



FU系列分体式物位计

使用说明书

上海飞卓电子科技有限公司

1、概述

FU系列超声波物位计为非接触式物位测量仪表，是利用声波反射原理来检测液位或料位的。仪表由超声波探头及主机构成，二者均为全塑料密封结构，可广泛应用于化工、电力、冶金、石油、水处理等行业的各种物位测量，对具用强腐蚀性的酸液、碱液或粘稠的、混浊的，或含有杂质的液体的物位测量，效果极佳。

2、主要特点

- ☆ 多项专利技术
- ☆ 由超声波探头及主机构成
- ☆ 适用于各种介质
- ☆ 可应用于低压力容器
- ☆ 全密闭结构，耐强腐蚀
- ☆ 低盲区、高灵敏度
- ☆ 交流或直流供电形式可选

3、仪表构成及型号

整套物位计由超声波探头及主机构成。



4m、6m、8m量程



10m量程



15m、20m、30m量程

超声波探头根据量程的不同，分为如下8种型号：

型号	FU-4	FU-6	FU-8	FU-10	FU-15	FU-20	FU-30
量程	4m	6m	8m	10m	15m	20m	30m

以上量程数据对液体有效，对块状或颗粒状固体有效量程减低至2/3~1/2。

寒冷地区室外安装应用时，应选择加长型探头，防止探头表面结霜或结冰。选型时在上述型号后加字母L。

主机根据供电不同，分为如下2种型号：

FUS 为直流24V 供电

FUS 为交流220V 供电

以上任一种探头均可以与主机相配套使用。

整机型号列表如下：

整机型号	主机型号	探头型号	整机型号	主机型号	探头型号
FUS-4	FUS	FU-4	FUS-4	FUS	FU-4
FUS-6	FUS	FU-6	FUS-6	FUS	FU-6
FUS-8	FUS	FU-8	FUS-8	FUS	FU-8
FUS-10	FUS	FU-10	FUS-10	FUS	FU-10
FUS-15	FUS	FU-15	FUS-15	FUS	FU-15
FUS-20	FUS	FU-20	FUS-20	FUS	FU-20
FUS-30	FUS	FU-30	FUS-30	FUS	FU-30

4、工作原理

超声波探头安装于被测容器顶部（参见图1），由主机控制其向被测介质发射一束超声波，该束声波到达被测介质表面后被反射由探头接收，主机测得该过程的传播时间t，根据已知声速v即可得出料面至探头的距离L，在已知探头至容器底部距离即安装高度H的前提下，即可换算出容器内物位高度h，计算公式为： $h=H-L$ $L=v*t/2$

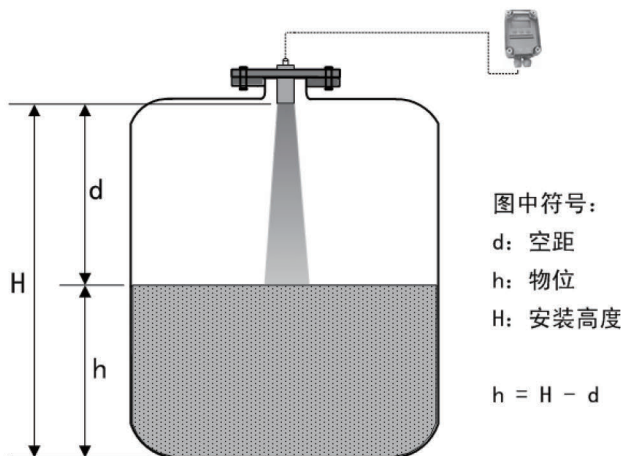


图 1 物位测量示意图

容器内的气体温度对声速有一定影响，所以还应测出气体温度T，以修正声速V。

盲区的解释：超声波探头在发射超声波时，不能同时检测回波。当探头距离液面或料面很近时，发射波与回波将会重叠在一起而无法分辨，因此在距探头发射面一定距离范围内仪表不能正常检测，这段距离为盲区，在安装时应使探头高出最大物位一定距离，避免料面进入盲区。FU系列超声波物位计的盲区大小请参阅本手册的技术指标一节。

