ALM

上海瑞道实业有限公司

# 产品说明书

## pH/ORP控制器说明书

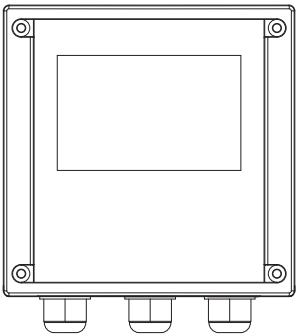
电话：18510490002

地址：上海市嘉定区谢春路1000号A座

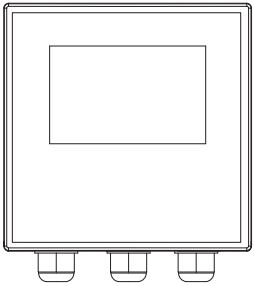
ALM

Version:2024-03

# 酸碱度/氧化还原控制器



144系列



96系列

# 目录

安全操作----------2
仪器使用----------2
产品内容与保固----------2
规格----------3
仪器安装----------4
接线标签----------7
电极接线图----------7
继电器触点保护图----------9
显示说明----------10
按键说明----------11
保持模式----------11
测量设置----------13
输出设置 ----------14
继电器设置 ----------16
资料记录设置 ----------18
输出测试 ----------20
校正 ----------22
一般设置----------24
日期设置----------24
语言设置----------25
背光设置----------25
版本----------25
恢复出厂设置----------26
出厂值----------26
密码----------27
错误码----------28
RS485通讯 ----------28

## 安全操作

使用前请详细阅读以下对于安全操作的说明:

1. 使用前请先观察仪器外观是否有因为运送挤压而造成损坏;
2. 仪器须由受过训练的专业技术人员操作;
3. 使用前需熟读操作手册，避免错误的接线导致安全问题及仪器损坏;
4. 所有接线完成后须仔细检查无误后才可以送电并确认所连接的设备是正确的;
5. 请避开高温，高湿及腐蚀环境安装仪器，并避免阳光直射;
6. 避免使用会产生突波干扰的电源，如有突波干扰，请将仪器电源和其他干扰设备电源分开。

## 仪器使用

仪器用于工业上pH/ORP及温度的测量,如：废水,环境监测,发酵,食品生产过程,
加药泵比例控制/频率控制等;
仪器可以盘面安装,壁挂安装,管路安装;
仪器提供2路电流输出,最大负载为500Ω;
仪器提供3路控制用继电器,继电器最大承受电压及电流为5A/250VAC或5A/30VDC。

## 产品内容与保固

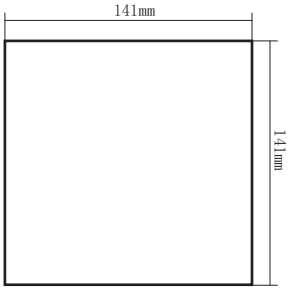
144系列：产品包装、包含1台仪器、4套支架（螺丝，固定块，固定棒）
96系列 ：产品包装、包含1台仪器、2套支架

## 规格

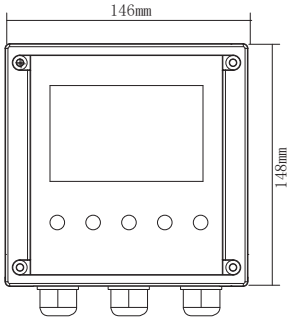
| 功能 | pH | ORP |
|---|---|---|
| 测量范围 | -2.00 到 +16.00 pH | -2000mV到 +2000mV |
| 测量解析度 | 0.01pH | 1mV |
| 测量精确度 | ±0.01pH | ±1mV |
| 温度补偿方式 | Pt-1000/NTC10K | |
| 温度测量范围 | -10.0 到 +150.0℃ | |
| 温度补偿范围 | -10.0 到 +150.0℃ | |
| 温度解析度 | 0.1℃ | |
| 温度精确度 | ±0.2℃ | |
| 工作环境温度 | 0 到 +70℃ | |
| 储存环境温度 | -20 到 +70℃ | |
| 输入阻抗 | $>10^{12}$ Ω | |
| 显示 | 带背光超大彩屏LCD | |
| pH/ORP 电流输出 | 隔离式4到20mA输出,最大负载500Ω | |
| 温度电流输出2 | 隔离式4到20mA输出,最大负载500Ω | |
| 电流输出精确度 | ±0.05 mA | |
| RS485 | Modbus RTU标准协议 | |
| 通讯速率 | 9600/19200/38400 | |
| 继电器接点容量 | 5A/250VAC,5A/30VDC | |
| 清洗设置 | ON：1到1000秒、OFF：0.1到1000.0小时 | |
| 一路多功能继电器 | 清洗/周期报警/错误报警 | |
| 继电器延迟动作 | 0-120秒 | |
| 资料记录 | 50万笔 | |
| USB接口（选配） | 记录下载及软件更新( 只支持32GB容量以下的U盘） | |
| 防护等级 | IP65 | |
| 电源 | 90到260VAC,功耗<5瓦 | |
| 安装方式 | 盘面安装/壁挂安装/管路安装 | |
| 仪表重量 | 144系列0.85Kg, 96系列0.70Kg | |

## 仪器安装

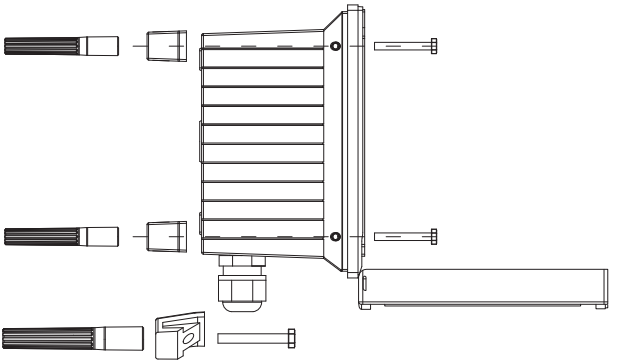
144系列：仪器可以盘面式安装、管式安装、壁挂式安装。
盘面式安装：在配电箱面板上开141mmx141mm的方孔，将仪器从配电箱面板正面放入，将螺丝从后盖穿入，并从配电箱面板后方将固定块和固定棒锁上。




