TI01683F/28/ZH/05.24-00
71691313
2024-12-04

技术资料
Micropilot FMR60B HART

雷达液位计

液位测量

应用

- 液体、浆料和污泥的连续非接触式液位测量
- 过程连接：螺纹连接或安装架
- 最大测量范围：50 m (164 ft)
- 温度：−40 … +200 °C (−40 … +392 °F)
- 压力：−1 … +20 bar (−14.5 … +290 psi)
- 测量精度：±1 mm (±0.04 in)

优势

- 提供 PVDF 天线、PTFE 水滴型天线或 PEEK 天线，可搭配小尺寸过程连接使用
- 即使采用小尺寸过程连接，也能达到优异的信号聚集效果，从而确保可靠测量
- 直观的用户界面，引导用户轻松完成设备调试
- 通过 Bluetooth®蓝牙无线技术进行调试、操作和维护
- 通过 SIL2 认证，符合 IEC 61508 标准；最高满足 SIL3 功能安全等级（同构冗余系统）
- 引导式菜单帮助用户轻松完成 SIL/WHG 功能安全测试

Endress+Hauser
People for Process Automation

目录

重要文档信息 4
信息图标 4
图例说明 4

功能与系统设计 5
测量原理 5
可靠性 5

输入 6
测量变量 6
测量范围 6
工作频率 11
发射功率 11

输出 11
输出信号 11
报警信号 13
负载 14
线性化 14
通信规范参数 15
WirelessHART 参数 15

电源 16
接线端子分配 16
仪表插头 19
供电电压 19
电气连接 20
电势平衡 21
接线端子 22
电缆入口 22
电缆规格 22
过电压保护单元 22

性能参数 23
参考操作条件 23
测量值分辨率 23
最大测量误差 23
响应时间 23
环境温度的影响 24
气相效应 24

安装 25
安装位置 25
安装方向 25
安装指南 26
波束角 28
特殊安装指南 30

环境条件 31
环境温度范围 31
环境温度限制 31
储存温度范围 41
气候等级 41
安装高度（符合 IEC61010-1 Ed.3 标准） 41
防护等级 41
抗振性 42
电磁兼容性（EMC） 42

过程条件 42
过程压力范围 42
介电常数 44

机械结构 44
外形尺寸 44
重量 56
材质 56

显示单元和用户界面 60
操作理念 60
语言 61
现场操作 61
现场显示单元 61
远程操作 62
系统集成 62
配套调试软件 62

证书与认证 62
CE 标志 62
RoHS 认证 62
RCM 标志 62
防爆认证 63
功能安全 63
最大允许压力不超过 200 bar (2 900 psi)的压力设备 63
无线电认证 63
EN 302729 无线电标准 63
EN 302372 无线电标准 64
FCC 64
Industry Canada 64
其他标准和准则 65

订购信息 65
标定 65
服务 66
测试、证书及声明 66
标识 66

应用软件包 67
Heartbeat Technology 心跳技术 67

附件 68
316L 防护罩 XW112 68
塑料防护罩 XW111 68
FMR6xB 的墙装架（可调节） 69
M12 插头 70
分离型显示单元 FHX50B 71
气密馈通 72
Commubox FXA195 HART 73
HART 回路转换器 HMX50 73
FieldPort SWA50 73
Wireless HART 适配器 SWA70 73
Fieldgate FXA42 73
Field Xpert SMT70 73
DeviceCare SFE100 73
FieldCare SFE500 73
Memograph M RSG45 73

RN42 73

文档资料 74

注册商标 74

重要文档信息

信息图标

安全图标

危险
危险状况警示图标。若未能避免这种状况，会导致人员严重或致命伤害。

警告
潜在危险状况警示图标。若未能避免这种状况，可能导致人员严重或致命伤害。

小心
潜在危险状况警示图标。若未能避免这种状况，可能导致人员轻微或中等伤害。

注意
潜在财产损坏警示图标。若未能避免这种状况，可能导致产品损坏或附近的物品损坏。

电气图标

直流电

交流电

直流电和交流电

接地连接
操作员默认此接地端已经通过接地系统可靠接地。

保护性接地（PE）
建立任何其他连接之前，必须确保接地端已经可靠接地。
设备内外部均有接地端。
- 内部接地端：将保护接地端连接至电源。
- 外部接地端：将设备连接至工厂接地系统。

特定信息图标和图例

允许
允许的操作、过程或动作

推荐
推荐的操作、过程或动作

禁止
禁止的操作、过程或动作

提示
附加信息

参见文档

参考图

1、2、3 ...
部件号

A、B、C ...
视图

危险区
危险区标识

安全区（非危险区）
非危险区标识

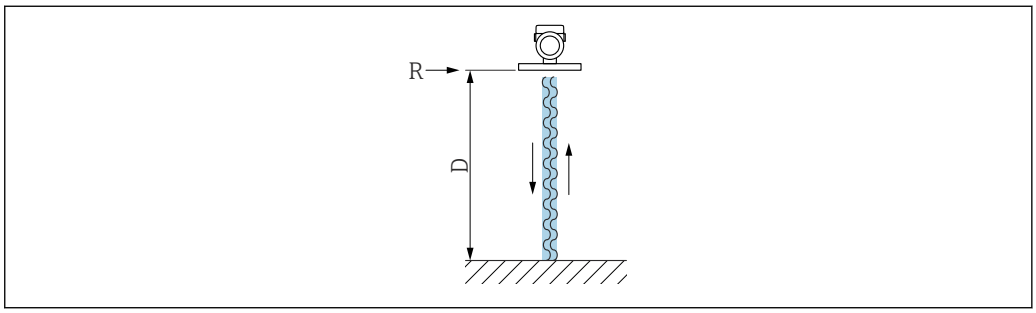
图例说明

- 安装图示、防爆区域划分图和电气连接图均采用简化格式
- 设备、安装支架、部件和外形尺寸示意图均采用简洁线条格式
- 外形尺寸示意图并非按比例绘制；图中标注尺寸精确到小数点后两位
- 除非另有说明，文档中的法兰密封面形式均为 EN1091-1 B2、ASME B16.5 RF、JIS B2220 RF

功能与系统设计

测量原理

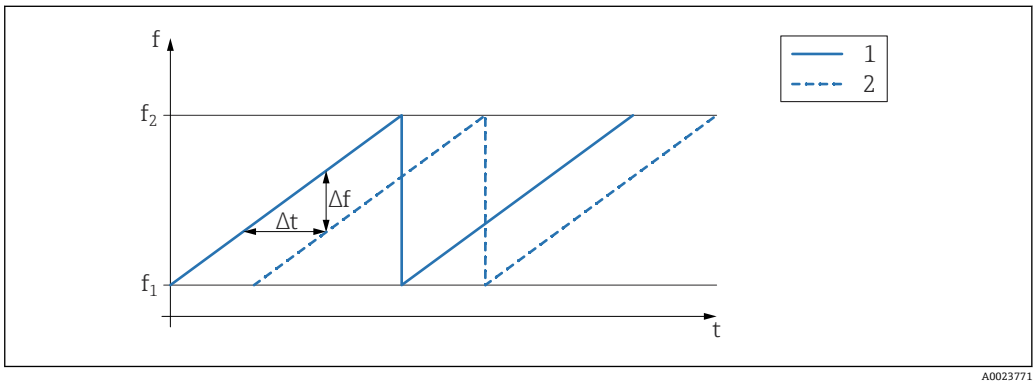
Micropilot 是基于调频连续波原理（FMCW）工作的“俯视式”测量系统。天线向介质方向发射频率连续变化的电磁波。电磁波到达介质表面后发生反射，反射回波再次被天线接收。



1 FMCW 原理：发送和反射连续波

R 测量参考点
D 参考点至介质表面的距离

调制电磁波的频率，在 f_1 和 f_2 两个频率之间形成锯齿波信号：



2 FMCW 原理：调频结果

1 发送信号
2 接收信号

因此在任意时间点发送信号和接受信号之间都存在频率差：

$\Delta f = k \Delta t$

其中 Δt 为电磁波传播时间，k 为调频斜率。

Δt 与距离 D（参考点 R 至介质表面的距离）相关：

$D = (c \Delta t) / 2$

其中 c 为电磁波传播速度。

因此，D 可以基于测量频率差值 Δf 计算得到。基于 D 确定罐体或料仓内的物位高低。

可靠性

IT 安全

制造商只对按照《操作手册》安装和使用的产品提供质保。产品配备安全防护机制，用于防止意外改动。

操作员必须根据相关安全标准执行 IT 安全措施，为产品和相关数据传输提供额外的防护。

输入

测量变量

测量变量为参考点至介质表面间的距离。基于输入的空标距离“E”计算物位。

测量范围

波束射至罐底的位置即为量程起点。特别是在带球形底座或锥形出料口的罐体中，物位低于此点，便无法测量。

最大测量范围

最大测量范围取决于天线尺寸和结构设计。

天线	最大测量范围
PVDF 全密封天线，40 mm (1.5 in)口径	40 m (131 ft)
PTFE 水滴型天线，50 mm (2 in)口径	50 m (164 ft)
PEEK 一体式天线，20 mm (0.75 in)口径	10 m (32.8 ft)
PEEK 一体式天线，40 mm (1.5 in)口径	22 m (72 ft)

有效测量范围

有效测量范围取决于天线尺寸、介质反射特性、安装位置和任何可能的干扰反射。

理论上，天线末端可以作为量程终点。

为避免天线因腐蚀性介质受损或出现沉积物粘附，应选择天线末端下方 10 mm (0.4 in)位置处作为量程终点。

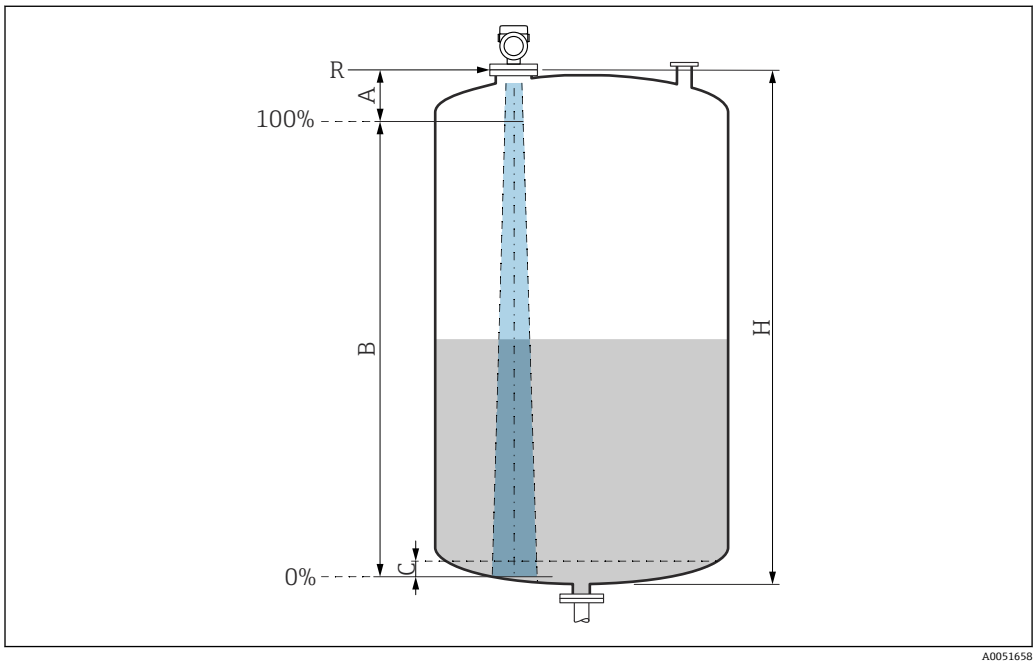


图 3　有效测量范围

A　天线长度 + 10 mm (0.4 in)
B　有效测量范围
C　50 … 80 mm (1.97 … 3.15 in)；介质 εr < 2
H　罐体高度
R　参考测量点，具体取决于天线系统

参考点详细信息参见 → “机械结构”章节。

测量低介电常数（εr < 2 ）的介质时，介质液位很低（低于液位 C），可以看到罐底。在此范围内测量时精度必然降低。如无法接受，在此类应用场合中应将零点设置在罐底上方 C 位置处 → 有效测量范围。

以下章节列举了介质分组及对应的有效测量范围。如果介质的介电常数未知，建议采用 B 组介质的介电常数，确保可靠测量结果。

介质分组

- **A0** 组（ε_r 1.2 ... 1.4）
  例如正丁烷、液态氮、液态氢
- **A** 组（ε_r 1.4 ... 1.9）
  非导电液体，例如液化气
- **B** 组（ε_r 1.9 ... 4）
  非导电液体，例如汽油、石油、苯乙烯等
- **C** 组（ε_r 4 ... 10）
  例如浓酸、有机溶剂、油脂、苯胺等
- **D** 组（ε_r >10）
  导电性液体、水溶液、稀酸、碱和乙醇

测量以下含吸附性气体的介质

例如:

- 氨水
- 丙酮
- 二氯甲烷
- 甲乙酮
- 环氧丙烷
- VCM（氯乙烯单体）

测量含吸附性气体的介质时，请使用导波雷达液位计，或者选择其他工作频率或测量原理的测量设备。

如果必须测量上述任一类型的介质，请咨询 Endress+Hauser。

多种常用工业介质的相对介电常数值（ε_r 值）参见:

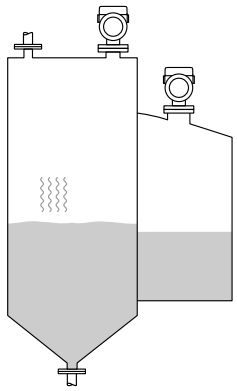
- 相对介电常数（ε_r 值）手册：CP01076F
- Endress+Hauser “DC Values App”（适用 Android 和 iOS 系统）

在储罐中测量

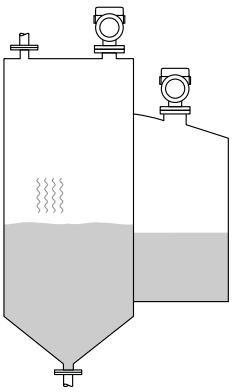
储罐 - 测量条件

平静介质表面（例如底部进料、通过浸入管进料或偶有顶部进料）

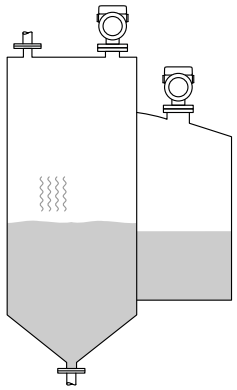
PEEK 一体式天线，20 mm (0.75 in)口径，在储罐中测量

	介质分组	测量范围
	**A0** 组（ε_r 1.2 ... 1.4）	1.5 m (5 ft)
	A 组（ε_r 1.4 ... 1.9）	2.5 m (8 ft)
	B 组（ε_r 1.9 ... 4）	5 m (16 ft)
	C 组（ε_r 4 ... 10）	8 m (26 ft)
	D 组（ε_r >10）	10 m (33 ft)

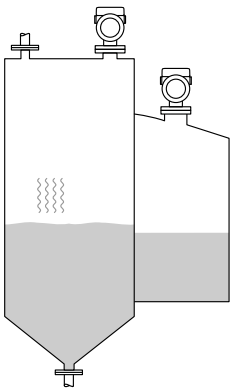
PEEK 一体式天线，40 mm (1.5 in)口径，在储罐中测量

	介质分组	测量范围
	**A0** 组（ε_r 1.2 ... 1.4）	3 m (10 ft)
	A 组（ε_r 1.4 ... 1.9）	6 m (20 ft)
	B 组（ε_r 1.9 ... 4）	11 m (36 ft)
	C 组（ε_r 4 ... 10）	15 m (49 ft)
	D 组（ε_r > 10）	22 m (72 ft)

PVDF 全密封天线，40 mm (1.5 in)口径，在储罐中测量

	介质分组	测量范围
	**A0**（ε_r 1.2 ... 1.4）	7 m (23 ft)
	A（ε_r 1.4 ... 1.9）	12 m (39.4 ft)
	B（ε_r 1.9 ... 4）	23 m (75.5 ft)
	C（ε_r 4 ... 10）	40 m (131 ft)
	D（ε_r >10）	40 m (131 ft)

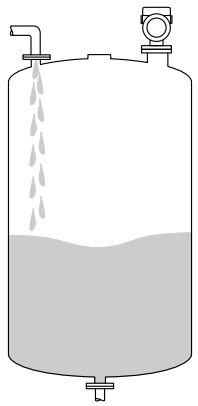
PTFE 水滴型天线，50 mm (2 in)口径，在储罐中测量

	介质分组	测量范围
	**A0** 组（ε_r 1.2 ... 1.4）	7 m (23 ft)
	A 组（ε_r 1.4 ... 1.9）	12 m (39 ft)
	B 组（ε_r 1.9 ... 4）	23 m (75 ft)
	C 组（ε_r 4 ... 10）	40 m (131 ft)
	D 组（ε_r > 10）	50 m (164 ft)

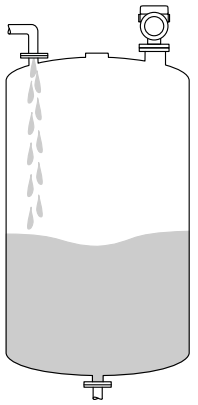
在缓冲罐中测量

缓冲罐 - 测量条件
波动介质表面（例如始终顶部进料、混合进料）

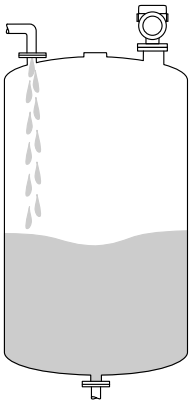
PEEK 一体式天线，20 mm (0.75 in)口径，在缓冲罐中测量

	介质分组	测量范围
	**A0** 组（ε_r 1.2 ... 1.4）	1 m (3.3 ft)
	A 组（ε_r 1.4 ... 1.9）	1.5 m (5 ft)
	B 组（ε_r 1.9 ... 4）	3 m (10 ft)
	C 组（ε_r 4 ... 10）	6 m (20 ft)
	D 组（ε_r > 10）	8 m (26 ft)

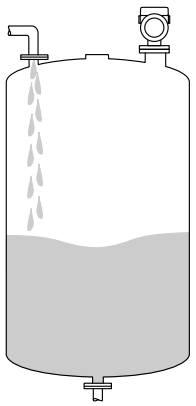
PEEK 一体式天线，40 mm (1.5 in)口径，在缓冲罐中测量

	介质分组	测量范围
	**A0** 组（ε_r 1.2 ... 1.4）	1.5 m (5 ft)
	A 组（ε_r 1.4 ... 1.9）	3 m (10 ft)
	B 组（ε_r 1.9 ... 4）	6 m (20 ft)
	C 组（ε_r 4 ... 10）	13 m (43 ft)
	D 组（ε_r > 10）	20 m (66 ft)

PVDF 全密封天线，40 mm (1.5 in)口径，在缓冲罐中测量

	介质分组	测量范围
	**A0** 组（ε_r 1.2 ... 1.4）	4 m (13 ft)
	A 组（ε_r 1.4 ... 1.9）	7.5 m (24.6 ft)
	B 组（ε_r 1.9 ... 4）	15 m (49.2 ft)
	C 组（ε_r 4 ... 10）	25 m (82 ft)
	D 组（ε_r > 10）	35 m (114.8 ft)

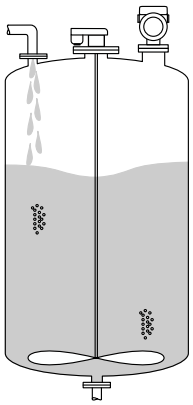
PTFE 水滴型天线，50 mm (2 in)口径，在缓冲罐中测量

	介质分组	测量范围
	**A0** 组（ε_r 1.2 ... 1.4）	4 m (13 ft)
	A 组（ε_r 1.4 ... 1.9）	7 m (23 ft)
	B 组（ε_r 1.9 ... 4）	13 m (43 ft)
	C 组（ε_r 4 ... 10）	28 m (92 ft)
	D 组（ε_r > 10）	44 m (144 ft)

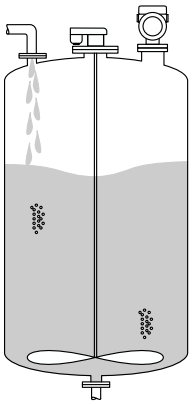
在配备搅拌器的罐体中测量

配备搅拌器的罐体 - 测量条件
扰动介质表面（例如顶部加料、搅拌器、挡板）

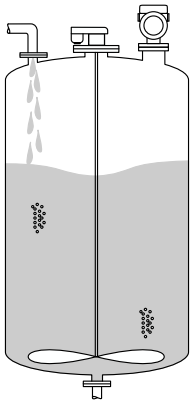
PEEK 一体式天线，20 mm (0.75 in)口径，在配备搅拌器的罐体中测量

	介质分组	测量范围
	**A** 组（ε_r 1.4 ... 1.9）	1 m (3.3 ft)
	B 组（ε_r 1.9 ... 4）	1.5 m (5 ft)
	C 组（ε_r 4 ... 10）	3 m (10 ft)
	D 组（ε_r > 10）	5 m (16 ft)

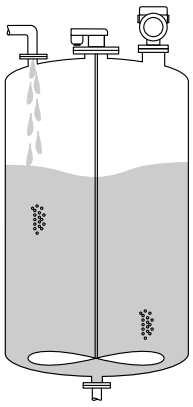
PEEK 一体式天线，40 mm (1.5 in)口径，在配备搅拌器的罐体中测量

	介质分组	测量范围
	**A0** 组（ε_r 1.2 ... 1.4）	1 m (3.3 ft)
	A 组（ε_r 1.4 ... 1.9）	1.5 m (5 ft)
	B 组（ε_r 1.9 ... 4）	3 m (10 ft)
	C 组（ε_r 4 ... 10）	7 m (23 ft)
	D 组（ε_r > 10）	11 m (36 ft)

PVDF 全密封天线，40 mm (1.5 in)口径，在配备搅拌器的罐体中测量

	介质分组	测量范围
	**A0** 组（ε_r 1.2 ... 1.4）	2 m (7 ft)
	A 组（ε_r 1.4 ... 1.9）	4 m (13 ft)
	B 组（ε_r 1.9 ... 4）	5 m (16.4 ft)
	C 组（ε_r 4 ... 10）	15 m (49.2 ft)
	D 组（ε_r > 10）	20 m (65.6 ft)

PTFE 水滴型天线，50 mm (2 in)口径，在配备搅拌器的罐体中测量

	介质分组	测量范围
	**A0** 组（ε_r 1.2 ... 1.4）	2 m (7 ft)
	A 组（ε_r 1.4 ... 1.9）	4 m (13 ft)
	B 组（ε_r 1.9 ... 4）	7 m (23 ft)
	C 组（ε_r 4 ... 10）	15 m (49 ft)
	D 组（ε_r > 10）	25 m (82 ft)

工作频率

约 80 GHz

罐体内最多可以安装 8 台设备，设备之间互不影响。

发射功率

- 峰值功率：<1.5 mW
- 平均输出功率：<70 µW

输出

输出信号

HART

信号编码：
FSK ±0.5 mA，在整个电流范围内

数据传输速率：
1200 Bit/s

电气隔离：
是

电流输出 1，4 ... 20 mA 无源信号

4 ... 20 mA 叠加 HART 数字量信号，两线制

电流输出 1 可选三种工作模式:
- 4.0 ... 20.5 mA
- NAMUR NE 43: 3.8 ... 20.5 mA（出厂设置）
- 美标: 3.9 ... 20.8 mA

电流输出 1 始终分配给液位测量值。

电流输出 2，4 ... 20 mA 无源信号（可选）

电流输出 2 作为选项提供。

电流输出 2 可选三种工作模式:
- 4.0 ... 20.5 mA
- NAMUR NE 43: 3.8 ... 20.5 mA（出厂设置）
- 美标: 3.9 ... 20.8 mA

电流输出 2 可分配给以下设备参数:
- 物位(或线性化值)
- 距离
- 端子电压
- 电子模块温度
- 传感器温度
- 回波强度
- 相对回波强度
- 非耦合区域
- 量程百分比
- 回路电流
- 端子电流
- **黏附值** 参数，可选（操作向导 → Heartbeat Technology → 黏附检测 → 设置 → 黏附值）
- **第二路输出黏附检测？** 参数，可选（操作向导 → Heartbeat Technology → 黏附检测 → 诊断设置 → 第二路输出黏附检测？）注意: 如果在此处选择“是”，先前的“输出设置”将被覆盖。
- **泡沫指数** 参数，可选（操作向导 → Heartbeat Technology → 泡沫检测 → 设置 → 泡沫指数）
- **第二路输出用于泡沫检测？** 参数，可选（操作向导 → Heartbeat Technology → 泡沫检测 → 诊断设置 → 第二路输出用于泡沫检测？）注意: 如果在此处选择“是”，先前的“输出设置”将被覆盖。
- **第二路输出回路检测结果？** 参数，可选（操作向导 → Heartbeat Technology → 回路诊断 → 开启/禁用 → 第二路输出回路检测结果？）注意: 如果在此处选择“是”，先前的“输出设置”将被覆盖。

开关量输出（可选）

开关量输出作为选项提供。

- 功能:
  开关量输出（集电极开路）
- 开关响应:
  两种状态（导通或截止）；一旦达到设定的开启点/关闭点，开关动作
- 故障模式:
  截止
- 电气连接参数:
  U = 16 ... 35 V_{DC}，I = 0 ... 40 mA
- 内部电阻:
  R_i < 880 Ω
  设置仪表时必须考虑内部电阻上的电压降。例如: 连接继电器上的电压必须足够高，确保继电器开关动作正常。
  为了优化抗干扰能力，建议连接外接电阻（继电器内部阻抗或上拉电阻），电阻值小于 1 kΩ。
- 绝缘电压:
  悬空，与电源间的绝缘电压为 1350 V_{DC}，与接地端间的绝缘电压为 500 V_{AC}
- 开关点:
  用户自定义设置，分别设置开启点和关闭点

- 开关切换延迟时间:
  0 ... 100 s 范围内的用户自定义设置，分别设置开启点和关闭点
- 扫描速度:
  与测量周期相关
- 开关动作次数:
  无限制

开关量输出可以分配给以下设备参数:
- 物位(或线性化值)
- 距离
- 端子电压
- 电子模块温度
- 传感器温度
- 相对回波强度
- 非耦合区域
- **黏附值** 参数，可选（操作向导 → Heartbeat Technology → 黏附检测 → 设置 → 黏附值）
- **开关输出黏附检测？** 参数，可选（操作向导 → Heartbeat Technology → 黏附检测 → 诊断设置 → 开关输出黏附检测？）注意： 如果在此处选择“是”，先前的“输出设置”将被覆盖。
- **泡沫指数** 参数，可选（操作向导 → Heartbeat Technology → 泡沫检测 → 设置 → 泡沫指数）
- **开关输出泡沫检测？** 参数，可选（操作向导 → Heartbeat Technology → 泡沫检测 → 诊断设置 → 开关输出泡沫检测？）注意： 如果在此处选择“是”，先前的“输出设置”将被覆盖。
- **开关输出回路检测结果** 参数，可选（操作向导 → Heartbeat Technology → 回路诊断 → 开启/禁用 → 开关输出回路检测结果）注意： 如果在此处选择“是”，先前的“输出设置”将被覆盖。

报警信号

电流输出
故障模式（符合 NAMUR NE 43 标准）：
- 最小报警电流（=出厂设置）：3.6 mA
- 最大报警电流：22 mA
- 用户自定义故障模式的电流值：3.59 ... 22.5 mA

