

一体化超声波液（物）位计

【使用说明书】



目 录

1. 测量原理.....	1
2. 仪表介绍.....	2
3. 结构尺寸.....	2
4. 安装要求.....	5
5. 电气连接.....	10
6. 仪表调试.....	13
7. 技术参数.....	15
8. 物位计应用数据表.....	19

1. 测量原理



● 原理

超声波物位计的工作原理是由换能器发出超声波脉冲遇到被测介质表面被反射回来，部分反射回波被同一换能器接收，转换成电信号。超声波脉冲以声波速度传播，从发射到接收超声波脉冲所需的时间间隔与换能器到被测介质表面的距离成正比。此距离值 S 与声速和传输时间 T 之间的关系可以用公式表示： $S=C \times T/2$ 。

● 特点

由于发射的超声波脉冲有一定的宽度，使得换能器附近的小段区域内的反射波和发射波重迭无法识别，不能测量其距离值。这个区域称为测量盲区。盲区的大小和超声波物位计型号有关。

因采用了先进的微处理器和独特的 EchoDiscovery 回波处理技术，因此超声波物位计可应用于各种复杂的工况。

“虚假回波学习”功能使得仪表在多个虚假回波的工况下，可以正确地确认真实回波，获得准确的测量结果。

换能器内置温度传感器，可实现测量值得温度补偿。

超声波换能器采用最佳声学匹配之专利技术，使其发射功率能有效地辐射出去，提高信号强度，从而实现准确测量。

2. 仪表介绍



应 用：【液体】各类工业领域的液位测量，特别是水处理工业

测量范围：0.4-10 米

过程连接：螺纹/法兰(选配)

介质温度：-40~70℃

过程压力：-0.02~0.1MPa

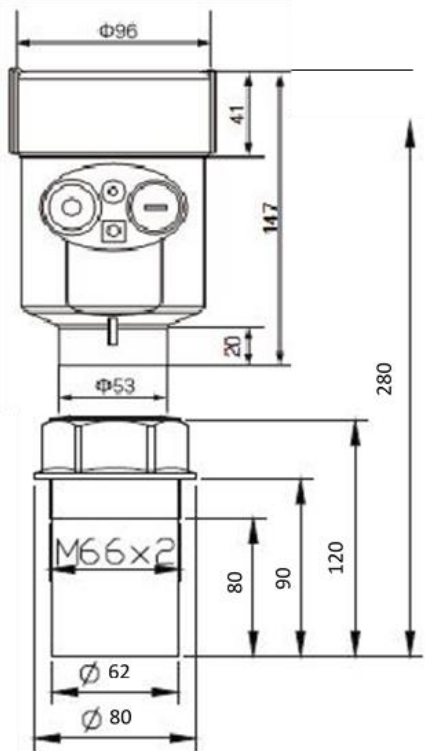
换能器外壳材料：PTFE、PU/PC

电 源：两线制（DC24V）

四线制（DC24V/AC220V）

信号输出：4~20mA / HART

3. 结构尺寸 单位：（mm）

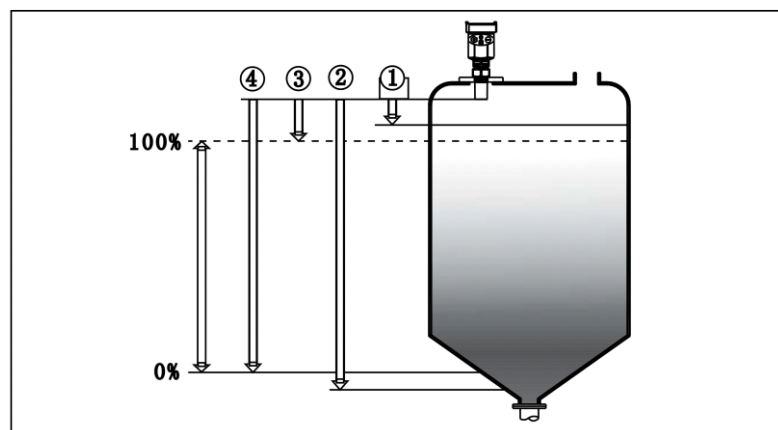


3. 安装要求

● 基本要求

换能器发射超声波脉冲时，都有一定的发射角。从换能器下缘到被测介质表面之间，由发射的微波波束所辐射的区域内，不得有障碍物。因此安装时应尽可能避开罐内设施，如：人梯、限位开关、加热设备、支架等。必要时，须进行“虚假回波学习”。另外须注意超声波波束不得与加料料流相交。安装仪表时还要注意：最高料位不得进入测量盲区；仪表距罐壁必须保持一定的距离；仪表的安装尽可能使换能器的发射方向与被测介质表面垂直。安装在防爆区域内仪表必须遵守国家防爆危险区的安装规定。防爆型仪表的外壳采用压铸铝。防爆型仪表可安装在有防爆要求的场合，仪表必须接大地。

● 图示说明

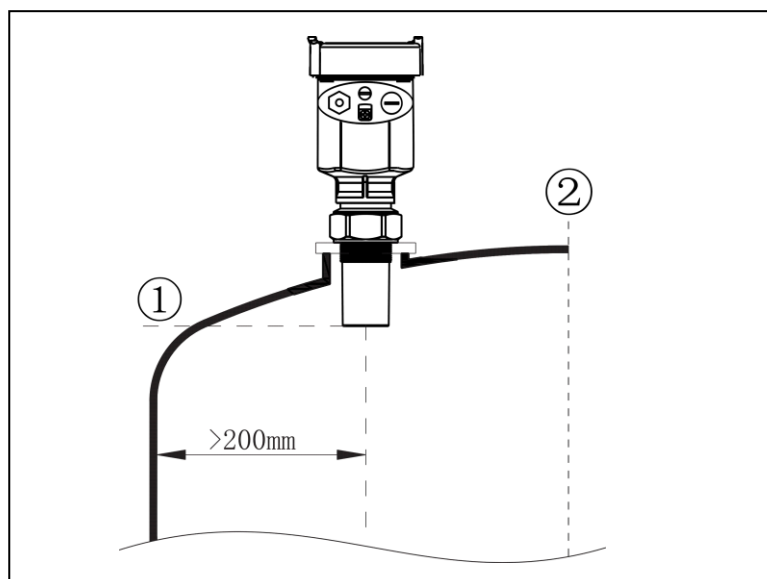


测量的基准面是探头的下边缘

- ① 盲区范围 (菜单 1.9)
- ② 量程设定 (菜单 1.8)
- ③ 高位调整 (菜单 1.2)
- ④ 低位调整 (菜单 1.1)

