

NHR-LC11系列分体式超声波液位计

使用说明书

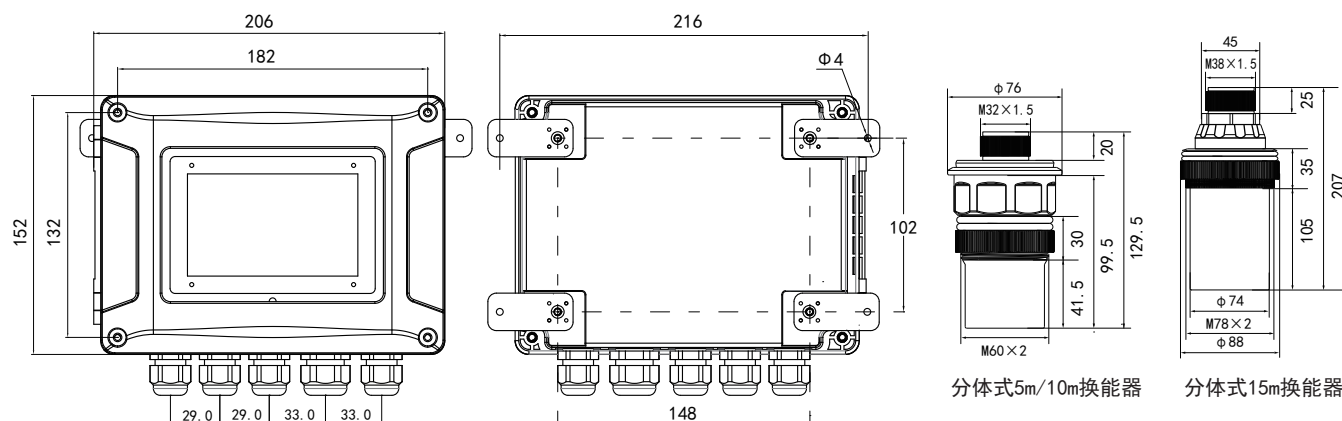
一、产品介绍

NHR-LC11系列分体式超声波液位计是一种非接触式、高可靠性、高性价比、易安装维护的液位/物位测量仪器。它不必接触介质就能满足大部分液位/物位测量要求，彻底解决了压力式、电容式、浮子式等传统测量方式带来的缠绕、堵塞、泄露、介质腐蚀、维护不便等缺点，广泛用于液位、物位测控相关的各个领域。

二、技术参数

测量范围	5m、10m、15m
测量精度	0.3%FS
盲区	5m、10m $\leq$ 0.4m；15m $\leq$ 0.6m
最小显示分辨率	1mm或0.1%FS
显示方式	2.4英寸128 $\times$ 64高分辨率黄色OLED点阵显示屏，中英文显示可切换
电流输出	4~20mA（负载电阻 $\leq$ 500 Ω ），可设定对应物位/距离测量范围
触点输出	4路继电器常开常闭触点控制输出—AC220V/3A、DC24V/3A（阻性负载）
通讯输出	RS485输出，波特率1200~38400bps可设置，采用标准Modbus RTU通讯协议 EtherNet通讯接口，采用Modbus TCP/IP协议，通讯速率为10/100M自适应。
记录能力	65536条
记录间隔	1分、5分、15分、30分、1小时、24小时可选
记录天数	45天（间隔1分种）—177年（间隔24小时）
记录模式	存储器已满时覆盖旧数据以继续进行记录
工作环境温度	-20~60 $^{\circ}$ C
存储环境温度	-20~70 $^{\circ}$ C
相对湿度	10~85%RH（无结露）
工作电源	AC 100~240V（开关电源），50/60Hz；DC24V $\pm$ 10%（开关电源）。
功耗	$\leq$ 5W
防护等级	IP65
探头电缆	10m标配，电缆长度可选配（最长30m）
仪表安装方式	壁挂式
探头安装方式	螺纹安装/法兰安装
温度补偿	自动温度补偿，具备温度标准功能
测量变量	物位/距离

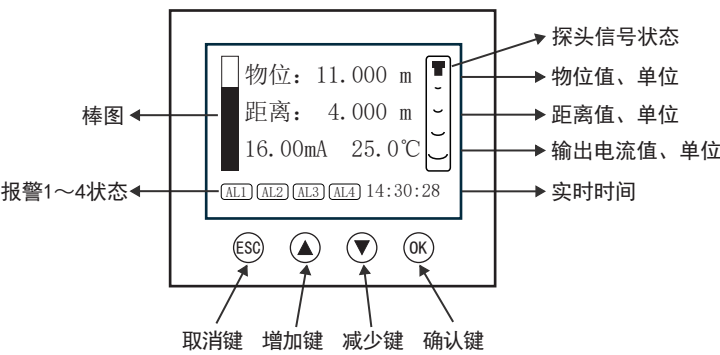
三、尺寸图（单位：mm）



★通过扫描标签二维码可获取仪表的说明书、接线图、寄存器地址、通讯软件、查伪码、虹润官网等信息。

Fujian Shunchang Hongrun Precision Instruments Co., Ltd.

四、仪表的面板及显示功能



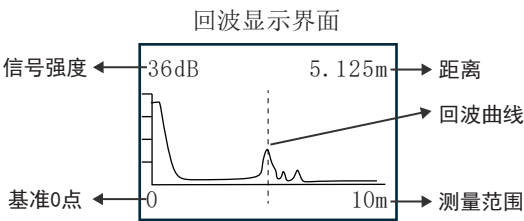
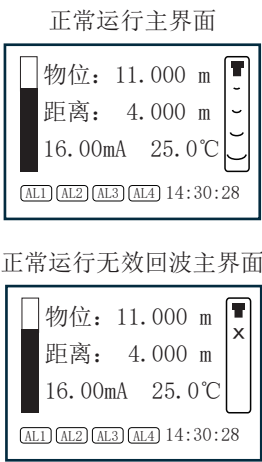
2) 显示窗

在正常测试状态下，显示测试数据；
在参数设置状态下，显示各级菜单。

3) 操作按键

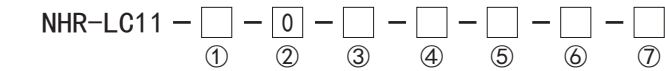
	取消键	在各参数画面显示时，用于返回到主画面
	增加键	用于光标上移 用于切换画面 在具体设置参数时用于增加参数数值
	减少键	用于光标下移 用于切换画面 在具体设置参数时用于减少参数数值
	确认键	选择画面时，用于进入各参数画面 修改参数时，用于确认新设定的参数值

