



荧光法溶解氧仪 使用说明书

北京合世自动化科技有限公司

目 录

第1章 产品概述.....	1
1.1 原理简介与特性.....	1
1.1.1 原理简介.....	1
1.1.2 特点.....	1
1.2 性能指标.....	2
1.2.1 变送器性能.....	2
1.2.2 传感器性能.....	2
1.3 应用领域.....	3
第2章 安 装.....	4
2.1 安装说明.....	4
2.1.1 变送器安装.....	4
2.1.2 传感器安装.....	6
2.2 电气连接.....	10
2.2.1 接线端子及电气连接顺序.....	10
2.2.2 传感器电缆连接.....	11
2.2.3 继电器及4~20mA 输出接线.....	12
2.2.4 电源及电缆接线.....	12
第3章 操 作.....	14
3.1 操作界面.....	14
3.2 菜单总体结构.....	15
3.3 常规设置流程.....	19
3.4 菜单详细介绍.....	19
3.4.1 菜单进入.....	20
3.4.2 基本参数.....	20
3.4.3 仪表标定.....	23
3.4.4 高级设置.....	26
3.4.5 系统诊断.....	31
3.4.6 仪表信息.....	34
3.5 信号输出.....	36
3.5.1 4~20mA 电流信号.....	36
3.5.2 数字信号.....	36
第4章 标 定.....	40

4.1 零点标定.....	40
4.1.1 无氧水配制.....	40
4.1.2 零点标定步骤.....	40
4.2 空气标定.....	41
第 5 章 维 护	43
5.1 变送器的维护.....	43
5.2 传感器的维护.....	43
5.3 自清洗装置的维护.....	43
第 6 章 常见问题解答	44

第1章 产品概述

荧光法溶解氧仪，采用创新的荧光法替代传统的膜式电极，不用更换膜片和电解液，从而减少了维护工作量，提高了工作可靠性，特别适用于污水处理领域恶劣的工况。此外，荧光法传感器不消耗氧气，所以没有流速和搅动的要求，也不受硫化物等物质的干扰。

1.1 原理简介与特性

1.1.1 原理简介

荧光法溶解氧仪是基于物理学中特定物质对活性荧光的猝熄原理。图 1-2 是传感器工作示意图，传感器前端的荧光物质是特殊的铂金属卟啉复合了允许气体分子通过的聚酯箔片，表面涂了一层黑色的隔光材料以避免日光和水中其它荧光物质的干扰。

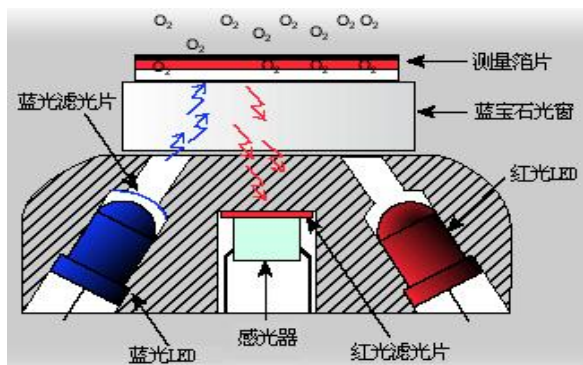


图 1-2 荧光溶解氧仪原理图

调制的蓝光照到荧光物质上使其激发，并发出红光，由于氧分子可以带走能量（猝熄效应），所以激发红光的时间和强度与氧分子的浓度成反比。我们采用了与蓝光同步的红光光源作为参比，测量激发红光与参比光之间的相位差，并与内部标定值比对，从而计算出氧分子的浓度，经过温度补偿输出最终值。

1.1.2 特点

- 创新的荧光法原理，不需更换膜片和电解液，基本免维护；
- 不需更换荧光帽，使用成本更低；
- 不消耗氧气，没有流速和搅动的要求；
- 不会因硫化物而“中毒”，克服环境干扰；
- 不受下列物质的交叉干扰： H_2S ， PH ， CO_2 ， NH_3 ， SO_4 ， CL^- ， CL_2 等；
- 更高的分辨率和测量精度；
- 传感器使用寿命最长可达 5 年；

- ppm 级传感器在小量程表现良好，非常适合污水处理工程应用；
- ppb 级传感器适合电力行业超低量程应用；
- 中文菜单和简便的按键操作；
- 4~20mA 隔离电流输出，可选现场总线接口；
- 上下限报警继电器输出；

1.2 性能指标

1.2.1 变送器性能

外形尺寸	230×185×120mm
重量	1.5kg(标准)
存储温度	-40℃~60℃
环境温度	-20℃~ 60℃ 须避免阳光直射
相对湿度	5%~85% (无冷凝)
防护等级	聚碳酸酯外壳, IP65
供电	220VAC±10%, 50Hz
模拟输出	4~20mA 输出或 0~20mA 输出 (溶氧值或饱和度), 回路负载最大 750 欧姆; 可选温度 4~20mA 输出。
继电器输出	3 个继电器, 容量 220 VAC/ 2 A, 输出可设置为报警或定时功能
现场显示	带背光的 LCD 显示
数字接口	RS232 或 RS485 接口, 可支持 Modbus 协议。

1.2.2 传感器性能

测量范围	溶解氧: 0.00~20.00mg/l 或 0.00~20.00ppm 空气饱和度: 0~200%
分辨率	0.01mg/l
测量精度	±1%FS 或 ±0.15mg/L, 取最大者
重复性	≤0.2mg/L
响应时间	小于 60 秒
温度传感器	工作范围: 0~60℃; 分辨率: 0.01℃ 精度: ±0.5℃; 响应时间: 小于 10 秒
存储温度	-20℃~60℃
环境温度	-20℃~60℃
介质温度	0℃~50℃
最大安装深度	10 米
盐度范围	最高 40ppt
化学适应性	甲醇和乙醇安全, 避免其它有机溶剂。
标定	采用无氧水和空气分别进行标定。出厂时已经标定, 一般无需标定。
抗干扰	不受下列物质的交叉干扰: H ₂ S, PH, CO ₂ , NH ₃ , SO ₄ , CL ⁻ , CL ₂ , CLO ₂ , MeOH, EtOH, 以及其它各种离子等。

测量箔片	聚酯嵌入铂金属卟啉荧光物
隔光涂层	特氟龙
箔片寿命	最长可达 5 年（10 秒测量间隔）
传感器外壳	不锈钢
尺寸	Φ45×100
重量	1.2kg
传感器电缆	标配 10 米，

注：传感器中箔片的寿命会受到直接或者反射的日光的负面影响，在不使用的时候请将其保存在避光处。

规格参数如有变动，恕不另行通知。

1.3 应用领域

◎水及污水处理

污水厂曝气池、电厂水处理。

◎水环境监测

河流、湖泊、海水、渔场等。

第2章 安装

2.1 安装说明

为了保证安装人员的安全和溶解氧仪的正常工作，请按照如下顺序进行安装：

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

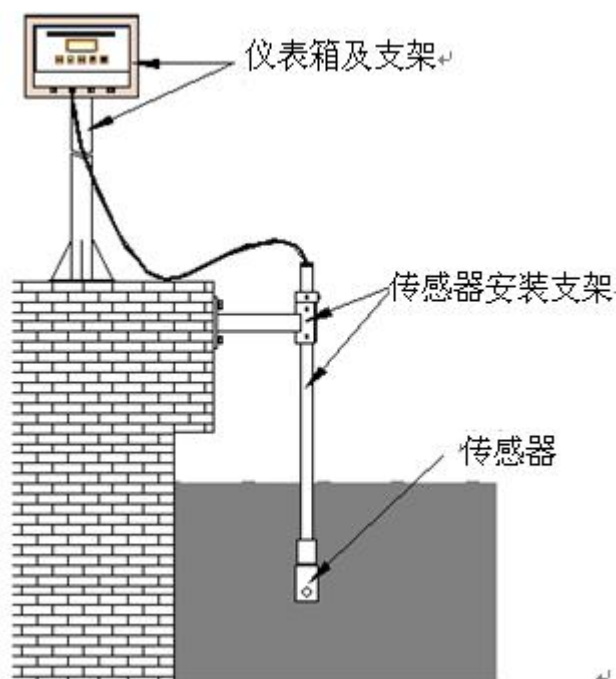


图 2-1 荧光法溶解氧仪安装图

2.1.1 变送器安装

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. 选择变送器安装位置时，需要遵循如下标准：
 - 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；

● 为变送器的开启和维护保留出足够的空间，变送器具体尺寸如图 2-2 所示。

2. 变送器尺寸图

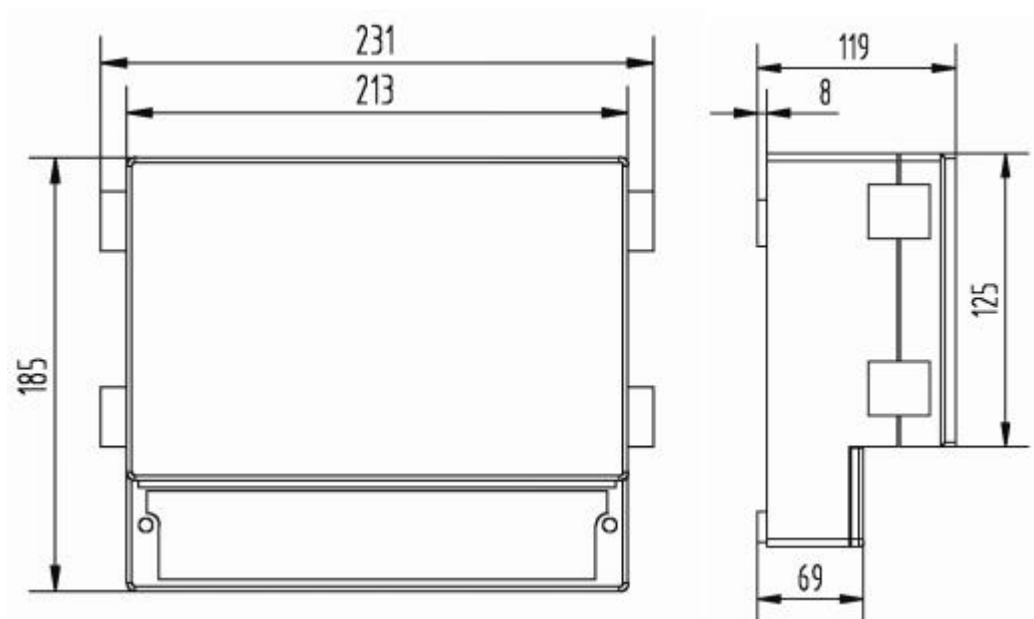


图 2-2 变送器尺寸图

3. 变送器安装图

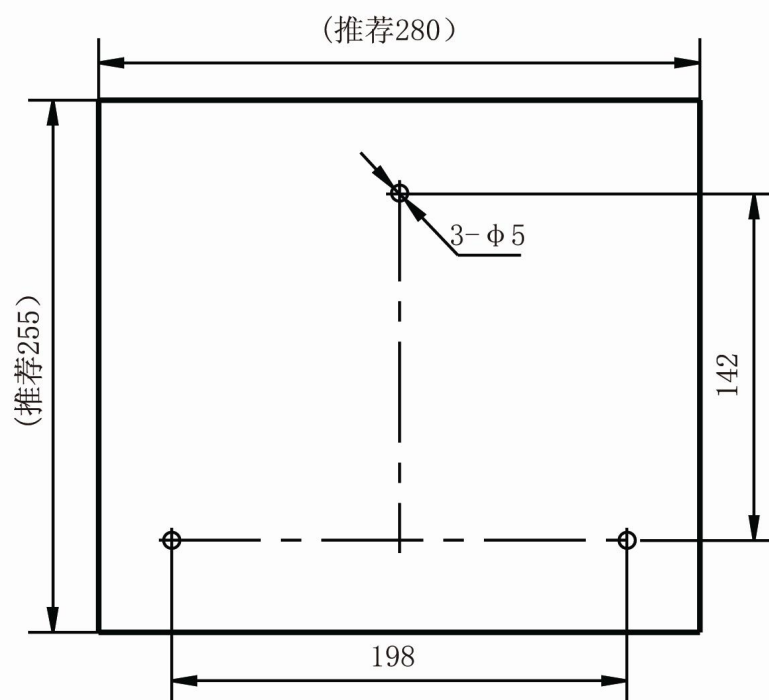


图 2-3 变送器安装图

2.1.2 传感器安装

注意事项:

- ◆ 传感器下部有黑色的膜片，膜片上有保护盖，安装时请勿去除保护盖，并注意保护膜片！
- ◆ 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！
- ◆ 传感器在水中时，请确保水不结冰，否则可能损坏传感器！

传感器尺寸如图 2-4 所示。

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。

- 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洁。

- 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。

- 应将传感器安装在有代表性的工艺取样点附近，该取样点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(5 英尺)。在校准过程中以及之后的使用中，对工艺进行取样以将仪器读数与实验室分析结果进行比较是有必要的。不正确的取样操作是导致对比结果有误的常见原因。

- 传感器的探头应该背向工艺介质流向。

传感器安装有两种方式：浸没式安装和插入式安装。

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。适合一般曝气池、沉淀池、浓缩池、回流渠、混合罐等场合，图 2-1 为浸没式安装。

传感器一定要安装在安装支架上，绝对不可以用传感器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所达到的深度，并避免强光直射。

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) 如图 2-5 所示，安装传感器支架。

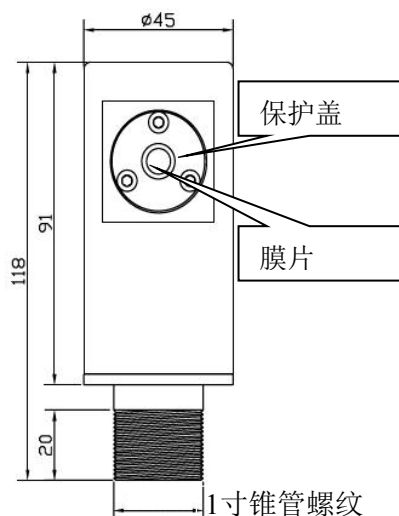


图2-4 传感器尺寸图

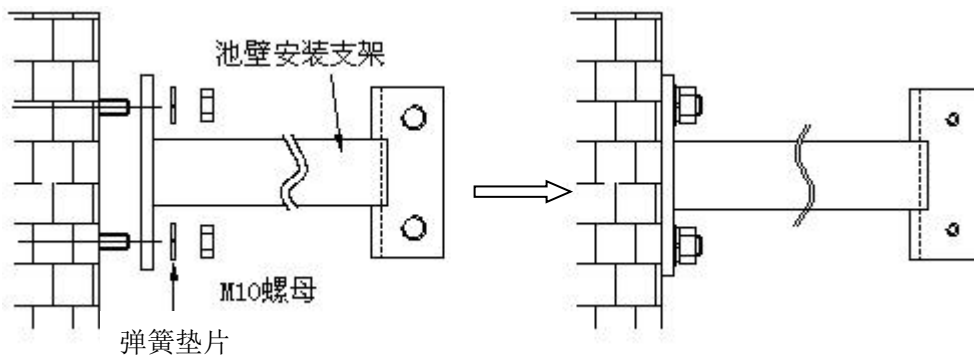


图 2-5 传感器支架安装示意图

(2) 将浸没式传感器的电缆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与安装管固定；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。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。

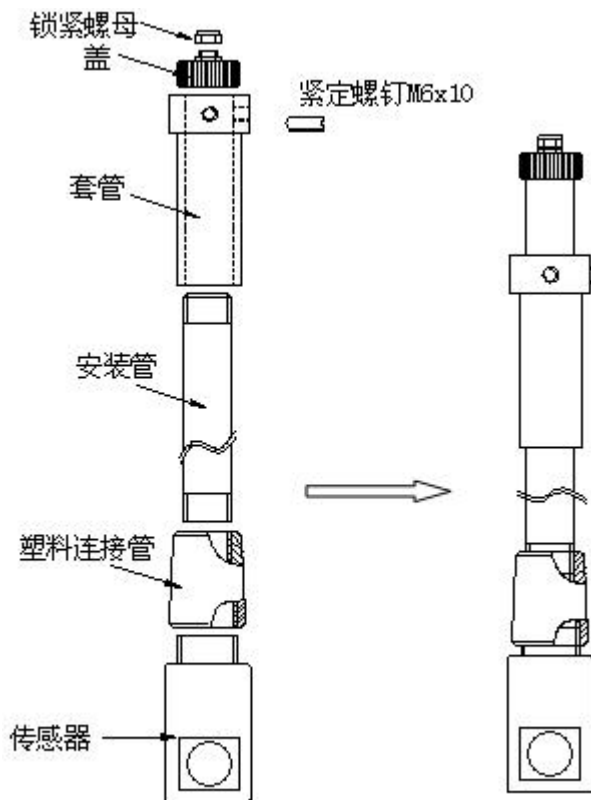


图 2-6 传感器安装示意

(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：

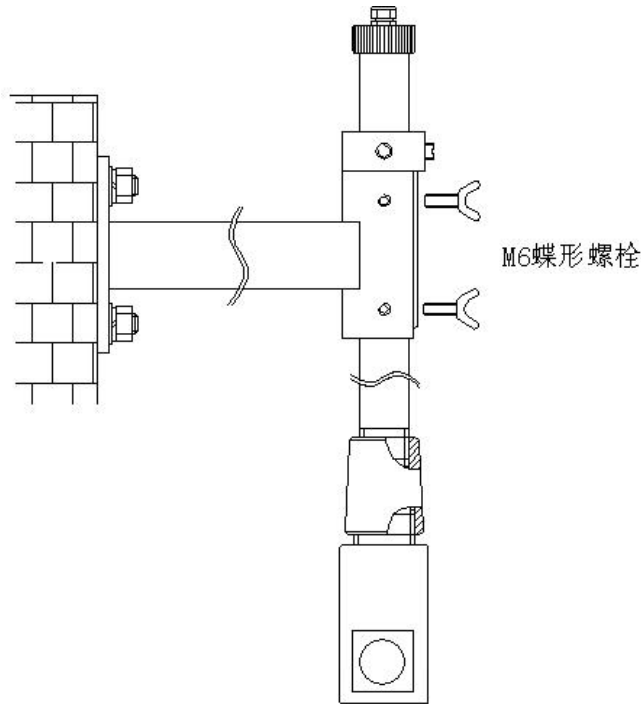


图 2-7 浸没式传感器安装示意图

(4) 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。

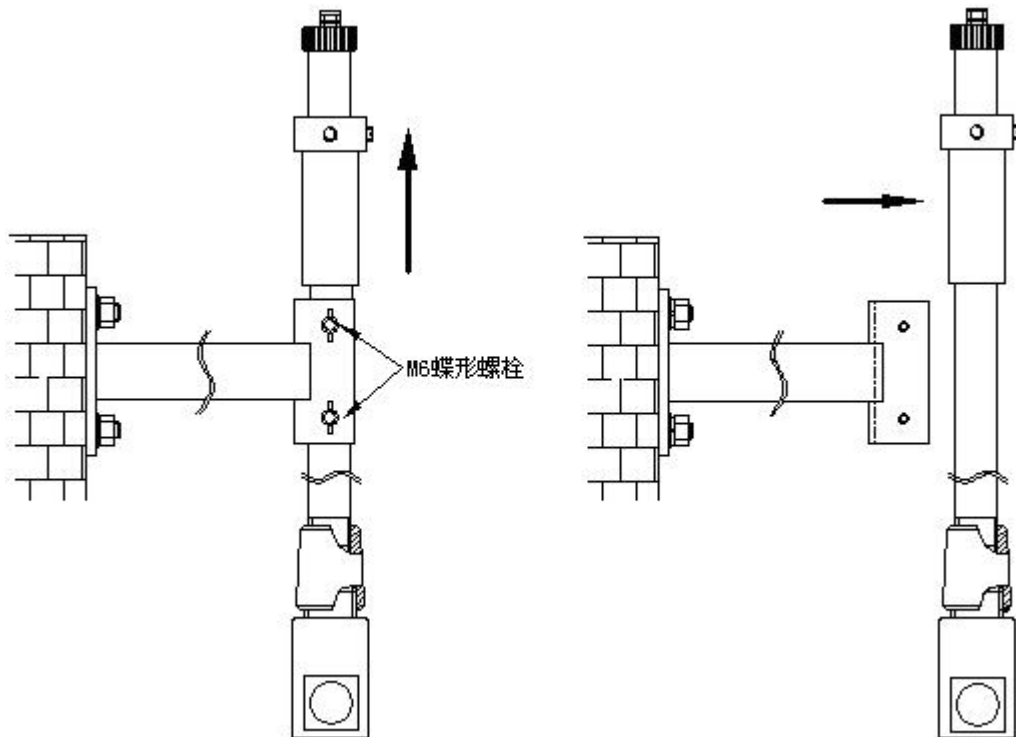


图 2-8 浸没式传感器拆卸示意图

2 插入式安装

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

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。注意尽量不要将其安装在下向流管路、水平管路的顶端或者底端等位置。

