

# VersaSTAT 系列

电化学综合测试仪



- 电化学研究
- 腐蚀与涂料
- 电池/超级电容器
- 燃料电池/太阳能电池
- 纳米技术
- 传感器

# 简介

VersaSTAT是一款由普林斯顿应用研究集50多年在电化学测试仪器专业制造的技术和经验上研发的电化学综合测试仪。VersaSTAT支持进行全面的电化学技术测试；配备功能强大、使用方便的VersaStudio软件，使VersaSTAT成为现今市场上极具性价比的电化学工作站。

高性能的VersaSTAT电化学综合测试仪将为您的科研带来极大的方便

- $\pm 650\text{mA}$ (V3、V3F),  $\pm 1\text{A}$ (V4) 电流范围/ $\pm 10\text{V}$ 的电压极化范围, 支持多数电化学应用、腐蚀、传感器、生物电化学；
- 2A电流输出可选, 最大到20A电流放大器, 支持化学电源、燃料电池、电镀等应用对大电流的要求；
- 良好的电流测试精度, 可用于腐蚀、涂层评价以及微电极分析；
- 内建FRA频响分析仪(可选), 支持电化学阻抗测试, 频率范围 $10\mu\text{Hz}$ - $1\text{M Hz}$ ；
- 浮地选项 (VersaSTAT 3F)；
- 标配Versa Studio软件支持全系列单通道及多通道电化学综合测试仪, 包括小电流附件、大电流扩展和电流放大设备；
- 各种系统综合性的软硬件完美结合, 新增能源应用软件, 使Studio可以致力于各个领域中的研究, 并且通过不同的预算不断升级；

# VersaSTAT 3

高性能的VersaSTAT 3电化学工作站将为您的科研带来极大的方便, 应用领域包括腐蚀, 储能, 传感器, 电沉积, 以及研究电化学。

## 腐蚀

支持电化学测试技术中的腐蚀应用, 包含线性极化电阻 (LPR) 和塔菲尔分析 (腐蚀电流, 极化电阻  $R_p$ , 腐蚀速度等参数); 以及在各种极化水平下的电化学阻抗测试 (快速, 无损测试), 通过电化学阻抗信息探讨腐蚀方式, 拟合等效电路等。

## 电源

可以用来进行小型化学电源、燃料电池、超级电容器的研究及参数分析。专门的能源应用软件, 使储能器件的研发测试更加便利, 有效。各类参数, 如电压, 电流, 功率, 电阻等设定条件下的循环充放电测试; 高速GSM/CDMA电池脉冲放电研究; 电化学阻抗广泛应用于电池特征参数的研究; 可选内置2A大电流选项或选配8A、10A、20A电流放大器用于测试小内阻电源。

## 传感器

由于优异的电流测试精度, 可以用于描述电位传感器、电流传感器和生物传感器。在生物电化学研究中, 直流腐蚀分析技术通常用于假性材料 (金属植入物) 的腐蚀行为研究。新合金材料和填充材料技术虽然不断的进步和发展, 但是腐蚀依然存在, 并造成破坏, VersaSTAT 3 可以满足 ASTM F2129 “小型植入器械腐蚀敏感性动点位极化循环测试标准测试方法” 标准的要求, 将动电位极化测试应用于腐蚀测试。

## 教学

VersaSTAT 3工作站只需极低的耗材、简单的使用。强大的电化学测试技术运用于电化学研究和基础教学实验演示。VersaStudio 软件功能强大, 可以进行复杂实验条件设定。软件操作方便简单, 便于新手掌握。而且您还可以得到普林斯顿应用研究全方位的技术支持、帮助, 使之成为您教学设备的首选电化学仪器。



# VersaSTAT 3 技术参数



## 配置

电极接线	二、三、四电极（加接地接线）
------	----------------

## 数据采集

数据采集	3 x 16 bit 500k 样品/秒 数模转换 同步电位/电流/辅助
时间分辨率	10 $\mu$ s (100K 样品/秒)
自动噪音滤波	可用

## 功率放大器 (CE)

输出电压	$\pm 12V$
输出电流	$\pm 650mA$ (标配) $\pm 2A$ (选配)
恒电位带宽	1MHz
稳定性设定	高速/高稳定性 (可根据具体试验设置)
切换速度	$\geq 8V/\mu s$
上升时间 (-1.0V to +1.0V)	<350 ns

