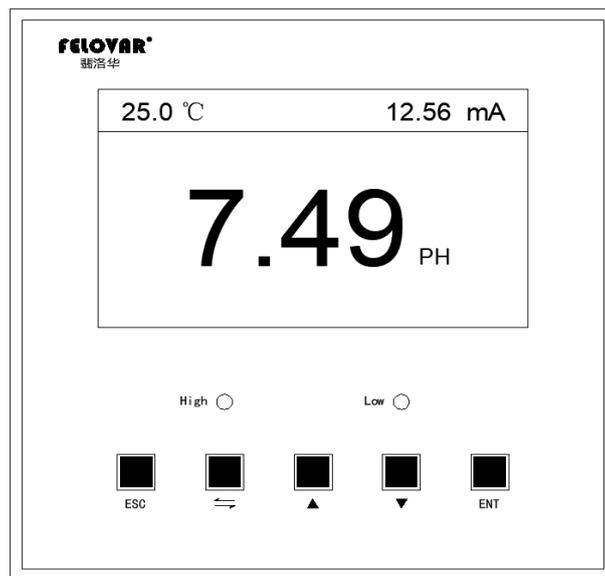


**FLH-300B-PH/ORP**

# 工业 PH/ORP 控制器 用户手册



**无锡翡洛华科技有限公司**  
Wuxi Felovar Technology Co. , Ltd.

# 第 1 章 产品介绍

本产品是我公司研制的智能在线化学分析仪之一，具有适应性强、显示清晰、操作简便和优异的测试性能等特点，因此具有很高的性价比。该仪器可以精确测量溶液的 PH 值和温度，并广泛应用于火电、化工化肥、冶金、环保、制药、生化、食品、自来水等领域中连续监测溶液的 PH 值。同时，将仪器与 ORP 氧化还原电极配合使用，即可成为一台精密的 ORP 仪表。

## 1.1 功能特点

- 高智能化：PH/ORP 控制器采用高精度 AD 转换和单片机微处理技术，能完成 PH 值和 ORP 值测量、温度测量、温度自动补偿等多种功能。
- 时间显示：PH/ORP 控制器内置时钟芯片，可以显示当前时间。
- 数据存储：仪器内置的存储芯片，可以保存过去三天的历史数据，方便用户查找。
- 冲洗继电器：仪器设置了冲洗继电器，可以通过安装电磁阀定时清洗电极。
- 25℃折算：对纯水和加氨超纯水进行了 25℃基准温度折算，实现了显示 25℃时的 PH 值，特别适合电厂多种水质的测量。
- 抗干扰能力强：采用最新器件，阻抗高达  $10^{12}\Omega$ ；电流输出采用光电耦合隔离技术，抗干扰能力强，实现远传。具有良好的电磁兼容性。
- 多参数同时显示：在液晶屏上同时显示时间、PH 值或 mV 值、温度、输出电流值。采用高亮度的 128\*64 液晶显示模块，醒目且可视距离远。
- RS485 通讯接口：ModBus-RTU 通讯协议可方便联入计算机进行监测和通讯。
- 工业控制式看门狗：确保仪表不会死机。

## 1.2 设备技术参数

技术参数	技术指标
执行标准	JB/T 6203-92 《工业 PH 计》
PH 测量范围	0~14.00 PH；分度值：0.01 PH
PH 测量精度	±0.15 PH
ORP 测量范围	-1999~+1999mV；分度值：1mV
ORP 测量精度	±1mV
温度测量范围	0~99.9℃；分度值：0.1℃
温度测量精度	±0.5℃
自动温度补偿范围	0~99.9℃，25℃为基准
重复性误差	±0.02 PH
稳定性	±0.02 PH/24h
输入阻抗	≥ $10^{12}\Omega$
电流隔离输出	4~20mA

