

# CHI电化学分析仪/工作站

## 仪器使用简介

上海辰华仪器有限公司

上海市松花江路251弄6号1202室

仪器销售（北方片）：021-65333320

仪器销售（南方片）：021-65339212

附件销售：021-65330397

售后服务：021-65330600

传 真：021-55235200

网址：www.chinstr.com

E-mail:chyqx@chinstr.com

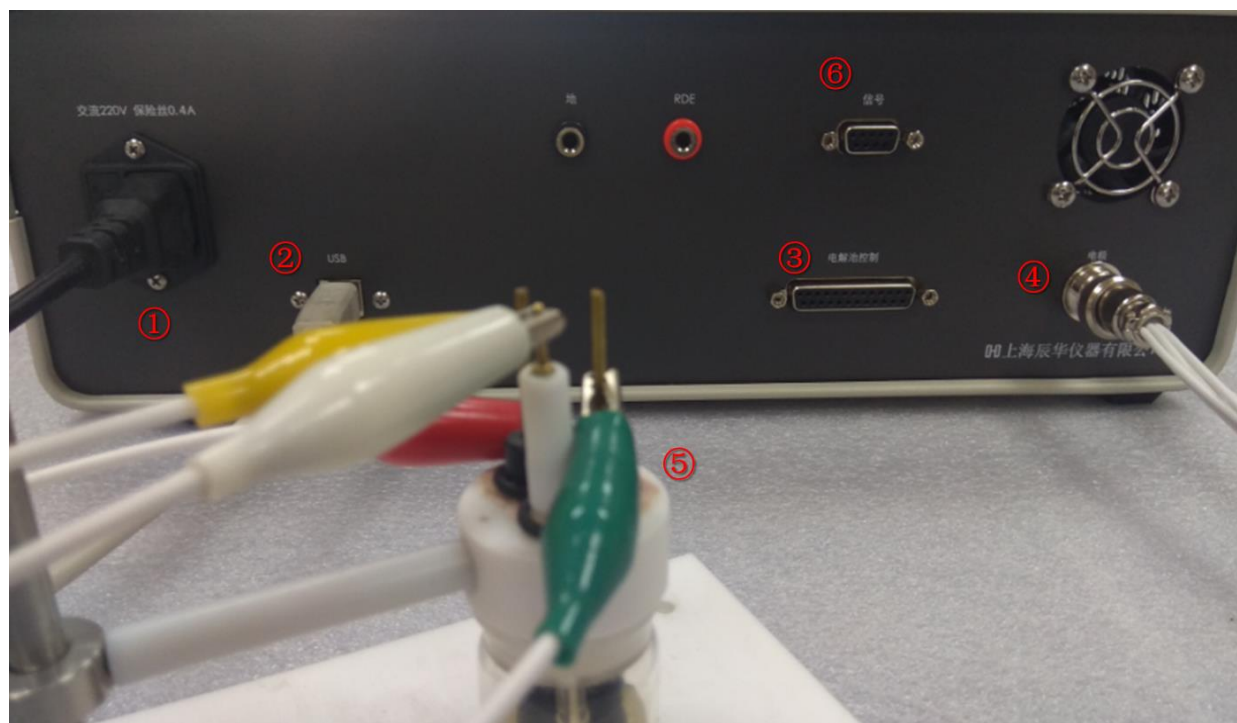
E-mail:chyqh@chinstr.com

E-mail:chyqj@chinstr.com

E-mail:chyqw@chinstr.com

邮 编：200093

# 安装示意图



仪器连接方式如上图，只需连接电源线，USB线，电极线即可

1. 电源
2. USB通讯线（连接电脑）
3. 电解池控制（与附件仪器联用）
4. 电极线
5. 电解池
6. 信号插口（电压、电流等信号输出，详见英文手册）

## PIN 功用

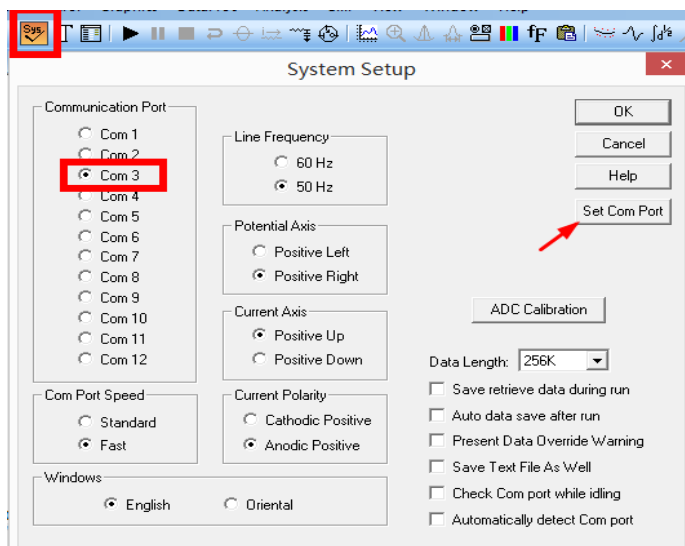
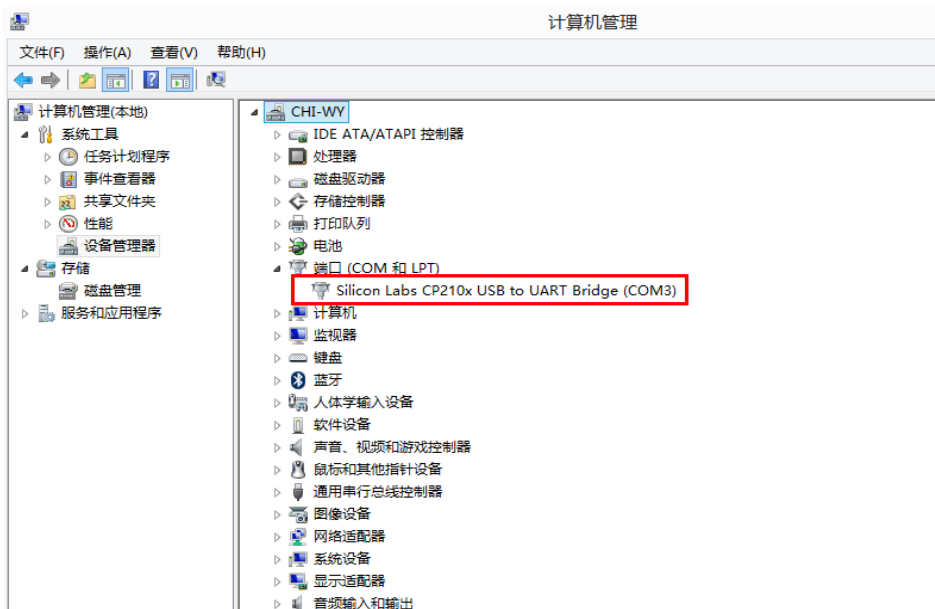
- 1 工作电极（绿色夹头）
- 2 参比电极（白色夹头）
- 3 辅助电极（红色夹头）
- 4 模拟地
- 5 第二工作电极（700E/8x2D黄色夹头）
- 6 感受电极（黑色夹头）

注：感受电极用于四电极体系。用时和工作电极夹头夹在一起。  
四电极对于大电流（100mA以上）或者低阻抗的电解池（<1欧姆，例如电池）十分重要，可消除电缆或者接触电阻引起的测量误差。  
当用于三电极体系时，感受电极应放空不用。  
三、四电极体系可以在cell control中设定

警告：电极夹千万不能接触高于10V电压，否则易造成仪器损坏。

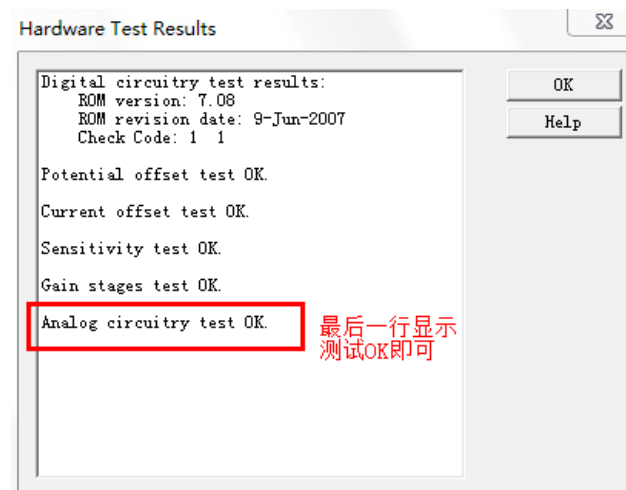
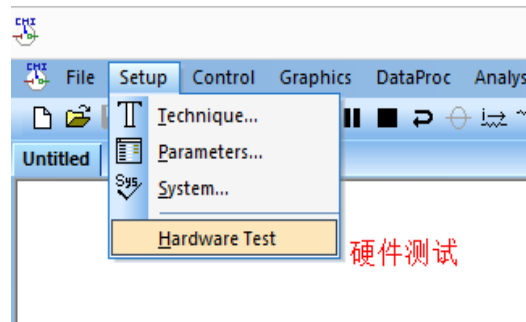
# 仪器的安装

1. 打开包装后，取出仪器、电源线、通讯线（usb 接口）、电极线和光盘；
2. 将光盘中“CP210X...”文件夹复制到电脑中，按照里面文件提示安装 CP210X 软件（**USB 驱动**）；
3. 将光盘中 chixxx（型号）文件夹复制到电脑中，里面有**操作软件**和一些实验数据等（操作软件可复制快捷方式到桌面，无需安装）；
4. 连接电脑，打开仪器电源，在电脑设备管理器中查看端口是否有下图信息，将软件端口号设置和电脑显示一致，OK 后重启软件即可。

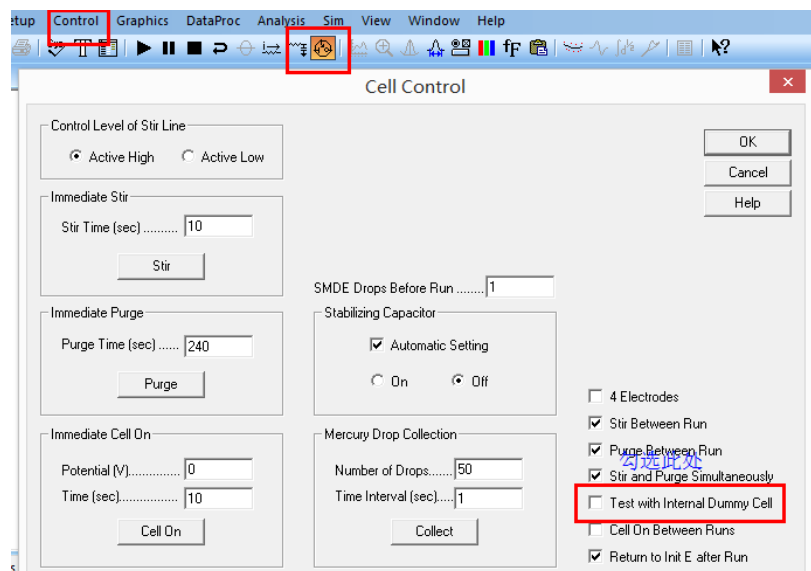


# 仪器初步测试

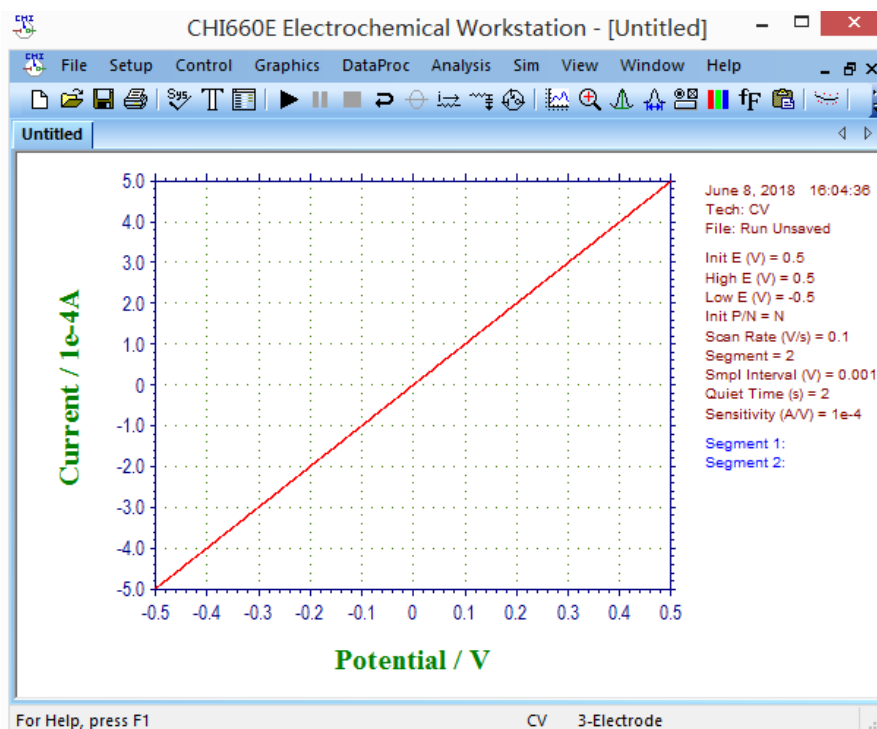
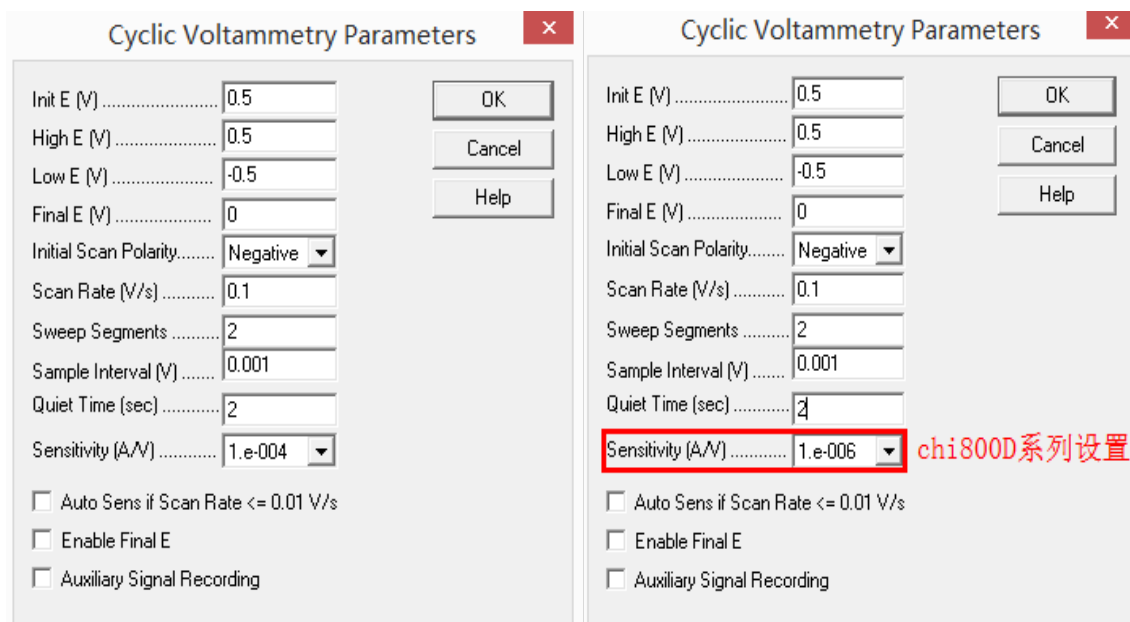
仪器连接完成之后可以进行硬件测试



内阻测试（1K欧姆电阻(chi800D系列为1M欧姆)，勾选test with internal dummy cell）



选择循环伏安法，参数如下（chi800D系列仪器参数中sensitivity需要设置为1e-006），点击运行。扫描出来的是一条过零斜线，它的每一点都应符合欧姆定律。此方法可以用来简单检测仪器是否正常运行。



外阻测试（检测电极线，新仪器可以不测）

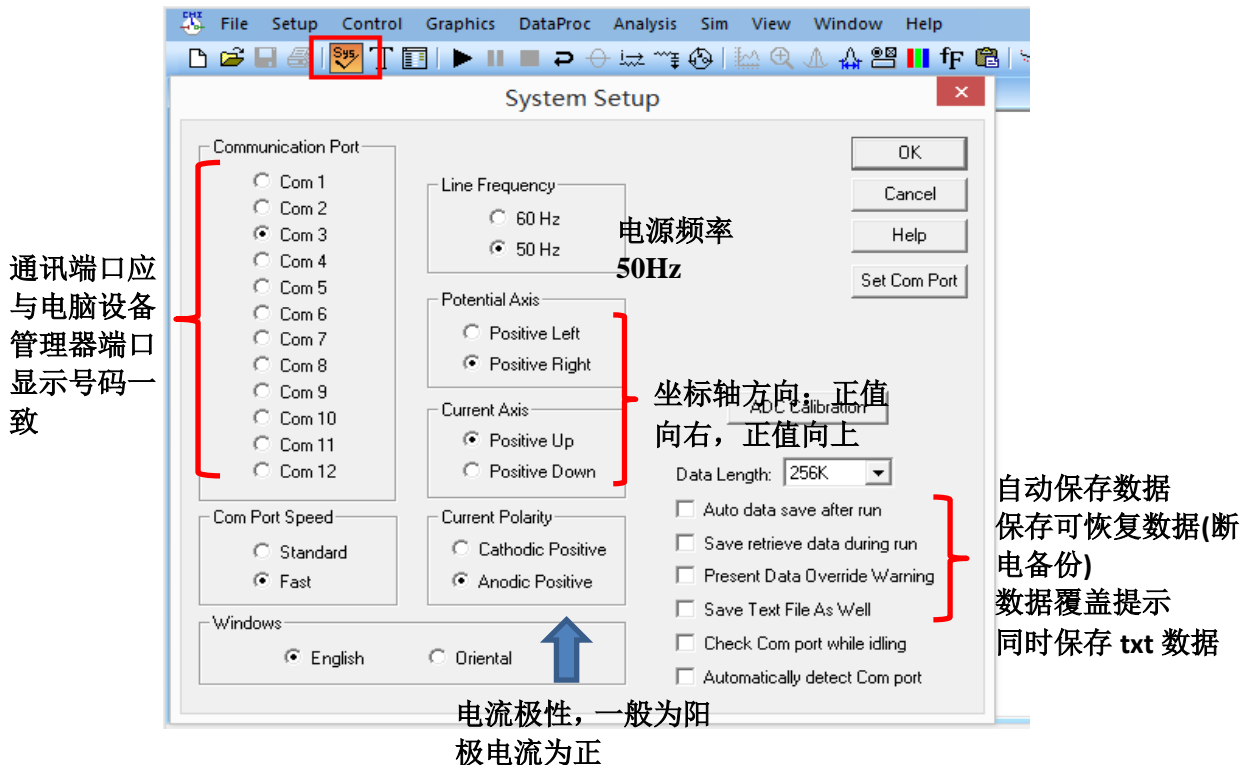
找一个 **1K 欧姆**（1%精度）的电阻，将 Test with internal dummy 对勾去掉，**将对极（红色夹头）和参比电极（白色夹头）同时夹在电阻的一端，将工作电极（绿色夹头）夹在电阻的另一端。**此电阻构成模拟电解池。选择循环伏安法，将 Init E（初始电位）和 High E（高电位）都设在 0.5 V，Low E（低电位）设在 -0.5 V。Sensitivity（灵敏度）设在  $1.0\text{e-}004\text{A/V}$ 。如果你用的**不是 1K 欧姆的电阻**，灵敏度需重设，使**灵敏度和电阻的乘积约为 0.1**。完成参数设定后开始测试，实验结果应是一条斜的直线，每点电位处的电流值都应等于电位除以电阻。

外阻测试主要用来检测从仪器到实验体系这一部分是否正常，包括仪器电极线，体系相关（三支电极）。

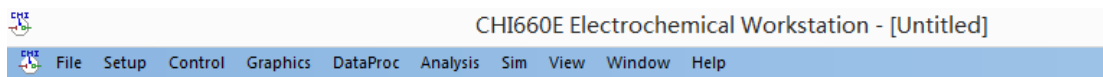
如果内阻测试正常，外阻测试不正常一般都是电极线有问题，可更换正常电极线测试以排除问题。

