



OPTIWAVE 5400 C 技术数据表

24GHz 雷达物位变送器
用于颗粒至块状物的固体及基本过程的液体测量

- 一种转换器，多种天线形式 (PTFE、PP 水滴型，齐平全密封，抛物面或金属喇叭型)
- 市场入门变送器
- 较小的死区和波束角适用于狭小罐体
- 通讯协议，FF/PROFIBUS/RS485

HART
COMMUNICATION PROTOCOL



KROHNE

1 产品特点 3

1.1 用于颗粒至块状物的固体及基本过程的液体测量的雷达物位计.....	3
1.2 应用	4
1.3 测量原理	5

2 技术数据 6

2.1 技术数据	6
2.2 最小供电电压	13
2.3 最大操作压力指令	14
2.4 尺寸和重量	16

3 安装 24

3.1 用途	24
3.2 安装前要求	24
3.3 安装	24
3.3.1 压力和温度范围	24
3.3.2 推荐的安装位置	25
3.3.3 安装限制	26
3.3.4 过程连接	27
3.3.5 LPR 仪表：对于在井坑和非导电材质罐体的安装建议	28
3.3.6 立管（导波管和旁通管）	29

4 电气连接 35

4.1 电气安装	35
4.2 用于危险区域的仪表	37
4.3 网络	37
4.3.1 基本信息	37
4.3.2 点到点连接	37
4.3.3 多点网络	38

1.1 用于颗粒至块状物的固体及基本过程的液体测量的雷达物位计

此款仪表不仅能测量大部分场合的液体液位，还能测量粉末、颗粒、石块、谷物和其他所有类型固体的距离、物位和体积。



- ① 拥有多样的金属喇叭口和水滴型天线。PP 材质的水滴型天线的波束角更小更适合冷凝和腐蚀性场合。
- ② 24 GHz 雷达物位计
- ③ 带 4 个按键的大型背光 LCD 显示屏可通过磁棒设置而无需开盖。软件自带快速设置助手使调试更方便。12 国语言可选。
- ④ 铝外壳或者不锈钢外壳

亮点

- 精度 $\pm 2 \text{ mm} / \pm 0.08''$
- 24 GHz 变送器 – HART® 7
- 小波束角（PP 材质水滴型天线 DN150 / 6° 为 5°）
- 法兰保护盘和经过验证的 PP 材质水滴型天线可用于冷凝和腐蚀性应用
- 水滴型天线椭圆形状和光滑表面
- 多样的过程连接尺寸（螺纹 $\geq 1''$ 及法兰 $\geq \text{DN}40$ ）
- DN200 / 8'' 金属喇叭天线测量距离高达 100 m / 328 ft
- 天线延长管以适用各种短脖长度
- 罐体空频谱功能用以消除罐内干扰
- 直观的安装向导以实现快速现场设置

行业

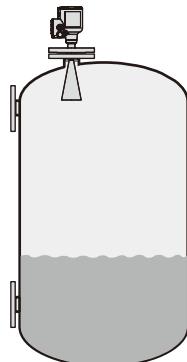
- 化工行业
- 石油和天然气
- 石化
- 电厂
- 冶金

应用

- 当储罐和过程槽精度需要达到 $\pm 2 \text{ mm} / 0.08''$
- 大量程的应用
- 测量露天和密闭储罐的液位

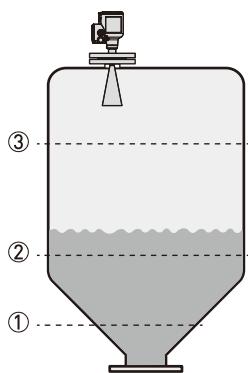
1.2 应用

1. 液位测量



在规定的压力和温度范围内，液位计可以在多种安装条件下测量广泛种类的液体液位。它无需校验：仅需做一个简短的组态步骤。

2. 容积（质量）测量



仪表组态菜单中带罐容量表功能用于体积或质量测量。最多可将 50 个容积（质量）数据与液位数据相关联。比如：

物位 ① = 2 m / 容积 ① = e.g. 0.7 m³

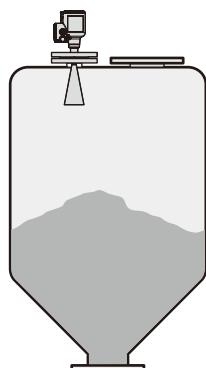
物位 ② = 10 m / 容积 ② = e.g. 5 m³

物位 ③ = 20 m / 容积 ③ = e.g. 17 m³

通过这些数据，就可以根据罐体容积表格来计算（线性内差法）实际容积或质量。

PACTware™ 软件和 DTM（设备类型管理）免费随机附带。此软件允许用户通过电脑轻松配置设备。其自带多种罐体形状转换表功能。

3. 料位测量



在规定的压力和温度范围内，液位计可以在各种安装条件下测量广泛种类的液体液位。它无需校验：仅需做一个简短的组态步骤。

1.3 测量原理

天线发射雷达波，经介质表面反射在一段时间 t 后被天线接收。

雷达发出高频波段的信号，在其测量相域内，雷达波的频率线性增高（称之为扫频）。信号的发射、从介质表面反射到接收对应着一个时间差 Δt 。时间差， $\Delta t=2d/c$ ， d 表示雷达和介质表面的距离， c 为雷达波在介质表面上方的行进速度，即光速。

通过比对实际传送频率和接收频率的差值 Δf ，进行信号处理。该频率差和距离成正比。频率差越大也就表明距离越大，反之亦然。经过快速傅立叶转换（FFT），频率差 Δf 被转换成频谱，并以此计算得出距离。物位结果由罐高及测量距离差得出。

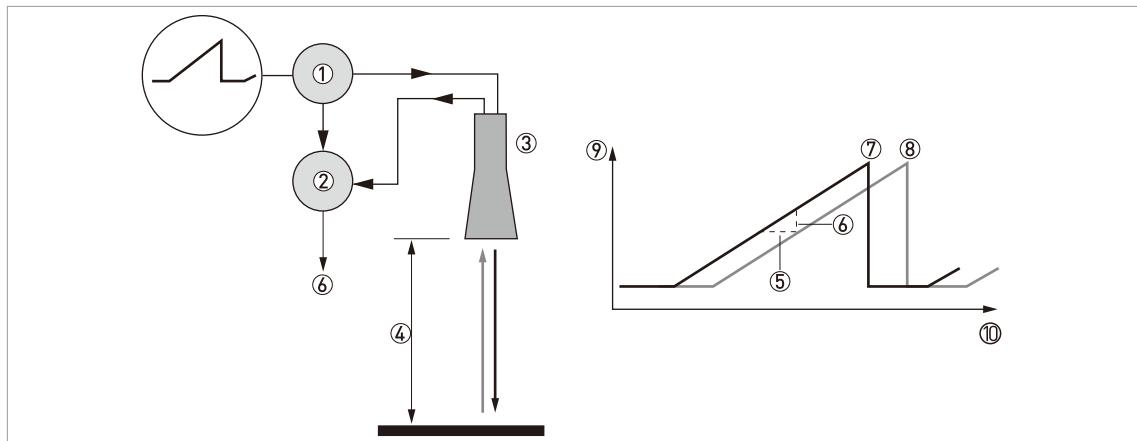


图 1-1: 雷达测量原理

- ① 变送器
- ② 混频器
- ③ 天线
- ④ 频率的变化与至介质表面的距离成正比
- ⑤ 时间差， Δt
- ⑥ 频率差， Δf
- ⑦ 传输的频率
- ⑧ 接收的频率
- ⑨ 频率
- ⑩ 时间

测量模式

“直接”模式

如果液体的介电常数很高 ($\epsilon_r \geq 1.4$)，液位信号就是从液体表面反射的。

“自动罐底跟踪”模式

如果液体的介电常数较低（对于长距离测量 $\epsilon_r 1.4...1.5$ ），您必须使用“自动罐底跟踪”模式进行准确的液位测量。“自动罐底跟踪”模式是一种自动功能让仪表自动选择“直接”模式还是“罐底跟踪”模式。如果仪表在“罐底区域”上方（罐体高度下方 20%）发现大量雷达反射，仪表会使用“直接”模式。如果仪表在“罐底区域”发现大量雷达反射，仪表会使用“罐底跟踪”模式。此模式只能用在平底罐或底部有参考板的导波管的场合。

“满量程罐底跟踪”模式

TBF = 罐底跟踪。如果液体的介电常数非常低 ($\epsilon_r < 1.4$)，您必须使用“满量程罐底跟踪”模式进行准确的液位测量。仪表使用罐底（信号穿过液体）的雷达反射。此模式只能用在平底罐或底部有参考板的导波管的场合。

2.1 技术数据

- 以下数据仅适用于通用性的应用场合。如需特殊应用场合的相关技术参数，请联系当地销售机构。
- 附加信息（证书，专用工具，软件,...）和产品的完整文档可从销售公司英文网站下载。

测量系统

频率范围	K- 波段 (24GHz)
辐射功率最大值 (EIRP)	< -41.3 dBm 根据 ETSI EN 307 372 (TLPR) 和 ETSI EN 302 729 (LPR)
应用范围	粉末和颗粒的物位的测量，基本过程的液位的测量
原始测量值	距离和反射率
推导测量值	物位，体积和质量

设计

构造	测量系统由测量传感器（天线）和信号转换器组成
选项	<p>一体式液晶显示屏 (-20...+70 °C / -4 ... +158 °F)；如果环境温度不在此范围内，显示屏会失效</p> <p>一段天线延长管（长度 105 mm / 4.1"） 最大延长管长度，金属喇叭天线：1050 mm / 41.3" 最大延长管长度，水滴型天线：525 mm / 20.7"</p> <p>天线吹扫系统（配有 1/4 NPTF 螺纹）</p> <p>PP 材质法兰保护盘和延长保护管（天线延长管 PP 保护层）</p> <p>防护罩</p>
最大测量范围 (天线)	<p>金属喇叭口，DN40 (1 1/2"): 15 m / 49.2 ft</p> <p>金属喇叭口，DN50 (2 "): 20 m / 65.6 ft</p> <p>金属喇叭口，DN65 (2 1/2"): 25 m / 82 ft – 用于 BM 26 A 磁翻板液位计</p> <p>金属喇叭口，DN80 (3 "): 50 m / 164 ft</p> <p>金属喇叭口，DN100 (4 "): 80 m / 262.5 ft</p> <p>金属喇叭口，DN150 (6 "): 和 DN200 (8 "): 100 m / 328.1 ft</p> <p>PP/PTFE 水滴型，DN80 (3 "): 50 m / 164 ft</p> <p>PP/PTFE 水滴型，DN100 (4 "): 80 m / 262.5 ft</p> <p>PP/PTFE 水滴型，DN150 (6 "): 100 m / 328.1 ft</p> <p>也请参考“测量精度”第 16 页</p>
最小罐高	0.2 m / 8 "
建议的最小死区	天线延长管长度 + 天线长度 + 0.1 m / 4 "

波束角 (天线)	金属喇叭口, DN 40 (1.5 "): 17°
	金属喇叭口, DN 50 (2 "): 16°
	金属喇叭口, DN 65 (2.5 "): 不适用。此天线选项用于 BM 26 A 磁翻板液位计。
	金属喇叭口, DN 80 (3 "): 9°
	金属喇叭口, DN 100 (4 "): 8°
	金属喇叭口, DN 150 / 6 " : 6°
	金属喇叭口, DN 200 / 8 " : 5°
	PP/PTFE水滴型, DN 80 / 3 " : 9°
	PP/PTFE水滴型, DN 100 / 4 " : 7°
	PP/PTFE水滴型, DN 150 / 6 " : 5°, 其他规格, 咨询KRHONE
显示界面和用户界面	
显示	背光液晶显示屏 128 × 64 像素点, 64 阶灰度可调, 4 个按键
界面语言	英语, 法语, 德语, 意大利语, 西班牙语, 葡萄牙语, 简体中文, 日语, 俄语, 捷克语, 波兰语和土耳其语

测量精度

分辨率	1 mm / 0.04 "
重复性	±1 mm / ±0.04 "
精度	标准: ±2 mm / ±0.08 "
基准条件依照 EN 61298-1	
温度	+15...+25 °C / +59...+77 °F
压力	1013 mbar ± 50 mbar / 14.69 psia ± 0.73 psi
相对空气湿度	60% ± 15%
目标	消声室内的金属板

