

LMT-300 系列

磁致伸缩液位计操作维护手册

深圳市利美泰克自控设备有限公司

服务电话：0755-85251085 18948318783

邮箱：service@lmtechsz.com

中文网址：www.lmtechsz.com

英文网址：www.lmtechinc.com

目 录

第一部分：基本概述

1

综述

液位变送器

液位计绑定变送器

单机变送器

第二部分：仪表的详细描述

变送器详细描述

工作原理

液位/温度变送器

液位/界位/温度变送器

第三部分：安装和接线

配套安装

单机安装

推荐接线，单回路

第四部分：技术规格

变送器电气规格

变送器探杆

第五部分：标定

单回路标定

机载菜单

第六部分：问题解答及维护

自我诊断（通过 HART 协议）

标定问题

磁干扰

电源问题解答

开机启动

第七部分：液位计的现场绝缘

现场绝缘

绝缘夹套警示标签

第八部分：保质期

LMTECH 标准保质期

第九部分：HART 通讯操作

第一部分：基本概述

1.0 基本描述

LMT-300 系列磁致伸缩液位计是一种电子式现场工业仪表，适合应用于要求防爆和不要求防爆的工业领域，经过多年的现场应用，不同地方不同行业的用户均证实该产品测量稳定，使用方便。

LMT-300 系列磁致伸缩液位计系列是一种双回路供电的智能型产品，可以同时测量和传输三个变量：总液位、界位和温度，输出 2 个 4~20mA 模拟量信号。其中可选择的温度信号输出是通过 HART 协议实现。

注：一个完整的 LMT-300 系列磁致伸缩液位计包括：双腔防爆外壳，探杆和浮球。

LMT-300 其他可选特征包括：

- 第二个界位数据输出（需要不同密度的第二套浮球测量）。
- 温度数据输出被测液体温度的同时，也可显示和/或计算冗余度。
- 多种长度和探杆材质可选。
- Profibus 协议可选

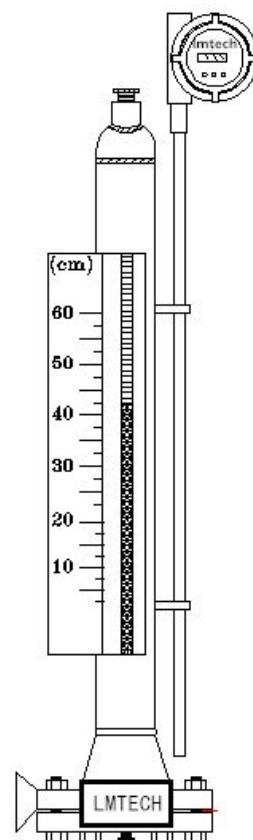
1.1 概述

LMT-300 系列磁致伸缩液位计结构简单，测量时，浮球随着液位的上升或下降而上升或下降。LMT-300 系列磁致伸缩液位计可以单独直接插入罐中进行液位或界位或温度测量，也可以与 LMTECH 的 LMG 系列磁耦合液位指示器捆绑使用。浮球密封在测量筒内，浮球密度比被测液体密度略小，这样可使浮球始终浮在测量液体液面位置。当液面发生变化时，浮球随着液面的上升或下降而上下浮动，同时变送器电子器件感应并输出 4-20mA 模拟信号，更新液面位置。

1.2 与磁耦合液位指示器绑定使用

当与 LMG 系列磁耦合液位指示器捆绑使用时，液位计浮球测量液位同时通过 LMT-300 变送器传输模拟信号。

同时，当 LMT-300 系列磁致伸缩液位计与 LMG 系列磁耦合液位指示器捆绑使用时，其量程范围的标定可以与磁耦合液位指示器的可视长度一致或者更短（详细介绍见第三部分）。



