

技术信息

Soliwave FDR16/FQR16

微波屏障



用于非接触点液位检测的超紧凑型微波屏障

应用

- 用于各种散装固体和液体的限位开关，用于计算件数，也可用于易爆区域
- 过程温度范围：-20 至 +450 °C (-4 至 +842 °F)，带可选高温适配器
- 过程压力范围：0.5 至 21 bar (7 至 305 psi) 绝对压力，带有可选的高压适配器
- 非接触检测：用于容器、管道、竖井或自由落体竖井（非金属容器材料可从外部检测）

您的好处

- 具有集成电源和连接器的超紧凑设备
- 使用 G1、G1½ 或 1½ NPT 螺纹或合适的安装适配器轻松安装
- 可调节灵敏度和切换延迟
- 即使产品属性发生变化也能进行检测
- 即使在难以接近或受限的安装条件下也能使用
- 通过 LED 指示进行现场功能控制
- 坚固的不锈钢外壳
- 简单且经济高效的调试
- 符合欧盟 1935/2004 的要求
- DC-PNP 功率放大器

目录

关于本文档	3	机械结构	20
符号	3	方面	20
功能与系统设计	4	重量	20
测量原理	4	材料	21
测量系统	5	过程连接	21
输入	5	可操作性	21
测量变量	5	经营理念	21
测量范围 (检测范围)	5	现场操作	23
工作频率	6	功能测试	24
发射功率	6	证书和批准	24
天线张角 (3 dB)	6	CE 标志	24
输出	6	防爆认证	24
开关量输出	6	指令	24
防爆连接数据	6	电信	24
电源	6	食品适宜性	24
电源电压	6	订购信息	24
耗电量	6	标签	24
电流消耗	6	供货范围	25
电气连接	6	预置切换延迟	25
加载	7	配件	25
电位均衡	7	预制电缆	25
防爆连接数据	7	操作磁铁	27
设备连接器	7	埋头螺母	27
连接电缆	8	安装支架	27
性能特点	8	焊接套管	28
参考条件	8	焊入式适配器	28
影响环境温度	8	安装法兰	28
振动影响	8	高压适配器	30
安装	8	插头	30
安装位置	8	视镜配件	31
安装位置	8	插入适配器	32
对齐注释	9	焊接式喷嘴	33
优化信号质量	9	带延长线的高温适配器	33
反射器操作	10	补充文件	34
并联运行	10	设备相关的补充文档	34
安装说明	11		
安装与过程接触	11		
安装样品	12		
安装不与工艺接触	13		
环境	19		
环境温度	19		
储存温度	19		
19级防护	20		
抗振性	20		
电磁兼容性	20		
反极性保护	20		
过程	20		
工艺温度	20		
过程压力	20		
振动	20		

关于本文档

符号

安全符号



此符号提醒您注意危险情况。未能避免这种情况将导致严重或致命的伤害。



此符号提醒您注意危险情况。未能避免这种情况可能会导致严重或致命的伤害。



此符号提醒您注意危险情况。未能避免这种情况可能会导致轻微或中度伤害。



该符号包含有关程序和其他不会导致人身伤害的事实的信息。

电气符号

-接地连接

接地夹，通过接地系统接地。

某些类型信息的符号



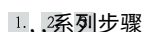
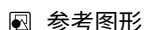
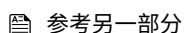
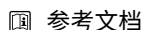
允许的程序、过程或行动。



被禁止的程序、过程或行为。



表示附加信息



图形中的符号

甲、乙、丙看法

1, 2, 3 ... 项目编号

设备特定符号



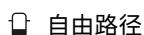
指示发光的 LED



指示不发光的 LED



指示 LED 的未定义或任意光状态



指示 FDR 和 FQR 之间的自由路径



指示 FDR 和 FQR 之间的覆盖路径

功能与系统设计

测量原理

Soliwave FQR16/FDR16 是一种用于点位检测的微波屏障，它根据发射器-接收器原理工作。它发出的微波会被要检测的介质衰减。评估接收到的微波信号并生成相应的输出信号（两个开关输出，DC- PNP）。

当容器、筒仓或类似物已饱和和/或空时，微波屏障通常用于通知。完整通知用于防止溢出，而空通知用于保护下游输送设备免于干转。

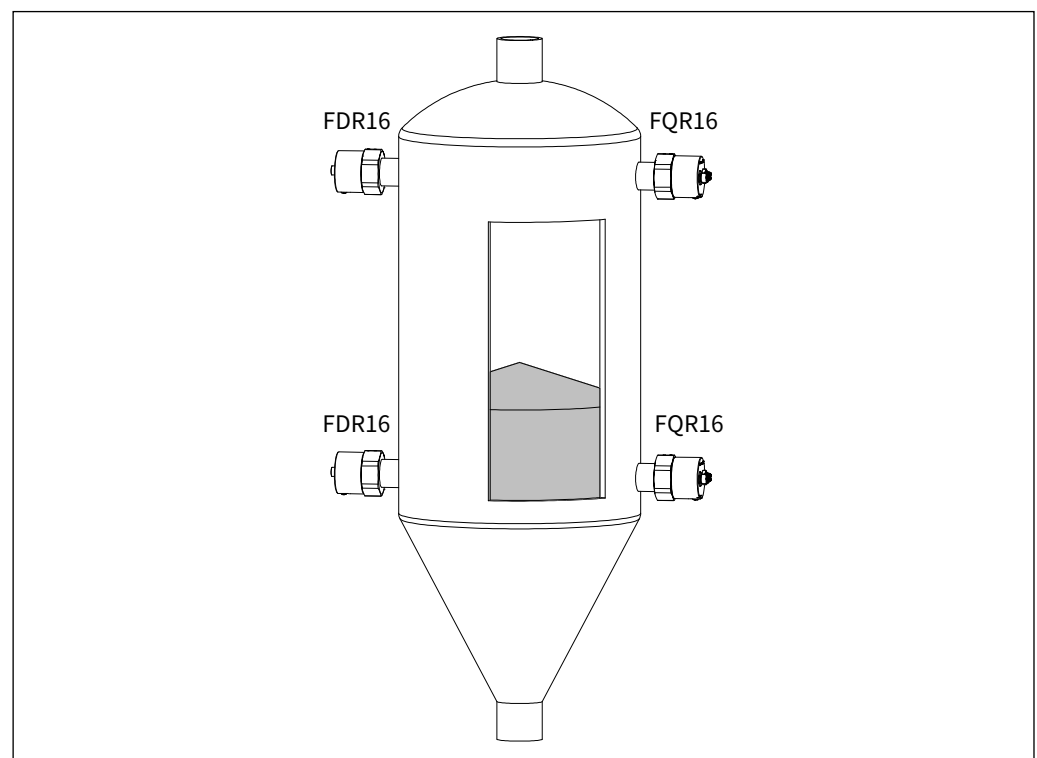
微波屏障还可用于物体检测以及控制和计数目的。

由于超紧凑的设计，微波屏障也可用于空间非常有限的测量点。

- i • 微波信号的范围受不同类型材料的影响。衰减取决于阻尼材料的电性能。具有导电能力的材料（例如金属）会反射波，而其他导电率较低的材料只会削弱它们甚至被穿透。
 - 被渗透材料的阻尼越低，微波的衰减就越小。
 - FQR16/FDR16 设备类型（带有 G1½ 或 1½ NPT 过程连接）与 FQR50/FDR50、FQR56/FDR56 和 FQR57/FDR57 机械兼容，相同的过程适配器可用于所有类型。
 - FQR16/FDR16 设备类型在电气上与 FQR50/FDR50、FQR56/FDR56 和 FQR57/FDR57 不兼容。

容器的最小/最大点液位检测示例

在两个微波屏障的帮助下，可以安全地检测上部的过冲（例如产品溢出）和下部点位值的底切（例如卸料螺旋输送机的干运行）。

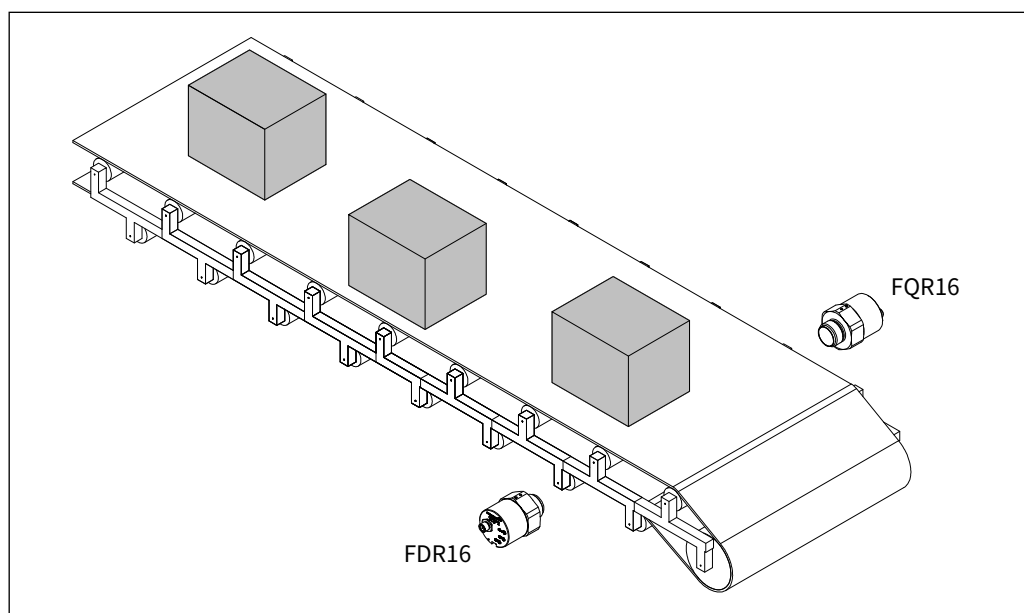


-1 最小/最大点电平检测示例

000000001

计件商品示例

即使在尘土飞扬的条件下，微波屏障也能可靠地检测单件货物。由于单件货物在传送带上以一定距离运输，因此可以通过评估继电器输出来确定其数量（每件货物切换一次）。



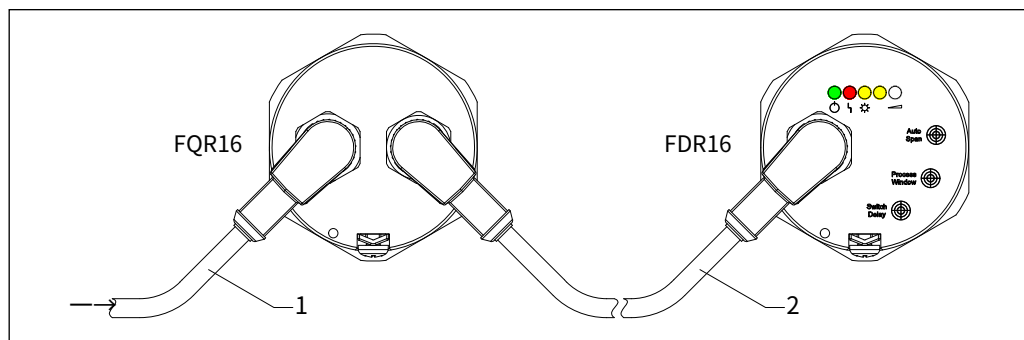
-2 计件商品示例

000000002

i 为了在过程中实现最佳安装，该设备可以通过适当的附件进行扩展，例如焊接喷嘴、视镜或用于过程分离的高温适配器。
→ -25

测量系统

完整的测量系统由微波屏障 Soliwave 的设备 FDR16 和 FQR16 组成，例如用于连接可编程逻辑控制器 (PLC)。



-3 测量系统

000000004

一个电源和信号电路 连接电缆 M12 插座
1 连接电缆 M12 插座/插头
2

输入

测量变量

吸收辐射的电磁波


测量范围 (检测范围)

- FQR16 和 FDR16 之间的自由路径，最大范围为 20 m (787.4 in)。
- 范围还取决于要穿透的容器壁。

工作频率 24.15 至 24.25 GHz

发射功率 辐射功率最大为 100 mW eirp（等效各向同性辐射性能）。

- 设备正前方的功率密度：约。1毫瓦/厘米²
- 1 m 距离处的功率密度：约。0.3 微瓦/厘米²

 功率密度明显低于 ICNIRP 指南的推荐限值 “限制暴露于随时间变化的电场、磁场和电磁场（最高 300 GHz）的指南” 因此对人类完全无害。

天线张角 大约。± 12°
(3分贝)

输出

开关量输出


- 3 线 DC-PNP（电子开关输出端的正电压信号）
- 2 个 DC-PNP 输出，反价开关
- 最大限度。每个输出 200 mA，防短路
- 可参数化的开关延迟（关闭，500 ms 至 10 s）
- 安全相关电路：MIN 或 MAX 点液位：当出现故障或电源故障时，当达到该点液位时，电子开关打开。
 - 最大点液位检测 (MAX)：例如用于溢出保护
只要光束路径处于关闭状态，微波屏障就会使电气开关保持闭合自由的。
 - 最低点液位检测 (MIN)：例如用于空载保护
只要光束路径处于关闭状态，微波屏障就会使电气开关保持闭合覆盖。

防爆连接数据 参见安全说明 (XA)：所有与防爆相关的数据均在单独的防爆文档中提供，并可从 Endress+Hauser 网站的下载区获得。防爆文档作为所有防爆设备的标准提供。

