

技术资料

Deltabar FMD71, FMD72

电子差压液位测量
HART



电子差压变送器，采用陶瓷膜片传感器和金属膜片传感器

应用领域

仪表用于带压罐和真空容器中液体的液位、体积或质量测量。

优势

电子差压系统消除了传统机械结构带来的影响，具有更高的过程适用性和可靠性

- 电子差压测量系统结构和设计最大限度地降低了安全风险
- 由于缩短了安装时间、维护时间和停机时间，并减小了备件需求，降低了用户的整体运行成本
- 多变量液位测量：基于 HART 通信，测量同一系统的差压、顶部压力和传感器温度
- 通过 HART 诊断连续监测整个系统的运行状况
- 高重复性和高长期稳定性
- 抗过载，具有监控功能

目录

| | | | |
|------------------------|-----------|----------------------------------|-----------|
| 文档信息 | 4 | 振动影响 | 19 |
| 文档功能..... | 4 | 应用限制..... | 19 |
| 信息图标..... | 4 | 参考测量精度..... | 20 |
| 缩写含义说明..... | 5 | 零点输出和输出量程的热变化..... | 20 |
| 量程比计算..... | 5 | 总体性能..... | 21 |
| 功能与系统设计 | 6 | 长期稳定性..... | 21 |
| 测量原理: 电子差压测量..... | 6 | 总体误差..... | 21 |
| 测量系统..... | 6 | 预热时间..... | 21 |
| 产品设计..... | 7 | 安装 | 22 |
| 输入 | 8 | 安装位置..... | 22 |
| 测量变量..... | 8 | 安装方向..... | 22 |
| FMD71: 每个传感器的测量范围..... | 8 | 常规安装指南..... | 22 |
| FMD72: 每个传感器的测量范围..... | 9 | 隔热: 高温型 FMD71..... | 22 |
| 输出 | 10 | 安装传感器..... | 23 |
| 输出信号..... | 10 | 安装带 PVDF 安装接头的传感器..... | 23 |
| 4 ... 20 mA 信号范围..... | 10 | 安装变送器..... | 23 |
| 4 ... 20 mA 报警信号..... | 10 | 传感器电缆和变送器电缆..... | 23 |
| 最大负载..... | 10 | 环境条件 | 25 |
| 迟滞时间和时间常数..... | 11 | 环境温度范围..... | 25 |
| 动态响应: 电流输出..... | 11 | 储存温度范围..... | 25 |
| 动态性能: HART..... | 11 | 气候等级..... | 25 |
| 阻尼时间..... | 11 | 防护等级..... | 25 |
| 报警电流..... | 11 | 抗振性..... | 25 |
| 固件版本号..... | 11 | 电磁兼容性..... | 25 |
| 无线 HART 通信..... | 11 | 过程条件 | 26 |
| 通信规范参数..... | 12 | 带陶瓷膜片传感器的仪表 (FMD71) 的过程温度范围..... | 26 |
| 电源 | 13 | 带金属膜片传感器的仪表 (FMD72) 的过程温度范围..... | 26 |
| 接线端子分配..... | 13 | 过程压力范围..... | 27 |
| 电源..... | 13 | 机械结构 | 28 |
| 接线端子..... | 13 | 仪表高度..... | 28 |
| 电缆入口..... | 14 | T14 变送器外壳 (可选侧面显示)..... | 29 |
| 变送器的连接电缆规格..... | 14 | T17 变送器外壳 (可选侧面显示)..... | 29 |
| 残余纹波..... | 14 | 传感器外壳..... | 30 |
| 供电电压的影响..... | 14 | 选择电气连接..... | 30 |
| 过电压保护..... | 14 | 术语说明..... | 30 |
| 陶瓷膜片的性能参数 | 15 | FMD71: 内置膜片的过程连接..... | 31 |
| 参考操作条件..... | 15 | FMD71 的过程连接 (带内部膜片)..... | 32 |
| 安装位置的影响, 取决于传感器..... | 15 | FMD71 的过程连接 (带内部膜片)..... | 33 |
| 分辨率..... | 15 | FMD71 的过程连接 (带齐平安安装膜片)..... | 34 |
| 振动影响..... | 15 | FMD71: 带齐平安安装膜片的过程连接..... | 35 |
| 应用限制..... | 15 | FMD71: 带齐平安安装膜片的过程连接..... | 36 |
| 参考测量精度..... | 16 | FMD71: 卫生型过程连接..... | 37 |
| 零点输出和输出量程的热变化..... | 16 | FMD71 的过程连接 (带齐平安安装膜片)..... | 41 |
| 总体性能..... | 17 | FMD71 的过程连接 (带齐平安安装膜片)..... | 42 |
| 长期稳定性..... | 18 | FMD71: 带齐平安安装膜片的过程连接..... | 43 |
| 总体误差..... | 18 | FMD72: 内置膜片的过程连接..... | 44 |
| 预热时间..... | 18 | FMD72 的过程连接 (带内部膜片)..... | 45 |
| 金属膜片的性能参数 | 19 | FMD72: 带齐平安安装膜片的过程连接..... | 46 |
| 参考操作条件..... | 19 | FMD72 的过程连接 (带齐平安安装膜片)..... | 47 |
| 安装位置的影响, 取决于传感器..... | 19 | FMD72: 带齐平安安装膜片的过程连接..... | 48 |
| 分辨率..... | 19 | FMD72: 带齐平安安装膜片的过程连接..... | 49 |
| | | FMD72: 卫生型过程连接..... | 50 |
| | | 安装架 (墙装和管装)..... | 53 |
| | | 接液部件材质..... | 54 |

| | |
|---|-----------|
| 非接液部件材质 | 55 |
| 可操作性 | 59 |
| 操作方法 | 59 |
| 现场操作 | 59 |
| 系统集成 | 61 |
| 语言 | 61 |
| 证书与认证 | 62 |
| CE 认证 | 62 |
| RoHS 认证 | 62 |
| RCM 标志 | 62 |
| 防爆认证 | 62 |
| 卫生型认证 | 62 |
| 压力设备指令 2014/68/EU (PED) | 62 |
| CRN 认证 | 62 |
| 电气系统和 (阻燃和易燃) 过程流体间的过程密封件的 压力等级符合 ANSI/ISA 12.27.01 标准 | 63 |
| 检测证书 | 63 |
| 订购信息 | 64 |
| 供货清单 | 64 |
| 测量点 (位号) | 64 |
| 测试报告、声明和检验证书 | 64 |
| 附件 | 65 |
| 服务专用附件 | 65 |
| 文档资料 | 65 |
| 注册商标 | 66 |
| HART® | 66 |

文档信息

文档功能

文档中包含设备的所有技术参数、附件和可以随设备一起订购的其他产品的简要说明。

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。



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。



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。



潜在财产损失警示图标。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

⚡ 接地连接

接地夹已经通过接地系统可靠接地。

⊖ 保护性接地 (PE)

进行后续电气连接前，必须确保此接线端已经安全可靠地接地。设备内外部均有接地端子。

特定信息图标



允许的操作、过程或动作



禁止的操作、过程或动作



附加信息



参见文档

图中的图标

1、2、3 ...

部件号

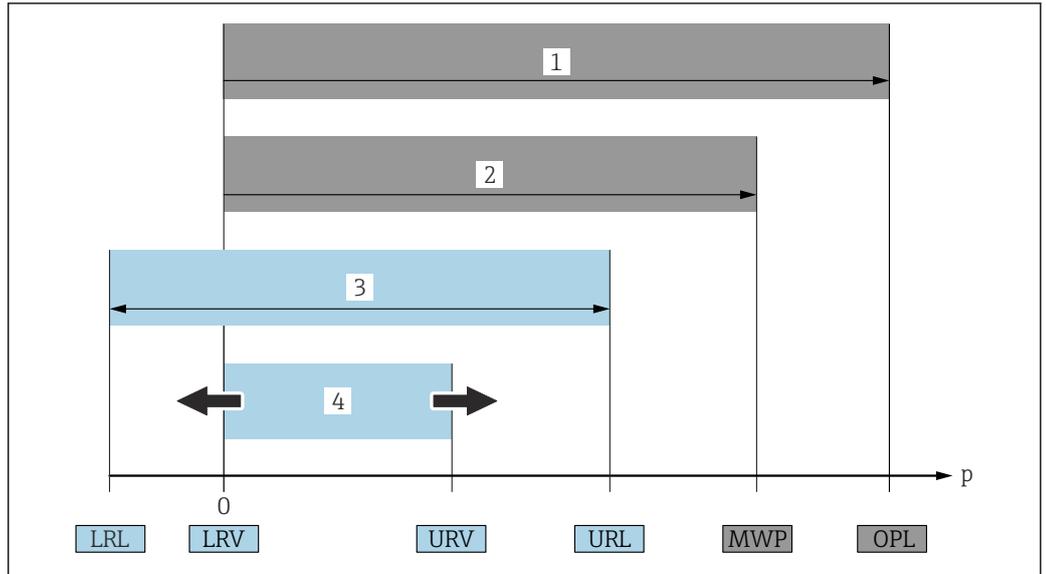
1、2、3

操作步骤

A、B、C ...

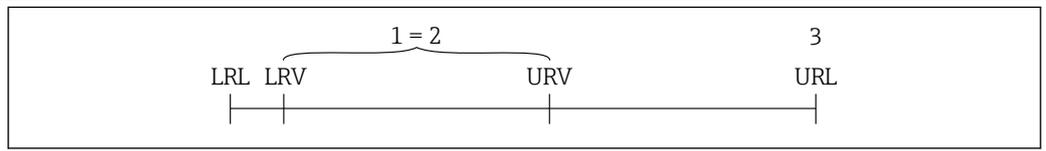
视图

缩写含义说明



- 1 OPL: 仪表的过压限定值 (OPL, 即传感器过载限定值) 取决于承压能力最弱的部件; 因此除了测量单元之外, 还必须考虑过程连接的承压能力。注意温度-压力关系。
 - 2 测量单元的最大工作压力 (MWP) 取决于承压能力最弱的部件; 因此除了测量单元之外, 还必须考虑过程连接的承压能力。注意温度-压力关系。测量仪表可以持续承受 MWP。铭牌上标识有 MWP 值。
 - 3 最大测量范围对应 LRL 和 URL 之间的范围, 即最大标定量程/最大调节量程。
 - 4 标定量程/调节量程对应 LRV 和 URV 之间的范围。出厂设置为 0...URL。其他标定量程可以作为用户自定义量程订购。
- p 压力
 LRL 量程下限
 URL 量程上限
 LRV 量程下限
 URV 量程上限
 TD 量程比。具体实例参见以下章节。

量程比计算



- 1 标定量程/调节量程
- 2 基于零点设定的量程
- 3 量程上限

实例:

- 测量单元: 10 bar (150 psi)
- 量程上限 (URL) : 10 bar (150 psi)
- 标定量程/调节量程: 0 ... 5 bar (0 ... 75 psi)
- 量程下限值 (LRV) : 0 bar (0 psi)
- 量程上限值 (URV) : 5 bar (75 psi)

$$TD = \frac{URL}{|URV - LRV|}$$

本例中, 量程比 (TD) 为 2:1。量程基于零点设定。

功能与系统设计

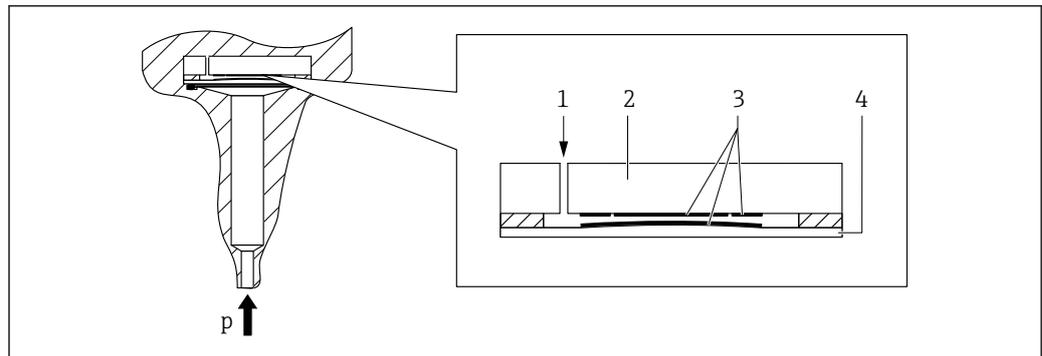
测量原理：电子差压测量

带陶瓷膜片传感器 (Ceraphire®) 的仪表型号

陶瓷膜片传感器是非充油传感器，即过程压力直接作用在坚固耐用的陶瓷膜片上，导致膜片发生形变。陶瓷基板电极和过程膜片检测与压力成比例关系的电容变化量。测量范围取决于陶瓷膜片的厚度。

优势：

- 最大抗过载能力为 40 倍标称压力
- 采用 99.9% 超高纯度陶瓷 (Ceraphire®, 参见“www.endress.com/ceraphire”)
 - 优秀的化学稳定性
 - 低松弛度
 - 高机械稳定性
- 适用于高真空场合 (最高温度 150 °C (302 °F))
- 小量程



A0020465

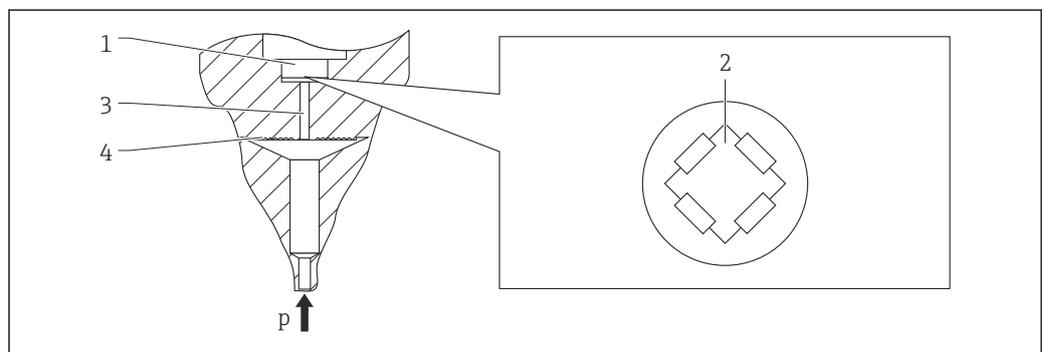
- 1 大气压力 (表压传感器)
- 2 陶瓷基板
- 3 电极
- 4 陶瓷膜片

带金属膜片传感器的仪表型号

过程压力使得传感器的金属膜片发生形变，填充液将压力传输至惠斯顿电桥上 (半导体技术)。测量与压力变化相关的电桥输出电压，并进行后续计算处理。

优势：

- 允许在过程压力不超过 40 bar (600 psi) 的工况下测量
- 整体焊接型过程膜片
- 齐平安装的小型过程连接
- 同毛细管隔膜密封系统相比，热效应影响显著减少



A0016448

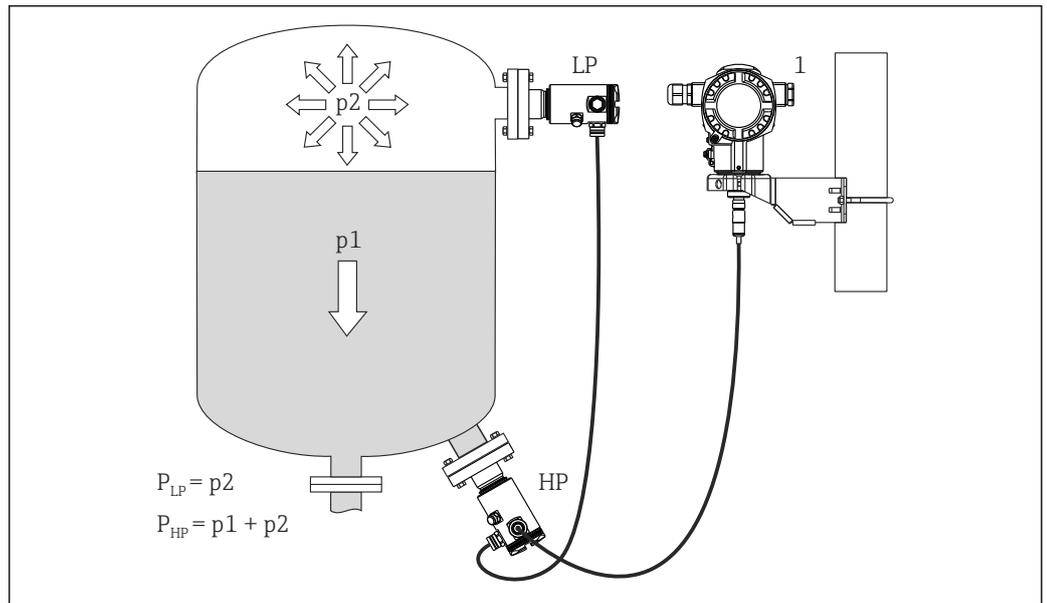
- 1 硅测量部件，载体
- 2 惠斯顿电桥
- 3 填充液通道
- 4 金属膜片

测量系统

仪表由两个传感器模块和一台变送器组成。其中一个传感器用于静压力测量 (高压)，另一个传感器用于水头压力测量 (低压)。变送器基于上述两个数值计算液位 (电子差压)。

产品设计

使用 Deltabar 进行液位测量（液位、体积和质量）：



A0016449

- LP LP (低压) 侧传感器
- HP HP (高压) 侧传感器
- p2 水头压力
- p1 静压力
- 1 变送器

仪表特别适用于环境温度波动工况下，带压罐或真空罐、高蒸馏塔和其他容器中的介质液位测量。

HP 侧传感器安装在较低位置处，LP 侧传感器安装在最高液位之上。使用安装架将变送器安装在管道中或墙壁上。

传感器信号进行数字式传输。此外，可以分别计算和传输传感器温度和每个传感器上的过程压力。

注意

选型错误/传感器订购错误

- ▶ 请注意：在密闭系统中传感器不仅受静压力 (p_1) 影响，还受水头压力 (p_2) 影响。进行高压侧 (HP) 传感器选型时，必须加以考虑。

输入

测量变量

过程变量测量值

- HP 侧压力和 LP 侧压力
- HP 侧传感器温度和 LP 侧传感器温度
- 变送器温度

过程变量计算值

- 差压
- 液位(液位、体积或质量)

FMD71: 每个传感器的测量范围



差压的最大量程与 HP 侧传感器的测量范围上限 (URL) 相同。

表压测量

| 量程档 | 最大量程 | | 最大工作压力 MWP | 过压限定值 OPL | 抗真空压力 | 选型代号 ¹⁾ |
|--------------------|-------------|-------------|--------------|-----------|------------|--------------------|
| | 下限 (LRL) | 上限 (URL) | | | | |
| | [bar (psi)] | [bar (psi)] | | | | |
| 100 mbar (1.5 psi) | -0.1 (-1.5) | +0.1 (+1.5) | 2.7 (40.5) | 4 (60) | 0.7 (10.5) | 1C |
| 250 mbar (4 psi) | -0.25 (-4) | +0.25 (+4) | 3.3 (49.5) | 5 (75) | 0.5 (7.5) | 1E |
| 400 mbar (6 psi) | -0.4 (-6) | +0.4 (+6) | 5.3 (79.5) | 8 (120) | 0 | 1F |
| 1 bar (15 psi) | -1 (-15) | +1 (+15) | 6.7 (100.5) | 10 (150) | 0 | 1H |
| 2 bar (30 psi) | -1 (-15) | +2 (+30) | 12 (180) | 18 (270) | 0 | 1K |
| 4 bar (60 psi) | -1 (-15) | +4 (+60) | 16.7 (250.5) | 25 (375) | 0 | 1M |
| 10 bar (150 psi) | -1 (-15) | +10 (+150) | 26.7 (400.5) | 40 (600) | 0 | 1P |
| 40 bar (600 psi) | -1 (-15) | +40 (+600) | 40 (600) | 60 (900) | 0 | 1S |

1) Configurator 产品选型软件中的订购选项“传感器范围”

绝压测量

| 量程档 | 最大量程 | | 最大工作压力 MWP | 过压限定值 OPL | 抗真空压力 | 选型代号 ¹⁾ |
|--------------------|--|--|--------------|-----------|-------|--------------------|
| | 下限 (LRL) | 上限 (URL) | | | | |
| | [bar _{abs} (psi _{abs})] | [bar _{abs} (psi _{abs})] | | | | |
| 100 mbar (1.5 psi) | 0 | +0.1 (+1.5) | 2.7 (40.5) | 4 (60) | 0 | 2C |
| 250 mbar (4 psi) | 0 | +0.25 (+4) | 3.3 (49.5) | 5 (75) | 0 | 2E |
| 400 mbar (6 psi) | 0 | +0.4 (+6) | 5.3 (79.5) | 8 (120) | 0 | 2F |
| 1 bar (15 psi) | 0 | +1 (+15) | 6.7 (100.5) | 10 (150) | 0 | 2H |
| 2 bar (30 psi) | 0 | +2 (+30) | 12 (180) | 18 (270) | 0 | 2K |
| 4 bar (60 psi) | 0 | +4 (+60) | 16.7 (250.5) | 25 (375) | 0 | 2M |
| 10 bar (150 psi) | 0 | +10 (+150) | 26.7 (400.5) | 40 (600) | 0 | 2P |
| 40 bar (600 psi) | 0 | +40 (+600) | 40 (600) | 60 (900) | 0 | 2S |

1) Configurator 产品选型软件中的订购选项“传感器范围”

FMD72: 每个传感器的测量范围

差压的最大量程与 HP 侧传感器的测量范围上限 (URL) 相同。

表压测量

| 量程档 | 最大传感器量程 | | 最大工作压力 MWP | 过压限定值 OPL | 抗真空压力 ¹⁾ | 选型代号 ²⁾ |
|------------------|-------------|-------------|--------------|------------|--|--------------------|
| | 下限 (LRL) | 上限 (URL) | | | 硅油 | |
| | [bar (psi)] | [bar (psi)] | | | [bar _{abs} (psi _{abs})] | |
| 400 mbar (6 psi) | -0.4 (-6) | +0.4 (+6) | 4 (60) | 6 (90) | 0.01 (0.15) | 1F |
| 1 bar (15 psi) | -1 (-15) | +1 (+15) | 6.7 (100) | 10 (150) | 0.01 (0.15) | 1H |
| 2 bar (30 psi) | -1 (-15) | +2 (+30) | 13.3 (200) | 20 (300) | 0.01 (0.15) | 1K |
| 4 bar (60 psi) | -1 (-15) | +4 (+60) | 18.7 (280.5) | 28 (420) | 0.01 (0.15) | 1M |
| 10 bar (150 psi) | -1 (-15) | +10 (+150) | 26.7 (400.5) | 40 (600) | 0.01 (0.15) | 1P |
| 40 bar (600 psi) | -1 (-15) | +40 (+600) | 100 (1500) | 160 (2400) | 0.01 (0.15) | 1S |

- 1) 抗真空压力适用于参考工作条件下工作的测量单元。(参见“参考操作条件”章节)
- 2) Configurator 产品选型软件中的订购选项“传感器范围”

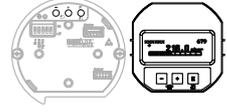
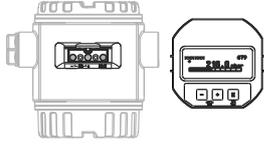
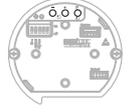
绝压

| 量程档 | 最大传感器量程 | | 最大工作压力 MWP | 过压限定值 OPL | 抗真空压力 ¹⁾ | 选型代号 ²⁾ |
|------------------|--|--|--------------|------------|--|--------------------|
| | 下限 (LRL) | 上限 (URL) | | | 硅油 | |
| | [bar _{abs} (psi _{abs})] | [bar _{abs} (psi _{abs})] | | | [bar _{abs} (psi _{abs})] | |
| 1 bar (15 psi) | 0 | +1 (+15) | 6.7 (100) | 10 (150) | 0.01 (0.15) | 2H |
| 2 bar (30 psi) | 0 | +2 (+30) | 13.3 (200) | 20 (300) | 0.01 (0.15) | 2K |
| 4 bar (60 psi) | 0 | +4 (+60) | 18.7 (280.5) | 28 (420) | 0.01 (0.15) | 2M |
| 10 bar (150 psi) | 0 | +10 (+150) | 26.7 (400.5) | 40 (600) | 0.01 (0.15) | 2P |
| 40 bar (600 psi) | 0 | +40 (+600) | 100 (1500) | 160 (2400) | 0.01 (0.15) | 2S |

- 1) 参考操作条件下测量单元的抗真空压力 (参见“参考操作条件”章节)
- 2) Configurator 产品选型软件中的订购选项“传感器量程”

输出

输出信号 4...20 mA 叠加数字通信信号, HART 6.0, 两线制

| 操作 | 内部 + LCD 液晶显示 | 外部 ¹⁾ + LCD 液晶显示 | 内部 |
|----------------------------------|---|--|---|
| |  |  |  |
| Configurator 产品选型软件: 订购选项 030 | 4 | 5 | 8 |

