

铭昇公司

产品选型说明书

V2.8

# 目录

|                                                                  |    |
|------------------------------------------------------------------|----|
| 1、血氧模拟仪 SKX-1000 系列: .....                                       | 3  |
| <a href="#">SKX-1000D</a> 血氧模拟仪.....                             | 3  |
| <a href="#">SKX-1000D+</a> 血氧模拟仪.....                            | 4  |
| <a href="#">SKX-1000E</a> 血氧模拟仪+心电模拟仪.....                       | 6  |
| <a href="#">SKX-1000E+</a> 血氧模拟仪+心电模拟仪.....                      | 7  |
| <a href="#">SKX-1000F</a> 高精度血氧模拟仪.....                          | 8  |
| 2、心电模拟仪 SKX-2000 系列: .....                                       | 10 |
| <a href="#">SKX-2000A</a> 入门型心电信号模拟仪.....                        | 10 |
| <a href="#">SKX-2000C</a> 普通型心电信号模拟仪.....                        | 11 |
| <a href="#">SKX-2000D</a> 标准型心电信号模拟仪.....                        | 12 |
| <a href="#">SKX-2000G</a> 增强型心电信号模拟仪.....                        | 14 |
| <a href="#">SKX-2000SUP</a> 异常波心电信号模拟仪.....                      | 16 |
| <a href="#">SKX-2000(C/D/G/SUP)+</a> 心电信号模拟仪.....                | 20 |
| <a href="#">SKX-2000K</a> 开发检测心电信号模拟仪（符合标准 YY1079-2008）.....     | 25 |
| <a href="#">SKX-2000T</a> 集成监护仪检测标准（YY1079-2008）的专用开发、检测模拟仪..... | 30 |
| 3、胎心模拟仪 SKX-3000 系列.....                                         | 33 |
| <a href="#">SKX-3000A</a> 标准型胎心模拟仪，便携式的测试工装.....                 | 34 |
| <a href="#">SKX-3000B</a> 增强型胎心模拟仪，可以调整胎心幅度.....                 | 36 |
| 4、血压模拟仪 SKX-5000 系列.....                                         | 38 |
| <a href="#">SKX-5000A</a> 血压模拟仪.....                             | 39 |
| <a href="#">SKX-5000B/C/D/E</a> 集成型血压模拟仪.....                    | 39 |
| <a href="#">SKX-5000F</a> 标准型血压模拟仪.....                          | 40 |
| 5、微弱电信号模拟仪 SKX-8000 系列.....                                      | 41 |
| <a href="#">SKX-8000A</a> 肌电信号模拟仪.....                           | 42 |
| <a href="#">SKX-8000B</a> 神经元信号模拟仪.....                          | 43 |
| <a href="#">SKX-8000C</a> 脑电信号模拟仪.....                           | 44 |
| <a href="#">SKX-8000D</a> 简易型微弱电信号模拟仪.....                       | 45 |

## SKX-1000 血氧模拟仪系列:

SKX-1000 系列血氧饱和度模拟仪是徐州铭昇公司专业开发的一款用于测量血氧饱和度类产品开发及检测的信号模拟工具，由于其可以产生不同曲线、不同脉搏幅度的模拟光学信号，是开发测量血氧类产品的必备首选工具，其具有宽广的信号幅度范围，可以模拟出多种强度、频率的血氧类信号，是开发测量血氧类产品的重要工具。本模拟仪同时具有对血氧测量产品的检测功能，用于检测血氧类产品的各项参数指标是否可以到达国家标准要求。

### 1、SKX-1000D 血氧模拟仪



#### SKX-1000D 系列血氧模拟仪特点

- 1、内置单节 18650 大容量锂电池，电源管理模块，在使用过程中保证电源稳定、低干扰的输出；电池满电后，可以连续工作 24 小时；电压低于 3.6V 时数码管闪烁显示，提示电量低；外置 4.2V 直流电源充电器。
- 2、采用按键进行操作，可以直接更改参数各个数据位，参数更改简单、方便、快捷，方便用户设置。
- 3、采用 4 位数码管显示参数项，显示血氧饱和度数值，脉率数值，信号强度，曲线选择等参数项
- 4、本模拟仪为透射式血氧光学模拟仪器。
- 5、可以设置血氧饱和度和脉率周期性自动调整，自动调整的周期可以设置，周期设置为零时，表示手动调整；用于生产老化时的数值自定变化。

### **SKX-1000D 系列血氧模拟仪性能参数:**

- 外置式模拟手指，可以方便连接任何血氧类检测仪器；
- 是一款透射式多功能光学模拟仪，内置常用的 BCI、Nellcor, Minary, Masimo 四种波形曲线；
- 血氧饱和度模拟范围：  
80%、85%、90%、98%，  
4 点数值检测校准，误差 $\leq 1\%$ ；  
60%、65%、70%、75%，  
4 点数值检测校准，误差 $< 2\%$ ；
- 脉率模拟范围：  
30、60、80、100、120、160、180、240bpm  
共 8 个测试点，误差 $\leq 1\text{bpm}$ ；

**注：**市面上常见的大厂家生产的血氧类产品，采用的曲线大多数是 NELLCOR 曲线，少量的是 BCI，迈瑞系列产品请选择对应的 Minary 曲线；品牌监护仪如果标注有 MASIMO 标志的仪器，请使用对应的 MASIMO 曲线。由于产品的数据库不一定涵盖国内外所有的仪器，因此可能对一些仪器的血氧不能进行检测或者检测数值有差距，欢迎反馈到我公司进行产品改进及升级！

## 2、SKX-1000D+ 血氧模拟仪



### SKX-1000D+系列血氧模拟仪特点

- 1、内置 18650 大容量锂电池，电源管理模块，在使用过程中保证电源稳定、低干扰的输出。选配标准的 micro usb 通用接口电源充电器。
- 2、采用菜单式操作，参数更改简单、方便、快捷，方便用户设置。
- 3、采用 OLED 显示屏，显示菜单内容。
- 4、简单的按键操作，菜单管理，使用简单方便。
- 5、内置中英文的波形设置说明，轻松了解波形设置及参数选择。
- 6、本模拟仪为透射式血氧光学模拟仪器。

### 血氧部分性能介绍：

- 外置式模拟手指，可以方便连接任何血氧类检测仪器；
- 是一款透射式多功能光学模拟仪，内置常用的 BCI、Nellcor，Minaray，Masimo 四种波形曲线；
- 血氧饱和度模拟范围：  
80%、85%、90%、98%，  
4 点数值检测校准，误差 $\leq 1\%$ ；  
60%、65%、70%、75%，  
4 点数值检测校准，误差 $< 2\%$ ；
- 脉率模拟范围：  
30、60、80、100、120、160、180、240bpm  
共 8 个测试点，误差 $\leq 1\text{bpm}$ ；
- 脉搏强度范围：  
1%、2%、4%、5%、10%、20%

### 3、SKX-1000E 血氧+心电模拟仪



在 SKX-1000D 的特点及性能参数基础上，增加了心电（ECG）、呼吸（Resp）的功能；具有 10 个心电类产品的万用接头，方便连接检测各种心电类产品的性能。

#### 心电部分性能介绍：

- 正常的心电波形，可以输出不同幅度及种类的 12 导同步波形，I，II，III，AvR，AvL，AvF，V1，V2，V3，V4，V5，V6；
- 正反方向的心率检测波形,用于检测心率范围；
- 方波，使用方波测量扫描速度；
- 正弦波，测量幅频特性；
- 可改变 T 波幅度，心率数值，R 波幅度，R 波宽度的模拟 QRS 波形，通过改变 R 波的宽度来模拟成人或者儿童或者新生儿的心电波形；
- 通过 RA-LL 标准 II 导联输出呼吸波形，基线阻抗固定为 1K，阻抗变化大约为  $2\Omega$  的阻抗呼吸波形，并可改变呼吸率的数值；
- 可以设置心电波形信号幅度；
- 具有脉冲宽度可以连续调整的脉冲起搏信号，用于检测 ECG 的脉冲起搏能力；

#### 4、SKX-1000E 血氧+心电模拟仪



SKX-1000E + 特点如下:

- 1、在 SKX-1000D+的基础上,增加了心电(ECG)、呼吸(Resp)的功能。
- 2、具有 10 个心电类产品的万用接头,方便连接检测各种心电类产品的性能。

心电部分性能介绍:

- 正常的心电波形,可以输出不同幅度及种类的 12 导同步波形 I, II, III, AvR, AvL, AvF, V1, V2, V3, V4, V5, V6;
- 正反方向的心率检测波形,用于检测心率范围;
- 方波,使用方波测量扫描速度;
- 正弦波,测量幅频特性;
- 可改变 T 波幅度,心率数值, R 波幅度, R 波宽度的模拟 QRS 波形,通过改变 R 波的宽度来模拟成人或者儿童或者新生儿的心电波形;
- 通过 RA-LL 标准 II 导联输出呼吸波形,基线阻抗固定为 1K,阻抗变化大约为 2Ω 的阻抗呼吸波形,并可改变呼吸率的数值;
- 可以设置心电波形信号幅度;
- 具有脉冲宽度可以连续调整的脉冲起搏信号,用于检测 ECG 的脉冲起搏能力;

## 5、SKX-1000F 高精度血氧模拟仪



## SKX-1000F 特点如下:

- 2、内置 4 节 18650 大容量锂电池, 电源管理模块, 在使用过程中保证电源稳定、低干扰的输出。外置 12V 直流电源充电器。
- 3、采用菜单式操作, 参数更改简单、方便、快捷, 方便用户设置。
- 4、采用 2.8 英寸色彩液晶显示屏, 显示菜单内容。
- 5、简单的按键操作, 菜单管理, 使用简单方便, 更加提供了快捷按键, 在开发过程中可以一键快速设置功能。
- 6、内置全中文的设置说明, 轻松了解设置内容。
- 7、配备编码器操作, 全部功能操作一个编码器就可以全部完成。
- 8、本模拟仪为透射式血氧光学模拟仪器。
- 8、模拟仪提供上位机下载波形功能, 可以生成自定义的血氧脉搏波形。

