

## 技术资料

# Deltabar S PMD75, FMD77, FMD78

### 差压测量

### 差压变送器，采用金属传感器



#### 应用

仪表可以进行下列测量：

- 与差压传感器配套使用，进行气体、蒸汽和液体的流量测量(体积流量或质量流量)
- 液体的液位、体积和质量测量
- 高过程温度, max. 400 °C (752 °F), 可选安装隔膜密封系统

#### 优点

- 极佳的重复性和长期稳定性
- 高参考测量精度: max. 0.035 %
- 最大量程比为 100:1, 更高量程比可通过特殊选型订购
- 流量和差压监控的最高安全等级为 SIL 3, 通过 TÜV SÜD 认证, 符合 IEC 61508 标准
- 在操作过程中对测量单元和电子插件进行功能监测, 安全性高
- 隔膜密封系统采用专利的 TempC 膜片, 最大限度地降低了环境和过程温度变化引起的测量误差
- HistoROM®/M-DAT 确保能简便地更换电子插件
- 标准化平台, 适用于差压变送器(Deltabar S)、静压变送器(Deltapilot S) 和压力变送器(Cerabar S)
- 合理用户界面, 调试简单快速
- 多项诊断功能
- Deltabar S FMD77 允许在低压侧安装毛细管, 安装经济

# 目录

<b>文档信息</b> .....	<b>4</b>	<b>安装条件</b> .....	<b>29</b>
文档功能 .....	4	常规安装指南 .....	29
信息图标 .....	4	测量位置 .....	29
文档资料 .....	5	带隔膜密封系统仪表的测量位置- FMD77 和 FMD78 .....	29
术语和缩写 .....	5	安装方向 .....	29
<b>功能与系统设计</b> .....	<b>7</b>	壁式安装和柱式安装 .....	29
仪表特点 .....	7	“分离型外壳”型仪表 .....	31
测量原理 .....	8	旋转外壳 .....	32
产品设计 .....	8	氧气应用 .....	33
通信协议 .....	9	超纯气体应用 .....	33
<b>输入</b> .....	<b>10</b>	氢粘附应用 .....	33
测量变量 .....	10		
测量范围 .....	10		
<b>输出</b> .....	<b>11</b>	<b>环境条件</b> .....	<b>34</b>
输出信号 .....	11	环境温度范围 .....	34
4...20 mA 信号范围 .....	11	储存温度范围 .....	34
报警信号 .....	11	防护等级 .....	34
4...20 mA HART 负载 .....	12	气候等级 .....	34
死区时间和时间常数 .....	12	电磁兼容性(EMC) .....	34
动态响应: 电流输出 .....	12	抗振性 .....	35
动态响应: 数字量输出(HART 电子插件) .....	13		
动态响应: PROFIBUS PA .....	13		
动态响应: 基金会现场总线(FF) .....	14	<b>过程条件</b> .....	<b>36</b>
阻尼时间 .....	14	过程温度范围(变送器温度) .....	36
报警电流 .....	14	安装活动毛细管的过程温度范围: FMD77 和 FMD78 .....	37
固件版本号 .....	14	过程温度范围(密封圈) .....	37
通信规范参数 .....	15	压力标准 .....	38
<b>电源</b> .....	<b>19</b>	<b>机械结构</b> .....	<b>39</b>
接线端子分配 .....	19	仪表高度 .....	39
供电电压 .....	20	T14 外壳, 可选侧面显示 .....	40
电流消耗 .....	20	T15 外壳, 可选顶部显示 .....	41
电气连接 .....	21	T17 外壳(卫生型), 可选侧面显示 .....	41
接线端子 .....	21	PMD75 的过程连接 .....	42
电缆入口 .....	21	PMD75 的过程连接 .....	43
连接头 .....	21	PMD75 的过程连接 .....	44
电缆规格 .....	22	FMD77: 选择过程连接和毛细管 .....	45
启动电流 .....	22	FMD77 -概述 .....	46
残余波动电压 .....	22	FMD77 高压侧的过程连接, 带隔膜密封系统 .....	47
过电压保护(可选) .....	22	FMD77 高压侧的过程连接, 带隔膜密封系统 .....	48
供电电压的影响 .....	23	FMD77 的过程连接, 带隔膜密封系统 .....	49
<b>金属过程隔离膜片的性能参数</b> .....	<b>24</b>	FMD77 的过程连接, 带隔膜密封系统 .....	51
参考操作条件 .....	24	FMD77 低压侧的过程连接, 带隔膜密封系统 .....	53
安装位置的影响 .....	24	FMD78: 选择过程连接和毛细管 .....	54
分辨率 .....	24	FMD78 基本型仪表 .....	55
振动效应 .....	24	FMD78 的过程连接, 带隔膜密封系统 .....	56
参考测量精度 .....	24	FMD78 的过程连接, 带隔膜密封系统 .....	57
零点输出和满量程输出的热变化 .....	25	FMD78 的过程连接, 带隔膜密封系统 .....	59
工作压力对零点和满量程的影响 .....	26	FMD78 的过程连接, 带隔膜密封系统 .....	61
总体性能 .....	28	FMD78 的过程连接, 带隔膜密封系统 .....	62
长期稳定性 .....	28	FMD78 的过程连接, 带隔膜密封系统 .....	63
总体误差 .....	28	FMD78 的过程连接, 带隔膜密封系统 .....	64
预热周期 .....	28	FMD78 的过程连接, 带隔膜密封系统 .....	65
		分离型外壳: 使用安装支架进行壁式和柱式安装 .....	67
		非接液部件材料 .....	68
		重量 .....	72
		接液部件材料 .....	72
		填充液 .....	74

---

<b>可操作性</b> .....	<b>76</b>
操作方法 .....	76
现场操作 .....	76
远程操作 .....	79
HistoROM®/M-DAT (可选) .....	80
系统集成 .....	81
<b>隔膜密封系统的设计指南</b> .....	<b>82</b>
应用 .....	82
设计和工作方式 .....	83
差压变送器 .....	84
隔膜密封系统填充液 .....	84
工作温度范围 .....	84
响应时间 .....	85
清洗指南 .....	86
安装指南 .....	86
真空应用 .....	90
<b>证书和认证</b> .....	<b>91</b>
CE 认证 .....	91
C-tick 认证 .....	91
防爆认证(Ex) .....	91
卫生型认证 .....	91
功能安全性 SIL/ IEC 61508 一致性声明(可选) .....	91
溢出保护 .....	91
CRN 认证 .....	91
其他标准和准则 .....	92
压力设备规程(PED) .....	92
船级认证 .....	92
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 .....	92
检测证书 .....	92
标定 .....	93
<b>订购信息</b> .....	<b>94</b>
供货清单 .....	94
设置参数表 .....	94
<b>附件</b> .....	<b>97</b>
HistoROM®/M-DAT .....	97
焊接法兰和焊接颈 .....	97
<b>补充文档资料</b> .....	<b>98</b>
应用文档 .....	98
技术资料 .....	98
操作手册 .....	98
简明操作指南 .....	98
功能安全手册(SIL) .....	98
溢出保护 .....	98
《安全指南》(XA) .....	98
安装/控制图示 .....	99
<b>注册商标</b> .....	<b>100</b>
HART® .....	100
PROFIBUS® .....	100
FOUNDATION™ Fieldbus .....	100
<b>专利</b> .....	<b>100</b>

## 文档信息

### 文档功能

文档中包含设备的所有技术参数, 附件概述和其他可以随设备一同订购的其他产品信息。

### 信息图标

#### 安全图标

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

#### 电气图标

图标	说明	图标	说明
	直流电		交流电
	直流电和交流电		<b>接地连接</b> 操作员默认此接地端已经通过接地系统可靠接地。
	<b>保护性接地连接</b> 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。		<b>等电势连接</b> 必须连接至工厂接地系统中: 使用等电势连接线或采用星型接地系统连接, 取决于国家标准或公司规范。

#### 特定信息图标

图标	说明
	<b>允许</b> 标识允许的操作、过程或动作。
	<b>推荐</b> 标识推荐的操作、过程或动作。
	<b>禁止</b> 标识禁止的操作、过程或动作。
	<b>提示</b> 标识附加信息。
	参考文档
	参考页面
	参考图
	目视检查

#### 图中的图标

图标	说明
	部件号
	操作步骤

图标	说明
A, B, C, ...	视图
A-A, B-B, C-C, ...	章节

## 文档资料



文档资料的获取方式如下:

登陆 Endress+Hauser 公司网站的下载区下载: [www.endress.com](http://www.endress.com) → 资料下载**《简明操作指南》(KA): 快速获取第一个测量值**

文档中包含所有必要信息, 从到货验收到初始调试。

**《操作手册》(BA): 完整参考文档**

文档中包含仪表生命周期各个阶段内的所有信息: 从产品标识、到货验收和储存, 至安装、电气连接、操作和调试, 以及故障排除、维护和废弃。

**《仪表功能描述》(GP): 仪表功能参数的参考文档**

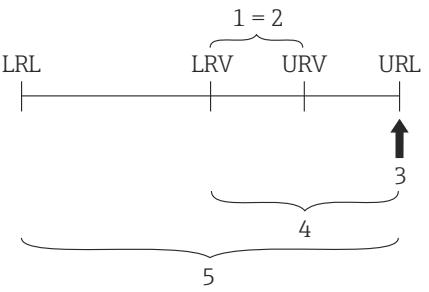
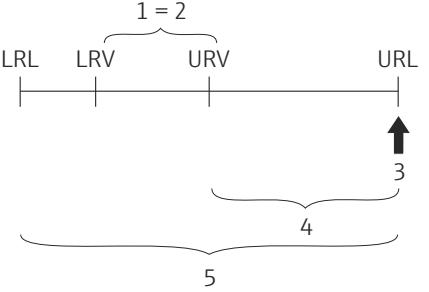
文档中提供操作菜单中每个参数的详细说明。文档对象是在设备整个生命周期内进行操作的人员和执行特定设置的人员。

**《安全指南》(XA)**

参考“安全指南”章节 → 98

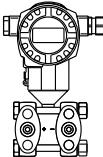
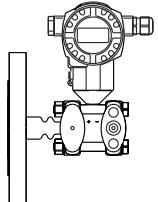
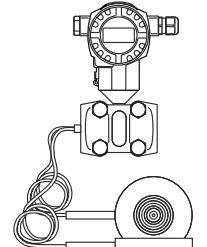
## 术语和缩写

术语/缩写	说明
BA	文档资料类型: 《操作手册》
KA	文档资料类型: 《简明操作指南》
SD	文档资料类型: 《特殊文档》
XA	文档资料类型: 《安全指南》
PN	标称压力
最大工作压力(MWP)	每个传感器的 MWP (最大工作压力)取决于承压能力最弱部件的压力值, 必须考虑测量单元以外的过程连接的承压能力。同时请参考压力-温度曲线。相关标准和其他信息请参考“压力规格参数”→  38 章节。铭牌上标识有 MWP。
过压限定值(OPL)	测量设备的 OPL (过压限定值=传感器过载限定值)取决于承压能力最弱部件的压力值, 必须考虑测量单元以外的过程连接的承压能力。同时请参考压力-温度曲线。相关标准和其他信息请参考“压力规格参数”→  38 章节。
LRL	量程下限值
URL	量程上限值
LRV	量程下限
URV	量程上限
TD	量程比

术语/缩写	说明
<p>实例 1 (500 mbar (7.5 psi) 传感器):  量程下限(LRV)   ≤   量程上限(URV)    实例:  <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 量程下限(LRV) = 0 bar</li> <li>▪ 量程上限(URV) = 100 mbar (1.5 psi)</li> <li>▪ 标称值(URL) = 500 mbar (7.5 psi)</li> </ul> 量程比:  <math>TD = URL /   URV   = 5:1</math>  设定量程: <math>URV - LRV = 100 \text{ mbar (1.5 psi)}</math>  量程基于零点设定。</p>	 <p>1 = 2  LRV      URV      URL  3  4  5</p> <p>A0019783</p>
<p>实例 2 (500 mbar (7.5 psi) 传感器):  量程下限(LRV)   ≤   量程上限(URV)    实例:  <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 量程下限(LRV) = -300 mbar (-4.5 psi)</li> <li>▪ 量程上限(URV) = 0 mbar</li> <li>▪ 标称值(URL) = 500 mbar (7.5 psi)</li> </ul> 量程比:  <math>TD = URL /   LRV   = 1.67:1</math>  设定量程: <math>URV - LRV = 300 \text{ mbar (4.5 psi)}</math>  量程基于零点设定。</p>	 <p>1 = 2  LRV      URV      URL  3  4  5</p> <p>A0016451</p> <p>1 设定量程  2 基于零点的设定量程  3 标称值=量程上极限(URL)  4 标称量程  5 传感器测量范围</p>

## 功能与系统设计

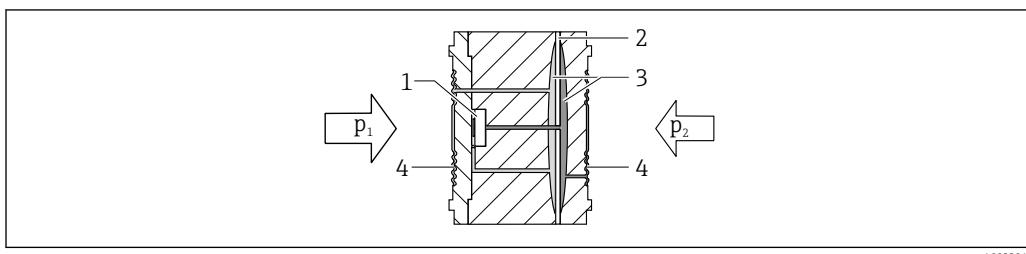
### 仪表特点

	PMD75	FMD77	FMD78
	 A0023922	 A0023923	 A0023924
		带隔膜密封系统	带毛细管隔膜密封系统
应用场景	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 流量</li> <li>■ 液位</li> <li>■ 差压</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 液位</li> <li>■ 差压</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 液位</li> <li>■ 差压</li> </ul>
过程连接	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 1/4 – 18 NPT</li> <li>■ RC 1/4</li> </ul>	低压侧(-): <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 1/4 – 18 NPT</li> <li>■ RC 1/4</li> <li>■ 可选毛细管和隔膜密封系统</li> </ul> 高压侧(+): <ul style="list-style-type: none"> <li>■ DN 50 – DN 100</li> <li>■ ASME NPS 2" – 4"</li> <li>■ JIS 80A – 100A</li> </ul>	多种类型的隔膜密封系统
测量范围	从-10...+10 mbar (-0.15...+0.15 psi) 到-40...+40 bar (-600...+600 psi)	从-100...+100 mbar (-1.5...+1.5 psi) 到-16...+16 bar (-240...+240 psi)	从-100...+100 mbar (-1.5...+1.5 psi) 到-40...+40 bar (-600...+600 psi)
过压限定值(OPL)	单侧: max. 420 bar (6300 psi) 双侧: max. 630 bar (9450 psi)	单侧: max. 160 bar (2400 psi) 双侧: max. 240 bar (3600 psi)	单侧: max. 160 bar (2400 psi) 双侧: max. 240 bar (3600 psi)
过程温度范围 (过程连接处的温度)	-40...+85 °C (-40...+185 °F)	-70...+400 °C (-94...+752 °F) (取决于填充液)	-70...+400 °C (-94...+752 °F) (取决于填充液)
环境温度范围	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 无 LCD 显示: -40...+85 °C (-40...+185 °F)<sup>1)</sup></li> <li>■ 带 LCD 显示: -20...+70 °C (-4...+158 °F)</li> <li>■ 分离型外壳: -20...+60 °C (-4...+140 °F)</li> <li>■ 隔膜密封系统: 取决于仪表型号</li> </ul>		
参考测量精度	max. 设定量程的±0.035 %	max. 设定量程的±0.075 %	
供电电压(非危险区)	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 4...20 mA HART: 10.5...45 V DC</li> <li>■ PROFIBUS PA 和基金会现场总线(FF): 9...32 V DC</li> </ul>		
供电电压(Ex ia)	10.5...30 V DC		
输出	4...20 mA HART、PROFIBUS PA 或基金会现场总线(FF)		
选项	高压型: max. p <sub>stat</sub> 700 bar (10500 psi)	-	-
	HistoROM®/M-DAT 存储芯片		
特性	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ p<sub>stat</sub>...420 bar (6300 psi)</li> <li>■ 过程隔离膜片: 钨</li> <li>■ 可以与 Deltatop 配套组成一体式流量测量设备</li> </ul>	适用于高温介质	多种类型的隔膜密封系统

1) 更低温度可通过特殊选型订购

## 测量原理

## 金属过程隔离膜片



A0023919

- 1 测量部件  
2 中间膜片  
3 填充液  
4 过程隔离膜片

在实际压力作用下,两侧过程隔离膜片发生形变。填充液将压力传输至电阻桥路上(半导体技术)。测量与差压相关的桥路输出信号,并进行后续处理。

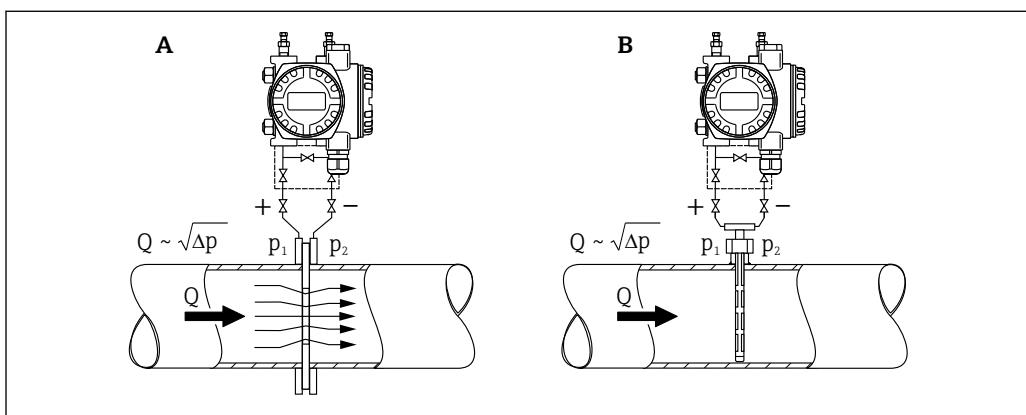
## 优点:

- 标准工作压力: 160 bar (2 400 psi) 和 420 bar (6 300 psi)
- 高长期稳定性
- 极高的单侧抗过载能力

## 产品设计

## 流量测量

使用 Deltabar S 和一次装置进行流量测量, 1 bar (15 psi)



A0023920

- A 孔板  
B 毕托管  
Q 流量  
 $\Delta p$  差压,  $\Delta p = p_1 - p_2$

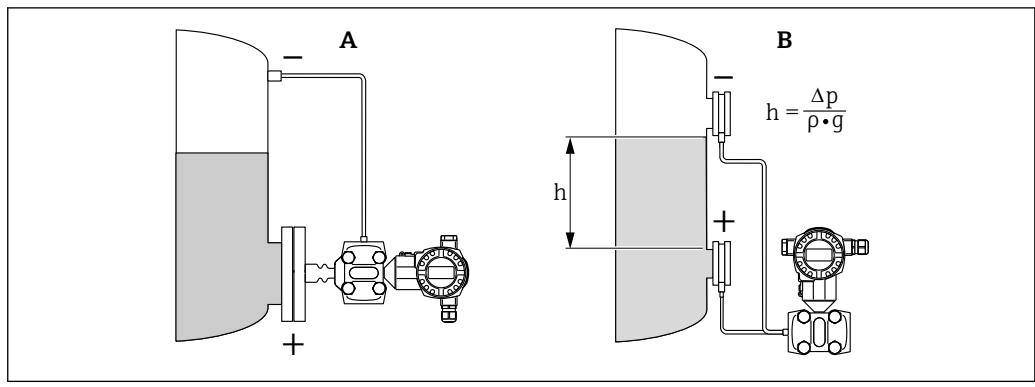
## 优点

- 可以选择下列四种流量测量方式: 体积流量、校正体积流量(欧洲标准条件)、标准体积流量(美国国家标准条件)和质量流量。
- 多种流量测量单位可选, 自动单位转换。
- 可以设置用户自定义单位。
- 小流量切除: 功能打开时, 可以抑制小流量, 防止小流量导致测量值剧烈波动。
- 标准设置中带两个累加器, 其中的一个累加器可以复位至 0。
- 可以分别设置每个累加器的累积模式和累积量单位。因此, 累加器可以分别按日累加和按年累加。
- 与 Deltatop 系列产品配套使用, Endress+Hauser 提供通用可靠的流量测量解决方案: 一体式预安装 Deltatop 流量测量装置, 带 Deltabar S 差压变送器。

**i** 使用 Deltabar S 差压变送器进行流量测量的详细信息请参考:

- Deltabar S, 孔板(TI00422P, Deltatop DO6x)
- Deltabar S, 毕托管(TI00425P, Deltatop DP6x)

## 液位测量(液位、体积和质量):



- A** 液位测量(FMD77)  
**B** 液位测量(FMD78)  
**h** 高度(液位)  
 $\Delta p$  差压  
 $\rho$  介质密度  
 $g$  重力加速度

## 优点

- 针对应用优化，在仪表软件中选择液位测量模式。
- 通过用户自定义特征曲线可在任意形状的容器中进行体积和质量测量。
- 多种液位测量单位可选，自动单位转换。
- 可以设置用户自定义单位。
- 应用广泛，例如：
  - 超压罐中的液位测量
  - 泡沫液面
  - 带搅拌器或屏蔽装置的罐体
  - 液化气体
  - 标准液位测量

## 通信协议

- 4...20 mA HART
- PROFIBUS PA 型电子插件
  - Endress+Hauser 仪表符合 FISCO 模型的要求。
  - 由于低电流消耗  $13 \text{ mA} \pm 1 \text{ mA}$ ，按照 FISCO 模型安装时一个总线段耦合器上可以连接的仪表数量如下：在 Ex ia、CSA IS 和 FM IS 防爆应用中，最多可以安装 7 台设备；在其他应用中(例如：非危险区、Ex nA 防爆应用中等)，最多可以安装 27 台设备
  - PROFIBUS PA 的详细信息请参考《操作手册》BA00034S “PROFIBUS DP/PA：设计和调试指南”和 PNO 指南。
- 基金会现场总线(FF)型电子插件
  - Endress+Hauser 仪表符合 FISCO 模型的要求。
  - 由于低电流消耗  $15.5 \text{ mA} \pm 1 \text{ mA}$ ，按照 FISCO 模型安装时一个总线段耦合器上可以连接的仪表数量如下：在 Ex ia、CSA IS 和 FM IS 防爆应用中，最多可以安装 6 台设备；在其他应用中(例如：非危险区、Ex nA 防爆应用中等)，最多可以安装 24 台设备
  - 基金会现场总线(FF)的详细信息，例如：总线系统部件要求，请参考《操作手册》BA00013S “基金会现场总线(FF)概述”。

## 输入

测量变量	过程变量测量值						
	差压						
过程变量计算值							
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 流量(体积流量或质量流量)</li> <li>■ 液位(液位、体积或质量)</li> </ul>							

测量范围							

标称值	量程限定值		最小 标定 量程 <sup>1)</sup>	最大工作压力 (MWP)	过压限定值(OPL)		最小工作压力 <sup>2)</sup>	选型代号 <sup>3)</sup> PN 160 <sup>4)</sup>
	量程下极限 (LRL)	量程上极限 (URL)			单侧	双侧		
[mbar (psi)]	[mbar (psi)]	[mbar (psi)]	[mbar (psi)]	[bar (psi)]	[bar (psi)]	[bar (psi)]	[mbar <sub>abs</sub> (psi <sub>abs</sub> )]	

FMD77、FMD78、PMD75: 选项 PN 160 / 16 MPa / 2400 psi								
10 (0.15) (仅适用于 PMD75)	-10 (-0.15)	+10 (+0.15)	0.25 (0.00375)	160 (2400)	160 (2400)	240 (3600)		7B
30 (0.45) (仅适用于 PMD75)	-30 (-0.45)	+30 (+0.45)	0.3 (0.0045)					7C
100 (1.5)	-100 (-1.5)	+100 (+1.5)	1/5 (0.015/0.075) <sup>5)</sup>	160 (2400) <sup>6)</sup>	0.1 (0.0015)			7D
500 (7.5)	-500 (-7.5)	+500 (+7.5)	5 (0.075)					7F
3000 (45)	-3000 (-45)	+3000 (+45)	30 (0.45)					7H
16000 (240)	-16000 (-240)	+16000 (+240)	160 (2.4)					7L
40000 (600)	-40000 (-600)	+40000 (+600)	400 (6)		“+”侧 <sup>7)</sup> : 160 (2400)			7M

PMD75: 选项 PN 420 / 42 MPa / 6300 psi								
100 (1.5)	-100 (-1.5)	+100 (+1.5)	1/5 (0.015/0.075) <sup>5)</sup>	420 (6300) <sup>6)</sup>	0.1 (0.0015)	420 (6300)	630 (9450)	8D
500 (7.5)	-500 (-7.5)	+500 (+7.5)	5 (0.075)					8F
3000 (45)	-3000 (-45)	+3000 (+45)	30 (0.45)					8H
16000 (240)	-16000 (-240)	+16000 (+240)	160 (2.4)					8L
40000 (600)	-40000 (-600)	+40000 (+600)	400 (6)		“+”侧 <sup>7)</sup> : 420 (6300)			8M

1) 量程比> 100:1, 可通过特殊选型订购或在仪表上设置

2) 上表中列举的最小工作压力适用于在参考操作条件下采用硅油填充液的仪表。采用硅油填充液时, 85 °C (185 °F)时的最小工作压力为 10 mbar<sub>abs</sub> (0.15 psi<sub>abs</sub>)。FMD77 和 FMD78: 最小工作压力为 50 mbar<sub>abs</sub> (0.75 psi<sub>abs</sub>)；注意填充液的压力和温度应用限定值。在真空应用场合中, 请遵守安装指南→ 图 90

3) 产品选型表中的订购选项“标称范围; 压力等级”

4) 螺丝

5) PMD75 的最小标定量程: 1 mbar (0.015 psi); FMD77 和 FMD78 的最小标定量程: 5 mbar (0.075 psi)

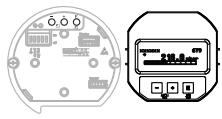
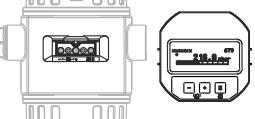
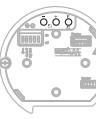
6) 对于带 CRN 认证型过程连接的 PMD75: 使用 O 型圈时的最大工作压力(MWP)为 315 bar (4725 psi), 使用 PTFE 和铜密封圈时的最大工作压力(MWP)为 120 bar (1800 psi)

7) “-”侧: 100 bar (1500 psi)

## 输出

### 输出信号

- 4...20 mA HART 数字式通信信号, 两线制
- PROFIBUS PA (Profile 3.0) 数字式通信信号, 两线制
  - 信号编码: 曼切斯特总线供电(MBP) - Manchester II
  - 传输速度: 31.25 KBit/s, 电压模式
- 基金会现场总线(FF)数字式通信信号, 两线制
  - 信号编码: 曼切斯特总线供电(MBP) - Manchester II
  - 传输速度: 31.25 KBit/s, 电压模式

输出	内部+ LCD	外部+ LCD	内部
			
A0021280			
	选型代号 <sup>1)</sup>		
4...20 mA HART	B	A	C
4...20 mA HART, Li=0	E	D	F
PROFIBUS PA	N	M	O
基金会现场总线(FF)	Q	P	R

1) 产品选型表中的订购选项“显示, 操作: ”

**4...20 mA 信号范围** 3.8...20.5 mA

**报警信号** 符合 NAMUR NE43 标准

### 4...20 mA HART

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

### PROFIBUS PA 型电子插件

可以在模拟量输入块(AI)中设置

选项:

- 最近有效输出值(工厂设置)
- 失效安全值
- 状态不良

### 基金会现场总线(FF)

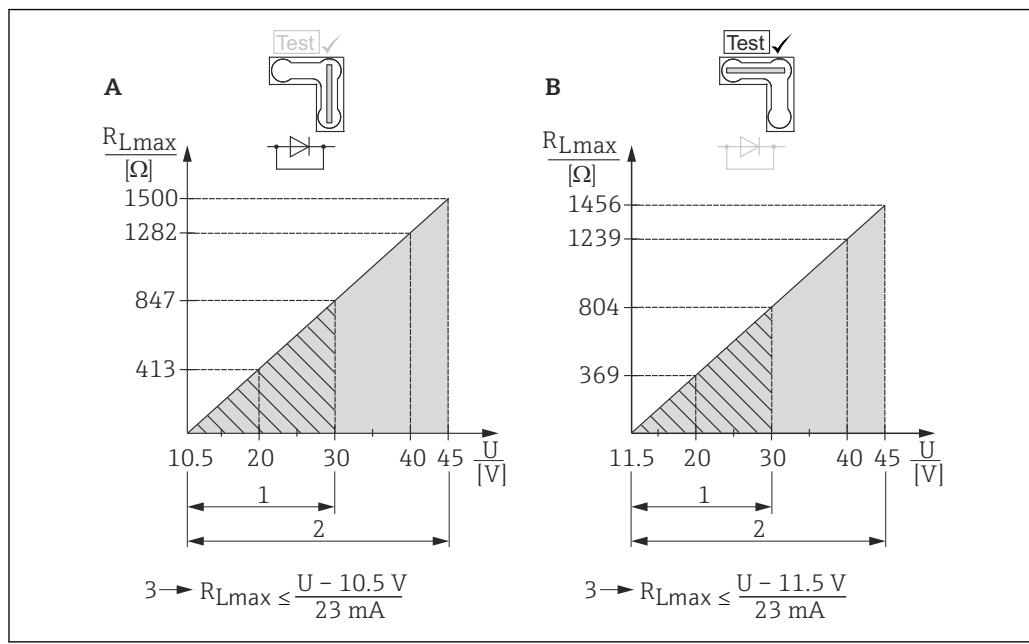
可以在模拟量输入块(AI)中设置

选项

- 最近正常值
- 失效安全值(工厂设置)
- 错误值

## 4...20 mA HART 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  $R$  (包含线缆缆抗), 取决于电源的供电电压  $U_0$ 。请注意下图中的跳线针位置和防爆保护:

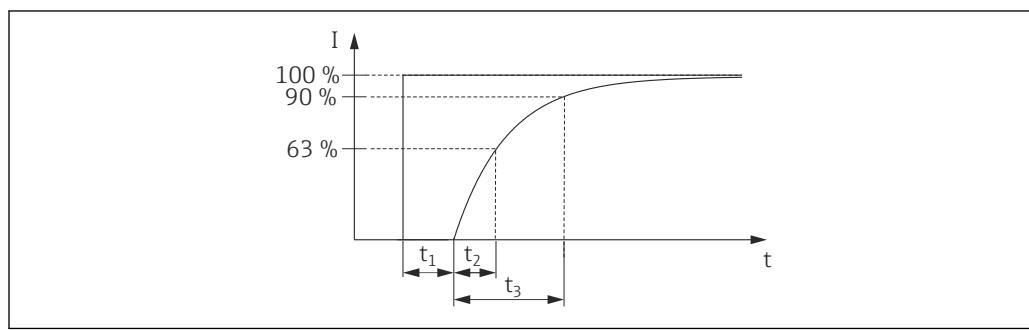


- A** 4...20 mA 测试信号跳线针, 放置在“Non-test / 非测试”位置
- B** 4...20 mA 测试信号跳线针, 放置在“Test / 测试”位置
- 1 供电电压: 10.5 (11.5)...30 V DC, 适用于 1/2 G Ex ia、1GD Ex ia、1/2 GD Ex ia、FM IS、CSA IS、IECEx ia、NEPSI Ex ia 防爆场合
- 2 供电电压: 10.5 (11.5)...45 V DC, 适用于非危险区、1/2 D、1/3 D、2 G Ex d、3 G Ex nA、FM XP、FM DIP、FM NI、CSA XP、CSA 粉尘防爆、NEPSI Ex d 场合
- 3 最大负载阻抗  $R_{Lmax}$
- U 供电电压

**i** 通过手操器或通过安装有调试工具的个人计算机操作时, 必须考虑最小通信阻抗 250  $\Omega$ 。

## 死区时间和时间常数

死区时间和时间常数说明:



## 动态响应: 电流输出

型号	测量单元	死区时间( $t_1$ ) [ms]	时间常数 T63 ( $t_2$ ) [ms]	时间常数 T90 ( $t_3$ ) [ms]	
PMD75	max.	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 10 mbar (0.15 psi) 和 30 mbar (0.45 psi)</li> <li>■ 100 mbar (1.5 psi)</li> <li>■ 500 mbar (7.5 psi)</li> <li>■ 3 bar (45 psi)</li> <li>■ 16 bar (240 psi)</li> </ul>	45	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 450</li> <li>■ 60</li> <li>■ 45</li> <li>■ 40</li> <li>■ 60</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 1040</li> <li>■ 138</li> <li>■ 104</li> <li>■ 92</li> <li>■ 138</li> </ul>
FMD77、 FMD78	max.	取决于隔膜密封系统			

**动态响应: 数字量输出  
(HART 电子插件)**

典型 burst 速率为 300 ms 时的响应如下:

型号		测量单元	死区时间(t <sub>1</sub> ) [ms]	死区时间(t <sub>1</sub> ) [ms] + 时间常数 T63 (t <sub>2</sub> ) [ms]	死区时间(t <sub>1</sub> ) [ms] + 时间常数 T90 (t <sub>3</sub> ) [ms]
PMD75	Min.	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 10 mbar (0.15 psi) 和 30 mbar (0.45 psi)</li> <li>■ 100 mbar (1.5 psi)</li> <li>■ 500 mbar (7.5 psi)</li> <li>■ 3 bar (45 psi)</li> <li>■ 16 bar (240 psi)</li> </ul>	205	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 655</li> <li>■ 265</li> <li>■ 250</li> <li>■ 245</li> <li>■ 265</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 1200</li> <li>■ 298</li> <li>■ 264</li> <li>■ 252</li> <li>■ 298</li> </ul>
	max.	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 10 mbar (0.15 psi) 和 30 mbar (0.45 psi)</li> <li>■ 100 mbar (1.5 psi)</li> <li>■ 500 mbar (7.5 psi)</li> <li>■ 3 bar (45 psi)</li> <li>■ 16 bar (240 psi)</li> </ul>	1005	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 1455</li> <li>■ 1065</li> <li>■ 1050</li> <li>■ 1045</li> <li>■ 1065</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 2000</li> <li>■ 1098</li> <li>■ 1064</li> <li>■ 1052</li> <li>■ 1098</li> </ul>
FMD77、 FMD78	max.	取决于隔膜密封系统			

**读数周期**

- 非循环模式: max. 3/s, 典型值为 1/s (取决于命令号#和前导序数)
- 循环模式(burst): max. 3/s, 典型值为 2/s

仪表具有 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): min. 300 ms

**响应时间**

- 非循环模式: min. 330 ms, 典型值为 590 ms (取决于命令号#和前导序数)
- 循环模式(burst): min. 160 ms, 典型值为 350 ms (取决于命令号#和前导序数)

**动态响应: PROFIBUS PA**

典型 PLC 循环时间为 1 s 时的响应如下:

型号		测量单元	死区时间(t <sub>1</sub> ) [ms]	死区时间(t <sub>1</sub> ) [ms] + 时间常数 T63 (t <sub>2</sub> ) [ms]	死区时间(t <sub>1</sub> ) [ms] + 时间常数 T90 (t <sub>3</sub> ) [ms]
PMD75	Min.	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 10 mbar (0.15 psi) 和 30 mbar (0.45 psi)</li> <li>■ 100 mbar (1.5 psi)</li> <li>■ 500 mbar (7.5 psi)</li> <li>■ 3 bar (45 psi)</li> <li>■ 16 bar (240 psi)</li> </ul>	80	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 530</li> <li>■ 140</li> <li>■ 125</li> <li>■ 120</li> <li>■ 140</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 1075</li> <li>■ 173</li> <li>■ 139</li> <li>■ 127</li> <li>■ 173</li> </ul>
	max.	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 10 mbar (0.15 psi) 和 30 mbar (0.45 psi)</li> <li>■ 100 mbar (1.5 psi)</li> <li>■ 500 mbar (7.5 psi)</li> <li>■ 3 bar (45 psi)</li> <li>■ 16 bar (240 psi)</li> </ul>	1280	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 1730</li> <li>■ 1340</li> <li>■ 1325</li> <li>■ 1320</li> <li>■ 1340</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 2275</li> <li>■ 1373</li> <li>■ 1339</li> <li>■ 1327</li> <li>■ 1373</li> </ul>
FMD77、 FMD78	max.	取决于隔膜密封系统			

**读数周期(PLC)**

- 非循环模式: 典型值为 25/s
- 循环模式: max. 30/s (取决于闭环回路中使用的功能块数量和类型)

**循环时间(更新时间)**

Min. 200 ms

在循环数据通信模式中, 总线段耦合器的循环时间取决于设备数量、所使用的段耦合器和内部 PLC 循环时间。每秒可以确认 5 个新测量值。

**响应时间**

- 非循环模式: 约 60...70 ms (取决于从站被主站轮询的最小间隔时间)
- 循环模式: 约 10...13 ms (取决于从站被主站轮询的最小间隔时间)

**动态响应: 基金会现场总线 (FF)**

典型微循环时间为 1 s (主站系统) 时的响应如下:

型号	测量单元	死区时间( $t_1$ ) [ms]	死区时间( $t_1$ ) [ms] + 时间常数 T63 ( $t_2$ ) [ms]	死区时间( $t_1$ ) [ms] + 时间常数 T90 ( $t_3$ ) [ms]
PMD75	Min.	■ 10 mbar (0.15 psi) 和 30 mbar (0.45 psi) ■ 100 mbar (1.5 psi) ■ 500 mbar (7.5 psi) ■ 3 bar (45 psi) ■ 16 bar (240 psi)	90 ■ 540 ■ 150 ■ 135 ■ 130 ■ 150	■ 1085 ■ 183 ■ 149 ■ 137 ■ 183
	max.	■ 10 mbar (0.15 psi) 和 30 mbar (0.45 psi) ■ 100 mbar (1.5 psi) ■ 500 mbar (7.5 psi) ■ 3 bar (45 psi) ■ 16 bar (240 psi)	1090 ■ 1540 ■ 1150 ■ 1135 ■ 1130 ■ 1150	■ 2085 ■ 1183 ■ 1149 ■ 1137 ■ 1183
FMD77、 FMD78	max.	取决于隔膜密封系统		