144系列开孔尺寸

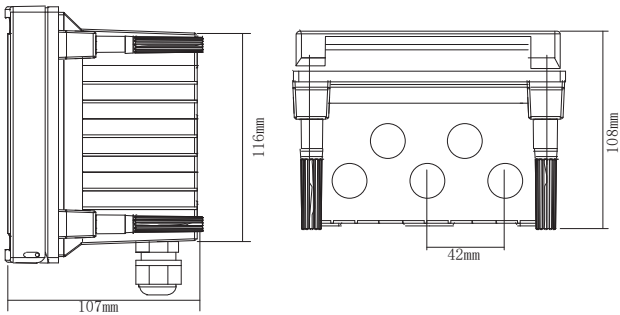



面板尺寸图

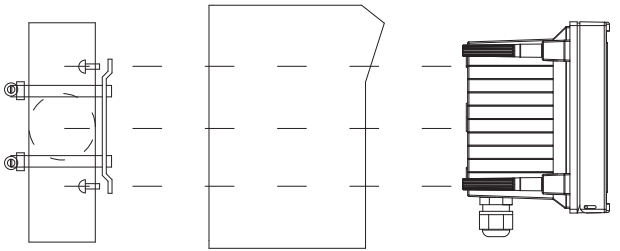


144系列支架安装图

## 接线标签

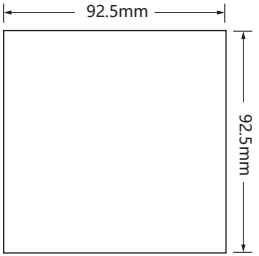



144系列外形尺寸图

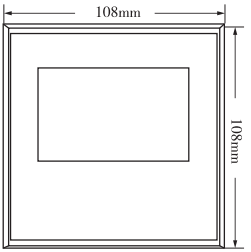


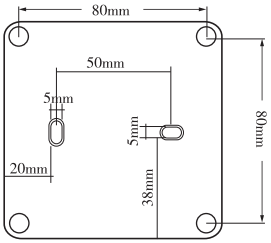
144系列壁挂及管路安装

96系列：仪器可以盘面式安装、管式安装、壁挂式安装。
盘面式安装：在配电箱面板上开92.5mmx92.5mm的方孔，将仪器从配电箱面板正面放入，于机器二侧装上固定器。

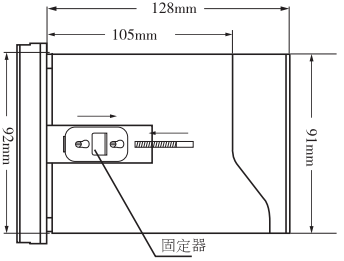



96系列开孔尺寸图



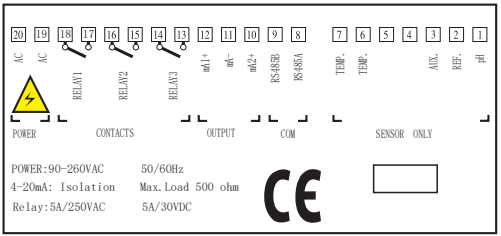

96系列打孔尺寸图




96系列外形尺寸图

## 接线标签

### 144系列




注意：

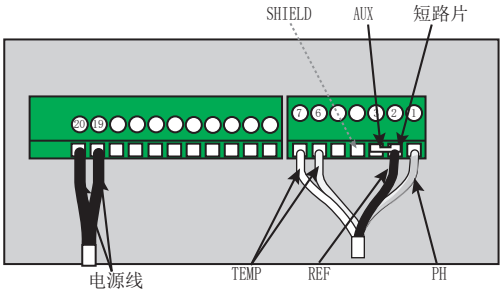
1. pH电极线剥线,外皮内的黑色导电橡皮要剥除。



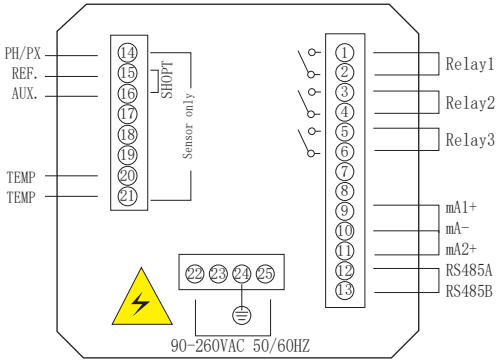

黑色导电橡皮未剥除　　黑色导电橡皮已剥除

2. 二线式电极（2,3要接短路片）和三线式电极（含接地针）接法不同，请看接线标签所示。

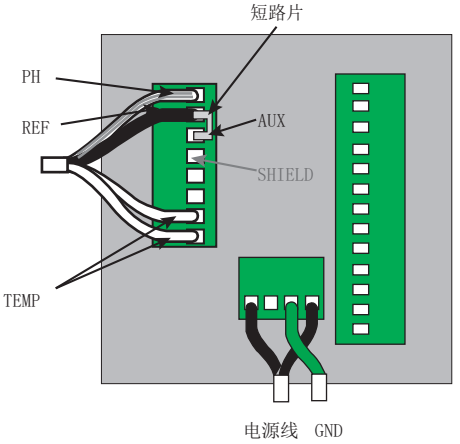
### 144系列电极接线图



## 96 系列

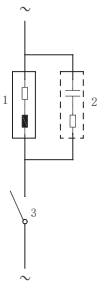


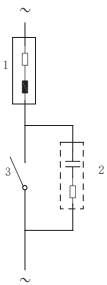

## 96系列接线图



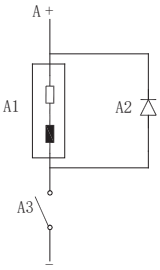
## 继电器触点保护图

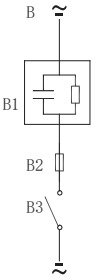
继电器触点收到电器火花会影响寿命，尤其在电感和电容性负载，为了抑制火花及电弧作用，应使用RC电路，延长继电器寿命。

