



Level



Pressure



Flow



Temperature

Liquid
Analysis

Registration

Systems
Components

Services



Solutions

技术资料

Levelflex FMP54

导波雷达物位仪 用于液位测量和界面测量



应用

- Premium 仪表，适用于高温和高压测量场合，主要用于液体测量。
- 量程可达 45 m (148 ft)
- 过程连接：3/4" 螺纹，或法兰
- 温度范围：-196...+450 °C (-321...+842 °F)
- 压力范围：-1...400 bar (-14.5...5,800 psi)
- 提供下列系统集成接口：
 - 4...20 mA HART (模拟信号)
 - PROFIBUS PA (Profile 3.02)
- 可以进行限位监控 (低限 (MIN)、高限 (MAX)、量程范围内)，可达 SIL 3 安全等级 (同构冗余)，通过 TÜV 认证，符合 IEC 61508 标准

优势

- 可靠测量：
 - 存在波动液面和泡沫液面
 - 介质改变时
 - 存在粉尘的应用场合中
- 适用范围广
- 内置数据储存单元
- 工厂预标定
- 全中文显示的直观菜单引导式操作方法
- 便捷地集成至控制系统或资产管理系统中
- 精准的仪表诊断或过程诊断，有助于快速发现问题
- 防爆认证：ATEX、IEC Ex、CSA、FM 压力设备指令 (PED)

目录

重要文档信息	4	气候等级	42
文档符号	4	海拔高度	42
功能与系统设计	5	防护等级	42
测量原理	5	抗振性	42
测量系统	8	清洗探头	42
输入	8	电磁兼容性 (EMC)	42
测量变量	8	操作条件：过程	43
测量范围	9	过程温度	43
盲区距离	9	过程压力范围	43
测量频率范围	10	接液部件材料	44
输出	10	介电常数 (DC)	44
输出信号	10	温度影响下的缆式探头伸长量	44
报警信号	10	机械结构	45
线性化功能	10	设计及外形尺寸	45
电气隔离	10	探头长度偏差	48
通信规范参数	11	重量	48
电源	13	材料	48
电气连接	13	可操作性	52
供电电压	17	操作方法	52
接线端子	18	现场操作	52
电缆入口	18	远程操作	53
电缆规格	18	通过罐区进行系统集成	54
仪表连接插头	18	通过 Fieldgate 进行系统集成	55
功率消耗	19	证书和认证	56
电流消耗	19	CE 认证	56
电源故障	19	C-Tick 认证	56
最大负载	19	防爆认证 (Ex)	56
电势平衡	20	功能安全性	56
过电压保护	20	卫生型认证 (申请中)	56
性能参数	21	AD2000	56
参考操作条件	21	压力设备指令 (申请中)	56
最大测量误差	21	蒸汽锅炉容器认证 (申请中)	56
分辨率	22	通信	56
响应时间	22	CRN 认证	56
环境温度的影响	22	跟踪记录	56
气层的影响	23	其他标准和准则	56
通过外部压力传感器进行气相补偿 (PROFIBUS PA)	23	订购信息	57
带参考信号的气相补偿	23	一体式 Levelflex	57
操作条件：安装	26	FMP54 的产品选型表	57
正确安装位置	26	附件	62
在受限安装空间中安装	27	仪表类附件	62
探头的机械负载	28	通信类附件	67
过程连接的安装	29	服务类附件	67
固定探头	31	系统组件	68
特殊安装条件	33	文档资料	69
操作条件：环境	39	标准文档资料	69
环境温度	39	补充文档资料	69
环境温度范围	39	证书	70
储存温度	42		

注册商标	71
专利	71

重要文档信息

文档符号

电气图标

图标	说明
 A0011197	直流电 此接线端上加载直流电压 (DC), 或直流电流经此接线端。
 A0011198	交流电 此接线端上加载交流电压 (AC) (正弦波信号), 或交流电流经此接线端。
 A0011200	接地连接 操作员默认此接地端已经通过接地系统可靠接地。
 A0011199	保护性接地连接 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。
 A0011201	等电势连接 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
 A0011182	允许 标识允许的操作、过程或动作。
 A0011183	推荐 标识推荐的操作、过程或动作。
 A0011184	禁止 标识禁止的操作、过程或动作。
 A0011193	提示 标识附加信息。
 A0011194	参考文档 请参考相关设备文档。
 A0011195	参考页面 请参考相关页面。
 A0011196	参考图 请参考相关页面上的图号。

图中的图标符号

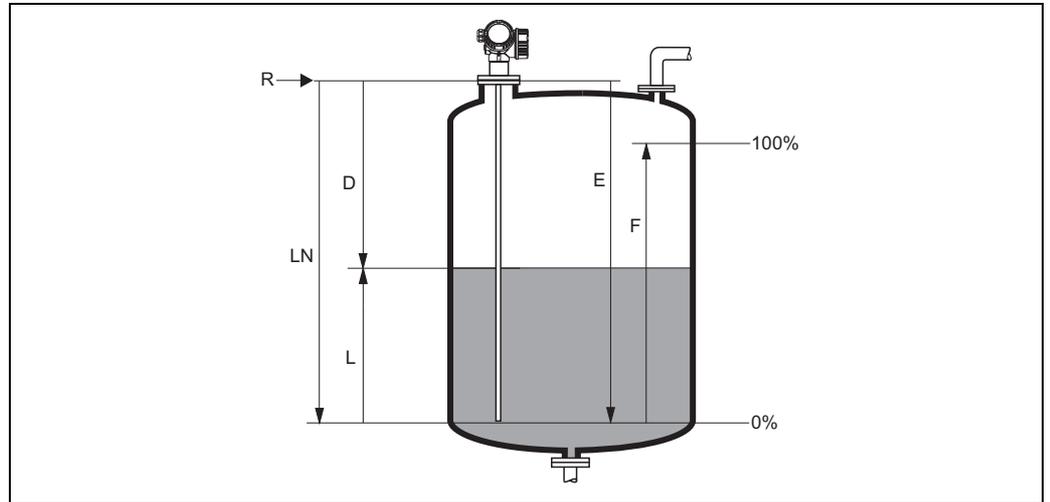
图标	说明
1, 2, 3 ...	部件号
1., 2., 3. ...	操作步骤
A, B, C, ...	视图
A-A, B-B, C-C, ...	章节
 A0011187	危险区域 危险区域标识。
 A0011188	安全区域 (非危险区域) 非危险区域标识。

功能与系统设计

测量原理

物位测量

Levelflex 是基于 ToF (行程时间) 原理工作的“俯视式”测量系统。对测量参考点至物料表面间的距离进行测量。高频脉冲信号被发射至探头，并沿探头传播。脉冲信号在物料表面发生反射，反射信号被仪表接收，被转换成物位信息。此测量方法即为 TDR (时域反射) 法。



LN = 探头长度
D = 距离
L = 物位

R = 测量参考点
E = 空标 (零点)
F = 满标 (满量程)

A0011360

介电常数 (DC)

介质的介电常数 (DC) 直接影响高频脉冲信号的反射率。测量大介电常数 (DC) 的介质时 (例如: 水和氨水), 高频脉冲反射信号强; 相反, 测量小介电常数 (DC) 的介质时 (例如: 碳氢化合物), 脉冲反射信号弱。

输入

脉冲反射信号沿探头传输至仪表后, 由其中的微处理器进行信号分析, 识别出高频信号在物料表面真正的反射回波。仪表使用的信号识别算法 (即: PulseMaster® 软件) 凝聚了 30 余年基于行程时间技术的测量经验。

仪表至物料表面的距离 (D) 与脉冲信号的运行时间 (t) 呈以下比例关系:

$$D = c \cdot t / 2$$

其中, “c” 为光速。

空标高度 (E) 已知时, 物位 (L) 的计算公式如下:

$$L = E - D$$

测量参考点 (R) 在过程连接处。请参考相关外形尺寸示意图确定:

- FMP54: (→ 47)

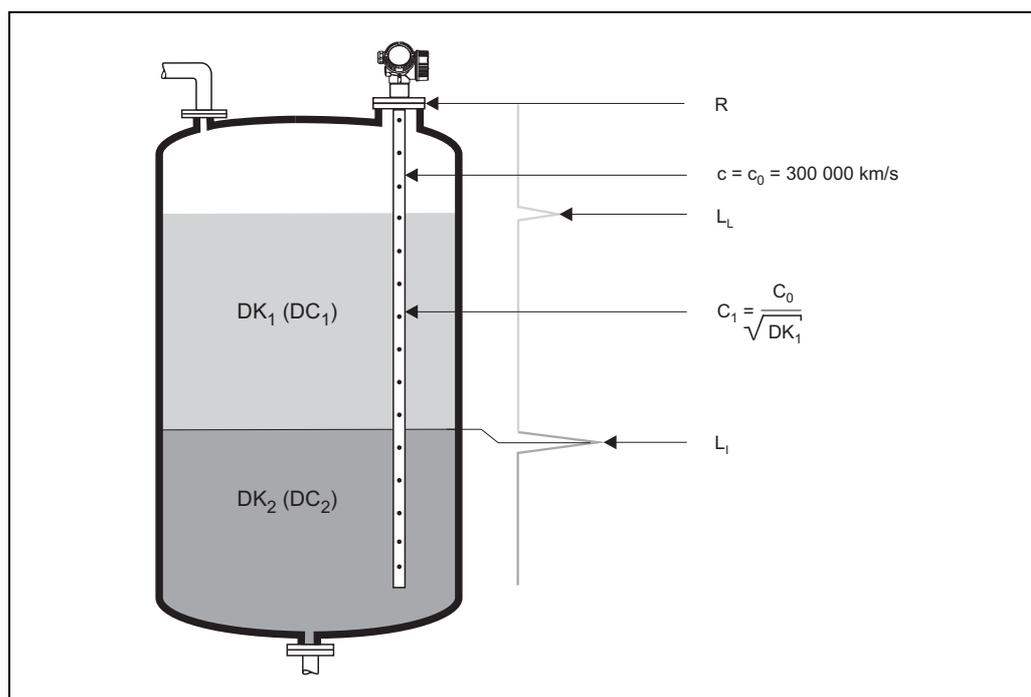
Levelflex 具有干扰回波抑制功能, 可以由用户自行激活。该功能确保了干扰回波 (例如: 内部装置和焊缝产生的干扰回波) 不会被误识别为真正的物位回波。

输出

出厂前，Levelflex 已经按照用户订购的探头长度进行设置。因此，在大多数测量场合中仅仅需要输入相关应用参数，仪表即可自动适应测量条件。电流输出型仪表的零点 (E) 和满量程 (F) 分别被设置为 4 mA 和 20 mA；数字量输出型仪表和显示单元的零点 (E) 和满量程 (F) 分别被设置为 0 % 和 100 %。仪表的线性化功能 (最多 32 点，通过手动或半自动输入线性化表实现) 可以通过现场或远程操作激活，将物位转换成体积或质量单位。

界面测量

高频脉冲信号到达介质表面时，仅有部分脉冲信号会在此处发生反射。上层介质的介电常数 DC_1 较小时，未发生反射的脉冲信号将沿探头继续向下传播。在两种介质的界面处发生第二次反射 (下层介质的介电常数 DC_2 大于上层介质的介电常数)。基于行程时间原理确定至界面的距离，同时还需要考虑脉冲信号在上层介质中传播的延迟时间。

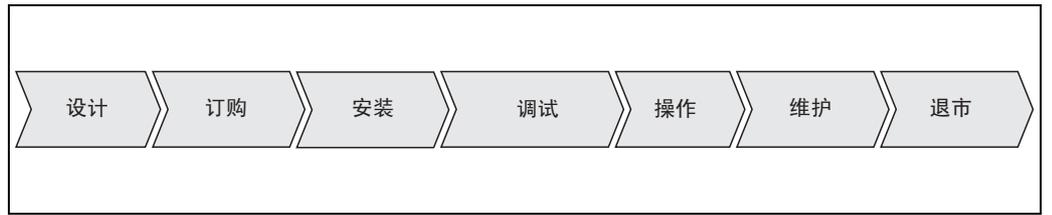


L_L = 液位高度
 L_I = 界面距离
 R = 测量参考点

此外，进行界面测量时，还需要遵守下列常规要求：

- 上层介质的介电常数 (DC) 必须为已知的恒定值。介质的介电常数 (DC) 请查询手册 (SD106F)。此外，上层界面厚度已知时，可以通过 FieldCare 软件可以自动计算出介电常数 (DC)。
- 上层介质的介电常数 (DC) 不得大于 10。
- 上层介质与下层介质的介电常数 (DC) 的差值必须大于 10。
- 界面厚度不得小于 80 mm。
- 上层介质的电导率：< 1 $\mu\text{S/cm}$
- 下层介质的电导率：> 100 $\mu\text{S/cm}$

产品的生命周期



A0013773-ZH

设计

- 通用型测量原理
- 测量不受介质特性的影响
- 硬件和软件开发符合 SIL IEC 61508 标准
- 真正意义上的直接界面测量

订购

- Endress+Hauser 成为全球物位测量技术的领导者，保证了用户资产安全
- 全球完善的技术支持和服务网络

安装

- 无需专用工具
- 带极性反接保护
- 模块化、可拆卸式接线端子
- 独立端子接线腔可以保护主要电子部件

调试

- 简单六步操作，快速的菜单引导式仪表调试
- 全中文显示，降低了因错误或模糊理解而产生问题的风险
- 所有参数的直接现场调试
- 仪表内置简明操作指南

操作

- 多路回波信号跟踪：自学习回波搜索算法综合考虑了各个回波在短时间内和较长时期内的变化历史，对回波信号进行真实性检测和回波抑制，确保了可靠测量。
- 诊断符合 NAMUR NE107 标准

维护

- HistoROM：仪表设置参数和测量值的数据备份
- 精准的仪表和过程诊断信息和明确的处理方法，保证了问题的快速解决
- 采用全中文显示的直观菜单引导式操作方法，节约了培训、维护和操作成本
- 允许在危险区域中打开电子接线腔盖进行操作

退市

- 订货号可以用于后续订购
- 符合 RoHS 环保标准 (限制使用某些有害物质指令)，无铅电子部件封装
- 环保的循环再使用理念

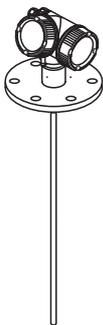
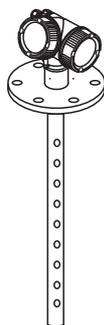
测量系统

探头选型概述

- 通常，使用杆式探头或同轴探头进行液位测量。缆式探头用于量程大于 10 m (33 ft) 的液位测量，以及罐 (仓) 顶间隙不允许安装杆式探头的条件下的液位测量。
- 进行界面测量时，最佳方案是使用同轴探头，或杆式探头在导波管 / 旁通管中测量。
- 同轴探头可以进行粘度高达 500 cst 液体的液位测量。同轴探头可以测量大多数液化气体，即使介电常数 (DC) 低至 1.4。此外，使用同轴探头测量时，安装条件 (例如：安装短管、罐体内部装置等) 对测量无任何影响。在塑料罐体中测量时，同轴探头可以确保最高的电磁兼容安全性 (EMC)。

探头选型

不同类型的探头与过程连接配套使用，适用于下列应用场合：

Levelflex FMP54				
探头类型	杆式探头	缆式探头	同轴探头 ¹⁾	
	 <small>A0011357</small>	 <small>A0011358</small>	 <small>A0011359</small>	
订购选项 060：探头	选型代号：		选型代号：	
	AE BA BC	16 mm (316L)	LA 4 mm (316)	UA ... mm (316L)
	AF BB BC	0.63 in (318L)	LB 1/6" (316)	UB ... inch (316L)
最大探头长度：	10 m (33 ft)	45 m (148 ft)	6 m (20 ft)	
应用场合：	液位测量和界面测量	液位测量和界面测量	液位测量和界面测量	

1) 多孔导波管：可选；界面测量时为标准选型

 如需要，可以更换杆式和缆式探头。通过 Nord-Lock 垫圈或螺纹胶固定探头。详细服务和备件信息请咨询 Endress+Hauser 当地销售中心。

输入

测量变量

测量变量为参考点至物料表面间的距离。

减去输入的空标距离 (E)，可以计算出物位值。

此外，通过线性化功能 (32 点) 可以将物位转换成其他变量 (体积、质量)。

测量范围

下表列举了介质分类和相对应的量程范围。

Levelflex FMP54					
介质分类	介电常数 (DC (ϵ_r))	典型液体	测量范围 ¹⁾		
			无涂层杆式探头 ²⁾	无涂层缆式探头	同轴探头
1	1.4...1.6	冷凝气体, 例如: N ₂ 、CO ₂	特殊选型		
2	1.6...1.9	<ul style="list-style-type: none"> ■ 液化气体, 例如: 丙烷 ■ 溶剂 ■ 氟利昂 ■ 棕榈油 	4/10 m (13/33 ft)	15...22 m (49...72 ft)	6 m (20 ft)
3	1.9...2.5	矿物油、燃料	4/10 m (13/33 ft)	22...32 m (72...105 ft)	6 m (20 ft)
4	2.5...4	<ul style="list-style-type: none"> ■ 苯、甲苯、苯乙烯 ■ 呋喃 ■ 萘 	4/10 m (13/33 ft)	32...42 m (105...138 ft)	6 m (20 ft)
5	4...7	<ul style="list-style-type: none"> ■ 氯苯、氯仿 ■ 纤维素喷 ■ 异氰酸、苯胺 	4/10 m (13/33 ft)	42...45 m (138...148 ft)	6 m (20 ft)
6	>7	<ul style="list-style-type: none"> ■ 水溶液 ■ 酒精 (乙醇) ■ 氨水 	4/10 m (13/33 ft)	45 m (148 ft)	6 m (20 ft)

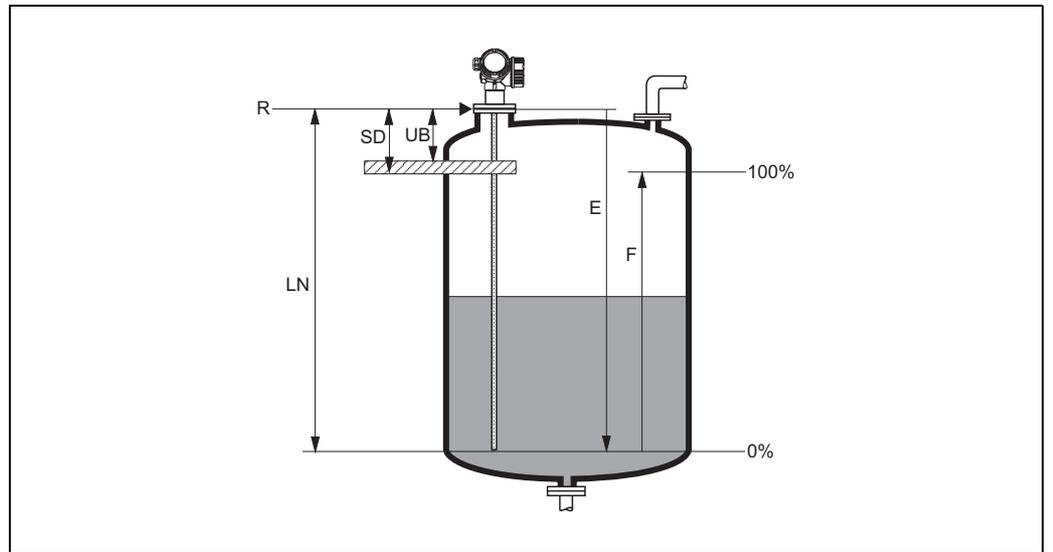
1) 界面测量时的最大量程为 10 m (33 ft)。更大量程可以通过特殊选型订购。

2) 一体式探头的最大长度为 4 m (13 ft)；可拆分式探头的最大长度为 10 m (33 ft)

- i ■ 潮湿物料产生的粘附会减小最大测量范围。
- 氨水具有高渗透性, 建议选用气密连接¹⁾。

盲区距离

上盲区距离 (UB) 是测量参考点 (安装法兰) 至最高物位间的最小距离。



R = 测量参考点
LN = 探头长度
UB = 上盲区距离

E = 空标 (零点)
F = 满标 (满量程)
SD = 安全距离

1) 始终带气密连接

盲区距离 (工厂设置):

- 同轴探头: 0 mm (0 in)
- 长度小于或等于 8 m (26 ft) 的杆式和缆式探头: 200 mm (8 in)
- 长度超过 8 m (26 ft) 的杆式和缆式探头: $0.025 \times$ 探头长度



出厂时, 盲区距离已设置。该设置可以根据应用条件进行修改。

使用杆式和缆式探头测量介电常数 (DC) > 7 的介质时 (或在导波管 / 旁通管中测量时), 盲区距离可能减小至 100 mm (4")。

无法确保盲区距离内的可靠测量。



除了盲区距离 (BD), 还可以定义安全距离 (SD)。物位上升至安全距离 (SD) 时, 发出报警信号。

测量频率范围

100 MHz...1.5 GHz

输出

输出信号

HART

信号编码	FSK \pm 0.5 mA, 通过电流信号
数据传输速度	1200 Baud
电气隔离	是

PROFIBUS PA

信号编码	曼切斯特总线电力传输 (MBP)
数据传输速度	31.25 KBit/s, 电压模式
电气隔离	是

报警信号

取决于接口类型, 显示下列故障信息:

- 电流输出 (HART 型设备)
 - 可以选择下列失效安全模式 (符合 NAMUR 推荐的 NE 43 标准):
 - 低电流报警 (两线制设备): 3.6 mA
 - 低电流报警 (四线制设备): 2.4 mA
 - 高电流报警 (工厂设置): 22 mA
 - 在失效安全模式下, 用户自定义的输出电流值: 3.59...22.5 mA
- 现场显示单元
 - 状态信号 (符合 NAMUR 推荐的 NE 107 标准)
 - 全中文显示
- 调试工具, 通过数字通信 (HART、PROFIBUS) 或服务接口 (CDI)
 - 状态信号 (符合 NAMUR 推荐的 NE 107 标准)
 - 全中文显示

线性化功能

仪表的线性化功能可以将测量值转换成具体长度或体积单位值。仪表内置卧罐的体积计算线性化表。此外, 还可以手动或半自动输入其他线性化表 (最多包含 32 个参数对)。

电气隔离

所有输出信号回路相互电气隔离

通信规范参数

HART

制造商 ID	17 (0x11)
设备类型 ID	0x34
HART 版本号	6.0
设备描述文件 (DTM、DD)	<p>详细信息请登陆以下网址查询：</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ www.endress.com ■ www.hartcomm.org
HART 负载	Min. 250 Ω
HART 设备参数	<p>可以将测量值分配给任意设备参数。</p> <p>主要测量值 (PV 值)</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ 物位 (或线性化值) ■ 距离 ■ 界面¹⁾ ■ 界面距离¹⁾ ■ 上层界面厚度¹⁾ ■ 电子模块温度 ■ 相对回波强度 ■ 相对界面回波强度¹⁾ <p>第二测量值 (SV 值)、第三测量值 (TV 值)、第四测量值 (FV 值)</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ 物位 (或线性化值) ■ 距离 ■ 界面 (或线性化值)¹⁾ ■ 界面距离¹⁾ ■ 上层界面厚度¹⁾ ■ 端子电压 ■ 电子模块温度 ■ 绝对回波强度 ■ 相对回波强度 ■ 绝对界面回波强度¹⁾ ■ 相对界面回波强度¹⁾ ■ 介电常数 (DC) 计算值
支持功能	<ul style="list-style-type: none"> ■ Burst 模式 ■ 附加变送器状态

1) 仅在界面测量时有效

PROFIBUS PA

制造商 ID	17 (0x11)
识别码	0x1558
Profile 版本号	3.02
GSD 文件	详细信息请登陆以下网址查询:
GSD 文件版本号	<ul style="list-style-type: none"> ■ www.endress.com ■ www.profibus.org
输出值	<p>模拟量输入:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ 物位 (或线性化值) ■ 距离 ■ 界面¹⁾ ■ 界面距离¹⁾ ■ 上层界面厚度¹⁾ ■ 端子电压 ■ 电子模块温度 ■ 绝对回波强度 ■ 相对回波强度 ■ 绝对界面回波强度¹⁾ ■ 相对界面回波强度¹⁾ ■ 介电常数 (DC) 计算值 <p>数字量输入:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ 高级诊断模块²⁾ ■ PFS 模块的状态输出
输入值	<p>模拟量输出:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ 来自 PLC 的模拟量参数, 适用于带外部压力和温度传感器模块 ■ 来自 PLC 的模拟量参数, 适用于就地显示 <p>数字量输出:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ 高级诊断模块²⁾ ■ 限位模块 ■ 测量模块 ■ 历史记录模块 ■ 状态输出
支持功能	<ul style="list-style-type: none"> ■ 标识 & 维护 通过控制系统和铭牌进行简单设备标识 ■ 自动适应识别码 GSD 兼容模式, 与设备前身 Levelflex M FMP4x 兼容 ■ 物理层诊断 检查端子电压和电报监控, 进行 PROFIBUS 段耦合器和 Levelflex FMP4x 安装检查 ■ PROFIBUS 上传 / 下载 通过 PROFIBUS 上传 / 下载, 参数的读取和写入速度可以提高 10 倍 ■ 状态 诊断信息类型清晰, 便捷的自动故障信息查询

1) 仅在界面测量时有效

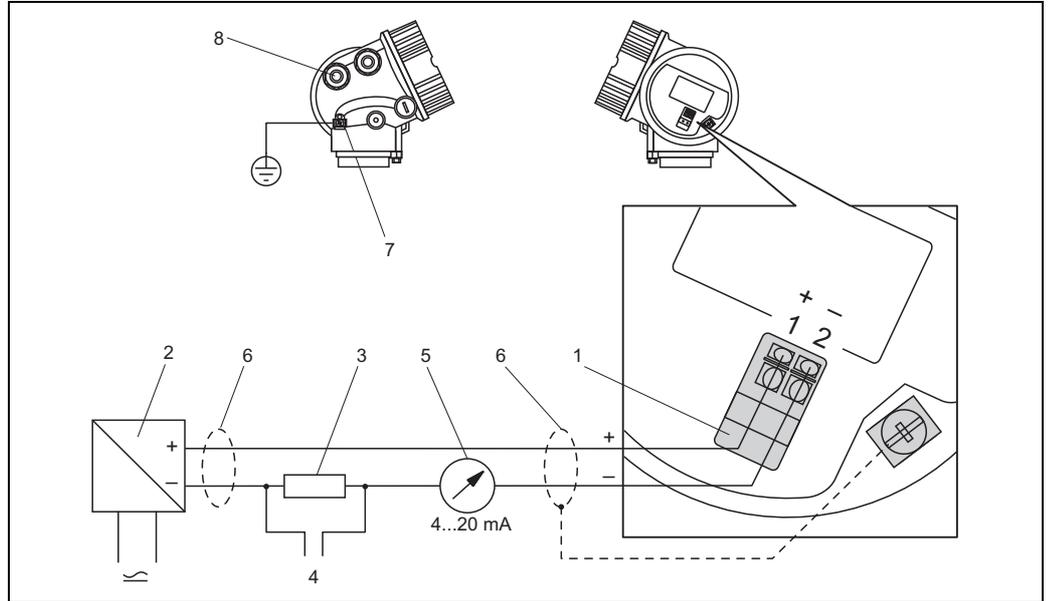
2) 设计中

电源

电气连接

两线制, 4...20 mA HART (FMP5x - **A...)