电源

电源电压

- U = 18 至 30 V DC
- 根据 IEC/EN61010，必须为测量设备提供合适的断路器。
- 电压源：非危险接触电压或 2 类电路（北美）。

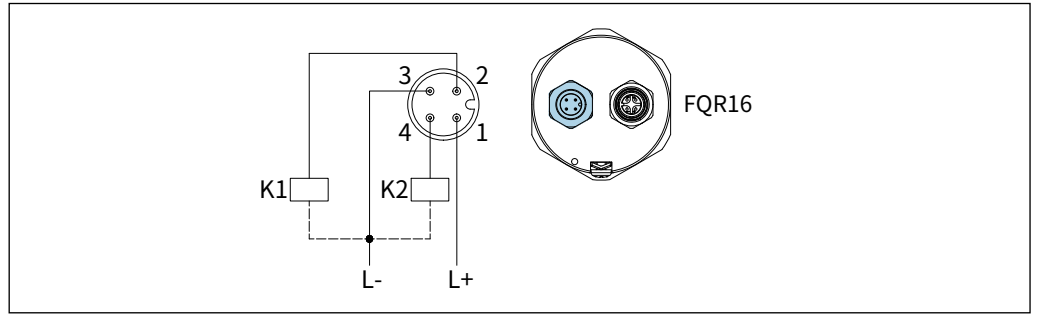
 • FDR16 的电源由 FQR16 提供。→ -5
• 设备内部配备了符合 IEC 60127-2 的 500 mA 细线保险丝（慢熔），在发生故障时用户无法更改。

能量消耗 $P \leq 2.4$ 瓦

目前的消费 $I \leq 120$ mA（无负载）

电气连接

- 通过 M12 连接器进行电气连接。→ -5
- 适用于危险和非危险区域的连接电缆作为附件提供。→ -25



-4 电气连接

000000006

Kx 外部负载

积分等级	信号强度 (LED 白色的)	传感器状态	开关量输出	
			最大安全性	最低安全
	LED 亮起或快速闪烁 (约 9 至 15 赫兹)			
	LED 熄灭或缓慢闪烁 (约 2 至 8 赫兹)			

功能测试

通过双通道评估，除了点位检测外，还可以实现对微波屏障的功能监控。

当两个输出都连接时，MIN 和 MAX 输出在无故障运行中呈现相反的状态（反价）。发生故障或断线时，两个输出均会丢失。

积分等级	传感器状态	错误/警告	开关量输出	
		警告 		
		LED 闪烁		
		错误 		
		LED 常亮		

加载

最大限度。200毫安

电位均衡

要求：

- 电位均衡器必须连接到设备的外部接地端子。
- 为获得最佳的电磁兼容性，使电位均衡线尽可能短。
- 推荐的电缆横截面为 2.5 mm²。
- FDR16/FQR16 的电位均衡必须包含在本地电位均衡中。


防爆连接数据

参见安全说明 (XA)：所有与防爆相关的数据均在单独的防爆文档中提供，并可从 Endress+Hauser 网站的下载区获得。防爆文档作为所有防爆设备的标准提供。

设备连接器

- M12-A, 4 极
- FDR16: 用于连接 FQR16 的内置插头
- FQR16:
 - 用于连接电源电压和信号输出的内置插头
 - 用于连接 FDR16 的内置插座

连接线	<ul style="list-style-type: none"> • 最大连接电缆FQR16。2.5Ω/芯 • 连接电缆 FDR16 与最大 FQR16。5Ω/芯 • 总容量 < 100 nF
-----	--

 适用于防爆和防爆区域的预制连接和连接电缆可作为订购型号和附件提供。

性能特点


参考条件	每种应用的几何形状（例如影响反射边缘）、介质以及介质特性（例如衰减和湿度）都不同，因此始终需要对微波屏障进行单独的基本调整。
------	--

影响环境温度	环境温度对设备没有直接影响（设备在内部进行了温度补偿）。
--------	------------------------------


振动影响	<p>抗振性 - 符合 EN 60068-2-6 的振动</p> <ul style="list-style-type: none"> • 激励：正弦 • 频率范围：5 至 500 Hz • 幅度：5 至 15 Hz (5.5 mm) 峰值 / 15 至 500 Hz 5 g • 通过速度：每分钟1个八度 • 测试方向：3 个方向 (X、Y、Z) • 测试持续时间：大约。每个方向 140 分钟（每个温度/方向约 70 分钟） • 测试温度：-40 至 +70 °C <p>抗冲击性 - 符合 EN 60068-2-27 的冲击</p> <ul style="list-style-type: none"> • 激励：半正弦 • 冲击持续时间：18 毫秒 • 振幅：30 克 • 冲击次数：每个方向和温度 3 次 • 测试方向：6 个方向 (±X、±Y、±Z) • 测试温度：-40 至 +70 °C
------	--

安装

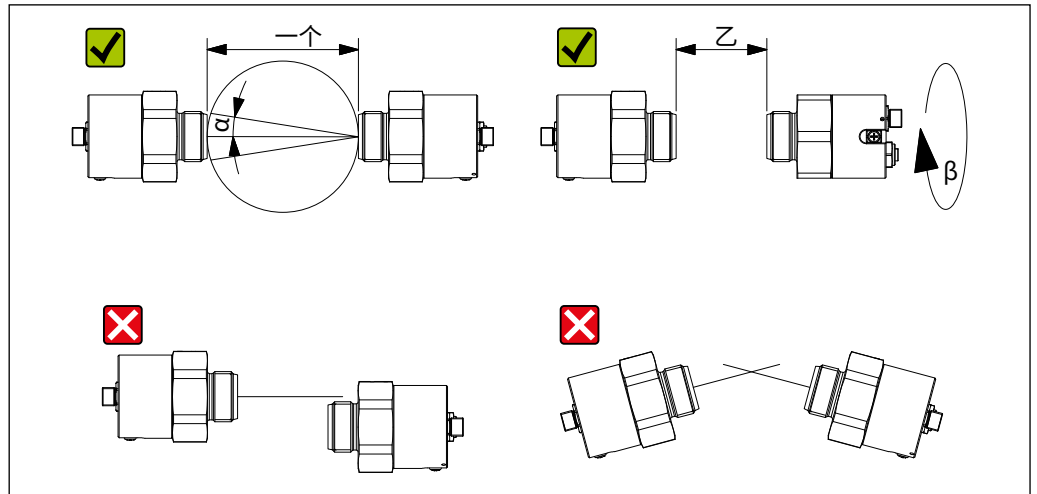
安装位置	安装位置的选择必须使特定应用的影响最小化。
------	-----------------------

 • 遵守设备的机械保护（例如，在产品掉落较大的情况下）。→ -25

• 根据安装位置，可提供不同的过程适配器作为附件。

 对于危险区域的设备：
请遵守 Ex 文档 (XA) 中的说明。

安装位置	微波屏障的安装位置原则上可以是任意位置，但FQR16和FDR16必须在检测范围内相对（两个设备之间的最大角度（天线张角）= 12°）。
------	---



000000005

-5 安装位置

一个检测范围 0.5 到 20 m (19.7 到 787.4 in) 检测

乙 范围 0.12 到 0.5 m (4.7 到 19.7 in) 12°

α

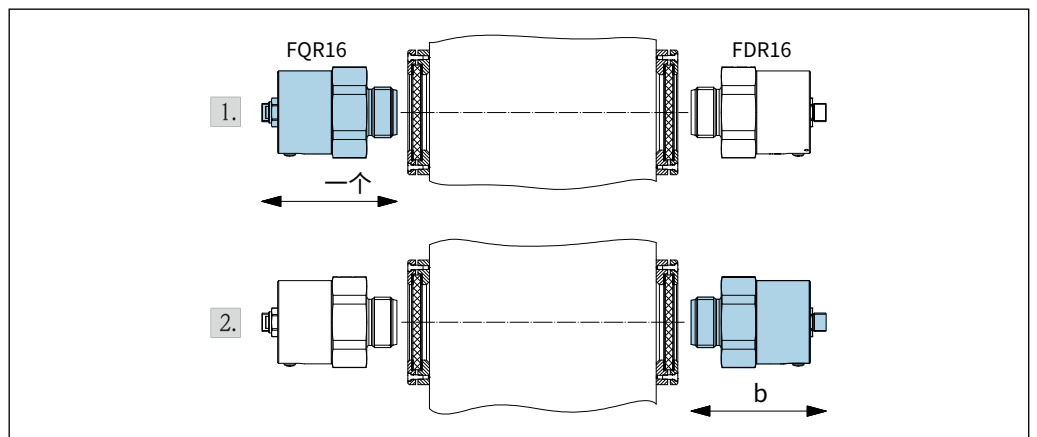
β 90°

对齐说明

- 由于微波是极化的，FQR16 和 FDR16 不得围绕它们的纵轴相互旋转（除非旋转 180° 或检测范围小于 500 毫米（19.7 英寸））。
- 在 FQR16 和 FDR16 之间保持至少 120 毫米（4.7 英寸）的距离。
- 为避免在小于 500 毫米（19.7 英寸）的检测范围内出现过载，请将 FQR16 或 FDR16 旋转 90° 安装。
- 要检查对齐情况，请使用电位均衡端子的位置；对于两个设备，它必须指向相同的方向（对于小于 500 毫米（19.7 英寸）的检测范围，它必须旋转 90°）。

优化信号质量

如果将微波屏障装置安装在微波透过窗或插头的前面，则可以通过在其纵轴上移动 FQR16 和 FDR16 来优化信号质量 自动调整后。



000000003

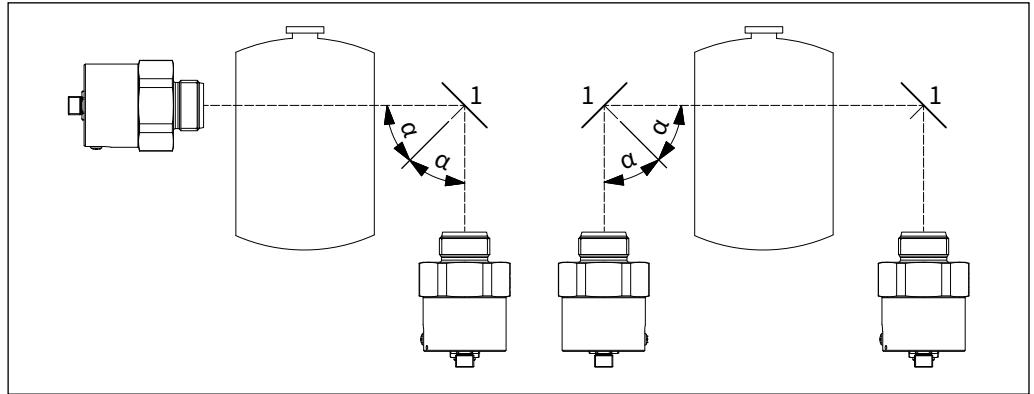
-6 优化信号质量

1. 松开设备 1（此处为 FQR16）并缓慢移动一个=±10 毫米（±0.4 英寸），直到达到最大信号（最大闪烁或常亮 LED 信号强度，再次修复设备。
→ -21
2. 然后松开设备 2（此处为 FDR16）并缓慢移动 b=±10 mm（±0.4 in）直到达到最大信号，再次固定设备。

i 每次更改设备位置（在本例中为水平移动）后，再次执行自动校准。

反射器操作

如果由于结构原因无法直接比较 FQR16 和 FDR16，则可以通过平面金属镜（反射器）重新定向微波束。



000000007

-7 反射器操作

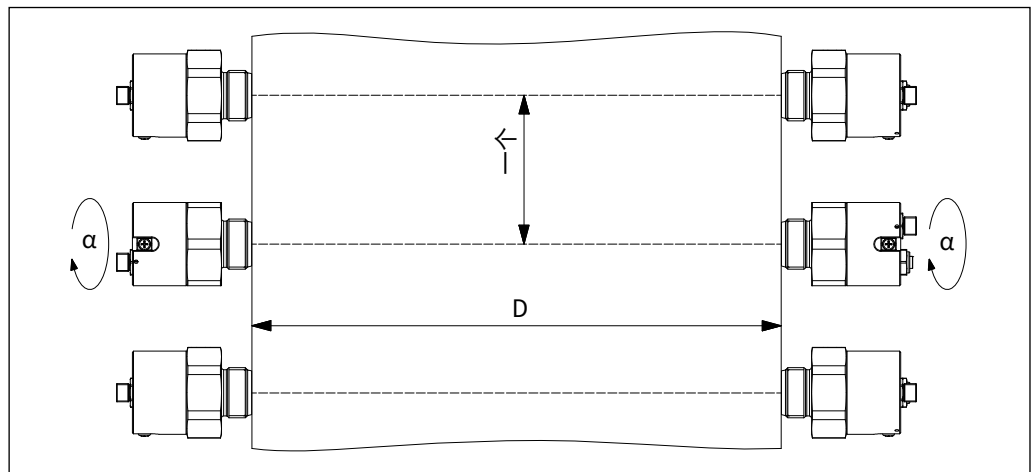
1 反射器

α 入射角 = 出射角

- i** 将 FQR16 和 FDR16 与反射器对称布置（入射角 = 出射角），否则 FDR16 将无法接收到可评估的信号。
- 反射器的使用将微波屏障的范围减少了大约。每种情况下为 10%。

并联运行

在实践中，可能会发生多个微波屏障在一个点并行操作（例如，当检测管道中的多个点液位时）。为尽可能避免相互干扰，每隔一个微波屏障旋转 90° 。



000000009

-8 并联运行

一个微波屏障之间的距离 检测范围

D

α 90°

- i** 在理想条件下，距离一个不应小于 $\lambda/2$ 。
- 在预期会有更强反射的应用（例如金属轴）中，额外增加距离。
- 如果微波屏障之间的距离很小，我们建议将设备 Soliwave FDR57/FQR57 与 Nivotester FTR525 一起使用，这样可以并行操作多达 5 个屏障，而无需考虑各个距离。

