

技术资料

Liquiphant FTL43

IO-Link 通信

液体音叉开关



液体限位检测

应用

- 液体音叉开关，在容器（例如过程容器、储罐和管道）中对可泵送液体进行低限（MIN）或高限（MAX）检测。
- 过程温度范围：-40 ... +150 °C (-40 ... +302 °F)
- 压力：不超过 64 bar (928 psi)
- 粘度：不超过 10 000 mPa·s
- 测量可靠，不受流量、紊流、气泡、泡沫、振动、含固介质或黏附的影响，是浮球液位计的理想替代品。

优势

- 即插即用，轻松完成仪表调试
- 卫生合规认证（3-A 认证、EHEDG 测试、ASME BPE 认证）
- 经实践证明材料符合以下标准，如 EC1935/2004、FDA、GB 4806、cGMP
- Heartbeat Technology 心跳技术，用于预测性和预防性维护
- 通过 Bluetooth® 蓝牙无线技术进行调试、操作和维护
- 支持原位清洗（CIP）和原位消毒（SIP）：IP69 防护等级

目录

文档信息	4	防护等级	15
信息图标.....	4	污染等级	15
缩写含义说明.....	4	抗振性	15
图例说明.....	5	抗冲击性	15
功能与系统设计	5	电磁兼容性 (EMC)	15
测量原理.....	5	过程条件	15
测量系统.....	5	过程温度范围.....	15
通信和数据处理.....	5	热冲击.....	15
可靠性.....	5	过程压力范围.....	15
设备的 IT 安全.....	5	测试压力.....	15
输入	6	密度.....	15
测量变量.....	6	粘度.....	15
测量范围.....	6	密闭压力.....	16
输出	6	固体颗粒尺寸.....	16
输出信号.....	6	机械结构	16
开关容量.....	6	设计及外形尺寸.....	16
电流输出型设备的报警信号.....	6	外形尺寸.....	17
负载.....	6	重量.....	18
阻尼时间.....	7	材质.....	18
开关量输出.....	7	过程连接.....	19
通信协议规范.....	7	表面光洁度.....	24
电源	7	显示单元和用户界面	24
接线端子分配.....	7	LED 指示灯.....	24
仪表插头.....	8	远程操作.....	25
供电电压.....	8	系统集成.....	26
功率消耗.....	8	配套调试工具.....	26
电势平衡.....	8	证书和认证	26
过电压保护.....	8	卫生合规要求.....	26
性能参数	8	cGMP 合规.....	26
参考工作条件.....	8	TSE (BSE) 合规(ADI free - Animal Derived Ingredients) .	26
注意开关点.....	8	加拿大 IC 认证.....	26
分辨率.....	9	ASME BPE 认证.....	26
最大测量误差.....	9	订购信息	27
迟滞性.....	9	标识.....	27
不可重复性.....	9	应用软件包	27
过程温度的影响.....	9	Heartbeat Technology 心跳技术.....	27
过程压力的影响.....	9	“介质检测”工作模式.....	28
过程介质密度的影响（在室温和常压条件下）.....	9	附件	28
响应时间.....	10	设备专用附件.....	29
预热时间（符合 IEC 62828-4 标准）.....	10	DeviceCare SFE100.....	29
安装	10	FieldCare SFE500.....	29
安装方向.....	10	设备浏览器.....	29
安装指南.....	10	Field Xpert SMT70.....	29
在管道中安装设备.....	13	SmartBlue App.....	29
特殊安装指南.....	13	文档资料	29
环境条件	14	标准文档资料.....	29
环境温度范围.....	14	补充文档资料.....	30
储存温度.....	14		
工作海拔高度.....	14		
气候等级.....	14		

注册商标 30

文档信息

信息图标	安全图标  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。  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。  危险状况警示图标。若未能避免这种状况，会导致人员轻微或中等伤害。  操作和其他影响提示信息图标。不会导致人员伤害。 工具图标  开口扳手 通信图标 Bluetooth®蓝牙:  设备间的短距离无线蓝牙数据传输。 IO-Link 通信:  IO-Link 将智能传感器和制动器连接至自动化系统的通信接口。IEC 61131-9 标准将 IO-Link 技术定义为“用于小型传感器和制动器的单点数字通信接口 (SDCI) ”。 特定信息图标 允许:  允许的操作、过程或动作。 禁止:  禁止的操作、过程或动作。 附加信息:  参见文档:  参考页面:  操作步骤: 、、 执行结果:  图中的图标 部件号: 1、2、3 ... 操作步骤: , ,  视图: A、B、C ...
------	--

缩写含义说明	PN 标称压力 MWP 最大工作压力 最大工作压力标识在铭牌上。 调试软件 代指以下应用软件: ▪ FieldCare / DeviceCare, 通过 IO-Link 通信和个人计算机操作 ▪ SmartBlue app, 在 Android 或 iOS 智能手机或平板电脑中操作 PLC 可编程逻辑控制器
--------	---

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 EN 1092-1；ASME B16.5 RF。

功能与系统设计

测量原理

音叉叉体以固有频率振动。一旦液体介质覆盖叉体，振动频率就会减小。振动频率的变化触发音叉动作。

限位检测

在罐体或管道中进行液体的高限（MAX）或低限（MIN）检测，满足所有行业应用要求。例如，实现泄漏监控、泵空转保护或溢出保护。

限位开关的叉体或者“已被覆盖”，或者“未被覆盖”。

在低限（MIN）或高限（MAX）检测模式下，上述两种情形分别对应指定工作状态：正常工作和限位报警。

正常工作

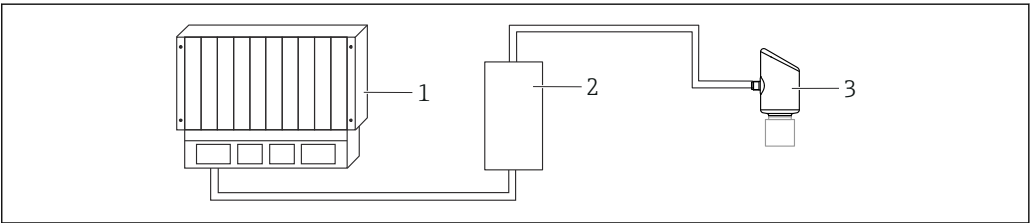
- 在低限（MIN）检测模式下，叉体被覆盖，例如实现泵空转保护
- 在高限（MAX）检测模式下，叉体未被覆盖，例如实现溢出保护

限位报警

- 在低限（MIN）检测模式下，叉体未被覆盖，例如实现泵空转保护
- 在高限（MAX）检测模式下，叉体被覆盖，例如实现溢出保护

测量系统

整套测量系统包括：



- 1 PLC（可编程逻辑控制器）
- 2 IO-Link 主站
- 3 仪表

通信和数据处理

- IO-Link 数字通信协议，三线制
- Bluetooth 蓝牙（选配）

可靠性

IT 安全

我们提供的质保服务仅在根据《操作手册》安装和使用产品时有效。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。

设备的 IT 安全

设备提供特定安全功能，帮助操作员采取保护措施。上述功能由用户自行设置，正确设置后能够实现更高操作安全性。更改用户角色的访问密码（通过 Bluetooth 蓝牙或 FieldCare、DeviceCare 或资产管理工具（例如 AMS、PDM）操作）。

通过 Bluetooth®蓝牙无线技术访问

通过 Bluetooth®蓝牙无线技术实现加密信号传输，传输方式已通过 Fraunhofer 研究所测试。

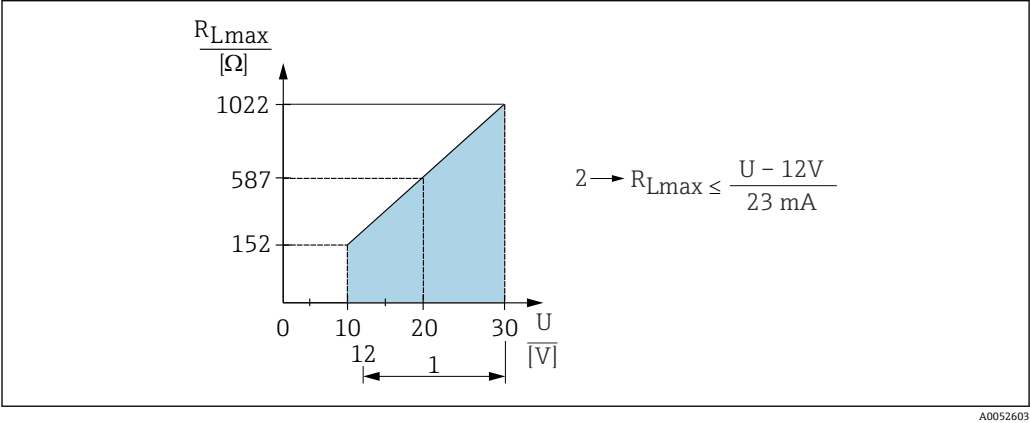
- 未安装 SmartBlue app 就不能通过 Bluetooth®无线技术查看设备。
- 设备和智能手机或平板电脑间只能存在一个点对点连接。
- 通过现场操作或 SmartBlue 关闭 Bluetooth®蓝牙无线接口。

输入

测量变量	物位（限位），高限（MAX）或低限（MIN）检测
测量范围	取决于音叉的安装位置和是否订购延长管 传感器长度不得超过 1.5 m (5 ft)

输出

输出信号	■ 2 路输出，可设置为开关量输出、模拟量输出或 IO-Link 输出 ■ 提供三种不同的电流输出模式： ■ 4 ... 20.5 mA ■ NAMUR NE 43: 3.8 ... 20.5 mA（出厂设置） ■ 美标: 3.9 ... 20.5 mA
开关容量	■ 开关状态 ON: $I_a \leq 200 \text{ mA}$ ¹⁾; 开关状态 OFF: $I_a < 0.1 \text{ mA}$ ²⁾ ■ 开关次数: $> 1 \cdot 10^7$ ■ PNP 电压降: $\leq 2 \text{ V}$ ■ 过载保护: 开关电流的自动负载测试 ■ 最大容性负载: 最大供电电压时为 $1 \mu\text{F}$（未连接阻性负载） ■ 最大周期: 0.5 s; 最小 t_{on}: 40 μs ■ 发生过电流 ($f = 1 \text{ Hz}$) 时，定期断开保护回路
电流输出型设备的报警信号	电流输出 报警信号符合 NAMUR NE 43 标准。 ■ 最大报警电流: 可以在 21.5 ... 23 mA 之间设置 ■ 最小报警电流: $< 3.6 \text{ mA}$（出厂设置）
负载	电流输出型设备：为了保证端子电压足够大，不得超出最大负载阻抗 R_L （包括连接线的电阻），具体取决于电源的供电电压 U 。



- 1 12 ... 30 V 电源
2 最大负载阻抗 R_{Lmax}
U 供电电压

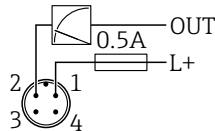
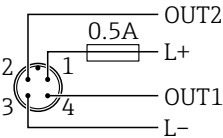
- 负载过大时:
- 标识故障电流并显示错误信息（标识: 最小报警电流）
 - 定期检查，确定是否能够退出故障状态

