



# 几得工业在线 ORP 分析仪

## MSR100/WQ1000

### 用户手册

Version: 2025.1.0



深圳几得自动化设备有限公司

# 产品概况

本用户手册针对在线式 ORP 分析仪的安装、使用和维护等内容进行说明，同时介绍了该产品的基本测量原理、仪器构成和特点，为具备水质分析仪器操作控制相关知识的技术人员提供了使用参考。

若用户需要进一步了解相关信息，请联系本公司技术服务部门。

# 质保和维修

超过保修期或者在保修期内发生如下故障，将不提供免费保修服务，故障包括但不限于：

- 产品使用不当
- 未按本手册进行的安装、操作或使用
- 未按本公司指导方法对产品进行维修保养
- 未经授权对产品进行的改造或拆装
- 用非本公司提供的零件维修产品

# 版权声明

本用户手册对用户不承担法律责任，所有的法律条款请见相应的合同。

版权所有，如有改动，恕不另行通知；未经允许，不得翻印。

# 目 录

<b>1 仪器介绍</b> .....	<b>2</b>
1.1 测量原理.....	2
1.2 技术指标.....	2
1.3 传感器尺寸.....	3
1.4 特点.....	4
1.5 应用领域.....	4
<b>2 安装</b> .....	<b>5</b>
2.1 仪器的拆箱.....	5
2.2 功能检查.....	5
2.3 连接传感器与控制器.....	5
2.3.1 使用硬接线连接 ORP 传感器.....	5
2.3.2 控制器接线.....	6
2.4 控制器安装.....	7
2.4.1 壁挂式安装.....	7
2.4.2 面板嵌入式安装.....	7
2.5 传感器安装.....	8
<b>3 控制器操作</b> .....	<b>9</b>
3.1 控制器介绍.....	9
3.2 数值显示界面.....	10
3.3 控制器设置.....	10
<b>4 维护及故障处理</b> .....	<b>13</b>
4.1 日常维护.....	13
4.2 校准.....	14
4.3 电极清洁和保存.....	16
4.4 故障处理.....	16
<b>5 ORP 试剂配方</b> .....	<b>17</b>
<b>6 控制器 Modbus 通讯协议</b> .....	<b>17</b>

# 1 仪器介绍

在线式 ORP 分析仪由控制器和 ORP 传感器组成。传感器输出 RS485 信号，现场应用时，抗干扰能力更强。控制器拥有模拟量、数字量、开关量等多种输出接口。

## 1.1 测量原理

ORP 电极测氧化还原电位值是通过测量测量电极和参比电极之间的电位来实现的。电极在接触溶液时，其玻璃膜上会形成一个电势，该电势需另一个恒定的电势来进行比较，这个恒定电势是由参比电极来提供的，它不会因溶液中 ORP 值的大小而变化。

## 1.2 技术指标

表 1-1 传感器技术规格

测量参数	ORP (模拟电极)	ORP、温度 (数字传感器)
测量方法	玻璃电极法	
测量方式	浸入式测量	
量程	ORP: (-2000 ~ 2000) mV	ORP: (-2000 ~ 2000) mV, 温度: (0 ~ 60)°C
测量精度	ORP: $\leq \pm 1$ mV	
重复性	ORP: $\leq \pm 1$ mV	
分辨率	ORP: 0.1 mV	
响应时间	$\leq 10$ s	
供电电压/功耗	/	(12/24) V DC / < 0.3W
通讯方式	/	RS485 (Modbus RTU)、最高波特率 115200 bps
外形尺寸	156mm × $\varnothing$ 28mm	162mm × $\varnothing$ 28mm
重量	0.5kg	
材质	POM	

注意：模拟电极，无温度输出；数字传感器，有温度输出。

表 1-2 控制器技术规格

显示屏/分辨率	3 寸工业级彩色 TFT 显示屏(800*480 分辨率)
控制器尺寸	96 mm * 96 mm *132mm
供电	(85 ~ 265)VAC
功耗	< 2W
存储温度	(-20 ~ 70)°C
工作温度	(-10 ~ 60)°C
外壳材料	ABS
防护等级	IP55
模拟输出	2 路 (4 ~ 20) mA 模拟量输出, 最大负载 500 欧
继电器	3 路 SPDT 继电器(250VAC,30VDC/MAX 5A)
数字输出	1 路 RS485 输出

