

友情提示

- 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。
- 所使用电极的保质期参见电极的使用说明书，超过保质期后，不管是否使用过，其性能都会受到影响，应及时更换。
- 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。
- 仪器属于高精度的测量仪器，为了避免仪器的高阻器件受到损坏，当仪器不测量时时，应将随机提供的 Q9 短路插头插入测量电极插座上。当仪器连接电极时，必须将短路插头放置在干燥、干净的环境，防止短路插头受潮，再次使用时影响仪器性能，甚至损坏仪器。
- 仪器可供长期稳定使用。测试完样品后，所用电极应浸放在蒸馏水中，如果使用间隔大于 6 小时或长期储存，建议洗干净后放入空的保护瓶中存放。

目 录

1	仪器的安装	
1.1	开箱.....	3
1.2	仪器结构.....	3
1.3	仪器安装.....	6
1.3.1	电极架的安装.....	6
1.3.2	电极的安装.....	6
1.3.3	电源的安装.....	8
1.3.5	USB 连接线的安装.....	8
1.3.6	打印机连接线的安装.....	8
2	仪器操作指南.....	10
2.1	简介.....	10
2.1.1	术语解释.....	11
2.1.2	仪器的特点.....	12
2.1.3	仪器的主要技术性能.....	13
2.1.4	仪器的操作方式.....	14
2.1.5	总操作框图.....	16
2.2	测量参数介绍.....	17
2.3	开机、关机和按键.....	20
2.4	仪器的起始界面.....	21
2.5	仪器操作	22
2.5.1	系统设置.....	22
2.6	电极标定.....	24
2.6.1	标定电极的几种途径.....	24

2.6.2	标定前准备.....	24
2.6.3	检查标液组、识别方式.....	25
2.6.4	开始标定.....	27
2.7	测量	28
2.7.1	测量开始前的准备.....	28
2.7.2	在起始状态下的测量.....	28
2.7.3	其他模式的测量.....	28
2.7.4	检查测量模式.....	29
2.7.5	开始测量.....	32
2.7.6	测量结束，结果报告.....	33
2.8	数据中心	34
2.8.1	查阅电极的标定信息.....	34
2.8.2	查阅存贮结果.....	35
2.8.3.1	查阅设置.....	35
2.8.3.2	结果报告.....	36
2.8.3.3	输出测量结果.....	37
3	仪器维护.....	39
3.1	仪器的维护.....	39
3.2	常见故障排除.....	39
4	仪器的附件信息.....	40
5	附录.....	40
	附录 1：故障现象与故障排除表.....	40
	附录 2：术语解释.....	41
	附录 3：产品订购信息.....	41
	附录 4：串口打印机的选购指导.....	42

1 仪器的安装

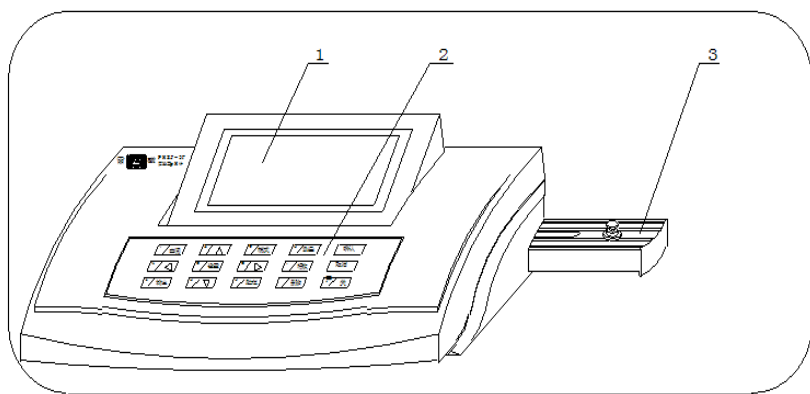
1.1 开箱

在仪器的装运包装箱中可找到以下部件：

- | | |
|----------------------|-----|
| 1. PHSJ-4F 型实验室 pH 计 | 1 台 |
| 2. 附件 | 1 套 |

1.2 仪器结构

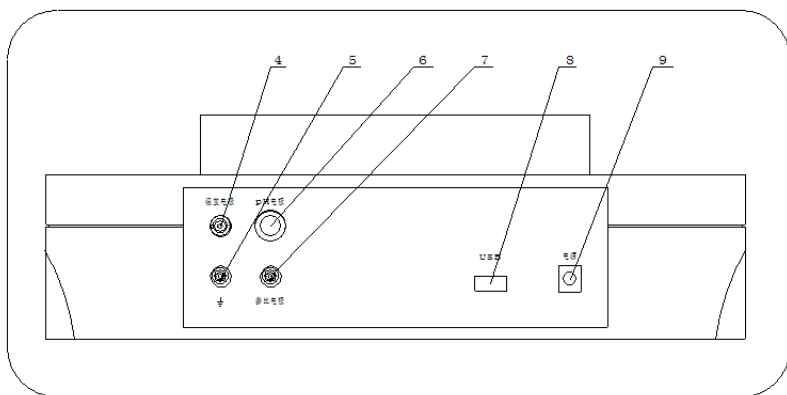
1.2.1 仪器正面图



(1) 显示屏 (2) 键盘 (3) 电极梗座

仪器正面示意图 (图 1)

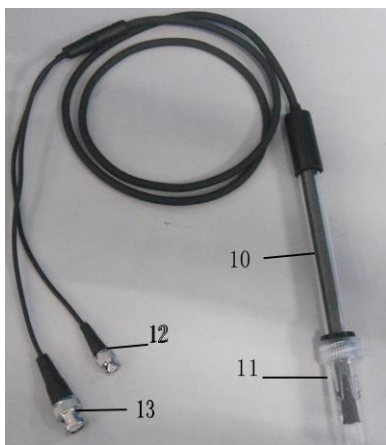
1.2.2 仪器后面图



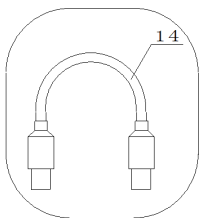
- (4) 温度传感器插座
- (5) 接地接线柱
- (6) pH 电极插座
- (7) 参比电极接线柱
- (8) USB 接口
- (9) 电源插座

仪器后面示意图 (图 2)

