

**工业 pH/ORP 测试仪**  
**Industrial pH/ORP Controller**  
**使用手册**  
**Instruction Manual**

## 用户须知：

- 请在使用本仪器前，详细阅读本说明书。
- 为使测量更精确，仪器须经常对电极进行标定，玻璃电极的保质期为半年，出厂一年以后，不管是否使用，其性能都会受到影响，应及时更换。
- 第一次使用的 pH 电极或长期停用的 pH 电极，在使用前必须在 3mol/L 氯化钾溶液中浸泡 24h。
- 在使用过程中若发现仪器工作异常或损坏请联系经销商，切勿自行修理。
- 本仪器只有一个电极输入端，在选择 pH 模式时应安装 pH 电极，ORP 模式时应安装 ORP 电极。
- 执行校正工作之前请将仪器上电预热约 20 分钟。

## 一、性能特征

工业 pH 计，是工业酸度计的智能化升级产品，可对污水 pH 值进行连续测量和控制，本装置适用于城市污水处理厂、化工、印染、造纸、制药、电镀以及环保等领域。

根据水工业的环境和特点结合国际供电标准，考虑了特殊环境的电气设计规范，增加了 220V AC(A) 以及安全的低电压 24V AC, 24V DC(B) 供电选择。

本产品的主要特点：

- ◇ 出厂标准配置中文界面，语言化菜单，可中英切换
- ◇ 可进行 pH/ORP 的测量、上下限控制、电流输出、数字通讯
- ◇ 可设置成温度自动补偿或手动补偿
- ◇ pH 高限报警，低限报警双路继电器，迟滞量可自由调整
- ◇ 仪表模式隔离变送端口，最大环路电阻大于 300Ω
- ◇ 声讯报警可开关功能，通过界面选项设定开或关
- ◇ 液晶背光可选择节能模式，定时自动关闭
- ◇ 高性能 CPU，良好的电磁兼容性能
- ◇ 密码管理功能，防止非专业人员的误操作

## 二、主要技术指标

测量范围：pH(0 - 14 pH) ;ORP( -1999 - +1999 mV)

准确度：± 0.02 pH; ± 1 mV

分辨率：0.01pH; 1mV

稳定性：≤ 0.02 pH/24 小时; ≤ 3 mV/24 小时

pH 标准溶液：4.01/6.86/9.18

显示方式：128 \* 64 点阵 LCD

温度补偿：0-100 °C 手动/自动(NTC10K)

信号输出：4-20mA 隔离保护输出 最大环路电阻 300Ω

报警输出：高低限报警触点各一组 (3A/250 V AC) ，常开触点继电器

供电电源：AC 220V±10% 50Hz

电源消耗：≤3W

环境条件：(1) 温度 0 ~ 60 °C (2) 湿度 ≤85%RH

外形尺寸：96×96×110mm (高×宽×深)