1) 使用 T17 变送器外壳时, 操作按键始终位于内部电子插件上。

4 ... 20 mA 信号范围 3.8 ... 20.5 mA

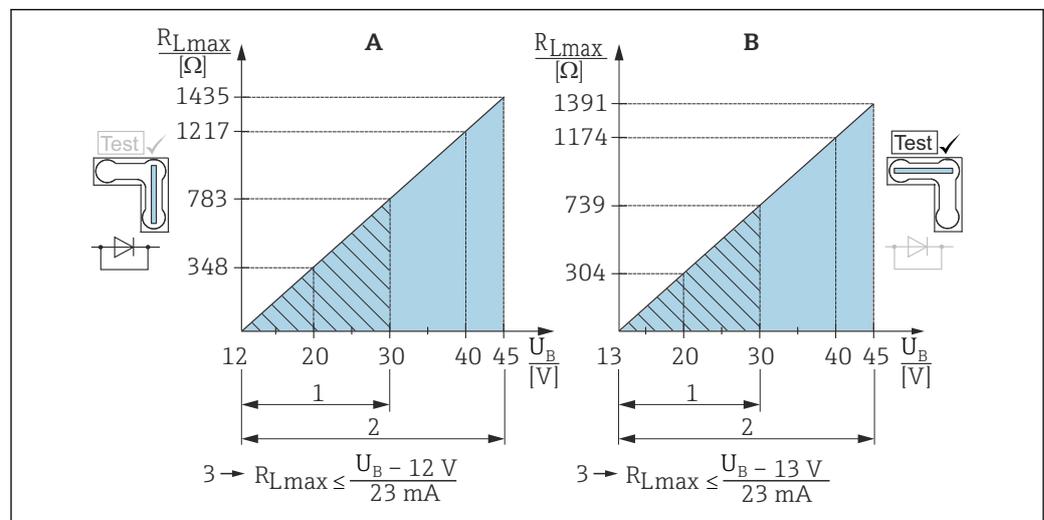
4 ... 20 mA 报警信号

符合 NAMUR NE43 标准

- 最大报警电流 (出厂设置: 22 mA) : 可以在 21 ... 23 mA 之间设置
- 保持测量值: 保持最近测量值
- 最小报警电流: 3.6 mA

最大负载

为了确保两线制仪表具有足够高的端子电压, 必须确保不会超出最大负载阻抗 R (包含线缆阻抗), 取决于电源的供电电压 U_B 。请注意下图中的跳线针位置和防爆型式:



A 4 ... 20 mA 测试信号跳线针在“Non-Test”位置

B 4 ... 20 mA 测试信号跳线针在“Test”位置

1 电源, 适用于 II 1/2 G Ex ia, FM IS, CSA IS 防爆场合

2 电源, 适用于非防爆危险区、2 G Ex d, 3 G Ex nA, FM XP, FM NI, CSA XP, CSA 粉尘防爆场合

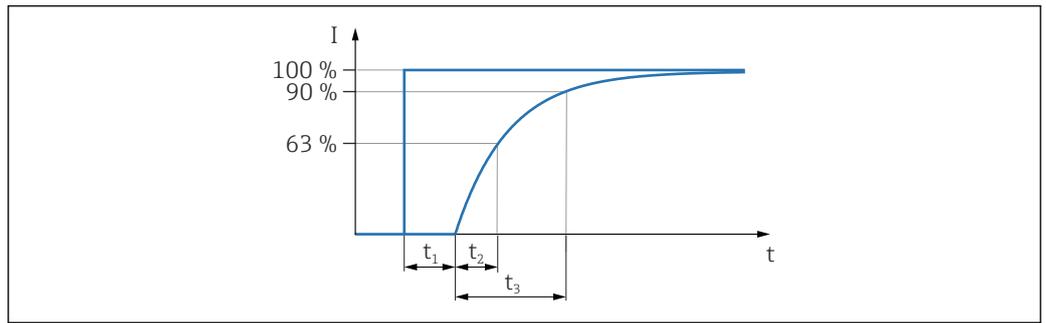
3 最大负载阻抗 R_{Lmax}

U_B 供电电压

 使用手操器或安装有调试软件的个人计算机 (PC) 操作时, 必须考虑至少 250 Ω 的通信电阻。

迟滞时间和时间常数

迟滞时间和时间常数说明:



A0019786

动态响应: 电流输出

| | 迟滞时间 (t_1) [ms] | 时间常数 (T63), t_2 | 时间常数 (T90), t_3 |
|-----|---------------------|-------------------|-------------------|
| 最大值 | 120 | 120 | 280 |

动态性能: HART

| | 迟滞时间 (t_1) [ms] | 迟滞时间 (t_1) [ms] + 时间常数 T63 (= t_2) [ms] | 迟滞时间 (t_1) [ms] + 时间常数 T90 (= t_3) [ms] |
|-----|---------------------|--|--|
| 最小值 | 280 | 400 | 560 |
| 最大值 | 1100 | 1220 | 1380 |

读数周期

- 非循环模式: 最大值为 3/s, 典型值为 1/s (取决于命令号和前导序号)
- 循环模式 (Burst): 最大值为 3/s, 典型值为 2/s

Deltabar FMD71/FMD72 具有 BURST MODE 功能, 通过 HART 通信实现循环数据传输。

循环时间 (更新时间)

循环模式 (Burst): 最小值为 300 ms

响应时间

- 非循环模式: 最小值为 330 ms, 通常为 590 ms (取决于命令号和前导序号)
- 循环模式 (Burst): 最小值为 160 ms, 通常为 350 ms (取决于命令号和前导序号)

阻尼时间

所有输出均受阻尼时间的影响 (输出信号、显示单元):

- 通过显示单元、手操器或个人计算机操作, 设置范围: 0 ... 999 s
- 通过电子插件上的 DIP 开关设置 (开关位置“on”=设定值, 开关位置“off”=关闭阻尼时间)
- 出厂设置: 2 s

通过电子插件上的开关可以打开或关闭阻尼时间。开关打开时, 可以通过菜单参数设置阻尼时间; 开关关闭时, 输出信号无阻尼时间 (时间常数=0.0)。

报警电流

设置最小报警电流: 进入 Configurator 产品选型软件, 选择订购选项 570

固件版本号

| 说明 | Configurator 产品选型软件: 订购选项 850, 选型代号: |
|--------------------------|--------------------------------------|
| 01.00.zz, HART, DevRev01 | 78 |

无线 HART 通信

- 最小启动电压: 13 V
- 启动电流: 12 mA (默认) 或 22 mA (用户设置)
- 启动时间: 10 s
- 最小工作电压: 13 V
- Multidrop 电流: 4 mA
- 建立连接所需时间: 0 s

通信规范参数

| | |
|-----------------|--|
| 制造商 ID | 17 (0x11) |
| 设备类型 ID | 39 (0x27) |
| HART 版本号 | 6.0 |
| 设备描述文件 (DTM、DD) | <p>详细信息和文件登陆以下网址查询:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ www.endress.com ▪ www.fieldcommgroup.org/registered-products |
| HART 设备参数 | <p>第一设备参数 (PV) 对应的测量值</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ 差压 ▪ 线性化液位 (线性化处理前) ▪ 线性化表处理后的液位 <p>第二设备参数 (SV)、第三设备参数 (TV) 和第四设备参数 (QV) 对应的测量值</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ 差压测量值 ▪ 校正压力 ▪ HP 侧压力测量值 ▪ HP 侧传感器压力 ▪ HP 侧传感器温度 ▪ LP 压力测量值 ▪ LP 侧传感器压力 ▪ LP 侧传感器温度 ▪ 线性化前液位 ▪ 罐体容积 ▪ 电子模块温度 |
| 支持的功能 | <ul style="list-style-type: none"> ▪ 突发模式 ▪ 其他变送器状态 |

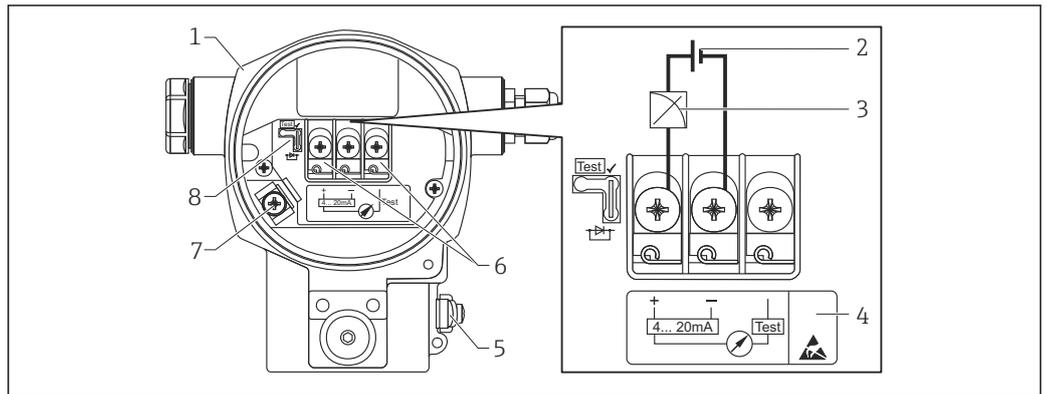
电源

警告

接线错误会影响电气安全!

- ▶ IEC/EN61010 标准规定必须为设备安装专用断路器保护器。
- ▶ 在防爆危险区中使用测量设备时，必须遵守相关国家标准和法规、《安全指南》或《安装/控制图示》进行安装。
- ▶ 防爆参数单独成册，按需索取。防爆手册是防爆危险区中使用的所有认证仪表的标准文档。
- ▶ 内置过电压保护单元的设备必须接地。
- ▶ 带极性反接、高频干扰 (HF)、过电压峰值保护电路。

接线端子分配



- 1 外壳
- 2 电源
- 3 4 ... 20 mA
- 4 内置过电压保护单元的设备的“OVP”（过电压保护）标签。
- 5 外部接地端
- 6 正极接线端和测试接线端之间的 4 ... 20 mA 测试信号
- 7 内部接地端，最小供电电压 = 12 V_{DC}，跳线针设置如图所示。
- 8 4 ... 20 mA 测试信号跳线针

A0019989

电源

| 电子插件 | 4 ... 20 mA 测试信号跳线针在“Test”位置（出厂状态） | 4 ... 20 mA 测试信号跳线针在“Non-Test”位置 |
|-------------------------------|------------------------------------|----------------------------------|
| 4 ... 20 mA HART 通信型，适用非防爆危险区 | 13 ... 45 V _{DC} | 12 ... 45 V _{DC} |

4...20 mA 测试信号

无需中断测量，通过正极和测试接线端即可测量 4...20 mA 测试信号。改变跳线针位置，即可方便地降低仪表的最小供电电压。因此，低电压时仍可进行测量。为了保证测量误差小于 0.1%，当前测量设备的内部电阻应 < 0.7Ω。参见下表，注意跳线针位置。

| 测试信号的跳线针位置 | 说明 |
|-----------------|---|
| <p>A0019992</p> | <ul style="list-style-type: none"> ■ 通过正极接线端和测试接线端测量 4 ... 20 mA 测试信号。（因此，无需中断测量，通过二极管即可测量输出电流。） ■ 出厂状态 ■ 最小供电电压：13 V_{DC} |
| <p>A0019993</p> | <ul style="list-style-type: none"> ■ 无法通过正极接线端和测试接线端测量 4 ... 20 mA 测试信号。 ■ 最小供电电压：12 V_{DC} |

接线端子

- 供电电压和内部接地端：0.5 ... 2.5 mm² (20 ... 14 AWG)
- 外部接地端：0.5 ... 4 mm² (20 ... 12 AWG)

| 电缆入口 | 防爆型式 | 缆塞 | 允许电缆直径 | 允许线缆横截面积 |
|------|---|---------------|----------------------------------|---|
| | <ul style="list-style-type: none"> ▪ 标准型 ▪ Ex ia ▪ Ex ic | 塑料, M20x1.5 | 5 ... 10 mm (0.2 ... 0.39 in) | 0.5 ... 2.5 mm ² (20 ... 14 AWG) |
| | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Ex tD ▪ Ex nA ▪ FM 认证 ▪ CSA 认证 | 金属, M20 x 1.5 | 7 ... 10.5 mm (0.28 ... 0.41 in) | |

- 变送器的连接电缆规格**
- Endress+Hauser 建议使用屏蔽电缆（双芯双绞线）。
 - 接线端子的线芯横截面积: 0.5 ... 2.5 mm² (20 ... 14 AWG)
 - 电缆外径取决于所使用的电缆入口。

残余纹波 允许电压范围内出现± 5 %的电压纹波, 不会干扰 4 ... 20 mA 信号[符合 HART 硬件规范 HCF_SPEC-54 (DIN IEC 60381-1)]

供电电压的影响 ≤0.0006 % URV/1 V

过电压保护 **标准型**
标准型压力仪表不含任何特殊过电压保护部件（“接地”）。但是, 满足适用 EMC 标准 EN 61000-4-5 的要求 (测试电压: 1kV EMC 接线/接地)。

可选过电压保护

订购选项 610 的选型代号“NA”表示仪表带过电压保护。

- 过电压保护单元:
 - 标称直流电压 (DC) : 600 V
 - 标称放电电流: 10 kA
- 浪涌测试电流: $i = 20 \text{ kA}$, 符合 DIN EN 60079-14 标准, 8/20 μs
- 浪涌吸收交流电流 (AC) : $I = 10 \text{ A}$

注意

损坏设备!

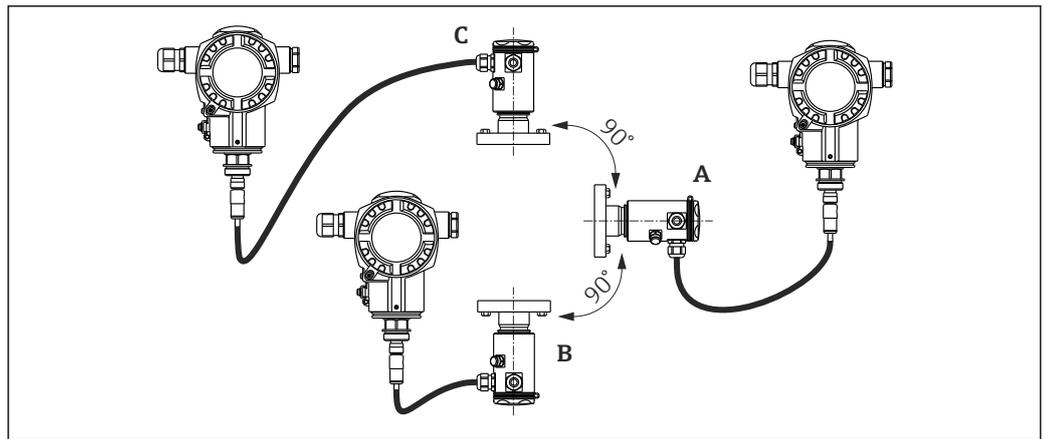
- ▶ 内置过电压保护单元的设备必须接地。

陶瓷膜片的性能参数

参考操作条件

- 符合 IEC 62828 标准
- 环境温度 T_A 恒定, 温度范围为 +21 ... +33 °C (+70 ... +91 °F)
- 湿度 φ 恒定, 湿度范围为 5...80 % rH
- 环境压力 p_A 恒定, 适用压力范围: 860 ... 1060 mbar (12.47 ... 15.37 psi)
- 传感器位置固定, 水平安装角度的偏差范围为 $\pm 1^\circ$ (同时参见“安装位置影响”章节 → 15)
- 在 Lo Trim Sensor 和 Hi Trim Sensor 参数中输入量程下限值和量程上限值
- 基于零点设定的量程
- 膜片材质: Al_2O_3 (氧化铝陶瓷, Ceraphire®)
- 供电电压: 24 V DC \pm 3 V DC
- HART 负载: 250 Ω

安装位置的影响, 取决于传感器



A0016465

| 膜片轴线处于水平状态 (A) | 膜片朝上 (B) | 膜片朝下 (C) |
|----------------|----------------------------|----------------------------|
| 标定位置, 无测量误差 | 不超过 +0.2 mbar (+0.003 psi) | 不超过 -0.2 mbar (-0.003 psi) |

使用差压位置调整功能可以校正上述偏差。无法针对单个压力信号进行其他位置调整。

 可以直接在仪表上进行安装位置导致的零点漂移校正。

分辨率

- 电流输出: 1 μ A
- 显示单元: 可设置 (出厂设置: 变送器的最高精度)

振动影响

| 测试标准 | 振动影响 |
|-------------------|---|
| 符合 IEC 61298-3 标准 | \leq 在参考测量精度下, 10...60 Hz: ± 0.35 mm (± 0.01 in); 60...500 Hz: 2 g |

应用限制

过高的液位和顶部压力之比或差压和静压之比将导致大的测量误差。建议最大比值为 1:10。如需计算, 请使用网站“www.endress.com/applicator”或 CD 光盘中提供的免费“Applicator”选型工具。

参考测量精度

参考测量精度包括非线性度[DIN EN 61298-2 3.11] (包含压力迟滞性[DIN EN 61298-23.13]) 和非重复性[DIN EN 61298-2 3.11], 符合[IEC 62828]标准中的限定方法。

| 量程档 | 传感器 | 参考测量精度 (A) [每个传感器的量程上限值 (URL) 百分比] | | 参考测量精度计算值 (A_{Diff}) : 差压 |
|--|-------|---------------------------------------|-----------------------------------|---|
| | | 标准型 | 铂金型 | |
| 100 mbar (1.5 psi) | 表压 | A = ±0.075 A = ±0.15 ¹⁾ | - | 计算公式 (mbar, bar 或 psi) : $A_{Diff} = \sqrt{\left(\frac{A_{HP} \cdot URL_{HP}}{100}\right)^2 + \left(\frac{A_{LP} \cdot URL_{LP}}{100}\right)^2}$ <small>A0016468</small> 百分比计算公式 (差压量程上限值 (URL dp)) : $A_{Diff} [\%] = \frac{A_{Diff} \cdot 100}{P_{Diff}}$ <small>A0016469</small> |
| 250 mbar (3.75 psi) | 表压 | A = ±0.075 A = ±0.15 ¹⁾ | - | |
| 400 mbar (6 psi) | 表压 | A = ±0.075 A = ±0.15 ¹⁾ | - | |
| 1 bar (15 psi) 2 bar (30 psi) 4 bar (60 psi) 10 bar (150 psi) 40 bar (600 psi) | 表压/绝压 | A = ±0.075 A = ±0.15 ¹⁾ | A = ±0.05 ±0.075 ¹⁾ | |

1) 针对卫生型过程连接

订购信息

| 说明 | 选型代号 ¹⁾ |
|-----|--------------------|
| 铂金型 | D |
| 标准型 | G |

1) Configurator 产品选型软件中的订购选项“参考测量精度”

零点输出和输出量程的热变化

标准型

| 量程档 | -10 °C (+14 °F) 至 ≤ +60 °C (+140 °F) | | -20 ... -10 °C (-4 ... +14 °F) > +60 ... +125 °C (+140 ... +257 °F) | | 热变化计算值 (T_{Diff}) : 差压 |
|--|---|--|--|--|---|
| | 每个传感器的量程上限值 (URL) 百分比 | | | | |
| 100 mbar (1.5 psi) 250 mbar (4 psi) 400 mbar (6 psi) | $T_{total} = \pm 0.176$ | | $T_{total} = \pm 0.276$ | | 计算公式 (mbar, bar 或 psi) : $T_{Diff} = \sqrt{\left(\frac{T_{HP} \cdot URL_{HP}}{100}\right)^2 + \left(\frac{T_{LP} \cdot URL_{LP}}{100}\right)^2}$ <small>A0016474</small> 百分比计算公式 (差压量程上限值 (URL dp)) : $T_{Diff} [\%] = \frac{T_{Diff} \cdot 100}{P_{Diff}}$ <small>A0016475</small> |
| 1 bar (15 psi) 2 bar (30 psi) 4 bar (60 psi) 10 bar (150 psi) 40 bar (600 psi) | $T_{total} = \pm 0.092$ | | $T_{total} = \pm 0.250$ | | |

高温型和卫生型仪表

| 量程档 | 传感器 | -10 °C (+14 °F) 至 ≤ +60 °C (+140 °F) | > +60 ... +150 °C (140 ... +302 °F) | 热变化计算值 (T _{Diff}) : 差压 |
|--|-----|--|--|---|
| | | 每个传感器的量程上限值 (URL) 百分比 | | |
| 100 mbar (1.5 psi) 250 mbar (4 psi) 400 mbar (6 psi) | 表压 | T _{total} = ±0.176 T _{total} = ±0.352 ¹⁾ | T = ±0.75 T = ±1.25 ¹⁾ | 计算公式 (mbar, bar 或 psi) : $T_{Diff} = \sqrt{\left(\frac{T_{HP} \cdot URL_{HP}}{100}\right)^2 + \left(\frac{T_{LP} \cdot URL_{LP}}{100}\right)^2}$ 百分比计算公式 (差压量程上限值 (URL dp)) : $T_{Diff} [\%] = \frac{T_{Diff} \cdot 100}{P_{Diff}}$ |
| 1 bar (15 psi) 2 bar (30 psi) 4 bar (60 psi) 10 bar (150 psi) 40 bar (600 psi) | 表压 | T _{total} = ±0.092 T _{total} = ±0.184 ¹⁾ | T = ±0.5 T = ±0.75 ¹⁾ | |
| 1 bar (15 psi) 2 bar (30 psi) 4 bar (60 psi) 10 bar (150 psi) | 绝压 | T _{total} = ±0.092 T _{total} = ±0.184 ¹⁾ | T = ±0.75 T = ±1.25 ¹⁾ | |
| 40 bar (600 psi) | 绝压 | T _{total} = ±0.092 T _{total} = ±0.184 ¹⁾ | T = ±0.5 T = ±0.75 ¹⁾ | |

1) 针对卫生型过程连接

总体性能

“总体性能”参数包括非线性度 (包含迟滞性)、非重复性和零点热变化。所有参数适用温度范围: -10 ... +60 °C (+14 ... +140 °F)。

| 量程档 | 每个传感器的测量范围上限 (URL) 百分比 - 标准型 | 每个传感器的测量范围上限 (URL) 百分比 - 高温型 | 每个传感器的测量范围上限 (URL) 百分比 - 卫生型 | 总体性能计算值 (TP _{Diff}) : 差压 |
|--|------------------------------|------------------------------|------------------------------|---|
| 100 mbar (1.5 psi) 250 mbar (4 psi) 400 mbar (6 psi) | TP = ±0.2 | TP = ±0.46 | TP = ±0.575 | 计算公式 (mbar, bar 或 psi) : $TP_{Diff} = \sqrt{\left(\frac{TP_{HP} \cdot URL_{HP}}{100}\right)^2 + \left(\frac{TP_{LP} \cdot URL_{LP}}{100}\right)^2}$ 百分比计算公式 (差压测量范围上限 (URL dp)) : $TP_{Diff} [\%] = \frac{TP_{Diff} \cdot 100}{P_{Diff}}$ |
| 1 bar (15 psi) 2 bar (30 psi) 4 bar (60 psi) 10 bar (150 psi) 40 bar (600 psi) | TP = ±0.15 | TP = ±0.46 | TP = ±0.5 | |



登陆 Endress+Hauser 网站免费下载“Applicator Sizing Electronic dp”仪表选型工具:
www.endress.com/applicator。根据实际应用进行详细计算。

长期稳定性

| 量程档 | 传感器 | 标准型 | | 长期稳定性计算值 (L_{Diff}) : 差压 |
|--|-----|-------------------------------------|-------------------------------------|---|
| | | 1 年 | 10 年 | |
| | | 每个传感器的测量范围上限 (URL) 百分比% | | |
| 100 mbar (1.5 psi) 250 mbar (4 psi) 400 mbar (6 psi) | 表压 | L = ±0.1 L = ±0.25 ¹⁾ | L = ±0.2 L = ±0.45 ¹⁾ | 计算公式 (mbar, bar 或 psi) : $L_{Diff} = \sqrt{\left(\frac{L_{HP} \cdot URL_{HP}}{100}\right)^2 + \left(\frac{L_{LP} \cdot URL_{LP}}{100}\right)^2}$ A0016463 |
| | 绝压 | | L = ±0.3 L = ±0.55 ¹⁾ | |
| 1 bar (15 psi) 2 bar (30 psi) 4 bar (60 psi) 10 bar (150 psi) 40 bar (600 psi) | 表压 | L = ±0.05 L = ±0.1 ¹⁾ | L = ±0.2 | 百分比计算公式 (差压测量范围上限 (URL dp) /年) : $L_{Diff} [\%] = \frac{L_{Diff} \cdot 100}{P_{Diff}}$ A0016464 |
| | 绝压 | | L = ±0.3 | |

1) 适用于卫生型过程连接

总体误差

总体误差包括总体性能和长期稳定性。所有参数适用温度范围: -10 ... +60 °C (+14 ... +140 °F)。

| 量程档 | 每个传感器的测量范围上限 (URL) 百分比 - 标准型 | 每个传感器的测量范围上限 (URL) 百分比 - 高温型 | 每个传感器的测量范围上限 (URL) 百分比 - 卫生型 | 总体误差计算值 (TE_{Diff}) : 差压 |
|--|------------------------------|------------------------------|------------------------------|---|
| 100 mbar (1.5 psi) 250 mbar (4 psi) 400 mbar (6 psi) | TE = ±0.25 | TE = ±0.51 | TE = ±0.925 | 计算公式 (mbar, bar 或 psi) : $TE_{Diff} = \sqrt{\left(\frac{TE_{HP} \cdot URL_{HP}}{100}\right)^2 + \left(\frac{TE_{LP} \cdot URL_{LP}}{100}\right)^2}$ A0016472 百分比计算公式 (差压测量范围上限 (URL dp)) : $TE_{Diff} [\%] = \frac{TE_{Diff} \cdot 100}{P_{Diff}}$ A0016473 |
| 1 bar (15 psi) 2 bar (30 psi) 4 bar (60 psi) 10 bar (150 psi) 40 bar (600 psi) | TE = ±0.2 | TE = ±0.51 | TE = ±0.7 | |

