

## 友情提示

- 请在使用本仪器前，请仔细阅读本说明书。
- 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。
- 玻璃电极的保质期通常为一年，出厂一年以后，不论是否使用，其性能都会受到影响，为保证测量结果的可靠性应及时更换。
- 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。“雷磁” pH 电极在出厂时，pH 电极保护瓶中有保护液，正常情况下 pH 电极可直接使用。
- 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 电极说明书上的信息为准。



## 目 录

1	PHS-25 型 pH 计的安装.....	2
1.1	开箱.....	2
1.2	安装.....	2
1.2.1	电极梗的安装.....	4
1.2.2	E-201-C 型 PH 复合电极的安装.....	4
2	PHS-25 型 pH 计操作指南.....	5
2.1	简介.....	5
2.1.1	术语解释.....	5
2.1.2	PHS-25 型 pH 计的特点.....	5
2.1.3	PHS-25 型 pH 计的主要技术性能.....	5
2.1.4	PHS-25 型 pH 计图示.....	7
2.1.5	使用 pH 计的方法.....	9
2.2	操作基本知识.....	10
2.2.1	开机.....	10
2.2.2	功能设置.....	11
2.2.3	pH 电极的标定.....	12
2.2.4	pH 值的测量.....	14
2.2.5	电极电位 (mV 值) 的测量.....	15
2.2.6	关闭 PHS-25 型 pH 计.....	17

<b>3 PHS-25 型 pH 计仪器维护</b> .....	18
3.1 仪器的维护.....	18
3.2 电极的使用、维护.....	18
3.2.1 污染物质和清洗剂参考表 .....	20
<b>4 PHS-25 型 pH 计的附件信息</b> .....	21
<b>5 附录</b> .....	22
附录 1: 缓冲溶液的 pH 值与温度关系对照表.....	22
附录 2: 术语解释.....	23
附录 3: 缓冲溶液的配制方法.....	23
附录 4: 本系列产品订购信息.....	24

## 1 PHS-25 型 pH 计安装

### 1.1 开箱

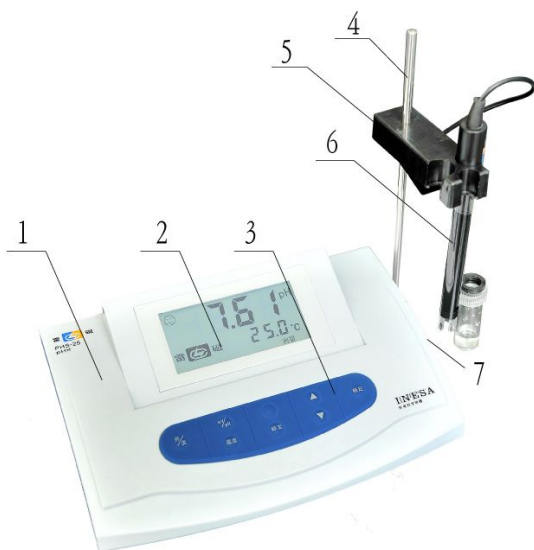
在 pH 计（套装）装运包装箱中可找到以下部件：

- |                          |     |
|--------------------------|-----|
| 1 电极支架                   | 1 只 |
| 2 PHS—25 型 pH 计          | 1 台 |
| 3 E—201—C 型塑壳可充式 pH 复合电极 | 1 支 |

### 1.2 安装

打开 PHS-25 型 pH 计包装，取出 pH 计、电极支架以及相关附件。

PHS-25 型 pH 计的前面板图（图 1）



PHS-25 型 pH 计的后面板图 (图 2)



- 1 —— 机箱
- 2 —— 显示屏
- 3 —— 键盘
- 4 —— 电极梗
- 5 —— 电极夹
- 6 —— 电极
- 7 —— 电极梗固定座(已安装在机箱底部)
- 8 —— 测量电极插座
- 9 —— DC9V 稳压电源插座

#### 仪器附件

- 10 —— Q9 短路插(已安装在仪器测量电极插座上)
- 11 —— E-201-C 型 pH 复合电极
- 12 —— 电极保护瓶

### 1.2.1 电极梗的安装

将电极梗(4)插入电极梗固定座中(7);将电极夹(5)插入电极梗中(4);