**读数周期**

- 非循环模式: 典型值为 10/s
- 循环模式: max. 10/s (取决于闭环回路中使用的功能块数量和类型)

**循环时间(更新时间)**

循环模式: Min. 100 ms

**响应时间**

- 非循环模式: 典型值为 100 ms (标准总线参数设置)
- 循环模式: max. 20 ms (标准总线参数设置)

**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):

- 通过现场显示、手操器或安装有调试工具的个人计算机在 0...999 s 之间连续设置
- 适用于 HART 型和 PROFIBUS PA 型仪表: 通过电子插件上的 DIP 开关设置;  
开关位置: “ON” (=设定值) 和“OFF” (阻尼时间关)
- 工厂设置: 2 s

**报警电流**

说明	选型代号 <sup>1)</sup>
最小报警电流	J
HART burst 模式 PV	
最小报警电流+ HART burst 模式 PV	

1) 产品选型表中的订购选项“附加选项 1”和“附加选项 2”

**固件版本号**

说明	选型代号 <sup>1)</sup>
02.20.zz, HART, DevRev22	72
02.11.zz, HART, DevRev21	73
04.00.zz, FF, DevRev07	74
04.01.zz, PROFIBUS PA, DevRev03	75
02.10.zz, HART, DevRev21	76
03.00.zz, FF, DevRev06	77
04.00.zz, PROFIBUS PA	78

1) 产品选型表中的订购选项“固件版本号”

## 通信规范参数

## HART

制造商 ID	17 (11 hex)
设备类型代号	23 (17 hex)
设备修订版本号	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 21 (15 hex) - 软件版本号 02.1y.zz - HART 版本号 5</li> <li>■ 22 (16 hex) - 软件版本号 02.2y.zz - HART 版本号 7</li> </ul>
HART 版本号	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 5</li> <li>■ 7</li> </ul>
DD 文件修订版本号	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 4 (俄文), 适用于设备修订版本号 21</li> <li>■ 3 (荷兰文), 适用于设备修订版本号 21</li> <li>■ 1, 适用于设备修订版本号 22</li> </ul>
设备描述文件(DTM、DD)	详细信息和文件请登录以下网址查询: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ <a href="http://www.endress.com">www.endress.com</a></li> <li>■ <a href="http://www.hartcomm.org">www.hartcomm.org</a></li> </ul>
HART 负载	Min. 250 Ω
HART 设备参数	可以将测量值分配给任意设备参数: <b>主要测量值(PV 值)</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 压力</li> <li>■ 流量</li> <li>■ 液位</li> <li>■ 罐容积</li> </ul> <b>第二测量值(SV 值)、第三测量值(TV 值)</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 压力</li> <li>■ 累积量</li> </ul> <b>第四测量值(QV 值)</b> 温度
支持功能	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Burst 模式</li> <li>■ 附加变送器状态</li> <li>■ 设备锁定</li> <li>■ 替代工作模式</li> </ul>

## PROFIBUS PA 型电子插件

制造商 ID	17 (11 hex)
识别码	1542 hex
Profile 版本号	3.0 <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 软件版本号 03.00.zz</li> <li>■ 软件版本号 04.00.zz</li> </ul> 3.02 软件版本号 04.01.zz (设备修订版本号 3) 兼容软件版本号 03.00.zz 及更高版本
GSD 修订版本号	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 4 (软件版本号 3.00.zz 和 4.00.zz)</li> <li>■ 5 (设备修订版本号 3)</li> </ul>
DD 文件修订版本号	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 1 (软件版本号 3.00.zz 和 4.00.zz)</li> <li>■ 1 (设备修订版本号 3)</li> </ul>
GSD 文件	详细信息和文件请登录以下网址查询: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ <a href="http://www.endress.com">www.endress.com</a></li> <li>■ <a href="http://www.profibus.org">www.profibus.org</a></li> </ul>
DD 文件	

输出值	<p><b>主要测量值(PV 值) (通过模拟量输入功能块)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 压力</li> <li>■ 液位</li> <li>■ 流量</li> <li>■ 罐容积</li> </ul> <p><b>第二测量值(SV 值)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 压力</li> <li>■ 温度</li> </ul> <p><b>第四测量值(QV 值)</b></p> <p>累积量</p>
输入值	来自 PLC 的输入值, 可以显示在显示单元上
支持功能	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 标识和维护 通过控制系统和铭牌进行简单设备标识</li> <li>■ 浓缩状态 1 (仅适用于 Profile 版本号 3.02)</li> <li>■ 自动适应识别码, 且可以切换至下列识别码(仅适用于 Profile 版本号 3.02): <ul style="list-style-type: none"> <li>- 9700: Profile 指定变送器识别码为“典型”或“浓缩”状态。</li> <li>- 1504: 兼容模式, 适用于老型号 Deltabar S (FMD230、FMD630、FMD633、PMD230、PMD235)。</li> <li>- 1542: 新型号 Deltabar S (FMD77、FMD78、PMD75)。</li> </ul> </li> <li>■ 设备锁定: 可以通过硬件或软件锁定设备</li> </ul>

### 基金会现场总线(FF)型电子插件

制造商 ID	452B48 hex
设备类型	1009 hex
设备修订版本号	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 6 - 软件版本号 03.00.zz</li> <li>■ 7 - 软件版本号 04.00.zz (FF-912)</li> </ul>
DD 文件修订版本号	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 3 (设备修订版本号 6)</li> <li>■ 2 (设备修订版本号 7)</li> </ul>
CFF 文件修订版本号	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 4 (设备修订版本号 6)</li> <li>■ 1 (设备修订版本号 7)</li> </ul>
DD 文件	详细信息和文件请登录以下网址查询:
CFF 文件	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ <a href="http://www.endress.com">www.endress.com</a></li> <li>■ <a href="http://www.fieldbus.org">www.fieldbus.org</a></li> </ul>
设备测试器版本号(ITK 版本号)	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 5.0 (设备修订版本号 6)</li> <li>■ 6.01 (设备修订版本号 7)</li> </ul>
ITK 测试认证号	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ IT054700 (设备修订版本号 6)</li> <li>■ IT085400 (设备修订版本号 7)</li> </ul>
链接总站(LAS)	是
“链接主站”和“基本设备”可选	是, 工厂设置为基本设备
节点地址	工厂设置: 247 (F7 hex)
支持功能	<p>现场诊断 profile (仅适用于 FF912)</p> <p>支持下列方法:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 重启</li> <li>■ 将错误设置为警告或报警</li> <li>■ HistoROM</li> <li>■ 峰值保持</li> <li>■ 报警信息</li> <li>■ 传感器微调</li> </ul>
VCR 数量	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 44 (设备修订版本号 6)</li> <li>■ 24 (设备修订版本号 7)</li> </ul>
VFD 中的链接数量	50

**虚拟通信关系(VCRs)**

	设备修订版本号 6	设备修订版本号 7
固定入口	44	1
VCR 客户数	0	0
VCR 服务器数	5	10
VCR 源数	8	43
VCR 池数	0	0
VCR 子用户数	12	43
VCR 出版商数	19	43

**链路设置**

	设备修订版本号 6	设备修订版本号 7
间隙时间	4	4
最小内部 PDU 延迟时间	12	10
最大响应延迟时间	10	10

**转换块**

块	内容	输出值
TRD1 块	包含所有测量参数	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 压力、流量或液位(通道 1)</li> <li>▪ 过程温度(通道 2)</li> </ul>
服务块	包含服务信息	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 阻尼后的压力(通道 3)</li> <li>▪ 压力峰值指示器(通道 4)</li> <li>▪ 最大非有效压力计数器(通道 5)</li> </ul>
差压流量块	包含流量和累积量参数	累积量 1 (通道 6)
诊断块	包含诊断信息	通过 DI 通道输出错误代码(通道 0...16)
显示块	包含现场显示设置参数	无输出值

**功能块**

块	内容	块数量	执行时间		功能	
			设备修订版本号 6	设备修订版本号 7	设备修订版本号 6	设备修订版本号 7
资源块	资源块中包含用于对设备进行唯一标识的所有参数，它是设备的电子铭牌。	1			扩展	扩展
模拟量输入块 1	模拟量输入块(AI)接收传感器块的测量参数(由通道号选择)，并使参数成为其他功能块的输入。扩展功能：过程报警、失效安全模式的数字量输出。	3	45 ms	45 ms (无趋势和报警报告)	扩展	扩展
模拟量输入块 2						
模拟量输入块 3						
数字量输入块	数字量输入块包含诊断块的数字量参数(通过通道号 0...16 选择)，并使参数成为其他功能块的输入。	1	40 ms	30 ms	标准	扩展
数字量输出块	数字量输出块用于转换数字量输入信号，并触发差压流量块(DP)或服务块动作(由通道号选择)。通道 1 复位最大过压计数器。	1	60 ms	40 ms	标准	扩展
PID 块	PID 块用作比例-积分-微分控制器，适用于现场的大多数闭环控制器。包括级联和前馈控制功能。可以在显示单元上显示输入 IN。通过显示块(DISPLAY_MAIN_LINE_CONTENT)选择。	1	120 ms	70 ms	标准	扩展

块	内容	块数量	执行时间		功能	
			设备修订版本号 6	设备修订版本号 7	设备修订版本号 6	设备修订版本号 7
算术功能块	算术功能块设计用于执行常用算术功能。用户无需知道如何编写方程。按名称选择算术算法，由用户确定选择何种功能。	1	50 ms	40 ms	标准	扩展
输入选择块	输入选择块可以在最多四路输入中进行选择，按照设置进行输出。通常从 AI 块接收输入信号。可以进行最大值、最小值、中间值、平均值和“最佳”信号选择。可以在显示单元上显示输入 IN1...IN4。通过显示块(DISPLAY_MAIN_LINE_CONTENT)选择。	1	35 ms	35 ms	标准	扩展
信号特征块	信号特征块包含两个部分，每个部分均带针对相应输入的非线性化输出。非线性功能通过查询表格简单实现，表格中包含任意 21 对 x-y 参数对。	1	30 ms	40 ms	标准	扩展
积分器块	积分器块按时间对变量进行积分处理，对脉冲输入计数累加。可以用作累加器，累加直至复位；或用作带设定点的批量累加器，积分值和累加值与预设置值相比较，产生数字式信号，直至满足设定点要求。	1	35 ms	40 ms	标准	扩展
模拟量报警块	模拟量报警块包含所有过程报警状况(类同于比较器)，并进行相应输出。	1	35 ms	35 ms	标准	扩展

#### 附加功能块信息：

实例功能块	是	是
附加实例块数量	9	4

## 电源

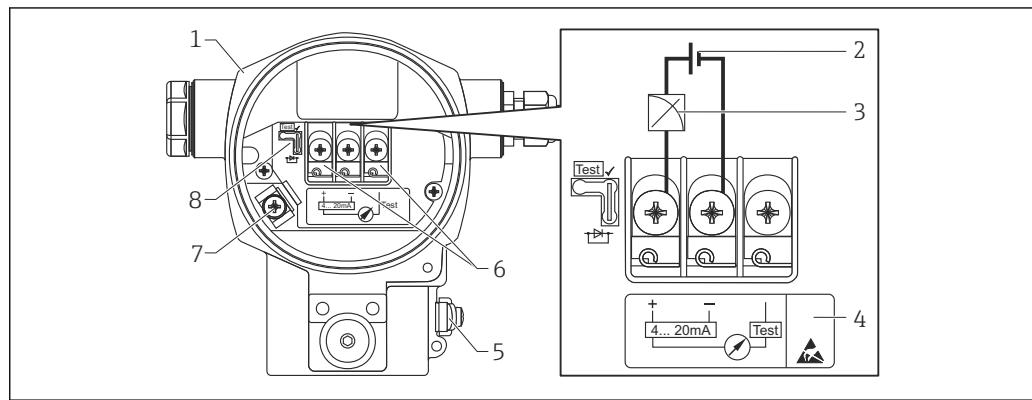
### ▲ 警告

连接错误可能会破坏电气安全性!

- ▶ 在危险区中使用测量仪表时, 安装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》中的要求→ 图 98。
- ▶ 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仪表的防爆文档→ 图 98。
- ▶ 内置过电压保护单元的仪表必须接地→ 图 22。
- ▶ 带极性反接、射频干扰(HF)、过电压峰值保护电路。

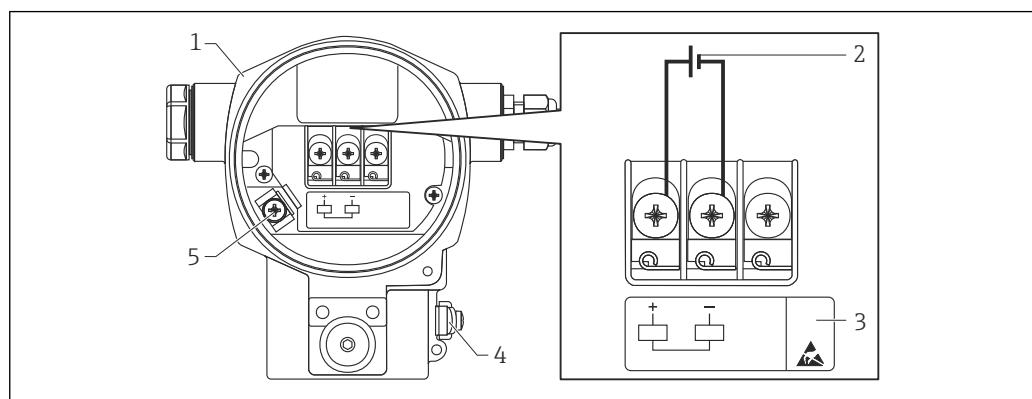
### 接线端子分配

### 4...20 mA HART



- 1 外壳
- 2 供电电压
- 3 4...20 mA
- 4 内置过电压保护单元的仪表的 OVP (过电压保护)标签
- 5 外部接地端
- 6 4...20 mA 测试信号, 在正信号端和测试信号端之间
- 7 内部接地端
- 8 4...20 mA 测试信号跳线针

### PROFIBUS PA 和基金会现场总线(FF)



- 1 外壳
- 2 供电电压
- 3 内置过电压保护单元的仪表的 OVP (过电压保护)标签
- 4 外部接地端
- 5 内部接地端

## 供电电压

## 4...20 mA HART

电子插件类型	4...20 mA 测试信号跳线针放置在 “Test / 测试”位置上(发货状态)	4...20 mA 测试信号跳线针放置在 “Non-test / 非测试”位置上
非危险区中使用的仪表型号	11.5...45 V DC	10.5...45 V DC
本安型	11.5...30 V DC	10.5...30 V DC
■ 其他防爆类型 ■ 非防爆型仪表	11.5...45 V DC (带 35 V DC 连接插头的仪表型号)	10.5...45 V DC (带 35 V DC 连接插头的仪表型号)

## 4...20 mA 测试信号

无需中断测量，通过正信号端和测试端即可测量 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，可以使用较低电压的电源。参考下表，注意跳线针位置。

测试信号的跳线针位置	说明
 A0019992	<ul style="list-style-type: none"> <li>通过正信号端和测试端测量 4...20 mA 测试信号：可以测量。(因此，无需中断测量，通过二极管即可测量输出电流。)</li> <li>发货状态</li> <li>最小供电电压：11.5 V DC</li> </ul>
 A0019993	<ul style="list-style-type: none"> <li>通过正信号端和测试端测量 4...20 mA 测试信号：无法测量。</li> <li>最小供电电压：10.5 V DC</li> </ul>

## PROFIBUS PA 型电子插件

- 非危险区中使用的仪表型号：9...32 V DC
- Ex ia 防爆场合：10.5...30 V DC

## 基金会现场总线(FF)型电子插件

- 非危险区中使用的仪表型号：9...32 V DC
- Ex ia 防爆场合：10.5...30 V DC

## 电流消耗

- PROFIBUS PA:  $13 \text{ mA} \pm 1 \text{ mA}$ , 启动电流符合 IEC 61158-2 Cl. 21 标准
- 基金会现场总线(FF):  $15.5 \text{ mA} \pm 1 \text{ mA}$ , 启动电流符合 IEC 61158-2 Cl. 21 标准

**电气连接****PROFIBUS PA 型电子插件**

通过两线制连接将数字式通信信号传输至总线上。总线还能提供电源。网络结构和接地，以及总线系统组件(例如：总线电缆)的详细信息请参考相关文档，例如：《操作手册》BA00034S “PROFIBUS DP/PA：设计和调试指南”和 PNO 指南。

**基金会现场总线(FF)型电子插件**

通过两线制连接将数字式通信信号传输至总线上。总线还能提供电源。网络结构和接地，以及总线系统组件(例如：总线电缆)的详细信息请参考相关文档，例如：《操作手册》BA00013S “基金会现场总线(FF)概述”和基金会现场总线(FF)指南。

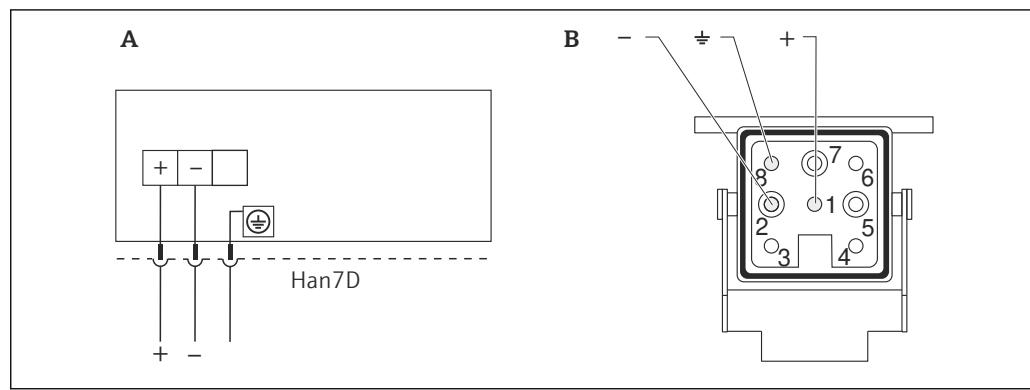
**接线端子**

- 供电电压和内部接地端：0.5...2.5 mm<sup>2</sup> (20...14 AWG)
- 外部接地端：0.5...4 mm<sup>2</sup> (20...12 AWG)

**电缆入口**

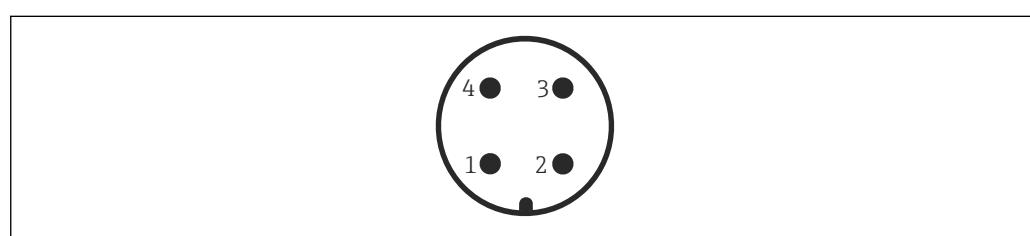
认证	缆塞	定位长度
标准、II 1/2 G Ex ia, IS	塑料, M20x1.5	5...10 mm (0.2...0.39 in)
ATEX II 1/2 D, II 1/3 D, II 1/2 GD Ex ia, II 1 GD Ex ia, II 3 G Ex nA	金属, M20x1.5 (Ex e)	7...10.5 mm (0.28...0.41 in)

详细技术参数请参考“外壳”章节 →  40

**连接头****带 Harting 插头 Han7D 的仪表**

A 带 Harting 插头 Han7D 的仪表的电气连接示意图  
B 仪表上的连接插头示意图

材料：镀镍黄铜(CuZn)，插座和连接头的镀金触点

**带 M12 插头的仪表**

- |   |     |
|---|-----|
| 1 | 信号+ |
| 2 | 未分配 |
| 3 | 信号- |
| 4 | 地线  |

对于带 M12 插头的仪表，Endress+Hauser 提供下列附件：

## M 12x1 插头, 直型

- 材料: PA 外壳; 镀镍黄铜(CuZn)耦合螺母
- 防护等级(全密闭): IP67
- 订货号: 52006263

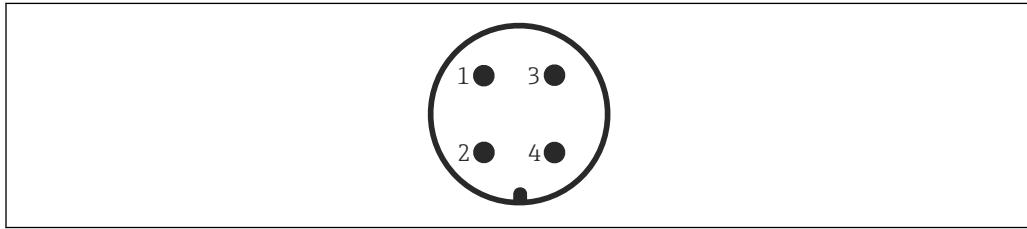
## M 12x1 插头, 弯型

- 材料: PBT/PA 外壳; 镀镍锌合金(GD-Zn)耦合螺母
- 防护等级(全密闭): IP67
- 订货号: 71114212

4x0.34 mm<sup>2</sup> (20 AWG) 电缆, 带 M12 插槽, 角型, 螺纹插头, 长度为 5 m (16 ft)

- 材料: PUR 外壳; CuSn/Ni 耦合螺母; PVC 电缆
- 防护等级(全密闭): IP67
- 订货号: 52010285

## 带 7/8" 插头的仪表



- 1 信号-
- 2 信号+
- 3 未分配
- 4 屏蔽

外螺纹: 7/8 - 16 UNC

- 材料: 316L (1.4401)
- 防护等级: IP68

## 电缆规格

## HART

- Endress+Hauser 建议使用双芯、屏蔽双绞电缆。
- 电缆外径: 5...9 mm (0.2...0.35 in), 取决于所使用的电缆入口 → 21

## PROFIBUS PA 型电子插件

使用屏蔽、双芯双绞电缆, 建议使用 A 型电缆。

**i** 电缆规格的详细信息请参考《操作手册》BA00034S “PROFIBUS DP/PA: 设计和调试指南”、PNO 指南 2.092 “PROFIBUS PA 用户和安装指南”和 IEC 61158-2 (MBP) 标准。

## 基金会现场总线(FF)型电子插件

使用屏蔽、双芯双绞电缆, 建议使用 A 型电缆。

**i** 电缆规格的详细信息请参考《操作手册》BA00013S “基金会现场总线(FF)概述”、基金会现场总线(FF)指南和 IEC 61158-2 标准(MBP)。

## 启动电流

12 mA

## 残余波动电压

在允许电压范围内, 不超过±5 %的残余波动电压对 4...20 mA 信号无影响[符合 HART 硬件规范 HCF\_SPEC-54 (DIN IEC 60381-1)]。

## 过电压保护(可选)

- 过电压保护:
  - 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  $\mu\text{s}$
- 浪涌吸收交流电流(AC):  $I = 10 \text{ A}$

订购信息: 产品选型表中的订购选项“附加选项 1”, 选型代号“M”

**注意**

**仪表可能会被损坏!**  
► 带过电压保护的仪表必须接地。

---

供电电压的影响

≤量程上极限(URL)的 0.0006 % / 1 V

## 金属过程隔离膜片的性能参数

### 参考操作条件

- 符合 IEC 60770 标准
- 环境温度  $T_u$  恒定, 温度范围:  $+21\ldots+33^\circ\text{C}$  ( $+70\ldots+91^\circ\text{F}$ )
- 湿度  $\varphi$  恒定, 湿度范围:  $5\ldots80\%$  rH
- 环境压力  $p_A$  恒定, 压力范围:  $860\ldots1060\text{ mbar}$  ( $12.47\ldots15.37\text{ psi}$ )
- 传感器位置固定, 安装角度偏差范围:  $\pm 1^\circ$  (水平方向) (请参考“安装位置的影响”章节 → 24)
- “LOW SENSOR TRIM”和“HIGH SENSOR TRIM”输入分别对应量程下限和量程上限
- 基于零点的量程设定
- PMD75 的过程隔离膜片的材料: AISI 316L (1.4435)、Alloy C276 合金、金-铑涂层、蒙乃尔
- FMD77 和 FMD78 的过程隔离膜片的材料: AISI 316L (1.4435)
- 填充液: 硅油
- PMD75 侧法兰的材料: AISI 316L (1.4435)
- 供电电压:  $24\text{ V DC} \pm 3\text{ V DC}$
- HART 负载:  $250\Omega$

### 安装位置的影响

- PMD75:  $\leq 4\text{ mbar}$  (0.06 psi)。仪表绕过程隔离膜片的轴线竖直旋转。
  - FMD77:  $\leq 32\text{ mbar}$  (0.48 psi)。仪表绕法兰过程隔离膜片的轴线竖直旋转。
- 使用惰性油填充液时, 数值翻倍。

 可以校正安装位置引起的零点漂移 → 29 和 → 86。

### 分辨率

- 电流输出:  $1\mu\text{A}$
- 显示单元: 可设置(工厂设置: 变送器的最高精度)

### 振动效应

仪表/附件	测量单元	外壳	测试标准	抗振性
PMD75	10 mbar (0.15 psi)、 30 mbar (0.45 psi)	T14 不锈钢外壳 T15 铝外壳 T17 铝外壳	IEC 61298-3	$\leq$ 量程上极限(URL)的 15%, 10...38 Hz: $\pm 0.35\text{ mm}$ ( $0.0138\text{ in}$ ); 38...2000 Hz: $2\text{ g}$ , 在所有三个平面上
		T14 铝外壳	IEC 61298-3	$\leq$ 量程上极限(URL)的 0.15%, 10...60 Hz: $\pm 0.21\text{ mm}$ ( $0.0083\text{ in}$ ); 60...2000 Hz: $3\text{ g}$ , 在所有三个平面上
	$\geq 100\text{ mbar}$ (1.5 psi)	T14 不锈钢外壳 T15 铝外壳	IEC 61298-3	$\leq$ 参考精度, 10...38 Hz: $\pm 0.35\text{ mm}$ ( $0.0138\text{ in}$ ); 38...2000 Hz: $2\text{ g}$ , 在所有三个平面上
		T14 铝外壳	IEC 61298-3	$\leq$ 参考精度, 10...60 Hz: $\pm 0.35\text{ mm}$ ( $0.0138\text{ in}$ ); 60...2000 Hz: $5\text{ g}$ , 在所有三个平面上

### 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])和非重现性[DIN EN 61298-2 3.11], 符合 DIN IEC 60770 标准中的限定点方法。以下为基于标定量程的参数值。

以下参数值适用于平方根特征曲线: Deltabar S 测量精度可以视为流量测量精度乘以系数 0.5。

**PMD75**

测量单元	设定量程的%	
10 mbar (0.15 psi)、 30 mbar (0.45 psi)	■ TD 1:1 = ±0.09 ■ TD > 1:1 = ± 0.09 x TD	
100 mbar (1.5 psi)	■ TD 1:1...TD 4:1 = ±0.075 ■ TD > 4:1 = ±(0.012 x TD + 0.027)	
500 mbar (7.5 psi)	■ TD 1:1...TD 15:1 = ±0.075 ■ TD > 15:1 = ±(0.0015 x TD + 0.053)	
3 bar (45 psi)、 16 bar (240 psi)、 40 bar (600 psi)	■ TD 1:1...TD 15:1 = ±0.05 ■ TD > 15:1 = ±(0.0015 x TD + 0.0275)	
铂金型: 100 mbar (1.5 psi)、 500 mbar (7.5 psi)	TD 1:1 = ±0.05 =	
铂金型: 3 bar (45 psi)、 16 bar (240 psi)、 40 bar (600 psi)	TD 1:1 = ±0.035 =	

**FMD77、FMD78**

测量单元	FMD77	FMD78
	设定量程的%(隔膜密封系统的附加影响)	
100 mbar (1.5 psi)	■ TD 1:1...TD 4:1 = ±0.15 ■ TD > 4:1 = ±(0.03 x TD + 0.03)	■ TD 1:1...TD 4:1 = ±0.15 ■ TD > 4:1 = ±(0.03 x TD + 0.03)
500 mbar (7.5 psi)、 3 bar (45 psi)、 16 bar (240 psi)	■ TD 1:1...TD 15:1 = ±0.075 ■ TD > 15:1 = ±(0.0015 x TD + 0.053)	■ TD 1:1...TD 4:1 = ±0.15 ■ TD > 4:1 = ±(0.02 x TD + 0.07)
40 bar (600 psi)	—	■ TD 1:1...TD 4:1 = ±0.15 ■ TD > 4:1 = ±(0.02 x TD + 0.07)

## 零点输出和满量程输出的热变化

**PMD75**

测量单元	-10...+60 °C (+14...+140 °F)				
	AISI 316L/1.4435 或 Alloy C276 合金 过程隔离膜片	金-铑 过程隔离膜片	蒙乃尔 过程隔离膜片	钽 过程隔离膜片	
	设定量程的%				
10 mbar (0.15 psi)、 30 mbar (0.45 psi)	±(0.30 x TD + 0.06)	±(0.60 x TD + 0.1)	±(0.60 x TD + 0.2)	±(0.5 x TD + 0.15)	
100 mbar (1.5 psi)	±(0.18 x TD + 0.02)	±(0.18 x TD + 0.02)	±(0.18 x TD + 0.02)	±(0.23 x TD + 0.07)	
500 mbar (7.5 psi)、 3 bar (45 psi)	±(0.08 x TD + 0.05)				
16 bar (240 psi)	±(0.1 x TD + 0.10)				
40 bar (600 psi)	±(0.08 x TD + 0.05)				

测量单元	-40...-10 °C (-40...+14 °F)
	+60...+85 °C (+140...+185 °F)
	所有过程隔离膜片材料
设定量程的%	
10 mbar (0.15 psi)、 30 mbar (0.45 psi)	±(0.45 x TD + 0.10)
100 mbar (1.5 psi)	±(0.30 x TD + 0.15)
500 mbar (7.5 psi), 3 bar (45 psi)	±(0.12 x TD + 0.10)
16 bar (240 psi)、 40 bar (600 psi)	±(0.15 x TD + 0.20)
	±(0.37 x TD + 0.10)

工作压力对零点和满量程的影响



可以校正工作压力对零点的影响。

过程隔离膜片材料	AISI 316L (1.4435)、Alloy C276 合金		金- 铑 <sup>1)</sup>	
测量单元	工作压力的影响 零点	满量程	工作压力的影响 零点	满量程
10 mbar (0.15 psi)	±量程上极限(URL)的 0.15% / 7 bar (105 psi)	±量程上极限(URL)的 0.035% / 7 bar (105 psi)	±量程上极限(URL)的 0.15% / 7 bar (105 psi)	±量程上极限(URL)的 0.035% / 7 bar (105 psi)
30 mbar (0.45 psi)	±量程上极限(URL)的 0.50% / 70 bar (1050 psi)	±量程上极限(URL)的 0.14% / 70 bar (1050 psi)	±量程上极限(URL)的 0.77% / 70 bar (1050 psi)	±量程上极限(URL)的 0.14% / 70 bar (1050 psi)
100 mbar (1.5 psi)	±量程上极限(URL)的 0.15% / 70 bar (1050 psi)	±量程上极限(URL)的 0.14% / 70 bar (1050 psi)	±量程上极限(URL)的 0.42% / 70 bar (1050 psi)	±量程上极限(URL)的 0.42% / 70 bar (1050 psi)
500 mbar (7.5 psi)	±量程上极限(URL)的 0.075% / 70 bar (1050 psi)	±量程上极限(URL)的 0.14% / 70 bar (1050 psi)	±量程上极限(URL)的 0.075% / 70 bar (1050 psi)	±量程上极限(URL)的 0.14% / 70 bar (1050 psi)
3 bar (45 psi)				
16 bar (240 psi)				
40 bar (600 psi)				

1) 使用 PMD75 时, 过程隔离膜片的材质为 Alloy C276 合金; 使用 FMD77/FMD78 时, 过程隔离膜片材质为 316L。过程隔离膜片带金- 铑涂层。

过程隔离膜片材料	蒙乃尔		铂	
测量单元	工作压力的影响 零点	满量程	工作压力的影响 零点	满量程
10 mbar (0.15 psi)	±量程上极限(URL)的 0.21% / 7 bar (105 psi)	±量程上极限(URL)的 0.05% / 7 bar (105 psi)	±量程上极限(URL)的 0.32% / 7 bar (105 psi)	±量程上极限(URL)的 0.07% / 7 bar (105 psi)
30 mbar (0.45 psi)	±量程上极限(URL)的 1.05% / 70 bar (1050 psi)	±量程上极限(URL)的 0.21% / 70 bar (1050 psi)	±量程上极限(URL)的 1.60% / 70 bar (1050 psi)	±量程上极限(URL)的 0.32% / 70 bar (1050 psi)
100 mbar (1.5 psi)	±量程上极限(URL)的 0.42% / 70 bar (1050 psi)			

过程隔离膜 片 材料	蒙乃尔	钽
500 mbar (7.5 psi)	±量程上极限(URL)的 0.075% / 70 bar (1050 psi)	±量程上极限(URL)的 0.14% / 70 bar (1050 psi)
3 bar (45 psi)		
16 bar (240 psi)		
40 bar (600 psi)		

**总体性能**

“总体性能”参数包括非线性度(包含迟滯性)、非重现性和零点热变化, 以及静压力  $p_{st}$  = 70 bar (1050 psi)的影响。

所有参数适用温度范围: -10...+60 °C (+14...+140 °F)。

**PMD75**

测量单元	AISI 316L/1.4435 或 Alloy C276 合金 过程隔离膜片	金-铑 过程隔离膜片	蒙乃尔 过程隔离膜片	钽过程隔离膜片
		设定量程的% <sup>1)</sup>		
10 mbar (0.15 psi)	±0.35	±0.64	±0.66	±0.61
30 mbar (0.45 psi)	±0.77	±0.99	±1.22	±1.66
100 mbar (1.5 psi)	±0.27	±0.50	±0.50	±0.30
max. TD 2:1: 500 mbar (7.5 psi)、3 bar (45 psi)、16 bar (240 psi)、 40 bar (600 psi)	±0.15	±0.15	±0.15	±0.30

1) 测量单元≤ 30 mbar (0.45 psi)时, TD 1:1; 测量单元≥ 100 mbar (1.5 psi)时, TD 2:1

**长期稳定性**

测量范围	1 年	5 年	10 年
10 mbar (0.15 psi)、30 mbar (0.45 psi)	±0.200	±0.280	±0.310
100 mbar (1.5 psi)	±0.180	—	—
500 mbar (7.5 psi)	±0.025	±0.050	±0.075
3 bar (45 psi)	±0.038	±0.075	±0.150
16 bar (240 psi)	±0.025	±0.110	±0.210

**总体误差**

总体误差包括总体性能和长期稳定性。

测量单元	AISI 316L/1.4435 或 Alloy C276 合金 过程隔离膜片	金-铑 过程隔离膜片	蒙乃尔 过程隔离膜片	钽过程隔离膜片
		量程上极限(URL) % /年		
10 mbar (0.15 psi)	±0.40	±0.67	±0.69	±0.64
30 mbar (0.45 psi)	±0.79	±1.01	±1.24	±1.67
100 mbar (1.5 psi)	±0.33	±0.50	±0.50	±0.48
500 mbar (7.5 psi)、3 bar (45 psi)、16 bar (240 psi)、 40 bar (600 psi)	±0.20	±0.20	±0.20	±0.35

**预热周期**

- 4... 20 mA HART: < 10 s
- PROFIBUS PA: 6 s
- 基金会现场总线(FF): 50 s

## 安装条件

### 常规安装指南

- 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实现。  
隔膜密封系统也会导致零点漂移，取决于安装位置→ [图 86](#)。
- 仪表外壳可以  $380^\circ$  旋转。
- Endress+Hauser 提供仪表的柱式或壁式安装支架。
- 隔膜密封系统连接处出现粘附或堵塞时，应使用法兰和隔膜密封系统冲洗环。冲洗环可以安装在过程连接和隔膜密封系统之间。过程隔离膜片前端的粘附物可以被冲洗，通过两个横向的冲洗孔确保压力腔室始终通风。
- 测量含固介质时，例如：脏液体，安装分离器或排放阀，有助于清除和去除固体沉积物。
- 安装三阀组或五阀组，无需中断测量过程，即可简单地进行仪表调试、安装和维护。
- 取压管路的常规要求符合 DIN 19210 标准“流体测量方法；差压流量测量设备”、相关国家标准或国际标准。
- 取压管路的倾斜安装角度至少为 10 %。
- 户外安装取压管路时，应采取充足的防冻措施，例如：使用管道伴热。
- 电缆和连接头向下放置，防止水汽渗入(例如：雨水或冷凝水)。

### 测量位置

#### 流量测量

- PMD75 特别适用于流量测量。
- 气体测量：将仪表安装在测量点之上。
- 液体和蒸汽测量：将仪表安装在测量点之下。
- 蒸汽流量测量时，冷凝罐和取压点安装在同一高度上，且与 Deltabar S 保持相同的间距。

#### 液位测量

PMD75 和 FMD77 特别适用于敞口罐中的液位测量。所有 Deltabar S 仪表均适用于密闭罐中的液位测量。

##### 敞口罐中的液位测量

- PMD75：将仪表安装在最低测量点之下。负压侧直接连接大气压。
- FMD77：将仪表直接安装在容器上。负压侧直接连接大气压。

##### 密闭罐及超压蒸汽密闭罐中的液位测量

- PMD75：将仪表安装在最低测量点之下。通过取压管连接负压侧，确保取压管上的连接点始终高于最高液位。
- FMD77：将仪表直接安装在容器上。通过取压管连接负压侧，确保取压管上的连接点始终高于最高液位。
- 进行超压蒸汽密闭罐液位测量时，冷凝罐确保低压侧压力恒定。

#### 压力测量

- PMD75 和 FMD78 特别适用于差压测量。
- 气体测量：将仪表安装在测量点之上。
- 液体和蒸汽测量：将仪表安装在测量点之下。
- 进行蒸汽差压测量时，冷凝罐和取压点安装在同一高度上，且与 Deltabar S 保持相同的间距。

### 带隔膜密封系统仪表的测量位置 - FMD77 和 FMD78

→ [图 82](#)