1.3 直接插入液体内使用

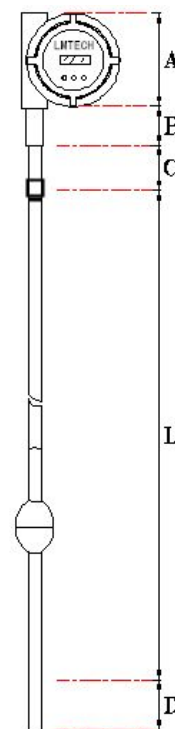
当 LMT-300 系列磁致伸缩液位计单独使用时，当探杆长度大于 3.5 米时建议使用护套管（Stilling well），当用于高温场合时，建议使用连通器（也就是采用沉筒结构）。

注意 1:

选型时请特别注意有图所示 ABCD 各段的含义及距离。

(A=表头高度, B=法兰面至表壳距离, C=20mA 点至安装法兰面的高度, L=量程, D=底部盲区)

磁致伸缩液位变送器的标定可以在现场通过移动浮球和按键来完成, 当仪表通电之后, 即可进行标定操作, 仪表将储存您所修改的数据。详细的标定步骤请见标定部分的介绍。



第二部分：仪表的详细描述

2.0 详细描述

LMT-300 系列磁致伸缩液位计包含两个主要的部分：电子部分和传感部分

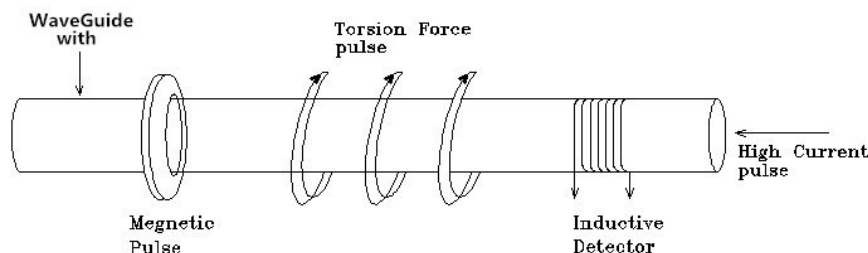
传感部分（即探杆）：探杆的直径为 5/8”，末端密封，探杆的内部是空心的，装有精密的磁致伸缩线。探杆除了可以装载磁致伸缩线之外，还可以装一个 RTD 温度传感器，用于检测温度，探杆的最大长度可以做到 18 米，9 米量程以内可采用硬杆结构，建议超过 6 米采用软缆式结构。

电子部分（即控制器）：标准的外壳采用铝合金，为双腔式（即变送部分与接线部分分离），其中一腔为微处理模块和电路板，微处理模块带操作按键，另一腔为接线柱。在电路板和探杆处理板之间有一根连接线，此线在无厂家授权的情况下，请不要擅自松动。

2.1 工作原理

磁致伸缩液位/界位变送器使用的是一种物理现象——磁致伸缩原理设计而成的。

具体工作原理如下：在一根非磁性的传感管内装一根精细的磁致伸缩线，在磁致伸缩线的一端连接着压磁传感器，该压磁传感器每秒钟发出 10 个电流脉冲信号给磁致伸缩线并计时，该电流脉冲沿着磁致伸缩线向下传送，产生一个向下运动的环形磁场，该环形磁场同磁性浮球的磁场产生相互作用，在磁致伸缩线上产生一个扭应力波，这个扭应力波以已知的速度从浮球的位置沿着磁致伸缩线向上下两端传送，直到压磁传感器接受到这个扭应力波信号为止。通过计时电路可知道起始电流脉冲波和返回扭应力波间的时间间隔，根据时间间隔大小可判断出浮球的位置，由于浮球总是浮在液面上，因此即可以准确的判断出液面的位置。



