

# SKX-5000F

## 无创血压模拟仪



## 操作手册

版本 V3.1\_2019

徐州铭昇电子科技有限公司

# 目 录

第一章 SKX-5000F 简介.....	3
第二章 SKX-5000F 性能介绍.....	7
第三章 SKX-5000F 的连接.....	9
第四章 SKX-5000F 按键功能介绍.....	10
第五章 SKX-5000F 软件界面的说明.....	11
第六章 SKX-5000F 仪器的保修细则.....	18
附录	
JJG692-2010 检定规程.....	19
血压常见问题.....	23
腕式血压计的检测方法.....	25
血压计的检测方法.....	27

# 第一章 SKX-5000F 简介

SKX-5000F 无创血压模拟仪是由徐州铭昇电子科技有限公司根据市场需求，历经一年多时间的开发，于 2016 年 4 月开发完成的一款模拟人体血压脉搏信号模拟的设备。

**血压模拟仪使用的注意事项（必读！，请多读几遍）：**

## 1、精密放气阀的影响：

因为测量设备（血压计、监护仪等）通过示波法测量无创血压是一个关系到空气压力、空气体积、气体温度等多种参数的测量方法，因此无创血压模拟仪在无创血压测量过程中，如果测量设备（血压计等）已经配置了精密放气阀，则气路中不需要再增加外置袖带，模拟仪内置袖带即可正常工作；如果没有使用精密放气阀，则需要通过三通连接一个外置袖带，与内置袖带一起配合，增加气路中的空气缓冲，以利于测量设备（血压计等）完成放气控制。因此建议测量设备配置精密放气阀，紧密控制放气速度；测量设备中气阀的放气速度会直接影响测量血压的结果。

因为模拟仪内置机械装置，因此在开机初始测量血压时，可能会出现测量血压数值不稳定的状态，建议测量几组后开始进行准确校准。

## 2、测量时压力大小的影响：

测量设备测量的血压结果和测量设备的初始充气压力有一定的关系，如果设置模拟仪的血压高于测量设备的充气压力时，可能会存在一个较大的误差，因此请将测量设备的预置充气压力设置高于模拟仪的收缩压数值 30mmHg 以上。

## 3、空气缓冲装置的说明：

在使用模拟仪的功能测试项目时，包括过压测试、泄漏测试，压力源、压力计时，请注意以下内容，当使用上述功能测试时，因为模拟仪内部没有内置空气缓冲装置，请务必连接一个外置的容积不小于 60mL 的金属密封容器用于空气缓冲器。因为模拟仪内部气路中使用了电磁阀控制器，整个气路的泄漏率会与气路中的缓冲器的容积有很大的关联，缓冲容器容积越大，模拟仪的泄漏率越低，本模拟仪的泄漏率在 100mL 容积时，整个气路泄漏率不高于 0.4mmHg/分钟，当缓冲容积小于 100mL 时，容积越小，泄漏率会越高，请注意此事项。

#### 4、测量时再次加压与测量结果的关系：

本模拟仪可以在相同压力时，产生固定幅度的脉搏波形，不会因为长时间的测量导致幅度有所变化，因此可以用来校准测量设备的血压曲线，但是在临床使用过程中，人体的脉搏波会因为长时间测量而产生变化，请注意这一点，特别是在临床测量过程中，如果出现再次加压充气时，测量结果请进行在原来的基础上进行修正，保证符合临床结果，建议在使用模拟仪开发血压测量设备完成后，购买迈瑞的血压模块进行人体对比测量，用于校验临床数值的修正。

#### 5、模拟仪声音的规则性：

本模拟仪在测量过程中会产生周期性的规则的往复运动，因此运动的声音也是有规则的，如果在工作过程中发现声音不规则时，需要注意血压测量设备的隐藏问题，例如放气阀的放气率太小，没有产生阶梯放气。在迈瑞血压的测量过程中，如果慢阀存在问题时会出现收缩压不稳定，但舒张压和平均压稳定的情况。这时请注意检查血压测量设备的放气阀。

#### 6、血压测量的规则：

由于各个厂家在血压测量中使用的计算方法不同，因此在血压测量设备的动态血压模拟校准检测时，目前的主流检测方法为测试 5 组或者 10 组血压数值，取极差值(测量数据的最大值和最小值之差)的平均值与所有测量值的平均值进行比对，有意义的数据为数值偏差值，就是测量数据一致性，即每个数据与平均数据之间的偏差，偏差值越小，表示数据的一致性越好，血压测量设备测量数据的重复率越好，一致性越好。静态压力数值在 10-280mmHg 范围内，偏差 2mmHg 以内为好。漏气率为整个气路范围内的气体泄漏数据，漏气率应小于 6mmHg/分钟，否则将影响血压设备测量精度，特别是气泵的漏气率将有很大的影响。

#### 7、静态压力的数值准确性：

模拟仪在开机 10 分钟后，血压静态压力数值为准确值，请再仪器开机一段时间后再与其他设备进行静态压力校准或者泄漏测试等功能检测。否则偏差将大于 0.3mmHg。并且在使用血压计功能做静态压力校准时，请连接一个较大的金属密封容器用于缓冲器。

**SKX-5000F 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 节大容量锂电池，可连续长时间工作，去除干扰，可以适量测量一定数量的血压（满电状态下不少于 100 组）。
- 3、配备外置电源适配器。
- 4、配置一个三通及若干变径直通，若干皮管，用于测试血压计时使用。

功能	SKX-5000A	SKX-5000F
JJG692-2010 检定规程	●	●
标准动态血压模拟	●	●
非标准动态血压模拟		●
脉搏宽度调整		●
过压测试（自动计算）	●	●
泄漏测试（自动计算）	●	●
压力计	●	●
压力源	●	●
静态量程（0~53.3）kPa（0-400）mmHg	●	
静态量程（0~60.0）kPa（0-450）mmHg		●
精度等级：F.S	±0.1%	±0.05%
绝对误差	<0.50mmHg	<0.50mmHg