### 1.2.2 E-201-C 型 PH 复合电极的安装

- 1 将 pH 复合电极(11)安装在电极夹(5)上;
- 2 将 E-201-C 型 pH 复合电极下端的电极保护瓶(12)拔下,并且拉下电极上端的橡皮套使其露出上端小孔;
- 3 用蒸馏水清洗电极。

## 2 PHS-25 型 pH 计操作

### 2.1 简介

#### 2.1.1 术语解释

pH 斜率：每变化 1pH 值产生电位的变化量，通常用 mV/pH 或%表示。

pH 的 E0：又称“零电位”，通常是指 pH 为 7 时的电位值。

pH 的一点标定：用一种 pH 缓冲溶液进行的校准。

#### 2.1.2 PHS-25 型 pH 计的特点

PHS—25 型 pH 计是一台精密数字显示 pH 计,适用于大专院校、研究院所、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。

- 采用带蓝色背光、双排数字显示液晶
- 同时显示 pH、温度值或电位(mV)、温度值。

#### 2.1.3 PHS-25 型 pH 计的主要技术性能

PHS-25 型 pH 计的主要技术性能包括测量范围、分辨率、电子单元基本误差、仪器正常工作条件以及外形尺寸和重量。

1 仪器级别：0.1 级

2 测量范围： pH： (0.00~14.00) pH

mV： (0~±1400) mV(自动极性显示)



- 3 最小显示单位：0.01 pH，1 mV，0.1℃
- 4 温度补偿范围：手动（0.0~60.0）℃
- 5 电子单元基本误差：pH：±0.05pH mV：±1%FS
- 6 仪器的基本误差：±0.1 pH
- 7 电子单元输入电流：不大于  $1 \times 10^{-11}$ A
- 8 电子单元输入阻抗：不小于  $3 \times 10^{11} \Omega$
- 9 温度补偿器误差：±0.05 pH
- 10 电子单元重复性误差：pH：0.05pH mV：5mV
- 11 仪器重复性误差：不大于 0.05pH
- 12 电子单元稳定性：±0.05 pH /3h
- 13 外形尺寸  $1 \times b \times h$ ，mm：220×160×65
- 14 重量：1.0kg
- 15 正常使用条件
  - (1)环境温度：(5~40)℃；
  - (2)相对湿度：不大于 85%；
  - (3)供电电源：DC9V 稳压电源；
  - (4)除地球磁场外无其他磁场干扰；
  - (5)周围无影响性能的振动存在；
  - (6)周围空气中无腐蚀性的气体存在；

## 2.1.4

PHS-25 型 pH 计的前视图(图 4)



PHS-25 型 pH 计的后视图 (图 5)

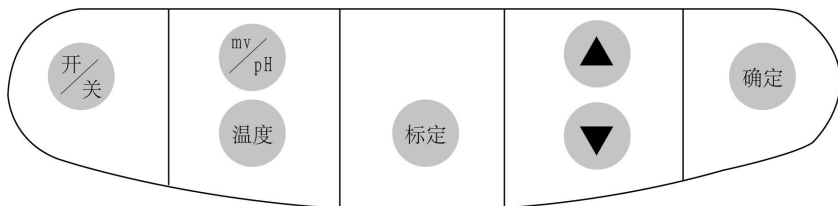


8—— 测量电极插座

9—— DC9V 稳压电源插座

## 操作键盘

(图 6)



PHS-25 型 pH 计有 7 个操作按键。

- 1 “pH/mV” 键，按此键进行 pH、mV 测量模式的转换
- 2 “温度” 键，按此键后可由“△”、“▽”键调节温度值。
- 3 “标定” 键，按此键仪器进入定位、斜率标定程序。
- 4 “△” 键，在温度调节、手动标定时按此键为数值上升。
- 5 “▽” 键，在温度调节、手动标定时按此键为数值下降。
- 6 “确定” 键，按此键为确认上一步操作并返回 pH 测试状态或下一种工作状态。(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。)
- 7 “开/关” 键，此键为仪器电源的开关。