无内置过电压保护单元

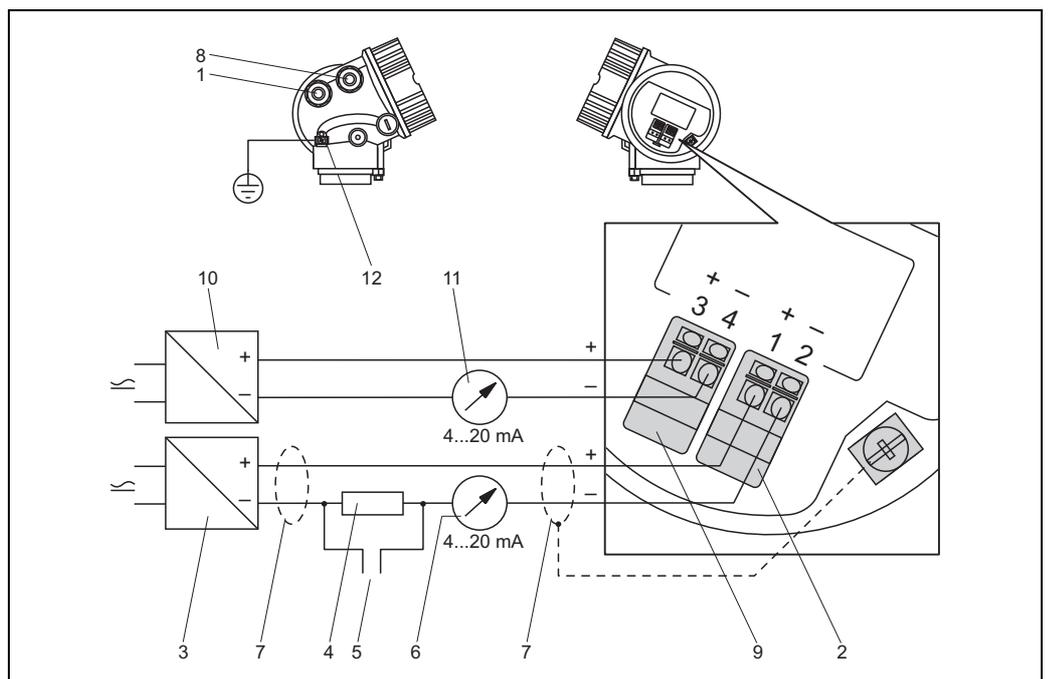


A0011294

- 1 4...20 mA HART 无源信号接线端
- 2 带电源的有源隔离栅 (例如: RN221N): 注意端子电压 (→ 17)
- 3 HART 通信阻抗 ($\geq 250 \Omega$): 注意最大负载 (→ 19)
- 4 375/475 手操器或 Commubox FXA195 的连接端
- 5 模拟式显示单元: 注意最大负载 (→ 19)
- 6 注意电缆规格 (→ 18)
- 7 等电势端
- 8 电缆入口

两线制, 4...20 mA HART, 4...20 mA

无内置过电压保护单元



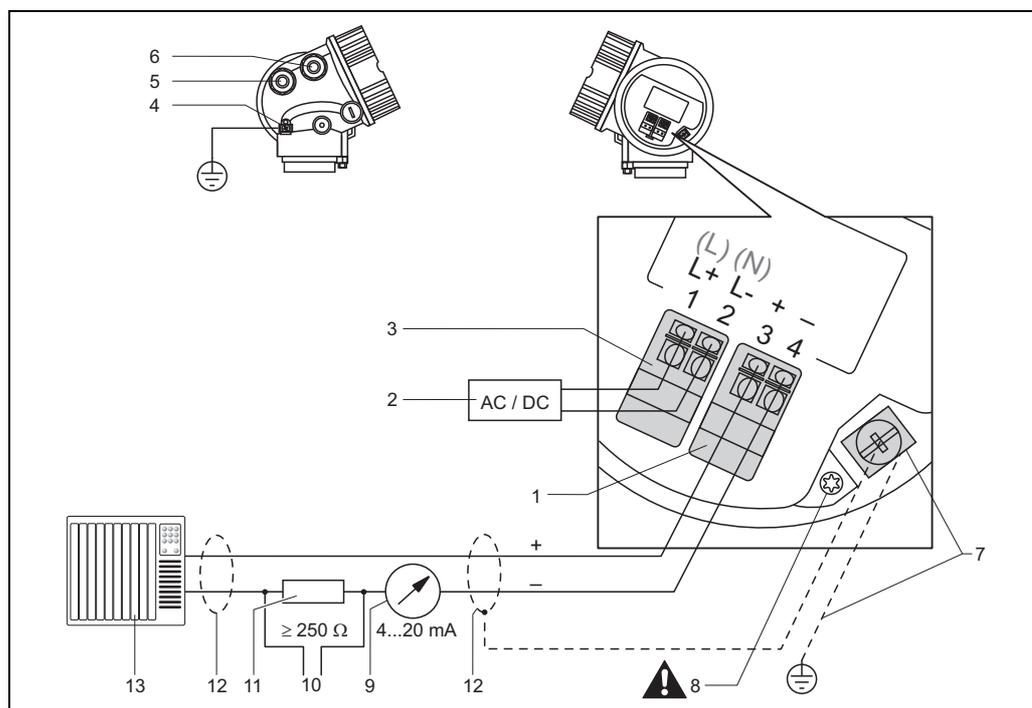
A0013923

- 1 电流输出 1 的电缆入口
- 2 电流输出 1 的接线端
- 3 电流输出 1 的供电电压 (例如: RN221N): 注意端子电压 (→ 18)
- 4 HART 通信阻抗 ($\geq 250 \Omega$): 注意最大负载 (→ 19)
- 5 375/475 手操器或 Commubox FXA195 的连接端
- 6 模拟式显示单元: 注意最大负载 (→ 19)
- 7 注意电缆规格 (→ 18)
- 8 电流输出 2 的电缆入口
- 9 电流输出 2 的接线端
- 10 电流输出 2 的供电电压 (例如: RN221N): 注意端子电压 (→ 18)
- 11 模拟式显示单元: 注意最大负载
- 12 等电势连接线的接线端

i 此类电气连接还可用于单通道操作。此时, 必须使用电流输出 1 (接线端 1 和 2)。

四线制, 4...20 mA HART(FMP5x - **K/L...)

无内置过电压保护单元



- 1 4...20 mA HART 有源信号接线端
- 2 供电电压: 注意端子电压 (→ 18), 注意电缆规格 (→ 18)
- 3 电源接线端
- 4 等电势端
- 5 供电线的电缆入口
- 6 信号线的电缆入口
- 7 保护性接地端: 注意电缆规格 (→ 18)
- 8 保护性连接: 禁止断开!
- 9 模拟式显示单元: 注意最大负载 (→ 19)
- 10 375/475 手操器或 Commubox FXA195 的连接端
- 11 HART 通信阻抗 ($\geq 250 \Omega$): 注意最大负载 (→ 19)
- 12 带屏蔽层 (如需要) 的信号电缆: 注意电缆规格 (→ 18)
- 13 计算单元, 例如: PLC

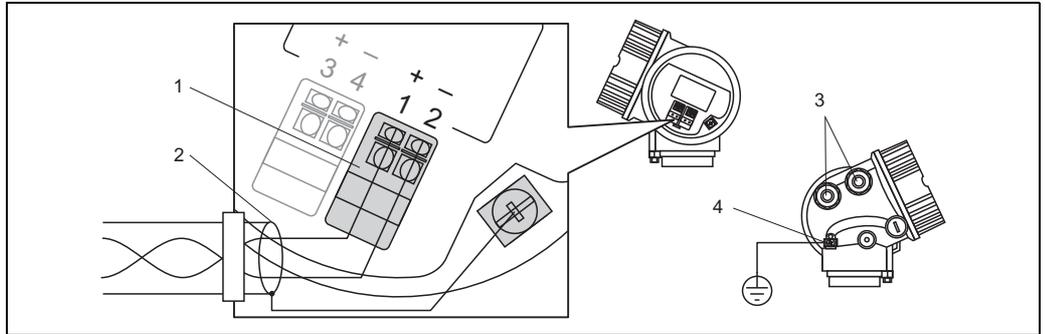
⚠ 小心

确保电气安全性:

- ▶ 请勿断开保护性接地连接 (8)。
- ▶ 断开保护性接地端 (7) 之前, 请切断电源。

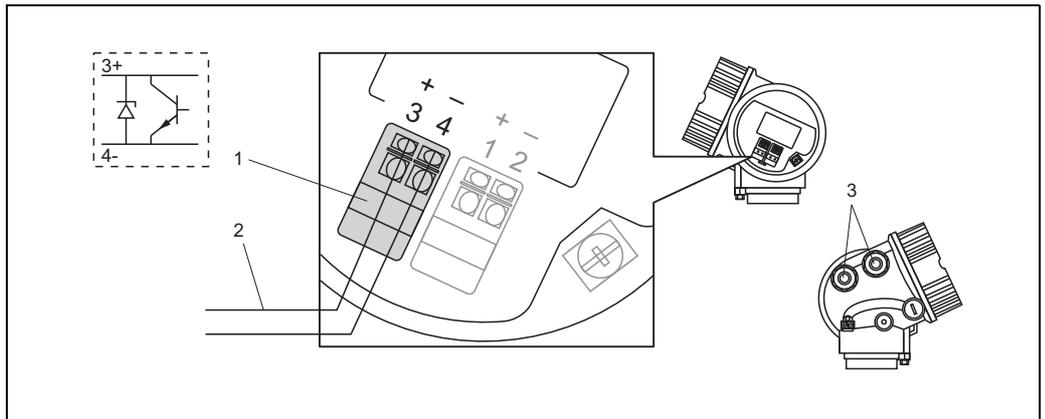
- i** 接通电源前，请将保护性接地端 (7) 连接至内部接地端 (7) 上。如需要，请将等电势连接线连接至外部接地端子 (4) 上。
- i** 确保电磁兼容性 (EMC)：请勿仅通过供电电缆的保护性接地端进行仪表接地。功能性接地端必须连接至过程连接 (法兰或螺纹连接) 或外部接地端子上。
- i** 仪表附近必须安装易于操作的电源开关。电源开关必须标识为仪表的断路器 (IEC/EN61010)。

PROFIBUS PA



A0011341

- 1 PROFIBUS PA 接线端
- 2 电缆屏蔽层：注意电缆规格 (→ 18)
- 3 电缆入口
- 4 等电势端



A0013759

- 1 开关量输出的接线端 (集电极开路)
- 2 电缆入口

开关量输出	
功能	开关量输出，集电极开路
开关动作	两种状态 (导通或不导通)，达到设定值时，开关动作
失效安全模式	不导通
电气参数值	$U = 10.4...35 \text{ VDC}$ ， $I = 0...40 \text{ mA}$
内阻抗	$R_i < 880 \Omega$ 设置时，必须考虑内阻抗上的电压降。例如：连接继电器上的电压必须足够高，以确保继电器开关动作正常。
绝缘电压	悬空，与供电电源间的绝缘电压： $1350 \text{ V}_{\text{DC}}$ ； 与接地端间的绝缘电压： $500 \text{ V}_{\text{AC}}$
开关点	自由编程设定，分别进行开启点和关闭点设置
开关延迟时间	自由设定， $0...100 \text{ s}$ ，可分别对开启点和关闭点进行设置
开关次数	与测量周期数一致

信号源 仪表参数	<ul style="list-style-type: none"> ■ 物位 (或线性化值) ■ 距离 ■ 端子电压 ■ 电子模块温度 ■ 相对回波强度 ■ 界面 (或线性化值)¹⁾ ■ 界面距离¹⁾ ■ 上层界面厚度¹⁾ ■ 相对界面回波强度¹⁾
开关次数	无限制

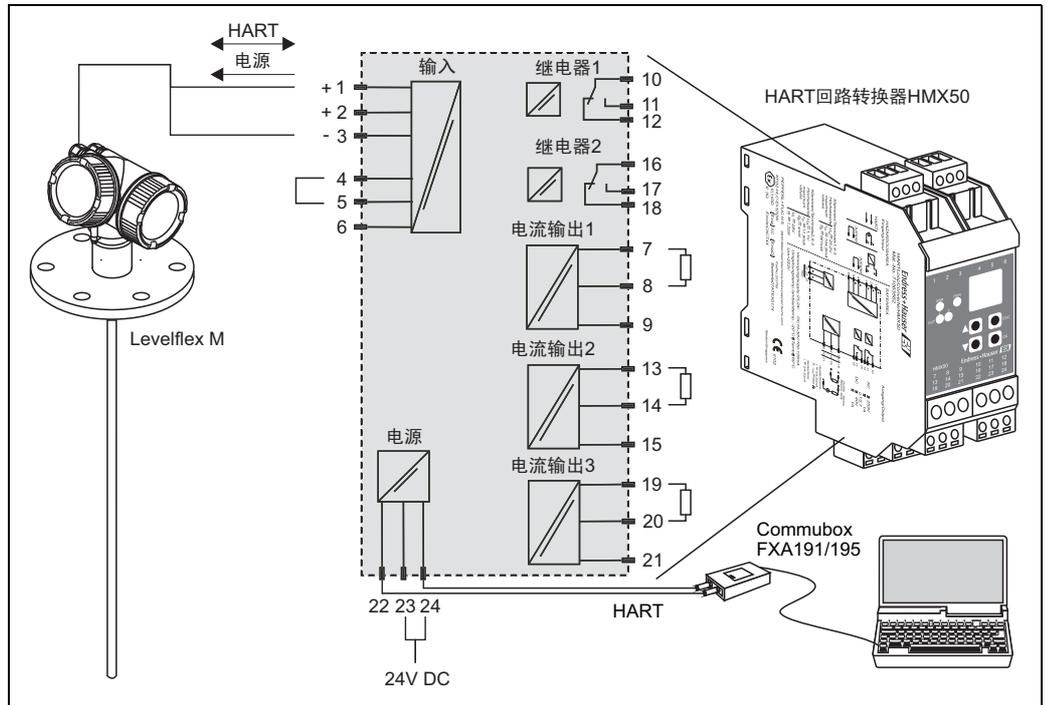
1) 仅在界面测量时有效

开关量输出的连接实例:

<div style="text-align: center;"> </div> <p style="text-align: right; font-size: small;">A0015909</p> <p>与继电器的连接示意图</p> <p>合适型号的继电器 (示例):</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ 固态继电器: Phoenix 触点继电器 OV-24DC/480AC/5, 含安装 导轨连接头 UMK-1 OMR/AMS ■ 机电式继电器: Phoenix 触点继电器 PLC-RSC-12DC/21 	<div style="text-align: center;"> </div> <p style="text-align: right; font-size: small;">A0015910</p> <p>与数字量输入的连接示意图</p> <p>1 上拉阻抗 2 数字量输入</p>
--	---

与 HART 回路转换器 HMX50 的连接

HART 回路转换器 HMX50 可以将 HART 动态变量转换成 4...20 mA 信号。电流输出对应的仪表参数和参数测量范围均可以通过 HMX50 设定。



与 HART 回路转换器 HMX50 的连接示意图 (例如：两线制无源设备和电流输出的连接示意图)

HART 回路转换器 HMX50 的订货号：71063562。

相关文档资料：TI429F 和 BA371F。

供电电压

需要外部电源。

Endress+Hauser 提供多种类型的电源模块：参考“附件”(→ 68)。

两线制，4...20 mA HART，无源输出

“电源；输出” ¹⁾	输出	端子电压	“认证” ²⁾
A: 两线制；4...20mA HART	1	11.5 ... 35V ³⁾	非危险区域、Ex nA、CSA 通用型
		11.5 ... 32V ³⁾	Ex ic
		11.5 ... 30V ³⁾	Ex ia /IS
		13.5 ... 30V ⁴⁾	Ex d /XP、Ex ic (ia)、Ex tD /DIP
C: 两线制；4...20 mA HART，4...20mA	1	13.5 ... 30V ⁴⁾	所有
	2	12 ... 30V	所有

1) “产品选型表”的订购选项 020

2) “产品选型表”的订购选项 010

3) 环境温度 $T_a \leq -30\text{ °C}$ (-22 °F) 时，如果仪表的低电流报警设置为 3.6 mA，则所需启动电压不得低于 14 V。可以设置启动电流。仪表在固定电流 ($I \geq 4.5\text{ mA}$) 下工作时 (HART 多点模式)，在整个环境温度范围内，使用 10.4 V 电压即可。

4) 环境温度 $T_a \leq -30\text{ °C}$ (-22 °F) 时，如果仪表的低电流报警设置为 3.6 mA，所需启动电压不得低于 16 V。

负载 (→ 19)

电压波动值

- < 1 V_{SS} (0...100 Hz)
- < 10 mV_{SS} (100...10000 Hz)

四线制， 4...20 mA HART， 有源信号

“电源；输出” ¹⁾	端子电压
K: 四线制， 90...253 V _{AC} ； 4...20 mA HART	90...253 V _{AC} (50...60 Hz)， 过电压保护等级 II
L: 四线制， 10.4...48 V _{DC} ； 4...20 mA HART	10.4...48 V _{DC}

1) “产品选型表”的订购选项 020

PROFIBUS PA

“电源；输出” ¹⁾	端子电压
G: 两线制； PROFIBUS PA， 开关量输出	9... 32V _{DC}

1) “产品选型表”的订购选项 020

接线端子

压簧式接线端子， 线芯横截面积： 0.5... 2.5 mm² (20...14 AWG)

电缆入口

- 缆塞 (非 Ex d 型):
 - 塑料， M20x1.5， 带 Ø5...10 mm (0.2...0.39 in) 电缆： 非防爆， ATEX/IECEx/NEPSI Ex ia/ic
 - 金属， M20x1.5， 带 Ø7...10 mm (0.28...0.39 in) 电缆： 粉尘防爆， FM IS， CSA IS， CSA 通用型， Ex nA
- 螺纹电缆入口：
 - ½" NPT
 - G ½"
 - M20 x 1.5
- 接头 (仅适用于非防爆、 Ex ic、 Ex ia)： M12 或 7/8"

电缆规格

HART

- 环境温度 T_U ≥ 60 °C (140 °F) 时： 电缆的耐温能力应为 T_U+20 K。
- 仅需传输模拟量信号时， 使用标准设备电缆即可。
- 需要传输 HART 信号时， 建议使用屏蔽电缆。注意工厂接地规范。

PROFIBUS

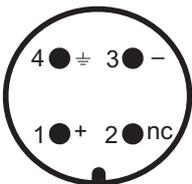
- 使用双绞、屏蔽双芯电缆， 推荐使用 A 型电缆。

i 电缆规格的详细信息请参考《操作手册》BA00034S “PROFIBUS DP/PA 的系统设计与调试指南”、PNO 指南 2.092 《PROFIBUS PA 用户手册和安装指南》和 IEC61158-2 (MBP) 标准。

仪表连接插头

i 带现场总线连接插头 (M12 或 7/8" 插头) 的仪表无需打开外壳即可连接信号线。

M12 插头连接的针脚分配

	针脚号	说明
	1	信号 +
	2	未连接
	3	信号 -
	4	接地连接

7/8" 插头连接的针脚分配

	针脚号	说明
	1	信号 -
	2	信号 +
	3	未连接
	4	接地连接

功率消耗

“电源；输出” ¹⁾	端子电压
A: 两线制； 4...20 mA HART	0.9 W
C: 两线制； 4...20 mA HART, 4...20 mA	2 x 0.7 W
K: 四线制, 90...253 V AC ; 4...20 mA HART	6 VA
L: 四线制, 10.4...48 V DC ; 4...20 mA HART	1.3 W

1) “产品选型表”的订购选项 020

电流消耗

HART

标称电流	3.6...22 mA, 可以设置多点模式下的启动电流 (出厂设置: 3.6 mA)
故障信号 (NAMUR NE43)	可调节: 3.59...22.5 mA

PROFIBUS PA

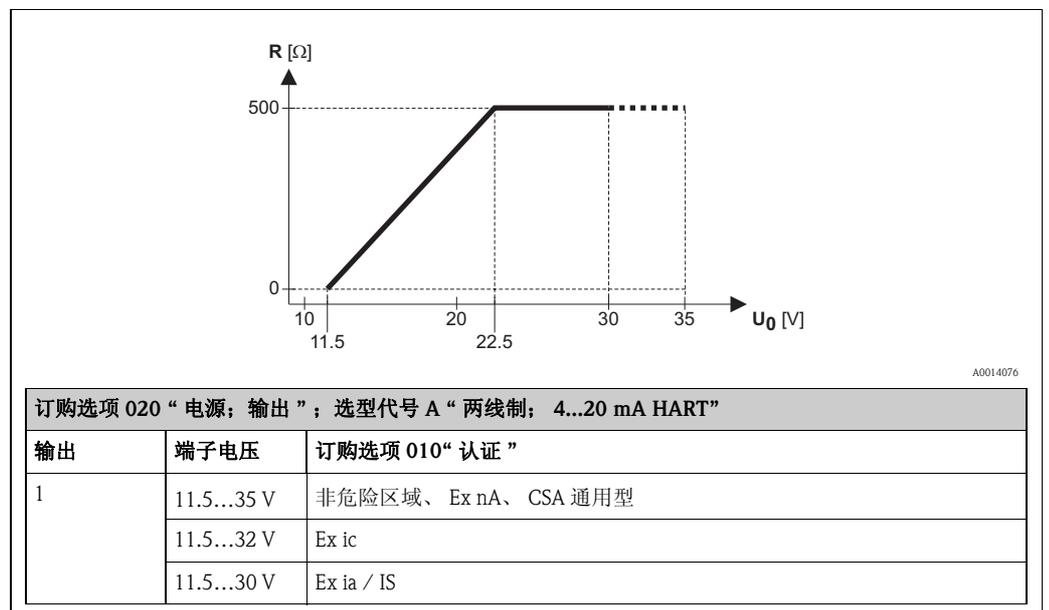
标称电流	14 mA
FDE 故障电流 (故障断开电流)	0 mA

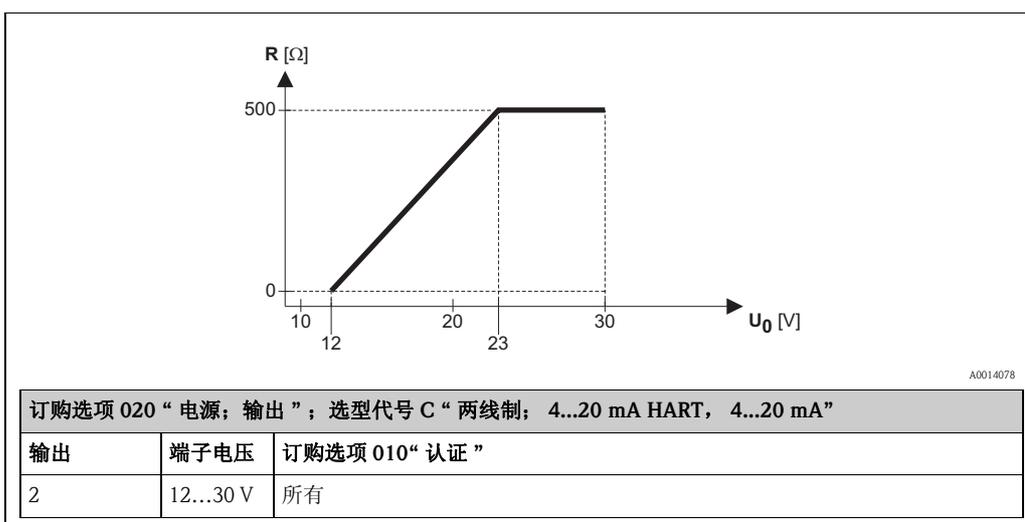
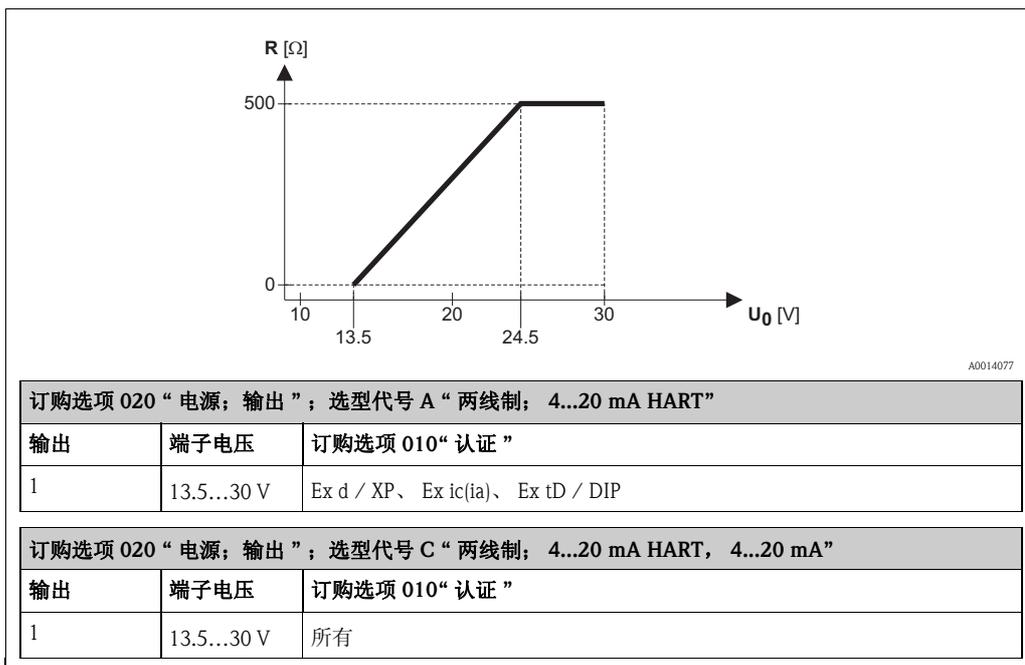
电源故障

- 设置参数储存在 HistoROM (EEPROM) 中。
- 储存故障信息 (包括工作小时计数器的数值)。

最大负载

为了确保仪表具有足够高的端子电压, 负载阻抗 R (含线抗) 不得高于指定值, 具体值取决于电源的供电电压 U_0 。





四线制仪表 (订购选项 020 的选型代号：“K”和“L”) 的允许负载为 0...500 Ω。

电势平衡

无需采取其他措施确保系统电势平衡。



危险区域中使用的仪表必须遵守相关《安全指南》(XA、ZD) 文档的要求。

过电压保护

仪表用于可燃性液体的液位测量时，需要使用过电压保护单元。过电压保护单元的测试步骤符合 DIN EN 60079-14 标准 (10 kA, 8/20 μs 脉冲)，通过下列两种方式实现过电压保护：

- 内置过电压保护单元 (设计中)；
产品选型表：订购选项 610 “安装附件”；选型代号 NA “过电压保护”。
- 外接过电压保护单元，例如：Endress+Hauser 的 HAW562 或 HAW569。