安装说明

基本上，有两种方法可以挂载 FDR16 和 FQR16 设备：

- 过程接触式安装：带有传输窗口的过程连接直接与介质接触。
- 安装不与过程接触：带有传输窗口的过程连接不直接接触介质。



• 为了在安装到过程后实现最佳对齐，请根据需要旋转电子设备外壳（360°）。

• 广泛的附件可用于适应各自的工艺条件。

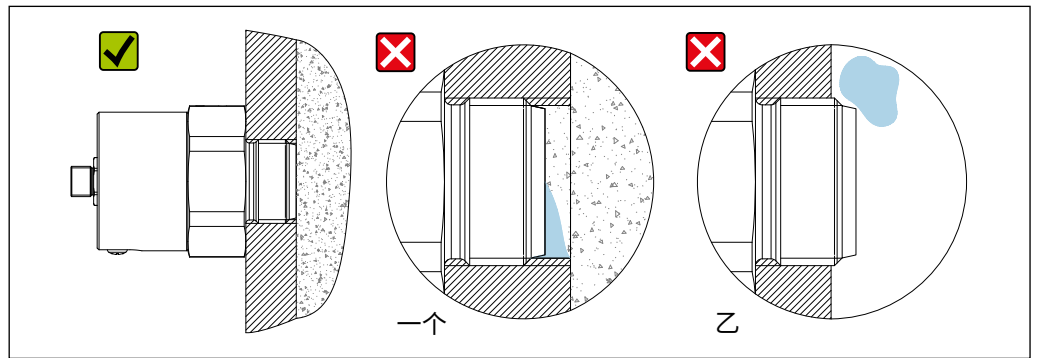
→ -25

与过程接触安装

该设备通过其过程连接（根据 ISO 228-1 的标准螺纹 G 1 和 G 1½ 或根据 ANSI/ASME B1.20.1 的 1½ NPT）直接拧入过程中（例如在现有螺纹或容器套管中）。

螺纹连接直接安装

最简单的安装方法是拧入工艺壁。为此，工艺中必须有相应的内螺纹（G 1、G 1½ 或 1½ NPT）可用。



-9 螺纹连接直接安装

000000020



• 如果过程连接没有足够深地拧入过程壁，则材料可能会积聚在设备前面（一个），从而衰减微波信号。

• 另一方面，如果过程连接在过程中拧得太深（乙），大型产品掉落可能会造成损坏。

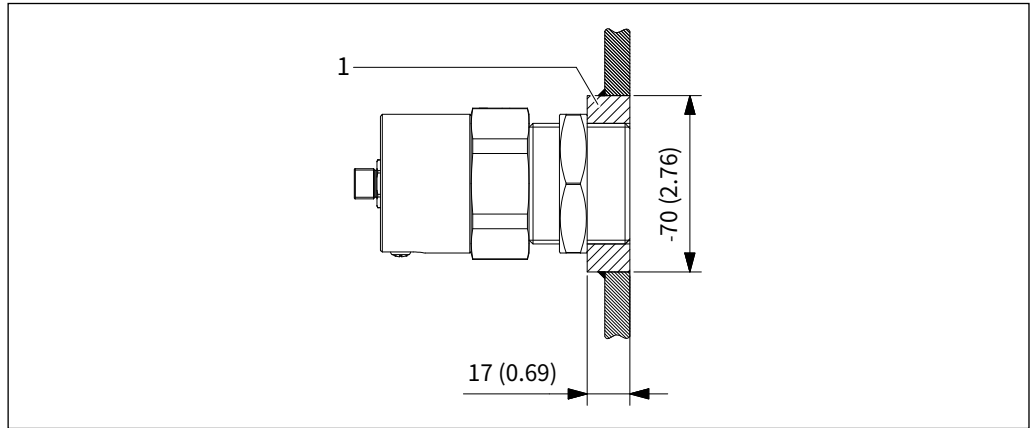
• 当使用 G 1½ 过程连接（符合 ISO 228-1 的标准螺纹，六角 SW55）并使用可选的埋头螺母时，设备可以非常容易地齐平安装，因为它是圆柱形螺纹。

• 带有 G 1½ 和 1½ NPT 内螺纹的 FAR52-A* 型焊接适配器作为附件提供。

• 如果工艺壁中存在偏离的内螺纹（R 2 至 R 4 或 2 NPT 至 4 NPT），可提供额外的 FAR52-B* 型旋入式适配器作为附件。

• 也可提供符合 EN 10241 的半长焊接套筒 G 1 作为附件。

• 配件 → -25

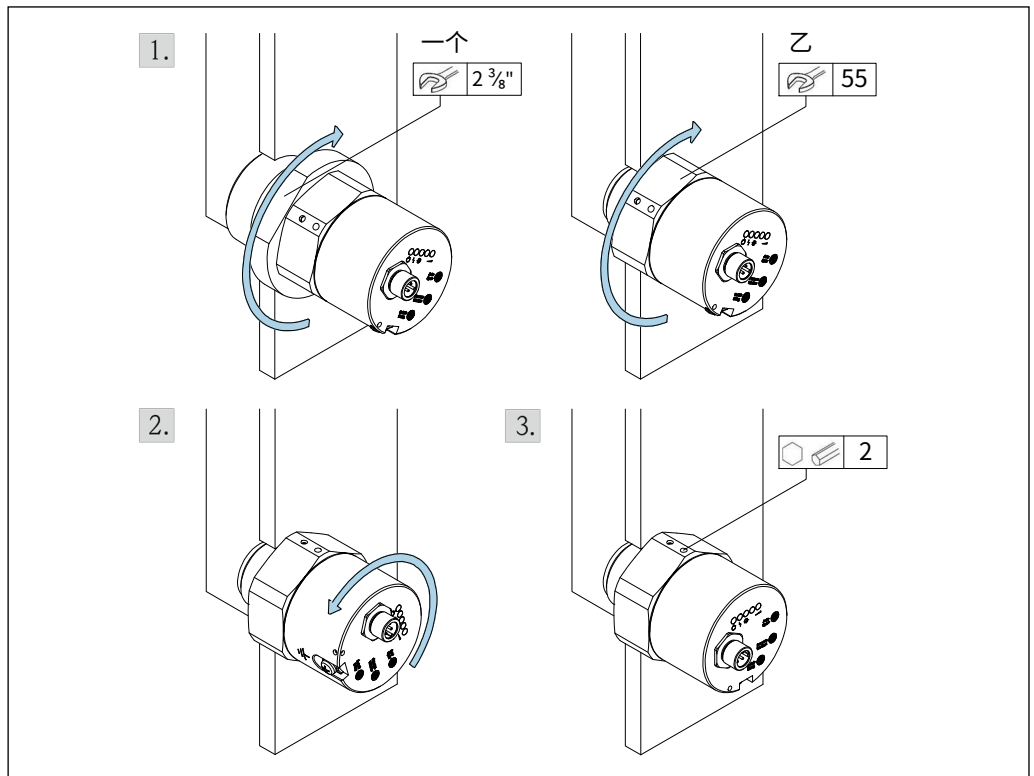


-10 焊接式适配器 FAR52。测量单位 mm (in)

000000015

1 焊入式适配器

安装样品



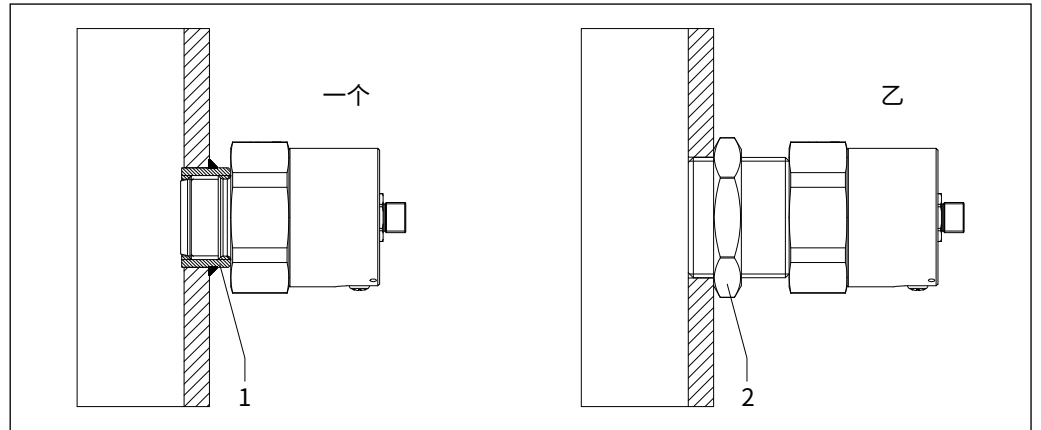
-11 用连接螺纹安装

000000061

一个 ¹⁾ 不带膨胀螺母的
乙 G1/G1½

1. 旋入锥形（一个）或圆柱形（二）连接螺纹。
2. 对齐电子设备的外壳（两个设备的电位均衡端子必须指向同一方向）。
3. 将外壳固定到位。

安装替代品




-12 安装替代品

000000014

- 1 焊接套筒 G 1 埋头
2 螺母 G 1½

- 使用焊接插座 G 1 安装时（一个），该设备已拧入尽可能多的位置。
- 使用 G 1½ 过程连接时（二）并且使用可选的埋头螺母，该设备可以特别容易地齐平安装，因为它是圆柱形螺纹。
- 所有安装变体均使用合适的密封剂（由客户提供）进行密封。

 焊接套筒和埋头螺母可通过订购结构（“随附附件”选项）和单独作为附件提供。→ -25

安装不与过程接触

设备以以下三种方式之一安装：


- 对于不透微波的工艺壁（例如，金属容器壁），安装在可透微波的窗口（例如塑料塞、陶瓷盘或视镜配件）的前面。
- 对于可透过微波的工艺墙（例如，塑料容器），使用适当的适配器（例如，安装支架）直接从墙上进行安装。
- 对于打开的进程，挂载是任意的。

安装在不透微波的工艺墙前

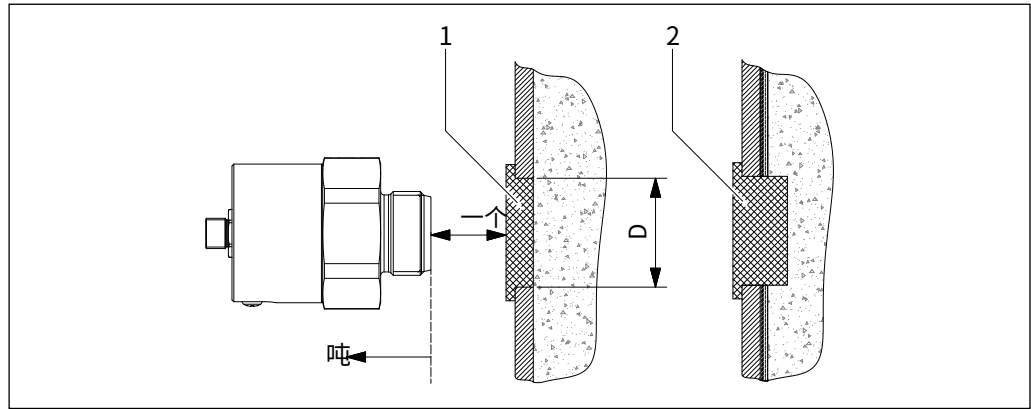
如果由于工艺条件（例如高温、高压或材料的危险性）而无法直接安装在不透微波的工艺壁中，则可以通过额外安装的插头对设备进行辐射。

以下材料已经过测试，适合辐射穿透：

- 塑料（原始的、未填充的），例如聚四氟乙烯 (PTFE)、聚乙烯 (PE) 或聚丙烯 (PP)
- 氧化铝陶瓷（纯度至少 99 %，未着色）
- 硼硅酸盐玻璃（无色）

-  最高温度吨必须遵守过程连接处。→ -19
- 当安装在微波可透过的塞子前面并且有在过程内壁上形成冷凝的风险时，请使用塞子 (2) 突出到过程中。
 - 距离一个取决于自由通道面积D.选择尽可能小的距离以避免可能的信号衰减（例如，最大 40 毫米 (1.57 英寸)，通过表面为 50 毫米 (1.97 英寸)）。
 - 根据材料，着色或添加（着色）添加剂有时会导致高信号衰减，因此通常不适合此应用。
 - 由 PTFE 或 FAR54 型氧化铝陶瓷制成的匹配插头可作为附件提供不同的长度和直径。→

-30




-13 安装在不透微波的工艺墙前

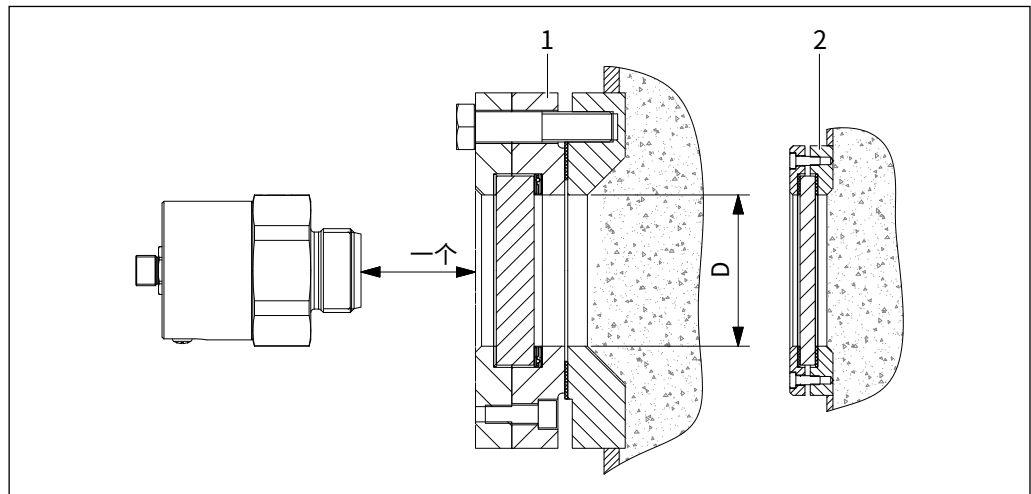
000000021

- 1 微波渗透插头
- 2 微波渗透塞，以防止内部工艺壁上形成冷凝水

安装在微波透视镜配件前面

如果工艺壁不能辐射，也可以通过合适的视镜配件从外部辐射设备。这些配件中的视镜由无色硼硅酸盐玻璃制成。

-  必须遵守过程连接处的最高温度。→ -19
- 距离一个取决于自由通道面积D.选择尽可能小的距离以避免可能的信号衰减（例如，最大 40 毫米（1.57 英寸），通过表面为 50 毫米（1.97 英寸））。

