

友情提示

带格式的：顶端： 2 厘米、底端：
1.5 厘米、宽度： 14.85 厘米，指
定行和字符网格

- 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。
- 新购的 pNa 电极或久置不用的电极，需用蘸有四氯化碳或酒精的棉花擦净，再用水冲洗，浸泡在 5% 的 HCl 中 15~20 分钟、然后用蒸馏水洗净，再浸泡在 0.01mol/L 的 NaCl 溶液中数小时，使电极有良好性能。。
- 如果本说明书中有关 pNa 电极的使用说明与 pNa 电极说明书上的表述有所不同，请以 pNa 电极说明书上的说明为准。

目 录

1	DWS-51 型钠离子计的安装.....	2
1.1	开箱.....	2
1.2	DWS-51 型钠离子计安装.....	2
1.2.1	多功能电极支架安装.....	4
1.2.2	电极的安装.....	4
2	DWS-51 型钠离子计操作指南.....	5
2.1	简介.....	5
2.1.1	术语解释.....	5
2.1.2	DWS-51 型钠离子计的特点.....	6
2.1.3	DWS-51 型钠离子计的主要技术性能.....	6
2.1.4	DWS-51 型钠离子计图示.....	8
2.1.5	使用钠离子计的方法.....	10
2.2	操作基本知识.....	11
2.2.1	开机.....	12
2.2.2	功能设置.....	13
2.2.3	pNa 电极的标定.....	14
2.2.4	pNa 值的测量.....	16
2.2.5	电极电位(mV 值)的测量.....	16
2.2.6	关闭 DWS-51 型钠离子计.....	16

3 DWS-51 型钠离子计仪器维护	18
3.1 仪器的维护.....	18
3.2 电极的使用、维护.....	18
3.3 常见故障排除.....	19
4 DWS-51 型钠离子计的附件信息	20
5 附录	20
附录 1：钠离子浓度与对应的 pNa 值对照表.....	20
附录 2：溶液的配制方法.....	21
附录 3：本系列产品订购信息.....	22

1 DWS-51 型钠离子计的安装

1.1 开箱

在钠离子计装运包装箱中可找到以下部件：

- | | |
|-----------------------|-------|
| 1. 多功能电极支架 | 1 只 |
| 2. DWS-51 型钠离子计 | 1 台 |
| 3. 6801-01 型 pNa 玻璃电极 | - 1 支 |
| 4. 6802-01 型参比电极 | - 1 支 |

1.2 DWS-51 型钠离子计安装

打开 DWS-51 型钠离子计（套装）包装，取出钠离子计、多功能电极支架以及相关附件。



DWS-51 型钠离子计的前面板图（图 1）



DWS-51 型钠离子计的后面板图（图 2）

- 1 — 机箱
- 2 — 键盘
- 3 — 显示屏
- 4 — 多功能电极架
- 5 — 电极
- 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

1.2.1 多功能电极支架的安装

拉出仪器右侧电极架插座，将多功能电极架(4)(如图 1)插入多功能电极架插座中，并拧好电极架(4)下部的固定螺丝。

1.2.2 电极的安装

- 将 6801-01 型 pNa 电极、6802-01 型参比电极，安装在电极架(4)上。
- 在钠离子计的背面找到 6 一测量电极插座,拔去 Q9 短路插，将 6801-01 型 pNa 玻璃电极插口插入测量电极插座(6)上。
- 然后，将 6802-01 型参比电极引线接在参比电极接口（7）上。

2 DWS-51 型钠离子计操作指南

2.1 简介

使用钠离子计之前,请确保已阅读 DWS-51 型钠离子计安装指南和操作指南。使用钠离子计时注意的问题有:

- 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。测试完样品后,所用电极应浸放在蒸馏水中。
- 钠离子计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,当仪器不连接测量电极时,应将随机提供的 Q9 短路插头插入测量电极插座(6)(如图 2)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。

2.1.1 术语解释

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

pNa 的 E0: 又称“零电位”,本仪器是 pNa 2 的电位值。

pNa 的一点标定: 用一种 pNa 校正溶液进行的校准。

pNa 的二点标定: 用两种 pNa 校正溶液进行的校准。

2.1.2 DWS-51 型钠离子计的特点

- 采用全新设计的外形、大屏幕 LCD 段码式液晶，显示清晰、美观。
- 仪器可以测量 pNa 值、钠离子浓度值 $[\text{Na}^+]$ 。
- 特别对电厂高纯水(如蒸汽、凝结水、锅炉给水等)的品质监测更适宜，也可用于高等院校、科研机构、石油化工、微电子等部门，测定天然水、工业排水等水中的钠离子浓度(或活度)。
- 仪器的零电位为 2pNa。