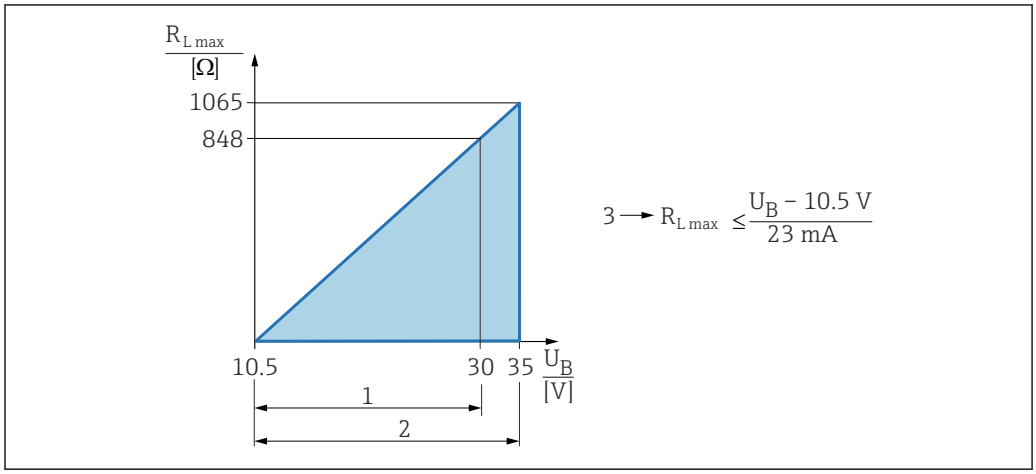
现场显示单元
状态信号（符合 NAMUR NE 107 标准）：
纯文本显示

调试软件（通过服务接口（CDI））
状态信号（符合 NAMUR NE 107 标准）：
纯文本显示

调试软件（通过 HART 通信）
状态信号（符合 NAMUR NE 107 标准）：
纯文本显示

负载

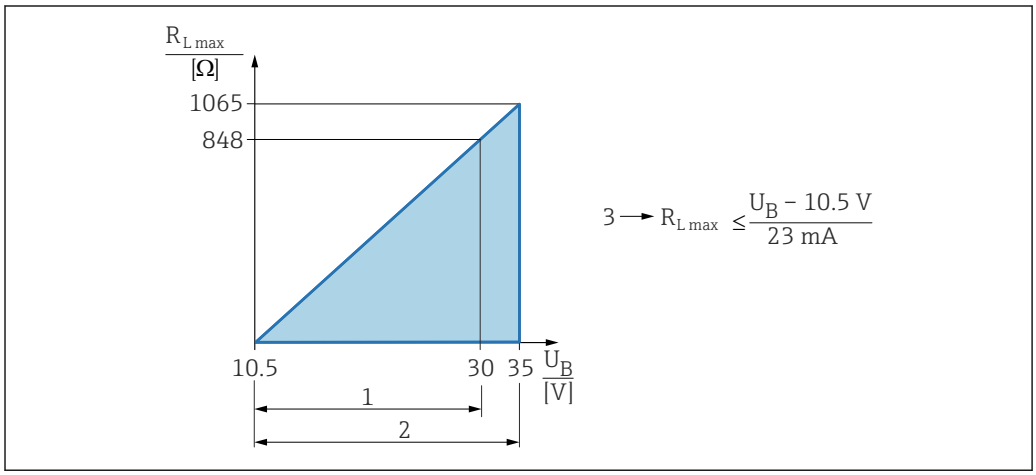
4 ... 20 mA HART（无源信号）



1 10.5 ... 30 V DC 电源（Ex i 本安防爆）
2 10.5 ... 35 V DC 电源，用于其他防爆型式的仪表以及非防爆仪表
3 R_{Lmax}：最大负载阻抗
U_B 供电电压

通过手操器或安装有调试软件的个人计算机操作：注意安装阻值不低于 250 Ω 的通信电阻。

电流输出 2，4 ... 20 mA 无源信号（可选）



1 10.5 ... 30 V DC 电源（Ex i 本安防爆）
2 10.5 ... 35 V DC 电源，用于其他防爆型式的仪表以及非防爆仪表
3 R_{Lmax}：最大负载阻抗
U_B 供电电压

线性化

设备的线性化功能能够将测量值转换成长度、重量、流量或体积单位的数值。

预设置线性化曲线
设备内置线性化表，用于计算下列罐体的体积：
- 方锥形底部
- 圆锥底罐
- 角锥形底部
- 卧罐
- 球罐

可以手动输入最多包含 32 对数值的其他线性化表。

通信规范参数

HART

制造商 ID:
17（0x11{hex}）

设备型号 ID:
0x11C1

设备修订版本号:
1

HART 版本号:
7

DD 版本号:
1

设备描述文件（DTM、DD）
详细信息和文件登陆以下网址查询:
- www.endress.com
  设备的产品主页：文档/软件 → 设备驱动程序
- www.fieldcommgroup.org

HART 负载:
最小 250 Ω

HART 设备参数

出厂时，设备参数的测量值分配如下:

设备参数	测量值
分配 PV (PV 值始终分配给电流输出 1)	物位(或线性化值)
分配 SV	距离
分配 TV	回波强度
分配 QV	相对回波强度

HART 设备参数选择

- 物位(或线性化值)
- 距离
- 端子电压
- 电子模块温度
- 传感器温度
- 回波强度
- 相对回波强度
- 非耦合区域
- 量程百分比
- 回路电流
- 端子电流
- **黏附值** 参数，可选（操作向导 → Heartbeat Technology → 黏附检测 → 设置 → 黏附值）
- **黏附检测** 参数，可选（操作向导 → Heartbeat Technology → 黏附检测 → 设置 → 黏附检测）
- **泡沫指数** 参数，可选（操作向导 → Heartbeat Technology → 泡沫检测 → 设置 → 泡沫指数）
- **泡沫检测** 参数，可选（操作向导 → Heartbeat Technology → 泡沫检测 → 设置 → 泡沫检测）
- **回路诊断** 参数，可选（诊断 → Heartbeat Technology → 回路诊断 → 回路诊断）

支持功能

- 突发模式
- 其他变送器状态
- 设备锁定

WirelessHART 参数

最小启动电压:
10.5 V

启动电流:
< 3.6 mA

启动时间:
< 15 s

最小工作电压:
10.5 V

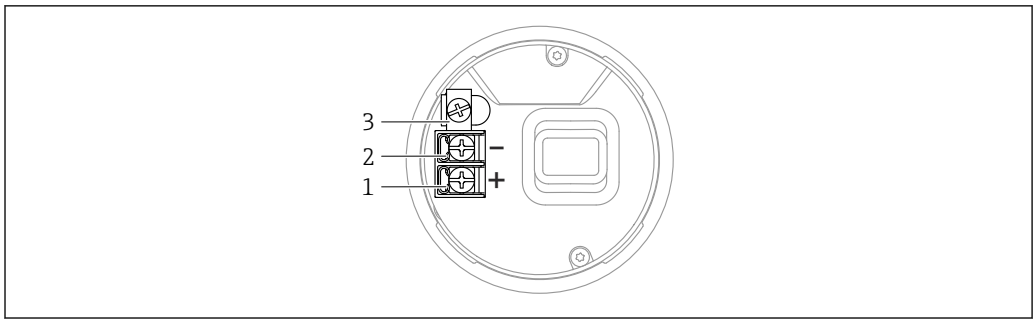
Multidrop 电流:
4 mA

建立连接所需时间:
< 30 s

电源

接线端子分配

单腔室外壳

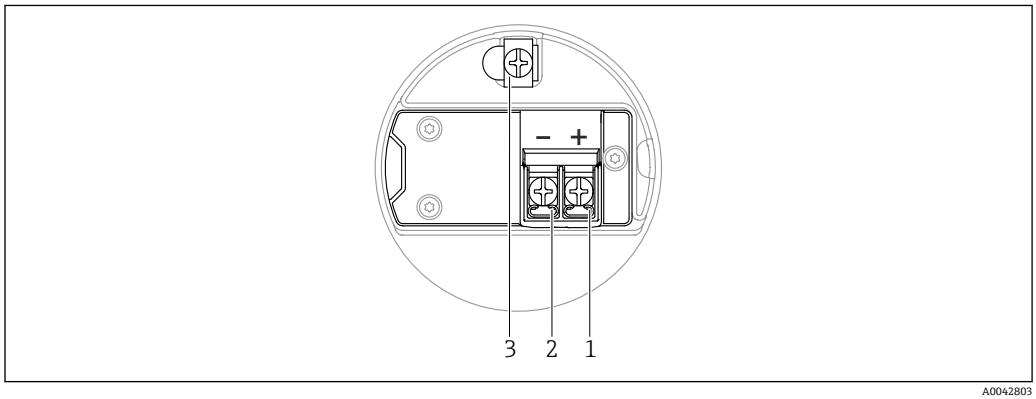


A0042594

图 4　接线腔内的接线端子和接地端，单腔室外壳

1　“+”接线端
2　“-”接线端
3　内部接地端

双腔室外壳；4 ... 20 mA HART

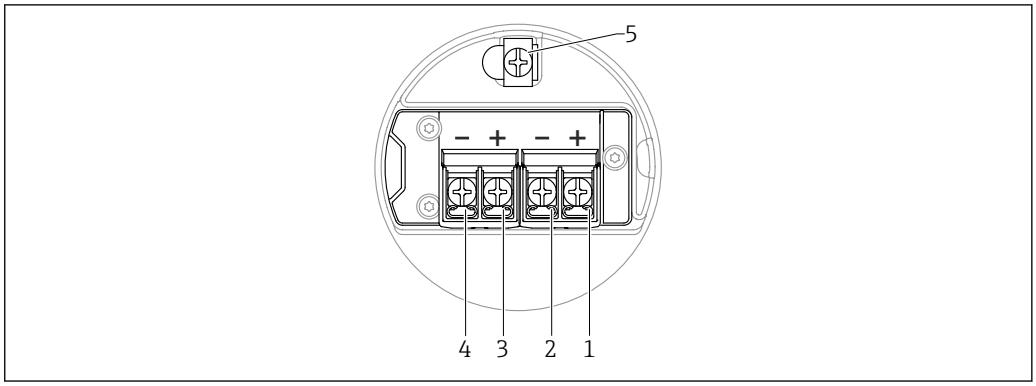


A0042803

图 5　接线腔中的接线端子分配；4 ... 20 mA HART；双腔室外壳

1　“+”接线端，4 ... 20 mA HART
2　“-”接线端，4 ... 20 mA HART
3　内部接地端

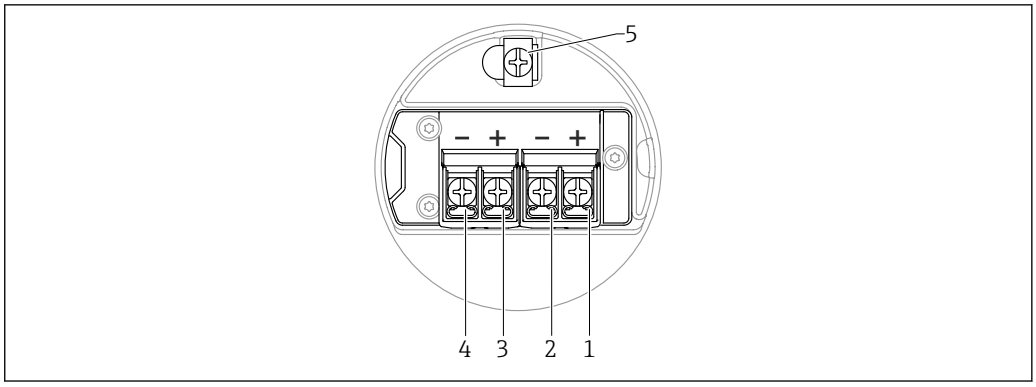
双腔室外壳；4 ... 20 mA HART + 4 ... 20 mA 模拟量（可选）



6 接线腔中的接线端子分配；4 ... 20 mA HART + 4 ... 20 mA 模拟量；双腔室外壳

1 “+”接线端，4 ... 20 mA HART（电流输出 1）
2 “-”接线端，4 ... 20 mA HART（电流输出 1）
3 “+”接线端，4 ... 20 mA 模拟量（电流输出 2）
4 “-”接线端，4 ... 20 mA 模拟量（电流输出 2）
5 内部接地端

双腔室外壳；4 ... 20 mA HART，开关量输出（选配）



7 接线腔中的接线端子分配；4 ... 20 mA HART，开关量输出，双腔室外壳

1 “+”接线端，4 ... 20 mA HART（电流输出 1）
2 “-”接线端，4 ... 20 mA HART（电流输出 1）
3 “+”接线端，开关量输出（集电极开路）
4 “-”接线端，开关量输出（集电极开路）
5 内部接地端

双腔室外壳（L 型）；4 ... 20 mA HART

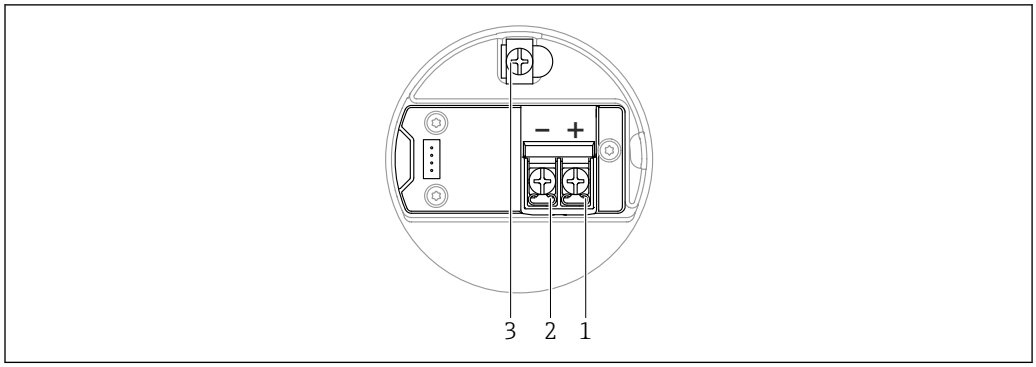


图 8　接线腔中的接线端子分配；4 ... 20 mA HART；双腔室外壳（L 型）

1　“+”接线端，4 ... 20 mA HART
2　“-”接线端，4 ... 20 mA HART
3　内部接地端

双腔室外壳（L 型）；4 ... 20 mA HART + 4 ... 20 mA 模拟量（选配）

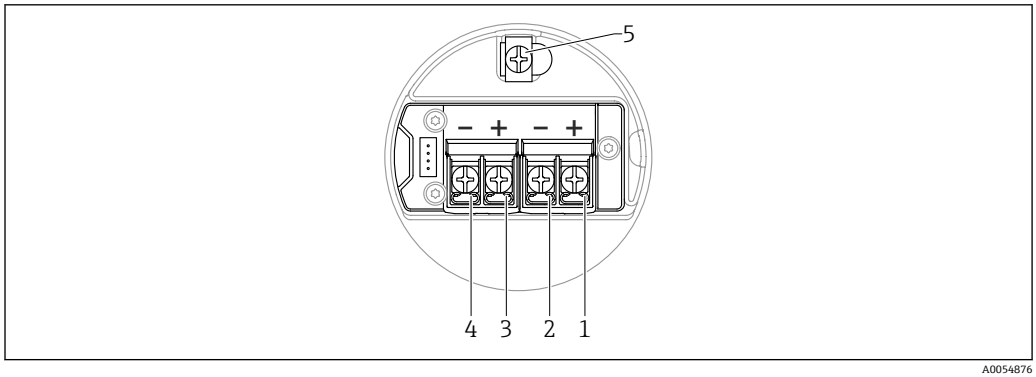


图 9　接线腔中的接线端子分配；4 ... 20 mA HART + 4 ... 20 mA 模拟量；双腔室外壳（L 型）

1　“+”接线端，4 ... 20 mA HART（电流输出 1）
2　“-”接线端，4 ... 20 mA HART（电流输出 1）
3　“+”接线端，4 ... 20 mA 模拟量（电流输出 2）
4　“-”接线端，4 ... 20 mA 模拟量（电流输出 2）
5　内部接地端

双腔室外壳（L 型）；4 ... 20 mA HART，开关量输出（选配）

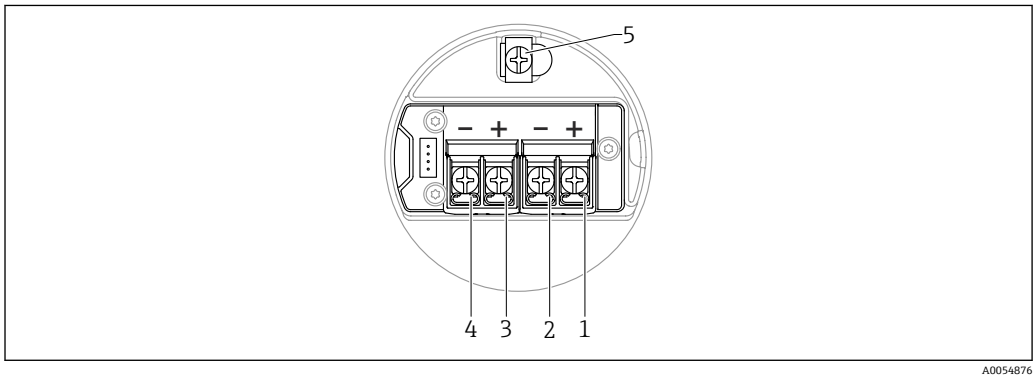


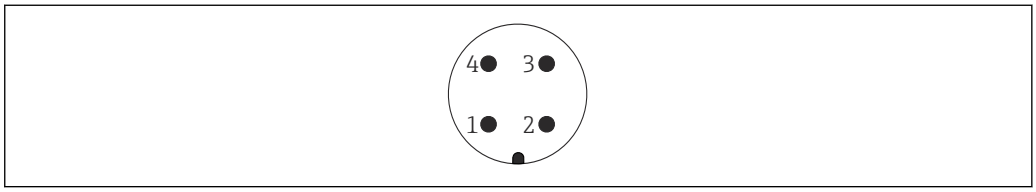
图 10　接线腔中的接线端子分配；4 ... 20 mA HART，开关量输出；双腔室外壳（L 型）

1　“+”接线端，4 ... 20 mA HART（电流输出 1）
2　“-”接线端，4 ... 20 mA HART（电流输出 1）
3　“+”接线端，开关量输出（集电极开路）
4　“-”接线端，开关量输出（集电极开路）
5　内部接地端

仪表插头

带插头的仪表型号无需打开外壳即可接线。
使用随箱包装中的密封圈，防止水汽进入仪表内部。

带 M12 插头的仪表

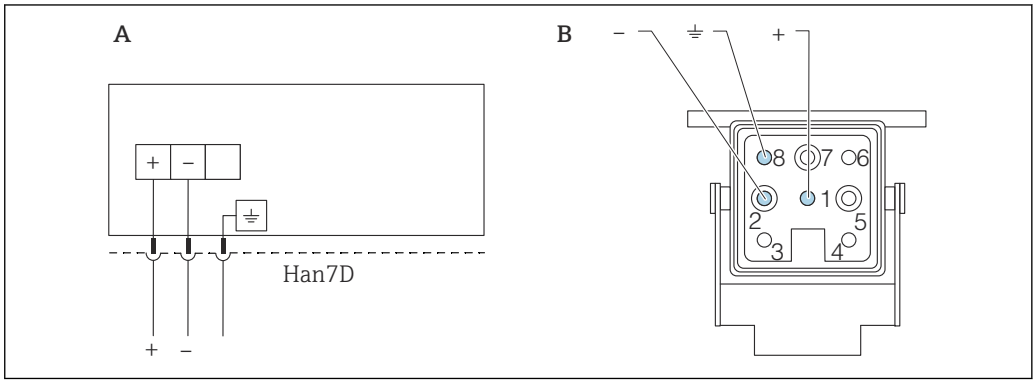


11 仪表连接插头示意图

1 信号+
2 未使用
3 信号-
4 接地端

带 M12 插头的仪表可选多种 M12 插座附件。

带 Harting Han7D 插头的测量仪表



A 带 Harting Han7D 插头的仪表的电气连接示意图
B 仪表连接插头示意图
- 棕色
⏚ 黄/绿相间
+ 蓝色

材质

- 黄铜
- 镀金插座和插头触点

供电电压

供电电压取决于所选的设备防爆认证类型。

非防爆、Ex d 防爆、Ex e 防爆	10.5 … 35 V_{DC}
Ex i 防爆	10.5 … 30 V_{DC}
标称电流	4 … 20 mA
功率消耗	不超过 0.9 W

供电单元必须通过安全认证（例如 PELV、SELV、2 类电源），以及符合相关协议规范。

IEC/EN 61010-1 标准规定必须为设备安装适用的断路保护器。

电气连接

功能框图：4 ... 20 mA HART

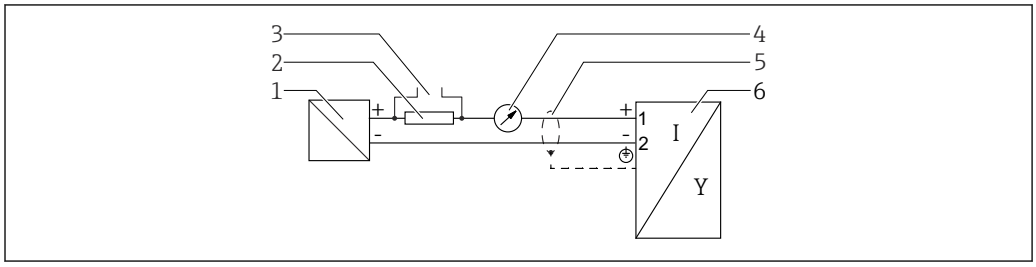


图 12　功能框图：4 ... 20 mA HART

1　电源的有源安全栅；注意端子电压
2　HART 通信电阻（≥ 250 Ω）：注意最大负载
3　连接 Commubox FXA195 或 FieldXpert（通过 VIATOR 蓝牙调制解调器）
4　模拟显示单元；注意最大负载
5　电缆屏蔽层；注意电缆规格
6　测量仪表

功能框图：4 ... 20 mA HART，开关量输出（可选）

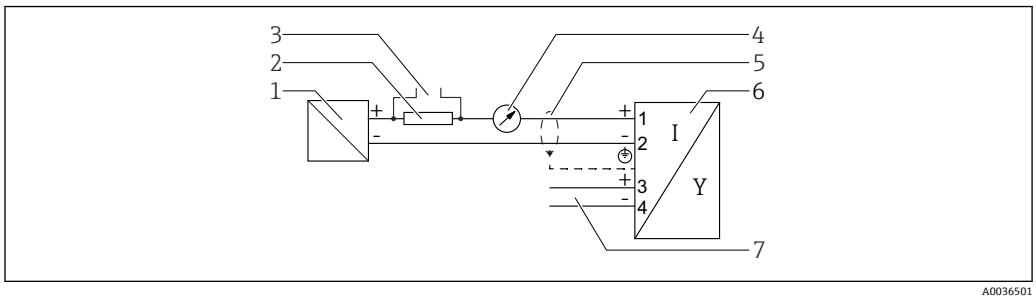


图 13　功能框图：4 ... 20 mA HART，开关量输出

1　电源的有源安全栅；注意端子电压
2　HART 通信电阻（≥ 250 Ω）；注意最大负载
3　连接 Commubox FXA195 或 FieldXpert（通过 VIATOR 蓝牙调制解调器）
4　模拟显示单元；注意最大负载
5　电缆屏蔽层；注意电缆规格
6　测量仪表
7　开关量输出（集电极开路）

继电器的连接示例

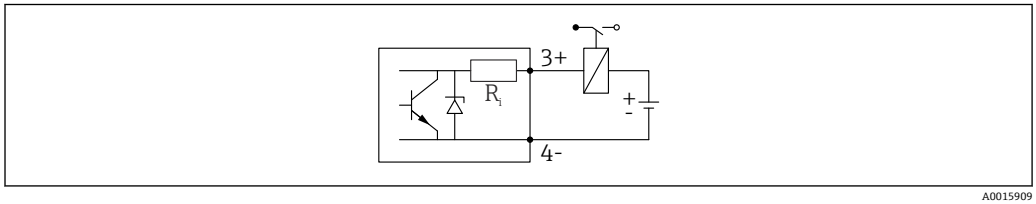
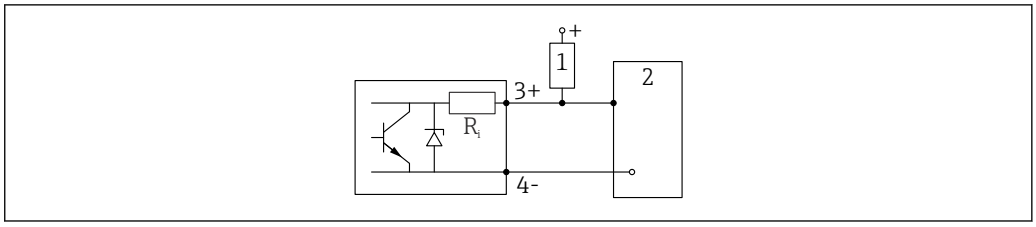


图 14　继电器的连接示例

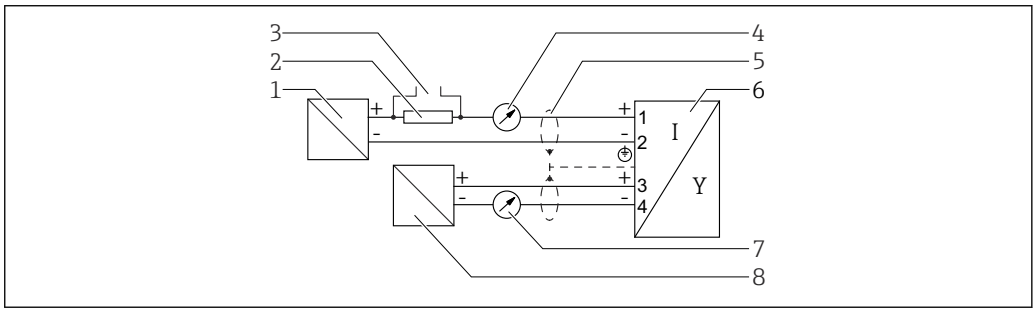
数字量输入的连接示例



15 数字量输入的连接示例

1 上拉电阻
2 数字量输入

功能框图：4 ... 20 mA HART + 4 ... 20 mA 模拟量（可选）

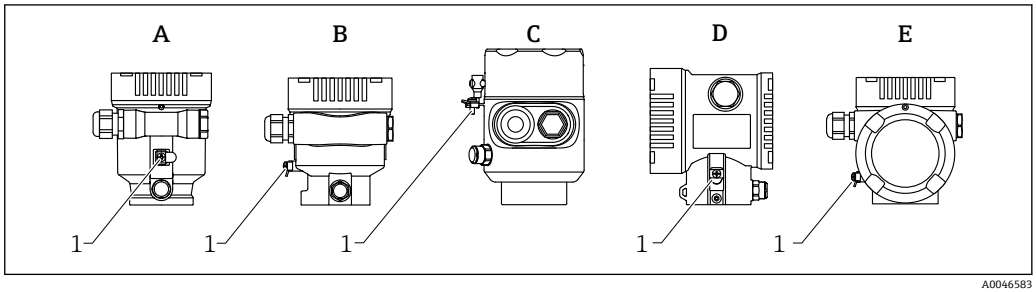


16 功能框图：4 ... 20 mA HART + 4 ... 20 mA 模拟量

1 电源的有源安全栅，电流输出 1；注意端子电压
2 HART 通信电阻（≥ 250 Ω）；注意最大负载
3 连接 Commubox FXA195 或 FieldXpert（通过 VIATOR 蓝牙调制解调器）
4 模拟显示单元；注意最大负载
5 电缆屏蔽层；注意电缆规格
6 测量仪表
7 模拟显示单元；注意最大负载
8 电源的有源安全栅，电流输出 2；注意端子电压

电势平衡

禁止连接仪表的保护性接地端。如需要，设备接线前将等电势线连接至外壳的外部接地端。



A 单腔室塑料外壳
B 单腔室铝外壳，带涂层
C 单腔室外壳；316L，卫生型（防爆仪表）
D 双腔室铝外壳，带涂层
E 双腔室 L 型铝外壳，带涂层
1 接地端，连接等电势线

⚠ 警告

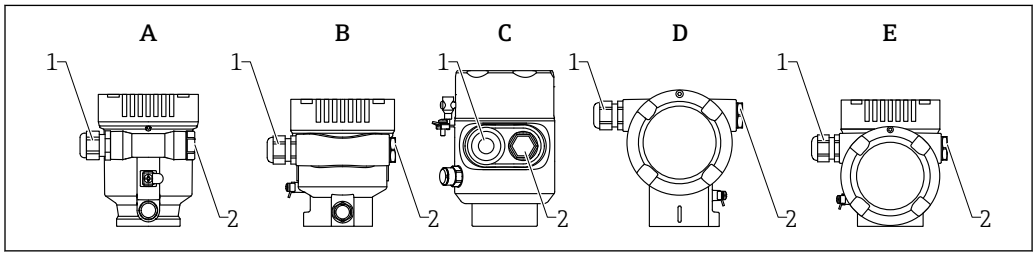
火花易燃风险或表面不允许出现高温。
爆炸危险!
▶ 在防爆危险区中使用时，参见单独成册的《安全指南》文档。

