MPS3000 系列
脉冲雷达物位计

产品说明书

重庆川仪自动化股份有限公司
CHONGQING CHUANYI AUTOMATION CO., LTD.
重庆四联测控技术有限公司
CHONGQING SILIAN MEASURE&CONTROL TECHNOLOGY CO., LTD.

警　　告

●防爆警告

产品天线包含非金属材质，存在潜在的静电荷聚集风险！安装、使用时应避免摩擦！禁止在流动性的非导电介质环境中安装！

产品外壳为铝合金或不锈钢材质，使用和维护过程中必须防止由于冲击或摩擦所引起的点燃危险。严禁带电开盖！

●静电防护措施

本仪表中含有易受静电损坏的电子元器件。对内部的电路板或元器件进行拆御、安装、拿取时，要采取恰当的静电防护措施。

1.必须拆除仪表的供电电源。

2.对任何印刷电路板或者其他内部元件进行拆御、安装、调整前，操作人员佩戴防静电环或者采取其他合适的安全方式，可靠接地。

3.印刷电路板必须置于导电包装袋或其他导电容器中进行运输、存储，直到在安装前的片刻，才能够从静电防护包装中取出。被拆换的印制电路板必须立即放进带静电防护的容器内，以备运输、存储或者运回生产厂家。

●运输存储

仪表采用纸箱或木箱包装，在搬运时小心转运，不允许野蛮装卸，存放地点应防雨防潮、不受机械震动或冲击。

●开箱验货

仪表拆箱后严格按装箱清单验货，若发现有错误、缺货或破损等现象，请立即与我公司或当地代理商联系。

●仪表装调

1.详细阅读说明书，严格按相关要求进行安装和调试；

2.确保仪表可靠接地；

3.仪表接线完成后，出线口密封良好，护线管无积水现象发生；

4.仪表调试完成后，旋紧表盖。

●环保

1.本仪器的包装物符合环保要求，请用户交当地回收机构。

2.仪表报废后交由具有资质的电子处理单位处理。

目　　录

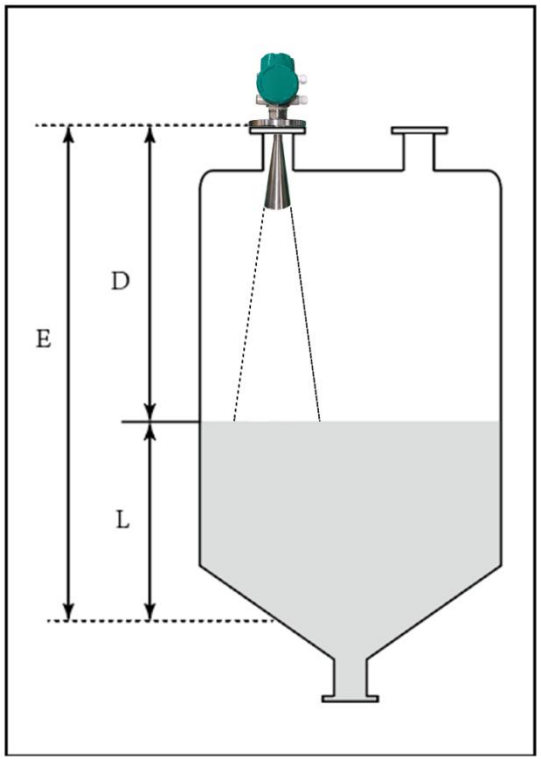
第 1 章 概述 1
1.1. 测量原理 1
1.2. 产品优势 1
1.3. 典型应用 1
第 2 章 技术特性 2
2.1. MPS3100、MPS310X 技术参数 2
2.2. MPS3200、MPS3300 技术参数 3
2.3. MPS3600、MPS3700 技术参数 4
2.4. MPS370X 技术参数 5
第 3 章 结构尺寸 6
3.1. 仪表壳体尺寸 6
3.2. MPS3100 外形尺寸 6
3.3. MPS310X 外形尺寸 7
3.4. MPS3200 外形尺寸 7
3.5. MPS3300 外形尺寸 8
3.6. MPS3600、MPS3700 外形尺寸 8
3.7. MPS370X 外形结构 9
3.8. 罐旁显示单元外形尺寸（选配） 9
第 4 章 安装指南 11
4.1. 开箱与验货 11
4.2. 安装位置选择 11
4.3. 罐体内的安装要求 12
4.4. 棒式天线安装要求 12
4.5. 喇叭天线安装要求 12
4.6. 天线延伸管安装要求 13
4.7. 特殊延伸管安装要求 13
4.8. 穿透绝缘罐体测量安装要求 13
4.9. 导波管安装要求 14
4.10. 固体测量安装要求 14
4.11. 罐旁显示单元安装（选配） 15
4.12. 安装确认 15
第 5 章 仪表接线 16
5.1. 供电与接地 16
5.2. 电缆连接与安装 16
5.3. 主机接线方式 16
5.4. 罐旁显示单元接线（选配） 19
第 6 章 仪表调试 21
6.1. 调试方法 21
6.2. 仪表液晶显示单元 21
6.3. 罐旁显示单元 22
6.4. 上位机调试（以 24V 四线制为例） 22

6.5. HART 手持编程器（中控室显示器） 23
第 7 章 仪表参数设定 24
7.1. 菜单结构框图 24
7.2. 设定方法 25
7.3. 主界面介绍 25
7.4. 快捷查看回波界面 26
7.5. 关于回波识别 26
7.6. 【快速设置】菜单 27
7.7. 【基本设置】菜单 29
7.8. 【显示设置】菜单 29
7.9. 【系统设置】菜单 29
7.10. 【线性化】菜单 29
7.11. 【安全设置】菜单 30
7.12. 其他菜单 31
第 8 章 仪表维护 32
8.1. 维护与清洗 32
8.2. 仪表维修与责任排除 32
8.3. 常见故障处理 32
附件 1： 巴歇尔槽尺寸数据表 33
附件 2： 常见物质介电常数 34
附件 3： 产品型谱 35

第 1 章 概述

1.1. 测量原理

MPS3000 系列脉冲雷达物位计是基于时间行程原理的“俯视式”测量仪表。该仪表通过发射和接收微功率微波脉冲来测量物位数据，精度可达到毫米级。



该仪表工作时，每间隔 1ns 产生一个叠加在 26GHz 正弦波信号上的脉冲信号，通过天线发射，并以光速在空间中传播，接触到被测介质表面后，脉冲信号部分能量将被反射，然后被天线接收。微处理器对接收到的信号进行处理，通过发射脉冲与接收脉冲的时间间隔与天线到被测介质表面的距离成正比的原理就可以计算出物位距离，即式（1）。

$$D = \frac{1}{2} \times c \times \Delta t \qquad (1)$$

其中 D 为测量参考面到被测介质的距离，c 为光（电磁波）在真空中的传播速度，Δt 为发射脉冲与接收脉冲的时间间隔。

然后根据用户设定的空料位位置，由式(2)即可计算出物料高度。

$$L = E - D \qquad (2)$$

其中 E 为测量参考面到用户设定的空料位位置，D 为测量参考面到被测介质的距离，L 为物料高度。

1.2. 产品优势

- 高精度低功耗，是差压变送器、磁致伸缩、射频导纳、磁翻板等物位仪表的替代产品。
- 不受压力变化、真空、温度变化、惰性气体、烟尘、蒸汽等环境影响，测量结果稳定可靠。
- 双 CPU，硬件处理能力更强、算法更智能、系统更稳定。
- 双仓机壳，外壳防护等级 IP66、IP67。
- 专用手操器，支持远程调试、诊断。
- 标配防浪涌保护器，4 级电磁兼容。
- 可选配罐旁显示单元，减小恶劣工况、高危区域仪表巡检的劳动强度和安全风险。
- 预置全中文操作菜单，界面友好，进一步降低仪表调试的难度。

1.3. 典型应用

- 石化行业（油田、石化、采油厂、炼油厂、化工厂、焦化厂等）
  测量介质：原油、轻油、天然气、甲醇、乙醇、氨水、苯、聚苯烯、酯类、液态二氧化碳、液态氮等
- 电力行业（电厂高、低加、凝汽器等)
  测量介质：原煤仓、粉料仓、煤灰仓、化学水等
- 冶金行业（钢铁厂等)
  测量介质：石灰石、焦粉煤、冷返矿、原料仓、粉料仓、煤灰仓、化学水等
- 水泥行业（水泥厂等)
  测量介质：熟料库、粉料仓、原煤仓、化学水等

第 2 章 技术特性

2.1. MPS3100、MPS310X 技术参数

仪表型号	MPS3100	MPS3101、MPS3102、MPS3103、MPS3104
产品图片		
应用范围	过程条件简单的液体、浆料测量	城市管网、水处理水位、流量、液位差、平均液位测量
过程材质	PP+PTFE	PP+PTFE
量　　程	0~20m	0~15m
过程连接	● G1-1/2"A 螺纹（Ø50mm 天线） ● M68×2 螺纹（Ø65mm 天线） ● G3"A 螺纹（Ø80mm 天线） ● 支架（塑料喇叭天线） ● 法兰	● G1-1/2"A 螺纹（吊装） ● 支架 ● 法兰
供电与输出	● 24VDC 两线制(纹波≤100mVp-p)，4～20mA HART 协议； ● 24VDC 四线制(纹波≤100mVp-p)，4～20mA HART 协议； ● 220VAC 四线制，4～20mA HART 协议。	● 24VDC 两线制(纹波≤100mVp-p)，4～20mA HART 协议； ● 24VDC 四线制(纹波≤100mVp-p)，4～20mA HART 协议，Modbus 协议； ● 220VAC 四线制，4～20mA HART 协议，Modbus 协议。
测量精度	±3mm 或±0.1%FS（取最大值）	±3mm 或±0.1%FS（取最大值）
信号频率	26GHz	26GHz
环境温度	-40~80℃	-40~80℃
过程温度	-40℃～150℃	-40~80℃
过程压力	-1 kgf/cm²~2.5 kgf/cm²	-1 kgf/cm²~2.0 kgf/cm²
防护等级	IP67	IP67
电气接口	● M20×1.5 螺纹（电缆直径 6～12mm） ● 1/2"NPT 螺纹（电缆直径 6～12mm）	不适用
安全认证	● 本安型 Ex ia IIC T6/T2 Ga ● 本安隔爆型 Ex d ia [ia Ga] IIC T6/T2 Gb	无要求

2.2. MPS3200、MPS3300 技术参数

仪表型号	MPS3200	MPS3300
产品图片		
应用范围	有一定温度或压力的液体、浆料测量	过程条件复杂的强腐蚀性液体测量
过程材质	316L	304+PTFE
量　　程	0~35m	0~20m
过程连接	● G1-1/2"A 螺纹 ● 法兰	● 法兰
供电与输出	● 24VDC 两线制(纹波≤100mVp-p)，4～20mA HART 协议； ● 24VDC 四线制(纹波≤100mVp-p)，4～20mA HART 协议； ● 220VAC 四线制，4～20mA HART 协议。	● 24VDC 两线制(纹波≤100mVp-p)，4～20mA HART 协议； ● 24VDC 四线制(纹波≤100mVp-p)，4～20mA HART 协议； ● 220VAC 四线制，4～20mA HART 协议。
测量精度	±3mm 或±0.1%FS（取最大值）	±3mm 或±0.1%FS（取最大值）
信号频率	26GHz	26GHz
环境温度	-40~80℃	-40~80℃
过程温度	-60℃～350℃	-40~150℃
过程压力	-1 kgf/cm²~40 kgf/cm²	-1 kgf/cm²~25 kgf/cm²
防护等级	IP67	IP67
电气接口	● M20×1.5 螺纹（电缆直径 6～12mm） ● 1/2"NPT 螺纹（电缆直径 6～12mm）	● M20×1.5 螺纹（电缆直径 6～12mm） ● 1/2"NPT 螺纹（电缆直径 6～12mm）
安全认证	● 本安型 Ex ia IIC T6/T2 Ga ● 本安隔爆型 Ex d ia [ia Ga] IIC T6/T2 Gb	● 本安型 Ex ia IIC T6/T2 Ga ● 本安隔爆型 Ex d ia [ia Ga] IIC T6/T2 Gb

2.3. MPS3600、MPS3700 技术参数

仪表型号	MPS3600	MPS3700
产品图片		
应用范围	块状、颗粒状、粉状固体测量	块状、颗粒状、粉状固体测量
过程材质	● 喇叭天线 316L ● 抛物面天线 304	● 喇叭天线 316L ● 抛物面天线 304
量　　程	0~35m	0~70m
过程连接	● G1-1/2"A 螺纹 ● 法兰	● G1-1/2"A 螺纹 ● 法兰
供电与输出	● 24VDC 两线制(纹波≤100mVp-p)，4～20mA HART 协议； ● 24VDC 四线制(纹波≤100mVp-p)，4～20mA HART 协议； ● 220VAC 四线制，4～20mA HART 协议。	● 24VDC 两线制(纹波≤100mVp-p)，4～20mA HART 协议； ● 24VDC 四线制(纹波≤100mVp-p)，4～20mA HART 协议； ● 220VAC 四线制，4～20mA HART 协议。
测量精度	±3mm 或±0.1%FS（取最大值）	±3mm 或±0.1%FS（取最大值）
信号频率	26GHz	26GHz
环境温度	-40~80℃	-40~80℃
过程温度	-60℃～350℃	-60℃～350℃
过程压力	-1 kgf/cm²~40 kgf/cm²	-1 kgf/cm²~40 kgf/cm²
防护等级	IP67	IP67
电气接口	● M20×1.5 螺纹（电缆直径 6～12mm） ● 1/2"NPT 螺纹（电缆直径 6～12mm）	● M20×1.5 螺纹（电缆直径 6～12mm） ● 1/2"NPT 螺纹（电缆直径 6～12mm）
安全认证	● 本安型 Ex ia IIC T6/T2 Ga ● 本安隔爆型 Ex d ia [ia Ga] IIC T6/T2 Gb	● 本安型 Ex ia IIC T6/T2 Ga ● 本安隔爆型 Ex d ia [ia Ga] IIC T6/T2 Gb

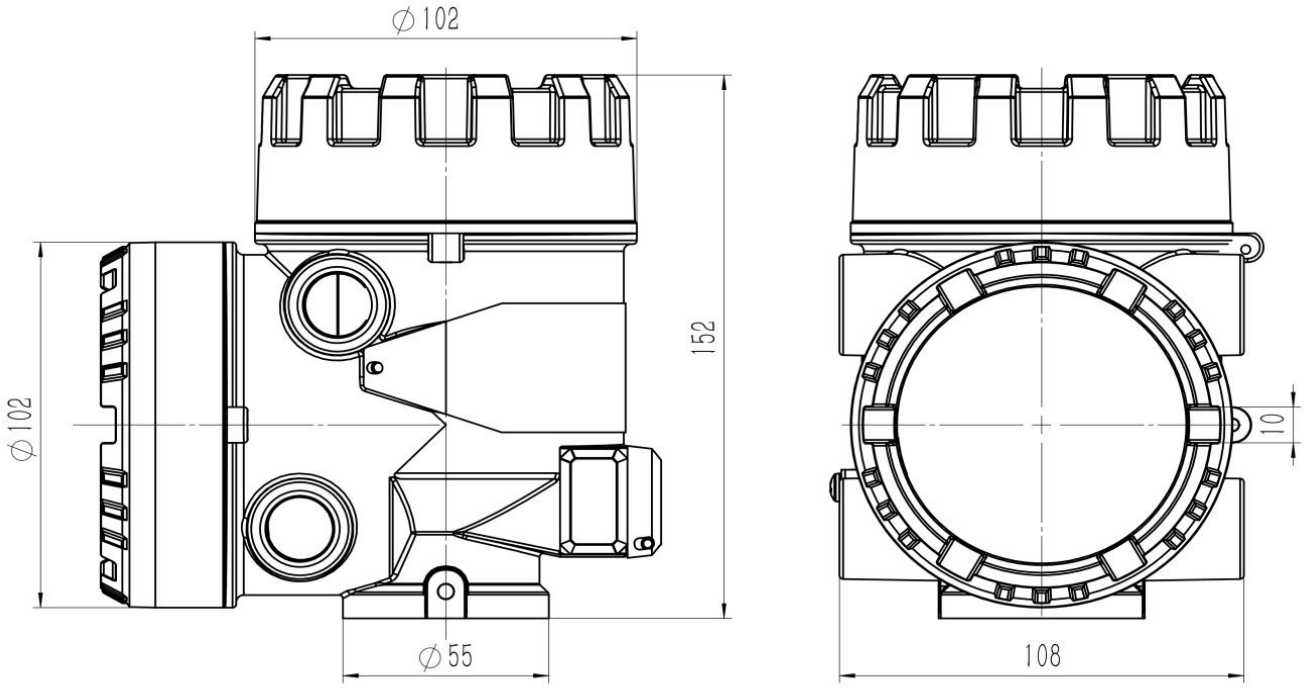
2.4. MPS370X 技术参数

仪表型号	MPS3701	MPS3702	MPS3703
外观示意图			
天线型式	316L 喇叭天线	316L 喇叭天线	316L 喇叭天线
应用范围	金属烧结高温料位测量	高炉、干熄焦炉料位测量	电石炉、电弧加热炉料位测量
过程密封	石墨+三氧化二铝	石墨+三氧化二铝	石墨+三氧化二铝
量　　程	0~70m	0~70m	0~70m
过程连接	法兰（限通径≥DN200）	法兰（限通径≥DN200）	法兰（限通径≥DN200）
供电电源	● 24VDC 两线制(纹波≤100mVp-p)； ● 24VDC 四线制(纹波≤100mVp-p)； ● 220VAC 四线制。	● 24VDC 两线制(纹波≤100mVp-p)； ● 24VDC 四线制(纹波≤100mVp-p)； ● 220VAC 四线制。	● 24VDC 两线制(纹波≤100mVp-p)； ● 24VDC 四线制(纹波≤100mVp-p)； ● 220VAC 四线制。
信号输出	● 物位信号：4～20mA HART 协议	● 物位信号：4～20mA HART 协议； ● 温度信号：4～20mA 或 SPDT	● 物位信号：4～20mA HART 协议； ● 温度信号：4～20mA 或 SPDT
测量精度	±3mm 或±0.1%FS（取最大值）	±3mm 或±0.1%FS（取最大值）	±3mm 或±0.1%FS（取最大值）
信号频率	26GHz	26GHz	26GHz
过程温度	800℃	1200℃	1600℃
过程压力	Atm（大气压）	Atm（大气压）	Atm（大气压）
防护等级	IP67	IP67	IP67
电气接口	● M20×1.5 螺纹（电缆直径 6～12mm） ● 1/2"NPT 螺纹（电缆直径 6～12mm）	● M20×1.5 螺纹（电缆直径 6～12mm） ● 1/2"NPT 螺纹（电缆直径 6～12mm）	● M20×1.5 螺纹（电缆直径 6～12mm） ● 1/2"NPT 螺纹（电缆直径 6～12mm）

