

设计者

ZIVE LAB

多通道
电化学工作站

ZIVE MP2A



每通道都内置FRA/ZRA
10Volts/2Amp

适用于
电池/燃料电池
超级电容器/太阳能电池
腐蚀
材料测试
传感器/生物电化学

Won ATech

ZIVE MP2A多通道电化学工作站是一款性能卓越的多通道恒电位仪/恒电流仪/阻抗分析仪，是对腐蚀、涂层、传感器和其它基本电化学分析进行完全直流测试和阻抗表征的最佳选择。同时，其多功能特性使其完全胜任其它应用领域，包括各种能源和存储设备，诸如燃料电池、电池、太阳能电池、超级电容器等。

在FPGA（现场可编程门阵列）和DSP（数字信号处理）控制下设计的每个通道不仅具有高速性能，而且具有：

- DAC控制：2套高速16bit DAC（50MHz）用于偏置和扫描
1套16bit DAC（1MHz）用于辅助模拟信号输出控制
- ADC读数：2套16 bit 500kHz ADC用于读取电压/电流，
4通道16bit 250kHz ADC用于辅助数据输入（例如温度、辅助电压等）。

可以提供高频率电化学阻抗谱EIS、快脉冲技术和高速采样时间。

ZIVE MP2A多通道电化学工作站的每个通道都标准配置一个频率响应分析仪(FRA)，提供10 μ Hz~2MHz频率范围的高性能阻抗测量。ZRA（零电阻电流计）功能可以在电偶腐蚀技术中测量最大2A电流。系统标配4个根据应用领域分类的高级软件包，由此拓宽了ZIVE MP2A电化学工作站的应用灵活性。

系统特色

- 多功能高品质多通道恒电位仪/恒电流仪/阻抗分析仪
- 8个完全独立的通道全都带有14种电化学阻抗谱EIS测试技术，包括多正弦波EIS技术
- 标配多通道FRA功能，可用来控制外置电子负载或第三方恒电位仪/恒电流仪
- 电流中断IR测量
IR补偿（动态、正反馈）
- 双极性脉冲功能
- 电池测试软件包和脉冲电镀提供电压脉冲或电流脉冲充放电测试（GSM,CDMA等），以及用于小波模拟的正弦波功能
- 高速数据采集时间
- 2 μ sec或3 μ sec，取决于数据点数量
- 快速扫描模式（5000V/sec，10mV数据采集）
- 3档测量/控制电压量程 & 12档测量/控制电流量程
- 标准配置完整软件包，包括：
 - 腐蚀测试软件包 (COR)
 - EIS测试软件包 (EIS)
 - 电化学分析软件包 (EAS)
 - 能源软件包 (BAT)
- 系统内部可以存储542k个数据点，即便计算机发生故障，实验测试也会在仪器上继续运行
- 通道可扩展到最多32通道
- 免费软件升级

硬件特点

- $\pm 10V@2Amp$ 控制范围每通道
- 宽电流量程(2A~20pA)适合多种应用(200pA和20pA量程带增益)
- 带DSP的FPGA每通道独立操作
- 每通道内置FRA用于阻抗测量
- 同步测量3个辅助电压
- 标配温度测量
- 1个辅助模拟输出端口
- 3个数字输出 & 2个数字输入端口
- 外部功率放大器(ZB系列)端口用于高电流应用
- 外置多路器(MUX系列)端口用于多个电化学池的顺序测量

前视图



通道视图

状态LED
指示灯

温度测量模块
K型热电偶端
口（选配）

电解池端口：
工作电极，
参比电极，
对电极，
感应电极



辅助端口：
3个模拟输入(辅助电压测量)
1个模拟输出
2个数字输入
3个数字输出

内置FRA
FPGA/DSP控制
插件式

其它端口：
I2C串行端口用于外部设备控制
FRA端口
1个信号发生器输出
1个电压输入
1个电流输入

多功能性

ZIVE MP2A电化学工作站配备有额外的3个模拟信号输入（辅助电压输入）和1个模拟信号输出端口，3个数字输出和2个数字输入端口，以及一个K型热电偶温度输入端口。这种配置将帮助用户扩展仪器的应用范围。

例如：

1. 用户可以测量工作电极与参比电极之间的电压，而利用2个额外的模拟输入（辅助电压输入）端口，还可以测量参比电极与对电极之间的电压，以及工作电极与对电极之间的电压。
2. 采用模拟输出端口，在 $\pm 10V$ 满量程内，系统可以控制搅拌器、旋转圆盘电极的转速、流量计的流速等。
3. 用户可以通过数字输出端口控制3台外部设备的开/关。

安全性和维护

1. 即使计算机与ZIVE系列电化学工作站之间发生通信故障时，运行中的通道也会继续实验，并将数据存储到ZIVE系列电化学工作站的内存中，最多可以存储542k组数据点集。当通信恢复时，ZIVE系列电化学工作站会自动把这些存储的数据转移到计算机。用户也可以在任意时间将数据点集从ZIVE系列电化学工作站转移到计算机。此功能对长期实验尤其有效，可以保护实验免受意外计算机故障造成的损失。
2. 用户可以自定义安全条件设置，只需输入自定义的电压、电流、温度等安全限制值。一旦测量值超过用户设置的安全限制值，系统即会自动停止运行以保护系统硬件和被测样品。
3. 如果电压或电流的控制值与测量值不同，实验即会自动停止以保护被测样品。
4. 提供自动校准功能使用户方便校准。
5. 硬件参数和校准数据存储于系统硬件中。
6. 即插即用的插件式通道，易于安装和拆卸。
7. ZIVE系列电化学工作站系统是由一台计算机通过USB端口连接控制。
8. 使用USB集线器可以将一台8通道系统扩展到16-，24通道等。

