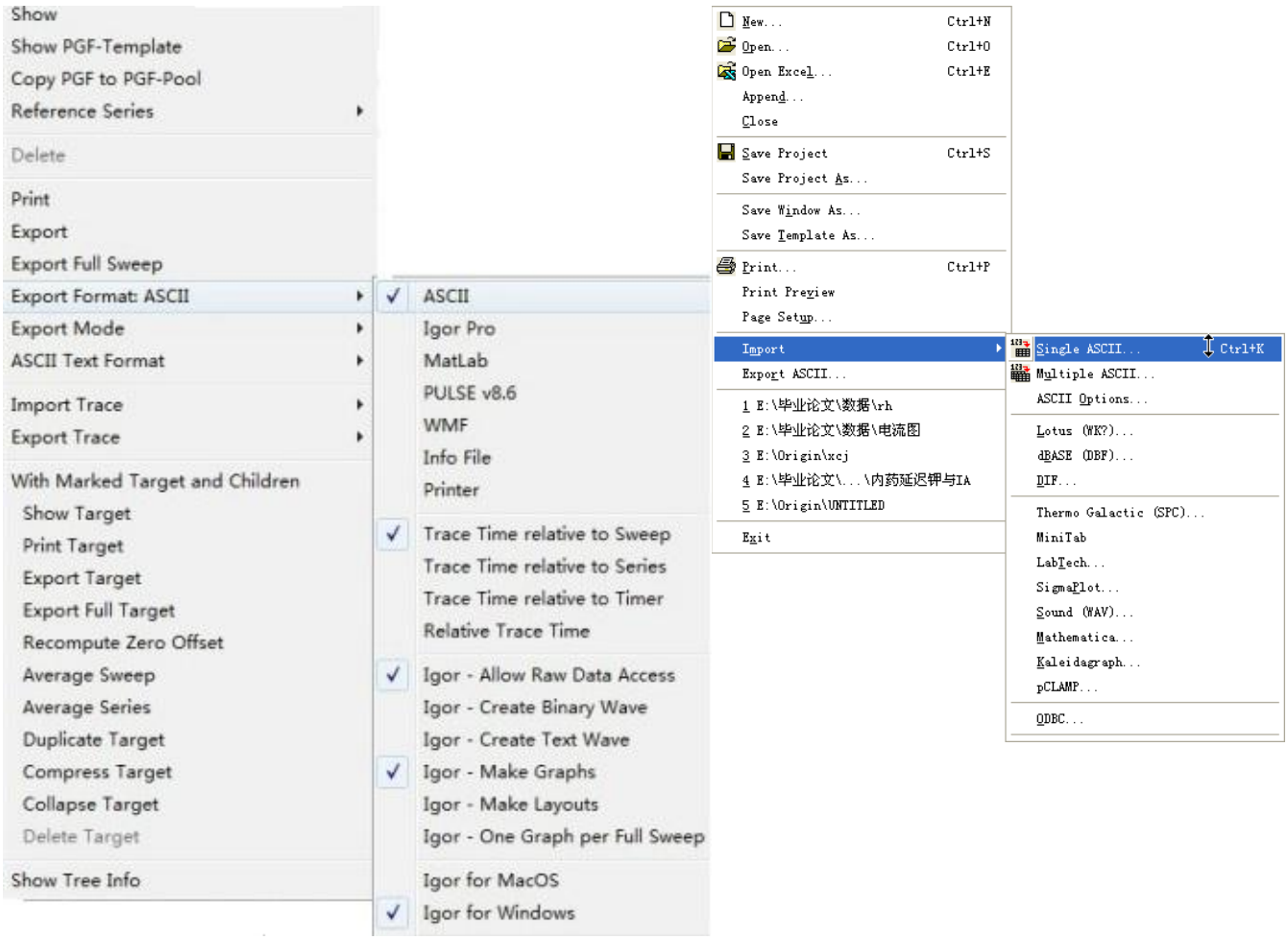
PatchMaster 数据通过Origin软件分析

一、数据格式

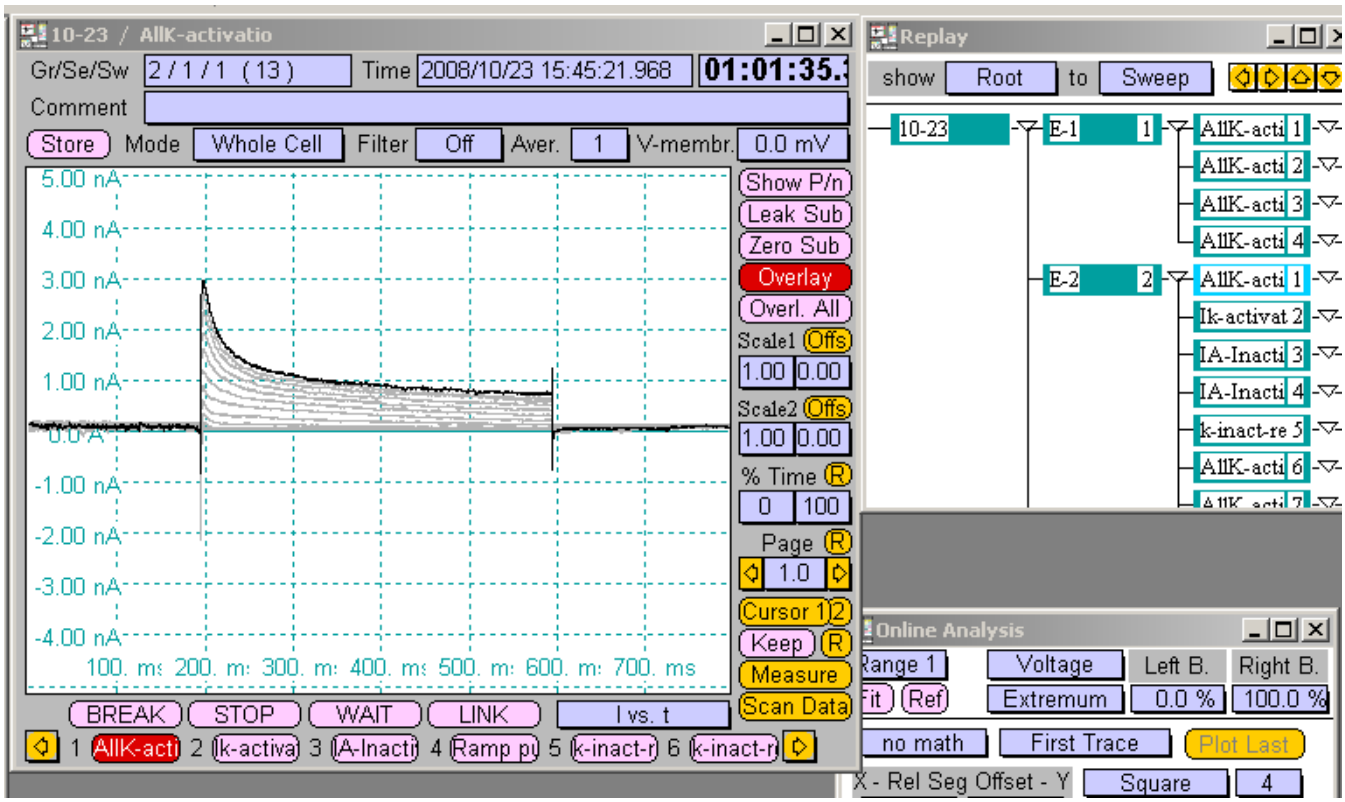
Origin7.0 不能直接打开 PatchMaster 生成的.date 数据，但不同软件默认打开或保存的数据格式可以有多种，所以分析数据的一个基本前提就是找到不同软件之间能共同打开或保存的数据格式，下面左图是 PatchMaster可以输出的数据格式，右图是 Origin7.0 可以输入的数据格式，可以看到两者有个共同点：ASCII格式，我们的处理就以此为基本进行。