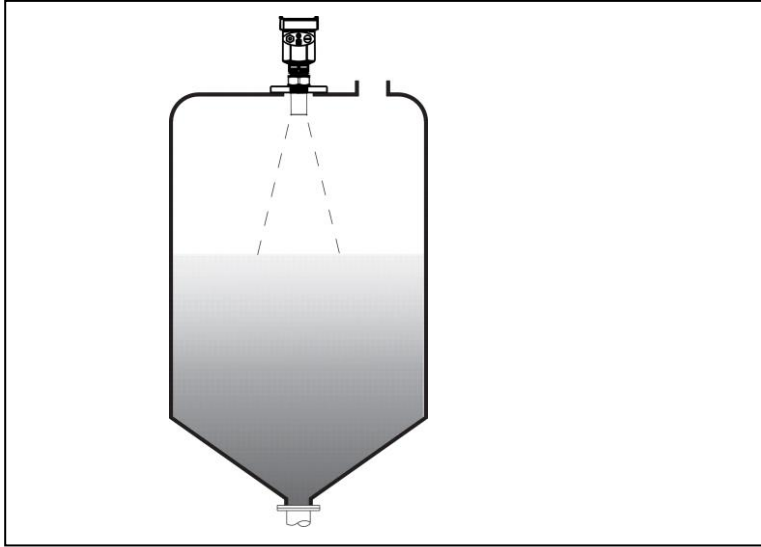
注：使用超声波物位计时，务必保证最高料位不能进入测量盲区

● 安装位置



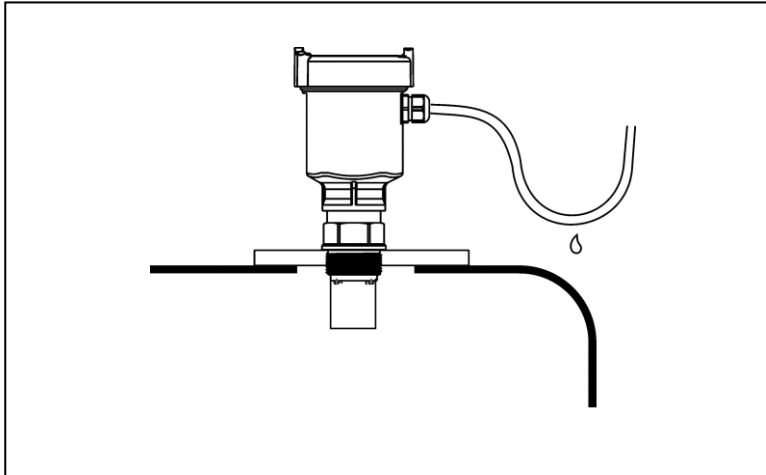
安装时，注意仪表和容器壁至少保持 200mm 的距离。

- ① 基准面
- ② 容器中央或对称轴



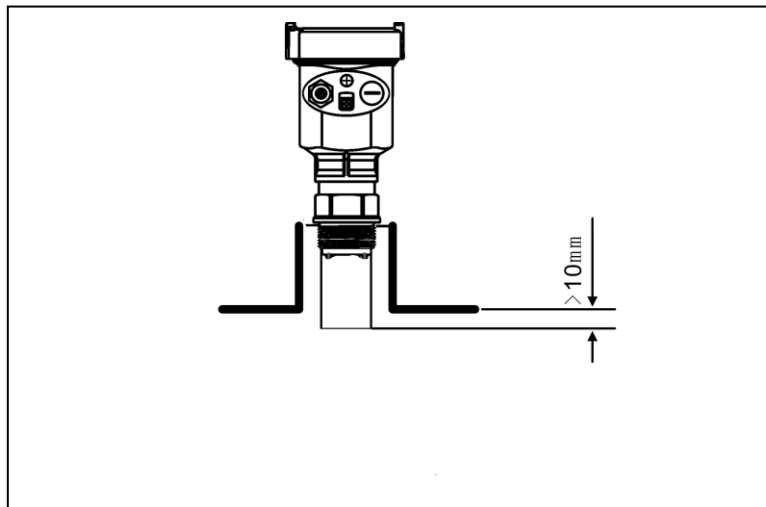
对于锥形容器，且为平面灌顶，仪表的最佳安装位置是容器顶部中央，这样可以保证测量到容器底部。

