

技术资料

PL9200系列

超声波物位测量

一体式变送器，液体、浆料和固料的非接触式物位测量



应用

- 液体、浆料、污泥和固料的连续非接触式物位测量
- 通过 4...20 mA 实现系统集成
- 最大测量范围：
 - 1½" 传感器：
 - 5 m (16 ft): 液体
 - 2 m (6 ft): 固体
 - 2" 传感器：
 - 8 m (26 ft): 液体
 - 3.5 m (11 ft): 固体

优势

- 调试快速、简便
- 包络线现场显示，简便进行仪表诊断
- 非接触式测量方式，降低了维护需求
- 可以通过 G 1½" 或 1½" NPT 螺纹安装
- 内置温度传感器，对因温度改变导致的声速变化进行补偿



Pluanu Industrial Automation

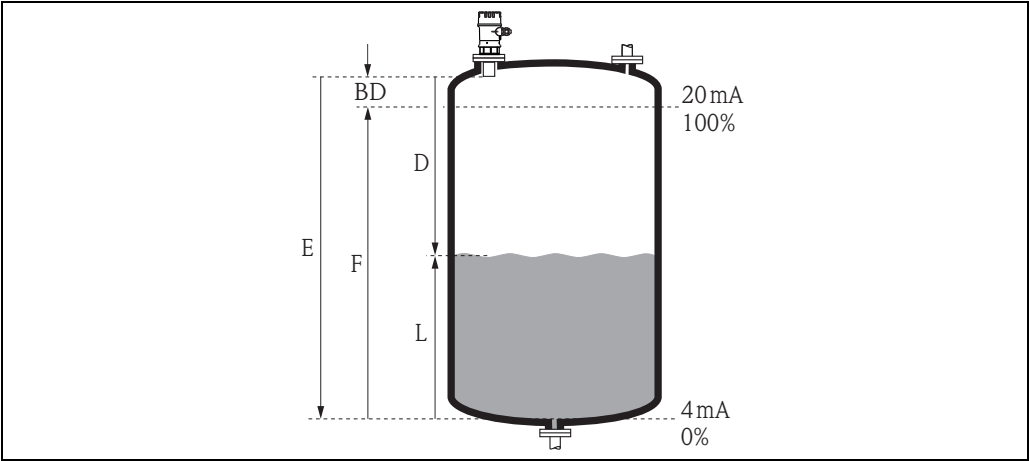
目录

测量原理	3
测量原理	3
输入	4
测量变量	4
测量范围	4
工作频率	5
输出	5
输出信号	5
电源	6
端子接线腔	6
接线端子分配	6
供电电压	7
接线端子	7
电缆入口	7
缆塞	7
功率消耗	7
电流消耗	7
性能参数	7
响应时间	7
参考操作条件	7
测量值分辨率	7
脉冲频率	7
最大测量误差	7
典型测量误差 ²⁾	7
蒸汽压的影响	7
安装条件	8
安装方式	8
物位测量时的安装条件	9
在导波管中安装	9
盲区距离 / 使用安装短管安装	10
环境条件	11
环境温度范围	11
储存温度	11
对温度循环变化的耐受程度	11
气候等级	11
防护等级	11
抗振性	11
电磁兼容性 (EMC)	11
过程条件	11
过程温度范围	11
过程压力范围	11

机械结构	12
设计及外形尺寸	12
重量	12
外壳设计	12
过程连接	12
材料	13
人机界面	14
显示与操作单元	14
现场操作	14
证书和认证	15
CE 认证	15
防爆认证 (Ex)	15
防爆认证 (Ex)	15
其他标准和准则	15
附件	16
安装支架	16
螺纹法兰	17
带安装支架或墙装支架的悬臂	18

工作原理与设计

测量原理



- BD 盲区距离
- D 传感器膜片至物料表面间的距离
- E 空罐高度 (零点)
- F 满罐高度 (满量程)
- L 物位

传感器	盲区距离 (BD)	最大量程 (液体)	最大量程 (固体)
1½"	0.25 m (0.8 ft)	5 m (16 ft)	2 m (6.6 ft)
2"	0.35 m (1.1 ft)	8 m (26 ft)	3.5 m (11 ft)

行程时间原理

传感器直接向物料表面发射超声波脉冲信号。脉冲信号在物料表面发生反射，反射信号被传感器接收。仪表测量并计算发射与接收脉冲信号的时间差 t 。基于时间差 t (和声速 c) 计算传感器膜片与物料表面间的距离 D ：

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

用户输入的空罐高度 (E) 已知时，物位 (L) 的计算公式如下：

$$L = E - D$$

内置温度传感器 (NTC)，对因温度改变导致的声速变化进行补偿。

干扰回波抑制

仪表具有干扰回波抑制功能，确保了干扰回波 (例如：内部边角和焊缝产生的干扰回波) 不会被误识别为真正的物位回波。

标定

输入空罐高度 (E) 和满罐高度 (F) 进行仪表标定。

盲区距离 (BD)