详细信息请参考下列文档资料：

- HAW562: TI01012K
- HAW569: TI01013K

性能参数

参考操作条件

- 温度: +24°C (+75°F) ± 5°C (±9°F)
- 压力: 960 mbar abs. (14 psia) ± 100 mbar (±1.45psi)
- 湿度: 60% ± 15%
- 反射系数: ≥ 0.8 (同轴探头: 水面; 杆式和缆式探头: 金属板, 最小直径为 1 mm (0.04 in))
- 杆式或缆式探头的法兰直径: ≥ 300 mm (12 in)
- 与测量干扰物的间距: ≥ 1 m (40 in)
- 界面测量时:
 - 同轴探头
 - 下层介质的介电常数 (DC): 80 (水)
 - 上层介质的介电常数 (DC): 2 (油)

最大测量误差

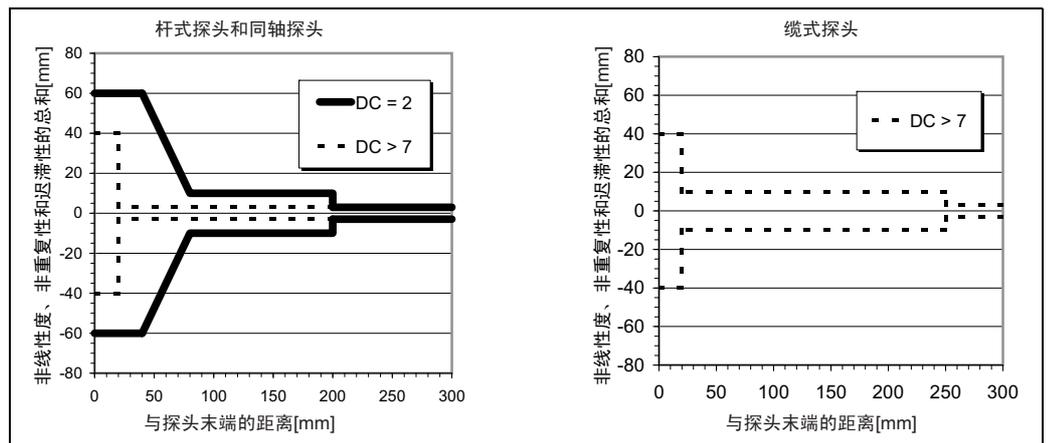
参考操作条件下的典型参数值:
符合 DIN EN 61298-2 标准, 相对于满量程的百分比值

输出:	数字量	模拟量 ¹⁾
非线性度、非重复性和迟滞性的总和	物位测量: <ul style="list-style-type: none"> ■ 量程小于或等于 15 m (49 ft) 时: ± 2 mm (0.08 in) ■ 量程 > 15 m (49 ft) 时: ± 10 mm (0.39 in) ■ 带同轴探头的 FMP54: ± 5 mm (0.2 in) 	± 0.02 %
	界面测量: <ul style="list-style-type: none"> - 量程小于或等于 500 mm (19.7 in) 时: ± 20 mm (0.79 in) - 量程 > 500 mm (19.7 in) 时: ± 10 mm (0.39 in) - 界面厚度 < 100 mm (3.94 in) 时: ± 40 mm (1.57 in) 	
偏置量 / 零点	±4 mm (0.16 in)	± 0.03 %

1) 模拟量误差值 + 数字量误差值。

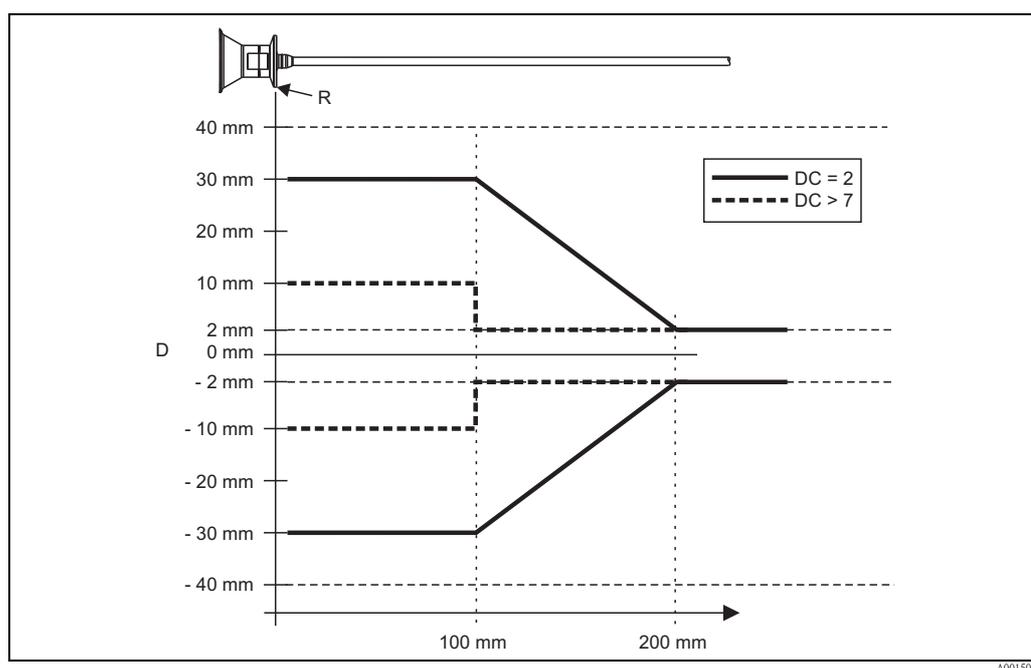
无法达到参考操作条件要求时, 缆式和杆式探头的偏置量 / 零点受安装位置的影响, 可能会增大至 ± 12 mm (0.47 in)。在调试过程中, 输入修正 (“物位修正” 参数) 可以对此附加偏置量或零点进行修正。

此外, 在探头的末端附近还会出现下列测量误差:



使用缆式探头测量介质常数 (DC) 小于 7 的介质时, 无法在配重块附件进行测量 (0...250 mm: 与探头末端的距离; 下盲区距离)。

此外，在探头的顶部附近还会出现下列测量误差（仅适用于杆式 / 缆式探头）：



D 非线性度、非重复性和迟滞性的总和
R 测量参考点
DC 介电常数 (DC)

分辨率

- 数字量：1 mm
- 模拟量：1 μ A

响应时间

可以设置响应时间。未设置阻尼时间时，下列阶跃响应时间有效（符合 DIN EN 61298-2 标准²⁾）：

物位测量		
探头长度	采样速度	阶跃响应时间
< 10 m (33 ft)	3.6 次测量 / s	< 0.8 s
< 40 m (131 ft)	≥ 2.7 次测量 / s	< 1 s

界面测量		
探头长度	采样速度	阶跃响应时间
< 10 m (33 ft)	≥ 1.1 次测量 / s	< 2.2 s

环境温度的影响

测量符合 EN 61298-3 标准

- 数字量 (HART、PROFIBUS PA)：平均温度 $T_K = 0.6 \text{ mm}/10 \text{ K}$
- 模拟量 (电流输出)：
 - 零点 (4 mA)：平均温度 $T_K = 0.02 \text{ \%}/10 \text{ K}$
 - 满量程 (20 mA)：平均温度 $T_K = 0.05 \text{ \%}/10 \text{ K}$

2) DIN EN 61209-2 标准中的响应时间定义：输入信号发生突变后，输出信号首次达到稳定值的 90% 所经历的时间。

气层的影响

高压会导致测量信号在流体上的气体层 / 蒸汽层中的传播速度降低。此效应取决于气体 / 蒸汽类型和温度。测量参考点 (法兰) 与介质表面间的距离越大，由此产生的系统误差也越大。下表介绍了几种常见气体 / 蒸汽的测量误差 (基于距离；正参数值表示测量距离过大)：

气层	温度		压力					
	°C	°F	1 bar (14.5 psi)	10 bar (145 psi)	50 bar (725 psi)	100 bar (1450 psi)	200 bar (2900 psi)	400 bar (5800 psi)
空气	20	68	0.00 %	0.22 %	1.2 %	2.4 %	4.9 %	9.5 %
	200	392	-0.01 %	0.13 %	0.74 %	1.5 %	3.0 %	6.0 %
	400	752	-0.02 %	0.08 %	0.52 %	1.1 %	2.1 %	4.2 %
氢气	20	68	-0.01 %	0.10 %	0.61 %	1.2 %	2.5 %	4.9 %
	200	392	-0.02 %	0.05 %	0.37 %	0.76 %	1.6 %	3.1 %
	400	752	-0.02 %	0.03 %	0.25 %	0.53 %	1.1 %	2.2 %

气层	温度		压力							
	°C	°F	1 bar (14.5 psi)	2 bar (29 psi)	5 bar (72.5 psi)	10 bar (145 psi)	20 bar (290 psi)	50 bar (725 psi)	100 bar (1450 psi)	200 bar (2900 psi)
水 (饱和蒸汽)	100	212	0.26 %	-	-	-	-	-	-	-
	120	248	0.23 %	0.50 %	-	-	-	-	-	-
	152	306	0.20 %	0.42 %	1.14 %	-	-	-	-	-
	180	356	0.17 %	0.37 %	0.99 %	2.10 %	-	-	-	-
	212	414	0.15 %	0.32 %	0.86 %	1.79 %	3.9 %	-	-	-
	264	507	0.12 %	0.26 %	0.69 %	1.44 %	3.0 %	9.2 %	-	-
	311	592	0.09 %	0.22 %	0.58 %	1.21 %	2.5 %	7.1 %	19.3 %	-
	366	691	0.07 %	0.18 %	0.49 %	1.01 %	2.1 %	5.7 %	13.2 %	76 %

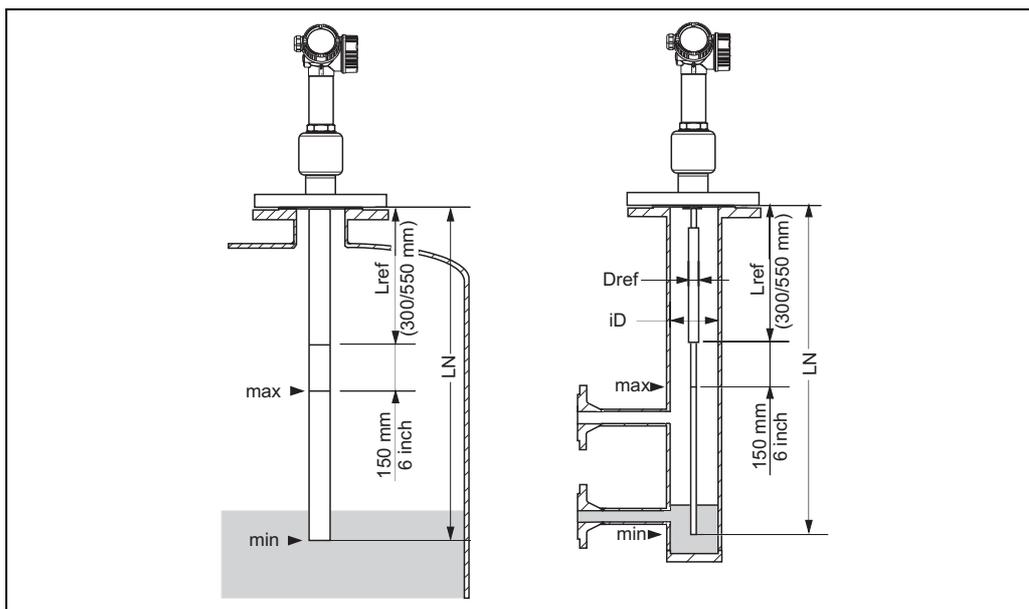
通过外部压力传感器进行气相补偿 (PROFIBUS PA)

PROFIBUS 设备可以通过总线读取外部压力传感器的测量信号，并使用此信号进行压力测量值的行程时间修正。例如：在 100...350 °C (212...662 °F) 温度范围内对饱和蒸汽进行测量，距离测量误差可以从 29 % (未补偿) 降低至 3 % (补偿后)。

带参考信号的气相补偿

高压会导致微波信号在流体上的蒸汽中 (极化介质) 的传播速度降低。因此，Levelflex 测得的物位值将减小。

可以订购带自动气相补偿的 Levelflex，对此误差进行修正 (订购选项 540 “应用软件包”：选型代号 EF “气相补偿 $L_{ref}=300\text{ mm}$ ” 或选型代号 EG “气相补偿 $L_{ref}=550\text{ mm}$ ”)。此类 Levelflex 在与法兰间距为 L_{ref} 的范围内产生参考反射，随杆式探头而变化。参考反射点必须在最高物位之上，与最高物位的距离至少为 150 mm (6")。通过转换参考反射，测得实际信号传播速度，自动修正物位。



A0014534

i 带参考反射的同轴探头可以安装在任意类型的罐体上(在罐体或旁通管中自由安装)。同轴探头已进行整体安装和调节。现场安装后, 无需进行其他设置, 即可使用。

i 仅当同轴探头无法安装时, 才推荐安装杆式探头(例如: 旁通管的管径过小)。

带参考反射的杆式探头仅适用于在导波管和罐旁设备(旁通管)中安装。杆式探头的直径 D_{ref} (在参考距离 L_{ref} 内) 必须根据管道内径 ID 确定, 参考下表。在参考距离 L_{ref} 内, 管道横截面必须是圆型; 仅存在横截面大小变化时, 例如: 法兰连接处, 最大允许变化量为内径 ID 的 5%。

此外, 在安装和修正完成后, 如需要, 必须由专业人员进行设置检查。

导波管 / 旁通管的内径 ID	杆式探头直径 D_{ref} (在参考距离 L_{ref} 内)
40 mm (1.57") \leq ID < 45 mm (1.77")	22 mm (0.87")
45 mm (1.77") \leq ID < 70mm (2.76")	25 mm (0.98")
70 mm (2.76") \leq ID < 100mm (3.94")	30 mm (1.18")

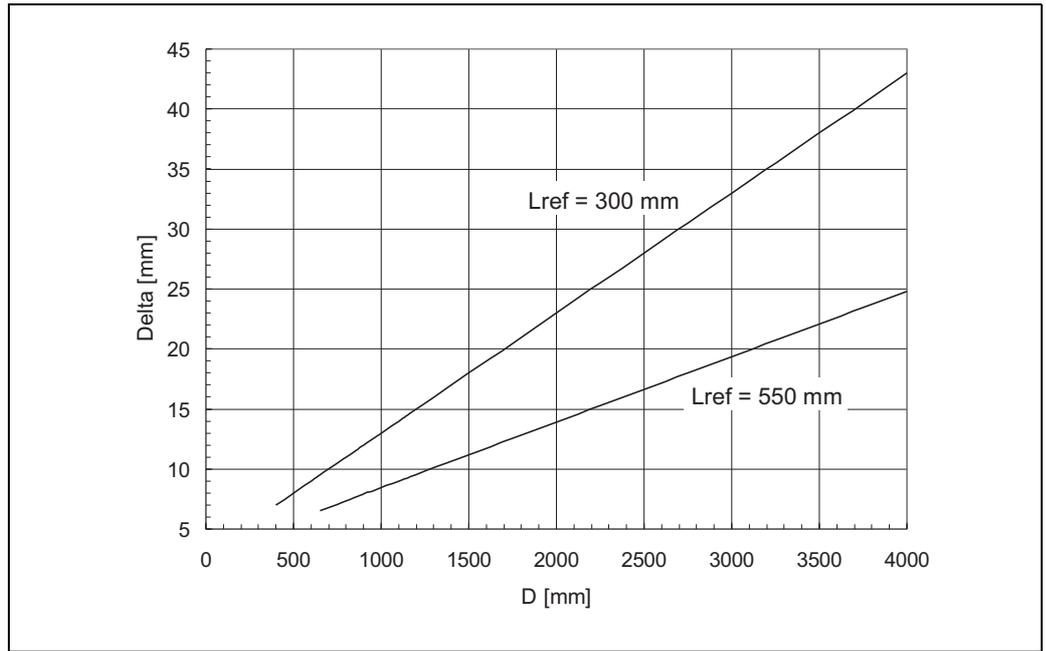
同轴 / 杆式探头的限值

最大探头长度 LN	$LN \leq 4000$ mm (157")
最小探头长度 LN	$LN > L_{ref} + 200$ mm ($L_{ref} + 7.7$ ")
参考距离 L_{ref}	300 mm (11.8") 或 550 mm (21.7"), 参考“产品选型表”的订购选项 540
距离法兰密封圈表面的最高物位	$L_{ref} + 150$ mm ($L_{ref} + 6$ ")
介质的最小介电常数 (DC)	$DC > 7$

应用范围

进行量程达数米且介电常数 (DC) > 7 的极化介质(例如: 水或氨水)的高压物位测量时, 如果不带温度补偿, 可能会导致高测量误差。

参考条件下的测量精度越高, 参考探头长度 L_{ref} 越大, 量程越小:



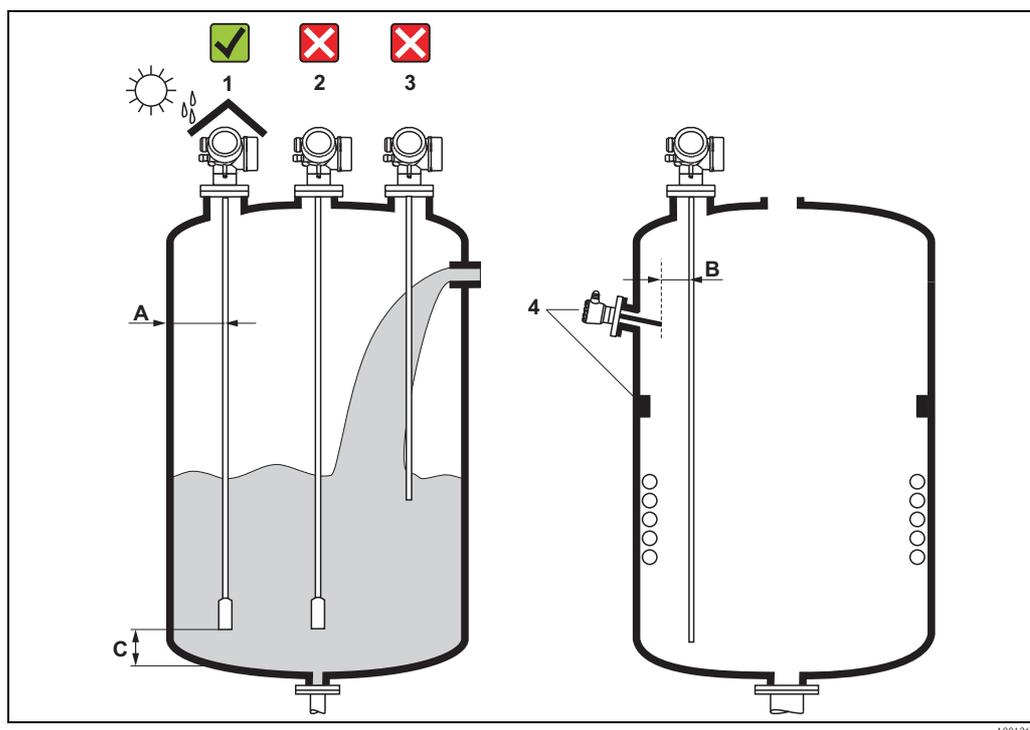
A0014535

D 液面至法兰下端面的距离
 Delta 测量误差

压力快速变化时，参考距离测量值需经过物位测量时间常数过滤，可能会出现附加误差。此外，不平衡条件（例如：伴热）可能会导致密度随介质和冷凝蒸汽呈梯级变化。因此，罐体内不同位置上的物位读数值可能有轻微不同。此应用影响将导致测量误差增大，2或3倍系数。

操作条件： 安装

正确安装位置



A0012606

安装距离

- 容器壁与杆式或缆式探头间的距离 (A):
 - 光滑金属壁：大于 50 mm (2")
 - 塑料壁：与容器外的金属部件间的距离，大于 300 mm (12") mm
 - 混凝土壁：大于 500 mm (20")，否则，会减小有效量程范围
- 杆式或缆式探头与容器内部装置间的距离 (B)：大于 300 mm (12")
- 探头末端与容器底间的安装距离 (C)：
 - 缆式探头：大于 150 mm (6 in)
 - 杆式探头：大于 10 mm (0.4 in)
 - 同轴探头：大于 10 mm (0.4 in)

i 使用同轴探头时，探头与容器壁和容器内部装置间的距离不受限制。

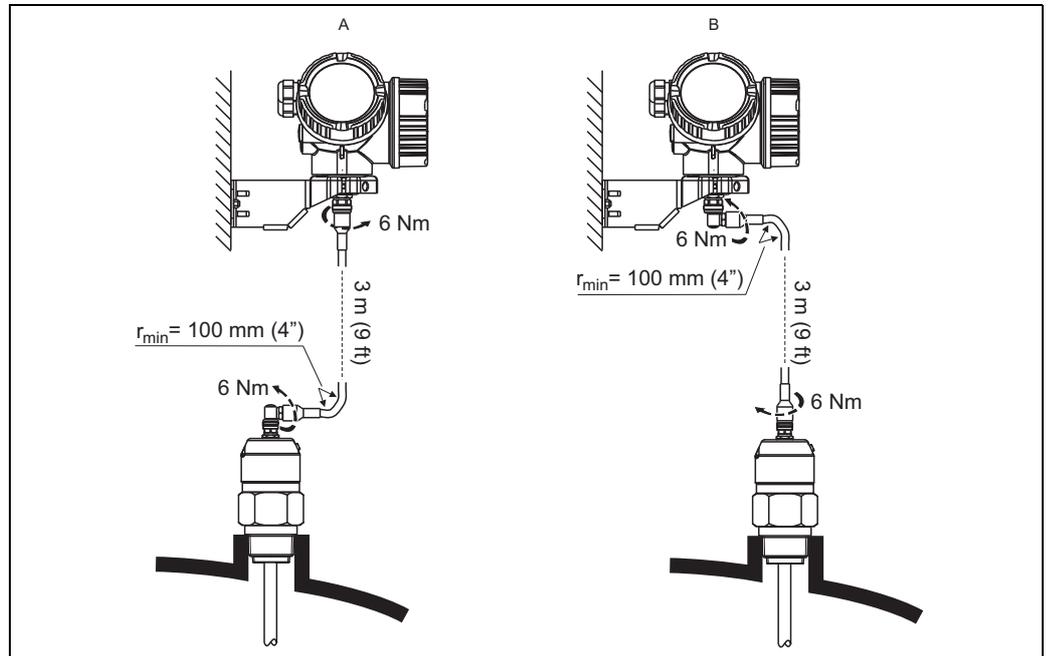
其他安装条件

- 户外安装时，请安装防护罩 (1)，保护在极端气候条件下工作的仪表。
- 金属容器中：请勿将探头安装在容器中央位置上 (2)，此安装位置可能会增大干扰回波。无法避免中央安装位置时，在仪表调试完成后，必须进行干扰回波抑制。
- 请勿在加料区 (3) 中安装探头。
- 选择正确安装位置，避免缆式探头在安装和操作过程中 (例如：介质冲击仓壁) 出现缠绕。
- i** 使用悬空安装的缆式探头时 (探头末端未固定在容器底部)，在整个测量过程中，缆式探头与容器内部装置间的距离不得小于 300 mm (12")。但是，只要介质的介电常数 (DC) 不小于 1.8，探头配重块和容器底部的偶尔接触不会对测量造成影响。
- i** 需要将电子接线腔外壳安装在狭小间隙中时 (例如：安装在混凝土容器顶)，请注意接线腔室 / 电子腔室盖板与容器壁间的距离不得小于 100 mm (4 inch)。否则，安装后无法打开接线腔室 / 电子腔室腔盖板。

在受限安装空间中安装

分体式传感器的安装

带分体式传感器的仪表可以安装在受限安装空间中。此时，电子接线腔外壳可以单独安装在易于操作的位置上。

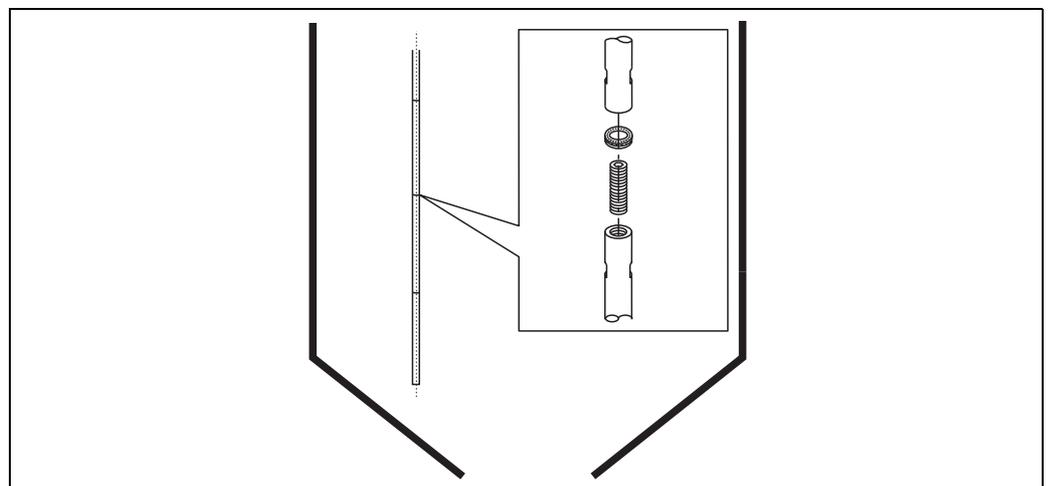


A 探头上的直角弯头

B 电气接线腔外壳上的直角弯头

- Levelflex 选型 (参考“产品选型表”):
订购选项 600 “探头设计”, 选项代号 MB “分体式传感器, 电缆长度为 3 m (9 ft), 可拆卸式 + 带安装支架”(→ 60)
- 连接电缆为仪表的标准供货件。
 - 长度: 3 m (9 ft)
 - 最小弯曲半径: 100 mm (4 inch)
- 电子接线腔外壳的安装支架为仪表的标准供货件。安装方式:
 - 壁式安装
 - 柱式安装; 管径: 42...60 mm (1-1/4...2 inch)
- 连接电缆可以带直管接头或直角弯头 (90°)。根据现场条件, 可以将直角弯头安装在探头上, 或安装在电子接线腔外壳上。

可拆分式探头



在狭小安装空间中安装时 (与容器顶的间距较小)，建议使用可拆分式杆式探头 (Ø 16 mm)。

- 最大探头长度：10 m (394 inch)
- 最大侧向负载：20 Nm
- 探头可以拆分成数段，每段长度为：
 - 500 mm (20 inch)
 - 1000 mm (40 inch)
- 扭矩：15 Nm

探头的机械负载

缆式探头的张力负载极限值

传感器	订购选项 060	探头	张力负载极限值 [kN]
FMP54	LA、LB	缆式探头：4 mm (1/6")，316	10

杆式探头的弯曲强度

传感器	订购选项 060	探头	弯曲强度 [Nm]
FMP54	AE、AF	杆式探头：16 mm (0.63")，316L	30
	BA、BB、BC、BD	杆式探头：16 mm (0.63")，316L，可拆分	30

流体流动产生的弯曲强度 (扭矩)

