

目录

一、采集软件参数设置及运行.....	1
1、设置放大器参数	2
2、开始采集	7
3、在线显示阻抗.....	9
4、在线叠加.....	9
二、数据分析.....	10
1.数据导入.....	10
2.波形显示调整.....	13
3.数据基本信息检查.....	14
4.数据分析操作.....	17
4.1 参考转换.....	18
4.2 基线校正及去除直流漂移.....	20
4.3 滤波.....	21
4.4 去伪迹.....	22
4.5 脑电分段与平均.....	28
4.6 数据导出.....	35
4.7 峰值导出和平均峰值的导出.....	37
三、批处理.....	39
1.宏命令的录制.....	39
2.批处理文件的执行.....	41

加密狗功能模块介绍:

X	S	B	A
数据采集	数据分析	基本溯源	高级溯源

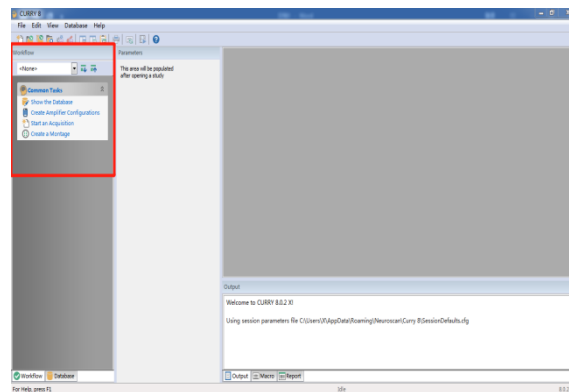
一、采集软件参数设置及运行



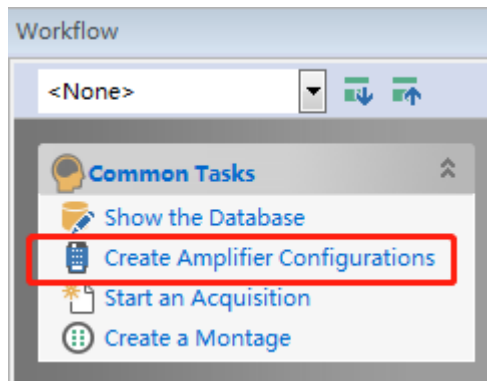
运行软件 Curry 8：双击 Curry 8 图标。

1、设置放大器参数

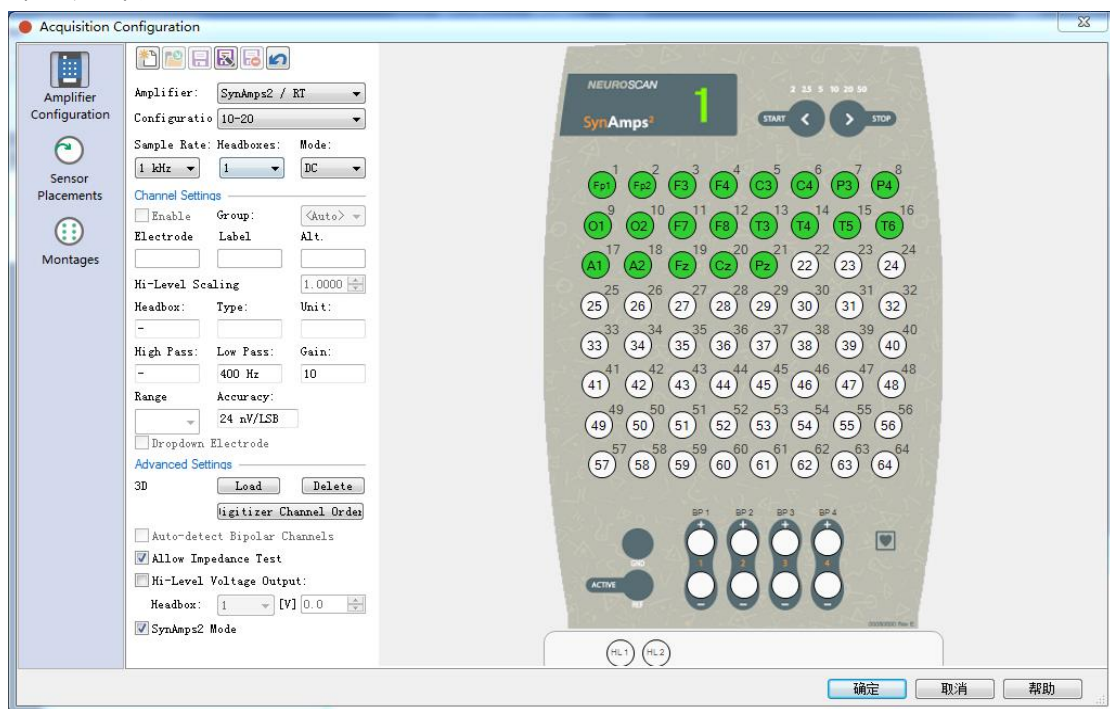
例如：从软件界面坐下角



Workflow 选择 **Create Amplifier Configurations** 或单击常用工具栏上的  按钮。



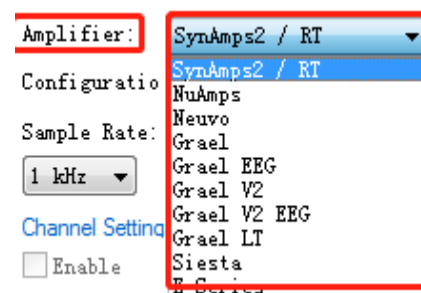
弹出以下窗口:



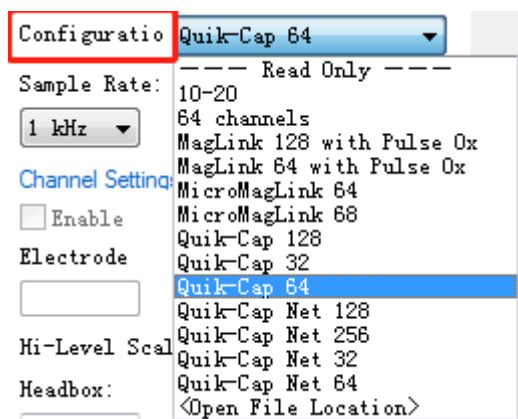
以 64 导放大器 SynAmps2 为例,进行放大器参数设置

从 **Amplifier** 中, 选择放大器类型

SynAmps2/RT



从 **Configuration** 中选择配置文件
Quik-Cap 64



从 **Sample Rate** 选择“1KHz (1000HZ)”

Sample Rate:
1 kHz

从 **Headboxes** 选择“1”

Headboxes:
1

Mode 选择“DC”

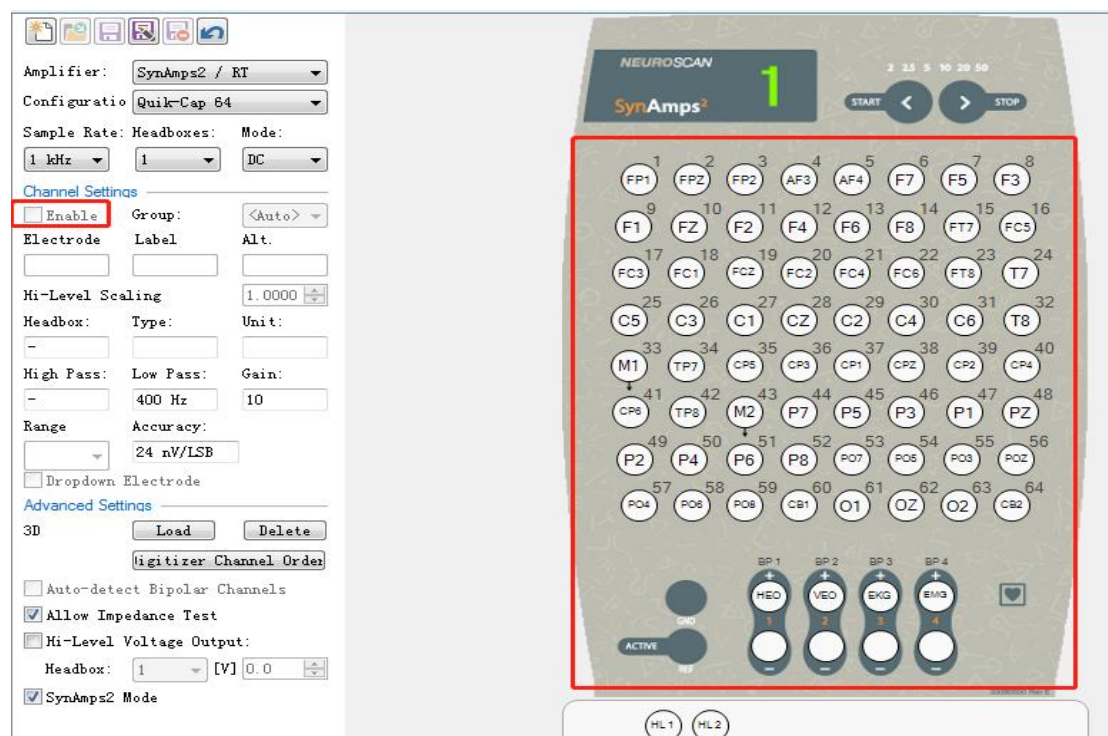
Mode:
DC



注：

Sample Rate 采样率可选择的范围：100Hz-20kHz。（数值决定于放大器参数）

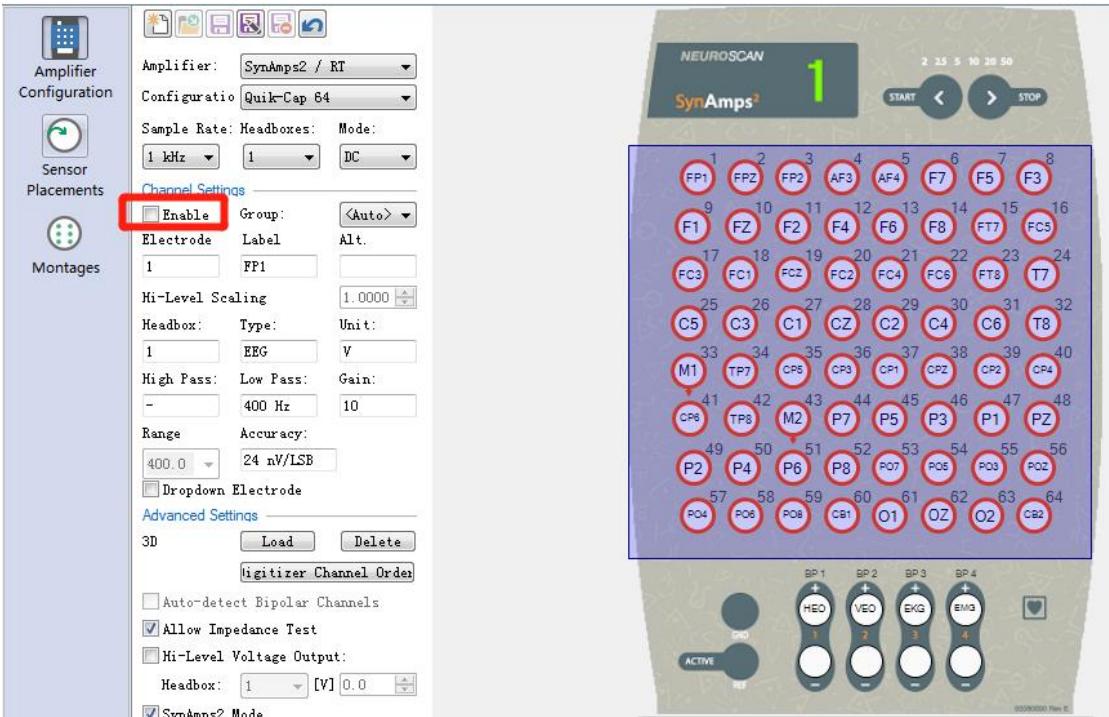
Mode 采集模式可选择：DC（即直流采集，High pass 从 0Hz 开始记录）或 AC（即交流采集，High pass 从 0.05Hz 开始记录）根据自己的实验需求，选取采样率和采集模式。

