

● **PHS-3G 型** pH 计说明书

Model PHS-3E pH Meter Instruction Manual



上海仪电科学仪器股份有限公司

Shanghai INESA & Scientific Instrument CO.LTD

敬告读者：

- 请在使用本仪器前，仔细阅读本说明书。
- 仪器超过一年必须送计量部门或有资格的单位复检，合格后方可使用。
- 玻璃电极的保质期为一年，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。
- 如果本说明书中有关 pH 电极的使用说明与 pH 电极说明书上的表述有所不同，请以 pH 电极说明书上的说明为准。
- 请不要长时间开启搅拌器及长时间的搅拌测量，避免因搅拌发热而引起测量误差。

目 录

- 1 概述
 - 2 仪器的主要技术性能
 - 3 仪器结构
 - 4 操作步骤
 - 5 仪器的维护
 - 6 缓冲溶液的配制方法
 - 7 电极使用维护的注意事项
 - 8 污染物质和清洗剂参考表
 - 9 成套性
- 附录 1：缓冲溶液的 pH 值与温度关系对照表

1 概述

PHS-3G型 pH 计是一台具有搅拌功能的实验室精密 pH 计,仪器采用全新设计的外形、大屏幕 LCD 段码式液晶,显示清晰、美观。仪器具有自动识别 4.00pH、6.86pH、9.18pH 等三种标准缓冲溶液的能力,方便用户使用。仪器增加了一些必要的保护功能和提示功能,更方便用户操作和使用仪器。

该仪器适用于大专院校、科研院所、工矿企业的化验室取样测定水溶液的 pH 值和电位(mV)值、此外,还可配上离子选择性电极,测出该电极的电极电位。

2 仪器的主要技术性能

1. 仪器级别: 0.01 级
2. 测量范围: pH: (0.00~14.00) pH; 显示 (-2.00~19.99) pH;
mV: (-1999~+1999) mV
3. 分辨率: 0.01 pH, 1 mV
4. 具有 4.00pH、6.86pH、9.18pH 三种标液自动识别功能;
5. 温度补偿范围: (0~60) °C (手动)
6. 电子单元基本误差: pH: ± 0.01 pH ± 1 个字
mV: ± 0.1 %FS
7. 仪器的基本误差: ± 0.02 pH ± 1 个字
8. 电子单元输入电流: 不大于 1×10^{-12} A
9. 电子单元输入阻抗: 不小于 1×10^{12} Ω
10. 温度补偿器误差: ± 0.01 pH ± 1 个字
11. 电子单元重复性: pH: 0.01 pH mV: 1 mV
12. 仪器重复性: 不大于 0.01 pH
13. 电子单元稳定性: (± 0.01 pH ± 1 个字) / 3h
14. 外形尺寸 1×b×h, mm: 210×310×95
15. 重量: 1.5kg

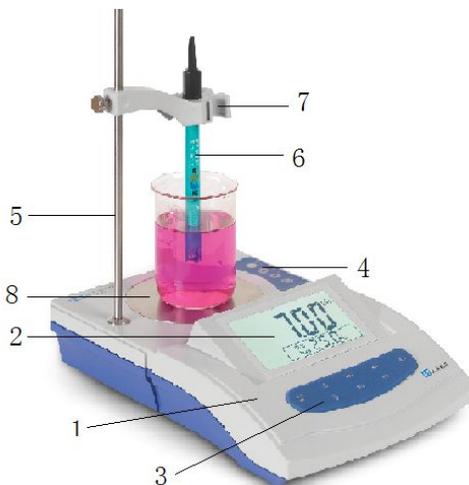
16. 正常使用条件

- a) 环境温度：(0~40)℃；
- b) 相对湿度：不大于 85%；
- c) 供电电源：AC (220±22)V, (50±1)Hz；
- d) 除地球磁场外无其他磁场干扰。

3 仪器结构

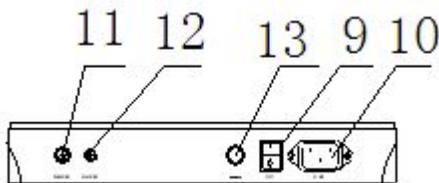
仪器外型结构

- 1 —— 机箱
- 2 —— 显示屏
- 3 —— 键盘
- 4 —— 搅拌器操作键
- 5 —— 电极梗
- 6 —— 电极
- 7 —— 电极夹
- 8 —— 搅拌器