操作条件

温度	
环境温度	-40... +80°C / -40 ... +176°F Ex: 见附加操作手册或批准证书
相对湿度	0...99%
储存温度	-40... +85°C / -40 ... +185°F
过程连接温度 (更高温度请咨询)	金属喇叭天线: -50... +150°C / -58 ... +302°F (过程连接的温度范围必须遵循密封材料的温度限制。 参考此表中“材质”。) Ex: 见附加操作手册或批准证书
	水滴型天线 (PP/PTFE): -40... +100°C / -40 ... +212°F (过程连接的温度范围必须遵循密封材料的温度限制。 参考此表中“材质”。) Ex: 见附加操作手册或批准证书 其他规格, 咨询KRHONE

压力	
过程压力	水滴型天线 (PP/PTFE) : -1 ... 60 barg / -14.5 ... 870 psig
	金属喇叭天线: -1 ... 60 barg / -14.5 ... 870 psig
其他条件	
介电常数 (ϵ_r)	直接模式: ≥ 1.4 罐底跟踪模式: ≥ 1.1
防护等级	IEC 60529: IP66 / IP68 (0.1 barg / 1.45 psig) NEMA 250: NEMA type 6 - 6P (外壳) 和 type 6P (天线)
最大跟踪速率	60 m/min / 196 ft/min

安装条件

过程连接尺寸	公称直径 (DN) 应当大于或等于天线直径。其他规格, 咨询KRHONE 如果公称直径 (DN) 小于天线直径, 请择一: - 让仪表装在罐体上更大的过程连接处 (比如, 带槽的盘面), 或 - 使用原先的过程连接, 但是在安装前先将天线部分从仪表移除然后从罐体内部再装配。
过程连接位置	确保仪表的过程连接正下方没有障碍物。对于更多数据, 请参考第 28 页 安装。
尺寸和重量	对于尺寸和重量数据, 请参考第 20 页 尺寸和重量。

材质

外壳	标准: 铸铝, 聚酯漆 可选: 不锈钢 (1.4404 / 316L) – 仅限于非防爆仪表。Ex 认证将于 2018 年第二季度可供使用。
接液部分, 包括天线	金属喇叭天线: 不锈钢 (1.4404 / 316L) 标准水滴型天线: PP/PTFE 可选水滴型天线: PP/PTFE 法兰保护盘和 PP/PTFE 保护层的天线延长管
过程连接	不锈钢 (1.4404 / 316L) – PP/PTFE 法兰保护盘的选项也适用于水滴型天线
密封圈 (和可选的天线延长管 O 圈)	PP/PTFE 水滴型天线: FKM/FPM (-40...+100°C / -40 ... +212°F); Kalrez® 6375 (-20 ... +100°C / -4... +212°F); EPDM (-40 °C... +100°C / -40 ... +212°F) ① 金属喇叭天线: FKM/FPM (-40. +200°C / -40 ... +392°F); Kalrez® 6375 (-20 ... +200°C / -4... +392°F); EPDM (-50 °C... +200 °C / -58... +392°F)
馈通	PEI (-50...+200 °C / -58...+392 °F) 这是最大范围。馈通温度必须遵循密封材料和天线形式的温度限制。
电缆接口	标准: 无 可选: 塑料 (非防爆: 黑色, 防爆: 蓝色); 镀镍黄铜; 不锈钢; M12 (4 针接头)
天气防护罩 (可选)	不锈钢 (1.4404 / 316L)

过程连接

螺纹	G 1 A...1½ A [ISO 228]; 1...1½ NPT [ASME B1.20.1]
法兰型	
EN 1092-1	低压法兰: DN50...200 in PN01 ; 标准法兰: DN40 in PN40, DN50...200 in PN16 和 PN40 [Type B1] ; 其他规格请咨询 用于标准法兰的可选法兰密封面: Type A
ASME B16.5	低压法兰: 2 " ...8" in 150 lb (最大 15 psig) ; 标准法兰: 1½" ...8" in 150 lb RF 和 300 lb RF ; 其他规格请咨询 用于标准法兰的可选法兰密封面: FF (全平面)
JIS B2220	40... 200A in 10K RF ; 其他规格请咨询
其他	其他请咨询

电气连接

电源	端子 - Non-Ex / Ex i: 12... 30 VDC ; 最小 / 最大值时端子输出 21.5 mA
	端子 - Ex d: 16... 36 VDC ; 最小 / 最大值时端子输出 21.5 mA
最大电流	21.5 mA
电流输出阻抗	Non-Ex / Ex i: $R_L [\Omega] \leq [(U_{ext} - 12 V)/21.5 mA]$ 。对于更多数据, 请参考第 17 页 最小供电电压 。
	Ex d: $R_L [\Omega] \leq [(U_{ext} - 16 V)/21.5 mA]$ 。对于更多数据, 请参考第 17 页 最小供电电压 。
电缆接口	标准: M20×1.5 ; 可选: ½NPT
电缆接口	标准: 无
	可选: M20×1.5 (电缆直径: 7 ... 12 mm / 0.28.. 0.47 ") ; 其他要求可咨询
电缆接口容量 (端子)	0.5 ... 3.31 mm ² [AWG 20...12]

输入输出

电流输出	
输出信号	标准: 4 ... 20 mA
	可选: 3.8 ... 20.5 mA 根据 NAMUR NE 43; 4 ... 20 mA (反向); 3.8 ... 20.5 mA (反向) 根据 NAMUR NE 43
输出方式	无源
分辨率	$\pm 5 \mu\text{A}$
温度漂移	典型值 50 ppm/K
错误信号	高: 21.5 mA; 低: 3.5 mA 根据 NAMUR NE 43
HART®	
描述	随电流输出信号一起传输的数字信号 (HART® 协议)②
版本号	7.4
版本	$\geq 250 \Omega$
数字量温度漂移	最大 $\pm 15 \text{ mm} / 0.6^{\circ}$ (满量程温度)
多点通讯	是。电流输出 = 4 mA。进入编程模式改变轮询地址 (1...63)。
多点通讯	FC475, AMS, PDM, FDT/DTM

认证和证书

CE	仪表满足欧盟指令的基本规范。制造商证明该产品成功的通过测试，从而可使用 CE 标志。 针对更多关于此仪表的欧盟指令和欧洲标准的信息，请参考欧盟符合性声明。您可以从随仪表发货的 DVD-ROM 中找到此文件，或免费从网站下载。
抗振性	EN 60068-2-6 和 EN 60721-3-4 {1...9 Hz: 3 mm / 10...200 Hz:1g, 10g shock $\frac{1}{2}$ sinus: 11 ms}
防爆	
ATEX	II 1/2 G Ex ia IIC T6...T* Ga/Gb; ③ II 1/2 D Ex ia IIIC T85 °C...T* °C Da/Db; ④ II 1/2 G Ex db ia IIC T6...T* Ga/Gb; ③ II 1/2 D Ex ia tb IIIC T85 °C...T* °C Da/Db ④
ATEX	II 3 G Ex nA IIC T6...T* Gc; ③ II 3 G Ex ic IIC T6...T* Gc; ③ II 3 D Ex ic IIIC T85 °C...T* °C Dc ④
IECEx	Ex ia IIC T6...T* Ga/Gb; ③ Ex ia IIIC T85 °C...T* °C Da/Db; ④ Ex db ia IIC T6...T* Ga/Gb; ⑤ Ex ia tb IIIC T85 °C...T* °C Da/Db; ④ Ex ic IIC T6...T* Gc; ③ Ex ic IIIC T85 °C...T* °C Gc ④
cQPSus	<p>区域等级</p> <p>XP-IS, Class I, Div 1, GPS ABCD, T6...Tx DIP, Class II, III, Div 1, GPS EFG, T85 °C...T* °C ④ IS, Class I, Div 1, GPS ABCD, T6...Tx ; IS, Class II, III, Div 1, GPS EFG, T85 °C...T* °C; ④ NI, Class I, Div 2, GPS ABCD, T6...Tx NI, Class II, III, Div 2, GPS EFG, T85 °C...T* °C</p> <p>区域等级</p> <p>Class I, Zone 1, AEx db ia [ia Ga] IIC T6...T* Gb (US) – 天线可用于 0 区 Ex db ia [Ex ia Ga] IIC T6...T* Gb (Canada) – 天线可用于 0 区 ③</p> <p>Class I, Zone 0, AEx ia IIC T6...T* Ga (US) ; Ex ia IIC T6...T* Ga (Canada); ③</p> <p>Class I, Zone 2, AEx nA IIC T6...T* Gc (US) ; Ex nA IIC T6...T* Gc (Canada); ③</p> <p>Zone 20, AEx ia IIIC T85 °C...T* °C Da (US) ; Ex ia IIIC T85 °C...T* °C Da (Canada); ④</p> <p>Zone 21, AEx ia tb [ia Da] IIIC T85 °C...T* °C Db (US) – 天线可用于 20 区 Ex ia tb [Ex ia Da] IIIC T85 °C...T* °C Db (Canada) – 天线可用于 20 区 ④</p>

NEPSI	Ex ia IIC T*~T6 Ga/Gb; ③
	Ex d ia IIC T*~T6 Ga/Gb; ③
	Ex iaD 20/21 T85 °C...T* °C IP6X; ④
	Ex iaD tD A20/A21 T85 °C...T* °C IP6X④
EAC-EX	Ga/Gb Ex ia IIC T6...T*; ③
	Ex ia IIIC T85 °C...T* °C Da Db;④
	Ga/Gb Ex d ia IIC T6...T*; ③
	Ex ia tb IIIC T85 °C...T* °C Da Db;④
其他标准和认证	
电磁兼容性	EU: 电磁兼容指令 (EMC)
无线电批准证书	EU: 无线电设备指令 (RED) FCC规范: 第 15 部分 <u>加拿大工业部</u> : RSS-211
电气安全	EU: 满足低电压指令 (LVD) 的安全规范 <u>美国和加拿大</u> : 符合 NEC 和 CEC 在普通场所的安装规范
NAMUR	NAMUR NE21 工业过程及实验室控制设备的电磁兼容性指令 (EMC) NAMUR NE43 数字变送器故障信息的信号电平标准 NAMUR NE53 现场仪表和信号处理设备配数字机芯的软件和硬件 NAMUR NE 107 现场设备的自监控和诊断
CRN	此证书适用于加拿大所有省份和领土。更多数据, 请参考网站。
施工规范	可选: NACE MR 0175 / MR 0103 / ISO 15156; ASME B31.3

① Kalrez® 是杜邦公司的注册商标

② HART® 是 HART 通讯基金会的注册商标

③ T* = T5 or T4。更多数据, 请参考相关 Ex 批准证书。

④ T*°C = 100 °C or 130 °C。更多数据, 请参考相关 Ex 批准证书。

⑤ T* = T5 or T4。更多数据, 请参考相关 Ex 批准证书。

2.2 最小供电电压

使用此表可找到在给定的电流输出负载下最小的供电电压。



图 2-3: 端口电流输出为 21.5 mA 的最小供电电压 (非防爆及危险区域认证 (Ex i / IS))

X: 供电电压 U [VDC]
Y: 电流输出负载 R_L [Ω]

非防爆及危险区域认证 (Ex d / XP/NI) 仪表

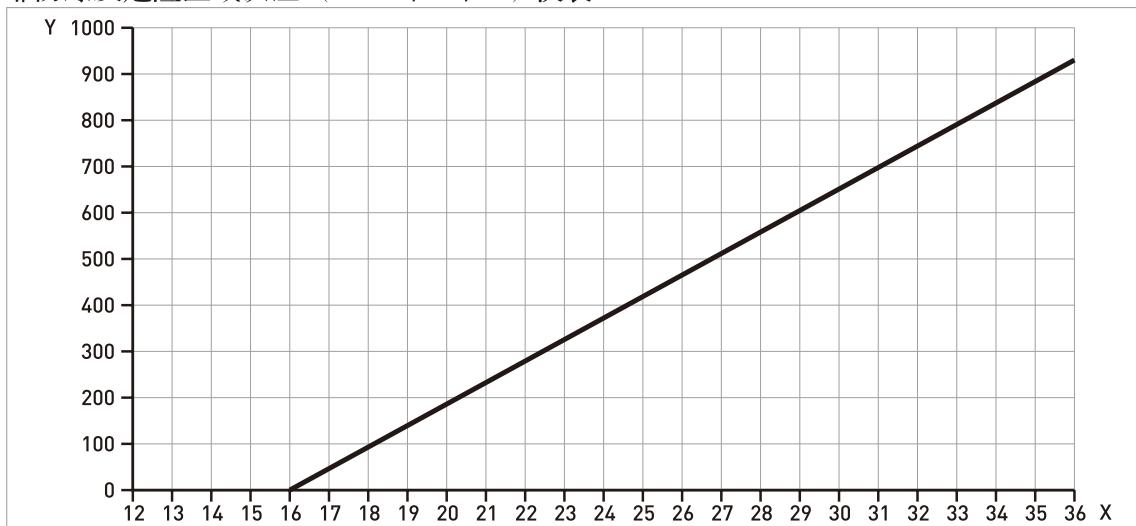


图 2-4: 端口电流输出为 21.5 mA 的最小供电电压 (危险区域认证 (Ex d / XP/NI))