### 1.3 传感器尺寸

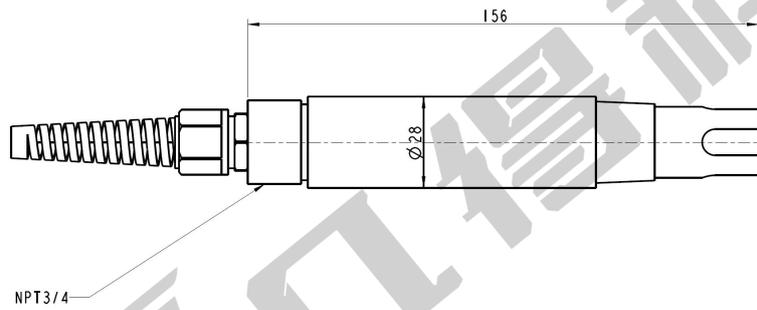


图 1-1 模拟电极安装尺寸图 (图例: 复合电极 APS 系列)

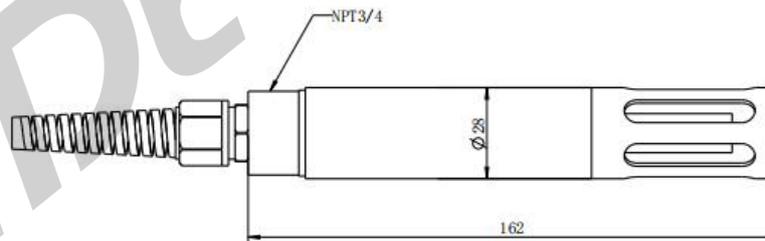


图 1-2 数字传感器安装尺寸图 (图例: 温补数字电极 ECA 系列)

## 1.4 特点

- 一体化集成设计，抗电磁干扰；
- 工业在线复合电极、可长时间稳定工作；
- IP68 防水等级，适用多种工况；
- RS485 信号输出，标准 Modbus 协议，便于集成、组网。

## 1.5 应用领域

- 污水、工业废水处理过程和排放口水质监测；
- 饮用水进水及过程处理水质监测；
- 工业过程监控；
- 地表水、地下水监测。

JIDE 几得科技

## 2 安装

### 2.1 仪器的拆箱

打开包装后，应仔细检查仪器是否在运输过程中出现了损坏。如有损坏，应做好记录，并向承运人或本公司的代理人及本公司客户服务部报告损失情况。

### 2.2 功能检查

传感器在出厂前已经进行了详细的测试，在安装之前只需执行一个简短的功能检查。

请将传感器连接到控制器并接通控制器的电源。控制器通电后很快就会自检完成并进入到测量界面。

此时不需要拆掉电极上的保护瓶，如果显示屏提示传感器运行正常，则功能检查已完成。

**注意：传感器包含玻璃电极，请确保传感器不会受到任何强烈的机械冲撞。传感器内部不存在需要用户来维修的部件。**

### 2.3 连接传感器与控制器

#### 2.3.1 使用硬接线连接 ORP 传感器

- 1.如果已通电，请断开控制器的电源连接，拧下控制器底部面板的 4 颗螺钉，打开面板；
- 2.将线缆穿过控制器的锁紧接头，与内部接线端子连接，请参考表 2-1 和图 2-1，图 2-2 和图 2-3；
- 3.拧紧锁紧接头，关闭面板并拧紧螺丝，将面板固定。



图 2-1 模拟电极接线示意图



图 2-2 数字传感器接线示意图

表 2-1 传感器接线定义

传感器类型	控制器接口	导线颜色	接线定义
模拟电极	11	透明线 (中间信号线)	pH/ORP, ORP 测量端
	12	屏蔽线	REF, ORP 参比
数字传感器	15	红色	S_12V, +12V 电源输入端
	16	棕色	S_GND, 电源输入接地端
	17	灰色	S_485A, RS485 输入端_A
	18	黄色	S_485B, RS485 输入端_B

