SANXIN

MP511 型 实 验 室 pH 计

使用说明书

上海三信仪表厂

MP500 系列电化学仪表

一. 多参数测量仪

MP551 型 pH/mV/离子浓度/电导率/溶解氧测量仪

二. 双参数测量仪

1. MP521 型实验室 pH/电导率仪(pH：±0.01 pH；电导率：±1.0% FS)
2. MP522 型精密 pH/电导率仪(pH：±0.002 pH；电导率：±0.5% FS)
3. MP523 型 pH/离子浓度测量仪
4. MP525 型 pH/溶解氧测量仪
5. MP526 型电导率/溶解氧测量仪

三. 单参数测量仪

1. MP511 型实验室 pH 计（±0.01 pH）

2. MP512 型精密 pH 计（±0.002 pH）
3. MP513 型实验室电导率仪（±1.0% FS）
4. MP515 型精密电导率仪（±0.5% FS）
5. MP516 型溶解氧测量仪
6. MP517 型钠离子浓度计
7. MP518 型钙离子浓度计
8. MP519 型氟离子浓度计

目 录

1. 概述 ---------- 3
2. 技术参数 ---------- 4
3. 仪器说明 ---------- 5
3.1. LCD 显示 ---------- 5
3.2. 操作键 ---------- 6
3.3. 测量信息的储存、回显和清除 ---------- 7
3.4. RS232 通讯 ---------- 8
3.5. 插座 ---------- 9
4. pH 测量 ---------- 9
4.1. 准备工作 ---------- 9
4.2. 电极校准 ---------- 9
4.3. 溶液测量 ---------- 11
4.4. 参数设置 ---------- 11
4.5. 注意事项 ---------- 14
4.6. 自诊断信息 ---------- 16
5. mV 和 ORP 测量 ---------- 17
5.1. 溶液测试 ---------- 17
5.2. 注意事项 ---------- 17
5.3. 参数设置 ---------- 18
6. 仪器成套性 ---------- 19
7. 仪器保证事项 ---------- 19

1. 概述：

感谢您购买和使用 MP511 型实验室 pH 计（以下简称仪器)。

在您使用此仪器前，请仔细阅读使用说明书，以帮助您正确使用和维护。基于不断改良仪器性能之宗旨，本厂保留在不预先通知的情况下对本说明书内容及配件进行更改的权利。

本仪器是先进的电子技术、传感器技术和软件设计的完美结合，适用于在实验室测量水溶液的 pH 值和 ORP 值，也可用于测量各种离子选择电极的电位。

本仪器内置微处理器芯片、外型美观、使用方便，具有下列显著特点:

1.1. 符合国际规范的 GLP 要求，具有自动校准、自动温度补偿、数据储存、定时测量 、RS232 输出、时钟显示、功能设置和自诊断信息等智能化功能。

1.2. 采用数字滤波和滑差技术，智能改善仪表的响应速度和测量数据的准确性，测量值稳定时显示“☺”图标。

1.3. 自动识别 pH 标准缓冲溶液，有三个系列的标准缓冲溶液可以选择:欧美系列、NIST 系列和中国系列。

1.4. 仪器电路板采用 SMT 贴片工艺，提高了产品加工的可靠性。

1.5. 仪器带有唯一的产品序列号。

1.6. 仪器符合 IP54 防尘防溅等级，所有插口都有硅胶帽密封保护。

2. 技术参数：

2.1. pH：

测量范围	(-2.00 ~ 19.99）pH
分辨率	0.1/0.01 pH
准确度	电计：± 0.01pH，配套：± 0.02 pH
输入电流	⩽2×10^{-12} A
输入阻抗	⩾1×10^{12} Ω
稳定性	± 0.01 pH/3h
温度补偿范围	(0 ~ 100）℃ (自动或手动)

2.2. mV:

测量范围(mV/ORP)	-1999mV ~ 0 ~ 1999mV
分辨率	1mV
准确度	± 0.1% FS

2.3. 温度：

测量范围	-10℃~ 110℃
分辨率	0.1℃
准确度	5~ 60℃范围：± 0.5℃　其余范围：± 1℃

2.4. 其他技术参数：

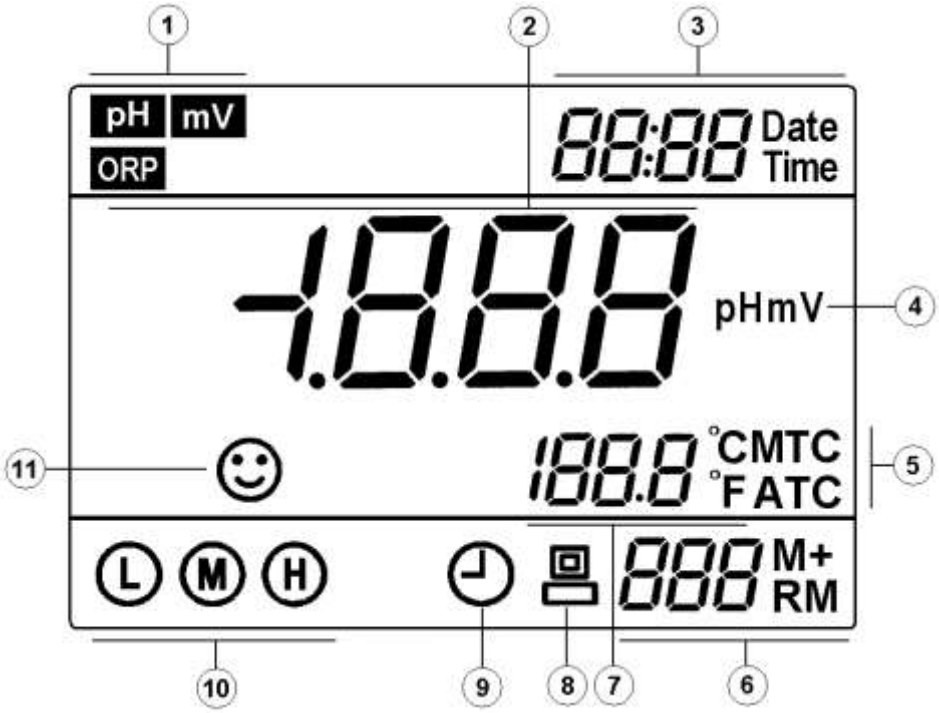
数据储存	600 组
储存内容	测量值编号、测量值、温度值、ATC 或 MTC 状态、测量日期、测量时间
电源	DC9V/300mA
通讯接口	RS232
尺寸和重量	160 x 190 x 70mm/880g
质量和安全认证	ISO9001:2000, CE 和 CMC