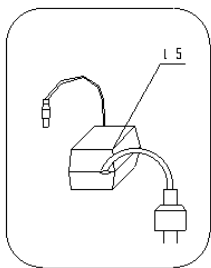
1.2.3 仪器配件



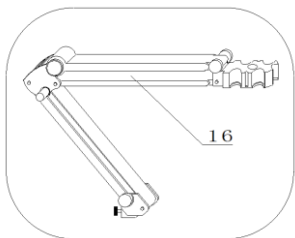
- (10) pH 三复合电极
- (11) 电极保护套
- (12) 温度插头
- (13) PH 插头



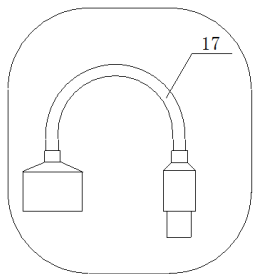
(14) USB 连接线



(15) 电源适配器 DC9V/800mA (内正外负)



(16) REX-3 型电极架



(17) USB 转 DB25 定制打印线 (选购)

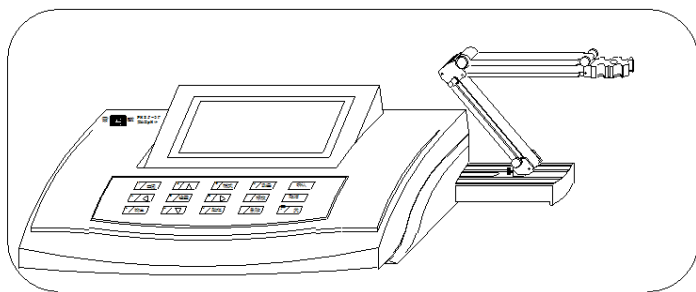
仪器附件示意图 (图 3)

1.3 仪器安装

打开仪器包装，取出 PHSJ-4F 型实验室 pH 计以及相关附件。

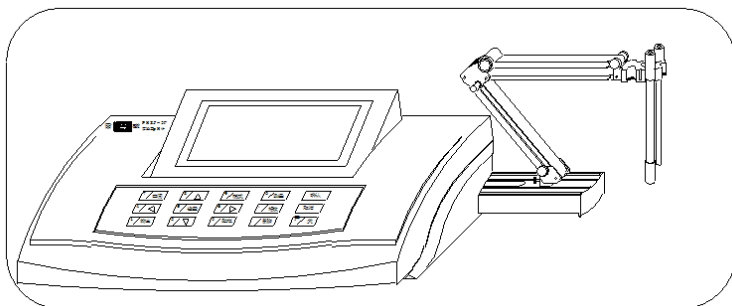
1.3.1 电极架的安装

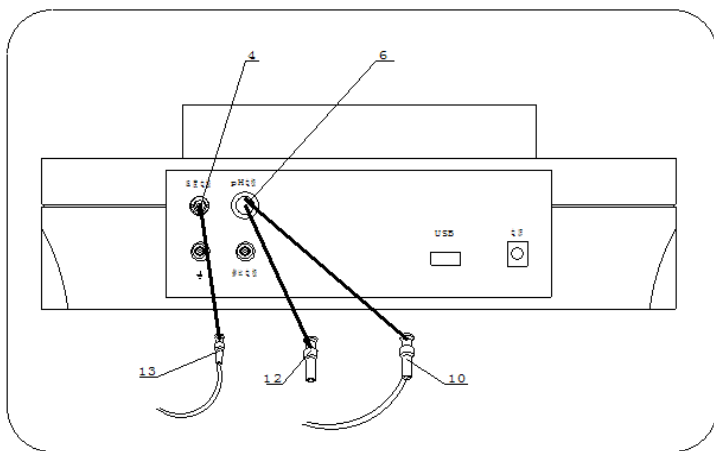
- 将电极架（16）插入电极梗座（3）内。



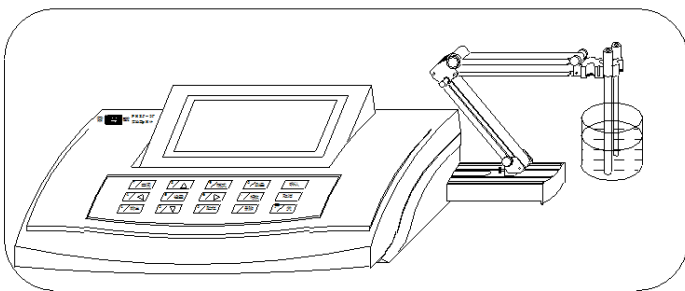
1.3.2 电极的安装

- 将 pH 复合电极（10）安装在电极架（16）上；





- 拔去 Q9 短路插头，放置在干燥处。
- 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。



- 拉下 pH 复合电极（10）前段的电极套（11）。
- 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。

1.3.3 电源的安装

- 将电源适配器（15）插头插入仪器的电源插座（9）内。
- 将适配器的另一端插入交流电源，仪器即可正常操作。

注意

- 1、本电源适配器只适用于本仪器，不建议使用于其他类型的仪器，也不建议使用其他类型的适配器。

1.3.4 USB 连接线的安装

如果用户使用我公司的数据采集软件，则需要连接 USB 连接线。

将随机提供的 USB 线连接仪器和 PC 机，在 PC 机上运行我公司的数据采集软件，即可完成通信。

注意：

仪器使用 USB 通信，使用前需在 PC 端安装 USB 驱动。

1.3.5 打印机连接线的安装

如果用户需要打印测量结果则需要使用我公司专门开发的打印线（选购）。

将打印线连接仪器和 RS232 串口型打印机，并将打印机波特率设置为 9600bps，即可打印测量结果。

注意：

- 1、为保障仪器的正确使用，避免烧坏仪器，给您带来不必要的损失，连接打印机前请关闭仪器、打印机电源；
- 2、仪器的通信波特率始终为 9600bps，默认设置为 8 位数据位，一个起始位，一个停止位，无奇偶校验。

2 仪器的操作指南

2.1 简介

使用仪器之前，请确保已阅读仪器安装指南和操作指南。

使用仪器时注意的问题有：

- 如果选用非原机配备的电源适配器可能会发生不必要的安全问题。
- 必须有良好的接地。
- 防止腐蚀性气体侵入。
- 仪器的接口必须保持清洁、干燥，切忌与酸、碱、盐溶液接触。
- 仪器可供长期稳定使用。测试样品后，所用电极应浸放在蒸馏水中。
- 仪器属于高精度的测量仪器，为了避免仪器的高阻器件受到损坏，当仪器不测量时时，应将随机提供的 Q9 短路插头插入测量电极插座上。当仪器连接电极时，必须将短路插头放置在干燥、干净的环境，防止短路插头受潮，再次使用时影响仪器性能，甚至损坏仪器。
- 仪器可供长期稳定使用。测试完样品后，所用电极应浸放在蒸馏水中，如果使用间隔大于 6 小时或长期储存，建议洗干净后放入空的保护瓶中存放。