## SKX-5000F 适用范围

从患者身体通过袖带检测获得人体的脉搏信号，经过放大和传输这些信号，得到脉搏波震荡的波形，根据一定算法，得到人体血压数值。本模拟仪就是根据此原理，通过一定装置来模拟人体在不同袖带压力状态下的不同脉搏波，来进行模拟人体血压的数值。特别注意的是本模拟仪适用于阶梯放气、阶梯充气测量的血压检测方式；适用于使用示波法测量血压的仪器设备的检测；当连接外置缓冲器（袖带）后，可以测试多种测量方法的血压计，如在加压过程中检测脉搏的血压计；在加压过程中检测脉搏，并在连续放气的过程中检测脉搏的血压计等设备。

## 第二章 SKX-5000F 性能介绍

### 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
- 集成《JJG692-2010》标准, 按照软件流程操作即可完成标准检测。

### 性能测试:

可以完全保证在 30000 次测量内测量数据的稳定性能。超过此测量数据后, 模拟仪的数据可能会产生一定的浮动, 误差将会增大。

### 技术参数:

量 程 : (0~60) kPa

精度等级 :  $\pm 0.05\%F.S$

绝对误差 :  $<0.5\text{mmHg}$  (0-300mmHg)

静态压力 : 0 mmHg 到 450 mmHg

压 力 源 : 可以产生 15mmHg-400mmHg 压力

压力测试 : 压力端口静态压力从 0mmHg-450mmHg

压力分辨率 : 0.01mmHg

脉搏范围 : 30bpm-250bpm

脉搏容积 : 0.10cc-1.20cc

泄 漏 率 :  $\leq 0.4\text{mmHg/分钟}$  , 在 500mL 容积,300mmHg 时  
 $\leq 1\text{mmHg/分钟}$  , 在 100mL 容积,300mmHg 时

## 标准血压模拟数值 (动态血压值模拟):

血压: 30/10 (16)	脉搏 80
血压: 50/30 (36)	脉搏 80
血压: 60/30 (40)	脉搏 80
血压: 80/50 (60)	脉搏 80
血压: 100/65(76)	脉搏 80
血压: 120/80(93)	脉搏 80
血压: 150/100(116)	脉搏 80
血压: 200/150(166)	脉搏 80
血压: 255/195(216)	脉搏 80

## 非标准血压模拟数值 (动态血压值模拟):

血压: 280/220 (253)	脉搏 80
血压: 240/180 (200)	脉搏 80
血压: 190/120 (143)	脉搏 80
血压: 140/90 (106)	脉搏 80
血压: 115/60 (78)	脉搏 80
血压: 110/80(90)	脉搏 80
血压: 80/40 (53)	脉搏 80
血压: 50/22 (31)	脉搏 80
血压: 38/15 (22)	脉搏 80

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

**注意: 当测量出现较大误差时, 请进行血压静态压力校准检测, 方法是使用模拟仪的压力源功能检测, 进行模拟仪与血压测量仪器之间的静态压力进行校准对比, 查看静态压力是否有误差以及误差范围。**

### 请注意:

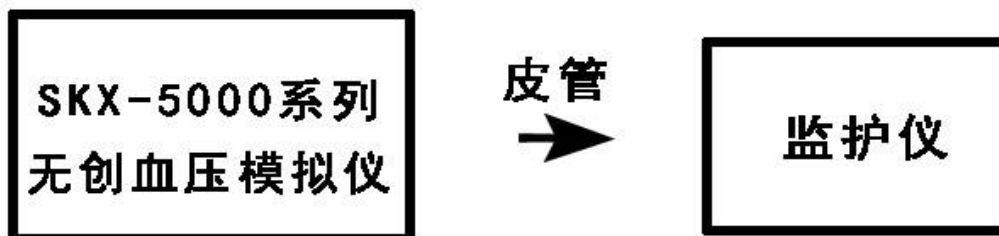
作为新生儿动态血压值模拟仪, 当动态血压模拟数值为 50/22 (31) 38/15 (22) , 30/10 (16), 模拟仪将自动设置使用外置密封容器作为压力缓冲器, 此时, 请务必通过三通连接 100mL 的密封容器, 否则将导致测量失败。

如果使用 60/30(40), 80/50(60) , 100/65(76) 动态血压组模拟新生儿血压时, 模拟仪默认使用的是内置袖带, 如果测量失败, 请在菜单设置窗口中, 手动打开外置袖带选项, 选择使用外置密封容器, 此时通过三通连接外置密封容器, 作为其它选择值模拟新生儿血压。

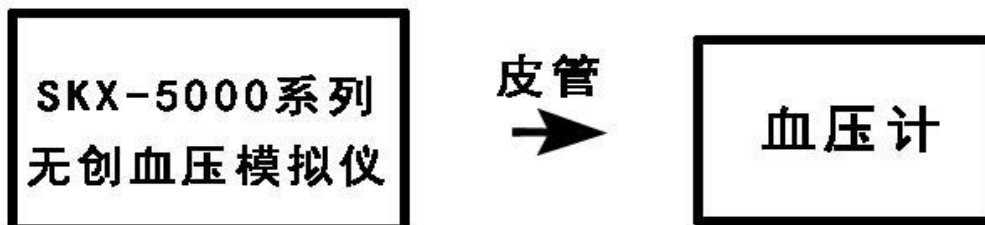


## 第三章 SKX-5000F 的连接

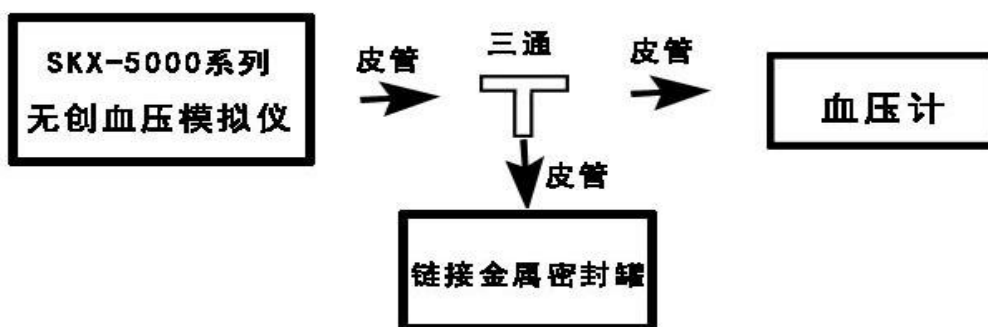
### 监护仪的连接



### 血压计的连接



注意：如果测量血压计时，放气速度快，测出数值不稳定时，可以用三通外接一个密封罐，来解决这个问题。如下图：








### 无创血压 (NIBP) 的连接

因本仪器内置儿童袖带，可以检测大部分血压测量类设备，因此在气路连接上比较简单，可以直接将血压测量类仪器原来连接袖带的气路部分直接连接到本仪器的血压接口气路上即可，如果在测试过程中出现袖带类型错误，或者其他原因引起的充气速度过快导致的不能检测问题时，可以通过一个气路三通连接一个外置袖带充当空气缓冲器。当气路连接完成后，血压测量类仪器就可以检测测试了，在进行动态血压模拟时，本模拟仪将根据空气压力自动进行模拟数据，不需要选择界面中的功能按键（开始按键功能）。

