

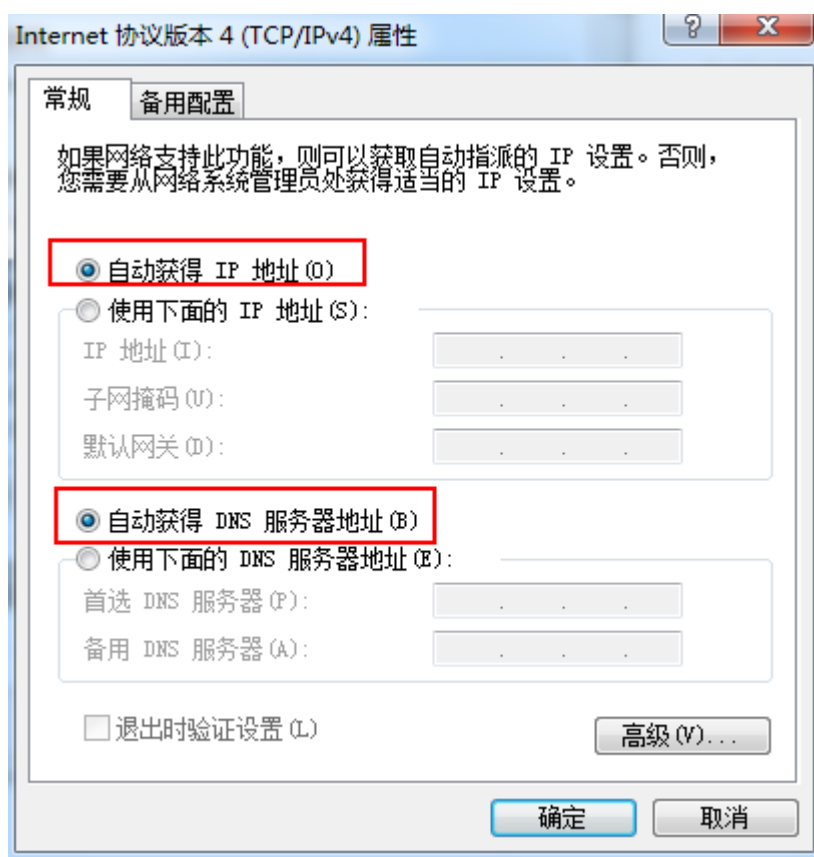
Biopac 16 通道生理记录仪使用说明

一、仪器安装

1.1、把 MP150 多导生理记录仪各个模块连接在一起后，检查各个模块顶部的拨码开关分别处于不同的位置，使用系统自带的黄色交叉网线把连接记录仪的主机和电脑连接在一起，插入电源插头，打开记录仪主机后面板的电源开关，主机前面板的电源指示灯应当亮起。

1.2、把随机附带的软件光盘放入电脑光驱里面，软件会自动安装，安装完成后，系统会提示选择主机型号和通讯类型，请选择 MP150 和 TCP/IP 选项。

1.3、查看计算机的 IP 地址设置，一定要设置成为自动获取 IP 地址。查看方法是：在网上邻居图标上点击鼠标右键，选择属性，双击本地连接图标，点击属性按钮，找到 Internet 协议（TCP/CP）选项并双击，选择“自动获取 IP 地址”和“自动获取 DNS 服务器地址”。



1.4、如果计算机开启了 windows 自带防火墙或者安装了其他的防火墙软件，首次运行 AcqKnowledge 软件时，防火墙会提示是否允许或者阻止软件，请一定要允许软件通讯或者解除阻止，也就是保证 acq 软件在防火墙的例外列表里面。

二、仪器使用

2.1、开机顺序

2.1.1、先按下 MP150 主机的电源按钮，然后按下电脑的电源按钮，这样当 windows 启动完毕，MP150 主机与电脑之间的设置工作也完成了。如果先打开了电脑，系统启动完成之后才打开 MP150 电源，需要耐心等待 2 分钟，让 MP150 主机与电脑之间的设置工作完成，然后再打开 acq 软件。

2.1.2、在保证了主机电源接通、网线使用连接正常、IP 地址设置为自动、防火墙软件允许 acq 软件通讯的状况下，acq 软件和 MP150 主机就可以正常传输数据了。这时打开软件，软件界面的 start 按钮旁边的指示灯应该是绿色的。

2.1.3、各种采集电信号的模块——包括 ECG, EEG, EGG, EMG, EOG, ERS 等模块——左侧有一个陷波选择开关，根据我国的电源频率，应该设置为 50 赫兹，把两个开关拨向下即可。采集电信号的模块调零方法：把正负输入和 GND 短接在一起（可以采用把 3 个电极同时连接到一个导体上面的方法），点击 start 按钮让相应的通道被采集，调节模块上的 zero 电位器，直到屏幕上显示的波形在 0 伏特上下对称分布。

（此步骤只需做一次即可，一般在工程师装机时已经完成，后续使用不需要再调整）

2.2、一般实验流程

2.2.1 采集参数设置

设备以及软件完全打开后，确认连接无误后，打开“MP150”→“Set Up Acqknowledge”对相关采集参数进行设置。详细设置说明请查看以下“[2.2、软件使用说明](#)”。

2.2.2、采集通道设置

采集参数设置完成后，打开“MP150”→“Set Up Channels”对采集通道进行设置。设置通道过程中有一些传感器是需要定标的，根据软件提示进行定标。详细设置说明请查看以下“[2.2、软件使用说明](#)”。

2.2.3、开始数据采集和记录

完成通道设置后，确认硬件方面连接无误后，点击 Start 按键进行采集。这时如果提示选择数据存储位置时，需要进行位置选择和文件命名。如果没有提示，也可通过采集完成后利用“File”菜单下的“Save as”对数据进行存储命名。

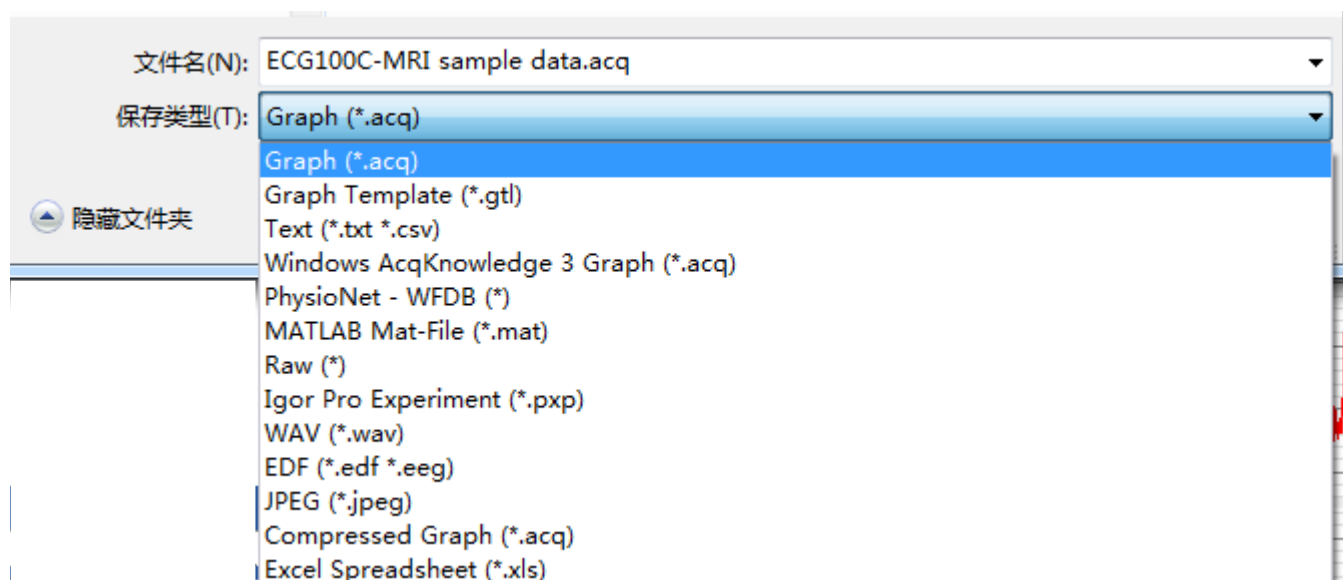
2.2.4、数据分析

采集数据采集完成后可以通过菜单栏的“Transform”对数据图形进行变换处理。详细设置说明请查看以下“[2.2、软件使用说明](#)”。

通过菜单栏的“Analysis”可以对数据进行进一步的分析，当然，在“MP150”→“Set Up Channels”中选择“Calculation”通道也可对数据进行分析处理，详细设置说明请查看以下“[2.2、软件使用说明](#)”。

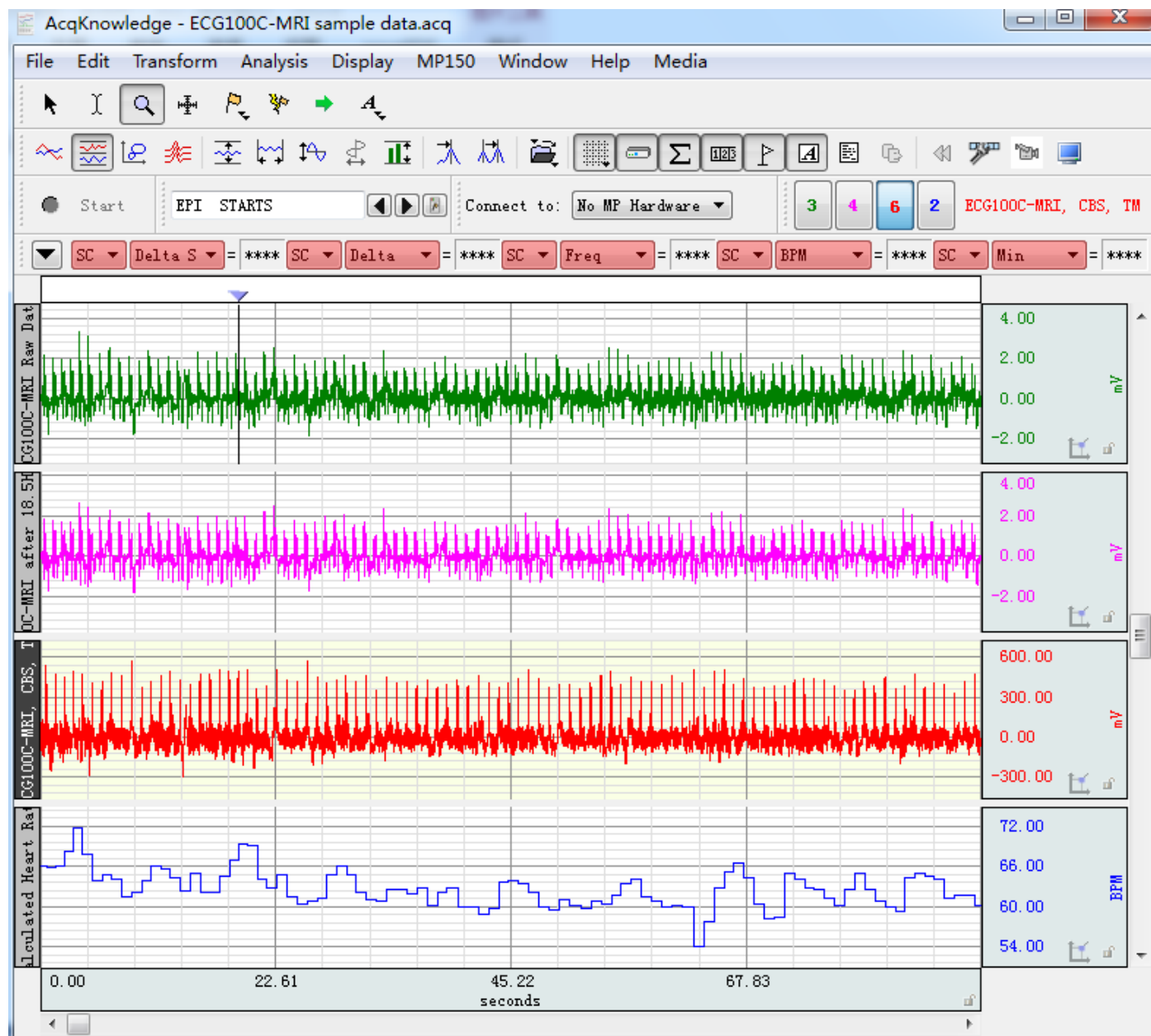
2.2.4、数据结果保存与导出

数据图形分心处理后，可以通过“File”→“Save as”将结果进行保存，acq 软件提供多种保存格式，平台兼容性好，方便用户在多个平台上切换使用。

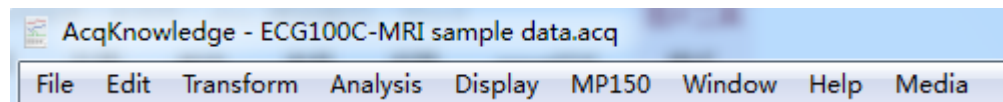


2.2、软件使用说明

2.2.1、软件界面简介



2.2.2、菜单栏介绍



菜单	功能
文件	打开、保存、打印设置。
编辑	剪切、拷贝、粘贴、复制、插入、删除、合并波形，通过剪切板或日志导出数据或者图形。

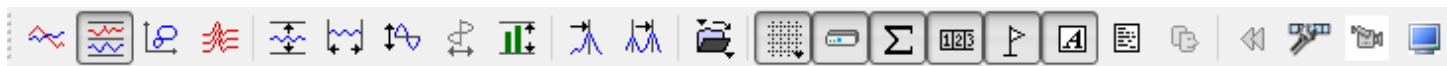
变换	离线分析，大多数功能与 MP 菜单在线计算功能一致，还包括一些特殊分析功能。
分析	处理数据和测量采集的波形
显示	控制数据在屏幕上显示的属性。
MP150	控制 MP 系统硬件接口，包括模拟、数字和计算通道，数据存储位置、方式和速率，还控制刺激器、触发方式和平均模式，控制图形在屏幕上更新的方式。
窗口	标准系统功能，提供窗口排列选择。
帮助	查看 BIOPAC 网站上的应用文档，查看软件说明书、acq 软件向导和 BIOPAC 硬件手册。

