



MLSS 悬浮物浓度计 使用说明书

北京合世自动化科技有限公司

目 录

MLSS 悬浮物浓度计.....	I
第 1 章 概 述.....	1
1.1 MLSS 浓度计测量原理.....	1
1.2 MLSS 浓度计技术规格.....	2
1.3 MLSS 浓度计的应用.....	3
第 2 章 安 装.....	4
2.1 安装说明.....	4
2.2 变送器的安装.....	4
2.3 传感器的安装.....	5
2.3.1 浸没式安装.....	6
2.3.2 插入式安装.....	9
2.4 自清洗装置的安装.....	11
2.5 电气连接.....	12
2.5.1 电气连接注意事项.....	12
2.5.2 接线端子及电气连接顺序.....	12
2.5.3 传感器电缆连接.....	14
2.5.4 继电器及 4~20mA 输出接线.....	15
2.5.5 220V 电源电缆接线.....	15
第 3 章 操 作.....	16
3.1 操作界面.....	16
3.2 菜单总体结构.....	17
3.3 常规设置流程.....	20
3.4 菜单详细介绍.....	21
3.4.1 菜单进入.....	22
3.4.2 基本参数.....	22
3.4.3 仪表标定.....	25
3.4.4 高级设置.....	28
3.4.5 系统诊断.....	33
3.4.6 仪表信息.....	36
3.5 信号输出.....	38
3.5.1 4~20mA 电流信号.....	38
3.5.2 数字信号.....	38
第 4 章 标 定.....	42
4.1 两点标定方式.....	42
4.1.1 零点标定.....	43
4.1.2 样品标定.....	44
4.2 系数修正.....	45

第 5 章 维 护	46
5.1 变送器的维护.....	46
5.2 传感器的维护.....	46
5.3 自清洗装置的维护.....	46
第 6 章 常见问题解答	47

第1章 概述

MLSS浓度计是为测量市政污水或工业废水处理过程中悬浮物浓度而设计的在线分析仪表。无论是评估活性污泥和整个生物处理过程、分析净化处理后排放的废水，还是检测不同阶段的污泥浓度，MLSS浓度计都能给出连续、准确的测量结果。

MLSS浓度计由变送器和传感器组成。传感器可以方便地安装在池内、排水管、压力管道或自然水体中，MLSS浓度计能自动补偿因污染而引起的干扰。变送器和传感器之间的双向数字通讯可防止信号衰减，并允许传感器距离变送器之间的距离较远。传感器带有空气清洗功能，能根据变送器预先设置的时间自动定时清洗，从而大大降低了仪器维护的工作量。

1.1 MLSS 浓度计测量原理

传感器上发射器发送的红外光在传输过程中经过被测物的吸收、反射和散射后仅有一小部分光线能照射到检测器上，透射光的透射率与被测污水的浓度有一定的关系，因此通过测量透射光的透射率就可以计算出污水的浓度。

MLSS浓度计的传感器使用了四光束技术，如图1-1所示：

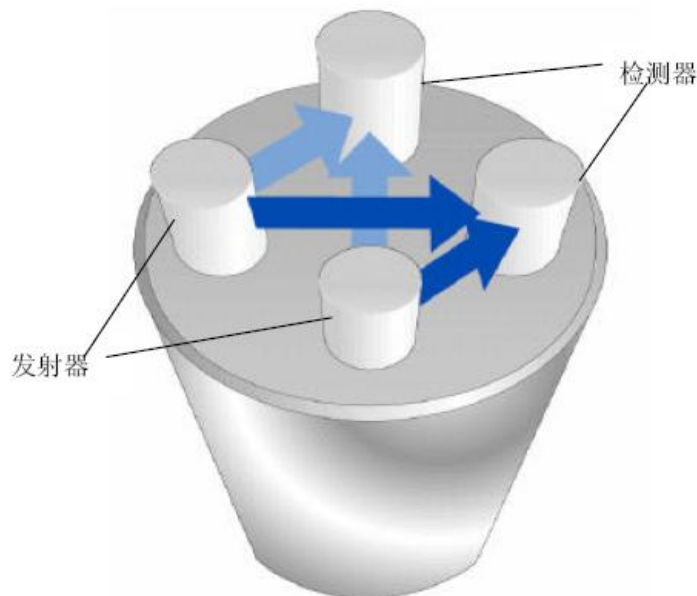


图1-1 MLSS浓度计的四光束原理图

四光束技术利用两个发射器和两个检测器，每个发射器发送的光线经过透射后照射到两个检测器上，这样就产生一系列的光路，得到一个数据矩阵，然后通过分析这些数据信号，即可得到介质中悬浮物的准确浓度，并能有效消除干扰，补偿因污染产生的偏差，使仪器能在较恶劣的环境中工作。

1.2 MLSS 浓度计技术规格

MLSS 浓度计技术规格如表 1-1 所示：

表 1-1 MLSS 浓度计技术规格表

系 统	菜单驱动式软件，可以对测量范围、继电器功能和电流输出进行设定；
变送器	外壳： 外层为聚酯的塑料外壳， 符合IP 65 标准； 重量： 2 kg
传感器	传感器材质：316不锈钢。 电缆：屏蔽电缆。 电缆长度：标准长度为10m。
电 源	交流220 V， 50/60 Hz； 最大消耗功率：15 VA； 保险丝：2 A /220VAC。
显 示	显示屏192 × 64像素，可显示浓度测量值、当前时间、历史数据等。
测量原理	红外光透射，四光束测量。
输出特性	1路4~20mA电流信号隔离输出，最大负载750欧姆； 1路RS232和1路RS485数字输出（可选），支持Modbus协议； 3个继电器，容量220 VAC/ 2 A，输出可由用户设置为报警或定时功能；
测量性能	测量量程： 量程根据测量介质不同而不同 活性污泥：0~25g/L，二氧化硅：0~400g/L。 测量单位： g/L、mg/L、%、ppm 四种可选择。 分 辨 率： 0.01g/L、1mg/L、0.01%、1ppm。 精 确 度： 满量程的±2%，即±2%FS。 重 复 性： 读数的±1%或者50 mg / L，取二者中的较大者。
标 定	出厂时对零点和样品进行了标定，用户需要在现场进行样品标定。
工作环境	温度：0~50℃ ； 流速：最大3 m/s，最小0.3 m/s； 压力：最大10 bar 。
清洗装置 (可选)	清洗装置空气压力：最小0.7 bar，最大3.4 bar； 清洗装置的控制：由MLSS变送器或者用户定时器控制电磁阀； 清洗装置的连接：聚丙烯管道（1/4寸）和可重复使用的聚丙烯接头。

注意：MLSS 浓度计的性能可能会随颗粒物以及介质性质的不同而变化。

规格参数如有变更，恕不另行通知。

1.3 MLSS 浓度计的应用

◆ 给水厂

沉淀池

◆ 污水处理厂

进水口、出水口、曝气池、回流污泥、初沉池、浓缩池、污泥脱水等

◆ 造纸厂

纸浆浓度

◆ 洗煤厂

沉淀池

◆ 电力

灰浆沉淀池

第2章 安 装

2.1 安装说明

为了保证安装人员的安全和 MLSS 浓度计的正常工作的，请按照如下顺序进行安装：

- 1、安装仪表箱和传感器的支架；
- 2、将变送器装入仪表箱并固定；
- 3、安装传感器；
- 4、电气连接。

2.2 变送器的安装

注意：当气温低于-20℃时，请在仪表箱内加装保温设备或加热设备，否则可能损坏二次表！

1、在选择变送器安装位置时，需要遵循如下原则：

- ◆ 避免变送器受阳光直射；
- ◆ 避免使变送器产生过多震动；
- ◆ 如果情况允许，应将变送器安装于稍稍高于操作者平视水平的位置，这样将会有利于操作者可以非常舒服地浏览前部面板和进行控制操作；
- ◆ 为变送器箱体的开启和维护留出足够的空间，变送器尺寸如图2-1所示。

2、变送器尺寸

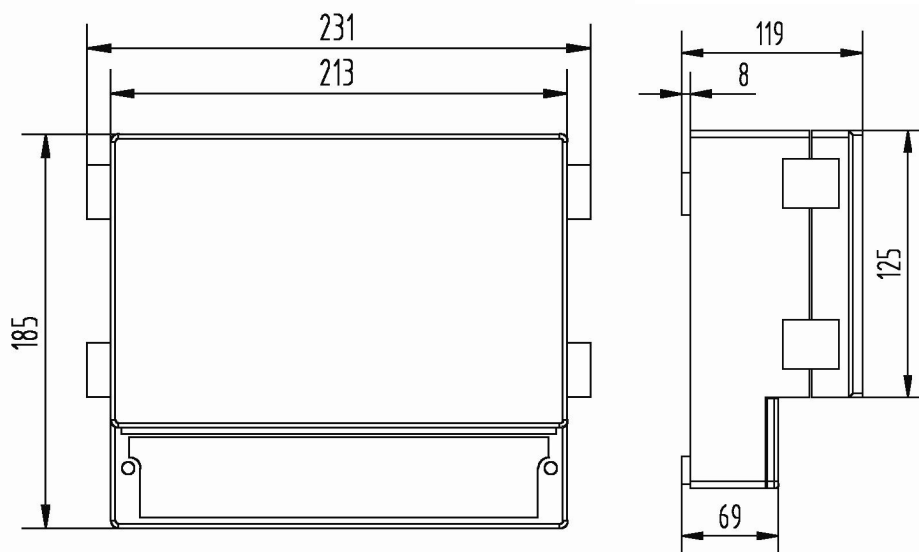


图2-1 变送器尺寸图

3、变送器安装

变送器背后有三个孔，尺寸如图2-2所示，其中上面的孔用于悬挂，下面两个孔用于加螺栓固定。

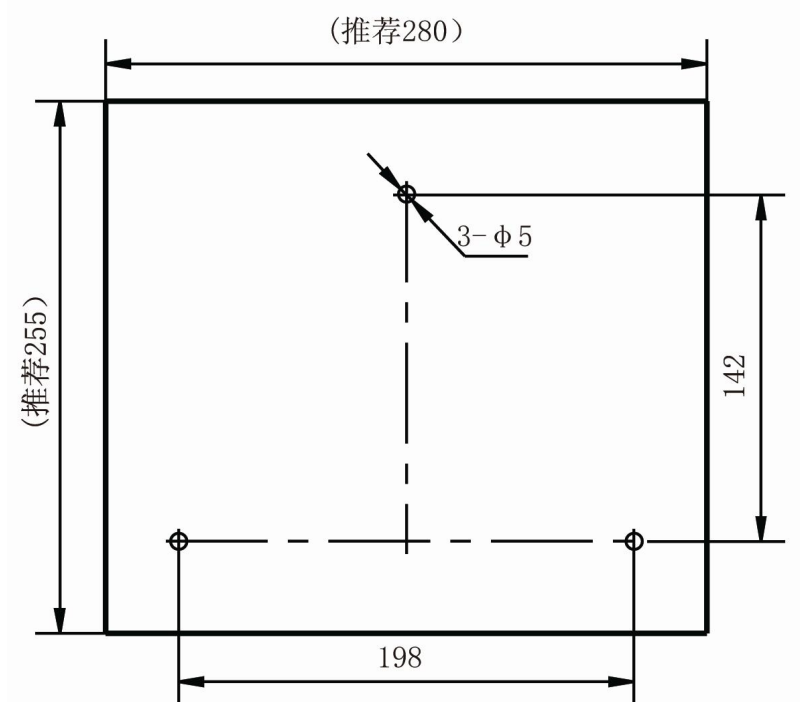


图 2-2 变送器安装尺寸图

2.3 传感器的安装

注意:

- ◆ 传感器安装时请勿拧动传感器上的锁线接头，否则可能会导致传感器损坏！
- ◆ 当传感器安装在水中并且水可能结冰时，请将传感器从水中取出保持，否则由于水结冰产生的应力可能损坏传感器；
- ◆ 当传感器位于空气中并且气温可能低于-20 摄氏度时，请将传感器放入室内保存，否则可能由于气温太低影响传感器性能。

为确保测量准确，在选择传感器安装位置时，需要遵循如下标准：

- ◆ 应将传感器安装在工艺的恰当位置，以保证获得具有代表性的测量结果，且安装位置应该便于操作者进行取样操作，传感器和取样点之间的距离推荐最大值不超过1.5 m。不正确的取样操作是导致测量数据有误的一个常见原因；
- ◆ 应将传感器安装在易于触及的位置，方便对传感器进行定期的清洗和维护；

- ◆ 应避免将传感器安装在气泡较多的位置，因为气泡会产生干扰信号。在某些应用条件下，气泡的产生是难以避免的，例如在测量离心液或者过滤液等的应用中，在这些情况下应将传感器安装在脱气装置内；
- ◆ 应将传感器安装在工艺混合良好和不出现停机的位置，这通常也是取样点所在的位置；
- ◆ 传感器的探头应该背向工艺介质流向。

传感器的安装有两种方式：浸没式安装和插入式安装。

2.3.1 浸没式安装

浸没式安装方式是指把传感器通过安装支架浸入池中或罐中的安装方式。适合于曝气池、沉淀池、浓缩池、回流渠等场合。浸没式安装示意图如图 2-3 所示。

浸没式安装时，传感器一定要安装在安装支架上，不可以用传感器的电缆将传感器悬挂在水中。传感器应浸没至水面下不小于 30cm 的深度，或者浸没至取样时通常到达的深度，并避免阳光直射。

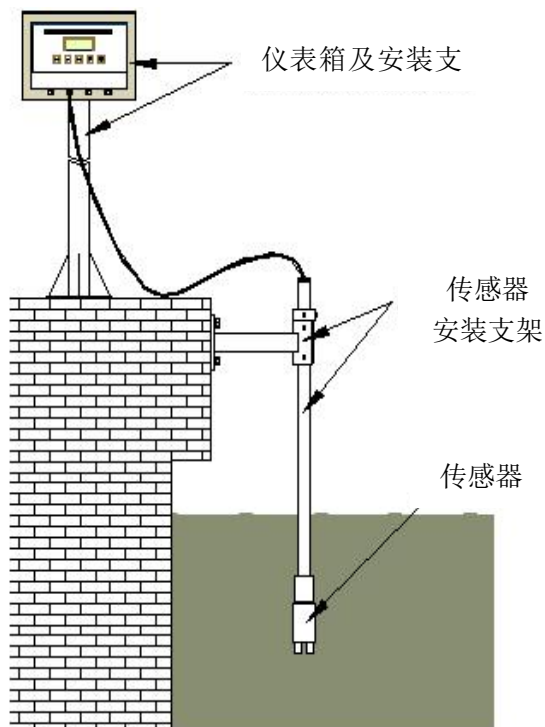


图 2-3 浸没式安装示意图

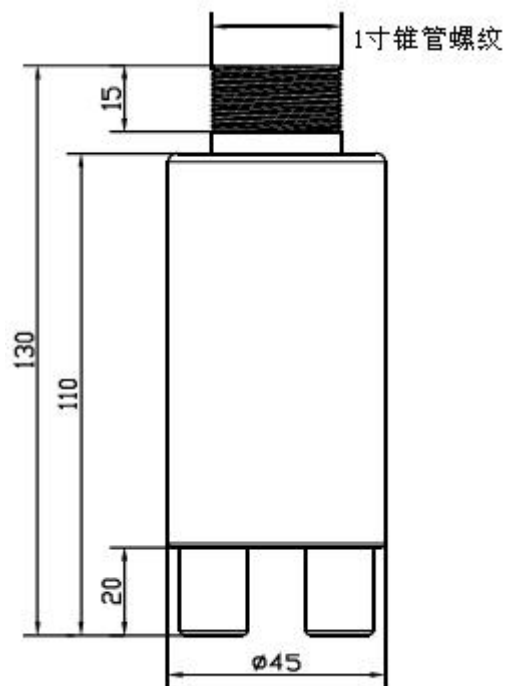


图 2-4 浸没式传感器尺寸

如果用户不采用厂家配套的安装支架，请参考如图 2-4 所示的浸没式传感器尺寸，自行设计安装支架。

如果选用厂家配套的浸没式安装支架，请按照如下方法安装传感器：

1、首先在安装传感器的池壁合适位置打入四个 M10 钢制膨胀螺栓，将如图 2-4 所示的传感器池壁安装支架通过 M10 螺母和弹簧垫片固定在池壁的螺栓上，安装完成后如图 2-5 中右图所示。

