



大小鼠智能无创血压计

型号：BP-2010A



操作手册

(Version: 1.0.2_202409)

北京软隆生物技术有限公司

电话：010-62617928

网址：<http://www.softron.cn>

Copyright by Softron Biotechnology Co., Ltd

目录

1. 主机结构和功能	3
1.1. 正面面板	3
1.2. 背面面板	4
2. 设备连接方法	6
2.1. 设备各部件介绍	6
2.2. 单通道设备连接方法	7
2.3. 多通道设备连接方法	7
3. 测量前的准备工作	8
4. 动物固定和保温	9
4.1. 动物固定	9
4.2. 动物保温	11
4.3. 保温器的使用方法	11
5. 主机测量血压	12
5.1. 主界面	12
5.2. 系统参数设置界面 (System setup)	13
5.3. 扩展参数设置界面 (Extended setup)	15
5.4. 动物信息输入界面 (Animal Information)	17
5.5. 测量血压	18
5.6. 错误类型和解决办法	20
5.7. 查看测量结果	22
6. 更换橡胶膜	25
6.1. 更换大鼠加压感应器用橡胶膜	25
6.2. 更换小鼠加压感应器用橡胶膜	25

7. 设备维护	27
8. 打印机的使用	28

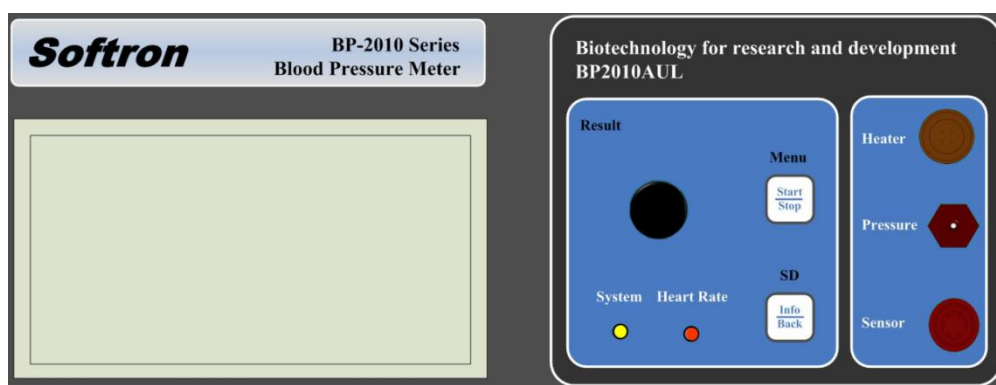
大小鼠智能无创血压计BP-2010A采用尾压光电容积脉波测量法（tail-cuff法）间接无创测量老鼠的血压。测量时，将老鼠保定后进行保温，将感应器置于老鼠的尾根部，待脉波稳定后加压测量，获得心率HR、收缩压SBP、平均压MBP和舒张压DBP四个生理指标。

该系统具有两种操作方式：（1）脱离电脑直接在主机上操作测量：数据结果保存在SD卡，并可以使用外置的热敏打印机打印结果数据。（2）用电脑连接主机进行测量：通过USB线连接主机和电脑，启动电脑软件操作测量，结果数据保存在电脑上，也可以选择同时保存在SD卡上。

1. 主机结构和功能

1.1. 正面面板

正面面板上有液晶显示屏、指示灯、按键、保温筒插座、加压感应器插座，如图所示：



主机正面面板

指示灯

System : 系统指示灯（蓝色），血压计正常运行时，指示灯亮。

Heart Rate : 心率指示灯（红色），每监测到一个信号波动，闪烁一下。

插座和接口

Heater : 保温筒插座，与保温筒相连，提供保温功能。

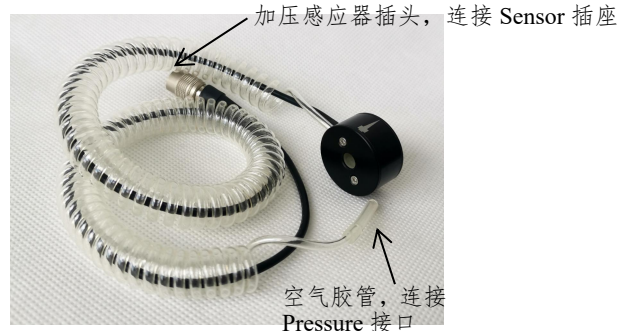
Pressure : 压力接口，与加压感应器的空气胶管相连。为了方便空气胶管的插拔，空气胶管前端套有一段约1.5cm长的硅胶管。