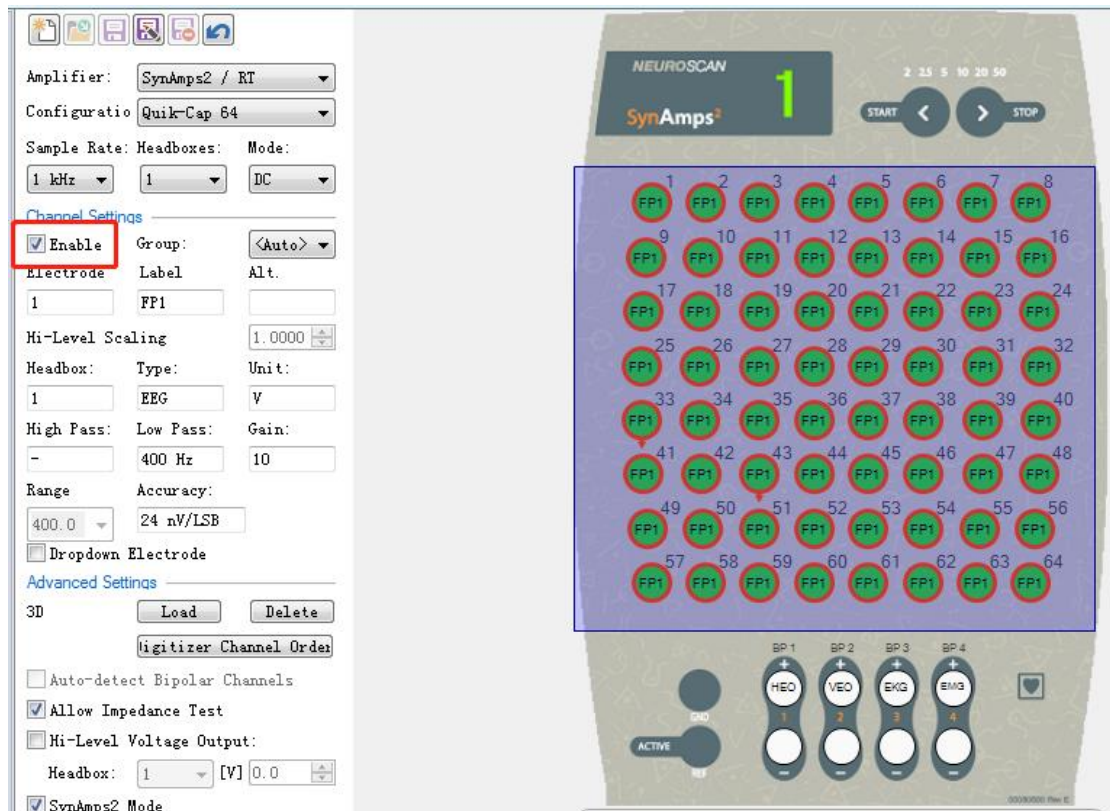
选择需要的导联：




图中右侧红色区域的白色圆形图标即代表放大器导联。白色状态表示：当前本导联不进行数据采集。对其双击，使其变为绿色则此导联可以进行数据采集。

进行批量导联处理的时候，可以使用鼠标按住左键，将需要的导联框选中，再点击左侧的 ☐ Enable 按钮，





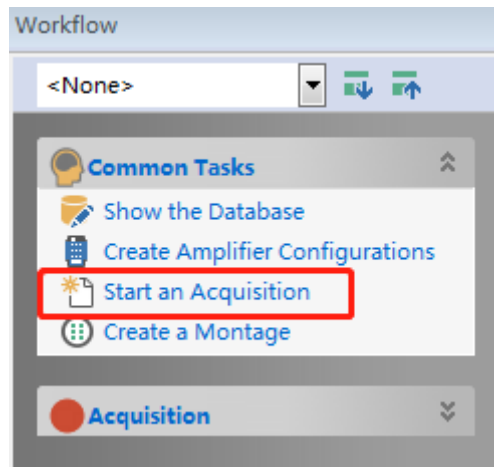
则选中的导联变为绿色，所有绿色的导联均参与数据采集。

点击保存按钮 ，弹出以下对话框，对配置文件进行命名，

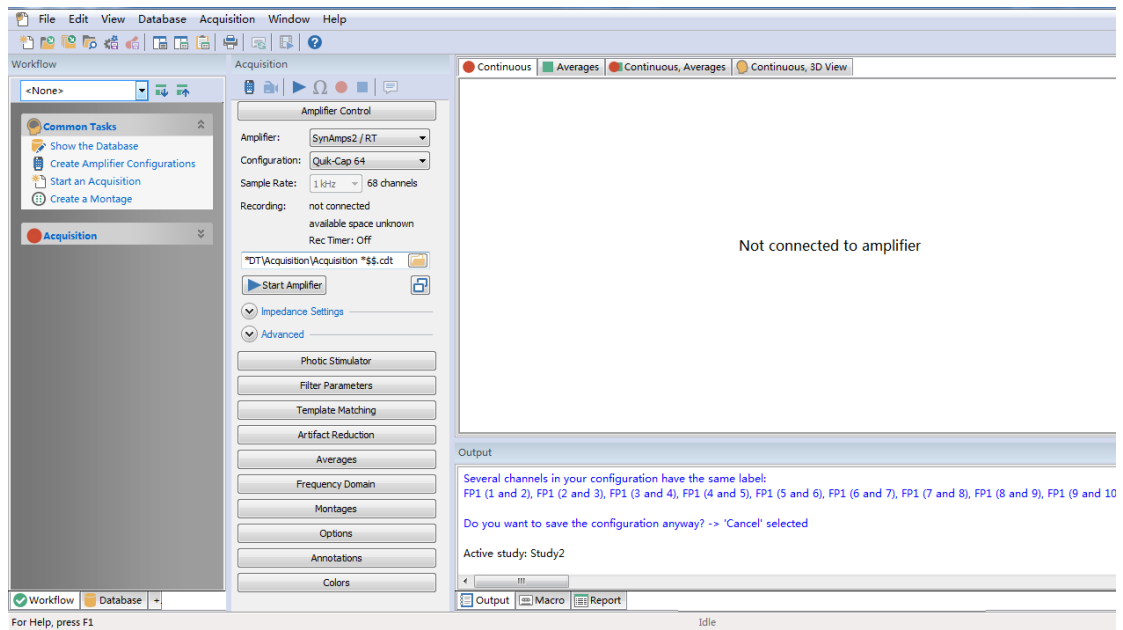


点击 OK,则配置文件保存，以后就可以使用保存下来的配置文件进行数据采集。

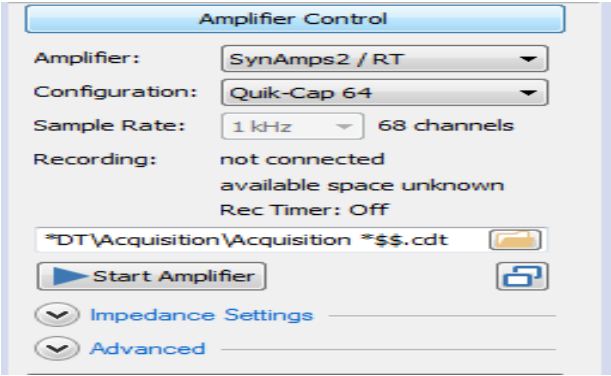
2、开始采集



从 **Workflow** 中选择 **Start an Acquisition** 或者从“工具栏”中点击  按钮，打开采集软件界面如下：



进入 **Amplifier Control** 选项










选择放大器类型，依据产品型号进行选择，

SynAmps2 放大器： Amplifier: SynAmps2 / RT

NuAmps 放大器： Amplifier: NuAmps


工具栏中图标的含义：

	设置放大器配置文件
	进行视频记录
	连接到放大器采集数据
	在线查看阻抗
	数据记录
	停止数据记录，断开放大器
	添加数据备注

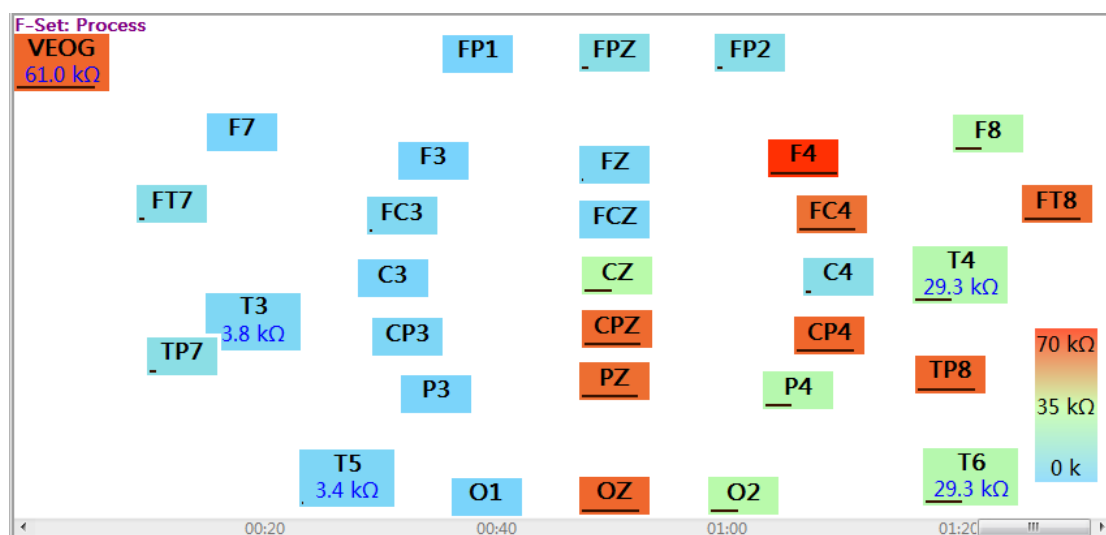
3、在线显示阻抗



开始采集后，点击

中的 ，即可显示阻抗界面，

导联显示的颜色不同代表幅值的高低，颜色越红表明阻抗越高，反之，颜色越蓝表明阻抗越低。

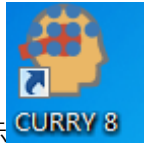


(不同的阻抗由不同的色彩决定。)

4、在线叠加

参数设置同离线数据处理

二、数据分析

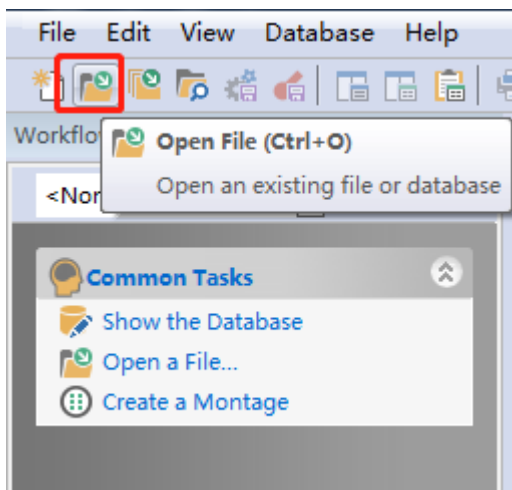


运行软件 Curry 8 双击 Curry 8 图标。

1.数据导入

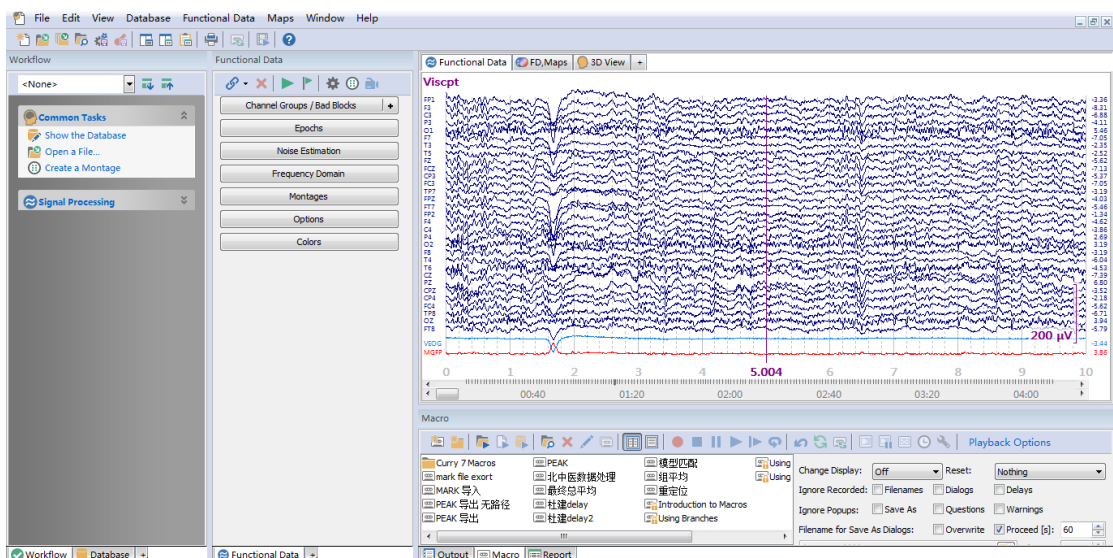
打开需要处理的数据,以下有 2 种方法打开数据：

a) 直接打开数据：以模板数据为例：

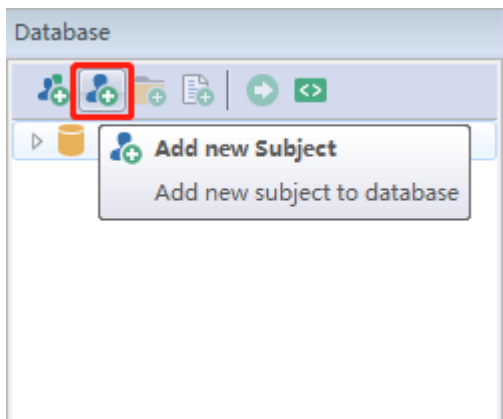


单击工具栏上的 **open file** 按钮，寻找自己的数据文件进行打开（注意：CURRY8 数据向下兼容，由 SCAN 软件 CURRY7 软件采集的数据也可以打开。）

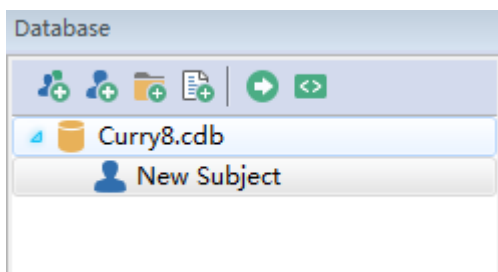
导入数据后显示如下：



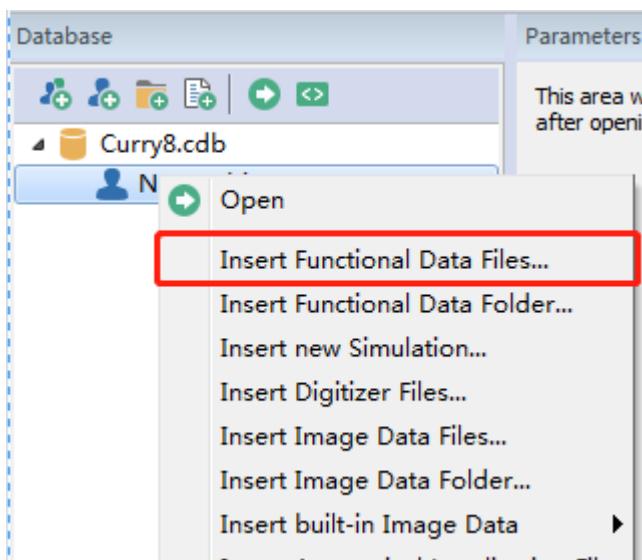
b) 使用 **Database** 打开数据：



在 **Database** 中，使用 **Add new subject** 功能，添加一个 **subject**

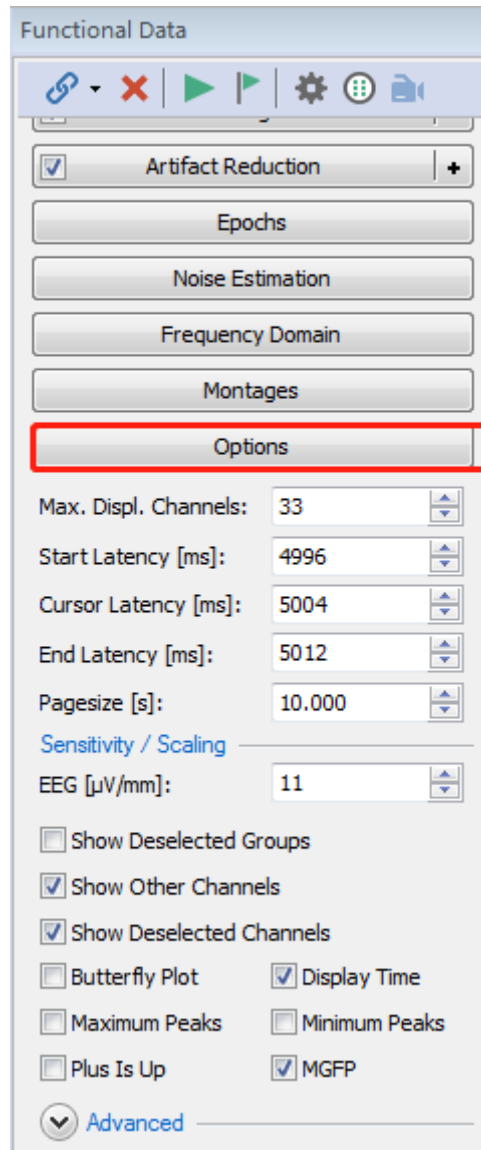


在新建的 **New Subject** 右键，选择 **Insert Functional Data Files..**，选择需要的文件插入 **New Subject**。（可多选）