2.5. 工作条件：

环境温度	5 ~ 40 ℃
环境湿度	⩽85%
IP 等级	IP54　防尘防溅

3. 仪器说明：

3.1. LCD 显示：



① —— 参数模式图标

② —— 测量值

③ —— 时间与日期

④ —— 测量单位

⑤ —— 温度补偿状态图标：ATC — 自动温度补偿

MTC — 手动温度补偿

⑥ —— 测量值储存及回显的编号和图标。M+ — 测量值储存图标；RM — 测量值回显图标；左边数字表示编号。

⑦ —— 温度测量值及单位

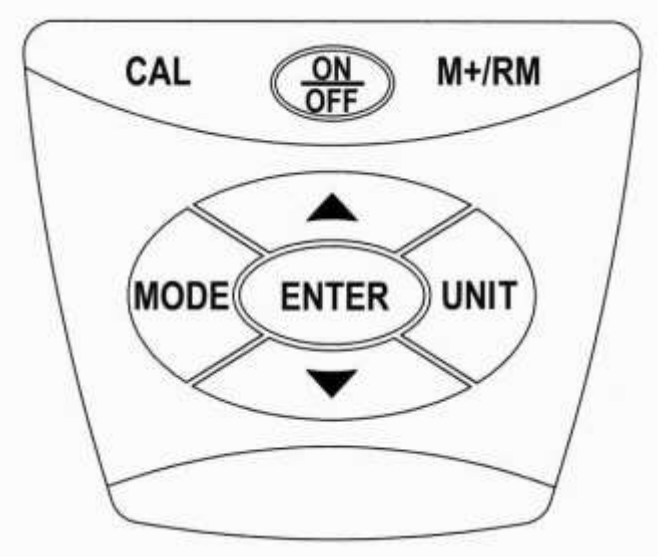
⑧ —— RS232 通讯图标，此图标显示时，表示仪器与电脑已连接。

⑨ —— 定时测量图标

⑩ —— 电极校准指示图标

⑪ — 测量值稳定图标

3.2. 操作键：



短按一按键时间<1.5 s　　长按一按键时间>2 s

表 1 按键操作和功能一览表

按键	操作	功能
ON/OFF	短按	● 开关电源
CAL	短按	● 在测量模式时，按键进入仪器校准模式
MODE	短按	● 切换测量参数，依次显示 pH 和 mV ● 进入 P1 之后短按，依次显示 P2 ， P3 ……
	长按	● 进入参数设置模式 P1
UNIT	短按	● 在 pH 模式时，按键依次改变单位符号：0.01→0.1Ph ● 在 mV 模式时，按键依次改变 mV 和 ORP ● 在参数设置状态时，按键选择参数修改位置
ENTER	短按	● 在校准状态或参数设置状态时按键表示确认，按键后仪器进入测量状态
▲ ▼	短按	● 在 MTC 状态时，按键增加或减少温度值，短按一次改变 0.1℃ ● 在参数设置状态时，按键改变数字或 ON/OFF 状态
	长按	● 在 MTC 状态时，按键增加或减少温度值，长按时温度快速改变
M+/RM	短按	● 储存测量数据
	长按	● 回显储存的测量数据

3.3. 测量信息的储存、回显和清除：

3.3.1. 储存测量信息：

(a) 在测量模式下，当测量值已稳定，显示“ ☺ ”图标时，短按<M+/RM>键，LCD 将显示**“M+”**图标和储存编号，同时将测量值信息（包括时间、日期、编号、测量值、测量单位、温度值、温度补偿状态等内容）全部储存。仪器在 pH 和 mV 测量模式中可分别储存 300 组测量信息，总计可以储存 600 组。

(b) 当设置定时测量功能时，LCD 将显示“ 🕘 ”图标，同时仪器将按照所设定的时间，定时测量并储存测量信息；

3.3.2. 回显测量信息：

(a) 在测量模式下，长按<M+/RM>键，仪器将回显最后一组储存的信息，LCD 右下角显示储存编号和**“RM”**图标，以及完整的测量信息，测量时间和日期在右上角交替显示。再按<▼>或<▲>键，仪器将依次回显所有的测量信息，长按<▼>或<▲>键，可快速查询其他编号的测量信息；

