 在数据输入过程中设备继续测量，即当前方式通过信号输出输出当前测量值。
- ▶ 显示屏采用包络线显示模式时，测量值的显示更新周期较慢。因此，完成测量点优化后建议退出包络线显示模式。
- ▶ 电源故障时，所有预设置值和参数值安全储存在 **EEPROM** 中。
- ▶ 所有功能参数的详细信息及操作菜单概述请参考 CD 光盘中的 **“BA00341F - 仪表功能描述”**。
- ▶ 缺省参数值以**黑体**标识。

5.4 使用设备显示单元 VU331 进行基本设置

5.4.1 “measured value / 测量值 ” (000) 功能参数



说明

此功能参数按照所选单位 (参考 “customer unit / 用户自定义单位 ” (042) 功能参数) 显示当前测量值。小数点后的显示位数可以在 “no. of decimals / 小数点位数 ” (095) 功能参数中选择。棒图长度对应与当前测量值相对于满量程的百分比值。

5.4.2 “basic setup / 基本设置 ” (00) 功能组

现场显示	
Group selection / 功能组选择	00 →
✓ basic setup / 基本设置	
safety settings / 安全设置	
linearisation / 线性化	

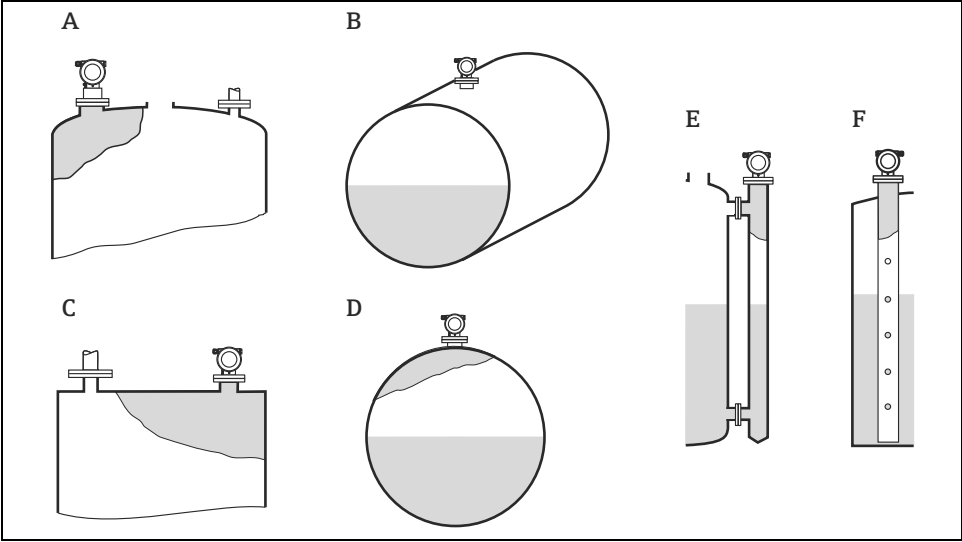
“tank shape / 罐体形状 ” (002) 功能参数，仅液体

现场显示	
tank shape / 罐体形状	002
✓ dome ceiling / 拱顶罐	
horizontal cyl / 卧罐	
bypass / 旁通管	

说明
在此功能参数中选择罐体形状。

其他选项：

- **Dome ceiling / 拱顶罐**
- Horizontal cyl / 卧罐
- Bypass / 旁通管 (无计量交接认证，无法确保精度；建议使用 FMR532)
- Stilling well / 导波管 (无计量交接认证，无法确保精度；建议使用 FMR532)
- Flat ceiling / 平顶罐 (常见储罐罐顶：小角度轻微倾斜时可以忽略)
- Sphere / 球罐



A0020493

- A 拱顶罐
- B 卧罐
- C 平顶罐
- D 球罐
- E 旁通管
- F 导波管

“medium property / 介电常数 ” (003) 功能参数，仅液体

现场显示	
medium property / 介电常数	003
✓ unknown / 未知	
DC: < 1.9.	
DC: 1.9...4	

说明
在此功能参数中选择介电常数。

其他选项：

- unknown / 未知
- DC: < 1.9
- DC: 1.9...4
- DC: 4...10
- DC: > 10

介质分组	介电常数 DC (εr)	实例
A	1.4...1.9	非导电性液体，例如：液化气 (LPG)。 详细信息请咨询 Endress+Hauser 当地销售中心
B	1.9...4	非导电性液体，例如：苯、油、甲苯、成品油、重油、原油、沥青 ...
C	4...10	例如：浓酸、有机溶剂、油脂、苯胺、酒精、丙酮等
D	>10	导电性液体，例如：水溶液、稀酸和稀碱