2.1.3 DWS-51 型钠离子计的主要技术性能

DWS-51 型钠离子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：0.05 级
- 2 测量范围：
 - pNa (0.00~9.00) pNa;
 - $[\text{Na}^+]$ 浓度： $(2.3 \times 10^7 \sim 2.3 \times 10^{-2}) \mu\text{g/L}$;
- 3 被测溶液温度范围 (0~50) °C
- 4 电子单元基本误差：
 - pNa: $\pm 0.02\text{pNa}$ 。
 - pNa $\sim [\text{Na}^+]$ 浓度转换的计算误差: $\pm 3\%$ 读数;
- 5 仪器的基本误差：不超过 $\pm 0.05\text{pNa}$ 。
- 6 电子单元输入电流：不大于 $5 \times 10^{-12}\text{A}$
- 7 电子单元输入阻抗：不小于 $5 \times 10^{11} \Omega$
- 8 电子单元温度补偿误差：不超过 $\pm 0.03\text{pNa}$ 。

- 9 电子单元重复性误差：不大于 0.01 pNa。
- 10 仪器重复性误差：不大于 0.03 pNa。
- 11 电子单元稳定性：不超过 $\pm 0.02\text{pNa}/3\text{h}$ 。
- 12 外形尺寸 $1\times b\times h$ ， mm：290 \times 210 \times 95
- 14 重 量：1.5kg
- 15 正常使用条件
 - (1) 环境温度：(0~40) $^{\circ}\text{C}$ ；
 - (2) 相对湿度：不大于 85%；
 - (3) 供电电源：AC (220 \pm 22)V，(50 \pm 1)Hz；
 - (4) 周围无影响性能的振动存在；
 - (5) 周围空气中无腐蚀性气体存在；
 - (6) 除地球磁场外无其他磁场干扰。

2.1.4 DWS-51 型钠离子计图示



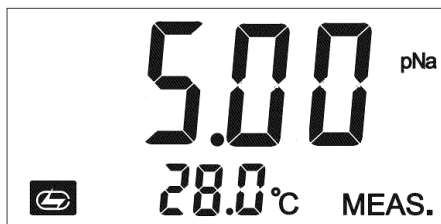
DWS-51 型钠离子计的前视图(图 3)



DWS-51 型钠离子计的后视图 (图 4)

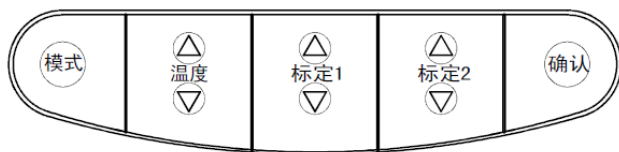
操作盘

操作盘由显示屏和操作键盘组成。



显示屏 (图 5)

显示屏可显示 DWS-51 型钠离子计上目前正在执行的活动和工作状态。



操作键盘 (图 6)

DWS-51 型钠离子计有 5 个操作按键，分别为：

- 1 “模式”键
- 2 “标定 1”键
- 3 “标定 2”键
- 4 “温度”键
- 5 “确认”键

分别介绍如下。

- 1 “模式”键，此键为双功能键。在测量状态下，按此键进行“pNa”、“[Na⁺]”、“mV”值测量状态的切换；在设置“温度”、“标定 1”以及“标定 2”时为取消键，按此键退出功能模块，返回测量状态。
- 2 “标定 1”键，此键为定位选择键，按此键上部“△”为调节定位数值上升；按此键下部“▽”为调节定位数值下降；
- 3 “标定 2”键，此键为斜率选择键，按此键上部“△”为调节斜率数值上升；按此键下部“▽”为调节斜率数值下降；
- 4 “温度”键，此键为温度选择键，按此键上部“△”为调节温度数值上升；按此键下部“▽”为调节温度数值下降；
- 5 “确认”键，此键为确认键，按此键为确认上一步操作。

2.1.5 使用钠离子计的方法

钠离子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 pNa 值。使用钠离子计测量溶液 pNa 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 pNa 的测定

此过程期间，会显示来自 DWS-51 型钠离子计的状态消息，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。

