



上海星申仪表有限公司



磁致伸缩液位变送器 AT100 操作手册

2023版

业务咨询热线: 400-160-8800 总机: 021-58308800
<http://www.xingshen.com> foxc@xingshen.com



欢迎您选用上海星申仪表产品，产品使用前请仔细阅读本操作手册

AT100 系列磁致伸缩液位变送器

一、概述

AT100 系列磁致伸缩液位变送器是我公司自主研制的一种新型的高精度液位测量仪表。它采用魏德曼效应原理，实时检测液面、界面位置，测量精度高，响应时间快，可靠性好，具有很高的性价比。产品广泛应用于石油、化工、食品、制药等行业中各种工业现场的液位测量。

本产品可同时测量一个或两个浮球的绝对位置，以模拟量或数字量形式输出，模拟量输出形式二线制 4~20mA+Hart；数字量输出采用 RS485（Modbus 协议）串行通信方式。仪表工作时可以是一个或两个浮球，浮球可分别悬浮于液罐中的液-气分界面和液-液分界面，并与之同步运动，实现液罐液面或界面的实时检测。

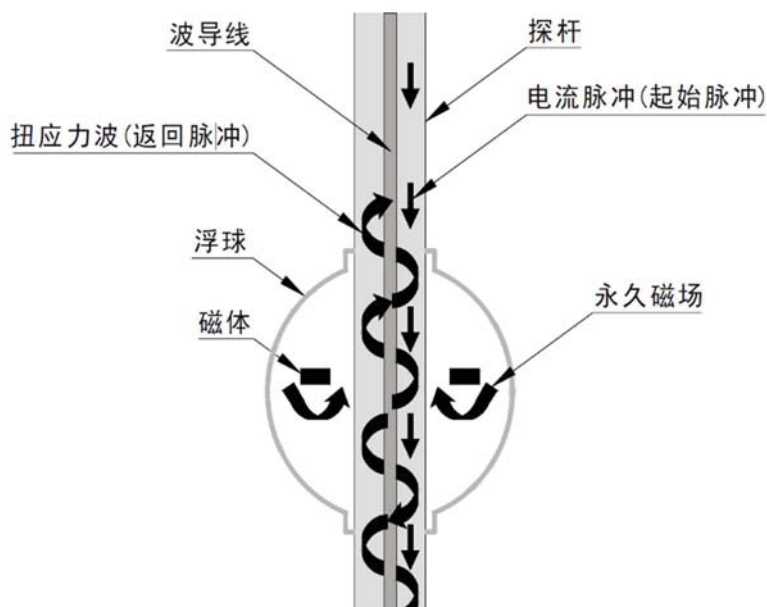
AT100BA 型磁致伸缩液位变送器带有磁性浮球，可安装于容器顶部进行高精度液位测量。

AT100BB 型磁致伸缩液位变送器，是将变送器安装在侧装式测量筒内，再组合安装在容器的侧面，对容器进行液位测量。

AT100BC 型捆绑式磁致伸缩探杆，是将该磁致伸缩探杆与侧装式磁性液位计或侧装式测量筒配套使用，对容器进行液位测量。

二、结构原理

AT100 系列磁致伸缩液位变送器是基于磁致伸缩材料的魏德曼效应研制的一种新型的液位仪表，提供高速、可靠、精确、连续的位置信号。电路模块中的脉冲发生器首先产生一个电脉冲信号（起始脉冲），以恒速沿波导线向下传输，同时产生一个沿着波导线跟随脉冲前进的环型磁场，当该环形磁场与浮球中的永久磁场相遇时，将发生磁致伸缩效应，使波导线瞬时扭曲变形产生扭应力波（返回脉冲），这一扭应力波沿波导线回传到电路模块后，被电路模块内的信号检测器感知并转换成相应的电流脉冲信号，通过电路模块计算出起止脉冲的时间差，就可以精确地测量出浮球的位置。



