

 沪制 0220128 号
产品标准编号: Q/YXLG 171

见使用说明书进货检验要求

● **PHS-3D 型** pH 计说明书

Model PHS-3D pH Meter Instruction Manual



上海精密科学仪器有限公司

Shanghai INESA Scientific Instrument CO.LTD

敬告读者：

- 请在使用本仪器前，详细阅读本说明书。
- 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。

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：缓冲溶液的 pH 值与温度关系对照表

1 概述

PHS-3D 型 pH 计是一台精密数字显示 pH 计，它采用大屏幕、带蓝色背光、双排数字显示液晶，可同时显示 pH、温度值或电位(mV)、温度值。该仪器适用于大专院校、科研院所、环境监测、工矿企业等部门的化验室取样测定水溶液的 pH 值和电位(mV)值、配上 ORP 电极可测量溶液 ORP（氧化-还原电位）值、配上离子选择性电极，测出该电极的电极电位值。

2 仪器的主要技术性能

1. 仪器级别：0.01 级
2. pH 显示范围：(-2.00~18.00) pH
测量范围：(0.00~14.00)pH
(-1999~1999) mV
3. 最小显示单位：0.01 pH, 1 mV, 0.1℃
4. 温度补偿范围：(0.0~95.0)℃
5. 电子单元基本误差：pH: ± 0.01 pH
mV: ± 1 mV ± 1 个字
6. 仪器的基本误差： ± 0.02 pH ± 1 个字
7. 电子单元输入电流：不大于 2×10^{-12} A
8. 电子单元输入阻抗：不小于 1×10^{12} Ω
9. 温度补偿器误差： ± 0.01 pH
10. 电子单元重复性误差：pH: 0.01 pH
mV: 1 mV
11. 仪器重复性误差：不大于 0.01 pH
12. 电子单元稳定性： ± 0.01 pH ± 1 个字 / 3h
13. 外形尺寸 1×b×h, mm: 300×200×72
14. 重量：1.5kg
15. 正常使用条件
 - a) 环境温度：(5~40)℃；

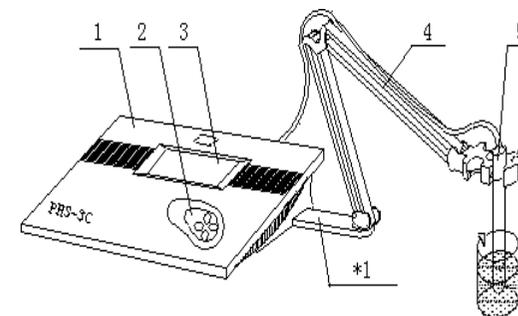
~1~

- b) 相对湿度：不大于 85%；
- c) 供电电源：AC (220 \pm 22)V, (50 \pm 1)Hz；
- d) 除地球磁场外无其他磁场干扰。

3 仪器结构

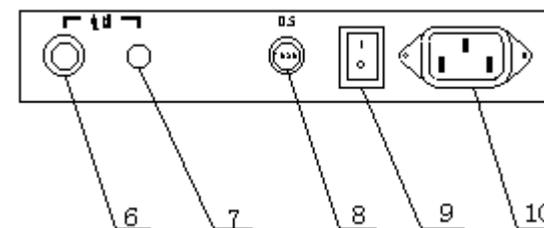
仪器外型结构

- 1 —— 机箱
*1 —— 多功能电极架固定座
(已安装在机箱底部)
2 —— 键盘
3 —— 显示屏
4 —— 多功能电极架
5 —— 电极



仪器后面板

- 6 —— 测量电极插座
7 —— 参比电极接口
8 —— 保险丝
9 —— 电源开关
10 —— 电源插座



仪器键盘说明：

按键	功能
模式	选择 pH、温度、定位、斜率、mV 测试及校准功能转换，每按一次按上述程序状态转换。(按一次为“温度模式”、按二次，为“定位校准模式”、按三次为“斜率校准模式”、按四次为“mV 测量模式”)
确认	确认键，按此键为确认上一步操作并返回 pH 测试状态。无上一步操作时，按此键为背光开关键。此键的另外一种功能如果是如果仪器因操作不当出现不正常现象时，可按住此键，然后将电源开关打开，使仪器恢复初始状态。
△	“△”键，此键为数值上升键，按此键“△”为调节数值上升。
▽	“▽”键，此键为数值下降键，按此键“▽”为调节数值下降。

~2~

液晶显示说明:

-18.88——作为 pH、mV 测量数值。

88.8——作为温度显示数值。

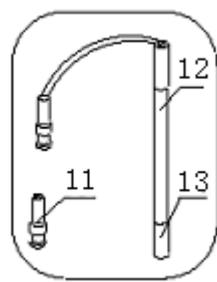
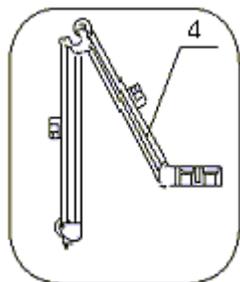
pH、mV——作为 pH、mV 测量数值相应显示单位。

℃——作为温度显示单位。℃ 闪烁时作为温度调节状态。

定位、斜率、测量——分别显示在相应工作状态。



仪器附件

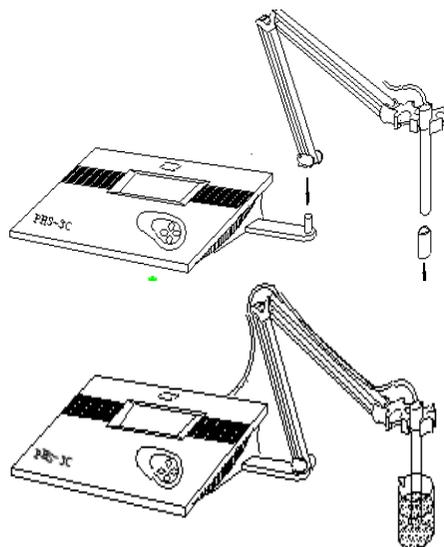


11——Q9 短路插 12—— E-201-C 型 pH 复合电极 13 ——电极保护套
 仪器选购件 电极转换器

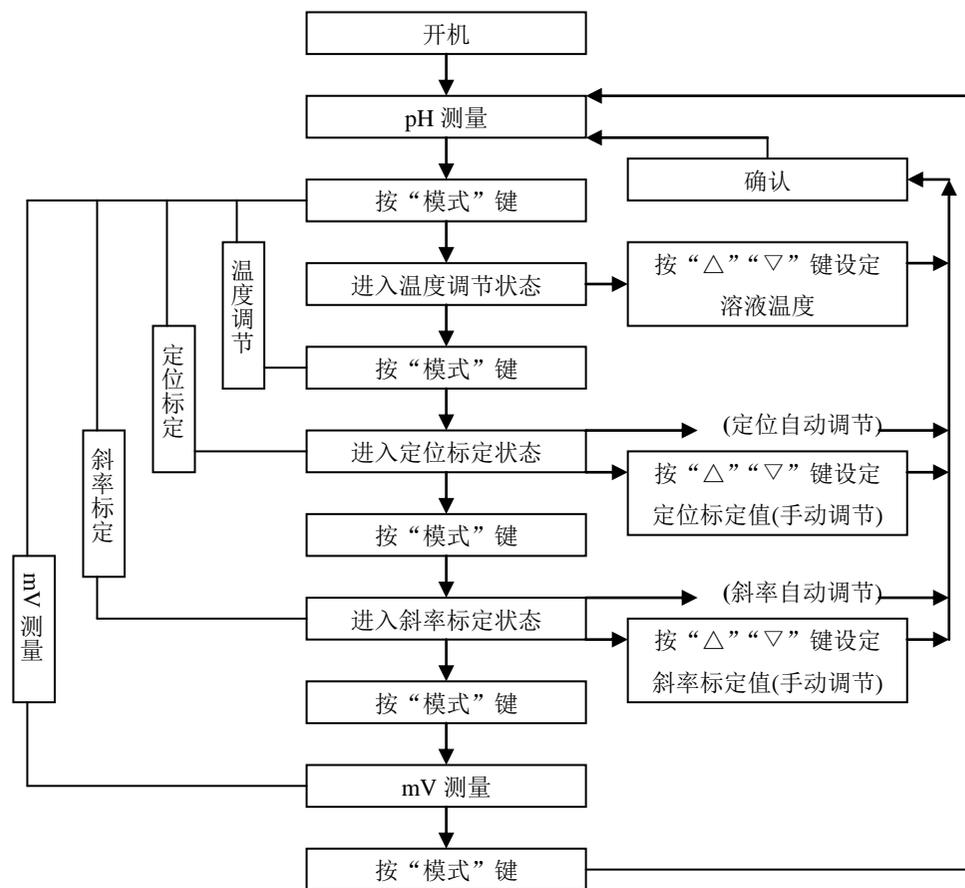
4 操作步骤

开机前的准备

- 将多功能电极架(4)插入多功能电极架插座中 (*1);
- 将 pH 复合电极(12)安装在电极架(4)上;
- 将 pH 复合电极下端的电极保护套(13)拔下, 并且拉下电极上端的橡皮套使其露出上端小孔;
- 用蒸馏水清洗电极。