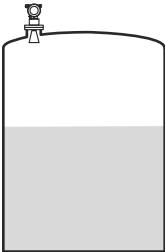
“process cond. / 过程条件 ” (004) 功能参数，仅液体

现场显示	
process cond. / 过程条件	004
✓ standard / 标准	
calm surfaces. / 平静液面	
turb. surface / 扰动液面	

说明

在此功能参数中选择过程条件。

- 其他选项：
- **Standard / 标准**
 - Calm surface / 平静液面
 - Turb. surface / 扰动液面
 - Agitator / 搅拌器
 - Fast change / 快速变化
 - Test: no filter / 测试：无过滤器

标准	平静表面
不满足以下各类描述的所有应用。	带浸没管或底部加料的储罐。
 A0020531	 A0020533
过滤器和输出阻尼时间均设置为平均值。	平均过滤器和输出阻尼时间均设置为高值。 → 稳定测量值 → 精准测量 → 响应时间长

“Empty calibr. / 空标 ” (005) 功能参数

现场显示		
empty calibr. / 空标		005
5.000	m	
distance process		
conn. to min. level / 过程连接至最低物位间的距离		

说明

在此功能参数中输入法兰 (测量参考点) 至最低物位 (零点) 间的距离。

 小心

对于圆盘底罐或带锥形出料口的罐体，零点不得低于雷达波束射至罐底的位置。

“full calibr. / 满标 ” (006) 功能参数

现场显示		
full calibr. / 满标		006
5.000	m	
span / 满量程		

现场说明

此功能参数中输入最低物位与最高物位 (满量程) 间的距离。理论上，最高可测量至天线末端。但是，受腐蚀和粘附的影响，最大量程与天线末端间的距离不得小于 50 mm (1.97 in)。

 注意

“tank shape / 罐体形状” (002) 功能参数选择“bypass / 旁通管”或“stilling well / 导波管”选项时，后续要求输入管径。

“pipe diameter / 管径 ” (007) 功能参数

现场显示		
pipe diameter / 管径		007
204.425	m	
inner diameter of bypass/stilling well / 旁通管 / 导波管管径		

说明

在此功能参数中输入导波管或旁通管管径。

微波在管道中的传播速度明显低于在自由空间中的传播速度。此效应响取决于管道内径，Micropilot 自动考虑此效应。只有在旁通管或导波管中测量时才需要输入管径。

“dist. / meas.value / 距离 / 测量值 ” (008) 功能参数

现场显示		
dist. / meas.value / 距离 / 测量值		008
dist. / 距离	2.463	m
m.value. / 测量值	63.414	%

说明

显示参考点与介质表面间的距离和通过空标调节的物位计算值。检查显示值是否与实际物位或实际距离一致。
可能的结果：

- 距离正确 - 测量值正确：
继续下一功能参数 “**check distance** / 检查距离 ” (051)
- 距离正确 - 测量值错误：
检查 “**empty calibr.** / 空标 ” (005)
- 距离错误 - 测量值错误：
继续下一功能参数 “**check distance** / 检查距离 ” (051)

“check distance / 检查距离 ” (051) 功能参数

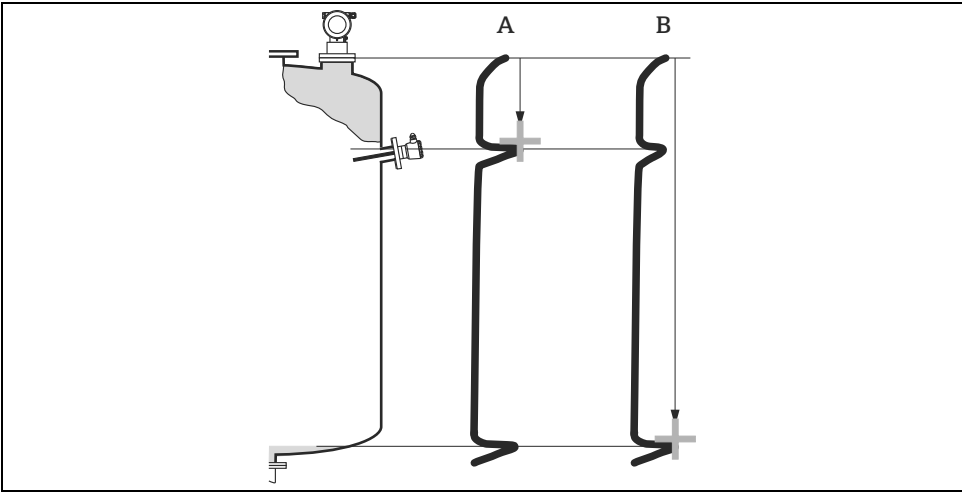
现场显示	
check distance / 检查距离	051
✓ dist. unknown / 距离未知	
manual / 手动	
distance = ok / 距离正常	