满量程物位高度 (F) 不得进入盲区距离 (BD)。传感器的瞬态反应特性使得盲区内的物位回波信号无法被识别。

测量变量

测量传感器膜片至物料表面间的距离。通过线性化功能，基于距离 D，仪表可以计算：

- 物位 L (任意单位)

测量范围

测量范围取决于传感器量程，而传感器量程又取决于工况条件。预估实际测量范围的步骤如下 (参考下图的计算实例)：

1. 确定下表中与测量过程最接近的影响因素。
2. 累加相关衰减值。
3. 参考下图，基于总衰减值计算测量范围。

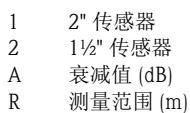
液体表面	衰减值
平静	0 dB
波纹	5...10 dB
强扰动 (例如：搅拌器)	10...20 dB
发泡 (泡沫)	40...60 dB

固料表面	衰减值
坚硬、粗糙 (例如：碎石)	40 dB
柔软 (例如：泥炭、附着粉尘的煤渣块)	40...60 dB

粉尘	衰减值
无	0 dB
轻微	5 dB
严重	5...20 dB

加料区与测量范围的重合度	衰减值
无	0 dB
小部分	5...10 dB
大部分	10...40 dB

传感器与物料表面的温度差	衰减值
≤ 20 °C (68 °F)	0 dB
≤ 40 °C (104 °F)	5...10 dB
≤ 60 °C (140 °F)	10...15 dB



- 强扰动表面
- 无粉尘
- 加料区与测量范围小部分重合
- 温度差小于 20℃

约 50 dB
0 dB
0 dB
0 dB

约 50 dB => 使用 PL2100 2" 传感器测量时，
测量范围约为 3.5 m (11 ft)

计算固料测量的最大量程时，必须考虑上述测量条件。

工作频率	1½" 传感器	2" 传感器
	约 70 kHz	约 50 kHz

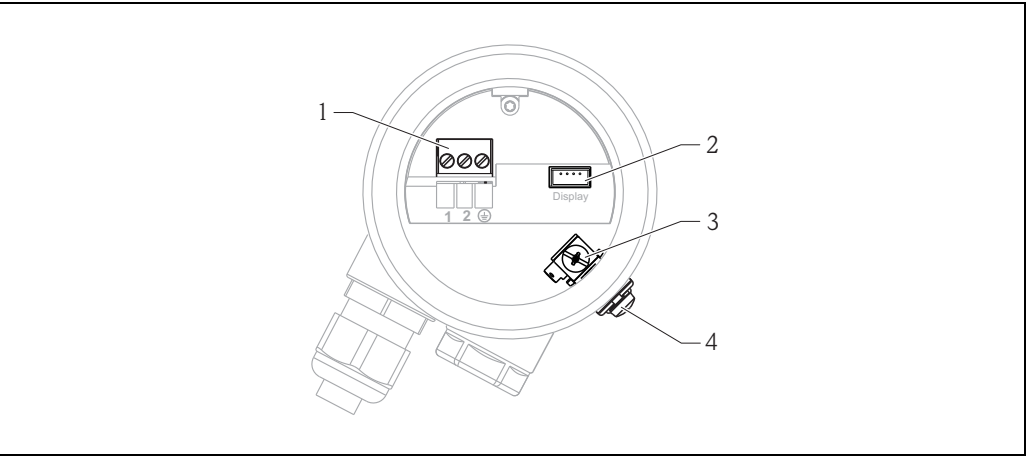
输出

输出信号	4...20 mA
报警信号	通过下列接口读取故障信息： ■ 现场显示单元 (故障图标、故障代号和纯文本说明) ■ 电流输出，故障信号可选 (例如：符合 NAMUR 推荐的 NE43 标准)
输出阻尼时间	在 0...255 s 之间自由设定

