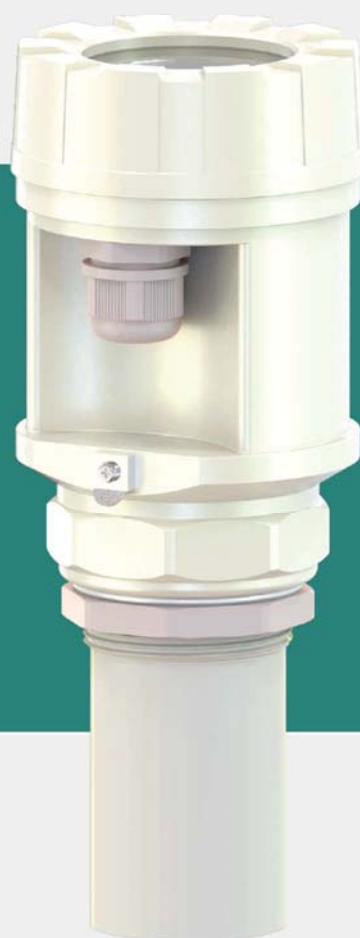




上海星申仪表有限公司

超声波物位计 CDSL5511 操作手册



2024版

业务咨询热线: 400-160-8800 总机: 021-58308800
<http://www.xingshen.com> foxcc@xingshen.com



欢迎您选用上海星申仪表产品，产品使用前请仔细阅读本操作手册

CDSL5511 超声波物位计

一、概述

CDSL5511 超声波物位（料位，液位）计，是一种非接触式、高可靠性、高性价比、易安装维护的物位测量仪表。它不必接触介质就能满足大部分物位测量要求，广泛应用于石油、化工、冶金、制药、水处理等行业的物位测量。

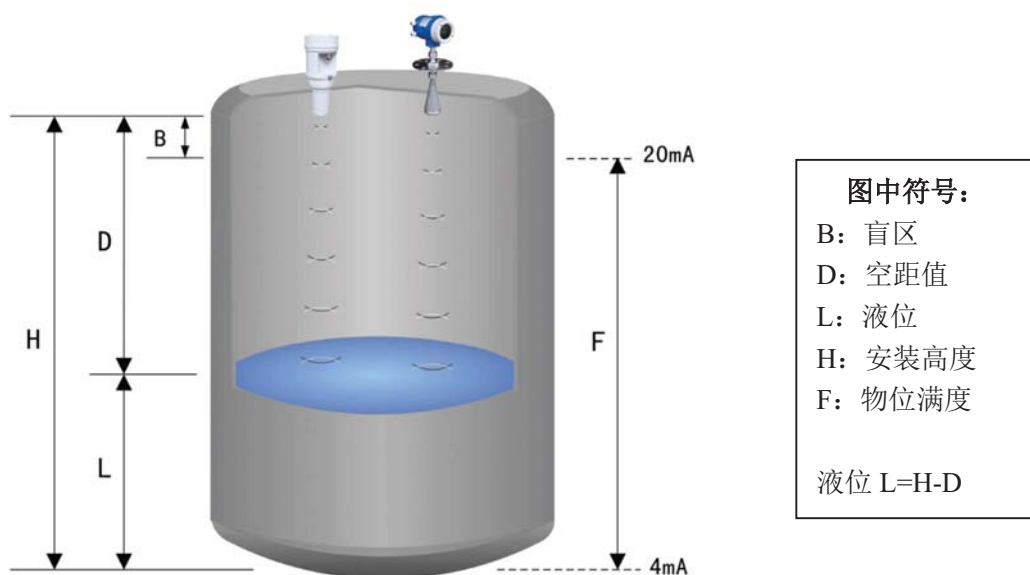
一体式超声波物位计的电子单元与超声波探头集成于一体，通常安装于容器上部，结构紧凑，易于安装和维护。其探头可以定制 PVDF、PTFE 等防腐材质，并应用智能回波处理技术，能有效可靠地处理回波，广泛应用于各工业领域。

分体式超声波物位计的主机与探头是分离的，中间通过电缆相连，超声波探头通常安装于容器上部，主机可根据现场实际需要，灵活选择安装位置，便于操作、观察等。

二、测量原理

超声波物位计安装于容器上部，在电子单元的控制下，探头向被测物体发射一束超声波脉冲。声波被物体表面反射，部分反射回波由探头接收并转换为电信号。从超声波发射到重新被接收，其时间与探头至被测物体的距离成正比。电子单元检测该时间，并根据已知的声速计算出被测距离，因此我们可以计算出探头到反射面的距离 $D = C \cdot t / 2$ (除 2 是因为声波路径要往返的原因, D 是距离, C 是声速, t 是时间)。再通过减法运算就可得出物位值。由于温度对声速具有影响，所以仪表应测量温度，以修正声速。

由于发射的超声波脉冲有一定的宽度，使得距离换能器较近的一段区域内的反射波与发射波重叠，无法识别，不能测量其距离值。这个区域称为测量盲区。盲区的大小与超声波物位计型号有关。



三、产品特点

1. 先进回波跟踪算法：采用先进的回波数字滤波跟踪算法，能在嘈杂的电、声噪声中有效捕捉真实回波。
2. 多种补偿模式：内置温度补偿，分体可用外接温度传感器的方式。有声速校正模式，可以更好地适应不同的工作现场，实现更准确的测量。
3. 点阵式液晶，全中文菜单：全中文菜单，使调试和应用变得更为容易。点阵液晶，可以显示多种图形。产品调试的时候，可以更直观、明了。
4. 灵活的测量模式：物位和距离两种测量模式，并可以灵活设置参考位置，让显示值更直观。
5. 可编程继电器输出：继电器可编程，每个继电器可以设置成高、低位报警或者关闭，可以单独设置报警值、回差值。
6. 过压过流保护，雷电保护。
7. HART、MODBUS 协议通讯可选。