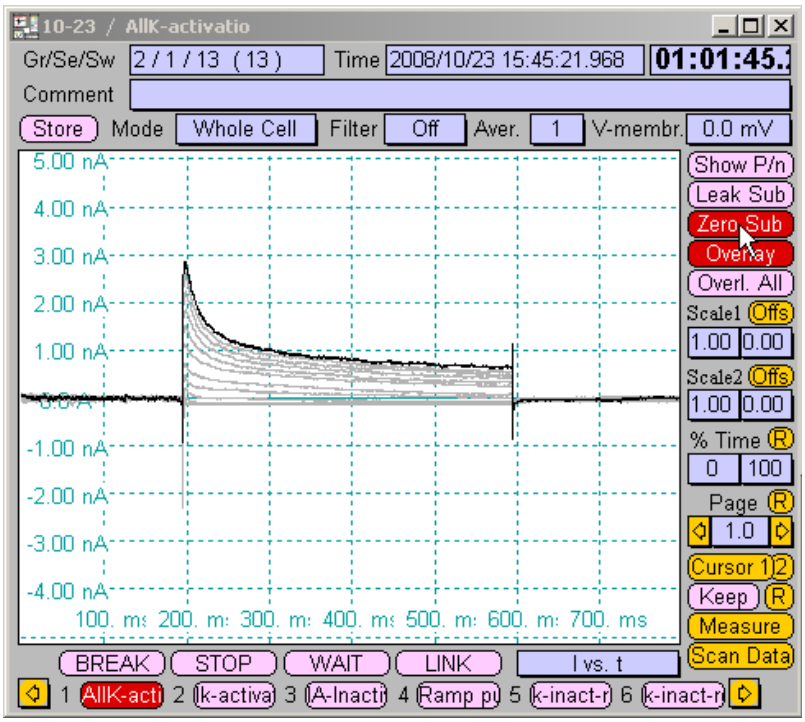
二、数据从 PatchMaster 的导出

1. 选择 Open Read Only 打开数据，该模式下对打开的数据不会修改，以避免原始数据的丢失。

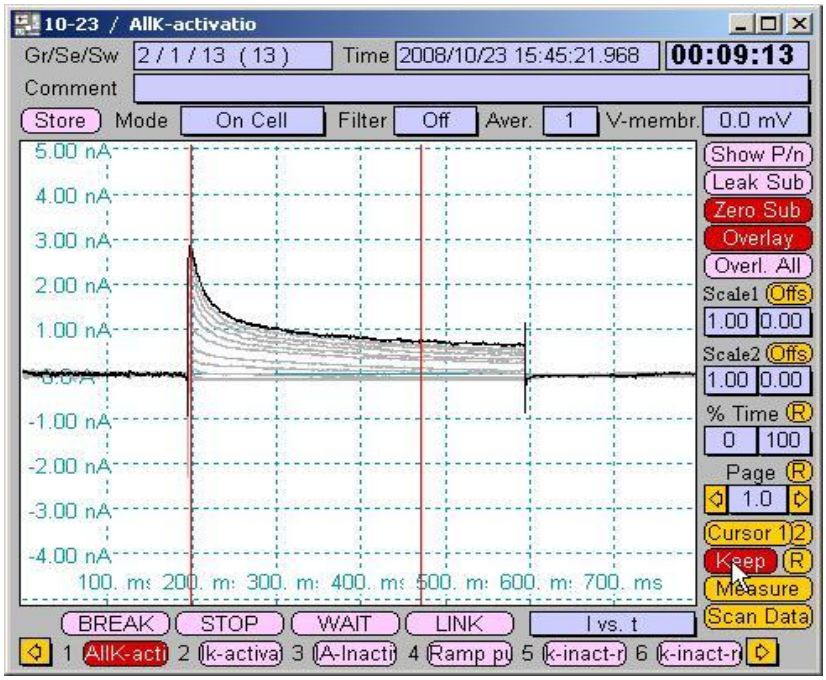
2. 在 Replay 窗口中会看到结果数据树，找到具体每个待分析的电流双击打开，在Oscilloscope 窗口看到相应的电流图。



