

273A 恒电位 / 恒电流仪



简便的前面板操作

按键式的前面板具有更多的功能,能给你的实验带来不同寻常的便利。轻触按钮,用户即可选择设定循环阶梯式伏安曲线,腐蚀测量中的Tafel曲线—或是其它各种脉冲和梯形技术。面板上的LED显示屏通过图表的方式让你随时了解测量的进程,而数字化的液晶显示屏可以使你在测量中跟踪电流和电压值的变化。

借助按键,用户也可启动自动电流量程和电流中断iR补偿。前面板上的标准BNC连接器和后面板便于把信号传送给模拟记录器或示波器。

强大的计算机控制实验的能力

利用273A的前面板操控实验简便易行。利用计算机控制实验既秉承了前者的优点,同时也增加了实验工具箱(toolbox)的灵活性、自动操作性、数据存储和处理以及强大的运算和图表功能。借助273A后面板上的GPIB(IEEE-488)和串口(RS-232C)连接,利用计算机控制实验更加轻而易举。

计算机控制实验最大的优势在于用户能够使用专为电化学研究设计开发的PAR电化学指令集。这套指令集拥有100多条指令,能够使用户从测量前的准备到数据收集及数据传输各个方面掌控实验。通过计算机把这些指令传输给273A,后者就能自动完成整个实验。实验数据也可以通过指令回传给计算机以便进行绘图或进一步的运算。如果没有时间从事自己的软件开发,现成的PAR应用软件包为你提供了多种选择。

PAR 应用软件: 强大的电化学实验工具

273A配备了功能完善的虚拟恒电位仪-32位软件包。借助它,用户可以完成恒电位仪的各种功能:小到电压的设定大

电化学研究仪器行业基准

273A设计先进,性能卓越以及高可靠性。无论是通过前面板还是计算机控制实验,273A都可以让你轻松应对几乎任何电化学测量。

到多循环伏安实验的设定。除了可以让你利用计算机控制恒电位仪以外,VP-32还可以使初学者学会如何操作电化学实验并帮助其熟练使用273A。高级用户更可以借此创新。我们为用户提供了一系列经过验证,简便易行的软件。这些软件的功能包括:

- 自动收集和处理数据用于动力学研究和机械研究、涂层评估、以及其它电化学阻抗应用。
- 协助应用各种电化学腐蚀测量技术,动电位极化、Tafel曲线、极化电阻、循环极化、动电位再活化、恒电位、恒电流、电偶腐蚀研究及开路电位随时间变化曲线。
- 提供完善的电化学技能选择从而对某一还原/氧化体系进行快捷全面的评估。这些方法包括循环方波伏安、计时电流、计时电量和各种脉冲技术等。

273A的卓越性能是PAR在模拟电子学方面长期经验的结晶。它的很多性能是其它恒电位仪无法比拟的。使其能够成为世界上最好的恒电位仪的性能主要体现在:

高槽压可以快捷准确地控制电位

拥有了100V的槽电压和1A的最大输出电流,273A可以快捷准确的控制任何电化学体系的电位。高槽压甚至可以准确控制高阻抗电解池中的电位,如稀电解液或非水溶液等高阻抗体系。

低噪声电子线路确保了其灵敏度和可重现性

电气噪声是制约所有测量的主要因素。它的产生有很多原因。273A最大限度的降低了这种噪声。为此,我们的工程师对所有的放大器和其它一些关键元件进行了仔细筛选。他们精心布置数字地和模拟地,屏蔽了所有主要电路,并且安置了可以避免引起杂散电磁辐射和交叉干扰的装置。

即使设计最完善的系统也会敏感于电解池噪声，不过我们的工程师已经最大限度的降低了其影响。选择任意一款低通滤波器还可进一步减少这种噪声。

高速电流测量

由PAR工程师设计的273A电流测量电路在最大限度降低了杂散电容影响的同时，也最大限度的增加了电流测量速度。电流-电压转换器就是一个带有四个终端的设备，它所产生的电流测量值不但高度准确、不漂移，而且不受电解池电缆阻抗的影响。每50微秒数据就可被收集一次，连接示波器也可以监测到每秒几千伏的模拟量电流信号。

外部差分静电计

静电计是一个高阻抗的放大器，它可以用来测量参比电极和工作电极间的电位差。273A使用的外部差分静电计具有如下优点：

- 它允许使用两个电极来控制通过介面（如膜电极）两端的电位。
- 它使由电解池的电阻、电感和杂散电容引发的误差最小化。
- 它可以为工作电极消除由接触电阻引起的电压误差。
- 即使在电流过载时也可控制电位。
- 槽压对于实验的影响。

辅助电极通过槽压来使工作电极达到设定电位。由于电解池存在溶液电阻，槽电压总要高于工作电极的设定电压。槽电压由电解池电阻和流过电解池中的电流决定： $E_{槽压} = i R_s$ 因此，如果一个电解池中的电阻为700Ω，电流为50 mA，那么恒电位仪必须提供至少35伏特的槽电压。如果电解池的电阻很大，并且电解池电容也很大，过高的槽电压就会导致电解池电容的充电加快。由此可见，高槽电压可以使恒电位仪对控制电压中的阶跃转换做出快速反应。