(b) 在回显模式下(LCD 右下角有**“RM”**图标和储存编号)，按<ENTER>键将返回测量模式。

3.3.3. 清除储存的测量信息：

在回显模式下，长按<M+/RM>键 5 s，LCD 显示“ CLr ”符号 2 s，表示内存已清除，然后返回测量模式。

3.4. RS232 通讯：

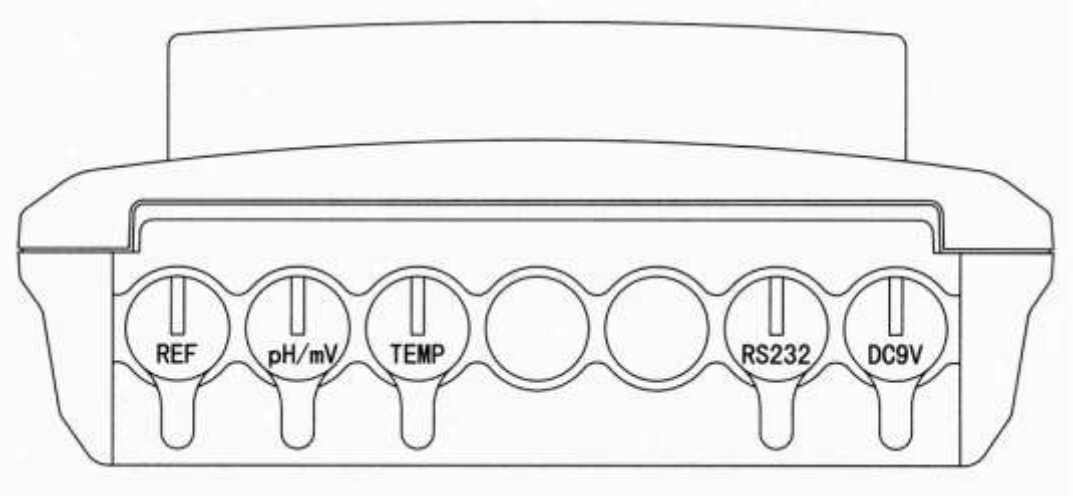
3.4.1. 本仪器使用 MP511 通讯软件，可实现 RS232 通讯功能，本应用软件对计算机的要求是：能稳定运行 Windows XP 操作系统的个人电脑（已安

装好 Microsoft Excel 2000 或更高级别的版本），根据分辨率选择不同的设置（1280×1024 或 1280×800），按提示安装好 MP511 通讯软件。打开 MP511 通讯软件并连接仪器，LCD 将显示 RS232 通讯图标“ ”，同时仪器储存的所有测量信息均上传给计算机，包括测量值、测量单位、温度值、温度补偿状态（ATC 或 MTC），以及最后一次的校准信息（校准时间、日期和溶液）。

3.4.2. 当仪器与计算机连接后，再按 < M+/RM > 键，或设置定时测量功能，测量信息均通过 RS232 上传给计算机，不会储存在仪器中，计算界面还会显示测量值与时间的变化曲线图。

3.4.3. 所有对测量信息的分析、统计、打印等功能，通过计算机界面上的“导出”按键，均可在“Microsoft Excel”文档中进行操作。

3.5. 插座：



3.5.1. REF — 参比电极插座

3.5.2. pH/mV— pH 电极和 ORP 电极的插座（BNC 插座）

3.5.3. TEMP — 温度电极插座（RCA 话筒插座）

3.5.4. RS232 — RS232 通讯接口插座

3.5.5. DC9V — DC9V 电源插座，Φ2.5，内“+”外“-”。

4. pH 测量：

4. 1. 准备工作：

4.1.1. 接入电源，按<ON/OFF>键开机。

4.1.2. 短按<MODE>键切换至 pH 模式。

4.1.3. 安装电极架并调试。

4.1.4. 将 201T-M 塑壳 pH/ATC 三复合电极接入仪器插座中。

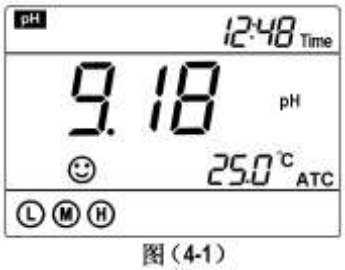
4. 2. 电极校准：

4.2.1. 按<CAL>键仪器进入校准模式，LCD 显示闪烁的“CAL 1”，提示进入第一点校准。

4.2.2. 将 pH 电极在纯水中洗净并吸干，浸入 pH6.86 缓冲溶液中，晃动电极架后静止放置，等测量值稳定并且显示“☺”图标时，再按<CAL>键，LCD 显示闪烁的“6.86”pH，几秒钟后校准完成，显示稳定的 pH 值和闪烁的“CAL2”图标，提示已完成第一点校准，进入第二点校准。

4.2.3. 将 pH 电极在纯水中洗净并吸干，浸入 pH4.00 缓冲溶液中，晃动电极架后静止放置，等测量值稳定并且显示“☺”图标时，再按<CAL>键，LCD 显示闪烁的“4.00 ”pH，几秒钟后校准完成，显示稳定的 pH 值和闪烁的“CAL3”图标，提示已完成第二点校准，进入第三点校准。

