

PHSJ-3F 型实验室 pH 计 使用说明书

敬告用户：

- 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，出厂一年后，不管是否使用过，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 24 小时。

目 录

- 一、概述
- 二、仪器主要技术性能
- 三、仪器结构
- 四、仪器使用
- 五、仪器的维护与维修
- 六、仪器的成套性
- 七、附录

一、概述

PHSJ-3F 型实验室 pH 计是一台智能型的实验室常规分析测量器，它适用于医药、环保、高等院校和科研单位的化验室测量水溶液中 pH 值，也可用于测量各种离子选择电极的电极电位和溶液温度。

1 仪器的主要特点

- 1.1 仪器采用单片机技术，并有断电保护功能。中文菜单显示，操作简单明了。
- 1.2 仪器具有自动温度补偿、自动校准、自动计算电极的百分斜率等功能。仪器对测量结果可以贮存、删除、查阅。仪器最多可贮存 500 套测量的实验数据。
- 1.3 在(0.0~60.0)℃温度范围内，用户可选择五种 pH 缓冲溶液对仪器进行一点、二点或三点标定。用户通过调节等电位点，可以测量纯水、超纯水和锅炉水的 pH 值。
- 1.4 仪器带有 USB 接口，与计算机通讯，计算机可下载仪器贮存的测量数据。

2 仪器的正常工作条件

- 2.1 环境温度：(5~35)℃；
- 2.2 相对湿度：不大于 75%；
- 2.3 供电电源：直流通用电源(9V DC, 800mA)；
- 2.4 周围空气中无腐蚀性的气体存在；
- 2.5 周围无影响性能的振动存在；
- 2.6 周围除地磁场外无其它影响性能的电磁场干扰。

二、仪器主要技术性能

1 测量范围 pH: (0.00~14.00) pH
mV: (-1999~1999)mV
温度: (-5.0~135.0) °C

2 仪器的基本误差

a) pH: ± 0.012 pH;
b) 温度: ± 0.4 °C (0 °C $\leq T \leq 60$ °C)
 ± 1.0 °C (其他范围)

23 分辨率 pH: 0.01pH
mV: 1mV
温度: 0.1°C

34 电子单元基本误差 pH: ± 0.01 pH
mV: ± 1 mV
温度: ± 0.3 °C

45 自动温度补偿范围: (0.0~100.0) °C

56 标定方式: 一点、二点或三点自动标定

67 用于校准仪器的五种标准缓冲溶液 (25.0 °C):

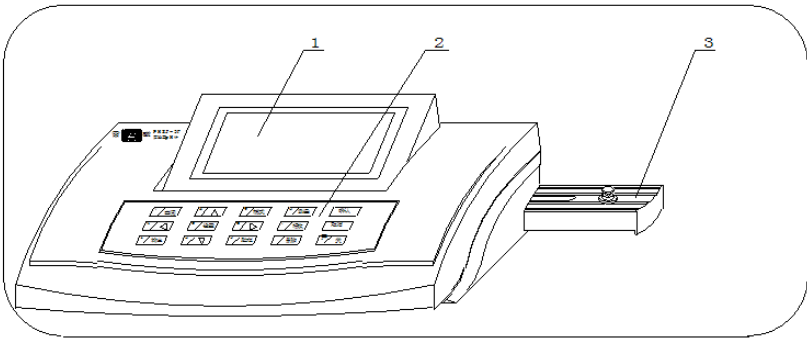
| | | |
|--------------|----------------|-----------|
| 0.05 mol/kg | 四草酸氢钾 | 1.680 pH |
| 0.05 mol/kg | 磷苯二甲酸氢钾 | 4.003 pH |
| 0.025 mol/kg | 混合磷酸盐 | 6.864 pH |
| 0.01 mol/kg | 四硼砂钠 | 9.182 pH |
| | 25.0 °C 饱和氢氧化钙 | 12.460 pH |

78 外形尺寸 (mm): 280 × 215 × 92 (长 × 宽 × 高)

