

智能浮筒液位计



目录

产品概述.....	2
主要特点.....	2
结构原理.....	2
技术参数.....	3
安装与外形尺寸.....	4
1、内浮筒安装。	
2、与浮筒安装配套法兰的标准	
3、浮筒安装示意图	
订货须知.....	8
标志。运输及储存.....	8
随机附件.....	8
液位计的标校.....	8
仪表输出及连线.....	10
操作说明.....	12
菜单使用举例说明.....	13
菜单说明.....	14
1、测量液位电流板菜单说明	
2、测量密度电流板菜单说明	
3、测量界位电流板菜单说明	
仪表初始标定操作步骤及液位计标校.....	18
安装与接线使用注意事项.....	24

智能浮筒液位计

一、 产品概述

智能浮筒液位计依据力平衡原理，在早期浮筒液位计的基础上采用最新的传感结构，使传感器与杠杆机构合二为一，可直接测量浮筒在液体中所受的浮力，很好地解决了静压的影响。本仪表具有耐高温、耐高压的突出特点，为解决高温高压容器内的液位测量提供了良好的方法，并且该仪表具有精度高、可靠性好、调整方便、测量范围广、经久耐用、性能价格比高等优点。适合工艺流程中敞口或带压容器内的液位、界位、密度的连续测量，广泛应用于石油、化工、电力、食品、水利、冶金、热力、水泥和污水处理等行业。该仪表符合二线制 4~20mA 传输协议，并有本安型、隔爆型、液晶指示型、电池型、Hart 型以及多种安装形式，为用户提供了非常广阔的选择空间。另外高质量的电路及传感系统，保证了在各种应用场所的优良性能。

二、 主要特点

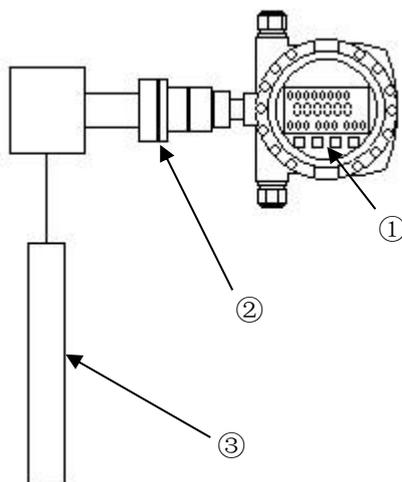
- 1, 三行液晶数字显示
- 2, 耐高温高压、抗振性能好、质量稳定、性能可靠。
- 3, 采用系列化设计，多种安装方式，实用面广，可装于各种储灌和过程罐，各种常压罐和压力容器。
- 4, 智能化结构设计，具有参数设定、标校及故障提示功能。
- 5, 标准的二线制 4~20mA 输出，无需专用二次仪表，并可与计算机连接。
- 6, 具有温度补偿和软件修正功能。
- 7, 具有去零功能及中间点标校功能。

三、 结构原理

1、 结构

智能浮筒液位计由浮筒、指示器、传感器三部分组成，如图一所示：

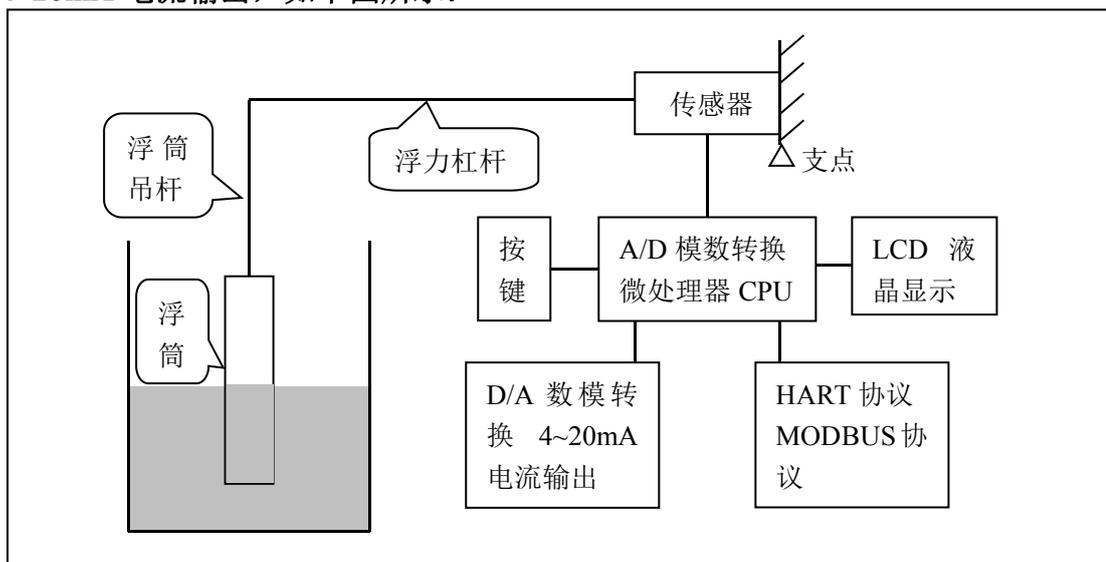
- (1) 液晶指示器
- (2) 传感器
- (3) 浮筒



2、工作原理

当浮筒受到液体向上浮力 F 后通过浮力杆将浮力 F 作用到传感器上，传感器电压输出：即： $V \propto F$

因为浮筒浸没液体的高度与所受到的浮力成正比，因此，浮力的变化通过传感器电压输出就转换成对应的液体高度，并通过 $A/D \rightarrow CPU \rightarrow D/A$ 转换成标准的 $4\sim 20mA$ 电流输出，如下图所示：



四、技术参数

测量范围：0.3~6m(特殊尺寸可订购)

精度等级：1.0 、 0.5 (特殊型)

输出信号：4~20mA DC 二线制，可带 HART 协议

供电电源：标准型：24VDC 二线制 4~20mA(24VDC-32VDC)

公称压力：最大 5MPa(特殊规格可订购)

环境温度：-40℃~+85℃ (液晶不会损坏) [液晶正常工作-30℃~+80℃](#)

介质温度：常温 -40℃ ~100℃ (无散热片)

高温 100℃ ~200℃ (带散热片)

超高温 200~450 (带散热片及夹套装置)

介质密度: 液位 $\rho \geq 0.4\text{g/cm}^3$
 界位 $\rho_1 - \rho_2 \geq 0.1\text{g/cm}^3$

接液材质: 测量室为碳钢或 1Cr18Ni9Ti 其余为 1Cr18Ni9Ti

外客材质: 铸铝

连接法兰: 内浮筒 DN30 PN4.0 法兰标准 DIN2501
 外浮筒侧法兰 DN50 PN4.0 主体法兰 DN50 PN4.0 法兰标准
 DIN2501