第三部分：安装和接线

3.0 配套安装

注意：在安装过程中不要旋转或扭动变送器表头以免损坏里头的检测元件。如发现变送器表头有松动，请与工厂进行联系。

LMT-300 磁致伸缩液位变送器通过专门的支架和不锈钢护套，可以侧装在 LMTECH 生产的 LMG 系列磁耦合液位指示器上并与之配套使用，以同时实现高精度的现场指示和检测信号的远传。在将 LMT-300 侧装在 LMG 系列磁翻板液位计上时，要求探杆上的有效测量范围在测量筒过程连接处的中心线以内，否则如果其死区在测量筒过程连接处的中心线以内的话，会致使变送器不能输出精确的检测值。因此在订购变送器和已有的测量筒进行配套使用时，订单中需要提供测量筒的类型、温度以及中心距。出厂时，变送器已沿着探杆的有效活动区域进行了标定，当然，也可以在控制室按照说明书进行现场标定。

如果所购买的磁致伸缩液位计是进行界位的检测，那么在使用前最好能在测量现场再次进行微调校准，以确保在控制室获得一个精确的读数。为方便操作者进行维护，大量程变送器的表头一般安装在测量筒的底部，高温测量时表头将自带 90 度转弯头，并默认朝下安装。如有与工厂标准安装方式不同的要求，则需在订货时予以说明。

3.1 直接插入式液位计安装

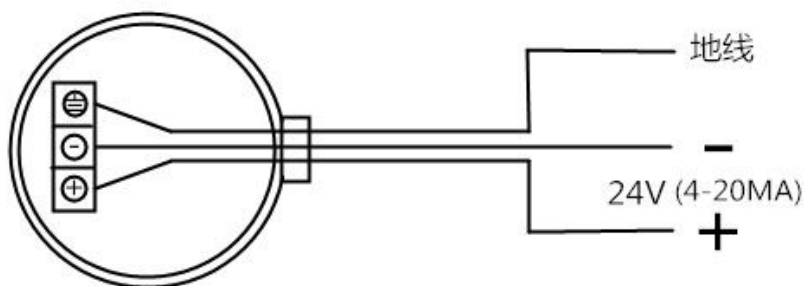
单机的 LMT-300 磁致伸缩液位变送器在其表头下方大约 6" 的地方，装配有一个 3/4" 的压紧可活动卡套，以确保变送器标定在探杆的有效活动区域内，另外还可根据实际需要来选择安装方式。

在变送器检测过程中，磁浮球将沿着探杆随液位的变化而上下移动，若因为内部结构或受污染致使浮球的移动受到限制，则应该清洗探杆或更换更大内径的浮球。另外，LMT-300 磁致伸缩液位变送器可根据其所测介质的比重和其在测量过程中所受的压力来进行选择从 316 不锈钢到聚四氟乙烯（kynar 或 PTFE）材质的浮球。

LMT-300 磁致伸缩液位变送器可以根据被测介质的实际情况随时更换磁浮球。取下变送器底部浮球挡板，沿着探杆底端滑动浮球就可以将浮球取下。

注意：如果变送器用于双回路输出或界面测量，先从密度最小的浮球滑动。

3.2 单回路接线图(两线制)



第四部分：技术规格

4.0 变送器电气规格

供电电源：	15~36VDC
重 复 性：	0.005%满量程
非 线 性：	0.01% 满量程
精 度：	0.01% 满量程
模拟输出分辨率：	0.025%满量程，4~20mA
输 出：	4—20mA（标准） 还可选：双量输出，通过 HART 输出温度和/或界位，Profibus 协议，Modbus 协议
标 定：	零点和满度的调整可以通过按键和 HART 来实现，同时第二个液位量将自动进行调整， 而温度的调整则只能是通过 HART 或 AMS 来实现。
诊 断：	通过 HART 协议或 AMS 协议在线诊断，排除故障。
阻 尼：	1~25 秒，可以通过 HART 进行现场调整
环境温度：	-40~85℃
外 壳：	防爆双腔铝外壳，1/2"NPT 电气连接
极性保护：	二极管串联在回路里
防爆认证：	CNEX (Expl. Proof): Ex d iaIIC T5 Atex (Expl. Proof): EEx d IIC T5 IP67
湿度限制：	SAMA LMGC 31.1-5.2
振动限制：	SAMA LMGC 31.1-5.3
RFI 限制：	SAMA LMGC 31.1-20 到 1000 MHz, 可达 30V/m