为实现最佳电磁兼容性:
- 等电势线尽可能短
- 连接线芯的横截面积不小于 2.5 mm² (14 AWG)

接线端子

- 电源接线端和内部接地端
  紧固线芯直径：0.5 … 2.5 mm² (20 … 14 AWG)
- 外部接地端
  紧固线芯直径：0.5 … 4 mm² (20 … 12 AWG)

电缆入口



A0046584

A 单腔体塑料外壳
B 单腔体铝外壳，带涂层
C 单腔体外壳；316L，卫生型
D 双腔体铝外壳，带涂层
E 双腔体 L 型铝外壳，带涂层
1 电缆入口
2 堵头

电缆入口的数量和类型与设备型号相关。

连接电缆必须向下铺设，确保水汽不会进入接线腔。
如需要，建立排水回路或使用防护罩。

电缆规格

标准电缆截面积
- 供电电压：0.5 … 2.5 mm² (20 … 13 AWG)
- 电缆屏蔽层接地或保护性接地：> 1 mm² (17 AWG)
- 外部接地端：0.5 … 4 mm² (20 … 12 AWG)

电缆外径
电缆外径取决于所使用的缆塞
- 塑料缆塞：ø5 … 10 mm (0.2 … 0.38 in)
- 镀镍黄铜缆塞：ø7 … 10.5 mm (0.28 … 0.41 in)
- 不锈钢缆塞：ø7 … 12 mm (0.28 … 0.47 in)

过电压保护单元

在产品选型表的订购选项“安装附件”中选购过电压保护单元。

不带选配过电压保护单元的仪表

设备符合 IEC/DIN EN IEC 61326-1 产品标准（表 2：工业环境）的要求。

执行 IEC/DIN EN 61326-1 标准规定的瞬态过电压测试，根据端口类型（交流电、直流电、输入/输出端口）施加不同的测试电压（IEC/DIN EN 61000-4-5 浪涌抗扰度测试）：
直流电端口和输入/输出端口的测试电压为 1000 V 线对地

带选配过电压保护单元的仪表

- 击穿电压：不小于 400 V_{DC}
- 根据 IEC / DIN EN 60079-14 第 12.3 节（IEC / DIN EN 60060-1 第 7 章）进行测试
- 标称放电电流：10 kA

注意

电压过高会损坏仪表。
▶ 务必将内置过电压保护单元的仪表接地。

过电压保护等级

II 级过电压保护

性能参数

参考操作条件

- 温度：+24 °C (+75 °F) ±5 °C (±9 °F)
- 压力：960 mbar abs. (14 psia) ±100 mbar (±1.45 psi)
- 湿度：60 % ±15 %
- 反射面：金属板，直径 ≥ 1 m (40 in)
- 在信号波束内无强干扰反射

测量值分辨率

遵照 DIN EN IEC 61298-2 / DIN EN IEC 60770-1 标准设定盲区：
- 数字量：1 mm
- 模拟量：1 µA

最大测量误差

参考测量精度

测量精度

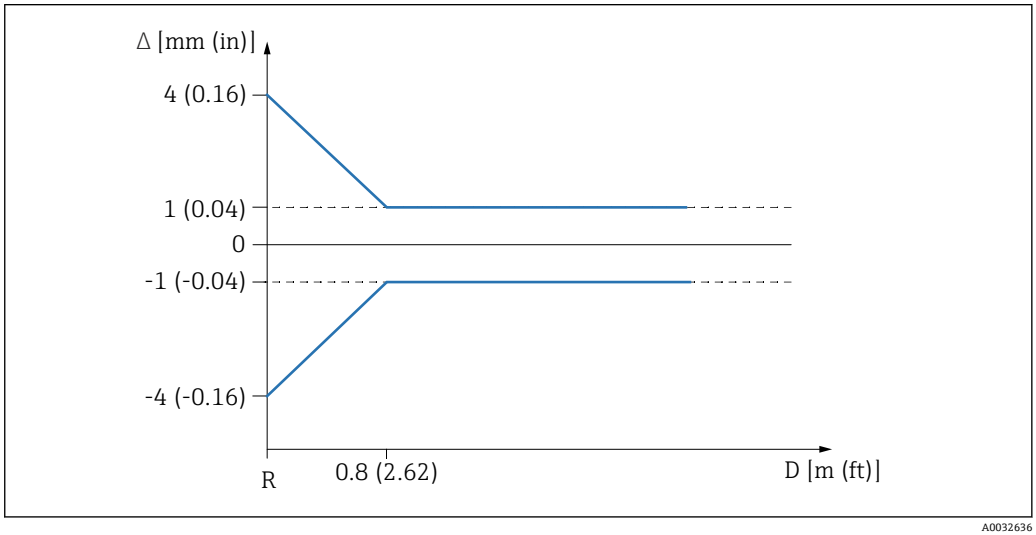
测量精度为非线性度、不可重复性和迟滞性的总和。
- 测量范围不超过 0.8 m (2.62 ft)时：最大±4 mm (±0.16 in)
- 测量范围超过 0.8 m (2.62 ft)时：±1 mm (±0.04 in)

不可重复性

测量精度中已考虑不可重复性。
≤ 1 mm (0.04 in)

实际操作条件与参考操作条件不一致时，安装条件引起的零点漂移最大可达 ±4 mm (±0.16 in)。调试过程可输入校正值（**偏置量** 参数）消除可以消除额外产生的零点漂移。

近距离测量误差



17 近距离测量时的最大测量误差

Δ 最大测量误差
R 距离测量的参考点
D 与天线参考点的间距

响应时间

DIN EN IEC 61298-2 / DIN EN IEC 60770-1 标准的阶跃响应时间定义：输入信号发生突变后，输出信号首次达到稳定值的 90 %%所经历的时间。

可以设置 4 ... 20 mA HART 输出的响应时间。

阻尼功能关闭时，下列阶跃响应时间适用（符合 DIN EN IEC 61298-2/DIN EN IEC 60770-1 标准）：
- 脉冲频率 ≥ 5/s（循环时间 ≤ 200 ms）
  U= 10.5 … 35 V，I= 4 … 20 mA 且 T_{amb}= −50 … +80 °C (−58 … +176 °F)时
- 阶跃响应时间 < 1 s

环境温度的影响

实际环境温度与参考环境温度存在差异会导致 4 … 20 mAHART 输出变化。

遵照 DIN EN IEC 61298-3 / DIN EN IEC 60770-1 标准进行测量
- **数字量输出（HART）**
  平均 T_C = 2 mm/10 K
- **模拟量（电流输出 1）**
  - 零点（4 mA）： 平均 T_C = 0.02 %/10 K
  - 满量程（20 mA）： 平均 T_C = 0.05 %/10 K
- **模拟量（电流输出 2）；（可选）**
  - 零点（4 mA）： 平均 T_C = 0.08 %/10 K
  - 满量程（20 mA）： 平均 T_C = 0.08 %/10 K

气相效应

高压导致测量信号在介质上方的气体或蒸气中的传播速度降低。此效应取决于气体/蒸气类型及其温度。测量参考点（法兰）与介质表面间的距离越大，此效应引起的系统测量误差也越大。

下表中列举了几种常见气体和蒸气的系统测量误差（相对于距离）。

几种常见气体和蒸气的测量误差

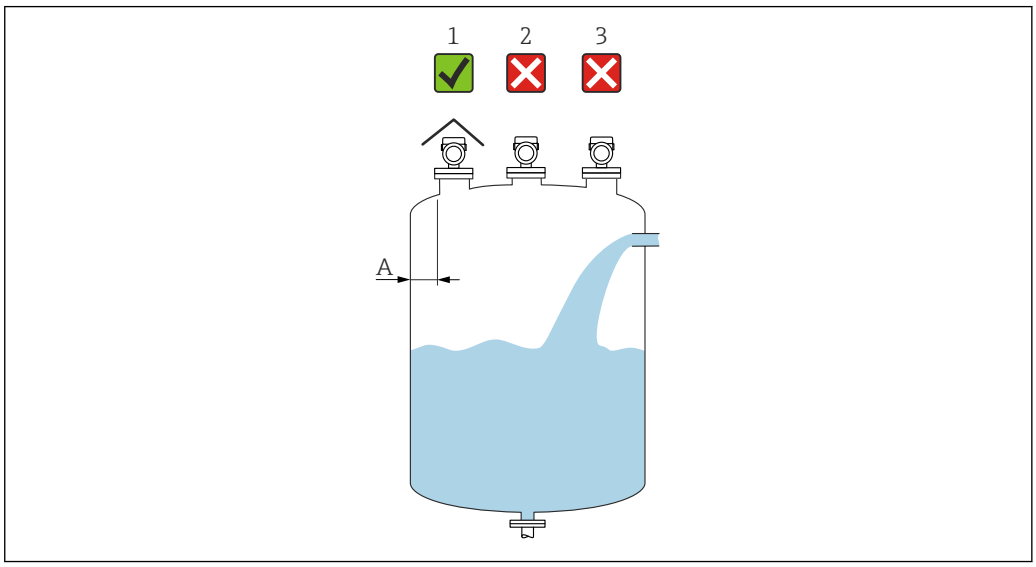
气相	温度	压力 1)		
		1 bar (14.5 psi)	10 bar (145 psi)	25 bar (362 psi)
空气 氮气	+20 °C (+68 °F)	0.00 %	+0.22 %	+0.58 %
	+200 °C (+392 °F)	−0.01 %	+0.13 %	+0.36 %
	+400 °C (+752 °F)	−0.02 %	+0.08 %	+0.29 %
氢气	+20 °C (+68 °F)	−0.01 %	+0.10 %	+0.25 %
	+200 °C (+392 °F)	−0.02 %	+0.05 %	+0.17 %
	+400 °C (+752 °F)	−0.02 %	+0.03 %	+0.11 %
水（饱和蒸汽）	+100 °C (+212 °F)	+0.02 %	-	-
	+180 °C (+356 °F)	-	+2.10 %	-
	+263 °C (+505 °F)	-	-	+4.15 %
	+310 °C (+590 °F)	-	-	-
	+364 °C (+687 °F)	-	-	-

1) 正值表示测量的距离过大

当压力已知且恒定时，可以通过线性化对此类测量误差进行补偿。

安装

安装位置

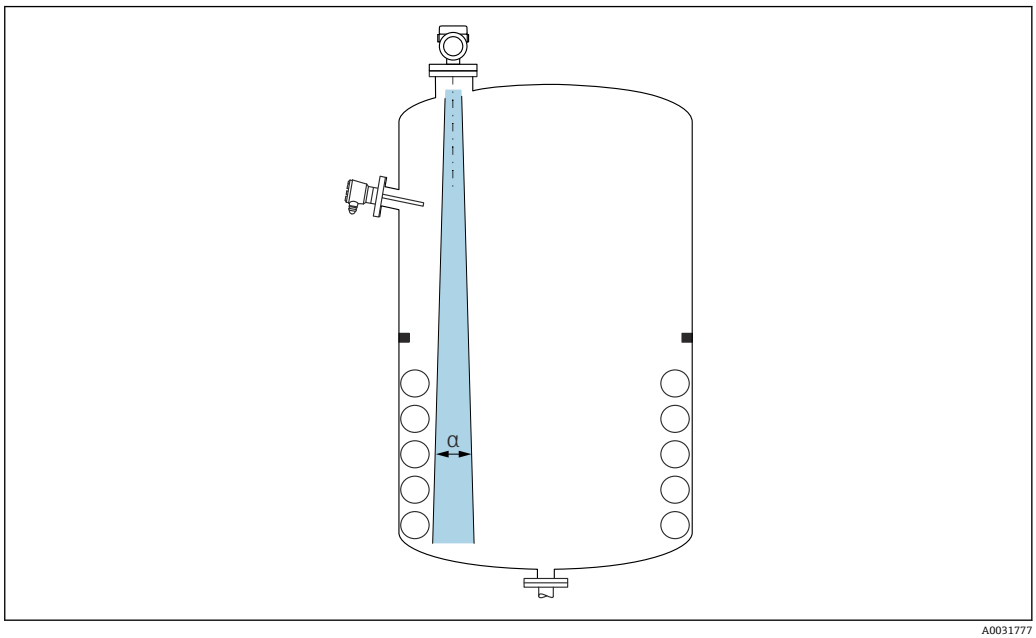


A0016882

A 罐壁与安装短管外壁间的推荐安装距离：约为罐体直径的 $^1/_6$。在任何情况下，设备安装位置与罐壁的间距都不得小于 15 cm (5.91 in)。
1 安装防护罩；避免仪表直接经受日晒雨淋
2 禁止安装在罐体中央，干扰会导致信号丢失
3 禁止安装在进料区上方

安装方向

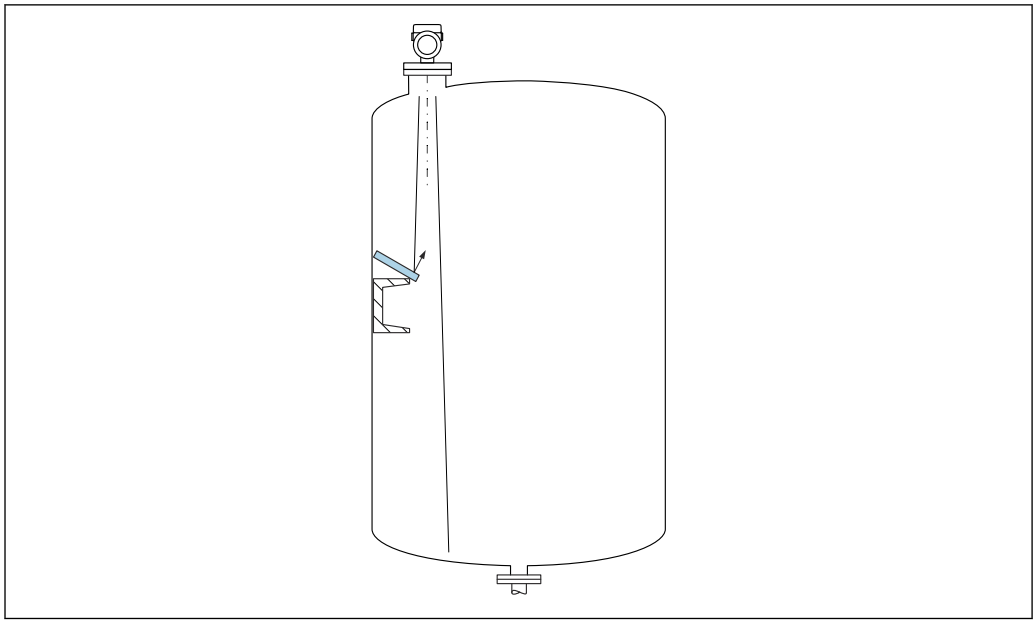
罐体内部装置



A0031777

在信号波束范围内避免安装任何内部装置（例如限位开关、温度传感器、立杆、真空环、加热盘管、挡板等）。注意波束角 **α**。

避免出现干扰回波



A0031813

倾斜安装的金属反射板能够散射雷达波信号，有助于减少干扰回波。

竖直安装天线

使天线垂直于介质表面安装。

如果天线不垂直于介质表面安装，会减小天线的最大覆盖范围，或者额外产生干扰信号。

径向调节天线位置

天线无需进行径向安装位置调节。

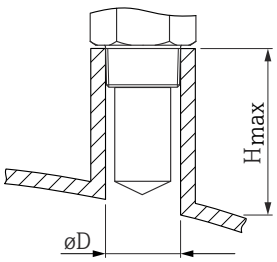
安装指南

PVDF 全密封天线，40 mm (1.57 in)口径

关于安装短管的说明

最大安装短管高度 H_{max} 取决于安装短管管径 D。

最大安装短管高度 H_{max} 与安装短管管径 D 之间的关系

	ϕD	H_{max}
	50 … 80 mm (2 … 3.2 in)	600 mm (24 in)
	80 … 100 mm (3.2 … 4 in)	1000 mm (24 in)
	100 … 150 mm (4 … 6 in)	1250 mm (50 in)
	≥ 150 mm (6 in)	1850 mm (74 in)

如果超出最大安装短管高度，肯定会降低测量性能。

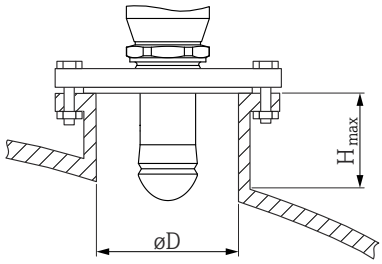
请注意以下几点：
- 安装短管底部必须光滑、无毛刺。
- 安装短管边缘应倒圆处理。
- 必须执行干扰回波抑制。
- 使用的安装短管高度超过表格中列举的数值时，请联系制造商的支持服务部门。

PTFE 水滴型天线，50 mm (2 in)口径

关于安装短管的说明

最大安装短管高度 H_{max} 取决于安装短管管径 D。

最大安装短管高度 H_{max} 取决于安装短管管径 D

	⌀D	H_{max}
	50 … 80 mm (2 … 3.2 in)	750 mm (30 in)
	80 … 100 mm (3.2 … 4 in)	1 150 mm (46 in)
	100 … 150 mm (4 … 6 in)	1 450 mm (58 in)
	≥ 150 mm (6 in)	2 200 mm (88 in)

如果超出最大安装短管高度，肯定会降低测量性能。

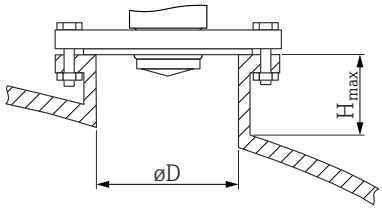
请注意以下几点：
- 安装短管底部必须光滑、无毛刺。
- 安装短管边缘应倒圆处理。
- 必须执行干扰回波抑制。
- 使用的安装短管高度超过表格中列举的数值时，请联系制造商的支持服务部门。

PEEK 一体式天线，20 mm (0.75 in)口径

关于安装短管的说明

最大安装短管高度 H_{max} 取决于安装短管管径 D。

最大安装短管高度 H_{max} 与安装短管管径 D 之间的关系

	⌀D	H_{max}
	40 … 50 mm (1.6 … 2 in)	200 mm (8 in)
	50 … 80 mm (2 … 3.2 in)	300 mm (12 in)
	80 … 100 mm (3.2 … 4 in)	450 mm (18 in)
	100 … 150 mm (4 … 6 in)	550 mm (22 in)
	≥ 150 mm (6 in)	850 mm (34 in)

如果超出最大安装短管高度，肯定会降低测量性能。

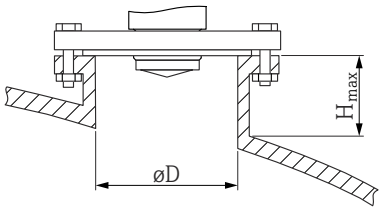
请注意以下几点：
- 安装短管底部必须光滑、无毛刺。
- 安装短管边缘应倒圆处理。
- 必须执行干扰回波抑制。
- 使用的安装短管高度超过表格中列举的数值时，请联系制造商的支持服务部门。

PEEK 一体式天线，40 mm (1.5 in)口径

关于安装短管的说明

最大安装短管高度 H_{max} 取决于安装短管管径 D。

最大安装短管高度 H_{max} 与安装短管管径 D 之间的关系

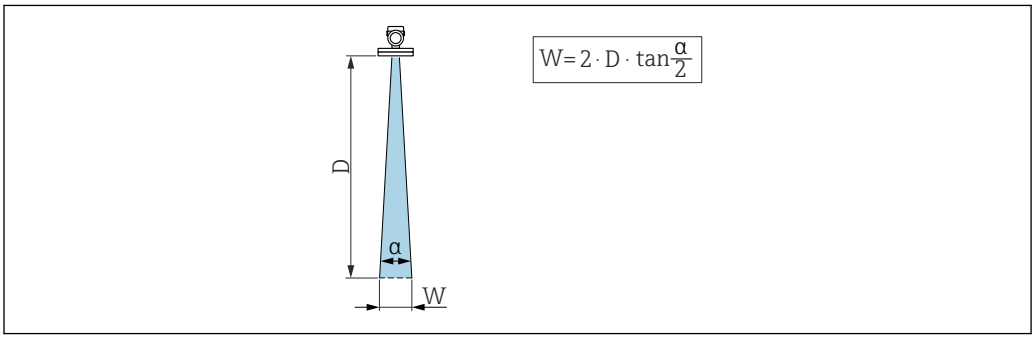
	ØD	H_{max}
	40 ... 50 mm (1.6 ... 2 in)	400 mm (16 in)
	50 ... 80 mm (2 ... 3.2 in)	550 mm (22 in)
	80 ... 100 mm (3.2 ... 4 in)	850 mm (34 in)
	100 ... 150 mm (4 ... 6 in)	1050 mm (42 in)
	≥ 150 mm (6 in)	1600 mm (64 in)

如果超出最大安装短管高度，肯定会降低测量性能。

请注意以下几点：
- 安装短管底部必须光滑、无毛刺。
- 安装短管边缘应倒圆处理。
- 必须执行干扰回波抑制。
- 使用的安装短管高度超过表格中列举的数值时，请联系制造商的支持服务部门。

波束角

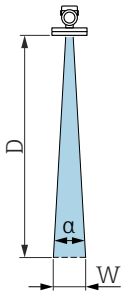
波束角 α 定义为雷达波能量密度达到其最大值的一半时（3dB 宽度）的角度。微波会发射至信号波束范围之外，且可以被干扰物反射。



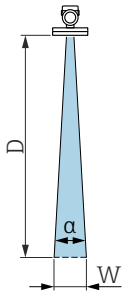
18 波束角 α、距离 D 和波束宽度 W 的相互关系

波束宽度 **W** 取决于波束角 **α** 和距离 **D**。

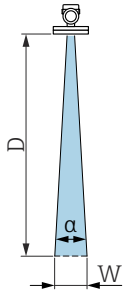
PVDF 全密封天线，40 mm (1.5 in)口径，波束角 α = 8 °

W = D × 0.14	D	W
	5 m (16 ft)	0.70 m (2.29 ft)
	10 m (33 ft)	1.40 m (4.58 ft)
	15 m (49 ft)	2.09 m (6.87 ft)
	20 m (66 ft)	2.79 m (9.16 ft)
	25 m (82 ft)	3.50 m (11.48 ft)
	30 m (98 ft)	4.20 m (13.78 ft)
	35 m (115 ft)	4.89 m (16.04 ft)
	40 m (131 ft)	5.59 m (18.34 ft)

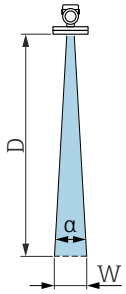
PTFE 水滴型天线，50 mm (2 in)口径，波束角 α = 6 °

W = D × 0.10	D	W
	5 m (16 ft)	0.52 m (1.70 ft)
	10 m (33 ft)	1.04 m (3.41 ft)
	15 m (49 ft)	1.56 m (5.12 ft)
	20 m (66 ft)	2.08 m (6.82 ft)
	25 m (82 ft)	2.60 m (8.53 ft)
	30 m (98 ft)	3.12 m (10.24 ft)
	35 m (115 ft)	3.64 m (11.94 ft)
	40 m (131 ft)	4.16 m (13.65 ft)
	45 m (148 ft)	4.68 m (15.35 ft)
	50 m (164 ft)	5.20 m (17.06 ft)

PEEK 一体式天线，20 mm (0.75 in)口径，波束角 α = 14 °

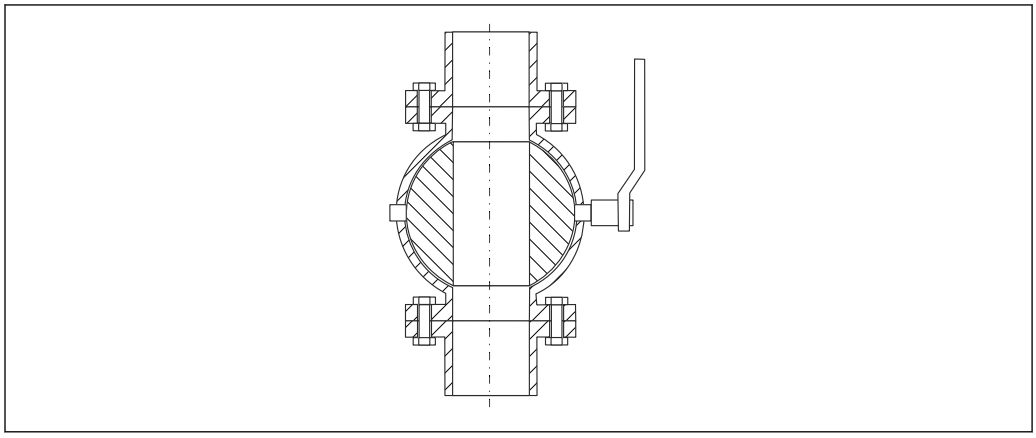
W = D × 0.26	D	W
	5 m (16 ft)	1.23 m (4.04 ft)
	10 m (33 ft)	2.46 m (8.07 ft)

PEEK 一体式天线，40 mm (1.5 in)口径，波束角 α = 8 °

W = D × 0.14	D	W
	5 m (16 ft)	0.70 m (2.29 ft)
	10 m (33 ft)	1.40 m (4.58 ft)
	15 m (49 ft)	2.09 m (6.87 ft)
	20 m (66 ft)	2.79 m (9.16 ft)
	22 m (72.18 ft)	3.08 m (10.10 ft)

特殊安装指南

通过球阀测量



A0034564

- 可以通过全通径球阀进行测量。
- 过渡段的间隙不得超过 1 mm (0.04 in)。
- 球阀开孔孔径必须与管径一致；不得存在凸缘和缩径。

透过塑料盖板或介质窗口在外部测量

- 介质的介电常数：$\varepsilon_r \geq 10$
- 天线末端与罐底间的距离约为 100 mm (4 in)
- 选择安装位置时应避免天线和罐体间出现冷凝或黏附
- 在户外安装时，应安装防护罩保护天线和罐体间的区域
- 天线和罐体间不得安装任何会反射信号的装置或附件

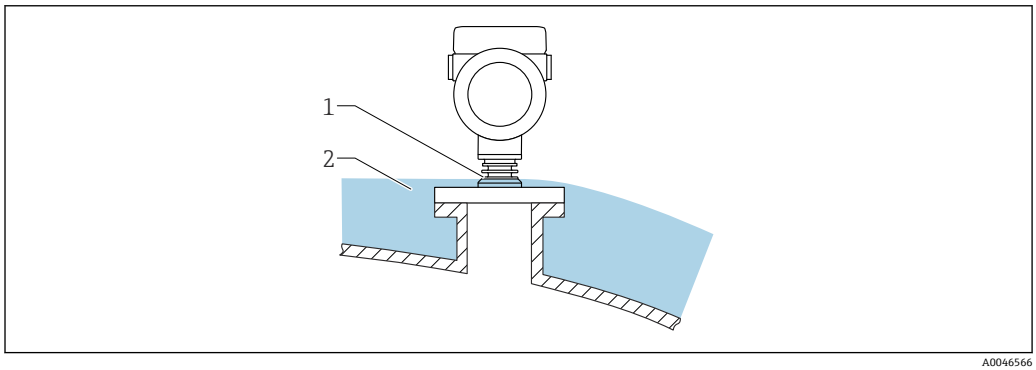
罐顶或介质窗口的厚度取决于材质的 ε_r。

材质厚度可以是下表列举的最理想厚度的整数倍；但请务必注意，随着材料厚度的增大，微波穿透力会明显下降。

最理想的材质厚度

材质	最理想的材质厚度
PE；ε_r 2.3	1.25 mm (0.049 in)
PTFE；ε_r 2.1	1.30 mm (0.051 in)
PP；ε_r 2.3	1.25 mm (0.049 in)
Perspex；ε_r 3.1	1.10 mm (0.043 in)

带保温层的罐体



A0046566

如果过程温度很高，必须同时将仪表主体置于罐体保温层（2）中，避免热辐射或热对流导致仪表内部电子部件过热。凸条结构（1）处不得被保温层包裹。

环境条件

环境温度范围

以下列举数据的适用条件是过程温度不超过+85 °C (+185 °F)。在更高过程温度下，允许环境温度范围会受到限制。

- 不带 LCD 液晶显示:
  - 标准：−40 … +85 °C (−40 … +185 °F)
  - 可选温度范围：−50 … +85 °C (−58 … +185 °F)，使用寿命缩短，性能降低
  - 可选温度范围：−60 … +85 °C (−76 … +185 °F)，使用寿命缩短，性能降低；仪表在温度低于−50 °C (−58 °F)时永久性受损
- 带 LCD 液晶显示：−40 … +85 °C (−40 … +185 °F)，显示单元可能无法正常工作，例如显示速度和显示对比度受影响。在−20 … +60 °C (−4 … +140 °F)环境温度范围内，显示单元正常工作。