2.波形显示调整

在 Functional Data 这一列中，Options 是用来控制波形显示相关参数的选项

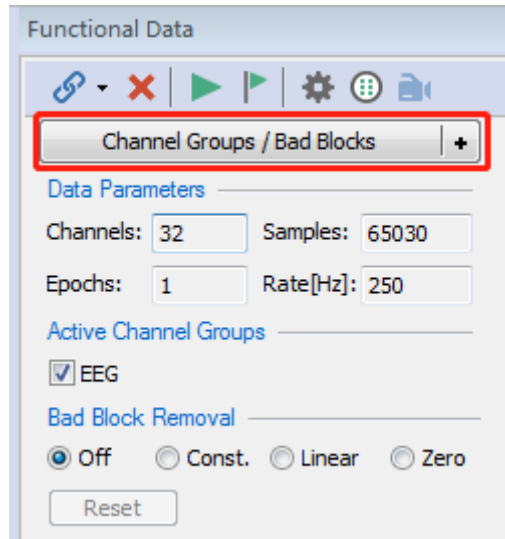


其中：

Max.Displ.Channels	表示当前数据显示的导联数
Star Latency	表示时间窗开始时刻
Cursor Latency	表示当前指针标记时刻
End Latency	表示时间窗结束时刻
Pagesize	表示当前页显示数据时长
EEG	表示当前幅值比例

3.数据基本信息检查

在 **Channel Groups./Bad Blocks** 中，可以显示一些其他的数据参数，检查它们是非常必要的，因为常常会因为数据采集过程中的某些问题，出现数据参数不一致的状况，影响后期数据叠加平均。



Channels 表示数据的导联数

Samples：表示数据的总采样点数

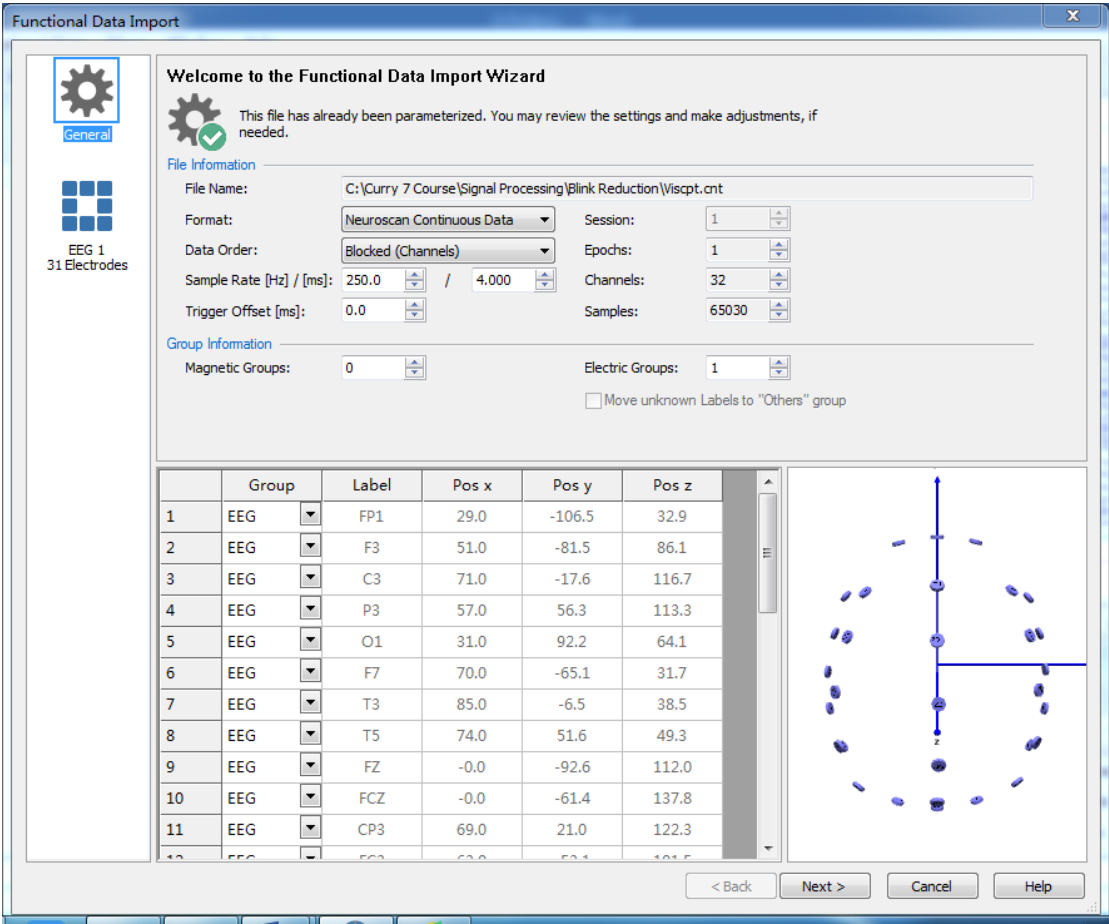
Epochs：表示数据的分段数量

Rate：表示数据的采样率

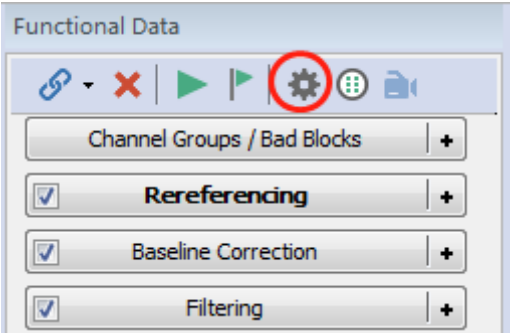
一般，由于 **Channels** 数量和 **Rate** 导致的数据无法合并的情况经常出现，而此原因就是由于在数据采集过程中，使用了不一致的数据采集参数造成的。所以尤为需要引起注意。

需要注意的是,在数据导入的过程中,尤其是由 Scan 采集的数据 (.cnt 后缀) 和 CURRY7 采集的数据 (.dat) 数据, 由于文件格式的问题, 会产生电极位置不匹配的问题, 影响后期的数据分析, 所以, 在导入数据的时候, 需要手动对电极位置以默认的 10-20 系统来进行重定位, 操作方式如下:

数据导入后, 会自动弹出 **Functional Data Import** 窗口, 如下:



同样, 也可以通过  按钮来找到以上窗口:



点击 **Next >** :

Functional Data Import

Welcome to the Functional Data Import Wizard

This file has already been parameterized. You may review the settings and make adjustments, if needed.

File Information

File Name: C:\Curry 7 Course\Signal Processing\Blink Reduction\Viscpt.cnt

Format: Neuroscan Continuous Data

Session: 1

Data Order: Blocked (Channels)

Epochs: 1

Sample Rate [Hz] / [ms]: 250.0 / 4.000

Channels: 32

Trigger Offset [ms]: 0.0

Samples: 65030

Group Information

Magnetic Groups: 0

Electric Groups: 1

☐ Move unknown Labels to "Others" group

	Group	Label	Pos x	Pos y	Pos z
1	EEG	FP1	29.0	-106.5	32.9
2	EEG	F3	51.0	-81.5	86.1
3	EEG	C3	71.0	-17.6	116.7
4	EEG	P3	57.0	56.3	113.3
5	EEG	O1	31.0	92.2	64.1
6	EEG	F7	70.0	-65.1	31.7
7	EEG	T3	85.0	-6.5	38.5
8	EEG	T5	74.0	51.6	49.3
9	EEG	FZ	-0.0	-92.6	112.0
10	EEG	FCZ	-0.0	-61.4	137.8
11	EEG	CP3	69.0	21.0	122.3
12	EEG	CPZ	69.0	53.1	101.5

EEG 1
31 Electrodes

Next > **Cancel** **Help**

点击 ☐ **Use Label-Matching to determine Positions** 后, 点击 **Finish** , 即可完成电极重定位。

Functional Data Import

EEG 1 Electrode Information

Please enter sensor data here. You may also need to specify landmarks if the positions are not available in Curry's internal coordinate system.

Get Positions and Labels from: CURRY Parameter Files (review mode)

Sensor File Name:

Sensor Unit: mm

☒ **Use Label-Matching to determine Positions**

Co-Registration: Leave Positions as they are

Landmark File Name:

Landmark Unit: mm

☐ Use Anatomical Landmark File:

Electrodes: 31 / 31

Sensor count ok

Landmarks: 0 F / 0 A

Leaving Positions unchanged

	Type	Label	Pos x	Pos y	Pos z
1	Sensor	FP1	-29.0	106.5	32.9
2	Sensor	F3	-51.0	81.5	86.1
3	Sensor	C3	-71.0	17.6	116.7
4	Sensor	P3	-57.0	-56.3	113.3
5	Sensor	O1	-31.0	-92.2	64.1
6	Sensor	F7	-70.0	65.1	31.7
7	Sensor	T3	-85.0	6.5	38.5
8	Sensor	T5	-74.0	-51.6	49.3
9	Sensor	FZ	0.0	92.6	112.0
10	Sensor	FCZ	0.0	61.4	137.8
11	Sensor	CP3	-69.0	-21.0	122.3
12	Sensor	CPZ	-69.0	53.1	101.5

EEG 1
31 Electrodes

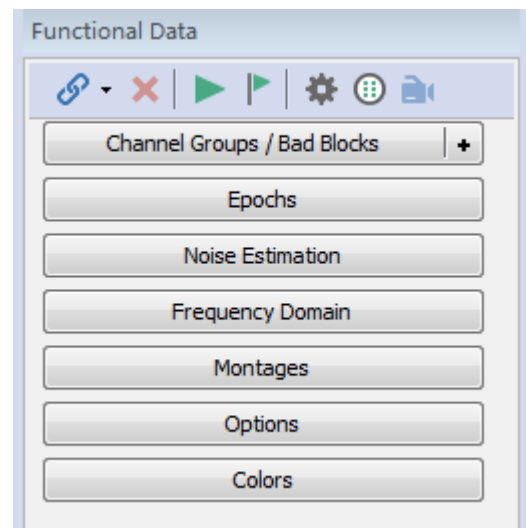
Finish **Cancel** **Help**


4. 数据分析操作

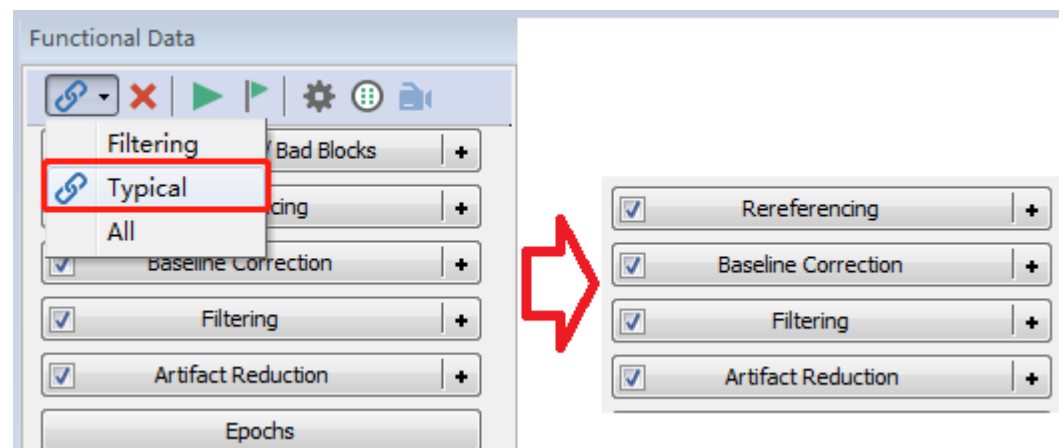
数据分析步骤

1. 参考转换；
2. 基线校正及去除直流漂移；
3. 滤波；
4. 去伪迹
 - 4.1 去除眼电对其他脑电的影响；
 - 4.2 去除 BadBlock；
 - 4.2.1 选择 Bad Block（建议选择方法二：自动选择）
 - 方法一、手动选择；
 - 方法二、自动选择；
- 5 脑电分段与平均；