**如果硬件测试，内阻测试，外阻测试都正常，那么仪器就可以使用了**

## 系统设置界面介绍



# 菜单功能简介



**File(文件)**菜单主要处理文件的新建、打开、存储、删除、转换为文本文件和打印图形数据等功能；

**Setup(设置)**菜单主要处理实验技术选择、试验参数设定、系统设置和硬件测试等功能；

**Control(控制)**菜单主要处理试验过程的控制功能，包括运行试验、暂停/继续试验、反转扫描极性、反复运行试验、终止试验等；

**Graphics(图形显示)**菜单处理实验数据的显示功能，包括当前数据作图、数据重叠/平行显示、局部放大、手工报告结果、图形的颜色字体设置等；

**Datapro(数据处理)**菜单主要完成实验数据的进一步处理，包括平滑、插值、修改或删除数据点、背景扣除、基线校正、信号平均、数学运算等；

**Analysis(分析)**菜单主要用于数据的分析，包括校正曲线、标准加入法、数据文件分析报告、时间依赖关系等；

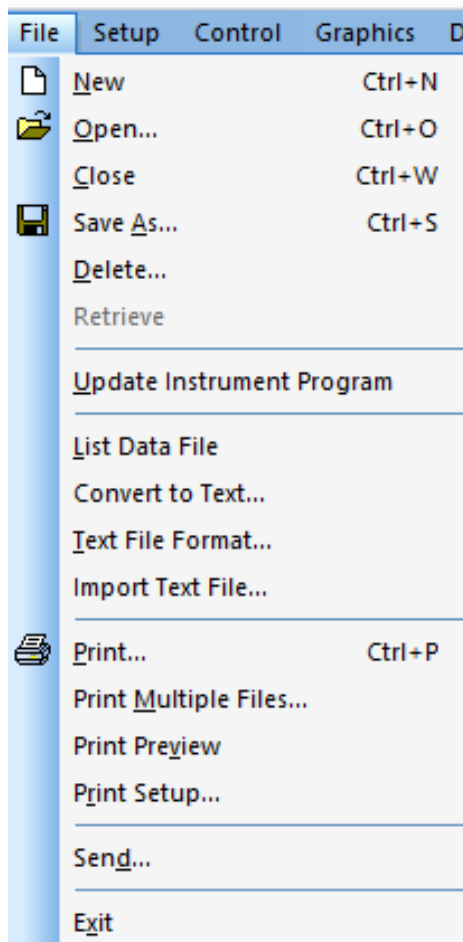
**Sim(模拟)**菜单可实现对给定反应机理的循环伏安法进行数字模拟和数据拟合。也可对交流阻抗等效电路进行模拟和数据拟合；

**View(查看)**菜单用于显示当前数据的性质，数据列表，有关电化学过程的数学表达式等；

**Window(窗口)**菜单用于对工作区域现有数据的显示方式的控制；

**Help(帮助)**菜单包含系统提供的帮助文件和设备供应商的一些信息。

# File 菜单



**New:** 新建数据文件;

**Open:** 打开已存储的数据文件

**Close:** 关闭当前数据文件

**Save As:** 保存当前数据文件

**Delete:** 删除所选文件

**Retrive:** 读回在运行中备份实验数据

**Update Instrument Program:** 更新  
仪器闪存中程序

**List Data File:** 以文本格式显示储存  
的二进制数据文件

**Convert to Text:** 将选定的二进制数  
据文件转换为同文件名的 txt 文件

**Text File Format:** 设置文本文件格式

**Import Text File:** 读入文本文件

**Print:** 打印当前图形数据

**Print Multiple Files:** 打印多个文件  
的图形数据，按下 Ctrl 键进行多选，  
也可按下 Shift 键进行多选

**Print Preview:** 打印预览

**Print Setup:** 打印设置

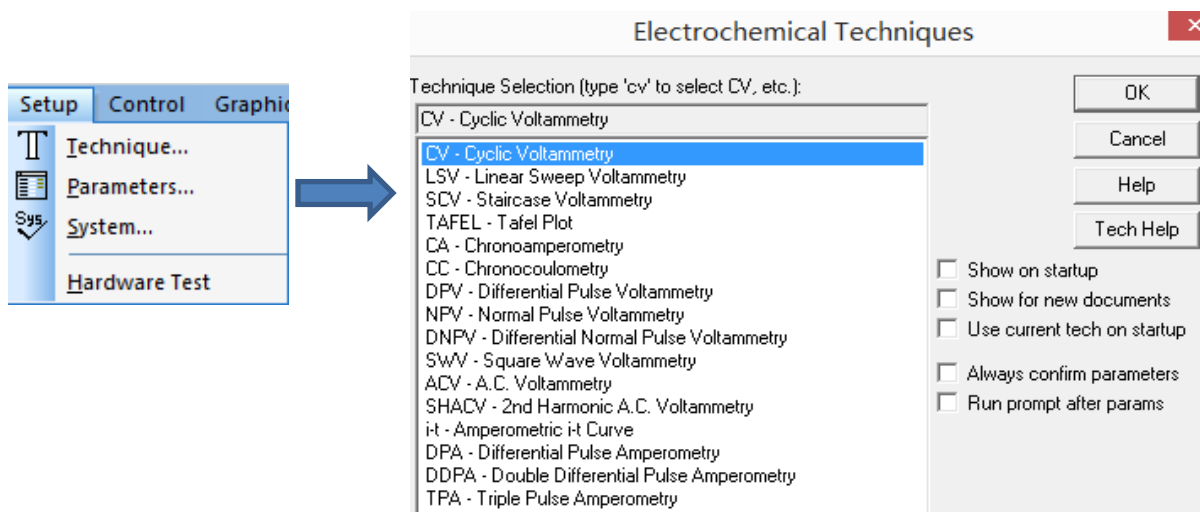
**Send:** 发送电子邮件

**Exit:** 退出系统

**File** 下命令详见 help 文件



# Setup菜单



**Technique:** 选择实验技术

**Parameters:** 设置实验参数

**System:** 系统设置

**Hardware Test:** 硬件测试

一般实验测试可先选择技术方法，然后再点击参数按钮进行参数设置。  
设置好参数点击运行即可。

不同技术的输出波形及参数意义、设置范围可参考 help 文件中相应内容

# 参数设置（详见help）

## Cyclic Voltammetry

### 循环伏安法

Cyclic Voltammetry Parameters

Init E (V) ..... 0

High E (V) ..... 0

Low E (V) ..... 0

Final E (V) ..... 0

Initial Scan Polarity..... Negative

Scan Rate (V/s) ..... 0.1

Sweep Segments ..... 2

Sample Interval (V) ..... 0.001

Quiet Time (sec) ..... 2

Sensitivity (A/V) ..... 1.e-006

☐ Auto Sens if Scan Rate <= 0.01 V/s

☐ Enable Final E

☐ Auxiliary Signal Recording

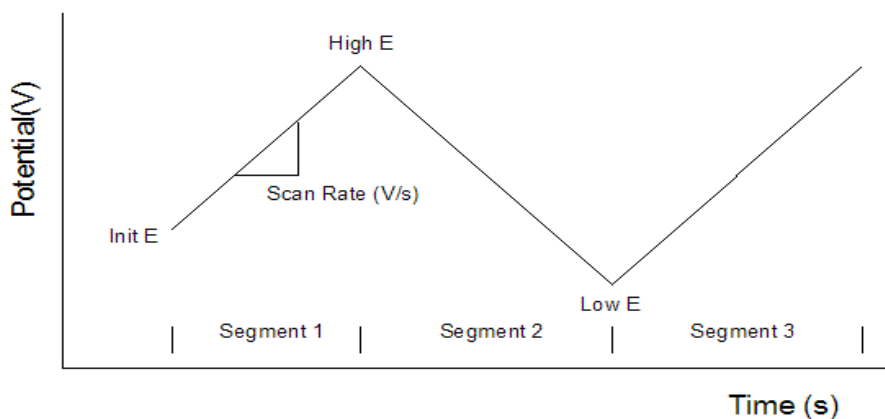
OK

Cancel

Help

循环伏安法简称 CV

- 初始电位
- 上限电位
- 下限电位
- 初始扫描方向
- 扫描速度
- 扫描段数（2 段为 1 圈）
- 采样间隔
- 静置时间
- 灵敏度（数值和测试电流同一数量级或大一级，尽量小，但是测试过程左下角不会出现 overflow）



Parameter	Range	Description
Init E (V)	-10 - +10	Initial potential
High E (V)	-10 - +10	Upper limit of potential scan
Low E (V)	-10 - +10	Lower limit of potential scan
Init P/N	Pos. or Neg.	Initial scan direction
Scan Rate (V/s)	1e-6 - 10000	Potential scan rate
Sweep Segments	1 - 1000000	Sweep segments (each is half cycle)
Sample Int. (V)	0.001 - 0.064	Data sampling interval
Quiet Time (sec)	0 - 100000	Quiescent time before potential scan
Sensitivity (A/V)	1e-12 - 0.1	Sensitivity scale
Auto Sens	Check or Uncheck	Automatic sensitivity switching during run
Enable Final E	Check or Uncheck	Allow potential scan to end at Final E
Aux. Signal Rec.	Check or Uncheck	Record external signal

# Linear Sweep Voltammetry (线性扫描伏安法)

Linear Sweep Voltammetry Parameters

Init E (V) ..... 0

Final E (V) ..... 0

Scan Rate (V/s) ..... 0.1

Sample Interval (V) ..... 0.001

Quiet Time (sec) ..... 2

Sensitivity (A/V) ..... 1.e-006

☐ Open Circuit Potential as the Center Potential

☐ Auto Sens if Scan Rate <= 0.01 V/s

☐ Auxiliary Signal Recording if Scan Rate <= 0.25 V/s

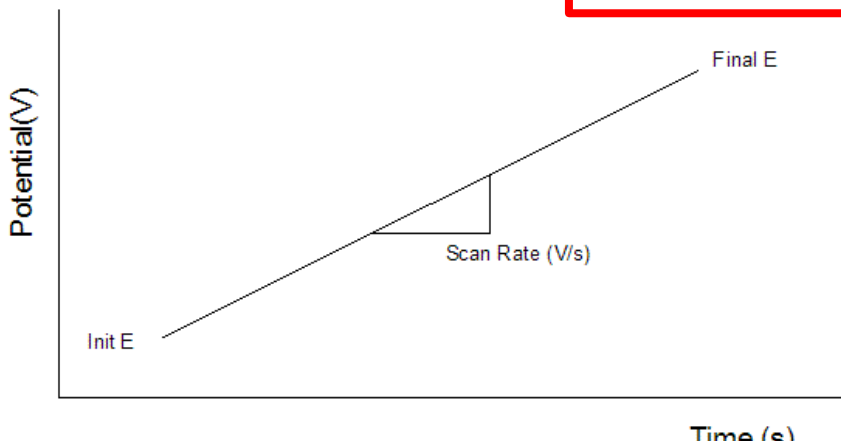
OK

Cancel

Help

## 线性扫描伏安法简称 LSV

- 初始电位
- 终点电位
- 扫描速度
- 采样间隔
- 静置时间
- 灵敏度
- 将开路电压作为中心  
(自动测试开路电压, 高低电位对称)
- 扫描速度小于 0.01V/s 时自动设定灵敏度
- 启用辅助信号记录



Parameter	Range	Description
Init E (V)	-10 - +10	Initial potential
Final E (V)	-10 - +10	Final potential
Scan Rate (V/s)	1e-6 - 20000	Potential scan rate
Sample Int. (V)	1e-6 - 0.064	Data sampling interval
Quiet Time (sec)	0 - 100000	Quiescent time before potential scan
Sensitivity (A/V)	1e-12 - 0.1	Sensitivity scale
Auto Sens	Check or Uncheck	Automatic sensitivity switching during run
Aux. Signal Rec.	Check or Uncheck	Record external signal when scan rate < 0

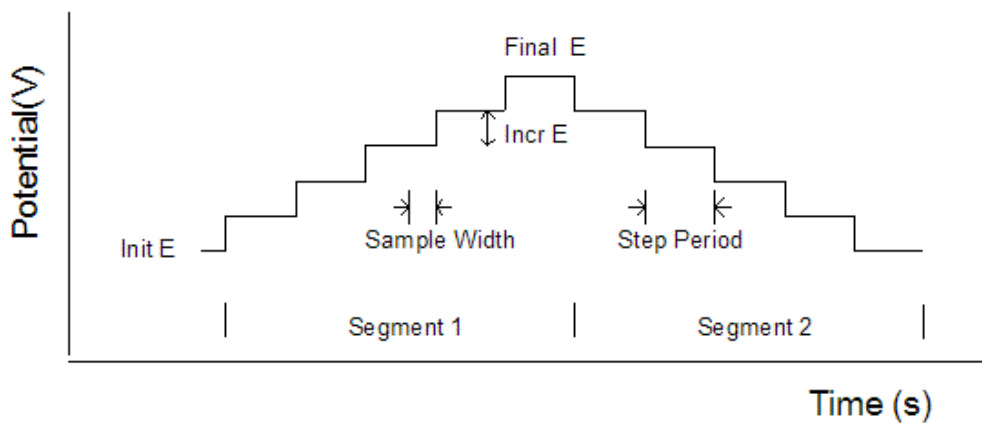
## Staircase Voltammetry (阶梯波伏安法)

Staircase Voltammetry Parameters

Init E (V) .....	0	OK
Final E (V) .....	0	Cancel
Incr E (V) .....	0.004	Help
Sweep Segments .....	1	
Sampling Width (sec) ....	0.0167	
Step Period (sec) .....	0.2	
Quiet Time (sec) .....	2	
Sensitivity (A/V) .....	1.e-006	

阶梯波伏安法简称 SCV

- 初始电位
- 终点电位
- 电位增量
- 扫描段数
- 采样间隔
- 阶梯宽度
- 静置时间
- 灵敏度



Parameter	Range	Description
Init E (V)	-10 - +10	Initial potential
Final E (V)	-10 - +10	Final potential
Incr E (V)	1e-3 - 0.05	Increment potential of each step
Segments	1 - 1000	Number of scan segments
Sampling Width (s)	1e-4 - 50	Data sampling width for each point
Step Period (s)	0.001 - 50	Potential step period or dropping time
Quiet Time (sec)	0 - 100000	Quiescent time before potential scan
Sensitivity (A/V)	1e-12 - 0.1	Sensitivity scale

# Tafel Plot (塔菲尔图)

Tafel Plot Parameters

Init E (V)

Final E (V)

Sweep Segment

Hold Time at Final E (s)

Scan Rate (V/s)

Quiet Time (sec)

Sensitivity (A/V)

☐ Auto Sens

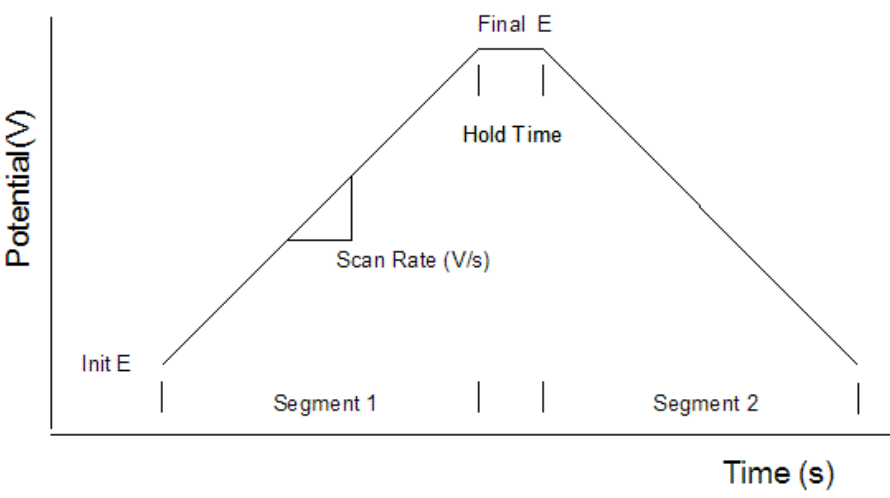
OK

Cancel

Help

## Tafel 图简称 tafel

- 初始电位
- 终点电位
- 扫描段数
- 终止电位的保持时间
- 扫描速度
- 静置时间
- 灵敏度
- 自动灵敏度



Parameter	Range	Description
Init E (V)	-10 - +10	Initial potential
Final E (V)	-10 - +10	Final potential
Incr E (V)	1e-3 - 0.05	Increment potential of each step
Sweep Segments	1 - 2	Sweep segments; each segment is half cycle
Scan Rate (V/s)	1e-6 - 0.01	Potential scan rate
Quiet Time (sec)	0 - 100000	Quiescent time before potential scan
Sensitivity (A/V)	1e-12 - 0.1	Sensitivity scale
Auto Sens	Check or Uncheck	Automatic sensitivity switching during run

# Chronoamperometry (计时电流法)

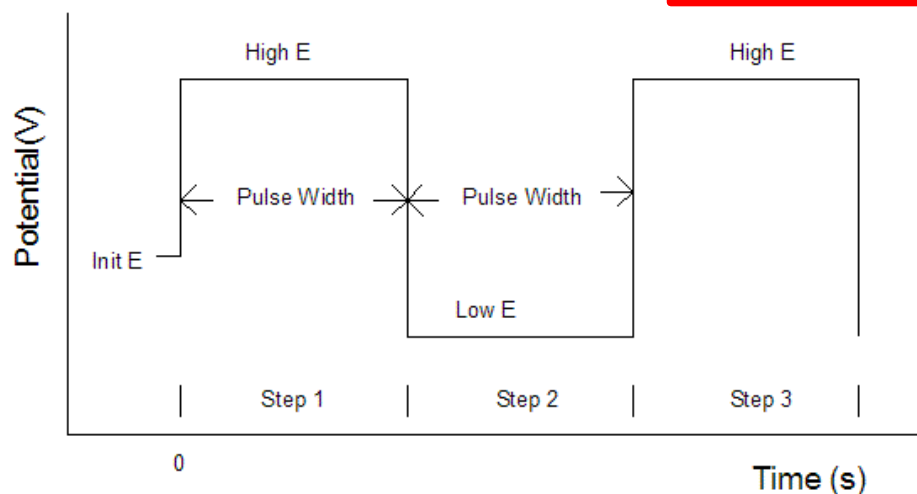
**Chronoamperometry Parameters** [X]

Init E (V) .....	0	OK
High E (V) .....	0	Cancel
Low E (V) .....	0	Help
Initial Step Polarity.....	Negative ▼	
Number of Steps .....	2	
Pulse Width (sec) .....	0.25	
Sample Interval (sec) .....	0.001	
Quiet Time (sec) .....	2	
Sensitivity (A/V) .....	1.e-006 ▼	

☐ Auxiliary Signal Recording When Sample Interval >= 0.005 s

计时电流法简称 CA

- 初始电位
- 上限电位
- 下限电位
- 初始阶跃方向
- 阶跃次数
- 脉冲宽度
- 采样间隔
- 静置时间
- 灵敏度
- 启用辅助信号记录



Parameter	Range	Description
Init E (V)	-10 - +10	Initial potential
High E (V)	-10 - +10	Upper limit of potential step
Low E (V)	-10 - +10	Lower limit of potential step
Init P/N	Pos. or Neg.	Initial step direction
Number of Steps	1 - 320	Number of potential steps
Pulse Width (s)	1e-4 - 1000	Potential pulse width
Sample Interval (s)	1e-6 - 10	Data sampling interval
Quiet Time (s)	0 - 100000	Quiescent time before potential step
Sensitivity (A/V)	1e-12 - 0.1	Sensitivity scale
Aux. Signal Rec.	Check or Uncheck	Record external signal when sample i

