

SKX-8000B

神经元信号模拟仪



操作手册

版本 V2.19

徐州铭昇电子科技有限公司

目 录

第一章 SKX-8000B 简介	3
第二章 SKX-8000B 等效内部连线图	4
第三章 SKX-8000B 连接方法	6
第四章 SKX-8000B 按键功能介绍	9
第五章 SKX-8000B 软件操作及功能窗口介绍	10
主界面窗口	10
校准检测窗口	11
系统参数设置窗口	12
共模输出 极化电压窗口	13
通道一模拟波形窗口	14
通道二模拟波形窗口	15
波形输出窗口	16
第六章 SKX-8000B 售后服务	17
附录 触发的实现方式	18

第一章 SKX-8000B 简介

SKX-8000B 神经元信号模拟仪是由徐州铭昇电子科技有限公司根据市场需求，历经一年多的时间，开发完成的一款电信号模拟检测设备。

标准检测定标功能：

- 1、可以产生方波、三角波、正弦波。
- 2、频率范围是：方 波：0.1Hz-4000Hz (误差 $\leq 1\%$)
三角波：0.1Hz-4000Hz (误差 $\leq 1\%$)
正弦波：0.1Hz-4000Hz (误差 $\leq 1\%$)
- 3、幅度范围是：通道一
a) A+ A- 输出端：1mV-180mV (误差 $\leq 2\%$)
b) 生理信号输出端：1 μ V-180 μ V (误差 $\leq 2\%$)
通道二
a) B+ B- 输出端：10mV-1800mV (误差 $\leq 2\%$)
b) 生理信号输出端：10 μ V-1800 μ V (误差 $\leq 2\%$)
S+~S-通道
幅度范围：1 μ V~9000 μ V
- 4、具有触发功能
- 5、具有触发信号模式和固定信号模式，触发方式分为输入触发信号和模拟仪手动触发方式；在触发模式下可外接电刺激触发信号来生成波形，可以选择触发延时周期分别为 1000,1500,2000,2500,3000,3500,4000,4500,5000,5500,6000,7000,7500,8000,9000,9500，单位是 μ S。延时误差范围小于 1 μ S。
- 6、共模信号幅度输出：峰峰值 1.0V-24.0V，步长 0.1V
- 7、极化电压信号输出：-1000mV~+1000mV
- 8、集成检测标准：YY1095-2015

SKX-8000B 适用范围

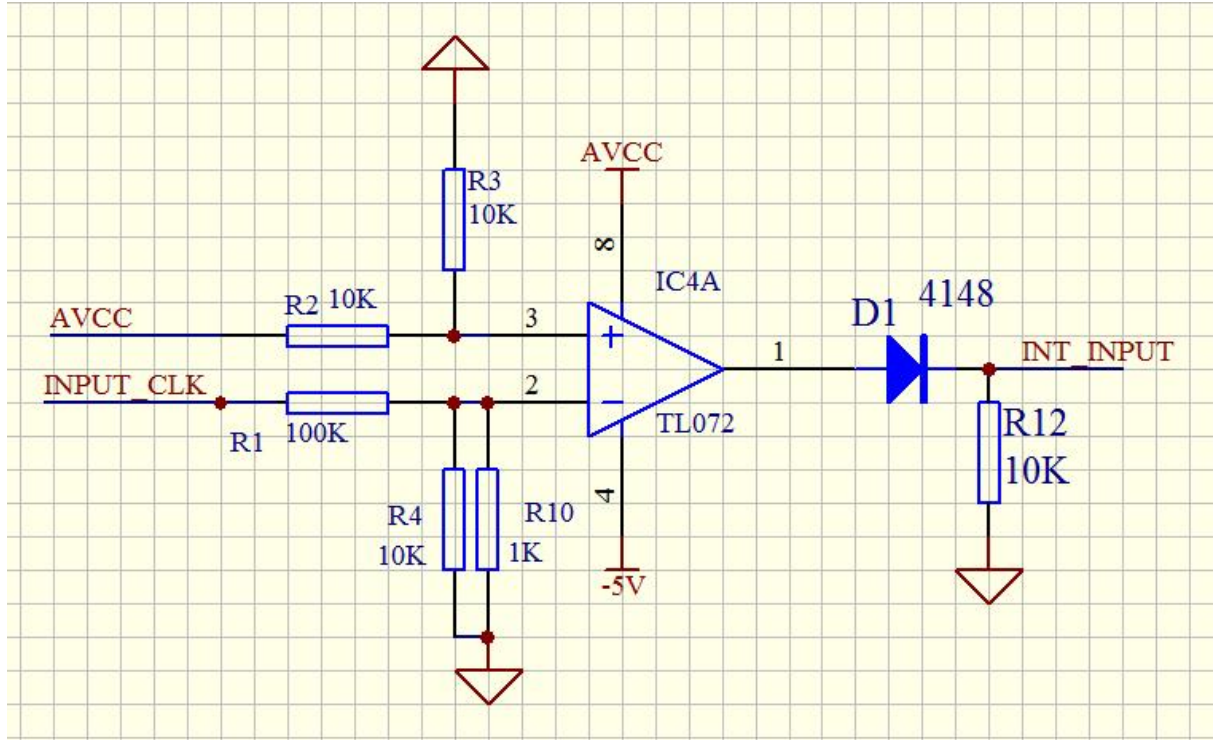
从患者身体通过无创电极检测获得生物电信号，放大和传输这些信号，显示波形，生物电信号的频率范围在 0.1Hz-4000Hz 之间，幅度在 1 μ V-1800mV 之间的生物电信号检测仪器。**可以用来产生模拟人体的信号频率及幅度**，方便检测仪器设备的幅频特性等性能指标，并可以对仪器的放大倍数进行定标。本模拟仪使用 6 位半数字万用表对第一通道中的 100 μ V,1mV 的信号进行标定，误差范围 $\leq 2\%$ 。对于第二通道中的 10mV 方波信号进行标定，误差范围 $\leq 2\%$ 。