环境温度限制

对于带电流输出 2 或开关量输出的设备型号，由于电子部件工作温度较高，允许环境温度相应降低 5 K。

在强烈日照的户外使用时:
- 在阴凉处安装仪表。
- 避免阳光直射，在气候炎热的地区中使用时需要特别注意。
- 安装防护罩（参见“附件”章节）。

环境温度限制

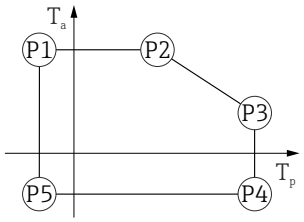
允许环境温度（T_a）取决于所选外壳材质（Configurator 产品选型软件 → 外壳；材质 →）和过程温度范围（Configurator 产品选型软件 → 应用 →）。

过程连接处温度（T_p）对应的允许环境温度（T_a）会降低。

下列信息仅仅考虑了仪表的功能要求。防爆型设备可能还受其他限制。

塑料外壳

塑料外壳；过程温度范围：−20 … +150 °C (−4 … +302 °F)



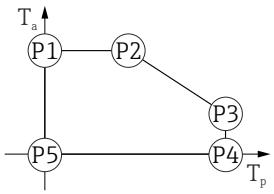
A0032024

19 塑料外壳；过程温度范围：−20 … +150 °C (−4 … +302 °F)

P1 = T_p: −20 °C (−4 °F) | T_a: +76 °C (+169 °F)
P2 = T_p: +76 °C (+169 °F) | T_a: +76 °C (+169 °F)
P3 = T_p: +150 °C (+302 °F) | T_a: +25 °C (+77 °F)
P4 = T_p: +150 °C (+302 °F) | T_a: −20 °C (−4 °F)
P5 = T_p: −20 °C (−4 °F) | T_a: −20 °C (−4 °F)

对于塑料外壳材质的 CSA C/US 认证型仪表，所选过程温度范围将从−20 … +150 °C (−4 … +302 °F)减小至 0 … +150 °C (+32 … +302 °F)。

过程温度范围：0 … +150 °C (+32 … +302 °F)，适用 CSA C/US 认证型仪表和塑料外壳

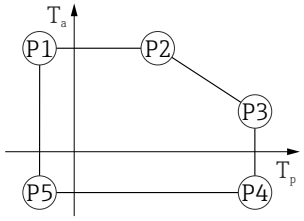


A0048826

20 塑料外壳；过程温度范围：0 … +150 °C (+32 … +302 °F)，适用 CSA C/US 认证型仪表

P1 = T_p: 0 °C (+32 °F) | T_a: +76 °C (+169 °F)
P2 = T_p: +76 °C (+169 °F) | T_a: +76 °C (+169 °F)
P3 = T_p: +150 °C (+302 °F) | T_a: +25 °C (+77 °F)
P4 = T_p: +150 °C (+302 °F) | T_a: 0 °C (+32 °F)
P5 = T_p: 0 °C (+32 °F) | T_a: 0 °C (+32 °F)

塑料外壳；过程温度范围：−20 … +200 °C (−4 … +392 °F)



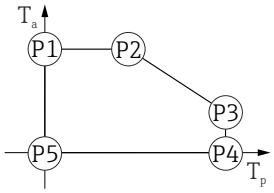
A0032024

21 塑料外壳；过程温度范围：−20 … +200 °C (−4 … +392 °F)

P1 = T_p: −20 °C (−4 °F) | T_a: +76 °C (+169 °F)
P2 = T_p: +76 °C (+169 °F) | T_a: +76 °C (+169 °F)
P3 = T_p: +200 °C (+392 °F) | T_a: +27 °C (+81 °F)
P4 = T_p: +200 °C (+392 °F) | T_a: −20 °C (−4 °F)
P5 = T_p: −20 °C (−4 °F) | T_a: −20 °C (−4 °F)

对于塑料外壳材质的 CSA C/US 认证型仪表，所选过程温度范围将从−20 … +200 °C (−4 … +392 °F)减小至 0 … +200 °C (+32 … +392 °F)。

过程温度范围：0 … +200 °C (+32 … +392 °F)，适用 CSA C/US 认证型仪表和塑料外壳

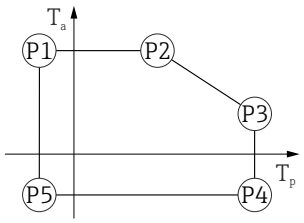


A0048826

22 塑料外壳；过程温度范围：0 … +200 °C (+32 … +392 °F)，适用 CSA C/US 认证型仪表

P1 = T_p: 0 °C (+32 °F) | T_a: +76 °C (+169 °F)
P2 = T_p: +76 °C (+169 °F) | T_a: +76 °C (+169 °F)
P3 = T_p: +200 °C (+392 °F) | T_a: +27 °C (+81 °F)
P4 = T_p: +200 °C (+392 °F) | T_a: 0 °C (+32 °F)
P5 = T_p: 0 °C (+32 °F) | T_a: 0 °C (+32 °F)

塑料外壳；过程温度范围：–40 … +80 °C (–40 … +176 °F)



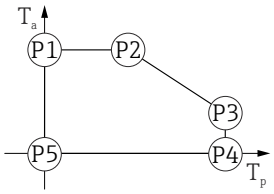
A0032024

图 23　塑料外壳；过程温度范围：–40 … +80 °C (–40 … +176 °F)

P1　= T_p: –40 °C (–40 °F) | T_a: +76 °C (+169 °F)
P2　= T_p: +76 °C (+169 °F) | T_a: +76 °C (+169 °F)
P3　= T_p: +80 °C (+176 °F) | T_a: +75 °C (+167 °F)
P4　= T_p: +80 °C (+176 °F) | T_a: –40 °C (–40 °F)
P5　= T_p: –40 °C (–40 °F) | T_a: –40 °C (–40 °F)

对于塑料外壳的 CSA C/US 认证型仪表，所选过程温度范围将从–40 … +80 °C (–40 … +176 °F)减小至 0 … +80 °C (+32 … +176 °F)。

过程温度范围：0 … +80 °C (+32 … +176 °F)，适用 CSA C/US 认证型仪表和塑料外壳

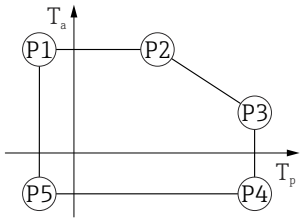


A0048826

图 24　塑料外壳；过程温度范围：0 … +80 °C (+32 … +176 °F)，适用 CSA C/US 认证型仪表

P1　= T_p: 0 °C (+32 °F) | T_a: +76 °C (+169 °F)
P2　= T_p: +76 °C (+169 °F) | T_a: +76 °C (+169 °F)
P3　= T_p: +80 °C (+176 °F) | T_a: +75 °C (+167 °F)
P4　= T_p: +80 °C (+176 °F) | T_a: 0 °C (+32 °F)
P5　= T_p: 0 °C (+32 °F) | T_a: 0 °C (+32 °F)

塑料外壳；过程温度范围：–40 … +130 °C (–40 … +266 °F)



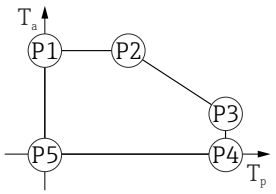
A0032024

图 25　塑料外壳；过程温度范围：–40 … +130 °C (–40 … +266 °F)

P1　= T_p: –40 °C (–40 °F) | T_a: +76 °C (+169 °F)
P2　= T_p: +76 °C (+169 °F) | T_a: +76 °C (+169 °F)
P3　= T_p: +130 °C (+266 °F) | T_a: +41 °C (+106 °F)
P4　= T_p: +130 °C (+266 °F) | T_a: –40 °C (–40 °F)
P5　= T_p: –40 °C (–40 °F) | T_a: –40 °C (–40 °F)

对于塑料外壳材质的 CSA C/US 认证型仪表，所选过程温度范围将从–40 … +130 °C (–40 … +266 °F)减小至 0 … +130 °C (+32 … +266 °F)。

过程温度范围：0 … +130 °C (+32 … +266 °F)，适用 CSA C/US 认证型仪表和塑料外壳

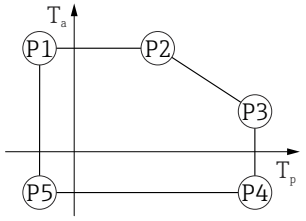


A0048826

图 26　塑料外壳；过程温度范围：0 … +130 °C (+32 … +266 °F)，适用 CSA C/US 认证型仪表

P1 = T_p: 0 °C (+32 °F) | T_a: +76 °C (+169 °F)
P2 = T_p: +76 °C (+169 °F) | T_a: +76 °C (+169 °F)
P3 = T_p: +130 °C (+266 °F) | T_a: +41 °C (+106 °F)
P4 = T_p: +130 °C (+266 °F) | T_a: 0 °C (+32 °F)
P5 = T_p: 0 °C (+32 °F) | T_a: 0 °C (+32 °F)

塑料外壳；过程温度范围：−40 … +150 °C (−40 … +302 °F)



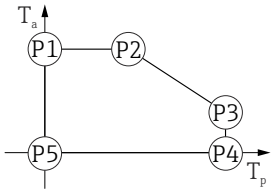
A0032024

图 27　塑料外壳；过程温度范围：−40 … +150 °C (−40 … +302 °F)

P1 = T_p: −40 °C (−40 °F) | T_a: +76 °C (+169 °F)
P2 = T_p: +76 °C (+169 °F) | T_a: +76 °C (+169 °F)
P3 = T_p: +150 °C (+302 °F) | T_a: +25 °C (+77 °F)
P4 = T_p: +150 °C (+302 °F) | T_a: −40 °C (−40 °F)
P5 = T_p: −40 °C (−40 °F) | T_a: −40 °C (−40 °F)

对于塑料外壳材质的 CSA C/US 认证型仪表，所选过程温度范围将从−40 … +150 °C (−40 … +302 °F)减小至 0 … +150 °C (+32 … +302 °F)。

过程温度范围：0 … +150 °C (+32 … +302 °F)，适用 CSA C/US 认证型仪表和塑料外壳

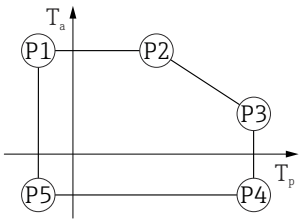


A0048826

图 28　塑料外壳；过程温度范围：0 … +150 °C (+32 … +302 °F)，适用 CSA C/US 认证型仪表

P1 = T_p: 0 °C (+32 °F) | T_a: +76 °C (+169 °F)
P2 = T_p: +76 °C (+169 °F) | T_a: +76 °C (+169 °F)
P3 = T_p: +150 °C (+302 °F) | T_a: +25 °C (+77 °F)
P4 = T_p: +150 °C (+302 °F) | T_a: 0 °C (+32 °F)
P5 = T_p: 0 °C (+32 °F) | T_a: 0 °C (+32 °F)

塑料外壳；过程温度范围：−40 … +200 °C (−40 … +392 °F)



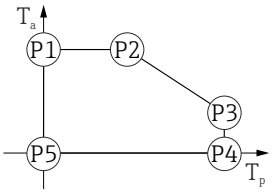
A0032024

图 29　塑料外壳；过程温度范围：−40 … +200 °C (−40 … +392 °F)

P1 = T_p: −40 °C (−40 °F) | T_a: +76 °C (+169 °F)
P2 = T_p: +76 °C (+169 °F) | T_a: +76 °C (+169 °F)
P3 = T_p: +200 °C (+392 °F) | T_a: +27 °C (+81 °F)
P4 = T_p: +200 °C (+392 °F) | T_a: −40 °C (−40 °F)
P5 = T_p: −40 °C (−40 °F) | T_a: −40 °C (−40 °F)

对于塑料外壳材质的 CSA C/US 认证型仪表，所选过程温度范围将从−40 … +200 °C (−40 … +392 °F)减小至 0 … +200 °C (+32 … +392 °F)。

过程温度范围：0 … +200 °C (+32 … +392 °F)，适用 CSA C/US 认证型仪表和塑料外壳



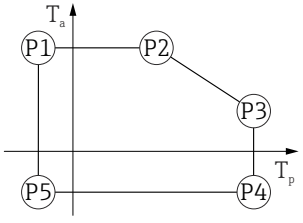
A0048826

图 30　塑料外壳；过程温度范围：0 … +200 °C (+32 … +392 °F)，适用 CSA C/US 认证型仪表

P1 = T_p: 0 °C (+32 °F) | T_a: +76 °C (+169 °F)
P2 = T_p: +76 °C (+169 °F) | T_a: +76 °C (+169 °F)
P3 = T_p: +200 °C (+392 °F) | T_a: +27 °C (+81 °F)
P4 = T_p: +200 °C (+392 °F) | T_a: 0 °C (+32 °F)
P5 = T_p: 0 °C (+32 °F) | T_a: 0 °C (+32 °F)

铝外壳，带涂层

铝外壳；过程温度范围：−20 … +150 °C (−4 … +302 °F)

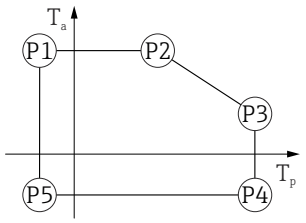


A0032024

图 31　铝外壳，带涂层；过程温度范围：−20 … +150 °C (−4 … +302 °F)

P1 = T_p: −20 °C (−4 °F) | T_a: +79 °C (+174 °F)
P2 = T_p: +79 °C (+174 °F) | T_a: +79 °C (+174 °F)
P3 = T_p: +150 °C (+302 °F) | T_a: +53 °C (+127 °F)
P4 = T_p: +150 °C (+302 °F) | T_a: −20 °C (−4 °F)
P5 = T_p: −20 °C (−4 °F) | T_a: −20 °C (−4 °F)

铝外壳；过程温度范围：−20 … +200 °C (−4 … +392 °F)

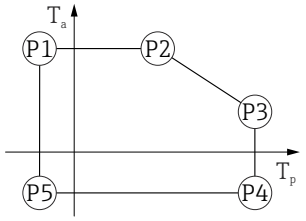


A0032024

图 32　铝外壳，带涂层；过程温度范围：−20 … +200 °C (−4 … +392 °F)

P1 = T_p: −20 °C (−4 °F) | T_a: +79 °C (+174 °F)
P2 = T_p: +79 °C (+174 °F) | T_a: +79 °C (+174 °F)
P3 = T_p: +200 °C (+392 °F) | T_a: +47 °C (+117 °F)
P4 = T_p: +200 °C (+392 °F) | T_a: −20 °C (−4 °F)
P5 = T_p: −20 °C (−4 °F) | T_a: −20 °C (−4 °F)

铝外壳；过程温度范围：−40 … +80 °C (−40 … +176 °F)

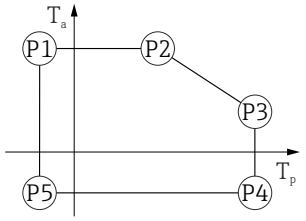


A0032024

图 33　铝外壳，带涂层；过程温度范围：−40 … +80 °C (−40 … +176 °F)

P1 = T_p: −40 °C (−40 °F) | T_a: +79 °C (+174 °F)
P2 = T_p: +79 °C (+174 °F) | T_a: +79 °C (+174 °F)
P3 = T_p: +80 °C (+176 °F) | T_a: +79 °C (+174 °F)
P4 = T_p: +80 °C (+176 °F) | T_a: −40 °C (−40 °F)
P5 = T_p: −40 °C (−40 °F) | T_a: −40 °C (−40 °F)

铝外壳；过程温度范围：−40 … +130 °C (−40 … +266 °F)

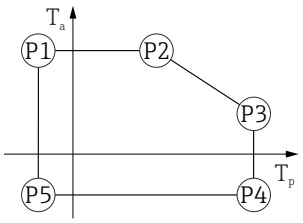


A0032024

图 34　铝外壳，带涂层；过程温度范围：−40 … +130 °C (−40 … +266 °F)

P1 = T_p: −40 °C (−40 °F) | T_a: +79 °C (+174 °F)
P2 = T_p: +79 °C (+174 °F) | T_a: +79 °C (+174 °F)
P3 = T_p: +130 °C (+266 °F) | T_a: +55 °C (+131 °F)
P4 = T_p: +130 °C (+266 °F) | T_a: −40 °C (−40 °F)
P5 = T_p: −40 °C (−40 °F) | T_a: −40 °C (−40 °F)

铝外壳；过程温度范围：−40 … +150 °C (−40 … +302 °F)

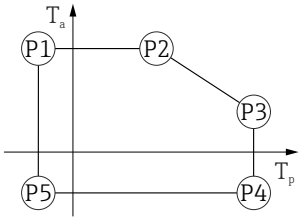


A0032024

图 35　铝外壳，带涂层；过程温度范围：−40 … +150 °C (−40 … +302 °F)

P1 = T_p: −40 °C (−40 °F) | T_a: +79 °C (+174 °F)
P2 = T_p: +79 °C (+174 °F) | T_a: +79 °C (+174 °F)
P3 = T_p: +150 °C (+302 °F) | T_a: +53 °C (+127 °F)
P4 = T_p: +150 °C (+302 °F) | T_a: −40 °C (−40 °F)
P5 = T_p: −40 °C (−40 °F) | T_a: −40 °C (−40 °F)

铝外壳；过程温度范围：−40 … +200 °C (−40 … +392 °F)



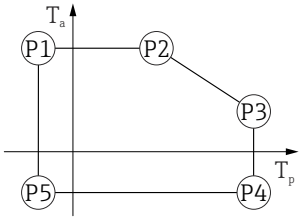
A0032024

图 36　铝外壳，带涂层；过程温度范围：−40 … +200 °C (−40 … +392 °F)

P1 = T_p: −40 °C (−40 °F) | T_a: +79 °C (+174 °F)
P2 = T_p: +79 °C (+174 °F) | T_a: +79 °C (+174 °F)
P3 = T_p: +200 °C (+392 °F) | T_a: +47 °C (+117 °F)
P4 = T_p: +200 °C (+392 °F) | T_a: −40 °C (−40 °F)
P5 = T_p: −40 °C (−40 °F) | T_a: −40 °C (−40 °F)

316L 外壳

316L 外壳；过程温度范围：−20 … +150 °C (−4 … +302 °F)

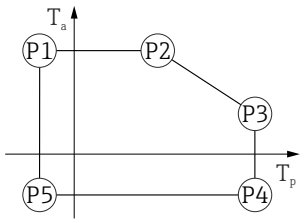


A0032024

图 37　316L 外壳；过程温度范围：−20 … +150 °C (−4 … +302 °F)

P1 = T_p: −20 °C (−4 °F) | T_a: +77 °C (+171 °F)
P2 = T_p: +77 °C (+171 °F) | T_a: +77 °C (+171 °F)
P3 = T_p: +150 °C (+302 °F) | T_a: +43 °C (+109 °F)
P4 = T_p: +150 °C (+302 °F) | T_a: −20 °C (−4 °F)
P5 = T_p: −20 °C (−4 °F) | T_a: −20 °C (−4 °F)

316L 外壳；过程温度范围：−20 … +200 °C (−4 … +392 °F)

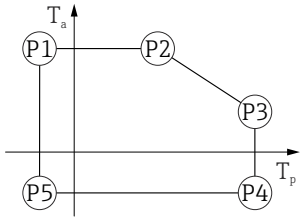


A0032024

图 38　316L 外壳；过程温度范围：−20 … +200 °C (−4 … +392 °F)

P1 = T_p: −20 °C (−4 °F) | T_a: +77 °C (+171 °F)
P2 = T_p: +77 °C (+171 °F) | T_a: +77 °C (+171 °F)
P3 = T_p: +200 °C (+392 °F) | T_a: +38 °C (+100 °F)
P4 = T_p: +200 °C (+392 °F) | T_a: −20 °C (−4 °F)
P5 = T_p: −20 °C (−4 °F) | T_a: −20 °C (−4 °F)

316L 外壳；过程温度范围：−40 … +80 °C (−40 … +176 °F)

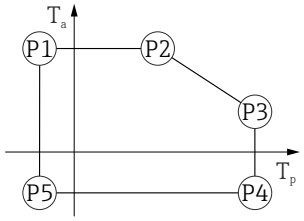


A0032024

图 39　316L 外壳；过程温度范围：−40 … +80 °C (−40 … +176 °F)

P1 = T_p: −40 °C (−40 °F) | T_a: +77 °C (+171 °F)
P2 = T_p: +77 °C (+171 °F) | T_a: +77 °C (+171 °F)
P3 = T_p: +80 °C (+176 °F) | T_a: +77 °C (+171 °F)
P4 = T_p: +80 °C (+176 °F) | T_a: −40 °C (−40 °F)
P5 = T_p: −40 °C (−40 °F) | T_a: −40 °C (−40 °F)

316L 外壳；过程温度范围：−40 … +130 °C (−40 … +266 °F)

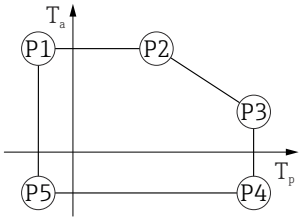


A0032024

图 40　316L 外壳；过程温度范围：−40 … +130 °C (−40 … +266 °F)

P1 = T_p: −40 °C (−40 °F) | T_a: +77 °C (+171 °F)
P2 = T_p: +77 °C (+171 °F) | T_a: +77 °C (+171 °F)
P3 = T_p: +130 °C (+266 °F) | T_a: +54 °C (+129 °F)
P4 = T_p: +130 °C (+266 °F) | T_a: −40 °C (−40 °F)
P5 = T_p: −40 °C (−40 °F) | T_a: −40 °C (−40 °F)

316L 外壳；过程温度范围：−40 … +150 °C (−40 … +302 °F)

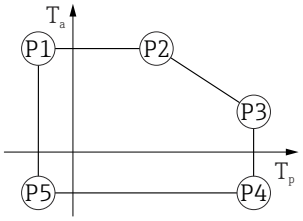


A0032024

图 41　316L 外壳；过程温度范围：−40 … +150 °C (−40 … +302 °F)

P1 = T_p: −40 °C (−40 °F) | T_a: +77 °C (+171 °F)
P2 = T_p: +77 °C (+171 °F) | T_a: +77 °C (+171 °F)
P3 = T_p: +150 °C (+302 °F) | T_a: +43 °C (+109 °F)
P4 = T_p: +150 °C (+302 °F) | T_a: −40 °C (−40 °F)
P5 = T_p: −40 °C (−40 °F) | T_a: −40 °C (−40 °F)

316L 外壳；过程温度范围：−40 … +200 °C (−40 … +392 °F)



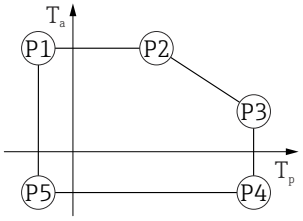
A0032024

图 42　316L 外壳；过程温度范围：−40 … +200 °C (−40 … +392 °F)

P1 = T_p: −40 °C (−40 °F) | T_a: +77 °C (+171 °F)
P2 = T_p: +77 °C (+171 °F) | T_a: +77 °C (+171 °F)
P3 = T_p: +200 °C (+392 °F) | T_a: +38 °C (+100 °F)
P4 = T_p: +200 °C (+392 °F) | T_a: −40 °C (−40 °F)
P5 = T_p: −40 °C (−40 °F) | T_a: −40 °C (−40 °F)

316L 外壳，卫生型

316L 外壳，卫生型；过程温度范围：−20 … +150 °C (−4 … +302 °F)

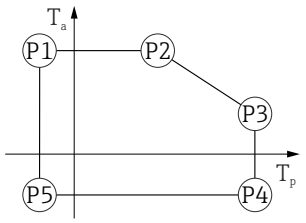


A0032024

图 43　316L 外壳，卫生型；过程温度范围：−20 … +150 °C (−4 … +302 °F)

P1 = T_p: −20 °C (−4 °F) | T_a: +76 °C (+169 °F)
P2 = T_p: +76 °C (+169 °F) | T_a: +76 °C (+169 °F)
P3 = T_p: +150 °C (+302 °F) | T_a: +41 °C (+106 °F)
P4 = T_p: +150 °C (+302 °F) | T_a: −20 °C (−4 °F)
P5 = T_p: −20 °C (−4 °F) | T_a: −20 °C (−4 °F)

316L 外壳，卫生型；过程温度范围：−20 … +200 °C (−4 … +392 °F)

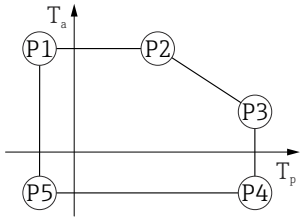


A0032024

44 316L 外壳，卫生型；过程温度范围：−20 … +200 °C (−4 … +392 °F)

P1 = T_p: −20 °C (−4 °F) | T_a: +76 °C (+169 °F)
P2 = T_p: +76 °C (+169 °F) | T_a: +76 °C (+169 °F)
P3 = T_p: +200 °C (+392 °F) | T_a: +32 °C (+90 °F)
P4 = T_p: +200 °C (+392 °F) | T_a: −20 °C (−4 °F)
P5 = T_p: −20 °C (−4 °F) | T_a: −20 °C (−4 °F)

316L 外壳，卫生型；过程温度范围：−40 … +80 °C (−40 … +176 °F)

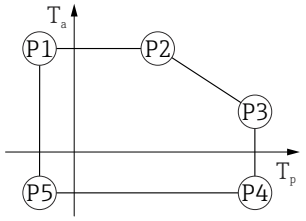


A0032024

45 316L 外壳，卫生型；过程温度范围：−40 … +80 °C (−40 … +176 °F)

P1 = T_p: −40 °C (−40 °F) | T_a: +76 °C (+169 °F)
P2 = T_p: +76 °C (+169 °F) | T_a: +76 °C (+169 °F)
P3 = T_p: +80 °C (+176 °F) | T_a: +75 °C (+167 °F)
P4 = T_p: +80 °C (+176 °F) | T_a: −40 °C (−40 °F)
P5 = T_p: −40 °C (−40 °F) | T_a: −40 °C (−40 °F)

316L 外壳，卫生型；过程温度范围：−40 … +130 °C (−40 … +266 °F)

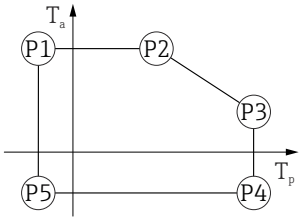


A0032024

46 316L 外壳，卫生型；过程温度范围：−40 … +130 °C (−40 … +266 °F)

P1 = T_p: −40 °C (−40 °F) | T_a: +76 °C (+169 °F)
P2 = T_p: +76 °C (+169 °F) | T_a: +76 °C (+169 °F)
P3 = T_p: +130 °C (+266 °F) | T_a: +55 °C (+131 °F)
P4 = T_p: +130 °C (+266 °F) | T_a: −40 °C (−40 °F)
P5 = T_p: −40 °C (−40 °F) | T_a: −40 °C (−40 °F)

316L 外壳，卫生型；过程温度范围：−40 … +150 °C (−40 … +302 °F)

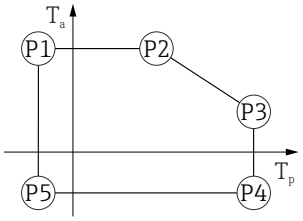


A0032024

47 316L 外壳，卫生型；过程温度范围：−40 … +150 °C (−40 … +302 °F)

P1 = T_p: −40 °C (−40 °F) | T_a: +76 °C (+169 °F)
P2 = T_p: +76 °C (+169 °F) | T_a: +76 °C (+169 °F)
P3 = T_p: +150 °C (+302 °F) | T_a: +41 °C (+106 °F)
P4 = T_p: +150 °C (+302 °F) | T_a: −40 °C (−40 °F)
P5 = T_p: −40 °C (−40 °F) | T_a: −40 °C (−40 °F)

316L 外壳，卫生型；过程温度范围：−40 … +200 °C (−40 … +392 °F)



A0032024

48 316L 外壳，卫生型；过程温度范围：−40 … +200 °C (−40 … +392 °F)

