

PHS-5E 型酸度计说明书

一、 概述

PHS-5E 型酸度计是高性能、高精度的智能型多功能 PH 计。采用微电脑控制，LCD 大屏液晶显示，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. 可储存 99 个 pH 值。
5. 仪器内置 7 个标准值，标定时只需按标准液选择，无需手工输入。

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±1 个字
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]

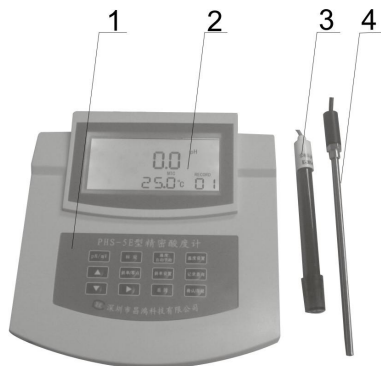
F——法拉第常数(9.648×10⁴ C·mol⁻¹)

E₀——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



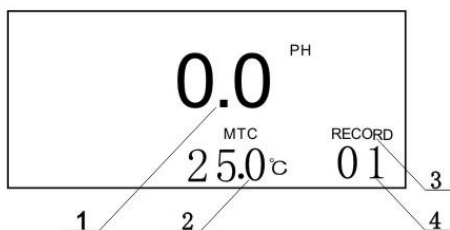
图一 前面板示意图

1. 键盘

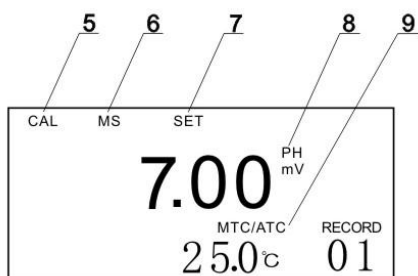
- 1) pH/mV: pH 值 mV 值测量转换键。
- 2) 标定: 仪器具二点标定功能, 内置 7 个标准值 (25℃), 可用方向键进行选择。
- 3) 温度自动/手动: 按此键仪器如显示 ATC, 则自动进行测温并温度补偿; 仪器显示 MTC, 则为手动温度补偿状态。
- 4) 温度设置: 手动温度补偿状态下设定待测样品温度值。
- 5) ↑、↓、→: 简称方向键, 当仪器进行设定时, 可用来改变设定值或移动设定值的位置。
- 6) 斜率/零点: 可查询标定的斜率、零点(仅供计量部门检测仪器时用)。
- 7) 斜率设置: 按此键可进行删除记录、温度校准等参数的设定。
- 8) 记录查询: 按此键可查询已存储的 pH 记录值。
- 9) 返回: 在功能状态下, 按些键可返回开机状态。
- 10) 确认/存储: 对设定值进行确认或当测量 pH、mV 值时, 按下此键

将对测量数据存储。

2. 显示屏



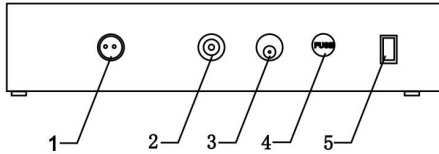
图二 开机显示屏示意图



图三 测量时显示屏示意图

- 1) 等待命令状态
- 2) 测量过程中的温度值
- 3) 存储
- 4) 已存储总数
- 5) 标定状态指示
- 6) 测量状态指示
- 7) 设定指示
- 8) pH/ mV 读数
- 9) MTC 手动/ATC 自动温度补偿状态

3. pH 复合电极
4. 温度传感器
5. 后面板结构



图四 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。

1. 0.05mol/L 邻苯二甲酸氢钾标准溶液 (pH4.00, 25℃): 用在 (115 \pm 5)℃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。
2. 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℃): 用在 (115 \pm 5)℃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。
3. 0.01mol/L 硼砂标准溶液 (pH9.18, 25℃): 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

- 1) 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(若手动补偿,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。若自动温度补偿,则按“温度自动/手动”,切换到 ATC 状态,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。如需手动温度补偿,则按 P7 页手动温度补偿方法设定。
- 2) 将冲洗过的电极放入第一个标准液(如 pH4.00 或 pH6.86)中,按“标定”键开始标定,方向键选择该标准液 25℃ 标称值,按“确认/存储”键予以确认,仪器显示 mV 值,当 mV 值稳定情况下按“确认/存储”键,仪器显示“88888”完成一点标定。仪器自动保存标定数据。
- 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(如 pH6.86 或 pH9.18),按“标定”键,并选择该标准液标准值,按“确认/存储”键予以确认,待读数稳定后再按“确认/存储”键确认,仪器标定完毕。

注:为了确保精确的 pH 读数,电极应定期进行标定。仪器标定用的标准溶液应尽量和待测溶液的 pH 值接近。

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。(电极接口处不防水,测量中请勿将电极整支浸入水

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/ mV ” 键进入测量状态, 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。

注: pH 测量过程中, 若 pH 超出测量范围, 仪器自动切换到 mV 值测量并显示。

4. 电极电位 (mV) 值的测定

按 “pH/ mV” 键切换到 mV 测量, 按 pH 测量相同步骤执行。显示值为被测样品的电极电位 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 “温度自动/手动” 切换到 ATC 状态, 仪器自动测温。

6. 手动温度补偿

如没有温度探头, 仪器可进行手动温度补偿, 按 “温度设置” 键, 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, 按 “确认/存储” 键予以确认。仪器默认值为 25℃。

7. 存储数据

仪器可存储 99 个 pH 测量值, 但不能存储 mV 值 (如存储会显示 EEE1)。当测量值稳定时按 “确认/存储” 键, 则读数存储到仪器内。如果仪器存满了 99 个测量值后再存储则必须清空存储器。

8. 查询历史数据

按 “记录查询” 键, 并按上、下方向键可查询 01-99 的历史记录。按 “返回” 键可退出。

9. 清除存储数据

按“斜率设置”键，仪器显示“0000.0”，用方向键输入“9900.2”，按“确认/存储”键则删除所有历史记录。

10. 温度校准

仪器出厂时温度已标定好，当仪器测定温度与实际温度有较大差异时，才进行温度校准。（实际方法见附注）

七、 注意事项（含电极维护）

- 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，应在电极浸泡液中浸泡 24h 后再使用。注意：忌用无水乙醇，脱水性洗涤剂处理电

极。

八、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	(4.00、6.86、9.18)
5	使用说明书	份	1	
6	保修卡	份	1	
7	产品合格证	份	1	

附注：温度校准

本仪器为二点温度校准，经典方法为 0℃或室温和室温或 100℃。

把温度传感器放入第一个温度介质中，按斜率设置，用方向键输入“9900.3”，按“确认/存储”键进入校准状态，用方向键输入第一点的实际温度值，按“确认/存储”键，仪器显示该温度下的 mV 值，待读数稳定后，按“确认/存储”键确认，即完成温度的第一点校准。同样方法把温度传感器放入第二个温度介质中进行第二点校准后，按“确认/存储”键后仪器显示“88888”，则仪器校准完成。