

射频导纳物位计 操作手册



一、概述

射频导纳测量技术是具有独特优势的物位测量技术，当液位计探头安装在容器中时构成了一个电容器，探头（测量电极）作为电容器的一个极板，容器作为电容器的另一个极板（若容器为绝缘材料，应加入一参考电极），当物位上升时，两极板间介电性的变化而引起电容量发生改变，这一变化将引起作用于射频导纳开关探头的无线电波的变化，射频导纳物位计通过射频电路检测到这种无线电波的变化量并转换成线性电流输出。由于射频导纳物位计是基于电容测量的基础上测量的，每个工况环境都有差异，所有每台仪表要在现场安装、校准后方能正常使用。

二、特点

- 1、结构简单，无任何可动或弹性元部件，因此可靠性极高，维护量极少。一般情况下,不必进行常规的大、中、小维修。
- 2、多种信号输出，方便不同系统配置。
- 3、适用于高温高压容器的物位测量，且测量值不受被测液体的温度、比重及容器的形状、压力影响。
- 4、特别适用于酸、碱等强腐蚀性液体的测量。
- 5、完善的过流、过压、电源极性保护。

三、主要技术参数

- 检测范围: 0.1~30m
- 电容测量范围: 10PF~5000PF

- 精度: 0.1 级、0.2 级、0.5 级、1 级
- 承压范围: -0.1MPa~2MPa
- 探极耐温: -50~250℃
- 环境温度: -40~85℃
- 储存温度: -55℃~+125℃
- 输出信号: 4~20mA 、4~20mA 叠加 HART 通讯、485 通讯等
- 供电电压: 15~36V DC
- 液位计材质: 316 不锈钢、1Gr18Ni19Ti 或聚四氟乙烯
- 长期稳定性: $\leq 0.1\%FS/\text{年}$,
- 温度漂移: $\leq 0.01\%FS/^\circ\text{C}$ (在 0~70 °C 范围内)
- 防爆等级: ExibIICT6
- 防护等级: IP67

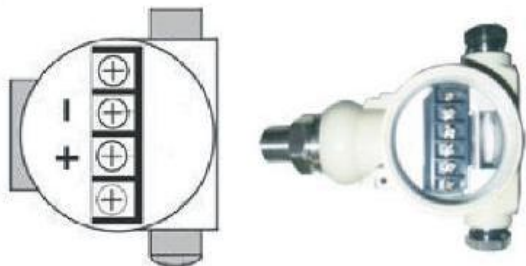
四、接线

2088壳体接线图

中间两个接线端子

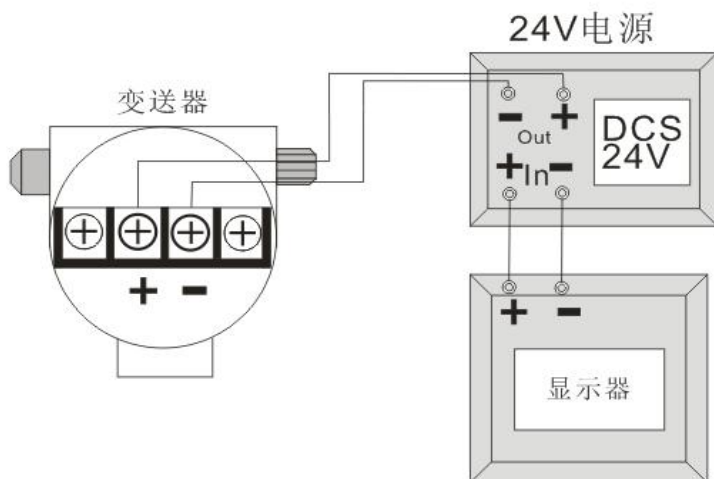
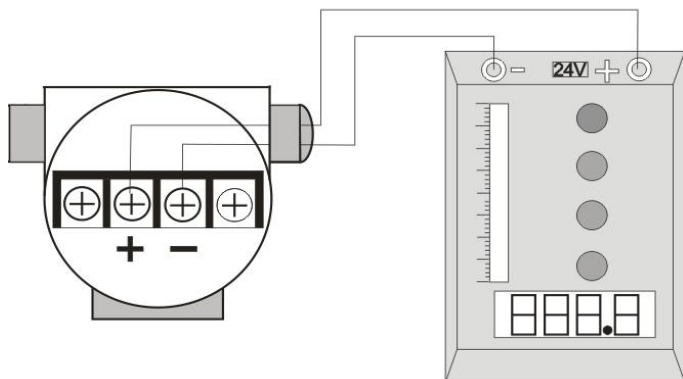
+ 接电源正极

