

# WPH-196 在线 PH 计

## 使用说明书

V1.20 软件版本



北京中环蔚蓝科技有限公司

## 一、 产品概述

WPH-196 在线 PH 计是我公司一款全新的 PH 分析仪，本表为高智能化在线连续监测仪，可广泛应用于电力、化工、环保、医药和食品等行业中各种水质的 PH 连续监测。

本公司生产的 PH 计与市场上同类 PH 计相比，还具有通讯接口丰富的特点，可选配 PH 值和温度值转换为两路 4~20mA 电流输出，一个探头，一台仪表即可同时传输温度和 PH 值，解决了很多污水厂使用时，需要同时传输 PH 和温度值选用两台仪表带来的安装和接线的麻烦，在提高了可靠性的前提下，还降低了成本。

同时，本 PH 计还可以选配网络通讯方式，用标准的网线连接到路由器上，通过上位机即可很方便的监控仪表的数据，具有通讯抗干扰及强、高可靠性等优点。

本 PH 计如配上我公司的无线模块，也可以进行无线数据采集，在连接通讯电缆不方便，通讯距离较远，采集的每个点位较分散的地方极其有用。

## 二、功能特点

**高智能化：** WPH-196 在线 PH 计关键部件全部采用美国德州仪器公司高精度 AD 转换芯片和单片机微处理技术，能完成 pH 值测量、温度测量、温度自动补偿等多种功能。

**高可靠性：** 没有了复杂的功能开关和调节旋钮。

**抗干扰能力强：** 电流输出和报警继电器输出全部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。

**网络功能：** RS485 或 RS232 通讯接口可方便联入计算机进行监测和通讯。用两对双绞线就可将多达 254 台表直接联入微机，组成监控网络，实现多变量远距离（10 公里内）数字传输及仪表的远控。选配的以太网单元用标准的网线连接到路由器上，通过上位机即可很方便的监控仪表的数据，具有通讯抗干扰及强、高可靠性等优点。

**选配无线传输模块**在连接通讯电缆不方便，通讯距离较远，采集的每个点位较分散时极其有用。

**工业控制式看门狗：** 确保仪表不会死机。

**标液 pH 值自动折算：** 预存了标液的温度曲线，标定时自动折算出标液在设定温度下的 pH 值。

**自动判别错误标定：** 若用户在标定时错误使用标准缓冲液，仪器将自动提示。

### 三、技术参数

- 测量范围：  
pH 值 0~14.00pH 分辨率：0.01pH ；  
温 度 0~99.9℃ 分辨率：0.1℃ ；  
电位值 ±1999mV 分辨率：0.1mV ( ±100mV 内 ) ；分辨率，1mV ( ±1999mV 内 ) ；
- 自动温度补偿范围：0~99.9℃ ，25℃为基准；
- 被测水样：0~99.9℃ ，0.6MPa ；
- 电子单元重复性误差：±0.02pH ；
- 电子单元自动温度补偿误差：±0.03pH ；
- 稳定性：±0.02pH/24h
- 输入阻抗：>  $1 \times 10^{12} \Omega$  ；
- 电流隔离输出：4~20 mA ( 负载 < 750  $\Omega$  ) ；
- 输出电流误差：≤±0.05 mA ；
- 高低报警继电器：AC250V , 10A ；DC30V , 10A ；
- 通讯接口：RS485 ；
- 电源：AC220V±22V ，50±1Hz ；
- 外形尺寸 ；96 ( 长 ) ×96 ( 宽 ) ×112 ( 深 ) mm ；
- 开孔尺寸：92×92 mm ；
- 重量：二次表 0.8kg ；
- 工作条件：环境温度：0~60℃ 相对湿度：<85% ；
- 进出水连接管道：硬管或软管，外径有 8、10 和 12 三种规格。

## 四、 电极的选用与维护

### 4.1 电极的选用

电极的准确性和稳定性怎样，是决定 PH 表好坏的关键因素之一。特别是低电导率水质，对电极的要求更高。若用普通的电极来测量，稳定性很差，而且使用寿命又短，满足不了要求。