## 第四章 SKX-5000F 按键功能介绍

SKX-5000F 采用按键+触摸的操作方式，一共有 9 个按键

按键名称	说明
MENU	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	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	
	在波形设置界面里，移动光标，在确认选项后更改选项内容
	
	
	
	确认选择的内容

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。



以上按键为可触摸按键，数字 1 也为触摸按键，为快捷步骤执行快捷键  
主界面中的各个功能窗口为可触摸按键

## 第五章 SKX-5000F 软件界面的说明

进入到 SKX-5000F 血压模拟仪的界面后可以设置如下内容：

请注意：

- 更改模拟仪数值的显示单位请进入系统设置界面中进行设置
- 要对模拟仪进行静态压力校准时，请进入界面中选择“压力计”功能，然后选择“开始”，此时将关闭动态血压模拟功能，用于对模拟仪静态压力和其他设备进行校准比对。
- 当需要模拟动态血压时，请在功能测试按键中选择停止按键或设置动态模拟数值即可。



### 窗口中的菜单项目简介

#### 1、压力源工作方式：

设置在压力源功能时是模拟仪对气路的加压方式还是降压方式（仅在压力源功能时应用）。

#### 2、压力源变化步长：

设置在压力源功能时的气路中压力变化的阶梯步长，模拟仪每次加压或者降压时压力变化值（仅在压力源功能时应用）。

### 3、脉搏强度：

设置动态血压模拟时脉搏跳动的强度，可以通过此设置来模拟不同强度下的血压脉搏强度。

### 4、脉搏宽度（扩展功能）：

设置动态血压模拟时，脉搏波的宽度，可以用于检测快速心跳、老年人心跳、新生儿心跳的不同宽度的脉搏波形。

### 5、曲线选择：

根据不同的厂家的压力计设置对应的曲线。

### 6、血压模拟类型：

监护仪和血压计两种模式可以选择。针对不同的放气设置，模拟仪采用两种类型，如果是阶梯精准放气，请选择监护仪模式，如果不是精准放气模式，请选择血压计模式。因为不是精准放气模式下，在气压高时，血压计往往放气的速度很快，会影响测量的精度，因此模拟仪更改为血压计模式，并必须通过三通连接外置袖带(标配件)，增大缓冲气量，以便得到准确数值；在血压计工作模式下，当被测试设备采用的是升压时检测脉搏，请必须选择模拟仪的工作模式为血压计。

### 6、压力校零：

用于在检测压力前对模拟仪内部的一个校零。因为温度或者时间导致的静态压力零点产生了漂移，选择此功能对零点归零。

### 7、预置压力值：

在进行压力源测试、泄漏测试时，在此设置模拟仪的初始加压压力数值。

### 8、脉搏：

通过触摸屏可以分别调整脉搏数值。请注意，因为脉搏和脉搏强度有一定的关联性，因此在设置高数值脉搏时，脉搏强度将会自动调整。可以通过脉搏强度、脉搏、脉搏宽度的组合设置，可以模拟多种不同类型的人体信号！

### 9、标准血压：

通过触摸按键可以选择多组动态血压模拟。

当更改脉搏或者标准血压时，请通过触摸屏上下键进行更改，通过确认键确认更改后生效。脉搏或者血压值的颜色会有相应的改变

当使用功能测试项目后，请选择血压选择键进行标准血压测试。因为在功能测试项目时，需要控制内置电磁阀及气泵，当气路气压低至 1mmHg 时才自动关闭电磁阀，因此需要手动选择回车按键（选择一下标准血压项目后按回车即可）。

功能测试触摸按键：



## 1、过压测试：

用于测量血压仪器的过压保护的最高压力数值，为得到准确的数值，建议多次进行测量，首先通过三通，请连接一个不小于 60mL 的空气缓冲容器（金属密封罐或者袖带）到气路中，再连接气路到被测试仪器，并保持被检测气路的密闭性。选择“过压测试”，再选择“开始”键进行测试。测试时如果漏气，则出现错误提示，时间超过 120 秒没有得到结果会提示超时错误或漏气错误，正常得到结果后出现测试结果，显示过压时的气路最高压力数值，此数值即为被测仪器的过压保护数值，因为气路的原因，可能对过压的数值与被测血压仪器之间有一定误差，请进行多次测量后取平均值为佳；在进行过压测试时，模拟仪最高加压数值为 310mmHg。模拟仪的本身的过压保护压力数值为 310mmHg，当气路中的压力达到 310mmHg 时，模拟仪将会自动放气。

过压保护功能检测----已完成  
最大充气压力数值为：295

## 2、泄漏测试：

首先通过三通连接一个不小于 60mL（容积越大泄漏率越低）的金属密封容器到气路，再连接气路到被测试的血压仪器，并保持整个被检测气路的密闭性，设置模拟仪的预置压力值，选择模拟仪的初始充气压力值，再选择“泄漏测试”功能，



选择“开始”键进行泄漏测试，模拟仪将充气到预置压力后停止充气，并开始等待10秒后进行泄漏压力计时，到计时1分钟时，记录并显示实时气路压力值，在第2分钟、第3分钟、第4分钟、第5分钟分别记录并显示实时压力值。当计时到第6分钟时，停止计时并放气，此时自动计算并显示本次测量5分钟平均泄漏率的结果。在加压过程中如果漏气会提示错误，当120秒长时间没有达到预置压力值时将提示超时错误或者漏气。在开始泄漏率计时后，可以随时选择停止键进行停止检测。为保证检测数据的准确性，建议在此项测试前，先对模拟仪本身的泄漏率进行检测，方法就是模拟仪直接连接一个不小于60mL的金属密封容器后，开始测试模拟仪的泄漏率，在检测模拟仪自身泄漏率和被测仪器泄漏率时，请注意需要保证预置压力和密闭容器的相同性。