1) 如果同时使用输出“1 x PNP + 4 ... 20 mA”，开关量输出 OUT1 可以在整个温度范围内最大加载 100 mA 的负载电流。环境温度不超过 50 °C (122 °F)且过程温度不超过 85 °C (185 °F)时，最大开关电流为 200 mA。如果使用“1 x PNP”或“2 x PNP”设置，开关量输出可以在整个温度范围内最大加载 200 mA 的电流。

2) 开关量输出 OUT2 的情况有所不同，开关状态 OFF: $I_a < 3.6 \text{ mA}$, $U_a < 2 \text{ V}$ ，开关状态 ON: PNP 电压降 $\leq 2.5 \text{ V}$

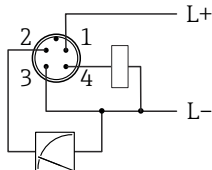
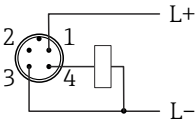
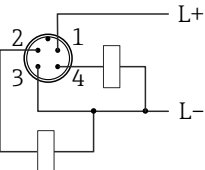
阻尼时间	阻尼时间影响所有连续输出。 出厂设置: 1 s (可设置范围: 0 ... 999 s)
开关量输出	可订购预设置开关点延迟时间的仪表: ■ 叉体被覆盖: 0.5 s; 叉体未被覆盖: 1.0 s (出厂设置) ■ 叉体被覆盖: 0.25 s; 叉体未被覆盖: 0.25 s ■ 叉体被覆盖: 1.5 s; 叉体未被覆盖: 1.5 s ■ 叉体被覆盖: 5.0 s; 叉体未被覆盖: 5.0 s  叉体被覆盖和未被覆盖时的开关点延迟时间还可分别在 1 ... 60 秒范围内独立设置。 (通过 Bluetooth 蓝牙或 FieldCare、DeviceCare 操作)
通信协议规范	IO-Link 协议 1.1.3 设备型号 ID: 0x91 0xDF 0x01

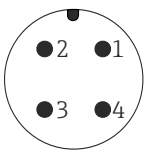
电源

接线端子分配	两线制  1 电源 L+, 棕线 (BN) 2 输出 (L-), 白线 (WH) 三线制或四线制  1 电源 L+, 棕线 (BN) 2 开关量输出或模拟量输出 (OUT2), 白线 (WH) 3 电源 L-, 蓝线 (BU) 4 开关量或 IO-Link 通信输出 (OUT1), 黑线 (BK)
--------	---

可以设置输出 1 和输出 2 的功能。

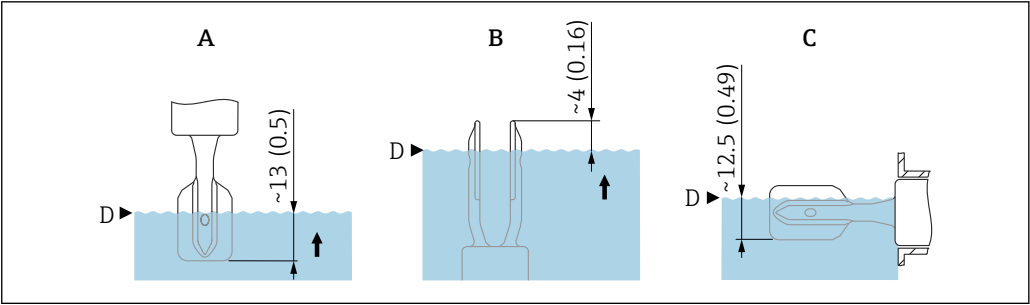
接线实例

 A	 B	 C
A 1 路 PNP 开关量输出和模拟量输出	B 1 路 PNP 开关量输出	C 2 路 PNP 开关量输出

仪表插头	M12 插头  A0052661 1 设备接线示意图 详细信息参见“设备专用附件”章节
供电电压	直流供电单元: 12 ... 30 V_{DC} 供电电压不得低于 18 V, 否则无法进行 IO-Link 通信。 i 必须对供电单元进行测试, 确保满足安全要求 (例如 PELV、SELV、2 类电源), 以及符合相关协议规范。 IEC/EN 61010-1 标准规定需要安装专用断路保护器。 安装极性反接保护、高频干扰抑制及过电压保护回路。
功率消耗	非防爆危险区: 必须保证电流不超过 500 mA, 满足 IEC/EN 61010 标准规定的仪表安全要求。
电势平衡	如需要, 使用过程连接或用户自备的接地夹建立等电势连接。
过电压保护	设备符合 IEC/DIN EN 61326-1 产品标准 (表 2: 工业环境) 的要求。根据连接类型 (直流电、输入/输出线路) 施加不同的测试电压 (IEC/DIN EN 61326-1), 执行浪涌抗扰度测试 (IEC/DIN EN 61000-4-5): 直流电路和输入/输出线路的测试电压为 1000 V 线对地。 过电压保护类别 设备适用于过电压保护类别 II 的系统, 符合 IEC/DIN EN 61010-1 标准。

性能参数

参考工作条件	符合 IEC 62828-2 标准 环境温度: +23 °C (+73 °F) 过程温度: +23 °C (+73 °F) 湿度 φ 恒定; 适用湿度范围: 5...80 % RH ± 5 % 介质密度 (水): 1 g/cm³ (62.4 lb/ft³) 介质粘度: 1 mPa·s 环境压力 p_A 恒定; 适用压力范围: 860 ... 1060 mbar (12.47 ... 15.37 psi) 过程压力: 大气压/常压 传感器安装方式: 从顶部竖直安装 传感器开关切换: 从“未被覆盖”至“已被覆盖” 供电电压: 24 V DC ± 3 V DC
注意开关点	常见开关点, 取决于限位开关的安装方向。 (水, +23 °C (+73 °F)) i 叉体与罐壁或管壁间的最小距离: 10 mm (0.39 in)



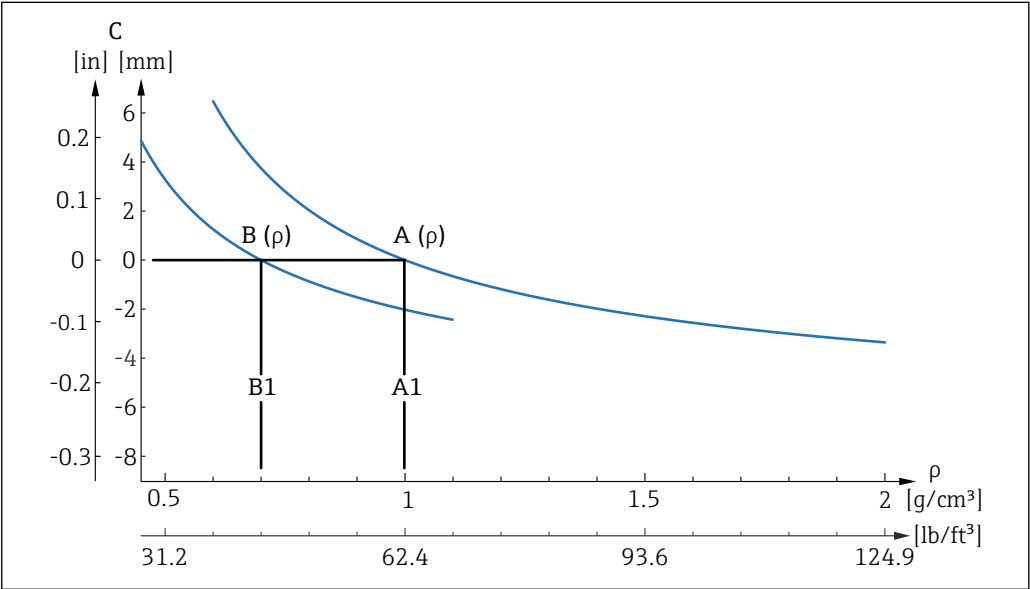
A0037915

图 2 常见开关点。测量单位 mm (in)

- A 顶部安装
- B 底部安装
- C 侧旁安装
- D 开关点

分辨率	电流输出: < 1 μ A
最大测量误差	在参考操作条件下: 开关点最大测量误差为 ± 1 mm (0.04 in)
迟滞性	典型值: 2.5 mm (0.1 in)
不可重复性	0.5 mm (0.02 in)
过程温度的影响	在 $-50 \dots +150$ $^{\circ}$ C ($-58 \dots +302$ $^{\circ}$ F) 温度范围内, 参考开关点偏差为 $+1.4 \dots -2.6$ mm ($+0.06 \dots -0.1$ in)
过程压力的影响	在 $-1 \dots +64$ bar ($-14.5 \dots +928$ psi) 压力范围内, 参考开关点偏差为 $0 \dots 2.6$ mm ($0 \dots 0.1$ in)

过程介质密度的影响 (在室温和常压条件下)



A0037669

图 3 参考开关点偏差随密度的变化而变化

- A 设置 $(\rho) > 0.7$ g/cm 3 (43.7 lb/ft 3)
- A1 参考操作条件 $\rho = 1$ g/cm 3 (62.4 lb/ft 3)
- B 设置 $(\rho) > 0.5$ g/cm 3 (31.21 lb/ft 3)
- B1 参考操作条件 $\rho = 0.7$ g/cm 3 (43.7 lb/ft 3)
- C 开关点偏差

密度设置

- 温度影响, [mm/10 K]
 - $\rho > 0.7 \text{ g/cm}^3$ (43.7 lb/ft³): -0.2
 - $\rho > 0.5 \text{ g/cm}^3$ (31.21 lb/ft³): -0.2
- 压力影响, [mm/10 bar]
 - $\rho > 0.7 \text{ g/cm}^3$ (43.7 lb/ft³): -0.3
 - $\rho > 0.5 \text{ g/cm}^3$ (31.21 lb/ft³): -0.4

响应时间

开关量输出的动态响应

$\leq 20 \text{ ms}$

动态响应: 电流输出

- 迟滞时间 (t_1): 最大 3.5 ms
- 时间常数 T63 (t_2): 最大 10 ms
- 时间常数 T90 (t_3): 最大 24 ms

预热时间 (符合 IEC 62828-4 标准)