探头弯曲扭矩 M 的计算公式：

$$M = c_w \cdot \rho / 2 \cdot v^2 \cdot d \cdot L \cdot (L_N - 0.5 \cdot L)$$

其中：

c_w ：摩擦系数

ρ [kg/m³]：介质密度

v [m/s]：介质流速，与杆式探头垂直

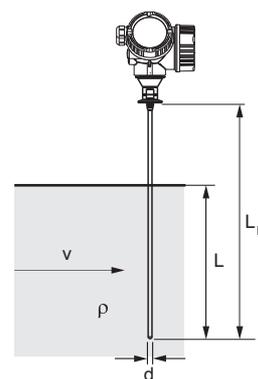
d [m]：杆式探头直径

L [m]：物位

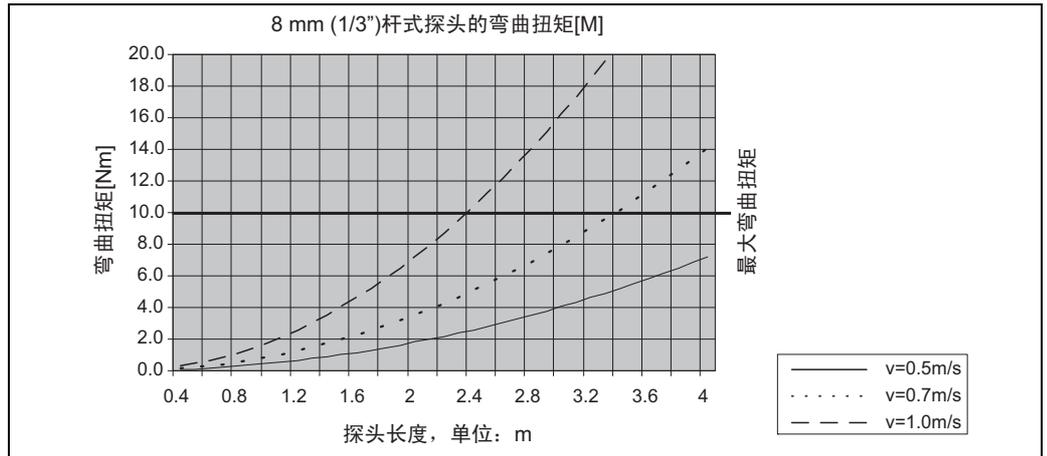
L_N [m]：探头长度

计算实例

摩擦系数 c_w	0.9 (假设：湍流，高雷诺数)
密度 ρ [kg/m ³]	1000 (例如：水)
探头直径 d [m]	0.008
$L = L_N$	(极端恶劣工况)



A0014175



A0014182-ZH

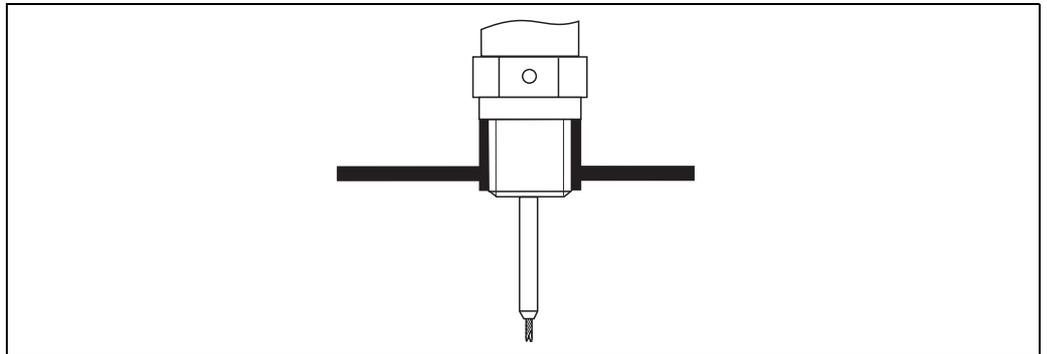
同轴探头的弯曲强度

传感器	订购选项 060	过程连接	探头	弯曲强度 [Nm]
FMP54	UA、UB	<ul style="list-style-type: none"> ■ G1½ 或 NPT1½ 螺纹 ■ 法兰 	同轴探头: 316L, Ø 42.4 mm	300

过程连接的安装

■探头安装在螺纹连接或法兰上。如果探头末端可能触及罐底时，必须截短并固定探头 (→ 31)。

螺纹连接



A0015121

带螺纹连接的仪表安装；与容器顶齐平安装

密封圈

螺纹及密封圈类型符合 DIN 3852 标准的第 1 部分，A 型螺纹头。

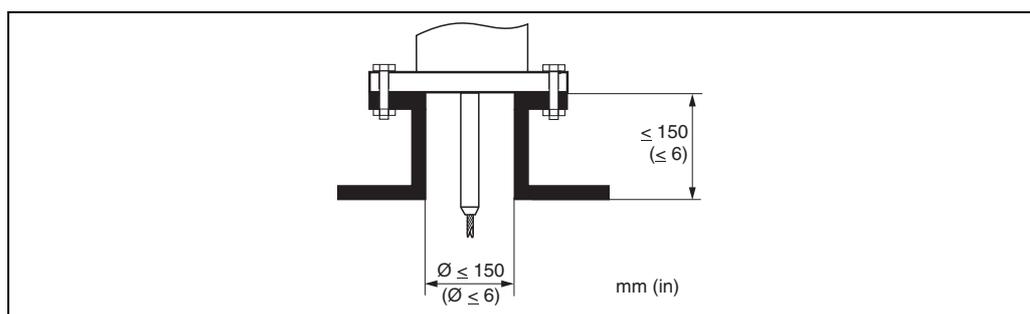
■ 可以使用下列密封圈：

- G1-1/2" 螺纹：符合 DIN 7603 标准，外形尺寸为 48 x 55 mm
 请使用符合上述标准的 A、C 或 D 型密封圈，材料受应用条件的限制。

i 螺纹头长度请参考相关外形尺寸示意图：

■ FMP54: (→ 47)

在安装短管中安装带法兰的仪表



A0015122

- i** 此外：请定期拧紧法兰螺栓，具体周期取决于过程温度和过程压力。
推荐扭矩：60...100 Nm (44.3...73.7 lbf ft)。

安装短管的高度和管径

- 允许安装短管直径：≤150 mm (6 in)。
较大直径的安装短管会降低仪表的近距离测量能力。
管径 ≥ DN300 的安装短管：(→ 30)。
- 允许安装短管高度³⁾：≤150 mm (6 in)。
更大高度的安装短管会降低仪表的近距离测量能力。
在某些特殊测量场合中，可以选择较高的安装短管 (参考“FMP54 的定心延伸杆 HMP40”)。

- i** 隔热容器上的安装短管也必须隔热，防止冷凝。

FMP54 定心延伸杆 HMP40

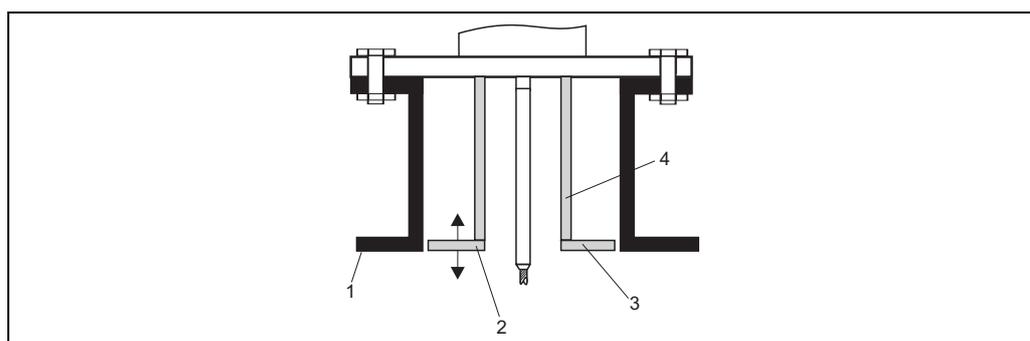
带缆式探头的 FMP54 可以选购带定心延伸杆 HMP40(→ 30)。为了防止缆式探头接触安装短管的下端面，必须使用定心延伸杆 HMP40 安装。

- i** 附件中包括长度与安装短管高度相同的延伸杆，以及在狭小安装短管中安装或测量固体时必须使用的对中环。附件与仪表分开发货。订购时，探头长度应相应稍短一点。

对中环上的安装短管无明显挂料时，才能使用小口径 (DN 40 和 DN50) 对中环。安装短管不得被介质堵塞

在 ≥ DN300 的安装短管中安装

在管径大于或等于 300 mm (12") 的安装短管中安装时，必须遵照正确的安装示意图进行安装。



A0014199

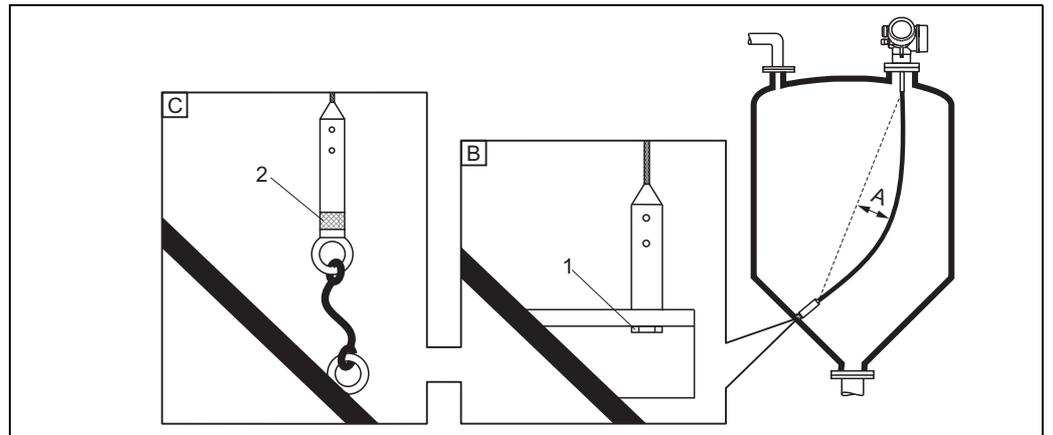
- 1 安装短管的下端面
- 2 与安装短管的下端面近乎齐平 ($\pm 50 \text{ mm}/2$)
- 3 金属板
- 4 管径：Ø 150...180 mm (6...7 inch)

安装短管管径	金属板直径
300 mm (12")	280 mm (11")
≥ 400 mm (16")	≥ 350 mm (14")

3) 更高安装短管高度可以通过特殊选型订购

固定探头

固定缆式探头



A 缆绳松弛度: $\geq 1 \text{ cm / m (0.12 inch / ft)} \times \text{探头长度}$

B 探头末端可靠接地

C 探头末端可靠绝缘

1 通过螺栓安装连接

2 绝缘固定套件 (→ 65)

■ 下列情形下需要固定探头末端:

– 探头末端不固定, 则有可能会接触容器壁、锥型出料口、内部装置或其他安装部件。

■ 探头末端可以通过其内螺纹固定

– 缆式探头, 4 mm (1/6"), 316: M 14

■ 固定端必须可靠接地或可靠绝缘。无法通过探头配重块实现可靠绝缘安装时, 可以通过绝缘螺栓孔固定安装, 绝缘环可以作为附件订购 (→ 65)。

■ 选择固定接地时, 必须选择参数“正向回波”菜单选项, 菜单路径: 专家 → 传感器 → EOP 计算 → EOP 搜寻模式。否则, 自动探头长度修正功能失效。

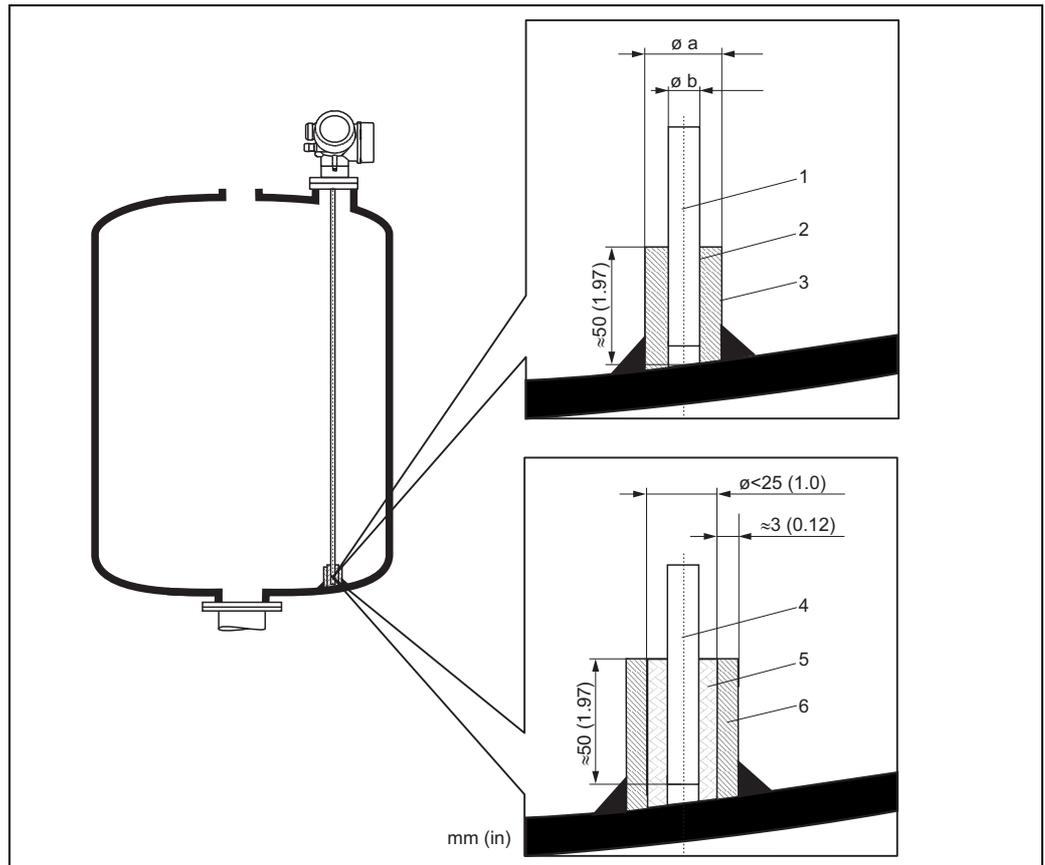
■ 为了防止出现超高张力负载 (例如: 热膨胀引起的张力负载) 和缆式探头断裂, 缆绳必须适当松弛。缆式探头长度应大于所需测量范围, 缆绳中部的松弛度应大于或等于 $1 \text{ cm / m (0.12 inch / ft)} \times \text{缆式探头长度}$ 。缆式探头的张力负载极限值: (→ 28)

固定杆式探头

■ 防爆认证 (Ex) 型: 探头长度 $\geq 3 \text{ m (10 ft)}$ 时, 需要使用支撑

■ 通常, 存在横向介质流 (例如: 搅拌器引起的介质流) 或强振动时, 杆式探头必须使用支撑。

■ 只能在杆式探头末端进行支撑。



A0012607

- 1 杆式探头，不带涂层
- 2 套管直径要紧凑，确保杆式探头和套管间的电气连接
- 3 短金属管，例如：就地焊接
- 4 杆式探头，带涂层
- 5 塑料套管，例如：PTFE、PEEK 或 PPS
- 6 短金属管，例如：就地焊接

∅ 探头直径	∅ a [mm (inch)]	∅ b [mm (inch)]
8 mm (1/3")	< 14 (0.55)	8.5 (0.34)
12 mm (1/2")	< 20 (0.78)	12.5 (0.52)
16 mm (0.63in)	< 26 (1.02)	16.5 (0.65)

注意

探头末端接地不良会导致测量误差。

- ▶ 选用直径紧凑的套管，确保杆式探头和套管间的电气连接。

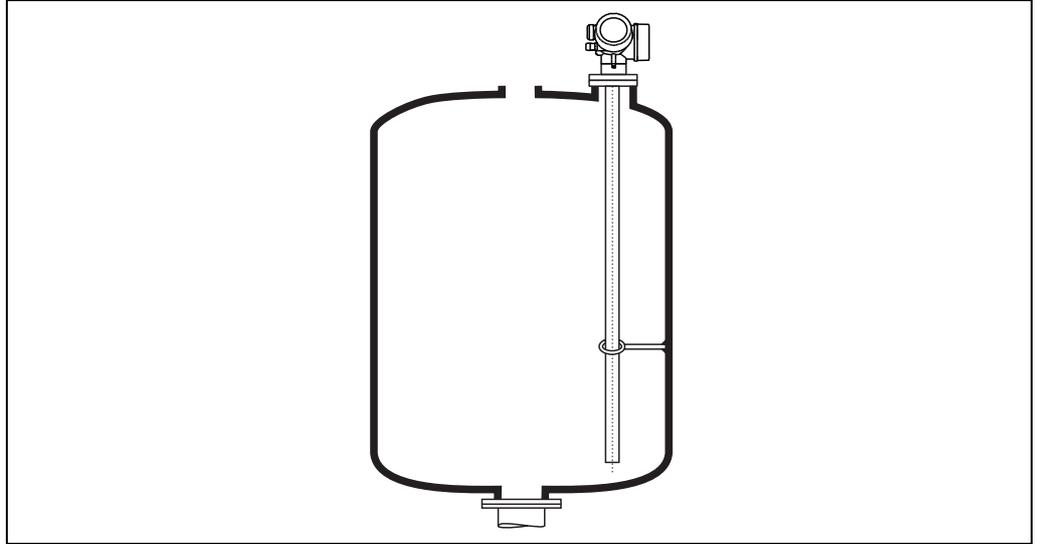
注意

焊接操作可能会损坏内部电子模块。

- ▶ 焊接操作前：探头接地，并拆卸电子模块。

固定同轴探头

防爆认证 (Ex) 型：探头长度 ≥ 3 m (10 ft) 时，需要使用支撑。

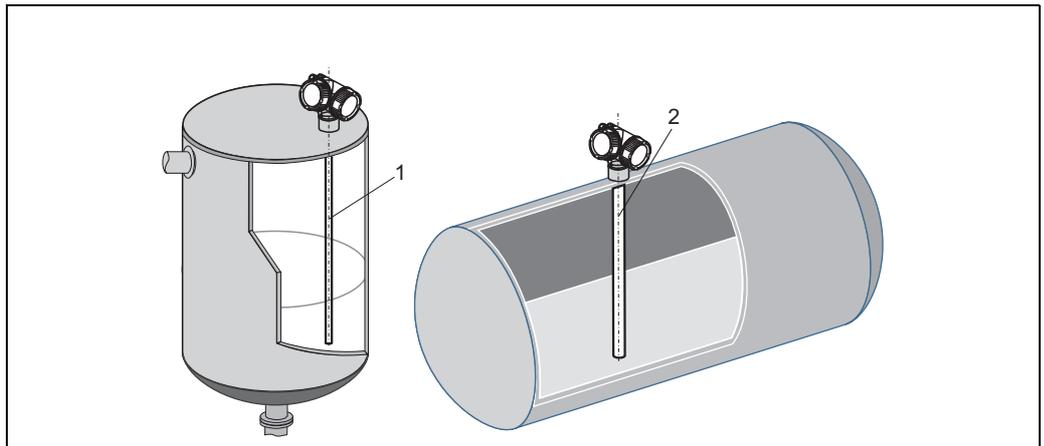


A0012608

可以在同轴探头外部的任意位置上使用支撑。

特殊安装条件

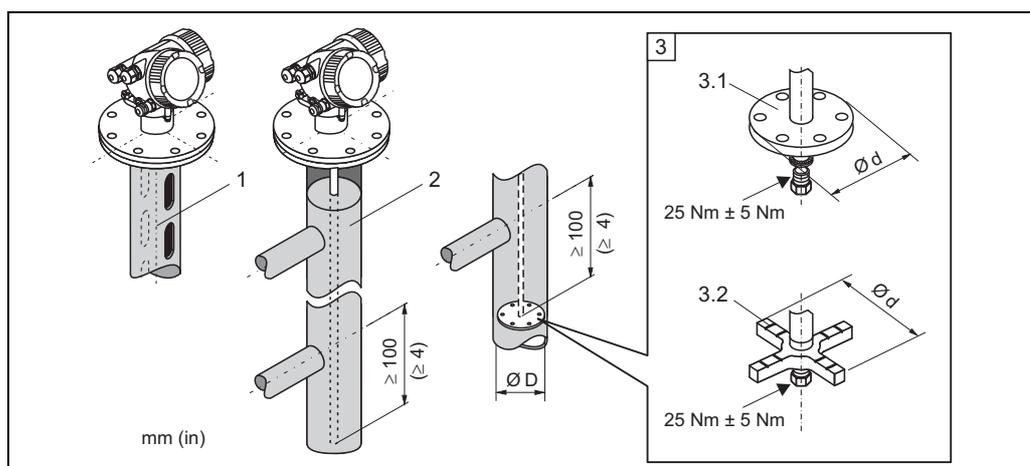
在卧罐或立罐中安装



A0014141

- 与容器壁保持任意间距，避免任何接触。
- 当罐体内存在多个内部装置或内部装置距离探头过近时：使用同轴探头。

旁通管和导波管



- 1 安装在导波管中
- 2 安装在旁通管中
- 3 对中盘
- 3.1 物位测量时的金属对中盘 (316L)
- 3.2 界面测量时的非金属对中盘 (PEEK、PFA)

i 关于旁通管应用的详细信息请咨询 Endress+Hauser 当地销售中心。

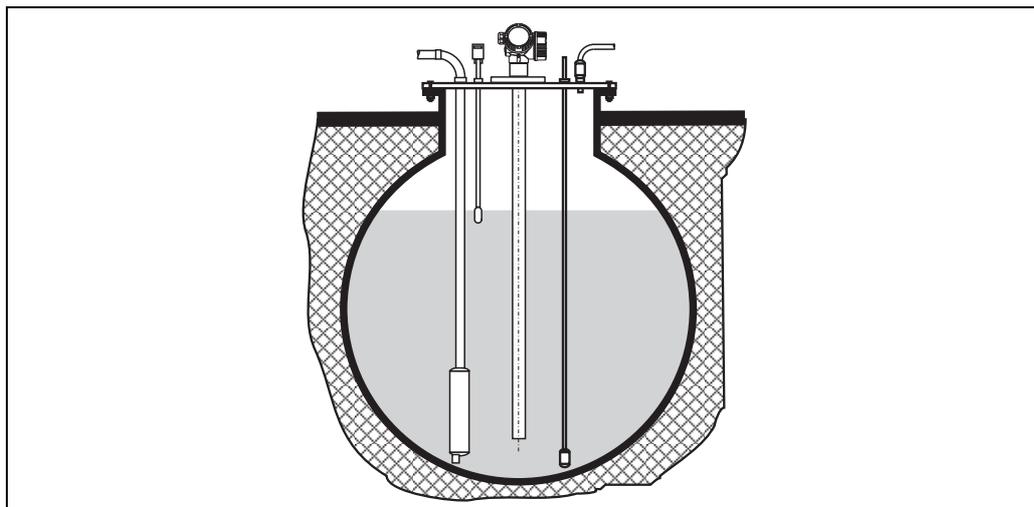
订购选项 610: “安装附件”					
应用	选型代号	探头类型	对中盘		管径 Ø D [mm (in)]
			Ø d [mm (in)]	材料	
物位测量	OA	杆式探头	75 (2.95)	316L	DN 80(3")...DN 100(4")
	OB	杆式探头	45 (1.77)	316L	DN 50(2")...DN 65(2½")
	OC	缆式探头	75 (2.95)	316L	DN 80(3")...DN 100(4")
界面测量	OD	杆式探头	48...95 (1.89...3.74)	PEEK	≥ 50 mm (2")
	OE	缆式探头	37 (1.46)	PFA	≥ 40 mm (1.57")

- 管径: > 40 mm (1.6") (针对杆式探头)
- 安装杆式探头时, 管径不得大于 100 mm。需要更大管径时, 建议使用同轴探头。
- 开孔、裂缝和焊接点向内突起高度不超过 5 mm (0.2") 时, 对测量无影响。
- 管道管径应均匀, 不得有凸台。
- 探头应超出下层界面至少 100 mm。
- 在量程范围内, 探头不得与管壁有任何接触。如需要, 请使用对中盘 (参考“产品选型表的”订购选项 610)。
- 探头末端安装有对中盘时, 可以可靠地识别底部回波信号 (参考“产品选型表”的订购选项 610)。注意: 进行界面测量时, 仅允许使用非金属的 PEEK 或 PFA 对中盘 (订购选项 610, 选型代号: OD 或 OE) (→ 62)。
- 如果安装空间足够大时, 最好使用同轴探头。

i 当旁通管中存在冷凝(水)且介质(例如: 碳氢化合物)的介电常数(DC)较低时: 当液位低于下取压口时, 物位回波可能会受冷凝产生的回波干扰, 使得该处的物位无法被正确测量。只有高于此处的物位才能够被准确测量。为了防止这种情况发生, 下取压口的位置应至少比最低液位低 100 mm (4 in), 并且需要在下取压口的位置处安装金属对中盘

i 隔热罐体上使用的旁通管也应该隔热, 防止形成冷凝。

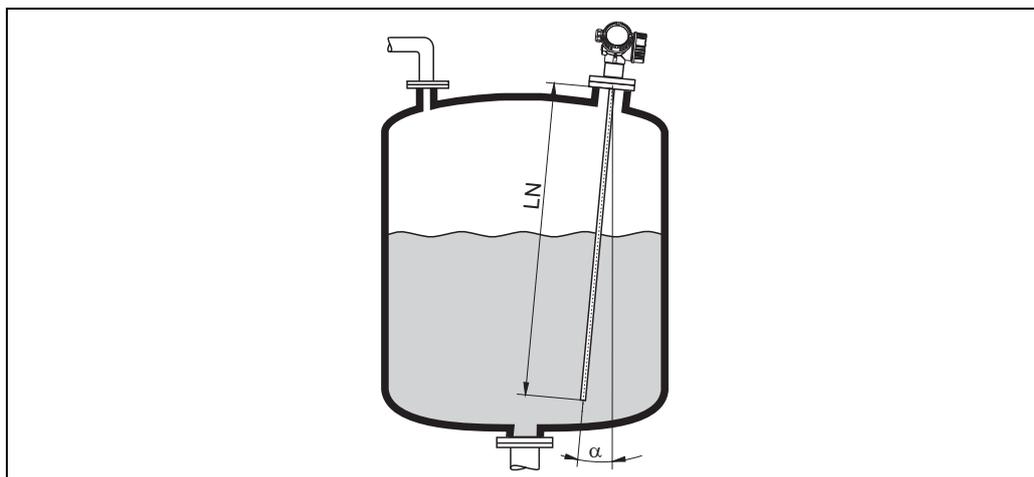
地下罐



需要使用大管径安装短管时，请使用同轴探头，避免安装短管管壁产生的干扰反射。

A0014142

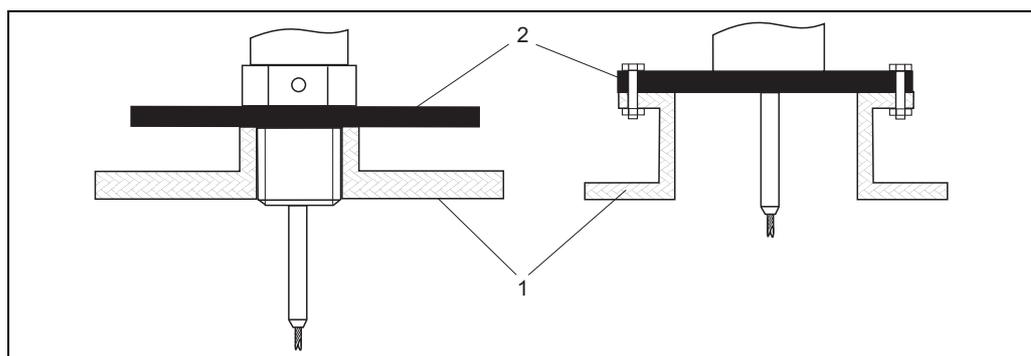
倾斜安装



A0014145

- 从机械原因考虑，探头应尽可能竖直安装。
- 倾斜安装时，探头长度必须根据安装角度进行调整。
 - 探头长度 (LN) 不超过 1 m (3.3 ft) 时： $\alpha = 30^\circ$
 - 探头长度 (LN) 不超过 2 m (6.6 ft) 时： $\alpha = 10^\circ$
 - 探头 (LN) 不超过 4 m (13.1 ft) 时： $\alpha = 5^\circ$