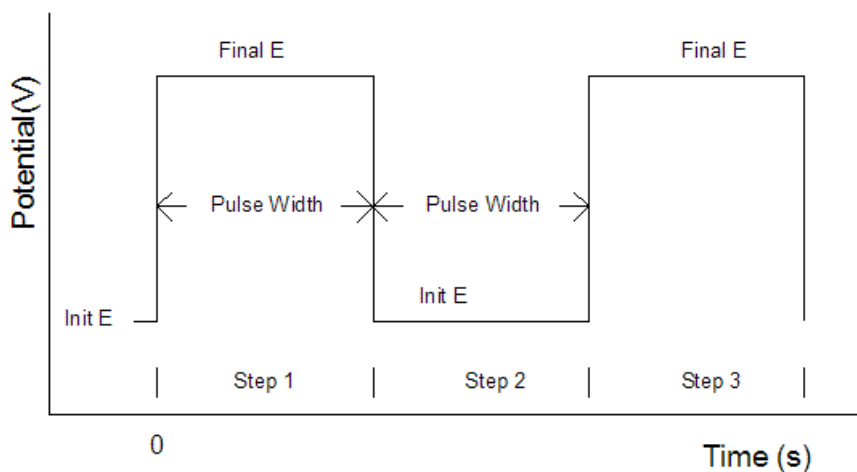
# Chronocoulometry (计时电量法)

**Chronocoulometry Parameters** [X]

Init E (V) .....	<input type="text" value="0"/>	<input type="button" value="OK"/> <input type="button" value="Cancel"/> <input type="button" value="Help"/>
Final E (V) .....	<input type="text" value="0"/>	
Number of Steps .....	<input type="text" value="2"/>	
Pulse Width (sec) .....	<input type="text" value="0.25"/>	
Sample Interval (sec) ....	<input type="text" value="0.00025"/>	
Quiet Time (sec) .....	<input type="text" value="2"/>	
Sensitivity (C or A/V) ....	<input type="text" value="1.e-006"/> ▼	

计时电量法简称 CC

- 初始电位
- 终点电位
- 阶跃次数
- 脉冲宽度
- 采样间隔
- 静置时间
- 灵敏度



<i>Parameter</i>	<i>Range</i>	<i>Description</i>
Init E (V)	-10 - +10	Initial potential
Final E (V)	-10 - +10	Final potential
Number of Steps	1 - 320	Number of potential steps
Pulse Width (s)	1e-4 - 1000	Potential pulse width
Sample Interval (s)	1e-6 - 10	Data sampling interval
Quiet Time (s)	0 - 100000	Quiescent time before potential step
Sensitivity (A/V)	1e-12 - 0.1 or 1e-9 - 1e-6 C/V	Sensitivity scale

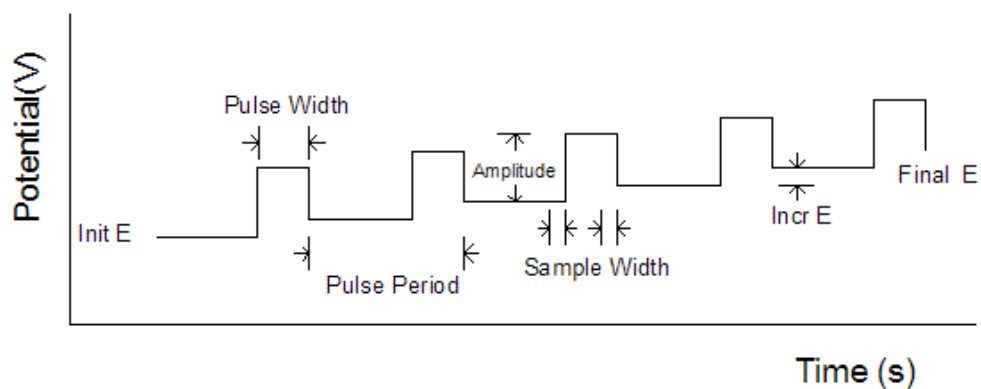
## Differential Pulse Voltammetry (差分脉冲伏安法)

Differential Pulse Voltammetry Param... ✕

Init E (V) .....	0	<input type="button" value="OK"/> <input type="button" value="Cancel"/> <input type="button" value="Help"/>
Final E (V) .....	0	
Incr E (V) .....	0.004	
Amplitude (V) .....	0.05	
Pulse Width (sec) .....	0.05	
Sampling Width (sec) .....	0.0167	
Pulse Period (sec) .....	0.5	
Quiet Time (sec) .....	2	
Sensitivity (A/V) .....	1.e-006 ▾	

差分脉冲伏安法简称 DPV

- 初始电位
- 终点电位
- 电位增量
- 振幅
- 脉冲宽度
- 采样间隔
- 脉冲周期
- 静置时间
- 灵敏度



Parameter	Range	Description
Init E (V)	-10 - +10	Initial potential
Final E (V)	-10 - +10	Final potential
Incr E (V)	0.001 - 0.05	Increment potential of each pulse
Amplitude (V)	±0.001 - ±0.5	Potential pulse amplitude
Pulse Width (s)	1e-3 - 10	Potential pulse width
Sample Width (s)	1e-4 - 10	Data sampling width
Pulse Period (s)	0.01 - 50	Potential pulse period or dropping time
Quiet Time (s)	0 - 100000	Quiescent time before potential pulses begin
Sensitivity (A/V)	1e-12 - 0.1	Sensitivity scale



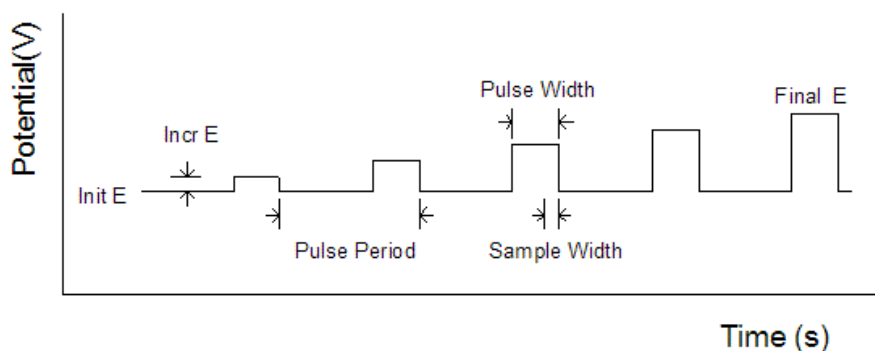
## Normal Pulse Voltammetry (常规脉冲伏安法)

Normal Pulse Voltammetry Parameters

Init E (V) .....	0	OK
Final E (V) .....	0	Cancel
Incr E (V) .....	0.004	Help
Pulse Width (sec) .....	0.05	
Sampling Width (sec) .....	0.0167	
Pulse Period (sec) .....	0.2	
Quiet Time (sec) .....	2	
Sensitivity (A/V) .....	1.e-006	

常规脉冲伏安法简称 NPV

- 初始电位
- 终点电位
- 电位增量
- 脉冲宽度
- 采样间隔
- 脉冲周期
- 静置时间
- 灵敏度



Parameter	Range	Description
Init E (V)	-10 - +10	Initial potential
Final E (V)	-10 - +10	Final potential
Incr E (V)	0.001 - 0.05	Increment potential of each pulse
Pulse Width (s)	1e-3 - 10	Potential pulse width
Sampling Width (s)	1e-4 - 10	Data sampling width
Pulse Period (s)	0.01 - 50	Potential pulse period or dropping time
Quiet Time (s)	0 - 100000	Quiescent time before potential pulses begin
Sensitivity (A/V)	1e-12 - 0.1	Sensitivity scale

# Differential Normal Pulse Voltammetry

(差分常规脉冲伏安法)

Differential Normal Pulse Voltammetry

Init E (V) ..... 0

Final E (V) ..... 0

Incr E (V) ..... 0.004

Amplitude (V) ..... 0.05

1st Pulse Width (sec) ..... 0.2

2nd Pulse Width (sec) ..... 0.05

Sampling Width (sec) ..... 0.0167

Pulse Period (sec) ..... 0.5

Quiet Time (sec) ..... 2

Sensitivity (A/V) ..... 1.e-006

☐ Open Circuit at Initial E

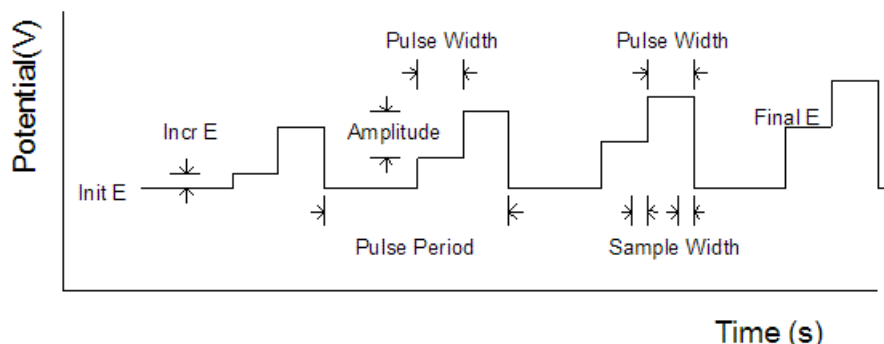
OK

Cancel

Help

差分常规脉冲伏安法简称  
DNPV

- 初始电位
- 终点电位
- 电位增量
- 振幅
- 第一脉冲宽度
- 第二脉冲宽度
- 采样间隔
- 脉冲周期
- 静置时间
- 灵敏度
- 以开路电位作为初始电位



Parameter	Range	Description
Init E (V)	-10 - +10	Initial potential
Final E (V)	-10 - +10	Final potential
Incr E (V)	0.001 - 0.05	Increment potential of each pulse
Amplitude (V)	0.001 - 0.5	Potential pulse amplitude
1st Pulse Width (s)	0.001 - 0.02	First potential pulse width
2nd Pulse Width (s)	0.001 - 0.02	Second potential pulse width
Sampling Width (s)	0.001 - 0.5	Data sampling width
Pulse Period (s)	0.05 - 50	Potential pulse period or dropping time
Quiet Time (s)	0 - 100000	Quiescent time before potential pulses begin
Sensitivity (A/V)	1e-12 - 0.1	Sensitivity scale
Open Circuit	Check or Uncheck	Hold Step 1 at open circuit or constant potential

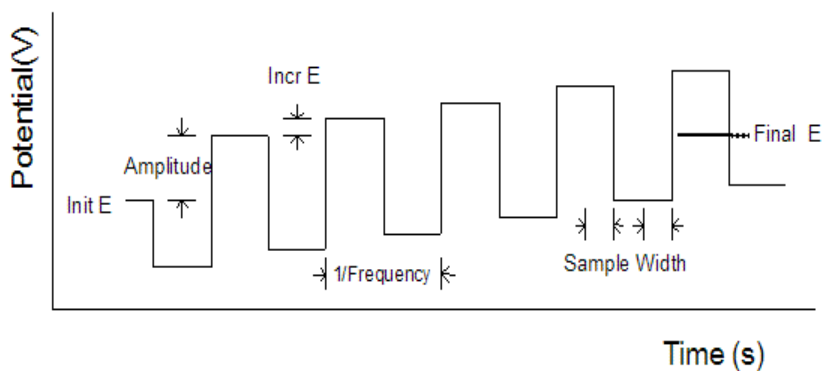
## Square Wave Voltammetry (方波伏安法)

**Square Wave Voltammetry Parameters** ✕

Init E (V) .....	<input type="text" value="0"/>	<input type="button" value="OK"/> <input type="button" value="Cancel"/> <input type="button" value="Help"/>
Final E (V) .....	<input type="text" value="0"/>	
Incr E (V) .....	<input type="text" value="0.004"/>	
Amplitude (V) .....	<input type="text" value="0.025"/>	
Frequency (Hz) .....	<input type="text" value="15"/>	
Quiet Time (sec) .....	<input type="text" value="2"/>	
Sensitivity (A/V) .....	<input type="text" value="1.e-006"/> ▾	

方波伏安法简称 SWV

- 初始电位
- 终点电位
- 电位增量
- 振幅
- 频率
- 静置时间
- 灵敏度



<i>Parameter</i>	<i>Range</i>	<i>Description</i>
Init E (V)	-10 - +10	Initial potential
Final E (V)	-10 - +10	Final potential
Incr E (V)	0.001 - 0.05	Increment potential of each pulse
Amplitude (V)	0.001 - 0.5	Square wave amplitude
Frequency (Hz)	1 - 100000	Square wave frequency
Quiet Time (s)	0 - 100000	Quiescent time before potential pulses begin
Sensitivity (A/V)	1e-12 - 0.1	Sensitivity scale

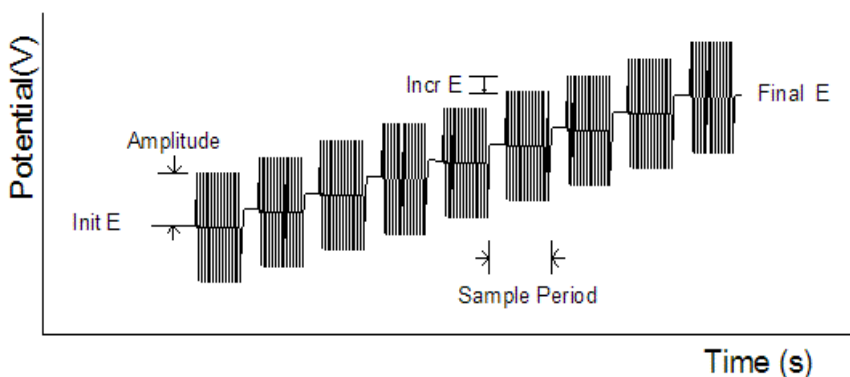
## A.C. Voltammetry (交流伏安法)

**AC Voltammetry Parameters** ✕

Init E (V) .....	0	<input type="button" value="OK"/> <input type="button" value="Cancel"/> <input type="button" value="Help"/>
Final E (V) .....	0	
Incr E (V) .....	0.004	
Amplitude (V) .....	0.025	
Frequency (Hz) .....	100	
Sample Period (sec) .....	1	
Quiet Time (sec) .....	2	
Bias DC Current .....	Below 1 H ▾	
Sensitivity (A/V) .....	1.e-006 ▾	
<input type="checkbox"/> Auto Sensitivity Scale		

交流伏安法简称 ACV

- 初始电位
- 终点电位
- 电位增量
- 振幅
- 频率
- 取样周期
- 静置时间
- 直流电流偏置
- 灵敏度
- 自动设定灵敏度



Parameter	Range	Description
Init E (V)	-10 - +10	Initial potential
Final E (V)	-10 - +10	Final potential
Incr E (V)	0.001 - 0.05	Increment potential of each pulse
Amplitude (V)	0.001 - 0.5	AC amplitude
Frequency (Hz)	0.1 - 10000	AC frequency
Sample Period (s)	0.1 - 50	Data sampling period or dropping time
Quiet Time (s)	0 - 100000	Quiescent time before potential pulses begin
Sensitivity (A/V)	1e-12 - 0.1	Sensitivity scale
Bias DC Current	off - range - on	Enable DC current bias during run
Auto Sens	Check or Uncheck	Automatic sensitivity switching during run

## Second Harmonic A.C. Voltammetry

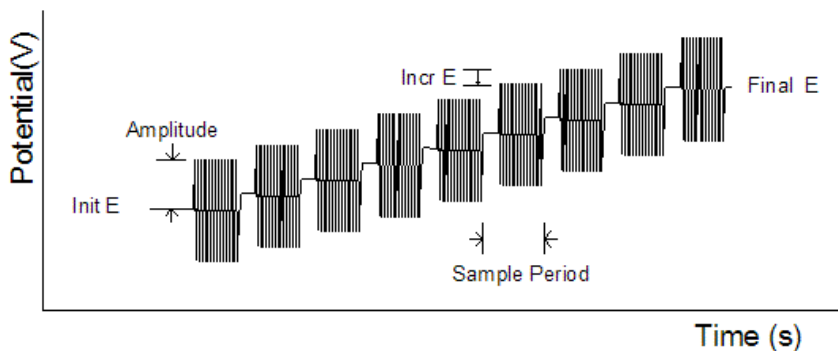
(二次谐波交流伏安法)

Second Harmonic A.C. Voltammetry P... ✕

Init E (V) .....	<input type="text" value="0"/>	<input type="button" value="OK"/> <input type="button" value="Cancel"/> <input type="button" value="Help"/>
Final E (V) .....	<input type="text" value="0"/>	
Incr E (V) .....	<input type="text" value="0.004"/>	
Amplitude (V) .....	<input type="text" value="0.025"/>	
Frequency (Hz) .....	<input type="text" value="100"/>	
Sample Period (sec) .....	<input type="text" value="1"/>	
Quiet Time (sec) .....	<input type="text" value="2"/>	
Bias DC Current .....	<input type="text" value="Below 1 H"/>	
Sensitivity (A/V) .....	<input type="text" value="1.e-006"/>	
<input type="checkbox"/> Auto Sensitivity Scale		

二次谐波交流伏安法简称 SHACV

- 初始电位
- 终点电位
- 电位增量
- 振幅
- 频率
- 采样周期
- 静置时间
- 直流电流偏置
- 灵敏度



Parameter	Range	Description
Init E (V)	-10 - +10	Initial potential
Final E (V)	-10 - +10	Final potential
Incr E (V)	0.001 - 0.05	Increment potential of each pulse
Amplitude (V)	0.001 - 0.5	AC amplitude
Frequency (Hz)	0.1 - 5000	AC frequency
Sample Period (s)	0.1 - 50	Data sampling period or dropping time
Quiet Time (s)	0 - 100000	Quiescent time before potential pulses begin
Sensitivity (A/V)	1e-12 - 0.1	Sensitivity scale
Bias DC Current	off - range - on	Enable DC current bias during run
Auto Sens	Check or Uncheck	Automatic sensitivity switching during run

## FT A.C. Voltammetry (傅里叶变换交流伏安法)

**FT AC Voltammetry Parameters** [X]

Init E (V) .....	<input type="text" value="0"/>	<input type="button" value="OK"/> <input type="button" value="Cancel"/> <input type="button" value="Help"/>
Final E (V) .....	<input type="text" value="0"/>	
Frequency (Hz) .....	<input type="text" value="30"/>	
Amplitude (V) .....	<input type="text" value="0.06"/>	
Total Data Points .....	<input type="text" value="32768"/> ▼	
Data Points Per Sine ..	<input type="text" value="64"/> ▼	
Sweep Segments .....	<input type="text" value="1"/>	
Quiet Time (sec) .....	<input type="text" value="2"/>	
Sensitivity (A/V) .....	<input type="text" value="1.e-006"/> ▼	

### 傅里叶变换交流伏安法简称 FTACV

- 初始电位
- 终点电位
- 频率
- 振幅
- 总数据点数
- 单个交流波周期采样点数
- 扫描段数
- 静置时间
- 灵敏度

<b>Parameter</b>	<b>Range</b>	<b>Description</b>
<b>Init E (V)</b>	-10 - +10	Initial potential
<b>Final E (V)</b>	-10 - +10	Final potential
<b>Frequency (Hz)</b>	0.1 - 50	AC frequency
<b>Amplitude (V)</b>	0.001 - 0.5	AC amplitude
<b>Total Data Point</b>	8192 - 65536	Total number of data points sampled
<b>Data Points Per Sine</b>	4 - 256	Number of data points per AC waveform period
<b>Sweep Segments</b>	1 - 2	Single or cyclic DC potential scan
<b>Quiet Time (s)</b>	0 - 100000	Quiescent time before potential scan
<b>Sensitivity (A/V)</b>	1e-12 - 0.1	Sensitivity scale

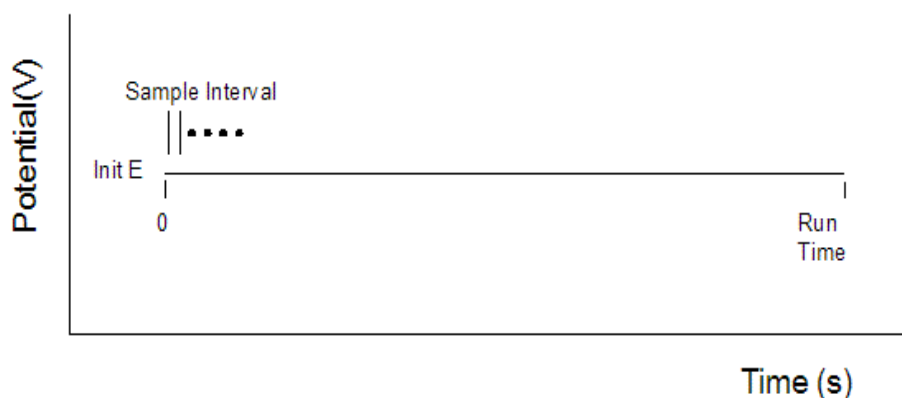
## Amperometric i-t Curve (电流-时间曲线)