标准配置：

- 1、7 英寸彩色显示屏，配备触摸屏+按键+编码器操作。
- 2、内置 4 节 18650 大容量锂电池，可连续长时间工作，去除干扰。

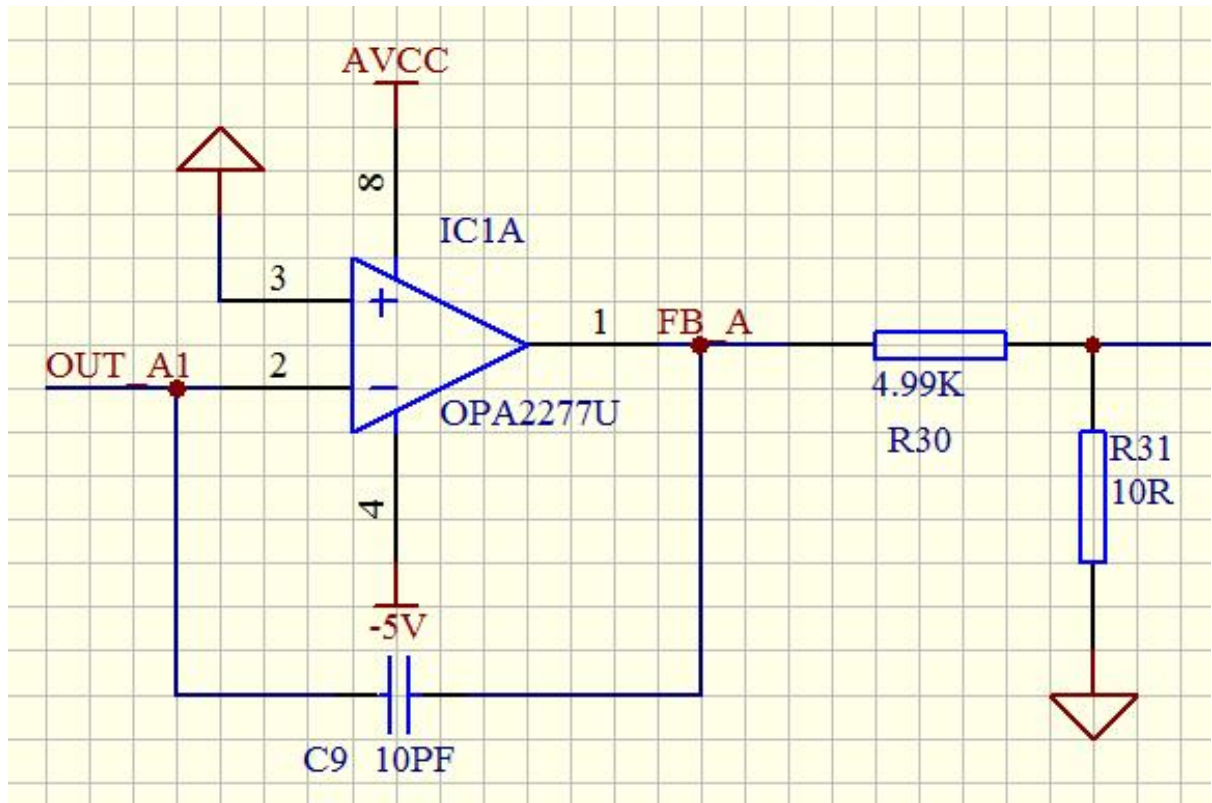
第二章 SKX-8000B 等效内部连线图

SKX-8000B 关于电平触发部分输入的等效图如下：



INPUT_CLK 为刺激输入端，其电平范围为直流电压 100-500V 之内，脉冲宽度 > 10uS。通过调整 电阻 R3 的阻值，来对输入端 INPUT_CLK 的电压进行比较后输出触发信号到 CPU。

SKX-8000B 关于信号输出部分的等效图如下：

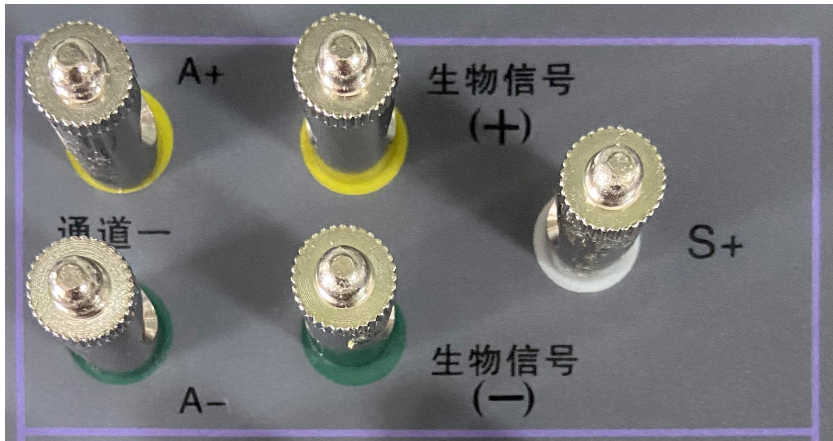


DA 芯片输出信号 OUT_A1 经过电阻分压后形成所需信号，幅度及频率变化范围有 DA 芯片进行转换输出。

第三章 SKX-8000B 连接方法

模拟仪共有多路信号输出端，在此分别进行介绍

通道一：

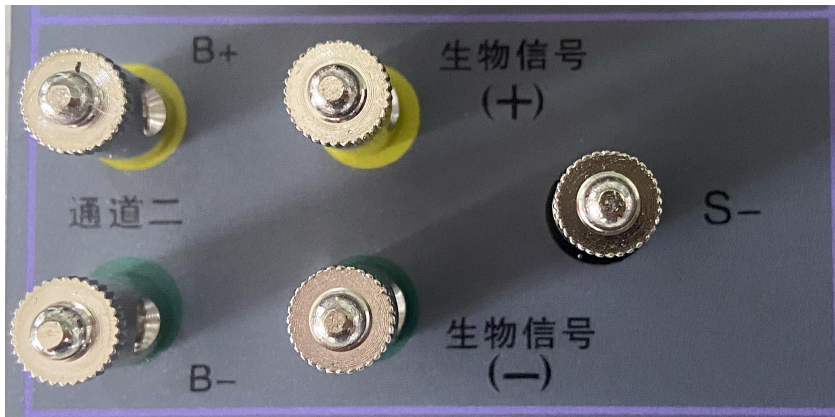


在软件通道一的窗口设置中，设置波形的类型，频率及幅度后，模拟仪将通过通道一的输出端子输出信号，幅度对应如下：

生理信号幅度：对应仪器顶端的生物信号+，生物信号- 两个输出端子。

A+ A-幅度：对应仪器顶端的 A+、A- 两个输出端子，请注意这两个端子输出的信号幅度为生理信号幅度的 10 倍，这点在软件中也有体现。

S+ 端子：为了在标准检测中方便连接，不再频繁切换通道连接，仪器内部使用继电器进行软件自动控制切换通道输出信号，因此在标准步骤检测中，可以连接到 S+端子进行信号检测，此端子在通道一检测时，可以连接到被检测仪器的参考端子或者反馈端子等第三条信号线。