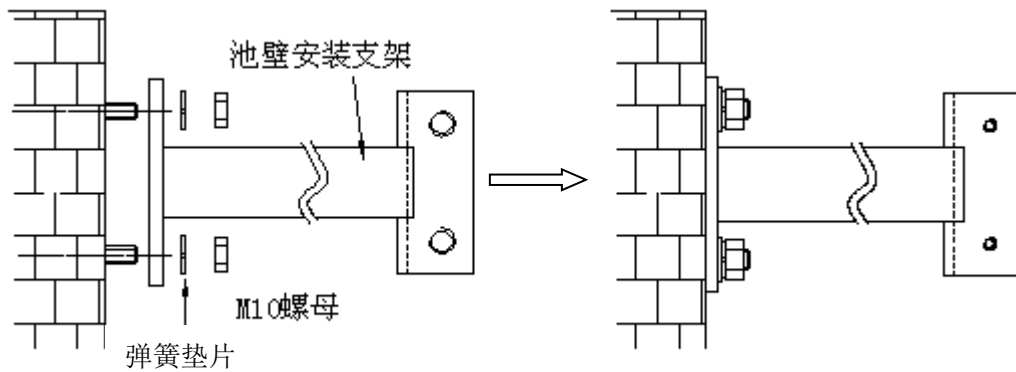


图 2-5 传感器池壁支架安装示意图

2、将浸没式传感器的电缆和清洗气管依次穿过塑料连接管、安装管、套管、盖和锁紧螺母；将浸没式传感器的螺纹与塑料连接套的螺纹孔相接并拧紧；塑料连接套则与安装管相连；然后将安装管穿过套管，根据现场测量深度通过两个紧定螺钉将套管固定在安装管上的合适位置；将盖与安装管拧紧，防止雨水和其他物质进入安装管；将锁紧螺母拧紧，固定电缆和清洗气管。传感器与安装管安装完成后如图 2-6 右图所示。

注意：在连接传感器与塑料连接管时，请旋转塑料连接管而不要旋转传感器，否则传感器的电缆有可能被损坏，同样在连接安装管与塑料连接管时请旋转安装管。

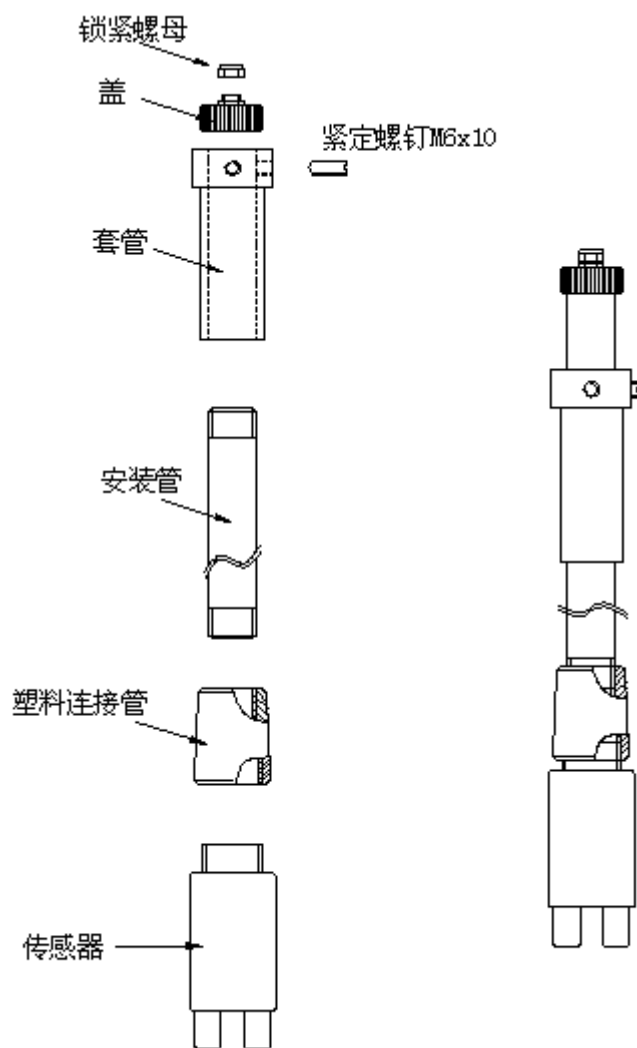


图 2-6 传感器支架安装示意图

3、将安装好的传感器安装管装入安装在池壁上的支架上，并用两个蝶形螺栓固定，传感器的浸没式安装完成后如图 2-7 所示：

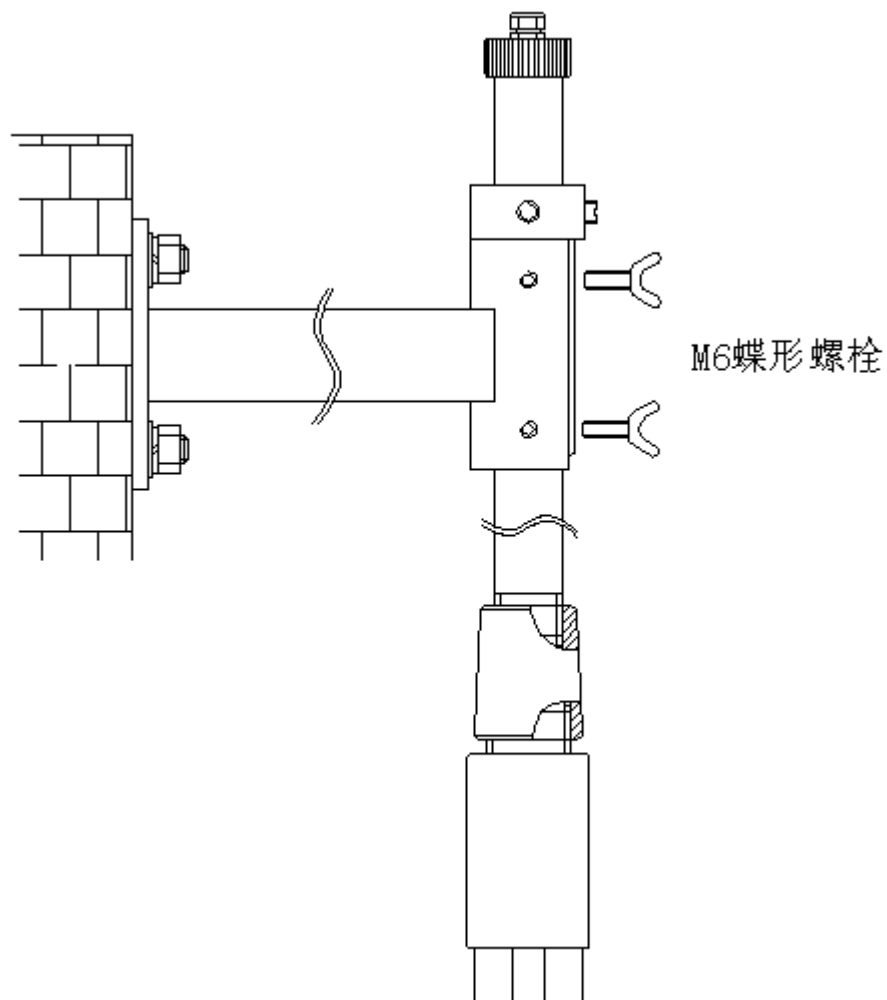


图 2-7 浸没式传感器安装示意图

如果需要将传感器拆下清洗，请参考图 2-8，拆卸时不需要将所有支架的零件拆下，只需要将图 2-8 中左图所示的两个蝶形螺栓拧松，然后将安装有传感器的支架向上抽出约 15cm，然后沿图 2-8 中右图所示箭头方向拿出即可。

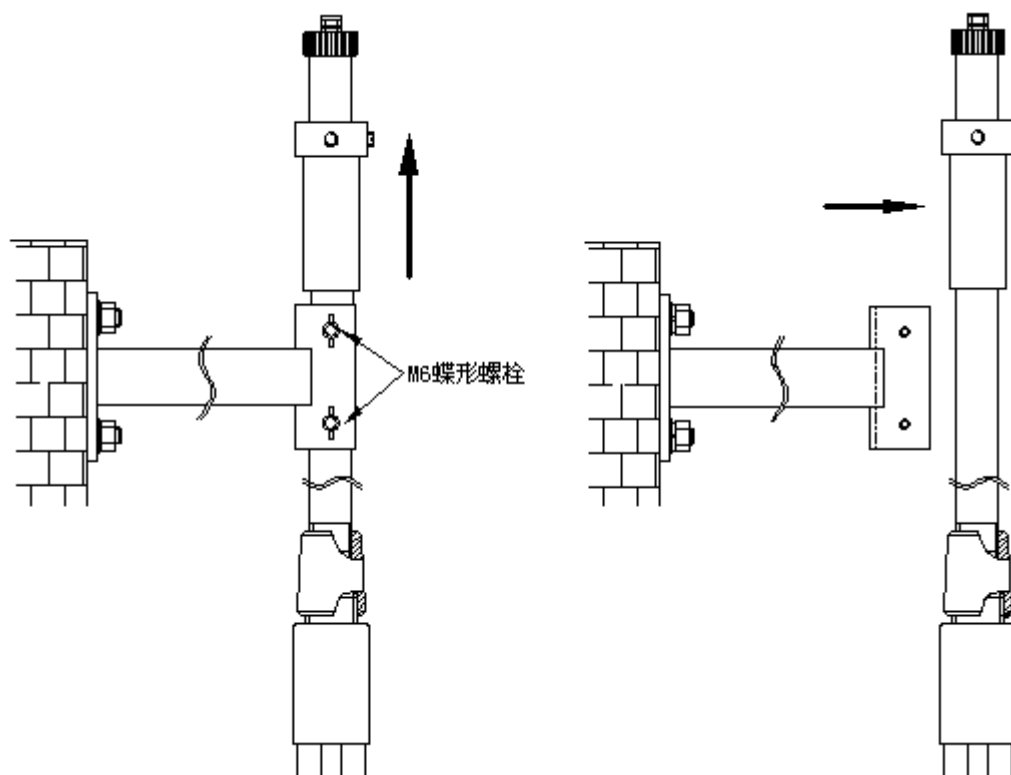


图 2-8 传感器拆卸示意图

2.3.2 插入式安装

插入式安装是指把传感器通过安装支架插入到管道中的安装方式。适合污泥管道等场合。

插入式传感器应该安装于上向流管路部分，如果不能实现，则推荐安装在水平管路中心 $45^{\circ}\sim 90^{\circ}$ 角度处。尽量不要安装在下向流管路、水平管路的顶端或者低端等位置。

如果选用厂家配套的插入式安装支架，请按照如下方法安装传感器：

- 1、 将图 2-9 中的前管与待安装传感器的管道相连（焊接），将不锈钢球阀与前管相连（螺纹连接）；然后将后管与不锈钢球阀相连（螺纹连接）；
- 2、 将插入式传感器与传感器端法兰相连（螺纹连接）；

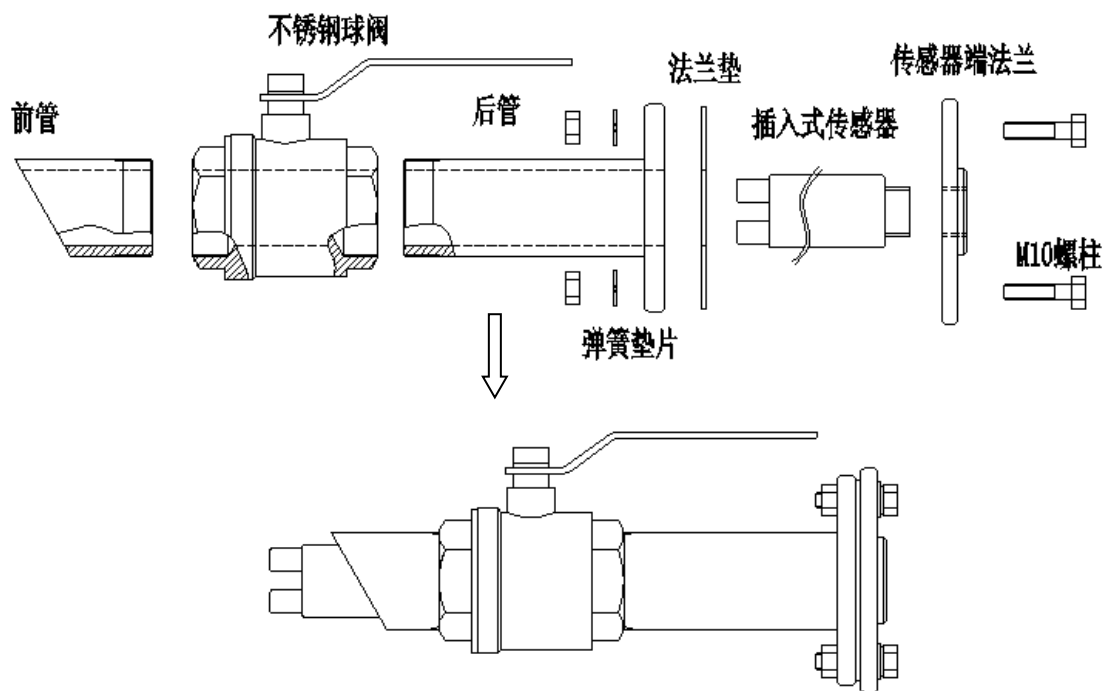


图 2-9 插入式传感器安装

- 3、 在后管的法兰上垫一个法兰垫，将装有法兰的插入式传感器插入后管的管道，用 M10 螺柱将传感器端法兰与后管法兰连接固定。安装完的插入式传感器支架如图 2-10 所示。