应用领域

ZIVE MP2A多通道电化学工作站理想应用于电化学基础研究、新传感器的开发和质量保证、腐蚀、涂层、电极材料、膜材料、导电聚合物，以及评价能源设备研究，例如电池 材料、燃料电池、超级电容器和太阳能电池等。

■ 电池



ZIVE MP2A电化学工作站系统极好地适应电池循环行为的研究。提供电池循环的各种控制模式，支持电化学电压谱EVS测试/GITT/PITT测试。能源软件包中的快速脉冲功能用于GSM，CDMA测试。脉冲量变曲线测量功能用于检查脉冲形状。正弦波充放电功能用于小波模拟测试。

■ 太阳能电池



太阳能电池的研发和生产要求广泛的材料和设备测试，以提高效率和匹配面板式结构的每块电池。

ZIVE MP2A电化学工作站提供光伏电池表征的最佳解决方案。利用系统的模拟输入/输出、数字输入/输出端口，ZIVE MP2A电化学工作站不仅能够监测其它设备的信号，还可以控制这些设备。

■ 超级电容器



ZIVE MP2A电化学工作站的快速恒电位仪电路具有高速数据采集能力很适合超级电容器的测试。充放电功能也用于超级电容器的测试。

■ 燃料电池



ZIVE MP2A电化学工作站理想应用于表征研究开发级别的燃料电池和阳极助阴极过程的机制。本系统可直接应用于PEMFC，DMFC，DEFC等类型燃料电池的测试。FRA模块可控制外部电子负载用于燃料电池的阻抗测量。提供完全电流量程的I-V曲线测量（选择自动量程I-V扫描确保高精度连续的测量）。

■ 腐蚀



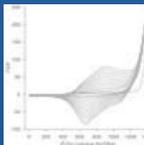
ZIVE MP2A电化学工作站系统适合测量低腐蚀速率，提供EIS测试来评价腐蚀行为。并提供ZRA功能进行电偶腐蚀测量。

■ 传感器



ZIVE MP2A电化学工作站可用于研究采用DNA芯片或丝网印刷电极的传感器。系统的最小电流量程为20pA。循环伏安，计时电流和EIS测量技术可以应用在传感器的研究中。

■ 常规电化学



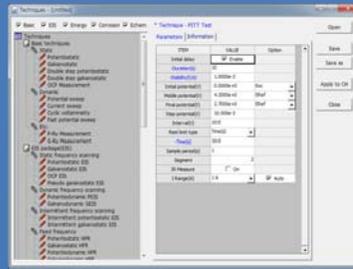
ZIVE MP2A电化学工作站也适用于生物研究开发，电子转移动力学研究，或低痕量级化合物的电化学分析，多通道直流和阻抗分析有利于提供高通量检测。

主要软件



Smart Manager (SM)软件用于控制ZIVE系列电化学工作站，软件采用序列文件、测试技术菜单和批处理文件提供用户自定义的序列测试。批处理文件由序列文件和/或技术文件组合而成，允许用户进行系列测试。

SM软件功能丰富且易于使用，支持各种电化学实验技术，包括系统控制、调度文件编辑、实时绘图、图谱分析、用户校准、以及数据文件处理等功能。

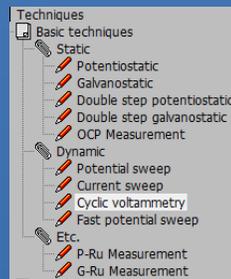


测试技术列表

基本测试技术

■ 标准配置的基本测试技术

- 1) 恒电位
- 2) 恒电流
- 3) 双阶跃恒电位
- 4) 双阶跃恒电流
- 5) 开路电位OCP测量
- 6) 电位扫描
- 7) 电流扫描
- 8) 循环伏安
- 9) 快速电位扫描
- 10) 恒电位Ru测量
- 11) 恒电流Ru测量



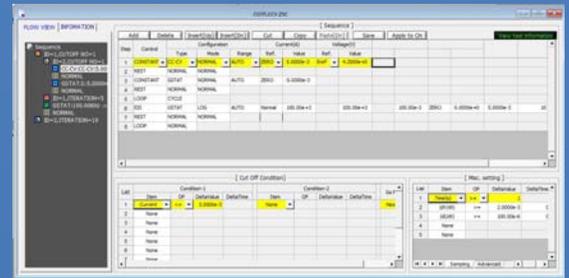
通过步骤控制功能，上述测试技术可以顺序执行。

■ 序列编辑器

用户可以通过使用任务序列路径编辑器来设计自己的实验过程。

● 控制任务参数

控制模式		
恒定	GSTAT	恒定电流控制
	Crate	恒定倍率控制
	PSTAT	恒定电压控制
	POWER	恒定功率控制
	LOAD	恒定负载控制
	CC-CV	恒定电流恒定电压控制
	Crate-CV	倍率恒定电压控制
	CP-CV	恒定功率恒定电压控制
	CL-CV	恒定负载恒定电压控制
	Id	Id控制
	Is	Is控制
	OCP	OCP控制
阶跃	GSTAT	电流阶跃控制
	PSTAT	电位阶跃控制
扫描	GSTAT	电流扫描控制
	FAST-G	快速电流扫描控制
	PSTAT	电位扫描控制
FAST-P	快速电位扫描控制	
	GSTAT	恒电流EIS
EIS	PSTAT	恒电位EIS
	OCP	OCP EIS
	PSUEDO	伪恒电流EIS
	HFR G	恒电流HFR
	HFR P	恒电位HFR
	MsineG	恒电流多正弦波EIS
	MsineP	恒电位多正弦波EIS
待测	待测控制	
ZRA	ZRA控制	
循环	循环控制	
脉冲	Vpulse	电压脉冲控制
	Ipulse	电流脉冲控制
	GSINE	电流正弦波控制
	PSINE	电位正弦波控制