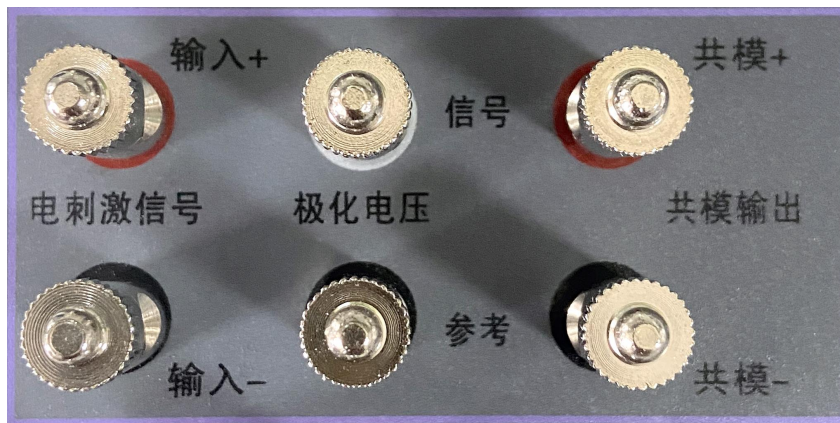
通道二：

在软件通道二的窗口设置中，设置波形的类型，频率及幅度后，模拟仪将通过通道二的输出端子输出信号，幅度对应如下

生理信号幅度：对应仪器顶端的生物信号+，生物信号- 两个输出端子。

B+ B-幅度：对应仪器顶端的 B+、B-两个输出端子，请注意这两个端子输出的信号幅度为生理信号幅度的 10 倍，这点在软件中也有体现 。

S - 端 子：对应于通道一中的 S+端子，组成一组信号输出端，为了在标准检测中方便连接，不再频繁切换通道连接，仪器内部使用继电器进行软件自动控制切换通道输出信号，因此在标准步骤检测中，可以连接到 S+端子进行信号检测，此端子在通道一检测时，可以连接到被检测仪器的参考端子或者反馈端子等第三条信号线，在标准过程检测时，反馈线可以连接到 S- 端或者其他生理信号端，以被检测仪器干扰信号小为原则进行连接。

电刺激信号输入端：**输入+、输入-：**

为电信号输入端，为部分仪器匹配使用，对应通道设置中的触发信号，首先模拟仪的触发开关选择为开，在模拟仪接收到被检仪器发出的电刺激信号时，此时模拟仪将输出设定好频率及幅度的一组波形，请注意是一组波形不是连续输出的波形，这一组波形的输出时间受到通道中延时时间参数的设置影响，延时时间结束后输出一组波形。

极化电压：

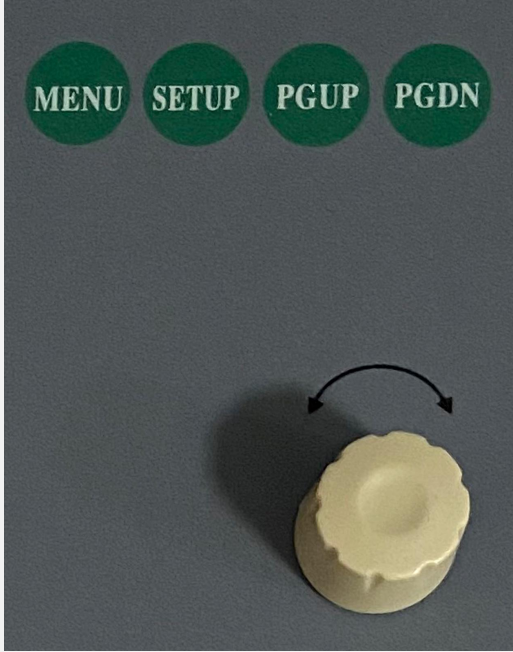
共两个输出端子，用于测试在正负极化电压的状态下，信号幅度的衰减程度；被检仪器采集时，分别连接信号端和参考端，第三条连线可以连接到信号端或者参考端，以信号干扰小为原则，进入对应窗口中，设置极化电压、信号频率及幅度进行此项目测试。

共模输出：

两个端子，共模+，共模- 在模拟仪内部为短接，连接被检仪器的信号采集端，另外一个线请连接信号端（极化电压信号端），进入对应窗口中，软件设置共模输出的幅度，则可以测试对应项目，具体检测电路部分，请按照标准连接模拟仪与阻容网络。

第四章 SKX-8000B 按键功能介绍

SKX-8000B 采用**按键+编码器+触摸屏**的操作方式，一共有 4 个按键，一个编码器。

	按键名称	说明
	MENU 菜单键	进入到系统主界面的快捷按键，可以在此界面选择需要的菜单项
	SETUP 设置键	进入系统设置界面的快捷按键
	PGUP 上翻页	在软件中如果显示内容大于屏幕时，使用此按键进行翻页显示
	PGDN 下翻页	在软件中如果显示内容大于屏幕时，使用此按键进行翻页显示
	编码器 操作	按下编码器相当于回车按键，左右旋转进行项目选择

