

LR725 超声波物位计 分体型 产品说明书

V1.0



麦克传感



目 录

1	概述	2
2	工作原理	2
3	性能指标	4
4	外形尺寸	6
5	主机面板布置.....	8
6	仪表接线图	9
7	仪表操作	11
8	仪表安装	17
9	基本型主机参数设置.....	25
10	RS485 型主机参数设置	32
11	HART 型主机参数设置	37
12	故障处理	39
13	责任	41
14	附录 1. RS485 型主机参数菜单.....	42
15	附录 2. HART 型主机参数菜单.....	43

非常感谢您选用麦克传感器股份有限公司的产品。LR725 型超声波物位计属于精密仪器，为了更好的使用本产品，建议您在使用该产品之前仔细阅读本说明书。

1 概述

LR725 系列分体式多功能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；液位和料位统称为物位。

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、石油等行业的液位和料位的测量。

仪表特点

- ☆ 主机与超声波探头距离可达 1000 米
- ☆ 超声波探头全密闭结构，耐强腐蚀
- ☆ 低盲区、高灵敏度，超强抗干扰能力
- ☆ 大屏带背光图形液晶显示，中/英文可选菜单系统
- ☆ 可提供 6 个继电器开关量信号，继电器状态任意设定
- ☆ 可提供电伴热探头，适应寒冷地区冬季室外应用
- ☆ 提供 RS485 数字通信，标准的 MODBUS 协议
- ☆ 提供 HART7.3 标准数字通信，可与任何标准手操器通信
- ☆ 可提供遥控器设定参数，方便操作

2 工作原理

超声波探头分别安装容器上部（参见图 1），由主机控制其向液面或料面发射一束超声波，该束声波到达被测物体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 即可得出物体表面至探头的

距离 d (测距值), 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:

$$h = H - d \quad d = V \times t / 2$$

其中: h : 物位值 d : 测距值 V : 声速 t : 传播时间

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 。

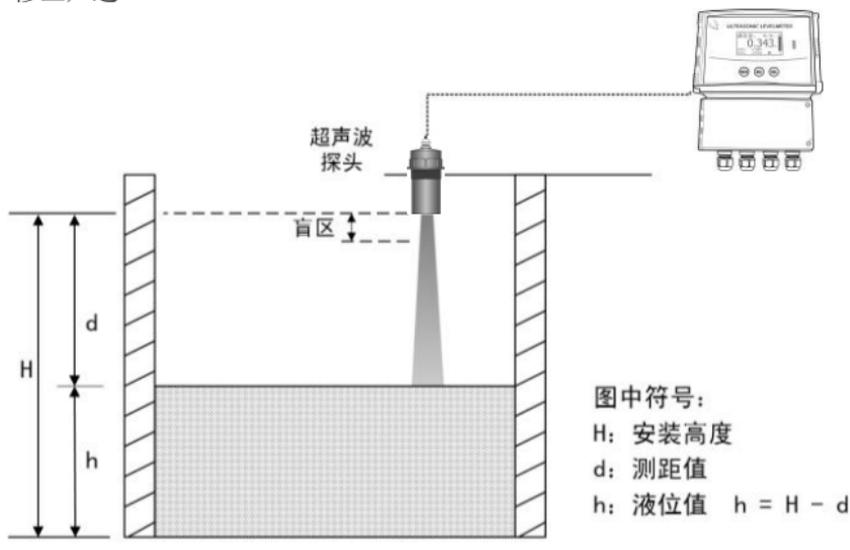


图 1 物位测量示意图

水池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, 避免液面进入盲区。

LB 系列超声波探头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，首先是测出探头至液面的距离，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。

3 性能指标

主机

分辨率:	1mm
测量误差:	±0.2% (满量程)
显示方式:	图形液晶显示 (带背光)
模拟信号:	一路 4mA~20mA DC 电流
负载电阻:	0 Ω ~500 Ω
继电器输出:	上限、下限报警和控制 (物位或距离) 可设定高位、低位或双高位、双低位, 及故障报警等
继电器模式:	常开/常闭 (可设定)
继电器数量:	最多 6 个 (继电器数量需订购时选择)
继电器规格:	5A 250V AC/30V DC
数字通信:	RS485 通信, 标准 MODBUS 协议 (需订货确认) HART 通信, 符合 HART 7.3 规程
供电电源:	直流: 24V DC (±5%) 0.2A 交流: 220V AC (±20%) 0.1A
检测周期:	1s (可调)
环境温度:	-40°C ~75°C
外壳材料:	ABS
外壳保护等级:	IP67

电缆密封套： PG9/PG11/PG13.5

参数设定方式： 3位有感按键 / 遥控器

安装方式： 壁挂式

外型尺寸： 250×185×125mm（如图2、3、4）

超声波探头

1 量程：

单位为米

型号	LR-4	LR-6	LR-8	LR-12	LR-20	LR-30	LR-40
较平静液体 平整固体	4.00	6.00	8.00	12.00	20.00	30.00	40.00
剧烈波动 挥发强液体	3.00	4.00	6.00	8.00	12.00	20.00	30.00
块状 颗粒固体			3.00	5.00	10.00	15.00	20.00

2 盲区：（从探头发射面）

型号	LR-4	LR-6	LR-8	LR-12	LR-20	LR-30	LR-40
盲区	0.20m	0.25m	0.30m	0.50m	0.80m	1.20m	1.50m

以上为 PVC/ABS 探头数据，PTFE/PVDF 探头在以上数据上+0.05m。

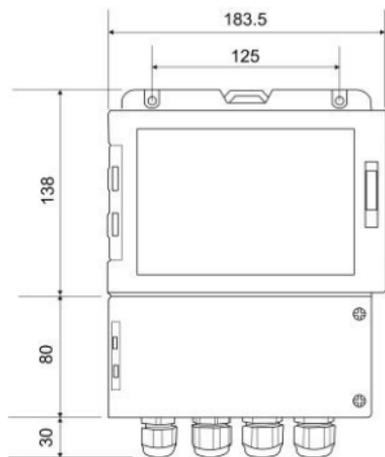
3 工作温度范围： ABS/PVC 探头： -20°C~65°C

PTFE/PVDF 探头: $-40^{\circ}\text{C}\sim 100^{\circ}\text{C}$

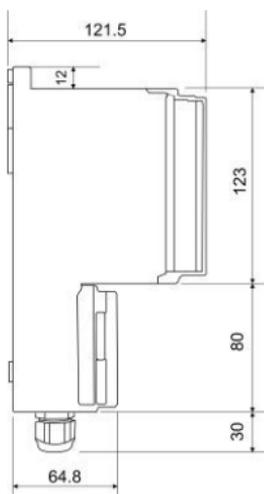
- 4 外壳材料: ABS/PVC/PTFE/PVDF
- 5 外壳保护等级: IP68
- 6 探头耐压范围: $-0.1\text{MP}\sim 0.2\text{MP}$
- 7 探头引出电缆: 标准长度为 10m (可订货加长)
- 8 探头发射波束角: $8^{\circ}(3\text{db})$ 各量程平面探头
 $5^{\circ}(3\text{db})$ 20m、30m 喇叭型探头
- 9 探头加长: 20cm 或订货确定 (寒冷地区安装选用)
- 10 安装方式: 螺纹、法兰或支架