X: 供电电压 U [VDC]
Y: 电流输出负载 R_L [Ω]

2.3 最大操作压力指令

请确保仪表在其操作限定条件下工作。

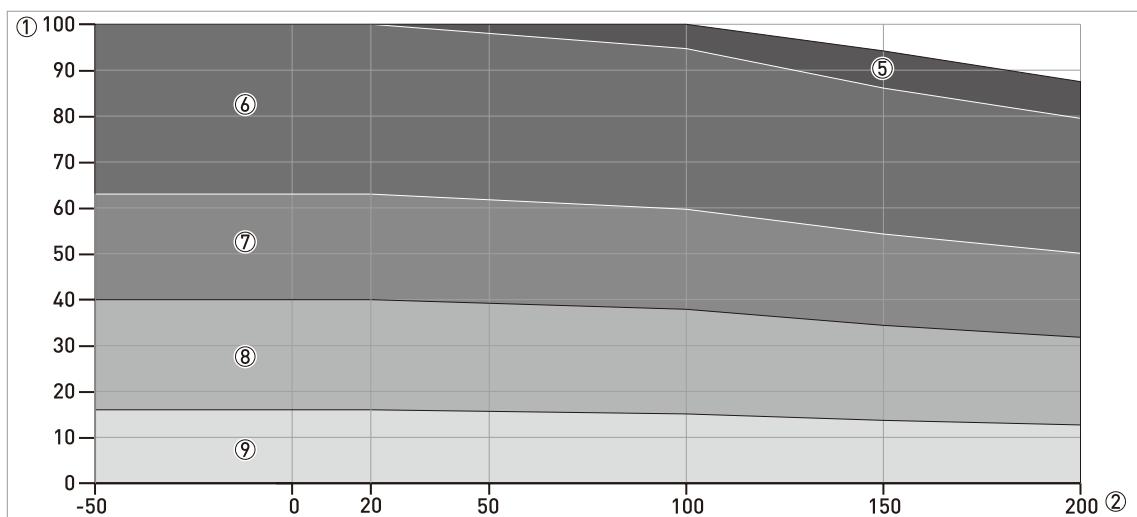


图 2-5: 压力 / 温度降级 (EN 1092-1)，法兰和螺纹连接，单位 °C 和 barg

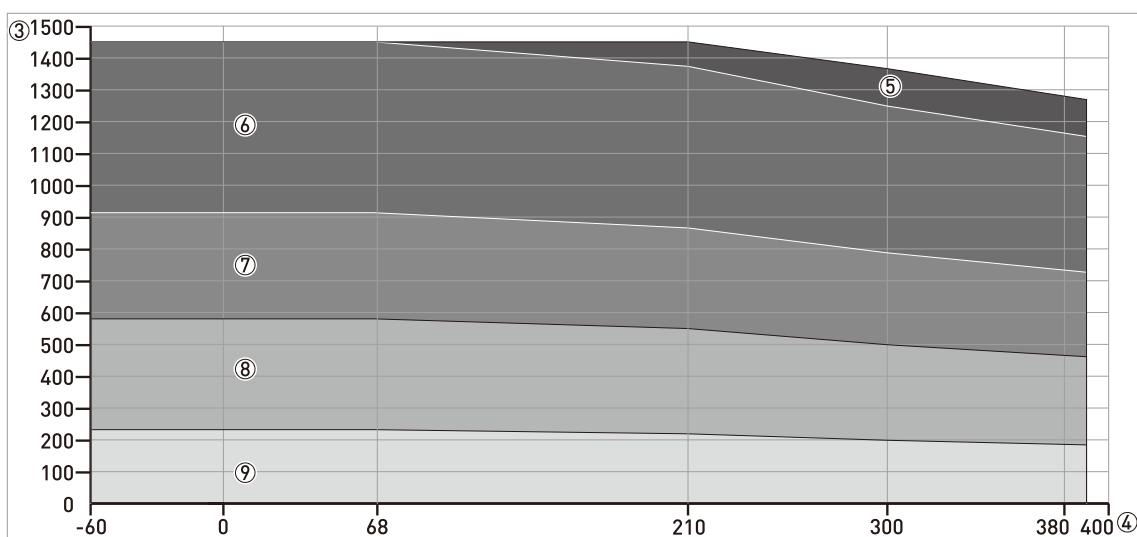


图 2-6: 压力 / 温度降级 (EN 1092-1)，法兰和螺纹连接，单位 F 和 psig

- ① 过程压力, p [barg]
- ② 过程连接温度, T [°C]
- ③ 过程压力, p [psig]
- ④ 过程连接温度, T [°F]
- ⑤ 螺纹连接, G (ISO 228-1)
- ⑥ 法兰连接, PN100
- ⑦ 法兰连接, PN63
- ⑧ 法兰连接, PN40
- ⑨ 法兰连接, PN16

CRN 认证

针对满足 ASME 标准的过程连接的仪表可选 CRN 认证。对于所有安装在压力容器上并在加拿大使用的仪表必须要有此认证。

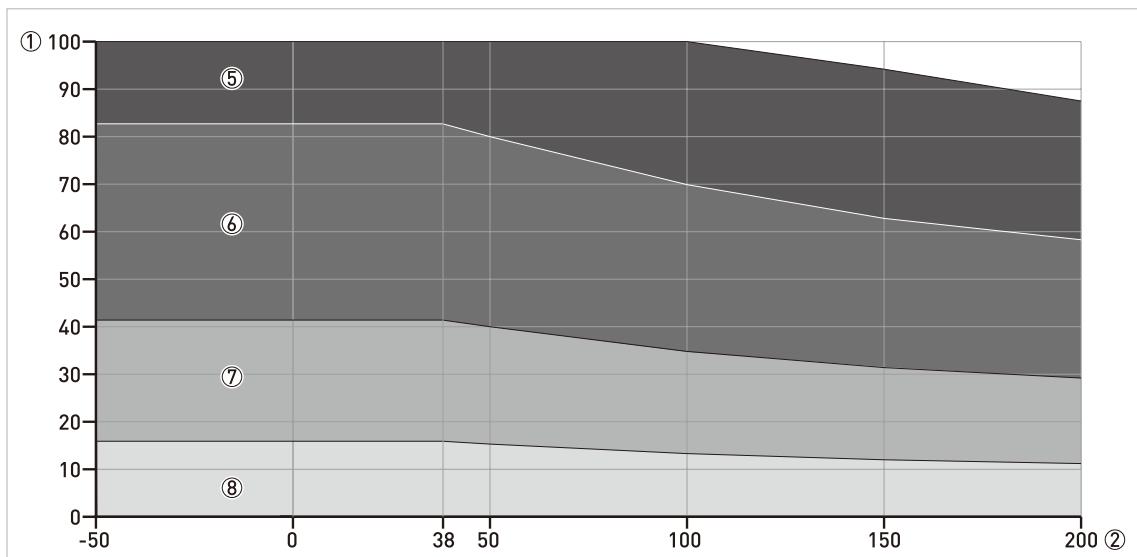


图 2-7: 压力 / 温度降级 (ASME B16.5)，法兰和螺纹连接，单位 °C 和 barg

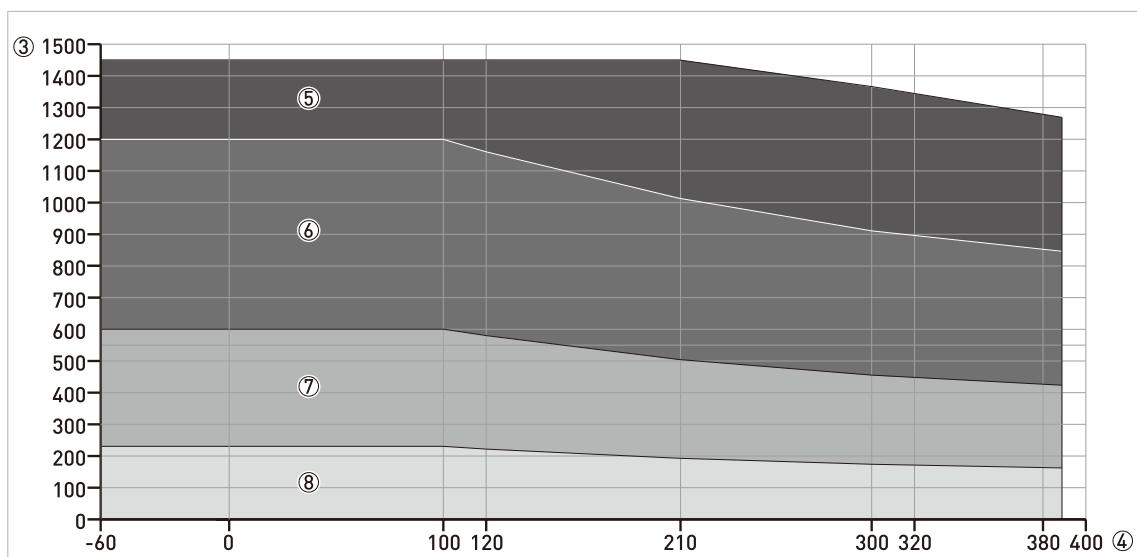


图 2-8: 压力 / 温度降级 (ASME B16.5)，法兰和螺纹连接，单位°F 和 psig

- ① 过程压力, p [barg]
- ② 过程连接温度, T [°C]
- ③ 过程压力, p [psig]
- ④ 过程连接温度, T [°F]
- ⑤ 法兰连接, Class 900 和 Class 1500。螺纹连接, NPT (ASME B1.20.1)
- ⑥ 法兰连接, Class 600
- ⑦ 法兰连接, Class 300
- ⑧ 法兰连接, Class 150

2.4 尺寸和重量

螺纹连接的金属喇叭天线

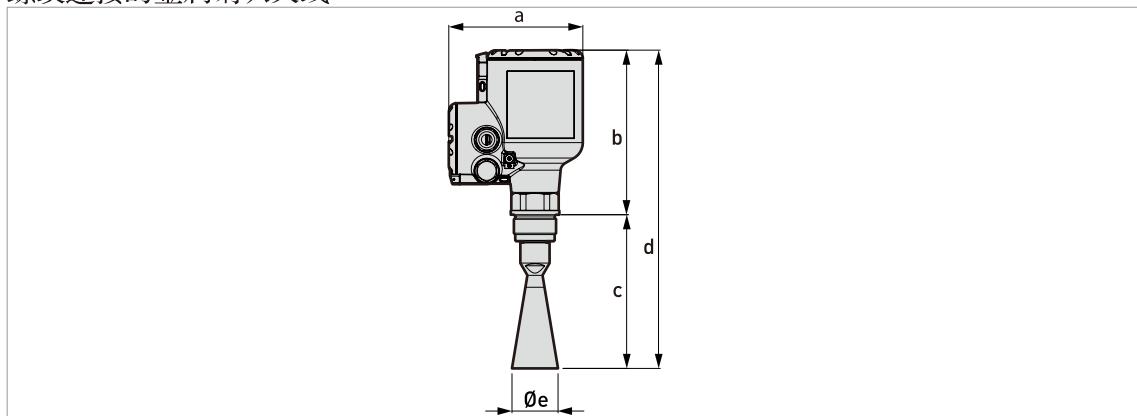


图 2-9: G 或 NPT 螺纹连接的金属喇叭天线

- 非防爆, 本安和隔爆仪表的电缆接头根据需求提供。
- 电缆外护套的直径必须为 7... 12 mm 或 0.28... 0.47 "。
- cQPSus 认证的仪表的电缆接头必须由客户提供。
- 所有仪表都能提供作为配件选项的防护罩。