结构原理图 图1

三、产品特点

1. 可以配合磁性液位计远传。
2. 内芯制作完整，无需组装，安装更轻松。
3. 按键调试，不需其他工具，免电脑和示波器调试。
4. 支持双液位输出，可同时输出双路 4~20mA 信号，主环路带 hart。
5. 接液测杆支持高温，达 260℃（高温型）。
6. 支持温度测量，由二路 4~20mA 输出。
7. 开关量输出（PNP 型，最大 100mA）。
8. 按键现场调试，可实现迁移、量程、调零、阻尼、数据恢复等功能。
9. 拥有多功能 LCD 显示，可以同时交替显示 2 个变量， 并可以 360° 旋转。
10. 内置完善的抗干扰器件配合多级保护电路，保证了现场的高可靠性。

四、主要技术参数

1. 测量范围：钢性杆：≤6m；柔性杆：4m~20m，或根据用户要求定制
2. 供电电压：24VDC（10~30VDC）
3. 输出信号：4~20mA+HART，双路 4~20mA，数字信号
4. 通信方式：HART，MODBUS 或 FF 现场总线
5. 输出参量：液面、界面和温度（1~5 点）
6. 示值最大允许误差：±0.1%FS
7. 测点个数：1 个、2 个
8. 回 差：≤0.4mm
9. 功 耗：≤1.0W
10. 负载阻抗：≤500Ω（24VDC 供电时）
11. 显 示：5 位 LCD 液晶显示
12. 工作温度：-196℃~520℃
13. 环境温度：-40℃~+70℃
14. 公称压力：PN≤42MPa
15. 介质密度：500~1800kg/m³
16. 防爆标志：Ex ia II C T2...T6 Ga, Ex db II C T2...T6 Gb, Ex ec II C T2...T4 Gc
17. 外壳防护：IP66
18. 电气接口：2 个 NPT1/2 内螺纹 或 M20*1.5