四、主要技术参数

测量量程：一体式：0~30m；分体式：0~40m

精度：0.2%FS（空气中，平静液面、标准信号强度）

电流输出：4~20mA DC（HART 可选）

输出方式：4~20mA DC 正比或反比（对应液位或距离）

输出负载：0~500 Ω

开关量输出：高位、低位继电器（共 2 个）默认常开

继电器规格：5A 250VAC /30VDC

显示方式：4 位 LCD 液晶

显示分辨率：10 米以内量程：1mm；10 米及以上量程：1cm

输入电源：DC24V $\pm$ 10%，80mA；AC85V~AC265V，10mA

温度补偿：全范围自动

温度范围：电子单元：-40℃~+75℃（LCD：-20℃~+70℃）

ABS/PVC 探头：-40℃~+75℃

PTFE/PVDF 探头：-40℃~+100℃

声波束角：8°（3db）

检测周期：1.5 秒（可调）

参数设置：3 位有感按键

电气接口：PG13.5 密封套/M20x1.5 /NPT1/2

电缆直径： Φ 6~12mm

外壳材料：ABS/铸铝喷塑

传感器材料：ABS/PVC/PTFE/PVDF

防护等级：IP67

安装方式：螺纹、法兰、支架

量程：

规格 工况	4m 型	6m 型	8m 型	10m 型	12m 型	20m 型	30m 型
较平静液体 平整固体	4.00m	6.00m	8.00m	10.00m	12.00m	20.00m	30.00m
剧烈波动、 挥发强液体	3.00m	4.00m	6.00m	8.00m	10.00m	16.00m	25.00m
块状、颗粒 固体			4.00m	6.00m	8.00m	12.00m	20.00m

盲区：

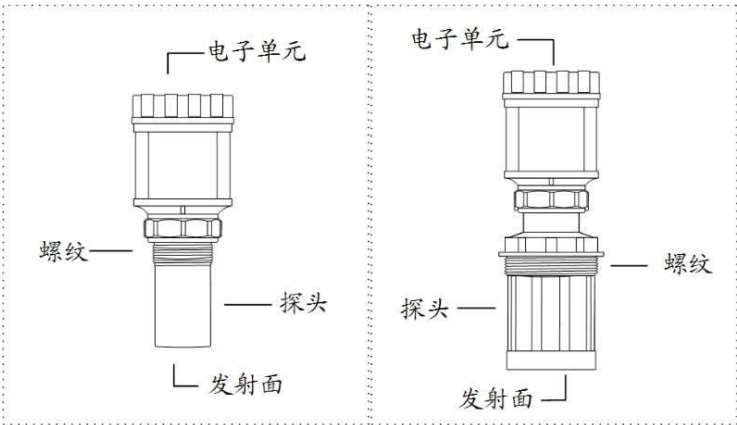
量程	4m 型	6m 型	8m 型	10m 型	12m 型	20m 型	30m 型
盲区	0.20m	0.25m	0.30m	0.35m	0.45m	0.80m	1.00m

五、选型编码

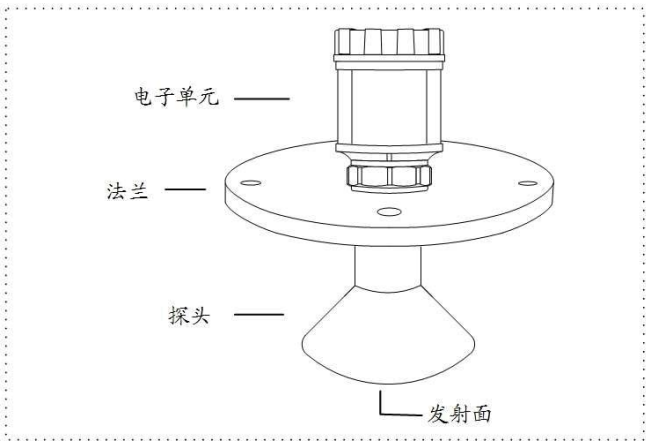
CDSL5511	超声波物位计						
类型	U	一体式					
	S	分体式					
输出型式	A	4~20mA					
	B	4~20mA+HART					
	C	RS485 (MODBUS)					
	X	其它输出型式					
测量量程		-L	用阿拉伯数字表示，单位：米				
测量介质		Y	测量液体				
		W	测量固体				
探头材质		S	ABS				
		C	PVC				
		F	PTFE				
		D	PVDF				
		X	其它材质				
防爆标志		N	无防爆要求				
		D	隔爆型 Ex db IIC T4...T6 Gb				
		E	本安型 Ex ia IIC T4...T6 Ga				
过程连接			1	G1-1/2"螺纹连接			
			2	G2"螺纹连接			
			3	DN50 法兰连接			

	4	DN65 法兰连接	
	5	DN80 法兰连接	
	6	DN100 法兰连接	
	7	DN150 法兰连接	
	8	DN200 法兰连接	
	X	其它连接方式	
开关量输出	0	无开关量输出	
	1	一组开关量输出	
	2	二组开关量输出	
供电电源	A	24VDC	
	B	220VAC	
电气接口		M	M20*1.5
		N	NPT1/2