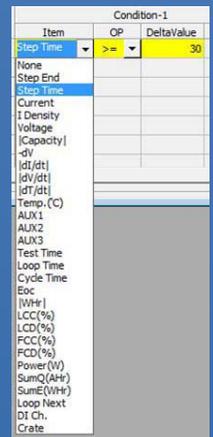


序列编辑器

- 恒定电位，电流，倍率，功率，负载，OCP
- 扫描电位，电流
- 快速扫描电位，电流
- 阶梯电位，电流
- CC-CV, CP-CV, CL-CV, Crate-CV控制
- Id, Is控制
- EIS控制
- 脉冲或正弦波控制
- 待测（仅电压监测）
- 循环（周期）控制

● 截止（拐点）条件

- 时间（阶跃，测试，循环，周期）
- 电流，电流密度
- 电压
- 容量
- 倍率
- -dV
- |dV/dt|
- |dI/dt|
- Aux1
- Eoc
- 等等



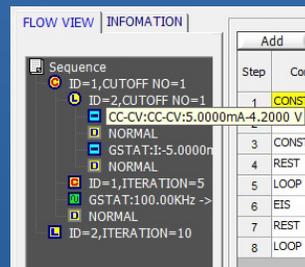
截止条件

● 采样条件

- 时间, |dI/dt|, |dV/dt|, |dT/dt|, |dA1/dt|, 爆发时间

● 流程图

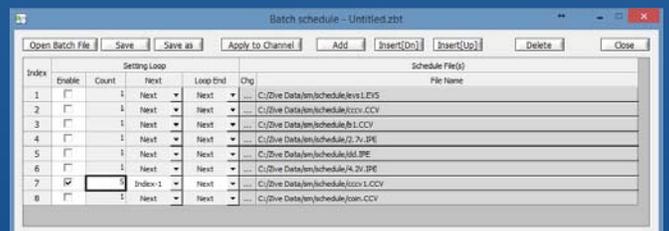
- 流程图显示序列流程



流程图

■ 批处理功能

用户可以设计批处理文件，该批处理文件可以包含多个技术文件和/或序列文件。使用这种批处理文件，用户可以自动按顺序执行的方式进行多个技术文件/序列文件的实验。

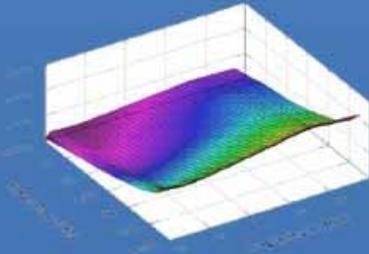


Smart Manager高级软件包

高级软件包提供特定的实验技术。以下高级软件包作为电化学工作站的标准配置提供给用户使用，以适应更广泛的应用。

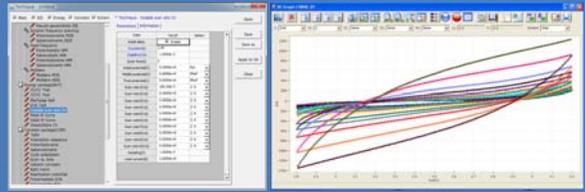
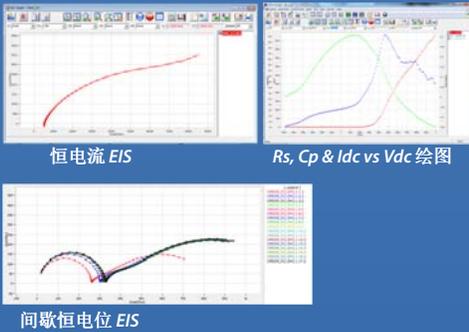
■ EIS软件包(EIS)

1. 恒电位 EIS
2. 恒电流 EIS
3. 伪恒电流 EIS
4. OCP^(*) EIS
5. 动态电位 PEIS
6. 动态电流 GEIS
7. 动态电位 HFR
8. 动态电流 HFR
9. 恒电位 HFR监测
10. 恒电流 HFR监测
11. 多正弦波恒电位 EIS
12. 多正弦波恒电流 EIS
13. 间歇恒电位 EIS
14. 间歇恒电流 EIS

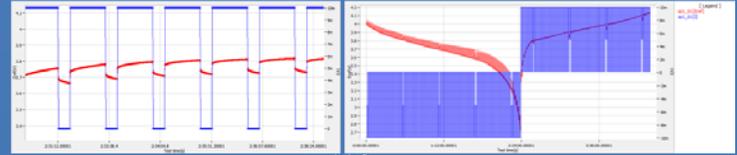


ZMAN软件绘制的扣式电池间歇EIS 3D Nyquist图

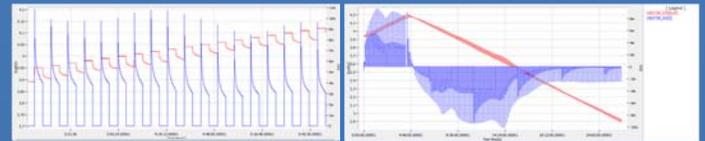
(*)在每次频率变化前，系统都会测量开路电位，然后施加交流正弦波到测得的开路电位上。



可变扫描速率CV

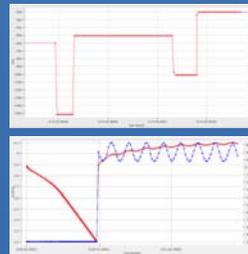


GITT测试



PITT测试

• 提供脉冲模式用于GSM & CDMA量变曲线。脉冲形状量变曲线可以根据用户需要测量。



脉冲形状量变曲线监测 (μ秒级)