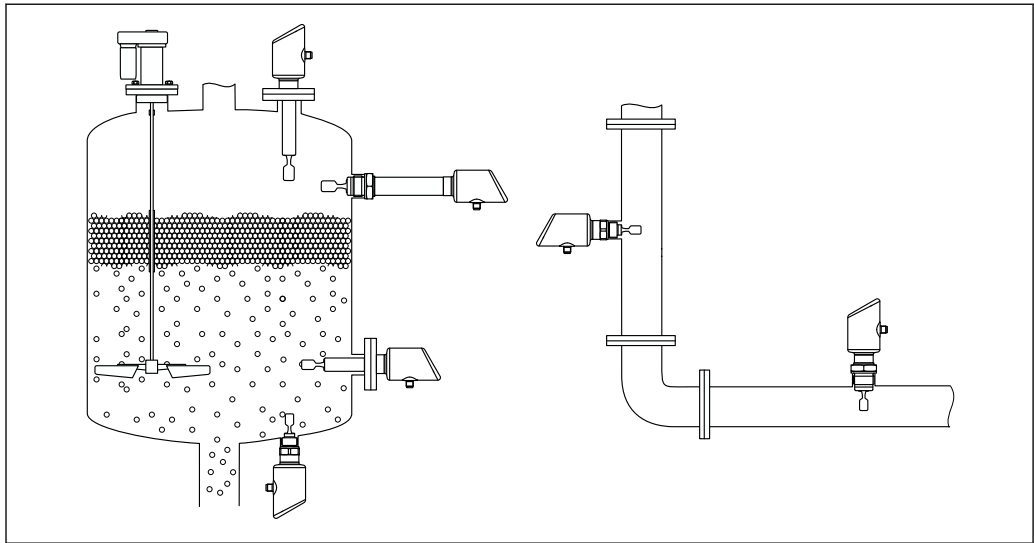
预热时间指通电后传感器达到最大测量精度或性能所需的时间。

预热时间: $\leq 10 \text{ s}$

安装

安装方向

- 一体式仪表或长度不超过 500 mm (19.7 in) 短管型仪表的安装方向不受限制
- 顶部竖直安装长管型仪表
- 叉体与罐壁或管壁间的最小距离: 10 mm (0.39 in)



A0053113

图 4 安装实例: 安装在容器、罐体或管道中

安装指南

安装指南

i 安装过程中, 必须确保所用密封件的工作温度满足最高过程温度要求。

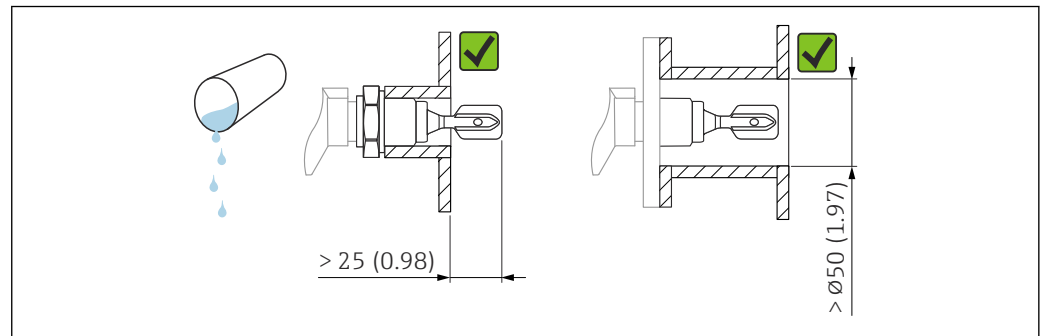
- CSA 认证型设备仅供室内使用
- 设备适用于潮湿环境, 符合 IEC/EN 61010-1 标准

注意介质粘度的影响

- i** 粘度值
- 低粘度: $< 2000 \text{ mPa}\cdot\text{s}$
 - 高粘度: $> 2000 \dots 10000 \text{ mPa}\cdot\text{s}$

低粘度

i 低粘度液体，例如水：< 2 000 mPa·s
允许叉体安装在安装短管中。



A0033297

图 5 安装实例：测量低粘度液体。测量单位 mm (in)

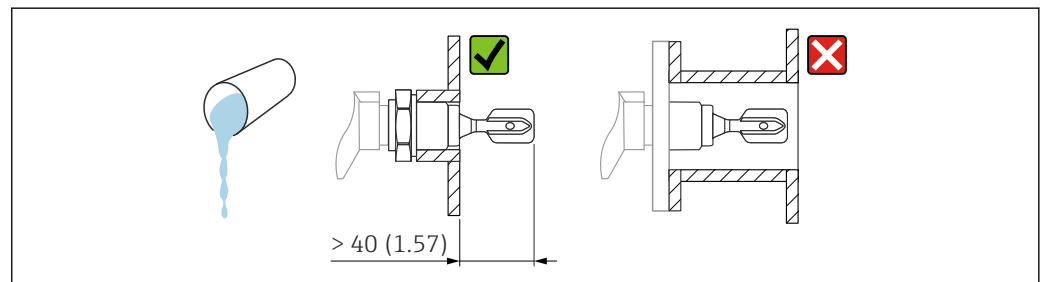
高粘度

注意

高粘度液体可能导致开关动作滞后。

- ▶ 确保液体能够沿叉体自行排出。
- ▶ 去除安装短管的表面毛刺。

i 高粘度液体，例如油：≤ 10 000 mPa·s
叉体必须完全伸出安装短管！

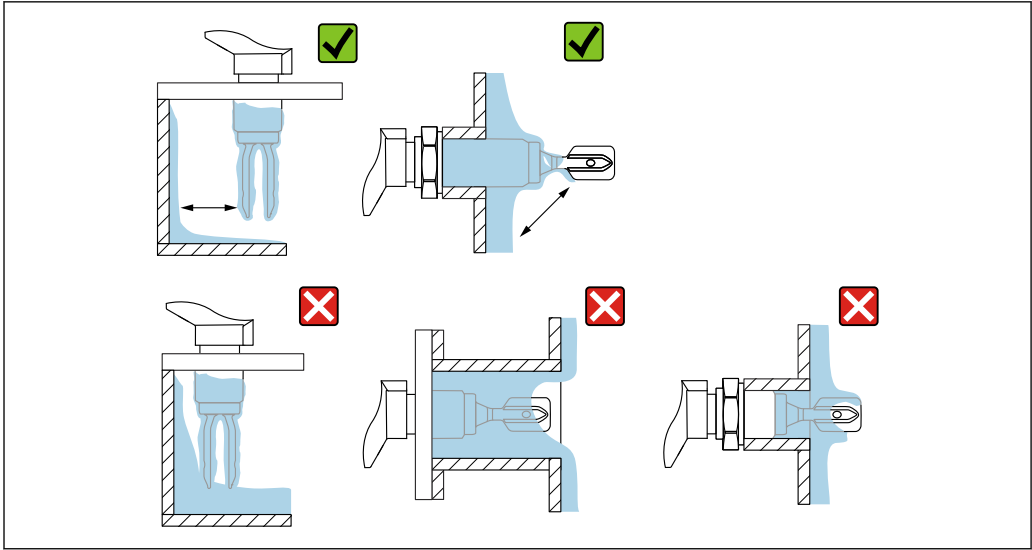


A0037348

图 6 安装实例：测量高粘度液体。测量单位 mm (in)

避免黏附

- 使用短安装短管，确保叉体可以顺利伸入至容器中
- 确保可能出现黏附的罐壁与叉体间保持充足的间距

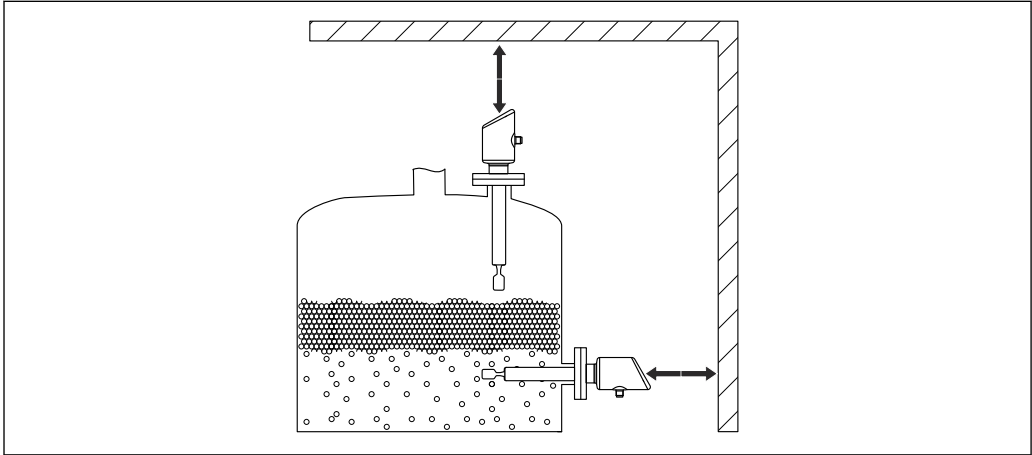


A0033239

图 7 安装实例：测量高粘度过程介质

预留安装间隙

保证罐体外部预留有充足的间隙，以便顺利进行安装和电气连接。



A0053359

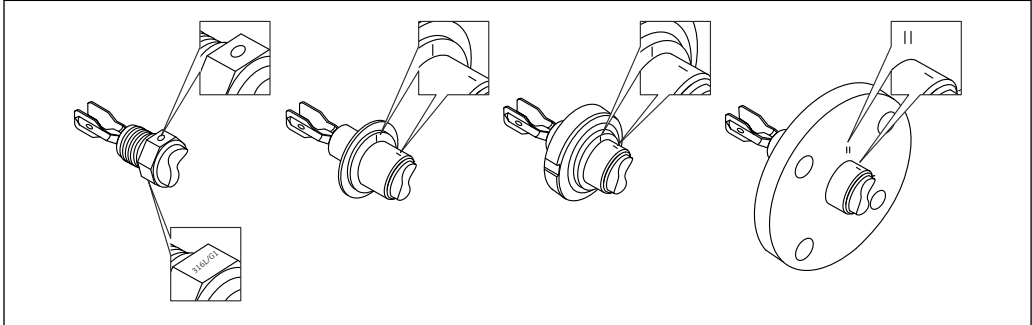
图 8 预留安装间隙

参照标记调整叉体安装位置

参照标记调整音叉安装位置，避免挂料和沉积物粘附。

过程连接上的标记：

材料号、螺纹代号、圆圈、单线或双线



A0039125

图 9 参照标记水平安装在罐体中时的叉体位置

在管道中安装设备

- 介质流速不超过 5 m/s，粘度 1 mPa·s，密度 1 g/cm³ (62.4 lb/ft³) (SGU)。
- 如需测量其他介质，首先需要检查并确保设备功能正常。
- 正确调整叉体安装位置，标记必须与介质流向一致，保证介质能够自由流动。
- 在设备安装过程中标记始终清晰可见。