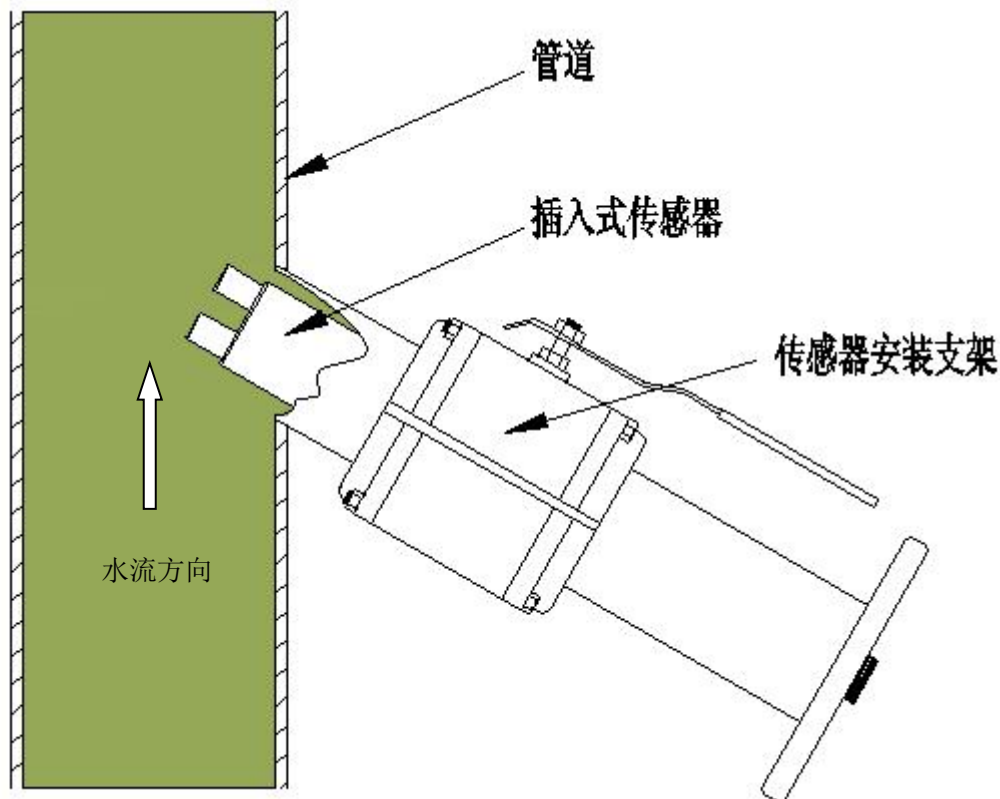
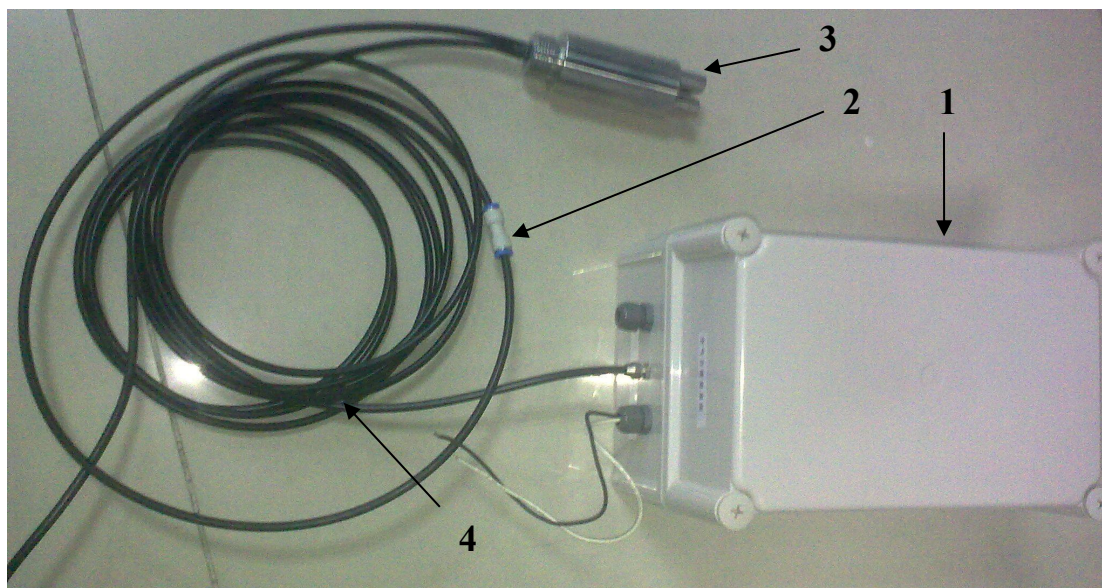


图 2-10 插入式安装示意图

2.4 自清洗装置的安装

自清洗装置是可选设备，用于清洗MLSS传感器四光束窗口上的杂物。变送器继电器的输出可以设置为定时器工作方式，将设置为定时功能的继电器串入自清洗装置电源，由自清洗装置向传感器提供清洗空气。

空气自清洗装置安装如图2-11所示，自清洗系统1通过气管4与气管接头2一端相连，接头另一端与传感器3的清洗气管相连，



- 1——空气自清洗系统
- 2——气管接头
- 3——悬浮物传感器
- 4——气管

图2-11 空气自清洗装置系统示意图

自清洗装置在安装时请注意如下事项：

- ◆ 传感器在装运时已经将清洗装置连接处进行了封装处理；
- ◆ 取掉传感器上清洗装置连接处的封帽，并将其接头与清洗空气源连接（取掉封帽之前先将插入式传感器从工艺管道中取下）；
- ◆ 在不使用清洗装置的情况下，务必保持传感器清洗装置连接处的封帽不开启；

自清洗电气连接如图2-12所示：

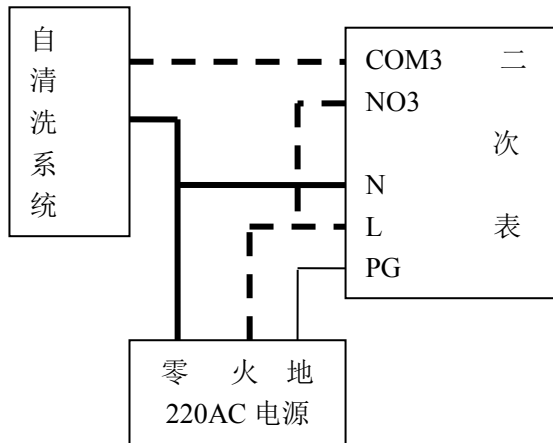


图2-12 接线盒内部接线端子

2.5 电气连接

2.5.1 电气连接注意事项

为了确保安全，电气连接请由专业人员来完成。由于静电能损伤仪器的内部电子器件，造成仪器性能降低或损坏。厂家建议采用如下措施防止仪器被静电损坏：

- ◆ 在触摸任何仪表的电子部件（诸如印刷线路板及其上的元件）之前，先从身体上释放静电。这可以通过触摸一台仪表机壳的接地金属表面，或一根金属导管或管子来实现；
- ◆ 为减少静电聚集，避免过大的移动。把对静电敏感的部件放在一个抗静电的容器或包装内运输；
- ◆ 为从用户身体上释放静电并保持静电可以释放，请佩戴一个与接地电线相连的肘节静电捕集器；
- ◆ 如有可能，使用抗静电的地面衬垫或工作台衬垫。

2.5.2 接线端子及电气连接顺序

在电气连接前，请使用2.5毫米螺丝刀拆下变送器外壳的接线盒盖上的两个螺钉，接线盒位于显示屏和键盘的下方，拆下接线盒盖后能看到如图2-13的接线端子。

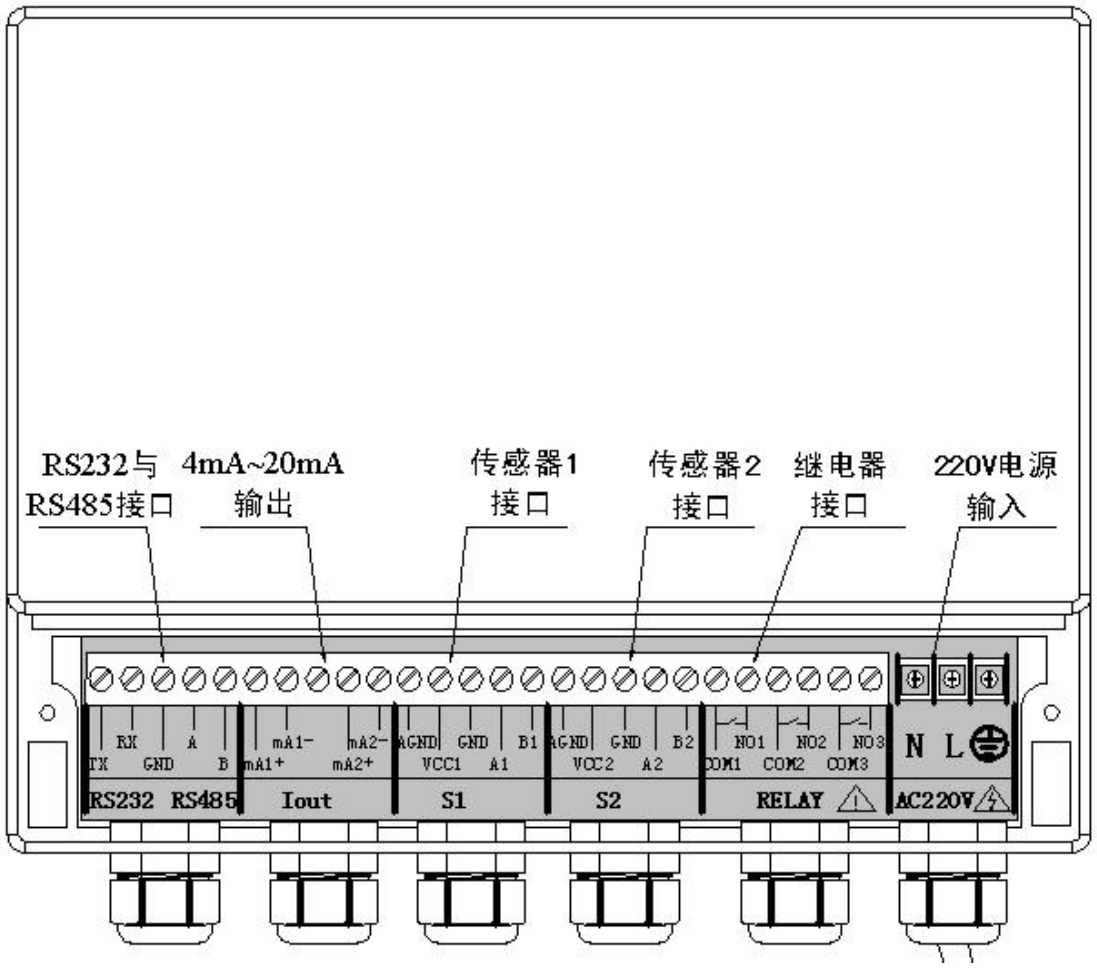


图2-13 接线盒内部接线端子

各个接线端子的功能如表2-1所示：

表2-1 接线端子功能表

序号	端子	功能	备注
(1)	TX	RS232 发射	接客户 RS232 接收端
(2)	RX	RS232 接收	接客户 RS232 发射端
(3)	GND	RS232 地线	接客户 RS232 地线
(4)	A3	RS485 高	接客户 RS485 高
(5)	B3	RS485 低	接客户 RS485 低
(6)	mA1+	4~20mA 输出正	通道 1 浓度输出
(7)	mA1-	4~20mA 输出负	
(8)	空	空端子	
(9)	mA2+	4~20mA 输出正	通道 2 浓度输出
(10)	mA2-	4~20mA 输出负	

(11)	AGND	电源地	传感器 1 屏蔽线
(12)	VCC1	电源正	传感器 1 红线
(13)	GND	电源地	传感器 1 黑线
(14)	A1	RS485 总线 1—A	传感器 1 黄线
(15)	B1	RS485 总线 1—B	传感器 1 蓝线
(16)	AGND	电源地	传感器 2 屏蔽线
(17)	VCC2	电源正 2	传感器 2 红线
(18)	GND	电源地	传感器 2 黑线
(19)	A2	RS485 总线 2—A	传感器 2 黄线
(20)	B2	RS485 总线 2—B	传感器 2 蓝线
(21)	NO1	继电器 1	可设置的上限报警、下限报警或定时器功能
(22)	COM1	继电器 1	
(23)	NO2	继电器 2	可设置的上限报警、下限报警或定时器功能
(24)	COM2	继电器 2	
(25)	NO3	继电器 3	可设置的上限报警、下限报警或定时器功能
(26)	COM3	继电器 3	
(27)	L	交流电源输入 L	AC220V
(28)	N	交流电源输入 N	
(29)	PG	交流电源保护地	大地
(30)			

为了保证工作人员和仪表的安全，请按照如下顺序来完成电气连接：

- 1、拆下变送器接线盒；
- 2、传感器电缆连接；
- 3、继电器和4~20mA电缆连接；
- 4、220V交流电缆连接；
- 5、确保接线正确后，安装变送器接线盒，用接线盒螺钉固定；
- 6、将220V交流电缆与现场220V交流电源相连。

2.5.3 传感器电缆连接

为了确保传感器的安全请在连接传感器前断开变送器的220V交流电源。每个传感器带有四根信号线（黑、蓝、红、黄）和一根屏蔽线（粗黑）。传感器电缆从变送器盒的传感器接线口（如图2-13所示）接入。按照表2-1的说明，将传感器的各导线连接至接线端子的对应位置：

- 1、从左至右，由接线端子的第十一个接头开始，所接导线线头的颜色依次

为白（屏蔽线）、红（VCC）、黑（GND）、黄（A）、蓝（B）；

- 2、请再次检查传感器的电源线连接是否正确，即**红线与接线端子的VCC端子相连，黑线与接线端子的GND端子相连。**
- 3、确保导线连接牢固后，拧紧电缆锁紧螺母，将传感器电缆固定。

2.5.4 继电器及 4~20mA 输出接线

MLSS 浓度计的变送器带有三个继电器（R1、R2 和 R3）。每个继电器可设置为报警功能或定时器功能，继电器的连接请参考图 2-13 所示的接线端子和表 2-1 所示相应端子的功能。各个继电器的接线方式可以参考图 2-14，图中的外部电源可以是交流电源也可以是直流电源，外部设备可以是各种控制阀和电机等。

请注意：继电器的操作都是由软件系统来配置，但是当系统关闭时，所有继电器都总是处于常开状态。

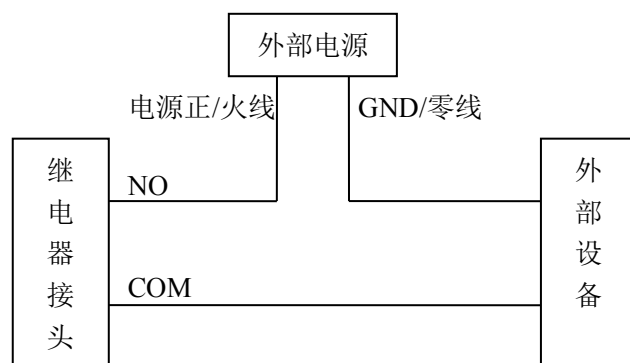


图 2-14 继电器接线示意图

MLSS 浓度计的变送器具有一个 4~20 mA 直流隔离电流输出信号，最大负载为 750 欧姆，用于输出当前测量物质的悬浮物浓度。连接位置和连接方式请参考图 2-13 所示的接线端子和表 2-1 所示相应端子的功能，mA1+端子为 4~20mA 输出正极；mA1-端子为 4~20mA 输出负极。

为了提高抗干扰能力，4~20mA 的输出线请用屏蔽的双绞线，在接收器一端进行接地保护。

2.5.5 220V 电源电缆接线

在连接220V电源电缆前请确保电缆的另一头与电源断开。把剥好的220V交流电源线从外面穿过右侧的电缆锁紧接头，并把电源线的地线，火线，零线分别接入右侧的三个黑色接线端子的PG、N、L接线端。接线图请参考图2-13所示的接线端子示意图和表2-1所示的相应功能列表，确定连接牢固后拧紧电缆夹紧螺母。