电流正弦波形 (充电小波模拟)

■ 能源软件包(BAT)

BAT能源软件包支持IR测量。

1. 电池测试技术

- CC/CV测试：用于锂电池循环寿命测试
- CC/CC测试：用于镍镉电池和镍氢电池循环寿命测试
- 放电测试
- EVS(电化学电压谱)
- 阶梯循环伏安 (可变扫描速率循环伏安)
- 恒电位IV曲线
- 恒电流IV曲线
- 稳态CV
- GITT(恒电流间歇滴定技术) 测试
- PITT(恒电位间歇滴定技术) 测试

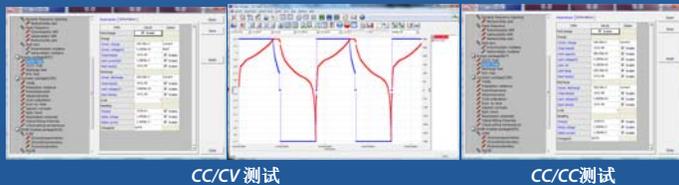
2. 控制模式

- 充电：CC, CC-CV, 脉冲, 正弦波
- 放电：CC, CP, CR, 脉冲, 正弦波

3. 截止条件

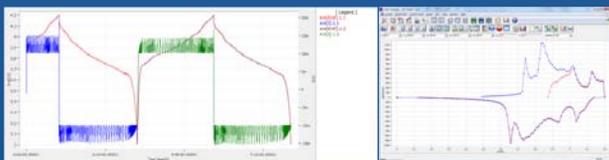
- 时间, 电压, 电流, 功率, 温度, 辅助电压, 等。

提供各种电池充放电测试技术，包括GSM, CDMA脉冲放电。



CC/CV 测试

CC/CC测试



EVS测试原始数据

EVS图形格式 (dQ/dV vs. V)

■ 腐蚀软件包(COR)

腐蚀技术支持IR补偿。

腐蚀技术支持IR补偿。

1. Tafel(Tafel实验)
2. Rp(极化电阻)
3. 动态电位
4. 动态电流
5. 循环极化
6. 腐蚀电位vs.时间
7. 电偶腐蚀
8. RpEc趋势
9. 再活化电位
10. 临界点蚀电位
11. 恒电位电化学噪声
12. 恒电流电化学噪声
13. ZRA模式电化学噪声

■ 电化学分析软件包(EAS)

1. 阶跃技术
CA(计时电流法),
CC(计时电量法),
CP(计时电位法)
2. 扫描技术
LSV(线性扫描伏安法),
SDV(取样直流伏安法),
快速CV,
快速LSV
3. 脉冲技术
DPV(差分脉冲伏安法),
SWV(方波伏安法),
DPA(差分脉冲电流法),
NPV(常规脉冲伏安法),
RNPV(反常规脉冲伏安法),
DNPV(差分常规脉冲伏安法)

免费提供每个软件包的升级

控制 & 实时绘图

Smart Manager软件提供2种控制 & 数据采集的实时绘图。



多通道控制面板

多通道数据监测 (EIS数据/
直流数据可选)



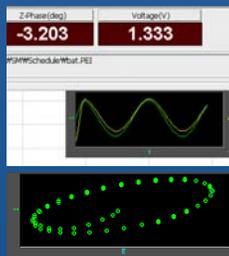
多通道实时绘图

用户可以详细控制和监测某个指定的通道，还可以监测感兴趣窗口的数据，并在同一窗口监测通道的状态。实时图形的X, Y轴格式随着测试技术的不同而自动更改为最常用的格式。也可以根据用户需要自定义更改坐标轴格式。

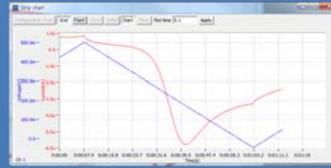


对于使用序列文件或批处理文件的实验，用户可以设计3种实时图形的X, Y轴参数。图形显示出坐标轴的更改，同时也可以监测和控制通道。

可以选择每个实时图形的显示格式。依据直流测试或阻抗测试的不同，实时图形和兴趣值会自动改变显示方式。虚拟控制面板总是显示最新的测试数据图。在阻抗测试中，实时图形上会同时监测波形，以检查正弦波的质量。波形监测也可以切换到李沙育图形 (I vs. E)。



■ 长图



长图记录仪功能提供独立的实时绘图功能，可以实时监测2个Y轴数据，例如电压，电流，辅助电压，功率，容量，等。

还可以选择需要监测的通道，并可以设置长图显示的最大数据点数目。

■ 简易监测

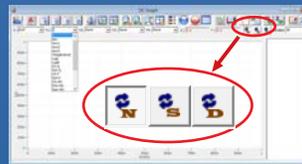
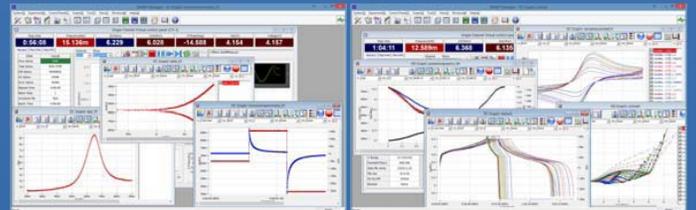
CH1	CH2	CH3	CH4
READY	READY	READY	READY
TIME: 0:01:57	TIME: 0:01:57	TIME: 0:01:57	TIME: 0:01:57
VOLT: 10.1234V	VOLT: 10.1234V	VOLT: 10.1234V	VOLT: 10.1234V
CURR: 1.1234mA	CURR: 1.1234mA	CURR: 1.1234mA	CURR: 1.1234mA
CAPA: 1.1234mF	CAPA: 1.1234mF	CAPA: 1.1234mF	CAPA: 1.1234mF