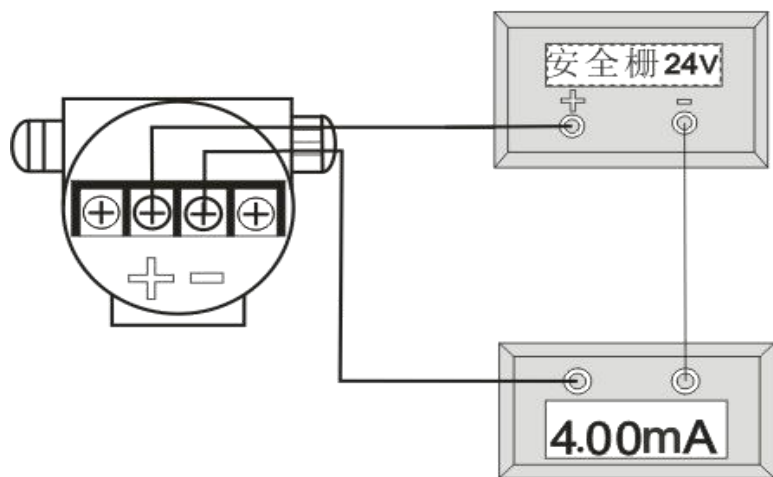
- 接电流信号输出
或者接电源负极



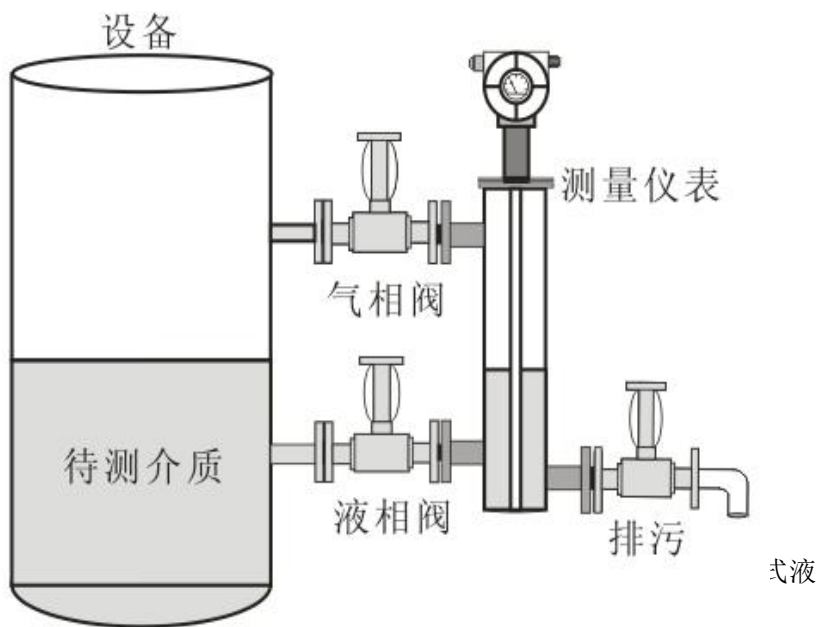
上图为 2088 壳体两线制电流信号输出接线方式

变送器常用的接线方法有以下三种：如图所示





五、安装



位测控仪，所以两者在安装方法上基本一致，此处一并说明。总的来讲，安装极其简单快捷，只需将液位测控仪上的气液相连接法兰与设备上的气液相法兰对接，中间加入密封垫，用螺栓固定即可（注：液位测控仪所带的连接法兰已根据双方约定尺寸焊接完成，不需要另配。用户应自配阀门和管道）

注：安装前务必将设备上的引出管内孔清理干净，确保设备引出管的畅通及法兰密封面的完好无损。同时，可在液位测控仪法兰与设备引出法兰之间加上阀门，以便维修或更换时拆装仪表的方便。

六、按键操作使用说明



1、按键及功能说明

C(设置键): 进入设置状态和设置数据确认.

S(量程键): 设置数据增加和设置量程.