仪器后面板

- 9 —— 电源开关
- 10 —— 电源插座
- 11 —— 测量电极插座
- 12 —— 参比电极接口
- 13 —— 保险丝



仪器键盘说明：

- a) “pH/mV”键，此键为双功能键，在测量状态下，按一次进入“pH”测量状态，再按一次进入“mV”测量状态；在定位以及斜率设置时，按此键进入手动数值设置状态。
- b) “定位”键，此键为定位功能状态键；再按此键取消定位标定。
- c) “斜率”键，此键为斜率功能状态键；再按此键取消斜率标定。
- d) “温度”键，此键为温度功能状态键，进入手动温度设定状态。

- e) “确认”键，此键为确认键，按此键为确认上一步操作。
- f) “▽” / “△”，此二键为数值调节键，可进行数值升降调节。
- g) “搅拌”键，此键为搅拌器开关键，按此键开启搅拌；再按此键则关闭搅拌。

仪器附件

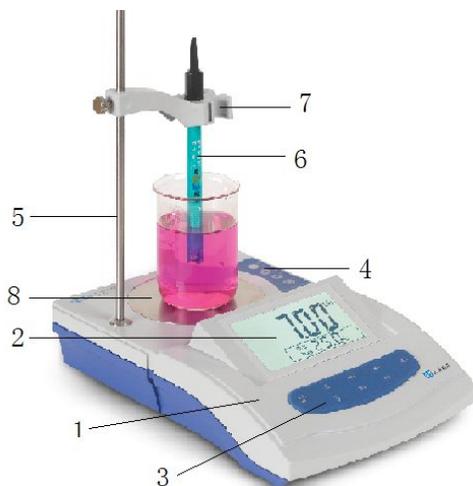


14—Q9 短路插 15—E-201F 型 PH 复合电极 16—电极保护套

4 操作步骤

4.1 开机前的准备

- a) 将电极梗(5)旋入仪器插座中，并将电极夹(7)装入电极梗中旋紧。
- b) 将 pH 复合电极(15)安装在电极架 (7)上。
- c) 将 pH 复合电极下端的电极保护套(16)拔下，并且拉下电极上端的橡皮套使其露出上端小孔。
- d) 用蒸馏水清洗电极。



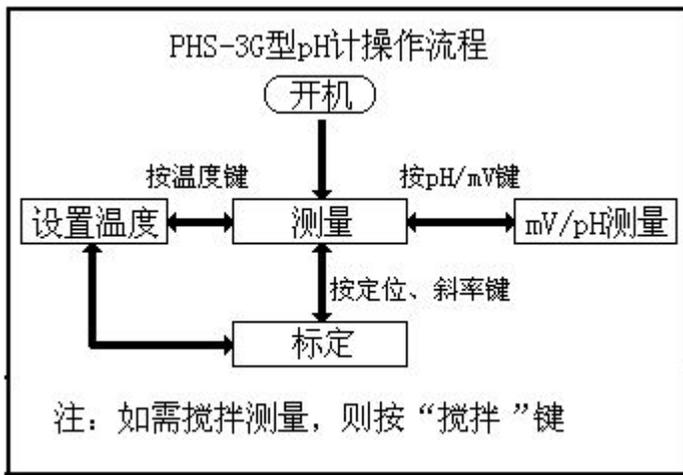
4.2 仪器操作流程

连接电源线，并打开仪器开关，显示如图：



仪器显示当前电位值示意图

在测量状态下，按“mV/pH”键可以切换显示电位以及 pH 值；按“温度”键设置当前的温度值；按“定位”或“斜率”键标定电极斜率，简要的操作流程见下图：



仪器操作流程示意图



- 1、为了保护 and 更好的使用仪器，每次开机前，请检查仪器后面的电极插口，必须保证它们连接有测量电极或者短路插，否则有可能损坏仪器的高阻器件。
- 2、仪器不使用时，短路插头也要接上，以免仪器输入开路而损坏仪器。
- 3、为了保证仪器的测量精度，建议用户开机预热 0.5h 后进行测量。
- 4、不要长时间开启搅拌器或长时间搅拌测量，搅拌测量结束后应及时关闭搅拌器。