● 防潮

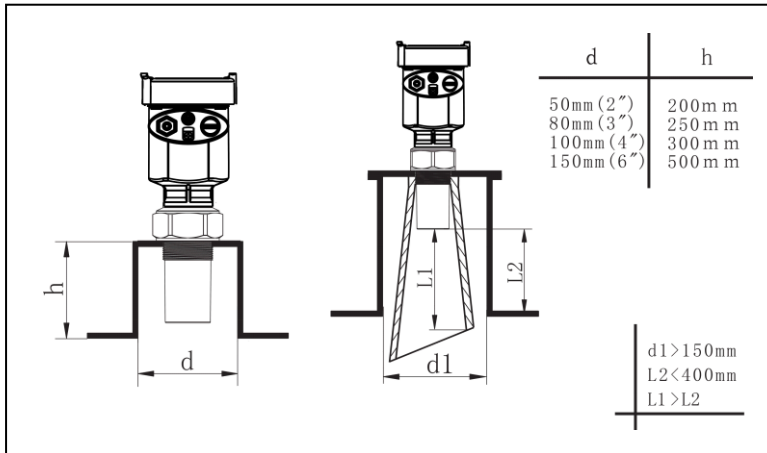


对于安装在室外或潮湿室内以及制冷或加热的罐上的仪表，为了防潮应拧紧电缆密封套，而且要在进线口处使电缆向下弯曲，如图示。

● 容器接管



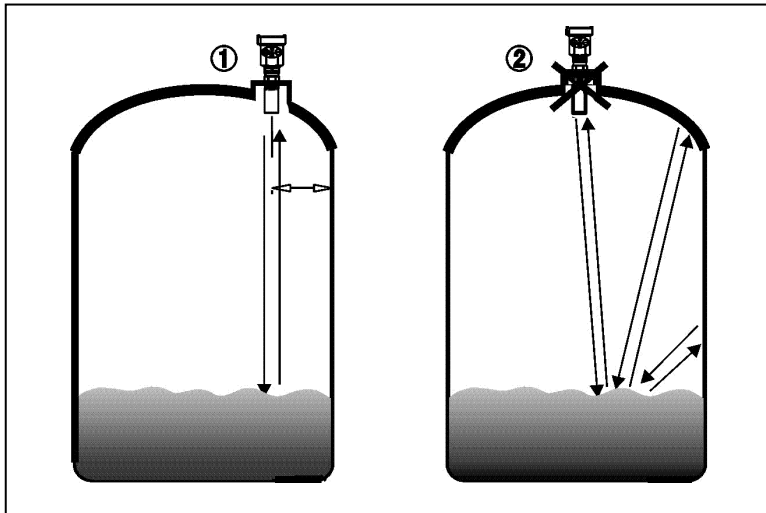
容器接管的长度：必须保证探头伸出接管至少10mm。



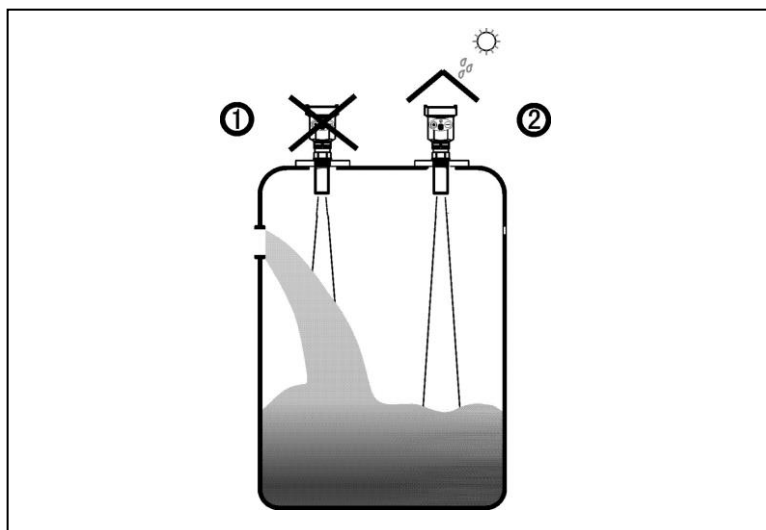
如果被测介质的反射特性好，容器接管可以略长于天线长度。容器接管的标准长度见下表。