预热时间

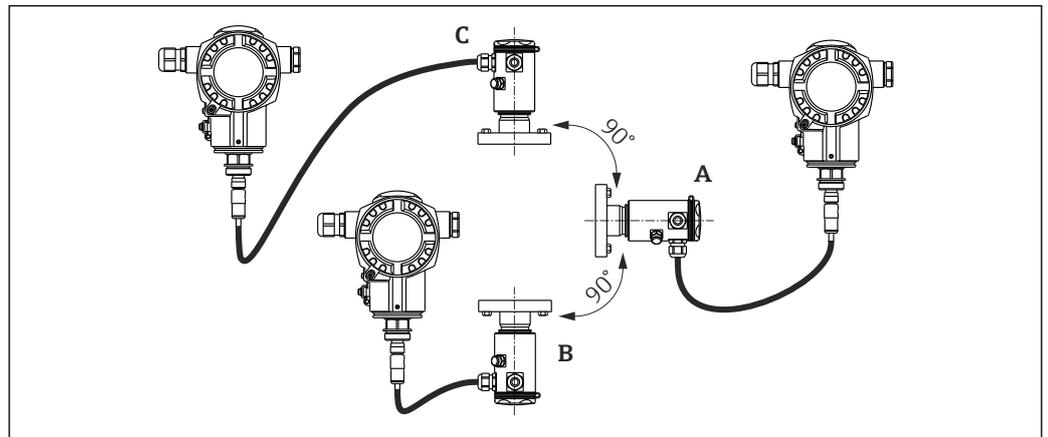
4...20 mA HART: < 10 秒

金属膜片的性能参数

参考操作条件

- 符合 IEC 62828 标准
- 环境温度 T_A 恒定, 温度范围为 +21 ... +33 °C (+70 ... +91 °F)
- 湿度 φ 恒定, 湿度范围为 5...80 % rH
- 环境压力 p_A 恒定, 适用压力范围: 860 ... 1060 mbar (12.47 ... 15.37 psi)
- 传感器位置固定, 水平安装角度的偏差范围为 $\pm 1^\circ$ (同时参见“安装位置影响”章节 → 19)
- 在 Lo Trim Sensor 和 Hi Trim Sensor 参数中输入量程下限值和量程上限值
- 基于零点设定的量程
- 膜片材质: AISI 316 (1.4435)
- 填充液: 硅油
- 供电电压: 24 V DC \pm 3 V DC
- HART 负载: 250 Ω

安装位置的影响, 取决于传感器



A0016465

| | 膜片轴线处于水平状态 (A) | 膜片朝上 (B) | 膜片朝下 (C) |
|--------------------|----------------|--|--|
| 传感器, 带 1/2"螺纹和硅油 | 标定位置, 无测量误差 | < +4 mbar (+0.06 psi) | < -4 mbar (-0.06 psi) |
| 传感器, 带 > 1/2"螺纹和法兰 | | < +10 mbar (+0.145 psi) 采用惰性油为填充液的仪表的上述参数值翻倍。 | < -10 mbar (-0.145 psi) 采用惰性油为填充液的仪表的上述参数值翻倍。 |

使用差压位置调整功能可以校正上述偏差。无法针对单个压力信号进行其他位置调整。

 可以校正安装位置导致的设备零点漂移。

分辨率

- 电流输出: 1 μ A
- 显示单元: 可设置 (出厂设置: 变送器的最高精度)

振动影响

| 测试标准 | 振动影响 |
|-------------|---|
| IEC 61298-3 | ≤在参考测量精度下, 10...60 Hz: ± 0.35 mm (± 0.01 in); 60...500 Hz: 2 g |

应用限制

液位和水头压力之比或差压和静压之比过高将导致测量误差过大。建议比值不超过 1:10。如需计算, 请使用网站“www.endress.com/applicator”或 CD 光盘中提供的免费“Applicator”选型工具。

参考测量精度

参考测量精度包括非线性度[DIN EN 61298-2 3.11] (包含压力迟滞性[DIN EN 61298-23.13]) 和非重复性[DIN EN 61298-2 3.11], 符合[IEC 62828]标准中的限定方法。

| 量程档 | 传感器 | 参考测量精度 (A) [每个传感器的量程上限值 (URL) 百分比] | | 参考测量精度计算值 (A _{Diff}) : 差压 |
|--|-----------|---------------------------------------|---------------------------------------|--|
| | | 标准型 | 铂金型 | |
| 400 mbar (6 psi) | 表压 | A = ±0.15 ±0.3 ¹⁾ | - | 计算公式 (mbar, bar 或 psi) : $A_{Diff} = \sqrt{\left(\frac{A_{HP} \cdot URL_{HP}}{100}\right)^2 + \left(\frac{A_{LP} \cdot URL_{LP}}{100}\right)^2}$ 百分比计算公式 (差压量程上限值 (URL dp)) : $A_{Diff} [\%] = \frac{A_{Diff} \cdot 100}{P_{Diff}}$ |
| 1 bar (15 psi) 2 bar (30 psi) 4 bar (60 psi) 10 bar (150 psi) 40 bar (600 psi) | 表压/ 绝压 | A = ±0.075 A = ±0.15 ¹⁾ | A = ±0.05 A = ±0.075 ¹⁾ | |

1) 针对卫生型过程连接

订购信息

| 说明 | 选型代号 ¹⁾ |
|-----|--------------------|
| 铂金型 | D |
| 标准型 | G |

1) Configurator 产品选型软件中的订购选项“参考测量精度”

零点输出和输出量程的热变化

| 量程档 | -10 ... +60 °C (+14 ... +140 °F) | -40 ... -10 °C (-40 ... +14 °F) +60 ... +80 °C (+140 ... +176 °F) | 热变化计算值 (T _{Diff}) : 差压 |
|--|---|---|--|
| | 每个传感器的量程上限值 (URL) 百分比 | | |
| 400 mbar (6 psi) | T _{total} = ±0.215 T _{span} = ±0.2 T _{zero point} = ±0.015 | T _{total} = ±0.43 T _{span} = ±0.4 T _{zero point} = ±0.03 | 计算公式 (mbar, bar 或 psi) : $T_{Diff} = \sqrt{\left(\frac{T_{HP} \cdot URL_{HP}}{100}\right)^2 + \left(\frac{T_{LP} \cdot URL_{LP}}{100}\right)^2}$ 百分比计算公式 (差压量程上限值 (URL dp)) : $T_{Diff} [\%] = \frac{T_{Diff} \cdot 100}{P_{Diff}}$ |
| 1 bar (15 psi) 2 bar (30 psi) 4 bar (60 psi) 10 bar (150 psi) 40 bar (600 psi) | T _{total} = ±0.101 T _{span} = ±0.1 T _{zero point} = ±0.01 | T _{total} = ±0.42 T _{span} = ±0.4 T _{zero point} = ±0.02 | |

总体性能

“总体性能”参数包括非线性度（包含迟滞性）、非重复性和零点热变化。所有参数适用温度范围：-10 ... +60 °C (+14 ... +140 °F)。

| 量程档 | 每个传感器的量程上限值 (URL) 百分比 | 总体性能计算值 (TP _{Diff}) : 差压 |
|--|--|--|
| 400 mbar (6 psi) | TP = ±0.25 TP = ±0.34 ¹⁾ | 计算公式 (mbar, bar 或 psi) : $TP_{Diff} = \sqrt{\left(\frac{TP_{HP} \cdot URL_{HP}}{100}\right)^2 + \left(\frac{TP_{LP} \cdot URL_{LP}}{100}\right)^2}$ |
| 1 bar (15 psi) 2 bar (30 psi) 4 bar (60 psi) 10 bar (150 psi) 40 bar (600 psi) | TP = ±0.15 TP = ±0.25 ¹⁾ | 百分比计算公式 (差压量程上限值 (URL dp)) : $TP_{Diff} [\%] = \frac{TP_{Diff} \cdot 100}{P_{Diff}}$ |

1) 针对卫生型过程连接



登陆 Endress+Hauser 网站免费下载“Applicator Sizing Electronic dp”仪表选型工具：
www.endress.com/applicator。根据实际应用进行详细计算。

长期稳定性

| | 1 年 | 5 年 | 10 年 | 长期稳定性计算值 (L _{Diff}) : 差压 |
|--|---------------------------------------|------------|------------|---|
| 量程档 | 每个传感器的量程上限值 (URL) 百分比 | | | 计算公式 (mbar, bar 或 psi) : $L_{Diff} = \sqrt{\left(\frac{L_{HP} \cdot URL_{HP}}{100}\right)^2 + \left(\frac{L_{LP} \cdot URL_{LP}}{100}\right)^2}$ |
| 400 mbar (6 psi) | L = ±0.035 L = ±0.25 ¹⁾ | L = ±0.14 | L = ±0.32 | 百分比计算公式 (差压量程上限值 (URL dp) /年) : $L_{Diff} [\%] = \frac{L_{Diff} \cdot 100}{P_{Diff}}$ |
| 1 bar (15 psi) | L = ±0.020 L = ±0.1 ¹⁾ | L = ±0.08 | L = ±0.180 | |
| 2 bar (30 psi) 4 bar (60 psi) 10 bar (150 psi) | L = ±0.025 L = ±0.1 ¹⁾ | L = ±0.05 | L = ±0.075 | |
| 40 bar (600 psi) | L = ±0.025 L = ±0.1 ¹⁾ | L = ±0.075 | L = ±0.100 | |

1) 针对卫生型过程连接

总体误差

总体误差包括总体性能和长期稳定性。所有参数适用温度范围：-10 ... +60 °C (+14 ... +140 °F)。

| 量程档 | 每个传感器的量程上限值 (URL) 百分比/年 | 差压总体误差计算值 (E _{Diff}) |
|--|-------------------------|--|
| 400 mbar (6 psi) | TE = ±0.30 | 计算公式 (mbar, bar 或 psi) : $TE_{Diff} = \sqrt{\left(\frac{TE_{HP} \cdot URL_{HP}}{100}\right)^2 + \left(\frac{TE_{LP} \cdot URL_{LP}}{100}\right)^2}$ |
| 1 bar (15 psi) 2 bar (30 psi) 4 bar (60 psi) 10 bar (150 psi) 40 bar (600 psi) | TE = ±0.20 | 百分比计算公式 (差压量程上限值 (URL dp)) : $TE_{Diff} [\%] = \frac{TE_{Diff} \cdot 100}{P_{Diff}}$ |

预热时间

4...20 mA HART: < 10 s

安装

- 进行仪表安装和接线操作时，以及在操作过程中，水汽不得渗入至外壳内。
- 测量含固介质时（例如脏液体），建议安装分离器和排水阀，有助于去除固体沉积物。
- 电缆和接头朝下安装，防止水汽渗入（例如雨水或冷凝水）。

安装位置

FMD71/FMD72 特别适用于在带压罐、真空容器和真空罐、高蒸馏塔和环境温度变化的其他容器中进行液位测量。

HP 侧传感器安装在较低位置处，LP 侧传感器安装在最高液位之上。使用安装架将变送器安装在管道中或墙壁上。

安装方向

- 变送器：任意方向
- 传感器：安装位置会引起零点漂移。
通过操作按键直接在仪表上校正安装位置引起的零点漂移，在危险区中也可以通过外部操作（位置调整）实现。

常规安装指南

轻松安装传感器和变送器

- 传感器外壳的最大旋转角度为 360°。
- 变送器可以在安装架上自由旋转。

安装后，可以便捷地对准传感器和变送器位置。

优势

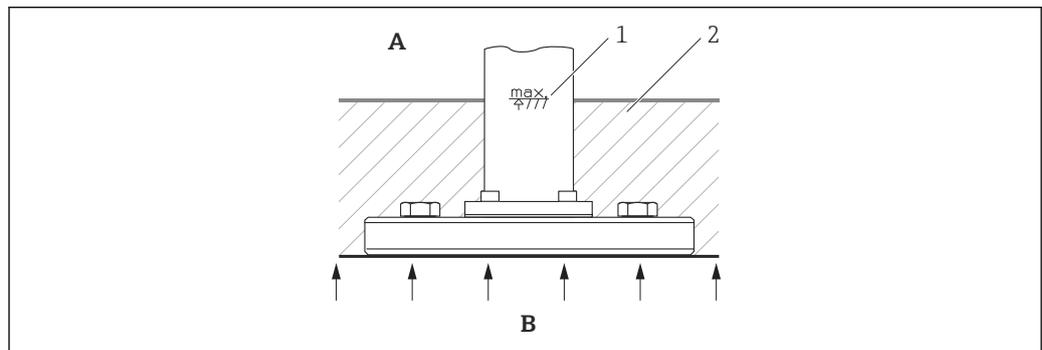
- 优化调节外壳位置，安装简便
- 仪表操作简单
- 现场显示单元具有最佳读数性（可选）
- 调整传感器安装位置，便于在管装支架上安装

隔热：高温型 FMD71

使用高温型 FMD71 时，设备的保温层厚度受限制。仪表上标识有最大允许保温层厚度，保温材料的热导率 $\leq 0.04 \text{ W}/(\text{m} \times \text{K})$ ，满足允许环境温度和过程温度要求（参见下表）。卫生型过程连接上无保温层厚度标识。

- 环境温度 (T_A) : $\leq 70 \text{ }^\circ\text{C}$ (158 $^\circ\text{F}$)
- 过程温度 (T_P) : $\leq 150 \text{ }^\circ\text{C}$ (302 $^\circ\text{F}$)

在最严苛“静态空气”工况下的测量值。



A0021075

- A 环境温度
- B 过程温度
- 1 保温层厚度
- 2 保温材料

安装传感器

常规安装指南

- 传感器的安装位置可能会导致零点漂移，例如在空容器或非满罐容器中测量时，显示的测量值并非为 0。
- 始终将 HP 侧传感器安装在最低测量点的下方。
- 始终将 LP 侧传感器安装在最高测量点的上方。
- 禁止在加料区，或搅拌器压力脉冲信号能影响到的罐体区域内安装传感器。
- 禁止在泵的抽吸区域内安装传感器。
- 传感器安装在截止阀的下游管道中，便于进行调节和功能测试。
- 可以选购安装架：
产品选型表的订购选项“安装附件”，选型代号“PA”，或作为附件单独订购（订货号：71102216）

安装带 PVDF 安装接头的传感器

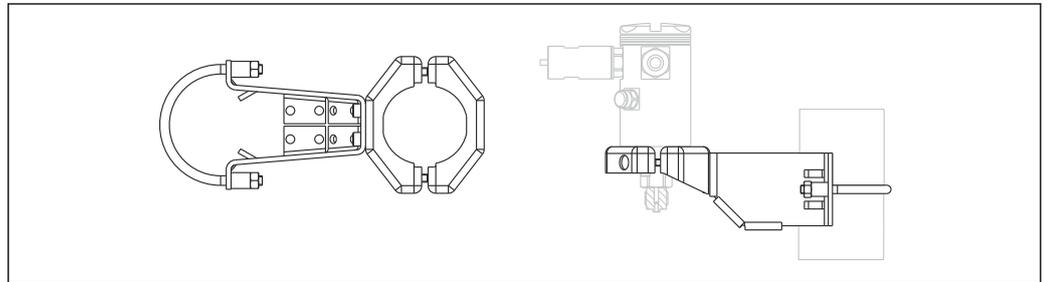
警告

存在过程连接损坏的风险!

存在人员受伤的风险!

- ▶ 带 PVDF 螺纹过程连接的传感器必须使用包装中的安装架安装!

安装架可安装在直径 1¼"...2"的管道上，或安装在墙壁上。

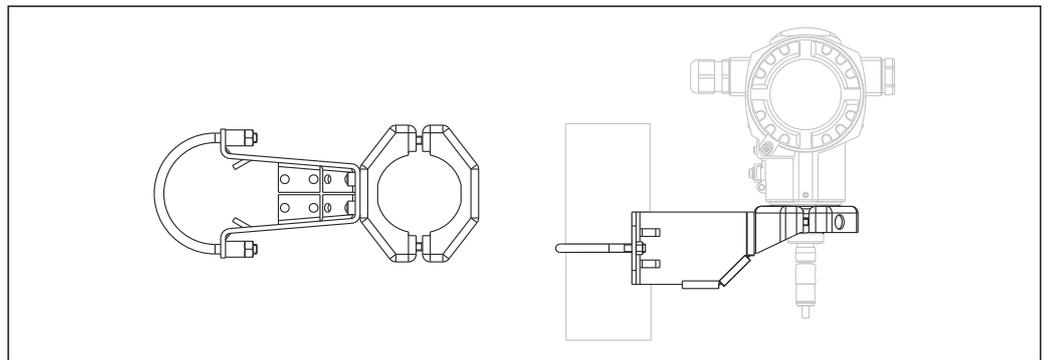


A0017514

- 可以单独选购墙装架
- 外形尺寸 → 图 53。

安装变送器

使用包装中的安装架安装变送器。安装架可安装在直径 1¼"...2"的管道上，或安装在墙壁上。



A0021145

- 安装支架为标准供货件。
- 外形尺寸 → 图 53。

传感器电缆和变送器电缆

| 说明 | 长度 | 选型代号 ¹⁾ |
|------------|------------------|--------------------|
| PE-X 传感器电缆 | 1.82 m (6 ft) | BC |
| | 4.57 m (15 ft) | CC |
| | 10.67 m (35 ft) | DC |
| | 30.48 m (100 ft) | FC |
| | 45.72 m (150 ft) | GC |

| 说明 | 长度 | 选型代号 ¹⁾ |
|------------|-----------------|--------------------|
| PE-X 变送器电缆 | 1.82 m (6 ft) | BC |
| | 4.57 m (15 ft) | CC |
| | 10.67 m (35 ft) | DC |

1) 产品选型表中的订购选项“电缆长度”

PE-X 电缆的技术参数:

- 温度范围: -40 ... +80 °C (-40 ... +176 °F)
- 阻燃性: 符合 DIN 60332-1-2 和 DIN EN 50266-2-5 标准
- 无卤素: 符合 DIN VDE 0472 标准第 815 章
- 耐油性: 符合 DIN EN 60811-2-1 标准
- 其他: 抗紫外线 (UV), 符合 DIN VDE 0276-605 标准
- 弯曲半径: 最小 34 mm (1.34 in), 固定安装



电缆截短套件: SD00354P

电缆截短套件为标准供货件。

环境条件

| 环境温度范围 | <ul style="list-style-type: none"> ■ 不带现场显示单元: -40 ... +80 °C (-40 ... +176 °F) ■ 带现场显示单元: -20 ... +70 °C (-4 ... +158 °F) <p>在-40 ... +80 °C (-40 ... +176 °F)扩展温度范围内使用时, 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。</p> <p>在防爆危险区中使用的仪表, 请参考《安全指南》。</p> <p>仪表可以在此温度范围内使用。可能超出规格参数范围, 例如热变化。</p> | | | | | | | |
|-----------|---|--|------|-----|-----------|-------------------|--|--|
| 储存温度范围 | -40 ... +80 °C (-40 ... +176 °F) | | | | | | | |
| 气候等级 | Cl. 4K4H (空气温度: -20 ... +55 °C (-4 ... +131 °F); 相对湿度: 4...100 %), 符合 DIN EN 60721-3-4 标准 (可能出现冷凝) | | | | | | | |
| 防护等级 | IP66/68 NEMA 4x/6P IP 68 防护等级: 1.83 m 水柱, 不超过 24 小时 | | | | | | | |
| 抗振性 | <table border="1"> <thead> <tr> <th>外壳</th> <th>测试标准</th> <th>抗振性</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>铝外壳和不锈钢外壳</td> <td>符合 IEC 61298-3 标准</td> <td>可确保: 10...60 Hz: ±0.15 mm (±0.0059 in); 60...500 Hz: 2 g, 在所有三个平面上</td> </tr> </tbody> </table> | 外壳 | 测试标准 | 抗振性 | 铝外壳和不锈钢外壳 | 符合 IEC 61298-3 标准 | 可确保: 10...60 Hz: ±0.15 mm (±0.0059 in); 60...500 Hz: 2 g, 在所有三个平面上 | |
| 外壳 | 测试标准 | 抗振性 | | | | | | |
| 铝外壳和不锈钢外壳 | 符合 IEC 61298-3 标准 | 可确保: 10...60 Hz: ±0.15 mm (±0.0059 in); 60...500 Hz: 2 g, 在所有三个平面上 | | | | | | |
| 电磁兼容性 | <ul style="list-style-type: none"> ■ 电磁兼容性符合 EN 61326 标准附录 A 和 NAMUR NE21 (EMC) 标准。详细信息参见符合性声明。 ■ 最大偏差: 小于满量程的 0.5 % ■ 所有 EMC 测试均在量程比 (TD) = 2:1 下进行 ■ 如果使用 HART 通信: 建议在强电磁干扰环境中使用屏蔽电缆。 | | | | | | | |

过程条件

带陶瓷膜片传感器的仪表 (FMD71) 的过程温度范围

- 螺纹和法兰: -25 ... +125 °C (-13 ... +257 °F)
- 卫生型过程连接: -25 ... +130 °C (-13 ... +266 °F), 150 °C (302 °F) 不超过 60 分钟
- 高温型: -15 ... +150 °C (+5 ... +302 °F); 参见产品选型表中的订购选项 610, 选型代号“NB”。
- 在饱和蒸汽应用中, 应使用带金属膜片传感器的仪表, 或者在安装时使用隔热冷凝管。
- 注意密封圈的过程温度范围。请参见下表。

| 密封圈 | 注意事项 | 过程温度范围 | | 选型代号 ¹⁾ |
|------------------------|--|---|----------------------------------|--------------------|
| | | 螺纹连接或法兰 | 卫生型过程连接 | |
| FKM | - | -25 ... +125 °C (-13 ... +257 °F)/ 150 °C (302 °F) ²⁾ | - | A |
| FKM | FDA ³⁾ 、3A Cl. I、USP Cl. VI | -5 ... +125 °C (+23 ... +257 °F) | -5 ... +150 °C (+23 ... +302 °F) | B |
| FFKM Perlast G75LT | - | -20 ... +125 °C (-4 ... +257 °F) | -20 ... +150 °C (-4 ... +302 °F) | C |
| Kalrez 4079 | - | +5 ... +125 °C (+41 ... +257 °F)/ 150 °C (302 °F) ²⁾ | - | D |
| NBR | FDA ³⁾ | -10 ... +100 °C (+14 ... +212 °F) | - | F |
| NBR, 低温 | - | -40 ... +100 °C (-40 ... +212 °F) | - | H |
| HNBR ⁴⁾ | FDA ³⁾ 、3A Cl. II、AFNOR、BAM | -25 ... +125 °C (-13 ... +257 °F)/ 150 °C (302 °F) ²⁾ | -20 ... +125 °C (-4 ... +257 °F) | G |
| EPDM 70 | FDA ³⁾ | -40 ... +125 °C (-40 ... +257 °F) | - | J |
| EPDM 291 ⁴⁾ | FDA ³⁾ 、3A Class II、USP Class VI、 DVGW、KTR、W270、WRAS、ACS、 NSF61 | -15 ... +125 °C (+5 ... +257 °F)/ 150 °C (302 °F) ²⁾ | -15 ... +150 °C (+5 ... +302 °F) | K |
| FFKM Kalrez 6375 | - | +5 ... +125 °C (+41 ... +257 °F) | - | L |
| FFKM Kalrez 7075 | - | +5 ... +125 °C (+41 ... +257 °F) | - | M |
| FFKM Kalrez 6221 | FDA ³⁾ 、USP Cl. VI | -5 ... +125 °C (+23 ... +257 °F) | -5 ... +150 °C (+23 ... +302 °F) | N |
| 氟丁二烯 XP40 | FDA ³⁾ 、USP Cl. VI、3A Cl. I | +5 ... +125 °C (+41 ... +257 °F)/ 150 °C (302 °F) ²⁾ | +5 ... +150 °C (+41 ... +302 °F) | P |
| VMQ 硅 | FDA ³⁾ | -35 ... +85 °C (-31 ... +185 °F) | -20 ... +85 °C (-4 ... +185 °F) | S |

上表中列举的参数为长期操作 FMD71 的过程温度范围。对于带卫生型过程连接的仪表型号, 允许短时间 (不超过 60 分钟) 使用更高的清洗温度 (不超过 150 °C (302 °F))。

- 1) Configurator 产品选型软件, 订购选项“密封圈”
- 2) 150 °C (302 °F), 适用于高温型仪表
- 3) 食品安全标准 FDA 21 CFR 177.2600
- 4) 此类密封圈用于带 3A 认证型过程连接的仪表。

温度变化的应用场合

频繁剧烈的温度变化会导致短时测量误差。仪表在数分钟后启动温度补偿。温度变化越小, 变化间隔时间越长, 内部温度补偿效果越好。

带金属膜片传感器的仪表 (FMD72) 的过程温度范围

| 仪表 | 过程温度范围 |
|-----------------|---|
| 内置膜片的过程连接 | -40 ... +125 °C (-40 ... +257 °F) |
| 带齐平安装膜片的过程连接 | -40 ... +100 °C (-40 ... +212 °F) |
| 带齐平安装膜片的卫生型过程连接 | -40 ... +130 °C (-40 ... +266 °F) +150 °C (+302 °F), 不超过 60 分钟 |