说明

此功能参数触发干扰回波抑制。因此，必须将距离测量值与距离介质表面的实际距离进行比较。

其他选项：

- distance = ok / 距离正常
- dist. too small / 距离过小
- dist. too big / 距离过大
- **dist. unknown** / 距离未知
- manual / 手动



A0020563

- A 距离太小
- B 距离正常

distance = ok / 距离正常

- 直至当前测量回波，在该范围内进行回波抑制
- 抑制范围建议参考 “range of mapping / 抑制范围 ” (052) 功能参数

注意

在此情形下，仍建议进行干扰回波抑制。

dist. too small / 距离过小

- 此时，一个干扰信号被确认
- 因此，进行干扰回波抑制，包括当前测量回波会被抑制
- 抑制范围可以参考“range of mapping / 抑制范围 ” (052) 功能参数

dist. too big / 距离过大

- 无法通过干扰回波抑制修复错误
- 检查应用参数 (002)、(003)、(004) 和 “empty calibr. / 空标 ” (005)

dist. unknown / 距离未知

实际距离未知时，无法进行抑制。

manual / 手动

可以手动输入抑制范围。在“range of mapping / 抑制范围 ” (052) 功能参数中设置。

 小心

抑制范围终点必须比实际物位回波信号小 **0.5 m (1.6 ft)**。在空罐中，请勿输入空标 **(E)**，而应该输入 **E - 0.5 m (1.6 ft)**。如果已存在抑制，将覆盖“range of mapping / 抑制范围 ” (052) 功能参数中的距离。超过该范围的原回波抑制保持不变。

“range of mapping / 抑制范围 ” (052) 功能参数

现场显示	
range of mapping / 抑制范围	052
0.000 m	
input of	
mapping range / 输入抑制范围	

说明

在此功能参数中显示推荐抑制范围。参考点始终为测量参考点 (→ 29)。操作员可以编辑参数值。执行手动抑制时，缺省值为 0 m。

“start mapping / 启动抑制 ” (053) 功能参数

现场显示	
start mapping / 开始抑制	053
✓ off / 关	
on / 开	

说明

在此功能参数中按照“range of mapping / 抑制范围” (052) 功能参数中设置的距离启动干扰回波抑制。

选项：

- off / 关：
不执行抑制
- on / 开：
抑制开始

在抑制过程中显示 “record mapping / 记录抑制 ”。

⚠ 小心

设备处于非报警状态时，仅记录抑制。

“dist. / meas.value / 距离 / 测量值 ” (008) 功能参数

现场显示	
dist./meas.value / 距离 / 测量值	008
dist. / 距离	2.463 m
m.value. / 测量值	63.414 %

说明

显示参考点至介质表面的距离测量值和通过空标调节的物位计算值。检查显示值是否与实际物位或实际距离一致。可能的结果：

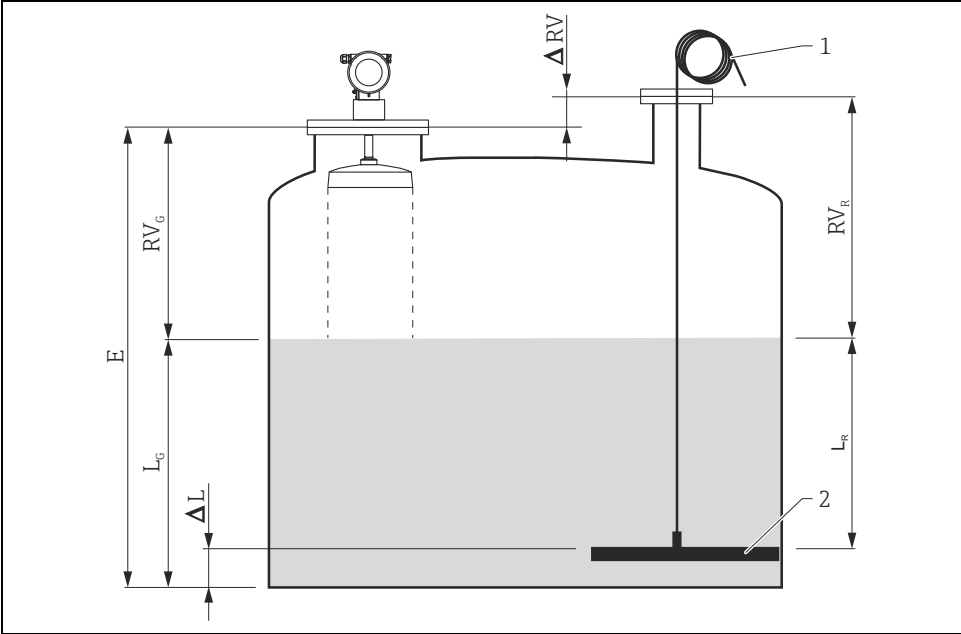
- 距离正确 - 测量值正确：
继续下一功能参数 “check distance / 检查距离 ” (051)
- 距离正确 - 测量值错误：
检查 “empty calibr. / 空标 ” (005)
- 距离错误 - 测量值错误：
继续下一功能参数 “check distance / 检查距离 ” (051)