电源

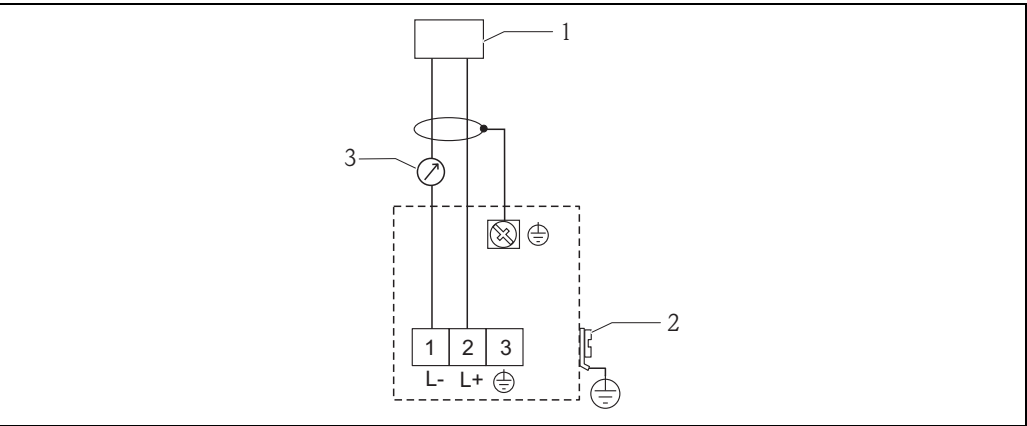
端子接线腔

接线端子位于仪表外壳盖下。



- 1 接线端子
- 2 显示屏 (可选)
- 3 内部接地端
- 4 外部接地端

接线端子分配



- 1 电源
- 2 保险丝，符合 IEC 60127 标准，T 0.5 A
- 3 工厂接地端
- 3 4...20 mA

- 将连接电缆连接至端子接线腔内的螺纹接线端子上 (电缆线芯横截面积：0.25...2.5mm² (24...14 AWG))
- 使用标准安装电缆连接即可
- 设备内置极性反接、射频干扰 (RFI) 和过电压峰值保护电路

供电电压	14...35 V
------	-----------

接线端子	电缆线芯横截面积: 0.25...2.5 mm ² (24...14 AWG)
------	--

电缆入口	G ½" 或 ½" NPT 螺纹
------	------------------

缆塞	M 20x1.5 (推荐电缆径: 6...10 mm (0.24...0.39 in))
----	---

功率消耗	51...800 mW
------	-------------

电流消耗	3.6...22 mA
------	-------------

性能参数

响应时间	响应时间取决于参数设定值 (min. 2 s)
------	-------------------------

参考操作条件	■ 温度: +20 °C (+68 °F) ■ 压力: 1013 mbar abs. (15 psi abs.) ■ 湿度: 50 % ■ 理想反射面 (例如: 平静、光滑的液体表面) ■ 信号波束范围内无干扰反射 ■ 设置下列应用参数: - 罐体形状: 拱顶罐 - 介质属性: 液体 - 过程条件: 标准液体
--------	---

测量值分辨率	1 mm (0.04 in)
--------	----------------

脉冲频率	max. 0.5 Hz 实际值取决于仪表类型和参数设定值。
------	----------------------------------

最大测量误差 ^{1) 2)}	± 传感器最大量程的 0.2 %
-------------------------	------------------

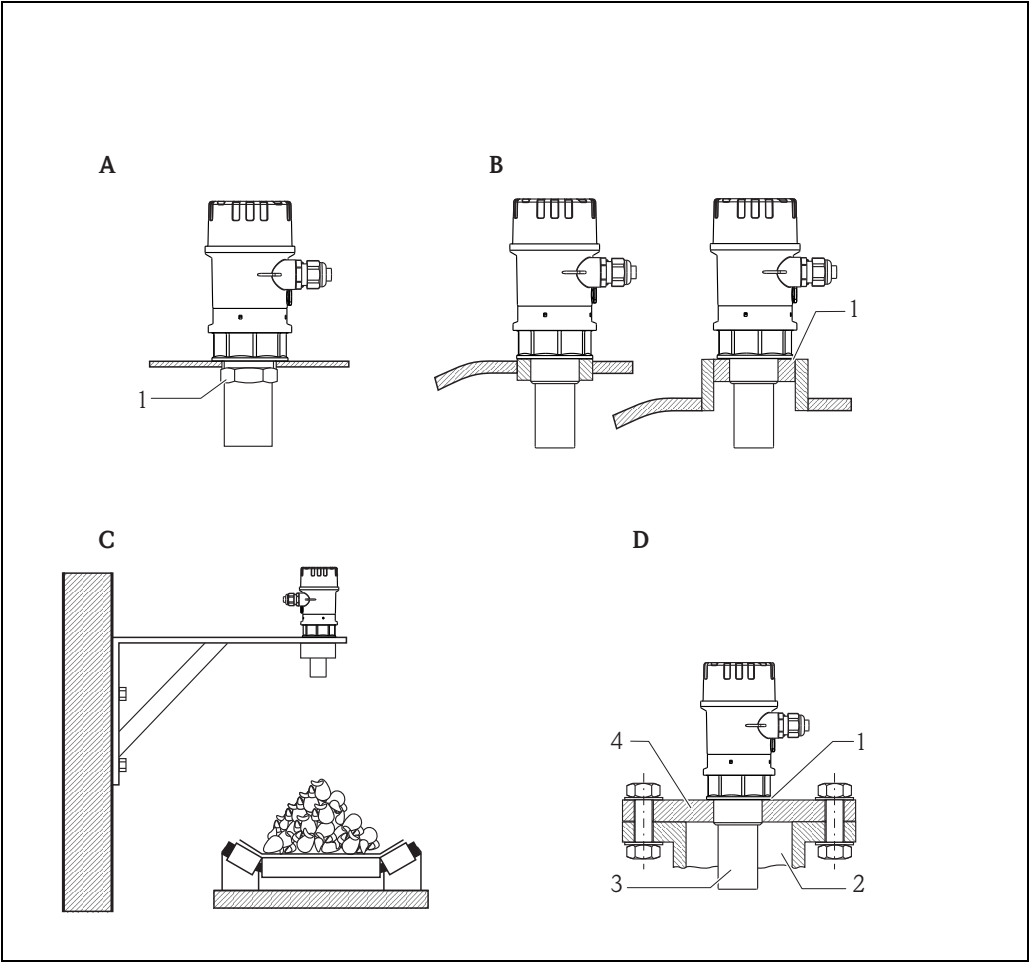
典型测量误差 ²⁾	包括线性度、重复性和迟滞性 小于: ± 3 mm (± 0.12 in) 或测量距离的 0.2 % *
----------------------	---