### 2.3.2 控制器接线

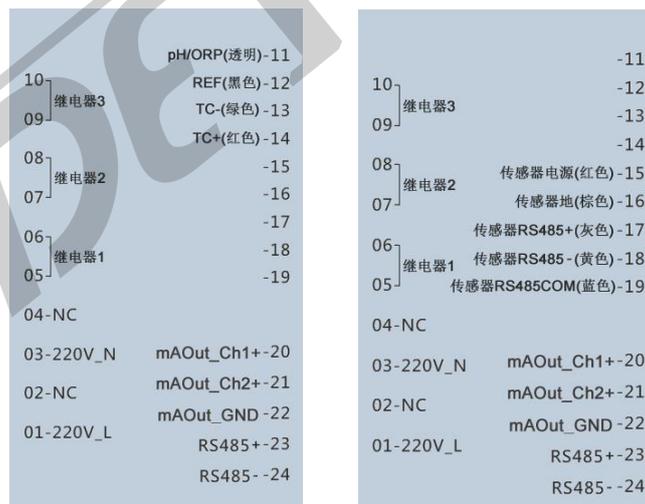


图 2-3 控制器接线示意图 (左模拟量 右数字量)

表 2-2 控制器接线定义

控制器接口	标识	定义
1	220V_L	控制器交流电(85-265)V 火线输入端。
2	NC	空

3	220V_N	控制器交流电(85-265)V 零线输入端。
4	NC	空
5~10	Relay1,2,3	3 路开关量 (250VAC,30VDC/MAX 5A) 输出, 为常开型。
11~14	Sensor	模拟电极连接接口。
15~19		数字传感器连接接口。
20-22	4-20mA	2 路 4-20mA 模拟量输出,最大负载 500 欧姆。
23~24	RS485	控制器对外输出 RS485。