“set value / 设定值” (009) 功能参数

现场显示		
set value / 设定值		009
3.000	mm	
for empty correction / 基于空标校正		

说明

在此功能参数中补偿参考物位和物位测量值间的差值（或空尺值和测量距离间的差值）的偏置量。为了设置有效偏置量，使用投尺测量，输入参考物位测量值。基于参考物位和测量值间的差值，由软件设置距离 / 测量值的偏置量。



A0021569

- 1 投尺
- 2 基准版

- ΔL 液位差
- L_G 液位（测量值）
- L_R 液位（参考）
- E 空标值
- ΔRV 空尺差值
- RV_G 距离（测量值）
- RV_R 距离（参考值）

现场显示
Return to Group Selection / 返回功能组选择

说明

3 s 后，显示下列信息

Group selection / 功能组选择	00→
✓ basic setup / 基本设置	
safety settings / 安全设置	
linearisation / 线性化	

注意

完成基本设置后，建议通过回波包络线 (“Envelope curve / 包络线” (0E) 功能组) 进行测量评估。

5.5 带设备显示单元 VU331 进行包络线显示

完成基本设置后，建议通过包络线 (“Envelope curve / 包络线” (0E) 功能组) 进行测量评估。

5.5.1 “plot settings / 图形设置 ” (0E1) 功能参数

现场显示	
plot settings / 图形设置	0E1
✓ envelope curve / 包络线	
env. curve+FAC / 包络线 + FAC	
env. curve+cust.map / 包络线 + 用户定义抑制	

在此可以选择显示屏显示信息：

- Envelope curve / 包络线
- Env. curve + FAC / 包络线 + FAC (FAC : 参考 BA00341F)
- Env. curve + cust.map / 包络线 + 用户定义抑制 (即同时显示罐体抑制)

5.5.2 “recording curve / 记录曲线 ” (OE2) 功能参数

此功能参数用于确定包络线显示模式：

- **single curve** / 单次曲线， 或
- **cyclic** / 周期

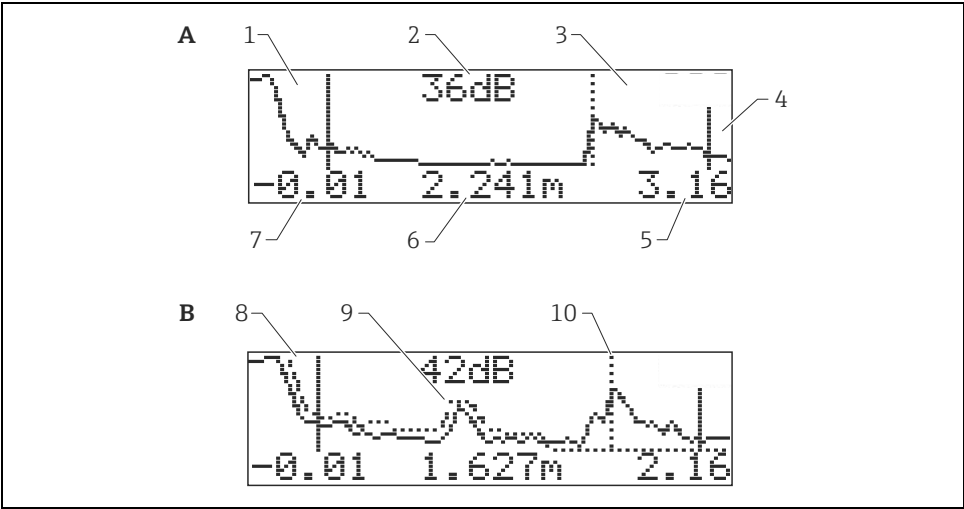
现场显示	
recording curve / 记录曲线	OE2
✓ single curve / 单次曲线	
cyclic / 周期	

注意

显示屏中开启包络线显示模式时，测量值的显示更新周期较慢。因此，完成测量点优化后建议退出包络线显示模式。

5.5.3 “envelope curve display / 包络线显示” (0E3) 功能参数

此功能参数中显示包络线。包络线可以提供下列信息：



A0021046

- A 仅包络线
- B 包络线及干扰回波抑制 (抑制曲线)
- 1 满标
- 2 评估回波质量
- 3 标记评估回波
- 4 空标
- 5 图形最大距离
- 6 评估回波距离
- 7 最小图形距离
- 8 抑制曲线
- 9 干扰回波
- 10 物位回波



71286999

www.addresses.endress.com