* 取两者中较大者

蒸汽压的影响	20 °C (68 °F) 时的蒸汽压对超声波物位测量精度的影响最具有参考性。20 °C (68 °F) 时, 如果蒸汽压低于 50 mbar (1 psi), 超声波物位仪具有很高的测量精度。适用于测量水、水溶液、含固水溶液、稀酸 (盐酸、硫酸等)、稀碱 (苛性钠等)、油、油脂、泥浆、浆料等介质。 在高蒸汽压下测量, 或测量挥发介质 (乙醇、丙酮、氨 ...) 时, 仪表的测量精度会受影响。
--------	---

安装条件

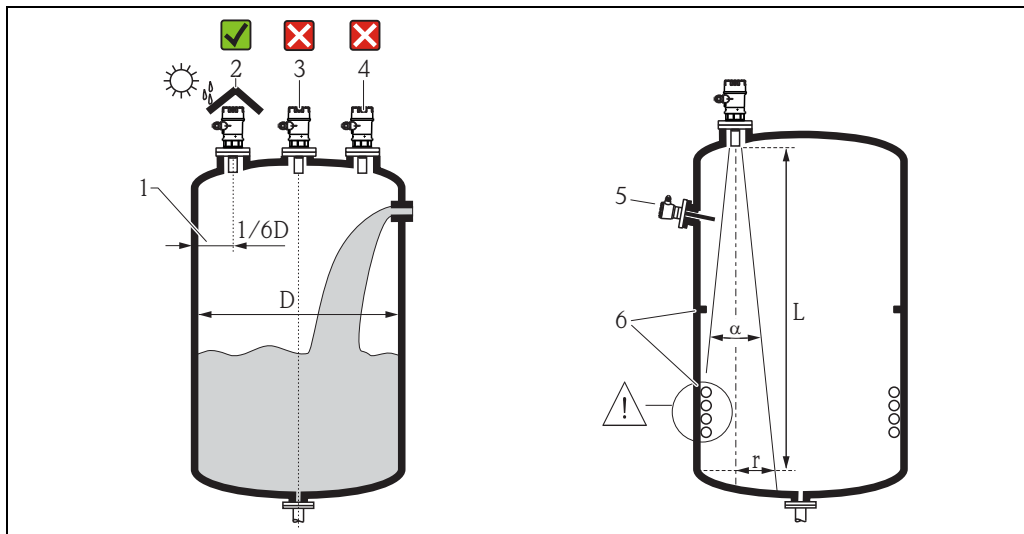
安装方式



- A 使用埋头螺母安装**
1 埋头螺母 (PC)，G1½ 和 G2 型仪表的标准供货件
- B 使用套管安装**
1 密封圈 (EPDM)，标准供货件
- C 使用安装支架安装**
- D 使用螺纹法兰安装**
1 密封圈 (EPDM)，标准供货件
2 安装短管
3 传感器
4 螺纹法兰

安装支架和螺纹法

物位测量时的安装条件

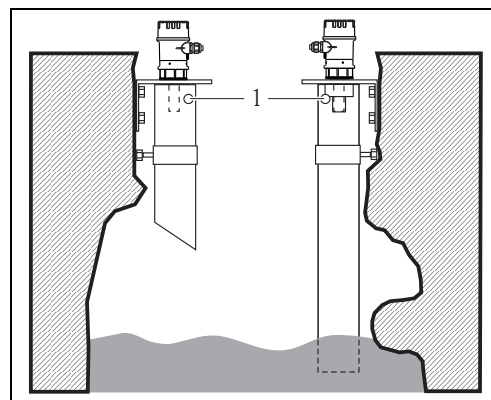


- 不得将传感器安装在罐体中央位置处 (3)。
推荐安装间距：传感器与罐壁 (1) 间的距离约为罐体直径的 1/6。
- 安装防护罩 (2)，防止日晒雨淋 → 见 25 “防护罩”。
- 避免测量范围与加料区 (4) 重合。
- 在测量有堆角的固体料位时，传感器膜片应与物料表面垂直安装。
- 在信号波束范围内 (发射角: α) 禁止安装类同于限位开关、温度传感器等部件 (5)。特别是对称性结构的安装部件 (6)，例如：加热线圈、挡板等，会干扰测量。
- 禁止在同一个罐体上安装两台超声波测量设备，因为两路超声波信号可能会相互干扰。
- 使用 3 dB 的波束角 α 估算测量范围。