非金属容器



- 1 非金属容器
2 金属板或金属法兰

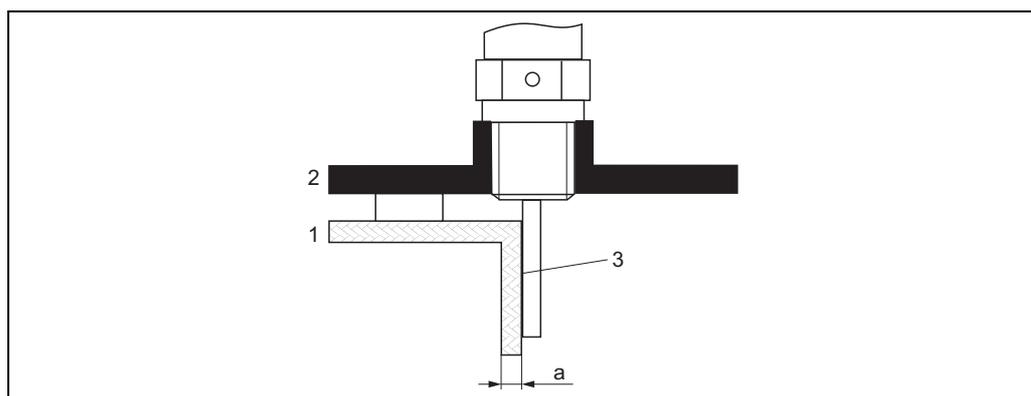
A0012527

测量时，带杆式探头的 Levelflex 需要使用带金属表面的过程连接。因此：

- 选择带金属法兰过程连接 (min. DN 50 (2")) 的探头。
- 或：在探头的过程连接处安装金属板，金属板的直径至少为 200 mm (8")。金属板的安装位置应与探头垂直。

 使用同轴探头时，无需采取其他措施。

塑料罐或玻璃罐：在容器壁外安装探头



- 1 塑料罐或玻璃罐
2 带螺纹套管的金属板
3 罐壁和探头间无间隙！

A0014150

安装要求：

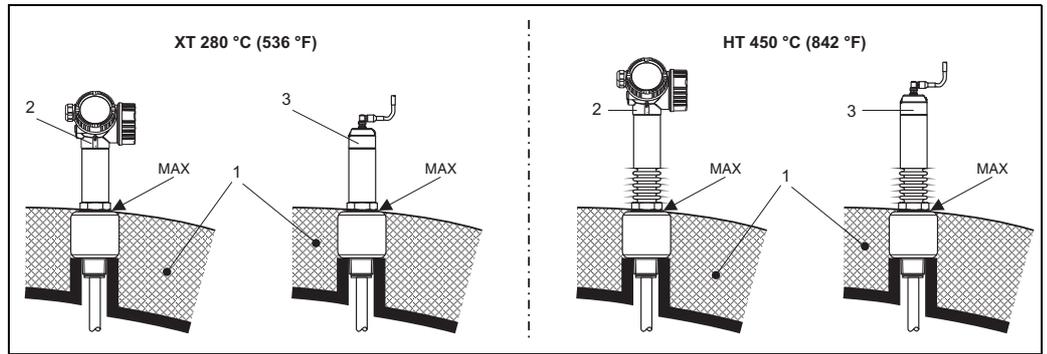
- 介质的介电常数 (DC) 必须大于 7。
- 必须为非导电材质的罐壁。
- 最大壁厚 (a):
 - 塑料罐：< 15 mm (0.6")
 - 玻璃罐：< 10 mm (0.4")
- 罐体上无金属加固物。

安装条件：

- 探头必须直接安装在罐壁上 (无间隙)
- 在罐体外部安装时，必须使用直径约为 200 mm (8") 的塑料半管或其他保护部件，以保护探头，防止对测量的影响。
- 罐体直径小于 300 mm (12") 时：
 - 必须在罐体的相对侧安装金属接地屏蔽板。金属板与过程连接间必须存在电气连接，金属板直径必须为罐径的一半。
- 罐体直径超出 300 mm (12") 时：
 - 必须在探头的过程连接处安装金属板，金属板的直径至少为 200 mm (8")。金属板的安装方向与探头垂直 (同上)。

带隔热层的容器

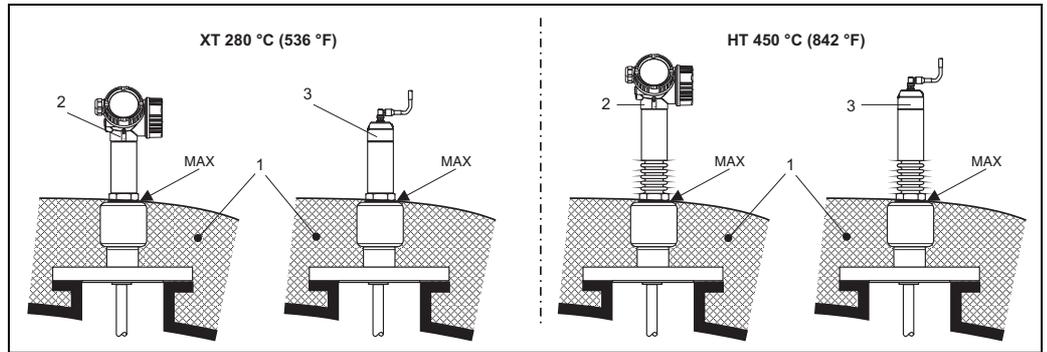
i 过程温度较高时，必须采取隔热措施防止热辐射或热对流对仪表内部电子部件的加热。隔热层的最大厚度不得超过图中所示的“MAX”标识：



A0014657

带螺纹过程连接的 FMP54，带增温型 (XT) 和高温型 (HT) 传感器

- 1 罐体隔热层
- 2 一体式仪表
- 3 分体式传感器 (订购选项 600)



A0014658

带法拉过程连接的 FMP54，带增温型 (XT) 和高温型 (HT) 传感器

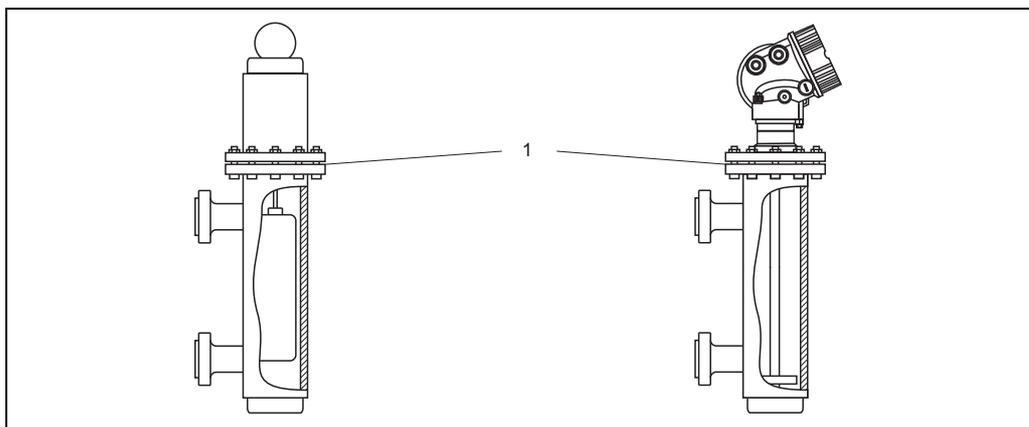
- 1 罐体隔热层
- 2 一体式仪表
- 3 分体式传感器 (订购选项 600)

替换现有浮筒液位计

FMP54是传统浮筒液位计的理想替代品。Endress+Hauser提供与Fischer和Masoneilan浮筒法兰配套的过程连接 (FMP54: 订购选项 100, 选型代号选型代号为 LNJ、LPJ、LQJ)。借助 Levelflex 的引导式菜单, 仅需几秒钟即可完成仪表的现场操作和调试。即使罐体中仍存在介质, 也可以进行更换, 且无需湿标。

优势:

- 无可移动部件, 零维护需求。
- 不受过程条件的影响, 例如: 温度、密度、扰动流和振动。
- 可以截短或更换杆式探头。因此, 探头可以便捷地在现场进行调节。



A0014153

1 浮筒液位计法兰

设计指南:

- 通常情况下, 使用杆式探头。在不超过 150 mm 的金属浮筒液位计中安装时, 建议使用同轴探头。
- 必须确保探头不会与罐壁接触。如需要, 在探头末端使用对中盘 (“产品选型表”的订购选项 610)。
- 对中盘直径应尽量接近浮筒液位计内径, 确保在探头末端区域内的精确测量。

界面测量的其他信息

- 测量油水界面时, 对中环应安装固定在下层界面处 (水位)。
- 管道直径应均匀, 不得存在突台。如需要, 请使用同轴探头。
- 使用杆式探头测量时, 请确保探头始终不会接触罐壁。如需要, 在探头末端使用对中盘。
- 进行界面测量时, 请使用塑料对中盘 (订购选项 610, 选型代号: OD 和 OE)。

操作条件：环境

环境温度

仪表	-40...+80 °C (-40...+176 °F)
现场显示单元	-20...+70 °C (-4...+158 °F)，超出允许温度范围时，显示单元可能无法正常工作。
连接电缆 (适用于订购选项“探头设计”=“分体式传感器”)	85 °C (185 °F)

在强光照的户外使用仪表时：

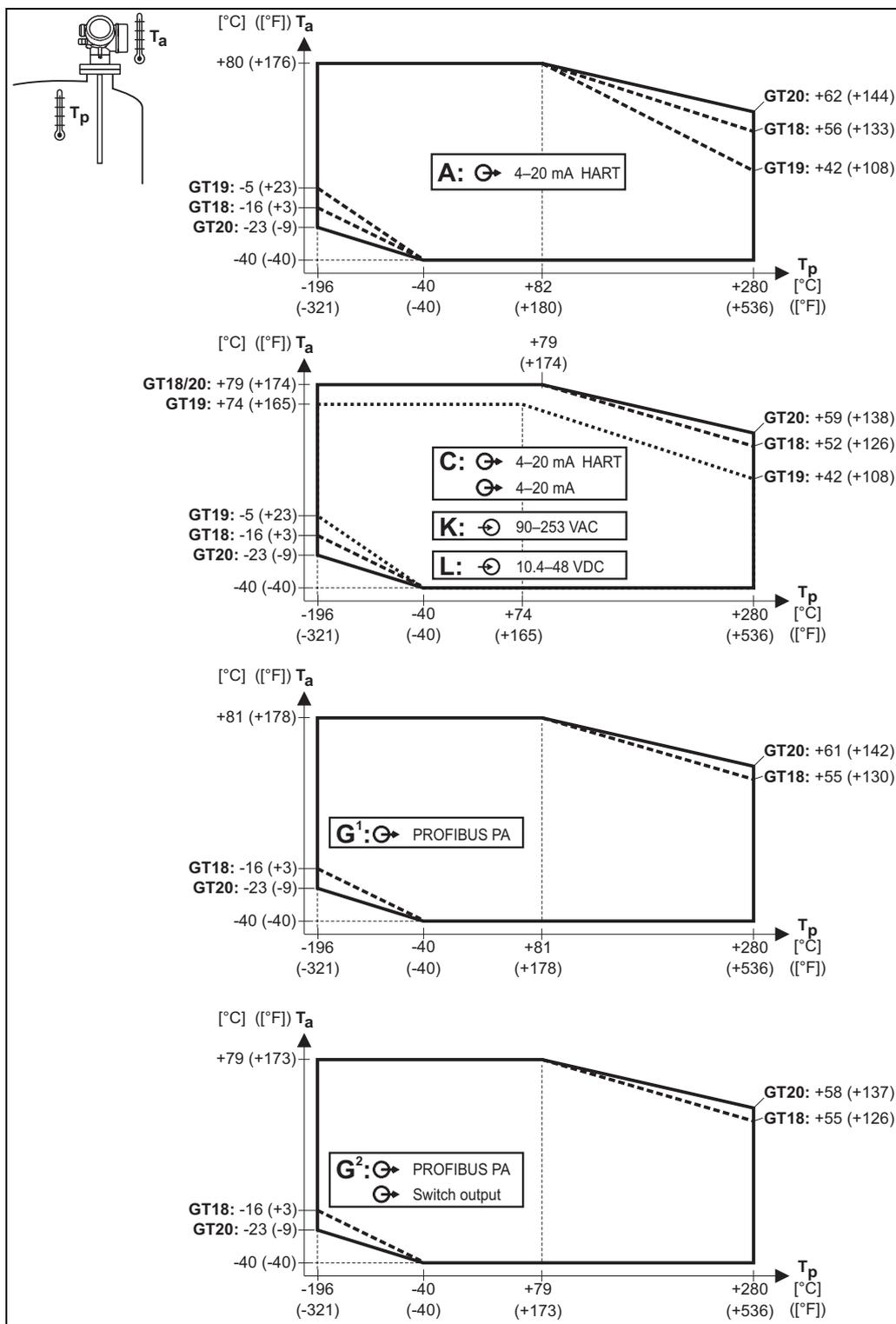
- 在阴凉处安装。
- 避免阳光直射，在气候炎热的地区中使用时，特别需要注意。
- 请使用防护罩 (参考“附件”)。

环境温度范围

 下图仅仅考虑了仪表功能要求。防爆型仪表可能还会受到其他限制。请参考相应的《安全指南》(→ 70)。

如下图所示 (温度范围)，在过程连接温度 (T_p) 处，允许环境温度 (T_a) 会降低：

温度范围：FMP54，增温型 (XT)，温度可达 $+280\text{ }^\circ\text{C}$ ($+536\text{ }^\circ\text{F}$)



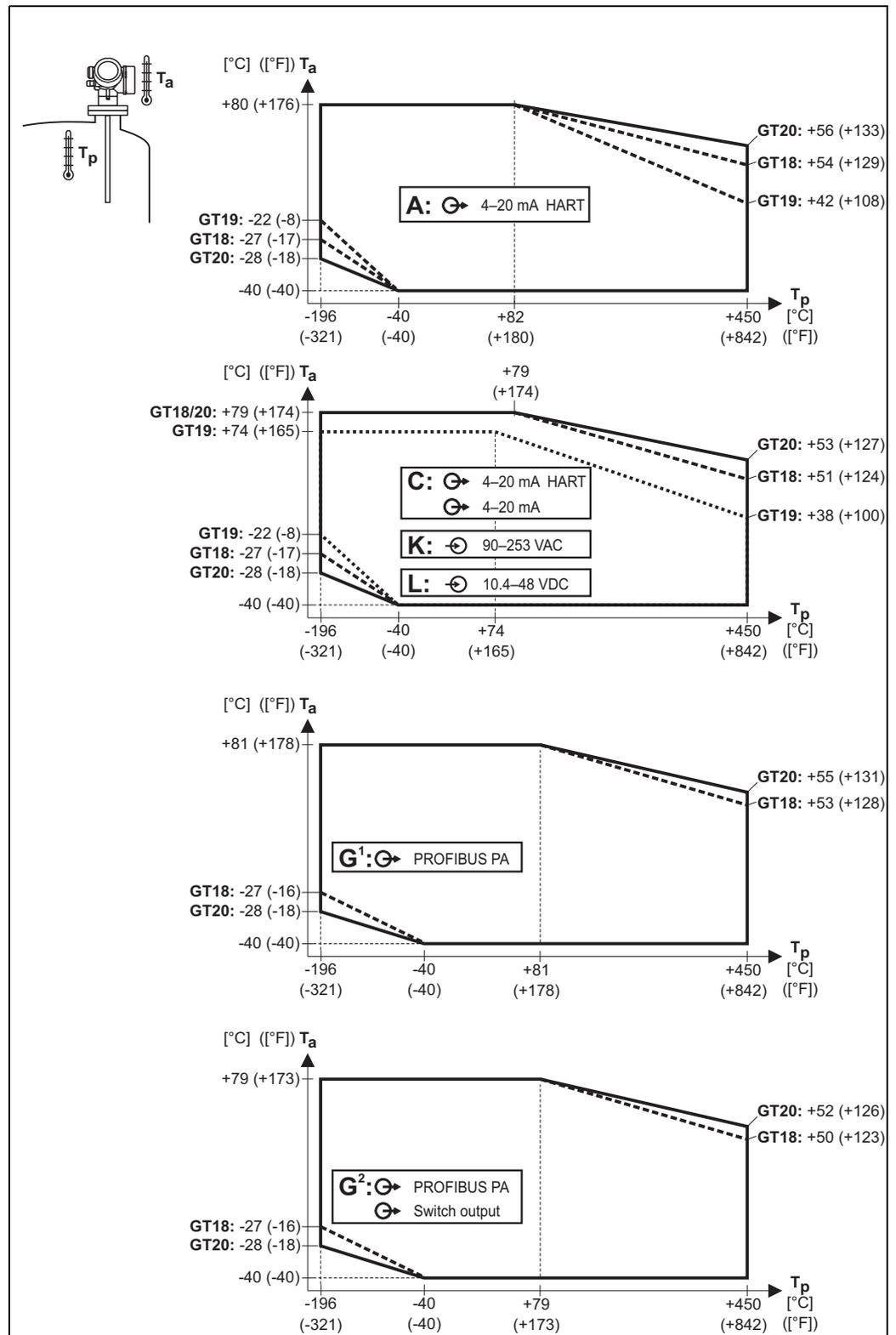
GT18 = 不锈钢外壳
GT19 = 塑料外壳
GT20 = 铝外壳

A = 一路电流输出
C = 两路电流输出
G¹、G² = PROFIBUS PA¹⁾
K、L = 四线制

T_a = 环境温度
 T_p = 过程连接处的温度

1) PROFIBUS PA 型仪表的温度范围取决于连接的开关量输出。
(G¹: 未连接开关量输出; G²: 已连接开关量输出)。

温度范围: FMP54, 高温型 (HT), 温度可达 +450 °C (+842 °F)



GT18 = 不锈钢外壳
GT19 = 塑料外壳
GT20 = 铝外壳

A = 一路电流输出
C = 两路电流输出
G¹、G² = PROFIBUS PA¹⁾
K、L = 四线制

T_a = 环境温度
T_p = 过程连接处的温度

1) PROFIBUS PA 型仪表的温度范围取决于连接的开关量输出。
(G¹: 未连接开关量输出; G²: 已连接开关量输出)。

储存温度	-40...+80 °C (-40...+176 °F)
气候等级	符合 DIN EN 60068-2-38 标准 (Z/AD 测试)
海拔高度	海平面 (MSL) 以上 2000 m (6600 ft)。 可达海平面 (MSL) 以上 3000 m (9800 ft)。此时，需要使用过电压保护单元，例如：HAW562 或 HAW569。
防护等级	<ul style="list-style-type: none"> ■ 密闭外壳测试，防护等级为： <ul style="list-style-type: none"> - IP68，NEMA6P (24 h，水面下 1.83 m) - 塑料外壳，带透明盖板 (显示单元)：IP68 (24 h，水面下 1.00 m)⁴⁾ - IP66，NEMA4X ■ 开放式外壳测试：IP20，NEMA1 (防护等级同样适用于显示单元) <p> 仅当 M12 PROFIBUS PA 插头与 IP68 NEMA6 防护等级的 PROFIBUS 电缆连接，才能达到 IP68 NEMA6P 防护等级。</p>
抗振性	符合 DIN EN 60068-2-64 / IEC 68-2-64 标准：20...2000 Hz，1 (m/s ²)/Hz
清洗探头	在某些应用中，污染物或粘附可能会积聚在探头表面。均匀的薄覆盖层对测量的影响很小。厚覆盖层会削弱信号，减小探头量程。非均匀的厚粘附层，例如：结晶，会导致错误的测量结果。此时，建议采用非接触式测量原理的仪表测量，或定期检查探头的污染程度。
电磁兼容性 (EMC)	<p>电磁兼容性符合 EN 61326 标准和 NAMUR 推荐的 EMC (NE21) 标准。详细信息请参考一致性声明⁵⁾。仅需传输模拟信号时，使用标准安装电缆即可。</p> <p>需要传输叠加通信信号 (HART) 时，请使用屏蔽电缆。</p> <p>最大测量误差：小于满量程的 0.5 %。</p> <p>探头安装在金属罐或混凝土罐中测量时，以及使用同轴探头测量时：</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ 干扰发射符合 EN 61326 - x 系列标准，B 类电气设备。 ■ 抗干扰能力符合 EN 61326 - x 系列标准，工业区要求和 NAMUR 推荐的 NE 21 (EMC) 标准。 <p>将杆式或缆式探头安装在不带屏蔽层 / 非金属壁的罐体中测量时，例如：在塑料料仓和木质料仓中，测量值受强电磁场的影响。</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ 干扰发射符合 EN 61326 - x 系列标准，A 类电气设备。 ■ 抗干扰能力：测量值可能会受强电磁场的影响。

4) 同时在“产品选型表”中选择：订购选项 030 (“显示；操作”) = C (“SD02”) 或 E (“SD03”) 和订购选项 040 (“外壳”) = A (“GT19”)。

5) 请登录网址查询和下载一致性声明：www.endress.com

操作条件：过程

过程温度

过程连接处的最高允许温度取决于使用的 O 型圈类型：

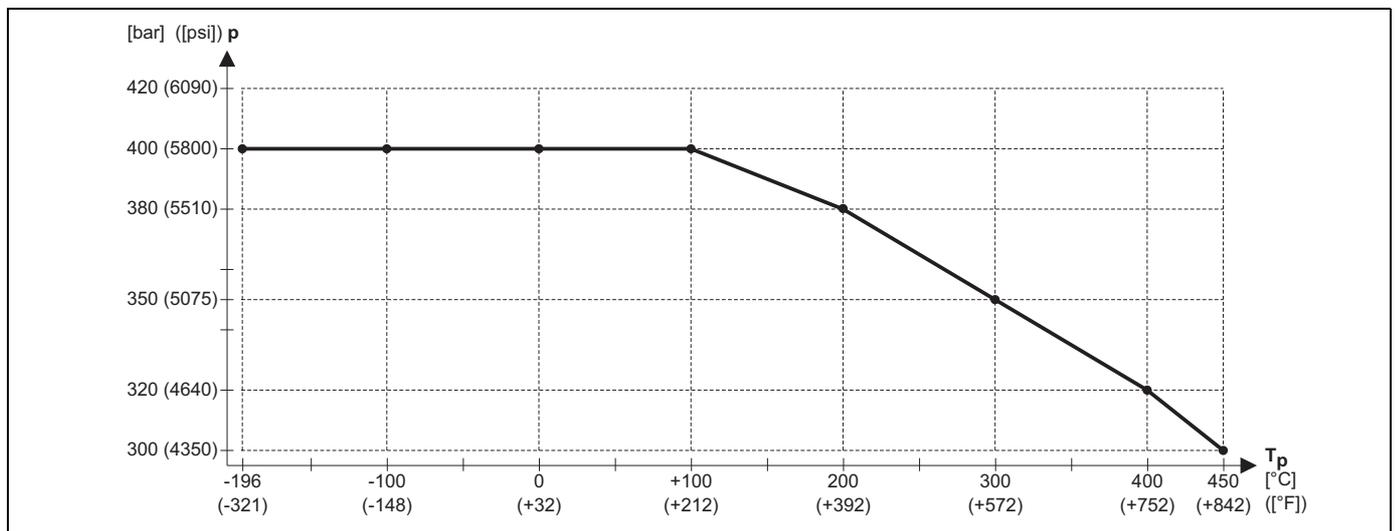
仪表	O 型圈材料	过程温度
FMP54	石墨	增温型 (XT 型) : -196...+280 °C (-321...+536 °F)
		高温型 (HT 型) : -196...+450 °C (-321...+842 °F)

- i** 使用不带涂层的探头测量时，介质温度可以高于上表中列举的参数值。
但是，当温度超过 350 °C (662 °F) 时，缆式探头会发生结构变化，测量稳定性将降低。

过程压力范围

仪表	过程压力
FMP54	-1...400 bar (-14.5...5 800 psi)

FMP54 - 过程压力与过程温度相关



P = 过程压力

T_p = 过程温度

- i** 根据选择的过程连接类型，压力范围可能会降低。法兰压力等级 (PN) 是在 20 °C 参考温度下的压力值，ASME 法兰是在 100 °F 参考温度下的压力值。请注意压力 - 温度关系。

更高温度条件下的允许压力值请参考下列标准：

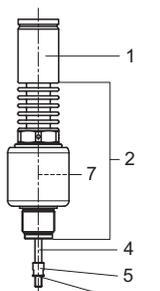
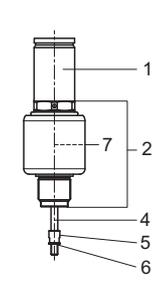
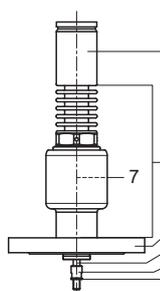
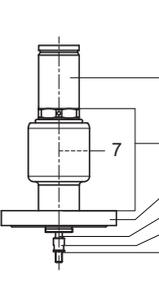
- EN 1092-1: 2001 表 18

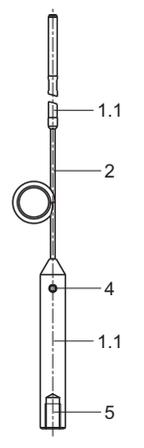
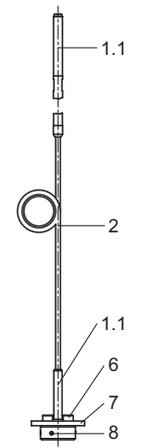
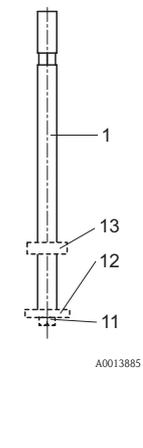
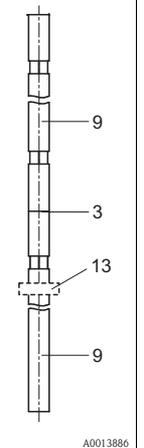
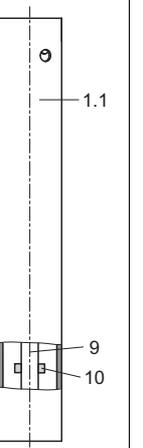
就材料的温度稳定性而言，材料 1.4435 和 1.4404 均被列入 EN 1092-1 表 18。两种材料的化学成分相同。

