



Level



Pressure



Flow



Temperature

Liquid
Analysis

Registration

Systems
Components

Services



Solutions

技术资料

Micropilot S FMR540

雷达物位仪

连续、非接触式精准物位测量

适用于计量交接和存量控制应用场合，NMI 和 PTB 认证



应用

Micropilot S 用于储罐的精准物位测量，可以用于计量交接应用场合。符合 OIML R85 和 API 3.1B 标准的相关要求。

典型应用场合如下：

- 带抛物面天线的 Micropilot S 特别适用于自由空间的罐内测量，量程可达 40 m (131 ft)
- 应用在由于储罐和安装短管几何尺寸限制而无法使用抛物面天线的自由空间物位测量。

带 DN200 (8") 或 DN250 (10") 抛物面天线的 FMR540 具有高聚集度的波束角：4.4° 或 3.3°，是安装短管接近罐壁的应用场合的理想选择。带 DN100 (4") 喇叭天线的 FMR540 适用于小尺寸安装短管的场合。

优势

- 测量精度高于 1 mm
- 计量交接国际认证 (NMI、PTB)
- 可作为单台仪表系统使用，也可以通过罐旁指示仪 NRF590 集成至罐区系统中使用
- 四线制仪表 (HART 通信，本安 24V DC 供电)，经济、便捷安装
- 通用型法兰，低成本、重量轻
- 天线角度调节装置，用于补偿法兰倾斜对测量的影响
- 通过引导式菜单轻松进行现场操作
- 使用 Endress+Hauser 操作软件 (FieldCare) 进行仪表调试、文档编制和诊断
- HART 通信

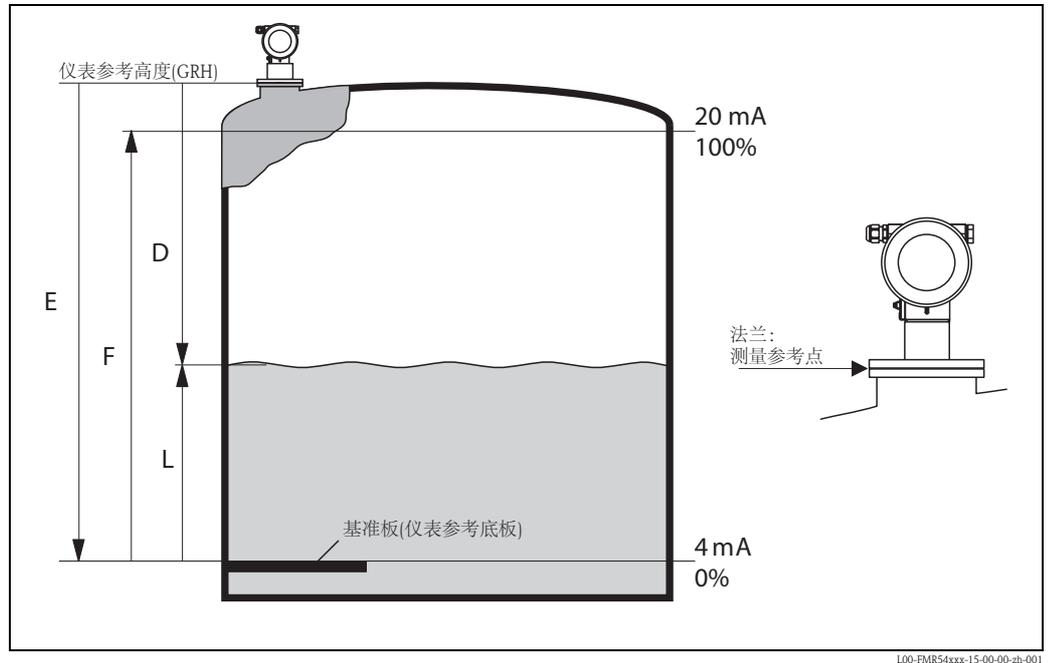
目录

功能与系统设计	3	操作条件：环境	19
测量原理	3	环境温度范围	19
设备结构	4	储存温度	19
计量交接应用	5	气候等级	19
罐区系统集成	5	防护等级	19
输入	6	抗振性	19
测量变量	6	清洗天线	19
Micropilot S 系列雷达的天线选择	6	电磁兼容性 (EMC)	19
测量范围	7	计量交接应用认证	19
测量范围 (取决于传感器类型和介质分类)	7	操作条件：过程	19
测量条件	8	过程温度范围	19
工作频率	8	过程压力极限值	19
输出	9	天线角度调节装置	19
输出信号	9	机械结构	20
报警信号	9	设计及外形尺寸	20
线性化	9	重量	21
电气隔离	9	材料 (非接液部件)	21
通信规范参数	9	材料 (接液部件)	22
电源	10	信息标签 / 计量交接的信息标签	23
电气连接	10	Endress+Hauser UNI 法兰	24
HART 负载	10	人机界面	26
电缆入口	10	操作方法	26
供电电压	10	显示单元	26
功率消耗	10	操作部件	27
电流消耗	10	现场操作	28
HART 波动电压	10	远程操作	29
HART 最大噪声电压	10	证书和认证	31
供电电压	10	CE 认证	31
高精度测量	10	防爆认证 (Ex)	31
过电压保护单元	11	其他标准和准则	31
接线端子分配 -4...20 mA HART	12	计量交接型式认证	31
性能参数	13	RF 认证	31
注意	13	订购信息	31
参考操作条件	13	产品选型表	31
最大测量误差	13	附件	32
不可重现性	13	防护罩	32
迟滞性	13	传感器角度调节工具	32
长期漂移	13	Commubox FXA195 HART	32
环境温度的影响	13	Commubox FXA291	32
计量交接型仪表认证精度	13	ToF 适配器 FXA291	32
分辨率	13	文档资料	33
软件可靠性	13	应用领域	33
存量控制型仪表	13	技术资料	33
操作条件：安装	14	操作手册	33
安装指南	14	证书	33
波束角	15	专利	33
在罐体中安装 FMR540	16		
带天线角度调节装置的 FMR540	18		
内置空气吹扫接口	18		

功能与系统设计

测量原理

Micropilot 是基于ToF(行程时间)原理工作的“俯视式”测量系统。对测量参考点(过程连接)至介质表面间的距离进行测量。由天线发射的雷达脉冲信号在物料表面发生反射，反射信号被仪表接收。



L00-FMR54xxx-15-00-00-zh-001

输入

天线接收雷达脉冲反射信号，并传输至仪表后，由其中的微处理器进行信号分析，识别出雷达脉冲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(即：PulseMaster® 软件)凝聚了多年基于行程时间技术的测量经验。明确的信号识别由 PulseMaster® 软件完成，该软件凝聚了多年的时间行程测量经验。通过该软件的专利算法可确保 Micropilot S 具有毫米级的测量精度。仪表至物料表面的距离“D”与脉冲信号的行程时间“t”呈以下比例关系：

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

其中，“c”为光速。

空标高度“E”已知时，物位“L”的计算公式如下：

$$L = E - D$$

参考点“E”为过程连接的下端面。雷达物位仪具有稳定的测量位置(GRH)，或对储罐进料/出料过程的参考点移动进行补偿，这对于精准物位测量十分重要。使用 Micropilot S FMR53x/540 内置补偿表或通过罐旁指示仪 NRF590 自带补偿方法可以实现。Micropilot 具有抑制干扰回波的功能功能，可以由用户自行激活。该功能确保了干扰回波(如：边缘和焊缝引起的回波信号)不会被误识别为真正的物位回波。

输出

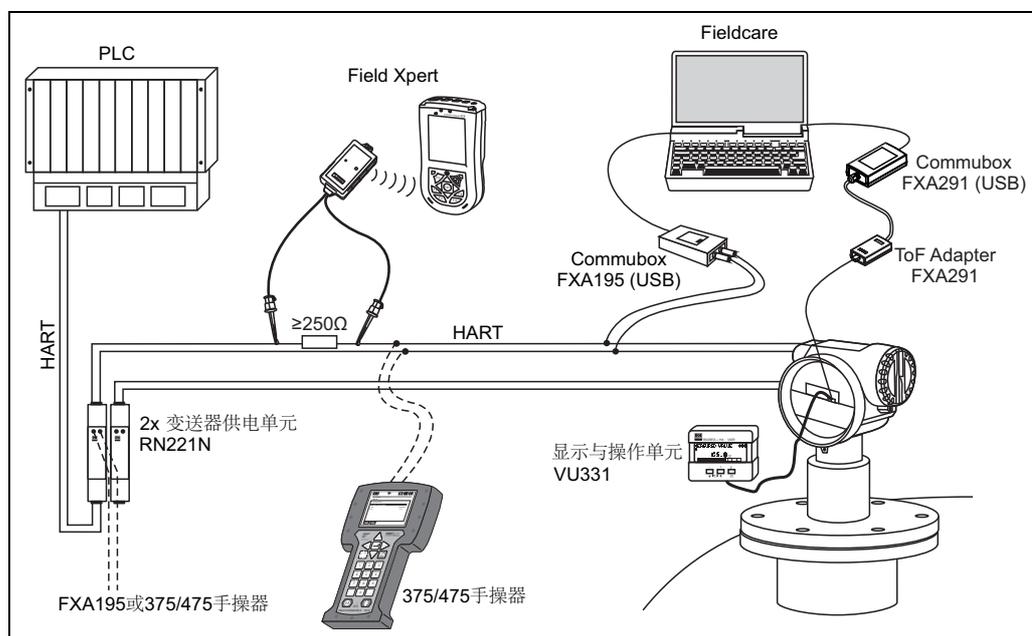
调试 Micropilot 时，需要输入空罐高度“E”(=零点)，满罐高度“F”(=满量程)及一些应用参数。输入应用参数后，仪表即可自动适应过程条件。电流输出型仪表的零点“E”和满量程“F”分别被设置为 4 mA 和 20 mA；数字量输出型仪表和显示单元的零点“E”和满量程“F”分别被设置为 0% 和 100%。存量控制或计量交接应用场合中，应始终通过数字信号 HART 通信。仪表的线性化功能(最多 32 点，通过手动或半自动输入线性化表实现)可以通过现场或远程操作激活。该功能可对球罐、卧罐和带锥形出料口容器提供经工程量转换的、线性化测量值。

设备结构

单点测量

仪表采用 4...20 mA HART 通信。

完整的测量系统包括：



L00-FMR53xxx-14-00-06-zh-002

现场配置

- 使用显示与操作单元 VU331
- 使用个人计算机、带 TOF 适配器及 "FieldCare" 操作软件的 FXA291
FieldCare 是 Endress+Hauser 仪表 (雷达物位仪、超声波物位仪、导波雷达物位仪) 的图形化操作软件, 用于仪表调试、数据加密、信号分析和测量点文档编制。

远程配置

- 使用 375/475 手操器
- 使用 Field Xpert SFX100 手操器
- 使用个人计算机、Commubox FXA195 和 FieldCare 操作软件