Sensor : 加压感应器插座，与加压感应器的插头相连。



保温筒插头，连接 Heater 插座

保温筒



加压感应器



按键（在主界面监测状态下的功能）

Start/Stop : 短按此键时，控制测量的开始与结束，长按此键时，进入系统参数设置界面。

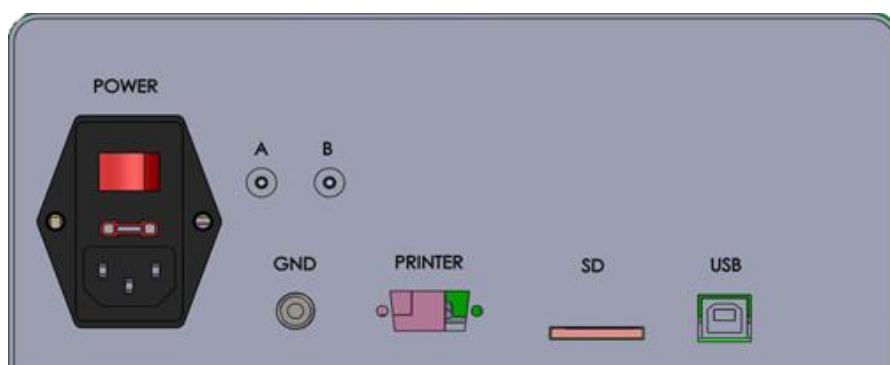
Info/Back : 短按此键时，进入动物信息输入界面，长按此键时，进入SD卡浏览界面。

圆形旋钮 : 旋转旋钮调节感度，长按此键时，进入测量结果浏览界面。

注：不同的界面，各按键有不同的功能定义。

1.2.背面面板

背面面板上有电源开关、接地端口、打印接口、SD卡槽和USB接口。



- POWER : 电源开关, AC110-220V, 50/60Hz。
- GND : 接地端口
- PRINTER : 热敏打印机接口, 可连接微型热敏打印机, 实时打印测量结果。RS232 DB9 公头接口, 波特率115200。
- SD : SD卡槽, 支持FAT16/FAT32格式的32G以内的SD卡。
- USB : USB接口, 通过USB线与电脑连接, 与软件实现通信。

2. 设备连接方法

2.1. 设备各部件介绍

编号	名称	图片	说明
1	主机		测量、显示、打印及保存数据。
2	保温筒		给动物保温，配合鼠网、鼠袋使用。
3	测定台		稳定保温筒和动物，防止滚动，同时有减震防干扰、隔绝桌面的凉气提高保温效率等作用。
4	大鼠加压感应器		标准配置内提供的大鼠加压感应器为 M 号（内径 12mm），选配附件： S 号（内径 10mm） L 号（内径 15mm） 根据老鼠尾巴粗细选择合适的加压感应器。
5	大鼠鼠网		含大、中两个尺寸，根据老鼠体重选择合适的尺寸，或者两个尺寸组合使用。
6	大鼠鼠袋		含大、中、小三个尺寸，根据老鼠体重选择合适的尺寸。
7	小鼠加压感应器		内径为 5mm。
8	小鼠鼠网		含大、中两个尺寸，根据老鼠体重选择合适的尺寸，或者两个尺寸组合使用。
9	小鼠鼠袋		含大、中、小三个尺寸，根据老鼠体重选择合适的尺寸。
10	保温器		选配附件：保温器上有 3 个保温插座，可连接 3 个保温筒，作用等同于主机上 Heater 插座。保温器单独用电源线供电，不需要与主机连接。
11	SD 卡		插在主机背面 SD 卡槽内，可保存测量结果。

12	USB 线		使用主机操作测量时，不需要连接电脑。使用电脑软件操作测量时，通过 USB 线连接主机和电脑。
13	电源线		给主机或保温器供电。
14	橡胶膜		橡胶膜与加压感应器配套使用。橡胶膜属于耗材，橡胶膜破损时可自行更换。

2.2.单通道设备连接方法

- (1) 将电源线插到主机背面电源插座，给主机供电；
 - (2) 将加压感应器的插头和空气胶管分别连接到主机正面的 Sensor 插座和 Pressure 接口；
 - (3) 将保温筒插头连接到主机正面的 Heater 插座；
 - (4) 将 SD 卡插到主机背面的 SD 卡槽内。
- *连接 Heater 和 Sensor 插座时，捏住黑色塑胶部分轻轻旋转并推进，当位置吻合时，会有“咔嚓”声响，再推入。卸下时，捏住金属部分轻轻往后拉即可。

2.3.多通道设备连接方法

- (1) 将电源线分别插到主机背面和保温器背面的电源插座，给主机和保温器供电；
- (2) 将加压感应器的插头和空气胶管分别连接到主机正面的 Sensor 插座和 Pressure 接口；
- (3) 将保温筒插头连接到主机正面的 Heater 插座或者保温器上的插座。选择主机 Heater 插座时，在主机或电脑软件上设置温度；选择保温器插座时，使用保温器上的旋钮调节温度。
- (4) 将 SD 卡插到主机背面的 SD 卡槽内。



单通道设备连接



多通道设备连接

3. 测量前的准备工作

血压和心率的测量与环境因素有关，尽可能在同等外部条件下对老鼠进行测量，以减小测量误差，保证结果的稳定。

- (1) 请选择安静、温暖的环境测量老鼠血压；
- (2) 如果测量环境与动物饲养室环境相差较大，请提前20-30分钟将老鼠转移到测量地点，使老鼠适应测量环境；
- (3) 如果测量环境的温度较低，老鼠需要相对更长时间才能进入可测量状态，请注意提高保温筒的温度以及延长保温时间；
- (4) 请勿在地面上进行测量，需要在实验台上操作，因为老鼠在地上不易安静，并且测定台应置于与主机相同的高度；
- (5) 请勿在空调下方或通风口附近进行测量，此处温度较低，会影响动物的保温效果；
- (6) 了解所测动物的生活习性，在正式测量前，安排一些测量练习。老鼠经过多次训练后，会习惯测量过程，更容易快速安静稳定下来。