### 2.1.5 使用 pH 计的方法

pH 计是适用于精密测量各种液体介质的仪器设备，主要用来精密测量液体介质的 pH 值。使用 pH 计测量溶液 pH 值时需要进行 3 个主要步骤。它们是：

- 1 功能设置
- 2 电极准备
- 3 pH 的测定

此过程期间，会显示来自 PHS-25 型 pH 计的状态消息，而且可以通过操作键盘相对应的按键更改用户的参数设置。

pH 计由电子单元和电极系统组成，电极系统包括 pH 复合电极,以实际的装箱单为准。

液晶显示屏（图 7）



-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。

°C——作为温度显示单位。°C 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。

笑脸——测量状态，斜率 $\geq 85\%$ 时显示。

哭脸——测量状态，斜率 $< 85\%$ 时显示。玻璃电极性能下降，应及时更换。

## 2.2 操作基本知识

操作 pH 计涉及下列任务：

- 启动 PHS-25 型 pH 计。请参阅“启动 PHS-25 型 pH 计”。
- 设置温度。请参阅“设置温度”。
- pH 电极准备。请参阅“电极准备”。
- pH 电极的标定。请参阅“电极的标定”。
- pH 值的测量。请参阅“pH 值的测量方法”
- 电极电位(mV 值)的测量。请参阅“电极电位(mV 值)的测量方法”。
- 关闭 PHS-25 型 pH 计。请参阅“关闭 PHS-25 型 pH 计”。

### 2.2.1 开机

成功的操作首先要正确地安装和维护 PHS-25 型 pH 计，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。

仪器插入 DC9V 稳压电源后，按“开/关”键电源开关开机。仪器进入 pH 测量状态；显示如图(8)：

仪器开机时显示示意图（图 8）



## 2.2.2 功能设置

### ● 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，仪器进入温度设置状态下，按“△”键，或“▽”键调节显示值，使温度显示为被测溶液的温度，按“确定”键，即完成当前温度的设置，返回 pH 测量状态。仪器显示如图（9）：

仪器温度设置显示图（图 9）



## ● pH 电极的准备

- 1 将 pH 复合电极下端的电极保护瓶(12)拔下, 并且拉下电极上端的橡皮套使其露出上端小孔。
- 2 用蒸馏水清洗电极。

### 2.2.3 pH 电极的标定

#### ● 电极标定(适用于 4.00、 6.86、 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。本仪器采用二点标定, 标定缓冲溶液一般第一次用 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, 应选 pH=4.00; 被测溶液为碱性时则选 pH=9.18 的缓冲溶液。

**在标定与测量过程中, 每更换一次溶液, 必须对电极进行清洗(下面的操作说明中不再复述), 以保证精度。**

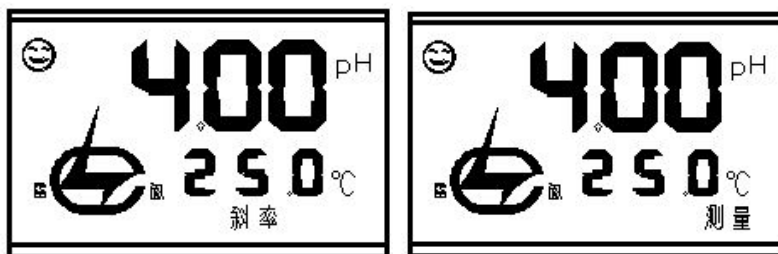
- 1 按要求连接电源、电极, 打开电源开关, 仪器进入 pH 测量状态;
- 2 按“温度”键, 使仪器进入溶液温度调节状态(此时温度单位℃指示闪亮), 按“△”键或“▽”键调节温度显示数值上升或下降, 使温度显示值和溶液温度一致, 然后按“确定”键, 仪器确认溶液温度值后回到 pH 测量状态;
- 3 把电极插入 pH=6.86pH 的标准缓冲溶液中, 按“标定”键, 此时显示实测的 mV 值, **待读数稳定后**按“确定”键(此时显示实测的 mV 值对应的该温度下标准缓冲溶液的标称值), 然后再按“确定”键, 仪器转入“斜率”标定状态。溶液的 pH 值与温度关系对照表见附录 1。

(图 11)



4 在“斜率”标定状态下，把电极插入 pH=4.00(或 pH=9.18)的标准缓冲溶液中，此时显示实测的 mV 值，待读数稳定后按“确定”键（此时显示实测的 mV 值对应的该温度下标准缓冲溶液的标称值），然后再按“确定”键，仪器自动进入 pH 测量状态，如图 12。