4 外形尺寸

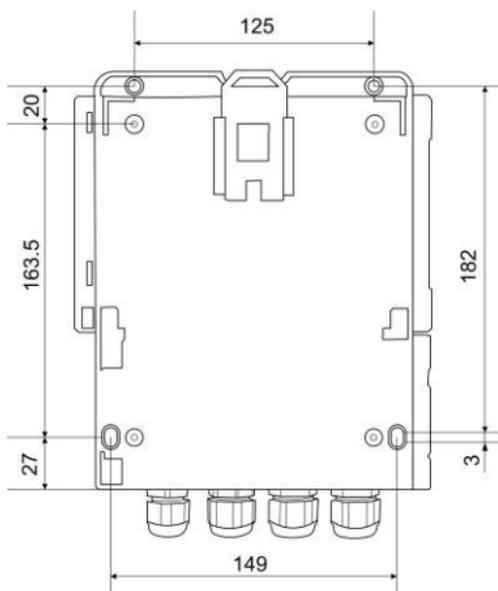
主机外型及安装尺寸:



主机正面外形尺寸

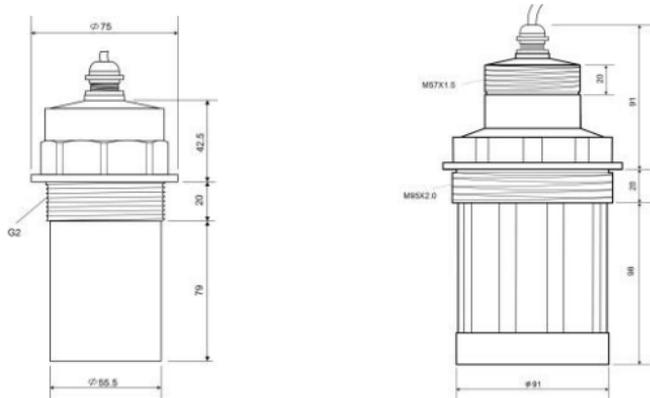


主机侧面外形尺寸



主机底面固定孔位置尺寸

探头外型及安装尺寸：

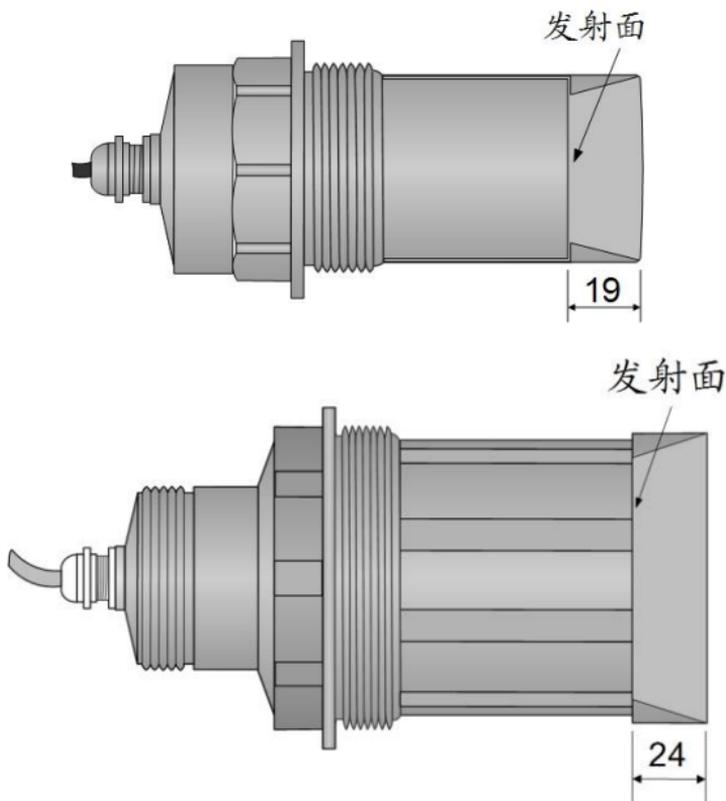


LR-4 型、LR-6 型、LR-8 型探头 LR-12、LR-20、LR-30、LR-40 型探头

LR-4R、LR-6R、LR-8R 电伴热探头

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喇叭结构。

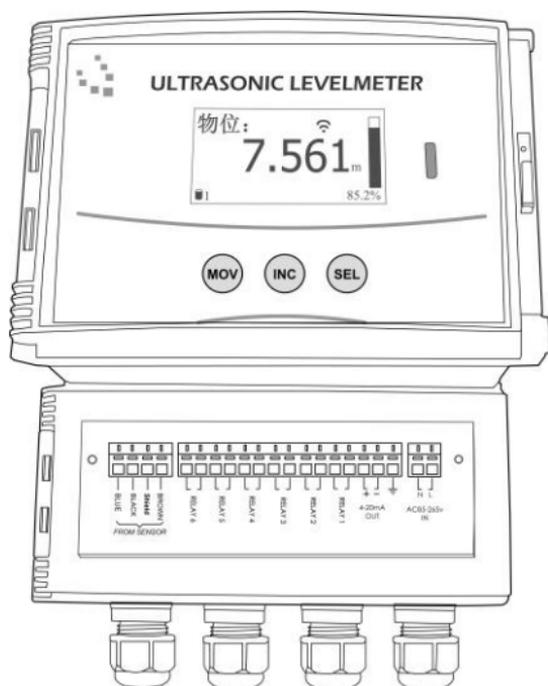


注意：应从探头的发射面计算检测距离及盲区值。

喇叭口结构能够适应各种安装环境。

5 主机面板布置

主机的上部透明窗内为仪表的 LCD 显示及用于参数设置的按键，下部为接线盒，打开后可见接线端子。

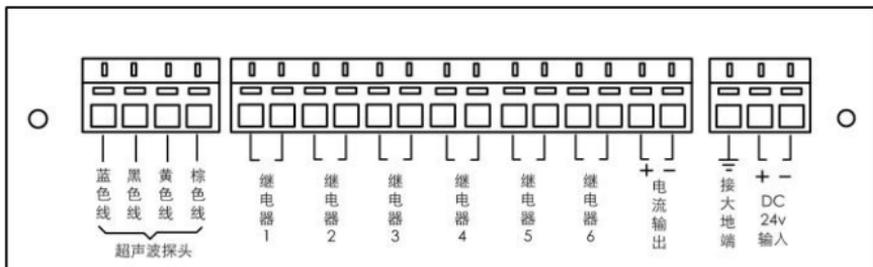


主机机芯图

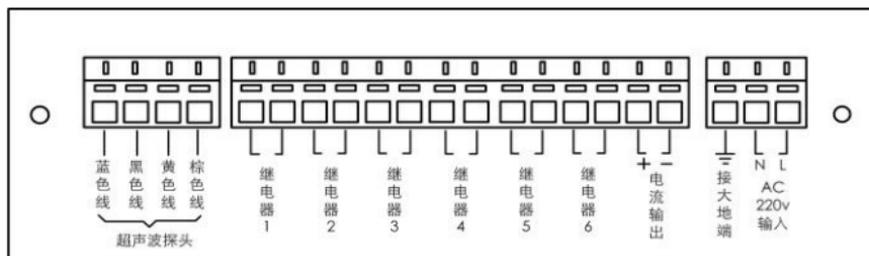
6 仪表接线图

打开仪表下部接线盒盖，可见仪表接线端子，端子为自加紧式。根据供电和信号输出功能的不同，仪表接线图有所不同。

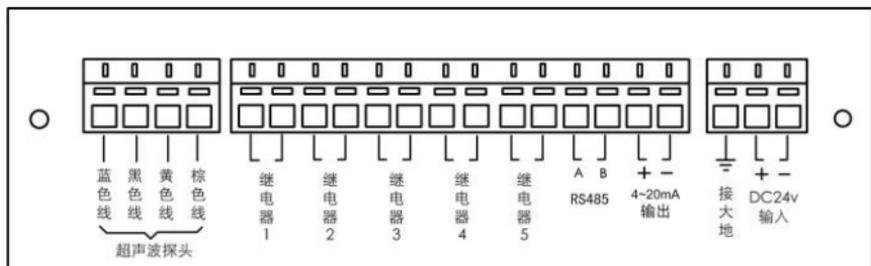
当仪表具有电伴热功能时，仪表接线以表内实际标示为准。



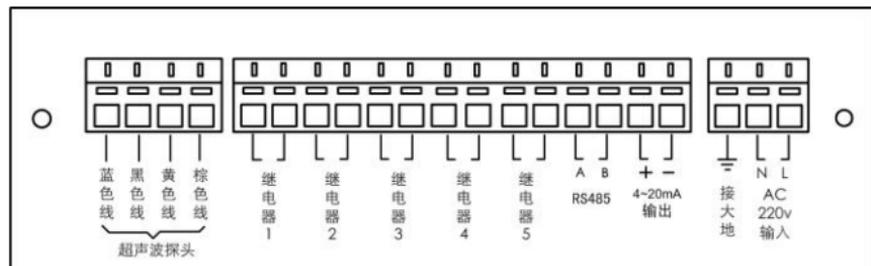
基本型主机（24V DC 供电）接线端子图



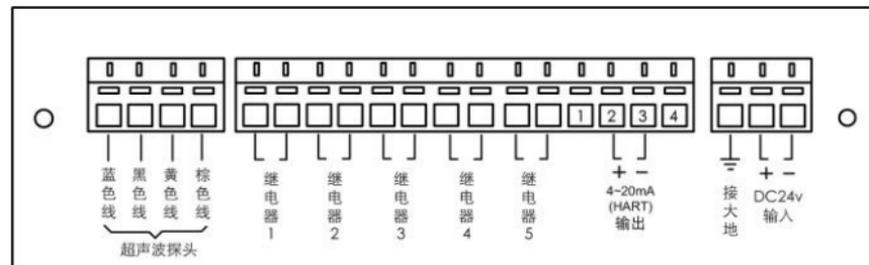
基本型主机（220V AC 供电）接线端子图



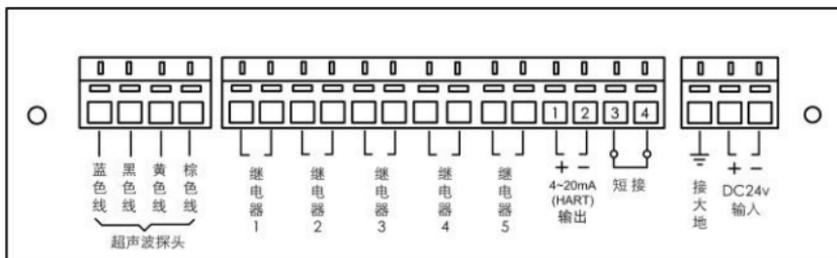
RS485 输出型主机（24V DC 供电）接线端子图