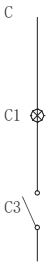



交流保护，用于电感性负载
1. 负载
2. RC消除火花，用于220VAC，R=10欧姆1瓦，C=0.1630V
3. 继电器触点

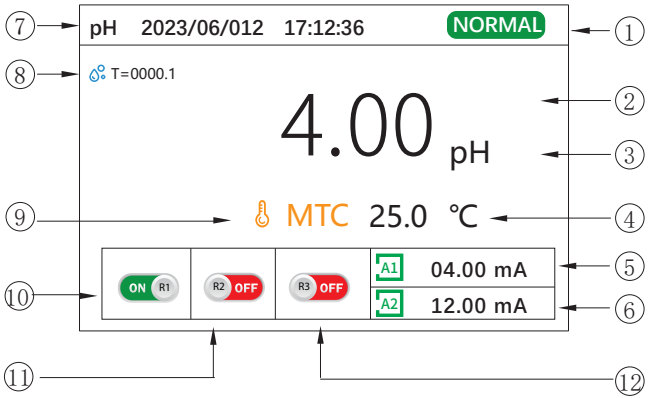



A 直流保护， A1：电感式负载 A2：1N4007， A3：继电器触点
B 交直流保护， B1：电容式负载， B2：0.8欧姆/1瓦（直流24V时），B3：继电器触点
C 电阻式负载， C1：灯泡， C3：继电器触点

## 显示说明




1. 状态显示 (NORMAL/ERROR)
2. 主显示
3. 单位
4. 温度及单位
5. 第一路电流
6. 第二路电流
7. 测量模式、日期及时间
8. 倒计时：周期时间/清洗时间，当继电器3有延迟时，会显示Delay
9. 温度补偿
10. 继电器1状态指示
11. 继电器2状态指示
12. 继电器3状态指示

说明：如果pH测量值超过正负范围会显示-9.99/99.99
如果ORP测量值超过正负范围会显示-9999/9999
如果温度超过正负范围会显示-99.9/999.9

## 按键说明



MODE　　CAL　　UP　　DOWN　　ENTER

| 按键 | 测量状态 | 设置状态 | 校正状态 | 记录状态 |
|---|---|---|---|---|
| MODE | 进入密码画面 | 离开 | 离开 | 离开 |
| CAL | 进入校正 | 移动数字位置 | 移动数字位置 | 移动数字位置 |
| UP | 进入记录 | 增加数字 | 增加数字 | 增加数字 |
| DOWN | 无 | 减少数字 | 减少数字 | 减少数字 |
| ENTER | 开/关背光 | 确认 | 确认 | 确认 |

## 保持模式

保持模式是一个安全模式，主要用于校正模式，设置模式，记录查看模式及继电器清洗模式，在保持模式下，继电器是打开（不工作），电流依据设置（固定电流/最后电流），测量显示值固定不改变。

当进入上述四种模式时，就会进入保持模式。
当离开上述四种模式回到测量模式时，约10秒后才会离开保持模式。
仪器开机后，会进入保持模式，约10秒才会离开保持模式进入测量模式。

保持模式下的输出电流：有二种模式可以选择

固定电流输出

最后电流输出

- 固定电流：用户可以设置4.00-20.00mA当成保持模式的输出电流
- 最后电流：当进入保持模式时，电流会停止在最后的测量输出电流
- 保持模式下的继电器：全部打开（不工作）

## 设置

按下MODE键，使用UP/DOWN键及SHIFT键，输入密码0001后，按下ENTER键进入设置，也可以按下MODE键离开，如果超过10分钟没有按键被按下，则会自动回到测量模式。

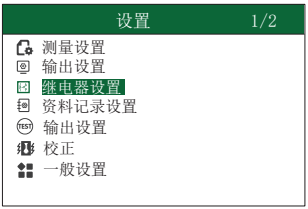




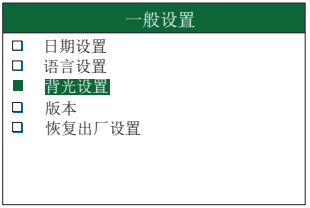


## 主画面

按UP/DOWN键选择功能，按ENTER 键进入功能设置：




第一页

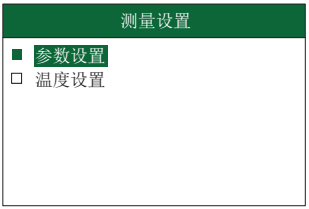


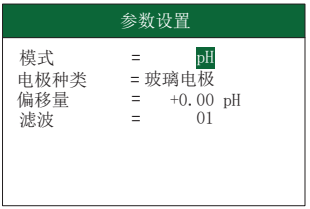

第二页

说明：

1. 设置时，当输入的数值不在指定的范围内，则显示屏的最上方会出现“错误”；
2. 数值输入后要按下ENTER键才会保存；
3. 设置时，随时可以按MODE键离开；
4. 设置模式下，如果超过10分钟未按下按键，则会自动回到测量模式。

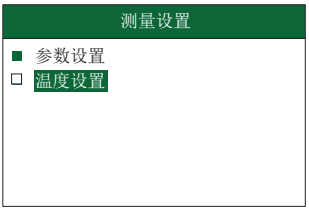
## 测量设置

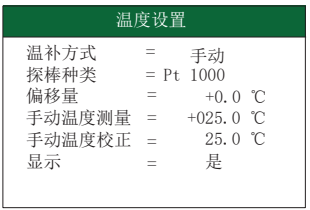



1. 测量单位选择,按UP/DOWN键选择;
2. 电极种类选择,按UP/DOWN键选择,当测量单位是ORP时无效;
3. 偏移量输入,范围±1.00pH或±100mV;
4. 滤波设置:范围0-10。

说明:当发现读值不稳定时,可以试着适当的调高滤波值,但是也会同时使得读值变化缓慢。




1. 自动/手动温度补偿选择,按UP/DOWN键选择;
2. 温度探棒种类,按UP/DOWN键选择;
3. 温度偏移量,范围±5.00℃(只用于自动);
4. 手动温度测量输入;
5. 手动温度校正输入;
6. 温度显示:测量画面是否显示温度。
7. 当温补选择自动且仪器未接温度探棒时,或者温度探棒显示错误时,温度输出会不正确,所以当选择自动时,一定要接上温度探棒;
8. 当选择自动温度补偿时,要确认连接的温度探棒和选择的探棒种类是一致的;
9. 手动温度测量:当选择手动温度补偿时,测量的温度补偿采用这个温度值;
10. 手动温度校正:当选择手动温度补偿时,校正的温度补偿采用这个温度值。

## 输出设置

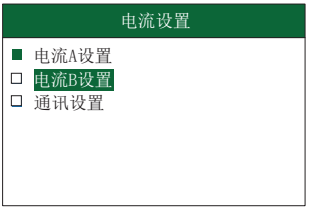
| 电流设置 |
| --- |
| ■ 电流A设置 |
| □ 电流B设置 |
| □ 通讯设置 |