传感器	α	$L_{\max}$	$r_{\max}$
1½"	11°	5 m (16 ft)	0.48 m (1.6 ft)
2"	11°	8 m (26 ft)	0.77 m (2.5 ft)

在导波管中安装

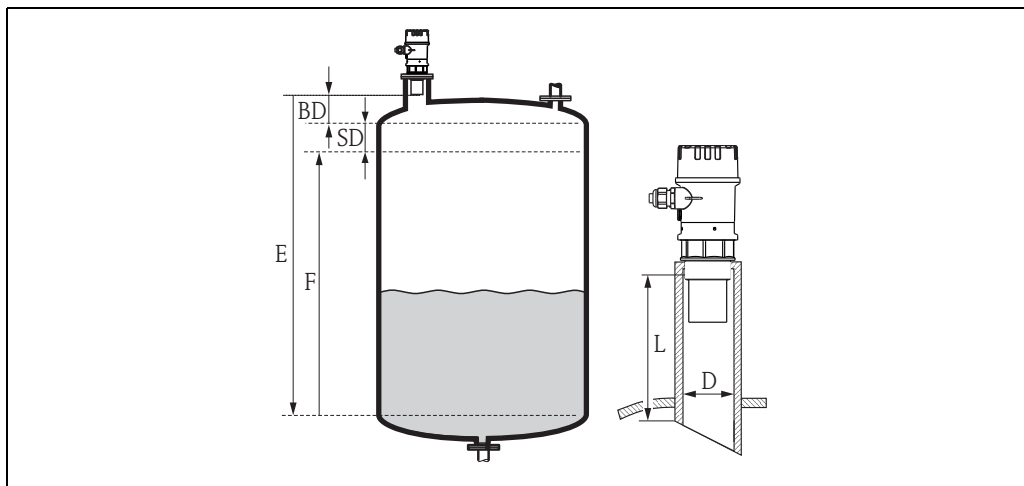
在存在强干扰回波的狭长通道中测量时，建议使用超声波导波管 (例如：PE 或 PVC 废水管)，导波管的最小管径为 100 mm (3.94 in)。请确保导波管内无灰尘积聚。如需要，请定期清洁导波管。



1 通风孔

盲区距离 / 使用安装短管安装

确定仪表的安装高度时，应保证最高物位时的物料也不会进入盲区距离 BD。采用其他方法仍无法确保盲区距离 BD 时，可以使用安装短管安装。安装短管的内表面必须光滑，不得存在任何边角或焊接点。特别是罐体内侧的安装短管末端不得存在任何毛刺。注意安装短管的管径和长度限定值。为了最大限度地降低干扰因素对测量的影响，建议将安装短管插入端采用带角度的斜插口（理想角度为 45°）。



BD 盲区距离
SD 安全距离
E 空标

F 满标 (满量程)
D 安装短管管径
L 安装短管长度

安装短管管径	最大安装短管长度 (mm (in))	
	1½" 传感器	2" 传感器
DN50 (2")	80 (3.15)	-
DN80 (3")	240 (9.45)	240 (9.45)
DN100 (4")	300 (11.8)	300 (11.8)
DN150 (6")	400 (15.7)	400 (15.7)
DN200 (8")	400 (15.7)	400 (15.7)
DN250 (10")	400 (15.7)	400 (15.7)
DN300 (12")	400 (15.7)	400 (15.7)
传感器特性		
发射角 α	11°	11°
盲区距离 (m (ft))	0.25 (0.8)	0.35 (1.1)
液体测量的最大量程 (m (ft))	5 (16)	8 (26)
固体测量的最大量程 (m (ft))	2 (6.6)	3.5 (11)