## 电位控制 (恒电位模式)

施加电位范围	$\pm 10V$
施加电位分辨率	for $\pm 10mV$ signal = 300nV for $\pm 100mV$ signal = 3 $\mu V$ for $\pm 1V$ signal = 30 $\mu V$ for $\pm 10V$ signal = 300 $\mu V$
施加电位精度	$\pm 0.2\%$ of value $\pm 2mV$
最大扫速	5000V/s (500 mV step)
最大扫速范围及精度	$\pm 10V / 300\mu V$

## 电流控制 (恒电流模式)

施加电流范围	$\pm 650mA$ (标配), $\pm 2A$ (选配)
施加电流分辨率	$\pm 1/32,000 \times$ 全量程
施加电流精度	$\pm 0.2\%$ of reading, $\pm 0.2\%$ of range
最大电流量程/分辨率	$\pm 650mA/60\mu A$
最小电流量程/分辨率	$\pm 200nA/6pA$

## 差分静电计

最大输入范围	$\pm 10V$
带宽	$\geq 10MHz$ (3dB)
输入阻抗	$\geq 10^{12}$ in parallel with $\leq 5pF$ (typical)
漏电流	$\leq 5pA$ at less than 25
CMRR	60dB at 100KHz (typical)

## 电位测量

电位测量范围	$\pm 10V$
最小电位分辨率	6 $\mu V$
电位精度	$\pm 0.2\%$ of reading $\pm 2mV$

## 电流测量

电流测量范围	自动量程 (8量程) 650mA to 200nA (8量程) 2A to 200nA (可选)
电流分辨率	6pA
电流精度 (DC)	$\pm 0.2\%$ of reading, $\pm 0.2\%$ of range
带宽	1MHz
带宽噪声滤波功能	有

## 阻抗模块 (EIS) 选项

模式	电位控制/电流控制
频率范围	10 $\mu Hz$ to 1MHz
最小交流电压幅值	0.1mV RMS
扫描方式	线性 or 对数

## iR 补偿

正反馈	有
动态 iR 补偿	有

## 接口 (标配)

数字输入/数字输出	5TTL logic 输出; 2TTL logic 输出
辅助电压输入	同步测量电压及电流; $\pm 10V$ 范围, 输入阻抗 10k $\Omega$ ; 频率 1kHz, 200kHz; BNC接口
数模转换 电压输出 (标配)	$\pm 10V$ 范围; 阻抗 1k $\Omega$ ; BNC connector (用于搅拌机, 旋转盘电极等)

## 计算机 / 软件

通讯接口	USB模式
操作系统	Windows XP Professional (preferred) or Windows 7, 32位英文
PC 配置 (至少需求)	Pentium 4 (1GHz) / 2GB memory 高数据采集需要大内存
软件	Versa Studio

## 常规

电压	250V 50-60Hz
尺寸 (长X宽X高)	421 x 387 x 89mm
重量	10lbs, 4.5kgs
使用环境温度	10 to 50
湿度	最大 80%
理想温度	Maximum 80% non-condensing
Dummy Cell 模拟电解池	内置 (DC only)
CE 认证	通过

# 高性能硬件

VersaSTAT 系列是一款全新设计、用于电化学研究的极具性价比的仪器。

- 采用最新一代的RISC高速数据处理器，提供快速，高精度的电化学测试；
- 仪器的安装配置要求简单，USB连接（支持即插即用）；启动成本低；
- 高速的数模转换板，提供瞬时的脉冲及步骤变化，产生各类复杂的电化学测试波形，三个高速(500K 样品/秒)模数转换板，满足电压、电流和辅助电压的全同步测量；
- 四电极连接，灵活用于测试高、低阻抗的电解池。在低阻抗测量时，由于连接电极线的阻抗带来的误差，可以由四端连接法来消除；对于高阻抗样品测试（如腐蚀应用中的涂层研究），线阻相对较小，可以采用三端测量（单端输入）来提高仪器的灵敏度；
- 辅助电位输入端子，支持额外设备连接，可以用来连接PH计、温度计和光学等传感设备；
- 可选内置频响分析仪（FRA）用于测试电解池的电化学阻抗谱信息；



# VersaSTAT 4

VersaSTAT 4建立在高性能的VersaSTAT 3基础上，提供更高精度，更大电流范围，更高测试速度，以适用于更宽的应用领域。

VersaSTAT 4标准电流量程提升至1A，并可选配20A 的电流放大器，使得VersaSTAT 4完全适用于锂电池，燃料电池，以及下一代新型电源，满足初期研发阶段，乃至最终成品的研究测试。