超声波物位计对物位的测量，首先是测出探头至料面的距离（即测距），之后通过换算得出物位值，了解这一点对仪表的安装调试很重要。

5、技术指标

5.1 主机

- 1 分辨率：1mm/1cm
 - 2 测量误差：0.2%（满量程）
 - 3 显示：4位LCD
 - 4 信号输出：DC4-20mA
 - 5 输出模拟量负载电阻：0-500 Ω
 - 6 检测周期：1秒
 - 7 环境温度：-40℃ --+75℃
 - 8 供电电源：
- FUS：DC24V（±10%） 0.1A
- FUS：AC220V（±20%） 0.1A

- 9 外壳材料: ABS
- 10 外壳保护等级: IP67
- 11 电缆密封套: PG9X2
- 12 参数设定方式: 3位有感按键
- 13 外型尺寸: 110X80X68mm (如图2)
- 14 安装方式: 墙挂式

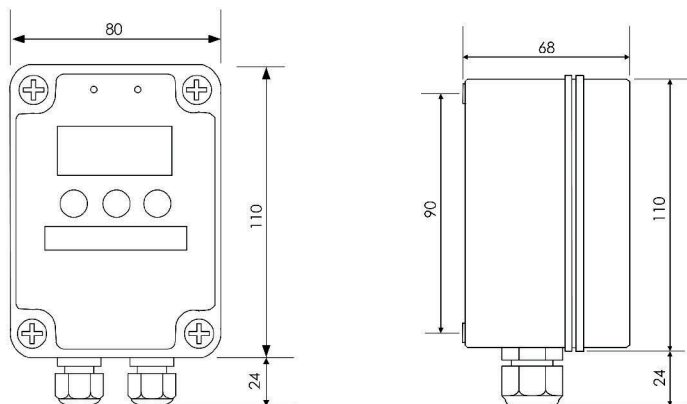


图 2 主机外形尺寸

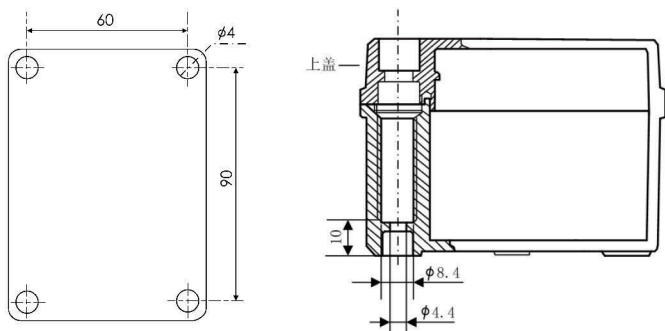


图 3 主机固定孔位置及尺寸

6、超声波探头

1 量程: 0.00-4.00m	FU - 4型
0.00-6.00m	FU - 6型
0.00-8.00m	FU - 8型
0.00-10.00m	FU - 10型
0.00-15.00m	FU - 15型
0.00-20.00m	FU - 20型
0.00-30.00m	FU - 30型

以上数据对液位测量有效，当测量介质为颗粒状固体时，有效测距将降低，为以上数据的2/3至1/2。

2 盲区: 0.20m	FU - 4型
0.25m	FU - 6型
0.30m	FU - 8型
0.45m	FU - 10型
0.60m	FU - 15型
0.80m	FU - 20型
1.20m	FU - 30型

3 工作温度范围: $-40^{\circ}\text{C} \sim +85^{\circ}\text{C}$

4 外壳保护等级: IP68

5 外壳材料: ABS/PVC

6 探头耐压范围: 0.1Mpa

7 探头引出电缆: 标准长度为10米

8 探头发射波束角:

8° (3db) FU4、FU6、FU8型探头

5° (3db) FU10、FU15、FU20、FU30型探头

9 探头加长: 20cm或订货确定 (寒冷地区安装选用)