物料的物位高度进入盲区距离 (BD) 时，可能会导致设备故障。

环境条件

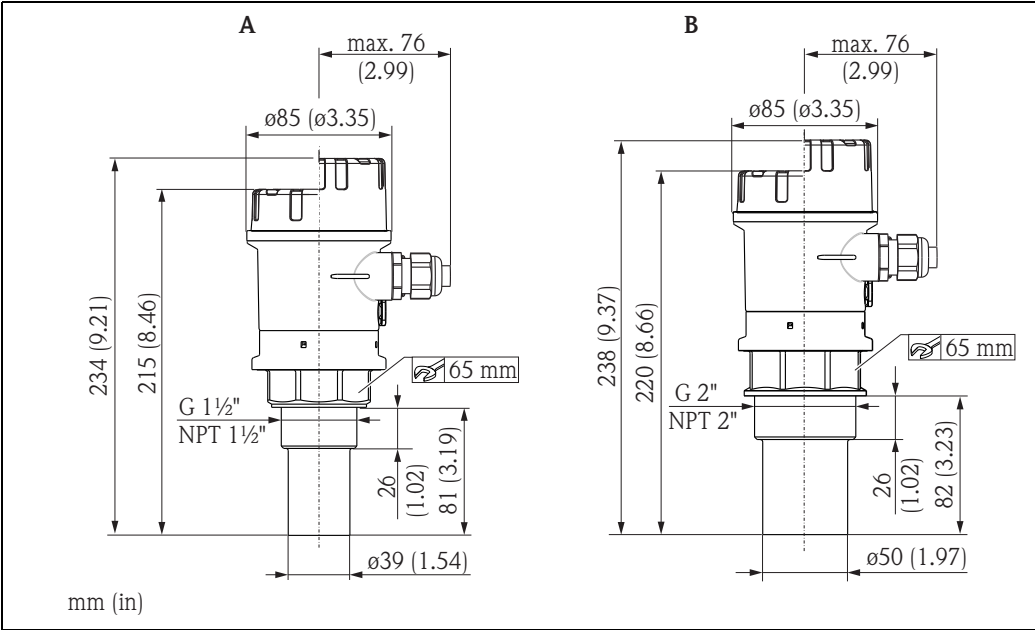
环境温度范围	-20 °C...+60 °C (-4 °F...+140 °F) 户外操作仪表时，请安装防护罩 (→ 图 25 “防护罩”)，避免传感器直接日晒雨淋。
储存温度	-40 °C...+80 °C (-40 °F...+176 °F)
对温度循环变化的耐受程度	符合 DIN EN 60068-2-14 标准； Nb 测试条件：+60°C (+140 °F) / -20°C (-4 °F) 温度下，温度变化为 0.5 K/min，循环次数为 100 次
气候等级	DIN EN 60068-2-38 (Z/AD 测试) DIN/IEC 68 T2-30Db
防护等级	■ 密闭外壳，防护等级为： - IP 68 (24 h, 水面下 1.83 m (6.0 ft)) - IP 66 ■ 外壳打开：IP 20 (防护等级同样适用于显示单元)
抗振性	符合 DIN EN 60068-2-64 / IEC 68-2-64 标准：20...2000 Hz, 1 (m/s ²)/Hz ; 3 x 100 min
电磁兼容性 (EMC)	■ 电磁兼容性 (EMC) 符合 EN 61326 标准。详细信息请参考一致性声明 ■ 抗干扰发射符合“工业环境”要求 ■ EMC 干扰：< 1 % FS

过程条件

过程温度范围	-20°C...+60°C (-4 °F...+140 °F) 传感器内置温度传感器，对因温度改变导致的声速变化进行补偿。
过程压力范围	0.7...3 bar abs. (10.15...43.5 psi)

机械结构

设计 & 外形尺寸



A 1 1/2" 传感器
B 2" 传感器

重量

传感器	重量
1 1/2"	约 0.75 kg (1.65 lbs)
2"	约 0.8 kg (1.76 lbs)

外壳设计

外壳类型

F16 塑料外壳

外壳盖

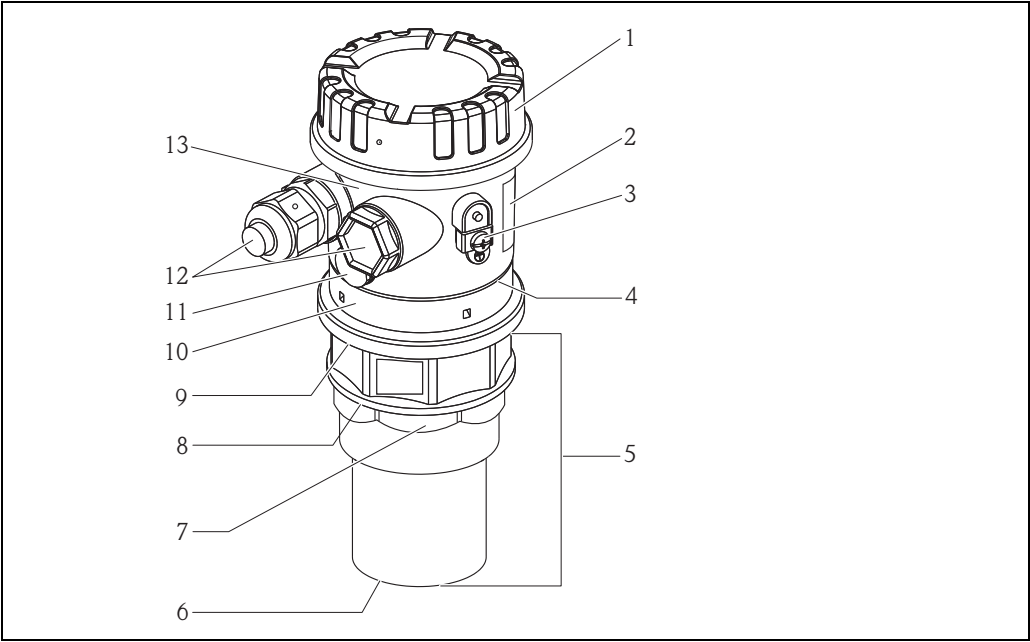
塑料盖板

- 适用于不带现场显示的仪表 (平盖、灰色)
- 适用于带现场显示的仪表 (高盖、透明)