4.1 变送器探杆

材 质：	316 不锈钢（标准）， Hastalloy、Monel、聚四氟乙烯镀层 Kynar 或 PTFE（可选）
操作温度：	-195~399℃
最大压力：	13.2Mpa
量 程：	0.3m~18m

第五部分：标定

5.0 标定方法

标定 LMT300 系列磁致伸缩液位计有两种方法，其一是采用按键操作方法，其二是采用 HART 手操器设定或者 PROFIBUS 系统进行软件操作。

按键标定方法：

- 步骤 1：同时按“↑”“↓”两键进入菜单界面
- 步骤 2：按 Enter 回车键，直到显示“Trm Snsr”。按上箭头显示“Yes”并回车确认。
- 步骤 3：移动浮球位置至零点，即 4mA。
- 步骤 4：显示“Trim Zero”，按 Enter 回车键确认。
- 步骤 5：移动浮球位置至满量程位置，即 20mA。
- 步骤 6：显示“Trim Span”，通过上下箭头按钮输入正确的液位值，回车确认。
- 步骤 7：若需要对现场进行滤波处理，则在“FILTER”选项中选择“YES”
- 步骤 8：在“SAVEDEF”菜单选择“YES”保存数据作为出厂设置

带 HART 协议输出的，可参见第九部分 HART 手操器的操作方法；
采用 PROFIBUS 协议输出的，见 PROFIBUS 的具体操作手册。

5.1 LMT-300 的 LCD 菜单

通电后轮流显示以下三个菜单

***.** mm Level	液位测量值显示：毫米
. mA Output	电流输出显示
. % % Range	百分比显示

同时按“↑”“↓”两键进入标定菜单界面：

In Sel Unit	液位单位设置：滚动显示选择（in，cm 或 mm）
No Chg Rnge?	改变量程： 选择 Yes 确认量程：先显示 No，然后是 Yes。
** . ** mm Sel LR V	低液位设定值：
** . ** mm Sel UR V	高液位设定值：
No Trn Snsr?	传感器标定： 选择 Yes 来完成传感器标定（先显示 No，然后是 Yes）
Trim Zero	调零 — 浮球移动到 4mA 位置（0%）。然后按回车键确认。
*** . ** mm Trim Span	调距 — 浮球移动到 20mA 位置（100%）。按箭头按钮，输入正确的距离，然后确认。
.00 mm Set Off	液位偏置设定 — 输入需要设定的液位偏置值，按 Enter 键确认。如输入 20mm，则 4mA 对应的液位值为 20mm。
FILTER NO	滤波处理
SEVEDEF NO	保存出厂设置
READDEF NO	恢复出厂设置

第六部分：问题解答及维护

6.0 通过 HART 协议诊断

6.1 标定问题

如果出现不完全标定，或是错误输出，请检查感应盲区，确认浮球是否位于探杆有效区。每个产品出厂标定时，探杆上都标有 20mA 和 4mA 标贴。

如果仍然输出错误，请瞬间断开电源，即瞬间插、拔端子。这样可以清除 RAM 磁条中的错误信号。

6.2 磁场干扰

LMT-300 有可能会发生磁偏差或者导波管残余磁场的情况。这些磁异常可能干扰信噪比和信号自身输出的稳定性。

如果发生类似问题，可用磁浮球（或其它磁铁）从探杆底部开始沿着探杆，直到越过变送器表头，匀速平行移动磁浮球，不中断。这样通常可以彻底消除残余磁场，使液位计输出恢复正常

警告：千万不要用磁浮球垂直于探杆移动，这样会导致磁场紊乱，造成变送器输出错误信号。

6.3 电源故障问题

LMT-300 通过其端子连接 15-36V 直流电压（20mA），不影响模拟信号输出。通常大部分的回路电压为 24V 直流电压。

有时，在回路中增加电阻很有必要，无论是二级电阻或更高级电阻组成的安全屏障。这样可以很好地限制变送器的输出不超过 20mA，保证变送器正确输出信号。所以，应适当增加回路电压，哪怕是增加 1V 电压都是行之有效的，也是完全可行的。