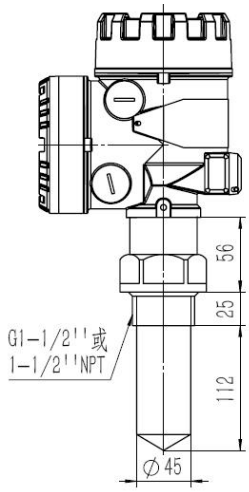
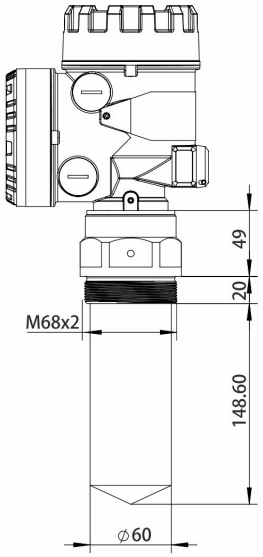
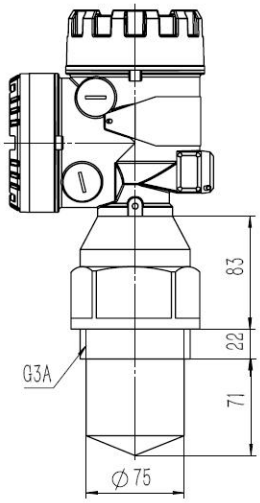
注意：仪表实际测量范围取决于天线尺寸、介质反射率、仪表安装位置及干扰反射等，±3mm 或±0.1%FS 为标准条件下的仪表实验室精度。

第 3 章 结构尺寸

3.1. 仪表壳体尺寸

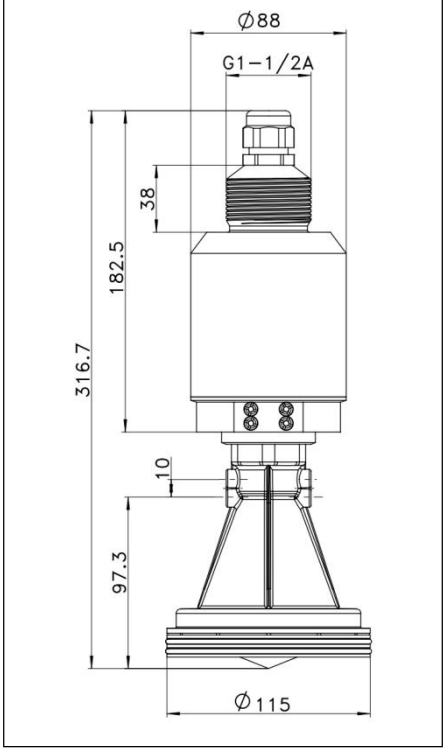


3.2. MPS3100 外形尺寸

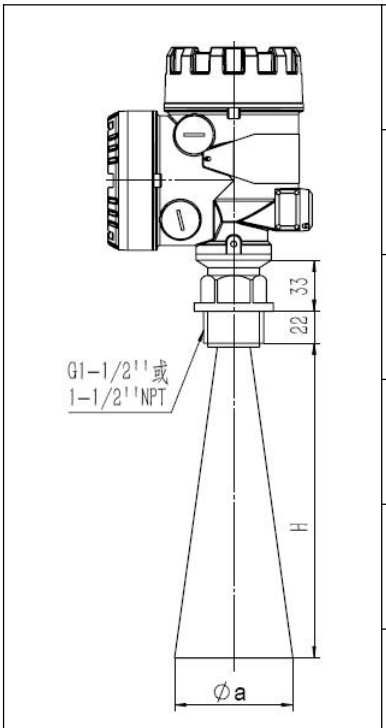
Ø50mm 塑料棒式天线	Ø65mm 塑料棒式天线	Ø80mm 塑料棒式天线
		

3. 3. MPS310X 外形尺寸

Ø80mm 紧凑型塑料喇叭天线

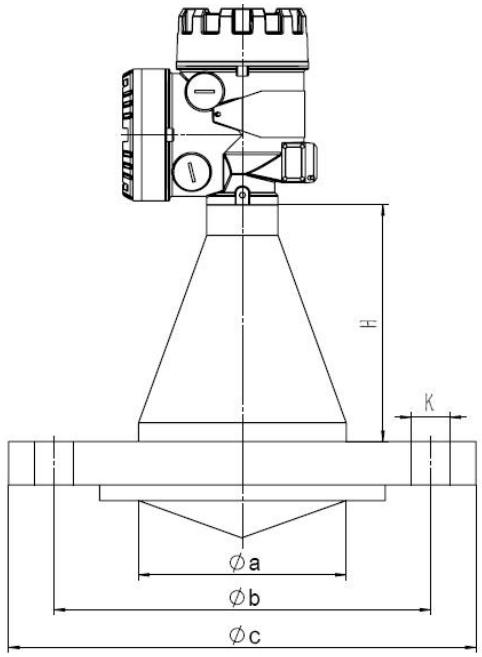


3. 4. MPS3200 外形尺寸



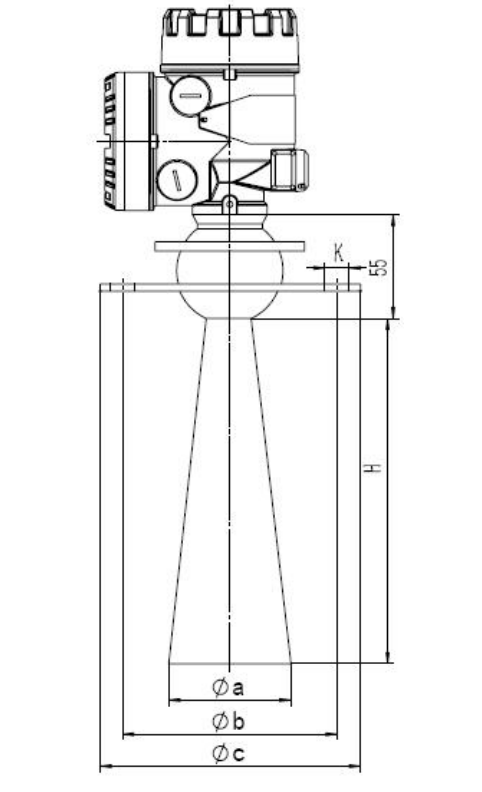
天线类型	a (mm)	H (mm)
Ø50mm 喇叭	48	190
Ø80mm 喇叭	78	215
Ø100mm 喇叭	98	295
Ø100mm 加长喇叭	98	440
Ø125mm 喇叭	123	610

3.5. MPS3300 外形尺寸



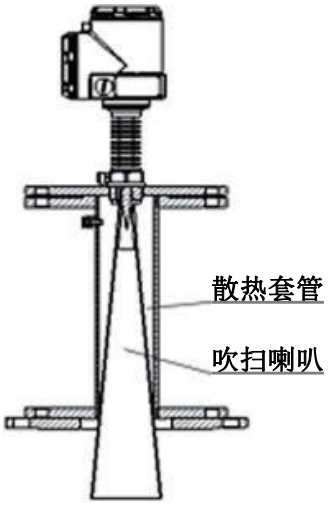
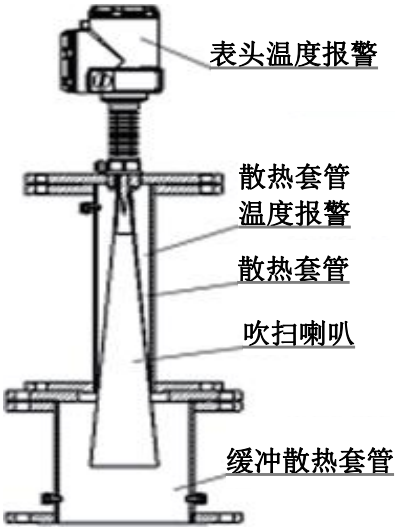
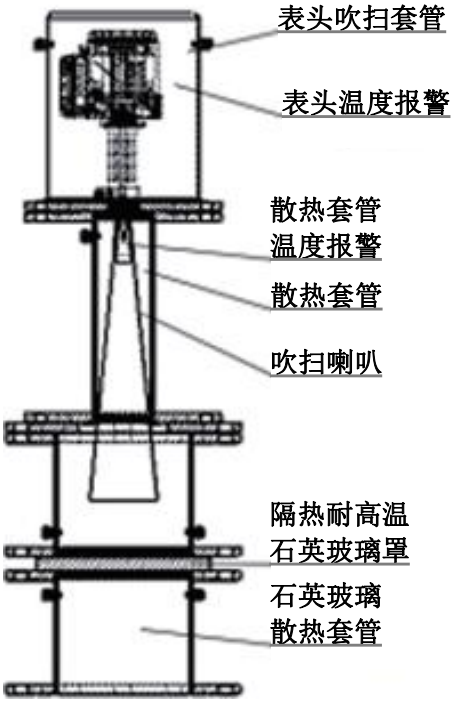
法兰规格	a (mm)	b (mm)	c (mm)	H (mm)	K (mm)
DN80/PN16	45	125	165	190	18
DN100/PN16	75	160	200	215	18
DN125/PN16	95	180	220	295	18

3.6. MPS3600、MPS3700 外形尺寸



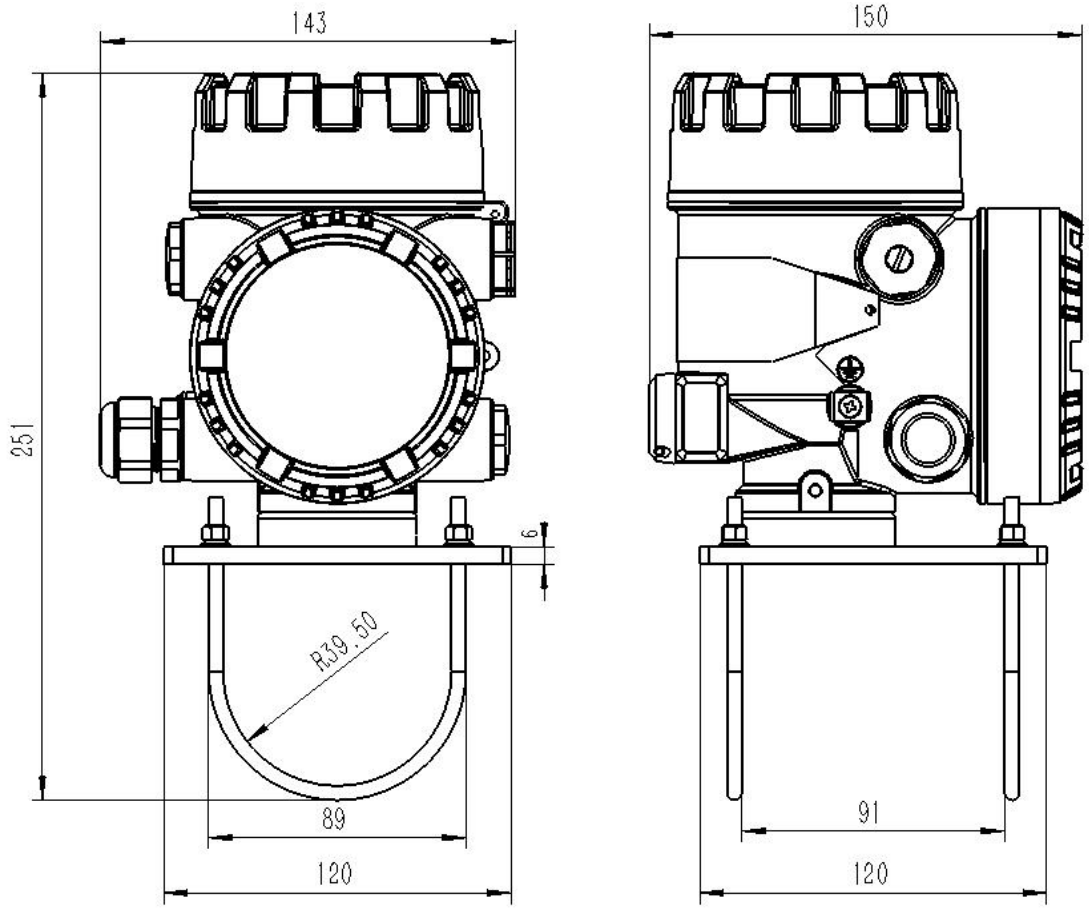
天线类型	a (mm)	H (mm)
Ø50mm 喇叭	48	190
Ø80mm 喇叭	78	215
Ø100mm 喇叭	98	295
Ø100mm 加长喇叭	98	440
Ø125mm 喇叭	123	610