VersaSTAT 4标准小电流量程拓展至4nA，配合小电流选件可以完成122 aA级精度的pA级电流的测量。广泛适用于传感器，腐蚀研究，配合FRA选项，完全满足涂层技术的阻抗测试。附加的带宽滤波功能，增加了电容性电化学池测试的稳定性，使得VersaSTAT 4在腐蚀研究中成为一个更好的选择。VersaSTAT 4作为VersaSTAT 系列的最高性能产品，更加适合您的多种多样的应用。

- 标准小电流量程，扩展至4nA，电流精度至120fA；
- 最大电流量程，扩展至1A，可选配主机内置2A选项，或选配外置多种电流放大器；
- 2 $\mu$ s时基快速数据采集，更快扫速；
- 附加模拟滤波选项，使得电流及电压测试通道有更好信噪比；
- 附加带宽滤波选项，对于电容性电化学池测试有更好稳定性；
- 内建FRA频响分析仪(可选)，支持电化学阻抗测试，频率范围10 $\mu$ Hz-1M Hz；
- 包含VersaStudio软件，有多种功能可选；

# VersaSTAT 4 技术参数



## 配置

电极接线	二、三、四电极 (加接地接线)
------	-----------------

## 数据采集

数据采集	3 x 16 bit 500k 样品/秒 数模转换 同步电位/电流/辅助
时间分辨率	2 $\mu$ s (500k 样品/秒)
自动噪音滤波	可用

## 功率放大器 (CE)

输出电压	$\pm 12$ V
输出电流	$\pm 1$ A (标配) $\pm 2$ A (选配)
恒电位带宽	1 MHz
稳定性设定	高速/高稳定性; 1 MHz - 100Hz
切换速度	>8V/ $\mu$ s
上升时间 (-1.0V to +1.0V)	<350 ns

## 电位控制 (恒电位模式)

施加电位范围	$\pm 10$ V
施加电位分辨率	for $\pm 10$ mV signal = 300nV for $\pm 100$ mV signal = 3 $\mu$ V for $\pm 1$ V signal = 30 $\mu$ V for $\pm 10$ V signal = 300 $\mu$ V
施加电位精度	$\pm 0.2\%$ of reading $\pm 2$ mV
最大扫速	5000Vs <sup>-1</sup> (10mV的工序)(10Vs <sup>-1</sup> VersaSTAT-100)
最大扫速范围及精度	$\pm 10$ V

## 电流控制 (恒电流模式)

施加电流范围	$\pm 1$ A (标配), $\pm 2$ A (选配)
施加电流分辨率	$\pm 1/32,000$ x 全量程
施加电流精度	$\pm 0.2\%$ of reading, $\pm 0.2\%$ of range, $\pm 200$ pA
最大电流量程/分辨率	$\pm 1$ A / 60 $\mu$ A
最小电流量程/分辨率	$\pm 4$ nA / 120fA

## 差分静电计

最大输入范围	$\pm 10$ V
带宽	$\geq 10$ MHz (3dB)
输入阻抗	$\geq 10^{12}$ in parallel with $\leq 5$ pF (typical)
漏电流	$\leq 5$ pA at less than 25
CMRR	60 dB at 100kHz (typical)

## 电位测量

电位测量范围	$\pm 10$ V
最小电位分辨率	6 $\mu$ V
电位精度	$\pm 0.2\%$ of reading $\pm 2$ mV

为优于VersaSTAT 3的指标

## 电流测量

电流测量范围	自动量程 (10 量程) 1A to 4nA (10 量程) 2A to 4nA (可选)
电流分辨率	120fA (4nA 量程)
电流精度 (DC)	20nA to 2A: $\pm 0.2\%$ of reading, $\pm 0.2\%$ of range 4nA: $<0.5\%$ $\pm 20$ pA
带宽	1MHz (signal $\geq 2$ mA range typical)
带宽噪声滤波功能	有, 5档

## 阻抗模块 (EIS) 选项

模式	电位控制/电流控制
频率范围	10 $\mu$ Hz to 1MHz
最小交流电压幅值	0.1mV RMS
扫描方式	线性 or 对数

## iR 补偿

正反馈	有
动态 iR 补偿	有

## 接口 (标配)

数字输入/数字输出	5 TTL logic 输出, 2 TTL logic 输入
辅助电压输入	同步测量电压及电流; $\pm 10$ V 范围, 输入阻抗 10k $\Omega$ ; Filter: off, 1kHz, 200kHz; BNC connector
数模转换 电压输出 (标配)	$\pm 10$ V 范围, 输出阻抗 1k $\Omega$ ; BNC connector (用于搅拌器, 旋转盘电极等)