## 2.4 控制器安装

### 2.4.1 壁挂式安装

控制器壁挂安装方式, 如图 2-4 所示。

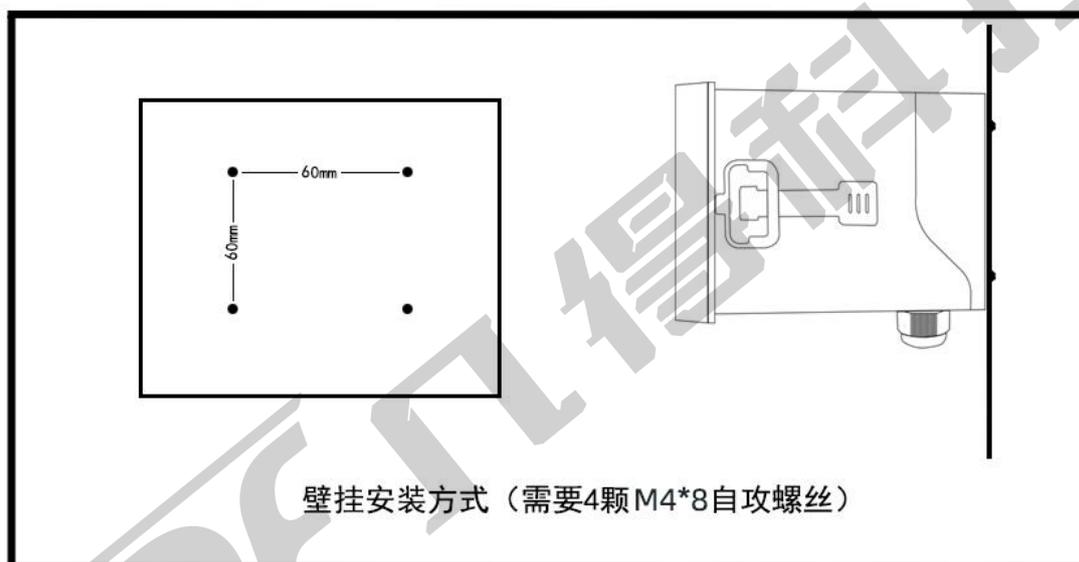


图 2-4 控制器壁挂安装方式

### 2.4.2 面板嵌入式安装

面板嵌入式安装, 需在面板上开孔, 额外配置一个安装固定器, 如图 2-5 所示。

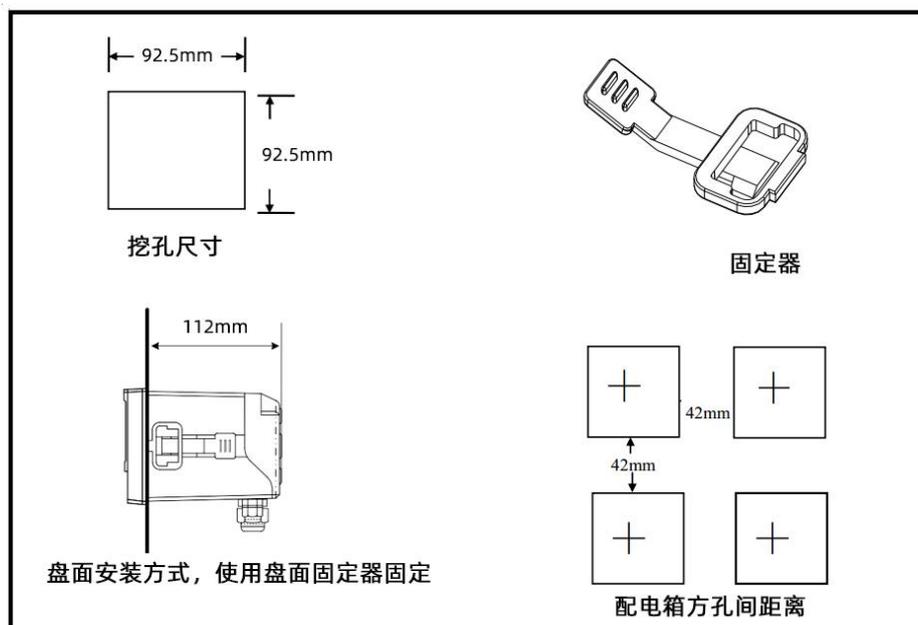


图 2-5 控制器面板嵌入式安装

## 2.5 传感器安装

ORP 传感器尾部带有 NPT3/4 螺纹接口, 适合多种应用场合, 如管道、水池、河流湖泊等, 如图 2-6 所示。

**注意: 传感器安装到指定位置时, 务必保证电极上的保护瓶已经被拆掉, 否则传感器无法正常测量。**

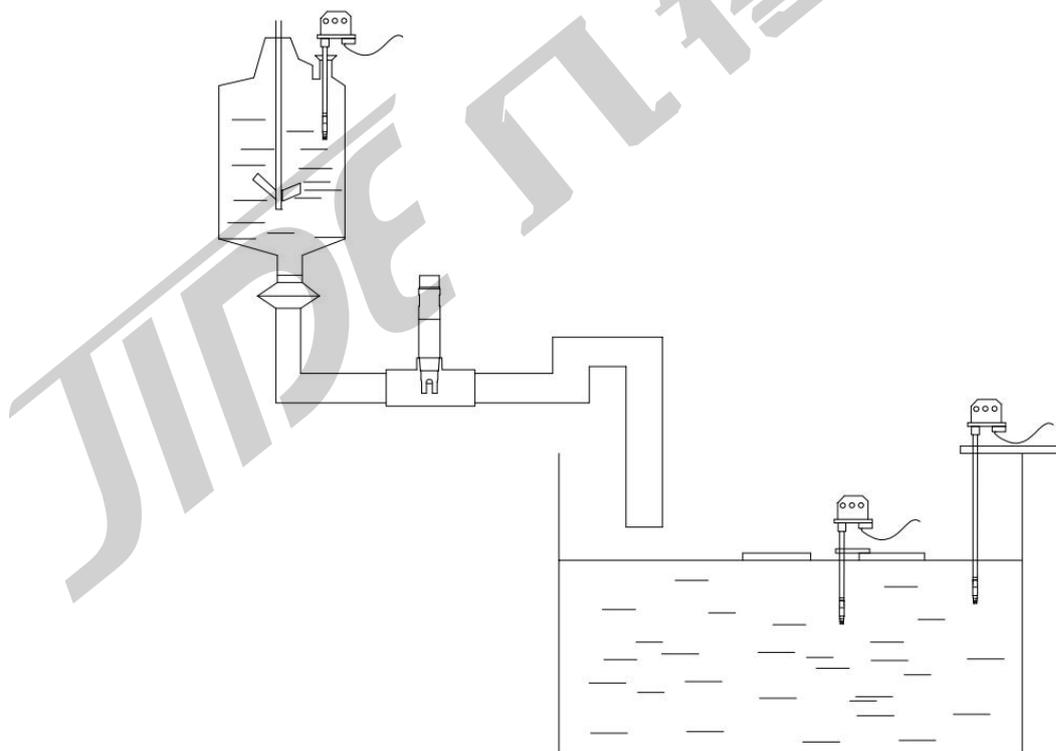