## SKX-1000F 性能如下:

- 1、血氧饱和度模拟范围:

|           |                      |         |
|-----------|----------------------|---------|
| 100%-70%, | 步长为 1%, 误差 $\leq$ 1% | 初始值 98% |
| 70%-35%,  | 步长为 1%, 误差 $\leq$ 2% |         |
- 2、脉率模拟范围:

|               |                          |           |
|---------------|--------------------------|-----------|
| 300bpm-20bpm, | 步长为 1bpm, 误差 $\leq$ 1bpm | 初始值 80bpm |
|---------------|--------------------------|-----------|
- 3、曲线选择:

|                           |             |
|---------------------------|-------------|
| BCI 或者 NELLCOR 迈瑞, MASIMO | 初始值 NELLCOR |
|---------------------------|-------------|
- 4、脉搏信号幅度范围:

|         |         |        |
|---------|---------|--------|
| 20%-1%  | 步长 1%   | 初始值 3% |
| 1%-0.1% | 步长 0.1% |        |
- 5、透光强度调整范围:

|          |      |
|----------|------|
| 100-1000 | 步长 1 |
|----------|------|

SKX-1000F 共有四个型号, 分别是:

### **SKX-1000F I 入门型**

脉搏强度设置范围 1%-20%, 探头透光自动调整 (无手动调整), 检测并显示血氧探头的发光强度;

### **SKX-1000F II 基本型**

在 FI 的基础上, 脉搏强度设置范围 0.1%-20%, 探头透光自动调整 (无手动调整), 检测并显示血氧探头的发光强度;

### **SKX-1000F III 标准型**

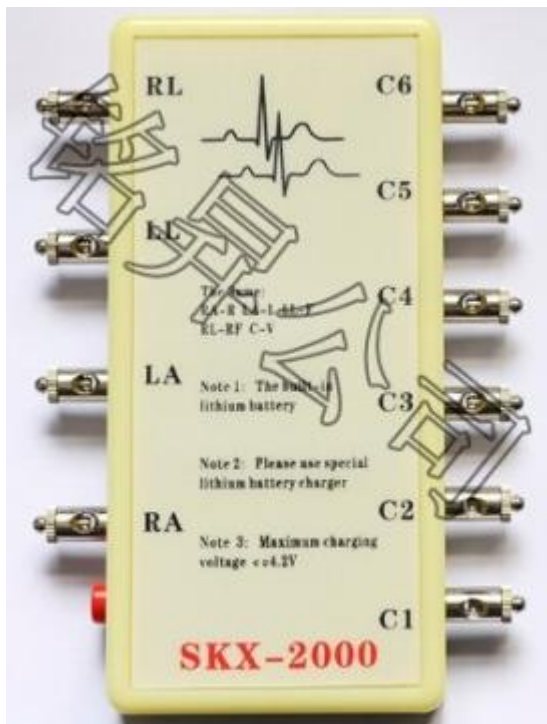
在 FII 的基础上, 脉搏强度设置范围 0.1%-20%, 探头透光具有自动、手动调整, 检测并显示血氧探头的发光强度; 选择手动调整血氧探头的透光强度, 来模拟探头内手指的极限状态, 来测试探头接收管在光照高强度时和光照弱强度时的线性性能的差别, 同时可以用来测试血氧模块的极限状态下的性能。

### **SKX-1000F IV 增强型**

在 FIII 的基础上, 增加了通过上位机下载自定义波形到模拟仪, 使用模拟仪产生特定的脉搏波形, 如抖动波形, 光强干扰波形, 工频干扰, 低频干扰等波形。

## 心电模拟仪 SKX-2000 系列

### SKX-2000A 入门型心电信号模拟仪



#### 硬件配置:

- 1、内置大容量可充电的锂电池，外配锂电池充电器。
- 2、10 个可以连接心电图机及心电监护仪导联线的万用连接插座。

#### 连接说明:

- 1、本模拟器上电后自动产生波形代码 1 的正常心电波形，心率 60bpm；
- 2、为防止用户在使用过程中忘记关闭电源，系统设计为超过 24 个小时后，仪器将进入待机状态，以便节电，再次开机将正常工作；
- 3、心电图机接法：RA-R(右手)，LA-L（左手），LL-F（左腿），RL-RF（右腿），C1—C6 胸导；
- 4、监护仪接法：RA-右手（白色），LA-左手（黑色），LL-左脚（红色），RL-右脚（绿色），C1—C6 胸导（棕色）；
- 5、三导联接法：RA-右手（白色），LA-左手（黑色），LL-左脚（红色）；
- 6、欧标对应接法：L-LA R-RA RF(N)-RL F-LL C-V。

## SKX-2000C

## 普通型心电信号模拟仪



### 硬件配置：

- 1、内置大容量可充电的锂电池，外配锂电池充电器。
- 2、10 个可以连接心电图机及心电监护仪导联线的万用连接插座。

### 连接说明：

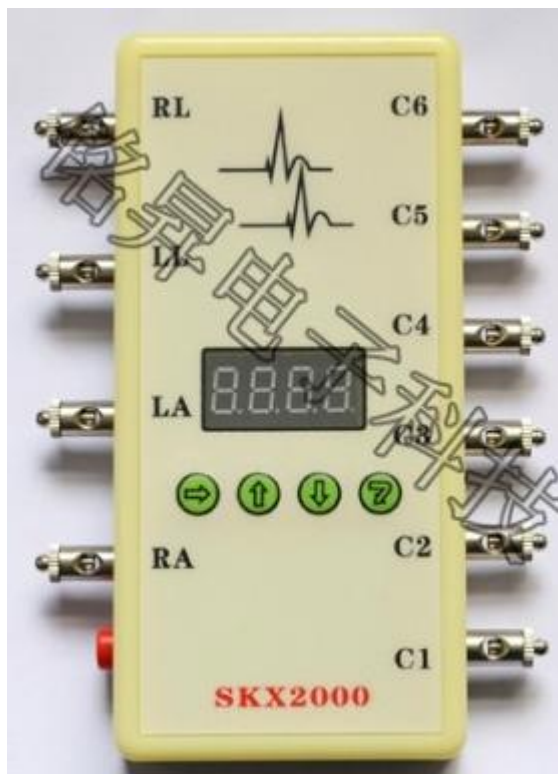
- 1、本模拟仪上电后自动产生波形代码 1 的正常心电波形；
- 2、模拟仪采用 4 个数码管显示波形内容及相关参数；
- 3、为防止用户在使用过程中忘记关闭电源，系统设计为超过 24 个小时内，如果没有按键操作，仪器将进入待机状态，以便节电，再次开机将正常工作；
- 4、心电图机接法：RA-R(右手)，LA-L（左手），LL-F（左腿），RL-RF（右腿），C1—C6 胸导；
- 5、监护仪接法：RA-右手（白色），LA-左手（黑色），LL-左脚（红色），RL-右脚（绿色），C1—C6 胸导（棕色）；
- 6、三导联接法：RA-右手（白色），LA-左手（黑色），LL-左脚（红色）；
- 7、欧标对应接法：L-LA R-RA RF(N)-RL F-LL C-V。

### 波形种类：

- 1、正常的心电波形  
幅度固定，心率范围 10bpm-160bpm
- 2、正负三角波形  
幅度范围：0.2mV-4mV，心率范围：10bpm-350bpm
- 8、幅度设置  
设置范围：20-400 代表 0.2mV-4mV

## SKX-2000D

## 标准型心电信号模拟仪



### 硬件配置：

- 1、内置大容量可充电的锂电池，外配锂电池充电器。
- 2、10 个可以连接心电图机及心电监护仪导联线的万用连接插座。

### 连接说明：

- 1、本模拟仪上电后自动产生波形代码 1 的正常心电波形；
- 2、模拟仪采用 4 个数码管显示波形内容及相关参数；
- 3、为防止用户在使用过程中忘记关闭电源，系统设计为超过 24 个小时内，如果没有按键操作，仪器将进入待机状态，以便节电，再次开机将正常工作；
- 4、心电图机接法：RA-R(右手)，LA-L（左手），LL-F（左腿），RL-RF（右腿），C1—C6 胸导；
- 5、监护仪接法：RA-右手（白色），LA-左手（黑色），LL-左脚（红色），RL-右脚（绿色），C1—C6 胸导（棕色）；
- 6、三导联接法：RA-右手（白色），LA-左手（黑色），LL-左脚（红色）；
- 7、欧标对应接法：L-LA R-RA RF(N)-RL F-LL C-V。

### 波形种类：

- 1、正常的心电波形  
幅度固定，心率范围 10bpm-160bpm
- 2、正负三角波形  
幅度范围：0.2mV-4mV，心率范围：10bpm-350bpm
- 3、心率不齐波形：  
频率范围：20-250bpm；（初始数值：80 bpm）  
幅度范围：0.1-4Mv（10：0.1mV ,400：4mV）；
- 4、方波：  
频率范围：0.1Hz-10Hz（10：1Hz 100：10Hz）；（初始数值：1 Hz）  
幅度范围：0.1-4Mv（10：0.1mV ,400：4mV）；
- 5、正弦波形：