**Amperometric i-t Curve Parameters** [X]

Init E (V) .....	<input type="text" value="0"/>	OK
Sample Interval (sec) .....	<input type="text" value="0.1"/>	Cancel
Run Time (sec) .....	<input type="text" value="400"/>	Help
Quiet Time (sec) .....	<input type="text" value="0"/>	
Scales during Run .....	<input type="text" value="1"/>	
Sensitivity (A/V) .....	<input type="text" value="1.e-006"/>	
<input type="checkbox"/> Auxiliary Signal Recording		

安培-时间曲线简称 i-t

- 初始电位
- 采样间隔
- 运行时间
- 静置时间
- 实验中电流量程档数  
( 1~3 )
- 灵敏度
- 启用辅助信号记录



Parameter	Range	Description
Init E (V)	-10 - +10	Initial potential
Sample Interval (s)	1e-6 - 50	Data sampling interval
Run Time (s)	0.001 - 500000	Total measurement time
Quiet Time (s)	0 - 100000	Quiescent time before potential step
Scales During Run	1, 2, 3	Number of current display scales
Sensitivity (A/V)	1e-12 - 0.1	Sensitivity scale
Aux. Signal Rec.	Check or Uncheck	Record external signal when sample

# Differential Pulse Amperometry (差分脉冲电流法)

**Differential Pulse Amperometry** [X]

Initial E (V) ..... 0

Cleaning E (V) ..... 0

Cleaning Time (sec) ..... 0

Pulse E1 (V) ..... 0

Pulse T1 (sec) ..... 0.1

Pulse E2 (V) ..... 0

Pulse T2 (sec) ..... 0.1

Number of Cycles ..... 400

Quiet Time (sec) ..... 0

Scales during Run ..... 1

Sensitivity (A/V) ..... 1.e-006

☐ Open Circuit during Cleaning

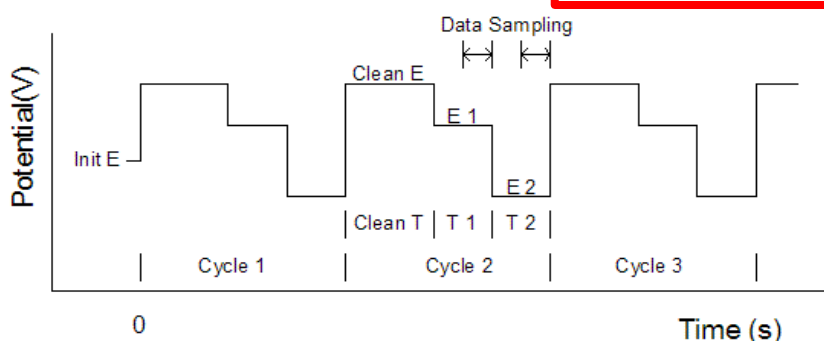
OK

Cancel

Help

## 差分脉冲电流法简称 DPA

- 初始电位
- 消洗电位
- 消洗持续时间
- 第一个脉冲电位
- 第一个脉冲持续时间
- 第二个脉冲电位
- 第二个脉冲持续时间
- 脉冲周期数
- 静置时间
- 实验中电流量程档数 (1~3)
- 灵敏度
- 消洗时开路电位



Parameter	Range	Description
Init E (V)	-10 - +10	Initial potential
Cleaning E (V)	-10 - +10	Electrode cleaning potential
Cleaning Time (s)	0 - 32	Electrode cleaning time
Pulse E1 (V)	-10 - +10	First pulse potential
Pulse T1 (s)	0.01 - 32	First pulse time
Pulse E2 (V)	-10 - +10	Second pulse potential
Pulse T2 (s)	0.01 - 32	Second pulse time
Number of Repetitive Cycles	10 - 100000	Number of Repetitive Cycles
Quiet Time (s)	0 - 100000	Quiescent time before potential pulses begin
Scales During Run	1, 2, 3	Number of current display scales
Sensitivity (A/V)	1e-12 - 0.1	Sensitivity scale
Open Circ. Clean.	Check or Uncheck	Cleaning step held at constant or open circuit potential



# Double Differential Pulse Amperometry

(双差分脉冲电流法)

Double Differential Pulse Amperometry

First DPA

Cleaning E1 (V) ..... 0

Cleaning Time (sec) ..... 0

Pulse E1 (V) ..... 0

Pulse T1 (sec) ..... 0.1

Pulse E2 (V) ..... 0

Pulse T2 (sec) ..... 0.1

☐ Open Circuit during Cleaning

Second DPA

Cleaning E2 (V) ..... 0

Cleaning Time (sec) ..... 0

Pulse E3 (V) ..... 0

Pulse T3 (sec) ..... 0.1

Pulse E4 (V) ..... 0

Pulse T4 (sec) ..... 0.1

☐ Open Circuit during Cleaning

Init E (V) ..... 0

Number of Cycles ..... 400

Quiet Time (sec) ..... 0

Scales during Run ..... 1

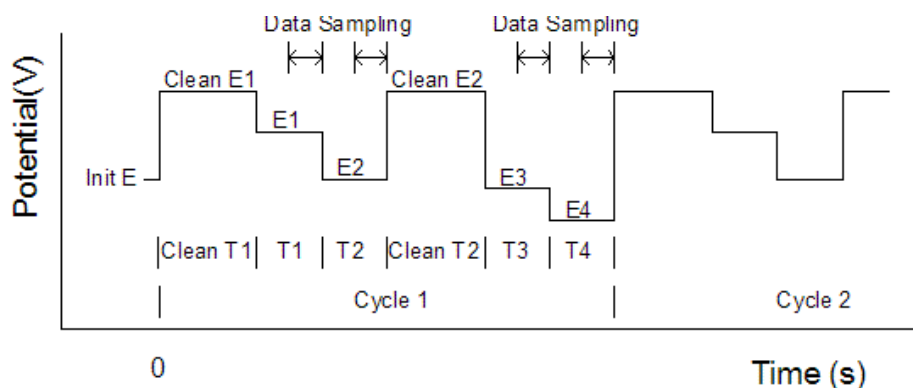
Sensitivity (A/V) ..... 1.e-006

双差分脉冲电流法简称DDPA，其左侧可设置两组脉冲的参数，设置内容相同，设置值可以不同

- 消洗电位
- 消洗电位持续时间
- 第一个脉冲电位
- 第一个脉冲持续时间
- 第二个脉冲电位
- 第二个脉冲持续时间
- 消洗时开路电位

右侧设置由上至下依次为：

- 初始电位
- 脉冲周期数
- 静置时间
- 实验中电流量程档数（ 1~3 ）
- 灵敏度



## Triple Pulse Amperometry (三脉冲电流法)

Triple Pulse Amperometry Parameters

Potential 1  
 E (V) ..... 0  
 Duration (s) ..... 0.1  
☐ Open Circuit

Potential 2  
 E (V) ..... 0  
 Duration (s) ..... 0.1

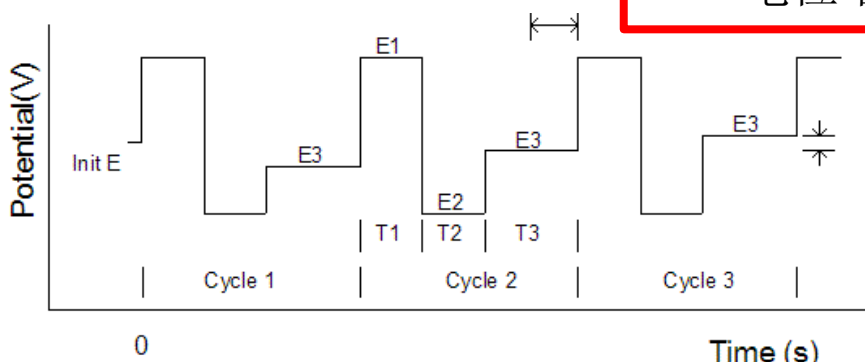
Potential 3  
 E (V) ..... 0  
 Duration (s) ..... 0.1  
 Incr E (V) ..... 0

Init E (V) ..... 0  
 Final E (V) ..... 0  
 Number of Cycles ..... 400  
 Quiet Time (sec) ..... 0  
 Scales during Run ..... 1  
 Sensitivity (A/V) ..... 1.e-006

OK  
 Cancel  
 Help

三脉冲电流法简称 TPA，其左侧可设置三组脉冲电位的参数。

- 电位 1
- 电位 1 持续时间
- 电位 1 时开路电位
- 电位 2
- 电位 2 持续时间
- 电位 3
- 电位 3 持续时间
- 电位增量



Parameter	Range	Description
E1 (V)	-10 - +10	First pulse potential
Duration 1 (s)	0 - 32	First pulse duration
Open Circuit	Check or Uncheck	Hold step 1 at open circuit or constant potential
E2 (V)	-10 - +10	Second pulse potential
Duration 2 (s)	0 - 32	Second pulse duration
E3 (V)	-10 - +10	Third pulse potential
Duration 3 (s)	0.01 - 32	Third pulse duration
Incr E (V)	0 - 0.02	Increment potential for third step
Init E (V)	-10 - +10	Initial potential during quiescent time
Final E (V)	-10 - +10	Final potential for scan
Number of Cycles	10 - 100000	Number of Repetitive Cycles
Quiet Time (sec)	0 - 100000	Quiescent time before taking data
Scales During Run	1, 2, 3	Number of current display scales
Sensitivity (A/V)	1e-12 - 0.1	Sensitivity scale

# Integrated Pulsed Amperometric Detection

Integrated Pulsed Amperometric Detection Parameters

<b>Step 1: Start</b> Start E (V) <input type="text" value="0"/> Hold Time (s) ..... <input type="text" value="0.2"/>	<b>Step 4: Hold</b> Hold E (V) <input type="text" value="0"/> Hold Time (s) ..... <input type="text" value="0.2"/>	OK Cancel Help
<b>Step 2: Forward Scan</b> Peak E (V) <input type="text" value="0"/> Scan Time (s) <input type="text" value="0.2"/>	<b>Step 5: Oxidation</b> Oxd E (V) <input type="text" value="0"/> Oxd Time (s) ..... <input type="text" value="0.2"/>	
<b>Step 3: Reverse Scan</b> Return E (V) <input type="text" value="0"/> Scan Time (s) <input type="text" value="0.2"/>	<b>Step 6: Reduction</b> Red E (V) <input type="text" value="0"/> Red Time (s) ..... <input type="text" value="0.2"/>	

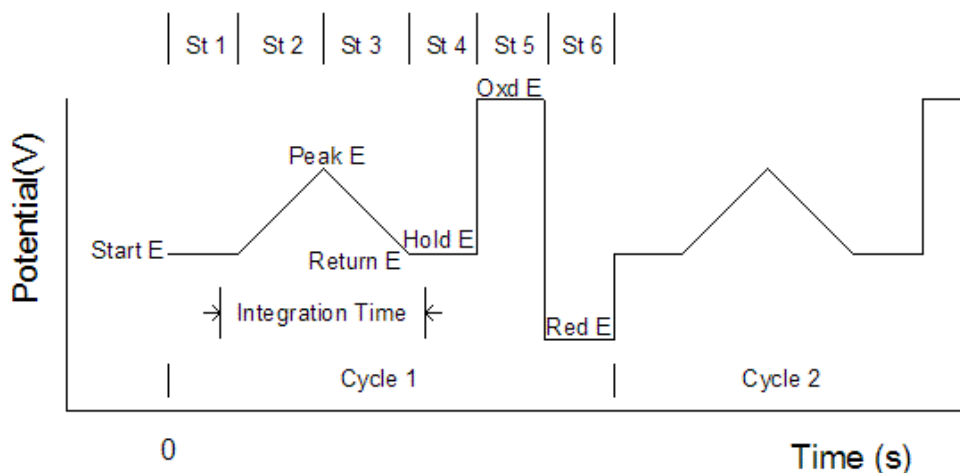
六段电位、时间参数设置详见help

No. of Cycles .....   
 Quiet Time (sec) .....   
 Scales during Run ...   
 Sensitivity (A/V) .....

综合脉冲电流检测简称 IPDA

右侧设置由上至下依次为：

- 循环次数
- 静置时间
- 实验中电流量程档数（1~3）
- 灵敏度



# Bulk Electrolysis with Coulometry

(控制电位电解库仑法)

Bulk Electrolysis with Coulometry Paramete... x

Electrolysis E (V) ..... 0

End Current Ratio (%) ..... 0

Run Time (s) ..... 40000

Data Storage Interval (s)..... 1

Preelectrolysis E (V) ..... 0

Preelectrolysis Time (s) ..... 0

Sensitivity (A/V) ..... 1.e-006

☒ Auto Sens

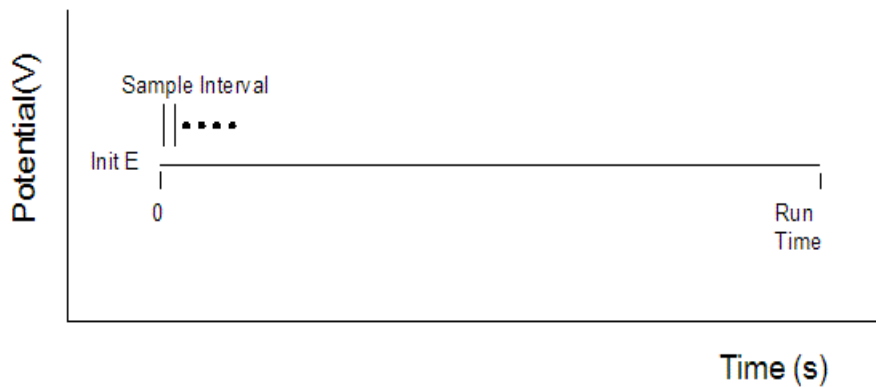
OK

Cancel

Help

控制电位电解库仑法简称 BE

- 电解电位
- 终点电流值（百分数）
- 运行时间
- 数据存储间隔时间
- 预电解电位
- 预电解时间
- 灵敏度



Parameter	Range	Description
Electrolysis E (V)	-10 - +10	Electrolysis potential
End Current Ratio	0 - 100%	Upper limit of potential step
Data Stor. Int. (s)	0.01 - 100	Data display and storage interval
Preelec. E (V)	-10 - +10	Preelectrolysis potential
Preelec. T. (s)	0 - 1000000	Preelectrolysis time

# Hydrodynamic Modulation Voltammetry

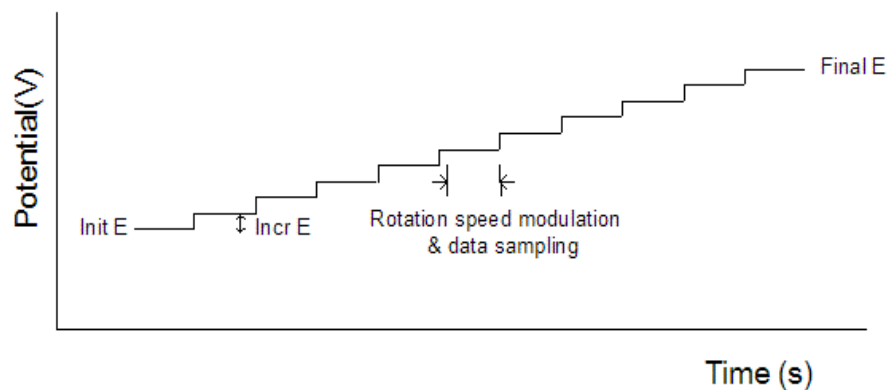
(流体力学调制伏安法)

Hydrodynamic Modulation Voltammetr... ✕

Init E (V) .....	<input type="text" value="0"/>	<input type="button" value="OK"/> <input type="button" value="Cancel"/> <input type="button" value="Help"/>
Final E (V) .....	<input type="text" value="0"/>	
Incr E (V) .....	<input type="text" value="0.004"/>	
Rotation Rate (rpm).....	<input type="text" value="3000"/>	
Modul Frequency (Hz) .....	<input type="text" value="2"/>	
Modul Amplitude (rpm) .....	<input type="text" value="100"/>	
Number of cycles .....	<input type="text" value="1"/>	
Quiet Time (sec) .....	<input type="text" value="2"/>	
Sensitivity (A/V) .....	<input type="text" value="1.e-006"/> ▾	

流体力学调制伏安法简称  
HMV

- 初始电位
- 终点电位
- 电位增量
- 旋转速率
- 调制频率
- 调制振幅
- 循环次数
- 静置时间
- 灵敏度



Parameter	Range	Description
Init E (V)	-10 - +10	Initial potential
Final E (V)	-10 - +10	Final potential
Incr E (V)	0.001 - 0.02	Increment potential of each step
Rot. Rate (rpm)	0 - 10000	Center rotation rate
Modul Freq. (Hz)	1 - 5	Modulation frequency
Modul Amp. (rpm)	0 - 3600	Modulation amplitude (see Notes or <a href="#">Equations</a> )
Quiet Time (s)	0 - 100000	Quiescent time before potential pulses begin
Sensitivity (A/V)	1e-12 - 0.1	Sensitivity scale