六、结构组成



4m、6m、8m、10m 型物位计 12m、20m、30m 型物位计



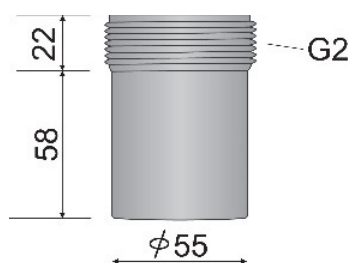
20m、30m 喇叭型物位计（小波束角）

七、物位计安装尺寸图

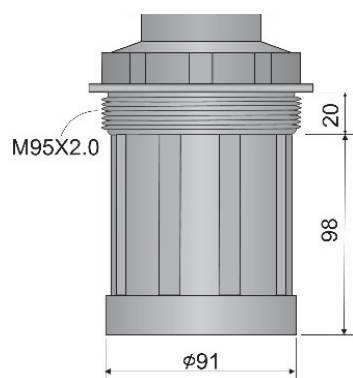
腔体



ABS/PVC 传感器

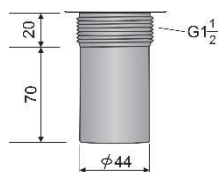


4m、6m、8m、10m

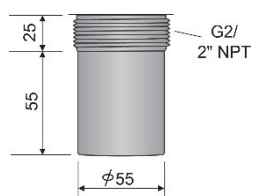


12m、20m、30m

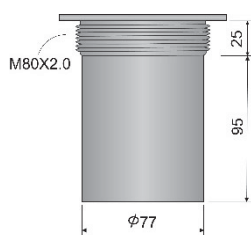
PVDF/PTFE



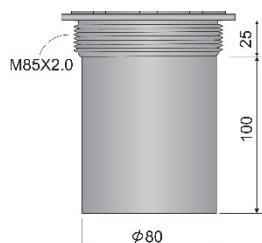
4m、6m



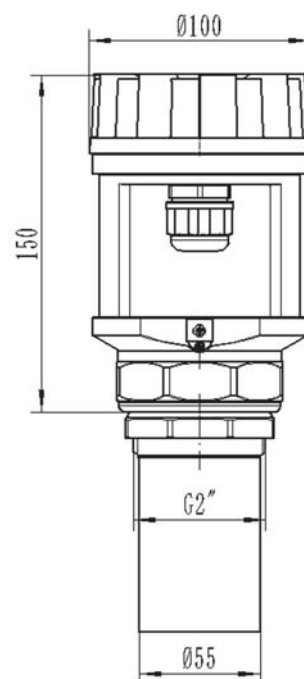
4m、6m、8m、12m



20m

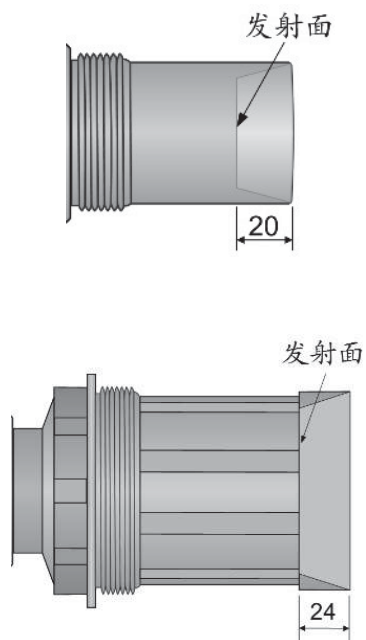


30m



八、探头发射面位置图：

PTFE/PVDF 探头为平面探头，其他材质探头前端为如下结构。



注意：应从探头的发射面计算
检测距离及盲区值。

九、电子单元的面板布置及接线图



注意:

物位计自身供电为 DC24v, 请注意接线标示。端子扳手上抬接线口打开, 落下锁紧。外部环路应具有 30mA 的电流供电能力。

室外使用时, 仪表金属外壳应接大地, 以确保仪表的防雷电能力。

HART 通信及设置 (可选功能)

- 符合 HART7.3 版本, 并向下兼容。
- 符合《GB/T 29910—2013 工业通信网络 现场总线规范类型 20: HART 规范》国家标准
- 已通过 HART 基金会认可的实验室检测
- 无需 HART 手操器, 可通过仪表本身按键简单设定 HART 参数
- 支持 HART 手操器的通用功能

常用功能:

读取和设置仪表各类信息, 标识设备

读主变量值 (物位值)、主变量电流值及百分比

读第 2 变量: 测距值

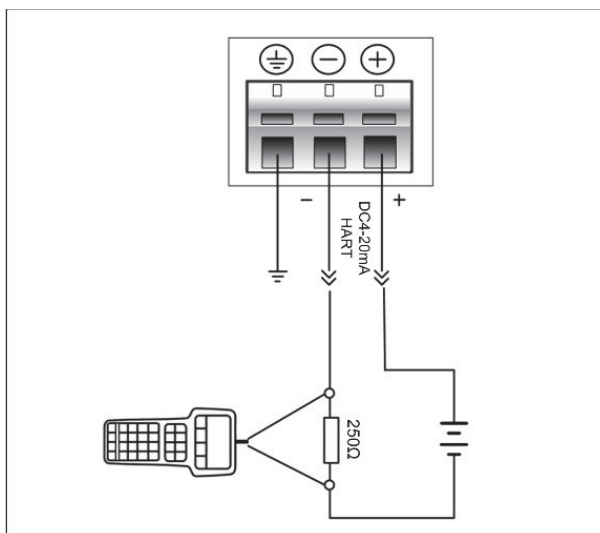
读第 3 变量: 温度值

设置 POLLING 地址 (0-63)

设置量程

调整或设置输出电流

与手操器连接:



十、仪表操作

显示方式

物位计为 4 位 LCD 液晶显示;

按键 仪表上有 3 个按键, 功能如下:

SEL: 用于选择不同的显示内容或参数。

INC：设置参数时对该参数 4 位数的某一位值的修改，数字从 0~9 依此循环变化。

MOV：设置参数时对某一位值的选择。当选择到该位时，该位变暗，之后按 INC 键修改其值。

工作状态与参数设置

仪表有两种工作状态： 测量状态 参数设置状态

同时按下 SEL、MOV 键可切换进入这两种状态。进入参数设置状态后，相应的标志符号将发生变化。

测量状态

在测量状态，仪表进行正常的物位测量，可按 SEL 键切换显示物位值、测距值、温度值。示例如下：（请注意标志符号）

显示内容	LCD	说 明
物位值		指示符指向 L，闪动 L: Level, 液位/料位
测距值		指示符指向 D，闪动 D: Distance, 距离
温度值		指示符指向 T，闪动 T: Temperature, 温度