远程操作

使用个人计算机、NRF590 (罐旁指示仪) 和存量管理软件

集成至资产管理系统中

通过 HART 接口可以集成至 Emerson 的 AMS® (资产管理系统) 中

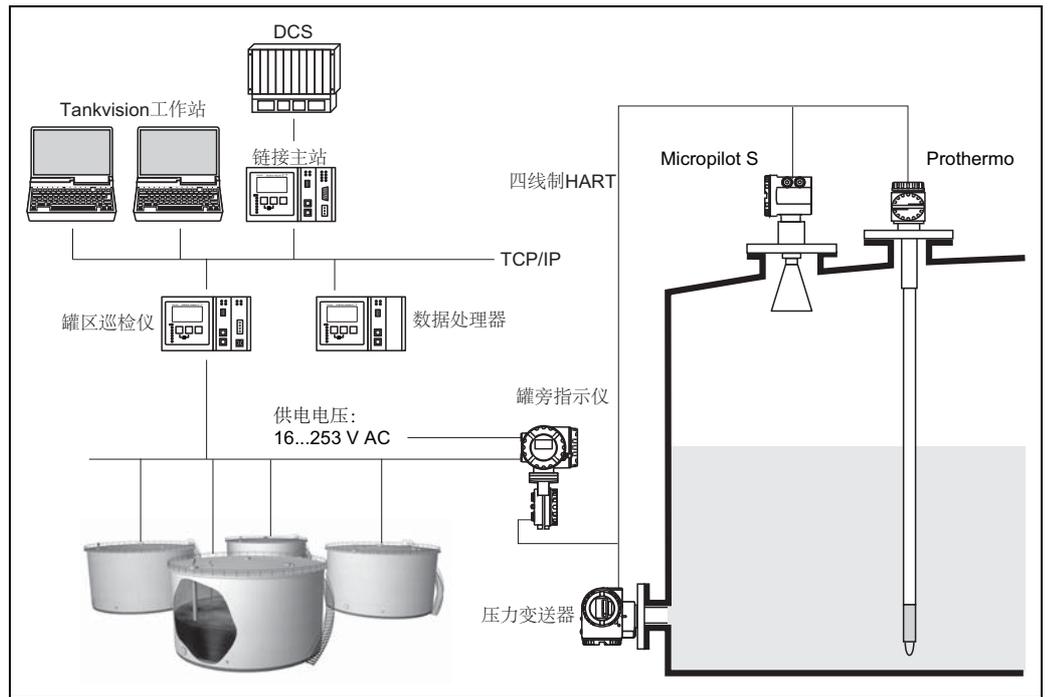
计量交接应用

Micropilot S 可用于计量交接和存量控制应用场合。现场测试必须完全严格遵守适用规范标准。在现场进行标定后，Micropilot S 可以被铅封以防止对电子模块和软件进行任何改动。若其用于计量交接或存量控制，则温度对罐壁高度的影响可用罐旁指示仪进行补偿。另外，由于罐体形变引起的测量参考点的垂直移动亦可以用罐旁指示仪进行补偿。罐旁指示仪为 Micropilot S 提供 24 V DC 电源。

罐旁指示仪在 HART 多点模式下可以与多达 6 台设备通信。

罐区系统集成

Endress+Hauser 的 NRF590 罐旁指示仪可以为现场的多个罐提供通信集成，每个罐上可以安装有一个或多个传感器，例如：雷达、单点温度计、平均温度计、水位检测的电容探头和 / 或压力传感器。罐旁指示仪支持多种通讯协议，可以连接几乎所有工业标准罐区仪表。可选连接 4...20mA，数字 I/O 及模拟量输出。使用本安的 HART 协议可以大大降低布线费用，同时提供最佳的安全性、可靠性及数据有效性。



L00-FMR53xxx-14-00-06-zh-006

输入

测量变量

测量变量为参考点 (GRH → 13) 至反射表面 (即: 介质表面) 间的距离。
物位值依据设置的罐体高度计算而得。
通过线性化可以将物位转换成其他变量 (体积、质量)。
为了对非线性效应进行补偿, 例如: 在浮顶罐内测量可以输入附加校正表 (内置补偿表)。

Micropilot S 系列雷达的天线选择

必须针对每个应用条件和安装条件进行正确天线选型。

天线选型准则如下:

- 应用类型 (即: 自由空间或导播管中)
- 安装条件 (尺寸、位置和安装短管高度)
- 罐体内介质的属性 (雷达波反射率、气相压力、温度等)
- 冷凝
- Micropilot S FMR540 具有两种雷达天线
导波管中测量时, 应选择 FMR532 (详情请参考《技术资料》TI00344F)

喇叭天线

DN100 (4") 喇叭天线适用于在开放空间 (全局修改) 中测量, 量程可达 20 m / 30 m (取决于介电常数)。

是安装短管接近罐壁的应用场合的理想选择。
小波束角 (8°) 的喇叭天线适用于安装短管接近罐壁的应用场合 (“波束角”, → 15)。安装时, 喇叭天线必须伸出安装短管 (“在罐体中安装 FMR540” → 16)。

可能出现冷凝现象时, 请使用抛物面天线, 或咨询 Endress+Hauser 当地销售中心。



L00-FMR54xxx-10-08-06-xx-004

抛物面天线

抛物面天线具有高聚集度的波束角 (3.3°), 适用于在空罐中测量。最大量程可达 40 m (介电常数 ≥ 1.8), 是安装短管接近罐壁的应用场合的理想选择。



L00-FMR54xxx-10-08-06-xx-005

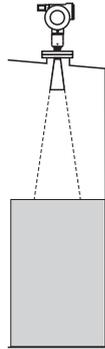
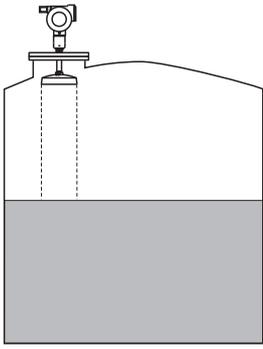
测量范围

有效测量范围取决于天线尺寸、介质反射率、安装位置和最终干扰反射。
 为了获取最佳信号强度，建议尽可能使用大尺寸天线 (DN200 (8") 或 DN250 (10") 抛物面天线)。
 下表分组列出了介质及相应的测量范围 (取决于应用条件和介质分类)。介电常数未知时，建议视为 B 类介质，以确保可靠测量。

下表列举了介质分类和相对应的介电常数 ϵ_r 。

介质分类	介电常数 (DC (ϵ_r))	实例
A1	1.4...1.6	丙烷、丁烷
A2	1.6...1.9	非导电性液体、煤油、航空燃油。汽油，LPG
B	1.9...4	非导电性液体，例如：车用汽油、柴油、重油、机油、沥青烯、沥青、BTEX、剩余燃料
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

测量范围 (取决于传感器类型和介质分类)

介质分类		喇叭天线 无延伸天线	抛物面天线 无延伸天线
			
		测量范围 ¹⁾	测量范围 ¹⁾
A1	DC (ϵ_r) = 1.4 to 1.6	请咨询 Endress+Hauser 当地销售中心。	
A2	DC (ϵ_r) = 1.6 to 1.9	0.6...20 m	0.6...40 m
B	DC (ϵ_r) = 1.9 to 4	0.6...20 m	0.6...40 m
C	DC (ϵ_r) = 4 to 10	0.6...30 m	0.6...40 m
D	DC (ϵ_r) > 10	0.6...30 m	0.6...40 m
计量交接认证仪表的 最大测量范围		NMi: 23 m (75 ft)	NMi: 26 m (85 ft)

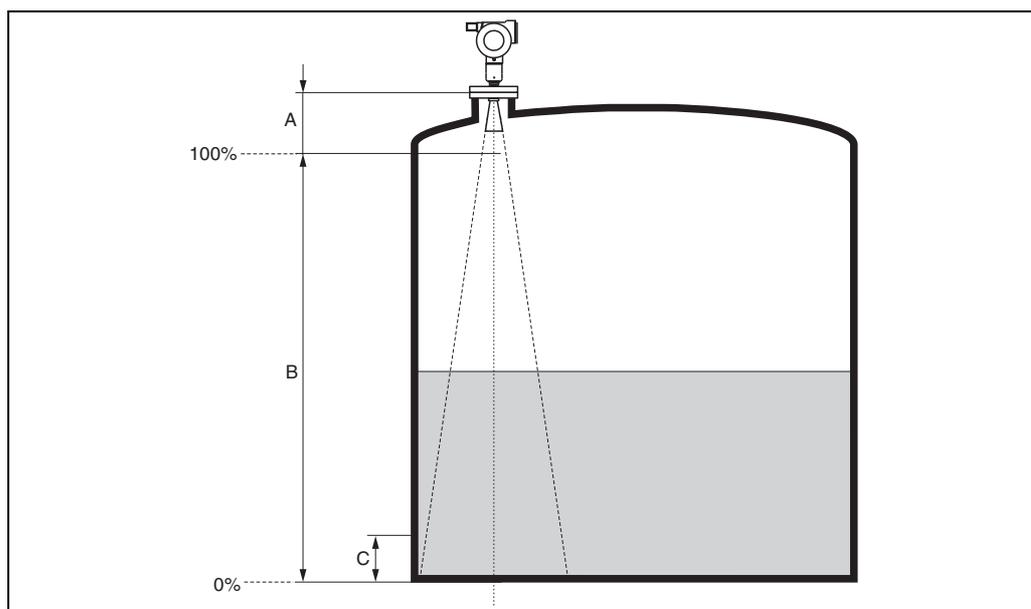
1) 所有参数值均为参考条件下的测量值。

注意！

导波管中测量时，建议使用 Micropilot S FMR532 (详情请参考《技术资料》TI00344F)。

测量条件

- 测量范围从波触及罐底的那一点开始计算，但在特殊情况下，若罐底为凹型或锥形，物位低于此点便无法测量。
- 随浓度不同，泡沫可能吸收微波，也可能使微波在泡沫表面发生反射。在特定条件下，测量仍可进行。
- 最小可能的测量 **B** 取决于天线类型 (如图所示)。
- 罐体直径和罐体高度应能确保罐体两侧无雷达信号反射波。
- 低介电常数 (DC) 的介质 (A 类和 B 类) 在低物位 (C 点) 时，罐底可见。在此范围内，测量精度将降低。此时，为了保证所需测量精度，建议将零点设置在距离罐底 **C** 的位置处 (参考图示说明)。
- 理论上，测量范围可达 FMR540 天线的底端。但是，考虑到腐蚀及粘附的影响，测量范围的终点与天线顶端的距离应约为 **A** (参考图示说明)。



L00-FMR54xxx-17-00-00-yy-009

1)	A [m (in)]	B [m (in)]	C [mm (in)]
FMR540 (无延伸天线) ²⁾	0.6 (23.6)	> 0.5 (> 20)	> 300 (> 12)

- 1) 所有参数值均为参考条件下的测量值。
- 2) 选择延伸天线时，传感器延伸长度应加上 A。

超量程响应

超量程时的仪表响应可以由用户自由设定：
 缺省设置为 22 mA 电流输出和触发数字报警信号 (E651)。

工作频率

- K 波段

输出

输出信号 带有 HART 协议的 4...20mA(不可翻转) (例如: 多点模式下连接至罐旁指示仪 NRF590): 通过 PC 操作软件 FieldCare 操作。仪表既支持点对点操作, 也支持多点操作。

报警信号 通过下列接口读取故障信息:

- 现场显示单元:
 - 错误标志
 - 纯文本显示
 - LED 显示: 连续红色 LED= 报警, 红色 LED 闪烁 = 警告
- 电流输出
- 数字接口

线性化 Micropilot S 的线性化功能可以将测量值转换成具体长度或体积单位值。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 隔离电压高于 500 V

- 电源和接地端
- 电源和信号线

通信规范参数

HART

HART 版本号	5
制造商 ID	17 (11 hex)
设备类型代号	31
设备修订版本号	1 (软件版本号 (SW): 01.01.00) 2 (软件版本号 (SW): 01.01.02)
支持功能	<ul style="list-style-type: none"> ■ Burst 模式 ■ 附加变送器状态
DD 文件	
HART 负载	Min. 250 Ω
设备参数	主要测量值: 物位或体积 ¹⁾

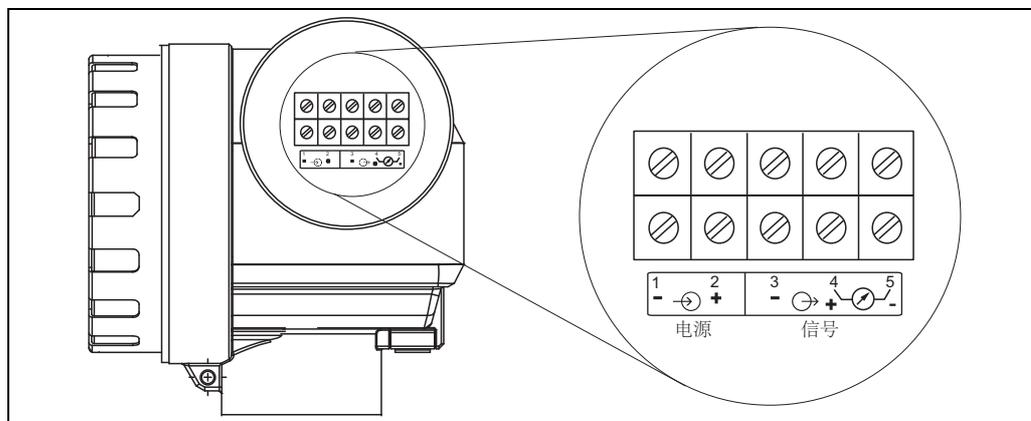
1) 参考设置

电源

电气连接

端子接线腔

电子模块和电流输出模块与天线回路电气隔离。



L00-FMR53xxx-04-00-00-zh-001

HART 负载

HART 通信负载: min. 250 Ω

电缆入口

- 缆塞: M20x1.5
- 电缆入口: G $\frac{1}{2}$ 、 $\frac{1}{2}$ NPT、M20 (螺纹)