## 计算机 / 软件

通讯接口	USB模式
操作系统	Windows XP Professional (preferred) or Windows 7, 32位英文
PC 配置 (至少需求)	Pentium 4 (1GHz) / 2GB memory 高数据采集需要大内存
软件	VersaStudio

## 常规

电压	250V 50-60Hz
尺寸 (长X宽X高)	421 x 387 x 89mm
重量	10lbs, 4.5kgs
使用环境温度	10 to 50
湿度	Maximum 80% non-condensing
理想温度	25
Dummy Cell 模拟电解池	内置 (DC only)
CE 认证	通过

# VersaSTAT 3F 技术参数



配置	
电极接线	二、三、四电极 (加接地接线)

数据采集	
数据采集	3 x 16 bit 500k 样品/秒 数模转换 同步电位/电流/辅助
时间分辨率	10 $\mu$ s (100k 样品/秒)
自动噪声滤波	可用

功率放大器 (CE)	
输出电压	$\pm 12$ V
输出电流	$\pm 600$ mA (标配) $\pm 2$ A (选配)
恒电位带宽	1 MHz
稳定性设定	高速/高稳定性; 1 MHz - 100Hz, 六档
切换速度	$\geq 8$ V/ $\mu$ s
上升时间 (-1.0V to +1.0V)	<350 ns

电位控制 (恒电位模式)	
施加电位范围	$\pm 10$ V
施加电位分辨率	for $\pm 10$ mV signal = 300nV for $\pm 100$ mV signal = 3 $\mu$ V for $\pm 1$ V signal = 30 $\mu$ V for $\pm 10$ V signal = 300 $\mu$ V
施加电位精度	$\pm 0.2\%$ of reading, $\pm 2$ mV
最大扫速	5000Vs <sup>-1</sup> (10mV的工序)(10Vs <sup>-1</sup> VersaSTAT-100)
最大扫速范围及精度	$\pm 10$ V/300 $\mu$ V

电流控制 (恒电流模式)	
施加电流范围	$\pm 650$ mA (标配), $\pm 2$ A (选配)
施加电流分辨率	$\pm 1/32,000$ x 全量程
施加电流精度	$\pm 0.2\%$ of reading, $\pm 0.2\%$ of range, $\pm 200$ pA
最大电流量程/分辨率	$\pm 650$ mA / 60 $\mu$ A
最小电流量程/分辨率	$\pm 4$ nA / 120fA

差分静电计	
最大输入范围	$\pm 10$ V
带宽	$\geq 10$ MHz (3dB)
输入阻抗	$\geq 10^{12}$ in parallel with $\leq 5$ pF (typical)
漏电流	$\leq 5$ pA at less than 25
CMRR	60 dB at 100kHz (typical)

电位测量	
电位测量范围	$\pm 10$ V
最小电位分辨率	6 $\mu$ V
电位精度	$\pm 0.2\%$ of reading $\pm 2$ mV

电流测量	
电流测量范围	自动量程 (10 量程) 1A to 4nA (10 量程) 2A to 4nA (可选)
电流分辨率	120fA (4nA 量程)
电流精度 (DC)	20nA to 2A: $\pm 0.2\%$ of reading, $\pm 0.2\%$ of range 4nA: $<0.5\%$ $\pm 20$ pA
带宽	1MHz (signal $\geq 2$ mA range typical)
带宽噪声滤波功能	有, 5档

阻抗模块 (EIS) 选项	
模式	电位控制/电流控制
频率范围	10 $\mu$ Hz to 1MHz
最小交流电压幅值	0.1mV RMS
扫描方式	线性 or 对数

iR 补偿	
正反馈	有
动态 iR 补偿	有

接口 (标配)	
数字输入/数字输出	5 TTL logic 输出, 2 TTL logic 输入
辅助电压输入	同步测量电压及电流; $\pm 10$ V 范围, 输入阻抗 10k $\Omega$ ; Filter: off, 1kHz, 200kHz; BNC connector
数模转换 电压输出 (标配)	$\pm 10$ V 范围, 输出阻抗 1k $\Omega$ ; BNC connector (用于搅拌器, 旋转盘电极等)

计算机 / 软件	
通讯接口	USB模式
操作系统	Windows XP Professional (preferred) or Windows 7, 32位英文
PC 配置 (至少需求)	Pentium 4 (1GHz) / 2GB memory 高数据采集需要大内存
软件	VersaStudio