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。
- **pH 的多点标定**: 用两种以上 pH 缓冲溶液进行的校准。

2.1.2 仪器的特点

PHSJ-4F 型实验室 pH 计是全新设计的新一代实验室分析仪器，主要有以下特点：

- 仪器采用全新微处理器技术，提升响应速度。
- 仪器具有良好操作界面，采用全新的 UI 设计规范，导航式操作体验。测量支持平衡条件判断，平衡条件提示。
- 支持多种测量模式，包括连续测量模式、平衡测量模式、定时测量模式，支持长定时或者间隔定时。
- 支持存贮 500 套 pH 测量结果。
- 支持多种查阅方式，可按存贮编号、存贮时间查阅存贮数据，查阅结果以曲线方式显示。
- 支持电极标定功能，最多 3 点标定。具有标液组管理功能，自动识别 GB、DIN、NIST 等多种 pH 缓冲溶液。
- 仪器支持 GLP 规范，每个测量结果包含 GLP 信息。
- 支持电极标定提示功能。
- 允许用户设置仪器序列号、用户 ID、样品 ID、电极 ID 和序列号。
- 支持连接 RS232 串口打印机，直接打印测量结果；
- 支持连接 PC，使用我公司开发的数据采集软件，读取当前测量结果、存贮结果。
- 仪器支持固件升级功能，允许仪器功能扩展和个性化要求。
- 仪器具有断电保护功能，仪器正常关机后或非正常断电情况下，仪器内部贮存的测量数据和设置的参数不会丢失。

2.1.3 仪器的主要技术性能

1 仪器级别：0.001 级

2 仪器主要性能参数

2.1 测量范围

■ pH: (0.000~14.000)pH; 电子单元: (-2.000~20.000)pH;

■ mV: (-1999.9~1999.9)mV;

■ 温度: (-5.0~110.0)℃。

2.2 分辨率

■ pH: 0.001pH、0.01pH、0.1pH;

■ mV: 0.1mV、1mV;

■ 温度: 0.1℃。

2.3 电子单元示值误差

■ pH: $\pm 0.002\text{pH} \pm 1$ 个字;

■ mV: $\pm 0.03\%\text{FS}$;

■ 温度: $\pm 0.2^\circ\text{C}$ 。

2.4 仪器示值误差

■ pH: $\pm 0.01\text{pH}$;

■ 温度: $\pm 0.4^\circ\text{C}$ ($0^\circ\text{C} \leq T \leq 60^\circ\text{C}$) 1.0°C (其他范围)

3 仪器正常工作条件

■ 环境温度: ($5 \sim 35$)℃;

■ 相对湿度: 不大于75%;

■ 周围无影响性能的振动存在;

■ 周围空气中无腐蚀性的气体存在;

■ 周围除地磁场外无其他影响的磁场及电场存在。

4 供电电源: 电源适配器(DC9V, 800mA, 内正外负);

5 外形尺寸(长×宽×高, mm) 280×215×92mm。

6 重量(kg): 约 1kg。

2.1.4 仪器的操作方式

本仪器使用机械按键作为操作、控制设备，仪器共配置有15个按键，分别为1/输出键、2/▼键、3/贮存键、4/◀键、5/设置键、6/▶键、7/查阅键、8/▲键、9/模式键、0/测量键、./标定键、-/删除键、以及确认键、取消键、开/关键等。除确认、取消键外，其余都为双功能键。

通常只有在需要输入数据时，数字键才有效，平常都为功能键。



仪器默认以反显表示选中，方框条表示可以设置更改。

仪器有两种输入方式，一种输入字符，一种输入数字。输入窗口的标题为输入信息提示，上方为输入窗口。输入字符时下方显示按键。

输入字符时，用户按方向键移动光标至需要的字符时，按设置键即可输入一个字符，按“模式”键切换键盘，包括大写字符、小写字符、数字等特殊字符的输入。

输入数字时，用户直接按相应数字键输入即可。

用户按“取消”键表示取消输入，按“确认”键表示确认输入，按“删除”表示退格，即清除一个输入的字符。

设置操作者ID

User ID

q	w	e	r	t	y	u	i	o
p	a	s	d	f	g	h	j	k
l	z	x	c	v	b	n	m	

按设置键输入,模式键更换按键

设置操作者ID

User ID

Q	W	E	R	T	Y	U	I	O
P	A	S	D	F	G	H	J	K
L	Z	X	C	V	B	N	M	

按设置键输入,模式键更换按键

设置操作者ID

User ID

1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	+	-	*	/	=	(	)	<
>	@	%	?	:	;	,	.	

按设置键输入,模式键更换按键

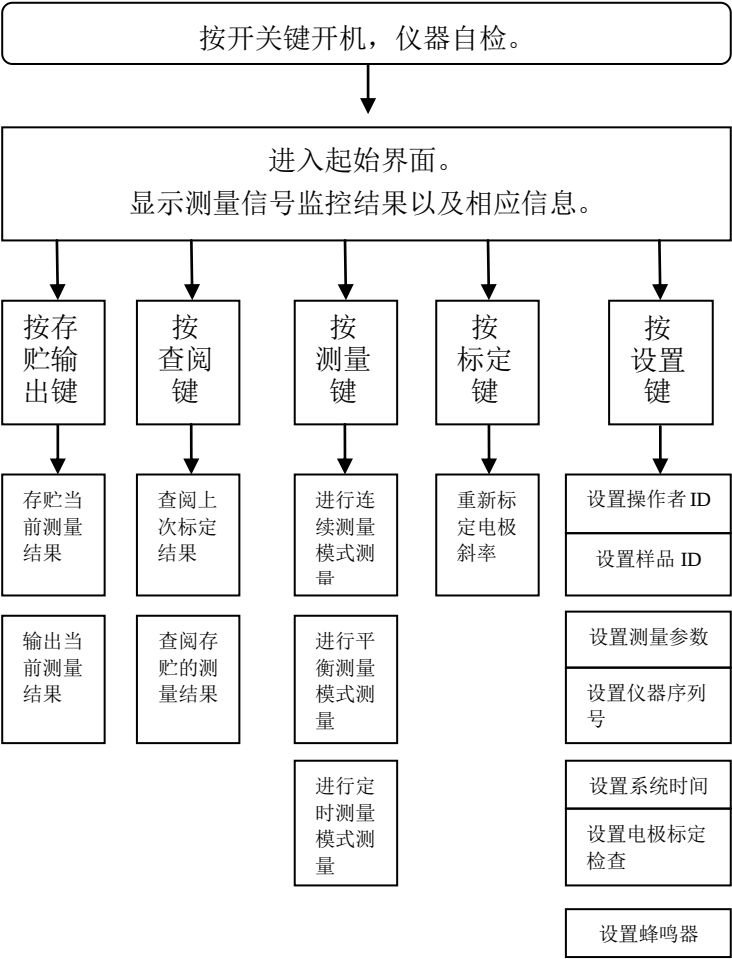
输入时间值:

4_

按确认键确认输入

仪器字符串、数据输入示意图(图 4)

2.1.5 仪器总操作框图



仪器总操作示意图(图 5)

2.2 测量参数介绍

仪器支持 GLP 规范,每个测量结果包含一套完整的测量参数。包括提示类参数、电极标定类参数、测量控制类参数、样品类参数、测量结果类参数等几部分,以下为具体的参数说明。

- 测量参数,表示当前的测量参数类型,本仪器为测量 pH。
- 测量模式,表示当前测量参数对应的测量模式。仪器支持 3 种测量模式,分别为连续测量模式、平衡测量模式、定时测量模式。
 - 连续测量模式:本测量模式适用于连续监测样品数据,观察样品的变化趋势,需要用户手动终止测量;
 - 平衡测量模式:用户首先应该设置好平衡条件,开始测量后,仪器自动测量、计算并显示测量结果,一旦测量符合设定好的平衡条件,本次测量即结束。平衡条件包括平衡时间、平衡值两个参数。在设定的平衡时间里,当所有的测量数据都满足平衡值要求即为满足平衡条件。仪器默认提供 4 种平衡条件供用户选择,表示为“快速、中、严格、自定义”,对应不同的测量参数有不同的平衡条件,仪器允许用户自定义平衡条件。
 - 定时测量模式:仪器支持两种定时测量模式,一种为固定时间的定时读数、另一种为固定间隔的定时测量模式。

固定定时测量模式表示开始测量后,仪器一直工作,直到设定的定时时间,比如设置定时 300 秒,则仪

器将持续测量 300 秒时间。注意：固定时间定时方式不自动保存测量结果。

固定间隔定时测量模式要求设置测量间隔、测量次数，仪器会自动按照设定的间隔采集数据并自动记录，最小定时间隔为 1 秒。

- 标定结果，表示使用电极的上次标定结果，也是当前测量参数即将使用的电极参数，用户可重新标定。
- 标定者，表示上次标定的操作者，用户无法修改。
- 标定时间，表示上次标定的时间，用户无法修改。
- 平衡条件，仪器默认提供 4 种平衡条件供用户选择，表示为“快速、中、严格、自定义”，对应不同的测量参数、测量环境需要不同的平衡条件。
- 平衡时间，本参数对应平衡条件，是平衡条件的一个参数，表示满足数据稳定条件的最小等待时间，在此时间内，所有测量数据应都满足设定的平衡值，一旦不满足，仪器将始终等待。设置的时间越长表示要求越严格，反之亦然。
- 平衡值，本参数对应平衡条件，是平衡条件的一个参数，表示数据可以接受的程度，数值越大越容易平衡，反之亦然。对应不同的测量参数有不同的表示值。

注意：用户只能修改自定义的平衡时间、平衡值。

- 电极类型，表示使用的电极为复合电极，还是非复合电极。
- 电极名称，表示电极的名称，用户可以手动设置，最多 20 个字符；
- 电极序列号，表示电极的编号，用户可以手动设置，最多 20 个字符；

- 参比电极名称，表示非复合电极时的参比电极名称，用户可以手动设置，最多 20 个字符；
- 参比电极序列号，表示参比电极的序列号，最多 20 个字符；
- 温度电极名称，本公司始终用 T-818-B-6 型温度电极作为温度传感器，用户无法修改；
- 温度电极序列号，用户可以手动设置，最多 20 个字符；

注意：如果有 GLP 要求，请在使用前务必设置电极名称、电极序列号等参数。

- 温度补偿方式，每个测量参数支持独立的温度补偿，当用户选择手动温度补偿时，仪器使用用户设定的手动温度值进行计算；当选择自动补偿时，仪器使用温度传感器采集的温度值，此时如果没有连接温度传感器，仪器仍然会使用手动设定的温度值。
- 手动温度值，自动温度补偿无效时将采用手动温度值。
- 样品 ID，即样品的名称，最多 16 个字符。
- pH 分辨率，仪器支持 0.001pH、0.01pH、0.1pH 等分辨率。
- mV 分辨率，仪器支持 0.1mV、1mV 等分辨率。
- 等电位，即 ISO 类型，有 7.00pH、12.00pH、17.00pH 三种，默认 7.00pH。测量纯水和超纯水溶液时选用 12.00pH，测量含有氨水溶液的 pH 值时选用 17.00pH。
- GLP 支持，表示输出的测量结果按 GLP 格式，或标准格式；
- 输出选择，表示是否存在贮测量结果时自动输出测量结果；
- 操作者 ID，表示当前用户的 ID，最多 16 个字符；
- 仪器型号，表示仪器本身的型号，本仪器为 PHSJ-4F pH 计，用户无法修改。
- 仪器序列号，表示本仪器的序列号，最多 20 个字符。

2.3 开机、关机和按键

用户连接电源适配器，按下开关键即可打开仪器。开机后，仪器显示仪器型号、名称、软件版本号等信息，完成自检后，即进入起始界面。

本仪器使用机械按键作为操作、控制设备，共配置有 15 个按键，用户按相应功能键即可完成相应功能的操作。

仪器使用完毕，用户按开关键关闭仪器。

2.4 仪器的起始界面

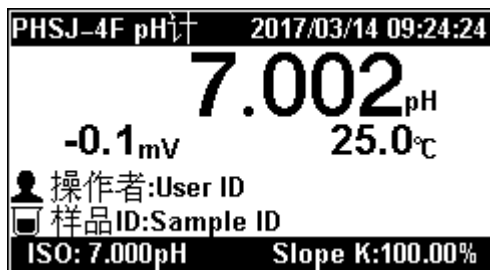
用户开机，系统自检后，即进入起始状态。

如图，上方显示有当前时间、下方显示有等电位类型、当前使用的 pH 电极斜率值、当前操作者 ID、样品 ID，以及当前测量结果，包括 pH 值、电位值、温度值；

将来所有的操作都从此开始，完成相应工作后仍然返回到这里，我们称为起始状态。按“设置”键可以设置操作者 ID、样品 ID、设置测量参数、设置仪器序列号、设置系统时间、设置电极标定检查、设置蜂鸣器；按“查阅”键可查阅上次标定结果、查阅存贮的测量结果；按“标定”键重新标定电极斜率。