图 2-6 安装示意图

# 3 控制器操作

## 3.1 控制器介绍

控制器拥有完善的对外接口，可以方便的实现传感器组网、远程控制、故障诊断等工作。

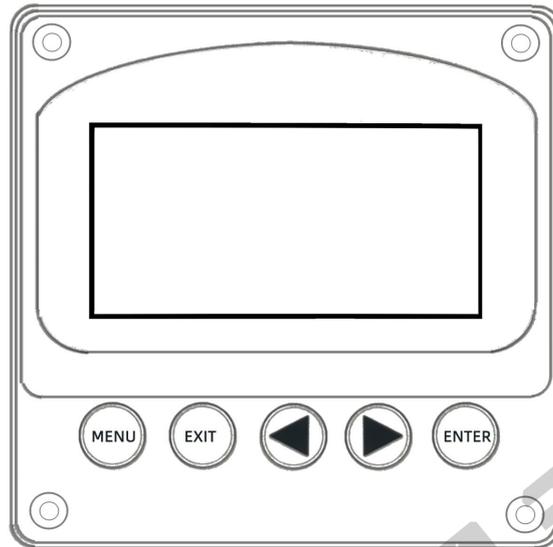


图 3-1 按键示意图

表 3-1 按键功能介绍

标识	按键名称	功能描述
MENU	菜单键	“测量界面”下进入菜单
EXIT	返回键	返回上一级界面
◀	左位移键	“菜单界面”，向左循环选择相关菜单 “子菜单界面”，向左循环选择相关参数
▶	右位移键	“菜单界面”，向右循环选择相关菜单 “子菜单界面”，向右循环选择相关参数
ENTER	确认键	“菜单界面”下进入子菜单或确认修改