2.2.3、工具栏介绍

工具栏可以从菜单栏中“Display”→“show”中按照需要调出。



工具	功能介绍
	用于选择波形通道，滚动查找数据，调整波形显示边界，当光标移动到波形区域之外后其他功能与普通光标一样。
	标准编辑工具，用于选择一段波形。选择一段波形的方法是：按住鼠标左键拖动。
	用于选择放大波形的任意部分，移动到图形区域后变成+光标。用鼠标托拽一个区域软件会自动调整横纵坐标比例。要取消缩放，选择 Display 菜单下面的 Zoom previous 选项。
	点击改变网格工具调整波形锁下面网格线间距
	点击改变事件工具，用于插入波形事件，改变事件类型
	点击改变事件工具，用于移除波形事件
	点击改变跳跃工具来浏览相关数据
	点击改变注释工具来增加显示文本上的数据

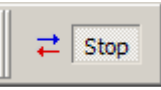
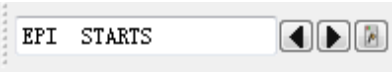




工具	功能介绍
	切换到叠加显示模式
	切换到图示显示模式
	切换到 X/Y 显示模式
	切换到部分叠加显示模式
	垂直自动缩放波形
	水平自动缩放波形
	垂直方向居中（只在 X/Y 模式下）
	水平方向居中（只在 X/Y 模式下）
	对于拥有范围信息的通道,为系统设置最大的垂直刻度以匹配最大可允许输入信号。
	查找选定区域峰值
	查找下一个峰值
	列出当前目录下的 acq 格式文件
	显示/隐藏网格
	显示/隐藏硬件连接信息
	显示/隐藏测量窗口
	显示/隐藏通道选择窗口 选择通道：点击通道图表 隐藏通道：按住 AIT 并点击通道图标
	显示/隐藏事件标记和工具
	显示/隐藏文本标记注释
	显示/隐藏日志窗口
	显示图形文件修改记录，需安装 AcqKnowledge GLP 版本
	查找删除上一个数据段

	打开自定义工具栏菜单
	切换显示媒体拍摄器
	切换显示媒体回放器

2.2.4、其他菜单栏介绍

	开始按钮菜单，点击后开始采集数据，按钮会相应切换成 
	选择一个标记来启用工具栏。使用箭头移动向前或向后通过所有事件标记类型。单击事件调色板图标面板生成事件。
	显示设备连接信息，成功连接设备后，下拉窗口将会显示设备序列号，此时 start 按钮为绿色可用状态。
	切换显示的通道以及对应的通道标签
	测量栏，可以通过选择通道和测量项目来查看结果。

2.3、File 菜单

在 file 菜单下面可以新建、打开、关闭、保存、另存、打印文件，也可以进行打印机的设置和退出软件。可以通过 Open Recent 菜单有列出最近使用的文件，方便快速打开。

软件安装后已经内置了多个常规实验模板，其中包含实验的指导性文字说明和相应的通道设置和计算设置。直接使用这些模板可以大大提高实验效率。

打开模板文件的方法如下：选择 file 菜单 open 选项，在打开

New...	Ctrl+N
Open...	Ctrl+O
Open Recent	
Open for Playback...	
Close	Ctrl+W
Save	Ctrl+S
Save As...	
Save Selection As...	
Save Journal Text As...	
Send E-Mail Attachment	
Page Setup...	
Print...	Ctrl+P
Quit	Ctrl+Q

对话框的文件类型中选择 graph template *.GTL 类型，查找范围选择 acq 软件安装目录下的 samples 文件夹，然后就可以打开相应的模板文件了。

另外也可以自己制作适合自己实验的模板，方法是在设置好通道定标和计算通道项目，设置好采集相关的参数后，点击 file 菜单选择 save as，在文件类型中选择 graph template *.GTL 类型，选择存储位置即可。

2.4、Edit 菜单

在 Edit 菜单下面可以撤销处理、对数据进行复制剪切等操作、复制或者删除某通道波形、合并波形、通过剪切板输出数据、把数据放入日志中。

Undo 撤销上一次对数据的处理，但仅仅能撤销最后一次，不能撤销倒数第二次的处理，所以如果发现某次处理后效果不理想，一定要先撤销再重新选择处理方式。

Cut、copy、paste、clear、clear all 用于剪切、复制、粘贴、删除选定通道的选定部分、删除所有通道被选定的部分波形。

Select all 用于选定某通道所有的波形。

Insert waveform 用于插入波形，类似于 paste 的操作。

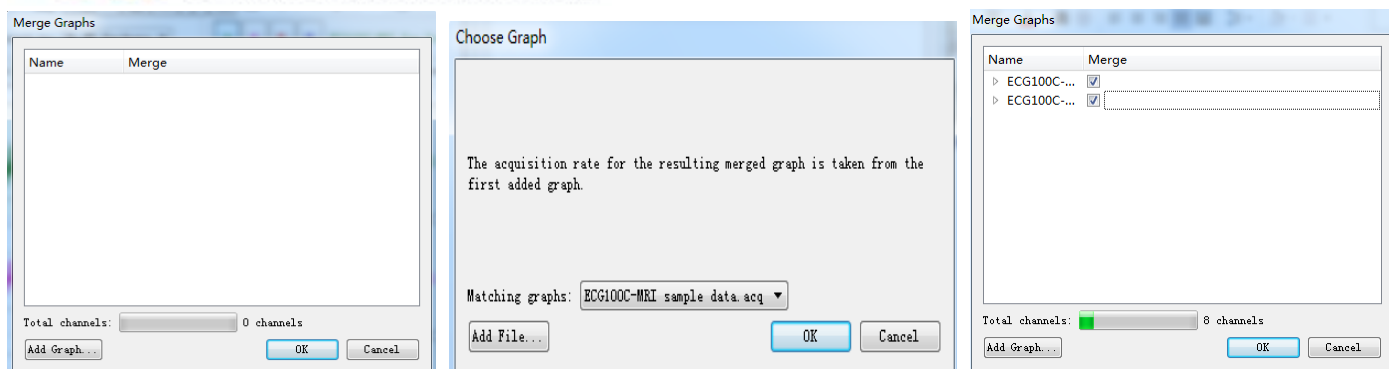
Duplicate waveform 用于复制某个通道的波形。

Remove waveform 用于删除某个通道的波形。

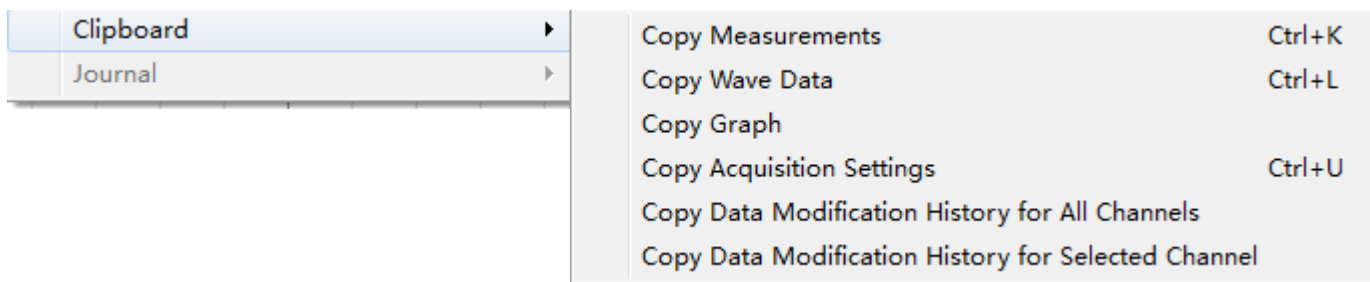
Create data snapshot 用于创建波形的快照。

Merge graphs 用于合并多个 acq 文件中的波形数据到一个文件里面。点击后出现下方第一个对话框，点击 add graph 按钮出现下方第二个对话框，点击 add file 按钮选择要个并的文件，然后点击 add 按钮加入合并对话框，重复操作加入其他需要合并的文件，对话框如下图第三个对话框，最后点击 merge 按钮合并文件。

Cannot Undo	Ctrl+Z
Cut	Ctrl+X
Copy	Ctrl+C
Paste	Ctrl+V
Clear	
Clear All	
Remove Last Appended Segment	
Insert Waveform	
Duplicate Waveform	Ctrl+D
Select All	Ctrl+A
Remove Waveform	
Create Data Snapshot...	
Merge Graphs...	
Clipboard	▶
Journal	▶



Clipboard 选项下四个项目分别通过 windows 的剪切板输出如下内容：



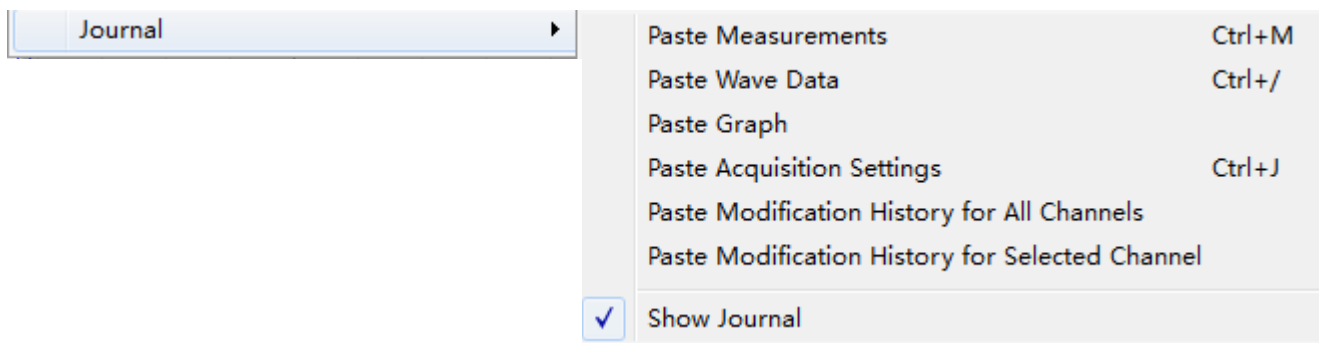
Copy measurement 复制测量栏的数值到剪切板。

Copy wave data 复制选定某段波形的原始数据到剪切板。

Copy graph 复制屏幕范围内的波形图片到剪切板。

Copy acquisition settings 复制采集参数的具体设定到剪切板。

Journal 选项下三个项目用于在日志总记录如下数据：



Paste measurement 粘贴计算工具栏的数值到日志。

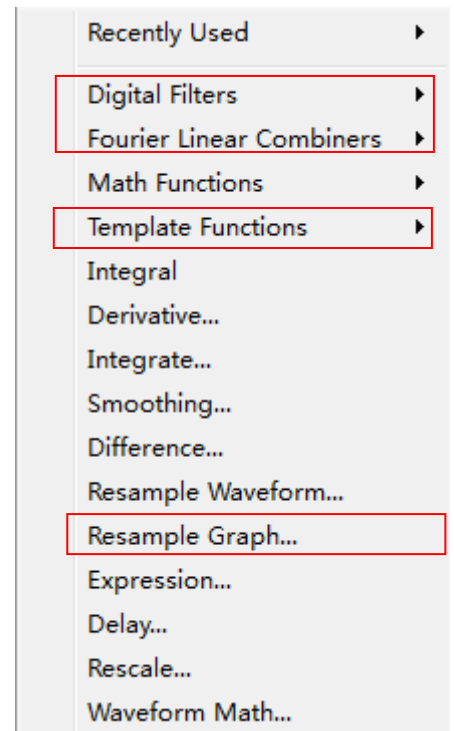
Paste wave data 粘贴选定某段波形的原始数据到日志。

Paste acquisition settings 粘贴集参数的具体设定到日志。

2.5、 Transform 菜单

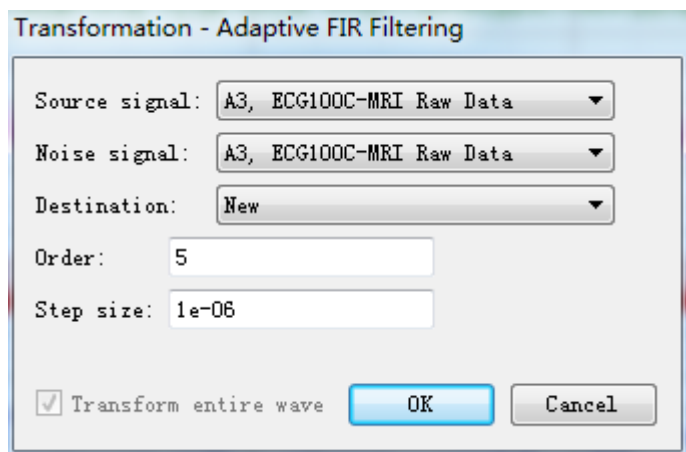
在 Transform 菜单下面可以在数据采集完成之后对数据进行离线分析处理，其中大部分功能和设置计算通道的内容相同，除了红色框部分。下面仅就不同部分的重点内容做一些介绍，其他相同部分请参考 MP150 菜单下面的设置通道部分的计算通道设置。

Digital filters 中的 adaptive 选项用于滤除某个通道中其他通道所引起的噪声。例如，同时记录血压和呼吸，但是血压的波形受到呼吸的影响，可以用此功能把呼吸的影响从血压的波形中滤除。点击此选项出现如下对话框其中 source signal 是有用信号，noise signal 是噪声信号，order 和 step size 用于设置滤波的参数，一般保持系统默认即可。



Fourier linear combiners 下面的三个选项用于进行傅立叶线性组合分析。

Template Functions 用于设置模板和计算相关系数和卷积等。



各个功能的详细解释和设置请参考软件的英文说明书。

2.6、Analysis 菜单



Histogram 用于统计某通道信号幅度数值的分布情况。

Resample 选项用于对某个通道重新设定采样频率。

Power Spectral Density 用于计算能量谱密度。

FFT 用于进行傅立叶分析。

DWT 用于进行离散小波变换。

Find Cycle、Find Rate 等功能用于查找波形的峰值进行各种相关的计算和分析。

Specialized Analysis 特殊分析如下：

- 01、发现并分类心跳
- 02、心电图复杂边界定位
- 03、心率变异性
- 04、胃波分析
- 05、胃波联结
- 06、混乱分析
- 07、相关关系系数
- 08、皮电活动度
- 09、脑电图
- 10、肌电图
- 11、总体均值
- 12、时期分析
- 13、血流动力学分析
- 14、阻抗心动描记分析
- 15、磁共振成像
- 16、神经生理学
- 17、主成分消噪
- 18、移除平均
- 19、移除趋势
- 20、呼吸
- 21、频谱减法
- 22、刺激反应
- 23、瀑布绘制（3D 绘制）
- 24、微波消噪

Detect and Classify Heartbeats
Locate ECG Complex Boundaries
Heart Rate Variability...