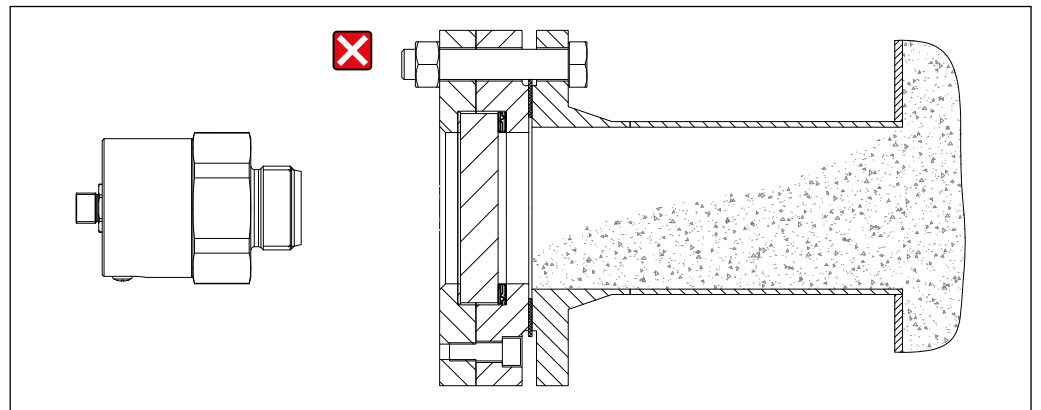


-14 安装在微波透视镜配件前面

000000023

- 1 用于最高 10 bar (145 psi) 过程的视镜接头 用于无压过
- 2 程的视镜接头

始终仅将视镜安装在过程侧不会积聚材料的地方（测量不正确的风险）。



-15 存在材料堆积风险的不允许安装

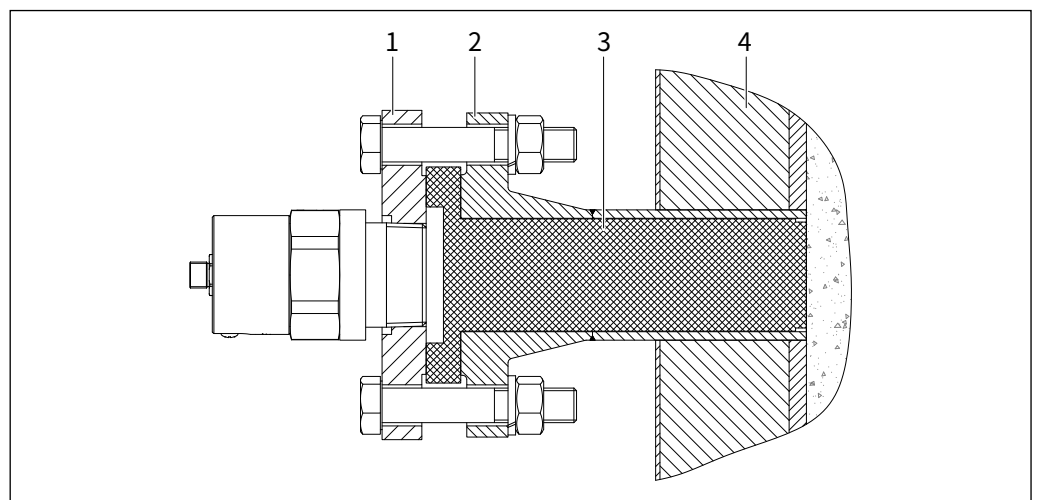
000000024

i 合适的视镜配件可作为各种设计的附件提供。→ -31

安装在工艺喷嘴上

安装在工艺喷嘴上具有以下优点：

- 通过使用现有喷嘴，无需对工艺进行任何修改。
- 使用合适的塞子可以防止材料在喷嘴中积聚。
- 同时，插头为设备提供磨损保护。
- 设备的组装或拆卸可以在运行期间进行，这在维护的情况下显着简化。



-16 安装在工艺喷嘴上

000000027

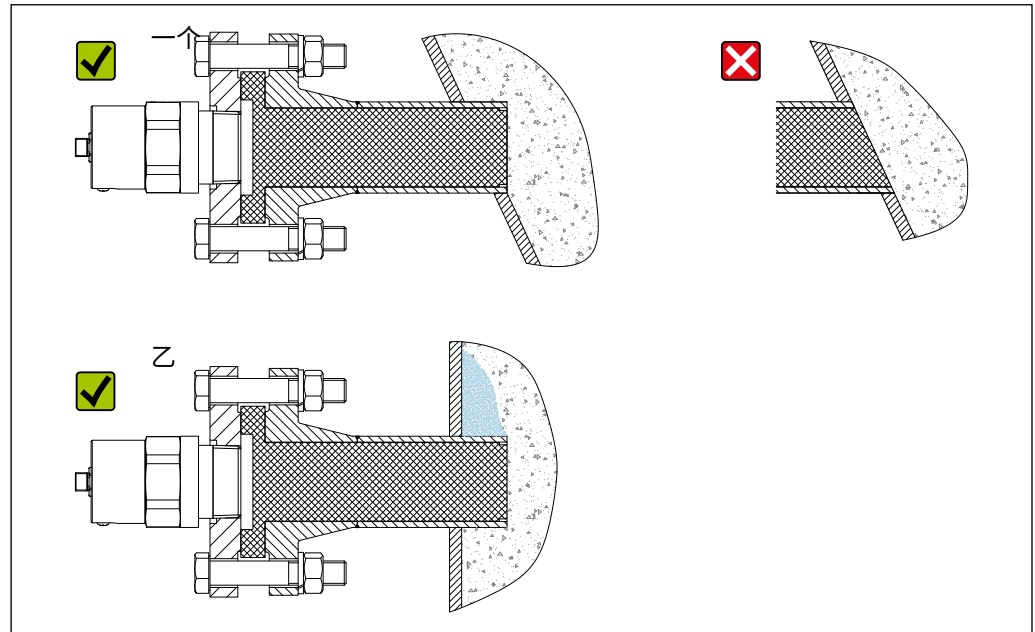
- 1 安装法兰
- 2 现有工艺喷嘴塞
- 3
- 4 过程绝缘

i • 适用于现有工艺喷嘴的带有相应不锈钢连接螺纹的安装法兰和由 PTFE 或氧化铝陶瓷制成的塞子可作为附件提供。

- FAR50 型过程喷嘴由焊接式喷嘴、塞子和安装法兰组成，可作为各种尺寸和材料的 G 1½ 设备连接螺纹的附件。
- 配件 → -25

如果存在堆积风险，请避免使用可能促进此过程的组装方法。

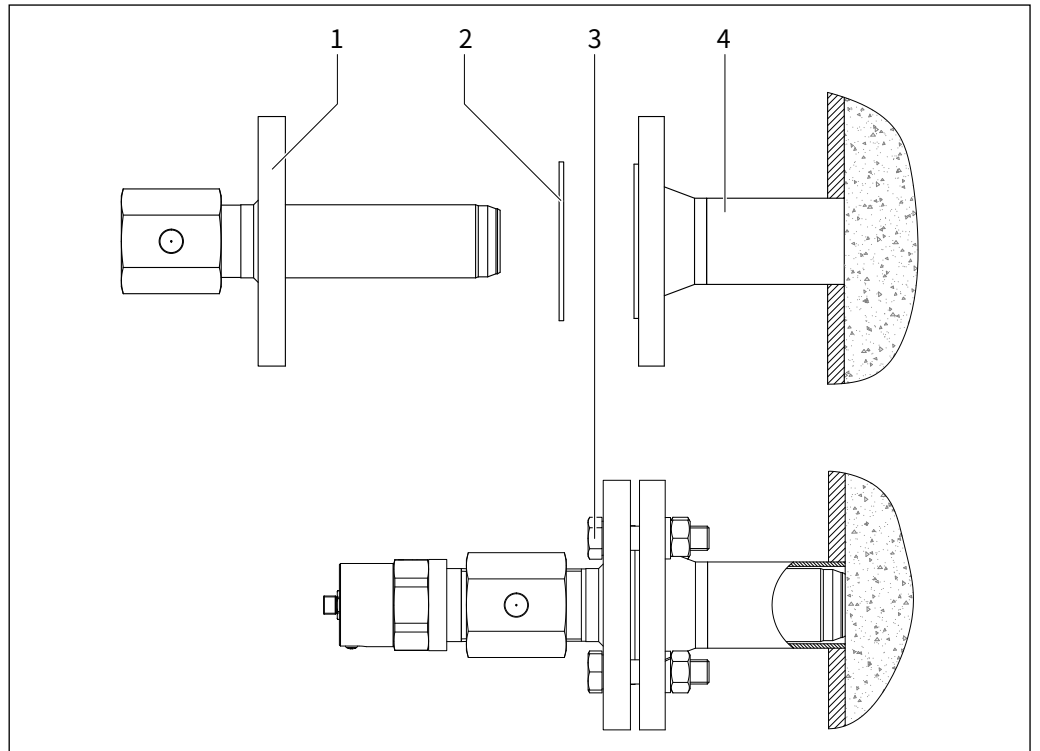
- i
 - 在非垂直工艺墙的情况下，将工艺喷嘴安装到工艺中，使其前面没有材料堆积（一个）。
 - 安装工艺喷嘴时，如果存在材料堆积在内工艺壁上的风险，请使用突出到工艺中的喷嘴（乙）。
 - 最大插头长度取决于材料的衰减和吸水率；必须遵守制造商在这方面的说明。
- 如果设备的过程连接件和插头之间存在冷凝风险，请使用 FAR50 型过程连接件，该连接件配有带压力补偿元件的安装法兰。→ -33



-17 有堆积风险的安装

000000028

对于现有的工艺喷嘴，可以使用可选的 FAR51 型插入式适配器。这些只需插入和固定，这显着减少了安装工作（也涉及维护）。



000000029

-18 使用插入适配器 FAR51 安装

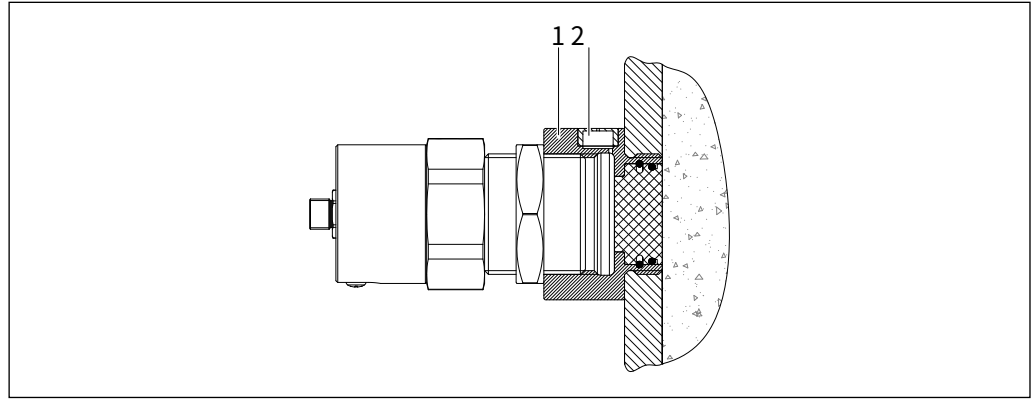
- 1 插入适配器
- 2 客户自备垫片 客户自备安装材料 工艺喷
- 3 嘴
- 4

i 对于 +60 至 +450 °C (+140 至 +842 °F) 的过程温度，可提供用于现有 FAR51 型不锈钢过程连接的插入式适配器作为设备连接螺纹 G 1½ 和 1½ NPT 的附件。→ -32

使用高压适配器安装

对于过程压力高达 21 bar (305 psi) 的应用，绝对使用以下高压适配器。→ -30

- i** • 必须遵守 FDR16/FQR16 过程连接处的最高温度。→ -19
- 高压适配器适用于设备连接螺纹 G 1½ 和 1½ NPT。



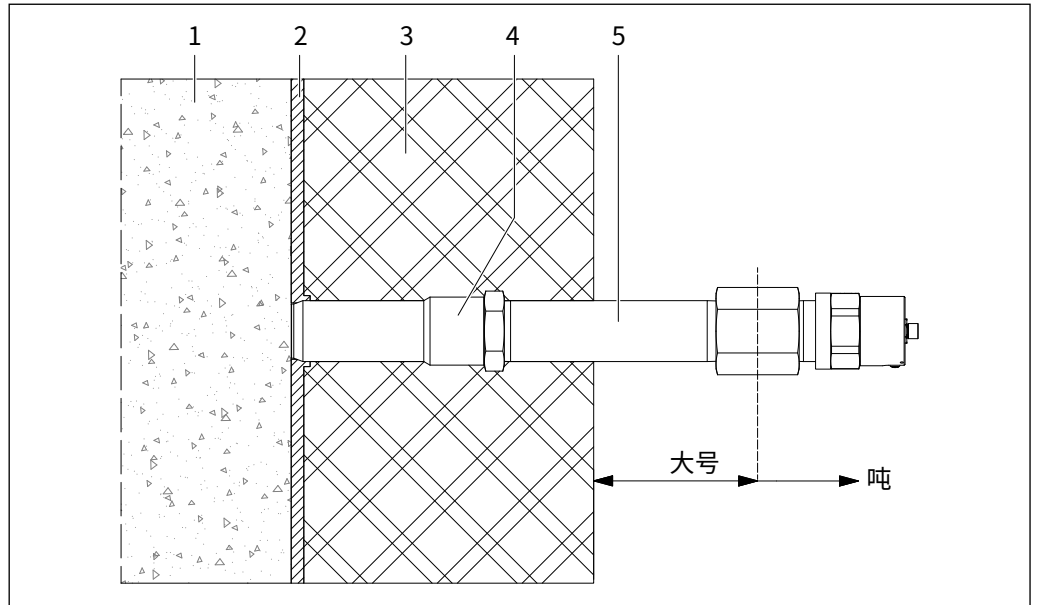
-19 使用高压适配器安装

- 1 高压适配器
- 2 集成通风元件

使用高温适配器和扩展安装

对于 +60 至 +450 °C (+140 至 +842 °F) 范围内的简单且易于访问的高温应用，有一个用于设备连接螺纹 G 1½ 和 1½ NPT 的简单适配器，带有齐平的氧化铝陶瓷，这可以通过扩展来扩展。