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）；

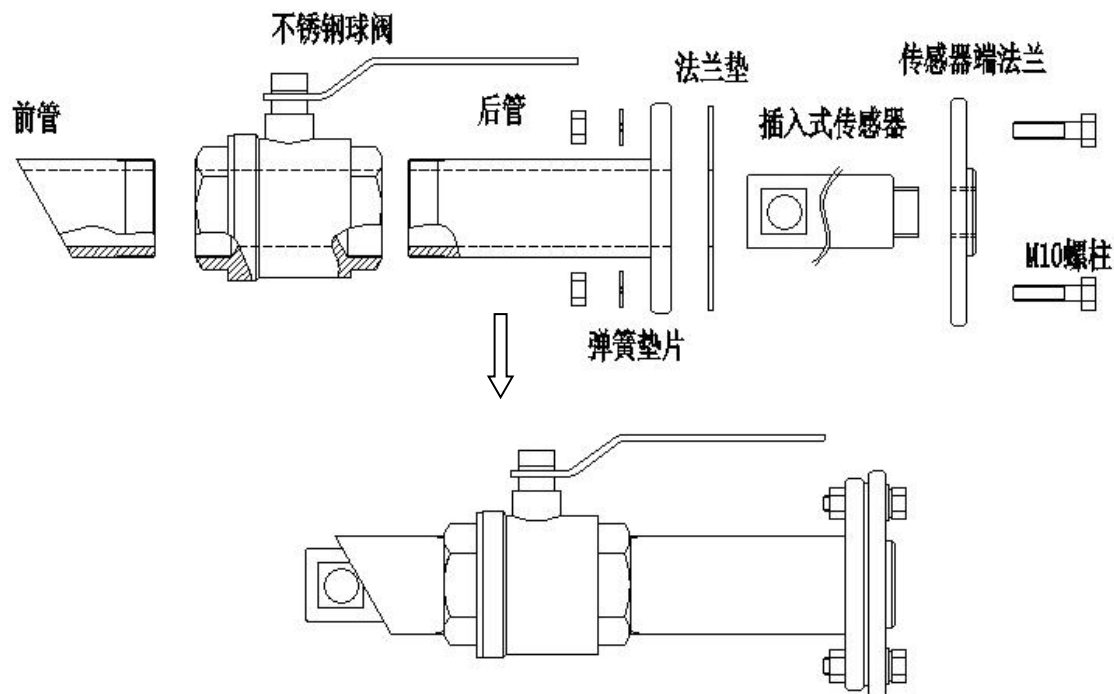


图 2-9 插入式传感器安装

- (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。

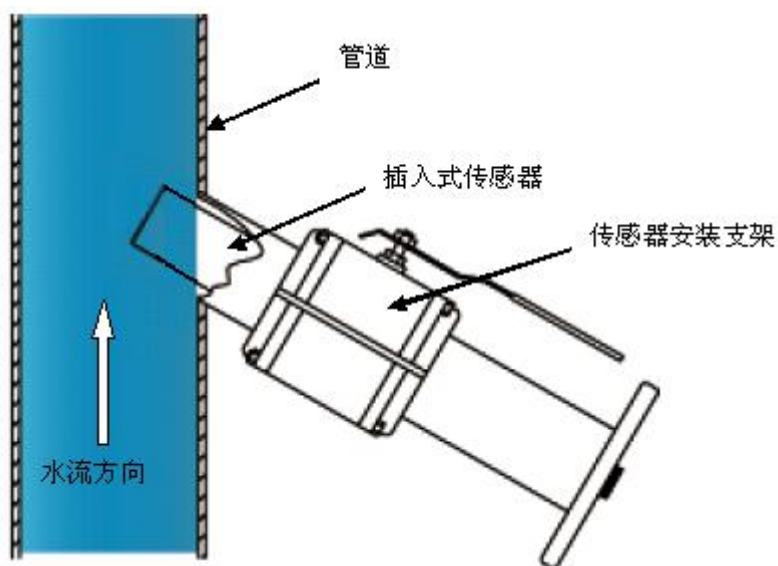


图 2-10 插入式安装示意图

2.2 电气连接

精密的内部电子部件会被静电损伤，造成仪器性能降低或最终失效。制造厂家建议采用如下步骤防止静电造成您的仪器的损坏。

- 在触摸任何仪表的电子部件（诸如印刷电路板及其上的元件）之前，先从您的身体上释放静电。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。

- 为从您身体上释放静电并保持静电可以释放，戴一个与一根接地电线相连的肘节静电捕集器。

- 在一个静电—安全区域处置所有对静电敏感的部件。如有可能，使用抗静电的地面衬垫及工作台衬垫。

2.2.1 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2-11的接线端子。

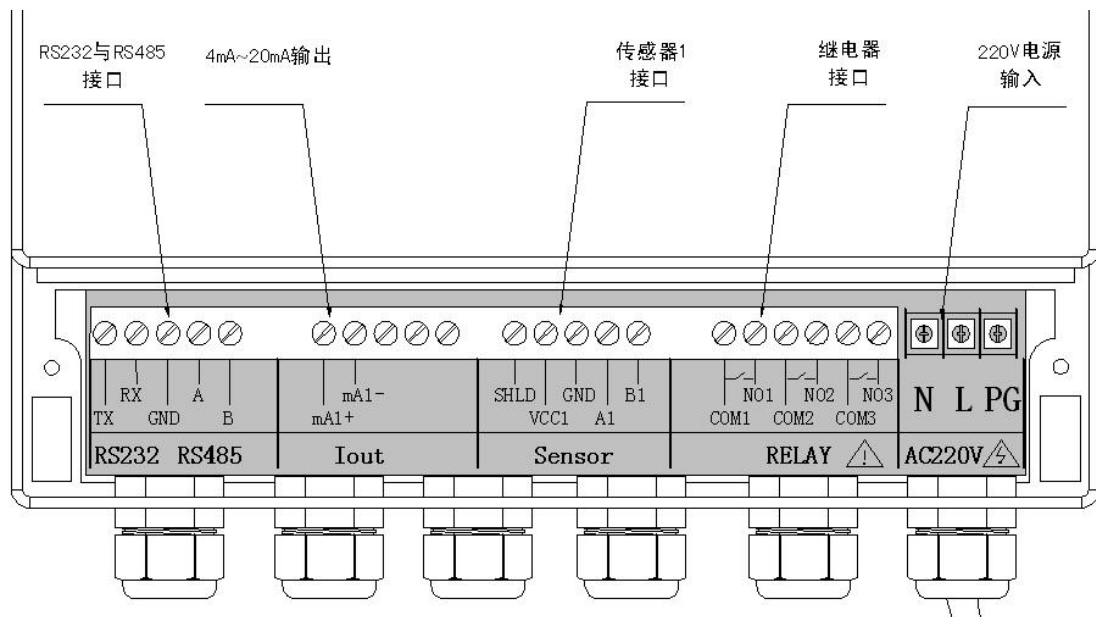


图2-11 接线盒内部接线端子

各端子详细功能见下表 2-1:

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)	A	RS485 高	接客户 RS485 高
(5)	B	RS485 低	接客户 RS485 低
(6)	mA1+	4~20mA 输出正	浓度输出
(7)	mA1-	4~20mA 输出负	
(8)	空	空端子	
(9)	空	空端子	
(10)	空	空端子	
(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)	COM1	继电器 1	可设置的上限报警、下限报警
(17)	NO1	继电器 1	
(18)	COM2	继电器 2	可设置的上限报警、下限报警
(19)	NO2	继电器 2	
(20)	COM3	继电器 3	可设置的上限报警、下限报警、定时器
(21)	NO3	继电器 3	
(22)	L	交流电源输入 L	AC220V
(23)	N	交流电源输入 N	
(24)	PG	交流电源保护地	大地

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。

2.2.2 传感器电缆连接

为了确保传感器的安全请确保在连接传感器时，变送器的 220V 交流电源已断开。每个传感器带有四根信号线。颜色为：黑、蓝、红、黄。传感器连接接

线端子的具体位置如图 2-11 所示。按照配线板上的图示说明，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，所接导线的颜色依次为屏蔽线（GND）、VCC（红）、GND（黑）、A（黄）、B（蓝）。

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，拧紧锁紧接头，将传感器电缆固定

2.2.3 继电器及 4~20mA（或 0~20mA）输出接线

荧光法溶解氧仪的变送器带有两个报警信号继电器（R1 和 R2）和一个计时器继电器（R3）。继电器的连接请参考图 2-11 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 2-12，图中的外部电源标配是交流电源，用户可定制为直流电源，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。

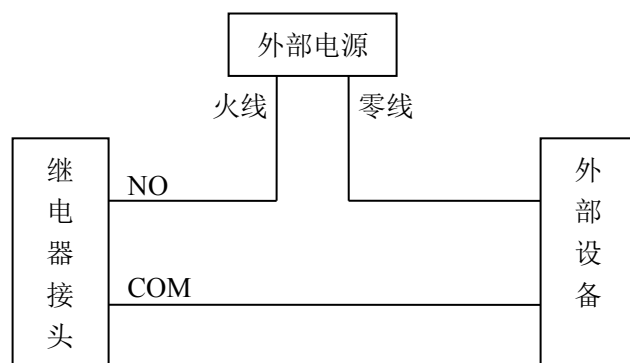


图 2-12 继电器接线示意图

变送器具有两个 4~20 mA（或 0~20mA）直流隔离电流输出信号，最大负载为 750 欧姆，通道 1 用于输出当前浓度，通道 2 用于温度输出。连接位置和连接方式请参考图 2-11 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（或 0~20mA）浓度输出正极；mA1-端子为 4~20mA（或 0~20mA）浓度输出负极，mA2+端子为 4~20mA（或 0~20mA）温度输出正极；mA2-端子为 4~20mA（或 0~20mA）温度输出负极。

为了提高抗干扰能力，4~20mA（或 0~20mA）的输出线请用屏蔽的双绞线，在接收器一端进行接地保护。

2.2.4 电源及电缆接线

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2-11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锁紧接头。

第3章 操作

3.1 操作界面

溶解氧仪的操作界面如图 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。

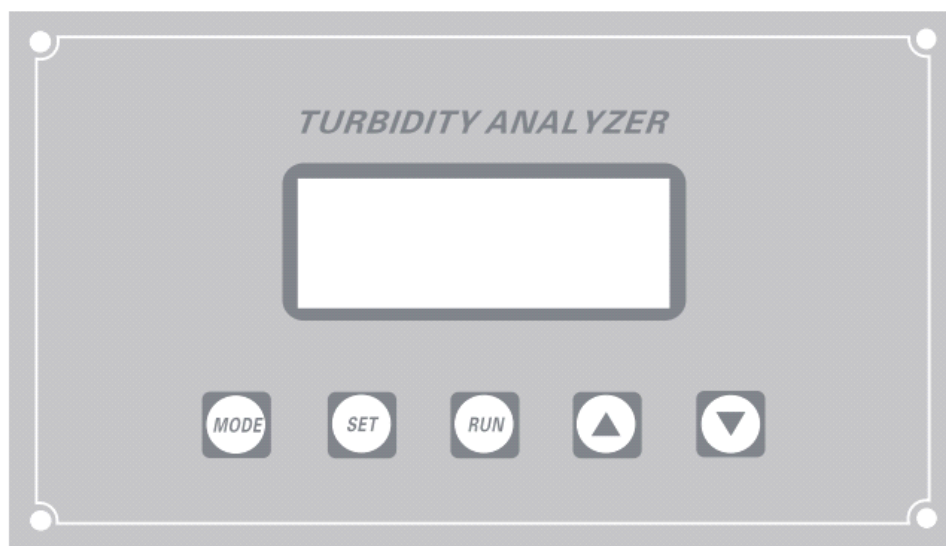


图 3-1 溶解氧仪操作界面

1、显示界面

溶解氧仪的液晶显示屏能显示菜单界面、系统时间、测量值 (mg/L, ppm、%) 和历史数据等，系统上电后的显示界面如图 3-2 所示：

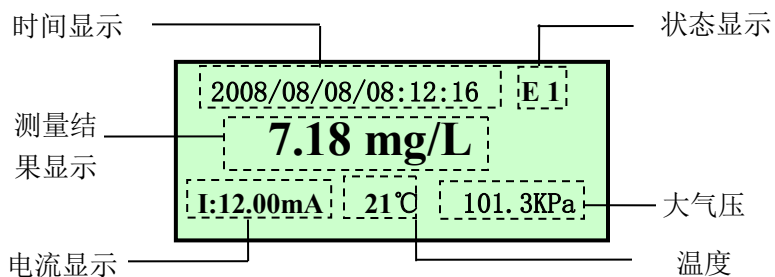







图 3-2 测量界面

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、ppm 和 % 三种格式，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