<b>压力泄露功能检测-已完成</b>			
298.1 mmHg/2min	297.7 mmHg/3min		
297.3 mmHg/4min	297.7 mmHg/5min		
<b>气路泄漏率为： 0.3 mmHg/min</b>			

### 3、压力计：

使用此功能前，请先连接一个不小于60mL（容积越大，压力值稳定性越好）的金属容器到气路，然后将气路连接到其他类血压仪器，选择“压力计”后，再选择“开始”键进行测试，此时模拟仪功能仅为一个压力表，仅仅显示压力数值。

### 4、压力源：

首先通过三通，连接一个不小于60mL（容积越大，压力值越稳定，但是在加压及降压过程中的时间将延长）的金属密封容器到气路，再连接气路到被测试的血压仪器，并设置血压设备气路密闭，选择“压力源”后，再设置预置压力值，选择模拟仪的初始充气压力值，并在此压力值保持一个相对动态平衡（在预置压力值 $\pm 2$ mmHg范围内）。开始测试后，模拟仪将充气到预置压力值，再次选择“压力源”按键，模拟仪将根据设置，来加压或者降压，压力变化值为界面中设置的数值。模拟仪始终维持在设置压力的 $\pm 2$ mmHg内，方便对血压设备进行比对。

压力源有两种工作方式，一种是对预置的压力值后，会动态维持此压力值，当压力低于预置值一定范围后，会自动加压并保持；一种工作方式为不进行压力平衡保持，加压至预置压力值后，会停止加压并显示压力数值，随着时间的推移，静态压力数值将逐渐降低。两种工作方式的切换请进入菜单中设置，压力源压力保持功

能选择，选择关时，工作在第二种方式，选择开，工作在自动平衡方式，默认为自动平衡方式。

**请注意：**

在过压测试和泄漏测试中，模拟仪气泵将对整个气路进行加压，加压过程为初始全速加压，在距离预置压力值小于 15mmHg 后，将自动减速，然后自动缓慢进行加压，因此在加压过程中，会有一个加压速度变化的过程，特别是在泄漏测试中，低速加压的最终数值为预置数值大于 10mmHg 的后停止加压。这是测试泄漏率的一个显著特点，与空气温度变化，压力变化等都有关联，因此测试泄漏时加压压力会大于预置压力 10mmHg。然后停止加压 5 秒后，模拟仪通过多次放气、加压后自动调整压力到预置压力后，再等待 10 秒，然后开始计时，并计算泄漏率。在此过程中，窗口中有文字提示！

**请注意：**

在压力源、压力计、泄漏率，这三种功能性测试时，请务必使用一个不小于 60mL 的金属容器作为一个空气缓冲装置，否则在测试过程中，气路中的空气泄漏将会很大，缓冲器越大，泄漏越小。

**请注意：**

在使用压力计功能时，模拟仪作为标准压力表对外提供压力标准时，请选择一个较大的金属密封罐，这样利于保持压力的稳定性，当金属容器大于 300mL 时，压力值将保持一个很长时间的稳定，易于压力校准使用。

**请注意：**

以上四项功能测试，每项测试都需要选择开始，当需要停止时请选择停止检测，否则在功能检测时，将不再模拟正常的动态血压模拟测试。

## 系统菜单设置窗口

SKX-5000系列参数设置				2013-01-01 00:28:21	100%
语言	中文	压力单位选择	mmHg		
年	2008	外置袖带选择	关		
月	01	腕式血压计	关		
日	01	压力源压力保持	开		
小时	00	压力阈值	2.5mmHg		
分钟	28	扩展血压组	开		
触摸屏校准	关	血氧波长切换	关		
屏幕亮度	08	血氧灵敏度设置	正常		
声音提示	关				
自动休眠	OFF				
体温检测模块	关			保存设置	
心电功能模块	关				
心电异常波形模块	关			返回	
血氧模块	关	P2偏压	0		
扩展功能	关	厂家密码	0 0 0 0		
产品型号	SKX-5000F				
返回上级菜单					

**语 言：**中文

**年，月，日，小时，分钟：**设置系统时间

**触摸屏校准：**选择“开”则进行触摸屏校准功能，按照屏幕提示进行校准

**屏幕亮度：**设置液晶屏显示亮度，01-08共8级

**声音提示：**开和关两种选择，“打开”和“关闭”按键提示音

**自动休眠：**单位是分钟，设置如果无触屏或按键操作时自动进入休眠的时间周期，仪器将进入自动关机状态，仪器必须关机后才能再次开机；连续5分钟内如果没有按键及触屏操作，仪器将进入省电状态下工作，关闭屏幕，节省电量，但是仪器内部正常工作，再次触摸屏幕或进行按键操作，屏幕将恢复亮度

**体温检测模块：**选配项开关，是否选配体温模拟仪模块

**心电功能模块：**选配项开关，是否选配心电模拟仪模块

**心电异常波形：**选配项开关，是否选配异常心电模拟仪模块

**血氧模块：**选配项开关，是否选配血氧模拟仪模块

**扩展功能：**选配项开关，是否选择扩展功能



**产品型号：** 厂家设置的产品型号

**压力单位选择：** 可以选择设置血压数值的显示单位 mmHg 或者 kPa

**外置袖带选择：** 模拟可以选择 是否使用外置袖带作为缓冲容器，在适用腕式血压计时，请务必选择适用外置袖带

**腕式血压计：** 血压计中的一种，因为其对血压的算法与其他血压计不同，因此在模拟仪中进行单独选择，当选择对腕式血压计进行检测时，请选择“开”，并且打开外置袖带模式，并使用三通连接用一个 100mL 的密封罐用于外置缓冲器

**压力源压力保持：** 设置压力源工作的方式，是自动平衡还是自然下降

**压力阈值：** 设置气路中产生一定压力数值后，气路中的电磁阀关闭状态。因为气路中使用了多个常开电磁阀，为了延长使用寿命，特此增加此设置，当设置值为零时，电磁阀工作在常闭状态，此时长时间工作将对电磁阀产生一定损坏。在测量动态血压时，当发现气路压力不能加压时，请设置此数值为零

