

SKX-1000D+

血氧模拟仪

操作说明书

版本：V2.3

徐州铭昇电子科技有限公司

目 录

第一章 SKX-1000D+仪器特点及功能介绍	3
特点如下	3
血氧部分性能介绍	4
第二章 SKX-1000D+仪器使用时的注意事项	5
第三章 SKX-1000D+仪器连接说明	7
第四章 SKX-1000D+软件介绍	9
第五章 SKX-1000D+按键说明	10
第六章 SKX-1000D+参数性能说明	13
第七章 SKX-1000D+售后服务	14
附录 1	
血氧的弱灌注特性	15
关于模拟血氧的检测方法	17

第一章 SKX-1000D+ 仪器特点及功能介绍

SKX-1000D+ 血氧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。后续章节将详细介绍检测过程中的设置等。

特点如下：

- 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、Mindray、Masimo、BioLight、EDAN、Creative、OmiMax 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 \leq 2%；
- 脉率模拟范围：
30bpm、60bpm、80bpm、100bpm、120bpm、160bpm、180bpm、240bpm，共 8 个测试点，误差 \leq 1bpm；
- 脉搏强度：
1%、2%、4%、5%、10%、20%；
- 灵敏度：
正常、高两种选择；
- 直流分量：
Auto, 1-100；
- 交换：
是、否两种选择；

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！

目前已经测试品牌包括迈瑞，宝莱特，科瑞康（上海力康），天荣，理邦，金科威(BCI)，科曼，飞利浦等品牌仪器。

第二章 SKX-1000D+ 仪器使用时的注意事项

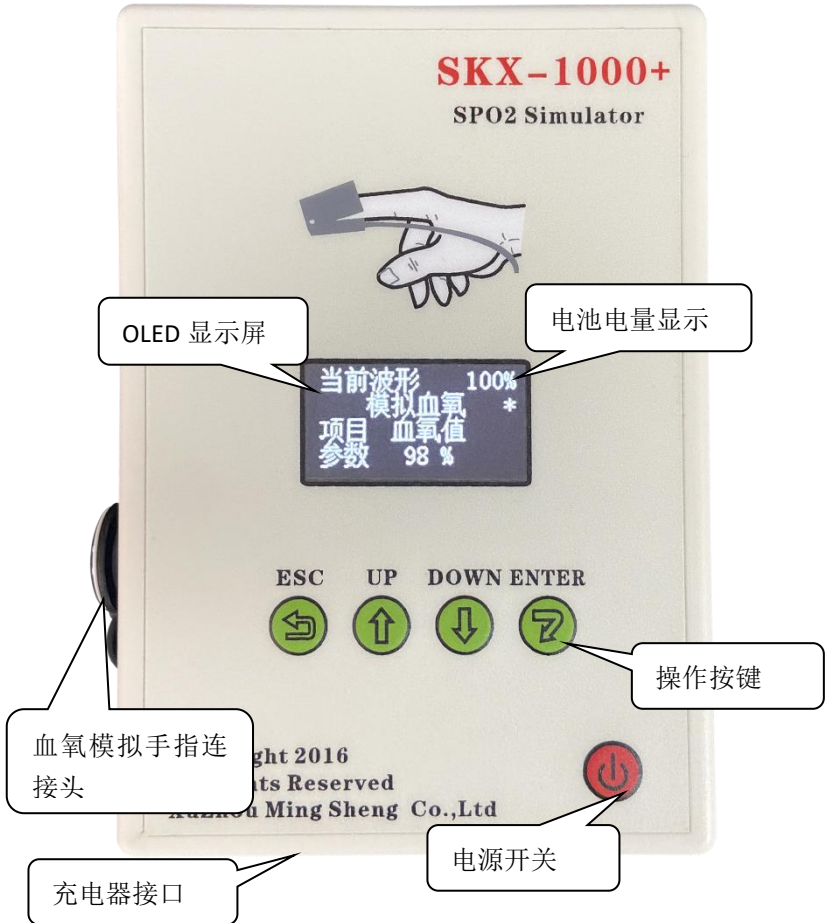
- 1、 因为血氧饱和度检测时需要对应的是光学信号，因此在使用本模拟仪时，请尽量避免在强光照射下进行检测，可能引起数值的偏差，特别是数字血氧进行检测时，必要的时候可以使用一些遮光设施进行光线遮挡；
- 2、 本模拟仪的模拟手指具有正反（或者上下）的方向性，只有且必需在方向正确的前提下，才能进行正常的工作；
- 3、 本模拟仪上电后自动产生血氧饱和度数值为 98%，脉率为 80bpm，脉搏强度为 10%，NELLCOR 曲线的血氧参数数据和代码是 6 的正常心电波形、呼吸率为 15bpm 的呼吸波形；
- 4、 当连续一分钟内没有按键操作时，屏幕将会自动关闭，按任一按键后屏幕恢复显示，在屏幕关闭后，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；
- 5、 **当使用 NELLCOR 或者迈瑞曲线时，请选择 660nm/905nm 的血氧探头，这样易于和临床数据保持一致性；当使用 BCI 曲线时，请使用 660nm/940nm 的血氧探头，这样易于和临床数据保**