通电前，必须检查接线，避免错误接线或者偏振现象。LMT-300 回路内有一系列二极管，防止相反电极损毁电路。

6.4 配套变送器的使用

液位计绑定变送器的安装

1. 视觉检查磁耦合液位指示器和变送器安装牢固，确认变送器 4mA 和 20mA 位置正确与过程接口处在同一水平面位置，保证变送器与液位计位置平行、安装牢固。
2. 取掉底部法兰，装入磁浮球。每个浮球上都标有相应的温度，密度及压力参数，磁耦合液位指示器的产品序号和过程参数则列于不锈钢铭牌之上。浮球顶部印有“TOP”标识，确保浮球安装方向正确。

检查底部法兰是否有金属垫圈和弹簧。弹簧用来保护浮球，防止浮球跌落或低于底部过程连接位置。

3. 浮球安装好后，液位计底部的 2-3 个磁飞标应显示浮球位置。

注意：液位计的顶部也应装有止推弹簧，防止浮球快速上冲时受损，同时防止浮球越过顶部过程连接影响变送器传感器感应信号的精确度。在使用过程中请千万不要取掉任何一个弹簧。

变送器检验合格和标定

注意：LMT 系列变送器电源为 24V 直流双回路电源，不能低于 15V（20mA）。

1. 使用与 HART 协议兼容的手操器，手操器的正极与变送器端子正极相连，负极与负极相连。

2. 浮球位置位于 4mA 标定位置时, LMT-300 变送器的输出应为 4mA。将 HART 手操器与变送器连接, 通电, 此时 HART 手操仪上应显示 LRV 低量程值 (4mA)。
3. 同理, 浮球位于 20mA 标定位置时, 应显示 URV 满量程值 (20mA)。
4. 为确保液位计和变送器功能良好, 向液位计测量筒内装入液体, 并缓慢排水, 观察液位计和变送器工作是否正常, 读数是否正确。
5. 如果没有浮球, 或者浮球超出磁感应区, HART 手操器将显示 “LEVEL SIGNAL LOST” (液位数据丢失)。
6. 如何使用 HART 手操器标定, 或者改变标定, 请参考本手册第九部分 HART 部分内容。

注意: 当工作温度超过 232° C 时, 请务必使用变送器绝缘夹套隔热。

注意: LMT-300 液位变送器安装和标定过程中, 要非常小心, 避免磁铁顺着探杆垂直移动, 造成磁场紊乱影响测量准确性。具体情况是这样的, LMT-300 液位变送器的顶部是防水防暴外壳, 内部安装感应器与探杆相连。变送器正常操作过程中, 当电流穿过传感器时, 感应器发射一组磁信号。如果外磁铁或者浮球靠近或接触外壳, 将导致感应器线圈暂时磁化, 意味着线圈发生偏倚。发生这种情况, 感应器应立即重新恢复——可通过磁铁相对于外壳呈弓形水平快速移动, 来手动翻转或消磁。

第七部分 液位计的现场隔热

7.0 现场隔热

我们强烈推荐由 LMTECH 的专业人士为您的液位计绑定变送器进行隔热。

如果对低温工况液位计进行绝缘安装, 必须在工厂完成, 因为管对管定制设计要求必要时移去变送器。

如果进行现场隔热, 请务必按照下述指导操作:

1. 选用软隔热夹套 (而不是硬外套) 安装在 LMTECH 液位计外壳上。不要覆盖 LMT-300 变送器探杆, 因为这样可能会引燃传感器、甚至电子器件。
2. 软隔热夹套安装完毕, 重新调整 LMT-300 变送器探杆与表头的出厂距离, 使之平行于表头。(适当剪掉夹套多余的部分)
3. 确定 4mA 标识重新定位在过程间接中心位置。

7.1 隔热警示标贴

警 告

(当液位计安装绝缘时)