开孔尺寸：92×92mm（高×宽）

### 三. 固定支架安装

将控制器从面板前放入，再装上下两个固定夹，用螺丝批锁紧即可固定。

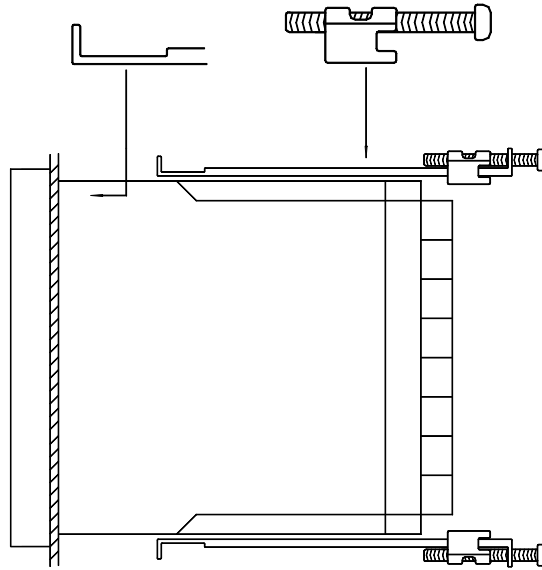


图 1 固定支架安装

### 四. 接线位置图

1	TEMP	RS485	INPUT	LO	9
2	TEMP			10	
3	REF			HI	11
4	NC			12	
5	A	4-20mA	220V AC	NC	13
6	B			NC	14
7	+	-	L	15	
8	-		N	16	

图 2 后端端子图

## 五. 接线说明

◇ 电极测量端（白色）拧到 INPUT 铜柱上

1. TEMP1: 温补接口
2. TEMP2: 温补接口
3. REF: 参比电极（黑色）接口
4. NC: 未定义
5. A: 485 通讯接口
6. B: 485 通讯接口
7. mA+: 4~20mA 输出端+
8. mA-: 4~20mA 输出端-
9. LO:低报常开触点 1
10. LO:低报常开触点 2
11. HI:高报常开触点 1
12. HI:高报常开触点 2
13. NC: 未定义
14. NC: 未定义
15. N: 220V 电源接口
16. L: 220V 电源接口

## 六. 测量电极安装

1. 安装方法及注意事项:

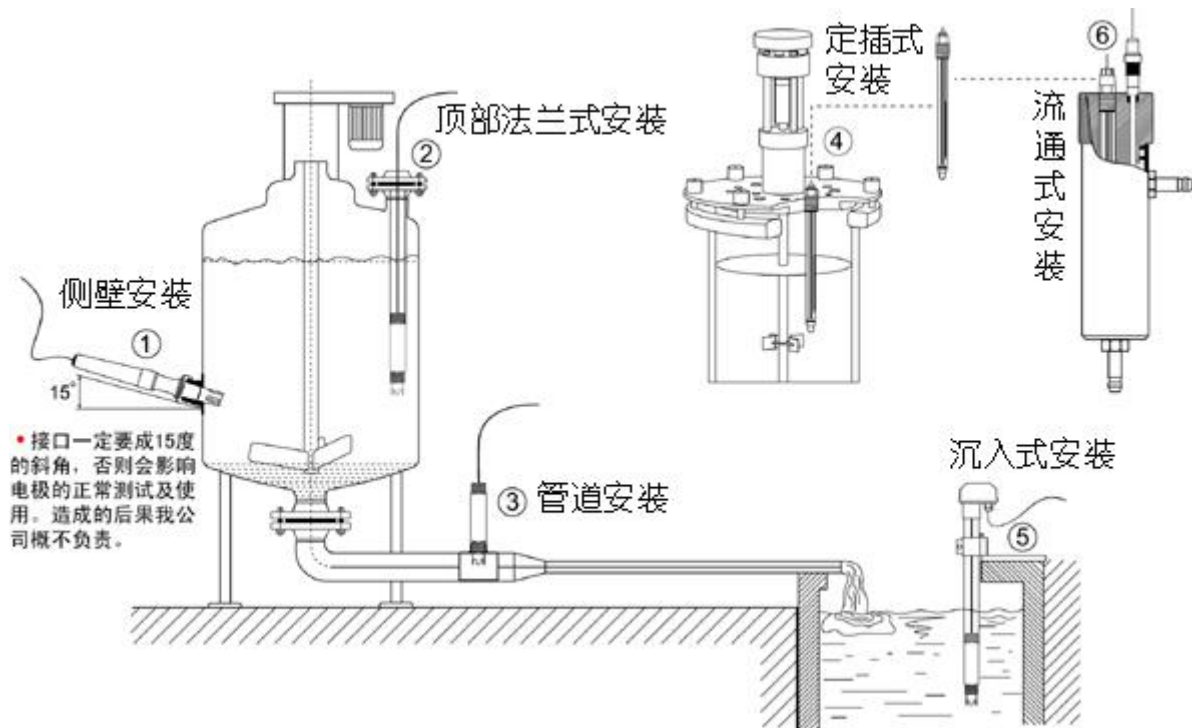


图 3 常见电极安装方式

为保证电极在管路上正确测量出 pH 值，应避免测量池间出现气泡而造成数据失准，请按下图安装：

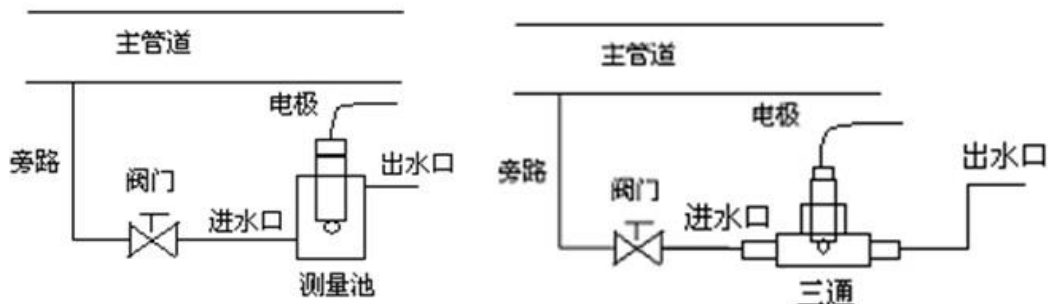
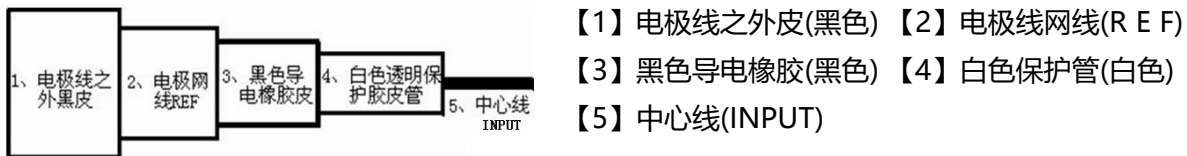


图 4 管道安装注意事项

- 1) 电极应安装在主管路的旁路中，前端应安装阀门，控制流速，流量应尽量小，一般只要出水口稳定的水溶液滴出即可。电极应垂直安装并且深入到活动水体中，出水口应比进水口高以保证电极完全浸在溶液中。
  - 2) 电极安装前应进行标定。
  - 3) 测量信号属微弱电信号，其采集电缆应独立走线，禁止和动力线、控制线连接在同一组电缆接头或端子板中，以免干扰或击穿测量单元。
  - 4) 测量电缆需加长时，请与厂家联系或供货前约定（一般不超过 10m）。
2. 电极信号线延长及缩短注意事项

电缆线结构解剖图（不带温补）：



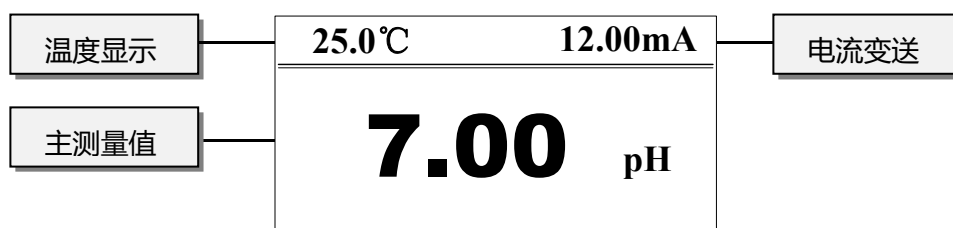
注：现场如出现电极信号线太长需要剪断，剪短后一定要拔掉 3 号导电橡胶皮。否则易造成 5 号电极测量线和 2 号电极参比线短路，无法测量!!! 需要延长的请于供应商联系!!!

## 七、正确设置

### 1. 屏幕软键盘功能介绍

软键提示	按键功能	功能描述
<b>ESC</b>	返回键	测量状态下查看相关参数设置；“设置菜单”相关的上下层界面之间返回上层界面
<b>→</b>	右位移键	循环选择参数的数位
<b>↑</b>	上位移键	选择相关子菜单；改变选定的参数位数值大小及参数转换
<b>OK</b>	确认键	测量状态下进入主菜单；确认选定子菜单；确认选项和参数