浓度的 4~20mA（或 0~20mA）模拟电流输出值，如果没有接负载设备（如 PLC 等）或负载设备电阻太大(大于 750 欧姆)，则电流显示为 OPEN，表示仪表电流输出开路；温度为当前传感器测量的温度或手动输入的温度；大气压值为当前手动输入大气压值；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

按键用于对溶解氧仪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

溶解氧仪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”。

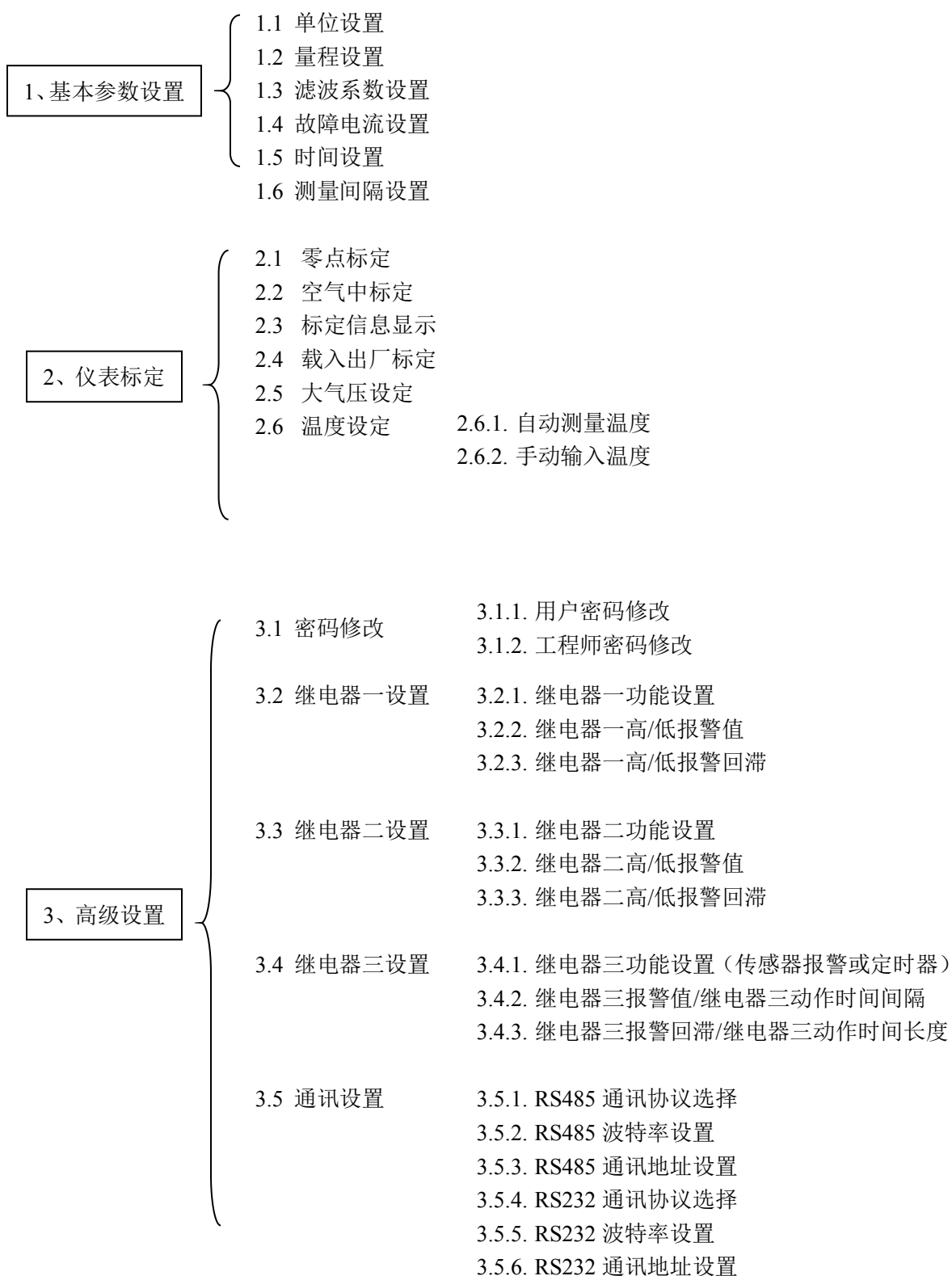


图 3-3 溶解氧仪菜单结构图

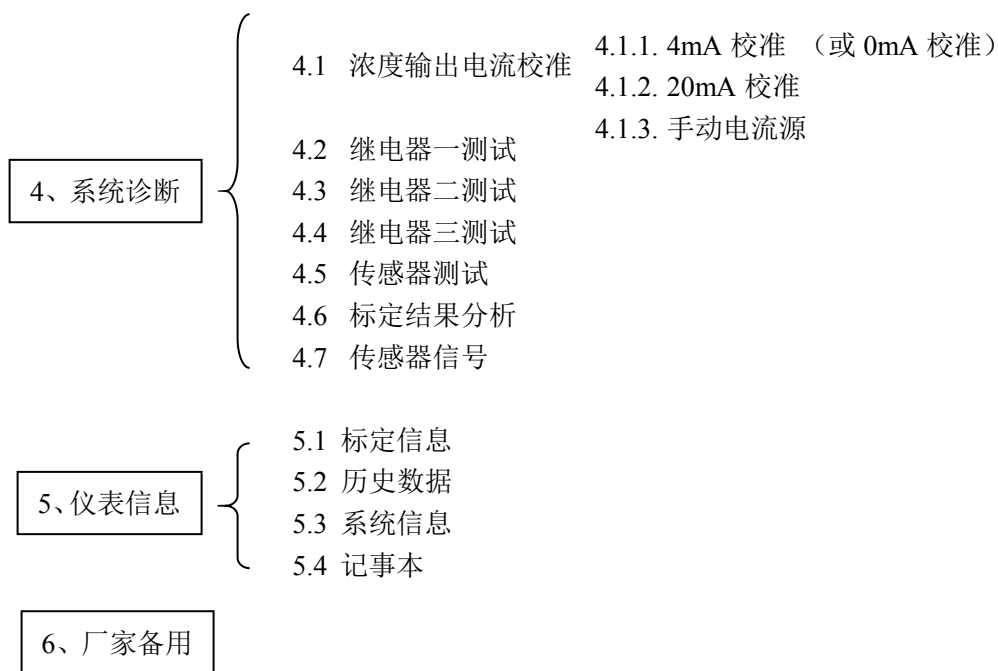


图 3-3 溶解氧仪菜单结构图

可设置参数的菜单如表 3-1 所示，

表 3-1 溶解氧仪菜单列表

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	mg/L ppm %	mg/L
4	量程设置	设定满量程浓度	0~20mg/L 0~20ppm 0~240%	20mg/L 20ppm 240%
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	测量间隔	设定两次测量的时间间隔	2~999 秒	10 秒
9	4mA 校准	校准 4mA 输出电流值	0~2000	实际校准值
10	20mA 校准	校准 20mA 输出电流值	0~2000	实际校准值
11	继电器一功能设置	设置继电器 1 的控制源	高报警/低报警	高报警

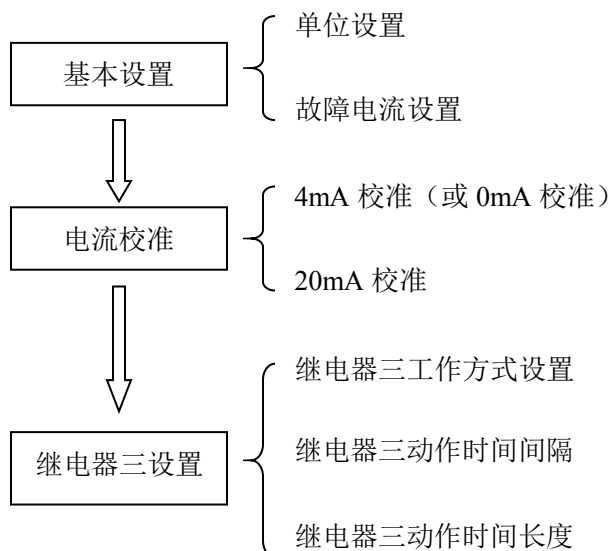
LDO 溶解氧仪说明书

12	继电器一高/低报警值	设定继电器 1 的高/低报警值	0~满量程	90%FS
13	继电器一高/低报警回滞	设定继电器 1 的高/低报警回滞	0~满量程	1mg/L
14	继电器二功能设置	设置继电器 2 的控制源	高报警/低报警	低报警
15	继电器二高/低报警值	设定继电器 2 的高/低报警值	0~满量程	5%FS
16	继电器二高/低报警回滞	设定继电器 2 的高/低报警回滞	0~满量程	0.5mg/L
17	继电器三功能设置	设置继电器 3 的控制源	高报警/低报警/定时器	定时器
18	继电器三动作时间间隔	设定定时器的定时间隔	0~9999	60min
19	继电器三动作时间长度	设定定时器的定时长度	0~99	0min
20	零点标定	零点信号值	15.0-25.0	出厂零点信号值
21	空气中标定	空气中标定时信号值	0.5-1.5	出厂空气标定信号值
22	大气压设定	设定大气压值	0~999.9	101.3kPa
23	温度设定	设定温度输入方式	自动测量/手动输入	自动测量
24	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
25	RS485 波特率设置	设置 RS485 接口的波特率	4800bps 9600bps 19200bps	9600bps
26	RS485 通讯地址设置	设置 RS485 接口的通讯地址	0~255	1
27	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
28	RS232 波特率设置	设置 RS232 接口的波特率	4800bps 9600bps	9600bps