螺纹连接的金属喇叭天线：尺寸单位 mm

喇叭天线	尺寸 [mm]				
	a	b	c	d	Øe
DN40/1½"	151	185	1431	3281	39
DN50/2"	151	185	1571	3421	43
DN65/2½"	151	185	2321	4171	65
DN80/3"	151	185	2671	4521	75
DN100/4"	151	185	3361	5211	95
DN150/6"	151	185	4911	6751	140
DN200/8"	151	185	6621	8471	190

① 此尺寸为不带天线延长管的选项。最多有 10 节天线延长管可选。每节天线延长管长 105 mm。

螺纹连接的金属喇叭天线：尺寸单位 inches

喇叭天线	尺寸 [inches]				
	a	b	c	d	Øe
DN40/1½"	5.94	7.28	5.63 1	12.91 1	1.54
DN50/2"	5.94	7.28	6.18 1	13.46 1	1.69
DN65/2½"	5.94	7.28	9.13 1	16.42 1	2.56
DN80/3"	5.94	7.28	10.51 1	17.80 1	2.95
DN100/4"	5.94	7.28	13.23 1	20.51 1	3.74
DN150/6"	5.94	7.28	13.33 1	26.57 1	5.51
DN200/8"	5.94	7.28	26.06 1	33.35 1	7.48

① 此尺寸为不带天线延长管的选项。最多有 10 节天线延长管可选。每节天线延长管长 4.1"。

法兰连接的金属喇叭天线

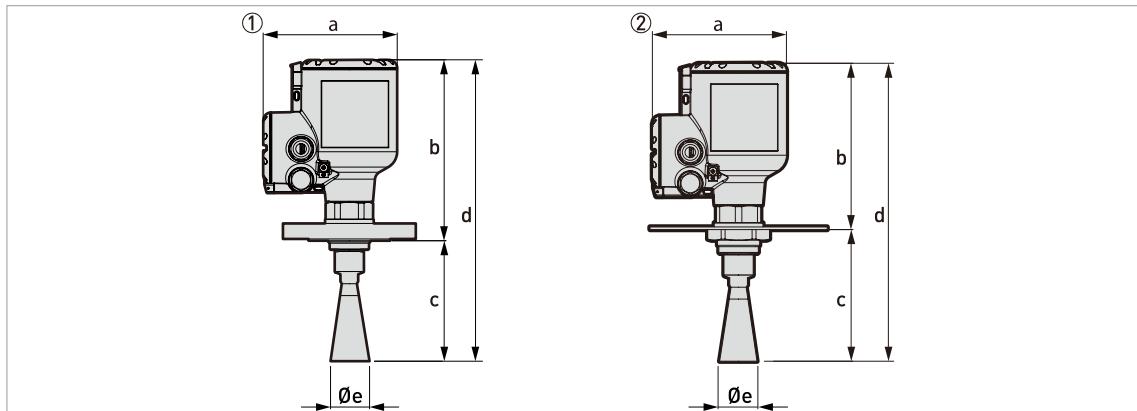


图 2-10: 法兰连接的金属喇叭天线

- ① 法兰连接的金属喇叭天线
② 基于螺纹连接的法兰连接配金属喇叭天线

- 非防爆, 本安和隔爆仪表的电缆接头根据需求提供。
- 电缆外护套的直径必须为 7...12 mm 或 0.28...0.47"。
- cQPSus 认证的仪表的电缆接头必须由客户提供。
- 所有仪表都能提供作为配件选项的防护罩。

法兰连接的金属喇叭天线：尺寸单位 mm

喇叭天线	尺寸 [mm]				
	a	b	c	d	øe
DN40/1 1/2"	151	215①	138②	328②	39
DN50/2 "	151	215①	152②	342②	43
DN65/2 1/2"	151	215①	227②	417②	65
DN80/3 "	151	215①	262②	452②	75
DN100/4 "	151	215①	331②	521②	95
DN150/6 "	151	215①	486②	675②	140
DN200/8 "	151	215①	657②	847②	190

① 最大尺寸

② 此最大尺寸为不带天线延长管的选项。最多有 10 节天线延长管可选。每节天线延长管长 105 mm。

法兰连接的金属喇叭天线：尺寸单位 inches

喇叭天线	尺寸 [inches]				
	a	b	c	d	øe
DN40/1 1/2"	5.94	8.46①	5.43②	12.91②	1.54
DN50/2 "	5.94	8.46①	5.98②	13.46②	1.69
DN65/2 1/2"	5.94	8.46①	8.94②	16.42②	2.56
DN80/3 "	5.94	8.46①	10.31②	17.80②	2.95
DN100/4 "	5.94	8.46①	13.03②	20.51②	3.74
DN150/6 "	5.94	8.46①	19.13②	26.57②	5.51
DN200/8 "	5.94	8.46①	25.87②	33.35②	7.48

① 最大尺寸

② 此最大尺寸为不带天线延长管的选项。最多有 10 节天线延长管可选。每节天线延长管长 4.1"。

螺纹连接的水滴型天线

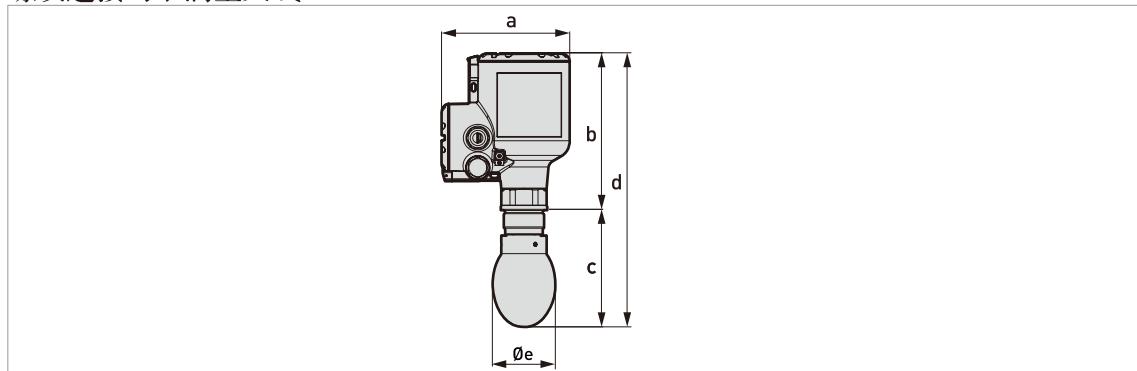


图 2-11: 螺纹连接的水滴型天线

- 非防爆，本安和隔爆仪表的电缆接头根据需求提供。
- 电缆外护套的直径必须为 7...12 mm 或 0.28...0.47"。
- cQPSus 认证的仪表的电缆接头必须由客户提供。
- 所有仪表都能提供作为配件选项的防护罩。

螺纹连接的水滴型天线：尺寸单位 mm

水滴型天线	尺寸 [mm]				
	a	b	c	d	øe
DN80/3"	151	185	139 ①	323 ①	74
DN100/4"	151	185	162 ①	347 ①	94
DN150/6"	151	185	220 ①	405 ①	144

① 此尺寸为不带天线延长管的选项。最多有 5 节天线延长管可选。每节天线延长管长 105 mm。

螺纹连接的水滴型天线：尺寸单位 inches

水滴型天线	尺寸 [inches]				
	a	b	c	d	øe
DN80/3"	5.94	7.28	5.47 ①	12.72 ①	2.91
DN100/4"	5.94	7.28	6.38 ①	13.66 ①	3.70
DN150/6"	5.94	7.28	8.66 ①	15.94 ①	5.67

① 此尺寸为不带天线延长管的选项。最多有 5 节天线延长管可选。每节天线延长管长 4.1"。

法兰连接的水滴型天线

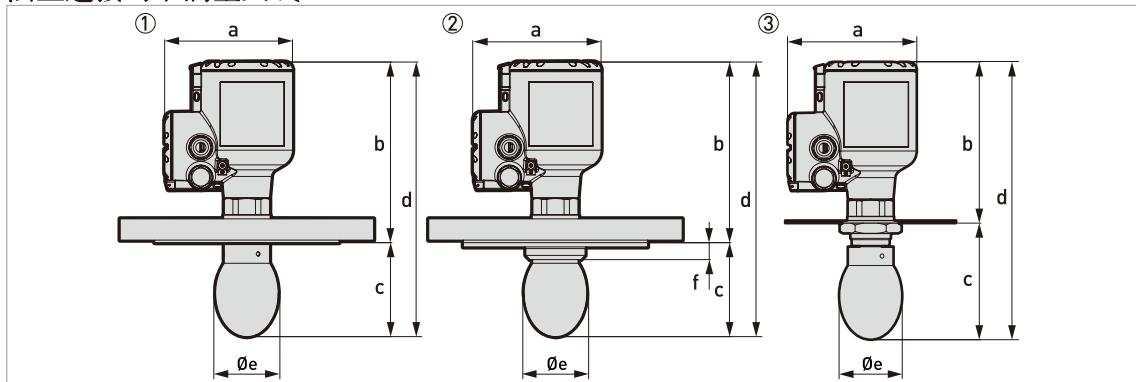


图 2-12: 法兰连接的水滴型天线

- ① 法兰连接的水滴型天线
- ② 带有法兰保护盘的法兰连接的水滴型天线
- ③ 低压法兰连接的水滴型天线

- 非防爆, 本安和隔爆仪表的电缆接头根据需求提供。
- 电缆外护套的直径必须为 7... 12 mm 或 0.28 ... 0.47"。
- cQPSus 认证的仪表的电缆接头必须由客户提供。
- 所有仪表都能提供作为配件选项的防护罩。

法兰连接的水滴型天线: 尺寸单位 mm

水滴型天线	尺寸 [mm]					
	a	b	c	d	øe	f
DN80/3 "	151	215 ①	134 ②	323 ②	74	20 ③
DN100/4 "	151	215 ①	157 ②	347 ②	94	20 ④
DN150/6 "	151	215 ①	215 ②	405 ②	144	20 ④

① 最大尺寸

② 此最大尺寸为不带天线延长管的选项。最多有 5 节天线延长管可选。每节天线延长管长 105 mm。

③ 如果仪表选择 PP 材质的法兰保护盘

④ 如果仪表选择 PP 材质的法兰保护盘的选项

法兰连接的水滴型天线: 尺寸单位 inches

水滴型天线	尺寸 [inches]					
	a	b	c	d	øe	f
DN80/3 "	5.94	8.46 ①	5.28 ②	12.72 ②	2.91	0.79 ③
DN100/4 "	5.94	8.46 ①	6.18 ②	13.66 ②	3.70	0.79 ③
DN150/6 "	5.94	8.46 ①	8.46 ②	15.94 ②	5.67	0.79 ③

① 最大尺寸

② 此最大尺寸为不带天线延长管的选项。最多有 5 节天线延长管可选。每节天线延长管长 4.1 "。

③ 如果仪表选择 PP 材质的法兰保护盘的选项

吹扫选项

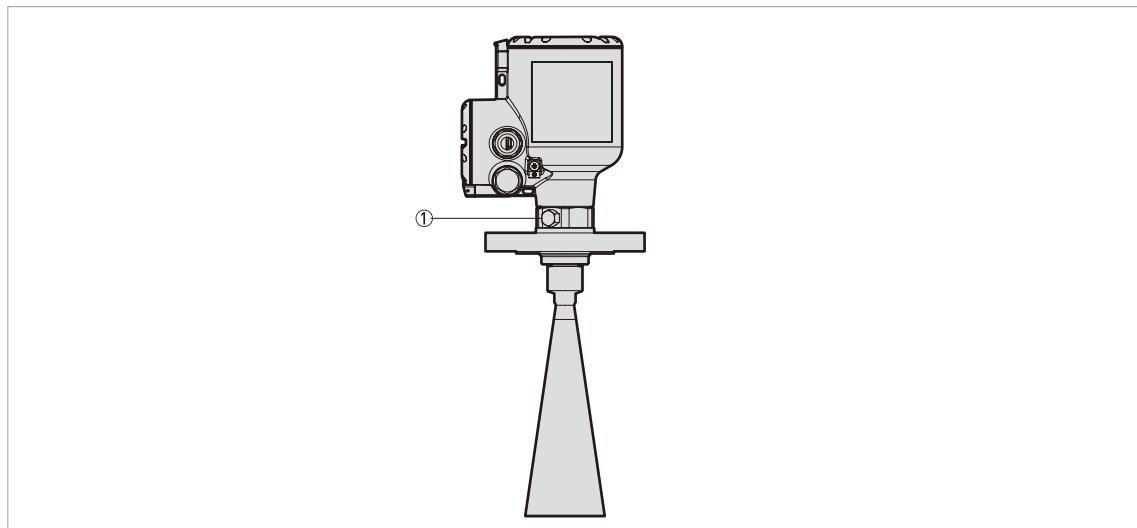


图 2-13: 吹扫选项

① 吹扫系统的 G 1/4 螺纹连接（插头由制造商提供）

吹扫系统

此选项适用于所有金属天线。法兰的压力等级必须达到 PN01, PN16 或 PN40 (EN 1092-1), 或 Class 150 或 300 (ASME B16.5)。