特殊型: 由用户选择

电缆接口: 隔爆型为 1/2NPT 内螺纹, 其它 M20*1.5 内螺纹

液晶显示: 主屏液位显示数值范围: 0-50000(可带小数点)付屏百分比显示
 保留一位小数

防爆标志: 本安型 ia II CT5 隔爆型 d II BT6

防护等级: IP65

负载特性: $R_{lmax} = 50 * (\text{电源电压} - 12) \Omega = 600\Omega @ 24V$

五、安装与外形尺寸

1、内浮筒的安装

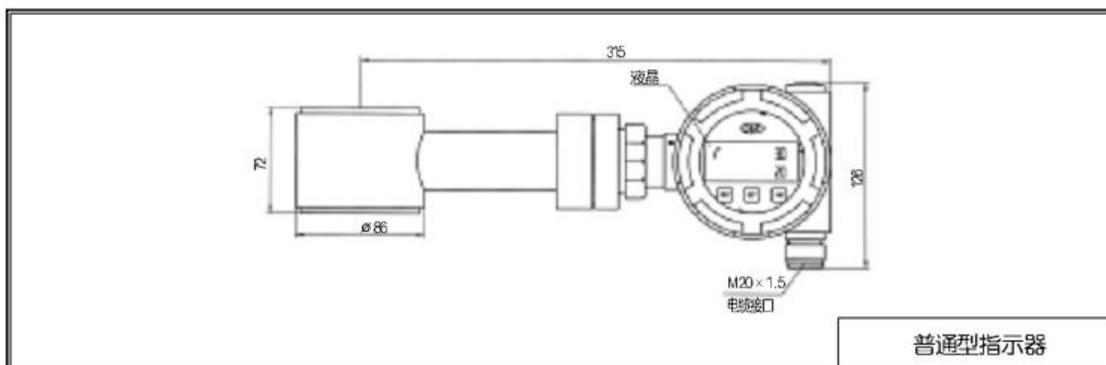
将下吊杆旋入上吊杆的吊环中。如果内筒较长, 安装也可先将内浮筒置入罐体或外浮筒, 通过旋转表头, 下吊杆再进行连接。

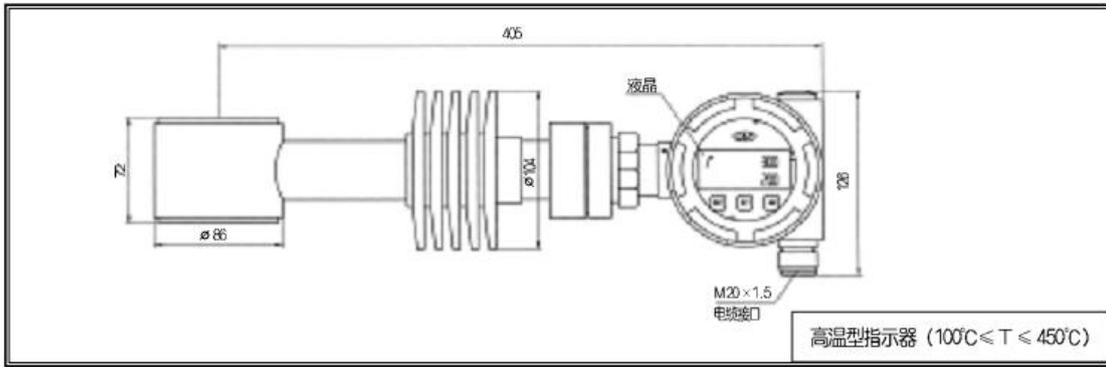
注意事项:

- 将锁母用扳手拧紧, 防止内浮筒与表头脱离。
- 安装内筒时, 用手轻轻托起内浮筒直到内筒处于垂直向, 尽量避免杠杆受到过载的力, 从而使仪表受到损坏。

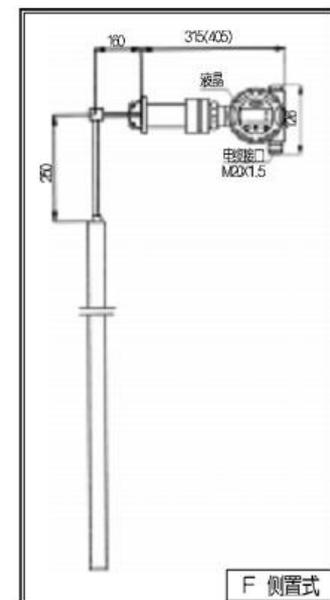
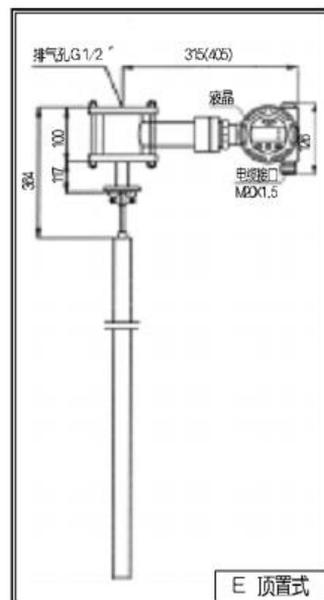
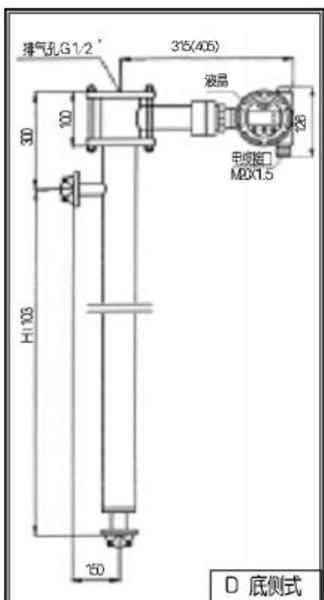
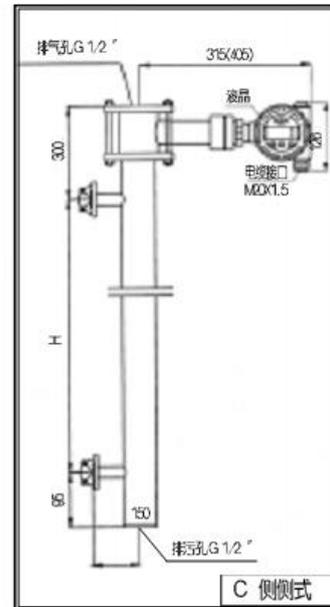
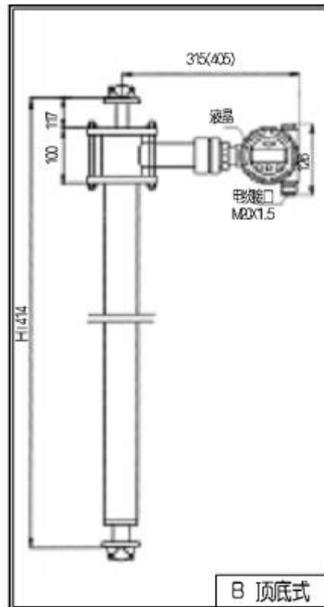
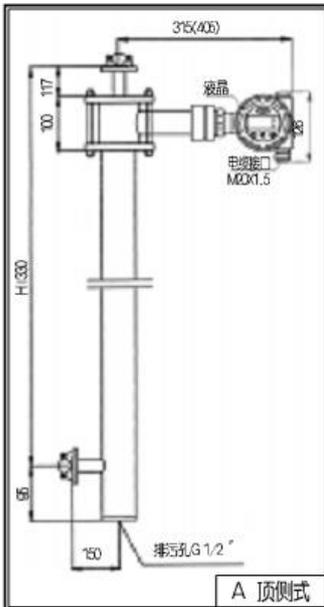