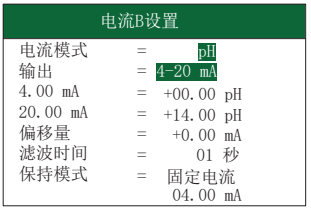
| 电流A设置 | | |
| --- | --- | --- |
| 电流模式 | = | pH |
| 输出 | = | 4-20 mA |
| 4.00 mA | = | +00.00 pH |
| 20.00 mA | = | +14.00 pH |
| 偏移量 | = | +0.00 mA |
| 滤波时间 | = | 01 秒 |
| 保持模式 | = | 固定电流 04.00 mA |

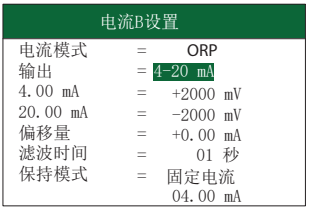
| 电流A设置 | | |
| --- | --- | --- |
| 电流模式 | = | ORP |
| 输出 | = | 4-20 mA |
| 4.00 mA | = | -2000 mV |
| 20.00 mA | = | +2000 mV |
| 偏移量 | = | +0.00 mA |
| 滤波时间 | = | 01 秒 |
| 保持模式 | = | 固定电流 04.00 mA |

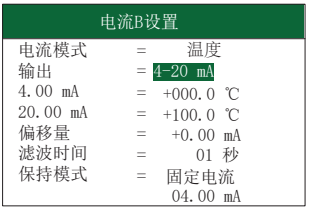
| 电流A设置 | | |
| --- | --- | --- |
| 电流模式 | = | 温度 |
| 输出 | = | 4-20 mA |
| 4.00 mA | = | +000.0 ℃ |
| 20.00 mA | = | +100.0 ℃ |
| 偏移量 | = | +0.00 mA |
| 滤波时间 | = | 01 秒 |
| 保持模式 | = | 固定电流 04.00 mA |

1. 设置4.00mA输出的pH1/ORP1电流、温度对应值;
2. 设置20.00mA输出的pH1/ORP1对应值,4.00mA和20.00mA之间的pH值最少要有1.00pH的差距,ORP值最少要有100mV的差距, 温度要有10℃的差距 ;
3. 4.00mA-20.00mA对应的pH1/ORP1值可逆 (-2.00pH -16.00pH);
4. 设置pH/ORP电流的偏移量,范围±1.00mA, 温度电流偏移量范围±1.00mA;
5. 设置电流滤波时间0-120秒,当电流由一个点到另一个点的变化,经过一个软件低通滤波器的介入,使电流呈现较为平滑的输出,滤波时间越大,电流变化越慢;
6. 设置电流的保持模式,UP/DOWN键选固定电流或是最后电流,如果选了固定电流,按ENTER键后,则可以输入固定电流。

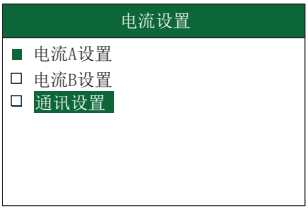


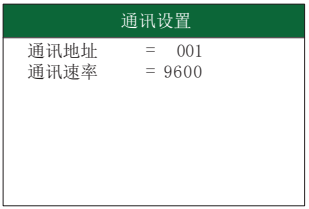




1. 设置4.00mA输出的pH2/ORP2电流、温度对应值;
2. 设置20.00mA输出的pH2/ORP2对应值,4.00mA和20.00mA之间的pH值最少要有1.00pH的差距,ORP值最少要有100mV的差距，温度要有10℃的差距 ;
3. 4.00mA-20.00mA对应的pH2/ORP2值可逆（-2.00pH -16.00pH）;
4. 设置pH/ORP电流的偏移量,范围±1.00mA，温度电流偏移量范围±1.00mA;
5. 设置电流滤波时间0-120秒,当电流由一个点到另一个点的变化,经过一个软件低通滤波器的介入,使电流呈现较为平滑的输出,滤波时间越大,电流变化越慢;
6. 设置电流的保持模式,UP/DOWN键选固定电流或是最后电流,如果选了固定电流,按ENTER键后,则可以输入固定电流。

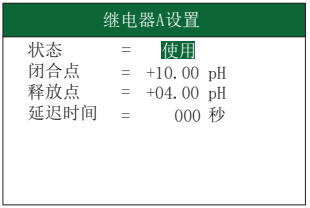


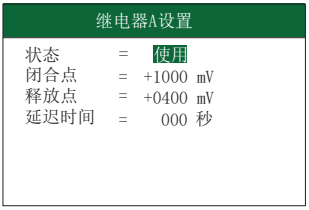




1.通讯位址选择：1-255；
2.通讯速率，按UP/DOWN键选择。

**继电器设置**



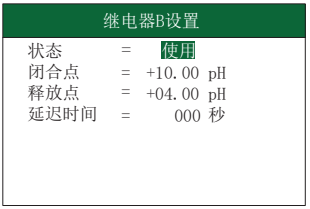



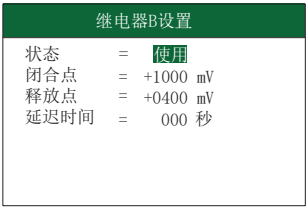




1.状态：按UP/DOWN键选择开启或是关闭,如果是关闭,则继电器不会工作；
2.闭合点：继电器pH/ORP的闭合点(动作)；
3.释放点：继电器pH/ORP的释放点(不动作)；
4.延迟时间：0-120秒,当继电器达到闭合值时,要延迟一段时间后才动作。

说明：如果希望pH10.00时泵动作,pH4.00时释放（泵不动作）,则闭合点设置为10.00,释放点设置为4.00。

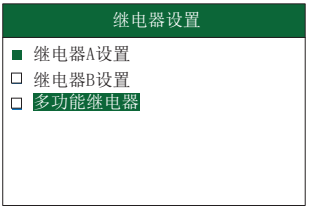


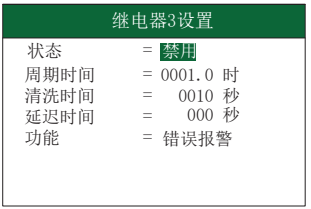




1. 状态：按UP/DOWN键选择开启或是关闭,如果是关闭,则继电器不会工作；
2. 闭合点：继电器pH/ORP的闭合点(动作)；
3. 释放点：继电器pH/ORP的释放点(不动作)；
4. 延迟时间：0-120秒,当继电器达到闭合值时,要延迟一段时间后才动作。