防护罩选项

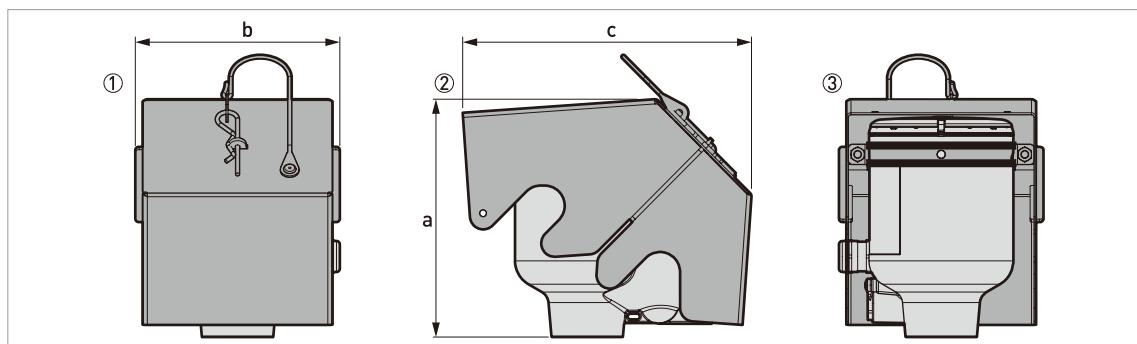


图 2-14: 防护罩选项

- ① 前视（防护罩闭合）
- ② 左视（防护罩闭合）
- ③ 后视（防护罩闭合）

防护罩：尺寸和重量

	尺寸						重量 [kg]	
	a		b		c			
	[mm]	[inch]	[mm]	[inch]	[mm]	[inch]	[kg]	[lb]
防护罩	177	6.97	153	6.02	216	8.50	1.3	2.9

转换器重量

外壳类型	重量	
	[kg]	[lb]
一体式铝外壳	2.1	4.6
一体式不锈钢外壳	4.5	9.9

天线选项重量

天线选项	最小 / 最大重量	
	[kg]	[lb]

标准选项，不带转换器

DN40 / 1.5" 金属喇叭天线配过程连接, 标准长度①	2.3...58.7	5...129.1
DN50 / 2" 金属喇叭天线配过程连接, 标准长度①	2.3...58.7	5...129.1
DN65 / 2.5" 金属喇叭天线配过程连接, 标准长度①	2.5...58.9	5.5...129.6
DN80 / 3" 金属喇叭天线配过程连接, 标准长度①	2.5...58.9	5.5...129.6
DN100 / 4" 金属喇叭天线配过程连接, 标准长度①	2.6...59	5.7...129.8
DN150 / 6" 金属喇叭天线配过程连接, 标准长度①	3...59.4	6.6...130.7
DN200 / 8" 金属喇叭天线配过程连接, 标准长度①	3.7...60	8.1...132
DN80 PP 水滴型天线配过程连接, 标准长度①	2.7...59.1	5.9...130
DN100 PP 水滴型天线配过程连接, 标准长度①	3.1...59.5	6.8...131.2
DN150 PP 水滴型天线配过程连接, 标准长度①	4.5...60.9	9.9...134

天线延长管选项

直管延长管, 长度 105 mm ②	+0.92	+2.03
直管延长管, 长度 210 mm ②	+1.84	+4.06
直管延长管, 长度 315 mm ②	+2.76	+6.08
直管延长管, 长度 420 mm ②	+3.68	+8.11
直管延长管, 长度 525 mm ②	+4.60	+10.14
直管延长管, 长度 630 mm ③	+5.52	+12.17
直管延长管, 长度 735 mm ③	+6.44	+14.20
直管延长管, 长度 840 mm ③	+7.36	+16.23
直管延长管, 长度 945 mm ③	+8.28	+18.25
直管延长管, 长度 1050 mm ③	+9.20	+20.28

其他选项

法兰盘选项, DN80 PP 水滴型天线	+0.1	+0.22
法兰盘选项, DN100 PP 水滴型天线	+0.2	+0.44
法兰盘选项, DN150 PP 水滴型天线	+0.3	+0.66

① 标准长度 = 无天线延长管

② 此选项适用于金属喇叭和水滴型天线

③ 此选项适用于金属喇叭天线

3.1 用途

恰当的合乎预期的使用测量设备的责任，选择合适的材料使其可以耐受测量介质的腐蚀，这完全是仪表使用方的责任。

制造商不承担任何因为不恰当使用或者超出指定使用范围而造成的损坏。

此雷达物位计测量距离，物位，质量，体积和液体、糊状物和浆液的反射率。

其可安装在罐体，反应釜和明渠上。

3.2 安装前要求

为确保仪表正确安装，请遵循以下注意事项。

- 确保四周有足够的空间。
- 保护信号转换器不受阳光直射。如需，安装防护罩。
- 请勿让信号转换器承受剧烈振动。仪表依据 EN 50178 和 IEC 60068-2-6 标准进行了振动测试

3.3 安装

3.3.1 压力和温度范围

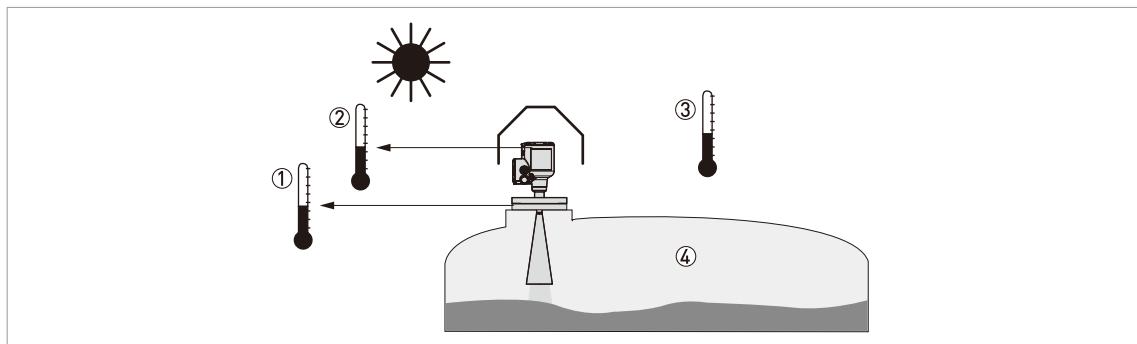


图 3-1: 压力和温度范围

① 过程连接温度

非防爆设备：温度范围取决于天线，过程连接和密封材质的类型。参考以下表格。

具有防爆认证的仪表：见补充说明

② 显示屏运行的环境温度

-20...+70 °C / -4...+158 °F

如果环境温度不在此范围内，显示屏可能暂时无法工作。仪表仍会持续测量物位并传送输出信号。

③ 环境温度

非防爆仪表：-40...+80 °C / -40...+176 °F

具有防爆认证的仪表：见补充说明

④ 过程压力

取决于天线和过程连接的种类。参考以下表格。

过程连接的温度范围必须遵循密封材料的温度限制。操作压力范围受使用的过程连接和法兰温度的限制。

3.3.2 推荐的安装位置

请遵循这些建议以确保仪表的正确测量。这会影响仪表性能。

我们推荐您在空罐时准备安装。

针对液体，糊状物和浆液的短脖推荐安装位置

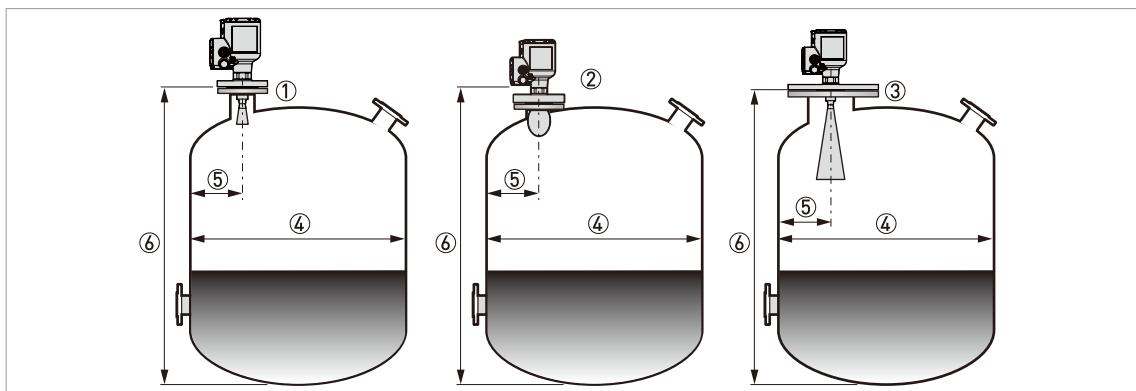


图 3-2: 针对液体，糊状物和浆液的短脖推荐安装位置

- ① 用于 DN40 或 DN50 金属喇叭天线的短脖或安装孔
- ② 用于 DN80 或 DN100 金属喇叭天线，和 DN80 水滴型天线的短脖或安装孔
- ③ 用于 DN150 或 DN200 金属喇叭天线，和 DN100 或 DN150 水滴型天线的短脖或安装孔
- ④ 罐的直径
- ⑤ 短脖或安装孔离罐壁最小距离（取决于天线种类和尺寸 - 参考表中项目 1, 2 和 3）：
 - DN40 或 DN50 金属喇叭口: $1/5 \times$ 罐高
 - DN80 或 DN100 金属喇叭口: $1/10 \times$ 罐高
 - DN80 水滴型: $1/10 \times$ 罐高
 - DN150 或 DN200 金属喇叭口: $1/20 \times$ 罐高
 - DN100 或 DN150 水滴型: $1/20 \times$ 罐高
- ⑥ 罐高

如果安装前罐体上已有短脖，其离罐壁必须至少有 $200\text{ mm} / 7.9''$ 。罐壁必须光滑并且在短脖或罐壁间不能有障碍物。

一个罐体中运行的仪表数量

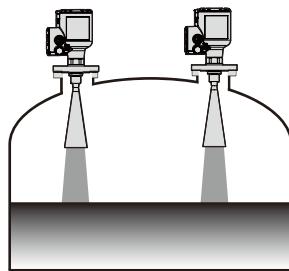


图 3-3: 相同罐体内可运行的仪表没有数量限制

安装在相同罐体里的仪表没有数量限制。其可安装在其他雷达物位计旁。

3.3.3 安装限制

LPR 和 TLPR 仪表

LPR (物位探测雷达) 仪表测量露天或封闭环境（金属罐等）的物位。**TLPR (罐体物位探测雷达)** 仪表仅测量封闭环境的物位。您可使用 LPR 仪表测量 TLPR 应用。更多数据，请参考第 42 页订货代码，天线选项。

