

# PARSTAT2273 电化学分析测试系统



## 主要性能

- 最大电流 2A(最大可扩展至 20A)
- 100 V 槽电压
- 1.2 fA 电流分辨率
- $>10^{13} \Omega$  输入阻抗
- $<5$  pF 电容
- 10 $\mu$ Hz~1 MHz 内置阻抗分析仪

## 应用

- 常规电化学测试
- 腐蚀与防护
- 传感器
- 电池、燃料电池
- 电沉积 / 电镀
- 生物医学研究

## 电化学测量的新基准

PARSTAT 2273 在原 273A 卓越的可靠性、高电流、高槽电压基础上又增加了超强阻抗能力、高分辨率、高速率以及我们新研发的恒电位仪家族的最新软件技术。根据客户反馈,我们不仅在新产品中提高了自身电流,同时又可扩展到 20A. 并且该产品作为一平台便于使用者与各种辅助设备连接匹配。

2273 将是你实验室里最全面的恒电位仪/恒电流仪/阻抗分析仪, 尽管没有人能预测未来人们的研究需求, 而我们设计的电化学设备将尽可能满足你现在和未来的所有需求。

## 基本性能

2273 是一款先进的恒电位/恒电流仪, 并内置频率响应分析仪。它的硬件扫描范围高达  $\pm 10$  V, 最大输出电流 2A, 电化学交流阻抗测量频率范围从 10 $\mu$ Hz 到 1 MHz. 它与台式计算机和笔记本电脑的通讯连接采用先进的 USB 接口, 因此你的系统不需要额外的通讯卡。2273 与 PowerSuite 电化学软件完全匹配。

## 电流和电压

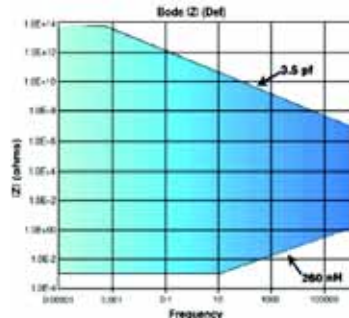
与目前市场上其他的恒电位仪相比, 2273 所能提供的槽电压高达  $\pm 100$  V, 其最大电流值为  $\pm 2$  A。

## 电化学交流阻抗测试能力

2273 的硬件通过 PowerSINE 交流阻抗测试软件可以完成从 1 MHz 到 10 $\mu$ Hz 的电化学交流阻抗实验。电化学交流阻抗测试既可控制电位方式的单波、多波或采用 Mott-Schottky 的半导体性质测试, 也可采用控制电流方式进行电化学交流阻抗测试。

## 2273 的 EIS 区域图

PAR 在已知的由电阻和电容构成的模拟电解池上进行了一系列的阻抗实验并对这些测算的准确性进行了评估。有



代表性的数据结果显示在区域图上。(参看图表)

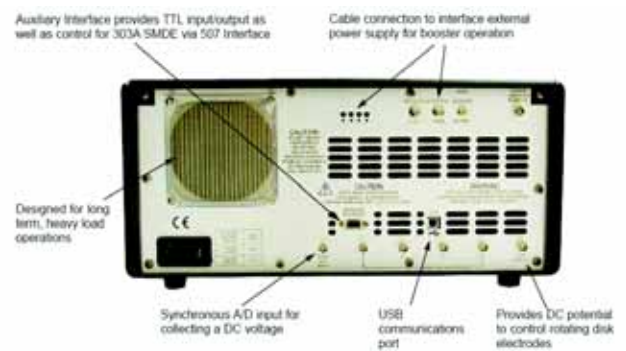
这些实验按照控制电位的 EIS 模式, 利用标准振幅 10mV 完成。蓝色区域代表阻抗的误差小于 1% or 2°。

## 功率放大器接口

2273 有三种电流功率放大器可供用户选择:

- 8A/2273 option for 8 A, 50 V
- 10A/2273 option for 10 A, 20 V
- 20A/2273 option for 20 A, 20 V