3.7. MPS370X 外形结构

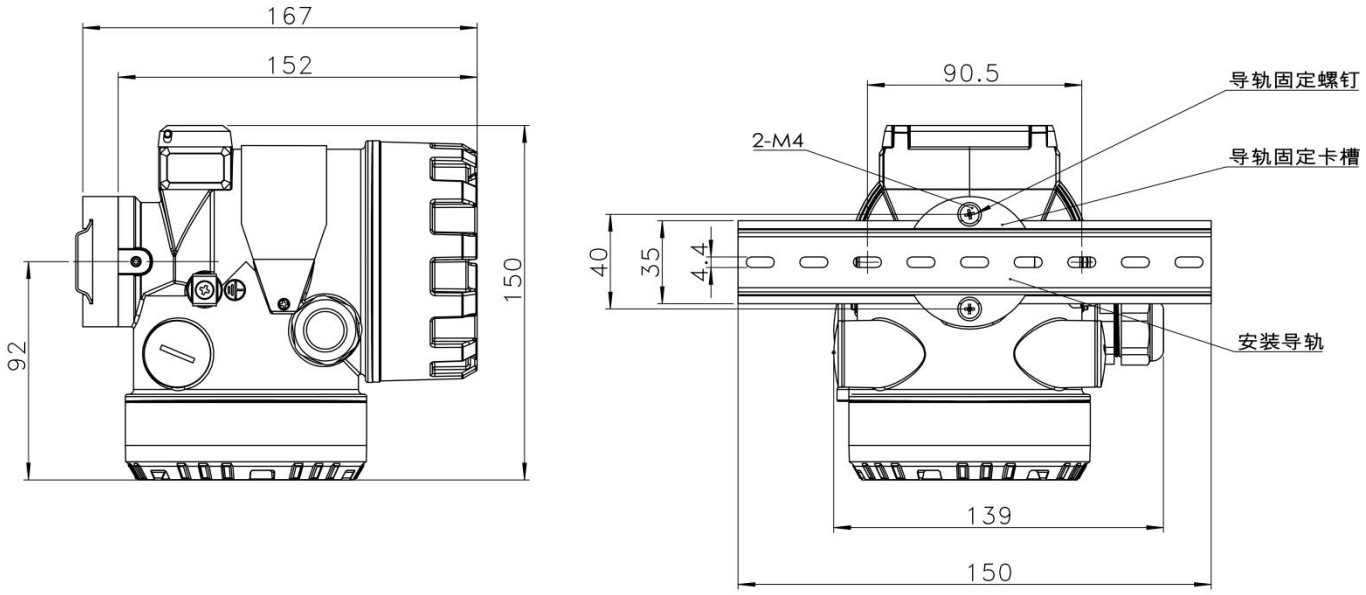
MPS3701	MPS3702	MPS3703
		

3.8. 罐旁显示单元外形尺寸（选配）

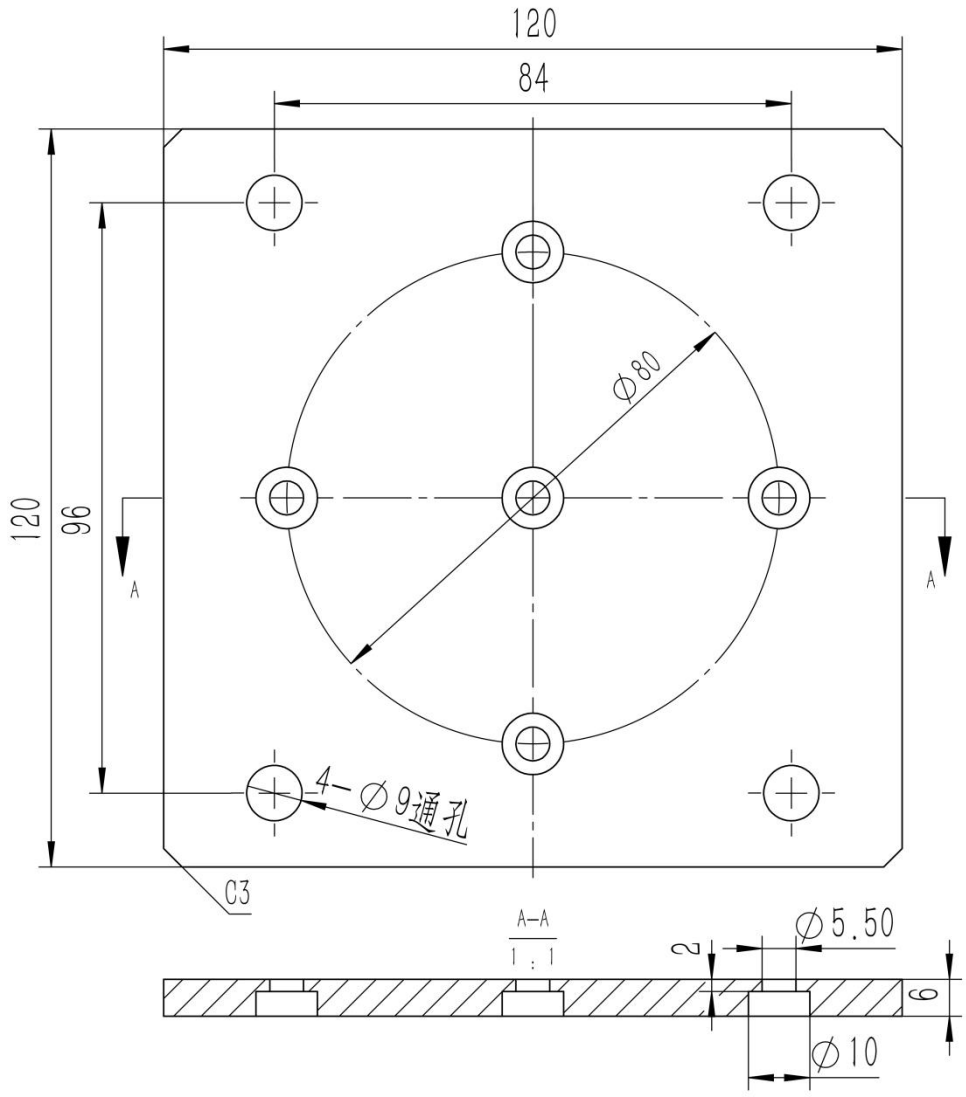
3.8.1. Ø80 抱箍安装（默认安装方式）



3.8.2. DIN35 导轨安装



3.8.3. 罐旁显示单元安装底板



第 4 章 安装指南

4.1. 开箱与验货

- 仪表采用纸箱或木箱包装，在搬运时小心转运，不允许野蛮装卸，存放地点应符合以下条件：

(1) 防雨防潮；

(2) 不受机械震动或冲击；

(3) 温度范围-20℃~75℃；

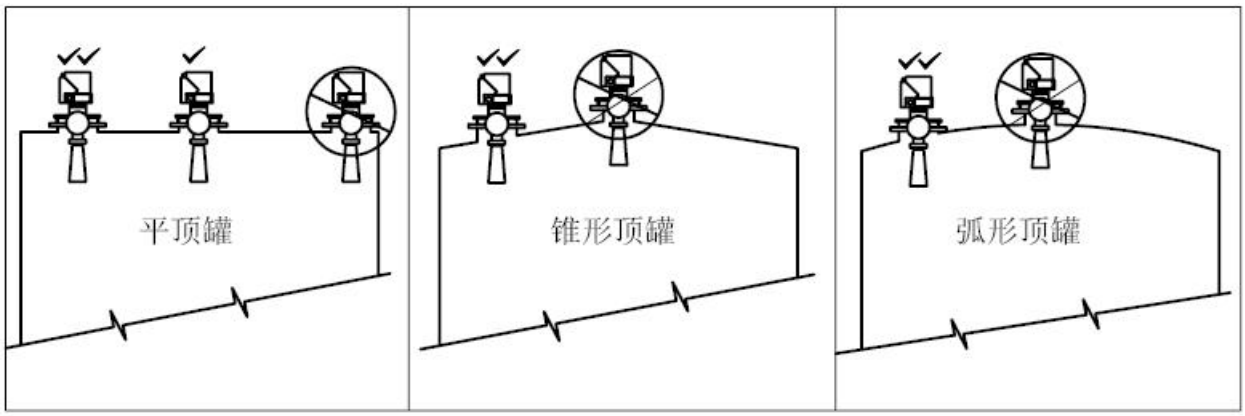
(4) 相对湿度不大于 80%；

(5) 环境中不含腐蚀性气体；

- 小心打开包装箱并除去箱内填充物，仔细核对装箱单上的所有项目，包括仪表型号及数量、安装附件、说明书等，若发现有错误、缺货或破损等现象，请立即与我公司或当地代理联系。包装箱不收回。

4.2. 安装位置选择

(1) 仪表勿安装在锥形罐顶或弧形罐顶的中央，该位置干扰较强，可能导致信号丢失。推荐安装位置如下图所示。

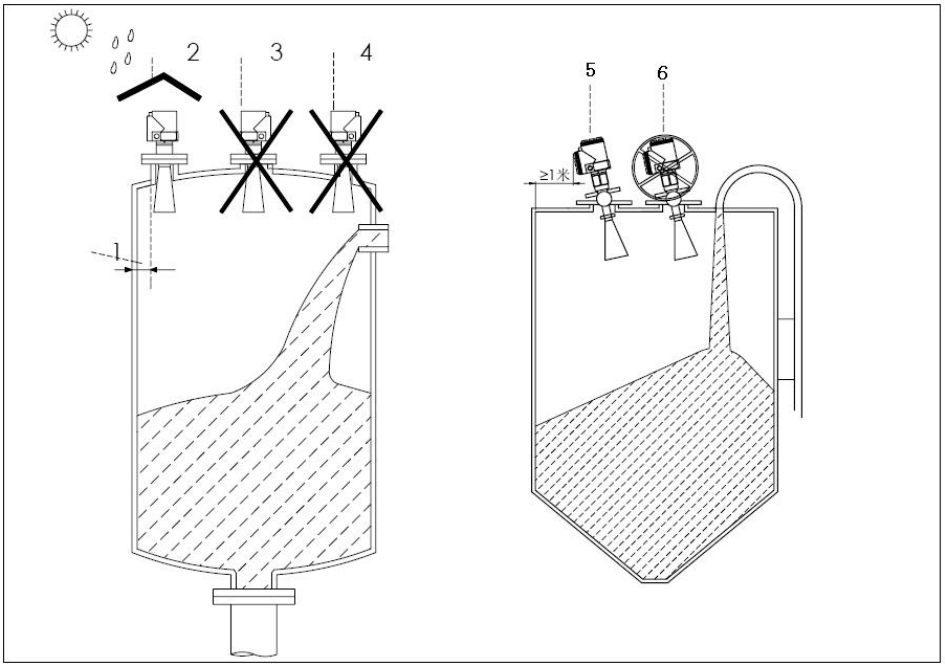


(2) 请勿安装在进料口位置，如下图“4”、“6”所示。

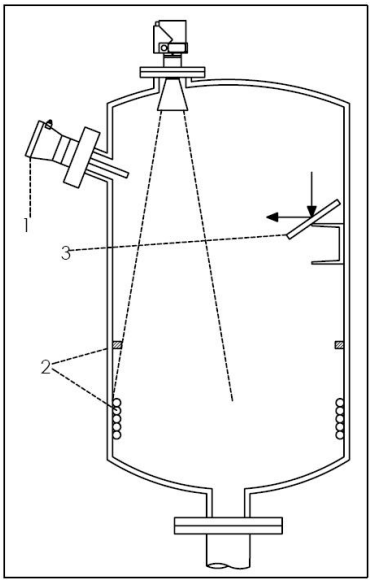
(3) 推荐罐壁至安装短管外壁的距离约为罐体直径的 1/4，如下图“1”所示。

(4) 建议安装防护罩，以防仪表直接日晒雨淋，如下图“2”所示。

(5) 测量固体时，应尽量选用万向法兰，通过调节仪表发射角度，确保天线轴线与物料表面垂直。

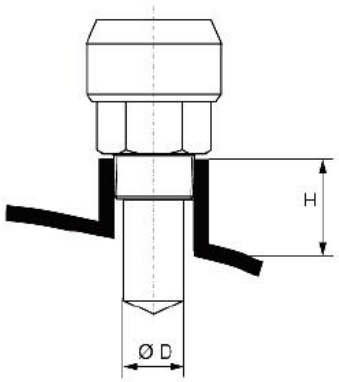


4.3. 罐体内的安装要求



- 在信号波束角内请勿安装诸如限位开关、温度传感器之类的设备，如右图“1”所示。
- 罐体中的对称装置（真空环、加热线圈、挡板等）有可能会干扰测量，如右图“2”所示。
- 降低干扰的方法：
  - 选择更大尺寸的天线。天线尺寸越大，波束角就越小，干扰回波越弱。
  - 建立虚假回波曲线。在仪表菜单里设置虚假回波曲线可以很好地屏蔽干扰波，实现最佳的测量效果。
  - 安装导波管。安装与天线所匹配的导波管可以较好地避免信号干扰。
  - 安装在斜面上的金属屏蔽网可散射雷达波信号，减少干扰回波，如右图“3”所示。
- 被测物料最高料位低于仪表测量盲区（通常是天线末端，低介电常数或固体物料盲区适当加大），天线末端和介质表面保持距离至少 50mm 以保证物料不要污染天线。

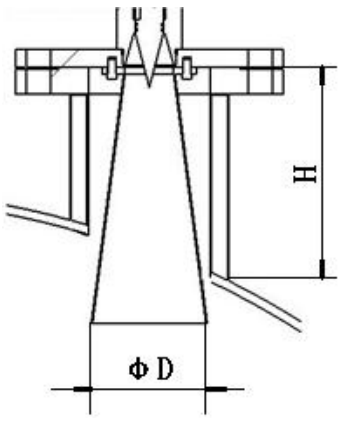
4.4. 棒式天线安装要求



天线尺寸	50 mm	80 mm
D(mm)	45	75
H(mm)	<100	<100

- 棒式天线应该竖直安装，否则可能导致测量范围变小。
- 棒式天线必须伸出安装短管以获取最佳测量效果。

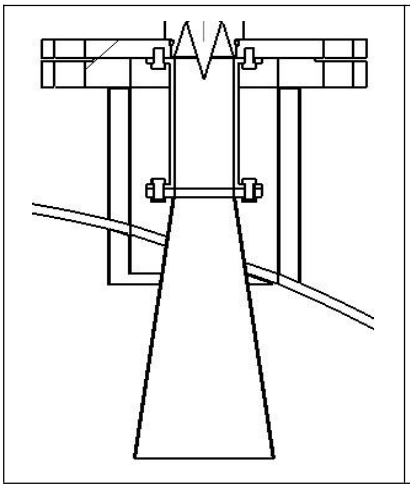
4.5. 喇叭天线安装要求



天线尺寸	50 mm	80 mm	100mm	125mm
D[mm]	48	75	95	123
H[mm]	<115	<210	<280	<520

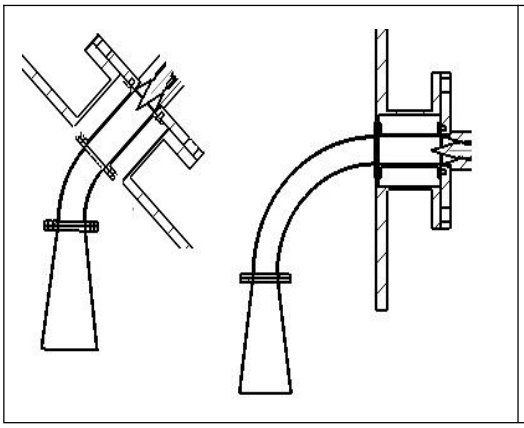
- 喇叭天线应该竖直安装，否则可能导致测量范围变小。
- 喇叭天线必须伸出安装短管以获取最佳测量效果，否则请使用天线延伸管。

4.6. 天线延伸管安装要求



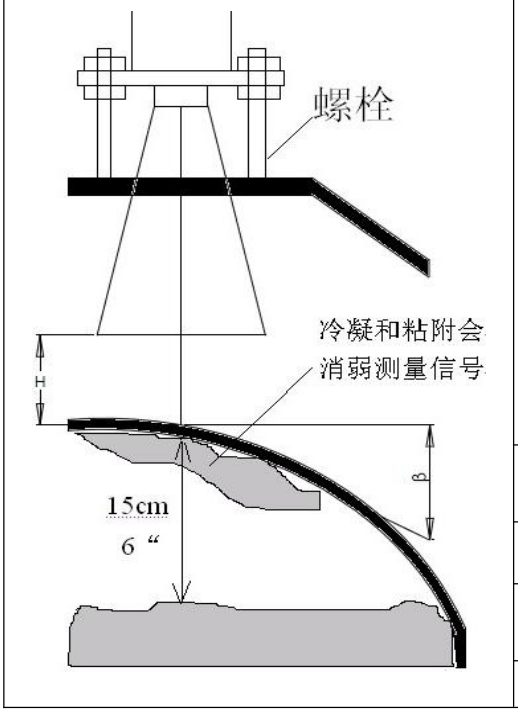
- 安装短管较长时，为确保喇叭天线能伸出安装短管，可以加装天线延伸管。
- 若天线喇叭口的直径大于安装短管的内径，天线及其延伸管应从罐体内侧进行安装。安装时需要将仪表其抬起，用螺栓将延长管固定在仪表传感器上。应选择可使仪表至少能被抬起 100 mm 的延伸管。

4.7. 特殊延伸管安装要求



- 若仪表需安装在倾斜或垂直的罐壁上时，则应选用带一定角度的天线延伸弯管，例如 45°或 90°.
- 延伸弯管的最小曲率半径 R 为 300 mm。

4.8. 穿透绝缘罐体测量安装要求



- 被测介质的介电常数ε_r>10。
- 最高物位与罐顶间的距离至少为 15cm。
- 建议使用仪表安装支架以调整距离 H，H 应大于 100mm。
- 尽量避免罐体内部测量信号穿透位置冷凝或粘附现象的发生。
- 罐体表面测量信号穿透位置的切线与水平方向的最佳夹角β应在 15° ~ 20°之间。
- 罐体外测量信号的波束角内请勿安装任何可能引起干扰的装置（如管道）。
- 罐体材质应满足较低的低介电常数以及罐壁应满足合适的厚度。不可使用导电塑料（参考下表）。

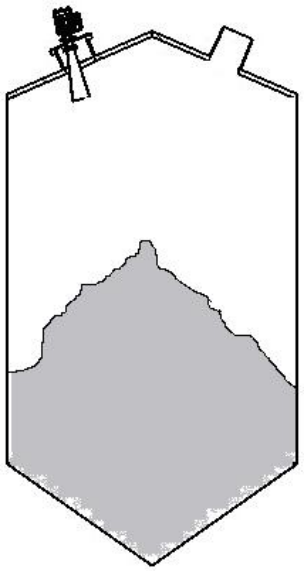
穿透材料	聚乙烯 (PE)	特氟龙 (PTFE)	聚丙烯 (PP)	有机玻璃 (Perspex)
DK/ε_r	2.3	2.1	2.3	3.1
最佳厚度 (mm)	15.7	16.4	15.7	13.5
注：其它可能的厚度值为表中所列数值的整倍数。				

4.9. 导波管安装要求



- 适用于测量介电常数$\varepsilon_r \geq 1.4$ 的介质物位。
- 天线轴线应垂直于被测介质的表面，平行于导波管壁安装。
- 可以通过全通径球阀进行测量。
- 对导波管的建议：
  - 选择口径尽可能大的喇叭天线。
  - 导波管内壁直径要一致，且内壁要始终光滑。
  - 在罐体连接管±20cm 处，测量精度会有所降低。
  - 导波管必须使用金属管，不能有搪瓷或塑料涂层，可以是平行或无缝焊接的不锈钢管。
  - 导波管两侧如果需要开孔，开孔的位置要对称（夹角为 180°），开孔位置需要去除毛刺。
  - 当导波管需要延长时，可以通过焊接法兰或套管的方式实现，但是连接处不得有超过 1mm 的缝隙。

