**Versa Studio电化学分析仪操作规程**

**一、仪器检验与校准**

1、仪器检验（Checkout）

1）Versa Studio提供了Voltammetry Checkout，Corrosion Checkout（直流检验）和Impedance Checkout（交流检验）三个实验模板，可以使用直流或交流方法以及通过仪器内置的1KΩ标准电阻对仪器进行检验。选择其中一个文件，点击“打开”

2）选中checkout文件并点击“Load Setup”，输入新文件名，点击“保存”。

保持默认参数设置，点击工具栏按钮运行测试。

3）Voltammetry Checkout/Corrosion Checkout直流检验结果如下图所示。点

击菜单栏Data > Select All选中所有数据，点击“Line Fit”进行线性拟合。斜率（即阻值）应该在1000±10Ω以内，即误差在1%以内，且Y轴截距在±4mV

以内，否则需保修。

4）Impedance Checkout交流检验结果如下图所示。点击菜单栏Data > Select

All选中所有数据，点击“Line Fit”进行线性拟合，Y轴截距应该在1000±10Ω以内，即误差在1%以内。

5）运用前面两个方法测试外部Dummy Cell，可判断电极线是否正常。点击experiment properties-advanced-linear scan votammetry-cell to use-internal or external.

2、仪器校准（Calibration）

1）打开电化学工作站，待达到工作温度（至少10分钟）后，运行Versa Studio软件，依次点击Tools > Options… > Instrument > Calibrate Now，此过程大概需要2分钟，且中途不得断电。

**二、电极线连接方法**

绿色：工作电极（working electrode） 灰色：传感电极（sense electrode）

白色：参比电极（reference electrode） 红色：辅助电极（counter electrode）

黑色：地线，一般不用，可接屏蔽箱外壳



**三、Versa Studio软件操作**

1、实验前：仪器参数及偏好设置。

1）参比电极参数：软件Tools-reference Electrode lists对参比电机列表进行编辑。

表中没有的可以通过add进行添加。

2）电流极性定义：软件Tools-Options-general可以定义电流极性，其他参数默认即可。Tools-Options-instrument选择仪器标签。

3）实验参数设置：打开软件，点击Experiment > New，选择相应测量方法，点击OK。在actions下面可以根据实验需要进行Votammetry(电化学模块)、Corrosion(腐蚀模块)、Impedance(阻抗模块)、Energy(储能模块)实验方法进行选择。选择相应测试方法后，须先指定数据文件保存路径及文件名，实验开始后会

自动保存数据（勾选Tools > Options > General > Automatically Save Data File）

4）在Experiment Properties中设定具体实验参数。在View-show Experiment Properties点击common中对安全基线，参比和工作电极参数等进行设置。点击linear scan voltammetry等测试方法的具体参数进行设置，通过点击左侧advanced可以对内外部测试进行选择，点击左侧Help可以对查看测试方法的参数含义。

此外，Versa Studio可进行自动循环实验及批量实验，既省时省力，也免去编程的繁琐。通过左侧Insert在advanced actions中添加相应的实验。左侧up, down与remove可以对添加的实验进行顺序调整和删除。

5）运行实验：参数设置好后点击工具栏“Run”可运行实验，正常状态下为绿色。通过stop 或skip可以终止或跳过此实验。实验运行过程中，右下角状态栏此处会显示“Cell On”，实验结束会显示“Cell Off”。

6）数据查看与分析：实验进行时，软件会实时显示数据图表，点击工具栏中的“Add Graph View”按钮还可添加所需的数据关系图。如果图形模板列表中没有所需的图形模板，可对其中的模板进行编辑或新建图形模板，从Axes及Options标签中分别设置需要显示的数据及图形属性。如果需要显示电流密度，可在图形属性窗口中勾选“Normalize With Area”。利用图形显示窗口的工具栏按钮，可对图形数据进行查看、复制、拟合或者峰形分析。不同实验的数据图形可以进行叠加显示。点击Veiw > Show Data View可在软件最右侧的数据显示窗口查看详细的数据信息。点击“CustomizeColumns”按钮可选择所需显示的物理量。点击“Data

Filter”按钮可对数据进行筛选。软件默认“虚拟数据压缩”方式为“Automatic”，如果数据点超过10K个，软件会按照10:1的比列压缩显示，即每10个数据点抽取一个进行显示。可更改为“None”或“Manual”。

7）数据拷贝、删除与导出。点击Data-copy勾选所需参数点击copy粘贴到对于excel表格即可。也可以通过图形上下三角copy data as text/image对数据或图像进行拷贝。对于阻抗数据，点击cope Z data for Zsimp Win即可打开Zsimp Win软件粘贴后进行拟合。Data-delete可以对选择的数据或说有数据点进行删除。对于批量实验数据导出，可以通过Data-show hidden，可抽取每个步骤的数据，通过Data-export to 可导出Zview或Corrview格式文件。

**四、注意事项**

1、仪器需每6个月校准一次。对于低阻抗体系（比如电池），或者实验过程中电流超过100mA的，请不要采用“piggy-back”（下图）方式连接两电极进行测量，正确方法是各接线应独立接在相应电极上，减少接触电阻对测量的影响描。

3、验参数设置中，对于Potential一项（如果需要），应特别注意设置其值是相对于参比电极电势还是开路电位。EIS实验设置中，Data Quality如设置为3，则表示实验会循环测量3次然后取平均值得到数据点，因此所花时间是设置为1时的3倍。

4、 三电极体系中，开路电位是指工作电极相对参比电极的电位，而不是相对于辅助电极的电位。电化学工作站需要防尘、防潮和防止过热。实验参数修改完后要按Enter键才能修改保存。