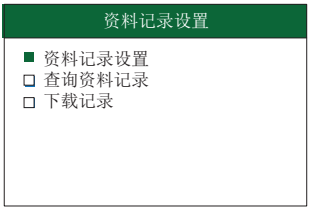
说明：如果希望pH4.00时泵动作,pH10.00时释放（泵不动作）,则闭合点设置为4.00,释放点设置为10.00。

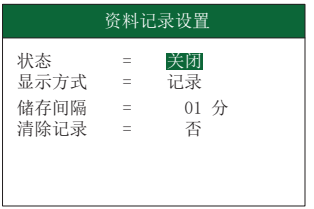


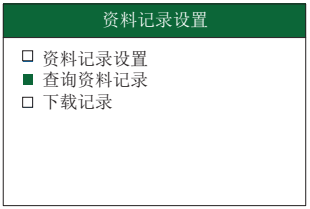



1.开关：按UP/DOWN键选择开启或是关闭，如果是关闭，则继电器不会工作；
2.周期时间：清洗周期或周期报警的时间；
3.清洗时间：当清洗周期到了后，开始清洗的时间；
4.延迟时间：当继电器达到闭合值时，要延迟一段时间后才动作；
5.模式：按UP/DOWN键选择清洗，周期报警，错误报警。

**资料记录设置**

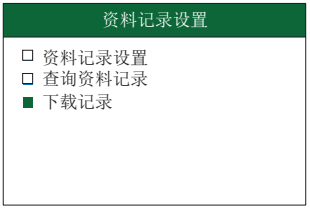











按UP/DOWN键选择功能，按ENTER键进入数据存储设置：

1. 记录资料开/关，UP/DOWN键选择；
2. 显示方式，UP/DOWN键选择；
3. 储存间隔1-60分。
4. 是否清除所有记录，UP/DOWN键选择；
5. 查询资料，输入起始记录；
6. 将USB盘插到USB口，执行下载功能，50万笔资料大约需要10分钟，5万笔资料大约需要1分钟。

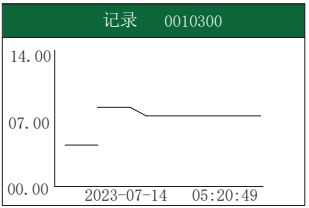
说明：

1. 当选择资料记录为开，在测量模式下则会依据储存间隔的时间进行资料储存。
2. 记录方式：选择记录显示（每页5笔资料）或是图形显示（每页150笔资料）。
3. 当选择清除记录时，要等待约10秒，才会清除所有记录。

pH 模式的记录显示,每次5笔

| 记录 0010300 | | |
|---|---|---|
| 24-01-14 21:20:49 | 07.00pH | 025.0℃ |
| 24-01-14 21:20:49 | 04.00pH | 025.0℃ |
| 24-01-14 21:20:49 | 07.00pH | 025.0℃ |
| 24-01-14 21:20:49 | 04.00pH | 025.0℃ |
| 24-01-14 21:20:49 | 07.00pH | 025.0℃ |

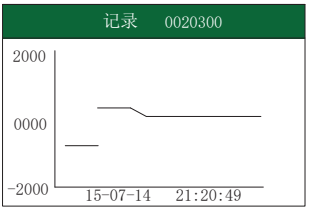
pH 模式的图形显示,每次150笔



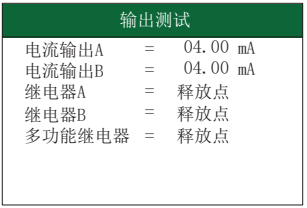

ORP模式的记录显示,每次5笔

| 记录 0020300 | | |
|---|---|---|
| 24-01-14 21:20:49 | 0750 mV | 025.0℃ |
| 24-01-14 21:20:49 | 0150 mV | 025.0℃ |
| 24-01-14 21:20:49 | 0350 mV | 025.0℃ |
| 24-01-14 21:20:49 | 0350 mV | 025.0℃ |
| 24-01-14 21:20:49 | 0350 mV | 025.0℃ |

ORP模式的图形显示,每次150笔



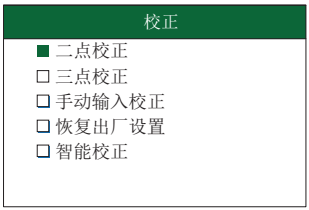
## 输出测试




1. 电流A输出测试：4.00-20.00 mA；
2. 电流B输出测试：4.00-20.00 mA；
3. 继电器A测试，UP/DOWN键选择；
4. 继电器B测试，UP/DOWN键选择。

说明：此功能用于测试电流输出及继电器工作是否正常。

## 校正（pH校正）




按UP/DOWN键选择功能,按ENTER键进入校正（在校正之前，必须得恢复出厂设置再进行校正）

1. 二点/三点校正：依据指示选择适当的第一点第二点或第三点标准液校正;
2. 手动校正：必须手动输入三点标准液的值;
3. 恢复出厂设置：恢复出厂时的校正值。

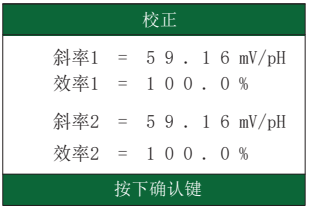
说明：第一点必须校正，第二、第三可以选择一个或者都选择进行校正

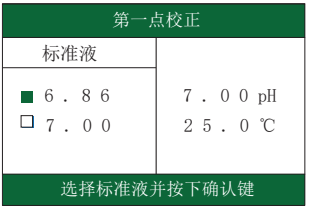
4. 智能校正：依据选项选择是或者否

说明：电极效率如果低于80%,或是校正等待时间过长无法自动锁定,应当检查电极是否老化,如果老化应及时更新。

## 二点校正

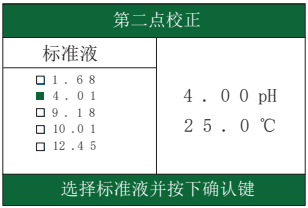
第一点校正

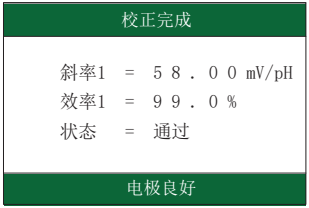



1. 将电极放入第一点标准液中;
2. UP/DOWN键选择第一点标准液,然后按下ENTER键开始自动校正;
3. 若等待时间过长可以按下ENTER键,强制校正;
4. 右边显示当前理想pH值;
5. 如果电极的值超过PH7.00+/-1.5 PH或温度超出0.0-60.0℃,则显示屏下方会显示错误。