持一致性；当选择 MASIMO 曲线时，请使用 MASIMO 原装探头。

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；

第三章 SKX-1000D+仪器连接说明





血氧探头与模拟手指的连接：



请将模拟手指的这一面（如上图）放置到血氧探头的接收管端

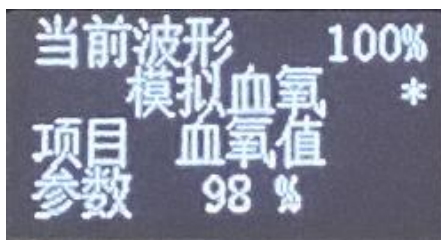


请将模拟手指的这一面（如上图）放置到血氧探头的红色发光管端

- 1、在血氧模拟手指上有  标识的部分，请对着血氧探头的发光管部分；在血氧模拟仪手指上有  标识的部分，请对着血氧探头的接收管部分，同时请务必注意手指上的白色窗口位置需要对准接收管位置，否则可能会导致不能得到有效的数值。
- 2、血氧探头空置状态时，血氧探头的红色灯是闪烁的，当模拟手指放到血氧探头中后，如进入正常工作状态后，则血氧探头的红色灯是常亮状态。
- 3、在检测血氧饱和度的过程中，如发现血氧数值有一定偏差时，可以通过反复放置模拟手指来查看数值是否修正。

请注意，在开机后 2-5 秒内，模拟手指将会亮 1 秒红灯。

第四章 SKX-1000D+软件介绍



软件界面说明:

本模拟仪使用 OLED 屏幕显示内容，软件界面共有 4 行显示内容

第一行：当前波形 100%

当前波形表示为当前模拟仪生成的波形类型的标签，100% 电量指示百分比；

此行为仪器默认显示，不可进行更改。

第二行：模拟血氧

表示当前模拟仪的波形类型为模拟血氧；

此行为可更改菜单第一层，可以选择不同波形种类。

第三行：项目 血氧值

表示当前模拟仪产生的波形项目为血氧值；

此行为可更改菜单第二层，可以选择此波形下包含的项目，具体项目内容会在后续波形类型介绍中详细介绍。

第四行：参数 98%

表示当前模拟仪生成的波形的具体参数；

此行为可更改菜单第三层，可以更改波形的具体参数值，此参数为对应波形项目内容，后续有详细介绍。

* 符号为当前光标指示，代表当前操作在不同菜单层；第三层菜单中时，

* 符号有特殊意义，表示通过增加键和减小键可以在参数数值中左右移动，当选择确认键后，* 将显示为？，表示可直接更改参数数值中的百位、十位、个位；再次选择确认键，？将改变为 * 符号，表示更改完成。