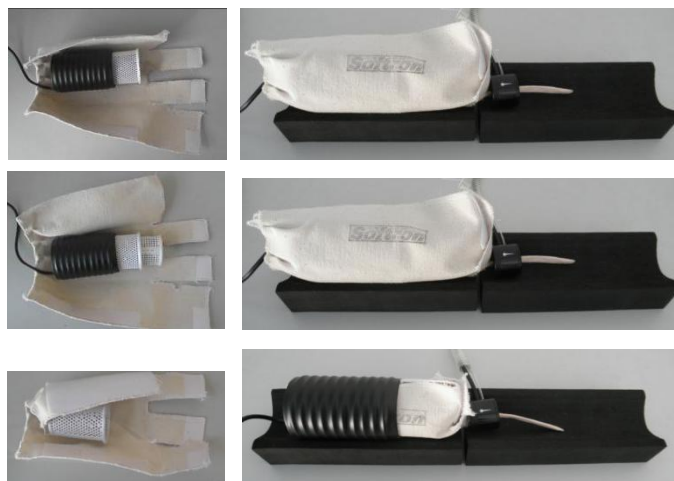
4. 动物固定和保温

4.1. 动物固定

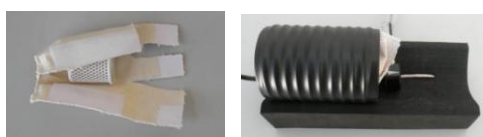
动物固定采用鼠网、鼠袋与保温筒相结合的方式，符合老鼠的生活习性，能够减少老鼠的焦虑和不适，降低应激激素的释放，从而获得更接近自然状态的血压数据。鼠网和鼠袋均提供不同尺寸，根据老鼠体重和体型选择大小合适的鼠网和鼠袋。

鼠网和鼠袋的选择原则：固定后的空间适合老鼠的体型，不拥挤局促，也不过大，老鼠能在其中快速进入安静稳定的状态。

根据大鼠体重不同，可选择适合的固定方式：



小鼠的固定方式：

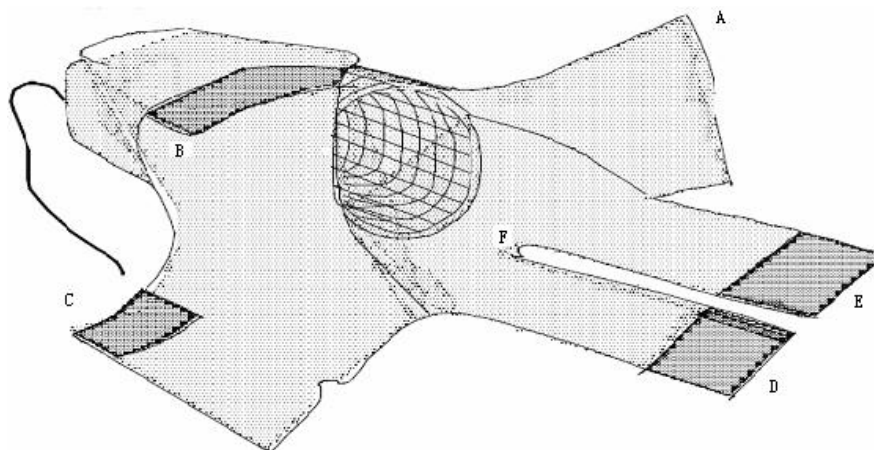


以上固定方式可以分为两类，第一类是鼠袋位于最外层，包裹住保温筒和鼠网，适合于较大体重的大鼠；第二类是保温筒位于最外层，鼠袋包裹住鼠网后，放入保温筒内，适合于小鼠和较小体重的大鼠。

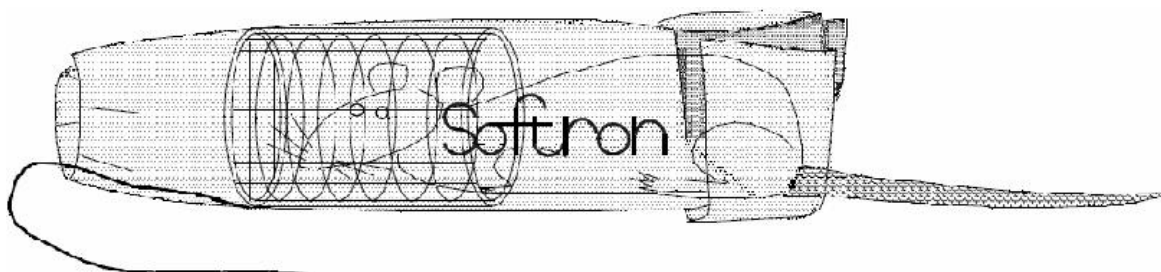
第一类固定方式操作步骤：

- (1) 将鼠网放入保温筒内，再将保温筒放入鼠袋内，将保温筒的连接线方向朝外；
- (2) A处外侧和B处内侧的贴片固定，包裹住保温筒，使鼠袋形成一个圆柱形的孔洞；
- (3) 左手拿好鼠袋，平放在桌面上，右手将入口处的布片按下图所示铺开；
- (4) 右手抓好老鼠，使其头部朝前，放入鼠袋。将C处布片弯折后，贴在A处外侧的贴片上；