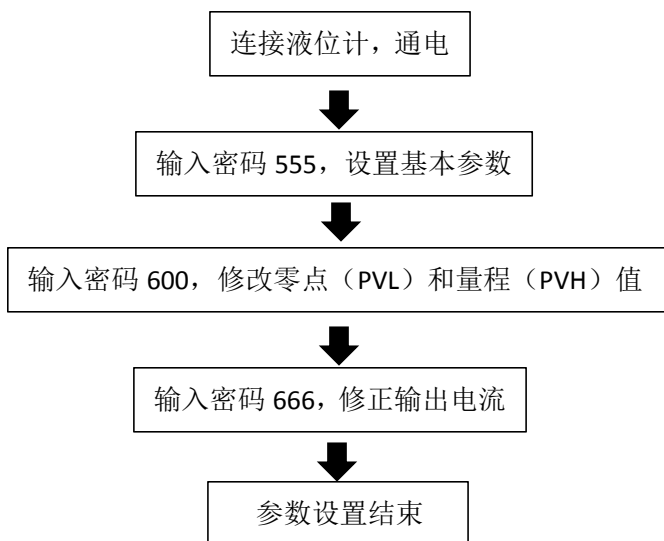
Z(零点键): 设置数据减小和设置零点.

2、屏幕显示说明

标尺栏: 在屏幕最上面, 显示当前液位百分比, 两端左右箭头表示液位正在变小和变大.

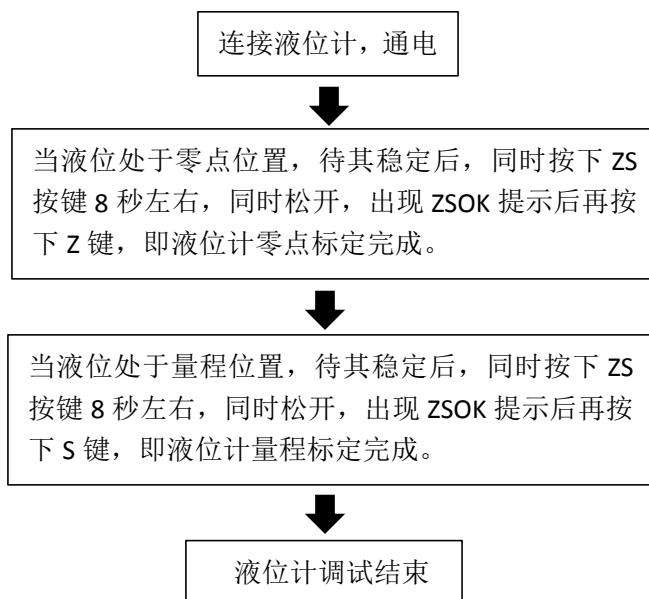
数据栏: 在屏幕的中间, 显示当前液位数值.

提示栏: 在屏幕最下面, 显示设置或显示的项目, 错误号, 单位.