过程压力范围

压力规格参数

警告

设备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）。

- ▶ 压力规格参数参见“测量范围”章节和“机械结构”章节。
- ▶ 仅允许在部件指定压力范围内使用仪表!
- ▶ **MWP (最大工作压力)**：每个传感器的铭牌上均标识了最大工作压力。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，材料 1.4435 和 1.4404 的成分相同，均被列入 EN 1092-1 标准中）、ASME B 16.5a 标准、JIS B 2220 标准（始终以最新标准为准）。最大工作压力参数如有差异，参见《技术资料》的相关章节。
- ▶ 测试压力为每个传感器的过载限定值（ $OPL = 1.5 \times MWP$ ，公式不适用于带 40 bar (600 psi) 传感器的 FMD72），测试压力只能短时间加载在仪表上，长期加载会损坏仪表。
- ▶ 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)。
- ▶ 传感器量程和过程连接的 OPL 小于传感器标称值时，仪表在工厂中按照过程连接 OPL 值设置。需要使用传感器的整个量程范围，应选择更高 OPL 值的过程连接（ $1.5 \times PN$ ； $MWP = PN$ ）。
- ▶ 带陶瓷膜片传感器的仪表：避免出现汽锤现象！汽锤会引起零点漂移。建议：CIP 清洗完成后，膜片上会有残液（如冷凝液或水滴）。如果再次进行蒸汽清洗，会导致局部汽锤现象。实践表明，保证膜片表面干燥（例如吹干）是避免汽锤发生的有效方法。

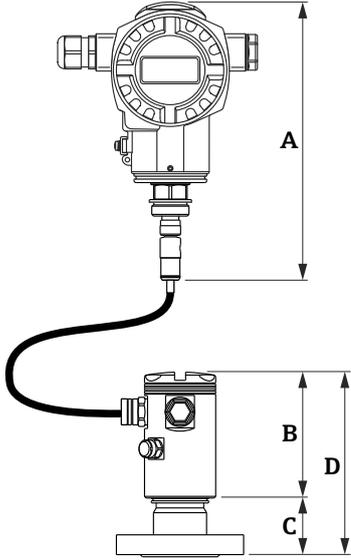
机械结构

仪表高度

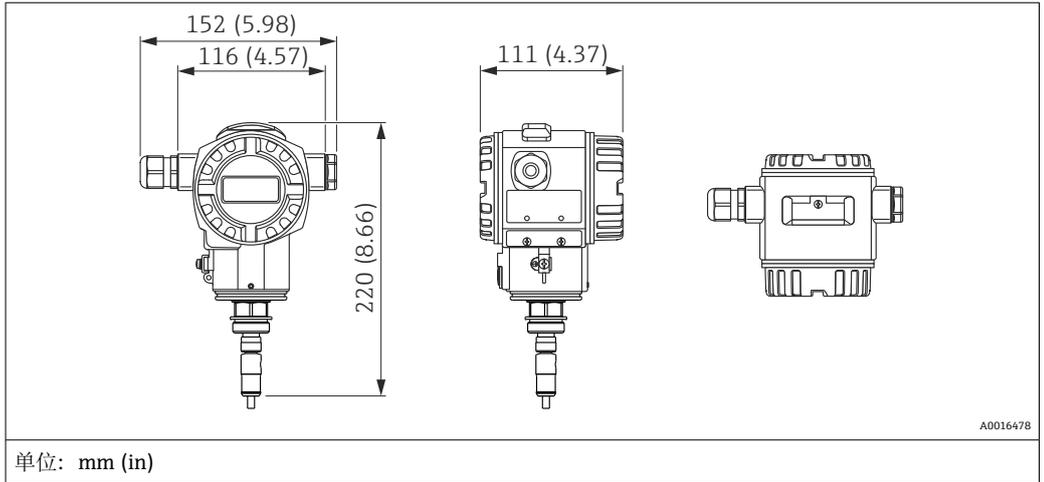
仪表高度包括

- 外壳高度
- 各个过程连接的高度。

以下章节中列举了各个部件的高度。将不同部件的高度相加，计算仪表高度。如需要，考虑安装间距（安装仪表所需的空间）。可以使用下表计算：

| 部件 | 页面 | 高度 | 实例 |
|-------|------|-----|---|
| 变送器高度 | → 29 | (A) |  |
| 传感器高度 | → 30 | (B) | |
| 过程连接 | → 31 | (C) | |
| 安装间距 | - | (D) | |
| 仪表高度 | | | A0021292 |

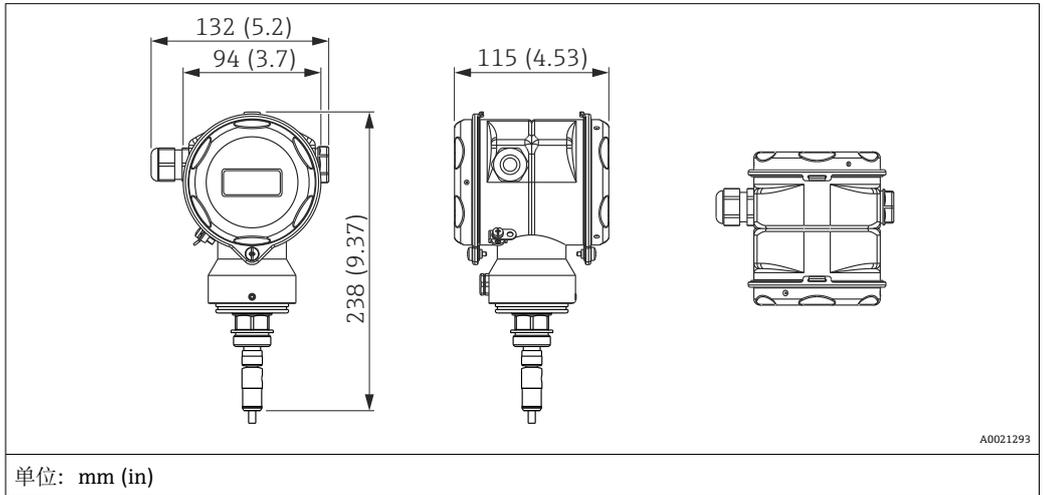
T14 变送器外壳 (可选侧面显示)



| 材料 | 防护等级 | 电缆入口 | 重量 (kg (lbs)) | | 选型代号 ¹⁾ |
|-----|--------------------|---|---------------|------------|--------------------|
| | | | 带显示单元 | 不带显示单元 | |
| 铝 | IP66/68 NEMA 4x/6P | <ul style="list-style-type: none"> ■ M20 ■ G ½" ■ NPT ½" | 1.7 (3.75) | 1.6 (3.53) | A |
| 不锈钢 | IP66/68 NEMA 4x/6P | <ul style="list-style-type: none"> ■ M20 ■ G ½" ■ NPT ½" | 2.6 (5.73) | 2.5 (5.51) | B |

1) Configurator 产品选型软件中的订购选项“变送器外壳”

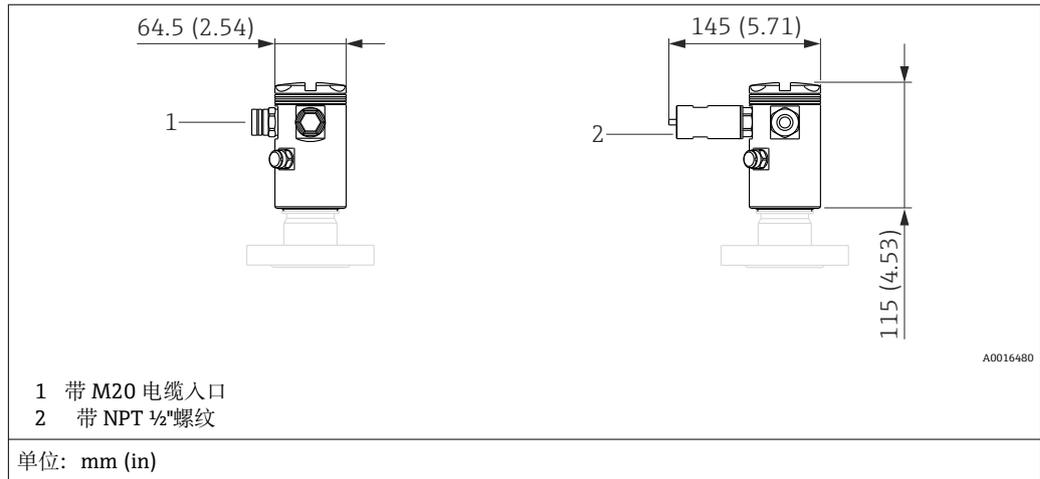
T17 变送器外壳 (可选侧面显示)



| 材料 | 防护等级 | 电缆入口 | 重量 (kg (lbs)) | | 选型代号 ¹⁾ |
|------|-----------------|---|---------------|------------|--------------------|
| | | | 带显示单元 | 不带显示单元 | |
| 316L | IP66/68 NEMA 6P | <ul style="list-style-type: none"> ■ M20 ■ G ½" ■ NPT ½" | 2.6 (5.73) | 2.5 (5.51) | C |

1) Configurator 产品选型软件中的订购选项“变送器外壳”

传感器外壳



| 材料 | 防护等级 | 电缆入口 | 重量 | 选型代号 ¹⁾ |
|-----|--------------------|--|-------------|--------------------|
| | | | kg (lbs) | |
| 铝 | IP66/68 NEMA 4x/6P | <ul style="list-style-type: none"> ■ M20 电缆入口 ■ NPT ½" | 0.6 (1.32) | A |
| 不锈钢 | IP66/68 NEMA 4x/6P | <ul style="list-style-type: none"> ■ M20 电缆入口 ■ NPT ½" | 1.35 (2.98) | B |

1) Configurator 产品选型软件中的订购选项“传感器外壳”

选择电气连接

变送器外壳和传感器外壳的电缆入口之间存在相互关联。

传感器外壳中可以使用不同的电缆入口，取决于变送器外壳的电缆入口（参见下表）：

| 变送器外壳的电缆入口 | 传感器模块外壳的电缆入口 | 选型代号 ¹⁾ |
|------------|--------------|--------------------|
| M20 电缆入口 | M20 电缆入口 | A |
| G ½"螺纹 | M20 电缆入口 | C |
| NPT ½"螺纹 | NPT ½"螺纹 | D |

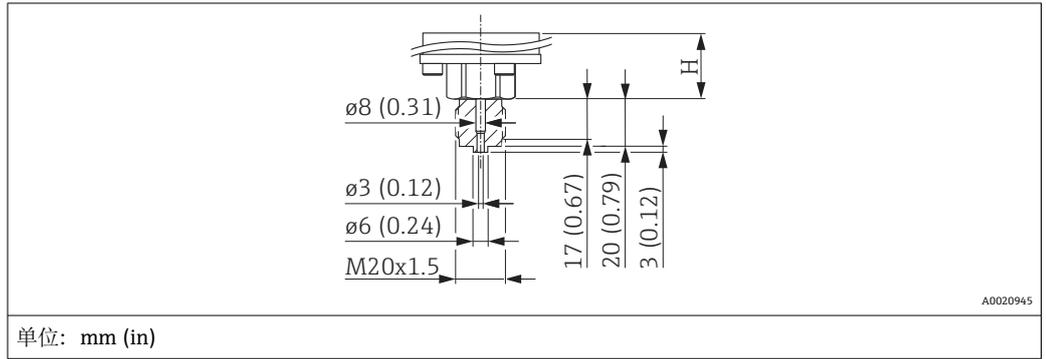
1) Configurator 产品选型软件中的订购选项“电气连接”

术语说明

- DN、NPS 或 A: 法兰尺寸的字母数字代号
- PN、Class 或 K: 部件压力等级的字母数字代号

FMD71: 内置膜片的过程连接

DIN 13 螺纹连接

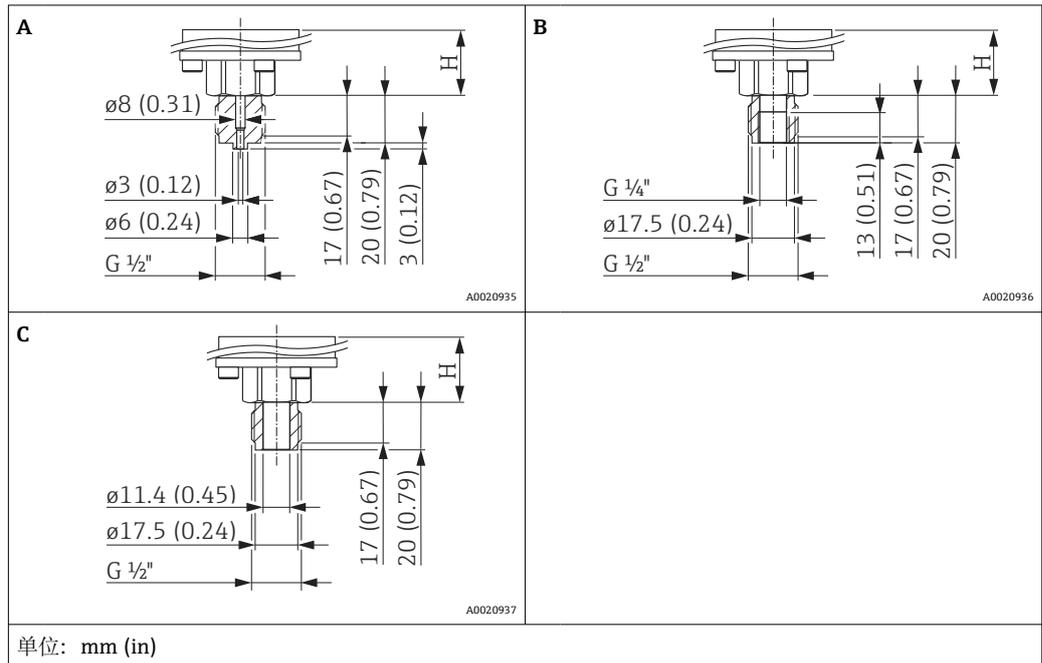


| 说明 | 材料 | 重量 | 选型代号 ¹⁾ |
|---|------------------------|-------------|--------------------|
| | | kg (lbs) | |
| DIN 13 M20 x 1.5 螺纹, EN 837, 3 mm (0.12 in) | AISI 316L | 0.63 (1.39) | G1J |
| | Alloy C276 合金 (2.4819) | | G2C |

1) Configurator 产品选型软件中的订购选项“过程连接”

| 说明 | 高度 H |
|------|------------------|
| 标准高度 | 29 mm (1.14 in) |
| 高温型 | 107 mm (4.21 in) |

FMD71 的过程连接 (带内部膜片) ISO 228 G 螺纹

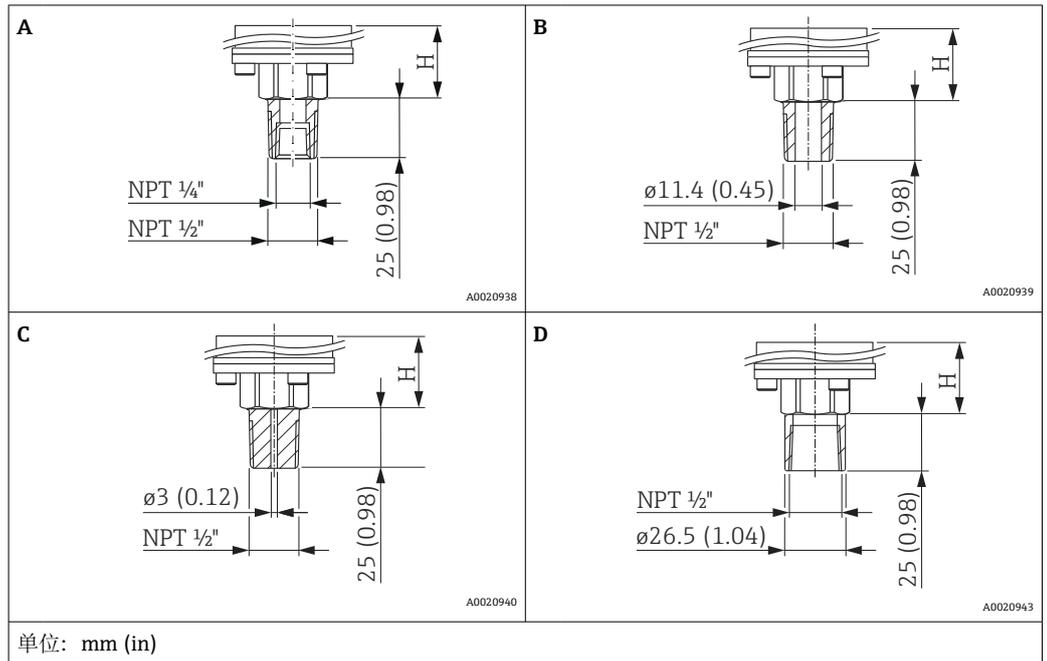


| 图号 | 说明 | 材质 | 重量 | 选型代号 ¹⁾ |
|----|---|--|-------------|--------------------|
| | | | kg (lbs) | |
| A | ISO 228 G 1/2" A EN 837 螺纹 | AISI 316L | 0.63 (1.39) | GCJ |
| | | Alloy C276 合金 (2.4819) | | GCC |
| | | 蒙乃尔合金 (2.4360) | | GCD |
| | | PVDF <ul style="list-style-type: none"> ▪ 仅允许通过安装架安装 ▪ MWP 为 10 bar (150 psi), 最大 OPL 为 15 bar (225 psi) ▪ 过程温度范围: -10 ... +60 °C (+14 ... +140 °F) | | GCF |
| B | ISO 228 G 1/2" A 螺纹、G 1/4" 螺纹 (内螺纹) | AISI 316L | 0.63 (1.39) | GLJ |
| | | Alloy C276 合金 (2.4819) | | GLC |
| | | 蒙乃尔合金 (2.4360) | | GLD |
| C | ISO 228 G 1/2" A 螺纹, 孔径 11.4 mm (0.45 in) | AISI 316L | 0.63 (1.39) | GMJ |
| | | Alloy C276 合金 (2.4819) | | GMC |
| | | 蒙乃尔合金 (2.4360) | | GMD |

1) Configurator 产品选型软件中的订购选项“过程连接”

| 说明 | 高度 H |
|------|------------------|
| 标准高度 | 29 mm (1.14 in) |
| 高温型 | 107 mm (4.21 in) |

FMD71 的过程连接 (带内部膜片) ANSI 螺纹

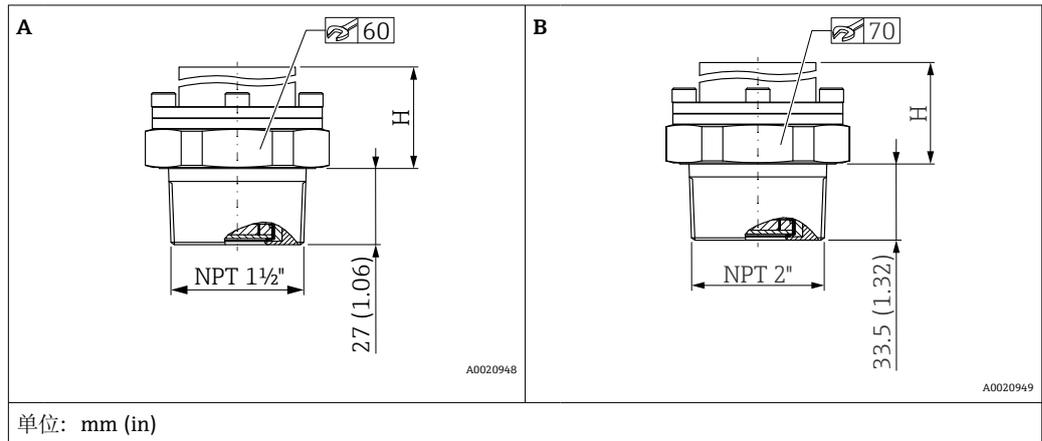


| 图号 | 说明 | 材质 | 重量 | 选型代号 ¹⁾ |
|----|---|--|-------------|--------------------|
| | | | kg (lbs) | |
| A | ANSI 1/2" MNPT、1/4" FNPT 螺纹 | AISI 316L | 0.63 (1.39) | RLJ |
| | | Alloy C276 合金 (2.4819) | | RLC |
| | | 蒙乃尔合金 (2.4360) | | RLD |
| B | ANSI 1/2" MNPT 螺纹, 孔径 11.4 mm (0.45 in) | AISI 316L | 0.63 (1.39) | RKJ |
| | | Alloy C276 合金 (2.4819) | | RKC |
| | | 蒙乃尔合金 (2.4360) | | RKD |
| C | ANSI 1/2" MNPT 螺纹, 孔径 3 mm (0.12 in) | PVDF <ul style="list-style-type: none"> ■ 仅允许通过安装架安装 ■ MWP 为 10 bar (150 psi), 最大 OPL 为 15 bar (225 psi) ■ 过程温度范围: -10 ... +60 °C (+14 ... +140 °F) | 0.63 (1.39) | RJF |
| D | ANSI 1/2" FNPT 螺纹, 11.4 mm (0.45 in) | AISI 316L | 0.63 (1.39) | R1J |
| | | Alloy C276 合金 (2.4819) | | R1C |
| | | 蒙乃尔合金 (2.4360) | | R1D |

1) Configurator 产品选型软件中的订购选项“过程连接”

| 说明 | 高度 H |
|-----|------------------|
| 标准型 | 29 mm (1.14 in) |
| 高温型 | 107 mm (4.21 in) |

FMD71 的过程连接 (带齐平
安装膜片) ANSI 螺纹



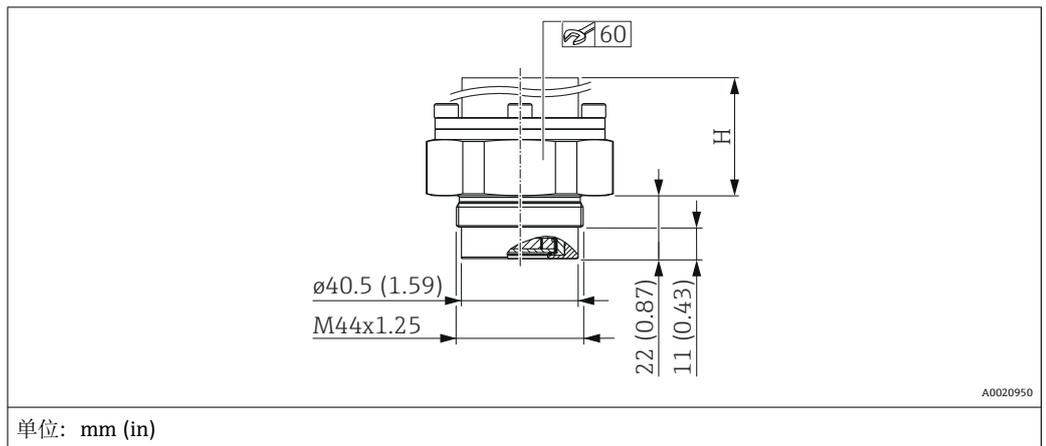
| 图号 | 说明 | 材质 | 重量 | 选型代号 ¹⁾ |
|----|---------------------|------------------------|-------------|--------------------|
| | | | kg (lbs) | |
| A | ANSI 1 1/2" MNPT 螺纹 | AISI 316L | 0.63 (1.39) | U7J |
| | | Alloy C276 合金 (2.4819) | | U7C |
| | | 蒙乃尔合金 (2.4360) | | U7D |
| B | ANSI 2" MNPT 螺纹 | AISI 316L | 0.63 (1.39) | U8J |
| | | Alloy C276 合金 (2.4819) | | U8C |
| | | 蒙乃尔合金 (2.4360) | | U8D |

1) Configurator 产品选型软件中的订购选项“过程连接”

| 图号 | 说明 | 高度 H |
|----|-----|-----------------|
| A | 标准型 | 57 mm (2.24 in) |
| | 高温型 | 64 mm (2.52 in) |
| B | 标准型 | 54 mm (2.13 in) |
| | 高温型 | 61 mm (2.4 in) |

FMD71: 带齐平安装膜片的过程连接

DIN 13 螺纹连接



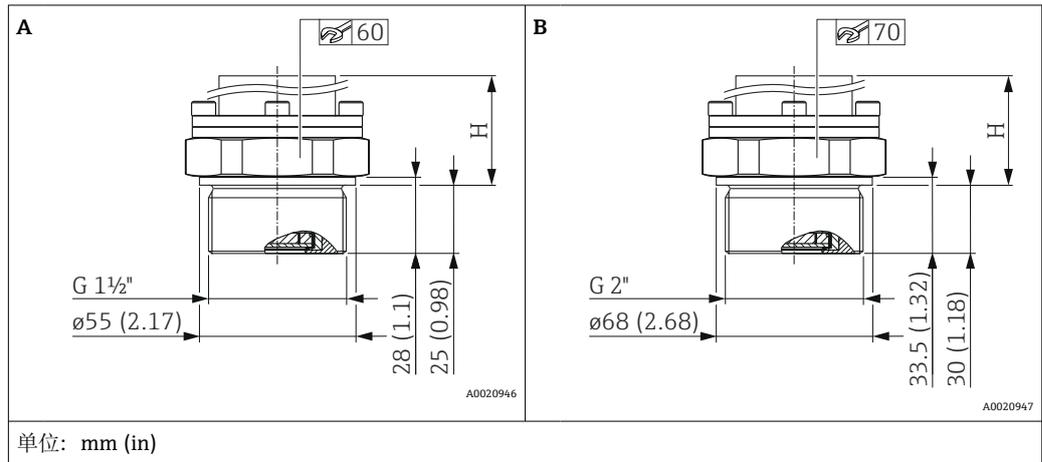
| 说明 | 材料 | 重量 | 选型代号 ¹⁾ |
|----------------------|---------------------------|-------------|--------------------|
| | | kg (lbs) | |
| DIN 13 M44 x 1.25 螺纹 | AISI 316L | 0.63 (1.39) | G4J |
| | Alloy C276 合金 (2.4819) | | G4C |