4.3 设置温度

如果用户需要设置温度，用温度计测出被测溶液的温度，然后按“温度”键，仪器显示如图：再按“△”或“▽”键调节显示值，使温度显示为被测溶液的温度，按“确认”键，即完成当前温度的设置，返回测量状态。



4.4 标定

仪器使用前首先要标定。一般情况下仪器在连续使用时，每天要标定一次。

本仪器具有自动识别标准缓冲溶液的能力，可以识别 4.00pH、6.86pH、9.18pH 三种标液，因此对于标准缓冲溶液 4.00pH、6.86pH、9.18pH，用户按“定位”键或者“斜率”键后不必再调节数据，直接按“确认”键即可完成标定。

对于其他的标准缓冲溶液，仪器也允许用户标定使用。如果用户需要标定，则只须在标定状态下调节显示的 pH 数据至该温度下标准溶液的 pH 值，然后按“确认”键即可。



- 1、用户使用自己的标准缓冲溶液（非常规标准缓冲溶液）标定电极时，必须事先知道此标准缓冲溶液在标定温度区的标称 pH 值。
- 2、在每次测量以前，建议用户对电极进行重新标定，一旦标定后，上一次的标定数据将会被覆盖。
- 3、进行一点标定即定位操作后，仪器会自动删除上一次的标定数据，一点标定后，斜率默认设置为 100.0%。

4.4.1 一点标定

一点标定即一点定位法，使用一种标准缓冲溶液定位 E0，斜率设为默认的 100.0%，这种方法比较简单，用于要求不太精确的情况下的测量。

注意：进行一点标定即定位操作后，仪器会自动删除上一次的标定数据，一点标定后，斜率默认设置为 100.0%。

- a) 在仪器的测量状态下，把用蒸馏水清洗过的电极插入某种标准缓冲溶液中（如 pH=6.86pH 的标准缓冲溶液中）；
- b) 用温度计测出标准缓冲溶液的温度值，按前面设置温度的方法设置温度值；
- c) 稍后，待读数稳定，按“定位”键，仪器会显示标准缓冲溶液的 pH 值，如图，按“确认”键，仪器自动完成一点标定，否则按“标定”键退出标定，仪器返回测量状态。



一点标定（定位）状态显示示意图

- d) 如果用户使用的是其他标准缓冲溶液，则首先需要按“定位”键，再按“PH/mV”键，再按“△”或“▽”键使 pH 显示为该温度下标准溶液的 pH 值，然后按“确认”键，完成标定。

4.4.2 二点标定

通常情况下我们使用二点标定法标定电极斜率。

- a) 准备二种标准缓冲溶液，如 4.00pH、9.18pH 等；
b) 按照前面的叙述进行一点标定：即在仪器的测量状态下，把用蒸馏水清洗过的电极插入标准缓冲溶液 1 中（如 pH=4.00pH 的标准缓冲溶液中）；用温度计测出溶液的温度值（如 25.0℃），按照前面设置温度的方法设置温度值；稍后，待读数稳定，按“定位”键，仪器识别当前标液并显示当前温度下的标准 pH 值；待读数稳定后，按“斜率”键。

注：如果用户使用的是其他标准缓冲溶液，则首先需要按“定位”键，再按“PH/mV”键，再按“△”或“▽”键使 pH 显示为该温度下标准溶液的 pH 值，然后按“斜率”键，完成标定。



- c) 再次清洗电极并插入标准缓冲溶液 2 中（pH=9.18pH 的标准缓冲溶液中）；用温度计测出溶液的温度值（如 25.2℃），并设置温度值；稍后，仪器会显示标准缓冲溶液的 pH 值，如图，按“确认”键，仪器自动完成二点标定，否则按“斜率”键退出标定，仪器返回测量状态。