- ASME B 16.5a - 1998 表 2-2.2 F316
- ASME B 16.5a - 1998 表 2.3.8 N10276
- JIS B 2220

接液部件材料

- Endress+Hauser 提供不锈钢 DIN/EN 法兰和螺纹过程连接, 符合 AISI 316L 标准 (DIN/EN 材料号: 1.4404 或 1.4435)。就材料的温度稳定性而言, 材料 1.4404 和 1.4435 均被列入 EN 1092-1 表 18 的 13E0 中。两种材料的化学成分相同。
- 详细材料规格参数 (→ 48)

Levelflex FMP54					
螺纹连接: G1½、NPT½		法兰		部件号	材料
高温型 (HT)	增温型 (XT)	高温型 (HT)	增温型 (XT)		
				1	304 (1.4301)
				2	316L (1.4404)
				3	316L (1.4435/1.4404)
				4	Alloy C22 合金
				5	316L (1.4435)
				6	Nordlock 垫圈: 1.4547
				7	Al ₂ O ₃ 陶瓷 (纯度 99.7%), 纯石墨

Levelflex FMP54						
缆式探头		杆式探头		同轴探头	部件号	材料
Ø 4 mm (1/6")	Ø 4 mm (1/6"), 带对中环	Ø 16 mm (2/3"), 带对中环	Ø 16 mm (2/3"), 可拆分			
					1.1	316L (1.4404)
					2	Alloy C22 合金 (2.4602)
					3	连接螺栓: Alloy C22 合金 (2.4602) Nordlock 垫圈: 1.4547
					4	固定螺丝: A4-70
					5	底部紧固螺丝: A2-70
					6	底部固定螺纹槽: A4-80
					7	垫片: 316L (1.4404)
					8	固定螺丝: A4-70
					9	杆: 316L (1.4435/1.4404)
					10	隔离支架: Al ₂ O ₃ 陶瓷 (纯度 99.7%)
					11	六角头螺丝: A4-70 Nordlock 垫圈: 1.4547
					12	对中环, PEEK 对中环: 316L(1.4404)
					13	对中环: PFA

介电常数 (DC)

- 同轴探头: 介电常数 (DC) (ϵ_r) ≥ 1.4
- 杆式和缆式探头: 介电常数 (DC) (ϵ_r) ≥ 1.6
(安装在 DN ≤ 150 mm (6 in) 的管道中: 介电常数 (DC) (ϵ_r) ≥ 1.4)

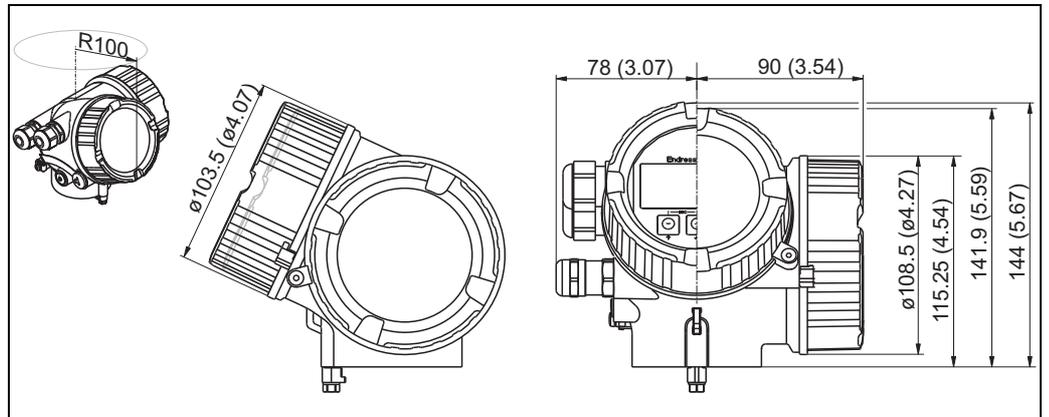
温度影响下的缆式探头伸长量

- 温度从 30 °C (86 °F) 上升至 150 °C (302 °F) 时, 缆式探头的伸长量为: 2 mm / m \times 缆绳长度

机械结构

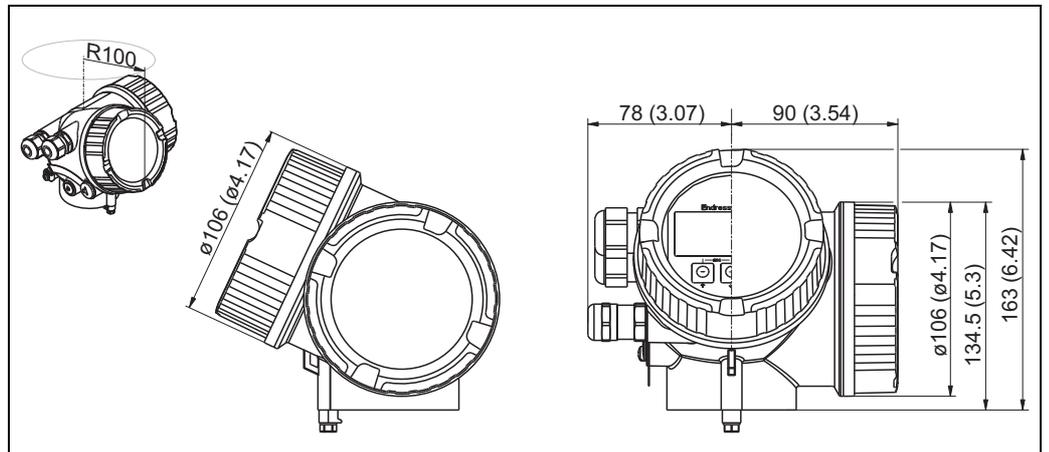
设计及外形尺寸

电子接线腔外壳的外形尺寸



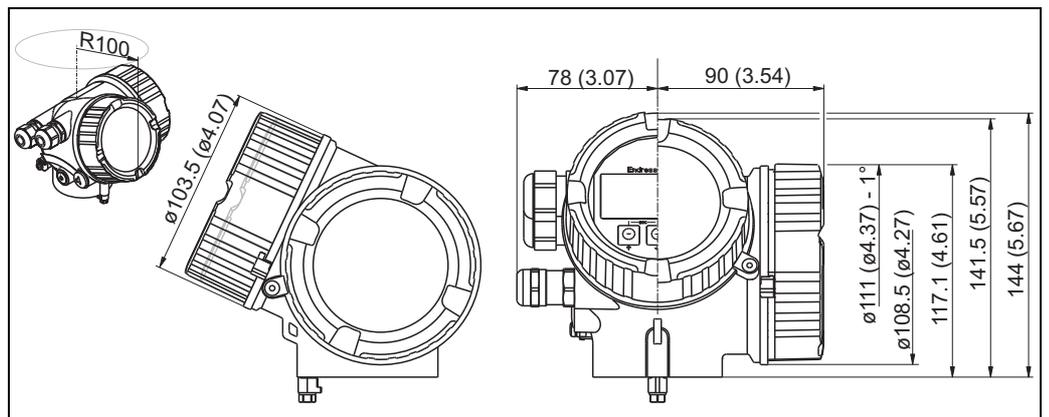
GT18 外壳 (316L)；单位：mm (in)

A0015132



GT19 外壳 (塑料 PBT)；单位：mm (in)

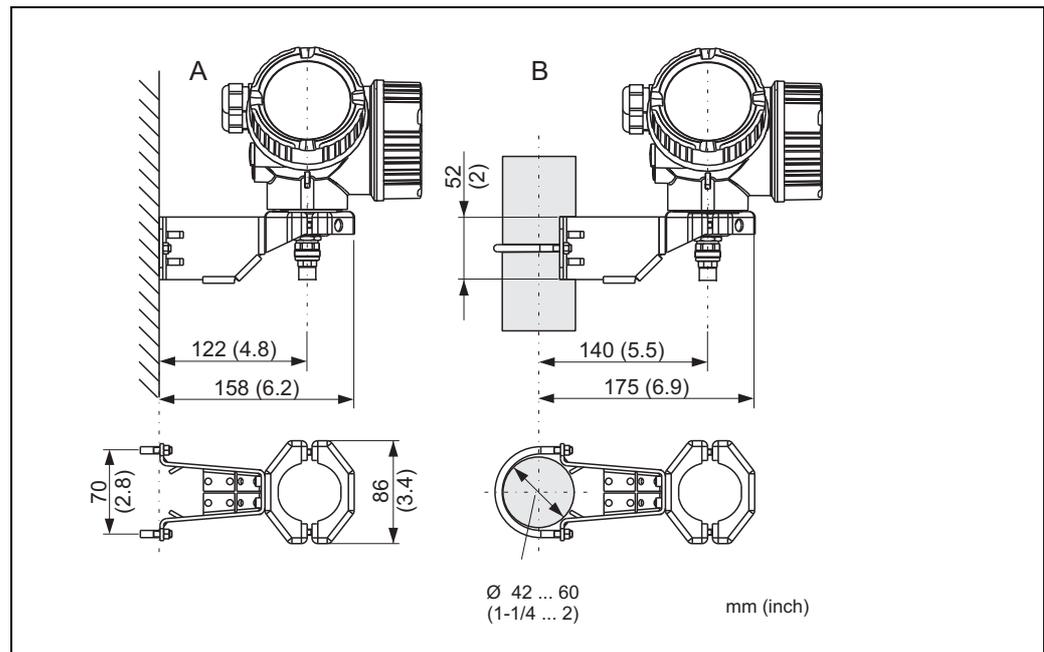
A0015133



GT20 外壳 (铝, 带涂层)；单位：mm (in)

A0015134

安装支架的外形尺寸

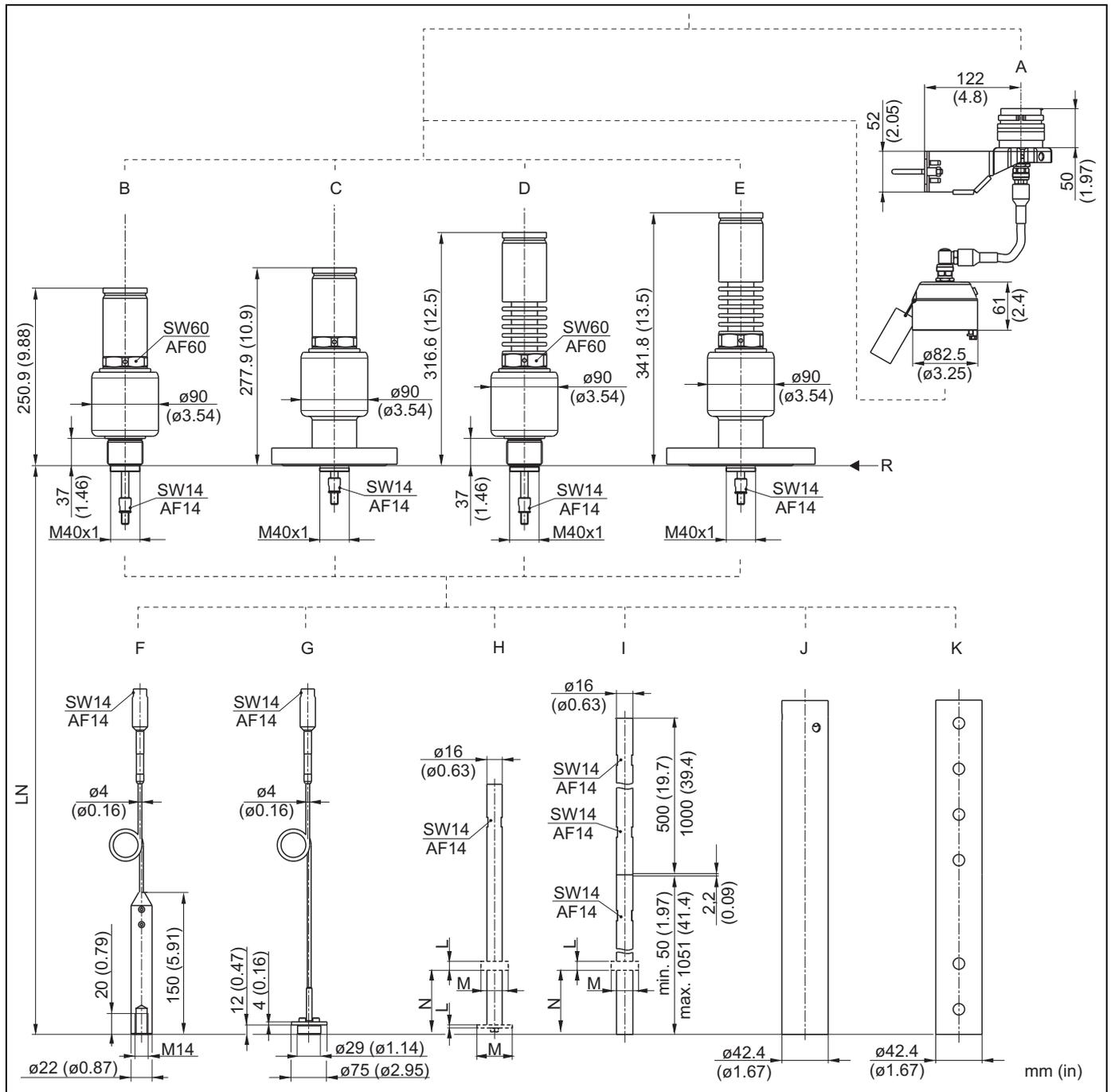


电子接线腔外壳的安装支架的外形尺寸示意图

- A 壁式安装
B 柱式安装

i 订购带“分体式传感器”的仪表时(参考“产品选型表”中订购选项060),安装支架为标准供货件。如需要,安装支架还可以作为附件订购(订货号:71102216)。

FMP54: 过程连接和探头的外形尺寸



- A 安装支架, 适用于“分体式传感器”(订购选项 600)
- B ISO228 G1-1/2 螺纹或 ANSI MNPT1-1/2 螺纹; 增温型 (XT): 280 °C (订购选项 100 和 090)
- C ANSI B16.5 法兰、EN1092-1 法兰、JIS B2220 法兰; 增温型 (XT): 280 °C (订购选项 100 和 090)
- D ISO228 G1-1/2 螺纹或 ANSI MNPT1-1/2 螺纹; 高温型 (HT): 450 °C (订购选项 100 和 090)
- E ANSI B16.5 法兰、EN1092-1 法兰、JIS B2220 法兰; 高温型 (HT): 450 °C (订购选项 100 和 090)
- F 4 mm 或 1/6" 缆式探头 (订购选项 060)
- G 4 mm (1/6") 缆式探头, 对中环可选 (订购选项 060 和 610)
- H 16 mm 或 0.63 in 杆式探头; 对中环可选, 参考下表 (订购选项 060 和 610)
- I 16 mm 或 0.63 in 杆式探头; 可拆分, 每段长度为 20" 或 40"; 对中环可选, 参考下表 (订购选项 060 和 610)
- J 同轴探头 (订购选项 060)
- K 同轴探头, 带多孔导波管 (订购选项 060 和 600)
- LN 探头长度
- R 测量参考点

A0012778

	L	M	N
PEEK	7 mm (0.28 in)	Ø95 mm (3.74 in)	
PFA	10 mm (3.94 in)	37 mm (1.46 in)	110 mm (4.33 in)
316L	4 mm (0.16 in)	Ø45 mm (1.77 in)	
		Ø75 mm (2.95 in)	

探头长度偏差

杆式探头				
长度大于 [m (ft)]	—	1 (3.3)	3 (9.8)	6 (20)
长度小于或等于 [m (ft)]	1 (3.3)	3 (9.8)	6 (20)	—
允许长度偏差 [mm (in)]	-5 (-0.2)	-10 (-0.39)	-20 (-0.79)	-30 (-1.18)

缆式探头				
长度大于 [m (ft)]	—	1 (3.3)	3 (9.8)	6 (20)
长度小于或等于 [m (ft)]	1 (3.3)	3 (9.8)	6 (20)	—
允许长度偏差 [mm (in)]	-10 (-0.39)	-20 (-0.79)	-30 (-1.18)	-40 (-1.57)

重量

外壳

部件	重量
GT18 外壳 (不锈钢)	约 4.5 kg
GT19 外壳 (塑料)	约 1.2 kg
GT20 外壳 (铝)	约 1.9 kg

FMP54

部件	重量	部件	重量
传感器, 增温型 (XT)	约 6.7kg + 法兰重量	4 mm 缆式探头	约 0.1 kg/m × 探头长度
传感器, 高温型 (HT)	约 7.7 kg+ 法兰重量	16mm 杆式探头	约 1.6 kg/m × 探头长度
		同轴探头	约 3.5 kg/m × 探头长度

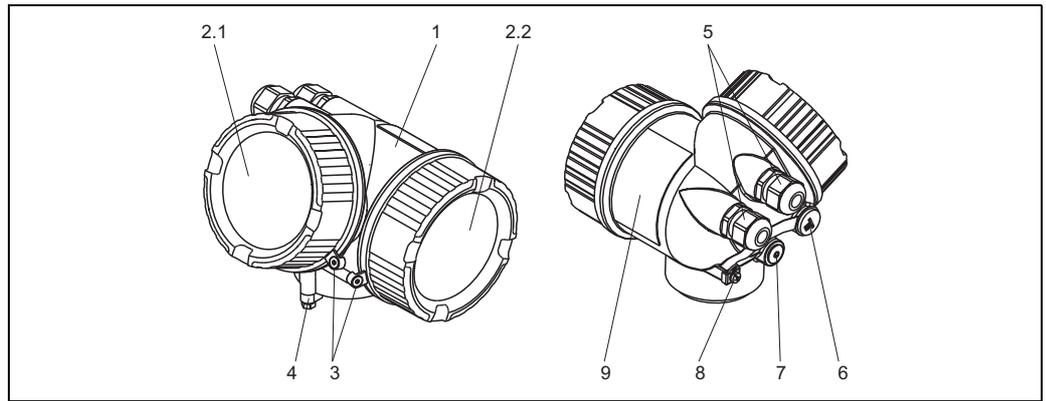
材料



详细材料规格

- 接液部件材料 (→ 44)
- 订购信息 (→ 57)
- 附件材料 (→ 62)

外壳



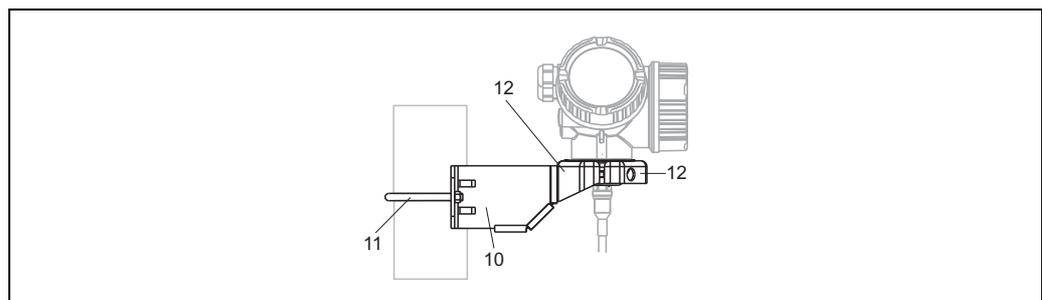
A0013788

GT18 外壳: 不锈钢, 耐腐蚀			
部件号	部件: 材料	部件号	部件: 材料
1	外壳: 316L (CF-3M, 1.4404)	5	电缆入口 ■ 密封圈: EMPB ■ 缆塞: 316L (1.4404) ■ 接头: 316L (1.4435)
2.1	电子接线腔盖 ■ 盖板: 316L (CF-3M, 1.4404) ■ 窗口: 玻璃 ■ 盖板密封圈: EPDM		
2.2	端子接线腔盖 ■ 盖板: 316L (CF-3M, 1.4404) ■ 盖板密封圈: EPDM	6	堵头: 316L (1.4404)
		7	压力释放塞: 316L (1.4404)
3	端盖锁扣 ■ 螺丝: A4 ■ 卡环: 316L (1.4404)	8	接地端子 ■ 螺丝: A4 ■ 弹簧垫圈: A4 ■ 卡环: 316L (1.4404) ■ 支座: 316L (1.4404)
4	旋转外壳 ■ 螺丝: A4-70 ■ 卡环: 316L (1.4404)	9	标识 ■ 铭牌: 304 (1.4301) ■ 槽销: A2

GT19 外壳: 塑料			
部件号	部件: 材料	部件号	部件: 材料
1	外壳: PBT	5	电缆入口 ■ 密封圈: EMPB ■ 缆塞: 聚酰胺 (PA), 镀镍黄铜 (CuZn) ■ 接头: 316L (1.4435)
2.1	电子接线腔盖 ■ 盖板: PA ■ 盖板密封圈: EPDM		
2.2	端子接线腔盖 ■ 盖板: PBT ■ 盖板密封圈: EPDM	6	堵头: PBT
		7	压力释放塞: 镀镍黄铜 (CuZn)
4	旋转外壳 ■ 螺丝: A4-70 ■ 卡环: 316L (1.4404)	8	接地端子 ■ 螺丝: A2 ■ 弹簧垫圈: A4 ■ 卡环: 304 (1.4301) ■ 支座: 304 (1.4301)
		9	标识 ■ 铭牌: 塑料

GT20 外壳：粉末压铸铝，耐海水腐蚀			
部件号	部件：材料	部件号	部件：材料
1	外壳：铝合金 AlSi10Mg(<0.1% Cu)	5	电缆入口 <ul style="list-style-type: none"> ■ 密封圈：EMPB ■ 缆塞：聚酰胺 (PA)，镀镍黄铜 (CuZn) ■ 接头：316L (1.4435)
2.1	电子接线腔盖 <ul style="list-style-type: none"> ■ 盖板：铝合金 AlSi10Mg(<0.1% Cu) ■ 窗口：玻璃 ■ 盖板密封圈：EPDM 	6	堵头：镀镍黄铜 (CuZn)
2.2	端子接线腔盖 <ul style="list-style-type: none"> ■ 盖板：AlSi10Mg(<0.1% Cu) ■ 盖板密封圈：EPDM 	7	压力释放塞：镀镍黄铜 (CuZn)
3	端盖锁扣 <ul style="list-style-type: none"> ■ 螺丝：A4 ■ 卡环：316L (1.4404) 	8	接地端子 <ul style="list-style-type: none"> ■ 螺丝：A2 ■ 弹簧垫圈：A2 ■ 卡环：304 (1.4301) ■ 支座：304 (1.4301)
4	旋转外壳 <ul style="list-style-type: none"> ■ 螺丝：A4-70 ■ 卡环：316L (1.4404) 	9	标识 <ul style="list-style-type: none"> ■ 铭牌：塑料

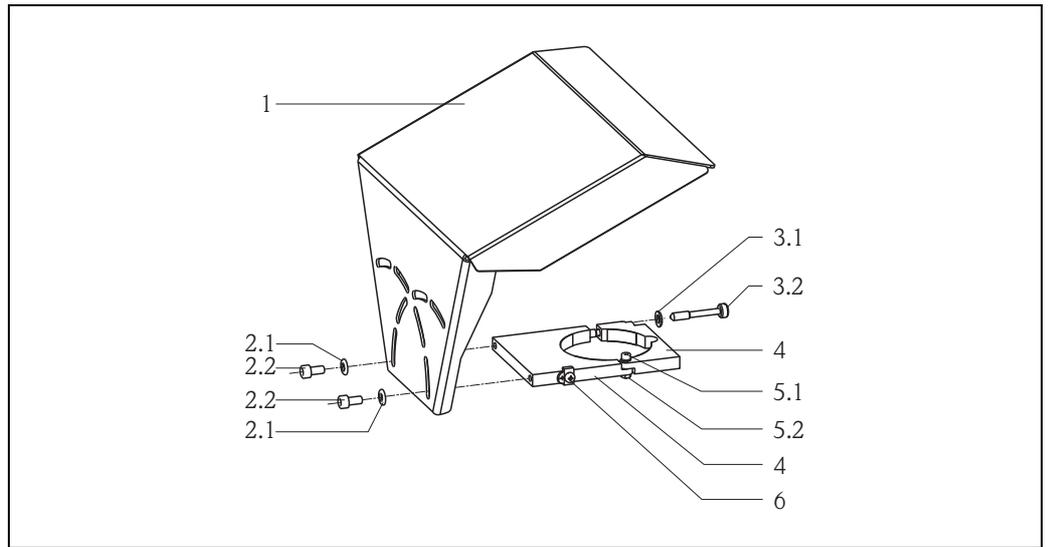
安装支架



A0015143

安装支架，适用于“分体式传感器”	
部件号	部件：材料
10	支架：AISI 304 (1.4301)， AISI 304L (1.4306)
11	螺丝和螺母：A2-70
12	轴瓦：AISI 304L (1.4306)

防护罩



A0015473

防护罩			
部件号	部件: 材料	部件号	部件: 材料
1	防护罩: 304 (1.4301)	4	支座: 304 (1.4301)
2.1	垫圈: A2	5.1	圆头螺丝: A2-70
2.2	圆头螺丝: A4-70	5.2	螺母: A2
3.1	垫圈: A2	6	接地端子 ■ 螺丝: A4 ■ 弹簧垫圈: A4 ■ 卡环: 316L (1.4404) ■ 支座: 316L (1.4404)
3.2	紧固螺丝: 304 (1.4301)		

可操作性

操作方法

针对用户特定任务的不同等级操作菜单结构

- 调试
- 操作
- 诊断
- 专家菜单

调试快速安全

- 面向不同应用的引导式菜单结构 (“Make-it-run” 向导)
- 引导式菜单，内置各个参数的简要说明

操作可靠

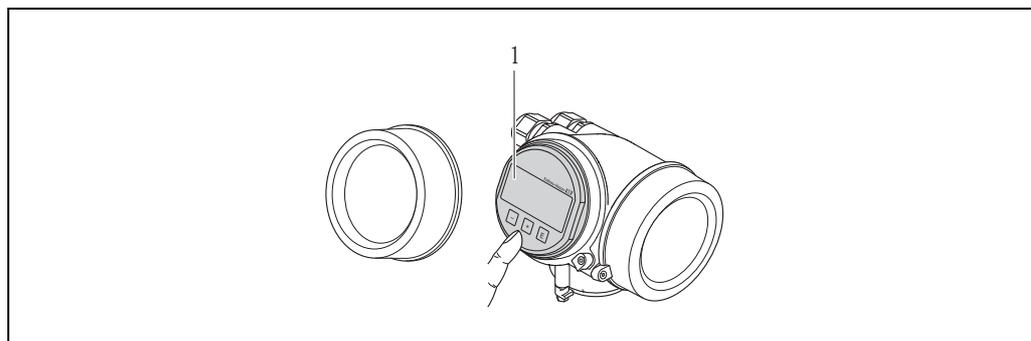
- 提供多种显示语言的现场操作 (参考“产品选型表”的订购选项“其他显示语言”)
- 标准化操作方法和调试工具
- 数据储存单元 (HistoROM) 中始终保存过程参数和仪表参数，包含事件日志。与电子模块是否更换无关