在多通道操作时，这个窗口用于监测每个通道的主要数据值和通道状态。

绘图



Smart Manager软件的绘图功能用于简化操作。每个实验有3种图形显示格式。用户可以根据需要更改X, Y1, Y2, Y3, Y4坐标轴的参数。每种图形格式都提供快捷按钮。点击这些按钮，图形格式随即改变。



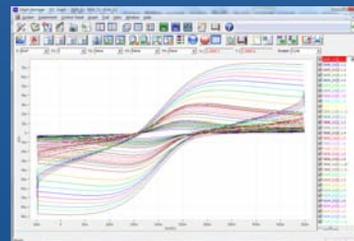
在直流和周期图形中，当点击或图标时，与电流相关的参数，例如电流，容量，能量，功率，负载，等等，就会分别改变到单位比值或密度值。

: 重量比值

: 活性面积比值

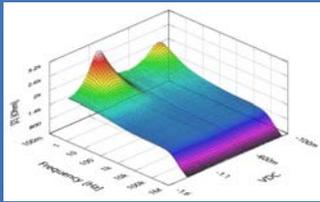
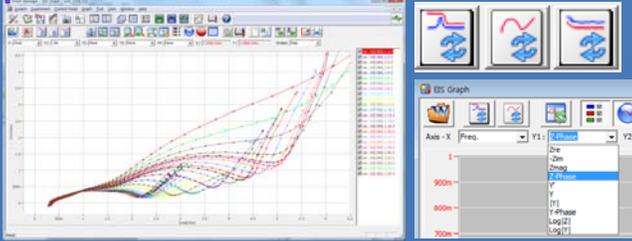
1) 直流图形

- 用于显示普通数据
- 4个快捷按钮: I vs. V, E vs. LogI, V, I vs. 时间, V vs. Q
- 图形参数: 时间, Eref, I, Eoc, Id, Aux1, Aux2, Aux3, 温度, LogI, 负载, ChQ, DchQ, ChQs, DchQs, Ch P, Dch P, Ch-Wh, Dch-Wh, Sum Wh, Sum Q, Sum |Q|, |Q|, Rp, dQ/dV



2) EIS图形

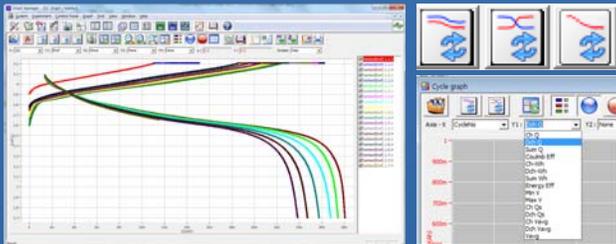
- 用于显示EIS阻抗数据
- 3个快捷按钮: Nyquist绘图, Bode绘图, Cs vs. 频率
- 图形参数: 频率, Zre, -Zim, Zmag, Zph, Y', Yimg, Y, |Y|, Yph, LogZ, LogY, Rs(R-C), Cs(R-C), Rp(R|C), Cp(R|C), Rs(R-L), Ls(R-L), Q(R-L), 时间, Vdc, Idc, 温度, Aux(1,2,3)



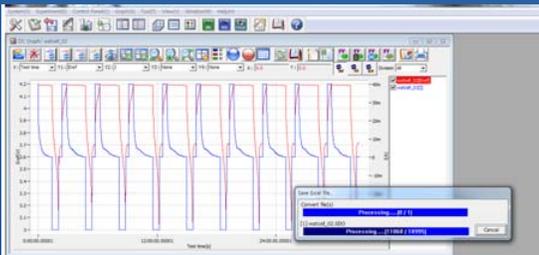
ZMAN软件的3维Bode绘图
使用的测试技术: 动态电位阻抗测试
一个腐蚀电解池

3) 周期图形

- 用于显示电池循环数据
- 3个快捷按钮: 周期容量, 周期平均, Log(周期编号) vs. 放电深度图
- 图形参数: 周期编号, Ch Q, Dch Q, Sum Q, Coulomb Eff, Ch-Wh, Dch-Wh, Sum Wh, Energy Eff, MinV, MaxV, ChQs, DchQ, ChVavg, DchVavg, Vavg



数据输出为ASCII & Excel文件



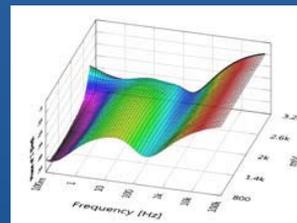
可以选择只转换图形上的数据, 或转换选中的文件数据

数据分析软件

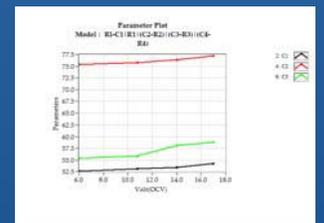
ZIVE系列仪器记录的数据文件可用以下几种外部软件进行数据分析: IVMAN™软件用于分析直流数据, IVMAN DA™软件用于分析电池数据, IVMAN PA™软件用于分析光电电池数据, ZMAN™软件用于分析阻抗数据。使用以上软件分析ZIVE数据文件, 均无需授权许可。