			19200bps	
29	RS232 通讯地址设置	设置 RS232 接口的通讯地址	0~255	1

3.3 常规设置流程

溶解氧仪安装完成后，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 3-4 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 3-4 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。

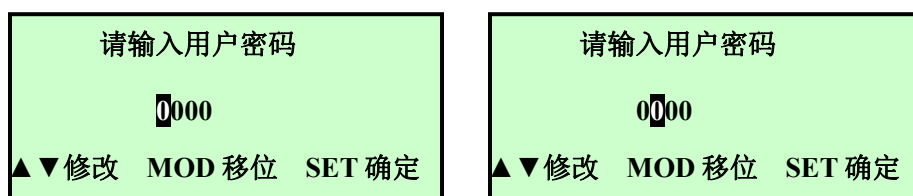


图 3-4 用户密码输入界面

第二种输入方法如图 3-5 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 3-5 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 3-4 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”键保存输入数据，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 3-6 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 3-6 右图所示，并在 2 秒后自动回到测量模式。

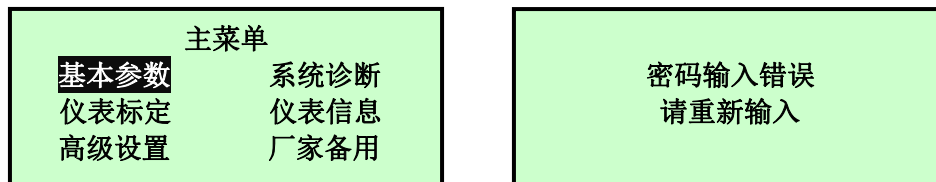


图 3-6 主菜单界面

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 3-7 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、滤波系数设置、小信号切除、故障电流设置。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 3-7 右图所示界面，同样，左上角的箭头表示菜单可以上翻。

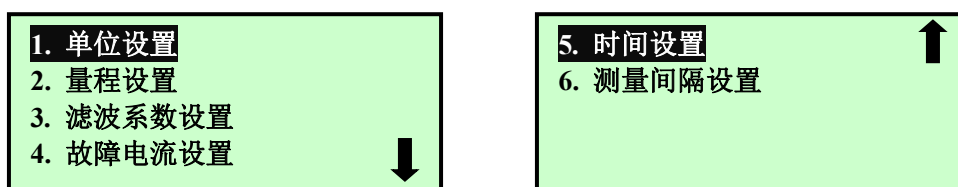


图 3-7 基本参数菜单界面

1 单位设置

溶解氧仪提供三种显示单位： mg/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 3-8 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。一般情况下单位设置为 mg/L ，当单位设置成 $\%$ 时，仪表显示的数是当前浓度与饱和溶解氧的百分比值。

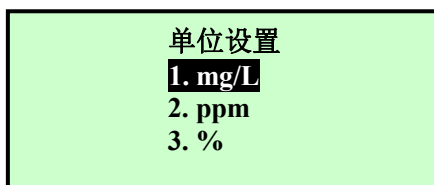


图 3-8 单位设置界面

2 量程设置

用户根据实际需要可以设置溶解氧的量程，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 3-9 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 20mg/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 20ppm ；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 240% ；**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；**量程不能大于规定最大值**，否则系统会给出提示，然后返回量程设置界面。

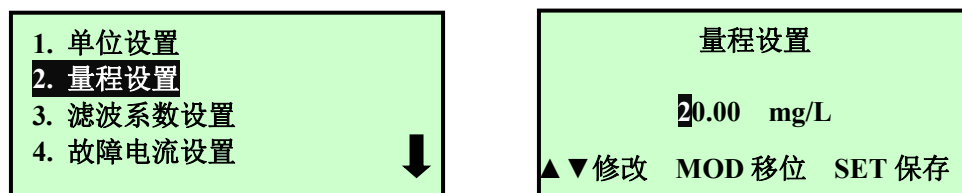


图 3-9 量程设置界面

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 30 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 30。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 3-10 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。

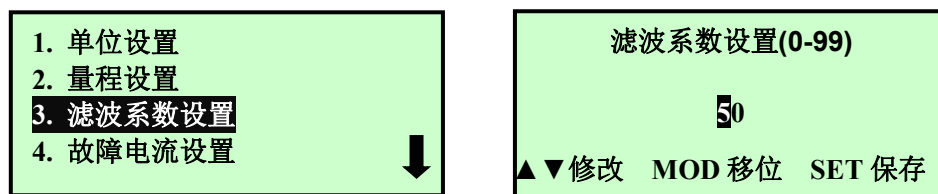


图 3-10 滤波系数设置界面

4 故障电流设置

故障电流设置是指当溶解氧仪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 3-11 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（输出出现异常前的电流大小），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。

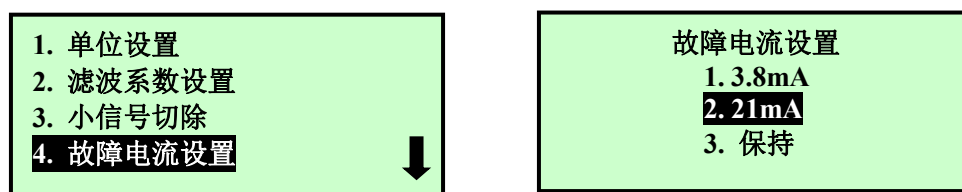


图 3-11 故障电流设置界面

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 3-12 所示：

进入如图 3-12 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。

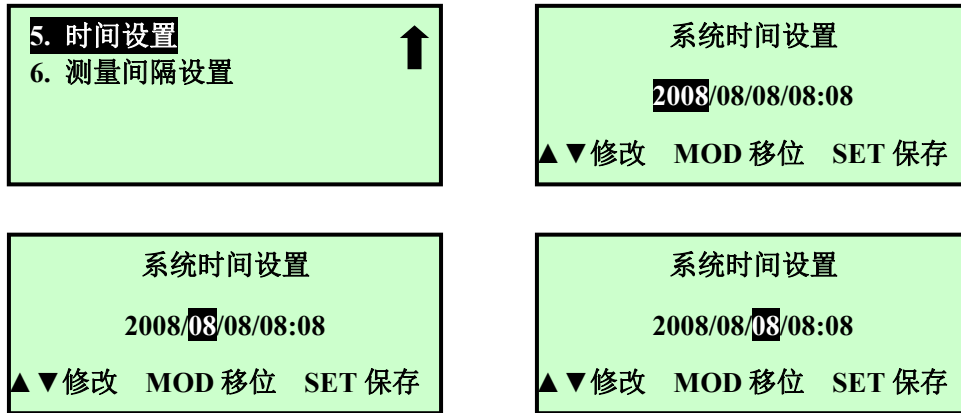


图 3-12 时间设置界面

6 测量间隔设置

荧光法溶解氧仪的荧光膜具有一定的使用寿命，使用寿命的长短与光照时间长短有关，因此荧光法溶解氧传感器使用时不能被太阳光直射，同样测量间隔减小时，荧光膜使用寿命减小，一般可设置测量间隔为 10 秒，进入“测量间隔设置”的方法与进入“密码设置”界面的方法相同，进入如图 3-13 所示的“测量间隔设置”界面后，通过“▼”和“▲”键更改测量间隔值，按下“SET”键保存并退回到基本设置子菜单界面。

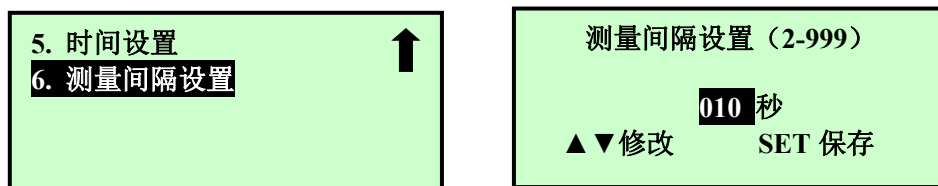


图 3-13 测量间隔设置界面

3.4.3 仪表标定

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 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零点标定、空气标定、温度设置、大气压设置等选项。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”。

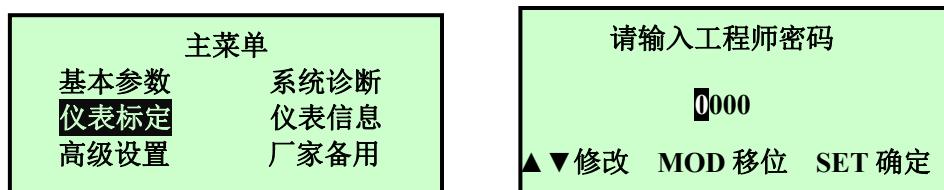


图 3-14 工程师密码输入界面

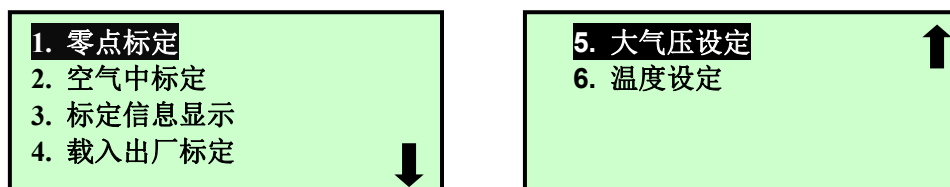


图 3-15 仪表标定子菜单

1 零点标定

溶解氧仪标定时需要进行零点标定和空气标定，零点标定时将溶解氧仪传感器放在无氧水中两个小时左右，观察仪表显示是否稳定，显示数字稳定后进入“仪表标定菜单”，选择“零点标定”后按“SET”键，就会出现如图3-16左图所示的特别提示界面，如果当前传感器工作在无氧水中则通过“▼”和“▲”键选择“继续”，然后按“SET”键就能进入如图3-16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3-17左图所示的“零点标定”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“仪表标定”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3-17右图所示“零点标定”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！

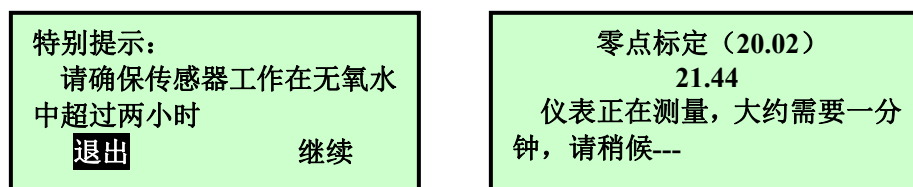


图 3-16 零点测量界面

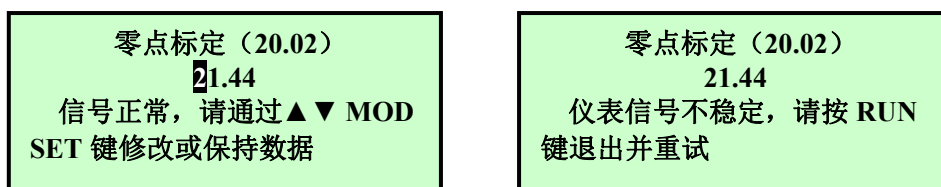


图 3-17 零点标定界面

2 空气中标定

将溶解氧传感器放在空气中大约半个小时后，观察仪表显示值在几分钟内比较稳定后，在“仪表标定”菜单内选择“空气中标定”后按“SET”键就会出现如图 3-18 左图所示的特别提示界面，如果当前传感器工作在空气中超过三十