为方便用户使用，我们将仪器设计为起始状态即为连续测量模式。在仪器起始状态下，直接测量、显示测量结果，用户可以直接存贮、输出测量结果、重新标定电极等操作。

如果用户需要查阅、设置参数，或者进行其他测量模式的测量，则按“测量”键可以选择测量模式、设置测量参数，进行连续测量、平衡测量、定时测量等多种测量。

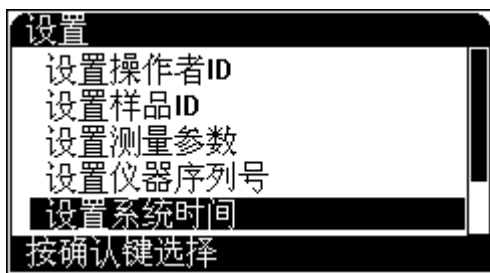


仪器起始状态显示示意图（图 5）

2.5 仪器操作

2.5.1 系统设置

系统设置包括设置操作者 ID、样品 ID、设置测量参数、设置仪器序列号、设置系统时间、设置电极标定检查、设置蜂鸣器等功能模块。在起始状态下，按“设置”即可进入，如图。



系统设置显示示意图（图6）

■ 设置操作者 ID

按照 GLP 规范，每个测量结果必须有用户 ID 标识，按设置键选择设置操作者 ID 即可设置。

注意：如果有 GLP 要求，请在使用前务必设置操作者 ID。

■ 设置样品 ID

即设置样品的名称，最多可输入 16 个字符。

注意：如果有 GLP 要求，请在使用前务必设置样品 ID。

■ 设置测量参数

每个测量结果包含有一整套测量参数控制，详细的参数定义参见测量参数介绍章节。

比如用户希望修改分辨率，或者设置测量电极序列号

等，选择设置测量参数后依次查阅修改，最后保存即可。

■ 设置仪器序列号

仪器具有唯一的序列号，用户可设置，最多 20 个字符。

注意：如果有 GLP 要求，请在使用前务必设置仪器的序列号。

■ 设置系统时间

系统时间是用于记录仪器执行的时间，如记录操作时间、存贮时间、电极标定时间等等。如果偏差较大，则需要按照当地时间调整，时间格式为年年/月月/日日 时时:分分:秒秒；

■ 设置电极标定检查

为方便用户使用，仪器设计有电极标定间隔提示功能。允许用户自定义标定时间间隔。如果打开提示功能，则仪器在测量中将检测上次标定的时间是否超过用户设置的电极标定间隔，如果超过，则提醒用户尽快重新标定电极。如果不需要提醒，则关闭检测即可。

■ 设置蜂鸣器

仪器为提醒用户，设计为当用户有效按键时将鸣叫一次，如果用户不需要提醒，设置关闭即可。

2.6 电极标定

2.6.1 标定电极的几种途径

仪器提供有多种途径进行电极标定：

- 在起始状态界面，按“标定”键重新标定电极；
- 查阅上次标定结果时，按“标定”键重新标定电极；
- 在测量时，按“标定”键重新标定电极；

2.6.2 标定前的准备

pH 复合电极在不同的使用环境下或者在长时间未使用时都有一定的漂移，导致电极斜率、零点不同，需要使用标准缓冲溶液重新标定，仪器最多支持 3 点标定。

如果用户需要进行二点标定，则事先须准备二种标准缓冲溶液；如果只需一点标定，则只要准备一种标准缓冲溶液。

一点标定是只采用一种 pH 标准缓冲溶液对电极系统进行标定，用于校准电极的定位值。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。

二点标定或多点标定是为了提高 pH 的测量精度，其含义是选用二种或多种 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。

按需要准备 1~3 种标准缓冲液、去离子水等，准备完毕，即可开始标定。

注意：

- 1、标准缓冲溶液通常有两种办法得到，自己配置或者选购。
- 2、pH 标准缓冲溶液的制备：自己参考相关 pH 标准缓冲液的制备方法。

3、pH 标准缓冲溶液的选购：如果用户由于条件的限制，不方便自己配置标准溶液，用户也可以直接选购由专业生产厂商生产、经过认证的标准缓冲液，省心又省力。为了方便用户使用，减少用户配置标准溶液的一大堆工作，我公司生产、制备有 pH 标准缓冲溶液，用户可以直接选购。在测量前，使用标准溶液标定电极，十分方便。

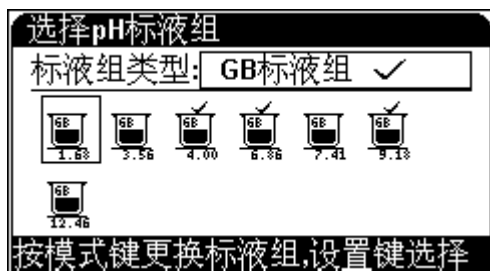
2.6.3 检查标液组、识别方式

通常，pH 电极由于长时间使用、测量环境温度变化以及其他多种原因，pH 电极在使用一段时间后必须重新标定，一般用已知浓度的 pH 标准缓冲溶液进行标定。为了方便使用，减少人为错误，人们习惯使用事先经过严格制备、认证的标准缓冲液进行标定，常用的有 4.00pH、6.86pH、9.18pH 等几种。所有标准缓冲液的实验数据被严格测量，形成标准。但是，由于实验环境、测量技术的不同，各国拥有自己的标准体系，如我国的标准为 GB。