导入数据后，关于数据处理的操作都在 **Functional Data** 栏下



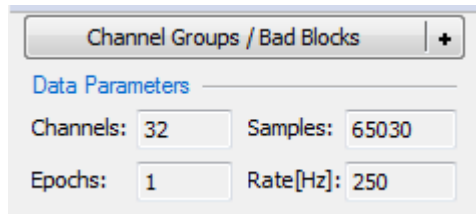
点击 ，选择 **Typical**，弹出经典的数据处理步骤：



按照数据处理步骤，对数据进行处理：

首先，展开 **Channel Groups / Bad Blocks** 选项卡，对数据进行检查：

检查 **Data Parameters**，注意数据 **Channel** 数量及 **Rate** 是否正常



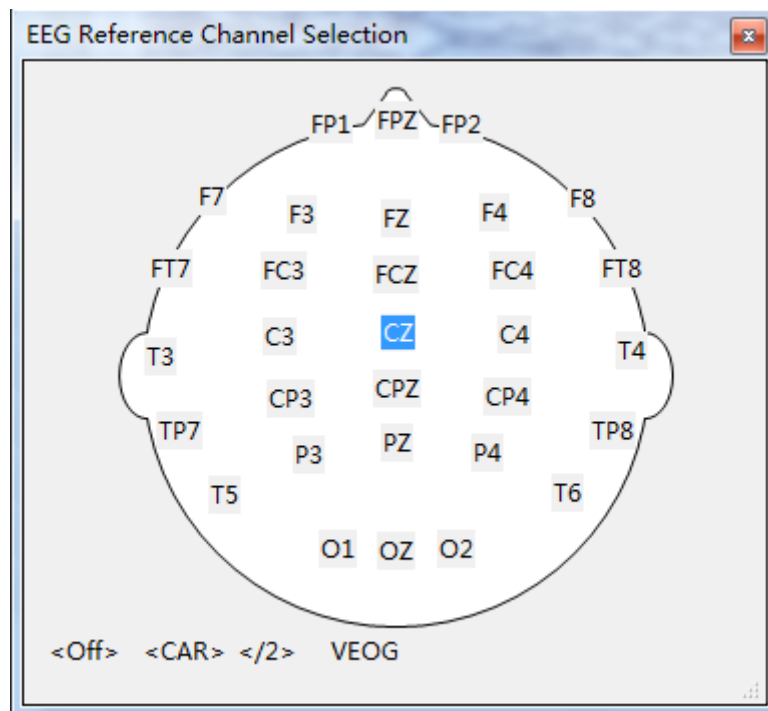
4.1 参考转换

展开 **Rereferencing** 选项卡，

点击 **EEG** 下的 **<CAR>** 按钮。

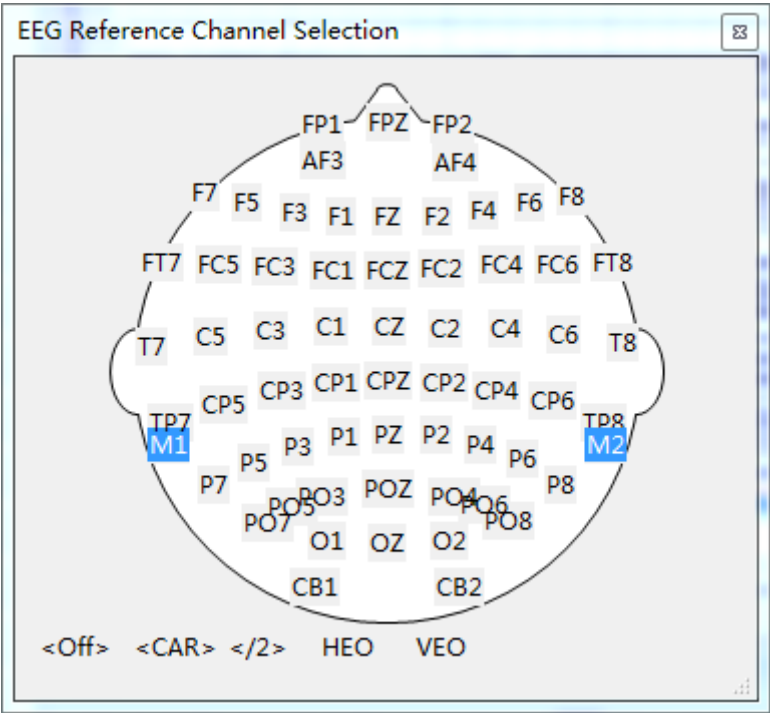
在弹出的窗口中，选择数据需要的参考电极，

例如，以 CZ 为参考电极，则在以下窗口中，选择 CZ 点，点击 CZ 即可：

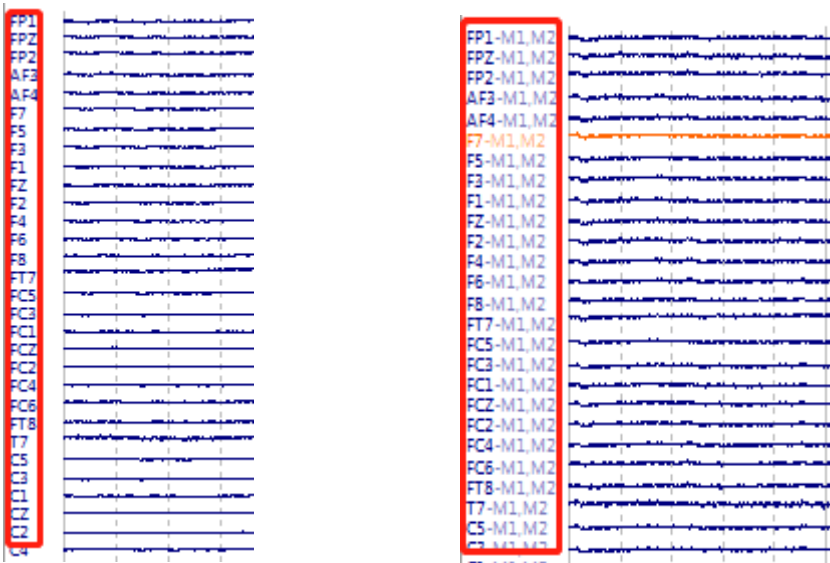


窗口中几个特殊值的含义：**<Off>**表示数据以采集时的参考作为参考，数据不进行参考转换；**<CAR>**表示全头所有导联平均作为参考导联（常用作 BCI 及溯源分析）**</2>**为选定导联值的一般作为参考，例如:同时选中 M2 与</2>则意义为：选用 M2 值的一般作参考。

如需两个电极的平均，例如双侧乳突平均，则需按住键盘上的“ctrl”键，鼠标点选两个电极即可：

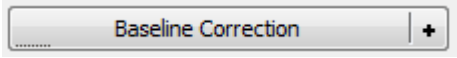


转换参考后，在波形显示窗口的导联名称后，会跟随一个后缀，表明当前导联的参考电极：

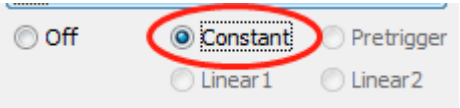


4.2 基线校正及去除直流漂移；

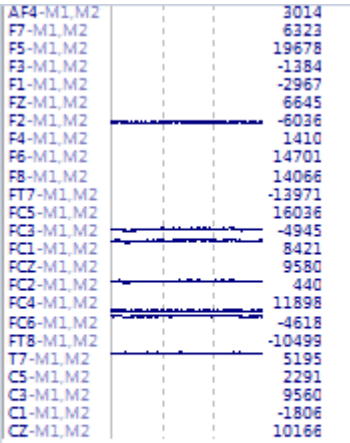
展开



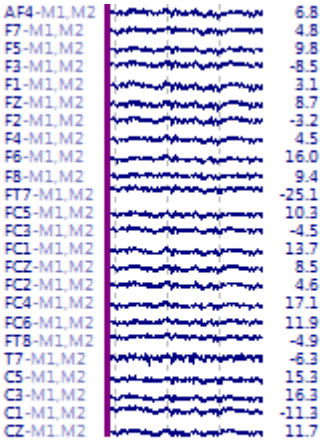
选择



选择 **Constant**，代表当前数据的基线为当前屏所展示数据长度的平均值，同时，选用 **Constant**，也可以去除由于 DC 采集模式带来的直流漂移的影响。



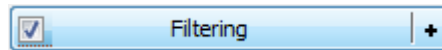
由于直流漂移导致的，幅值异常，波形漂移严重



基线校正后，幅值回归正常，波形回归正常

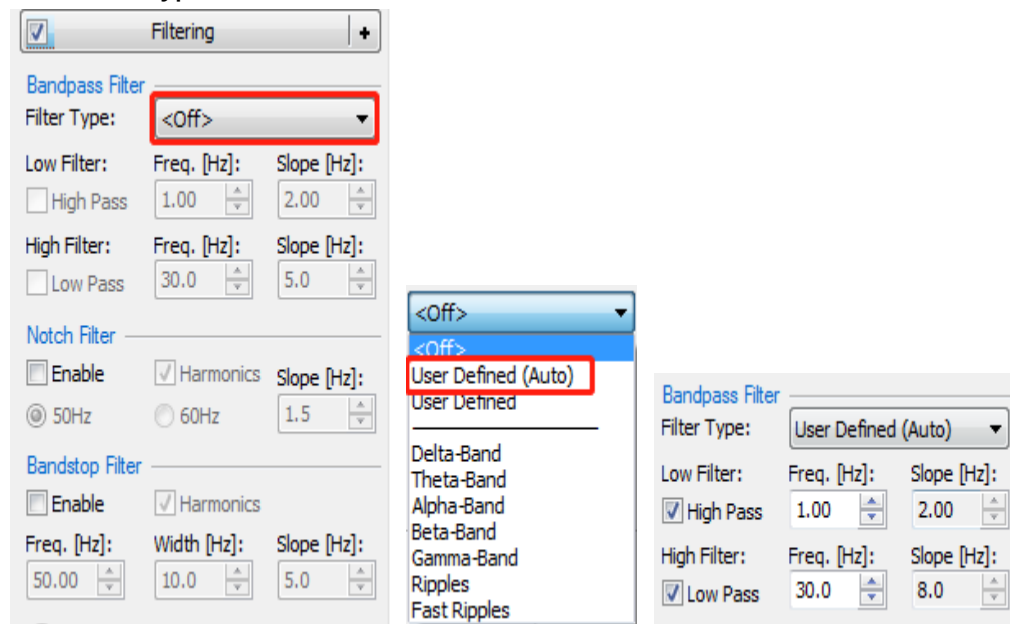
4.3 滤波

展开

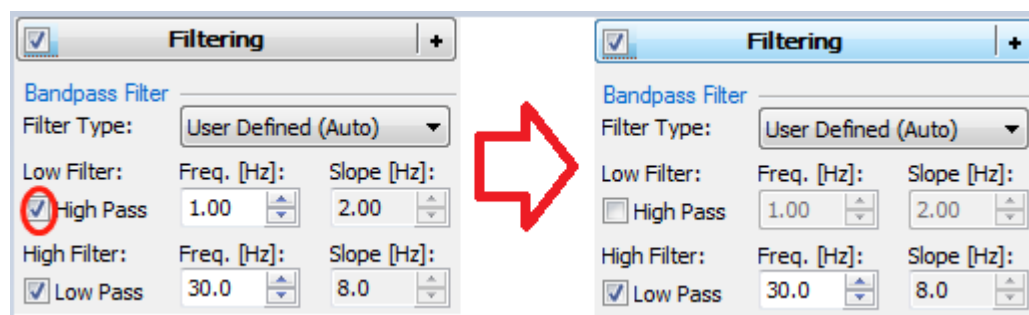


Curry8 中，内置了三种滤波器：Bandpass Filter，Notch Filter，Bandstop Filter。
一般常用的为 Bandpass Filter。

选中 Filter Type，一般选用 User Defined (Auto)



经验上来说，一般我们选用 0~30HZ 的滤波，将 High pass 设为 0



4.4 去伪迹

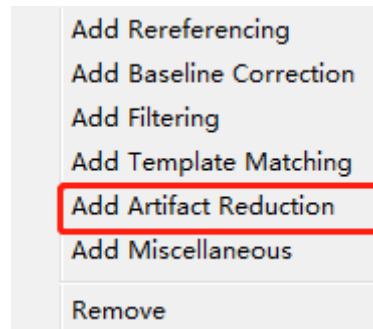
在去伪迹的操作中，我们需要去掉两种对脑电成分影响较大的伪迹：

A . 眼电伪迹

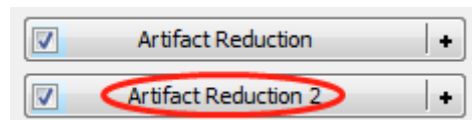
B . BadBlok

首先，需要添加一个去除伪迹的步骤：

点击  右侧的  按钮,弹出以下窗口：

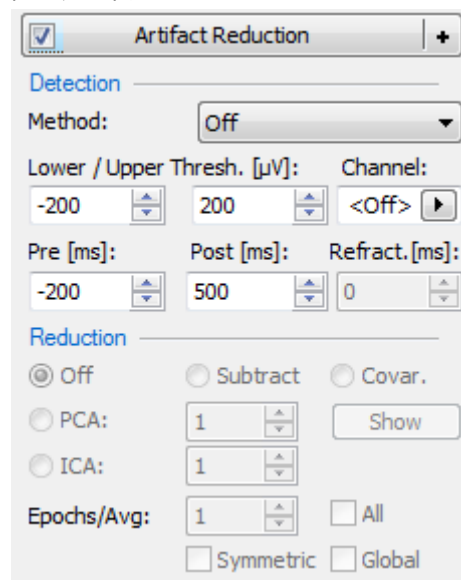


点击 **Add Atirfact Reduction**,*则会增加一个去除伪迹的数据处理步骤.

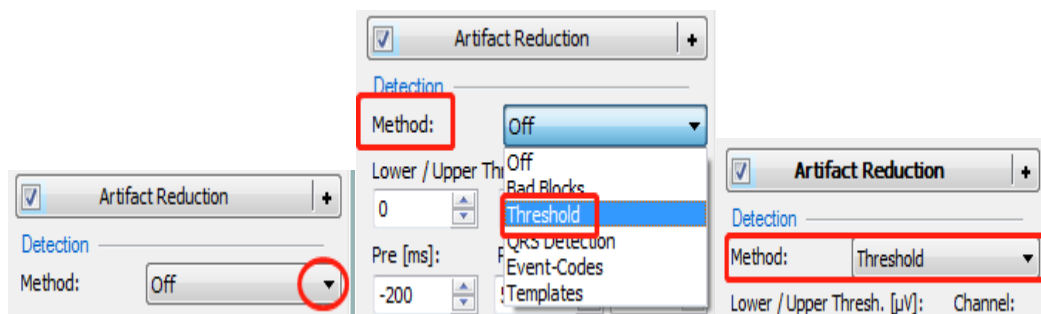


4.4.1 去除眼电伪迹的操作：

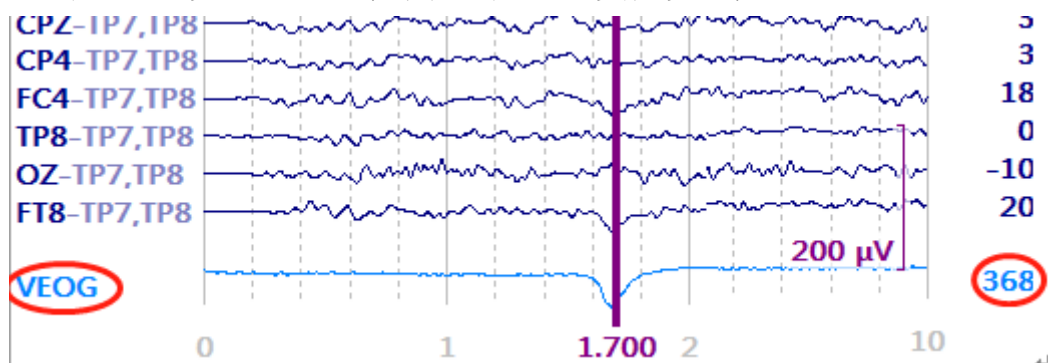
点击 **Artifact Reduction** 弹出以下窗口：



将 **Method** 设置为 **Threshold**



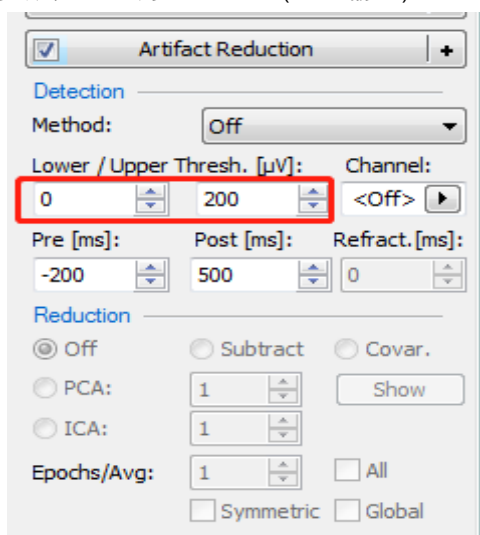
需要对眼电伪迹的朝向进行判断，以决定眼电伪迹参数的设置，方法如下：



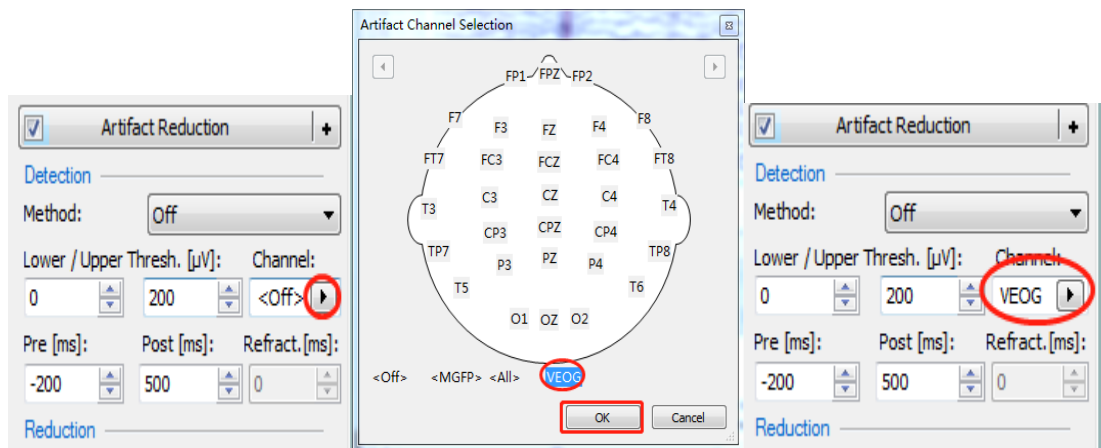
将鼠标标尺移动到 VEOG 导联的峰值附近，判断眼电导联的峰值为正或为负。例子中的峰值为正。针对于 40 导的 NUAMPS 设备，则上述导联为 **VEOL-U**，操作方法一致。