产生信号干扰

- 罐体或井坑中的物体。
- 垂直于雷达波路径的尖角。
- 在雷达波路径中突然改变罐体直径。

不准将仪表安装在罐体或井坑内物体（梯子，支撑物等）上方。罐体或井坑内的物体会产生干扰信号。如果有干扰信号，仪表将无法准确测量。

如果无法将仪表安装在罐体或井坑的另一侧，进行一次空频谱扫描。更多数据，请参考手册。

设备和障碍物：如何避免信号干扰

在罐体和井坑中避免将仪表直接安装在设备和障碍物上方。这会影响仪表性能。

如果可以的话，请勿将短脖安装在罐体中心线处。

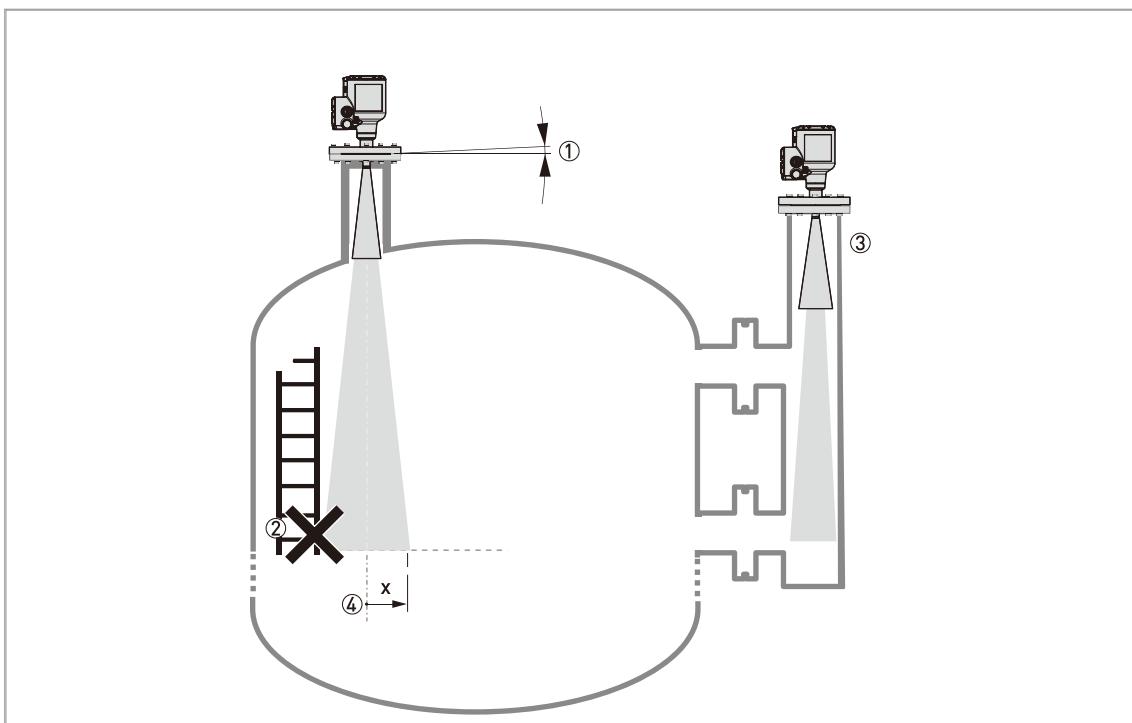


图 3-4: 设备和障碍物: 如何防止信号干扰

- ① 仪表的倾斜角度不要超过 2°
- ② 如果在雷达波束范围内有许多障碍物，我们推荐您做一个空频谱记录（参考手册）。
- ③ 如果罐体内有许多障碍物，您可将仪表安装在立管上。更多关于如何安装在立管上的信息，请参考第 35 页 立管（导波管和旁通管）。
- ④ 天线波束半径：参考下表。波束半径随天线距离每米增加而增加 "x" mm。

天线的波束半径

天线类型	波束角	波束半径, x	
		[mm/m]	[in/ft]
金属喇叭, DN40 (1 1/2")	17°	150	1.8
金属喇叭, DN50 (2")	16°	141	1.7
金属喇叭, DN65 (2 1/2")	10°①	①	①
金属喇叭, DN80 (3")	9°	79	0.9
金属喇叭, DN100 (4")	8°	141	0.8
金属喇叭, DN150 (6")	6°	53	0.6
金属喇叭, DN200 (8")	5°	44	0.5
PP/PTFE水滴型, DN80 (3")	9°	79	0.9
PP/PTFE水滴型, DN100 (4")	7°	61	0.7
PP/PTFE水滴型, DN150 (6")	5°	44	0.5

① 此天线选项仅为 BM 26 A 定制

介质进口

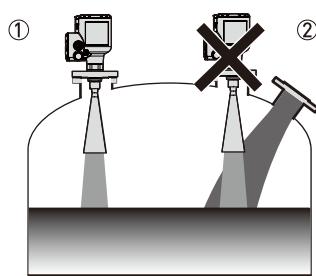


图 3-5: 介质进口

- ① 仪表安装位置正确。
- ② 仪表离进料口过近。

不要将仪表位置靠近进料口。如果罐体进料时介质冲击天线，会造成误测量。如果罐体进料时介质就在天线下，也会造成误测量。

关于每种天线的测量范围的更多信息，请参考第 16 页测量精度。

3.3.4 过程连接

以下所有步骤都适用于金属喇叭和水滴型天线。

法兰连接

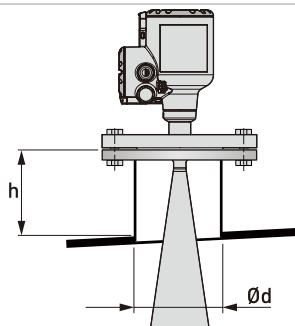


图 3-6: 法兰连接

- $\emptyset d$ = 短脖直径
- h = 短脖高度

法兰连接的推荐短脖尺寸

短脖必须越短越好。参考下图的短脖最大高度：

短脖和天线直径, $\varnothing d$		短脖最大高度, h			
		金属喇叭天线		水滴型天线	
[mm]	[inch]	[mm]	[inch]	[mm]	[inch]
40	1½	140①	5.51 ①	—	—
50	2	150①	5.91 ①	—	—
80	3	260①	10.24 ①	60①	2.36 ①
100	4	330①	12.99 ①	70①	2.76 ①
150	6	490①	19.29 ①	100①	3.94 ①
200	8	660①	25.98 ①	—	—

① 如果仪表有天线延长管，此选项可延长短脖的最大高度。在此值上增加连接仪表的天线延长管长度。

螺纹连接

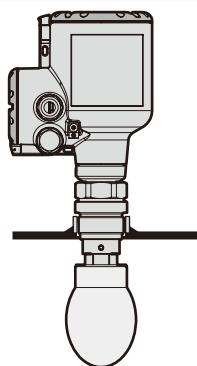


图 3-7: 螺纹连接

推荐的螺纹连接插座尺寸

插座必须越短越好。如果插座在凹处，此处使用最大限度的短脖尺寸（法兰连接）。

如果仪表有天线延长管，此选项可延长插座的最大高度。在此值上增加连接仪表的天线延长管长度。

3.3.5 LPR 仪表：对于在井坑和非导电材质罐体的安装建议

此指南仅针对 LPR 设备。更多数据，请参考第 42 页订货代码，天线选项。

仪表安装在非导电材质的罐体上

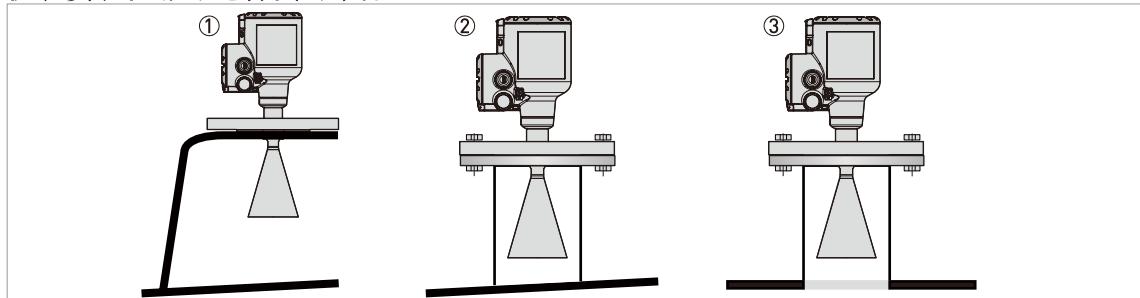


图 3-8: 仪表安装在非导电材质的罐体上

- ① LPR 设备在基本的支架上（室内安装）
- ② LPR 设备在密封支架上
- ③ LPR 设备在导电材质的罐体上，但配有非导电的密封“窗体”

如果仪表不能进入罐体并且罐体材质是非导电材料（塑料等），您可在罐顶安装支架而无需开口。我们建议您将天线安装的离罐顶越近越好。

如果罐体在室外，我们建议您将支架密封。如果雨滴在罐顶和仪表之间会影响仪表性能。

如果仪表使用在粉尘环境，我们建议您将支架密封。如果粉尘在罐顶和仪表之间会影响仪表性能。

敞口井坑

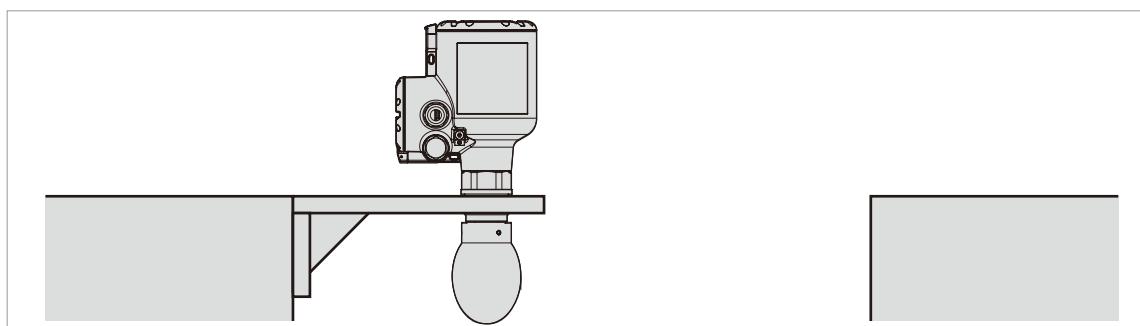


图 3-9: 敞口井坑

如果仪表必须测量井坑中的物位，您可在井坑边或井坑上方安装支架。

3.3.6 立管（导波管和旁通管）

此指南仅针对金属喇叭天线选项的仪表。在以下情况下，安装在立管上：

- 罐体中有高导电的泡沫。
- 液面波动或搅拌剧烈。
- 罐体内其他干扰物太多。
- 仪表用于测量浮顶罐中的液体（石油化工）。
- 仪表安装在水平卧罐。

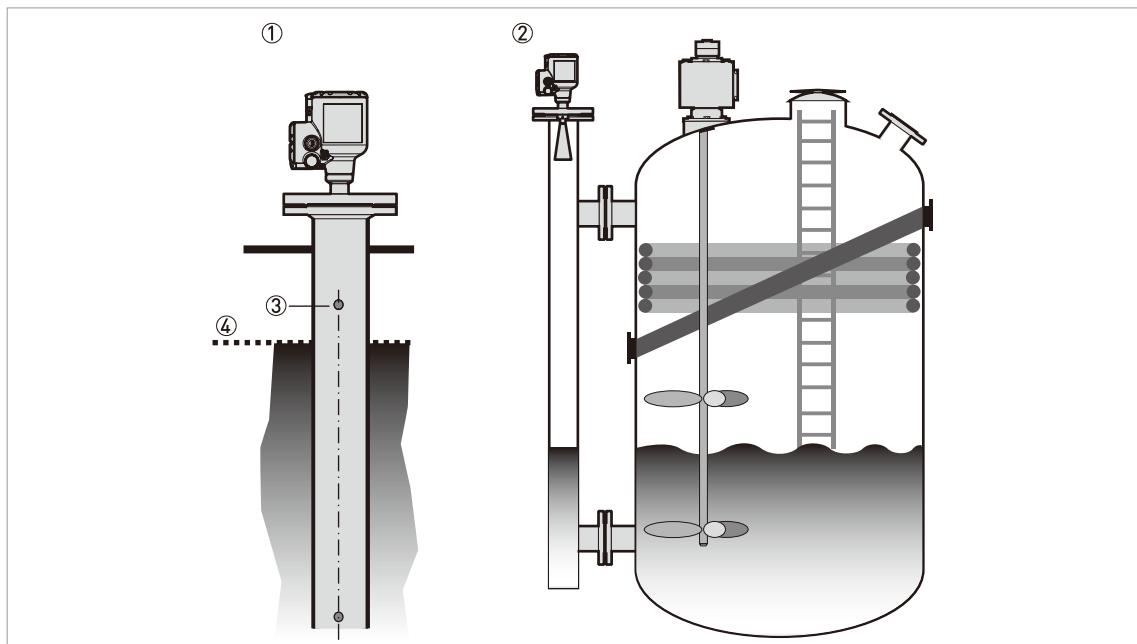


图 3-10: 立管（导波管和旁通管）安装建议

- ① 导波管解决方案
 ② 旁通管解决方案
 ③ 空气流通孔
 ④ 液位

- 立管必须导电。
- 立管内径必须不能比天线直径大 $5 \text{ mm} / 0.2''$ (对于高介电常数液体)。
- 立管必须为直管。内径变径不能超过 $1 \text{ mm} / 0.04''$ 。
- 立管必须垂直。
- 建议表面光洁度： $< \pm 0.1 \text{ mm} / 0.004''$ 。
- 确保立管底部没有堆积。
- 确保立管中有液体。