Gastric Wave Analysis...
Gastric Wave Coupling...

Chaos ▶
Correlation Coefficient
Electrodermal Activity ▶
Electroencephalography ▶
Electromyography ▶
Ensemble Average
Epoch Analysis
Hemodynamics ▶
Impedance Cardiography ▶
Magnetic Resonance Imaging ▶
Neurophysiology ▶
Principal Component Denoising
Remove Mean

Remove Trend
Respiration
Spectral Subtraction
Stim-Response
Waterfall Plot
Wavelet Denoising

详细请参阅 help 菜单中的 “Open Acqknowledge Manual” 软件说明手册。

2.7、Display 菜单

Display 菜单主要用于更改波形在屏幕上的显示方式等，常用的主要功能如右图红色方框内所示，具体功能如下：

Tile Waveforms 用于把不在通道中央的波形调整到通道的中央来，但是波形可能超出通道的上下边界。

Autoscale Waveforms 用于把某个通道的波形完整显示在通道中央，并在上下各保留一定的空白区域。

Autoscale Horizontal 用于把所有的波形数据显示在一个屏幕范围之内。

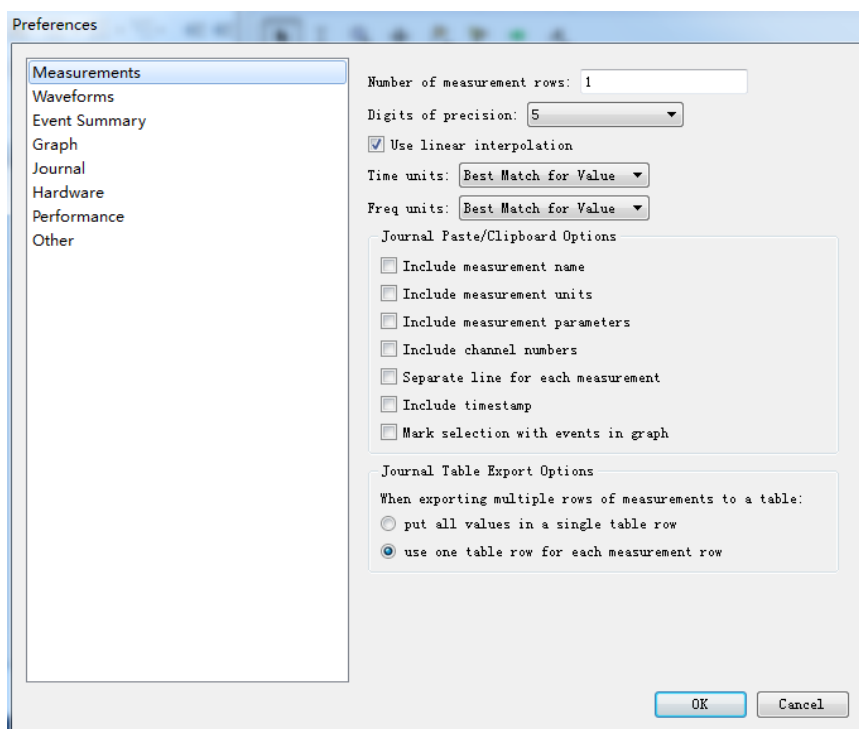
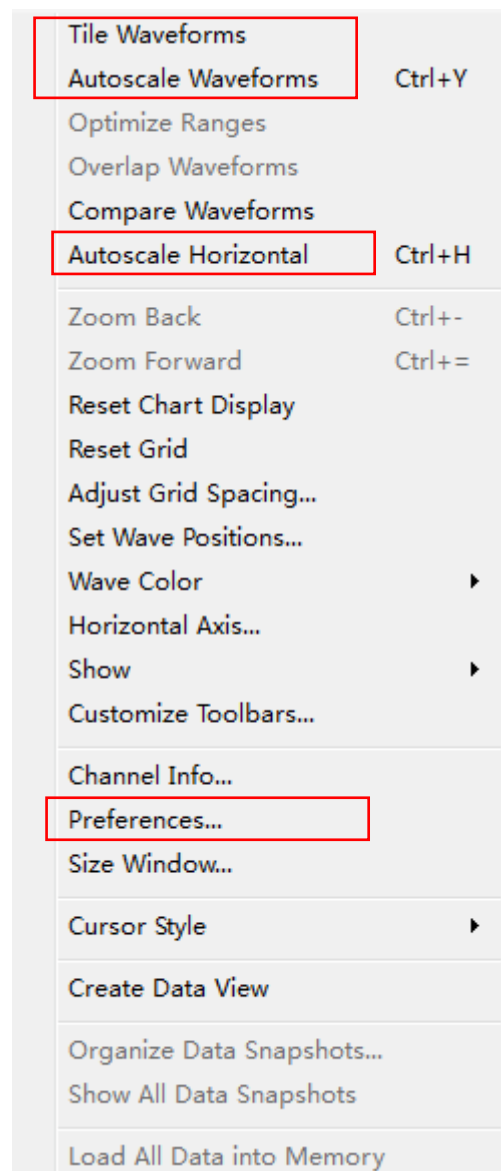
Preferences 可以设置一些个性参数，如下图所示界面。

Measurement options 部分可以设置测量工具栏的相关参数。

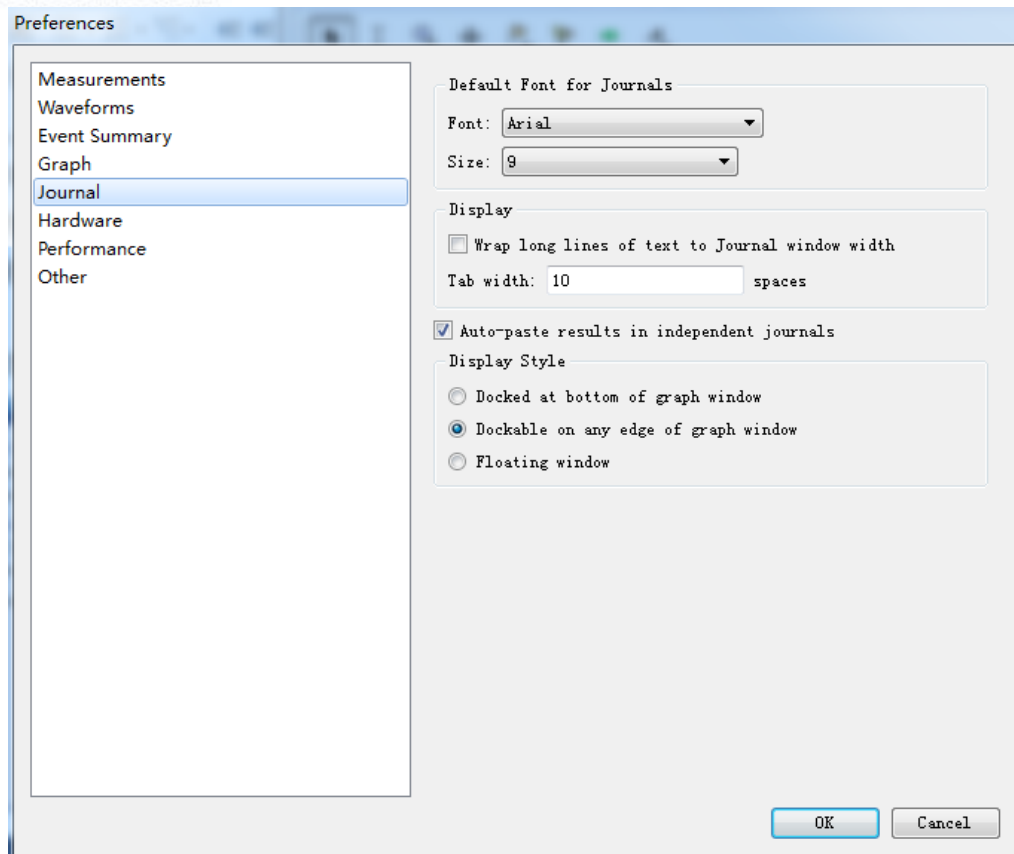
Number of measurement rows 可以更改测量工具栏的行数；

Digits of precision 可以更改测量工具栏的小数点后精度。下方两项决定了时间和频率的单位。

其它部分一般保持系统默认设置就可以了。



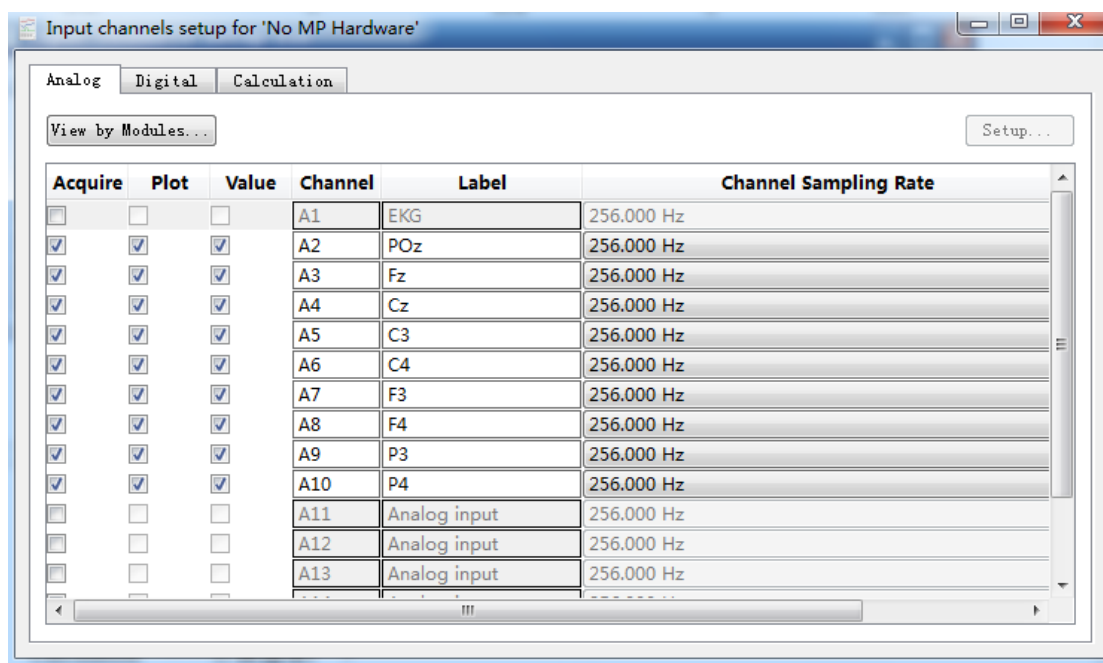
点击 Journal 按钮可以设置日志的选项，如下图，可以设置在日志中字体及字体大小等参数。



2.8、MP150 菜单

2.8.1、设置通道—通过所选用通道进行设置

在 MP150 菜单下面选择 Set up Channels ， 可以看到下图所示界面。



通道分为三种：

Analog——模拟通道；

Digital——数字通道；

Calculation ——计算通道；

在每个通道前面有三个复选框和一个单选框，含义分别如下：

Acquire——采集本通道的数据并存储在计算机里面；

Plot ——把采集到的数据以波形的形式显示在电脑上；

Values ——可以实时显示当前通道的数值；

Acquire	Plot	Value
☒	☒	☒
☐	☐	☐

灰色表明当前正在选中操作的通道，定标或者设置参数时必须保证选择的正确，设置完毕直接关闭此窗口。

Channel Label 文本框可以输入该通道的名称，比如：心电、血压、呼吸流速等等，支持中文通道名称

Channel Sample 可以选择当前通道的采样率，各个通道可以用不同的采样频率记录。采样频率越小，数据文件越小。

在模拟通道设置对话框，Setup 按钮可以使用，通过它可以对不同的换能器进行定标。[具体方法详见硬件定标部分。](#)

在计算通道设置对话框，通过 Setup 按钮可以设置该计算通道的具体内容。这时 Presets 下拉列表可以使用，其中包含了一些常用的实验计算项目，具体解释如下：

名称	功能
Integrate	通过对一指定数量数据求和且除以数据采集的采样速率进行简单的积分
Smoothing	计算每个采样点周围一串采样点的幅值的移动均值，并以此代替此采样点的幅值
Difference	差分运算可得出指定数量的采样点范围中两个数据采样点的差值并除以这些数据所占的时间间隔
Rate	速率运算用来得到波形中一系列峰值间的时间间隔信息，单位可以使 BPM（缺省值）、频率、峰值之间的时间间隔
Math	算术运算用两个波或一个波与一个常数进行标准数学运算，标准函数包括加、减、乘、除、乘方
Function	函数计算与算术运算相似，提供了强大的函数功能，如绝对



	值、幂函数、对数、弧度值、平方根等
Filter	包含低通、高通、带通、带阻四种类型六种模式的滤波操作
Expression	表达式：可以生成各种用于计算的公式
Delay	延迟
Control	控制功能是为了输出数字脉冲，当一个指定的输入通道的值超过一定的水平，属于特定范围内，或外部给定范围以内
FLC	傅立叶函数
WFLC	加权频率傅立叶
CWFLC	共轭加权频率傅立叶
Adaptive Filter	可以从某通道信号中滤除另外一个通道信号造成的干扰
Comb Band Stop Filter	梳状带阻滤波器
Metachannel	提供了一种计算方法可以扩展 16 通道，以便计算更复杂的在线分析。把多计算频道形成一个单一的计算
Rescale	重新定标，允许用户来改变计量单位，如华氏度到摄氏度
dp/dt	微分运算
dp/dt Max	微分最大值
dp/dt Min	微分最小值
EMG Integrated	肌电积分
EMG Root Mean Square	肌电均方根
Lung Volume	肺容积
EEG Alpha(8-13Hz)	脑电 Alpha 波段滤波
EEG Beta(13-30Hz)	脑电 Beta 波段滤波
EEG Theta(4-8Hz)	脑电 Theta 波段滤波
EEG Delta(0.5-4Hz)	脑电 Delta 波段滤波
ECG R-R Interval	心电 R-R 间期
ECG R Wave Amplitude	心电 R 波幅度
Heart Rate (from ECG)	从心电算得心率
Large Animal Systolic BP	大动物收缩压
Large Animal Diastolic BP	大动物舒张压