## 3.2 数值显示界面

控制器在开机启动以后会进入自检界面，等待 15 秒左右，控制器就显示数值界面，我们可以看到传感器状态、测量数据、继电器状态等信息。

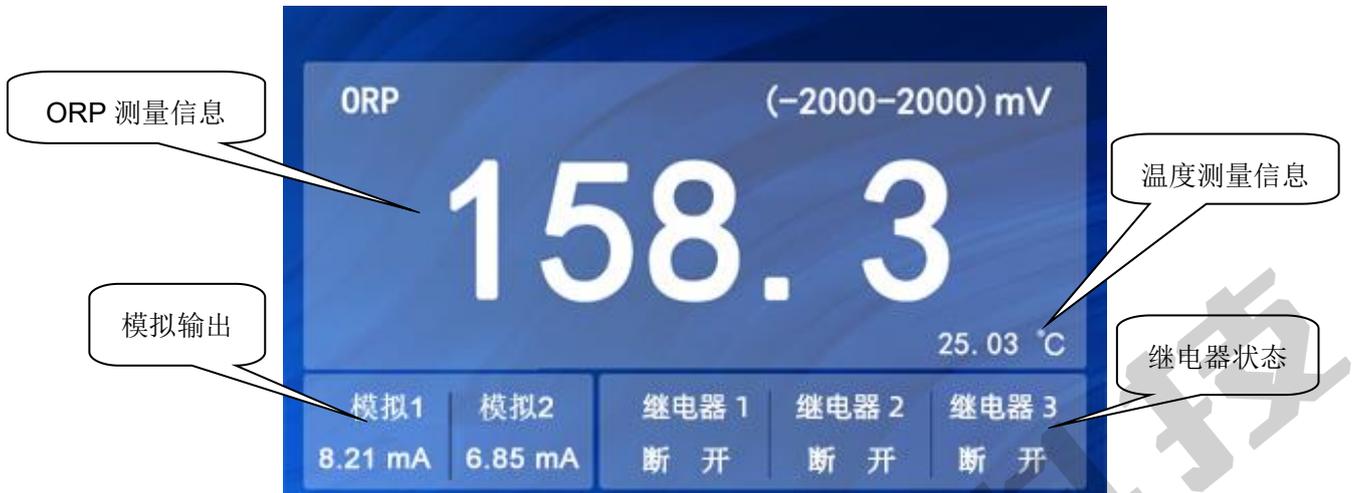


图 3-2 显示界面

## 3.3 控制器设置

在数值显示界面中点击“MENU”就可以进入控制器菜单界面。用户可以在控制器菜单界面中选择对应的子菜单对控制器的参数进行设置。



图 3-3 控制器菜单界面

表 3-2 控制器菜单功能介绍

设备信息	显示控制器和传感器相关信息，包括设备型号、序列号、生产日期、硬件版本、软件版本等。
校准	对传感器进行校准操作（具体参见 4.2）。
模拟量	设置模拟量输出参数。
继电器	设置继电器输出参数。
报警设置	设置报警上下限值。
存储设置	设置存储是否开启，设置存储时间间隔
历史日志	查看历史数据和校准数据
时间设置	设置控制器内部 RTC 时钟
通讯设置	设置控制器对外通讯地址、波特率。

## 模拟量

在菜单界面，按左右位移键选中“模拟量”，点击“ENTER”选择“模拟量配置”进入模拟量子菜单界面，如下图所示。

- 选择工作模式，“禁用”、“ORP”、“温度（ORP）”三个参数；
- 根据现场需要，设置 4mA 和 20mA 对应的 ORP 值或者温度值。点击“保存设置”即可。

图 3-4 模拟量设置 a

图 3-4 模拟量设置 b

## 继电器

在菜单界面，按左右位移键选中“继电器”，点击“ENTER”进入继电器子菜单界面，如下图所示。

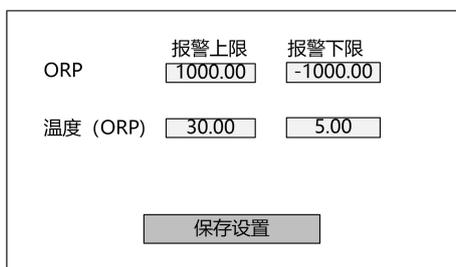
- 选择工作模式，“禁用”、“故障”、“上限”“下限”、“上下限”、“手动”，共六种模式；
- 根据现场需要，选择继电器工作模式以及所对应的参数，点击“保存设置”即可。

图 3-5 继电器设置 a

图 3-5 继电器设置 b

## 报警设置

在菜单界面，按左右位移键选中“报警设置”，点击“ENTER”进入报警设置子菜单界面，如下图所示。根据现场需要设置报警上限或者下限，点击“保存设置”即可。

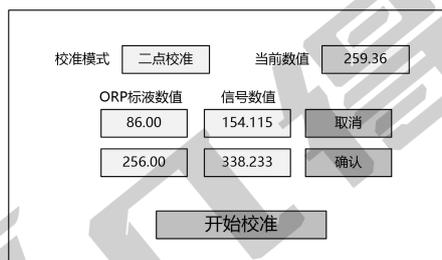


报警限设置界面截图，显示报警上限和报警下限的设置。当前报警上限为1000.00，报警下限为-1000.00。温度（ORP）设置为30.00和5.00。底部有一个“保存设置”按钮。

图 3-6 报警限设置

## 存储设置

在菜单界面，按左右位移键选中“存储设置”，点击“ENTER”进入存储设置子菜单界面，如下图所示。根据现场需要设置存储状态和间隔时间，点击“保存设置”即可。



存储设置界面截图，显示校准模式和当前数值的设置。校准模式为二点校准，当前数值为259.36。ORP标液数值为86.00和256.00，信号数值为154.115和338.233。底部有一个“开始校准”按钮。

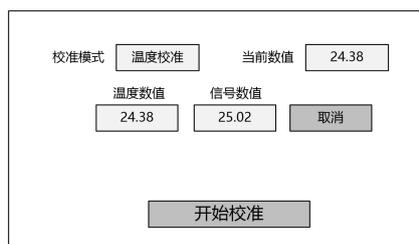
图 3-7 存储设置

## 历史日志

在菜单界面，按左右位移键选中“历史日志”，点击“ENTER”进入历史日志子菜单界面，可以选择查看数据日志和校准日志。

## 时间设置

在菜单界面，按左右位移键选中“时间设置”，点击“ENTER”进入时间设置子菜单界面，如下图所示。设置控制器内部 RTC 工作时间，点击“保存设置”即可。



时间设置界面截图，显示校准模式和当前数值的设置。校准模式为温度校准，当前数值为24.38。温度数值为24.38，信号数值为25.02。底部有一个“开始校准”按钮。

