

# PHS-4E 型酸度计说明书

## 一、 概述

PHS-4E 型酸度计是高性能、高精度的智能型多功能 PH 计。采用微电脑校准，LED 数字显示，具有稳定可靠、使用方便等优点。广泛应用于医疗卫生、化工、制药、污水处理、环境监测、工矿企业及大专院校和科研单位等实验室中 pH 值、mV 值及温度的测量。其特点如下：

1. 二点标定
2. 具有手动及自动温度补偿
3. 具有断电保护功能
4. 全触摸式按键
5. 标定时只需输入 25℃ 的标准 pH 值，无需查表

## 二、 仪器的主要技术性能

- 1、测量范围:pH: 0~14.00pH  
mV: 0~±1999.9mV  
T℃: 0~99.9℃
- 2、分辨率: pH: 0.01pH  
mV: 0.1mV  
T℃: 0.1℃
- 3、精确度: pH: ±0.01pH  
mV: ±0.1%(F.S)  
T℃: ±0.5℃
- 4、输入阻抗:  $\geq 1 \times 10^{12} \Omega$
- 5、温度补偿范围: 0~99.9℃
- 6、外形尺寸: 206mm×180mm×72mm

7、重量:0.5kg

8、正常使用条件:

(1) 环境温度: 0~40℃ (2) 相对湿度: ≤85%

(3) 供电电源: AC(220±22)V; (50±1) Hz

(4) 无显著的振动及电磁干扰

### 三、 原理

本酸度计采用由测量电极及参比电极组合在一起的塑壳复合电极作为 pH 测量电极。当溶液中氢离子活度发生变化时, 电极电动势也随之发生变化。

电动势变化符合下列公式:

$$E = E_0 - 2.3026RT/F \times \text{pH}$$

其中: R——气体常数[8.314J/(mol·K)]

T——绝对温度[(273.15 + t℃)K]

F——法拉第常数(9.648×10<sup>4</sup> C·mol<sup>-1</sup>)

E<sub>0</sub>——电极系统零电位

pH——表示被测溶液 pH 值

通过测量电动势的变化值, 从而求得被测溶液的 pH 值。

### 四、 仪器主机结构



图一 前面板示意图

## 1. 键盘

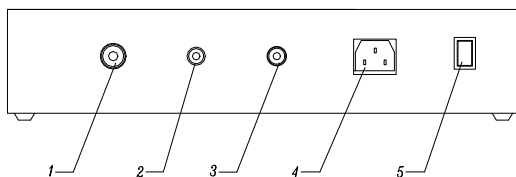
- 1) pH/标定：按此键第一下为 pH 测定；按此键第二下为 pH 标定。开机后缺省显示 pH 值，由 LED 指示灯指示。
- 2) mV： mV 值测量键。由 LED 指示灯指示。
- 3) 自动测温：按此键仪器自动对待测样品进行测温并自动温度补偿。
- 4) 手动温度/设定：用来设定待测样品温度值，并进行手动温度补偿。
- 5) “↑”：当进行 pH 值标定或温度设定时，可用来改变设定值。
- 6) “→”：设定时用来移动设定值的位置。
- 7) 等电位：仅供计量部门检测仪器时用。
- 8) 斜率/设定：仅供计量部门检测仪器时用。

## 2. LED 指示灯

3. 五位数字显示屏：显示 pH、mV、等电位及斜率等值。

4. 三位数字显示屏：显示温度值。

## 5. 后面板结构



图二 后面板示意图

- ①温度传感器插座      ②电极插座      ③电源插座  
 ④保险管      ⑤电源开关

## 五、 标准溶液的配制

标准溶液可使用随机配送的标准试剂，并按试剂袋上说明进行配制。或根据需要自行进行配制。配制标准溶液用蒸馏水为电导率 $<2\mu\text{s}/\text{cm}$ 的二次蒸馏水或去离子水。

- 0.05mol/L 邻苯二甲酸氢钾标准溶液 (pH4.00, 25°C): 用在 (115 ± 5) °C 下烘干 2~3h 的邻苯二甲酸氢钾 (优级纯) 10.12g, 溶解于 1L 的蒸馏水中。
- 0.025mol/L 磷酸氢二钠和 0.025mol/L 磷酸二氢钾混合标准溶液 (pH6.86, 25°C): 用在 (115 ± 5) °C 下烘干 2~3h 的磷酸二氢钾 (优级纯) 3.388 g 和 GR 磷酸氢二钠 3.533 g, 溶解于 1L 的蒸馏水中。
- 0.01mol/L 硼砂标准溶液 (pH9.18, 25°C): 用硼砂 (优级纯) 3.80g (注意! 不能烘), 溶解于 1L 的蒸馏水中。