### 安装方向

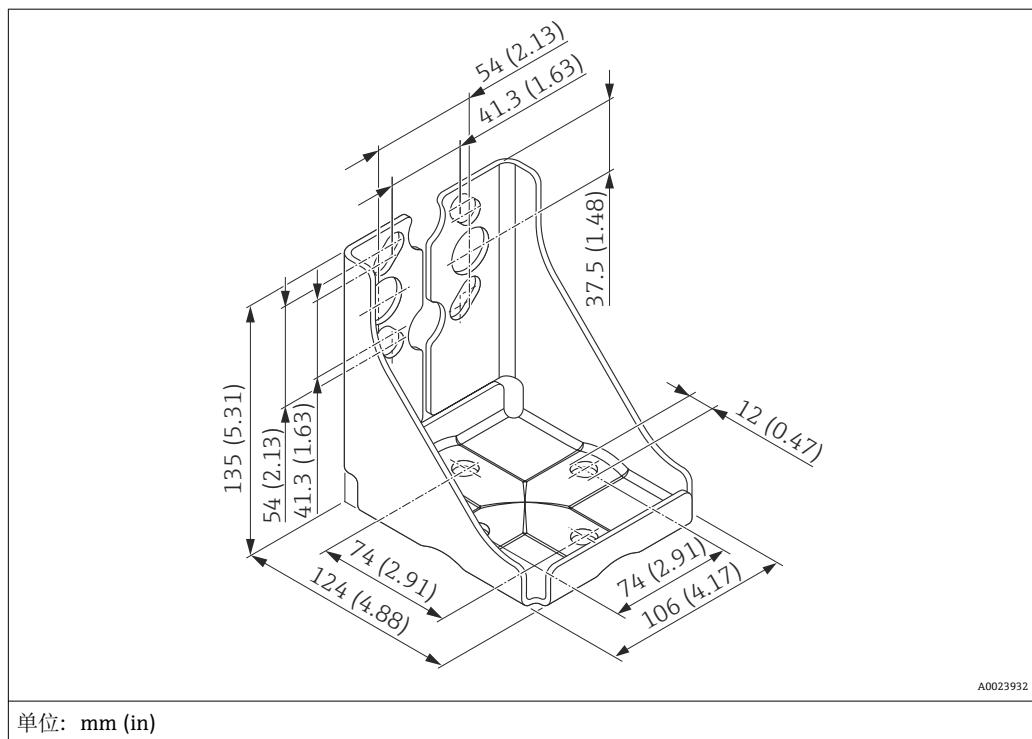
安装方向可能会导致零点漂移，参考→ [图 24](#)。

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。

### 壁式安装和柱式安装

Endress+Hauser 提供仪表的柱式或壁式安装支架。

 使用阀塞时，需要考虑外形尺寸。



壁式安装支架和柱式安装支架(柱式安装架和两个螺母)

材料: 螺丝和垫圈 A2-70 或 A4, 安装支架和安装架 AISI 304 (1.4301)。固定仪表的螺丝材料取决于订货号。

订购信息:

- 产品选型表中的订购选项“附加选项 2”，选型代号“U”，或
- 产品选型表中的订购选项“安装附件”，选型代号“PB”，或
- 7/16 UNF 的订货号: 52024609
- M10 的订货号: 52024611
- M12 的订货号: 52024610

**“分离型外壳”型仪表**

对于“分离型外壳”型仪表，可以将带电子插件的外壳安装在测量点之外。这是一种无障碍测量方式：

- 在特别困难的测量条件下(安装在狭窄区域或难于操作的区域中)
- 需要快速清洗测量点时
- 测量点处于振动环境中
- 一体式安装时

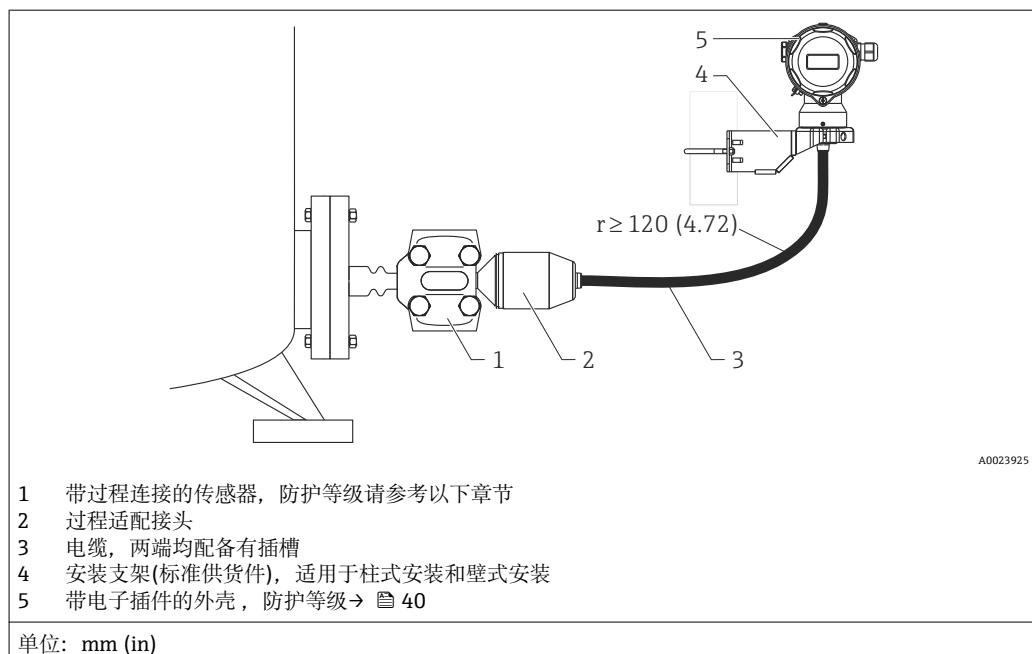
以下电缆类型可选：

- PE 电缆: 2 m (6.6 ft)、5 m (16 ft)和 10 m (33 ft)
- FEP 电缆: 5 m (16 ft)。

产品选型表中的订购选项“附加选项 2”，选型代号“G”

外形尺寸→  67

出厂时，“分离型外壳”型仪表的过程连接和电缆均已安装在传感器上。外壳和安装支架分开包装。电缆两端均配备有插槽。可简便地连接至外壳和传感器上。



使用下列电缆时，过程连接和传感器的防护等级：

- FEP 电缆:
  - IP 69
  - IP 66 NEMA 4/6P
  - IP 68 (1.83 mH<sub>2</sub>O, 24 h) NEMA 4/6P
- PE 电缆:
  - IP 66 NEMA 4/6P
  - IP 68 (1.83 mH<sub>2</sub>O, 24 h) NEMA 4/6P

PE 和 FEP 电缆的技术参数：

- 最小弯曲半径: 120 mm (4.72 in)
- 电缆拉伸力: max. 450 N (101.16 lbf)
- 抗紫外线(UV)

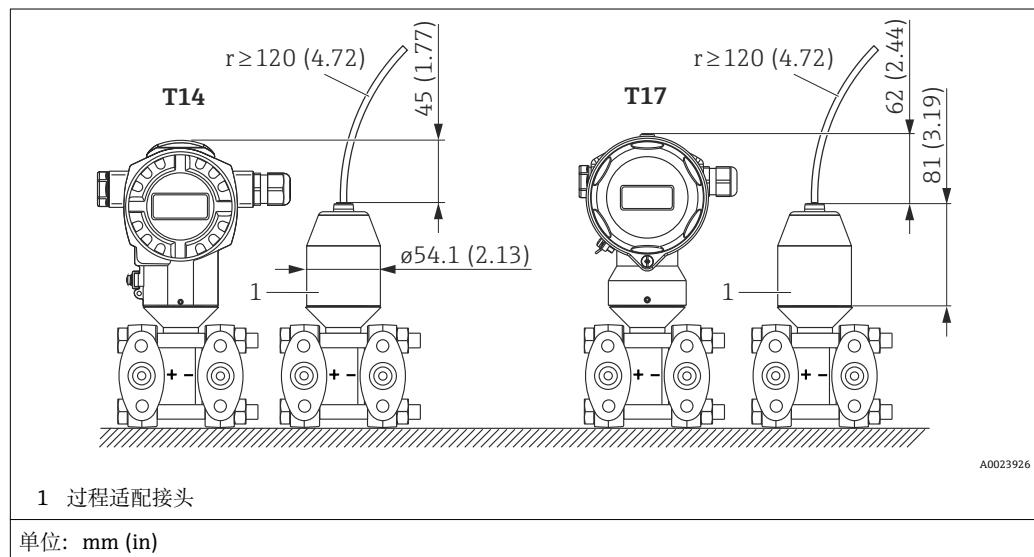
在危险区中使用时：

- 本安安装(Ex ia/IS)
- FM/CSA IS: 仅允许在 Div. 1 中安装

说明	重量
过程适配接头	0.93 kg (2.05 lb)
电缆	0.05 kg/m (0.11 lb)

### 降低安装高度

相比于标准型仪表的外形尺寸，“分离型外壳”型仪表的过程连接的安装高度会降低。

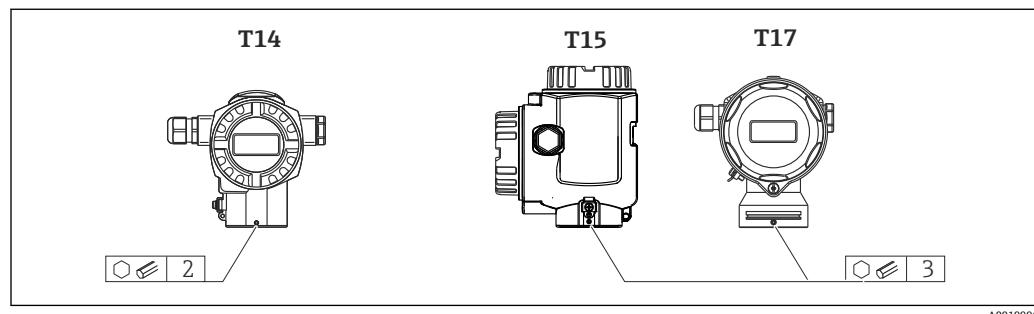


### 旋转外壳

松开内六角螺丝，外壳即可  $380^\circ$  旋转。

#### 优点

- 优化调节外壳位置，安装简便
- 良好易接触的仪表操作
- 现场显示单元具有最佳读数性(可选)



**氧气应用**

氧气和其他气体可以与油、油脂和塑料发生爆炸性反应。因此，必须采取以下预防措施：

- 所有系统部件，例如：测量仪表，必须按照 BAM (DIN 19247) 要求清洗。
- 取决于所使用的材料，氧气应用中不得超过指定最高温度和最大压力。

下表列举了氧气应用中使用的仪表的规格参数  $p_{max}$ 。

订货号 <sup>1)</sup> , 适用于在氧气应用中清洗	氧气应用中的最大压力 $p_{max}$	氧气应用中的最高温度 $T_{max}$
PMD75 - * * * * * * * * K * *	160 bar (2 400 psi)	85 °C (185 °F)
PMD75 - * * * * * * * * 2 * *	160 bar (2 400 psi)	60 °C (140 °F)
PMD75 - * * * * * * * * 3 * *	160 bar (2 400 psi)	60 °C (140 °F)
FMD77 - * * * * * T * F * *	法兰的压力等级	60 °C (140 °F)
FMD78 - * * * * * * * 4 * *	取决于填充液: max. 160 bar (2 400 psi)	85 °C (185 °F)
FMD78 - * * * * * * * D * *		

1) 仅针对仪表，不包括附件和安装附件。

**超纯气体应用**

Endress+Hauser 提供特殊应用场合中使用的仪表，例如：超纯气体、除油脂清洗。此类仪表对过程条件无特殊限制。

订购信息：

- PMD75：产品选型表中的订购选项“密封圈”
- FMD77：产品选型表中的订购选项“低压侧的过程连接；材料；密封圈”。

**氢粘附应用****电解液氢分离的液体应用**

可以订购金-铑涂层订购选项，防止液体中氢扩散通过过程隔离膜片(例如：电解液或水溶液)。

订购信息：

产品选型表中的订购选项“过程隔离膜片材料”，选项代号“6”。

在气体应用和过程温度超过 100 °C (212 °F) 的电解液氢分离的液体应用中，金-铑涂层不能有效防止氢扩散通过过程隔离膜片。需要使用带纯金涂层的隔膜。Endress+Hauser 可以提供带 25 µm (984.3 µin) 金涂层的产品选项，作为 **T SP** 产品订购。

**含氢气体应用**

在含氢气体应用中，需要使用带纯金涂层的隔膜。Endress+Hauser 可以提供带 25 µm (984.3 µin) 金涂层的产品选项，作为 **TSP** 产品订购。

## 环境条件

<b>环境温度范围</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-40...+85 °C (-40...+185 °F)。更低温度的仪表型号可通过特殊选型订购。</li> <li>现场显示: -20...+70 °C (-4...+158 °F)。在扩展温度应用范围内, 光学特性受影响, 例如: 显示速度和显示对比度: -40...+85 °C (-40...+185 °F)</li> <li>分离型外壳: -20...+60 °C (-4...+140 °F) (未安装保温层)</li> <li>FMD77 和 FMD78: 环境温度范围和过程温度范围相互影响, 参考“隔热”章节 → 98</li> </ul>
<b>危险区</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>在危险区中使用的仪表时, 请参考《安全指南》和《安装或控制图示》 → 98。</li> <li>带常规防爆认证的压力测量仪表(例如: ATEX、FM、CSA、IEC Ex)可以在环境温度不低于-50 °C (-58 °F)的危险区中使用。环境温度不低于-50 °C (-58 °F)时, 能确保防爆保护功能。</li> <li>铭牌规格参数的最低适用环境温度为-40 °C (-40 °F), 因为所有计量设备测试均在环境温度不低于-40 °C (-40 °F)的条件下进行。在环境温度低于-40 °C (-40 °F)的条件下操作设备时, 本文档中列举的技术参数不再适用。可能出现局部功能失效。</li> </ul>
<b>储存温度范围</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-40...+90 °C (-40...+194 °F)</li> <li>现场显示: -40...+85 °C (-40...+185 °F)</li> <li>分离型外壳: -40...+60 °C (-40...+140 °F)</li> <li>带 PVC 护套毛细管的仪表: -25...+90 °C (-13...+194 °F)</li> </ul>
<b>防护等级</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>外壳 → 40</li> <li>分离型外壳: → 31</li> </ul>
<b>气候等级</b>	Cl. 4K4H (大气温度: -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。)
<b>电磁兼容性(EMC)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>电磁兼容性符合 EN 61326 标准和 NAMUR 推荐的 EMC (NE21)标准。</li> <li>增强抗电磁干扰能力符合 EN 61000-4-3 标准: 30 V/m, 外壳盖关闭(适用于采用 T14 外壳或 T15 外壳的仪表)</li> <li>最大偏差: &lt;满量程的 0.5 %</li> <li>所有 EMC 测试均在量程比(TD) = 2:1 下进行</li> </ul> <p>详细信息请参考一致性声明。下一章节中介绍了下载本文档资料的方法。</p>
<p><b>下载一致性声明</b></p> <p><a href="http://www.cn.endress.com/资料下载">http://www.cn.endress.com/资料下载</a></p>	
<div style="border: 1px solid #ccc; padding: 10px; text-align: center;"> <p><b>Endress+Hauser Download Area</b></p> <p>Search and download operating manuals, brochures, publications, software updates, videos, certificates and a whole host of other documents!</p> <p>To narrow your search results appropriately, please choose 'Media Type' first.</p> <div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: flex-end;"> <div style="flex: 1;"> <p>Product Code</p> <input style="width: 100%; border: 1px solid #ccc; padding: 2px; margin-bottom: 5px;" type="text" value="e.g. FTL260, 83F, 50H"/> <p>Text Search</p> <input style="width: 100%; border: 1px solid #ccc; padding: 2px; margin-bottom: 5px;" type="text"/> <p>Media Type</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <input style="border: 1px solid #ccc; padding: 2px 10px; margin-right: 10px;" type="button" value="Approvals &amp; Certificates"/> <input style="border: 1px solid #ccc; padding: 2px 10px;" type="button" value="Manufact. Declaration"/> </div> </div> <div style="flex: 1; text-align: right;"> <p>Advanced Reset</p> <p>1 <span style="border: 1px solid red; padding: 2px 10px; display: inline-block;"></span></p> <p>2 <span style="border: 1px solid red; padding: 2px 10px; display: inline-block;"></span></p> <p>3 <span style="border: 1px solid red; padding: 2px 10px; display: inline-block;"></span></p> <p>4 <span style="border: 1px solid red; padding: 2px 10px; display: inline-block;"></span></p> </div> </div> <p style="text-align: center;"><b>Start Search</b></p> </div>	
A0027319-2	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 输入所需产品订货号</li> <li>2. 选择“认证和证书”</li> <li>3. 选择“制造商声明”</li> <li>4. 点击“开始搜索”</li> </ol> <p>显示可供下载的文档。</p>	

## 抗振性

仪表/附件	测量单元	外壳	测试标准	抗振性
PMD75	10 mbar (0.15 psi)、 30 mbar (0.45 psi)	T14 不锈钢外壳 T15 铝外壳 T17 铝外壳	IEC 61298-3	可确保: 10...38 Hz: ±0.35 mm (0.0138 in); 38...2000 Hz: 2 g, 在所有三个平面上
		T14 铝外壳	IEC 61298-3	可确保: 10...60 Hz: ±0.21 mm (0.0083 in); 60...2000 Hz: 3 g, 在所有三个平面上
	≥100 mbar (1.5 psi)	T14 不锈钢外壳 T15 铝外壳	IEC 61298-3	可确保: 10...38 Hz: ±0.35 mm (0.0138 in); 38...2000 Hz: 2 g, 在所有三个平面上
		T14 铝外壳	IEC 61298-3	可确保: 10...60 Hz: ±0.35 mm (0.0138 in); 60...2000 Hz: 5 g, 在所有三个平面上
带安装支架	所有	所有	IEC 61298-3	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
FMD77	所有	所有	IEC 61298-3:1998	可确保: 10...60 Hz: ±0.075 mm (0.0030 in); 60...150 Hz: 1 g, 在所有三个平面上

## 过程条件

### 过程温度范围(变送器温度)

#### PMD75

- 316L 或 Alloy C276 合金材质的过程连接: -40...+85 °C (-40...+185 °F)
- C22.8 材质的过程连接: -10...+85 °C (+14...+185 °F)
- 氧气应用 → 33: 请参考“氧气应用”章节。
- 请注意密封圈的过程温度范围。请参考“过程温度范围、密封圈”章节。

#### FMD77

- 取决于结构设计(参考下表)
- 取决于隔膜密封系统和填充液(→ 84): max. +400 °C (752 °F)
- 氧气应用 → 33: 请参考“氧气应用”章节。
- 请注意密封圈的过程温度范围。请参考“过程温度范围、密封圈”章节。
- 请注意隔膜密封系统填充液的应用温度范围。→ 84, “隔膜密封系统填充液”章节。
- 请注意最大表压和最高温度。



设计	隔热管	温度	选型代号 <sup>1)</sup>
变送器水平安装	长	400 °C (752 °F)	MA
变送器竖直安装	长	300 °C (572 °F)	MB
变送器水平安装	短	200 °C (392 °F)	MC
变送器竖直安装	短	200 °C (392 °F)	MD
U 形安装支架, 变送器水平安装 (需要 CRN 认证的仪表)	-	400 °C (752 °F)	2)
一体式, 变送器竖直安装	-	260 °C (500 °F)	5、6、7、8

1) 产品选型表中的订购选项“过程连接”

2) 同时订购 CSA 认证。

#### FMD78

- 取决于隔膜密封系统和填充液: max. +400 °C (752 °F)
- 氧气应用 → 33: 请参考“氧气应用”章节。
- 请注意隔膜密封系统填充液的应用温度范围。→ 84, “隔膜密封系统填充液”章节。
- 请注意最大表压和最高温度。

#### FMD77 和 FMD78: 带 PTFE 涂层过程隔离膜片的仪表

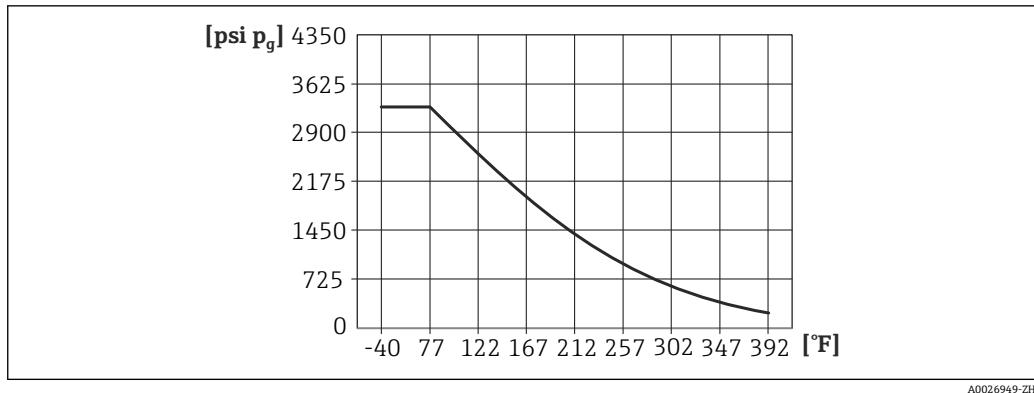
薄涂层具有优良的防滑性能, 防止磨损性介质损坏过程隔离膜片。

#### 注意

##### PTFE 薄膜使用错误会损坏仪表!

- ▶ PTFE 薄膜可以防止磨损性介质损坏仪表。但不能防止防腐蚀性介质。

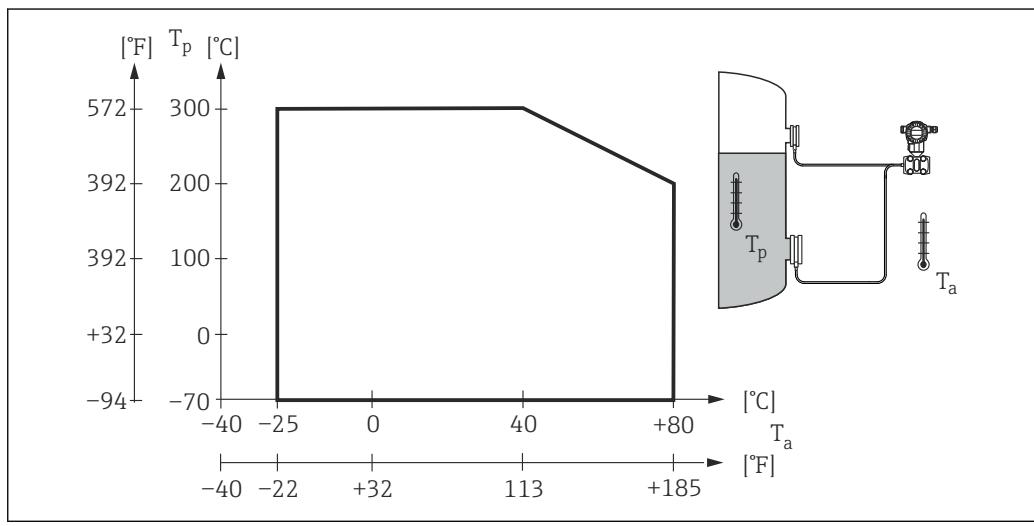
下图为 AISI 316L (1.4404/1.4435) 材质的过程隔离膜片使用的 0.25 mm (0.01 in) PTFE 薄膜



**i** 在真空应用中:  $p_{abs} \leq 1 \text{ bar (14.5 psi)} \dots 0.05 \text{ bar (0.725 psi)}$  up to max. +150 °C (302 °F)。

安装活动毛细管的过程温度范围: FMD77 和 FMD78

- 316L: 无限制
- PTFE: 无限制
- PVC: 参考下图



过程温度范围(密封圈)

**PMD75**

密封圈	过程温度范围 <sup>1)</sup>	选型代号 <sup>2)</sup>
FKM Viton	-20...+85 °C (-4...+185 °F)	A
PTFE	-40...+85 °C (-40...+185 °F)	C
NBR	-20...+85 °C (-4...+185 °F)	F
铜	-40...+85 °C (-40...+185 °F)	H
铜, 除氧清洗	-20...+85 °C (-4...+185 °F)	K
FKM Viton, 除油脂清洗	-10...+85 °C (+14...+185 °F)	1
FKM Viton, 除氧清洗	-10...+60 °C (+14...+140 °F)	2
PTFE, 除氧清洗	-20...+60 °C (-4...+140 °F)	3

1) 更低温度可通过特殊选型订购

2) 产品选型表中的订购选项“密封圈”

**FMD77 (带隔膜密封系统)**

低压侧(-)密封圈	过程温度范围 <sup>1)</sup>	过压限定值(OPL) (bar (psi))	压力等级(PN) (bar (psi))	选型代号 <sup>2)</sup>
FKM Viton	-20...+85 °C (-4...+185 °F)	参考“测量范围”章节 “FMD77、FMD78、PMD75: 选项 PN 160 / 16 MPa / 2400 psi” → 84。	29...33 (435...495) 33...107 (495...1605) 107 (1605)	B、D、F、U
PTFE	-40...+85 °C (-40...+185 °F)			H、J
EPDM	-40...+85 °C (-40...+185 °F)			K、L
FKM Viton, 除油脂清洗	-10...+85 °C (+14...+185 °F)			S
FKM Viton, 除氧清洗	-10...+60 °C (+14...+140 °F)			T
Kalrez, 化合物 6375	0...+5 °C (+32...+41 °F)	44...49 (660...735)	29...33 (435...495)	M、N
	+5...+10 °C (+41...+50 °F)	49...160 (735...2400)	33...107 (495...1605)	
	+10...+85 °C (+50...+185 °F)	160 (2400)	107 (1605)	
Chemraz, 化合物 505	-10...+25 °C (+14...+77 °F)	130...160 (1950...2400)	87...107 (1305...1605)	P、Q
	+25...+85 °C (+77...+185 °F)	160 (2400)	107 (1605)	
隔膜密封系统和毛细管, 焊接	请注意隔膜密封系统填充液的应用温度范围。→ 84, “隔膜密封系统填充液”章节。			

1) 更低温度可通过特殊选型订购

2) 产品选型表中的订购选项“过程连接, 低压侧; 密封圈: ”

**压力标准****▲ 警告****测量仪表的最大压力取决于承压能力最弱部件的压力值。**

- ▶ 压力规格参数参考“测量范围”章节和“机械结构”章节。
- ▶ 仅允许在限定值范围内使用测量仪表!
- ▶ 每个传感器的铭牌上均标识有 MWP (最大工作压力)。该压力值为 +20 °C (+68 °F) 或 +38 °C (+100 °F) 温度下 ANSI 法兰的最大工作压力值, 对仪表始终适用。注意压力- 温度曲线。
- ▶ 在更高温度下使用时, 允许压力值请参考 EN 1092-1: 2001 标准表 18。就材料的温度稳定性而言, 1.4435 和 1.4404 均归属在 EN 1092-1 标准表 18 的 13E0 中。两种材料的化学成份相同)。ASME B 16.5a - 1998 表 2-2.2 F316 // ASME B 16.5a - 1998 表 2.3.8 N10276 // JIS B 2220
- ▶ 测试压力与测量仪表的过压限定值(OPL = 1.5 x MWP), 测试压力仅允许暂时施加在仪表上, 长期作用会导致仪表损坏。
- ▶ 压力设备规程(EC 准则 97/23/EC)的缩写代号为 PS。缩写代号 PS 代表测量仪表的 MWP (最大工作压力)。
- ▶ 传感器量程和过程连接的 OPL (过压限定值) 小于传感器标称值时, 出厂时按照过程连接的 OPL 值设置。需要在传感器整个量程范围内使用时, 应选择具有更高 OPL 值的过程连接(1.5 x PN; MWP = PN)。
- ▶ 氧气应用场合中不得超过  $p_{max}$  和  $T_{max}$  → 83。
- ▶ 必须避免蒸汽水锤。蒸汽水锤会导致零点漂移。推荐: CIP 清洗后, 过程隔离膜片上可能会有残液(水滴或冷凝水), 在下一次蒸汽清洗时会产生水锤。实践表明, 烘干过程隔离膜片(例如: 吹干)是一种有效的防止水锤的方法。
- ▶ PMD75: MWP 为“环境温度范围”→ 84 和“过程温度范围”章节中指定的温度范围。

## 机械结构

### 仪表高度

#### 仪表高度包括

- 外壳高度
- 可选安装部件高度, 例如: 隔热管或毛细管
- 相关过程连接高度

各个部件的高度请参考以下章节。计算仪表高度时, 仅需简单累加各个部件的高度。如需要, 还应考虑安装距离(安装仪表的空间)。可以按照下表计算:

### PMD75

说明	图号	外形尺寸	实例
侧法兰	(A)	85 mm (3.35 in)	
外壳高度	(B)	→ 40	
安装间距	(C)	-	
仪表高度			

A0023927

### FMD77

说明	图号	外形尺寸	实例
安装部件	(A)	→ 47	
侧法兰	(B)	85 mm (3.35 in)	
外壳高度	(C)	→ 40	
安装间距	(D)	-	
过程连接	(b)	→ 42	
仪表高度			

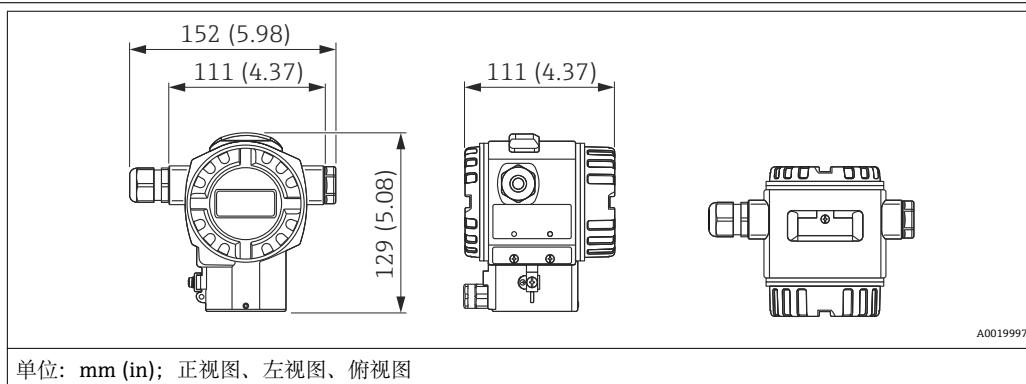
A0025880

### FMD78

说明	图号	外形尺寸	实例
侧法兰	(A)	85 mm (3.35 in)	
外壳高度	(B)	→ 40	
安装间距	(C)	-	
过程连接	(b)	→ 42	
仪表高度			

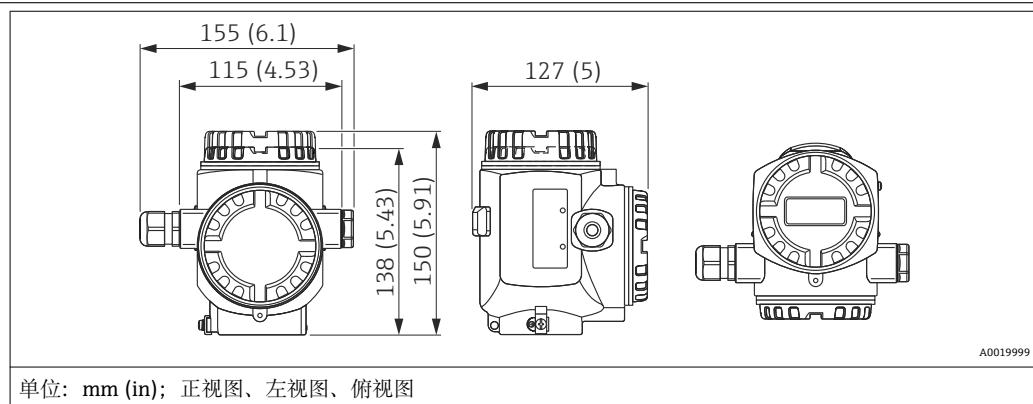
A0025881

T14 外壳, 可选侧面显示



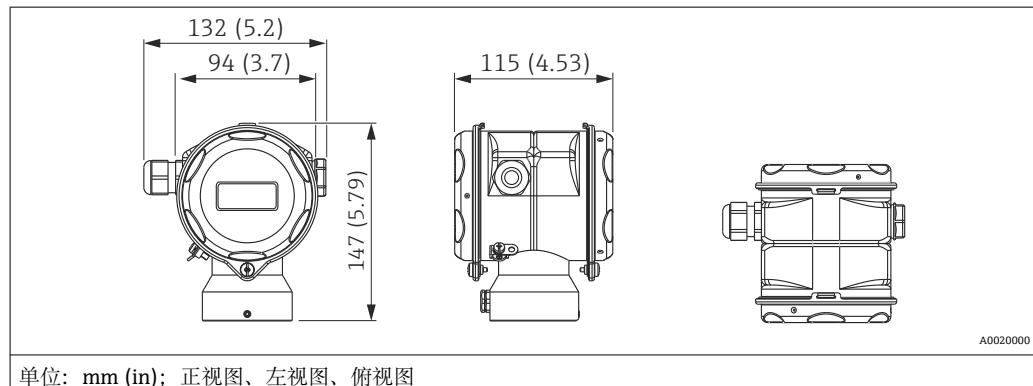
材料		防护等级	电缆人口	重量(kg (lb))		选型代号 <sup>1)</sup>
外壳	外壳盖密封圈			带显示单元	无显示单元	
铝	EPDM	IP66/67 NEMA 6P	M20 缆塞	1.2 (2.65)	1.1 (2.43)	A
		IP66/67 NEMA 6P	G 1/2"螺纹			B
		IP66/67 NEMA 6P	NPT 1/2"螺纹			C
		IP66/67 NEMA 6P	M12 插头			D
		IP66/67 NEMA 6P	7/8"插头			E
		IP65 NEMA 4	HAN7D 插头, 90°			F
316L	EPDM	IP66/67 NEMA 6P	M20 缆塞	2.1 (4.63)	2.0 (4.41)	1
		IP66/67 NEMA 6P	G 1/2"螺纹			2
		IP66/67 NEMA 6P	NPT 1/2"螺纹			3
		IP66/67 NEMA 6P	M12 插头			4
		IP66/67 NEMA 6P	7/8"插头			5
		IP65 NEMA 4	HAN7D 插头, 90°			6
	FVMQ	IP66/67 NEMA 6P	M20 缆塞			7
	FVMQ	IP66/67 NEMA 6P	NPT 1/2"螺纹			8

1) 产品选型表中的订购选项“外壳, 盖板密封圈, 电缆人口, 防护等级”

**T15 外壳, 可选顶部显示**

材料		防护等级	电缆入口	重量(kg (lb))		选型代号 <sup>1)</sup>
外壳	外壳盖密封圈			带显示单元	无显示单元	
铝	EPDM	IP66/67 NEMA 6P	M20 缆塞	1.8 (3.97)	1.7 (3.75)	J
		IP66/67 NEMA 6P	G 1/2"螺纹			K
		IP66/67 NEMA 6P	NPT 1/2"螺纹			L
		IP66/67 NEMA 6P	M12 插头			M
		IP66/67 NEMA 6P	7/8"插头			N
		IP65 NEMA 4	HAN7D 插头, 90°			P

1) 产品选型表中的订购选项“外壳, 盖板密封圈, 电缆入口, 防护等级”

**T17 外壳(卫生型), 可选侧面显示**

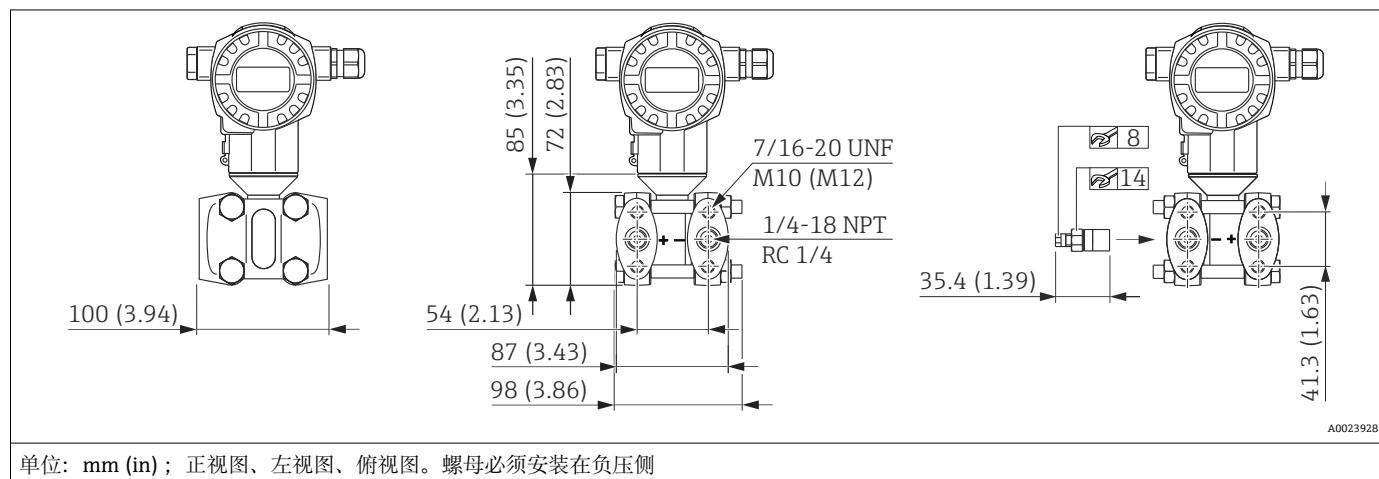
材料		防护等级 <sup>1)</sup>	电缆入口	重量(kg (lb))		选型代号 <sup>2)</sup>
外壳	外壳盖密封圈			带显示单元	无显示单元	
316L	EPDM	IP66/68 NEMA 6P	M20 缆塞	1.2 (2.65)	1.1 (2.43)	R
		IP66/68 NEMA 6P	G 1/2"螺纹			S
		IP66/68 NEMA 6P	NPT 1/2"螺纹			T
		IP66/68 NEMA 6P	M12 插头			U
		IP66/68 NEMA 6P	7/8"插头			V

1) IP 68 防护等级: 1.83 mH<sub>2</sub>O, 24 h

2) 产品选型表中的订购选项“外壳, 盖板密封圈, 电缆入口, 防护等级”