常规	
电压	250V 50-60Hz
尺寸 (长X宽X高)	421 x 387 x 89mm
重量	10lbs, 4.5kgs
使用环境温度	10 to 50
湿度	Maximum 80% non-condensing
理想温度	25
Dummy Cell 模拟电解池	内置 (DC only)
CE 认证	通过

\* 为接地样品浮置测试特别设计  
满足反应釜, 管线, 储存罐等接地样品的测试, 可以在浮置和常规测试间切换选择。不仅是VersaSTAT 3的功能加浮地选项, 而且主机性能也有提升。

## 多通道VersaSTAT-VMC 系列

VersaSTAT MC是一款由普林斯顿应用研究集50多年经验全新研发的多通道恒电位/恒电流仪/阻抗分析仪。它支持进行全面的电化学技术测试；配备功能强大、应用方便的电化学软件，是一款在现今市场上极具性价比的多通道电化学工作站。

普林斯顿应用研究认为传统的单通道系统研究无法满足经济而高效的需求，而且很多市场上的多通道系统设计仅仅满足于特定的市场和应用需求。VersaSTAT MC不仅具有研究级单通道电化学系统的宽泛功能，而且是具有高性价比的、高效的多通道电化学工作站。

每一个VersaSTAT MC能够配置多达四个多通道，客户可根据资金预算情况，初次仅购买单通道、双通道、或三通道，在资金预算许可时再升级增加更多的通道或需要的选项。如果需要多于四通道，也可由同一计算机经VersaStudio软件控制多台VersaSTAT MC来完成。

### 灵活操作软件，强大研究功能

- VersaStudio 全版软件，标配所有VersaStudio软件功能，甚至包含最新能源应用软件；
- 软件一个窗口控制多个通道，不仅可以控制一台VMC，而且还可以同时控制多台VersaStat 系列仪器；
- 多通道可同步做同一个实验，也可以分立做不同的实验；
- 可设置自动序列实验，完成直流及交流各类测试；
- 测试结果可以单独及叠加显示，提供宽泛的坐标格式；
- 选配ZSimpWin 阻抗拟合软件，一系列等量电路供选择，并可简单添加所需电路；

VMC-1 单通道VMC

VMC-2 双通道VMC

VMC-3 三通道VMC

VMC-4 四通道VMC

可以和VersaSTAT 3, 4, 3F 连接成为五, 六...等更多通道的多通道电化学测试仪。



### 杰出硬件配置，适应多种应用

- 灵活选择配置1-4个通道，可根据预算后期升级；
- 每个通道都是标准VersaSTAT 3 配置（技术指标见VersaSTAT 3 技术指标页）；
- 标配内置FRA 频响分析仪，支持电化学阻抗测试，频率范围10 $\mu$ Hz-1M Hz；
- $\pm 650\text{mA}/\pm 10\text{V}$  的极化范围，支持多数电化学应用、腐蚀、传感器、生物电化学；
- 2A 内置电流量程选项可选配，最大到20A，支持化学电源、燃料电池、电镀；
- 超低小电流选项可达122aA 的电流分辨率及良好的电流测试精度( $\pm 0.5\%$ )，支持腐蚀、涂层评价以及微电极分析；
- 辅助电位输入端子，支持额外设备连接，可以用来连接PH计、温度计和光学等传感设备；

# VersaStudio 软件

## 强大电化学研究能力的多功能软件

标准配置的VersaStudio软件提供完全对VersaSTAT所有硬件功能的支持，包括超低电流选项以及大电流放大器选项，达到各种系统综合性的软硬件完美结合。

支持电化学研究、腐蚀等各类实验应用，即可独立单个实验运行，又可以批次实验。

- 灵活实验设置，可以自动批次进行恒电位/恒电流/阻抗测试实验；
- 先进辅助功能，例如信息提示、外部联用、Email等，增加了软件的灵活性及功能性；
- 简单的数据导出，“复制/粘贴”及“导出”功能，极其简便地进行数据处理，以及将数据导入VersaStudio之外的各种软件；
- 同一窗口多个图形显示数据，多种DC及阻抗图形选项供选择；
- DC数据分析及曲线拟合，如线性，峰值， $R_p$ 极化电阻，塔菲尔曲线，还有特别的图形，如电化学噪声及腐蚀速率时间图；
- EIS电化学阻抗数据分析，线性及圆形拟合，估算系统参数，如溶液电阻及极化电阻；
- 可以选配ZSimpWin等效电路拟合软件，对EIS电化学阻抗数据进行分析 and 拟合；
- 按照用户需要在net支持的编程软件环境下（如Labview）进行功能及实验编程；
- 软件免费在公司网站上下载并升级；