10 安装方式: 螺纹或法兰

11 外套管: 当FU-4、FU-6、FU-8型超声波探头安装于容器开口处或安装于圆管内时，需要在探头上安装外套管

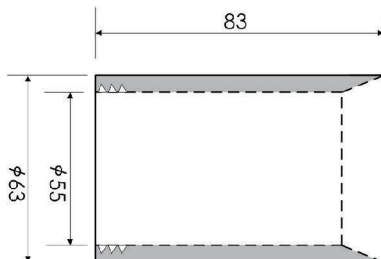


图4 外套管尺寸图

12 探头外型及安装尺寸：（参见图5、6、7、8）

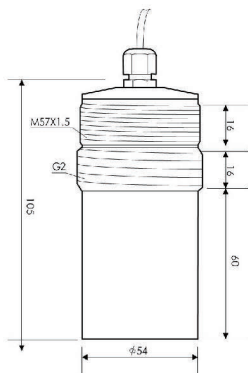


图 5 FU-4 型 FU-6 型 FU-8 型探头

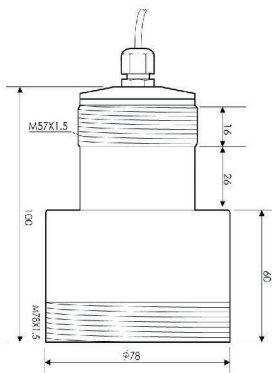


图 6 FU-10 型探头

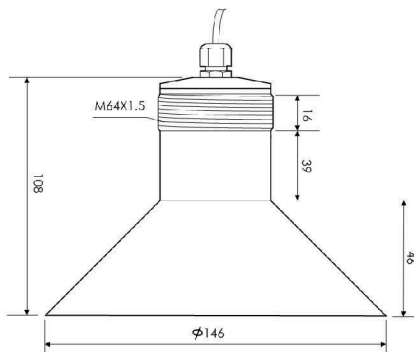


图 7 FU-15 型探头

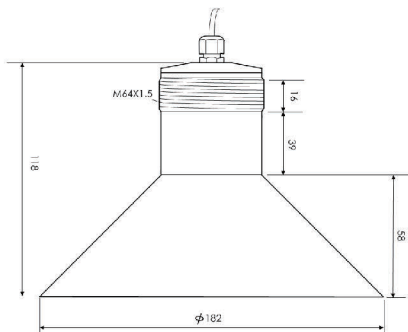


图 8 FU-20、FU-30 型探头

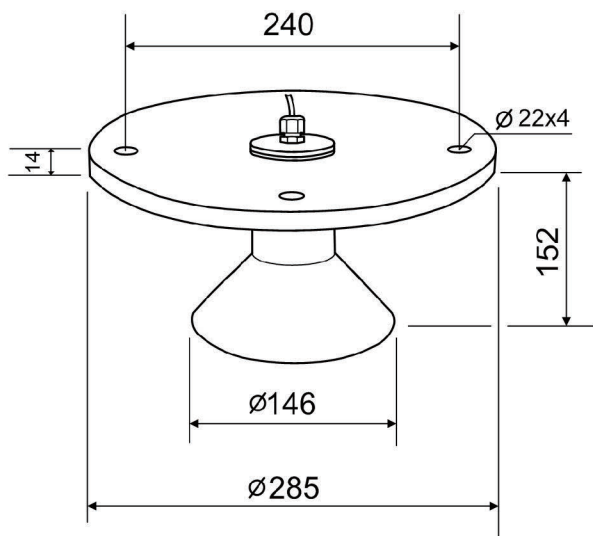


图 9 FU-15L 加长型探头

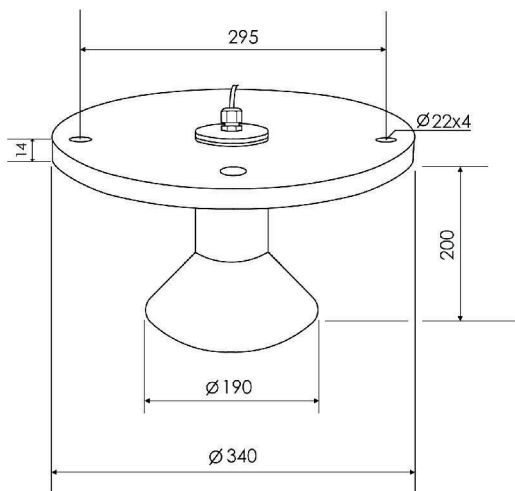


图 10 FU-20L FU-30L 加长型探头

7、主机与探头的连接

由超声波探头直接引出一根五芯屏蔽电缆，每芯线及屏蔽层分别标有序号，依次为：

①蓝色线 ②绿色线（屏蔽层）

③黄色线 ④红色线

⑤黑色线 ⑥白色线

这六根线分别与主机的左面六个端子相连。主机内部的电子机芯，如右图所示：机芯上共有11个接线端子。

左面6个端子与探头引出的信号线相连，其余端子为模拟量输出、接地端、电源输入端。



图11 主机机芯图

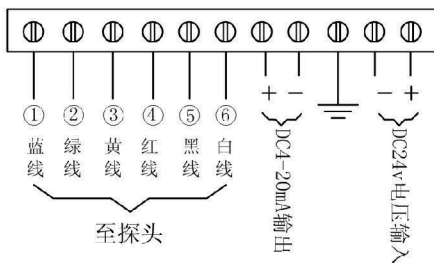


图12 FUS型主机接线端子图（DC24V）

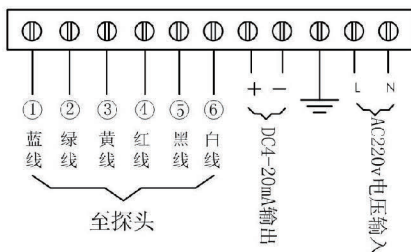


图13 FUS型主机接线端子图（AC220V）

8、仪表工作状况及操作

8.1 显示方式

4位LCD液晶或6位LED数码管显示

8.2 指示灯

仪表面板上方有一绿色指示灯，在测量状态时，其每隔1秒闪烁一次，表示声波发出后被重新接收到，若没有接收到则不闪亮。

在参数设置状态，指示灯一直为亮，以此标志仪表处于参数设置状态。

8.3 按键