频率范围：1-100Hz；（初始数值：10 Hz）

幅度范围：0.1-4Mv（10：0.1mV,400：4mV）；

6、模拟呼吸波形：

频率范围：10-120 次/分。（初始数值：15 bpm）

请注意，呼吸导联为 RA-LL，基线阻抗为 1K。

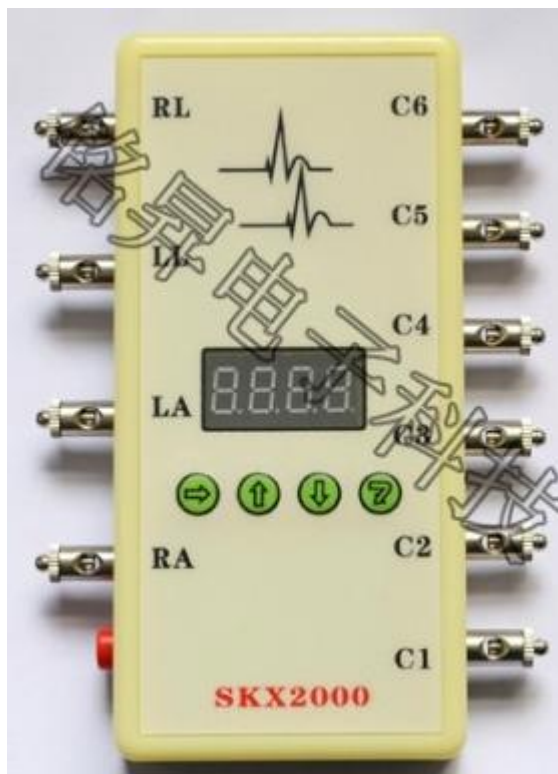
7、定标信号

频率范围：60bpm

脉冲宽度：100ms

8、幅度设置

设置范围：20-400    代表 0.2mV-4mV

**硬件配置：**

- 1、内置大容量可充电的锂电池，外配锂电池充电器。
- 2、10 个可以连接心电图机及心电监护仪导联线的万用连接插座。

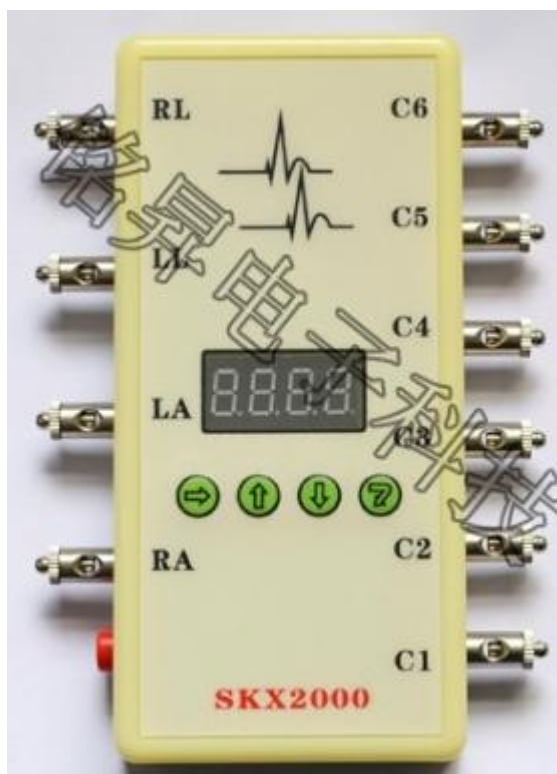
**连接说明：**

- 1、本模拟仪上电后自动产生波形代码 1 的正常心电波形；
- 2、模拟仪采用 4 个数码管显示波形内容及相关参数；
- 3、为防止用户在使用过程中忘记关闭电源，系统设计为超过 24 个小时内，如果没有按键操作，仪器将进入待机状态，以便节电，再次开机将正常工作；
- 4、心电图机接法：RA-R(右手)，LA-L（左手），LL-F（左腿），RL-RF（右腿），C1—C6 胸导；
- 5、监护仪接法：RA-右手（白色），LA-左手（黑色），LL-左脚（红色），RL-右脚（绿色），C1—C6 胸导（棕色）；
- 6、三导联接法：RA-右手（白色），LA-左手（黑色），LL-左脚（红色）；
- 7、欧标对应接法：L-LA R-RA RF(N)-RL F-LL C-V。

**波形种类：**

- 1、正常的心电波形  
幅度固定，心率范围 10bpm-160bpm
- 2、正负三角波形  
幅度范围：0.2mV-4mV，心率范围：10bpm-350bpm
- 3、心率不齐波形：  
频率范围：20-250bpm；（初始数值：80 bpm）  
幅度范围：0.1-4Mv（10：0.1mV ,400：4mV）；
- 4、方波：  
频率范围：0.1Hz-10Hz（10：1Hz 100：10Hz）；（初始数值：1 Hz）  
幅度范围：0.1-4Mv（10：0.1mV ,400：4mV）；

- 5、正弦波形：  
频率范围：1-100Hz；（初始数值：10 Hz）  
幅度范围：0.1-4mV（10：0.1mV,400：4mV）；
- 6、模拟呼吸波形：  
频率范围：10-120 次/分。（初始数值：15 bpm）  
请注意，呼吸导联为 RA-LL，基线阻抗为 1K。
- 7、定标信号  
频率范围：60bpm  
脉冲宽度：100ms
- 8、幅度设置  
设置范围：20-400 代表 0.2mV-4mV
- 9、带有起搏信号的 QRS 心电波形  
2 种工作模式：  
模式一：正向带起搏脉冲的心电信号；  
模式二：负向带起搏脉冲的心电信号；通过组合键进行选择。  
脉冲波形的宽度：1ms-30ms；（初始数值：30），边沿变化为 300us。  
频率范围：20-250bpm；（初始数值：80ms）  
脉冲波形宽度调整，影响两种模式下的脉冲波形。  
脉冲波形的幅度受 8 的信号幅度设置影响。
- 10、宽度可调的心率检测波形  
波形幅度：0.1mV-4mV（10：0.1mV,400：4mV）；  
频率范围：固定 60 次/S  
宽度调整范围：2ms-400ms；（初始数值：100ms）
- 11、模拟 QRS 心电波形  
此波形共有 4 种工作模式，  
模式一：可以改变 T 波的幅度；  
模式二：设置波形频率；  
模式三：设置 QRS 波形的幅度；  
模式四：设置 QRS 波形的宽度，工作模式之间依次通过组合键进行转换。  
T 波的幅度设置范围：0.1mV-2mV；（初始数值：10）  
波形频率设置范围：20-300bpm；（初始数值：75）  
QRS 波形的幅度范围：0.1mV-2mV；（初始数值：1mV）  
QRS 波形宽度范围：10ms-150ms；（初始数值：80ms）
- 12、起搏信号（脉冲波形）  
此波形共 2 种，分别为正负方向的脉冲波形，边沿变化为 300us。  
单位为 0.1 毫秒，幅度大小需要在信号幅度设置（8）设置幅度大小
- 13、叠加了 2Hz 三角波的正弦波形  
可以设置三角波形的幅度



#### 硬件配置：

- 1、内置大容量可充电的锂电池，外配锂电池充电器。
- 2、10 个可以连接心电图机及心电监护仪导联线的万用连接插座。

#### 连接说明：

- 1、本模拟仪上电后自动产生波形代码 1 的正常心电波形；
- 2、模拟仪采用 4 个数码管显示波形内容及相关参数；
- 3、为防止用户在使用过程中忘记关闭电源，系统设计为超过 24 个小时内，如果没有按键操作，仪器将进入待机状态，以便节电，再次开机将正常工作；
- 4、心电图机接法：RA-R(右手)，LA-L（左手），LL-F（左腿），RL-RF（右腿），C1—C6 胸导；
- 5、监护仪接法：RA-右手（白色），LA-左手（黑色），LL-左脚（红色），RL-右脚（绿色），C1—C6 胸导（棕色）；
- 6、三导联接法：RA-右手（白色），LA-左手（黑色），LL-左脚（红色）；
- 7、欧标对应接法：L-LA R-RA RF(N)-RL F-LL C-V。

#### 波形种类：

- 1、正常的心电波形  
幅度固定，心率范围 10bpm-160bpm
- 2、正负三角波形  
幅度范围：0.2mV-4mV，心率范围：10bpm-350bpm
- 3、心率不齐波形：  
MIT-ECG 数据库中的 4 种心率不齐波形
- 4、方波：  
频率范围：0.1Hz-10Hz（10：1Hz 100：10Hz）；（初始数值：1 Hz）  
幅度范围：0.1-4Mv（10：0.1mV ,400：4mV）；
- 5、正弦波形：

- 频率范围：1-100Hz；（初始数值：10 Hz）  
幅度范围：0.1-4mV（10：0.1mV,400：4mV）；
- 6、模拟呼吸波形：  
频率范围：10-120 次/分。（初始数值：15 bpm）  
请注意，呼吸导联为 RA-LL，基线阻抗为 1K。
- 7、定标信号  
频率范围：60bpm  
脉冲宽度：100ms
- 8、幅度设置  
设置范围：20-400 代表 0.2mV-4mV
- 9、带有起搏信号的 QRS 心电波形  
2 种工作模式：  
模式一：正向带起搏脉冲的心电信号；  
模式二：负向带起搏脉冲的心电信号；通过组合键进行选择。  
脉冲波形的宽度：1ms-30ms；（初始数值：30），边沿变化为 300us。  
频率范围：20-250bpm；（初始数值：80ms）  
脉冲波形宽度调整，影响两种模式下的脉冲波形。  
脉冲波形的幅度受 8 的信号幅度设置影响。
- 10、宽度可调的心率检测波形  
波形幅度：0.1mV-4mV（10：0.1mV,400：4mV）；  
频率范围：固定 60 次/S  
宽度调整范围：2ms-400ms；（初始数值：100ms）
- 11、模拟 QRS 心电波形  
此波形共有 4 种工作模式，  
模式一：可以改变 T 波的幅度；  
模式二：设置波形频率；  
模式三：设置 QRS 波形的幅度；  
模式四：设置 QRS 波形的宽度，工作模式之间依次通过组合键进行转换。  
T 波的幅度设置范围：0.1mV-2mV；（初始数值：10）  
波形频率设置范围：20-300bpm；（初始数值：75）  
QRS 波形的幅度范围：0.1mV-2mV；（初始数值：1mV）  
QRS 波形宽度范围：10ms-150ms；（初始数值：80ms）
- 12、起搏信号（脉冲波形）  
此波形共 2 种，分别为正负方向的脉冲波形，边沿变化为 300us。  
单位为 0.1 毫秒，幅度大小需要在信号幅度设置（8）设置幅度大小
- 13、叠加了 2Hz 三角波的正弦波形  
可以设置三角波形的幅度
- 14、异常心电波形（1-36）
- | 代码 | 波形名称                                               |
|----|----------------------------------------------------|
| 1、 | 粗糙型心房颤动停搏<br>波形特点：粗糙的快速的规则的心房信号，没有真正的 P 波，不正常的心室率。 |
| 2、 | 精细型心房颤动<br>波形特点：细致的快速的规则的心房信号，没有真正的 P 波，不正常的心室率。   |
| 3、 | 心房扑动<br>波形特点：大的不规则的 300bpm 的 P 波重复序列，不规则的心室反应。     |
| 4、 | 心跳丢失，漏搏<br>波形特点：正常的波形，但是丢失了一个正常的心跳。                |
| 5、 | 房性心动过速                                             |