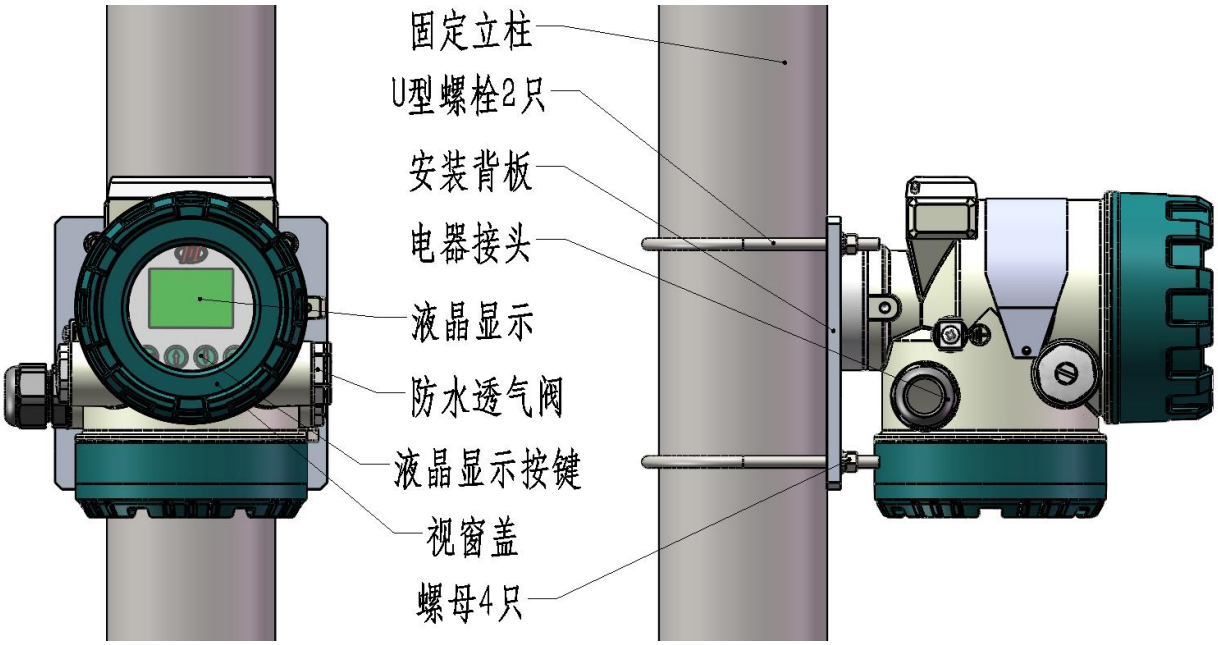
4.10. 固体测量安装要求



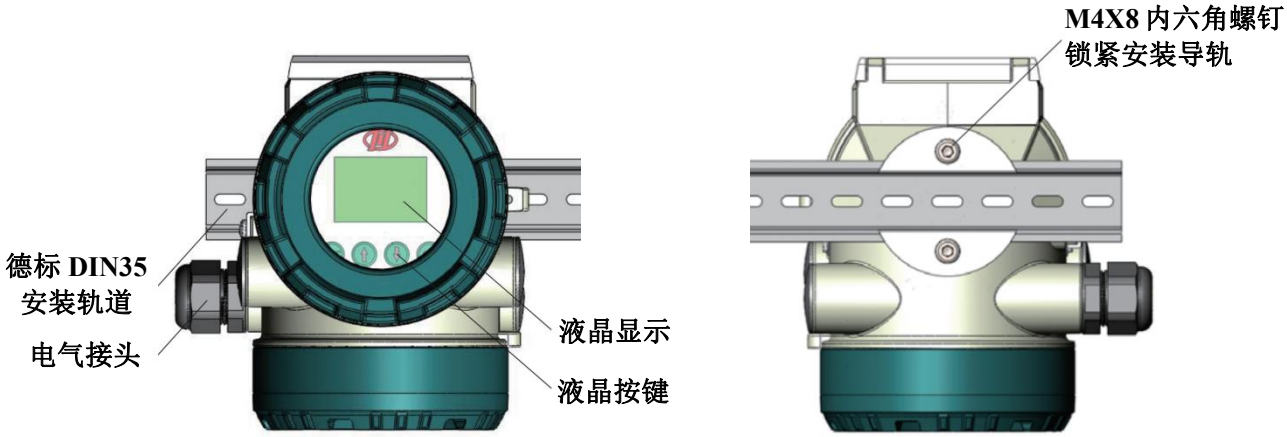
- 测量固体或粉料时，由于物料堆积会形成锥形表面。因此需要调节仪表角度至合适才能达到最佳的测量效果。
- MPS3600、MPS3700 若选配吹扫结构，推荐气源压力为 0.6MPa~0.8MPa（容器内压力大小以及气源干燥度会影响吹扫效果）。默认气源接口为 G1/8"内螺纹，并且附带 PC8-01 快插接头一个。

4.11. 罐旁显示单元安装（选配）

4.11.1. 立管安装（默认安装方式）



4.11.2. 导轨安装



4.12. 安装确认

1. 确认仪表正确接地；
2. 确认已旋紧仪表机壳盖；
3. 确认仪表测量正常，输出与中控室设定一致；
4. 确认仪表引入电缆的出线口已旋紧，未使用的出线口已采用堵塞密封；
5. 请确保现场布置的仪表护线管不会对仪表造成积水；
6. 请确保仪表电缆接头符合相关防护标准及规定；
7. 请确保过程连接部件（例如法兰垫片和螺栓）适用于现场工况；
8. 请确保现场工况的过程参数不会超过仪表所允许的最高过程参数。

警告：

- 使用不合适的过程连接部件，有受伤或中毒风险！
- 如果安装不正确，可能会在仪表与罐体的连接处释放出高温的、有毒的、腐蚀性的过程介质！
- 现场工况的过程参数若超过仪表所允许的最高过程参数，可能会使仪表损坏，并且存在爆炸的风险！
- 电缆接头未拧紧或电缆接头不正确，在危险区域中存在爆炸危险！
- 罐体内压力未释放时，不得拧松、移除或拆卸过程连接部件！

第 5 章 仪表接线

5.1. 供电与接地

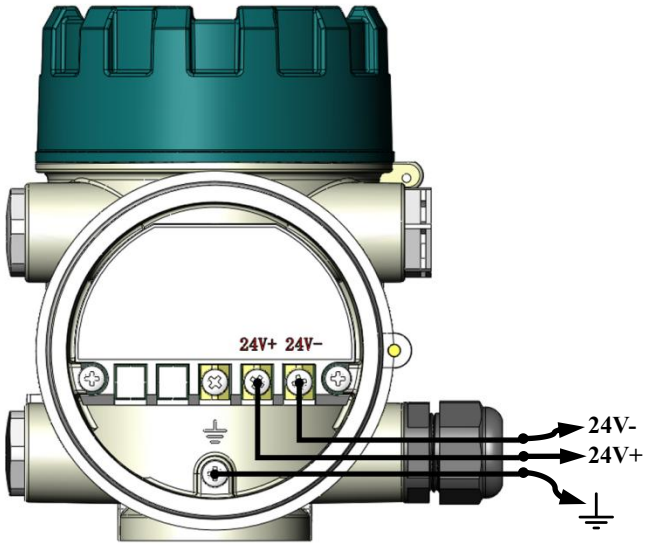
- 4~20mA/HART（二线制）仪表电源供电和电流信号共用一根两芯线缆。具体供电电压范围参见技术数据。对于本安型须在供电电源与仪表之间加一个安全栅。
- 4~20mA/HART（四线制）仪表电源供电和电流信号各自分别使用一根两芯线缆。具体供电电压范围参见技术数据。
- 非防爆型仪表电流输出可采用接地形式输出。防爆型仪表电流输出必须浮空输出。
- 通常接地可连接到金属罐体的接地点上，若是非金属罐则应就近接地。
- 如果有接地电流，屏蔽电缆远离仪表一侧的屏蔽端必须串联一个陶瓷电容（例如：容量 1nF 耐压 1500V 的规格）接地，以抑制低频接地电流，同时仍可以防止高频干扰信号。

5.2. 电缆连接与安装

- 4~20mA/HART（二线制）仪表应选择外径在 6～12mm 之间的屏蔽线缆。拧紧电气接头和压紧螺母，保证电缆入口的密封。推荐使用标准的两芯电缆。推荐电缆型号为 Belden 3076F.
- 4~20mA/HART（四线制）仪表应选择外径在 6～12mm 之间的屏蔽线缆。拧紧电气接头和压紧螺母，保证电缆入口的密封。电缆应使用带有专用地线的电缆线。
- 对于本安型、本安隔爆型需要在仪表和供电电源之间加一个安全栅。

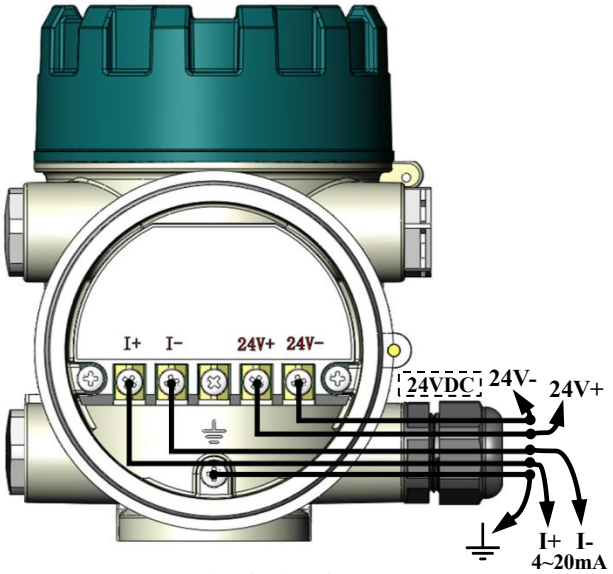
5.3. 主机接线方式

5.3.1. 两线制供电连线方式

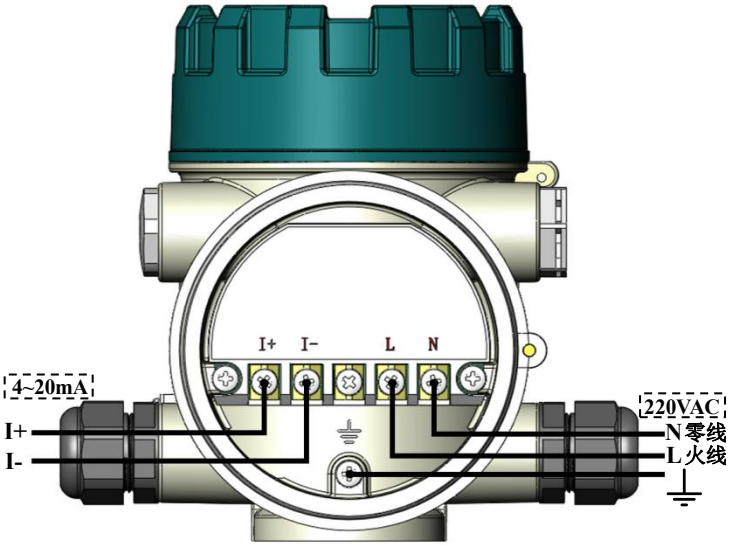


24V 两线制接线示意图

5.3.2. 四线制供电连线方式



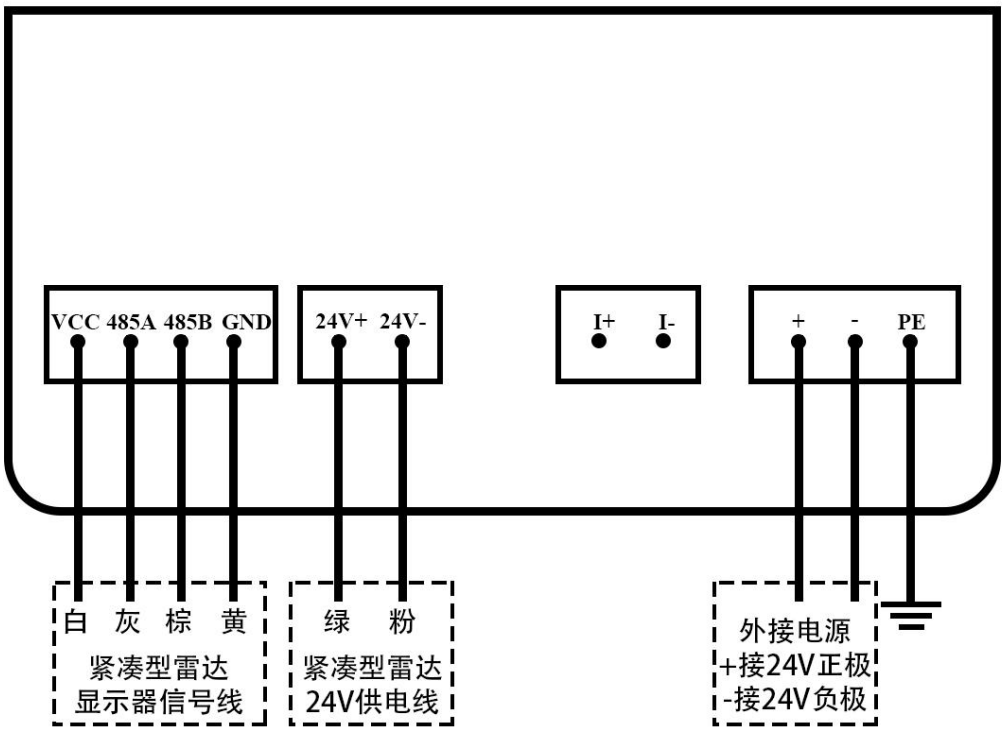
24V 四线制接线示意图



220V 四线制接线示意图

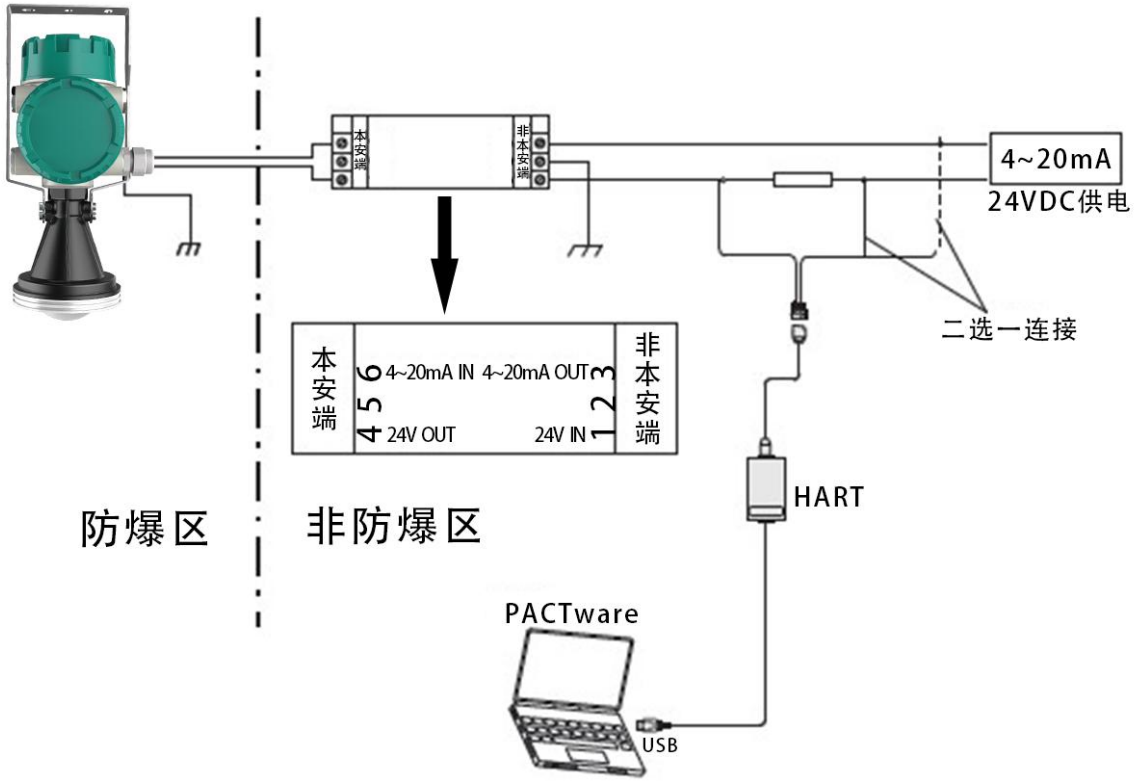
5.3.3. MPS310X 接线方式

紧凑型雷达自带罐旁显示接线箱，出厂时已将显示器信号线和供电线接好，用户只需接上外接供电线和地线即可。下图为罐旁显示接线箱接线示意图（以 24V 两线制供电为例）。