P1 = T_p: −40 °C (−40 °F) | T_a: +76 °C (+169 °F)
P2 = T_p: +76 °C (+169 °F) | T_a: +76 °C (+169 °F)
P3 = T_p: +200 °C (+392 °F) | T_a: +32 °C (+90 °F)
P4 = T_p: +200 °C (+392 °F) | T_a: −40 °C (−40 °F)
P5 = T_p: −40 °C (−40 °F) | T_a: −40 °C (−40 °F)

储存温度范围

- 不带 LCD 液晶显示：−40 … +90 °C (−40 … +194 °F)
- 带 LCD 液晶显示：−40 … +85 °C (−40 … +185 °F)

气候等级

符合 DIN EN 60068-2-38 标准（Z/AD 测试）

安装高度（符合 IEC61010-1 Ed.3 标准）

- 通常不超过海平面之上 2 000 m (6 600 ft)
- 安装高度超过 2 000 m (6 600 ft)时，必须满足下列条件的要求：
  - 供电电压 < 35 V_{DC}
  - 电源提供 1 级过电压保护

防护等级

测试符合 IEC 60529 和 NEMA 250 标准

外壳

IP66/68, NEMA Type 4X/6P

IP68 测试条件：水下 1.83 m，持续 24 小时。

电缆入口

- M20 接头，塑料，IP66/68 NEMA Type 4X/6P
- M20 接头，镀镍黄铜，IP66/68 NEMA Type 4X/6P
- M20 接头，316L，IP66/68 NEMA Type 4X/6P
- M20 接头，卫生型，IP66/68/69 NEMA Type 4X/6P
- M20 螺纹，IP66/68 NEMA Type 4X/6P
- G ½螺纹，IP66/68 NEMA Type 4X/6P
  如果选择 G ½螺纹，设备出厂时标配 M20 螺纹，随箱包装中提供 M20 - G ½螺纹转接头及配套文档资料

- NPT ½螺纹，IP66/68 NEMA Type 4X/6P
- HAN7D 直角插头，IP65 NEMA Type 4X
- M12 插头
  - 外壳关闭且连接连接电缆：IP66/67 NEMA Type 4X
  - 外壳打开或未连接连接电缆：IP20，NEMA Type 1

注意

M12 插头和 HAN7D 插头：安装不当将无法保证 IP 防护等级！

- ▶ 插入并拧紧连接电缆，才能确保仪表的 IP 防护等级。
- ▶ 使用 IP67 NEMA 4X 防护等级的连接电缆，才能确保仪表的 IP 防护等级。
- ▶ 安装堵头或连接电缆，否则无法保证设计防护等级。

抗振性

符合 DIN EN 60068-2-64 / IEC 60068-2-64 标准：5 … 2 000 Hz，1.25 $(m/s^2)^2/Hz$

电磁兼容性（EMC）

- 电磁兼容性符合 EN 61326 标准和 NAMUR NE21 标准的所有要求
- 安全完整性等级符合 EN 61326-3x 标准
- EMC 测试过程中的最大测量误差：小于满量程的 0.5 %。

详细信息参见欧盟符合性声明。

过程条件

过程压力范围

警告

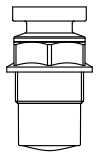
仪表的最大压力取决于承压能力最弱的部件（例如过程连接、选配安装件或安装附件）。

- ▶ 仅允许在部件允许压力范围内使用仪表!
- ▶ 最大工作压力（MWP）：铭牌上标识有 MWP，该压力为+20 °C (+68 °F)参考温度条件下，设备可持续承受的最大允许工作压力。注意最大工作压力 MWP 与温度的关系。在更高温度下使用法兰连接型仪表时，允许压力值参见下列标准：EN 1092-1 标准（就材料的温度稳定性而言，1.4435 和 1.4404 均被列入 EN 1092-1 标准中；两种材料的化学成分相同）、ASME B16.5 标准、JIS B2220 标准（始终以最新标准为准）。如有差异，参见《技术资料》的相关章节。
- ▶ 压力设备指令（2014/68/EU）的缩写代号为 **PS**。“PS”对应测量设备的 MWP（最大工作压力）。

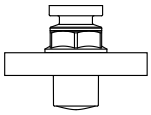
下表列举了所用天线能够选择的过程连接的密封圈材质、过程温度（T_p）和过程压力范围之间的关系。

PVDF 全密封天线，40 mm (1.5 in)口径

过程连接：1-½"螺纹

	密封圈	T_p	过程压力范围
 A0047831	PVDF 全密封	−40 … +80 °C (−40 … +176 °F)	−1 … 3 bar (−14.5 … 43.5 psi)
	PVDF 全密封	+80 … +130 °C (+176 … +266 °F)	大气压
	下列温度限制适用 1D、2D 或 3D 类粉尘防爆仪表		
	PVDF 全密封	−20 … +80 °C (−4 … +176 °F)	−1 … 3 bar (−14.5 … 43.5 psi)

过程连接：UNI 法兰，PP

	密封圈	T_p	过程压力范围
 A0047947	PVDF 全密封	−40 … +80 °C (−40 … +176 °F)	−1 … 3 bar (−14.5 … 43.5 psi)
	下列温度限制适用 1D、2D 或 3D 类粉尘防爆仪表		
	PVDF 全密封	−20 … +80 °C (−4 … +176 °F)	−1 … 3 bar (−14.5 … 43.5 psi)

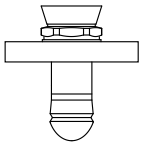
选择 CRN 认证的仪表的压力范围可能还受其他限制。

水滴型天线，50 mm (2 in)口径

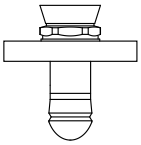
过程连接：螺纹

	密封圈	T_p	过程压力范围
A0047447	FKM Viton GLT	−40 … +130 °C (−40 … +266 °F)	−1 … 16 bar (−14.5 … 232 psi)
	FKM Viton GLT	−40 … +150 °C (−40 … +302 °F)	−1 … 16 bar (−14.5 … 232 psi)
	FKM Viton GLT	−40 … +200 °C (−40 … +392 °F)	−1 … 16 bar (−14.5 … 232 psi)
	EPDM	−40 … +130 °C (−40 … +266 °F)	−1 … 16 bar (−14.5 … 232 psi)
	HNBR	−20 … +150 °C (−4 … +302 °F)	−1 … 16 bar (−14.5 … 232 psi)
	FFKM Kalrez	−20 … +150 °C (−4 … +302 °F)	−1 … 16 bar (−14.5 … 232 psi)
	FFKM Kalrez	−20 … +200 °C (−4 … +392 °F)	−1 … 16 bar (−14.5 … 232 psi)

过程连接：UNI 法兰，PP

	密封圈	T_p	过程压力范围
 A0047726	FKM Viton GLT	−40 … +80 °C (−40 … +176 °F)	−1 … 3 bar (−14.5 … 43.5 psi)
	EPDM	−40 … +80 °C (−40 … +176 °F)	−1 … 3 bar (−14.5 … 43.5 psi)
	下列温度限制适用带 HNBR 或 FFKM Kalrez O 型圈的仪表		
	HNBR	−20 … +80 °C (−4 … +176 °F)	−1 … 3 bar (−14.5 … 43.5 psi)
	FFKM Kalrez	−20 … +80 °C (−4 … +176 °F)	−1 … 3 bar (−14.5 … 43.5 psi)

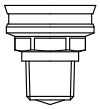
过程连接：UNI 法兰，316L

	密封圈	T_p	过程压力范围
 A0047726	FKM Viton GLT	−40 … +130 °C (−40 … +266 °F)	−1 … 3 bar (−14.5 … 43.5 psi)
	FKM Viton GLT	−40 … +150 °C (−40 … +302 °F)	−1 … 3 bar (−14.5 … 43.5 psi)
	FKM Viton GLT	−40 … +200 °C (−40 … +392 °F)	−1 … 3 bar (−14.5 … 43.5 psi)
	EPDM	−40 … +130 °C (−40 … +266 °F)	−1 … 3 bar (−14.5 … 43.5 psi)
	HNBR	−20 … +150 °C (−4 … +302 °F)	−1 … 3 bar (−14.5 … 43.5 psi)
	FFKM Kalrez	−20 … +150 °C (−4 … +302 °F)	−1 … 3 bar (−14.5 … 43.5 psi)
	FFKM Kalrez	−20 … +200 °C (−4 … +392 °F)	−1 … 3 bar (−14.5 … 43.5 psi)

选择 CRN 认证的仪表的压力范围可能还受其他限制。

PEEK 一体式天线，20 mm (0.75 in)口径

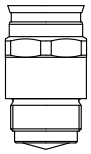
过程连接：¾"螺纹

	密封圈	T_p	过程压力范围
 A0047832	FKM Viton GLT	−40 … +150 °C (−40 … +302 °F)	−1 … 20 bar (−14.5 … 290 psi)
	FKM Viton GLT	−40 … +200 °C (−40 … +392 °F)	−1 … 20 bar (−14.5 … 290 psi)
	FFKM Kalrez	−20 … +150 °C (−4 … +302 °F)	−1 … 20 bar (−14.5 … 290 psi)
	FFKM Kalrez	−20 … +200 °C (−4 … +392 °F)	−1 … 20 bar (−14.5 … 290 psi)

选择 CRN 认证的仪表的压力范围可能还受其他限制。

PEEK 一体式天线，40 mm (1.5 in)口径

过程连接：1-½"螺纹

	密封圈	T_p	过程压力范围
 A0047833	FKM Viton GLT	−40 … +150 °C (−40 … +302 °F)	−1 … 20 bar (−14.5 … 290 psi)
	FKM Viton GLT	−40 … +200 °C (−40 … +392 °F)	−1 … 20 bar (−14.5 … 290 psi)
	FFKM Kalrez	−20 … +150 °C (−4 … +302 °F)	−1 … 20 bar (−14.5 … 290 psi)
	FFKM Kalrez	−20 … +200 °C (−4 … +392 °F)	−1 … 20 bar (−14.5 … 290 psi)

选择 CRN 认证的仪表的压力范围可能还受其他限制。

介电常数

液位测量

$\varepsilon_r \geq 1.2$

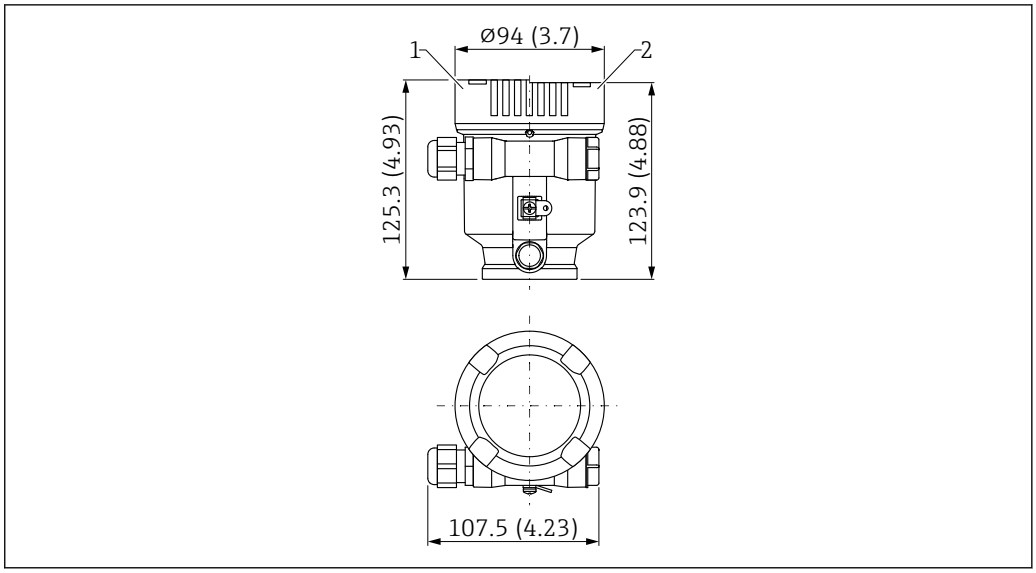
测量更小介电常数的介质时，请咨询 Endress+Hauser 当地销售中心。

机械结构

外形尺寸

如需计算总体尺寸，必须将不同部件的尺寸相加。

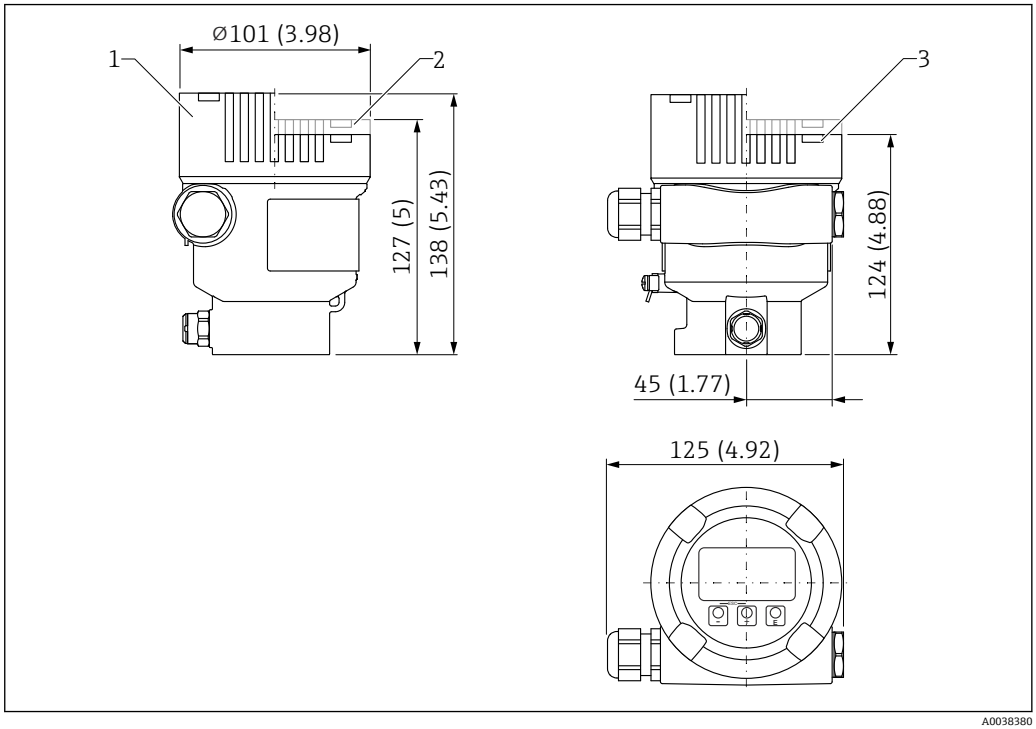
单腔室塑料外壳



49 单腔室塑料外壳的外形尺寸示意图；包括 M20 接头和塑料插头。 测量单位 mm (in)

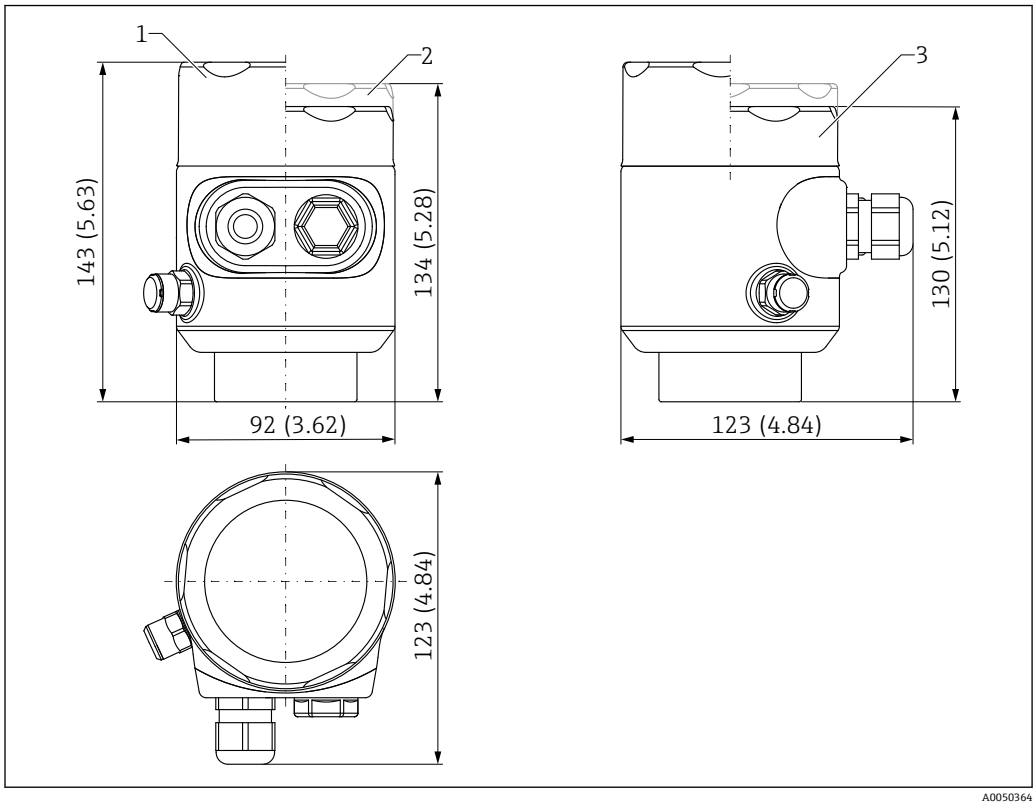
1 带塑料观察窗的盖板高度
2 不带观察窗的盖板高度

单腔室铝外壳（带涂层）



50 单腔室铝外壳（带涂层）的外形尺寸示意图；包括 M20 接头和塑料插头。 测量单位 mm (in)

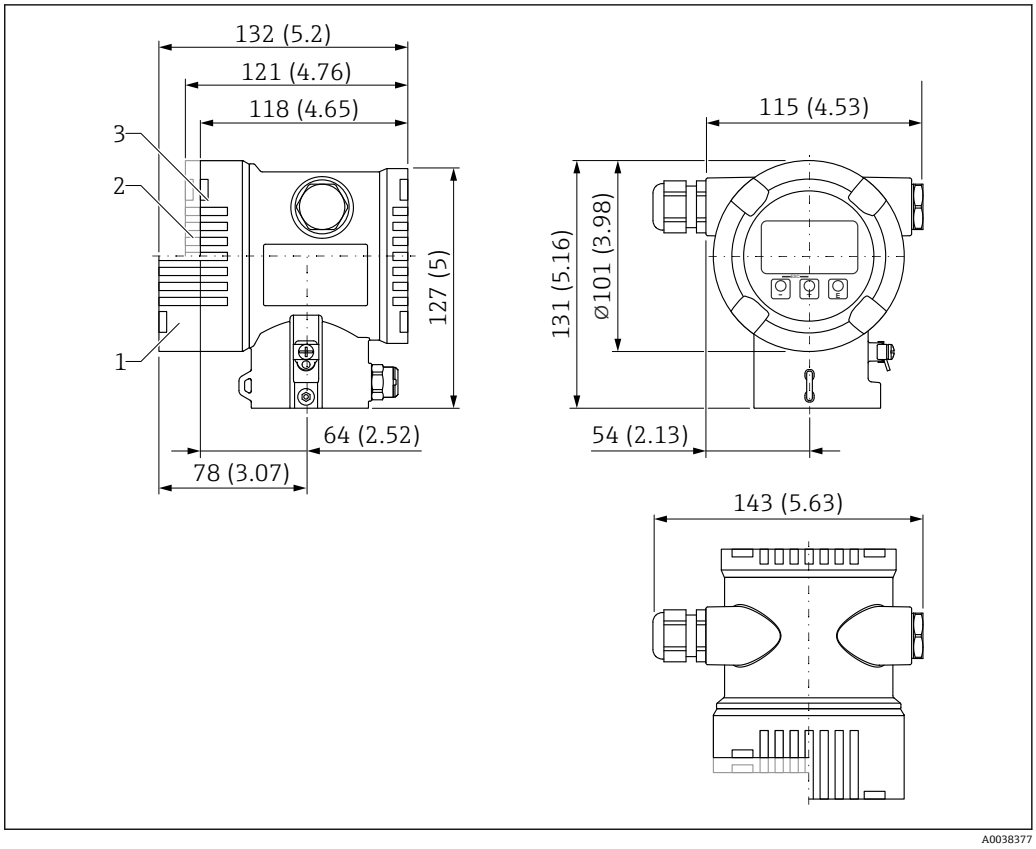
1 带玻璃观察窗的盖板高度（适用 Ex d/XP 和粉尘防爆仪表）
2 带塑料观察窗的盖板高度
3 不带观察窗的盖板高度



51　316L 单腔室外壳（卫生型）的外形尺寸示意图；包括 M20 接头和塑料插头。 测量单位 mm (in)

1　带玻璃观察窗的盖板高度（粉尘防爆）
2　带塑料观察窗的盖板高度
3　不带观察窗的盖板高度

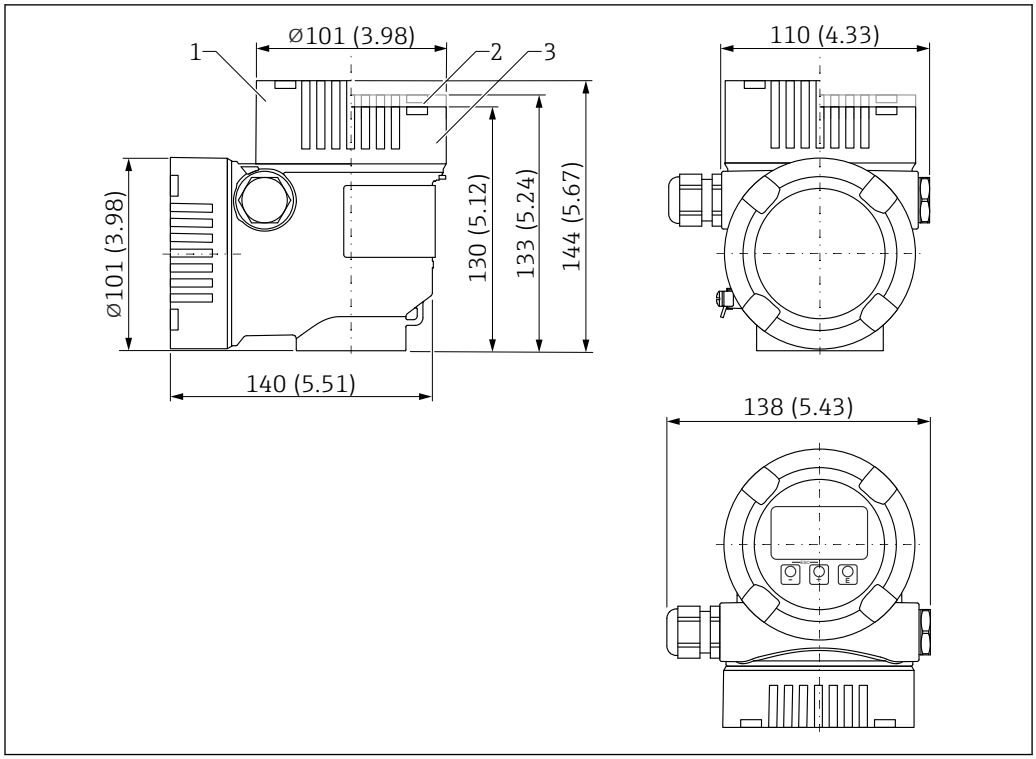
双腔室铝外壳（带涂层）



52　双腔室铝外壳（带涂层）的外形尺寸示意图；包括 M20 接头和塑料插头。 测量单位 mm (in)

1　带玻璃观察窗的盖板高度（适用 Ex d/XP 和粉尘防爆仪表）
2　带塑料观察窗的盖板高度
3　不带观察窗的盖板高度

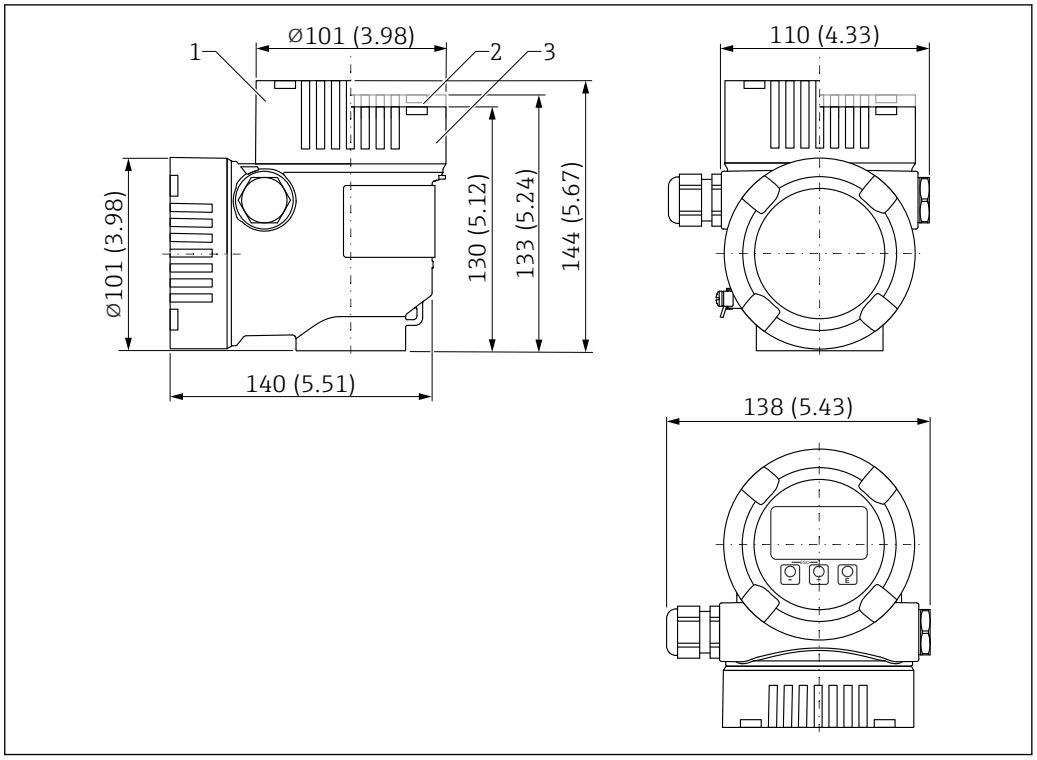
L 型双腔室铝外壳（带涂层）



53 L 型双腔室铝外壳（带涂层）的外形尺寸示意图；包括 M20 接头和塑料插头。 测量单位 mm (in)

1 带玻璃观察窗的盖板高度（适用 Ex d/XP 和粉尘防爆仪表）
2 带塑料观察窗的盖板高度
3 不带观察窗的盖板高度

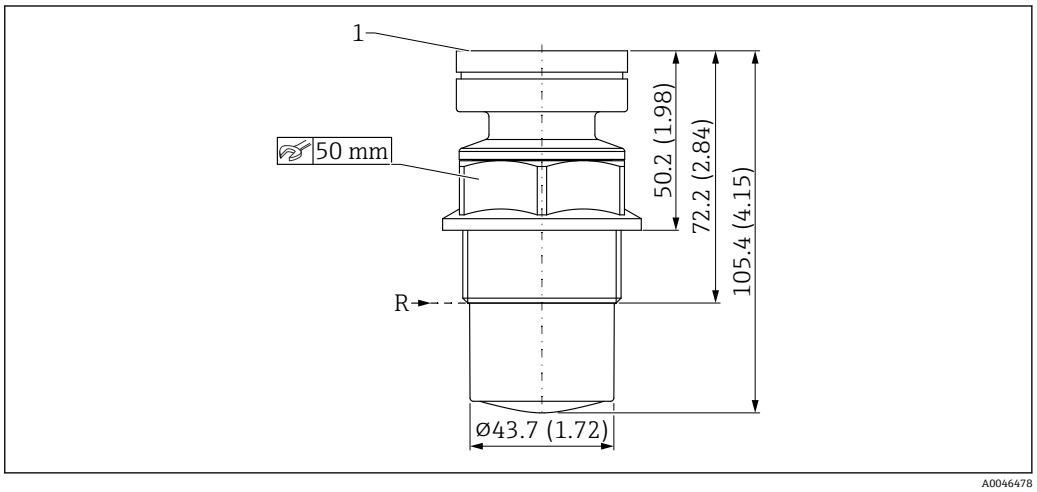
L 型双腔室 316L 外壳



54 L 型双腔室 316L 外壳的外形尺寸示意图；包括 M20 接头和塑料插头。 测量单位 mm (in)

1 带玻璃观察窗的盖板高度（适用 Ex d/XP 和粉尘防爆仪表）
2 带塑料观察窗的盖板高度
3 不带观察窗的盖板高度

PVDF 全密封天线，40 mm (1.5 in)口径



55 PVDF 全密封天线（40 mm (1.5 in)口径）的外形尺寸示意图。 测量单位 mm (in)

R 测量参考点
1 外壳底部

过程连接:
- ISO228 G1-½螺纹，PVDF
- ASME MNPT1-½螺纹，PVDF

PVDF 全密封天线，40 mm (1.5 in)口径；UNI 法兰过程连接

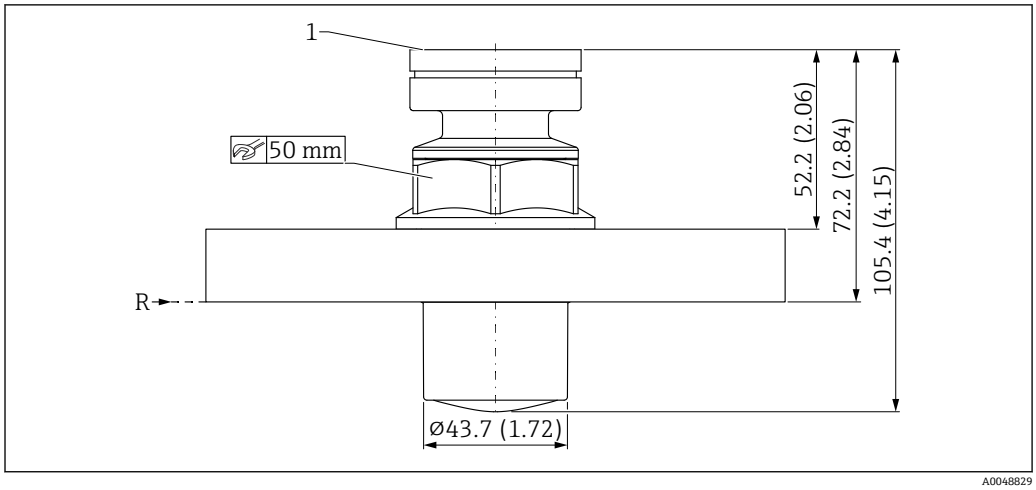


图 56　PVDF 全密封天线（40 mm (1.5 in)口径）的外形尺寸示意图；UNI 法兰过程连接。 测量单位 mm (in)