1) 界面说明



五、仪表型谱及接线指南

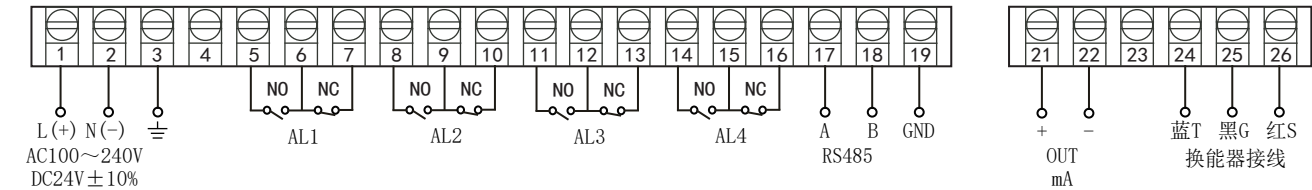
1)、仪表型谱



①报警输出		②变送输出		③通讯输出		④探头材质(备注)	
代码	报警限数	代码	输出类型	代码	通讯输出(通讯协议)	代码	探头材质
2	2限报警	0	4~20mA	X	无输出	1	塑料ABS
4	4限报警			D1	RS485通讯(Modbus RTU)	2	聚偏二氟乙烯PVDF
				E	以太网通讯(Modbus TCP)	3	聚四氟乙烯PTFE
⑤换能器线长		⑥供电电源		⑦测量范围			
代码	换能器线长	代码	电压范围	代码	测量范围		
L10	10米标配	A	AC100~240V (50/60Hz)	05	5米		
LXX	XX: 表示换能器电缆线定制长度, 10~30米之间可定制。 (例: L20表示换能器线长为20米。)			10	10米		
		D	DC24V±10%	15	15米		
				56	特殊定制		

备注：测量范围为15米时，探头材质只能选择塑料ABS或聚四氟乙烯PTFE。

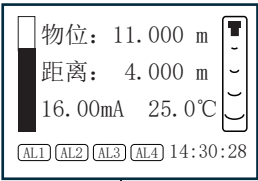
2)、仪表接线



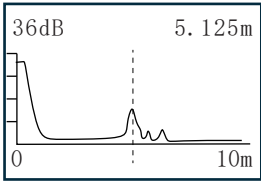
六、仪表操作说明

1、参数设置界面说明

正常运行界面



回波显示界面



用户设置

- 1. 用户设置
- 2. 通讯设置
- 3. 探头设置
- 4. 数据记录

输入用户密码
0***

进入用户设置需要输入用户密码（4位数字），密码输入后按“OK”键，密码正确进入下一界面，密码错误将直接退出到主界面。

单位设置
物位单位: m
温度单位: °C

物位单位: m、dm、cm、mm、in、ft、yd。
温度单位: 摄氏度（°C）和华氏度（°F）可选。
操作时按“OK”键选择，按“▲”“▼”键修改，按“OK”键确定修改并返回上一级菜单。
（注：其他界面如不做特殊说明，按键操作一致）

电流量程设置
低位: 00.000 m
高位: 10.000 m

电流输出量程设置，低位对应4mA电流时的值，高位对应20mA电流的值。

报警1: 无报警
闭合: 00.000m
断开: 10.000m

报警1有3种报警模式：高报警、低报警、无报警。
当选择高报警时，大于闭合报警值时继电器触点闭合，小于断开报警值时继电器触点断开。
当选择低报警时，小于闭合报警值时继电器触点闭合，大于断开报警值时继电器触点断开。
（注：报警为选配功能。）

○ ○ ○

报警2、报警3、报警4 同报警1。

日期时间设置
日期: 24-07-29
时间: 15:00:12

设置仪表的日期与时间
日期格式为: 年-月-日; 时间格式为: 时:分:秒
自然年为4位数字，高2位默认20，只设置低2位。

记录间隔设置
1 min

设置仪表的数据记录间隔时间
可选的间隔时间为: 1min、5min、15min、30min、1hour、24hour、No。

恢复出厂设置
是/否

当仪表工作参数错误，无法正常工作时可通过恢复出厂设置对仪表进行重新初始化。
注意：恢复出厂设置需要重新进行现场调试，请谨慎操作！

通讯设置

1. 用户设置
2. 通讯设置
3. 探头设置
4. 数据记录



地 址: 001
波特率: 9600
校验位: 无
字节序: 1234

通讯地址: 001~255 (000为广播地址)。
波特率: 1200/2400/4800/9600/19200/38400可选。
校验位: 无/奇/偶可选。
字节序: 规定浮点数表示时的字节顺序,
1234/2143/4321/3412可选。(注: 如通讯模块为网
络模块, 网络配置中串口参数需与此一致。)

探头设置

1. 用户设置
2. 通讯设置
3. 探头设置
4. 数据记录



测量模式:
物位测量
失效输出:
保持

测量模式: 物位测量/距离测量可选。
失效输出: 保持/最大值/最小值可选。
失效输出为超声波液位计异常状态下的电流输出。
保持输出为保持上一状态的电流输出, 最大值输出
为22mA电流输出, 最小值输出为3.6mA电流输出。

安装高度:
00.000m
阻尼时间:
00

当测量模式选择物位测量时必须设置安装高度。安
装高度为超声探头到测量最低点的距离, 仪表运
行时, 物位=安装高度-测量距离。
阻尼时间为超声传感稳定时间, 0~99秒可设置,
阻尼时间越大, 稳定时间越长。

测量对象:
敞口罐
测量介质:
液体

根据测量工况选择对应的测量对象和测量介质, 系
统根据选择配置的不同采取对应的算法和工作模式,
使系统运行在最佳状态。
测量对象有敞口罐、旁通管、导波管、圆顶罐和平
顶罐可选。
测量介质为液体和固体两种可选。