供电电压

直流电压 (DC): 16 ... 36 V

	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
	Ex	U (20 mA) =	16 V	30 V
信号	Ex	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)
- max. 600 mW (24 V)
- max. 750 mW (30 V)
- 非防爆区: max. 900 mW (36 V)

电流消耗

max. 25 mA (55 mA 浪涌电流)

HART 波动电压

47...125 Hz: $U_{pp} = 200$ mV

HART 最大噪声电压

500 Hz...10 kHz: $U_{eff} = 19$ mV (500 Ω 时)

供电电压

- 对于单机使用, 可通过两个 Endress+Hauser RN221N 供电
- 通过 Endress+Hauser 的罐旁指示仪 NRF590 集成至储罐测量系统中 (推荐使用)

高精度测量

必须通过 HART 通信传输测量变量, 确保所需分辨率, 实现高精度测量

过电压保护单元

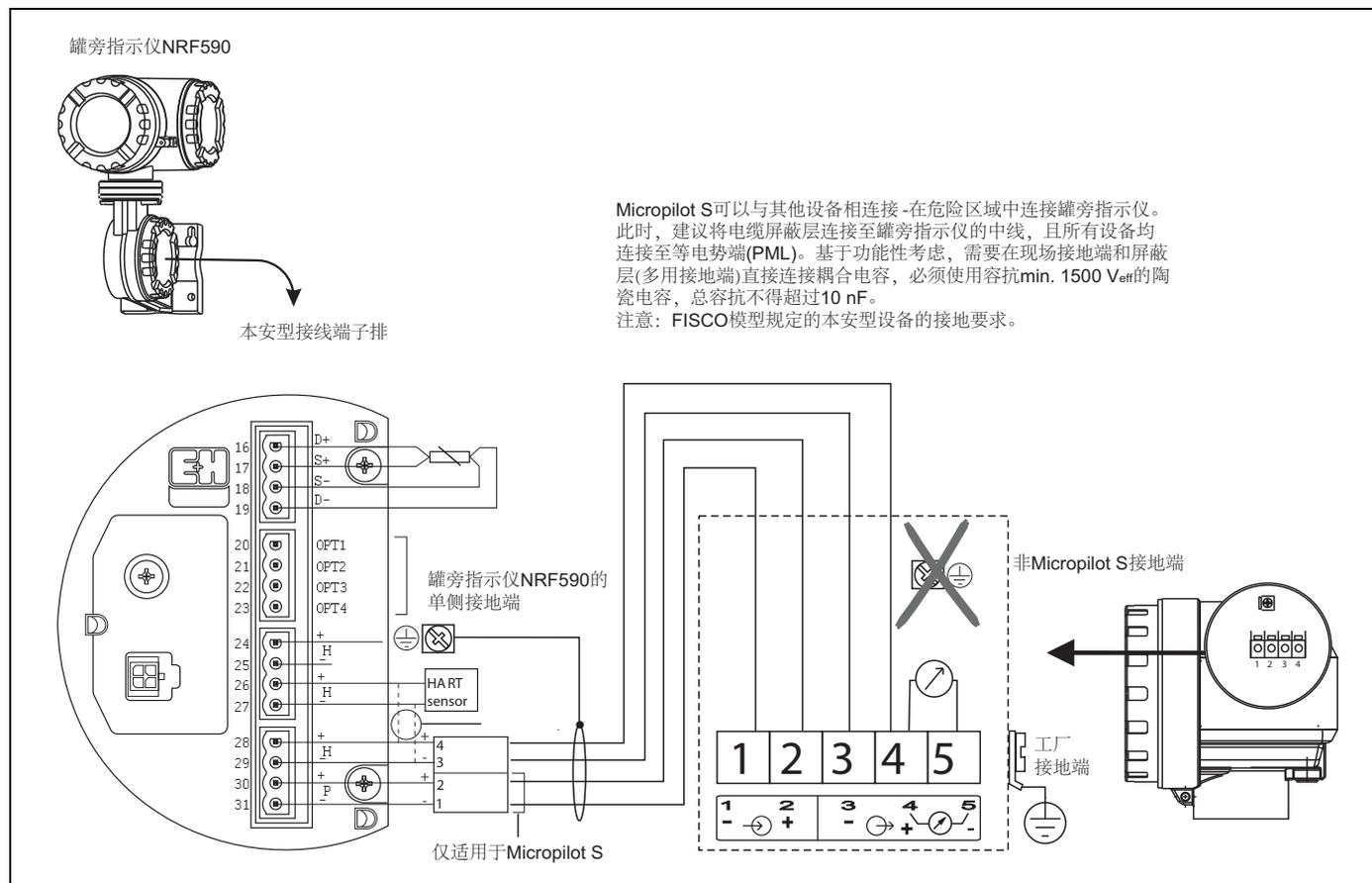
- Micropilot S 变送器内置过电压保护器 (600 Vrms 电极), 符合 EN/IEC 60079-14 或 EN/IEC 60060-1 标准 (脉动测试电流: $8/20 \mu\text{s}$, $\hat{I}=10 \text{ kA}$, 10 个脉冲)。此外, 电源和 (HART) 电流输出间的 500 Vrms 电气隔离也可以保护仪表。Micropilot S 的金属外壳通过导体直接连接至罐 (仓) 壁或屏蔽端, 可靠确保可靠接地。
- 安装附加过电压保护单元 HAW560Z/HAW562Z (参考 XA00081F-B “防爆危险区域中使用的认证电气设备的安全指南”)。
 - 将外接过电压保护单元和 Micropilot S 变送器连接至现场接地系统
 - 在防爆区的内、外均需保证电势相同
 - 过电压保护单元和 Micropilot S 变送器之间的连接电缆长度不得超过 1 m
 - 保护电缆, 例如: 将电缆敷设在金属管道中

接线端子分配 -
4...20 mA HART

四芯电缆连接至端子接线腔中的螺纹接线端子上 (线芯直径: 0.5...2.5 mm)。使用四芯、双绞屏蔽电缆连接。仪表内置极性反接、射频干扰 (RF) 和过电压峰值保护回路 (参考 TI00241F “EMC 测试基础”)。

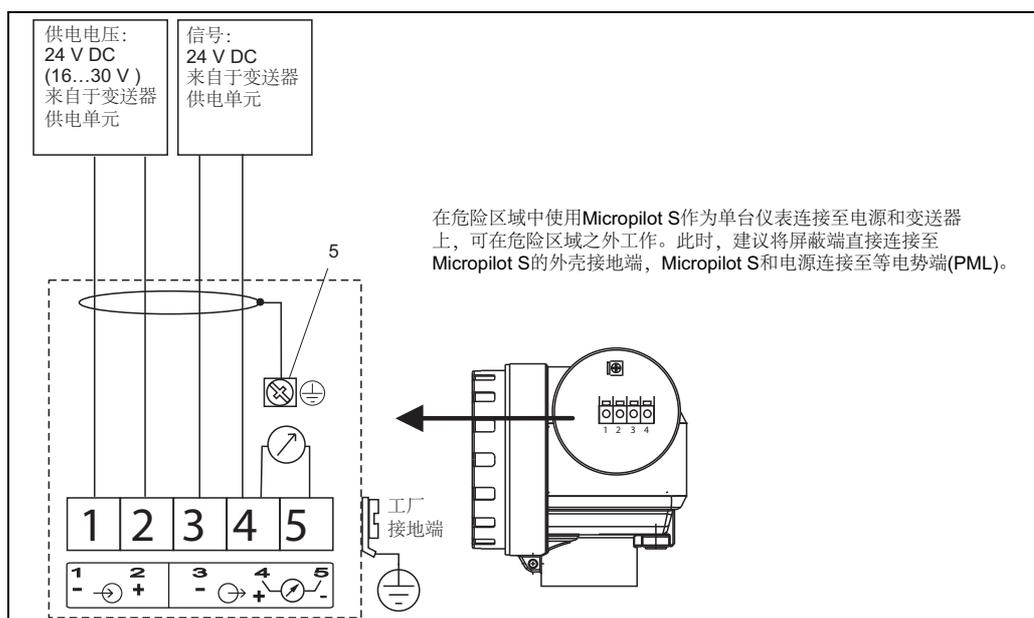
参考 TI00374F 连接罐旁指示仪 NRF590。

连接至罐旁指示仪 NRF590



100-fmr54xxx-04-00-00-zh-002

作为单台设备连接



100-fmr54xxx-04-00-00-zh-001

性能参数

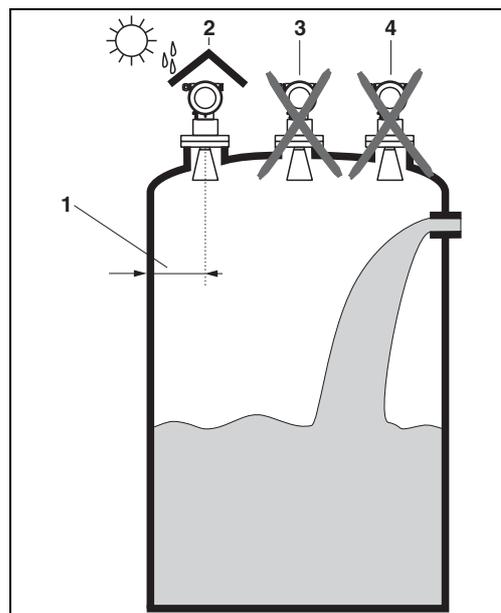
注意	存量控制和计量交接应用的设备的性能参数符合计量 & 衡量标准，符合 OIML R85 标准。 常规操作条件 / 环境条件 → 19
参考操作条件	<p>根据应 OIML R85 制定的规章要求：</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ 温度：-25 °C ... +55 °C (-13 °F ... +131 °F) ■ 大气压 ■ 相对湿度 (空气)：60 % ±15 % ■ 介质属性：例如，具有良好反射率的介质，平静表面的介质 ■ 罐体直径：信号波束仅触及单侧罐壁 ■ 信号波束范围内无强干扰反射
最大测量误差	绝对测量精度：优于 ±1 mm (1/16")
重复性	0.1 mm (1/64")
滞后	0.1 mm (1/64")
长期漂移	长期漂移在指定精度内
环境温度的影响	<p>电流输出 (附加误差，针对 16 mA 量程)：</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ 零点 (4 mA) 平均温度 T_K：0.025 %/10 K，在 -40 °C...+80 °C 整个温度范围内：max. 0.291 % ■ 满量程 (20 mA) 平均温度 T_K：0.07 %/10 K，在 -40 °C...+80 °C 整个温度范围内：max. 0.824 %
计量交接型仪表认证精度	每个 Micropilot S 的精度根据最后一次测试的 10 个等点的绝对和相对误差记录的标定证书得出。使用一个绝对误差为 0.1 mm 的激光干扰仪 (Jenaer Messtechnik ZLM 500) 作为参考。FMR540 的计量应用的初始工厂认证可根据需要提供。
分辨率	数字信号 /4...20 mA 模拟信号：1 mm (0.04 in) / 测量范围的 0.03 %
软件可靠性	<p>FMR540 雷达的应用软件符合 OIML R85 标准的要求。</p> <p>主要包括：</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ 数据连续性的循环测试 ■ 非易失性储存单元 ■ 分段数据储存 <p>根据 OIML R85 对计量交接的精度要求，Micropilot S 雷达进行连续测量，如果精度没有达到。现场显示单元显示一个特殊报警，并通过数字信号传输报警信息。(→ 26)。</p>
存量控制型仪表	所有型号都能用作“存量控制型”仪表，此时精度只有 ±3 mm (参考条件下)，此类仪表不含标定证书或计量交接认证证书。需要订购“存量控制型”仪表，在产品选型时，在重量测量认证选项下选择“R- 不选，库存管理型”。