### 2. 主界面显示



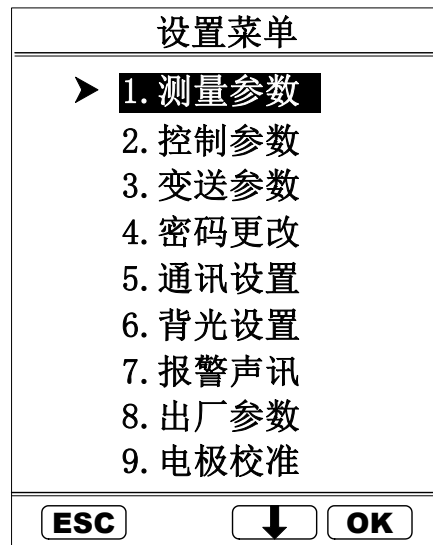
注：主界面通过 **ESC** 可切换到浏览界面，无需进入“菜单设置”界面便可浏览设置参数。

### 3. 浏览界面显示



注：浏览界面通过 **↓** 可以轮询查看参数状态，通过 **ESC** 可以切换回主界面。

### 4. 主菜单界面显示



在主显示界面下，按 **OK** 键进入用户登陆界面，输入密码后进入“设置菜单”界面，该界面的菜单说明如下表：

序号	菜单名称	菜单内容介绍
1	测量参数	1.可进行电极类型 PH/ORP 转换、温补模式的设定；如手动，输入被测溶液温度值
2	控制参数	设置 pH 超限的或 ORP 超限的控制
3	变送参数	设置 pH 和 ORP 变送量的起始范围迁移
4	密码更改	重新设置登录密码
5	通讯设置	设置通讯波特率和仪表地址
6	背光设置	设定背光常开或延时关闭
7	报警声讯	设定蜂鸣器的开启或关闭
8	出厂参数	将仪表的参数恢复到出厂前的参数状态
9	电极校正	此项菜单只有电极类型选 pH 时才开放

### 5. 测量参数界面



注：通过按 **↑** 可以选择进入“电极类型”或者“温度补偿”参数设置，按 **OK** 进入。  
6. 控制参数界面

控制参数			
▶ <b>高报设置</b>			
低报设置			
<b>ESC</b>	<b>↓</b>	<b>OK</b>	
高报吸合值			
10.0 pH			
<b>CAL</b>	<b>→</b>	<b>↑</b>	<b>OK</b>
高报断开值			
9.00 pH			
<b>CAL</b>	<b>→</b>	<b>↑</b>	<b>OK</b>

注：通过 **↓** 可以选择进入“高报设置”或者“低报设置”参数界面，按 **OK** 进入后再进行报警值的设置。

7. 变送参数界面

4mA对应值			
00.00 pH			
<b>CAL</b>	<b>→</b>	<b>↑</b>	<b>OK</b>
20mA对应值			
14.00 pH			
<b>CAL</b>	<b>→</b>	<b>↑</b>	<b>OK</b>

注：通过按 **→** 和 **↑** 输入参数，按 **OK** 保存。

8. 密码更改界面：

旧密码			
0000			
<b>CAL</b>	<b>→</b>	<b>↑</b>	<b>OK</b>
新密码			
0000			
<b>CAL</b>	<b>→</b>	<b>↑</b>	<b>OK</b>