**扩展血压组：** 开和关两种选择，打开可以选择更多的血压数值组

**血氧波长切换：** 对于有些血氧类设备在检测时，由于探头的原因会导致与模拟手指的不匹配，从而引起血氧数值与设置值之间出现反向变化，请更改此项目为开，用于解决此问题；

**血氧灵敏度设置：** 可以设置不同的信号采集灵敏度，可以设置为正常或者高

**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

## 第六章 SKX-5000F 仪器的保修细则

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。**
- **在使用、搬运的过程中不慎摔打、跌落而造成的故障。**
- **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。**

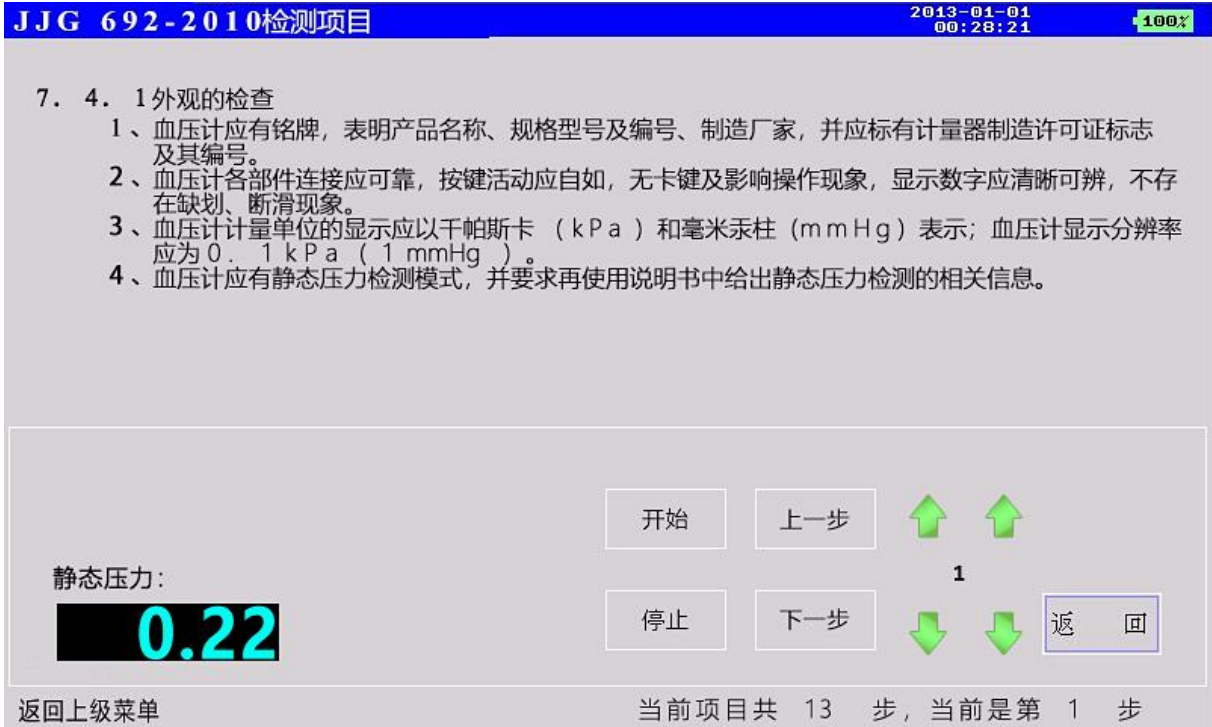
\* 如果您需要保修服务时，请直接以电话、信函、传真等形式与我公司技术服务中心联系，如与其他人员或部门联系，有可能发生信息传递中断的情况，从而造成了时间和服务上的误解，最重要的还是影响了您的正常使用。

\* 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

# 附录

## JJG692-2010 检定规程



选择《JJG692-2010》后，进入检定流程窗口，界面中包括以下内容

**静态压力：**显示实时的静态压力数值

**开始：**选择检定步骤后，选择此“开始”按键后，按照屏幕提示操作。

**停止：**对开始的操作步骤进行停止操作，主要是停止充气并进行气路泄气。

**上一步：**按照检定规程，分步骤操作时，向上切换检测步骤

**下一步：**按照检定规程，分步骤操作时，向下切换检测步骤

**返回：**退出本窗口

在窗口中，还设置快捷直达的操作步骤操作项，通过上下两个触摸按键，直接选择好操作步骤后，触摸步骤数字，则直接选择对应的操作步骤。

**以下为分步骤操作介绍：**

**第1步：**

此步骤为外观检查，检查血压计是否有铭牌、规格型号及编号、制造商等等，显示单位、分辨率等是否正确。

## 第 2 步:

在此步骤中, 通过皮管连接模拟仪气路到被检测设备的气路, 闭合被检测设备的放气装置, 使整个气路处于密闭状态后, 选择“开始”键, 模拟仪将对外加压至 300mmHg, 此项目是对被检测设备的预压实验; 也可以作为被检测设备的过压保护测试实验。如果长时间没有加压到预置压力值 (300mmHg), 则表明整个气路存在漏气。选择停止键, 将停止加压并对气路进行泄气。

## 第 3 步:

被检测设备的静态压力测量范围应大于 260mmHg, 在此步骤中, 通过皮管连接模拟仪气路到被检测设备的气路, 闭合被检测设备的放气装置, 使整个气路处于密闭状态后, 选择“开始”键, 模拟仪将对外加压至 280mmHg, 在此过程中, 通过目测检查被检测设备的静态压力测量范围应符合大于 260mmHg 的要求。

## 第 4 步: 静态压力示值误差的检定 (升压)

本步骤检定升压模式的示值误差, 通过三通与皮管连接模拟仪气路到被检测设备的气路和一个外置 100mL 的金属容器, 闭合被检测设备的放气装置, 使整个气路处于密闭状态后, 选择“开始”键后, 模拟仪将首次加压到 50mmHg, 并在此数值一定范围内保持平衡。在停止加压后, 目测被测设备的静态压力值与模拟仪数值之间的误差应小于 0.4Kpa ( $\pm 3\text{mmHg}$ )。再次选择“开始”按键后, 模拟仪将再次加压到 100mmHg, 150mmHg, 200mmHg, 260mmHg, 在每个压力点, 对比观察被测设备与模拟仪示值之间的误差, 都应小于最大允许误差 0.4Kpa ( $\pm 3\text{mmHg}$ )。