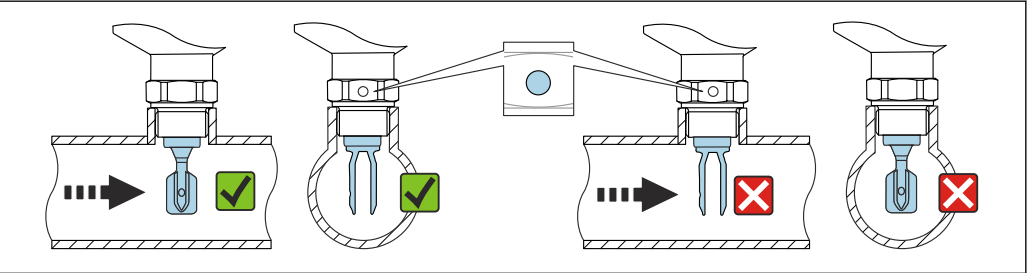


图 10 安装在管道中（注意叉体安装位置和标记）

特殊安装指南

带保温层的罐体

过程温度较高时，必须采取隔热措施避免热辐射或热对流导致设备内部电子部件的温度升高。这种情况下，保温层厚度不能超过设备颈部。

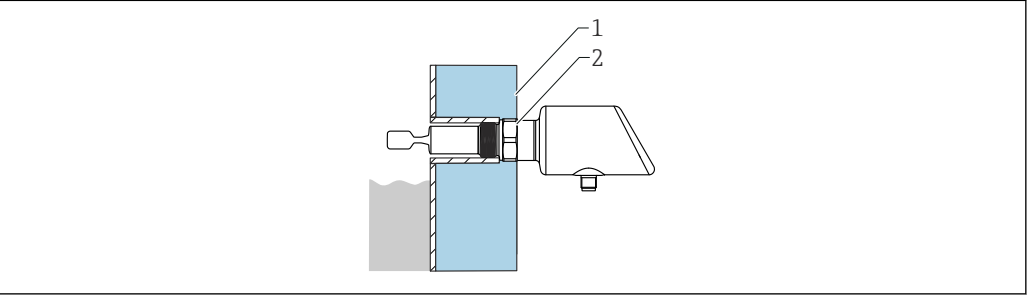


图 11 带保温层的罐体（实例）

- 1 罐体保温层
- 2 保温层厚度不能超过设备颈部

支撑设备

如果存在强烈动态负载，需要支撑设备。延长管和传感器最大能够耐受 75 Nm (55 lbf ft) 的横向负载。

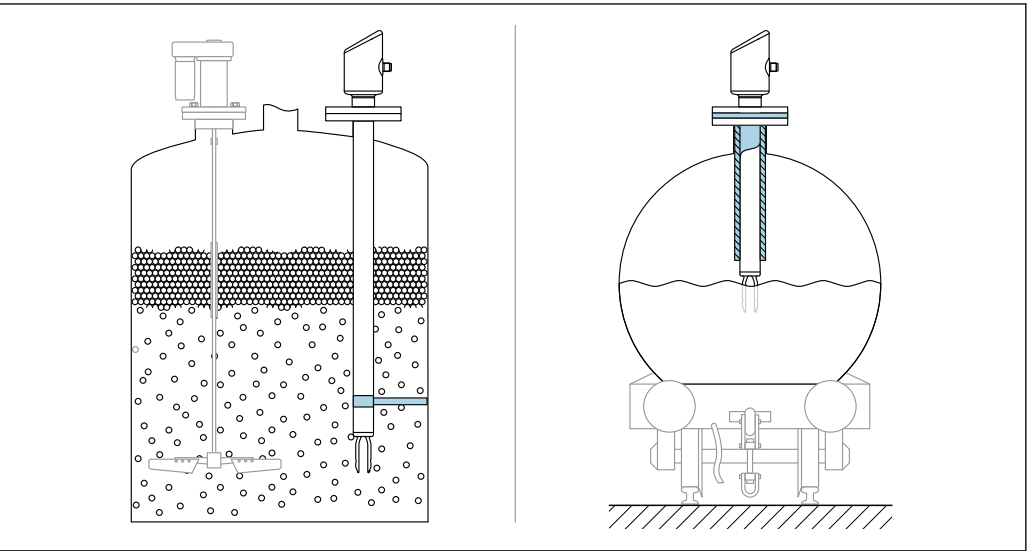


图 12 实例：存在动态负载时，应支撑设备

焊座，带泄漏检测孔

安装焊座时，应确保泄漏检测孔朝下，确保能够及时检测到泄漏。

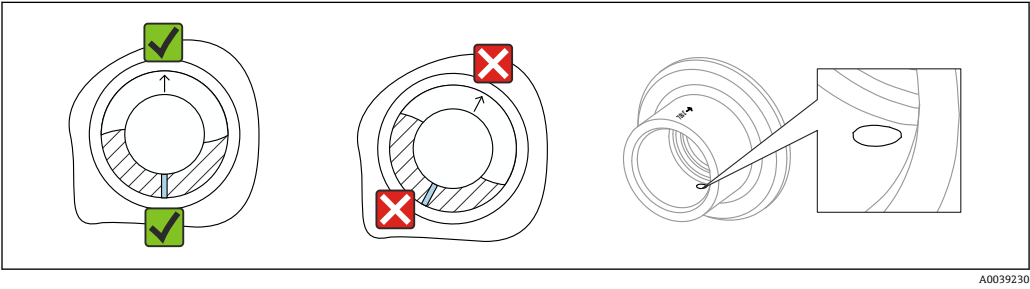


图 13 焊座，带泄漏检测孔

环境条件

环境温度范围

-40 ... +85 °C (-40 ... +185 °F)

在更高过程温度下，允许环境温度范围会受到限制。

i 下列信息仅仅考虑了设备的功能要求。防爆型设备可能还受其他限制。

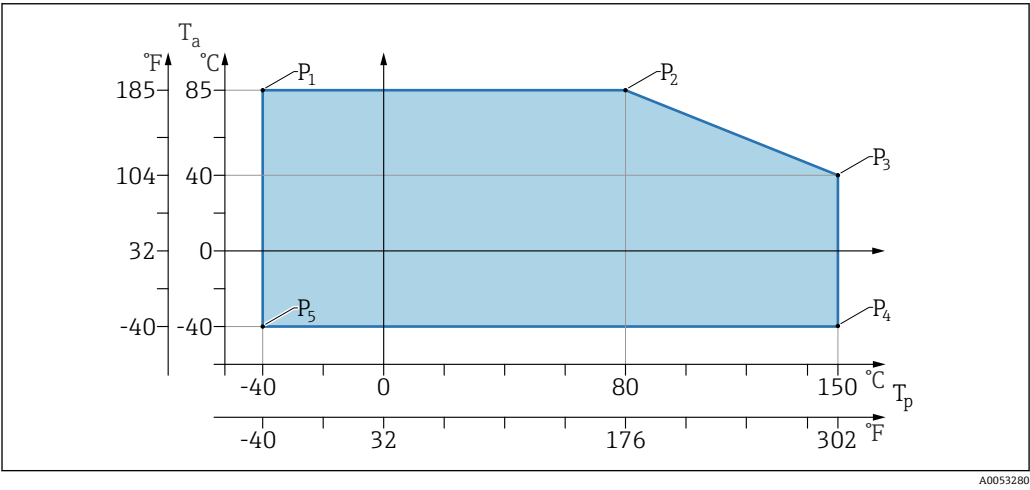


图 14 环境温度 T_a ，取决于过程温度 T_p

P	T_p	T_a
P1	-40 °C (-40 °F)	+85 °C (+185 °F)
P2	+80 °C (+176 °F)	+85 °C (+185 °F)
P3	+150 °C (+302 °F)	+40 °C (+77 °F)
P4	+150 °C (+302 °F)	-40 °C (-40 °F)
P5	-40 °C (-40 °F)	-40 °C (-40 °F)

储存温度

-40 ... +85 °C (-40 ... +185 °F)

工作海拔高度

不超过海平面之上 5 000 m (16 404 ft)

气候等级

符合 IEC 60068-2-38 标准，通过 Z/AD 测试（相对湿度范围 4 ... 100 %）。

防护等级	遵循 IEC 60529 Edition 2.2 2013-08/ DIN EN 60529:2014-09 DIN EN 60529:2014-09 和 NEMA 250-2014 标准测试 已安装 M12 连接电缆: IP66/68/69 NEMA 4X/6P /IP68 (1.83 米水深下工作 24 h)
污染等级	2 级污染等级, 符合 IEC/EN 61010-1 标准
抗振性	■ 随机噪声 (随机扫描) 符合 DIN EN 60068-2-64 Case 2/ IEC 60068-2-64 Case 2 标准 ■ 可确保 5 ... 2 000 Hz: $1.25 (m/s^2)^2/Hz$, 约 5 g
抗冲击性	■ 测试标准: DIN EN 60068-2-27 Case 2 ■ 抗冲击性: 30 g (18 ms), 在所有 3 个轴上
电磁兼容性 (EMC)	■ 电磁兼容性符合 EN 61326 和 NAMUR NE21 标准的所有要求 ■ 干扰影响下的最大偏差: <满量程的 0.5% 详细信息参见欧盟符合性声明。

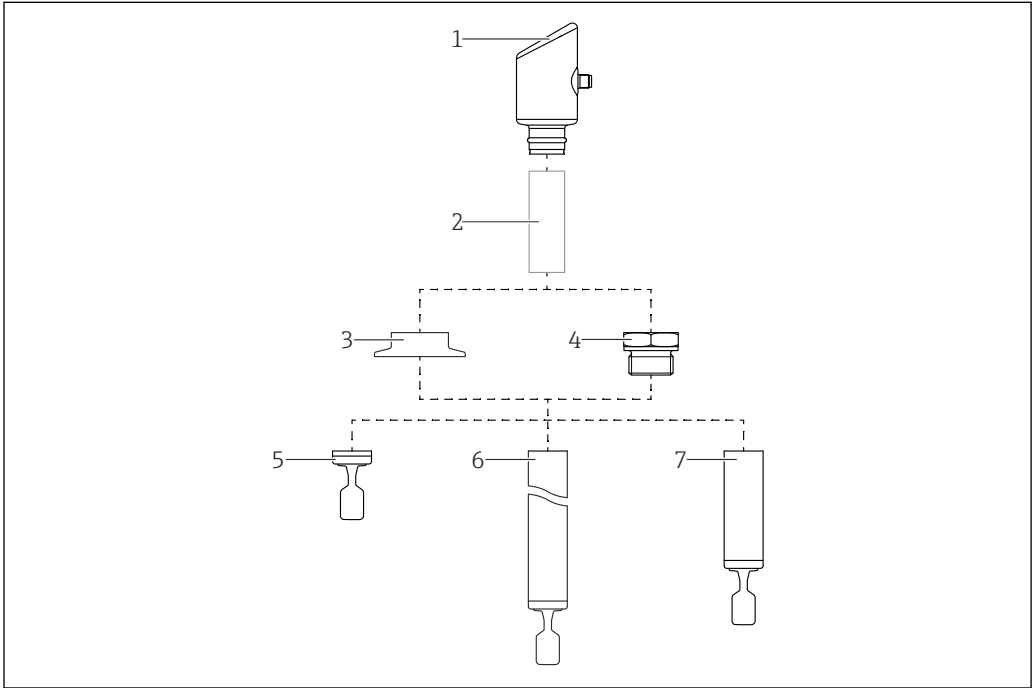
过程条件

过程温度范围	-40 ... +150 °C (-40 ... +302 °F) 请注意压力-温度关系。
热冲击	≤ 120 K/s
过程压力范围	压力规格参数 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)。 ▶ 仅允许在部件指定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 (就材质的温度稳定性而言, 材质 1.4435 和 1.4404 的化学成分相同, 均被列入 EN 1092-1 标准表 18 的 13E0 中)、ASME B 16.5a 标准 (始终以最新标准为准)。 ▶ 压力设备指令 (2014/68/EU) 的缩写代号为“PS”。“PS”代表设备的 MWP (最大工作压力)。 ▶ 如有差异, 参见《技术资料》的相关章节。
测试压力	■ PN = 64 bar (928 psi): 测试压力 = $1.5 \cdot PN$, 最大 100 bar (1450 psi), 取决于所选过程连接 ■ 膜片破裂压力: 200 bar (2900 psi) 在压力测试期间, 设备功能受到限制。 过程压力在未超过 1.5 倍标称压力 PN 时, 完全保证设备的机械完整性。
密度	密度大于 $0.7 g/cm^3$ ($43.7 lb/ft^3$) 的液体 设定值大于 $0.7 g/cm^3$ ($43.7 lb/ft^3$) (出厂状态) 密度为 $0.5 g/cm^3$ ($31.2 lb/ft^3$) 的液体 设定值大于 $0.5 g/cm^3$ ($31.2 lb/ft^3$) (预设置或用户自定义设置) 密度大于 $0.4 g/cm^3$ ($25.0 lb/ft^3$) 的液体 设定值大于 $0.4 g/cm^3$ ($25.0 lb/ft^3$) (预设置或用户自定义设置)  介质区分/密度检测的详细信息参见 Liquiphant 音叉密度计 (带电子插件 FEL60D) 与密度计算仪 FML621 的文档资料 (Endress+Hauser 公司网站 www.endress.com → 资料下载)
粘度	≤ 10 000 mPa·s