89 重量 (kg): 约 1 kg

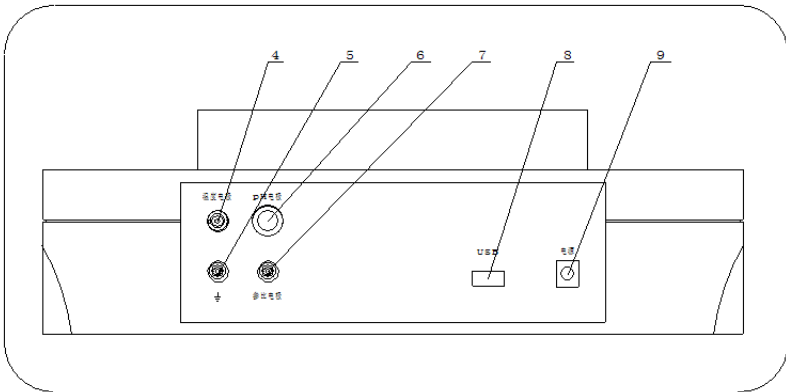
三、仪器结构

1 仪器正面图



- (1) 显示屏 (2) 键盘 (3) 电极梗座

2 仪器后面板



- (4) 温度传感器插座 (5) 接地接线柱
(6) pH 电极插座

(7) 参比电极接线柱

(8) USB 接口

(9) 电源插座

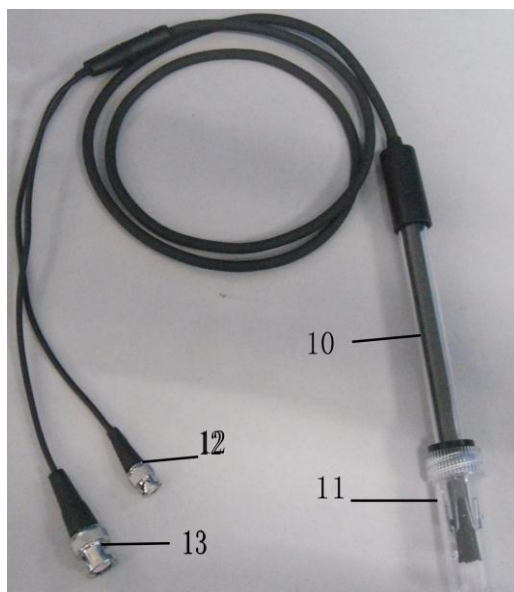
3 仪器配件

(10) pH 三复合电极

(11) 电极保护套

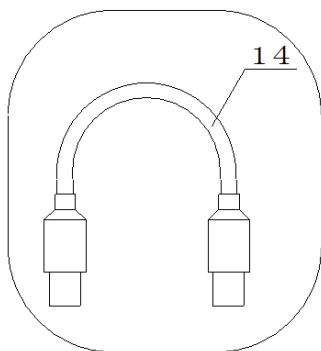
(12) 温度插头

(13) PH 插头

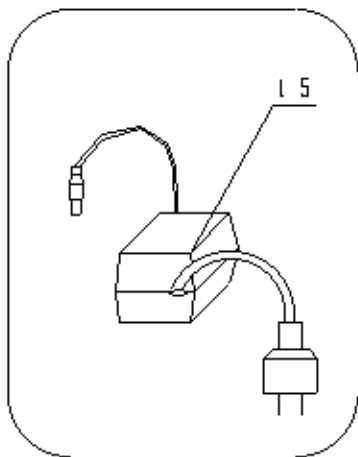


(14)

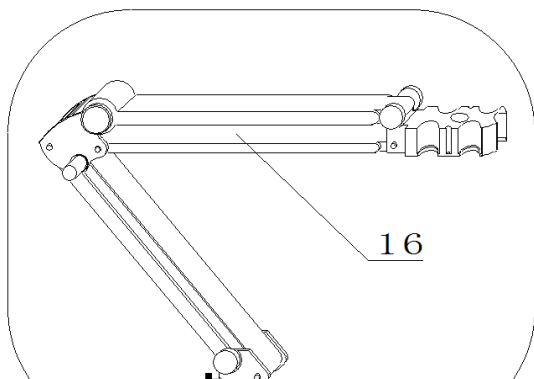
USB 连接线



(15) 稳压电源 9V/800mA (内正外负)