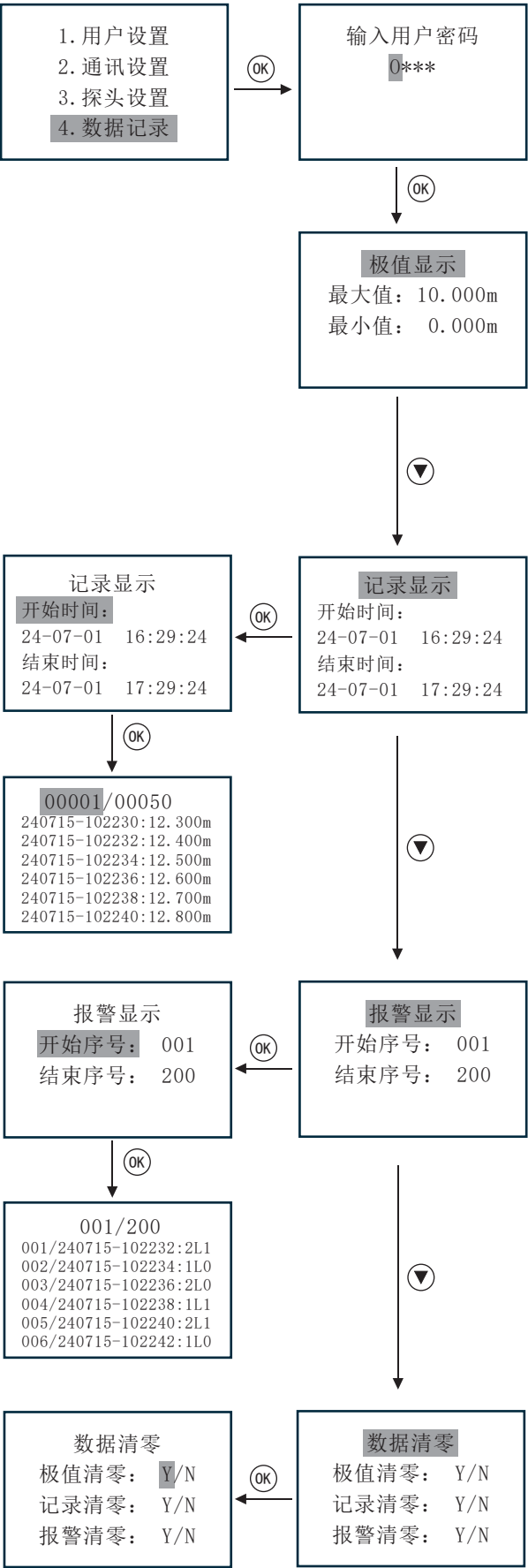
过程条件:
标准液体

根据测量工况选择相应过程条件。
过程条件有标准液体、平静液面、扰动液面、搅拌
器、快速变化、标准固体、固体粉尘、传输带和测
试可选。默认选择标准液体和标准固体。

恢复出厂设置
是/否

当探头参数设置错误, 无法正常工作时可通过恢复出
厂设置对仪表进行重新初始化。
**注意: 恢复出厂设置需要重新进行现场调试, 请谨
慎操作!**

工作模式



进入用户设置需要输入用户密码（4位数字），密码输入后按“**OK**”键，密码正确进入下一界面，密码错误将直接退出到主界面。
工作模式设定须有专业人员更改和设置，非专业人员不要操作，工作模式的设置仅在特殊应用场合使用，一般场合不做修改，默认正常工作模式。

极值显示子菜单：分别显示上电开机后距离/物位的最大值和最小值。

记录显示子菜单：显示距离/物位的数据记录。距离和物位由探头设置中测量模式设定。“开始时间”和“结束时间”是显示当前记录的第一条记录和最后一条记录的对应时间，通过修改这两个时间可以显示对应的记录数据。数据记录格式如下：
①00001/00050
00001为当前页第一条数据序号；
00050为查找记录最后一条序号
②240715-102230: 12.300m
240715为年月日
102230为时分秒
12.300m为记录的数据值
一页只显示6条数据记录，超过6条后按“**▲**”“**▼**”键翻页，按“**ESC**”键退出。

报警显示子菜单：显示报警日志记录。进入子菜单显示当前所有记录条数。按“**OK**”键可以修改开始序号和结束序号，再按“**OK**”键显示对应的报警记录。
报警显示记录格式如下：
①001/040
001为当前页第一条数据序号
050为查找记录最后一条序号
②001/230715-102030:1H1
001为该条记录序号
230715为年月日
102030为时分秒
1H1为报警1，高报警，动作
其中第一个1代表报警通道（1~2），H代表高报警（L为低报警），最后1代表动作（0为返回）
一页只显示6条报警记录，超过6条后按“**▲**”“**▼**”键翻页，按“**ESC**”键退出。

数据清零子菜单：可以对极值清零、数据记录清零和报警日志记录清零，选择“Y”按确定执行清零操作，选择“N”为不清零。

工作模式

1. 用户设置
2. 通讯设置
3. 探头设置
4. 数据记录

参数标定

5. 参数标定
6. 密码设置
7. 厂家设置
8. 自检信息

输入用户密码

0***

进入参数标定需要输入用户密码（4位数字），密码输入后按“OK”键，密码正确进入下一界面，密码错误将直接退出到主界面。

参数标定须有专业人员更改和设置，非专业人员不要操作。禁止在系统运行中标定参数。

满度电流 20mA
实测值: 20.0000
零点电流 4mA
实测值: 4.0000

当电流输出有偏差时，可通过此界面标定电流输出。电流输出标定分为满度20mA和零点4mA。选择满度标定时，仪表输出满度20mA电流，将标准仪表测得数据输入实测值，按“OK”键确认。选择零点标定时，仪表输出零点4mA电流，将标准仪表测得数据输入实测值，按“OK”键确认。标定须同时标定满度和零点，否则会导致标定失败。

当前温度:
25.00 °C
实测温度:
25.00 °C

温度标定用于修正温度传感器测量误差，将标准温度计的温度输入实测温度，按“OK”键完成温度标定。（注：在运行过程中，请不要随意改动此处的数值，将影响温度测量精度和物位测量精度。）

声速标定:
00.000 m
声速: 340.0 m/s
距离: 0.000 m

声速标定需要标准距离测量仪，先给定一个距离，将标准测量值输入第二排的数值里，第四排距离显示仪表测量值，按“OK”键提示校准成功或失败。（注：考虑声速校准时的精度，只允许距离大于1米时才能进行校准，另在运行过程中，请不要随意改动此处的数值，将影响物位测量精度。）