第 3 章 操作

3.1 操作界面

MLSS 浓度计的操作界面如图 3-1 所示，操作界面由一个 192 x 64 像素的液晶屏和五个按键组成。



图 3-1 MLSS 浓度计操作界面

1、显示界面

MLSS 浓度计的液晶显示屏能显示菜单界面、系统时间、测量值 (mg/L, g/L) 和历史数据等，系统上电后的显示界面如图 3-2 所示：

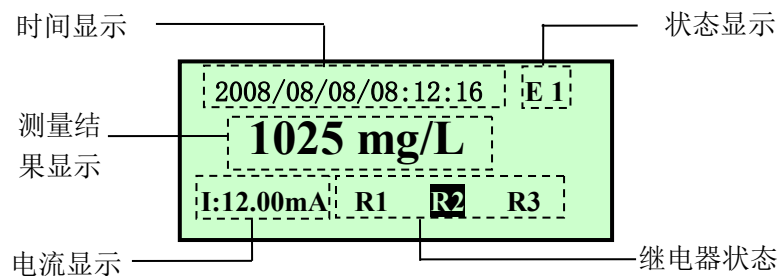







图 3-2 测量界面

时间显示部分显示当前系统时间；测量结果显示区域显示当前的测量结果，测量结果显示有 mg/L、g/L、ppm、% 四种格式，显示单位由“单位设置”菜单设置，详细设置请参考“3.4.2 基本参数”章节下的“1 单位设置”；电流显示处显示当前 4~20mA 模拟电流输出值，如果没有接负载设备（如 PLC 等）或负责设备电阻太大(大于 750 欧姆)，则电流显示为 OPEN，表示仪表电流输出开路；继电

器状态显示 R1 、 R2 和 R3 的状态，当继电器开通时，相应的字符显示反色，如图 3-2 所示的测量界面中 R2 为开通状态；状态显示处显示系统的状态信息，正常工作时没有状态显示信息，状态信息 E1 时表示变送器与传感器的通讯不正常，E2 表示测量信号不正常，WASH 表示系统正在清洗。

2、按键功能

按键用于对 MLSS 浓度计进行操作或输入数据，各个按键的功能如下：

- ◆  键（以下称“MODE”键）：按此键可以进入设置模式，显示设定菜单，在数据输入界面时，按“MODE”键可以移位。
- ◆  键（以下称“SET”键）：在进入设置模式后，此键才有效。显示菜单界面时，按此键可以进入选中的菜单。在各种菜单设置界面时，按此键可以保存数据并返回菜单界面，在需要输入数据的时候此键用于保存数据。
- ◆  键（以下称“RUN”键）：在设置模式有效，按此键退出当前菜单返回上一级菜单。
- ◆  和  键（以下称“▼”和“▲”键）：在进入设置模式后，此键才有效。显示菜单画面时，按此键可以上/下滚动菜单，改变选中位置。显示参数设置画面时，按此键可以增加/减小参数值。

3、工作模式

仪表共有 2 种工作模式：测量模式和设置模式。设置模式由 MODE 键激活，在设置模式超过 1 分钟没有按键时，将自动返回测量模式。

按 MODE 键进入设置模式时需要进行密码检查，要求操作人员输入用户密码，如果输入用户密码错误，则无法进入设置模式，并返回测量模式。如果输入密码正确，则进入设置模式，显示主菜单。

在设置模式下，可以通过“▼”、“▲”、“MODE”键和 SET 键设定参数。设定参数完成后按 RUN 键返回测量模式。

3.2 菜单总体结构

MLSS 浓度计的菜单采用多级菜单，菜单结果如图 3-1 和图 3-2 所示，详细的设置请参考“3.4 节 菜单详细介绍”。



图 3-3 MLSS 浓度计菜单结构图

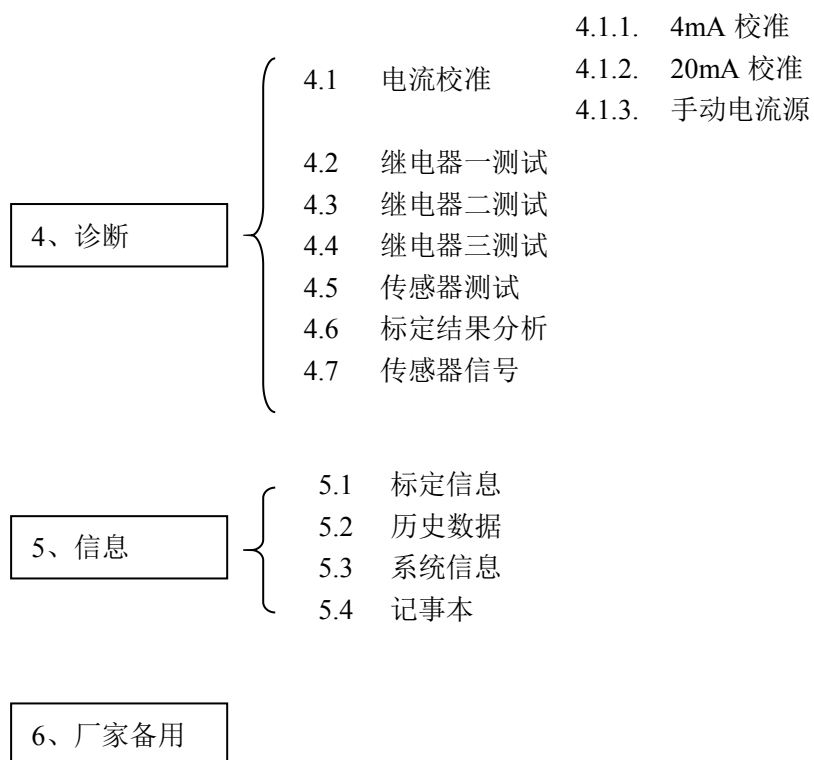


图 3-4 MLSS 浓度计菜单结构图

可设置参数的菜单如表 3-1 所示，

表 3-1 MLSS 浓度计菜单设置列表

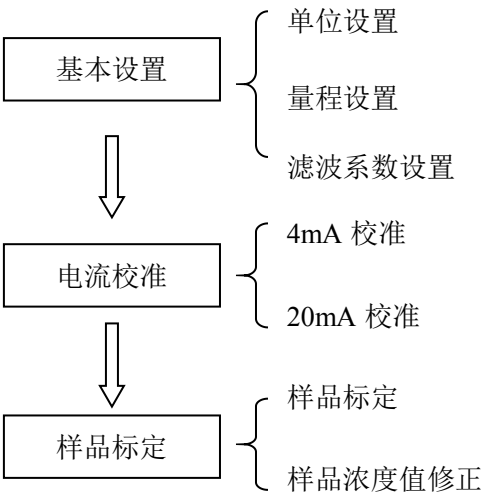
序号	菜单项	设定参数	范围	初始值
1	用户密码设置	设定进入菜单密码	0~9999	0
2	工程师密码设置	设定进入标定菜单密码	0~9999	1234
3	单位设置	设定显示单位	g/L、mg/L、%、ppm	用户指定
4	量程设置	设定满量程浓度	0~999.99g/L 0~9999mg/L 0~99.99% 0~9999ppm	用户指定
5	滤波系数设置	设定测量值滤波系数	0~99	50
6	故障电流设置	设定故障报警电流值	3.8mA/21mA/保持	21mA
7	时间设置	设定实时时钟时间		当前时间
8	4mA 校准	校准 4mA 输出电流值	0~2000	1000
9	20mA 校准	校准 20mA 输出电流值	0~2000	1000
10	继电器一控制对象	设置继电器 1 的控制源	高报警/低报警/定时器	高报警
11	继电器一报警值	设定继电器 1 的报警值	0~满量程	90%FS
12	继电器一回滞	设定继电器 1 的报警回滞	0~满量程	5%FS

表 3-1 MLSS 浓度计菜单设置列表（续）

13	继电器二控制对象	设置继电器 2 的控制源	高报警/低报警/定时器	低报警
14	继电器二报警值	设定继电器 2 的报警值	0~满量程	15%FS
15	继电器二回滞	设定继电器 2 的报警回滞	0~满量程	5%FS
16	继电器三控制对象	设置继电器 3 的控制源	高报警/低报警/定时器	定时器
17	继电器三动作时间间隔	设定定时器的定时间隔	0~9999	60min
18	继电器三动作时间长度	设定定时器的定时长度	0~99	0min
19	零点标定	零点信号值		
20	样品标定	样品标定时信号值		
21	样品浓度值输入	输入样品标定时标样实际 浓度值	0~999.99g/L 0~9999mg/L	
22	系数修正	设定仪表测量系数	0~99.99	1
23	RS485 通讯协议选择	选择 RS485 接口的通讯协议	自定义/Modbus ASCII /Modbus RTU	自定义协议
24	RS485 波特率设置	设置 RS485 接口的波特率	4800bps 9600bps 19200bps	9600bps
25	RS485 通讯地址设置	设置 RS485 接口的通讯地址	0~255	1
26	RS232 通讯协议选择	选择 RS232 接口的通讯协议	自定义/Modbus ASCII /Modbus RTU	自定义协议
27	RS232 波特率设置	设置 RS232 接口的波特率	4800bps 9600bps 19200bps	9600bps
28	RS232 通讯地址设置	设置 RS232 接口的通讯地址	0~255	1
29				

3.3 常规设置流程

MLSS 浓度计安装完成后，请操作人员按照如下顺序进行设置即可正常工作，其它菜单可以使用默认的出厂设置，也可以根据实际情况进行相应设置。



3.4 菜单详细介绍

在介绍各个菜单操作之前，先介绍仪表**数据输入方法**，仪表数据输入方法有两种：第一种如图 3-5 左图所示，四位数的数据需要分四次输入，每次输入一位，数据中反色显示的位可以通过“▼”和“▲”键修改，按“▼”键数值减小，当数字显示为 0 时，如果继续按“▼”键，则数字将变为 9，同样按“▲”键数字增加，当数字显示为 9 时，如果继续按“▲”键，则数字将变为 0，当前位修改完成后按“MODE”键向后移位，如图 3-5 右图所示，此时可更改的数字变为第二位，如此反复，当可更改的数字变为最后一位数时，继续按“MODE”键可更改的数字回到第一位，如果数据输入完成，按“SET”键能保存当前输入的数据。

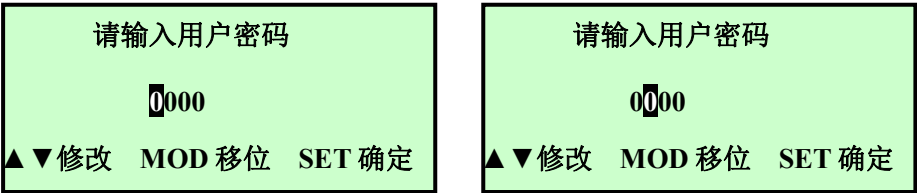


图 3-5 用户密码输入界面

第二种输入方法如图 3-6 图所示，四位的数据都是反色显示，此时通过“▼”和“▲”键修改，每次增加或减少 1 或者 10 个单位，按“SET”键保存当前显示的数据。

注意：仪表屏幕上只有反色显示的数字才能修改！



图 3-6 4mA 校准界面

3.4.1 菜单进入

仪表正常工作时，可以通过按“MODE”键进入菜单模式，此时液晶屏显示如图 3-5 左图所示界面，提示用户输入用户密码。

按照前面所述数据输入方法输入用户密码后，按“SET”键确定，如果当输入用户密码正确时（出厂密码为 0000，密码范围 0000~9999），将出现如图 3-7 左图所示的主菜单界面，界面反色显示的菜单为当前选定的菜单，按“SET”键可以进入该菜单，按“▼”和“▲”可以选定菜单。当输入密码错误时，液晶显示屏将显示 3-7 右图所示，并在 2 秒后自动回到测量模式。

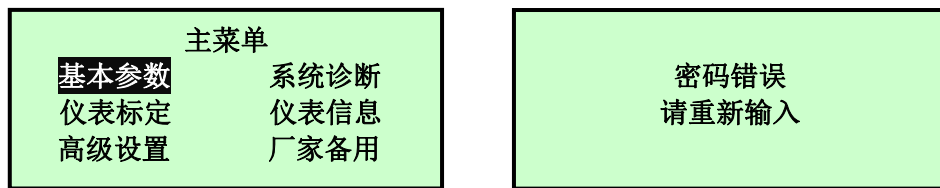


图 3-7 主菜单界面

3.4.2 基本参数

在主菜单界面选中基本参数选项后按“SET”键，将进入如图 3-8 图左图所示基本参数子菜单，基本参数子菜单内包含仪表的一些基本设置：单位设置、量程设置、滤波系数设置、故障电流设置和系统时间设置。菜单右下角处的向下箭头表示菜单可以下翻，此时按“▼”键下翻到如图 3-8 右图所示界面，同样，左上角的箭头表示菜单可以上翻。

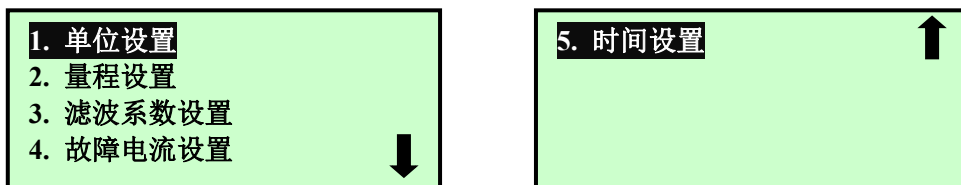


图 3-8 基本参数菜单界面

1 单位设置

MLSS 浓度计提供四种显示单位：mg/L、g/L、ppm 和%。用户可以根据需要选择相应的单位。在基本参数子菜单界面选择“单位设置”菜单项后按下“SET”键进入如图 3-9 所示的单位设置界面，反色显示的单位为当前选择单位，通过“▼”和“▲”键可以进行切换，再次按下“SET”键保存并退回到基本设置子菜单界面。



图 3-9 单位设置界面

2 量程设置

用户根据实际需要可以设置 MLSS 浓度计的量程，满量程对应的输出电流为 20mA。量程设置的方法与密码输入方法类似，进入菜单界面后，通过“▼”和“▲”键移动光标至“量程设置”菜单处；按下“SET”键进入如图 3-10 所示的量程设置界面，通过“MODE”、“▼”和“▲”键即可输入量程，再次按下“SET”键保存并退回到基本设置子菜单界面。

注意：在单位为 mg/L 时，量程设置界面显示的量程单位为 mg/L，量程可设置最大值为 9999mg/L；在单位为 g/L 时，量程设置界面显示的量程单位为 g/L，量程可设置最大值为 999.99g/L；在单位为 ppm 时，量程设置界面显示的量程单位为 ppm，量程可设置最大值为 9999ppm，且设置的数值与 mg/L 为同一个数，即修改 ppm 单位下的量程，mg/L 单位下的量程会跟随变化；在单位为%时，量程设置界面显示的量程单位为%，量程可设置最大值为 99.99%；**注意：量程不能设置为 0**，如果量程设置为 0，系统会提示量程不能设置为 0，然后返回量程设置界面。

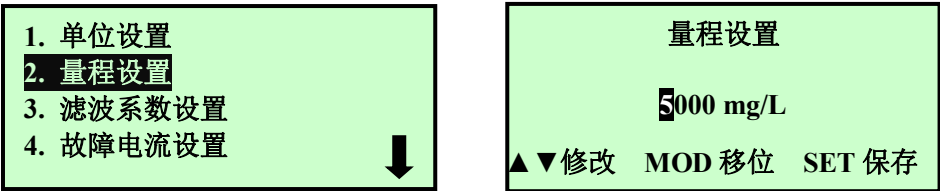


图 3-10 量程设置界面

3 滤波系数设置

滤波系数设置的目的是为了能获得较平稳的信号，不会因为工艺中某些短时间的波动而造成测量数据显示出现不稳定的变化。滤波系数越大测量信号值越稳定，通常情况下设为 50 就能满足要求，如果介质波动大可以相应的增加该值。出厂默认设置为 50。进入“滤波系数设置”的方法与进入“密码设置”界面的方法相同，进入如图 3-11 所示的“滤波系数设置”设置界面后，通过“▼”、“▲”和“SET”键设置滤波系数，保存并退回到基本设置子菜单界面。滤波系数输入范围为 0~99。