操作条件：安装

安装指南

定位

- 罐壁至安装短管中心的推荐安装间距 (1)：最小安装间距参考表格，“波束角” → 15。
- 不得安装在罐体中央位置处 (3)，干扰会导致信号丢失
- 不得安装在进料口上方 (4)
- 建议安装防护罩 (2)，以防止变送器日晒雨淋。使用夹环 (→ 32 “附件”) 可以便捷地拆装防护罩



L00-FMR54xxx-17-00-00-yy-012

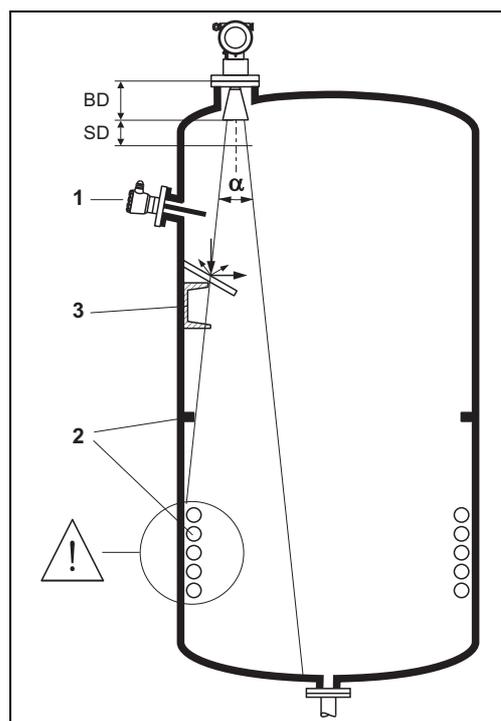
罐内安装

- 在信号波束范围内 (“波束角” → 15) 禁止安装诸如限位开关、温度传感器等
- HiHi 报警位必须低于盲区 (BD)
- 对称性结构的安装部件 (2)，例如：加强环、加热线圈等，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：
通过电子干扰回波抑制优化测量
- 天线安装：
“最佳安装位置” → 16
- 导波管：可以一直使用导波管，以避免干扰。带平面天线的 FMR532 推荐使用在直径为 DN150 (6") 或更大的导波管内。
- 安装在斜面上的金属屏蔽网 (3) 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。



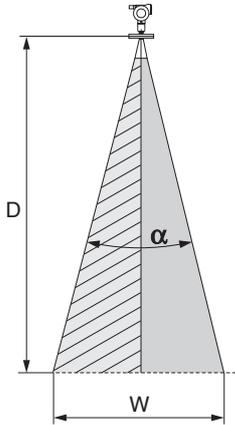
L00-FMR54xxx-17-00-00-yy-013

波束角

波束角 α 是指雷达波能量密度达到其最大值的一半 (3dB 宽度) 时的角度。微波同时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 : 与罐壁的推荐间距参考下表。在标识区域内建议不安装任何机械装置, 避免干扰。

		喇叭天线	
天线尺寸	100 mm (4")		
波束角 (α)	8°		

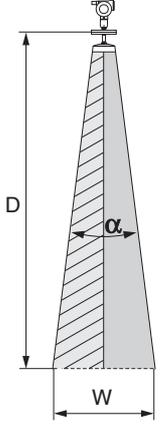
测量距离 (D)	波束宽度 (W)	至罐壁的推荐间距	
		0° 倾斜	3° 倾斜
5 m (16 ft)	0.70 m (2.24 ft)	0.89 m (2.92 ft)	0.62 m (2.03 ft)
10 m (32 ft)	1.40 m (4.48 ft)	1.77 m (5.81 ft)	1.23 m (4.04 ft)
15 m (49 ft)	2.10 m (6.85 ft)	2.65 m (8.69 ft)	1.85 m (6.07 ft)
20 m (65 ft)	2.80 m (9.09 ft)	3.53 m (11.58 ft)	2.46 m (8.07 ft)
25 m (82ft)	3.50 m (11.48 ft)	4.41 m (14.47 ft)	3.07 m (10.07 ft)
30 m (98 ft)	4.20 m (13.71 ft)	5.29 m (17.36 ft)	3.69 m (12.11 ft)



L00-FMR54xxx-14-00-00-xx-003

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

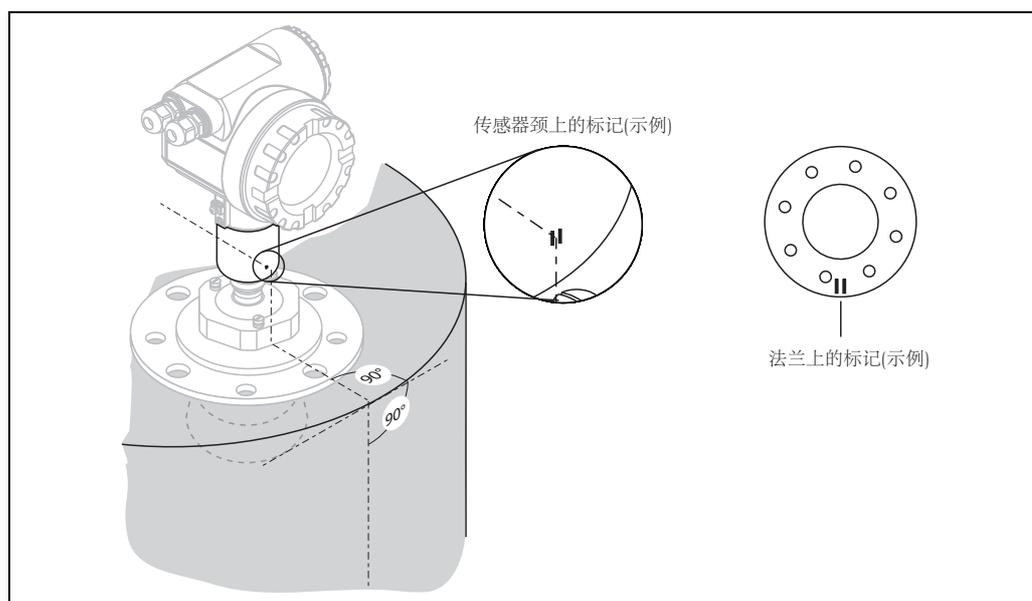
测量距离 (D)	至罐壁的推荐间距	
	0.0° 倾斜	3.3° 倾斜
5 m (16 ft)	0.35 m (1.15 ft)	0.2 m (0,66 ft)
10 m (32 ft)	0.70 m (2,30 ft)	0.5 m (1,64 ft)
15 m (49 ft)	1.05 m (3,44 ft)	0.75 m (2,46 ft)
20 m (65 ft)	1.40 m (4,59 ft)	1.05 m (3,44 ft)
25 m (82ft)	1.75 m (5,74 ft)	1.3 m (4,27 ft)
30 m (98 ft)	2.10 m (6,89 ft)	1.6 m (5,25 ft)
35 m (115 ft)	2.45 m (8,04 ft)	1.85 m 86,07 ft)
40 m (131 ft)	2.80 m (9,19 ft)	2.1 m (6,89 ft)



L00-FMR54xxx-14-00-00-xx-005

在罐内安装 FMR540

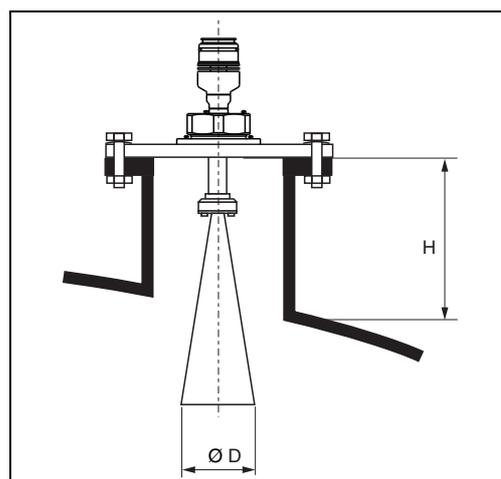
最佳安装位置



L00-FMR54xxx-17-00-00-zh-015

带喇叭天线的 FMR540 的标准安装

- 遵守安装指南 → 14。
- 标记指向罐壁。
 - 标记应处于传感器颈和法兰之间。
- 安装后，外壳可以 350° 旋转，方便观察和接线。
- 法兰与介质表面不平时，清晰可见处调整传感器垂直度。
- 喇叭天线应伸出安装短管。如需要，可以使用长天线延长管 (→ 20)。
注意！
长安安装短管的应用请咨询 Endress+Hauser 当地销售中心。
- 喇叭天线与罐的中心位置应有 3° 偏差。
为了避免干扰反射，或实现在罐内最佳调节，带天线角度调节装置的 FMR250 在各个方向上均可 15° 旋转。详细信息请参考《简明操作指南》KA00274F。
详细调试信息请咨询 Endress+Hauser 当地销售中心。



L00-FMR540xxx-17-00-00-xx-001

天线尺寸	100 mm (4")
D [mm (in)]	95 (3.7)
H [mm (in)] (无延伸天线)	< 430 (< 19.2)

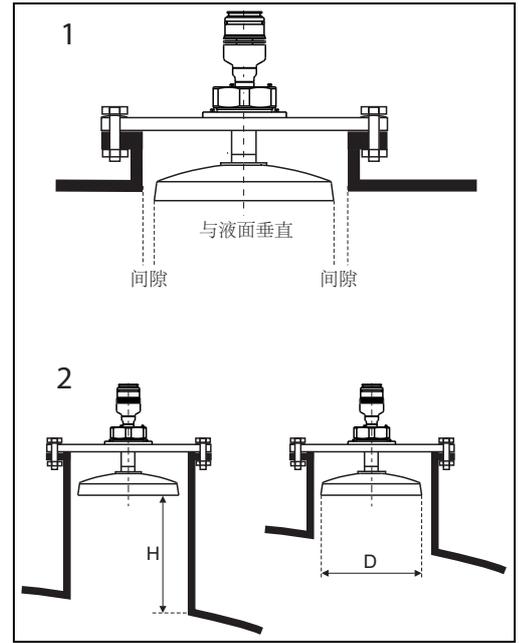
带抛物面天线的 FMR540 的标准安装

- 遵守安装指南 → 14。
- 标记指向罐壁。
- 标记应处于传感器颈和法兰之间清晰可见处。
- 安装后，外壳可以 350° 旋转，方便观察和接线。
- 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，请确保抛物反射面伸出安装短管 / 罐顶，不会干扰天线指向调整。

注意！

采用长安装短管时，抛物面天线必须完全安装在安装短管 (2) 中，包括 RF 波导向 (3)。

- 抛物面天线应竖直安装。为了避免干扰反射，或为了在容器中优化调节，带天线角度调节装置的 FMR250 在各个方向上均可 15° 旋转。详细信息请参考《简明操作指南》KA00274F。详细调试信息请咨询 Endress+Hauser 当地销售中心。



L00-FMR54xxx-17-00-00-zh-017

天线尺寸	200 mm (8")	250 mm (10")
D [mm (in)]	173 (6.8)	236 (9.4)
H [mm (in)] (无延伸天线)	< 200 (< 7.9)	< 200 (< 7.9)