## PMD75 的过程连接

## 椭圆形法兰, 1/4-18 NPT 或 RC 1/4 连接



连接	安装	材料	附件	重量 <sup>1)</sup>	选型代号 <sup>2)</sup>
				kg (lbs)	
1/4-18 NPT IEC 61518	7/16-20 UNF	钢 C 22.8 (1.0460/Zn5) <sup>3)</sup>	含 2 个排气阀 AISI 316L (1.4404)	4.2 (9.26)	B
1/4-18 NPT IEC 61518	7/16-20 UNF	AISI 316L (1.4408) AISI 316L (1.4404) <sup>4)</sup>			D
1/4-18 NPT IEC 61518	7/16-20 UNF	Alloy C276 (2.4819) 合金	排气阀 Alloy C276 (2.4819) 合金 <sup>5)</sup>	4.5 (9.92)	F
RC 1/4	7/16-20 UNF	AISI 316L (1.4408) AISI 316L (1.4404) <sup>4)</sup>	含 2 个排气阀 AISI 316L (1.4404)	4.2 (9.26)	U
1/4-18 NPT IEC 61518	■ PN 160: M10 ■ PN 420: M12	钢 C 22.8 (1.0460/Zn5) <sup>3)</sup>			1
1/4-18 NPT IEC 61518	■ PN 160: M10 ■ PN 420: M12	AISI 316L (1.4404)			2
1/4-18 NPT IEC 61518	■ PN 160: M10 ■ PN 420: M12	Alloy C276 (2.4819) 合金	排气阀 Alloy C276 (2.4819) 合金 <sup>5)</sup>	4.5 (9.92)	3

1) 无排气阀, 带 10 mbar (0.15 psi) 或 30 mbar (0.45 psi) 测量单元的过程连接的重量。无排气阀, 带  $\geq 100$  mbar (1.5 psi) 测量单元的过程连接的重量约轻 800 g (28.22 oz)

2) 产品选型表中的订购选项“过程连接”

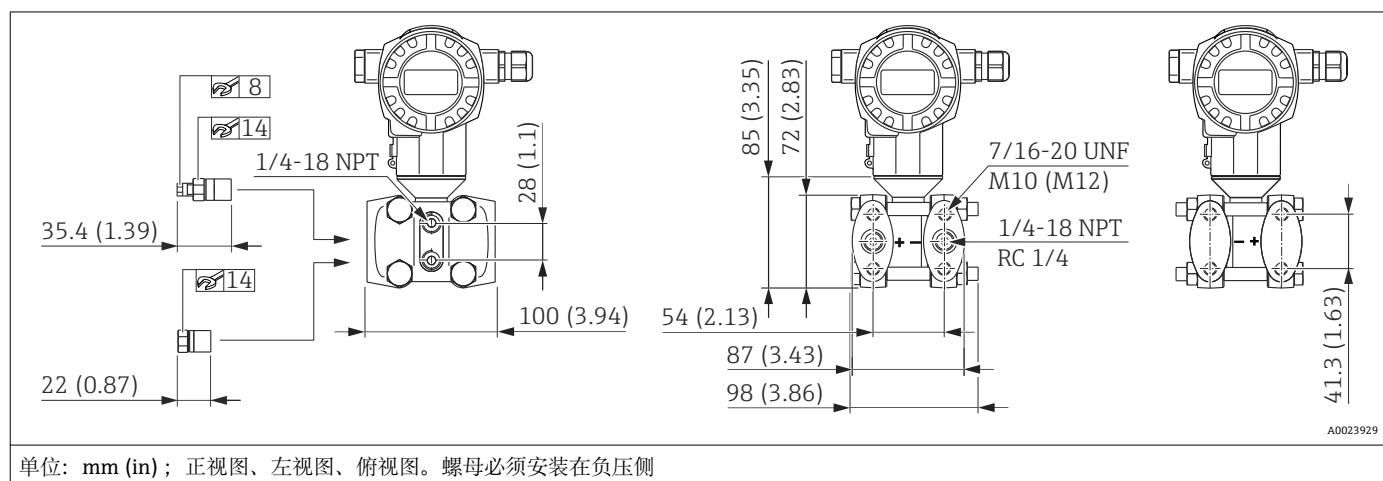
3) C22.8 材质的侧法兰带防腐保护涂层(镀锌)。为了防止氢扩散通过隔膜, 在水应用场合中 Endress+Hauser 建议使用 316L 材质的侧法兰。氢扩散通过隔膜将导致测量误差, 严重时将导致仪表故障

4) CSA 认证型仪表: 产品选型表中的订购选项“认证”, 选型代号 D、E、F、U、V、W 和 X

5) 产品选型表中的订购选项“附加选项 2”

## PMD75 的过程连接

## 椭圆形法兰, 1/4-18 NPT 或 RC 1/4 连接, 带侧排气阀

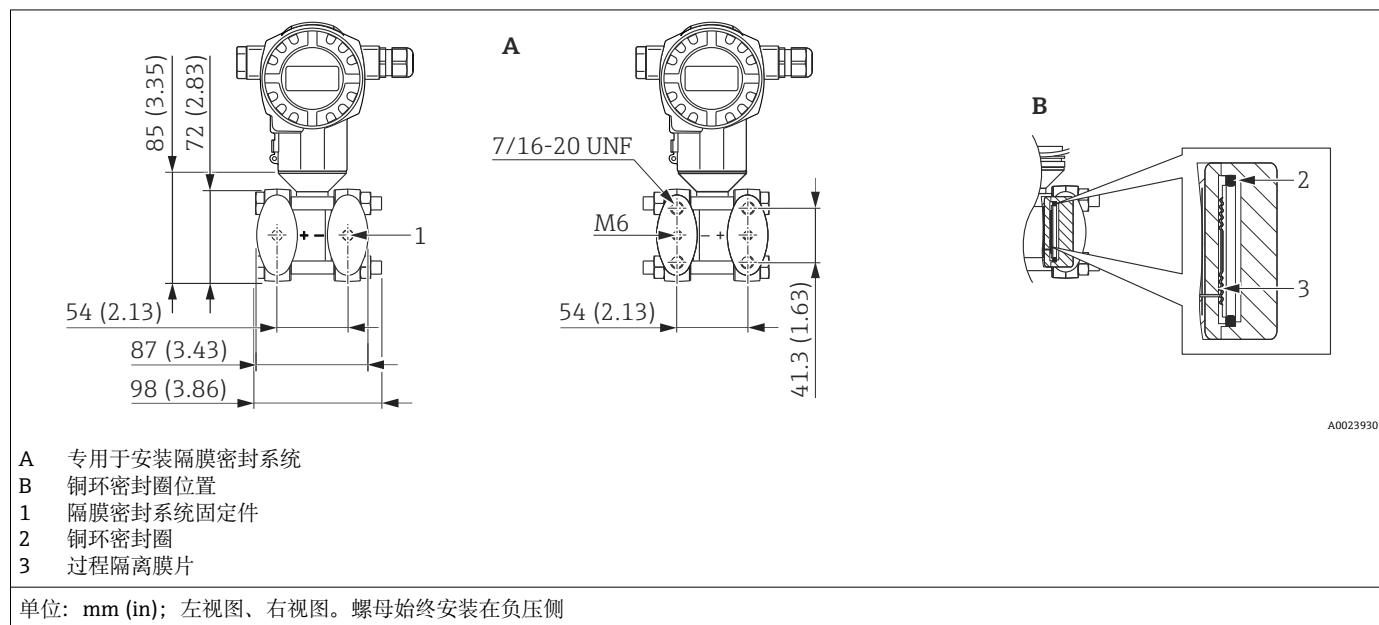


连接	安装	材料	附件	重量 <sup>1)</sup>	选型代号 <sup>2)</sup>
				kg (lbs)	
1/4-18 NPT IEC 61518	7/16-20 UNF	钢 C 22.8 (1.0460/Zn5) <sup>3)</sup>	含 4 个锁定螺丝和 2 个排气阀, AISI 316L (1.4408)	4.2 (9.26)	C
1/4-18 NPT IEC 61518	7/16-20 UNF	AISI 316L (1.4408)	E		
		AISI 316L (1.4404) <sup>4)</sup>			
1/4-18 NPT IEC 61518	7/16-20 UNF	Alloy C276 合金(2.4819)	Alloy C276 (2.4819) 合金 <sup>5)</sup>	4.5 (9.92)	H
RC 1/4	7/16-20 UNF	AISI 316L (1.4408)	含 4 个锁定螺丝和 2 个排气阀, AISI 316L (1.4404)	4.2 (9.26)	V
		AISI 316L (1.4404) <sup>4)</sup>			

- 无排气阀, 带 10 mbar (0.15 psi) 或 30 mbar (0.45 psi) 测量单元的过程连接的重量。无排气阀, 带  $\geq 100$  mbar (1.5 psi) 测量单元的过程连接的重量约轻 800 g (28.22 oz)
- 产品选型表中的订购选项“过程连接”
- C22.8 材质的侧法兰带防腐保护涂层(镀锌)。为了防止氢扩散通过隔膜, 在水应用场合中 Endress+Hauser 建议使用 316L 材质的侧法兰。氢扩散通过隔膜将导致测量误差, 严重时将导致仪表故障
- CSA 认证型仪表: 产品选型表中的订购选项“认证”, 选型代号 D、E、F、U、V、W 和 X
- 产品选型表中的订购选项“附加选项 2”

## PMD75 的过程连接

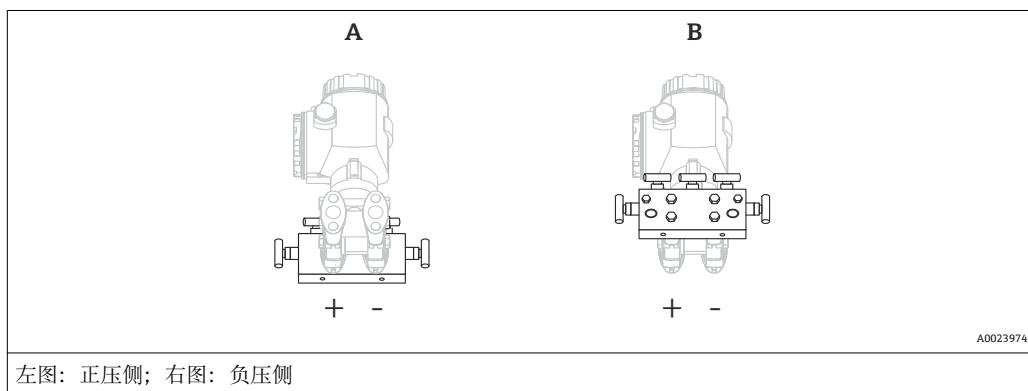
## 椭圆形法兰, 专用于安装隔膜密封系统



材料	选型代号 <sup>1)</sup>
AISI 316L (1.4408)	W
AISI 316L (1.4404) <sup>2)</sup>	

- 1) 产品选型表中的订购选项“过程连接”  
 2) CSA 认证型仪表: 产品选型表中的订购选项“认证”, 选型代号 D、E、F、U、V、W 和 X

## 安装阀组



图号	说明	选型代号
A	顶部安装	V <sup>1)</sup> / NV <sup>2)</sup>
B	底部安装	W <sup>1)</sup> / NW <sup>2)</sup>

- 1) 产品选型表中的订购选项“附加选项 1”  
 2) 产品选型表中的订购选项“安装附件”

**FMD77: 选择过程连接和毛细管**

仪表的高压侧(HP)和低压侧(LP)可以安装不同的过程连接。

FMD77 还可以在低压侧(LP)安装毛细管。

使用带毛细管的隔膜密封系统时, 必须充分消除应力, 防止毛细管弯曲(毛细管的弯曲半径:  $\geq 100$  mm (3.94 in))。

**实例:**

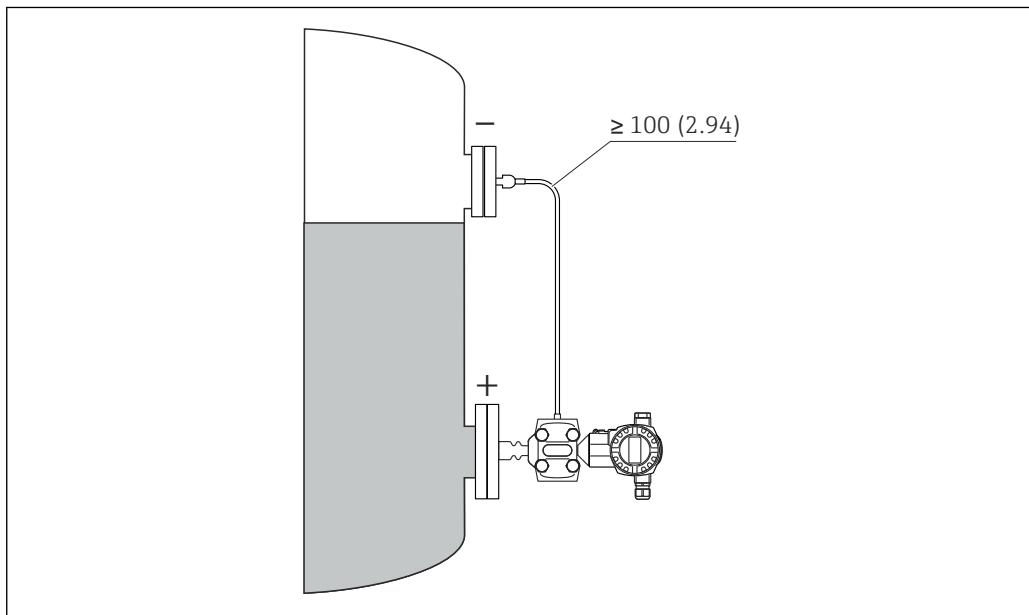
- 高压侧的过程连接: DN80 法兰
- 低压侧的过程连接: DN50 法兰

**优势:**

- 提供多种选项优化满足安装要求
- 最优系统设计降低了使用成本
- 毛细管长度可调节, 安装更简便
- 更加便捷地适应现有安装条件

**订购信息:**

- 过程连接请参考 HP (高压侧)和 LP (低压侧)过程连接的相关章节
- 毛细管长度的详细订购信息→ [图 75](#)

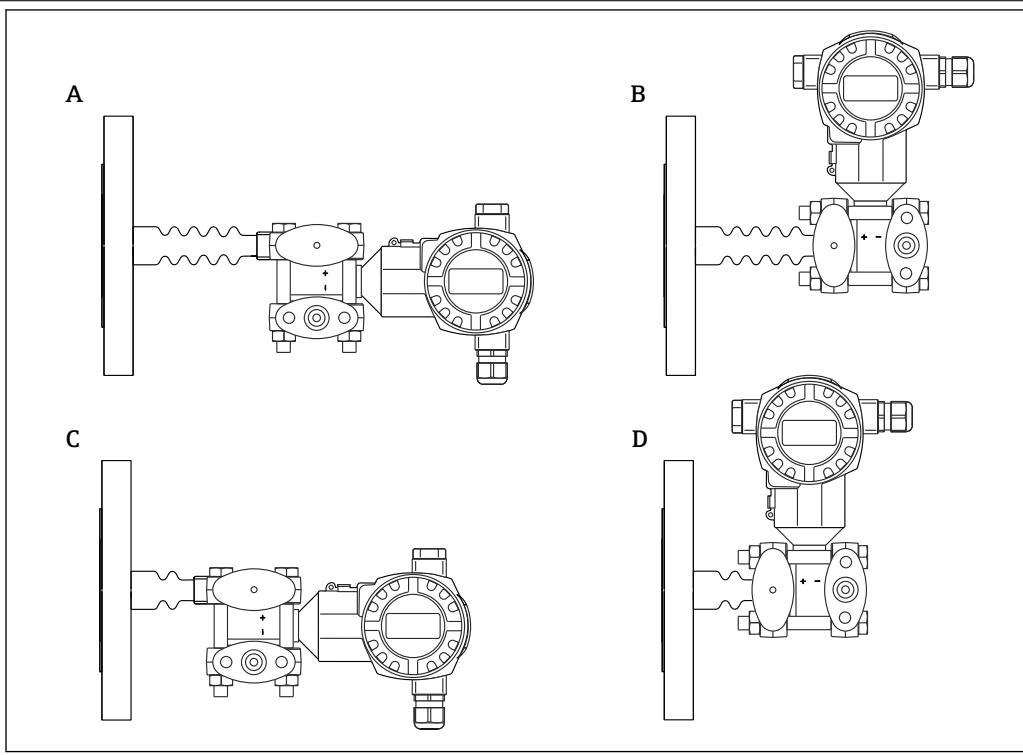


A0027889



由于使用不同的过程连接和毛细管长度, 必须使用免费“Applicator 隔膜密封系统选型软件”设计和订购仪表。详细信息请参考“隔膜密封系统的设计指南”章节→ [图 82](#)

## FMD77 -概述

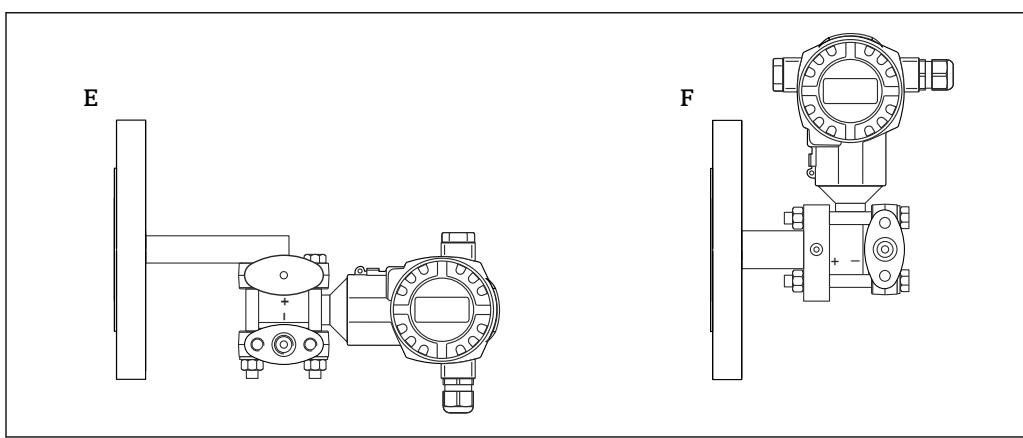


A0025157

图号	设计	隔热管	页面	选型代号 <sup>1)</sup>
A	变送器水平安装	长	→ 47	MA <sup>2)</sup>
B	变送器竖直安装	长	→ 47	MB
C	变送器水平安装	短	→ 47	MC
D	变送器竖直安装	短	→ 47	MD

1) 产品选型表中的订购选项“设计；隔热管”

2) 标准



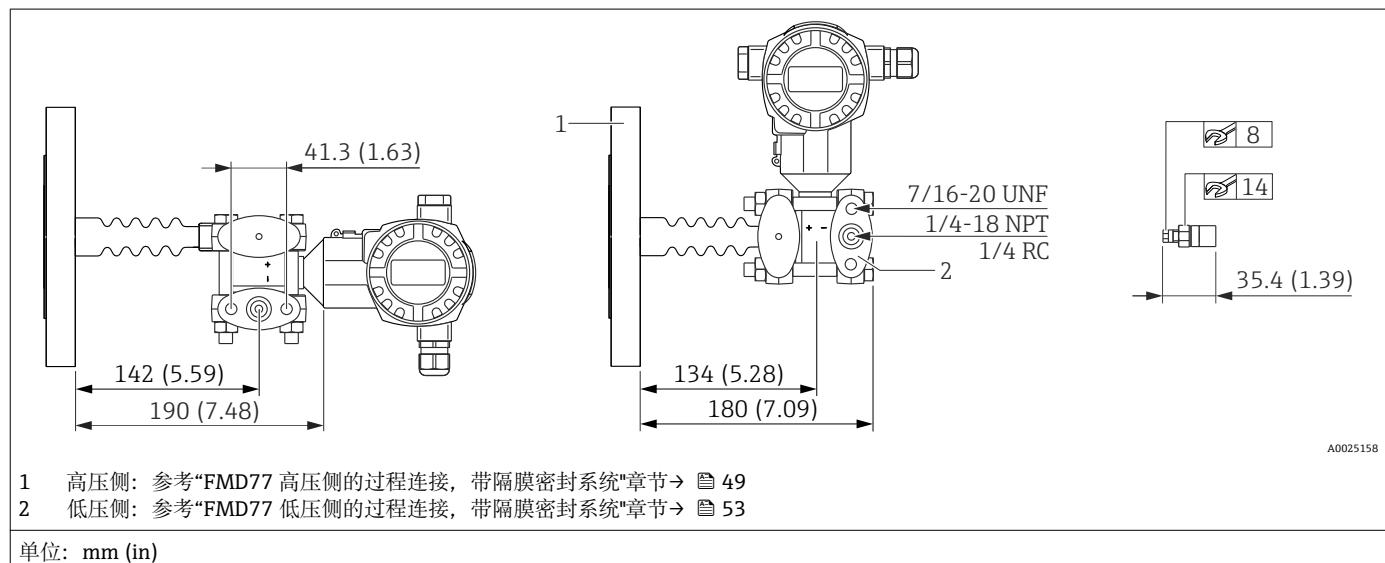
A0025252

图号	设计	页面	选型代号 <sup>1)</sup>
E	U形安装支架, 变送器水平安装 (需要 CSA 认证的仪表)	→ 48	同时订购 CSA 认证。
F	一体式, 变送器竖直安装	→ 48	5、6、7、8

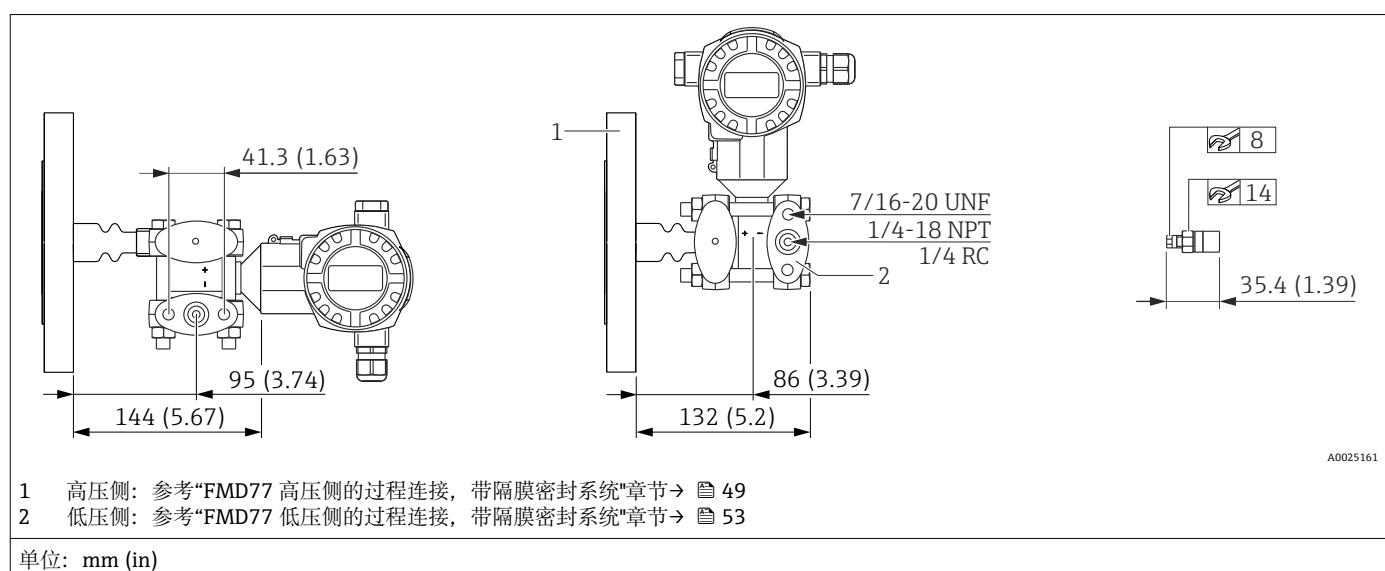
1) 产品选型表中的订购选项“过程连接”

**FMD77 高压侧的过程连接,  
带隔膜密封系统**

**带长隔热管的仪表**

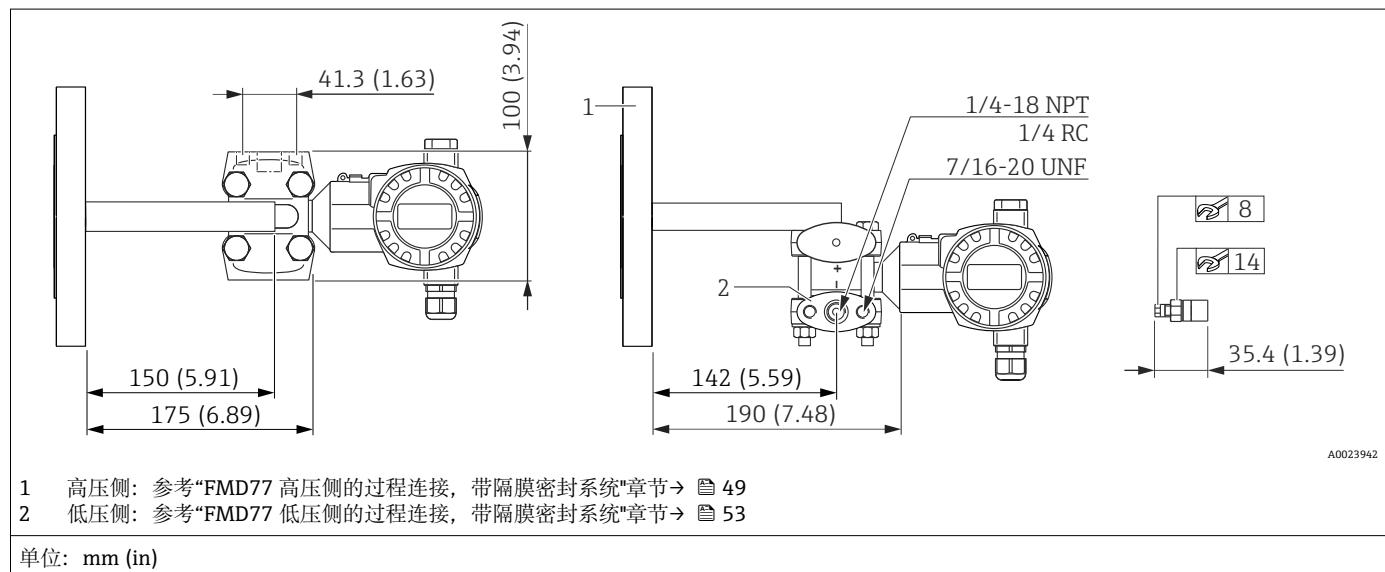


**带短隔热管的仪表**

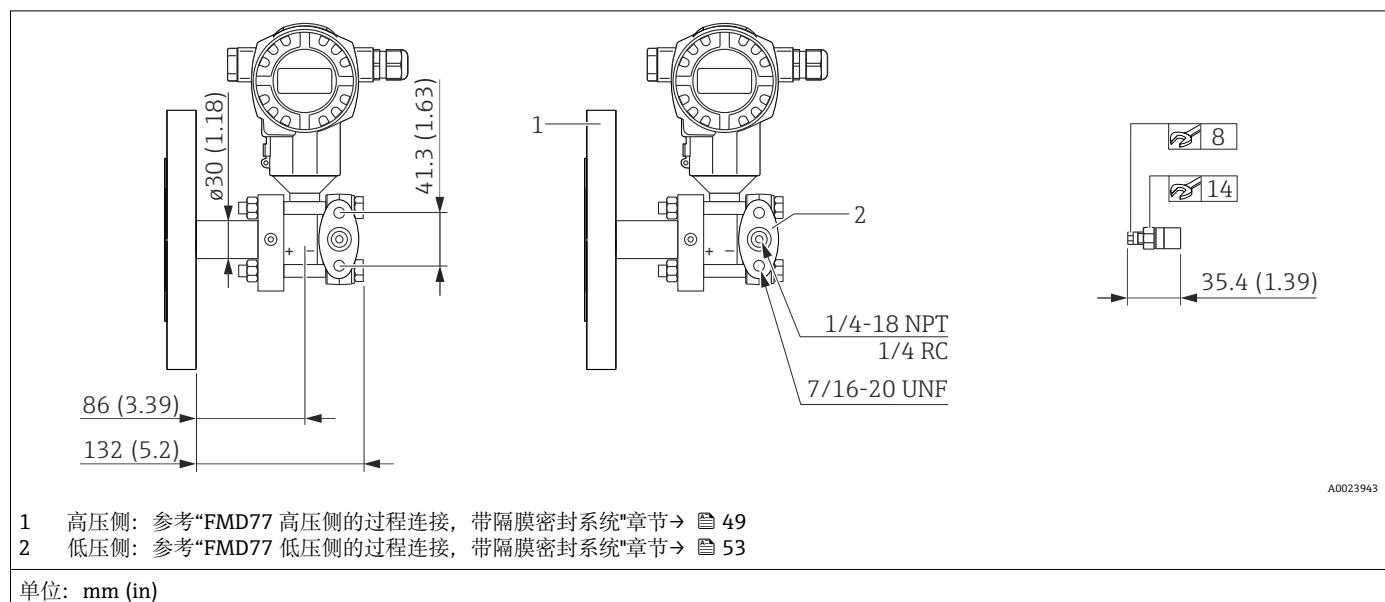


**FMD77 高压侧的过程连接,  
带隔膜密封系统**

**U形安装支架, 带 CRN 认证**

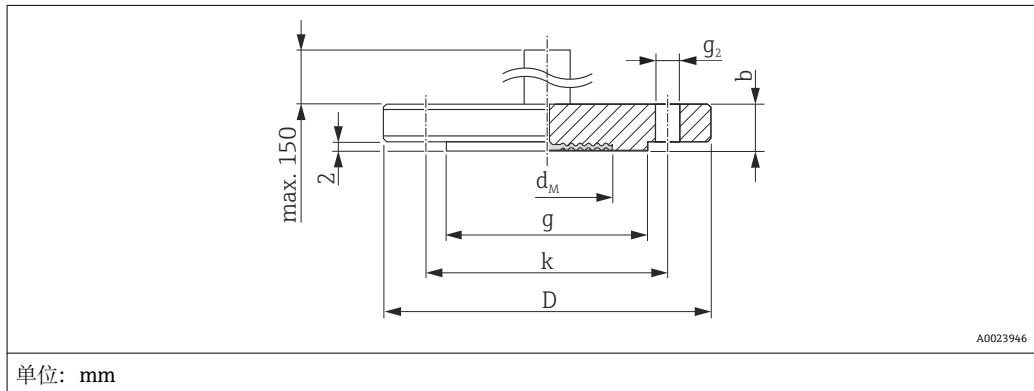


**一体式仪表**



**FMD77 的过程连接, 带隔膜  
密封系统**

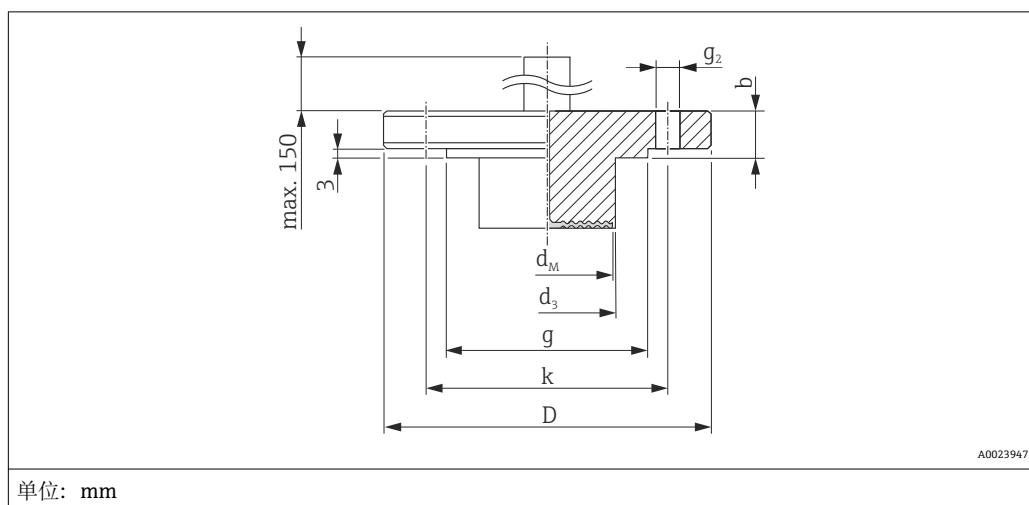

- 以下为系统结构示意图。因此, 包装中隔膜密封系统的实际外形尺寸可能不同于文档中列举的参数值。
- 使用高温油时, 设计偏差较大。
- 注意“隔膜密封系统的设计指南”章节中的信息→ 82。
- 详细信息请咨询 Endress+Hauser 当地销售中心。

**EN/DIN 法兰, 连接尺寸符合 EN 1092-1/DIN 2527 标准**


法兰 <sup>1) 2) 3)</sup>						螺栓孔			隔膜密封系统		选型代号	
标称口径	标称压力	形状 <sup>4)</sup>	直径(D)	厚度	突面	数量	g <sub>2</sub>	孔圆周	最大隔膜直径	重量		
			[mm]	[mm]	[mm]		[mm]	[mm]	[mm]	[kg (lb)]	高压侧 <sup>5)</sup>	低压侧 <sup>6)</sup>
DN 50	PN 10-40	B1 (D)	165	20	102	4	18	125	59	3.0 (6.62)	A	TA
DN 80	PN 10-40	B1 (D)	200	24	138	8	18	160	89	5.2 (11.47)	B	TB
DN 100	PN 10-16	B1 (C)	220	20	-	8	18	180	89	4.8 (10.58)	F	TC
DN 100	PN 25-40	B1 (D)	235	24	162	8	22	190	89	6.7 (14.77)	G	TD

- 材料: AISI 316L
- 接液部件的表面光洁度  $R_a < 0.8 \mu\text{m}$  (31.5  $\mu\text{in}$ ), 包括 Alloy C276 合金、蒙乃尔或钽、铑-金或 PTFE 材质的法兰(所有标准)的突面。更高表面光洁度可通过特殊选型订购
- 法兰突面的材质与过程隔离膜片的材质相同
- 括号内的标识符合 DIN 2527 标准
- 产品选型表中的订购选项“过程连接, 高压侧/高压侧+低压侧: ”
- 产品选型表中的订购选项“替换过程连接, 低压侧: ”

EN/DIN 法兰(带延伸隔膜密封系统), 连接尺寸符合 EN 1092-1/DIN 2527 标准



法兰 <sup>1) 2)</sup>								螺栓孔			隔膜密封系统		选型代号 <sup>3)</sup> (高压侧+低压侧)	
标称口径	标称压力	形状 <sup>4)</sup>	直径(D)	厚度	突面	延伸隔膜密 封系统长度	延伸隔膜密 封系统直径	数量	g2	孔圆周	最大 隔膜 直径	重量		
				b	g									
			[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]							
DN 80	PN 10-40	B1 (D)	200	24	-	50	76	8	18	160	72	6.2 (13.67)	C	
						100						6.7 (14.77)		
						200						7.8 (17.20)		

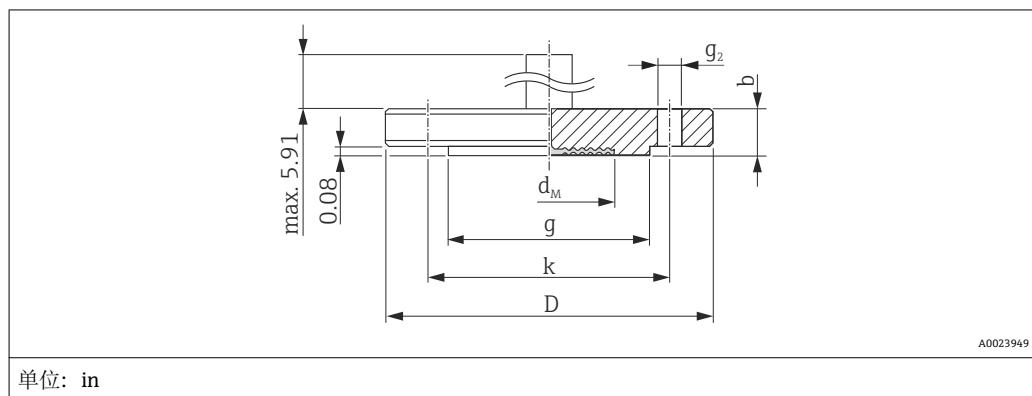
1) 材料: AISI 316L

2) 使用 Alloy C276 合金、蒙乃尔或钽材质的过程隔离膜片时, 法兰突面的材质与过程隔离膜片的材质均为 316L

3) 产品选型表中的订购选项“过程连接, 高压侧/高压侧+低压侧: ”

4) 括号内的标识符合 DIN 2527 标准

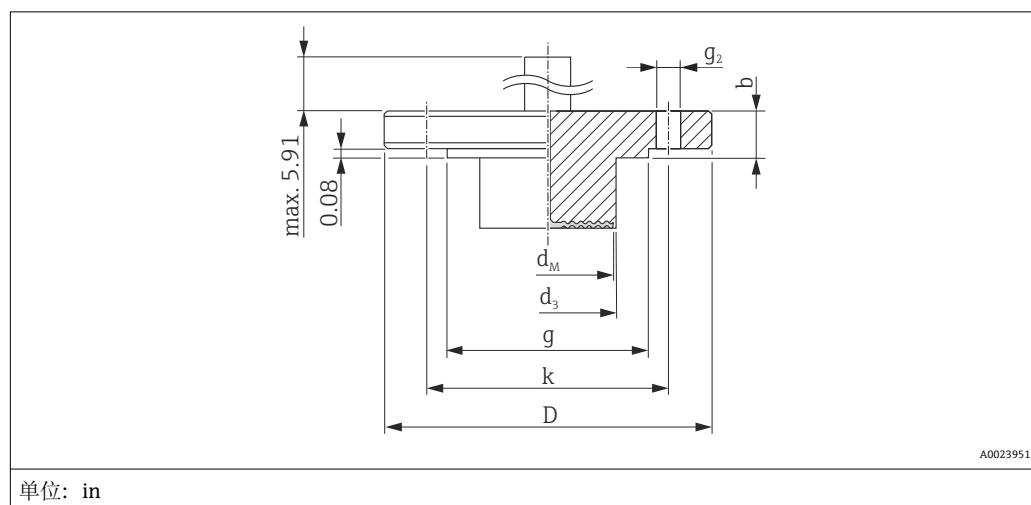
FMD77 的过程连接, 带隔膜      ASME 法兰, 连接尺寸符合 ASME B 16.5 标准, 突面 RF  
密封系统