2、指示器类型及外型尺寸图

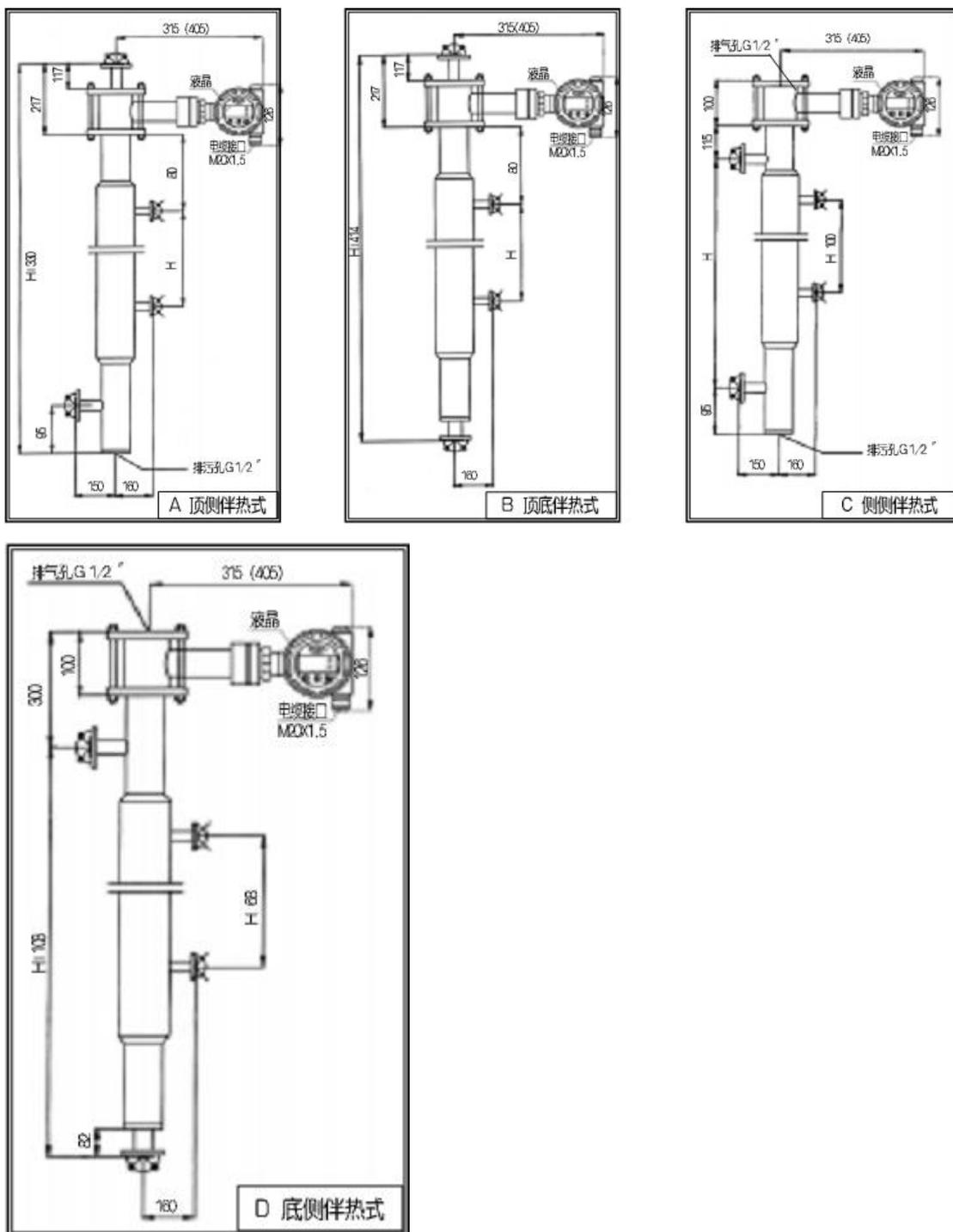




3、外浮筒尺寸图



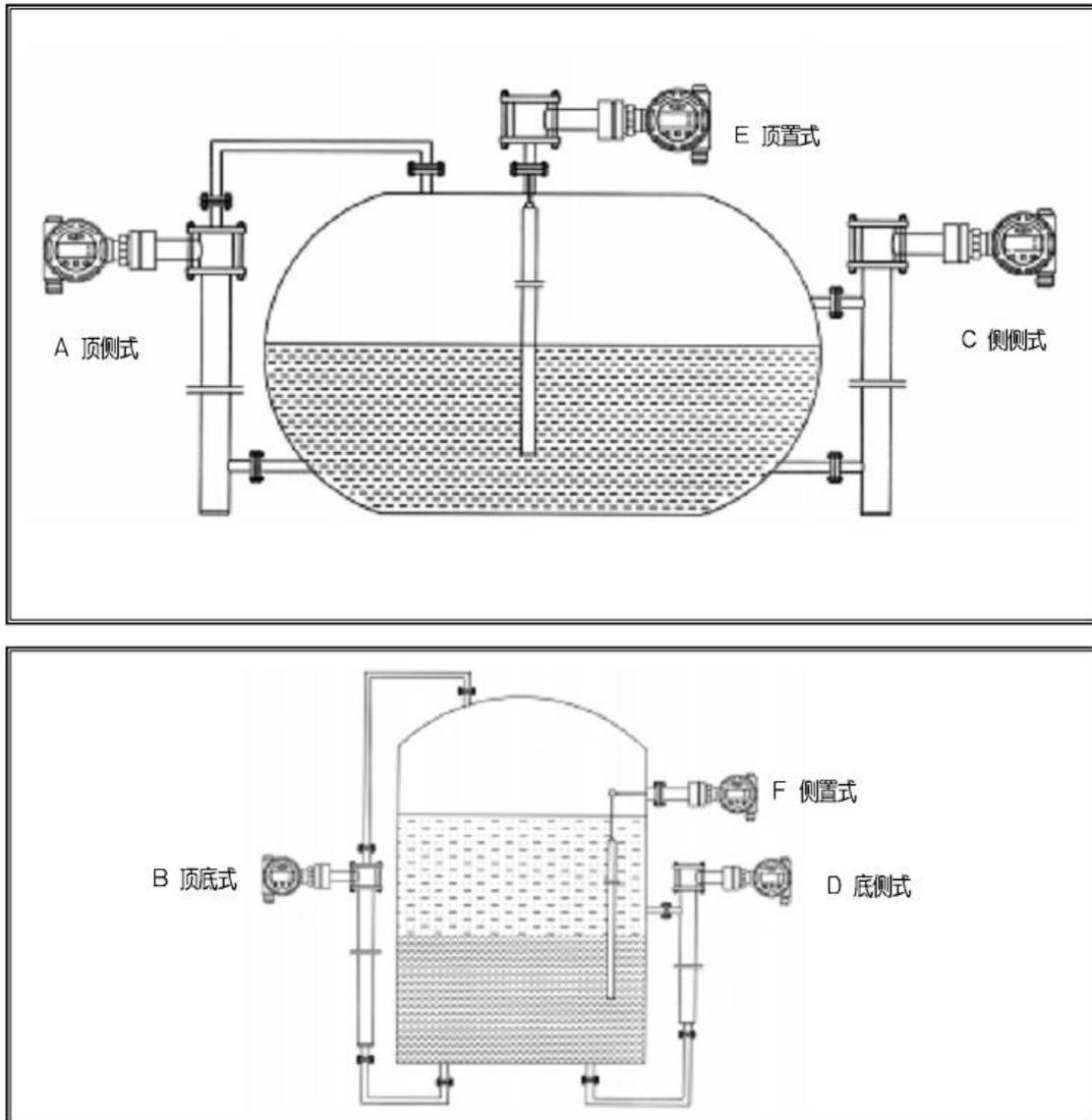
*带伴热式示意图



4、与浮筒安装配套法兰的标准

法兰	公称通径 DN(mm)	公称压力 PN(MPa)	法兰形式	法兰标准
安装法兰	50	4.0,6.4,16	平面法兰	DIN2501
侧安装法兰	40	2.5,4.0,6.4,16	平面法兰	DIN2501
伴热法兰	15	2.5	平面法兰	DIN2501