仪表上有4个按键，功能如下：

SEL：用于选择不同的显示内容或参数。

INC：设置参数时对某一位值的输入，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。

R：按此键，仪表复位。

9、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。

测量状态：为仪表正常的物位测量状态

参数设置状态：用于设定仪表的安装参数

9.1 测量状态

在测量状态，仪表进行正常的物位测量，按SEL键仪表可切换显示物位值、空距值、温度值。示例如下：（请注意标志）

显示形式	LCD	LED
物位值	3692	3692
空距值	2586	2586
温度值	16.2	16.2

不管显示的内容为何种数值，仪表的电流输出始终为对应的物位值。

物位与空距的单位为米（m），温度的单位为℃。

同时按下SEL、MOV键可切换进入参数设置状态。

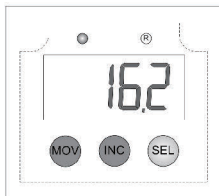
仪表开机、复位或从参数设置状态退出后首先显示的是物位值（液位、料位）。



显示物位值



显示空距值



显示温度值

按SEL键仪表可切换选择显示物位值、空距值、温度值。

同时按下SEL、MOV键可切换进入参数设置状态。

单独按INC键、MOV键无效。

按键按下后应马上放开，仪表才能进行切换显示。

9.2 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。同时按下SEL、MOV键可切换进入或退出这种状态。按SEL键选择参数。参数内容及标志示例如下：

显示形式	LCD	LED
安装高度	6.278	H 6.278
输出量程	6.000	L 6.000
内部密码	00	00

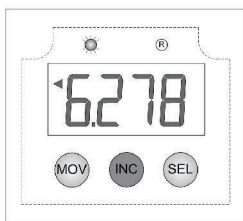
安装高度：从探头发射面到容器底部的距离。

输出量程：被测物位的最大值，对应为20mA的电流输出。

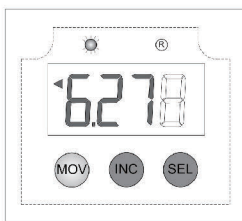
内部密码：输入正确值后，仪表进入内部工作参数设置状态。用户不必设定该值，勿进入内部工作参数设置状态。应按SEL键离开此参数。或同时按下SEL、MOV键退出参数设置状态。