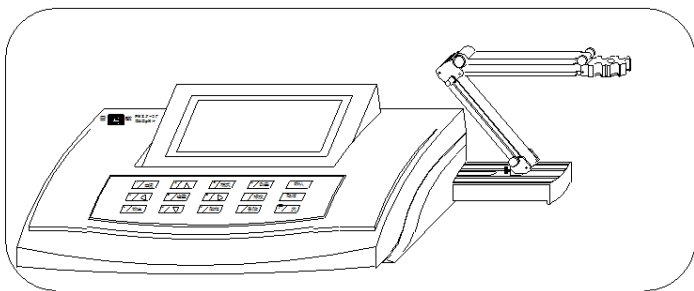


(16) REX-3 型电极架

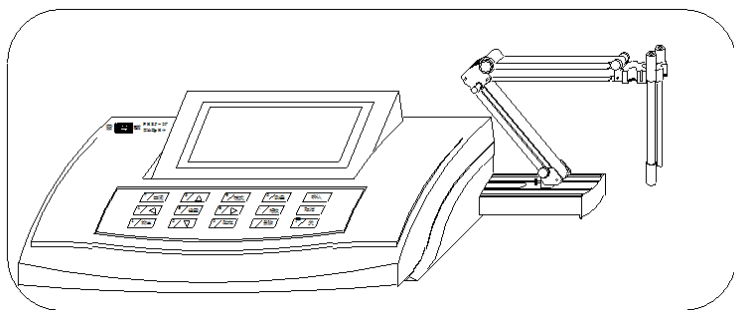


四、仪器使用

1 仪器安装

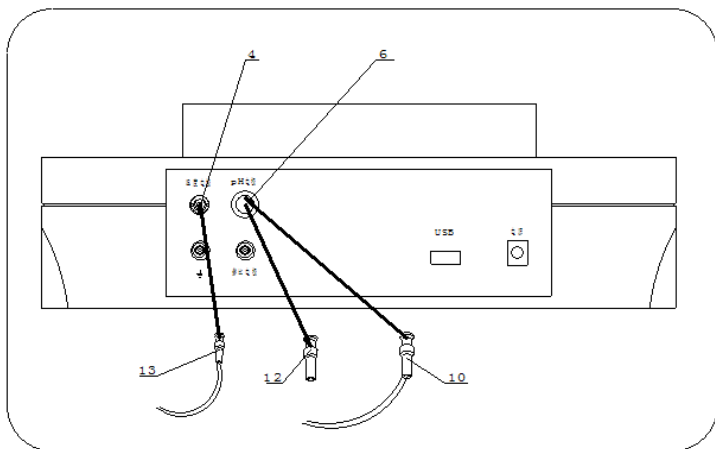


a 电极架（16）插入电极梗座（3）内。

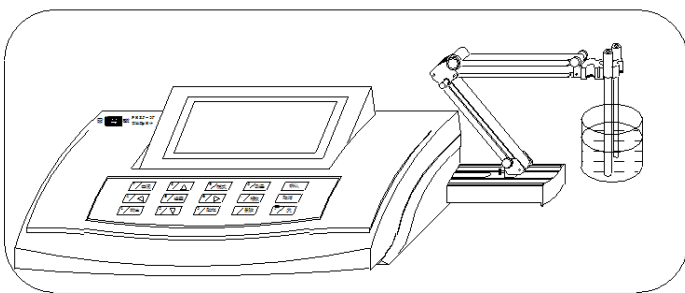


b pH 复合电极（10）安装在电极架（16）上，拉下 pH 复合电极

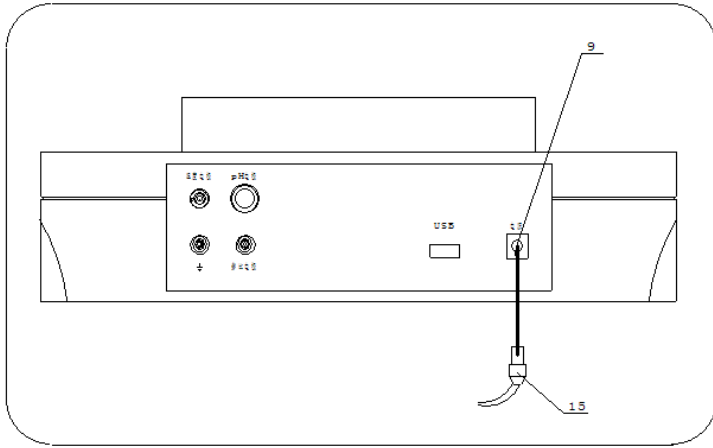
(10) 前段的电极套 (11)。



c 在 pH 电极插座 (6) 处拔去 Q9 短路插头。然后，分别将 pH 复合电极 (10) 上 PH 插头 (12) 和温度插头 (13) 插入 pH 电极插座 (6) 和温度传感器插座 (4) 内。



d 用蒸馏水清洗复合电极，清洗后用滤纸吸干电极底部的水份。然后将 PH 复合电极浸入被测溶液中。



e 通用电源器（15）输出插头插入仪器的电源插座（9）内。然后，接通用电源器的电源，仪器可以进行正常操作。

2 键盘说明

仪器 15 个操作键，除“开/关”键外，其他键既有功能键又有数字键的作用，平时它们作为功能键，按这些键可以完成相应的功能；而第二功能即为数字键，当且仅当需要输入数据时，这些键作为数字键。如“7/查阅”键，平时按此键，在仪器测量状态下进入查阅仪器所贮存的测量数据功能；在输入数字时，按此键，将输入数字“7”。

• “（0~9）”数字键、“-”负号键和“.”小数点键：用于数据输入。

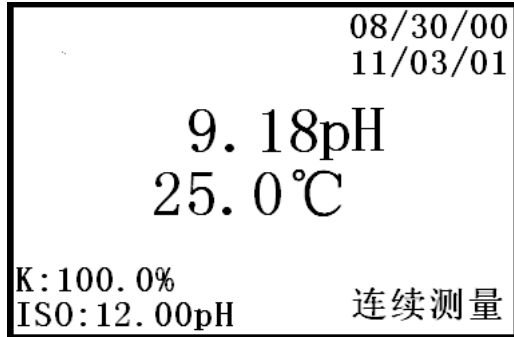
- “0/mV”键：用于仪器进入 mV 测量状态。
- “1/ISO”键：用于设置等电位点。
- “8/▲”键和“2/▼”键：用于上下选择或翻看选项。
- “3/贮存”键：用于贮存测量数据。
- “5/设置”键：用于设置各种参数。
- “7/查阅”键：用于查阅贮存的测量数据。
- “9/pH”键：用于仪器进入 pH 测量状态。
- “./标定”键：用于仪器进入标定状态。
- “-/删除”键：用于删除贮存的全部测量数据或在查阅时删