- (5) 将老鼠尾巴置于F位置，提起下侧的布片D、E贴在布片C的外侧；



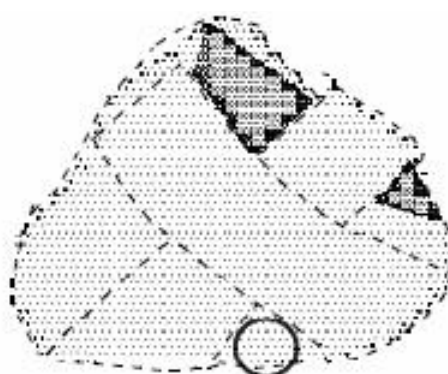
- (6) 固定好后，稍微放松A和B，可以前后移动保温筒，调节适合老鼠的空间，并且使老鼠尾巴从F处伸出来，然后再把A、B固定好。此时，如果鼠网或鼠袋与老鼠体型大小不符，空间过大，老鼠就会在鼠网中转身或者回头，空间过小，老鼠会后退从鼠袋内出来。需要调节空间大小或者更换其他尺寸的鼠网或鼠袋；
- (7) 多做几次固定练习，老鼠习惯后会安静稳定下来。不能安静稳定下来的老鼠，开始时可以固定得紧一些，待其安静后再稍微将鼠袋放松；
- (8) 正确固定方式如下图所示，老鼠头部和前肢位于鼠网内，后肢踩在鼠袋上；



- (9) 如果老鼠后肢容易鼠袋内伸出来，可将D、E交叉固定；
- (10) 将固定后的老鼠放置在测定台上，同时将加压感应器按照标识方向放置在老鼠尾巴靠近根部的位置，标识「」的尖端与尾巴尖端的方向保持一致。

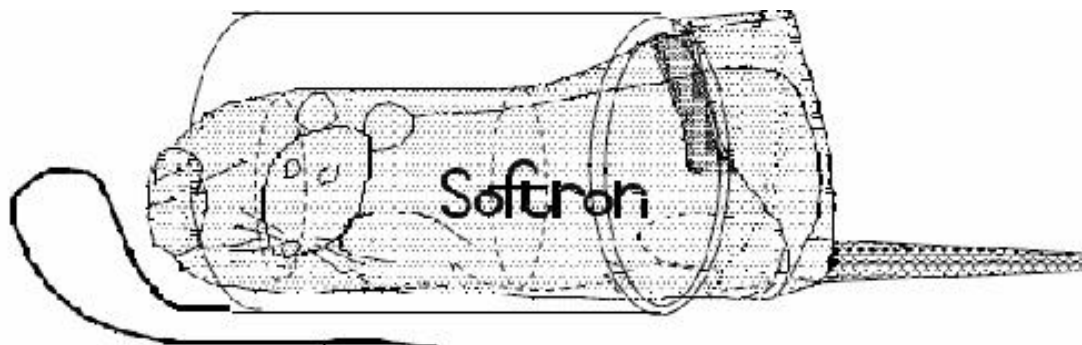


平行固定



交叉固定

第二类固定方式，适合于小鼠和较小体重的大鼠：用鼠袋包裹住鼠网，放入老鼠并固定好鼠袋后，将鼠袋放入保温筒内。固定方式如下图所示：



4.2. 动物保温

将动物固定好后，设置保温筒的温度，在室温条件下，一般设置保温筒温度范围为37-39℃，保温5-10分钟后，老鼠进入稳定的可测量状态，表现为脉波规律且平稳。如果测量环境的温度较低，建议提高保温筒的温度，并延长保温时间。从固定到完成测量，一般不超过15分钟。如果老鼠固定保温15分钟后仍没有完成测量，建议将老鼠放回笼具，缓解一段时间后重新测量。

4.3. 保温器的使用方法



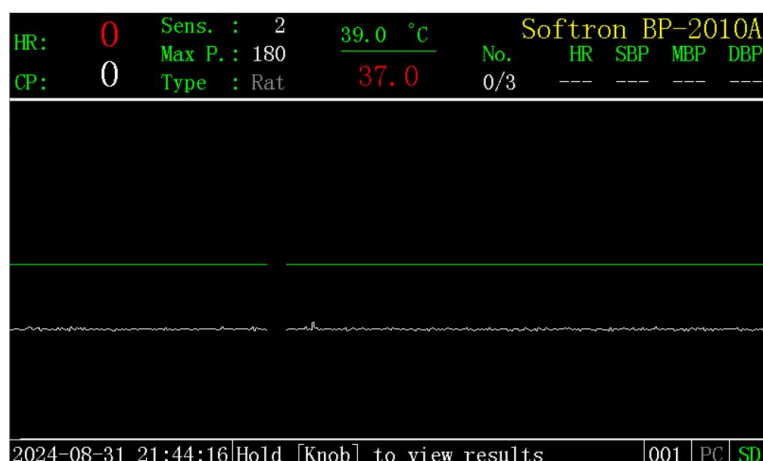
多通道设备里会提供保温器，将保温筒连接到保温器上进行加热保温。保温器是独立的设备，不需要连接到主机上。