触摸屏操作时，只可以操作大的选项按钮，小选项将自动忽略。

MENU 菜单键：进入到系统主界面的快捷按键，可以在此界面选择需要的菜单项。

SETUP 设置键：进入系统设置界面的快捷按键。

PGUP 上翻页：在软件中如果显示内容大于屏幕时，使用此按键进行翻页显示。

PGDN 下翻页：在软件中如果显示内容大于屏幕时，使用此按键进行翻页显示。

编码器操作：按下编码器相当于回车按键，左右旋转进行项目选择。

第五章 SKX-8000B 软件操作及功能窗口介绍

主界面窗口：



每个窗口可以通过实体按键 4 个方向键进行选择，也可以通过触摸直接选择。

校准检测：可以进入校准检测窗口

预留功能：扩充功能窗口

预留功能：扩充功能窗口

预留功能：扩充功能窗口

系统参数设置：设置一些需要保存的系统参数

共模输出 极化电压：可以检测共模信号和极化电压

预留功能：扩充功能窗口

预留功能：扩充功能窗口

YY 1095 2015：按照检定规程，分步骤检测

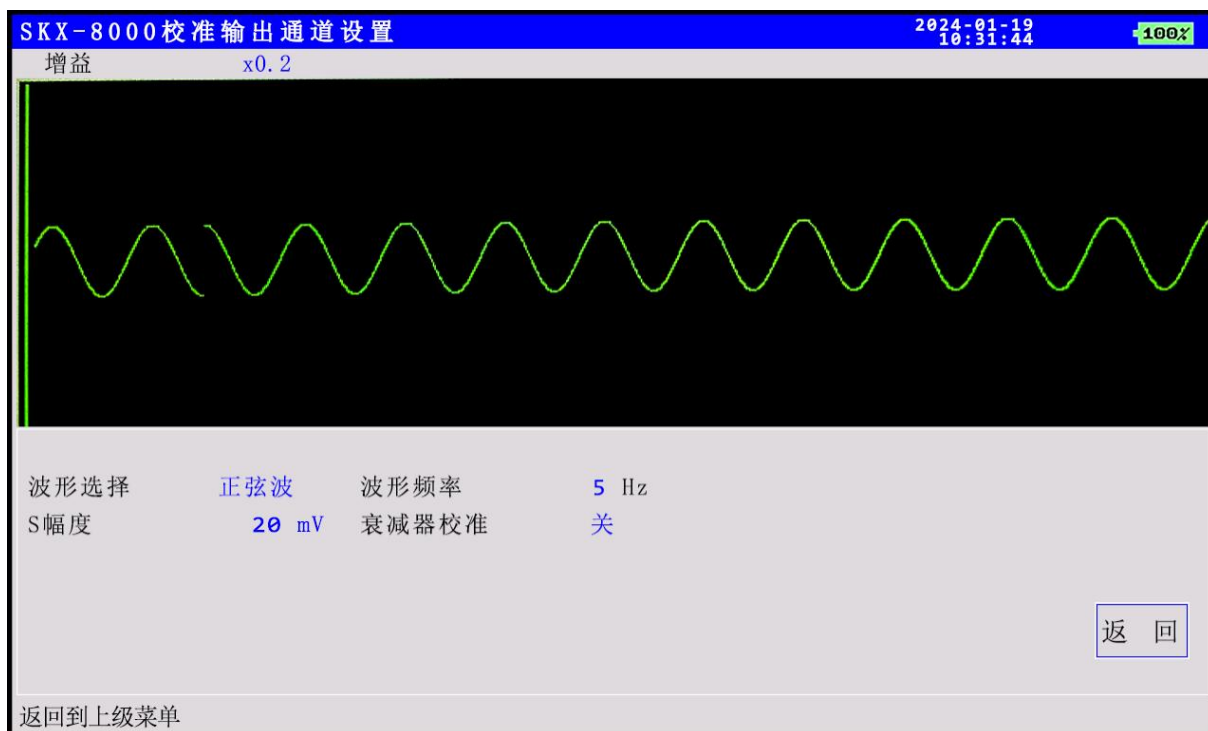
通道一模拟波形：关于通道一模拟波形输出参数的设置

通道二模拟波形：关于通道二模拟波形输出参数的设置

波 形 输 出：关于波形输出参数的设置

预留功能：扩充功能窗口

校准检测窗口：



进入到校准检测的界面后可以设置如下内容：

波形选择：可以选择方波、正弦波、三角波。

波形频率：0.1Hz-4000Hz(方波、正弦波、三角波) 误差 $\leq 1\%$ 。

S 幅度：请根据不同的幅度需求连接 S+，S-，输出范围 1mV~1800mV。

衰减器校准：是否打开校准衰减器的开关。

系统参数设置窗口：

系统参数设置				2024-01-19 10:31:44	100%
语言	中文	9706	关	 铭昇公司 信号源专业制造商	
年	2024	产品型号	SKX-8000B		
月	01				
日	19				
小时	10				
分钟	31				
触摸屏复位	复位				
屏幕亮度	07				
扩展功能	关				
自动休眠	off				
扫描速度	25				
1043	关				
954	关				
0903	关	P 2 偏压	0		
1095	开	厂家密码	0 0 0 0		
返回上级菜单				保存设置	返回

语 言：中文

年，月，日，小时，分钟：设置系统时间

触 摸 屏 复 位：触摸屏校准开关

屏 幕 亮 度：设置液晶屏显示亮度，01-16 共 16 级

扩 展 功 能：扩展使用

自 动 休 眠：设置如果无操作时自动进入休眠的时间周期

扫 描 速 度：设置软件的波形扫描速度 12.5 mm/s 和 25mm/s

1 0 4 3：是否打开 JJG1043-2008 检测标准

9 5 4：是否打开 JJG954-2019 检测标准

0 9 0 3：是否打开 YY0903-2013 检测标准

1 0 9 5：是否打开 YY1095-2015 检测标准

9 7 0 6：是否打开 GB9706-226 检测标准

产品型号：本机器的型号

P 2 偏压：此项为更改 P2 的偏压值

厂 家 密 码：扩展使用

保 存 设 置：更改选项完成后进行设置保存

返 回：返回到上级菜单

共模输出 极化电压窗口：

共模信号输出与极化电压测试		2024-01-19 10:31:44	100%
测试说明 1、测试共模信号的连接方法： 按照标准说明，将被测设备的输入端短路后，连接到模拟仪的共模输出端+，被测仪器接地端连接到输出-选择设置项目-共模电压，输出的信号幅度，范围1-4V。则模拟仪通过共模输出端输出频率10Hz或者120Hz的正弦波形，波形频率通过设置项-共模频率选择。			
极化电压的测试 选择设置项目-信号幅度，信号频率，设置模拟仪输出信号的幅度和频率。 硬件连接： 被测仪器正极输入连接通道一的com端，负极连接到参考信号端，此时测试正向极化电压，交换连接则测试负向极化电压，极化电压的幅度通过设置项目-极化电压进行设置。			
共模频率	50 Hz		
共模幅度	3.0 V		
极化电压	0 mV		
信号频率	500 Hz		
信号幅度	200 uV		
		返回	
返回到上级菜单			