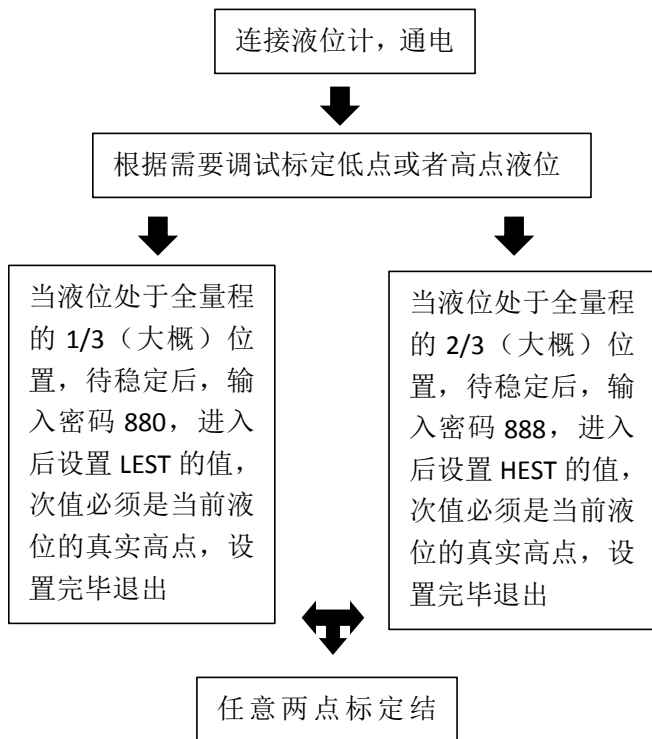


上图为液位计参数设置流程（注意不是调试流程）

强烈提示：当由于现场特殊原因或者不小心进入了密码 600 设置项，必须调试零点和量程，所以建议一次性修改好此值，不要随意更改 PVH 和 PVL。



上图为液位计调试流程（注意所有的液位计或者电路板出厂必须有此过程）强烈提示：当由于现场特殊原因或者不小心进入了密码 600 设置项，必须调试零点和量程，所以建议一次性修改好此值，不要随意更改 PVH 和 PVL。



上图为液位计任意两点标定流程强烈提示：当由于现场特殊原因或者不小心进入了密码 600 设置项，必须调试零点和量程，所以建议一次性修改好此值，不要随意更改 PVH 和 PVL。

菜单操作分 6 部分

- 1: 基本操作(密码 555): 包含小数点的位置, 显示模式, 阻尼时间, 通讯地址, 无线数据发送时间间隔。
- 2: 输出校准(密码 666): 包含输出 4 毫安校准, 输出 20 毫安校准。
- 3: 直接输入电容值调试(密码 800): 可以在此输入零点和量程的电容值, 液位计会自动标定零点量程, 无需将液位放空和加满, 可以查看任一点电容值, 推算出零点电容值再输进去。
- 4: 1/3 处标定(密码 880): 使液位计处于 1/3 处左右任意低点标定。
- 5: 2/3 处标定(密码 888): 使液位计处于 2/3 处左右任意高点标定。
- 6: 传感器设置(密码 600): 主要修改传感器的零点值和量程值。

每一类参数进行修改前必须输入密码: 按下 C 键, 显示 PASS, 通过 S, Z 按键改变其密码, 密码输入正确, 再按下 C 键进入相应的操作, 按顺序完成相应的设置后, 按 C 键确认并进入下一项, 完毕按 C 键退出。

基本参数项目表: 密码 555

菜单顺序	菜单	菜单含义
1	DOT	小数点位置
2	DISP	显示模式可选择 % m cm mm
3	DAMP	项为阻尼时间选择, 通过修改阻尼时间来决定信号输出的快慢
4	ADD	485 通信地址: 通过修改 ADD 的值, 来改变 485 通信的地址。

输出电流校准项目表：密码 666

菜单顺序	菜单	菜单含义
1	DALL	4 毫安修正，通过 S, Z 键改变输出电流的大小直到 4 毫安为
2	DA....	8 毫安修正，通过 S, Z 键改变输出电流的大小直到 8 毫安为
3	DA....	12 毫安修正，通过 S, Z 键改变输出电流的大小直到 12 毫安为
4	DA....	16 毫安修正，通过 S, Z 键改变输出电流的大小直到 16 毫安为
5	DAHH	20 毫安修正，通过 S, Z 键改变输出电流的大小直到 20 毫安为止。

直接输入电容值标定零点量程：密码 800

菜单顺序	菜单	菜单含义
1	CL	进入菜单后通过 ZS 按键输入液位零点的电容值 (不知道零点电容值可以推算，详见温馨提示)
2	CH	进入菜单后通过 ZS 按键输入液位量程的电容值 (不知道量程电容值可以推算，详见温馨提示)

任意两点迁移项目表：1/3 点迁移密码 880, 2/3 点迁移密码 888

菜单顺序	菜单	菜单含义
1	LSET	进入此菜单后，先将液位零点将要迁移的位置，并且输入零点的实际液位值，完成之后按下 C 键进入量程迁移
2	HSET	进入量程迁移后，将液位加至需要迁移的量程位置，然后输入实际的液位量程值，确定无误后，按 C 键退出

传感器设置项目表：密码 600

菜单顺序	菜单	菜单含义
1	PVN	测量的上限最大 9999
2	PVL	测量值下限最低 0，不得超过上限值

调试状态下的按键功能：

菜单内容	菜单	菜单含义
显示当前电容值	PF	同时按下 ZS 按键 2 秒，液晶屏幕显示当前测量电容。
零点调试	ZSOK	零点调试：当液位处于零点位置，待其稳定后，同时按下 ZS 按键 8 秒左右，同时松开，出现 ZSOK 提示后再按下 Z 键，即液位计零点标定完成。
量程调试	ZSOK	量程调试：当液位处于量程位置，待其稳定后，同时按下 ZS 按键 8 秒左右，同时松开，出现 ZSOK 提示后再按下 S 键，即液位计量程标定完成。