- i** • 必须遵守高温适配器处 0.8 至 5.1 bar (12 至 74 psi) 绝对最大过程压力。→ -19
- 最高温度吨必须遵守设备的过程连接；超过这个会导致毁灭。
- L 必须根据过程和环境温度进行选择。
- 合适的高温适配器和不锈钢延长件可作为附件提供。→ -33



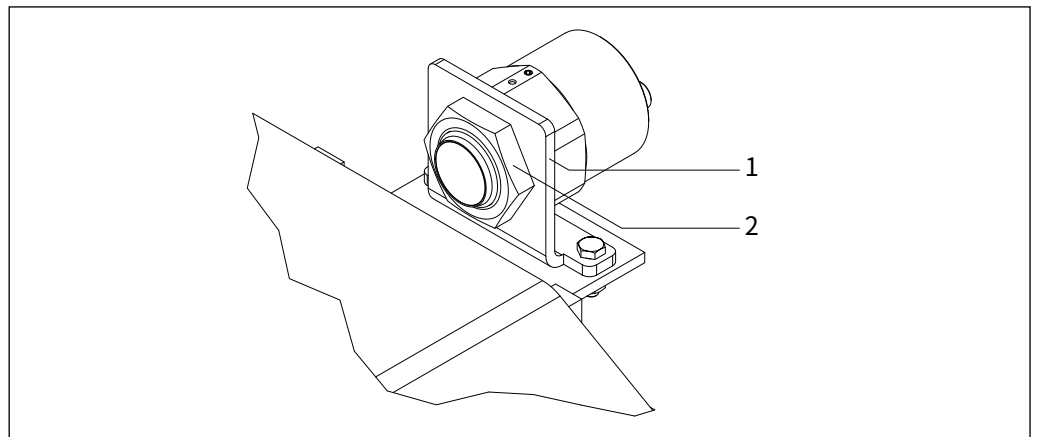
000000031

-20 使用高温适配器和扩展安装

- 1 过程
- 2 墙
- 3 绝缘
- 4 高温适配器 长度延长件 (可选)
- 5 选)

安装开放进程


可以使用简单的安装支架在开放式过程中进行安装。



000000019

-21 安装开放进程

- 1 安装支架
- 2 埋头螺母

 G 1 的埋头螺母和安装支架可作为附件单独提供。→ -27

环境

环境温度 -20 至 +60 °C (-4 至 +140 °F)

贮存温度 查看环境温度

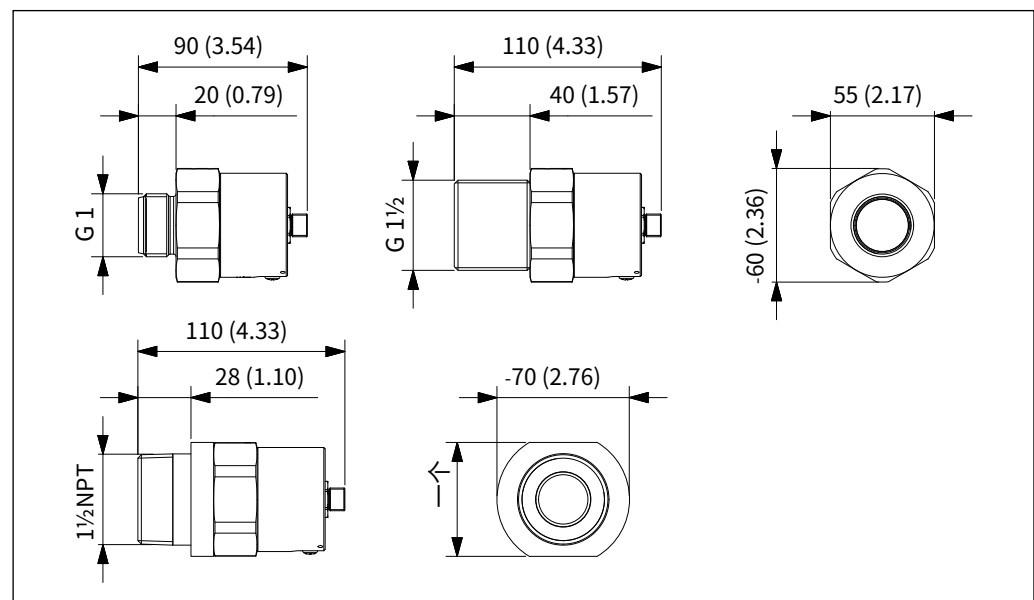
防护等级	<ul style="list-style-type: none"> • ◦ : IP69 • - : IP67
抗振性	见振动影响 → -8
电磁兼容	<ul style="list-style-type: none"> • 符合 EN 61326 电气设备 B 类的干扰发射 • 抗干扰性符合 EN 61326, 附录 A (工业)
反极性保护	融合的; 反接或短路不损坏

过程

过程温度	<ul style="list-style-type: none"> • -20 至 +60 °C (-4 至 +140 °F) • -20 至 +450 °C (-4 至 +842 °F) , 带可选高温适配器 • 注意所提供附件的温度范围偏差!
工艺压力	<ul style="list-style-type: none"> • 0.5 至 6.8 bar (7 至 99 psi) 绝对压力, 仅在直接过程安装时观察 • 0.8 至 5.1 bar (12 至 74 psi) 绝对压力, 使用可选的高温适配器时 • 0.5 至 21 bar (7 至 305 psi) 绝对压力, 当使用可选的高压适配器时 • 注意所提供附件的压力范围偏差!
振动	见振动影响 → -8

机械结构

方面



-22 方面。测量单位 mm (in)

一个 2 3/8" (60.325 毫米/2.375 英寸)

000000012

重量	取决于所选外壳和过程连接 (最大 1.7 kg (3.75 lb))
----	------------------------------------


材料	<ul style="list-style-type: none">• 不锈钢 316L (1.4404): 带过程连接的外壳• 黄铜镀镍: 连接器外壳• PTFE: 透射窗
----	---

过程连接	连接螺纹: <ul style="list-style-type: none">• 符合 ISO 228-1 的 G 1 和 G 1½• 1½ NPT, 符合 ANSI/ASME
------	--


可操作性

通过使用 24 GHz 范围内的频率, 即使产品数量很少, 也可以检测到具有低衰减的产品。微波屏障的校准选项提供了必要的灵活性, 以确保设备可以轻松适应应用:

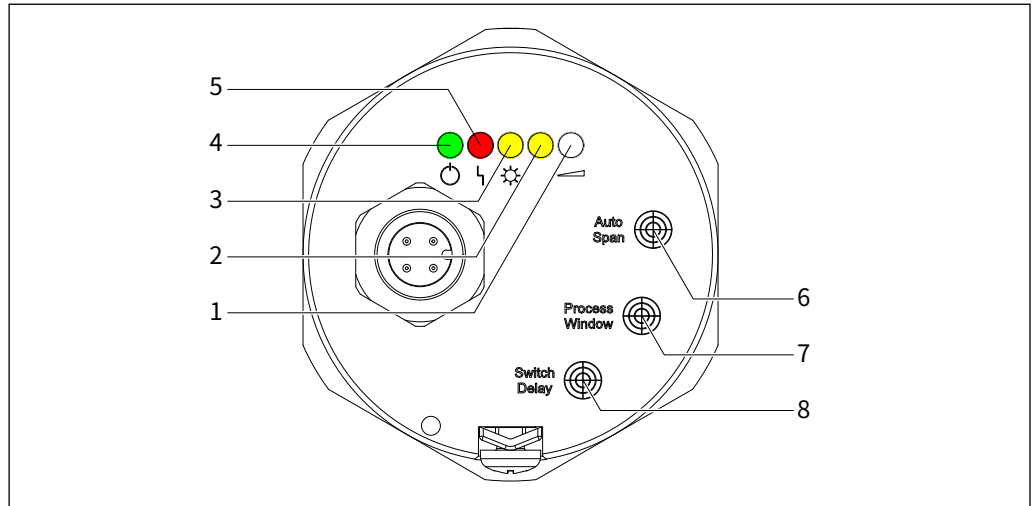
- 可调节灵敏度
- 开关延迟: 关闭, 500 ms 至 10 s
- LED 信号强度指示器作为调整和定位辅助

 FQR16 无需设置。

经营理念	<p>快速安全的调试</p> <p>FDR16 在操作磁铁的帮助下进行参数化。因此, 除其他外, 对产品的清晰点位检测所需的灵敏度进行自动调整。如果微波信号被充分衰减, FDR16 会响应相应的输出信号。</p>
------	--

 操作磁铁包含在 FDR16 的供货范围内。它可以选择取消或作为附件订购。→ -27

参数设置在内部存储, 即使在电源电压断开后仍会保留。设备工作时无需任何操作。必须仅在初始安装期间对应用进行调整。但是, 可以随时进行后续更改并保存。



000000010

-23 FDR16 的显示和操作元件

- 1 信号强度 (LED 白色)
- 2 仅用于参数化: LED 黄色 传感器状态 (LED 黄色)
- 3 操作 (LED 绿色)
- 4 错误/警告 (LED 红色) 参数化点自动调整 参数化点过程窗口 参数化点切换延迟
- 5
- 6
- 7
- 8

高效的诊断行为提高了测量的可用性










- 可恢复 (警告) 和不可恢复故障 (错误) 之间的区别。
- 警告:
 - 与 FQR 的通信受到干扰
 - 调整无法成功执行
- 错误:
 - 内部硬件错误
 - 初始化失败 (内存错误)
 - 超过/低于允许的环境温度
 - 无法与 FQR16 通信
- 除了永久自诊断外, 还可以对 FDR16 执行手动功能测试。→ -24

光信号 (LED)











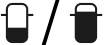




展示	意义
 ○ ○ ○ ○	手术 LED 亮起: 设备准备就绪 (施加电源电压) LED 闪烁: 设备处于参数化模式
○  ○ ○ ○	错误/警告 LED 亮起: 错误/设备故障 (不可恢复的错误) LED 闪烁: 需要警告/维护 (可恢复的错误)
○ ○  ○ ○	传感器状态 LED 熄灭: 自由路径 LED 点亮: 覆盖路径
○ ○ ○  ○	仅用于参数化: 参见操作说明 → -34
○ ○ ○ ○ 	信号强度 信号强度由白色 LED 指示, 光状态 (关闭、2 至 15 Hz 或常亮) 与信号强度成正比。

输出信号

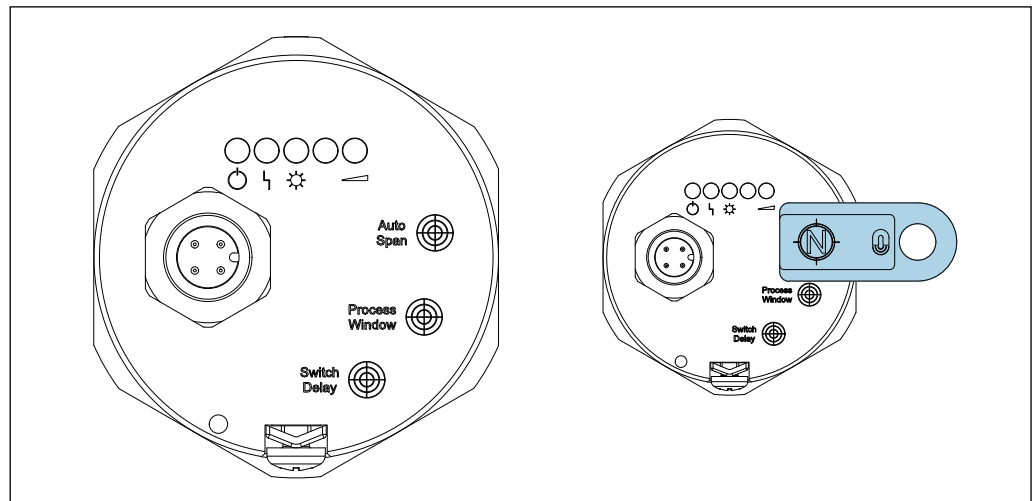
下表显示了超过或未达点电平时两个反价信号输出与信号强度显示相关的行为。

积分等级	信号强度 (LED 白色的)	传感器状态	开关量输出	
			最大安全性	最低安全
	LED 亮起或快速闪烁 (约 9 至 15 赫兹)		 	
	LED 熄灭或缓慢闪烁 (约 2 至 8 赫兹)			