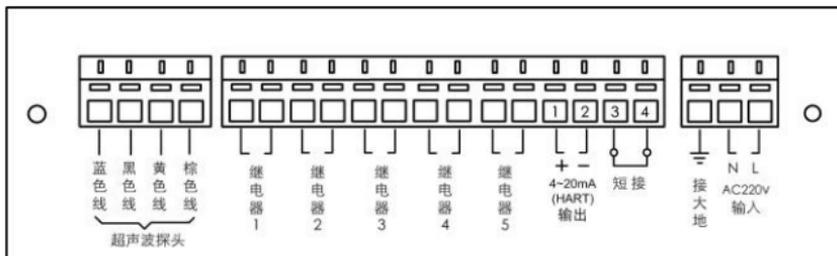
RS485 输出型主机（220V AC 供电）接线端子图



HART（环路供电）型主机（24V DC 供电）接线端子图



HART（非环路供电）型主机（24V DC 供电）接线端子图



HART（非环路供电）型主机（220V AC 供电）接线端子图

注意：

超声波探头引出电缆为 3 芯屏蔽电缆，屏蔽层外露端套黄色塑料套，并加接头。

当超声波探头有电伴热功能时，与主机接线应按发货主机内部实际标示与探头进行接线。

仪表主机应与系统地或现场地相接，以消除供电电源内部可能的高频噪声信号，此高频噪声可能会叠加到 DC4-20mA 电流信号中，造成系统无法正常采集仪表电流信号。

7 仪表操作

显示方式 图形液晶显示

按键功能 仪表上有 3 个按键，单独按键及组合功能如下：



- 1) 进入下一级菜单或程序
- 2) 保存当前设置
- 3) 切换主屏显示信息



- 1) 上下循环选择菜单或上下选择待调整参数
- 2) 调整参数某一位的数值（0~9）



左右循环选择待修改的参数或选择参数的位



+  短按：

- 1) 从测量界面进入设置主菜单；
- 2) 返回上一级菜单或者退出设置到上一级菜单



+  长按 6s：

任何状态下长按该组合按键 6 秒，仪表复位

工作状态与参数设置

仪表有两种工作状态： 1) **测量状态**

2) **参数设置状态**

测量状态： 为仪表正常的物位/距离测量状态

参数设置状态： 用于设定仪表的安装及工作参数

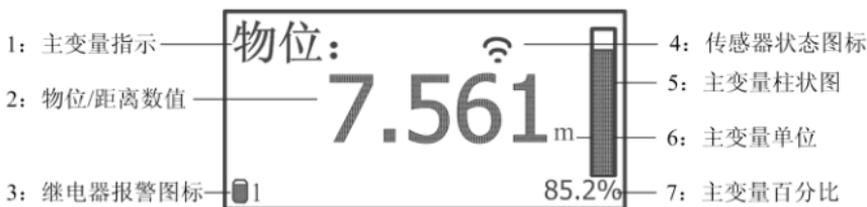
在**测量状态**同时按下 MOV+ SEL 键并快速松开可进入参数设置状态。

1) 测量状态

在测量状态，仪表进行正常的物位或距离测量，在该状态包含 2 个

页面：**主测量页面**及**其他测量信息页面**，按 SEL 键可快速切换两个页面。
主测量页面可以显示物位/距离值，传感器状态，条形图，及继电器状态；
其他信息页面可以显示测距值，探头温度及输出电流。