## Sweep-Step Functions (电位扫描-阶跃混合方法)

**Sweep-Step Function Parameters**

Sequence 1: Sweep

Init E (V) ..... 0

Final E (V) ..... 0

Scan Rate (V/s) ... 0.1

Sequence 5: Sweep

Init E (V) ..... 0

Final E (V) ..... 0

Scan Rate (V/s) ... 0.1

Sequence 9: Sweep

Init E (V) ..... 0

Final E (V) ..... 0

Scan Rate (V/s) ... 0.1

Sequence 2: Step

Step E (V) ..... 0

Step Time (s) ..... 0

Sequence 6: Step

Step E (V) ..... 0

Step Time (s) ..... 0

Sequence 10: Step

Step E (V) ..... 0

Step Time (s) ..... 0

Sequence 3: Sweep

Init E (V) ..... 0

Final E (V) ..... 0

Scan Rate (V/s) ... 0.1

Sequence 7: Sweep

Init E (V) ..... 0

Final E (V) ..... 0

Scan Rate (V/s) ... 0.1

Sequence 11: Sweep

Init E (V) ..... 0

Final E (V) ..... 0

Scan Rate (V/s) ... 0.1

Sequence 4: Step

Step E (V) ..... 0

Step Time (s) ..... 0

Sequence 8: Step

Step E (V) ..... 0

Step Time (s) ..... 0

Sequence 12: Step

Step E (V) ..... 0

Step Time (s) ..... 0

每次扫描电位范围  
扫速和阶跃电位及  
其保持时间

OK

Cancel

Help

☐ Aux Rec On if  $v < 0.2$  and Step Sl  $> 0.005$

Init E (V) ..... 0

Sweep S.I. (V) ..... 0.001

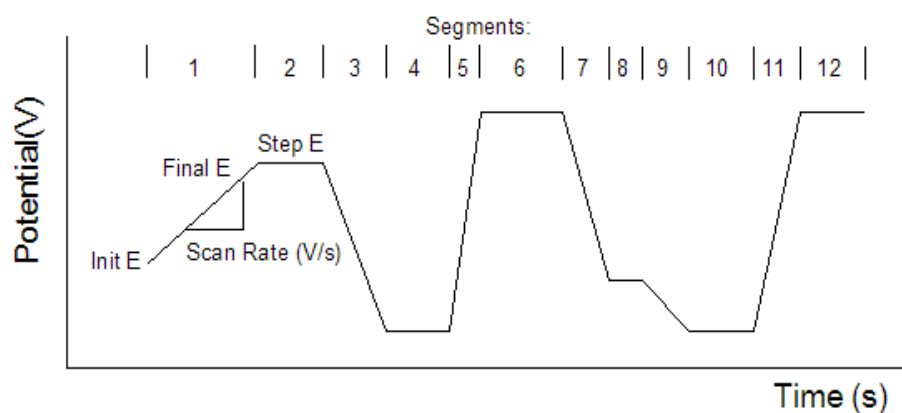
Step S.I. (s) ..... 0.002

Quiet Time (S) ..... 2

Sensitivity (A/V) ... 1.e-006

电位扫描-阶跃混合控制方法简称 SSF

- 初始电位
- 扫描段采样间隔
- 阶跃段采样间隔
- 静置时间
- 灵敏度



## Multi-Potential Steps (多电位阶跃)

Multi-Potential Steps Parameters

Step 1  
Step E (V) ..... 0  
Step Time (s) ..... 0.2

Step 2  
Step E (V) ..... 0  
Step Time (s) ..... 0

Step 3  
Step E (V) ..... 0  
Step Time (s) ..... 0

Step 4  
Step E (V) ..... 0  
Step Time (s) ..... 0

Step 5  
Step E (V) ..... 0  
Step Time (s) ..... 0

Step 6  
Step E (V) ..... 0  
Step Time (s) ..... 0

Step 7  
Step E (V) ..... 0  
Step Time (s) ..... 0

Step 8  
Step E (V) ..... 0  
Step Time (s) ..... 0

Step 9  
Step E (V) ..... 0  
Step Time (s) ..... 0

Step 10  
Step E (V) ..... 0  
Step Time (s) ..... 0

Step 11  
Step E (V) ..... 0  
Step Time (s) ..... 0

Step 12  
Step E (V) ..... 0  
Step Time (s) ..... 0

12组阶跃电位及其保持时间

Init E (V) ..... 0

No. of Cycles ..... 1

Smpl Intv (s) ..... 0.002

Quiet Time (s) ..... 2

Sensitivity (A/V) ... 1.e-006

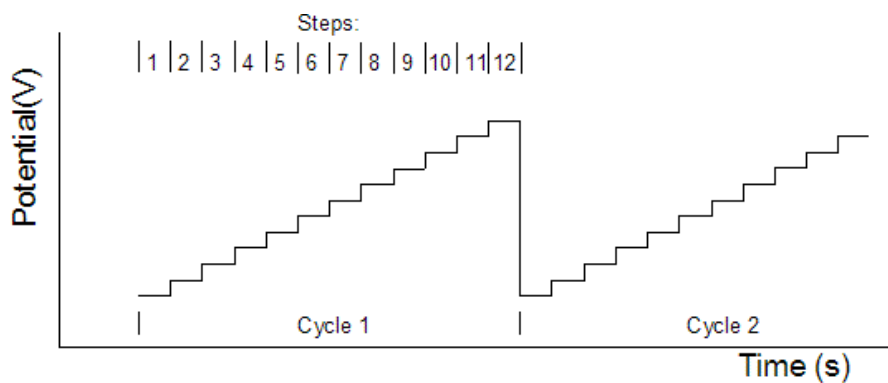
OK

Cancel

Help

### 多电位阶跃法简称 STEP

- 初始电位
- 循环次数
- 采样间隔
- 静置时间
- 灵敏度



## A.C. Impedance (交流阻抗测量)

**A.C. Impedance Parameters**

Init E (V) ..... 0

High Frequency (Hz) ..... 100000

Low Frequency (Hz) ..... 1

Amplitude (V) ..... 0.005

Quiet Time (sec) ..... 2

OK

Cancel

Help

Sensitivity Scale Setting

☒ Automatic ☐ Manual

Measurement Mode above 100 Hz

☐ FT ☒ Single Freq. ☐ Galvanostatic

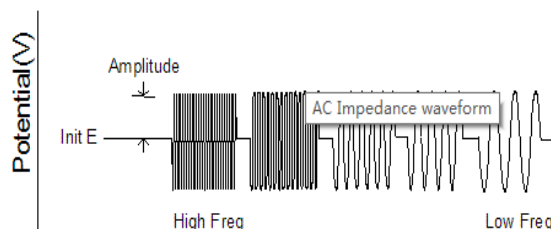
Measuring Time or Cycles and Points

Freq Range	Avg/Cycles	Points / Decade Freq
100K - 1M Hz :	1	12
10K - 100K Hz :	1	12
1K - 10K Hz :	1	12
100 - 1K Hz :	1	12
10 - 100 Hz :	1	12
1 - 10 Hz :	1	12
0.1 - 1 Hz (cycles)	1	12
0.01 - 0.1 Hz (cycles)	1	12
0.001 - 0.01 Hz (cycles)	1	12
.0001 - .001 Hz (cycles)	1	12
.00001 - .0001 Hz (cyc)	1	12

Bias DC Current During Run : Below 1 Hz

### 交流阻抗测量简称 IMP

- 初始电位
- 上限频率
- 下限频率
- 振幅
- 静置时间
- 灵敏度（自动/手动）
- 100Hz 以上的测量方式（FT/单一频率）
- 测量时间或周期，十倍频点数
- 直流电流偏置（关 / <0.01Hz / <1Hz <100Hz / 开）



Parameter	Range	Description
Init E (V)	-10 - +10	Initial potential
High Freq. (Hz)	1e-4 - 2e6	High frequency limit
Low Freq. (Hz)	1e-5 - 1e5	Low frequency limit
Amplitude (V)	1e-5 - 0.7	A.C. amplitude
Quiet Time (s)	0 - 100000	Quiescent time before potential scan
Sensitivity Scale	Select	Automatic or Manual
Meas. Mode	FT - Single - Galv.	Select measurement mode above 100 Hz
Avg (1K-1M Hz)	0.1 - 4	Average factors
Avg (1-999 Hz)	1 - 256	Average factors
Cycles (0.1-1 Hz)	1 - 25	Number of cycles at each frequency point
Cycles (0.01-0.1)	1 - 25	Number of cycles at each frequency point
Cycles (1e-3-1e-2)	1 - 25	Number of cycles at each frequency point
Cycles (1e-4-1e-3)	1 - 16	Number of cycles at each frequency point
Cycles (1e-5-1e-4)	1 - 4	Number of cycles at each frequency point
Points (all freqs)	0 - 100	Number of points per decade frequency
Bias DC Current	off - range - on	Enable DC current bias during run



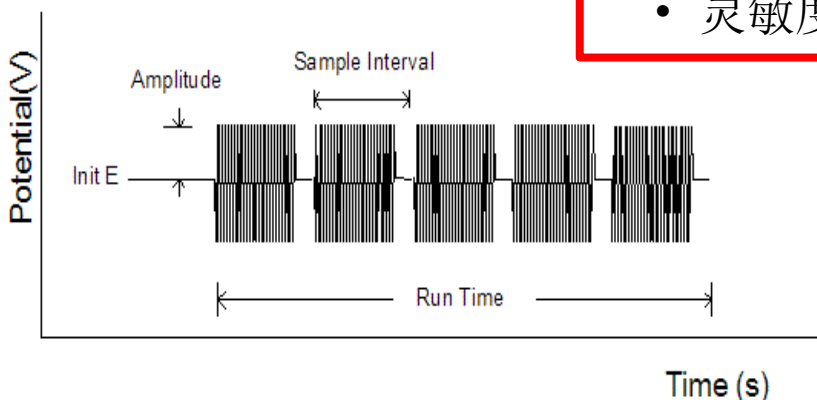
## Impedance-Time (交流阻抗-时间关系)

**Impedance - Time Parameters** [X]

Init E (V) .....	0	<input type="button" value="OK"/> <input type="button" value="Cancel"/> <input type="button" value="Help"/>
Amplitude (V) .....	0.005	
Frequency (Hz) .....	1000	
Sample Interval (sec) .....	2	
Run Time (sec) .....	1500	
Cycles (below 10 Hz) .....	5	
Quiet Time (sec) .....	2	
Bias DC Current .....	Below 1 H ▾	
Sensitivity (A/V) .....	Automatic ▾	

交流阻抗-时间关系简称  
IMPT

- 初始电位
- 振幅
- 频率
- 采样间隔
- 运行时间
- 测量周期数（低于10HZ）
- 静置时间
- 直流电流偏置
- 灵敏度



Parameter	Range	Description
Init E (V)	-10 - +10	Initial potential
Amplitude (V)	0.0001 - 1.5	A.C. amplitude
Frequency (Hz)	0.0001 - 1e6	A.C. frequency
Sample Interval (s)	1 - 20000	Data sampling interval
Run Time (s)	1 - 500000	Total experiment time
Cycles (< 10 Hz)	1 - 100	Number of repetitive cycles at each frequency
Quiet Time (s)	0 - 100000	Quiescent time before sampling data
Bias DC Current	off - range - on	Enable DC current bias during run
Sensitivity Scale	1e-12 - 0.1	Sensitivity scale (automatic or manual)

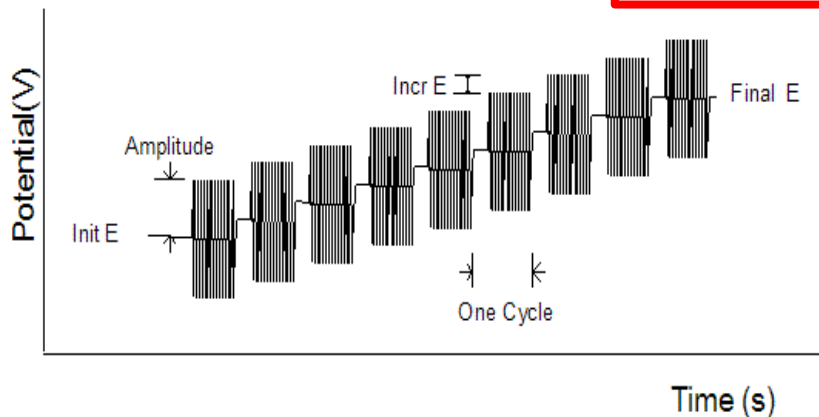
## Impedance-Potential (交流阻抗-电位关系)

**Impedance - Potential Parameters** ✕

Init E (V) .....	0	OK Cancel Help
Final E (V) .....	0	
Incr E (V) .....	0.05	
Amplitude (V) .....	0.005	
Frequency (Hz) .....	1000	
Cycles (below 10 Hz) ....	5	
Quiet Time (sec) .....	2	
Bias DC Current .....	Below 1 H ▾	
Sensitivity (A/V) .....	Automatic ▾	

### 交流阻抗-电位关系简称 IMPE

- 初始电位
- 终点电位
- 电位增量
- 振幅
- 频率
- 测量周期数（低于 10HZ）
- 静置时间
- 直流电流偏置
- 灵敏度



Parameter	Range	Description
Init E (V)	-10 - +10	Initial potential
Final E (V)	-10 - +10	Final potential
Incr E (V)	0.001 - 0.25	Increment potential
Amplitude (V)	0.001 - 1.5	A.C. amplitude
Frequency (Hz)	0.0001 - 1e5	A.C. frequency
Cycles (< 10 Hz)	1 - 100	Number of repetitive cycles at each frequency
Quiet Time (s)	0 - 100000	Quiescent time before sampling data
Bias DC Current	off - range - on	Enable DC current bias during run
Sensitivity Scale	1e-12 - 0.1	Sensitivity scale (automatic or manual)

# Chronopotentiometry (计时电位法)

Chronopotentiometry Parameters

Cathodic Current (A) ..... 0

Anodic Current (A) ..... 0

High E Limit (V) ..... 1

High E Hold Time (sec) ..... 0

Low E Limit (V) ..... -1

Low E Hold time (sec) ..... 0

Cathodic Time (sec) ..... 10

Anodic Time (sec) ..... 10

Initial Polarity ..... Cathodic

Data Storage Intvl (sec) ..... 0.1

Number of Segments ..... 1

Current Switching Priority

☒ Potential ☐ Time

Auxiliary Signal Recording When Sample Interval  $\geq 0.0005$  s

☒ No ☐ Ext Voltage ☐ Current Control

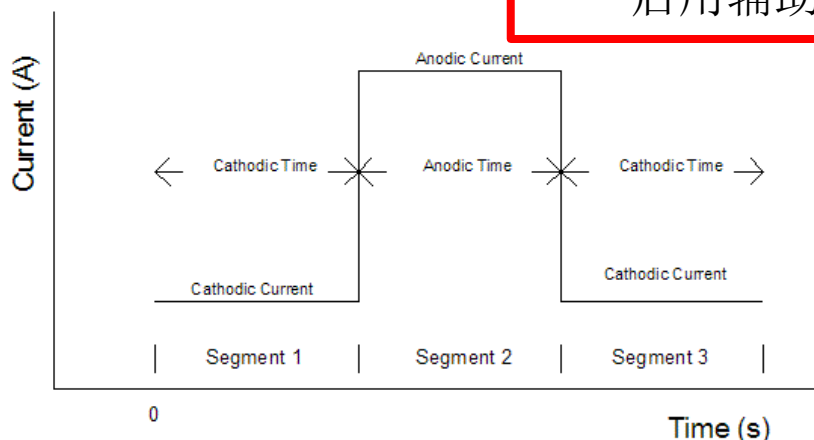
OK

Cancel

Help

## 计时电位法简称 CP

- 阴极电流
- 阳极电流
- 上限电位/保持时间
- 下限电位/保持时间
- 阴极时间
- 阳极时间
- 初始极性（阴极/阳极）
- 数据存储间隔
- 段数
- 电流极性切换优先方式（电位/时间）
- 启用辅助信号记录



Parameter	Range	Description
Cathodic Curr. (A)	-2 - +2	Controlled cathodic current
Anodic Current (A)	-2 - +2	Controlled anodic current
High E Limit (V)	-10 - +10	High potential limit
High E Hold T. (s)	0 - 100000	High potential hold time
Low E Limit (V)	-10 - +10	Low potential limit
Low E Hold T. (s)	0 - 100000	Low potential hold time
Cathodic Time (s)	0.005 - 100000	Cathodic run time
Anodic Time (s)	0.005 - 100000	Anodic run time
Initial Polarity	Cathodic/Anodic	Polarity for the first segment
Data Stor. Intvl (s)	0.0001 - 500	Data storage interval
Num. of Segments	1 - 1000000	Number of half cycles
Curr. Switch. Prior.	Potential or Time	Current polarity switching control
Aux. Signal Rec.	Check or Uncheck	Simult. record external signal when samp.

# Chronopotentiometry with Current Ramp

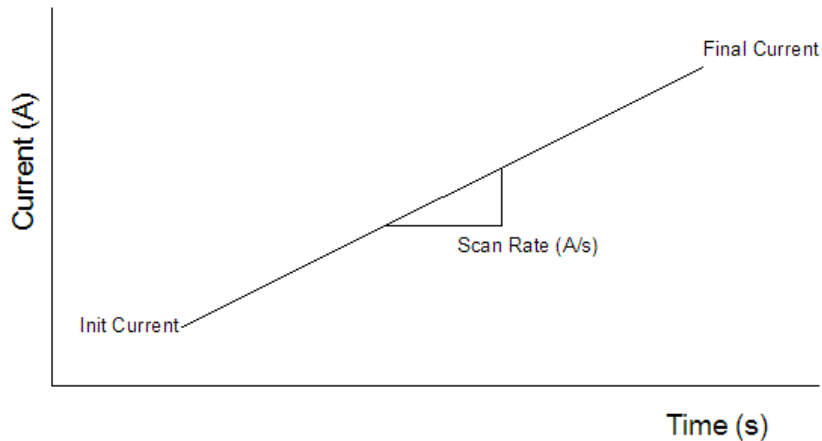
(电流扫描计时电位法)

Chronopotentiometry with Current Ramp... ✕

Initial Current (A) .....	<input type="text" value="0"/>	<input type="button" value="OK"/> <input type="button" value="Cancel"/> <input type="button" value="Help"/>
Final Current (A) .....	<input type="text" value="0"/>	
Current Scan Rate (A/s) .....	<input type="text" value="1e-010"/>	
High E Limit (V) .....	<input type="text" value="1"/>	
Low E Limit (V) .....	<input type="text" value="-1"/>	
Data Storage Intvl (sec) .....	<input type="text" value="0.1"/>	

电流扫描计时电位法简称  
CPCR

- 初始电流
- 终点电流
- 电流扫描速率
- 上限电位
- 下限电位
- 数据存储间隔



<b>Parameter</b>	<b>Range</b>	<b>Description</b>
Init Current (A)	-2 - +2	Controlled cathodic current
Final Current (A)	-2 - +2	Controlled anodic current
Scan Rate (A/s)	1e-12 - 0.1	Current scan rate
High E Limit (V)	-10 - +10	High potential limit
Low E Limit (V)	-10 - +10	Low potential limit
Data Stor. Intvl (s)	0.0001 - 500	Data storage interval

# Multi-Current Steps（多阶梯电流法）

Multi-Current Steps Parameters ✕

Step 1

Step i (A) .....

Step Time (s) .....

Step 5

Step i (A) .....

Step Time (s) .....

Step 9

Step i (A) .....

Step Time (s) .....

Step 2

Step i (A) .....

Step Time (s) .....

Step 6

Step i (A) .....

Step Time (s) .....

Step 10

Step i (A) .....

Step Time (s) .....

Step 3

Step i (A) .....

Step Time (s) .....

Step 7

Step i (A) .....

Step Time (s) .....

Step 11

Step i (A) .....

Step Time (s) .....

Step 4

Step i (A) .....

Step Time (s) .....

Step 8

Step i (A) .....

Step Time (s) .....

Step 12

Step i (A) .....

Step Time (s) .....

12组阶跃电流  
及其时间设置

High E Limit (V)

Low E Limit (V)

No. of Cycles .....

Smpl Intv (s) .....

OK

Cancel

Help

Steps:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----

Time (s)

Parameter	Range	Description
Step Seq. 1-12		
Step i (A)	-2 - +2	Step current
Step Time (s)	0 - 10000	Step duration
High E Limit (V)	-10 - +10	High potential limit
Low E Limit (V)	-10 - +10	Low potential limit
No. of Cycles	1 - 10000	Number of cycles
Smpl Intv (s)	1e-5 - 1	Sampling interval

37

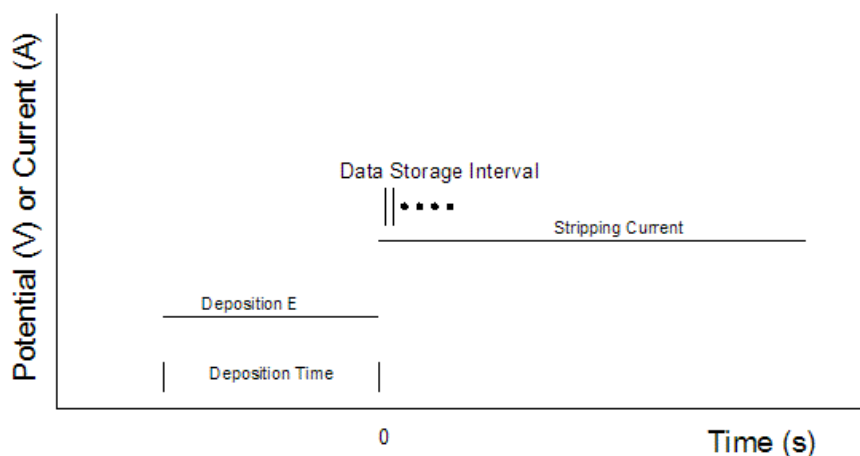
## Potentiometric Stripping Analysis (电位溶出分析)

Potentiometric Stripping Analysis Para... ✕

Deposition E (V) .....	<input type="text" value="0"/>	<input type="button" value="OK"/> <input type="button" value="Cancel"/> <input type="button" value="Help"/>
Deposition Time (sec) .....	<input type="text" value="15"/>	
Final E (V) .....	<input type="text" value="0"/>	
Stripping Current (A) .....	<input type="text" value="0"/>	
Sample Interval (sec) .....	<input type="text" value="0.01"/>	
Quiet Time (sec) .....	<input type="text" value="0"/>	

电位溶出分析简称  
PSA

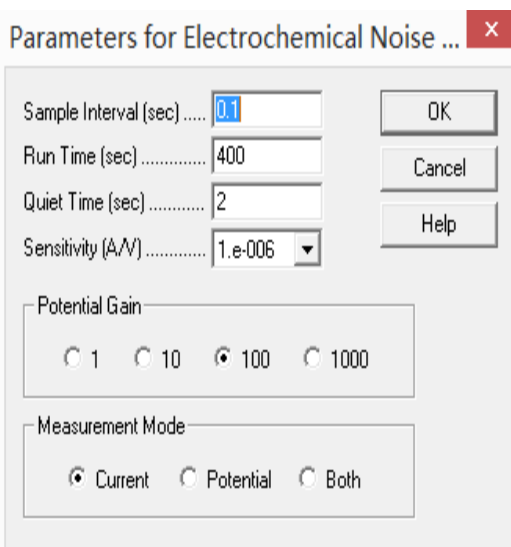
- 沉积电位
- 沉积时间
- 终点电位
- 溶出电流
- 采样间隔
- 静置时间



Parameter	Range	Description
Deposition E (V)	-10 - +10	Deposition potential
Deposit. Time (s)	0 - 1000000	Deposition time
Final E (V)	-10 - +10	Final potential (see Notes)
Stripping Curr. (A)	0 - 2	Controlled stripping current
Sample Interval (s)	0.0001 - 50	Sampling interval
Quiet Time (s)	0 - 100000	Quiescent time before taking data

# Electrochemical Noise Measurement

(电化学噪声测试)



Parameters for Electrochemical Noise ...