软件虽然提供多种方法与强大功能，但是却是令人难以置信地简单易用，例如基础的循环伏安实验，仅需几步设置，对于初学者来说都是非常好用。对于复杂的批量实验（如电池充电/脉冲放电/阻抗实验，或者多步骤的电化学实验），专业设计的软件菜单，使得操作简单易行。



# 技术/方法

	-100	-200	-300	-400	-450	-500	
常规电化学分析	■	■	■	■	■	■	开路电位
	■	■	■	■	■	■	线性扫描
	■	■	■	■	■	■	循环伏安(单次)
	■	■	■	■	■	■	循环伏安(多次)
	■	■	■	■	■	■	阶跃线性扫描
	■	■	■	■	■	■	阶跃循环伏安(单次)
	■	■	■	■	■	■	阶跃循环伏安(多次)
	■	■	■	■	■	■	计时电流法
	■	■	■	■	■	■	计时电位法
	■	■	■	■	■	■	计时电量法
	■	■	■	■	■	■	电位脉冲法
	■	■	■	■	■	■	电流脉冲法
	■	■	■	■	■	■	反向电位脉冲
	■	■	■	■	■	■	反向电流脉冲
	■	■	■	■	■	■	方波伏安法
	■	■	■	■	■	■	差分脉冲伏安法
	■	■	■	■	■	■	脉冲伏安
	■	■	■	■	■	■	反向脉冲伏安
腐蚀研究	■	■	■	■	■	■	零电阻电流计(电化学噪声)
	■	■	■	■	■	■	电偶腐蚀
	■	■	■	■	■	■	循环极化
	■	■	■	■	■	■	线性极化
	■	■	■	■	■	■	塔菲尔(Rp拟合分析)
	■	■	■	■	■	■	恒电位扫描
	■	■	■	■	■	■	动电位扫描
	■	■	■	■	■	■	恒电流扫描
	■	■	■	■	■	■	动电流扫描
	■	■	■	■	■	■	动态IR补偿
能源研究	■	■	■	■	■	■	恒电流充放电
	■	■	■	■	■	■	恒电压充放电
	■	■	■	■	■	■	恒电阻放电
	■	■	■	■	■	■	恒功率放电
	■	■	■	■	■	■	多拐点循环伏安扫描
	■	■	■	■	■	■	电压限制的恒电流充放电循环
	■	■	■	■	■	■	功率控制的充放电循环
	■	■	■	■	■	■	电阻控制的充放电循环
阻抗分析	■	■	■	■	■	■	控制电位的交流阻抗
	■	■	■	■	■	■	控制电流的交流阻抗
序列实验	■	■	■	■	■	■	循环
	■	■	■	■	■	■	延时
	■	■	■	■	■	■	信息提示
	■	■	■	■	■	■	测量开路电位
	■	■	■	■	■	■	辅助输入界面
	■	■	■	■	■	■	外部应用
	■	■	■	■	■	■	数模转换外部输出控制
实验预处理	■	■	■	■	■	■	电极表面预处理
	■	■	■	■	■	■	预沉积
	■	■	■	■	■	■	平衡体系
	■	■	■	■	■	■	清扫体系
	■	■	■	■	■	■	iR测量(补偿)

## 系统

以下系统都包含VersaStudio 软件：

**VersaSTATx 100** 基本的直流电化学测试系统；

**VersaSTATx 200** 常规电化学测试系统；

**VersaSTATx 300** 直流腐蚀测试系统；

**VersaSTATx 400** 常规电化学及腐蚀测试系统；

**VersaSTATx 450** 能源和常规电化学测试系统；

**VersaSTATx 500** 常规电化学，腐蚀和能源测试系统；

X=恒电位仪型号

交流阻抗功能可通过对以上任一型号添加FRA选件来实现

## VersaStudio 能源研究软件

新

### 新技术

- 多拐点循环伏安（在两个拐点之间扫描，可以始于和止于开路电位）
- 恒电压或恒电流充放电
- 限制电压的恒电流充放电循环
- 功率控制的充放电循环
- 电阻控制的充放电循环

### 新功能

- 样品充电设置可以为时间，电位，电流，或者电量，实现更有效的数据获取
- 可以根据不同的参数和限制按照不同图形来设定电量参数
- 放电可以设置在恒定功率或者恒定电阻状态
- 图形显示电量(Ah), 电阻(R), 电流(A), 功率(W), 能量(Wh), CE-RE之间电位
- 样品重量(g)可以输入至实验设定中，图形显示单位重量的活性物质电量
- 在EIS中加入了电压scan（扫描）功能
- CE-RE(对电极与参比电极之间)电压(V)
- 每步实验开始之前自动测定开路电位