主测量页面 显示内容示例如下：



图示说明：

- 1. 主变量指示：**指示当前处于物位还是测距状态下，数值及电流对应于主变量功能输出；用户可以在菜单中进行选择。
- 2. 物位/距离数值：**实时显示被测量的物位/距离值。
- 3. 继电器报警图标：**根据继电器设定值，当达到报警条件时，1~6号继电器高位或低位的报警图示。
- 4. 传感器状态图标：** 闪动说明主机与探头通讯正常，并且回波正常。出现  图标说明探头无回波，出现  图标说明主机检测不到探头。
- 5. 主变量柱状图：**根据主变量是物位或者距离显示对应的柱状图。
- 6. 主变量单位：**显示物位或距离显示单位（m 或 ft），可在设置中修改。
- 7. 主变量百分比：**主变量当前值与设定量程的百分比。

仪表主机检测不到探头:



仪表无回波显示:



✘ 符号出现, 数值闪烁

✘ 符号出现, 数值闪烁

安装高度小于测距值 (测物位状态下):



物位汉字闪动, 数值闪烁, 物位值及输出电流保持上次正确输出时值

仪表高低位 (上限、下限) 报警显示:



继电器 1 高位动作 (上限报警) 标志



继电器 2 达到设定低位动作点 (下限报警)

其他测量信息页面 显示内容示例:

在主测量页面按下 SEL 键进入其他测量信息页面, 再次按 SEL 键 返回主测量界面或 60s 后会自动返回主测量界面。

距离:	0.473m
温度:	21.4℃
电流:	17.5mA

该页面会显示仪表测距距离（物位模式下，测距模式在主界面显示，单位 m/ft），探头温度（℃），及输出电流示数（mA）。

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。在测量状态同时按下 SEL、MOV 键并即可松开即可进入设置状态主菜单，在菜单中按 INC 可以向下选择菜单项，按 SEL 可以进入下一级菜单或程序，按 SEL+MOV 可以从设置状态返回测量状态或返回到上一级菜单。

本仪表采用二级菜单结构，具体见主机参数设置章节。

遥控器（红外编程器）操作

使用仪表附带的遥控器也可以对主机进行参数设定等操作。

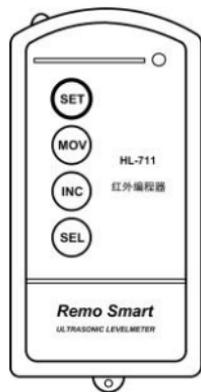
遥控器上有 4 个按键，分别为：

SET 键\ MOV 键\ INC 键\ SEL 键

其中，MOV INC SEL 3 个按键

与主机上的 MOV INC SEL 按键功能相同。

SET 键相当于仪表上的 MOV +SEL 组合按键。



开机及复位

仪表通电开机后，在未正常检测到物位前，电流输出初始值为 4mA，继电器状态取决于其工作状态的设定值。

同时按下主机 SEL+MOV 键持续 6 s 仪表主机将复位。使用遥控器不能使仪表复位。

继电器工作

当物位或距离（测距状态）大于上限值 5s（默认值）或小于下限值 5 秒后，继电器工作，触点吸合，触点电流容量为 5A。当物位小于上限值 5 秒或大于下限值 5s 后，继电器触点松开。

该设计是为了防止液面上下波动造成继电器反复开合，避免频繁开启泵或报警。

用于泵控制时，应避免将继电器直接接入泵的供电回路。

故障报警及电伴热功能（需定制）也与上述设置相同。

仪表校验

1. 物位计在安装之前应当在室内进行校验。以确保仪表各项性能正常。
2. 将物位计的超声波探头尽量垂直对准一墙面，应保证被测距离不在探头盲区之内，探头与墙面之间无阻挡声波的物体。
3. 根据接线端子下面的标示，将探头与主机连接，根据供电标示，给仪表正确供电。
4. 物位计首先显示启动画面，之后显示主测量页面，显示屏右上角有  符号闪动，并且读数稳定，表示主机与探头之间通信正常。
5. 按 SEL 键，仪表可切换为其他测量信息页面（距离，温度，电流）。