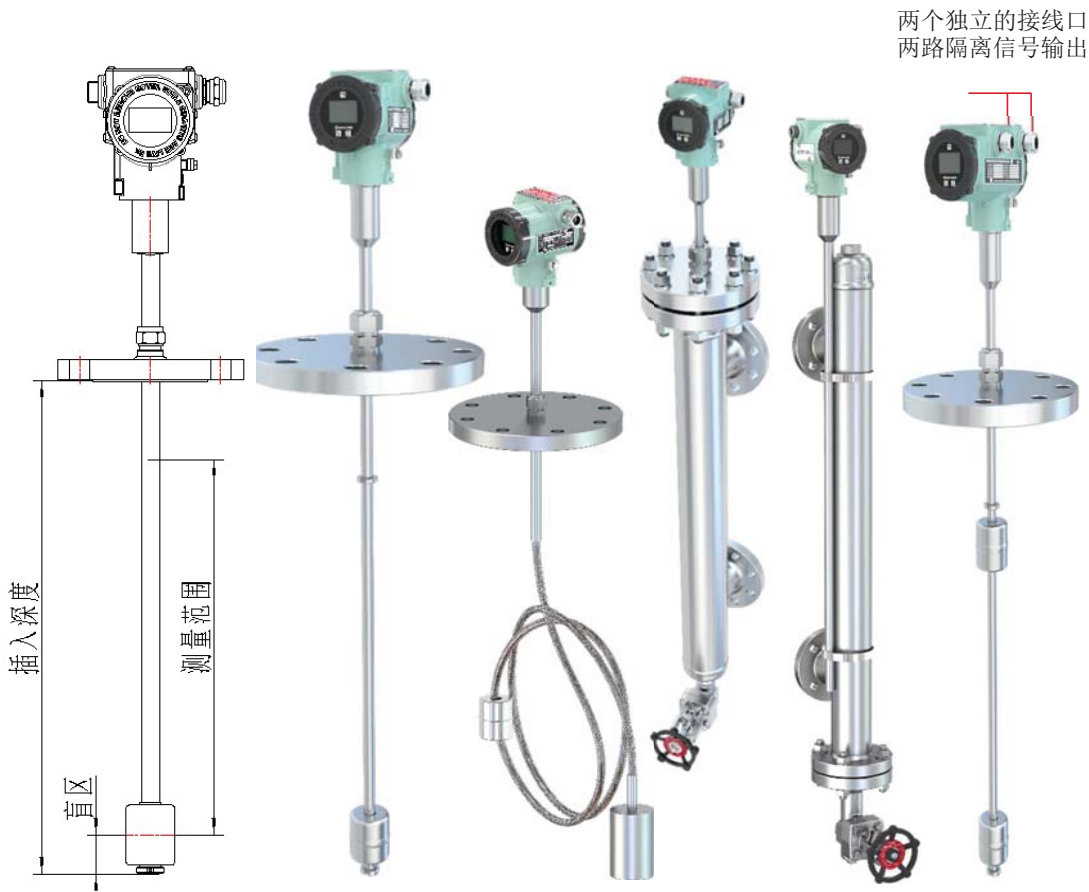
※ 本公司可根据用户的特殊参数和要求进行特殊设计

五、选型编码

AT100	磁致伸缩液位变送器			
接液材质	R	304SS		
	B	316L(标准)		
	F	316LSS 覆 PTFE (适用于工作温度 B、C)		
	H	哈氏合金 C-276		
	Z	钛材		
	T	锆材		
	X	用户指定的其它材质		
产品类型	A	法兰顶装式, 标准刚性探杆		
	B	侧侧法兰安装, 配外浮筒式		
	C	捆绑式磁致伸缩探杆 (刚性探杆)		
	D	法兰顶装, 不锈钢柔性探杆式		
	E	G3/4" 螺纹连接式		
输出方式及测量类型	1	单路输出 测量一个液位		
	2	单路输出 测量一个界位		
	3	双路隔离输出 同时测量一个液位和一个界位		
	4	双路隔离输出 同时测量一个液位和温度 (1~5 点)		
	5	双路隔离输出 同时测量一个界位和温度 (1~5 点)		
	6	三路隔离输出 同时测量一个液位、一个界位和温度 (1~5 点)		
	X	特殊要求		
通信方式	H	HART 协议		
	M	MODBUS 协议		
	F	FF 现场总线, 标配不带 LCD 显示, 如需带时请用户说明		
公称压力	A	1.6MPa		
	B	2.5MPa	I	Class 150LB ANSI
	C	4.0MPa	J	Class 300LB ANSI
	D	6.3MPa	K	Class 400LB ANSI
	E	10.0MPa	L	Class 600LB ANSI
	F	16.0MPa	M	Class 900LB ANSI
	G	25.0MPa	N	Class 1500LB ANSI
	H	42.0MPa	P	Class 2500LB ANSI
公称通径	1	DN20 (3/4")	6	DN80 (3")
	2	DN25 (1")	7	DN100 (4")
	3	DN40 (1½")	8	DN125 (5")
	4	DN50 (2")	9	DN150 (6")
	5	DN65 (2½")		
工作温度	A	-196℃~520℃ (适用于产品类型 C)		
	B	-40℃~85℃ (适用于产品类型 A、B、D、E)		
	C	-40℃~260℃ (适用于产品类型 A、B、D、E)		
	D	-40℃~520℃		
防爆标志	N	表示无防爆要求		
	D	隔爆型 Ex db IIC T2...T6 Gb		