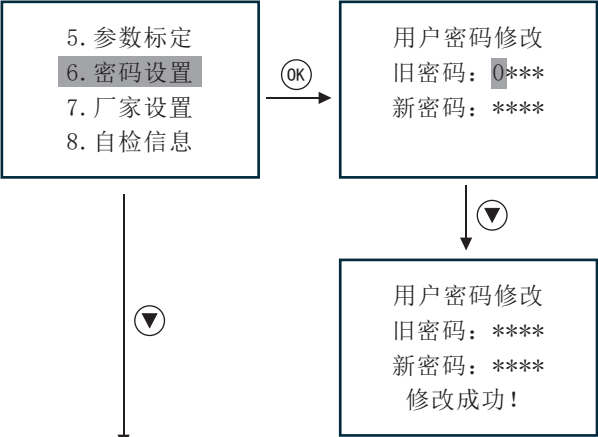
偏移量设置:
+00.000 m

通过偏移量设置, 可以将测量值进行偏移。设置为正数将增大测量距离值，负数减少测量距离值。偏移量设置最大为15米，超过此值将提示设置失败。

保存出厂设置:
是/否

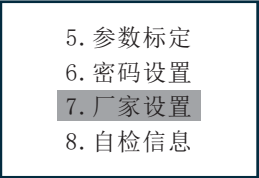
保存出厂参数设置
选择“是”，按“OK”键即可将设置的参数保存为出厂参数，用于参数异常时恢复参数。

密码设置



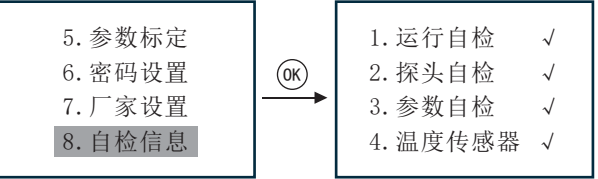
在用户密码修改界面，通过“OK”键和“▲”“▼”键盘输入旧密码，按“OK”键进入，输入正确后光标移动到新密码区，输入新密码按“OK”键调试修改成功后完成密码修改。旧密码输入错误自动跳转至主菜单界面。

厂家设置



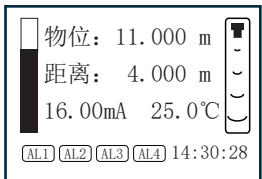
厂家设置为内部保留参数。

自检信息

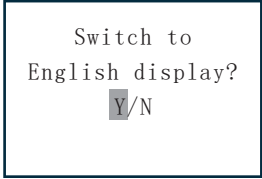


仪表正常运行状态提示行应显示“RUN”，如果显示“ERR”说明仪表有自检错误，可通过按“OK”键进入自检信息选项，查询具体的仪表运行情况，“✓”为正常，“×”为错误。

正常运行界面

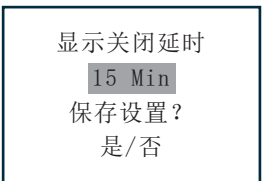


语言设置



菜单显示语言切换：
在中文显示状态，用英文提示是否切换英文状态；
在英文显示状态，用中文提示是否切换中文状态。

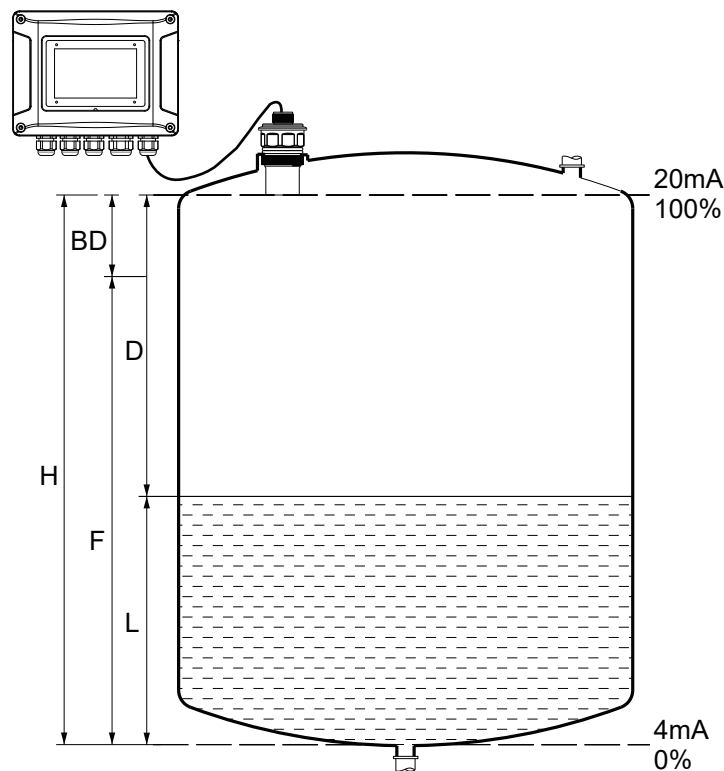
延时设置



显示关闭延时：
5s/10s/30s/1min/2min/5min/10min/15min/30min/不关闭
默认：15min

七、工作原理

利用超声波在遇到不同密度的介质分界面时发生反射，通过测定传输时间来测量液位。



图一

BD: 盲区距离 H: 安装高度 F: 测量范围
D: 传感器膜片至物料表面间的距离 L: 液位

八、安装注意事项

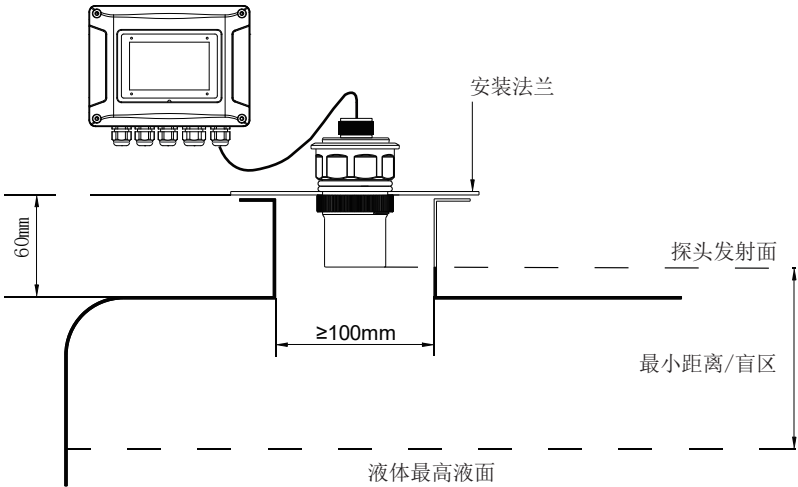
- 1、本产品的安装方式为螺纹安装/法兰安装
- 2、为了防止本产品内部温度上升，请安装在通风良好的场所
- 3、安装时避开以下场所：
 - 阳光直接照射到的地方和热器具附近
 - 工作时环境温度超过60℃的场所
 - 工作时环境湿度超过85%的场所
 - 电磁发生源的附近
 - 机械振动强的场所
 - 温度变化大容易结露的场所
 - 油烟、蒸汽、湿气、灰尘和腐蚀性气体多的场所