密闭压力	最大密闭压力为真空压力  安装在真空蒸发装置中使用时，选择密度设定值 0.4 g/cm³ (25.0 lb/ft³)。
固体颗粒尺寸	∅ ≤ 5 mm (0.2 in)

机械结构

设计及外形尺寸	设备高度 设备高度包含以下各部件的高度： ■ 电子模块外壳 ■ 选配隔热管，带/不带气密馈通（第二道防护） ■ 一体式、延长管型或短管型探头 ■ 过程连接 以下章节中列出了各部件的高度： ■ 计算设备高度，将各个部件的高度相加 ■ 考虑安装间隙（安装设备所需的空间）
---------	---



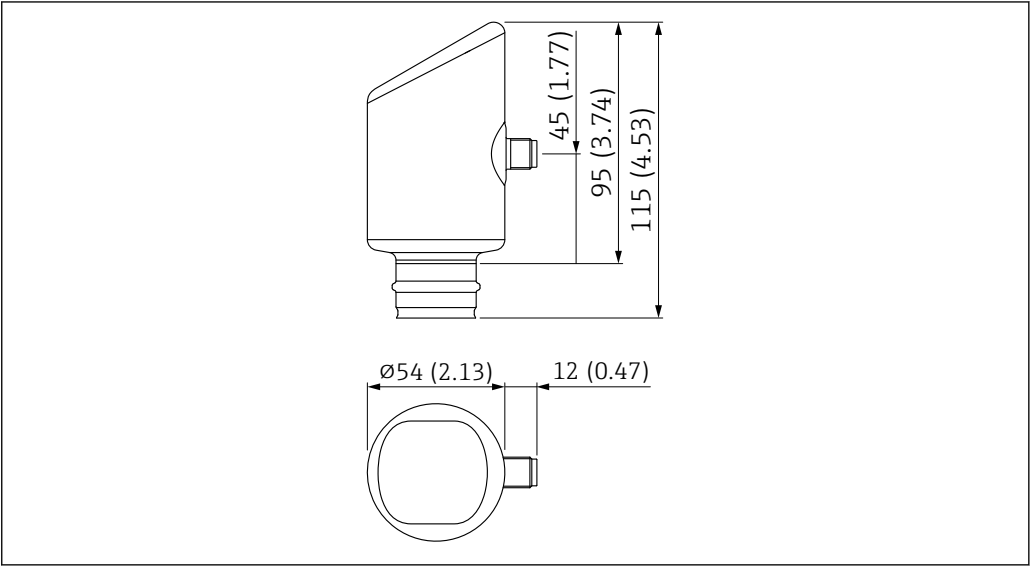
A0053358

 15 产品设计

- 1 电子模块外壳
- 2 选配隔热管，气密馈通（第二道防护）
- 3 过程连接，例如卡箍/Tri-Clamp 卡箍
- 4 过程连接，例如螺纹
- 5 一体式探头，带音叉
- 6 延长管型探头，带音叉
- 7 短管型探头，带音叉

外形尺寸

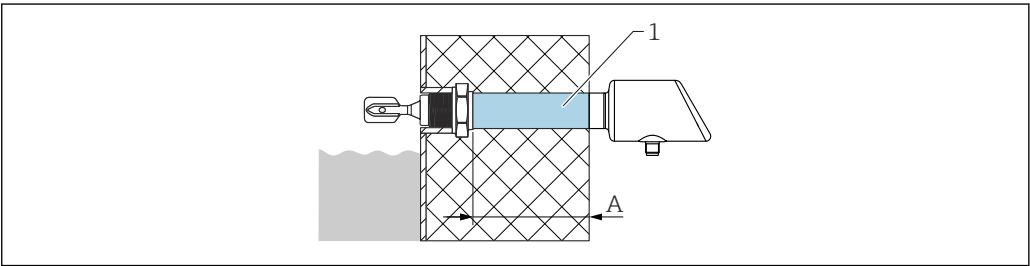
外壳



A0053970

隔热管或气密馈通（选配）

为容器安装保温层，提供密封隔热，保证外壳处的环境温度正常。



A0053111

- 1 隔热管，带/不带气密馈通；注意最大允许保温层厚度要求
A 140 mm (5.51 in)

Configurator 产品选型软件的订购选项“传感器设计”：

- 隔热管
- 气密馈通（第二道防护）
如果传感器损坏，可确保外壳最高能耐受 100 bar (1450 psi) 容器压力。

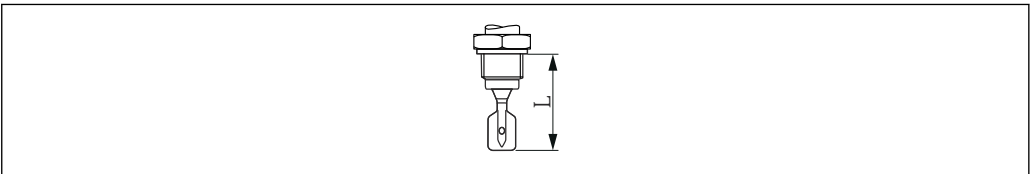
 必须同时选择“气密馈通”选项和“隔热管”选项。

探头类型

一体式

传感器长度 L：取决于过程连接

 详细信息参见“过程连接”章节。



A0042435

 16 探头类型：一体式；传感器长度 L

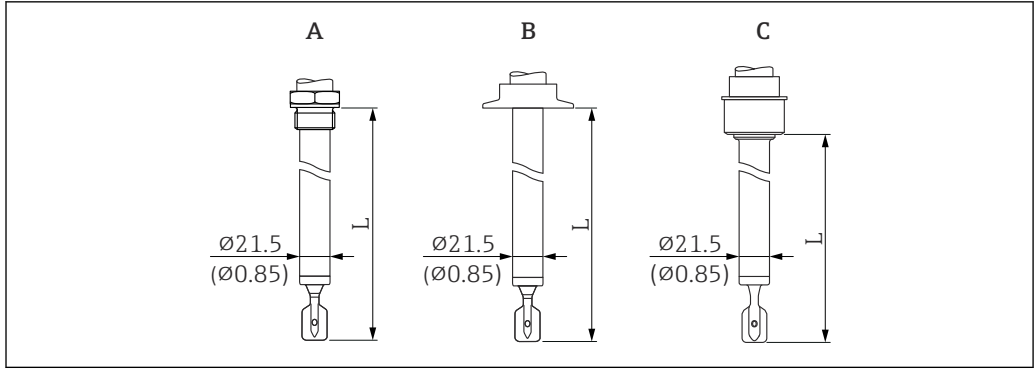
短管型

传感器长度 L: 取决于过程连接

- G 1 螺纹 = 约 118 mm (4.65 in)
- Ingold 接头、罐体接头（齐平安装在焊座中）、DIN11851 管接头、Varivent 接头、卡箍/Tri-Clamp 卡箍 = 约 115 mm (4.53 in)
- 1"齐平安装（Endress+Hauser 的 G 1 焊座）= 约 104 mm (4.09 in)

延长管型

- 传感器长度 L: 148 ... 1500 mm (5.83 ... 59.06 in)
- 长度公差 L: < 1 m (3.3 ft)= -5 mm (-0.2 in), 1 ... 3 m (3.3 ... 9.8 ft) = -10 mm (-0.39 in)

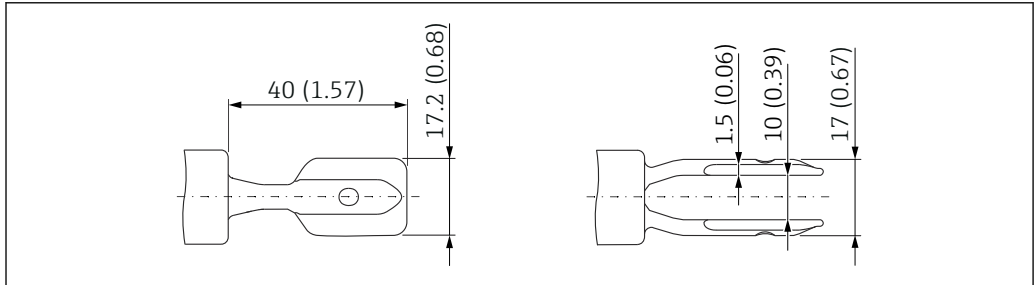


A0051989

图 17 探头类型：延长管型、短管型（传感器长度 L）。测量单位 mm (in)

- A G 1 螺纹
B 例如卡箍/Tri-Clamp 卡箍、Varivent 接头
C 罐体接头，齐平安装在焊座中

叉体



A0038269

图 18 叉体。测量单位 mm (in)

重量

i 如需计算总重量，必须将不同部件的重量相加。

电子模块和外壳

0.2 kg (0.44 lb)

隔热管

0.6 kg (1.32 lb)

气密馈通

0.7 kg (1.54 lb)

延长管

- 1000 mm: 0.9 kg (1.98 lb)
- 50 in: 1.15 kg (2.54 lb)

过程连接

参见“过程连接”章节

材质

接液部件材质

铁素体含量

可以确保接液部件的铁素体含量低于 1%（焊缝部位：≤ 3%）。

过程连接和延长管

316L (1.4404 或 1.4435)

音叉

316L (1.4435)

密封圈



- 密封圈属于标准供货件
- Ingold 接头的密封圈材质: EPDM (符合 FDA 和 USP Cl. VI 认证)
 - 罐体接头 (齐平安装在焊座中) 的密封圈材质: 硅橡胶

