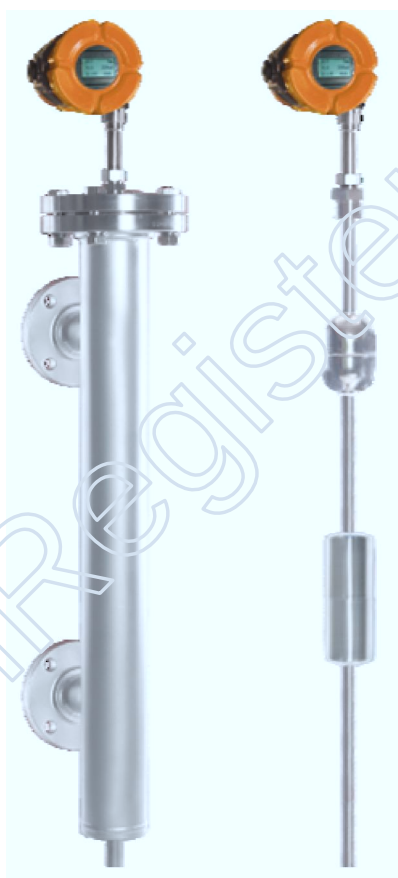




磁致伸缩液位计使用说明书



北京斯克维思仪表公司

目录

1. 简介.....	3
1.1 产品概述.....	3
1.2 产品技术参数.....	3
1.3 工作原理.....	3
1.4 产品型号.....	4
2. 装配与安装.....	6
2.1 开箱检验.....	6
2.2 防静电措施(ESD).....	6
2.3 装配准备事项.....	6
2.4 安装.....	7
2.5 接线回路.....	8
2.6 存储条件.....	9
3. 设置.....	9
3.1 液位计显示及按键.....	9
3.2 液位计菜单流程图.....	9
3.3 按键校准液位输出.....	10
3.4 参数设置.....	11
3.5 系统设置.....	12
3.6 诊断.....	13
3.7 工厂配置.....	14
3.8 设备信息.....	14
4. 通过 HART 协议配置液位计.....	14
4.1 HART 协议手操器.....	14
4.2 HART 手操器连接.....	15
5. 电气连接与布线.....	15
5.1 电气连接规范.....	15
5.2 电气连接单元.....	15
5.3 防爆电气接口.....	15
5.4 安全栅安装.....	16
5.5 接地保护.....	16
6. 现场维护和故障排除.....	17
6.1 现场维护.....	17
6.2 故障排除.....	18
6.3 液位计运行状态.....	18
6.4 更换模块.....	18
7. 铭牌信息.....	19
8. 结构信息.....	20
8.1 腔体布线图.....	20
8.2 测试端口.....	22
8.3 证书.....	23

1. 简介

1.1 产品概述

SWISA 磁致伸缩液位计(以下简称液位计)是**世界级**产品，广泛应用于罐体过程液位的精确测量。液位计的优点是高精度、低维护、可以在 0~26MPa，-196℃~427℃的过程温度中正常运行。它采用 HART 协议通讯，可以与大部分数字化控制系统进行通讯。LCD 显示屏可以提供三种显示值：4~20mA 电流、液位百分比以及液位值。液位计用于测量罐体中几乎所有液体的液位，包括：水、酸、腐蚀剂、丙烷、液氨、油、燃料、化学品以及废物液体。测量范围可达 22 米。它可以测量垂直罐体、水平罐体或者球型罐体中液体的液位。

液位计也用于测量两种可分层液体的界面。磁致伸缩技术是目前测量和控制液位最好的技术。这项技术应用于多种过程液位控制中，最常见的应用是油水界面的测量，还应用于其他氢氟酸和烷液体测量，脱盐剂和废油坑中。当测量储油罐时，基于高精度、低维护、性价比的考虑，用户一般选择安装软缆磁致伸缩液位计。

此外，液位计的表面镀层、电解抛光过程均严格遵守过程环境的规定，所以它也应用于多种卫生领域，包括生物燃料、医药、食品等行业。

1.2 产品技术参数

重 复 性	满量程的 0.01% 或者 0.158mm
非 线 性	满量程的 0.02% 或者 0.197mm
精 度	满量程的 0.02% 或者 0.394mm
工作电压	额定电压：24 V(d.c)，工作电压范围：19V(d.c)~30V(d.c)
极性保护	二极管串联保护
输出信号	标准 4 - 20 毫安直流回路，HART 协议
阻 尼	范围： 0.4~ 32 秒
故障模式	菜单选择高档 (21 mA) 、低档 (3.6 mA)或者保持
环境温度	-40℃ ~ 66℃
环境湿度	0 ~95% R.H.，无凝结
电气连接	NPT 1/2"
探杆材质	316L SS, HSC-276,Zr702
电子表头	不锈钢双腔表头
过程温度	-196℃~427℃；
压力范围	0~16Mpa
量程范围	刚性杆：≤6m；柔性杆：3.5m~20m
过程连接	3/4"NPT 锁紧卡套、法兰连接
认 证	Ex ia IIC T4 Ga IP66/IP67 Ex d IIC T6 Gb IP66/IP67

1.3 工作原理

磁致伸缩液位计的测量原理为：“时间飞跃法”。

如图 1 所示：用一个内置永久磁铁的可移动浮子来指示液体的当前液位，装有传感器的探杆置于浮子磁场中，电子模块周期性输出询问脉冲，询问脉冲产生的磁场和浮子磁场相互作用，使波导丝产生应变脉冲，应变脉冲以恒定的速度沿波导丝返回电子模块，电子模块通过精确计算询问脉冲与返回脉冲之间的时间，依据信号的传播速率，最后向用户提供一个模拟量及数字量表示的精确液位值。

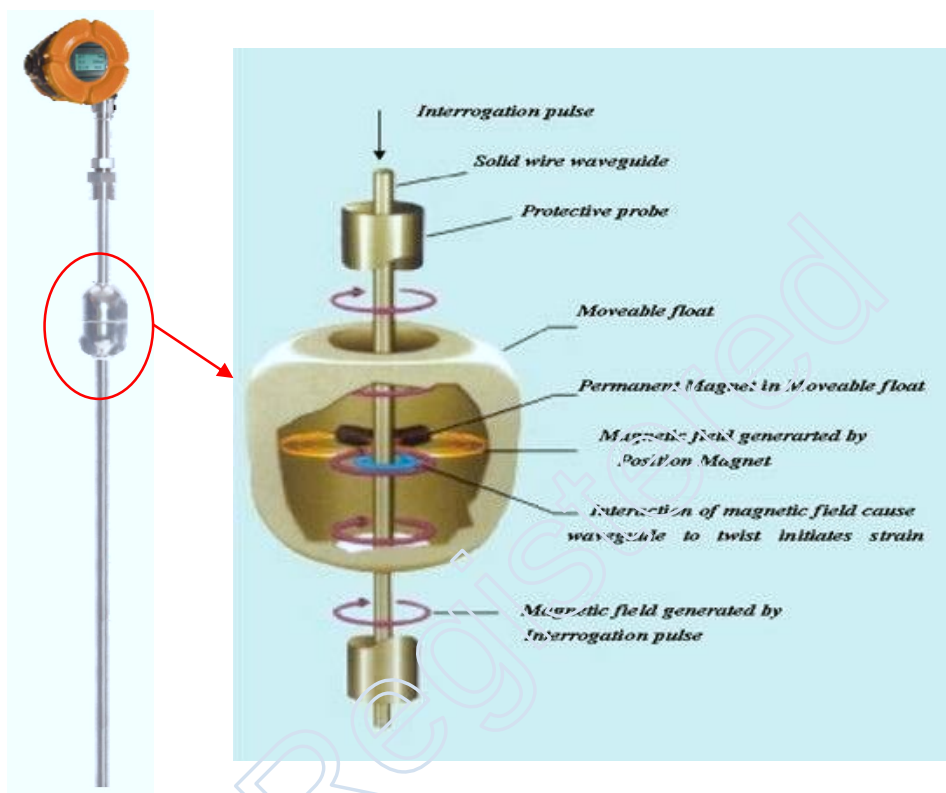


图 1

1.4 产品型号

MAT/1/2/3/4/5/6/7/8/9 顶装式双腔室磁致伸缩液位计；

/1: 安装方式

T: 顶装(配法兰或螺纹)

X: 其它

/2: 探杆材质

S6: 316L SS

SP: 316L SS+PFA

/3: 变送器结构

D: 双腔一体化变送器(标准)

DW: 双腔一体化变送器，带观察窗

/4: 壳体材质

A: 压铸铝

S: 不锈钢

/5: 探杆类型

- R: 标准型硬杆, 外径5/8"(15.9mm)
 LR: 标准型硬杆, 外径5/8"(15.9mm), 带真空隔离单元
- /6: 过程温度
 HT0: 32~300°F (0~149°C)
 HT1: 300~500°F (149~260°C)
 HT2: 500~800°F (260~427°C)
 LT0: -100~32°F (-73~0°C)
 LT1: -320~-100°F (-196~-73°C)
- /7: 输出信号
 C: 4~20mA
 CL: 4~20mA, LCD显示
 LH: 4~20mA, LCD显示, HART
- /8: 认证
 D: 隔爆认证
 A: 本安认证
- /9: 插入长度
 L: in/mm

MATD/1/2/3/4/5/6/7/8/9 顶装式双腔室磁致伸缩液位计+外浮筒;

- /1: 安装方式
 SS: 侧侧安装
 SB: 侧底安装
- /2: 浮筒材质
 SS4: 304 SS
 SS6: 316 SS
- /3: 探杆材质
 S6: 316L SS
 SP: 316L SS+PFA
- /4: 变送器结构
 D: 双腔一体化变送器(标准)
 DW: 双腔一体化变送器, 带观察窗
- /5: 壳体材质
 A: 压铸铝
 S: 不锈钢
- /6: 过程温度
 HT0: 32~300°F (0~149°C)
 HT1: 300~500°F (149~260°C)
 HT2: 500~800°F (260~427°C)
 LT0: -100~32°F (-73~0°C)
 LT1: -320~-100°F (-196~-73°C)
- /7: 输出信号
 C: 4~20mA
 CL: 4~20mA, LCD显示
 LH: 4~20mA, LCD显示, HART
- /8: 认证

- D: 隔爆认证
- A: 本安认证
- /9: 法兰间距
- L: in/mm

MATS/1/2/3/4/5/6/7/8: 外绑式双腔室磁致伸缩液位计;

/1: 表头位置

- T: 表头位于磁翻板液位计顶部
- B: 表头位于磁翻板液位计底部

/2: 变送器结构

- D: 双腔一体化变送器(标准)
- DW: 双腔一体化变送器, 带观察窗

/3: 壳体材质

- A: 压铸铝
- S: 不锈钢

/4: 探杆类型

- R: 标准型硬杆, 外径5/8"(15.9mm)
- LR: 标准型硬杆, 外径5/8"(15.9mm), 带真空隔离单元

/5: 过程温度

- HT0: 32~300°F (0~149°C)
- HT1: 300~500°F (149~260°C)
- HT2: 500~800°F (260~427°C)
- LT0: -100~32°F (-73~0°C)
- LT1: -320~-100°F (-196~-73°C)

/6: 输出信号

- C: 4~20mA
- CL: 4~20mA, LCD显示
- LH: 4~20mA, LCD显示, HART

/7: 认证

- D: 隔爆认证
- A: 本安认证

/8: 测量范围

- L: in/mm

2. 装配与安装

注意：

1. 客户未按厂家指定的安装方式安装，可能会损坏仪表。
2. 禁止拆卸液位计的电子模块及任何螺纹连接件。若客户自行拆卸电子模块，我厂将不提供液位计售后质保，同时也可能破坏液位计。

本节提供了详细的磁致伸缩液位计正确安装、布线、配置的步骤。

2.1 开箱检验

开箱时需仔细检查所有零件是否破损。结合装箱单和采购单核对箱内物品是否齐全。已装配好部分不能拆卸查看。检查并记录设备编号，方便与厂家进行技术交流及订购零件。如果有零件损坏或者缺漏，请列出清单并让运送者签字盖章，将盖章文件扫描回传至 SWISA。

一般情况下，附件均由工厂配置并与磁致伸缩液位计一同装箱发货，运抵现场。

2.2 防静电措施(ESD)

液位仪表模块的电子元件有可能会被工作环境中的静电击穿。一般情况下，可以通过以下措施来降低电子元件被静电击穿的风险。

- 电子模块、电路板在运输和存储时，放在防静电的袋子里或者将其包裹在铝箔中。严禁用泡沫材料包装。
- 安装和移动电路板时需要安装防静电环，这里推荐使用接地装置。
- 拿取电路板时，只能触碰电路板的边缘，不能触碰电气元件或者元件的管脚。
- 确保所有电气连接都牢固可靠，没有缺失或者松动。所有接地设备都要可靠接地。

2.3 装配准备事项

注意：

该类型仪表可以安装在危险区域的 0 区。

2.3.1 现场准备

现场需要配备接线端子、安全栅、屏蔽电缆、1/2NPT 电气防爆接头和配置终端，而且要确保供电电源均是标准的 24V 直流电，液位计供电正负接线正确。

不论磁致伸缩液位计安装在常规环境下还是危险工矿中，都必须遵守所有相关的法律法规。

2.3.2 设备工具

现场安装液位计时可能会用到以下工具：

- 5/16" 扳手（用于安装夹紧）。
- 螺丝刀以及各种布线和电气连接时的手持工具。
- 如果配置 4mA 和 20mA 点则需要一个卷尺或者标尺。

2.3.3 操作事项

环境温度不应超过电子模块规定的温度范围（-40℃ 到 +66℃）。运行温度应该限制在 LCD 可

工作的范围：-20℃到+66℃。低于-20℃液晶屏暂时不显示，高于 66℃可能损坏显示屏的固定垫板，当恢复操作温度，液晶显示屏将正常运行。现场应安装遮光挡板，防止阳光直射仪表中的电子模块。

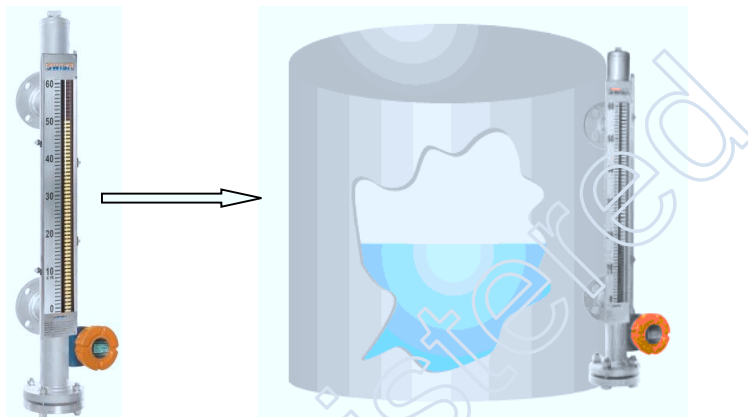
插入式仪表的最高过程温度是 427℃，标配了隔热层的外绑式液位计可以承受的最高过程温度是 485℃。

2.4 安装

2.4.1 标准型磁致伸缩磁翻板液位计(MATS)

标准型磁致伸缩磁翻板液位计出厂之前，所有参数已经配置完成，并且已经完成安装固定。如果现场安装时，拆卸原来的安装结构，则按照以下步骤安装：

1. 将显示面板固定在腔体已标记的合适位置上，并在喉箍上安装固定挂钩。



2. 将液位计安装在腔体一侧的挂钩位置，调整液位计和显示面板的零点位置，使两个零点重合对齐。（安装时注意磁致伸缩液位计与磁翻板液位计的测量方向要一致）

3. 紧固挂钩的安装夹，使液位计完全固定。

4. 如果液位计的表头部分离腔体端盖的距离大于 300mm 或者表头是不锈钢腔体，则需要附加一个喉箍和挂钩来紧固液位计表头部分，确保现场液位计不会松动或者掉落。

5. 清理液位计表面安装过程中产生的附着物、污迹。

2.4.2 标准型插入式磁致伸缩液位计(MAT)

注意：

插入式磁致伸缩液位计在安装之前，需要参考浮子位置校准 4mA 点和 20mA 点，具体校准细节请参考第 3.3 节。

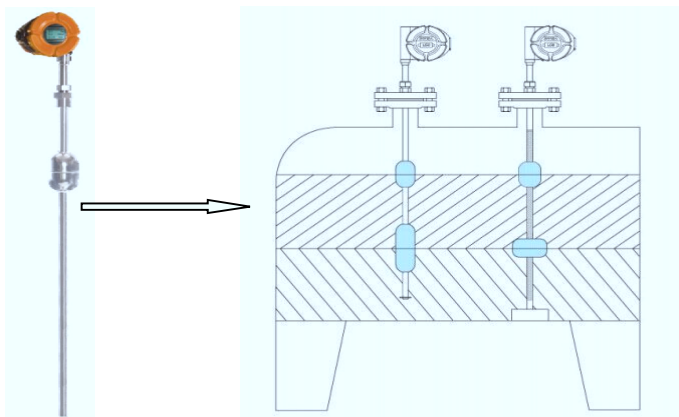
安装过程中需小心谨慎，避免液位计探杆弯曲变形甚至损坏。如果探杆弯曲变形，将会阻碍浮子在探杆上自由移动，进而影响测量结果。

1. 核实浮子大小是否可以顺利进入浮筒或安装孔，以及相关配套是否合适。

2. 浮子直接插入到液位计的探杆上，并可以在探杆上自由移动。浮子安装时要注意标有“Up ↑”的方向与测量方向一致。

3. 清理液位计探杆、浮子上的附着物、污迹。

4. 安装时注意 0 点对齐。如果客户订购产品要求带固定法兰，则现场安装时直接安装即可。如果客户订购产品未要求带有固定法兰，则现场安装时需要对齐 0 点，仪表显示液位为 0mm



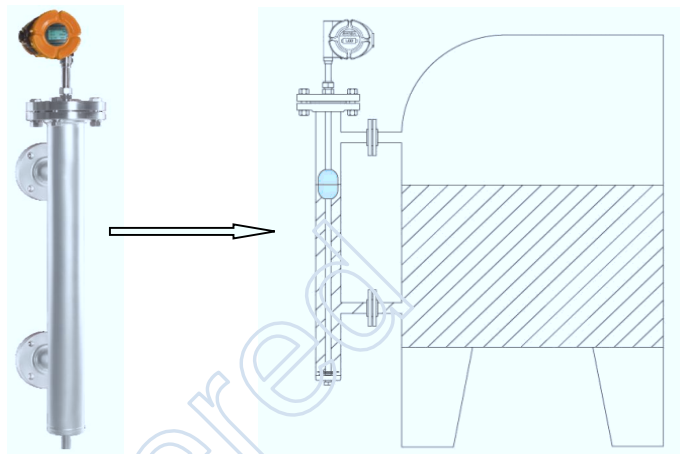
时，液位正好为现场 0 点，将仪表固定在安装法兰上。

5. 当过程温度高于 150°C 时，安装法兰上端探杆过长需要加装高温支架，以便散热及加固表头。
6. 清理液位计表面安装过程中产生的附着物、污迹。

2.4.3 标准型磁致伸缩浮筒液位计 MATD

标准型磁致伸缩浮筒液位计出厂之前，所有参数已经配置完成，并且已经完成安装固定。如果现场安装时，拆卸原来的安装结构，则按照以下步骤安装：

1. 清理液位计探杆、浮子表面的附着物；
2. 将液位计探杆和法兰连接，浮子安装时要注意标有“Up ↑”的方向与测量方向一致，然后安装卡套、开口挡圈、垫片等部件；
3. 顺浮筒方向将液位计探杆放入浮筒内，带上紧固件；
4. 安装时注意 0 点对齐，浮子处于探杆最底部时，浮子顶端(标有“Up ↑”端)应和腔体下法兰中心线对齐，将紧固件紧固。
5. 当过程温度高于 150°C 时，需要加装高温支架；
6. 清理液位计表面安装过程中产生的附着物、污迹。



2.5 接线回路

注意：

支持 HART 通讯的液位计正常工作的供电电压为： $+19\sim 30\text{VDC}$ 。电压过低会影响液位计的测量精度，长时间的高电压会导致液位计损坏。

1. 正常运行时，液位计的测试端口是不需要接线的。现场应该使用 24AWG 或者更高等级的双绞线布线。请参考第 8 节接线图布线。液位计的电气连接必须遵循铭牌上指定的标准接线（第 7 节）。

参照以下规定为液位计供电：

接线端 + ： $+24\text{ V(d.c)} (19\text{ V(d.c)}-30\text{ V(d.c)})$

接线端 - ： 公共端

接线端 T ： 测试端口，正常运行时不使用

接地螺丝 ： 接地

2. 接地线必须连接到接地螺丝上并确保电气连接的可靠性。
3. 可以用万用表测量液位计的接线端“T”与接线端“-”之间的电流，即液位计当前输出。

警告！

当液位计处于危险环境中，禁止使用万用表连接测试端口。

2.6 存储条件

液位计安装前的存储环境应满足：

1. 免遭雨淋、冲击、振动和挤压
2. 非腐蚀性环境，不含有腐蚀性气体

-
3. 温度范围: -40°C- 66°C.
 4. 湿度范围: 0 ~ 95% R.H. 无冷凝
 5. 尽量保持本产品出厂时的包装状态

UnRegistered

3. 设置

3.1 液位计显示及按键

液位计标配一个 128*64 像素点的液晶显示器（LCD）。

液位计的测量菜单和配置菜单将显示在 LCD 上。

液位计默认的测量显示变量为：液位，电流，百分比。

三个按键的基本功能表述如下：上键（◀），回车键(◎) 以及下键（▶）。如

表 1 所示：

按 键	显示模块中的功能	配置模块中的功能
上键和下键	选择显示液位	增加或者减小菜单中显示的数值；或者用来移动到不同的菜单项。注意：箭头代表的方向。
回车键	进入配置模式	确认数值并返回上层菜单。

表 1

3.2 液位计菜单流程图

通过菜单可以设置液位计参数，使用上键，下键和回车键来选择需要修改菜单。液位计的菜单流程图如图 2、图 3 所示：

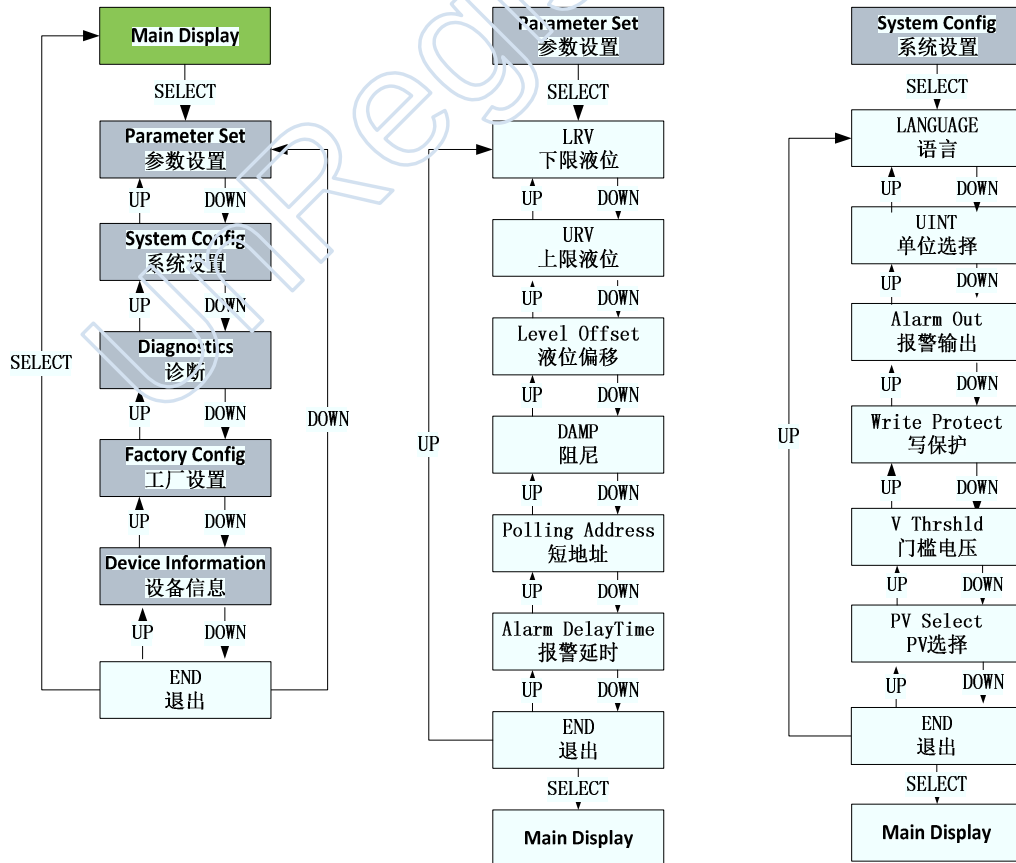


图 2

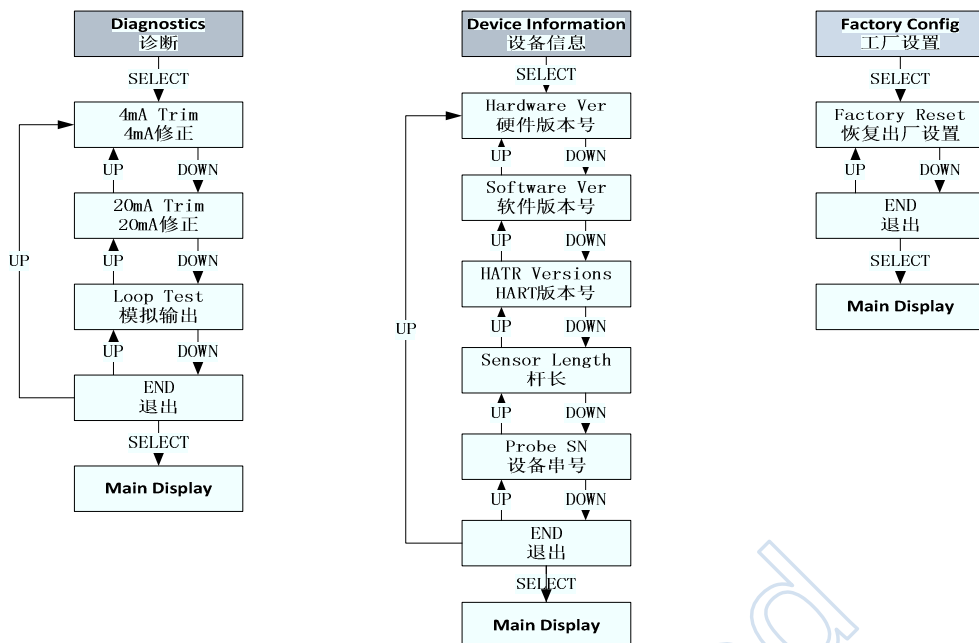


图 3

注意:

如果需要修改某项菜单的设置，首先应设置写保护为解锁状态，液位计重新上电后，修改才会有效。当电子模块接收不到信号时，LCD 会显示 “No Sign”。

3.3 按键校准液位输出

如果需要重新校准，可以通过以下三种方法进行重新校准：快捷键校准，HART 通讯器（适合于带 HART 协议的液位计）校准，菜单校准。

以下为液位计快捷键重新校准的操作方法。

校准 4mA 点:

- 将储罐液位设置到 0%点或者将浮子移动到需要的 0%点。
- 同时按下上键和下键，进入校准模式。
- 按下下键设置输出为 4mA，则此时浮子的位置设定为液位计的零点。

校准 20mA 点:

- 将储罐液位设置到 100%点或者将浮子移动到需要的 100%点。
- 同时按下上键和下键，进入校准模式。
- 按下上键设置输出为 20mA，则此时浮子的位置设定为液位计的满量程点。

注意:

根据需要可以多次重复上述步骤。

3.4 参数设置

3.4.1 校准下限液位和上限液位

参照菜单选项示意图及以下说明完成下限液位和上限液位的校准。

设置下限液位值:

- 在测量值（Measured Values）菜单下，进入下限液位（LRV）菜单选项。

注意:

当液位计是双变量（两个浮子），通过上键、下键选择显示液位 1 还是液位 2。

- 按下回车键进入编辑状态；
- 通过上键、下键来改变数值；
- 通过回车键确认数值并跳转到下一个需要修改的数据位。

•在出现回车符标志时，按下回车键出现选择界面：



•通过上下键选择是否保存刚刚的改动。选择 **NO** 并按下回车键，表示不改变原来数值；选择 **YES** 并按下回车键表示改变 4mA 点对应的设定值（在相同的工程单位下）

设置上限液位值：

•在测量值（Measured Values）菜单下，进入上限液位（URV）菜单选项。修改上限液位值步骤与修改下限液位值步骤一致。

注意：

根据需要可以多次重复上述步骤。

3.4.2 液位偏移

液位偏移量通常用来补偿液位计的液位输出，使之与储罐或容器中的实际液位相符合。通常用来补偿储罐底部的不可测量区。液位偏移也可用来使某两个液位计的输出保持一致。正向偏移量使测量值高于实际值；而反向偏移量使测量值低于实际值。

设置液位偏移值

- 切换到液位偏移设置菜单。

注意：

当液位计是双变量（两个浮子），通过上键、下键选择设置液位偏移 1 还是液位偏移 2。

- 按下回车键进入设置状态；
- 通过上下键改变当前位的数值；
- 在数值设置状态下，回车键确认当前值并移位；
- 当出现回车符标志时按下回车键，出现选择界面：



•通过上下键选择是否保存刚刚的改动。选择 **NO** 并按下回车键，表示不改变原来数值；选择 **YES** 并按下回车键表示改变液位偏移值并返回上层菜单。

3.4.3 阻尼

阻尼用于滤除测量过程中产生的噪声杂波，有助于降低储罐中液体快速或不规则运动所造成的影响。阻尼是调整数据采集的时间间隔，阻尼值越大，测量稳定性越好。工厂默认设置阻尼值为 0.8 秒。可以根据以下步骤来改变阻尼值：

- 按下回车键进入设置状态；
- 通过上下键改变当前位的数值；
- 在数值设置状态下，回车键确认当前值并移位；
- 当出现回车符标志时按下回车键，出现选择界面：



•通过上下键选择是否保存刚刚的改动。选择 **NO** 并按下回车键，表示不改变原来数值；选择 **YES** 并按下回车键表示改变阻尼值并返回上层菜单。

注意：

阻尼值的设置范围是：0.4 到 32 秒。

3.4.4 短地址

短地址是液位计在多点回路中的标志，由 0~15 这 16 个数字之一表示。

3.4.4 报警延时

报警延时用于滤除测量过程中产生的设定时间内的报警，可以滤除单个报警跳动。根据以下步骤来改变报警延时时间：

- 按下回车键进入设置状态;
- 通过上下键改变当前位的数值;
- 在数值设置状态下, 回车键确认当前值并移位;
- 当出现回车符标志时按下回车键, 出现选择界面: 
- 通过上下键选择是否保存刚刚的改动。选择 NO 并按下回车键, 表示不改变原来数值; 选择 YES 并按下回车键表示改变报警延时时间并返回上层菜单

注意:

报警延时值的设置范围是: 0.4 到 32 秒。

3.5 系统设置

3.5.1 语言

为方便用户使用, 液位计有中英文两种语言供选择。

语言选择:

- 在系统设置菜单下进入语言选择菜单;
- 按下回车键进入语言选择状态, 通过上键、下键在两种语言间切换;
- 通过回车键确定所选择的语言, 并返回上层菜单。

3.5.2 选择测量值的工程单位

液位计主变量的工程单位有: 英寸、英尺、毫米、厘米、米。

选择工程单位:

- 在系统设置菜单下进入单位选择菜单;
- 通过回车键进入单位选择状态, 通过上键、下键来选择所需要的工程单位;
- 通过回车键确定所选择的工程单位并返回上层菜单。

3.5.3 选择报警输出

当主模块检测到一个非正常运行状态, 液位计进入报警模式。当选择 3.61mA 的报警模式时, 输出电流将保持在 $3.61 \pm 0.1\text{mA}$, 当选择 20.96mA 的报警模式时, 输出电流将保持在 $20.96 \pm 0.1\text{mA}$ 。如果处于锁定报警模式, 液位计输出将保持在最后的正常运行电流值。

选择报警输出:

- 在系统设置菜单下, 进入选择报警输出菜单;
- 按下回车键进入选择状态, 通过上键、下键选择报警输出模式。
- 通过回车键确定所选择的报警输出模式。

注意:

报警输出值在非正常运行状态可以改变磁致伸缩液位计当前的输出电流。

3.5.4 设置写保护

当磁致伸缩液位计处于写保护状态时, 对菜单选项的修改都是暂时的, 当重新上电时, 菜单选项恢复初始设置。

设置写保护状态:

- 在系统设置菜单下, 进入写保护菜单;
- 按下回车键进入选择状态, 通过上键、下键选择所需要的状态。
- 通过回车键确认已选择的写保护状态。

3.5.5 门槛电压

门槛电压值直接影响测量的结果。当液位计正常运行时不能改变门槛电压值。

设置门槛电压值:

- 在系统设置菜单下, 进入门槛电压菜单选项;

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/907134152024006143>