LMTECH 液位变送器最高操作温度为 232°C, 当隔热液位计和变送器安装在高温工况时, 请将变送器暴露在隔热材料外。LMTECH 可提供适用于高温工况的特殊隔热外套。请向工厂咨询。

第八部分 质量保证和售后服务

8.0 质量保证期

LMTECH 磁致伸缩液位计的质量保证期为出厂后二年，但是凡出现以下情况，则不予保修。

1. 非 LMTECH 授权人员擅自进行维修的产品。
2. 错误操作、疏忽或者意外受损的产品。
3. 未按照 LMTECH 操作手册接线、安装，或者使用而出现故障的产品。

8.1 售后服务

在接到客户要求服务的电话后，LMTECH 工厂或代理商将在 2 小时内响应，48 小时内赶到现场。

维修和替换由 LMTECH 工厂根据产品的实际情况单方面作出判断。在获取 LMTECH 认可的召回授权号码后，残次品应及时退回 LMTECH 工厂。工厂售后服务配件不包括辅助装置。辅助装置的维修、替换由买方负担。

保质期各项条款的修改权及解释权归 LMTECH 及其附属机构所有。

注意：所有 LMTECH 液位计应在收到后立即开箱检验。所有液位计出厂均以木箱安全包装以防止运输过程中的损坏和丢失。因此，在运输过程中发生的索赔，用户应在汽运或空运到达日期后 15 日内提出。