分钟则通过“▼”和“▲”键选择“继续”，然后按“SET”键就能进入如图 3-18 右图所示的“空气中标定”界面，“空气中标定”界面内空气中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，仪表大约需要测量一分钟，测量完成后如果信号正常则出现如图 3-19 所示的“空气中标定”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“仪表标定”子菜单。

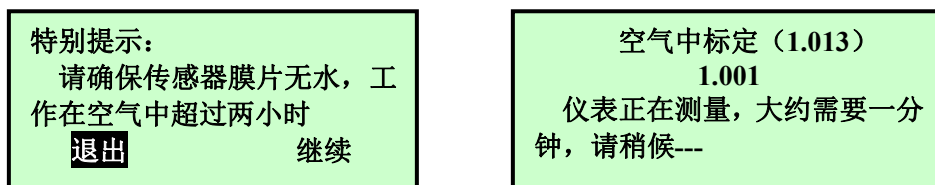


图 3-18 空气标定测量界面

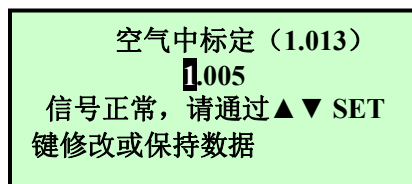


图 3-19 空气标定界面

3 标定信息显示

标定信息显示菜单方便用户标定完成后查看仪表标定是否正确，在“仪表标定”菜单下选择“标定信息显示”后按“SET”键，就会出现如图 3-20 所示标定信息显示界面。按“RUN”键返回“仪表标定”子菜单。

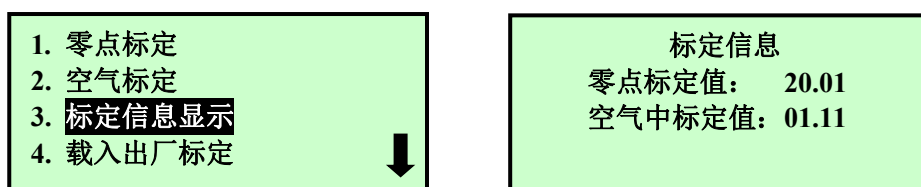


图 3-20 标定信息显示界面

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“仪表标定”子菜单，选择“载入出厂标定值”后按“SET”键就会出现如图 3-20 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，选择退出则返回到“仪表标定”子菜单界面。

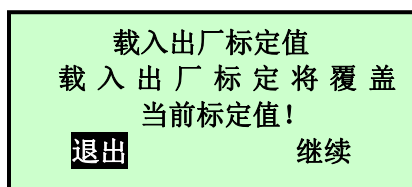


图 3-21 载入出厂标定值界面

5 大气压设定

大气压设定菜单用于手动设定大气压；在“仪表标定”菜单下选择“大气压设定”后按“SET”键，就会出现如图 3-22 右图所示手动输入大气压界面。

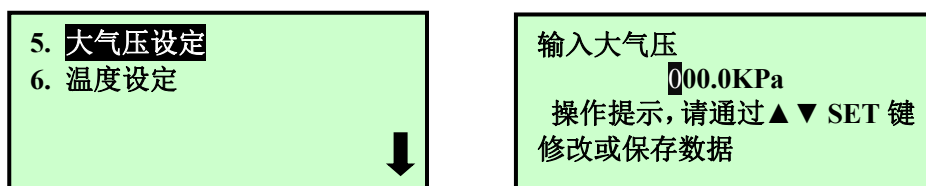


图 3-22 大气压设定菜单

6 温度设定

温度设定菜单用于设定仪表温度是通过传感器自动测量还是手动输入，选择自动测量时，仪表将读取传感器内的温度作为当前温度；选择手动输入时，仪表以手动输入的温度作为当前温度；在“仪表标定”菜单下选择“温度设定”后按“SET”键，就会出现如图 3-23 左图所示菜单界面。选择“手动输入温度”后按“SET”键就会出现如图 3-23 右图所示手动输入温度界面。

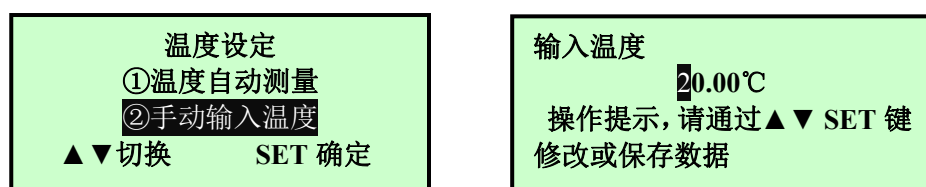


图 3-23 手动输入温度界面

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 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，左上角的箭头表示菜单可以上翻。

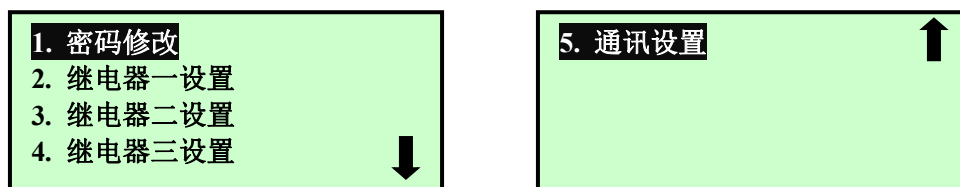


图 3-24 高级设置菜单

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 25 所示：

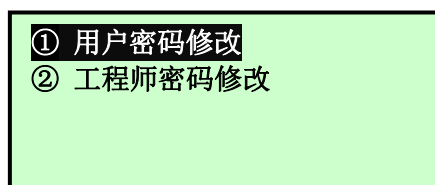


图 3-25 密码修改菜单

(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。

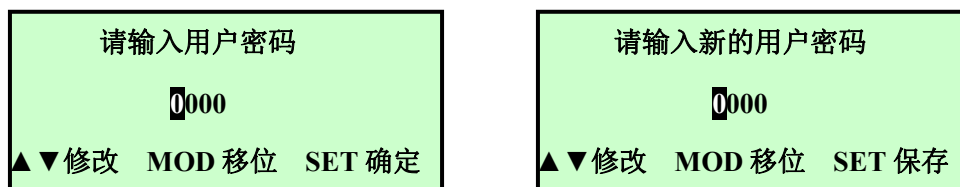


图 3-26 用户密码修改界面

(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。

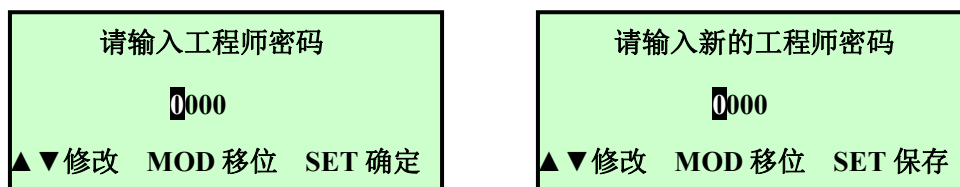


图 3-27 工程师密码修改界面

2 继电器一设置

变送器具有三个继电器控制输出，继电器一和继电器二可以设置为上限报警和下限报警功能，继电器三可以设置为上限报警、下限报警和定时器功能。在“继电器一设置”菜单的子菜单内可以设置继电器一的功能和相应参数，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 个界面分别为继电器一功能设置为高报警、低报警的菜单界面

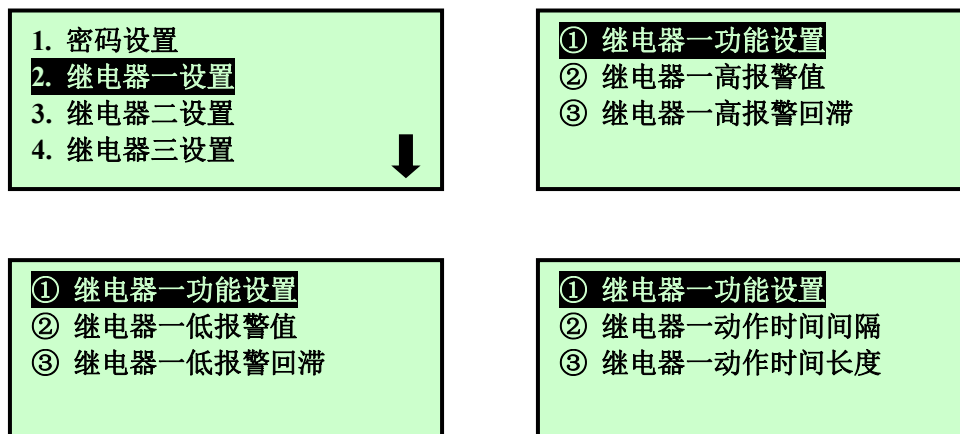


图 3-28 继电器一设置菜单

(1) 继电器功能设置

继电器一的功能可以设置为高报警和低报警，“继电器一功能设置”界面如 3-29 图所示，

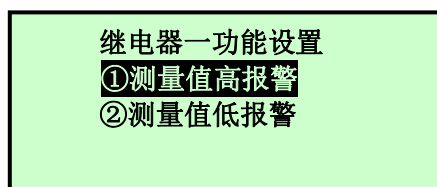


图 3-29 继电器一功能设置界面

(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。

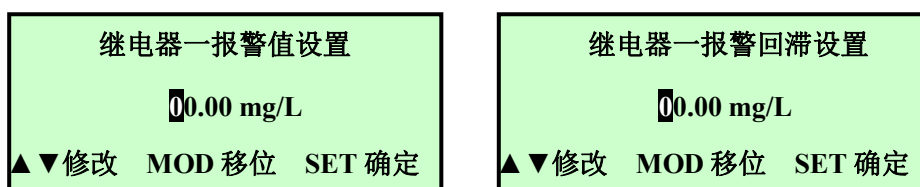


图 3-30 继电器一报警值和报警回滞设置界面

3 继电器二设置

设置与继电器二设置相同。

4 继电器三设置

继电器三可以设置为上限报警、下限报警和定时器功能，比继电器一和继电器二的功能多定时器功能。继电器三设置为上限报警和下限报警的操作与继电器一相同，设置为定时器时的菜单界面如图 3-31 所示

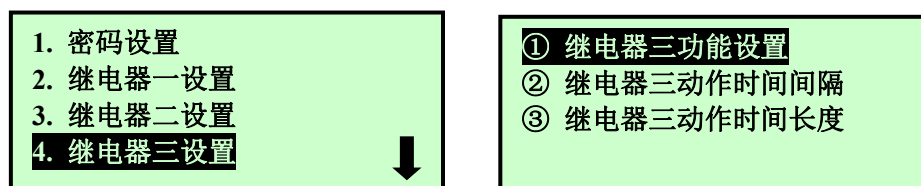


图 3-31 继电器三设置为定时器时菜单

当继电器三的功能设置为定时器时，在“继电器三设置”菜单的子菜单内会出现“继电器三动作时间间隔”和“继电器三动作时间长度”菜单项，继电器三定时间隔设置界面和定时长度设置界面如图 3-32 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**