波形特点：比正常心率快的正常心跳过速，超过 160bpm。

6、结性心律

波形特点：正常心律，但伴随着在 AV 结产生的 P 波，并且 P-R 间隔非常短。

7、室上性心动过速

波形特点：比正常心率快的 200bpm 的正常心律。心率数值 190bpm

8、房性期前收缩

波形特点：提前了 25%，其他方面正常的心跳。出现的频率是正常的波形后跟随一个本波形。可以通过设置周期来调整本波形出现的频率。

9、结性期前收缩

波形特点：提前了 25%，其他方面正常的结性心率。

10、左病灶室性期前收缩

波形特点：标准定时，提前了 20%

11、左病灶室性期前收缩

波形特点：标准定时，提前了 33%。

12、左病灶室性期前收缩

波形特点：早定时，提前了 65%，从上次波形的 T 波开始。

13、右病灶室性期前收缩

波形特点：标准定时，提前了 20%。

14、右病灶室性期前收缩

波形特点：早定时，提前了 33%。

15、右病灶室性期前收缩

波形特点：早定时，提前了 65%，从上次波形的 T 波开始。

16、多病灶室性期前收缩

波形特点：左病灶和右病灶室性期前收缩依次出现。

17、室性期前收缩每分钟 5 次

波形特点：标准定时，提前了 20%。

18、室性期前收缩每分钟 11 次

波形特点：早定时，提前了 20%。

19、室性期前收缩每分钟 24 次

波形特点：早定时，提前了 20%。

20、频繁多病灶室性期前收缩

波形特点：左病灶 PVC，接着正常心跳，然后切换为右病灶 PVC，再然后正常心跳，交替规则出现。

21、室早二联率

波形特点：一个正常波和一个 PVC 交替出现。

22、室早三联率

波形特点：2 个正常的 QRS 波后跟随一个 PVC，交替出现。

23、成对室性期前收缩

波形特点：正常的 QRS 波后跟随连续 2 个 PVC。

24、连续 5 个室性期前收缩

波形特点：正常的 QRS 波群中连续出现 5 个 PVC。

25、连续 11 个室性期前收缩

波形特点：正常的 QRS 波群中连续出现 11 个 PVC。

26、室上性心动过速

波形特点：在心室内产生的比正常心率快的心率，类型类似左病灶 PVC。

27、粗糙型心室颤动

28、纤悉型心室颤动

29、停搏

波形特点：正常的 QRS 波群中心跳突然停止。

30、一级心传导阻滞

波形特点：正常的心跳（70bpm），但是 P-R 间隔长达 250ms。

31、二级心传导阻滞

波形特点：正常的心跳（70bpm，但是仪器显示 35bpm），但是 P-R 间隔长达 250ms，而且丢失一组 QRS 波和 T 波，只有 P 波。

32、三级心传导阻滞

波形特点：正常的心跳（70bpm，仪器显示 32bpm），但是 P-R 间隔长达 250ms，还有一组单独的 P 波频率是 100bpm，波形叠加在一起。

33、右束枝传导阻滞

心率 75bpm。

34、左束枝传导阻滞

心率 75bpm。

35、心动过缓伴随呼吸性心率不齐

36、非呼吸性心率不齐

## SKX-2000+（C、D、G、SUP）心电信号模拟仪



SKX-2000+系列心电信号模拟仪是徐州铭昇公司专业开发的一款用于心电类产品开发及检测的信号模拟工具，由于其可以产生多种人体心电级的信号，是开发心电类产品的必备首选工具，其具有宽广的信号幅度范围，可以模拟出多种幅度、频率的心电类信号，是开发心电类产品的重要工具。本模拟仪同时具有心电类产品的检测功能，用于检测心电类产品的各项参数指标是否可以到达国家标准要求，后续章节将详细介绍检测过程中的各种信号的设置等。

### SKX-2000+特点如下：

- 1、采用 10 个万用心电接头，可以方便快捷连接监护仪、心电图机等心电类产品导联线。
- 2、内置 18650 大容量锂电池，电源管理模块，在使用过程中保证电源稳定、低干扰的输出。选配标准的 micro usb 通用接口电源充电器。
- 3、采用菜单式操作，参数更改简单、方便、快捷，方便用户设置。
- 4、采用 OLED 显示屏，显示菜单内容。
- 5、简单的按键操作，菜单管理，使用简单方便，
- 6、内置中英文的波形设置说明，轻松了解波形设置及参数选择。
- 7、与 SKX-2000 系列同型号相比较，具有更高的精度。

### SKX-2000+与心电设备的连接：

- 1、心电图机接法：RA-R(右手)，LA-L（左手），LL-F（左腿），RL-RF（N）（右腿），C1—C6（V1-V6）

胸导：

2、监护仪接法：RA-右手（白色），LA-左手（黑色），LL-左脚（红色），RL-右脚（绿色），C1—C6 胸导（棕色）；

3、三导联接法：RA-右手（白色），LA-左手（黑色），LL-左脚（红色）；  
或者采集导联为 II 时；

RA-右手（白色），LL-左脚（红色），RL-（参考地、反馈点）；

或者采集导联为 I 时；

RA-右手（白色），LA-左手（黑色），RL-（参考地、反馈点）；

4、两导联接法：采集导联为 II 时请连接 RA-LL，采集导联为 I 时请连接 RA-LA；

5、欧标对应接法：L-LA R-RA RF(N)-RL F-LL C1-C6 (V1-V6)；

### SKX-2000+的注意事项：

1、SKX-2000+系列心电模拟仪可以对心电类设备进行定标，定标导联仅仅限于 II，即 RA-LL 端输出的信号幅度，连接心电设备的 RA 导联至模拟仪的 RA 端，LL 导联至模拟仪的 LL 端，则心电设备采集的信号满足软件中设置的信号幅度范围 0.1mV-4mV；

2、心电波形中的波形幅度是固定的幅度，不能进行幅度更改；

3、如果定标其他导联时，请按照下列方法进行定标：

A、I 导联定标：请将导联线 RA 连接至模拟仪 RA 端，导联线 LA 连接至模拟仪 LA 端，此时心电设备采集的信号就是 I 导联的定标信号；

B、C 导联定标：请将 RA、LA、LL 并联后连接至模拟仪 RA 端，C1 或者其他胸导联连接至模拟仪 LL 端，此时采集到的 C1（或者其他胸导联）则为标准的定标信号；

4、关于偏置电压的检测方法，当测试正向偏置时，请选择正弦波形，并连接心电设备的 RA 至模拟仪的 LL 端，心电设备的 LL 至模拟仪的 RA 端进行正偏置电压测试；当测试负偏置电压时，请选择正弦波形，并连接心电设备的 RA 至模拟仪的 RA 端，心电设备的 LL 至模拟仪的 LL 端进行负偏置电压测试；

5、当连续一分钟内没有按键操作时，屏幕将会自动关闭，按任一按键后屏幕恢复显示，在屏幕关闭后，指示灯开始工作，每 5 秒闪烁一次；屏幕恢复显示后，指示灯停止闪烁；

### SKX-2000+模拟仪的待机工作时间

1、当电量显示为 0%的时候开机状态下，模拟仪可以再工作 1 分钟后自动关机，如果选择任意按键，则定时关机进行延时，直至 1 分钟内无按键处理后自动关机；

2、当电量显示为 10%的时候开机状态下，模拟仪可以再工作 5 分钟后自动关机，如果选择任意按键，则定时关机进行延时，直至 5 分钟内无按键处理后自动关机；

3、当电量低于 0%时模拟仪，将不能再次开机；

### 波形类型：

本模拟仪的波形类型一共有 13 种，分别是

| 序号 | 波形类型 | 简介                     |
|----|------|------------------------|
| 1、 | 心电波形 | 两种不同的模拟人体的心电波形         |
| 2、 | 尖角波形 | 用于检测心率准确度及心率范围的波形      |
| 3、 | 校准波形 | 用于校准心电设备幅度的标准幅度信号      |
| 4、 | 心率不齐 | 四种心率不齐波形，用于检测心电类设备心率性能 |
| 5、 | 方波   | 用于检测心电设备的曲线扫描速度及时间常数性能 |
| 6、 | 正弦波  | 用于检测幅频特性等相关性能          |

|     |         |                                    |
|-----|---------|------------------------------------|
| 7、  | 呼吸波     | 检测具有呼吸功能的心电设备中的呼吸参数性能              |
| 8、  | 三角波形    | 可改变底部宽度的三角波形，用于检测对不同宽度的 R 波识别率     |
| 9、  | 同步起搏    | 检测心电设备对起搏信号的抑制及识别                  |
| 10、 | QRST 波形 | 用于模拟仪人体的 QRST 波形，检测 T 波 R 波等相关性能   |
| 11、 | 起搏脉冲    | 检测心电设备对起搏信号的抑制                     |
| 12、 | 叠加信号    | 对叠加 35Hz，50Hz，60Hz 正弦波信号的心电信号的干扰抑制 |
| 13、 | 异常波形    | 多种类型的异常波形                          |

### 型号选择列表：

**SKX2000C+:**具有上述波形类型中的 1，2 两种波形；

**SKX2000D+:** 具有上述波形类型中的 1-7 七种波形；

**SKX2000G+:** 具有上述波形类型中的 1-12 共 12 种波形；

**SKX2000SUP+:** 具有上述波形类型中的全部 13 种波形；

### 波形类型参数列表说明

| 波形类型 | 项目   | 参数（检测连线是否正确）        |
|------|------|---------------------|
| 心电波形 | 普通心电 | 心率范围：20 bpm-300 bpm |
|      | 窦性心电 | 心率范围：20 bpm-100 bpm |

| 波形类型 | 项目 | 参数（检测心率范围）          |
|------|----|---------------------|
| 尖角波形 | 心率 | 心率范围：20 bpm-400 bpm |
|      | 幅度 | 幅度范围：0.1mV-4mV      |
|      | 方向 | 上、下两个方向             |

| 波形类型 | 项目 | 参数（检测幅度）            |
|------|----|---------------------|
| 校准波形 | 心率 | 心率范围：20 bpm-120 bpm |
|      | 幅度 | 幅度范围：0.1mV-4mV      |
|      | 宽度 | 宽度范围：40 ms-150 ms   |

| 波形类型 | 项目   | 参数（检测心率准确度）           |
|------|------|-----------------------|
| 心率不齐 | 二联率  | 心率数值：80 bpm 或者 40 bpm |
|      | 慢二联率 | 心率数值：60 bpm 或者 30 bpm |
|      | 快二联率 | 心率数值：120 bpm          |
|      | 双向收缩 | 心率数值：90 bpm 或者 45 bpm |

| 波形类型 | 项目 | 参数（检测扫描速度及时间常数）   |
|------|----|-------------------|
| 方波   | 频率 | 频率范围：0.1 Hz- 5 Hz |
|      | 幅度 | 幅度范围：0.1mV-4mV    |