6. 缓慢移动探头，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。

7. 在基本设置中，修改安装高度值，保存并退出后仪表显示的物位值将变化。

8. 在基本设置中，修改物位满度值，保存并退出后使用万用表测量 DC4-20mA 电流输出，电流输出始终对应物位值。

9. 修改继电器的工作状态、动作点设定值，使用万用表检测继电器是否正确延时动作。

10. 如仪表具有 RS485 / HART 输出功能，应与上位机或手操器进行联机测试。

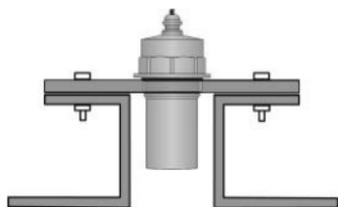
8 仪表安装

仪表的合理安装是其可靠工作的关键。

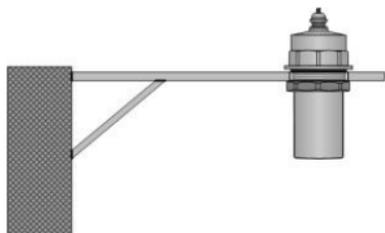
超声波探头安装于被测容器顶部，主机为墙挂式安装。

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。



法兰安装



支架安装

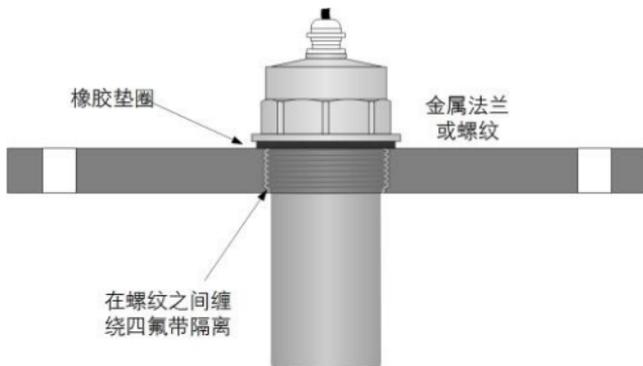
安装要求

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，为液位差计所配制的法兰盘建议为塑料材质。

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

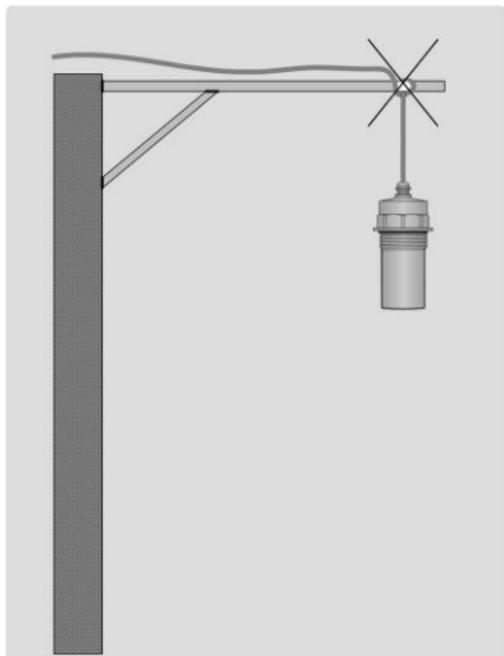


物位计与金属法兰或螺纹的安装方式

2) 如果是密闭容器，容器上的法兰及接管应符合以下要求：

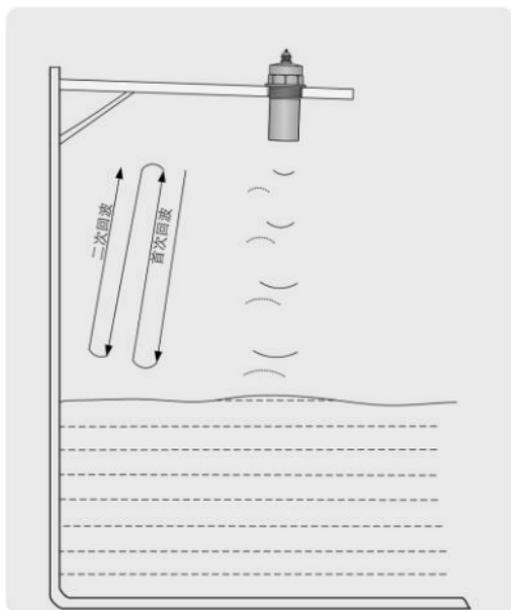
型号	4m、6m、8m 型	12m、20m、30m、40m 型
要求	法兰内口径应不小于 65mm，接管内壁光滑，接管口径要大，长度要短，要小于 400mm。如接管较长时，接管口径应尽量大。	法兰内口径应不小于 100mm，法兰接管长度应小于 150mm，接管内壁光滑。探头最好从安装口内伸出。

3) 不可以采用传感器的引出电缆来固定传感器。

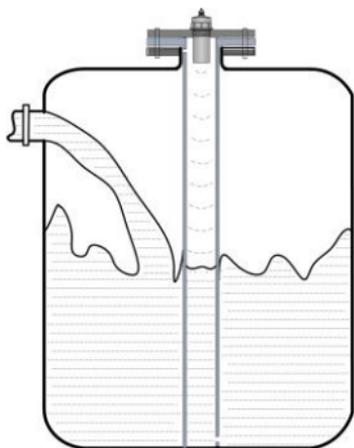


勿采用探头的引出电缆来固定探头

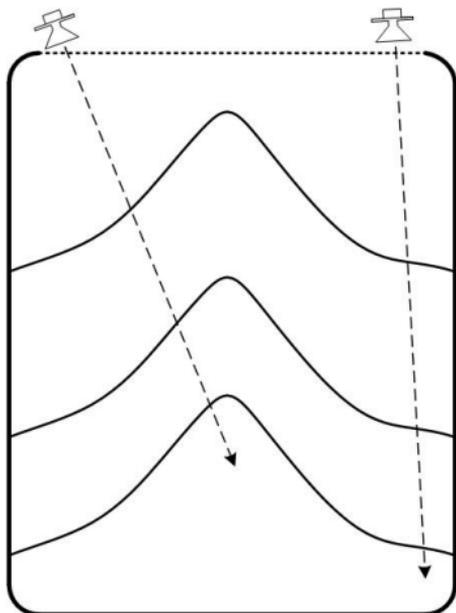
4) 物位计探头发射面应尽可能垂直指向液面或料面。



探头安装不垂直，测量值会变小或无法测量



加入塑料管使液位测量稳定



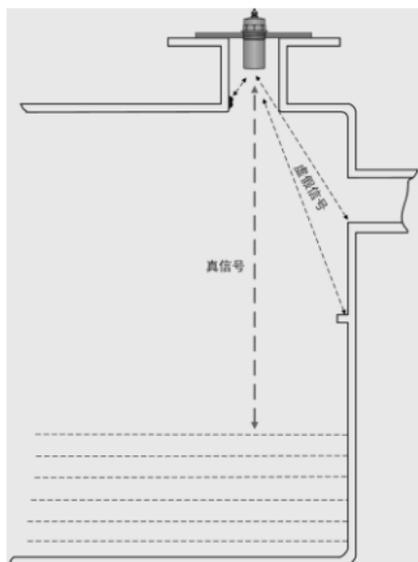
料位测量时的建议仪表安装位置及角度

5) 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。

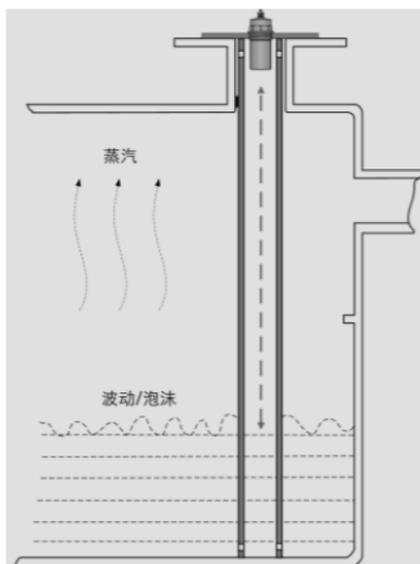
6) **安装口、法兰口过长过小, 将使声波不能有效传播, 量程减小。**安装时探头应尽可能探出来或离安装口底部尽量近。

7) **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。**要求塑料管内径大于超声波探头的外径, 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。

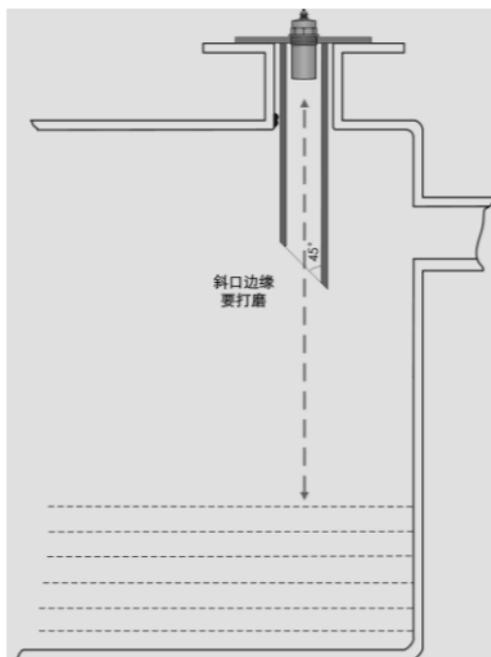
如条件有限, 塑料管不能下到容器底部, 可采用斜口短管屏蔽假信号。



可产生干扰信号的情况



加入塑料管有效消除各种干扰，提高检测能力。



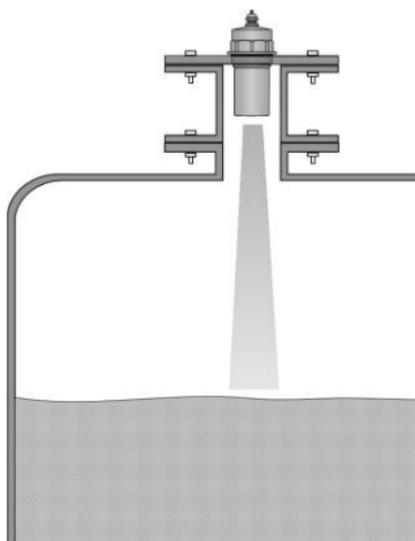
加入斜口塑料导波管屏蔽产生虚假信号的位置

8) 安装时应保证液面或料面不进入物位计盲区。

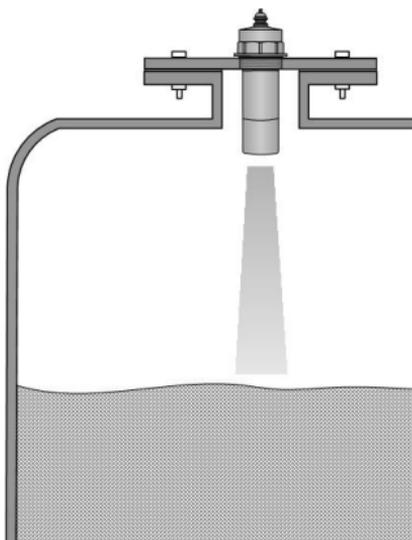
仪表可以适当加高安装。密闭容器加高时对接管内壁要光滑，其内径应不大于容器法兰口内径。加高会使仪表有效量程降低。