任何一种电流功率放大器都可以和 2273 以及 PowerSuite 软件进行完美连接。



2273 后面板图

## 应用

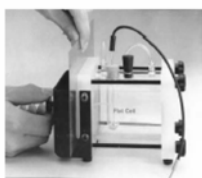
### 常规电化学研究

电化学的物理特性使我们拥有了一个广泛的研究领域。从确定电转移过程中的动力学原理到借助特定的电沉积或电合成技术研发新材料,2273 的灵活性和高性能都顺应了当今电化学研究者们的需求。2273 可以对现代电化学实验室里使用的各种电极提供技术支持,这其中包括微电极,旋转圆盘电极,汞电极,以及石英晶体微天平。



### 腐蚀

2273 是腐蚀研究的理想选择。2273 可以广泛应用于各种腐蚀研究,如混凝土中钢筋以及钛材的测量。PowerCORR 腐蚀软件和 PowerSINE EIS 软件的应用更加完善了 2273,使其成为适用于任何腐蚀实验室的基本设备。如果你正在从事大电极或高阻体系的研究,2273 高达 100V 的槽电压可以帮你解决难题。如果你正在研究一种新的缓蚀剂或是抗腐蚀涂层技术,2273 的 fA 级电流分辨率以及  $>10^{13}$  输入阻抗可以使最棘手的 EIS 测试也迎刃而解。



### 传感器

对于电位传感器(例如离子选择电极及涂覆金属电极)和电流传感器(如气体传感器,薄膜微电极和化学修饰电极),借助 pA 电流量程和 fA 分辨率,即便对于苛刻的测量系统,2273 提供的电流敏感度也绰绰有余。高槽电压更适用薄膜电极的制备以及纳米级沉积。PowerCV 循环伏安法,PowerSTEP 计时电流法/计时电压法以及 PowerPULSE 电分析软件包可以为生物传感器的发展和提供所需要的技术。



### 燃料电池和电池

多年来,PAR 恒电位仪和恒电流仪一直被用来促进新能源的进一步发展。从电池发展的初期研究到成品的充/放电实验,2273 所具备的电流测量范围可面对下一代电池研发提出的挑战。燃料电池为未来提供了一种更为清洁的能源,2273 将和燃料电池共同走向市场。我们可以利用 EIS 去检验质子交换膜(PEM)在不同湿度下的阻抗性、在 SOFCs 上完成 I/V 曲线图、或在 DMFC 装配线上运行循环伏安测试。2273 和它的软件包可以把你的研究推向一个更高的层次。

## 生物医学应用

2273 超过了 ASTM F2129 中描述的对恒电位仪/恒电流仪的要求。在生物移植研究中,常用的办法是利用 DC 腐蚀技术如动电位循环极化来确定破裂或临界点蚀电位、腐蚀或开路电压、再钝化或保护电压( $E_p$ )、腐蚀电流( $I_{corr}$ )以及基于 Tafel 分析的腐蚀率。所有这些技术都可以由 2273 和它提供的 PowerCORR 腐蚀测量软件包完成。

## 附件选项

### Cable Accessories (电缆附件)

C0380 用于连接手套箱

### Cell Accessories 电解池附件

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

### Ancillary Equipment 设备附件

Model 303A 滴汞电极

Model 507A 滴汞电极接口

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

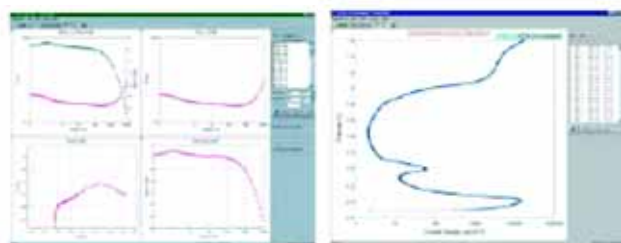
Model G0225 铂微电极

Model G0226 玻璃碳微电极

Model QCM922 石英晶体微天平

## PowerSuite 电化学测试软件包

PowerSuite WINDOWS 环境下运行 32 位的电化学测试软件包。提供强有力的校正工具,使得每套电化学阻抗系统都有最佳的性能。开放的数据库管理,实时记录试验数据。即使试验突然中断,也可保证已测数据不会丢失。它包括下述软件供选用:



PowerSINE® Electrochemical Impedance Spectroscopy 电化学阻抗软件

PowerCORR® Corrosion Measurement 腐蚀测量软件

PowerCV® Cyclic Voltammetry 循环伏安软件

PowerSTEP® Chronoamperometry/Chronopotentiometry 电化学阶跃测试 (计时电位/计时电流) 软件

PowerPULSE® Electroanalytical Techniques 电分析软件

PowerSuite的数据存储格式利用了微软的ACCESS 数据库。它为 PowerSuite 提供了更多的卓越性能。比如在高速运转中改变参数,在数据收集时根据测试数据进行拟合,根据用户要求搜寻数据,把数据和图样转换到其它程序(如 Microsoft Excel and PowerPoint)等。

### 强大的图表功能

PowerSuite的最主要特点是它卓越的图表性能。它使数据呈现具有极大的灵活性:用户可以在屏幕上同时浏览四个图表,而不需另外启动一个单独的浏览程序。同时,用户可以得到几个缺省图,并且根据特定的标准修改,重建或保存自己的图表。图表可以展现大量的参数也可以增加另一Y轴或以三维形式浏览图表。用户还可以任意选择想要的标示或线条,也可改变图表的颜色。附加的图表性能同样也可使用户借助数据因子对数值进行加减乘除来修改任意轴线的数据。在进行数据比较时,该性能也可以用来修改 A 到  $\mu\text{A}$  中的数据。另外,它还可以把各种读数转化成其相应的量值(如温度用摄氏度来表示)。

### 实验智能设定

对于很多新用户, "New Experiment Wizard"可以逐步引导你去设定实验的各个环节。如果有一个设置被重复多遍,它便被保存为模板。这样每次使用时就不需要再重复设置参数。

### 完备的图表操控

在数据获取前用户可以把合并数据放置在图表上,这样就可以在实验进展中不断比较两组数据。合并数据图的颜色和式样也可以改变,而且任何的合并数据都可以被选为“激活”数据,使现行程序在这一点变成重选,所有的数据分析都可以在所重选点线上进行。所有图表功能都可以通过点击右键实现选择和修改。

## 技术参数

### 功率放大器:

最大输出电压:  $\geq \pm 100\text{ V}$

最大输出电流:  $\geq \pm 2\text{ A}$

上升时间:  $< 250\text{ ns}$  (无负载)

切换速率:  $15\text{ V}/\mu\text{S}$  (无负载)

### 差分静电计:

输入阻抗:  $> 10^{13}\ \Omega$  in parallel with  $< 5\text{ pF}$

输入偏置电流:  $< 5\text{ pA}$  ( $25^\circ\text{C}$ )

最大输入电压:  $\pm 10\text{ V}$

差分:  $\pm 10\text{ V}$

带宽:  $-3\text{ dB}@>15\text{ MHz}$

### iR 补偿:

正反馈

范围:  $2000\text{ M}\Omega$  到  $2\ \Omega$  (取决于电流幅度)

电流中断

数字电压误差修正: 16 bit DAC

### 电流测量:

电流量程:  $2\text{ A} - 40\text{ pA}$  (12档)

精度 (DC):

$20\ \mu\text{A}$  to  $2\text{ A}$ :  $< 0.4\%$  (满量程);

$20\text{ nA}$  to  $1\ \mu\text{A}$ :  $< 0.5\%$

$2\text{ nA}$ :  $< 0.75\%$

### 频率响应 (小信号)

$2\text{ mA}$ :  $-3\text{ dB}$  at  $> 1\text{ MHz}$ ,  $1\text{ k}\Omega$  源阻抗

$20\ \mu\text{A}$ :  $-3\text{ dB}$  at  $> 100\text{ kHz}$ ,  $100\text{ k}\Omega$  源阻抗

### 电位 / 电流控制:

数字 / 模拟转换器

偏置:

分辨率: 16 位 (bits)

量程:  $\pm 10\text{ V}$  (恒电位)

满电流的  $\pm 100\%$  (恒电流)

调制数字 / 模拟转换: 16 位

### 系统性能:

最小时基:  $20\ \mu\text{s}$

最小电流分辨率:  $1.2\text{ fA}$

最小电位步长:  $2.5\ \mu\text{V}$

阻抗频率范围:  $10\ \mu\text{Hz} - 1\text{ MHz}$

### 计算机接口:

USB

### 重量:

31 kg (68lbs)

### 尺寸:

20" W x 18.75" H x 9" D

### 电源:

90/130V AC 或 200、260V AC, 50-60Hz

最大 600 瓦