您必须钻一个空气流通孔。

安装在含有液体和泡沫的罐体中

- 在导波管钻最大物位上方钻一个空气流通孔（最大 $\varnothing 10\text{ mm} / 0.4''$ ）。
- 去除孔上的毛刺。

安装在含有液体不含有泡沫的罐体中

- 在导波管钻最大物位上方钻一个空气流通孔（最大 $\varnothing 10\text{ mm} / 0.4''$ ）。
- 在导波管中钻 1 个或更多的液体流通孔（如果罐体中含有大于 1 相液体）。
- 这些孔使液体能自由的在导波管和罐体中流动。
- 去除孔上的毛刺。

导波管：浮顶

如果仪表必须安装在浮顶罐上，将其安装在金属导波管里。

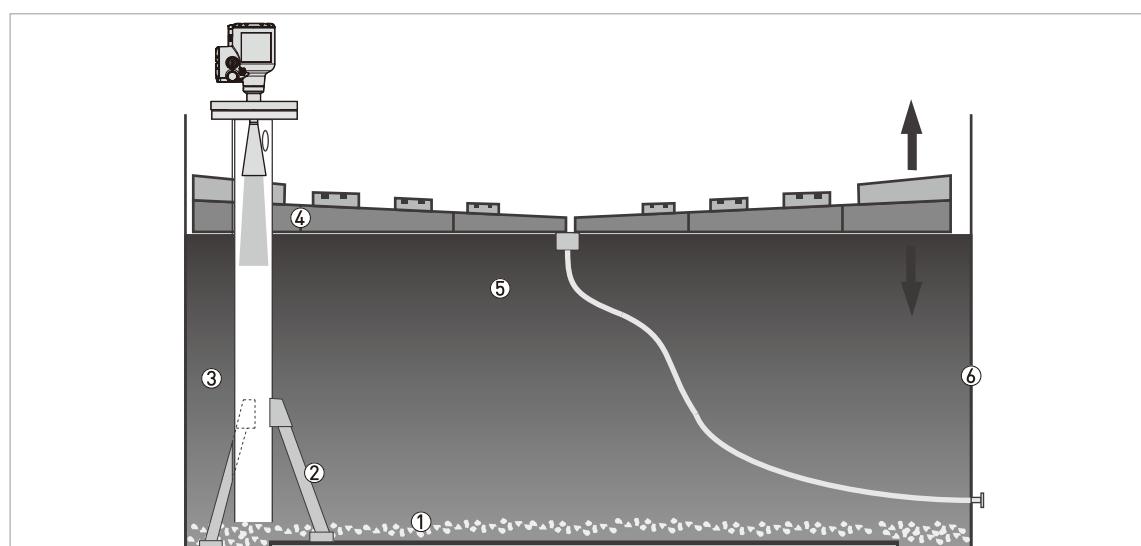


图 3-11: 浮顶

- ① 沉淀物
- ② 固定支撑
- ③ 导波管
- ④ 浮顶
- ⑤ 介质
- ⑥ 罐体

导波管：水平卧罐

如果是以下情况，我们建议您将仪表装在导波管里：

- 是水平卧罐，
- 是金属罐，
- 待测介质有高介电常数且
- 在罐体中心线处

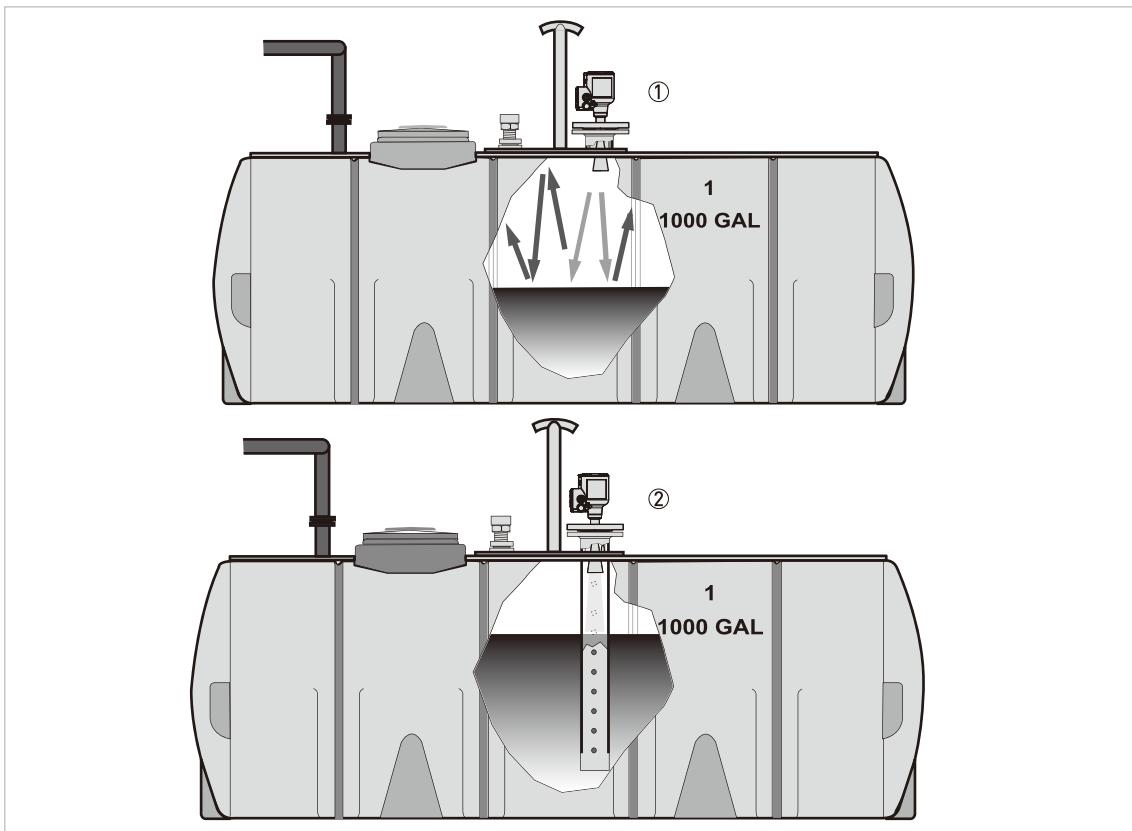


图 3-12: 水平卧罐

① 仪表不安装在导波管中。会有多重反射。请参考以下警告！项。

② 仪表安装在导波管中并测量准确。

如果仪表安装在含有高介电常数液体且无导波管的水平卧罐中时，不要将其置于罐体中心线处。这会产生多重反射并且仪表会测量不准。使用仪表软件以保持多重反射影响最低。更多信息，请参考手册中“功能描述”部分。

旁通管

安装在含有液体和泡沫的罐旁

- 旁通管顶部的过程连接必须在液体最大液位的上方。
- 旁通管底部的过程连接必须在液体最小液位的下方。

安装在含有多相液体的罐旁

- 旁通管顶部的过程连接必须在液体最大液位的上方。
- 旁通管底部的过程连接必须在液体最小液位的下方。
- 额外的过程连接也需要用于液体沿着旁通管自由的流通。

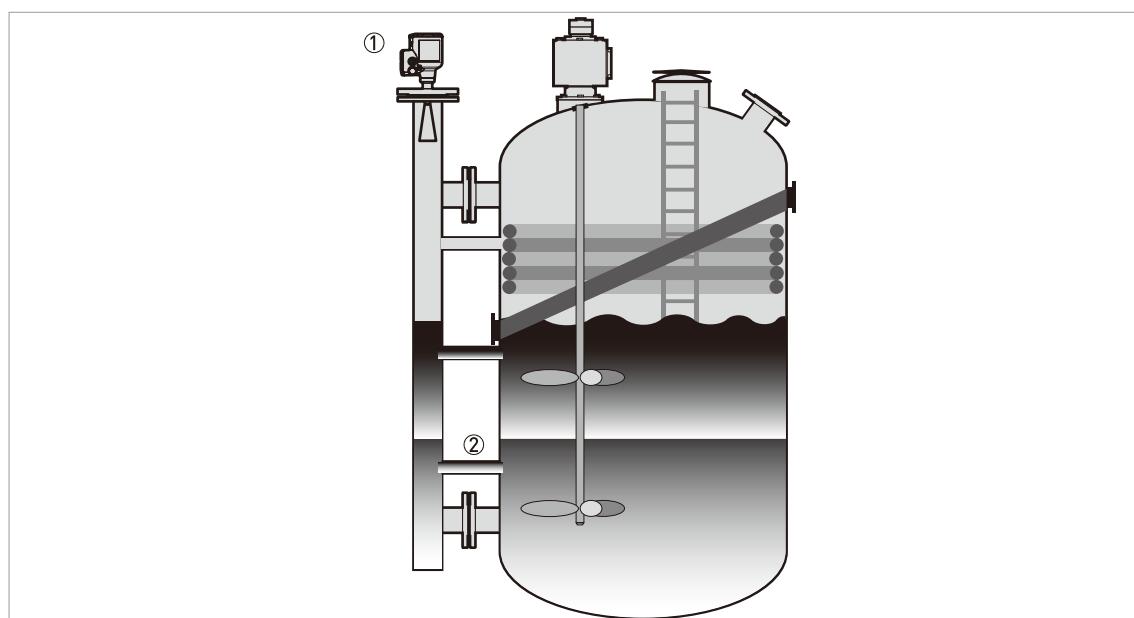


图 3-13: 含多相液体的旁通管安装建议

- ① 旁通管
② 额外过程连接

4.1 电气安装

非防爆 Non-Ex

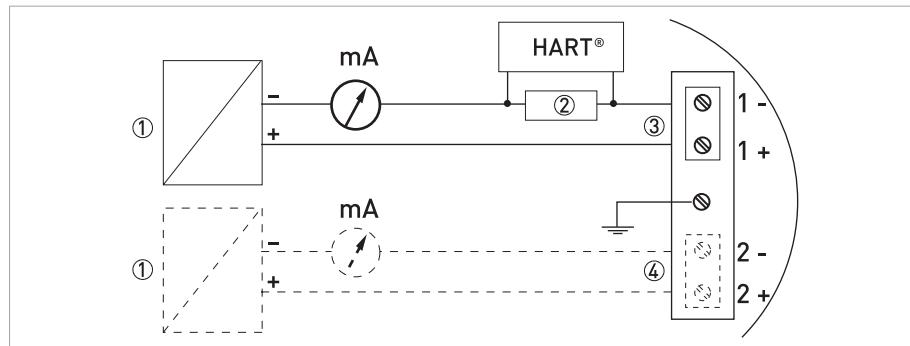


图 4-1: 非防爆型的 HART® 接线图

- ① 电源
- ② HART® 通讯用电阻, 250Ω
- ③ 14…30 VDC, 用于 22mA 输出时的最低 / 最高端口电压
- ④ 14…30 VDC, 用于 22mA 输出时的最低 / 最高端口电压 (需外加电源)

本质安全型防爆 Exi

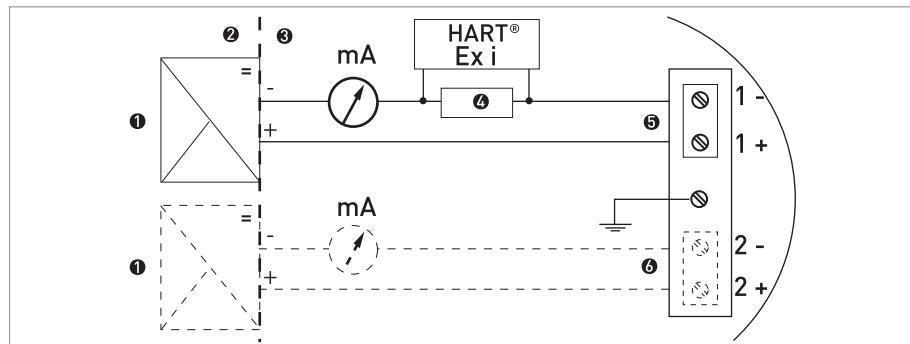


图 4-2: 在 Exi 回路中的 HART®

- ① 本质安全型供电电源
- ② 非防爆区
- ③ 防爆区
- ④ HART® 通讯用电阻, 250Ω
- ⑤ 14…30 VDC, 用于 22mA 输出时的最低 / 最高端口电压
- ⑥ 14…30 VDC, 用于 22mA 输出时的最低 / 最高端口电压 (需外加电源)