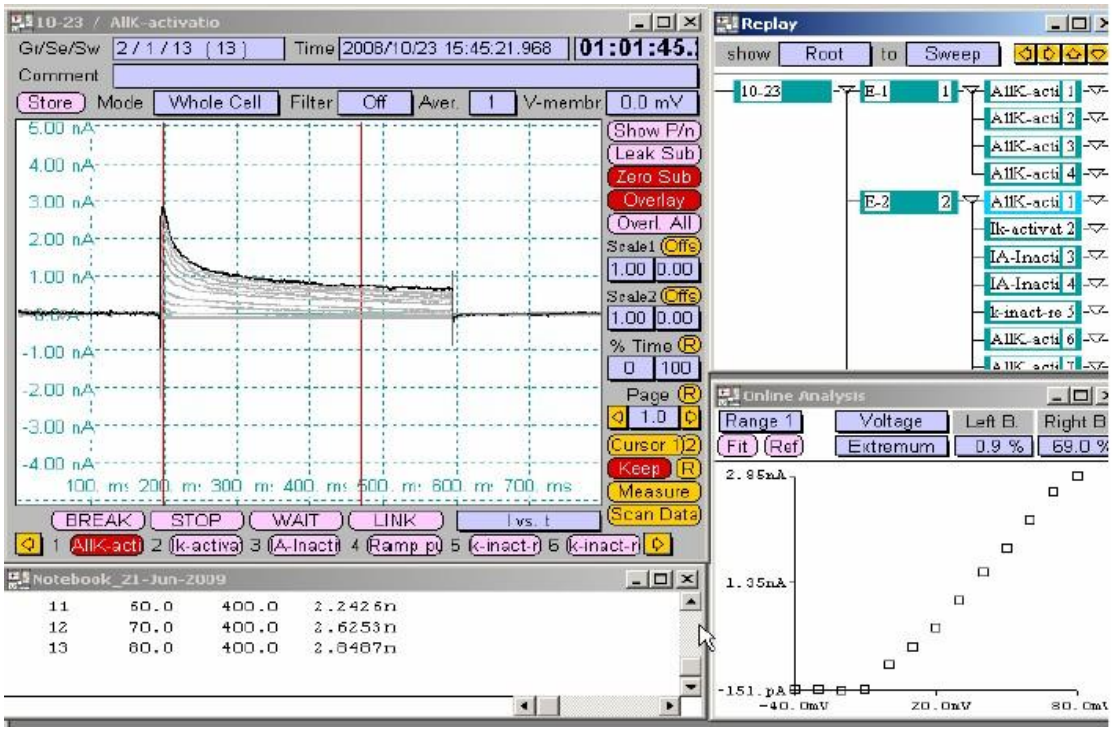
3.由于基线在记录过程中会出现漂移，首先在Oscilloscope窗口中选中ZeroSub 按钮，使之红亮，再在 Replay 窗口中重新双击一下电流数据，这样电流数据就经过了基线归零处理，避免了基线漂移产生的误差



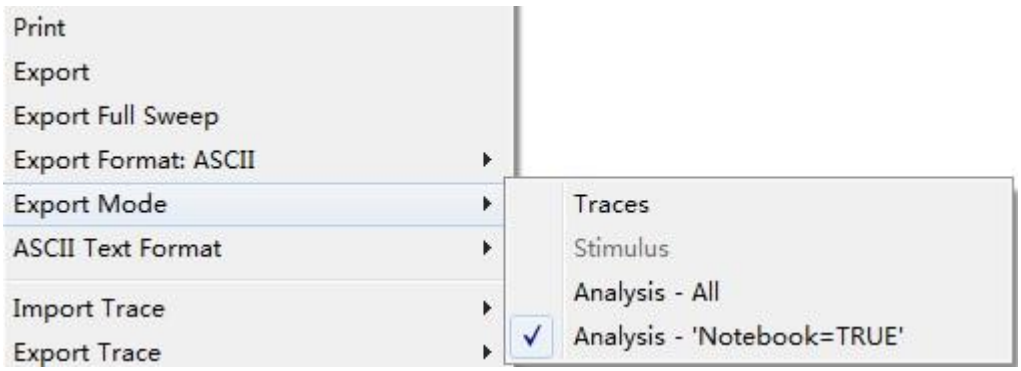
4. 选定数据分析的范围，点击 Cursor1，Oscilloscope 中出现两条红线，两线之间圈定的范围就是电流分析的范围，一般电流起始和末尾会有刺激尾迹或干扰电流，将 Cursor 挪动位置让出起始和末尾部分，但必须将电流峰值包含在两游标范围内。



5. 游标确定后，点击 Keep 按钮使之红亮，这样游标就一直保持所选定的范围，在此双击 Replay 中相应电流，完成第一大步骤，此时，会看到OnlineAnalysis 窗口中出现电压-电流关系图，Notebook 窗口中显示出每个电压下电流峰值的具体数值。（膜片钳数据分析中，电流的峰值是我们所关心的重点，各种曲线的绘制都是以峰值电流为基础）



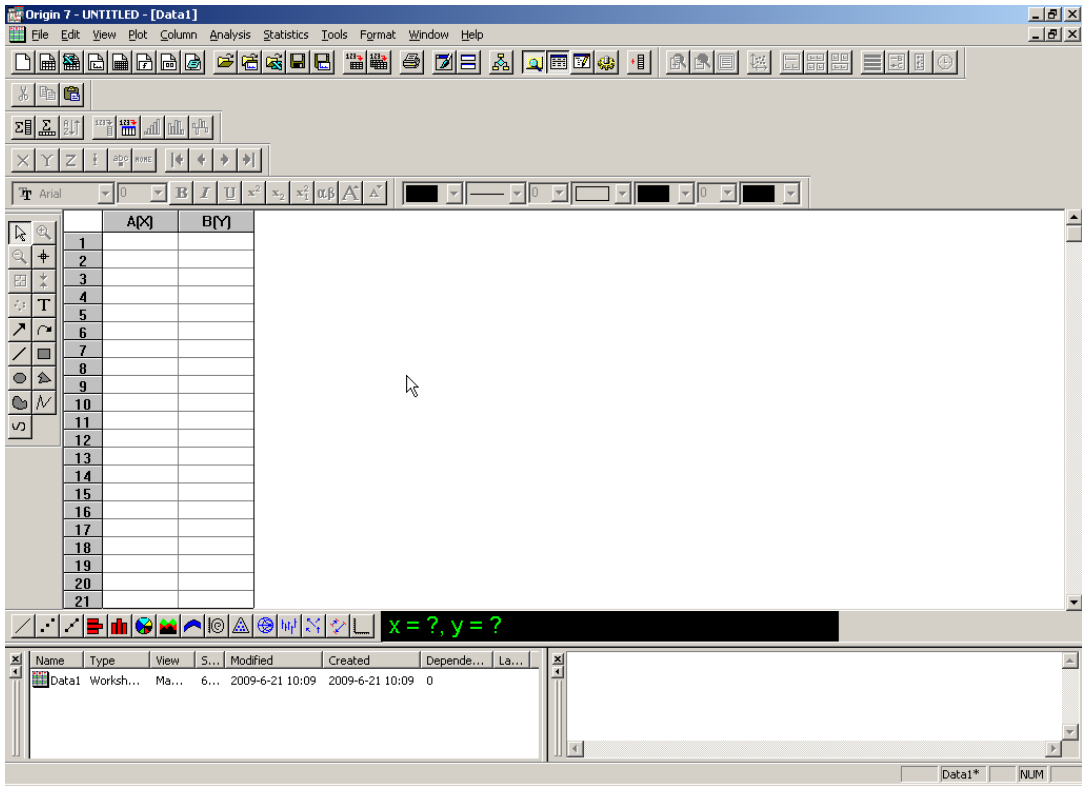
6. 在 Replay 菜单栏中 Export 选择 ASCII，Export Mode 选择 Analysis-“Notebook=TRUE”。