除某一测量数据。

- “确认/输入”键：用于确认仪器当前的操作状态和输入数据。
- “取消/退出”键：用于取消当前的操作，返回上一级操作界面。

3 pH 值测量

按下“开/关”键，如用户不需对 pH 复合电极进行校准，仪器自动进入 pH 测量工作状态。则仪器自动进入 pH 测量工作状态，若需对 pH 电极进行标定或调节等电位点，则可按本节中“电极标定”和“等电位点”进行操作，然后再按“pH”键仪器进入 pH 测量状态。当前仪器显示如下：

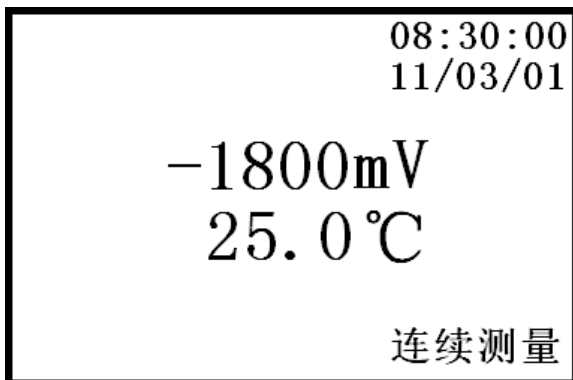


当仪器选择“定时测量”或“平衡测量”测量模式时，当仪器显示屏右下方闪烁显示，表示本次测量结束，仪器自动锁定测量值，按“pH”或“mV”键方能进入下一次测量。

当仪器显示屏左上方显示“**重新标定!**”，说明电极**标定时间**已超过了用户设置的**标定间隔时间**，提醒用户需对电极系统进行重新标定。

4 电极电位 (mV) 值测量

当仪器处于 pH 测量工作状态，按“mV”键，仪器即进入 mV 测量工作状态，此时仪器显示如下：



5 温度测量

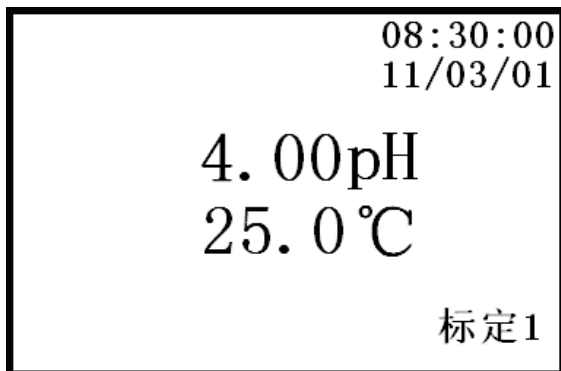
当仪器处于 pH 或 mV 测量工作状态时，仪器接入温度传感器时，仪器显示为测得溶液的温度值 XX.X°C。仪器不接入温度传感器时，仪器显示设置手动温度值 XX.X°C。

6 电极标定

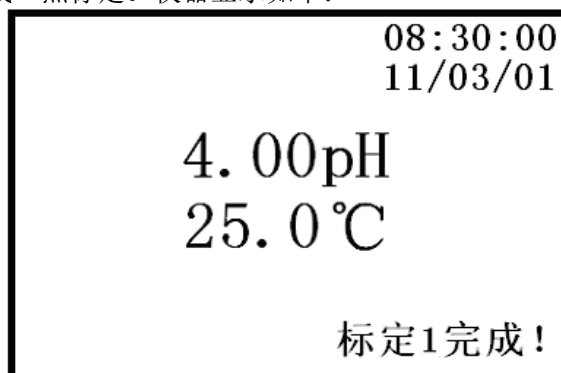
6.1 一点标定

一点标定含义是只采用一种 pH 标准缓冲溶液对电极系统进行定，用于自动校准仪器的定位值。仪器把 pH 复合电极的百分斜率作为 100%，在测量精度要求不高的情况下，可采用此方法，简化操作。操作步骤如下：

- a 将 pH 复合电极插入仪器的测量电极插座内，并将该电极用蒸馏水清洗干净，放入 pH 标准缓冲溶液 A 中（规定的五种 pH 标准缓冲溶液中的任意一种）。
- b 在仪器处于 pH 或 mV 测量工作状态下，按“标定”键，仪器即进入“标定 1”工作状态，（若误按“标定”键，则按“取消”键返回即可）。此时，仪器显示如下：