仪

表开机

仪表通电后显示开机符号：HLU7 或 HLUH，数秒之后显示物位值或测距值，屏左侧有▲符号在闪动，表示有回波接收到。同时面板上的变量代码（L、D、T）与闪动的符号位置相对应，以标明当前显示值所对应的检测量。

当仪表开机符号为 HLUH 时，仪表具有 HART 功能，否则无 HART 功能。

仪表开机、复位或从参数设置状态退出后首先显示的是物位或测距值，由所选择的当前测量变量决定（在参数设定中选择）。

仪表按键

按 SEL 键仪表可切换选择显示物位值、测距值、温度值。

按键按下后应马上放开，仪表才能进行切换显示。

在测量状态，单独按 INC 键、MOV 键无效。

同时按下 SEL、MOV 键并即刻释放按键可切换进入或退出参数设置状态。

仪表复位

同时按下 SEL、MOV 键超过 4s 可使仪表复位重启并进入参数设置状态，可同时按下 SEL、MOV 键并即刻释放退出。

仪表显示内容及电流输出

物位与测距的单位为米（m），温度的单位为℃。

仪表直接获得的是测距值，物位值是安装高度减去测距值得到的。因此测距值必须准确，安装高度必须准确设定。

现场温度影响测距的准确性，温度值应显示正确。

无 HART 功能时，电流输出对应于在参数设置中所选择的测量变量（物位或距离）。有 HART 功能时，电流只对应物位值。

安装高度必须准确，应大于或等于测距值，如小于测距值，则左侧 2 个符号同时闪动，物位值和对应的电流值均不变化，但测距值变化（如选择测距对应电流输出时，电流输出变化）。

如通电后仪表长时间仅显示开机符号，或按 SEL 键后仪表物位和测距均显示 0.000，同时无符号闪动，说明仪表未能正常工作。

参数设置状态

同时按 MOV 和 SEL 键，进入或退出参数设置状态。

在该状态，仪表显示各种需要用户设置的参数。按 SEL 键选择，可循环显示和修改。显示如下参数（注意左侧标志符号）：

安装高度：从探头发射面到容器底部的距离，单位米(m)。

满度设置：被测变量（物位或距离）的最大值，对应为 20mA 的电流输出。也可通过手操器完成。

零点设置：被测变量（物位或距离）的最小值，对应为 4mA 的电流输出。也可通过手操器完成。

变量选择：选择 4-20mA 电流输出对应的被测变量，物位或距离。当设置为 HL99 时，电流输出对应测距值，选择其他值时电流输出对应物位值。有 HART 时无此参数，电流输出对应物位值。