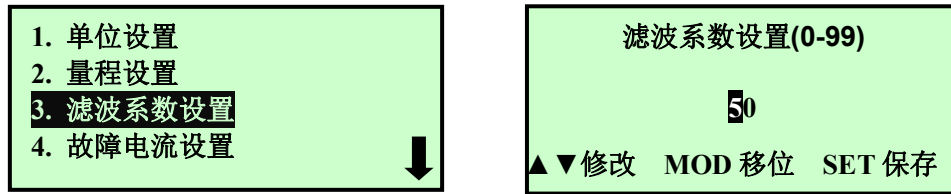


图 3-11 滤波系数设置界面

4 故障电流设置

故障电流设置是指当 MLSS 浓度计测量信号出现异常时，包括测量值超出了量程范围、变送器与传感器之间的通讯出现故障、测量信号异常时输出的电流值。出厂默认设置为 21mA。进入“故障电流设置”的方法与进入“密码设置”界面的方法相同，进入如图 3-12 所示的“故障电流设置”设置界面后，其中 3.8mA 表示仪表出现异常时输出 3.8mA 的电流，21mA 表示仪表出现异常时输出 21mA 的电流，“保持”表示仪表出现异常时电流值保持不变（输出异常现象出现前的电流值），通过“▼”和“▲”键更改故障电流选项，按下“SET”键保存并退回到基本设置子菜单界面。

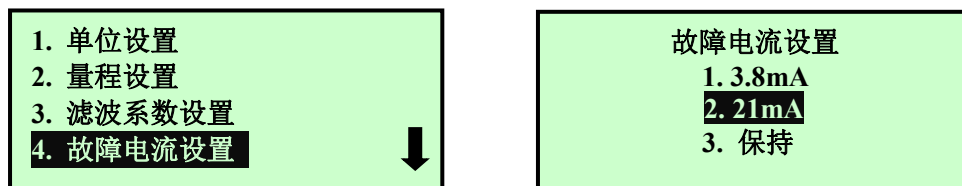


图 3-12 故障电流设置界面

5 时间设置

时间设置用于设置变送器显示的系统时间，在“基本设置”菜单选择“时间设置”选项后按“SET”键能进入“系统时间设置”界面，如图 3-13 所示：

进入如图 3-13 所示的“时间设置”界面，时间设置界面显示的时间格式是：年/月/日/时:分。可以通过“▼”和“▲”键调整当前反色所在项的值，如当 2008 反色显示时，可以通过“▼”和“▲”来调整时间的年份。按“MODE”键可以将反色显示项右移一项，如当前 2008 反色显示时，按“MODE”键一次，则反色显示项变为 08，此时可以调整时间的月份。当光标处于分钟项时，按“MODE”键将回到年的选项，如果时间设置完成按“SET”保存数据并退出时间设置界面。

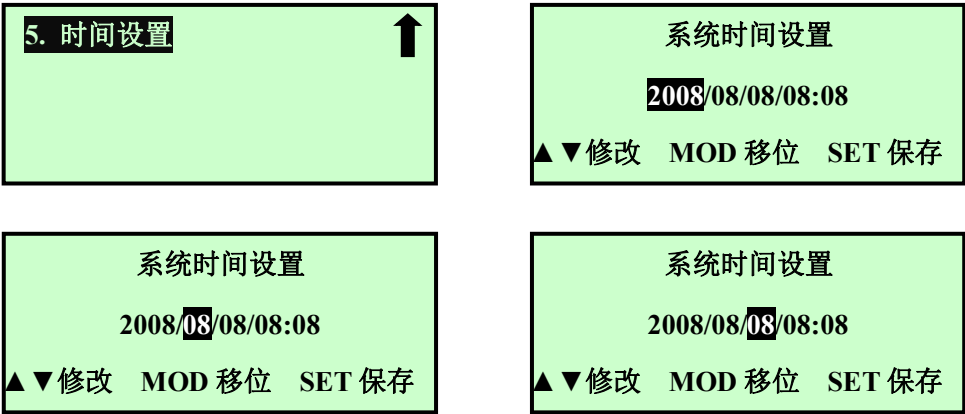


图 3-13 时间设置界面

3.4.3 仪表标定

由于 MLSS 浓度计是通过测量红外光在介质中的透射率来测量介质中悬浮物浓度，对于同一种介质红外光的衰减系数不变，但在不同物质中红外光的衰减系数不一定相同，因此用户在实际使用时需要对仪表进行标定，实际上也就是确定其衰减系数。

仪表标定菜单用于对仪表进行标定，使仪表测量数据准确，在主菜单界面选中“仪表标定”选项后按“SET”键，将进入如图 3-14 图右图所示请输入工程师密码界面，输入正确密码后将进入仪表标定子菜单，如图 3-15 所示，仪表标定子菜单内包含标定信息、两点标定、系数修正、载入出厂标定值四项。在本节只介绍仪表标定的基本操作，详细的介绍请参考“第四章标定”。

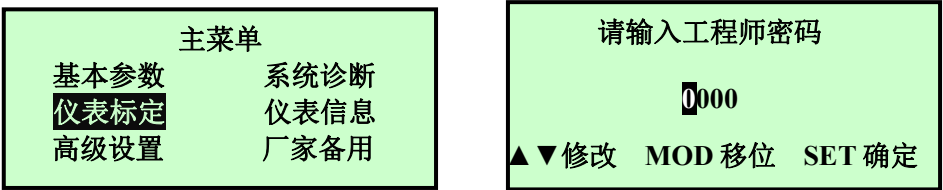


图 3-14 工程师密码输入界面

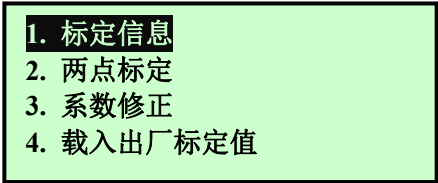


图 3-15 仪表标定界面

1 标定信息

标定信息请参考 3.4.6 章节

2 两点标定

两点标定就是根据两个点确定一条直线的原理对仪表进行标定,“两点标定”菜单内包含零点标定、样品标定、样品浓度值输入三个子菜单。在“仪表标定”子菜单选择“两点标定”,然后按“SET”键就能进入“两点标定”的子菜单,如图3-16所示。

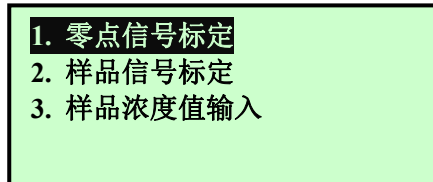


图 3-16 两点标定菜单

(1) 零点信号标定

零点标定菜单用于记录仪表进行零点标定时的测量信号,零点标定时将传感器置于清水中,最好用一个深颜色的容器,避免阳光直射。等待直到仪表显示值比较稳定后(等待时间大约数分钟),进入“两点标定”子菜单,选择“零点信号标定”后按“SET”键就会出现如图3-17左图所示的特别提示界面,如果当前传感器工作在清水中则通过“▼”和“▲”键选择“继续”,然后按“SET”键就能进入如图3-17右图所示的“零点标定”界面,其中零点标定后括号内的数值是上次标定的数据,第二行的数字为仪表每次测量的数据,请注意当前的数字没有反色显示,表明当前的数字是无法修改的,仪表大约需要测量两分钟,测量完成后如果信号正常则出现如图3-18左图所示的“零点信号标定”界面,此时可以通过“▼”、“▲”、“MODE”和“SET”键修改和保存数据,或者通过“RUN”键放弃本次标定并返回“两点标定”子菜单;如果在测量过程中测量介质波动较大,导致仪表信号不稳定则会出现如图右图所示“零点信号标定”界面,此时无法修改数据,需要退出重试。

注意: 误操作可能导致仪表不能正常工作!

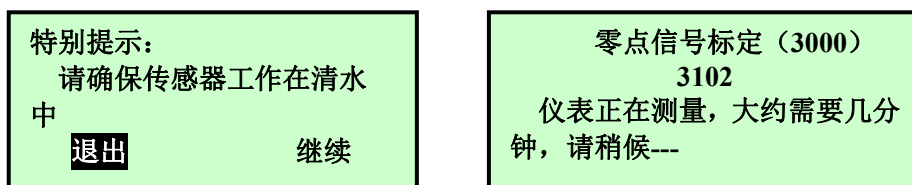


图 3-17 零点测量界面

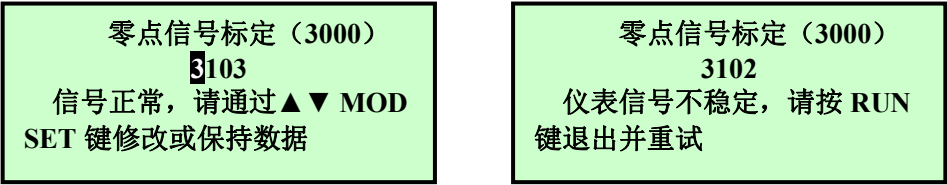


图 3-18 零点标定界面

(2) 样品信号标定

样品标定用于和零点标定一起确定红外光在被测介质中的衰减系数。仪表在被测介质中正常工作，观察仪表显示值在几分钟内比较稳定后，在“两点标定”子菜单，选择“样品信号标定”后按“SET”键就会出现如图 3-19 左图所示的特别提示界面，如果当前传感器工作在被测介质中则通过“▼”和“▲”键选择“继续”，然后按“SET”键就能进入如图 3-19 右图所示的“样品标定”界面，同时顺水流方向在传感器后面一米范围内取样，“样品信号标定”界面内样品标定后括号内的数值是上次标定的数据，第二行的数字为仪表每次测量的数据，请注意当前的数字没有反色显示，表明当前的数字是无法修改的，仪表大约需要测量两分钟，测量完成后如果信号正常则出现如图 3-20 左图所示的“样品标定”界面，此时可以通过“▼”、“▲”、“MODE”和“SET”键修改和保存数据，或者通过“RUN”键放弃本次标定并返回“两点标定”子菜单；如果在测量过程中测量介质波动较大，导致仪表信号不稳定则会出现如图 3-20 右图所示“样品信号标定”界面，此时无法修改数据，需要退出重试。

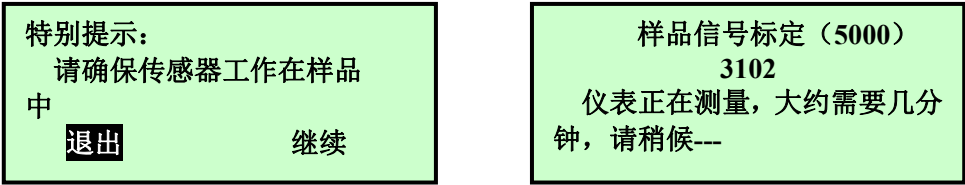


图 3-19 样品测量界面

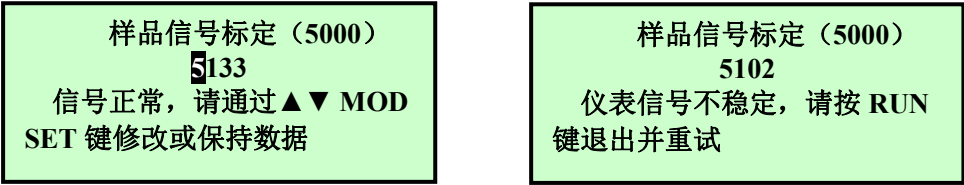


图 3-20 样品信号标定界面

(3) 样品浓度值输入

将进行样品标定时取到的样品进行化验得到介质的浓度。进入如图 3-21 所示的“样品浓度值输入”界面，其中“零点值修正 (3960)”括号内的值 3960 是零点标定时记录下的信号值。通过“▼”、“▲”和“MODE”即可输入样品浓度值，用“SET”键保存并返回到“两点标定”子菜单界面。

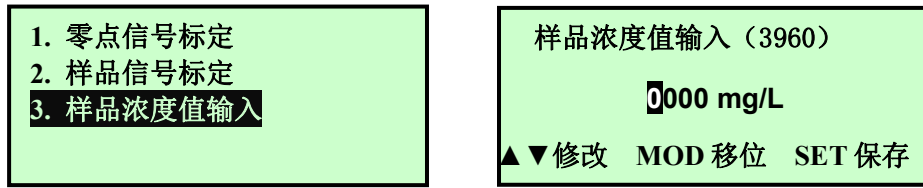


图 3-21 样品浓度值输入界面

3 系数修正

为了方便客户使用仪表，当浓度已知时，可以通过修改系数来使测量数据准确，例如当前仪表测量数据为 Y_1 、而实际浓度已知为 Y_2 ，则系数 $K = Y_2 / Y_1$ ，进入“仪表标定”的子菜单内选择“系数修正”后按“SET”键即可进入系数修正界面，如图 3-22 所示，将计算出的系数 K 输入后按“SET”键保存即可。**注意：计算系数前必将系数改为 1，然后读取仪表测量数据 Y_1 并进行计算！进行仪表标定和载入出厂标定值操作时，系数将自动变为 1。**



图 3-22 系数修正界面

4 载入出厂标定值

“载入出厂标定值”菜单能将两点标定的数据恢复到出厂状态，在“两点标定”子菜单，选择“载入出厂标定值”后按“SET”键就会出现如图 3-23 所示的“载入出厂标定值”界面，此时可以通过“▼”、“▲”键选择“退出”或者“继续”，如果选择继续，则出厂标定值将覆盖当前的标定值，同时将系数设置为 1，选择退出则返回到“仪表标定”子菜单界面。

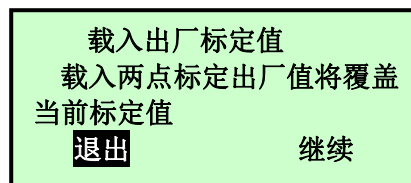


图 3-23 载入出厂标定值界面

3.4.4 高级设置

在主菜单界面选中“高级设置”选项后按“SET”键，将进入如图 3-24 图左图所示高级设置子菜单，高级设置子菜单内包含：密码修改、继电器设置、通讯设置。菜单右下角处的向下箭头表示菜单可以下翻，此时按“▼”键下翻到如图 3-24

右图所示界面，同样，右上角的箭头表示菜单可以上翻。

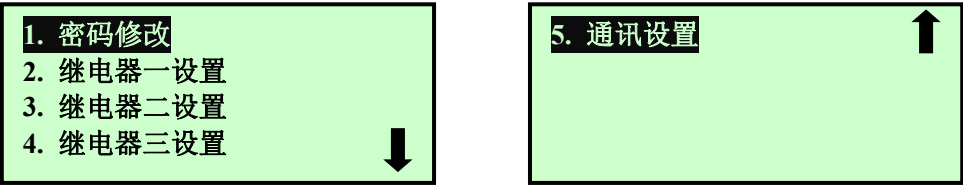


图 3-24 高级设置菜单界面

1 密码修改

仪表密码设置是为了保证仪表始终由专业人员进行操作，以避免由于不具备操作权限的人员的错误操作导致不可预料的后果。仪表的密码分为用户密码和工程师密码，用户密码用于进入菜单，工程师密码用于进入仪表标定菜单。在“高级设置”菜单选择“密码修改”选项后按“SET”键能进入“密码修改”菜单，如图 3-25 所示：