Sample Interval (sec) ..... 0.1

Run Time (sec) ..... 400

Quiet Time (sec) ..... 2

Sensitivity (A/V) ..... 1.e-006

Potential Gain

☐ 1 ☐ 10 ☒ 100 ☐ 1000

Measurement Mode

☒ Current ☐ Potential ☐ Both

OK Cancel Help

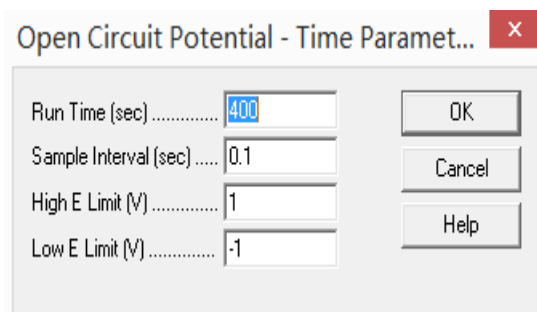
电化学噪声测试简称 ECN

- 采样间隔
- 运行时间
- 静置时间
- 灵敏度
- 电位增益
- 测量模式（电流/电位/电流、电位同时测量）

Parameter	Range	Description
Sample Interval (s)	0.1 - 10	Sampling interval
Run Time (s)	10 - 100000	Experiment running time
Quiet Time (s)	0 - 100000	Quiescent time before potential pulses begin
Sensitivity (A/V)	1e-9 - 0.1	Sensitivity scale
Potential Gain	1, 10, 100, 1000	Gain setting for potential noise measurement
Meas. Mode	i, E, or both	Measurement mode

两只相同的电极，一个电极接地线，另一个电极接工作电极线。溶液中有参比电极的话可测量电位噪声。potential gain 设置取决于信号大小，如果噪声电压太小（例如信号只有数毫伏），就要用增益 10、100，甚至于 1000。

## Open Circuit Potential-Time（开路电位-时间曲线）



开路电位-时间曲线简称  
OCPT

- 运行时间
- 采样间隔
- 高电位限制
- 低电位限制

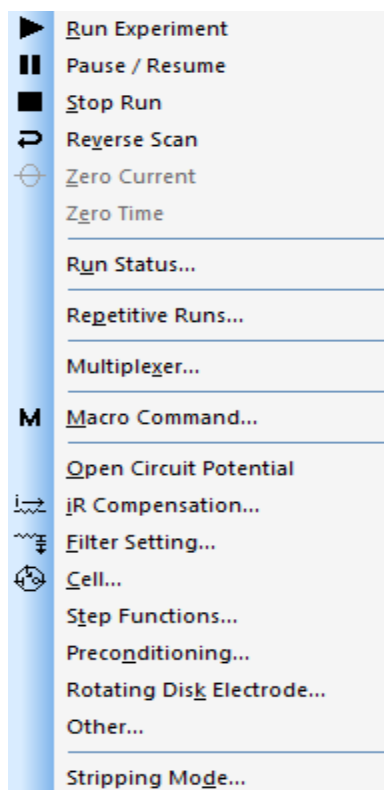
<i>Parameter</i>	<i>Range</i>	<i>Description</i>
Run Time (s)	1 - 500000	Experiment running time
Sample Interval (s)	0.0025 - 50	Sampling interval
High E Limit (V)	-10 - +10	High potential limit
Low E Limit (V)	-10 - +10	Low potential limit

将工作电极和参比电极夹子对接之后（对电极荡空）  
测开路电位应该在 0V 处波动，可用此方法检测开路  
功能是否正常

注：（断路的开路电位不为零）



# control 菜单



**Run Experiment:** 运行实验

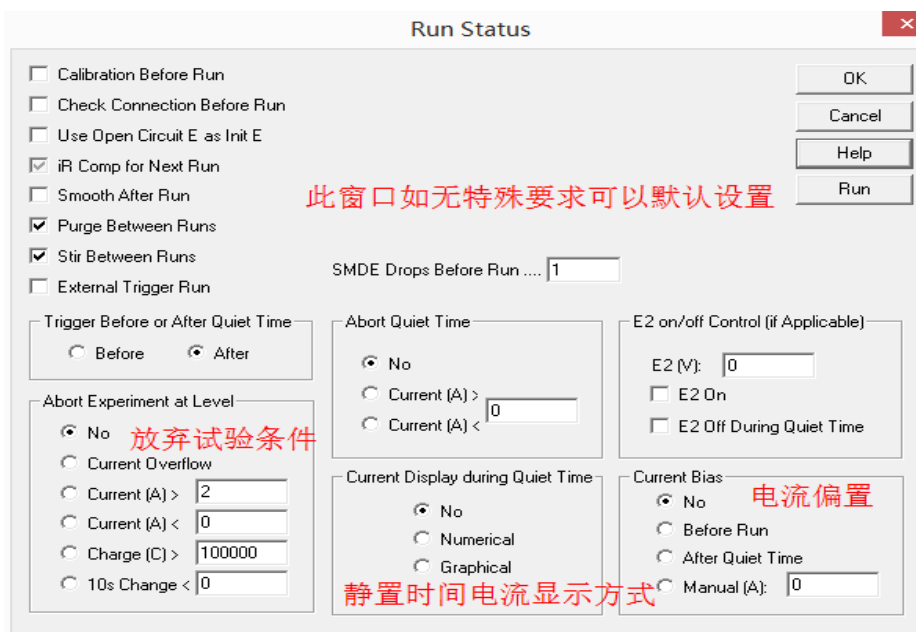
**Pause/Resume:** 暂停实验/继续实验

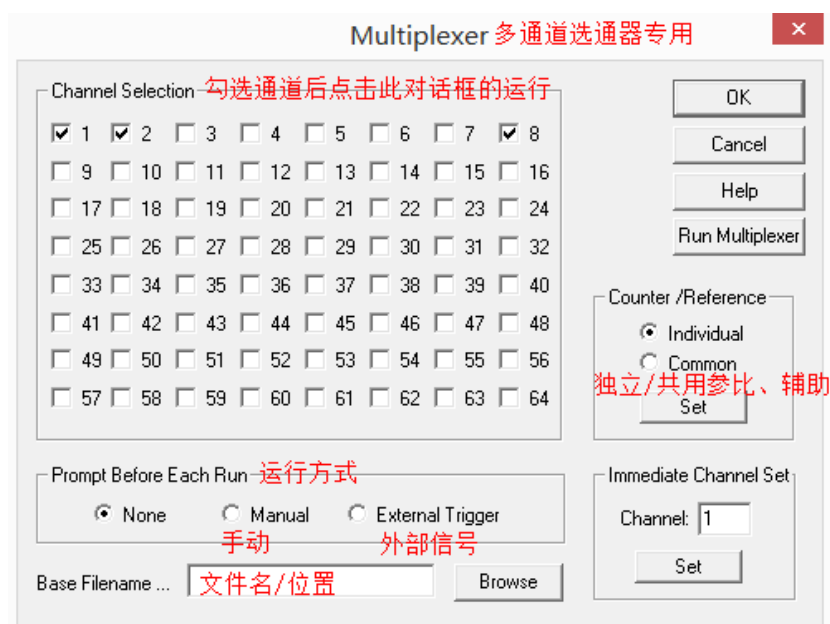
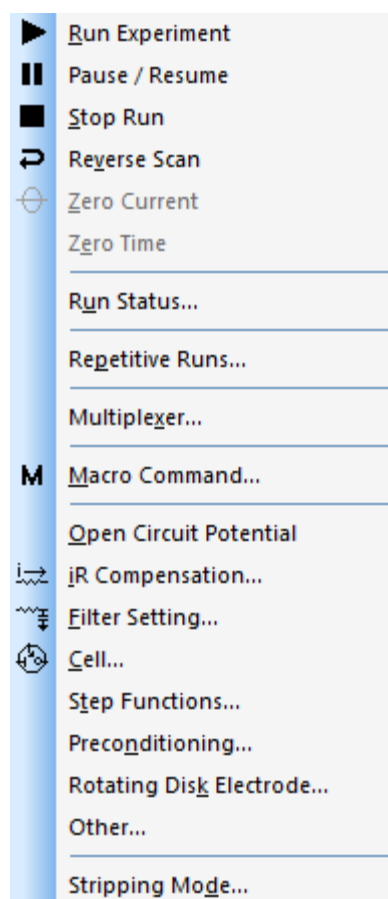
**Stop Run:** 终止实验

**Reverse Scan:** 改变扫描方向 (CV)

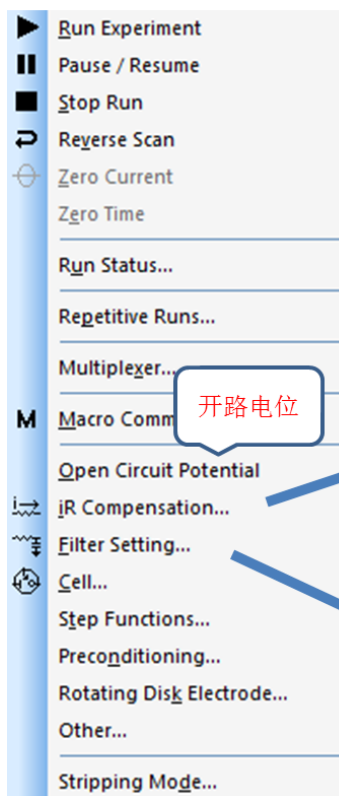
**Zero Current:** 零电流 (电流-时间曲线)

**Zero Time:** 零时间 (电流-时间曲线)

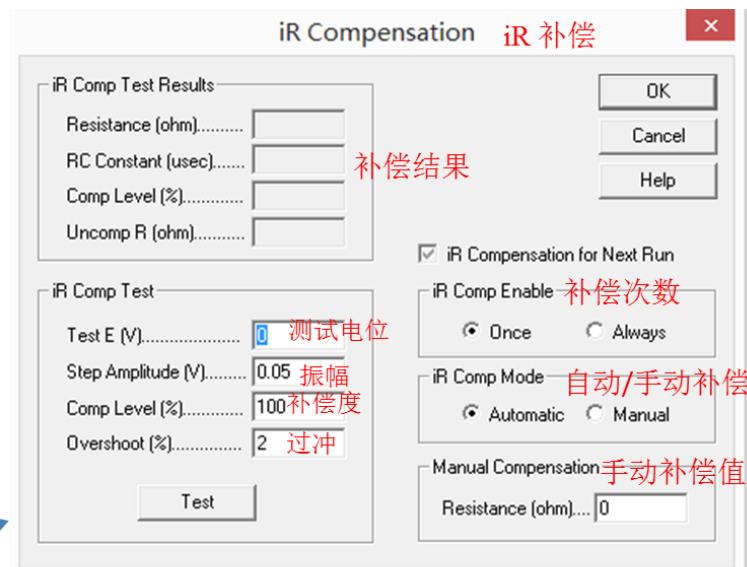




宏命令及其定义可参考 help 文



开路电位



补偿结果

测试电位

0.05 振幅

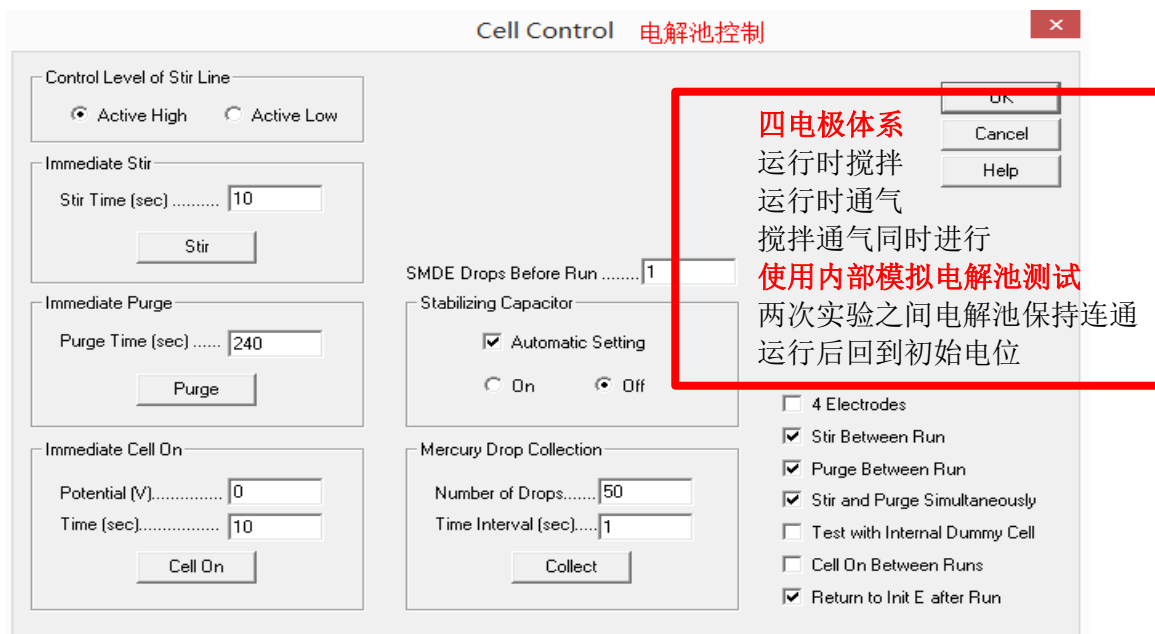
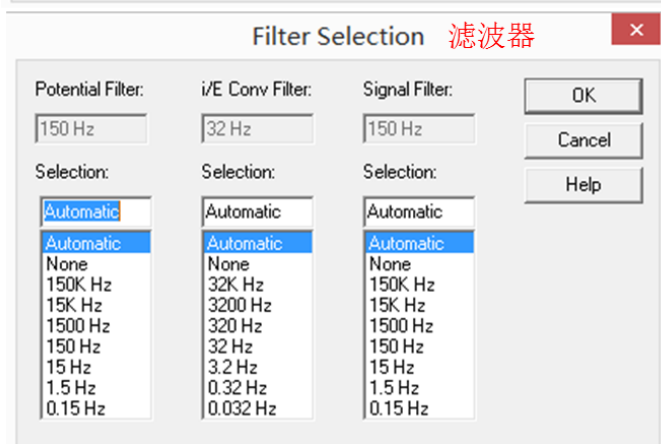
100 补偿度

2 过冲

补偿次数

自动/手动补偿

手动补偿值



四电极体系

运行时搅拌

运行时通气

搅拌通气同时进行

使用内部模拟电解池测试

两次实验之间电解池保持连通

运行后回到初始电位

**Step Functions** [X]

Start E (V) ..... 0

Duration (s) ..... 0

Step E1 (V) / i1 (A) ... 0

Step Time 1 (s) ..... 0.1

Step E2 (V) / i2 (A) .... 0

Step Time 2 (s) ..... 0.1

Step Segment ..... 2

☐ Galvanostatic Mode

OK

Cancel

Help

Run

## 阶跃功能

- 起始电位
- 持续时间
- 第一步电位/电流
- 步长
- 第二步电位/电流
- 步长
- 阶跃次数
- 恒流模式

**Preconditioning before Run** [X]

☐ Enable Preconditioning

OK

Cancel

Help

First step

Potential (V) ..... 0

Time (s) ..... 0

Second step

Potential (V) ..... 0

Time (s) ..... 0

Third step

Potential (V) ..... 0

Time (s) ..... 0

☐ Electrode 2

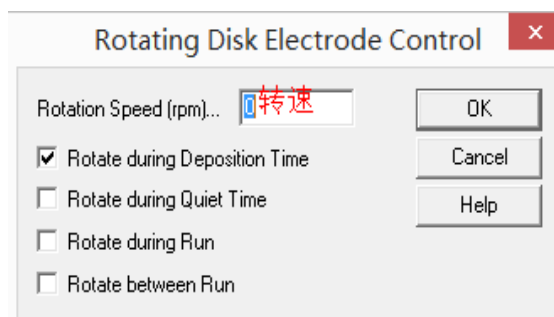
☐ Stir On

☐ Purge On

- 启用预处理
- 第一阶段电位/时间
- 第二阶段电位/时间
- 第三阶段电位/时间
- 电极 2
- 启用搅拌
- 启用通气

<b>Parameter</b>	<b>Range</b>	<b>Description</b>
<b>Start E (V)</b>	-10 - +10	Starting potential
<b>Duration (s)</b>	0 - 100000	Duration at Start E
<b>Step E1 (V) / i1 (A)</b>	-10 - +10	First step potential
<b>Step Time 1 (s)</b>	.0001 - 100000	Duration of each step
<b>Step E2 (V) / i2 (A)</b>	-10 - +10	Second step potential
<b>Step Time 2 (s)</b>	.0001 - 100000	Duration of each step
<b>Step Segments</b>	1 - 2000000000	Step segments; each segment is a half cycle
<b>Galvanostatic Mode</b>	Check or Uncheck	Galvanostatic or potentiostatic (unchecked) mode

## ● 旋转圆盘电极控制



Rotating Disk Electrode Control

Rotation Speed (rpm)...