九、安装指南

1、测量液位

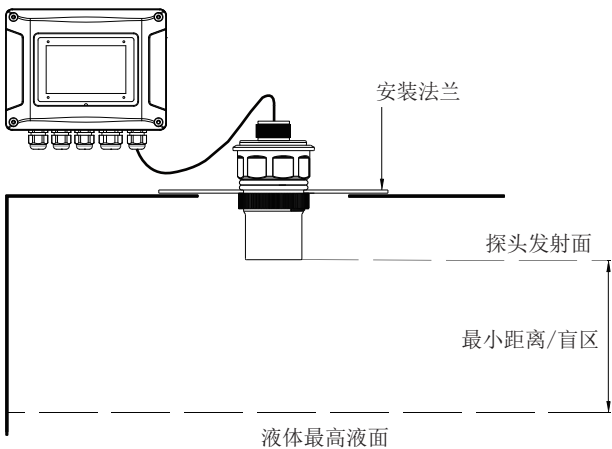
(1) 平顶罐

平顶罐一般都有一个很短的接管，接管的基准面是法兰的下底面，在接管长度 $\leq 60\text{mm}$ ，接管内径 $\geq 100\text{mm}$ ，接管内壁平整无毛刺、凸起物的前提下，安装后探头的发射面低于法兰的下底面 30mm 就可以测量。

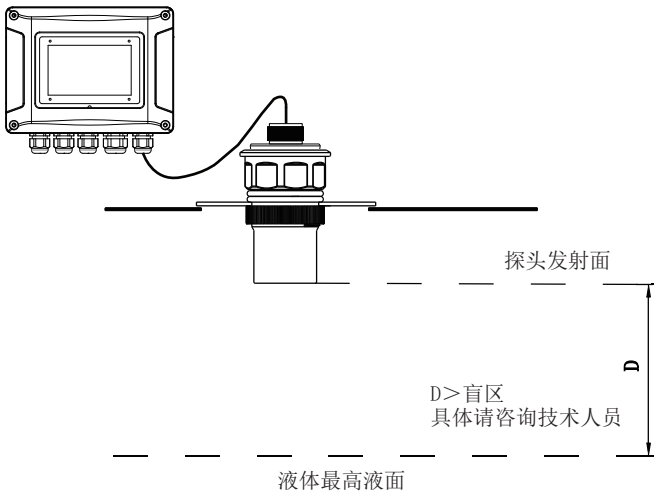


图二 法兰安装—安装在很短的接管内

最理想的安装是直接将探头安装在平顶容器上，不使用接管，容器上的圆形开口就可以足够固定安装用的法兰或者万向节。探头发射面是在基准面以下。

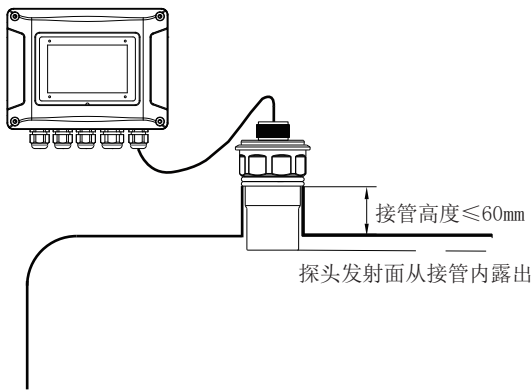


图三 法兰型（锁紧法兰）—安装在平顶罐上



图四 法兰型安装在无接管平顶罐上

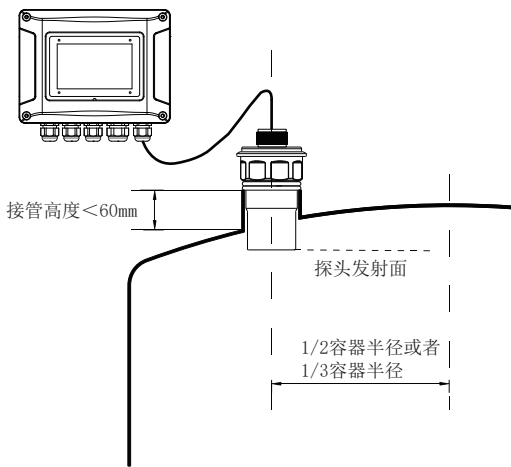
安装在跟探头一样的螺纹接管上，在这种情况下，接管的内径大小跟探头的外螺纹几乎一样，探头的发射面必须伸出接管10mm以上，不能缩在接管内。



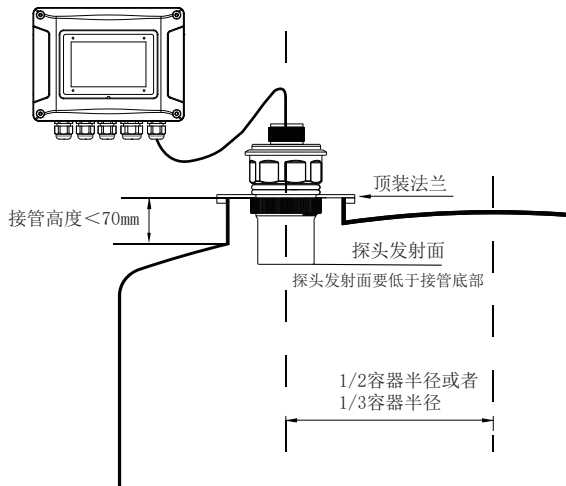
图五 探头安装在螺纹接管上

(2) 拱形罐顶

对于拱形罐，探头最好不要安装在罐顶中央，而是安装在罐顶半径的1/2或者1/3处（在满足离罐壁一定距离的前提下）。对于超声波脉冲来讲，拱形罐顶就好像一个凸透镜，如果探头安装在凸透镜的焦点上。那么它就会接收到所有虚假回波。因此应该尽量避免将传感器探头安装在拱形罐顶中央。



图六 安装在螺纹接管上--拱形罐顶



图七 安装在法兰上--拱形罐顶

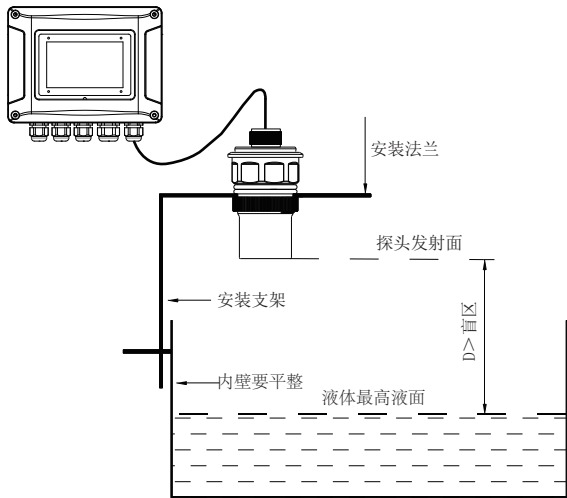
在大多数的拱形罐顶上，接管加上法兰的长度有150~180mm长度，而超声波物位计的探头螺纹以下都没有这么长的（可以向本公司定制加长型探头，以使探头发射面低于接管底部），在这样的情况下，我们需要注意接管直径和接管长度的比例关系。