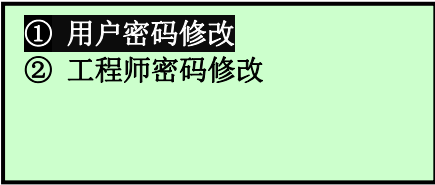


图 3-25 密码修改菜单

(1) 用户密码修改

进入“用户密码修改”界面前需要输入当前的用户密码，只有用户密码输入正确后才能进入“用户密码修改”界面。

在“密码修改”菜单选择“用户密码修改”选项后按“SET”键能进入“用户密码输入”界面，如图 3-26 所示，输入用户密码后按“SET”键，如果密码正确则进入如图 3-26 右图所示的界面。此时用户可以输入新的用户密码。

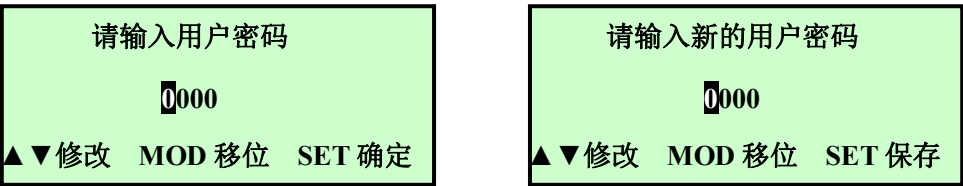


图 3-26 用户密码修改界面

(2) 工程师密码修改

进入“工程师密码修改”界面前需要输入当前的工程师密码，只有工程师密码输入正确后才能进入“工程师密码修改”界面。

在“密码修改”菜单选择“工程师密码修改”选项后按“SET”键能进入“工程师密码输入”界面，如图 3-27 左图所示，输入工程师密码后按“SET”键，如果密码正确则进入如图 3-27 右图所示的界面。此时用户可以输入新的工程师密码。

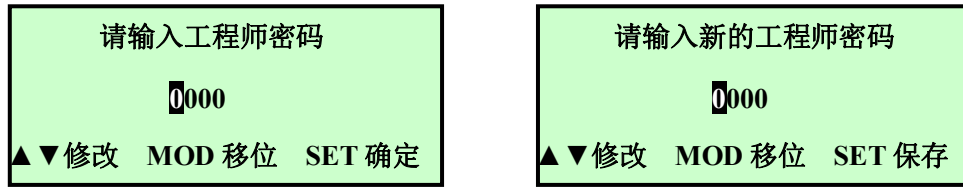


图 3-27 工程师密码修改界面

2 继电器一设置

变送器具有三个继电器控制输出，每个继电器可以设置为上限报警、下限报警和定时器功能。在“继电器三设置”菜单的子菜单内可以设置继电器三的功能和相应参数，当继电器一功能不一样时，“继电器一设置”子菜单的内容也不一样，如图 3-28 所示，第 2、3、4 个界面分别为继电器一功能设置为高报警、低报警、定时器时的菜单界面

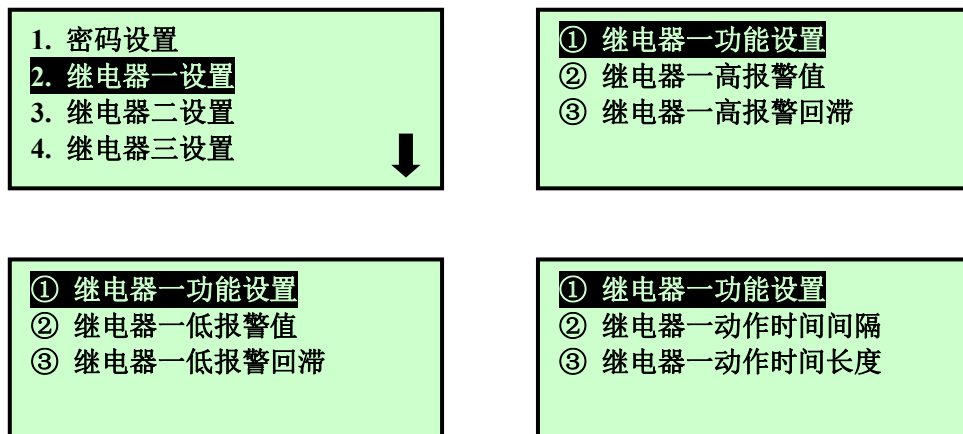


图 3-28 继电器一设置菜单

(1) 继电器功能设置

继电器一的功能可以设置为高报警、低报警和定时器，整个仪表同时只能有一个继电器设置为定时器工作方式，如果定时器二和三的功能设置都是非定时器功能时，“继电器一功能设置”界面如 3-29 左图所示，如果定时器二或定时器三的功能设置为定时器功能，则“继电器一功能设置”界面如图 3-29 右图所示（无定时器功能选择项），

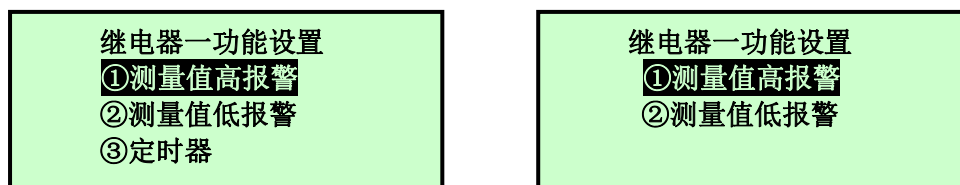


图 3-29 继电器一功能设置界面

(2) 报警值和报警回滞设置

当继电器一的功能设置为高报警或低报警时，在“继电器一设置”菜单的子菜单内会出现“继电器一高报警值”和“继电器一高报警回滞”或“继电器一低报警值”和“继电器一低报警回滞”项，继电器一报警值设置界面和报警回滞设置界面如图 3-30 所示。**继电器报警动作方式：**高报警功能，当测量值大于高报警值时，相应的继电器开始动作，当测量值<高报警值-报警回滞时，继电器停止动作；低报警功能，当测量值小于低报警值时，继电器开始动作，当测量值>低报警值+报警回滞时，继电器停止动作。

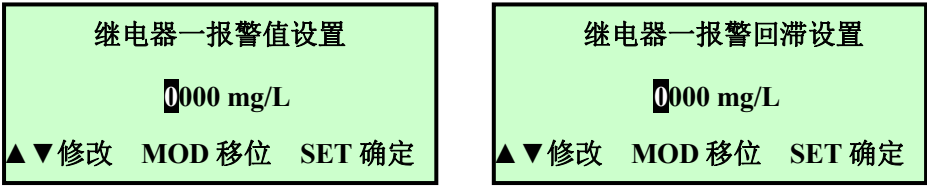


图 3-30 继电器一报警值和报警回滞设置界面

(2) 定时间隔和定时长度设置

当继电器一的功能设置为定时器时，在“继电器一设置”菜单的子菜单内会出现“继电器一动作时间间隔”和“继电器一动作时间长度”菜单项，继电器一定时间间隔设置界面和定时长度设置界面如图 3-28 所示。继电器定时工作方式：每次上电和设置继电器功能为定时器时启动定时器，当定时时间达到定时间隔时，继电器开始动作（闭合），重新开始定时，当定时达到动作时间长度时，继电器停止动作（断开），继电器的一次动作控制完成，定时器重新开始定时以准备控制继电器的下一次动作。**注意：在继电器定时功能下，继电器动作时间内仪表不进行测量！当动作时间间隔或动作时间长度设置为 0 时表示关闭继电器定时功能**

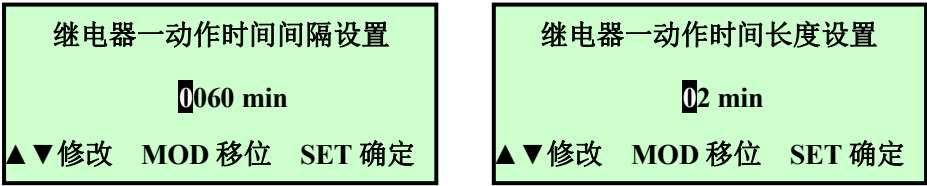


图 3-31 继电器一定时间间隔和定时长度设置界面

3 继电器二设置

设置与继电器一设置相同。

4 继电器三设置

设置与继电器一设置相同。

5 通讯设置

为了适用现场的各种需求，仪表信号输出有 RS485，RS232 数字接口和

4~20mA 的模拟接口，通讯设置用于设置二次表数字接口的格式与地址，包括 RS485 的通讯协议、波特率与通讯地址，RS232 的通讯协议、波特率与通讯地址。

在“高级设置”菜单选择“通讯设置”选项后按“SET”键能进入“通讯设置”子菜单，如图 3-32 所示：

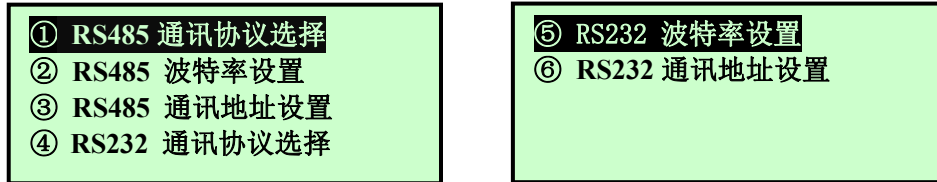


图 3-32 通讯设置菜单

(1) RS485 通讯协议选择

仪表的 RS485 接口可以选择自定义协议、Modbus ASCII 和 Modbus RTU 协议，现场人员根据情况选择适合自己的通讯协议；如图 3-33 所示

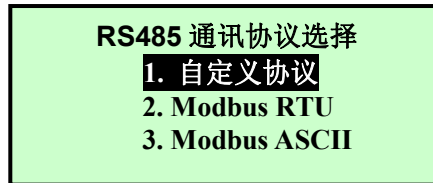


图 3-33 RS485 通讯协议选择界面

(2) RS485 波特率设置

RS485 接口的波特率有 4800、9600 和 19200 三种可选，如图 3-34 左图所示。

(3) RS485 通讯地址设置

同一个 RS485 网络上可能有多个设备，为了区分各个设备，每个设备都有一个与其他设备不同地址，RS485 接口上的设备地址范围为 0~254，当设置地址超过 254 时，系统自动变为 1；在“通讯设置”子菜单内选择“RS485 通讯地址设置”后按“SET”键就能进入如图 3-34 右图所示的界面。

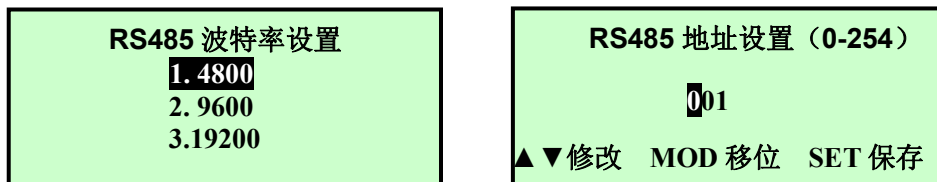


图 3-34 波特率与通信地址设置界面

(4) RS232 通讯协议设置

与 RS485 通讯协议设置相同。

(5) RS232 波特率设置

与 RS485 波特率设置相同。

(6) RS232 通讯地址设置

与 RS485 通讯地址设置相同。

3.4.5 系统诊断

系统诊断菜单主要用于对仪表的一些参数进行测试，主要包括电流校准、继电器测试、传感器测试、标定结果分析和传感器信号。

在主菜单界面选中“系统诊断”选项后按“SET”键，将进入如图 3-35 图左图所示系统诊断子菜单，菜单右下角处的向下箭头表示菜单可以下翻，此时按“▼”键下翻到如图 3-35 右图所示界面，同样，右上角的箭头表示菜单可以上翻。

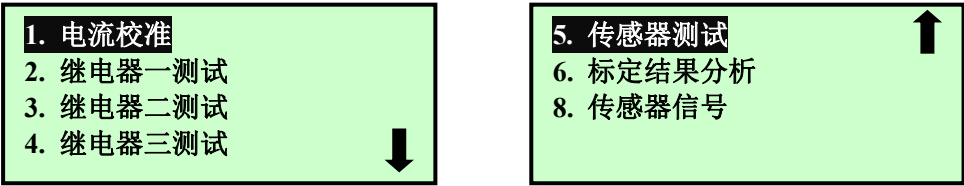


图 3-35 系统诊断子菜单

1 电流校准

电流校准菜单用于对仪表输出电流进行校准和测试，包括 4mA 校准、20mA 校准和手动电流源三项。

(1) 4mA 校准

变送器在出厂前已经对 4~20mA 电流输出进行了设置。电流输出模式为 4~20mA 模式时，变送器的 4mA 输出对应于浓度值的最小值，20mA 输出对应于浓度值的最大值（即满量程）。浓度值的线性变化对应于 4~20mA 电流的变化。在使用 4~20mA 输出信号前，用户需要根据现场的实际输出负载对该项输出进行校正，使仪表显示的数据与自控系统显示数据相同。

电流校准需要两个人，一人在终端观察电流值或在自控系统上观察显示的数据，一人在现场调节校准值。进入“4mA 校准”界面，如图 3-36 所示，按“▼”和“▲”键改变屏幕上的输出值直到终端显示输出电流为 4mA 或者终端显示浓度刚好为 0 为止。按下“SET”键保存并退回到菜单界面。

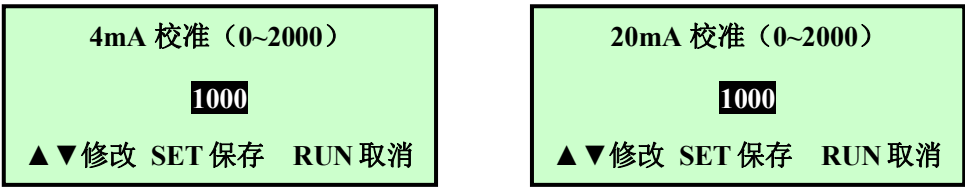


图 3-36 4mA 与 20mA 校准界面

(2) 20mA 校准

20mA 校准与 4mA 校准的操作相同，在此不再介绍。

(3) 手动电流源

为了方便客户测试仪表与自控系统的信号测试，仪表能通过手动电流源输出

不同的电流值，在系统诊断菜单选择“手动电流源”按“SET”键后，将会出现如图 3-37 所示的特别提示，如果电流的变化不会对系统引起危害，则通过“▼”和“▲”键选择“继续”，按“SET”键后将进入“手动电流源”界面，如图 3-37 所示：

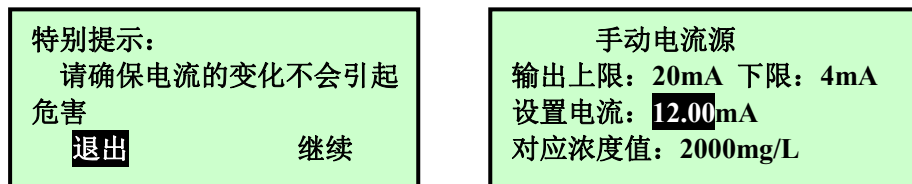


图 3-37 手动电流源界面

通过手动电流源输出电流的上限时 20mA，下限是 4mA，进入手动电流源时，默认的输出电流为 12mA，此时对应浓度值为满量程的一半，在自控系统上看到的浓度值应该与仪表显示的对应浓度值相符，如果不相符请检查自控系统的量程与仪表设置量程是否相符或者重新进行 4mA 与 20mA 校准。通过“▼”和“▲”键可以更改设置电流。