钠离子计由电子单元和电极系统组成，电极系统包括 pNa 电极和参比电极，以实际的装箱单为准。

2.2 操作基本知识

操作钠离子计涉及下列任务：

- 启动 DWS-51 型钠离子计。请参阅“启动 DWS-51 型钠离子计”。
- 设置温度。请参阅“设置温度”。
- pNa 电极准备。请参阅“电极准备”。
- pNa 电极的标定。请参阅“电极的标定”。
- pNa 值的测量。请参阅“pNa 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 DWS-51 型钠离子计。请参阅“关闭 DWS-51 型钠离子计”。

2.2.1 开机

成功的操作首先要正确地安装和维护 DWS-51 型钠离子计，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。

仪器插入电源后，按电源开关开机。仪器进入测量状态，如图 7：



仪器开机时显示示意图(图 7)

其中显示屏上方为当前的 pNa 值，下方为设定的温度值。在测量状态下，按“模式”键可以切换显示 pNa 值、 $[\text{Na}^+]$ 值、mV 值；按“温度”键设置当前的温度值；按“标定 1”和“标定 2”键标定电极斜率。

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△”或“温度▽”键，仪器显示如图：



按“温度△”或“温度▽”键调节显示值，使温度显示为被测溶液的温度，按“确认”键，即完成当前温度的设置，按“模式”键放弃设置，返回测量状态。

● 电极的准备

- 1 将 pNa 电极下端的电极保护瓶拔下，。
- 2 参比电极在使用时应把上面的小橡皮塞（或橡皮环）去掉，参比电

注意：

- 1、为了保护和更好的使用仪器，每次开机前，请检查仪器后面的电极插口，必须保证它们连接有测量电极或者短路插，否则有可能损坏仪器的高阻器件。
- 2、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。
- 3、为了保证仪器的测量精度，建议用户开机预热 0.5h 后进行测量。

极下端的橡皮套拔去，以保持参比电极液位压差（内部溶液液位高于外部被测溶液）。

- 3 用蒸馏水清洗电极。

注意：安装和使用时，玻璃球泡不要碰到烧杯的底部，应距底部约 20mm 以上；在不用时参比电极下端的橡皮套应套好。

2.2.3 pNa 电极的标定

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；仪器可以进行一点标定和二点标定。

一点标定即一点定位法，使用一种校正溶液定位，斜率设为默认的100.0%，这种方法比较简单，用于要求不太精确的情况下的测量。

通常情况下我们使用二点标定法标定电极斜率，以保证测量的精确。

仪器的标定方法有静态标定和动态标定二种。

● 静态标定

在测量水样钠离子浓度较高时，即 pNa 值 ≤ 5 时，可采用此法，具体操作如下。

- 1 在仪器的测量状态下，按“模式”键，使仪器处于 pNa 状态；
- 2 用温度计测出溶液的温度值，按前面设置温度的方法设置温度值；
- 3 在二只 500ml 聚乙烯烧杯中，分别加入 pNa 2、pNa5 校正溶液 200ml，在上述二只烧杯中各滴入 10 滴二异丙胺(二甲胺或浓氨水)等碱化剂；
- 4 将 pNa 玻璃电极与参比电极浸入 pNa2 溶液中，调节电极到适当位置（**注意：玻璃球泡不要碰到烧杯的底部，应距底部约 20mm 以上**），缓慢均匀搅拌溶液，待读数稳定后，按“标定 1”键，并按“ Δ ”或“ ∇ ”使仪器显示为 2.04 pNa，如图，



然后按“确认”键，完成一点标定。如需二点标定，则继续以下标定。

- 5 从烧杯中取出电极，用去离子水充分淋洗电极球泡及电极杆，再用 pNa5 溶液淋洗(淋洗后电极均忌用滤纸吸干电极表面水份)。
- 6 把淋洗后的 pNa 玻璃电极与参比电极浸入 pNa5 校正溶液烧杯中，缓慢均匀搅拌溶液，待读数稳定后，按“标定 2”键，并按“△”或“▽”使仪器显示为 5.00 pNa 值，如图。