保温器正面有3个插座，每个插座对应一个指示灯。将保温筒连接到保温器上，打开保温器电源开关，可设定的温度范围是30-40℃，旋转旋钮，将旋钮上白色指示线对准需要设定的温度。指示灯亮，代表保温筒正在加热，指示灯灭，代表保温筒已经达到了设定温度。

5. 主机测量血压

5.1. 主界面

打开主机电源，进入设备主界面监测状态。从上到下分成三个区域：信息显示区、波形显示区和状态栏。



(1) 信息显示区

- HR** : 瞬时心率，是根据脉波线（绿线）的波动获得的瞬时心率。如果脉波上有杂波干扰，瞬时心率数值会受到干扰的影响；
- CP** : 当前压力值，与白色压力线对应；
- Sens.** : 感度，代表脉波信号的强度值，此值可以在System Setup界面设置；
- Max P** : 最大加压值，是通过加压感应器施加在鼠尾上的最大压力值。该数值通常需要比老鼠的收缩压高30-50mmHg，用于阻断尾部血流，此值可以在System Setup界面设置；
- Type** : 测量动物的类型，请根据测量的动物种类选择，此值可以在System Setup界面设置；
- °C** : 横线上方显示的是设定的保温筒温度，横线下方显示的是保温筒的实时温度。温度显示红色，代表保温筒正在加热，温度显示绿色，代表保温筒已经达到了设定的温度。此值可以在System Setup界面设置；
- No.** : 表示已经测量完成的次数。在System Setup设置里，如果Auto-S功能选择「Off」，此处显示已经完成的累计测量次数，如果更改任意参数、动物信息或者鼠尾脱离加压感应器，数值将归零并重新开始计数。如果Auto-S功能选择「On」，选择1-10中的数值，此处显示“已完成的测量次数/设定的

总次数”。如果更改任意参数、动物信息或者鼠尾脱离加压感应器，“已完成的测量次数”归零并重新计数；

HR SBP MBP DBP：显示最近一次的测量结果（HR心率、SBP收缩压、MBP平均压、DBP舒张压）。

（2）波形显示区

白色线是压力线，在脉波监测状态下，压力线为直线，CP数值显示0，或者有轻微波动。绿色线是脉波线，将加压感应器套在老鼠尾巴上，可实时监测脉波信号。

（3）状态栏

状态栏上有系统时间、操作提示、动物编号、与电脑PC的连接状态和SD卡状态。PC、SD卡状态提示如下表所示：

名称	状态显示	说明
PC		PC 未连接到主机上。
		PC 已连接到主机上，PC 软件未启动。
		PC 已连接到主机上，PC 软件可正常使用。
		PC 已连接到主机上，但被禁用。
SD		SD 卡未插入到主机上。
		SD 卡已插入到主机上，正在初始化。
		SD 卡已插入到主机上，且可正常使用。
		SD 卡已插入到主机上，但被禁用或写保护。
		SD 卡已插入到主机上，但容量已满。

5.2.系统参数设置界面（System setup）

在主界面监测状态下，长按主机上的Start/Stop键，进入System Setup界面：

System Setup		Softron BP-2010A	
Max Pressure:	180	DBP :	On
Sensitivity :	2	Sound :	Off
Auto-P :	Off	Type :	Rat
Auto-S :	Off	Heat Up :	39.0
Default Setting			
2024-08-31 21:45:01 Rotate [Knob] to select 001 PC SD			

- (1) 旋转旋钮，移动高亮显示条到需要修改的选项上；
- (2) 按下旋钮，选中要修改的选项，参数值闪烁，进入编辑状态；
- (3) 旋转旋钮，更改参数值，再次按下旋钮，保存修改；
- (4) 短按“Info/Back”键可退出当前界面。