2 继电器一测试

为了方便用户对报警装置和清洗装置进行测试，仪表设置了继电器测试菜单。在“系统诊断”菜单内选择“继电器一测试”后按“SET”键将进入“继电器一测试”界面，如图 3-38 所示：此时可以通过“▼”和“▲”键更改继电器一的状态，通过“RUN”键或“SET”键可以返回上一级菜单。

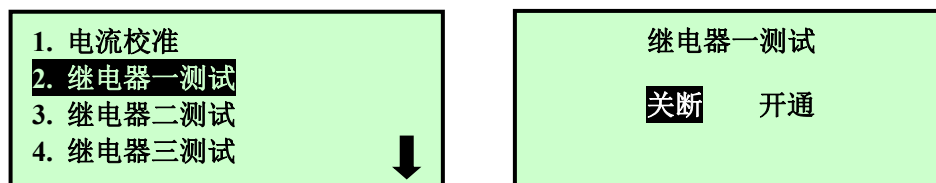


图 3-38 继电器一测试界面

3 继电器二测试

继电器二测试与继电器一测试相同。

4 继电器三测试

继电器三测试与继电器一测试相同。

5 传感器测试

传感器测试是用于测试传感器的状态，包括二次表与传感器之间的通讯、传感器的信号和传感器内的温度等，选择“传感器测试”后按“SET”键，仪表将对传感器进行数据的读写测试，对信号进行分析，将状态依次显示出来，如果通讯成功，则显示“传感器通讯正常”，否则显示“仪表通讯故障请检查线路”；如果信号正常则显示“传感器信号正常”，否则显示“传感器信号异常”；传感器温

度处则显示传感器内部的温度，如图 3-39 所示。

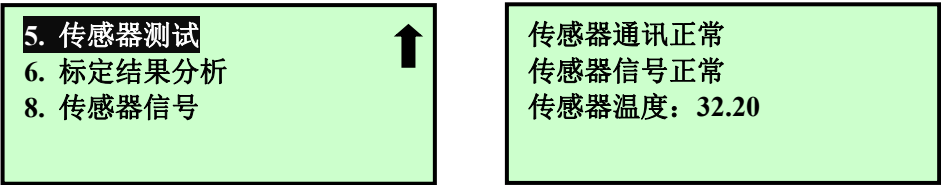


图 3-39 传感器测试界面

6 标定结果分析

为了方便用户在进行仪表标定后判断是否标定正确，仪表可以对标定结果进行分析，分析原则是样品标定值应大于零点标定值，样品标定浓度值应大于零，零点标定是在清水中完成，标定结果应与出厂的零点标定值相差较小，标定结果分析界面显示的分析结果是针对当前单位的标定信息进行分析(不同单位的标定信息不一样)。如果标定结果没问题则会显示“仪表标定正常”，如图 3-40 左图所示，否则将显示标定信息错误处的分析结果，例如样品标定浓度值与零点标定浓度值相同时将显示如图 3-40 右图所示的分析结果。用户可以通过查看标定信息“标定信息”来验证标定结果分析，“标定信息”的查看请参考“3.4.6 仪表信息”章节。

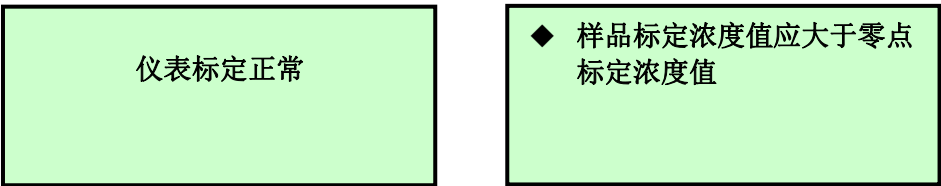


图 3-40 标定结果分析界面

7 传感器信号

用户对仪表测量结果有疑问时可以通过观察传感器信号来进行分析，在“系统诊断”子菜单内选择“7.传感器信号”后按“SET”键将进入如图 3-41 所示的传感器信号界面，其中第一行和第二行是传感器的信号，正常时应大于 0.010mV，否则说明测量介质浓度超出量程，或者有物体挡住了传感器的测量窗口，此时需要对传感器进行清洗。第四行的第一个数据是根据传感器的信号计算出的信号值，在清水中时该值应与零点标定值接近，第四行的第二个数据是当前测量的浓度值。

264.840mV	094.360 mV
097.930mV	265.410 mV
000.030 mV	000.028 mV
4430	000.01g/L

图 3-41 传感器信号界面

3.4.6 仪表信息

仪表信息菜单用于显示与仪表相关的信息，包括标定记录、历史数据、系统信息和记事本等。在主菜单界面选择“信息”后按“SET”键，就可以进入“仪表信息”子菜单。

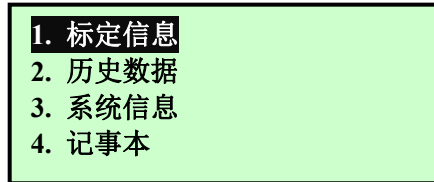
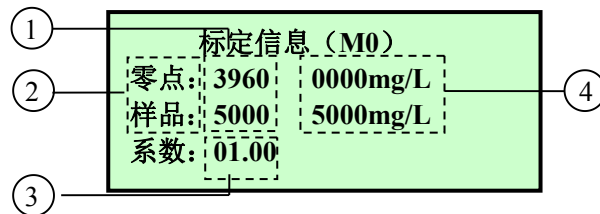


图 3-42 “仪表信息”子菜单

1 标定信息

标定信息界面内显示标定的相关信息，如图 3-43 所示，



- 1——标定值
- 2——标定种类（零点标定或样品标定）
- 3——系数值
- 4——浓度值

“零点: 3960 0000 mg/L”中的“3960”是零点标定值，“0000mg/L”是零点的浓度值，样品标定信息与零点相同，在此不再介绍。“系数: 01.00”中的 01.00 是标定系数，当选用单位不同时，标定信息内显示的是相应单位的标定信息。

注意：正常时样品标定值大于零点标定值，样品浓度值大于零点浓度值，系数不为 0。

2 历史数据

仪表每隔 5 分钟将自动记录测量的数据，一页能显示 12 个小时的历史记录，在仪表信息菜单内选择“2 历史数据”后按“SET”键，就出现如图 3-44 所示的历史数据显示界面，标号①的时间是箭头所指数据的测量时间，箭头移动时，时间相应变化；标号②为历史数据比例显示区，曲线的高度是历史数据相对当前设置量程的比例，曲线达到最大高度时表示数据大于或等于当前设置的量程值；标号③的箭头用于指示当前显示的历史数据的位置，箭头可以通过“▼”和“▲”键移动，此时标号①和④对应的时间和浓度将跟随箭头位置的变化而变化，当箭头移动到最左端时，如果继续按“▲”键，将显示前 12 小时内的历史数据，同样，如果当箭头位于最右端时，如果继续按“▼”键，仪表将显示下一个 12 小时的历

史数据。通过“MODE”与“▲”可以向前快速翻动历史记录，“MODE”与“▼”可以向后快速翻动历史记录，每次翻动一页。

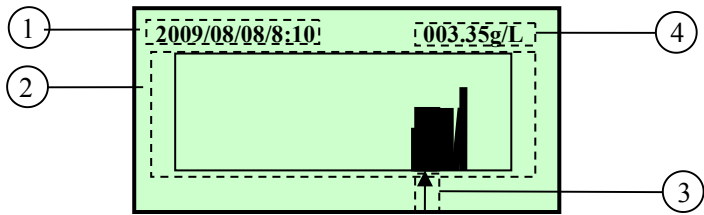


图 3-44 历史数据界面

- 1——箭头所指数据的测量时间
- 2——历史数据比例显示区域
- 3——箭头
- 4——箭头所指数据值

3 系统信息

系统信息界面主要显示二次表和传感器的软件版本和序列号，在仪表信息子菜单内选择“系统信息”后按“SET”键，将进入如图 3-45 所示的系统信息界面，其中 T_SN 后的数据表示二次表的序列号，S_SN 后的数据表示传感器的序列号，T_Soft 是二次表的软件版本号，S_Soft 是传感器的软件版本号。

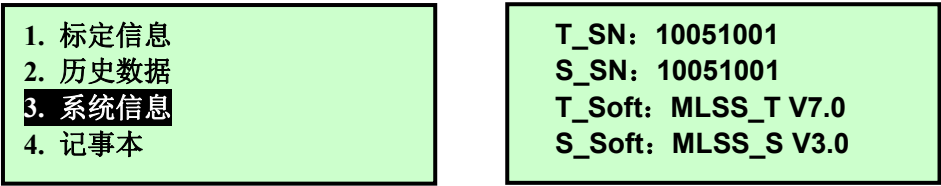


图 3-45 系统信息界面

4 记事本

记事本用于记录仪表的一些操作和异常状态，包括上电、断电、仪表标定的相关操作等。在仪表信息子菜单内选择“4. 记事本”后按“SET”键就能进入记事本界面,如图 3-46 所示，第一列表示事件发生的时间，第二列表示发生事件的种类，第三列是发生事件的数值，如“08/08/12 11:00:00 零点标定 3000”表示在 08/08/12 11:00:00 进行了零点标定，标定信号为 3000。右下角的向下箭头表示还有其他记录，可以通过“▼”键向下翻页。

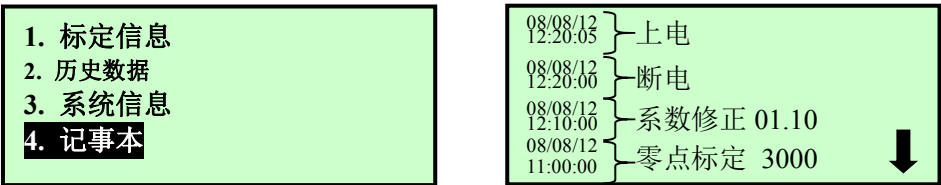


图 3-46 记事本界面

3.5 信号输出

仪表的测量信号可以通过模拟的 4~20mA 电流信号传送给 PLC 或其他控制设备，也可以通过 RS232 或 RS485 传送给 PLC 或其他控制设备。

3.5.1 4~20mA 电流信号

变送器自带的隔离 4~20mA 电流信号具有抗干扰能力强的特点，外部负载电阻最大可为 750 欧姆。

当测量值为 0 时，变送器输出 4mA 的电流信号；当变送器测量值为仪表设置的满量程时，变送器输出 20mA 的电流信号；当测量值为中间值时，可以通过公式 $I=16*D/FS+4$ 来计算，其中 I 为理论输出电流值，D 为测量值，FS 为量程。

3.5.2 数字信号

仪表选配的 RS232 和 RS485 数字信号能直接传送测量值，而不需要像电流信号一样需要转换。RS232 和 RS485 可以选配厂家自定义的协议或 Modbus 协议。

1、厂家自定义协议格式为：波特率可设置为 4800、9600、19200，8 位数据位，无奇偶校验，1 位停止位。

当用户将仪表地址设置为 1~255 时，需要用命令查询，每查询一次，仪表返回一次数据，查询格式为：

起始符	地址	回车符	换行符
: (0x3A)	xx	0x0d	0x0a

其中 xx 中每个 x 为 ASCII，范围 0~F，仪表在不同单位下返回数据格式为：

起始符	数据	单位	回车符	换行符
: (0x3A)	xxxx	mg/L	0x0d	0x0a
: (0x3A)	xxx.xx	g/L	0x0d	0x0a
: (0x3A)	xxxx	ppm	0x0d	0x0a
: (0x3A)	xx.xx	%	0x0d	0x0a

其中数据中的 x 为 ASCII，范围 0~9，输出单位为仪表当前设置的单位。当用户将仪表地址设置为 0 时，仪表每测量一次，将自动发生数据一次，发送数据格式与仪表返回数据格式相同。

2、Modbus 协议说明

通讯格式：波特率由仪表上的 RS485/RS232 波特率设置、8 位数据位、1 位停止位、无奇偶校验；

地址：由仪表上 RS485/RS232 地址进行设置，范围 1~254；

功能码：读取数据 03 或 04，写入数据 16；

寄存器地址格式：高字节在前；

寄存器数据格式：高字节在前；

校验码：ASCII 的校验码为 LRC 校验，RTU 的校验码为 CRC 校验；

Modbus 协议寄存器请参考表 3-2。

表 3-2 Modbus 寄存器说明

标记名称	寄存器地址	数据类型	长度	读写方式	说明
测量数据	40001	Float	2	只读	
单位	40003	unsigned short	1	读/写	0:mg/L; 1:g/L; 2: ppm; 3:%
滤波系数	40004	unsigned short	1	读/写	最大值 99
量程(g/L)	40005	Float	2	读/写	最大值 999.99g/L
量程(mg/L)	40007	Float	2	读/写	最大值 9999 mg/L
量程(%)	40009	Float	2	读/写	最大值 99.99%
时间设置年月日	40011	unsigned int	2	读/写	格式为年月日 (20100501)
时间设置时分	40013	unsigned short	1	读/写	格式为时分 (0800)
故障电流	40014	unsigned short	1	读/写	0: 3.8mA; 1: 21mA; 2: 保持电流不变
4mA 电流校准	40015	unsigned short	1	读/写	0~2000
20mA 电流校准	40016	unsigned short	1	读/写	0~2000
电流输出方式	40017	unsigned short	1	读/写	0: 0~20mA 模式; 1: 4~20mA 模式
语言选择	40018	unsigned short	1	读/写	0: 英文; 1: 中文
预留	40019	unsigned short	1	读/写	
继电器一工作方式	40020	unsigned short	1	读/写	0: 高报警; 1: 低报警; 2: 定时器
继电器二工作方式	40021	unsigned short	1	读/写	同继电器一
继电器三工作方式	40022	unsigned short	1	读/写	同继电器一
继电器一报警值 g/L	40023	Float	2	读/写	最大值 999.99
继电器二报警值 g/L	40025	Float	2	读/写	最大值 999.99
继电器三报警值 g/L	40027	Float	2	读/写	最大值 999.99
继电器一报警回滞 g/L	40029	Float	2	读/写	最大值 999.99
继电器二报警回滞 g/L	40031	Float	2	读/写	最大值 999.99
继电器三报警回滞 g/L	40033	Float	2	读/写	最大值 999.99
继电器一报警值 mg/L	40035	Float	2	读/写	最大值 9999

表 3-2 Modbus 寄存器说明（续）

继电器二报警值 mg/L	40037	Float	2	读/写	最大值 9999
继电器三报警值 mg/L	40039	Float	2	读/写	最大值 9999
继电器一报警回滞 mg/L	40041	Float	2	读/写	最大值 9999
继电器二报警回滞 mg/L	40043	Float	2	读/写	最大值 9999
继电器三报警回滞 mg/L	40045	Float	2	读/写	最大值 9999
继电器一报警值%	40047	Float	2	读/写	最大值 99.99
继电器二报警值%	40049	Float	2	读/写	最大值 99.99
继电器三报警值%	40051	Float	2	读/写	最大值 99.99
继电器一报警回滞%	40053	Float	2	读/写	最大值 99.99
继电器二报警回滞%	40055	Float	2	读/写	最大值 99.99
继电器三报警回滞%	40057	Float	2	读/写	最大值 99.99
继电器一动作时间间隔	40059	unsigned short	1	读/写	0~9999min, 设置为 0 时关闭定时器功能
继电器二动作时间间隔	40060	unsigned short	1	读/写	0~9999min, 设置为 0 时关闭定时器功能
继电器三动作时间间隔	40061	unsigned short	1	读/写	0~9999min, 设置为 0 时关闭定时器功能
继电器一动作时间长度	40062	unsigned short	1	读/写	0~99min, 设置为 0 时关闭定时器功能
继电器二动作时间长度	40063	unsigned short	1	读/写	0~99min, 设置为 0 时关闭定时器功能
继电器三动作时间长度	40064	unsigned short	1	读/写	0~99min, 设置为 0 时关闭定时器功能
二次表序列号	40065	unsigned int	2	读	格式: XXXXXXXX
二次表软件版本号	40067	unsigned int	2	读	
系数修正值 g/L	40069	Float	2	读/写	最大值 99.99
系数修正值 mg/L	40071	Float	2	读/写	最大值 99.99
系数修正值 %	40073	Float	2	读/写	最大值 99.99
传感器软件版本号	40075	Float	2	读	格式: XXXXXXXX
传感器序列号	40077	Float	2	读	
零点信号标定值 g/L	40079	Float	2	读/写	最大值: 10000
样品信号标定值 g/L	40081	Float	2	读/写	最大值: 20000
样品浓度输入值 g/L	40083	Float	2	读/写	最大值: 999.99 g/L