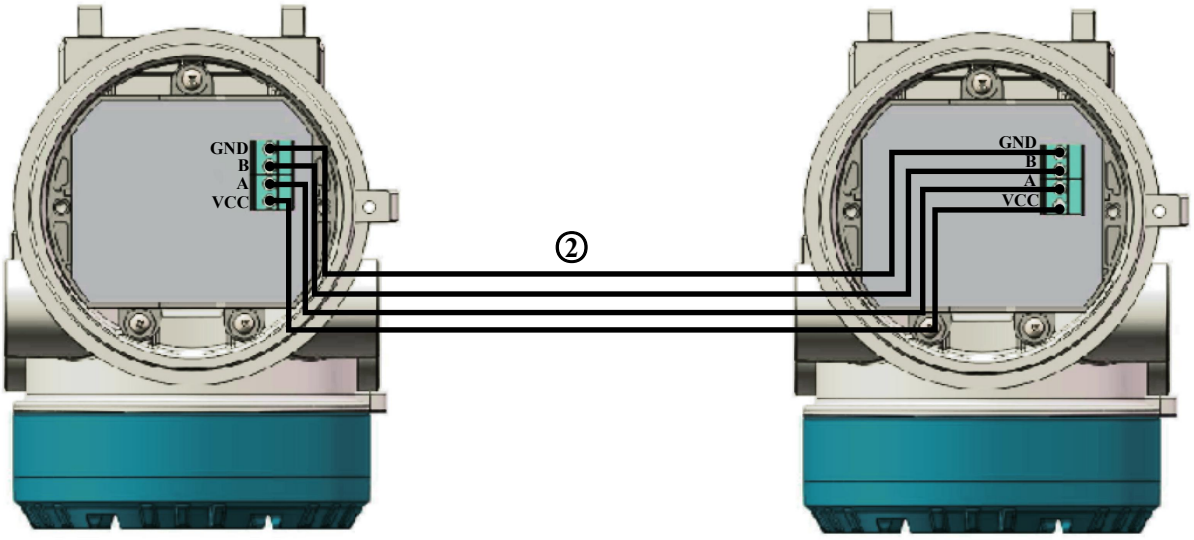
5.3.4. 本安型防爆接线

本安参数：U_i=30V，I_i=100mA，C_i=0uF，L_i=0mH，P_i=0.75W。

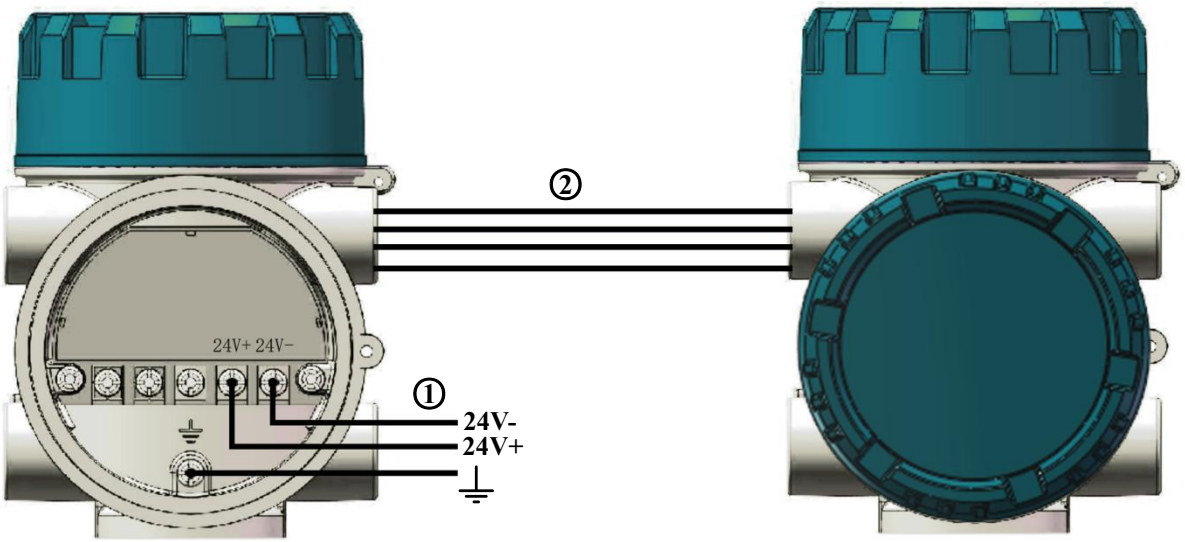


5.4. 罐旁显示单元接线（选配）

5.4.1. 无源罐旁显示单元（默认）



主机上视图　　无源罐旁显示单元上视图



主机侧视图　　无源罐旁显示单元侧视图

图示说明：

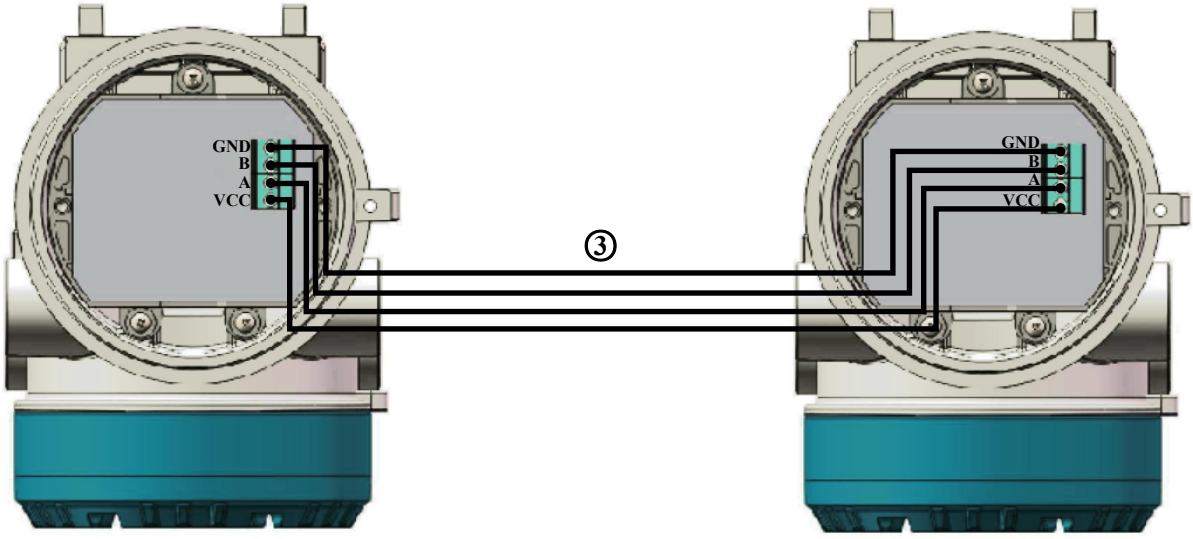
① 外部 24V 供电线。

② 主机与无源罐旁显示单元显示信号线。

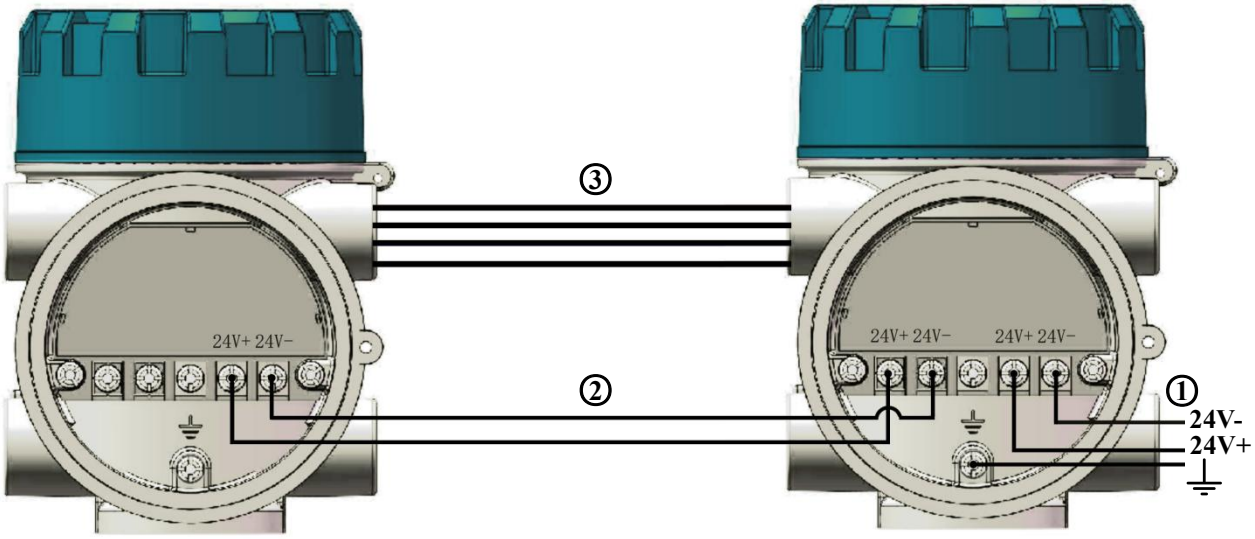
接线步骤：

1. 打开主机和无源罐旁显示单元的视窗盖、盲盖；
2. 逆时针拧松显示器固定螺栓，拆下液晶显示器；
3. 按上图连接显示信号线、外部供电线；
4. 安装液晶显示器，拧紧固定螺栓；
5. 装回视窗盖，盲盖；
6. 装配过程中注意拧紧电气接头及堵头，防止进水。

5.4.2. 有源罐旁显示单元



主机上视图　　有源罐旁显示单元上视图



主机侧视图　　有源罐旁显示单元侧视图

图示说明：

① 外部 24V 供电线。

② 主机与有源罐旁显示单元 24V 电源线。

③ 主机与有源罐旁显示单元显示信号线。

接线步骤：

1. 打开主机和有源罐旁显示单元的视窗盖、盲盖；
2. 逆时针拧松显示器固定螺栓，拆下液晶显示器；
3. 按上图连接显示信号线、供电线；
4. 安装液晶显示器，拧紧固定螺栓；
5. 装回视窗盖，盲盖；
6. 装配过程中注意拧紧电气接头及堵头，防止进水。

备注：

1. 无源罐旁显示单元为主机向罐旁显示单元供电。
2. 有源罐旁显示单元为罐旁显示单元向主机供电（仅限 24V 两线制供电方式）。

第 6 章 仪表调试

6.1. 调试方法

MPS3000 系列脉冲雷达物位计有 5 种调试方法：

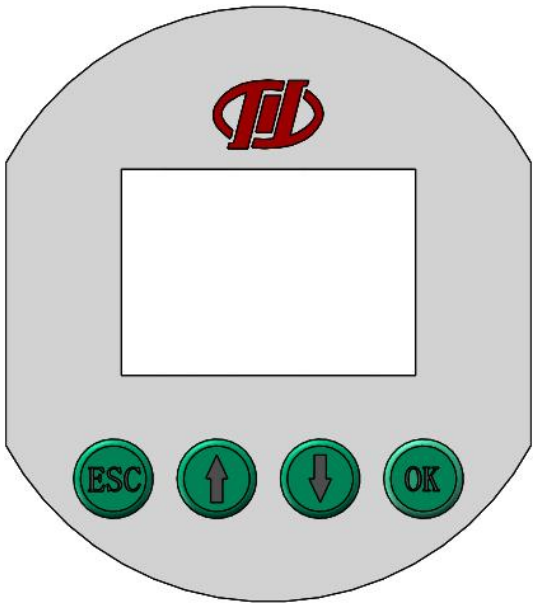
1. 仪表液晶显示单元；
2. 罐旁显示单元；
3. 上机位调试软件；
4. HART 手持编程器（中控室液晶显示单元）
5. ROSEMOUNT 375/475(仅限于 HART 通用指令)。

6.2. 仪表液晶显示单元

仪表液晶显示单元是可以安装在仪表电子单元顶部的现场显示调试工具。通过分辨率为 128×64 的液晶显示器可以方便地观察回波曲线。

仪表液晶单元上的 4 个按键可以对仪表进行调试。调试菜单的语言可选。完成设置后，液晶单元一般只用于显示，透过玻璃视窗可以非常清楚地读出测量值，方便现场巡检。

6.2.1. 显示模块按键功能

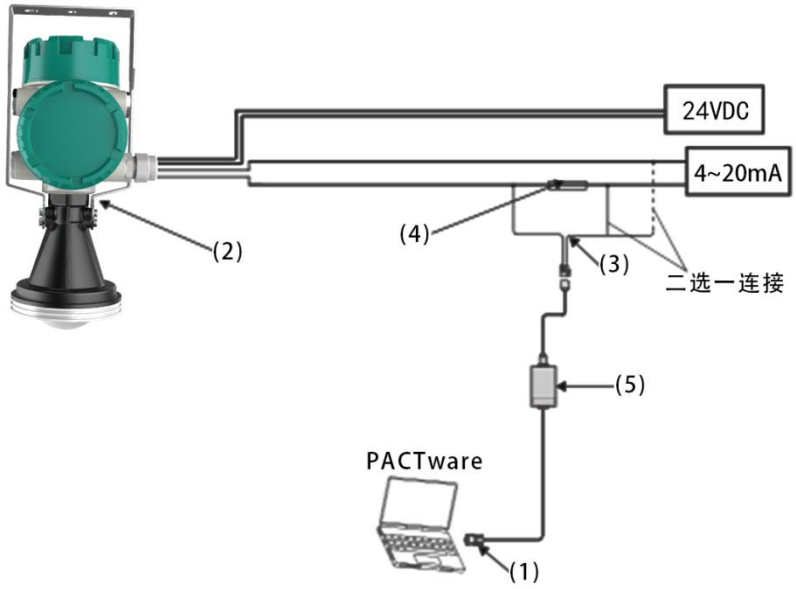
按键	功能	面板图示
【OK】	**确认键** ➢ 在菜单浏览状态下用于进入下一级菜单； ➢ 在参数更改页面用于进入参数编辑状态； ➢ 在参数编辑状态用于保存参数值。	
【ESC】	**退出键** ➢ 退出本级菜单； ➢ 在参数编辑状态用于退出编辑状态； ➢ 切换到回主界面。	
【↑】	**向上键** ➢ 在菜单浏览状态下用于向上循环浏览（选择）菜单项； ➢ 在数值参数编辑状态下用于循环更改选中的位置的数值； ➢ 在曲线观察状态下曲线放大界面时用于向近距离（屏幕左侧）移动光标； ➢ 在主界面下用于三个主界面的切换。	
【↓】	**向下键** ➢ 在菜单浏览状态下用于向下循环浏览菜单项； ➢ 在数值参数编辑状态下用于选择编辑参数的具体位置； ➢ 在曲线观察状态下曲线放大界面时用于向远距离（屏幕右侧）移动； ➢ 在主界面下用于三个主界面的切换。	

6.3. 罐旁显示单元

MPS3000 系列脉冲雷达物位计的液晶显示单元可以通过 4 芯屏蔽线缆引出至罐旁显示器上进行显示。利用这个特点可以降低仪表维护的工作强度，减少登高爬罐的工作量。对于一些危险的仪表安装环境，这种罐旁显示单元可以更好的保护现场维护人员的安全。带罐旁显示单元的仪表标配电缆长度为 25m.

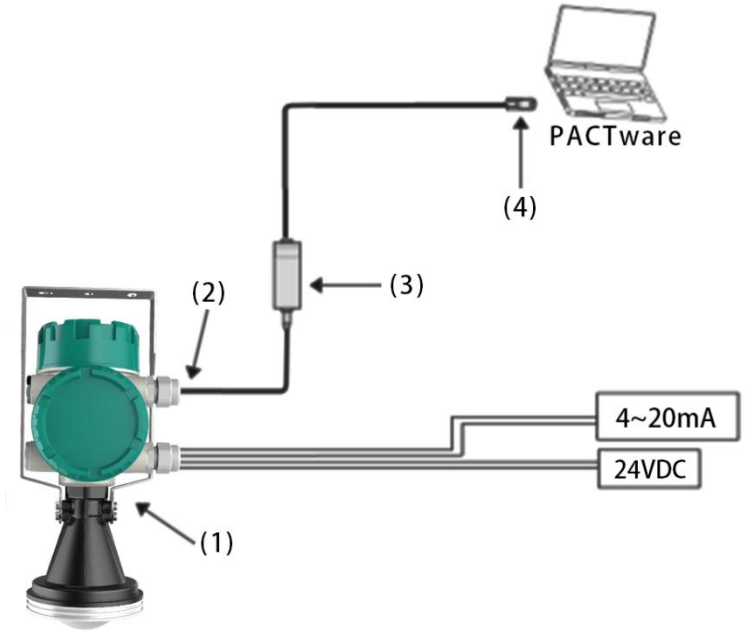
6.4. 上位机调试（以 24V 四线制为例）

6.4.1. 通过 HART 与上位机相连



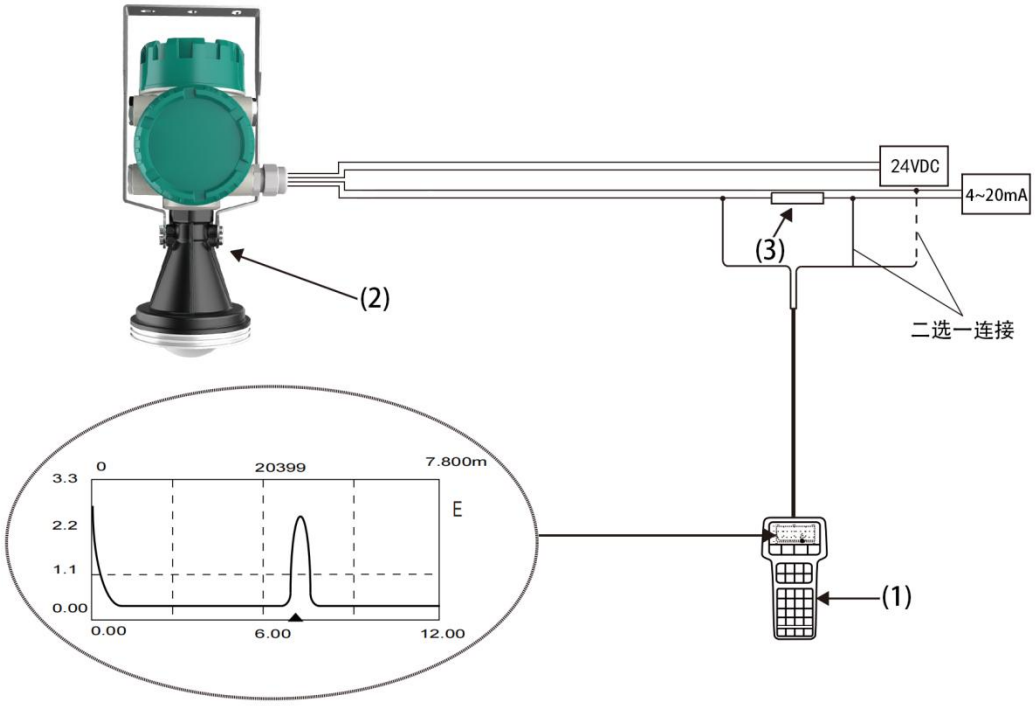
（1）USB 连接电缆；
（2）MPS3000 系列脉冲雷达物位计；
（3）HART 适配电缆；
（4）250 欧姆 HART 适配电阻；
（5）HART-USB CONVERTER .