非接液部件材质

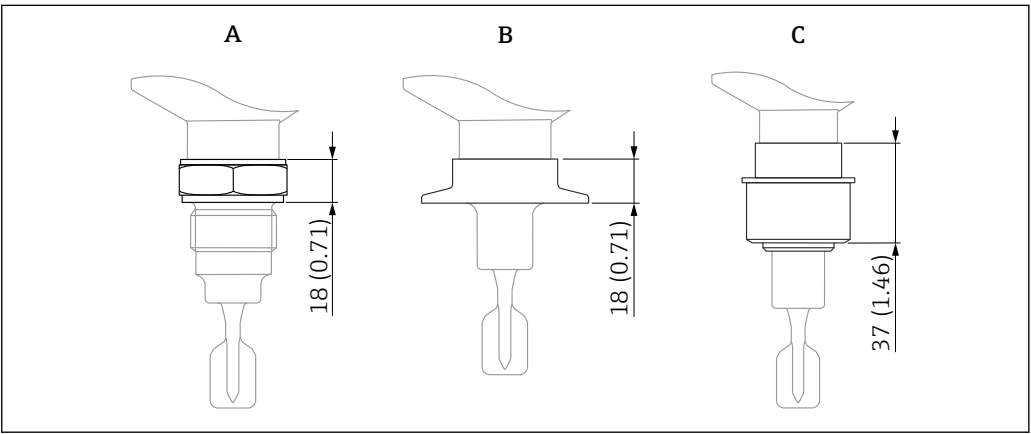
- 外壳: 316L (1.4404)
- 显示单元: 聚碳酸酯
- 设备插头: 详细信息参见“电源”章节。

过程连接

过程连接, 密封表面

- ASME B16.5 RF 法兰
- EN1092-1 A 法兰
- EN1092-1 B1 法兰
- ISO228 G 螺纹
- Ingold 接头
- 罐体接头 (齐平安装在焊座中)
- DIN11851 管接头
- DIN11864-1 管接头
- DRD 接头
- SMS1145 管接头
- Varivent (Varinline) 接头
- 卡箍/Tri-Clamp 卡箍

过程连接高度



19 过程连接的最大高度规格。测量单位 mm (in)

- A 螺纹过程连接
B 例如: 卡箍/Tri-Clamp 卡箍、Varivent 接头
C 罐体接头, 齐平安装在焊座中

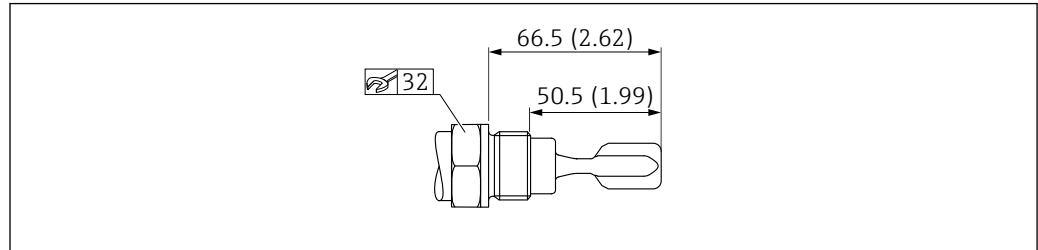
ISO228 G ¾螺纹, 安装在焊座中

G ¾螺纹, 齐平安装在焊座中

- 仅适用于一体型传感器
- 材质: 316L
- 适用压力和适用温度: ≤ 40 bar (580 psi), ≤ +100 °C (+212 °F)

- 适用压力和适用温度：≤ 25 bar (363 psi)，≤ +150 °C (+302 °F)
- 重量：0.2 kg (0.44 lb)
- 附件：焊座，可作为“随箱附件”选购

i 密封圈并非标准供货件。最高温度和最大压力取决于使用的卡环和密封件（符合过程连接设计）。任何情况下以最小值为准。



A0035549

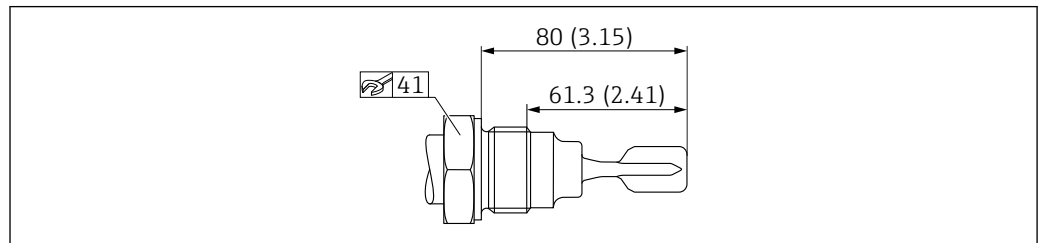
图 20 ISO228 G 3/4 螺纹。测量单位 mm (in)

ISO228 G 1 螺纹，安装在焊座中

G 1 螺纹，含齐平安安装在焊座中的密封表面

- 材质：316L
- 适用压力和适用温度：≤ 40 bar (580 psi)，≤ +100 °C (+212 °F)
- 适用压力和适用温度：≤ 25 bar (363 psi)，≤ +150 °C (+302 °F)
- 重量：0.33 kg (0.73 lb)
- 附件：焊座，可作为“随箱附件”选购

i 密封圈并非标准供货件。最高温度和最大压力取决于使用的卡环和密封件（符合过程连接设计）。任何情况下以最小值为准。



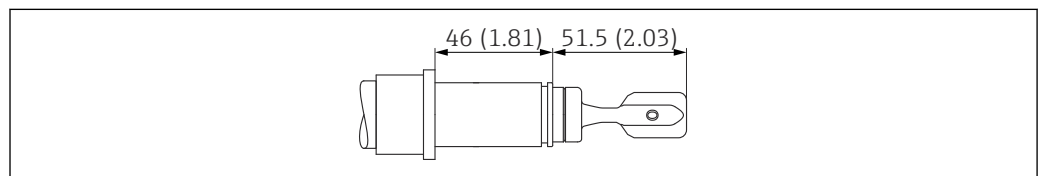
A0035551

图 21 ISO228 G 1 螺纹。测量单位 mm (in)

Ingold 接头

Ingold 接头：25 x 46 mm (2.52 in)

- 材质：316L
- 适用压力：≤ 16 bar (232 psi)
- 适用温度：≤ 150 °C (302 °F)
- 重量：0.2 kg (0.44 lb)
- 供货清单：G 1 1/4 螺帽、密封圈



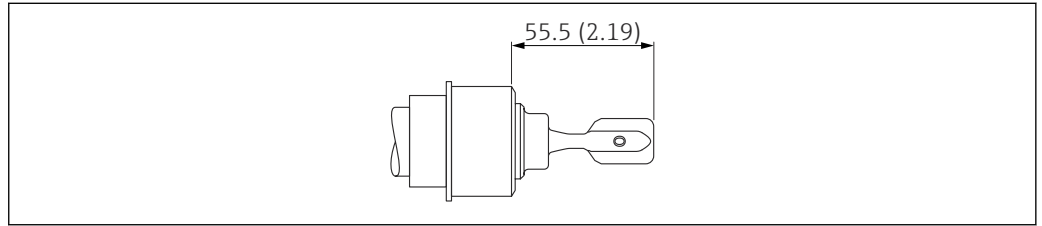
A0051991

图 22 Ingold 接头：25 x 46 mm (2.52 in)。测量单位 mm (in)

罐体接头，齐平安安装在焊座中

- 材质：316L
- 适用压力和适用温度：≤ 40 bar (580 psi)，≤ +100 °C (+212 °F)
- 适用压力和适用温度：≤ 25 bar (363 psi)，≤ 140 °C (284 °F)

- 重量: 0.44 kg (0.97 lb)
- 附件: 焊座, 可作为“随箱附件”选购
- 供货清单: 螺帽、密封圈



A0051993

图 23 罐体接头 (齐平安装在焊座中)。测量单位 mm (in)

DIN11851 管接头

DN32 PN25

- 材质: 316L
- 开槽螺母
- 适用压力和适用温度: $\leq 40 \text{ bar}$ (580 psi), $\leq +100 \text{ }^{\circ}\text{C}$ (+212 $^{\circ}\text{F}$)
- 适用压力和适用温度: $\leq 25 \text{ bar}$ (363 psi), $\leq 140 \text{ }^{\circ}\text{C}$ (284 $^{\circ}\text{F}$)
- 重量: 0.3 kg (0.66 lb)

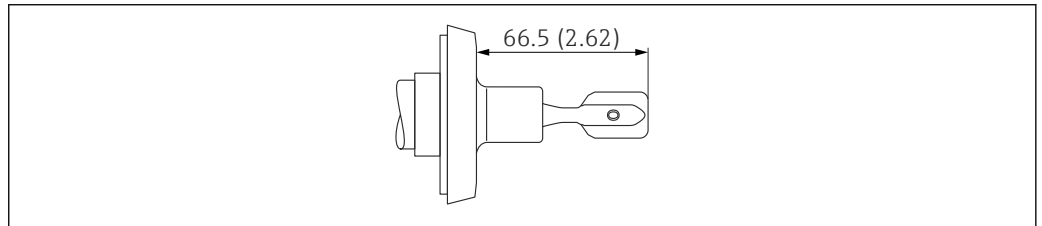
DN40 PN25

- 材质: 316L
- 开槽螺母
- 适用压力和适用温度: $\leq 40 \text{ bar}$ (580 psi), $\leq +100 \text{ }^{\circ}\text{C}$ (+212 $^{\circ}\text{F}$)
- 适用压力和适用温度: $\leq 25 \text{ bar}$ (363 psi), $\leq 140 \text{ }^{\circ}\text{C}$ (284 $^{\circ}\text{F}$)
- 重量: 0.35 kg (0.77 lb)

DN50 PN25

- 材质: 316L
- 开槽螺母
- 适用压力: $\leq 25 \text{ bar}$ (363 psi)
- 适用温度: $\leq 140 \text{ }^{\circ}\text{C}$ (284 $^{\circ}\text{F}$)
- 重量: 0.47 kg (1.04 lb)

i 密封圈并非标准供货件。最高温度和最大压力取决于使用的卡环和密封件 (符合过程连接设计)。任何情况下以最小值为准。



A0051995

图 24 DIN11851 管接头。测量单位 mm (in)

DIN11864-1 管接头

DIN11864-1 A DN50 管接头, DIN11850 配合管道

- 材质: 316L
- 开槽螺母
- 适用压力: $\leq 25 \text{ bar}$ (363 psi)
- 适用温度: $\leq 140 \text{ }^{\circ}\text{C}$ (284 $^{\circ}\text{F}$)
- 重量: 0.47 kg (1.04 lb)

i 密封圈并非标准供货件。最高温度和最大压力取决于使用的卡环和密封件 (符合过程连接设计)。任何情况下以最小值为准。

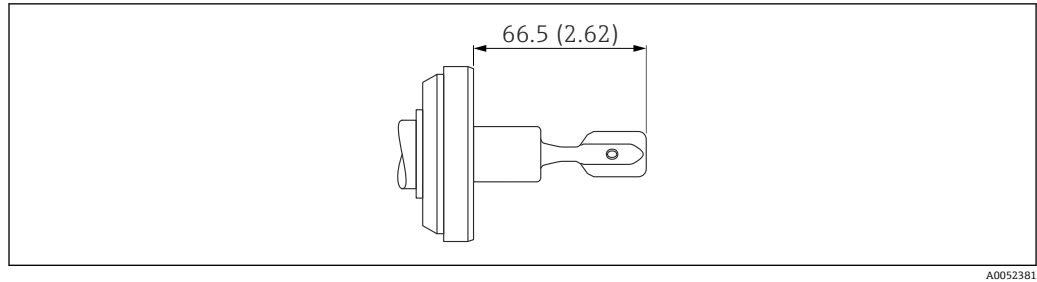


图 25 DIN11864-1 管接头。测量单位 mm (in)