若用户指定电极，其护套和测量池可定做。

三复合电极：测量电极、参比电极和温补电极复合成一体，方便安装、拆洗。

两复合电极：测量电极和参比电极复合成一体。

零电位（等电位点）：7.00pH

隔膜形式：由多孔纤维制成，隔离良好，防污染。双液接结构，具有低阻性能，适合大部分工业场合。

敏感玻璃膜：酸度敏感部分，有四种可选，可适合不同场合。

注：电极有多种型号和规格，订货时请说明使用场合，便于我们给您选配电极。

### 4.2 电极的维护

PH 计使用得好坏，很大程度上取决于电极的维护。应经常清洗电极，确保其不受污染；每隔一段时间要标定电极；在停水期间，应确保电极浸泡在被测液中，否则会缩短其寿命；必须保持电缆连接头清洁，不能受潮或进水。确实是仪表出了问题，请不要自行修理，请与我们联系。

活化：如果电极储存在干燥的环境下，则使用前必须浸泡 24 小时，使其活化，否则标定和测量都将产生较大误差。

清洗：发现电极受到污染影响测量精度时，可用细软的毛刷轻刷电极头部，再用水清洗。对各种污染的清洗方法如下：油脂或含油物可用表面活性剂清洗；对钙沉淀物或

金属氢氧化物可用 10%的稀盐酸清洗；对硫化物沉淀（如污水处理过程中），可用 10%的稀盐酸和饱和硫脲的混合物清洗；对蛋白质附着物可用 10%的稀盐酸和胃蛋白酶的混合物清洗。

再生：当发现电极响应变慢，近乎迟钝时，应用 10%的 HNO<sub>3</sub> 和 NH<sub>4</sub>F ( 50g/l ) 的混合物浸泡，对其进行再生。一般在十秒以内。

出厂时，电极有一个保护帽，内含一个浸有特殊溶液的海绵，以维持敏感膜的湿润。电极不用时，要用水冲洗干净并插回加有 1mol KCl 溶液的保护帽内，或者将电极浸泡在 KCl 溶液中。

## 五、仪器安装

WPH-196 在线 PH 计由二次表、PH 电极两部分构成。

### 5.1 开箱

开箱后，请按装箱单核对仪器的数量、规格及附件，包括以下部分：

1、WPH-196 二次表	一 台
2、电极	一 只
3、操作手册	一 本
4、合格证	一 张
5、PH 标定液粉末	三 袋

若有损坏，数量不对或规格不符，请与公司或经销商联系。

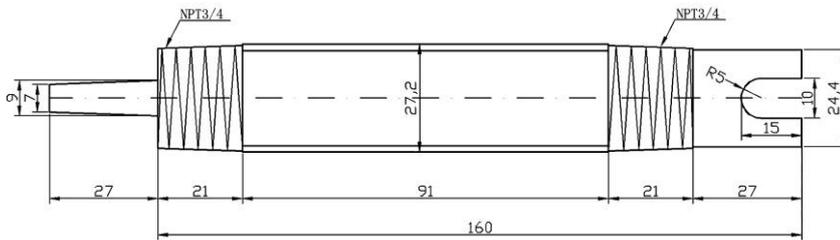
### 5.2 二次表的安装

仪表可安装在远离现场的监控室，也可与测量池一起安装在现场。线缆从二次表后面接线柱引出。

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 15 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。
- 3、仪表与测量池的距离太远应加前置放大器（阻抗变换器）