6.4.2. 通过 I²C 与上位机相连



（1）MPS3000 系列脉冲雷达物位计；
（2）I²C 适配器电缆；
（3）I²C-USB CONVERTER ；
（4）USB 连接电缆。

6.5. HART 手持编程器（中控室显示器）



（1）HART 手持编程器；

（2）MPS3000 系列脉冲雷达物位计；

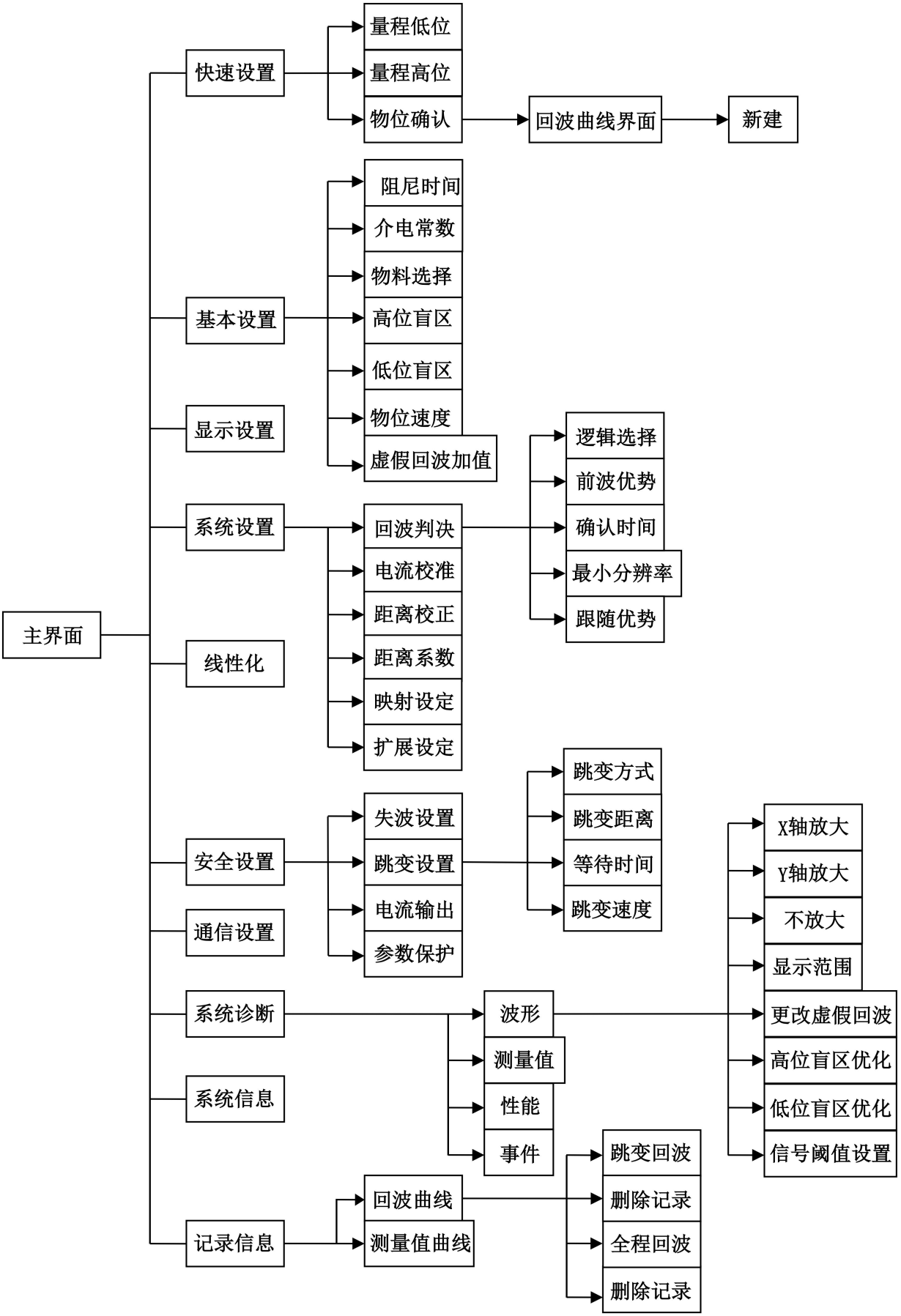
（3）HART 电阻 250 欧姆。

注意：

- 如果中控室 DCS 已具有 250 欧姆内阻，则上图中电阻可以不加。
- HART 手持编程器可以直接并联在控制柜接线端子的两端（通过外接电源或者电池供电）。
- HART 手持编程器可以作为液晶显示单元，在中控室用于长时间观测仪表的工作状态。

第 7 章 仪表参数设定

7.1. 菜单结构框图



7.2. 设定方法

7.2.1. 编辑方法

1. 仪表在主界面显示状态下按【OK】键进入主菜单；
2. 按【↓】键向下或按【↑】键向上浏览菜单，按【OK】键进入菜单；
3. 进入参数编辑界面，按【OK】键进入编辑状态；
4. 每个参数编辑完成后，须用【OK】键确认，否则编辑无效；
5. 完成编辑后，按【ESC】键退出参数项编辑状态。

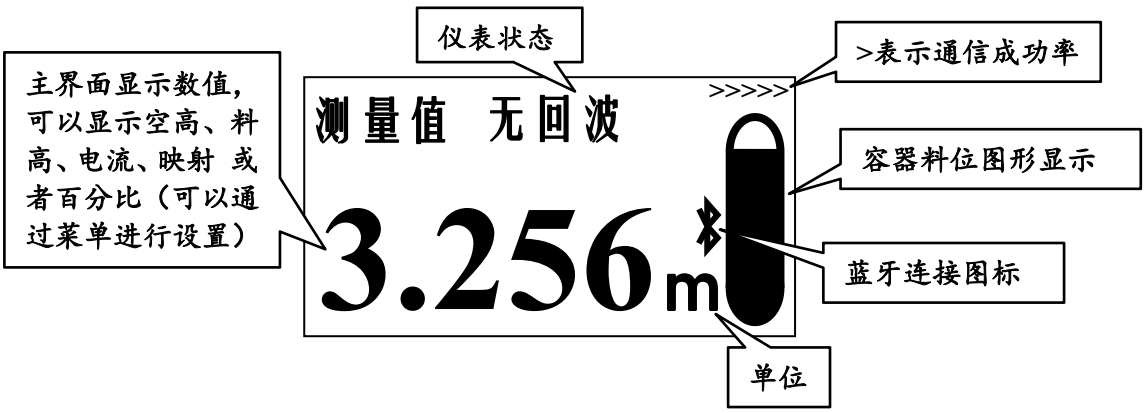
7.2.2. 参数编辑方法

数字/字符参数编辑：当菜单进入数字或字符编辑时，被编辑的参数第一位反显。此时，可按【↑】键改变该位数字或字符，直到显示所需要的数字或字符。当该位是“. ”时，按【↑】键“. ”会往后移一位。按【↓】键，反显的数字位依次向右移动，从而实现对数字编辑位置的更改。

可选参数编辑：可选参数是指编辑项有数个备选参数项，供用户选择。用【↓】或【↑】键选择所需参数，按【OK】键确认编辑。

注：在编辑参数界面时，【↑】键负责更改被选中位置的数字数值。数值包括 0~9 和小数点。如果该数值是数据的首位数字，数值还包括负号，在小数点位置上按下【↑】键，小数点后移一位，当小数点已经在最后一位时，例如(88888.)，再在小数点位置按下编【↑】小数点移动到第二位，首位变为 0.如 0.8888。

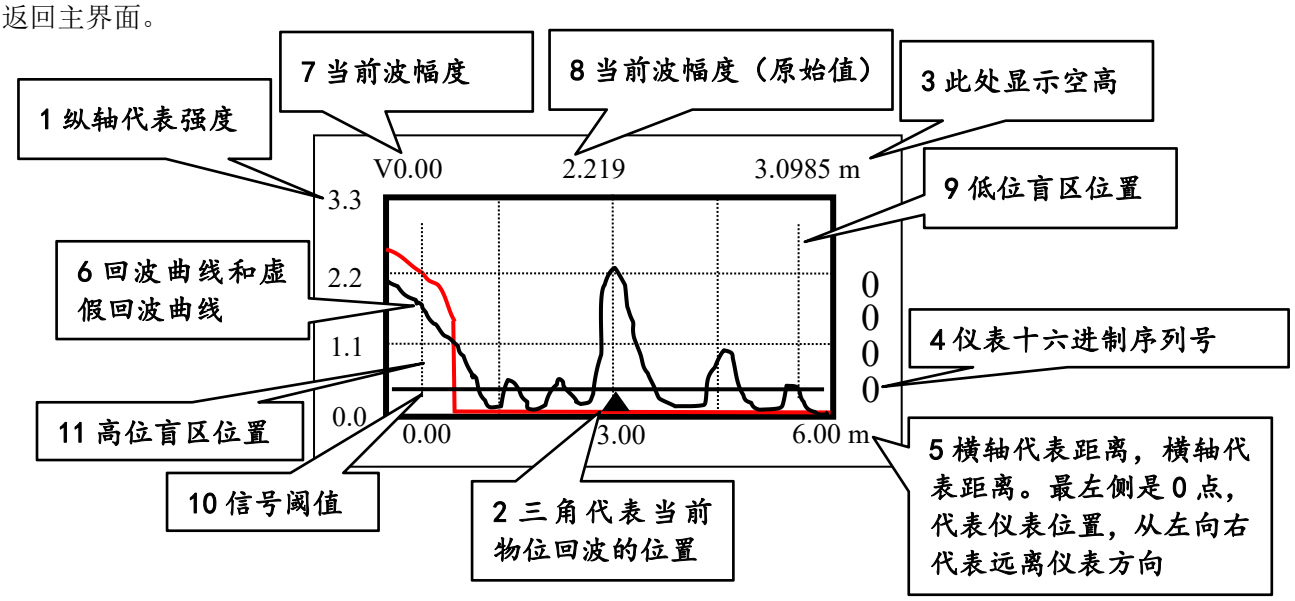
7.3. 主界面介绍



1. 仪表可能有这几种状态：①硬件故障②超低位③超高位④无回波等，如果该位置无显示，则表示仪表正常工作。
2. 容器料位图形显示用圆柱图形代表容器，黑色部分代表容器内加入了多少料，白色部分代表容器还空余了多少。
3. 主界面显示单位代表主界面显示数值和单位。
4. 右上角表示最近 20 次液晶与电子单元的通信成功率，用 5 个“>”表示。当显示 5 个“>”时，即“>>>>>”，则表示通信成功率为 100%，显示 0 个 “>” 表示通信成功率为 0%。

7.4. 快捷查看回波界面

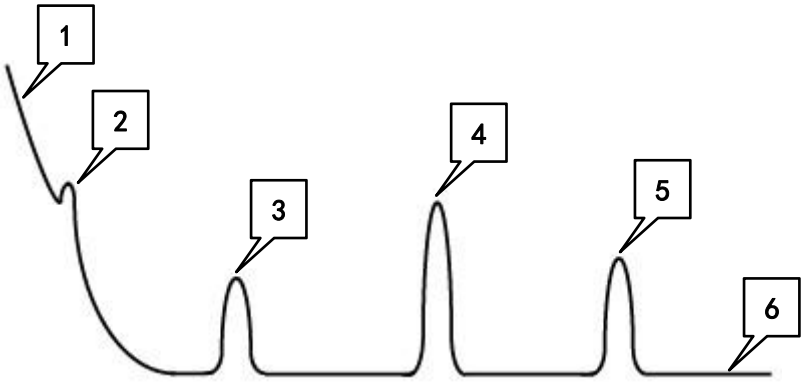
在主画面按下【ESC】键可以进入回波快捷查看界面，如下图所示。在回波快捷查看界面再按下【ESC】键可以返回主界面。



1. 波形图中纵轴代表信号强度，单位是 V。纵轴被横向的虚线分为 3 等份，分别是 1.1V、2.2V、3.3V，用以判别信号波形的高度。
2. “▲”表示仪表当前识别出的物料表面回波位置。
3. 此处显示“▲”指示的那个回波所代表的空高，也就是这个回波对应的物料表面到仪表的距离。空高指仪表法兰下表面（没有法兰的仪表对应连接螺纹下端）到物料面的距离。
4. 纵向排列的四位数字或字母代表该表的十六进制序列号。
5. 波形图中的横轴代表距离。最左侧 0 点代表仪表。从左向右代表远离仪表的方向。通常 0 点代表容器顶部，从左向右代表从上到下。横轴最右边的数值默认为：量程低位+2 米。
6. 波形图中的实线代表回波曲线。曲线中山峰一样的突起代表回波。回波可能由物料表面反射产生，我们称之为真实回波。也可以由天线上的粘附物、容器壁上的管道、梯子、进料口、容器内其他物体产生，我们称之为干扰波。

7.5. 关于回波识别

雷达物位计的工作原理是基于对回波的识别和处理。为避免因错误识别回波，而造成雷达误动作误报警，特对回波作如下说明：



● 1 号波为发射波

它的特点是最高最靠前的波，这个波代表测量的 0 点。是微波信号发射过程中在天线系统中直接反射造成的回波（所有采用收发一体式单天线设计的雷达都会有这个回波）。发射波的幅度下降越快（体现在波形上就是幅度下降到水平线过程的宽度越窄，下降斜率越陡），雷达近端测量的效果就越好。雷达出厂时会对发射波的波形

进行测试，以保证能够满足现场对近端测量能力的要求。

发射波的波形还会受到安装立管、水蒸气凝结、粉尘粘附等原因的影响。这三种因素都集中在天线附近，对波形的影响是发射波曲线变宽（发射波幅度下降到水平线过程的宽度变宽，下降的斜率变缓），下降过程中出现突起的较大的噪声波。从而造成近端物位回波分辨性能变差，测量效果变差，近端测量不稳定。

● 2 号波为发射噪声波

发射噪声波是发射波下降到水平线过程中出现的突起波。有些正常的雷达也会有较小的发射噪声波，在出厂测试中会进行测试，保证不影响现场的近端测量。这些正常的发射噪声波是雷达传感器内部产生的，一般幅值很低，宽度较窄。

发射噪声波还有可能是现场安装立管、水蒸气凝结、粉尘粘附等原因产生的。这些噪声波往往幅度较高，宽度较宽，影响近端测量（它的幅度基本等于或者高于物位回波在近端的高度）。这是我们需要通过调整安装，更改天线种类来解决的。

● 3 号波为干扰波

干扰波是由容器内部干扰物产生的回波。干扰物体可能是罐壁上的接缝（安装比较靠边时）、搅拌器、梯子、管道、横梁、加强筋、进料口。干扰波的高度如果明显低于物位回波在该位置的幅度，则不影响测量。如果接近或者高于物位回波的幅度就会影响测量的效果。需要调整仪表安装位置或者安装角度。

● 4 号波为物位回波

物位回波是由真实物料表面反射产生的回波。物位回波如果是波形图上最高的波，那么就不需要特别调试可以直接使用。

● 5 号波为物位二次回波

二次回波是指微波信号从物料面反射后，由容器顶部反射，再次到达物料表面，然后发射到仪表处由仪表接收到的信号。它的特点是位置近似是物位回波的两倍。

多次回波是指与二次回波相似经过多次物料面和容器顶部反射产生的回波。它的特点是多次回波的距离是物位回波距离的倍数。

一般情况下多次回波的幅度会一次比一次低，不影响回波的判决。雷达如果安装在拱顶罐的中心处时，物料在某些特殊位置时，多次回波的幅度会变强。

● 6 号波为底部回波

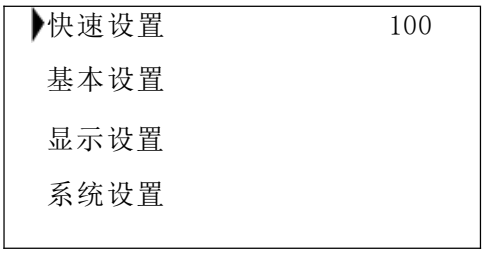
底部回波是由容器底部反射产生的回波。当物料完全放空或者物料介电常数很低的时候，回波曲线上会出现底部回波。

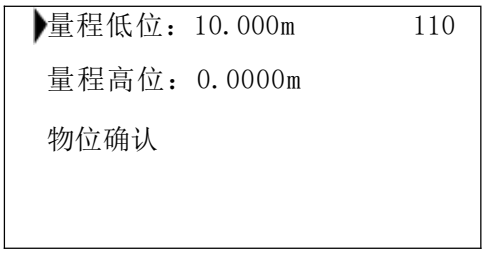
7.6. 【快速设置】菜单

对于简单现场工况只需要完成快速设置，仪表就可以使用了。

7.6.1. 量程设置

快速设置主要包括量程设置和当前物位的确认。主界面显示状态下，按“OK”键进入菜单浏览状态，液晶显示如下图所示。

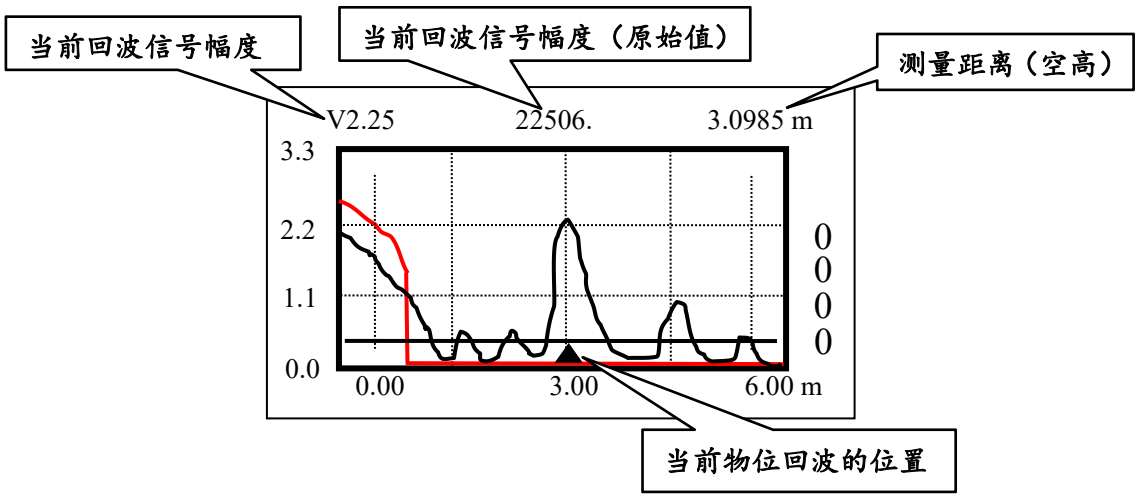




注：右侧数字为菜单号。

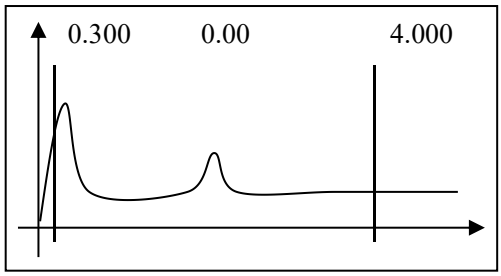
量程低位	指物料空罐时从仪表法兰下表面（没有法兰的仪表对应连接螺纹下端）到物料面的距离。它与量程高位一起决定了电流输出线性对应关系的比例。
量程高位	量程高位指物料满罐时从仪表法兰下表面（没有法兰的仪表对应连接螺纹下端）到物料面的距离。它与量程低位一起决定了电流输出线性对应关系的比例。
物位确认	按【OK】键进入回波曲线观察界面[注1]。在回波曲线界面按【OK】键，进入下一级菜单，有 X/Y 轴放大[注2]、不放大、更改虚假回波[注3]、优化高位盲区、信号阀值设定等八个功能可选。