- c 当显示屏上的 pH 值读数趋于稳定后，按“确认”键，说明仪器已完成一点标定。仪器显示如下：

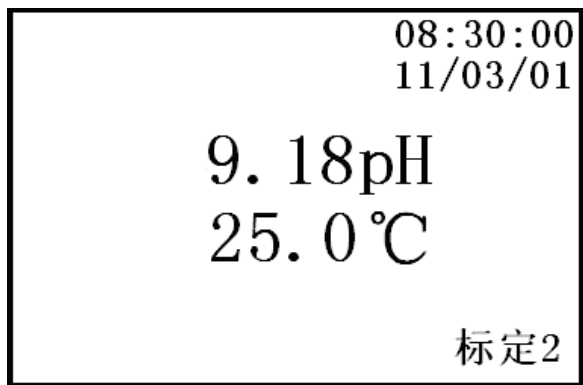


此时，按“取消”键，则仪器返回相应的工作状态。若按“标定”键，仪器即进入“标定 2”工作状态。

6.2 二点标定

二点标定是为了提高 pH 的测量精度。其含义是选用二种 pH 标准缓冲溶液对电极系统进行标定，测得 pH 复合电极的实际百分斜率和定位值。操作步骤如下：

- a 在完成一点标定后，将电极取出重新用蒸馏水清洗干净，放入 pH 标准缓冲溶液 B 中。
- b 再按“标定”键，仪器即进入“标定 2”工作状态，（若误按“标定”键，则按“取消”键返回即可）。此时，仪器显示如下：



- c 当显示屏上的 pH 值读数趋于稳定后，按下“确认”键，说明仪器已完成二点标定。仪器显示如下：



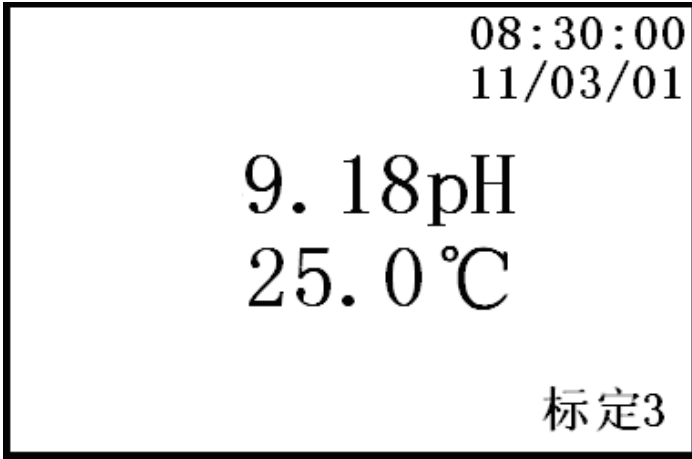
此时，按“取消”键，则仪器返回相应的工作状态。若按“标定”键，仪器即进入“标定3”工作状态。

注意：当仪器显示“更换溶液”时，请检查电极是否放入正确的标准缓冲溶液中（若标定1已使用某一种标准缓冲溶液，请更换另一种标准缓冲溶液），按“确认”键继续进行标定。

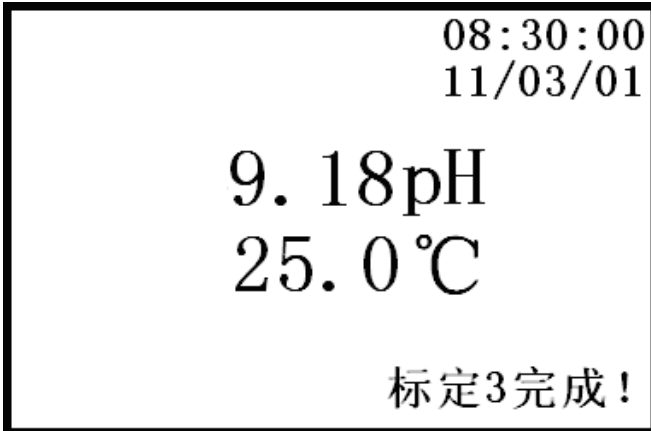
6.3 三点标定

三点标定是为了提高 pH 的测量精度。其含义是选用三种 pH 标准缓冲溶液对电极系统进行标定，测得 pH 复合电极的实际百分斜率和定位值。操作步骤如下：

- a 在完成二点标定后，将电极取出重新用蒸馏水清洗干净，放入 pH 标准缓冲溶液 C 中。
- b 再按“标定”键，仪器即进入“标定 3”工作状态，（若误按“标定”键，则按“取消”键返回即可）。此时，仪器显示如下：



- c 当显示屏上的 pH 值读数趋于稳定后，按下“确认”键，说明仪器已完成三点标定。仪器显示如下：



此时，按“取消”键，则仪器返回相应的工作状态。
注：仪器经过标定后得到的参数值关机后不会丢失。

7 等电位点

在仪器处于 pH 或 mV 测量工作状态下，按下“ISO”键，仪器即进入“等电位点”选择工作状态（若误按“ISO”键，则按“取消”键返回即可）。仪器设有 3 个等电位点，即等电位点 7.00pH、12.00pH、17.00pH。用户可通过“▲”或“▼”键选用所需的等电位点。再按“确认”键进行确认，确认完毕按“取消”键，则仪器进入相应的工作状态。