1) Configurator 产品选型软件中的订购选项“过程连接”

| 说明 | 高度 H |
|-----|-----------------|
| 标准型 | 62 mm (2.44 in) |
| 高温型 | 69 mm (2.72 in) |

FMD71: 带齐平安安装膜片的过程连接

ISO 228 G 螺纹

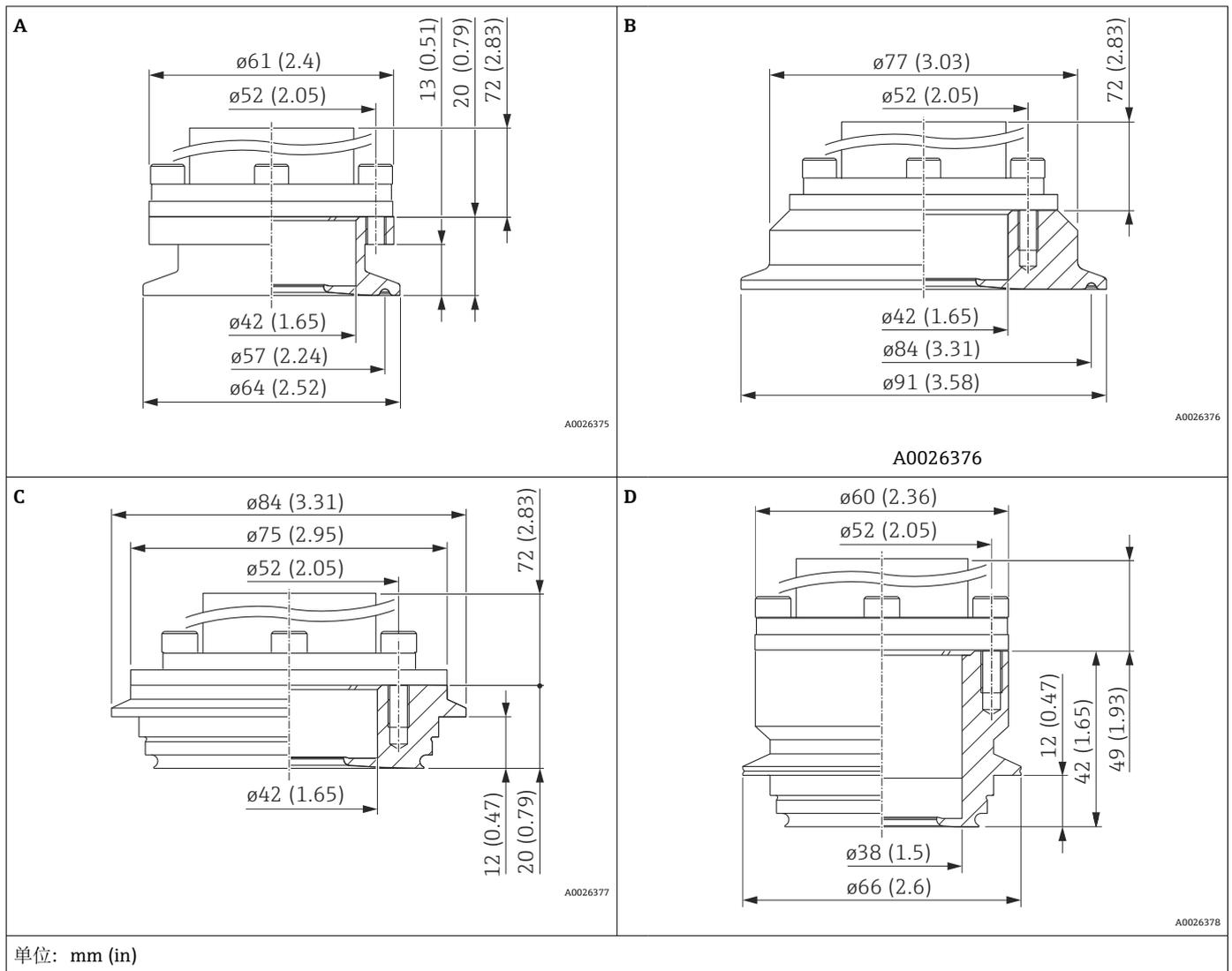


| 图号 | 说明 | 材料 | 重量 | 选型代号 ¹⁾ |
|----|-----------------------|------------------------|-------------|--------------------|
| | | | kg (lbs) | |
| A | ISO 228 G 1 1/2" A 螺纹 | AISI 316L | 0.63 (1.39) | GVJ |
| | | Alloy C276 合金 (2.4819) | | GVC |
| | | 蒙乃尔合金 (2.4360) | | GVD |
| B | ISO 228 G 2" A 螺纹 | AISI 316L | 0.63 (1.39) | GWJ |
| | | Alloy C276 合金 (2.4819) | | GWC |
| | | 蒙乃尔合金 (2.4360) | | GWD |

1) Configurator 产品选型软件中的订购选项“过程连接”

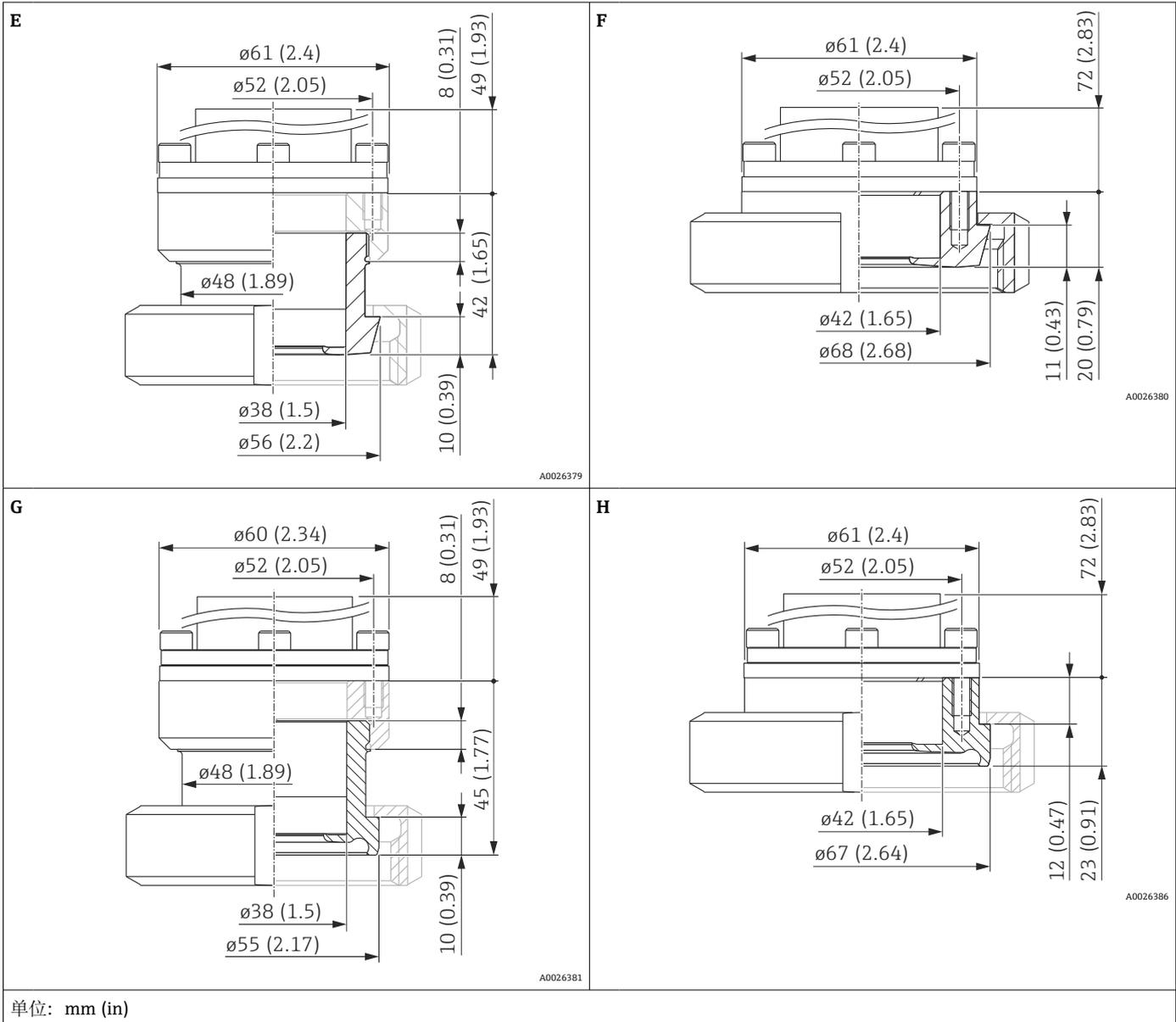
| 图号 | 说明 | 高度 H |
|----|-----|-----------------|
| A | 标准型 | 59 mm (2.32 in) |
| | 高温型 | 66 mm (2.6 in) |
| B | 标准型 | 54 mm (2.13 in) |
| | 高温型 | 61 mm (2.4 in) |

FMD71: 卫生型过程连接 **带齐平安装膜片的卫生型过程连接**



| 图号 | 说明 | 材质 | 重量 | 选型代号 ¹⁾ |
|-----------------|--|--------------------|------------|--------------------|
| | | | kg (lbs) | |
| A ²⁾ | Tri-Clamp ISO 2852 DN 40 - DN 51 (2")卡箍, DIN 32676 DN50, EHEDG 测试, 3A 认证 | AISI 316L (1.4435) | 0.7 (1.54) | TDJ |
| B | Tri-Clamp ISO 2852 DN76.1 (3")卡箍, EHEDG 测试, 3A 认证, 带 FDA 认证密封圈 | | 0.9 (1.98) | TFJ |
| C ²⁾ | Varivent N 型接头, DN40...162 配合管道, PN40, EHEDG 测试, 3A 认证 | | 1 (2.21) | TRJ |
| D | Varivent F 型接头, DN25...32 配合管道, PN40, 316L, EHEDG 测试, 3A 认证, 带 FDA 认证密封圈 | | 0.46 (1) | TQJ |

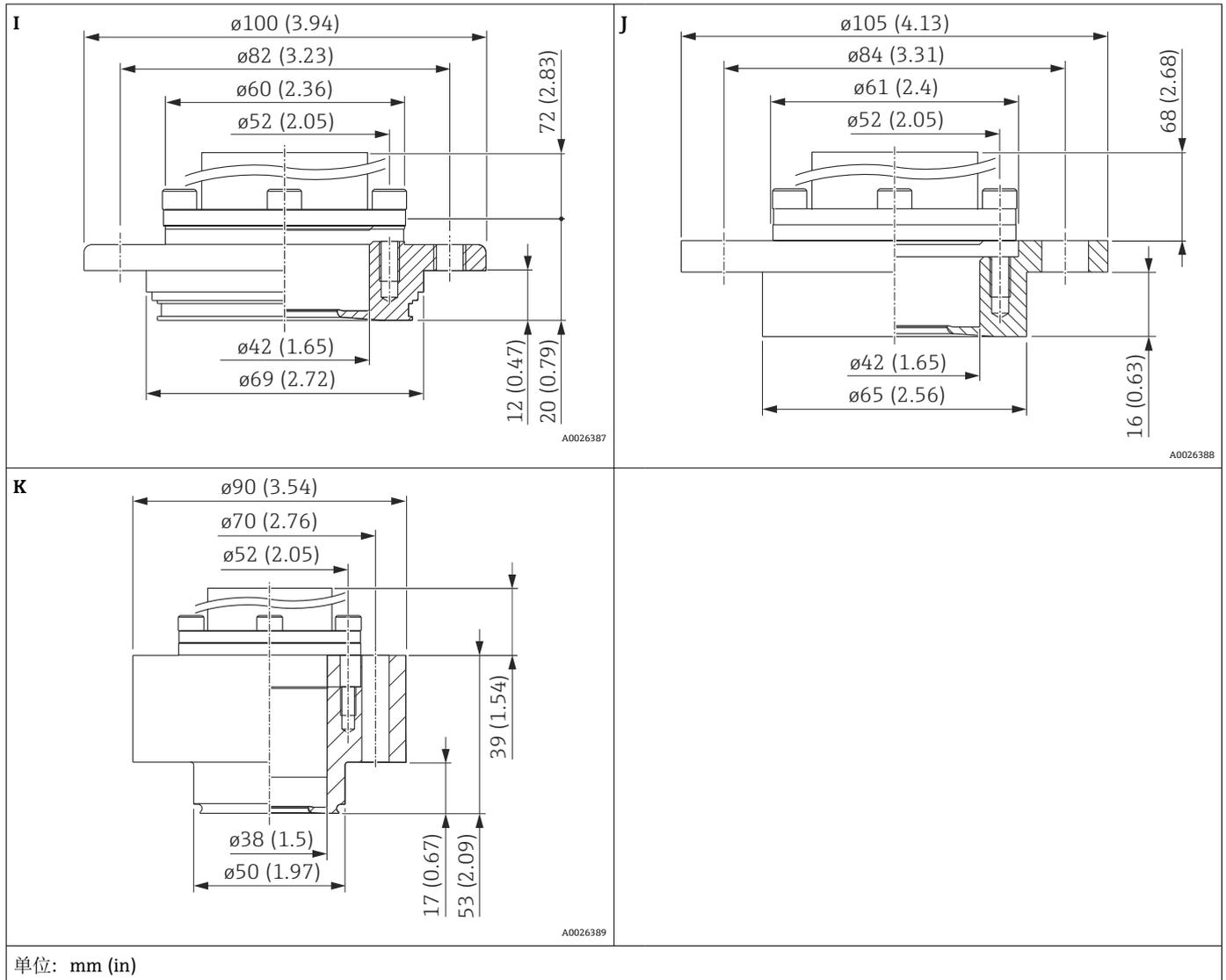
- 1) Configurator 产品选型软件中的订购选项“过程连接”
- 2) 接液部件的标准表面光洁度 $R_a < 0.76 \mu\text{m}$ ($30 \mu\text{in}$)。表面光洁度 $R_a < 0.38 \mu\text{m}$ ($15 \mu\text{in}$)，电抛光处理（接液部件）可以通过特殊选型订购。



| 图号 | 说明 | 材质 | 重量 | 选型代号 ¹⁾ |
|----|---|--------------------|------------|--------------------|
| | | | kg (lbs) | |
| E | DIN 11851 DN40 PN25 接头, EHEDG 测试, 3A 认证 | AISI 316L (1.4435) | 0.7 (1.54) | MZJ ²⁾ |
| F | DIN 11851 DN50 PN25 接头, EHEDG 测试, 3A 认证 | | 0.9 (1.98) | MRJ ²⁾ |
| G | DIN11864-1 A DN40 PN16 接头, DIN11866-A 配合管道, 开槽螺母, 316L, EHEDG 测试, 3A 认证 | | 1 (2.21) | NCJ ²⁾ |
| H | DIN11864-1 A DN50 PN40 接头, DIN11866-A 配合管道, 开槽螺母, 316L, EHEDG 测试, 3A 认证 | | 1 (2.21) | NDJ ²⁾ |

1) Configurator 产品选型软件中的订购选项“过程连接”

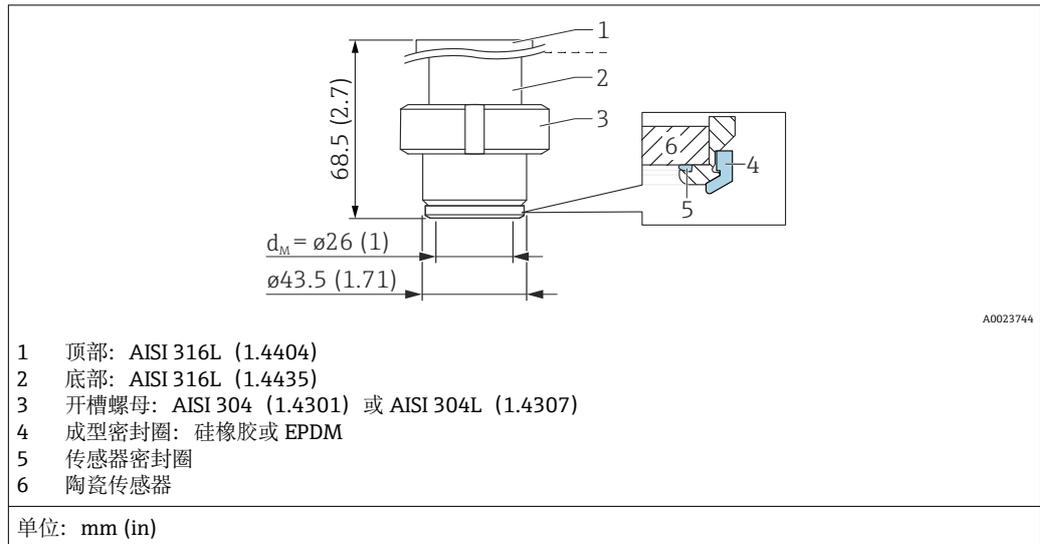
2) Endress+Hauser 提供不锈钢 AISI 304 (DIN/EN 材料号: 1.4301) 或 AISI 304L (DIN/EN 材料号: 1.4307) 开槽螺母。



| 图号 | 说明 | 材质 | 重量 | | 选型代号 ¹⁾ |
|----|---|--------------------|-----|--------|--------------------|
| | | | kg | (lbs) | |
| I | APV inline DN50 PN25 接头, 316L, 3A 认证, 带 FDA 认证密封圈 | AISI 316L (1.4435) | 1.2 | (2.65) | TMJ |
| J | DRD DN 50 (65 mm) PN25 接头, AISI 304 (1.4301) 松套法兰 | | 0.9 | (1.98) | TIJ |
| K | NEUMO BioControl D50 PN16 接头, 316L, 3A 认证 | | 0.8 | (1.76) | S4J |

1) Configurator 产品选型软件中的订购选项“过程连接”

通过程程接头



- 接液部件的表面光洁度为 $R_a < 0.76 \mu\text{m}$ (30 μin)。
- 硅橡胶成型密封圈: FDA 21CFR177.2600/USP Cl. VI, 订货号: 52023572
- EPDM 成型密封圈: FDA, USP Cl. VI; 5 件, 订货号: 71100719

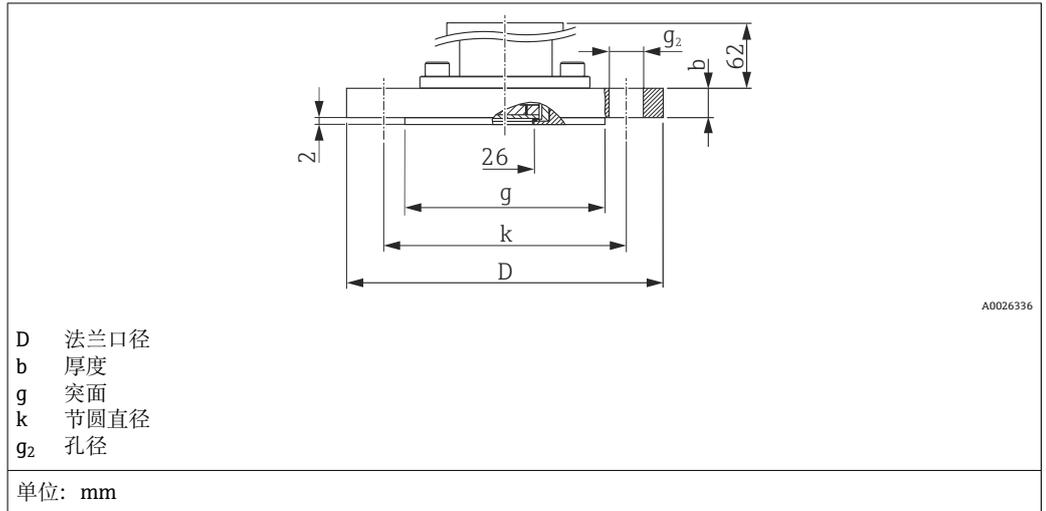
| 说明 | PN bar (psi) | 重量 | 选型代号 ¹⁾ |
|----------------------|-----------------|-------------------------|--------------------|
| | | [kg (lb)] ²⁾ | |
| 通过程程接头 硅橡胶成型密封圈 | 10 (145) | 0.74 (1.63) | UPJ |
| 通过程程接头 EPDM 成型密封圈 | | | UNJ |

- 1) Product Configurator 产品选型软件中的订购选项“过程连接”
 2) 包括传感器组件和过程连接的总重量。

| 成型密封圈材质(密封圈可更换) | 陶瓷传感器测量单元密封圈材质 (密封圈不可更换) | 测量单元密封圈认证 | 选型代号 ¹⁾ |
|-----------------|--------------------------|--|--------------------|
| 硅橡胶 | EPDM | FDA ²⁾ 3A Cl. II, USP Cl. VI, DVGW, KTW, W270, WRAS, ACS, NSF61 | K |
| EPDM | EPDM | FDA ²⁾ | J |
| | | FDA ²⁾ , 3A Cl. II, USP Cl. VI, DVGW, KTW, W270, WRAS, ACS, NSF61 | K |

- 1) Product Configurator 产品选型软件中的订购选项“密封圈”
 2) 食品级 FDA 21 CFR 177.2600

FMD71 的过程连接 (带齐平安装膜片) EN 法兰, 连接尺寸符合 EN 1092-1 标准

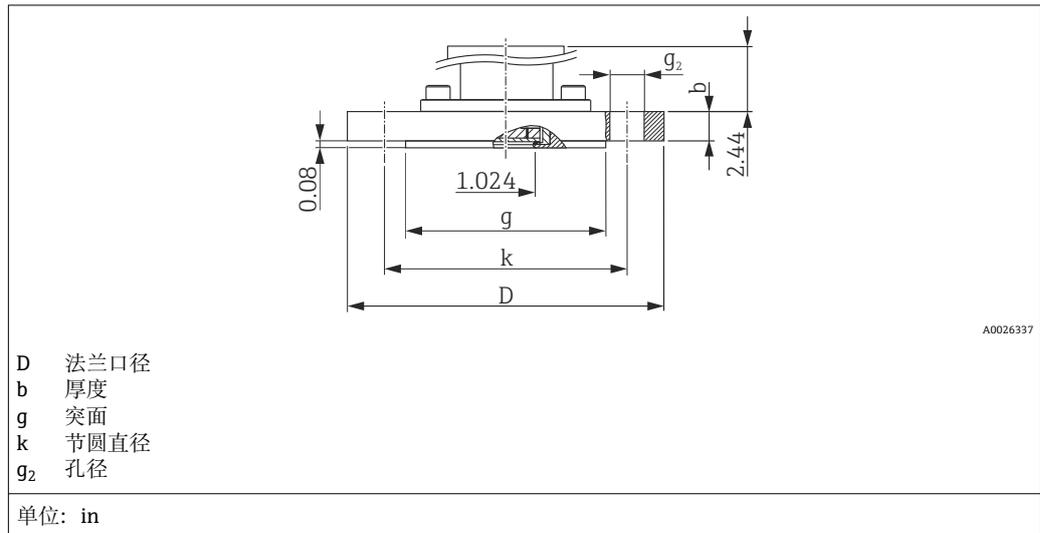


| 法兰 | | | | 螺栓孔 | | | | | | 重量 | 选型代号 ¹⁾ |
|-------|------------|----|---------------------|-----|------|-----|----|----------------|-----|-------------|--------------------|
| DN | PN | 型式 | 材质 | D | b | g | 数量 | g ₂ | k | kg (lbs) | |
| | | | | mm | mm | mm | | mm | mm | | |
| DN 25 | PN 10...40 | B1 | AISI 316L | 115 | 18 | 68 | 4 | 14 | 85 | 1.4 (3.09) | CNJ |
| DN 32 | PN 10...40 | B1 | AISI 316L | 140 | 18 | 78 | 4 | 18 | 100 | 2 (4.41) | CPJ |
| DN 40 | PN 10...40 | B1 | AISI 316L | 150 | 18 | 88 | 4 | 18 | 110 | 2.4 (5.29) | CQJ |
| DN 40 | PN 10...40 | B1 | ECTFE ²⁾ | 150 | 21 | 88 | 4 | 18 | 110 | 2.6 (5.73) | CQP |
| DN 50 | PN 10...40 | B1 | AISI 316L | 165 | 20 | 102 | 4 | 18 | 125 | 3.2 (7.06) | CXJ |
| DN 50 | PN 10...16 | B1 | PVDF ³⁾ | 165 | 18 | 102 | 4 | 18 | 125 | 2.9 (6.39) | CFF |
| DN 50 | PN 25...40 | B1 | ECTFE ²⁾ | 165 | 20 | 102 | 4 | 18 | 125 | 3.2 (7.06) | CRP |
| DN 50 | PN 63 (64) | B2 | AISI 316L | 180 | 26 | 102 | 4 | 22 | 135 | 4.6 (10.14) | PDJ |
| DN 80 | PN 10...16 | B1 | PVDF ³⁾ | 200 | 21.4 | 138 | 8 | 18 | 160 | 1 (2.21) | CGF |
| DN 80 | PN 10...40 | B1 | AISI 316L | 200 | 24 | 138 | 8 | 18 | 160 | 5.5 (12.13) | CZJ |
| DN 80 | PN 25...40 | B1 | ECTFE ²⁾ | 200 | 24 | 138 | 8 | 18 | 160 | 5.5 (12.13) | CSP |