R　测量参考点
1　外壳底部

UNI 3"/DN80/80A 法兰

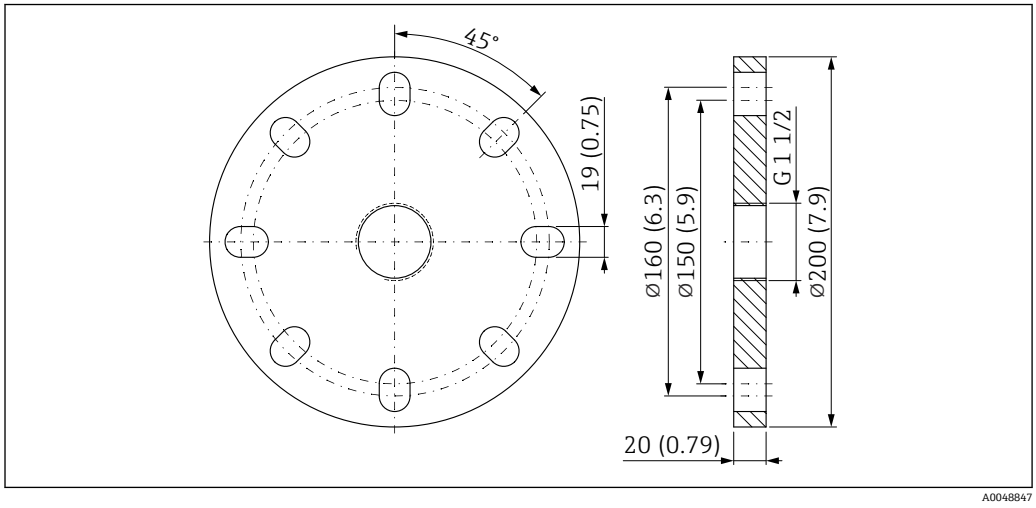
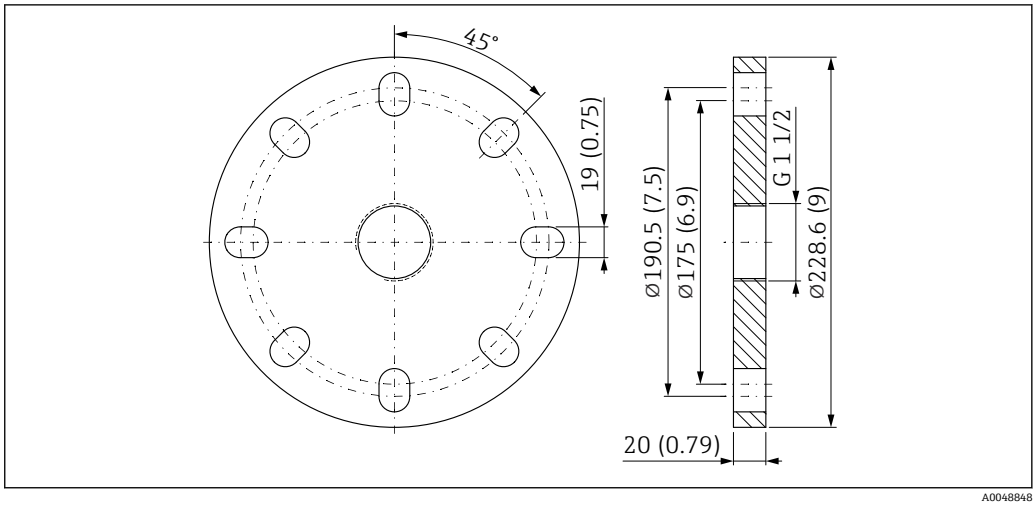


图 57　UNI 3"/DN80/80A 法兰的外形尺寸示意图。 测量单位 mm (in)

适配 ASME B16.5 3" 150lbs / EN1092-1 DN80 PN16 / JIS B2220 10K 80A 法兰

材质：
PP，重量：0.50 kg (1.10 lb)

UNI 4"/DN100/100A 法兰

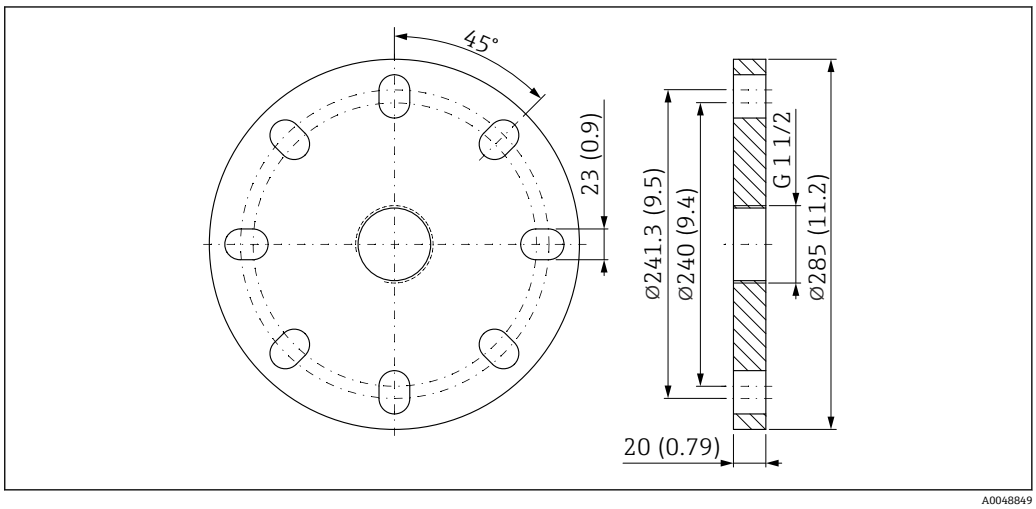


58 UNI 4"/DN100/100A 法兰的外形尺寸示意图。 测量单位 mm (in)

适配 ASME B16.5 4" 150lbs / EN1092-1 DN100 PN16 / JIS B2220 10K 100A 法兰

材质:
PP，重量：0.70 kg (1.54 lb)

UNI 6"/DN150/150A 法兰



59 UNI 6"/DN150/150A 法兰的外形尺寸示意图。 测量单位 mm (in)

适配 ASME B16.5 6" 150lbs / EN1092-1 DN150 PN16 / JIS B2220 10K 150A 法兰

材质:
PP，重量：1.00 kg (2.20 lb)

水滴型天线，50 mm (2 in)口径；螺纹过程连接

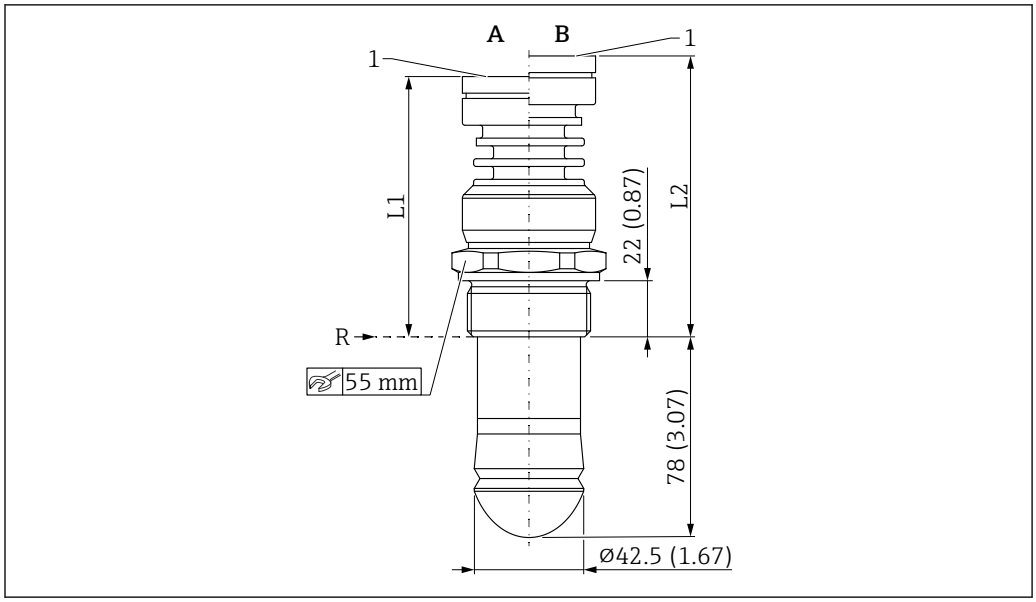
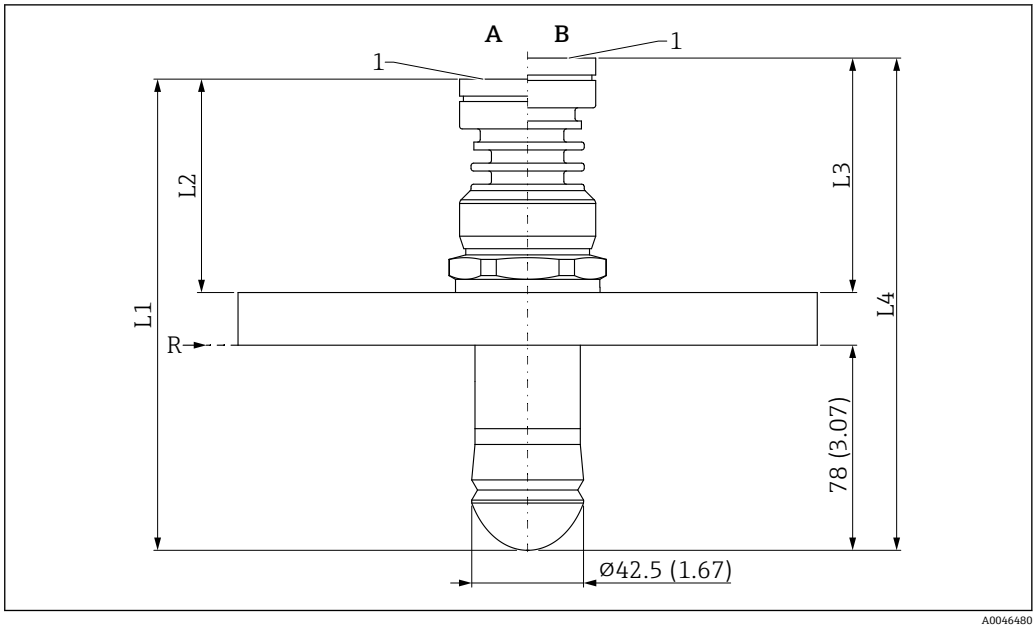


图 60　水滴型天线（50 mm (2 in)口径）的外形尺寸示意图，螺纹过程连接

A　过程温度 ≤ 150 °C (302 °F)的仪表型号
B　过程温度 ≤ 200 °C (392 °F)的仪表型号
1　外壳底部
R　测量参考点
L1　97 mm (3.82 in)；Ex d/XP 防爆认证型仪表：+5 mm (+0.20 in)
L2　109 mm (4.29 in)；Ex d/XP 防爆认证型仪表：+5 mm (+0.20 in)

过程连接：
- ISO228 G1-½螺纹，316L
- ASME MNPT1-½螺纹，316L

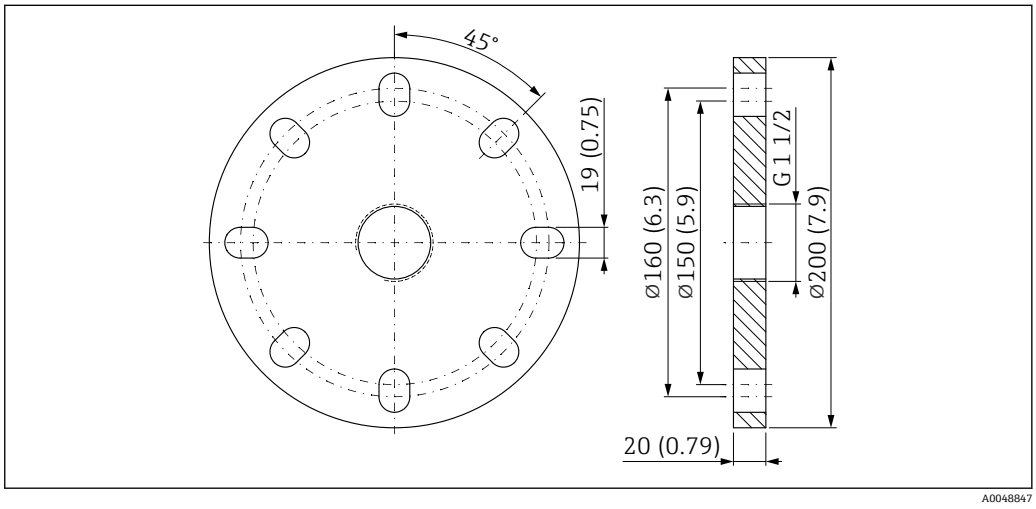
水滴型天线，50 mm (2 in)口径；UNI 法兰过程连接



61 水滴型天线（50 mm (2 in)口径）的外形尺寸示意图；UNI 法兰过程连接。 测量单位 mm (in)

A 过程温度 ≤ 150 °C (302 °F)的仪表型号
B 过程温度 ≤ 200 °C (392 °F)的仪表型号
1 外壳底部
R 测量参考点
L1 175 mm (6.89 in)；Ex d/XP 防爆认证型仪表：+5 mm (+0.20 in)
L2 77 mm (3.03 in)；Ex d/XP 防爆认证型仪表：+5 mm (+0.20 in)
L3 89 mm (3.50 in)；Ex d/XP 防爆认证型仪表：+5 mm (+0.20 in)
L4 187 mm (7.36 in)；Ex d/XP 防爆认证型仪表：+5 mm (+0.20 in)

UNI 3"/DN80/80A 法兰



62 UNI 3"/DN80/80A 法兰的外形尺寸示意图。 测量单位 mm (in)

适配 ASME B16.5 3" 150lbs / EN1092-1 DN80 PN16 / JIS B2220 10K 80A 法兰

材质：
- PP，重量：0.50 kg (1.10 lb)
- 316L，重量：4.3 kg (9.48 lb)

UNI 4"/DN100/100A 法兰

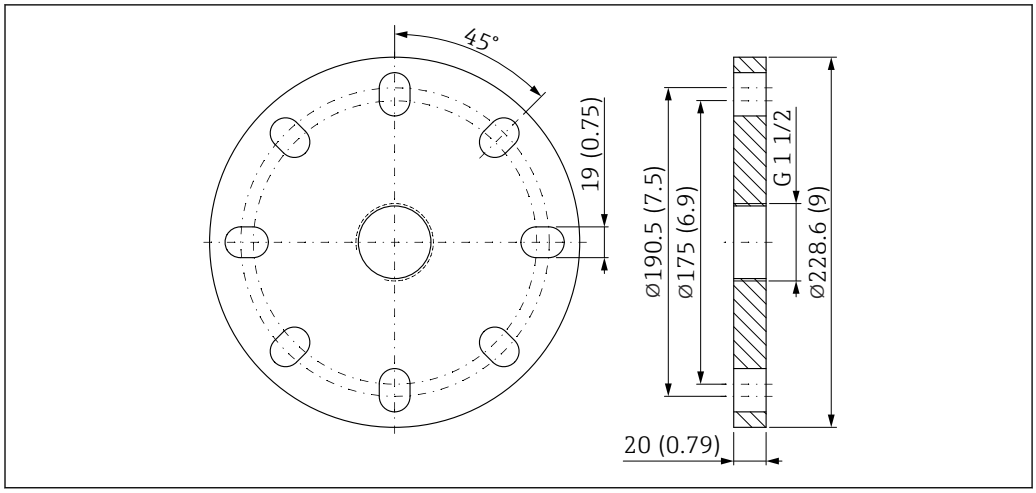


图 63 UNI 4"/DN100/100A 法兰的外形尺寸示意图。 测量单位 mm (in)

适配 ASME B16.5 4" 150lbs / EN1092-1 DN100 PN16 / JIS B2220 10K 100A 法兰

材质:
- PP，重量：0.70 kg (1.54 lb)
- 316L，重量：5.80 kg (12.79 lb)

UNI 6"/DN150/150A 法兰

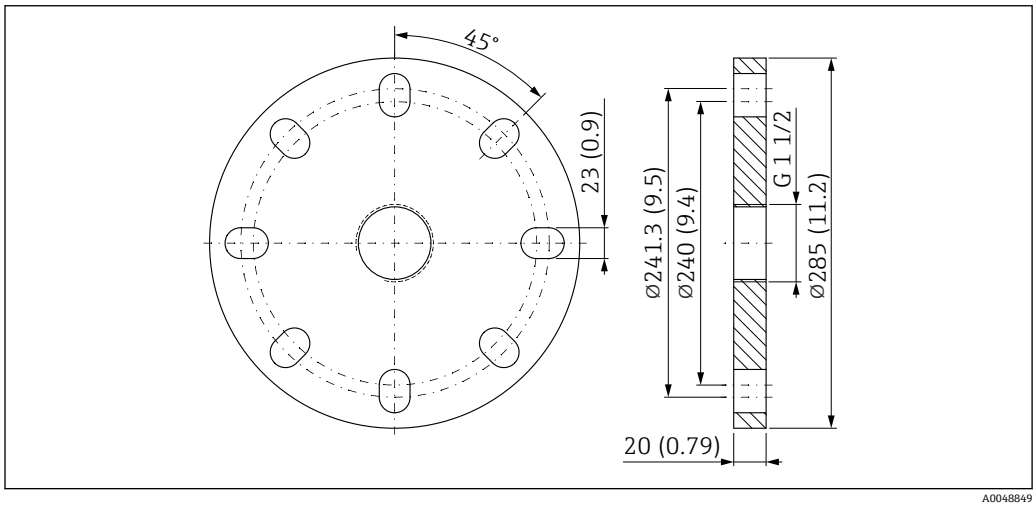
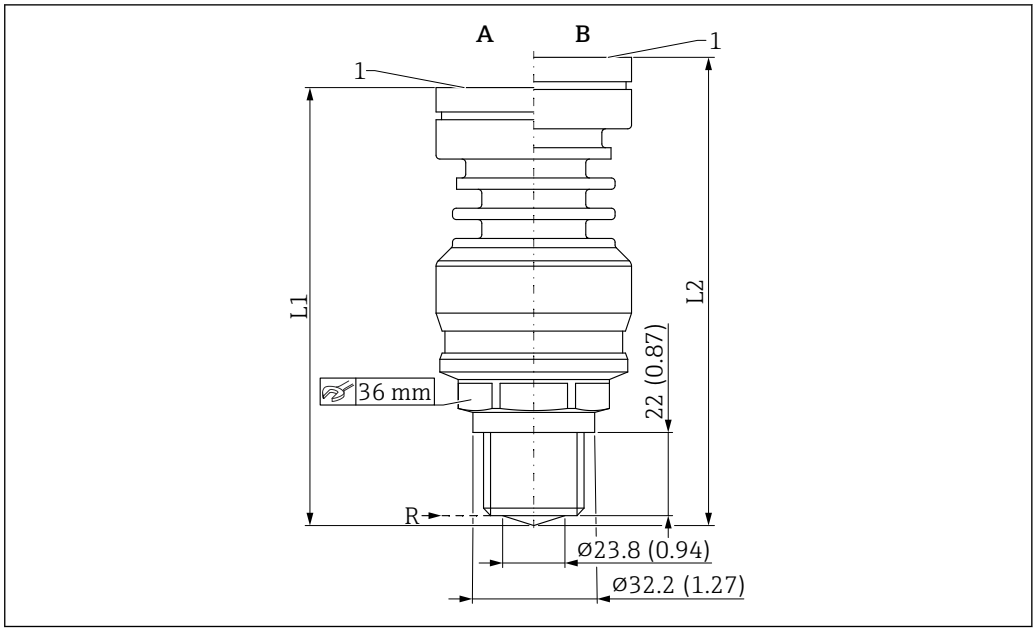


图 64 UNI 6"/DN150/150A 法兰的外形尺寸示意图。 测量单位 mm (in)

适配 ASME B16.5 6" 150lbs / EN1092-1 DN150 PN16 / JIS B2220 10K 150A 法兰

材质:
- PP，重量：1.00 kg (2.20 lb)
- 316L，重量：9.30 kg (20.50 lb)

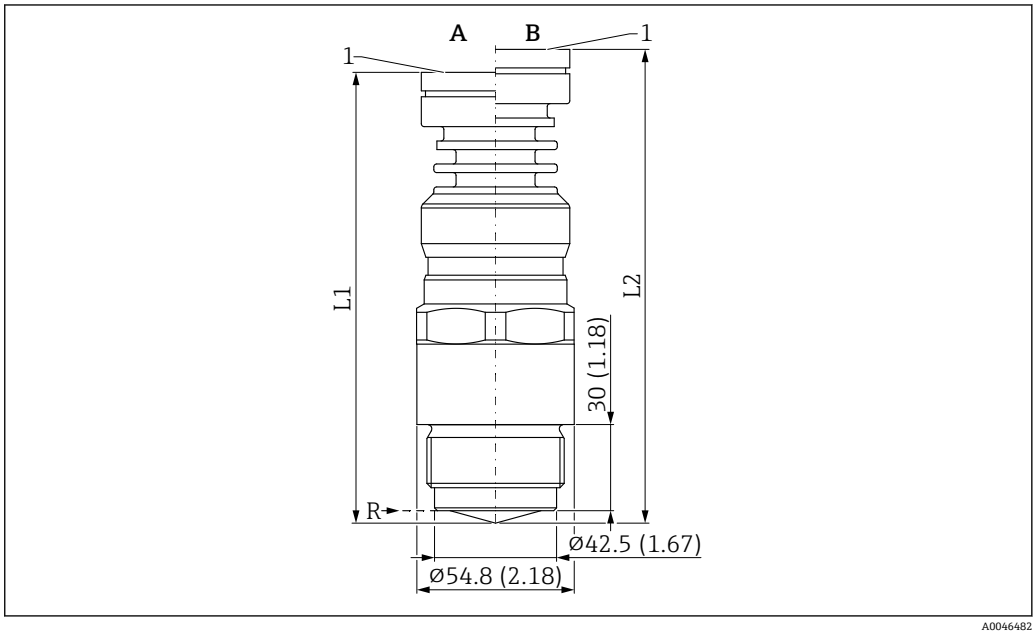
PEEK 一体式天线，20 mm (0.75 in)口径



65 PEEK 一体式天线（20 mm (0.75 in)口径）的外形尺寸示意图；¾"螺纹过程连接。 测量单位 mm (in)

A 过程温度 ≤ 150 °C (302 °F)的仪表型号
B 过程温度 ≤ 200 °C (392 °F)的仪表型号
R 测量参考点
1 外壳底部
L1 112 mm (4.41 in)；Ex d/XP 防爆认证型仪表：+5 mm (+0.20 in)
L2 124 mm (4.88 in)；Ex d/XP 防爆认证型仪表：+5 mm (+0.20 in)

PEEK 一体式天线，40 mm (1.5 in)口径



66 PEEK 一体式天线（40 mm (1.5 in)口径）的外形尺寸示意图；1-½"螺纹过程连接。 测量单位 mm (in)

A 过程温度 ≤ 150 °C (302 °F)的仪表型号
B 过程温度 ≤ 200 °C (392 °F)的仪表型号
R 测量参考点
1 外壳底部
L1 153 mm (6.02 in)；Ex d/XP 防爆认证型仪表：+5 mm (+0.20 in)
L2 165 mm (6.50 in)；Ex d/XP 防爆认证型仪表：+5 mm (+0.20 in)

重量

如需计算总重量，必须将不同部件的重量相加。

外壳

包括电子部件和显示单元的重量。

单腔体外壳
- 塑料：0.5 kg (1.10 lb)
- 铝：1.2 kg (2.65 lb)
- 316L，卫生型：1.2 kg (2.65 lb)

双腔体外壳
铝：1.4 kg (3.09 lb)

双腔体外壳（L 型）
- 铝：1.7 kg (3.75 lb)
- 不锈钢：4.5 kg (9.9 lb)

天线和过程连接转接头

法兰重量（316/316L）取决于所选标准和密封表面。
详细信息参见《技术资料》TI00426F 或相关标准

此处列举了最重天线型号的重量参数

PVDF 全密封天线，40 mm (1.5 in)口径
0.60 kg (1.32 lb)

水滴型天线，50 mm (2 in)口径
1.70 kg (3.75 lb)

PEEK 一体式天线，40 mm (1.5 in)口径
1.90 kg (4.19 lb) + 法兰重量

PEEK 一体式天线，20 mm (0.75 in)口径
1.10 kg (2.43 lb) + 法兰重量

材质

非接液部件材质

单腔体塑料外壳
- 外壳：PBT/PC
- 盲盖：PBT/PC
- 带观察窗的盖板：PBT/PC 和 PC
- 盖板密封圈：EPDM
- 等电位连接端：316L
- 等电位连接端下方的密封圈：EPDM
- 插头：PBT-GF30-FR
- 插头上的密封圈：EPDM
- 铭牌：塑料膜
- 位号牌：塑料膜、金属或用户自备

电缆入口（材质：不锈钢、镀镍黄铜、塑料）可通过“电气连接”产品选型表订购。

单腔室铝外壳（带涂层）
- 外壳：铝（EN AC 43400）
- 外壳涂层、外壳盖：聚酯
- EN AC-43400 铝外壳盖，带 Lexan 943A PC 观察窗
  EN AC-443400 铝外壳盖，带硼硅酸盐观察窗；适用粉尘防爆和 Ex d/XP 防爆场合
- 盲盖：铝（EN AC 43400）
- 外壳盖密封圈材质：氢化丁腈橡胶（HNBR）
- 外壳盖密封圈材质：氟硅橡胶（FVMQ），仅适用低温型仪表
- 插头：PBT-GF30-FR 或铝
- 插头密封圈材料：EPDM
- 铭牌：塑料膜
- 位号牌：塑料膜、不锈钢或用户自备