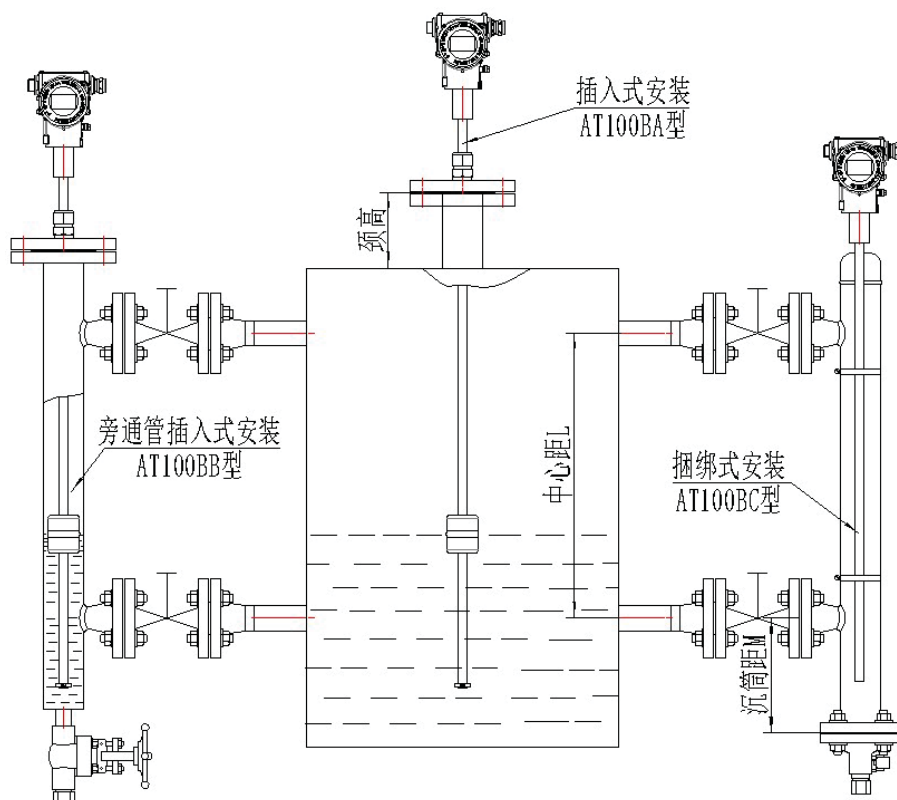
	E	本安型 Ex ia IIC T2...T6 Ga
	F	增安型 Ex ec IIC T2...T4 Gc
介质密度	-ρ	用阿拉伯数字表示（单位：g/cm³）
测量量程	-L	用阿拉伯数字表示（单位：mm）
插入深度	-H	用阿拉伯数字表示（单位：mm）

六、产品外型图



七、产品安装示意图

- 1. 对产品类型为罐顶安装式产品应对安装法兰下的测杆长度进行确认，使测杆末端距罐底至少2~10mm，以防止安装时造成测杆弯曲，并拧紧测杆与法兰连接的锁紧螺母。此外，还需确认浮子、限位圈均装配可靠。然后将液位变送器插入检测孔，上紧安装法兰即可。
- 2. 对侧侧法兰安装，配外浮筒式的产品，出厂时须将变送器与外筒容室装配好，安装时请注意保证外筒容室垂直，设备试压或开车运行前，按正确顺序开启旁通阀，防止高压冲击造成浮子损坏。
- 3. 对产品类型 C 型捆绑式磁致伸缩探杆，是将该磁致伸缩探杆与侧装式磁性液位计或侧装式测量筒配套使用，本身不包括磁性液位计或测量筒。