为了更好满足用户的需求，仪器支持多种标准，包括 GB 标准、DIN 标准、NIST 标准，简称标液组。每种标液组支持多种标准缓冲溶液。其中 GB 标液组包含 1.68pH、3.56pH、4.00pH、6.86pH、7.40pH、9.18pH、12.46pH 等标液；DIN 标液组包含 1.68pH、2.00pH、3.56pH、3.78pH、4.00pH、6.86pH、7.42pH、9.18pH、10.01pH、12.45pH 等标液；NIST 标液组包含标液 1.68pH、4.00pH、6.86pH、7.42pH、10.01pH、12.45pH 等标液。通常我们用 25.0℃对应的 pH 值标记 pH 标准缓冲溶液，如 GB 6.86pH 标液，即表示 25.0℃时为 6.865pH 的标准 pH 缓

冲液。

每个标液组最多允许选择 3 种标液，即支持 3 点标定。由于每个标液组里面多种标准缓冲溶液之间的 pH 范围相互可能有重叠，为了保证测量的精度，仪器将限制相邻标液的选择。勾选标记表示当前使用的标液组以及对应标液，图中表示选择的标液组为 GB 标液组，选择了 GB4.00pH、GB 6.86pH、GB9.18 作为标定点。



选择 pH 标液组显示示意图（图 7）

在实际使用时，如果用户使用 GB 标液进行标定，则必须选择 GB 标液组，并且 GB 标液组里面必须有相应的标液。如用户用 GB 4.00pH、GB 6.86pH 进行标定，则标液组必须选择 GB 标液组，标液勾选 4.00、6.86 两种标液，否则会影响标定结果进而影响测量精度！

如果用户使用的为非常规的标准缓冲液，用户可以设置识别类型为“手动识别”，并手动输入标称值。

2.6.4 开始标定

标定显示如图，分三部分。中间为标定的测量结果；右面为识别方式、识别的标称值、数据是否稳定等标记。图示表示自动识别方式、识别成功、识别的标称值为 6.86pH、当前读数已稳定，此时用户可以按“确认”键标定！下方为标定提示，包括当前标液组类型信息（以及标液类型）、标液信息、标定信息、标定结果信息等，用户按“<”“>”键可以依次查看。



标定显示示意图（图 8）

具体标定过程如下：

- 按需要准备 1~3 种标准缓冲液。用户事先购买或者自己配置 pH 标准缓冲液；
- 检查标液组以及标液是否设置正确，标定前，按照配置或者选购的 pH 标液，查看标液组以及相应的标液是否设置正确，否则按“设置”键选择“设置标液组”即可修改、重新设置标液组。
- 将 pH 复合电极及温度电极插入仪器的相应测量电极插

座内，并将电极用蒸馏水清洗干净，放入某种 pH 标准缓冲溶液中；

- 如果是自动识别，仪器将自动识别出标液，并显示标称值；如果识别不成功，则可能是标液组设置错误、电极损坏、温度电极损坏等原因，用户应仔细检查。如果始终不行，也可以用手动识别方式标定。
- 如果是手动识别，则需要手动输入标称值。
- 如果标液无法识别出来，或者标称值没有输入，则本次标定将无法继续。
- 等读数稳定后，按“确认”键，仪器存贮、显示标定结果；
- 如果需继续标定其他标液，只需将电极清洗干净后，放入另一种标准缓冲液中，同样需待仪器识别成功、并读数稳定后，按“确认”键完成标定。
- 仪器支持重复标定相同标液，即支持匹配相同标液的功能，当当前标定的标液与以前标定的标液值相差 0.1pH 时，仪器认为是同一个标液，将自动覆盖前一个标液的标定数据。
- 如果有必要，则需要重新设置某些标定参数才能完成标定，按“设置”键设置。
- 标定结束，用户按“取消”键退出标定。
- 当标定达到 3 个标液时也会自动结束。
- 在标定过程中用户随时可以按“取消”结束标定。

2.7 测量

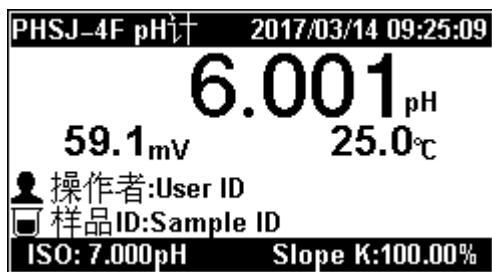
2.7.1 测量开始前的准备

测量前，用户应该比较了解所需测量物质（样品）的性质、属性；常规测试的方法；了解仪器的基本操作、应用；了解常规电极的使用、保养。

用户事先需准备样品、或需要重新标定电极的标液等。

2.7.2 在起始状态下测量

仪器开机进入起始状态后，即按照上一次的标定结果进行自动测量、自动判断、自动计算并显示当前的 pH 值、电位值、温度值，如图



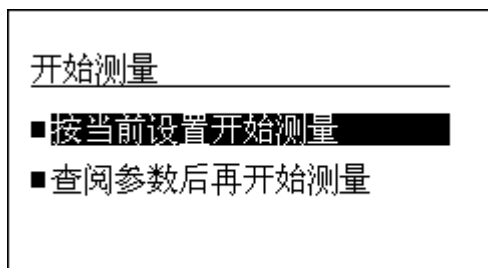
起始状态下的测量显示示意图（9）

仪器显示有当前操作者 ID、样品 ID 以及使用的基本参数等，用户可以直接保存测量结果、输出测量结果、重新标定电极、也可以按“设置”键选择“设置测量参数”可以修改测量参数、显示分辨率等操作。

2.7.3 其它模式的测量

仪器支持连续测量模式、定时测量模式、平衡测量模式等

多种测量模式，如果用户有必要进行这些模式的测量，则可以按“测量”键进行测量。

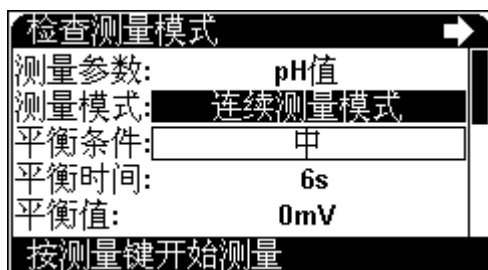


测量选择显示示意图（10）

仪器提供两种选择启动测量，即按当前设置开始测量，查阅后再开始测量。通常，如果用户熟悉整个测量过程、测量的样品情况则可选择按上次配置直接开始测量；反之，则按照提示，一步步查看相关测量参数后再开始测量。

2.7.4 检查测量模式

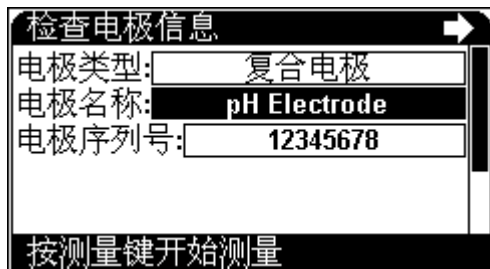
本导航页包括当前的测量参数、测量模式、数据稳定条件等。按“设置”键可修改相应参数。