| 波形类型 | 项目   | 参数（检测幅频特性及偏置电压范围）           |
|------|------|-----------------------------|
| 正弦波形 | 频率   | 频率范围：1 Hz-150 Hz（包括 0.67Hz） |
|      | 幅度   | 幅度范围：0.1mV-5mV              |
|      | 偏置电压 | 电压范围：10 mV-500 mV           |

| 波形类型 | 项目   | 参数                   |
|------|------|----------------------|
| 呼吸波形 | 呼吸率  | 心率范围：5 rbpm-120 rbpm |
|      | 幅度   | 幅度范围：10-50           |
|      | 窒息时间 | 时间范围：0 秒-120 秒       |

| 波形类型 | 项目 | 参数（底部宽度可以改变，用于检测不同宽度心率识别） |
|------|----|---------------------------|
| 三角波形 | 心率 | 心率范围：30 bpm-200 bpm       |
|      | 宽度 | 宽度范围：10 ms – 200 ms       |
|      | 幅度 | 幅度范围：0.1mV-4mV            |
|      | 方向 | 正向、反向                     |

| 波形类型 | 项目   | 参数                  |
|------|------|---------------------|
| 同步起搏 | 心率   | 心率范围：30 bpm-200 bpm |
|      | 脉冲宽度 | 宽度范围：0.1 ms – 2 ms  |
|      | 脉冲幅度 | 幅度范围：0.1mV-4mV      |
|      | 脉冲方向 | 正向、反向               |

| 波形类型   | 项目    | 参数                  |
|--------|-------|---------------------|
| QRST 波 | T 波幅度 | 幅度范围：0 mV-1.2 mV    |
|        | R 波幅度 | 幅度范围：0.1mV-5mV      |
|        | R 波心率 | 心率范围：10 bpm-200 bpm |
|        | R 波宽度 | 宽度范围：10 ms – 200 ms |

| 波形类型 | 项目   | 参数                  |
|------|------|---------------------|
| 起搏脉冲 | 脉冲心率 | 心率范围：20 bpm-300 bpm |
|      | 脉冲宽度 | 宽度范围：0.1 ms – 2 ms  |
|      | 脉冲幅度 | 幅度范围：0.1mV-4mV      |
|      | 脉冲方向 | 正向、反向               |

| 波形类型 | 项目 | 参数                     |
|------|----|------------------------|
| 叠加波形 | 心率 | 心率数值 80 bpm            |
|      | 频率 | 叠加波形频率范围：30 Hz – 60 Hz |
|      | 幅度 | 叠加波形幅度范围：0.05mV-1mV    |

| 波形类型 | 项目       | 参数               |
|------|----------|------------------|
| 异常波形 | 异常波的波形类型 | 粗糙型心房颤动          |
|      |          | 精细型心房颤动          |
|      |          | 心房扑动             |
|      |          | 窦性心律不齐           |
|      |          | 心跳丢失             |
|      |          | 房性心动过速           |
|      |          | 结性心律             |
|      |          | 室上性心动过速          |
|      |          | 房性期前收缩           |
|      |          | 结性期前收缩           |
|      |          | 室性期前收缩 1         |
|      |          | 室性期前收缩 2         |
|      |          | 室性期前收缩 3         |
|      |          | 室性期前收缩 4         |
|      |          | 室性期前收缩 5         |
|      |          | 室性期前收缩 6         |
|      |          | 多病灶期前收缩          |
|      |          | 5 室性期前收缩         |
|      |          | 11 室性期前收缩        |
|      |          | 24 室性期前收缩        |
|      |          | 频繁多病灶收缩          |
|      |          | 室早二联率            |
|      |          | 室早三联律            |
|      |          | 成对室性收缩           |
|      |          | 5 个室性收缩          |
|      |          | 11 个室性收缩         |
|      |          | 室性心动过速           |
|      |          | 粗糙型心室颤动          |
|      |          | 精细型心室颤动          |
|      |          | 停搏               |
|      |          | 一级心传导阻滞          |
|      |          | 二级心传导阻滞          |
|      |          | 三级心传导阻滞          |
|      |          | 右束枝传导阻滞          |
|      |          | 左束枝传导阻滞          |
|      |          | 呼吸性心律不齐          |
|      |          | 窦性心动过缓           |
|      | 周期       | 时间范围：10 秒 – 60 秒 |

## SKX-2000K 开发检测心电信号模拟仪（符合标准 YY1079-2008）



SKX-2000K 心电信号模拟仪是徐州铭昇公司专业开发的一款用于心电类产品开发及检测的信号模拟工具，由于其可以产生多种人体心电级的信号，是开发心电类产品的必备首选工具，其具有宽广的信号幅度范围，可以模拟出多种幅度、频率的心电类信号，是开发心电类产品的重要工具。本模拟仪同时具有心电类产品的检测功能，用于检测心电类产品的各项参数指标是否可以到达国家标准要求，后续章节将详细介绍检测过程中的各种信号的设置等。本模拟仪同时具有与计算机通信功能，通过计算机下载到 MIT-HIB ECG 数据库中的几十种心电数据，通过模拟仪生成波形信号提供给心电类产品进行开发或者测试。

SKX-2000K 特点如下：

- 1、采用 10 个万用心电接头，可以方便快捷连接监护仪、心电图机等心电类产品导联线。
- 2、内置 4 节 18650 大容量锂电池，电源管理模块，在使用过程中保证电源稳定、低干扰的输出。外置 12V 直流电源充电器。
- 3、采用菜单式操作，参数更改简单、方便、快捷，方便用户设置。
- 4、采用 2.8 英寸色彩液晶显示屏，显示菜单内容及描绘模拟产生的各种波形，给用户直观的观察模拟仪产生的各种信号。
- 5、简单的按键操作，菜单管理，使用简单方便，更加提供了快捷按键，在开发过程中可以一键生成快捷波形。
- 6、内置全中文的波形设置说明，轻松了解波形设置及参数选择。
- 7、可以选配编码器操作，全部功能操作一个编码器就可以全部完成。
- 8、通过改变显示导联，可以在屏幕上观察到各个导联产生的波形。

SKX-2000K 波形参数

正常心电波形：

心率范围：10-100 bpm 步长 5 bpm。 默认 60 bpm

波形幅度：1mV 步长 1mV。 默认 1mV

适用范围：测试简单信号功能，各个导联波形是否与模拟仪波形一致

三角波形：

心率范围：10-350 bpm 步长 5 bpm 默认 75bpm



同步起搏 QRS 波:

心率范围: 30-120 bpm 步长 5bpm 默认 60bpm  
信号幅度: 1、2、5、10、50、100、300、700mV 可选 默认 1mV  
脉冲方向: 上、下 默认 下  
脉冲宽度: 0.1、0.5、1、2 mS 可选 默认 0.1mS  
脉冲类型: 单脉冲、双脉冲 默认 单脉冲  
信号特点: 起搏脉冲信号上升沿及下降沿宽度小于 3uS  
适用范围: 1、起搏信号的检测  
2、不同幅度的起搏信号测试

异步起搏 QRS 波:

心率范围: 30-120 bpm 步长 5bpm 默认 60bpm  
脉冲频率: 30-200bpm 步长 5bpm 默认 80 bpm  
信号幅度: 1、2、5、10、50、100、300、700mV 可选 默认 1mV  
脉冲方向: 上、下 默认 下  
脉冲宽度: 0.1、0.5、1、2 mS 可选 默认 0.1mS  
脉冲类型: 单脉冲、双脉冲 默认 单脉冲  
信号特点: 起搏脉冲信号上升沿及下降沿宽度小于 3uS  
适用范围: 1、起搏信号的检测  
2、不同幅度的起搏信号测试  
3、测试异步脉冲的 QRS 检测准确率

ST 段异常:

心率范围: 10-250 bpm 步长 5bpm 默认 60bpm  
ST 段范围: -1mV-+1mV 步长 0.01mV 默认 0mV  
适用范围: 测试 ST 段的检测能力

干扰信号叠加:

心率范围: 30-120 bpm 步长 5bpm 默认 60 bpm  
幅度范围: 0-4mV 步长 0.01mV 默认 1mV  
干扰信号幅度: 0-500mV 步长 50mV 默认 100mV  
干扰信号选择: 呼吸干扰, 基线漂移, 肌电干扰, 50Hz 干扰, 60Hz 干扰  
适用范围: 对不同幅度的不同的干扰信号进行去除检测

信号漂移容差:

心率范围: 30-120 bpm 步长 5bpm 默认 75 bpm  
幅度范围: 0-4mV 步长 0.01mV 默认 1mV  
干扰信号幅度: 1-4mV 步长 1mV 默认 4mV  
干扰信号频率: 0-1Hz 步长 0.1Hz 默认 0.1Hz  
适用范围: 对不同幅度的不同的干扰信号进行去除检测

输入动态范围:

叠加信号范围: 0-700mV 步长 50mV 默认 0mV  
适用范围: 检测输入动态范围

心率不齐:

波形种类: 二联率 (心率为 80 或者 40)  
缓变二联率 (心率为 60 或者 30)  
快变二联率 (心率为 120)  
双向收缩 (心率为 90 或者 45)