八、变送器接线图

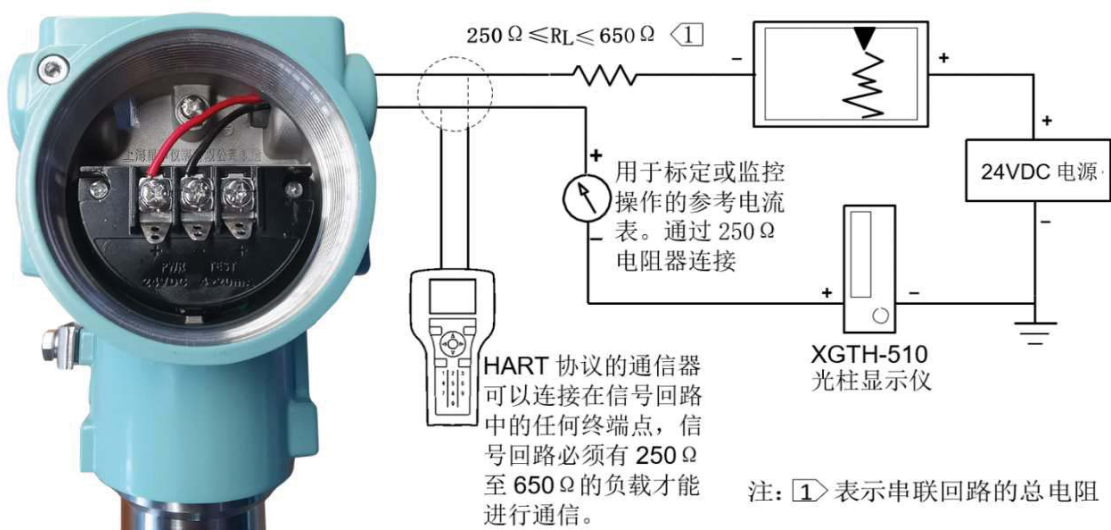
1. 对 AT100 系列磁致伸缩液位变送器接线盒内接线侧有三个端子，分别标有 +、 $\frac{+}{-}$ 、-，24V+接“+”，24V-接“-”。