输出电流误差	$\leq \pm 1\%FS$ ;
高低报警继电器	AC220V、3A;
数据储存	72 个点，三天数据。
RS485 通讯接口	ModBus-RTU 协议
供电电源	DC10-30V/AC220V 可选
功耗	DC24V $\leq$ 1.6W; AC220V $\leq$ 15W
防护等级	IP54
外形尺寸	96 (长) $\times$ 96 (宽) $\times$ 110 (深) mm
开孔尺寸	92 $\times$ 92 mm
仪器重量	控制器 $\leq$ 0.6kg
变送器元件耐温及湿度	-20 $^{\circ}C$ ~+70 $^{\circ}C$ , 0%RH~95%RH (非结露)
电极线长	标配 5m

模拟量输出默认 4~20mA 可定制 0~5V 与 0~10V 输出

### 1.3 产品选型

FLH-		公司代号
	300B-	盘装方形数显壳
	PH/ORP	PH/ORP 控制器

### 1.4 产品清单

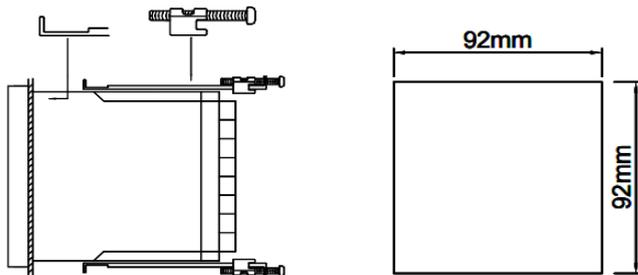
- ◆PH/ORP 控制器 1 台
- ◆PH/ORP 电极 1 个 (带温度补偿、无温度补偿可选)
- ◆合格证
- ◆PH 缓冲剂 4.01、6.86、9.18 各一包 (默认不带, 可单独购买)

### 1.5 产品安装

本设备由控制器、PH电极或ORP电极两部分构成。

仪表可安装在远离现场的监控室, 也可与电极一起安装在现场。所需的连线从变送器后面接线柱引出。

#### 1.5.1 控制器安装



仪表外形尺寸: 96\*96\*110mm; 开孔尺寸: 92\*92mm

安装时应注意:

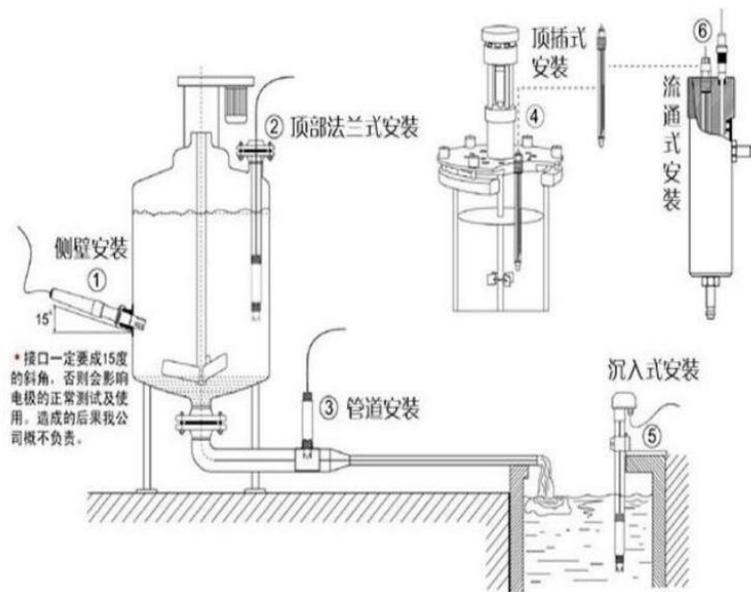
1、仪表与测量池的距离越近越好。一般不要超过10米，最好将二次表固定在最佳视平线上，表面要保持清洁、干燥、避免水滴直溅，必须有良好的接地。