## 第 5 步: 静态压力示值误差的检定(降压)

本步骤检定降压模式的示值误差, 通过三通与皮管连接模拟仪气路到被检测设备的气路和一个外置 100mL 的金属容器, 闭合被检测设备的放气装置, 使整个气路处于密闭状态后, 选择“开始”键后, 模拟仪将首次加压到 260mmHg, 并在此数值一定范围内保持平衡。在停止加压后, 目测被测设备的静态压力值与模拟仪数值之间的误差应小于 0.4Kpa ( $\pm 3\text{mmHg}$ )。再次选择“开始”按键后, 模拟仪将降压到 200mmHg, 150mmHg, 100mmHg, 50mmHg, 在每个压力点, 对比观察被测设备与模拟仪示值之间的误差, 都应小于最大允许误差 0.4Kpa ( $\pm 3\text{mmHg}$ )。

## 第 6 步: 血压示值重复性的检定 (示波法原理血压检测项目), 监护仪模式

通过皮管连接模拟仪气路到被检测设备 (监护仪或者动态血压等) 的气路, 如果监护仪在测量过程中提示错误-袖带类型错, 请通过三通连接一个外置袖带到气路用于缓

冲。监护仪如果有预置压力设置，请设置监护仪的预置压力为 200mmHg，模拟仪动态模拟血压数值为 150mmHg/100mmHg；选择被检测设备（监护仪）的测压键，开始进行血压测量。请不要选择模拟仪中的开始及停止按键。分别测量 5 次动态血压值，收缩压及舒张压的示值重复性应小于 5mmHg。计算方法为：

收缩压：示值重复性最大偏差=5 次测量结果中的最大值与最小值的差除以 2.33

舒张压：示值重复性最大偏差=5 次测量结果中的最大值与最小值的差除以 2.33

### **第 7 步：血压示值重复性的检定（示波法原理血压检测项目），监护仪模式**

通过皮管连接模拟仪气路到被检测设备（监护仪或者动态血压等）的气路，如果监护仪在测量过程中提示错误-袖带类型错，请通过三通连接一个外置袖带到气路用于缓冲。监护仪如果有预置压力设置，请设置监护仪的预置压力为 100mmHg 以上，模拟仪动态血压模拟值为 60mmHg/30mmHg；选择被检测设备（监护仪）的测压键，开始进行血压测量。请不要选择模拟仪中的开始及停止按键。分别测量 5 次动态血压值，收缩压及舒张压的示值重复性应小于 5mmHg。计算方法为：

收缩压：示值重复性最大偏差=5 次测量结果中的最大值与最小值的差除以 2.33

舒张压：示值重复性最大偏差=5 次测量结果中的最大值与最小值的差除以 2.33

### **第 8 步：血压示值重复性的检定（示波法原理血压检测项目），血压计模式**

通过皮管连接模拟仪气路到被检测设备（血压计等）的气路，请通过三通连接一个外置袖带到气路用于缓冲。血压计如果有预置压力设置，请设置血压计的预置压力为 160mmHg，模拟仪动态模拟血压数值为 120mmHg/80mmHg；选择被检测设备（血压计）的测压键，开始进行血压测量。请不要选择模拟仪中的开始及停止按键。分别测量 5 次动态血压值，收缩压及舒张压的示值重复性应小于 5mmHg。计算方法为：

收缩压：示值重复性最大偏差=5 次测量结果中的最大值与最小值的差除以 2.33

舒张压：示值重复性最大偏差=5 次测量结果中的最大值与最小值的差除以 2.33

### **第 9 步：血压示值重复性的检定（示波法原理血压检测项目），血压计模式**

通过皮管连接模拟仪气路到被检测设备（血压计等）的气路，请通过三通连接一个外置袖带到气路用于缓冲。血压计如果有预置压力设置，请设置血压计的预置压力为 200mmHg，模拟仪动态模拟血压数值为 150mmHg/100mmHg；选择被检测设备（血压计）的测压键，开始进行血压测量。请不要选择模拟仪中的开始及停止按键。分别测量 5 次动态血压值，收缩压及舒张压的示值重复性应小于 5mmHg。计算方法为：

收缩压：示值重复性最大偏差=5 次测量结果中的最大值与最小值的差除以 2.33

舒张压：示值重复性最大偏差=5 次测量结果中的最大值与最小值的差除以 2.33



## 第 10 步：血压示值重复性的检定（示波法原理血压检测项目），血压计模式

通过皮管连接模拟仪气路到被检测设备（血压计等）的气路，请通过三通连接一个外置袖带到气路用于缓冲。血压计如果有预置压力设置，请设置血压计的预置压力为 100mmHg，模拟仪动态模拟血压数值为 60mmHg/60mmHg；选择被检测设备（血压计）的测压键，开始进行血压测量。请不要选择模拟仪中的开始及停止按键。分别测量 5 次动态血压值，收缩压及舒张压的示值重复性应小于 5mmHg。计算方法为：

收缩压：示值重复性最大偏差=5 次测量结果中的最大值与最小值的差除以 2.33

舒张压：示值重复性最大偏差=5 次测量结果中的最大值与最小值的差除以 2.33

## 第 11 步：自动放气阀放气速率的检验（听诊法血压计检测项目）

将血压计袖带卷扎在相应尺寸的硬质金属容器上，松紧适宜，加压到 210mmHg（28kPa），然后启动血压计的放气阀进行自动放气，通过秒表记录压力值从 24kPa(180mmHg)下降到 8kPa（60mmHg）的时间；放气速率应满足大于（0.3kPa-0.4kPa）/秒或者（2-3）mmHg/秒

也可以通过三通连接模拟仪到血压计气路中，使用模拟仪来进行计时测量放气率，选择开始后，启动此功能；当气路中的压力值为 180mmHg 时，模拟仪自动开始计时，当气路中的压力小于 60mmHg 时，自动停止计时，并显示放气时间及放气速率。