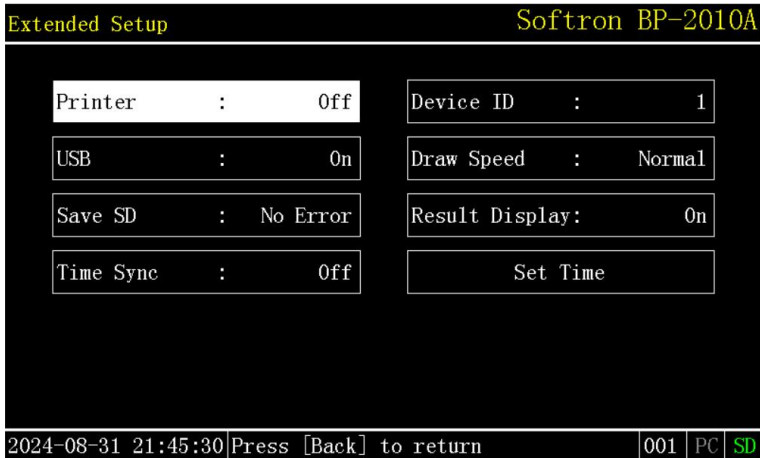
System Setup 系统参数设置界面参数说明

参数	说明	可调节范围	备注
Max Pressure	最大压力值	60-350 mmHg	①最大加压值，是通过加压感应器施加在鼠尾上的最大压力值。该数值通常需要比老鼠的收缩压高 30-50mmHg，用于阻断尾部血流。如果 Max Pressure 数值不够大，不足以阻断血流，测量会报错。如果 Max Pressure 数值过大，也会影响测量，对老鼠产生不适感。 ②测量正常大鼠时，推荐 180mmHg。测量正常小鼠时，推荐 150mmHg。 ③可根据老鼠实际血压随时调整 Max Pressure 数值。
Sensitivity	感度	Auto-S 选择「Off」时，调节范围是 0-7；Auto-S 选择「On」时，调节范围是 1-3。	①增加 Sensitivity 值，脉波信号强度增大，降低 Sensitivity 值，脉波信号强度减小。 ②通常情况下，推荐感度值 2-3。也可根据实际脉波强度，随时调节 Sensitivity 值，但不宜将感度调过大，否则会导致抗噪能力下降。
Auto-P	自动追加压力	On/Off	①选择「On」时，启动自动追加压力功能：当设置的 Max Pressure 值过低不足以阻断血流，压力加到最大仍有脉波出现时，系统会自动追加 50mmHg 的压力，如果仍不能阻断血流，会再次追加 50mmHg。每次测量最多追加 2 次。 ②选择「Off」时，关闭自动追加压力的功能。小鼠通常不用此功能。
Auto-S	自动测量和自动统计分析	1-10/Off	①如果启动该功能，选择测量次数（1-10）后，系统会判断脉波的情况，待脉波稳定后，自动启动测量。完成设置的测量次数后，系统会显示全部

			的测量结果及平均值（AV）、标准偏差（SD）、标准误差（SE）和偏差系数（CV）。如果测量出错，没有得到测量结果，则不计入测量次数。 ②在等待系统自动测量时，也可以手动测量。手动测量得到结果也会计入测量次数。 ③如果老鼠状态稳定、体动少，可启动此功能，减少人为操作的干扰。 ④选择「Off」时，关闭此功能。
DBP	测量 DBP 和 MBP	On/Off	①通常情况下，设置为「On」，测量得到 HR、SBP、MBP 和 DBP 共 4 个指标； ②如果老鼠处于休克或缺血状态下，由于波形异常导致系统报错，可选择「OFF」，舍弃 MBP 和 DBP，只测量 HR 和 SBP 两个指标，更容易得到测量结果。
Sound	蜂鸣器	On/Off	①选择「On」时，系统每检测到一个波动（包括脉波和杂波），会发出一声提示音“滴”。每步按键操作或系统给出提示时，也会发出提示音。 ②选择「Off」时，关闭蜂鸣器。
Type	动物类型	Rat/Mouse/Other	「Rat」为大鼠测量模式，「Mouse」为小鼠测量模式，「Other」为其他测量模式。
Heat Up	加热功能	30-42℃/Off	①设置保温筒的加热温度，建议选择 37-39℃，如果测量环境温度较低，可以适当提高温度。 ②选择「Off」时，关闭保温筒的加热功能。
Default Setting	默认设置		选择此项，可恢复默认设置。

5.3.扩展参数设置界面（Extended setup）

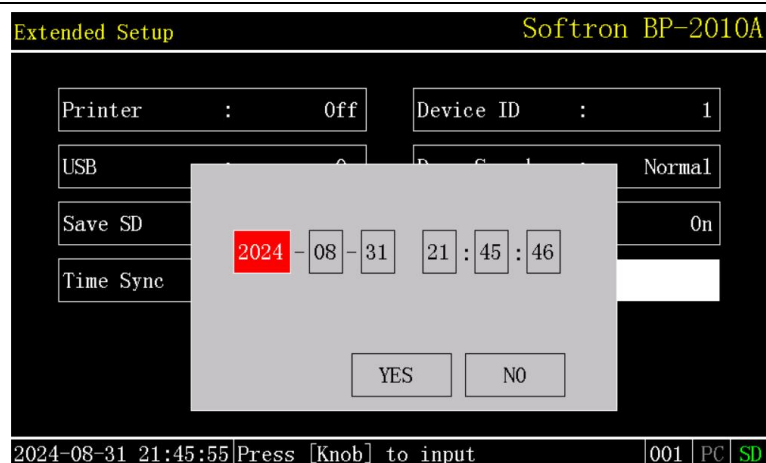
- (1) 在主界面监测状态下，长按 Start/Stop 键进入 System Setup 界面，再次长按 Start/Stop 键，进入 Extended Setup 界面；
- (2) 旋转旋钮，移动高亮显示条到需要修改的选项上；
- (3) 按下旋钮，选中要修改的选项，参数值闪烁，进入编辑状态；
- (4) 旋转旋钮，更改参数值，再次按下旋钮，保存更改；
- (5) 设置完成后，短按 Info/Back 键返回到主界面；