按SEL键选择参数，按MOV、INC键修改。修改之后应再按一次SEL键，使仪表能够存储该参数，同时仪表显示下一个参数。

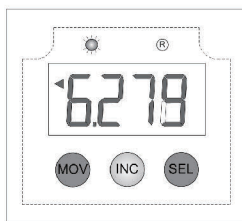
同时按下SEL、MOV键可退出参数设置状态，并存储所设置的参数。



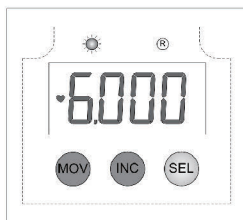
同时按 MOV、SEL 进入参数设置状态



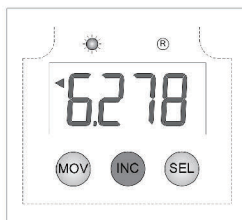
按 MOV 选择参数的位



按 INC 改变该位的值



按 SEL 存储上一参数, 并进入下一参数



同时按 MOV、SEL 退出参数设置状态

9.3 开机及复位

仪表通电开机后, 电流输出初始值为4mA。按R键复位仪表时, 其状态与开机时相同。

9.4 仪表校验

1. 物位计为DC24V供电时, 供电电流应大于60mA, 为三线或四线制接线。(其中: 端子DC24v-与4-20mA-及接大地端已内部连通)
 2. 将物位计尽量垂直对准一墙面, 给其通电。
 3. 物位计首先显示HFUC, 之后显示一物位值, 绿色灯每秒闪亮一次。
 4. 按SEL键, 仪表可切换显示空距值、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。但应注意, 为提高测量稳定性, 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判断过程, 因此, 测量距离不能有0.5米/秒以上的突变, 否则仪表需要5秒左右的反应时间, 对由远及近的距离突变, 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。按R键给仪表复位, 仪表可重新测量。
 6. 同时按下MOV、SEL键, 设置安装高度、输出量程。
 7. 使用万用表测量4-20mA输出。
- DC4-20mA输出始终为物位值的信号输出。

10、仪表安装

仪表的合理安装是其可靠工作的关键。

超声波探头安装于被测容器顶部, 主机为墙挂式安装。

探头发射面应垂直指向液面或料面。对于密闭容器, 应采用法兰式安装。其他情况可采用支架

安装。从探头引出的电缆出厂标准长度为10米，应根据此长度来确定主机的安装位置。
法兰式安装应根据物位计上的螺纹尺寸配制法兰。对于FU-10型探头，最好采用后部的螺纹固定。

10.1 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，会产生反射，如反射很强会造成测量错误。但光滑平整的容器侧壁是不会反射从上面传来的超声波的。

■ 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、搅拌叶片等可能阻挡声波的物体。

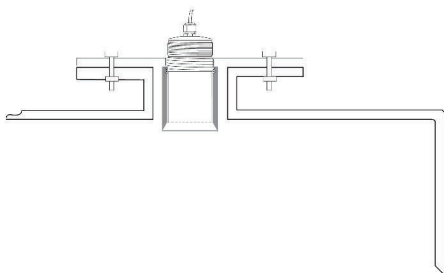
■ 如果是密闭容器，容器上的法兰应符合以下要求：

探头 型号	FU-4、FU-6、FU-8	FU-10	FU-15、FU-20、FU-30
要 求	法兰内口径应不小于 65mm，接管内壁光滑。 必须在探头上安装随机配件外套管	法兰内口径应不小于 80mm，法兰接管长度应小于 150mm，接管内壁光滑，下边沿为光滑的圆弧形。	法兰内口径应不小于 200mm，法兰接管长度应小于 200mm。FU-15型法兰内口径应不小于 150mm，法兰接管长度应小于 150mm

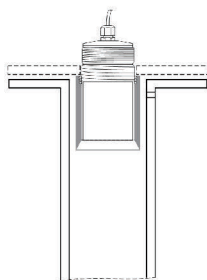
■ FU-4、FU-6、FU-8型探头在如下情况下安装时，必须在探头上安装随机配件外套管。