9) 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。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。

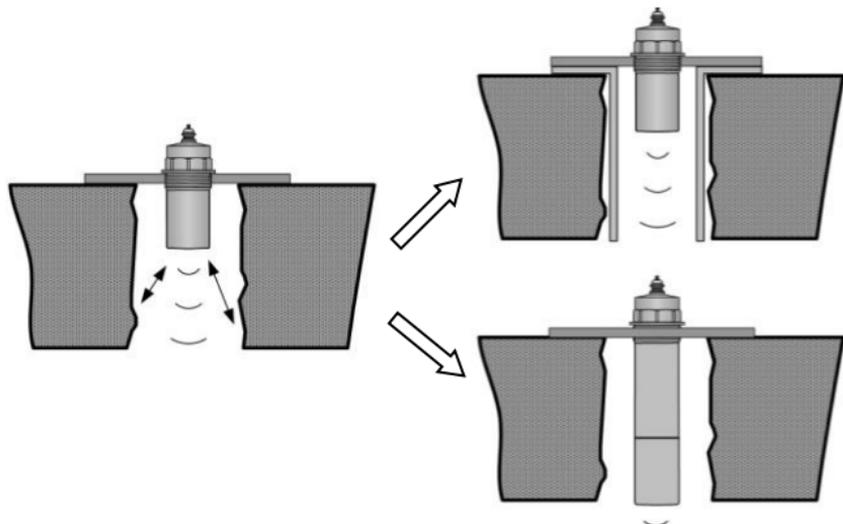
或选择分体式具有电伴热功能的超声波物位计。对于敞口容器，应选择具有电伴热功能的分体式超声波物位计。



物位计加高安装，消除盲区影响



探头加长，防止结霜、结冰



较厚的水泥板处，开口不规则，易产生假信号，
可加入塑料短管或探头加长

9 基本型主机参数设置

在该状态，仪表显示各种需要用户设置的参数。在测量状态同时按下 SEL、MOV 键并即可松开即可进入设置状态主菜单，在菜单中按 INC 可以向下选择菜单项，按 SEL 可以进入下一级菜单或程序，按 SEL+MOV 可以从设置状态返回测量状态或返回到上一级菜单。

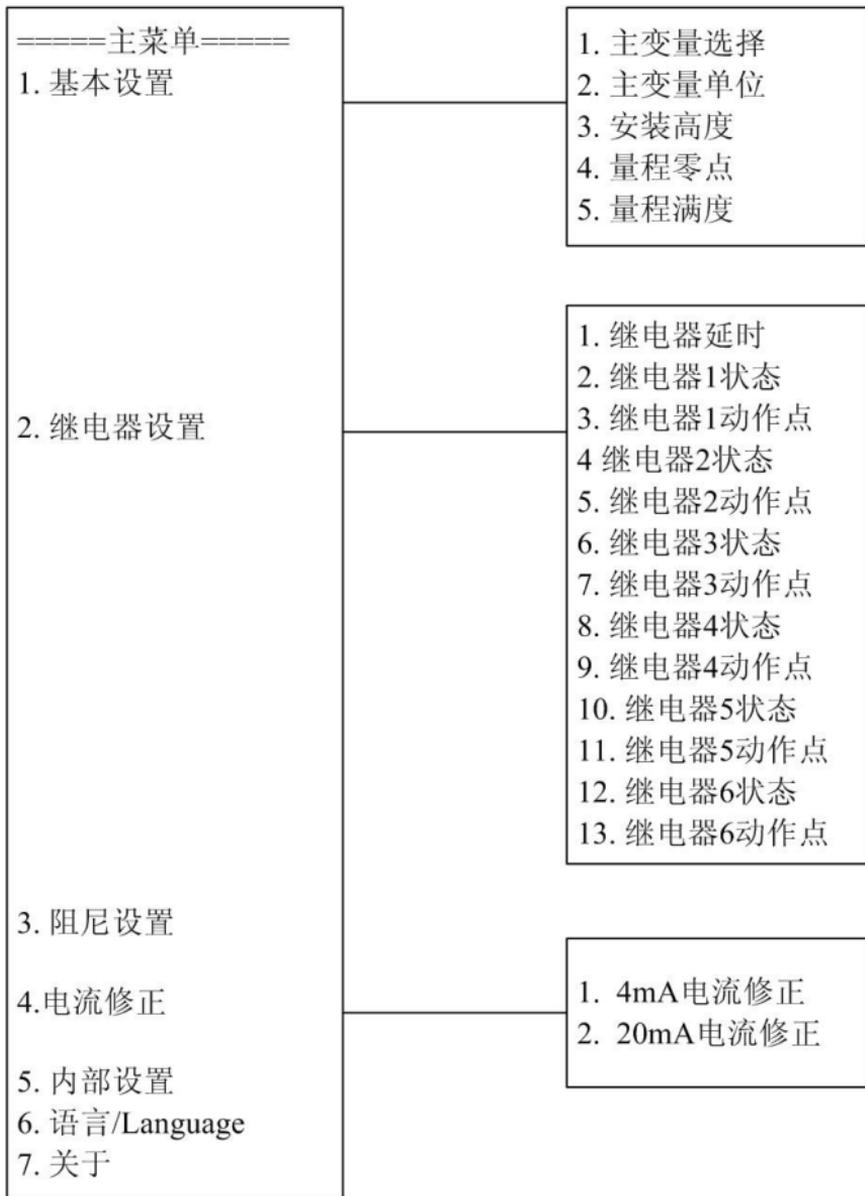
本仪表采用二级菜单结构，菜单结构如下（见下页）：

参数修改操作方式

在**参数选择界面**按 INC 键上下切换不同参数，按 MOV 键在同一个参数不同选项中左右切换。

在**数值设置界面**中按 MOV 切换数值的不同的位，使数值变为反色待修改状态，按 INC 递增（0~9）修改数值中反色位。

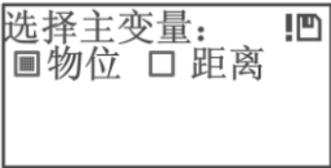
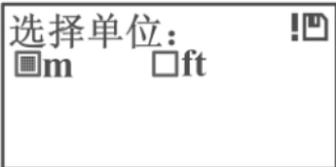
基本型主机参数菜单



当参数被修改后，屏幕右上角会出现  标志，提示参数已更改，但未保存，如果直接按 MOV+SEL 退出，仪表将不保存所做更改。如果想要保存更改，需按 SEL 键使右上角图标变成 ，表明仪表已保存修改后设置值，再同时按 MOV+SEL 退出，仪表则按照保存的值运行。