Extended Setup扩展参数设置界面参数说明

参数	说明	可调节范围	备注
Printer	热敏打印机	On/Off	主机连接热敏打印机，选择「On」可打印测量结果。
USB	USB 通讯	On/Off	用电脑操作测量时，选择「On」，电脑与主机间进行通讯。如果选择「Off」，将无法正常通讯。
Save SD	测量结果的保存条件	Never No Error Always	「Never」是所有测量结果均不保存，「No Error」是测量正常结束没有出错时，结果保存在 SD 卡内，「Always」是将每次的测量结果都保存在 SD 卡内，包括出错的和没有出错的测量。
Time Sync	时间同步	On/Off	①选择「On」时，打开电脑端操作软件，会弹出对话框，提示将电脑上的日期和时间同步给主机。 ②选择「Off」关闭同步功能，但仍然可以在 Set Time 选项内设置主机时间。
Device ID	设备编号	1-16	当多台主机连接到同一个系统软件内组成一个工作站时，需要给每台主机设置一个单独的设备编号。当只有一台主机时，Device ID 选择「1」。
Draw Speed	波形描记速度	Slow/Normal/Fast	主界面上波形的描记显示速度，「Slow」是慢速、「Normal」是正常速度、「Fast」是快速。
Result Display	测量结果显示	On/Off	①选择「On」时，每次测量结束，波形会在屏幕上显示持续 10 秒，然后自动返回监测状态，也可以随时短按 Info/Back 键返回监测状态。 ②选择「Off」时，每次测量结束，波形不会停留在界面上，直接回到监测状态。
Set time	设置主机日期和时间		设置方法如下图所示。

设置主机的日期和时间，界面如下图所示。设置范围从2000年1月1日0时0分0秒到2099年12月31日23时59分59秒。设置完成后，选“YES”保存更改。如果重启之后日期和时间不被保存，请联系厂家维护设备。



5.4. 动物信息输入界面（Animal Information）

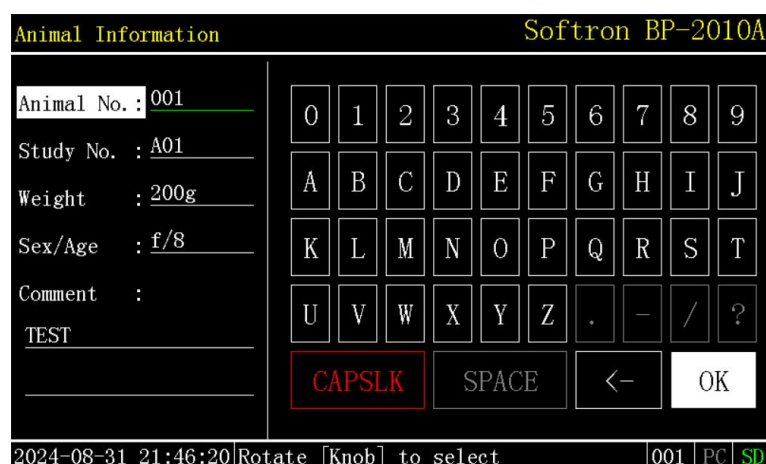
- (1) 在主界面监测状态下，短按Info/Back键，进入Animal Information界面；
- (2) 旋转旋钮，移动高亮显示条到需要修改的选项上，按下旋钮，激活软键盘；
- (3) 旋转旋钮可以在不同的字符之间切换，按下旋钮即可输入所选的字符。按下「CAPSLK」键切换字母大小写，按下「<—」键，可删除前一个输入的字符，按下「OK」键可保存修改并退出软键盘；

两个快捷操作方式：

在激活软键盘的状态下，短按Start/Stop键可以从其他键直接跳跃到「OK」键，此时如果再次短按Start/Stop键将保留修改内容并退出软键盘。

在激活软键盘的状态下，短按Info/Back键可以从其他键直接跳跃到「<—」键，此时如果再次短按Info/Back键将不保留修改内容并退出软键盘。

- (4) 短按Info/Back键退出该界面。



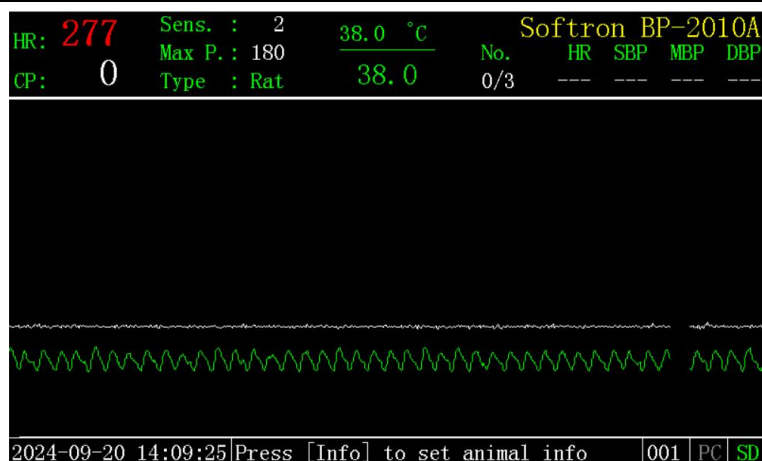
Animal Information 动物信息输入界面参数说明

参数	说明	设置要求	备注
Animal No.	动物编号	①最大长度为 8 位字符，系统自动选取后 3 位字符作为结果保存的文件后缀，用以区分数据来源； ②建议输入 3 位字符作为动物编号（例如 001、002），如果输入超过 3 位，每只动物的后 3 位字符不要重复。	必须填写
Study No.	实验编号	最大长度为 8 位字符。	按需填写
Weight	动物体重	最大长度为 8 位字符。	按需填写
Sex/Age	性别/年龄	最大长度为 8 位字符。	按需填写
Comment	备注信息	最大长度为 32 位字符。	按需填写