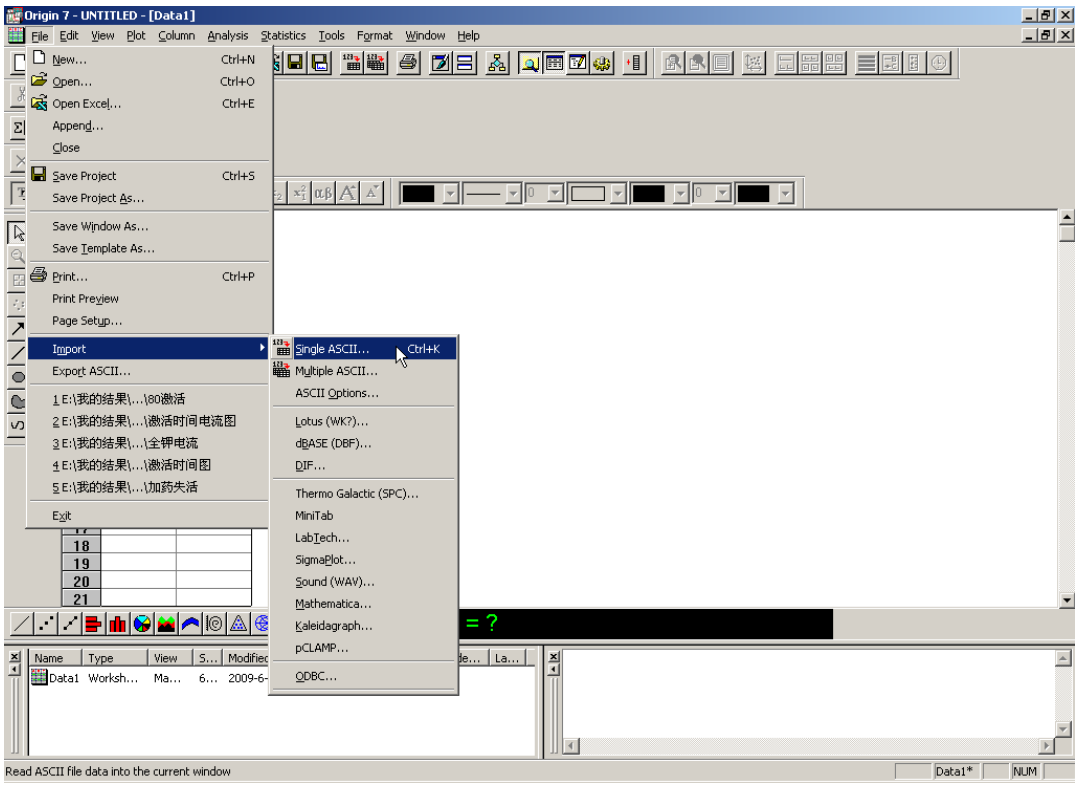
7. 数据输出，点击 Export，选择保存路径，这样数据就以 ASCII 格式输出并保存。