地址选择：选择本机的 polling 地址，也可通过手操器完成。后两位数可设定。为 HART 通信设置用。

有 HART 时的参数

参数内容	LCD 显示
安装高度	5.278
满度设置	6.000
零点设置	0.000
地址选择	Pd00
内部密码	00

按 SEL
键选择
可循环
显示



无 HART 时的参数

参数内容	LCD 显示
安装高度	5.278
满度设置	6.000
零点设置	0.000
变量选择	HL00
内部密码	00

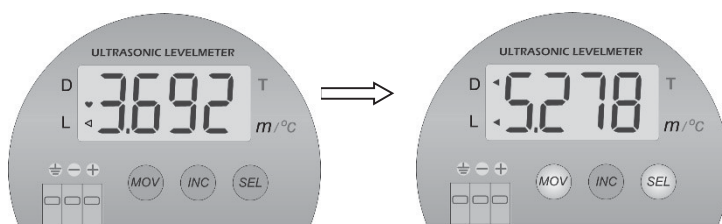
内部密码：输入正确值后，仪表进入内部工作参数设置状态。

用户不必设定该密码值，勿进入内部工作参数设置状态。应按 SEL 键离开此参数。或同时按下 SEL、MOV 键退出参数设置状态。

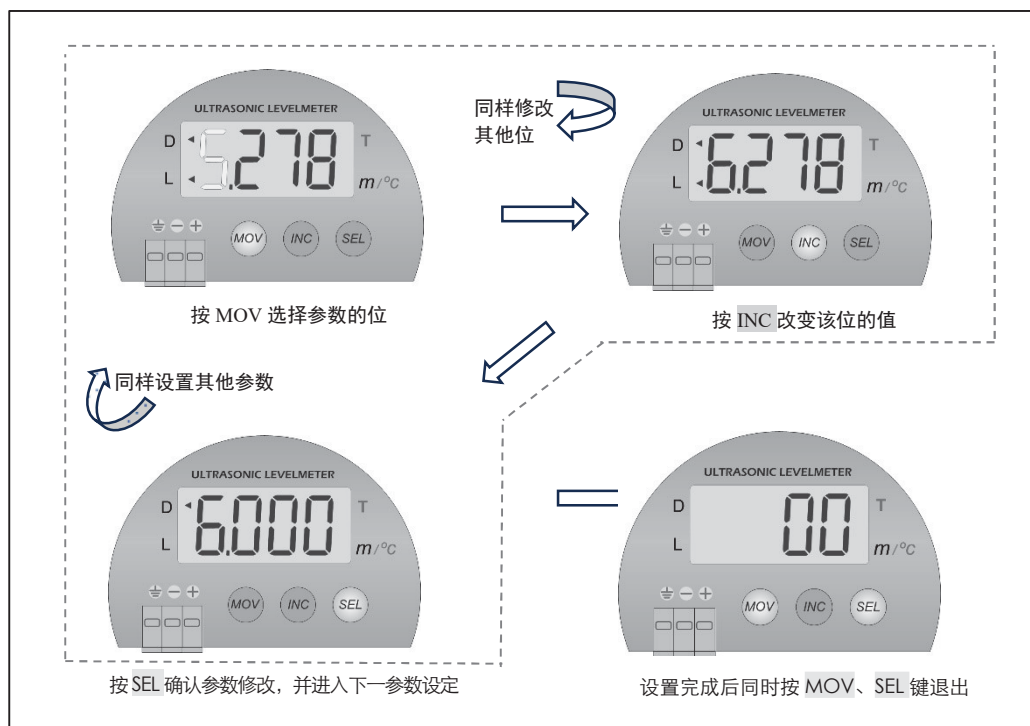
参数修改方法

按 SEL 键选择参数，按 MOV 选择某一位使其变暗、按 INC 键修改。修改之后应再按一次 SEL 键，以确认参数修改。

同时按下 SEL、MOV 键并立即松开可退出参数设置状态，并存储所设置的参数。详见下页参数设置的具体流程。



同时按 MOV、SEL 进入参数设置状态，设置安装高度



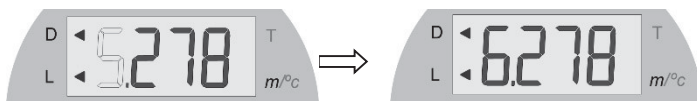
参数设置具体流程

1. 在测量状态，同时按下 SEL、MOV 键进入参数设置状态。

仪表显示安装高度值：



2. 按 **MOV** 从左向右选择要修改的某一位数字，使其变暗，按 **INC** 该位值的数字从 0~9 变化，选择所需的值。



3. 继续按 **MOV** 选择安装高度其他位，之后按 **INC** 修改。



4. 按 **SEL** 确认参数修改，并进入下一参数，进行**满度设置**。



5. 按照同样方法修改满度值，其对应为 DC20mA 电流输出。

6. 按 **SEL** 确认参数修改，并进入下一参数，进行**零点设置**。



7. 按照同样方法修改满度值，其对应为 DC4mA 电流输出

8. 按 **SEL** 确认参数修改，并进入下一参数，进行**变量选择**设置或**地址选择**设置。如无 HART 输出，此时的参数为**变量选择**。



9. 当设置为 **HL99** 时，电流输出对应测距值，选择其他值时电流输出对应物位值。出厂设置通常为 HL00 或 HL01。

10. 按 **MOV** 及 **INC** 修改，按 **SEL** 确认，并进入下一参数。

11. 最后参数为**内部密码**，用户无需修改。



12. 可按 **SEL** 返回到前面的参数，检查所设置的参数值。

13. 同时按下 **SEL**、**MOV** 键退出参数设置状态。

输出电流与满度、零点的运算关系

电流输出=[(被测变量当前值 - 零点设置值) / (满度设置值-零点设置值)]*16mA + 4mA

例如：

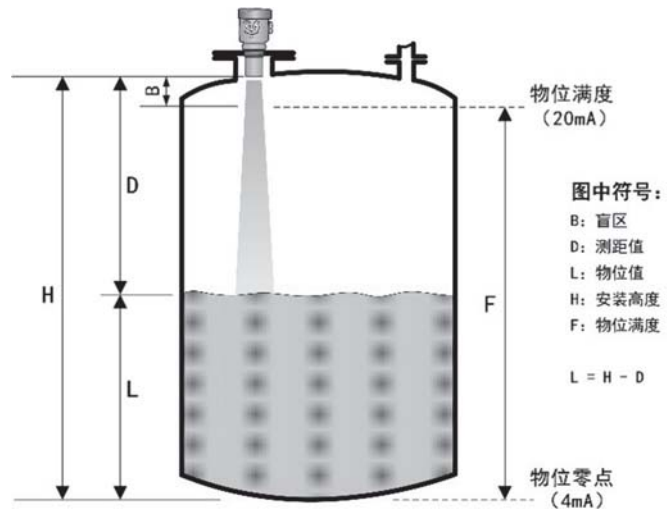
- ① 被测变量为物位(变量选择为 HL00)，当前值为 3.626m，满度设置为 6.000m，零点设置为 0.000m，则电流输出为：

$$[(3.626 - 0.00) / (6.000 - 0.000)] * 16\text{mA} + 4\text{mA} = 13.67\text{mA}$$

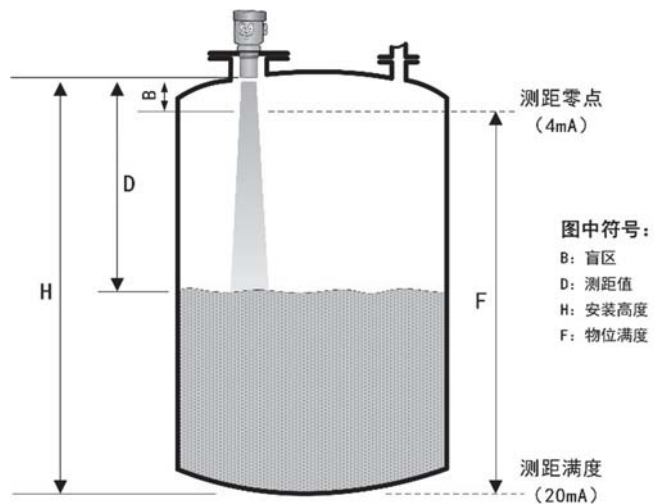
- ② 被测变量为测距(变量选择为 HL99)，当前值为 2.365m，满度设置为 6.000m，零点设置为 0.500m，则电流输出为：