5、浮筒安装示意图：



6、安装与接线使用注意事项

- a. 仪表安装必须垂直安装，且应牢固可靠。若安装完毕后，仪表显示不在零点，可按软件操作说明中去零操作进行零点迁移。
- b. 安装时变送器不应受到强烈振动和冲击以及局部过热，特别是对挂内筒的杠杆不得大幅度的摆动和拉压，以免破坏仪表精度或导致仪表损坏。
- c. 安装内筒时要正确安装，并旋紧螺母。
- d. 该仪表不参与装置在投产前或停产后所进行的气扫、气密、水压等公益性实验。
- e. 仪表接线完毕后将端盖旋紧以免进水损坏仪表。
- f. 仪表需调试或维修时不得改变电器参数与结构，尤其是涂有红漆处严禁用力扭动，以免损坏仪表。
- g. 仪表外壳要良好接地。

h. 当被测介质波动较大时，用浮筒测量液位需配防波管。

六、订货须知

订购仪表时请注明下列内容：

- a. 规格型号 b.测量范围 c.介质名称 d.介质密度
- e. 工作压力（实际操作压力）
- f. 工作温度（实际操作温度）
- g. 顶置和侧置安装方式要提供吊杆长度
- h. 最低环境温度 i.注明需特殊接液材质的牌号
- j. 注明其它标准法兰的标准号

七、标志、运输及储存

- 1、标志：仪表标牌上有主要参数内容。
- 2、运输：在运输、搬运过程中应避免受到强烈振动与冲击。
- 3、储存：仪表应储存在环境温度-40℃ ~55℃，相对湿度不大于 90%的无雨雪浸湿性场所。

八、随机附件

仪表出厂已包装完善，随产品附有：

- 1、说明书
- 2、合格证
- 3、标校数据单
- 4、装相单
- 5、其它附件（如配对法兰、排污阀等）

九、液位计的标校

智能浮筒液位计可采用水校法或挂重法进行校验，一般来说在现场进行标定时多采用水校法。挂重法多用于实验室内。

液位计在出厂时已按照用户提供的密度值进行调校，如果被测介质密度改变，则必须根据实际介质密度值来计算浮力值，重新进行标校。

1、水校法标定：

- a、将变送器按工作状态放置，与装置连接的接口法兰封上盲板，也可连接在装置上，将一次阀关闭，在排污孔引一根透明软管，以观察测量室的水位。

注水高度值由下列公式计算：

b. 零点调试：

将测量室内的清水排除，按软件操作说明按零点标校进行标定。

- c. 满量程调试：当零点调整好后，向测量室内注入清水至 L_m 处，按软件操作说明中量程标校进行标定。

d. 中间各点的校验：

取量程范围的 25%,50%,75%分别做出标记，所对应的输出为 8,12,16mA.

注：测液位时，若介质密度大于水，则取量程内的任一点作为满量程调试点,调试前首先计算出该点对应的水位高度和该点在量程内对应的电流值,调

试时按软件操作说明量程微调操作进行中间点标定来对应满量程标定。
 举例:量程 1000mm ,介质密度为 1.2,现取 800mm 处为上限调试点,则对应水位高度: $L=800 \times 1.2=960\text{mm}$,该点对应的电流为: $L=4+16 \times 800/1000=16.8\text{mA}$

计算结束后:调零时按零点调试方法,调满量程时则在水位为 960mm 时,进行中间点定。

*调测界位时,若重介质密度大于水的密度,则在调满量程时可取高于零点调试水位的任一点作为满量程调试点,其余调试方法同测液位。

2.挂重法标定:

- 将仪表的变送部分(表头)按工作位置固定在支架上,将吊杆(不含内筒)垂直向下。
- 旋开仪表指示器后盖将电源的正负极导线接到仪表接线端子的正负极上(参见图五)并将 mA 电流表串入二线制回路中。
- 计算出挂重砝码的重量值。

挂重砝码重量值由下列公式计算:

测量液位时的计算公式	式中表示的内容与单位	测量界位时的计算公式
$G_0=W$	零点时砝码重量值	$G_0=W-F_2$
$G_m=W-F$	满量程时重量砝码值 内筒重量 浮力值 重介质时的浮力值 轻介质时的浮力值	$G_m=W-F_1$

(W:内筒重量注在数据单位

内)

注:浮力值的计算方法:

$$F = \pi/4 D \times D \times H \times p$$

度

$$F_1 = \pi/4 D \times D \times H \times p_1$$

密度

$$F_2 = \pi/4 D \times D \times H \times p_2$$

质密度

式中: F ——浮力值 p ——介质密度

D ——内筒外径 p1 ——重介质密度

H ——量程 p2 ——轻介质密度

d. 零点调试: 在吊杆的下端挂上同内筒重量值的砝码,按照软件操作说明中零点采样值标定操作。

e. 满量程调试:

在吊杆下端挂上同内筒 G_m 等值的砝码,按照软件操作说明中满量程的采样值标定操作。

f. 满量程采样值确任后,进入输出电流标定,参照软件操作说明中电流标定操作,看电流表指示是否为 20mA ,若有误差,可通过加键或减键修正,按[SET]键确认后,看电流表指示是否为 4 mA ,若有误差,可通过加键或减键修正,按[SET]键确认后调校完成,

g. 中间各点的验证:

将量程范围内所需挂重的砝码值平均分成四份，计算出每份砝码值。

$$G_{1...4} = G_m / 4;$$

式中： $G_{1...4}$ 为每份砝码值用 G_n 表示

每份砝码值所对应的电流输出分别为：

4mA	8mA	12mA	16mA	20mA
$G_0 = G_0 - 0$	$G_1 = G_0 - G_n$	$G_2 = G_0 - (2 G_n)$	$G_3 = G_0 - (3 G_n)$	$G_4 = G_0 - (4 G_n)$

3.测界位时的零点迁移方法

智能浮筒液位计在实际使用中，浮筒的吊杆和力臂杠杆均浸在轻介质中，因此会产生一定的浮力，这浮力值是一个常数，它产生的附加电流也是一个常数，它对调好的量程无任何影响，只是导致零点略高于已调好的零点值(4mA)，这个附加电流值很小，若要求测量精度不高，就无需进行零点迁移，若测量精度较高，需将此附加电流迁移掉。

方法是：将测量室内全部充满轻介质，（注意：一定要使内筒上端各部件全部浸在轻介质中），在软件操作说明中进行零操作即可。

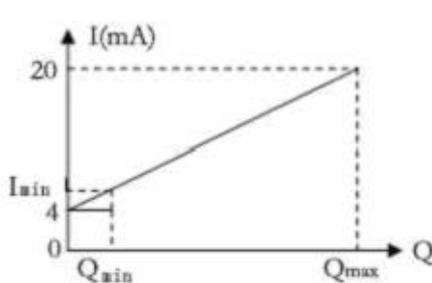
注：测密度时浮筒调试方法同测界位相同，只是计算浮力差时按同一介质密度在最大和最小两点计算。