(图 12)



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“确定”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；



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,如果误按“标定”键或“温度”键,则可将电源关掉后重新开机,仪器将恢复到原来的测量状态。

#### 2.2.4 pH值的测量

经标定过的仪器,即可用来测量被测溶液,测量时为保证精度,应使电极头球泡完全浸入溶液,电极离容器1~2cm,溶液应保持均速流动且无气泡。当读数稳定后就可以读取数据。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。

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:

● **被测溶液与定位溶液温度相同时,测量步骤如下:**

- 1 用蒸馏水清洗电极头部,再用被测溶液清洗一次;
- 2 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。

● **被测溶液和定位溶液温度不同时,测量步骤如下:**

- 1 用蒸馏水清洗电极头部,再用被测溶液清洗一次
- 2 用温度计测出被测溶液的温度值;
- 3 按“温度”键,使仪器进入溶液温度状态(此时℃温度单位指示闪亮),按“△”键或“▽”键调节温度显示数值上升或下降,使温度显示值和被测溶液温度值一致,然后按“确定”键,仪器确定溶液温度

后回到 pH 测量状态。

4 把电极插入被测溶液内，用玻璃棒搅拌溶液，使溶液均匀后读出该溶液的 pH 值。

### 2.2.5 电极电位(mV 值)的测量

测量 mV 值时，也应使电极头球泡完全浸入溶液，电极离容器 1~2cm，溶液应保持均速流动且无气泡。并且将仪器的显示调整为 mV，当读数稳定之后就可以读取数据。在测量 mV 值时，仪器的温度补偿功能不起作用，仪器只显示该溶液当时温度下的 mV 值。

1 打开电源开关，仪器进入 pH 测量状态；按“pH/mV”键，使仪器进入 mV 测量即可。

2 E-201-C 型 PH 复合电极的电极电位(mV 值)的测量在电极标定中显示。

3 接上各种适当的离子选择复合电极（含参比电极）；例如 ORP 复合电极；

4 用蒸馏水清洗电极头部，再用被测溶液清洗一次；

5 把复合电极的插头插入测量电极插座（8）处；

6 把 ORP 复合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；

7 接上测量电极（离子选择电极或金属电极）和参比电极，可用电极转换器接入仪器进行电极电位(mV 值)的测量，

8 用蒸馏水清洗电极，用滤纸吸干；

9 把电极插在被测溶液内，即可读出该离子选择电极的电极电位(mV 值)并自动显示“+”、“-”极性。

10 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。

注: 由于该仪器为 0.1 级表, 用于测量 mV 时的误差较大, 建议用户不要使用该表测量 mV 值。

**注意:** 如果选用非复合型的测量电极(包括 pH 电极、金属电极等), 则必须使用电极转换器(仪器选购件), 将电极转换器的插头插入仪器测量电极插座(8)处, 电极插头插入转换器测量电极插座处, 参比电极接入参比电极接口处。

### 2.2.6 关闭 PHS-25 型 pH 计

用户使用完毕，按仪器的“开/关”键关闭仪器。测试完样品后，所用电极应浸放在蒸馏水中。如果仪器长期不用，请注意：

- 1 断开电源！
- 2 仪器的插座必须保持清洁、干燥，切忌与酸、碱、盐溶液接触。
- 3 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。
- 4 测量结束，建议将电极存放在参比补充液中。长期不使用时，将电极放回盒体内室温保存。

## 3 PHS-25 型 pH 计仪器维护

### 3.1 仪器的维护

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)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,因此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。

### 3.2 电极的使用、维护

- 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，及时将电极保护瓶套上，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  $3\text{mol/L}$  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。