三、Origin7.0输入及处理

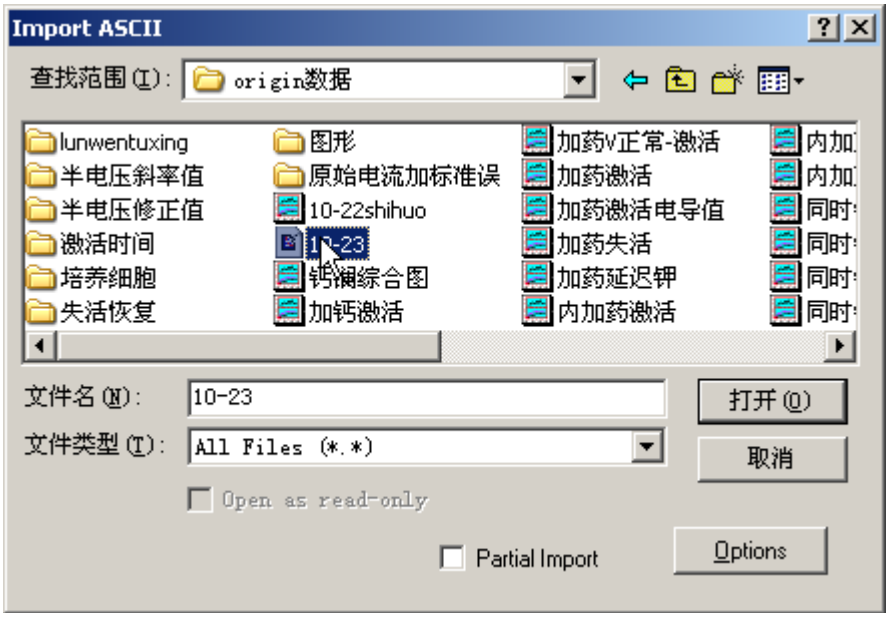
1. 打开 Origin7.0

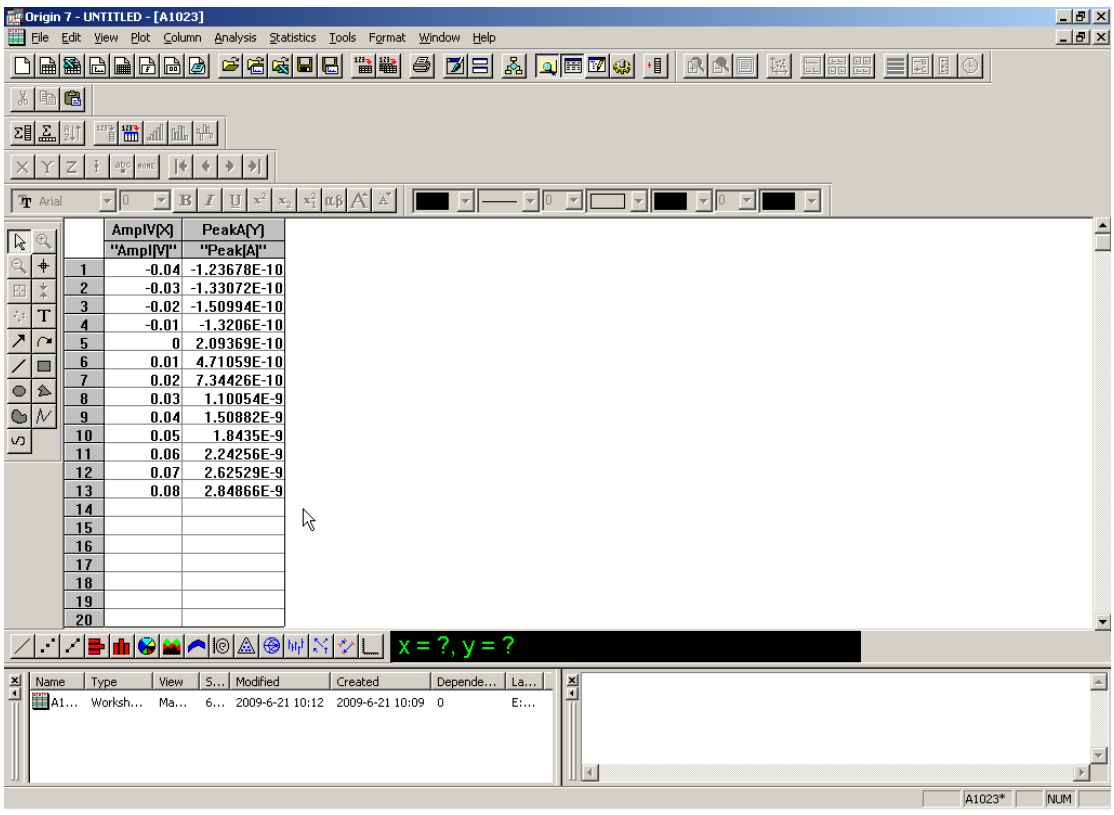


2. File 菜单栏 Import 中选择输入 single ASCII，



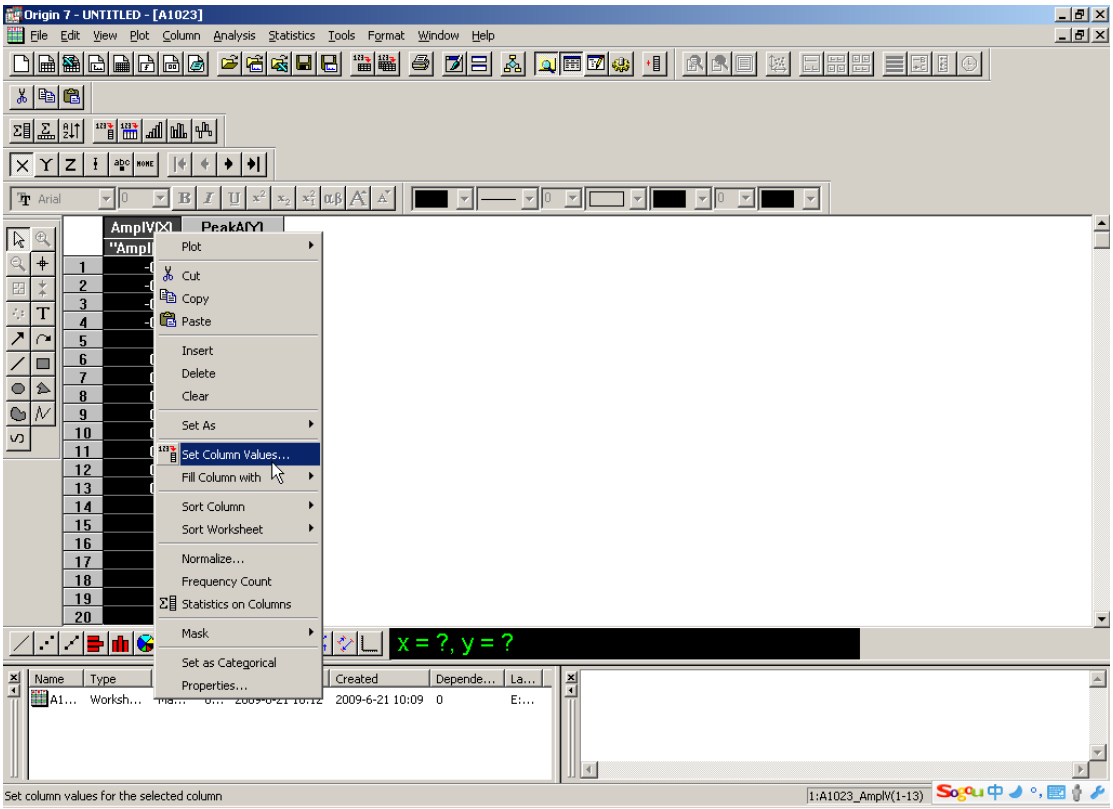
找到以上 PatchMaster 输出的相应的 ASCII 格式的数据，在数据栏中就看到电流峰值的原始数据。