## 第 12 步：气压系统气密性的检查

使用三通和皮管将血压计和模拟仪、袖带连接组成检测系统，袖带捆扎在相应尺寸的硬质金属容器上，松紧度适宜，此时设置血压计的放气阀为关闭状态，有些品牌的血压计需要联系厂家提供支持此检测功能的专用三通。选择开始后，模拟仪将对气路进行加压，加压到 260mmHg 后停止加压，并持续 5 秒钟，模拟仪调整压力 251mmHg 以下，再次持续 10 秒然后开始计时，并分别显示 1 分钟、2 分钟、3 分钟、4 分钟、5 分钟的实时压力，并再第 6 分钟放气，自动计算出在最后 5 分钟内的平均泄漏率。

## 第 13 步：气压系统气密性的检查

使用三通和皮管将血压计和模拟仪、袖带连接组成检测系统，袖带捆扎在相应尺寸的硬质金属容器上，松紧度适宜，此时设置血压计的放气阀为关闭状态，有些品牌的血压计需要联系厂家提供支持此检测功能的专用三通。选择开始后，模拟仪将对气路进行加压，加压到 50mmHg 后停止加压，并持续 5 秒钟，模拟仪调整压力 51mmHg 以下，再次持续 10 秒然后开始计时，并分别显示 1 分钟、2 分钟、3 分钟、4 分钟、5 分钟的实时压力，并再第 6 分钟放气，自动计算出在最后 5 分钟内的平均泄漏率。

# 血压常见问题

## 常见问答：

### 1. 血压问题

#### 问：监护仪的血压值变化

“我把 SKX-5000F 和我的 PM-8000 监护仪连接起来，设定血压 120/80 (93)，脉搏 80 次/分钟。我测了三次血压值得到下列结果：”

序号	收缩压	平均压	舒张压	脉搏
1	123	94	79	79
2	126	93	81	79
3	122	91	80	81

#### 为什么 PM-8000 的血压值会不同？

答：一些误差是正常的，可以接受。

SKX-5000F 产生非常一致的重复的模拟信号，理想状态的无创血压监护仪的连续两次测量的误差应该小于 2mmHg。这里看到的主要误差还是由 PM-8000 监护仪产生的。这是正常并可接受的。

ANSI 标准第 3.4.3 章节关于电子和自动血压计部分特别要求血压值的有效性：

“检测系统和比较系统的测量平均差应为小于或等于  $\pm 5\text{mmHg}$ ，标准差小于等于  $8\text{mmHg}$ 。”

这说明单次读数的变化在 5,6，甚至  $10\text{mmHg}$  是非常正常的，并不说明 PM-8000 或 SKX-5000F 有问题。有些监护仪会比其他监护仪的重复性更好，而重复性是衡量监护仪的整体质量的一个检测标准。

#### 问：相同的设置压力，血压的结果仍变化

“我用相同的血压设置 120/80 (93)，脉搏 80 次/分钟检测其他无创血压监护仪，得到下面的结果”

序号	收缩压	平均压	舒张压	脉搏
1	120	90	71	80
2	120	89	73	80
3	121	89	72	80

#### 为什么舒张压这么低？

答：监护仪使用听诊法或有创法不同的数据参照方法。

并不是监护仪或 SKX-5000F 损坏或者给出错误数据。

一些监护仪按设计给出数据接近听诊法的血压值。而另一些监护仪设计是参考有创血压的读数。众所周知有创和听诊的方法在同一测量目标使用得到的血压读数是有很大差别的。因为，采用有创血压值做参照的自动振荡法无创血压监护仪产生的读数肯定和参照听诊法的监护仪的读数不同。

## 2. 袖带问题

### 问：为什么使用内置袖带

“为什么 SKX-5000F 采用一个内置模拟袖带？它能比一个真实的袖带更好测量吗？”

答：内置袖带产生准确和重复的模拟。

SKX-5000F 使用内置袖带可以保证测试过程中的准确和重复的模拟。内置“袖带”是一个的固定空间，等同一个普通的儿童袖带。而且，它的一致性很稳定，可以不受袖带的缠绕影响。

标准袖带的一致性依赖于它存储的空气量。因此它依赖袖带缠绕的目标和松紧程度。当测量时如果气泵充气量过快，则需要使用一个三通进行连接一个外置袖带用于血压的测量。

### 问：为什么一致性很重要？

“为什么严格控制一致性非常重要？”

答：袖带内的空气影响波形

血流通过袖带缠绕的手臂。它产生精确的可控的体积偏移。袖带将这种移动转化为压力振动。

SKX-5000F 工作就像一个受试的手臂。它产生精确的可控的体积偏移。袖带将这种移动转化为压力振动。

SKX-5000F 使用固定容积的内置袖带，可以保证每次测试总是产生相同的压力振动。

### 问：SKX-5000F 可以采用外置袖带吗？

答：SKX-5000F 可以很容易采用外置袖带工作，使用一个三通连接外置袖带即可。

### 问：不同品牌的监护仪或者血压计测试的结果为什么会有不小的区别呢？

答：因为不同厂家会采用不同的血压数值算法，因此会产生一定的差别，其中应该都以临床测试为基准。另外血压测量过程中，最重要的是静态压力的准确性和动态血压的测试数据的一致性。这 2 个数据准确将保证血压测量在临床上的准确性。

**产品操作视频：**请登录公司网址：[WWW.XZMSDZ.COM](http://WWW.XZMSDZ.COM)，点击“视频中心”，查看相对应产品操作视频。密码：XZMSDZ



# 腕式血压计的检测方法

当检测腕式血压计或者类似的通过手腕检测血压的血压计时，请参照如下检测方法：

- 1、首先取下腕式血压计的袖带，一般腕式血压计的袖带是通过一定方法直接固定在仪器上面，如果要进行检测，则必须将袖带去掉后，通过硅胶皮管连接模拟仪和腕式血压计的气路。
- 2、以欧姆龙的腕式血压计（HEM-6131）为例，取下袖带后，血压计有两个气路接头，请使用 1 个三通连接模拟仪与两个血压计的气路接头，最终组成一个密闭的气路。
- 3、设置模拟仪参数，通过触摸屏“系统参数设置”或者按键“SETUP”进入到系统参数设置窗口中，通过按键选择“腕式血压计”为“开”。选择“返回”，并进入“血压功能 SKX-5000F”中，再次设置血压模拟仪类型为“血压计模式”，至此，模拟仪检测腕式血压计设置参数完成。