- 1) Configurator 产品选型软件中的订购选项“过程连接”
- 2) AISI 316L (1.4404) 材质表面带 ECTFE 涂层。在防爆危险区使用时, 避免塑料表面静电荷积聚。
- 3) MWP 为 10 bar (150 psi), OPL 最大值为 15 bar (225 psi); 过程温度范围: -10 ... +60 °C (+14 ... +140 °F)

FMD71 的过程连接 (带齐平安装膜片)

ASME 法兰, 连接尺寸符合 ASME B 16.5 RF 标准



| 法兰 ¹⁾ | | | | | | 螺栓孔 | | | 重量 | 选型代号 ²⁾ |
|------------------|------------|-----------------------------|------|------|------|-----|----------------|------|--------------|--------------------|
| 公称管道尺寸 NPS | 压力等级 Class | 材质 | D | b | g | 数量 | g ₂ | k | kg (lbs) | |
| in | lb./sq.in | | in | in | in | | in | in | | |
| 1 | 150 | AISI 316/316L ³⁾ | 4.25 | 1.18 | 2 | 4 | 0.62 | 3.12 | 0.9 (1.98) | ACJ |
| 1 | 300 | AISI 316/316L ³⁾ | 4.88 | 1.18 | 2 | 4 | 0.75 | 3.5 | 1.4 (3.09) | ANJ |
| 1 ½ | 150 | AISI 316/316L ³⁾ | 5 | 0.69 | 2.88 | 4 | 0.62 | 3.88 | 2.1 (4.63) | AEJ |
| 1 ½ | 300 | AISI 316/316L ³⁾ | 6.12 | 0.81 | 2.88 | 4 | 0.88 | 4.5 | 2.6 (5.73) | AQJ |
| 2 | 150 | AISI 316/316L ³⁾ | 6 | 0.75 | 3.62 | 4 | 0.75 | 4.75 | 3.0 (6.62) | AFJ |
| 2 | 150 | ECTFE ⁴⁾ | 6 | 0.75 | 3.62 | 4 | 0.75 | 4.75 | 2.4 (5.29) | AFN |
| 2 | 150 | PVDF ⁵⁾ | 6 | 0.75 | 3.62 | 4 | 0.75 | 4.75 | 0.5 (1.10) | AFF |
| 2 | 300 | AISI 316/316L ³⁾ | 6.5 | 0.88 | 3.62 | 8 | 0.75 | 5 | 3.2 (7.06) | ARJ |
| 3 | 150 | AISI 316/316L ³⁾ | 7.5 | 0.94 | 5 | 4 | 0.75 | 6 | 5.7 (12.57) | AGJ |
| 3 | 150 | ECTFE ⁴⁾ | 7.5 | 0.94 | 5 | 4 | 0.75 | 6 | 4.9 (10.80) | AGN |
| 3 | 150 | PVDF ⁵⁾ | 7.5 | 0.94 | 5 | 4 | 0.75 | 6 | 0.9 (1.98) | AGF |
| 3 | 300 | AISI 316/316L ³⁾ | 8.25 | 1.12 | 5 | 8 | 0.88 | 6.62 | 6.8 (14.99) | ASJ |
| 4 | 150 | AISI 316/316L ³⁾ | 9 | 0.94 | 6.19 | 8 | 0.75 | 7.5 | 7.8 (17.2) | AHJ |
| 4 | 150 | ECTFE ⁴⁾ | 9 | 0.94 | 6.19 | 8 | 0.75 | 7.5 | 7.1 (15.66) | AHN |
| 4 | 300 | AISI 316/316L ³⁾ | 10 | 1.25 | 6.19 | 8 | 0.88 | 7.88 | 11.6 (25.58) | ATJ |

1) AISI 316L

2) Configurator 产品选型软件中的订购选项“过程连接”

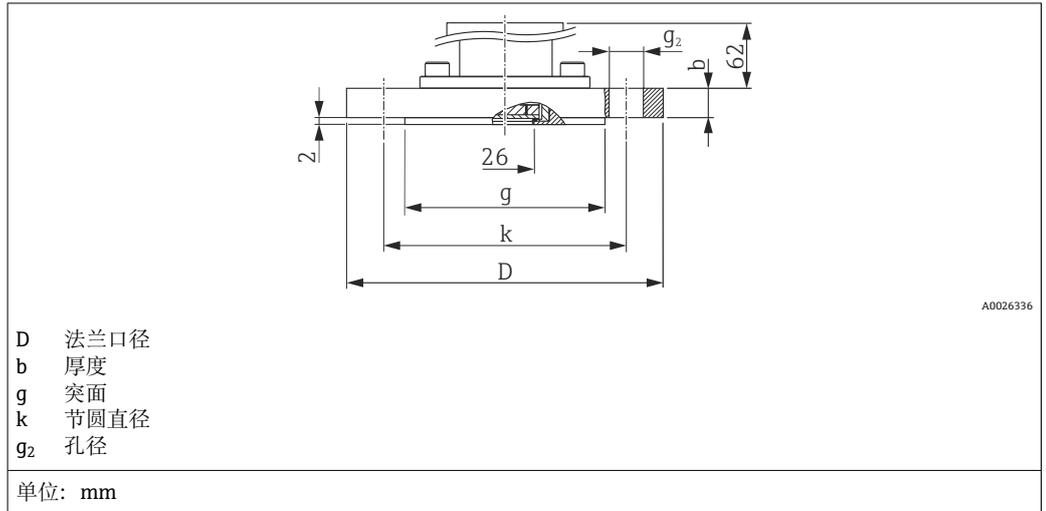
3) 结合 AISI 316 的承压能力和 AISI 316L 的耐化学腐蚀性能 (双重防护)

4) AISI 316/316L 材质表面带 ECTFE 涂层。在防爆危险区使用时, 避免塑料表面静电荷积聚。

5) MWP 为 10 bar (150 psi), 最大 OPL 为 15 bar (225 psi); 过程温度范围为 -10 ... +60 °C (+14 ... +140 °F)

FMD71: 带齐平安装膜片的过程连接

JIS 法兰, 连接尺寸符合 JIS B 2220 BL RF 标准

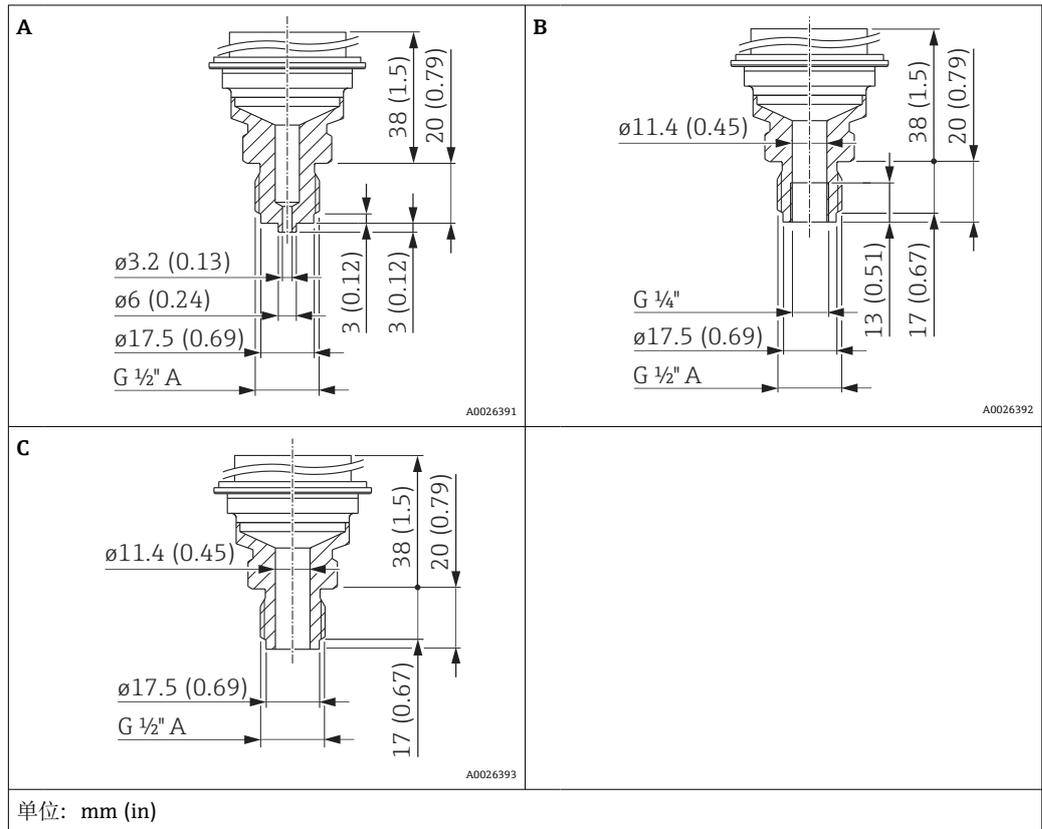


| 法兰 ^{1) 2)} | | | | | 螺栓孔 | | | 重量 | 选型代号 ³⁾ |
|---------------------|------|-----|----|-----|-----|----------------|-----|------------|--------------------|
| A | K | D | b | g | 数量 | g ₂ | k | | |
| | | mm | mm | mm | | mm | mm | kg (lbs) | |
| 50 A | 10 K | 155 | 16 | 96 | 4 | 19 | 120 | 2.0 (4.41) | KFJ |
| 80 A | 10 K | 185 | 18 | 127 | 8 | 19 | 150 | 3.3 (7.28) | KGJ |
| 100 A | 10 K | 210 | 18 | 151 | 8 | 19 | 175 | 4.4 (9.7) | KHJ |

- 1) AISI 316L (1.4435)
- 2) 接液部件的表面光洁度 Ra 为 0.8 μm (31.5 μin), 包括法兰突面 (所有标准法兰)。更高表面光洁度可通过特殊选型订购。
- 3) Configurator 产品选型软件中的订购选项“过程连接”

FMD72: 内置膜片的过程连接

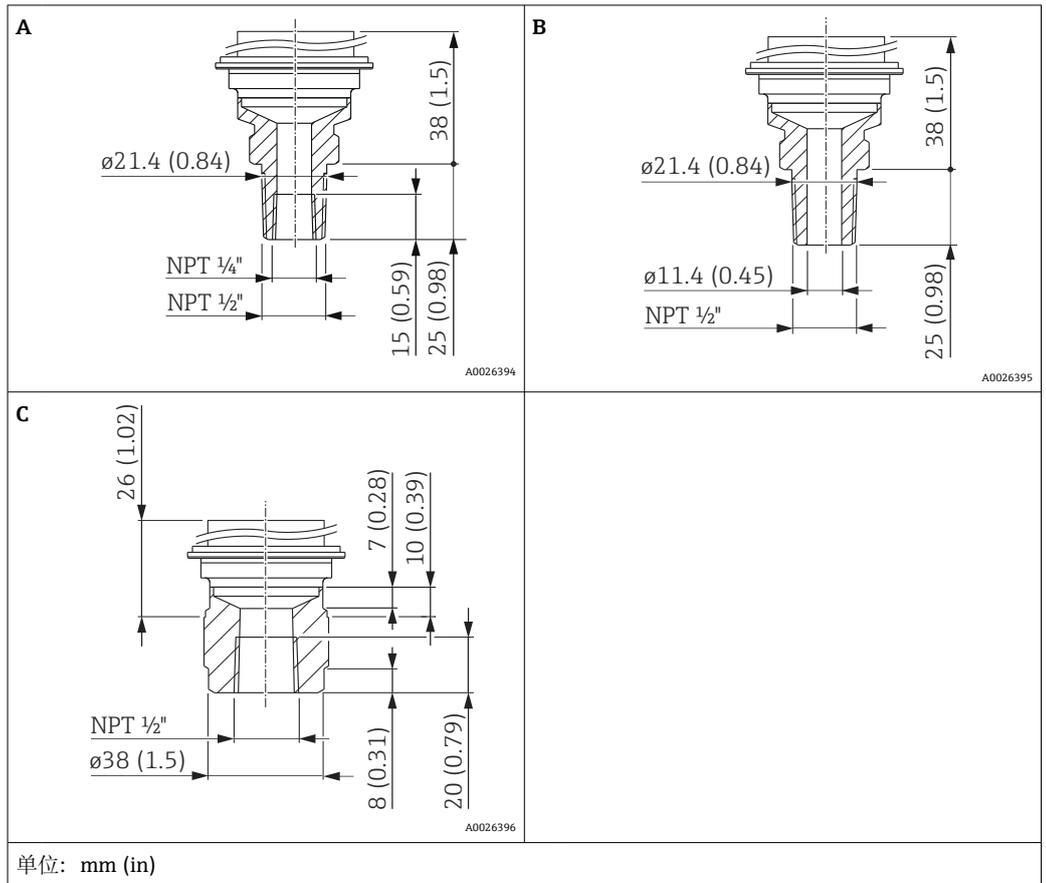
ISO 228 G 螺纹



| 图号 | 说明 | 材料 | 重量 | 选型代号 ¹⁾ |
|----|--|------------------------|-------------|--------------------|
| | | | kg (lbs) | |
| A | ISO 228 G 1/2" A EN 837 螺纹 | AISI 316L | 0.63 (1.39) | GCJ |
| | | Alloy C276 合金 (2.4819) | | GCC |
| B | ISO 228 G 1/2" A、G 1/4"螺纹 (内螺纹), EN 837 | AISI 316L | | GLJ |
| | | Alloy C276 合金 (2.4819) | | GLC |
| C | ISO 228 G 1/2" A EN 837 螺纹, 孔径 11.4 mm (0.45 in) | AISI 316L | | GMJ |
| | | Alloy C276 合金 (2.4819) | | GMC |

1) Configurator 产品选型软件中的订购选项“过程连接”

FMD72 的过程连接 (带内部膜片) ANSI 螺纹

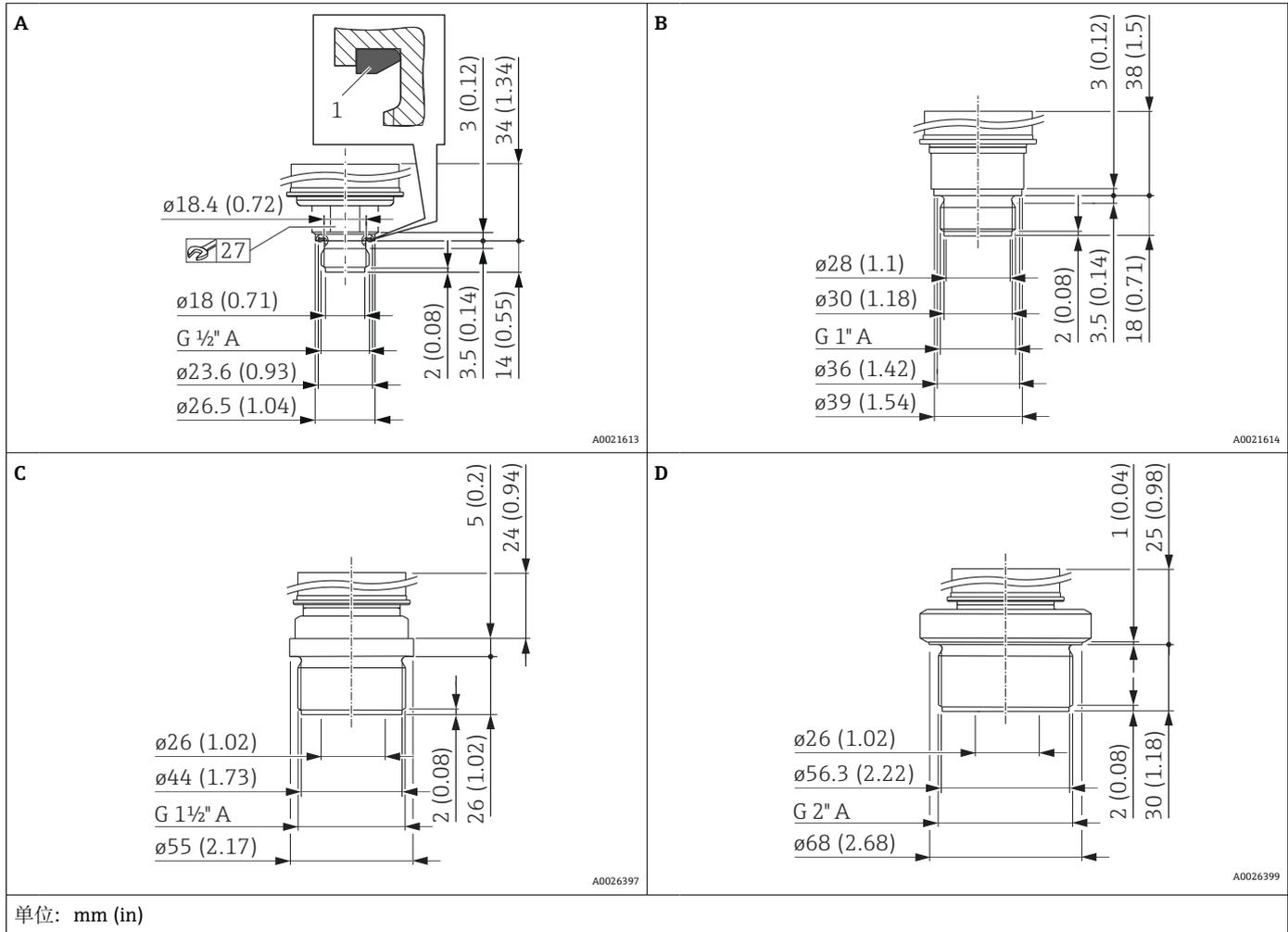


| 图号 | 说明 | 材质 | 重量 | 选型代号 ¹⁾ |
|----|---|------------------------|-------------|--------------------|
| | | | kg (lbs) | |
| A | ANSI 1/2" MNPT、1/4" FNPT 螺纹 | AISI 316L | 0.63 (1.39) | RLJ |
| | | Alloy C276 合金 (2.4819) | | RLC |
| B | ANSI 1/2" MNPT 螺纹, 孔径 11.4 mm (0.45 in) | AISI 316L | | RKJ |
| | | Alloy C276 合金 (2.4819) | | RKC |
| D | ANSI 1/2" FNPT 螺纹, 孔径 11.4 mm (0.45 in) | AISI 316L | R1J | |
| | | Alloy C276 合金 (2.4819) | R1C | |

1) Configurator 产品选型软件中的订购选项“过程连接”

FMD72: 带齐平安安装膜片的过程连接

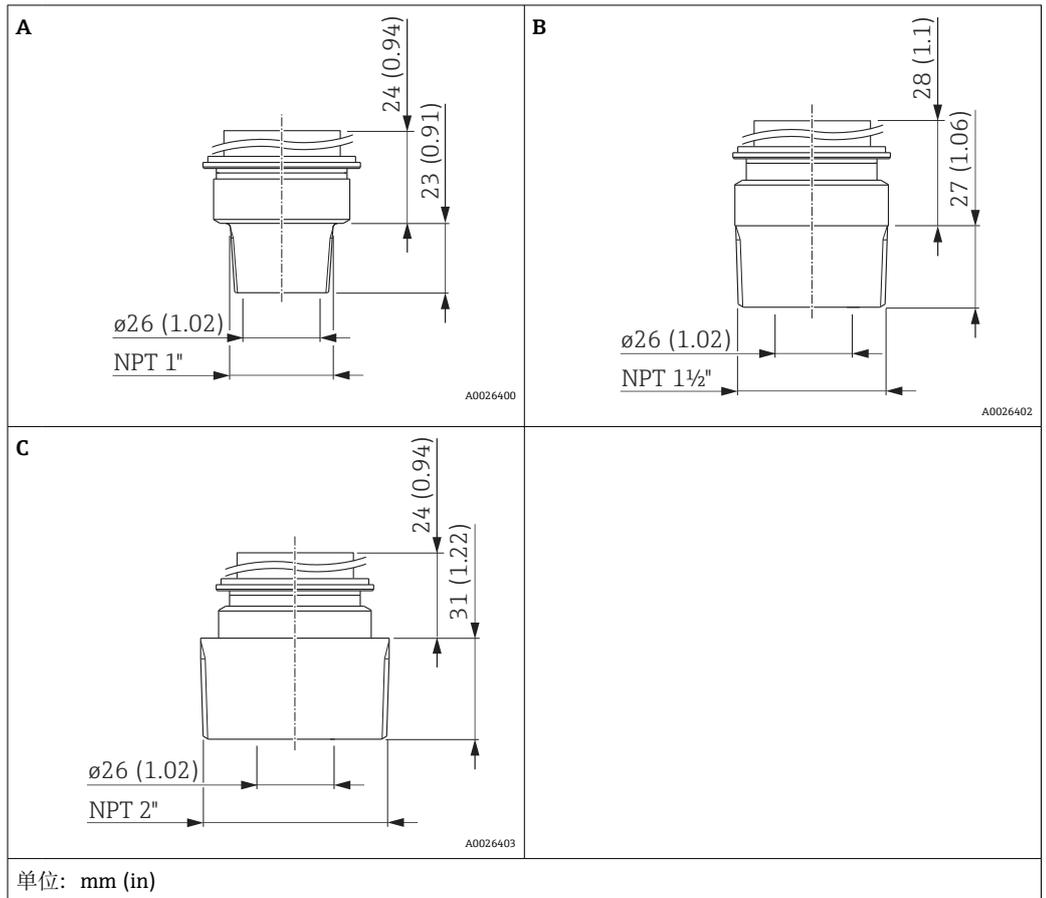
ISO 228 G 螺纹



| 图号 | 说明 | 材料 | 重量 | 选型代号 ¹⁾ |
|----|---|-----------|------------|--------------------|
| | | | kg (lbs) | |
| A | ISO 228 G 1/2" A 螺纹, DIN 3852 FKM 密封圈 (部件 1), 预安装 | AISI 316L | 0.4 (0.88) | GRJ |
| B | ISO 228 G 1" A 螺纹 | AISI 316L | 0.7 (1.54) | GTJ |
| C | ISO 228 G 1 1/2" A 螺纹 | AISI 316L | 1.1 (2.43) | GVJ |
| D | ISO 228 G 2" A 螺纹 | AISI 316L | 1.5 (3.31) | GWJ |

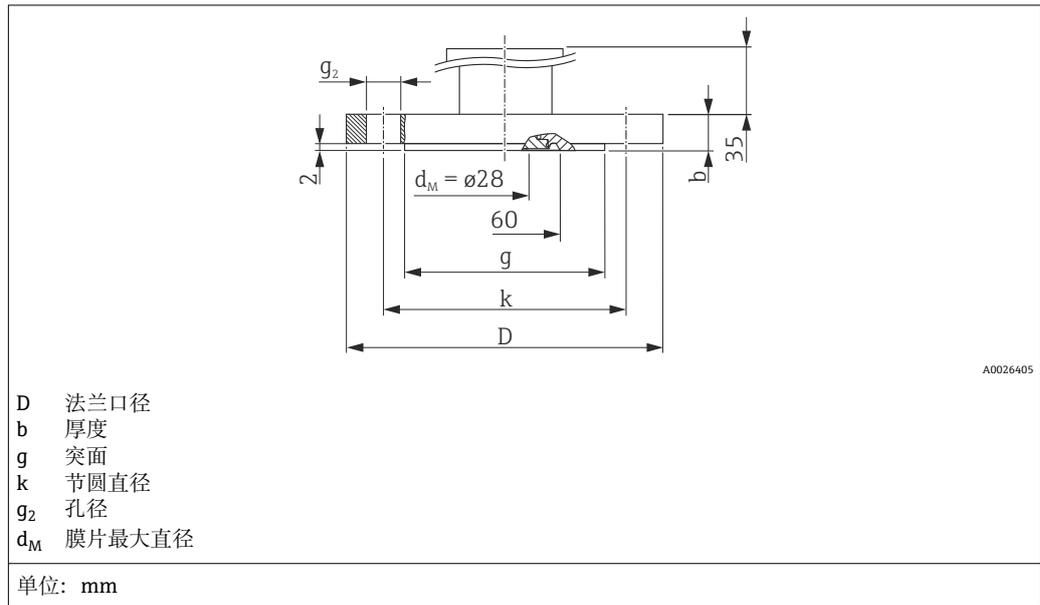
1) Configurator 产品选型软件中的订购选项“过程连接”