2、电极与仪表的连接电缆不要与电源线近距离平行敷设，以免对信号产生不良的影响。

### 1.5.2 电极安装

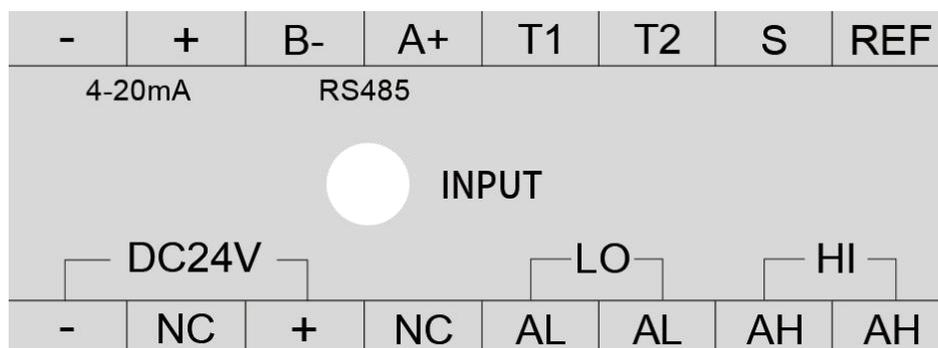
1. 沉入式安装：电极的引线从沉入式支架管里穿出，电极顶部的 3/4 螺纹与支架管3/4 螺纹用生料带相连接。确保电极顶部及电极线不进水。

2.管道安装：通过电极 3/4 的螺纹与管道相连接。



## 第 2 章 设备使用说明

### 2.1 接线说明



PH/ORP控制器接线端子各脚定义如下:

DC24V - / N : DC24V负极/交流零线

DC24V +/ L: DC24V正极/交流火线

AL: 低点报警继电器

AH: 高点报警继电器

4-20mA - : 4-20mA 输出的负端

4-20mA+ : 4-20mA 输出的正端

B - : 接 485 通讯B

A+ : 接 485 通讯A

T1: 电极温度线其中之一

T2: 电极温度线其中之一

REF: 参比

S: 接电极的测量线

### 2.2 显示与功能键

PH/ORP控制器采用128\*64大屏液晶显示时间、PH值或mV数、温度值、4-20mA 电流输出值，醒目、可视距离远，以满足用户的不同使用习惯。



#### 功能按键说明:

按“ESC”键返回上一界面。

按“≡”键进入菜单界面，进入前请先输入正确密码，默认密码为0000；横向滚动。

按“▲”键向上滚动查阅参数项目或增大数据。

按“▼”键向下滚动查阅参数项目或减小数据。

按“确认”键存储修改的参数值。

## 2.3 菜单结构

序号	菜单项	设定	参数范围	初始值
1	报警设置	PH高报警值	0.00~14.00 PH	14.00 PH
		PH低报警值	0.00~14.00 PH	0.00 PH
		ORP高报警值	-1999~1999 mV	1999 mV
		ORP低报警值	-1999~1999 mV	-1999 mV
2	模拟量输出	PH输出对应 4~20mA值	0.00~14.00 PH	0.00/14.00 PH
		ORP输出对应 4~20mA值	-1999~1999 mV	-1999/1999 mV
3	温度修正	修正温度值	-99.9~+99.9 °C	0.0°C
4	滤波系数	设置滤波系数 (值越大越稳定)	1~15	15
5	PH标定	PH两点标定		
		PH偏移量	-20.00~20.00 H	0.00 PH
	电位值修正	系数修正	0.900~1.100	1.000
		电位偏移	-99~99mV	0mV
6	温度补偿	自动温补		
		手动温补	0.0~99.9°C	25.0°C
7	通讯设置	ModBus地址	0-255	001
		波特率	1200/2400/4800/9600/19200/ 38400/57600/115200可设	4800
		校验位	无校验/偶校验/奇校验	无校验
8	出厂设置	恢复出厂设置		
9	电流修正	修正4-20mA电 流输出偏移量	-9.99~+9.99 mA	0.00 mA
10	历史数据	记录过去三天的 数据 (1个点/h)		
11	测量模式	设置显示PH或 ORP值		PH测量
12	系统设置	时间设置		当前时间
		密码设置	0000-9999	0000
		背光设置	0~9999s (0为常亮)	0
		蜂鸣器设置	开启/关闭	关闭
		对比度设置	0-32	5
13	系统状态			