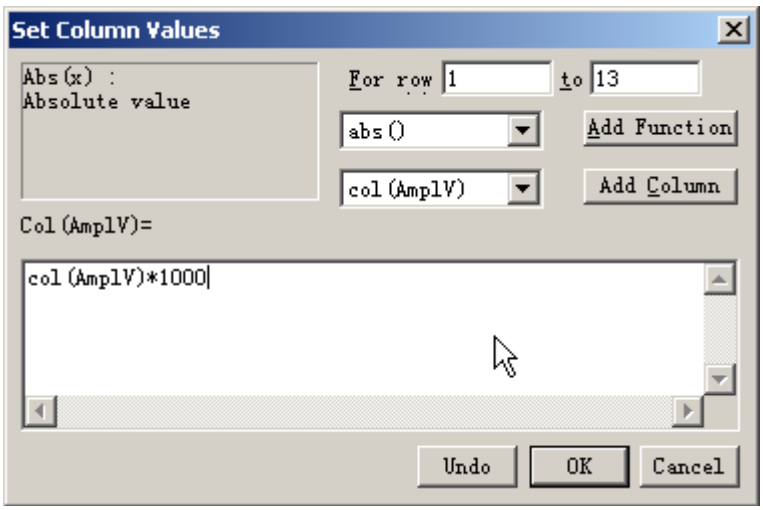

Import ASCII
查找范围(I):
origin数据
lunwentuxing
半电压斜率值
半电压修正值
激活时间
培养细胞
失活恢复
图形
原始电流加标准误
10-22shihuo
10-23
钙瞬综合图
加钙激活
加药v正常-激活
加药激活
加药激活电导值
加药失活
加药延迟钾
内加药激活
文件名(N):
10-23
打开(O)
文件类型(T):
All Files (*.*)
取消
Open as read-only
Partial Import
Options


Origin 7 - UNTITLED - [A1023]
File Edit View Plot Column Analysis Statistics Tools Format Window Help
AmplV[X] PeakA[Y]
"AmplV" "PeakA"
1 -0.04 -1.23678E-10
2 -0.03 -1.33072E-10
3 -0.02 -1.50994E-10
4 -0.01 -1.3206E-10
5 0 2.09369E-10
6 0.01 4.71059E-10
7 0.02 7.34426E-10
8 0.03 1.10054E-9
9 0.04 1.50882E-9
10 0.05 1.8435E-9
11 0.06 2.24256E-9
12 0.07 2.62529E-9
13 0.08 2.84866E-9
x = ?, y = ?
Name Type View S... Modified Created Depende... La...
A1... Worksh... Ma... 6... 2009-6-21 10:12 2009-6-21 10:09 0 E:...
A1023*
NUM

3. 数据转换

此时数据第一栏是电压，单位V，第二栏是电流，单位A，转换单位，分别用mV及nA表示





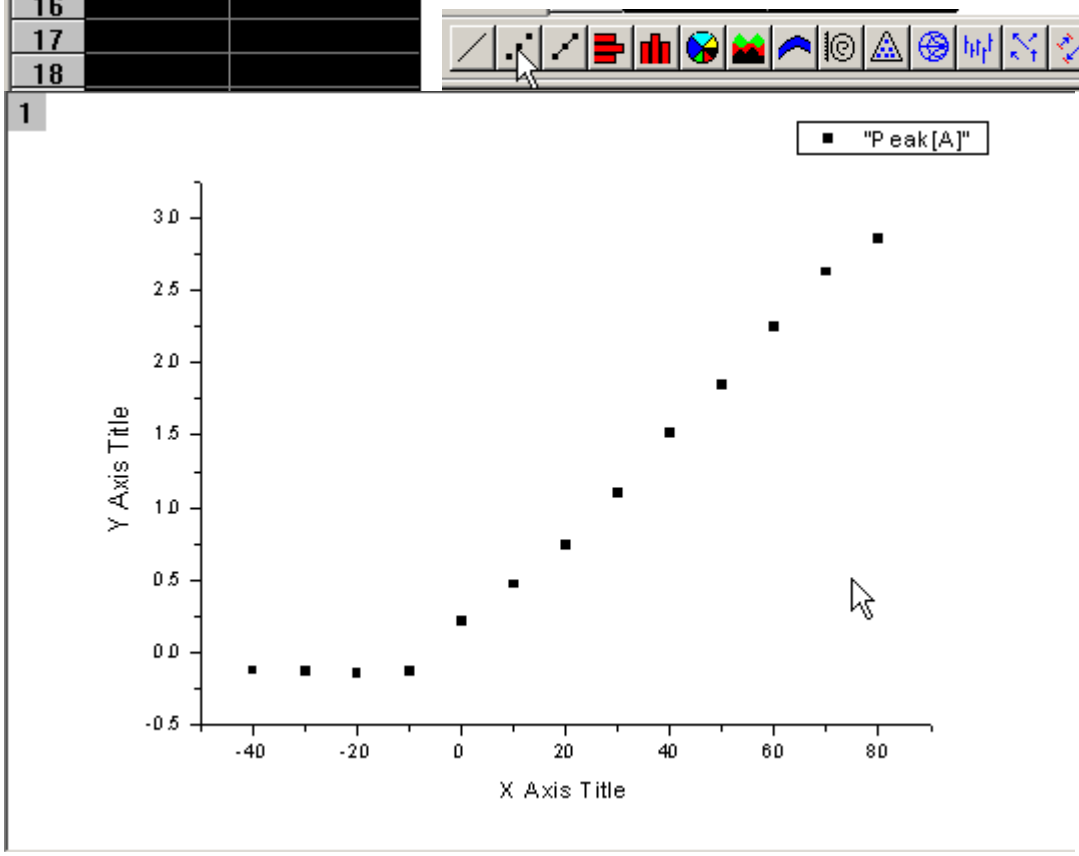
	AmplV[X]	PeakA[Y]
	"Ampl[V]"	"Peak[A]"
1	-40	-0.12368
2	-30	-0.13307
3	-20	-0.15099
4	-10	-0.13206
5	0	0.20937
6	10	0.47106
7	20	0.73443
8	30	1.10054
9	40	1.50882
10	50	1.8435
11	60	2.24256
12	70	2.62529
13	80	2.84866
14		
15		