再按“确认”键，仪器完成二点标定，返回测量状态。。

● 动态标定

在进行动态校准测量时，建议用户选购本厂生产的 DWS-51-1 型碱化测量装置或用户自己制造的测量池。

- 1 在仪器的测量状态下，按“模式”键，使仪器处于 pNa 状态；
- 2 用温度计测出溶液的温度值，按前面设置温度的方法设置温度值；
- 3 使 pNa2 校正溶液进入测量池，待读数稳定后，按“标定 1”键，并按“△”或“▽”使仪器显示为 2.04 pNa，如图，



然后按“确认”键，完成一点标定。如需二点标定，则继续以下标定。

- 4 测量池中倒入“无钠水”，清除 pNa2 校正溶液的残留液；
- 5 使 pNa5 校正溶液进入测量池，按“标定 2”键，并按“△”或“▽”使仪器显示为 5.00 pNa 值，如图。



再按“确认”键，仪器完成二点标定，返回测量状态。。

注：仪器必须先进行“标定 1”标定后，再进行“标定 2”标定，否则“标定 2”按键不起作用。

2.2.4 pNa 值的测量

经标定过的仪器，即可用来测量被测溶液。具体操作步骤如下：

● 静态测量

在行静态标定后，把电极充分淋洗后，并用被测液淋洗一次，把电极插入被测液中，待读数稳定后，仪器的显示值即为样品溶液 pNa 值；如需将测量溶液的 pNa 值转换成钠离子浓度 $[\text{Na}^+]$ 值，按“模式”键使仪器的显示值即为 $[\text{Na}^+]$ 值。 $[\text{Na}^+]$ 值单位 g/L、mg/L、 $\mu\text{g/L}$ 由仪器自动切换。 $[\text{Na}^+]$ 档的功能是将所测得 pNa 值转换成相对应的浓度值。

如果被测溶液的温度与标定溶液温度不一致，则按“温度”键，使仪器显示为被测溶液温度值，然后按“确认”键。

● 动态测量

在动态标定后，测量池中倒入“无钠水”，彻底清除 pNa5 校正溶液的残留液；使样品溶液进入测量池；待仪器读数稳定，仪器显示值即为样品溶液的 pNa 值；如需将测量溶液的 pNa 值转换成钠离子浓度 $[\text{Na}^+]$ 值，按“模式”键使仪器的显示值即为 $[\text{Na}^+]$ 值。 $[\text{Na}^+]$ 值单位 g/L、mg/L、 $\mu\text{g/L}$ 由仪器自动切换。 $[\text{Na}^+]$ 档的功能是将所测得 pNa 值转换成相对应的浓度值。

如果被测溶液的温度与标定溶液温度不一致，则按“温度”键，使仪器显示为被测溶液温度值，然后按“确认”键。

注：在动态标定与测量过程中，流过测量池的流量应控制在同一流量值。

2.2.5 电极电位(mV 值)的测量

- 1 按“模式”键，使仪器处于 mV 测量状态；
- 2 用蒸馏水清洗电极头部，再用被测溶液清洗一次；
- 3 把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电极的电极电位(mV 值)。。

2.2.6 关闭 DWS-51 型钠离子计

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填充液中。长期不使用时，将电极放回盒体内室温保存。

3 DWS-51 型钠离子计仪器维护

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,特别是钠离子计这一类的仪器,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。

- 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。
- 如果发现仪器读数不稳定,则说明电极输入端绝缘不良,应用乙醚清洗电极插口绝缘部分。
- 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。
- 仪器应存放在干燥清洁处,并无腐蚀性气体存在。
- 用校正溶液标定仪器时,要保证校正溶液的可靠性,不能配错校正溶液,否则将导致测量结果产生误差。

3.2 电极的使用、维护

- 新购的 pNa 电极或久置不用的电极,需用蘸有四氯化碳或酒精的棉花擦净,再用水冲洗,浸泡在 5%的 HCl 中 15~20 分钟、然后用蒸馏水洗净,再浸泡在 0.01mol/L 的 NaCl 溶液中数小时,使电极有良好的性能。但不宜浸泡时间过长。
- 电极敏感膜不要与手指油腻等接触,以免污染电极,电极敏感膜玻璃很薄,要注意勿触及硬物,以防破裂
- pNa 电极使用寿命尚无定论,按目前的使用情况,一般为一年至