图 3-8 时间设置

# 4 维护及故障处理

## 4.1 日常维护

- 线缆检查：检查所有连接的信号电源电缆是否有断裂，如果有断裂，仪器将无法正常工作；
- 外观检查：检查控制器和传感器外壳是否有破损和腐蚀；
- 设备清洗：定期清洗控制器和传感器，玻璃电极需使用清水冲洗。
- 传感器（模拟电极）更换：按照 2.3 接线方式，定期更换（电极使用寿命为 1 年左右）。
- 电极更换：数字传感器可独立更换 ORP 电极（ORP 电极的使用寿命为 1 年左右），如下所示：

- 第一步，拆卸保护罩；

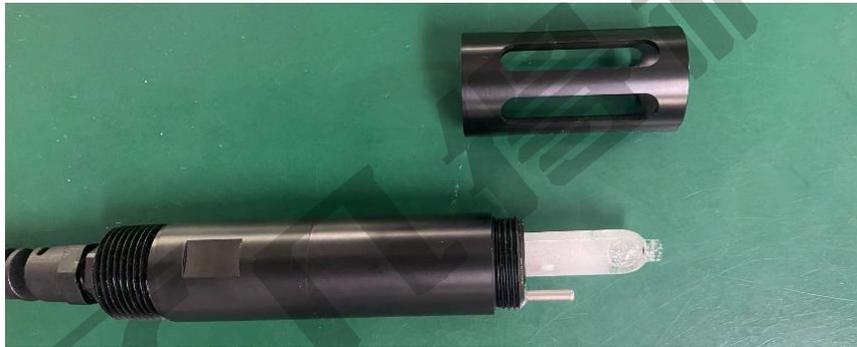


图 4-1 ORP 电极保护罩拆解图

- 第二步，采用电极拆装工具拆卸下旧电极。拆电极时注意不要将水溅入电极槽内，若不慎溅入，需用纸巾充分擦干内壁和底部。



图 4-2 ORP 电极拆解图



图 4-3 ORP 电极

- 第三步，将旧电极上的安装件拆下，装到新电极上；



图 4-4 ORP 电极安装件

- 第四步，安装新电极，重新装上保护罩。安装电极时注意不要将水溅入电极槽内，若不慎溅入，需用纸巾充分擦干内壁和底部。

- 



图 4-5 安装新电极



图 4-6 安装保护罩

## 4.2 校准

ORP 传感器在使用过程中遇到本身器件老化、安装环境改变等都会对测量结果产生影响，要克服这些因素的影响就必须定期对传感器进行校准（周期可以视情况而定，地表水一般为 3 个月）。