注：首先输入旧密码，如果输入正确则可以进入输入“新密码”界面，密码更改后按 **OK** 保存。

#### 9. 背光设置界面：

<b>背光设置</b>		
▶ <b>延时关闭</b>		
保持开启		
<b>ESC</b>	↓	<b>OK</b>

<b>延时时间</b>		
<b>60 S</b>		
<b>CAL</b>	→	↑ <b>OK</b>

注：首先选择背光“延时关闭”还是“保持开启”，如果选择“延时关闭”则要输入“延时时间”。

#### 10.报警声讯界面：

<b>报警声讯</b>		
▶ <b>声音开启</b>		
声音关闭		
<b>ESC</b>	↓	<b>OK</b>

注：选择报警时声音“开启”或者“关闭”，选择后按 **OK** 保存。

#### 11. 出厂参数默认值：

菜单名称	设置范围	出厂默认值
电极类型	PH 电极/ORP 电极/铈电极	PH 电极
温度补偿	自动/手动	手动
手动温补值	0 ~ 100 °C	25 °C
高报吸合值	pH: 1.00 ~ 14.00 pH	pH: 12.00 pH
	ORP: + 10 ~ + 1999 mV	ORP: + 1900 mV
高报断开值 (小于吸合值)	pH: 0.00 ~ 13.99 pH	pH: 11.00 pH
	ORP: 0 ~ + 1998 mV	ORP: + 1800 mV
低报吸合值	pH: 0.00 ~ 13.00 pH	pH: 2.00 pH
	ORP: - 1999 ~ - 10 mV	ORP: - 1800 mV
低报断开值 (大于吸合值)	pH: 0.01 ~ 14.00 pH	pH: 3.00 pH
	ORP: - 1998 ~ 0 mV	ORP: - 1900 mV
4mA 对应值	pH: 0.00 ~ 13.00 pH	pH: 0.00 pH
	ORP: - 1999 ~ 0 mV	ORP: - 1999 mV
20mA 对应值 (大于 4mA 值)	pH: 0.01 ~ 14.00 pH	pH: 14.00 pH
	ORP: 0 ~ +1999 mV	ORP: +1999 mV
用户密码	0 ~ 9999	1000



波特率	2400、4800、9600	4800
本机地址	2 ~ 99	2
背光设置	常亮/延时	延时
延时时间	5 ~ 99 S	60 S
报警声讯	开启/关闭	开启

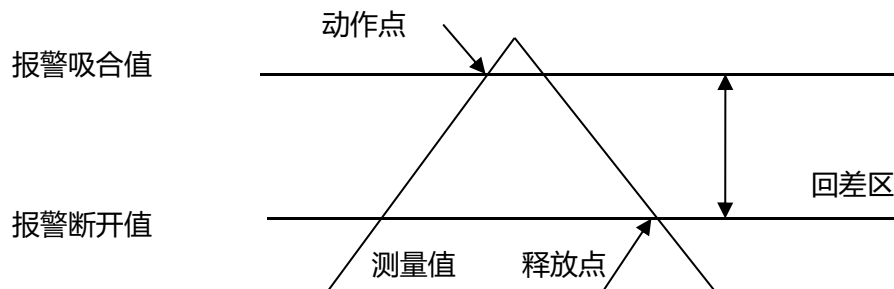
12. pH 电极校准界面:



注: 此部分操作详见“仪器的标定”部分。

13. 继电器报警:

继电器大于(或小于)报警吸合值动作, 低于(或大于)断开限值释放, 继电器动作图如下:



继电器在驱动电感性负载时, 请加装中间继电器, 以免触点开断时被电感反电势击穿电离, 烧损触点。

## 八、维护保养:

### 1. PH 部分

1) 仪器的保养:

- 仪器的输入端(测量电极插口)必须保持干燥清洁, 防止灰尘及水汽侵入。
- 应避免将电极长期浸在蛋白质溶液和酸性氟化物溶液中, 避免与有机硅油接触。
- 电极长期使用后, 如发现斜率略有降低, 可将电极下端浸泡在 4% HF 溶液(氢氟酸)中 3~5 秒, 然后用蒸馏水洗净, 再用 0.1mol/L 盐酸浸泡, 使电极复新。

- 为使测量更精确，须经常对电极进行标定以及用蒸馏水清洗。
  - 仪表应安置于干燥环境或控制箱内，避免因水滴溅射或受潮引起仪表漏电或测量误差。
- 2) 仪器的标定：
- 校正工作之前，请检查仪器接线是否正确，上电预热 20 分钟。
  - 配好 4.00pH、6.86pH、9.18pH 三种标准溶液。
  - 将电极用蒸馏水清洗干净并用滤纸吸干，然后将电极插入标准缓冲液 4.01pH 中，轻轻搅拌几下，等仪器显示数值稳定。
  - 通过菜单进入电极校准界面，屏幕显示“4.00pH 校准”，中部显示电极输出的 mV 电压值，待 mV 稳定后按“确认键 OK”则进行标定，标定完毕提示成功。
  - 重复上述两步骤，分别标定 6.86pH、和 9.18pH 两点。每标完一种标准溶液后，电极一定要用蒸馏水清洗干净并用滤纸吸干后，才可放到下一种待标液里面。
  - 上述标定完毕自动进入溶液温度标定界面，如果是自动温补，显示电极测量的溶液温度值，如果是手动温补，可以通过按键输入溶液温度，按“确认键 OK”即保存参数完成标定，如果此时按“退出键 ESC”即退出到主界面，前面标定的参数都不予保存。