共模频率：设置共模信号输出时的信号频率，10Hz-200Hz，步长 10Hz。

共模幅度：设置共模信号的输出幅度，相对于极化电压的信号端，幅度范围 1.0V-24.0V，峰值信号幅度。光标在**共模频率及幅度**处确认后，输出共模信号。

极化电压：设置检测极化信号时的设置电压范围，幅度范围-1000mV-+1000mV，检测此项功能时，请连接仪器的极化电压输出端（信号端和参考端），当需要检测负值的极化电压时，请交换连接信号端和参考端即可。

信号频率：设置极化电压信号的输出信号频率，范围 0.1Hz-1000Hz，波形种类请在通道一或者通道二内设置波形种类。

信号幅度：设置极化电压信号的输出信号幅度，范围 10uV-1000uV。

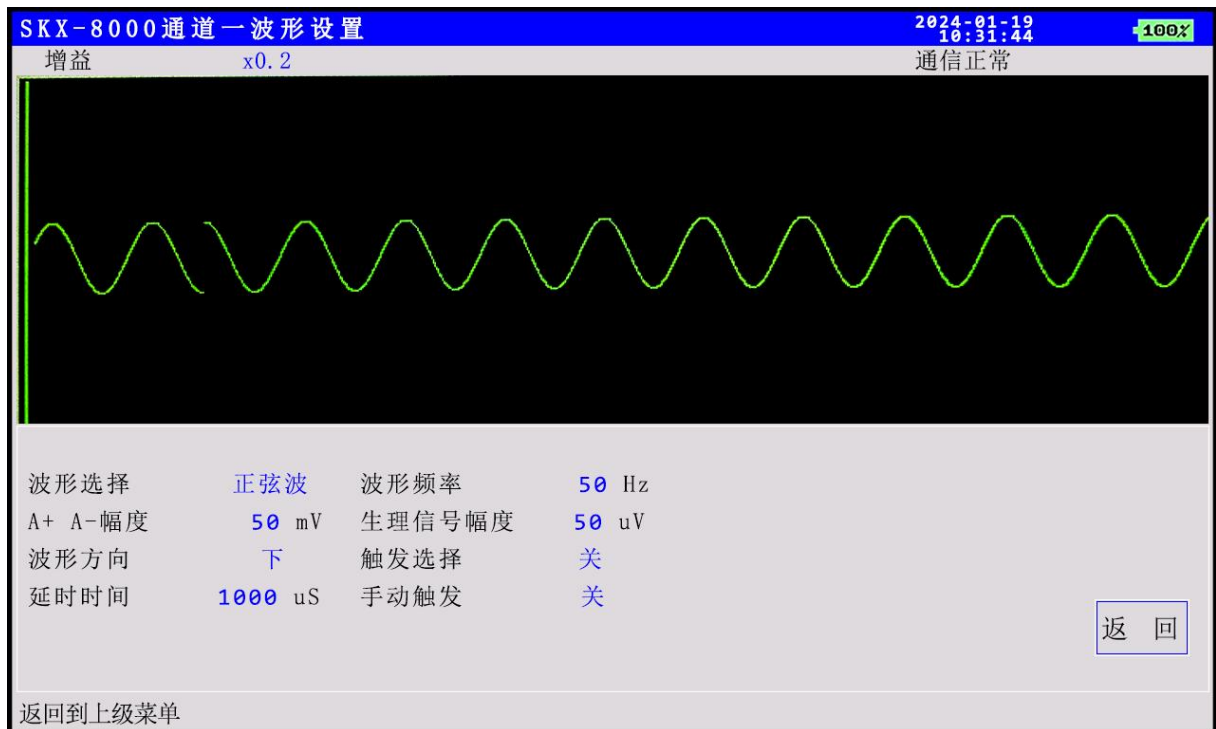
光标在极化电压或信号频率或信号幅度处确认，将输出极化电压信号。

此窗口可以检测两个项目，共模信号和极化电压：

检测极化电压时，请对应连接所属极化电压的信号端和参考端，更改极化电压对应的参数后，机器顶部端子输出对应信号。

检测共模信号时，请对应连接共模输出的共模+和共模-输出端，在软件中更改对应的参数后，机器顶部端子输出对应的信号幅度。

通道一模拟波形窗口：



进入到通道一模拟波形的界面后可以设置如下内容：

通道一参数：

波形选择：可以选择方波、正弦波、三角波。

波形频率：0.1Hz-4000Hz（方波、正弦波、三角波）误差 $\leq 1\%$ 。

A+ A-幅度：请根据不同的幅度需求连接 A+，A- 输出范围 1mV-180mV；

生物信号+，生物信号- 输出范围 1uV-180uV。

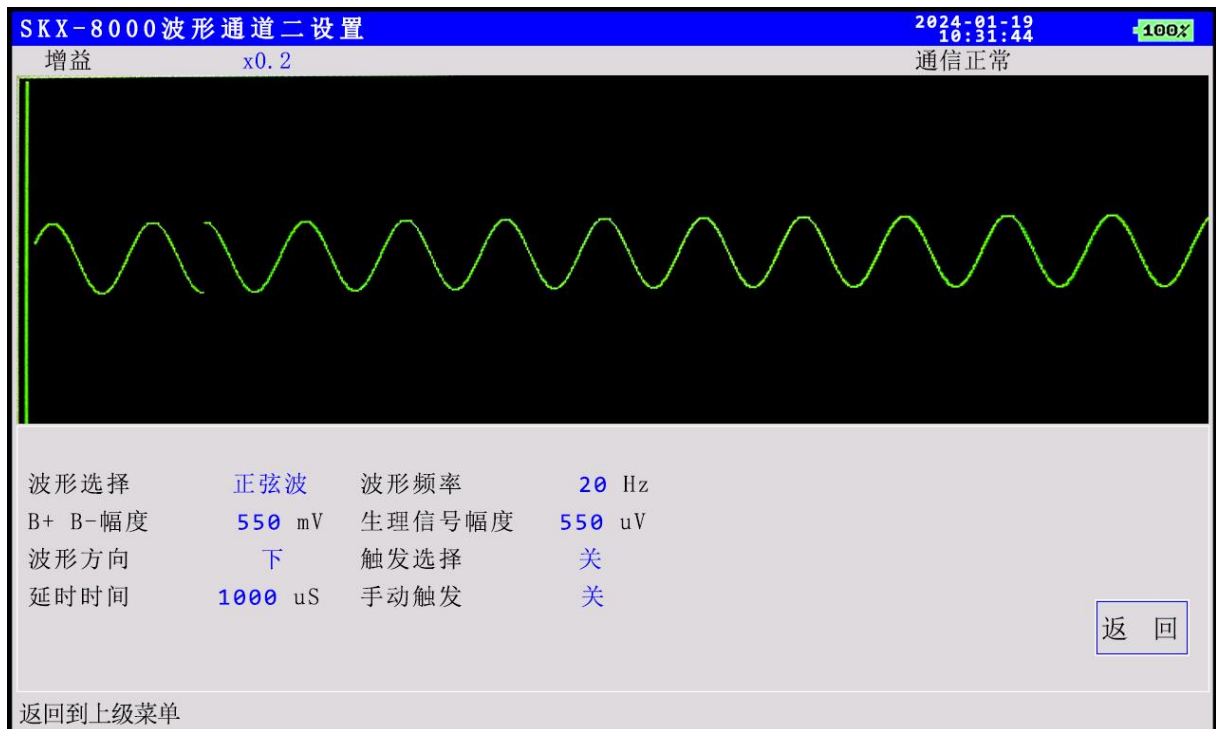
波形方向：上、下，此波形为触发波形时的起始波形状态。

触发选择：选择波形输出是固定输出还是在接收到触发信号后输出。

延时时间：触发后的延时时间，延时时间到后发出波形。