Large Animal Mean BP	大动物平均压
Large Animal Heart Rate	大动物心率（从血压算得）
Pulse Rate	脉率
Respiration Rate	呼吸频率
Small Animal Systolic BP	小动物收缩压
Small Animal Diastolic BP	小动物舒张压
Small Animal Mean BP	小动物平均压
Small Animal Heart Rate	小动物心率（从血压算得）

注意事项:

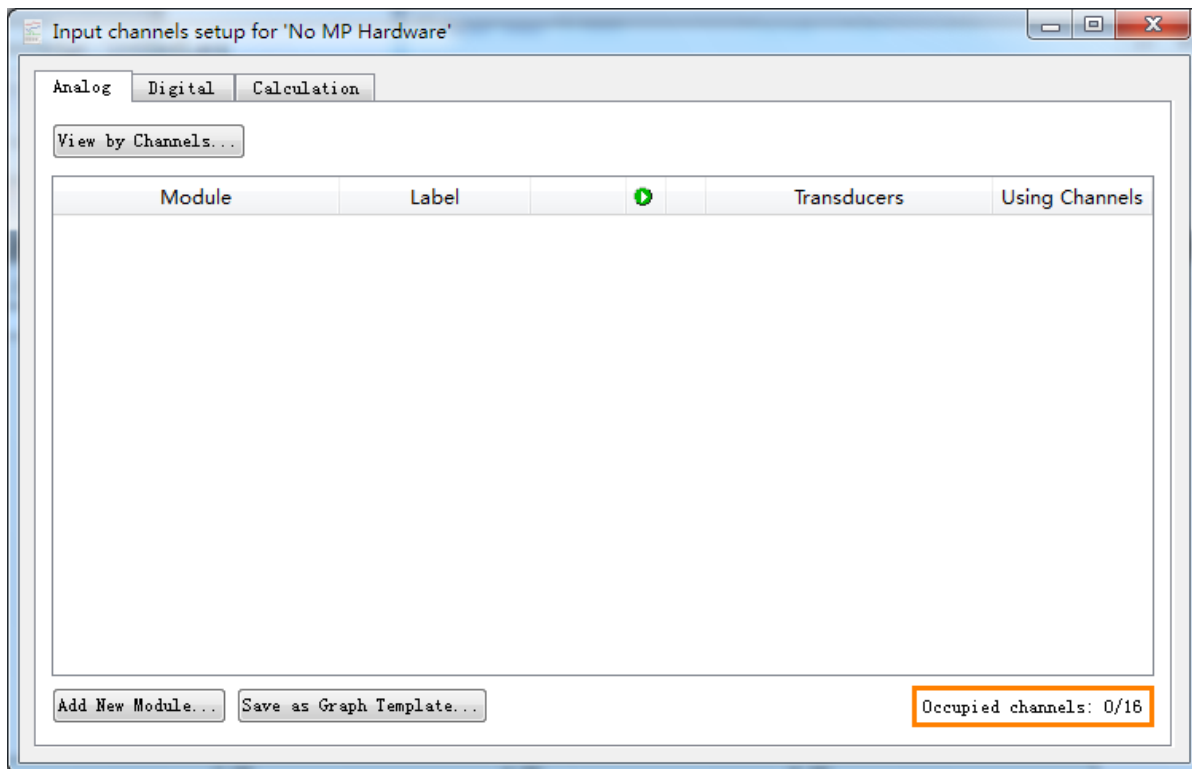
设置计算通道要注意计算的 **Source**，在列表中选择即可。还要注意所计算的数据的数值范围，选择好计算的**上下限值**。

Expression 中的各种符号需要**双击**才会出现在文本框中，同时公式计算所得结果的**单位**需要在 scaling 窗口更改。

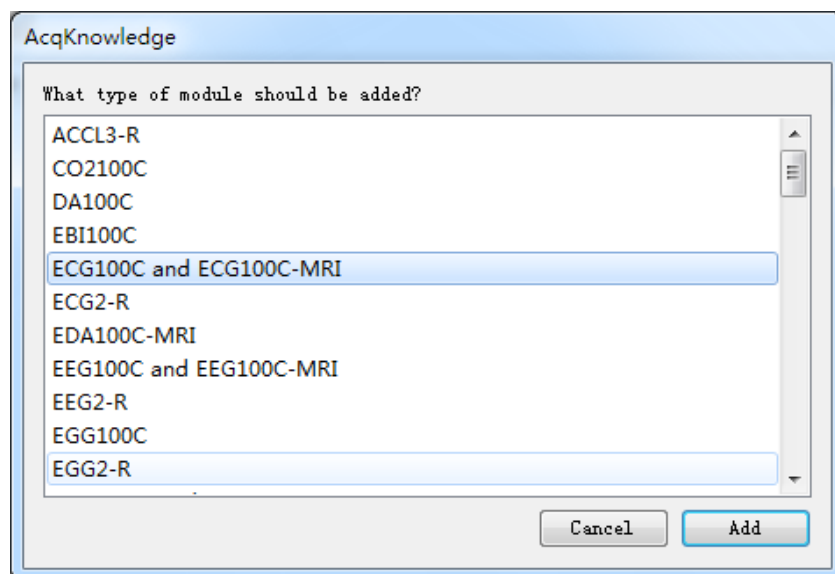
Filter 常用于做 50 赫兹带阻滤波，选择 Band stop，输入频率 50，Q 值保持不变即可。

2.8.2、设置通道—通过具体模块进行设置

单击按钮“View by Modules”进入可以看到一下界面，单击左下角 add new modules。

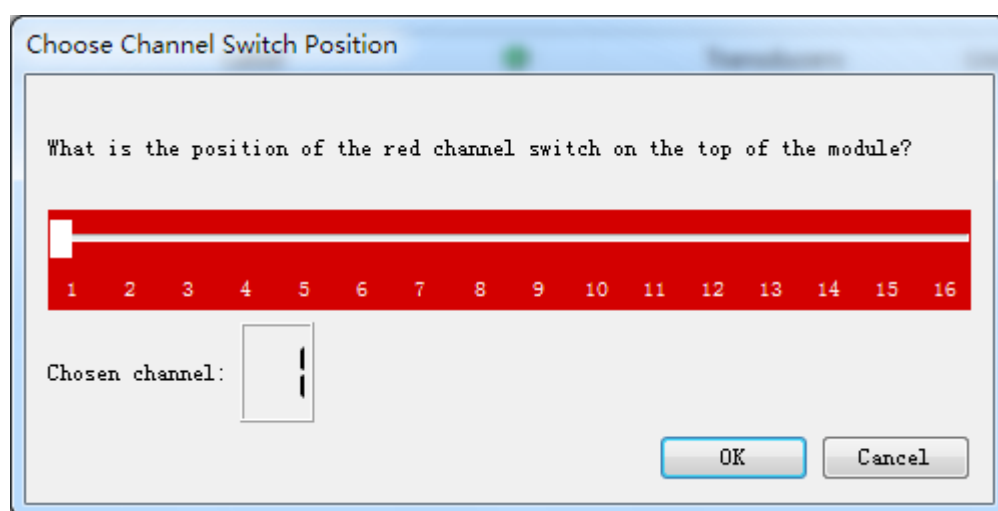


在弹出的窗口里选择相应的模块型号。此处以 ECG100C 为例。



然后按照放大器硬件顶端的通道号设置以下界面

注意，如有多个模块，顶端的通道不能设置相同通道，必须区分开来。



然后将硬件面板上的设置按照软件提示调好



ECG100C Configuration

Gain: ☐ 500
☐ 1000
☒ 2000
☐ 5000

Mode: ☐ R WAVE
☒ NORM

35HzLPN: ☒ On
☐ Off

HP: ☒ 0.5 Hz / 1.0 Hz
☐ 0.05 Hz

OK Cancel

Input channels setup for 'No MP Hardware'

Analog Digital Calculation

View by Channels...

Module	Label		Transducers	Using Channels
ECG100C and ECG100C-MI				1

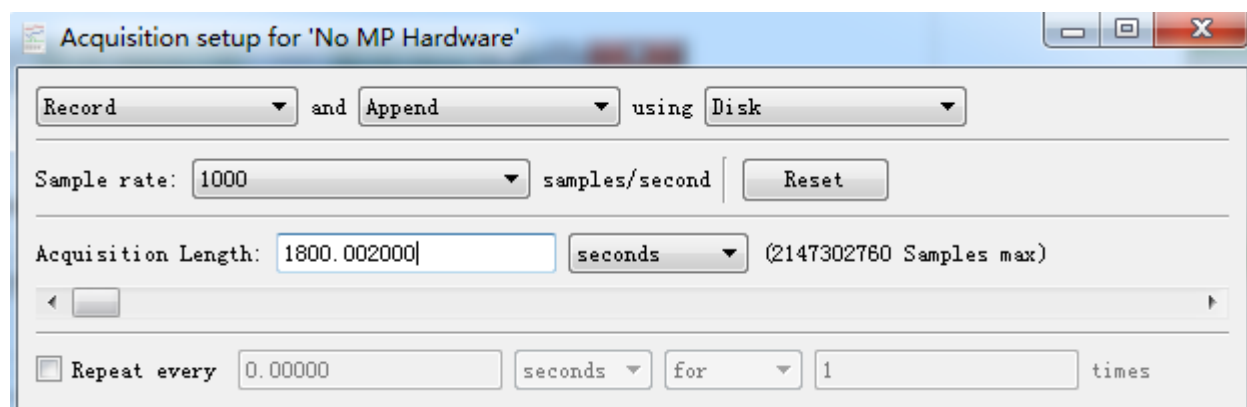
Add New Module... Save as Graph Template...

Occupied channels: 1/16

单击 OK，就能看到以上窗口，已经设置好的模块。

2.8.2、设置采集参数

在 MP150 菜单下面选择 setup acquisition 可以看到右图所示界面，在这里可以设置采集相关的参数



记录方式：建议选择 Record 方式

Record——点击 start 按钮后自动开始连续记录下方 Acquisition Length 文本框中选定的时间。

Record last——点击 start 按钮后自动开始连续记录，必须手动点击 stop 按钮才能停止，停止后只保留下方 Acquisition Length 文本框中选定时间长度的数据，超过长度的前面的数据被丢掉。

存储方式：建议选择 Save once 或者 Append 方式

Save once——每次停止采集数据后都要手动保存数据文件，否则下一次开始采集软件会提示覆盖现有数据。

Autosave file——每次开始采集都生成一个单独的文件，文件存储路径和名称系列可以通过 file 按钮设置。

Append——每次开始采集数据都添加在原有数据的后面，相当于暂停数据采集然后再继续采集。

存储位置：建议选择 Memory 或者 Disk

Memory——数据暂时存储在内存中，这样存储速度快，但容量相对硬盘比较小

Disk ——数据存储在硬盘里，存储比内存慢，但是容量比较大

MP150 ——数据存储在 MP150 主机内的 12M 缓存中，由于容量很小，不建议使用

Averaging——平均模式，做诱发反应实验时才使用

采样频率：对于常规实验，从下拉列表里面选择 500 即可。特殊实验项目请参考实验相关文献。

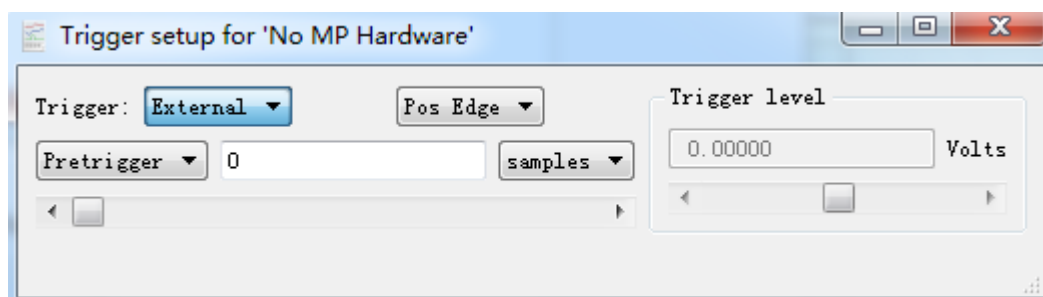
采集时间: Acquisition Length 每次点击 start 按钮后软件开始连续采集的时间长度, 根据实验需要设置。

重复: Repeat every X seconds for Y times 每隔 X 秒重复采集一次, 一共采集 Y 次。此项设置结合 Append 存储模式对于给药后每隔固定时间长度后自动采集等长度的数据相当方便。结合 Marker 设置会更方便, 详情请咨询本公司技术支持。