过程连接

传感器	过程连接
1 1/2"	■ G 1 1/2" 螺纹, PP ■ MNPT 1 1/2" - 11.5 螺纹
2"	■ 2" 螺纹, PP ■ MNPT 2" - 11.5 螺纹

材料



部件号	部件	材料
1	外壳盖 (灰色)	PBT
	外壳盖 (透明)	PA
	O 型圈	EPDM
2	接地端子: 螺丝 弹簧垫圈 卡环 支座	A2 A4 304 (1.4301) 301 (1.4310)
3	铭牌	聚酯纤维
4	O 型圈	EPDM
5	传感器 (接液)	PP
6	等电势层 (接液)	EPDM
7	埋头螺母 (接液)	PC
8	密封圈 (接液)	EPDM
9	密封圈	EPDM
10	适配外壳	PBT GF 30-FR
11	Goretex 过滤口	PBT-20GF / 灰 RAL7035
12	缆塞	聚酰胺 (PA)
	插头	PBT-GF30
13	外壳	PBT-FR

注意！
安装前，必须对照兼容性表检查传感器的化学兼容性。

人机界面

显示与操作单元



面板上有三个按键，通过这三个按键可对仪表进行调试。调试后液晶屏幕上显示测量值。

SET 键

功能：1. 进入菜单项，2. 退出当前菜单项，3. 确认参数修改。

▼ ▲ 键

功能：1. 移动光标，2. 修改参数，3 选择菜单。

2.1 进入菜单

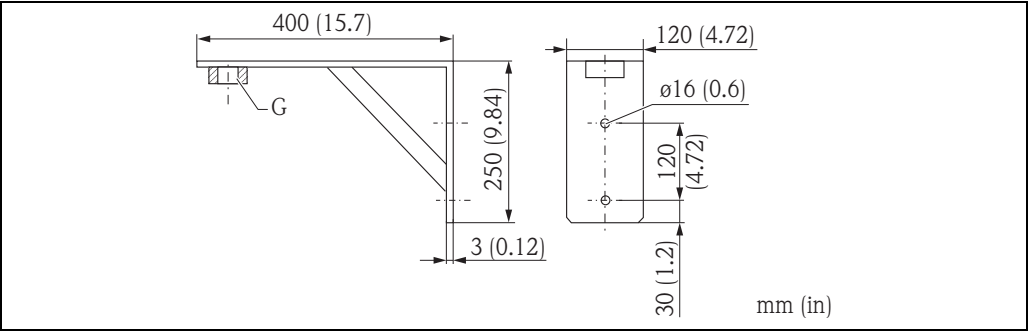
长按设置键(SET)2 秒进入一级菜单

证书和认证

CE 认证	测量系统符合 EC 准则的法律要求。 PLUANU确保贴有 CE 标志的仪表均成功通过了所需测试。
防爆认证 (Ex)	■ ATEX ■ IECEX ■ CSA C/US ■ NEPSI 在危险区中的应用请遵守附加《安全指南》的要求。包含在单独成册的《安全指南》(XA) 文档中，《安全指南》是标准供货件。参考铭牌上的 XA 文档资料代号。 注意！ 当前已获得的证书和相关 XA 文档请参考相关文档资料章节。
防爆认证 (Ex)	详细信息请参考“订购信息”。 请参考相关《安全指南》(XA) 和《控制或安装图示》(ZD)。
其他标准和准则	EN 60529 外壳防护等级 (IP 代号) EN 61326 系列标准 测量、控制和实验室使用电气设备的 EMC 系列产品标准 NAMUR 过程工业自动化行业的用户组织