第五章 SKX-1000D+按键说明



模拟仪共有五个按键

自左至右分别为返回键、增加（右移）键、减小（左移）键，确认键和右下角的开关键。

按键定义：

返回键：

从低层菜单返回到高层菜单，第一层菜单为最高层菜单，第三层菜单为最低层菜单；

增加键：

在第一、二层菜单中进行向后选择菜单项，心电波形为第一项，菜单设置为最后一项；

减小键：

在每一、二层菜单中进行向前选择菜单项，心电波形为第一项，菜单

设置为最后一项；

确认键：

选择确认键，将从高层菜单进入下一层菜单，在第三层菜单中，确认键将确认参数更改并产生对应的波形。

开关键：

开机：长按开关键两秒，当显示“操作帮助”时，再按下选择键，进入仪器主界面。

关机：屏幕显示的状态下，长按开关键两秒，仪器关机。

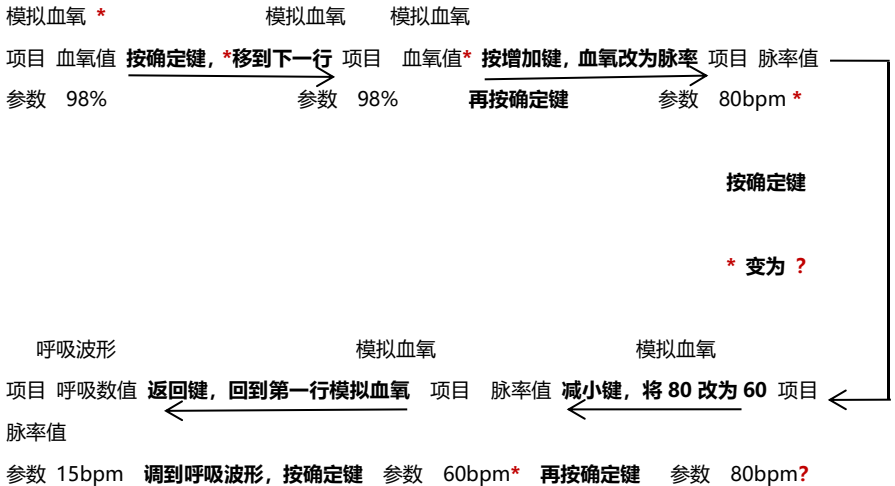
注：当开机显示“操作帮助”时，此时的增加键的功能为向下翻一页，减小键的功能为向上翻一页，确定键此时不起任何作用，只有按选择键方可进入仪器主界面。

显示的操作帮助是可选择关闭的，下面为关闭操作帮助的步骤：

- 1、长按开关键，再按下选择键，进入仪器主界面。
- 2、使用增加键或减小键，将“模拟血氧”调至到“菜单设置”，然后按下确定键，此时第三行的项目变为默认波形。
- 3、再使用增加键 3 次，将“默认波形”调至到“显示帮助”，按下确定键，此时*号从第三行跳到第四行。
- 4、*号在“显示”右边时，按下确定键，此时*号变为?号，使用增加键将“显示”改为“关闭”，再按下确定键。
- 5、按返回键，将*号返回到“显示帮助”右边，使用增加键，调至到“保存设置”。
- 6、按确定键，*号移动到“确认”行，再按确定键，*号改为?号。
- 7、点击确认键，此时“确认”变为“保存完成”，表示保存完成。
- 8、长按开关键，关机开机，将会跳过跳过“操作帮助”，直接进入仪器主界面。

下面举例说明更改波形操作步骤

例如：开机默认为模拟血氧，血氧值为 98%，现在要将血氧下的脉率值改为 60bpm，再将呼吸波形改为 50bpm。



此时再将参数 15bpm 改为 30bpm，操作方法同上面更改步骤一样。

注意：* 符号在哪一行才可对哪行进行更改数值参数；在参数行，* 符号在 哪个数值后面，才可对这个数值进行更改，选择键在此行的作用是左右移动 * 符号。

第六章 SKX-1000D+ 参数性能说明

模拟血氧:

血氧数值分别是: 98%、90%、85%、80%、75%、70%、65%、60% ;

默认数值: 98%;

脉率数值的范围: 30bpm、60bpm、80bpm、100bpm、120bpm、
160bpm、180bpm、240bpm;

默认数值: 80bpm;

脉搏强度的范围: 1%、2%、4%、5%、10%、20%。

默认数值: 10% ;

波形数据曲线选择: BCI 、NELLCOR、Mindray、Masimo 、BioLight 、
EDAN、Creative、OmiMax。

	项目	参数
菜单设置	默认波形	可以选择波形类型中的任一波形作为开机默认波形
	语言选择	软件语言选择中英文
	自动关机	设置无按键操作时的自动关机时间, 单位为小时
	显示帮助	开机后的按键帮助是否显示
	保存设置	更改软件设置后是否保存设置, 以备下次开机使用
	出厂设置	恢复出厂默认的厂家设置