# 超低小电流选件

VersaSTAT LC设计用于需要超低电流准确度及fA分辨率的实验。例如，超微电极、涂层研究、生物植入器的腐蚀测定、以及传感器研究等更高电流灵敏度需求的实验。VersaSTAT系列仪器加配小电流选件后，可以实现最小量程4pA的测试，并达到122aA的电流分辨率。

VersaSTAT LC超低小电流选项可以在任何时候选择添加，即插即用。它包含一套连接主机的电缆，以及包含高阻抗的差分静电计和小电流量程的主体。它和主机相连后，可以由主机内的内置标准进行日常的标定。该选项将提供额外的带宽稳定滤波器，在量程范围内提供了最大的稳定性保障。

- 提供直流测量及阻抗测试均达fA准确度及aA分辨率；
- 可作为VersaSTAT V3, V3F, V4 及VMC系列电化学工作站的即插即用选项；
- 扩展了VersaSTAT单通道和多通道系列仪器的电位和电流滤波器的选项；
- 在各个量程间自动调整(与VersaSTAT系列联用，电流范围为200mA-4pA，电流分辨率最小为122aA；与PARSTAT 4000联用，电流范围为200mA-80fA，电流分辨率最小为2.5aA)；

# VersaSTAT LC

## 技术指标



### 基本性能

最小电流量程	4pA( $4 \times 10^{-12}$ A)
最小电流分辨率	122aA( $122 \times 10^{-18}$ A)
最大电流	$\pm 200$ mA

### 差分静电计

输入偏置电流	<200fA at 25
最大电压范围	$\pm 10$ V
差分输入电压	$\pm 10$ V
带宽	700KHz(-3dB)
输入阻抗	$>10^{14}$ 欧姆, <200fF

### 电流测量

量程	12个, 200mA-4pA
精度	2 $\mu$ to 200mA < 0.2% full scale 20nA and 200nA ranges < 0.5% full scale 200pA - 4pA ranges < 1.0% full scale $\pm 500$ fA full scale

### 电流控制

施加电流范围	每个量程的全量程
施加电流分辨率	$\pm 1/32,000 \times$ 全量程
施加电流精度	$\pm 0.5\%$ of range, $\pm 0.5\%$ of reading (200mA - 20nA ranges)
最大电流量程/分辨率	$\pm 200$ mA / 10 $\mu$ A
最小电流量程/分辨率	$\pm 4$ pA / 122aA



# 附件

## QCM922石英晶体微天平



- 高灵敏度，可用于测量纳米层中的质量变化；
- 定量分析系统内的弹性和粘性变化；
- 共振频率和导纳值可在前面板上显示；
- 以模拟量的形式输出频率和导纳的变化
- 频率范围为1 MHz到10MHz（9MHz校准频率）；
- 可单独使用，也可与恒电位仪联用；
- 借助电化学实验同时定量分析质量变化（M）。

$$F = -2.26 \times 10^{-6} F_0^2 \Delta M/A$$

$$\left( \Delta F = V_{\text{输出}} \times F_{\text{量程}}/10 \right)$$

## K0047腐蚀池K0047腐蚀池



K0047腐蚀池是评估金属样品在腐蚀环境中的理想装置。由于它是美国材料测试协会ASTM方法中推荐的标准测试附件，所以它在腐蚀研究中非常受欢迎。

这个腐蚀池可以用于多种的金属样品在溶液环境中快速且均匀的测试。即使在苛刻的条件下（除HF酸外），室温或加热，大多数的电化学腐蚀测试技术都可以用此附件完成。

## K0307涂层评价池



此涂层评价池是用于平整样品的涂层和腐蚀研究。当被研究的电解液不能使用标准参比电极，多使用此附件。通常被研究的样品直径和面积分别为6.35cm 和32cm<sup>2</sup>。

配套涂层评价池的对电极及参比电极由耐盐酸的镍基合金钢制成。

- 不同媒质中的涂层研究；
- 设计用于长期时间的腐蚀暴露；
- 快速简便更换电极；
- 最小电解液量可以为80mL；

## K0235平板池



从实际经验中产生的平板池设计，简单易行地用于腐蚀和涂层研究。在它上面使用的样品尺寸可以非常宽泛，完全无需机械加工或特殊处理。快速简易地安装和拆卸样品，整个样品池约250ml，测量面积为1平方厘米。