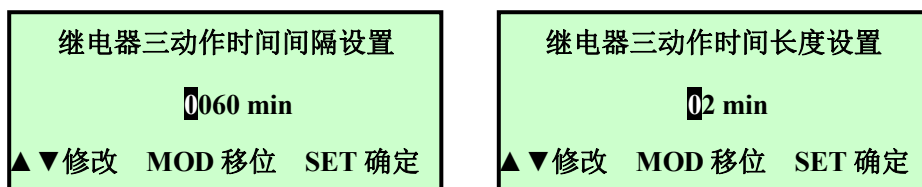


图 3-32 继电器三定时间间隔和定时长度设置界面

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（或 0~20mA）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 3-33 所示：

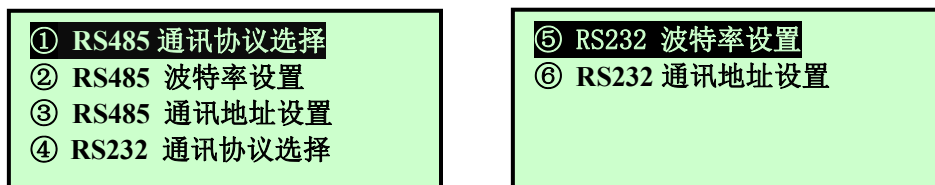


图 3-33 通讯设置菜单

(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 3-34 所示

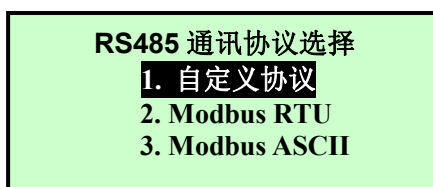


图 3-34 RS485 通讯协议选择界面

(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 3-35 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 3-35 右图所示的界面。

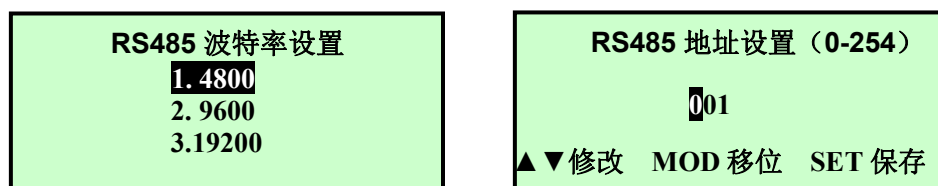


图 3-35 波特率与通信地址设置界面

(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 3-36 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 3-36 右图所示界面，同样，左上角的箭头表示菜单可以上翻。

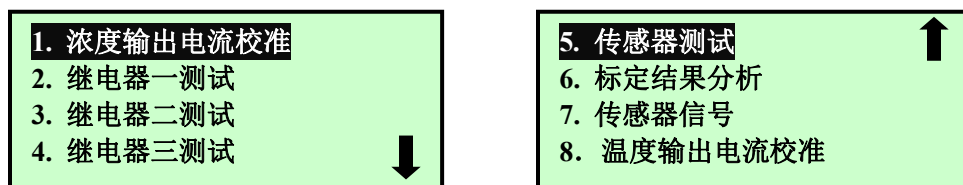


图 3-36 系统诊断子菜单

1 浓度输出电流校准

浓度输出电流校准菜单用于对仪表的浓度输出电流进行校准和测试，包括 4mA 校准（或 0mA 校准）、20mA 校准和手动电流源三项。

(1) 4mA 校准（或 0mA 校准）

变送器在出厂前已经对 4~20mA（或 0~20mA）电流输出进行了设置。电流输出模式为 4~20mA（或 0~20mA）模式时，变送器的 4mA（或 0mA）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（或 0~20mA）电流的变化。在使用 4~20mA（或 0~20mA）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（或 0mA）校准”界面，如图 3-37 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0mA)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。

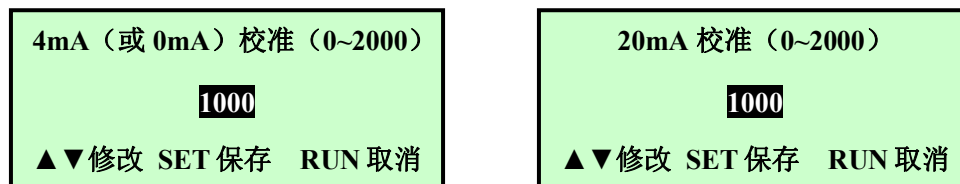


图 3-37 4mA 与 20mA 校准界面

(2) 20mA 校准

20mA 校准与 4mA (或 0mA) 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 3-38 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 3-38 所示:

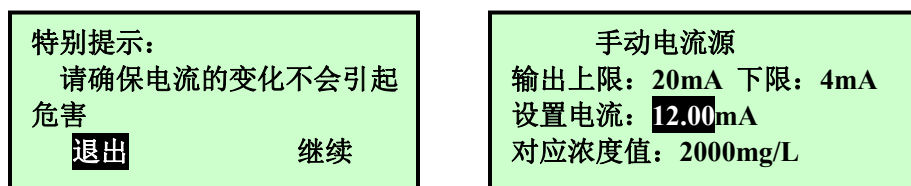


图 3-38 手动电流源界面

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 3-39 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。

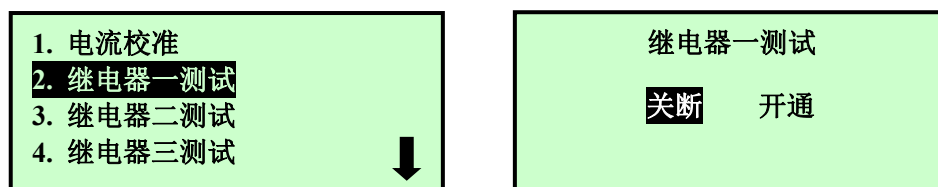


图 3-39 继电器一测试界面

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“传感器信号不正常”；传感器温度正常则显示“传感器温度正常”，否则显示“传感器温度不正常”，如图 3-40 所示。

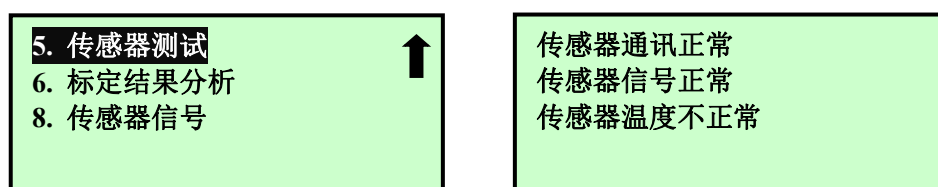


图 3-40 传感器测试界面

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，分析原则是零点标定值范围是 10.0-30.0，空气标定值范围是 0.2-2.0，。如果标定结果没问题则会显示“仪表标定正常”，如图 3-41 左图所示，否则将显示标定信息错误处的分析结果，例如空气标定值大于 2.0 时将显示如图 3-41 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。

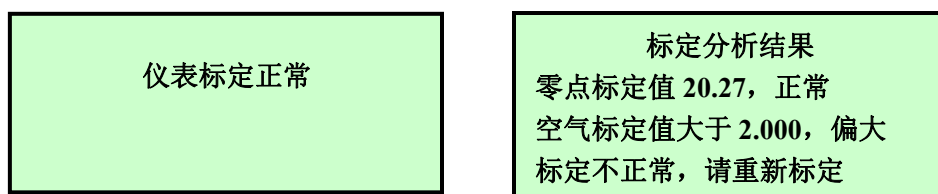


图 3-41 标定结果分析界面

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“诊断”子菜单内选择“7.传感器信号”后按“SET”键将进入如图 3-42 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,第三行第一个数是 Rp 与 Gp 的差值,Temp 是温度值。第四行的第一个数据是根据传感器的信号计算出的溶解氧浓度值,第四行的第二个数据是仪表发生通讯错误的次数。

Rp:79.71	Rv:0534 080
Gp:29.71	Gv:0534 080
Dp:50.00	Temp:20.00
02:07.89	e:00000

图 3-42 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“仪表信息”后按“SET”键,就可以进入“仪表信息”子菜单。

1. 标定信息
2. 历史数据
3. 系统信息
4. 记事本

图 3-43 “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 3-44 所示,

标定信息
零点标定值: 20.01
空气中标定值: 01.11

图 3-44 标定信息界面

零点标定值是将传感器放在无氧水中的信号值,空气中标定值是将传感器放在空气中的信号值。

2 历史数据

仪表每隔 5 分钟将自动记录测量的数据,一次能显示 12 个小时的历史记录,在信息菜单内选择“2 历史数据”后按“SET”键,就出现如图 3-45 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 20mg/L

或者 240%的比例；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④⑤⑥对应的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。

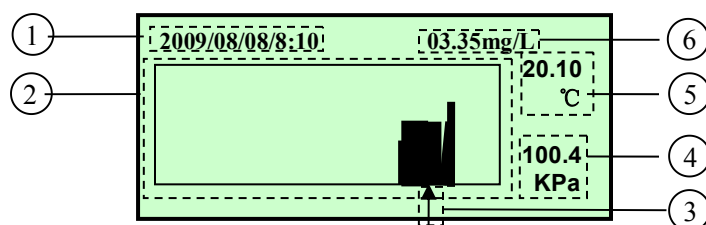


图 3-45 历史数据界面

- 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——箭头所指时间测量的大气压值
- 5——箭头所指时间测量的温度值
- 6——箭头所指时间测量的溶解氧值

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 3-46 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。

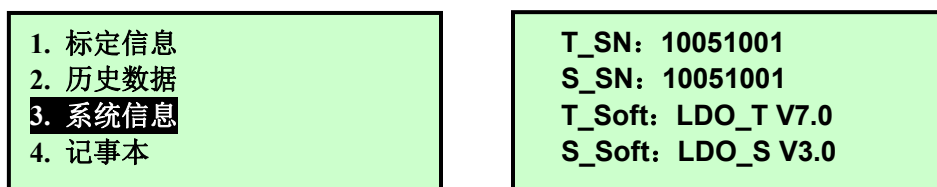


图 3-46 系统信息界面

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 3-47 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 20.01”表示在 08/08/12 11:00:00 进行了零点标定，零点标定值为 20.01。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。

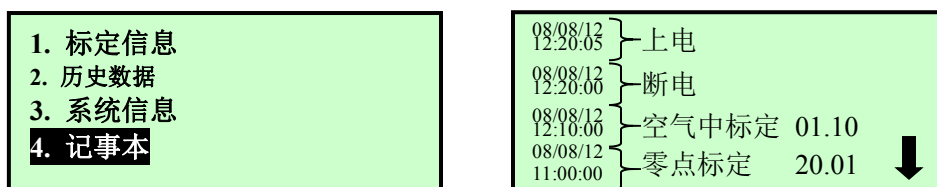


图 3-47 记事本界面

3.5 信号输出

仪表的测量信号可以通过模拟的 4~20mA（或 0~20mA）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（或 0~20mA）电流信号