**PH 标准缓冲溶液标准值**

温度°C	0.05mol/kg 邻苯二钾酸氢钾	0.025mol/kg 混合物磷酸盐	0.01mol/kg 四硼酸钠
5	4.00	6.95	9.39
10	4.00	6.92	9.33
15	4.00	6.90	9.28
20	4.00	6.88	9.23
25	4.00	6.86	9.18
30	4.01	6.85	9.14
35	4.02	6.84	9.11
40	4.03	6.84	9.07
45	4.04	6.84	9.04
50	4.06	6.83	9.03
55	4.07	6.83	8.99
60	4.09	6.84	8.97

## 2. ORP 部分

### 1) ORP 标准液的配制方法：

- 86mV：标准 7.00pH 缓冲液中加入稍过量醌氢醌。
- 256 mV：标准 4.00pH 缓冲液中加入稍过量醌氢醌。
- 标准液的保存时间为 3 天

### 2) ORP 电极检测：

- ORP 电极不似 PH 电极需要标准液校正，但要用 mV 标准液来检查 ORP 电极，最重要的目的是看电极是否有效。
- 用清水将电极清洗干净并用柔软巾拭干。
- 将电极浸入准备好的 mV 标准液中，待显示稳定。

- 看显示值是否接近 mV 标准液，如果误差在正负 35mV 之内，电极可以正常使用，否则就要换电极

## 九、4-20mA 电流输出计算公式

### 1. PH 电流输出计算公式：

- 机器出厂时将输出电流定义为：0 pH 为 4 mA 对应值；14 pH 为 20 mA 对应值
- $I = (D - 4 \text{ mA 对应值}) \times (16 / (20 \text{ mA 对应值} - 4 \text{ mA 对应值})) + 4.00$
- $I = (D - 0) \times (16 / 14) + 4.00$
- 注：I 为输出电流值，4 mA ≤ I ≤ 20 mA
- D 为仪器显示 pH 值，0.00pH ≤ D ≤ 14.00pH

### 2. ORP 电流输出计算公式：

- 机器出厂时将输出电流定义为：-2000mV 为 4 mA 对应值；+2000mV 为 20 mA 对应值
- $I = (D - 4 \text{ mA 对应值}) \times (16 / (20 \text{ mA 对应值} - 4 \text{ mA 对应值})) + 4.00$
- $I = (D - (-2000)) \times (16 / (+2000 - (-2000))) + 4.00$
- $I = (D + 2000) \times (16 / 4000) + 4.00$
- 注：I 为输出电流值，4 mA ≤ I ≤ 20 mA
- D 为仪器显示 ORP 值，-2000mV ≤ D ≤ +2000mV

## 十、故障判断及排除：

### 1. 控制器无显示？

答：电源未接通或保险熔断。检查供电线路及保险丝。

### 2. 显示数字但上、下乱跳？

答：电极线潮湿或电极陶瓷受污染。检查电极线，清洗陶瓷孔(0.1 m HCL)

### 3. 标准液 pH4. 01 及 pH6. 86 调整不到？

答：电极外部受污染，电极线潮湿，电极破损或有裂痕，电极陶瓷堵塞。清洗电极(0. 1 m HCL)，检查电极线，更换电极，清洗陶瓷孔(0. 1 m HCL)。

### 4. 数字反应慢？

答：电极薄膜或陶瓷孔受污染。清洗整支电极。

### 5. 当实际 PH 值已改变很大而控制显示值却改变很小？

答：电极陶瓷孔堵塞，电极老化，反应慢。清洗电极(0. 1 m HCL)，用再生液。

### 6. 控制器显示数字不动？

答：电极破裂，电极电缆线短路。更换电极，检查电缆线。

### 7. 控制器内继电器不动作或加药后溶液 PH 值不变？

答：继电器损坏，控制器设定错误药液不够。联系供应商更换继电器，更改设定值，补充药液。

## 十一、仪器成套性：

- 仪表 一台
- 电极一支
- 固定夹一付
- 说明书一册
- 标准溶液一套