PH/ORP控制器安装完成后，操作人员通过第7项菜单校准PH/ORP控制器后即可正常工作：**其它菜单建议使用默认的出厂设置，最好不要自行修正，请在专业人员的指导下根据实际情况进行相应设置。**

## 第 3 章 PH 标定

初次使用仪器，由于电极比较干燥，可能影响仪器的测量，因此建议您将电极传感器浸入电极浸泡液中2小时。

### 3.1 电极浸泡液配制方法：

- 1、称取223.65g氯化钾试剂溶于一升蒸馏水或去离子水中。
- 2、配置PH4.00标准缓冲液（参照配置标准缓冲液一节所述）。
- 3、将氯化钾溶液与PH 4.00标准缓冲液按1比1混合，配置完毕。如果您目前无法配置电极浸泡液，可以暂时使用自来水代替。注意：禁止使用蒸馏水，纯水浸泡电极，否则电极传感器的响应速度将变得非常迟钝。

### 3.2 PH 标定前的注意事项：

在电极第一次使用时，必须用两点标液标定，以后每隔一段时间标定一次。如要确保仪表的测量精度，也必须采用两点标液标定。

- 1、检查电极传感器是否洁净，无污染物附着在敏感球泡或参比芯上。确认标准缓冲液是否新鲜、准确，没有受到任何污染。
- 2、PH电极传感器的敏感球泡十分薄，校准时，请小心碰撞。
- 3、电极从一个溶液中取出，置入另一个溶液前，都需要在蒸馏水中清洗并用滤纸吸干电极上的水珠。
- 4、禁止擦抹电极传感器，否则电极将带有静电而影响校准精度。

#### 标准缓冲剂配置方法：

- 1、取出PH 4.00标准缓冲试剂，剪开封口，倒入250ml容量瓶中。
- 2、加250mL蒸馏水至容量瓶中，搅拌溶液直至瓶内试剂全部溶解。不同类型袋装标准缓冲试剂的配置方法相同。配置完毕，您应该具有PH4.00/6.86/9.18标准缓冲液组。

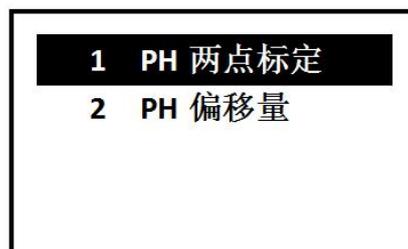
#### 标准缓冲液的保存：

- 1、配置好的标准缓冲液必须密封存放且应避免阳光直射。
- 2、建议您将配置好的校准液存放在5°C的环境温度下。
- 3、如果标准缓冲液内出现絮状物请勿再使用，否则将影响校准精度。

### 3.3 标定

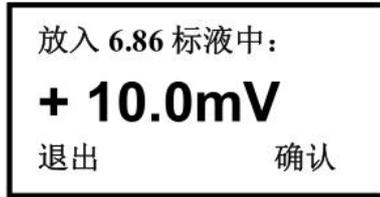
本设备可进行两点标液标定和根据已知PH值设置偏移量两种方式。两点标定：

- ◆ 按菜单进入第7项：PH标定界面：



根据用户需测试PH值的范围来决定标定范围。本表有“6.86 和 4.00”、“6.86 和 9.18”、“4.00 和 9.18”三种范围可选择。

◆ 选择其中一种范围进入下一个界面，例如选择“4.00 和 6.86”。按“确认”键，仪器将首先显示下图第一幅画面(图中mV数仅供参考)。



◆ 将电极清洗干净后，首先放入6.86标液中，等待数值稳定，一般需要几分钟，等稳定后按“确认”键，仪器将进入下一个“放入4.00标液中”界面中，将电极从6.86标液中取出，清洗干净后，再放入4.00标液中，同样等待数值稳定，一般也需要几分钟，等稳定后按“确认”键，仪器将显示标定完成。