$$[(2.365-0.50)/(6.000-0.50)] * 16\text{mA} + 4\text{mA} = 9.43\text{mA}$$

物位测量 (HL00) 时的参数设定



距离测量 (HL99) 时的参数设定



仪表测试

1. 应根据物位计的接线标示, 正确供电。物位计为 DC24V 供电。外部电源应具有 30mA 的电流供电能力, 以满足仪表开机启动电流要求。

2. 将物位计尽量垂直对准一墙面, 应保证被测距离不在物位计盲区之内, 检测空间内无声波阻挡, 给其通电。

3. 物位计首先显示 HLU7 (或 HLUH), 之后显示一物位值。

4. 按 **SEL** 键, 仪表可切换显示测距值、温度值和物位值。

5. 缓慢移动物位计, 仪表显示的物位值或距离值应随之改变。

在近距离 (1m) 内移动时, 速度不要大于 0.1m/s。仪表内部设有检测窗口, 超出检测窗口的目标仪表需要有一个 5s 左右的判断时间, 10m 以下量程物位计窗口通常为 $\pm 0.5\text{m}$, 10m 以上物位计窗口为 $\pm 1.2\text{m}$ 。由于检测窗口的存在, 对由远及近的 1/2 倍左右的距离突变, 仪表有时会出现错误。距离的突变在实际测量的过程中通常是不存在的。

6. 同时按下 MOV、SEL 键并立即释放按键, 设置安装高度、输出满度、输出零点等参数。

安装高度必须大于或等于物位计的最大测距值 (测距), 如测距大于安装高度, 则左侧符号闪

动，物位值不变化，物位对应的电流值也不变化，但测距值及对应的电流是变化的。

7. 使用电流表测量 DC4-20mA 电流输出。

8. 根据 HART 手操器使用说明与本机相连，测试 HART 通信相关功能。

通过手操器设定安装高度、量程满度、零点以及 POLLING 地址，与通过仪表上的按键设定的结果相同，可以查看仪表内对应参数的修改结果。

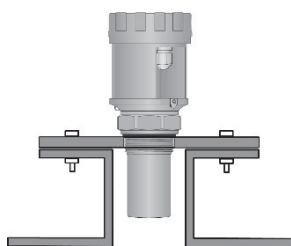
安装高度不能通过手操器设定。

十一、仪表安装

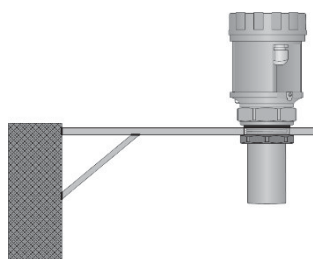
仪表的合理安装是其可靠工作的关键。

物位计安装于容器的上方，探头发射面垂直指向液面或料面。若为密闭容器，应采用法兰式安装。其他情况可采用支架安装。

法兰式安装，建议根据物位计上的螺纹尺寸配制塑料法兰。20m、30m 喇叭型物位计已直接配有法兰（DN200）。



法兰安装

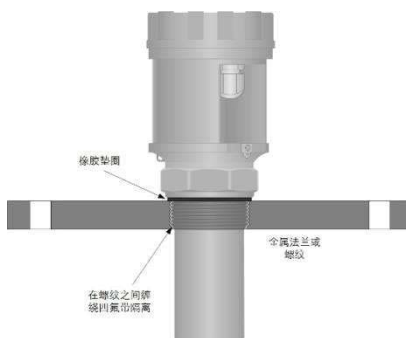


支架安装

安装要求

■ 超声波发射时，具有一个很小的扩散角。在其扩散角内如有其他物体阻挡并形成等于或小于 90° 反射角，会产生反射，如反射很强会造成测量错误。光滑平整的容器侧壁是不会反射从上面传来的超声波的。仪表安装位置与侧壁的距离建议应大于测量量程的 10%，且不小于 0.4m。

■ 法兰式安装时，为物位计所配制的法兰盘建议为塑料材质。最好是在订货时说明安装法兰尺寸，由厂家直接配制。



物位计与金属法兰或螺纹的安装方式

如果安装在金属法兰或金属螺纹上，请按上图方式进行安装。以避免产生共振，造成测量错误（液位偏大，测距值偏小）

■ 如果是密闭容器，容器上的法兰及接管应符合以下要求：

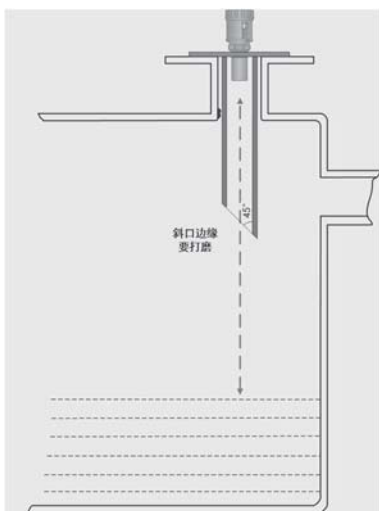
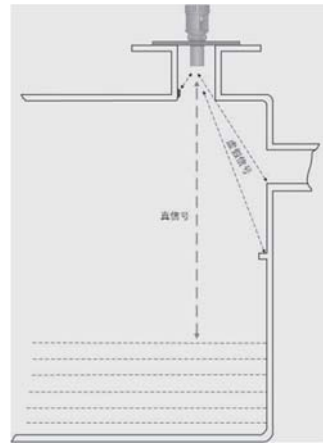
型号	4m、6m、8m 型	12m、20m、30m 型	20m、30m 喇叭型
要求	法兰内口径应不小于 65mm，接管内壁光滑，接管口径要大，长度要小于 400mm。	法兰内口径应不小于 100mm，法兰接管长度应小于 150mm，接管内壁光滑。探头最好从安装口内伸出。	法兰内口径应不小于 200mm，法兰接管长度应小于 200mm，探头应从安装口内伸出。