在这种情况下，接管末端要磨平，绝对不能有毛刺。如果可能要磨圆。另外必须进行“虚假回波学习”。

● 常见安装位置的正误

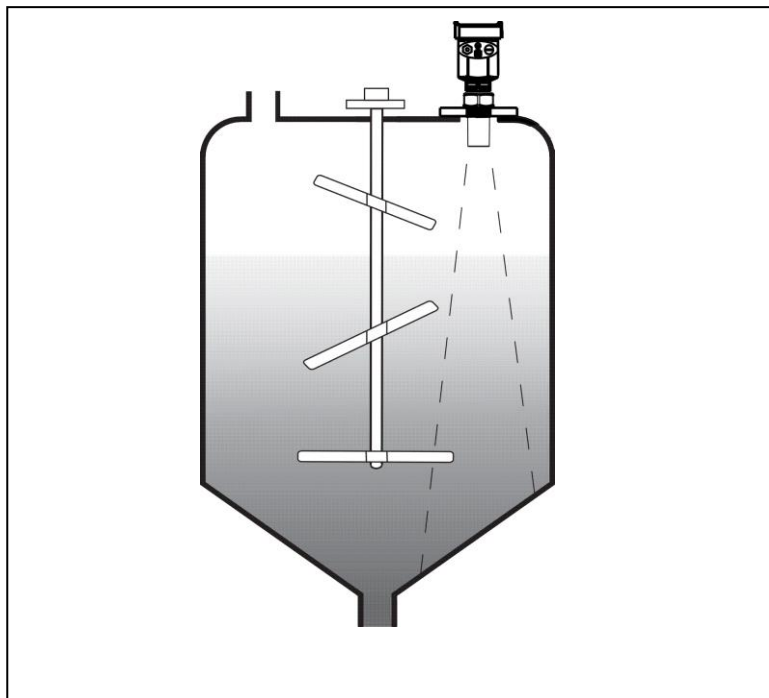


- ① 正确
- ② 错误：仪表被安装在拱形或圆形罐顶，会造成多次反射回波，在安装时应尽可能避免。



- ① 错误：不要将仪表安装于入料料流的上方，以保证测量的是介质表面而不是入料料流。
- ② 正确 注意：室外安装时应采用遮阳、防御措施。

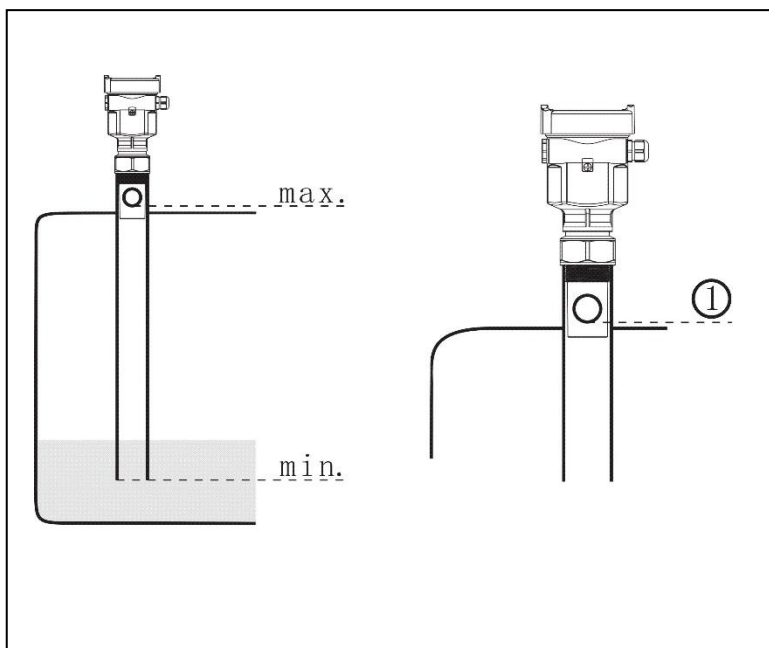
● 搅拌



当罐中有搅拌，必要时仪表尽量远离搅拌器。安装后要在搅拌状态下进行“虚假回波学习”，以消除搅拌叶片所产生的虚假回波影响。若由于搅拌产生泡沫或翻起波浪，则应该选取导波管安装方式。

● 导波管安装

使用导波管安装（导波管或旁通管），可以避免容器内障碍物、泡沫等对测量的影响



① 通气孔直径（5~10mm）

使用导波管安装（导波管或旁通管），可避免容器内障碍物、泡沫和空气涡流对测量的影响。

如果超声波液位计安装在导波管内进行测量，导波管的内径只要大于换能器的外径即可（具体数据见6：结构尺寸）。在连接导波管的时候，必须防止大的裂缝或焊缝。另外，必须进行“虚假回波学习”。

注：测量粘附性介质的时候不能使用导波管安装。

注：等压孔直径（5~10）mm。

4、 电气连接

● 供电电压

➤ 4~20mA/HART (两线制)

供电电源和输出电流信号共用一根两芯电缆线。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 (两线制)

供电电源和电流信号分开，各自分别是用一根两芯电缆线。具体供电电压范围参见技术数据。

标准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。仪表及接地端子应保证良好接地，通常接地可连接到罐的接地点上，若是塑料罐应接在邻近的大地上。

● 连接电缆的安装

➤ 一般介绍

电缆外径：5~9mm (M20×1.5)

3.5mm~8.7mm (1/2"NPT)

以确保电缆入口的密封

接线一般采用两芯或四芯的电缆，若存在电磁干扰，建议使用带有屏蔽的电缆。

➤ 4~20mA/HART (两线制)

供电电缆可使用普通的两芯电缆。

➤ 4~20mA/HART (两线制)

供电电缆应使用带有地线的电缆线。

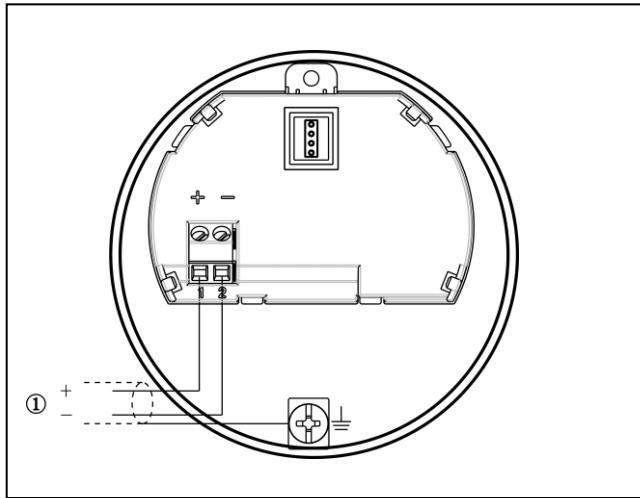
➤ 电缆的屏蔽和接线

理想情况下，屏蔽线两端接地。在传感器内部，屏蔽必须直接连内部接地端子。外壳上的接地端子必须接大地。

如果有接地电流，屏蔽电缆远离仪表一侧的屏蔽端（比如：开关柜内）须连接一个带接地电位的陶瓷电容。（比如：1 μF；1500V）。采用尽量低电阻的接地，以起到隔离和旁路高频干扰信号的作用。（注：如果仪表用于防爆区域，由于电位输出，绝对不能采用两端接地）。