校正完成

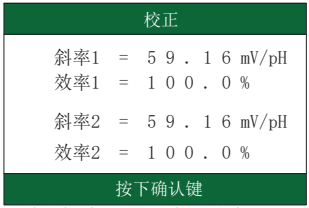


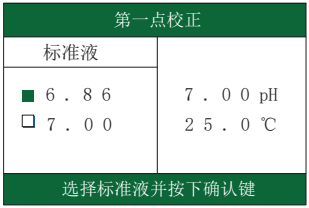




1. 将电极放入第二点标准液中;
2. UP/DOWN键选择第二点标准液,然后按下ENTER键开始自动校正;
3. 若等待时间过长可以按下ENTER键,强制校正;
4. 右边显示当前理想pH值;
5. 如果电极的值超过30%的标准PH范围,或温度超出0.0-60.0℃,则显示屏下方会显示错误。

**三点校正**

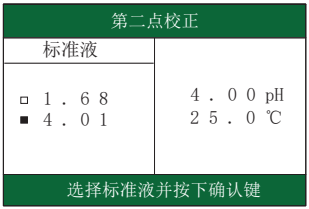
第一点校正

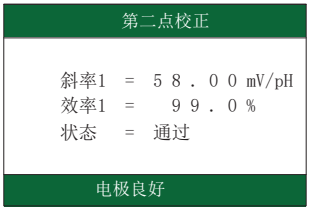



1. 将电极放入第一点标准液中;
2. UP/DOWN键选择第一点标准液,然后按下ENTER键开始自动校正;
3. 若等待时间过长可以按下ENTER键,强制校正;
4. 右边显示当前理想pH值;
5. 如果电极的值超过PH7.00+/-1.5 PH或温度超出0.0-60.0℃,则显示屏下方会显示错误。

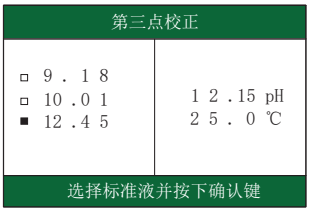
第二点校正



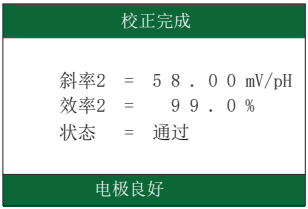




1.将电极放入第二点标准液中;
2.UP/DOWN键选择第二点标准液,然后按下ENTER键开始自动校正;
3.若等待时间过长可以按下ENTER键,强制校正;
4.右边显示当前理想pH值;
5.如果电极的值超过30%的标准PH范围,或温度超出0.0-60.0℃,则显示屏下方会显示错误。
说明:当效率低于80%时,表示电极老化,应及时更换新电极。

第三点校正



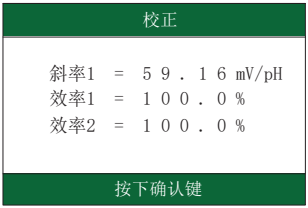

校正完成




1.将电极放入第三点标准液中;
2.UP/DOWN键选择第三点标准液,然后按下ENTER键开始自动校正;
3.若等待时间过长可以按下ENTER键,强制校正;
4.右边显示当前理想pH值;
5.如果电极的值超过30%的标准PH范围,或温度超出0.0-60.0℃,则显示屏下方会显示错误。
说明:当效率低于80%时,表示电极老化,应及时更换新电极。

## 手动校正

第一点校正

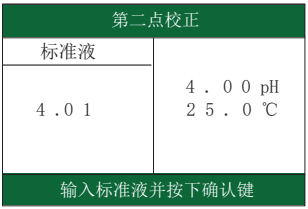




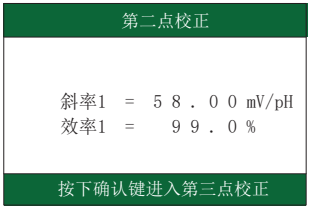


1. 将电极放入第一点标准液中;
2. UP/DOWN键输入第一点标准液值,然后按ENTER键开始校正,等待读值稳定后, 按下ENTER键到下一点;
3 右边显示当前理想pH值;
4. 如果电极的值超过PH7.00(±1.5pH)或温度超出0.0-60.0℃,则显示屏下方会显示错误。

第二点校正



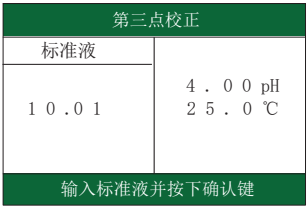

校正完成



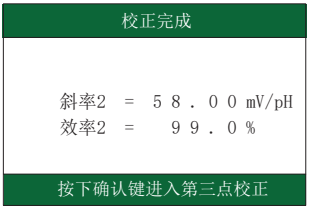

1.将电极放入第二点标准液中;
2.UP/DOWN键输入第二点标准液值,然后按下ENTER键开始校正,等待读值稳定后,按下ENTER键完成校正;
3.右边显示当前理想pH值;
4.如果电极的值超过0.00-14.00PH范围,或温度超出0.0-60.0℃,则显示屏下方会显示错误。

说明：当效率低于80%时,表示电极老化,应及时更换新电极。如果只做两点校正，第二点做完，按下确定键直接返回即可。

第三点校正




校正完成




1.将电极放入第三点标准液中;
2.UP/DOWN键输入第三点标准液值,然后按下ENTER键开始校正,等待读值稳定后,按下ENTER键完成校正;
3.右边显示当前理想pH值;
4.如果电极的值超过0.00-14.00PH范围,或温度超出0.0-60.0℃,则显示屏下方会显示错误。