2. 供电电缆线必须带有屏蔽层，屏蔽线接 或与变送器外壳接地螺栓相接。

3. 为保证 HART 通信安全可靠负载电阻不可超过 $650\ \Omega$ 。

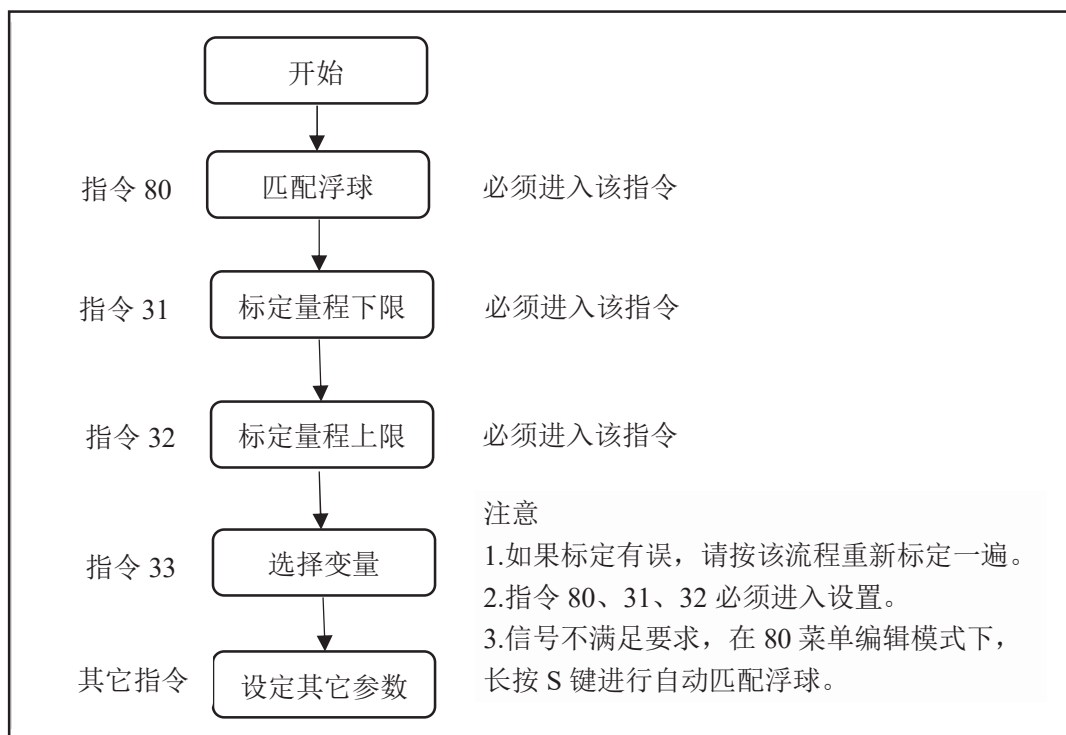
AT100 系列变送器接线示意图如下：

AT100 磁致伸缩液位变送器仪表电器接线图



九、仪表调试

传感器装配完成后进行调试。标定之前先检查信号是否满足要求。



调试功能有液位计重新标定、浮球匹配、零点迁移、恢复出厂等功能。注意重新标定包含浮球匹配、标定下限和标定上限。顺序不能错，步骤不能少。

1、匹配浮球

将浮球移动到零位。LCD 正常显示时，长按 Z 键，屏幕上 5 个 0，按 S 键开始闪烁。按 Z 键，移动闪烁的位置。闪烁时按 S 键修改数据，把数字改成“00080”，按 M 键一次。

按下 S 键一次，右下角“S_no”开始闪烁。长按 S 键右下角显示“auto”，S 键松开，直到右下角重新开始闪烁后，按 M 键保存。

2、标定量程上下限

正常显示时，同时按 M 键和 Z 键 3 秒后，直接进入下限校准。也可以通过输入操作码“00031”进入此功能。液晶左下角显示数字“31”。

将浮子移至下限校准点处。按下 S 键一次，最左侧箭头闪烁，进入校准，按 Z 键移位，按 S 键更改数字。输入对应的长度值，完毕后按 M 键，保存数据并切换到上限校准点。

此时液晶左下角显示“32”，将浮子移至上限校准点处，重复以上操作，输入对应的长度值后按 M 键保存。

注：此功能要求 31、32 菜单必须同时校准！并且上下限不能是相同的液位值！

3、零点迁移

LCD 正常显示时，长按 Z 键，屏幕上 5 个 0，按 S 键开始闪烁。按 Z 键，移动闪烁的位置。

闪烁时按 S 键修改数据，把数字改成“00060”，按 M 键一次。液晶左下角显示数字“60”。按下 S 键一次，最左侧箭头闪烁，按 Z 键移位，按 S 键更改数字。输入对应的长度值，保存数据按 M 键保存即可。（液位浮球的迁移是 60 界位浮球的迁移是 61）。

4、双浮球

LCD 正常显示时，长按 Z 键，屏幕上 5 个 0，按 S 键开始闪烁。按 Z 键，移动闪烁的位置。闪烁时按 S 键修改数据，把数字改成“00033”，按 M 键一次。液晶左下角显示数字“33”。按下 S 键一次，右下角字符开始闪烁，按 S 键字符切换。切换到 LB 为双路。保存数据按 M 键保存即可。（LL：单浮球；LB：双浮球；LD：双浮球 液位-界位）。

5、恢复出厂设置

LCD 正常显示时，长按 Z 键，屏幕上 5 个 0，按 S 键开始闪烁。按 Z 键，移动闪烁的位置。闪烁时按 S 键修改数据，把数字改成“00110”，按 M 键一次。按下 S 键一次，最左侧数值闪烁，按 Z 键移位，按 S 键更改数字。输入 12345，保存数据按 M 键保存即可。液位计恢复出厂，重新启动。（注意：输入 54321 为液位计参数备份）。