适用范围：心率计准确度及对心率不齐的响应

母亲、胎儿合成心电：

母亲心率范围：10-250 bpm 步长 5bpm 默认 80bpm

信号幅度：0.2-5mV 步长 0.01mV 默认 1mV

胎儿心率范围：60-240 bpm 步长 5bpm 默认 120bpm

信号幅度：0.05-1mV 步长 0.01mV 默认 0.3mV

适用范围：测试胎儿心电波形

测试胎儿心电对母亲心电干扰下的心电检测

心电异常波形（PVC）

PVC 产生周期：10-100 秒可选 步长 5 秒 默认 10 S

波形种类选择：

1、粗糙型心房颤动停搏

粗糙的快速的不规则的心房信号，没有真正的 P 波，不正常的心室率。

2、精细型心房颤动

波形特点：细致的快速的不规则的心房信号，没有真正的 P 波，不正常的心室率。

3、心房扑动

波形特点：大的不规则的 300bpm 的 P 波重复序列，不规则的心室反应。

4、窦性心律失常

波形特点：正常的波形，但是以不规则的频率触发，从 60bpm 到 100bpm 的心率。

心跳丢失，漏搏

波形特点：正常的波形，但是丢失了一个正常的心跳。

5、房性心动过速

波形特点：比正常心率快的正常心跳过速，超过 160bpm。

6、结性心律

波形特点：正常心律，但伴随着在 AV 结产生的 P 波，并且 P-R 间隔非常短。

7、室上性心动过速

波形特点：比正常心率快的 200bpm 的正常心律。心率数值 190bpm

8、房性期前收缩

波形特点：提前了 25%，其他方面正常的心跳。出现的频率是正常的波形后跟随一个本波形。  
可以通过设置周期来调整本波形出现的频率。

9、结性期前收缩

波形特点：提前了 25%，其他方面正常的结性心率。

10、左病灶室性期前收缩

波形特点：标准定时，提前了 20%

11、左病灶室性期前收缩

波形特点：标准定时，提前了 33%。

12、左病灶室性期前收缩

波形特点：早定时，提前了 65%，从上次波形的 T 波开始。

13、右病灶室性期前收缩

波形特点：标准定时，提前了 20%。

14、右病灶室性期前收缩

波形特点：早定时，提前了 33%。

15、右病灶室性期前收缩

波形特点：早定时，提前了 65%，从上次波形的 T 波开始。

- 16、多病灶室性期前收缩  
波形特点：左病灶和右病灶室性期前收缩依次出现。
- 17、室性期前收缩每分钟 5 次  
波形特点：标准定时，提前了 20%。
- 18、室性期前收缩每分钟 11 次  
波形特点：早定时，提前了 65%，从上次波形的 T 波开始。
- 19、室性期前收缩每分钟 24 次  
波形特点：早定时，提前了 65%，从上次波形的 T 波开始。
- 20、频繁多病灶室性期前收缩  
波形特点：左病灶 PVC，接着正常心跳，然后切换为右病灶 PVC，再然后正常心跳，交替规则出现。
- 21、室早二联率  
波形特点：一个正常波和一个 PVC 交替出现。
- 22、室早三联率  
波形特点：2 个正常的 QRS 波后跟随一个 PVC，交替出现。
- 23、成对室性期前收缩  
波形特点：正常的 QRS 波后跟随连续 2 个 PVC。
- 24、连续 5 个室性期前收缩  
波形特点：正常的 QRS 波群中连续出现 5 个 PVC。
- 25、连续 11 个室性期前收缩  
波形特点：正常的 QRS 波群中连续出现 11 个 PVC。
- 26、室上性心动过速  
波形特点：在心室内产生的比正常心率快的心率，类型类似左病灶 PVC。
- 27、粗糙型心室颤动
- 28、纤悉型心室颤动
- 29、停搏  
波形特点：正常的 QRS 波群中心跳突然停止。
- 30、一级心传导阻滞  
波形特点：正常的心跳（70bpm），但是 P-R 间隔长达 250ms。
- 31、二级心传导阻滞  
波形特点：正常的心跳（70bpm），但是 P-R 间隔长达 250ms，而且丢失一组 QRS 波和 T 波，只有 P 波。
- 32、三级心传导阻滞  
导联：II  
波形特点：正常的心跳（70bpm），但是 P-R 间隔长达 250ms，还有一组单独的 P 波频率是 100bpm，波形叠加在一起。
- 33、右束枝传导阻滞  
波形特点：正常的心跳（70bpm），但是 P-R 间隔长达 250ms。
- 34、左束枝传导阻滞  
波形特点：正常的心跳（70bpm），但是 P-R 间隔长达 250ms。

#### 17、自定义波形：

可以通过计算机下载 MIT-BIH ECG 数据库中的数据到模拟仪。已经可以下载所有的 48 组 MIT-BIH 心电数据，以后会继续增加其他数据库波形。

## SKX-2000T 集成

检测标准（YY1079-2008、YY1139-2013、YY0885-2013）的

专用开发、检测模拟仪



### 产品简介：

SKX-2000T 心电模拟检测仪是由徐州铭昇电子科技有限公司根据市场需求，历经一年多时间的开发，于 2013 年 10 月开发完成的一款心电模拟检测设备，于 2018 年更新软件后，集成《YY1079-2008》、《YY1139-2013》、《YY0885-2013》，内部集成继电器控制，可以软件控制导联线的切换及阻容网络的切换。集成的“YY 1079-2008 心电监护仪”中关于心电检测内容要求，SKX-2000T 实现了标准中规定的多种信号波形的输出，更多的关于标准的解释及实现的检测方法，分步骤测试心电类产品的各项功能；并可以针对不同波形设置各种波形参数；为了方便用户的使用，对于每一步测试都有文字提示，波形显示。是一款不可多得的心电类产品检测工具。

### SKX-2000T 适用范围

从患者身体通过无创心电电极检测获得生物电信号，放大和传输这些信号，显示心率和/或心电波形，以及可调的报警限对持续发生的与心率相关的下列现象提供报警：心脏停跳，心动过缓，心动过速。

- 1、便携式监护仪和电池供电的监护仪
- 2、基于心电图的手术室和重症监护的心率监护仪
- 3、使用遥测的重症和转送心电监护仪
- 4、新生儿/小儿监护仪
- 5、心率失常监护仪和除颤监护仪
- 6、带显示屏幕的心电图机

## SKX-2000T 的检测项目

### 5.1.1 标签要求的符合性

#### 5.1.1.1 产品特征识别

#### 5.1.1.2 面板控制和开关

#### 5.1.1.3 患者电极连接命名和颜色

### 5.1.2 操作者手册

#### 5.1.2.1 性能参数公布

- a) 电外科以及热疗防护
- b) 呼吸、导联脱落检测和有源噪声抑制
- c) 高大 T 波的抑制能力
- d) 心率平均
- e) 心率计准确度和对心律不齐的响应
- f) 心率计对心率变化的响应时间
- g) 心动过速报警的启动时间
- h) 起搏脉冲抑制警告标签
- i) 听觉报警公布
- j) 视觉报警公布
- k) 电池供电监护仪
- l) 遥测技术
- m) 网电源隔离监护仪的瞬变
- n) 非永久性心电图波形特殊公布要求
- o) 电极极化
- p) 辅助输出
- q) 报警静音
- r) 电池处理

#### 5.1.2.2 使用注意事项

### 5.1.3 维修手册

### 5.1.4 起搏器脉冲的抑制能力

#### 5.1.4.1 无过冲起搏器脉冲抑制

#### 5.1.4.2 有过冲起搏器脉冲抑制

#### 5.1.4.3 起搏脉冲检测器对快速心电图信号的抑制

#### 5.1.4.4 辅助输出中起搏脉冲的显示

#### 5.1.4.5 起搏脉冲检测器失效

### 5.2.1 工作条件

### 5.2.2 过载保护

### 5.2.3 辅助输出

### 5.2.4 呼吸、导联脱落检测盒有源噪声抑制

### 5.2.5 QRS 波形检测

#### 5.2.5.1 QRS 波幅度和间期的范围

#### 5.2.5.2 工频电压容差

#### 5.2.5.3 漂移压容差

### 5.2.6 心率的测量范围及准确度

### 5.2.7 报警系统

- 5.2.7.1 报警限范围
- 5.2.7.2 报警限设置的分辨率
- 5.2.7.3 报警限的准确度
- 5.2.7.4 心动停止报警的启动时间
- 5.2.7.5 心率低报警的启动时间
- 5.2.7.6 心率高报警的启动时间
- 5.2.7.7 报警静音
- 5.2.8 对具有心电图波形显示能力的监护仪的特殊要求
- 5.2.8.1 输入动态范围
- 5.2.8.2 输入阻抗
- 5.2.8.3 系统噪声
- 5.2.8.4 多通道串扰
- 5.2.8.5 增益控制和稳定性
- 5.2.8.6 时间基准选择和准确度
- 5.2.8.7 输出显示
- 5.2.8.8 输入信号的重建准确度
- 5.2.8.9 定标电压
- 5.2.8.10 共模抑制
- 5.2.8.11 基线控制和稳定性
- 5.2.8.12 起搏器脉冲显示能力
- 5.2.8.13 心率复律的同步脉冲
- 5.2.8.14 电外科干扰抑制
- 5.2.9 安全要求
- 5.2.10 电磁兼容

附录二 母亲胎儿合成心电波形

附录三 ST 异常波形

附录四 异常波形 PVC

附录五 MIT 数据库下载波形(选配)

**在 SKX-2000T 的基础上，可以选配升级为同步 12 导波形输出或者同步 18 导波形输出，同步波形包括 PVC 波形，正常的 ECG 波形。**

请注意：

- 1、SKX-2000T 只对以上检测内容的信号进行输出，并不提供特殊检测中的特殊工装，比如共模抑制时的外置工装等。
- 2、SKX-2000T 的功能在 SKX-2000K 的基础之上集成的是监护仪的检验标准，可以按照步骤进行检测，也可以单独设置波形的参数内容，进行仪器检测。可以发出 SKX-2000K 的所有检测波形，但是通道仅限于标准单通道（I 或者 II 或者 V）。
- 3、具体检测参数内容及模拟仪波形参数设置，请参照 SKX-2000K 的说明
- 4、PVC 的波形种类请参照 SKX-2000K 的异常波形种类及说明，如果客户有特殊要求，可以定制增加异常波形 PVC。

## 胎心模拟仪 SKX-3000 系列

胎心模拟仪系列产品，分别包含 SKX-3000A,SKX-3000B 两款产品，胎心模拟仪产品由主机和测试工装两部组成，分为标准型和增强型。增强型在标准型的基础上增加了能够测试胎心仪的灵敏度的功能。



SKX-3000 系列主机盒

## SKX-3000A 标准型胎心模拟仪



SKX-3000A 的测试工装，探头放置于工装顶部

模拟器内置大容量锂电池，可以长时间工作。充满后可以连续工作大于 60 个小时（出厂充满电后）。  
因为是锂电池，请尽量不要过度放电

请注意正确使用充电器，充电器电压不能高于 4.2V

充电器绿灯亮表示充电完成，红色越亮表示电量低。

### 注意：

- 1、本模拟器上电后自动产生胎心率模拟的数值 120 次每分钟；
- 2、模拟仪工装的模拟胎心震动强度固定，不能调整，只能调整频率数值；

### 按键说明

一共有四个按键，依次为选择键、增加键、减小键、确认键。

### 选择键：

此按键用来选择要改变的参数，共有 4 个 LED 管来显示 4 个代码，分别代表显示的内容，  
1 代表波形代码，2-4 位代表要更改的参数（第 2 位是数值的百位，第 3 位代表十位，第 4 位代表个位）  
LED 管右下脚的亮点，表示现在选中的数码管，可以进行更改。