说明：当效率低于80%时,表示电极老化,应及时更换新电极。

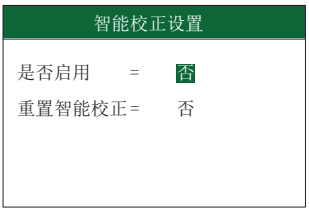
**恢复出厂设置**

此功能会将校正值恢复到出厂状态



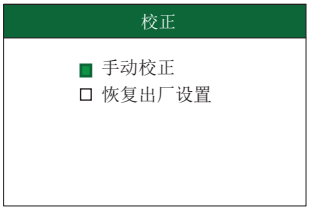

注：此处的恢复是恢复校正到出厂状态，不影响设置中改变的参数。

**智能校正**




1. 选择是否启用校准。两次校准必须至少间隔24 小时，该设置方可生效。
2.选择是否重置智能校准。

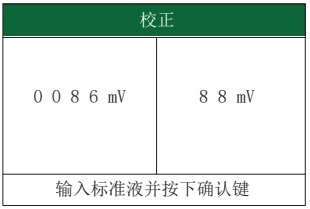
## 校正（ORP校正）




按UP/DOWN键选择功能,按ENTER键进入功能设定：

1.手动校正：必须手动输入标准液的值;
2.恢复出厂设置：会恢复出厂时的校正值。

### 手动校正




1.将电极放入标准液中;
2.按UP/DOWN输入标准液值,等待左边读值稳定后,按ENTER键完成校正;
3.右边显示当前理想ORP值。
说明：标准值必须小于等于读值的±100mV

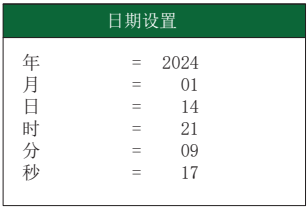
### 恢复出厂设置




此功能会将校正值恢复到出厂状态。

注：此处的恢复是恢复校正到出厂状态，不影响设置中改变的参数。

## 一般设置-日期设置




按UP/DOWN键，设定日期及时间，断电后，时间会保持二天左右。

## 一般设置-语言设置




显示语言设置为简体中文

## 一般设置-背光设置




按UP/DOWN键，选择60秒自动关闭背光或使用手动背光。

## 一般设置-版本




显示当前版本型号，以及更新软件时，可插入U盘，选择软件更新，将新软件放入USB盘，执行更新软件大约30秒更新时间。

## 一般设置-恢复出厂设置




按UP/DOWN键，选择单独恢复电流或继电器或是全部，但不影响以下的数值：语言、背光设置中的设置对比、通讯设置、测量模式。

说明：此处的恢复，不会影响pH/mV的校正值。

## 出厂值

| | | | |
|---|---|---|---|
| pH 20.00mA 对应值 | 14.00 | pH | 范围：-2.00 -16.00 |
| pH 04.00mA 对应值 | 0.00 | pH | 范围：-1.00 - 15.00<br>高低之间差距至少1.00 |
| ORP 20.00mA 对应值 | 2000 | mV | 范围：-2000 - 2000 |
| ORP 04.00mA 对应值 | -2000 | mV | 范围：-2000 - 2000<br>高低之间差距至少100 |
| 温度20.00mA 对应值 | 100.0 | ℃ | 范围：0.0 - 130 |
| 温度4.00mA 对应值 | 0 | ℃ | 范围：-10.0 - 120.0<br>高低之间差距至少10 |
| 电流1输出偏移量 | 0.00 | mA | 范围：+/- 1.00 |
| 电流2输出偏移量 | 0.00 | mA | 范围：+/- 1.00 |
| 继电器1 PH 闭合点 | 10.00 | pH | 范围：-2.00 - 16.00 |
| 继电器1 PH 闭合点 | 4.00 | pH | 范围：-2.00 - 16.00<br>二者最小差距0.01 |
| 继电器1 ORP 闭合点 | 1000 | mV | 范围：-2000 - 2000 |
| 继电器1 ORP 闭合点 | 400 | mV | 范围：-2000 - 2000<br>二者最小差距1 |
| 继电器1 延迟时间 | 0 | 秒 | 范围：0-120 |
| 继电器2 PH 闭合点 | 4.00 | pH | 范围：-2.00 - 16.00 |
| 继电器2 PH 闭合点 | 10.00 | pH | 范围：-2.00 - 16.00<br>二者最小差距0.01 |
| 继电器2 ORP 闭合点 | 400 | mV | 范围：-2000 - 2000 |
| 继电器2 ORP 闭合点 | 1000 | mV | 范围：-2000 - 2000<br>二者最小差距1 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 继电器2 延迟时间 | 0 | 秒 | 范围：0-120 |
| 继电器3 周期时间 | 1.0 | 时 | 范围：0.1-1000.0 |
| 继电器3 清洗时间 | 10 | 秒 | 范围：1-1000 |
| 继电器3 延迟时间 | 0 | 秒 | 范围：0-120 |
| 继电器3 功能 | | | 范围：清洗,周期报警,错误报警 |
| 储存间隔 | 1 | 分 | 范围：1-60 |
| 通讯地址 | 1 | | 范围：1-255 |
| 通讯传输速率 | 9600 | pH | 范围：9600,19200,38400 |
| pH偏移量 | 0.00 | pH | 范围：+/- 1.00 |
| ORP偏移量 | 0.00 | mV | 范围：+/-100 |
| 测量单位 | | | 范围：PH/ ORP |
| 温度偏移量 | 0.0 | ℃ | 范围：+/- 5.0 |
| 手动温度测量 | 25.0 | ℃ | 范围：-10.0 - 130.0 |
| 手动温度校正 | 25.0 | ℃ | 范围：0.0 - 60.0 |
| 滤波 | 1 | | 范围：0 - 10 |
| 温补方式 | 手动 | | 范围：自动/手动 |
| 探棒种类 | Pt1000 | | 范围：Pt1000, NTC10K |
| 记录显示方式 | 记录 | | 范围：记录,图形 |

**密码**

按MODE键
SHIFT：用户电极校正
0001：功能设置
如果10分钟内没有按键被按下,则会自动离开,离开前所有更改的参数会储存

## 错误码

| | |
|---|---|
| Error 01 | 储存器错误 |
| Error 02 | 测量值大于最大值 |
| Error 03 | 测量值小于最小值 |
| Error 04 | 温度大于最大值 |
| Error 05 | 温度小于最小值 |
| Error 06 | 第一路电流输出高于20.5 mA, 电流最高限制22.00mA |
| Error 07 | 第一路电流输出低于3.8 mA, 电流最低限制3.5mA |
| Error 08 | 第二路电流输出高于20.5 mA, 电流最高限制22.00mA |
| Error 09 | 第二路电流输出低于3.8 mA, 电流最低限制3.5mA |
| Error 10 | 记录器故障 |
| Error 11 | ADC故障 |
| Error 12 | 工厂资料遗失 |