对于一般的实验, 建议参数设置如下: Record and Save once to Memory, 采样频率 500, 时间长度 1 小时。

2.8.3、设置触发

在 MP150 菜单下面选择 Setup trigger, 可以看到下图所示界面。默认为 Off 模式, 可以选择 External 和 CH x 模式。

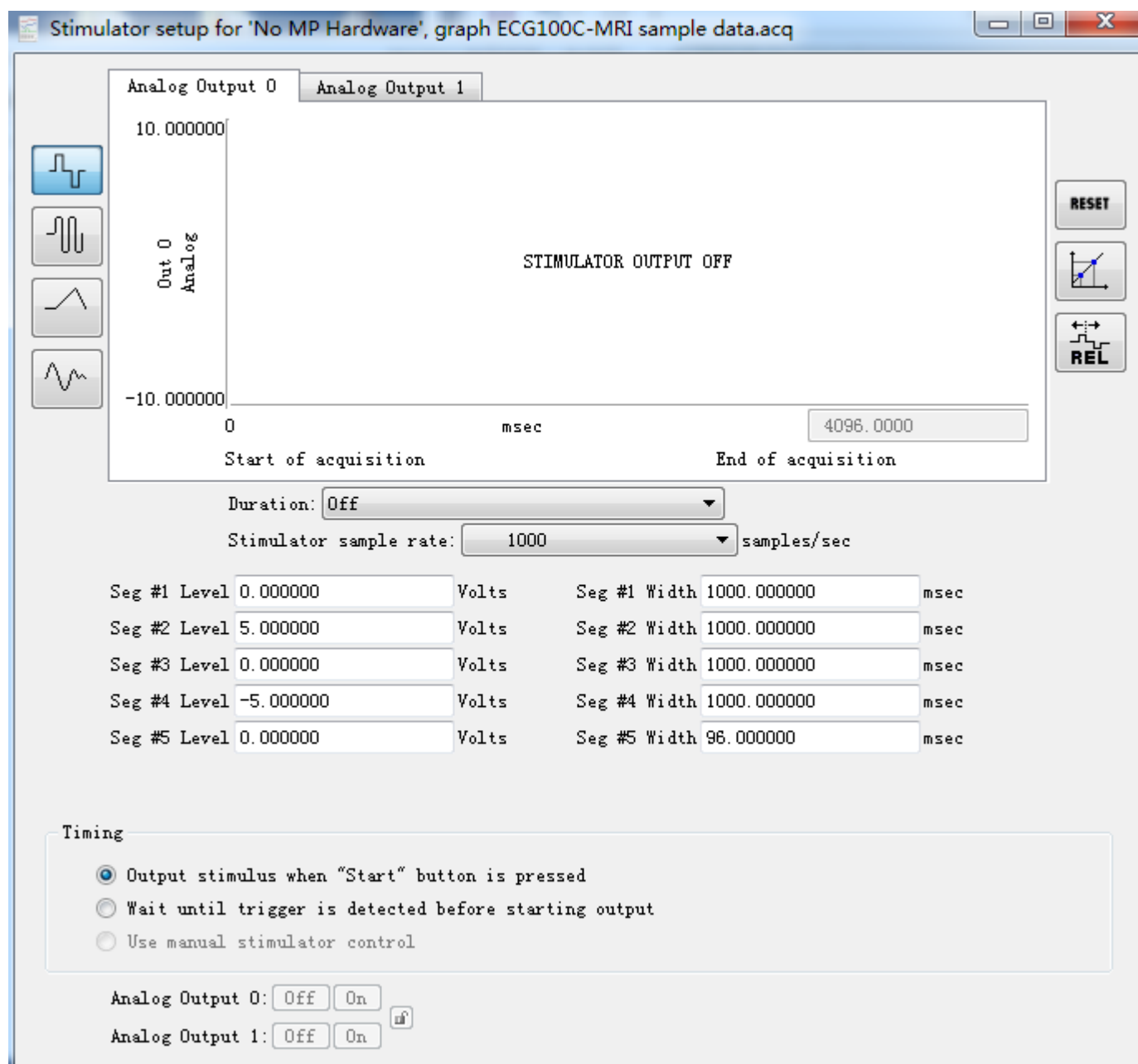


设置为 External 模式, 选择外部触发信号源, 可以选择上升沿 (Pos Edge) 或者下降沿 (Neg Edge) 触发, 还可以设置延迟一段时间记录 (Delay) 或者提前一段时间记录 (Pretrigger)。外部触发信号源接入 UIM100C 后面板的 Trigger+ 和 GND D 之间, 常用作外触发源的设备有 TSD116A 手开关和 TSD116B 脚开关。

设置为 CH x 模式, 除了设定刚才的各个参数, 还可以设置触发的电平。其含义是用对应的模拟通道输入的电平数值作为触发信号, 当电平达到所设定的幅度后, 软件开始记录。

2.8.4、设置刺激器

在 MP150 菜单下面选择 Setup Stimulator，可以看到下图所示界面。



左边部分可以设置刺激器输出的波形类别，分别是方波、正弦波、三角波、自定义波形。

右边部分可以设置波形的一些相关参数并提供了一些工具和选项。从上到下依次为



RESET RESET: 把所有参数恢复到默认数值

重新设定信号输出的单位。

设置相对时间参数。

底部可以设定波形从哪个通道输出，可以选择 A0 和 A1。

Duration 部分设定波形输出一次或者反复输出或者关闭。

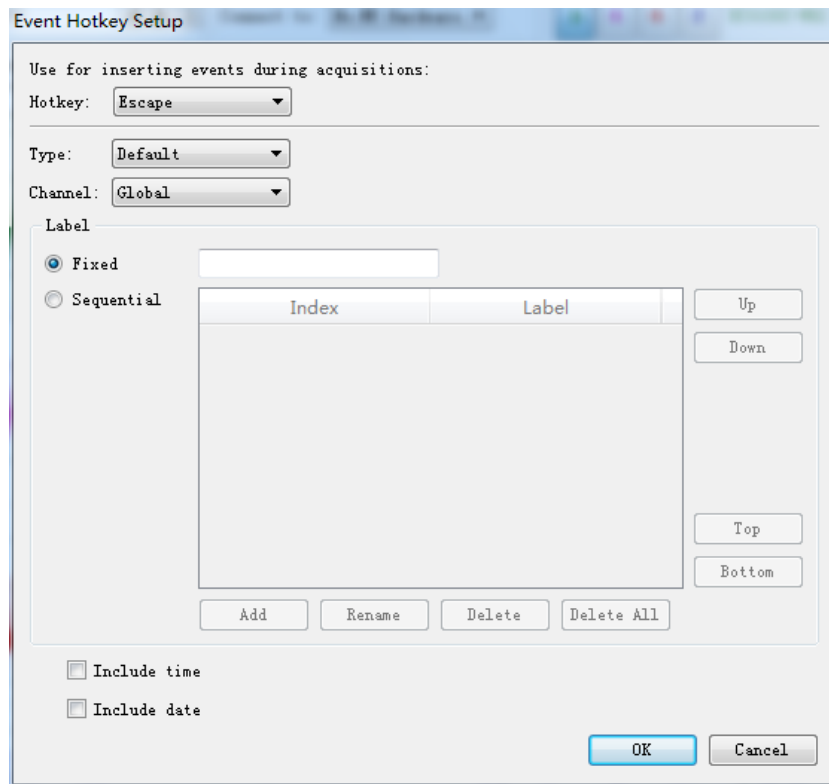
Stimulator sample rate 设定生成波形的信号采样率。

Timing部分设定刺激的输出的起始方式。(点击Start按钮开始输出、等到触发器输出检测开始之前输出或者手动控制输出)

2.8.5、设置事件热键

在 MP150 菜单下面选择 Set Up Event Hotkeys,可以看到下图所示界面。

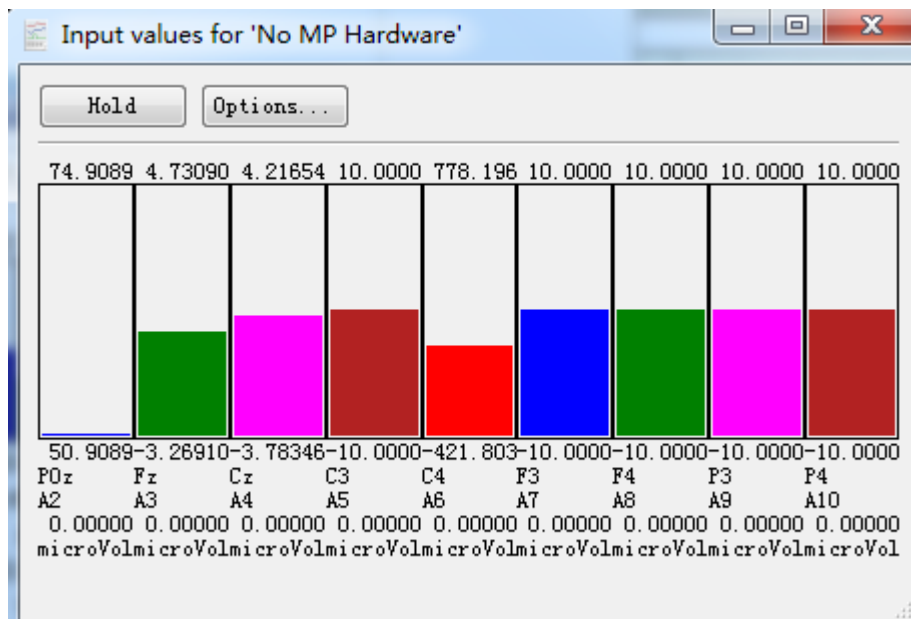
在这里可以设置要打 Markers 的通道、热键和 Markers 的类型和名称，详细请参阅 help 菜单中的“Open Acqknowledge Manual” 软件说明手册。



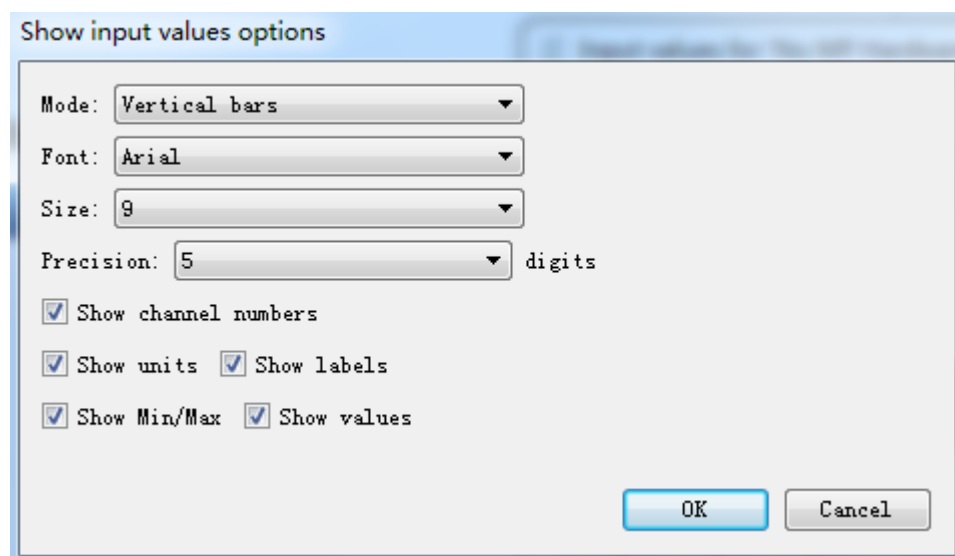
2.8.6、显示输入数值

在 MP150 菜单下面选择 Show Input Values, 可以看到右图所示界面。如果在通道设置是选择了 Value 选项, 在此处可以看到对应的通道实时输入的数据, 对于计算通道, 显示的是实时计算所得到的数据。

点击 Hold 按钮一次保持输入数据不变, 再次点击恢复实时显示模式;



点击 Option 按钮可以设定以何种方式显示通道数据和设定显示的精度及参数选项, 如右下图所示:



Mode: Vertical bars

Font: Arial

Size: 9

Precision: 5 digits

☒ Show channel numbers

☒ Show units ☒ Show labels

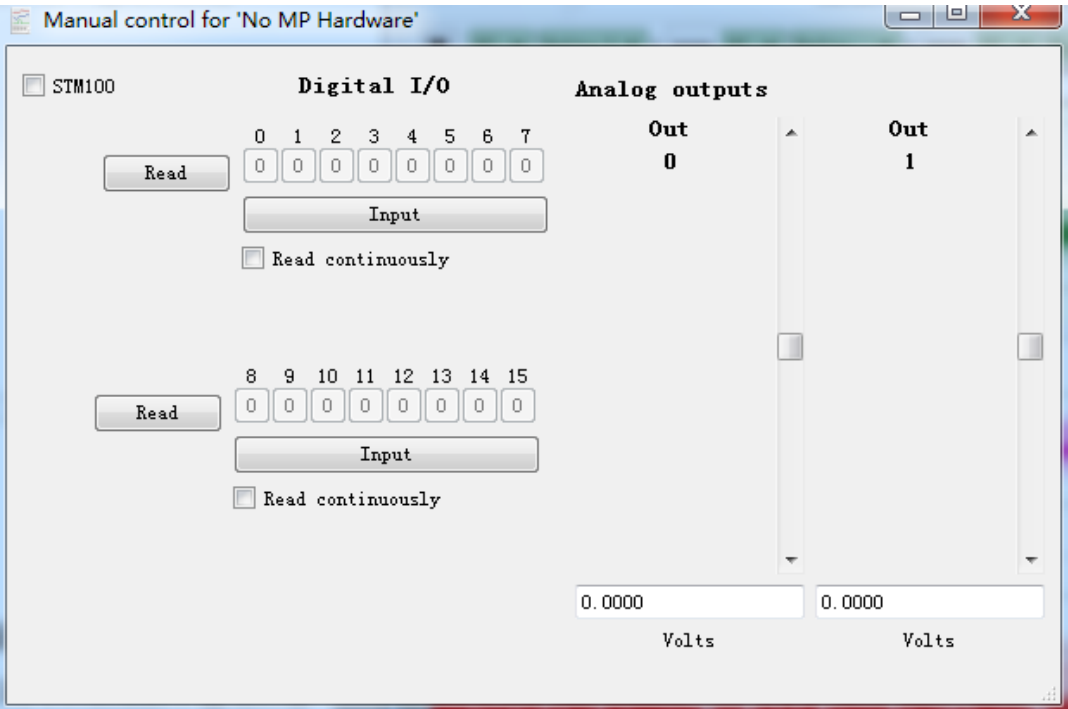
☒ Show Min/Max ☒ Show values

OK Cancel

Mode 下拉列表可以选择:

- 1、以数字方式显示各个通道的数据
- 2、以水平柱状图显示各个通道的数据
- 3、以垂直柱状图显示各个通道的数据

2.8.7、手动控制



在 MP150 菜单下面选择 Manual Control,可以看到右图所示界面。在此可以设定数字通道的输入和输出，以及模拟通道输出的电压数值，还可以设置 STM100C 模块的衰减值和反相与否。