如使用带有 HART[®] 通讯的安全栅，可直接连接 HART[®] 设备而无需电阻，请参考图 4-3。

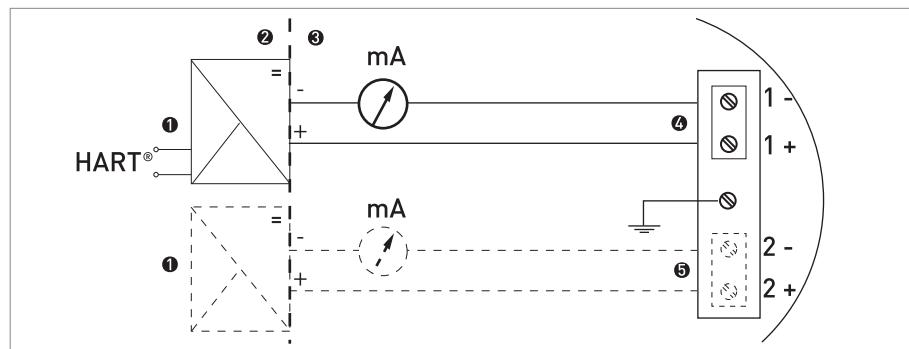


图 4-3: 在 Exi 回路中的 HART[®]

- ① 本质安全型供电电源
- ② 非防爆区
- ③ 防爆区
- ④ 14…30VDC, 用于 22mA 输出时的最低 / 最高端口电压
- ⑤ 10…30VDC, 用于 22mA 输出时的最低 / 最高端口

隔爆型防爆 Exd

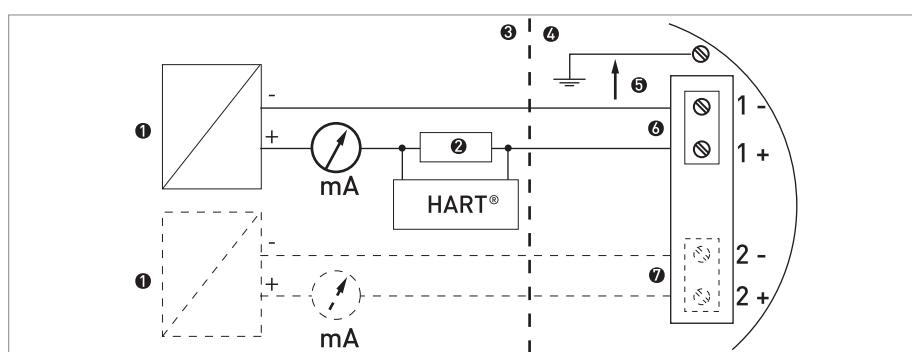


图 4-4: 在 Exd 回路中的 HART[®] 接线图

- ① 电源
- ② HART[®] 通讯用电阻, 250Ω
- ③ 非防爆区
- ④ 防爆区
- ⑤ |UI| < 5V
- ⑥ 20…36VDC, 用于 22mA 输出时的最低 / 最高端口电压
- ⑦ 10…30VDC, 用于 22mA 输出时的最低 / 最高端口电压（需外加电源）

4.2 用于危险区域的仪表

针对用于危险区域的仪表的电气信息，请参考遵守和补充说明的相关证书（ATEX, IECEx 等）。您可以从随仪表发货的 DVD-ROM 中找到此文件，或免费从网站下载（Downloadcenter 下载中心）。

4.3 网络

4.3.1 基本信息

仪表采用 HART® 通讯协议。此协议符合 HART® 通讯基金会标准。可以采用点对点方式连接。也可以在多点网络中具有 1 到 63 询址。

仪表出厂设置为点对点通讯方式。通讯方式如需从点对点改为多点，参见手册“网络设置”。

4.3.2 点到点连接

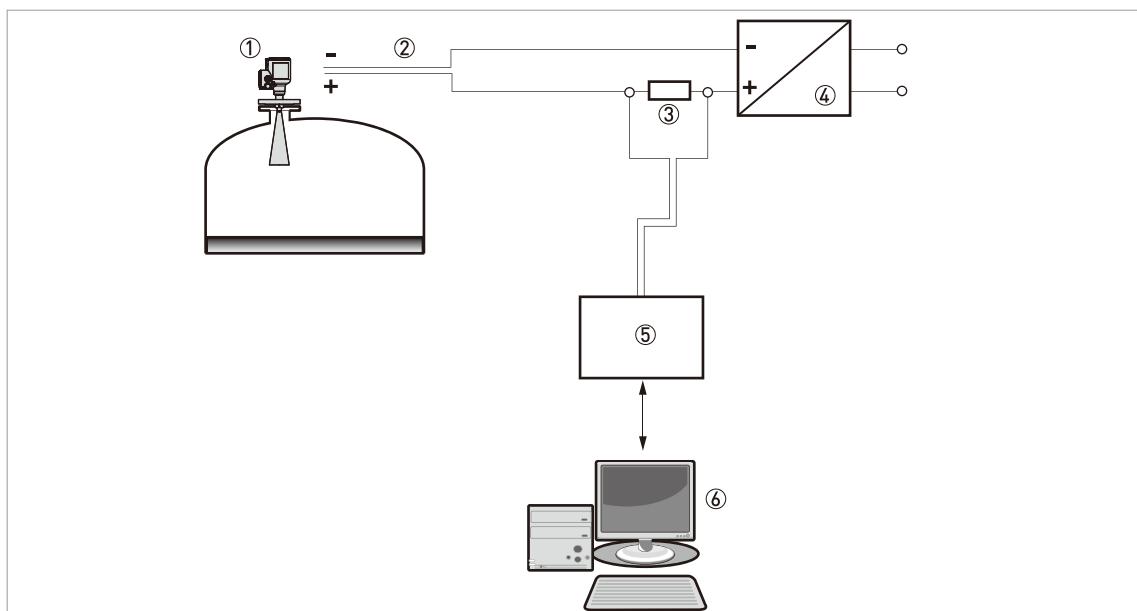


图 4-3: 点对点连接（非防爆）

- ① 仪表地址（0 用于点对点连接）
- ② 4...20 mA + HART®
- ③ HART® 通讯用电阻器（通常 250 ohms）
- ④ 电源
- ⑤ HART® 转换器
- ⑥ HART® 通讯软件

4.3.3 多点网络

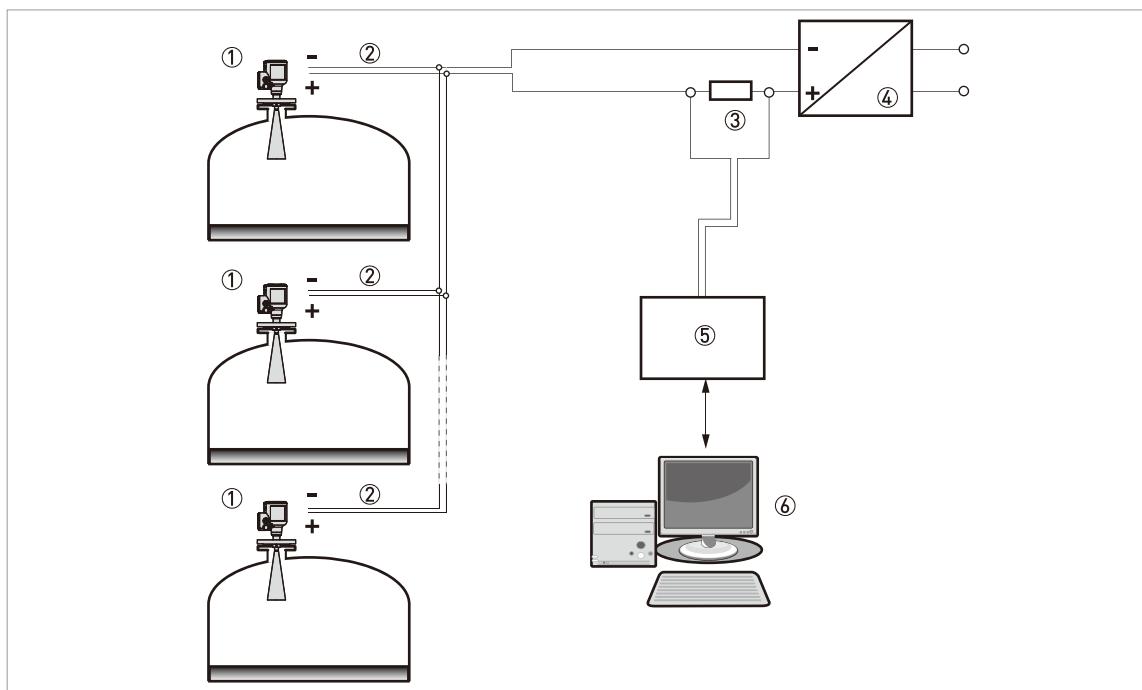
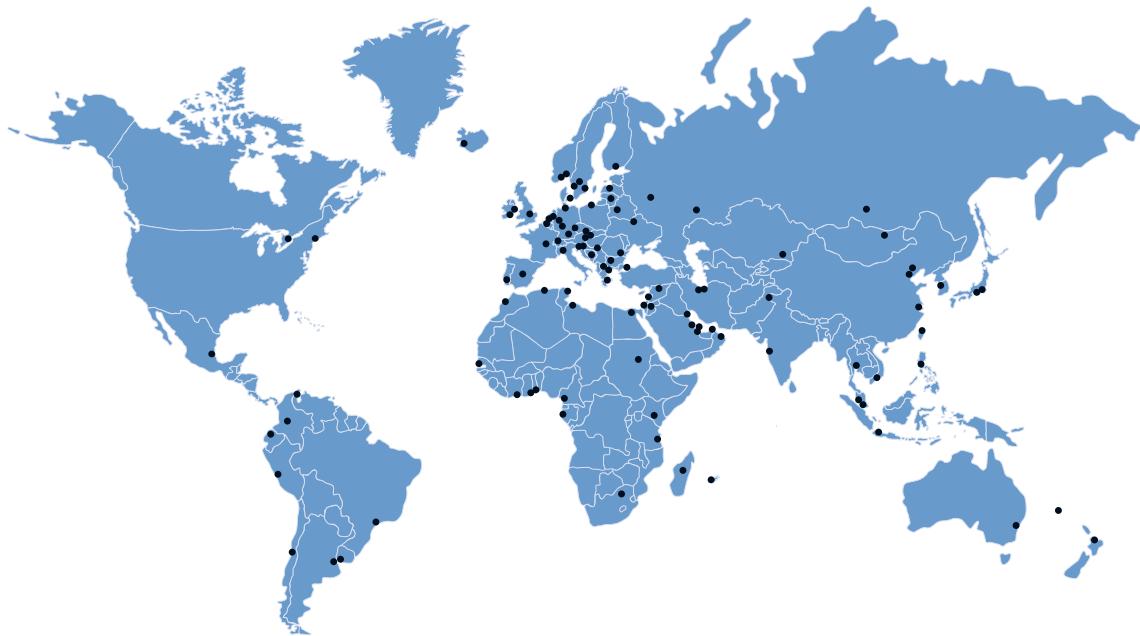


图 4-4: 多点网络 (非防爆)

- ① 仪表地址 (每台仪表必须有不同的地址用于多点网络)
- ② 4 mA + HART®
- ③ HART®通讯用电阻器 (通常 250 ohms)
- ④ 电源
- ⑤ HART®转换器
- ⑥ HART®通讯软件



科隆 – 过程仪表和测量解决方案供应商

- 流量仪表
- 物位仪表
- 温度仪表
- 压力仪表
- 过程分析仪表
- 科隆服务

科隆测量仪器（上海）有限公司

上海市徐汇区桂林路396号（浦原科技园）1号楼9楼（200233）

电话：021-3339 7222

传真：021-6451 6408

k.web@krohne.com

KROHNE 的最新联系人和地址可在 KROHNE 网站获得：www.krohnechina.com

KROHNE