变送器自带的隔离 4~20mA（或 0~20mA）电流信号具有抗干扰能力强的特点，外部负载电阻可为 0~750 欧姆。

当测量值为 0 时，变送器输出 4mA（0mA）的电流信号；当变送器测量值为仪表设置的满量程 20mg/L（或 20ppm 或 240%）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	回车符	换行符
: (0x3A)	xx.xxmg/L, xx.xx°C, xxx.xxkPa	0x0d	0x0a
: (0x3A)	xx.xxppm, xx.xx°C, xxx.xxkPa	0x0d	0x0a
: (0x3A)	xxx.xx%, xx.xx°C, xxx.xxkPa	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，将自动发送数据一次，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	0	Float	2	只读	
单位	2	unsigned short	1	读/写	0:mg/L; 1: ppm; 2:%
滤波系数	3	unsigned short	1	读/写	最大值 99
量程(mg/L)	4	unsigned int	2	读/写	最大值 2000(代表 20.00mg/L)
量程(%)	6	unsigned int	2	读/写	最大值 24000(代表 240.00%)
时间设置年月日	8	unsigned int	2	读/写	格式为年月日(20100501)
时间设置时分	10	unsigned short	1	读/写	格式为时分(0800)
故障电流	11	unsigned short	1	读/写	0: 3.8mA; 1: 21mA; 2: 保持电流不变
浓度输出 0mA 电流校准	12	unsigned short	1	读/写	0~2000
浓度输出 4mA 电流校准	13	unsigned short	1	读/写	0~2000
浓度输出 20mA 电流校准	14	unsigned short	1	读/写	0~2000
电流输出方式	15	unsigned short	1	读/写	0: 0~20mA 模式; 1: 4~20mA 模式
语言选择	16	unsigned short	1	读/写	0: 英文; 1: 中文
预留	17	unsigned short	1	读/写	
预留	18	unsigned short	1	读/写	
继电器一工作方式	19	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	20	unsigned short	1	读/写	同继电器一
继电器三工作方式	21	unsigned short	1	读/写	同继电器一
继电器一报警值 ppm	22	Float	2	读/写	最大值 2000(代表 20.00)
继电器二报警值 ppm	24	Float	2	读/写	最大值 2000(代表 20.00)
继电器三报警值 ppm	26	Float	2	读/写	最大值 2000(代表 20.00)
继电器一报警回滞 ppm	28	Float	2	读/写	最大值 2000(代表 20.00)
继电器二报警回滞 ppm	30	Float	2	读/写	最大值 2000(代表 20.00)
继电器三报警回滞 ppm	32	Float	2	读/写	最大值 2000(代表 20.00)
继电器一报警值 mg/L	34	Float	2	读/写	最大值 2000(代表 20.00)

表 3-2 Modbus 寄存器说明 (续)

继电器二报警值 mg/L	36	Float	2	读/写	最大值 2000 (代表 20.00)
继电器三报警值 mg/L	38	Float	2	读/写	最大值 2000 (代表 20.00)
继电器一报警回滞 mg/L	40	Float	2	读/写	最大值 2000 (代表 20.00)
继电器二报警回滞 mg/L	42	Float	2	读/写	最大值 2000 (代表 20.00)
继电器三报警回滞 mg/L	44	Float	2	读/写	最大值 2000 (代表 20.00)
继电器一报警值%	46	Float	2	读/写	最大值 24000 (代表 240.00)
继电器二报警值%	48	Float	2	读/写	最大值 24000 (代表 240.00)
继电器三报警值%	50	Float	2	读/写	最大值 24000 (代表 240.00)
继电器一报警回滞%	52	Float	2	读/写	最大值 24000 (代表 240.00)
继电器二报警回滞%	54	Float	2	读/写	最大值 24000 (代表 240.00)
继电器三报警回滞%	56	Float	2	读/写	最大值 24000 (代表 240.00)
继电器一动作时间间隔	58	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	59	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	60	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	61	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	62	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	63	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	64	unsigned int	2	只读	格式: XXXXXXXX
二次表软件版本号	66	unsigned int	2	只读	
传感器软件版本号、备地址、传感器状态	68	unsigned int	2	只读	
传感器序列号	70	unsigned int	2	读/写	
零点标定值	72	unsigned int	2	读/写	最大值 3000 (代表 30.00)
空气标定值	74	unsigned int	2	读/写	最大值 2000 (代表 2.000)
出厂零点标定值	76	unsigned int	2	读/写	最大值 3000 (代表 30.00)
出厂空气标定值	78	unsigned int	2	读/写	最大值 2000 (代表 2.000)
手动大气压值	80	unsigned int	2	读/写	XXXX (表示 XXX.XkPa)
手动温度值	82	unsigned int	2	读/写	最大值: 6000 (代表 60.00℃)
量程(ppm)	84	unsigned int	2	读/写	最大值 2000(代表 20.00 ppm)
预留	86	unsigned short	1	读/写	
温度自动手动选择标志	87	unsigned short	1	读/写	0: 手动输入温度 >0: 自动测量温度
测量间隔值	88	unsigned short	1	读/写	最大值: 999 秒
温度输出 0mA 电流校准	89	unsigned short	1	读/写	0~2000
温度输出 4mA 电流校准	90	unsigned short	1	读/写	0~2000
温度输出 20mA 电流校准	91	unsigned short	1	读/写	0~2000

大气压值	92	Float	2	只读	
温度值	94	Float	2	只读	

第 4 章 标 定

溶解氧仪传感器出厂前已经进行过标定，而且荧光法溶解氧仪本身具有高精度和稳定性，传感器一般不需要进行校准，如果用户发现测量数据有较大偏差时可以进行校准。

标定的几点说明：

1. 出厂时传感器都已经标定过，所以建议用户用无氧水和空气进行验证，经过验证如果确认需要重新标定时再进行重新标定。
2. 标定必须先标定零点，然后再标定空气，前后顺序不能更改。
3. 由于温度对溶解氧的值有很大影响，标定时，请将传感器完全浸没在水中以保证传感器测得的温度和实际水温一致。

4.1 零点标定

4.1.1 无氧水配制

零点标定需要在无氧水中标定。

无氧水的配制：将约 25g 的无水亚硫酸钠 (Na_2SO_3) 溶于蒸馏水中，加蒸馏水至 500ml。

4.1.2 零点标定步骤

1. 将溶解氧传感器清洗干净后完全放入无氧水中；
2. 等传感器显示的数据和温度稳定后（大约需要 2 个小时左右），一直按住“▼”键，观察显示的数据中 Dp 值显示 58 左右，说明可以进行标定；
3. 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. 选择“零点标定”后按“SET”键会出现特别提示界面，选择“继续”后按“SET”键，进入零点标定界面，此时仪表将连续进行测量，大约需要一分钟，测量完成后如果信号正常则会出现相应的提示，零点标定值大约在 21 左右，此时可以修改或保存零点标定的标定值；
5. 在“仪表标定”菜单下选择“标定信息显示”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 1~4 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。

4.2 空气标定

1. 从无氧水中取出传感器，用湿布擦拭以除去碎屑及滋长的生物，若膜上有水，用软布把水擦干，注意不要破坏荧光膜；

2. 将传感器远离阳光或其他热源，放置在空气中大约半个小时；

3. 待变送器显示的数据和温度稳定后，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. 选择“空气标定”后按“SET”键会出现特别提示界面，选择“继续”后按“SET”键，进入空气标定界面，此时仪表将连续进行测量，大约需要一分钟，测量完成后如果信号正常则会出现相应的提示，空气标定值大约在1左右，此时可以修改标定值或按“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。

5. 在“仪表标定”菜单下选择“标定信息显示”后按“SET”键，进入“标定信息”界面，查看空气标定是否与刚才的标定符合，如果符合则空气标定完成，如果不符合请检查1~4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。

6. 在标定完成后，返回到测试模式，按照屏幕中显示的温度，对照表4-1，检查测量数值是否满足表4-1中的饱和溶解氧浓度值。

若大气压值改变，则按式4-1计算饱和溶解氧浓度值。

7. 若显示测量值不满足表4-1或式4-1，重新标定，若满足，标定成功。

表4-1 水中饱和溶解氧浓度

温度 °C	溶解氧 mg/L	温度 °C	溶解氧 mg/L	温度 °C	溶解氧 mg/L
0	14.64	14	10.30	28	7.82
1	14.22	15	10.08	29	7.69
2	13.82	16	9.86	30	7.56
3	13.44	17	9.06	31	7.43
4	13.09	18	9.46	32	7.30
5	12.74	19	9.27	33	7.18
6	12.42	20	9.08	34	7.07
7	12.11	21	8.90	35	6.95
8	11.81	22	8.73	36	6.84
9	11.53	23	8.57	37	6.73
10	11.26	24	8.41	38	6.63

11	11.01	25	8.25	39	6.53
12	10.77	26	8.11		
13	10.53	27	7.96		

在不同大气压下，可按下式计算溶解氧含量

$$A_s = A \cdot \frac{P}{101325} \quad (4-1)$$

式中： A_s ——大气压力在 $P(Pa)$ 时的溶解度；
 A ——在 $101325(Pa)$ 大气压力下的溶解度；
 P ——压力， Pa 。

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：

- ◆ 传感器上的荧光膜窗口都需要清洗，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，确保传感器窗口的清洁，清洗时注意不能用力大，以防损坏荧光膜；
- ◆ 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，检查传感器的电源线是否接反。

2、为什么没有电流输出？

答：可能是电源模块故障或接线故障，请检查电流输出接线是否正确。

3、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 系统诊断下的浓度输出电流校准”章节，重新对 4mA（或 0mA）与 20mA 输出进行校准。

4、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，传感器荧光膜窗口是否被杂物遮拦，并进行相应的清洗。

5、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~E4，如果有显示则请参考问题4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；检查溶解氧传感器的安装位置是否合适，如果远离曝气源有可能溶解氧值为零，传感器荧光膜窗口被泥糊住也可能显示为零。

6、为什么测量显示结果为满量程？

答：可能是传感器粘污、损坏，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。

7、为什么测量显示结果波动较大？

答：请检查传感器接线，确保接线正确，并增大滤波系数。

8、曝气池内的溶解氧仪为什么在刚曝气时显示数值下降？

答：安装在曝气池内的溶解氧仪，停止曝气时，由于污泥和细菌沉淀，上层水中氧气较稳定，此时溶解氧仪显示数值稳定，开始曝气时，曝气池底的污泥和细菌上升消耗上层水中的氧气，导致溶解氧值下降，当曝气达到一定时间后，水中供氧量增加，溶解氧值将缓慢上升直到平衡。