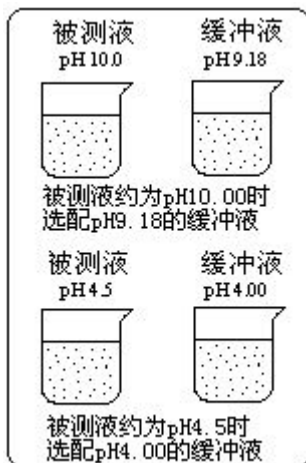
7 电极应避免长期浸在蒸馏水、蛋白质溶液和酸性氟化物溶液中。

8 电极避免与有机硅油接触。

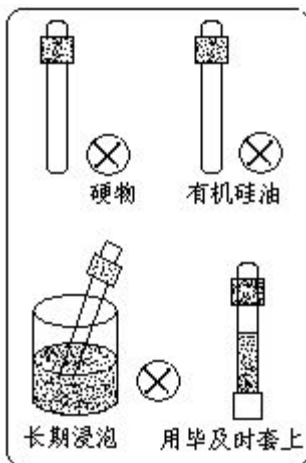
9 电极经长期使用后，如发现斜率略有降低，则可把电极下端浸泡在  $4\%\text{HF}$ (氢氟酸)中 (3~5) s，用蒸馏水洗净、然后在  $0.1\text{mol/L}$  盐酸溶液中浸泡，使之复新。

10 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。

(图 13)



(图 14)



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面处，液接界面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。

### 3.2.1 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 Cl 溶液
颜料类物质	稀漂白液、过氧化氢

## 4 PHS-25 型 pH 计的附件信息

型号	名称	描述
PHS-25	数显 pH 计	标配
E-201-C	pH 复合电极	标配 0-14pH
PHS-25	电极杆	标配
PHS-25	电极架	标配
pH4.00、6.86、9.18	缓冲剂	标配，各 5 包
E-201	pH 不可充式复合电极	选配 0-14pH
E-201-Z	pH 锥形复合电极	选配 0-14pH
E-201-P	pH 平板复合电极	选配 0-14pH
65-1C	pH 玻壳复合电极	选配 0-14pH
231-01	pH 玻壳电极	选配 0-14pH
221	pH 玻壳电极	选配 0-14pH
501	可充式复合 ORP 电极	选配 $\pm 1999\text{mV}$



## 5 附录

### 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	6.83	9.04
50	4.06	6.83	9.02
55	4.07	6.83	8.99
60	4.09	6.84	8.97

## 附录 2： 术语解释

pH 斜率：每变化 1pH 值产生电位的变化量，通常用 mV/pH 或%表示。

pH 的 E0：又称“零电位”，通常是指 pH 为 7 时的电位值。

pH 的一点标定：用一种 pH 缓冲溶液进行的校准。

## 附录 3： 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。

## 附录 4： 本系列产品订购信息

产品型号及名称	技术参数
PHSJ-5 型 pH 计	0.001 级，触摸式大液晶屏，RS-232 和 USB 接口，手\自动温补，5 点校准。范围：-2.000~18.000pH，精度：±0.002pH
PHSJ-4F 型 pH 计	0.001 级，大液晶屏显示，USB 接口，手\自动温补，范围：-2.000~20.000pH，精度：±0.002pH；三点校准，GLP 规范
PHSJ-4A 型 pH 计	LCD 显示，RS232 接口，手\自温补，范围：0.000~14.000pH，精度：±0.005pH
PHSJ-3F 型 pH 计（新）	0.01 级，大液晶屏显示，USB 接口，手\自动温补，范围：-2.00~20.00pH；精度：±0.01pH；三点校准，GLP 规范
PHS-3G 型 pH 计	0.01 级，LCD 显示，带搅拌功能；范围：-2.00~19.99 pH；精度：±0.01pH
PHS-3C 型 pH 计	0.01 级，大液晶屏显示，范围：0.00~14.00pH；精度：±0.01pH
PHS-2F 型数字 pH 计	LED 显示，范围：0.00~14.00pH，精度：±0.02pH
PHBJ-260 型便携式 pH 计	0.01 级，宽屏 LCD 显示，手\自温补，RS-232 接口，IP65，范围：0.00~14.00pH，精度：±0.01pH
PHB-4 型 pH 计	0.1 级，LCD 显示，范围：0.00~14.00pH，精度：pH：±0.03pH
PHS-25 型 pH 计	指针式显示，范围：0.00~14.00pH，精度：±0.05pH
PHS-3E 型 pH 计	0.01 级，大液晶屏显示，手\自动温补，范围：-2.00~18.00 pH，精度：±0.01pH
PHS-29A 型数字 pH 计	LED 显示，范围：0.00~14.00pH，精度：±0.02pH