## RS485通讯

仪器采用标准Modbus-RTU协议,测量值为浮点数其他资料为双字节参数为（-32767 ~ 32767），16进制数表示，最高元为符号

上位机发送命令格式：

| | 仪器 ID地址 | 命令 | 数据起始位置 | 数据数量 | CRC16 |
|---|---|---|---|---|---|
| 长度 | 1 byte | 1 byte | 2 byte | 2 byte | 2 byte |
| 举例 | 0x01 | 0x03 | 0x0001 | 0x0001 | 0xD5CA |

此为读取第一个资料,请参考下表

下位机回应格式：

| | 仪器 ID 地址 | 命令 | 数据数量 | 数据内容 | CRC16 |
|---|---|---|---|---|---|
| 长度 | 1 byte | 1 byte | 1 byte | N byte | 2 byte |
| 举例 | 0x01 | 0x03 | 0x02 | 0x02 0xBC | 0xB895 |

当机器回复01，功能码无法辨识
当机器回复02，位址不正确
当机器回复03，资料数量不正确
通讯速率：9600（固定）
资料：8
奇偶：无
停止位：1
功能03：读取设置值
功能04：读取测量值

04：定义

| 地址 | | | |
|---|---|---|---|
| (00) | 0x00 | 机型 | 读值：固定M |
| (01) | 0x01 | 机型 | 读值：固定11 |
| (02) | 0x02/0x03 | pH测量值 | 读值：浮点数 |
| (04) | 0x04/0x05 | | |
| (06) | 0x06 | 温度值 | 读值：X 0.1 |
| (07) | 0x07 | 测量1电流值 | 读值：X 0.01 |
| (08) | 0x08 | 测量2电流值 | 读值：X 0.01 |
| (09) | 0x09 | 单位 | 读值：X 1 |
| (10) | 0x0A | | |
| (11) | 0x0B | 错误码 | 读值：X 1 |
| (12) | 0x0C | 状态 | 读值：X 1 |

03：定义

| 地址 | | | |
|---|---|---|---|
| (00) | 0x00 | pH电流1 20.00mA 对应值 | 读值：X0.01 |
| (01) | 0x01 | pH电流1 4.00mA 对应值 | 读值：X0.01 |
| (02) | 0x02 | ORP电流1 20.00mA 对应值 | 读值：X1 |
| (03) | 0x03 | ORP电流1 4.00mA 对应值 | 读值：X1 |
| (04) | 0x04 | pH电流2 20.00mA 对应值 | 读值：X0.01 |
| (05) | 0x05 | pH电流2 4.00mA 对应值 | 读值：X0.01 |
| (06) | 0x06 | ORP电流2 20.00mA 对应值 | 读值：X1 |
| (07) | 0x07 | ORP电流2 4.00mA 对应值 | 读值：X1 |
| (08) | 0x08 | 温度电流1 20.00mA 对应值 | 读值：X0.1 |
| (09) | 0x09 | 温度电流1 4.00mA 对应值 | 读值：X0.1 |
| (10) | 0x0A | 温度电流2 20.00mA 对应值 | 读值：X0.1 |
| (11) | 0x0B | 温度电流2 4.00mA 对应值 | 读值：X0.1 |
| (12) | 0x0C | 电流1偏移量 | 读值：X0.01 |
| (13) | 0x0D | 电流2偏移量 | 读值：X0.01 |
| (14) | 0x0E | 电流1滤波时间 | 读值：X1 |
| (15) | 0x0F | 电流2滤波时间 | 读值：X1 |
| (16) | 0x10 | 电流1固定电流 | 读值：X0.01 |
| (17) | 0x11 | 电流2固定电流 | 读值：X0.01 |
| (18) | 0x12 | 电流1保持模式 | 读值：X1 0=固定电流<br>1=最后电流 |
| (19) | 0x13 | 电流2保持模式 | 读值：X1 0=固定电流<br>1=最后电流 |
| (20) | 0x14 | 继电器1 pH 闭合点 | 读值：X0.01 |
| (21) | 0x15 | 继电器1 pH 释放点 | 读值：X0.01 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| (22) | 0x16 | 继电器1 ORP闭合点 | 读值：X1 |
| (23) | 0x17 | 继电器1 ORP释放点 | 读值：X1 |
| (24) | 0x18 | 继电器1 延迟时间 | 读值：X1 |
| (25) | 0x19 | 继电器2 pH 闭合点 | 读值：X0.01 |
| (26) | 0x1A | 继电器2 pH 释放点 | 读值：X0.01 |
| (27) | 0x1B | 继电器2 ORP闭合点 | 读值：X1 |
| (28) | 0x1C | 继电器2 ORP释放点 | 读值：X1 |
| (29) | 0x1D | 继电器2 延迟时间 | 读值：X1 |
| (30) | 0x1E | 继电器3 周期时间 | 读值：X0.1 |
| (31) | 0x1F | 继电器3 清洗时间 | 读值：X1 |
| (32) | 0x20 | 继电器3 延迟时间 | 读值：X1 |
| (33) | 0x21 | 继电器3 功能 | 读值：X1 0=清洗<br>1=周期报警<br>2=错误报警 |
| (34) | 0x22 | 记录储存间隔 | 读值：X1 |
| (35) | 0x23 | 测量单位 | 读值：X1 0=pH 1=ORP |
| (36) | 0x24 | pH 偏移量 | 读值：X0.01 |
| (37) | 0x25 | ORP 偏移量 | 读值：X0.01 |
| (38) | 0x26 | 温度偏移量 | 读值：X0.1 |
| (39) | 0x27 | 手动温度测量 | 读值：X0.1 |
| (40) | 0x28 | 手动温度校正 | 读值：X0.1 |
| (41) | 0x29 | 温度补偿方式 | 读值：X1 0=自动 1=手动 |
| (42) | 0x2A | 探棒种类 | 读值：X1 0=Pt1000 |
| (43) | 0x2B | 语言 | 读值：X 1 0=英文 1=简中 |
| (44) | 0x2C | 滤波 | 读值：X1 |