电缆入口（材质：不锈钢、镀镍黄铜、塑料）可通过“电气连接”产品选型表订购。

单腔室 316L 外壳（卫生型）

- 外壳：316L（1.4404）不锈钢
- 盲盖：316L（1.4404）不锈钢
- 盖板：316L（1.4404）不锈钢，带 PC Lexan 943A 观察窗
  盖板：316L（1.4404）不锈钢，带硼硅玻璃观察窗；可作为随箱附件选购
  针对粉尘防爆型应用始终提供硼硅酸盐观察窗。
- 盖板密封圈材质：VMQ
- 插头：PBT-GF30-FR 或不锈钢
- 插头密封圈材料：EPDM
- 铭牌：不锈钢外壳直接打标
- 位号牌：塑料膜、不锈钢或用户自备

电缆入口（材质：不锈钢、镀镍黄铜、塑料）可通过“电气连接”产品选型表订购。

双腔室铝外壳（带涂层）

- 外壳：铝（EN AC 43400）
- 外壳涂层、外壳盖：聚酯
- EN AC-43400 铝外壳盖，带 Lexan 943A PC 观察窗
  EN AC-443400 铝外壳盖，带硼硅酸盐观察窗；适用粉尘防爆和 Ex d/XP 防爆场合
- 盲盖：铝（EN AC 43400）
- 外壳盖密封圈材质：氢化丁腈橡胶（HNBR）
- 外壳盖密封圈材质：氟硅橡胶（FVMQ），仅适用低温型仪表
- 插头：PBT-GF30-FR 或铝
- 插头密封圈材料：EPDM
- 铭牌：塑料膜
- 位号牌：塑料膜、不锈钢或用户自备

电缆入口（材质：不锈钢、镀镍黄铜、塑料）可通过“电气连接”产品选型表订购。

双腔室 316L 外壳

- 外壳：AISI 316L 不锈钢（1.4409）
  不锈钢（ASTM A351：CF3M（铸钢等同于 AISI 316L 材质）/ DIN EN 10213：1.4409）
- 盲盖：AISI 316L（1.4409）不锈钢
- 外壳盖：不锈钢 AISI 316L（1.4409），带硼硅酸盐观察窗
- 外壳盖密封圈材质：氢化丁腈橡胶（HNBR）
- 外壳盖密封圈材质：氟硅橡胶（FVMQ），仅适用低温型仪表
- 插头：不锈钢
- 插头密封圈材料：EPDM
- 铭牌：不锈钢
- 位号牌：塑料膜、不锈钢或用户自备

电缆入口（材质：不锈钢、镀镍黄铜、塑料）可通过“电气连接”产品选型表订购。

L 型双腔室铝外壳（带涂层）

- 外壳：铝（EN AC 43400）
- 外壳涂层、外壳盖：聚酯
- EN AC-43400 铝外壳盖，带 Lexan 943A PC 观察窗
  EN AC-443400 铝外壳盖，带硼硅酸盐观察窗；适用粉尘防爆和 Ex d/XP 防爆场合
- 盲盖：铝（EN AC 43400）
- 外壳盖密封圈材质：氢化丁腈橡胶（HNBR）
- 外壳盖密封圈材质：氟硅橡胶（FVMQ），仅适用低温型仪表
- 插头：PBT-GF30-FR 或铝
- 插头密封圈材料：EPDM
- 铭牌：塑料膜
- 位号牌：塑料膜、不锈钢或用户自备

电缆入口（材质：不锈钢、镀镍黄铜、塑料）可通过“电气连接”产品选型表订购。

L 型双腔室 316L 外壳

- 外壳：AISI 316L 不锈钢（1.4409）
  不锈钢（ASTM A351：CF3M（铸钢等同于 AISI 316L 材质）/ DIN EN 10213：1.4409）
- 盲盖：AISI 316L（1.4409）不锈钢
- 外壳盖：不锈钢 AISI 316L（1.4409），带硼硅酸盐观察窗

- 外壳盖密封圈材质：氢化丁腈橡胶（HNBR）
- 外壳盖密封圈材质：氟硅橡胶（FVMQ），仅适用低温型仪表
- 插头：不锈钢
- 插头密封圈材料：EPDM
- 铭牌：不锈钢外壳直接打标
- 位号牌：塑料膜、不锈钢或用户自备

电缆入口（材质：不锈钢、镀镍黄铜、塑料）可通过“电气连接”产品选型表订购。

电缆入口

M20 接头（塑料）
- 材质：PA
- 缆塞密封圈：EPDM
- 堵头：塑料

M20 接头（镀镍黄铜）
- 材质：镀镍黄铜
- 缆塞密封圈：EPDM
- 堵头：塑料

M20 接头（316L）
- 材质：316L
- 缆塞密封圈：EPDM
- 堵头：塑料

M20 接头（316L），卫生型
- 材质：316L
- 缆塞密封圈：EPDM

M20 螺纹
设备标配 M20 螺纹接头。
运输堵头：LD-PE

G ½螺纹
设备标配 M20 螺纹接头，随箱包装中提供 G ½螺纹转接头及配套文档资料（铝外壳、316L 外壳、卫生型外壳），或已安装 G ½螺纹转接头（塑料外壳）。
- 转接头：PA66-GF、铝或 316L（取决于订购的外壳类型）
- 运输堵头：LD-PE

NPT ½螺纹
设备标配 NPT ½螺纹接头（铝外壳、316L 外壳），或已安装 NPT ½螺纹转接头（塑料外壳、卫生型外壳）。
- 转接头：PA66-GF 或 316L（取决于订购的外壳类型）
- 运输堵头：LD-PE

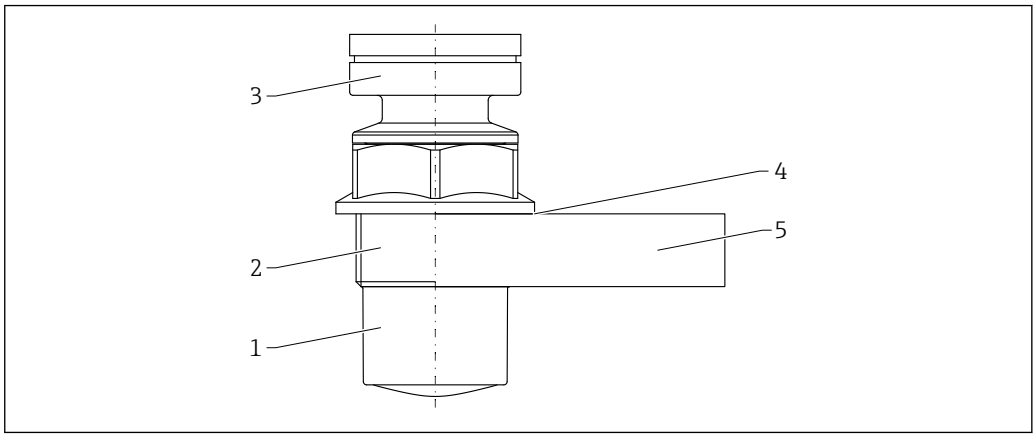
M20 接头（塑料，蓝色）
- 材质：PA（蓝色）
- 缆塞密封圈：EPDM
- 堵头：塑料

M12 插头
- 材质：镀镍 CuZn 或 316L（取决于订购的外壳类型）
- 运输防护帽：LD-PE

HAN7D 插头
材质：铝、压铸锌、钢

接液部件材质

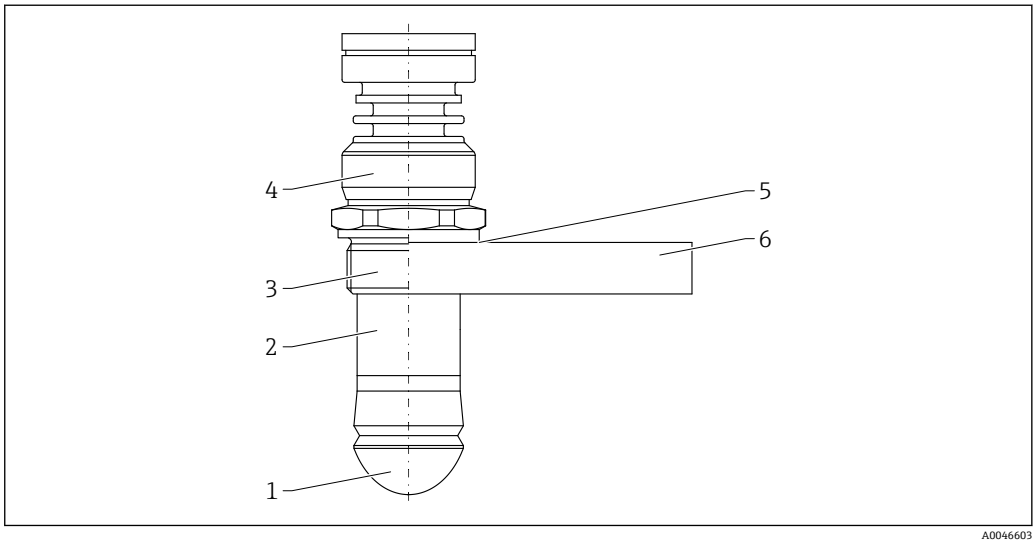
PVDF 全密封天线，40 mm (1.5 in)口径



67 PVDF 全密封天线（40 mm (1.5 in)口径）的材质

1 天线：PVDF
2 过程连接螺纹：PVDF
3 外壳转接头：PBT-GF30 或 304 (1.4301)（粉尘防爆型仪表）
4 合成/有机弹性纤维密封圈（无石棉）：FA
5 UNI 法兰：PP

水滴型天线，50 mm (2 in)口径



68 水滴型天线（50 mm (2 in)口径）的材质

1 天线：PTFE；可以选择密封圈材质（订购选项）
2 螺纹套管：316L（1.4404）
3 过程连接：316L（1.4404）
4 外壳转接头：316L（1.4404）
5 合成/有机弹性纤维密封圈（无石棉）：FA
6 UNI 法兰：可以选择材质（订购选项）

一体式天线，20 mm (0.75 in)口径

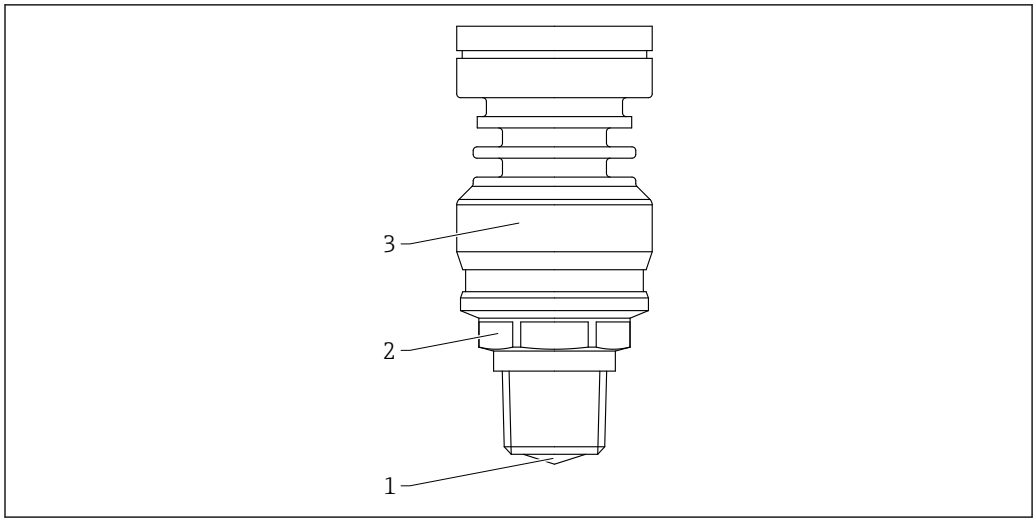


图 69　一体式天线（20 mm (0.75 in)口径）的材质

1　天线：PEEK；可以选择密封圈材质（订购选项）
2　过程连接：316L（1.4404）
3　外壳转接头：316L（1.4404）

一体式天线，40 mm (1.5 in)口径

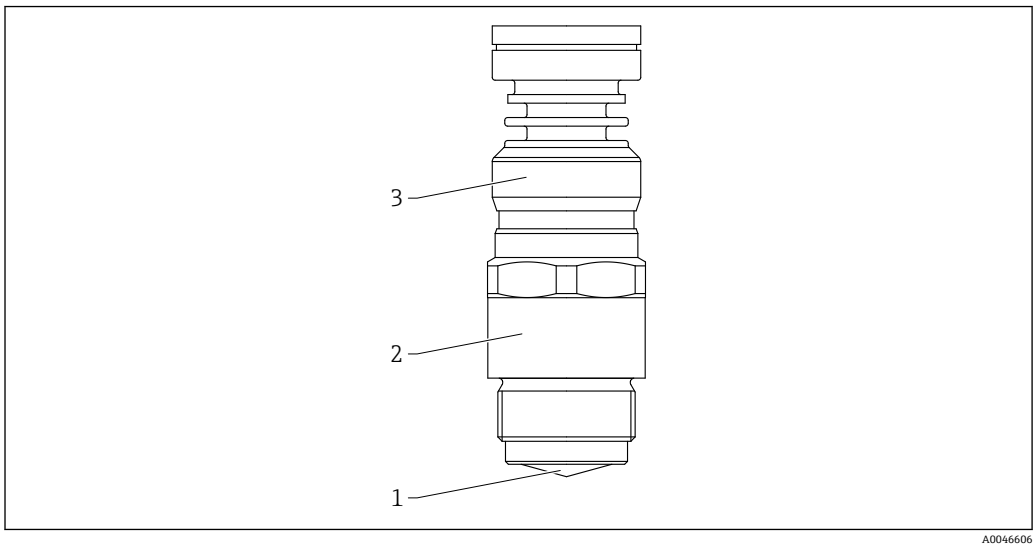


图 70　一体式天线（40 mm (1.5 in)口径）的材质

1　天线：PEEK；可以选择密封圈材质（订购选项）
2　过程连接：316L（1.4404）
3　外壳转接头：316L（1.4404）

显示单元和用户界面

操作理念

针对用户特定任务的操作员菜单结构
- 操作向导
- 诊断
- 应用
- 系统

调试快速安全
- 提供带图形用户界面的交互式设置向导，通过 FieldCare、DeviceCare、DTM、基于 AMS 和 PDM 的第三方工具或 SmartBlue 引导用户完成调试
- 引导式菜单，包含各个参数的简要说明
- 在设备上操作和通过调试软件操作的方法相同

内置 HistoROM 数据存储单元
- 即使更换电子模块也能保证转移各项参数设置
- 设备中最多记录 100 条事件信息

高效诊断提高测量的稳定性
- 纯文本显示补救措施
- 多种仿真选项

蓝牙模块（可选安装在现场显示单元中）
- 使用 SmartBlue 应用程序，或安装有 DeviceCare（1.07.05 或更高版本）或 FieldXpert SMT70 的个人计算机对设备进行快速简便的设置
- 无需其他工具或转接头
- 使用 Bluetooth®蓝牙无线技术，实现加密点对点单向数据传输（通过 Fraunhofer 研究所测试）和带密码保护的通信

语言

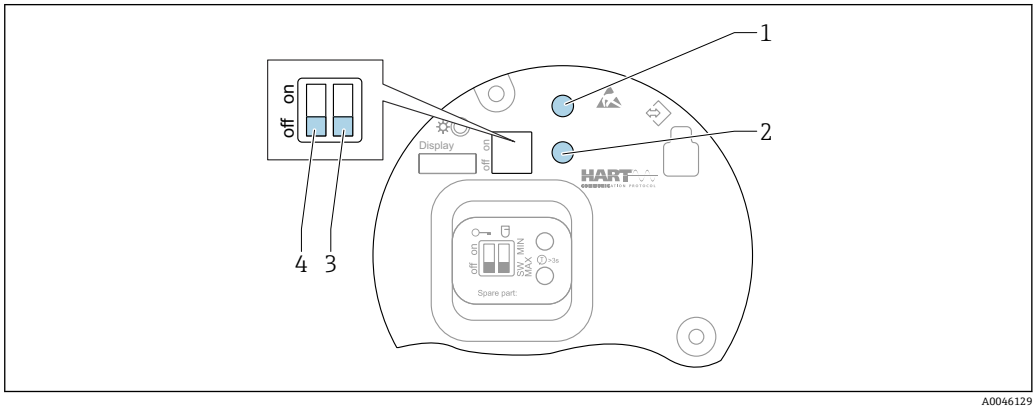
在 Configurator 产品选型软件中选择现场显示单元（可选）的显示语言。

如果没有选择显示语言，现场显示单元的出厂语言设置为 English。

日后可通过 **Language** 参数更改显示语言。

现场操作

HART 电子插件上的操作按键和 DIP 开关



71　HART 电子插件上的操作按键和 DIP 开关

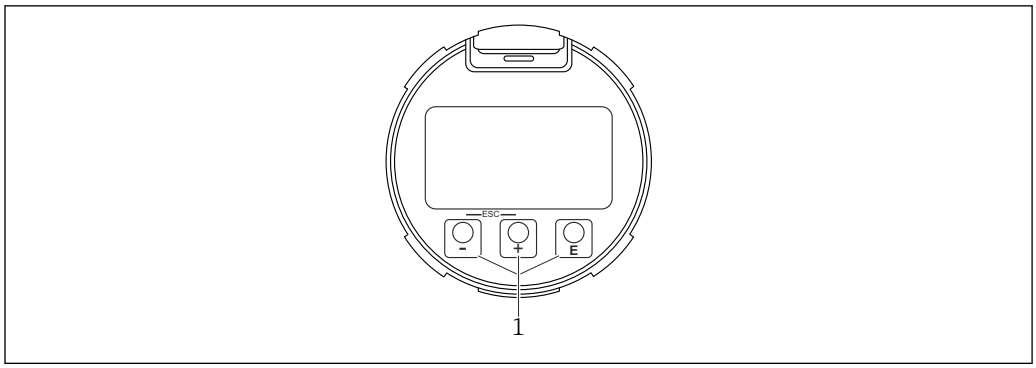
1　操作按键，用于密码重置（Bluetooth 蓝牙登录和切换至维护用户角色）
1+2　操作按键，用于设备复位（出厂状态）
2　操作按键 2（仅用于设备恢复出厂状态）
3　DIP 开关，报警电流设置
4　DIP 开关，用于锁定和解锁设备

相对于其他操作方式（例如 FieldCare/DeviceCare），通过电子插件上的 DIP 开关进行的设置具有最高优先级。

现场显示单元

设备显示单元（可选）

功能:
- 显示测量值、故障信息和提示信息
- 发生故障时背光显示屏从绿色切换至红色
- 设备显示单元可以拆除，方便后续操作



A0039284

图 72　图形显示单元，带光敏按键（1）

远程操作

通过 HART 通信

通过服务接口（CDI）

通过 Bluetooth®蓝牙无线技术操作（可选）

前提条件
- 测量设备（安装有带 Bluetooth 蓝牙功能的显示单元）
- 智能手机或平板电脑（安装有 Endress+Hauser SmartBlue app）、个人计算机（安装有 1.07.05 或更高版本的 DeviceCare 或 FieldXpert SMT70）

蓝牙有效传输范围为 25 m (82 ft)。传输范围取决于环境条件，例如固定装置、墙壁或天花板。

设备蓝牙连接成功后，显示单元上的操作按键即被锁定。

系统集成

HART

HART 7

配套调试软件

智能手机或平板电脑，安装有 Endress+Hauser SmartBlue app、DeviceCare（1.07.05 或更高版本）、FieldCare、DTM、AMS 和 PDM

证书与认证

产品证书与认证的最新信息进入产品主页查询（www.endress.com）：

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

CE 标志

测量系统符合适用欧盟指令的法律要求。详细信息参见相应 EU 符合性声明和适用标准。

制造商确保贴有 CE 标志的设备均成功通过了所需测试。

RoHS 认证

测量系统符合以下指令对于物质限制的要求：限制使用某些有害物质的欧盟指令 2011/65/EU（RoHS 2）和欧盟委员会授权指令 2015/863（RoHS 3）。

RCM 标志

包装中的产品或测量系统符合 ACMA（澳大利亚通讯及媒体局）规定的网络完整性、互可操作性、性能参数和健康及安全法规要求。因此，满足电磁兼容性的法规要求。产品铭牌上带有 RCM 标志。

A0029561

防爆认证

在危险区中使用设备时还必须遵守其他安全指南要求。参见随箱包装中单独成册的《安全指南》（XA）。铭牌上标识有配套《安全指南》（XA）文档资料代号。

防爆型智能手机和平板电脑

在危险区中仅允许使用防爆型移动终端设备。

功能安全

用作物位监测（低限（MIN）、高限（MAX）、在量程范围内），最高安全等级为 SIL 3（同构或异构冗余系统），通过 TÜV（德国莱茵）认证，符合 IEC 61508 标准，参照《功能安全手册》。

最大允许压力不超过 200 bar (2 900 psi)的压力设备

如果带过程连接的压力仪表未配备耐压外壳，则不受压力设备指令的影响，与最大允许压力无关。

参考标准:

EU 指令 2014/68/EU 第 2 章第 5 点，压力附件是指“具有操作功能和耐压外壳的设备”。

如果压力仪表未配备耐压外壳（自身无压力腔室），则不属于压力设备指令规定的压力附件。

无线电认证

带 Bluetooth 蓝牙功能（低功耗）的显示单元已通过无线电认证，符合 CE 和 FCC 法规。显示单元上提供相关认证信息及标签。

EN 302729 无线电标准

配备下列天线的设备符合物位探测雷达（LPR）发射标准 EN 302729 的要求:
- PVDF 全密封天线，40 mm (1.5 in)口径
- 水滴型天线，50 mm (2 in)口径
- PEEK 一体式天线，20 mm (0.75 in)口径
- PEEK 一体式天线，40 mm (1.5 in)口径

在欧盟（EU）和欧洲自由贸易联盟（EFTA）国家，设备允许安装在密闭容器内外无限制使用，前提条件是所在国家已经实施此标准。

下列国家已实施此标准:

比利时、保加利亚、德国、丹麦、爱沙尼亚、法国、希腊、英国、爱尔兰、冰岛、意大利、列支敦士登、立陶宛、拉脱维亚、马耳他、荷兰、挪威、奥地利、波兰、葡萄牙、罗马利亚、瑞典、瑞士、斯洛伐克、西班牙、捷克共和国和塞浦路斯。

未列举正在批准实施的国家。

在密闭容器外使用设备时请注意:
- 必须由经过专业培训的合格人员安装仪表
- 仪表天线必须固定安装，且必须垂直于罐体底部安装
- 仪表安装位置与下表中列举的天文站间的距离不得小于 4 km (2.49 mi)；或符合国家权威机构发布的安装间距要求。如果设备安装在下表所列天文站 4 ... 40 km (2.49 ... 24.86 mi)半径范围内使用，最大安装高度不得超过 15 m (49 ft)

天文站

国家	天文站名称	纬度	经度
德国	Effelsberg	北纬 50° 31' 32"	东经 06° 53' 00"
芬兰	Metsähovi	北纬 60° 13' 04"	东经 24° 23' 37"
	Tuorla	北纬 60° 24' 56"	东经 24° 26' 31"
法国	Plateau de Bure	北纬 44° 38' 01"	东经 05° 54' 26"
	Floirac	北纬 44° 50' 10"	西经 00° 31' 37"
英国	Cambridge	北纬 52° 09' 59"	东经 00° 02' 20"
	Damhall	北纬 53° 09' 22"	西经 02° 32' 03"
	Jodrell Bank	北纬 53° 14' 10"	西经 02° 18' 26"
	Knockin	北纬 52° 47' 24"	西经 02° 59' 45"
	Pickmere	北纬 53° 17' 18"	西经 02° 26' 38"
意大利	Medicina	北纬 44° 31' 14"	东经 11° 38' 49"
	Noto	北纬 36° 52' 34"	东经 14° 59' 21"
	Sardinia	北纬 39° 29' 50"	东经 09° 14' 40"

国家	天文站名称	纬度	经度
波兰	Fort Skala Krakow	北纬 50° 03' 18"	东经 19° 49' 36"
俄罗斯	Dmitrov	北纬 56° 26' 00"	东经 37° 27' 00"
	Kalyazin	北纬 57° 13' 22"	东经 37° 54' 01"
	Pushchino	北纬 54° 49' 00"	东经 37° 40' 00"
	Zelenchukskaya	北纬 43° 49' 53"	东经 41° 35' 32"
瑞典	Onsala	北纬 57° 23' 45"	东经 11° 55' 35"
瑞士	Bleien	北纬 47° 20' 26"	东经 08° 06' 44"
西班牙	Yebes	北纬 40° 31' 27"	西经 03° 05' 22"
	Robledo	北纬 40° 25' 38"	西经 04° 14' 57"
匈牙利	Penc	北纬 47° 47' 22"	东经 19° 16' 53"

通常必须遵守 EN 302729 标准规定的要求。

EN 302372 无线电标准

设备符合物位探测雷达（TLPR）发射标准 EN 302372 的要求，可以在密闭罐体中使用。安装时必须满足 EN 302372 标准附录 E 中 a 点至 f 点的要求。

FCC

This device complies with Part 15 of the FCC rules. Operation is subject to the following two conditions: (1) This device may not cause harmful interference, and (2) this device must accept any interference received, including interference that may cause undesired operation.

[Any] changes or modifications not expressly approved by the party responsible for compliance could void the user's authority to operate the equipment.

The devices are compliant with the FCC Code of Federal Regulations, CFR 47, Part 15, Sections 15.205, 15.207, 15.209.

In addition, the devices with following listed antennas are compliant with Section 15.256:
- Encapsulated antenna, PVDF, 40 mm (1.5 in)
- Drip-off antenna 50 mm (2 in)
- Integrated antenna, PEEK, 20 mm (0.75 in)
- Integrated antenna, PEEK, 40 mm (1.5 in)

For these LPR (Level Probe Radar) applications the devices must be professionally installed in a downward operating position. In addition, the devices are not allowed to be mounted in a zone of 4 km (2.49 mi) around RAS stations and within a radius of 40 km (24.86 mi) around RAS stations the maxium operation height of devices is 15 m (49 ft) above ground.

Industry Canada

Canada CNR-Gen Section 7.1.3

This device complies with Industry Canada licence-exempt RSS standard(s). Operation is subject to the following two conditions: (1) This device may not interference, and (2) this device must accept any interference, including interference that may cause undesired operation of the device.

Le présent appareil est conforme aux CNR d'Industrie Canada applicables aux appareils radio exempts de licence. L'exploitation est autorisée aux deux conditions suivantes : (1) l'appareil ne doit pas produire de brouillage, et (2) l'utilisateur de l'appareil doit accepter tout brouillage radioélectrique subi, même si le brouillage est susceptible d'en compromettre le fonctionnement.

[Any] changes or modifications not expressly approved by the party responsible for compliance could void the user's authority to operate the equipment.

- The installation of the LPR/TLPR device shall be done by trained installers, in strict compliance with the manufacturer's instructions.
- The use of this device is on a "no-interference, no-protection" basis. That is, the user shall accept operations of high-powered radar in the same frequency band which may interfere with or damage this device. However, devices found to interfere with primary licensing operations will be required to be removed at the user's expense.
- This device shall be installed and operated in a completely enclosed container to prevent RF emissions, which can otherwise interfere with aeronautical navigation.
- The installer/user of this device shall ensure that it is at least 10 km from the Dominion Astrophysical Radio Observatory (DRAO) near Penticton, British Columbia. The coordinates of the DRAO are latitude 49°19′15″ N and longitude 119°37′12″ W. For devices not meeting this 10 km separation (e.g., those in the Okanagan Valley, British Columbia,) the installer/user must coordinate with, and obtain the written concurrence of, the Director of the DRAO before the equipment can be installed or operated. The Director of the DRAO may be contacted at 250-497-2300 (tel.) or 250-497-2355 (fax). (Alternatively, the Manager, Regulatory Standards Industry Canada, may be contacted.)

- The Model FMR60B fulfills the requirements for use as LPR (Level Probe Radar).
- The Model FMR60BT is a submodel of the FMR60B that fullfills the requirements for use as TLPR (Tank Level Probe Radar).