十、仪表输出及连线

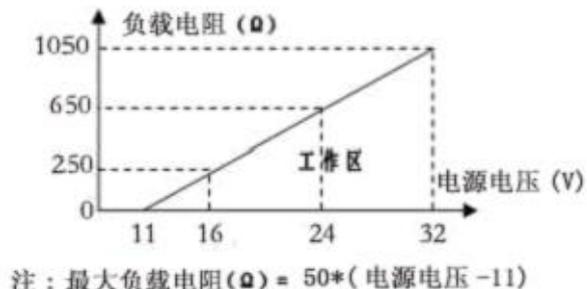
1、仪表输出形式

- a、电流输出：4～20mA；电源：24--32VDC，二线制；
- b、脉冲输出：0～1000Hz；内阻1000欧；电源：24-32VDC；10mA；
- c、RS232/RS485接口；电源：24-32VDC；10mA；
- d、HART；

2、电流输出特性



4～20mA 电流输出特性



注：最大负载电阻(Ω) = 50*(电源电压 - 11)

4～20mA 电流输出负载特性

以上图中 I_{min} 为流量计最小显示流量所对应的电流输出值，其输出值的大

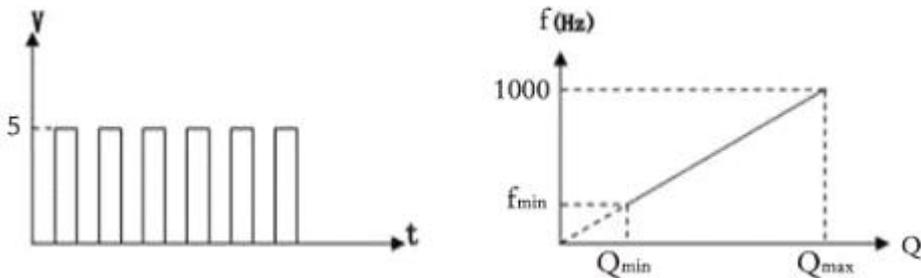
小为:

$$I_D = \frac{\text{满量程输出} - \text{零位输出}}{\text{最大额定流量}} \cdot \text{当前显示流量} + \text{零位输出}$$

$$= \frac{20-4}{Q_{\max}} \cdot Q_D + 4$$

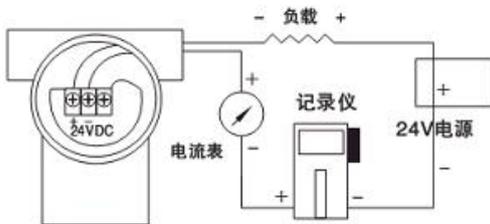
同理：可计算出满量程输出范围内任一输出电流及对应流量值。

3、0~1000HZ 脉冲输出特性

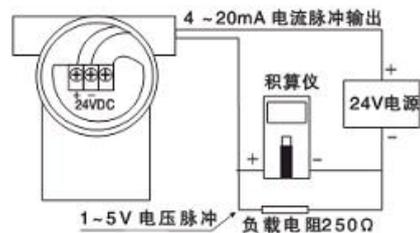


4、仪表接线

- a、流量计信号输出线电气接口规格为：M20 ×1.5；
- b、4~20mA 电流输出为二线制；
- c、脉冲输出



4~20mA 电流输出为二线制



脉冲输出为二线制

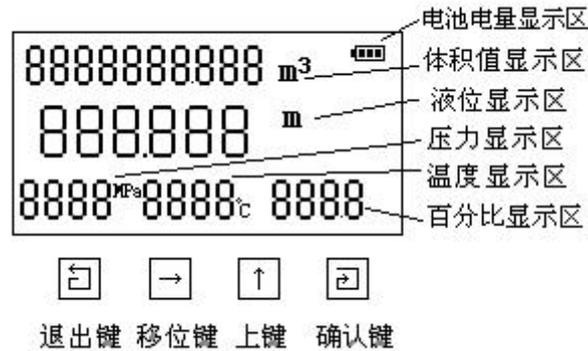
制

5、供电方式

- a、在线液晶显示，不带输出，机内置 3.6VDC 锂电池；
- b、在线液晶显示，带输出，外供电源 24VDC。

操作说明

按键、显示功能说明



测量状态下按键功能：

确认键：进入参数设置状态。

菜单状态下按键功能：

上键：光标处数字加 1 或菜单号加 1（可修改的数字加 1）；

移位键：光标右移，即指示数字加一（可修改的数字向右移动 1 位）；

确认键：进入子菜单，修改并且退出子菜单。

退出键：返回测量状态。

注：（1）使用“上键”时，光标处数值为 0~9 循环变化；

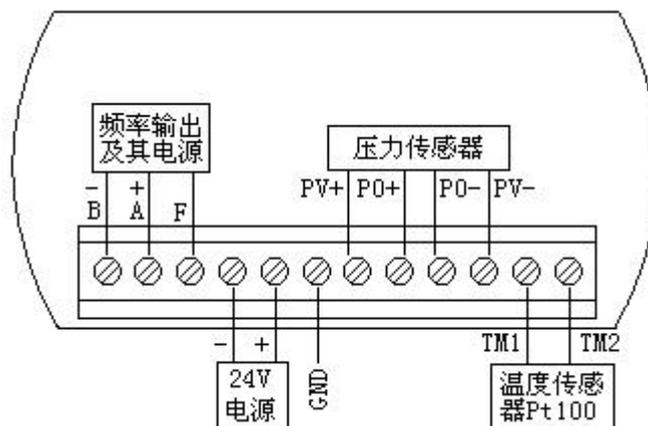
（2）使用“移位键”时，光标由最左端移至最右端后再从左端开始循环移动；

（3）在参数设置状态下，1 分钟内没有按键操作，仪表自动返回测量状态。

接线端子连接示意图：

1. 电流板、HART 通讯板端子连接图：

注：24V 电源负极与地线（GND）不能连通



备注：频率输出电源与供电电源为两个相互独立的电源。频率输出电源为 12V 或 24V 直流电源。

菜单使用举例说明：

步骤 1： 进入菜单并输入密码



确认键，进入菜单，显示如左图

首先需要输入密码， 当前数字闪动的位置表示当前光标指示可以修改的数字位置（即左边第一位），此时按上键可以修改的数字会加一



按一次上键，可修改数字加 1（即左边第一位）如左图，连续按上键可以将数字增到需要输入的数字；



例如：连续按上键 6 次，输入数字 6，第一位输入完毕，再按右移键，光标右移（可以修改的数字右移），如左图当前数字闪动的位置表示当前光标指向位置（即左边第二位），此时按以上方法修改第二位；连续按上键输入密码的第二位；

后面几位输入方法类似，如果需要重新输入密码，移位键可以实现光标的右移循环，再移位到左边第一位重新修改，如果确认密码无误，按确认键，进入对应的参数设置菜单（一级密码 0000 进入 F1 菜单，二级密码 1234 进入 F2 菜单，三级密码 6666 进入 F3 菜单）。

步骤 2： 修改参数（操作液位零点）



按照步骤 1 的操作输入第二级密码(默认密码 1234)，按确认键后进入参数设置状态如左图，F2-01 表示菜单 2-1，具体菜单目录见菜单列表，按上键进行菜单的选择，例如电流板，翻至 F2-05 菜单为液位零点操作，再按确认键进入菜单修改状态，如下图：