■ 安装位置尽量远离凹凸不平的容器壁，远离容器内的扶梯、注液（料）口、搅拌叶片等能够阻挡声波的物体。

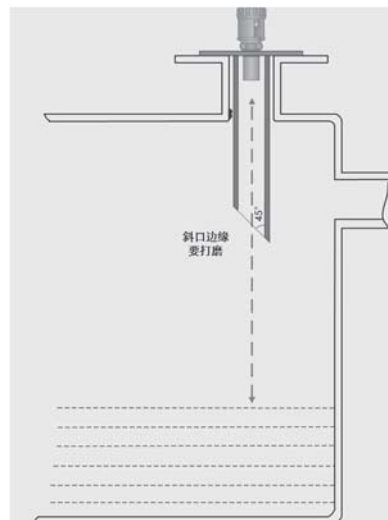
■ 安装口、法兰口过长过小，将使声波不能有效传播，量程减小。安装时探头应尽可能探出来或离安装口底部尽量近。

■ 若存在液面波动大，或有浮球、有泡沫，液体挥发强探头易结露，有阻挡声波的物体等情况，均可以向容器内加入一个塑料管，使声波仅在塑料管内传播，保证测量稳定可靠。要求塑料管内壁光滑、平直、**无接缝**，从法兰口加至容器底部，塑料管上下端侧面需各开一小孔，保证管内外液面一致。

