

MAGNETOSTRICTIVE LEVEL MITTER

智能磁致伸缩液位计

Instruction Manual

使用说明书



目 录

一. 概述.....	1
二. 工作原理.....	1
三. 技术性能.....	1
四. 外形尺寸及安装方式.....	2
五. 电气接线图.....	4
六. 功能说明	
6.1 LCD 显示面板及按键说明.....	4
6.2 菜单流程图.....	5
6.3 字符修改.....	6
6.4 数值修改.....	6
七. 操作说明	
7.1 参数速查表.....	7
7.2 参数详细说明.....	7
八. 举例说明.....	9
九. 运行、维护及故障诊断	
9.1 运行.....	9
9.2 维护.....	9
9.3 故障诊断.....	9
十. 开箱验收及保管	
10.1 开箱.....	9
10.2 保管.....	9

八、举例说明

将某量程为 2 米的磁致伸缩液位计在现场进行重新标校，可按以下步骤设置：

(1)将主变量单位设为 unit=m

(2)下限显示值参数设为 PV_L=0.000

(3)上限显示值参数设为 PV_H=2.000

(4)输入数字滤波参数设为 DAMP =2.0

(5)下限极限值参数设为 LRLMT =0.000

(6)平移修正值参数设为 SHIFT =0.000

(7)校准下限参数 CAL_L 是指改变液位到零位(空罐)或不超过其量程的四分之一处，将此时的液位真实值（如当前液位为 0.000 米）对应于显示范围的显示值（如 0.000）输入于此示窗。

注意：如果连续 15 分钟不操作菜单，仪表将自动放弃并退出。因此如要长时间等待液位变化，可以先存储退出，到下次液位合适时再次进入菜单进行标定操作。

(8)校准上限参数 CAL_H 是指改变液位到满度(满罐)或不低于其量程的四分之三处，将此时的液位真实值（如当前液位为 1.906 米）对应于显示范围的显示值（如 1.906）输入于此示窗。注意事项同上。

(9)输出电流 4mA 校正 ADJ4

(10)输出电流 20mA 校正 ADJ20

(11)存储退出 SAVE，所有操作有效，返回在线。

九、运行、维护及故障诊断

9.1 运行

 在投入运行前，务请再严格检查过程连接，电气连接是否正确；液位计通电后即可工作，但预热 30 分钟后的输出信号较稳定可靠。

9.2 维护

 磁致伸缩液位计一般不需要经常定期维护，如按以下方面进行维护，可提高使用寿命及可靠性。

 (1)经常检查接地连接是否牢靠，用户外接电缆是否有破损老化现象，须接地可靠。

 (2)视被测试介质情况定期清洗探杆及浮球，但要小心，防止损坏探杆及浮球。

 (3)露天及潮湿的环境使用时，电气引线孔及端盖应旋紧密封。

9.3 故障诊断

 磁致伸缩液位计内部无可动部件，具有长期的稳定性和可靠性。若使用中出現无输出，输出过小或过大，输出不稳定等故障时，应先关断电源，再次检查电源、接线、安装是否符合说明书要求。若仍不能排除，请向本公司咨询。

十、开箱验收及保管

10.1 开箱

 应先检查包装箱是否完整无损，若有可能，在室内放置一段时间后，再开箱取出。

 液位计出厂时包括：磁致伸缩液位计 1 台、使用说明书 1 份、合格证 1 份。

10.2 保管

 液位计应储存在环境温度为-40～85℃，相对湿度不大于 85%的干燥通风的室内。

看及修改。定点微调值 = 修正前的显示值 + SHIFT

(7)平移修正值

对显示及输出电流同时平移，用于（不具有校准条件时的）平移修正。也可用于与其它液位计对比时的偏差进行修正。修正后的显示值 = 修正前的显示值 + SHIFT

(8)校准下限

校准下限用于仪表的下限重新标定，既改变液位到零位(空罐)或不超过其量程的四分之一处，将此时的液位真实值对应于显示范围的显示值输入数值修改窗。校准下限通常采用空罐标零位。

(9)校准上限

校准上限值用于仪表的上限重新标定，既改变液位到满度(满罐)或不低于其量程的四分之三处，将此时的液位真实值对应于显示范围的显示值输入数值修改窗。校准上限通常采用满罐标量程。

(10)输出电流 4mA 校正

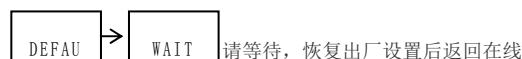
当菜单循环到 ADJ4（4mA 校正）时，输出电流被固定为 4mA，等稳定后，如果输出电流超出 $4.000 \pm 0.003\text{mA}$ 的范围，可按下述方法调整，将环路内串联的高精度的电流表的真实值输入数值修改窗。确认后电流就被校准。

(11)输出电流 20mA 校正

当菜单循环到 ADJ20（20mA 校正）时，输出电流被固定为 20mA，等稳定后，如果输出电流超出 $20.000 \pm 0.003\text{mA}$ 的范围，可按下述方法调整，将环路内串联的高精度的电流表的真实值输入数值修改窗。确认后电流就被校准。

(12)恢复出厂设置

恢复出厂设置主要用于误操作而导致仪表出现错误时，快速恢复出厂时的正确设定，使液位计工作在出厂时的调校范围。在菜单循环到 DEFAU（恢复出厂设置）时，按下→键执行恢复出厂设置，菜单操作如下：



(13)不存储退出

不存储退出，所有操作无效，返回在线。在菜单循环到 CANCE（不存储退出）时，按下→键执行不存储退出，菜单操作如下：



(14)存储退出

存储退出，所有操作有效，返回在线。在菜单循环到 SAVE（存储退出）时，按下→键执行存储退出，菜单操作如下：



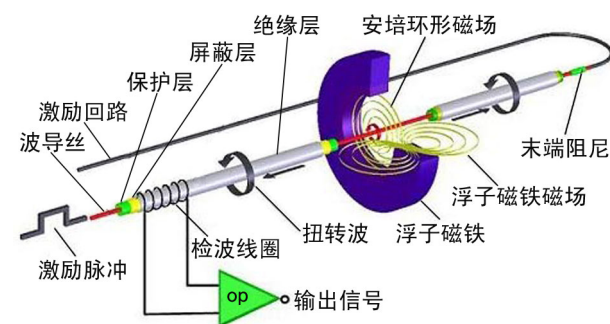
一、概述

两线制高精度智能磁致伸缩液位计，是基于磁致伸缩感应扭转波原理研制而成的可同时测量液位、界面的测量仪表。由于其测量过程中不受压力、温度、介电常数等因素变化的影响，具有精度高、稳定性好、可靠性高、使用寿命长、免维护、安全可靠等优点。被广泛应用于过程控制、石油加工、制药、食品加工、水处理、罐区管理、加油站地下库存等领域中的液位、界面的测量与控制。

智能磁致伸缩液位计具有 HART 协议，可远程调整零点和量程。也可通过机壳内三个按键与 LCD 液晶进行各种参数调整。可组态的参数包括单位、显示上下限、阻尼、平移修正、校准上下限、数模微调校正、恢复出厂设定等。

二、工作原理

磁致伸缩液位计主要由电子部件、磁致伸缩波导丝、浮子等部分组成。测量时，电子部件产生一个电流“激励”脉冲，该脉冲电流以光速沿波导丝向下运行，并在波导丝周围形成周向安培环形磁场。当激励脉冲电流产生的环形磁场与浮子内永磁铁产生的偏置磁场相遇时，浮子周围的磁场发生改变，从而使得由磁致伸缩材料做成的波导丝在浮子所在的位置产生一个感应扭转波脉冲，该扭转波以声速由产生点向波导丝的两端传播，传向末端的扭转波被阻尼器件吸收，传向激励端的信号则被检波装置接收，并由电子部件测量出脉冲电流与扭转波的时间差，再乘以扭转波在波导丝中的传播速度（固定量为 2800m/s ），即可精确地计算出浮子产生扭转波的位置与测量基准点间的距离，也就是液面的位置。磁致伸缩液位计传感器原理见下图。



三、技术性能

测量范围：刚性杆式 0.1~5m，柔性管式 0.5~20m

精确度：±1mm 或 0.1%取较大值；±2mm 或 0.2%取较大值

分辨率：0.1mm

适用介质：与探头材料相兼容的液体

工作压力：-0.05~10MPa

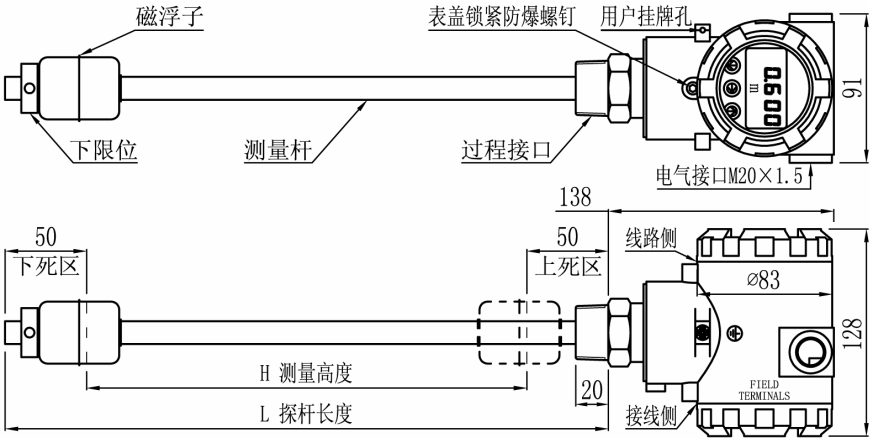
工作温度：-40~85℃（-20~70℃带 LCD 表头）

介质温度：-40~100℃（高温型-40~200℃）

介质密度：0.5~2.0 g/cm³
介质粘度：≤0.8Pa·S
稳 定 性：±0.1%FS/年
温度系数：在环境温度范围内均为 0.1%/10℃
电源电压：9~45V DC，通常 24V DC
输出信号：4~20mA DC 二线制
最大负载：50×（电源电压-9）Ω
阻 尼：0~24s 之间可调
死 区：上死区 50mm；下死区 50mm
电源影响：小于输出量程的 0.005%/V
负载影响：供电电压恒定时，负载变化没有影响
湿度影响：0~95%相对湿度无影响
振动影响：对于 10g 峰值，20~2000Hz 条件下影响小于 0.1%FS
外 壳：模压铸铝（外涂环氧树脂）
防护等级：探头 IP68、表头 IP65
防 爆：隔爆型：d IIBT5；本安型：ia IICT6
现场指示：多功能 LCD 数字显示表
电气接口：M20×1.5 阴螺纹
过程连接：DN50、DN80、DN100 法兰或 M18×1.5、M20×1.5、G3/4" 阳螺纹或特殊定制
探杆材料：304、316L、PP、PVC、PTFE
浮子材料：304、316L、PP、PTFE
接 地：仪表外壳应与罐壁和大地良好连接

四、外形尺寸及安装方式

4.1 外形尺寸



7.1 参数速查表

参数	参数含义	设置范围	缺省	备注
unit	主变量单位	m、dm、cm、mm	m	适用于所有代表液位的数值
PV_L	量程下限	-SL~+SL	0	用户下限，对应输出电流为 4mA 的液位值
PV_H	量程上限	-SL~+SL	SL	用户上限，对应输出电流为 20mA 的液位值
DAMP	阻尼	0~24s	2s	数字滤波，步进 0.1s，可以消除输出波动
LRLMT	下限极限值	-SL~+SL	0	表示最小可以显示的液位
TRIM	定点微调	-SL~+SL	0	进行任意点的迁移，实现平移修正功能
SHIFT	平移修正值	-SL~+SL	0	对显示及输出电流同时平移
CAL_L	校准下限	-SL~+SL	0	校准下限值通常取（0~1/4）SL
CAL_H	校准上限	-SL~+SL	SL	校准上限值通常取（1~3/4）SL
ADJ4	输出电流 4mA 校正	3.000~4.999	4.000	输出数/模 4mA 校正
ADJ20	输出电流 20mA 校正	19.000~20.999	20.000	输出数/模 20mA 校正
DEFAU	恢复出厂设置			快速恢复出厂时的设定
CANCE	不存储退出			不存储退出，所有操作无效，返回在线
SAVE	存储退出			存储退出，所有操作有效，返回在线

注：SL 代表探头长度

7.2 参数详细说明

(1)主变量单位

主变量单位（4 种）：m（米），dm（分米），cm（厘米），mm（毫米）。当改变主变量单位时，小数点将自动移位，以保证测量的量值不变。某些单位使当前数值超出了液晶显示的范围（19999）时，这些单位将被自动屏蔽而不会显示出来。

(2)量程下限

量程下限对应于输出电流为 4mA 的液位值。即为液位计的零点值。

(3)量程上限

量程上限对应于输出电流为 20mA 的液位值。即为液位计的满量程值。

(4)阻尼

阻尼即为数字滤波。可以消除被测信号频繁变化而引起的输出波动。但在需要液位计对被测试量的变化做出快速响应时，建议使用短的阻尼，以便后续控制环节能够及时响应工艺过程变化。允许设定时间为 0~24 秒，步进 0.1 秒。

(5)下限极限值

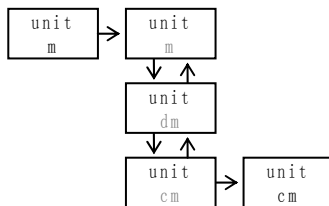
对测量值的下限限制值。表示磁致伸缩液位计最小可以显示的液位，如果测量值小于该值，则设置为该值。但下限电流的最小限制值为 3.8mA。

(6)定点微调

实际上是任意液位下的零位平移修正，主要用于消除因液位计安装位置的影响而造成的零位偏移误差，也可用于和其它液位计对比时的偏差的修正。将当前液位的真实值输入修改窗即可完成定点微调，并自动将偏移误值填入**平移修正**（SHIFT）中，以便查

6.3 字符修改

unit (主变量单位) 为修改字符选项的菜单，可按以下方式操作。按下→键进入修改字符状态（修改字符在闪烁），此时要修改的字符选项在闪烁，按下↓键或↑键选择相应的字符选项。当按下→键，字符停止闪烁，修改完毕。若继续按下→键，则再次进入修改字符选项状态。



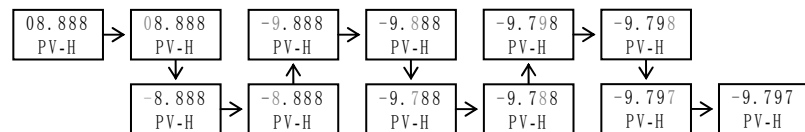
举例(右图)：将 unit (主变量单位) m 改为 cm

6.4 数值修改

PV_L(量程下限)、PV_H(量程上限)、DAMP(阻尼)、LRLMT(下限极限值)、TRIM(定点微调)、SHIFT(平移修正值)、CAL_L(校准下限)、CAL_H(校准上限)、ADJ4(输出电流 4mA 校正)、ADJ20(输出电流 20mA 校正)。这十个菜单为修改数值的菜单，可按以下方式操作。按下→键进入修改数值状态（修改位在闪烁），此时第一位数字在闪烁，按下↓键使数字减小（2→1→0→- -→-1→2 之间循环），按下↑键使数字增大（符号位归第一位数字所有，负号显示，正号不显）。再次按下→键可使闪烁位右移，在数值位闪烁时↓键为减数键，↑键为增数键。当显示数值最后一位在闪烁时按下→键，数值停止闪烁，修改完毕。若继续按下→键，则再次进入修改数值状态。

注意：DAMP（阻尼）、ADJ4（输出电流 4mA 校正）、ADJ20（输出电流 20mA 校正），这些数值不可能为负值，因此没有负号。当按下→键进入修改数值状态（修改位在闪烁）时，闪烁的直接是数值位。

举例：将 PV_H（量程上限）8.888 改为-9.797

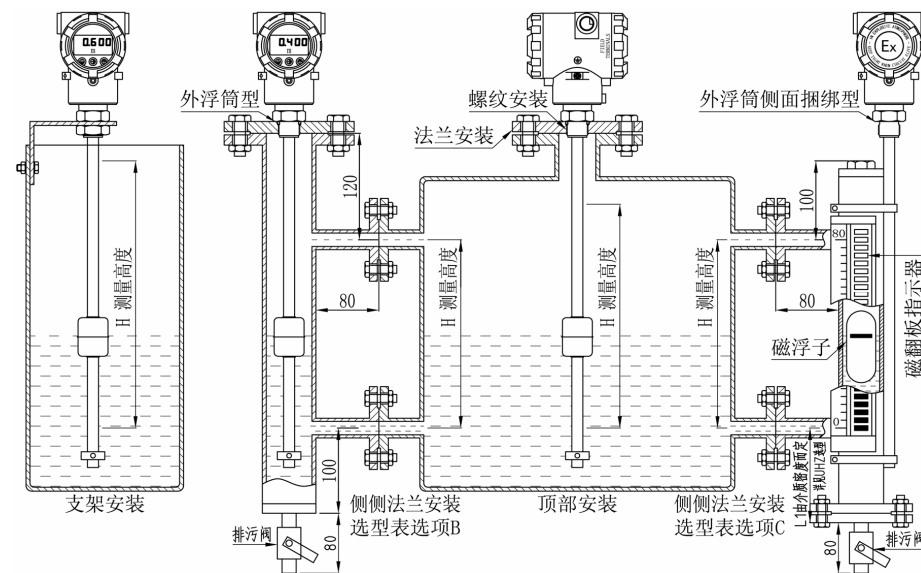


七. 操作说明

bAd 错误提示：菜单内部数值超出显示范围或设定范围错误。当主变量单位设置不当，会使有些参数的数值在当前单位下超出了液晶显示的范围，将导致提示 **bAd** 错误。当用户输入的数值超出参数允许设定的范围时，也将导致提示 **bAd** 错误，而且此次输入的数值无效。

放弃操作：在菜单操作过程中，如您想放弃操作，可以通过菜单 **CANCE**（不存储退出）放弃退出或仪表断电退出或让此菜单等待 15 分钟仪表自动放弃退出。

4.2 安装方式



4.3 安装注意事项

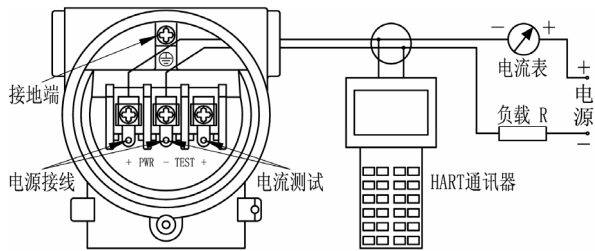
1. 液位计选型应与现场介质环境相符，包括环境温度、压力、振动、冲击、结构材料与介质的相容性等。
2. 被测介质温度较高时(100~200℃)，推荐选配带外浮筒型的探头(选型表选项B)，采用侧侧法兰安装。温度更高时(200~300℃)，推荐选配带外浮筒侧面捆绑型的探头(选型表选项C)，采用侧侧法兰安装。
3. 测量探杆上下两端有测量死区，选择量程时应予以考虑，见外形尺寸图。
4. 液位计常用不锈钢磁浮子的尺寸为Φ45×56×Φ15，须选用DN50及以上的法兰连接才行。对于选用螺纹连接的液位计，用户需要自配法兰或支架安装。

4.4 安装说明

1. 探杆安装处不能有干扰，如搅拌器、入料口等。探杆不能弯曲受力，不允许受较大的冲击或振动。探杆上的磁浮子应能自由上下滑动，不能被其它物体挡住。
2. 液位计必须垂直安装，安装斜度不得大于5度。安装浮球时有标记的半球应在液面之上。下限位锁紧环固定时，锁紧环上端应与杆底部标记线平齐，见外形尺寸图。
3. 液位计电子部件防溅但不可浸没，不能让液体浸至过程连接的六角上方。必要时对电子仓进行保护处理。
4. 液位计在易燃易爆、腐蚀的蒸汽和液体等场合使用时，必需有防护措施给予保护。
5. 液位计的连接电缆线必须避开大功率电源、射频信号源和其它有噪声的传输线等。

五、电气接线图

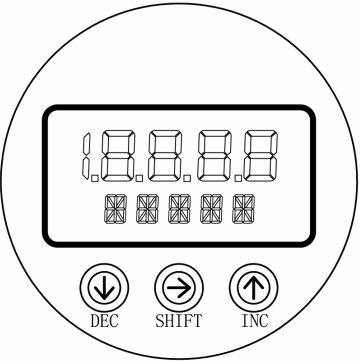
三个接线端中左侧两个为电源接线端（PWR），【PWR+】【PWR-】间接直流24V 电源。右侧两个为电流测试（TEST）接口用，【TEST+】【TEST-】间接电流表可测得 4~20mA 信号。



六、功能说明

6.1 LCD 显示面板及按键说明

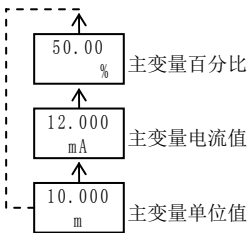
- ↓ DEC 减位键、菜单下行键
- SHIFT 进入键、移位键、确定键
- ↑ INC 增位键、菜单上行键



- ↓ 键：**在测量值下持续按下此键 1 秒，进入主菜单，有主菜单下行功能，并在数值闪烁时为减数键，在字符闪烁时为下翻键。
- 键：**在主菜单下按下此键，进入菜单数值修改窗，并在数值闪烁时为光标移位键，在数值最后一位闪烁或字符闪烁时按下为确定键。
- ↑ 键：**在主菜单下按下此键，有主菜单上行功能，并在数值闪烁时为增数键，在字符闪烁时为上翻键。
- 持续按键：**本按键调整既支持**点动按键**（按下后就释放）也支持**持续按键**，持续按键每超过 1 秒，相当于一次有效的按键。

LCD 显示值切换：

↑ 键：在测量值下持续按下此键 1 秒，可使 LCD 显示值在**主变量单位值、主变量电流值、主变量百分比**之间循环切换。



6.2 菜单流程图

流程图中 ↓ → ↑ 既代表菜单的流程方向，又代表相应的按键。