手动触发：手动产生一次触发信号，发出一组触发后的信号波形。

通道二模拟波形窗口：



进入到通道二模拟波形的界面后可以设置如下内容：

通道二参数：

波形选择：可以选择方波、正弦波、三角波。

波形频率：0.1Hz-4000Hz(方波、正弦波、三角波) 误差 $\leq 1\%$ 。

B+ B-幅度：请根据不同的幅度需求连接生物信号+，生物信号- 输出范围

10uV-1800uV；B+ B- 输出范围 10mV-1800mV。

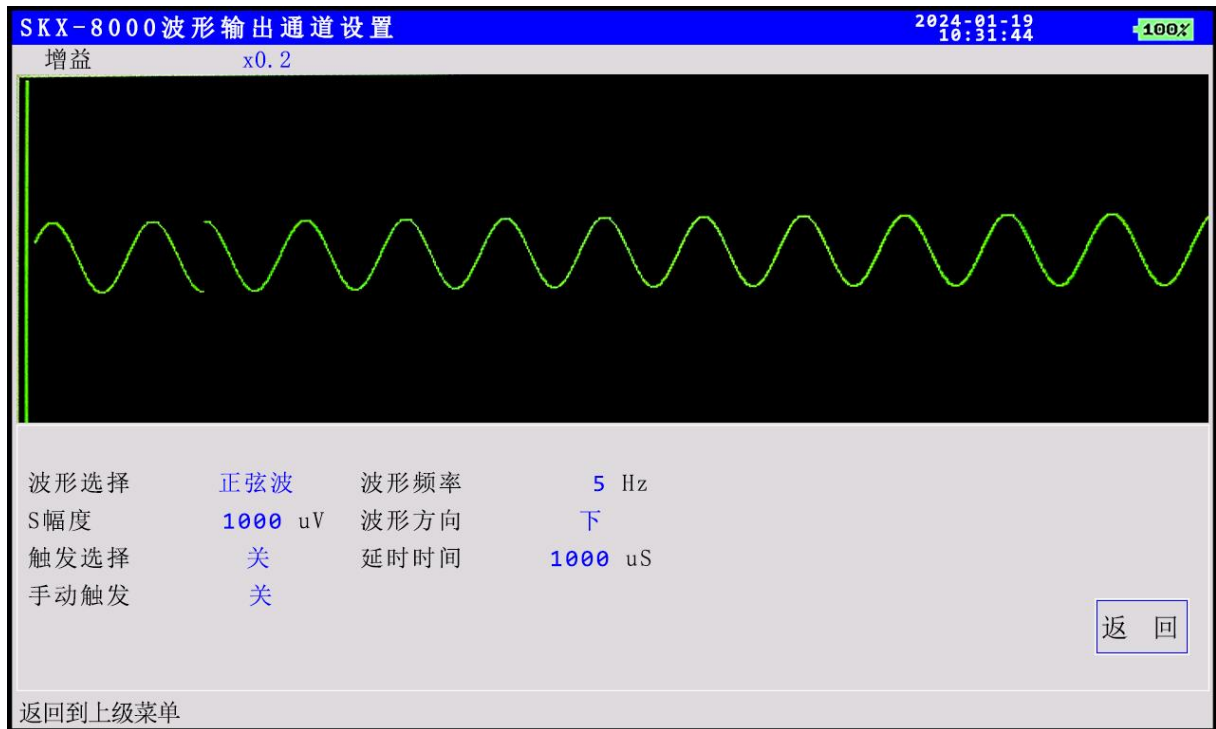
波形方向：上、下，此波形为触发波形时的起始波形状态。

触发选择：选择波形输出是固定输出还是在接收到触发信号后输出。

延时时间：触发后的延时时间，延时时间到后发出波形。

手动触发：手动产生一次触发信号，发出一组触发后的信号波形。

波形输出窗口：



进入到波形输出的界面后可以设置如下内容：

波形选择：可以选择方波、正弦波、三角波。

波形频率：0.1Hz-4000Hz(方波、正弦波、三角波) 误差 $\leq 1\%$ 。

S 幅度：请根据不同的幅度需求连接 S+，S- 输出范围 1uV~9000uV。

波形方向：上、下，此波形为触发波形时的起始波形状态。

触发选择：选择波形输出是固定输出还是在接收到触发信号后输出。

延时时间：触发后的延时时间，延时时间到后发出波形。

手动触发：手动产生一次触发信号，发出一组触发后的信号波形。

第六章 SKX-8000B 售后服务

本公司将对您所购买的仪器提供从购买之日起为期两年的保修（电池、充电器质保一年），保修期满，负责终身维修，并按规定收取维修材料费用。

* 我公司对下列原因造成的故障将不提供免费保修服务：

- 擅自拆装、改装该产品而造成的故障。
- 仪器遭受外力破坏而损坏，不再提供保修。
- 在使用、搬运的过程中不慎摔打、跌落而造成的故障。
- 因缺乏合理地保养和未达到环境使用要求而造成的故障。
- 没有按照操作手册的正确指示进行操作而造成的故障。