PHS-3D 操作流程



4.1 标定

4.1.1 自动标定(适用于 4.00pH、6.86pH、9.18pH 标准缓冲溶液)

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。

- 在测量电极插座(6)处拔掉 Q9 短路插头(11);
- 在测量电极插座(6)处插入复合电极(12);
- 如不用复合电极,则在测量电极插座(6)处插入玻璃电极插头,参比电极接入参比电极接口(7)处;
- 打开电源开关,仪器进入 pH 测量状态;
- 按“模式”键一次,使仪器进入溶液温度显示状态(此时温度单位℃指示灯闪亮),按“△”键或“▽”键调节温度显示数值上升或下降,使温度显示值和溶液温度一致,然后按“确认”键,仪器确认溶液温度值后回到 pH 测量状态;
- 把用蒸馏水或去离子水清洗过的电极插入 pH=6.86pH(或 pH=4.00;或 pH=9.18)的标准缓冲溶液中,待读数稳定后按“模式”键二次(此时 pH 指示值全部锁定,液晶显示器下方显示“定位”,表明仪器在定位标定状态),然后按“确认”键,仪器显示该温度下标准缓冲溶液的标称值。标准缓冲溶液的 pH 值与温度关系对照表见附录;
- 把用蒸馏水或去离子水清洗过的电极插入 pH=4.00(或 pH=9.18;或 pH=6.86pH)的标准缓冲溶液中,待读数稳定后按“模式”键三次(此时 pH 指示值全部锁定,液晶显示器下方显示“斜率”,表明仪器在斜率标定状态),然后按“确认”键,仪器显示该温度下标准缓冲溶液的标称值,仪器自动并进入 pH 测量状态。**如果用户误使用同一标准缓冲溶液进行定位、斜率标定,在斜率标定过程中按“确认”键时,液晶显示器下方“斜率”显示会连续闪烁三次,通知用户斜率标定错误,仪器保持上一次标定结果;**
- 用蒸馏水及被测溶液清洗电极后即可对被测溶液进行测量。

4.1.2 手动标定(适用于在 0.00pH-14.00pH 范围内任何标准缓冲溶液)

仪器在必要时或在特殊情况下仪器可进行手动标定:

- 在测量电极插座(6)处拔掉 Q9 短路插头(11);
- 在测量电极插座(6)处插入复合电极(12);
- 如不用复合电极,则在测量电极插座(6)处插入玻璃电极插头,参比电极接入参比电极接口(7)处;
- 打开电源开关,仪器进入 pH 测量状态;
- 按“模式”键一次,使仪器进入溶液温度显示状态(此时温度单位℃指示灯闪亮),按“△”键或“▽”键调节温度显示数值上升或下降,使温度显示值和溶液温度一致,然后按“确认”键,仪器确定溶液温度后回到 pH 测量状态;
- 把用蒸馏水或去离子水清洗过的电极插入已知标准缓冲溶液 1 中,待读数稳定后按“模式”键二次(此时 pH 指示值全部锁定,液晶显示器下方显示“定位”,表明仪器在定位标定状态),按“△”键或“▽”键调节 pH 定位显示数值上升或下降,使之达到要求的标称定位数值,然后按“确认”键,仪器按照要求的定位数值完成定位标定并进入 pH 测量状态;
- 用蒸馏水或去离子水清洗过的电极插入已知标准缓冲溶液 2 中,待读数稳定后按“模式”键三次(此时 pH 指示值全部锁定,液晶显示器下方显示“斜率”,表明仪器在斜率标定状态),按“△”键或“▽”键调节 pH 值上升或下降,使之达到要求的标称数值,然后按“确认”键,仪器按照要求完成斜率标定并进入 pH 测量状态。**如果用户误使用同一标准缓冲溶液进行定位、斜率标定,在斜率标定过程中按“确认”键时,液晶显示器下方“斜率”显示会连续闪烁三次,通知用户斜率标定错误,仪器保持上一次标定结果;**
- 用蒸馏水清洗电极后即可对被测溶液进行测量。

如果在标定过程中操作失误或按键按错而使仪器测量不正常，可关闭电源，然后按住“确认”键后再开启电源，使仪器恢复初始状态。然后重新标定。

注意：经标定后，就不要再按“模式”键，进入“温度”、“定位”、“斜率”标定，如果触动此键，此时仪器 $^{\circ}\text{C}$ 闪烁或定位显示或斜率显示，此时请不要按“确认”键，而是连续按“模式”键，使仪器重新进入 pH 测量即可，而无需再进行标定。