下表显示了发生错误时两个信号输出的行为。

积分等级	传感器状态	错误/警告	开关量输出	
		警告 	 	
		LED 闪烁		
		错误  LED 常亮		

现场操作




-24 现场操作

000000011

要进行操作，请将操作磁铁（北极可见，如图所示）放在 FDR16 的标记区域。

可以使用以下参数化功能：

- 自动调整
- 处理窗口
- 切换延迟
- 重置

 激活参数化模式，将操作磁铁施加到标记之一（“自动跨度”、“过程窗口”或者“切换延迟”）。

• 如果在 10 分钟内未采取任何措施，则终止参数化模式。设备切换到正常操作。

• 设备根据当前设置继续在后台正常运行，例如，超过点电平会导致信号输出切换。

• 有关详细信息，请参阅操作说明 → -34

功能测试	<ul style="list-style-type: none"> 借助工作磁铁可以触发内部功能测试。 有关详细信息，请参阅操作说明 → -34
------	---

证书和批准

CE标志	Soliwave 微波屏障符合适用的欧盟准则的法律要求。这些与适用的标准一起列在相应的欧盟符合性声明中。通过应用 CE 标志，Endress+Hauser 确认该设备已通过必要的测试。
防爆认证	所有防爆数据都列在单独的文档中，可从下载区域获得。防爆文档作为所有防爆系统的标准提供。
RoHS	微波屏障符合限制性有害物质指令 2011/65/EU 和授权指令 2015/863/EU 的物质限制。
电信	EN 300440 短程无线电设备 (SRD) – 工作在 1 GHz 至 40 GHz 频率范围内的无线电设备
食品适宜性	与工艺接触的材料符合欧盟法规 1935/2004 和 2023/2006 的要求。

订购信息

详细的订购信息可从以下来源获得：

- 在 Endress+Hauser 网站的产品配置器中：www.endress.com → 点击“公司” → 选择您的国家 → 单击“产品” → 使用过滤器和搜索字段选择产品 → 打开产品页面 → 产品图像右侧的“配置”按钮打开产品配置器。
- Endress+Hauser 销售中心：www.addresses.endress.com



Product Configurator – 个性化产品配置工具

- 最新的配置数据
- 取决于设备：直接输入测量点特定信息，例如测量范围或操作语言
- 排除标准的自动验证
- 以 PDF 或 Excel 输出格式自动创建订单代码及其细分

标签	<p>测量点（标签）（TAG） 可以使用标签名称订购设备。</p> <p>标签名称的位置 在附加规范中，选择：</p> <ul style="list-style-type: none"> 标牌，不锈钢 塑料薄膜 提供的盘子 <p>标签名称的定义 在附加规范中，指定： 3 行，每行最多包含 18 个字符 指定的标签名称出现在选定的标签上。</p>
----	---

供货范围

供货范围包括 FDR16 或 FQR16，包装盒内附有简要操作说明。

预设切换延迟

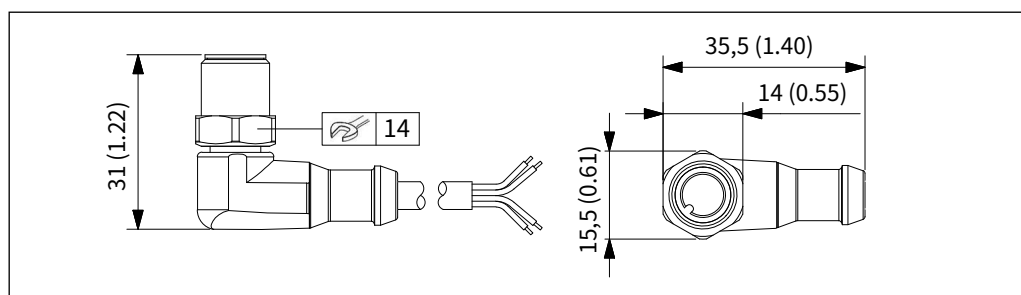
当订购带有扩展订购选项“预设时间延迟”的 FDR16 时，这将在制造过程中根据客户要求进行了预设。

配件

该设备提供各种附件，可以随设备一起订购，也可以稍后从 Endress+Hauser 订购。有关订购代码的详细信息，请咨询您当地的 Endress+Hauser 销售中心或 Endress+Hauser 网站的产品页面：www.endress.com。

预制电缆

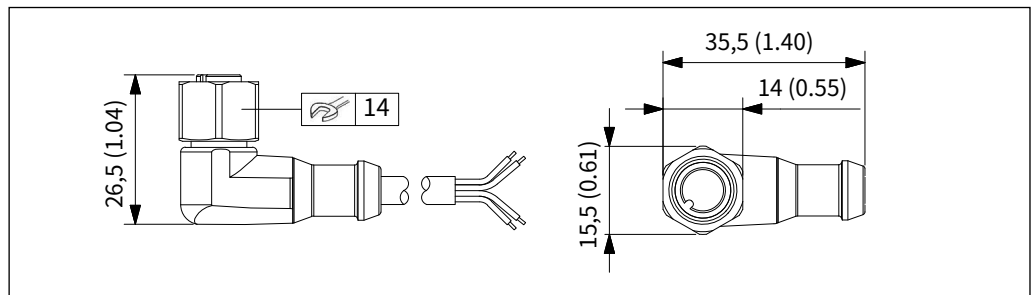
- 带 M12 直角插头的连接电缆 (.)
- 极数/横截面: 4 x 0.34 mm²
- A 编码
- 工作温度范围: -25 至 +90 °C (-13 至 +194 °F)
- 材料:
 - TPU (外壳)
 - FKM (密封)
 - PUR (电缆)
- 防护等级: IP69
- 订单号:
 - 71530954 (5 米 (196.85 英寸))
 - 71530958 (10 米 (393.70 英寸))
 - 71530962 (20 米 (787.40 英寸))
- 带 M12 直角插头的连接电缆 (-/.)
- 极数/横截面: 4 x 0.34 mm²
- A 编码
- 工作温度范围: -20 至 +60 °C (-4 至 +140 °F)
- 材料:
 - TPU (外壳)
 - FKM (密封)
 - PUR (电缆)
- 防护等级: IP67 (-) / IP69 (.)
- 订单号:
 - 71530974 (5 米 (196.85 英寸))
 - 71530975 (10 米 (393.70 英寸))



-25 带 M12 直角插头的连接电缆。测量单位 mm (in)

000000134

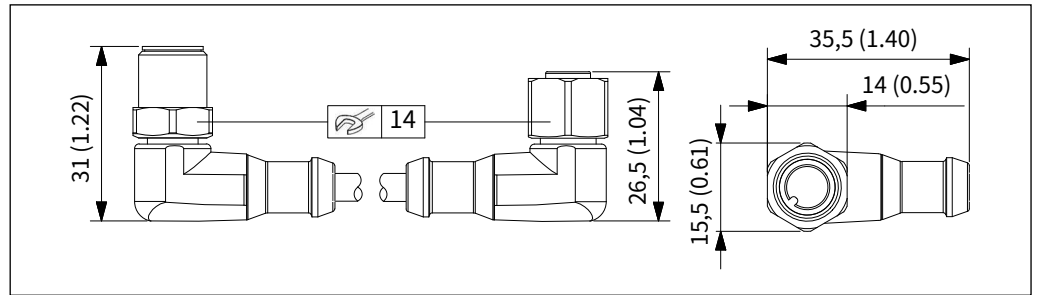
- 带 M12 直角插座的连接电缆 (.)
- 极数/横截面: 4 x 0.34 mm²
- A 编码
- 工作温度范围: -25 至 +90 °C (-13 至 +194 °F)
- 材料:
 - TPU (外壳)
 - FKM (密封)
 - PUR (电缆)
- 防护等级: IP69
- 订单号:
 - 71530949 (5 米 (196.85 英寸))
 - 71530950 (10 米 (393.70 英寸))
 - 71530953 (20 米 (787.40 英寸))
- 带 M12 直角插座的连接电缆 (-/.)
- 极数/横截面: 4 x 0.34 mm²
- A 编码
- 工作温度范围: -20 至 +60 °C (-4 至 +140 °F)
- 材料:
 - TPU (外壳)
 - FKM (密封)
 - PUR (电缆)
- 防护等级: IP67 (-) / IP69 (.)
- 订单号:
 - 71530971 (5 米 (196.85 英寸))
 - 71530973 (10 米 (393.70 英寸))



-26 带 M12 直角插座的连接电缆。测量单位 mm (in)

000000133

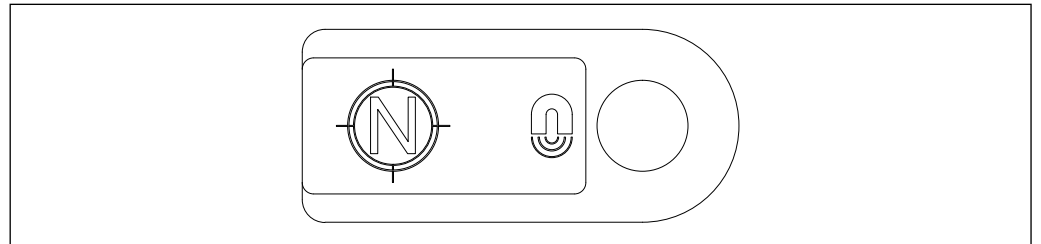
- 连接电缆, 带 M12 直角插头和 M12 直角插座 (.)
- 极数/横截面: 4 x 0.34 mm²
- A 编码
- 工作温度范围: -25 至 +90 °C (-13 至 +194 °F)
- 材料:
 - TPU (外壳)
 - FKM (密封)
 - PUR (电缆)
- 防护等级: IP69
- 订单号:
 - 71530943 (5 米 (196.85 英寸))
 - 71530944 (10 米 (393.70 英寸))
 - 71530947 (20 米 (787.40 英寸))
- 带 M12 直角插头和 M12 直角插座 (-/.) 的连接电缆
- 极数/横截面: 4 x 0.34 mm²
- A 编码
- 工作温度范围: -20 至 +60 °C (-4 至 +140 °F)
- 材料:
 - TPU (外壳)
 - FKM (密封)
 - PUR (电缆)
- 防护等级: IP67 (-) / IP69 (.)
- 订单号:
 - 71530969 (5 米 (196.85 英寸))
 - 71530970 (10 米 (393.70 英寸))



-27 连接电缆，带 M12 直角插头和 M12 直角插座。测量单位 mm (in)

000000135

操作磁铁



-28 操作磁铁

000000132

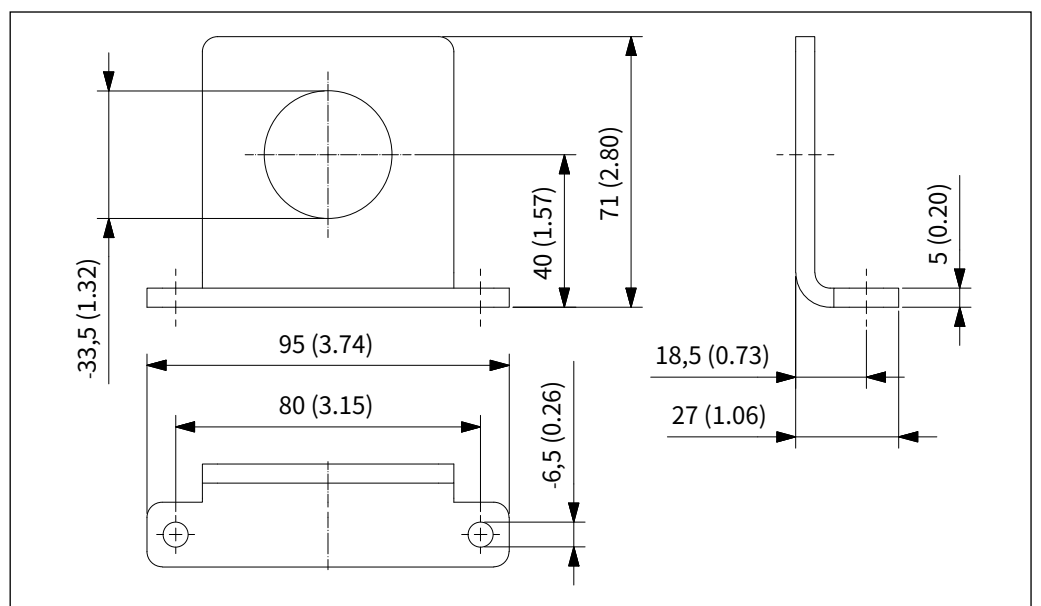
订单号: 71535426

埋头螺母

- 材料: 316 (1.4401)
- 重量
 - G1: 0.04 千克 (0.09 磅)
 - G 1½: 0.07 千克 (0.15 磅)
- 订单号:
 - 71530854 (G 1, SW40)
 - 71530857 (G 1½, SW55)

安装支架

- 材料: 304 (1.4301)
- 重量: 0.22 千克 (0.49 磅)
- 安装螺丝 (2 x M6) : 由客户提供
- 订单号: 71530850

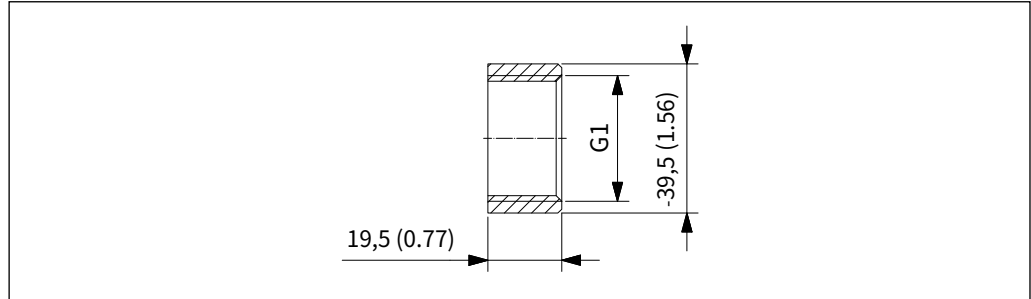


-29 尺寸安装支架。测量单位 mm (in)