依据上述判断，对去除眼电伪迹参数进行设置：

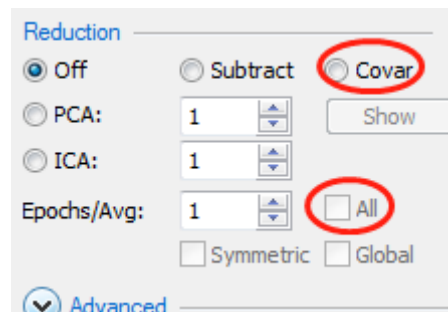
将 **Lower/upper Thresh** 参数，设置为 **0-200**，(键盘输入)。



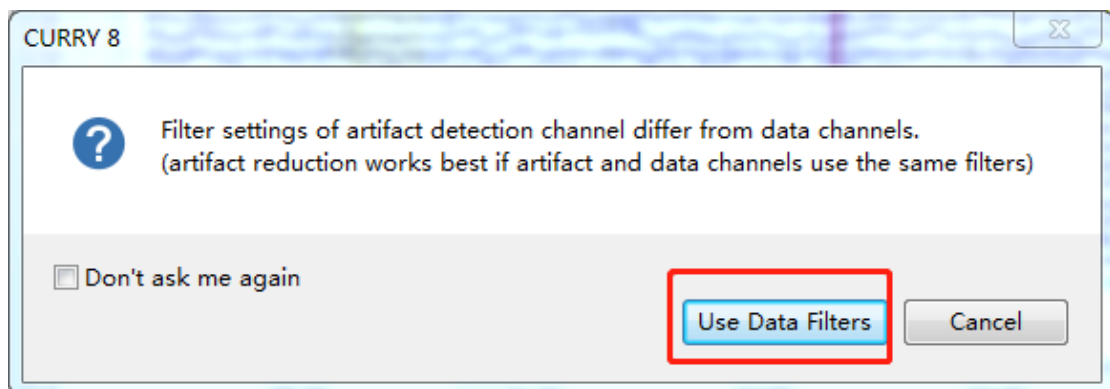
将 **Channel** 设置为 **VEOG** (NUAMPS 设备为 **VEOL-U**)：



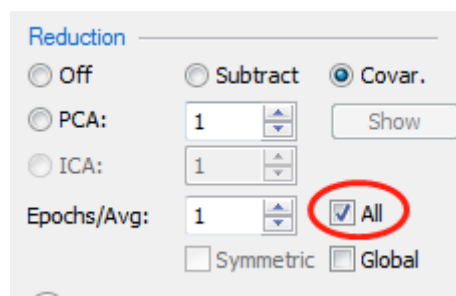
对去除眼电的方法进行选择：
选择 **Covar**



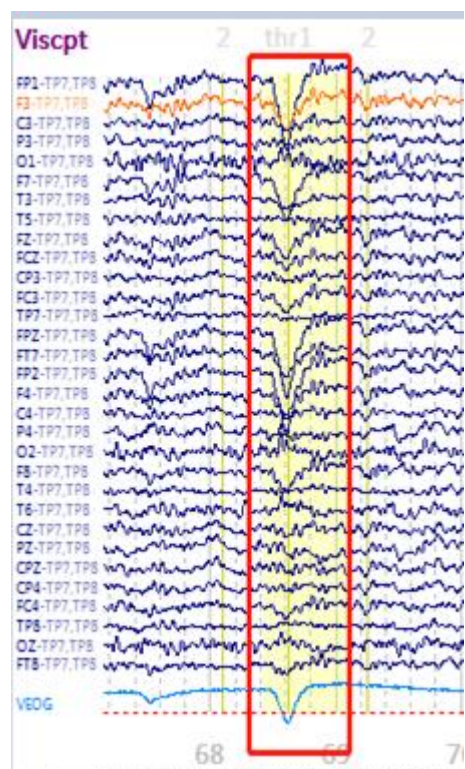
系统自动弹出以下窗口，选择 **Use Data Filters**



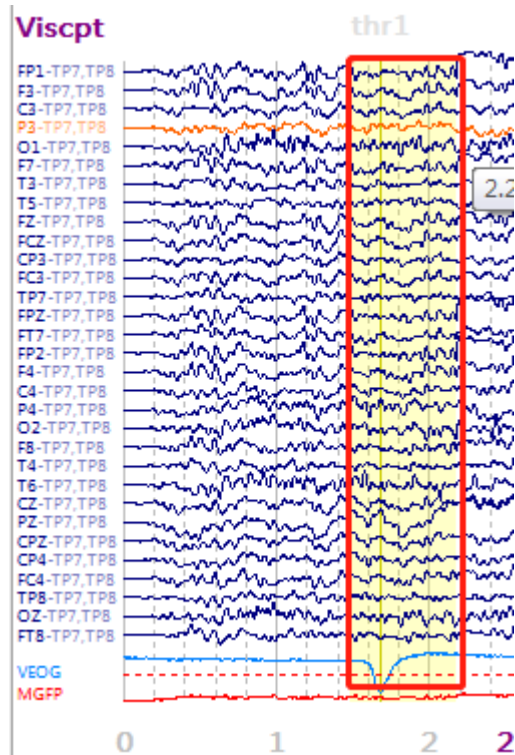
选择 **All**：



垂直眼电去除完成，效果如下：

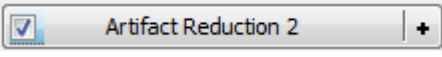


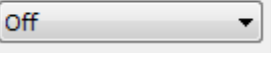
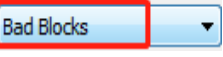
去除前



去除后

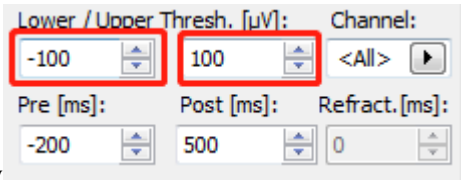
4.4.2 去除 BadBlock 的操作：

选择 ，对参数进行设置：

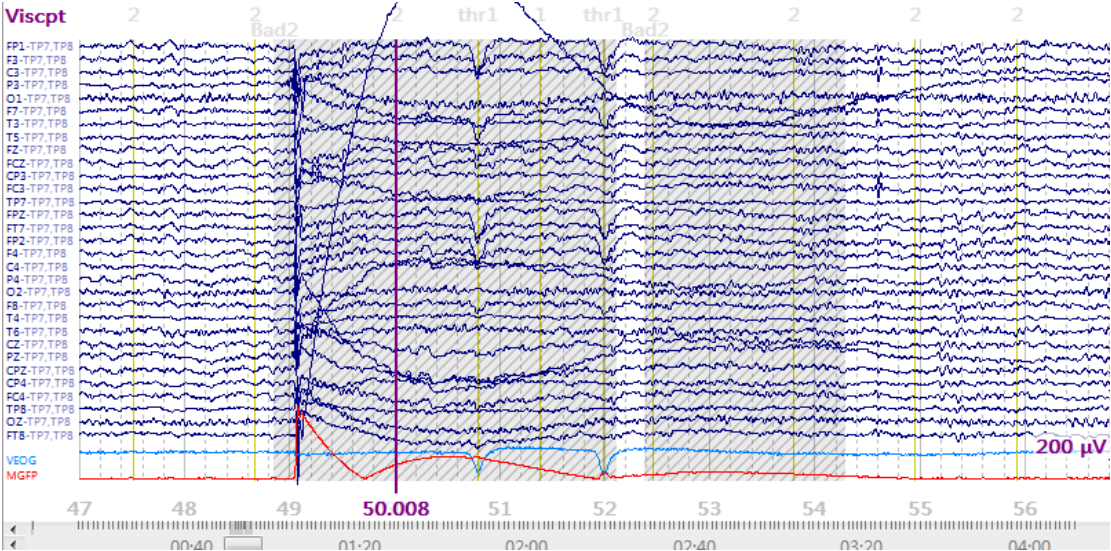
将 Method  设置为  。

将 Lower/Upper Thresh 设置为 -100 uv 至 100uv 。


将 Channel 设置为 ALL。

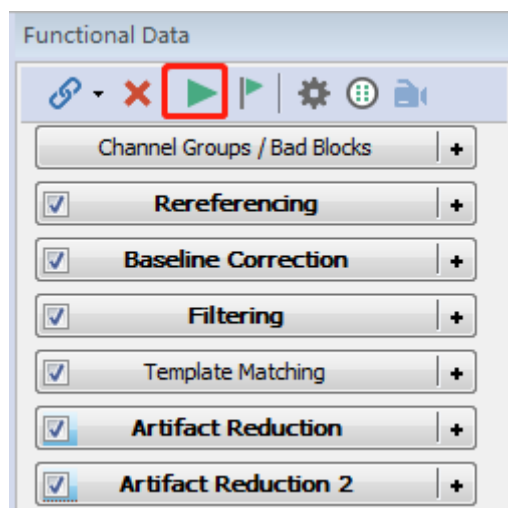


可在波形界面看到，所有幅值超过正负 100UV 的数据段均被灰色色块标出：




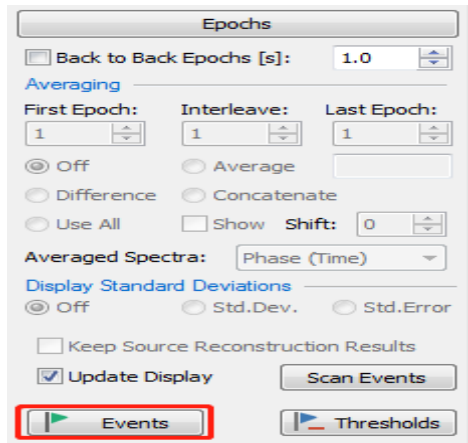
当对数据的处理的基本参数设置完成后，需要将这些参数应用到数据上：

点击 ，将参数应用到数据上：



4.5 脑电分段与平均

点击 Epoch ，选择 **Events** 进入设置界面：



Events / Epochs

Events / Epochs

Event Average (0 Groups Active):

1 2 3 4 5 6 7 8 9

Type: <Off> Condition

Group Label:

Count: 0/257 Color:

Type	Time	Diff. [s]	Annot.

Annotation:

☐ Manual Align [ms]: 0

Pre [ms]: -200 Post [ms]: 500

Modify/Insert Events

Positive 1 Modify

Interval [ms]: 1000 Insert

Block-Size: 0 Step-Size: 0 Blocks: 0

☐ In-Place Averaging

Threshold Criteria

Workfl... Database Events ... +

在 **Type** 中，选择需要叠加的事件类型：

Events / Epochs

Events / Epochs

Event Average (0 Groups Active):

1 2 3 4 5 6 7 8 9

Type: <Off> Condition

Group Label:

Count: 0/257 Color:

Events / Epochs

Events / Epochs

Event Average (1 Group Active):

1 2 3 4 5 6 7 8 9

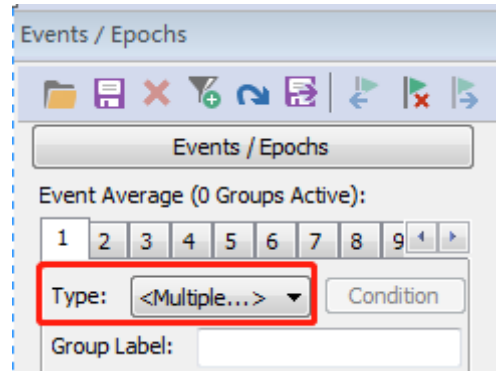
Type: 1 41 Condition

Group Label: 1

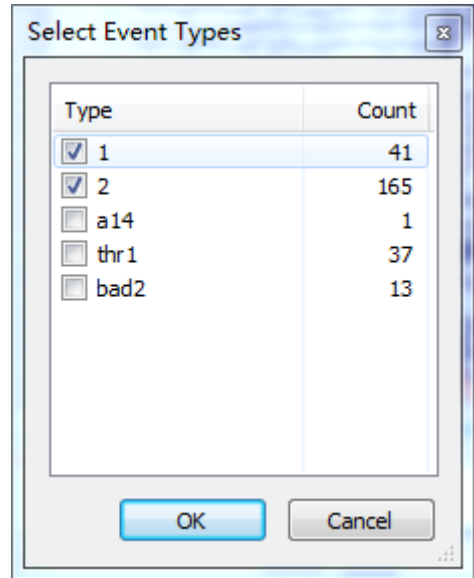
Count: 35/257 Color:

如需要将多种类型叠加在一起，则可以按照以下操作进行：

在 **Type** 中，选择 Manual，



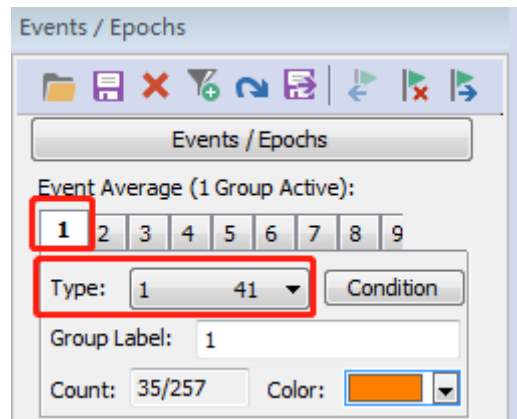
在弹出的窗口 **Select Event Types** 中，勾选需要叠加在一起的事件类型：



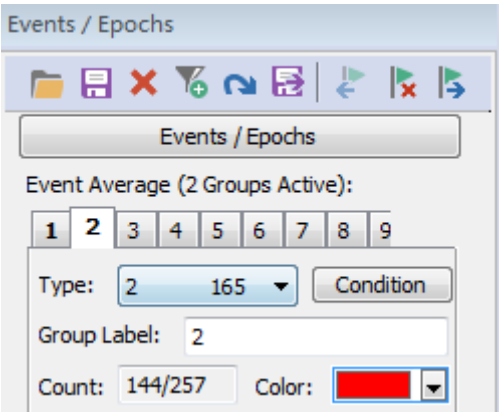
点击 **OK**,勾选的事件类型就叠加在一起了。

如需要进行多种事件类型的比较，则需要将其叠加到不同的通道：

将事件类型 1，叠加到通道 1 中：

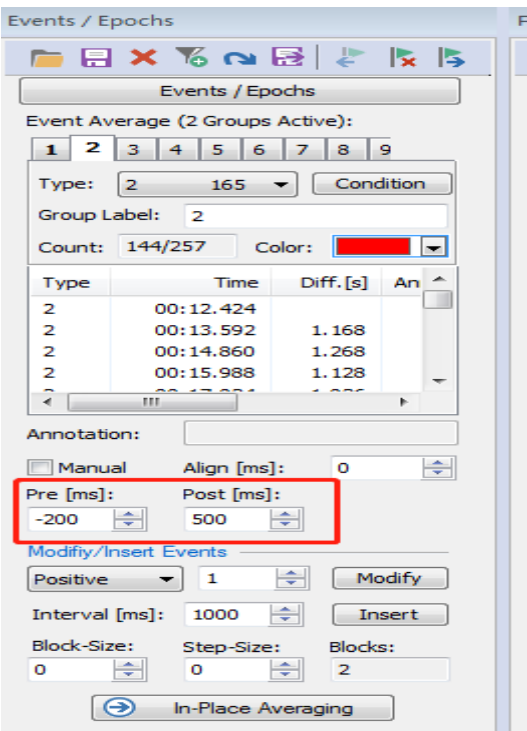


将事件类型 2，叠加到通道 2 中：



这样就可以进行两种或多种事件类型的对比。

数据分段：



对 **Pre** 和 **Post** 进行设置：

一般来说，对于成熟的研究，可以考虑依据参考文献给出的分段时长进行分段设置，建议根据刺激间隔设置 **Pre Time**（起始位置，一般为刺激间隔的 10%——20%）和 **Post Latency**（结束位置，总时间不要超过刺激间隔，覆盖所研究成分的潜伏期，但不要覆盖下一个事件分段的基线）。