ZMAN™ EIS数据分析软件

- 模型仿真与拟合
- 2D-和3D-Bode绘图, Nyquist绘图
- 自动等效电路模型搜索功能
- 以项目概念处理多个EIS数据分析
- 用拟合的元件值进行参数绘图
- 兼容Zahner, Gamry, Ametek等仪器的数据格式 (需要授权码)
- 各种加权算法
- 自带模型库, 并允许用户添加自定义模型
- KK一致性绘图
- 批量拟合项目数据
- 阻抗参数仿真
- 修改坏数据
- Black-Nichols绘图
- 3D图形设置选项
- 加强版模型编辑器
- 应用模型库自动搜索
- 模型的参数仿真
- 初步猜测的起源算法选项
- 自动初步猜测
- 拟合轨迹放映功能
- 对ZIVE数据格式 (*.seo, *.wis) 分析免费, 无需授权码
- 圆拟合
- 数据编辑功能 (插入, 删除, 编辑)
- 添加/删减元件参数
- 添加/删减模型参数
- 数据显示: 阻抗, Z带极性, 导纳, Y带极性, 模数, M带极性, 介电常数, E带极性, 等。
- 空电解池电容计算
- 查找文件功能
- 通过公式替换数据
- 光标数据显示
- 模型查找结果依据卡方值自动排序
- R, C R, L R, Q 预览和绘图
- ZHIT功能
- Mott-Schottky分析
- 贡献密度 vs. Vfb 绘图
- C vs. 电压绘图

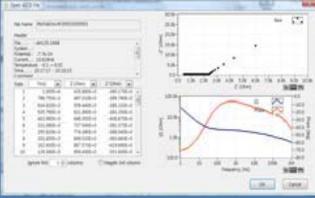


系列测试的3D Bode绘图



参数绘图

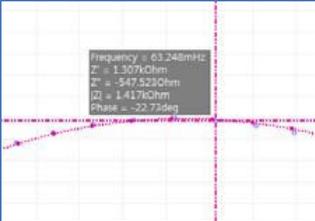
多通道电化学工作站 ZIVE MP2A



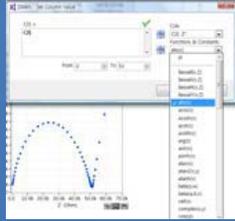
导入第三方ASCII数据文件



项目管理器数据预览



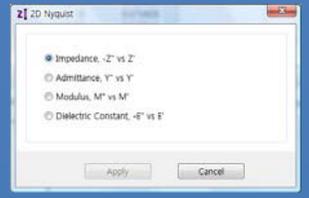
光标数据显示



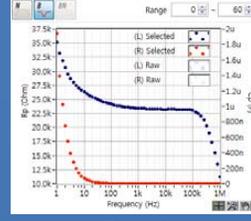
通过公式替换数据



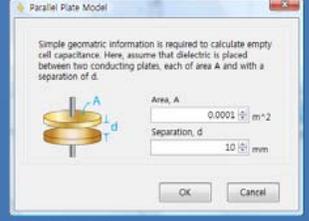
2D Bode绘图



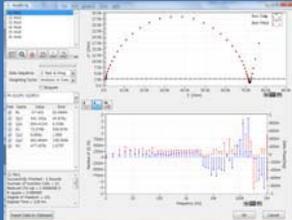
2D Nyquist绘图



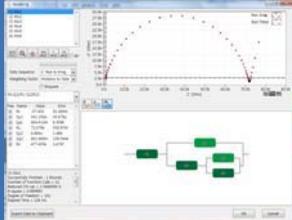
Rp,Cp vs 频率 (RIC)



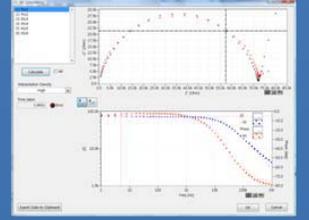
空电解池电容



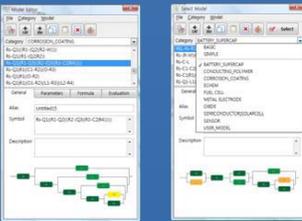
拟合显示



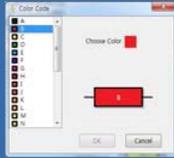
贡献密度 vs. Vfb 图形和分析



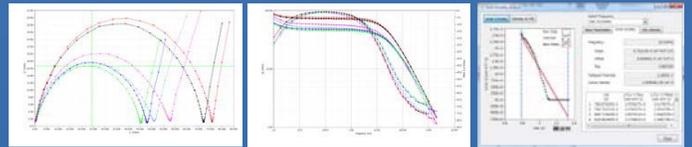
KK一致性



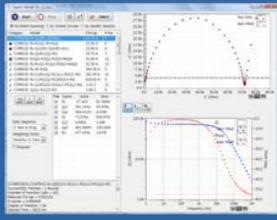
模型编辑器和模型库



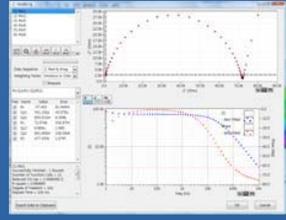
Mott-Schottky分析窗口



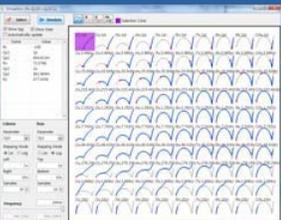
C/R-V图形



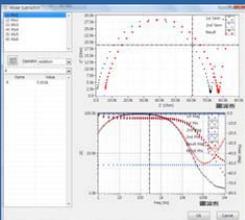
自动模型查找



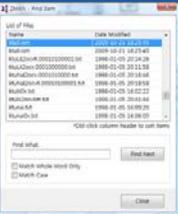
LEVM拟合



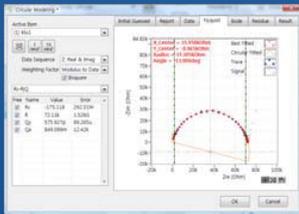
参数仿真



元素添加/删减



查找数据文件菜单



圆拟合

IVMAN™ 直流数据分析软件

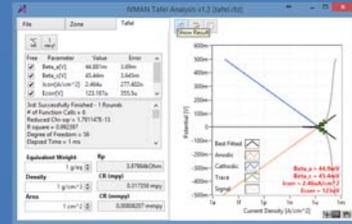


- IVMAN™ 软件包包含:
- IVMAN软件
 - IVMAN实用工具:
 - IVMAN差分分析软件
 - IVMAN光电电池分析
 - IVMAN Tafel分析
 - IVMAN提取器
 - IVMAN峰查找模块