指令集（按键的操作指令集）

左下角 “888” 字符显示	设置变量	设置方法	备注
空/温度	正常显示		
1	输入操作码	直接数字输入	直接输入对应项的操作码可以直接操作当前项后续可操作项
2	液位单位	菜单选择	单位选项：mm，cm，m，inch，feet
3	主变量浮子量程下限	直接数字输入	液位单位
4	主变量浮子量程上限	直接数字输入	液位单位
5	阻尼时间	直接数字输入	单位：S
9	主变量浮子报警下限	直接数字输入	液位单位
10	主变量浮子报警上限	直接数字输入	液位单位
31	下限校准	直接数字输入	数值是标准尺的值，为在极限位 LCD 中显示的数值
32	上限校准	直接数字输入	数值是标准尺的值，为在极限位 LCD 中显示的数值
33	选择变量	菜单选择	选项：LL 单个液位；LB 双路，液位主变量，界位次变量；LD 液位差，液位-界位。
40	次变量浮子量程下限	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。液位单位
41	次变量浮子量程上限	直接数字输入	液位单位
42	次变量浮子报警下限	直接数字输入	液位单位
43	次变量浮子报警上限	直接数字输入	液位单位
50	Modbus 地址	直接数字输入 (1-247)	只有 Modbus，50~54 项的设置才有意义。
51	Modbus 波特率	直接数字输入	输入通讯波特率，如 9600，输入 9.6Khz。支持 4800~115200

52	Modbus 校验位	菜单选择	Even: 偶校验; odd: 奇校验; none: 无校验
53	Modbus 协议	菜单选择	RTU: Modbus RTU 通讯协议; ASCII: ASCII 通讯协议
54	温度点数	直接数字输入	输入温度点的个数, 范围: 0~5; 0 表示不带温度测量。
60	主变量底部偏移量	直接数字输入	液位单位
61	次变量底部偏移量	直接数字输入	只有设置了“第二浮子”后, 才有意义。液位单位
80	调整信号幅度	菜单选择	S_no: 信号正常; S_hl: 信号 X2; S_lo: 信号/2
110	数据备份与复位	直接数据输入	输入 12345 (resa) 数据还原; 输入 54321 (Back) 数据备份;

Modbus 通讯协议

传感器出厂参数

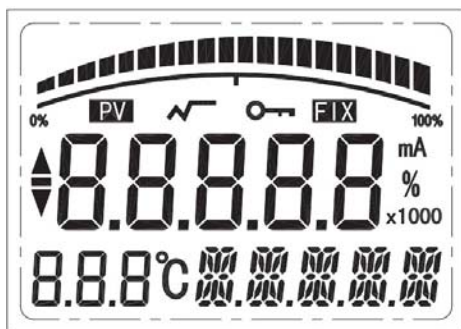
地址: 1 (默认), 波特率: 9600, 传输位数: 8, 校验: 偶校验

读取数据格式: 地址+功能码+数据+CRC

寄存器明细

功能码		数据说明		数据		备注
功能码	操作说明	寄存器位置	数据长度	数据名称	说明	
03	读保持寄存器	0	2	液位值	4 个字节有符号整形, 液位单位	
03	读保持寄存器	2	2	界位值	4 个字节有符号整形, 液位单位	
03	读保持寄存器	4	2	温度 1	4 个字节有符号整形, 单位℃	
03	读保持寄存器	6	2	温度 2	4 个字节有符号整形, 单位℃	
03	读保持寄存器	8	2	温度 3	4 个字节有符号整形, 单位℃	
03	读保持寄存器	10	2	温度 4	4 个字节有符号整形, 单位℃	
03	读保持寄存器	12	2	温度 5	4 个字节有符号整形, 单位℃	
03	读保持寄存器	14	2	平均	4 个字节有符号整形, 单位℃	
06	写传感器地址	0x30	1	感器地址	1~247	
06	写入波特率	0x31	1	波特率	0, 4800; 1, 9600; 2, 19200; 3, 38400; 4, 57600; 5, 115200; 6, 14400; 7, 28800	
06	写入奇偶校验	0x32	1	奇偶校验	0, 无校验; 1, 奇校验; 2, 偶校验;	
06	写入滤波次数	0x33	1	滤波次数	0~15	
06	写入自动上传数据	0x34	1	自动上传数据	写入数据*100ms 写入 0, 不自动发送数据	
06	写入用户 0 点	0x36	1	用户 0 点	1: 用户零点 0: 出厂零点	

按键说明 (按键及 LCD 的显示图如下图所示:)