Pre [ms]: -200 Post [ms]: 500

Modify/Insert Events

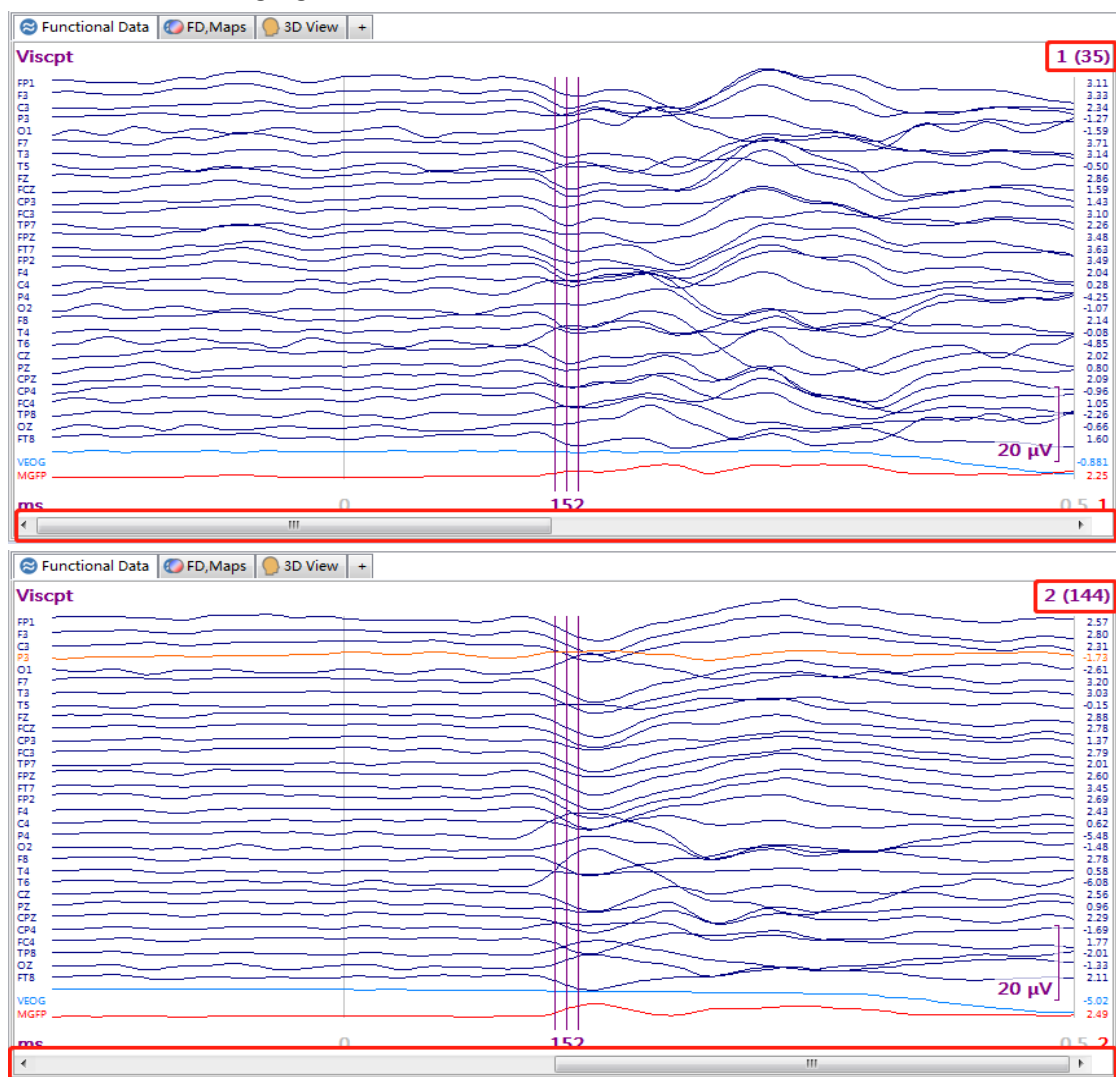
Positive 1 Modify

Interval [ms]: 1000 Insert

Block-Size: 0 Step-Size: 0 Blocks: 2

In-Place Averaging

点击 **In-Place Averaging**，数据就依据事件类型和分段进行了叠加平均。

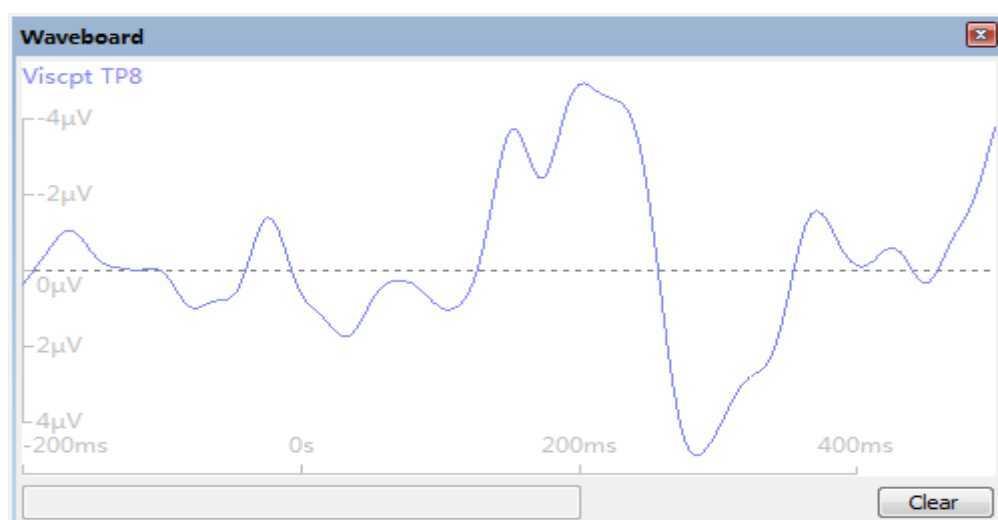
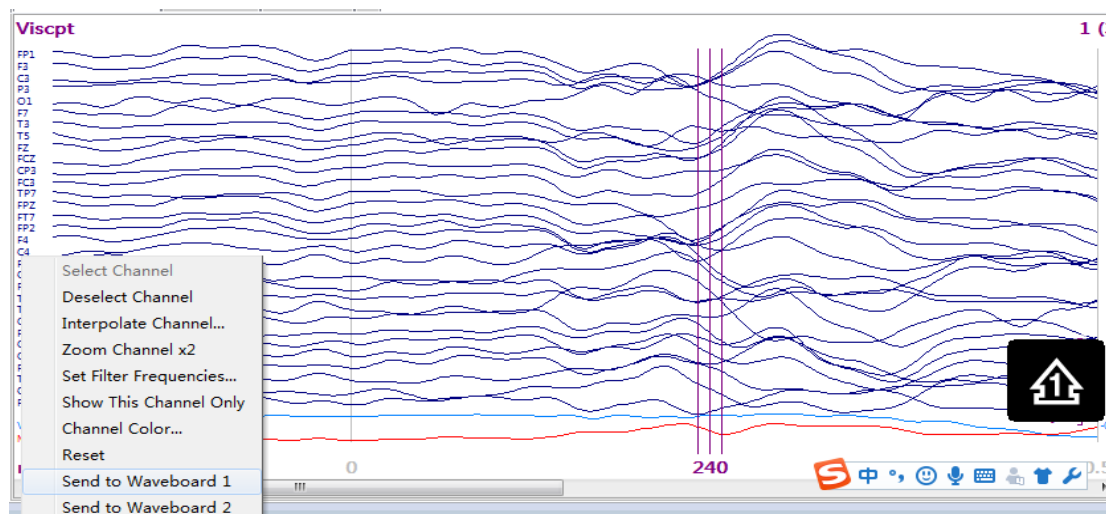


波形窗口的右上角，可以看到事件类型及叠加的次数。

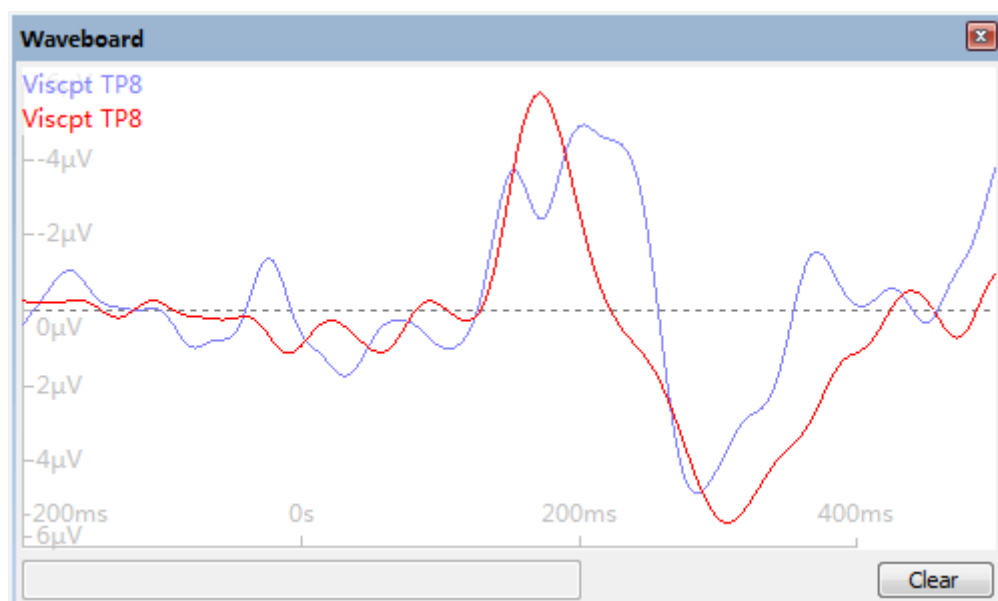
可以拖动下方的横条，来进行叠加的两个事件类型的查看。

波形查看：

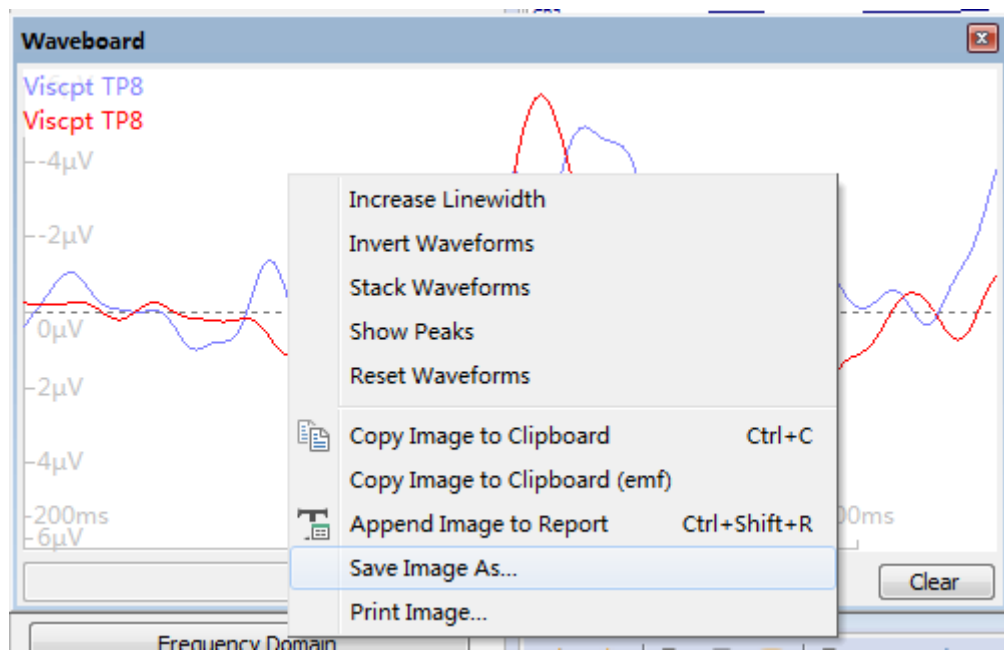
在需要查看的导联名称上右键，弹出窗口，将此导联的波形发送到一个 **Waveboard** 中，



将波形显示界面切换到事件类型 2 上，将相同导联的波形发送到相同的波形板上：



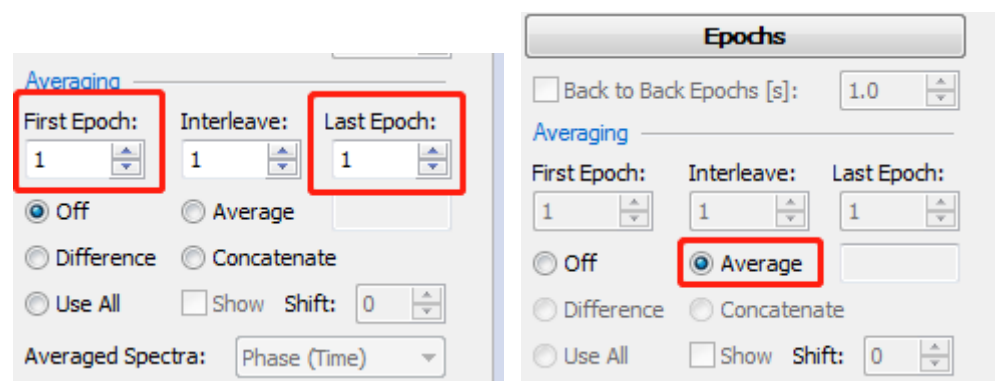
即可完成数据的定性分析对比，如果需要将此波形图像保存下来，则可在界面上右键，选择 **Save Image As**，将波形保存下来。