法兰 <sup>1) 2) 3)</sup>					螺栓孔			隔膜密封系统	重量	认证 <sup>4)</sup>	选型代号	
标称口径	压力等级	直径(D)	厚度	突面	数量	g2	孔圆周	最大隔膜直径			高压侧 <sup>5)</sup>	低压侧 <sup>6)</sup>
			b	g				k				
[in]	[lb./sq.in]	[in]	[in]	[in]			[in]	[in]	[kg (lb)]			
2	150	6	0.75	3.62	4	0.75	4.75	2.32	2.6 (5.73)	CRN	N	TE
2	300	6.5	0.88	3.62	8	0.75	5	2.32	3.4 (7.5)	CRN	O	TF
3	150	7.5	0.94	5	4	0.75	6	3.5	5.1 (11.25)	CRN	P	TG
3	300	8.25	1.12	5	8	0.75	6	3.5	7.0 (15.44)	CRN	R	TH
4	150	9	0.94	6.19	8	0.75	7.5	3.5	7.2 (15.88)	CRN	T	TI
4	300	10	1.25	6.19	8	0.88	7.88	3.5	11.7 (25.8)	CRN	W	TJ
一体式仪表												
3	150	7.5	0.94	5	4	0.75	6	3.5	5.1 (11.25)	-	5	-
3	300	8.25	1.12	5	8	0.75	6	3.5	7 (15.44)	-	6	-
4	150	9	0.94	6.19	8	0.75	7.5	3.5	7.2 (15.88)	-	8	-

- 1) 材料: AISI 316/316L。AISI 316 的耐压能力和 AISI 316L 的抗化学腐蚀性(双重)
- 2) 接液部件的表面光洁度为  $R_a < 0.8 \mu\text{m}$  (31.5  $\mu\text{in}$ ), 包括 Alloy C276 合金、蒙乃尔或钽、铑-金或 PTFE 材质的法兰(所有标准)的突面。更高表面光洁度可通过特殊选型订购
- 3) 法兰突面的材质与过程隔离膜片的材质相同
- 4) CSA 认证: 产品选型表中的订购选项“认证”
- 5) 产品选型表中的订购选项“过程连接, 高压侧/高压侧+低压侧: ”
- 6) 产品选型表中的订购选项“替换过程连接, 低压侧: ”

ASME 法兰, 带延伸隔膜密封系统, 连接尺寸符合 ASME B 16.5 标准, 突面 RF



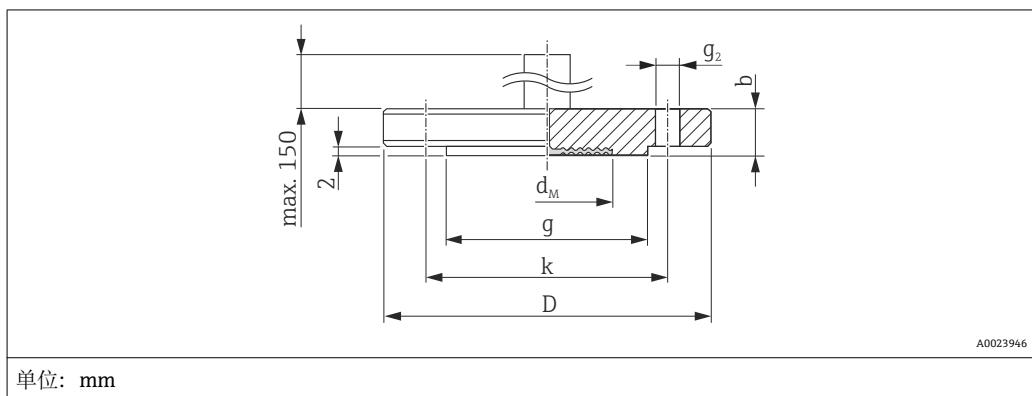
法兰 <sup>1) 2)</sup>							螺栓孔			隔膜密封系统		重量	选型代号 <sup>3)</sup> (高压侧+低压侧)
标称口径	压力等级	直径(D)	厚度	突面	延伸隔膜密封 系统长度	延伸隔膜密封 系统直径	数量	g2	孔圆周	最大 隔膜 直径			
[in]	[lb./sq.in]	[in]	[in]	[in]	[in]	[in]	[in]	[in]	[in]	d <sub>M</sub>	[kg (lb)]		
3	150	7.5	0.94	5	2	2.99	4	0.75	6	2.83	6 (13.23)	Q	
					4						6.6 (14.55)		
					6						7.1 (15.66)		
					8						7.7 (16.98)		
一体式仪表													
3	150	7.5	0.94	5	2	2.99	4	0.75	6	2.83	6 (13.23)	7	
					4						6.6 (14.55)		
					6						7.1 (15.66)		
					8						7.7 (16.98)		

1) 材料: AISI 316/316L

2) 使用 Alloy C276 合金、蒙乃尔或钽材质的过程隔离膜片时, 法兰突面的材质与过程隔离膜片的材质均为 316L

3) 产品选型表中的订购选项“过程连接, 高压侧/高压侧+低压侧: ”

FMD77 的过程连接, 带隔膜 JIS 法兰, 连接尺寸符合 JIS B 2220 BL 标准, 突面 RF  
密封系统



法兰 <sup>1) 2) 3)</sup>					螺栓孔				隔膜密封系统	重量	选型代号
标称口径	标称压力	直径(D)	厚度	突面	数量	g2	孔圆周	最大隔膜直径			
			b	g			k	dM			
			[mm]	[mm]			[mm]	[mm]	[kg (lb)]	高压侧 <sup>4)</sup>	低压侧 <sup>5)</sup>
50 A	10 K	155	16	96	4	19	120	59	2.3 (5.07)	X	TK
80 A	10 K	185	18	126	8	19	150	89	3.5 (7.72)	1	TL
100 A	10 K	210	18	151	8	19	175	89	4.7 (10.36)	4	TM

- 1) 材料: AISI 316L
- 2) 接液部件的表面光洁度  $R_a < 0.8 \mu\text{m}$  (31.5  $\mu\text{in}$ ), 包括 Alloy C276 合金、蒙乃尔、钽、铑-金或 PTFE 材质的法兰(所有标准)的突面。更高表面光洁度可通过特殊选型订购
- 3) 法兰突面的材质与过程隔离膜片的材质相同
- 4) 产品选型表中的订购选项“过程连接, 高压侧/高压侧+低压侧: ”
- 5) 产品选型表中的订购选项“替换过程连接, 低压侧: ”

FMD77 低压侧的过程连接, 带隔膜密封系统	低压侧过程连接		材料	密封圈	选型代号 <sup>1)</sup>
	安装: 7/16 - 20 UNF, 低压侧的过程隔离膜片材质为 AISI 316L				
1/4 - 18 NPT IEC 61518	C22.8	FKM Viton			B
1/4 - 18 NPT IEC 61518	AISI 316L	FKM Viton			D
1/4 - 18 NPT IEC 61518	Alloy C276 合金	FKM Viton			F
1/4 - 18 NPT IEC 61518	AISI 316L	PTFE+C4 环			H
1/4 - 18 NPT IEC 61518	Alloy C276 合金	PTFE+C4 环			J
1/4 - 18 NPT IEC 61518	AISI 316L	EPDM			K
1/4 - 18 NPT IEC 61518	Alloy C276 合金	EPDM			L
1/4 - 18 NPT IEC 61518	AISI 316L	Kalrez			M
1/4 - 18 NPT IEC 61518	Alloy C276 合金	Kalrez			N
1/4 - 18 NPT IEC 61518	AISI 316L	Chemraz			P
1/4 - 18 NPT IEC 61518	Alloy C276 合金	Chemraz			Q
1/4 - 18 NPT IEC 61518	AISI 316L	FKM Viton, 除油脂清洗			S
1/4 - 18 NPT IEC 61518	AISI 316L	FKM Viton, 氧气应用清洗			T
RC 1/4	AISI 316L	FKM Viton			U
低压侧隔膜密封系统和毛细管	AISI 316L	焊接			1

- 1) 产品选型表中的订购选项“过程连接, 低压侧; 密封圈: ”

**FMD78: 选择过程连接和毛细管**

仪表的高压侧(HP)和低压侧(LP)可以安装不同的过程连接。

FMD78 的高压侧(HP)和低压侧(LP)可以安装不同长度的毛细管。

使用带毛细管的隔膜密封系统时, 必须充分消除应力, 防止毛细管弯曲(毛细管的弯曲半径:  $\geq 100 \text{ mm (3.94 in)}$ )。

**实例:**

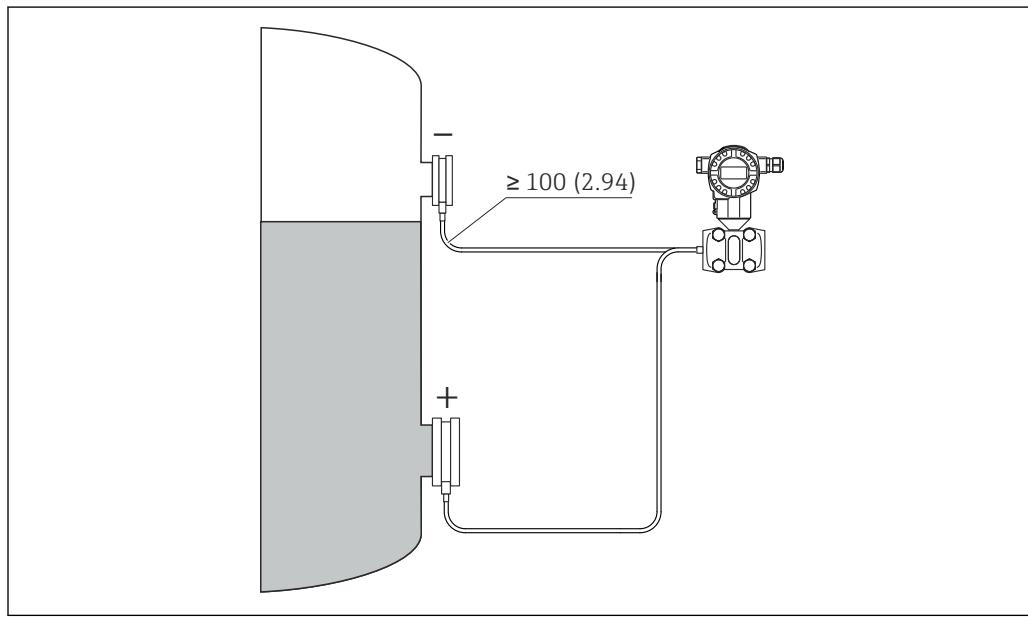
- 高压侧的过程连接: DN80 法兰
- 低压侧的过程连接: DN50 法兰
- 高压侧的毛细管长度: 2 m (6.6 ft)
- 低压侧的毛细管长度: 5 m (16 ft)

**优势:**

- 提供多种选项优化满足安装要求
- 最优系统设计降低了使用成本
- 高压侧和低压侧的毛细管长度可调节, 安装更简便
- 更加便捷地适应现有安装条件

**订购信息:**

- 过程连接请参考 HP (高压侧)和 LP (低压侧)过程连接的相关章节
- 毛细管长度的详细订购信息→ [75](#)

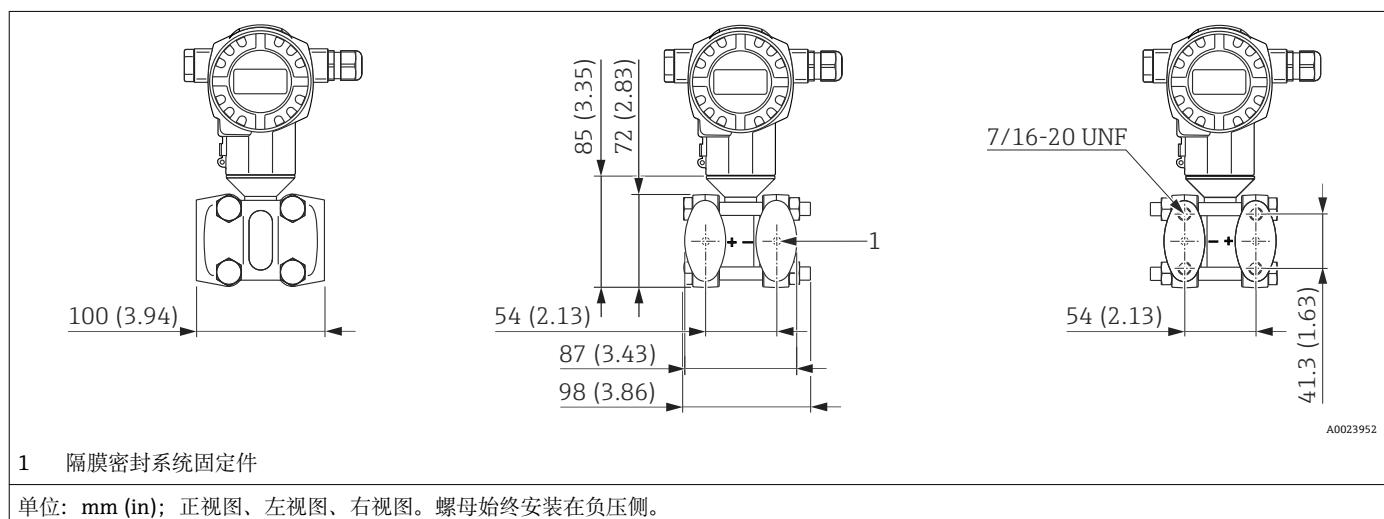


A0027891



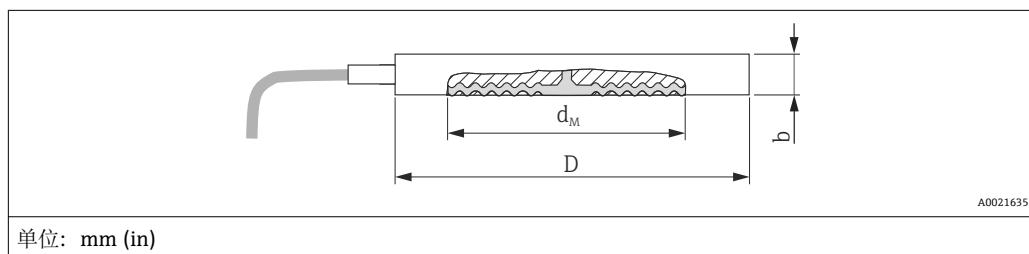
由于使用不同的过程连接和毛细管长度, 必须使用免费“Applicator 隔膜密封系统选型软件”设计和订购仪表。详细信息请参考“隔膜密封系统的设计指南”章节→ [82](#)

FMD78 基本型仪表



**FMD78 的过程连接, 带隔膜  
密封系统**


- 以下为系统结构示意图。因此, 包装中隔膜密封系统的实际外形尺寸可能不同于文档中列举的参数值。
- 使用高温油时, 设计偏差较大。
- 注意“隔膜密封系统的设计指南”章节中的信息→ 82。
- 详细信息请咨询 Endress+Hauser 当地销售中心。

**隔膜密封系统的结构**


法兰					隔膜密封系统		认证 <sup>1)</sup>	选型代号	
材料	标称口径	标称压力 <sup>2)</sup>	直径(D)	厚度 b	最大隔膜直 径	两套隔膜密 封系统的重 量		高压侧 <sup>3)</sup>	低压侧 <sup>4)</sup>
					d_M	[kg (lb)]			
			[mm]	[mm]	[mm]				
AISI 316L	DN 50	PN 16-400	102	20	59	2.6 (5.73)	-	UF	UL
	DN 80	PN 16-400	138	20	89	4.6 (10.14)	-	UH	UM
	DN 100	PN 16-400	162	20	89	6.2 (13.67)	-	UJ	UN
	[in]	[lb/sq.in]	[in (mm)]	[in (mm)]	[in (mm)]				
	2	150-2500	4.01 (102)	0.79 (20)	2.32 (59)	2.6 (5.73)	CRN	VF	UP
	3	150-2500	5.35 (136)	0.79 (20)	3.50 (89)	4.6 (10.14)	CRN	VH	UR
	4	150-2500	6.22 (158)	0.79 (20)	3.50 (89)	6.2 (13.67)	CRN	VJ	US

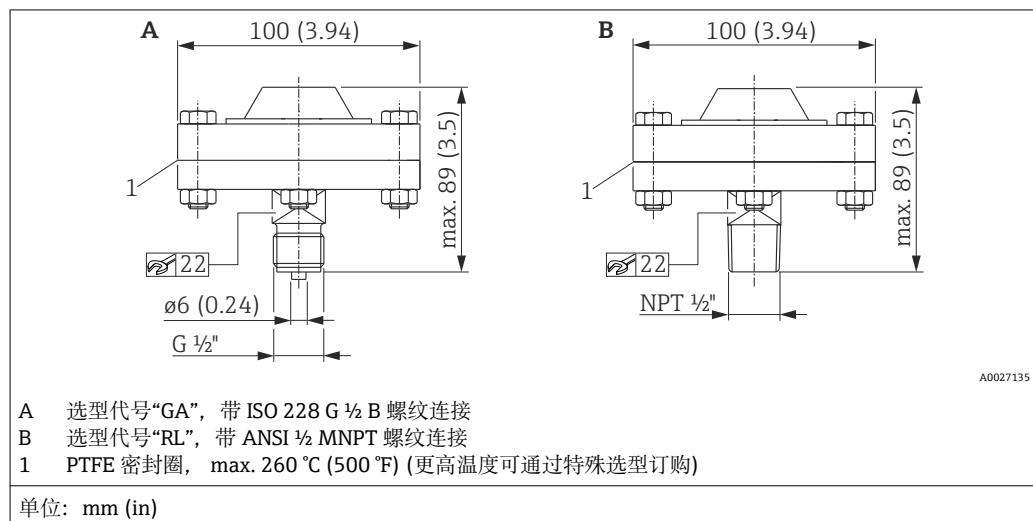
1) CSA 认证: 产品选型表中的订购选项“认证”

2) 隔膜密封系统的设定标称压力。测量仪表的最大压力取决于承压能力最弱部件的压力→ 38

3) 产品选型表中的订购选项“过程连接, 高压侧/高压侧+低压侧: ”

4) 产品选型表中的订购选项“替换过程连接, 低压侧: ”

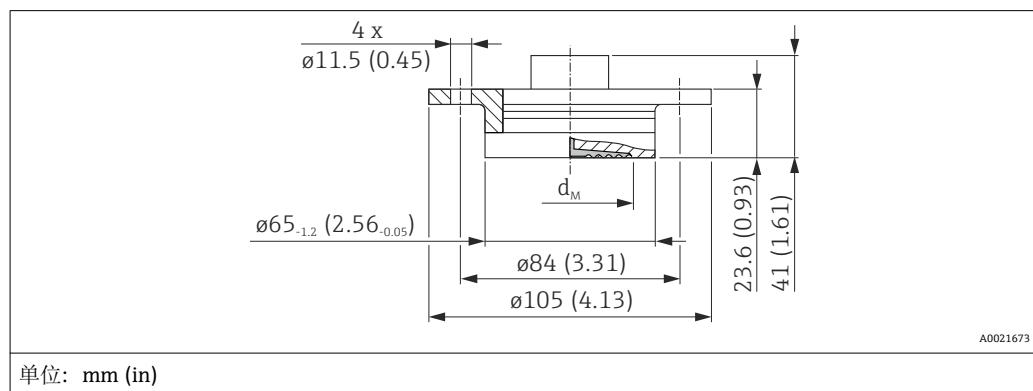
FMD78 的过程连接, 带隔膜  
密封系统 ISO 228 G 1/2 B 和 ANSI 1/2 MNPT 螺纹, 隔热管带 PTFE 密封圈



材料	说明	测量范围	标称压力	重量	选型代号 <sup>1)</sup>
		[bar (psi)]	[kg (lb)]		
AISI 316L (1.4404), A2 螺纹	ISO 228 G $\frac{1}{2}$ B EN837	$\leq 40$ (580)	PN 40	1.43 (3.15)	GA
	ANSI $\frac{1}{2}$ MNPT				RL

1) 产品选型表中的订购选项“过程连接, 高压侧/高压侧+低压侧: ”

**DRD DN50 (65 mm)**



材料 <sup>1)</sup>	标称压力	最大隔膜直径		重量	选型代号
		标准型	带 TempC 膜片		
		$d_M$	$d_M$		
		[mm]	[mm]	[kg (lb)]	高压侧 <sup>2)</sup>
AISI 316L	PN 25	50	48	0.75 (1.65)	TK <sup>4)</sup>
					UH <sup>4)</sup>

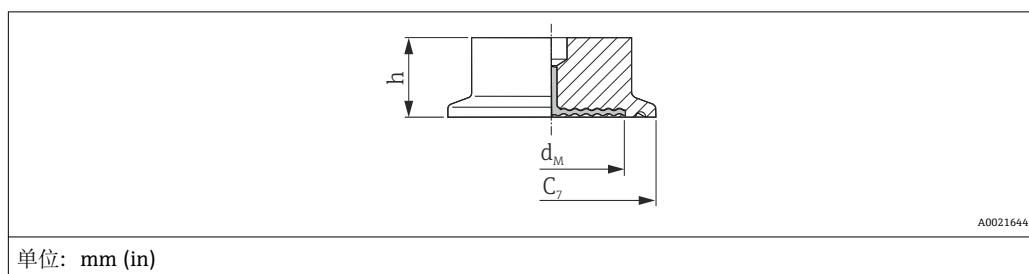
1) 接液部件的表面光洁度  $R_a < 0.76 \mu\text{m}$  (29.9  $\mu\text{in}$ )

2) 产品选型表中的订购选项“过程连接, 高压侧/高压侧+低压侧: ”

3) 产品选型表中的订购选项“替换过程连接, 低压侧: ”

4) 可选带 TempC 膜片

## Tri-Clamp ISO 2852 卡箍



材料 <sup>1)</sup>	标称口径 ISO 2852	标称口径 DIN 32676	标称口径	直径	最大隔膜直径		高度	重量	认证 <sup>2)</sup>	选型代号	
					标准型	带 TempC 膜片					
					C7	d_M					
					[in]	[mm]	[mm]	[mm]	[kg (lb)]	高压侧 <sup>3)</sup>	低压侧 <sup>4)</sup>
AISI 316L	ND 25 / 33.7	DN 25	1	50.5	24	-	37	0.32 (0.71)	EHEDG、3A	TB	UA
	ND 38	DN 40	1 1/2	50.5	36	36	30	1 (2.21)	EHEDG、3A	TC <sup>5) 6)</sup>	UB <sup>5) 6)</sup>
	ND 51 / 40	DN 50	2	64	48	41	30	1.1 (2.43)	EHEDG、3A	TD <sup>5) 6)</sup>	UC <sup>5) 6)</sup>
	ND 63.5	DN 50	2 1/2	77.5	61	61	30	0.7 (1.54)	EHEDG、3A	TE <sup>7)</sup>	UD <sup>7)</sup>
	ND 76.1	-	3	91	73	61	30	1.2 (2.65)	EHEDG、3A	TF <sup>6)</sup>	UE <sup>6)</sup>

1) 接液部件的表面光洁度  $R_a < 0.76 \mu\text{m}$  (29.9  $\mu\text{in}$ )。更高表面光洁度可通过特殊选型订购

2) CSA 认证: 产品选型表中的订购选项“认证”

3) 产品选型表中的订购选项“过程连接, 高压侧/高压侧+低压侧:”

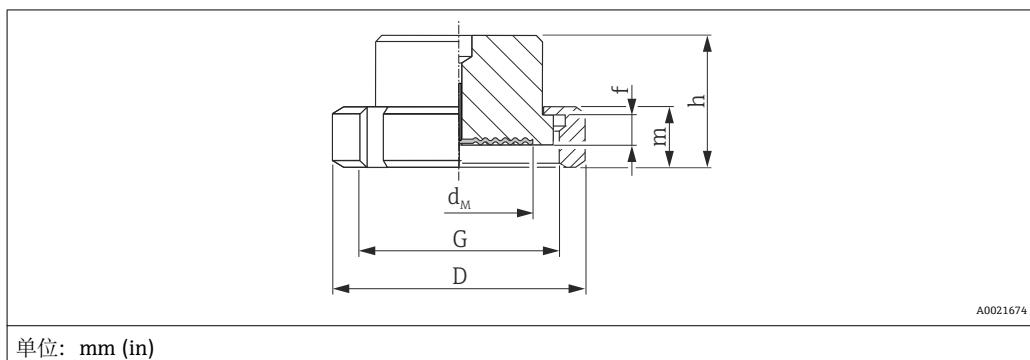
4) 产品选型表中的订购选项“替换过程连接, 低压侧:”

5) 可选带 ASME-BPE 认证型隔膜密封系统的仪表型号, 适用于生化过程, 接液部件的表面光洁度  $R_a < 0.38 \mu\text{m}$  (15  $\mu\text{in}$ ), 电抛光处理; 订购选项“附加选项 1”或“附加选项 2”, 选型代号“O”

6) 可选带 TempC 膜片

7) 带 TempC 膜片

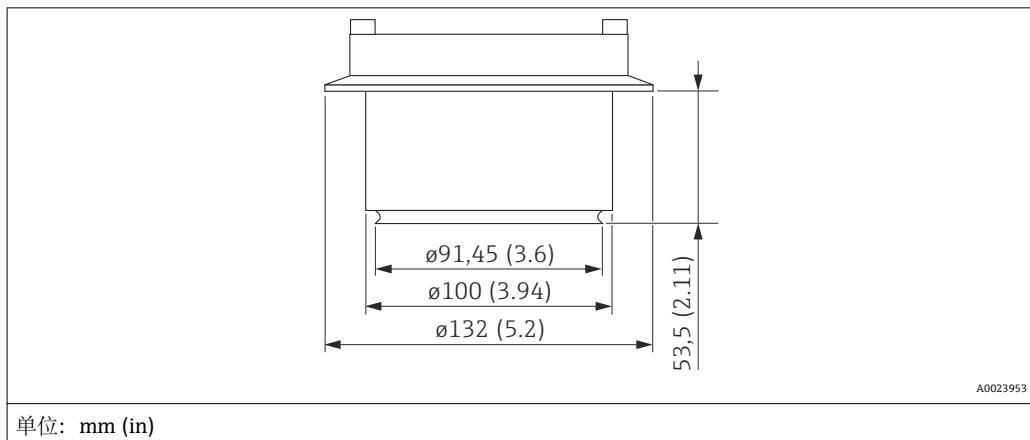
**FMD78 的过程连接, 带隔膜**      **SMS 短管, 带耦合螺母**  
**密封系统**



材料 <sup>1)</sup>	标称口径	标称压力	直径(D)	安装短管 高度	螺纹	高度	高度	最大 隔膜 直径	重量	认证	选型代号	
											[mm]	[mm]
AISI 316L	1 1/2	PN 25	74	4	Rd 60 - 1/6	25	57	36	0.65 (1.43)	3A, EHEDG	TH <sup>4)</sup>	UF <sup>4)</sup>
	2	PN 25	84	4	Rd 70 - 1/6	26	62	48	1.05 (2.32)	3A, EHEDG	TI <sup>4)</sup>	UG <sup>4)</sup>

- 1) 接液部件的表面光洁度  $R_a < 0.76 \mu\text{m}$  (29.9  $\mu\text{in}$ )
- 2) 产品选型表中的订购选项“过程连接, 高压侧/高压侧+低压侧: ”
- 3) 产品选型表中的订购选项“替换过程连接, 低压侧: ”
- 4) 带 TempC 膜片

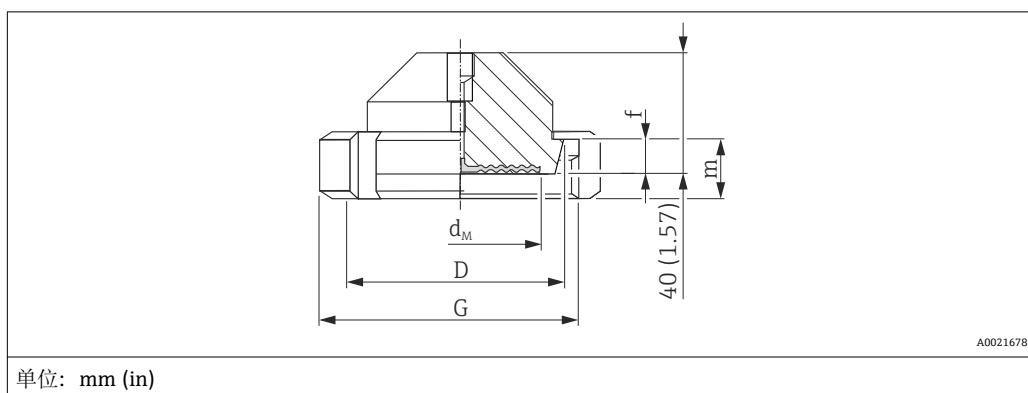
**卫生型连接, sanitary tank spud, 2"延伸隔膜密封系统**



材料 <sup>1)</sup>	重量(kg (lbs))	认证 <sup>2)</sup>	选型代号 <sup>3)</sup>
AISI 316L	2.5 (5.51)	3A, CRN	WH

- 1) 接液部件的表面光洁度为  $R_a < 0.8 \mu\text{m}$  (31.5  $\mu\text{in}$ )。更高表面光洁度可通过特殊选型订购
- 2) CSA 认证: 产品选型表中的订购选项“认证”
- 3) 产品选型表中的订购选项“过程连接, 高压侧/高压侧+低压侧: ”

## 锥形接头, 带耦合螺母, 符合 DIN 11851 标准



材料 <sup>1)</sup>	锥形接头				开槽螺母		隔膜密封系统			认证	选型代号		
	标称口径	标称压力	直径(D)	安装短管高度	隔膜密封系统		最大隔膜直径	重量			高压侧 <sup>2)</sup>	低压侧 <sup>3)</sup>	
					螺纹	高度	标准型	带 TempC 膜片					
AISI 316L	PN			f	G	m	d_M	d_M					
	[bar]	[mm]	[mm]			[mm]	[mm]	[mm]	[kg (lb)]				
	DN 32	PN 40	50	10	Rd 58 x 1/6"	21	32	28	0.45 (0.99)	3A, EHEDG	MI <sup>4)</sup>	TP <sup>4)</sup>	
	DN 40	PN 40	56	10	Rd 65 x 1/6"	21	38	36	0.45 (0.99)	3A, EHEDG	MZ <sup>4)</sup>	TU <sup>4)</sup>	
	DN 50	PN 25	68.5	11	Rd 78 x 1/6"	19	52	48	1.1 (2.43)	3A, EHEDG	MR <sup>5)</sup>	TR <sup>5)</sup>	
	DN 65	PN 25	86	12	Rd 95 x 1/6"	21	66	61	2.0 (4.41)	3A, EHEDG	MS <sup>5)</sup>	TS <sup>5)</sup>	
	DN 80	PN 25	100	12	Rd 110 x 1/4"	26	81	61	2.55 (5.62)	3A, EHEDG	MT <sup>5)</sup>	TT <sup>5)</sup>	

1) 接液部件的表面光洁度  $R_a < 0.76 \mu\text{m}$  (29.9  $\mu\text{in}$ )

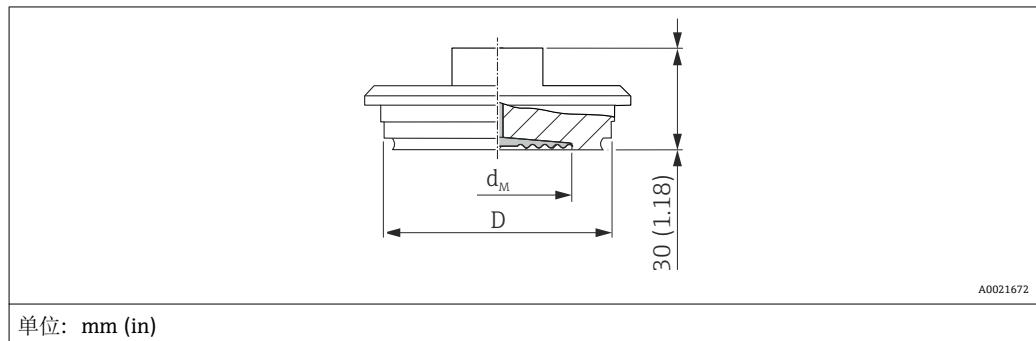
2) 产品选型表中的订购选项“过程连接, 高压侧/高压侧+低压侧: ”

3) 产品选型表中的订购选项“替换过程连接, 低压侧: ”

4) 带 TempC 膜片

5) 可选带 TempC 膜片

FMD78 的过程连接, 带隔膜 管道接头  
密封系统



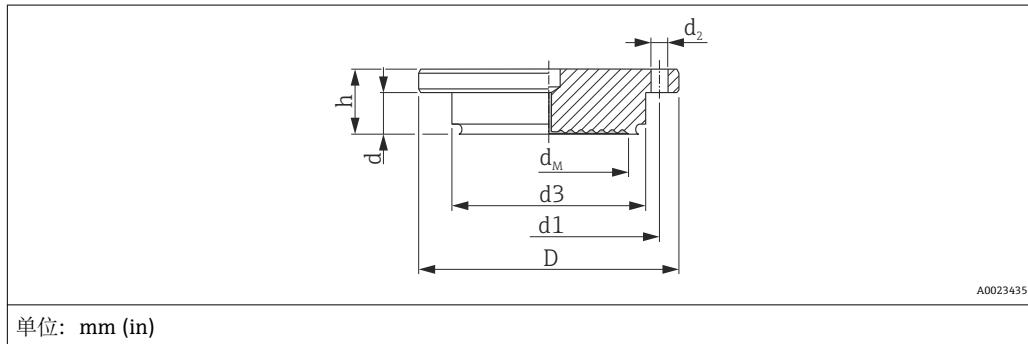
材料 <sup>1)</sup>	说明	标称压力	直径(D)	最大隔膜直径		重量	认证	选型代号	
				标准型	带 TempC 膜片				
				d <sub>M</sub>	d <sub>M</sub>				
				[mm]	[mm]	[mm]	[kg (lb)]	高压侧 <sup>2)</sup>	低压侧 <sup>3)</sup>
AISI 316L	F型, 适用管道 DN 25..32	PN 40	50	34	36	0.4 (0.88)	EHEDG、3A	TU <sup>4)</sup>	UK <sup>4)</sup>
AISI 316L	N型, 适用管道 DN 40...162	PN 40	68	58	61	0.8 (1.76)	EHEDG、3A	TR <sup>5)</sup>	-

- 1) 接液部件的表面光洁度  $R_a < 0.76 \mu\text{m}$  (29.9  $\mu\text{in}$ )
- 2) 产品选型表中的订购选项“过程连接, 高压侧/高压侧+低压侧:”
- 3) 产品选型表中的订购选项“替换过程连接, 低压侧:”
- 4) 带 TempC 膜片
- 5) 可选带 TempC 膜片

## FMD78 的过程连接, 带隔膜 NEUMO BioControl

## 密封系统

过程温度范围: -10...+200 °C (+14...+392 °F)



材料 <sup>1)</sup>	NEUMO BioControl							隔膜密封系统		认证	选型代号		
	标称口径	标称压力	直径			孔圆周	高度	最大隔膜直径					
			PN	D	d <sub>2</sub>			d <sub>3</sub>	d <sub>1</sub>		d <sub>M</sub>	d <sub>M</sub>	
			[bar]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]		[kg (lb)]	[kg (lb)]	
AISI 316L	DN 50	PN 16	90	4 x Ø 9	50	70	27	40	36	1.1 (2.43)	3A	S4 <sup>4)</sup> TV	
	DN 80	PN 16	140	4 x Ø 11	87.4	115	37	61	61	2.6 (5.73)	3A	S6 <sup>4)</sup> TW	

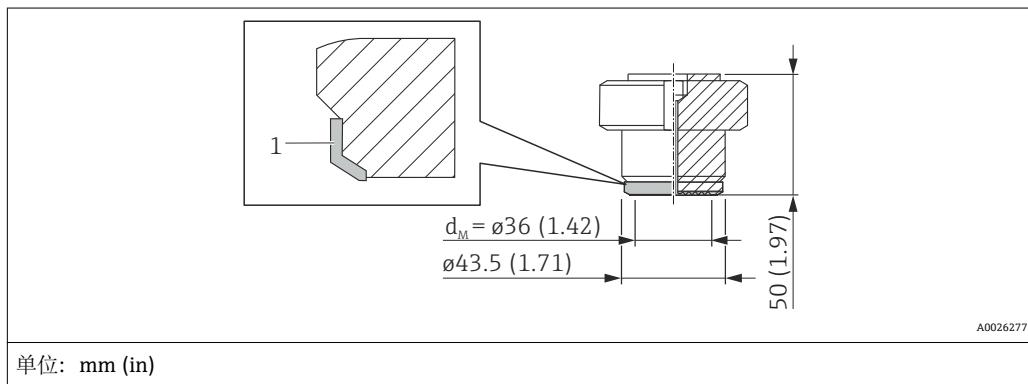
1) 接液部件的表面光洁度  $R_a < 0.76 \mu\text{m}$  (29.9  $\mu\text{in}$ )

2) 产品选型表中的订购选项“过程连接, 高压侧/高压侧+低压侧: ”

3) 产品选型表中的订购选项“替换过程连接, 低压侧: ”

4) 带 TempC 膜片

## 通用过程接头



说明	材料 <sup>1)</sup>	重量	认证	选型代号	
				[kg (lb)]	高压侧 <sup>2)</sup>
通用接头, 安装有硅成型密封圈(1) (备件号: 52023572), 符合 FDA 21CFR177.2600/USP Cl. VI-70C 认证	AISI 316L (1.4435)	0.8 (1.76)	3A, EHEDG	00 <sup>4)</sup> 5)	UT <sup>4)</sup> 5)

1) 接液部件的表面光洁度  $R_a < 0.76 \mu\text{m}$  (29.9  $\mu\text{in}$ )

2) 产品选型表中的订购选项“过程连接, 高压侧/高压侧+低压侧: ”

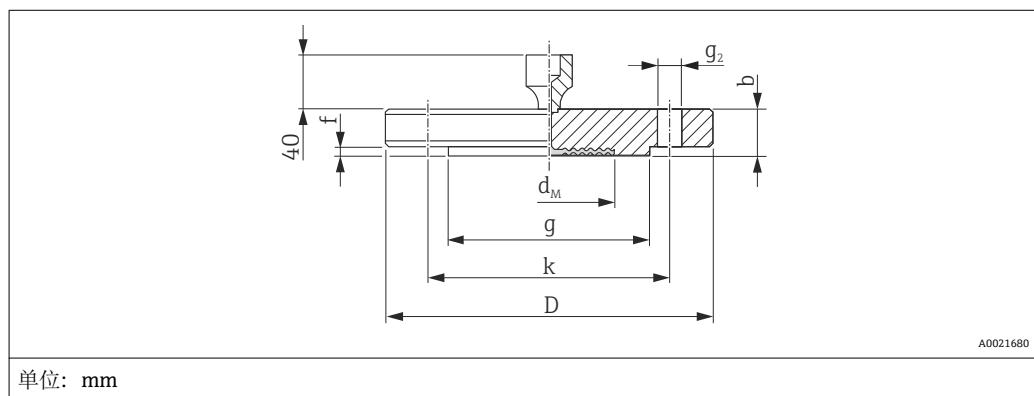
3) 产品选型表中的订购选项“替换过程连接, 低压侧: ”