注 1：回波曲线如下图所示

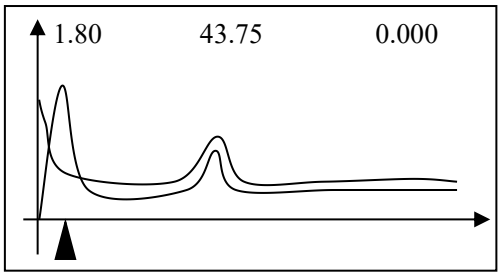


注 2：X/Y 轴放大

在回波曲线观察界面，按【OK】键进入曲线操作选择画面（液晶显示如下左图），其中有：X 轴放大（距离轴放大）、Y 轴放大（幅度轴放大）、不放大、更改虚假回波、优化高位盲区、优化低位盲区、信号阈值设定。此时，可以用【↓】和【↑】键选择需要操作的功能，点击【OK】键后出现波形，并且在波形坐标系的靠近 Y 轴（X 轴放大）或 X 轴（Y 轴放大）处出现一条直线，通过【↓】或【↑】键可移动这条直线，同时坐标系右上角显示的是当前所在位置的米数或幅值数，移动到相应位置之后按【OK】键，会在紧挨着第一条直线的地方出现第二条直线，再移动第二条直线，移动到 所需位置之后按【OK】键即可放大局部波形。如果不需要放大波形，则选择“不放大”，波形会回到原始位置。



X/Y 轴放大 附图



更改虚假回波 附图

注 3：更改虚假回波

如果选中更改虚假回波功能，当测量范围内有固定障碍物干扰测量时，可用虚假回波功能来克服其影响。在曲线操作选择画面中，使用【↓】和【↑】键将箭头移动到更改虚假回波，按【OK】键进入更改虚假回波的距离画面；使用【↑】和【↓】键可以移动图上的一条竖线，即虚假回波的距离。当确定最后距离后按【OK】键，就把从 0 到该距离的这段波作为虚假回波。液晶显示如上右图。

7.7. 【基本设置】菜单

阻尼时间	1~60s 可设置。
介电常数	1.4~1.6、1.6~1.9、1.9~2.5、2.5~4、4~7、>7 可选。
高位盲区	根据现场环境和仪表类型设定。
低位盲区	根据现场环境和仪表类型设定。
物位速度	根据现场的物位变化速度设定。
虚假回波加值	以出厂时的设定为准。

7.8. 【显示设置】菜单

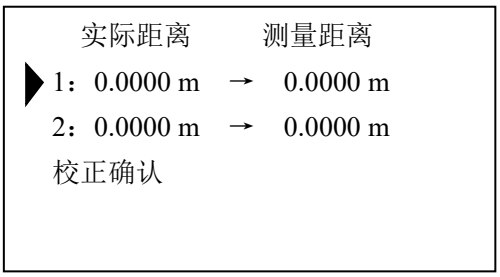
显示内容	空高、料高、百分比、电流、映射可选。
显示单位	米、分米、厘米、毫米可选。
对比度设置	通过【↓】键和【↑】键进行进调节对比度，当调节到恰当的对比度时，按【OK】进行保存，按【ESC】键放弃修改。
语言选择	中文、英语、日语、德语、法语、西班牙语等可选。

7.9. 【系统设置】菜单

回波判决	回波判决用于回波优先级别。逻辑选择、前波优势、确认时间、最小分辨率等设置项。
电流校准	用于仪表校正电流输出值。强制电流[注4]、4mA、18 mA、校准电流可选。
距离校正[注5]	把实际距离与仪表测量出来的距离数值校正成一致。
距离系数	距离系数用于查看或者修正仪表测量的距离线性度，实际上就是一个比例系数。零点校正[注6]、比例校正设置项。
映射设定	高位映射、低位映射设置项。

注 4：强制电流就是使仪表输出用户输入的电流数（强制电流值为 3.5~23mA）。

注 5：距离校正界面如下



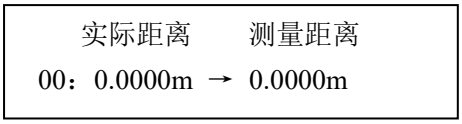
注 6：零点校正用于设置仪表测量的实际距离为零时的距离。

7.10. 【线性化】菜单

距离线性	“使用”和“不使用”可选。
距离编辑	添加、删除、更改线性化点。
比例线性	“使用”和“不使用”可选。
比例编辑	添加、删除、更改比例点。

7.10.1. 【距离编辑】菜单

- **添加线性化点：**选择“添加”，按【OK】键进入添加线性化点，液晶显示如下：



- **删除线性化点：**选择删除功能，按【OK】键进入删除一个点，液晶显示如下：

▶0：0.2400m → 0.6500m 1：0.5000m → 0.8000m

- **更改线性化点：**选择编辑功能，按【OK】键进入编辑现有的线性点，液晶显示如下：

▶0：0.2400m → 0.6500m 1：0.5000m → 0.8000m

7.10.2. 【比例编辑】菜单

- **添加比例点：**选择添加功能，按【OK】键进入添加一个点，液晶显示如下：

实际距离 测量距离 00：0.0000% → 0.0000%

- **删除比例点：**选择删除功能，按【OK】键进入删除一个点，液晶显示如下：

▶0：0.2400% → 0.6500% 1：0.5000% → 0.8000%

- **更改比例点：**选择更改功能，按【OK】键进入编辑现有的线性点，液晶显示如下：

▶0：0.2400% → 0.6500% 1：0.5000% → 0.8000%

7.11. 【安全设置】菜单

失波设置	失波操作、指定距离可选。
跳变设置	跳变方式、跳变距离、等待时间、跳变速度可选。
电流输出	电流方向、电流报警、启动电流可选。
参数保护	用户密码、写仪表参数、恢复出厂参数、保存出厂参数、恢复默认参数等指令可选。

7.11.1. 【失波操作】设置

失波操作可以选择保持不变、指定位置、趋势移动、报警输出等指令.

- **指定位置：**当没有回波时，仪表显示的距离就是该距离。
- **保持不变：**当没有回波时，仪表显示之前的距离。
- **趋势移动：**当没有回波时，仪表输出按之前的趋势变化。
- **报警输出：**当没有回波时，仪表输出报警电流，显示无回波。

7.11.2. 【跳变方式】设置

跳变设置可以选择直接跳变、等待跳变、趋势跳变、速度跳变等指令。

- **直接跳变：**当物料波动大于设定的变距离时，仪表显示的距离直接显示当前的距离。
- **等待跳变：**当物料波动大于设定的变距离时，仪表根据设定的等待时间，等待设定的时间后再显示当前距离。
- **趋势跳变：**当物料波动大于设定的变距离时，仪表根据前一段时间的物料速度慢慢跟上当前显示距离。
- **速度跳变：**当物料波动大于设定的变距离时，仪表根据设定的跳变速度，按照此速度跟上慢慢跟上当前显示距离。

7.11.3. 【电流方向】设置

4~20mA 和 20~4mA 可选。

4~20mA 表示低料位对应 4mA，高料位对应 20mA；

20~4mA 表示低料位对应 20mA，高料位对应 4mA.

7.11.4. 【电流报警】设置

包括不变、3.5mA、20mA、22.5mA 可选，用于规定报警时的电流输出。

7.11.5. 【启动电流】设置

包括不变、3.5mA、20mA、22.5mA 可选，用于规定仪表启动时的电流输出。

7.11.6. 【参数保护】设置

- **用户密码：**用于保护菜单项，设置密码后要进入菜单必须要输入密码，可防止他人修改仪表参数。
- **写仪表参数：**用于将仪表的参数写入到液晶中，用户一般不使用。
- **恢复出厂参数：**将仪表的参数回复到出厂时设置的参数。
- **保存出厂参数：**保存出厂时设置的参数。
- **恢复默认参数：**将仪表恢复成初始参数。

7.12. 其他菜单

7.12.1. 【通信设置】菜单

通信设置包括主要通信方式、通信地址等。

7.12.2. 【系统诊断】菜单

诊断功能用于仪表及其各部件工作状态的测试及系统调试。

7.12.3. 【系统信息】菜单

系统记录包括出厂日期、产品系列号、产品型号和版本号。

7.12.4. 【记录曲线】菜单

记录曲线包括回波曲线和测量值曲线。

第 8 章 仪表维护

8.1. 维护与清洗

在正常工作条件下，MPS3000 系列脉冲雷达物位计不需要维护和清洁。

在恶劣的工作条件下，天线可能需要定期清理：

- 注意所使用的天线材料和过程介质，选择一种不会对这二者造成不利影响的清洁液。
- 卸下仪表，然后使用棉布及适当的清洁溶液清洁天线。

8.2. 仪表维修与责任排除

对现场仪表的所有更改和维修必须由具相应资质的人员执行，必须遵守相关安全规章。

仪表维修注意以下内容：

- 用户对所有仪表的更改和维修负责。
- 所有新的部件必须由本公司提供。
- 仅限维修有故障的部件。
- 不要再使用故障的部件。

8.3. 常见故障处理

序号	故障现象	原因分析	排除方法
1	中控室显示正常，仪表无显示。	液晶显示单元插接不良。	打开仪表壳盖，重新插紧液晶显示单元。
		液晶显示单元损坏。	更换液晶显示单元。
2	中控室显示 0，仪表无显示。	电源接线不良。	重新连接电源线，将固定螺钉用力拧紧。
		电源接线反接。	更改电源线的极性，重新连接电源线。
		仪表电子单元损坏。	更换仪表电子单元。
3	无回波(无信号)。	虚假回波创建错误覆盖了真实回波。	重新确认实际物料高度，再次创建虚假回波曲线。
		物料面过高，进入高位测量盲区。	如果此时能够看到明显的物料回波，则可以适当减小高位盲区设置。 如果看不到明显的物料回波，则考虑架高仪表安装或者限制现场加料高度。或者结合失波设置强制此时仪表输出。
		物料面过低，进入低位测量盲区。	增大低位盲区设置。
		容器放空，且容器底部为锥形。	失波设置为量程低位，使仪表输出 4mA。
		物料介电常数过低。	更换能量更强的类型的仪表。
		在固体测量时出现这种情况，天线没有对准物料面。	调整仪表安装角度，尽量满足天线垂直于物料表面。
		传感器被物料粘附无法发出信号。	清理天线。
4	输出跳到高位然后短时间自动跳回。	存在没有被虚假回波曲线覆盖的发射噪声波。	重新创建虚假回波曲线。 检查天线表面是否有粘附物或者水滴。如果由则清理天线。
5	输出跳到低位然后自动跳回。	仪表安装位置不当造成二次回波大于真实物料回波	设置前波优势或者调整仪表安装位置远离拱形罐顶的中心。

附件 1：巴歇尔槽尺寸数据表

类别	序号	喉道段			收缩段			扩散段			墙高
		b	L	N	B1	L1	La	B2	L2	K	D
小型	1	0.025	0.076	0.029	0.167	0.356	0.237	0.093	0.203	0.019	0.23
	2	0.051	0.114	0.043	0.214	0.406	0.271	0.135	0.254	0.022	0.26
	3	0.076	0.152	0.057	0.259	0.457	0.305	0.178	0.305	0.025	0.46
	4	0.152	0.305	0.114	0.400	0.610	0.407	0.394	0.610	0.076	0.61
	5	0.228	0.305	0.114	0.575	0.864	0.576	0.381	0.457	0.076	0.77
标准型	6	0.25	0.60	0.23	0.78	1.325	0.883	0.55	0.92	0.08	0.80
	7	0.30	0.60	0.23	0.84	1.350	0.902	0.60	0.92	0.08	0.95
	8	0.45	0.60	0.23	1.02	1.425	0.948	0.75	0.92	0.08	0.95
	9	0.60	0.60	0.23	1.20	1.500	1.0	0.90	0.92	0.08	0.95
	10	0.75	0.60	0.23	1.38	1.575	1.053	1.05	0.92	0.08	0.95
	11	0.90	0.60	0.23	1.56	1.650	1.099	1.20	0.92	0.08	0.95
	12	1.00	0.60	0.23	1.68	1.705	1.139	1.30	0.92	0.08	1.0
	13	1.20	0.60	0.23	1.92	1.800	1.203	1.50	0.92	0.08	1.0
	14	1.50	0.60	0.23	2.28	1.95	1.303	1.80	0.92	0.08	1.0
	15	1.80	0.60	0.23	2.64	2.10	1.399	2.10	0.92	0.08	1.0
	16	2.10	0.60	0.23	3.00	2.25	1.504	2.40	0.92	0.08	1.0
	17	2.40	0.60	0.23	3.36	2.40	1.604	2.70	0.92	0.08	1.0
大型	18	3.05	0.91	0.343	4.76	4.27	1.794	3.68	1.83	0.152	1.22
	19	3.66	0.91	0.343	5.61	4.88	1.991	4.47	2.44	0.152	1.52
	20	4.57	1.22	0.457	7.62	7.62	2.295	5.59	3.05	0.229	1.83
	21	6.10	1.83	0.686	9.14	7.62	2.785	7.32	3.66	0.305	2.13
	22	7.62	1.83	0.686	10.67	7.62	3.383	8.94	3.96	0.305	2.13
	23	9.14	1.83	0.686	12.31	7.93	3.785	10.57	4.27	0.305	2.13
	24	12.19	1.83	0.686	15.48	8.23	4.785	13.82	4.88	0.305	2.13
	25	15.24	1.83	0.686	18.53	8.23	5.776	17.27	6.10	0.305	2.13

附件 2：常见物质介电常数

物质名称	介电常数	物质名称	介电常数	物质名称	介电常数
聚苯乙烯	1.05~1.5	干燥煤粉	2.2	湿沙	15~20
洗衣粉	1.1~1.3	石膏	1.8~2.5	塑料粒	1.5~2
粮食	2.5~30	玻璃	1.2~2.2	干燥沙	3~4
炭灰	25~30	矿石	25~30	沥青	4~5
ABS 颗粒	1.5~2.5	面粉	2.5~3.0	飞灰	1.5~1.7
PVC 粉末	1.4	原料玻璃	2.~2.5	砂	3~5
铝粉	1.6~1.8	碳酸钙	1.8~2.0	氯化钙	11.8
硫酸钙	5.6	硫酸铝	6	焦炭	1.1~2.2
煤粉	1.2~1.8	稻米	3~8	尼龙	4~5
亚硫酸钙	5	皂粉	1.2~1.5	淀粉	2~5
水泥	1.5~2.1	谷物	3~8	沥青	2.5~3.2
糖	1.5~2.2	氧化铁	14.2	玉米废渣	2.3~2.6
PE	1.5	丙烯酸树脂	2.7~6.0	生橡胶	2.1~2.7
小麦粉	2.2~2.6	PP	1.5~1.8	水泥	4~6
氨	21	胶乳	24	氯化钾	4.6
汽油	1.9	异氰酸酯	7.5	水	48~80
环乙醇	2	液态煤气	1.2~1.7	食用油	2~4
柴油	2.1	工业酒精	16~31	丙酮	20~30
乙醇	2.5	甲醚	5	甲醇	30
丙酮	19.5~20	苯（液）	2.3	甘油	37
盐酸	4~12	丁醇	11	硫酸	84
液氮	1.4	环氧树脂	2.5~6.0	甲苯（液）	2.0~2.4
煤油	2.8	重油	2.6~30	尿烷	6.5~7.1
油漆	5~8	液态乙烷	5.8~6.3	植物油	2.5~3.5
干木材	2.0~2.6	炭黑	2.5~3.0	甲烷	37.5
湿木材	10~30	碳	5.8~7.0	氧化镁	9.7
石英玻璃	3.8	漂白粉	4.5	石油	2.0~2.2
玻璃	3.6	碎石	7.4	乳酸	22
氯化钠	6.1	磷灰石	7.4	石墨	12~15
碳酸钠	5.3~8.4	苯胺	5.5~7.3	甲酰胺	84
液化石油气	1.6~1.8	硝酸	50	甲醛	84
乙醛	21.8	盐	3.0~15	煤渣	2.7
乙酸	6.2	消石灰	2.0~3.0	粘土	1.8~2.8
橡胶水	2.7~2.9	锌矿	9.3	三氯甲烷	5.5

附件 3：产品型谱

MPS3100 型谱

型号	规格代码	说明
MPS3100		26G 脉冲雷达物位计（塑料棒式、塑料喇叭）
外壳	S	压铸铝（电气接口 M20×1.5）
	B	压铸铝（电气接口 1/2"NPT）
	G	不锈钢 316（电气接口 M20×1.5）
	H	不锈钢 316（电气接口 1/2"NPT）
供电和输出	B2	24VDC，4~20mA，HART，两线制
	B4	24VDC，4~20mA，HART，四线制
	U4	220VAC，4~20mA，HART，四线制
	R2	24VDC，4~20mA，HART，两线制（配无源罐旁显示单元）
	R4	24VDC，4~20mA，HART，四线制（配无源罐旁显示单元）
	A4	220VAC，4~20mA，HART，四线制（配无源罐旁显示单元）
安全认证	X	无要求
	I	本安型 Ex ia ⅡC T6/T2 Ga
	O	本安隔爆型 Ex d ia [iaGa] ⅡC T6/T2 Gb
天线类型	2	Ø50mm 塑料棒式（仅限通径≥DN50 的法兰）
	5	Ø65mm 塑料棒式（仅限通径≥DN65 的法兰）
	3	Ø80mm 塑料棒式（仅限通径≥DN80 的法兰）
	4	Ø80mm 塑料喇叭 （仅限通径≥DN80 的法兰，过程压力≤2kgf/cm²g）
天线辅助信息	X	无
过程温度（°C）	D	-40~80°C（T6）
	E	-20~150°C（T2）
过程压力（kgf/cm²g）	L	-1
	M	atm（大气压）
	A	2.5（仅限过程温度选 D）
过程连接	GD	G1-1/2"A（仅限Ø50mm 棒式天线）
	T4	M68×2（仅限Ø65mm 棒式天线）
	GM	G3"A（仅限Ø80mm 棒式天线）
	LM	支架（仅限塑料喇叭天线）
	FB	标准法兰
法兰标准	A	HG/T20615-2009（Class 系列）
	B	HG/T20592-2009（PN 系列）