先进的电路设计

在功率输出部分使用了高功率的VMOS晶体管使273A成为更快捷，更可靠的恒电位仪。在电流过载时，VMOS晶体管容易使热量散失，所以相对于其它使用低品质元件的恒电位仪，273A不太可能在功率输出部分出现故障。

利用VMOS的高速切换不仅比机械切换更快捷，而且它也可以消除由机械开关的触点恢复引起的瞬变现象。在电解池开关部分利用VMOS器件可以防止大电压瞬变的发生。

273A 恒电位仪的先进性能

- 波形发生器：**对于拥有两个内置微处理器控制的D/A转换器来说，绘出各种波形图不再是难事。用户可以通过前面板设定范围和操作步骤，或使用电脑来绘出各种波形图。只要有设想，273A就可以帮你实现。

- 数字库仑计：**不需要选择附件，只需要连接你的电解池就可进行库仑测试。液晶显示屏可以根据用户要求显示所有时段的电量。你还需要一个高性能的库仑计来进行短时的计时电量实验吗？没问题，一切都标准设置！无论长时段的大电解还是短时的脉冲实验，273A都能应对自如。

- 多种输出方式：**你可以把数据输出到X-Y记录器上。在输出连接器上选择电流，电压，电量和电流对数。所有这些量值都可以借助液晶显示屏进行监控。这样你就不必花很多钱去购买其它系统必需的模拟记录器。

- 大范围电流测量能力：**前面板上提供了从100 nA到1A的电流量程及自动电流量程供用户选择。通过计算机，你同样可以加入10 nA和1 nA两个电流量程。当电流分辨率降到2 pA时，273A是微电极测量（microelectrode work）的完美选择，我们提供的电化学分析软件可以自动对这一性能加以充分利用。

- 滤波器：**两个可供选择的低通滤波器可以防止高频噪声的干扰产生。它们对于低电流实验非常方便，但为了在高扫描率状态（high scan rate）下获得更好的准确度，也可以将它们关闭。

- iR 补偿：**拥有标准的正反馈和电流中断iR补偿。当已知未补偿溶液电阻或为了在低扫描状态下较为准确便利的测量未补偿溶液电阻的电流中断时，可以选择正反馈使扫描率加快。

- 273A/92 电化学阻抗接口：**可以使外部产生的交流激励信号和273A产生的信号上进行叠加。它也可以直流抑制和输出偏置信号来提高电化学阻抗谱实验中的准确性。

- 507接口：**这个附件可以使273A和我们的倍受欢迎的303A静态滴汞电极一起使用进行极谱测试。

A. 前面板按键可以使你定义阶梯或脉冲波形。其操作很简单：通过按键选择参数，键入相应数字，然后按回车。用于选择启动，停止，暂停或继续测量。ADVANCE键可以使你跳到实验的下一个部分。其它按键用来选择半周期，全周期或连续周期测量。按动E/I APPLIED键可以给电池加上设定电压或电流。

B. 通过CELL ON/OFF接通/关闭电解池以保证仪器和人员的安全

技术参数

如无特殊说明，以下产品说明所使用的电源电压波动为±10%，温度为25°C (77°F)

功率放大器：

最大输出电压：> ± 100 V

最大输出电流：> ± 1.0 A

切换速率：10 V/μS (高速)

带宽 (开环, 单位增益): >2.5 MHz

电压温度稳定性: <50 $\mu\text{V}/^\circ\text{C}$

差分静电计:

输入阻抗: >10¹² Ω in parallel with <50 pF

输入偏置电流: 25 $^\circ\text{C}$ 时<20 pA

最大输入电压:

差分: $\pm 10\text{ V}$

参考输入 (reference input): $\pm 11\text{ V}$

带宽:

小信号: >8 MHz;

全信号: >400 kHz

偏置电压: <10 μV

偏置电压温度稳定性: <10 $\mu\text{V}/^\circ\text{C}$

iR 补偿:

正反馈

范围: 20 M Ω 到 2 Ω (取决于电流量程)

分辨率: 电流量程的 0.05%

电流中断

数字电压误差修正: 12 bit DAC

总中断时间: <200 μs

切换时间,开/关: <1 μs (1 k Ω 阻抗电池)

电流测量:

电流量程: 1 A 到 100 nA (8档)

监测精度:

10 μA ~ 1 A: 0.2%;

100nA ~ 1 μA : 0.5%

频率响应 (小信号)

1 mA: -3 dB at >1 MHz, 1 k Ω 源阻抗

10 μA : -3 dB at >75 kHz, 100 k Ω 源阻抗

电压/电流控制:

数字/模拟量转换器

偏置:

分辨率: 14 位 (bits)

量程: $\pm 8\text{ V}$ (恒电位)

满电流的 $\pm 200\%$ (恒电流)

数字/模拟转换模块:

恒电位量程: $\pm 2\text{ V}$, $\pm 0.2\text{ V}$, 和 $\pm 0.02\text{ V}$

恒电流量程: $\pm 200\%$, $\pm 20.00\%$, 和 $\pm 2.000\%$

精度:

施加电位: 读数的 0.2% $\pm 2\text{ mV}$

施加电流: 满量程的 0.2%

系统性能:

上升时间 (高速模式从 10%升到 90%)

无负载: <750 ns

1 Ω , 1 A: <3 μs

10 k Ω , 100 μA : <2 μs

噪声和波动: 有外部输入时一般<25 $\mu\text{V rms}$

计算机接口:

RS-232C 和 IEEE-488 (GPIB)

重量:

31 kg (68 lb)

尺寸:

48 cm W x 30 cm H x 51 cm D (19" W x 12" H x 20" D)

电源:

100-130 V 或 200-260 V, 50-60 Hz, 最大 350 瓦

选配件和附件选项:

电流扩展器 10A/273A, 20A/273A

软件 (基于 Windows 95/98/2000/NT/XP):

PowerCV Cyclic Voltammetry Software

PowerSTEP Chronoamperometry and Chronopotentiometry Software

PowerCORR Corrosion Measurement Software

PowerSINE Electrochemical Impedance Software

部分选配件 (可分别购买也可作为系统部件)

Model 273A/92 电化学阻抗接口卡

Model 303A 滴汞电极

Model 507 滴汞电极 Model 303A 接口

Model 377A 库仑池系统

Model 616 旋转盘电极

Model 636 旋转盘/环电极

Model G0224 黄金微电极

Model G0225 铂微电极

Model G0226 玻璃碳微电极

Model K0047 腐蚀电解池系统

Model K0307 涂层评价池

Model K0235 平板电解池

Model K0264 微电解池系统

Model K0269 Faraday 箱及其智能搅拌系统

283 恒电位 / 恒电流仪



提升性能指标

- 计算机控制的恒电位 / 恒电流仪
- 80V 最大电压输出, 100mA 最大电流输出
- 高输入阻抗 ($>10^{13} \Omega$), 低输入电容 ($<10^{-15}F$)
- 带宽 $>1MHz$
- 高灵敏度 ($<10^{-15}A$)
- 16V 扫描范围
- 快速扫描和高速数据采集 ($>10,000V/s, 20\mu s/\text{点}$)

功率放大器:

最大输出电压: $> \pm 80 V$
 最大输出电流: $> \pm 100mA$
 切换速率: $10V/\mu S$ (无负载)
 电压温度稳定性: $<50 \mu V/^\circ C$

差分静电计:

输入阻抗: $>10^{13} \Omega$ in parallel with $<5 pF$
 输入偏置电流: $<10 pA(25^\circ C)$
 最大输入电压: $\pm 12V$
 差分: $\pm 10 V$
 带宽: $-3dB @ >9 MHz$
 偏置电压: $<100 \mu V$
 偏置电压温度稳定性: $<50 \mu V/^\circ C$

iR 补偿:

正反馈
 范围: $2G\Omega$ 到 20Ω (取决于电流量程)
 分辨率: 电流幅度的 0.05%

电流中断

数字电压误差修正: 12 bit DAC
 总中断时间: $<10\mu S - 2000 \mu S$
 切换时间, 开 / 关: $<1 \mu S$ ($1 k\Omega$ 阻抗电池)

电流测量:

电流量程: $100mA - 1 nA$ (9 档)
 电流监测的精确度:
 $100nA \sim 100mA$: 0.2% (满量程);
 $1nA \sim 10nA$: 2% (满量程) $\pm 5nA$

频率响应 (小信号)

$1 mA$: $-3 dB$ at $>2 MHz, 1 k\Omega$ 源阻抗
 $1 \mu A$: $-3 dB$ at $>200 kHz, 1 M\Omega$ 源阻抗

电位 / 电流控制:

数字 / 模拟量转换器

偏置:

分辨率: 14 位 (bits)

量程: $\pm 8 V$ (恒电位)

满电流的 $\pm 200\%$ (恒电流)

调制数字 / 模拟转换: 16 位

恒电位量程: $\pm 8 V, \pm 0.8 V,$ 和 $\pm 0.08 V$

恒电流量程: $\pm 200\%, \pm 20.00\%,$ 和 $\pm 2.00\%$

精度:

施加电压: 读数的 $0.2\% \pm 2mV$

施加电流: 满量程的 0.2%

系统性能:

上升时间 (高速模式从 10% 升到 90%)

无负载: $<300 ns$

最小时基: $30 \mu s$

最小电流分辨率: $20 fA$

最小电位步长: $250 \mu V$

噪声和波动: 有外部输入时一般 $<50 \mu V rms$

漂移: $<50 \mu V/^\circ C$

计算机接口:

RS-232C 和 IEEE-488 (GPIB)

重量:

18.2 kg (40 lb)

尺寸:

17" W x 10.3" H x 20" D)

电源:

90-130 V 或 210-260 V, 50-60 Hz, 最大 125 瓦