其他标准和准则

- EN 60529
  外壳防护等级（IP 代号）
- EN 61010-1
  测量、控制和实验室使用电气设备的安全要求
- IEC/EN 61326
  电磁发射符合 A 类要求；电磁兼容性（EMC 要求）
- NAMUR NE 21
  工业过程和实验室控制设备的电磁兼容性（EMC）
- NAMUR NE 43
  带模拟量输出信号的数字变送器故障信号电平标准
- NAMUR NE 53
  带数字式电子插件的现场设备和信号处理设备的操作软件
- NAMUR NE 107
  状态信号类别符合 NAMUR NE 107
- NAMUR NE 131
  标准应用中现场型设备的要求
- IEC 61508
  电气/电子/可编程电子安全相关系统的功能安全

订购信息

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

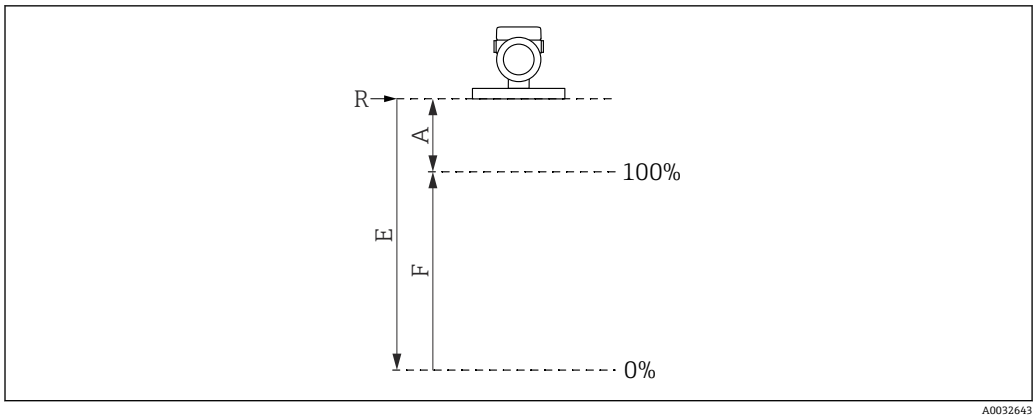
1. 使用过滤器和搜索框选择产品。
2. 打开产品主页。
3. 选择 **Configuration**。

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

标定

工厂标定证书

各个标定点应均匀分布在整个量程范围内（0 ... 100 %）。必须设置空标 **E** 和满标 **F**，才能确定测量范围。如果未设置空标（E）和满标（F），将使用天线的缺省值。



A0032643

R 测量参考点
A 参考点 R 至 100%物位的最小间距
E 空标
F 满标

测量范围限制
选择 **E** 和 **F** 时，必须考虑下列限制因素的影响:
- 参考点 **R** 和 **100%**标记之间的最短距离
  A ≥ 400 mm (16 in)
- 最小量程
  F ≥ 45 mm (1.77 in)
- 最大空标值
  E ≥ 450 mm (17.72 in)（最大 30 m (98 ft)）

- 标定在参考操作条件下进行。
- 所选空标和满标值仅用于出具工厂标定证书。随后复位至天线的缺省值。需要使用不同于缺省值的数值时，必须通过特殊选型订购用户自定义空标/满标参数。
  进入 Configurator 产品选型软件 → 选项 → 服务 → **用户自定义空标/满标**

服务

可使用 Configurator 产品选型软件选择以下服务。

- 除油脂清洗（接液部件）
- 除油脂清洗（免油漆损伤物质）
  塑料保护罩不进行除油脂清洗
- 外壳盖可选 ANSI 安全色（红色）涂层
- 设置阻尼时间
- 设置 HART 突发模式（PV 值）
- 设置最大报警电流
- 出厂时关闭 Bluetooth 蓝牙通信
- 自定义空标和满标参数
- 印刷版产品文档
  可以选购印刷版测试报告、声明和检测证书（订购选项**"服务"**、，选型代号**"印刷版产品文档"**）。设备出厂后，随箱包装中提供在订购选项**"测试、证书、声明"**中选择的文档资料。

测试、证书及声明

在设备浏览器中查询电子版测试报告、符合性声明和检测证书:
输入铭牌上的序列号（www.endress.com/deviceviewer）

标识

测量点（位号）

可以订购带位号的设备。

位号位置
在附加选项中选择:
- 不锈钢位号牌
- 自粘纸标签
- 用户自备位号信息
- RFID TAG（无线射频识别标签）
- RFID TAG（无线射频识别标签）+不锈钢位号牌
- RFID TAG（无线射频识别标签）+自粘纸标签
- RFID TAG（无线射频识别标签）+用户自备位号信息
- IEC 61406 不锈钢位号牌
- IEC 61406 不锈钢位号牌+NFC 位号牌

- IEC 61406 不锈钢位号牌、不锈钢位号牌
- IEC 61406 不锈钢位号牌+不锈钢 NFC 位号牌
- IEC 61406 不锈钢位号牌，随附铭牌
- IEC 61406 不锈钢位号牌+随附 NFC 铭牌

位号说明
在附加选项中选择:
3 行，每行最多 18 个字符
指定位号显示在所选铭牌和/或无线射频识别标签（RFID TAG）中。

在 SmartBlue app 中显示
位号名的前 32 个字符
位号名始终可以通过蓝牙针对测量点进行更改。

在电子铭牌（ENP）中显示
位号名的前 32 个字符

详细信息参见 SD01502F、SD02796P
登陆 Endress+Hauser 公司网站的下载区下载（www.endress.com/downloads）。

应用软件包

Heartbeat Technology 心跳技术

心跳自校验和心跳自监测应用软件包支持连续设备自监测、向外部状态监测系统传输附加测量变量和在线设备验证，实现设备诊断。

应用软件包可以随设备一同订购，也可以日后使用激活码激活。具体订货号请登陆 Endress +Hauser 网站（www.endress.com）查询，或者咨询 Endress+Hauser 当地销售中心。

Heartbeat Verification

按需执行 Heartbeat Verification（实施更多测试项目），作为设备自监测功能（持续执行）的补充。进行验证时，系统检查设备的各个组成部件是否符合出厂规范。测试涵盖传感器和电子模块。

Heartbeat Verification 按需确认设备功能，保证符合设计规范且达到指定的总测试覆盖率（TTC (Total Test Coverage)，百分比单位）。

Heartbeat Verification 满足 ISO 9001 标准（ISO 9001:2015 标准 7.1.5.2 条款）中规定的计量溯源性要求。

验证结果为通过或失败。验证数据保存在设备中，或使用 FieldCare 资产管理软件保存在个人计算机或 Netilion Library 中。基于验证数据自动生成设备验证报告，确保验证结果报告可溯源。

心跳自监测

提供多个心跳自监测向导。此外，还可显示其他监测参数，用于预维护或应用优化。

“回路诊断”向导

在设置向导中更改电流-电压关系，可用于检测异常安装状况。

应用场合

- 检测因异常工况导致的测量回路电阻变化
  实例：因腐蚀和/或水汽进入导致接线、接线端子或接地端上的接触电阻或泄漏电流变化
- 检测电源故障

“泡沫检测”向导

自动泡沫检测设置向导。

泡沫检测可以设置为输出变量或状态信息，用于控制消泡装置。也可通过泡沫指数监测泡沫增加情况。泡沫指数也可以设置为输出变量，在显示单元中显示。

准备工作:
仅允许在无泡沫或泡沫极少的情况下进行泡沫检测初始化。

应用场合

- 液体介质测量
- 可靠检测介质表面的泡沫

“黏附检测”向导

在此向导中设置黏附检测。

基本理念:
黏附检测可以用于压缩空气系统，清洁天线。
黏附检测可以优化维护间隔时间。

前提:
仅允许在无黏附或轻度黏附条件下执行黏附检测初始化。

应用场合

- 液体和固体介质测量
- 可靠检测天线黏附

详细信息

《特殊文档》SD02953F

附件

现有可用的产品附件可在 www.endress.com 进行选择:

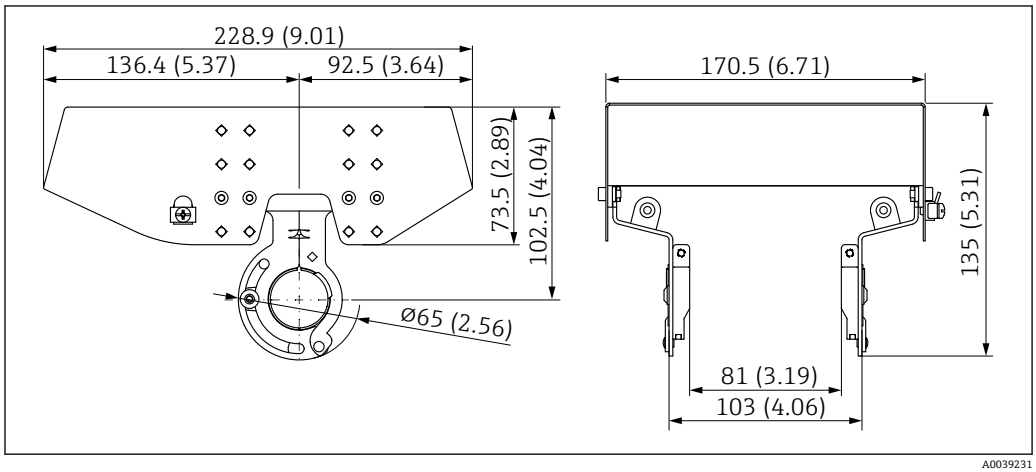
1. 使用过滤器和搜索框选择产品。
2. 打开产品主页。
3. 选择 **Spare parts & Accessories**。

316L 防护罩 XW112

防护罩可以在设备的产品选型表的订购选项“安装附件”中选购。

用于防止设备受到日晒雨淋和结冰。

316L 防护罩适用于铝或 316L 材质的双腔室外壳。随箱附件包括用于外壳直接安装的安装架。



73 316L 防护罩 XW112 的外形尺寸示意图。 测量单位 mm (in)

材质
- 防护罩：316L
- 紧固螺丝：A4
- 支座：316L

附件的订货号:
71438303

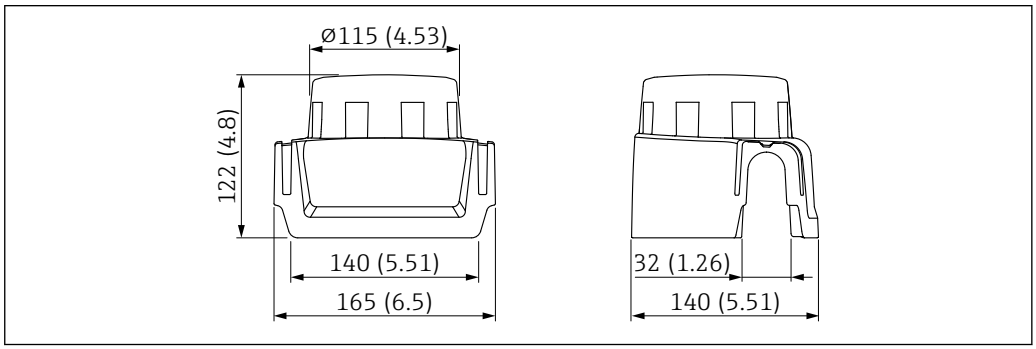
《特殊文档》SD02424F

塑料防护罩 XW111

防护罩可以在设备的产品选型表的订购选项“安装附件”中选购。

用于防止设备受到日晒雨淋和结冰。

塑料防护罩适用于铝材质的单腔室外壳。随箱附件包括用于外壳直接安装的安装架。



74 塑料防护罩 XW111 的外形尺寸示意图。 测量单位 mm (in)

材质
塑料

附件的订货号:
71438291

《特殊文档》SD02423F

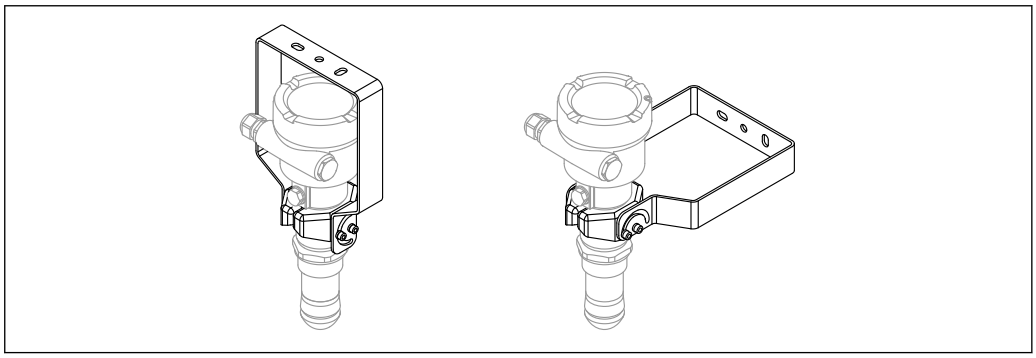
FMR6xB 的墙装架（可调节）

通过安装架将设备安装在墙壁或罐顶上。

使用旋转功能，确保设备垂直于介质表面安装。

安装架可以在设备的产品选型表的订购选项“安装附件”中选购。

适用于带单腔室塑料外壳、单腔室铝外壳或双腔室铝外壳（L 型）的仪表，与 PVDF 全密封天线（40 mm (1.5 in)口径）或带过程连接螺纹的水滴型全密封天线（50 mm (2 in)口径）搭配使用。



75 FMR6xB 的安装架（可调节）；安装在罐顶或墙壁上

安装架和变送器外壳间**无**导电连接。安装架必须接入本地等电势系统中，防止静电荷积聚。

必须使用合适的紧固件（用户自备）将墙装架固定至稳固材质表面（例如金属、墙砖、混凝土）。

附件的订货号:
71597288

外形尺寸

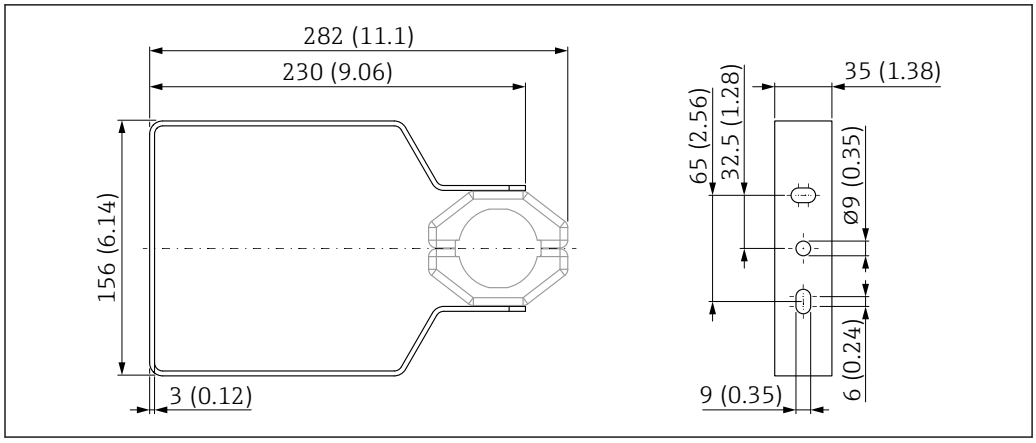


图 76　外形尺寸示意图；FMR6xB 的安装架（可调节）。 测量单位 mm (in)

供货清单

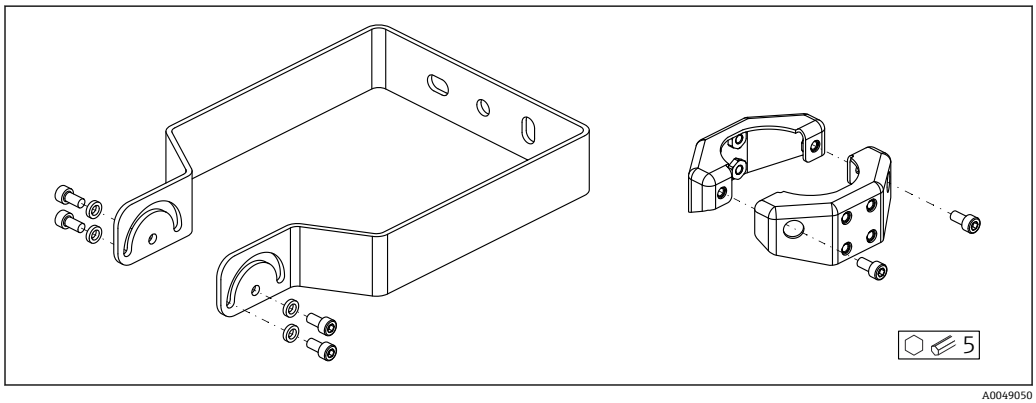


图 77　供货清单；FMR6xB 的安装架（可调节）

安装架，1 个：316L（1.4404）
支座，2 个：316L（1.4404）
螺丝，6 个：A4
锁紧垫圈，4 个：A4

M12 插头

M12 插座，电缆侧

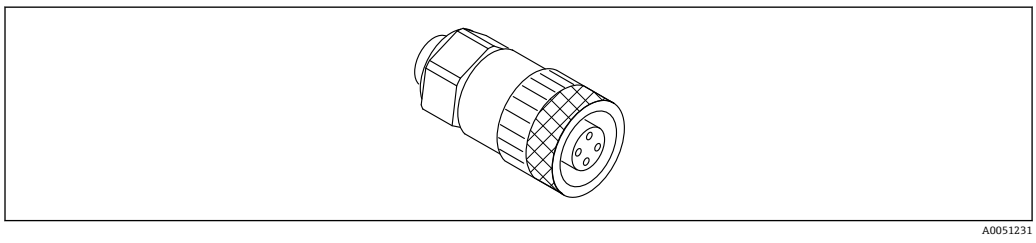
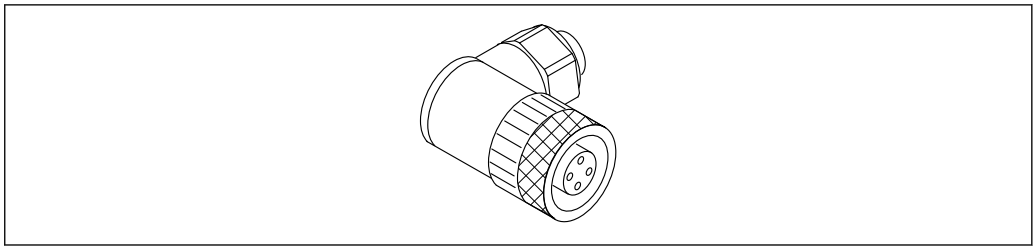


图 78　M12 插座，电缆侧

- 材质：
  - 主体：PBT
  - 锁紧螺母：镀镍压铸锌
  - 密封圈：NBR
- 防护等级（全密封）：IP67
- Pg 接头：Pg7
- 订货号：52006263

《特殊文档》SD02586F

M12 插座（90 度弯角），电缆侧



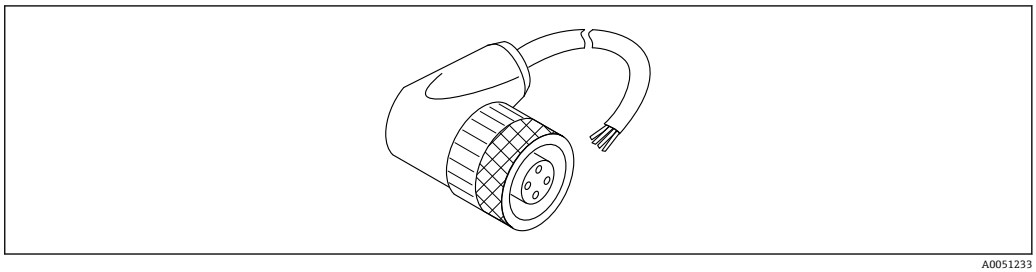
A0051232

79 M12 弯型插座

- 材质:
  - 主体：PBT
  - 锁紧螺母：镀镍压铸锌
  - 密封圈：NBR
- 防护等级（全密封）：IP67
- Pg 接头：Pg7
- 订货号：71114212

《特殊文档》SD02586F

M12 插座（100 度弯角），5 m (16 ft)电缆



A0051233

80 M12 插座（100 度弯角），5 m (16 ft)电缆

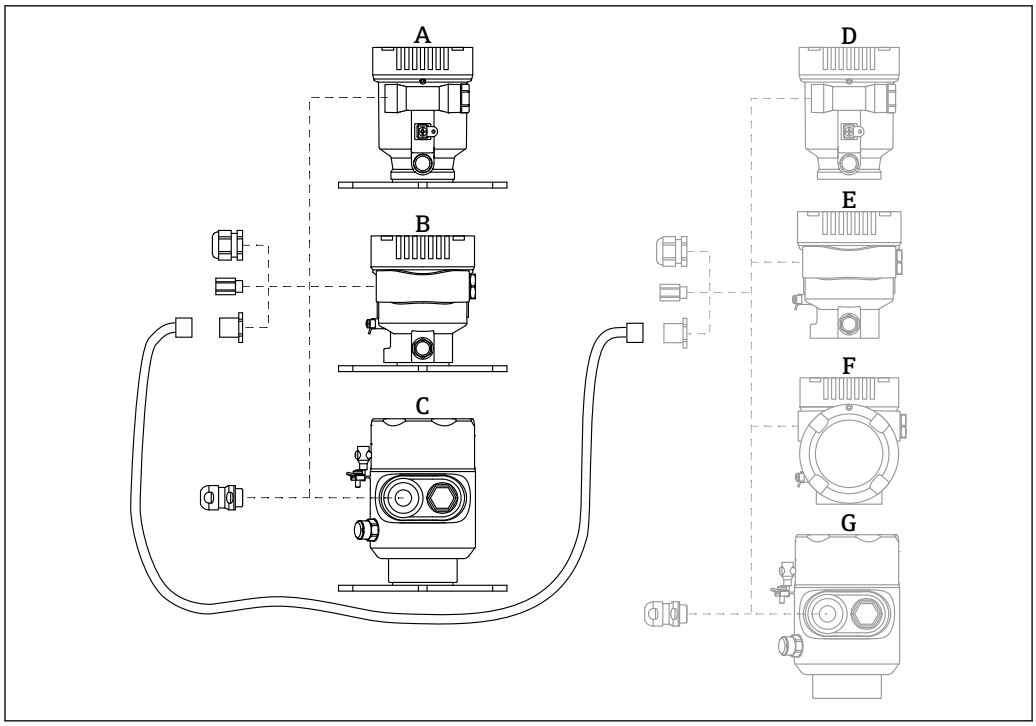
- M12 插座材质:
  - 主体：TPU
  - 锁紧螺母：镀镍压铸锌
- 电缆材质:
  PVC
- 电缆型号：Li Y YM 4 x 0.34 mm^2 (20 AWG)
- 电缆颜色
  - 1 = BN = 棕色
  - 2 = WH = 白色
  - 3 = BU = 蓝色
  - 4 = BK = 黑色
- 订货号：52010285

《特殊文档》SD02586F

分离型显示单元 FHX50B

通过 Configurator 产品选型软件订购分离型显示单元。

如需使用分离型显示单元，必须订购**设计用于显示单元 FHX50B** 的设备型号。



A0046692

A 分离型显示单元的单腔室塑料外壳
B 分离型显示单元的单腔室铝外壳
C 分离型显示单元的卫生型单腔室外壳（316L）
D 设备端：设计用于 FHX50B 显示单元的单腔室塑料外壳
E 设备端：设计用于 FHX50B 显示单元的单腔室铝外壳
F 设备端：设计用于 FHX50B 显示单元的双腔室外壳（L 型）
G 设备端：设计用于 FHX50B 显示单元的卫生型单腔室外壳（316L）

分离型显示单元的单腔室外壳材质
- 铝
- 塑料

防护等级：
- IP68 / NEMA 6P
- IP66 / NEMA 4x

连接电缆：
- 连接电缆（可选）长度不超过 30 m (98 ft)
- 用户自备标准电缆，最大长度为 60 m (197 ft)
  推荐电缆：缆普 EtherLine®-P 超五类线。

用户自备连接电缆的规格参数
Push-in CAGE CLAMP®直插式连接技术
- 导线横截面积：
  - 实心导线：0.2 … 0.75 mm² (24 … 18 AWG)
  - 细绞线：0.2 … 0.75 mm² (24 … 18 AWG)
  - 细绞线；带绝缘线鼻子：0.25 … 0.34 mm²
  - 细绞线；不带绝缘线鼻子：0.25 … 0.34 mm²
- 去皮长度：7 … 9 mm (0.28 … 0.35 in)
- 外径：6 … 10 mm (0.24 … 0.4 in)
- 电缆长度：不超过 60 m (197 ft)

环境温度范围：
- −40 … +80 °C (−40 … +176 °F)
- 可选：−50 … +80 °C (−58 … +176 °F)

《特殊文档》SD02991F

气密馈通

耐化学腐蚀的惰性玻璃馈通，防止气体进入电子腔外壳。

通过产品选型表的订购选项“安装附件”订购。

Commubox FXA195 HART	通过 USB 接口实现与 FieldCare 间的本安型 HART 通信 《技术资料》TI00404F
HART 回路转换器 HMX50	计算动态 HART 过程变量，将其转换成模拟量电流信号或限定值。 **订货号:** 71063562 《技术资料》TI00429F 和《操作手册》BA00371F
FieldPort SWA50	适用所有 HART 现场设备的智能 Bluetooth®蓝牙转接头和/或 WirelessHART 适配器 《技术资料》TI01468S
Wireless HART 适配器 SWA70	WirelessHART 适配器用于现场设备的无线连接。WirelessHART 适配器易于集成至现场设备和现有网络结构中，提供数据保护和传输安全功能，并且可以与其他无线网络同时使用。 《操作手册》BA00061S
Fieldgate FXA42	Fieldgate 用于连接的 4 ... 20 mA、Modbus RS485 和 Modbus TCP 设备和 SupplyCare Hosting 或 SupplyCare Enterprise 之间的通信。通过 Ethernet TCP/IP、WLAN 或蜂窝无线电通信（UMTS）传输信号。提供高级自动化功能，例如内置 Web-PLC、OpenVPN 和其他功能。 《技术资料》TI01297S 和《操作手册》BA01778S
Field Xpert SMT70	通用高性能平板电脑，用于防爆 2 区和非防爆区的设备组态设置 《技术资料》TI01342S
DeviceCare SFE100	调试软件，适用 HART、PROFIBUS 和 FOUNDATION Fieldbus 现场设备 《技术资料》TI01134S
FieldCare SFE500	基于 FDT 技术的工厂资产管理软件 设置工厂中的所有智能现场设备，帮助用户进行设备管理。基于状态信息，简单高效地检查设备状态及状况。 《技术资料》TI00028S
Memograph M RSG45	高级数据管理仪功能强大，使用灵活，高效实现过程数据管理。 Memograph M 用于模拟量和数字量输入信号和计算值的电子采集、显示、记录、分析、远程传输和存档。 《技术资料》TI01180R 和《操作手册》BA01338R
RN42	单通道型有源安全栅，宽供电电压范围，用于安全隔离 4 ... 20 mA 标准信号回路，支持 HART 数据透明传输。 《技术资料》TI01584K 和《操作手册》BA02090K

文档资料

根据具体设备型号，在 Endress+Hauser 网站的下载区（www.endress.com/downloads）中下载下列文档资料:

文档类型	文档用途和内容
《技术资料》（TI）	**设备规划指南** 文档包含设备的所有技术参数，以及可以随设备一起订购的附件和其他产品的简要说明。
《简明操作指南》（KA）	**引导用户快速获取第一个测量值** 文档包含从到货验收到初始调试的所有必要信息。
《操作手册》（BA）	**参考文档资料** 文档包含设备生命周期各个阶段所需的所有信息：从产品标识、到货验收和储存，至安装、电气连接、操作和调试，以及故障排除、维护和废弃。
《仪表功能描述》（GP）	**菜单参数说明** 文档详细介绍各个菜单参数。适用对象是在设备整个生命周期内执行操作和特定仪表设置的人员。
安全指南（XA）	取决于认证类型，还会随箱提供防爆电气设备《安全指南》。《安全指南》是《操作手册》的组成部分。 设备铭牌上标识有配套《安全指南》（XA）的文档资料代号。
设备补充文档资料（SD/FY）	必须始终严格遵守相关补充文档资料中的各项说明。补充文档是整套设备文档的组成部分。

注册商标

HART®
现场通信组织的注册商标（美国德克萨斯州奥斯汀）

Bluetooth®
Bluetooth®文字和图标是 Bluetooth SIG 公司的注册商标，Endress+Hauser 获得准许使用权。其他注册商标和商标名分别归相关公司所有。

Apple®
Apple、Apple 图标、iPhone 和 iPod touch 是苹果公司的注册商标，已在美国和其他国家注册登记。App Store 是苹果公司的服务商标。

Android®
Android、Google Play 和 Google Play 图标是谷歌公司的注册商标。

KALREZ®, VITON®
杜邦高性能弹性体有限公司的注册商标（美国威尔明顿）

www.addresses.endress.com

中国E+H技术销售 www.ainstru.com
电话：0755-82221901
邮箱：sales@ainstru.com

Endress+Hauser
People for Process Automation