一般水溶液的 pH 测量选用等电位点 7.00pH。

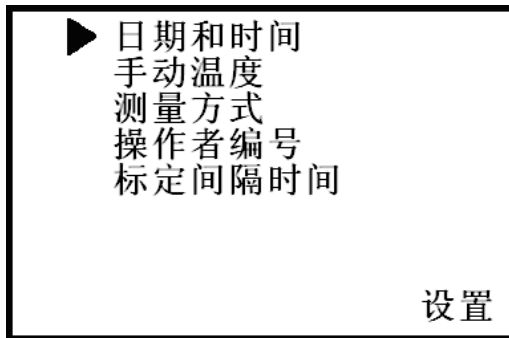
纯水和超纯水溶液的 pH 测量选用等电位点 12.00pH。

测量含有氨水溶液的 pH 值选用等电位点 17.00pH。

8 其它功能操作(参数设置、贮存、查阅、删除和通讯)

8.1 参数设置

当仪器处于 pH 或 mV 测量状态下，按下“设置”键，仪器即进入“设置参数”状态，设置日期和时间、手动温度、测量方式、操作者编号、标定间隔时间等参数。用户通过“▲”或“▼”键移动光标“▶”指向所需设置的参数项，按“确定”键，则对选中的参数项进行设置。如按“取消”键，仪器返回相应的工作状态。显示界面如下：

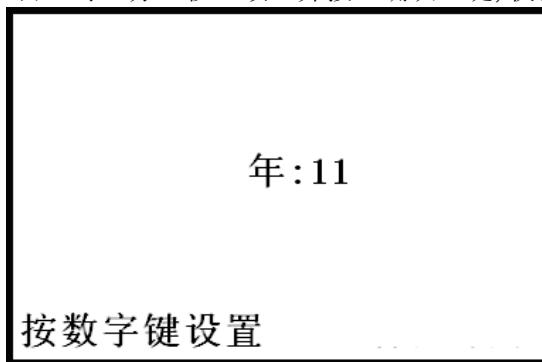


8.1.1 日期和时间设置

当光标“▶”指日期和时间设置参数项时，按“确定”键，仪器显示界面如下：



用户通过“▲”或“▼”键移动光标“▶”选择需所需要修改“年、月、日、时、分、秒”项，并按“确认”键，仪器显示如下：



此时输入正确的年份，再按“确认”键即完成年份的设置。若误操作，则按“取消”键即可。

8.1.2 手动温度设置



当光标“►”指手动温度设置参数项时，按“确定”键，仪器显示如上。通过“数字”键设置手动温度值。然后，按“确定”键予以确认，设置完毕，按“取消”键退出手动温度设置状态，仪器进入设置参数状态。手动温度设置范围(-5.0~135.0)℃。

8.1.3 测量方式设置

仪器有三种测量（读数）方式：连续测量、定时测量、平衡测量。

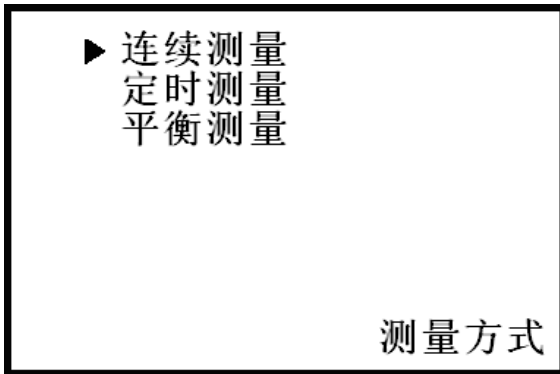
连续测量：即连续不断的测量读数。在连续测量时还可以选择定时存贮。

定时测量：用户首先设定定时时间。仪器开始测量，测量到设定的时间仪器自动锁定测量结果。按需要测量的参数对应的键（例如：pH、mV 键），进入下一次测量。

平衡测量：根据所设置的平衡条件（平衡电位、平衡时间），如果在平衡时间以内，电位的波动不大于平衡电位，则仪器自动锁定测量结果。按需要测量的参数对应的键（例如：pH、mV 键），进入下一次测量。

三种测量模式的具体操作如下：按“设置”键，当光标“►”（通过“▲”或“▼”键移动光标）指在“测量方式”设置参数项

时，按“确定”键，仪器显示如下。用户通过“▲”或“▼”键移动光标“▶”指向所需测量方式。



连续测量设置：在测量状态下，按“设置”，选择“测量方式”，再选择“连续测量”，进入连续测量模式设置。该模式需设置“贮存间隔时间”及“贮存数”，“贮存间隔时间”表示按设置的间隔时间仪器自动进行数据贮存，时间范围为0~3600秒，若设置时间为0秒，则表示连续测量读数而不进行贮存。“贮存数”表示一次需要贮存的数据数量，当仪器贮存的数据数量达到该数值时，自动停止贮存。最大的贮存数是仪器剩余的贮存数，当仪器已贮存500个后，则无法再贮存，必须先删除贮存的数据后再进行贮存。设置完毕按“取消/退出”键退到测量界面进行测量。