FMD72 的过程连接 (带齐平安装膜片) ANSI 螺纹



| 图号 | 说明 | 材质 | 重量 | 选型代号 ¹⁾ |
|----|---------------------|-----------|------------|--------------------|
| | | | kg (lbs) | |
| A | ANSI 1" MNPT 螺纹 | AISI 316L | 0.7 (1.54) | U5J |
| B | ANSI 1 1/2" MNPT 螺纹 | AISI 316L | 1 (2.21) | U7J |
| C | ANSI 2" MNPT 螺纹 | AISI 316L | 1.3 (2.87) | U8J |

1) Configurator 产品选型软件, 订购选项“过程连接”

FMD72: 带齐平安装膜片的过程连接
EN 法兰, 连接尺寸符合 EN 1092-1 标准


| 法兰 ^{1) 2)} | | | | | | | 螺栓孔 | | | 选型代号 ³⁾ |
|---------------------|------------|----|------|------|------------------|-------------|-----|----------------|------|--------------------|
| DN | PN | 型式 | D | b | g | 重量 | 数量 | g ₂ | k | |
| | | | [mm] | [mm] | [mm] | [kg (lbs)] | | | [mm] | [mm] |
| DN 25 | PN 10...40 | B1 | 115 | 18 | 68 ⁴⁾ | 1.2 (2.65) | 4 | 14 | 85 | CNJ |
| DN 32 | PN 10...40 | B1 | 140 | 18 | 78 ⁴⁾ | 1.9 (4.19) | 4 | 18 | 100 | CPJ |
| DN 40 | PN 10...40 | B1 | 150 | 18 | 88 ⁴⁾ | 2.2 (4.85) | 4 | 18 | 110 | CQJ |
| DN 50 | PN 10...40 | B1 | 165 | 20 | 102 | 3.0 (6.62) | 4 | 18 | 125 | CXJ |
| DN 80 | PN 10...40 | B1 | 200 | 24 | 138 | 5.3 (11.69) | 8 | 18 | 160 | CZJ |

1) 接液部件的表面光洁度 $R_a < 0.8 \mu\text{m}$ ($31.5 \mu\text{in}$), 包括法兰突面 (所有标准法兰)。更高表面光洁度可通过特殊选型订购。

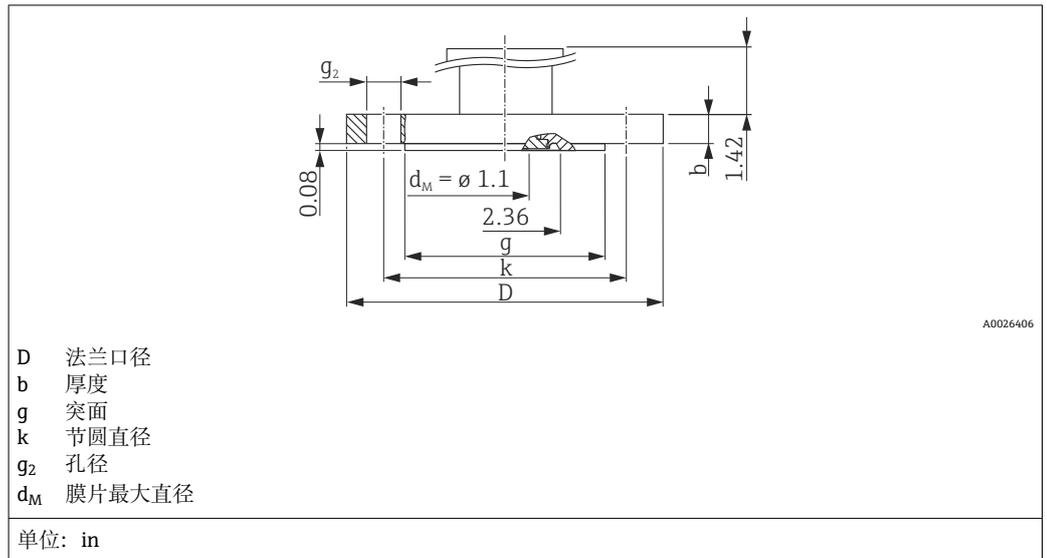
2) AISI 316L

3) Configurator 产品选型软件中的订购选项“过程连接”

4) 过程连接的密封表面小于标准规格。由于密封表面较小, 必须使用特殊密封圈。这种情况下, 请联系密封圈制造商或 Endress+Hauser 当地销售中心。

FMD72: 带齐平安装膜片的过程连接

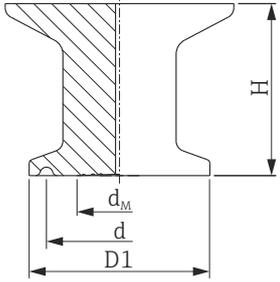
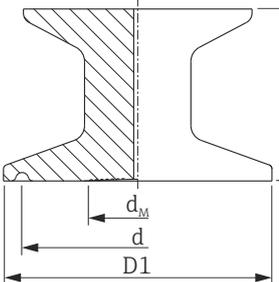
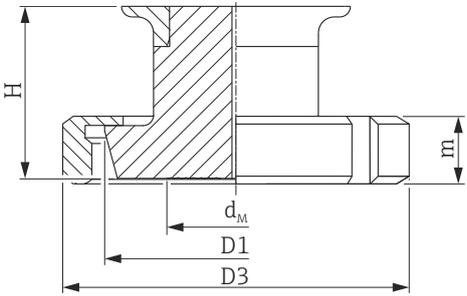
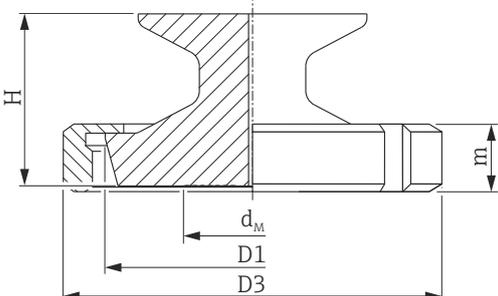
ASME 法兰, 连接尺寸符合 ASME B 16.5 RF 标准



| 法兰 ¹⁾²⁾ | | | | | | 螺栓孔 | | | 选型代号 ³⁾ |
|--------------------|-----------|------|------|------|--------------|-----|----------------|------|--------------------|
| NPS (标称管径) | 压力等级 | D | b | g | 重量 | 数量 | g ₂ | k | |
| [in] | lb./sq.in | [in] | [in] | [in] | [kg (lbs)] | | [in] | [in] | |
| 1 | 150 | 4.25 | 0.61 | 2.44 | 1.1 (2.43) | 4 | 0.62 | 3.13 | ACJ ⁴⁾ |
| 1 | 300 | 4.88 | 0.69 | 2.70 | 1.3 (2.87) | 4 | 0.75 | 3.5 | ANJ |
| 1 ½ | 150 | 5 | 0.69 | 2.88 | 1.5 (3.31) | 4 | 0.62 | 3.88 | AEJ |
| 1 ½ | 300 | 6.12 | 0.81 | 2.88 | 2.6 (5.73) | 4 | 0.88 | 4.5 | AQJ |
| 2 | 150 | 6 | 0.75 | 3.62 | 2.4 (5.29) | 4 | 0.75 | 4.75 | AFJ |
| 2 | 300 | 7.5 | 0.88 | 3.62 | 3.2 (7.06) | 8 | 0.75 | 5 | ARJ |
| 3 | 150 | 7.5 | 0.94 | 5 | 4.9 (10.80) | 4 | 0.75 | 6 | AGJ |
| 3 | 300 | 8.25 | 1.12 | 5 | 6.7 (14.77) | 8 | 0.88 | 6.62 | ASJ |
| 4 | 150 | 9 | 0.94 | 6.19 | 7.1 (15.66) | 8 | 0.75 | 7.5 | AHJ |
| 4 | 300 | 10 | 1.25 | 6.19 | 11.6 (25.88) | 8 | 0.88 | 7.88 | ATJ |

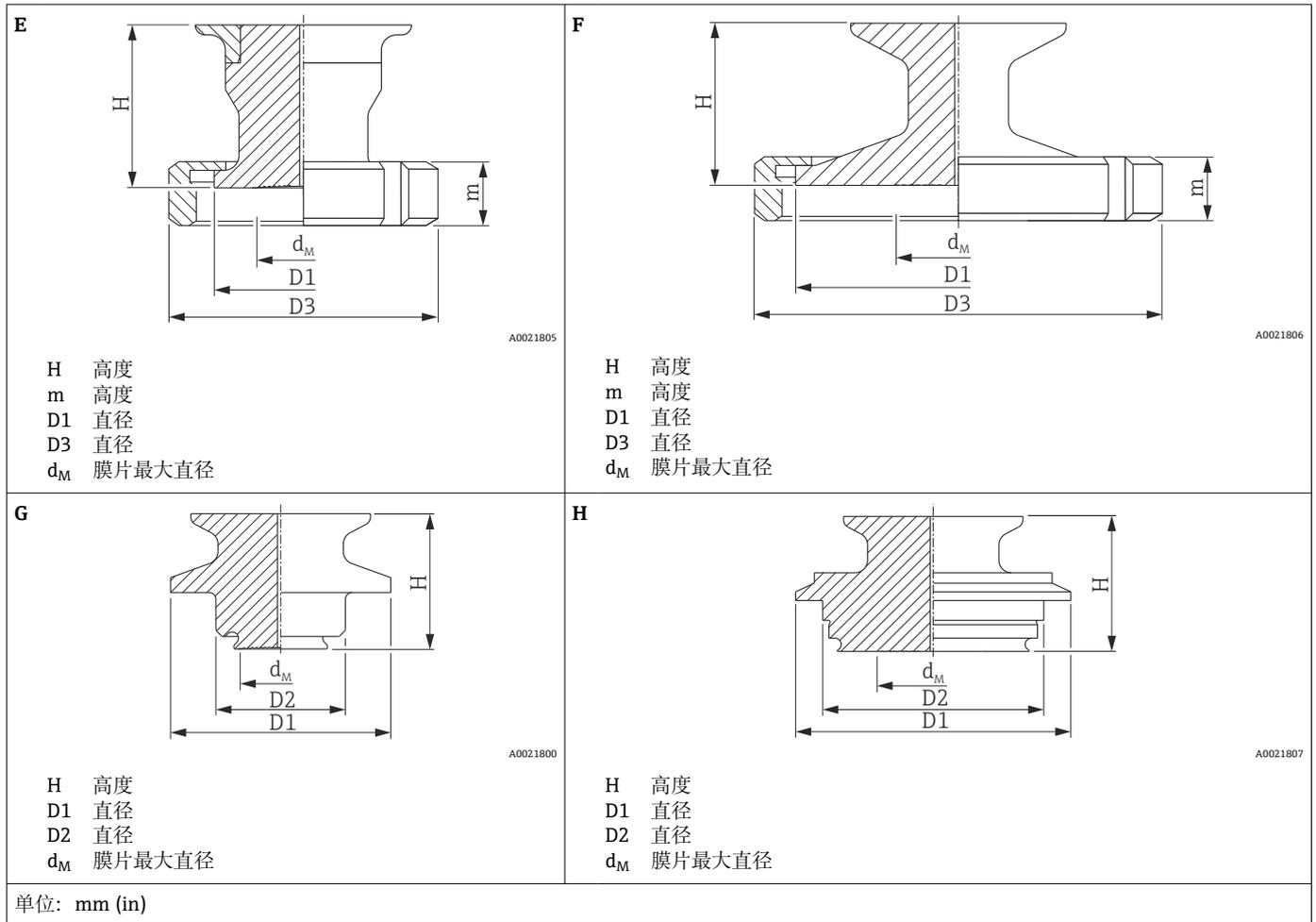
- 1) 接液部件的表面光洁度 $R_a < 0.8 \mu\text{m}$ (31.5 μin)。更高表面光洁度可通过特殊选型订购。
- 2) 材质: AISI 316/316L; 结合 AISI 316 的承压能力和 AISI 316L 的耐化学腐蚀性能 (双重防护)
- 3) Configurator 产品选型软件中的订购选项“过程连接”
- 4) 螺丝必须比标准法兰螺丝长 15 mm (0.59 in)。

FMD72: 卫生型过程连接 带齐平安装膜片的卫生型过程连接

| | |
|--|---|
| <p>A</p>  <p>A0021801</p> <p>H 高度 D1 直径 d 密封圈直径 d_M 膜片最大直径</p> | <p>B</p>  <p>A0021802</p> <p>H 高度 D1 直径 d 密封圈直径 d_M 膜片最大直径</p> |
| <p>C</p>  <p>A0021803</p> <p>H 高度 m 高度 D1 直径 D3 直径 d_M 膜片最大直径</p> | <p>D</p>  <p>A0021804</p> <p>H 高度 m 高度 D1 直径 D3 直径 d_M 膜片最大直径</p> |
| <p>单位: mm (in)</p> | |

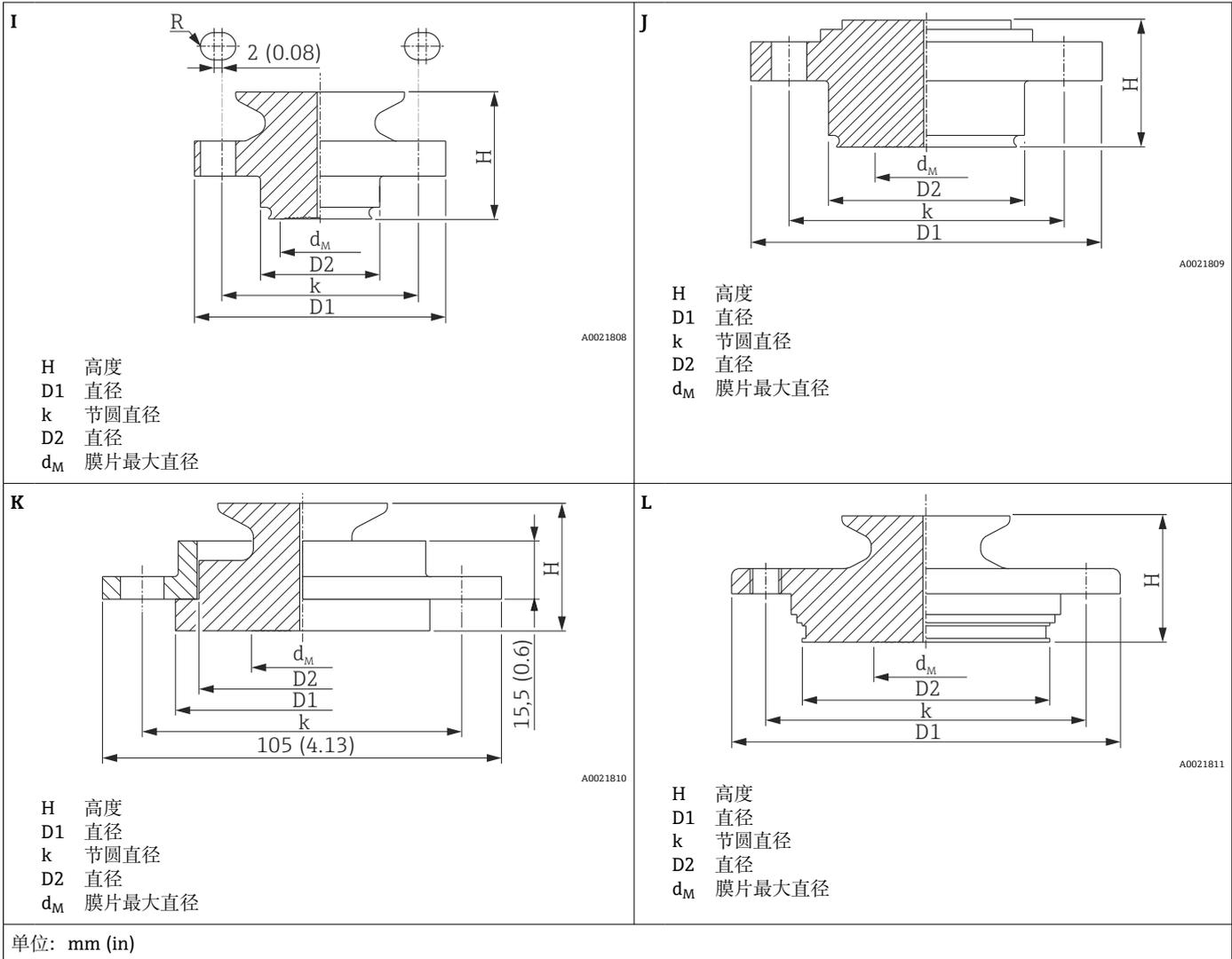
| 说明 | PN | D1 | D3 | d | d _M | H | m | 材质 | 重量 | 选型代 号 ¹⁾ |
|---------------------------|----|-------------|-----------|-------------|----------------|---------------|------------|--------------------|------------|------------------------|
| | | | | | | | | | kg (lbs) | |
| A: DN18-22 卡箍, 3A 认证 | 40 | 34 (1.34) | - | 27.5 (1.08) | 17.2 (0.68) | 不超过 40 (1.57) | - | AISI 316L (1.4435) | 0.5 (1.10) | TBJ |
| B: 1"卡箍, 3A 认证 | 40 | 50.5 (1.99) | - | 43.5 (1.71) | 21.65 (0.85) | | - | | 0.6 (1.32) | TCJ |
| B: 1½"卡箍, 3A 认证 | 40 | 50.5 (1.99) | - | 43.5 (1.71) | 28 (1.10) | | - | | 0.6 (1.32) | TJJ |
| B: 2"卡箍, 3A 认证 | 40 | 64 (2.52) | - | 56.5 (2.22) | 28 (1.10) | | - | | 0.7 (1.54) | TDJ |
| C: DIN11851 B25 接头 | 40 | 43.4 (1.71) | 63 (2.48) | - | 28 (1.10) | | 21 (0.83) | | 0.7 (1.54) | MXJ |
| C: DIN11851 B32 接头, 3A 认证 | 40 | 49.4 (1.94) | 70 (2.76) | - | 28 (1.10) | | 21 (0.83) | | 0.8 (1.76) | MIJ |
| D: DIN11851 B40 接头, 3A 认证 | 40 | 55.4 (2.18) | 78 (3.07) | - | 28 (1.10) | | 21 (0.83) | | 0.9 (1.98) | MZJ |
| D: DIN11851 B50 接头, 3A 认证 | 40 | 67.4 (2.65) | 92 (3.62) | - | 28 (1.10) | 22 (0.87) | 1.1 (2.43) | MRJ | | |

1) 接液部件的表面光洁度 $R_a < 0.76 \mu\text{m}$ (30 μin)。



| 说明 | PN | D1 | D2 | D3 | d _M | H | m | 材质 | 重量 | | 选型代 号 ¹⁾ |
|--------------------------|----|-------------|-----------|-----------|----------------|---------------|-----------|--------------------|------------|-------|------------------------|
| | | | | | | | | | kg | (lbs) | |
| E: SMS 1"接头, 3A 认证 | 25 | 35.5 (1.4) | - | 51 (2.01) | 21.65 (0.85) | 不超过 40 (1.57) | 20 (0.79) | AISI 316L (1.4435) | 0.7 (1.54) | T6J | |
| F: SMS 1½"接头, 3A 认证 | 25 | 55 (2.17) | - | 74 (2.91) | 28 (1.10) | | 25 (0.98) | | 0.8 (1.76) | T7J | |
| F: SMS 2"接头, 3A 认证 | 25 | 65 (2.56) | - | 84 (3.31) | 28 (1.10) | | 26 (1.02) | | 0.9 (1.98) | TXJ | |
| G: Varivent B 型接头, 3A 认证 | 40 | 52.7 (2.07) | 31 (1.22) | - | 21.65 (0.85) | | - | | 0.7 (1.54) | TPJ | |
| H: Varivent F 型接头, 3A 认证 | 40 | 66 (2.6) | 53 (2.09) | - | 28 (1.10) | | - | | 0.9 (1.98) | TQJ | |
| H: Varivent N 型接头, 3A 认证 | 40 | 84 (3.31) | 71 (2.8) | - | 28 (1.10) | | - | | 1.1 (2.43) | TRJ | |

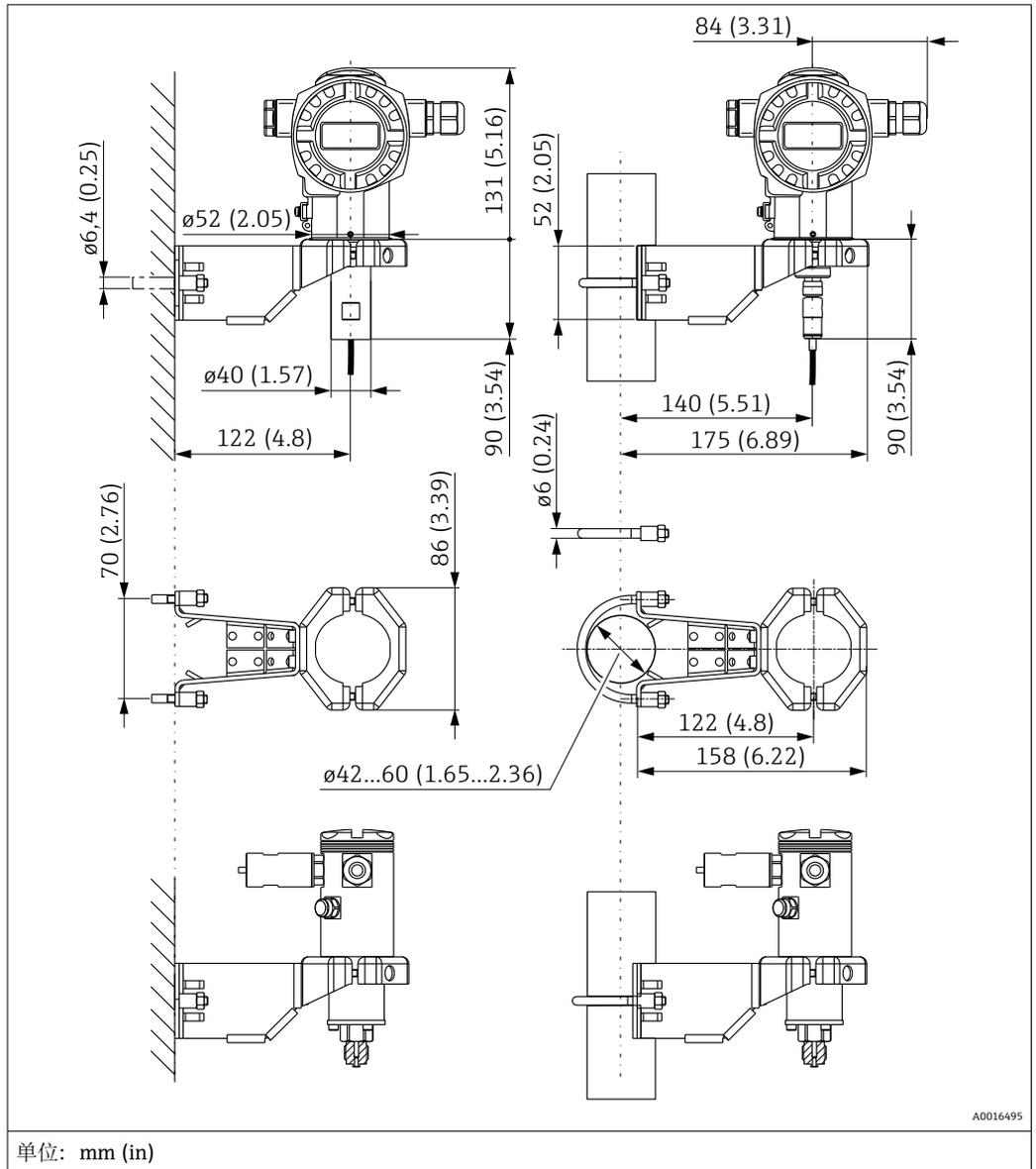
1) 接液部件的表面光洁度 R_a < 0.76 μm (30 μin)。



| 说明 | PN | D1 | D2 | k | d _M | H | 材质 | 重量 | | 选型代 号 ¹⁾ |
|------------------------|----|-------------|-------------|--|----------------|---------------|--------------------|-----|--------|------------------------|
| | | | | | | | | kg | (lbs) | |
| I: Neumo D25 接头, 3A 认证 | 16 | 64 (2.52) | 30.4 (1.2) | 50 (1.97); 4 x R 3.5 mm (0.14 in) | 21.65 (0.85) | 不超过 40 (1.57) | AISI 316L (1.4435) | 0.8 | (1.76) | S1J |
| J: Neumo D50 接头, 3A 认证 | 16 | 89.5 (3.52) | 49.9 (1.96) | 70 (2.76); 4 x ø 9 mm (0.35 in) | 28 (1.10) | | | 1.2 | (2.65) | S4J |
| K: DRD 接头 | 25 | 64.5 (2.54) | 52.5 (2.07) | 84 (3.31); 4 x ø 11.5 mm (0.45 in) | 28 (1.10) | | | 1.0 | (2.21) | T1J |
| L: APV Inline 接头 | 25 | 99.5 (3.92) | 64 (2.52) | 82 (3.23); 6 x ø 8.6 mm (0.34 in) + 2 x M8 | 28 (1.10) | | | 1.2 | (2.65) | TMJ |

1) 接液部件的表面光洁度 R_a < 0.76 μm (30 μin)。

安装架 (墙装和管装)



| 重量 (kg (lbs)) | | 选型代号 ¹⁾ |
|---------------|-----------|--------------------|
| 外壳 | 安装架 | |
| → 29 | 0.5 (1.1) | PA |

1) Configurator 产品选型软件中的订购选项“过程连接”