IVMAN TA™ Tafel分析

- 简单的Tafel计算



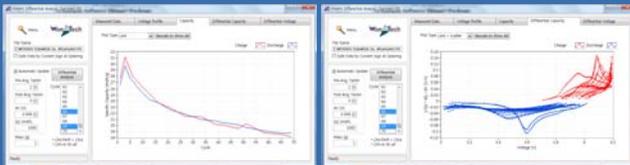
IVMAN DA™ 电池测试数据分析软件

- 电池测试数据分析
- 电化学电压谱(dQ/dV vs. V)
- 电压 vs. 容量分析 (V vs. Q)
- 周期图形(Q vs. cycle)
- 差分电压图形(dV/dQ vs. Q)



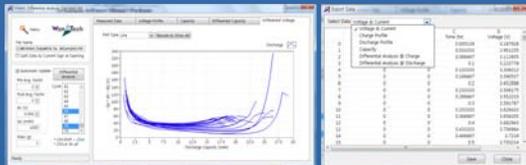
测量数据

V vs. Q



周期图形

dQ/dV vs. V



dV/dQ vs. Q

导出ASCII文件

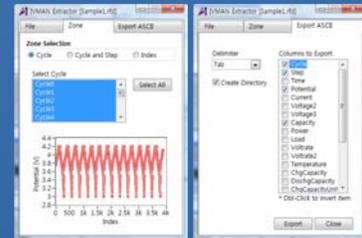


IVMAN™ 主软件

- 理想用于分析直流腐蚀数据和电分析数据
- Tafel分析的初步猜想功能
- 极化电阻拟合
- 3D图形
- 查找峰功能
- 插值, 微分, 积分等
- 报告功能

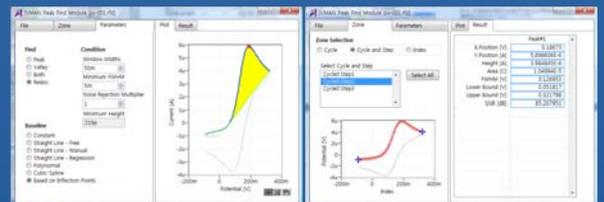
IVMAN EX™ 提取器

- 按照周期编号或步骤提取数据
- 导出ASCII文件

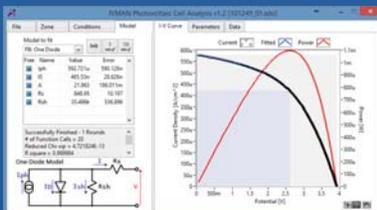


IVMAN PF™ 峰查找模块

- 独立的峰查找软件



IVMAN™ 光电电池分析



- 参数的自动分析
 - 开路电压, 开路电流, 最大功率, 效率
 - 光致电流, 二极管品质因素, 串联电阻, 等

选配件

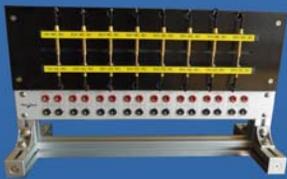
- 多路复用器
 - 允许对多个完整电化学电解池进行巡检式顺序测量，每台多达8个电解池。



- 功率放大器
 - 用于高电压片高电流应用
 - 模块式设计
 - EIS功能
 - 正弦波模拟



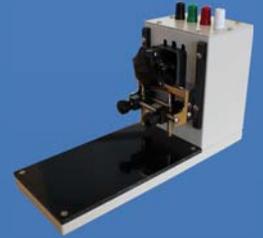
- 电池夹具 & 扣式电池夹具
 - 适用于柱状电池或扣式电池
 - 4电极式



- 扣式电池夹具
 - D-SUB接口型



- 袋状电池夹具
 - 接触类型
 - a) 下拉接触型，接触探针宽度可调
 - b) 香蕉头型，用于导线连接
 - 4接触点式(Kelvin探针)



- 电池测试池
 - 用于2或3电极测量
 - 用于水性电解质溶液
 - 带压力监测
 - 用于气体扩散电极
 - 用于时间分辨气体分析
 - 用于光和X射线表征反射模式
 - 用于高通量测试，等



ECC-Ref



ECC-Opto



ECC-Press



PAT Cell/Pat Tray

- 电化学膨胀计
 - 用于测量中性和水性电解质中高度的变化
 - ECD-3：位移分辨率 $\leq 50\text{nm}$
 - ECD-3-nano：位移分辨率 $\leq 5\text{nm}$



多通道电化学工作站 ZIVE MP2A

- 平面电导率测试夹具
 - 用于平面电导率测试
 - 2电极型



- 法拉第屏蔽箱
 - 尺寸: 300 x 300 x 398mm (WxDxH)



- 单电池硬件支架
 - 用于PEMFC和DMFC
 - 最高温度: 120°C或180°C
 - 活性面积: 5, 9, 25, 50, 100cm²
 - 不包括MEA膜



- 电解池套件

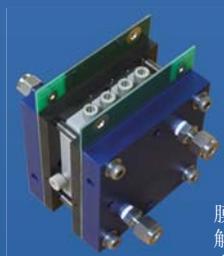
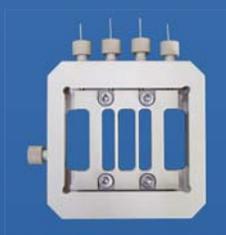