4) 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

5) 带 TempC 膜片

FMD78 的过程连接, 带隔膜  
密封系统

EN/DIN 法兰, 连接尺寸符合 EN 1092-1/DIN 2527 标准,  
JIS 法兰, 连接尺寸符合 JIS B 2220 BL 标准



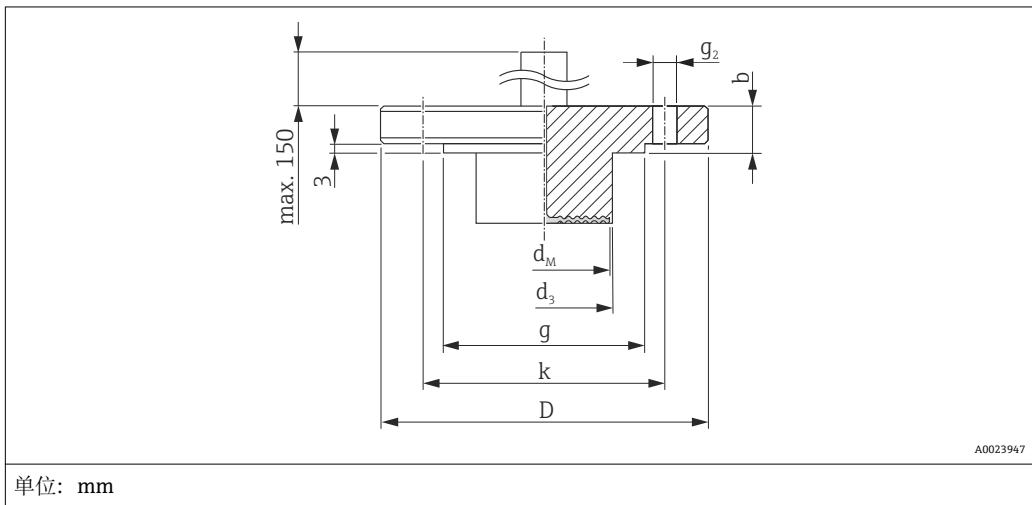
法兰 <sup>1) 2) 3)</sup>						螺栓孔			隔膜密封系统		选型代号			
标称口径	标称压力	形状 <sup>4)</sup>	直径(D)	厚度	突面	数量	g <sub>2</sub>	孔圆周	最大隔膜直径	重量				
				b	g									
				[mm]	[mm]									
DN 50	PN 10-40	B1 (D)	165	20	102	3	4	18	125	59	3.0 (6.62)	B3 TA		
DN 80	PN 10-40	B1 (D)	200	24	138	3.5	8	18	160	89	5.3 (11.69)	B5 TB		
DN 100	PN 10-16	B1 (C)	220	20	—	4	8	18	180	89	4.5 (9.92)	BT TC		
DN 100	PN 25-40	B1 (D)	235	24	162	5	8	22	190	89	7 (15.44)	B6 TD		

- 1) 材料: AISI 316L
- 2) 接液部件的表面光洁度  $R_a < 0.8 \mu\text{m}$  (31.5  $\mu\text{in}$ ), 包括 Alloy C276 合金、蒙乃尔或钽、铑-金或 PTFE 材质的法兰(所有标准)的突面。更高表面光洁度可通过特殊选型订购
- 3) 法兰突面的材质与过程隔离膜片的材质相同
- 4) 括号内的标识符合 DIN 2527 标准
- 5) 产品选型表中的订购选项“过程连接, 高压侧/高压侧+低压侧: ”
- 6) 产品选型表中的订购选项“替换过程连接, 低压侧: ”

法兰 <sup>1) 2) 3)</sup>						螺栓孔			隔膜密封系统		选型代号	
标称口径	标称压力	直径(D)	厚度	突面	数量	g <sub>2</sub>	孔圆周	最大隔膜直径	重量			
			b	g								
			[mm]	[mm]								
50 A	10 K	155	16	96	2	4	19	120	59	2.3 (5.07)	KF	TK
80 A	10 K	185	18	127	2	8	19	150	89	3.3 (7.28)	KL	TL
100 A	10 K	210	18	151	2	8	19	175	89	4.4 (9.7)	KH	TM

- 1) 材料: AISI 316L
- 2) 接液部件的表面光洁度  $R_a < 0.8 \mu\text{m}$  (31.5  $\mu\text{in}$ ), 包括 Alloy C276 合金、蒙乃尔或钽、铑-金或 PTFE 材质的法兰(所有标准)的突面。更高表面光洁度可通过特殊选型订购
- 3) 法兰突面的材质与过程隔离膜片的材质相同
- 4) 产品选型表中的订购选项“过程连接, 高压侧/高压侧+低压侧: ”
- 5) 产品选型表中的订购选项“替换过程连接, 低压侧: ”

FMD78 的过程连接, 带隔膜 EN/DIN 法兰(带延伸隔膜密封系统), 连接尺寸符合 EN 1092-1/DIN 2527 和 DIN 2501-1 标准  
密封系统



法兰 <sup>1) 2)</sup>								螺栓孔		隔膜密封系统		选型代号 <sup>3)</sup> (高压侧+低压侧)	
标称口径	标称压力	形状 <sup>4)</sup>	直径(D)	厚度	突面	延伸隔膜 密封系统 长度	延伸隔膜 密封系统 直径	数量	g2	孔圆周	最大 隔膜 直径	重量	
				b	g								
[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]		[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[kg (lb)]		
DN 80	PN 10-40	B1 (D)	200	24	138	50	76	8	18	160	72	6.2 (13.67)	D4
						100						6.7 (14.77)	
						200						7.8 (17.20)	

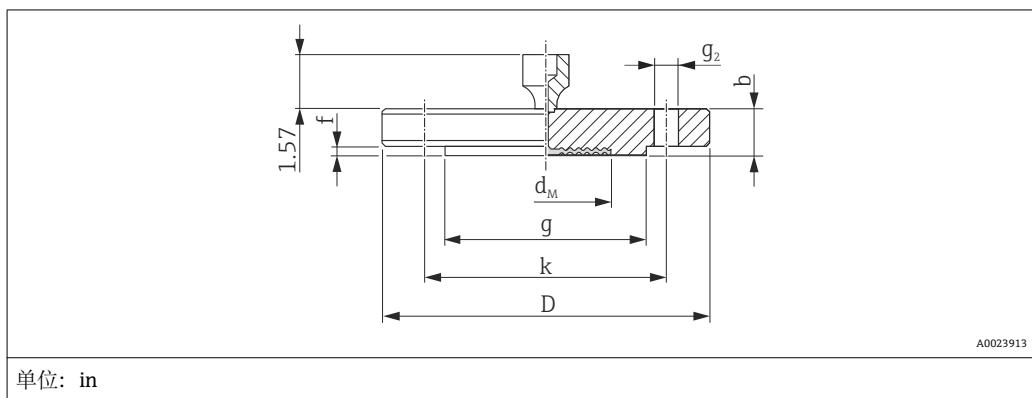
1) 材料: AISI 316L

2) 使用 Alloy C276 合金、蒙乃尔或钽材质的过程隔离膜片时, 法兰突面的材质与过程隔离膜片的材质均为 316L

3) 产品选型表中的订购选项“过程连接, 高压侧/高压侧+低压侧: ”

4) 括号内的标识符合 DIN 2527 标准

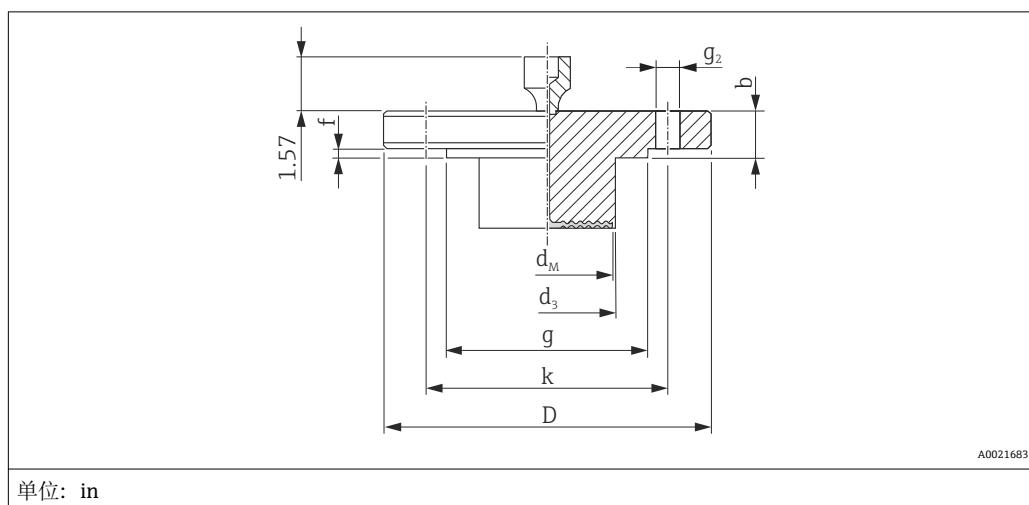
FMD78 的过程连接, 带隔膜    ASME 法兰, 连接尺寸符合 ASME B 16.5 标准, 突面 RF  
密封系统



法兰 <sup>1) 2) 3)</sup>						螺栓孔			隔膜密封系统		认证 <sup>4)</sup>	选型代号		
标称口径	压力等级	直径(D)	厚度	突面		数量	g2	孔圆周	最大隔膜直径	重量		高压侧 <sup>5)</sup>	低压侧 <sup>6)</sup>	
				b	g									
[in]	[lb./sq.in]	[in]	[in]	[in]	[in]									
2	150	6	0.75	3.62	0.06	4	0.75	4.75	2.32	2.2 (4.85)	CRN	AF	TE	
2	300	6.5	0.88	3.62	0.06	8	0.75	5	2.32	3.4 (7.5)	CRN	AR	TF	
3	150	7.5	0.94	5	0.06	4	0.75	6	3.5	5.1 (11.25)	CRN	AG	TG	
3	300	8.25	1.12	5	0.06	8	0.75	6	3.5	7.0 (15.44)	CRN	AS	TH	
4	150	9	0.94	6.19	0.06	8	0.75	7.5	3.5	7.2 (15.88)	CRN	AH	TI	
4	300	10	1.25	6.19	0.06	8	0.88	7.88	3.5	11.7 (25.8)	CRN	AT	TJ	

- 1) 材料: AISI 316/316L; AISI 316 的耐压能力和 AISI 316L 的抗化学腐蚀性(双重)
- 2) 接液部件的表面光洁度为  $R_a < 0.8 \mu\text{m}$  (31.5  $\mu\text{in}$ ), 包括 Alloy C276 合金、蒙乃尔或钽、铬-金或 PTFE 材质的法兰(所有标准)的突面。更高表面光洁度可通过特殊选型订购
- 3) 法兰突面的材质与过程隔离膜片的材质相同
- 4) CSA 认证: 产品选型表中的订购选项“认证”
- 5) 产品选型表中的订购选项“过程连接, 高压侧/高压侧+低压侧: ”
- 6) 产品选型表中的订购选项“替换过程连接, 低压侧: ”

## ASME 法兰, 带延伸隔膜密封系统, 连接尺寸符合 ASME B 16.5 标准, 突面 RF



法兰 <sup>1) 2)</sup>						螺栓孔			隔膜密封系统		认证 <sup>3)</sup>	选型代号 <sup>4)</sup> (高压侧+低压侧)		
标称口径	压力等级	直径(D)	厚度	突面		数量	g2	孔圆周	最大隔膜直径	重量				
				b	g	f								
[in]	[lb./sq.in]	[in]	[in]	[in]	[in]	[in]	[in]	[in]	[in]	[kg (lb)]				
3	150	7.5	0.94	5	0.06	4	0.75	6	2.83	5)	CRN	J4 <sup>5)</sup>		
4	150	9	0.94	6.19	0.06	8	0.75	7.5	3.5	5)	CRN	J5 <sup>5)</sup>		

1) 材料: AISI 316/316L。AISI 316 的耐压能力和 AISI 316L 的抗化学腐蚀性(双重)

2) 使用 Alloy C276 合金、蒙乃尔或钽材质的过程隔离膜片时, 法兰突面的材质与过程隔离膜片的材质均为 316L

3) CSA 认证: 产品选型表中的订购选项“认证”

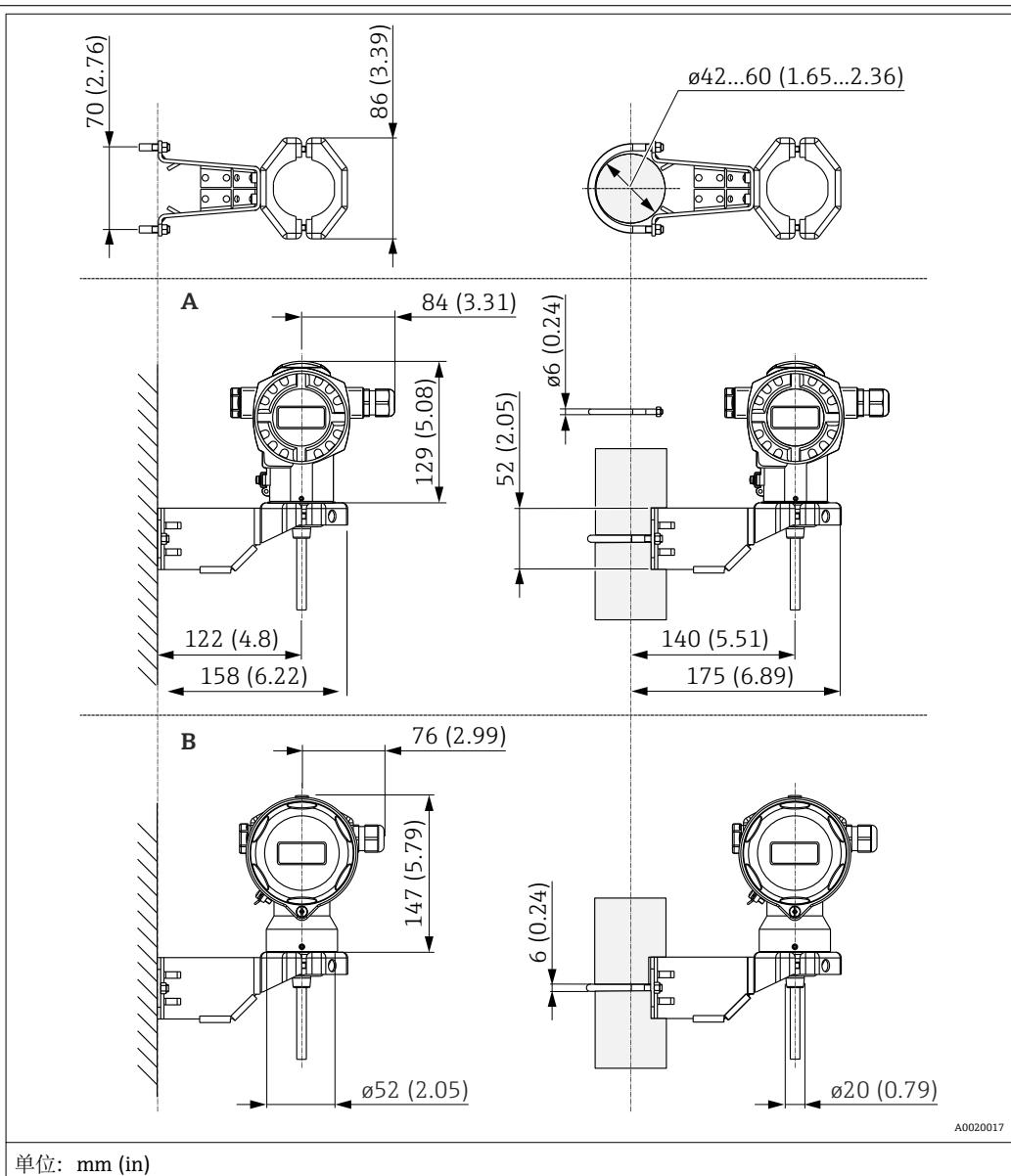
4) 产品选型表中的订购选项“过程连接, 高压侧/高压侧+低压侧:”

5) 可选 2"、4"、6"或 8"延伸隔膜密封系统, 直径和重量请参考下表

选型代号 <sup>1)</sup>	标称口径	压力等级	延伸隔膜密封系统长度		延伸隔膜密封系统直径 过程隔离膜片	重量
			(L)	d3		
	[in]	[lb./sq.in]	in (mm)	in (mm)	[kg (lb)]	
J4	3	150	2 (50.8) / 4 (101.6) / 6 (152.4) / 8 (203.2)	2.99 (76)	6.0 (13.2) / 6.6 (14.5) / 7.1 (15.7) / 7.8 (17.2)	
J5	4	150	2 (50.8) / 4 (101.6) / 6 (152.4) / 8 (203.2)	3.7 (94)	8.6 (19) / 9.9 (21.8) / 11.2 (24.7) / 12.4 (27.3)	

1) 产品选型表中的订购选项“过程连接”

分离型外壳: 使用安装支架进行壁式和柱式安装



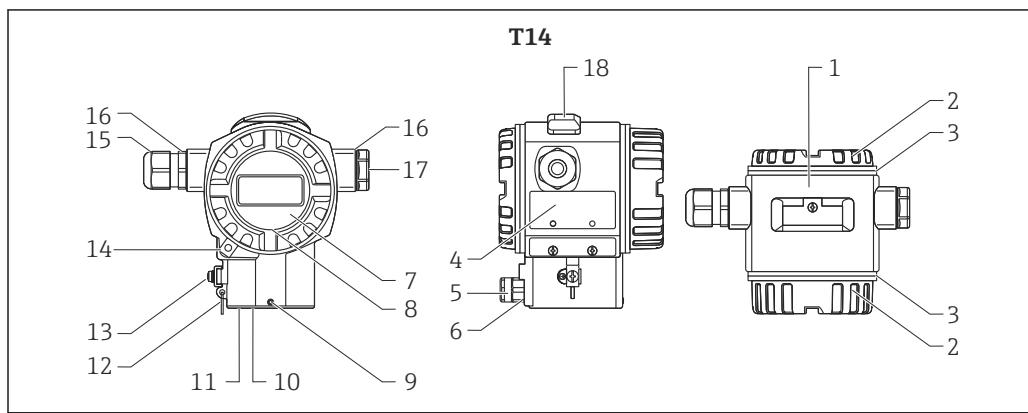
图号	说明	重量(kg (lb))		选型代号 <sup>1)</sup>
		外壳(T14 或 T17)	安装支架	
A	T14 外壳的外形尺寸, 可选侧面显示	→ 40	0.5 (1.10)	U
B	T17 外壳的外形尺寸, 可选侧面显示			

1) 产品选型表中的订购选项“附加选项 2”，选型代号“G”

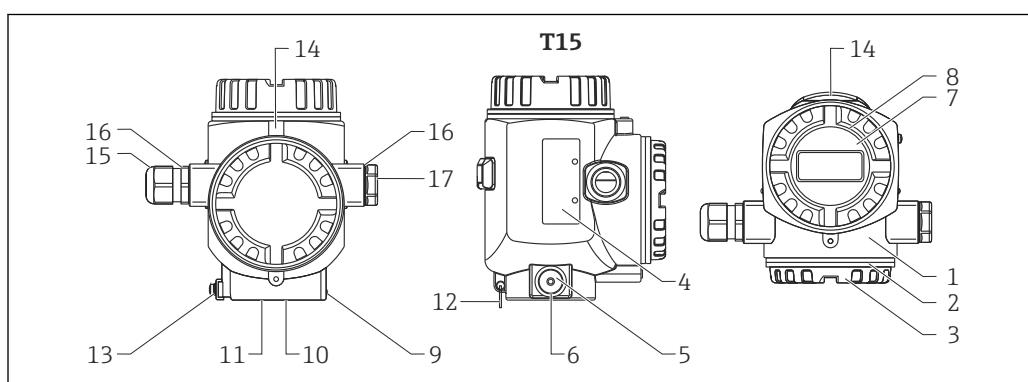
也可以作为附件单独订购(订货号: 71102216)。

## 非接液部件材料

## 变送器外壳

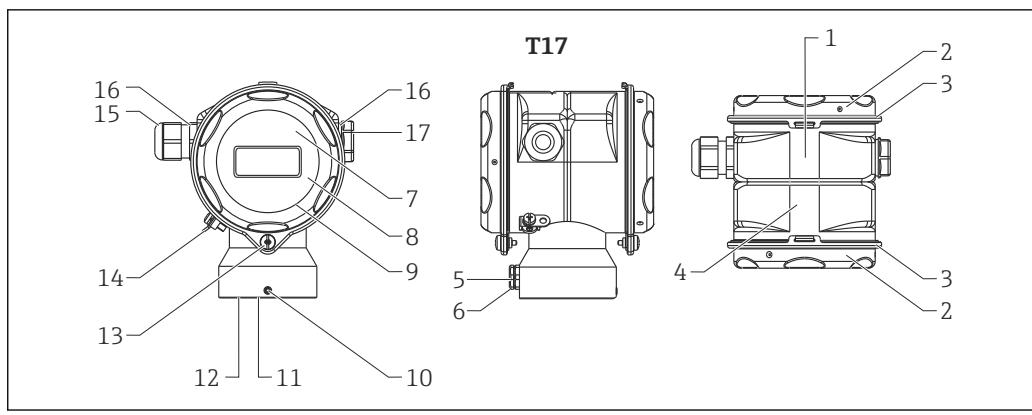


A0020019



A0020020

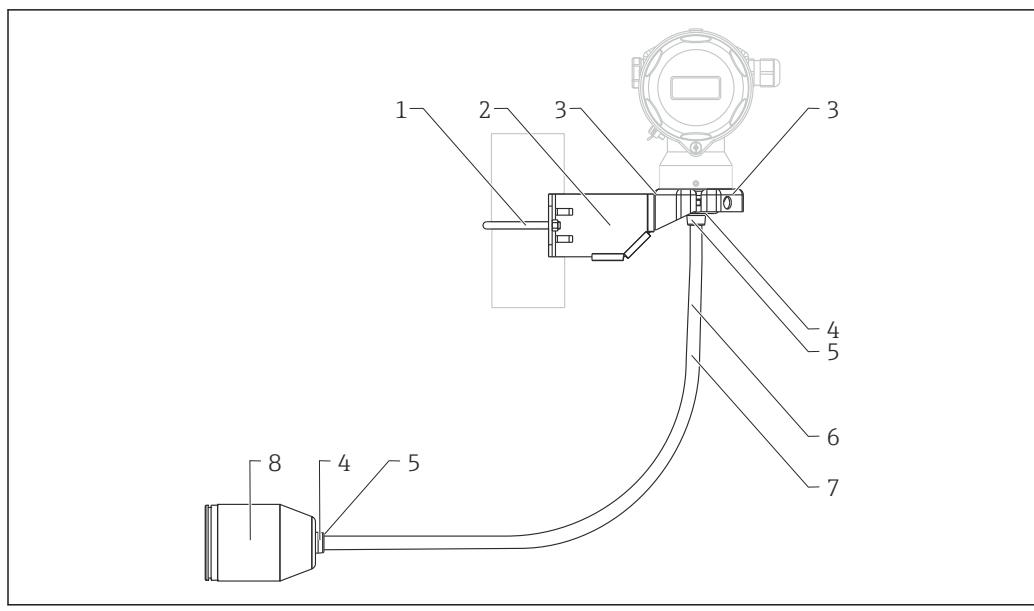
图号	部件	材料
1	T14 和 T15 外壳, RAL 5012 (蓝)	■ 粉末压铸铝, 聚酯基体上带粉末保护涂层 ■ 螺纹自润滑: 烤漆
2	外壳盖, RAL 7035 (灰)	粉末压铸铝, 聚酯基体上带粉末保护涂层
3	外壳盖密封圈	EPDM
4	铭牌	■ AISI 316L (1.4404): 采用精细铸造的 T14 外壳时 ■ 阳极电镀铝: 采用粉末压铸铝 T14/T15 外壳时
5	压力补偿过滤口	AISI 316L (1.4404) 和 PBT-FR
6	压力补偿过滤口, O 型圈	VMQ 或 EPDM
7	玻璃窗口	有机玻璃
8	玻璃窗口密封圈	硅(VMQ)
9	螺丝	A4
10	密封圈	EPDM
11	悬挂环	PA66-GF25
12	标签悬挂环	AISI 304 (1.4301) / AISI 316 (1.4401)
13	外部接地端	AISI 304 (1.4301)
14	外壳盖卡扣	卡扣: AISI 316L (1.4435); 螺丝: A4
15	电缆入口	聚酰胺(PA)或镀镍黄铜
16	电缆入口和插头的密封圈	硅(VMQ)
17	堵头	PBT-GF30 FR, 适用于粉尘防爆: AISI 316L (1.4435)
18	外部操作(按键和按键盖), RAL 7035 (灰)	聚碳酸酯 PC-FR; 螺丝: A4



A0020021

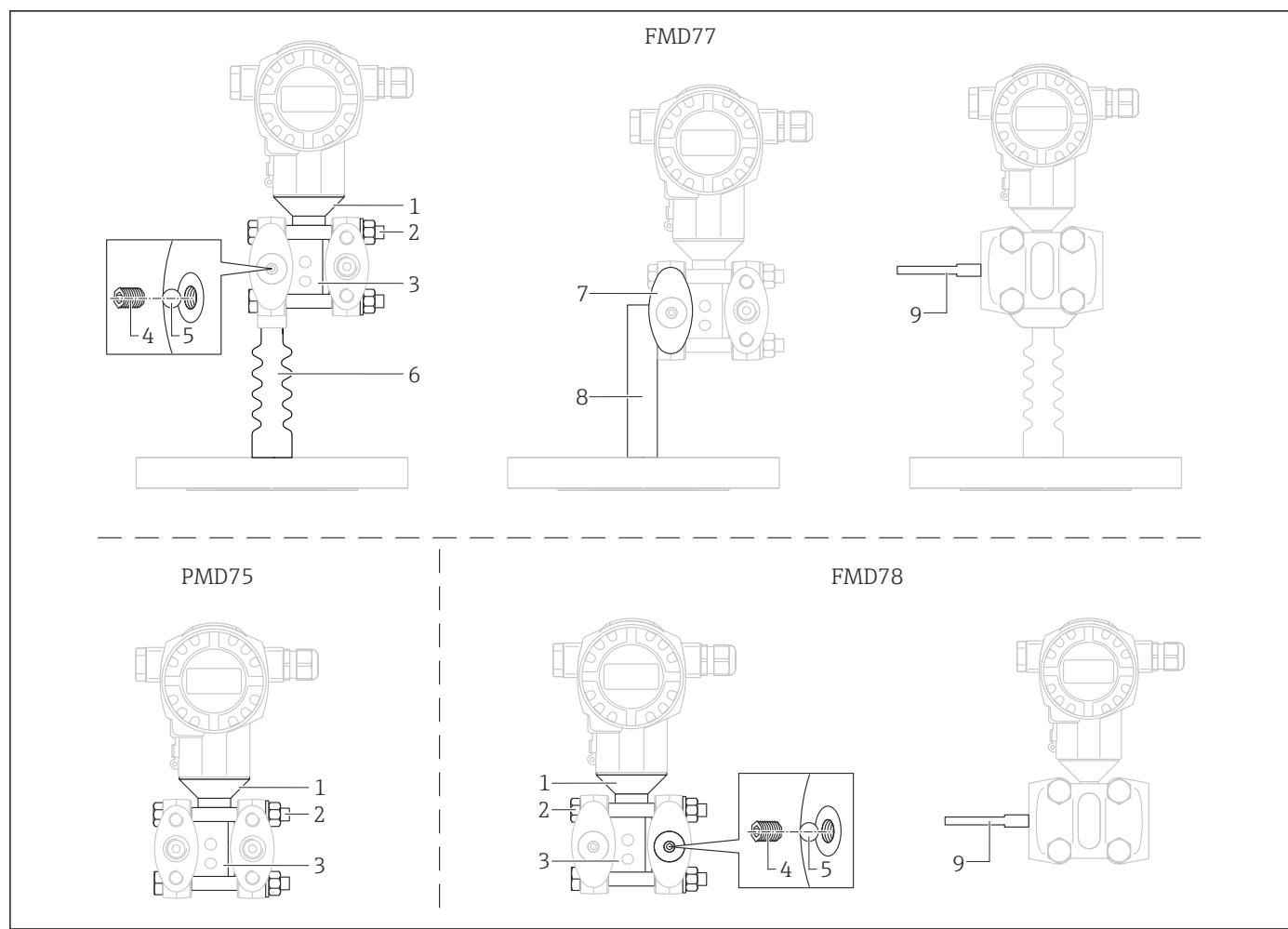
图号	部件	材料
1	T17 外壳	AISI 316L (1.4404)
2	外壳盖	EPDM
3	外壳盖密封圈	EPDM
4	铭牌	激光打印
5	压力补偿过滤口	AISI 316L (1.4404) 和 PBT-FR
6	压力补偿过滤口, O型圈	VMQ 或 EPDM
7	玻璃窗口, 适用于非危险区、ATEX Ex ia、NEPSI 0/1 区 Ex ia、IECEx 0/1 区 Ex ia、FM NI、FM IS、CSA IS 防爆场合	聚碳酸酯(PC)
8	玻璃窗口, 适用于 ATEX 1/2 D、ATEX 1/3 D、ATEX 1 GD、ATEX 1/2 GD、ATEX 3 G、FM DIP、CSA 粉尘防爆场合	有机玻璃
9	玻璃窗口密封圈	EPDM
10	螺丝	A2-70
11	密封圈	EPDM
12	悬挂环	PA6
13	螺丝	A4-50 螺纹自润滑: 烤漆
14	外部接地端	AISI 304 (1.4301)
15	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	堵头	PBT-GF30 FR, 适用于粉尘防爆: AISI 316L (1.4435)

## 连接件



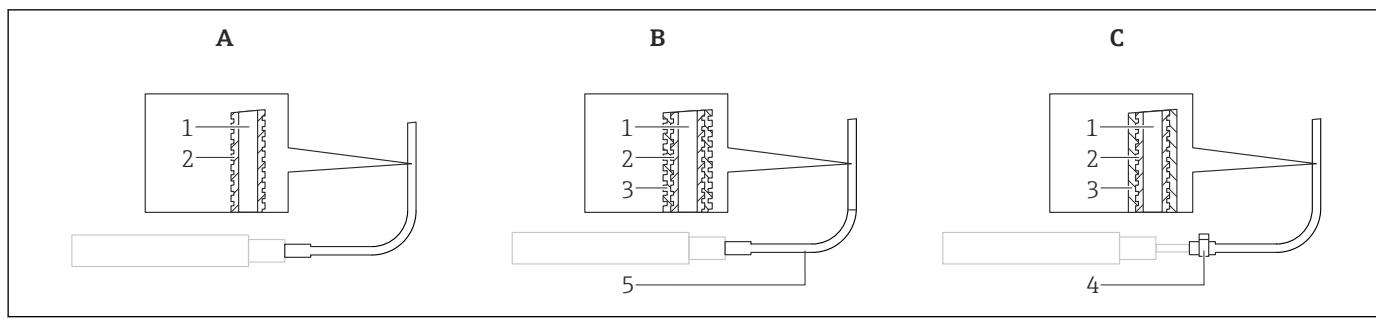
A0026172

图号	部件	材料
1	安装支架	支架: AISI 316L (1.4404)
2		螺丝和螺母: A4-70
3		瓦轴: AISI 316L (1.4404)
4	分离型外壳上的密封圈	EPDM
5	分离型外壳上的缆塞	AISI 316L (1.4404)
6	分离型外壳的 PE 电缆	耐磨型电缆, 已消除应力的 Dynema 材料; 薄膜铝涂层屏蔽; 聚乙烯 (PE-LD) 绝缘, 黑色; 双绞铜线, 抗紫外线(UV)
7	分离型外壳的 FEP 电缆	耐磨型电缆; 镀锌钢丝网屏蔽; 氟化乙烯丙烯绝缘, 黑色; 双绞铜线, 抗紫外线(UV)
8	分离型外壳的过程连接接头	AISI 316L (1.4404)



A0023955

图号	部件	材料
1	外壳和过程连接间的连接	AISI 316L (1.4404)
2	螺丝和螺母	PMD75 PN 160, FMD77、FMD78: ■ 六角螺栓 DIN 931-M12x90-A4-70 ■ 六角螺母 DIN 934-M12-A4-70 PMD75 PN 420: ■ 六角螺栓 ISO 4014-M12x90-A4 ■ 六角螺母 ISO 4032-M12-A4-bs
3	毛细管	AISI 316L (1.4404)
4	螺纹销	DIN 915 M 6x8 A2-70
5	轴承	DIN 5401 (1.3505)
6	隔热管	AISI 316L (1.4404)
7	侧法兰	AISI 316L (1.4408)
8	U形安装支架	AISI 304 (1.4301)
9	热缩护套管 (仅适用于带 PTFE 涂层的活动护套或 PTFE 软管的毛细管)	聚烯烃



A0028087

图号	部件	A 标准型 活动毛细管护套	B PVC 涂层 活动毛细管护套	C PTFE 软管 活动毛细管护套
1	毛细管	AISI 316 Ti (1.4571) <sup>1)</sup>	AISI 316 Ti (1.4571)	AISI 316 Ti (1.4571)
2	活动毛细管护套	AISI 316L (1.4404)	AISI 316L (1.4404)	AISI 316L (1.4404)
3	涂层/软管	-	PVC <sup>2)</sup>	PTFE <sup>3)</sup>
4	单耳吊钩	-	-	1.4301
5	毛细管连接处的热缩套管	-	聚烯烃	-

1) 产品选型表中的订购选项“毛细管护套”，选型代号“SA”

2) 产品选型表中的订购选项“毛细管护套”，选型代号“SB”

3) 产品选型表中的订购选项“毛细管护套”，选型代号“SC”

重量	部件	重量
	外壳	参考“外壳”章节
	过程连接	参考“过程连接”章节
	带 AISI 316L (1.4404) 护套的毛细管	0.16 kg/m (0.35 lb/m) + 0.2 kg (0.44 lb) (每根毛细管的重量)
	带 AISI 316L (PVC) 护套的毛细管	0.21 kg/m (0.46 lb/m) + 0.2 kg (0.44 lb) (每根毛细管的重量)
	带 AISI 316L (PTFE) 护套的毛细管	0.29 kg/m (0.64 lb/m) + 0.2 kg (0.44 lb) (每根毛细管的重量)

**接液部件材料****注意**

► 仪表接液部件请参考“机械结构”→ 39 和“订购信息”→ 94 章节。

**铁素体差值**

在产品选型表中的订购选项“附加选项 1”或“附加选项 2”中选择选型代号“8”时，可以确保 FMD78 接液部件的铁素体差值低于 3%。

**TSE 适用性证书(传染性海绵状脑病)**

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

- “卡箍连接”和“卫生型过程连接”: AISI 316L (DIN/EN 材料号: 1.4435)
- Endress+Hauser 提供不锈钢 DIN/EN 螺纹过程连接, 符合 AISI 316L 标准(DIN/EN 材料号: 1.4404 (AISI 316) 或 1.4435)。(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。)
- 部分过程连接采用 Alloy C276 合金材料(DIN/EN 材料号: 2.4819)。详细信息请参考“机械结构”章节。
- 侧法兰: 316L、带锌涂层或 Alloy C276 涂层的的 C 22.8。C22.8 材质的侧法兰带防腐涂层(镀锌)。为了防止氢扩散通过隔膜, 在水应用场合中 Endress+Hauser 建议使用 316L 材质的侧法兰。氢扩散通过隔膜将导致测量误差, 严重时将导致仪表故障。

### 过程隔离膜片

传感器	说明	选型代号 <sup>1)</sup>
FMD77	AISI 316L, 高压侧(HP)	1
	Alloy C 276 合金, 高压侧(HP) <sup>2)</sup>	2
	蒙乃尔(2.4360), 高压侧(HP) <sup>2)</sup>	3
	钽(UNS R05200), 高压侧(HP) <sup>2)</sup>	5
	AISI 316L, 带金-铑涂层, 高压侧(HP)	6
	AISI 316L, 带 0.25 mm (0.01 in) PTFE 涂层, 高压侧(HP)	8
FMD77 带毛细管, 在低压侧(LP)	AISI 316L, 高压侧(HP) + 低压侧(LP)	H
	AISI C 276 合金, 高压侧(HP) + 低压侧(LP)	J
	蒙乃尔(2.4360), 高压侧(HP) + 低压侧(LP)	K
	钽(UNS R05200), 高压侧(HP) + 低压侧(LP)	L
	AISI 316L, 带金-铑涂层, 高压侧(HP) + 低压侧(LP)	M
	AISI 316L, 带 0.25 mm (0.01 in) PTFE 涂层, , 高压侧(HP) + 低压侧(LP)	N
FMD78	AISI 316L, 带 TempC 膜片	E
	AISI 316L	1
	Alloy C 276 合金 <sup>2)</sup>	2
	蒙乃尔(2.4360) <sup>2)</sup>	3
	钽(UNS R05200) <sup>2)</sup>	5
	AISI 316L, 带金-铑涂层	6
PMD75	AISI 316L, 带 0.25 mm (0.01 in) PTFE 薄膜(FDA 21 CFR 177.1550)	8
	AISI 316L	1
	Alloy C 276 (2.4819)合金	2
	蒙乃尔(2.4360)	3
	钽(UNS R05200)	5
	Alloy C 276 合金, 带金-铑涂层	6

1) 产品选型表中的订购选项“过程隔离膜片材料”

2) 法兰突面的材质与过程隔离膜片的材质相同。对于使用延伸隔膜密封系统的仪表, 法兰突面和过程隔离膜片材质均为 316L

### 密封圈

仪表	说明	选型代号 <sup>1)</sup>
PMD75	FKM Viton	A
	PTFE (PN160bar/16MPa/2400psi)	C <sup>2)</sup>

