

目 录

1. 概述.....	1
2. 工作原理.....	1
3. 技术参数.....	2
4. 产品选型.....	2
5. 安装说明.....	3
6. 显示.....	9
7. 现场组态.....	10
8. 故障排除.....	14

1. 概述

磁致伸缩液位变送器采用了磁致伸缩原理，利用先进材料和加工工艺制作而成的高精度液位测量仪表。它具有质量稳定、性能优越、使用寿命长、安装简单、性价比高等优点，能同时满足大量程、高精度、多参数的测量要求，有非常好的市场前景。

磁致伸缩液位变送器采用两线制4-20mA叠加HART通信，可以同时满足界位、液位测量，特别适用于石油、化工、食品、冶金等测量控制现场，提供准确而可靠的过程液位测量及控制。



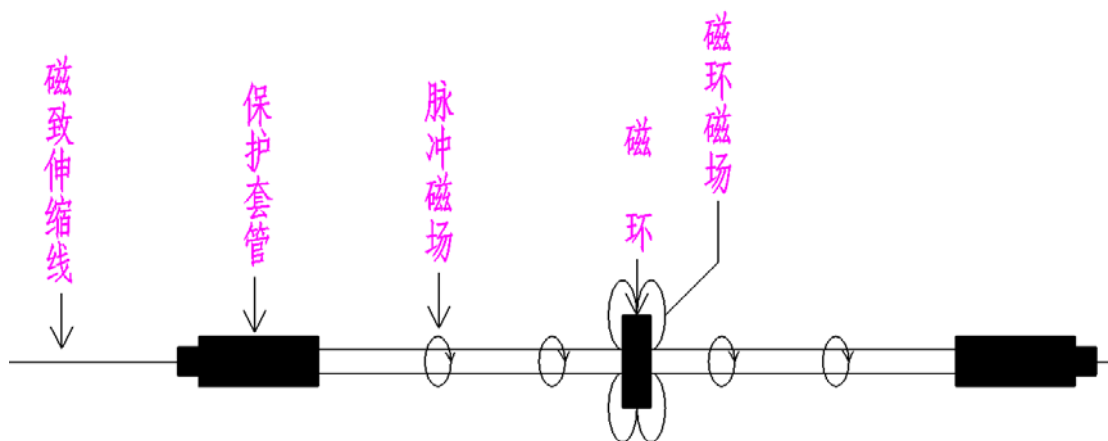
2. 工作原理

磁致伸缩液位变送器原理是基于磁致伸缩效应。在保护套管内部有一根磁致伸缩线，借助微处理器控制的传感器电路，沿磁致伸缩线发射电流脉冲，从而在保护套管周围产生一个环形磁场。浮子内部有一组永久磁铁，其磁场使磁致伸缩线沿轴向磁化。两个磁场叠加处会产生一个扭转脉冲，它沿磁致伸缩线传达到传感器顶端，脉冲传送时间将被电路单元获取并计算。根据发射与接收的时间差，可以计算出测量液位。由于脉冲以光速传播，从发射端到磁浮子之间的时间可以忽略不计，所以只要测量出磁浮子反馈信号到检测端的时间就可以知道磁浮子与检测端的距离 h 。由于脉冲是连续不断的，所以距离 h 是实时更新的。

$$\text{即 } h = VT$$

$$L = H - VT$$

其中 V 为扭转波速度，m/s； T 为时间差，s； H 为油罐高度，m； L 为液位高度，m。



磁致伸缩液位变送器工作原理

3. 技术参数

序号	参数	指标
1	电源	9V~28V DC
2	输出信号	4mA~20mA 二线制, 叠加 HART 通信协议
3	测量范围	杆式 0.2m~6m
4	探棒直径	Φ12mm
5	操作压力	≤5.0MPa
6	介质温度	-40℃~+160℃
7	环境温度	T5: -40℃~+80℃; T6: -40℃~+60℃
8	测量精度	±1mm
9	分辨率	≤0.1mm
10	温度影响	≤±0.01%/℃
11	最小密度差	0.5g/cm ³
12	接液材质	316L、哈氏合金 C-276, 用户指定
13	过程接口	R1 1/2" G1/2" 标准法兰, 用户指定
14	电气接口	M20X1.5
15	防爆标志	Ex ia IIB T5/T6 Ga 本安参数: Ui:28VDC; Ii:93mA; Pi:0.65W; Ci:1.5nF; Li:0; Ex d IIC T3/T4/T5/T6 Gb
16	防护等级	IP67

4. 产品选型

MLT-		磁致伸缩液位变送器					
探杆材质							
1							316L
2							哈氏合金 C-276
3							其它
信号输出形式							
s							测量一个液位
i							测量一个界位
d							同时测量一个液位和一个界位
t							同时测量一个液位、一个界位和一个温度
过程接口							
1							螺纹顶装 G1/2
2							法兰顶装
3							侧侧安装
4							侧侧配磁浮子
5							顶置配磁浮子
6							其它
- 防爆型式							
i							本安型
d							隔爆型
浮子材质							
0							无浮子
1							φ 52 材质316L 20bar $\geq 0.6\text{g/cm}^3$
2							φ 43 材质316L 50bar $\geq 0.95\text{g/cm}^3$
3							柱 φ 43 材质316L 50bar $\geq 0.95\text{g/cm}^3$
4							φ 43 材质316L 20bar $\geq 0.85\text{g/cm}^3$
5							φ 52 材质316L 40bar $\geq 0.7\text{g/cm}^3$
6							φ 50 材质Ti 20bar $\geq 0.5\text{g/cm}^3$
7							柱 φ 46 材质C276 10bar $\geq 0.7\text{g/cm}^3$
8							其它
- 探杆长度							探杆长度=量程+300mm

选型注意事项

过程连接为法兰连接时需提供以下参数：

公称直径\压力等级\法兰标准(在选型时注明)；

选型举例

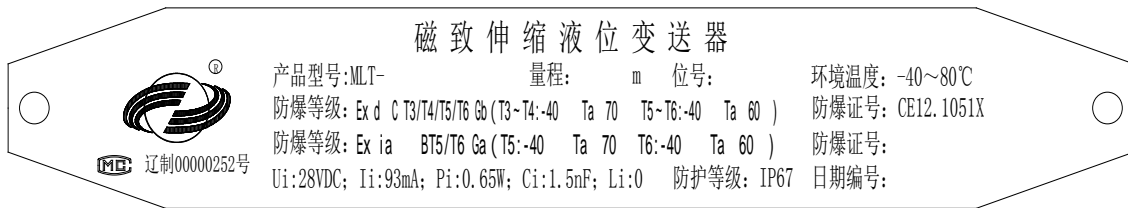
DN40\PN16\DIN2527, MLT-1s2-i1-3800

法兰公称直径DN40，压力等级PN16，法兰标准德标DIN2527，探杆材质316L，量程3.5m，本安型，无浮子外径φ52。

5. 安装说明

5.1 产品铭牌

用户在接收到仪表后，请核对订购产品信息与仪表标识牌信息是否相符。铭牌包含内容如下：



铭牌信息

5.2 安装

5.2.1 拆箱

小心打开包装箱并除去包装箱内的填充物，仔细核对装箱单上的所有项目，包括仪表型号、产品铭牌、安装附件、说明书、合格证等，若发现有错误、缺货或破损的现象，请立即与我公司联系。包装箱不回收。

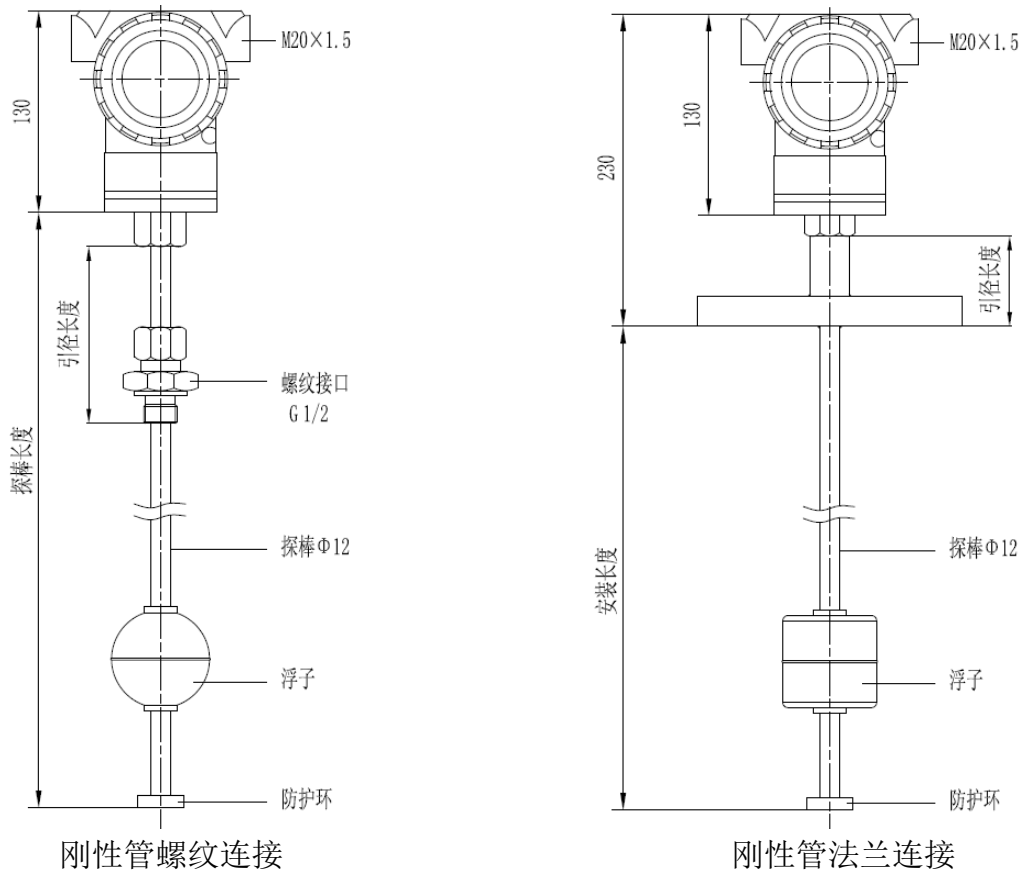
5.2.2 安装要求

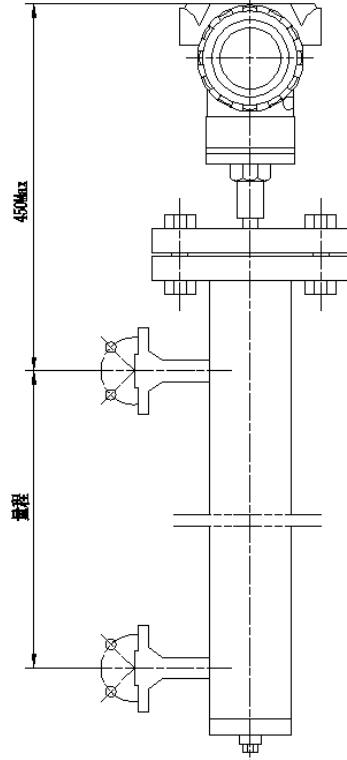
变送器为现场安装设计，环境温度应在规定的范围之内。但在安装时仍要尽可能的远离晃动、腐蚀性空气和可能造成机械损坏的场合。仪表最好安装在有操作平台的地方，且该区域要有防雷装置。

变送器安装时，要保证磁浮子与容器壁（或测量杆）互不接触，上下移动灵活。要注意保护套管与平台切割边线的间距。要保证液位变送器螺纹或法兰与储罐连接可靠。对于软管测量杆或有搅拌的储罐，测量杆底部需要挂环或重锤固定。

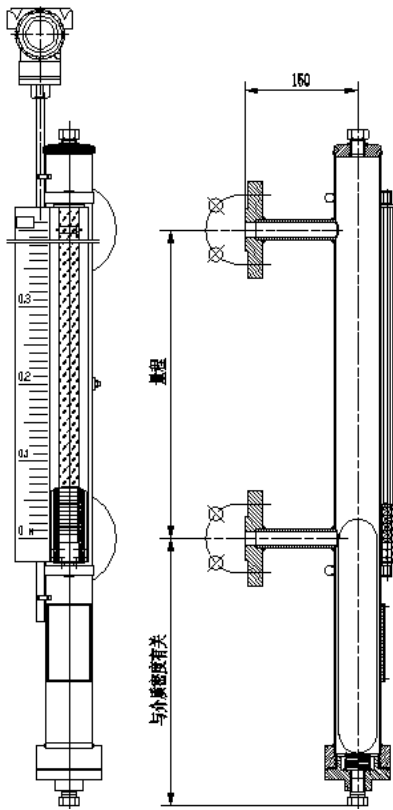
24VDC 电源峰值噪声不大于 50mV。现场电缆推荐使用屏蔽电缆，且不可与交流电缆长距离并行布线。变送器保护地要接在标准大地或者仪表地上。

5.2.3 磁致伸缩液位变送器安装与外形尺寸

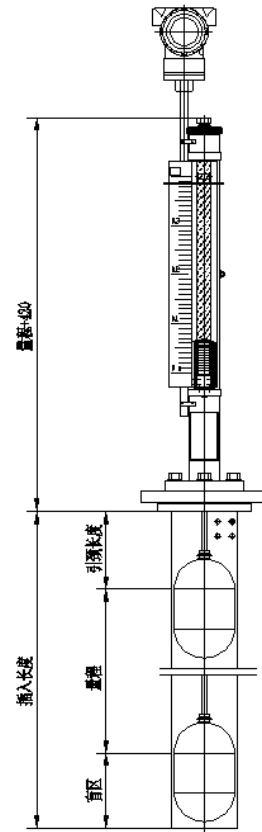




带侧侧式外筒式



带侧装磁翻柱显示器型



带顶装磁翻柱显示器型

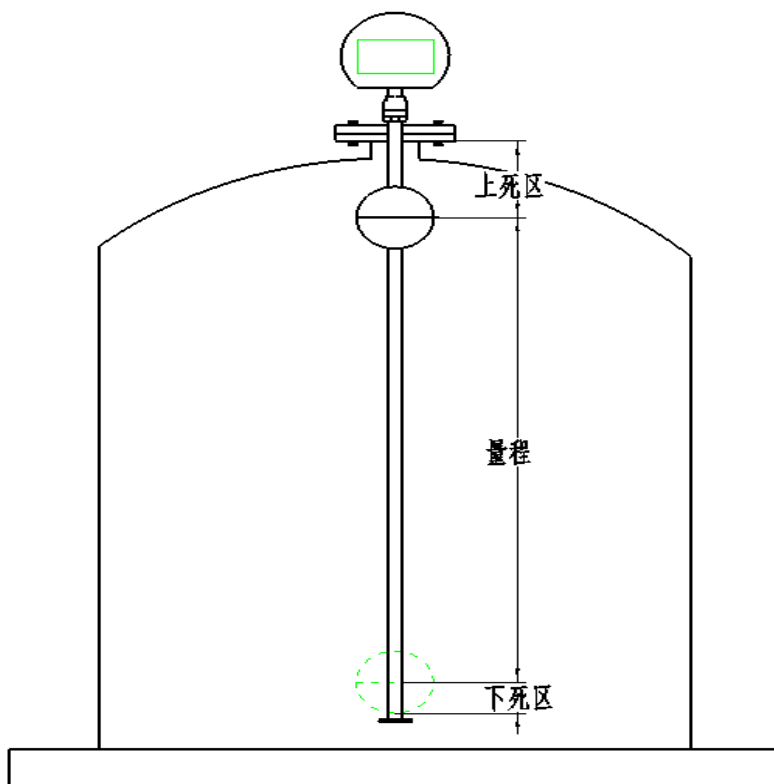
5.2.4 测量杆的安装

测量杆的安装位置通常是由储罐的开孔位置决定,当储罐中没有合适位置的时候,可以采用外浮筒安装方式,要保证内外界面一致。

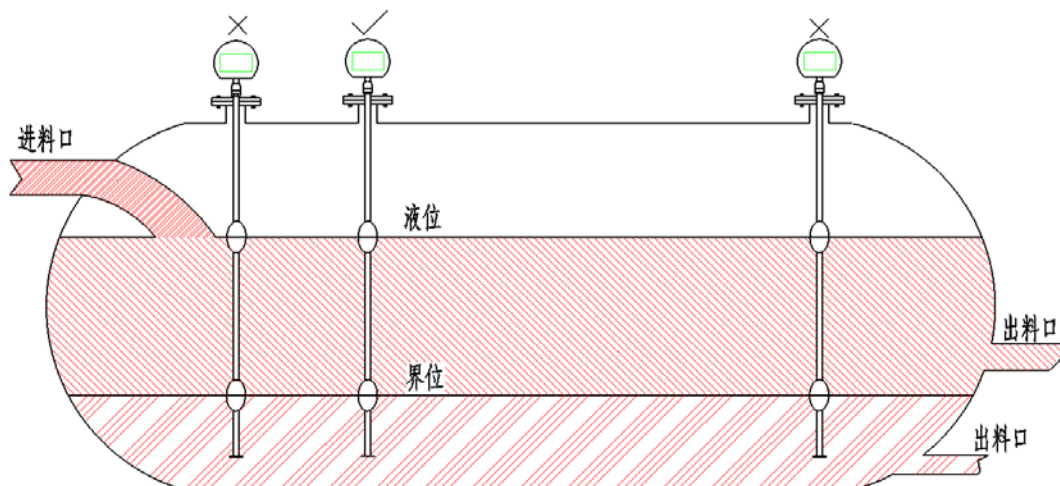
测量杆安装时需要注意以下事项。

- 1、测量杆尽量不要安装在进、出料口的地方。如果无法做到这点,则要在测量杆与进、出料口之间加装挡板。
- 2、测量杆安装时注意引颈长度要不小于 130mm。
- 3、磁浮子在安装的时候一定要小心,尽量避免刮碰。要保证磁浮子不与储罐壁接触,磁浮子在测量杆上可以自由移动。
- 4、测量杆如果是硬杆的话要考虑运输空间,如果是软管的话要保证底部可靠连接。
- 5、安装时要保证测量杆垂直安装,使用工具拧紧固定螺丝。
- 6、如果储罐内部有搅拌或气流、料流波动较大的场合,要避免测量杆有机械损伤。底部最好采取挂环或者重锤固定。
- 7、保证测量杆中传感器线路板可靠接地。

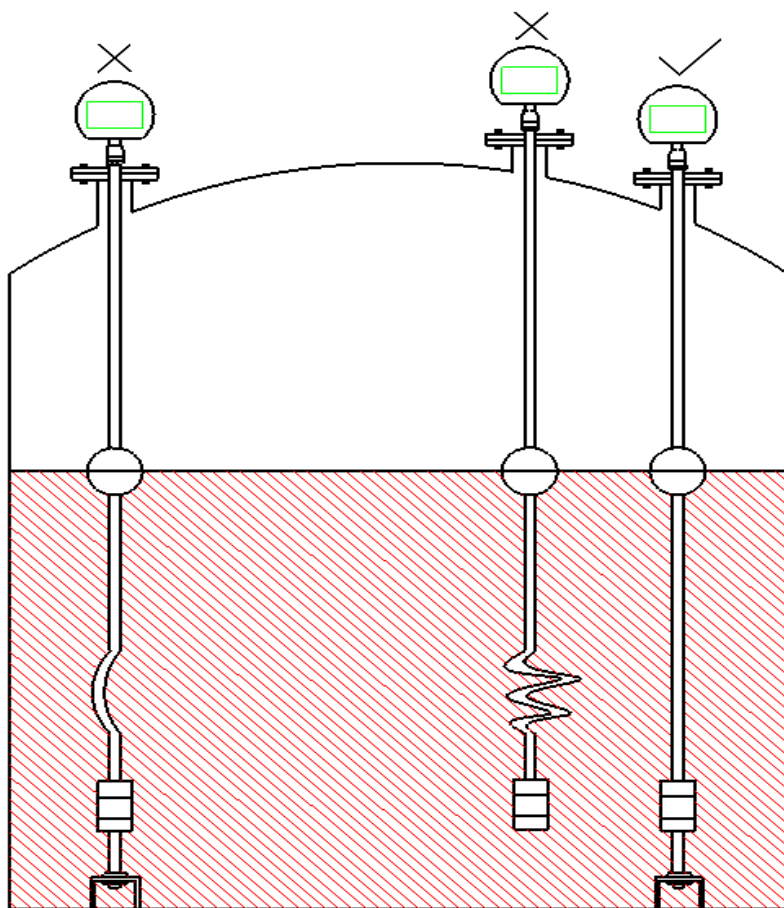
5.2.5 安装图例



说明: 法兰安装, 所有型号下死区均为 1/2 浮球高度。



注意：磁致伸缩液位变送器尽量安装在远离震动和进、出料口处；



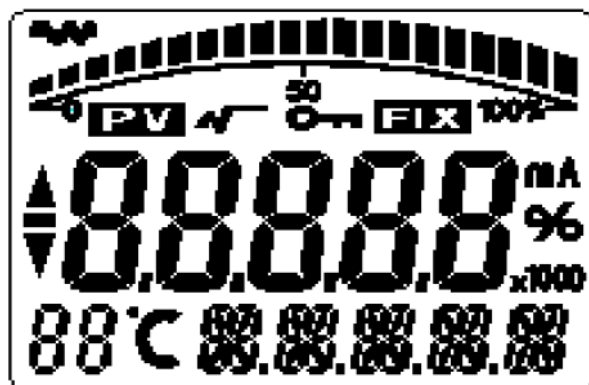
注意：有搅拌的储罐或进行软管安装时，要使用重锤或者挂环固定保护套管底部，避免保护套管弯曲；

6. 显示

用户可以通过组态软件设置 LCD 显示的变量。参见组态软件设置部分的“仪表组态”→“输出特性”。

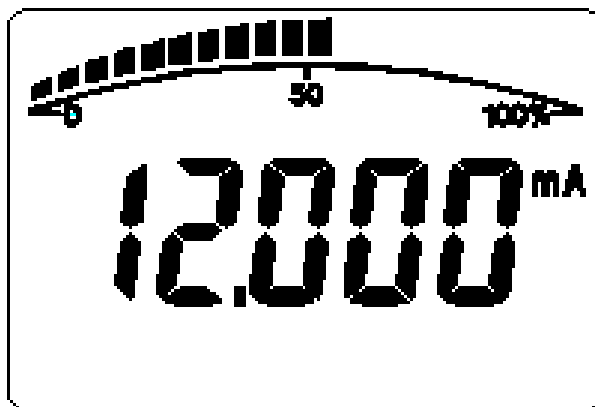
LCD 可以设置的显示变量包括电流、主变量百分比、主变量；电流的显示小数点位置为 3；主变量百分比显示小数点位置为 2；主变量的显示小数点位置与单位有关，单位为 mm 时，小数点位置为 1；单位为 cm 时，小数点位置为 2；其它单位，小数点位置为 3。

LCD 的全亮显示图如下图所示：



LCD 的全亮显示图

电流显示示意图如下：



电流显示图

其他显示说明：

- 若在通讯状态，闪烁显示 LCD 左上角的 。
- 若固定输出电流，LCD 显示 **FIX**
- 若低于报警下限，LCD 显示“下箭头”。
- 若高于报警上限，LCD 显示“上箭头”。

7. 现场组态



液晶屏

现场组态能实现单位、量程、阻尼、报警上下限，杆长，底部偏移量，底部死区、显示变量等组态数据设置，校准上下限和定点微调等功能。

7.1. 按键模式说明

标准的磁致伸缩液位变送器表头上都有三个按键，分别为“M”、“S”、“Z”。也支持外部扩展干簧管接口，实现不开盖调整。此时支持两个按键，分别为“S”、“Z”。

针对这两种应用，本产品支持“双按键”和“三按键”两种操作模式。

“三按键”操作模式：操作更快捷，适用于LCD上具备3个按键的产品。

- Z键用于进入提示数据设置界面和移位；
- S键用于进入数据设置界面、增加数字和数据保存；
- M键用于数据保存。

注：在三按键模式下，任何时候都可以按下“M”键，保存当前的设置数据。

“双按键”操作模式：这种操作模式通常用于外部只有2个非接触按键的情况。

- Z键用于进入提示数据设置界面和移位；
- S键用于进入数据设置界面、增加数字和数据保存。

注：在双按键模式下，输入数据时，必须等左下角的下箭头闪烁时，才能通过按下“Z”键保存设置数据。

7.2. 数据设置方法

现场设置参数分为“直接数字输入”和“菜单选择”两种类型。

7.2.1. “直接数字输入”设置方法

当左下角的“88”字符显示1~7时，表明变送器处于现场组态模式，此时可以通过按键输入密码、修改参数、或者进行迁移。

数据设置过程中，“S”键用于调整数字和小数点，“Z”键用于移位，“M”键用于保存。

设置过程如下：

1. 按下S键进入数据设置界面，同时符号位开始闪烁，表示可修改符号位。
2. 若再次按下S键，可以切换数据的正负（正号用上箭头表示）。
3. 按下Z键，第一位数字位开始闪烁，表示可修改，长时间按或连续多次按

下S键，设置数字在0~9之间循环。

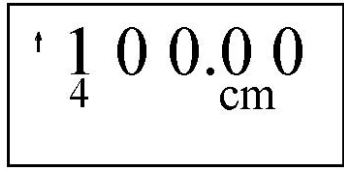
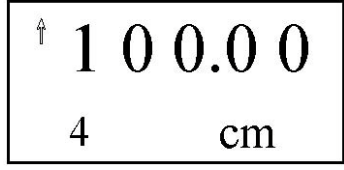
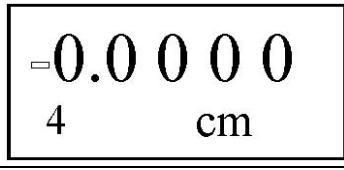
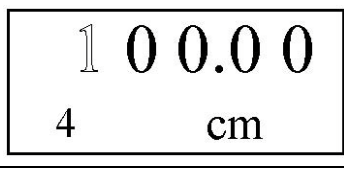
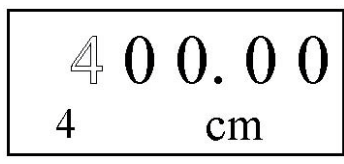
4. 再次按下Z键，可依次设置第二位到第五位数字，设置方法与第一位完全相同。

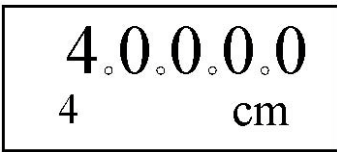
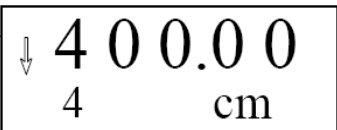
5. 设置完第五位数字后，按下Z键，开始设置小数点。四个小数点同时开始闪烁，表示可以设置小数点，此时按S键，小数点位置循环切换。

6. 小数点设置完成后，按下Z键，左下箭头开始闪烁，表示可以保存设置。

7. 按下S键，保存设置；按下Z键，符号位开始闪烁，可重新开始设置数据。
 注：若为“三按键”操作模式，在数据设置过程中，任何时刻都可以按下M键，以快速保存设置，而不必等到下箭头闪烁时才可以保存设置。

下面举例说明设置方法。假设原来的第一浮子量程上限为100cm，新输入上限为400cm。

进入“设置第一浮子量程上限”功能，如右所示。	设置量程下界面 
按下“S”键，进入设置量程下限功能，此时左下角显示的箭头开始闪烁，表示已经进入设置。	开始设置量程下限界面 
此时按下“S”键，将在“↑”和“-”之间切换。如果显示“-”，表示将输入的是负数（小于0的数据）。	设置负数界面 
此时按下“Z”键，第1个“0”开始闪烁，表示可以输入新的数据。	设置最高位界面 
此时连续按下“S”键，直到最高位显示“4”。	设置最高位界面 

按下“Z”键，第2个“0”开始闪烁，表示可以输入数据。如果需要修改，则按“S”键输入新的数据。	设置第2位界面 
继续按“Z”键，数字从第2到第5位依次闪烁。可以输入需要的数据。	设置第5位界面 
再次按下“Z”键，小数点全部闪烁，表示可以输入小数点位置。	设置小数点位置界面 
按下“S”键，则最高位的小数点开始闪烁，表示当前设置的小数点位置。	小数点在最高位 
继续按“S”键，小数点位置向右移动。到达期望的位置后，按下“Z”键，结束小数点的设置。	小数点在期望位置 
此时左小角的下箭头开始闪烁，表示此时可以按下“S”键，	小数点设置完成 
完成当前的数据输入。	
按下“S”键，或者按下“M”键，完成数据输入。并自动转到设置阻尼界面。	

7.2.2. “菜单选择”设置方法

●按下“S”键，进入设置功能，此时右下角显示的选择项开始闪烁，表示可以设置新的选择项。

●按下“S”键，则依次切换各个选择项。

●切换到需要的选择项，按下“Z”键，则将保存当前显示的选择项；

7.3. 现场组态功能

7.3.1 组态数据设置

常按“Z”键进入现场组态功能，LCD左下角“88”字符用于表示当前设置变量类型，也就是当前按键所执行的设置功能。其对应关系为：

左下角“88”字符显示	设置变量	设置方法	备注
0或空	正常显示		
1	输入操作码 输出***02: 可以读写第2, 3, 4, 5, 9, 10项; 输出***06: 可以操作第6项; 输出***40: 可以读写第40, 41, 42, 43项 输出***50: 可以操作第50,51项; 输出***60: 可以读写第60,61,62项; 输出***70: 可以操作70项;	直接数字输入	
2	液位单位	菜单选择	单位选项: mm,cm,m
3	第一浮子量程下限	直接数字输入	单位: 液位单位
4	第一浮子量程上限	直接数字输入	单位: 液位单位
5	阻尼	直接数字输入	单位: 秒 注: 输入“05678”可恢复出厂设置。
6	任意点迁移	直接数字输入	单位: 液位单位
9	第一浮子报警下限	直接数字输入	单位: 液位单位
10	第一浮子报警上限	直接数字输入	单位: 液位单位
40	第二浮子量程下限	直接数字输入	只有设置了“第二浮子”后，40~43项的设置才有意义。 单位: 液位单位
41	第二浮子量程上限	直接数字输入	单位: 液位单位
42	第二浮子报警下限	直接数字输入	单位: 液位单位
43	第二浮子报警上限	直接数字输入	单位: 液位单位
50	下限校准	直接数字输入	单位: 液位单位。 特别说明: 在正常显示界面，同时闭合“M”键和“Z”键5秒后，直接进入该项。
51	上限校准	直接数字输入	单位: 液位单位。 特别说明: 在正常显示界面，同时闭合“M”键和“S”键5秒后，直接进入该项。

60	杆长, 制造专用	直接数字输入	单位: mm
61	底部偏移量, 制造专用	直接数字输入	单位: mm
62	底部死区, 制造专用	直接数字输入	单位: mm
70	校准第二浮子输出电流		

7.3.2 显示变量设置

液晶显示屏能显示“电流”、“百分比”、“主变量”三种变量的一种或交替显示其中的两种（间隔时间4秒）。在实时正常显示状态，使用S键能更改两个显示变量，当两个显示变量设定为相同的参数，屏幕上固定显示一种变量；当两个显示变量设定为不同的参数时，屏幕上交替显示两种变量。

方法如下：按下“S”键，当前显示变量（如：电流）发生变化，循环显示“电流、百分比、主变量”，当所需要的显示变量（如：主变量）出现在屏幕上时，松开“S”键，即实现了将显示变量“电流”改为“主变量”。

例子：

假设当前显示变量为“电流”，需要设置为：交替显示“主变量”和“百分比”。

步骤：

修改第一个显示变量：按下“S”键，液晶循环显示“电流、百分比、主变量”，当显示“主变量”时，松开“S”键，即可。此时，液晶交替显示“主变量”和“电流”。

修改第二个显示变量：当液晶显示“电流”时，按下“S”键，液晶循环显示“电流、百分比、主变量”，当显示“百分比”时，松开“S”键，即设置成功。

8. 故障排除

8.1 概述

磁致伸缩液位变送器是我公司经过多年研发的高性能仪表，所以平时无需备件。当仪表发生故障的时候，可将变送器拆成各个部件进行检查。

8.2 传感器检查

将表头和保护套管拆开，检查保护套管是否有泄露处。先将信号处理板与磁致伸缩线分开后取出，再检查线上和线路板上是否有水或其他导电性液体。如果有，则用打压测试装置检查是否有泄漏；如果没有，则检查磁致伸缩线和返回线连接处是否可靠连接。

注意侧漏检查完以后，要保证保护套管完全晾干后再将信号处理板插入托架后于磁致伸缩线紧密连接。

8.3 其他故障分析与排除

故障现象	故障分析	排除方法
通电后，液晶屏不亮	1. 电源极性接反或电源故障 2. 线路中有断路	1. 正确连接电源 2. 检查表头里线路板接线是否可靠

使用一段时间后，浮子难以浮动或移动不灵活	磁性浮子上沾有铁屑或其他污物	先排空介质，再取出浮子，消除磁性浮子上沾有的铁屑或其他污物
容器尚未充满，但变送器仍显示20mA或更高	1. 线路板损坏 2. 标定不准	1. 检修线路板或更换 2. 重新标定
变送器输出一直为最小值	1. 浮子卡在一点不动 2. 浮子泄漏	1. 清理浮子和保护套管 2. 更换浮子
输出信号无规律波动	1. 外在电磁干扰 2. 接地不可靠	1. 消除外界干扰 2. 电缆屏蔽层可靠接地，仪表接地良好
输出电流漂移	线路板故障	更换线路板
首次使用后，读数不准	出厂标定信息不准确	重新标定