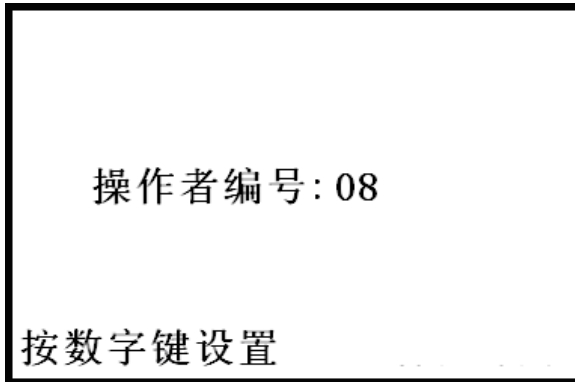
定时测量设置：在测量状态下，按“设置”，选择“测量方式”，再选择“定时测量”，进入定时测量模式设置。该模式需设置“定时时间”，“定时时间”表示仪器进入测量状态后按设置的时间仪器自动进行锁定测量数据，时间范围为5~3600秒。设置完毕后按“取

消/退出”键退到测量界面进行测量。按需要测量的参数对应的键(例如: pH、mV 键), 进入下一次测量。

平衡测量设置: 在测量状态下, 按“设置”, 选择“测量方式”, 再选择“平衡测量”, 进入平衡测量模式设置。该模式需设置“平衡时间”及“平衡电位”, “平衡时间”表示仪器达到平衡电位所需的时间, 时间范围为 5~200 秒。“平衡电位”表示仪器测量电位的最大变化量绝对值, 电位范围为 1~9mV。设置完毕后按“取消/退出”键退到测量界面进行测量按需要测量的参数对应的键(例如: pH、mV 键), 进入下一次测量。

8.1.4 操作者编号设置

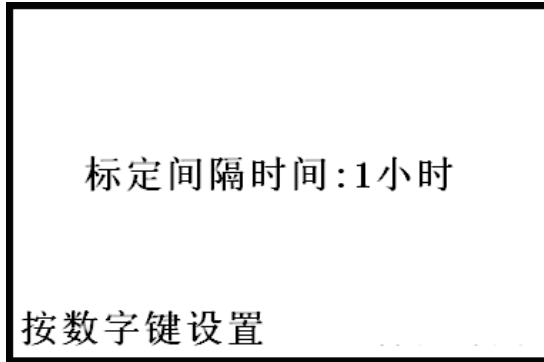
当光标“▶”指操作者编号设置参数项时, 按“确定”键, 仪器显示如下。用户通过“数字”键设置操作者编号, 编号范围(0~99)。再按“确定”键予以确认, 确认完毕按“取消”键, 仪器返回操作者编号设置状态。



8.1.5 标定间隔时间设置

当光标“▶”指标定间隔时间设置参数项时, 按“确定”键, 仪器显示如下。用户通过“数字”键设置所需的标定间隔时间, 标定间隔时间设置范围(0~999)小时。再按“确定”键予以确认, 确认完毕按“取消”键, 仪器返回标定间隔时间设置状态。设置间隔

时间为 0 小时时，表示此项功能无效。



9 贮存

当仪器处于 pH 或 mV 测量工作状态时，按“贮存”键，仪器显示“贮存测量数据？”，按“确认”键，仪器显示“正在贮存...”并将仪器在当前测量工作状态下测得实验数据贮存到存贮器内，贮存完毕，仪器自动返回当前测量工作状态。若用户贮存后，而实际又不需要贮存，可参阅本章节“11 删除”进行删除。

注：仪器贮存的顺序号连接上一次贮存的序列号，最多可贮存测得的实验数据 500 套。若存贮器已存满了 500 套实验数据，再贮存实验数据，则必须先手动删除贮存的数据后，仪器才能继续贮存实验数据。

10 查阅

当仪器处于 pH 或 mV 测量工作状态时，按“查阅”键，仪器即进入查阅功能，通过按“▲”或“▼”键，可查阅当前测量工作状态下存贮器内的全部实验据。若要退出查阅功能，按“取消”键，仪器自动返回当前测量工作状态。

如果用户发现存贮的某个实验数据组确实无用，则按“删除”键，仪器提示是否删除，用户按“确认”键，即可删除此数据。但是，数据一旦被删除就不能再恢复，望用户切记。如用户误按“删除”键，则按“取消”键，仪器自动返回查阅功能。

11 删除

当仪器处于 pH 或 mV 测量工作状态时，按“删除”键，仪器显示“测量数据全部删除？”，再按“确认”键，仪器显示“正在删除...”，并将删除仪器的存贮器内全部实验数据。删除完毕，仪器自动返回当前测量工作状态。若误按“删除”键，则可按“取消”键，仪器也自动返回当前测量工作状态。

若要删除存贮器内某一组实验数据，则参照本节中“查阅功能”进行操作。

12 通讯

通过 USB 连接线将仪器与计算机连接通讯。

五、仪器的维护与维修

1 维护

1.1 仪器的输入端(测量电极的插座)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。在环境湿度较高的场所使用时，应把电极插头用干净纱布擦干。