腐蚀电解池套件



平板电解池套件

- 膜电导率电解池
 - 用于5, 9和25cm²燃料电池硬件支架
 - 材料: PEEK(电解池体), 铂(导线)
 - 工作温度: 高达130°C



膜电导率电
解池带燃料
电池支架



片状样品测试池



片状样品测试池

- 通用电池支架
 - 不包括电极和玻璃容器



- 平板样品支架



- 旗形铂对电



技术规格

主系统	
计算机通讯	USB2.0高速
电源电压	100~240VAC, 50/60Hz, 1Amp
最大通道数	8个独立通道每台主机
最大通道	32通道(4台主机)每台计算机
最大输出功率	324Watt每通道
尺寸/重量	448.7x188.4x535.4mm(WxHxD) / 23.3kg(8通道)

系统	
电解池导线	1米屏蔽型 (标配) 工作电极, 参比电极, 对电极, 感应电极
控制 DAC	DSP带FPGA 2x16bit DAC(50MHz)用于偏置&扫描 1x16bit DAC(1MHz)用于模拟输出
数据采集 ADC	2x16bit ADCs(500kHz)用于电压、电流 1x16bit ADCs(250kHz)用于辅助电压和温度 读数
校准	自动
滤波器选择	4档(5Hz, 1kHz, 500kHz, 5MHz)
扫描速率	0~200V/sec常规模式 0~5000V/sec快速模式
LED指示灯	忙碌、运行
数据内存	542,000数据点

功率放大器(CE)	
功率	24Watt (12V@2A)
槽压	±12V
最大电流	±2A
控制速度选择	8档
带宽	4MHz
转换速率	15V/μsec

恒电位仪模式 (电压控制)	
电压控制	
控制电压范围	±10V, ±1V, ±100mV
电压分辨率	16 bit每量程
电压精度	±1mV ±0.05%设置(增益×1)
最大扫描范围	±10V vs. 参比电极
电流测量	
电流范围	12档(自动/手动设置) 2nA~2A 20pA & 200pA带增益
电流分辨率	16 bit 60μA, 6μA, 600nA, 60nA, 6nA, 600pA, 60pA, 6pA, 600fA, 60fA, 6fA, 0.6fA
电流精度	±10pA ±0.1% f.s.(增益×1)>200nA

恒电流仪模式 (电流控制)	
电流控制	
电流控制范围	最大 ±2A ± 满量程取决于所选范围
电流分辨率	16 bit 60μA, 6μA, 600nA, 60nA, 6nA, 600pA, 60pA, 6pA, 600fA, 60fA, 6fA, 0.6fA
电流精度	±10pA ±0.1% f.s.(增益×1)>200nA f.s.
电压测量	
电压范围	10V, 1V, 100mV
电压分辨率	16 bit 0.3mV, 30μV, 3μV
电压精度	±1mV ±0.05%读数(增益×1)

静电计	
最大输入电压	±10V
输入阻抗	2x10 ¹³ Ω 4.5pF
带宽	>22MHz
通道串扰	>114dB

系统的EIS(内置FRA)	
频率范围	10μHz~2MHz
频率精度	<0.01%
频率分辨率	5000/十刻度
幅度	0.1mV~5Vrms(恒电位) 0.1~70% f.s.(恒电流)
模式	静态EIS: 恒电位、恒电流、 伪恒电流、OCP 动态EIS: 动态电位、动态电流 固定频率阻抗: 恒电位、恒电流、 动态电位、动态电流 多正弦波EIS: 恒电位、恒电流 间歇PEIS/GEIS

系统端口	
辅助端口	
数字输出	3个(开集输出)
数字输入	2个(光电耦合器)
辅助电压输入	3个模拟输入: ±10V 用于测量工作电极 vs. 对电极 对电极 vs. 参比电极 或其它信号
模拟输出	1个模拟输出: ±10V用于连接控制搅拌器, 流量计, 旋转圆盘电极等。
其它端口	
信号发生器输出	1个模拟输出端口用于FRA输出, 或 波形发生输出
外设通讯	I2C端口用于控制外部设备
温度测量	1个K型热电偶输入
零电阻电流计	2nA ~ 2A范围

软件	
每个实验最多步骤	1000
关机安全限制	电压、电流、温度等
最大采样速率	2μsec或3μsec, 取决于数据点数量
最小采样时间	无限制
采样条件	时间、dv/dt、di/dt、温度、等

计算机要求	
操作系统	Windows 7/8/10(32bit/64bit OS)
计算机配置	Pentium4, RAM 1GB或以上
显示	1600x900 高彩色或以上
USB	高速2.0

其它	
模拟电解池	包括一个外部模拟电解池
热电偶	K型, 1.5米长 (选配)
辅助导线	选配
其它导线	选配

技术规格如有更改, 恕不另行通知。

为电化学应用设计解决方案

设计

ZIVE LAB
www.zivelab.com



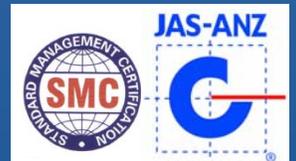
WonATech Co., Ltd.
7, Neunganmal 1-gil, Seocho-gu,
Seoul, 06801, Korea
Phone: +82-2-578-6516
Fax: +82-576-2635
e-mail) sales@wonatech.com
website: www.wonatech.com

中国地区代理商



上海安赞商贸有限公司

上海市美艾路198号10-102室
Tel: +86-21-5275 1994 Fax: +86-21-5275 3613
Email: info@anzinc.com
Web: www.anzinc.com



ISO 9000 & ISO 14000 Qualified



CE Certified