检查测量模式显示示意图（图 11）

2.7.5 检查电极信息

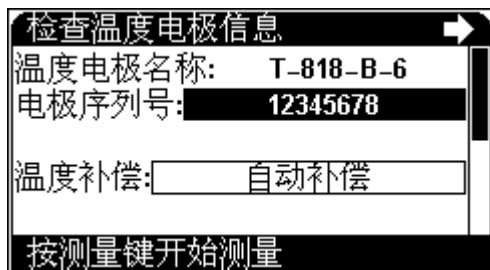
本导航页显示当前电极类型、电极名称、电极序列号等参数。



检查电极信息显示示意图（12）

2.7.6 检查温度电极信息

本导航页显示当前温度电极名称、电极序列号、温度补偿类型、手动温度值等参数。



检查温度电极信息显示示意图（13）

2.7.7 检查标定结果

本导航页显示上次的电极标定结果，此数据也即本次测量即将使用到的电极参数。

如果用户需要重新标定，选择重新标定并确认后即可，仪

器将引导用户完成标定，详细标定参考电极标定章节。



检查标定结果显示示意图（图 14）

注意：为了方便用户使用，仪器设计有恢复默认标定数据功能，恢复后，电极斜率为 100.0%，零电位为 0mV。

2.7.8 检查样品信息

本导航页设置测量样品的 ID、等电位类型等选项。如果有必要，用户可以选择不同的等电位类型。

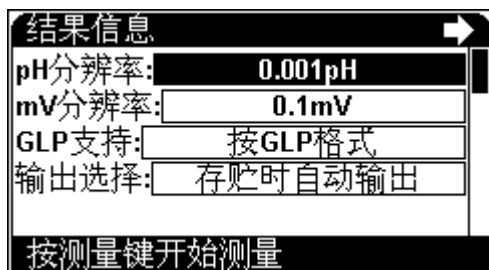


检查样品 ID 选项显示示意图（图 15）

注意：更换等电位类型后，必须重新标定电极！

2.7.9 检查结果信息

本导航页设置 pH 分辨率。输出数据时是否 GLP 支持、存储结果时是否同时输出等。



检查结果信息显示示意图（图 16）

2.7.10 开始测量

上述所有工作完成后，按“确认”即可开始正式测量，显示如图。



测量显示示意图（图 17）

图中上方为测量窗口，窗口上显示当前的 pH 值、电位值、温度值等；右面为当前测量模式、温度补偿、数据是否稳定等提示，下方为当前等电位类型、电极斜率值，以及不同测量模式对应的测量信息，如测量时间、测量间隔、测量次数等。

仪器按照设置的测量参数、测量模式，自动读取测量值，计算、显示结果。

仪器支持数据稳定与否的判断，同步提示测量情况，方便

用户查看。

当测量模式为平衡测量方式时，仪器监控平衡条件，一旦平衡，则自动存贮测量结果，本次测量结束；

当测量模式为固定间隔的定时测量方式时，仪器会监控定时测量条件，一旦满足，自动存贮测量结果，然后重复，直到达到设置的测量次数时，测量结束。

当测量模式为固定时间的定时测量方式时，仪器连续监控，当达到设定的时间时，本次测量结束（不存贮测量结果）。

当测量模式为连续测量方式时，仪器始终监控整个测量过程，直到用户手动终止测量为止。

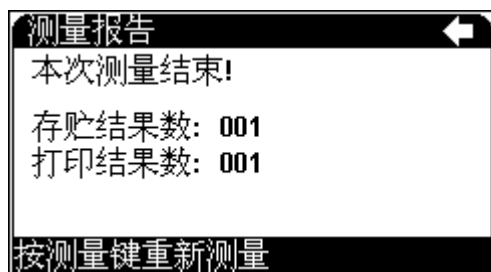
在测量过程中，用户随时可以按“结束”键终止测量。

在测量过程中，用户可以按“贮存”键存贮结果、按“输出”键输出结果。

2.7.11 测量结束, 结果报告

测量结束或者终止后，仪器提供一个简单的测量报告，包括存贮结果数量、输出结果数量等。

此时用户可以选择重新测量、或者结束测量等操作。



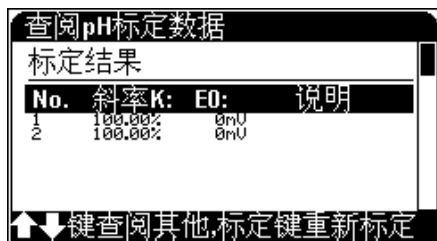
测量结束，结果报告显示示意图（图 18）

2.8 数据中心

仪器支持查阅电极的标定信息、查阅存贮测量结果。

2.8.1 查阅电极的标定信息

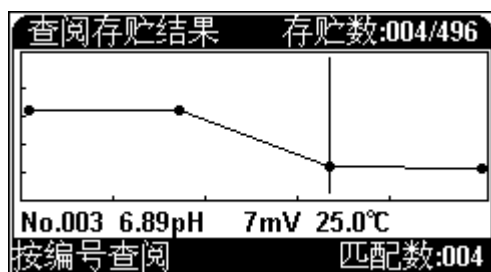
仪器支持查阅详细的电极标定信息，包括上次标定的数量、标定结果、每点的详细记录。



查阅标定结果显示示意图(19)

2.8.2 查阅存贮的测量结果

在起始状态下，按“查阅”键选择“查阅存贮结果”项即可进入。仪器默认按照存贮编号进行查阅，显示如图，图中右上角数字表示实际存贮有 4 个结果，尚有 496 个剩余；底部显示当前查阅方式为“按编号查阅”，查阅到的结果为 4 个；中间为实际的曲线图，指示本次匹配到的测量结果（由于显示像素有效，每页最多显示 25 个测量结果，如果找到的结果数超过 25 个，用户需要按“上”、“下”键翻页查看），曲线下显示指示线对应的结果值。用户可按“<”、“>”键移动查看。