注：如果用户使用的是其他标准缓冲溶液，再按“PH/mV”键，再按“△”或“▽”键使pH显示为该温度下标准溶液的pH值，然后按“确认”键，完成标定，否则按“斜率”键退出标定，仪器返回测量状态。



4.5 搅拌器的使用

- a) 按“搅拌”键；
- b) 再按“△”或“▽”键，使搅拌速度符合测量要求；
- c) 测量结束后，再按“搅拌”键，关闭搅拌器。

4.6 测量 pH 值

经标定过的仪器，即可用来测量被测溶液，被测溶液与标定溶液温度是否相同，所引起的测量步骤也有所不同。具体操作步骤如下：

(1) 被测溶液与标定溶液温度相同时，测量步骤如下：

- a) 用蒸馏水清洗电极头部，再用被测溶液清洗一次；
- b) 把电极浸入被测溶液中，用玻璃棒搅拌溶，使溶液均匀，在显示屏上读出溶液的 pH 值。

(2) 被测溶液和标定溶液温度不同时，测量步骤如下：

- a) 用蒸馏水清洗电极头部，再用被测溶液清洗一次；
- b) 用温度计测出被测溶液的温度值；

- c) 按“温度”键，再按“△”或“▽”键使仪器温度显示值与被测溶液温度值一致，再按“确认”键。
- d) 把电极插入被测溶液内，用玻璃棒搅拌溶，使溶液均匀后读出该溶液的 pH 值。

(3) 如需搅拌测量，操作步骤如下：

- a) 按“搅拌”键；
- b) 再按“△”或“▽”键，使搅拌速度符合测量要求；
- c) 测量结束后，再按“搅拌”键，关闭搅拌器。

4.7 测量电极电位(mV 值)

- (1) 把离子选择电极（或金属电极）和参比电极夹在电极架上；
- (2) 用蒸馏水清洗电极头部，再用被测溶液清洗一次；
- (3) 把离子电极的插头插入测量电极插座（11）处
- (4) 把参比电极接入仪器后部的参比电极接口(12)处；
- (5) 把两种电极插在被测溶液内，将溶液搅拌均匀后，即可在显示屏上读出该离子选择电极的电极电位(mV 值)，还可自动显示±极性。
- (6) 使用金属电极测量电极电位时，用带夹子的 Q9 插头，Q9 插头接入测量电极插座(11)处，夹子与金属电极导线相接；或用电极转换器，电极转换器的一头接测量电极插座(11) 处，金属电极与转换器接续器相连接。参比电极接入参比电极接口(12)处。

注：如果被测信号超出仪器的测量范围，仪器将显示“Err”字样。



- 1、不要长时间开启搅拌器或长时间搅拌测量，搅拌测量结束后应及时关闭搅拌器。
- 2、被测烧杯必须放置在搅拌台的中间，以保证搅拌珠稳定转动。
- 3、如搅拌不稳，则轻轻移动烧杯，使搅拌珠稳定转动；或重新启动搅拌器后。

5 仪器维护

仪器的经常地正确使用与维护,可保证仪器正常、可靠地使用,特别是 pH 计这一类的仪器,它必须具有很高的输入阻抗,而使用环境需经常接触化学药品,所以更需合理维护。

- (1) 仪器的输入端(测量电极插座 11)必须保持干燥清洁。仪器不用时,将 Q9 短路插头插入插座,防止灰尘及水汽浸入。
- (2) 电极转换器(选购件)专为配用其他电极时使用,平时注意防潮防尘。
- (3) 测量时,电极的引入导线应保持静止,否则会引起测量不稳定。
- (4) 仪器所使用的电源应有良好的接地。
- (5) 仪器采用了 MOS 集成电路,在检修时应保证电烙铁有良好的接地。
- (6) 用缓冲溶液标定仪器时,要保证缓冲溶液的可靠性,不能配错缓冲溶液,否则将导致测量结果产生误差。