### 5.3 电极尺寸

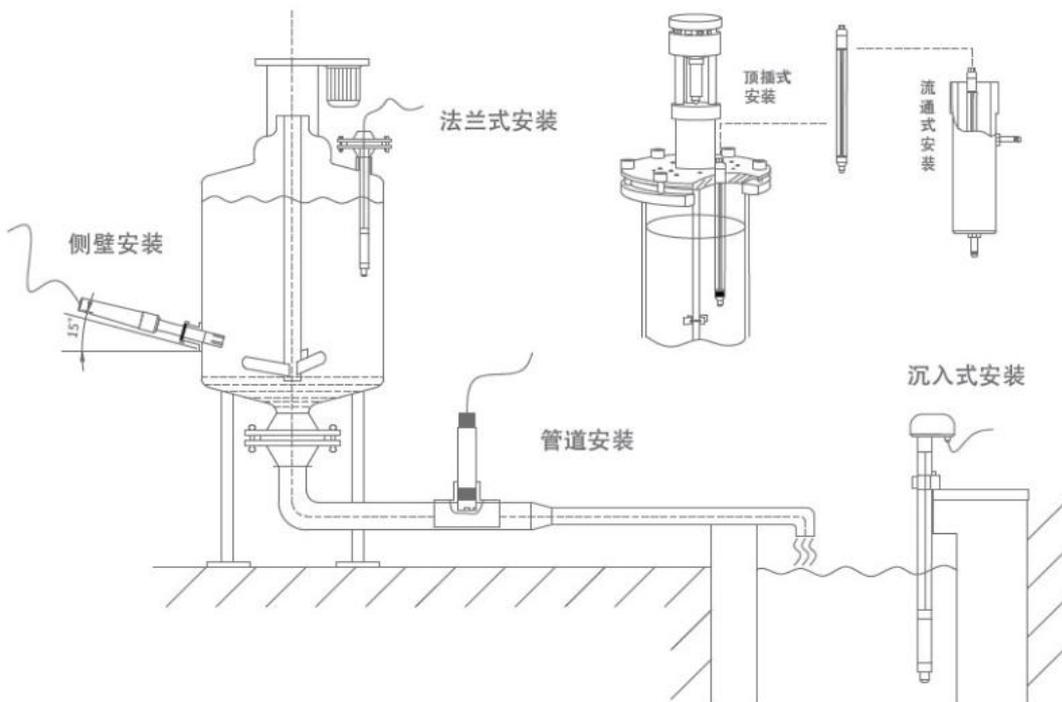


电极尺寸图

应根据 pH 计所测量的水质、测量要求不同而配置不同的测量电极和测量装置。

可根据用户的要求定制：流通式，管道式，侧壁式等安装方式。

### 5.4 电极安装



## 5.5 仪表接线

仪表后部接线端子各脚定义如下：

1	2	3	4	5	6	7	8
高限报警			低限报警			电源	
公共	常开	常闭	公共	常开	常闭	AC220V	
9	10	11	12	13	14	15	16
空	电极五根线					4-20mA 电流输出	
空	屏蔽	测量	参比	温补	温补	电流 -	电流+

注：选配 pH 和温度双输出，485 或 232 数字通讯，接线方式有所区别，请以仪表后端接线图为准。

# 六、仪器的显示和使用

## 6.1 仪表的显示

仪表采用 LED 显示模块。五个功能键完成仪表的所有操作。

在测量状态时，只能显示 pH 值、mV 数的其中一个，按“UP”或“DOWN”键进行二者之间的转换。

当显示 pH 值时，辅窗口显示：“HI”表示高限报警、“LI”表示低限报警。

被测溶液 pH 值受温度变化的影响较大，本表具有自动温度补偿功能，能将电极在标定温度下得到的斜率按能斯特公式换算到当前温度下的斜率，从而得到当前温度下正确的 pH 值。

仪表具有自动检测功能，若安装的为两复合电极，则显示 SET 菜单中的数值作为温度值，此方式为手动温度补偿方式；若安装的为三复合电极，则显示当前测量温度，此方



## 6.4 系统参数的设置

<在测量状态时同时按“ENT”和“ESC”键进入>

参数代码	HE	LE	tH	tL	F	HF
示值举例	0.05	0.05	80.0	0.0	1	0
说明	高报警迟滞	低报警迟滞	温度输出高	温度输出低	声音控制	= 1 恢复出厂设置

报警迟滞常见应用举例:

现有一水样,呈酸性,通过加药泵加碱液将其 pH 值调节至 7.00-8.00 左右,要求,pH 值小于 7.00 时开加碱泵,大于 8.00 时,加碱泵停止,即可在用户参数菜单中设置 LL 值为 7.00,在系统参数菜单中设置 LE 值为 1.00,连接仪表背面的低报警作为开关量控制加药泵即可控制。(注:高低报警迟滞默认值为 0.05pH)

## 6.5 标定

由于每支 pH 电极的零电位不尽相同,电极对溶液 pH 值的转换系数(即斜率)又不能精确地做到理论值,有一定的误差,而且更主要的是零电位和斜率在使用过程中会不断的变化,产生老化现象,这就需要不时的通过测定标准缓冲溶液来求得电极实际的零电位 E0 和斜率 K,即进行“标定”。