基本设置

仪表在完成基本设置中参数设置后，仪表即可完成正常测量工作。

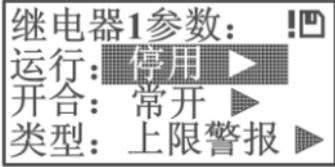
基本设置	主变量选择		<p>按 MOV，选择物位或距离为主变量（默认物位）</p> <p>物位状态下，主测量界面显示物位字样，值为物位值，输出电流对应物位。</p> <p>距离状态下，主测量界面显示距离字样，值为距离值，输出电流对应距离。</p>
	主变量单位选择		<p>按 MOV，在 m、ft 单位间切换（默认单位 m）</p> <p>单位影响主测量界面显示，并改变所有设置中关于长度的单位。</p>

	安装高度		<p>从探头发射面到容器底部的距离。单位取决于上面单位选择设置；小数点位置根据探头型号自动调整</p>
	量程满度		<p>电流输出 20mA 时所对应的主变量值（物位/距离）。单位取决于单位设置</p>

继电器设置

如需设置继电器，首先配置继电器(1~5)参数，然后配置对应继电器动作点，相应继电器即可正常工作（继电器数量需订货时确认）

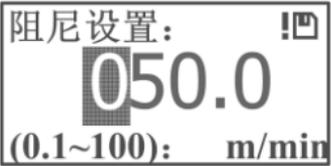
继电器设置	继电器延时		<p>更改继电器动作延长时间，继电器在达到设定值要求后持续该延长时间方可动作，以避免液位反复波动，可修改为（0-99s） （默认 5s）</p>
-------	-------	--	--

	<p>继电器 状态设置 (继电器 2~5 状态 设置同 此)</p>		<p>按 INC 在运行、开合及类型设置中切换。 按 MOV 改变参数选项</p> <p>运行：使用/停用(默认) 开合：常开(默认)/常闭 类型：上限报警(默认)/下限报警/故障报警 (当无回波或主机不能与探头通信时动作) /探头加热(需定制, 在低温情况自动保温探头)</p>
--	--	---	--

<p>继电器 设置</p>	<p>继电器 动作点 (继电器 2~6 动作 点设置同 此)</p>		<p>如作为上限报警, 当对应的物位/距离值大于此值时, 继电器动作, 接通或断开, 具体由对应继电器设置状态决定。 如作为下限报警, 当对应的物位/距离小于此值时, 继电器动作, 接通或断开, 具体由对应继电器设置状态决定。 当作为故障报警时, 该数值无效。 单位取决于单位设置。</p>
-------------------	--	--	---

阻尼设置

增大阻尼数值可以平稳数值，但会使仪表响应变慢，反之亦然。

	阻尼 设置		可调阻尼范围 0.01-100 m/min, 默认值 50。
--	----------	---	-----------------------------------

电流修正

如果在特殊情况下，仪表实际输出电流与显示电流不对应，误差较大，就需要电流矫正操作。（出厂时已经修正好，不需修改）

电 流 修 正	4mA 修正		连接好电流表后，仪表 会输出没校正前的 4mA 电流，这时需要输入电 流表实际读数并然后 按 SEL ，仪表会自动校 正，重复该步骤直到电 流表输出为 4.0mA 为 止。 按 SEL+MOV 退出校正。
------------------	-----------	---	--

<p>电 流 修 正</p>	<p>20mA 修正</p>		<p>连接好电流表后，仪表会输出没校正前的20mA 电流，这时需要输入电流表实际读数并然后按 SEL，仪表会自动校正，重复该步骤直到 电流表输出为 20.0mA 为止。 按 SEL+MOV 退出校正</p>
----------------------------	--------------------	---	---

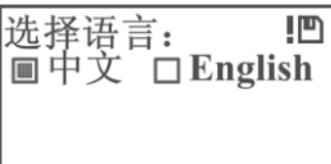
内部设置

仪表内部参数调整，用户不必设定该值，勿进入内部工作参数设置状态。

	<p>内 部 设 置</p>		<p>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。</p>
--	----------------------------	---	--

语言设置：

如果需要调整为英文菜单，进入该选项选择即可。

	<p>语 言/ Language</p>		<p>切换系统及菜单语言： 中文（默认）/英文</p>
--	------------------------------	---	---------------------------------

关于

仪表基本信息

	关于		关于界面,显示仪表名称及所连接探头型号。
--	----	---	----------------------

10 RS485 型主机参数设置

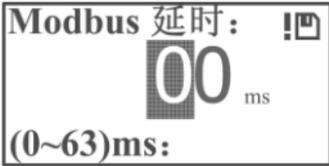
RS485 型主机增加 MODBUS 参数设置, 其他参数与基本型相同。参数的设置方式也与基本型相同。请参阅基本型参数设置章节。

RS485 型主机参数菜单结构见附页 1。

MODBUS 设置

完成该部分设置后, MODBUS 通讯功能即可正常使用。

M O D B U S 设 置	Modbus 地址		地址 1~247 有效 (默认 001)
	Modbus 参数		<p>按 INC 在校验和波特率间切换。 按 MOV 改变参数选项</p> <p>校验: 无 (8n1) / 无 (8n2) / 奇/偶 (默认)</p> <p>波特率: 1200 / 2400 / 4800 / 9600 (默认) / 19200</p>

	Modbus 延时		修改 Modbus 相应延时时间, 使部分主机通讯兼容。可修改 0~63ms, (默认 0ms)
--	--------------	---	--

其他参数设置请参阅基本型主机参数设置章节。

RS485 串行通讯

本仪表支持 Modbus 标准协议, 支持 RTU 工作模式。

1) 仪表编号

可支持的仪表编号范围是: 1-247 (十进制), 对应于通信中的地址码。

仪表编号可在仪表内进行设置, 参见前述参数设置一节。

2) 波特率

本仪表允许以下波特率 (bit/s), 波特率可设置。

波特率: 19200, 9600 (默认), 4800, 2400, 1200 (bit/s)

3) 奇偶校验

支持奇校验、偶校验、无校验 8n1 (8 数据位 1 停止位) 和无校验 8n2 (8 数据位 2 停止位) 方式。

校验模式的选择参见前述参数设置一节。

4) 功能码

根据本仪表的具体应用, 仅使用一个功能码, 即 03, 读保持寄存器。

其他 Modbus 功能码在本仪表中无效。

5) 异常相应

根据本仪表的具体应用，RTU 模式支持 3 个异常码数据：

01：非法功能

02：非法数据地址

03：非法数据值

6) 电气连接

a. 本仪表支持 2 线的标准的 EIA/TIA-485 通信连接。

b. 本仪表不需要线路极性偏置。

c. 电缆：一对平衡双绞线，最好为屏蔽电缆。

电缆长度：在波特率为 9600bit/s 时，AWG26 规格以上的电缆最大长度为 1000m。

7) RTU 模式帧格式

数据的表示形式为 16 进制的字节（每字节 11 位，1 起始位，8 数据位，1 奇偶校验位，1 停止位，无校验时可选 2 个停止位或 1 停止位）

主机请求（主机→物位计）

1	2	3	4	5	6	7	8
地址	0x03	起始寄存器高字节	起始寄存器低字节	寄存器数量高字节	寄存器数量低字节	CRC 校验低字节	CRC 校验高字节

第 1 字节地址：仪表地址码（有效范围 001~247）

第 2 字节 0x03:读保持寄存器功能码

第 3、4 字节：要读的寄存器开始地址

第 5、6 字节：要读的寄存器数量

第 7、8 字节：从字节 1 到 6 的 CRC 校验

从机响应（物位计→主机）：

当从机接收正确时，从机发送：

1	2	3	4、5	6、7		M-1、M	M+1	M+2
地址	0x03	字节 总数	寄存器 数据 1	寄存器 数据 2	……	寄存器数 据 M	CRC 校验 低字节	CRC 校验高 字节