◆ 如果在标定过程中，测的mV值偏差较大的话，按确认键后仪器将显示“标定失败”。

### 3.4 PH 偏移量

在仪器测量过程中，如果发现测量值有稍许偏差，可以通过设置 PH 偏移量进行校正。



如果仪器测量值比实际值小，通过按▲键，增加相应的PH偏移量；如果仪器测量值比实际值大，通过按▼键，减小相应的PH偏移量。

## 第 4 章 ORP 标定

控制器如果配置上ORP电极，可以测量溶液的氧化还原电位值，通过菜单中“第 14 项：测量模式”可以进行功能转换，如下图。



ORP值标定：

在测量过程中如果发现ORP值与实际值有相应偏差，可以通过“第5项菜单：电位值修正”进行校正。

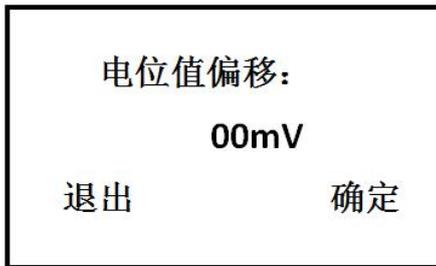


系数修正:



可以通过设置修正系数来调整ORP测量值的斜率以接近实际ORP值。

电位偏移:



如果仪器测量值比实际值小，通过按▲键，增加相应的mV偏移量；如果仪器测量值比实际值大，通过按▼键，减小相应的mV偏移量。

## 第 5 章 高低报警设置



仪器报警继电器的触点是给用户连接相应的控制电器（如电磁阀等），以组成控制系统时使用的。为了避免在报警点附近继电器触点产生抖动现象，二次表里采用滞后撤消的方法。

达到预设的报警上（下）限时，继电器立即闭合，报警灯闪烁报警。但当PH或ORP值回落（回升）到报警上（下）限时，报警不会立即撤消，要等到再继续下降（上升）到断开值时，才消除报警。

## 第 6 章 通讯

### 6.1 ModBus 通信及寄存器详解

#### 6.1.1 设备通信基本参数

编 码	8 位二进制
数据位	8 位
奇偶校验位	无
停止位	1 位
错误校验	CRC（冗余循环码）
波特率	2400bit/s、4800bit/s、9600bit/s 可设，出厂默认为 4800bit/s

#### 6.1.2 数据帧格式定义

采用 ModBus-RTU 通讯规约，格式如下：

初始结构≥4 字节的时间

地址码= 1 字节

功能码= 1 字节

数据区= N 字节

错误校验= 16 位 CRC 码

结束结构≥4 字节的时间

地址码：为变送器的地址，在通讯网络中是唯一的（出厂默认 0x01）。

功能码：主机所发指令功能指示。

数据区：数据区是具体通讯数据，注意 16bits 数据高字节在前！CRC 码：二字节的校验码。

### 6.1.3 寄存器地址

寄存器地址	支持功能码	说明
0x0000	0x03/0x04	PH 值（16 位无符号整数，实际值的 100 倍）
0x0001	0x03/0x04	温度（16 为有符号整数，实际值的 10 倍）
0x0005	0x03/0x04	ORP 值（16 为有符号整数，实际值）
0x07D0	0x03/0x04/0x06/ 0x10	1~254（16 位无符号整数，出厂默认 1）
0x07D1	0x03/0x04/0x06/ 0x10	0 代表 2400 1 代表 4800 2 代表 9600 3 代表 19200 4 代表 38400 5 代表 57600 6 代表 115200 7 代表 1200