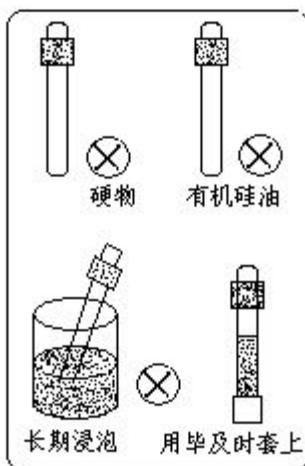
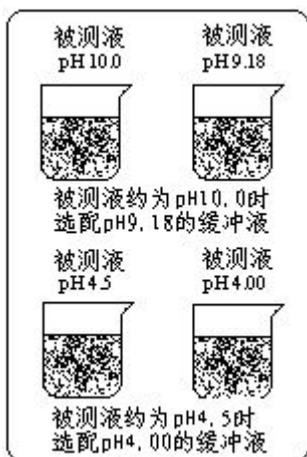
6 缓冲溶液的配制方法

- (1) pH4.00 溶液:用 GR 邻苯二甲酸氢钾 10.12g,溶解于 1000ml 的高纯去离子水中。
- (2) pH6.86 溶液:用 GR 磷酸二氢钾 3.387g、GR 磷酸氢二钠 3.533g,溶解于 1000mL 的高纯去离子水中。
- (3) pH9.18 溶液:用 GR 四硼酸钠 3.80g、溶解于 1000mL 的高纯去离子水中。

注意: 配制 2、3 溶液所用的水,应预先煮沸(15~30) min,除去溶解的二氧化碳。在冷却过程中应避免与空气接触,以防止二氧化碳的污染。

7 电极使用、维护的注意事项

- (1) 电极在测量前必须用已知 pH 值的标准缓冲溶液进行定位校准，其 pH 值愈接近被测 pH 值愈好。
- (2) 取下电极护套后，应避免电极的敏感玻璃泡与硬物接触，因为任何破损或擦毛都使电极失效。
- (3) 测量结束，及时将电极保护套套上，电极套内应放少量外参比补充液，以保持电极球泡的湿润，切忌浸泡在蒸馏水中。
- (4) 复合电极的外参比补充液为 3mol/L 氯化钾溶液，补充液可以从电极上端小孔加入，复合电极不使用时，拉上橡皮套，防止补充液干涸。
- (5) 电极的引出端必须保持清洁干燥，绝对防止输出两端短路，否则将导致测量失准或失效。
- (6) 电极应避免长期浸在蒸馏水、蛋白质溶液和酸性氟化物溶液中。
- (7) 电极避免与有机硅油接触。
- (8) 电极经长期使用后，如发现斜率略有降低，则可把电极下端浸泡在 $4\%\text{HF}$ (氢氟酸) 中 (3~5) s，用蒸馏水洗净、然后在 0.1mol/L 盐酸溶液中浸泡，使之复新。



(9) 被测溶液中如含有易污染敏感球泡或堵塞液接界的物质而使电极钝化，会出现斜率降低，显示读数不准现象。如发生该现象，则应根据污染物质的性质，用适当溶液清洗，使电极复新。

注 1: 选用清洗剂时、不能用四氯化碳、三氯乙烯、四氢呋喃等能溶解聚碳酸树脂的清洗液，因为电极外壳是用聚碳酸树脂制成的，其溶解后极易污染敏感玻璃球泡，从而使电极失效。也不能用复合电极去测上述溶液。

注 2: pH 复合电极的使用，最容易出现的问题是外参比电极的液接界处，液接界处的堵塞是产生误差的主要原因。

注 3: 如果本说明书关于 pH 电极的使用说明与 pH 电极配套说明书上的表述有所不同，请以 pH 电极配套说明书为准。

8 污染物质和清洗剂参考表

污染物	清洗剂
无机金属氧化物	低于 1mol/L 稀酸
有机油脂类物质	稀洗涤剂(弱碱性)
树脂高分子物质	酒精、丙酮、乙醚
蛋白质血球沉淀物	5%胃蛋白酶+0.1mol/L HCl 溶液
颜料类物质	稀漂白液、过氧化氢

9 成套性

1. PHS—3G 型 pH 计 1 台
2. 配套电极符合装箱单的要求；
3. 附件一套，以随机装箱单为准

若用户需测量氧化—还原电位(ORP)或测量相应的离子电极电位之场合，请用户选购电极转换器。

附录 1：缓冲溶液的 pH 值与温度关系对照表

温度℃	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