- 未经我公司的许可而自行维修所造成的故障。
- 因天灾、火灾、地震等引起的自然界不可抗拒的力量而引起的故障。

* 如果您需要保修服务时，请直接以电话、信函、传真等形式与我公司技术服务中心联系，如与其他人员或部门联系，有可能发生信息传递中断的情况，从而造成了时间和服务的误解，最重要的还是影响了您的正常使用。

* 售后服务信息：

- 公司全称：徐州铭昇电子科技有限公司
- 公司地址：徐州市云龙区世茂广场钻石国际A座726
- 邮政编码：221004
- 电 话：0516-83460606、83469046
- 传 真：0516-83469046
- E-mail：xzFRD@163.com
- 公司网站：WWW.XZMSDZ.COM

附录

触发的实现方式

当触发模式打开后，只有接收到符合要求的触发信号后，才在所选择的通道上输出信号波形，输出的波形内容可以通过显示屏观看，但是请注意频率及幅度可能不对，但是波形相同。

1、触发脉冲输入的要求：

触发脉冲的参数值要求

触发脉冲幅度 2mA~100mA，从小开始增加输入

触发脉冲上升沿时间 $<2\mu\text{s}$

触发频率的范围与设置的波形频率有关触发产生波形

2、触发后输出的波形形态：

1、触发模式下的界面参数设置

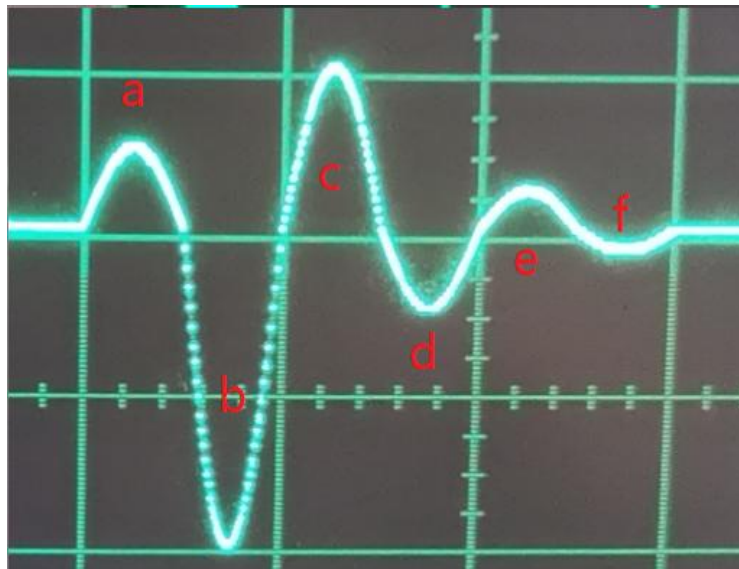
波形选择 正弦波

触发选择 开

波形方向 向下

波形方向 向上时的波形形态与波形方向向下时为 X 轴对称样式

触发产生正弦波形样式如下所示



波形 a 幅度=设置波形幅度/8 波形宽度=设置波形周期/2

波形 b 幅度=设置波形幅度/2 波形宽度=设置波形周期/2
 波形 c 幅度=设置波形幅度/4 波形宽度=设置波形周期/2
 波形 d 幅度=设置波形幅度/8 波形宽度=设置波形周期/2
 波形 e 幅度=设置波形幅度/16 波形宽度=设置波形周期/2
 波形 f 幅度=设置波形幅度/32 波形宽度=设置波形周期/2