第 1 字节地址：仪表地址码（有效范围 001~247）

第 2 字节 0x03：返回读保持寄存器功能码

第 3 字节：从 4 到 M(包括 4 及 M)的字节总数

第 4 到 M 字节：寄存器数据

第 M+1、M+2 字节：从字节 1 到 M 的 CRC 校验

寄存器定义表

寄存器地址	数据格式	说明
0x0000	无符号 16bit 整形	实时物位值（主变量物位时有效）， 单位 mm
0x0001	无符号 16bit 整形	实时距离值，单位 mm
0x0002	有符号 16bit 整形	实时温度整数值。单位℃

数据举例：

举例 1：主机只读物位值

发送：0x01 0x03 0x00 0x00 0x00 0x01 0x84 0x0A 向 1 号仪表发送 3

号命令取寄存器地址 0 开始的 1 个数据。

返回： 0x01 0x03 0x02 0x15 0xFA 0x36 0x97 1号仪表返回3号命令长度为2 数据为0x15fa（5626mm）的物位值。

举例2：主机只读距离值

发送： 0x01 0x03 0x00 0x01 0x00 0x01 0xD5 0xCA 向1号仪表发送3号命令取寄存器地址1开始的1个数据。

返回：0x01 0x03 0x02 0x09 0x46 0x3F 0xE6 一号仪表返回3号命令长度为2 数据为0x0946（2374mm）的距离值。

举例3：主机只读温度值

发送： 0x01 0x03 0x00 0x02 0x00 0x01 0x25 0xCA 向1号仪表发送3号命令取寄存器地址2开始的1个数据。

返回：0x01 0x03 0x02 0x00 0x19 0x79 0x8E 一号仪表返回3号命令长度为2 数据为0X0019（25℃）的温度值

举例4：主机同时要读物位 距离 温度值

发送： 0x01 0x03 0x00 0x00 0x00 0x03 0xB2 0x49 向1号仪表发送3号命令取寄存器地址0开始的连续3个数据。

返回： 0x01 0x03 0x06 0x15 0xFA 0x09 0x46 0x00 0x11 0xD9 0xE1 一号仪表返回3号命令长度为6 数据为0x15fa（5626mm）的物位值，0x0946（2374mm）的测距值，0x0011（17℃）的温度值。

异常响应格式

功能码：置正常响应功能码的MSB为1，在本仪表内，异常响应的功能码为83H（RTU）

数据：在异常响应中返回的数据为异常码，01：非法功能 02：非法数

据地址 03：非法数据值（注意格式）。其他帧格式与正常响应相同。

11 HART 型主机参数设置

HART 型主机增加 HART 参数设置，其他参数与基本型相同。参数的设置方式也与基本型相同。请参阅基本型参数设置章节。

HART 型主机参数菜单结构见附页 2。

HART 设置：修改查看本机 HART polling 地址，与手操器设置相同。

HART 设置	HART Polling 地址		当地址为 0 时，为动态电流模式(出厂默认) 当地址为 1-63 时，电流输出 4mA 注意： 当使用 HART6 以下标准，手操器设置范围为 0-16
------------	-----------------------	---	---

HART 通信

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

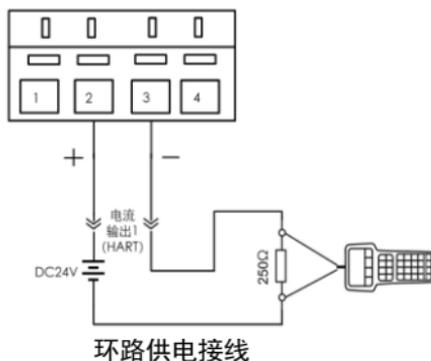
读第 3 变量：温度值

设置 POLLING 地址（0-63）

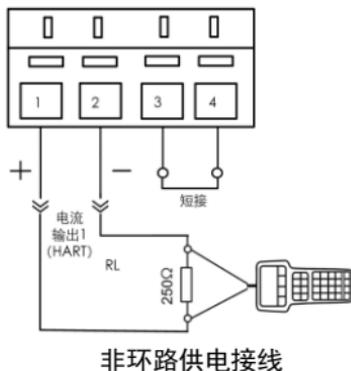
设置量程

调整或设置输出电流

与手操器连接：



环路供电接线



非环路供电接线

当为外部环路供电时，应与端子②、③相接；当外部环路不供电，仪表应内部为电流环路供电，此时端子③、④应短接，通过端子①、②输出电流及 HART 信号。

通电工作

物位计首先显示启动画面，之后显示主测量页面，显示对应的物位/测距值。

显示屏右上角有  符号闪动，并且读数稳定，表示主机与探头间通信正常。

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。

屏幕默认显示物位值，再按 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，进入菜单设定安装高度、物位满度、继电器状态等参数，参数设定后返回测量状态。仪表将显示正确的物位值，输出正确的电流信号。

12 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. 对照安装要求，检查安装方式。
4. 观察应用环境，有无影响测量的不良因素。
5. 检查仪表内是否进水，造成电子机芯线路腐蚀。
6. 根据下面的故障现象，解决问题。或咨询生产厂家。

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

<p>仪表有显示、但不工作 或有时无法测量</p>	<p>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</p>	<p>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</p>
<p>测距正确，液位不正确</p>	<p>测距值大于安装高度或安装高度未设定</p>	<p>修改安装高度为正确值</p>
<p>液位正确，电流输出不正确</p>	<p>输出满度未正确设定，或与上位机不一致</p>	<p>修改输出满度（对应 20mA）为正确值</p>
<p>液位显示偏高或向高跳变</p>	<p>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</p>	<p>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</p>
<p>液位显示偏低或向低跳变</p>	<p>探头未对准液面或料面，或液面波动大 液面或料面进入仪表盲区</p>	<p>调整安装方向或加大发射信号及增益 加高安装物位计或防止物位过高</p>

13 责任

从发货之日起一年内，本公司对因材料和工艺问题造成的有质量缺陷的产品免费更换或维修。对使用过程中非质量原因造成的产品故障，我公司负责维修，仅收取材料成本费。包装费及运费由用户承担。

14 附录 1. RS485 型主机参数菜单



注：当有 RS485 通信时，最多提供 5 个继电器开关量。

15 附录 2. HART 型主机参数菜单



注：当有 HART 通信时，最多提供 5 个继电器开关量

www.microsensor.cn



麦克传感器股份有限公司
MICRO SENSOR CO.,LTD.

地址：陕西省宝鸡市英达路18号
电话：0917-3600901/902/903 400 860 0606
传真：0917-3600755
邮箱：sales@microsensor.cn