● 接线方式

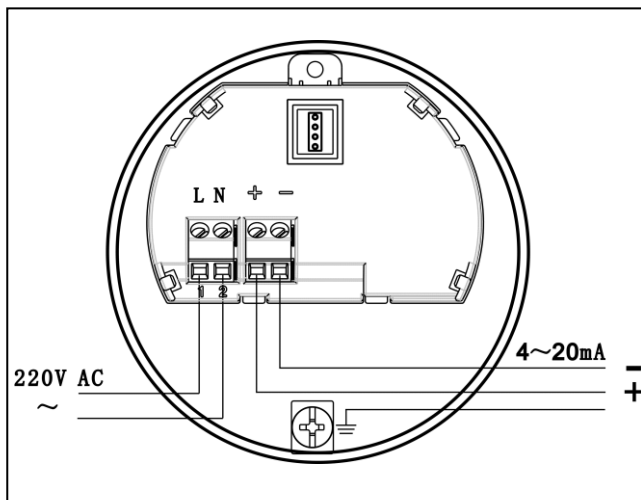
➤ 24V 二线制-直流供电接线图如下



用于 HART 两线制供电
① 4~20mA HART 信号输出

接线说明	
+	24V 电源正极/电流信号正极
-	24V 电源正极/电流信号负极
⏏	地线

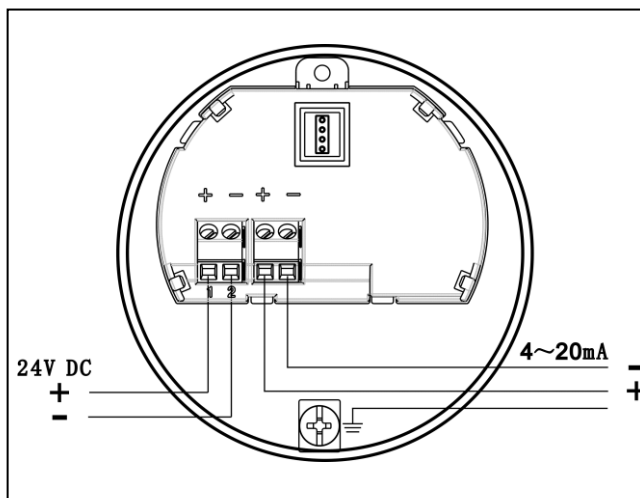
➤ 220V 四线制-交流供电接线图如下



用于 220V AC/50Hz 供电
4~20mA HART 信号输出

接线说明	
L	交流电源火线
N	交流电源零线
+	电流信号正极
-	电流信号负极
⏏	地线

➤ 24V 四线制-直流供电接线图如下



用于 24V DC 供电
4~20mA HART 信号输出

接线说明	
(24V) +	24V 电源正极
(24V) -	24V 电源负极
(信号) +	电流信号正极
(信号) -	电流信号负极
⏏	地线

● 安全指导

本产品防爆形式为本质安全型和本安+隔爆复合型。防爆标志为：Exia IIB T6。本安型超声波物位计采用不锈钢、防静电 PP、铝外壳，电子部件采用胶封结构，从而确保电路发生故障时产生的火花不会泄放出来。产品适用于 Exia IIB T6 防爆等级以下可燃性气体介质的物位连续测量。

本安型仪表使用时须用安全栅供电。

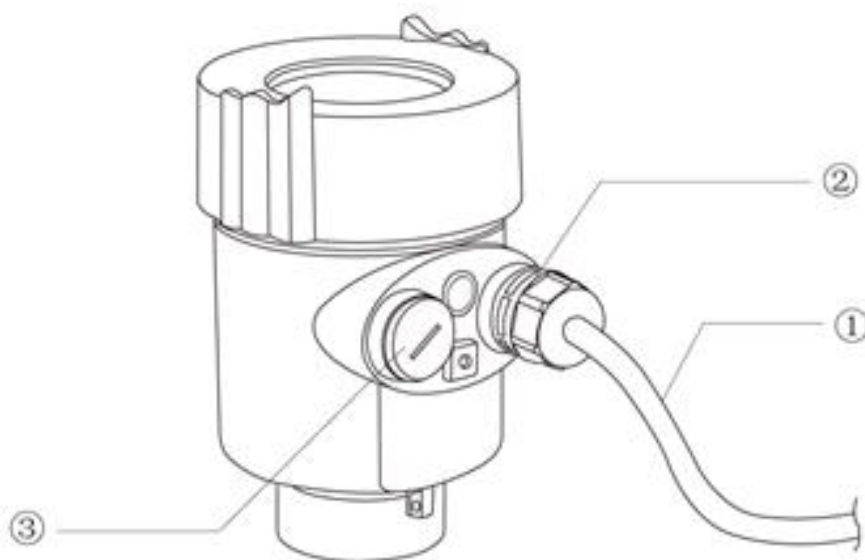
仪表在防爆场合使用时，所有电缆均采用屏蔽电缆，从仪表到安全栅的最大长度为 500m。分布电容 $\leq 0.1\mu\text{F}/\text{Km}$ 、分布电感 $\leq 1\text{mH}/\text{Km}$ 。仪表安装时必须接大地。不得使用其他未经防爆检验的设备关联。

所有的电气连接工作必须在断电的条件下进行，请遵守当地电气安装规程的要求及当地对人员健康和安全的规程要求。所有对仪表电气部件的操作必须经过正规培训的专业人员完成。请检查仪表的铭牌以确保提供的产品规格符合您的要求。请确保所供电源电压与仪表铭牌上的要求一致。