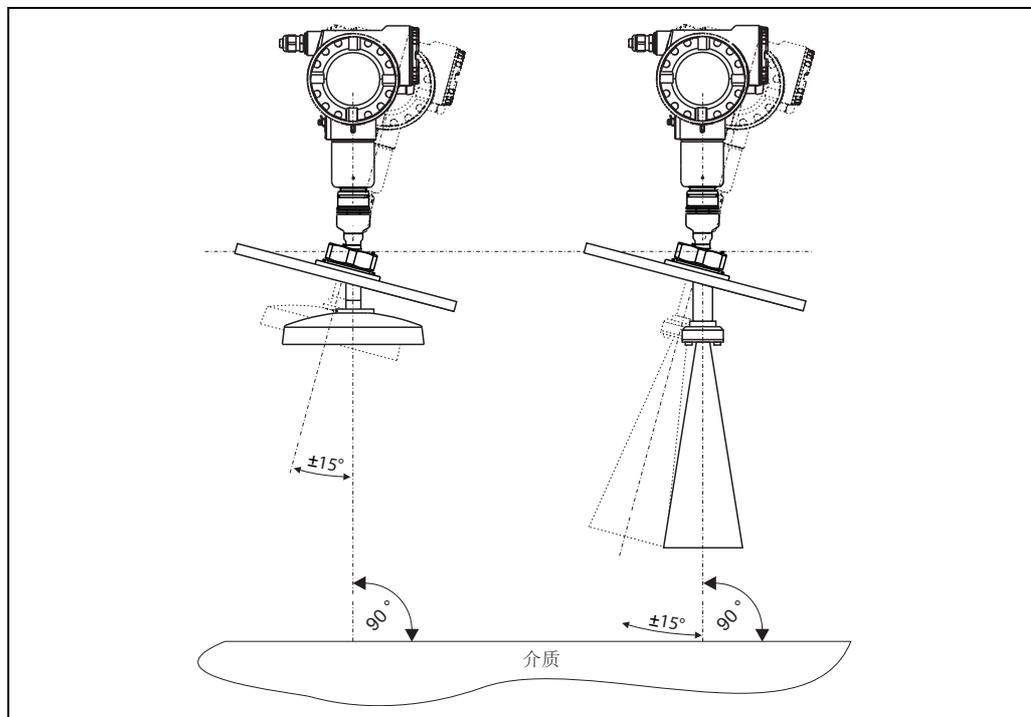
带天线角度调节装置的 FMR540

最佳安装位置

Micropilot S 应与液面垂直安装，以保证最佳测量性能 ± 1 mm。使用天线角度调节装置时，调节杆在各个方向上偏离天线轴线最多为 15° 。

调节杆有助于优化雷达波束与液面的角度。

带抛物面天线的传感器应与液面完全垂直安装，带喇叭天线的传感器应与液面最多呈 3° 安装。



L00-FMRS4xxx-17-00-00-zh-018

建议使用 Level 工具 (可作为附件订购) 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。

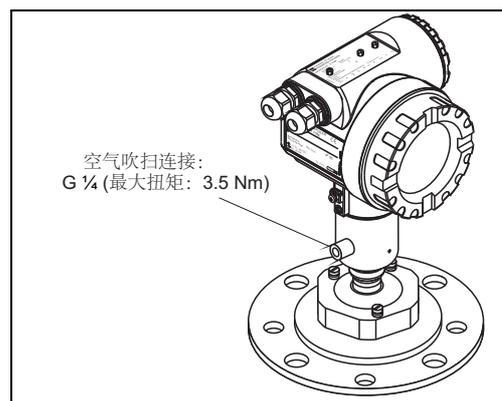
计量交接应用中，螺丝必须通过线固定。

内置空气吹扫接口

某些应用场合中，内置空气吹洗接口可以防止天线堵塞。

- 持续操作：
推荐空气吹扫压力范围：
200 mbar...500 mbar (3 psi...7.25 psi)
- 间歇操作：
最大空气吹扫压力：6 bar abs (87 psi)

小心！
请务必使用干燥的吹扫空气。



L00-FMRS4xxx-17-00-00-zh-019

操作条件：环境

环境温度范围	变送器的环境温度范围： <ul style="list-style-type: none"> ■ 标准：-40 °C...+80 °C (-40 °F...+176 °F) ■ 按标准标定：-25 °C...+55 °C (-30 °F...+131 °F) 温度 $T_u < -20$ °C 及 $T_u > +60$ °C 时，LC 显示屏可能无法正常工作。户外操作仪表时，请安装防护罩，避免阳光直射。
储存温度	-40 °C...+80 °C (-40 °F...+176 °F)
气候等级	DIN EN 60068-2-38 (Z/AD 测试)
防护等级	<ul style="list-style-type: none"> ■ 外壳：IP 65, NEMA 4X (打开外壳并去除液晶显示单元：IP20, NEMA1) ■ 天线：IP 68 (NEMA 6P)
抗振性	DIN EN 60068-2-64 / IEC 68-2-64: 20...2000 Hz, 1 (m/s ²) ² /Hz
清洗天线	在应用过程中，天线有可能受到污损，此时，微波的发送和接受将会受到影响，污损的程度会导致与介质和反射有关并主要由介电常数决定的误差，若介质本身会导致污损或沉淀，建议定期清洗天线。采用机械方法或软管清洗 (空气吹扫) 时，应注意不要损坏天线。当使用清洗剂时，请注意材料兼容性！不可超过法兰的最高允许温度。
电磁兼容性 (EMC)	<ul style="list-style-type: none"> ■ 电磁兼容性 (EMC) 符合 EN 61326 系列标准和 NAMUR 推荐的 NE21 标准。详细信息请参考一致性声明。 最大偏差：< 满量程的 0.5 %。 ■ 仅需传输模拟信号时，使用标准安装线缆即可。需要传输叠加通信信号 (HART) 时，请使用屏蔽线缆。
计量交接应用认证	均符合 OIML R85 要求

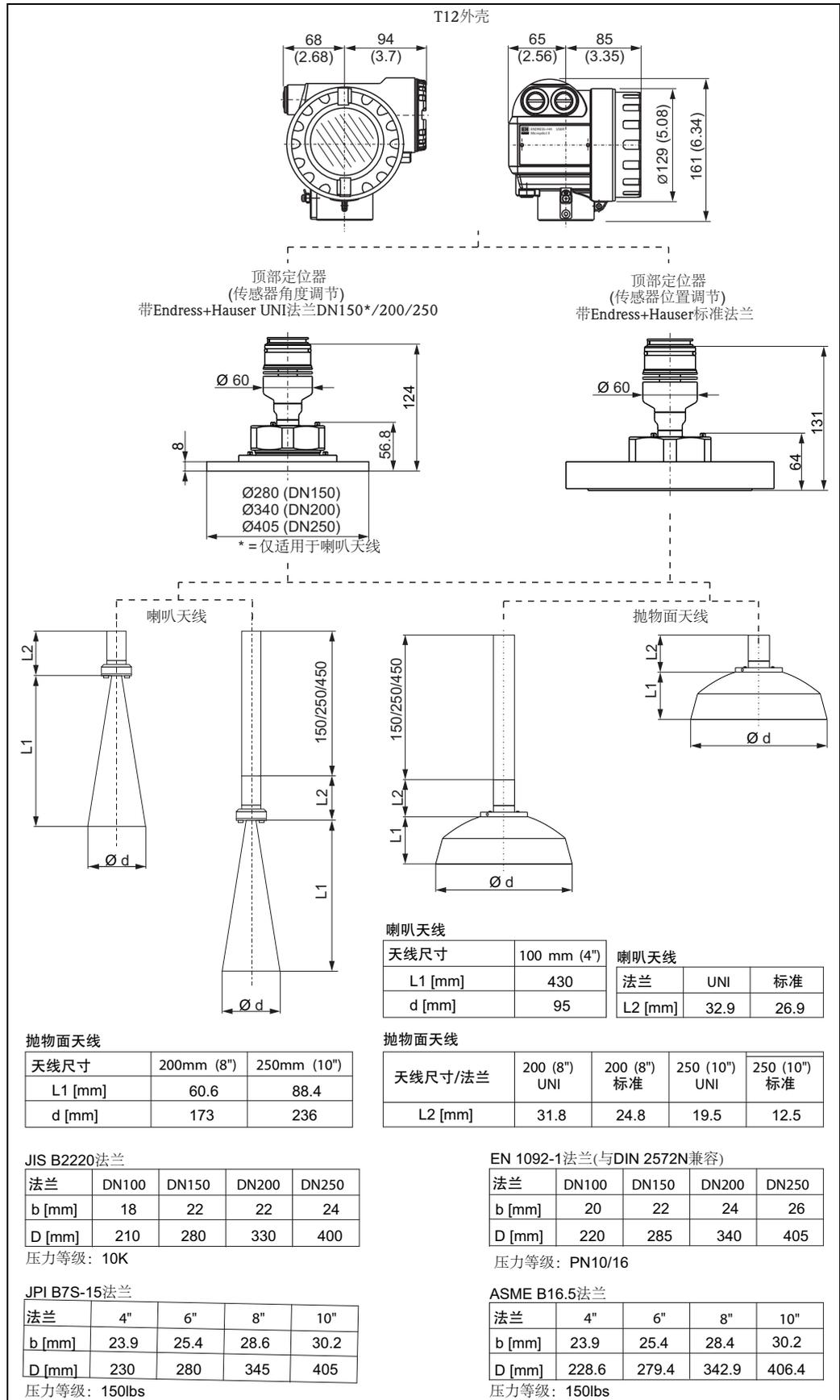
操作条件：过程

过程温度范围	FKM Viton GLT, -40 °C...+200 °C (-40 °F...+392 °F)
过程压力极限值	<ul style="list-style-type: none"> ■ 抛物面天线：-1...16 bar (-14.5...232 psi) ■ 喇叭天线：-1...16 bar (-14.5 psi...232 psi) ■ 带 Endress+Hauser UNI 法兰：-1...1 bar (-14.5 psi...14.5 psi)
天线角度调节装置	± 15° 倾斜度的密封圈：FKM Viton GLT

机械结构

设计 & 外形尺寸

Micropilot S FMR540



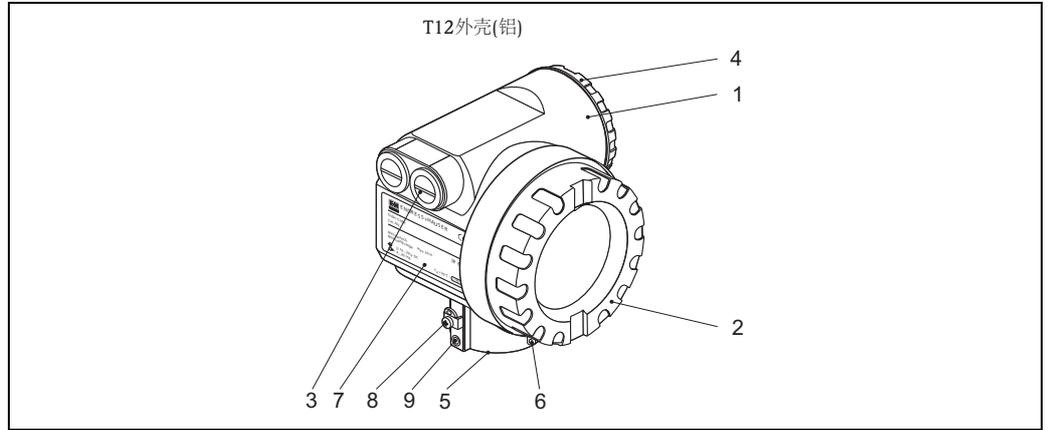
L00-FMR540xx-06-00-00-zh-009

重量

Micropilot S	FMR540
T12 外壳	约 6 kg + 法兰重量

材料 (非接液部件)

T12 外壳 (耐海水腐蚀*, 粉末涂层)