☒ Rotate during Deposition Time

☐ Rotate during Quiet Time

☐ Rotate during Run

☐ Rotate between Run

OK Cancel Help



Other Controls

Fan Control 风扇控制

☒ Fan On during Run

☒ Fan On between Runs

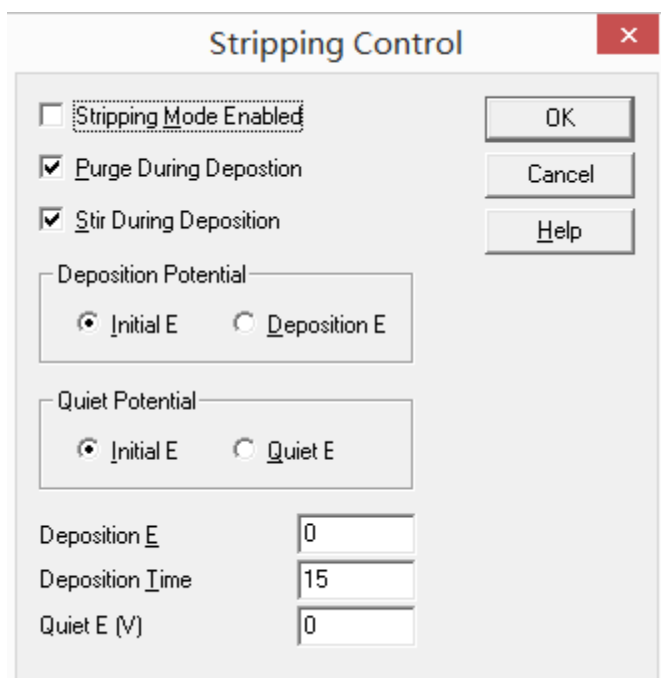
WE Static Discharge Protection

☒ Off at High Sensitivity

☐ On All Times

OK Cancel Help

风扇设置更改后需  
任意运行实验生效



Stripping Control

☐ Stripping Mode Enabled

☒ Purge During Deposition

☒ Stir During Deposition

Deposition Potential

☒ Initial E ☐ Deposition E

Quiet Potential

☒ Initial E ☐ Quiet E

Deposition E

Deposition Time

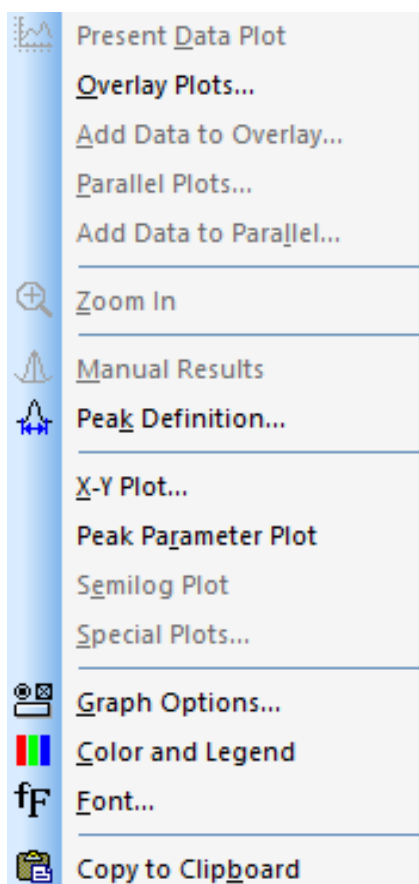
Quiet E (V)

OK Cancel Help

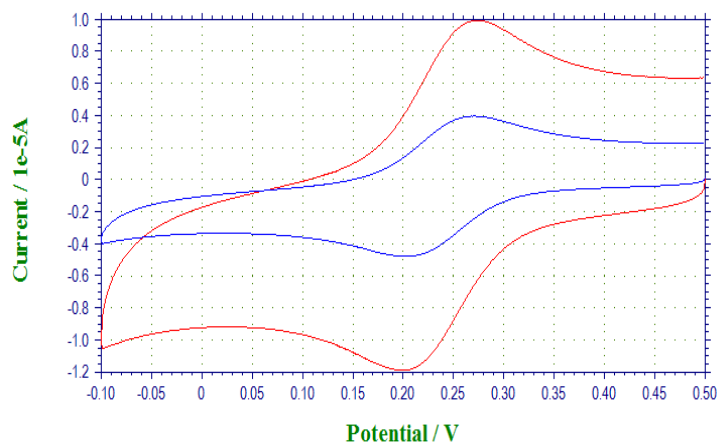
## 溶出控制

- 启用
- 沉积时通气
- 沉积时搅拌
- 沉积电位  
初始电位/沉积电位
- 静置电位  
初始电位/静置电位
- 沉积电位
- 沉积时间
- 静置电位

# Graphics (图形显示) 菜单



- 显示当前数据
- 叠加数据
- 增加叠加数据
- 数据平行显示
- 增加平行显示数据



- 局部放大显示
- 手工报告结果
- 峰型定义
- X-Y 作图

**Peak Parameters Plot** [X]

Peak Potential Window

Ep From (V) ..... 0

Ep To (V) ..... 0

☐ Use current at two Es

Type of Plot

☐ ip vs Scan Rate  
☒ ip vs Sqrt (Scan Rate)  
☐ Ep vs log (Scan Rate)  
☐ Levich Plot ( $i$ -sqrt( $\omega$ ))  
☐ Koutecky-Levich Plot

☒ Linear Curve Fitting

OK Cancel Help Select Files

**峰参数作图：**将峰电流或峰电位对扫描速度作图，选择三组以上的 CV 或 LSV 数据，设定电位范围和作图样式，选择是否用最小二乘法报告斜率、截距、相关系数即可开始作图；

**Current-Potential Semilog Plot** [X]

Potential Window

E From (V) ..... 0

E To (V) ..... 0

☒ Linear Curve Fitting

OK Cancel Help

**半对数作图：**对于类似极谱图的稳态响应，只要输入电位范围即可；

**Polarization Resistance Plot** [X]

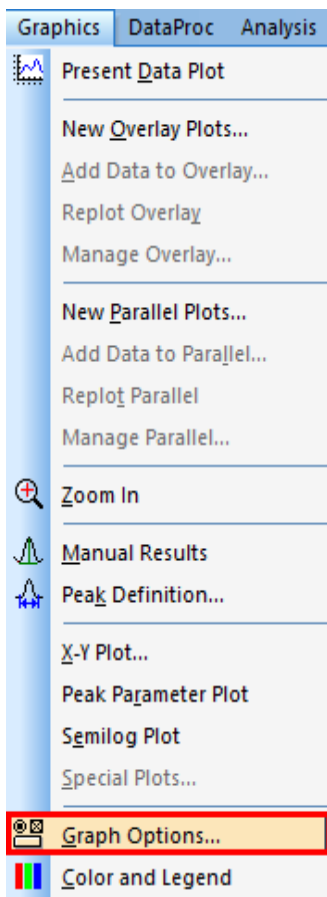
Potential Window

E (V,  $i=0$ ) ..... 0.485

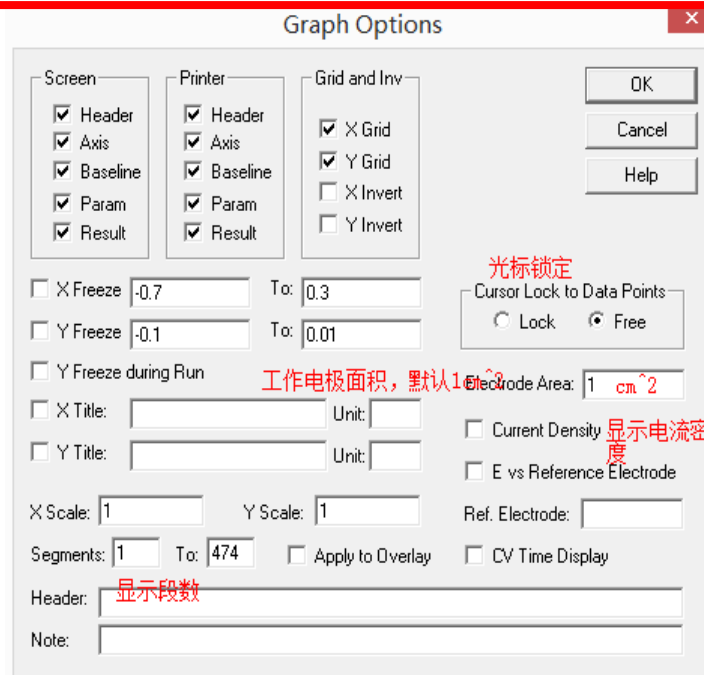
Window (V) ..... 0.03

OK Cancel Help

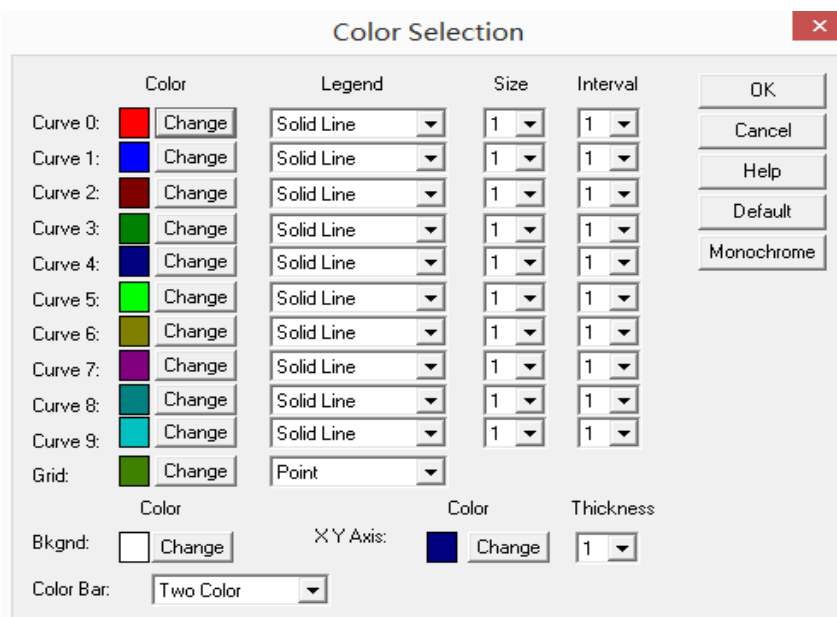
**极化电阻作图：**LSV 数据中自动识别电流为零的电位，可得到极化电阻。



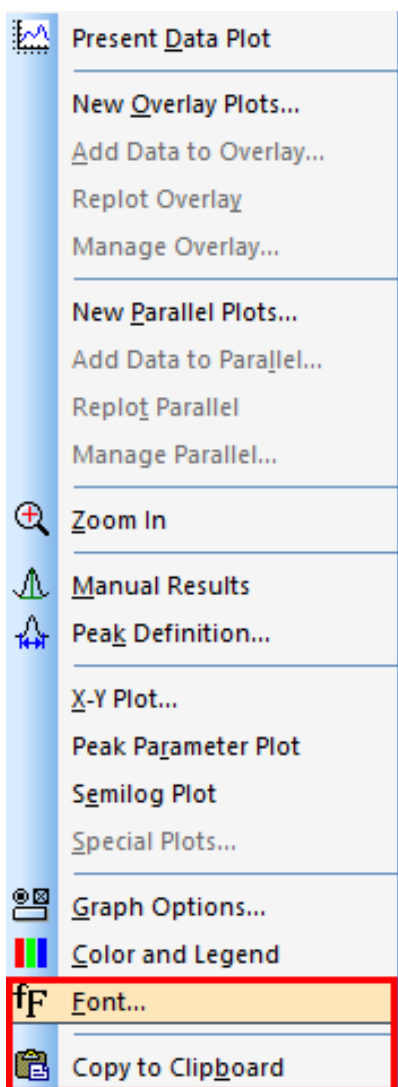
**图形设置：** 此命令用于调节数据显示的参数和细节。对于许多电化学技术，数据往往需要不同表达形式，也可在此设置。比如 CC 可允许  $Q-t$ ， $Q-t^{1/2}$  表的显示，IMP 可显示波德图或奈奎斯特图等。



**颜色和符号：** 此命令允许用户调节曲线、坐标、背景的颜色，数据显示可以是线条、点或其他符号或形状，线条粗细、符号大小、数据点的间隔都可调节，数据点间隔也可设置。

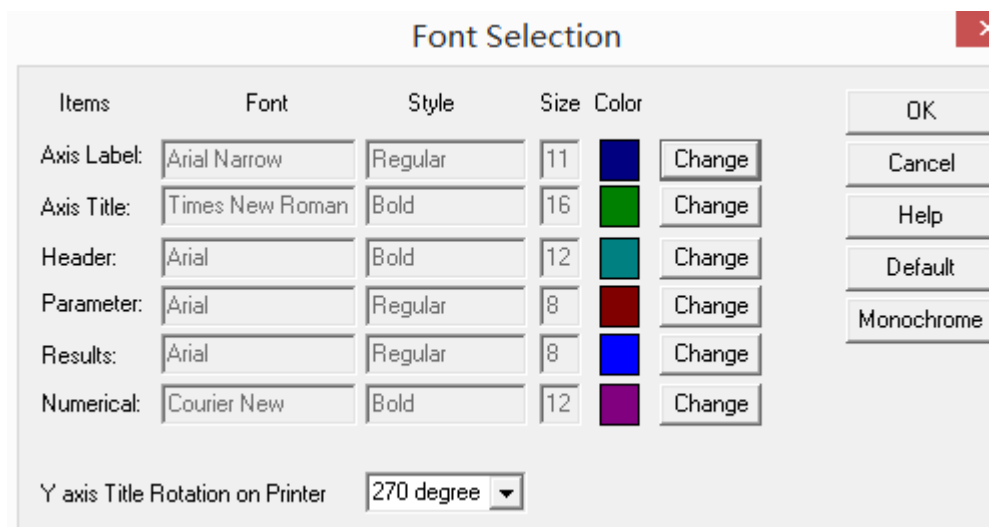




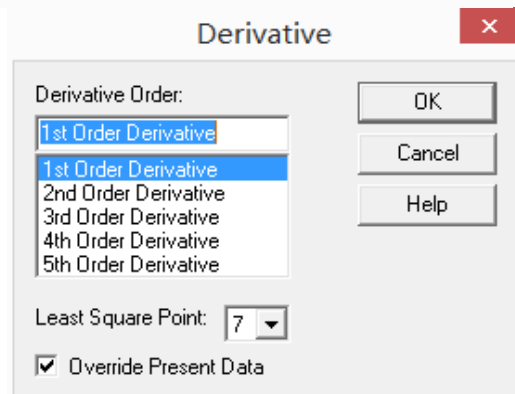
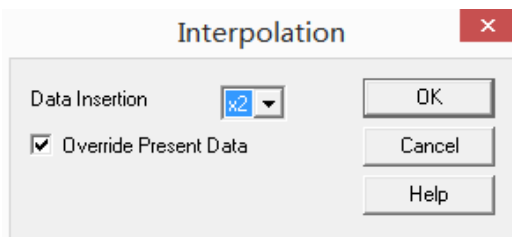
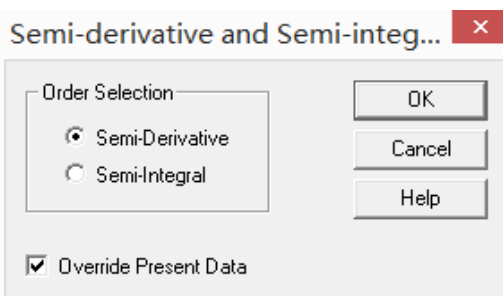
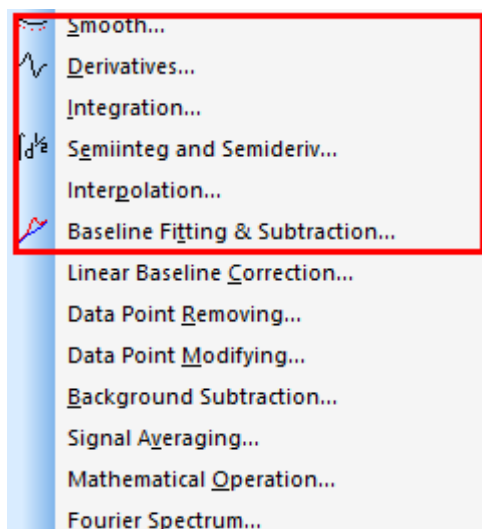


**Font** (字体): 此命令可设置数据图形显示时的各种文字说明的字体、大小和颜色。另外由于不同的打印机关于字体旋转的定义不同, 可在此旋转角度。

**Copy to Clipboard** (复制到剪贴版): 可以将屏幕上的数据图形复制到剪贴板上, 然后粘贴到文字处理器或其他软件中。



# Dataprocc (数据处理) 菜单



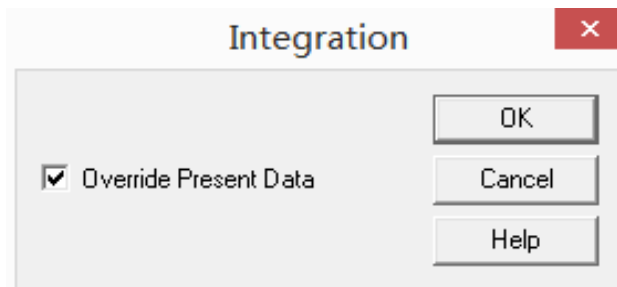
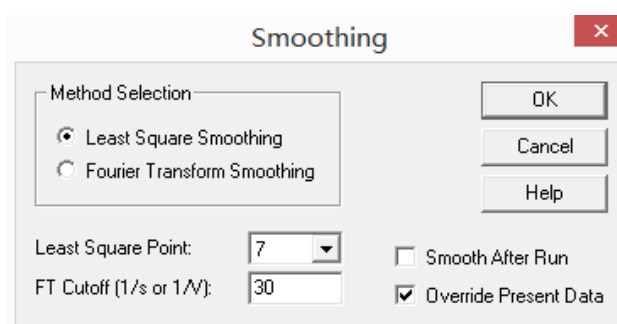
**Smooth (平滑):** 此命令用于平滑实验数据 (最小二乘法和傅立叶变换)。最小二乘法平滑点数取得越多, 效果越好, 傅立叶变换截止值取得越小, 效果越好, 但两者数据失真增大;

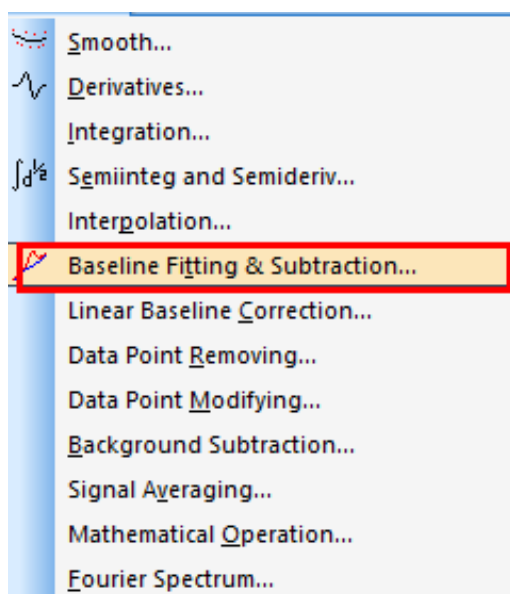
**Derivative (导数):** 此命令对实验数据求导, 阶数可从 1 到 5, 导数过程是高频噪声的放大过程, 导数数据越光滑越易失真;

**Integration (积分):** 用于对实验数据积分;

**Semiinteg and semideriv (半微分半积分):** 半微分可将拖尾的扩散峰变为对称峰, 有助于分辨及定量测量, 半积分将拖尾的扩散峰转换为类似极谱的稳态响应, 可用极谱理论分析数据;

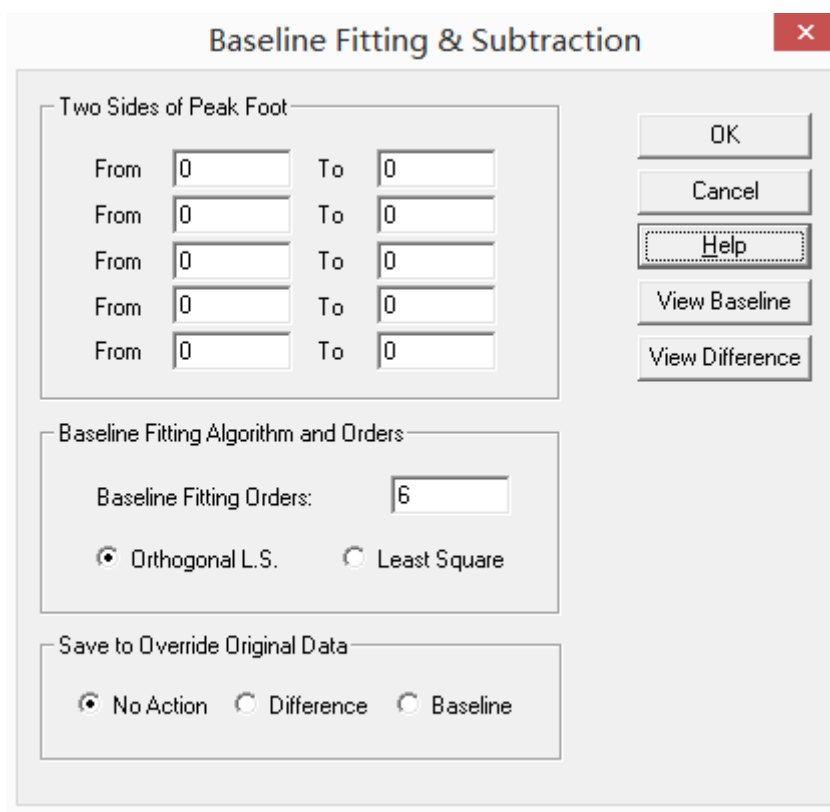
**Interpolation (插值):** 在数据点之间插值, 插值后数据点是原始数据点的  $2^n$  倍。