温馨提示：在实际应用中，液位不具有加至满位的条件，只能加到某一点位置，我们可以查看当前电容值，根据此值推算出量程电容值和零点电容值，例如当前高度为 $H1$ ，对应当前高度的电容值为 $C1$ ，每增加一毫米的变化量为 ΔC ，当前高度到量程高度差值为 $H2$ ，那么 $H2$ 对应的电容值为 $(H2-H1) \times \Delta C + C1$ ，即为量程值对应的电容值。同理，零点液位对应的电容值为 $C1 - (H1 \times \Delta C)$ 。 ΔC 的值我们可以取中间任意 2 个点的电容差值除以这两点的高度差值得到。

七、液位计 Modbus-RTU 通信协议

本公司液位计及液位仪表实现 Modbus 通信协议时，遵循 Modbus 通信过程，采用了 MODBUS-RTU 协议的命令子集，使用读寄存器命令（03）。

1、数据传输方式：

异步 10 位——1 位起始位，8 位数据位，2 位停止位，无校验位。

2、数据传输速率：

19200BPS，9600BPS，4800BPS，2400BPS。（缺省波特率为 9600BPS，不可修改，用户希望使用其他波特率时，请在定货时声明。）

3、地址：

0~63，用户可通过液位计上的设置菜单进行随时进行设置。

4、主机请求数据报文格式：

主机发送	字节数	发送的信息	备 注
从机地址	1	XX	向地址为 XX 的从机要数据
起始地址	2	0000	起始地址为 0000
数据长度	2	00XX	读取 XX 个数据（共 2XX 字节）
CRC 码	2	XXXX	由主机计算得到 CRC 码

例如主机请求数据的实际报文如下：（例如发送的命令不是本液位计的实际命令）

01H, 03H, 00H, 00H, 00H, 0DH, 84H, 0FH

01H, 03H, 00H, 00H, 00H, 0BH, 44H, 0DH

01H, 03H, 00H, 00H, 00H, 09H, 85H, CCH

5、液位计响应要数命令报文格式：

从机响应	字节数	返回的信息	备 注
从机地址	1	XX	来自地址为 XX 的从机
功能码	1	03	读取寄存器
数据长度	1	XX	XX 字节（2 倍数据个数）
寄存器数 据 1	2	DAT1	传感器参数 1 数据内容
...	...	...	...
寄存器数 据 N	2	DATN	传感器参数 N 数据内容
CRC 码	2	XXXX	由从机计算得到 CRC 码

● CRC 码的计算方法是：

1. 预置 1 个 16 位的寄存器为十六进制 FFFF（即全为 1）；称此寄存器为 CRC 寄存器；

2. 把第一个 8 位二进制数据（既通讯信息帧的第一个字节）与 16 位的 CRC 寄存器的低 8 位相异或，把结果放于 CRC 寄存器；

3. 把 CRC 寄存器的内容右移一位（朝低位）用 0 填补最高位，并检查右移后的移出位；

4. 如果移出位为 0：重复第 3 步（再次右移一位）；

如果移出位为 1：CRC 寄存器与多项式 A001(1010 0000 0000 0001) 进行异或；

5. 重复步骤 3 和 4，直到右移 8 次，这样整个 8 位数据全部进行了处理；

6. 重复步骤 2 到步骤 5，进行通讯信息帧下一个字节的处理；

7. 将该通讯信息帧所有字节按上述步骤计算完成后，得到的 16 位 CRC 寄存器的高、低字节进行交换；

8. 最后得到的 CRC 寄存器内容即为：CRC 码。

6、本公司液位计寄存器解释：

本公司液位计寄存器只有 3 个，分别是：

序号	寄存器	注释
1	寄存器 1	液位值数据
2	寄存器 2	小数点位置
3	寄存器 3	单位

例如：液位数据为 1000，小数点为 1，单位为 mm，那么得到结果是 100.0mm 的数据。

7、串口调试精灵截图：