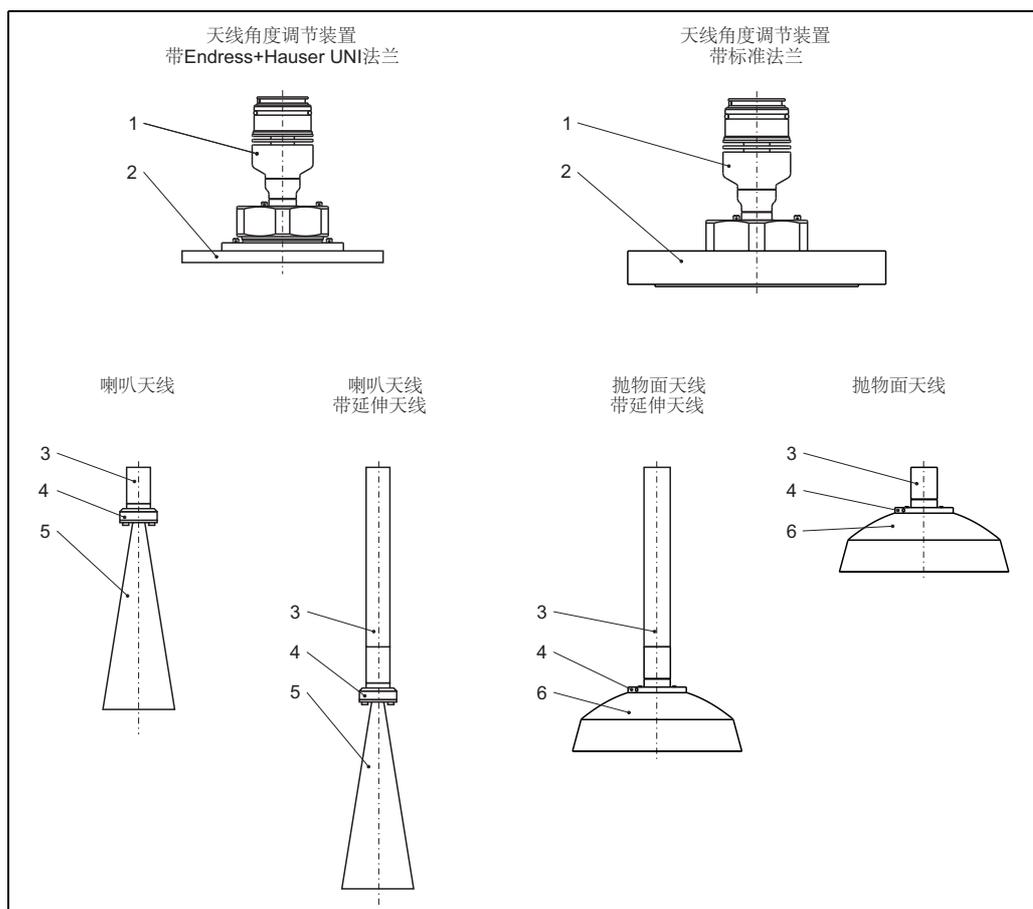
L00-x12xxxx-16-00-00-zh-001

部件号	部件	材料	
1	T12 外壳和 F12 外壳	铝合金 AlSi10Mg	
2	表盖 (显示单元)	铝合金 AlSi10Mg	
	密封圈	Fa. SHS: EPDM 70pW FKN	
	窗口	ESG-K 玻璃 (钢化安全玻璃)	
3	玻璃密封圈	硅密封胶 Gomastit 402	
	密封圈	Fa. SHS: EPDM 70 pW FKN	Trelleborg: EPDM E7502
	缆塞	聚酰胺 (PA), 镀镍黄铜 (CuZn)	
	接头	PBT-GF30	1.0718, 镀锌钢
		PE	3.1655
	适配接头	316L (1.4435)	AlMgSiPb (阳极电镀)
4	表盖 (电子接线腔室)	铝合金 AlSi10Mg	
	密封圈	Fa. SHS: EPDM 70pW FKN	Trelleborg: EPDM E7502/E7515
	卡环	螺丝: A4; 卡环: Ms 镀镍; 弹簧垫圈: A4	
5	密封环	Fa. SHS: EPDM 70pW FKN	Trelleborg: EPDM E7502/E7515
6	位号 *	304 (1.4301)	
	绳子	316 (1.4401)	
	承压套管	铝	
7	铭牌 *	304 (1.4301)	
	插销 *	A2	
8	接地端子 *	螺丝: A2; 弹簧垫圈: A4; 卡环: 304 (1.4301) 支座: 1.4310	
9	螺丝 *	A2-70	

* 耐海水腐蚀型可选 (整体采用 316L (1.4404) 材料)

材料 (接液部件)

FMR540 的材料



L00-FMR540xx-16-00-00-zh-002

部件号	部件	材料	
1	适配接头	316L (1.4404)	
	插头	A4	316L (1.4404)
	适配接头 (G → NPT)	316L (1.4404)	
	密封圈	Viton	
2	法兰	316L (1.4404/1.4435)	
	适配接头	316L (1.4404)	
	球	316L (1.4404)	
	螺母	304 (1.4301)	
	Jammes 环	304 (1.4301)	
	启动环	304 (1.4301), 带屏蔽涂层	
	绞盘头螺丝	A2	
	密封圈	Viton	
3	延长管	316L (1.4404)	
4	与过程隔离部件	316L (1.4404)	
	喇叭 / 抛物面适配接头	316L (1.4404)	
5	喇叭	316L (1.4404)	
	螺丝	A4	
6	抛物面反射面	316L (1.4404)	
	螺丝	A4	

法兰

Endress+Hauser 提供不锈钢 AISI 316L 的 DIN/EN 法兰 (DIN/EN 材料号: 1.4404 或 1.4435)。就材料的温度稳定性而言, 材料 1.4435 和 1.4404 均被列入 EN 1092-1 表 18。两种材料的化学成分相同。

型式铭牌 / 典型的计量交接用铭牌

除标准铭牌之外, 用于计量交接仪表有一个包含如下内容的铭牌:

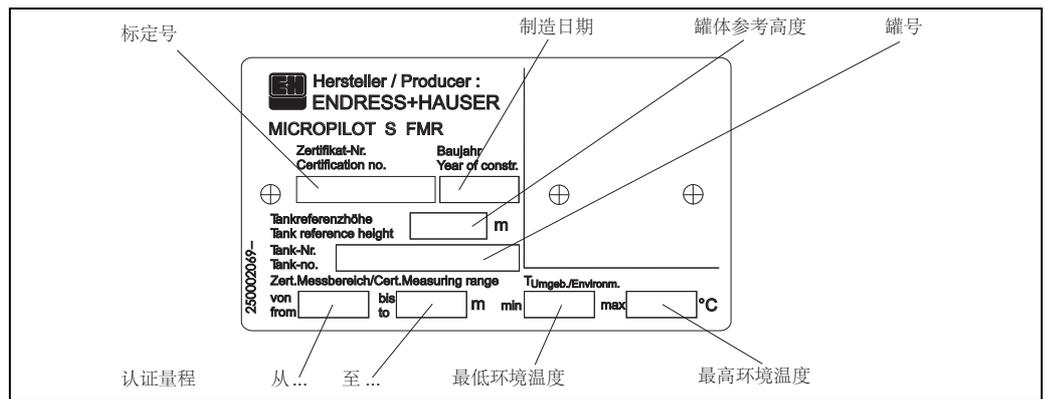
- 制造商
- 设备类型
- 计量交接认证标签
 - PTB: “Z” 为认证号和认证机构, 在 “Z” 上部可显示 4 位认证号, 下部显示认证的年 / 月
 - NMi: 为 5 位认证号
- 制造年份
- 用于打印罐区标识号的区域
- 标识计量交接的适用量程范围和单位
- 标识监管标准规定的标定环境温度范围

以下几点同样为标定及调节标准所需要, 它们罗列在铭牌上, 此处不重复:

- 制造日期
- 测试员

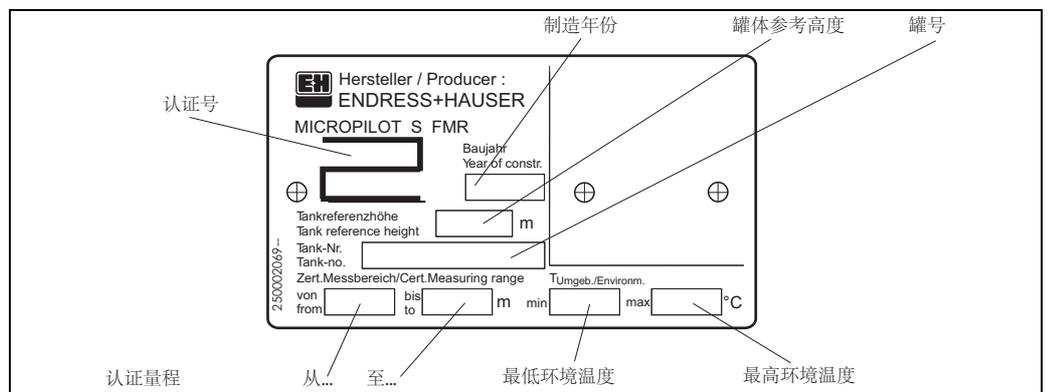
用于按标准标定的铭牌可以被铅封在仪表外壳上, 它们也可以作为附件用螺丝装配。随着计量锁开关归位铅封, 取得针对电子腔室的印戳, 此时, 不需要其他任何额外印戳, 用于计量交接的 NMi 和 PTB 型式铭牌参考图例。

NMi 型式认证标签 (示例)



L00-FMR540xx-18-00-00-en-001

PTB 型式认证标签 (示例)

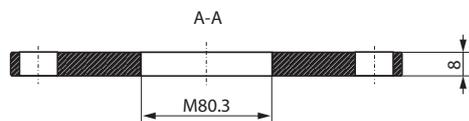


L00-FMR540xx-18-00-00-zh-002

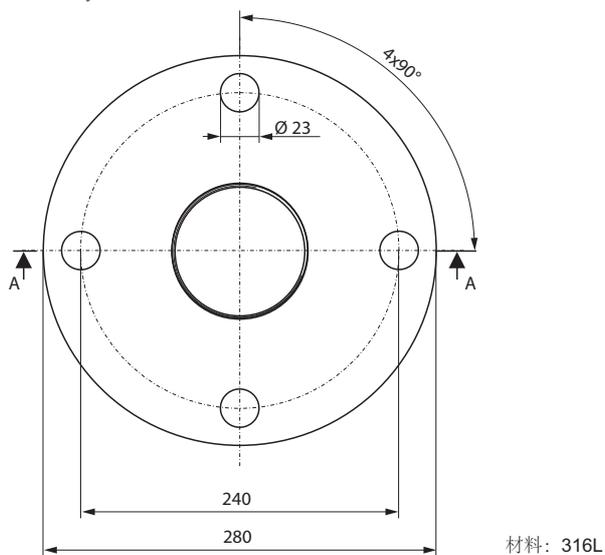
Endress+Hauser UNI 法兰

安装提示

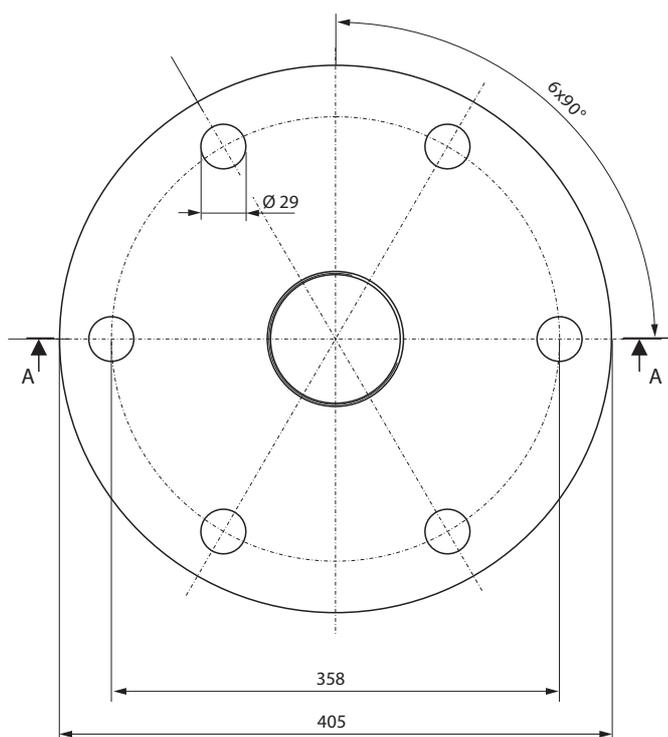
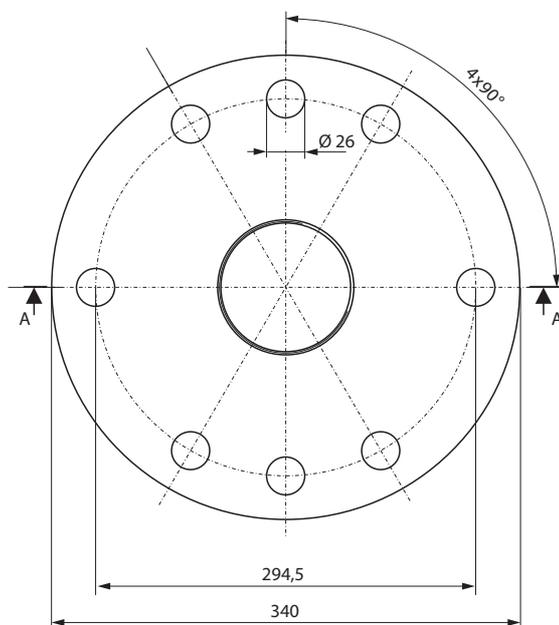
有时，会减少螺栓数量。配螺栓孔可根据尺寸进行扩大。因此，拧紧螺栓前，法兰必须与对接法兰准确对齐。