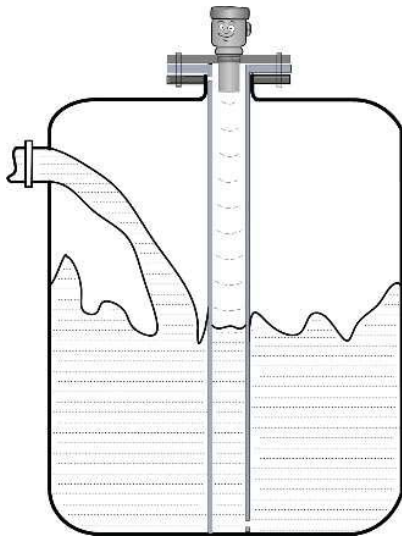
如条件塑料管不能下到容器底部，可采用斜口短管屏蔽假信号。



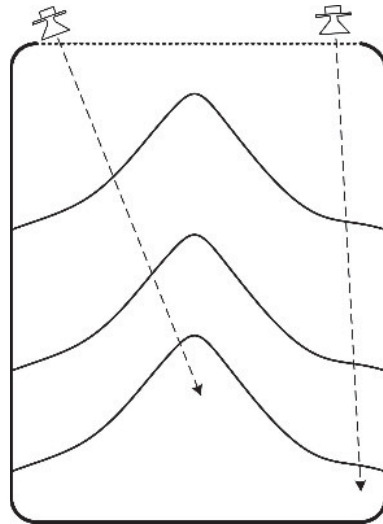
加入塑料管有效消除各种干扰
提高检测能力



加入斜口塑料导波管屏蔽
产生虚假信号的位置



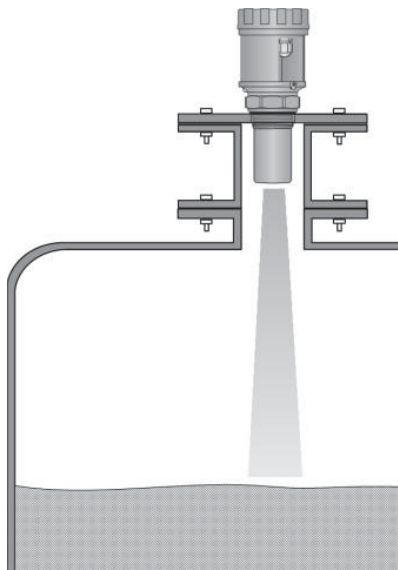
加入塑料管使液位测量稳定



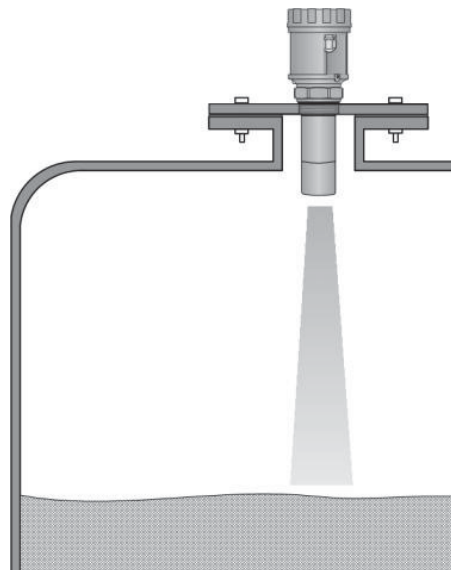
料位测量时的仪表安装位置及角度

■ 安装时应保证液面或料面不进入物位计盲区。

仪表可以适当加高安装。密闭容器加高时对接管内壁要光滑，其内径应不大于容器法兰口内径。加高会使仪表有效量程降低。



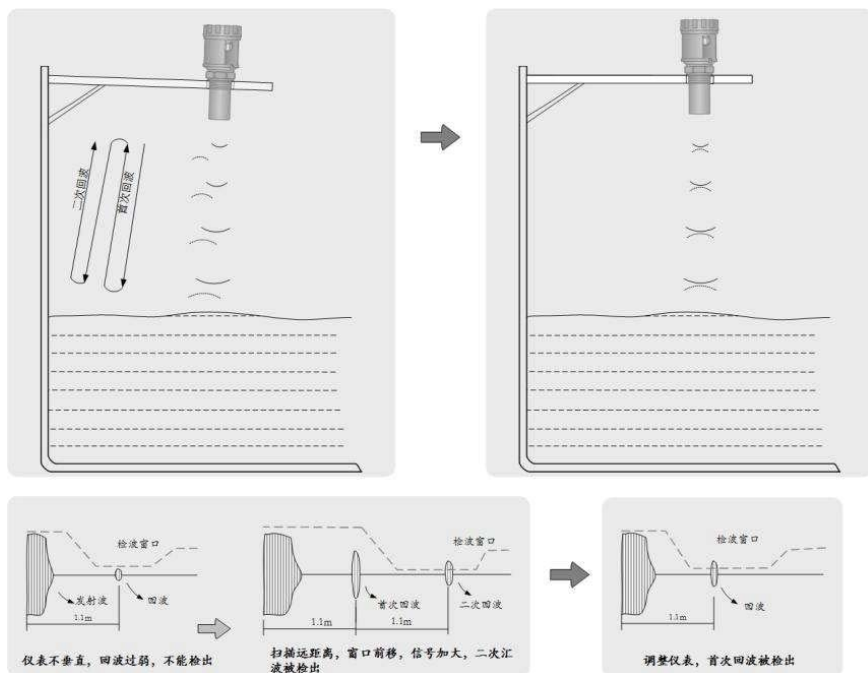
物位计加高安装，消除盲区影响



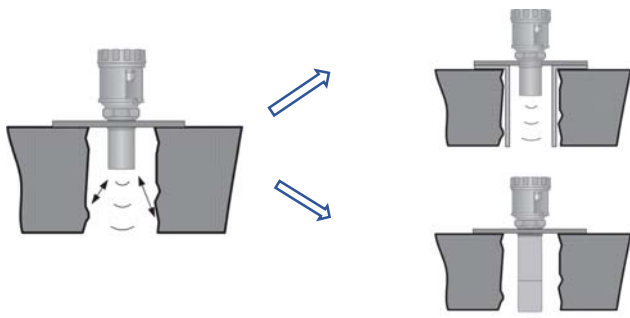
探头加长，防止结霜、结冰

■ 寒冷地区安装使用时，如为测量密闭容器内的液位，应选用**探头加长型**物位计，使探头伸入容器内部，避免结霜或结冰。同时安装位置应采取保温措施。探头的加长长度可订货时确定。或选择四线制具有电伴热功能的超声波物位计。

■ 物位计探头发射面应尽可能垂直指向液面或料面。



物位计安装不垂直, 可能会使物位测量值偏小或无法测量



开口不规则, 易产生假信号, 可加入塑料短管或探头加长

通电工作

仪表通电后首先显示为 HLU7 (或 HLUH), 数秒钟后显示物位值, 同时显示屏左侧有 ▲ 符号在闪动, 表示有回波接收到。

物位计实际测量的是探头至液面或料面的距离, 之后换算出液位或料位值, 掌握这一原理很重要。

按 SEL 键可以查看测距值、温度值。如果测距值与实际相符, 说明仪表检测状态良好, 可以设置相关参数。

同时按下 MOV、SEL 键进入参数设置状态, 设定安装高度、物位满度、零点等参数, 设定完毕再按一次 SEL 键。然后同时按下 MOV、SEL 键返回测量状态。仪表将显示正确的物位值, 同时输出正确的电流信号。

也可通过手操器来设置相关 HART 通信参数。

如果测量有误, 请并参阅下节“故障处理”, 并请再次仔细阅读“仪表安装”一节以发现问题, 解决故障, 或向生产厂家咨询。

仪表密封

参数设定完毕，仪表正常工作后，应旋紧进线防水接头，引入电缆外端最好向下弯曲一些，以防雨水渗入。



十二、故障处理

应从以下几方面来判断仪表的故障：

1. 首先，判断仪表供电是否正常。
2. 之后，确认仪表自身有无故障。将仪表对准地面或墙面，观察仪表是否可以正常检测。
3. 检查参数设置，确认参数设置正确。
4. 对照安装要求，检查安装方式。
5. 观察应用环境，有无影响测量的不良因素。
6. 检查仪表内是否进水，造成电子机芯线路腐蚀。
7. 参考下页的故障现象，解决问题。
8. 咨询本仪表供应商或生产厂家。

常见故障现象及处理

故障现象	故障原因	解决方法
仪表无显示	供电错误 接线错误 仪表内进水，机芯线路腐蚀	检查 DC24v 供电电压，电流输出能力 检查接线是否正确 返厂维修
仪表有显示但不工作 或有时无法测量	物位计探头未对准液面或料面 液面波动幅度很大、液体挥发大 液面有较厚的泡沫层 料面极不平整 液体排空、物料排空后容器底部不是平面 安装口过于狭小或过长，声波不能有效传播	调整物位计对准方向，可用水平尺校对 加入塑料管或改用更大量程的物位计 加入塑料管或选用雷达物位计 改用更大量程的物位计 加液或加料后自然恢复工作 调整安装口，探头尽可能从口内探出
测距正确，液位不正确	测距值大于安装高度或安装高度未设定	修改安装高度为正确值
液位正确，电流输出不正确	输出满度未正确设定，或与上位机不一致	修改输出满度（对应 20mA）为正确值
液位显示偏高或向高跳变	有反射声波的物体或结构，产生虚假回波 使用金属法兰盘或金属螺纹安装，有共振 有强的电磁干扰探头盲区变大，测距值小于或等于盲区值	改变安装位置或加入塑料管 改用塑料法兰盘或加四氟带隔离 仪表外壳应接大地，给物位计加屏蔽 咨询厂家，修改内部参数，抑制盲区
液位显示偏低或向低跳变	探头未对准液面或料面，或波动大、挥发强 液面或料面进入仪表盲区	调整安装或加大信号及增益、加塑料管 加高安装物位计或防止物位过高

公司地址：上海市浦东新区宣中路 8 号

销售热线：400-160-8800

技术支持：13916168800

电 话：+86-021-58308800

传 真：+86-021-58309955

邮 编：201399

网 址：<http://www.xingshen.com>

邮 箱：foxc@xingshen.com