序号	接管长度	接管内径φ最小尺寸	备注
1	150mm	100mm	接管内壁无毛刺、凸起物、上下垂直、焊缝都要做抛光处理。接管和罐顶连接处要做从接管内向外的45°斜角抛光。
2	200mm	150mm	
3	250mm	180mm	
4	300mm	220mm	
5	400mm	280mm	

（3）开口容器

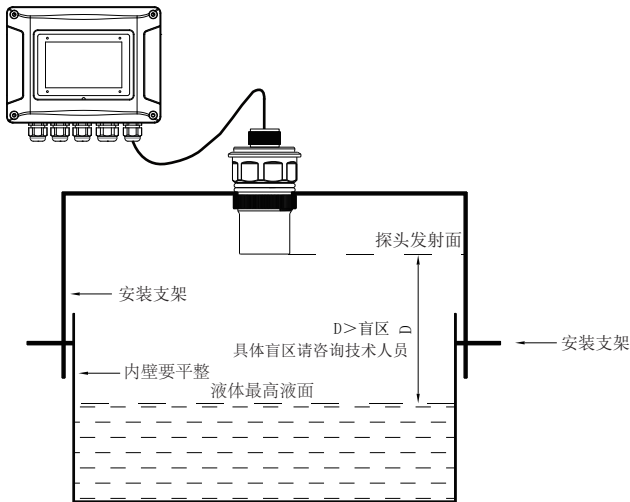
对于开口容器，可以使用支架安装，要注意支架的承重能力，让探头与容器壁之间保持一定距离，如果开口容器或者料仓内壁上下是平整的，没有挂料的情况出现，也没有任何的其他的物体在内壁上，那么探头主离容器壁的距离详见下表：

最大量程	最小离壁距离	最大量程	最小离壁距离
5米	0.5米	10米	1.0米



图八 安装在开口容器上一顶部靠一侧支架

由于开口容器没有聚焦点效应，可以把探头安装在容器的正中间。

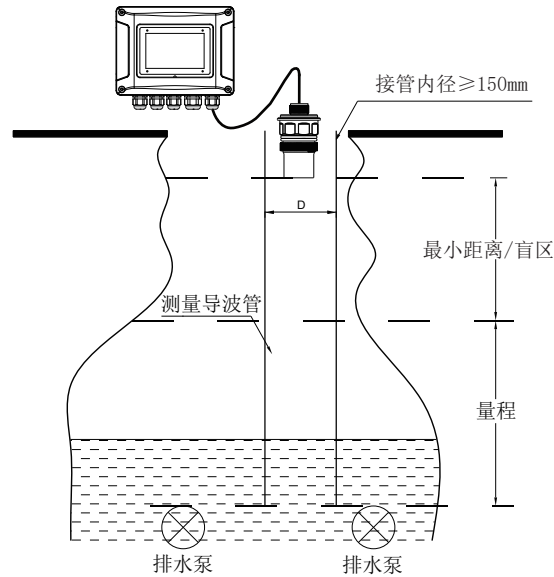


图九 安装在开口容器上一顶部居中支架

(3) 排水井和普通井

排水井一般井道和井口狭窄，而且井壁凹凸不平，使得超声波测量十分困难。这个问题可以通过安装一段接管或者安装整个测量套管来解决。要注意，探头放在接管内后，盲区会变大大约50~100%，要把盲区变大因素考虑在内。

所以在使用接管的情况下，如果原先的探头盲区是0.50米，那么放入接管内后，盲区会增加到0.75~1.00米。



图十 安装在排水井—接管和测量套管

普通水井(包括水源井、深水井)，一般直径不大，可安装导波管达到最好的测量效果，导波管可采用PVC、PR或304不锈钢等材质管道，导波管内径 $\geq 150\text{mm}$ (测量范围4米内)，超过4米长度请联系本公司。为确保液位没量准确，导波管应平整、无粘附介质、内部无接缝，导波管的底部要浸泡到完全测量介质内。

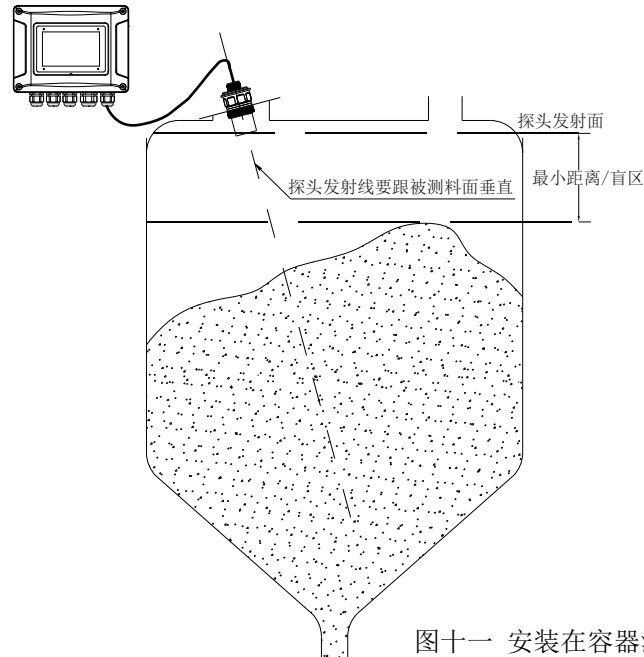
2、测量固体

(1) 法兰安装

和测量液位介质一样，仪表可以安装在容器接管上的对接法兰，由于固体的反射面跟液体不同，不是一个平面，所以在安装的时候要考虑到这个问题。要把探头发射面垂直于被测固体的表面，同时探头应该能从接管中伸出来。