Endress+Hauser UNI法兰DN150
对接法兰：
- DN150 PN10/16
- ANSI 6" 150 lbs
- JIS 10K 150A

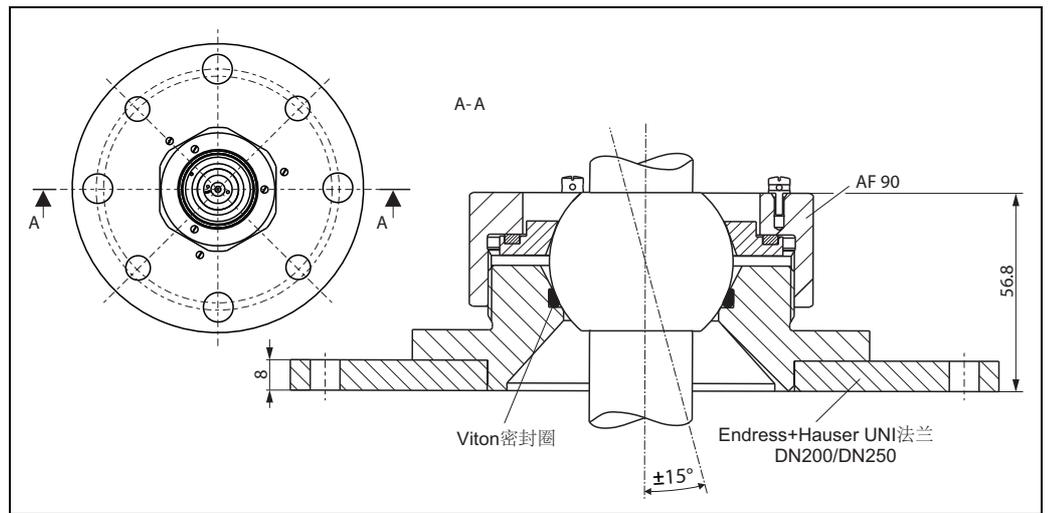


Endress+Hauser UNI法兰DN200
对接法兰：
- DN200 PN10/16
- ANSI 8" 150 lbs
- JIS 10K 200A



Endress+Hauser UNI法兰DN250
对接法兰：
- DN250 PN10/16
- ANSI 10" 150 lbs
- JIS 10K 250A

带 Endress+Hauser UNI 法兰的角度调节设备



请参考传感器角度调节工具 → 32。

人机界面

操作方法

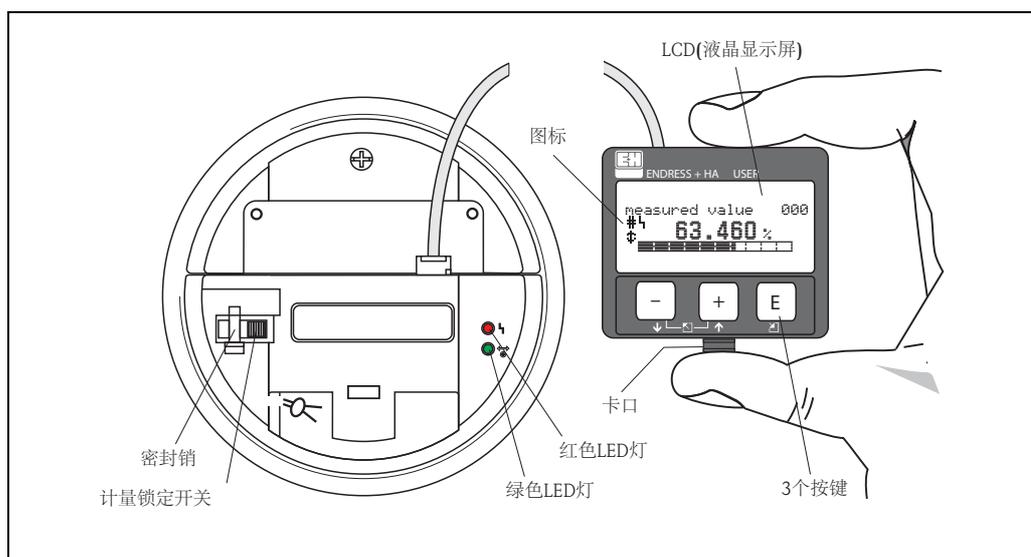
通过四行纯文本信息的数文显示过程测量值和 Micropilot 的设置参数。内置帮助文本的引导式菜单系统保证了快速、安全的仪表调试。可以选择下列 6 种语言之一，作为仪表的显示和操作语言（英文、德文、发文、意大利文、荷兰文、西班牙文和日文）。初始上电时，仪表将逐步详细询问所需测量值单位和显示语言。即使在危险区域中 (Ex ia、IS) 测量，也可以拆除电子接线腔盖进行操作。远程组态，包括测量点的文件编制及进一步的分析功能是由 Endress+Hauser 时间行程系统的图形化操作软件 FieldCare 完成的。

电子部件可通过计量锁开关锁定来避免误操作。
锁定开关在计量交接时可被铅封。

显示单元

液晶显示屏 (LCD):

四行显示，每行 20 个字符。通过组合按键调节显示对比度。



L00-FMR53xxx-07-00-00-zh-001

注意!

打开电子接线腔盖板即可操作显示单元，即使在防爆危险区域中操作。按下卡口（参考上图）即可便捷地拆除 LCD 显示屏，便于操作。通过长度为 500 mm 的电缆与仪表相连。

显示图标

下表介绍了液晶显示屏上出现的图标信息：

图标	说明
	报警图标 仪表处于报警状态时，显示报警图标。图标闪烁时为警告标识。
	锁定图标 仪表处于锁定状态时，显示锁定图标，即：禁止任何输入。
	通信图标 仪表数据传输过程中，例如：HART 通信进程中，显示通信图标。
	标定被干扰 如果仪表不被锁定或其不能按标准进行标定，则此标记 (#) 显示在显示单元上。

发光二极管 (LED 指示灯):

液晶显示屏旁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

操作部件

操作部件处于外壳内。打开外壳盖，即可进行操作。

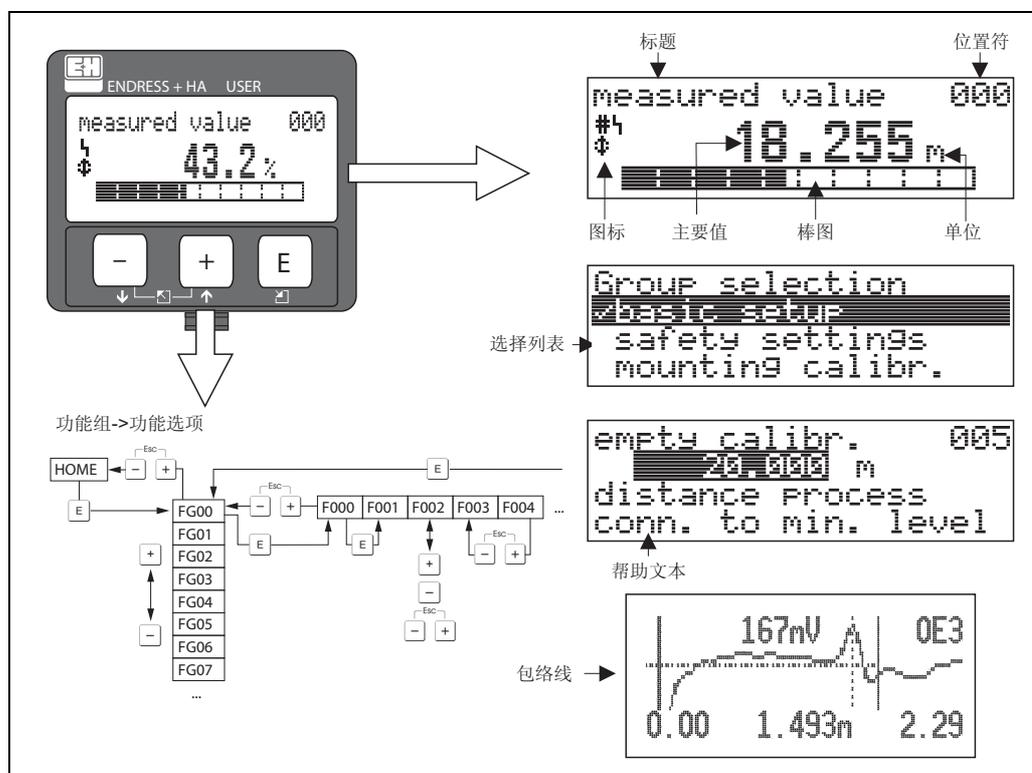
按键功能

按键	说明
 或 	在选择列表中向上移动。 在某个功能中编辑数值。
 或 	在选择列表中向下移动。 在某个功能中编辑数值。
 或 	退出至上一级菜单。
	进入下一级菜单。
 和  或  和 	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实现硬件解锁，且必须输入解锁参数。

现场操作

通过 VU331 进行现场操作

显示操作面板可通过 3 个键直接在仪表上进行组态。通过菜单系统可以设定所有设备功能。菜单由功能组和功能选项组成，在一个功能选项中，可以读取或调节应用参数。在菜单引导下，用户完成整个设置程序。



100-FMRxxxxx-07-00-00-zh-002

通过 375/475 手操器进行现场操作

通过 375/475 手操器的菜单操作可以调节所有设备功能。

注意！

手操器的详细信息请参考相关《操作手册》(375/475 手操器的透明包装袋中)。

远程操作

通过 HART 通信可以远程操作 Micropilot S。此外，还可以进行现场操作。

通过 FieldCare 操作

FieldCare 是 Endress+Hauser 基于 FDT 技术的资产管理工具。使用 FieldCare，用户可以对所有 Endress+Hauser 设备和其他制造商生产的支持 FDT 标准的设备进行设置。具体硬件和软件要求请