1. 在容器法兰处安装
2. 在较厚的水泥板开口处安装
3. 在具有上抬沿的容器（池子）口处安装
4. 将探头置于圆管内安装

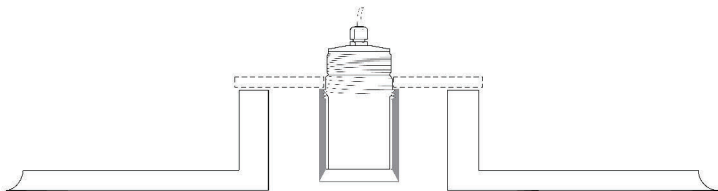
说明：当FU-4、FU-6、FU-8型探头侧面与其他物体相对较近，该物体对探头形成包围或与探头相对的面的面积较大时，将可能会产生近处声波反射，形成假信号，造成物位计不能正常工作，上述几种情况，必须在探头上安装外套管。



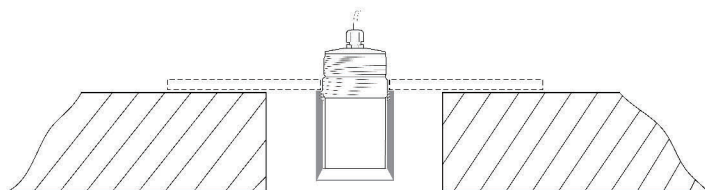
在容器法兰处安装



将探头置于圆管内安装



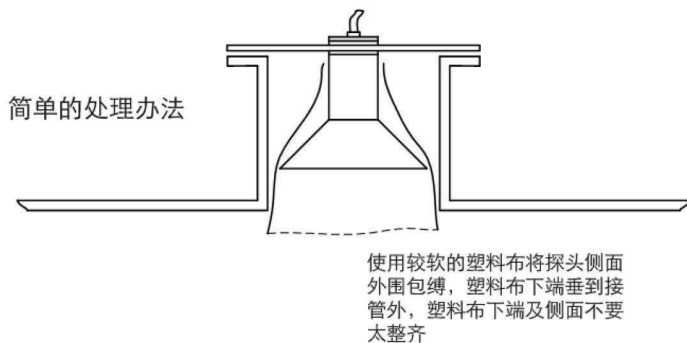
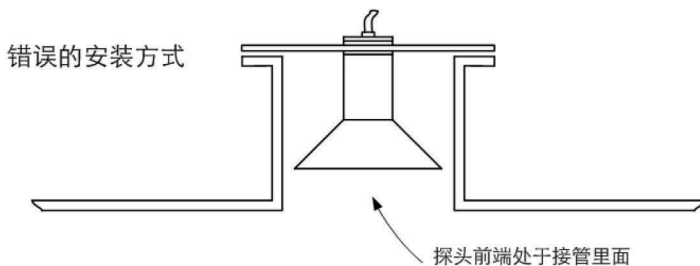
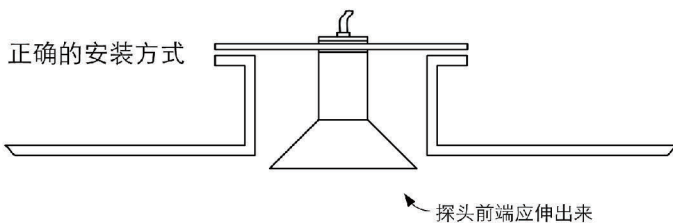
在具有上抬沿的容器（池子）口处安装