4.2.4. 将 pH 电极在纯水中洗净并吸干，插入 pH9.18 缓冲溶液中，晃动电极架后静止放置，等测量值稳定并且显示“☺” 图标时，再按<CAL>



图（4-1）

键，LCD 显示闪烁的 “9.18” pH，几秒钟后校准完成，显示稳定的 pH 值和温度值(此时显示的 pH 值与温度有关，例如 25℃显示 9.18pH，20℃显示 9.23pH)，同时显示三个校准指示图标 “ Ⓛ Ⓜ Ⓗ ” 提示三点校准已完成，进入测量模式。见图（4-1）

4.2.5. 说明：

（a）本仪器可以任意采用一点、二点或三点自动校准，当第一点校准完成后（见 4.2.2.条），按<ENTER>键确认一点校准并进入测量模式，LCD 左下角显示一点校准的指示图标 “ Ⓜ ”。当测量精度≤±0.1pH 时，根据测量范围选择一种缓冲溶液进行一点校准就可以了。

（b）当第二点校准完成后（见 4.2.3.条），按<ENTER>键确认二点校准并进入测量模式，LCD 左下角显示二点校准的指示图标 “ Ⓛ Ⓗ ”。如果测量值仅在酸性范围，可选择 pH4.00 和 pH6.86 校准；如果测量仅在碱性范围，可选择 pH6.86 和 pH9.18 校准。

（c）如果测量范围比较宽，或 pH 电极使用时间较长有老化现象时，应选择三点校准，这会使测量准确度更高。但首次使用的 pH 电极，必须进行三点校准，使仪器的斜率调整至与 pH 电极一致。

4.3. 溶液测量：

将 pH 电极洗净后吸干，浸入被测溶液中，晃动电极架后静止放置，待 LCD 显示 “ ☺ ” 图标后读数，即为该溶液的 pH 值。注意，被测溶液的温度与校准溶液的温度越接近，其测量准确度越高，这是 pH 的等温测量原理。

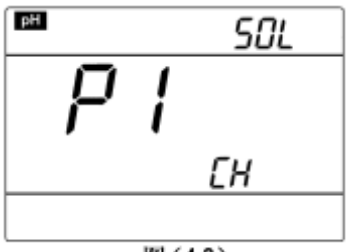
4.4. 参数设置：

4.4.1. pH 测量参数设置一览表（表（4-1））

表（4-1）

提示符	参数设置项目	代码	参数
P1	pH 缓冲溶液系列选择	SOL	CH(中国系列) USA(欧美系列) NIS(NIST 系列)
P2	定时测量时间设置		0-99 min
P3	温度单位设置		℃ ℉
P4	日期设置	Date	月 日 年
P5	时间设置	Time	时 分
P6	恢复出厂设置		OFF-On（关闭-设置）

4.4.2. pH 缓冲溶液系列选择（P1）



图（4-2）

(a) 长按<MODE>键，仪器进入 P1 模式，见图(4-2)。

(b) 按<▲>或<▼>键选择缓冲溶液系列:

CH (中国系列) — 1.68、4.00、6.86、9.18、12.46 pH

USA (欧美系列) — 1.68、4.00、7.00、10.01、12.45 pH

nIS (NIST 系列) — 1.68、4.01、6.86、9.18、12.45 pH

(c) 按<MODE>键进入下一项参数设置或按<ENTER>键确认并返回测量 模式。

(d) 出厂设置为 CH(中国系列)。

4.4.3. 定时测量时间设置（P2）



图（4-3）

(a) 在 P2 模式下短按<MODE>键，进入 P3 模式，见图（4-3）。

(b) 按<UNIT>键，“0”依次右移并闪烁，在数

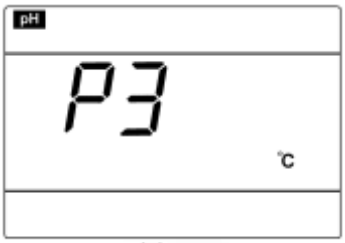
字闪烁时按<▲>或<▼>键修改大小。

(c) 按<MODE>键进入下一项参数设置或按<ENTER>键确认并返回测量模式。

(d) 出厂设置为 0 秒。

注意：格式“00:00”中“:”前的数字表示分钟，最大可设置为 99；“:”后的数字表示秒，最大为 59。设置了定时测量模式后，LCD 显示“⏲”图标。

4.4.4. 温度单位℃/℉设置（P3）



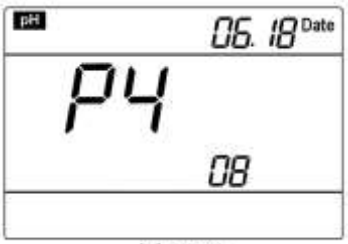
图（4-4）

(a) 在 P2 模式下短按<MODE>键，进入 P3 模式，见图（4-4)。

(b) 按<▲>或<▼>键可选择温度单位℃或℉。

(c) 按<MODE>键进入下一项参数设置或按<ENTER>键确认并返回测量模式。

4.4.5. 日期设置（P4）



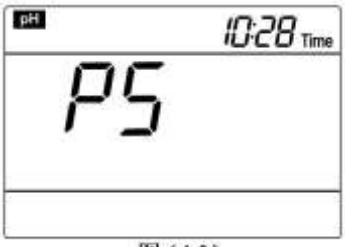
图（4-5）

(a) 在 P3 模式下短按<MODE>键，进入 P4 模式，见图（4-5)。

(b) 按<UNIT>键，数字右移并闪烁，在数字闪烁时按<▲>或<▼>键修改大小。日期设置右上角是月一日，右下角是年。

(c) 按<MODE>键进入下一项参数设置或按<ENTER>键确认并返回测量模式。

4.4.6. 时间设置（P5）



图（4-6）

(a) 在 P4 状态下短按<MODE>键，进入 P5 模式，见图（4-6)。

(b) 按<UNIT>键，数字右移并闪烁，在数字闪烁时按<▲>或<▼>键修改大小。

(c) 按<MODE>键进入下一项参数设置或按<ENTER>键确认并返回测量模式。

4.4.7. 恢复出厂设置（P6）

(a) 在 P5 模式下短按<MODE>键，进入 P6 模式，见图（4-7）。



图（4-7）

(b) 按<▲>键选择“On”，表示参数设置已恢复到出厂设置模式，2 s 后返回测量模式。

4.5. 注意事项：

4.5.1. pH 复合电极浸入溶液后，要搅拌晃动几下再静止放置，这样会加快电极的响应。尤其在使用塑壳 pH 复合电极时，搅拌晃动要厉害一些，因为电极头部的保护罩和 pH 球泡之间有一个小的空腔，容易产生气泡使球泡和溶液接触不良，因此要充分搅拌晃动以排除气泡。或者可以将保护罩旋下进行测试，但要注意小心球泡损坏。

4.5.2. 仪器校准的次数取决于试样、电极性能及对测量的准确度要求。高精度测量（≤±0.02pH），应及时校准并使用准确度高的标准缓冲溶液，一般精度测量(≥±0.1pH)，经一次校准后可连续使用一周或更长时间。

4.5.3. 在下列情况时，仪器要重新校准：

(a) 长期未用的电极和新换的电极；

(b) 测量强酸溶液(pH<2)或强碱溶液(pH>12)以后；

(c) 测量含有氟化物的溶液或较浓的有机溶液以后；

(d) 被测溶液温度与校准时的温度相差过大时。

4.5.4. 如果不使用温度电极，按<▲>或<▼>键可以调整温度值，进行

手动温度补偿。

4.5.5. pH 电极前端的保护瓶内有电极浸泡溶液，电极头浸泡其中，以保持玻璃球泡和液接界的活化。测量时旋松瓶盖，拔出电极，用纯水洗净即可使用。使用后再将电极插进并旋紧瓶盖，以防止溶液渗出，如发现保护瓶中的浸泡液有混浊，发霉现象，应及时洗净，并调换新的浸泡液。