高效率诊断，提升了测量稳定性

- 全中文显示的问题处理方法信息
- 多种仿真选项和在线记录仪功能

现场操作

订购选项“显示；操作”；选型代号 C



1 按键操作

A0015544

显示单元

- 四行显示
- 可以分别对显示测量值和状态变量进行设置
- 显示单元的允许环境温度范围：-20...+60 °C (-4...+140 °F)
超出允许温度范围时，显示单元可能无法正常工作。

操作单元

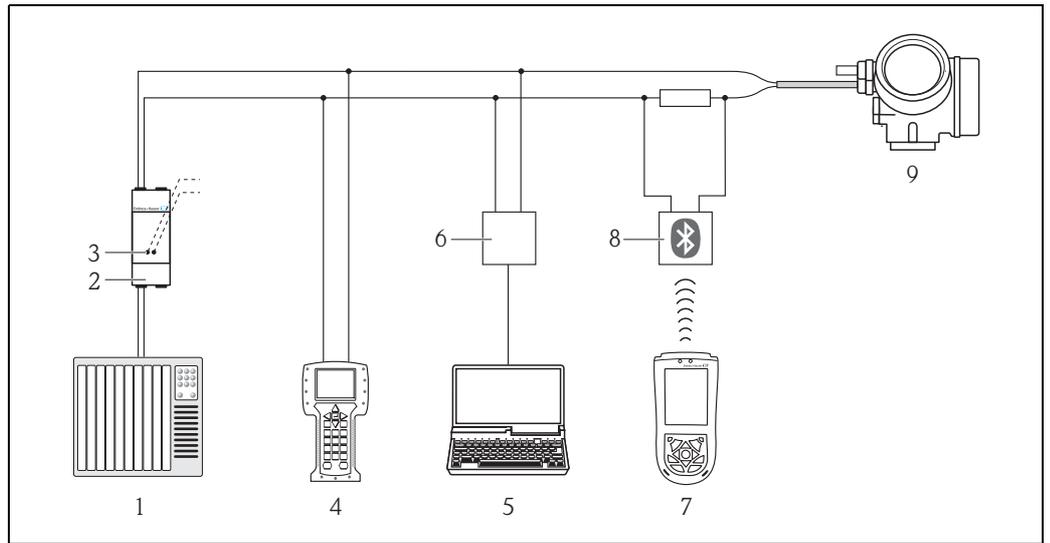
- 通过三个按键 (☉、☉、☉) 进行现场操作
- 可以在危险区域中使用操作单元

附加功能

- 数据备份功能
仪表设置参数可以储存在显示单元中。
- 数据比对功能
显示单元中储存的仪表设置参数可以与当前仪表设置进行比对。
- 数据传输功能
通过显示单元可以将仪表设置参数传输至另一台仪表中。

远程操作

通过 HART 通信进行远程操作

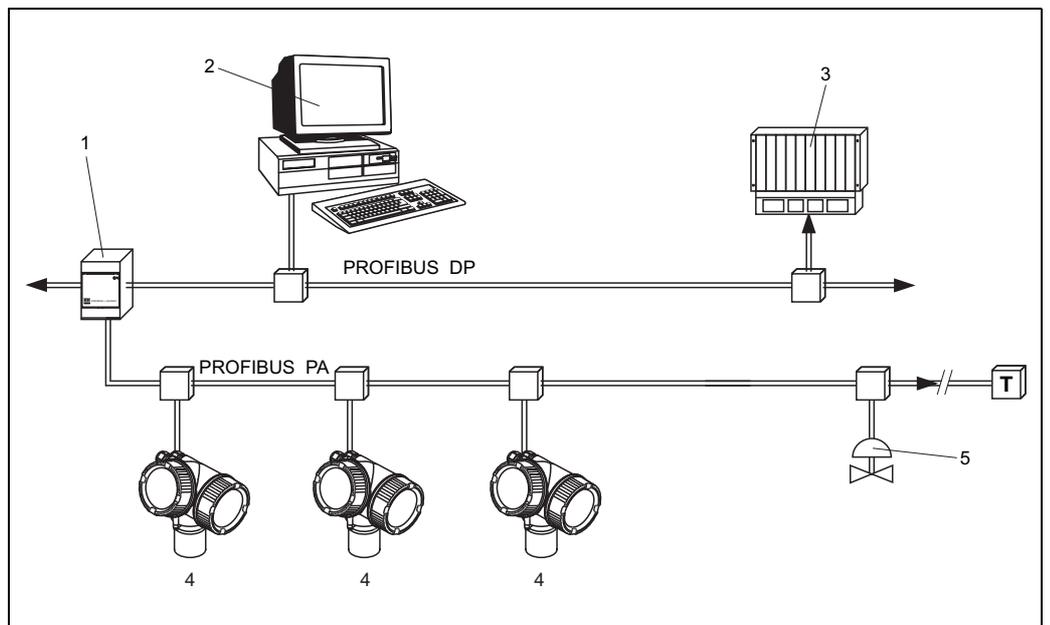


A0013764

通过 HART 通信进行远程操作的方法

- 1 PLC (可编程逻辑控制器)
- 2 变送器供电单元, 例如: RN221N (带通信阻抗)
- 3 连接 Commubox FXA191、 FXA195 和 375/475 手操器
- 4 375/475 手操器
- 5 安装有调试工具的计算机 (例如: FieldCare、 AMS 设备管理机、 SIMATIC PDM)
- 6 Commubox FXA191 (RS232) 或 FXA195 (USB)
- 7 Field Xpert SFX100
- 8 带连接电缆的 VIATOR 蓝牙调制解调器
- 9 仪表

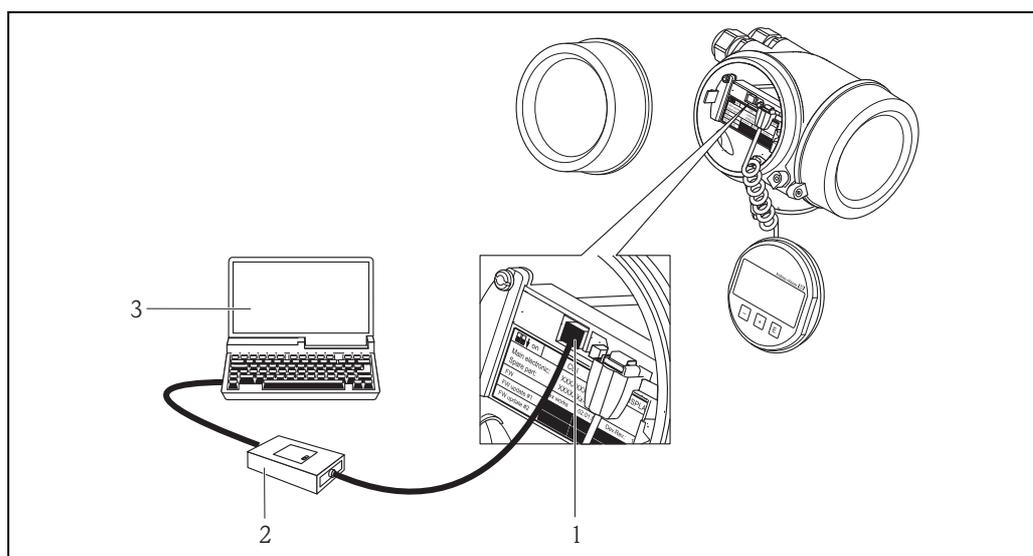
通过 PROFIBUS PA 通信进行远程操作



A0015775

- 1 段耦合器
- 2 带 Profibus/Proficard, 且安装调试工具 (例如: FieldCare) 的计算机
- 3 PLC (可编程逻辑控制器)
- 4 仪表
- 5 其他功能部件 (阀门等)

通过服务接口 (CDI) 进行远程操作

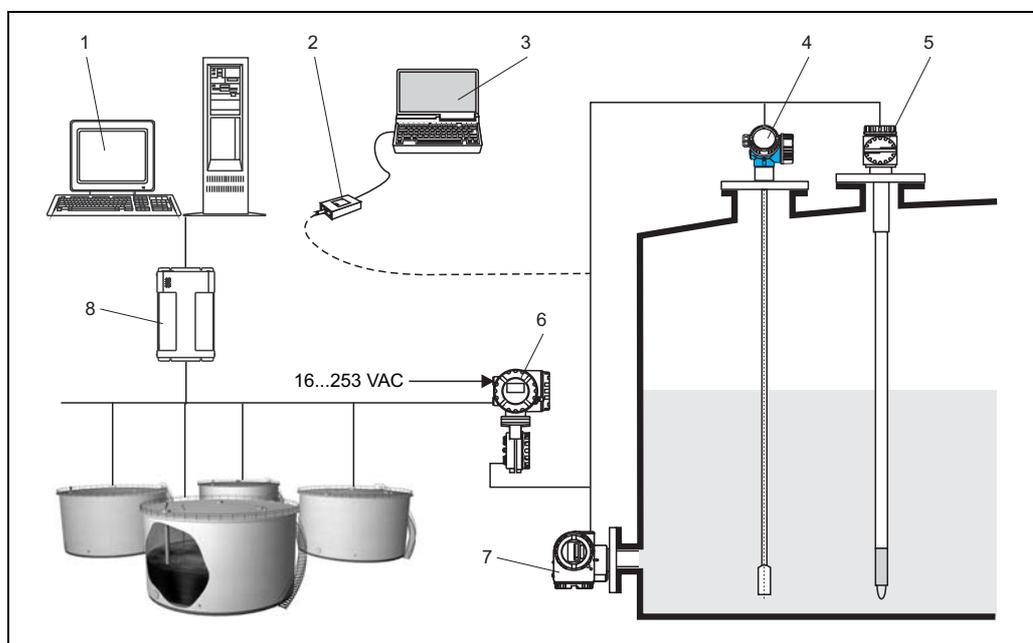


- 1 测量设备的服务接口 (CDI) (Endress+Hauser 的通用数据接口)
- 2 Commubox FXA291
- 3 安装有“FieldCare”操作软件的计算机

A0014019

通过罐区进行系统集成

Endress+Hauser 的 NRF590 罐旁指示仪可以为多罐体现场提供集成通信，每个罐体上可以安装一个或多个传感器，例如：雷达物位仪、单点 / 平均温度计、液位检测电容，和 / 或压力传感器。罐旁指示仪支持多种通信，确保了几乎能与符合现有工业标准的所有罐区通信连接。此外，还可以连接 4 ... 20mA 模拟式传感器，数字式 I/O 模块和模拟量输出，简单地实现完整罐区传感器集成。罐区中的所有传感器均连接至本安型 HART 总线上，布线成本低廉，具有最高的系统安全性、可靠性和数据有效性。



A0011277

完整的测量系统包括：

- 1 安装有能量管理机软件的计算机
- 2 Commubox FXA195 (USB), 可选
- 3 安装有操作软件 (ControlCare) 的计算机, 可选
- 4 物位测量仪表
- 5 温度测量仪表
- 6 NRF590 罐旁指示仪
- 7 压力测量仪表
- 8 RTU8130 远程终端单元

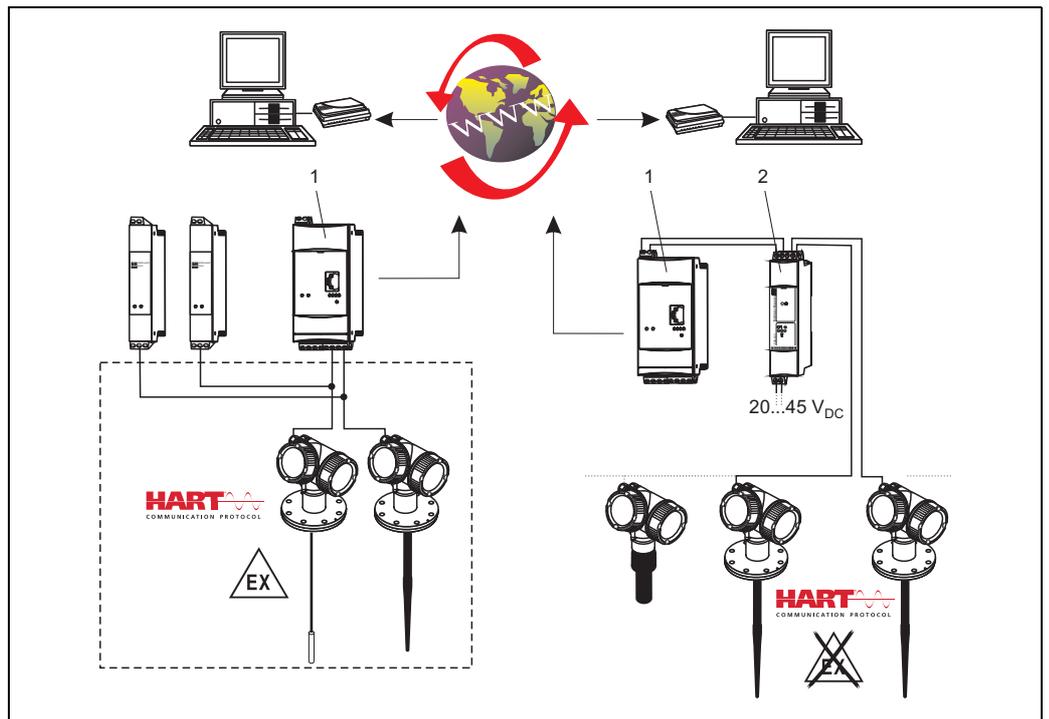
通过 Fieldgate 进行系统集成

供应商库存管理

通过 Fieldgates 远程监控罐体或料仓的物位高度，原料供应商可以随时向老客户提供当前库存信息，例如：基于客户的生产计划合理安排库存。Fieldgates 监控预设定的物位限值，如需要，自动启动下一轮订购过程。可以通过 E-mail 便捷地发送订购需求，也可以将 XML 数据输入至订购双方的生产计划中，实现全自动订货管理。

测量设备的远程维护

FieldCare Fieldgates 不仅可以传输当前测量值，如需要，还可以通过 E-mail 或短消息 (SMS) 向相关负责人发出预警信息。出现故障报警，或进行例行检查时，维护工程师可以对连接的 HART 设备进行远程诊断或设置。对此，仅需连接设备安装有相应的 HART 操作软件 (例如：FieldCare)。Fieldgate 采用透明的信号传输方式，相应操作软件的所有选项均可进行远程设置。通过远程诊断和远程设置可以替代部分现场服务操作，也可以更好地计划和准备其他无法替代的现场操作。



完整的测量系统中包含设备和下列部件：

- 1 Fieldgate FXA520
- 2 FXN520 多点连接器



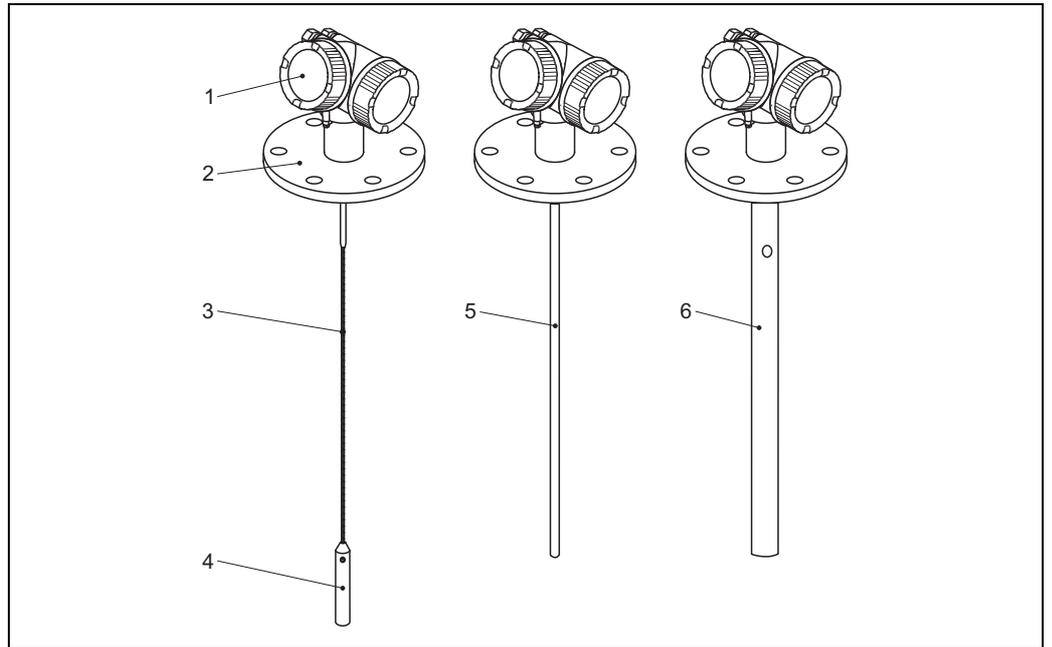
使用“FieldNetCalc”软件可以计算出多点模式下允许连接的仪表数量。软件的详细信息请参考《技术资料》TI 400F (FXN520 多点连接器)。联系 Endress+Hauser 当地销售中心或登录网址：www.cn.endress.com/Download (搜索词：“Fieldnetcalc”)，可以免费获取该软件。

证书和认证

CE 认证	测量系统遵守 EC 准则的法律要求。详细信息列举在 EC 一致性声明和适用标准中。Endress+Hauser 确保贴有 CE 标志的设备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)	<p>《安全指南》(XA) 文档中提供了危险区域中使用的设备信息和相关安装指南。铭牌上提供参考文档的信息。</p> <p> 《安全指南》(XA) 文档中包含所有防爆认证参数，请联系 Endress+Hauser 当地销售中心获取设备文档信息 (→  70)。</p>
功能安全性	可以用于限位测量 (低限 (MIN)、高限 (MAX)、量程范围内)，可达 SIL 3 安全等级 (同构冗余)，通过德国 TÜV 认证，符合 IEC 61508 标准。其他信息请参考文档 SD00326F: 《功能安全手册》。
卫生型认证 (申请中)	<p> 无间隙过程连接采用常规清洗方法。</p> <p>多种型号的 Levelflex 均满足 3A 卫生型标准第 74 号的要求。Endress+Hauser 确保贴有 3A 标志的仪表通过卫生型认证。</p>
AD2000	恒压部件材料: 316L (1.4435/1.4404)，符合 AD2000-W2/W10 标准。
压力设备指令 (申请中)	<p>A 型一致性测试，稳定性符合 EN 13445 标准，耐久强度符合 EN13445 和 AD 2000-数据表 S 2 标准。</p> <p> FMP54 符合 97/23/EC 指令要求 (压力设备指令)。压力容器小于 0.1L，属于 I 级。</p> <p>标称压力高于 200 bar (2 900 psi) 时，FMP54 不能用于不稳定气体测量。</p>
蒸汽锅炉容器认证 (申请中)	FMP54 通过高温水 (HW) 和低温水 (LW) 容器的限制设备认证，符合 EN12952-11 和 EN12953-9 (TÜV 认证) 标准。订购信息 (→  57)。详细信息请参考《安全指南》中蒸汽锅炉容器认证信息 (申请中)。
通信	意外放射线遵守 FCC 规则第 15 部分。所有探头均符合 Cl. A 数字式设备要求。此外，在金属罐中测量的所有探头，以及同轴探头均符合 Cl. B 数字式设备要求。
CRN 认证	<p>部分仪表型号通过 CRN 认证。订购 CRN 认证型设备时，必须选择 CSA 认证型过程连接。(→  57)，“产品选型表”的订购选项 010“认证”和订购选项 100“过程连接”。</p> <p> 设备铭牌上有 0F14480.5 注册码标识。</p>
跟踪记录	FMP5x 是 FMP4x 系列产品的升级产品
其他标准和准则	<ul style="list-style-type: none"> ■ EN 60529 外壳防护等级 (IP 代号) ■ EN 61010-1 测量、控制、调试及实验室使用电气设备的安全规则 ■ IEC/EN 61326 “A 类电磁发射要求”。电磁兼容性 (EMC 要求) ■ NAMUR NE 21 工业过程及实验室控制设备的电磁兼容性 (EMC) ■ NAMUR NE 43 带模拟输出信号的数字变送器故障信号水平标准 ■ NAMUR NE 53 带数字电子插件的现场仪表和信号处理设备用操作软件 ■ NAMUR NE 107 状态等级符合 NE107 标准 ■ NAMUR NE 131 标准应用场合中使用的现场型设备的要求 ■ IEC61508 电气 / 电子 / 可编程电子安全等级系统的功能安全性

订购信息

一体式 Levelflex



Levelflex 的结构设计图

- 1 电子接线腔外壳
- 2 过程连接 (图中示例: 法兰)
- 3 缆式探头
- 4 探头末端的配重块
- 5 杆式探头
- 6 同轴探头

FMP54 的产品选型表

i 本选型表未进行相互排斥项标识。
* = 申请中

010	认证:
AA	非危险区域
BA	ATEX II 1G Ex ia IIC T6
BB	ATEX II 1/2G Ex ia IIC T6
BC	ATEX II 1/2G Ex d(ia) IIC T6
BD	ATEX II 1/3G Ex ic(ia) IIC T6
BE	ATEX II 1 D Ex tD IIIC IP6x
BF	ATEX II 1/2 D Ex tD IIIC IP6x
BG	ATEX II 3G Ex nA IIC T6
BH	ATEX II 3G Ex ic IIC T6
B2	ATEX II 1/2G Ex ia IIC T6, 1/2D Ex tD IIIC IP6x
B3	ATEX II 1/2G Ex d(ia) IIC T6, 1/2D Ex tD IIIC IP6x
B4	ATEX II 1/2G Ex ia IIC T6, Ex d(ia) IIC T6
CA	CSA 通用型
CD	CSA C/US DIP Cl.I,II,III Div.1 Gr.E-G
C2	CSA C/US IS Cl.I,II,III Div.1 Gr.A-G, NI Cl.1 Div.2, Ex ia
C3	CSA C/US XP Cl.I,II,III Div.1 Gr.A-G, NI Cl.1 Div.2, Ex d
FB	FM IS Cl.I,II,III Div.1 Gr.A-G, AEx ia, NI Cl.1 Div.2
FD	FM XP Cl.I,II,III Div.1 Gr.A-G, AEx d, NI Cl.1 Div.2
FE	FM DIP Cl.I,II,III Div.1 Gr.E-G
IA	IEC Ex Zone 0 Ex ia IIC T6 Ga
IB	IEC Ex Zone 0/1 Ex ia IIC T6 Ga/Gb
IC	IEC Ex Zone 0/1 Ex d(ia) IIC T6 Ga/Gb
ID	IEC Ex Zone 0/2 Ex ic(ia) IIC T6 Ga/Gc
IE	IEC Ex Zone 20 tD IIIC A20 IP6x Da
IF	IEC Ex Zone 20/21 tD IIIC A20/21 IP6x Da/Db
IG	IEC Ex Zone 2 Ex nA IIC T6 Gc
IH	IEC Ex Zone 2 Ex ic IIC T6 Gc
I2	IEC Ex Zone 0/1 Ex ia IIC T6 Ga/Gb, Zone 20/21 Ex tD IIIC A20/21 IP6x Da/Db

010	认证:
I3	IEC Ex Zone 0/1 Ex d(ia) IIC T6 Ga/Gb, Zone 20/21 Ex tD IIIC A20/21 IP6x Da/Db
NA	*NEPSI zone 0 Ex ia IIC T6 Ga
NB	*NEPSI zone 0/1 Ex ia IIC T6 Ga/Gb
NC	*NEPSI zone 0/1 Ex d(ia) IIC T6 Ga/Gb
NG	*NEPSI zone 2 Ex nA II T6 Gc
NH	*NEPSI zone 2 Ex ic IIC T6 Gc
N2	*NEPSI zone 0/1 Ex ia IIC T6 Ga/Gb, zone 20/21 Ex tD IIIC A20/21 IP6x Da/Db
N3	*NEPSI zone 0/1 Ex d(ia) IIC T6 Ga/Gb, zone 20/21 Ex tD IIIC A20/21 IP6x Da/Db
8A	FM/CSA IS+XP Cl.I,II,III Div.1 Gr.A-G
99	特殊型
020	电源; 输出:
A	两线制; 4...20 mA HART
C	两线制; 4...20 mA HART, 4...20 mA
G	两线制; PROFIBUS PA, 开关量输出
K	四线制, 90...253 V AC; 4...20 mA HART
L	四线制, 10.4...48 V DC; 4...20 mA HART
Y	特殊型
030	显示; 操作:
A	无, 通过通信操作
C	SD02, 四行显示, 按键操作 + 数据备份功能
Y	特殊型
040	外壳:
A	GT19 外壳, 双腔室, 塑料 PBT
B	GT18 外壳, 双腔室, 316L
C	GT20 外壳, 双腔室, 铝, 带涂层
Y	特殊型
050	电气连接:
A	M20 缆塞, IP66/68 NEMA4X/6P
B	M20 螺纹, IP66/68 NEMA4X/6P
C	G1/2 螺纹, IP66/68 NEMA4X/6P
D	NPT1/2 螺纹, IP66/68 NEMA4X/6P
I	M12 插头, IP66/68 NEMA4X/6P
M	7/8" 插头, IP66/68 NEMA4X/6P
Y	特殊型
060	探头:
AE	..... mm, 16 mm 杆式探头, 316L
AF	..... inch, 0.63 in 杆式探头, 316L
BA	..... mm, 16 mm 杆式探头, 316L, 可拆分, 每段长度为 500 mm
BB	..... inch, 0.63 in 杆式探头, 316L, 可拆分, 每段长度为 20 inch
BC	..... mm, 16 mm 杆式探头, 316L, 可拆分, 每段长度为 1000 mm
BD	..... inch, 0.63 in 杆式探头, 316L, 可拆分, 每段长度为 40 inch
LA	..... mm, 4 mm 缆式探头, 316
LB	..... inch, 1/6" 缆式探头, 316
UA	..... mm, 同轴探头, 316L
UB	..... inch, 同轴探头, 316L
YY	特殊型
090	密封圈:
D1	石墨, -196...280°C (增温型 (XT))
D2	石墨, -196...450°C (高温型 (HT))
Y9	特殊型
100	过程连接:
AAJ	ANSI B16.5 2" 300/600 lbs RF 法兰 (CRN 认证), 316/316L
ABJ	ANSI B16.5 3" 300/600 lbs RF 法兰 (CRN 认证), 316/316L
AFJ	ANSI B16.5 2" 150 lbs RF 法兰 (CRN 认证), 316/316L
AGJ	ANSI B16.5 3" 150 lbs RF 法兰 (CRN 认证), 316/316L
AHJ	ANSI B16.5 4" 150 lbs RF 法兰 (CRN 认证), 316/316L
AOJ	ANSI B16.5 4" 600 lbs RF 法兰 (CRN 认证), 316/316L
ATJ	ANSI B16.5 4" 300 lbs RF 法兰 (CRN 认证), 316/316L
AZJ	ANSI B16.5 4" 900 lbs RF 法兰 (CRN 认证), 316/316L
A6J	ANSI B16.5 2" 1500 lbs RF 法兰 (CRN 认证), 316/316L
A7J	ANSI B16.5 3" 1500 lbs RF 法兰 (CRN 认证), 316/316L
A8J	ANSI B16.5 4" 1500 lbs RF 法兰 (CRN 认证), 316/316L
CFJ	EN1092-1 DN50 PN10/16 B1 法兰, 316L
CGJ	EN1092-1 DN80 PN10/16 B1 法兰, 316L