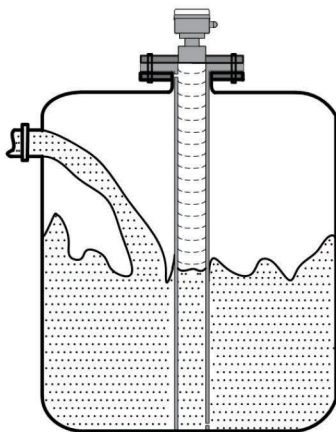
在较厚的水泥板开口处安装

需要安装外套管的场所

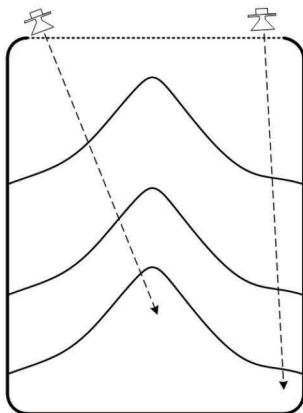
■当FU-15、FU-20、FU-30型探头在容器法兰处、在较厚的水泥板开口处、在具有上抬沿的容器（池子）口处安装时，探头前端应从安装口处伸出来，即要求安装口的高度或厚度应小于探头的长度。如下图所示：



- 标准的处理方法：
1. 将接管截短
 2. 将探头加长



加入塑料管使液位测量稳定



料位测量时的建议仪表安装位置及角度

■若存在液面波动大，或有浮球、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。要求塑料管内径大于65mm，内壁光滑、平直，从法兰口加至容器底部，塑料管上下端侧面需各开一小孔，保证管内外料面一致。同时对于FU-4、FU-6、FU-8型物位计必须在探头上安装随机配件外套管。

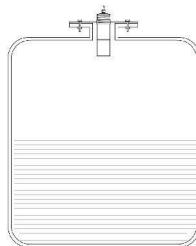
■安装时应保证液面或料面不进入物位计盲区。

物位计可以加高安装。加高时所用的对接管内壁要光滑，其内径应不大于容器法兰口内径。

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

■物位计探头发射面应尽可能垂直指向液面或料面。

■寒冷地区安装使用时，应选用探头加长型的物位计，使探头伸入容器内部，避免结霜或结冰。



探头加长，防止结霜、结冰

10.2 接线

接线时需将遮线板取下，露出整个接线端子。端子下方有接线标示。可使用“一”字小螺丝刀如下图所示进行插线。



接线完毕后将线缆整理平整，盖好遮线板，以保持美观。

10.3 通电工作

仪表通电后首先显示为HFUC，数秒钟后显示物位值，同时绿色指示灯每1秒闪亮一次。

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键可以查看物位值、空距值、温度值。同时按下MOV、SEL键进入参数设置状态，设定安装高度、输出量程，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，输出正确的电流信号。

如果测量有误，请参阅下节“故障处理”解决。

11、故障处理

故障现象	故障原因	解决方法
仪表不显示、 不工作	▲供电错误 ▲接线错误	▲检查 DC24v 供电是否正确、稳定 ▲检查接线是否正确
仪表有显示、 不工作	▲物位计未对准液面或料面 ▲液面波动幅度很大 ▲料面极不平整 ▲液面有较厚的泡沫层 ▲液体排空、物料排空后容器底部不是平面 ▲超出测量量程范围	▲调整物位计对准方向，可用水平尺校对 ▲在容器中加入塑料管（见安装一节） ▲改用更大量程的物位计 ▲改用更大量程的物位计或其他测量方式 ▲加液或加料后自然恢复工作 ▲改用更大量程的物位计
仪表显示不稳定或 测量值有大的偏差	▲物位进入盲区 ▲供电不稳定 ▲有强的电磁干扰 ▲有阻挡声波的物体 ▲在物位计上配制了金属法兰盘 ▲探头发射面或侧面与金属接触	▲加高安装物位计或防止物位过高 ▲改善供电 ▲给物位计现场接大地或加屏蔽 ▲改变安装位置或加入塑料管 ▲改用塑料法兰盘 ▲使用橡胶垫与金属隔离
对于有安装口的容器或探头置于圆管内	FU-4、FU-6、FU-8 型探头应安装配件外套管，对于 FU-10 型探头容器接管应小于 150mm，FU-15、FU-20、FU-30 型探头应从安装口内伸出	

地 址：上海市金山工业区夏宁路 818 弄 62 号
服务热线：021-57275266,57274400/11/22
传 真：021-57272066,57275008 邮编：201506
网 站：<http://www.feejoy.com>
E-mail：info@feejoy.com