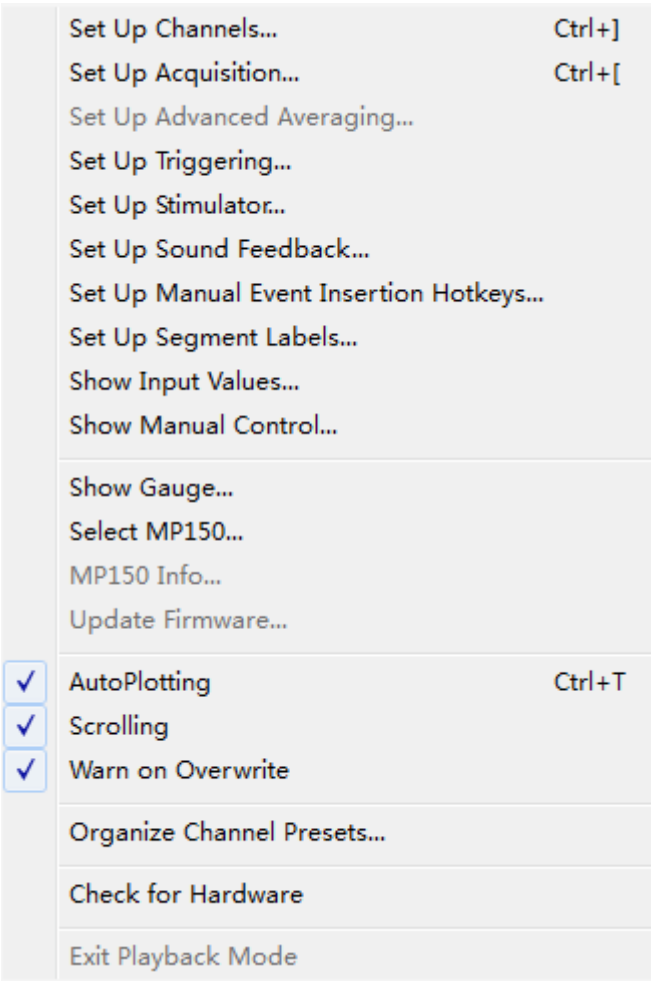
详细请参阅 help 菜单中的“Open Acqknowledge Manual” 软件说明手册。

2.8.8、设定图形描绘更新选项

在 MP150 菜单下面 Auto Plotting、 Scrolling 和 Warn on Overwrite 选项涉及到图像的描绘更新和数据的覆盖警告功能的设置。

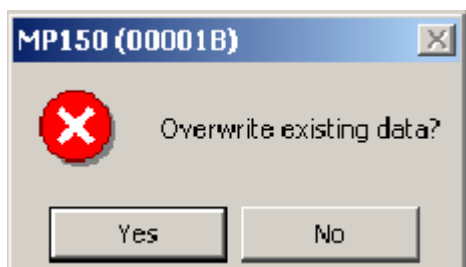
去掉 Auto Plotting 选项前面的对勾，屏幕上的图形停止自动更新，保持当前图形不变，但是后续采集的数据仍然会被存储。

去掉 Scrolling 选项前面的对勾，屏幕上的图形不会向左滚动，而是从左到右如同示波器一样的显示波形。



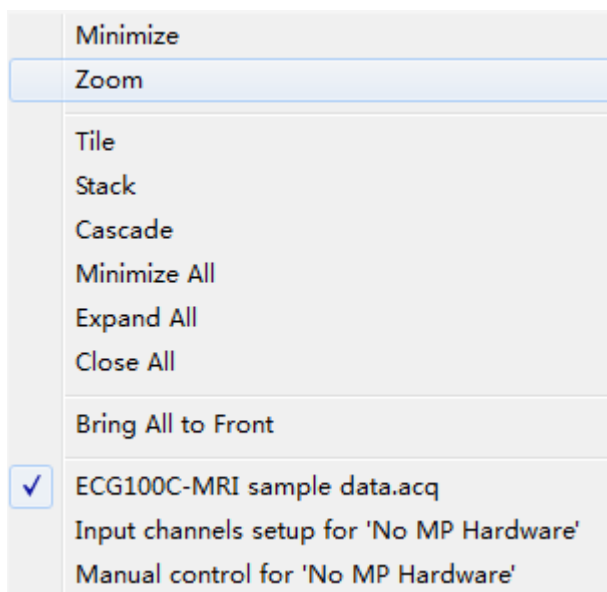
2.8.9、覆盖警告选项

去掉 Warn on Overwrite 选项前面的对勾，在 Save once 模式下点击 start 按钮后不会出现如下图所示的警告对话框，数据会直接被覆盖掉。



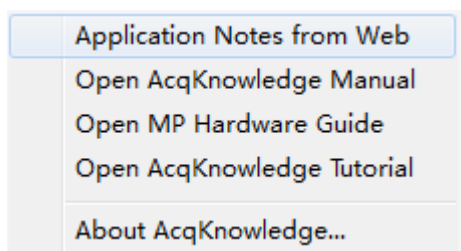
2.9、Window 菜单

Window 菜单主要用于决定多个文件同时打开时的排布方式，与其他软件中的功能完全一样，在此就不赘述了。



2.10、Help 菜单

Help 菜单用于查看软硬件使用说明书的 PDF 文件或者网站上的应用文档，以及软件的版本信息等。



三、参考实验举例说明（适用于人和动物的相关实验）

3.1、心电信号的采集分析

心电信号采集需要使用 ECG100C 放大器，人体实验需要 LEAD110S 屏蔽导线 2 根、LEAD100 非屏蔽导线 1 根和一次性贴片电极 3 个，动物实验需要针式电极 3 根。

人体实验时，放大器增益设置在 500，高通滤波器设置在 0.5Hz，低通滤波器设置在 35Hz ON。2 根屏蔽电极的 shield 连接在放大器的 shield 上。

动物实验时，放大器增益设置在 2000，高通滤波器设置在 0.05Hz，低通滤波器设置在 35Hz OFF。

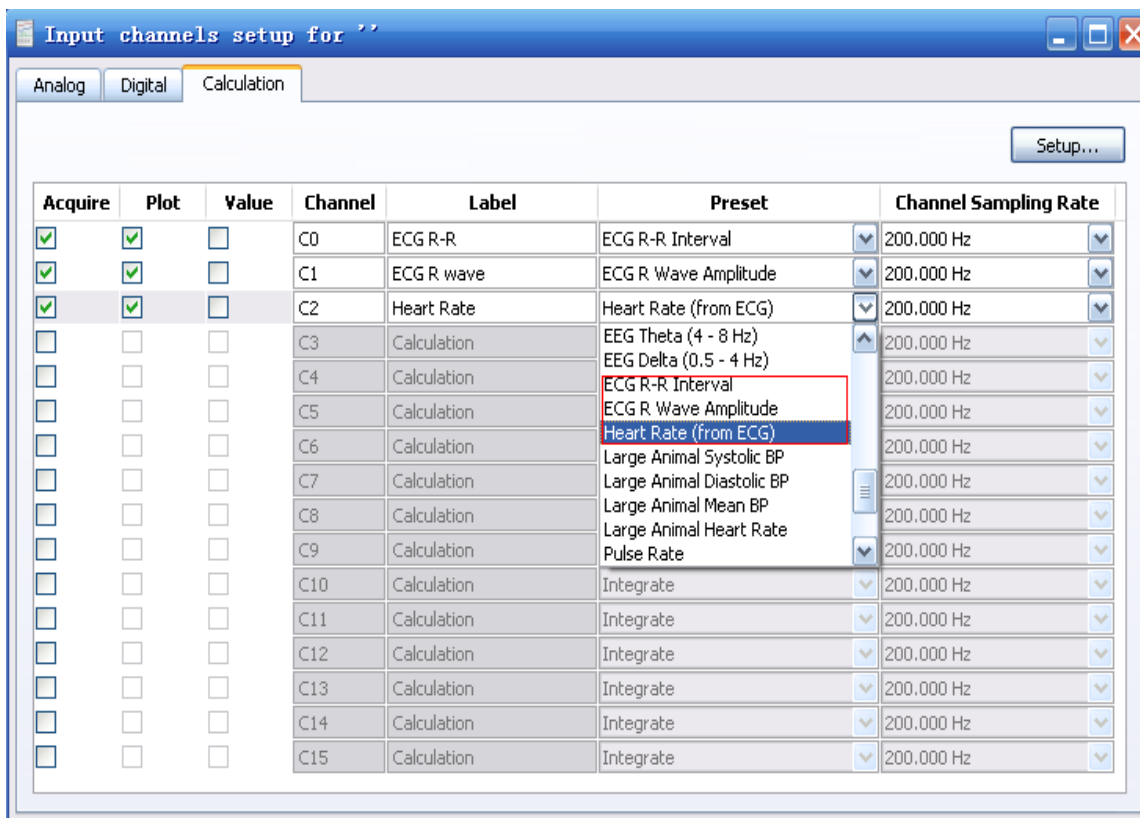
电极连接方法：VIN+连接**左下肢**，VIN-连接**右上肢**，GND 连接**右下肢**。

粘贴人用的一次性贴片电极前，建议先用酒精和生理盐水擦拭皮肤表面，然后再粘贴电极。动物用的针式电极应当**插入动物的皮下**，而不是肌肉中。所以在插入电极的时候，应当先把要插入部位的皮肤提起来，插入电极后再放下皮肤。

设置好心电信号的原始通道和采集参数后，点击 start 按钮就可以采集心电信号了。如果图形超出显示范围，在通道上点击右键，选择 Autoscale 即可。从心电信号可以直接计算得到 **R-R 间期、R 波幅度和心率** 三个参数，可以在线实时计算也可以事后离线计算，具体方法如下：

在线计算的设置方法

在计算通道的 **Preset** 中选择 R-R interval, R wave amplitude, Heart Rate(from ECG), 在每个计算通道的 setup 中的**源通道**选择心电信号，设置好 Peak Interval Window 中的 Maximum 数值——**600BPM 或者 0.1second**，其他参数一般不用调整。



离线计算方法

采集完心电信号后，选择 Analysis 菜单下的 Find Rate 选项，然后在 Function 中选择 Interval 就可以计算 R-R interval，选择 Peak Maximum 就可以计算 R 波幅度，选择 Rate(BPM)就可以计算心率，每次选择一个操作，都会生成一个新的通道。注意也要设置 Peak Interval Window 中的 Maximum 数值——**600BPM 或者 0.1second**。

离线还可以计算心率变异性，选择 Analysis 菜单下的 Heart Rate Variability，设置好其中的各个频段的参数即可。

3.2、动物有创血压信号的采集分析

动物有创血压信号采集需要使用 DA100C 放大器，TSD104A 血压换能器。放大器增益设置在 1000，高通滤波器设置在 DC，低通滤波器设置在 10Hz。

TSD104 血压换能器需要定标，定标方法如下：

新型号 TSD104 血压换能器——把 TSD104 血压换能器转接盒插入 DA100C 上，打开 acq 软件，设置好模拟通道，点击 Setup 按钮，弹出下图：

普升科技有限公司--广州办事处 电话：020-83762742、83762743
广东省广州市越秀区建设大马路 22 号保利中环广场 B 栋 2006 室



Scaling analog channel

Channel A1 scaling:

Channel A1 scaling:

	Input volts	Map value
Cal 1	10	10
Cal 2	-10	-10

Units label: Volts

Option

☐ Calibrate ALL channels at the same time

☐ Use mean value

Settings ...

OK Cancel

在 TSD104 血压换能器没有连接任何其他装置的时候，把接口盒上面的开关拨到 **Measure** 位置，点击 scaling 窗口的 cal1 按钮，软件会读入一个 0V 左右的电压，在后面的文本框中输入 0；把接口盒上面的开关拨到 100mmHg 位置，点击 scaling 窗口的 cal2 按钮，软件会读入一个 1V 左右的电压，在后面的文本框中输入 100；在下面的单位文本框中输入 mmHg 作为血压的单位。

老型号半圆形接口的换能器，需要使用水银血压计作为校准装置。把水银血压计导管从中间断开，连接在换能器的两端，保证连接的气密性良好。用气球充气到某个压力 A，点击 scaling 对话框的 cal1 按钮，电脑会自动读入一个电压值，在后面的文本框中输入当前的压力数值 A；用气球充气到另外一个压力 B，点击 scaling 对话框的 cal2 按钮，电脑会自动读入一个电压值，在后面的文本框中输入当前的压力数值 B，就可以完成校准。最后在下面的单位文本框中输入 mmHg 作为血压的单位。

定标完成后就可以准备采集血压信号了。准备好实验动物、麻醉剂、手术器械、生理盐水、肝素、注射器、三通阀、实验用的插管、动脉夹。把肝素和生理盐水按一定比例混合后，用注射器吸入一定容量备用。把插管和换能器连接起来，根据情况选择是否接入三通阀。把注射器插入换能器的另一端，慢慢推动注射器，使换能器和插管中充满肝素生理盐水，不要有气泡。麻醉动物，在准备要插管的位置手术，暴露 10mm 左右的血管，用手术线结扎远心端，用动脉夹夹住近心端，用剪刀在血管上剪一个小口，把插管插入，结扎好。点击软件的 start 按钮，此时软件界面上就可以显示血压的波形。如

果图形超出显示范围，在通道上点击右键，选择 Autoscale 即可。从血压信号可以直接计算得到**收缩压、舒张压、心率和平均动脉压**四个参数，可以在线实时计算也可以事后离线计算，具体方法如下：

在线计算的设置方法

在计算通道的 **Presets** 中选择 Small(Large) Animal Systolic BP, Small(Large) Animal Diastolic BP, Small Animal heart rate, 在每个计算通道的 Setup 中的**源通道**选择血压信号，设置好 Peak Interval Window 中的 Maximum 数值——**600BPM**，其他参数一般不用调整。平均动脉压的在线计算方法设置如下，在 **Presets** 中选择 Expression 然后在窗口输入平均动脉压的计算公式：**平均动脉压=（收缩压-舒张压）/3+舒张压**。如果收缩压在 C0 通道计算，舒张压在 C1 通道计算，那么就应该输入(C0-C1)/3+C1，注意通道和运算符都要双击输入，或者手动输入。输入后点击 Setup 按钮，把 Unit 改成 mmHg 即可，点击两次 Ok 按钮关闭对话框。