仪表	说明	选型代号 <sup>1)</sup>
	PTFE (PN250bar/25MPa/3625psi)	D <sup>2)</sup>
	NBR	F
	铜环密封圈	H
	铜环密封圈, 氧气应用, 注意压力和温度应用范围	K
	FKM Viton, 除油脂清洗	1
	FKM Viton, 氧气应用清洗, 注意压力和温度应用范围	2
	PTFE, 氧气应用清洗, 注意压力和温度应用范围	3

- 1) 产品选型表中的订购选项“密封圈”  
 2) 适用于食品生产, FDA21 CFR 177.1550

## 填充液

## FMD77

过程连接	说明	选型代号 <sup>1)</sup>
高压侧(HP)	硅油	A
	植物油	D
	惰性油	F
	低温油	L
	高温油	V
低压侧(LP)	...m 毛细管, 硅油	M
	...m 毛细管, 植物油	N
	...m 毛细管, 惰性油	O
	...m 毛细管, 低温油	P
	...m 毛细管, 高温油	Q
	...ft 毛细管, 硅油	R
	...ft 毛细管, 植物油	S
	...ft 毛细管, 惰性油	T
	...ft 毛细管, 低温油	U
	...ft 毛细管, 高温油	W

- 1) 产品选型表中的订购选项“填充液”

**FMD78**

毛细管长度	说明	选型代号
对称安装	...ft 毛细管, 硅油	A <sup>1)</sup>
	...ft 毛细管, 植物油	B <sup>1)</sup>
	...ft 毛细管, 高温油	C <sup>1)</sup>
	.... ft 毛细管, 惰性油, 氧气应用, 注意压力/温度应用范围	D <sup>1)</sup>
	....ft 毛细管, 低温油	E <sup>1)</sup>
	....ft 毛细管, 惰性油	F <sup>1)</sup>
	...m 毛细管, 硅油	1 <sup>1)</sup>
	...m 毛细管, 植物油	2 <sup>1)</sup>
	...m 毛细管, 高温油	3 <sup>1)</sup>
	.... m 毛细管, 惰性油, 氧气应用, 注意压力/温度应用范围	4 <sup>1)</sup>
	....m 毛细管, 低温油	5 <sup>1)</sup>
	....m 毛细管, 惰性油	6 <sup>1)</sup>
非对称安装 低压侧(LP)	...m 毛细管, 硅油, 低压侧	M <sup>1)</sup>
	...m 毛细管, 植物油, 低压侧	N <sup>1)</sup>
	...m 毛细管, 惰性油, 低压侧	O <sup>1)</sup>
	...m 毛细管, 低温油, 低压侧	P <sup>1)</sup>
	...m 毛细管, 高温油, 低压侧	Q <sup>1)</sup>
	...ft 毛细管, 硅油, 低压侧	R <sup>1)</sup>
	...ft 毛细管, 植物油, 低压侧	S <sup>1)</sup>
	...ft 毛细管, 惰性油, 低压侧	T <sup>1)</sup>
	...ft 毛细管, 低温油, 低压侧	U <sup>1)</sup>
	...ft 毛细管, 高温油, 低压侧	W <sup>1)</sup>
非对称安装 高压侧(HP)	.... ft 毛细管, 高压侧	V <sup>2)</sup>
	.... m 毛细管, 高压侧	W <sup>2)</sup>

1) 产品选型表中的订购选项“填充液”

2) 产品选型表中的订购选项“附加选项 2”

## 可操作性

操作方法	针对用户特定任务的多级操作菜单结构
	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 调试</li> <li>▪ 操作</li> <li>▪ 诊断</li> </ul>
	调试快速安全
	面向应用的引导式菜单
	操作可靠
	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 提供多种显示语言的现场操作</li> <li>▪ 标准化操作方法和调试工具</li> <li>▪ 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</li> </ul>
	高效诊断, 提升了测量稳定性
	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 纯文本文件集成显示问题处理方法信息</li> <li>▪ 多种仿真选项</li> </ul>

现场操作	功能		
功能	外部操作(操作按键, 可选, 不适用于 T17 外壳)	内部操作(电子插件)	现场显示(可选)
位置调节(零点校正)	✓	✓	✓
量程下限和量程上限设定(在仪表上设置参考压力)	✓	(仅适用于 HART)	(仅适用于 HART)
仪表复位	✓	✓	✓
锁定和解锁测量值参数	—	✓	✓
绿色 LED 指示灯, 标识接收参数	✓	✓	✓
切换阻尼时间开和关	✓	(仅当已连接显示单元时)	(仅适用于 HART 和 PA)
设置总线地址(PA)	—	✓	✓
切换仿真模式开/关(基金会现场总线(FF))	—	✓	✓

### 通过现场显示(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。

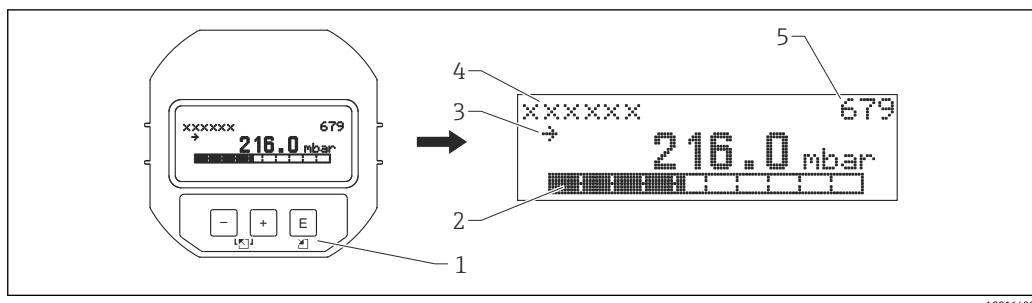
仪表上的液晶显示屏可以 90°旋转。

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:

- 8 位测量值显示(包括符号和小数点)、棒图显示
  - 4...20 mA HART 电流显示
  - PROFIBUS PA 型仪表: 图形化显示模拟量输入块(AI)的标准值
  - 基金会现场总线(FF)型仪表: 图形化显示转化块输出
- 简单完整的菜单引导式参数设置, 多级、分组菜单结构
- 最多八种显示语言
- 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)
- 全面诊断功能(故障和警告信息、峰值保持标识等)
- 通过快速设置菜单快速安全地进行仪表调试

示意图

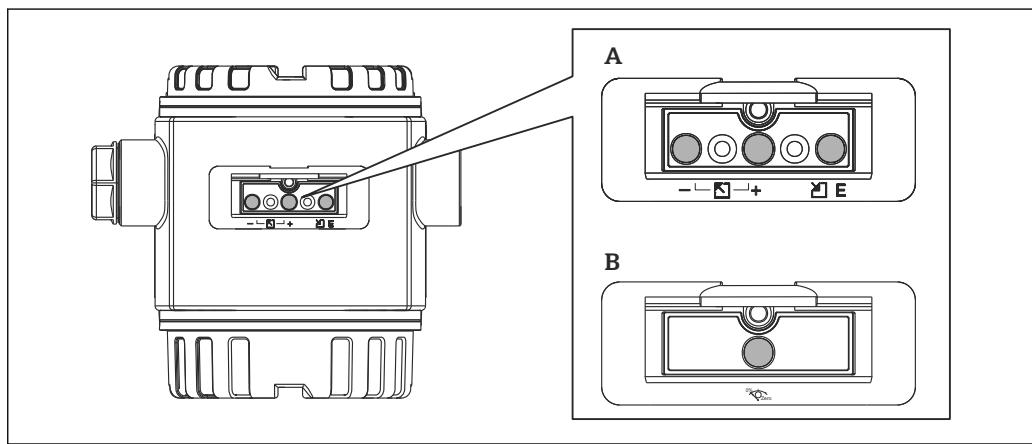


A0016498

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

#### 仪表的外部操作按键

使用铝外壳(T14)时, 操作按键位于外壳外部、防护罩下方或电子插件内。使用不锈钢外壳(T17)时, 操作按键位于电子插件外壳内。



A0020030

- A 4...20 mA HART
- B PROFIBUS PA 和基金会现场总线(FF)

操作按键位于仪表外部, 符合霍尔传感器设计原理。因此, 无需打开仪表操作。优点如下:

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

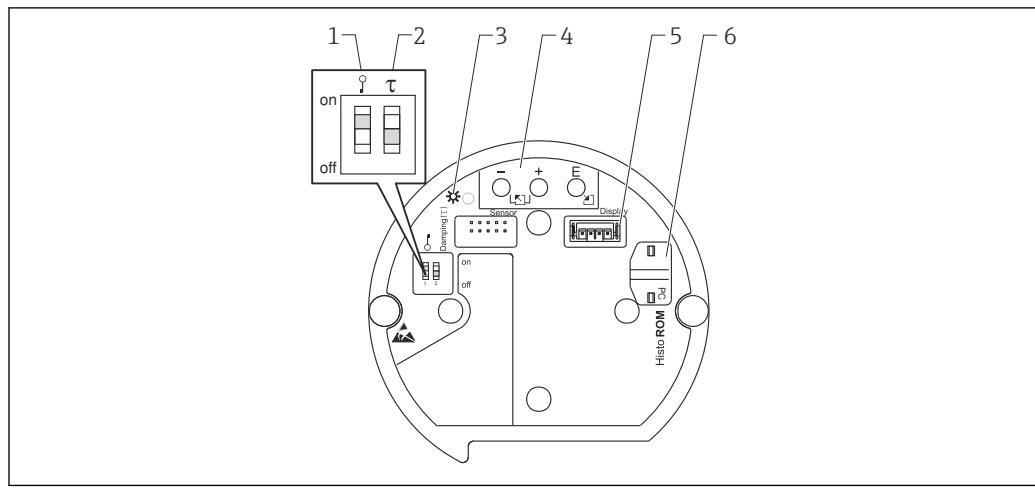
订购信息:

产品选型表中的订购选项“输出; 操作”

#### 电子插件上的操作按键和操作部件

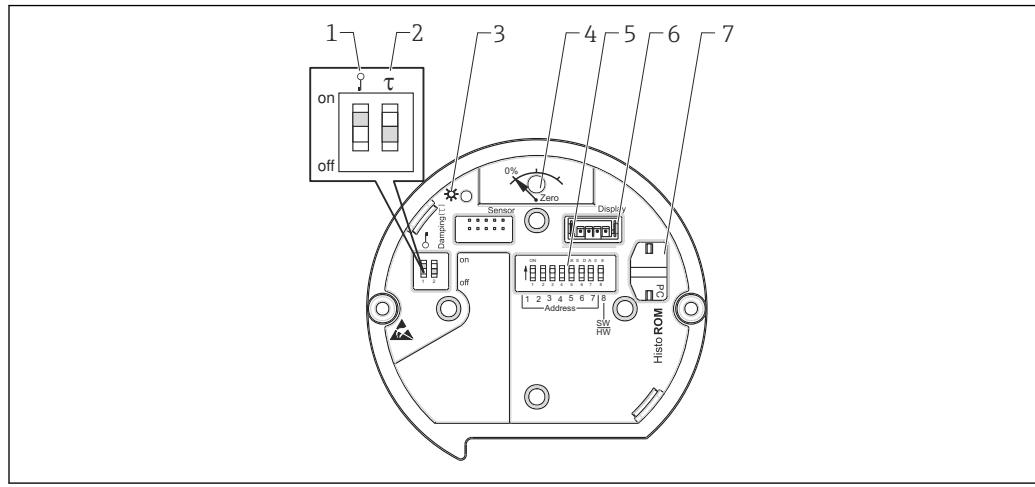
订购信息:

产品选型表中的订购选项“输出; 操作”

**HART 型电子插件**

A0020031

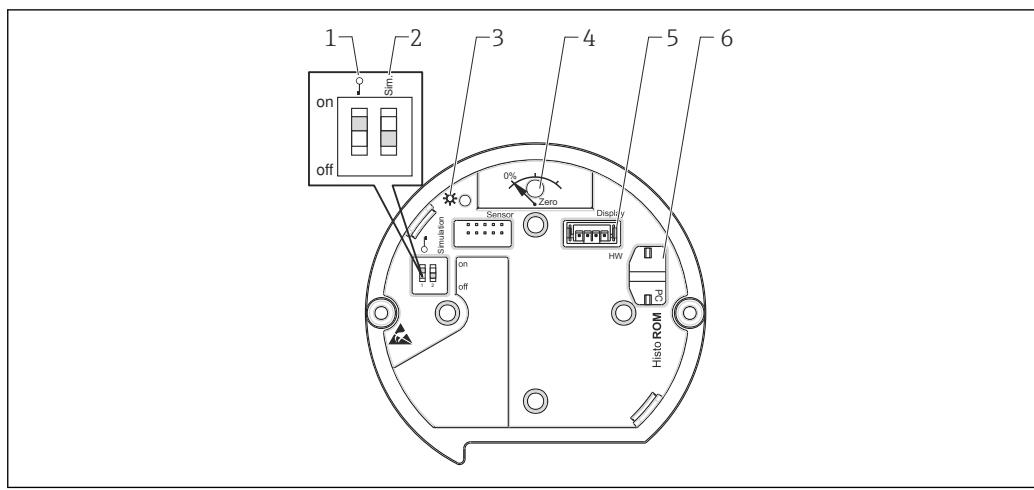
- 1 DIP 开关, 锁定/解锁测量值参数
- 2 DIP 开关, 切换阻尼时间开/关
- 3 绿色 LED 指示灯, 标识接收参数值
- 4 操作按键
- 5 显示单元(可选)插槽
- 6 插槽: 可选 HistoROM®/M-DAT

**PROFIBUS PA 型电子插件**

A0020032

- 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 绿色 LED 指示灯, 标识接收参数值
- 4 操作按键: 零点校正或仪表复位
- 5 DIP 开关: 总线地址
- 6 显示单元(可选)插槽
- 7 插槽: 可选 HistoROM®/M-DAT

## 基金会现场总线(FF)型电子插件



A0020033

- 1 DIP 开关, 锁定/解锁测量值参数
- 2 DIP 开关: 仿真模式开/关
- 3 绿色 LED 指示灯, 标识接收参数值
- 4 操作按键: 零点校正或仪表复位
- 5 显示单元(可选)插槽
- 6 插槽: 可选 HistoROM®/M-DAT

## 远程操作

所有软件功能参数均可访问, 取决于仪表上的写保护开关位置。

远程操作的硬件和软件	HART	PROFIBUS PA	基金会现场总线(FF)
FieldCare	✓	✓	✓
FieldXpert SFX100	✓	—	✓
NI-FBUS 组态设置软件	—	—	✓
HistoROM®/M-DAT	✓	✓	✓

**FieldCare**

FieldCare 是 Endress+Hauser 基于 FDT 技术的工厂资产管理工具。使用 FieldCare, 用户可以对所有 Endress+Hauser 仪表进行设置, 还可以对其他制造商生产的支持 FDT 标准的设备进行设置。

FieldCare 支持下列功能:

- 在离线和在线模式下进行变送器设置
- 上传和保存设备数据(上传/下载)
- HistoROM®/M-DAT 分析
- 测量点文档编制

连接选项:

- HART, 通过 Commubox FXA195 和计算机上的 USB 端口
- PROFIBUS PA, 通过段耦合器和 PROFIBUS 接口卡
- 服务接口, 带 Commubox FXA291 和 ToF 适配器 FXA291 (USB)

详细信息请咨询 Endress+Hauser 当地销售中心。

**Field Xpert SFX100**

Field Xpert 是 Endress+Hauser 基于 Windows Mobile 的工业 PDA, 内置 3.5"触摸屏。通过可选 Endress+Hauser 的 VIATOR 蓝牙调制解调器进行无线通信。Field Xpert 可以单独用作资产管理。详细信息请参考 BA00060S。

**Commubox FXA195**

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

### Commubox FXA291

Commubox FXA291 将带 CDI 接口(Endress+Hauser 通用数据接口)的 Endress+Hauser 现场型设备连接至计算机的 USB 接口。详细信息请参考《技术资料》TI00405C。

 下列 Endress+Hauser 仪表需要使用附件“ToF 适配器 FXA291”:

- Cerabar S PMC71、PMP7x
- Deltabar S PMD7x、FMD7x
- Deltapilot S FMB70

### ToF 适配器 FXA291

ToF 适配器 FXA291 将 Commubox FXA291 连接至 ToF 平台上的设备，通过计算机或笔记本电脑的 USB 端口连接压力仪表和 Gammapilot。详细信息请参考 KA00271F。

### Profiboard

用于将个人计算机连接至 PROFIBUS。

### Proficard

Proficard 用于将笔记本电脑连接至 PROFIBUS。

### FF 组态设置软件

FF 组态设置软件，例如：NI-FBUS 组态设置器，用于：

- 将带“基金会现场总线(FF)信号”的设备接入 FF 网络中
- 设置 FF 规范参数

### 通过 NI-FBUS 组态设置器实现远程操作：

NI-FBUS 组态设置器具有简易图形化操作界面，基于现场总线原理创建链接、环路和调度计划。

使用 NI-FBUS 组态设置器可以进行下列现场总线网络设置：

- 设置块和设备位号
- 设置设备地址
- 创建和编辑功能块控制策略(功能块应用)
- 设置客户自定义功能块和转换块
- 创建和编辑调度计划
- 读取和写入功能块控制策略(功能块应用)
- 调用设备描述(DD)方法
- 显示 DD 文件菜单
- 下载设置
- 验证设置，并将其与现有设置进行比对
- 监控下载设置
- 使用实际设备取代虚拟设备
- 保存并打印设置

### HistoROM®/M-DAT (可选)

HistoROM®/M-DAT 是储存模块，可以安装在任一电子插件上。HistoROM®/M-DAT 可以随时更换升级(订货号：52027785)。

#### 优势

- 将一台变送器的设置参数复制到另一台变送器中，快速安全调试相同的测量点。
- 不间断记录压力和传感器温度测量值，可靠过程监控。
- 记录各种事件，例如：报警、设置改变、压力和温度量程超限计数器和用户自定义压力和温度限定值超限，诊断简便。
- 通过调试工具(随箱包装中)分析和图形化评估事件和过程参数。

随箱包装中提供 Endress+Hauser 调试工具 CD 光盘。通过 FF 组态设置程序操作基金会现场总线(FF)设备时，可以将参数从一台变送器复制到另一台变送器中。需要使用 Endress+Hauser FieldCare 调试工具、Commubox FXA291 服务接口和 ToF 适配器 FXA291 查看 HistoROM®/M-DAT 中保存的数据和事件。

#### 订购信息：

产品选型表中的“附加选项”，选型代号“N”，或

产品选型表中的订购选项“应用软件包”，选型代号“EN”，或

作为附件单独订购(订货号：52027785)。



详细信息请咨询 Endress+Hauser 当地销售中心。

**系统集成**

仪表可以带位号名(最多 8 个数文字符)。

说明	选型代号 <sup>1)</sup>
测量点(TAG), 参考附加说明	Z1
总线地址, 参考附加说明	Z2

1) 产品选型表中的订购选项“标识”

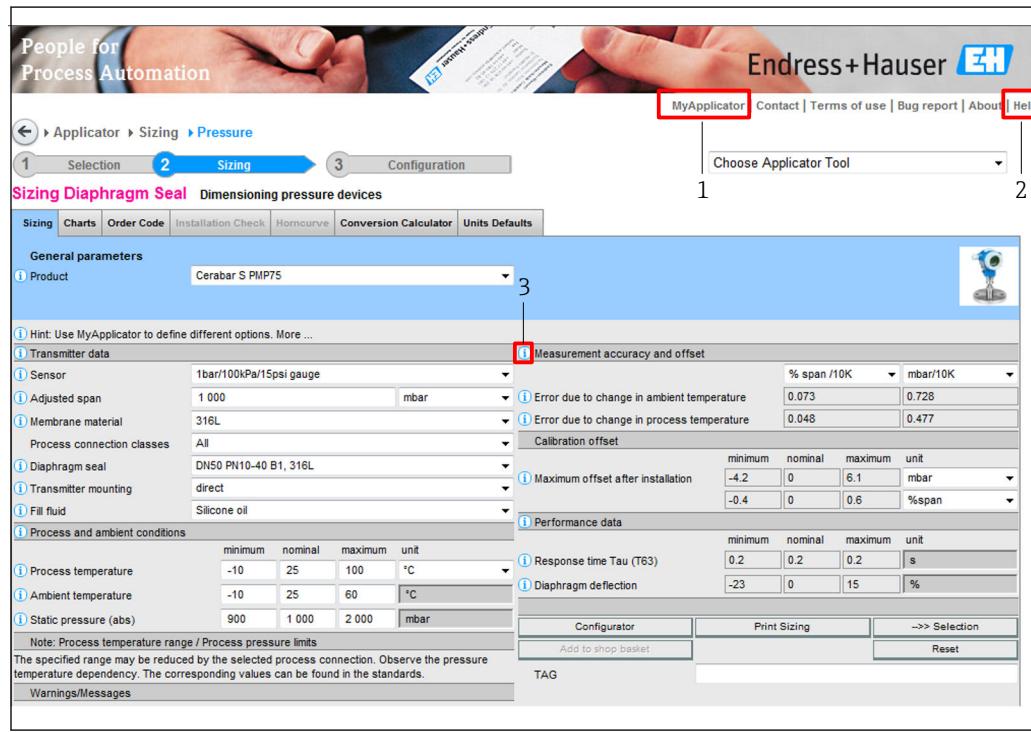
# 隔膜密封系统的设计指南

## 注意

### 隔膜密封系统的尺寸/订购错误

隔膜密封系统的性能和允许应用范围取决于使用的过程隔离膜片、填充液、接头和结构设计，以及每个应用的特定过程和环境条件。

- ▶ 为了帮助用户根据实际应用正确进行隔膜密封系统选型，Endress+Hauser 免费提供“Applicator 隔膜密封系统选型软件”工具，请登录网址在线获取：[www.endress.com/applicator](http://www.endress.com/applicator)，或查看随箱 DVD 光盘。



A0021695-ZH

- 1 Applicator 设置的 My Applicator - Configuration
- 2 Applicator 帮助
- 3 鼠标上显示帮助信息，提供简短说明

与应用相符的最佳隔膜密封系统解决方案请咨询 Endress+Hauser 当地销售中心。

## 应用

需要分离仪表与过程时，应使用隔膜密封系统。隔膜密封系统特别适用于：

- 出现极高过程温度时
- 测量腐蚀性介质时
- 测量结晶过程介质时
- 测量腐蚀性或特性变化很大的介质、含固过程介质时
- 测量异质性和纤维过程介质时
- 在极端工况下需要清洗的测量点时，或安装位置十分潮湿时
- 测量点处于剧烈振动环境中时
- 安装位置难于操作时

**设计和工作方式**

隔膜密封系统用于隔离测量系统和过程。

隔膜密封系统包括：

- 单侧隔膜密封系统(例如: FMD77)或双侧隔膜密封系统(例如: FMD78)
- 一根毛细管或两根毛细管
- 填充液
- 差压变送器

过程压力通过隔膜密封系统中的过程隔离膜片作用在充油系统上, 将过程压力传输至差压变送器的传感器上。

Endress+Hauser 提供多种类型的焊接式隔膜密封系统。全密封焊接系统能确保更高的可靠性。

隔膜密封系统基于下列参数确定系统的应用范围:

- 过程隔离膜片的直径
- 过程隔离膜片的刚度和材料
- 设计(填充液的体积)

**过程隔离膜片的直径**

过程隔离膜片的直径越大(刚度越小), 测量结果的温度效应就越小。

**过程隔离膜片的刚度**

刚度取决于过程隔离膜片的直径、材料、涂层、厚度和形状。过程隔离膜片的厚度和形状取决于设计。过程隔离膜片的刚度影响工作温度范围和温度效应引起的测量误差。

**新型 TempC 膜片：使用隔膜系统系统进行压力和差压测量时, 具有最高测量精度和过程安全性**

为了在此类应用中进行更高精度测量和提高过程安全性, Endress+Hauser 基于全革新技术研发出 TempC 膜片。隔膜确保了隔膜密封应用中的最高测量精度和过程安全性。

- 极低的温度效应最大限度地降低了过程和环境温度波动对于测量的影响, 从而确保了高精度、可靠测量。最大限度地减少了温度引起的测量错误。
- TempC 膜片可以在-40 °C (-40 °F)...+250 °C (+482 °F)温度范围内使用。确保了即使罐体和管道在高温条件下长期进行高温消毒和清洗周期(SIP/CIP)也仍具有最高过程安全性。
- 使用 TempC 膜片, 仪表的尺寸更小。使用较小尺寸的过程连接, 新隔膜与传统带大尺寸隔膜的隔膜密封系统的测量精度相同。
- 热冲击后的恢复时间短, 使得批处理过程的停机时间更短, 从而使得生产设备具有更高的使用效率。
- 此外, TempC 膜片可以提升卫生清洁性和在压力负载下抗大变化的灵敏度。

订购信息:

参考各种过程连接和所选过程隔离膜片的产品选型表。

在 Applicator 中选型:

在“隔膜材料”区中的“变送器参数”下。

**毛细管**

隔膜密封系统使用的标准毛细管内径如下:

- ≤ DN 50: 1 mm (0.04 in)
- > DN 50: 2 mm (0.08 in)

毛细管影响热变化, 隔膜密封系统的环境温度范围和响应时间取决于长度和内径。

### 填充液

选择填充液时，介质温度、环境温度和工作压力特别重要。注意调试和清洗时的温度和压力。另一个选择标准是过程介质与填充液的兼容性要求。因此，食品行业中使用的仪表应使用无害填充液，例如：植物油或硅油(请参考“隔膜密封系统填充液”章节)。

填充液将影响热变化、隔膜密封系统的工作温度范围和响应时间。温度变化会引起填充液的体积变化。体积变化取决于填充液的膨胀系数和标定温度下(通常为+21...+33 °C (+70...+91 °F))的体积。使用较小膨胀系数的填充液和较短的毛细管，可以扩大应用范围。

例如：温度上升时，填充液膨胀。附加体积的填充液作用在隔膜密封系统中的过程隔离膜片上。膜片的刚度越大，恢复形变的力量就越大，抵消体积变化影响的反作用力就越大，作用于测量单元的工作压力和此反作用力共同导致零点漂移。

### 差压变送器

差压变送器影响工作温度范围，零点(TK)和响应时间取决于侧法兰体积及其体积变化。体积变化是指整个测量范围内流通的体积变化。

Endress+Hauser 差压变送器已经按最小体积变化和侧法兰进行优化。

### 隔膜密封系统填充液

填充液	允许温度范围 <sup>1)</sup> [ 0.05 bar (0.725 psi) $\leq p_{abs} \leq$ 1 bar (14.5 psi)]	允许温度范围 <sup>1)</sup> [ $p_{abs}$ $\geq 1$ bar (14.5 psi)]	密度 [g/cm <sup>3</sup> ] / [SGU]	粘度 [mm <sup>2</sup> /s] / [cSt] 25 °C (77 °F)	热膨胀 系数 <sup>2)</sup> [1/K]	说明	选型代号 <sup>3)</sup>
硅油	-40...+180 °C (-40...+356 °F)	-40...+250 °C (-40...+482 °F)	0.96	100	0.00096	(适用于食品 FDA 21 CFR 175.105)	FMD77: A FMD78: A, 1
高温油	-10...+200 °C (+14...+392 °F)	-10...+400 °C (+14...+752 °F) <sup>4)</sup> <sup>5)</sup> <sup>6)</sup>	1.00	150	0.00096	(高 温)	FMD77: V FMD78: C, 3
惰性油	-40...+80 °C (-40...+176 °F)	-40...+175 °C (-40...+347 °F)	1.87	27	0.000876	(超纯气体和氧气应 用)	FMD77: F FMD78: D, 4
植物油	-10...+120 °C (+14...+248 °F)	-10...+200 °C (+14...+392 °F)	0.94	9.5	0.00101	(适用于食品 FDA 21 CFR 172.856)	FMD77: D FMD78: B, 2
低温油	-70...+80 °C (-94...+176 °F)	-70...+180 °C (-94...+356 °F)	0.92	4.4	0.00108	(低 温)	FMD77: L FMD78: E, 5

1) 注意仪表和系统的温度限定值

2) 隔膜密封系统的热变化和其他重要技术参数请参考“Applicator 隔膜密封系统选型软件”

3) 产品选型表中的订购选项“填充液”

4) 325 °C (617 °F)，绝压 $\geq 1$  bar (14.5 psi)时

5) 350 °C (662 °F)，绝压 $\geq 1$  bar (14.5 psi) (max. 200 h)时

6) 400 °C (752 °F)，绝压 $\geq 1$  bar (14.5 psi) (max. 10 h)时

### 工作温度范围

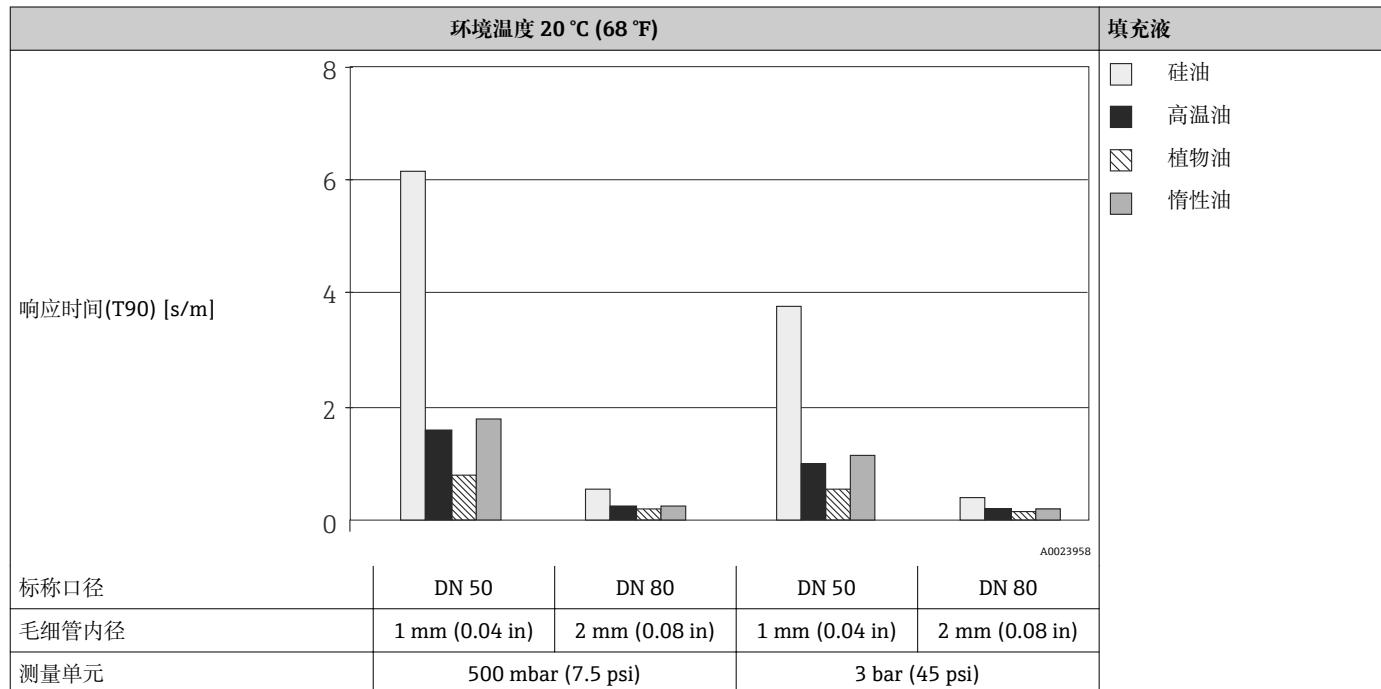
隔膜密封系统的工作温度范围取决于填充液、毛细管的长度和内径、过程温度和隔膜密封系统的填充液体积。

使用较小膨胀系数的填充液和较短毛细管可以扩展应用范围。

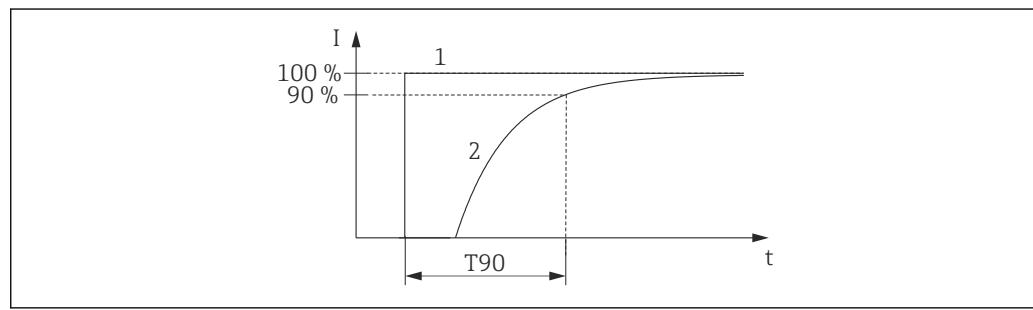
**响应时间**

响应时间填充液的粘度、毛细管的长度和内径影响摩擦阻力。摩擦阻力越大，响应时间越长。此外，测量单元的体积变化会影响响应时间。测量单元的体积变化较小时，隔膜密封系统传导的填充液体积也越小。

下图为不同填充液的典型响应时间(T90)，取决于测量单元和毛细管内径。单位为 s / m，必须乘以实际毛细管长度。还需考虑变送器的响应时间。



响应时间示意图(T90%)



- 1 压力增大  
2 输出信号

尽量缩短响应时间	说明
较大的毛细管内径	温度效应随内径增大而增大
较短的毛细管	-
较低粘度的填充液	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 注意填充液与过程介质的兼容性</li> <li>▪ 注意填充液的工作限定值</li> </ul>

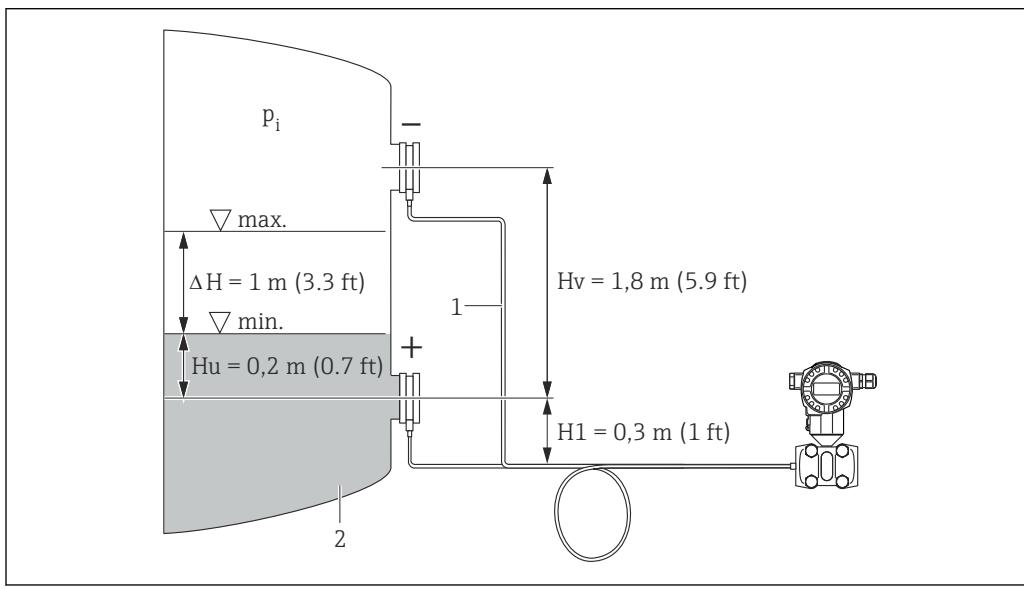
**清洗指南**

- Endress+Hauser 提供冲洗环，可以作为附件订购，用于清洗过程隔离膜片，无需从过程中拆除变送器。详细信息请咨询 Endress+Hauser 当地销售中心。
- 管道隔膜密封圈在 SIP (原位消毒(蒸汽)) 之前，建议执行 CIP (就地清洗(热水))。频繁原位消毒 (SIP) 会增大过程隔膜上的应力。长期在非理想条件下操作，不能排除频繁温度变化可能会导致过程隔膜片变脆，可能会出现泄露。

**安装指南****隔膜密封系统**

- 隔膜密封系统和变送器共同组成密闭的已标定系统，通过隔膜密封系统和测量系统中变送器的端口充注填充液。端口已密封，不得打开。
- 对于带隔膜密封系统和毛细管的仪表，选择测量单元时必须注意毛细管中填充液柱的静压力引起的零点迁移。选择小量程的测量单元时，完成位置调节后可能会超出传感器的标称测量范围 (参考下图和实例说明)
- 建议使用合适的固定装置(安装支架)固定带毛细管的仪表。
- 使用安装支架安装时，必须充分消除应力，防止毛细管过度弯曲(毛细管的弯曲半径应 $\geq 100$  mm (3.94 in))。
- 安装指南的详细信息请参考 Endress+Hauser 的免费提供的“Applicator 隔膜密封系统选型软件”，在 CD 光盘中或登录网址在线下载: [www.endress.com/applicator](http://www.endress.com/applicator)。

选择测量单元(注意毛细管中填充液的静压力! )



1 采用硅油填充液的毛细管:  $\rho_{FI} = 0.96 \text{ kg (2.12 lb) dm}^3$

2 盛水容器:  $\rho_M = 1.0 \text{ kg (2.21 lb) dm}^3$

空罐时(最低液位)差压变送器负压侧(p-)上的压力:

$$\begin{aligned}
 p_- &= p_{HV} + p_{H1} = H_V \cdot \rho_{FI} \cdot g + H_1 \cdot \rho_{FI} \cdot g + p_i \\
 &= 1,8 \text{ m} \cdot 0,96 \frac{\text{kg}}{\text{dm}^3} \cdot 9,81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} + 0,3 \text{ m} \cdot 0,96 \frac{\text{kg}}{\text{dm}^3} \cdot 9,81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} + p_i \\
 &= 197,77 \text{ mbar} + p_i
 \end{aligned}$$

A0023962

空罐时(最低液位)差压变送器正压侧(p+)上的压力:

$$\begin{aligned}
 p_+ &= p_{HU} + p_{H1} = H_U \cdot \rho_M \cdot g + H_1 \cdot \rho_{FI} \cdot g + p_i \\
 &= 0,2 \text{ m} \cdot 1 \frac{\text{kg}}{\text{dm}^3} \cdot 9,81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} + 0,3 \text{ m} \cdot 0,96 \frac{\text{kg}}{\text{dm}^3} \cdot 9,81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} + p_i \\
 &= 47,87 \text{ mbar} + p_i
 \end{aligned}$$