请使用专业的 ORP 标准溶液，将 ORP 传感器放入标准溶液中，确保信号数值稳定了才开始校准操作。

- 第一步，进入校准界面

在测量界面，点击“MENU”键进入菜单界面，按左右位移键选中“校准”，点击“ENTER”，选择“ORP”进入校准界面，如图 4-7 所示。

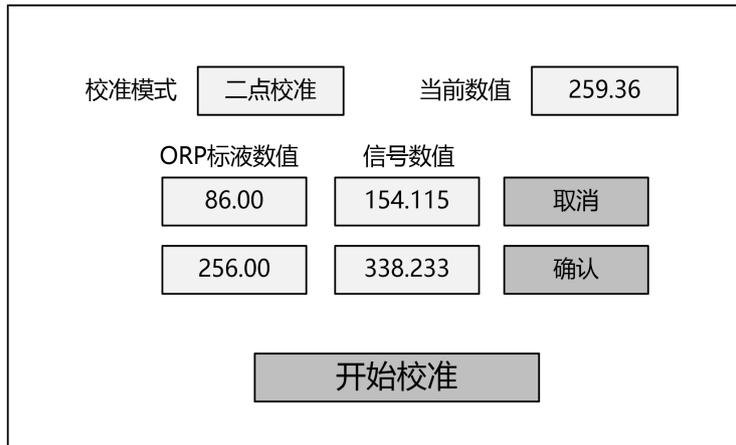


图 4-7 传感器校准界面

有 2 种校准模式，“一点校准”、“二点校准”，一般情况下请选择“二点校准”。

校准时“ORP 标液数值”框默认 86 和 256 两个值，建议使用这两个值校准，如需使用其他值，需要手动修改。

- 第二步，校准数值采集

在进行数据采集前请先准备好标准溶液，然后将传感器放入准备好的第一种标准溶液中。



图 4-8 校准示意图

观测“信号数值”中的显示值，等到数值稳定的时候(信号数值为 mV 值，判断标准为一分钟内最大值和最小值的差值小于 1mV)，点击“确认”按钮，数据停止刷新，然后在“ORP 标液数值”对应的输入框中输入该标准溶液的 ORP 数值,该点数据采集确认完成。然后重复以上过程进行下一点校准数值的采集。

- 第三步，校准确认

当确认信号数值正常并都采集完成以后，点击“开始校准”，就完成了本次校准。

## 温度校准

在测量界面，点击“MENU”键进入菜单界面，按左右位移键选中“校准”，点击“ENTER”，选择“温度”进入温度校准界面，如图 4-9 所示，只需将传感器放入水溶液中，待温度示值稳定后，点击信号数值右侧的“确认”按钮，在温度数值框中，输入水溶液的标准温度值，然后再点击下方的“开始校准”按钮，完成校准操作。校准时“温度数值”框默认为 25，需根据实际水温修改该数值。

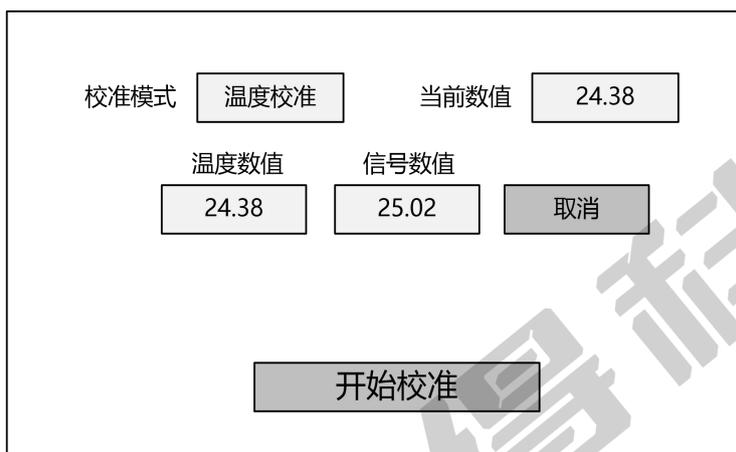


图 4-9 温度校准

## 4.3 电极清洁和保存

保持 ORP 玻璃电极的表面清洁对于获得正确的测量数据非常重要，在实际使用中应定期检查玻璃电极是否有污染物附着。如果有请使用清水冲洗，切勿使用手或者其他硬物擦拭玻璃电极。在长期不使用的情况下，请存放在 3mol/L 的饱和氯化钾溶液中。

**注意：ORP 电极不能存放在蒸馏水中，否则很可能会导致电极失效。**

## 4.4 故障处理

- 问题一：通信异常

可能原因：供电或线缆连接问题、波特率不匹配。

处理方法：检查供电电源情况、检查 RS485 连接是否正确、确认波特率是否正确。

- 问题二：数值不稳定

可能原因：玻璃电极超出使用寿命、被测溶液中有气泡、校准错误、信号受到干扰。

处理方法：使用标准溶液测试 ORP 电极信号；查看玻璃电极是否超过使用寿命。重新校准如果还是有问题，检查是否电源有故障，屏蔽线是否连接正确，或联系售后服务。

## 5 ORP 试剂配方

- 25°C时 ORP=86mV

取 100mL 的 pH=7 的标准溶液置入一玻璃杯中，再加入 10mg 醌氢醌，充分搅拌。

- 25°C时 ORP=256mV

取 100mL 的 pH=4 的标准溶液置入一玻璃杯中，再加入稍 10mg 醌氢醌，充分搅拌。

**注意：**以上试剂常温密封存储，有效期：3 天。

## 6 控制器 Modbus 通讯协议

寄存器地址	报文地址	数据类型	读写	长度	描述
40001	0x0000	float	R	2	ORP 数据
40003	0x0002	float	R	2	温度数据