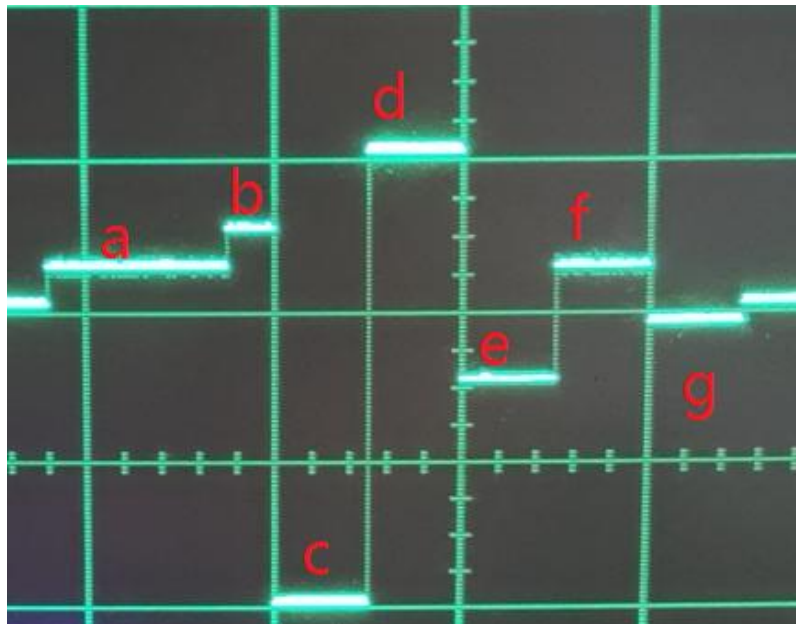
2, 触发模式下的界面参数设置

波形选择 方波

触发选择 开

波形方向 向下

触发产生方波样式如下所示



波形 a 幅度=设置波形幅度/16 波形宽度=设置波形周期/4
 波形 b 幅度=设置波形幅度/8 波形宽度=设置波形周期/4
 波形 c 幅度=设置波形幅度/2 波形宽度=设置波形周期/2
 波形 d 幅度=设置波形幅度/4 波形宽度=设置波形周期/2
 波形 e 幅度=设置波形幅度/8 波形宽度=设置波形周期/2
 波形 f 幅度=设置波形幅度/16 波形宽度=设置波形周期/2
 波形 9 幅度=设置波形幅度/32 波形宽度=设置波形周期/2

3, 触发模式下的界面参数设置

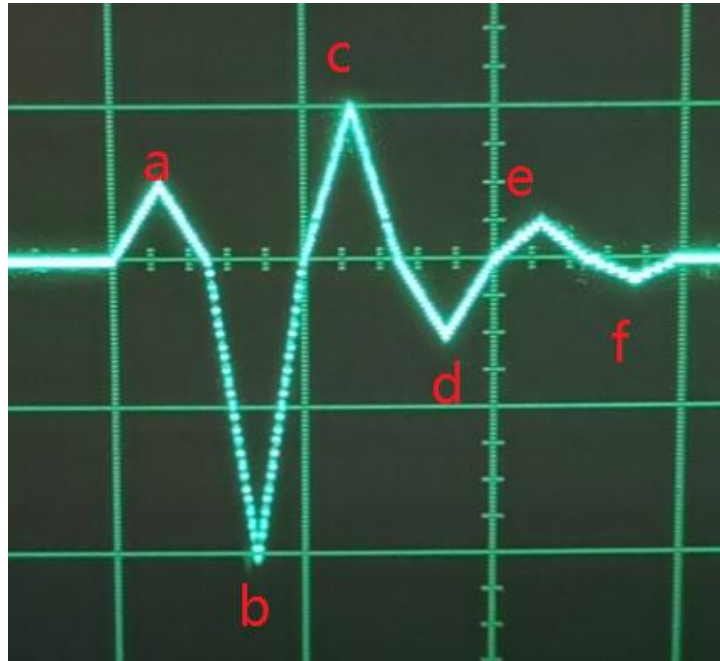
波形选择 三角波

触发选择 开

波形方向 向下

波形方向 向上时的波形形态与波形方向向下时为 X 轴对称样式

触发产生三角波形样式如下所示



波形 a 幅度=设置波形幅度/8 波形宽度=设置波形周期/2

波形 b 幅度=设置波形幅度/2 波形宽度=设置波形周期/2

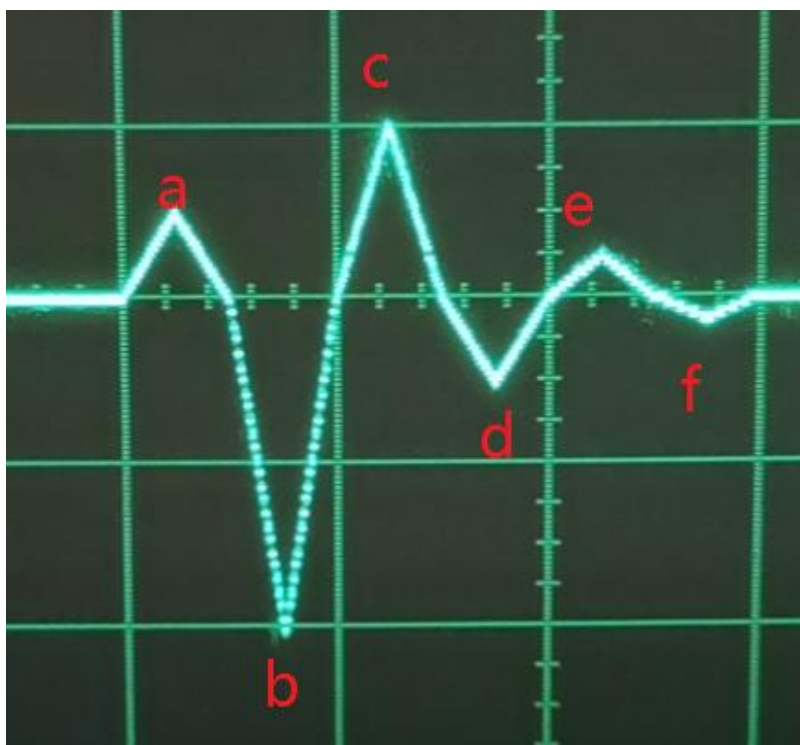
波形 c 幅度=设置波形幅度/4 波形宽度=设置波形周期/2

波形 d 幅度=设置波形幅度/8 波形宽度=设置波形周期/2

波形 e 幅度=设置波形幅度/16 波形宽度=设置波形周期/2

波形 f 幅度=设置波形幅度/32 波形宽度=设置波形周期/2

以波形频率设置值 1000Hz 为例 ,其波形周期为 1ms



波形总周期为 $2.75\text{ms} = 5.5 * (1\text{ms}/2)$

- a: 波形幅度为设置幅度的 1/8, 周期为 500us
- b: 波形幅度为设置幅度的 1/2, 周期为 500us
- c: 波形幅度为设置幅度的 1/4, 周期为 500us
- d: 波形幅度为设置幅度的 1/8, 周期为 500us
- e: 波形幅度为设置幅度的 1/16, 周期为 500us
- f: 波形幅度为设置幅度的 1/32, 周期为 500us

4, 延时时间

系统在检测到触发脉冲后, 延时一定的时间再经过所设置的通道产生触发波形。

延时时间计时起始点为触发输入上升沿。