进入菜单后显示原有零点采样值，按动上键将会显示当前状态采样值，此时若按退出键，则不进行零点修改，若按确定键，则当前状态被保存为液位零点状态。

测量液位

电流菜单说明：

- 一级密码：输入 0000
- F1-01 补偿类型：不补偿，温度补偿（当介质随温度变化大时使用，并进行液体温补格式化）
- F1-02 单位：设置液位单位，暂定为 M，其它单位待续。可选单位：M，CM，MM
- F1-03 介质密度：设置介质密度。（单位 KG/M³）
- F1-04 小信号切除：以设置的液位百分比作为切除下线，低于设置值的小信号将被切除，可设置 0.001~99.999 范围的百分数。
- F1-05 阻尼设置：设置程序的执行速度。0.000~65.000s 当设置数值大于 65 时默认为最大值 65s。
- F1-06 量程上限：设置用户量程的上限，可设置 0.1~999999.9 范围的数。此菜单不允许设置为 0，当输入 0 时会继续保持原值。量程单位为当前设定液位单位 M。
- F1-07 浮筒底面到罐底高度：输入浮筒底面到罐底面的死区高度。单位：M
- F1-08 罐的平均截面积：输入罐体的底面截面积 M²，用于计算当前罐内液体体积 M³。
- 二级密码：输入 1234
- F2-01 4mA 微调：调整电流输出 4mA；将电流表接入电源回路，进入此菜单后，观察电流表读值是否 4mA，如果等于 4mA，不调整；如果不等，输入电流表读数，确定后再次进入，查看电流表读数是否为 4mA，若不等，则再次输入电流表读数，重复以上步骤，直到调整为 4mA。
- F2-02 20mA 微调：调整电流输出 20mA。步骤同上
- F2-03 频率输出开关：0 为关闭，1 为频率输出打开，2 为脉冲输出打开。
- F2-04 液位小数点显示位数：0 对应液位显示为 0.000M，1 对应液位显示为 0.00M，2 对应液位显示为 0.0M。
- F2-05 液位零点：设置当前状态为液位 0，进入菜单后显示原来的液位零点采样值，按上键，在屏幕上用当前的采样值将原来的液位零点采样值代替，后按确认键，零点设置完成。（见标定操作步骤 3）
- F2-06 压力零点：设置当压力传感器空压时的液体压力值为 0 MPa，操作方法与液位零点操作方法相同。
- F2-07 温度零点：设置当 pt-100 温度传感器的电阻阻值为 100 欧姆时流体温度 0 摄氏度。操作方法与液位零点操作方法相同。
- F2-08 压力校正：若当前显示压力与实际压力不符则输入当前流体的真实压力值，按确定键，对压力进行校正。（单位 KPa）。
- F2-09 温度校正：若当前显示温度与实际温度不符则输入当前流体的真实温度，按确定键，对温度进行校正。（只在温度为正时有效，负温度无效）

- F2-10 液位系数：设置仪表的液位系数 k $k=100.000 \times Q$ 标/Q 测
 F2-11 液体温补格式化：（当介质随温度变化大时进行此操作）
 输入一个低温温度 TL (C) 及对应的该温度时的密度 PL (KG/M3)
 再输入一个高温温度 TH (C) 及对应的该温度的密度 PH (KG/M3)
 在 F1-01 菜单选择温度补偿，此功能有效。

三级密码：输入 6666

- F3-01 数据备份：输入设定值 33，将当前设置参数进行备份。
 F3-02 数据恢复：输入设定值 33，用上次备份过的参数将当前设定参数覆盖。
 F3-03 测量方式选择：0 为测量液位，1 为测量密度，2 为测量界面。
 F3-04 测量误差校正：仪表安装到现场后就无法模拟其零点或满点状态，当仪表零点偏移导致液位/密度/介面整体上移或下移时，在此菜单输入实际的液位/密度/介面将显示数值校正为实际值。

测量密度

电流菜单说明：

一级密码：输入 0000

- F1-01 单位：设置密度单位，暂定为 kg/m³，其它单位待续。
 F1-02 阻尼设置：设置程序的执行速度。0.000~65.000s 当设置数值大于 65 时默认为最大值 65s。
 F1-03 量程上限：设置用户量程的上限，可设置 0.1~999999.9 范围的数。此菜单不允许设置为 0，当输入 0 时会继续保持原值。量程单位为当前设定密度单位。
 F1-04 量程下限：设置用户量程的下限，可设置 0.1~999999.9 范围的数。单位为当前设定密度单位。

二级密码：输入 1234

- F2-01 4mA 微调：调整电流输出 4mA；将电流表接入电源回路，进入此菜单后，观察电流表读值是否 4mA，如果等于 4mA，不调整；如果不等，输入电流表读数，确定后再次进入，查看电流表读数是否为 4mA，若不等，则再次输入电流表读数，重复以上步骤，直到调整为 4mA。
 F2-02 20mA 微调：调整电流输出 20mA。步骤同上
 F2-03 频率输出开关：0 为关闭，1 为频率输出打开，2 为脉冲输出打开。
 F2-04 密度小数点显示位数：0 对应密度显示为 0.000kg/m³，1 对应液位显示为 0.00kg/m³，2 对应液位显示为 0.0kg/m³。
 F2-05 密度零点：设置当前状态为密度零点，进入菜单后显示原来的密度零点采样值，按上键，在屏幕上用当前的采样值将原来的密度零点采样值代替，后按确认键，零点设置完成。

(见标定操作步骤 3)

- F2-06 压力零点:** 设置当压力传感器空压时的流体压力值为 0 MPa, 操作方法与密度零点操作方法相同。
- F2-07 温度零点:** 设置当 pt-100 温度传感器的电阻阻值为 100 欧姆时流体温度 0 摄氏度。操作方法与密度零点操作方法相同。
- F2-08 压力校正:** 若当前显示压力与实际压力不符则输入当前流体的真实压力值, 按确定键, 对压力进行校正。(单位 KPa)。
- F2-09 温度校正:** 若当前显示温度与实际温度不符则输入当前流体的真实温度, 按确定键, 对温度进行校正。(只在温度为正时有效, 负温度无效)
- F2-10 密度系数:** 设置仪表的密度系数 k $k=100.000XQ$ 标/Q 测
- 三级密码: 输入 6666
- F3-01 数据备份:** 输入设定值 33, 将当前设置参数进行备份。
- F3-02 数据恢复:** 输入设定值 33, 用上次备份过的参数将当前设定参数覆盖。
- F3-03 测量方式选择:** 0 为测量液位, 1 为测量密度, 2 为测量界面。
- F3-04 测量误差校正:** 仪表安装到现场后就无法模拟其零点或满点状态, 当仪表零点偏移导致液位/密度/介面整体上移或下移时, 在此菜单输入实际的液位/密度/介面将显示数值校正为实际值。

测量界面

电流菜单说明:

- 一级密码: 输入 0000
- F1-01 单位:** 设置界面单位, 暂定为 M, 其它单位待续。
- F1-02 上浮介质密度:** 设置上浮介质的密度。(KG/M3)
- F1-03 下沉介质密度:** 设置下沉介质的密度。(KG/M3)
- F1-04 小信号切除:** 以设置的介面百分比作为切除下线, 低于设置值的小信号将被切除, 可设置 0.001~99.999 范围的百分数。
- F1-05 阻尼设置:** 设置程序的执行速度. 0.000~65.000s 当设置数值大于 65 时默认为最大值 65s。
- F1-06 量程上限:** 设置用户量程的上限, 可设置 0.1~999999.9 范围的数。此菜单不允许设置为 0, 当输入 0 时会继续保持原值。量程单位为当前设定介面单位。
- F1-07 浮筒底面到罐底高度:** 输入浮筒底面到罐底面的死区高度。M
- F1-08 罐的平均截面积:** 输入罐体的底面截面积 M2, 用于计算当前罐内液体体积 M3。
- 二级密码: 输入 1234
- F2-01 4mA 微调:** 调整电流输出 4mA; 将电流表接入电源回路, 进入此菜单后, 观察电流表读值是否 4mA, 如果等于 4mA, 不