也可以作为附件单独订购, 订货号: 71102216

接液部件材质

注意

- ▶ 仪表接液部件参见“机械结构”→ 28 和“订购信息”章节。

铁素体含量

在 Configurator 产品选型软件的订购选项“测试、证书”中选择选型代号“KF”时，可以确保接液部件的铁素体含量不超过 3%。使用带卫生型过程连接的 FMD72 时，如果在 Configurator 产品选型软件的订购选项“测试、证书”中选择选型代号“KF”，可以确保铁素体含量不超过 1%。

TSE 适用性证书

所有过程接液部件均满足：

- 不包含来自动物的任何材料。
- 生产或加工过程中未使用来自动物的添加剂或处理材料。

过程连接

- Endress+Hauser 提供不锈钢 AISI 316L (DIN/EN 材料号：1.4404 或 1.4435) DIN/EN 法兰和螺纹过程连接。就材料的温度稳定性而言，1.4404 和 1.4435 均归属在 EN 1092-1 2001 标准表 18 的 13E0 中。两种材料的化学成份相同。
- “卡箍连接”和“卫生型过程连接”：AISI 316L (DIN/EN 材料号：1.4435)
- 部分过程连接采用 Alloy C276 合金材质 (DIN/EN 材料号：2.4819)。详细信息参见“机械结构”章节。

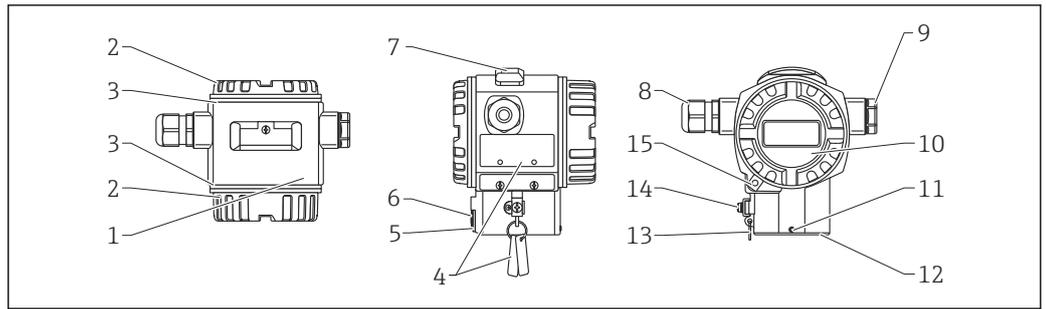
膜片

| 传感器 | 说明 | 选型代号 ¹⁾ |
|-------|---|--------------------|
| FMD71 | Al ₂ O ₃ 氧化铝陶瓷 (FDA 认证) ²⁾ , Ceraphire® (参见 www.endress.com/ceraphire) | - |
| FMD72 | AISI 316L (DIN/EN 材料号：1.4435) | A |
| FMD72 | Alloy C 合金 (特殊选型) | B |

- 1) Configurator 产品选型软件中的订购选项“过程连接”
- 2) 美国食品药品监督管理局 (FDA) 不反对使用氧化铝陶瓷作为接触食品的材料。声明基于陶瓷供应商的 FDA 证明文件。

非接液部件材质

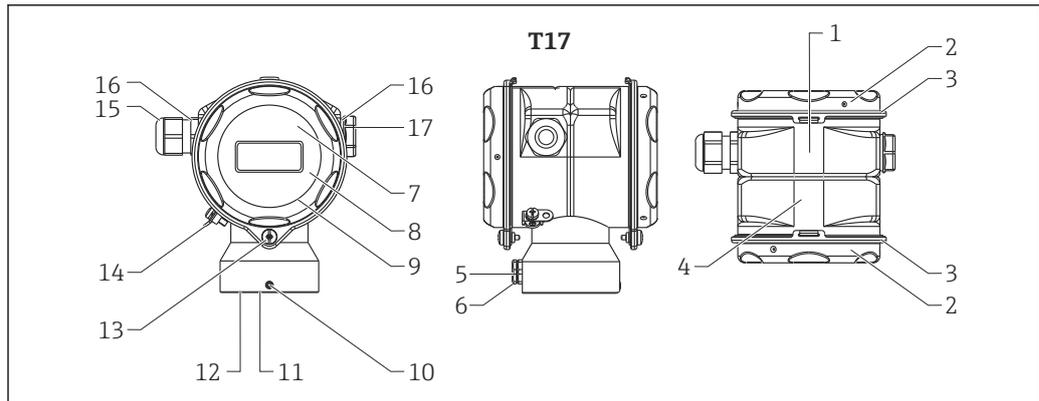
T14 变送器外壳



A0016496

| 图号 | 部件 | 材质 |
|----|-----------------------------|--|
| 1 | T14 外壳, RAL 5012 (蓝) | 粉末压铸铝, 带聚酯粉末涂层 |
| | T14 外壳 | 精细铸造 AISI 316L (1.4435) |
| 2 | 外壳盖, RAL 7035 (灰) | <ul style="list-style-type: none"> ▪ 粉末压铸铝, 带聚酯粉末涂层 ▪ 螺纹自润滑: 烤漆 |
| | 外壳盖 | <ul style="list-style-type: none"> ▪ 精细铸造 AISI 316L (1.4435) ▪ 螺纹自润滑: 烤漆 |
| 3 | 外壳盖密封圈 | EPDM |
| 4 | 铭牌 | AISI 304 (1.4404) |
| 5 | 压力补偿口的 O 型圈 | VMQ 或 EPDM |
| 6 | 压力补偿口 | AISI 316L (1.4404) 和 PBT-FR |
| 7 | 外部操作 (按键和按键盖), RAL 7035 (灰) | 聚碳酸酯 PC-FR; 螺丝: A4 |
| 8 | 电缆入口 | 聚酰胺 (PA) |
| | 密封圈 | 硅 (VMQ) |
| 9 | 插头 | PBT-GF30 FR, 适用于粉尘防爆: AISI 316L (1.4435) |
| | 密封圈 | 硅 (VMQ) |
| 10 | 观察窗 | 有机玻璃 (聚碳酸酯, 特殊选型) |
| | 观察窗密封圈 | 硅 (VMQ) |
| 11 | 螺丝 | A4 |
| 12 | 密封圈 | EPDM |
| | 卡环 | PA66-GF25 |
| 13 | 铭牌悬挂环 | AISI 304 (1.4301) / AISI 316 (1.4401) |
| 14 | 外部接地端 | AISI 304 (1.4301) |
| 15 | 外壳盖固定锁扣 | 卡扣: AISI 316L (1.4435), 螺丝: A4 |

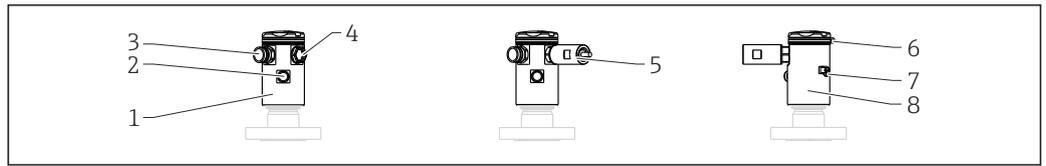
T17 变送器外壳



A0020021

| 图号 | 部件 | 材质 |
|----|---|--|
| 1 | T17 外壳 | AISI 316L (1.4404) |
| | 外壳盖 | |
| 3 | 外壳盖密封圈 | EPDM |
| 4 | 铭牌 | 激光打印 |
| 5 | 压力补偿口 | AISI 316L (1.4404) 和 PBT-FR |
| 6 | 压力补偿口的 O 型圈 | VMQ 或 EPDM |
| 7 | 观察窗, 适用于非防爆危险区、ATEX Ex ia、NEPSI Zone 0/1 Ex ia、IECEx Zone 0/1 Ex ia、FM NI、FM IS、CSA IS 防爆场合 | 聚碳酸酯 (PC) |
| 8 | 观察窗密封圈 | EPDM |
| 9 | 观察窗密封圈 | EPDM |
| 10 | 螺丝 | A2-70 |
| 11 | 密封圈 | EPDM |
| 12 | 卡环 | PA6 |
| 13 | 螺丝 | A4-50 螺纹自润滑: 烤漆 |
| 14 | 外部接地端 | AISI 304 (1.4301) |
| 15 | M20 电缆入口 | 聚丙烯 (PA), 适用于粉尘防爆场合: 镀镍 CuZn |
| 16 | 电缆入口和插头的密封圈 | 硅 (VMQ) |
| 17 | 插头 | PBT-GF30 FR, 适用于粉尘防爆: AISI 316L (1.4435) |

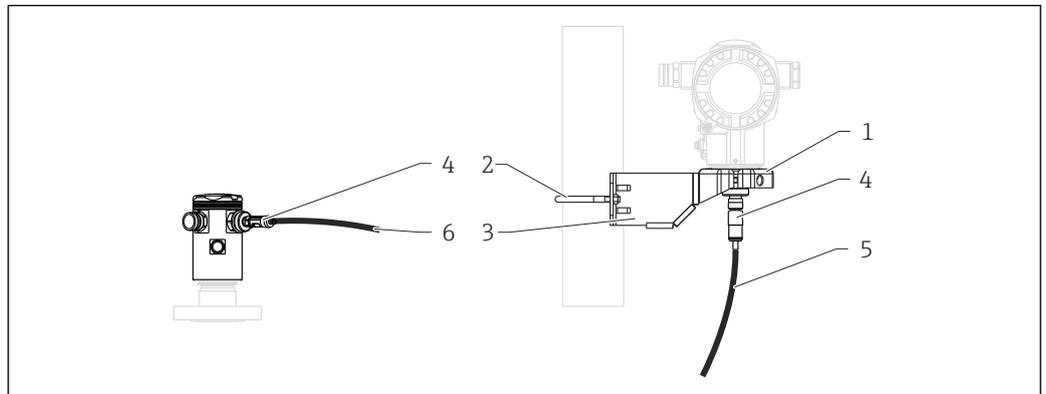
传感器单元



A0021295

| 图号 | 部件 | 材质 |
|----|----------------|--|
| 1 | 传感器外壳和外壳盖 | 铝, 带聚酯粉末涂层 |
| | | AISI 316L (1.4404) |
| 2 | 压力补偿口 | PA6 GF10 或 316L (1.4404) |
| 3 | 缆塞 | 黄铜 Ms58 (2.0401) 、CuZn39Pb3 |
| 4 | 插头 | PBT-GF30 FR, 适用于粉尘防爆: AISI 316L (1.4435) |
| | 密封圈 | 硅 (VMQ) |
| 5 | NPT 1/2"管螺纹转接头 | 316L |
| 6 | 盖板卡环 | PP |
| 7 | 接地盒 | 316L |
| 8 | 铭牌 | 塑料膜 |

连接件



A0016497

| 图号 | 部件 | 材质 |
|----|---------|------------------------|
| 1 | 安装架 | 支架: AISI 316L (1.4404) |
| 2 | | 螺丝和螺母: A4-70 |
| 3 | | 半壳: AISI 316L (1.4404) |
| 4 | M12 接头 | PP 和 不锈钢 |
| 5 | 变送器连接电缆 | PE-X, 无卤素 |
| 6 | 传感器连接电缆 | PE-X, 无卤素 |

填充液

| 说明 | 选型代号 ¹⁾ |
|-------------|--------------------|
| 硅油 | 1 |
| 惰性油 (特殊选型) | 2 |
| 合成油, FDA 认证 | 3 |

1) Configurator 产品选型软件中的订购选项“过程连接”

可操作性

操作方法

显示的操作员菜单结构与用户特定任务相关

- 调试
- 软件操作
- 诊断
- 专家菜单

调试快速安全

面向应用的引导式菜单

操作可靠

- 提供最多两种语言的现场操作
- 在设备上操作和通过调试软件操作的方法相同
- 通过仪表写保护开关、仪表软件或远程控制可以锁定或解锁测量值参数

高效诊断提高测量的稳定性

- 纯文本显示系统内置补救措施
- 多种仿真选项

现场操作

功能

| 功能 | 外部操作 (操作按键, 可选) | 内部操作 (电子插件) | 现场显示 (可选) |
|--------------------------|-------------------|-------------|-----------|
| 位置调整 (调零) | ✓ | ✓ | ✓ |
| 设置量程下限值和量程上限值 (仪表上的参考压力) | ✓ | ✓ | ✓ |
| 仪表复位 | ✓ | ✓ | ✓ |
| 锁定和解锁测量值参数 | ✓ (仅当已连接显示单元时) | ✓ | ✓ |
| 通过绿色 LED 指示灯标识接受数值 | — | ✓ | ✓ |
| 阻尼时间开关切换 | ✓ (仅当已连接显示单元时) | ✓ | ✓ |
| 通过 Min.开关调节最小报警电流 | ✓ (仅当已连接显示单元时) | ✓ | ✓ |

通过现场显示单元 (可选) 操作仪表

通过四行 LCD 液晶显示屏显示和操作。现场显示屏上显示测量值、对话文本和纯文本格式的故障和提示信息，帮助用户逐步操作仪表。

显示单元可以拆除，便于操作。

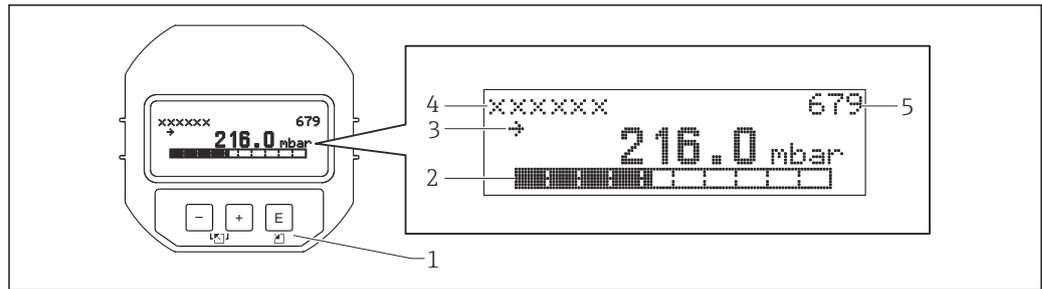
仪表的液晶显示屏可以 90° 旋转。

可以根据实际需要调节仪表的安装位置，便于用户操作仪表和读取测量值。

功能:

- 八位测量值显示 (包括符号和小数点)、4...20 mA HART 电流棒图显示
- 简单完整的菜单引导式参数设置，分级菜单结构
- 使用三位菜单号对每个功能参数进行标识，便于菜单搜索
- 可以根据用户要求和喜好进行显示设置，例如语言、交替显示、其他测量值显示 (例如传感器温度、对比度设定值)
- 全方位诊断功能 (故障和警告信息、峰值保持标识等)
- 调试快速安全

概述

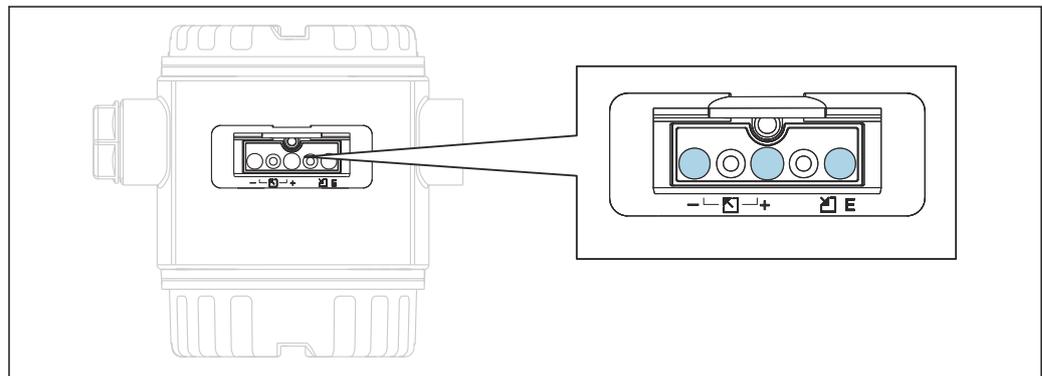


A0016498

- 1 操作按键
- 2 棒图
- 3 图标
- 4 标题栏
- 5 菜单号 ID

仪表的外部操作按键

使用 T14 外壳时（铝外壳或不锈钢外壳），操作按键在外壳外部、防护罩下方或电子插件内。此外，带现场显示单元和带 4...20 mA HART 电子插件的仪表的现场显示单元上也有操作按键。

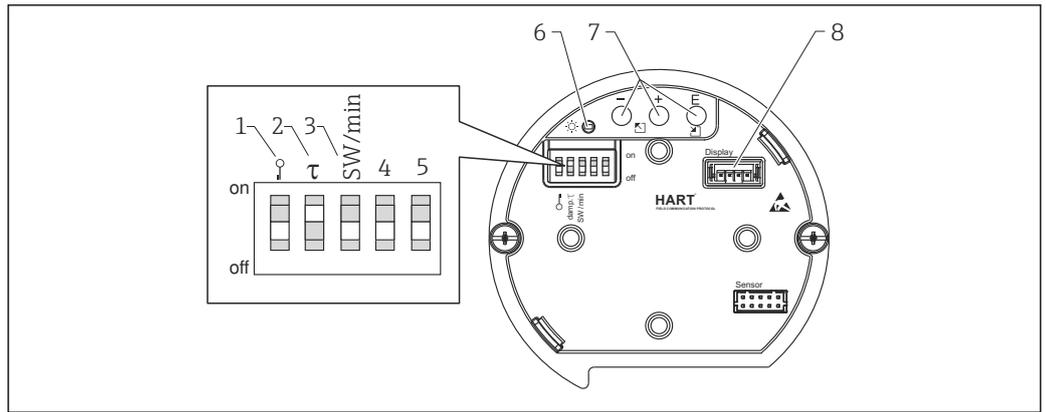


A0016499

操作按键处于仪表外部，无需打开外壳即可进行操作。优点如下：

- 全密封防护，完全不受环境影响，例如水汽和污染
- 无需任何工具，操作简便
- 无磨损

电子插件上的操作按键和操作部件



A0016500

- 1 DIP 开关, 锁定/解锁测量值参数
- 2 DIP 开关, 切换阻尼时间开/关
- 3 DIP 开关, 设置报警电流(SW) /最小报警电流(3.6 mA)
- 4...5 未分配
- 6 绿色 LED 指示灯, 标识接收参数值
- 7 操作按键
- 8 显示单元(可选)插槽

系统集成

可以订购带位号 (最多 8 个字母和数字组合) 的仪表。

测量点(TAG), 参见附加选项: Configurator 产品选型软件的订购选项“标识”, 选型代号“Z1”

语言

除了标准语言“英文”, 还可以选择其他语言:

| 说明 | 选型代号 ¹⁾ |
|---------|--------------------|
| 英文 (标准) | AA |
| 德语 | AB |
| 法语 | AC |
| 西班牙语 | AD |
| 意大利语 | AE |
| 葡萄牙语 | AG |
| 简体中文 | AK |
| 日语 | AL |

1) 产品选型表中的订购选项“其他显示语言”

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 认证 设备符合相关 EC 指令的法律要求。Endress+Hauser 确保贴有 CE 标志的设备均成功通过了所需测试。

RoHS 认证 FMD72:
测量系统符合危险物质限制准则 2011/65/EU (RoHS 2)的要求。

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

- ATEX
- FM
- CSA
- IECEX
- NEPSI

防爆参数单独成册，按需索取。防爆手册是所有防爆系统的标准随箱文档。

卫生型认证 有关安装和认证的信息，请参见文档 SD02503F“卫生型认证”。
有关 3-A 和 EHEDG 测试转接头的信息，请参见文档 TI00426F“焊座，过程转接头和法兰”。

压力设备指令 2014/68/EU (PED) 压力设备的允许压力 $\leq 200 \text{ bar (2 900 psi)}$
压力设备 (最大允许压力 $PS \leq 200 \text{ bar (2 900 psi)}$) 可以按照压力设备指令 2014/68/EU 分为带压设备。最大允许压力 $\leq 200 \text{ bar (2 900 psi)}$ 且压力设备的带压体积 $\leq 0.1 \text{ l}$ 时，压力设备需要满足压力设备准则要求 (参见压力设备准则 2014/68/EU 第 4 章第 3 点)。压力设备指令仅要求设备按照标准设计和制造。

原因:

- 压力设备指令 (PED) 2014/68/EU 第 4 章第 3 点
- 压力设备指令 2014/68/EU，调试工作组“压力”，准则 A05 + A-06

说明:

应部分检查压力仪表，压力仪表是安全设备的一部分，用于防止超出允许压力限定值 (设备带安全功能，符合压力设备指令 2014/68/EU 第 2 章第 4 点)。

CRN 认证

- FMD71: 部分仪表型号通过 CRN 认证。CRN 认证型仪表带有专用铭牌，上面标识有认证号 CRN 0F23358.5C。
- FMD72: 部分仪表型号通过 CRN 认证。CRN 认证型仪表带有专用铭牌，上面标识有认证号 CRN 0F10525.5C。

必须通过以下方式之一订购 CRN 认证型过程连接:

- 订购 CRN 认证型设备时，同时选择 CSA 认证型过程连接
- 订购 CRN 认证型仪表时，必须在“附加认证”订购选项中选择“CRN”选型代号

电气系统和（阻燃和易燃）过程流体间的过程密封件的等级符合 ANSI/ISA 12.27.01 标准

Endress+Hauser 设备遵循 ANSI/ISA 12.27.01 标准设计，用户无需为管道提供二次过程密封，满足 ANSI/NFPA 70 (NEC) 和 CSA 22.1 (CEC) 要求，节约安装成本。设备符合北美安装使用要求，是安全经济的危险流体带压应用的安装方案。密封圈的等级参见下表（单层密封圈或双层密封圈）：

| 仪表 | 认证 | 单层密封圈的最大工作压力 (MWP) |
|----------------------|-----------------|--------------------|
| Deltabar FMD71/FMD72 | CSA、FM IS、XP、NI | 40 bar (580psi) |

详细信息参见相关设备的控制图示。

检测证书

| 说明 | 选型代号 ¹⁾ |
|----------------------------------|--------------------|
| 3.1 材质证书，接液金属部件，EN10204-3.1 检测证书 | JA ²⁾ |
| 符合 NACE MR0175 标准，金属接液部件 | JB ²⁾ |
| 氮气泄漏测试，内部程序，检测证书 | KD |
| 压力测试，内部程序，检测证书 | KE |
| 光谱现场测试 (XRF)，内部程序，金属接液部件，检测证书 | KG |

- 1) Configurator 产品选型软件中的订购选项“测试；证书”
- 2) 此选型代号针对带涂层膜片/过程连接，表示金属基材。

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

供货清单

- 测量仪表
- 选配附件
- 简明操作指南
- 证书
- 变送器安装架
- 电缆截短套件

测量点 (位号)

| | |
|----------------|---|
| 订购选项 | 895: 标记 |
| 选型代号 | Z1: 位号(TAG), 参见附加说明 |
| 测量点位置标识 | 在附加选项中选择: <ul style="list-style-type: none"> ▪ 不锈钢挂式标签 ▪ 自粘纸标签 ▪ 随附标签 ▪ 无线射频识别标签 (RFID TAG) ▪ RFID TAG (无线射频识别标签) + 不锈钢挂式标签 ▪ 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) + 随附标签 |
| 测量点定义标识 | 在附加选项中指定: 3 行, 每行最多 18 个字符 测量点名称显示在所选标签和/或 RFID TAG (无线射频识别标签) 中。 |
| 电子铭牌识别标签 (ENP) | 32 个字符 |

测试报告、声明和检验证书

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)

印刷版产品文档

可以订购印刷版测试报告、符合性声明和检测证书 (订购选项 570 “服务”, 选型代号 I7 “印刷版产品文档”)。出厂时仪表随箱包装中提供相关文档资料。

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**。

服务专用附件

Configurator 产品选型软件

Configurator 产品选型软件: 产品选型工具

- 最新设置参数
- 取决于设备型号: 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, 以 PDF 文件或 Excel 文件格式输出
- 通过 Endress+Hauser 在线商城直接订购

登陆网站 www.endress.com, 进入产品主页查找 Configurator 产品选型软件:

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. 选择配置。

DeviceCare SFE100

DeviceCare 为 Endress+Hauser 现场设备调试软件, 使用以下通信协议: HART、PROFIBUS DP/PA、FOUNDATION Fieldbus、IO/Link、Modbus、CDI 和 Endress+Hauser 通用数据接口。



《技术资料》TI01134S

www.endress.com/sfe100

FieldCare SFE500

FieldCare 是基于 DTM 技术的 Endress+Hauser 的组态设置软件和第三方现场设备。

支持多种通信协议: HART、WirelessHART、PROFIBUS、FOUNDATION Fieldbus、Modbus、IO-Link、EtherNet/IP、PROFINET 和 PROFINET APL。



《技术资料》TI00028S

www.endress.com/sfe500

Applicator

Endress+Hauser 测量设备的选型计算软件:

- 计算所有所需参数, 选择最合适的测量设备, 例如压损、测量精度或过程连接。
- 图形化显示计算结果。

在项目的整个生命周期内管理、归档记录和访问所有项目信息和参数。

Applicator 软件的获取方式:

<https://portal.endress.com/webapp/applicator>

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。 |

| 文档类型 | 文档用途和内容 |
|------------------|--|
| 《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®

HART 通信组织(Austin, 美国)的注册商标



www.addresses.endress.com