测量固体的现场，探头如果缩在接管内，多数情况下都会造成测量数据跳动，或者是出现“丢波”现象。

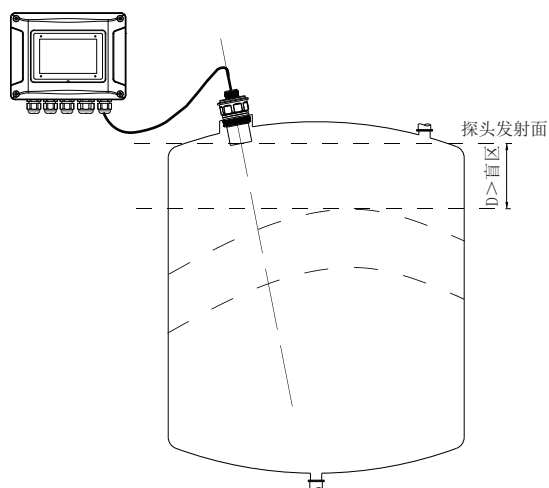
为了解决这个问题，可以选用万向法兰，这样只要转动法兰，就很容易让探头发射面对准被测量的固体反射面。



图十一 安装在容器法兰上

(2) 螺纹接管安装

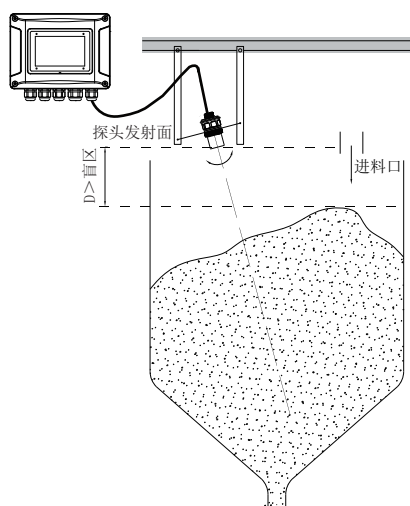
使用螺纹接管安装的时候，探头一定要露出接管底部20mm以上。



图十二 安装在螺纹接管

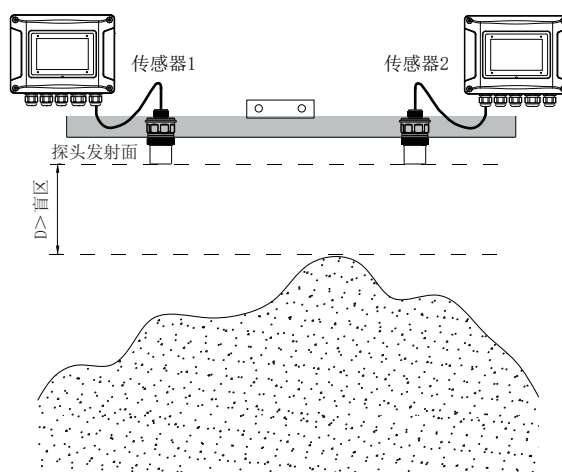
(3) 龙门框安装

在开口容器中可以采用龙门框式安装，接管轴线必须对准容器出口或垂直于介质表面。



图十三 安装在龙门框

在露天料堆安装时，大的露天料堆需要通过多个仪表进行测量，仪表可固定在起重架上，传感器探头应该对准介质表面。



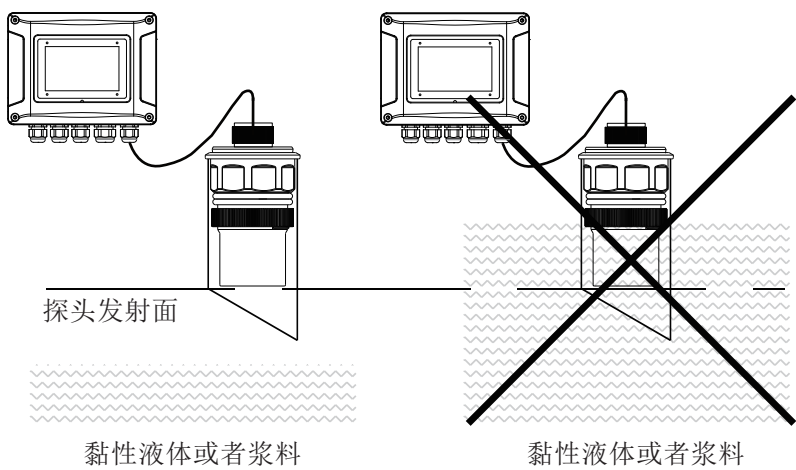
图十四 安装在露天料堆一起重架上

3、测量接管延长方法

超声波液位计的探头和被测量介质表面之间需要保持一个最小距离，就是通常所说的盲区。但有时现场不能保证这个最小距离，那么就需要在容器上安装一个延长的接管。

(1) 测量液体的接管如何延长

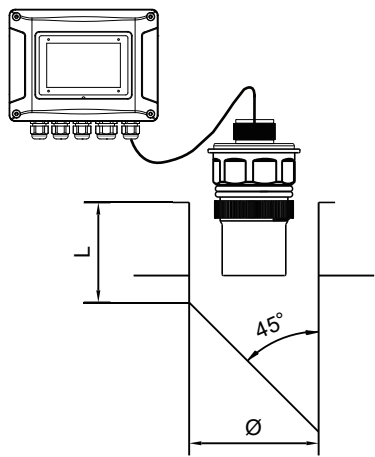
要尽量使接管内壁保持光滑，接管不能浸没到介质里，防止介质污染接管或者粘附在接管内壁上。这个接管的底部要切一个45°的斜角，避免接管底部产生很强的回波，同时接管高度跟接管内径的比例要 $\leq 5:3$ 。



图十五 接管不能浸泡在粘附性介质里

如果是非粘附性介质，延长接管可以长期浸泡在介质里(要不能被液体腐蚀，也不能有杂物粘附在管道内壁上)，这样测量会更准确一些，因为测量不会受到容器内其他装置的影响。接管的内径要尽量大一些，斜切切口处要保持光滑。接管长度L和接管内径φ的关系如下表：

序号	接管长度L	接管内径φ最小尺寸	备注
1	150mm	100mm	接管内壁无毛刺、凸起物、上下垂直、焊缝都要做抛光处理。接管和罐顶连接处要做从接管内向外的45°斜角抛光。
2	200mm	120mm	
3	250mm	150mm	
4	300mm	180mm	
5	400mm	240mm	