WPH-196 在线 PH 计有一点标液标定(含自定义 pH 值标定方式)和两点标液标定三种方式。一点标液标定只能改变电极的零电位,不能改变电极的斜率。若要改变电极的斜率,必须进行一点两点标定。在测量精度要求不高的情况下可采用一点标液标定,但仪表每次使用一只新电极时,必须进行一点两点标定,在已知溶液 pH 值时可进行一点标定。

进入用户参数菜单后,按“MENU”键不断切换,当第一行字符显示“bd”时,通过按“▲▼”键来选择标定范围(标定范围在 9 - 7,9 - 4,7,7 - 4 之间切换),按“ENT”键接受标定范围,。

### 6.5.1、一点标液标定(自定义 PH 值标定功能, 用于已知 pH 值的标定)

通过按“▲▼”键, 当显示“bd 7”时按“ENT”键, 显示“bd1 6.86”, 此时如按确定键, 即进入 6.86 pH 标定程序, 等待 mV 数稳定后(一般需要几分钟)按确定键, 仪表将自动计算电极零点并显示后自动返回测量状态。

当显示“bd1 6.86”时, 想自定义 PH 值标定, 只需先按“▲▼”键, 修改 PH 值至自定义的 pH 后按“ENT”键, 即进入自定义 pH 标定程序, 等待 mV 数稳定后(一般需要几分钟)按确定键, 仪表将自动计算电极零点并显示后自动返回测量状态。

### 6.5.2、两点标液标定

当第一行字符显示“bd”时, 通过按“▲▼”键来选择标定范围。根据用户需测试 pH 值的范围来决定标定范围。有“9-7pH”、“7-4pH”、“9-4pH”三种两点标定范围可选择。

- “9-7pH”标定:

当显示“bd 9-7”时, 先将电极放入 9.18pH 标准缓冲液内, 按“ENT”键进入标定程序。等待 mV 数稳定后按“ENT”键, 待显示 6.86 pH 后。取出电极, 先将电极用去离子水清洗, 再把电极放入 6.86pH 标准缓冲液内, 按“ENT”键进入标定程序。等待 mV 数稳定后, 按下“ENT”键, 仪表将计算并显示零点和斜率后自动返回测量状态。

- “9-4pH”标定:

当显示“bd 9-4”时, 先将电极放入 9.18pH 标准缓冲液内, 按“ENT”键进入标定程序。等待 mV 数稳定后按“ENT”键, 待显示 4.00 pH 后。取出电极, 先将电极用去离子水清洗, 再把电极放入 4.00pH 标准缓冲液内, 按“ENT”键进入标定程序。等待

mV 数稳定后，按下“ENT”键，仪表将计算并显示零点和斜率后自动返回测量状态。

● “7-4pH”标定：

当显示“bd 7-4”时，先将电极放入 6.86pH 标准缓冲液内，按“ENT”键进入标定程序。等待 mV 数稳定后按“ENT”键，待显示 4.00pH 后。取出电极，先将电极用去离子水清洗，再把电极放入 4.00pH 标准缓冲液内，按“ENT”键进入标定程序。等待 mV 数稳定后，按下“ENT”键，仪表将计算并显示零点和斜率后自动返回测量状态。

在标定时需注意以下三点：

- (1)、等待 mV 数稳定，一般需要几分钟。
- (2)、每次放入标准缓冲液之前，必须用去离子水冲洗要标定的电极两次以上。然后用干净滤纸将电极底部的水滴轻轻的吸干，千万不能用滤纸去擦电极，以免电极带静电，导致读数不稳定。
- (3)、仪表有自动判别标准缓冲液的功能，当出现“E-ES”时提醒用户没有把电极放入相应的标准缓冲液内，应检查标定液是否正确。

## 6.6 输出电流的计算

仪器提供 4 ~ 20mA 电流输出信号，但是与之对应的 pH 值区间可由用户设定，pH 值与输出电流的对应关系如下：

$$\text{输出的电流值：} \quad I = 4\text{mA} + [(\text{pH} - D) / (U - D)] \times 16\text{mA}$$

其中：I——输出的电流值；

pH——当前测得的 pH 值；

U——用户设定的输出上限，即 20mA 电流对应的 pH 值；

D——用户设定的输出下限，即 4mA 电流对应的 pH 值。

例如：输出上限设定为：12.00 pH，输出下限设定为：2.00 pH，ETL 选择为 4 ~

20mA 时，当测量值为 8.00pH 时的输出电流：

$$I = 4\text{mA} + [(8.00 - 2.00) / (12.00 - 2.00)] \times 16\text{mA} = 13.60\text{mA}$$