## K0264微型池



对于微量样品的分析电化学，K0264微池是个极佳的选择，溶液体积仅需200mL。此附件包含一个玻璃的池体，顶部为环形支架可用来放置多种微型电极，Ag/AgCl参比电极，铂金对电极，以及参比电极的添加液，气体吹扫管件各类连接附件等。顶板与池体之间通过特殊累级密封连接，且顶板各孔与电极及附件连接件之间均有密封圈，以避免研究体系受到大气影响。

# VersaSTATx 订购信息

阻抗选件	型号
频响分析仪	FRA/VersaSTATx
电流放大器选项	
内置2A电流选件	2A/VersaSTATx
外接大电流选件	
8A/50V	8A/V3VersaSTATx
10A/20V	10A/3VersaSTATx
20A/20V	20A/3VersaSTATx
超小电流选件	
超小电流选项	VersaSTAT LC
高级辅助输入接口Advanced Auxiliary Interface	
AAI选项 外接输入	AAI/VersaSTATx

电化学池选件	型号
Corrosion Cell Kit 腐蚀电解池	K0047
Corrosion Flat Cell 平板电解池	K0235
Micro-Cell Kit 微电解池	K0264
Analytical Cell Kit 分析电解池	RDE0018
Tait Cell 涂层评价池	K0307
滴汞电极	Model 303A
滴汞电极 Model 303A 接口	Model 507
辅助附件	
石英晶体微天平	QCM922
旋转盘电极	616
旋转环盘电极	636



普林斯顿应用研究, PAR, Princeton Applied Research 是阿美特克集团公司旗下一个具有悠久历史的电化学仪器品牌。它创建于1961年,由世界著名的美国常春藤高校普林斯顿大学和等离子物理实验室的一群科学家和商业人士联合组建,50多年来,在业内拥有极高的品牌知名度。自1979年以EG&G品牌进入中国以来,用户已经超过千人,专心倾注于电化学分析与合成、电催化、腐蚀应用与研究、化学电源、生物医药和传感器、材料研究等领域,提供卓越的研究型宏观和微观电化学测试仪器。

时间	普林斯顿应用研究里程碑
1961	普林斯顿应用研究由普林斯顿大学和等离子物理实验室组建
1962	推出第一台商品化锁相放大器
1968	推出第一台恒电位仪-M170,由此奠定了制造电化学产品线的基础
1977	被马萨诸塞州东部韦尔斯利的EG&G公司收购并设立EG&G PARC公司
1979	EG&G PARC 是美国第一家在中国设立办事处的公司
1983	在爱尔兰开设第一家除美国本土外的海外生产厂
1988	EG&G PARC搬迁至美国田纳西州橡树岭(美国核国家实验室所在地)
2000	EG&G 收购PerkinElmer公司并更名为PerkinElmer,普林斯顿应用研究成为全球第一家能提供完整的电化学产品线的制造商,并在美国与英国设有维修中心
2002	美国阿美特克集团从PerkinElmer收购普林斯顿应用研究,并以Princeton Applied Research作为其电化学产品的商标

美国阿美特克集团公司(www.ametek.com)是全球电子仪器和电子机械设备的领先制造商,年销售额超过27亿美元,员工超过11,000人,分布在美国及全球的80多个工厂,80多家销售和服务中心。Advanced Measurement Technology Inc.是美国阿美特克(AMETEK)集团的子公司,旗下拥有Princeton Applied Research(PAR)普林斯顿应用研究, Solartron Analytical输入力强分析, Signal Recovery和ORTEC四个品牌。其中Princeton Applied Research(PAR),Solartron Analytical, Signal Recovery组成阿美特克科学仪器部。



AMETEK Inc.北京  
朝阳区酒仙桥路10号京东方总部  
大厦(B10)二层西侧  
邮编:100015  
电话:010-85262111-15  
传真:010-85262141

AMETEK Inc.上海  
上海外高桥保税区富特北路  
460号1层A区  
邮编:200131  
电话:021-58685111-101  
传真:021-58660969

AMETEK Inc.成都  
成都市锦悦西路26号高新  
孵化园9号楼F座10楼9-10号  
邮编:610041  
电话:028-86758111  
传真:028-86758141

AMETEK Inc.北京维修中心  
朝阳区酒仙桥路10号京东方总部  
大厦(B10)二层西侧  
邮编:100015  
电话:010-85262111-12  
传真:010-85262141

E-mail: [infos@ametek.cn](mailto:infos@ametek.cn) 中文网站: [www.par-solartron.com.cn](http://www.par-solartron.com.cn)  
服务电话: 400-1100-282