4.5.6. 电极浸泡液的配制：称取 25g 分析纯 KCl 溶于 100mL 纯水中即成。电极应避免长期浸泡在纯水、蛋白质溶液和酸性氟化物溶液中，并防止和有机硅油脂接触。

4.5.7. 仪器用已知 pH 值的标准缓冲溶液进行校准时，为了提高测量精度，缓冲溶液的 pH 值要可靠。多次使用后缓冲溶液要及时更换。

4.5.8. 经常保持仪器的清洁和干燥，特别要注意保持电计、电极插口的高度清洁和干燥，否则将导致测量失准或失效，如有沾污可用医用棉花和无水酒精揩净并吹干。

4.5.9. 复合电极前端的敏感玻璃球泡，不能与硬物接触，任何破损和擦毛都会使电极失效。测量前和测量后都要用纯水清洗电极，清洗后将电极甩干或吸干，不要用纸巾揩试球泡，这样会使电极电位不稳定，延长响应时间。在粘稠性试样中测定后，电极需用纯水反复冲洗多次，以除去粘在玻璃膜上的试样，或先用适宜的溶剂清洗，再用纯水洗去溶剂。

4.5.10. 电极经长期使用，或被测溶液中含有易污染敏感玻璃球泡或堵塞液接界的物质，而使电极钝化，其现象是敏感梯度降低，响应缓慢，读数不准，可根据不同情况采取下列措施：

(a) 玻璃球泡污染老化：将电极用 0.1mol/L 稀盐酸（配制：9mL 盐酸用纯

水稀释至 1000mL)浸泡 24h,用纯水洗净,然后再用电极浸泡液浸泡 24h,如果钝化比较严重,也可将电极球泡在 4%HF(氢氟酸)溶液中浸泡(3~5)s，用纯水洗净，然后在电极浸泡液中浸泡 24h，使之复新。

(b) 玻璃球泡和液接界污染的清洗:(供参考)

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	稀洗涤剂（弱碱性）
树脂高分子物质	稀酒精、丙酮、乙醚
蛋白质血球沉淀物	酸性酶溶液（如食母生片）
颜料类物质	稀漂白液、过氧化物

4.5.11. pH 电极使用周期为一年左右，但如果使用条件恶劣或保养不当，使用时间会缩短，电极老化或失效后应及时更换新的电极。

4.5.12. 当仪器校准或显示出现不正常时，请设置 P6 为 **“On”**，使仪器恢复出厂设置状态，再进行校准和测试。

4.5.13. 请不要在开机时拔出电源，只有在仪器关机后才能拔出电源适配器的插头。

4. 6. 自诊断信息：

仪器在使用过程中，可能会出现以下的一些符号，这是仪器的自诊断信息，它可以帮助你了解仪器或电极使用中的一些问题:

4.6.1. 静止不动的 **“-2.00”** pH 或 **“19.99”** pH — 这是测量值超出测量范围时显示的符号，当电极与仪器未连接好，电极悬空未浸入溶液，均可能出现此符号，这是一种正常的现象。

4.6.2. **“Err 1”** — 电极零电位超标（<-60mV 或>60mV）

4.6.3. “Err2” — 电极斜率超标（<85%或>105%）

当 LCD 右上角显示“Err 1”或 “Err2”符号时，仪器工作将不正常，请进行以下检查：

(a) 检查电极球泡中是否有气泡，如有请用力甩去气泡。

(b) 检查 pH 缓冲溶液是否已变质，或有较大的误差。

(c) 将仪器恢复出厂设置模式（详见 P13 第 4.4.7.条），再重新校准。

如经过以上检查还不能恢复正常，请更换新的 pH 电极。

5. mV 和 ORP 测量：

5.1. 溶液测试：

5.1.1. 按<ON/OFF>键开机，按<MODE>键切换至 mV 档，按<UNIT>键选择 mV 或 ORP；

(a) mV — 这是电极电位的测量模式。mV 值和温度值同时显示。

(b) ORP — 这是 ORP 电极的测量模式。ORP 测量没有温度补偿，所以此模式没有温度显示；

注 — ORP 是英文“Oxidation-Reduction Potential”的缩写，表示溶液的氧化还原电位，ORP 是水溶液氧化还原能力的测量指标，单位是 mV。