注：标定的缓冲溶液一般第一次用 $\text{pH}=6.86$ 的溶液，第二次用接近被测溶液 pH 值的缓冲液，如被测溶液为酸性时，缓冲溶液应选 $\text{pH}=4.00$ ；如被测溶液为碱性时则选 $\text{pH}=9.18$ 的缓冲溶液。

一般情况下，在 24h 内仪器不需再标定。

4.2 测量 pH 值

经标定过的仪器，即可用来测量被测溶液，根据被测溶液与标定溶液温度是否相同，其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：

- 用蒸馏水清洗电极头部，再用被测溶液清洗一次；
- 把电极浸入被测溶液中，用玻璃棒搅拌溶液，使其均匀，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：

- 用蒸馏水清洗电极头部，再用被测溶液清洗一次；
- 用温度计测出被测溶液的温度值；
- 按“模式”按钮一次，使仪器进入溶液温度状态（此时 $^{\circ}\text{C}$ 温度单位指示灯闪亮），按“ Δ ”键或“ ∇ ”键调节温度显示数值上升或下降，使温度显示值和被测溶液温度值一致，然后按“确认”键，仪器确定溶液温度后回到 pH 测量状态。
- 把电极插入被测溶液内，用玻璃棒搅拌溶液，使其均匀后读出该溶液的 pH 值。

4.3 测量电极电位(mV 值)

- 打开电源开关，仪器进入 pH 测量状态；连续按“模式”键（四次），使仪器进入 mV 测量即可。
- 把离子选择电极（或金属电极）和参比电极夹在电极架上；
- 用蒸馏水清洗电极头部，再用被测溶液清洗一次；
- 把离子电极的插头插入测量电极插座（6）处
- 把参比电极接入仪器后部的参比电极接口(7)处；
- 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。
- 如果被测信号超出仪器的测量(显示)范围，或测量端开路时，显示屏显示 1--mV，作超载报警。
- 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(6)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(6)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(7)处。

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。

- 仪器的输入端(测量电极插座 6)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。
- 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。
- 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。
- 仪器所使用的电源应有良好的接地。
- 仪器采用了 MOS 集成电路，因此在检修时应保证电烙铁有良好的接地。
- 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。

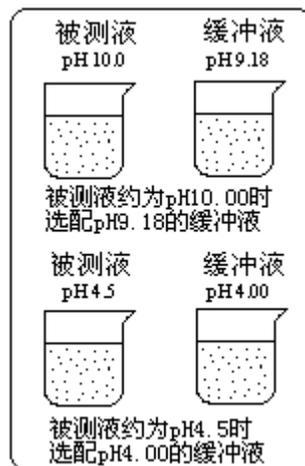
6 缓冲溶液的配制方法

- (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 硼砂 3.80g、溶解于 1000mL 的高纯去离子水中。

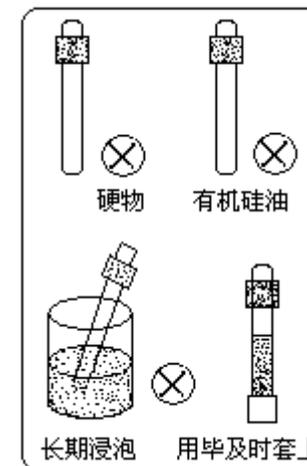
注意：配制 2、3 溶液所用的水，应预先煮沸（15~30）min，除去溶解的二氧化碳。在冷却过程中应避免与空气接触，以防止二氧化碳的污染。

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) 在每次校准、测量后进行下一次操作前，应该用蒸馏水或去离子水充分清洗电极，再用被测液清洗一次电极。
- (3) 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。
- (4) 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。
- (5) 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。



- (6) 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。
- (7) 电极应与输入阻抗较高的 pH 计($\geq 10^{12} \Omega$) 配套，以使其保持良好的特性。
- (8) 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。
- (9) 电极避免与有机硅油接触。
- (10) 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% HF(氢氟酸) 中 (3~5) s，用蒸馏水洗净、然后在 0.1 mol / L 盐酸溶液中浸泡，使之复新。
- (11) 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。

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—3D 型 pH 计 | 1 台 |
| 2. E—201—C 型塑壳可充式 pH 复合电极 | 1 支 |
| 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: 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 硼砂
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
70	4.12	6.85	8.93
80	4.16	6.86	8.89
90	4.20	6.88	8.86
95	4.22	6.89	8.84