防护等级

本仪表完全满足防护等级 IP67 的要求，请确保电缆密封头的防水性。

如下图



如何确保安装满足 IP67 的要求：

请确保密封头未受损

请确保电缆未受损

请确保所使用的电缆符合电气连接规范的要求

在进入电气接口前，将电缆向下弯曲，以确保水不会流入壳体，见①

请拧紧电缆密封头，见②

请将未使用的电气接口用盲堵堵紧，见③

5. 仪表调试

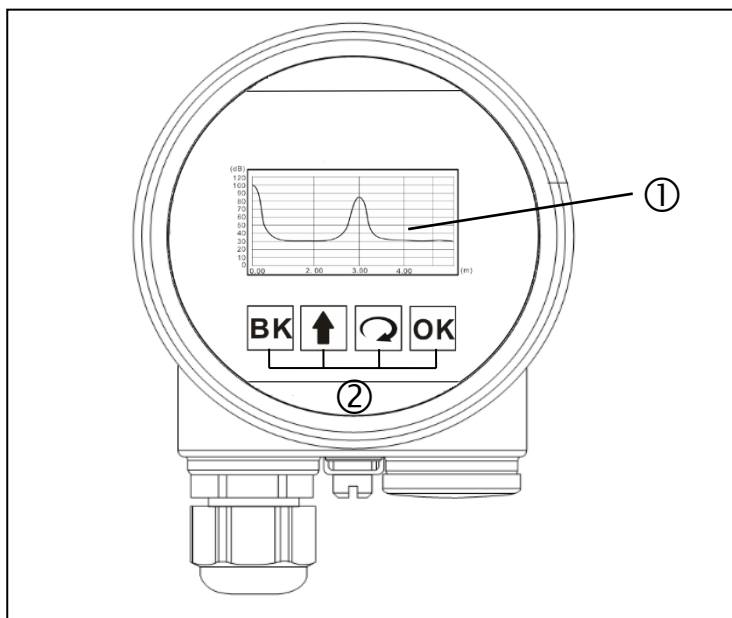
● 调试方法

有三种调试方法：

1. 显示 / 按键
2. 上位机调试
3. HART 手持编程器

显示 / 按键：通过显示屏上的 4 个按键对仪表进行调试。调试菜单的语言可选。调试后，一般就只用于显示，透过玻璃视窗可以非常清楚地读出测量值。

➤ 显示 / 按键模块



- ① 液晶显示
- ② 按键

[OK]键
-进入编程状态；
-确认编程项；
-确认参数修改。

[↻]键
-选择编程项
-选择编辑参数位
-参数项内容显示

[↑]键
-修改参数值

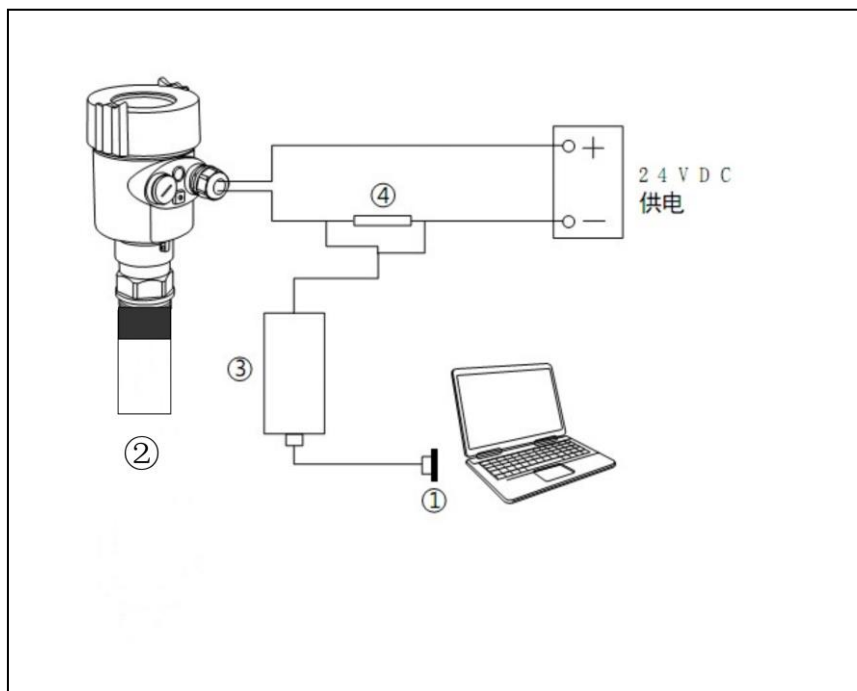
[BK]键
-退出编程状态
-退至上一次菜单

快捷键

[BK]键显示回波曲线

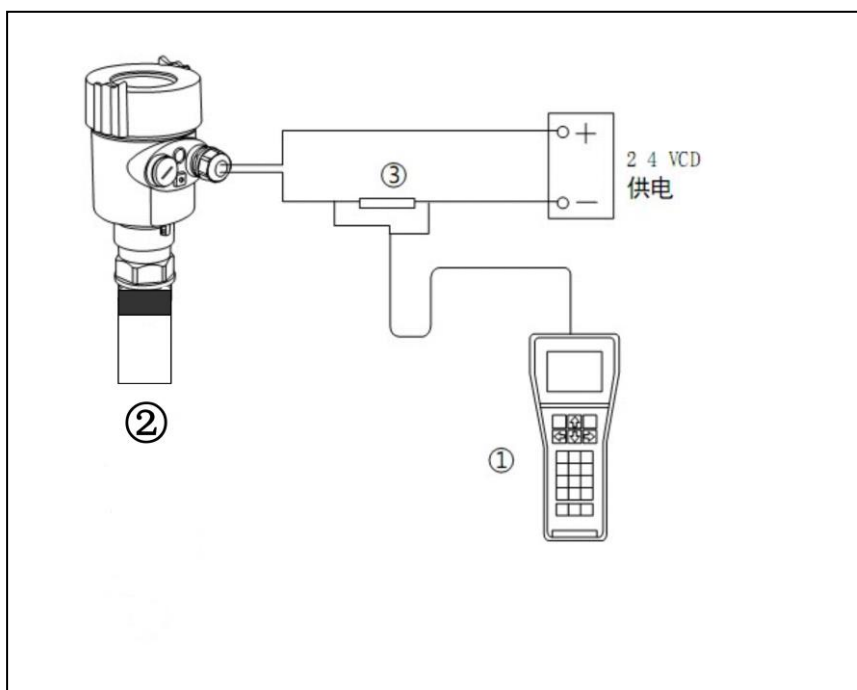
● 上位机调试

➤ 通过 HART 与上位机相连



- ① RS232 接口/USB 接口
- ② 仪表
- ③ HART 适配器
- ④ 250 欧姆电阻

➤ HART 手持编程器



- ① HART 手持编程器
- ② 仪表
- ③ 250 欧姆电阻

6. 技术参数

● 一般数据

过程连接 螺纹 M66*2
支架或法兰

材料

—换能器	PVDF、PU/PC
—换能器密封	硅胶
—外壳	铝
—外壳和外壳盖之间的密封	硅橡胶
—外壳视窗	聚碳酸酯
—接地端子	不锈钢

重量

2Kg (取决于过程连接)