### 6.1.4 通讯协议示例以及解释

举例 1：读地址为 01 的设备当前 PH 值和温度

下发帧：

地址码	功能码	寄存器地址	寄存器内容	校验码低位	校验码高位
0x01	0x03	0x00 0x00	0x00 0x02	0xc4	0x0b

应答帧：（例如读到 PH 值为 7.90，温度为 26.5℃）

地址码	功能码	有效字节数	寄存器内容	校验码低位	校验码高位
0x01	0x03	0x04	0x03 0x16 0x01 0x09	0xb8	0xbe

PH 计算：316H（十六进制）=790 =>PH=7.90

温度计算：109H（十六进制）=265=>温度=26.5℃

## 第 7 章 注意事项与维修维护

- ◆ **警告：人身伤害风险**  
严禁将此设备用作安全装置、紧急停止装置，或用于任何可能因设备故障导致人身伤害的场合。
- ◆ **使用限制**  
本设备仅限按其设计用途及授权范围内使用。  
在安装、操作或维修前，必须仔细阅读并理解技术手册中的相关说明。  
未遵守上述警告和指引可能导致死亡或严重人身伤害。
- ◆ 设备本身一般不需要日常维护，在出现明显的故障时，请不要打开自行修理，尽快与我们联系！
- ◆ 电极前端的保护瓶内有适量浸泡溶液，电极头浸泡其中，以保持玻璃球泡和液接界的活化。测量时旋松瓶盖，拔出电极，用纯净水洗净即可使用。
- ◆ 电极浸泡液的配制：取 PH4.00 缓冲剂一包，溶于 250 毫升纯水中，再加 56 克分析纯氯化钾，电炉适当加热，搅拌至完全溶解即成。也可采用 3.3M 氯化钾溶液浸泡，配制如下：取 25 克分析纯氯化钾溶于 100 毫升纯水中即成。
- ◆ PH 电极前端玻璃球泡不能与硬物接触，任何破损和擦毛都会使电极失效，ORP 电极前端铂金片可以轻轻擦拭以去除污染物。
- ◆ 测量前应将电极玻璃泡内的气泡甩去，否则将影响测量，测量时，应将电极在被测溶液中搅动后静止放置，以加速回应。
- ◆ 测量前后都应用去离子水清洁电极，以保证精度。
- ◆ 电极经长期使用后会产生钝化，其现象是敏感梯度降低，响应慢，读数不准，此时可将电极下端球泡用 0.1M 稀盐酸浸泡 24 小时（0.1M 稀盐酸配制：9 毫升盐酸用蒸馏水稀释至 1000 毫升），然后再用 3.3M 氯化钾溶液浸泡 24 小时，若电极钝化比较严重，用 0.1M 盐酸浸泡无作用，则可以将电极前端浸泡在 4%HF（氢氟酸）中 3-5 秒，用纯净水洗净，再在 3.3M 氯化钾溶液中浸泡 24 小时，使其恢复性能。
- ◆ 玻璃球泡污染或液接界堵塞，也会使电极钝化，此时，应根据污染物质的性质，以适当溶液清洗，详见下表（供参考）。

污染物：	清洁剂：
无机金属氧化物	低于 1M 稀酸
有机油脂类物	稀洗涤剂（弱碱性）
树脂高分子物质	酒精、丙酮、乙醚
蛋白质血沉淀物	酸性酶溶液
颜料类物质	稀漂白液，过氧化氢
- ORP 电极铂金片若氧化严重，可使用牙膏擦拭后清洗干净，使铂金片恢复金属光泽。
- ◆ 电极使用周期为 6-12 个月，老化后应及时更换新的电极。
- ◆ 每次使用前应校准设备，长期使用建议每 3 个月校准一次，校准频度应根据不同的应

用条件适当调整(应用场合的脏污程度，化学物质的沉积等)。

## 第 8 章 质保说明

本产品自购买之日起，享有 12 个月的质保期（以有效购买凭证为准）。在质保期内正常使用和维护的情况下，若因产品材料或工艺缺陷导致故障，经本公司检测确认后，我们将提供免费的维修或零件更换服务（注：pH 电极无质保）。质保期结束后，我们仍将为您提供终身的有偿维修服务。

符合以下情况之一则不在质保范围内：

1. 产品因错误安装，操作而导致设备损坏。
2. 曾经由非本公司的技术人员拆卸、修理、改动、改装或用户自行更换设备内任何部件。
3. 疏忽使用或被水、其他物质掺入设备内造成损坏。
4. 意外事件自然灾害导致的故障或损坏。
5. 超出产品参数中列出的工作参数范围导致的故障或损坏。