表 3-2 Modbus 寄存器说明（续）

零点信号标定值 mg/L	40085	Float	2	读/写	最大值：10000
样品信号标定值 mg/L	40087	Float	2	读/写	最大值：20000
样品浓度输入值 mg/L	40089	Float	2	读/写	最大值：9999
零点信号标定值%	40091	Float	2	读/写	最大值：10000
样品信号标定值%	40093	Float	2	读/写	最大值：20000
样品浓度输入值 %	40095	Float	2	读/写	最大值：99.99 %

第4章 标定

MLSS浓度计的工作原理是通过测量红外光在介质中的透射率来测量介质中悬浮物的浓度，对于同一种介质红外光的衰减系数不变，不同的透射率（衰减度）对应不同的浓度。但是对于不同的介质如污泥、煤泥，红外光等衰减系数不一定相同，因此用户在实际使用时需要对仪表进行标定，实际上也就是确定其衰减系数。从某种意义上讲，标定直接关系到仪表测量的准确程度，标定不当将引起仪表不能正常工作或测量结果不准确，所以准确的标定是仪表正常工作的关键。

为了方便用户使用，仪表设置了两种标定方式：两点标定方式和系数修正方式。下面分别介绍两种标定方式。

4.1 两点标定方式

仪表两点标定方式需要标定两点，即零点（零点标定值，零点浓度值）和样品（样品标定值，样品浓度值），如图4-1所示，仪表通过分析零点和样品的浓度值与标定值就能计算出红外光在该介质中的衰减系数，即图4-1中直线的斜率。

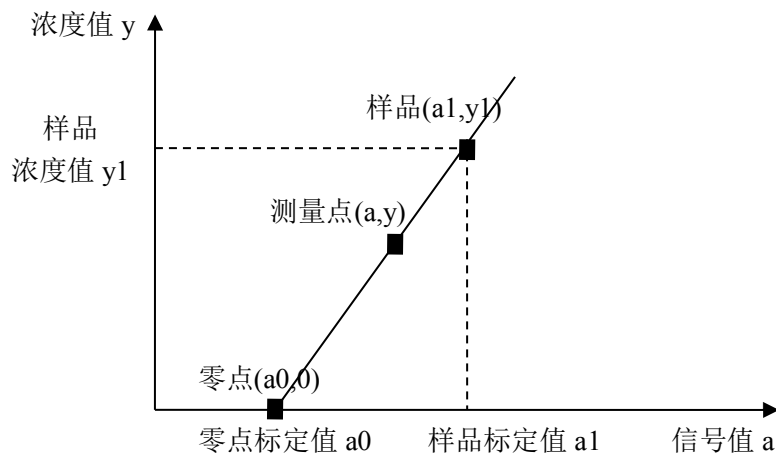


图4-1 标定原理示意图

标定后的测量点浓度值的计算依据下式：

$$Y = y1 * (a - a0) / (a1 - a0)$$

其中 Y：测量点浓度值

a：测量点信号值

a0：零点标定值

a1：样品标定的信号值

y1：样品浓度值

例如零点标定值为 3200，零点标定浓度固定为 0 mg/L，一点浓度标定值为

4200, 标定浓度为 3000mg/L, 则测量信号值为 3700 时显示浓度 1500mg/L, 测量信号为 5200 时显示浓度值为 6000mg/L。

不同单位的标定值相互独立, 互不影响, 也就是说不同单位下 (mg/L 和 g/L) 的 a0、a1、y1 相互独立。不管在哪种单位下零点标定值应该小于样品浓度标定值。标定后可以查看标定信息进行确认。标定后如果测量没有明显的出入都不需要重新标定。

一般情况下, 零点标定出厂时已经标定过, 一般情况下用户不需要再进行零点标定, 零点浓度值固定为0, 不可修改。

4.1.1 零点标定

零点标定在出厂时已经标定过, 用户只有在使用时间较长需要校准时才需要再次标定, 零点标定的步骤如下:

- 1、**将传感器清洗干净, 避免传感器影响清水的水质, 确保光束的发送与接收窗口没有杂物遮拦;**
- 2、将传感器置于盛有清水的容器中, 最好使用深颜色的容器, 避免阳光直射;
- 3、等待仪表正常工作一段时间, 仪表显示稳定后, 按“MODE”键并输入用户密码, 按“SET”键进入菜单, 通过“▼”和“▲”键选择“仪表标定”菜单, 按“SET”键后进入工程师密码输入界面, 输入正确的工程师密码后按“SET”键进入仪表标定子菜单;
- 4、通过“▼”和“▲”键选择“2.两点标定”后按“SET”键, 进入“两点标定”子菜单;
- 5、在两点标定子菜单内选择“①零点标定”后按“SET”键进入, 此时会有一个“特别提示”选择“继续”后按“SET”键, 仪表会出现零点标定界面, 此时仪表需要大约两分钟的测量时间, 测量完成后如果信号正常则会出现相应的提示, 此时可以修改零点标定的标定值;
- 6、观察“零点标定”界面的标定值, 一般清水中的标定值应该在 (2500-4500) 之间。如果有明显出入, 请确认操作是否正确, 是否有阳光直射、传感器是否清洗干净等。如果操作无误, 按“SET”键后保存数据, 如果数据保存成功, 则会提示设置成功, 此时仪表已经记录了清水中的值, 否则提示设置失败, 如果设置失败请多尝试几次, 或者与厂家联系。如果属于误操作请按 **RUN** 退出菜单。**注意: 选用测量单位不同时, 由于仪表处理数据机制不同, 标定值不一定相同。**
- 7、用“RUN”键可以返回上一级菜单, 返回到仪表标定子菜单, 选择“1. 标定信息”后按“SET”键进入“标定信息”界面, 查看零点标定是否与刚才的标定符合, 如果符合则零点标定完成, 如果不符合请检查 1~7

步中是否有操作错误、每次标定后是否按“SET”键保存数据，并重新标定或与厂家联系。

一般情况下，零点标定出厂时已经标定过，一般情况下用户不需要再进行零点标定。

4.1.2 样品标定

如果要求 MLSS 浓度计的测量结果准确度高，则用户需要进行样标定；如果用户只需要用相对值进行某些控制，对绝对浓度要求较低，则可以直接使用出厂设置。样品标定的步骤如下：

- 1、将传感器清洗干净，确保光束的发送与接收窗口没有杂物遮拦；
- 2、将传感器置于正常工作所处的位置，等待仪表正常工作一段时间，仪表显示稳定后，按“MODE”键并输入用户密码，按“SET”键进入菜单，通过“▼”和“▲”键选择“仪表标定”菜单，按“SET”键后进入工程师密码输入界面，输入正确的工程师密码后按“SET”键进入仪表标定子菜单；
- 3、通过“▼”和“▲”键选择“2.两点标定”后按“SET”键，进入“两点标定”子菜单；
- 4、在两点标定子菜单内选择“②样品标定”后按“SET”键进入，此时会有一个“特别提示”选择“继续”后按“SET”键，仪表会出现样品标定界面，此时仪表需要大约两分钟的测量时间，测量完成后如果信号正常则会出现相应的提示，此时可以修改样品标定的标定值；
- 5、观察样品的标定值是否正常（是否比零点标定值大或明显数据错误），如果标定值正常则按“SET”键保存数据，如果标定值不正常请按“RUN”键退出菜单并从第 1 步从新开始样品标定，标定成功后会提示“设置成功”，否则提示设置失败“设置失败”，如果设置失败，请多次尝试或与厂家联系；
- 6、在进行第 4 步仪表测量的同时沿顺水流方向在传感器后面一米范围内取被测介质（污水）的样品，将被测介质的样品进行化验得到被测介质的浓度值；
- 7、进入“③样品浓度值输入”菜单，将化验得到的介质浓度值输入，按“SET”键保存数据。例如化验结果为 1200mg/L，在“样品浓度值输入”界面通过“▼”和“▲”键将浓度值调整到 1200mg/L，按“SET”键保存数据，如果数据保存成功则提示“设置成功”，否则提示“设置失败”，如果设置失败，请多次尝试或与厂家联系。
- 8、用“RUN”键可以返回上一级菜单，返回到“主菜单”界面后选择“仪表信息”后按“SET”键，进入仪表信息子菜单，选择“1.标定信

息”后按“SET”键进入“标定信息”界面，查看样品标定是否与刚才的标定符合，如果符合则样品标定完成，如果不符合请检查1~8步中是否有操作错误、每次标定后是否按“SET”键保存数据，并重新标定或与厂家联系。**注意样品标定的标定值应大于零点标定的标定值。**

4.2 系数修正

仪表系数修正即在两点标定后测量值的基础上根据实际值进行修改。这种标定方式简单易用，不需要做复杂的操作。

系数修正的系数值计算依据下式：

$$K = Y_2 / Y_1$$

其中 K：计算得出的系数

Y_2 ：化验所得浓度值

Y_1 ：仪表当前测量浓度值

系数标定步骤如下：

- 1、将传感器清洗干净，**确保光束的发送与接收窗口没有杂物遮拦；**
- 2、按“MODE”键并输入用户密码，按“SET”键进入菜单，通过“▼”和“▲”键选择“仪表标定”菜单，按“SET”键后进入工程师密码输入界面，输入正确的工程师密码后按“SET”键进入仪表标定子菜单；
- 3、通过“▼”和“▲”键选择“3.系数修正”菜单后进入，如果显示的系数不是1，请通过“▼”、“▲”键和“MODE”键**将系数修正值设置为1**，按“SET”键保存数据。
- 4、将传感器置于正常工作所处的位置，等待仪表正常工作一段时间，仪表显示稳定后，记下此时仪表显示的浓度值 Y_1 ；
- 5、同时沿顺水流方向在传感器后面一米范围内取被测介质（污水）的样品，将被测介质的样品进行化验得到被测介质的浓度值 Y_2 ；
- 6、用公式 $K = Y_2 / Y_1$ 计算得到 K 值，按照 2、3、4 步描述的方法进入“系数修正”界面，将计算得到的 K 值输入后按“SET”键保存数据。进入“标定信息”界面检查系数值是否正确，标定信息界面中显示“系数：01.10”，其中的 01.10 就是系数修正的值。

注意：用系数修正方式进行标定时，标定顺序为首先将斜率设定值更改为1，然后进行测量、化验和计算。

不同单位的标定值相互独立，互不影响，也就是说不同单位下（mg/L、g/L、%）的系数修正值相互独立。

第 5 章 维 护

为了使仪表正常工作，请维护人员定期对仪表进行维护。

5.1 变送器的维护

变送器根据使用的要求，安装位置和工作情况比较复杂，为了使变送器正常工作维护人员需要对变送器进行定期维护，维护时请注意如下事项：

- ◆ 安装在室外的变送器请检查变送器安装箱体，是否有漏水等现象；
- ◆ 检查变送器的工作环境，如果温度超出变送器的工作稳定范围，请采取相应措施，否则变送器可能损坏或降低使用寿命；
- ◆ 变送器的外壳是塑料外壳，不要用坚硬物体刮擦，请使用软布和柔和的清洁剂清洁外壳，注意不要让湿气进入变送器内部；
- ◆ 检查变送器显示数据是否正常；
- ◆ 检查变送器接线端子上的接线是否牢固，注意在拆卸接线盖前将 220V 交流电源断开。

5.2 传感器的维护

为了获得最好的测量效果，传感器需要进行定期维护，维护时请注意如下事项：

- ◆ 传感器上的四个窗口都需要清洗，在正常工作情况下，请将自清洗时间间隔根据现场情况设置为 2~20 小时。如果没有安装自清洗装置，请维护人员根据经验定时清洗传感器，确保传感器四个窗口的清洁；
- ◆ 检查传感器的电缆，正常工作时电缆不应绷紧，否则容易使电缆内部电线断裂，引起传感器不能正常工作；
- ◆ 检查传感器的外壳是否因腐蚀或其他原因受到损坏；
- ◆ 检查传感器的自清洗孔是否被堵住。

5.3 自清洗装置的维护

在有些工作环境，自清洗装置是必不可少的，自清洗装置的正常工作对传感器的正常工作非常重要。在自清洗装置维护时需要注意如下事项：

- ◆ 检查自清洗装置的接线是否牢固可靠；
- ◆ 检查自清洗装置的气流管道是否被堵住；
- ◆ 检查气泵的进气口是否被挡住或遮拦。

第 6 章 常见问题解答

常见问题解答：

1、为什么 LCD 显示不亮？

答：可能是仪表或液晶屏幕供电故障，请检查电源是否连接、仪表保险丝是否烧断，液晶屏排线是否松动，检查传感器的电源线是否接反。

2、为什么 LCD 显示乱码？

答：可能是干扰引起，可以按 MODE 键然后按 RUN 键，或断电后重新上电。

3、为什么没有电流输出？

答：可能是电源模块故障或接线故障，将电流信号线断开后用万用表测量电流输出是否正常，用万用表测量电流信号线之间的电阻是否小于 750 欧姆，如果正常则重新接上电流信号线，将万用表串入回路检查电流是否正常。

4、为什么变送器输出电流与显示电流不符合？

答：电流输出可能没有进行正确的校准，请重参考“3.4.5 系统诊断下的 4mA 与 20mA 校准”章节，重新对 4mA 与 20mA 输出进行校准。

5、为什么液晶显示右上角的状态显示E1~E2？

答：液晶显示屏的右上角显示E1~E2时，表示仪表出现故障，其中E1表示变送器与传感器之间的通讯出现故障，此时请检查传感器的接线是否正确；E2表示测量值信号异常，此时请检查传感器测量浓度是否太大，传感器光束窗口是否被杂物遮拦，并进行相应的清洗。

6、为什么测量结果一直为0？

答：测量结果为0时请察看液晶显示屏上的状态显示处是否显示E1~E2，如果有显示则请参考问题5的处理方式；如果状态显示处无显示，则可能是测量介质的浓度太小或标定错误，请检查标定信息，确保样品标定值比零点标定值大。

7、为什么测量显示结果为满量程？

答：可能是传感器粘污、损坏或浓度值超过量程，请查看液晶显示屏上的状态显示处是否显示E1~E2，如果有显示则请参考问题4的处理方式；如果无显示请将传感器置于浓度较低的介质中，观察仪表是否正常工作，如果仪表工作正常，则说明测量介质的浓度可能超出量程。

8、为什么测量显示结果波动较大？

答：请检查传感器上是否有赃物；标定信息的零点标定值与样品标定值是否相差较小；同时也可以增大滤波系数。