● 供电电压

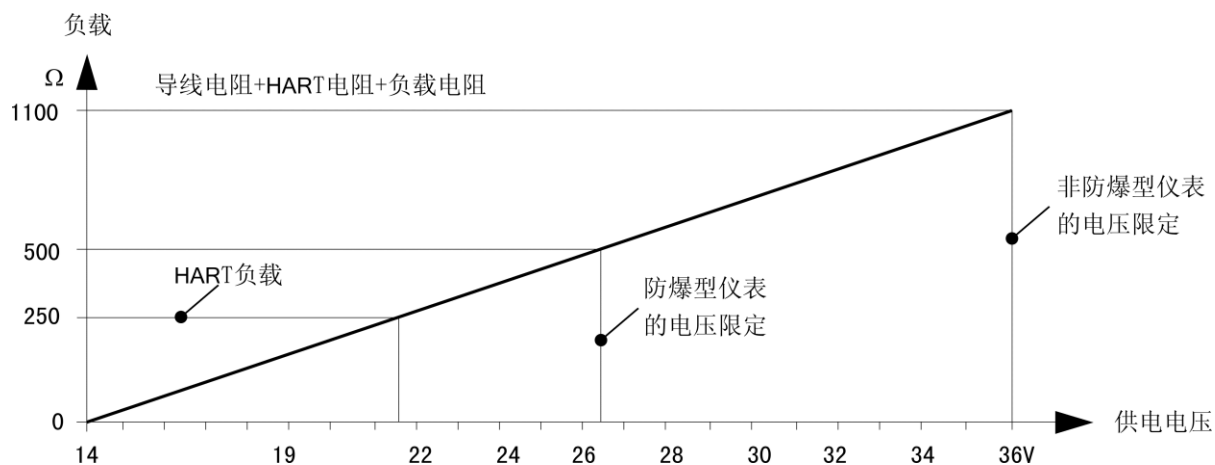
两线制	标准型	(16~26)V DC
	本安型	(21.6~26.4)V DC
四线制	功耗	max 22.5mA
	允许纹波	
	- <100Hz	$U_{ss} < 1V$
	-(100~100K)Hz	$U_{ss} < 10mV$
	本安+隔爆	24 (1±10%) V DC, 220 (1±10%) V AC
	功耗	max. 1VA, 1W

● 电缆参数

电缆入口 / 插头	1 个 M20x1.5 电缆入口 (电缆直径 5~9mm)
弹簧接线端子	1 个盲堵 M20x1.5 用于导线横截面 2.5mm ²

● 输出参数

输出信号	(4~20)mA/HART
分辨率	1.6 μA
故障信号	电流输出不变; 20.5mA; 22mA; 3.9mA
二线制负载电阻	见下图
四线制负载电阻	最大500 Ω
积分时间	(0~40)s, 可调