型号	规格代码	说明
法兰通径	E	DN50（2"）
	C	DN65（2.5"）
	F	DN80（3"）
	G	DN100（4"）
	H	DN125（5"）
	J	DN150（6"）
	K	DN200（8"）
	M	DN250（10"）
法兰压力等级（kgf/cm^2）	A	PN2.5
	G	PN6
	B	PN10
	C	PN16
	D	PN25
	F	PN40
	M	Class150
	N	Class300
法兰密封面型式	A	RF 突面（推荐）
	B	FM 凹面
	C	M 凸面
	E	FF 全平面（仅限过程压力≤PN16）
	F	全平面薄板法兰（厚 8mm，仅限过程压力选 M）
法兰材质	A	304
	B	316L
	C	碳钢（Q235）
	F	C4 钢
	D	PP（厚 20mm，仅限过程压力选 M）
	E	PTFE（厚 20mm，仅限过程压力选 M）
配对法兰（A、B、C 选项标配 304 螺栓<螺柱>、螺母、平垫圈、法兰垫片）	X	不带配对法兰
	A	304
	B	316L
	C	碳钢（Q235）

MPS310X 型谱

型号	规格代码	说明
MPS3101~3104		MPS3101 脉冲雷达水位计、MPS3102 明渠流量计、MPS3103 液位差计、MPS3104 平均液位计
供电和输出	B2	24VDC、4~20mA、HART、两线制
	B4	24VDC、4~20mA、HART、四线制
	M4	24VDC、Modbus、四线制
	U4	220VAC、4~20mA、HART、四线制
	W4	220VAC、Modbus、四线制
认证信息	X	无要求
过程温度	D-	40~80°C
过程压力（bar）	M	atm（大气压）
测量范围	1	0~5m
	2	0~10m
	3	0~15m
过程连接	GD	G1-1/2"A（吊装）
	LM	支架
	FB	法兰（HG/T20592-2009 DN100 PN16，全平面，PP 材质，厚 20mm）
罐旁显示单元	P	普通罐旁显示单元
	T	智能罐旁显示单元（仅限 MPS3103、MPS3104）
	X	无
罐旁/仪表电缆长度（L）	XX	（单位 m，范围 5~25m，最小步进 5m）
堰槽	Y	带（仅限 MPS3102）
	X	不带

MPS3200 型谱

型号	规格代码	说明
MPS3200		26G 脉冲雷达物位计（喇叭天线）
外壳	S	压铸铝（电气接口 M20×1.5）
	B	压铸铝（电气接口 1/2"NPT）
	G	不锈钢 316（电气接口 M20×1.5）
	H	不锈钢 316（电气接口 1/2"NPT）
供电和输出	B2	24VDC、4~20mA、HART、两线制
	B4	24VDC、4~20mA、HART、四线制
	U4	220VAC、4~20mA、HART、四线制
	R2	24VDC，4~20mA，HART，两线制（配无源罐旁显示单元）
	R4	24VDC，4~20mA，HART，四线制（配无源罐旁显示单元）
	A4	220VAC，4~20mA，HART，四线制（配无源罐旁显示单元）
安全认证	X	无要求
	I	本安型 Ex ia ⅡC T6/T2 Ga
	O	本安隔爆型 Ex d ia [iaGa] ⅡC T6/T2 Gb
天线类型/过程材质	1	Ø50mm 喇叭/不锈钢 316L（仅限通径≥DN50 的法兰）
	2	Ø80mm 喇叭/不锈钢 316L（仅限通径≥DN80 的法兰）
	3	Ø100mm 喇叭/不锈钢 316L（仅限通径≥DN100 的法兰）
	4	Ø100mm 加长喇叭/不锈钢 316L(仅限通径≥DN100 的法兰)
	5	Ø125mm 喇叭/不锈钢 316L（仅限通径≥DN125 的法兰）
天线防护	X	无要求
	A	带 PTFE 防护罩（仅限天线类型/过程材质选 4、5）
	B	带吹扫
过程温度	D	-40~80°C（T6）
	E	-20~150°C（T2）
	F	-40~250°C（T2）
	G	-20~250°C（T2）
	H	-60~350°C（仅限安全认证选 X）
过程压力（kgf/cm^2g）	L	-1
	M	atm（大气压）
	A	2.5
	B	6
	G	10
	C	16
	D	25
	E	40
过程连接	GD	G1-1/2"A（推荐）
	TN	1-1/2"NPT
	FB	标准法兰

型号	规格代码	说明
法兰标准	A	HG/T20615-2009（Class 系列）
	B	HG/T20592-2009（PN 系列）
法兰通径	E	DN50（2"）
	C	DN65（2.5"）
	F	DN80（3"）
	G	DN100（4"）
	H	DN125（5"）
	J	DN150（6"）
	K	DN200（8"）
	M	DN250（10"）
法兰压力等级(kgf/cm²)（过程压力不得高于法兰压力等级和最大允许过程压力）	A	PN2.5
	G	PN6
	B	PN10
	C	PN16
	D	PN25
	F	PN40
	M	Class150
	N	Class300
法兰密封面型式	A	RF 突面（推荐）
	B	FM 凹面
	C	M 凸面
	E	FF 全平面（仅限过程压力≤PN16）
	F	全平面薄板法兰（厚 8mm，仅限过程压力选 M）
法兰材质	A	304
	B	316L
	C	碳钢（Q235）
	F	C4 钢
	D	PP（厚 20mm，仅限过程压力选 M）
	E	PTFE（厚 20mm，仅限过程压力选 M）
配对法兰（A、B、C 选项标配 304 螺栓<螺柱>、螺母、平垫圈、法兰垫片）	X	不带配对法兰
	A	304
	B	316L
	C	碳钢（Q235）

MPS3300 型谱

型号	规格代码	说明
MPS3300		26G 脉冲雷达物位计（PTFE 过程密封天线）
外壳	S	压铸铝（电气接口 M20×1.5）
	B	压铸铝（电气接口 1/2"NPT）
	G	不锈钢 316（电气接口 M20×1.5）
	H	不锈钢 316（电气接口 1/2"NPT）
供电和输出	B2	24VDC、4~20mA、HART、两线制
	B4	24VDC、4~20mA、HART、四线制
	U4	220VAC、4~20mA、HART、四线制
	R2	24VDC，4~20mA，HART，两线制（配无源罐旁显示单元）
	R4	24VDC，4~20mA，HART，四线制（配无源罐旁显示单元）
	A4	220VAC，4~20mA，HART，四线制（配无源罐旁显示单元）
安全认证	X	无要求
	I	本安型 Ex ia ⅡC T6/T2 Ga
	O	本安隔爆型 Ex d ia [iaGa] ⅡC T6/T2 Gb
天线类型/过程材质	2	Ø50mm 过程密封天线/不锈钢 304+PTFE 过程密封（仅限通径≥DN50 的法兰）
	3	Ø80mm 过程密封天线/不锈钢 304+PTFE 过程密封（仅限通径≥DN80 的法兰）（推荐）
天线防护	A	PTFE 过程密封
过程温度	D	-40~80°C（T6）
	E	-20~150°C（T2）
过程压力（kgf/cm^2g）	L	-1
	M	atm（大气压）
	A	2.5
	B	6
	G	10
	C	16
	D	25
过程连接	FB	标准法兰
法兰标准	A	HG/T20615-2009（Class 系列）
	B	HG/T20592-2009（PN 系列）
法兰通径	E	DN50（2"）
	C	DN65（2.5"）
	F	DN80（3"）
	G	DN100（4"）
	H	DN125（5"）
	J	DN150（6"）
	K	DN200（8"）
	M	DN250（10"）

型号	规格代码	说明
法兰压力等级(kgf/cm²)（过程压力不得高于法兰压力等级和最大允许过程压力）	A	PN2.5
	G	PN6
	B	PN10
	C	PN16
	D	PN25
	F	PN40
	M	Class150
	N	Class300
法兰密封面型式	A	RF 突面（推荐）
	C	M 凸面
法兰材质	A	304
	B	316L
配对法兰（A、B、C 选项标配 304 螺栓<螺柱>、螺母、平垫圈）	X	不带配对法兰
	A	304
	B	316L
	C	碳钢（Q235）

MPS3600 型谱

型号	规格代码	说明
MPS3600		26G 脉冲雷达物位计（喇叭天线、抛物面天线）
外壳	S	压铸铝（电气接口 M20×1.5）
	B	压铸铝（电气接口 1/2"NPT）
	G	不锈钢 316（电气接口 M20×1.5）
	H	不锈钢 316（电气接口 1/2"NPT）
供电和输出	B2	24VDC，4~20mA，HART，两线制
	B4	24VDC，4~20mA，HART，四线制
	U4	220VAC，4~20mA，HART，四线制
	R2	24VDC，4~20mA，HART，两线制（配无源罐旁显示单元）
	R4	24VDC，4~20mA，HART，四线制（配无源罐旁显示单元）
	A4	220VAC，4~20mA，HART，四线制（配无源罐旁显示单元）
安全认证	X	无要求
	I	本安型 Ex ia ⅡC T6/T2 Ga
	O	本安隔爆型 Ex d ia [iaGa] ⅡC T6/T2 Gb
天线类型/过程材质	1	Ø50mm 喇叭/不锈钢 316L（仅限通径≥DN50 的法兰）
	2	Ø80mm 喇叭/不锈钢 316L（仅限通径≥DN80 的法兰）
	3	Ø100mm 喇叭/不锈钢 316L（仅限通径≥DN100 的法兰）
	4	Ø100mm 加长喇叭/不锈钢 316L（仅限通径≥DN100 的法兰）
	5	Ø125mm 喇叭/不锈钢 316L（仅限通径≥DN125 的法兰）
	6	Ø200mm 抛物面/不锈钢 304（仅限通径≥DN200 的法兰）
	7	Ø250mm 抛物面/不锈钢 304（仅限通径≥DN250 的法兰）
天线防护	X	无要求
	A	带 PTFE 防护罩（仅限天线类型/过程材质选 4、5）
	B	带吹扫
过程温度	D	-40~80°C（T6）
	E	-20~150°C（T2）
	F	-40~250°C（T2）
	G	-20~250°C（T2）
	H	-60~350°C（仅限安全认证选 X）
过程压力（kgf/cm^2g）	L	-1
	M	atm（大气压）
	A	2.5
	B	6
	G	10
	C	16
	D	25
	E	40

型号	规格代码	说明
过程连接	GD	G1-1/2"A（推荐）
	TN	1-1/2"NPT
	FB	标准法兰
法兰连接方式	C	直插型
	W	万向节型（仅限过程压力选 M）
法兰标准	A	HG/T20615-2009（Class 系列）
	B	HG/T20592-2009（PN 系列）
法兰通径	E	DN50（2"）
	C	DN65（2.5"）
	F	DN80（3"）
	G	DN100（4"）
	H	DN125（5"）
	J	DN150（6"）
	K	DN200（8"）
	M	DN250（10"）
法兰压力等级(kgf/cm²)（过程压力不得高于法兰压力等级和最大允许过程压力）	A	PN2.5
	G	PN6
	B	PN10
	C	PN16
	D	PN25
	F	PN40
	M	Class150
	N	Class300
法兰密封面型式	A	RF 突面（直插法兰推荐）
	B	FM 凹面
	C	M 凸面
	E	FF 全平面（仅限过程压力≤PN16）
	F	全平面薄板法兰（万向法兰推荐）
法兰材质	A	304
	B	316L
	C	碳钢（Q235）
	F	C4 钢
	D	PP（厚 20mm，仅限过程压力选 M，法兰连接方式选 C）
	E	PTFE（厚 20mm，仅限过程压力选 M，法兰连接方式选 C）
配对法兰（A、B、C 选项标配 304 螺栓<螺柱>、螺母、平垫圈、法兰垫片）	X	不带配对法兰
	A	304
	B	316L
	C	碳钢（Q235）

MPS3700 型谱

型号	规格代码	说明
MPS3700		26G 脉冲雷达物位计（喇叭天线、抛物面天线）
外壳	S	压铸铝（电气接口 M20×1.5）
	B	压铸铝（电气接口 1/2"NPT）
	G	不锈钢 316（电气接口 M20×1.5）
	H	不锈钢 316（电气接口 1/2"NPT）
供电和输出	B2	24VDC，4~20mA，HART，两线制
	B4	24VDC，4~20mA，HART，四线制
	U4	220VAC，4~20mA，HART，四线制
	R2	24VDC，4~20mA，HART，两线制（配无源罐旁显示单元）
	R4	24VDC，4~20mA，HART，四线制（配无源罐旁显示单元）
	A4	24VDC，4~20mA，HART，四线制（配无源罐旁显示单元）
安全认证	X	无要求
	I	本安型 Ex ia ⅡC T6/T2 Ga
	O	本安隔爆型 Ex d ia [iaGa] ⅡC T6/T2 Gb
天线类型/过程材质	1	Ø50mm 喇叭/不锈钢 316L（仅限通径≥DN50 的法兰）
	2	Ø80mm 喇叭/不锈钢 316L（仅限通径≥DN80 的法兰）
	3	Ø100mm 喇叭/不锈钢 316L（仅限通径≥DN100 的法兰）
	4	Ø100mm 加长喇叭/不锈钢 316L（仅限通径≥DN100 的法兰）
	5	Ø125mm 喇叭/不锈钢 316L（仅限通径≥DN125 的法兰）
	6	Ø200mm 抛物面/不锈钢 304（仅限通径≥DN200 的法兰）
	7	Ø250mm 抛物面/不锈钢 304（仅限通径≥DN250 的法兰）
天线防护	X	无
	B	带吹扫
过程温度	D	-40~80°C（T6）
	E	-20~150°C（T2）
	F	-40~250°C（T2）
	G	-20~250°C（T2）
	H	-60~350°C（仅限安全认证选 X）
过程压力（kgf/cm^2g）	L	-1
	M	atm（大气压）
	A	2.5
	B	6
	G	10
	C	16
	D	25
	E	40
过程连接	GD	G1-1/2"A（推荐）
	TN	1-1/2"NPT
	FB	标准法兰

型号	规格代码	说明
法兰连接方式	C	直插型
	W	万向节型（仅限过程压力选 M）
法兰标准	A	HG/T20615-2009（Class 系列）
	B	HG/T20592-2009（PN 系列）
法兰通径	E	DN50（2"）
	C	DN65（2.5"）
	F	DN80（3"）
	G	DN100（4"）
	H	DN125（5"）
	J	DN150（6"）
	K	DN200（8"）
	M	DN250（10"）
法兰压力等级(kgf/cm²)（过程压力不得高于法兰压力等级和最大允许过程压力）	A	PN2.5
	G	PN6
	B	PN10
	C	PN16
	D	PN25
	F	PN40
	M	Class150
	N	Class300
法兰密封面型式	A	RF 突面（直插法兰推荐）
	B	FM 凹面
	C	M 凸面
	E	FF 全平面（仅限过程压力≤PN16）
	F	全平面薄板法兰（万向法兰推荐）
法兰材质	A	304
	B	316L
	C	碳钢（Q235）
	F	C4 钢
	D	PP（厚 20mm，仅限过程压力选 M，法兰连接方式选 C）
	E	PTFE（厚 20mm，仅限过程压力选 M，法兰连接方式选 C）
配对法兰（A、B、C 选项标配 304 螺栓<螺柱>、螺母、平垫圈、法兰垫片）	X	不带配对法兰
	A	304
	B	316L
	C	碳钢（Q235）

特别提示：

产品类型	典型型号 1	典型型号 2
MPS3100	MPS3100SB2X3XDMFB-BGCAAX	MPS3100SB2X3XDMGM
MPS310X	MPS3101B2XDM1FBP05X	-
MPS3200	MPS3200SB2X3XDMFB-BGCAAX	MPS3200SB2X3XDMGD
MPS3300	MPS3300SB2X3ADMFB-BGCAAX	-
MPS3600	MPS3600SB2X5BDMFB-WBHCFAX	MPS3600SB2X5BDMGD
MPS3700	MPS3700SB2X7XDMFB-WBMCFAX	MPS3700SB2X7XDMGD
MPS370X	MPS3701	-

- **特殊选型：**若型号中某位需要特殊选型，则此位中填“Z”，并在完整型号后加“/Z”；若需要特殊附件，也请在完整型号后面加“/Z”。再依次对所有“特殊选型位”及特殊附件内容用文字说明，不得漏项。文字说明须放在括号“（）”内，每项说明前缀为“Zn：”（n=1、2、3、…），说明之间用“；”隔开，对于过程连接的特殊选型，将其第二位变为“Z”，如“FB”变为“FZ”。
- **特殊选型示例：**MPS3700SB2X7XDMFB-WZMCFAX/Z（Z1：GB/T9119-2010）
- **罐旁电缆：**若选配罐旁显示器，标配通讯线缆 25m，超过部分按米计价。

欢迎关注四联测控
微信公众号

获取电子版说明书
请扫描二维码下载

地址：重庆市北部新区黄山大道中段 61 号 3 号厂房
电话：023-67032601　023-67032608
传真：023-67032600
网址：http://www.cqcy.com
http://www.cqcsmc.com
邮箱：sales@cqcsmc.com
服务热线：13883067139

川仪在用户身边　用户在川仪心中
SIC ACCOMPANIES CUSTOMERS AND CUSTOMERS IN THE HEART OF SIC

版本号：RP3 V1.0
如有变更，恕不另行通知！