其它显示说明:

1. 若固定输出电流, LCD 显示 “FIX”
2. 若低于报警下限, LCD 显示 “下箭头”。
3. 若高于报警上限, LCD 显示 “上箭头”。
4. 4-20mA+Hart: 无浮球显示 “Lose”, 电流输出 3.8mA;
5. PV 显示表示主变量, 次变量没有显示标志。
6. 温度区域有温度正常显示, 无温度不显示。

注: 液位可以显示负值, 报警上下限可以为负值。

现场组态

现场组态能实现单位、量程、阻尼、报警上下限、底部偏移量、显示变量等组态数据设置。

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键, 分别为 “M”、“S”、“Z”。

“三按键” 操作模式: 操作更快捷, 适用于 LCD 上具备的 3 个按键。

- ◆ Z 键用于进入设置界面、切换功能项和移位;
- ◆ S 键用于进入退出参数设置项和增加数字;
- ◆ M 键用于快速数据保存;

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。

2.1、“直接数字输入” 设置过程如下:

- 1) 变送器处正常显示下, 长按键 “Z” 3 秒进入设置界面。在此界面下, 按 “S” 键进入, 按 “Z” 键移位到后 3 位, 按 “S” 键设置操作码。操作码设置完成后, 按 “Z” 键移动到向下箭头, 按 “S” 键进入操作码相应的功能项。(在此状态下, 按 “Z” 键可以预览该片段的参数, 预览完毕后退出参数设置, 返回正常显示)。
- 2) 按下 “S” 键进入功能项, 同时符号位开始闪烁, 表示可修改符号位。
- 3) 若再次按下 “S” 键, 可以切换数据的正负 (正号用上箭头表示)
- 4) 按下 “Z” 键, 第一位数字位开始闪烁, 表示可修改, 此时连续多次按下 “S” 键, 设置数字在 0~9 之间循环。

5)再次按下“Z”键，可一次设置第二位到第五位数字，设置方法与第一位完全相同。

6)第五位数字设置完成后，按下“Z”键，左下箭头开始闪烁，表示可以退出该参数设置，且保存参数。

7)按下“S”键，退出该参数设置，且保存参数。并自动转到下一个功能项。可以按照 2-7 步的方法设置余下的参数。设置完本片段的功能项自动返回正常显示。

注：在“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。

2.2、“菜单选择”设置方法

1)按照“直接数字输入”设置方法的第一步进入功能项。

2)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。

3)按下“S”键，则依次切换各个选择项。

4)切换到需要的选择项，按下“Z”键，左下箭头开始闪烁，表示可以退出该参数设置。

5)按下“S”键，退出该参数设置，且保存参数。并自动转到下一个功能项。

注：在“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。

3、显示变量设置

液晶显示屏能显示“主变量值”、“主变量百分比”、“主变量电流”、“次变量值”四种变量的一种或交替显示其中的两种（间隔时间 3s）。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。

注：◆ 主变量浮子用“PV”标记；次变量浮子是界位没有标记。

◆ 温度显示在左下角。

◆ 液晶显示，默认为“主变量值”和“主变量电流”。

方法如下：正常显示时,长按住 S 键,显示在电流、主变量、百分比之间切换，出现需要的显示时松手即可；此时可能每隔 3 秒显示跳变一次，当出现不需要的变量时，重复以上操作一次即可。

十、服务保证

本公司按照 ISO9001 质量管理体系运作，用户在遵守本公司规定的使用和保管条件下，从发货之日起一年内，因制造质量不良而不能正常工作时，本公司免费修理或更换。如系用户使用或保管不当造成的损坏，将酌情收取修理费。对本公司产品实行终身维修。

公司地址：上海市浦东新区宣中路 8 号

销售热线：400-160-8800

技术支持：13916168800

电 话：+86-021-58308800

传 真：+86-021-58309955

邮 编：201399

网 址：<http://www.xingshen.com>

邮 箱：foxc@xingshen.com