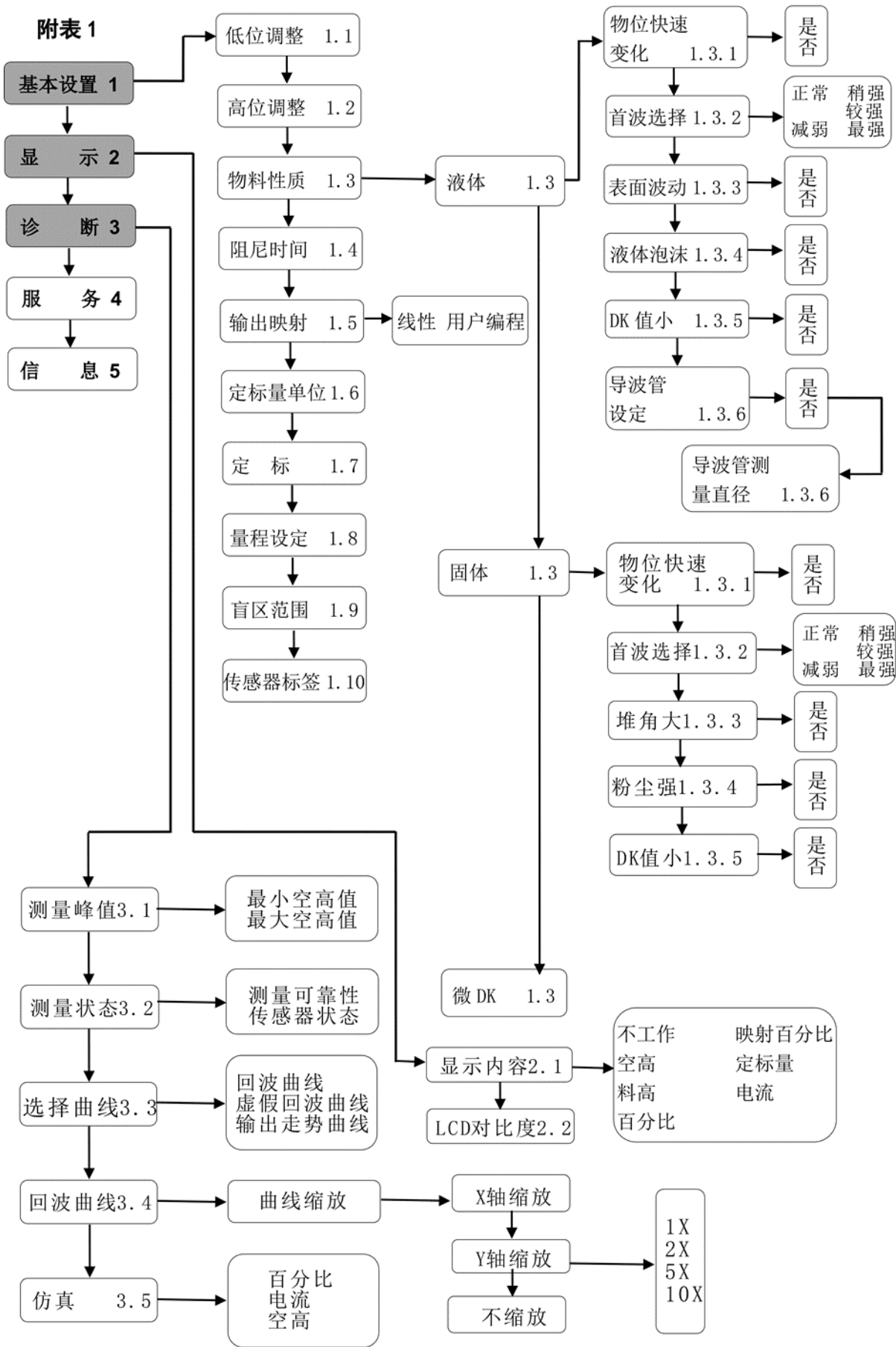


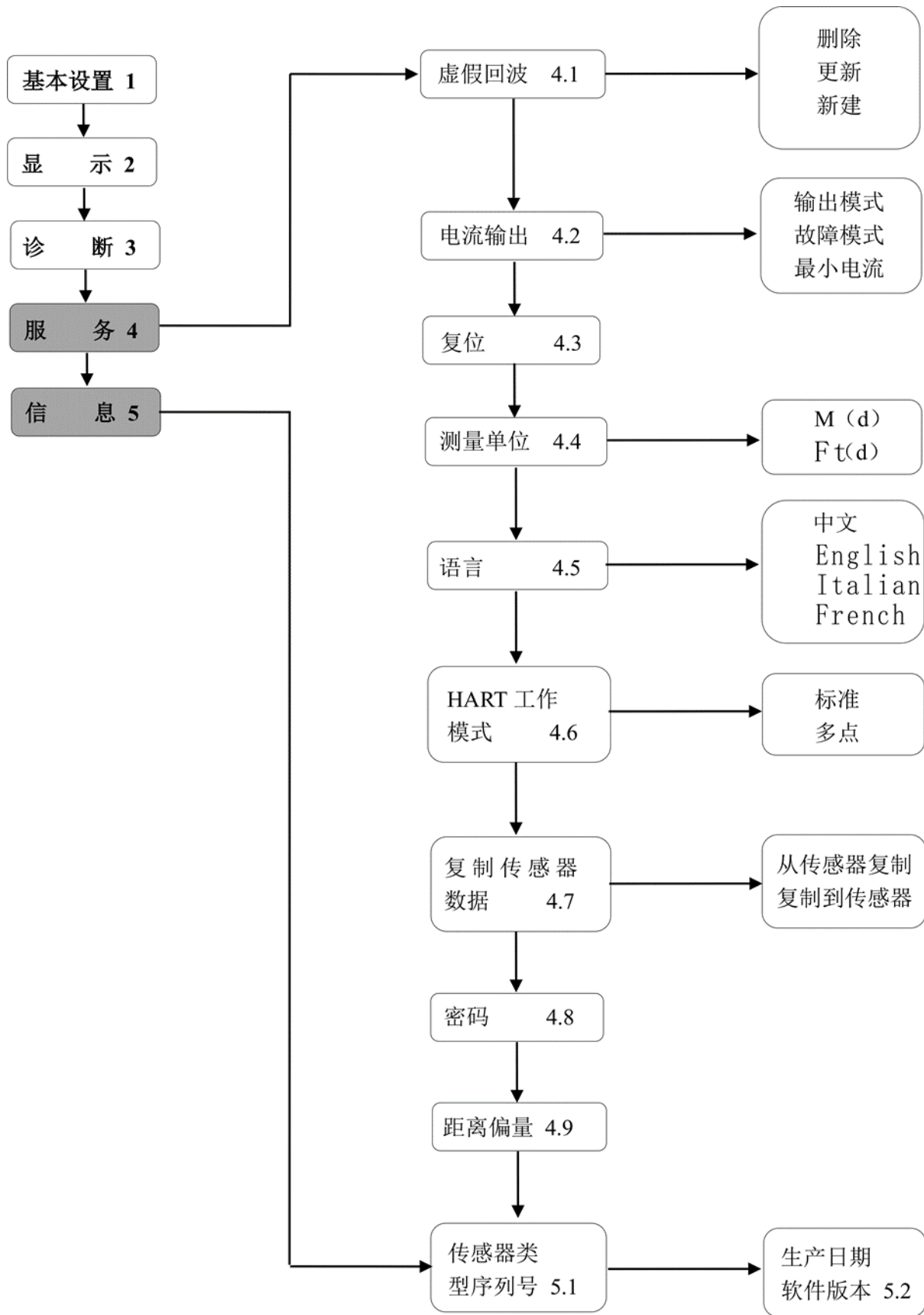
● 特征参数

盲区	0.4m
最大测量距离	液体 10米
超声波频率	40KHz

测量间隔	>2秒 (取决于参数设置)
调整时间	>3秒 (取决于参数设置)
显示分辨率	1mm
精度	±0.5% (满量程)
工作存储及运输温度	(-40~70) °C
过程温度 (天线部分的温度)	

相对湿度	<95%
压强	<0.1MPa
耐振	机械振动 10m/s ² 。





物位计应用数据表

许可证

标准型（非防爆） 本安型 本安+隔爆复合型

介质

被测介质名称 _____

被测介质性质 液体 (挥发气体 结晶 粘稠) 固体 (固体形态 块状 颗粒 粉尘)

介质温度 最低温度 _____℃ 正常温度 _____℃ 最高温度 _____℃

介质表面 平稳 波动 搅拌 漩涡

介电常数 $\epsilon_r < 3$ $\epsilon_r > 3$

容器空间

空间工况 泡沫 蒸气 粉尘 挂料 水蒸气 罐内障碍物

空间压力 最小压力 _____ 正常压力 _____ 最大压力 _____

容器信息

容器顶形状 平顶 拱形 圆锥 卧式

容器高度 _____m 容器直径 _____m

重要信息

接管长度 _____m 接管直径 _____m 测量范围: _____m

连接过程

螺纹 (G1½A 1½NPT 其它)

法兰 (DN=) 吊架

安 装

安装方式 顶装 侧装

入料口位置与安装位置 (请在下图中标出,物位计距容器壁和入料口的距离值:a、b)



圆形容 器



方形容 器

供 电

220V AC 两线制 24V DC 四线制 24V DC

输 出

(4~20)mA/HART

显 示

带显示 不带显示

用户信息

联系人 _____

公 司 _____

地 址 _____

邮 编 _____ 电 话 _____

电子邮件 _____ 传 真 _____

物位计应用简要说明: