

MLT

MAGNETOSTRICTIVE LEVEL TRANSMITTER

MLT 型磁致伸缩液位计

使用说明书



前言

感谢您选择丹东通博电器（集团）有限公司的产品。

本使用说明书给您提供有关安装、连接和调试以及针对维护、故障排除和贮存方面的重要信息。请在安装调试前仔细阅读并将它作为产品的组成部分保存在仪表的近旁，供随时翻阅。

并可通过 www.ddtop.com 输入版本号下载本说明书。

如未遵照本说明书进行操作，则本仪表所提供的防护可能会被破坏。

商标、版权和限制说明

通博、通博电器、通博泵业、DDTOP、均为公司的注册商标。

本仪表的性能规格自发布之日起生效，如有更改，恕不另行通知。丹东通博电器（集团）有限公司有权在任何时候对本说明书所述的产品进行修改，恕不另行通知。

质保

丹东通博电器（集团）有限公司保证所有刮板流量计自出厂之日起，一年之内无材料和制造工艺方面的缺陷。

在质保期内，如产品出现质量问题而返回，提出的索赔要求经制造厂检验后确定属于质保范围内，则丹东通博电器（集团）有限公司负责免费为买方（或业主）维修或更换。

丹东通博电器（集团）有限公司对因设备使用不当，劳动力索赔、直接或后续损伤以及安装和使用设备所引起的费用概不负责。除了关于丹东通博电器（集团）有限公司某些产品的特殊书面保修证明，丹东通博电器（集团）有限公司不提供任何明示或暗示的质量保证。

质量

丹东通博电器（集团）有限公司通过了 ISO9001 质量体系认证，产品生产的全过程均严格依照质量体系的规定范围执行，对产品和服务质量提供最强有力的保证。

目录

1 安全提示	4
1.1 爆炸可能会导致死亡或严重伤害。	4
1.2 过程泄漏可能导致严重伤害或死亡。	4
1.3 不遵守安全安装准则可能导致死亡或严重受伤。	4
2 产品说明	4
2.1 主要结构	4
2.2 工作原理	5
2.3 包装	5
2.4 吊装运输时	5
2.5 仓储	5
3 技术特性	5
3.1 主要性能	5
3.2 主要参数	5
4 外形尺寸示意图	5
5 开箱及检查	6
5.1 开箱验货注意事项	6
5.2 检查内容	7
6 安装	7
6.1 安装工具	7
6.2 安装技术要求	7
6.3 安装操作过程	7
7 调试	8
7.1 调试工具	8
7.2 电气接线	8
7.3 调试操作过程	8
8 注意事项	12
9 故障分析与排除	13
10 拆卸	13
10.1 警告	13
10.2 废物清除	13
11 产品认证	13

1 安全提示

出于安全的原因，明确禁止擅自改装或改变产品，维修或替换只允许使用由制造商指定的配件。

1.1 爆炸可能会导致死亡或严重伤害。

在有爆炸危险的环境中安装设备时，请务必遵守适用当地、国家和国际标准、规范和规程。应确保按照本安或非易燃现场作业规程安装设备。

1.2 过程泄漏可能导致严重伤害或死亡。

如果过程密封件损坏，介质可能在连接处发生泄漏。

1.3 不遵守安全安装准则可能导致死亡或严重受伤。

此说明书中所描述的各项操作需由受过专业培训并取得相应资质或终端用户特约的专业人员来完成。

2 产品说明

2.1 主要结构-图 1

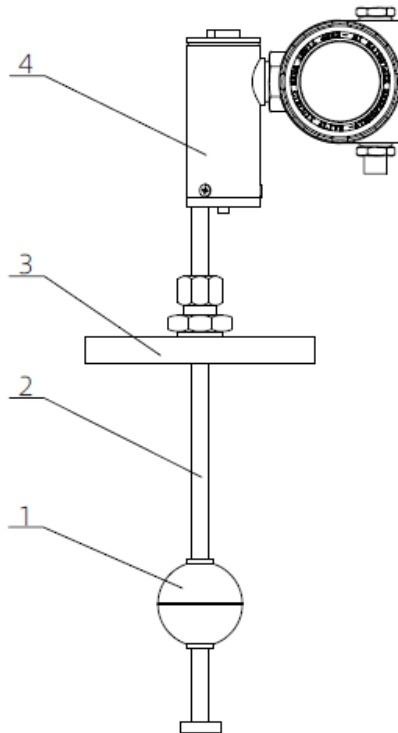


图 1 产品主要结构

1. 磁浮球，液位检测元件，内有磁钢
2. 探杆，内有磁致伸缩线
3. 过程连接法兰
4. 表头组件

2.2 工作原理-图 2

磁致伸缩传感器是磁致伸缩液位变送器的核心，而传感器的核心元件（磁致伸缩线）是在现代工业界享受“黑土黄金”美誉的稀土超磁伸缩材料，它具有应变值高、电（磁）机械波转换能力强等优点，能将微小的磁场向量变化转变为机械波。工作原理是：在传感管内部有一根拉紧的磁致伸缩线(1)，由传感器电路沿着磁致伸缩线发射出电流脉冲(2)，从而在磁致伸缩线周围形成一个环形的磁场(3)，液位浮子内部有一组永久磁钢(4)，其磁场使磁致伸缩线沿轴向磁化。当两个磁场叠加时，在浮子位置将产生一个扭转脉冲(5)，该脉冲沿着磁致伸缩线向两端传递，一端传向传感管的顶部，被传感器电路接受，另一端传向传感管的底部。起始脉冲和返回脉冲的时间差被测量，从而确定浮子位置。

2.3 包装

请将包装废物送到专门的回收机构。

2.4 吊装运输时

请选用质量合格的吊装设备及吊绑带，并注意安全。

2.5 仓储

贮存温度 -20°C ~ 40°C

贮存湿度 ≤ 40%

3 技术特性

3.1 主要性能

3.1.1 已通过国家级防爆认证，认证标志

本安型 Ex ia II CT5/T6 Ga

隔爆型 Ex d II CT1 ~ T5/T6 Gb

3.1.2 产品执行标准

GB / T 21117-2007 磁致伸缩液位计

3.2 主要参数

3.2.1 电源电压：15 ~ 30V DC；

3.2.2 输出信号：4 ~ 20mA DC。

4 外形尺寸示意图-图 3

若订货时要求为特殊尺寸，以实际尺寸为准。

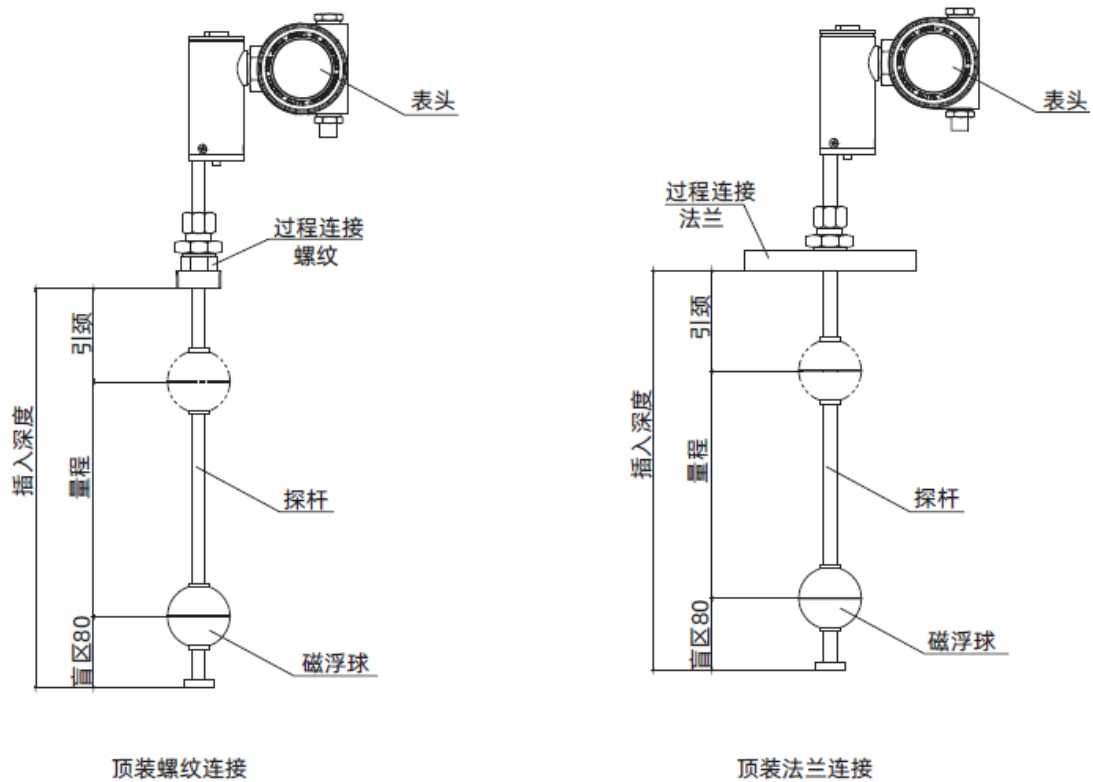


图 3 外形尺寸示意图

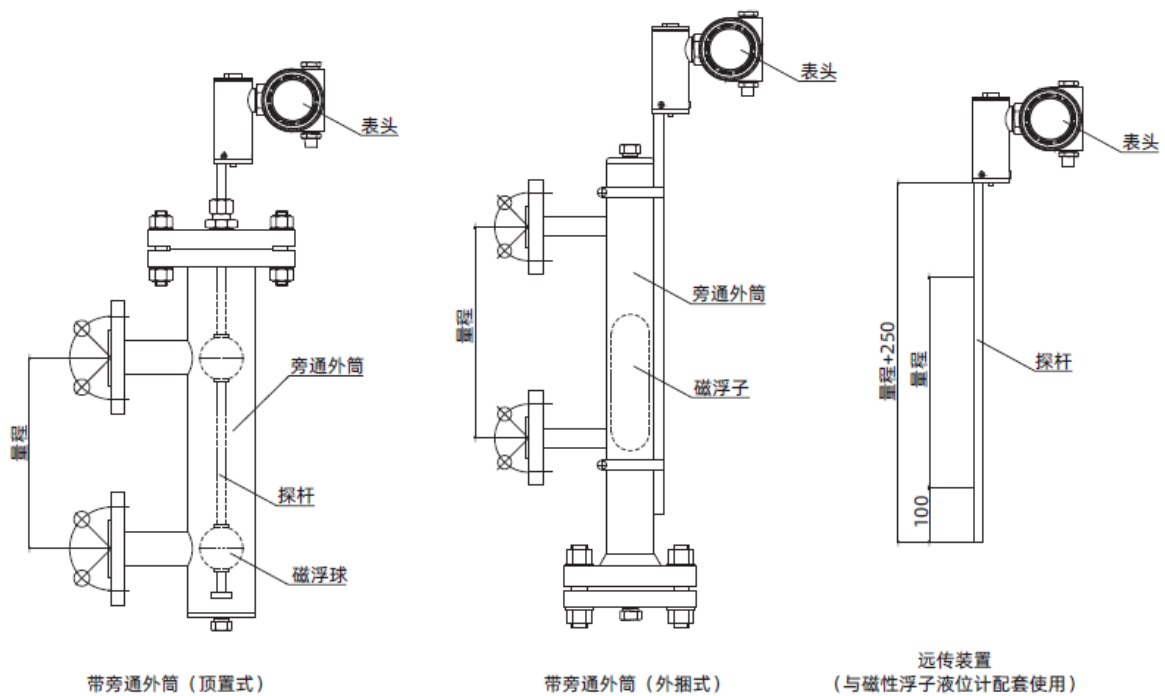


图 3 外形尺寸示意图

5 开箱及检查

5.1 开箱验货注意事项

5.1.1 对照产品铭牌（图 4）与供货清单信息是否一致



图 4 产品铭牌

5.1.2 对照装箱清单，检查各零件数量，材质是否正确。

5.2 检查内容

5.2.1 检查仪表外观是否有缺陷，损坏等异常情况。

6 安装

6.1 安装工具

6.1.1 适用于过程连接件的扳手、法兰垫片和法兰螺栓。

6.1.2 水平仪

6.2 安装技术要求

6.2.1 顶装法兰连接式：发货时为了避免探杆损坏，此形式顶装法兰与液位变送器分体包装的，安装前需按图 1 进行组装。

6.2.2 带旁通外筒形式的磁致伸缩液位变送器安装时，外筒侧法兰轴线必须垂直于水平面。

6.2.3 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。

6.2.4 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。

6.3 安装操作过程

6.3.1 将密封垫放在容器法兰密封面上。

6.3.2 小心拿起液位变送器，注意探杆易弯曲损坏，一定不要手持表头使探杆受力。

6.3.3 将变送器法兰与容器法兰对齐，安装法兰螺栓和螺母，确保法兰垫片安装正确。

7 调试

7.1 调试工具

- 1) 电源 24VDC
- 2) 用于 HART 通讯协议的 250Ω 电阻
- 3) 支持 HART 协议的手操器（罗斯蒙特 275、375、475）

7.2 电气接线

7.2.1 拧下电源端子盒盖,按图 5 接线, 内部接地线接铠装电缆外铠（若有）

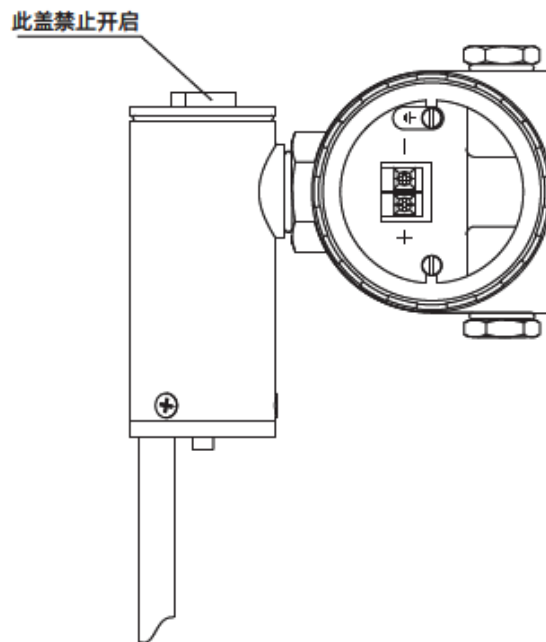


图 5

7.2.2 完成接线后，再检查接线的极性是否正确，仪表外壳必须接地良好，然后将 24VDC 标准电源接通。

7.2.3 推荐使用支持 HART475 通讯协议的手操器进行调试。

7.3 调试操作过程

本节主要介绍如何利用仪表自带的 3 个本地按键(回车键←|), (上翻键“↑”), (下翻键“↓”), 结合液晶显示对表内参数进行组态。

7.3.1 LCD 显示功能概述

满屏信息见图 7-1。LCD 液晶屏可以显示的变量包括电流（图 7-2）、百分比（图 7-3）和主变量（图 7-4），可以设置显示单一变量，也可以设置百分比和主变量循环显示，且小数部分的有效位通过 DCS 或手持设备是可以设定的（0、1、2、3、4 位小数）。显示方式通过 475 组态软件或按键

设置，若设置百分比和主变量循环显示，则 LCD 以 3 秒为周期，交替显示这两种变量。

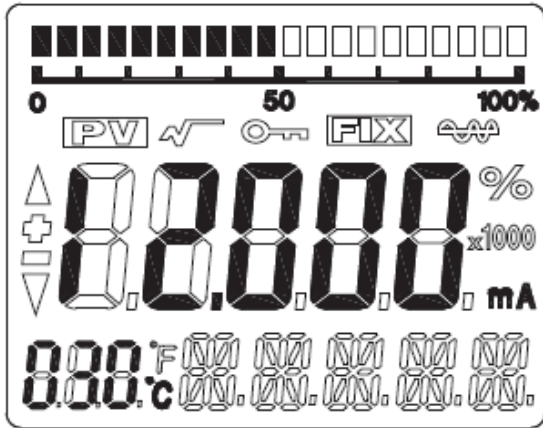


图 7-1 LCD 的满屏显示图

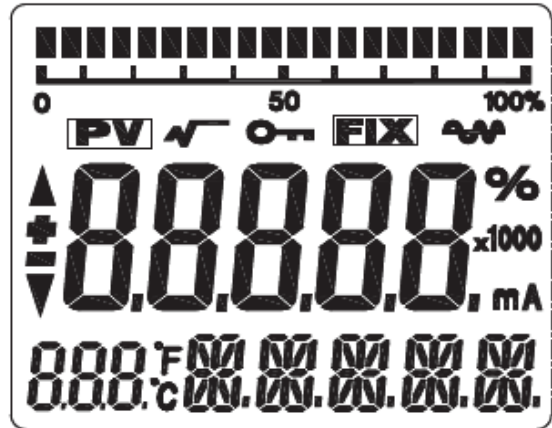


图 7-2 电流显示

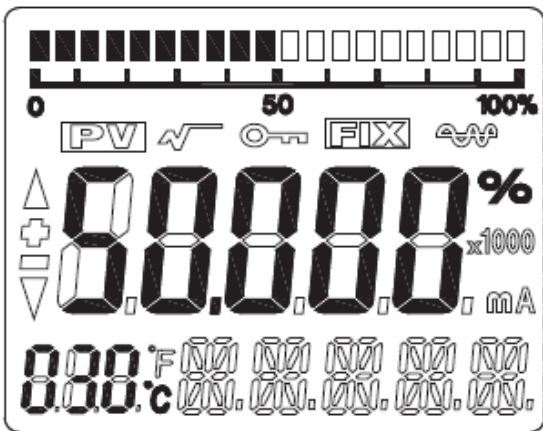


图 7-3 百分比显示

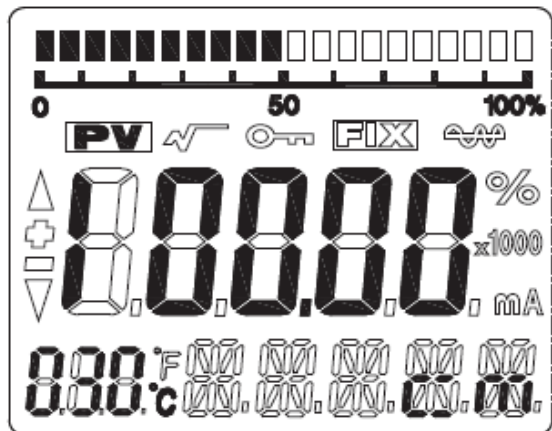





图 7-4 主变量显示

7.3.2 LCD 显示符号说明

- ① 若处于在 HART 通讯状态，LCD 液晶屏右角的符号  闪烁显示。
- ② 若处于开方输出，LCD 显示  。
- ③ 若设置固定输出电流，LCD 显示 **FIX**。
- ④ 若启动写保护，LCD 显示  。
- ⑤ LCD 左下角的三个“888”显示位显示电子模块的温度以及组态时的菜单号。

7.3.3 按键功能说明

液晶面板总共有三个按键，这三个按键分别是，回车键“←”、下翻键“↓”、上翻键“↑”。

- “↑”和“↓”键用于提示数据位的增减以及小数点移位；
- “←”键用于进入提示数据设置界面和数据保存。

7.3.4 参数组态方法说明

长按“←|”当左下角的“888”字符显示 1~17 时，表明变送器处于菜单旋转的现场组态模式，此时可以通过按键输入初始化码、修改参数、仪表校准或者进行迁移。

数据设置过程利用：

“←|”键用于选中待编辑的数字位和小数点以及最后的确认保存。

(闪烁为选中状态)

“↑”键用于闪烁数字位递增从 0-9 循环和向右移动小数点。

“↓”键用于闪烁数字位递减从 9-0 循环和向左移动小数点。

设置过程如下：

1. 长按下“←|”键进入数据组态界面，此时左下角显示‘01’，数据行显示‘00005’。再次按下“←|”键时符号位开始闪烁，表示可修改符号位。
2. 若再按下‘↑’键或‘↓’，可以切换数据的正负号。
3. 再按下“←|”键，符号选择完毕同时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‘↑’键或‘↓’，设置数字在 0~9 之间循环。
4. 再次按下“←|”键，第一位数字设定完成同时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“←|”键，开始设置小数点。小数点同时开始闪烁，表示可以设置小数点，此时按‘↑’键或‘↓’，小数点位置右移或者左移循环切换。
6. 小数点设置完成后，按下“←|”键，左侧上下箭头点亮，表示保存设置。
7. 再按下“←|”键，可重新开始设置数据。

7.3.5 按键功能码速查表

现场使用按键组态时，LCD 左下角两个“888”显示位字符表示当前设置菜单号码，也就是当前按键所执行的设置功能。其对应关系为：

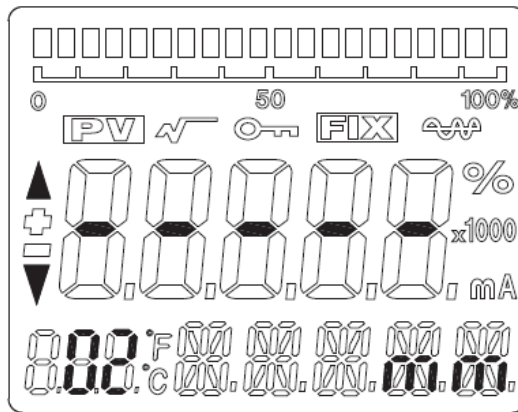
左下角“888”显示位显示	设置变量
0 或空	正常显示
1	格式化
2	设置单位
3	设置量程下限 LRV
4	设置量程上限 URV
5	设置阻尼时间
8	密度（待用）
9	任意点迁移输入补偿值，补偿值= $P_{\text{实测}} - P_{\text{预输出}}$
11	LRV 校准
12	URV 校准
17	查看传感器值

按 7.3.4 数据设置方法中所述可完成仪表校准，量程上下限和阻尼设置

7.3.6 单位设置

可以设置的单位有：m、cm、mm、feet、inch。

- ① 长按“←”键进入组态模式（首先显示 1 号菜单，左侧上下箭头点亮）。
- ② 按下“↑”键，将菜单切换到 2 号，同时右下角显示当前的单位符号。



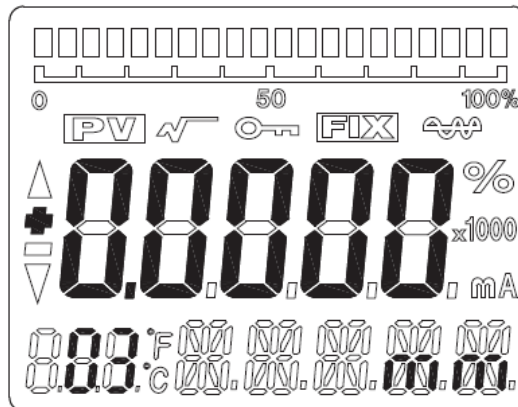
单位设计

- ③ 再按下“←”键，单位开始闪烁单位，此时按下“↑”键或“↓”切换到想要设置的单位。
- ④ 再按下“←”键，单位设定完成同时左侧上下箭头点亮。

7.3.7 量程设置

设置量程下限 LRV

- ① 长按“←”键进入组态模式（首先显示 1 号菜单，左侧上下箭头点亮）。
- ② 按下“↑”键，将菜单切换到 3 号，同时液晶显示当前的 LRV 值。



量程设置

- ③ 再按下“←”键，符号开始闪烁，此时按下“↑”键或“↓”切换到想要设置的正负号。
- ④ 再按下“←”键符号设定完成同时开始设定量程最高位，此时按下“↑”键或“↓”进行当前闪烁数字位的递增或递减设定并按下“←”键确认，依次设定其它的数字位和小数点，当左侧上下箭头点亮时该菜单项目设置完成。

设置量程上限 URV

将菜单切换到 4 号，同时液晶显示当前的 URV 值，再重复 7.3.7 中的③，④步骤进行设定。

7.3.8 阻尼设置

将菜单切换到 5 号，同时液晶显示当前的阻尼值，再重复 7.3.7 中的③④步骤进行设定直至完成。

7.3.9 两点校准

LRV 校准

- ① 先将 PV 值调节到零点位置
- ② 将菜单切换到 11 号，同时液晶显示当前的校准位置值，再重复 7.3.7 中的③④输入零点值进行零点位置校准。
- ③ 按下“←|”键直至左侧上下箭头点亮零点位置校准完成

URV 校准

- ① 首先将 PV 值调节到满度位置
- ② 将菜单切换到 12 号，同时液晶显示当前的校准位置值，再重复 7.3.7 中的③④输入满度值进行满度位置校准
- ③ 按下“←|”键直至左侧上下箭头点亮满度位置校准完成

7.3.10 任一点迁移

'9'号菜单可以实现任一点迁移功能。用户可将当前的 PV 值迁移到量程范围内的任一点。(输入补偿值) 设置过程如下:

- ① 长按“←|”键进入组态模式 (首先显示 1 号菜单，左侧上下箭头点亮)
- ② 按下“↑”键，将菜单切换到'9'号，同时液晶显示当前的 PV 补偿值
- ③ 再按下“←|”键，符号开始闪烁，此时按下'↑'键或'↓'切换到想要设置的正负号。
- ④ 再按下“←|”键符号设定完成，同时待设定参数最高位开始闪烁，此时按下'↑'键或'↓'进行当前闪烁数字位的递增或递减，按“←|”键确认并开始下一位数字设定，依次设定其它的数字位和小数点，当左侧上下箭头点亮时该菜单功能设置完成。

补偿值计算方法:

$$\text{补偿值} = \text{PV}_{\text{实测}} - \text{PV}_{\text{预输出}}$$

注意: 按键组态过程不会自动退出，需手动退出按键组态。方法是在切换菜单状态下连续按下'↑'键或'↓'键菜单会递增或递减，当菜单大于 17 号或者小于 1 号时退出按键组态状态而进入正常的输出模式。

8 注意事项

- 8.1 使用密度要与设计密度相同，若密度更改请通知工厂
- 8.2 拆装过程中要尽量保护探杆，防止其受力损坏;
- 8.3 确定电源安全可靠，并且电源要按照正确的正负极连接;
- 8.4 不要用不配套的手操器对仪表进行操作;
- 8.5 震动较大的场合不适合使用磁致伸缩液位计
- 8.6 粘度 $\geq 500\text{mPa/s}$ 的介质不适合使用磁致伸缩液位计测量
- 8.7 电子部件的操作温度范围为 $-40^{\circ}\text{C}\sim+80^{\circ}\text{C}$ ，液晶屏显示的温度范围为 $-30^{\circ}\text{C}\sim+80^{\circ}\text{C}$ (超出范围液晶无显示，远传正常);
- 8.8 调试结束后拧紧显示器与电源盖，防止仪表进水受潮。

9 故障分析与排除

故障现象	故障原因	故障排除方法
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，磁浮球难以浮动或移动不灵活	磁浮球上沾有铁屑或其他污物	先排空介质，再取出磁浮球，清除磁浮球上沾有的铁屑或其他污物
容器尚未充满，但变送器显示20mA或更高	1.线路板损坏 2.标定不准	1.检修线路板并与工厂联系 2.重新标定
变送器输出一直为最小值	1.磁浮球卡在一点不动 2.浮子泄漏	1.清理磁浮球和探杆 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
显示NVMFL	数据线故障	检查双腔之间的连接线是否损坏
显示CURFL	环路电流故障	1.接地是否可靠 2.重新标定 3.仪表电路功能损坏
首次使用后，读数不准	出厂标定信息不准确	重新标定

10 拆卸

10.1 警告





在拆卸前应注意危险的过程条件,如:容器内的压力、高温、腐蚀性的或有毒的介质等。

请参照 6.3 安装操作过程及 7.2 电气接线章节中的说明，以操作步骤相反的顺序拆除完成各部件。

10.2 废物清除

废物处理请按各地区现行准则执行。

11 产品认证

产品认证			
认证	证书编号	认证范围/描述	
功能安全完整性等级 SIL3		NO.1N191227.DTEWT37	SIL 2 @ HFT=0; SIL 3 @ HFT=1, Route 2 _H
ATEX 认证		Sira 19ATEX1145X	II 1G Ex ia IIC T5/T4 Ga Ta = -40°C to 70°C II 2G Ex db IIC T3...T6 Gb Ta = -40°C to 60°C/70°C/80°C
IECEX 认证		IECEX SIR 19.0048X	Ex db IIC T3...T6 Gb Ex ia IIC T5/T4 Ga Ta = -40°C to 70°C for Ex ia Ta = -40°C to 60°C/70°C/80°C for Ex db
CE 认证		AE 50464786 0001	
防爆合格证		本安 CCRI 17.2056X 隔爆 CCRI 17.1001X	Ex ia IIC T5/T6 Ga Ex d IIC T1~T5/T6 Gb