第九部分 HART475 手持器通讯操作指南

一、HART475 协议手持通信器常用命令按键界面如下



二、使用指南

1. 手持器连接图

图 3-3. 连接到 HART 设备



图 3-4 显示如何将 475 现场通讯器直接连接到 HART 设备端口。

图 3-4. 直接连接到 HART 设备



图 3-5 显示如何连接可选的 250 欧姆电阻。如果 HART 回路中电阻小于 250 欧姆，则需要附加电阻。

图 3-5. 连接 250 欧姆电阻

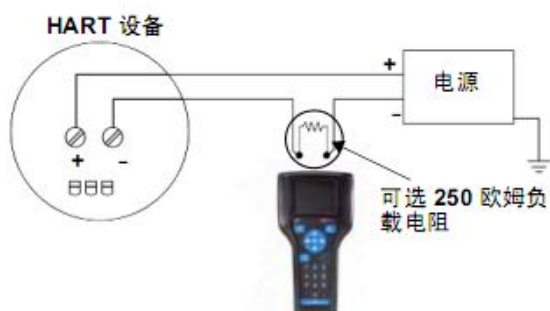


图 3. 手持器连接图

注意：为保证手持器通信正常，在回路中必须有最小值为 $250\ \Omega$ 的负载电阻。手持器不直接测量回路电流。

2. HART测试操作流程：

在HART475手持器与LMT06液位变送器通讯前，请先保证LMT06已退出菜单设定界面！

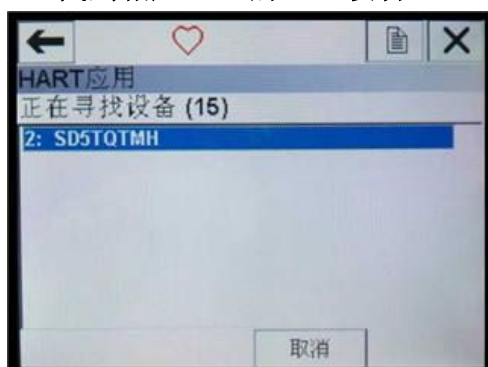
1> 开关机：

正确HART接线后，按键盘上的电源键直到绿色指示灯闪烁。

2> 点击HART进入：



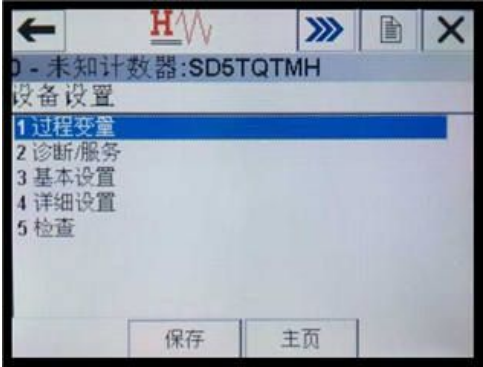
3> 找到相应地址的HART设备



4> 双击该HART设备，选择兼容模式‘是’，进入在线状态监视

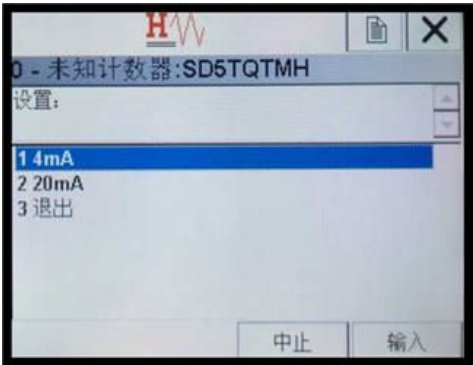
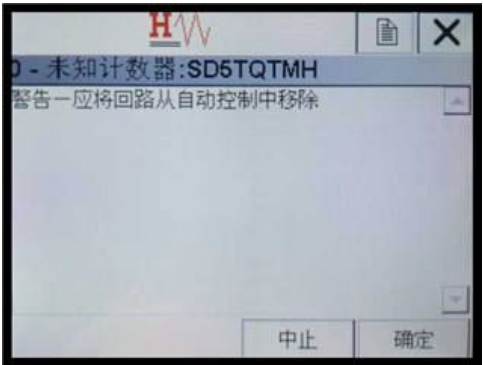
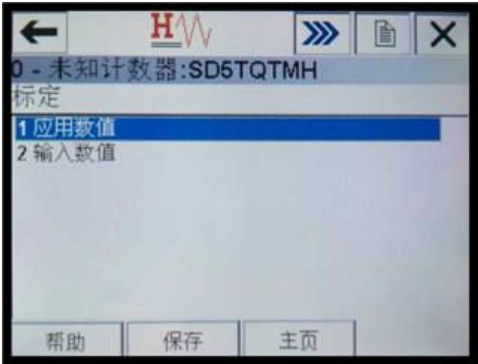


5>双击‘设备设置’双击‘过程变量’进入过程变量监视



6> 4.0mA标定 - 在菜单诊断/服务中选择‘标定’进行4.0mA标定，相当执行LMT06模块菜单命令“TrimZero”

选择4mA并输入，则设定该点为4mA点

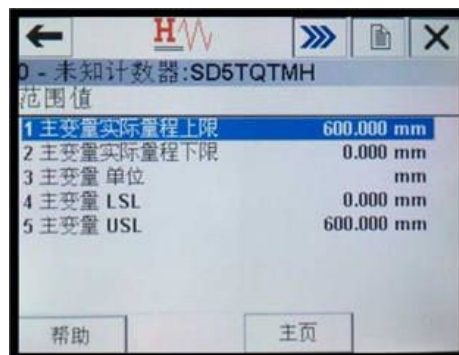
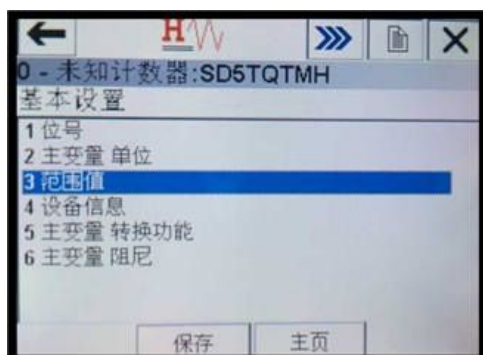




7> 20.0mA标定 - 相当执行LMT06模块菜单命令“TrimSpan”

操作方法同上

8> 上限量程设置-在基本设备中的‘范围值’菜单下设定测量上下限值



9> 下限量程设置:

操作方法同上

其它详细操作请参看<艾默生475 Field Communicator 中文手册.pdf>