调整；如果不等，输入电流表读数，确定后再次进入，查看电流表读数是否为 4mA，若不等，则再次输入电流表读数，重复以上步骤，直到调整为 4mA。

- F2-02 20mA 微调：调整电流输出 20mA。步骤同上
- F2-03 频率输出开关：0 为关闭，1 为频率输出打开，2 为脉冲输出打开。
- F2-04 界面小数点显示位数：0 对应界面显示为 0.000M，1 对应界面显示为 0.00M，2 对应界面显示为 0.0M。
- F2-05 界面零点：设置当前状态为界面 0，进入菜单后显示原来的界面零点采样值，按上键，在屏幕上用当前的采样值将原来的界面零点采样值代替，后按确认键，零点设置完成。（见标定操作步骤 3）
- F2-06 压力零点：设置当压力传感器空压时的流体压力值为 0 MPa，操作方法与界面零点操作方法相同。
- F2-07 温度零点：设置当 pt-100 温度传感器的电阻阻值为 100 欧姆时流体温度 0 摄氏度。操作方法与界面零点操作方法相同。
- F2-08 压力校正：若当前显示压力与实际压力不符则输入当前流体的真实压力值，按确定键，对压力进行校正。（单位 KPa）。
- F2-09 温度校正：若当前显示温度与实际温度不符则输入当前流体的真实温度，按确定键，对温度进行校正。（只在温度为正时有效，负温度无效）
- F2-10 界面系数：设置仪表的界面系数 k $k=100.000XQ$ 标/Q 测
- 三级密码：输入 6666
- F3-01 数据备份：输入设定值 33，将当前设置参数进行备份。
- F3-02 数据恢复：输入设定值 33，用上次备份过的参数将当前设定参数覆盖。
- F3-03 测量方式选择：0 为测量液位，1 为测量密度，2 为测量界面。
- F3-04 测量误差校正：仪表安装到现场后就无法模拟其零点或满点状态，当仪表零点偏移导致液位/密度/界面整体上移或下移时，在此菜单输入实际的液位/密度/界面将显示数值校正为实际值。

仪表初始标定操作步骤及液位计标校：

1. 介质温度标定（已标）
2. 液位/密度/界面零点调整
3. 液位/密度/界面系数标定

(-) 按键：

1. 介质温度标定
包括温度零点调校和温度校准

第一步：温度零点调校

温度零点调校：将 100 欧姆的电阻接入温度传感器信号输入端子，待稳定后，进入温度零点菜单；或者将 Pt100 温度传感器接入介质温度信号输入端子，然后将温度保持在 0 摄氏度，待稳定后进入温度零点菜单，完成温度零点调校。

第二步：温度校准

将 250 欧姆的电阻接入温度传感器信号输入端子，待稳定后，输入 408.50 摄氏度，进入温度校准菜单；或者将 Pt100 温度传感器接入介质温度信号输入端子，待稳定后进入温度校准菜单，输入当前实际温度，完成温度调校。

2. 液位/密度/界位零点调整

若液位/密度/界位零点偏移，须做液位/密度/界位零点调整

零点调整时（如液位）保持罐内介质表面低于浮筒底面。待稳定后，（大于 10 秒钟）进入菜单后按“上键”，再按“确认键”，如果不操作按“退出键”，操作完毕后退出现菜单检查液位是否回到零点。

3. 液位/密度/界位系数标定

实际液位/密度/界位值（标准液位）与显示值的比值乘以当前的仪表系数，得到新仪表系数。

液位计的标校

智能浮筒液位计可采用水校法或挂重法进行校验，一般来说在现场进行标定时多采用水校法。挂重法多用于实验室内。

液位计在出厂时已按照用户提供的密度值进行调校，如果被测介质密度改变，则必须根据实际介质密度值来计算浮力值，重新进行标校。

1、水校法标定：

a、将变送器按工作状态放置，与装置连接的接口法兰封上盲板，也可连接在装置上，将一次阀关闭，在排污孔引一根透明软管，以观察测量室的水位。

注水高度值由下列公式计算：

b、零点调试：

将测量室内的清水排除，按软件操作说明按零点标校进行标定。

c、满量程调试：当零点调整好后，向测量室内注入清水至 L_m 处，按软件操作说明中量程标校进行标定。

d、中间各点的校验：

取量程范围的 25%、50%、75% 分别做出标记，所对应的输出为 8、12、16mA。

注：测液位时，若介质密度大于水，则取量程内的任一点作为满量程调试点，调试前首先计算出该点对应的水位高度和该点在量程内对应的电流值，调试时按软件操作说明量程微调操作进行中间点标定来对应满量程标定。

举例：量程 1000mm，介质密度为 1.2，现取 800mm 处为上限调试点，则对应水位高度： $L=800 \times 1.2=960\text{mm}$ ，该点对应的电流为： $I=4+16 \times$

800/1000=16.8mA

计算结束后:调零时按零点调试方法,调满量程时则在水位为 960mm 时,进行中间点定。

*调测界位时,若重介质密度大于水的密度,则在调满量程时可取高于零点调试水位 的任一点作为满量程调试点,其余调试方法同测液位。

2.挂重法标定:

- h. 将仪表的变送部分(表头)按工作位置固定在支架上,将吊杆(不含内筒)垂直向下。
- i. 旋开仪表指示器后盖将电源的正负极导线接到仪表接线端子的正负极上(参见图五)并将 mA 电流表串入二线制回路中。
- j. 计算出挂重砝码的重量植。

挂重砝码重量值由下列公式计算:

测量液位时的计算公式	式中表示的内容与单位	测量界位时的计算公式
$G_0=W$	零点时砝码重量值	$G_0=W-F_2$
$G_m=W-F$	满量程时重量砝码值 内筒重量 浮力值 重介质时的浮力值 轻介质时的浮力值	$G_m=W-F_1$

(W:内筒重量注在数据单位

内)

注:浮力值的计算方法:

$$F = \pi/4 D \times D \times H \times p$$

度 式中: F ——浮力值 p ——介质密度

$$F_1 = \pi/4 D \times D \times H \times p_1$$

密度 D——内筒外径 p1——重介质密度

$$F_2 = \pi/4 D \times D \times H \times p_2$$

质密度 H——量程 p2——轻介质密度

k. 零点调试: 在吊杆的下端挂上同内筒重量值的砝码,按照软件操作说明中零点采样值标定操作。

l. 满量程调试:

在吊杆下端挂上同内筒 Gm 等值的砝码,按照软件操作说明中满量程的采样值标定操作。

m. 满量程采样值确任后,进入输出电流标定,参照软件操作说明中电流标定操作,看电流表指示是否为 20mA ,若有误差,可通过加键或减键修正,按[SET]键确认后,看电流表指示是否为 4 mA ,若有误差,可通过加键或减键修正,按[SET]键确认后调校完成,

n. 中间各点的验证:

将量程范围内所需挂重的砝码值平均分成四份,计算出每份砝码值。

$$G_{1...4} = G_m/4;$$

式中:G1...4 为每份砝码值用 G_n 表示
每份砝码值所对应的电流输出分别为:

4mA	8mA	12mA	16mA	20mA
$G_0=G_0-0$	$G_1=G_0-G_n$	$G_2=G_0-(2G_n)$	$G_3=G_0-(3G_n)$	$G_4=G_0-(4G_n)$

3.测界位时的零点迁移方法

智能浮筒液位计在实际使用中,浮筒的吊杆和力臂杠杆均浸在轻介质中,因此会产生一定的浮力,这浮力值是一个常数,它产生的附加电流也是一个常数,它对调好的量程无任何影响,只是导致零点略高于已调好的零点值(4mA),这个附加电流值很小,若要求测量精度不高,就无需进行零点迁移,若测量精度较高,需将此附加电流迁移掉。

方法是:将测量室内全部充满轻介质,(注意:一定要使内筒上端各部件全部浸在轻介质中),在软件操作说明中进行零操作即可。

注:测密度时浮筒调试方法同测界位相同,只是计算浮力差时按同一介质密度在最大和最小两点计算。

测量液位

电流菜单列表:

序号	菜单项目	设置方式	参数范围	默认值
F0-00	密码	输入	0~9999	0000
F1-01	补偿类型	选择	NO—不补偿, T—温度补偿	0
F1-02	液位单位设置	选择	m 待续	m
F1-03	介质密度	设置	0.001~9999.999 01000.000	KG/M3
F1-04	小信号切除	设置	0.000~99.999 (百分比)	0.000%
F1-05	阻尼设置	设置	0.000~65.000s	0.000s
F1-06	量程上限	设置	0.001 ~ 9999.999	450.000
F1-07	浮筒底面到罐底高度	输入	0.000~999.999	0.000
F1-08	罐的平均截面积	输入	0.000~999.999	0.000
F0-00	二级密码	输入	0~9999	1234
F2-01	4mA 微调	设置		4.000
F2-02	20mA 微调	设置		20.000
F2-03	频率输出开关	选择		0
F2-04	液位小数点显示位数	选择		0
F2-05	液位零点	设置	采样值	
F2-06	压力零点	设置	采样值	
F2-07	温度零点	设置	采样值	
F2-08	压力校正	设置	0000.001~99999.999 kpa	当前压力值
F2-09	温度校正	设置	00000.01~999999.99 °C	介质温度值(负温度无效)
F2-10	液位系数	设置	0.001~999.999	100.000
F2-11	液体温补格式化	设置		0
F0-00	三级密码	输入	0~9999	6666
F3-01	数据备份	设置	00~99	33
F3-02	数据恢复	设置	00~99	33
F3-03	测量方式选择	选择	0-测量液位, 1-测量密度, 2-测量界面	0
F3-04	测量误差校正	输入	0.001 ~ 9999.999	000.000

测量密度

电流菜单列表:

序号	菜单项目	设置方式	参数范围	默认值
F0-00	一级密码	输入	0~9999	0000
F1-01	密度单位	选择	kg/m ³ 待续	kg/m ³
F1-02	阻尼设置	输入	0.000~65.000s	0.000s
F1-03	量程上限	输入	0.001 ~ 9999.999	450.000
F1-04	量程下限	输入	0.001 ~ 9999.999	000.000
F0-00	二级密码	输入	0~9999	1234
F2-01	4mA 微调	输入		4.000
F2-02	20mA 微调	输入		20.000
F2-03	频率输出开关	选择		0
F2-04	密度小数点显示位数	选择		0
F2-05	密度零点	设置	采样值	
F2-06	压力零点	设置	采样值	
F2-07	温度零点	设置	采样值	
F2-08	压力校正	输入	0000.001~99999.999 kpa	当前压力值
F2-09	温度校正	输入	00000.01~999999.99 °C	介质温度值 (负温度无效)
F2-10	密度系数	设置	0.001~999.999	001.000
F0-00	三级密码	输入	0~9999	6666
F3-01	数据备份	输入	00~99	33
F3-02	数据恢复	输入	00~99	33
F3-03	测量方式选择	选择	0-测量液位, 1-测量密度, 2-测量界面	0
F3-04	测量误差校正	输入	0.001 ~ 9999.999	000.000

测量界位

电流菜单列表:

序号	菜单项目	设置方式	参数范围	默认值
F0-00	一级密码	输入	0~9999	0000
F1-01	界面单位	选择	m 待续	m
F1-02	介质密度 1 (小)	输入	0.001~9999.999	0.000 KG/M3
F1-03	介质密度 2 (大)	输入	0.001 ~ 9999.999	1000.000 KG/M3
F1-04	小信号切除	输入	0.000~99.999 (百分比)	0.000%
F1-05	阻尼设置	输入	0.000~65.000s	0.000s
F1-06	量程上限	输入	0.001 ~ 9999.999	450.000
F1-07	浮筒底面到罐底高度	输入	0.000~999.999	0.000
F1-08	罐的平均截面积	输入	0.000~999.999	0.000
F0-00	二级密码	输入	0~9999	1234
F2-01	4mA 微调	输入		4.000
F2-02	20mA 微调	输入		20.000
F2-03	频率输出开关	选择		0
F2-04	界面小数点显示位数	选择		0
F2-05	界面零点	设置	采样值	
F2-06	压力零点	设置	采样值	
F2-07	温度零点	设置	采样值	
F2-08	压力校正	输入	0000.001~99999.999 kpa	当前压力值
F2-09	温度校正	输入	00000.01~999999.99 °C	介质温度值 (负温度无效)
F2-10	界面系数	设置	0.001~999.999	001.000
F0-00	三级密码	输入	0~9999	6666
F3-01	数据备份	输入	00~99	33
F3-02	数据恢复	输入	00~99	33
F3-03	测量方式选择	选择	0-测量液位, 1-测量密度, 2-测量界面	0
F3-04	测量误差校正	输入	0.001 ~ 9999.999	000.000

安装与接线使用注意事项

- 1、仪表安装必须垂直安装，且应牢固可靠。若安装完毕后，仪表显示不在零点，可按软件操作说明中去零操作进行零点迁移。
- 2、安装时变送器不应受到强烈振动和冲击以及局部过热，特别是对挂内筒的杠杆不得大幅度的摆动和拉压，以免破坏仪表精度或导致仪表损坏。
- 3、安装内筒时要正确安装，并旋紧螺母。
- 4、该仪表不参与装置在投产前或停产后所进行的气扫、气密、水压等公益性实验。
- 5、仪表接线完毕后将端盖旋紧以免进水损坏仪表。
- 6、仪表需调试或维修时不得改变电器参数与结构，尤其是涂有红漆处严禁用力扭动，以免损坏仪表。
- 7、仪表外壳要良好接地。
- 8、当被测介质波动较大时，用浮筒测量液位需配防波管。

仪表选型：DSF--□□□□□□□□□□

DSF 产品代号：智能浮筒液位计

1-----量程 MM

2-----仪表类型，A—顶侧式，B—底侧式，C—侧侧式 D-顶装式

3-----带伴热型-B 不带伴热型-N

4-----介质温度 C—常温（-20—80 度），G—高温（-20—350 度）

5-----公称压力

6-----外壳材料，Z—铸钢，N—不锈钢

7-----内浮筒材料，A-304, B-316, C-其他

8-----输出方式，I—4—20MA，F—频率输出，R—485 通讯，

H—HART 通讯

9-----防爆形式，X—本安型，Y—隔爆型