000000037

焊接套管

- G 1 (ISO 228-1), 半长, 符合 EN 10241
- 材料: 316Ti (1.4571)
- 重量: 0.07 千克 (0.15 磅)
- 订单号:
 - 71530862
 - 71530941 (带有检验证书 EN 10204 - 3.1 材料)

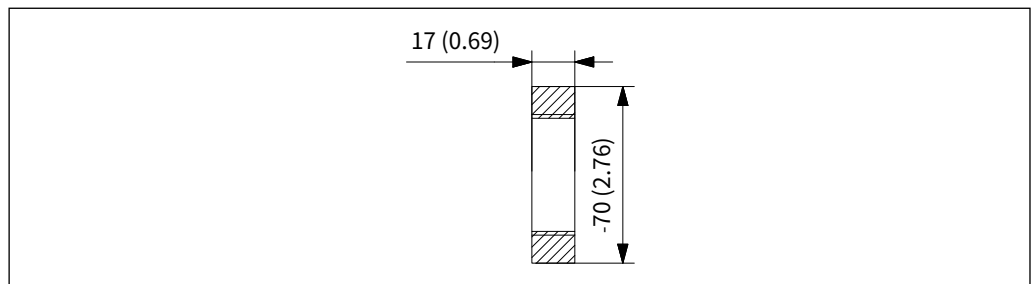


-30 尺寸焊接套管。测量单位 mm (in)

000000036

焊入式适配器

- FAR52 型 → -TI01369F, 内螺纹 G 1½
- 材料: 316Ti (1.4571)、钢 P235GH (1.0345)
- 重量: 0.3 千克 (0.66 磅)

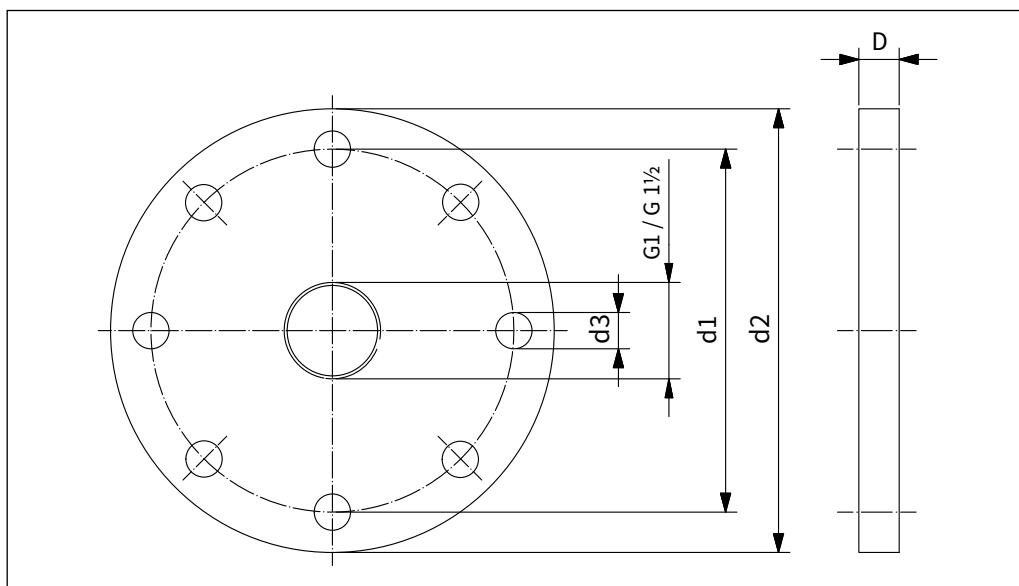


-31 尺寸焊接式适配器 FAR52。测量单位 mm (in)

000000138

安装法兰

- 连接尺寸符合 DIN EN 1092-1
- 材料: 316Ti (1.4571)
- 重量: DN40 约 2.3 千克 (5.07 磅) 至 DN100 5.8 千克 (12.79 磅)
- 安装螺钉和垫圈: 由客户提供
- 订单号:
 - 71530977 (DN40 PN40, G 1)
 - 71530992 (DN40 PN40, G 1, 带检验证书 EN 10204 - 3.1 材料)
 - 71381884 (DN40 PN16, G 1½)
 - 71381885 (DN40 PN16, G 1½, 带有检验证书 EN 10204 - 3.1 材料)
 - 71531009 (DN50 PN16, G 1)
 - 71531011 (DN50 PN16, G 1, 带有检验证书 EN 10204 - 3.1 材料)
 - 71381887 (DN50 PN16, G 1½)
 - 71381888 (DN50 PN16, G 1½, 带有检验证书 EN 10204 - 3.1 材料)
 - 71531014 (DN100 PN16, G 1)
 - 71531024 (DN100 PN16, G 1, 带有检验证书 EN 10204 - 3.1 材料)
 - 71381890 (DN100 PN16, G 1½)
 - 71381891 (DN100 PN16, G 1½, 带有检验证书 EN 10204 - 3.1 材料)

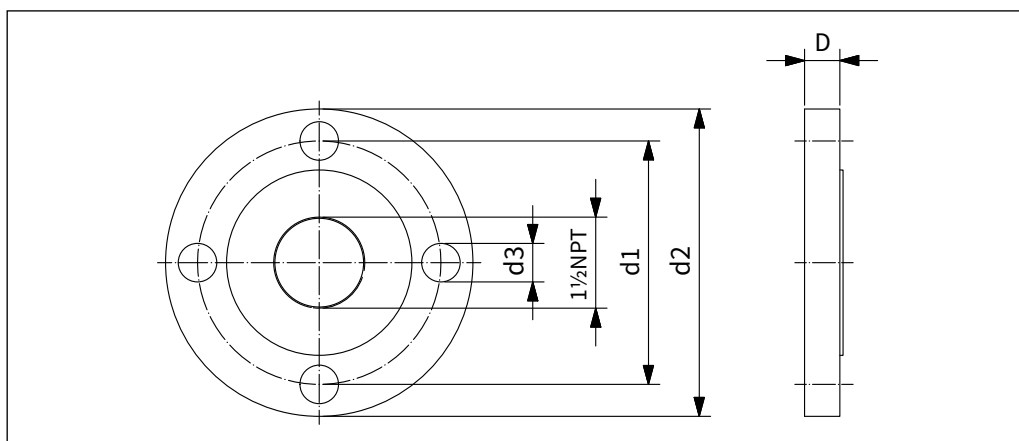


000000038

-32 安装法兰尺寸 (连接尺寸符合 DIN EN 1092-1)

法兰	d1 毫米 (英寸)	d2 毫米 (英寸)	d3 毫米 (英寸)	D 毫米 (英寸)	孔
DN40 PN40	110 (4.33)	150 (5.91)	18 (0.71)	18 (0.71)	4
DN50 PN16	125 (4.92)	165 (6.50)	18 (0.71)	18 (0.71)	4
DN100 PN16	180 (7.09)	220 (8.66)	18 (0.71)	20 (0.79)	8

- 连接尺寸符合 ANSI/ASME B16.5
- 材料: 316Ti (1.4571)
- 重量: 1½" 约 1.5 kg (3.31 lb) 至 4" 约 6.8 千克 (15.0 磅)
- 安装螺钉和垫圈: 由客户提供
- 订单号:
 - 71006349 (1½" 150 磅, 1½ NPT)
 - 71108387 (1½" 150 lbs, 1½ NPT, 带有检验证书 EN 10204 - 3.1 材料)
 - 71006351 (2" 150 磅, 1½ NPT)
 - 71108389 (2" 150 lbs, 1½ NPT, 带有检验证书 EN 10204 - 3.1 材料)
 - 71006353 (4" 150 磅, 1½ NPT)
 - 71108391 (4" 150 lbs, 1½ NPT, 带有检验证书 EN 10204 - 3.1 材料)



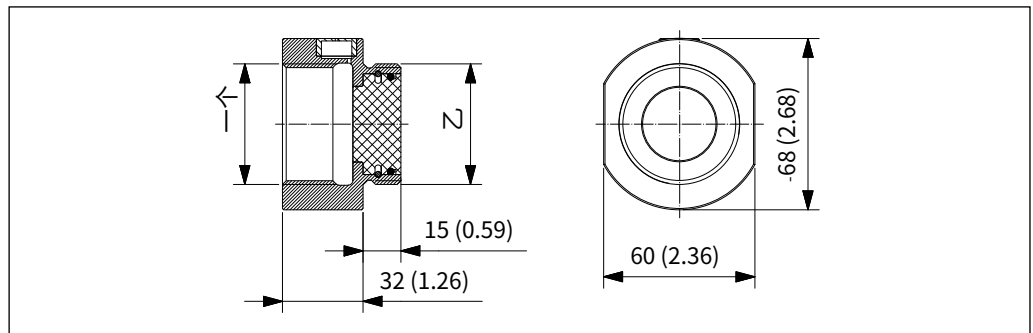
000000039

-33 安装法兰尺寸 (连接尺寸符合 ANSI/ASME B16.5)

法兰	d1 毫米 (英寸)	d2 毫米 (英寸)	d3 毫米 (英寸)	D 毫米 (英寸)	孔
1½" 150 磅	98.6 (3.88)	127 (5.00)	15.7 (0.62)	17.5 (0.69)	4
2" 150 磅	120.7 (4.75)	152.4 (6.00)	19.1 (0.75)	19.1 (0.75)	4
4" 150 磅	190.5 (7.50)	228.6 (9.00)	19.1 (0.75)	23.9 (0.94)	8

高压适配器

- 过程压力: 21 bar (305 psi) 绝压
- 材料: 316Ti (1.4571)、PTFE (窗式传动)
- 重量: 约。0.8 千克 (1.76 磅)
- 印章: 由客户提供
- 订单号:
 - 71381894 (G 1½ (A+B), ISO 228-1)
 - 71381898 (G 1½ (A+B), ISO 228-1, 带有检验证书 EN 10204 - 3.1 材料)
 - 71381899 (G 1½ (B), ISO 228-1、1½ NPT (A)、ANSI/ASME)
 - 71381904 (G 1½ (B), ISO 228-1, 1½ NPT (A), ANSI/ASME, 带有检验证书 EN 10204 - 3.1 材料)



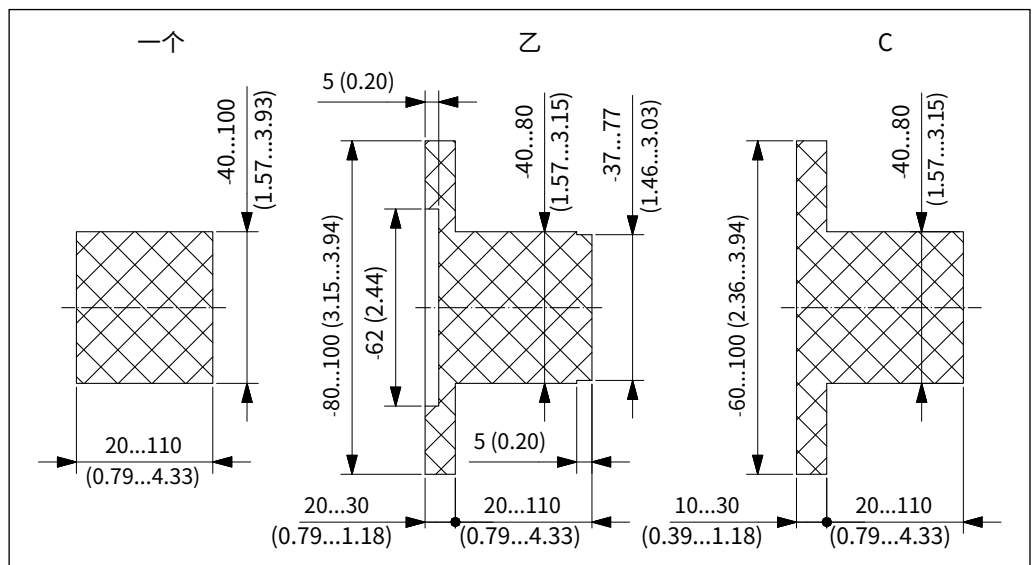
-34 尺寸高压适配器。测量单位 mm (in)

000000136

一个设备连接螺纹 过程连接螺
乙 纹

插头

- FAR54 型 → -TI01371F
- 材质: PTFE、氧化铝陶瓷
- 过程温度: -40 至 +800 °C (-40 至 +1472 °F)
- 重量: 取决于版本 (最大 3.2 千克 (7.05 磅))

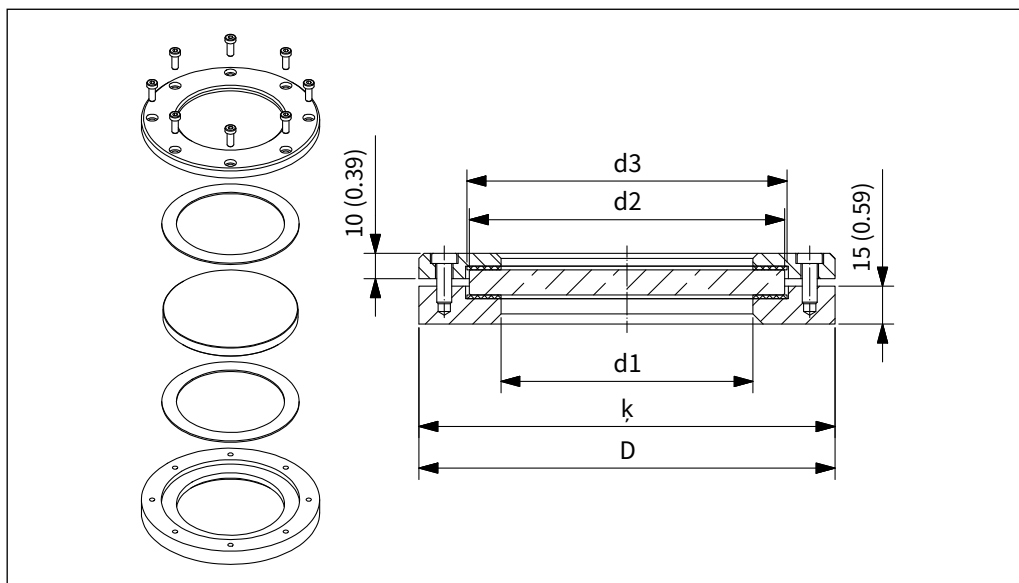


-35 尺寸插头 FAR54。测量单位 mm (in)