仪器还可选配温度 4 ~ 20mA 电流输出信号，这样在污水厂使用中需要同时测量 PH 值和温度值，就只需要一台 PH 计即可完成。

例如：当前温度是 25.0°C, 对应的输出电流如下：

$$I = 4\text{mA} + [(25.0 - 0.0) / (80.0 - 0.0)] \times 16\text{mA} = 9.00\text{mA}$$

注意：温度输出上下限需在系统参数菜单中才能设置。

## 七、报警滞后撤消

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。但当 pH 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）一个  $\Delta\text{pH}$ （仪表里设置为 HE / LE，一般  $\Delta\text{pH}$  设为 0.05pH）值时，才消除报警。

## 八、辅助操作代码

辅助操作代码 E--H 到 E-ES 提醒用户注意在标定或测量过程中的潜在问题，可采取表中几个步骤来消除各种情况下的问题。

代码	说明	原因和建议
E -- H	越界	<ol style="list-style-type: none"> <li>1、如果发生在电极不在溶液中的时候，代码将在电极重新浸入溶液时消失。</li> <li>2、试样可能越界，用缓冲液检查系统。</li> <li>3、用新缓冲液重新标定系统。</li> </ol>

E - ES	标定错误。 (与缓冲液的平均标值相比， 测得的电极电压的误差过大)	1、核实缓冲液为 pH4.00、6.86 或 9.18。 2、用新缓冲液重新标定。
--------	---	--

## 九、仪器的模拟校验

当仪器在测量时出现问题，造成测量值不稳定或不正确时。用户可以对二次表进行模拟测试，以便判断是电极还是二次表的问题。

### 步骤如下：

- 1、在上电显示时，按住“ESC”键，使仪器的零电位和斜率成理论值： $E_0=0$ ， $S=59.16$ 。断电后会，又恢复成以前标定的零电位和斜率。除非上电时仍按住“ESC”键。
- 2、测试输入电阻与温度的对应关系：温度电极脚接电阻箱，检测输入电阻与温度显示值是符合表一的对应关系（温差  $< \pm 0.3^{\circ}\text{C}$ ）。
- 3、测试输入 mV 数与 pH 值的对应关系：使温度显示值为  $25^{\circ}\text{C}$ ， $E_0=0.0\text{mV}$ ， $S=59.16$ ，Q9 接头接电位差计。检测输入的 mV 数与 pH 值显示是否符合表二的对应关系（误差  $< \pm 0.02\text{pH}$ ）。

表一：输入电阻与温度的对应表

电阻输入 ( $\Omega$ )	温度 ( $^{\circ}\text{C}$ )	电阻输入 ( $\Omega$ )	温度 ( $^{\circ}\text{C}$ )
7352.9	0.0	1199.7	40.0
4481.1	10.0	811.4	50.0
2813.1	20.0	560.3	60.0
2252.0	25.0	394.17	70.0
1814.5	30.0	282.64	80.0

表二：输入 mV 数与 pH 值对应表 ( 温度显示值为  $25^{\circ}\text{C}$ 、 $E_0=0$ 、 $S=59.16$  )

高阻输入( mV )	pH	高阻输入( mV )	pH
-414.12	14	59.16	6
-354.96	13	118.32	5
-295.80	12	177.48	4
-236.64	11	236.64	3
-177.48	10	295.80	2
-118.32	9	354.96	1
-59.16	8	414.12	0
0.00	7		

通过上面的测试，如果结果符合以上两个对应表，则可以判断不是二次表，而是电极的问题。若有什么疑问需要帮助请与我们联系！

## 十、注意事项与维护保养

- 1、二次表一般不需日常维护,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!
- 2、启动电源后,仪器应有显示,若无显示或显示不正常,应马上关闭电源,检查电源是否正常和保险丝是否完好。
- 3、必须保持电缆连接头清洁,不能受潮或进水,否则将测不准。
- 4、应常清洗电极,确保其不受污染。
- 5、每隔一段时间要标定电极。
- 6、在停水期间,应确保电极浸泡在被测液中,否则会缩短其寿命。

**pH 计测量的正确与否,在很大程度上取决于电极的维护。**