第七章 SKX-1000D+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 18 个月的保修 (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。
 - 模拟手指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 1

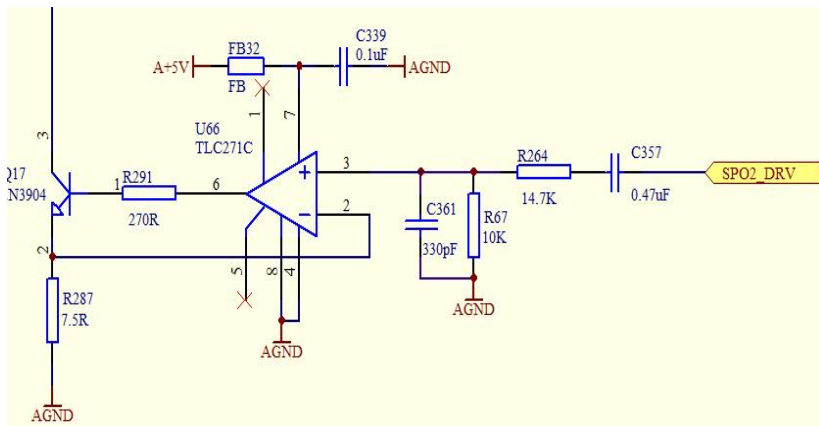
血氧的弱灌注特性

因为数字血氧的性能主要取决于数字探头的精度，因此它的接收管部分的性能直接决定了数字血氧的弱灌注性能。相对于传统的模拟信号的方法得到血氧饱和度，在一定程度的弱灌注情况下，比如大于1%的时候，数字探头的表现要强于模拟探头，可以提高抗干扰性，主要表现在不论任何人的手指粗或者细，小儿或者新生儿都可以得到很好的表现。模拟血氧在极端领域比如新生儿或者小儿的手指时，如果手指很细，则手指的透光性太强的话，可能会引起探头脱落检测的误判。假如没有引起误判时，因为透光太强，会导致脉搏检测电路部分的前端放大部分不能进行模拟放大，（因为放大时会引起放大器饱和状态丢失脉搏），因此将丢失一级波形放大功能，另外因为透光强度大，虽然通过调整发光管的发光强度，但是接收到的光线强度依然很强。因此在这种状态下，会出现模拟血氧不如数字血氧的性能。

- 1、数字血氧的接收电路对于手指的透光强度没有限制,因此在使用中提高了抗干扰能力,适用于多种人群。
- 2、因为数字血氧的弱灌注性能完全取决于接收管的性能,因此对于一定的数字接收管,它的弱灌注性能也确定了,制约了在弱灌注方面不能进一步提升,经测试其弱灌注性能只能在1%上下,不能进一步的提升。
- 3、因为模拟探头使用多级信号放大,比如首先通过发光强度的调整可以放大及降低脉搏信号,其次可以通过放大具有脉搏载波的信号放大脉搏信号,最后通过高精度AD来放大脉搏信号等多种方式来采集脉搏信号。通过以上三种方式,可以将血氧的弱灌注性能进行提升,远远超过数字探头的弱灌注性能。但是上述方法存在特殊情况,比如新生儿或者小儿,因为手指小和细,将导致手指的透光强度很强,可能会导致前两种信号放大部分性能失效,如果可以克服上述问题,则模拟探头的弱灌注性能则远强于数字探头。