查阅存贮结果显示示意图（20）

2.8.2.1 查阅设置

仪器支持多种查阅方式，可按存贮编号、按存贮时间查阅存贮数据。用户按实际需要设置查阅方式，仪器即按照查阅条件查找匹配的结果，并以曲线显示。

按“设置”键可进行相关设置。

查阅设置	
查阅方式:	按编号查阅
开始编号:	001
结束编号:	004
按设置键设置,确认键返回	

查阅设置	
查阅方式:	按时间查阅
开始时间:	17 03 13
结束时间:	17 03 13
按设置键设置,确认键返回	

查阅设置显示示意图 (图 21)

2.8.2.2 结果报告

结果信息	No.003	→
样品ID: Sample ID		
测量时间: 2017/03/13 13:59:30		
测量结果: pH值 6.89pH		
电位 7mV		
温度值 25.0℃		
按←→键查阅其他		

结果报告显示示意图 (图 22)

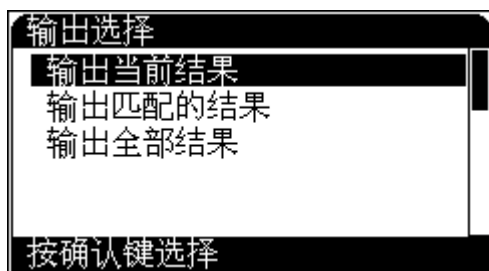
仪器详细记录每个测量结果相关的测量参数, 报告包括结果信息、测量电极信息、温度电极信息、电极标定信息、操作者信息、测量模式等信息。

在此界面下, 允许用户直接按“<”、“>”键查看相邻的数据。

2.8.2.3 输出测量结果

使用我公司定制的打印机连线（选购），仪器支持测量结果直接输出到 RS232 串口型打印机。

按“输出”键，选择需要的选项，即可输出测量结果到打印机。



选择输出贮存的结果显示示意图（图 23）

注意：

1. 为保障仪器的正确使用，避免烧坏仪器，给您带来不必要的损失，连接打印机前请关闭仪器、打印机电源；
2. 仪器的通信波特率始终为 9600bps，默认设置为 8 位数据位，一个起始位，一个停止位，无奇偶校验。

输出格式大约如下：

```
*****
Model:  PHSJ-4F pH Meter
Serial Number:
SW Version:  VER 1.00
Print Time:  2017/03/14 15:25:05
Operator:User ID
-----
.:.:.:.:.:.:.:.:.:.:MATCHED  INFO
Stored Num:                                004
Matched Num:                              001
Stored No.:                               003
```

```

.....BRIEF INFO
Measure Mode:          Coutinuous Mode
ISO Type:              7.00pH
Start Time:            2017/03/13 13:54:23
End Time               2017/03/13 13:59:28
    
```

```

.....ELECTRODE INFO
EC Name:               pH Electrode
EC SerNo:              12345678
TempEC Name:           T-818-B-6
TempEC SerNo:          12345678
    
```

```

.....CALIB INFO
Calib Time:            2014/06/18 12:13:10
Operator:              REX Team
Calib Num:             3
Calib Result:
  No.  Slope K:      EO:      Comment
  1    100.00%      0mV
  2    100.00%      0mV
    
```

```

.....SAMPLE INFO
Sample ID:             Sample ID
    
```

```

.....RESULT
pH Value:              6.89pH
mV Value:              7mV
Temp Value:            25.0c
*****
    
```

3 仪器维护

3.1 仪器的维护

仪器的正确使用与维护，可保证仪器长时间正常、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。

- 仪器的插座必须保持清洁、干燥，切忌与酸、碱、盐溶液接触，防止受潮，以确保仪器绝缘和高输入阻抗性能。仪器不用时，将 Q9 短路插头插入测量电极的插座内，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。
- 在环境湿度较高的场所使用过，应把电极插头用干净纱布擦干。
- 请在干燥处保存电极。

3.2 常见故障排除

见附录 1。

4 仪器的附件信息

编号	型号	名称	描述
1	PHSJ-4F	PHSJ-4F 型实验室 pH 计	标配, 1 套
	E-301-D 型	pH 三复合电极	标配, 1 支
	pH 标准缓冲液	pH4.00、6.86、9.18	标配, 各 5 包
	REX-3 型	REX-3 型多功能电极架	1 套

注意：详细以实际的装箱单为准。

5 附录

附录 1 故障现象与故障排除表

现象	故障原因	排除方法
开机没有显示	1. 没有开机; 2. 仪器损坏;	1. 连接适配器再按开关键开机 2. 按规定更换或修理;
MV 测量不正确	1. 电极性能不好 2. 电极插头接触不良	1. 更换好的电极 2. 连接短路插头, 仪器应显示 0mV 左右, 否则仪器可能有问题。
PH 测量不正确	1. 同上 2. 同上 3. 电极未标定或者标定错误	1. 同上 2. 同上 3. 重新标定电极或更换标液

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。
- **pH 的多点标定**: 用两种以上 pH 缓冲溶液进行的校准。

附录 3：产品订购信息

产品型号及名称	技术参数
PHSJ-4F 型实验室 pH 计	新一代 pH 计, 满足通用 pH 的测量要求, 测量范围: 0.000pH~14.000pH, -1999.9mV~1999.9mV; 精度: ± 0.001 pH;
E-301-D 型 pH 三复合电极	适合测量 pH、电位、温度
E-201 型 pH 复合电极	适合测量 pH、电位
T-818-B-6 型温度电极	适合测量温度值
pH 标准缓冲溶液	多种常规 pH 标准缓冲液, 符合 GB 标准
USB 转 DB25 定制打印线	支持 F 系列仪器的打印

附录 4：串口打印机的选购指导

不管选择什么样的打印机，要连接仪器支持打印，有两点必须满足：

- 1、打印机支持标准 RS232 接口（DB25 接口）；
- 2、打印机设置为 9600, n, 8, 1，即 9600bps 的波特率，无奇偶校验，8 位数据位，1 个停止位。

通常，支持 RS232 标准的打印机有两大类，一类为热敏打印机，主要在快餐店、药店、零售百货店等使用的打印机，打印快速，但是不利于长时间保存，用手一掐就会模糊；另一类为普通针式打印机，需要安装色带，打印速度偏慢，声音响，但是由于墨水的使用，可以较长时间保存，对应比较重要的数据，可以选用这类打印机。

下面是用户可以参考选用的打印机，仅供参考。

- 1、爱普生 U228：针式打印机
- 2、中琦 AB-210K、AB-220K 、AB-300K：针式打印机
- 3、广州天芝电子科技有限公司 TT-POS58G TT-210K：
热敏打印机
- 4、佳博 80160IIN：热敏打印机