离线计算方法

采集完血压信号后，选择 Analysis 菜单下的 Find Rate 选项，然后在 Function 中选择 Peak Maximum 就可以计算收缩压，选择 Peak Minimum 就可以计算舒张压，选择 Rate(BPM)就可以计算心率，每次选择一个操作，都会生成一个新的通道。注意也要设置 Peak Interval Window 中的 Maximum 数值——**600BPM**。在 Transform 菜单下选择 Expression 就可以计算平均动脉压，方法同上，但是相应的通道需要改成刚才计算生成的两个通道。

3.3、动物呼吸气流信号的采集分析

呼吸气流信号采集需要使用 DA100C 放大器，TSD137 系列呼吸换能器。放大器增益设置在 1000，高通滤波器设置在 DC，低通滤波器设置在 10Hz。

TSD137 呼吸换能器需要定标，定标方法如下：

把 TSD137 呼吸换能器转接盒插入 DA100C 上，打开 acq 软件，设置好模拟通道，点击 Setup 按钮，在 scaling 窗口的 cal1 一行第一个文本框中输入一个电压值，在后面一个文本框中输入对应的呼吸流速数值。另外一组电压值和呼吸流速数值输入 cal2 后面的两个文本框中。在下面的单位文本框中输入 ml/sec 作为气流的单位。各个呼吸换能器各型号的校准参数：

TSD137A: $\pm 0.6168V$ $\pm 12ml/sec$

TSD137B: $\pm 0.616V$	± 20 ml/sec
TSD137C: $\pm 0.6936V$	± 60 ml/sec
TSD137D: $\pm 0.63V$	± 150 ml/sec
TSD137E: $\pm 0.6468V$	± 350 ml/sec
TSD137F: $\pm 0.54V$	± 1000 ml/sec

定标完成后就可以准备采集呼吸信号了。准备好实验动物、麻醉剂、手术器械、实验用的插管。把插管和换能器一端连接起来，另一端不连接任何东西。麻醉动物，在准备要插管的位置手术，暴露出气管，用剪刀在气管上剪一个小口，把插管插入，结扎好。点击软件的 **start** 按钮，此时软件界面上就可以显示呼吸流速的波形。如果图形超出显示范围，在通道上点击右键，选择 **Autoscale** 即可。从呼吸信号可以直接计算得到**肺容积变化量和呼吸频率**两个参数，可以在线实时计算也可以事后离线计算，具体方法如下：

在线计算的设置方法

在计算通道的 **Presets** 中选择 **Lung Volume** 和 **Respiration Rate**，在每个计算通道的 **Setup** 中的**源通道**选择呼吸信号，设置好相应的上下限参数，其他参数一般不用调整。计算 **Lung Volume** 要把 **scaling** 窗口单位更改成 **ml**。

离线计算方法

采集完呼吸信号后，选择 **Transform** 菜单下的 **Integrate** 选项，保持所有参数为默认数值就可以计算肺容积变化。选择 **Analysis** 菜单下的 **Find Rate** 选项，然后在 **Function** 中选择 **Rate** 就可以计算呼吸频率。

3.4、温度信号的采集分析

温度信号采集需要使用 **SKT100C** 放大器，**TSD202** 系列温度传感器。放大器增益根据实际需要选择，高通滤波器设置在 **DC**，低通滤波器设置在 **10Hz**。

TSD202 温度传感器需要定标，定标方法如下：

把 **TSD202** 温度传感器两个插头插入 **SKT100C** 上面和下面两个插孔上，打开 **acq** 软件，设置好模拟通道，点击 **Setup** 按钮，在 **scaling** 窗口的 **cal1** 一行第一个文本框中输入 **0**，在后面一个文本框中输入

90。在 Cal2 一行第一个文本框中输入 1，在后面一个文本框中输入 $(90+X)$ ，其中 X 为放大器的增益的数值。在下面的单位文本框中输入 F 也就是华氏度作为温度的单位。

如果以摄氏度为单位定标，需要输入的数值如下：

0 32.222222

1 $32.222222+X*5/9$

单位 C，也就是摄氏度。

定标完成后就可以准备采集温度信号了。准备好实验动物、麻醉剂。把温度传感器放在或者插入想要测量的部位，点击软件的 start 按钮，此时软件界面上就可以显示温度的波形。根据型号的不同，温度曲线上升或者下降的时间可能不同。如果图形超出显示范围，在通道上点击右键，选择 Autoscale 即可。从华氏度温度信号可以直接计算得到摄氏度温度，可以在线实时计算也可以事后离线计算，具体方法如下：

在线计算的设置方法

在计算通道的 **Presets** 中选择 Expression 然后在文本框中输入 $(A\#-32)*5/9$ ，A#代表温度传感器所在的通道，根据机体情况把#替换成相应的数字，把 Scaling 窗口单位更改成 C。

离线计算方法

采集完温度信号后，选择 Transform 菜单下的 Expression 选项，在文本框中输入 $(A\#-32)*5/9$ ，A#代表温度传感器所在的通道，根据机体情况把#替换成相应的数字，把 scaling 窗口单位更改成 C。在 Destination 中选择 New，将结果放在一个新的通道中即可。

3.5、张力信号的采集分析

张力信号采集需要使用 DA100C 放大器，TSD105A 或者 TSD125 系列张力换能器。放大器增益设置在 1000，高通滤波器设置在 DC，低通滤波器设置在 10Hz。

张力换能器需要定标，定标方法如下：

把张力换能器转接盒插入 DA100C 上，把张力换能器固定在铁架台上，挂上挂钩，保持挂钩竖直，

打开 acq 软件，设置好模拟通道，点击 Setup 按钮，在 scaling 窗口点击 cal1 按钮，软件自动读入一个电压值，在后面一个文本框中输入此时的张力 0；在天平上称量某个可以挂在挂钩上的物体，物体的重量不要超过所选择的换能器的量程，点击 cal2 按钮，软件自动读入一个电压值，在后面一个文本框中输入此时的张力，也就是物体的重量。在下面的单位文本框中输入 g 作为张力的单位。

注意：TSD105A 换能器有 5 个量程，其中，用 50g、100g、200g 量程时，需要用细的钩子定标和测量，用 500g、1000g 量程的时候，需要用粗的钩子定标和测量。

定标完成后就可以准备采集张力信号了。把所要测量的组织器官和换能器上的挂钩连接起来，另一端固定在某个地方，点击软件的 start 按钮，此时软件界面上就可以显示张力的波形。如果图形超出显示范围，在通道上点击右键，选择 Autoscale 即可。

3.6、脑电信号的采集分析

脑电信号采集需要使用 EEG100C 放大器，人体实验需要 LEAD110 屏蔽导线 2 根、LEAD100 非屏蔽导线 1 根和一次性贴片电极 3 个，或者使用脑电帽。动物实验需要针式电极 3 根。

人体实验时，放大器增益设置在 5000，高通滤波器设置在 0.5Hz，低通滤波器设置在 35Hz ON。2 根屏蔽电极的 shield 连接在放大器的 shield 上。

动物实验时，放大器增益设置在 20000，高通滤波器设置在 0.05Hz，低通滤波器设置在 35Hz OFF。

电极连接方法：VIN+和 VIN-为脑电信号的正负输入，放置在需要测量的部位**体表（人）或者皮下（动物）**，GND 连接**耳垂（人）或者颈部（动物）**。

粘贴人用的一次性贴片电极前，建议先用酒精和生理盐水擦拭皮肤表面，然后再粘贴电极。动物用的针式电极应当**插入动物的皮下**，而不是肌肉中。所以在插入电极的时候，应当先把要插入部位的皮肤提起来，插入电极后再放下皮肤。

设置好原始通道和采集参数后，点击 start 按钮就可以采集信号了。如果图形超出显示范围，在通道上点击右键，选择 Autoscale 即可。从脑电信号可以直接滤波得到 **alpha, beta, theta, delta** 四个波段的波形，

可以在线实时计算也可以事后离线计算，具体方法如下：

在线计算的设置方法

在计算通道的 **Preset** 中选择 EEG Alpha, EEG Beta, EEG Theta, EEG Delta, 在每个计算通道的 Setup 中的**源通道**选择脑电信号，其他参数一般不用调整。

离线计算方法

采集完信号后,选择 Transform 菜单下的 Digital Filters----IIR----Band Pass Low+High 选项,然后在 Low Freq 和 High Freq 中输入波段的上下限数值就可以了。由于滤波操作不会生成新的通道，建议做滤波之前先把原始波形复制 4 次，然后在每个复制出来的波形上做滤波计算。

复制通道的方法是：选择 Edit 菜单的 Duplicate Waveforms。

3.7、肌电信号的采集分析

肌电信号采集需要使用 EMG100C 放大器，人体实验需要 LEAD110S 屏蔽导线 2 根、LEAD100A 非屏蔽导线 1 根和一次性贴片电极 3 个。

人体实验时，放大器增益设置在 2000，高通滤波器设置在 1Hz，低通滤波器设置在 100Hz HPN Off。2 根屏蔽电极的 shield 连接在放大器的 shield 上。

电极连接方法：VIN+和 VIN-为肌电信号的正负输入，放置在需要测量的部位， GND 电极放置在**距被测部位较远即可**。

粘贴人用的一次性贴片电极前，建议先用酒精和生理盐水擦拭皮肤表面，然后再粘贴电极。

设置好原始通道和采集参数后，点击 start 按钮就可以采集信号了。如果图形超出显示范围，在通道上点击右键，选择 Autoscale 即可。从肌电信号可以计算得到**肌电的积分和肌电的均方根**，可以在线实时计算也可以事后离线计算，具体方法如下：

在线计算的设置方法

在计算通道的 **Preset** 中选择 EMG Integrated, EMG Root Mean Square, 在每个计算通道的 Setup 中的 **源通道** 选择肌电信号, 其他参数一般不用调整。

离线计算方法

采集完信号后, 选择 Transform 菜单下的 Integrate 选项, 然后输入 Samples 间隔数值。在 Parameters 处选择 Rectify 就可以计算积分, 选择 Root mean square 就可以计算均方根。

3.8、眼电信号的采集分析

眼电信号采集需要使用 EOG100C 放大器, 单眼记录需要 LEAD110S 屏蔽导线 2 根、LEAD100A 非屏蔽导线 1 根和一次性贴片电极 3 个; 双眼记录需要 EOG100C 放大器 2 个, LEAD110S 屏蔽导线 4 根、LEAD100A 非屏蔽导线 1 根和一次性贴片电极 5 个。

实验时, 放大器增益设置在 1000, 模式设置在 normal, 高通滤波器设置在 DC, 低通滤波器设置在 35Hz HPN OFF。

电极连接方法: VIN+和 VIN-为眼电信号的正负输入, GND 电极放置在**前额中部**即可。测量眼睛水平运动时, VIN+所连接的电极片放置在**右侧鬓角**处, VIN-所连接的电极片放置在**左侧鬓角**处, 2 根屏蔽电极的 shield 连接在放大器的 shield 上,; 测量眼睛垂直运动时, VIN+所连接的电极片放置在**眼眶上方**, VIN-所连接的电极片放置在**眼眶下方**。

粘贴人用的一次性贴片电极前, 建议先用酒精和生理盐水擦拭皮肤表面, 然后再粘贴电极。

设置好原始通道和采集参数后, 点击 start 按钮就可以采集信号了。如果图形超出显示范围, 在通道上点击右键, 选择 Autoscale 即可。

测量眼睛水平运动时, 波形的正值代表向左看, 负值代表向右看。测量眼睛垂直运动时, 波形的正值代表向下看, 负值代表向上看。波形的微分表示眼动速度。

3.9、胃肠电信号的采集分析

胃肠电信号采集需要使用 EGG100C 放大器，人体实验需要 LEAD110 屏蔽导线 2 根、LEAD100 非屏蔽导线 1 根和一次性贴片电极 3 个，动物实验需要针式电极 3 根。

放大器增益设置在 1000，高通滤波器设置在 DC，低通滤波器设置在 1Hz。

电极连接方法：VIN+和 VIN-为胃肠电信号的正负输入，放置在需要测量的部位，GND 连接距离正负电极较远的某个肢体上。

设置好原始通道和采集参数后，点击 start 按钮就可以采集信号了。如果图形超出显示范围，在通道上点击右键，选择 Autoscale 即可。

采集完信号后，选择 Analysis 菜单下的 Gastric Wave Analysis 选项，然后在各个对话框中输入数值就可以了。注意，此项分析需要的数据时间长度要足够才可以。

3.10、诱发电位信号的采集分析

诱发电位的采集需要使用 ERS100C 放大器，LEAD110 屏蔽导线 2 根、LEAD100 非屏蔽导线 1 根和一次性贴片电极 3 个。

放大器增益设置在 5000，高通滤波器设置在 1Hz，低通滤波器设置在 OFF。

电极连接方法：VIN+和 VIN-为信号的正负输入，放置在需要测量的部位，GND 连接距离正负电极较远的某个肢体上。

设置好原始通道和采集参数后，点击 start 按钮就可以采集信号了。如果图形超出显示范围，在通道上点击右键，选择 Autoscale 即可。

如果需要设置刺激、触发、平均模式等，请参考相应手册或文档。

3.11、皮肤阻抗信号的采集分析

皮肤阻抗的采集需要使用 GSR100C 放大器、TSD203 皮肤阻抗传感器和电极膏。

放大器增益根据需要设置，高通滤波器设置在 DC，低通滤波器设置在 1Hz。

连接方法：TSD203 的两根蓝色线为信号的正负输入，插入模块的正负输入，黑色插头插入模块的 GND。

皮肤阻抗模块需要定标，点击相应通道的 Setup 按钮，在对话框中输入相应的数值，具体方法如下：
假设放大器的增益设置在 Xumho/V，则在 scaling 对话框中输入