关于模拟血氧的检测方法：

二极管驱动部分，可以通过“SPO2_DRV”这个模拟量来调整通过二极管的电流改变发光强度

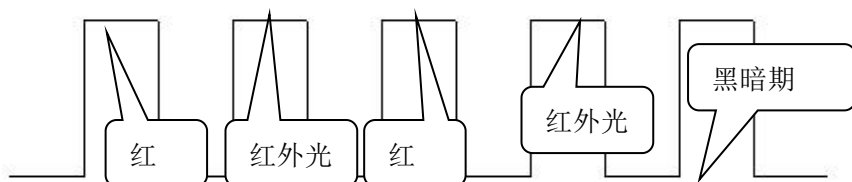


血氧设备驱动发光管的时序电路如下图，共有四种模式：

- 1、红光、红外光交替，脉冲周期相同，黑暗期和发光周期相等。

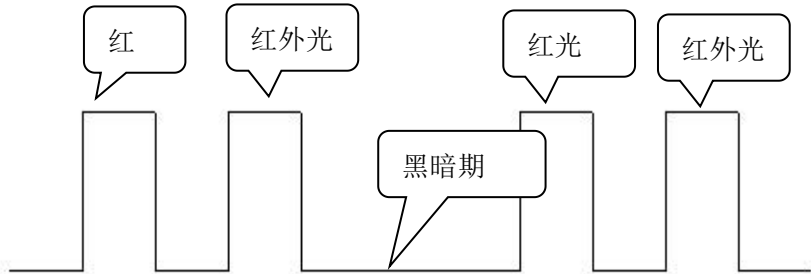
发光周期可以设置为 200us-1ms。Dash 系列的 Nellcor 模块使用

的是 500us 发光周期



2、红光和红外光时序按照固定，如下图所示：

红光和红外光的发光顺序可以互换，但是周期为相同周期，设置范围 200us-1ms，红光和红外光之间的黑暗周期可以为 200-1ms，每组发光之间为固定周期，可以根据需求自定义，默认可设置为 8ms。



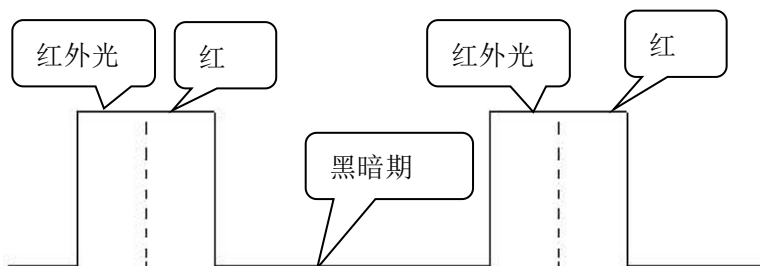
3、红光和红外光连续发光，中间没有黑暗间隔或者黑暗间隔很小，小于 100us 时，如下图所示：

在这种情况下，每组发光周期时间间隔固定，可以定义为 8ms 或者其他数值



4、红光和红外光连续发光，中间没有黑暗间隔或者黑暗间隔很小，小于 100us 时，如下图所示：

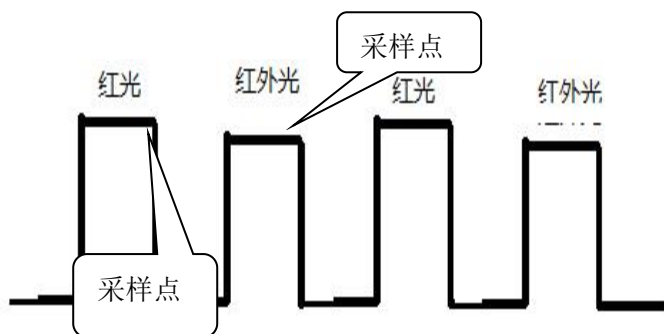
在这种情况下，红光和红外光发光周期可以定义为 200us-1ms，每组发光周期时间间隔固定，可以定义为 8ms 或者其他数值



请注意：SKX-1000D+血氧模拟仪对于4种情况下的前三种情况都是可以检测的，如果血氧设备是第四种发光驱动情况，请自行调整发光时序满足情况三就可以了。

接收管部分电路

经过差分放大接收管收到的波形，接收管的波形和上述发光波形类似，只是已经载有血氧波形信号了。采样点应该位于发光管切换时序时的中间至末位点，这时数据比较稳定。



如上述波形类似，已经载有血氧波形数据了，在此情况下，应根据波形幅度的大小来对波形进行放大处理，最后进入到CPU的AD部分直接进行采集即可，注意的是，不需要把上述波形进行分离了，只需要在CPU程序端根据发光部分的时序，在对应的时间点上采集波形就可以了，建议应该在关闭并切换发光管前来采集AD信号，这样最大程度的来得到有效数据。