4. 各种线图的绘制

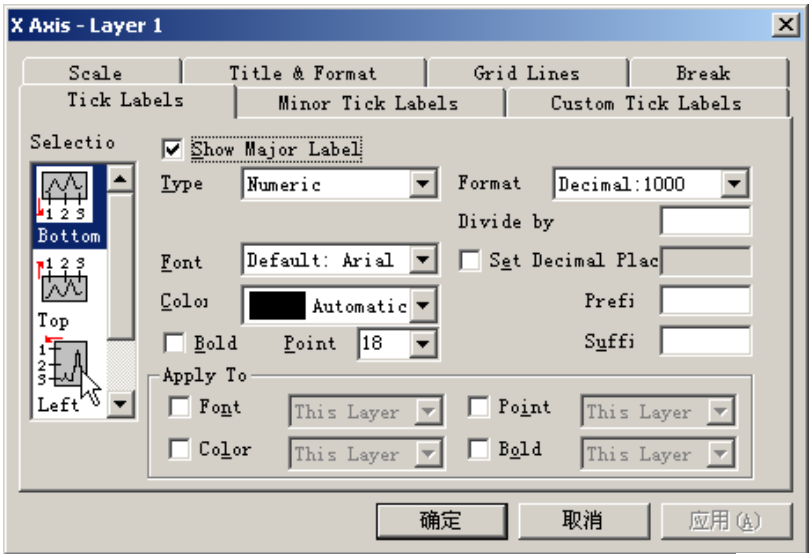
（1）I-V曲线

此图就用以上得到的电压与电流数值直接做散点结合线图，先将数据选中（Origin 中任何操作前需将相应数据选中才能对之进行绘图及分析），然后点击相应绘图按钮即可，这时就会出现一个新的数据图窗口。

	AmpIV(X)	PeakA(Y)
	"AmpI[V]"	"Peak[A]"
1	-40	-0.12368
2	-30	-0.13307
3	-20	-0.15099
4	-10	-0.13206
5	0	0.20937
6	10	0.47106
7	20	0.73443
8	30	1.10054
9	40	1.50882
10	50	1.8435
11	60	2.24256
12	70	2.62529
13	80	2.84866
14		
15		
16		
17		
18		



图中 X、Y 轴及标题等可以双击出现对话框进行相应修改，具体操作请参考 Origin 教程。



（2）稳态激活和失活曲线绘制

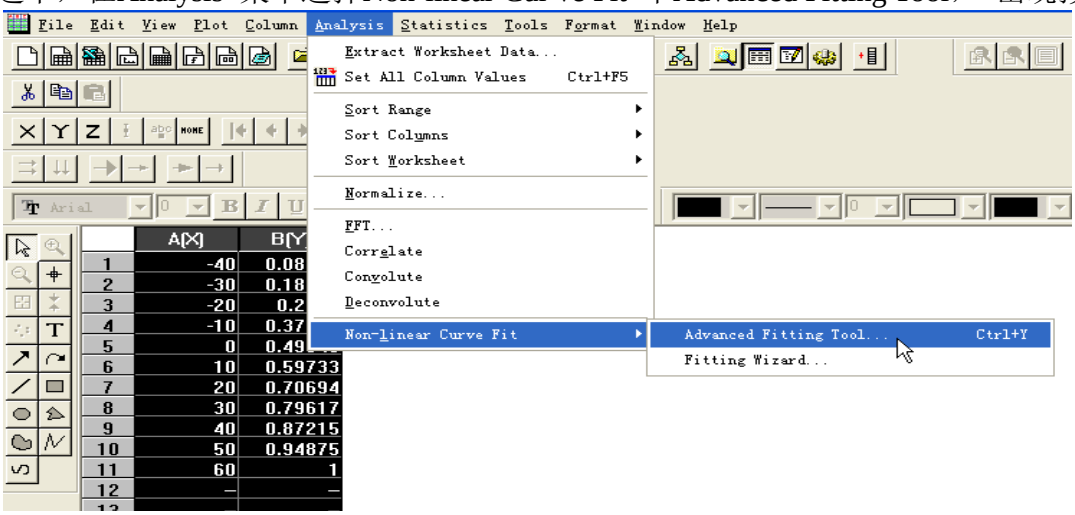
将电流值转换成电导值，先用Nernst 方程计算相应离子的平衡电位：

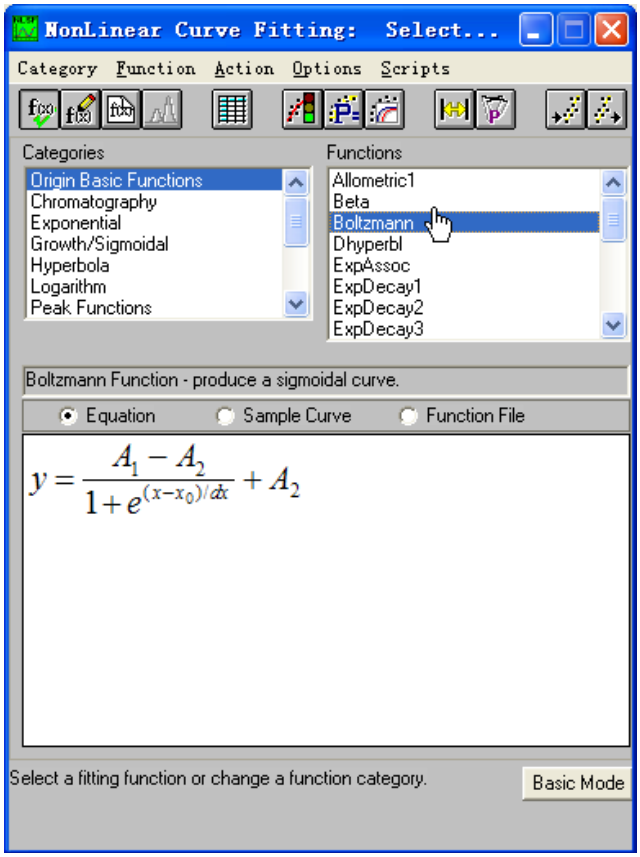
$$Ex=\frac{RT}{F}\ln\frac{[X^+]_o}{[X^+]_i}$$