一年半,如超过此时间尚可使用,但定位时间将大为增加,电极响应时间较长,一般定位时间超过 10 分钟,读数还在缓慢飘动,则说明电极已衰老,应更换新电极。

● 6802 型参比电极在测试完毕后,应浸泡在 KCl 饱和溶液中,不能长时间浸泡在纯水中,以防止盐桥部微孔中 KCl 被稀释,对定位及测试结果带来较大误差。

● 在测定微量的钠含量时,容器及电极的支管的污染往往是造成误差的主要原因。因此在每次测定前均要用高纯水冲洗干净,然后再用试样反复冲洗电极 3~4 次(不要用滤纸去吸电极上的水珠)。每当测定过浓的溶液,如 1mol/L NaCl 的 6801pNa 玻璃电极和 6802 型参比电极都不能立即用来测试纯水,必须将电极经过仔细清洗后,浸在纯水中让其恢复。6802 型参比电极应浸泡在 KCl 饱和溶液中让其恢复,否则也会对测试结果带来较大误差。

● 当水温低于 20℃时(特别在 15℃以下时),pNa 玻璃电极的响应速度较慢。因此读数时间将要适当延长,并且会增加误差,水温愈高,响应的速度愈快。

● 如被测溶液呈酸性,则应预先加入二异丙胺,使 H^+ 的含量和 Na^+ 的含量小于 1:1000 之比,即被测溶液的 pH 值 $>pNa+3$ 。

3.3 常见故障排除

- 1 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 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。
- 3 仪器必须有良好的接地,防止腐蚀性气体侵入。
- 4 若上述各种情况排除后,仪器仍不能正常工作,则与有关部门联系。

4 DWS-51 型钠离子计的附件信息

型号	名称	描述
DWS-51	钠离子计	标配
	多功能电极支架	标配
6801-01	pNa 电极	标配, 零电位 2pNa
6802-01	参比电极	标配
DWS-51-1	碱化装置	选配

5 附录

附录 1: 钠离子浓度与对应的 pNa 值对照表

钠离子浓度与对应的 pNa 值					
pNa 值		0.157	1.106	2.044	3.015
Na ⁺ 浓度	mol·L ⁻¹	1.0	0.1	0.01	0.001
	g/L	22.505	2.287	0.229	22.9×10 ⁻³
pNa 值		4.005	5.000	6.000	
Na ⁺ 浓度	mol·L ⁻¹	10 ⁻⁴	10 ⁻⁵	10 ⁻⁶	
	g/L	22.9×10 ⁻⁴	23.0×10 ⁻⁵	23.0×10 ⁻⁶	

附录 2：溶液的配制方法

● 高纯水（俗称“无钠水”）的制备

仪器用的定位溶液（类似于 pH 计定位用的缓冲溶液）或检验仪器线性用的标准钠离子溶液，都需要用高纯水来配制。制备高纯水用的盛水容器以及测试用的杯子、量具等均用聚乙烯或有机玻璃等材料制成，一般需用有一升塑料瓶，5~20L 聚乙烯水桶（有盖），250mL 塑料烧杯等，新购塑料用具应用盐酸处理作专用，不用时最好放满纯水。

“无钠水”的制备方法是用蒸馏水，通过阳离子交换柱，再进入阴离子交换柱，再通过阴阳混合离子交换柱，最后流的速度应慢一些，约 10m/h 以下，不宜太快（如流速太快，离子交换不彻底，出水含量就大）。制成的“无钠水”应放在专用塑料桶内密闭保存，避免大气及一切污染。

● 钠离子溶液（定位用校正溶液）的制备

准确称取 0.5827g 经(250~350)℃干燥(1~2)h 的基准 NaCl 试剂，溶于 1L “无钠水”中，即 pNa2 定位用校正溶液。

● 钠离子溶液（调斜率用校正溶液）的制备

吸取 pNa2 定位用校正溶液 100ml，并转移到 1L 容量瓶中，用“无钠水”稀释至刻度。即为 pNa3 校正溶液；

吸取 pNa3 定位用校正溶液 100ml，并转移到 1L 容量瓶中，用“无钠水”稀释至刻度。即为 pNa4 校正溶液；

吸取 pNa4 定位用校正溶液 100ml，并转移到 1L 容量瓶中，用“无钠水”稀释至刻度。即为 pNa5(调斜率用)校正溶液；

Na⁺溶液分别贮存于干净的聚乙烯瓶中备用。

附录 3： 本系列产品订购信息

产品型号及名称	技术参数
DWS-51 型钠离子计	0.05 级， 测量范围：（0.00~9.00）pNa；
DWS-295F 型钠离子计	0.01 级， 测量范围：（0.00~9.00）pNa；