0 0

1 X

Unit umho

其中 umho 的意思是微姆欧，也就是电阻欧姆倒数的 10 的-6 次方，电阻的倒数就是电导，它的国际单位制是西门子。

设置好原始通道和采集参数后，点击 start 按钮就可以采集信号了。如果图形超出显示范围，在通道上点击右键，选择 Autoscale 即可。

3.12、手指脉搏信号的采集分析

手指脉搏的采集需要使用 PPG100C 放大器、TSD200 传感器。

放大器增益根据需要设置，高通滤波器设置在 0.05 Hz，低通滤波器设置在 10Hz。

连接方法：TSD200 的红色线插入模块的正输入，蓝色线插入模块的负输入，黑色 GND 插入模块的 GND。

手指脉搏模块不需要定标，设置好原始通道和采集参数后，点击 start 按钮就可以采集信号了。如果图

形超出显示范围，在通道上点击右键，选择 Autoscale 即可。

从手指脉搏信号只能够测得脉率，也就是心率，可以在线实时计算也可以事后离线计算，具体方法如下：

在线计算的设置方法

在计算通道的 **Preset** 中选择 Pulse Rate，在计算通道的 Setup 中的**源通道**选择手指脉搏信号，设置好 Peak Interval Window 中的 Maximum 数值——**180BPM 或者 0.333333second**，其他参数一般不用调整。

离线计算方法

信号采集完后，选择 Analysis 菜单下的 Find Rate 选项，然后在 Function 中选择 Rate(BPM)就可以计算脉率。注意也要设置 Peak Interval Window 中的 Maximum 数值——**180BPM 或者 0.333333second**。

3.13、呼吸胸廓运动信号的采集分析

呼吸运动的采集需要使用 RSP100C 放大器、TSD201 传感器。

放大器增益设置在 10，高通滤波器设置在 0.5 Hz，低通滤波器设置在 1Hz。

连接方法：TSD201 的两根蓝色线插入模块的正负输入，黑色插头插入模块的 GND。

呼吸运动模块不需要定标，设置好原始通道和采集参数后，点击 start 按钮就可以采集信号了。如果图形超出显示范围，在通道上点击右键，选择 Autoscale 即可。

从呼吸运动信号可以计算得到呼吸频率，可以在线实时计算也可以事后离线计算，具体方法如下：

在线计算的设置方法

在计算通道的 **Presets** 中选择 Respiration Rate，在计算通道的 Setup 中的**源通道**选择呼吸信号，设置好 Peak Interval Window 中的 Maximum 数值和 Minimum 数值，其他参数一般不用调整。测量人的呼吸信号，Maximum 数值建议设置到 60。

离线计算方法

采集完呼吸运动信号后，选择 Analysis 菜单下的 Find Rate 选项，然后在 Function 中选择 Peak Maximum。注意也要设置 Peak Interval Window 中的 Maximum 数值和 Minimum 数值。测量人的呼吸信号，Maximum 数值建议设置到 60。

3.14、无创心排量信号的采集分析

无创心排量的采集需要使用 EBI100C 放大器，ECG100C 放大器，DA100C 放大器，10 根 LEAD110A 电极导线与 10 个电极片或者 10 根针式电极，4 根 CBL204 “Y” 型连接线，TSD108 心音耳机。

放大器增益一般设置在 $5\Omega/V$ ，高通滤波器设置在 DC，低通滤波器设置在 10Hz，频率选择 50kHz。

连接方法：4 根 CBL204 “Y” 型连接线插入 EBI100C 模块除 GND 外的四个插孔，模块的 GND 插孔空白。每个 “Y” 型连接线的另外一端连接两根电极，分别接在被试者的颈部和肋侧。两根电极线联入 ECG100C 模块用于测量心电信号，电极片粘贴在被试者胸前。心音耳机接入 DA100C 模块。

详细的连接设置方法以及后期数据处理方法，请参考 Biopac AH196 文件的内容。网址是 http://www.biopac.com/Manuals/app_pdf/app196.pdf

3.15、激光多普勒血流信号的采集分析

激光多普勒血流的采集需要使用 LDF100C 放大器、TSD14X 系列传感器。

放大器通道设置好之后把血流探头插入模块，然后把 LDF100C 模块的电源插入模块并接通电源即可。

激光多普勒模块需要定标，点击放大器通道选择开关所对应的通道并点击 Setup 按钮，输入相应的数值即可。例如，模块选择开关设定的是 1 通道和 5 通道，则 1 通道代表血流灌注单位流量，5 通道代表反射信号百分比。

1 通道的定标数值如下

0 0

5 5000

unit: BPU

5 通道的定标数值如下

0 0

5 100

unit: %

设置好采集参数后，点击 start 按钮就可以采集信号了。如果图形超出显示范围，在通道上点击右键，选择 Autoscale 即可。

3.16、血氧饱和度信号的采集分析

血氧饱和度的采集需要使用 OXY100C 放大器、TSD123 系列传感器。模块可以传递 4 个参数，分别在 4 个通道中显示，各个通道有独立开关，按照先后顺序为血氧饱和度数值、脉搏波形、脉率、探头状态。

放大器通道设置好之后把血氧饱和度探头插入模块即可。血氧饱和度模块需要定标。例如，模块选择开关设定的是 1、5、9、13 通道，定标方法如下：

把模块的 Calibration 开关放置在 cal LO 位置，点击 1 通道前面的单选钮后点击 Setup 按钮，点击 cal2 按钮，所得到的数值应该接近于 0，在后面的文本框中输入 0，在 unit 文本框中输入%，点击 Ok 按钮关闭对话框；点击 5 通道前面的单选钮后点击 Setup 按钮，点击 cal2 按钮，所得到的数值应该接近于 0，在后面的文本框中输入-10，在 unit 文本框中输入 pulse，点击 Ok 按钮关闭对话框；点击 9 通道前面的单选钮后点击 Setup 按钮，点击 cal2 按钮，所得到的数值应该接近于 0，在后面的文本框中输入 0，在 unit 文本框中输入 BPM，点击 Ok 按钮关闭对话框；点击 13 通道前面的单选钮后点击 Setup 按钮，点击 cal2 按钮，所得到的数值应该接近于 0，在后面的文本框中输入 0，在 unit 文本框中输入 status，点击 Ok 按钮关闭对话框。

把模块的 Calibration 开关放置在 cal HI 位置，点击 1 通道前面的单选钮后点击 Setup 按钮，点击 cal1 按钮，所得到的数值应该接近于 3.2，在后面的文本框中输入 100，点击 Ok 按钮关闭对话框；点击 5 通道前面的单选钮后点击 Setup 按钮，点击 cal1 按钮，所得到的数值应该接近于 4.0，在后面的文本框中输入 10，点击 Ok 按钮关闭对话框；点击 9 通道前面的单选钮后点击 Setup 按钮，点击 cal1 按钮，所得到的数值应该接近于 4.0，在后面的文本框中输入 250，点击 Ok 按钮关闭对话框；点击 13 通道前面的单选钮后点击 Setup 按钮，点击 cal1 按钮，所得到的数值应该接近于 2.0，在后面的文本框中输入 16，点击 Ok 按钮关闭对话框。

把探头放在需要测量的部位，设置好采集参数后，点击 start 按钮就可以采集信号了。如果图形超出显示范围，在通道上点击右键，选择 Autoscale 即可。

3.17、无创血压信号的采集分析

无创血压的采集需要使用 DA100C 放大器、NIBP100 血压测量器、TCI105 接口模块。

将腕式血压探头插入血压测量器前面板，4 芯水晶头连线插入 TCI105 接口模块后插入 DA100C 放大器，4 芯水晶头另一端插入血压测量器后面板。系统定标方法如下：

通道设置好之后点击相应通道的 Setup 按钮，按血压测量器的按钮到校准菜单，使测量器输出 0mmHg 的压力对应的电压值，点击 cal1 按钮，在后面文本框中输入 0；使测量器输出 100mmHg 的压力对应的电压值，点击 cal2 按钮，在后面的文本框中输入 100；在下方的 unit 中输入 mmHg。

把探头放在手腕部固定好，设置好采集参数后，按下血压测量器的开始按钮，点击 Acqknowledge 软件的 start 按钮就可以采集信号了。如果图形超出显示范围，在通道上点击右键，选择 Autoscale 即可。

3.18、无创血压袖带与心音耳机信号的采集分析

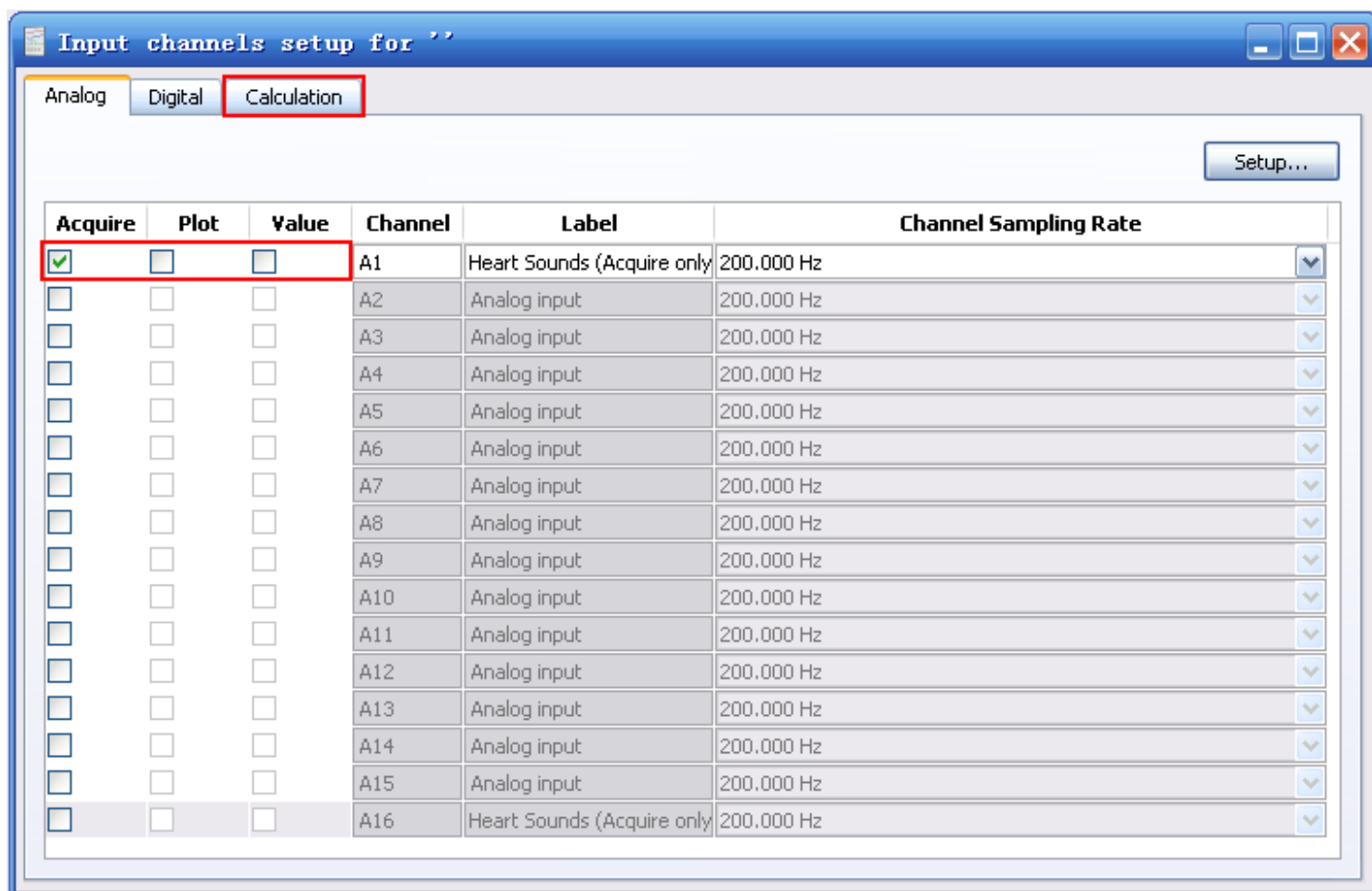
无创血压袖带与心音耳机的采集分别需要使用 DA100C 放大器。

将 TSD120 连接到 DA100C 上，DA100C 设置如下：增益设置在 200，在 DC，低通滤波器设置在 10Hz。

将 TSD108 连接到 DA100C 上，DA100C 设置如下：增益设置在 200，在 AC，低通滤波器设置在 5000Hz。

TSD120 的定标方法请参阅本使用说明 3.2 节，定标完毕点击 Start 就可采集信号；

TSD108 的采集需要特殊设置，如图：



点击计算通道，在 C0 通道 Preset 中勾选 Filter，详细设置参照下图：

- 1、设置好源通道即未经滤波前的信号；
- 2、修改标签；
- 3、输出设置；
- 4、滤波范围设置；
- 5、确定，设置完毕后点击 Start 就可采集信号；



Filter

CO, Filter setup

Source: A1, Heart Sounds (Acquire only)

Label: Heart Sounds

Preset: none

Output: Band Pass Low + High

Low Frequency

☒ Fixed at 50 Hz

☐ Sampling rate / 4

☐ Line frequency

High Frequency

☒ Fixed at 200 Hz

☐ Sampling rate / 8

☐ Line frequency

Q: 0.7070000

New Preset OK Cancel

6. 嘱咐受试者坐位，脱去一侧衣袖，静坐 5 分钟。

7. 受试者前臂伸平，置于桌上，令上臂中段与心脏水平。将袖带卷缠再距离肘窝上方 2cm 处，松紧度适宜，以能插入两指为宜。

8. 于肘窝靠近内侧触及肱动脉搏动，将心音换能器放于上面，用布带将其缠绕、固定于上臂。同时启动记录按钮

9. 一手轻压心音换能器，一手紧握橡皮球向袖带内充气，使血压通道 1 压力显示 180mmhg。随即松开气球螺帽，徐徐放气，使袖带内压缓慢下降，当出现蹦蹦样声音时，显示心音通道出现血管音波，该血管音波所对应的显示血压通道的压力即为收缩压。

10. 继续缓慢放气，脉冲波和声音先由低而高，而后由高突然变低，最后则完全消失，该血管音波所对应的显示血压通道的压力即为舒张压。

注意事项：心音换能器绑在上臂时不能过紧，避免表面与皮肤摩擦产生杂音干扰。