000000041

视镜配件

- 无压、焊接或焊接型
- 材料：316Ti (1.4571)，密封硅胶（最高 +200 °C/+392 °F）
- 重量：DN50 约. 约 2.4 千克 (5.29 磅) 至 DN100 4.1 千克 (9.04 磅)
- 随附安装螺钉
- 订单号：
 - 71026443 (DN50)
 - 71026444 (DN80)
 - 71026445 (DN100)
- 视镜盘 (备件)
 - 71209118 (DN50)
 - 71209116 (DN80)
 - 71209115 (DN100)

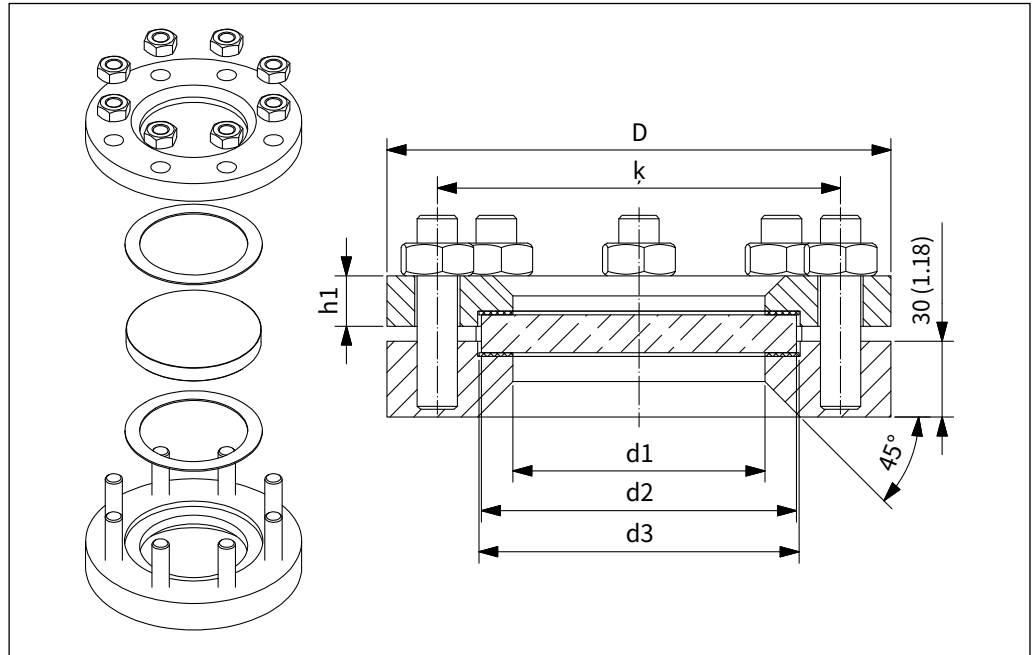


-36 用于非加压过程的尺寸视镜配件。测量单位 mm (in)

0000000042

DN	d1 毫米 (英寸)	d2 毫米 (英寸)	d3 毫米 (英寸)	D 毫米 (英寸)	k 毫米 (英寸)
50	80 (3.15)	100 (3.94)	102 (4.02)	140 (5.51)	120 (4.72)
80	100 (3.94)	125 (4.92)	127 (5.00)	165 (6.50)	145 (5.71)
100	125 (4.92)	150 (5.91)	152 (5.98)	190 (7.48)	170 (6.69)

- 过程压力：10 bar (145 psi) 绝压，焊接式或焊接式
- 材料：316Ti (1.4571)，密封 KLINGERSIL® C-4400（最高 +200 °C/+392 °F）
- 重量：DN50 约. 约 6.7 千克 (14.77 磅) 至 DN100 13.0 千克 (28.66 磅)
- 随附安装螺钉
- 订单号：
 - 71026446 (DN50)
 - 71026447 (DN80)
 - 71026448 (DN100)
- 视镜盘 (备件)
 - 71209114 (DN50)
 - 71209111 (DN80)
 - 71209107 (DN100)



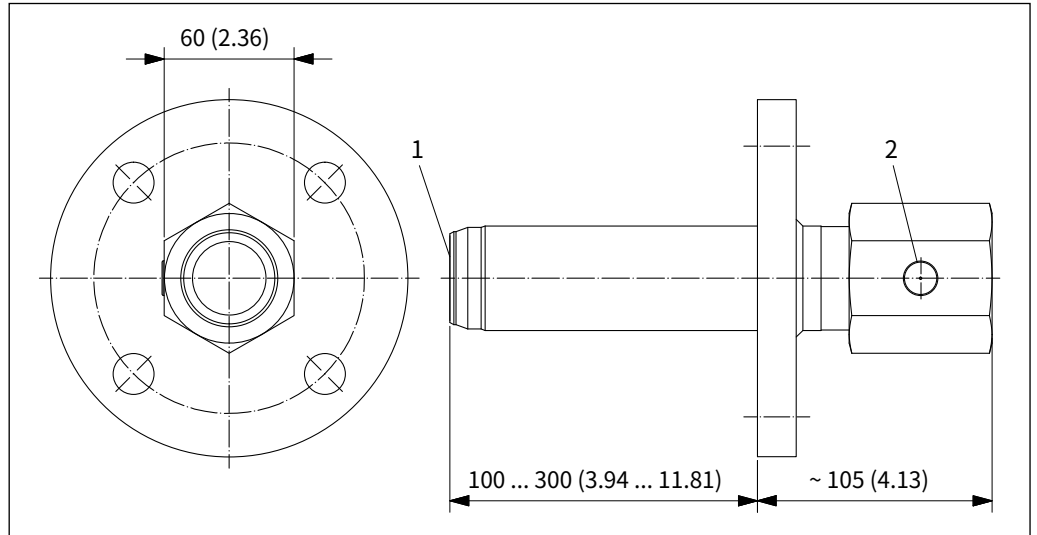
000000043

-37 尺寸视镜配件, 适用于高达 10 bar (145 psi) 的过程。测量单位 mm (in)

DN	d1 毫米 (英寸)	d2 毫米 (英寸)	d3 毫米 (英寸)	D 毫米 (英寸)	k 毫米 (英寸)	h1 毫米 (英寸)
50	80 (3.15)	100 (3.94)	102 (4.02)	165 (6.50)	125 (4.92)	16 (0.63)
80	100 (3.94)	125 (4.92)	127 (5.00)	200 (7.87)	160 (6.30)	20 (0.79)
100	125 (4.92)	150 (5.91)	152 (5.98)	220 (8.66)	180 (7.09)	22 (0.87)

插入适配器

- FAR51 型 → -TI01368F
- 工艺喷嘴
 - DN50 至 DN100, PN16, A 型
 - NPS 2" 至 4" 150 磅, 射频
- 喷嘴长度: 100 至 300 毫米 (3.94 至 11.81 英寸)
- 连接螺纹 1½ NPT, G 1½
- 可选择使用 PTFE 或氧化铝陶瓷
- 过程温度: -40 至 +450 °C (-40 至 +842 °F)
- 过程压力: 0.8 至 5.1 bar (12 至 74 psi) 绝压
- 材料: 316Ti (1.4571)
- 重量: 5 到 10 公斤 (11 到 22 磅)



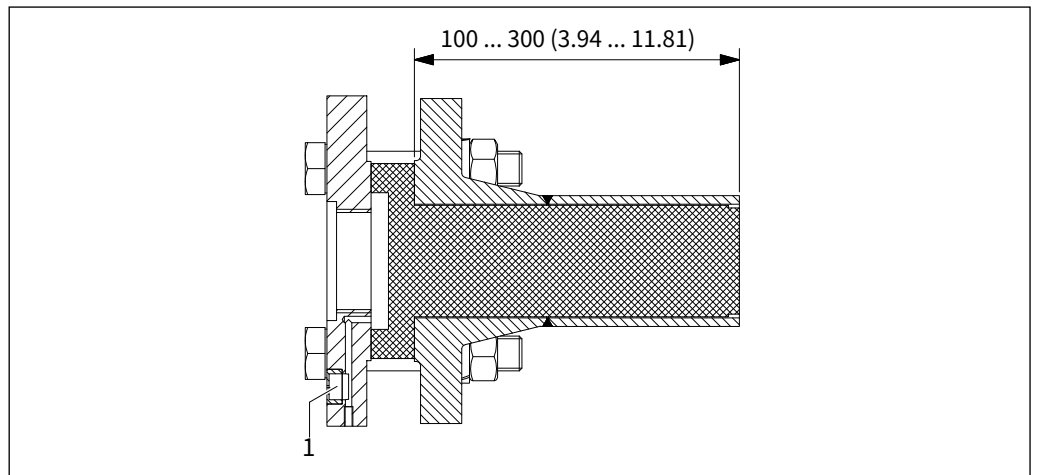
-38 尺寸插入适配器。测量单位 mm (in)

000000045

- 1 带密封件的圆盘, 可选集成
- 2 排气元件

焊入式喷嘴

- FAR50 型 → -TI01362F
- 工艺喷嘴:
 - DN50 至 DN100, PN16, A 型
 - NPS 2" 至 4" 150 磅, 射频
- 喷嘴长度: 100 至 300 毫米 (3.94 至 11.81 英寸)
- 连接螺纹 1½ NPT, G 1½
- 过程温度: 最高。-40 至 +200 °C (-40 至 +392 °F)
- 材质: 不锈钢 316Ti (1.4571)
- 重量: 约。6 至 7 公斤 (13 至 15.5 磅)
- 随附安装螺钉



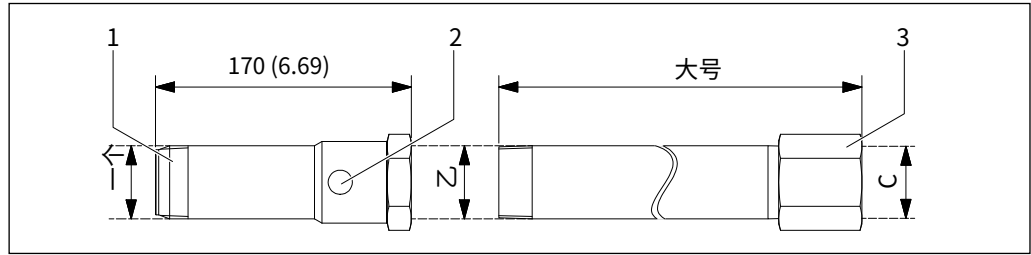
-39 尺寸焊接式喷嘴。测量单位 mm (in)

000000137

- 1 集成通风元件

带延长线的高温适配器

- 过程温度: 最高。+450 °C (+842 °F)
- SW55
- 材料: 316Ti (1.4571)、氧化铝陶瓷 (前齐平盘)
- 重量: 约。1.4 千克 (3.09 磅)
- 印章: 由客户提供
- 订单号:
 - 71113441 (R 1½ (A), G 1½ (B))
 - 71478114 ((R 1½ (A), G 1½ (B), 带有检验证书 EN 10204 - 3.1 材料)
 - 71113449 (1½ NPT (A+B))
 - 71478115 (1½ NPT (A+B), 带有检验证书 EN 10204 - 3.1 材料)



-40 尺寸带扩展的高温适配器。测量单位 mm (in)

000000139

- 1 高温适配器 (连接螺纹 A, 内螺纹 B) 集成排气元件
 2
 3 加长件 (连接螺纹 B, 内螺纹 C)

- 高温适配器延长件, SW55
- 材料: 316Ti (1.4571)
- 重量: 约 225 毫米 (8.86 英寸)。约 1.1 千克 (2.43 磅) 至 525 毫米 (20.67 英寸) 2.2 千克 (4.85 磅)
- 印章: 由客户提供
- 订单号:
 - 71113450 (R 1½ (B), G 1½ (C), L = 225 mm (8.86 in))
 - 71113451 (R 1½ (B), G 1½ (C), L = 325 mm (12.80 in))
 - 71113452 (R 1½ (B), G 1½ (C), L = 525 mm (20.67 in))
 - 71113453 (1½ NPT (A+B), L = 225 毫米 (8.86 英寸))
 - 71113454 (1½ NPT (A+B), L = 325 mm (12.80 in))
 - 71113455 (1½ NPT (A+B), L = 525 毫米 (20.67 英寸))

补充文件

- i** 当前可用的证书和批准可通过
- 产品配置器
 - Endress+Hauser 网站: www.endress.com → 下载。

设备相关 补充 文件

文件类型: 操作说明 (BA)
 安装和初始调试 - 包含典型测量任务所需的操作菜单中的所有功能。超出此范围的功能不包括在内。BA01901F

文件类型: 简要操作说明 (KA)
 第一个测量值的快速指南 - 包括从输入验收到电气连接的所有基本信息。

KA01535F

文件类型: 安全说明、证书
 根据批准情况, 安全说明也随设备一起提供, 例如 XA。本文档是操作说明的组成部分。

铭牌指示与设备相关的安全说明 (XA)。

www.addresses.endress.com