用公式$G = I/(V - Ex)$将电流值转换为电导值，得到电导值，将电导值标化， 在数据栏里可看到标化后的结果，；

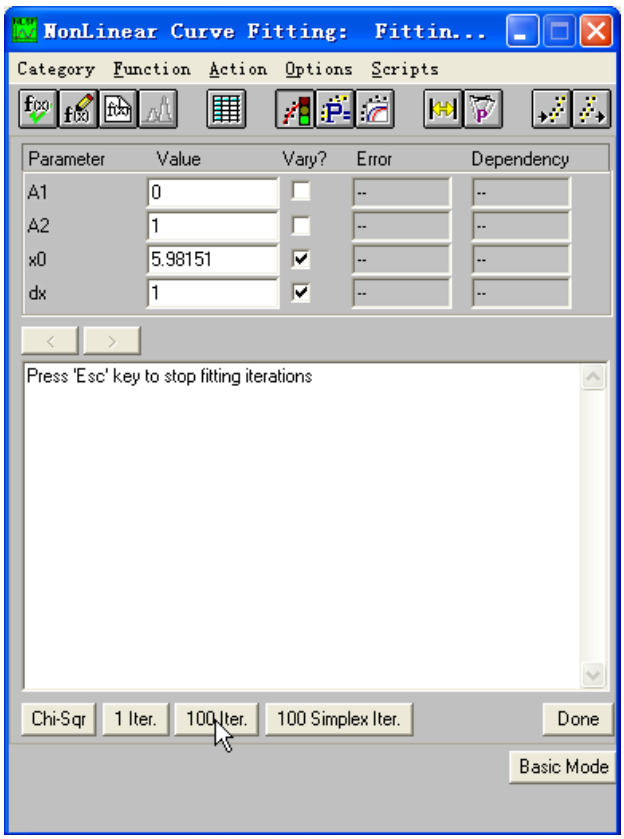
	A(X)	B(Y)
1	-40	0.08952
2	-30	0.18256
3	-20	0.2616
4	-10	0.37075
5	0	0.49645
6	10	0.59733
7	20	0.70694
8	30	0.79617
9	40	0.87215
10	50	0.94875
11	60	1
12	–	–
13	–	–
14	–	–
15	–	–

将数据选中，在Analysis 菜单选择Non-linear Cur ve Fit 中Advanced Fitting Tool， 出现拟合对话框

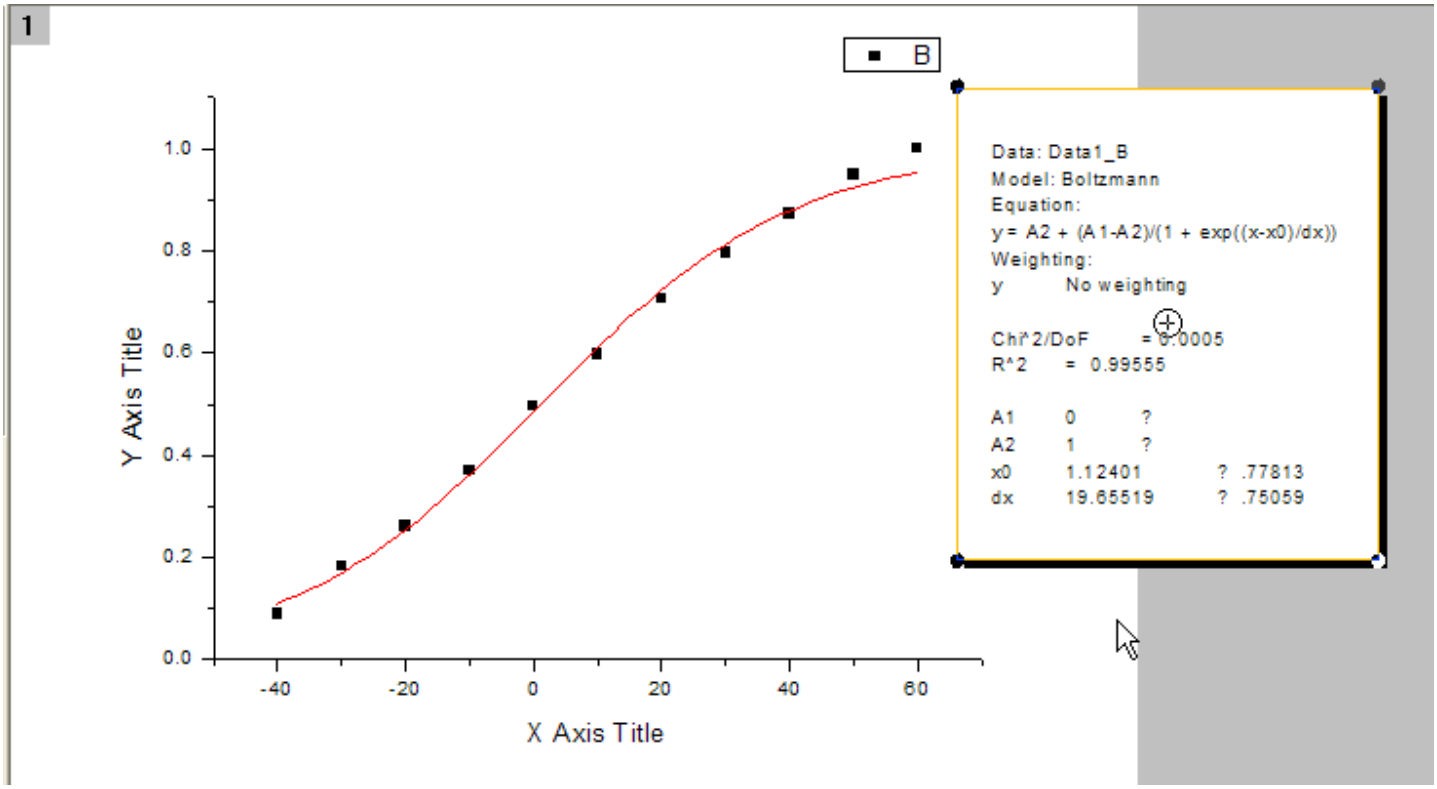




选择Boltzmann方程拟合，激活曲线A1固定为0，A2固定为1，失活曲线A1固定为1，A2固定为0，



连续点击迭代按钮，直到x0及dx不变，点击，拟合完成，出现拟合结果，x0代表半数激活/失活电压，dx是曲线的斜率因子



（3）失活恢复时间常数计算

失活恢复刺激脉冲下得到的电流中，以测试脉冲电流峰值与条件脉冲电流峰值的比值对应脉冲时间间隔绘制出失活恢复时间常数拟合曲线，所得曲线用单指数 $I/I\max=1-\exp(1-t/\tau)$ 方程拟合，I和$I\max$分别为测试脉冲电流峰值与条件脉冲电流峰值，t为时间间隔， 为失活恢复时间常数，过程与上面一样，仅是公式选择不同而已。

（4）激活时间、失活时间分析

通道动力学的分析需要借助Clampfit软件，但是该软件也不能直接打开Pulse数据，需要通过MinAnalysis转换为ABF格式文件.