5.1.2. 接上 ORP 电极或离子电极，浸入被测溶液中，稍加搅动后静止放置，待“☺”出现，显示值稳定后读数,即为 ORP 值或离子电极的电位值。

5.1.3. 如果 ORP 电极或离子电极是复合型的，只要插入“pH/mV”插座就可以了，如果不是复合型的，还应选择合适的参比电极，将参比电极接入

“REF”插座，二支电极同时测试才行。

5.2. 注意事项：

5.2.1. ORP 测试时仪器无需校准，但如果对 ORP 电极的品质或测试结果有疑问时，可使用 ORP 标准溶液测试其 mV 值,以判别 ORP 电极或仪器是否准确。

本厂可提供以下标准的 ORP 标准溶液：222mV(25℃)±15mV ORP 标准溶液(保质期一年)，参比电极内溶液为 3.5mol/L KCl。

表（5-1）

℃	mV	℃	mV	℃	mV	℃	mV
10	242	20	227	30	215	38	205
15	235	25	222	35	209	40	201

5.2.2. ORP 电极的清洗和活化：ORP 电极经长期使用后，铂金表面污染会导致测量不准和响应慢，此时可用下列方法进行清洗活化：

(a) 对无机物污染，可将电极浸入 0.1mol/L 稀盐酸中 30min，用纯水清洗，再浸入电极浸泡液中 6 小时后使用。

(b) 对有机油污和油膜污染，可用洗涤剂清洗铂金表面后用纯水清洗，再浸入电极浸泡液中 6 小时后使用。

(c) 铂金表面污染严重，表面形成氧化膜，可用牙膏对铂金表面进行抛光，然后用纯水清洗，再浸入电极浸泡液中 6 小时后使用。

5.3. 参数设置：

5.3.1. mV 和 ORP 测量参数设置一览表（表（5-2））

表（5-2）

提示符	参数设置项目	代码	参数
P1	定时测量时间设置		0~99min
P2	恢复出厂设置		OFF-On（关闭-设置）

5.3.2. 定时测量时间设置（P1）:

请参见 P12 第 4.4.3.条

5.3.3. 恢复出厂设置（P2）:

请参见 P13 第 4.4.7.条

6. 仪器成套性：

6.1. MP511 型 pH 计电计 1 台

6.2. 602 型万向电极架 1 个

6.3. 201T-M 塑壳 pH/ATC 三复合电极 1 支

6.4. pH 校正缓冲溶液（pH4.00、pH6.86、pH9.18/50ml） 各 1 瓶

6.5. 9V 电源适配器 1 个

6.6. RS232 通讯电缆 1 根

6.7. MP511 通讯软件光盘 1 张

6.8. 说明书 1 份

6.9. 简要操作指南 1 份

7. 仪器保证事项：

仪器主机自购买日起 2 年内，电极自购买日起 6 个月内，因制造不良而不能工作，可免费修理或更换。以下情况不在保修范围内：

- 外在原因导致的损坏，如意外跌落、碰撞、不当使用等；
- 常规损耗和外观磨损；
- 未按照说明书要求的不当操作，未经授权的修理或修改；
- 其它厂方无法控制的外在因素

产品保修期是对用户购买产品提供免费服务的时间，不是指仪器或电极的使用寿命

地址：上海市桂平路 481 号 16 幢 4 楼（漕河泾工业开发区内）

电话：021-63362480　　传真：021-64956880　　邮编：200233

网址：www.shanghaisanxin.com　　E-mail: sanxin@shsan-xin.com