A0023981

空罐时变送器上的差压( $\Delta p_{\text{变送器}}$ ):

$$\begin{aligned}\Delta p_{\text{Transmitter}} &= p_+ - p_- \\ &= 47,87 \text{ mbar} - 197,77 \text{ mbar} \\ &= -149,9 \text{ mbar}\end{aligned}$$

A0023982

结果:

满罐时, 差压变送器上出现-51.80 mbar (-0.762 psi)差压。空罐时, 差压变送器上出现-149.90 mbar (-2.2485 psi)差压。因此, 此应用中需要使用 500 mbar (7.5 psi) 测量单元。

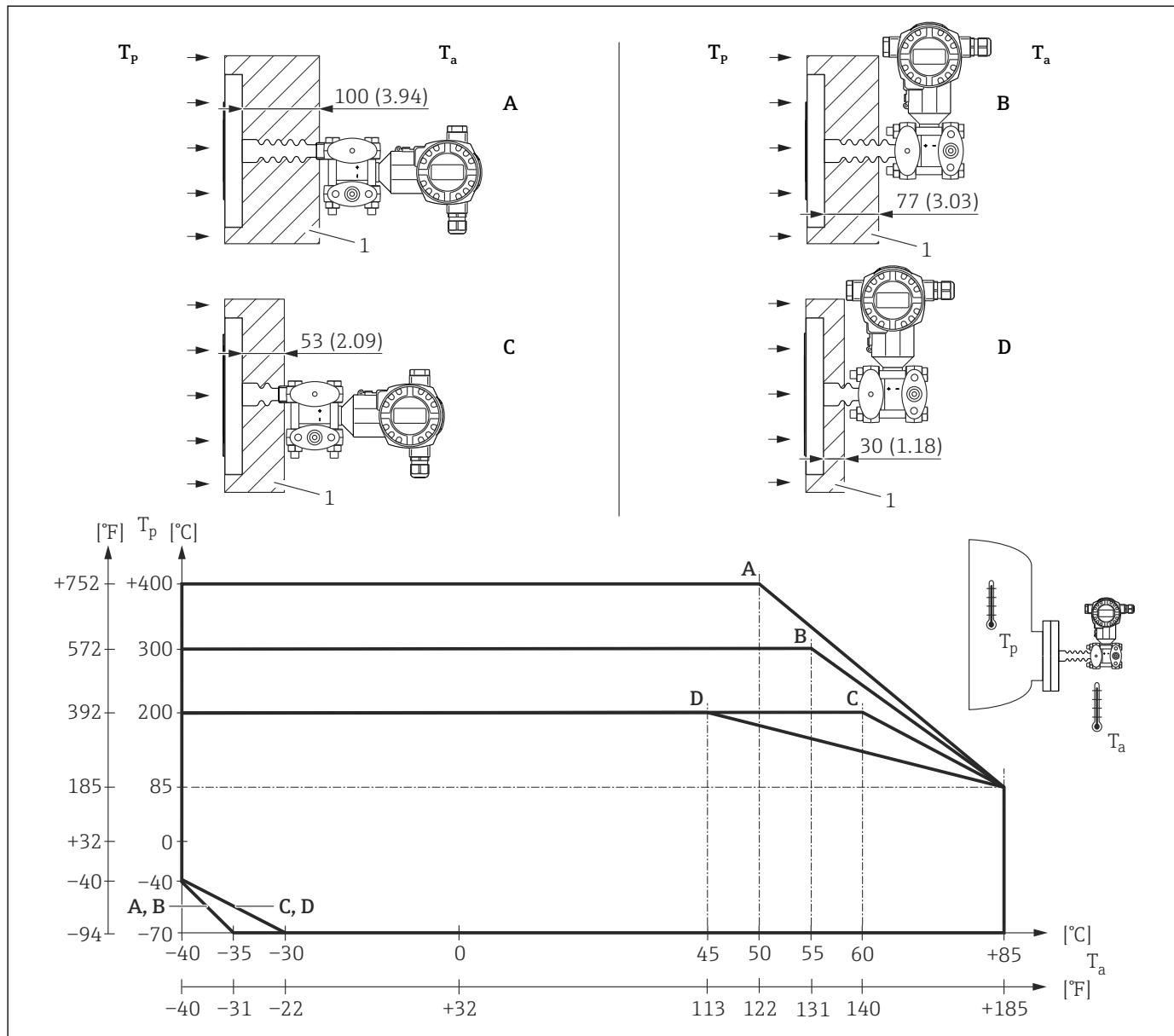
#### 毛细管

为了获取更加精确的测量结果, 避免仪表故障, 安装毛细管时应确保:

- 无振动(避免额外压力波动)
- 不安装在加热管道或冷却管道附近
- 环境温度低于或高于参考温度时, 应对采取毛细管保温措施
- 弯曲半径:  $\geq 100 \text{ mm (3.94 in)}$
- 使用带毛细管的隔膜密封系统时, 必须允许充分消除应力, 以防毛细管过度弯曲(毛细管的弯曲半径:  $\geq 100 \text{ mm (3.94 in)}$ )。
- 对于带隔膜密封系统和毛细管的仪表, 选择测量单元时必须注意毛细管中填充液柱的静压力引起的零点漂移。选择小量程测量单元时, 位置调整可能导致量程偏差。

## 隔热(FMD77)

FMD77 有保温层厚度要求。仪表上标识有最大允许保温层厚度和隔热材料的热导率( $\leq 0.04 \text{ W}/(\text{m} \times \text{K})$ )、最大允许环境温度和过程温度。以下为最苛刻应用工况下的“静态空气”的参数值。



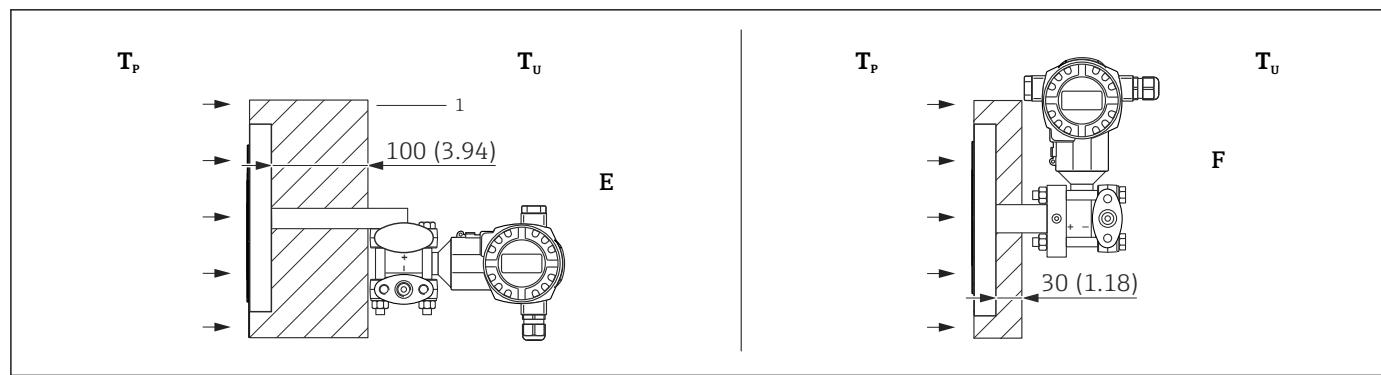
1 保温材料

不使用保温层时，环境温度降低 5 K。

图号	设计	隔热管	选型代号 <sup>1)</sup>
A	变送器水平安装	长	MA <sup>2)</sup>
B	变送器竖直安装	长	MB
C	变送器水平安装	短	MC
D	变送器竖直安装	短	MD

1) 产品选型表中的订购选项“设计；隔热管”

2) 标准



A0023984

1 保温材料

图号	设计	环境温度	过程温度 $T_p$	选型代号 <sup>1)</sup>
E	U形安装支架, 变送器水平安装 (需要 CRN 认证的仪表)	$\leq 70^\circ\text{C}$ (158 °F)	max. $350^\circ\text{C}$ (662 °F) 取决于 隔膜密封系统使用的填充液	<sup>2)</sup>
F	一体式, 变送器竖直安装	-	-	5、6、7、8

1) 产品选型表中的订购选项“过程连接”

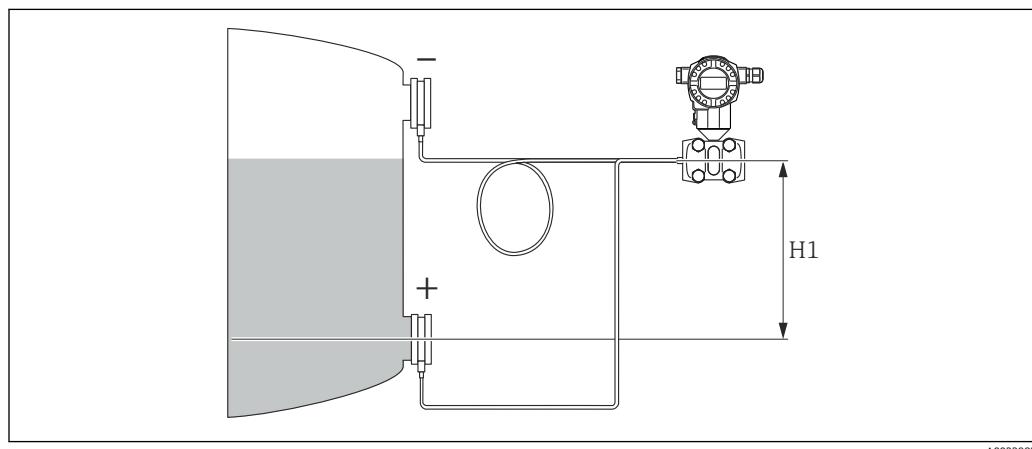
2) 同时订购 CSA 认证。

真空应用

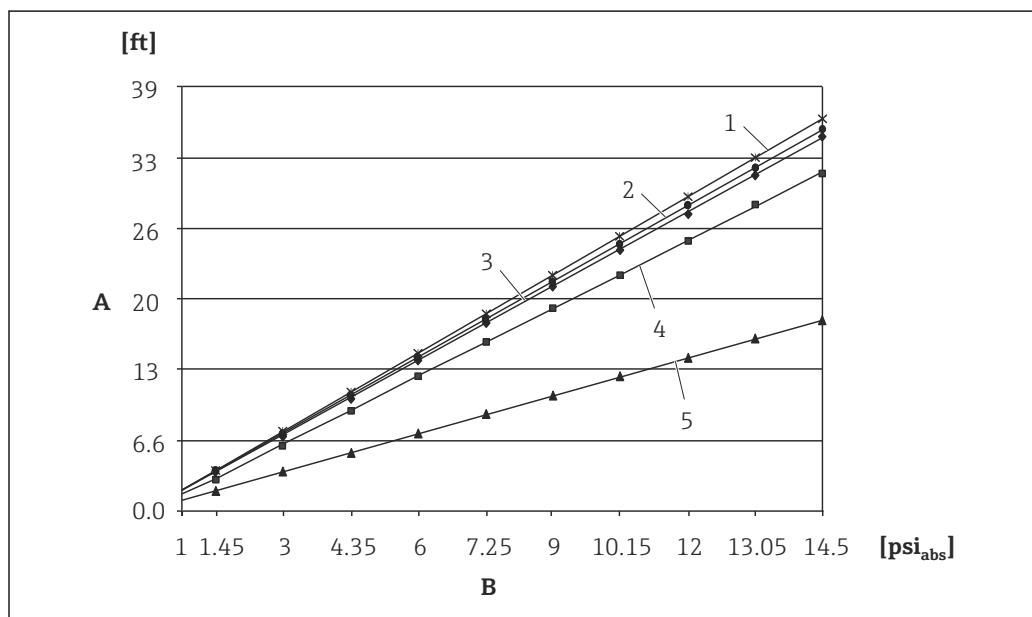
## 安装指南

在真空应用中, Endress+Hauser 建议将压力变送器安装在下部隔膜密封系统的下方, 防止毛细管中的填充液引起隔膜密封系统出现真空负载。

压力变送器安装在下部隔膜密封系统的上方时，最大高度差 H1 不得超过下图说明。



最大高度差取决于填充液的密度和隔膜密封系统的正压侧(空罐)的最小压力, 参考下图。



- |   |        |
|---|--------|
| A | 高度差 H1 |
| B | 隔膜上的压力 |
| 1 | 低温油    |
| 2 | 植物油    |
| 3 | 硅油     |
| 4 | 高温油    |
| 5 | 惰性油    |

## 证书和认证

**CE 认证** 仪表遵守 EC 准则的法律要求。Endress+Hauser 确保贴有 CE 标志的仪表均成功通过了所需测试。

**C-tick 认证** 测量系统符合“澳大利亚通讯与媒体管理局(ACMA)”制定的 EMC 标准。

**防爆认证(Ex)**

- ATEX
- FM
- CSA
- NEPSI
- IECEx
- GOST (特殊选型订购)
- 组合认证

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仪表的防爆文档→ 98。

**卫生型认证** 接触食品的所有材料均符合框架法规(EC) 1935/2004。仪表带卫生型过程连接(概述: 参考订货号)。

### ▲ 小心

#### 过程污染!

使用错误密封圈和部件时, 存在污染的风险!

- ▶ 为了避免污染的风险, 按照 EHEDG 设计原则, 文档 37 “传感器的卫生型设计和应用”和文档 16 “卫生型管道连接”安装仪表。
- ▶ 必须使用合适的安装支架和密封圈确保符合 3A 标准第 74 章和 EHEDG 认证要求的卫生型设计。
- ▶ 可以使用行业中(CIP 和 SIP)的常见清洗方法清洗防泄漏连接。必须注意 CIP 和 SIP 过程中的传感器和过程连接的压力和温度规格参数(就地清洗/原位消毒)。



A0026782

**i** 使用行业中的常规清洗方法可以清洗气密连接的所有残液。

**功能安全性 SIL/ IEC 61508 一致性声明(可选)** 带 4...20 mA 输出信号的 Deltabar S 设计符合 IEC 61508 标准。仪表可用于过程液位和压力监控, 最高安全等级为 SIL 3。Deltabar S 安全功能、设定值和功能安全参数的详细信息请参考 Deltabar S 的《功能安全手册》SD00189P。

符合 SIL 3 / IEC 61508 一致性声明的仪表请参考:

订购信息:

产品选型表中的订购选项“附加选项 1”, 选型代号“E”

**溢出保护** WHG (参考文档 ZE00259P)

订购信息:

产品选型表中的订购选项“认证”, 选型代号“F”

**CRN 认证** 部分仪表通过 CRN 认证。订购 CRN 认证型设备时, 必须选择 CSA 认证型过程连接。此类仪表配有一个单独的铭牌, 标识 CRN 认证号 0F10524.5C。

订购信息:

产品选型表中的订购选项“过程连接；材料”和  
产品选型表中的订购选项“认证”

#### 其他标准和准则

欧洲适用法规和标准请参考相关 EU 一致性声明。满足以下标准：

**DIN EN 60770 (IEC 60770):**

工业过程控制系统中使用的变送器；第一部分：性能评估方法

**DIN 16086:**

电子压力测量仪表、压力传感器、压力变送器、压力测量仪表、原理、规范的数据表

**EN 61326-X:**

EMC 系列标准，适用于测量、控制、调试和实验室使用的电子设备

**EN 60529:**

外壳防护等级(IP 代号)

#### 压力设备规程(PED)

仪表符合 EC 准则 97/23/EC (压力设备规程)的第三章 3 (3)要求，仪表的设计和制造符合工程实践经验。

适用于：

- FMD78, 带管道隔膜密封,  $\geq 1.5"$ /PN40:  
适用于稳定气体, 1 组, II 类
- PMD75, PN 420  
适用于稳定气体, 1 组, I 类

#### 船级认证

- GL: FMD78、PMD75
- ABS: FMD78、PMD75

订购信息：

产品选型表中的订购选项“附加选项 1”和“附加选项 2”，选型代号“S”

#### 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

Endress+Hauser 仪表设计符合 ANSI/ISA 12.27.01 标准，允许用户不使用或节约使用管道内的密封圈，符合 ANSI/NFPA 70 (NEC) 和 CSA 22.1 (CEC) 标准。此类仪表符合北美安装应用要求，为危险流体的带压测量提供了高安全性和经济的安装方案。密封圈的压力等级请参考下表(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)
PMD75	CSA C/US IS, XP	420 bar (6300 psi)
FMD77	CSA C/US IS, XP	160 bar (2400 psi)
FMD78	CSA C/US IS, XP	160 bar (2400 psi)

详细信息请参考相关设备的控制图示。

#### 检测证书

说明	FMD77	FMD78	PMD75	选型代号
3.1 材料证书, 接液金属部件, EN10204-3.1 检测证书	✓	✓	✓	B <sup>1)</sup>
3.1 材料证书, 接液金属部件, EN10204-3.1 检测证书	✓	✓	✓	JA <sup>2)</sup>
EN10204-3.1 材料证书, NACE MR0175, 金属接液部件, 检测证书	✓	✓	✓	D <sup>1)</sup>
NACE MR0175 一致性声明, 接液金属部件	✓	✓	✓	JB <sup>2)</sup>
NACE MR0103 一致性声明, 接液金属部件	✓	✓	✓	JE
PMI 测试(XRF), 内部程序, 金属接液部件	✓	✓	✓	KG
NACE MR0175 一致性声明, 接液金属部件	✓	✓	✓	C <sup>1)</sup>
EN10204-3.1 例行测试, 检测证书	✓	✓	✓	Z <sup>1,3)</sup>

说明	FMD77	FMD78	PMD75	选型代号
EN10204-3.1 压力测试, 检测证书	✓	✓	✓	4 <sup>1) 3)</sup>
EN10204-3.1 焊接部件材料+Ra, Ra= 表面光洁度, 尺寸检查, 检测证书	—	✓	—	6 <sup>1) 3)</sup>
EN10204-3.1 铁素体差值测量, 检测证书	—	✓	—	8 <sup>1) 3)</sup>

- 1) 产品选型表中的订购选项“附加选项 1”  
 2) 产品选型表中的订购选项“测试, 证书”  
 3) 产品选型表中的订购选项“附加选项 2”

#### 标定

说明	FMD77	FMD78	PMD75	选型代号 <sup>1)</sup>
标称范围; mbar/bar	✓	✓	✓	1
标称范围; kPa/MPa	✓	✓	✓	2
标称范围; mmH2O/mH2O	✓	✓	✓	3
标称范围; inH2O/ftH2O	✓	✓	✓	4
标称范围; psi	✓	✓	✓	6
设置用于 Deltatop; 参考附加说明	—	—	✓	8
用户自定义; 参考附加说明	✓	✓	✓	B
工厂标定证书, 五点标定; 参考附加说明	✓	✓	✓	C
DKD/DAkkS 证书; 参考附加说明	✓	✓	✓	D
用户自定义压力; 参考附加规格参数	✓	✓	✓	E
用户自定义液位; 参考附加规格参数	✓	✓	✓	F
用户自定义流量; 参考附加说明	—	—	✓	G
用户自定义压力+五点工厂标定证书; 参考附加说明	✓	✓	✓	H
用户自定义液位+五点工厂标定证书; 参考附加说明	✓	✓	✓	I
用户自定义流量+五点工厂标定证书; 参考附加说明	✓	✓	✓	J
铂金型; 参考附加说明	—	—	✓	K
铂金型+五点工厂标定证书; 参考附加说明	—	—	✓	L
铂金型+ DKD/DAkkS 证书; 参考附加说明	—	—	✓	M

- 1) 产品选型表中的订购选项“标定; 单位”

## 订购信息

通过下列方式获取产品的详细订购信息：

- 使用 Endress+Hauser 公司网页上的产品选型软件：[www.endress.com](http://www.endress.com) → 选择国家 → 产品 → 选择仪表：→ 功能页面：产品选型
- 咨询 Endress+Hauser 当地销售中心：[www.endress.com/worldwide](http://www.endress.com/worldwide)



### 产品选型软件：产品选型工具

- 最新设置参数
- 取决于仪表：直接输入测量点特定信息，例如测量范围
- 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
- 可选附件
- 简明操作指南
- 证书

### 设置参数表

#### 压力

产品选型表的订购选项“标定；单位”选择为选型代号“E”或“H”时，用户必须填写以下设置参数表，并将其放入订单中。

压力单位				
<input type="checkbox"/> mbar	<input type="checkbox"/> mmH <sub>2</sub> O <sup>1)</sup>	<input type="checkbox"/> mmHg <sup>2)</sup>	<input type="checkbox"/> Pascal	<input type="checkbox"/> torr
<input type="checkbox"/> bar	<input type="checkbox"/> mH <sub>2</sub> O <sup>1)</sup>	<input type="checkbox"/> inHg <sup>2)</sup>	<input type="checkbox"/> hPa	<input type="checkbox"/> g/cm <sup>2</sup>
<input type="checkbox"/> psi	<input type="checkbox"/> ftH <sub>2</sub> O <sup>1)</sup>	<input type="checkbox"/> gf/cm <sup>2</sup>	<input type="checkbox"/> kPa	<input type="checkbox"/> kg/cm <sup>2</sup>
	<input type="checkbox"/> inH <sub>2</sub> O <sup>1)</sup>	<input type="checkbox"/> kgf/cm <sup>2</sup>	<input type="checkbox"/> MPa	<input type="checkbox"/> lb/ft <sup>2</sup>
				<input type="checkbox"/> atm

1) 压力单位的转换系数针对参考温度 4 °C (39.2 °F)。

2) 压力单位的转换系数针对参考温度 0 °C (32 °F)。

标定范围/输出			
量程下限(LRV):	_____	[压力单位]	
量程上限(URV):	_____	[压力单位]	

显示	
主显示行的显示内容(取决于传感器型号和通信方式)	
<input type="checkbox"/> 主要值[PV] (缺省值)	
<input type="checkbox"/> 主要值[%]	
<input type="checkbox"/> 压力	
<input type="checkbox"/> 电流[mA] (仅适用于 HART)	
<input type="checkbox"/> 温度	
<input type="checkbox"/> 错误代号	
<input type="checkbox"/> 交替显示	

阻尼时间	
阻尼时间:	_____ s (缺省值: 2 s)

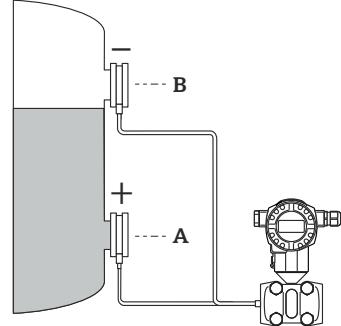
最小标定量程(工厂标定)

## 液位

产品选型表的订购选项“标定；单位”选择为选型代号“F”或“I”时，用户必须填写以下设置参数表，并将其放入订单中。

压力单位					输出单位(比例单位)				
<input type="checkbox"/> mbar	<input type="checkbox"/> mmH <sub>2</sub> O <sup>1)</sup>	<input type="checkbox"/> mmHg <sup>2)</sup>	<input type="checkbox"/> Pascal	<input type="checkbox"/> torr	<input type="checkbox"/> kg	<input type="checkbox"/> m	<input type="checkbox"/> l	<input type="checkbox"/> USgal	<input type="checkbox"/> %
<input type="checkbox"/> bar	<input type="checkbox"/> mH <sub>2</sub> O <sup>1)</sup>	<input type="checkbox"/> inHg <sup>2)</sup>	<input type="checkbox"/> hPa	<input type="checkbox"/> g/cm <sup>2</sup>	<input type="checkbox"/> t	<input type="checkbox"/> dm	<input type="checkbox"/> hl	<input type="checkbox"/> impgal	
<input type="checkbox"/> psi	<input type="checkbox"/> ftH <sub>2</sub> O <sup>1)</sup>	<input type="checkbox"/> gf/cm <sup>2</sup>	<input type="checkbox"/> kPa	<input type="checkbox"/> kg/cm <sup>2</sup>	<input type="checkbox"/> lb	<input type="checkbox"/> cm	<input type="checkbox"/> m <sup>3</sup>	<input type="checkbox"/> USbblPE	
	<input type="checkbox"/> inH <sub>2</sub> O <sup>1)</sup>	<input type="checkbox"/> kgf/cm <sup>2</sup>	<input type="checkbox"/> MPa	<input type="checkbox"/> lb/ft <sup>2</sup>		<input type="checkbox"/> mm	<input type="checkbox"/> ft <sup>3</sup>		TR
				<input type="checkbox"/> atm		<input type="checkbox"/> ft			
						<input type="checkbox"/> inch			
空标[a]: 最小压力值(空标)					空标[a]: 最低液位值(空罐) [比例单位]				
[压力单位]					[比例单位]				
满标[b]: 最大压力值(满标)					满标[b]: 最大液位值(满罐) [比例单位]				
[压力单位]					[比例单位]				

实例



A0023985

A 500 mbar (7.25 psi) / 100 m<sup>3</sup>  
 B 50 mbar (1 psi) / 3 m<sup>3</sup>

- 1) 压力单位的转换系数针对参考温度 4 °C (39.2 °F)。
- 2) 压力单位的转换系数针对参考温度 0 °C (32 °F)。

显示	
主显示行的显示内容(取决于传感器型号和通信方式)	
<input type="checkbox"/> 主要值[PV] (缺省值) <input type="checkbox"/> 主要值[%] <input type="checkbox"/> 压力 <input type="checkbox"/> 电流[mA] (仅适用于 HART) <input type="checkbox"/> 温度 <input type="checkbox"/> (线性化前液位) <input type="checkbox"/> 罐容积 <input type="checkbox"/> 错误代码 <input type="checkbox"/> 交替显示	

阻尼时间	
阻尼时间:	_____ s (缺省值: 2 s)

**流量**

产品选型表的订购选项“标定；单位”选择为选型代号“G”或“J”时，用户必须填写以下设置参数表，并将其放入订单中。

压力单位					流量单位/测量值(PV)				
					质量	体积	体积	体积	
					操作条件	标准条件	标准	标准	
					(英国)	(美国)	(英国)	(美国)	
<input type="checkbox"/> mbar	<input type="checkbox"/> mmH <sub>2</sub> O <sup>1)</sup>	<input type="checkbox"/> mmHg <sup>2)</sup>	<input type="checkbox"/> Pascal	<input type="checkbox"/> torr	<input type="checkbox"/> kg/s	<input type="checkbox"/> m <sup>3</sup> /s	<input type="checkbox"/> Nm <sup>3</sup> /s	<input type="checkbox"/> Sm <sup>3</sup> /s	
<input type="checkbox"/> bar	<input type="checkbox"/> mH <sub>2</sub> O	<input type="checkbox"/> inHg	<input type="checkbox"/> hPa	<input type="checkbox"/> g/cm <sup>2</sup>	<input type="checkbox"/> kg/min	<input type="checkbox"/> m <sup>3</sup> /min	<input type="checkbox"/> Nm <sup>3</sup> /m	<input type="checkbox"/> Sm <sup>3</sup> /min	
<input type="checkbox"/> psi	<input type="checkbox"/> ftH <sub>2</sub> O	<input type="checkbox"/> gf/cm <sup>2</sup>	<input type="checkbox"/> kPa	<input type="checkbox"/> kg/cm <sup>2</sup>	<input type="checkbox"/> kg/h	<input type="checkbox"/> m <sup>3</sup> /h	<input type="checkbox"/> in	<input type="checkbox"/> Sm <sup>3</sup> /h	
					<input type="checkbox"/> t/s	<input type="checkbox"/> l/s	<input type="checkbox"/> Nm <sup>3</sup> /h	<input type="checkbox"/> Sm <sup>3</sup> /d	
					<input type="checkbox"/> t/min	<input type="checkbox"/> l/min	<input type="checkbox"/> Nm <sup>3</sup> /d	<input type="checkbox"/> Scf/s	
					<input type="checkbox"/> t/h	<input type="checkbox"/> l/h		<input type="checkbox"/> Scf/min	
					<input type="checkbox"/> oz/s	<input type="checkbox"/> US Gal/s		<input type="checkbox"/> Scf/h	
					<input type="checkbox"/> oz/min	<input type="checkbox"/> US Gal/min		<input type="checkbox"/> Scf/d	
					<input type="checkbox"/> lb/s	<input type="checkbox"/> US Gal/h			
					<input type="checkbox"/> lb/min	<input type="checkbox"/> ACFS			
					<input type="checkbox"/> lb/h	<input type="checkbox"/> ACFM			
						<input type="checkbox"/> ACFH			

1) 压力单位的转换系数针对参考温度 4 °C (39.2 °F)。

2) 压力单位的转换系数针对参考温度 0 °C (32 °F)。

输出特性									
<input type="checkbox"/> 线性(仅适用于 HART)					<input type="checkbox"/> 平方根(仅适用于 HART)				
测量点					测量点				
最大压力	_____	[压力单位]		最大压力	_____	[压力单位]			
最大流量	_____	[流量单位]		最大流量	_____	[流量单位]			
LRV	_____	[压力单位]		LRV	_____	[压力单位]			
(量程下限(仅适用于 HART))					(量程下限(仅适用于 HART))				

小流量切除	
数值:	_____ [%] (缺省值= 5%)

显示	
主显示行的显示内容(取决于传感器型号和通信方式)	
<input type="checkbox"/>	主要值[PV] (缺省值)
<input type="checkbox"/>	主要值[%]
<input type="checkbox"/>	压力
<input type="checkbox"/>	电流[mA] (仅适用于 HART)
<input type="checkbox"/>	温度
<input type="checkbox"/>	流量
<input type="checkbox"/>	累积量 1
<input type="checkbox"/>	累积量 2
<input type="checkbox"/>	错误代码
<input type="checkbox"/>	交替显示

阻尼时间	
阻尼时间:	_____ s (缺省值: 2 s)

## 附件

---

<b>HistoROM®/M-DAT</b>	HistoROM®/M-DAT 是储存模块，可以安装在任一电子插件上。 订购信息： 产品选型表中的“附加选项 1”或“附加选项 2”，选型代号“N”，或 作为附件单独订购(订货号：52027785)。
<b>焊接法兰和焊接颈</b>	详细信息请参考 TI00426F “焊座和法兰”。

---

## 补充文档资料

**应用文档** 压力测量, 用于过程压力、差压、液位和流量测量的专业仪表:  
FA00004P

**技术资料**

- EMC 测试规范: TI00241F
- Cerabar S: TI00383P
- Deltapilot S: TI00416P
- Deltatop:
  - 孔板: TI00422P
  - 毕托管: TI00425P
  -
- EMC 测试规范: TI00241F

**操作手册**

4...20 mA HART:  
 ■ Deltabar S: BA00270P  
 ■ Cerabar S、Deltabar S、Deltapilot S 的仪表功能描述: BA00274P

PROFIBUS PA:  
 ■ Deltabar S: BA00294P  
 ■ Cerabar S、Deltabar S、Deltapilot S 的仪表功能描述: BA00296P

基金会现场总线(FF):  
 ■ Deltabar S: BA00301P  
 ■ Cerabar S、Deltabar S、Deltapilot S 的仪表功能描述: BA00303P

**简明操作指南**

- 4...20 mA HART, Deltabar S: KA01018P
- PROFIBUS PA, Deltabar S: KA01021P
- 基金会现场总线(FF), Deltabar S: KA01024P

**功能安全手册(SIL)** Deltabar S (4...20 mA): SD00189P

**溢出保护** WHG: ZE00259P

**《安全指南》(XA)** 取决于认证类型, 设备包装中提供下列《安全指南》(XA)。《安全指南》是整套《操作手册》的组成部分。

认证	电子插件	文档资料代号	选型代号 <sup>1)</sup>
ATEX II 1/2G Ex ia IIC T6 (WHG)	4...20 mA HART、PROFIBUS PA、基金会现场总线(FF)	XA00235P	1 (6)
ATEX II 1/2D Ex tD	4...20 mA HART	XA00237P	2
	PROFIBUS PA、基金会现场总线(FF)	XA00280P	
ATEX II 1/3D Ex tD	4...20 mA HART	XA00239P	4
	PROFIBUS PA、基金会现场总线(FF)	XA00282P	
ATEX II 2 G Ex d IIC T6 Gb	4...20 mA HART、PROFIBUS PA、基金会现场总线(FF)	XA00240P	5
ATEX II 3 G Ex nA II T6	4...20 mA HART、PROFIBUS PA、基金会现场总线(FF)	XA00241P	7
ATEX II 1/2G Ex ia + II 1/2D Ex iaD	4...20 mA HART、PROFIBUS PA、基金会现场总线(FF)	XA00243P	3
ATEX II 1G Ex ia + II 1D Ex iaD	4...20 mA HART、PROFIBUS PA、基金会现场总线(FF)	XA00275P	8
ATEX II 1/2G Ex ia IIC T6+II 2G Ex d IIC T6	4...20 mA HART、PROFIBUS PA、基金会现场总线(FF)	XA00242P	B
ATEX II Ex ia/Ex d + FM/CSA IS + XP ATEX II 1/2G Ex ia IIC T6+ ATEX II 2G Ex d IIC T6+FM/CSA IS + XP Cl.II Div.1 Gr.A-G/B-GFM/CSA: 1,2 区	4...20 mA HART	XA00242P ZD00153P XA01196P	F
	PROFIBUS PA、基金会现场总线(FF)	XA00242P XA01198P ZD00191P	
IECEx 0/1 区 Ex ia IIC T6	4...20 mA HART、PROFIBUS PA、基金会现场总线(FF)	XB00004P	I
IEC Ex d IIC T6 Gb	4...20 mA HART、PROFIBUS PA、基金会现场总线(FF)	XA00512P	M

认证	电子插件	文档资料代号	选型代号 <sup>1)</sup>
NEPSI Ex ia IIC T6	4...20 mA HART、PROFIBUS PA、基金会现场总线(FF)	XA00550P	H
NEPSI Ex d IIC T6	4...20 mA HART、PROFIBUS PA、基金会现场总线(FF)	XA00552P	G

1) 产品选型表中的订购选项“认证”

认证	电子插件	文档资料代号	选型代号 <sup>1)</sup>
TIIS Ex do IIC T6	4...20 mA HART	TC18007 TC18008	L

1) 产品选型表中的订购选项“认证”

认证	电子插件	文档资料代号	选型代号 <sup>1)</sup>
INMETRO Ex ia IIC T6 Ga/Gb	4...20 mA HART、PROFIBUS PA、基金会现场总线(FF)	XA01318P	J
INMETRO Ex d IIC T6 Gb	4...20 mA HART、PROFIBUS PA、基金会现场总线(FF)	XA01281P	O
INMETRO Ex ta IIIC Da/Db	4...20 mA HART、PROFIBUS PA、基金会现场总线(FF)	XA01316P	Z

1) 产品选型表中的订购选项“认证”

## 安装/控制图示

认证	电子插件	文档资料代号	选型代号 <sup>1)</sup>
FM IS Cl.I,II,III Div.1 Gr.A-G, NI Cl.I Div.2 Gr.A-D, AEx ia, 0,1,2,20,21,22 区	4...20 mA HART	XA01058P	S
	PROFIBUS PA、基金会现场总线(FF)	XA01060P	
FM/CSA IS + XP Cl.I Div.1 Gr.A-D, FM/CSA: 1,2 区	4...20 mA HART	XA00591P XA01196P	Q
	PROFIBUS PA、基金会现场总线(FF)	XA00590P XA01198P	
FM DIP Cl.II,III Div.1 Gr.E-G, 21,22 区	4...20 mA HART、PROFIBUS PA、基金会现场总线(FF)	FM3017778	Q
CSA C/US IS Cl.I,II,III Div.1 Gr.A-G, Cl.I Div.2 Gr.A-D, Ex ia, C: 0,1,2 区/ US: 0,1,2,20,21,22 区	4...20 mA HART	ZD00142P	U
	PROFIBUS PA、基金会现场总线(FF)	ZD00189P	
FM IS + XP Cl.I Div.1 Gr.A-D, 1,2 区	4...20 mA HART	XA01196P	C
	PROFIBUS PA、基金会现场总线(FF)	XA01198P	
FM NI Cl.I Div.2 Gr.A-D, 2 区	4...20 mA HART、PROFIBUS PA、基金会现场总线(FF)	XA01064P	R
FM XP Cl.I Div.1 Gr.A-D, AEx d, 1,2 区	4...20 mA HART、PROFIBUS PA、基金会现场总线(FF)	XA01071P	T
CSA C/US IS + XP Cl.I Div.1 Gr.A-D, 1,2 区	4...20 mA HART	ZD00153P	D
	PROFIBUS PA、基金会现场总线(FF)	ZD00191P	
ATEX II Ex ia/Ex d + FM/CSA IS + XP ATEX II 1/2G Ex ia IIC T6+ ATEX II 2G Ex d IIC T6+FM/CSA IS + XP Cl.I.II Div.1 Gr.A-G/B-GFM/CSA: 1,2 区	4...20 mA HART	XA00242P ZD00153P XA01196P	F
	PROFIBUS PA、基金会现场总线(FF)	XA00242P XA01198P ZD00191P	
CSA C/US XP Cl.I Div.1 Gr.B-D, Ex d, 1,2 区	4...20 mA HART、PROFIBUS PA、基金会现场总线(FF)	ZD00229P	V
CSA C/US Cl.II, III Div.1 Gr.E-G	4...20 mA HART、PROFIBUS PA、基金会现场总线(FF)	CSA1509834	W
CSA C/US 通用型	4...20 mA HART、PROFIBUS PA、基金会现场总线(FF)	-	Z

1) 产品选型表中的订购选项“认证”

## 注册商标

<b>HART®</b>	HART 通信组织(Austin, 美国)的注册商标
<b>PROFIBUS®</b>	PROFIBUS 用户组织(Karlsruhe, 德国)的注册商标
<b>FOUNDATION™ Fieldbus</b>	基金会现场总线(FF) (Austin, Texas, 美国)的注册商标

## 专利

仪表受下列专利之一保护：其他专利正在申请中。

德国专利(DE)	美国专利(US)	欧洲专利(EP)
DE 203 11 320 U1	-	-
-	US 6,631,644 A1	EP 1 299 701 B1
-	US 5,670,063 A1	EP 0 516 579 B1
-	US 5,539,611 A1	-
-	US 5,050,034 A1	EP 0 445 382 B1
-	US 5,097,712 A1	EP 0 420 105 B1
-	US 5,050,035 A1	EP 0 414 871 B1
-	US 5,005,421 A1	EP 0 351 701 B1
-	-	EP 0 414 871 B1
-	US 5,334,344 A1	EP 0 490 807 B1
-	US 6,703,943 A1	-
-	US 5,499,539 A1	EP 0 613 552 B1



71311723

[www.addresses.endress.com](http://www.addresses.endress.com)