注: 配制 2、3 所用的水, 应预先煮沸 15~30min, 以除去溶解的二氧化碳。

## 六、 仪器使用方法

### 1. 测量前准备

- 把复合电极插头插入仪器后部的测量电极插座内。

- 2) 将温度传感器接在传感器插口处（若进行手动设置，则无需接传感器）。
- 3) 用蒸馏水清洗电极。

## 2. pH 标定

由于每支电极的零电位转换系数与理论值有差别,而且各不相同。因此,要进行 pH 值测定,必须对电极进行 pH 标定。

- 1) 温度设定。若需自动温度补偿,则按“自动测温”,并将温度传感器置于被测样品中,仪器自动测温并自动温度补偿。若需手动进行温度补偿,则按“手动温度/设定”键使温度指示灯处于温度设定位置,此时显示屏第一位闪烁显示,用“→”键移动设定位,同时,按“↑”键使温度显示值为被测标准溶液此时的温度值,再按一下“手动温度/设定”键予以确认。
- 2) 电极用蒸馏水洗净后,用滤纸吸干,然后将电极放入第一个标准溶液中,按“pH/ 标定”键使仪器处于 pH 测定状态,待读数稳定后再按下“pH /标定”键,使仪器处于 pH 标定状态,并按“→”“↑”键使显示值为 25℃ 标准溶液的 pH 值 (pH4.00 或 pH6.86)。再按一下“pH /标定”键确认。
- 3) 电极用蒸馏水洗净后,用滤纸吸干。把电极放入第二个标准溶液中(根据将要测 pH 值样品溶液是酸性或碱性选择相近 pH 值的标准溶液,同时其 pH 值与第一个标准溶液相差不超过 3 个 pH 单位),按“pH/ 标定”键使仪器处于 pH 测定状态,待读数稳定后再按下“pH /标定”键,使仪器处于 pH 标定状态,并按“→”“↑”键使显示值为 25℃ 标准溶液的 pH 值 (pH6.86 或 pH9.18),再按“pH /标定”键确认。
- 4) 仪器标定完毕。

**注：在标定过程中输入标准溶液的 pH 值时，只需输入标准溶液在 25℃ 时的标称值，无需输入其他温度下的标称值。**

### 3. pH 值的测定

- 1) 用蒸馏水清洗电极后，再用被测溶液清洗两次以上，将电极置于被测溶液中。
- 2) 按 pH 标定中的温度设定方法进行温度设定，使温度值为被测样品此时的温度。
- 3) 按“pH/ 标定”键使“pH”测定指示灯亮，用玻璃棒搅拌溶液使之均匀，待读数稳定后，显示值即为被测样品的 pH 值。

### 4. 电极电位(mV)值的测定

将电极置于被测溶液中，按“mV”键，“mV”指示灯亮。搅拌溶液使之均匀，待读数稳定后，显示值即为该溶液的电极电位“mV”值，并自动显示±极性。

### 5. 温度的测定

将温度传感器置于待测样品中，按“自动测温”键，仪器则进行温度的测量。

## 七、 注意事项

- 1) 仪器必须清洁干燥（特别是电极输入插孔和电极插头），以防止绝缘电阻下降引起测量误差。
- 2) 一般情况下，仪器一天标定一次即可满足常规测量精度。
- 3) 被测溶液的温度最好和用于 pH 标定的标准溶液温度相同，这样能减少由于温度测量而引起的补偿误差，提高仪器的测量精度。
- 4) 测定前如发现电极内部与球泡之间有气泡，应将电极向下轻轻甩动，以消除敏感球泡内的气泡，否则将影响测量精度。测定 pH 值时，电极的玻璃球泡应全部浸入溶液中。

- 5) 电极球泡的敏感膜薄而易碎，应避免与硬物接触。测量后及时将电极保护套套上，电极套内应放少量电极浸泡液（取 100mLpH4 缓冲液，加入 22.4g 氯化钾，适当加热，搅拌至完全溶解即可），至可浸泡到电极球泡以保证电极的精度，延缓电极寿命。
- 6) 电极有一定的使用寿命和保存期，如发现斜率下降或测量不稳定，应及时更换，以保证测量准确。
- 7) 电极表面受污染时，需进行处理。如果附着无机盐结垢，可用温稀盐酸溶解；对钙、镁等难溶性结垢，可用 EDTA 二钠溶液溶解；沾有油污时，可用丙酮清洗。电极按上述方法处理后，应在蒸馏水中浸泡 24h 后再使用。注意：忌用无水乙醇，脱水性洗涤剂处理电极。

## 八、 常见故障及排除

现象	原因	排除方法
接通电源指示灯 不亮	①电源没插好或电源插头 与插座接触不良 ②保险丝断	①检查插头插座，重插好电 源线。 ②更换保险丝
显示数字不稳定	①电计各部接触不良 ②预热时间不够 ③电极插入待测液位置不 正确（球泡没有全浸入溶液 中） ④电极敏感膜有污垢	①检查电计各部接触情况 ②预热至指定时间 ③调整电极到适当位置 ④检查电极敏感膜清洁情 况，对症处理
	①电极老化	①更换电极

数字“响应”缓慢	②溶液不均匀 ③电极敏感膜有污垢 ④电极浸泡不彻底	②搅拌使溶液均匀 ③检查敏感膜清洁情况，对症处理 ④按要求进行电极浸泡
重现性不好	①电极老化 ②溶液不均匀 ③溶液中有气泡 ④电极浸泡不彻底	①更换电极 ②搅拌使溶液均匀 ③摇动水样驱赶空气 ④按要求进行电极浸泡

## 九、装箱清单

序号	名称	单位	数量	备注
1	主机	台	1	
2	复合电极	支	1	
3	温度传感器	支	1	
4	标准试剂	套	1	
5	使用说明书	份	1	
6	保修卡	份	1	
7	产品合格证	份	1	