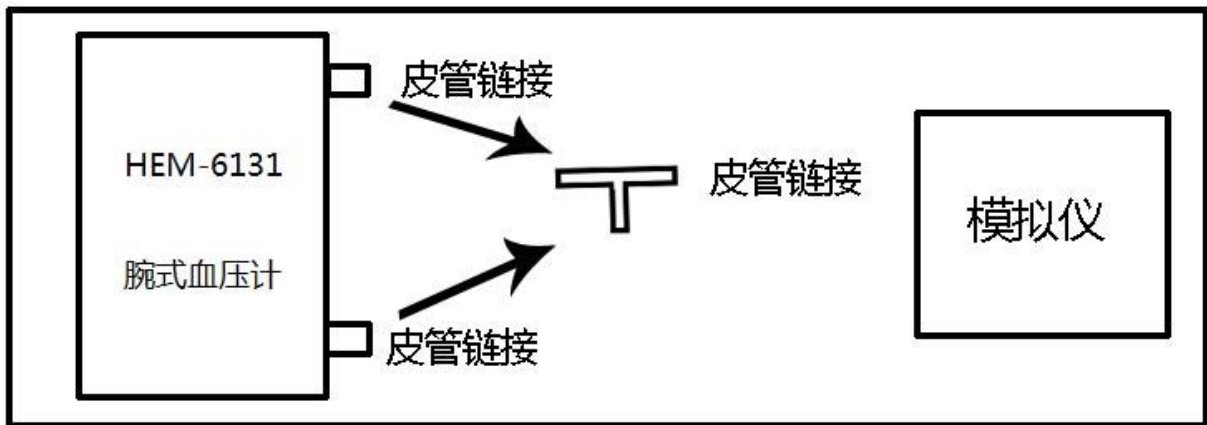
## SKX-5000系统参数设置

压力单位选择	mmHg
外置袖带选择	开
腕式血压计	<b>开</b>

## 血压功能 SKX-5000

压力源工作方式	降压
压力源变化步长	30mmHg
脉搏强度	1.00 ( cc )
曲线选择	通用
血压模拟类型	<b>血压计</b>
压力校零	校零
预置压力值	200 ( mmHg )

4、腕式血压计的气路连接示意图如下：



**HEM-6131 腕式血压计气路连接示**

5、经测试，使用 HEM-6131 可以检测的血压动态数组应范围为

SYS:	高压	100mmHg
Mean:	平均压	76mmHg
Dia:	低压	65mmHg
SYS:	高压	120mmHg
Mean:	平均压	93mmHg
Dia:	低压	80mmHg
SYS:	高压	150mmHg
Mean:	平均压	116mmHg
Dia:	低压	100mmHg
SYS:	高压	200mmHg
Mean:	平均压	166mmHg
Dia:	低压	150mmHg

6、经测试，目前腕式血压计在上述参数设置时，测试数据一致性及准确性都是满足要求的，但是再测试过程中，发现当更改脉搏强度时，检测出数值的准确性将出现一定偏差，具体原因不详。

# 血压计的检测方法

当检测电子血压计或者类似的血压计时，请参照如下检测方法：

- 1、首先取下血压计的袖带，一般血压计的袖带是通过一定方法直接固定在仪器上面，如果要进行检测，则必须将袖带去掉后，通过硅胶皮管连接模拟仪和血压计的气路。
- 2、以欧姆龙的血压计（U10）为例，取下袖带后，血压计有一个气路接头，请使用硅胶皮管连接模拟仪和血压计的气路接头，最终组成一个密闭的气路。
- 3、设置模拟仪参数，通过触摸屏“系统参数设置”或者按键“SETUP”进入到系统参数设置窗口中，通过按键选择“腕式血压计”为“关”（默认模式为关），并且选择“外置袖带选择”为“关”（默认模式为关）。选择“返回”，并进入“血压功能SKX-5000”中，再次设置血压模拟仪类型为“血压计模式”，“脉搏强度”设置为 0.7（默认数值），当检测数据不稳定时，可以增加脉搏强度数值为 1.0；至此，模拟仪检测血压计设置参数完成。

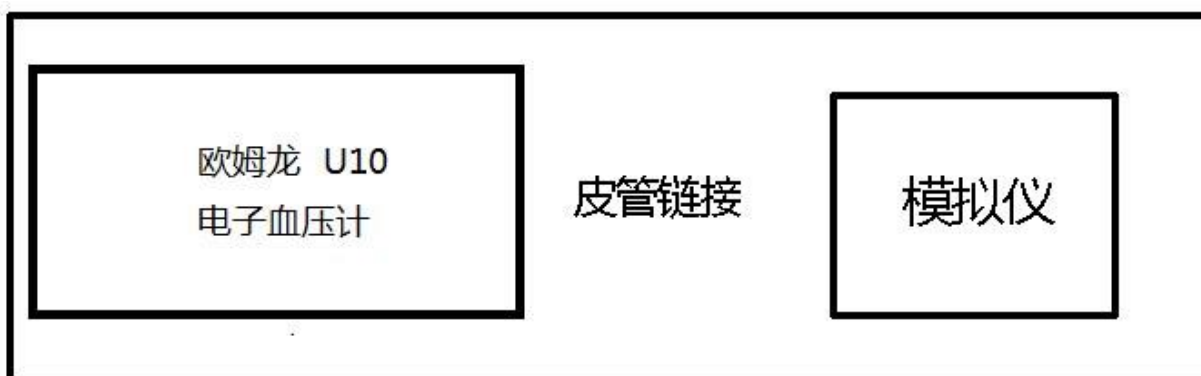
## 系统参数设置窗口

压力单位选择	mmHg
外置袖带选择	关
腕式血压计	关

## 血压功能窗口

压力源工作方式	降压
压力源变化步长	30mmHg
脉搏强度	1.00 (cc)
曲线选择	通用
血压模拟类型	血压计
压力校零	校零
预置压力值	200 (mmHg)

4、血压计的气路连接示意图如下：



**血压计气路连接示**

5、经测试，使用 U10 可以检测的血压动态数组应范围为

SYS:	高压	100mmHg
Mean:	平均压	76mmHg
Dia:	低压	65mmHg
SYS:	高压	120mmHg
Mean:	平均压	93mmHg
Dia:	低压	80mmHg
SYS:	高压	150mmHg
Mean:	平均压	116mmHg
Dia:	低压	100mmHg
SYS:	高压	200mmHg
Mean:	平均压	166mmHg
Dia:	低压	150mmHg