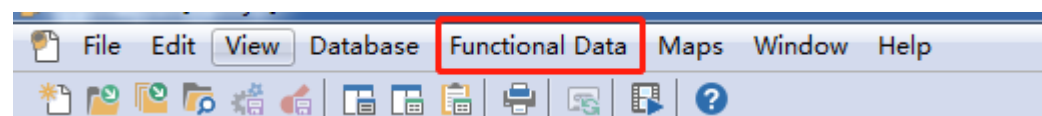
4.6 数据导出：

需要将叠加的事件类型保存出来，需要进行如下设置：

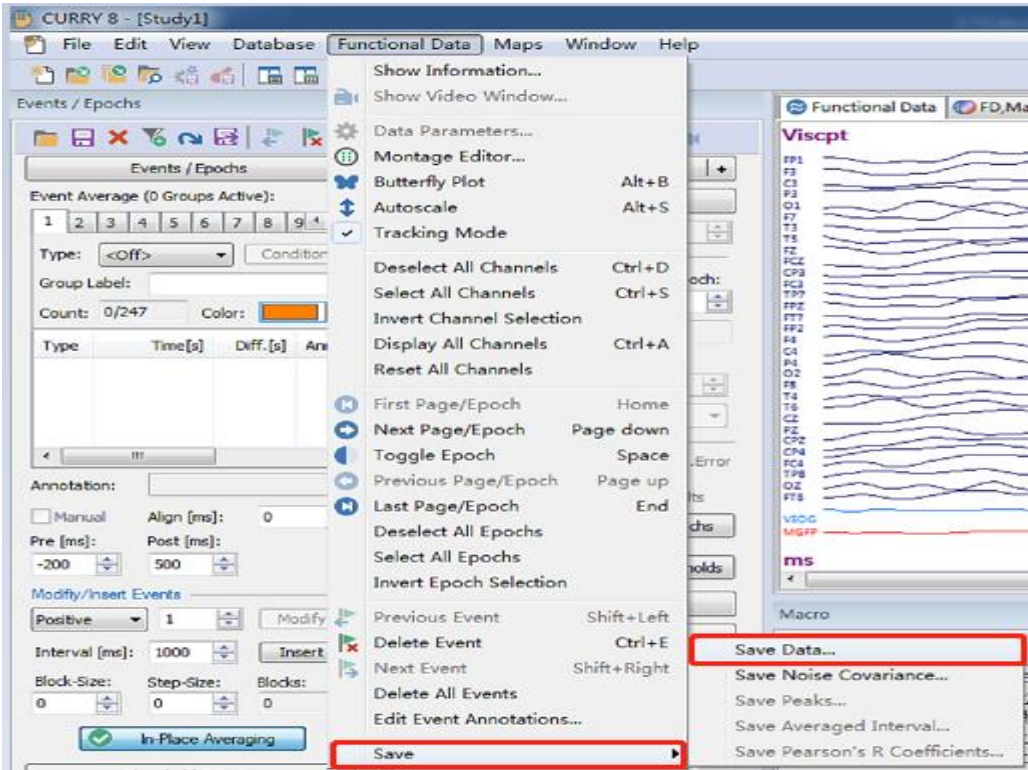
由于同时会进行多个事件类型的叠加，所以在保存数据之前，需要进行事件类型的选择。依据叠加的事件类型的顺序，如果需要叠加第一个事件类型，则需要将 **First Epoch** 和 **Last Epoch** 设置为 1，（如果需要叠加第二个事件类型，则将 **First Epoch** 和 **Last Epoch** 设置为 2，以此类推）点击 **Average**。



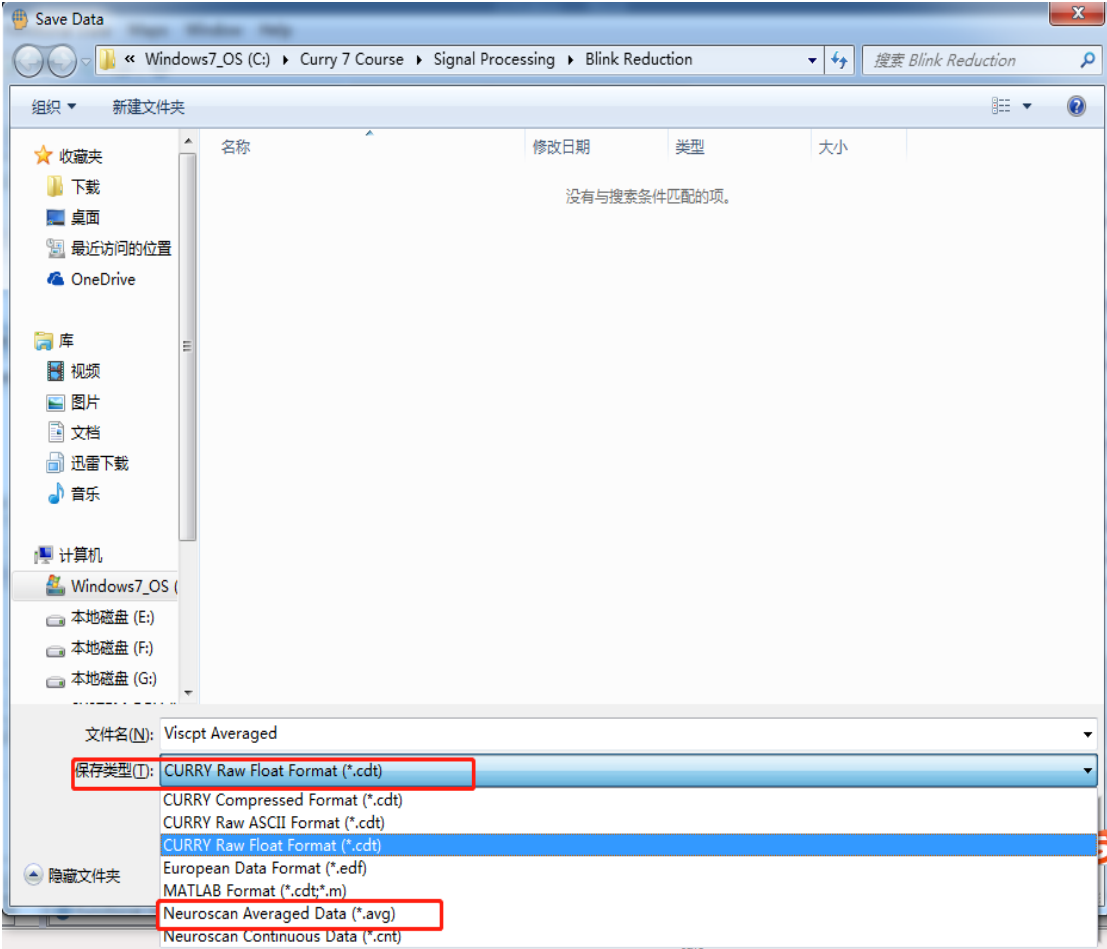
点击 **Functional Data**



点击 Save, Save Data,



将数据保存为 AVG 后缀：



4.7 峰值导出和平均峰值的导出：

4.7.1 峰值导出：

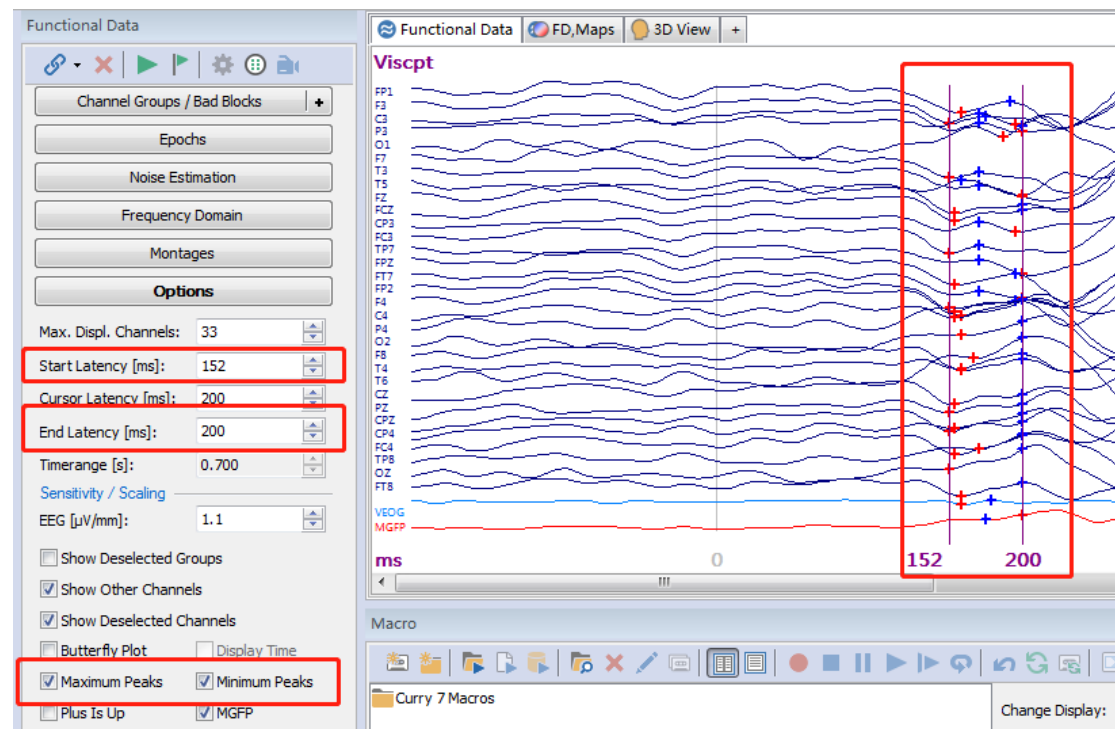
例如需要导出 152ms 至 200ms 的峰值和潜伏期，则需要进行以下设置：

点击 **Options**,

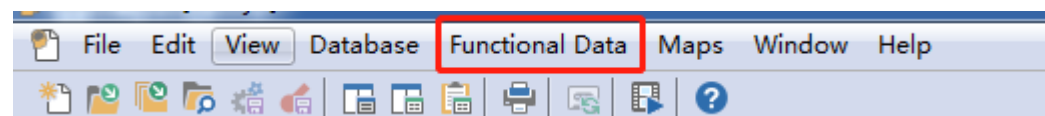
将 Star latency 设置为 152ms

将 End latency 设置为 200ms

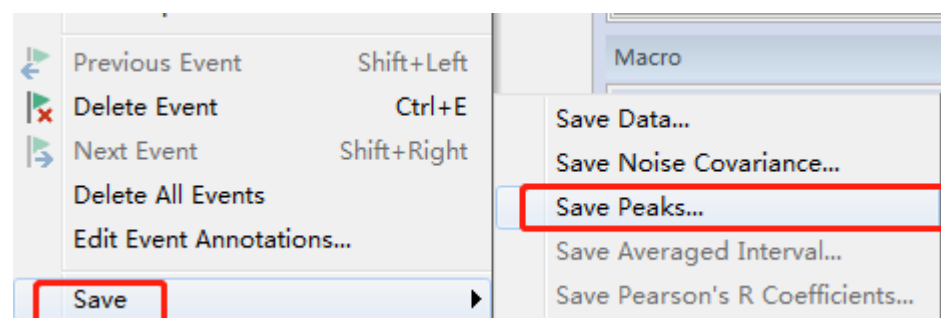
勾选下方的 **Maximum peaks** 或 **Minimum peaks**(如果需要导出的波峰为 P，则需要点选 **Maximum peaks**，如果需要导出的波峰为 N，则需要点选 **Minimum peaks**。)



点击 **Functional Data**



选择 **Save, Save peaks**



将峰值文件保存出来。

4.7.2 平均峰值的导出：

例如需要导出 152ms 至 200ms 的平均波幅，则需要进行以下设置：

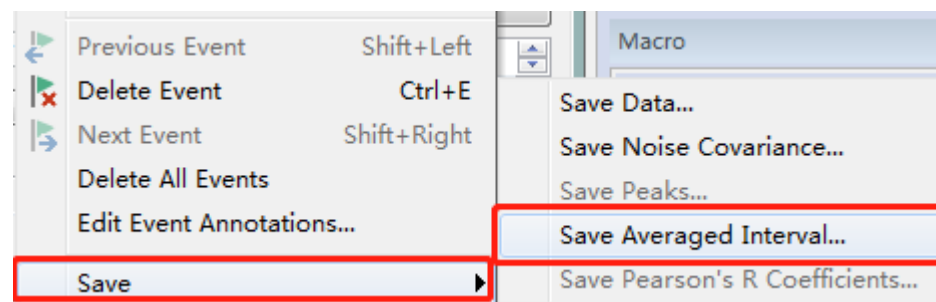
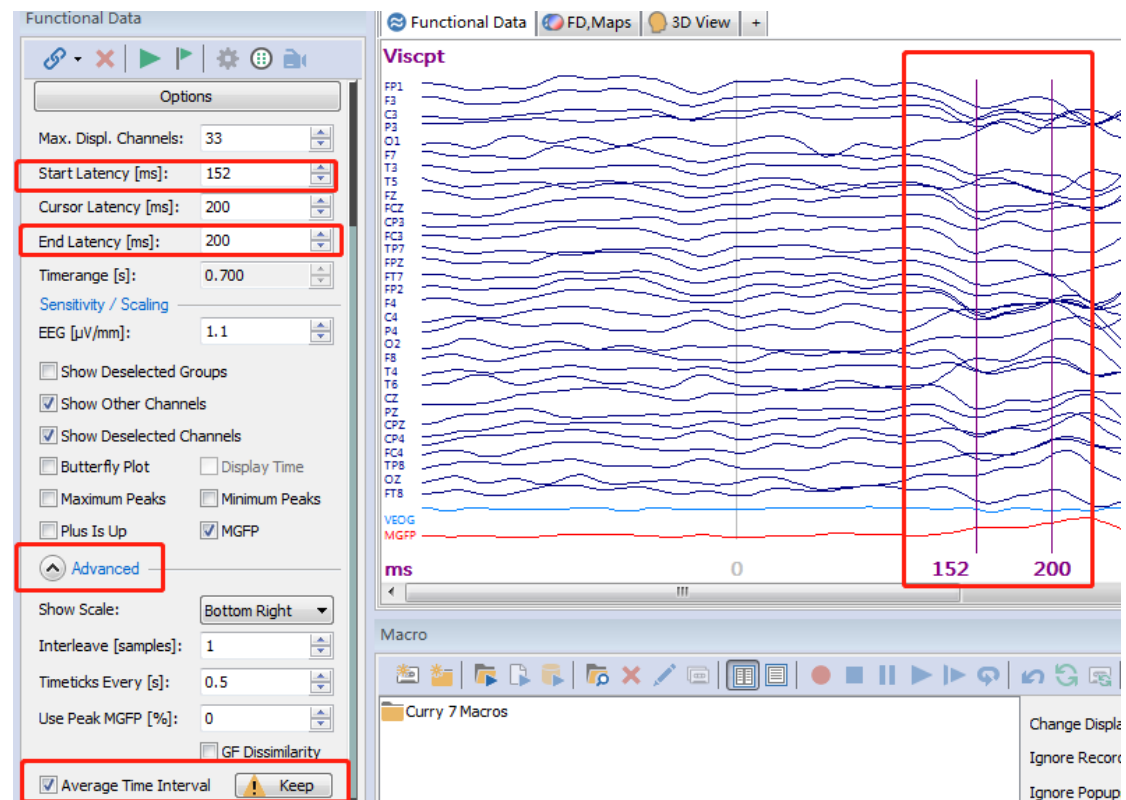
点击 **Options**,