**增加键：**

当使用选择键选择好数码管更改选项后，使用此键进行数值更改。

**减小键：**

当使用选择键选择好数码管更改选项后，使用此键进行数值更改。

**确认键：**

当数值更改完毕后，此键确认后将确认数值的更改，并产生相应的波形。

**下面说明使用操作方法：**

频率可调的模拟胎心率

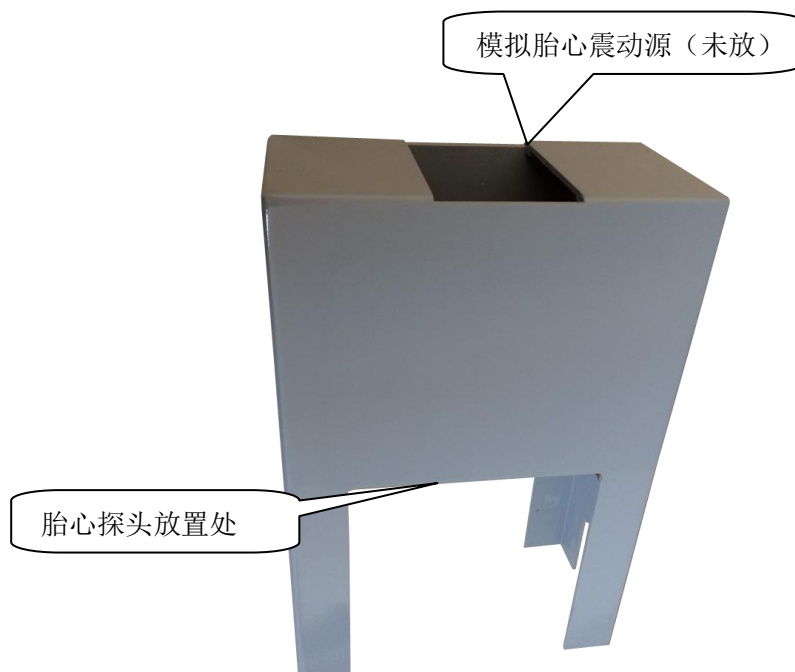
★ 频率范围：30-240 次/分钟

★ 初始数值 120 次每分钟

如果有特殊要求，可以提供定制功能。

因为要带动测试工装，功率较大，所以注意使用时请尽量连接充电器使用！

## SKX-3000B 增强型胎心模拟仪



### SKX-3000B 测试工装

模拟器内置大容量锂电池，可以长时间工作。充满后可以连续工作大于 60 个小时（出厂充满电后）。  
因为是锂电池，请尽量不要过度放电  
请注意正确使用充电器，充电器电压不能高于 4.2V  
充电器绿灯亮表示充电完成，红色越亮表示电量低。

#### 注意：

- 1、本模拟器上电后自动产生胎心率模拟的数值 120 次每分钟；
- 2、模拟仪通过旋钮调整模拟胎心的物理震动强度，测试胎心仪设备的灵敏度；
- 3、胎心仪设备探头放置于工装底部

#### 按键说明

一共有四个按键，依次为选择键、增加键、减小键、确认键。

#### 选择键：

此按键用来选择要改变的参数，共有 4 个 LED 管来显示 4 个代码，分别代表显示的内容，  
1 代表波形代码，2-4 位代表要更改的参数（第 2 位是数值的百位，第 3 位代表十位，第 4 位代表个位）  
LED 管右下脚的亮点，表示现在选中的数码管，可以进行更改。

**增加键:**

当使用选择键选择好数码管更改选项后，使用此键进行数值更改。

**减小键:**

当使用选择键选择好数码管更改选项后，使用此键进行数值更改。

**确认键:**

当数值更改完毕后，此键确认后将确认数值的更改，并产生相应的波形。

**下面说明使用操作方法:**

频率可调的模拟胎心率

★ 频率范围：30-240 次/分钟

★ 初始数值 120 次每分钟

如果有特殊要求，可以提供定制功能。

因为要带动测试工装，功率较大，所以注意使用时请尽量连接充电器使用！

# 血压模拟仪 SKX-5000 系列

SKX-5000 系列产品系列产品，5000 系列产品都是在同一平台上开发的不同产品，型号列表如下：

| 型号        | 配置               | 说明                                               |
|-----------|------------------|--------------------------------------------------|
| SKX-5000A | 血压模拟仪            | 普及型血压模拟仪                                         |
| SKX-5000B | 血压+血氧            | 普及型血压模拟仪+血氧模拟仪(SKX-1000D)                        |
| SKX-5000C | 血压+心电+呼吸         | 普及型血压模拟仪+增强型心电模拟仪（SKX-2000G）                     |
| SKX-5000D | 血压+心电+呼吸+异常波形    | 普及型血压模拟仪+异常波形心电模拟仪（SKX-2000SUP）                  |
| SKX-5000E | 血压+心电+呼吸+异常波形+血氧 | 普及型血压模拟仪+异常波形心电模拟仪（SKX-2000SUP）+血氧模拟仪（SKX-1000D） |
| SKX-5000F | 血压模拟仪            | 标准型血压模拟仪                                         |

## SKX-5000（A,B,C,D,E,F）系列产品标准配置：

- 1、7 英寸彩色显示屏，配备触摸屏+按键操作
- 2、内置 3 节大容量磷酸铁锂电池，可连续长时间工作，去除干扰，可以适量测量少数血压（满电状态下不少于 40 组）。
- 3、配备外置电源适配器。



# SKX-5000A 无创血压模拟仪

## 综述:

SKX-5000 无创血压 (NIBP) 监护仪血压模拟仪, 它可以有效地检查应用振荡法 (示波法) 来检测成人和新生儿无创血压监护仪。可以应用到使用示波法测量血压的监护仪, 它的独特的功能包括对腕式袖带监护进行评估, 内置袖带功能, 内置 JJG692-2010 检定规程。

## 特性

- 臂式和腕式袖带监护仪的动态血压 (BP) 模拟
- 内置气泵: 用于高压和低压放气检查、泄漏检查及提供压力源
- 内置儿童袖带: 可以不接袖带, 直接对无创血压监护仪进行测试
- 采用高精度压力传感器, 数值更加精准
- 具有对血压仪器进行压力校准功能

## 性能测试:

可以完全保证在 20000 次测量内测量数据的稳定性能。超过此测量数据后模拟仪数据可能会产生一定的浮动, 误差将会增大

## 技术参数:

|         |                       |
|---------|-----------------------|
| 静态压力范围: | 0 mmHg 到 +300 mmHg    |
| 压力源     | : 可以产生 0-300mmHg 压力   |
| 压力测试    | : 压力端口静态压力从 0-300mmHg |
| 压力分辨率   | : 0.1mmHg             |
| 脉搏范围    | : 30bpm-250bpm 连续可调   |
| 脉搏容积    | : 0.10cc-1.5cc 连续可调   |
| 保护压力    | : 310mmHg             |

## 标准血压模拟数值:

|                  |       |             |
|------------------|-------|-------------|
| 血压: 60/30(40)    | 脉搏 80 | 脉搏容积 0.75cc |
| 血压: 80/50(60)    | 脉搏 80 | 脉搏容积 0.70cc |
| 血压: 100/65(76)   | 脉搏 80 | 脉搏容积 0.69cc |
| 血压: 120/80(93)   | 脉搏 80 | 脉搏容积 0.68cc |
| 血压: 150/100(116) | 脉搏 80 | 脉搏容积 0.65cc |
| 血压: 200/150(166) | 脉搏 80 | 脉搏容积 0.60cc |
| 血压: 255/195(215) | 脉搏 80 | 脉搏容积 0.55cc |

以上参数为默认值, 脉搏和脉搏容积可以在设置范围内任意调整

SKX-5000B,SKX-5000C,SKX-5000D,SKX-5000E 的其他相关功能, 请参照型号性能说明

SKX-1000D 血氧模拟仪

SKX-2000G 增强型心电信号模拟仪

SKX-2000SUP 异常波心电信号模拟仪

# SKX-5000F 无创血压模拟仪

## 性能测试:

因为血压模拟仪内部有易磨损的机械部件,因此只能保证在 80000 次测量内测量数据的稳定性能。超过此测量数据后模拟仪数据可能会产生一定的浮动,误差将会增大。当超过稳定测量数据后可以联系更换易损耗的机械部件。

## 技术参数:

静态压力范围: 0 mmHg 到 +300 mmHg  
压力源 : 可以产生 0-300mmHg 压力  
压力测试 : 压力端口静态压力从 0-300mmHg  
压力分辨率 : 0.01mmHg  
脉搏范围 : 30bpm-250bpm 连续可调  
脉搏容积 : 0.10cc-1.5cc 连续可调  
保护压力 : 310mmHg

## 标准血压模拟数值:

|                  |       |             |
|------------------|-------|-------------|
| 血压: 60/30(40)    | 脉搏 80 | 脉搏容积 0.75cc |
| 血压: 80/50(60)    | 脉搏 80 | 脉搏容积 0.70cc |
| 血压: 100/65(76)   | 脉搏 80 | 脉搏容积 0.69cc |
| 血压: 120/80(93)   | 脉搏 80 | 脉搏容积 0.68cc |
| 血压: 150/100(116) | 脉搏 80 | 脉搏容积 0.65cc |
| 血压: 200/150(166) | 脉搏 80 | 脉搏容积 0.60cc |
| 血压: 255/195(215) | 脉搏 80 | 脉搏容积 0.55cc |
| 血压: 240/180(00)  | 脉搏 80 | 脉搏容积 0.55cc |
| 血压: 53/22 (31)   | 脉搏 80 | 脉搏容积 0.55cc |

## 非标准血压模拟数值:

|                   |       |             |
|-------------------|-------|-------------|
| 血压: 38/15 (22)    | 脉搏 80 | 脉搏容积 0.55cc |
| 血压: 80/55 (63)    | 脉搏 80 | 脉搏容积 0.55cc |
| 血压: 110/80(90)    | 脉搏 80 | 脉搏容积 0.55cc |
| 血压: 115/62 (82)   | 脉搏 80 | 脉搏容积 0.55cc |
| 血压: 140/90 (106)  | 脉搏 80 | 脉搏容积 0.55cc |
| 血压: 155/120 (100) | 脉搏 80 | 脉搏容积 0.55cc |
| 血压: 190/120 (143) | 脉搏 80 | 脉搏容积 0.55cc |