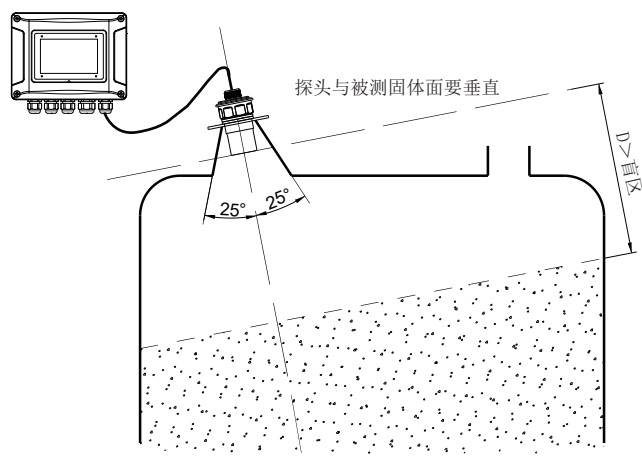
图十六 不浸泡在介质里的延长接管

延长接管如果是从罐顶一直通到罐底安装的情况下，接管内径跟探头测量距离的关系请看下表：

最大量程	接管最小内径	最大量程	接管最小内径
5米	150毫米	10米	200毫米

(2) 测量固体的接管如何延长

如果是测量固体介质，跟测量液体不一样，需要用锥形的延长接管，角度为 $25^{\circ}\sim 30^{\circ}$ 。

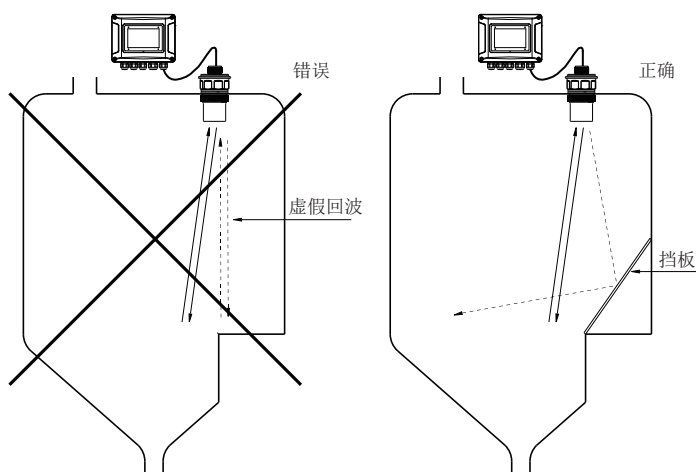


图十七 测量固体介质的延长接管

4、虚假回波避免方法

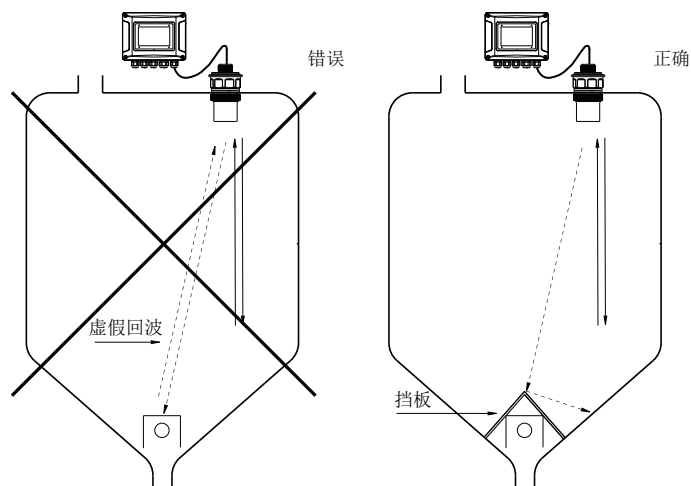
(1) 容器内的装置和安装

安装探头的时候必须注意不能有其他装置或者进料阻挡超声波波束。容器内平面的凸起物或者台阶一样的障碍物会对测量造成很大的影响，可以在凸起处挡上一块折射板将虚假回波折射走，从而保证测量准确。



图十八 容器内台阶样的障碍物--需要加斜的折射板把虚假回波折射走

如果容器下部有物体，上表面是平面，用于各种介质的进水口，必须用一定角度的折射板挡上。

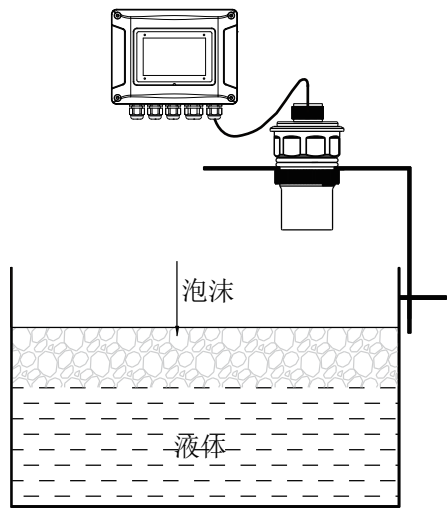


图十九 容器底部有平顶的凸起物--需要加一定角度的折射板

5、常见安装错误

(1) 气泡

如果介质表面上的气泡大而且气泡层厚，就会造成测量误差，甚至会接收不到反射回来的超声波。请采取措施防止气泡产生，或者将探头安装在旁通管中进行测量。



图二十 产生气泡的场合

(2) 探头安装方向错误

如果探头不对准介质表面安装，就会减弱测量信号，为保证最好的测量效果，请将探头的轴线对准介质表面，就是垂直于被测量界面表面

(3) 安装于温度变化大的位置

在温度变化大的位置。比如：强烈的太阳照射，会造成测量误差，这个误差会在原来测量精度基础上增加2%~4%，请安装遮阳板来解决。

(4) 到介质的最小距离小于盲区

如果探头到介质最高位置之间的距离小于仪表的盲区，那么测量出来的值都是错误的。

(5) 探头距离容器壁太近

如果探头距离容器壁太近安装，会产生很强的虚假回波。容器壁凹凸不平的内表面、粘附的介质、容器内壁上的铆钉、螺丝、加强筋和焊缝都会造成很强的虚假回波，并加载在有效回波信号上。因此请注意：根据需要测量的最大距离，保持探头与容器壁之间的距离。详见下表：

最大量程	最小离壁距离	最大量程	最小离壁距离
5米	0.5米	10米	1.0米

对于更加恶劣的测量条件，要继续扩大传感器与容器壁之间的距离，直到没有虚假回波出现为止。


国家高新技术企业
国家火炬项目计划


院士专家工作站


国家重点新产品


国家知识产权
优势企业


国家标准
主要起草单位


功能安全认证


ISO9001国际质量
管理体系认证


两化融合
管理体系认证


CE认证


中国国家
强制性产品认证

**福建顺昌虹润精密仪器有限公司**
Fujian Shunchang Hongrun Precision Instruments Co., Ltd.

生产制造

地址:福建省顺昌城南东路45号 (353200) 电话:0599-7824386 传真:0599-7856047 网址:www.hrgs.com.cn