将 **Start latency** 设置为 152ms

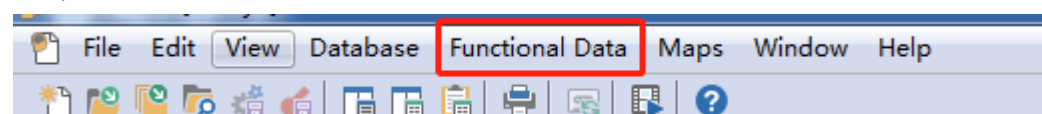
将 **End latency** 设置为 200ms

点击 **Advanced**, 展开高级设置

勾选 **Average Time Interval**, 点击 **Keep**



点击 **Functional Data**



选择 **Save, Save Averaged Interval**

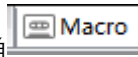
将平均波幅文件保存出来

三. 批处理

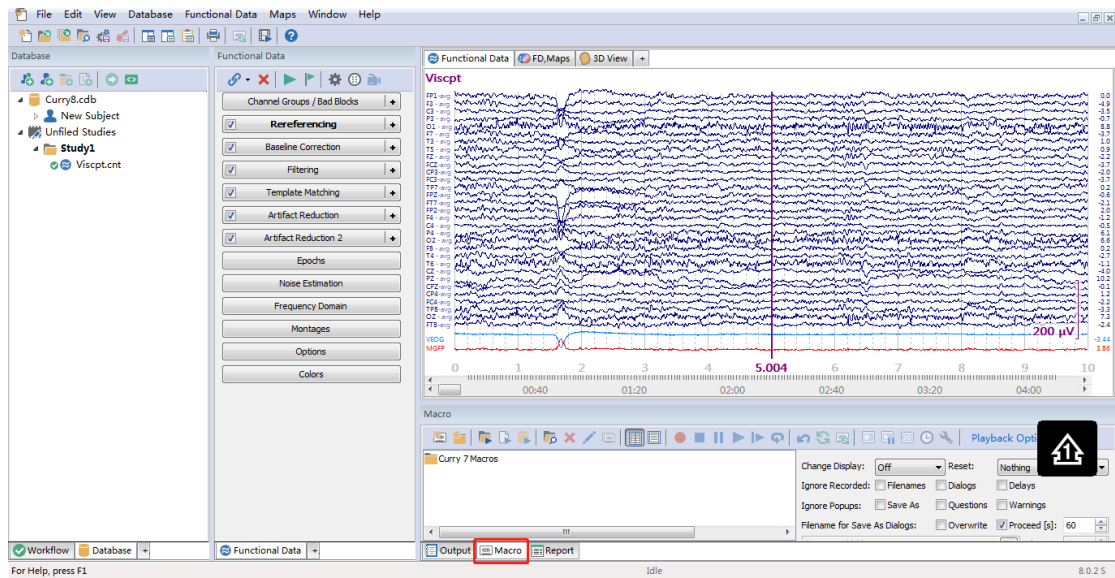
1.宏命令的录制

如果需要进行数据的批处理,可以依据以下操作进行处理:
批处理文件的录制:

打开一个数据后,点击屏幕右下角



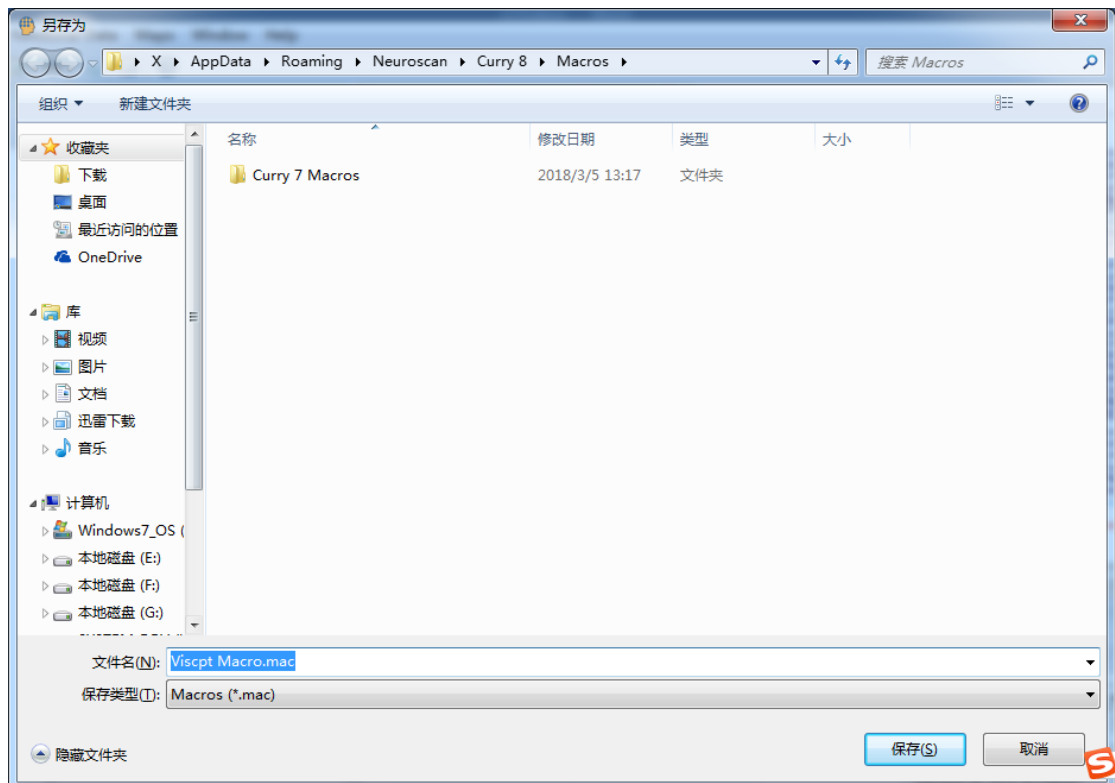
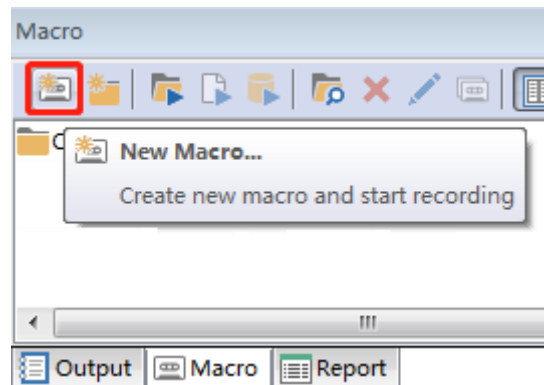
按钮




点击左上角

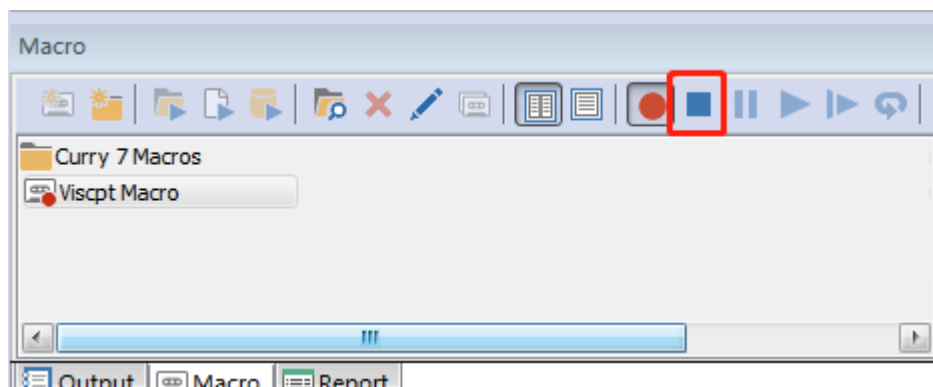


按钮,新建一个宏命令:




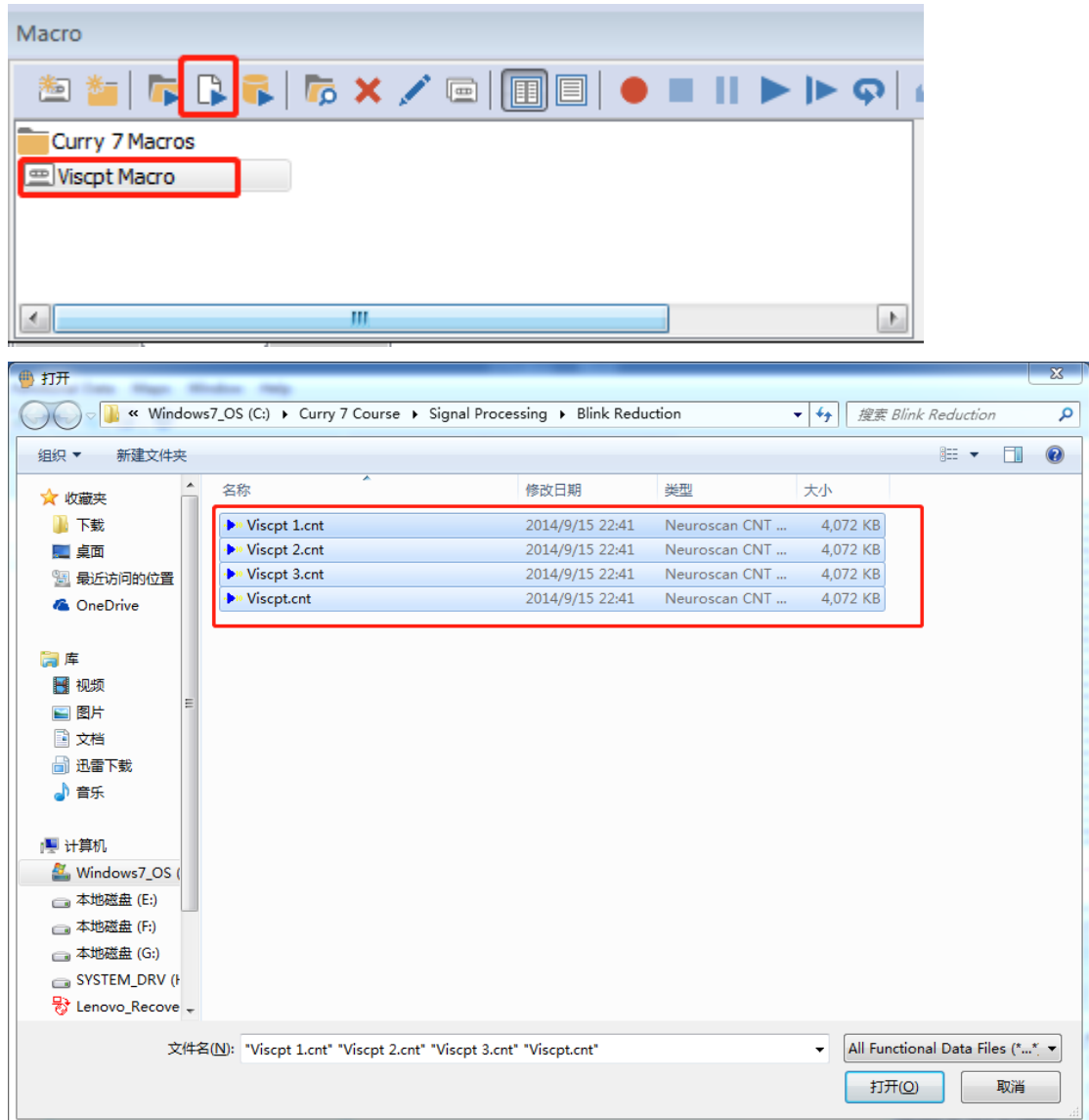
文件命名后，点击保存，则开始进行宏命令的录制。

录制完成后，点击  停止宏命令录制，可以在下面找到刚刚录制的宏命令。




2 批处理文件的执行:

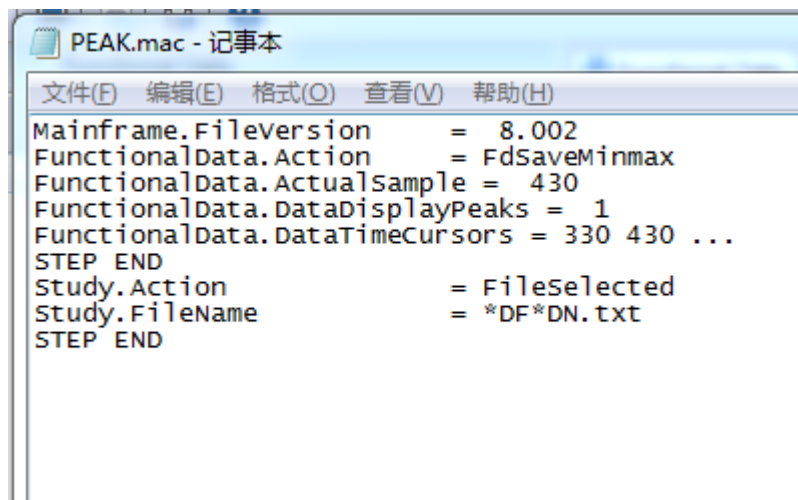
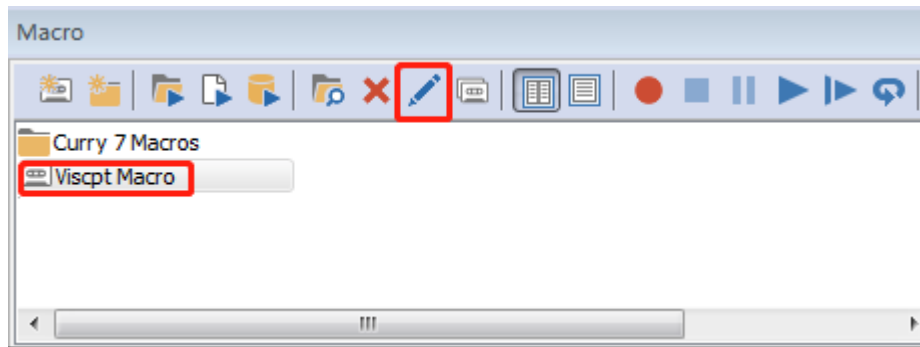
选择刚刚录制的宏命令，点击，在打开的文件夹中，选择需要执行宏命令的数据文件，则选中的数据文件，均执行刚刚录制的宏命令文件。



同时处理多个数据

在使用宏命令处理多个数据的时候，可能会由于在宏命令中定义了保存相关的文件名，宏命令执行的过程中，频繁的出现文件名冲突的问题。这个问题，通过对宏命令文件进行简单的修改就可以解决：

选中需要修改的批处理文件，点击上方的  按钮，打开批处理文件：



将涉及到文件保存和另存路径及命名的字段，修改为 *DF *DN

例如：

```
Mainframe.FileVersion      = 8.002
FunctionalData.Action       = FdSaveMinmax
FunctionalData.ActualSample = 430
FunctionalData.DataDisplayPeaks = 1
FunctionalData.DataTimeCursors = 330 430 ...
STEP END
Study.Action                = FileSelected
Study.FileName              = C:\Users\X\Desktop\123.txt
STEP END
```

以上字段涉及到了保存文件的路径和文件名，由于多个数据文件均会运行同一个批处理文件，就会导致前一个文件保存的文件名与后面文件保存的文件名相同，从而频繁提示文件名冲突，所以，可以使用*DF *DN 方法，自动调用原始数据的路径及文件名来对另存的数据文件命名，解决这个问题：

可以把以上部分，修改为：

Study.FileName **=*DF*DN.txt**

其他的一些方法的介绍：

- *DT = path to the Desktop
- *DB = path to the folder containing the Database file
- *EX = Group name (from Database)
- *SU = Subject name (from Database)
- *ST = Study name (from Database)
- ***DF** = path to the folder containing the Functional Data
File
- *DN = Data file name