DRD 接头

DRD 65 mm (2.56 in) 接头

- 材质: 316L
- 适用压力和适用温度: ≤ 40 bar (580 psi), $\leq +100$ °C (+212 °F)
- 适用压力和适用温度: ≤ 25 bar (363 psi), ≤ 140 °C (284 °F)
- 重量: 0.43 kg (0.95 lb)
- 附件: 焊接法兰 (带 PTFE 扁平密封圈), 可作为“随箱附件”选购

 密封圈并非标准供货件。最高温度和最大压力取决于使用的卡环和密封件 (符合过程连接设计)。任何情况下以最小值为准。

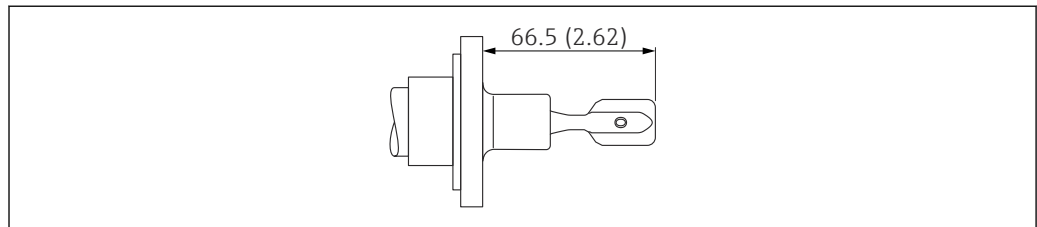


图 26 DRD 接头。测量单位 mm (in)

SMS1145 管接头

SMS 2" PN25 管接头

- 材质: 316L
- 适用压力: ≤ 25 bar (363 psi)
- 适用温度: ≤ 140 °C (284 °F)
- 配备螺帽
- 重量: 0.33 kg (0.72 lb)

 密封圈并非标准供货件。最高温度和最大压力取决于使用的卡环和密封件 (符合过程连接设计)。任何情况下以最小值为准。

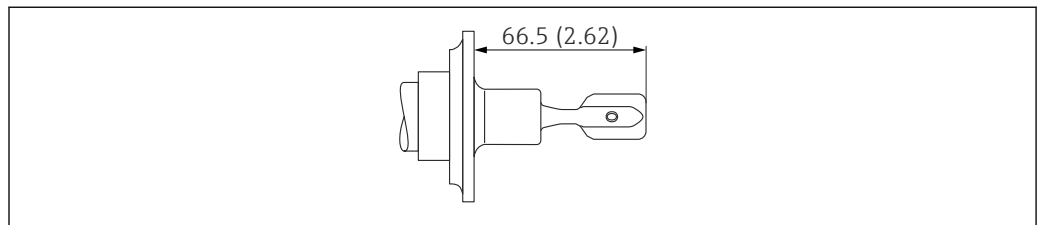


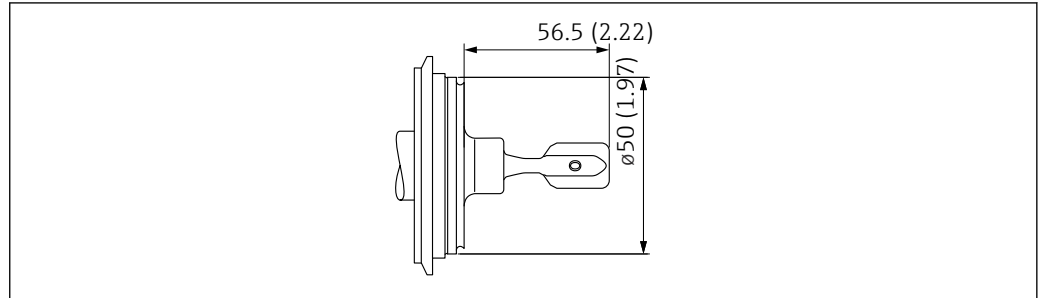
图 27 SMS1145 管接头。测量单位 mm (in)

Varivent (Varinline) 接头

Varivent F 型接头，DN25-32 PN40 配合管道

- 材质：316L
- 适用压力：≤ 25 bar (363 psi)
- 适用温度：≤ 150 °C (302 °F)
- 重量：0.36 kg (0.79 lb)

 密封圈并非标准供货件。最高温度和最大压力取决于使用的卡环和密封件（符合过程连接设计）。任何情况下以最小值为准。



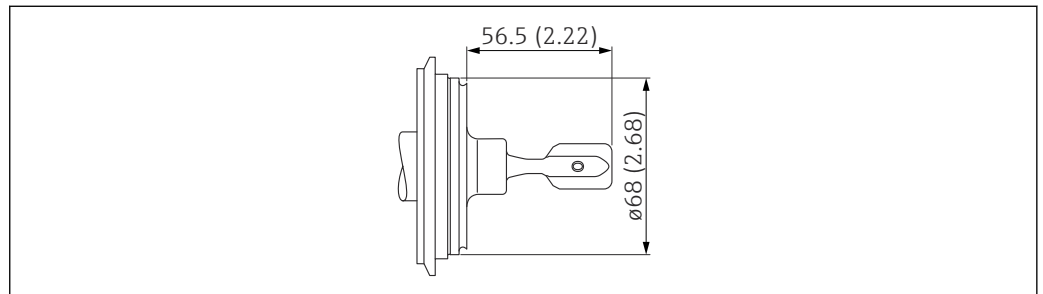
A0052749

 28 Varivent F 型接头，DN25-32 PN40 配合管道。测量单位 mm (in)

Varivent N 型接头，DN65-162 PN25 配合管道

- 材质：316L
- 适用压力：≤ 25 bar (363 psi)
- 适用温度：≤ 150 °C (302 °F)
- 适用 GEA Tuchenhausen 设备
- 重量：0.72 kg (1.59 lb)

 密封圈并非标准供货件。最高温度和最大压力取决于使用的卡环和密封件（符合过程连接设计）。任何情况下以最小值为准。



A0051996

 29 Varivent N 型接头，DN65-162 PN25 配合管道。测量单位 mm (in)

Tri-Clamp 卡箍

ISO 2852 DN25-38 (1...1 1/2"), DIN 32676 DN25-40

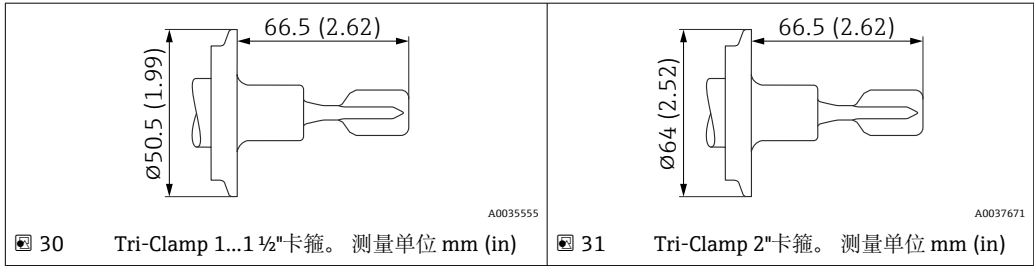
- 材质：316L
- 适用压力：≤ 25 bar (363 psi)
- 适用温度：≤ 150 °C (302 °F)
- 重量：0.3 kg (0.66 lb)

ISO 2852 DN40-51 (2"), DIN 32676 DN50

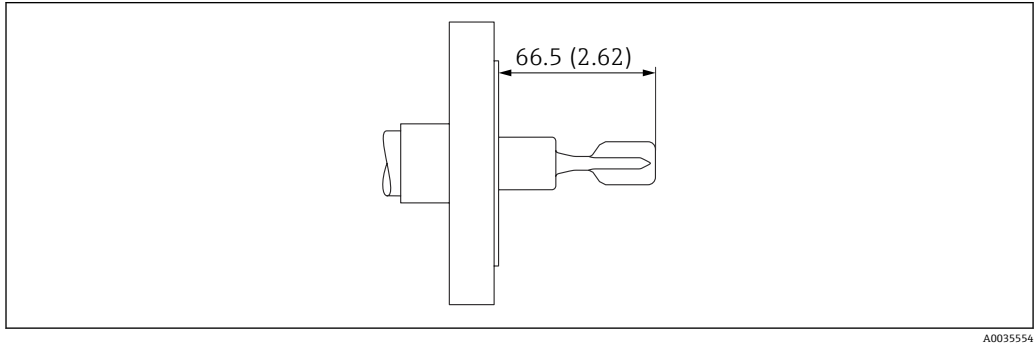
- 材质：316L
- 适用压力：≤ 25 bar (363 psi)
- 适用温度：≤ 150 °C (302 °F)
- 重量：0.3 kg (0.66 lb)

 Tri-Clamp 卡箍连接与 NA Connect 转接头兼容。

 密封圈并非标准供货件。最高温度和最大压力取决于使用的卡环和密封件（符合过程连接设计）。任何情况下以最小值为准。



法兰



ASME B16.5 RF 法兰

压力等级	类型	材质	重量
Cl.150	NPS 2"	316/316L	2.4 kg (5.29 lb)

EN 1092-1 A 法兰

压力等级	类型	材质	重量
PN25/40	DN25	316L (1.4404)	1.3 kg (2.87 lb)
PN25/40	DN50	316L (1.4404)	3.2 kg (7.06 lb)

EN 1092-1 B1 法兰

压力等级	类型	材质	重量
PN25/40	DN25	316L (1.4404)	1.4 kg (3.09 lb)
PN25/40	DN50	316L (1.4404)	3.2 kg (7.06 lb)

表面光洁度

- 外壳: $Ra < 1.6 \mu m$ (63 μin), 电抛光处理
 - 接液部件: $Ra < 1.5 \mu m$ (59.1 μin) (ASME BPE 符合性证书)
- 选配:
- $Ra < 0.3 \mu m$ (12 μin), 机械抛光处理 (3-A、EHEDG)
 - $Ra < 0.38 \mu m$ (15 μin), 电抛光处理 (3-A 认证、EHEDG 测试、ASME BPE 符合性证书)
- 此配置的接液部件采用 316L (1.4435) 材质, 符合 BN2 标准 (铁素体含量低于 1%)

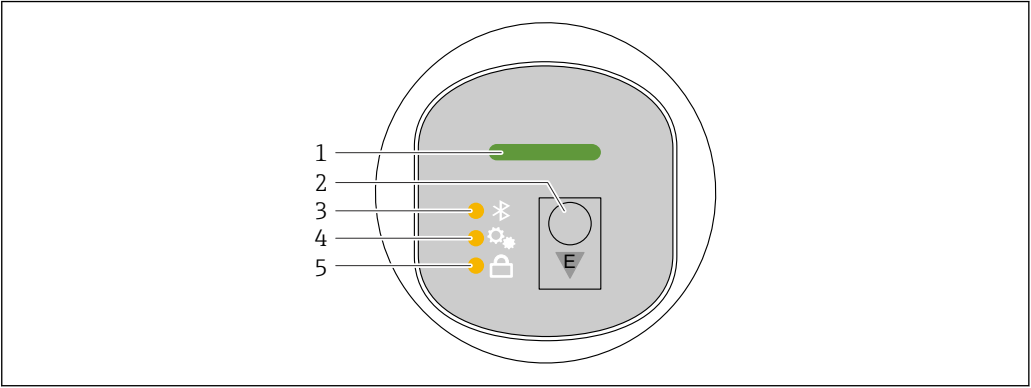
显示单元和用户界面

LED 指示灯

 设备可选配 Bluetooth® 蓝牙无线技术。

功能:

- 工作状态显示 (正常工作或故障)
- 蓝牙连接、锁定状态和功能显示
- 一键轻松设置下列功能:
 - 蓝牙开/关
 - 锁定开/关
 - 触发功能安全测试或功能测试



A0052426

- 1 工作状态 LED 指示灯
- 2 操作按键“E”
- 3 蓝牙 LED 指示灯
- 4 功能安全测试或功能测试触发 LED 指示灯
- 5 键盘锁定 LED 指示灯

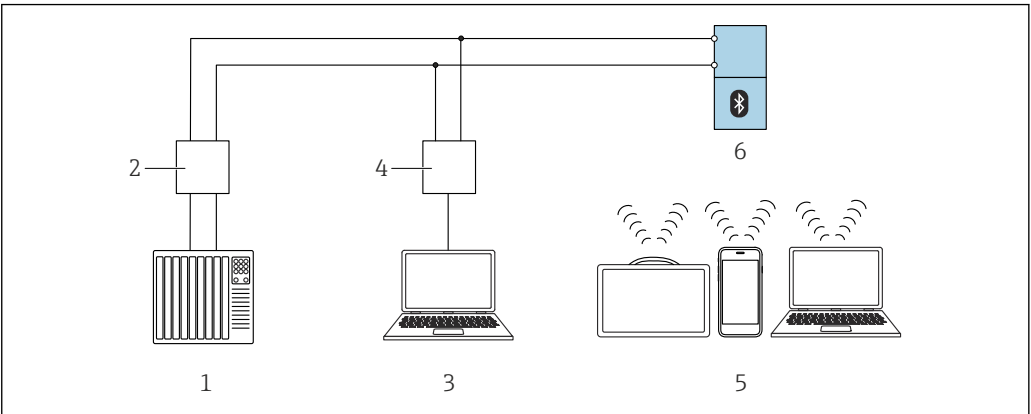
功能安全测试

在 WHG 认证安全仪表系统中执行功能安全测试时

 工作状态 LED 指示灯显示通过功能安全测试产生的仿真状态。

远程操作

通过 IO-Link 或蓝牙



A0053130

图 33 通过 IO-Link 进行远程操作

- 1 PLC (可编程逻辑控制器)
- 2 IO-Link 主站
- 3 计算机, 安装有调试软件 (例如 DeviceCare/FieldCare)
- 4 FieldPort SFP20
- 5 Field Xpert SMT70/SMT77 或安装有调试软件 (例如 DeviceCare/FieldCare) 的计算机
- 6 变频器

通过 Bluetooth® 蓝牙无线技术操作（可选）

前提条件

- 设备，已选购 Bluetooth 蓝牙模块
- 智能手机/平板电脑（安装有 Endress+Hauser SmartBlue app）或个人计算机（安装有 1.07.07 或更高版本的 DeviceCare）或 FieldXpert SMT70/SMT77

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

- IO-Link V1.1
- 智能传感器配置文件类型 4.3
- SIO（标准输入输出）：是
- 速度：COM2；38.4 kBaud
- 过程数据宽度：参见《操作手册》
- 数据存储：是
- 块设置：是

配套调试工具

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

证书和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。

其他证书和认证信息登陆官方网站查询：<https://www.endress.com> -> 资料下载。**卫生合规要求**

- 安装注意事项以及 3-A 和 EHEDG 认证要求：
 - 《特殊文档》SD02503F：“卫生型认证”
- 3-A 和 EHEDG 认证型转接头信息：
 - 《技术资料》TI00426F：“焊座、过程转接头和法兰”
- 3-A 和 EHEDG 认证型传感器支持原位清洗（CIP）和原位消毒（SIP）操作。这表示清洗过程中无需拆下传感器。不得超出传感器和转接头的最大允许压力和温度（参见《技术资料》中的注意事项）。
- ASME BPE 认证

cGMP 合规

接液部件满足 cGMP 合规要求：

- 仅提供英文版证书
- 本体材质
- ADI-free 认证，EMA/410/01 Rev.3（TSE/BSE 合规）
- 抛光级别和表面光洁度
- 材料/复合材料合规表：USP、FDA 认证

TSE（BSE）合规(ADI free - Animal Derived Ingredients)

作为制造商，Endress+Hauser 做出以下声明：

- 产品接液部件未使用动物源性材料，或
- 至少符合 EMA/410/01 rev. 3（TSE（BSE）合规）中列举的指南要求。

加拿大 IC 认证

CNR 标准的 7.1.3 章节

ASME BPE 认证

测量系统符合 ASME BPE 标准（生物工艺设备）要求。

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：

- 不锈钢悬挂式位号牌
- 自粘纸标签
- 用户自备位号信息
- 铭牌
- IEC 61406 不锈钢位号牌
- IEC 61406 不锈钢+NFC 位号牌
- IEC 61406 不锈钢位号牌、不锈钢位号牌
- IEC 61406 不锈钢+NFC 位号牌、不锈钢位号牌
- IEC 61406 不锈钢位号牌，随附铭牌
- IEC 61406 不锈钢+NFC 位号牌，随附铭牌

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中。

SmartBlue app 中的显示信息

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。

在铭牌上显示

位号名的前 16 个字符

在电子铭牌（ENP）中显示

位号名的前 32 个字符



详细信息参见《技术资料》SD03128P

应用软件包

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。相关订货号的详细信息登陆官方网站 www.endress.com 查询，或者咨询 Endress +Hauser 当地销售中心。

Heartbeat Technology 心跳技术

Heartbeat Technology 心跳技术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。

心跳自诊断

设备连续自监测。

诊断信息输出至：

- 现场显示单元
- 资产管理系统（例如 FieldCare 或 DeviceCare）
- 自动化系统（例如 PLC）

Heartbeat Verification

- 无需中断过程即可监测已安装的仪表，包括生成校验报告
- 清晰评估测量点（通过/未通过），测试覆盖率高，保证符合制造商规格参数
- 可以用于归档记录规范要求
- 满足 ISO 9001 标准（ISO 9001:2015 标准 7.1.5.2 条款）中规定的测量溯源性要求。

 可以通过蓝牙生成校验报告。

心跳自监测

- 不间断为外部系统提供设备参数和过程数据。分析数据，实现过程优化和执行预维护。
- **回路诊断** 向导：检测测量回路电阻值升高或供电电压下降
- **过程界面** 向导：提供两个频率限值，用于监测振动频率上限和下限（允许单独设置）。可以识别过程条件的变化，例如腐蚀或黏附。
- **安全模式** 向导：使用此设置向导通过软件对设备进行写保护。必须在设置向导中确认安全相关参数。

详细信息

 参见 Heartbeat Technology 心跳技术的《特殊文档》。

“介质检测”工作模式

 工作模式缺省设置（出厂状态）：液体限位检测。此设置涵盖大多数应用场合。

此外，可选择下列工作模式与 Heartbeat 心跳应用软件包配套使用：

- 泡沫检测
- 泡沫抑制

泡沫检测

应用范围：起泡工况中的液位限位检测。

一旦叉体伸入泡沫中，或叉体未被覆盖时，设备会检测泡沫并执行开关动作。

 在此工作模式下，无法进行符合 WHG（德国水资源法）认证要求的检测。

检测轻质泡沫，例如：

- 啤酒泡沫
- 牛奶泡沫

开关动作的触发条件：

- 泡沫中存在大气泡
- 泡沫中的液体含量显著降低
- 操作过程中泡沫性质发生变化

泡沫抑制

应用范围：起泡工况中的液位限位检测。

设备仅在伸入均质液体时执行开关动作。

在此设置下，设备不会对泡沫进行响应（被抑制）。

 在此工作模式下，无法进行符合 WHG（德国水资源法）认证要求的检测。

附件

当前可用的产品附件可以通过 www.endress.com 的 Configurator 产品选型软件进行选择：

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 **Spare parts & Accessories**。

设备专用附件

M12 插座**M12 插座, 直型**

- 材质:
本体: PA; 接头螺母: 不锈钢; 密封圈: EPDM
- 防护等级 (全密封): IP69
- 订货号: 71638191

M12 插座, 弯型

- 材质:
本体: PA; 接头螺母: 不锈钢; 密封圈: EPDM
- 防护等级 (全密封): IP69
- 订货号: 71638253

电缆

4 x 0.34 mm² (20 AWG) 电缆, 带 M12 插槽, 弯型, 螺纹插头, 长度为 5 m (16 ft)

- 材质: 外壳: TPU; 锁紧螺母: 镀镍压铸锌; 电缆: PVC
- 防护等级 (全密封): IP68/69
- 订货号: 52010285
- 线芯颜色
 - 1 = BN = 棕色
 - 2 = WT = 白色
 - 3 = BU = 蓝色
 - 4 = BK = 黑色

焊座、过程转接头和法兰

详细信息参见焊座、过程转接头和法兰的《技术资料》TI00426F。

DeviceCare SFE100

调试软件, 针对 IO-Link、HART、PROFIBUS 和 FOUNDATION Fieldbus 现场设备
登陆 www.software-products.endress.com 免费下载 DeviceCare。进入 Endress+Hauser 软件门户
完成用户注册即可下载应用程序。



《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

设备浏览器

设备浏览器 (www.endress.com/deviceviewer) 中列举了设备的所有备件及其订货号。

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设置



详细信息参见《技术资料》TI01342S

SmartBlue App

移动端 app, 通过蓝牙无线技术轻松进行现场设备设置

文档资料

配套技术文档资料的查询方式如下:

- 设备浏览器 (www.endress.com/deviceviewer): 输入铭牌上的序列号
- 在 Endress+Hauser Operations app 中: 输入铭牌上的序列号或扫描铭牌上的二维码。

标准文档资料

文档资料类型: 《操作手册》(BA)

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

文档资料类型：《仪表功能描述》（GP）

文档是《操作手册》的组成部分，用作仪表参数的参考文档，提供操作菜单中各个参数的详细说明。

文档资料类型：《简明操作指南》（KA）

获取首个测量值的快速指南，包含从到货验收到电气连接的所有必要信息。

文档资料类型：《安全指南》、证书

防爆型设备都有配套《安全指南》（例如 XA）。本文档是《操作手册》的组成部分。设备铭牌上标识有配套《安全指南》（XA）文档资料代号。

补充文档资料

根据订购的仪表型号，随箱提供相应的附加文档资料：必须始终严格遵守补充文档资料中的各项说明。补充文档资料是整套设备文档的组成部分。

注册商标

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。

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。

IO-Link®

注册商标。仅与 IO-Link 组织成员或取得相应授权的非成员的产品和服务配套使用。详细使用指南参见 IO-Link 组织颁布的相关规则：www.io.link.com。



www.addresses.endress.com

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