1.2 电极避免长期浸在蒸馏水，蛋白质溶液和酸性氟化物溶液中；避免与有机硅油接触；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 秒钟，用蒸馏水洗净，然后在 0.1mol/L 盐酸溶液中浸泡，使之复新。

2 维修

2.1 开机前，须检查电源是否接妥，应保证仪器良好接地。电极的连接须可靠，防止腐蚀性气体侵袭。

2.2 接通电源后，若显示屏不亮，应检查电源器是否有电压输出。

2.3 若仪器显示的 pH 值不正常，应检查复合电极插口是否接触良好，电极内溶液是否充满，若仍不能正常工作，则可更换电极。

2.4 若上述各种情况排除后，仪器仍不能正常工作，则与我厂有关部门联系。

六、仪器的成套性

- | | | |
|---|-----------------------|-----|
| 1 | PHSJ-3F 型实验室 pH 计电子单元 | 1 台 |
| 2 | 配套电极符合装箱单的要求； | |
| 3 | 直流通用电源(9V DC, 800mA) | 1 台 |
| 4 | 附件一套，以随机装箱单为准 | |

七、附录

附录1 pH 缓冲溶液的配制

1. 0.05mol/kg 四草酸氢钾溶液：称取经 (54 ± 3) ℃烘 $(4\sim 5)$ h并在干燥器中冷却后的四草酸氢钾 12.61g, 用水溶解后转入 1000mL 容量瓶中, 在恒温槽 (25 ± 0.2) ℃下稀释至刻度。
2. 0.05mol/kg 邻苯二甲酸氢钾溶液：称取经 $(110\sim 120)$ ℃烘 2h并在干燥器中冷却后的邻苯二甲酸氢钾 10.12g, 用水溶解后, 转入 1000mL 容量瓶中, 在恒温槽 (25 ± 0.2) ℃下稀释至刻度。
3. 0.025mol/kg 磷酸氢二钠和 0.025mol/kg 磷酸二氢钾混合溶液：分别称取经 $(110\sim 120)$ ℃下烘 $(2\sim 3)$ h并在干燥容器中冷却后的磷酸氢二钠 3.533g、磷酸二氢钾 3.387g, 用水溶解后转入 1000mL 容量瓶中, 在恒温槽 (25 ± 0.2) ℃下稀释至刻度。（如果用于 0.02 级以上的仪器, 制备溶液所用的水, 应预先煮沸 $(15\sim 30)$ min, 以除去溶解的二氧化碳, 在冷却过程中亦应避免与空气接触, 防止二氧化碳的污染。）
4. 0.01mol/kg 四硼酸钠溶液：称取 3.80g 四硼酸钠（注意！不能烘），用水溶解后, 转入 1000mL 容量瓶中, 在恒温槽 (25 ± 0.2) ℃下稀释至刻度。（如果用于 0.02 级以上的仪器, 制备溶液所用的水, 应预先煮沸 $(15\sim 30)$ min, 以除去溶解的二氧化碳, 在冷却过程中亦应避免与空气接触, 防止二氧化碳的污染。）
5. 饱和 (25°C) 氢氧化钙溶液：将过量的氢氧化钙(大于 2g/L)加入磨口玻璃瓶或聚乙烯瓶中, 温度控制在 (25 ± 3) ℃, 剧烈摇动 $(20\sim 30)$ min, 溶液澄清后, 用倾泻法取清液备用。

附录2 缓冲溶液的 pH 值与温度关系对照表

| 温度(°C) | 0.05mol/kg 四草酸氢钾 | 0.05 mol/kg 邻苯二钾酸氢钾 | 0.025 mol/kg 混合磷酸盐 | 0.01 mol/kg 四硼酸钠 | 25°C饱和 氢氧化钙 |
|--------|---------------------|------------------------|-----------------------|---------------------|----------------|
| 0 | 1.668 | 4.006 | 6.981 | 9.458 | 13.416 |
| 5 | 1.669 | 3.999 | 6.949 | 9.391 | 13.210 |
| 10 | 1.671 | 3.996 | 6.921 | 9.330 | 13.011 |
| 15 | 1.673 | 3.996 | 6.898 | 9.276 | 12.820 |
| 20 | 1.676 | 3.998 | 6.879 | 9.226 | 12.637 |
| 25 | 1.680 | 4.003 | 6.864 | 9.182 | 12.460 |
| 30 | 1.684 | 4.010 | 6.852 | 9.142 | 12.292 |
| 35 | 1.688 | 4.019 | 6.844 | 9.105 | 12.130 |
| 40 | 1.694 | 4.029 | 6.838 | 9.072 | 11.975 |
| 45 | 1.700 | 4.042 | 6.834 | 9.042 | 11.828 |
| 50 | 1.706 | 4.055 | 6.833 | 9.015 | 11.697 |
| 55 | 1.713 | 4.070 | 6.834 | 8.990 | 11.553 |
| 60 | 1.721 | 4.087 | 6.837 | 8.968 | 11.426 |