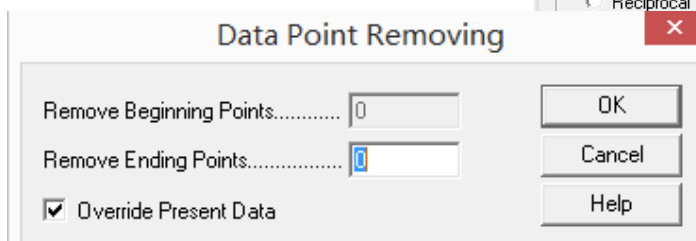
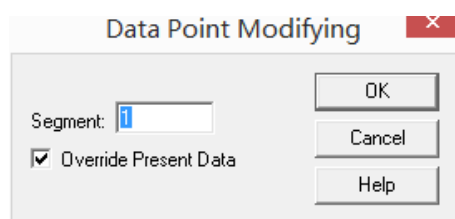
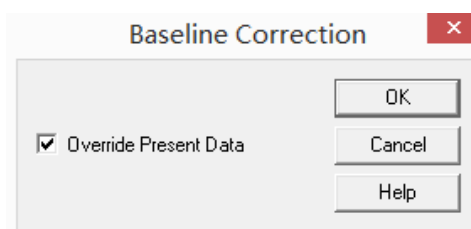
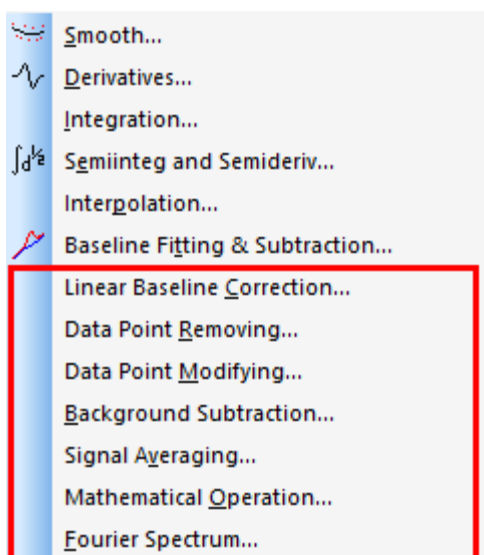


## Baseline Fitting & Subtraction

（基线拟合与扣除）：校正实验数据的基线，以便于更好的测量。



详细信息可以参见界面 Help 中内容



**Linear Baseline Correction**(基线校正): 校正实验数据的基线, 以便于更好的测量。用户可以先确定基线, 原始数据将减去输入的基线。还可用于直流电平扣除。

**Data Point Removing** (数据点的删除): 可删除头尾不需要的部分数据点;

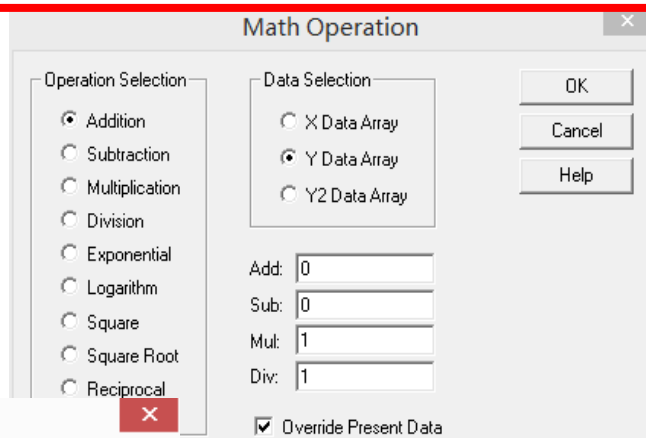
**Data Point Modifying** (数据点的修改): 可修改某种已知偶然因素造成的明显偏差;

**Background subtraction** (背景扣除): 先要做空白或者背景实验并存盘, 样品测量后使用此命令可以以背景数据文件做扣除;

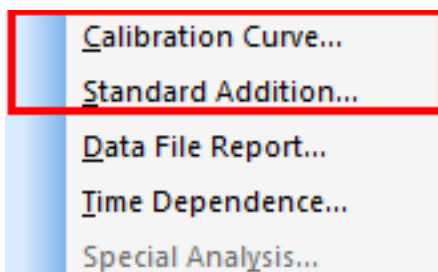
**Signal Averaging** (信号平均): 将当前数据和已存盘的实验条件相同的多个数据进行平均, 以提高信噪比;

**Mathematical Operation** (数学运算): 对 X、Y 数组作各种数学运算;

**Fourier Spectrum** (傅立叶变换谱): 对数据进行傅立叶变换以得到频谱。



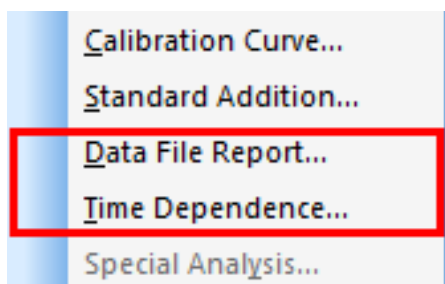
# Analysis（分析）菜单



**校正曲线：**通过输入标准物质的浓度和峰高以及未知样品的峰高，用以计算校正曲线的斜率、截距、相关系数以及未知样品的浓度，并作校正曲线图。

**标准加入法：**可输入未知样品的峰高，加入标准样品的浓度和峰高，用以计算标准加入曲线的斜率、相关系数和未知样品的浓度，并作标准加入曲线。

The image shows two screenshots of software dialog boxes. The top dialog is titled 'Calibration Curve' and contains input fields for six standards and one unknown, each with 'Concentration' and 'Peak Height' columns. It also has fields for 'Slope', 'Intercept', and 'Correlation', and buttons for 'OK', 'Cancel', 'Help', 'Read', 'Save', 'Calculate', and 'Plot'. The bottom dialog is titled 'Standard Addition' and contains input fields for one unknown and four additions, each with 'Concentration' and 'Peak Height' columns. It also has fields for 'Slope' and 'Correlation', and the same set of buttons as the top dialog.



**数据文件分析报告：**可对多个数据文件产生浓度分析报告，可输入物质的峰电位范围、校正曲线的斜率截距、峰的形状和数据类型，得到有关数据的浓度分析报告。

**Time Dependence**

Ep From (V):

Ep To (V):

Slope:

Intercept:

Peak Shape:

Data Type:

Report Name:

Y Axis Title:  Y Axis Unit:

Header:

Note:

Report Data Type  
☒ Conc. ☐ Current

Combine Multiple Time based Data Files into One Time Based File

Folder and Base Filename:

Number of Files:

☒ Combine to One Point per File

**时间依赖关系：**通过输入物质的峰电位范围、校正曲线斜率截距、峰的形状和数据类型，可得到有关这些数据文件的浓度或电流对时间依赖关系报告，输入的数据可存储，以后可调出再用。

**Data File Report**

	Species 1	Species 2	Species 3	Species 4
Species:	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Ep From (V):	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>
Ep To (V):	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>
Slope:	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>
Intercept:	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>

Peak Shape:

Data Type:

Number of Species:

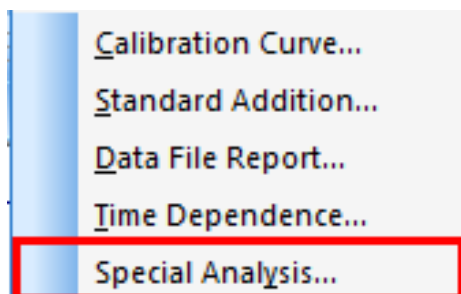
Concentration Unit:

Report Filename:

Report Data Type  
☒ Conc. ☐ Current

Header:

Note:



特殊分析：对于 Tafel 曲线图，可以通过输入 Tafel 区的电位范围，样品面积，原子量，电子转移数，密度自动计算出腐蚀电位，腐蚀电流和腐蚀速率。

**Corrosion Rate Calculation** ✕

Data Segment: 1

Equilibrium Potential (V): -0.269

Tafel Slope E Range: 0.06

Default Setting

Cathodic Tafel Slope Potential Range

-0.389 to -0.329

Anodic Tafel Slope Potential Range

-0.209 to -0.149

Electrode Property

Area (cm<sup>2</sup>): 1

Formular Weight: 55.8

No of Electrons: 2

Density (g/cm<sup>3</sup>): 7.86

Exchange Current Fitting

☐ Fix Cathodic E Range

☐ Fix Anodic E Range

Fit

Calculate

Cathodic Tafel Slope: 11.955

Anodic Tafel Slope: 1.193

Cathodic Intercept: -7.180

Anodic Intercept: -7.268

Linear Polarization R: 458358.5

Corrosion Current (A): 7.215e-008

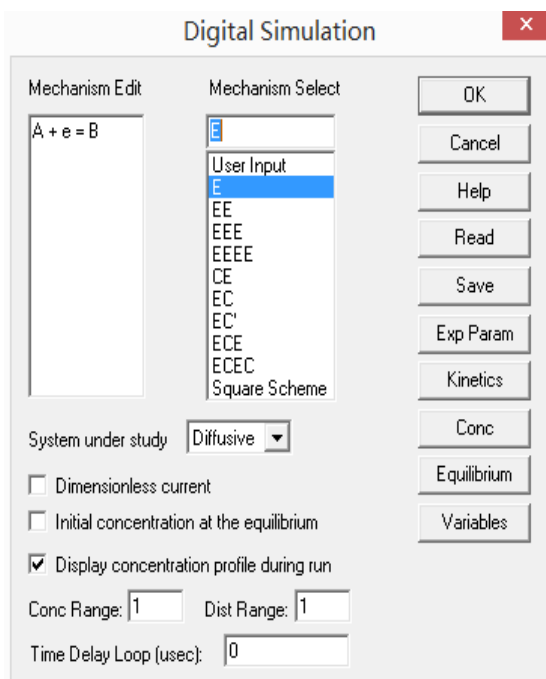
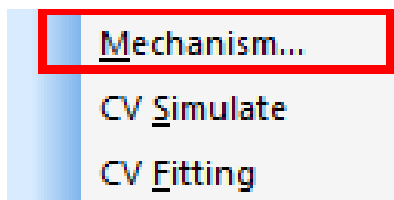
Corr Rate (mil/year): 3.295e-002

Corr Rate (Angs/min): 1.593e-002

Corr Rate (gram/hour): 7.510e-008

OK  
Cancel  
Help

# Sim（循环伏安法数字模拟器）菜单



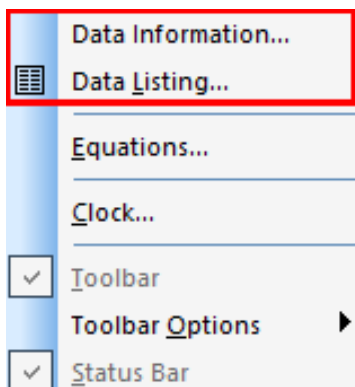
**反应机理：**输入反应机理、实验条件、浓度和动力学参数，选择扩散体系或表面反应，可进行循环伏安法的数字模拟，也可以使用系统预设的机理；

**模拟：**此命令启动数字模拟

**拟合：**循环伏安实验数据的拟合。交流阻抗也可以进行模拟和实验数据拟合

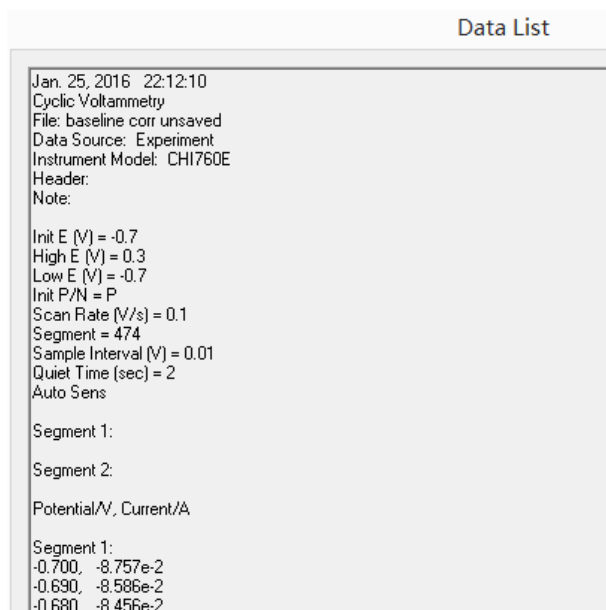
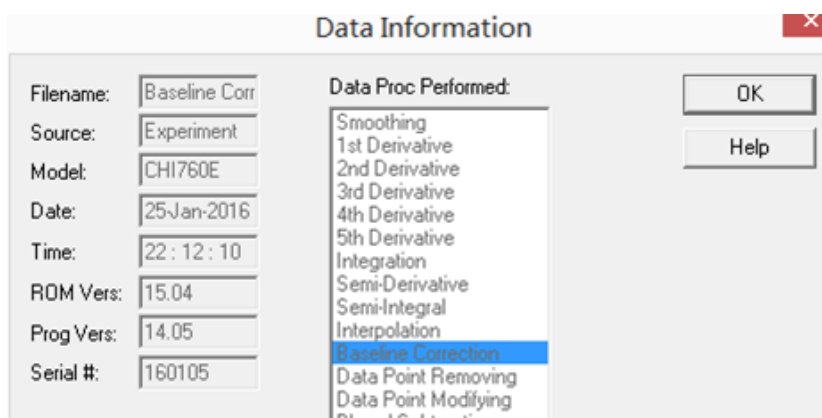


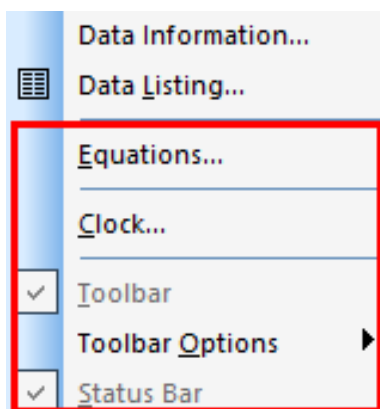
# View（查看）菜单



**Data Information（数据信息）：**显示当前数据的基本信息，例如文件名、数据产生时间、仪器型号、数据的注解以及所进行过的数据处理；

**Data List（数据列表）：**将当前数据以列表的形式给出，用户可以得到自变量和因变量（如电位和电流）的一一对应关系，格式与文本文件相同。





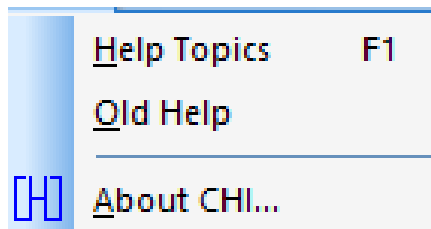
**Equations**（有关的电化学方程）：显示各种有关的电化学方法的方程以及方程式中各种字母、符号的物理意义和量纲，方程式的使用条件等也都给出（帮助内容中的电化学主题）；

**Clock**（时钟）：显示当前日期和时间；

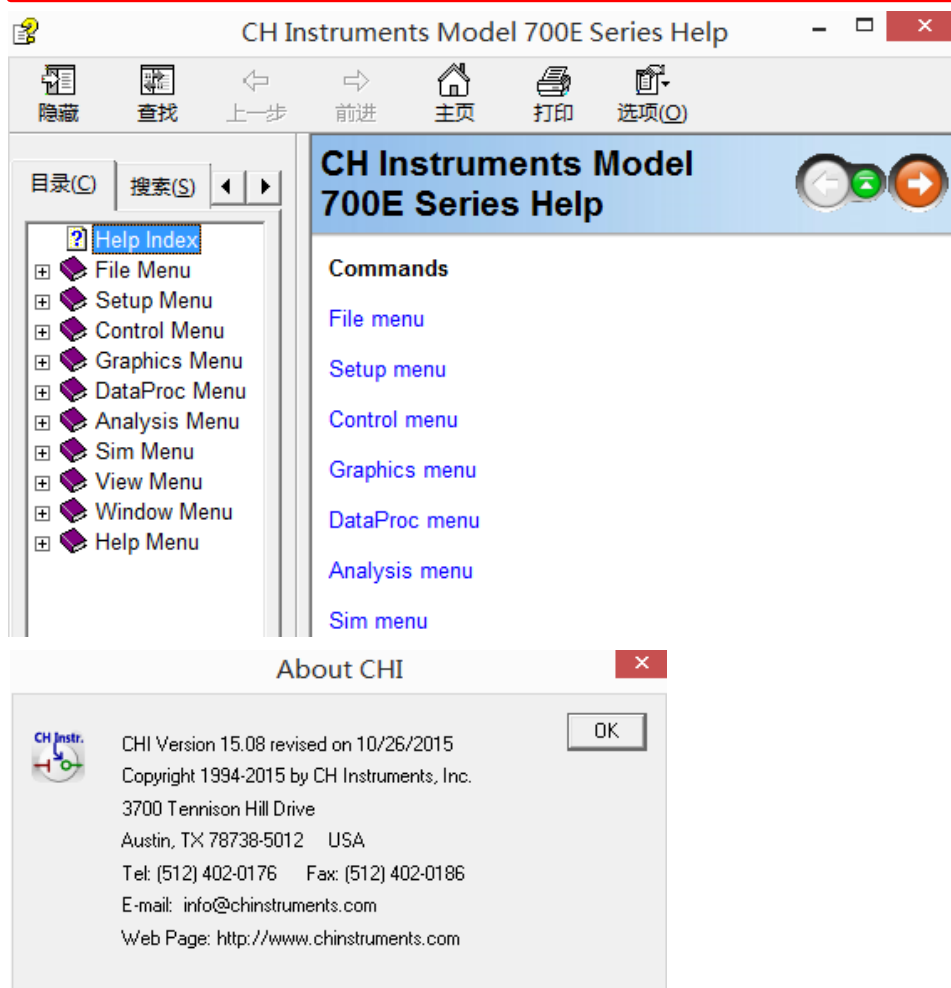
**Toolbar**（工具栏）：此命令可显示和关闭工具栏。工具栏中集合了系统最常用的部分命令，使系统操作起来更加快捷。工具栏状态的更改只能在没有任何任务存在的情况下进行；

**Status Bar**（状态栏）：此命令可显示和关闭状态栏。当用户将鼠标指向工具栏中的键或者菜单中的命令是，该命令的意义会显示在状态栏的左面，右面是实验技术的显示。状态栏设置状态的更改只能在没有任何任务存在的情况下进行。

# Help（帮助）菜单



**帮助主题：** 供用户查询能够提供帮助的内容和主题，包含大部分命令和设置的注释和应用条件；  
**有关 CHI：** 显示 CHI 版本及公司的相关信息。



## 故 障 消 除

观 察 到 的 问 题	可 能 的 原 因	解 决 办 法
Link Failed （计算机和仪器不能通讯）	电源未打开	打开仪器电源
	电缆未接	连接电缆
	未安装USB驱动程序	安装光盘中的驱动程序（Page 3）
	通讯端口设置不正确	用Setup菜单中的System命令重新设置通讯口（Page 3）
	USB/232开关不正确	调整开关位置（Page 2）
	计算机的问题	更换计算机重新连接
	静电放电引起的干扰	关掉仪器后重新打开。有可能也要关掉计算机后重新打开
程序不响应	冗长的计算过程，尤其是低速的计算机	等待
	通讯失败	重新启动程序或计算机
硬件测试错误		重复几次硬件测试，必要时重新启动仪器和计算机后再试。若错误始终存在并且是相同的，用标准电阻作模拟电解池用循环伏安法试验（Page 4）
没有电流响应（电流为零的直线）	电极线没有接或断了；工作电极或者对电极没接好或者内部断路	检查电极线（Page 6） 更换工作电极或者对电极
CV测试过程出现双线或者多条线	工频干扰	将扫速改为50mV/s或者使用屏蔽箱
	参比电极故障	更换参比电极
坐标反向或者电流极性反向	软件系统设置	参见Page 6系统设置界面电位、电流轴方向以及电流极性的设置
数据噪声偏大	数据传送不可靠	如果数据读数超出十倍于灵敏度量程，问题可能出在通讯方面，试验其他的计算机
	参比电极的阻抗太高	查看参比电极的多孔电极头或盐桥中是否有气泡，若有，需马上赶走气泡。必要时更换多孔电极头
	环境的电气噪声太大	采用屏蔽箱
	信号太弱	使用尽可能高的灵敏度，但要防止溢出
数据溢出(Overflow)	灵敏度太高	降低灵敏度（数值增大）
	硬件故障	做硬件测试(Hardware Test)
Y轴标记打印时方向反了	打印机关于字符旋转角度的定义不同	使用字体(Font)命令改变Y轴字符旋转角度
不合理的预设参数	软件和设置文件的版本新老不同	删除旧的 *.cfg文件，新的 *.cfg文件启动程序后会自动产生
数字模拟器不工作	仪器没与计算机连接	连接仪器并打开电源
	给定的仪器型号不允许用户任意输入反应机理	使用预定义的反应机理