100	过程连接:
CHJ	EN1092-1 DN100 PN10/16 B1 法兰, 316L
CRJ	EN1092-1 DN50 PN25/40 B1 法兰, 316L
CSJ	EN1092-1 DN80 PN25/40 法兰, 316L
CTJ	EN1092-1 DN100 PN25/40 B1 法兰, 316L
GJ	ISO228 G1-1/2 螺纹 (CRN 认证), 200 bar, 316L
GJJ	ISO228 G1-1/2 螺纹 (CRN 认证), 400 bar, 316L
KFJ	JIS B2220 10K 50 RF 法兰, 316L
KGJ	JIS B2220 10K 80 RF 法兰, 316L
KHJ	JIS B2220 10K 100 RF 法兰, 316L
K3J	JIS B2220 63K 50 RF 法兰, 316L
K4J	JIS B2220 63K 80 RF 法兰, 316L
K5J	JIS B2220 63K 100 RF 法兰, 316L
LNJ	Fisher 249B/259B 600 lbs 法兰, 316L, 浮筒液位计法兰
LPJ	Fisher 249N 900 lbs 法兰, 316L, 浮筒液位计法兰
LQJ	Masonellan 7-1/2" 600lbs 法兰, 316L, 浮筒液位计法兰
PDJ	EN1092-1 DN50 PN63 B2 法兰, 316L
PEJ	EN1092-1 DN80 PN63 B2 法兰, 316L
PFJ	EN1092-1 DN100 PN63 B2 法兰, 316L
PNJ	EN1092-1 DN50 PN100 B2 法兰, 316L
PPJ	EN1092-1 DN80 PN100 B2 法兰, 316L
POJ	EN1092-1 DN100 PN100 B2 法兰, 316L
RAJ	ANSI MNPT1-1/2 螺纹 (CRN 认证), 200 bar, 316L
RBJ	ANSI MNPT1-1/2 螺纹 (CRN 认证), 400 bar, 316L
YYY	特殊型
500	其他显示语言:
AA	英文
AB	德文
AC	法文
AD	西班牙文
AE	意大利文
AF	荷兰文
AG	葡萄牙文
AH	波兰文
AI	俄文
AL	日文
AM	韩文
AR	捷克文
540	应用软件包 (多选项):
EB	界面测量
EF	气相补偿, $L_{ref} = 300\text{mm}$ 杆式探头选择此选型代号时, 必须确定导波管或旁通管内径, 因其决定了参考长度内的杆式探头直径 (→ 18)。
EG	气相补偿, $L_{ref} = 550\text{mm}$ 杆式探头选择此选型代号时, 必须确定导波管或旁通管内径, 因其决定了参考长度内的杆式探头直径 (→ 18)。
E9	特殊型
550	标定:
F4	五点线性协议 (→ 60)
F9	特殊型
570	服务 (多选项):
HC	无 PWIS, PWIS = 免油漆损伤物质
IJ	用户自定义 HART 参数 (→ 66)
IK	用户自定义 PA 参数 (→ 66)
IW	无调试 DVD (FieldCare 设置)
I9	特殊型
580	测试; 证书 (多选项):
JA	3.1 材料证书, 接液部件, EN10204-3.1 检测证书
JB	NACE MR0175 一致性声明, 金属接液部件
JE	NACE MR0103 一致性声明, 金属接液部件
KD	氦气泄露检测, 检测证书
KE	压力测试, 检测证书
KG	*3.1 材料证书 + PMI 测试 (XRF), 金属接液部件, EN10204-3.1 检测证书
KP	液体渗透测试 AD2000-HP5-3(PT), 接液 / 承压金属部件, 检测证书
KQ	液体渗透测试 ISO23277-1 (PT), 接液 / 承压金属部件, 检测证书
KR	液体渗透测试 ASME VIII-1 (PT), 接液 / 承压金属部件, 检测证书
KS	WPQR, WPS 符合 ISO15614/ASME IX/Norsok 标准, 接液 / 承压金属部件
K9	特殊型

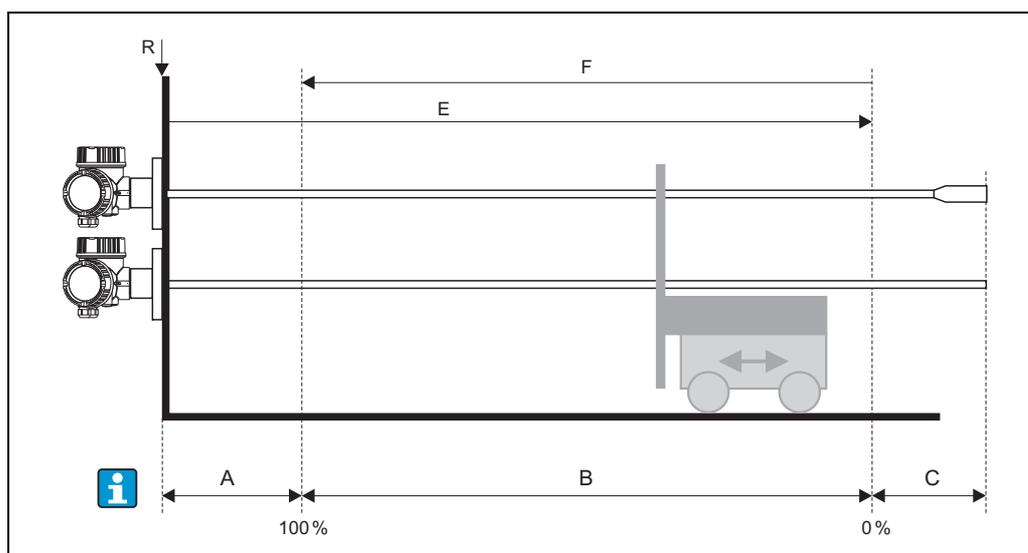
590	其他认证 (多选项):
LA	SIL
LC	*WHG 溢出保护
L9	特殊型
600	探头设计 (多选项):
MB	分体式传感器, 带 3 m (9 ft) 电缆, 可拆卸 + 带安装支架
ME	多孔式同轴探头
M9	特殊型
610	安装附件 (多选项):
OA	对中盘: d = 75 mm (2.95"), 316L, 管径: DN80 (3") + DN100 (4")
OB	对中盘: d = 45 mm (1.77"), 316L, 管径: DN50 (2") + DN65 (2-1/2")
OC	对中盘: d = 75 mm (2.95"), 316L, 管径: DN80 (3") + DN100 (4")
OD	对中盘: d = 48-95 mm (1.88-3.74"), PEEK, 界面测量, 管径: DN50 (2") + DN100 (4")
OE	对中盘: d = 37 mm (1.45"), PFA, 界面测量, 管径: DN40 (1-1/2") + DN50 (2")
O9	特殊型
620	其他附件 (多选项):
PB	防护罩
PG	缆式探头绝缘固定套件
R9	特殊型
850	固件版本号:
75	01.01.zz, HART, DevRev02
77	01.00.zz, PROFIBUS PA, DevRev01
78	01.00.zz, HART, DevRev01
895	标记 (多选项):
Z1	位号 (TAG), 参考附加说明
Z2	总线地址, 参考附加说明

五点线性协议

i 选择订购选项 550 (“标定”) 中的选型代号 F4 (“五点线性协议”) 时, 请注意下列几点:

线性协议中的五点应均匀分布在整個量程范围内 (0%...100%)。确定测量范围时, 必须确定**空标 (E)**和**满标 (F)**值⁶⁾。

设定空标 (E) 和满标 (F) 值时, 必须考虑下列限制因素:



A0014673

6) 如果未指定空标 (E) 和满标 (F) 值, 将使用探头的相应缺省值

传感器	参考点 (R) 与 100% 物位高度间的最小间距	最小量程
FMP54, 不带气相补偿	$A \geq 250 \text{ mm (10 in)}$	$B \geq 400 \text{ mm (16 in)}$
FMP54, 带气相补偿, $L_{\text{ref}} = 300\text{mm}$	$A \geq 450 \text{ mm (18 in)}$	$B \geq 400 \text{ mm (16 in)}$
FMP54, 带气相补偿, $L_{\text{ref}} = 550\text{mm}$	$A \geq 700 \text{ mm (24 in)}$	$B \geq 400 \text{ mm (16 in)}$

探头类型	探头末端与 0% 物位高度间的最小间距	“空标”的最大测量值
杆式探头	$C \geq 100 \text{ mm (4 in)}$	$E \leq 3.9 \text{ m (12.8 ft)}$
同轴探头	$C \geq 100 \text{ mm (4 in)}$	$E \leq 5.9 \text{ m (19.4 ft)}$
缆式探头	$C \geq 1000 \text{ mm (40 in)}$	$E \leq 23 \text{ m (75 ft)}$

- i**
- 对于杆式和缆式探头，针对整台仪表进行线性化检测。
 - 对于同轴探头，电子模块安装在参考杆式探头上，将对此进行线性化检测。
 - 两种情形下，均在参考操作条件下进行线性化检测。

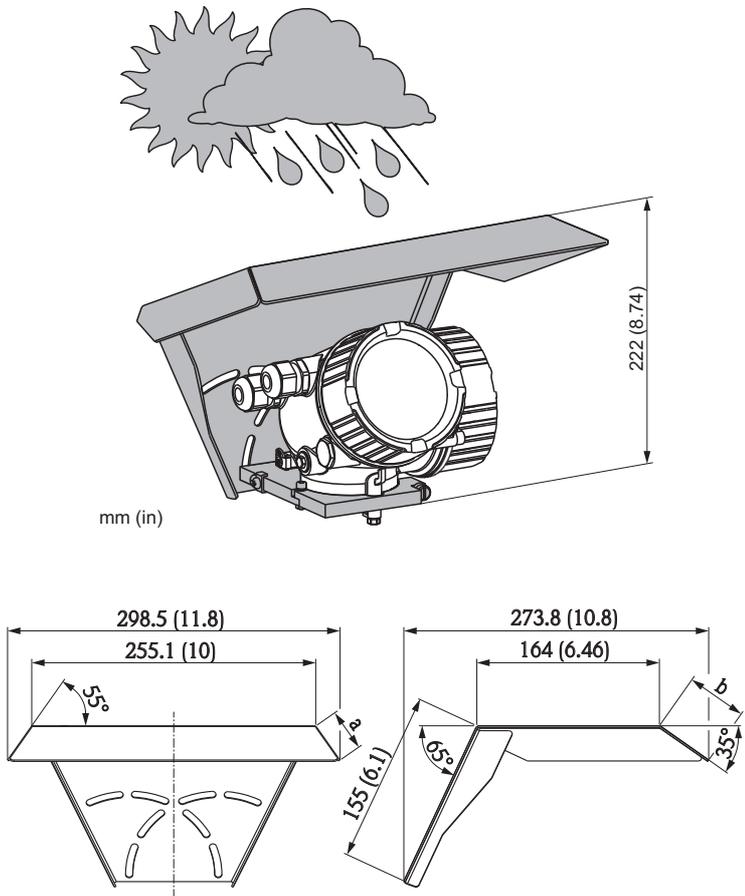
用户自定义参数

选择订购选项570 (“服务”)中的选型代号IJ (“用户自定义HART参数”)和选型代号IK (“用户自定义PA参数”)时，可以预设置下列参数：

参数	通信	选项 / 参数值范围
设置 → 距离单位	<ul style="list-style-type: none"> ■ HART ■ PA 	<ul style="list-style-type: none"> ■ in ■ mm
设置 → 空标	<ul style="list-style-type: none"> ■ HART ■ PA 	0...45 m (0...147 ft)
设置 → 满标	<ul style="list-style-type: none"> ■ HART ■ PA 	0...45 m (0...147 ft)
设置 → 高级设置 → 电流输出 1/2 → 阻尼时间	<ul style="list-style-type: none"> ■ HART 	0...999.9 s
设置 → 高级设置 → 电流输出 1/2 → 失效安全模式	<ul style="list-style-type: none"> ■ HART 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 低限 (Min) ■ 高限 (Max) ■ 最后有效值
专家 → 通信 → HART 设置 → Burst 模式	<ul style="list-style-type: none"> ■ HART 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 关 ■ 开

附件

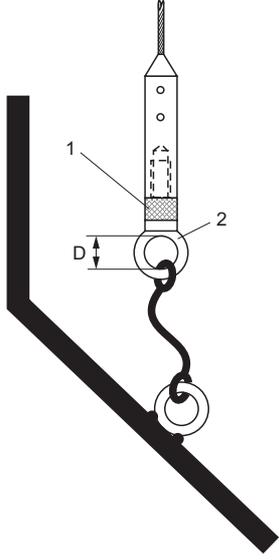
仪表类附件

附件	说明
防护罩	 <p>mm (in)</p> <p>A0015466</p> <p>mm (in)</p> <p>A0015472</p> <p>a 37.8 mm (1.49 in) b 54 mm (2.13 in)</p> <p>i 订购仪表时，可以同时订购防护罩(“产品选型表”的订购选项620“其他附件”，选型代号 PB“防护罩”)。 此外，防护罩还可以作为附件订购；订货号：71132889。</p>

附件	说明
分体式仪表的 安装支架	<p> A 壁式安装 B 柱式安装 </p> <p> i 订购带“分体式传感器”的仪表时(参考“产品选型表”的订购选项060), 安装支架为标准供货件。此外, 安装支架还可以作为附件订购(订货号: 71102216)。 </p> <p style="text-align: right;"> A0014793 mm (inch) </p>

附件	说明
定心延伸杆 HMP40 ■ 适用于: FMP54 ■ 允许温度范围安装短管的下端面处: -40...150 °C (-40...302 °F) ■ 相关文档资料: SD01002F	
	1 安装短管高度 2 延伸杆 3 对中杆
010	认证:
A	A: 非危险区域
M	M: FM DIP Cl.II Div.1 Gr.E-G N.I., zone 21,22
P	P: CSA DIP Cl.II Div.1 Gr.G + coal dust N.I.
S	S: FM Cl.I, II, III Div.1 Gr.A-G N.I., zone 0,1,2,20,21,22
U	U: CSA Cl.I, II, III Div.1 Gr.A-G N.I., zone 0,1,2
1	1: ATEX II 1G
2	2: ATEX II 1D
020	延伸杆; 安装短管高度:
1	115 mm ; 150...250 mm (6...10")
2	215 mm ; 250...350 mm (10...14")
3	315 mm ; 350...450mm (14...18")
4	415 mm ; 450...550 mm (18...22")
9	特殊型
030	对中盘:
A	无
B	DN40 (1-1/2"), 内径: 40...45 mm, PPS
C	DN50 (2"), 内径: 50...57 mm, PPS
D	DN80 (3"), 内径: 80...85 mm, PPS
E	DN80 (3"), 内径: 76...78 mm, PPS
G	DN100 (4"), 内径: 100...110 mm, PPS
H	DN150 (6"), 内径: 152...164 mm, PPS
J	DN200 (8"), 内径: 210...215 mm, PPS
K	DN250 (10"), 内径: 253...269 mm, PPS
Y	特殊型

A0013597

附件	说明
<p>缆式探头绝缘固定套件</p>	<div style="text-align: center;">  </div> <p>1 绝缘套管 2 螺栓孔</p> <p>用于缆式探头的可靠绝缘固定。 最高过程温度：150 °C (300 °F)</p> <p>4 mm (1/6 in) 或 6 mm (1/4 in) 缆式探头， PA> 钢：</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ M8 DIN 580 螺栓孔 ■ 孔径 D = 20 mm (0.8 in) ■ 订货号：52014249。 <p>6 mm (1/4 in) 或 8 mm (1/3 in) 缆式探头， PA> 钢：</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ M8 DIN 580 螺栓孔 ■ 孔径 D = 25 mm (1 in) ■ 订货号：52014250 <p>存在静电释放的危险，绝缘套管不能在危险区域中使用。此时，必须可靠固定接地。</p> <p>i 订购仪表时，可以同时订购安装套件(参考Levelflex的“产品选型表”的订购选项620“其他附件”，选型代号 PG“安装套件，绝缘套管，缆式探头”)。</p>

A0013586

附件	说明
<p>隔离支架： PEEK， Ø48...95mm (1.89...3.74 inch)</p> <p>适用于： ■ FMP54</p>	<div style="text-align: center;"> </div> <p style="text-align: right;">A0014576</p> <p>隔离支架适用于直径为 Ø 16 mm (0.63in) 的杆式探头，适用管径范围：DN40 (1½")...DN100 (4")。四爪隔离支架上的标记便于用户自行裁切，以适应不同的管径。详情请参考《操作手册》BA377F。</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ 隔离支架材料：PEEK (静态散布) ■ 夹持环材料：PH15-7Mo (UNS S15700) ■ 允许过程温度：-60...+200 °C (-76...+392 °F)。 ■ 订货号：71069064 <p>i 如果隔离支架安装在旁通管中，则必须安装的旁通管取压口以下。选择探头长度时，必须考虑此因素。通常，隔离支架的安装高度不得高于探头末端 50 mm (1.97")。建议不要在杆式探头的测量范围内安装 PEEK 对中环。</p> <p>i 订购仪表时，可以同时订购 PEEK 隔离支架 (参考 Levelflex 的产品选型表的订购选项 610 “安装附件”，选型代号 OD)。此时，不得通过夹持环固定隔离支架。探头末端使用六角头螺栓 (A4-70) 和 Nord-Lock 垫圈 (1.4547) 固定探头。</p>

附件	说明
<p>隔离支架：PFA， Ø37mm (1.46")</p> <p>适用于： ■ FMP54</p>	<div style="text-align: center;"> </div> <p style="text-align: right;">A0014577</p> <p>隔离支架适用于直径为 16 mm (0.63 inch) (同样适用于带涂层的杆式探头) 的杆式探头，适用管径范围：DN40 (1½")...DN50 (2")。详情请参考《操作手册》BA377 8。</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ 材料：PFA ■ 允许过程温度：-200...+150 °C (-328...+302 °F) ■ 订货号：71069065 <p>i 订购仪表时，可以同时订购 PEEK 隔离支架 (参考 Levelflex 的“产品选型表”的订购选项 610 “安装附件”，选型代号 OE)。</p>

通信类附件

附件	说明
Commubox FXA195 HART	通过 USB 接口实现与 FiledCare 间的本安型 HART 通信。  详细信息请参考 《技术资料》 TI404F

附件	说明
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》 TI405F

附件	说明
HART 回路转换器 HMX50	计算 HART 动态参数, 并将其转换成模拟电流信号或限位开关量。  详细信息请参考 《技术资料》 TI429F 和 《操作手册》 BA371F

附件	说明
无线 HART 适配器 SWA70	将现场型设备连接至无线 HART 网络中。 无线 HART 适配器可以直接安装在 HART 设备上, 易于集成至现存 HART 网络中。可以安全地进行无线数据传输, 并且可以与其他无线网络同时使用。  详细信息请参考 《操作手册》 BA061S

附件	说明
Fieldgate FXA320	网关, 通过网页浏览器远程监控已连接的 4...20 mA 测量设备。  详细信息请参考 《技术资料》 TI025S 和 《操作手册》 BA053S

附件	说明
Fieldgate FXA520	网关, 通过网页浏览器远程诊断和设置已连接的 4...20 mA 测量设备。  详细信息请参考 《技术资料》 TI025S 和 《操作手册》 BA051S

附件	说明
Field Xpert SFX100	小巧、便捷、坚固的工业手操器, 通过 HART 电流输出信号 (4...20mA) 进行远程设备设置。  详细信息请参考 《操作手册》 BA060S

服务类附件

附件	说明
FieldCare	Endress+Hauser 基于 FDT 技术的工厂资产管理工具。 帮助用户对工厂中所有现场设备进行设置和维护。还可根据其提供的状态信息, 对设备进行诊断。  详细信息请参考 《操作手册》 BA027S 和 BA059S

系统组件

附件	说明
Memograph M 图形化数据管理器	Memograph M 图形化数据管理器可以提供所有相关的过程变量信息。正确记录测量值，监控限值值和分析测量点。数据储存在 256 MB 内存的储存单元、SD 卡或 USB 中。  详细信息请参考《操作手册》BA027S 和 BA059S
RN221N	有源隔离栅，用于 4...20 mA 电流回路的安全隔离。可以进行双向 HART 信号传输。  详细信息请参考《技术资料》TI133R 和《操作手册》BA202R
RNS221	电源模块，仅适用于非防爆区中的两线制传感器或变送器。使用 HART 通信套接字可以进行双向 HART 通信。  详细信息请参考《技术资料》TI081R 和《简明操作指南》KA110R

附件	说明
Memograph M 图形化数据管理器	Memograph M 图形化数据管理器可以提供所有相关的过程变量信息。正确记录测量值，监控限值值和分析测量点。数据储存在 256 MB 内存的储存单元、SD 卡或 USB 中。  详细信息请参考《技术资料》TI133R 和《操作手册》BA247R

文档资料

-  提供下列文档资料：
- CD 光盘中，仪表包装中
 - 登录 Endress+Hauser 公司网址下载：www.endress.com → Download

标准文档资料

Levelflex FMP54

仪表的相关文档资料：

仪表	电源；输出	通信	文档类型	文档代号
FMP54	A、B、C、K、L	HART	操作手册	BA01001F
			简明操作指南	KA01077F
			仪表功能描述	GP01000F
	G	PROFIBUS PA	操作手册	BA01006F
			简明操作指南	KA01079F
			仪表功能描述	GP01001F

补充文档资料

仪表	文档类型	文档代号
Fieldgate FXA520	技术资料	TI369F
NRF590 罐旁指示仪	技术资料	TI402F
	操作手册	BA256F
	仪表功能描述	BA257F

说明	文档类型	文档代号
液位测量的行程时间原理 过程测量的设计与选择	特殊文档	SD157F
罐区雷达物位仪 罐区系统的存量控制和计量交接测量	特殊文档	SD001V

证书

Levelflex FMP54 的《安全指南》(XA)

取决于仪表的认证类型，提供下列《安全指南》(XA) 文档。《安全指南》是整套《操作手册》的组成部分。

订购选项 010	认证	HART 安全指南	PROFIBUS 安全指南
BA	ATEX II 1 G Ex ia IIC T6 Ga	XA00496F	XA00516F
BB	ATEX II 1/2 G Ex ia IIC T6 Ga/Gb	XA00496F	XA00516F
BC	ATEX II 1/2 G Ex d[ia] IIC T6 Ga/Gb	XA00499F	XA00519F
BD	ATEX II 1/3 G Ex ic[a] IIC T6 Ga/Gc	XA00497F	XA00517F
BE	ATEX II 1 D Ex t[ia] IIIC Txx°C Da IP6x	XA00501F	XA00521F
BF	ATEX II 1/2 D Ex t[ia] IIIC Txx°C Da/Db IP6x	XA00501F	XA00521F
BG	ATEX II 3 G Ex nA IIC T6 Gc	XA00498F	XA00518F
BH	ATEX II 3 G Ex ic IIC T6 Gc	XA00498F	XA00518F
B2	ATEX II 1/2 G Ex ia IIC T6 Ga/Gb, II 1/2 D Ex t[ia] IIIC Txx°C Da/Db IP6x	XA00502F	XA00522F
B3	ATEX II 1/2 G Ex d[ia] IIC T6 Ga/Gb, II 1/2 D Ex t[ia] IIIC Txx°C Da/Db IP6x	XA00503F	XA00523F
B4	ATEX II 1/2 G Ex ia IIC T6 Ga/Gb, Ex d[ia] IIC T6 Ga/Gb	XA00500F	XA00520F
CD	CSA C/US DIP Cl.I,II Div.1 Gr.E-G	XA00529F	XA00570F
C2	CSA C/US IS Cl.I,II,III Div.1 Gr.A-G, NI Cl.1 Div.2, Ex ia	XA00530F	XA00571F
C3	CSA C/US XP Cl.I,II,III Div.1 Gr.A-G, NI Cl.1 Div.2, Ex d	XA00529F	XA00570F
FB	FM IS Cl.I,II,III Div.1 Gr.A-G, AEx ia, NI Cl.1 Div.2	XA00531F	XA00573F
FD	FM XP Cl.I,II,III Div.1 Gr.A-G, AEx d, NI Cl.1 Div.2	XA00532F	XA00572F
FE	FM DIP Cl.II,III Div.1 Gr.E-G	XA00532F	XA00572F
IA	IECEx Zone 0 Ex ia IIC T6 Ga	XA00496F	XA00516F
IB	IECEx Zone 0/1 Ex ia IIC T6 Ga/Gb	XA00496F	XA00516F
IC	IECEx Zone 0/1 Ex d[ia] IIC T6 Ga/Gb	XA00499F	XA00519F
ID	IECEx Zone 0/2 Ex ic[ia] IIC T6 Ga/Gc	XA00497F	XA00517F
IE	IECEx Zone 20 Ex t[ia] IIIC Txx°C Da IP6x	XA00501F	XA00521F
IF	IECEx Zone 20/21 Ex t[ia] IIIC Txx°C Da/Db IP6x	XA00501F	XA00521F
IG	IECEx Zone 2 Ex nA IIC T6 Gc	XA00498F	XA00518F
IH	IECEx Zone 2 Ex ic IIC T6 Gc	XA00498F	XA00518F
I2	IECEx Zone 0/1 Ex ia IIC T6 Ga/Gb, Zone 20/21 Ex t[ia] IIIC Txx°C Da/Db IP6x	XA00502F	XA00522F
I3	IECEx Zone 0/1 Ex d[ia] IIC T6 Ga/Gb, Zone 20/21 Ex t[ia] IIIC Txx°C Da/Db IP6x	XA00503F	XA00523F
8A	FM/CSA IS+XP Cl.I,II,III Div.1 Gr.A-G	XA00531F XA00532F	XA00572F XA00573F

 防爆型仪表的铭牌上标识有《安全指南》(XA) 文档代号。

注册商标

HART®

HART 通信组织 (Austin, 美国) 的注册商标

PROFIBUS®

PROFIBUS 用户组织 (Karlsruhe, 德国) 的注册商标

FOUNDATION™Fieldbus

基金会现场总线 (FF) (Austin, Texas, 美国) 的注册商标

KALREZ®、VITON®

DuPont Performance Elastomers L.L.C., 公司 (Wilmington, 美国) 的注册商标

TEFLON®

E.I.DuPont de Nemours & Co., 公司 (Wilmington, 美国) 的注册商标

TRI CLAMP®

Alfa Laval Inc., 公司 (Kenosha, 美国) 的注册商标

专利

仪表受下列专利号之一保护：

其他专利号正在申请中

美国 (US) 专利	欧洲 (EP) 专利
5.827.985	—
5.884.231	—
5.973.637	—
6.087.978	955 527
6.140.940	—
6.481.276	—
6.512.358	1 301 914
6.559.657	1 020 735
6.640.628	—
6.691.570	—
6.847.214	—
7.441.454	—
7.477.059	—
—	1 389 337

Endress+Hauser中国销售中心总部

上海市闵行区江川东路458号

电话: +86 21 2403 9600
+86 21 2403 9700
+86 400 86 2580 (服务热线)
传真: +86 21 2403 9607
邮编: 200241
www.cn.endress.com
info@cn.endress.com

Endress + Hauser 
People for Process Automation