附件

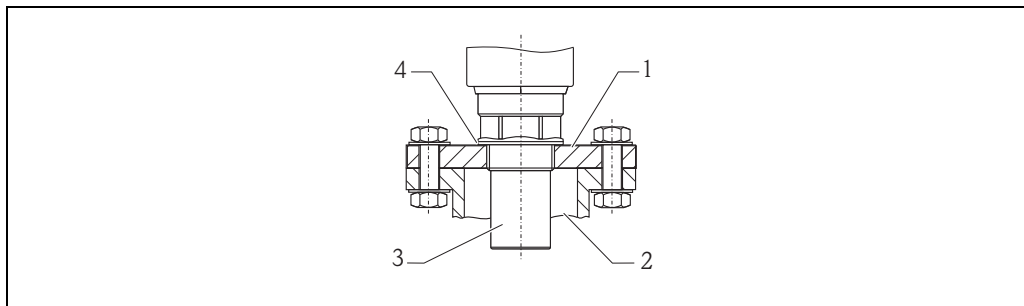
安装支架



过程连接	订货号	材料	重量
G 1½"	78239-0000	316 L(1.4571)	3.4 kg (7.5 lbs)
G 2"	78239-0001		

同样适用于 NPT 1½" 和 2" 螺纹

螺纹法兰

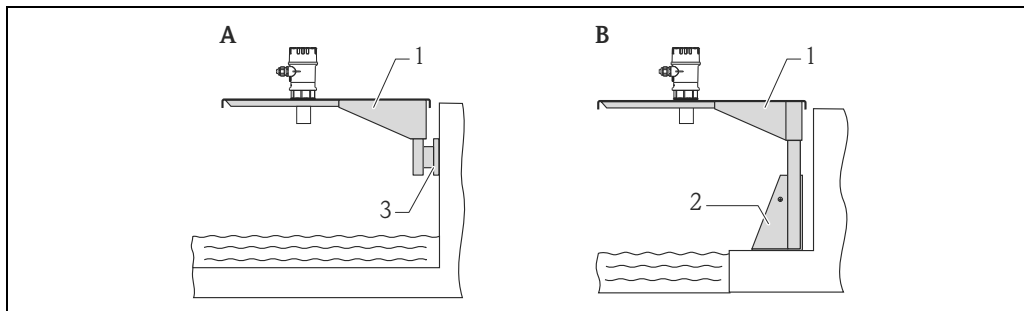


- 1 螺纹法兰
- 2 安装短管
- 3 传感器
- 4 EPDM 密封圈 (标准供货件)

螺纹法兰

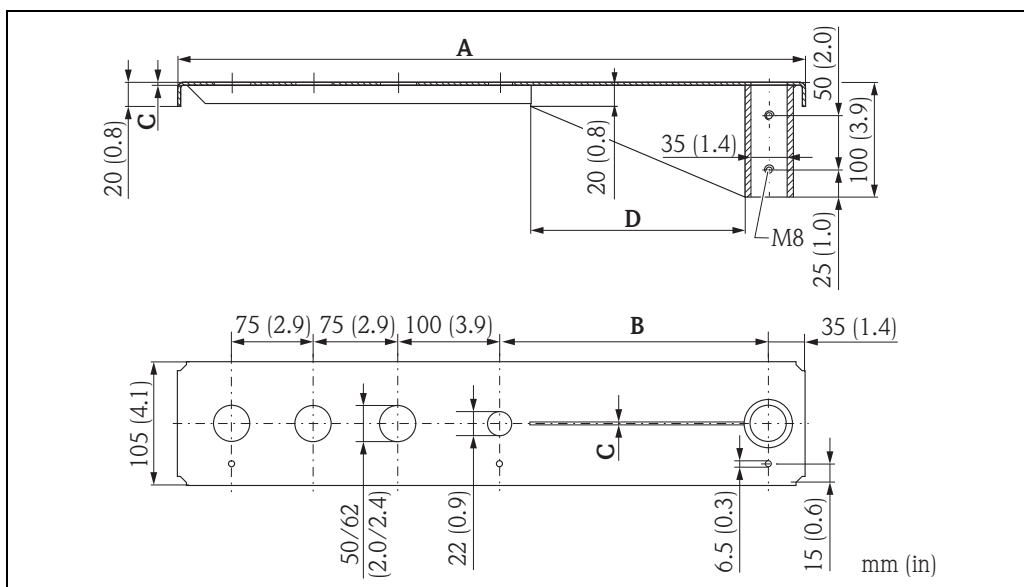
015 材料:		
KR1	EN1092-1 DN50 PN10/16 A 法兰, 钢	
KS1	EN1092-1 DN80 PN10/16 A 法兰, 钢	
KT1	6"/DN150/150 UNI 法兰, 316L max 4 bar abs/58 psia, 适用于 6" 150 lbs/DN150 PN16/10K 150	
KF1	DN200/200 UNI 法兰, PP, max 4 bar abs/58 psia, 适用于 DN200 PN16/10K 200	
KG1	DN250/250 UNI 法兰, PP, max 4 bar abs/58 psia, 适用于 DN250 PN16/10K 250	
TH1	特殊型	
020 传感器连接:		
A	ISO228 G3/4 螺纹	
B	ISO228 G1 螺纹	
C	ISO228 G1-1/2 螺纹	
D	ANSI NPT3/4 螺纹	
E	特殊型	

帶安裝支架或牆裝支架的懸臂



- A** 使用悬臂和墙装支架安装
B 使用悬臂和安装支架安装
 1 悬臂
 2 安装支架
 3 墙装支架

悬臂



- 50 mm (2.17 in) 或 62 mm (2.44 in) 安装孔：分别用于安装 1½" 或 2" 传感器
- 22 mm (0.87 in) 安装孔：可以用于安装其他传感器

需要使用固定螺丝。

PLUANU中国总代理

惠州市惠城区东江高新区兴业西路2号

电话: +86 0752 2899140

www.pluanu.com

ad@pluanu.com



Pluanu Industrial Automation