以上参数为默认值,脉搏和脉搏容积可以在设置范围内任意调整

## 微弱电信号模拟仪 SKX-8000 系列



SKX-8000 系列产品包含 4 款产品，分别是 8000A 肌电信号模拟仪，8000B 神经元信号模拟仪，8000C 脑电信号模拟仪和 8000D 简易型的标准微弱信号模拟仪；SKX-8000A,SKX-8000B,SKX-8000C 在同一平台上开发的不同产品。

SKX-8000（A, B, C）系列产品标准配置：

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

## SKX-8000A 肌电信号模拟仪

标准检测标定功能：

1、可以产生方波、三角波、正弦波。

2、频率范围是

0.1Hz-1Hz, 1Hz-100Hz, 100Hz-1000Hz (三角波, 正弦波, 方波) 误差<1%

0.1Hz-1Hz, 1Hz-100Hz, 100Hz-4000Hz (方波) 误差<1%

3、幅度范围： 第一通道 1uV-120uV 阻抗<10 欧, 纹波小于 10%, 幅度误差<2%

第二通道 100uV-20000uV

阻抗<10 欧, 纹波较第一通道大纹波小于 20%, 幅度误差<2%

4、配备触发信号模式和固定信号模式, 在触发模式下可连接触发信号后生成波形, 可以选择触发延时周期分别为 1500, 2000, 2500, 3000uS。延时误差范围小于 1uS, 触发模式的具体实现, 详见附录 A。

5、有信号频率衰减倍数选择, 1, 5, 10, 20, 50, 100 倍频率衰减, 因此信号频率选择范围更宽。

进入到 SKX8000 模拟波形 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：1000, 2000, 3000, 4000

调整步长：用来调整通道幅度的步长数值

通道一幅度：用来调整通道一的波形输出幅度, 通道一对应的波形输出为面板上面的“通道一”输出

通道二幅度：用来调整通道二的波形输出幅度, 通道二对应的波形输出为面板上面的”通道二”输出

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： 1.5ms, 2ms, 2.5ms, 3ms

偏置电压：可以选择输出信号之间的偏置电压, 幅度范围为 0mV-500mV。

波形方向：输出的波形的方向, 有上、下两个方向

频率衰减：对于通道二, 打开后将对波形频率选择的数值进行分频。

返回：返回到上级菜单

请注意：

因设备硬件限制, 第一通道的信号频率范围是

正弦波形 0.1Hz-500Hz

三角波形 0.1Hz-500Hz

方波 0.1Hz-4KHz

当选择的波形频率超过范围时, 将不能产生对应波形。

第二通道波形范围符合波形频率设置要求,

波形频率范围：100Hz-4000Hz, 通过衰减设置可以选择 0.2Hz-4000Hz

## SKX-8000B 神经元信号模拟仪

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
  0. 1Hz-1Hz, 1Hz-100Hz, 100Hz-1000Hz (三角波, 正弦波, 方波) 误差<1%
  0. 1Hz-1Hz, 1Hz-100Hz, 100Hz-4000Hz (方波) 误差 <1%
- 3、幅度范围：
  - 第一通道 1uV-120uV 幅度误差<2%
  - 第二通道 100uV-5mV 幅度误差<2%
- 4、配备触发信号模式和固定信号模式，在触发模式下可连接触发信号后生成波形，可以选择触发延时周期分别为 1500, 2000, 2500, 3000uS。触发模式的具体实现，详见附录 A。
- 5、有信号频率衰减倍数选择，5, 20, 100 倍频率衰减，因此信号频率选择范围更宽。

进入到 SKX8000 模拟波形 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：100, 200, 400, 500, 800, 1000, 2000, 4000Hz

调整步长：用来调整通道幅度的步长数值

通道一幅度：用来调整通道一的波形输出幅度，通道一对应的波形输出为面板上面的“通道一”输出

通道二幅度：用来调整通道二的波形输出幅度，通道二对应的波形输出为面板上面的”通道二”输出

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。

通道选择：选择此时的波形输出通道，是第一通道还是第二通道

延时时间： 1. 5ms, 2ms, 2. 5ms, 3ms

幅度校准：厂家幅度校准时设置，用户使用时不需要设置

偏置电压：输出信号之间的固定幅度的直流电压，暂时不需要调整

波形方向：输出的波形的方向，有上、下两个方向

频率衰减：打开后将对波形频率选择的数值进行 20 分频。

频率衰减：打开后将对波形频率选择的数值进行 5 分频。

返回：返回到上级菜单

请注意：

当选择第一通道为信号时，请更改第一通道的信号幅度，并在“通道选择”中选择选择 1，此时请忽略第二通道信号。

当选择第二通道为信号时，请更改第二通道的信号幅度，并在“通道选择”中选择选择 2，此时请忽略第一通道信号

第一通道信号的幅度范围与 SKX-8000A 相比较，虽然幅度范围都是 1-120uV，但是信号的纹波变化要大，相当于 SKX-8000A 中的第二通道信号。如果需要选择的是更加干净的信号，请选择 SKX-8000A

## SKX-8000C 脑电信号模拟仪

标准检测定标功能（通道一、通道二）：

1、可以产生方波、三角波、正弦波。

2、频率范围是

0. 1Hz-1Hz, 1Hz-100Hz, 100Hz-1000Hz (三角波, 正弦波, 方波) 误差<1%

0. 1Hz-1Hz, 1Hz-100Hz, 100Hz-4000Hz (方波) 误差 <1%

3、幅度范围： 第一通道 10uV-1000uV 幅度误差<2%

第二通道 500uV-50mV 幅度误差<2%

4、配备触发信号模式和固定信号模式，在触发模式下可连接触发信号后生成波形，可以选择触发延时周期分别为 1500, 2000, 2500, 3000uS。触发模式的具体实现，详见附录 A。

5、有信号频率衰减倍数选择，1, 5, 20, 100 倍频率衰减，因此信号频率选择范围更宽。

进入到 SKX8000 模拟波形 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：通过编码器进行选择波形频率

调整步长：用来调整通道幅度的步长数值

通道一幅度：用来调整通道一的波形输出幅度，通道一对应的波形输出为面板上面的“通道一”输出

通道二幅度：用来调整通道二的波形输出幅度，通道二对应的波形输出为面板上面的”通道二”输出

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（通道一）。

延时时间： 1. 5ms, 2ms, 2. 5ms, 3ms（通道一）

偏置电压：可以选择输出信号之间的偏置电压，幅度范围为 0mV-500mV。

波形方向：输出的波形的方向，有上、下两个方向（通道一）

频率衰减：打开后将对波形频率选择的数值进行分频（通道二）。

返回：返回到上级菜单

进入到 SKX8000C 模拟波形 的界面后可以设置如下内容：

通过通道三进行波形输出，共 16 个通道，目前分为独立的两路信号, 用通道主要用于模拟 mV 级信号。

波形选择：可以选择方波、正弦波、三角波。

波形频率：100, 200, 400, 500, 800, 1000, 2000, 4000Hz

调整步长：用来调整通道幅度的步长数值

波形类型：连续波形，间隔波形，组合波形。

连续波形：连续发出设置选择的波形比如方波等

间隔波形：间隔一定时间后发出一个设置波形，比如每间隔 1S 发出一个方波等

组合波形：发出一组频率及幅度的波形后，再发出另外一组频率及幅度不同的波形，交替变换，比如，100 个频率 30Hz、幅度 1mV 的波形和 20 个频率 100Hz、幅度 2mV 的正弦波形交替变换。此波形类型仅限于 16 通道的同步波形。

返回：返回到上级菜单

增强功能:

- 1、同步输出 16 通道电信号，1-8 通道输出幅度为 500 $\mu$ V-5mV，9-16 通道输出幅度为 50-1000 $\mu$ V，正弦波形频率输出为 1Hz-200Hz，方波频率 1Hz-1000Hz，同步 16 通道输出，也可以定制其他幅度输出。
- 2、16 通道同步输出波形为正弦波，方波，三角波，也可以定制输出其他种类波形。
- 3、如果需要进行幅度校准，请选择通道一或者通道二进行幅度校准。

**SKX-8000D**

**简易型微弱电信号模拟仪**



**本模拟仪可以输出如下波形：**

- 1、尖角波
- 2、正弦波
- 3、三角波形
- 4、高频方波
- 5、低频方波
- 6、偏置电压
- 7、幅度设置

**输出说明：**同步三路路波形输出，一路偏置电压输出。

|       |           |                        |
|-------|-----------|------------------------|
| A- GA | 第一路标准信号输出 | 信号输出幅度范围：200uV -10uV   |
| B- GB | 第二路标准信号输出 | 信号输出幅度范围：2000uV -100uV |
| C- GC | 第三路标准信号输出 | 信号输出幅度范围：2000uV -100uV |
| PL    | 偏置电压信号输出  | 信号输出幅度范围：600mV -0mV    |

GA,GB,GC 是公共端，A,B,C 分别为信号输出端；如果需要测试偏置电压，请将信号端负极连接 PL 端。

**波形详细说明：**

- 1、尖角波形：  
底部宽度：10ms-150ms  
心率范围：20bpm-200bpm
- 2、正弦波形：  
频率范围：1Hz-100Hz
- 3、三角波形：  
频率范围：1Hz-100Hz
- 4、高频方波：  
频率范围：100Hz-10000Hz
- 5、低频方波：  
频率范围：0.1Hz-90Hz
- 6、偏置电压：  
频率范围：0mV-500mV
- 7、幅度设置：  
幅度范围：1-200

第一通道（A-GA）幅度定义：200 代表 200uV，10 代表 10uV

200uV-10uV 误差范围 2%。

10uV-1uV 误差范围 5%

第二通道（B-GB）幅度定义：200 代表 2000uV，10 代表 100uV

2000uV-100uV 误差范围 2%。

第三通道（C-GC）幅度定义：200 代表 2000uV，10 代表 100uV

2000uV-100uV 误差范围 2%。

当数值设置为 5 以下时，误差相对应要增加，测试结果设置为 1 时对应的误差范围<5%

**整机功耗：**

整机功耗<48mA 满电后可工作 48 小时。