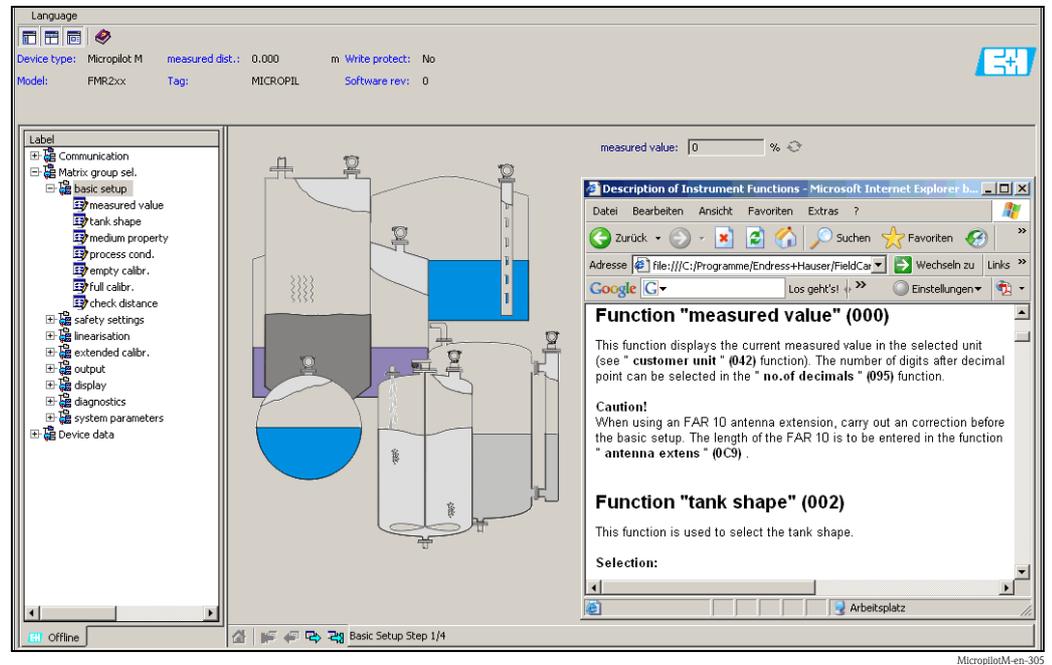
FieldCare 具有下列功能：

- 变送器在线设置
- 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)
- 测量点文件编制

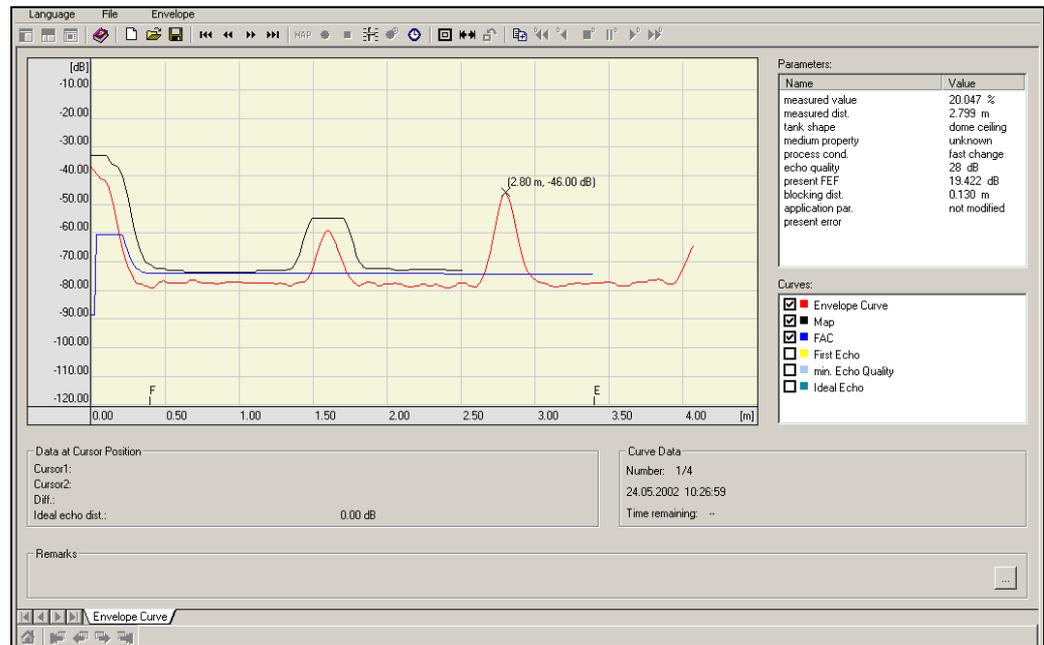
连接选项：

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

菜单引导式仪表调试

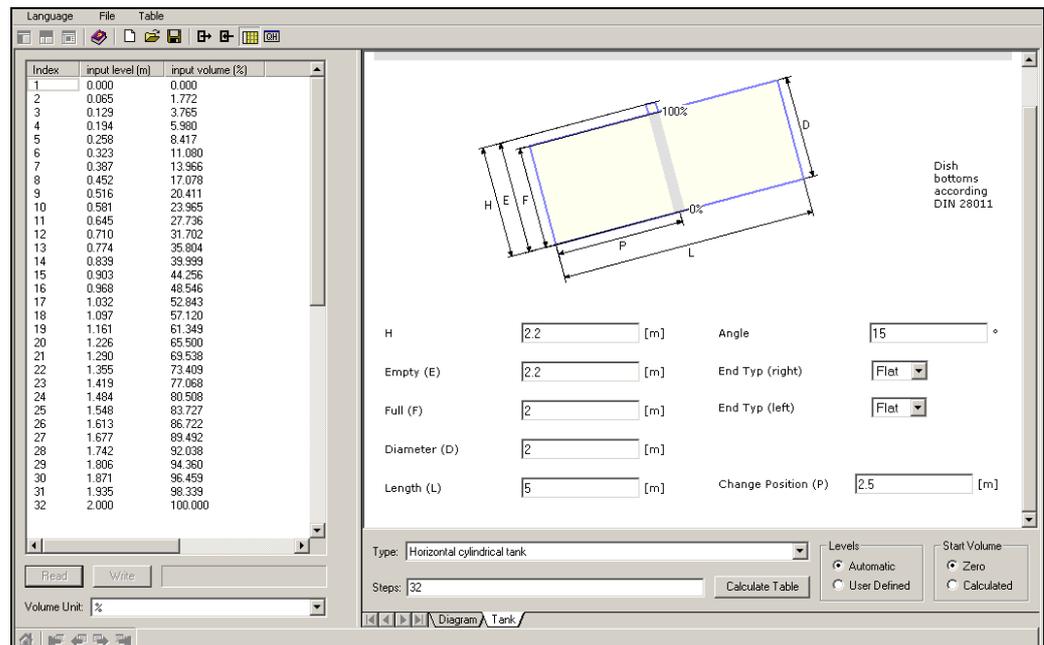


包络线信号分析



MicropilotM-en-300

罐体线性化



MicropilotM-en-307

证书和认证

CE 认证	测量系统遵守 EC 准则的法律要求。 Endress+Hauser 确保贴有 CE 标志的仪表均成功通过了所需测试。
防爆认证 (Ex)	参考“订购信息” → 31
其他标准和准则	Micropilot S 的设计和开发遵守下列外部标准和准则： EN 60529 外壳防护等级 (IP 代号) EN61010 测量、控制、调试及实验室使用电气设备的安全规则 EN 61326 放射性 (B 类设备)，兼容性 (附录 A – 工业区) NAMUR 化工测量和控制标准委员会 API (美国石油学会) 同“石油测量标准手册” OIML R85 (国际法定度量衡组织)
计量交接型式认证	符合 OIML R85 标准
RF 认证	R&TTE 1999/5/EG，FCC CRF 47，第 15 章

订购信息

产品选型表

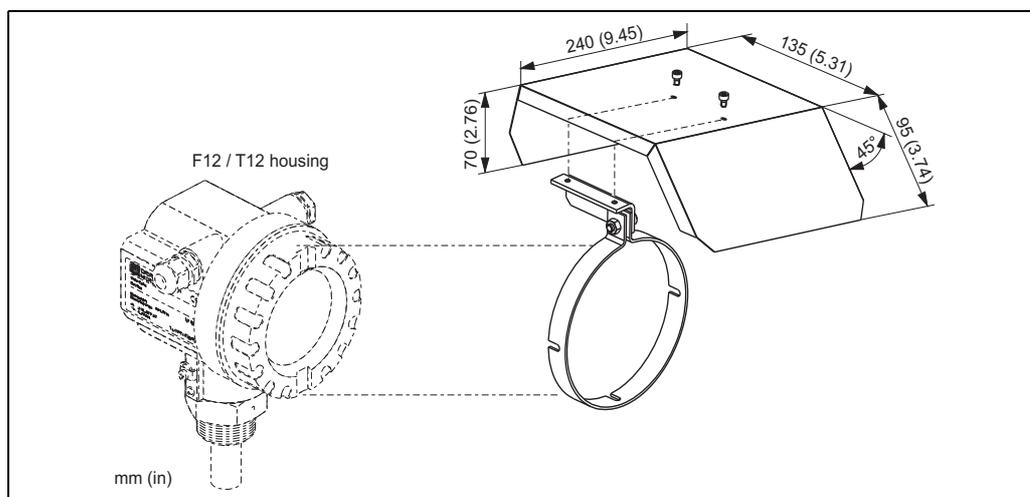
产品选型软件：产品选型工具

- 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

附件

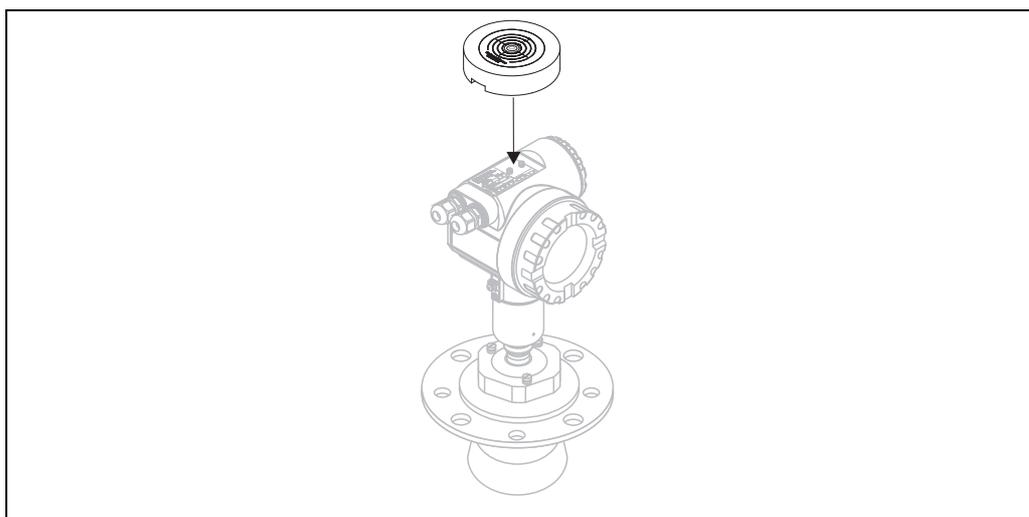
防护罩

户外安装时，建议使用不锈钢防护罩 (订货号：543199-0001)。包装内包含防护罩和夹环。



水平尺

安装带调节装置的 FMR540 时，建议使用水平尺。订货号：52026756。操作指南请参考文档 KA00274F。



Commubox FXA195 HART

通过 USB 接口实现与 FiledCare 间的本安型 HART 通信。
详细信息请参考《技术资料》TI00404F。

Commubox FXA291

将带 CDI 接口 (Endress+Hauser 通用数据接口) 的 Endress+Hauser 现场型设备连接至个人计算机或笔记本电脑的 USB 接口。
详细信息请参考《技术资料》TI00405F。

注意！
“ToF Adapter FXA291” 可以作为附件订购。

ToF 适配器 FXA291

ToF 适配器 FXA291 通过个人计算机或笔记本电脑的 USB 接口将 Commubox FXA291 连接至仪表。
详细信息请参考《简明操作指南》KA00271F。

文档资料

应用领域

物位测量

液体和固体的限位检测和连续物位测量， FA00001F

技术资料

NRF590 罐旁指示仪

NRF590 罐旁指示仪的《技术资料》 TI00374F

操作手册

FMR540 的《操作手册》:

仪表	输出	通信	操作手册	仪表功能描述	简明操作指南 (仪表包装中)
FMR540	A	HART	BA00326F	BA30041F	KA00255F

证书

FMR540 的《安全指南》(XA) 和证书(ZE):

仪表	证书	防爆认证	输出	通信	PTB 00 ATEX	XA	WHG
FMR540	1	ATEX II 1/2 G EEx ia IIC T6	A	HART	2067X	XA00338F	ZE00243F
	6	ATEX II 1/2 G EEx ia, WHG					

FMR540 的《控制图》(ZD):

仪表	证书	防爆认证	输出	通信	ZD 文档代号
FMR540	S	FM IS	A	HART	ZD00194F
	U	CSA IS			ZD00196F

专利

仪表受下列专利号之一保护。
其他专利号正在申请中。

- US 5,387,918 ≙ EP 0 535 196
- US 5,689,265 ≙ EP 0 626 063
- US 5,659,321
- US 5,614,911 ≙ EP 0 670 048
- US 5,594,449 ≙ EP 0 676 037
- US 6,047,598
- US 5,880,698
- US 5,926,152
- US 5,969,666
- US 5,948,979
- US 6,054,946
- US 6,087,978
- US 6,014,100

广州麦图流体工业设备有限公司
MaituFlow Guangzhou Industrial Equipment Co., Ltd

地址：广州市海珠区工业大道中270号203房

电话：020-61196733

传真：020-61139117

邮箱：13826157744@163.com

网址：<http://www.MaituFlow.com>

Endress+Hauser 
People for Process Automation