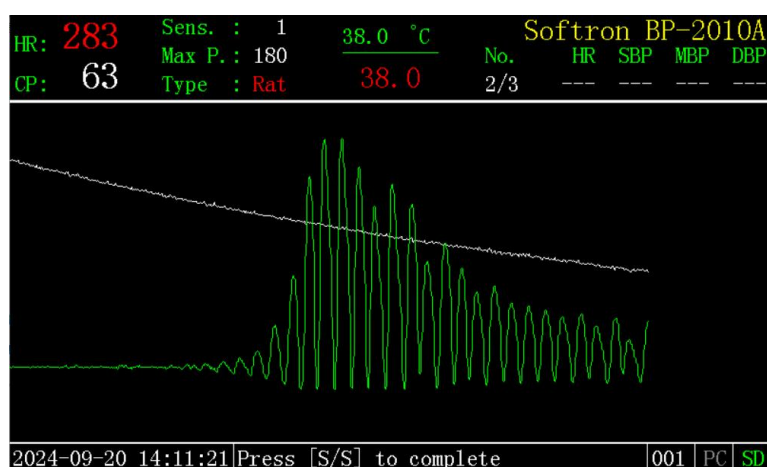
5.5.测量血压

在系统参数设置、扩展参数设置和动物信息输入完成后，进入测量血压阶段。

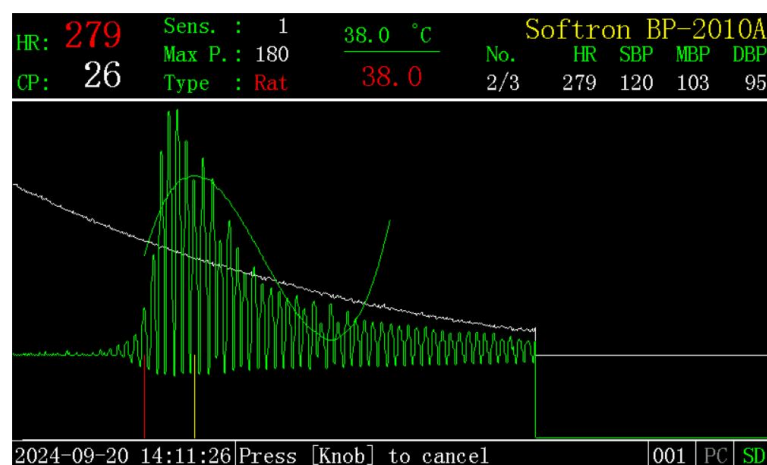
- (1) 确认加压感应器按照标识「」的方向套在鼠尾根部。设备会自动判断鼠尾是否插入到加压感应器里，如果检测不到鼠尾插入即便强制启动加压，系统也不会启动加压，测量也无法开始；
- (2) 确认老鼠保温到合适的状态：绿色线呈现规律且平稳的脉波。通常情况下，鼠尾温度大约达到35℃以上，就可以很好的测量血压，具体表现为鼠尾温度略高于手心温度；
- (3) 确保老鼠状态稳定、无体动干扰。如果老鼠有轻微体动，可用手轻捋尾巴进行安抚。如果有剧烈体动，需要查看老鼠在鼠网内的状态，如果有转头、翻转等异常行为，需要及时调整，保持舒适状态是测量的要点；
- (4) 待脉波线规律且平稳、老鼠稳定无体动干扰时，短按Start/Stop键，启动加压测量。系统会快速给加压感应器增压到设定的Max Pressure值，然后压力以一定的速度缓慢降低，信息显示区的CP会显示当前实时压力值。系统记录压力线和脉波线的变化过程，测量完成后显示测量结果。短按Info/Back键返回监测状态；



加压测量前



加压测量中



测量完成后

- (5) 如果测量过程中出现错误，系统会弹出提示框，显示错误类型和推荐的解决方案。可以短按Info/Back键或旋钮返回监测状态。
- (6) 完成设定的测量次数后，更换下一只老鼠，短按“Info/Back”键进入动物信息输入界面，更改动物编号后，再启动测量。根据老鼠状态及时调节Max Pressure和Sensitivity两个参数；

- (7) 如果开启了**Auto-S**的功能，系统会自动判断脉波情况，待脉波稳定后自动开始测量。完成设置的测量次数后，系统会自动显示全部的测量结果及平均值(AV)、标准偏差(SD)、标准误差(SE)和偏差系数(CV)。

5.6. 错误类型和解决办法

测量过程中，如果出现错误情况，系统会给出错误提示和解决办法。系统给出的错误提示和解决办法是建立在两个条件基础上的：①动物已经充分保温、脉波规律且平稳，②Max Pressure值大小合适。在按照系统给出的解决办法调整参数前，先检查动物脉波状态和Max Pressure值。

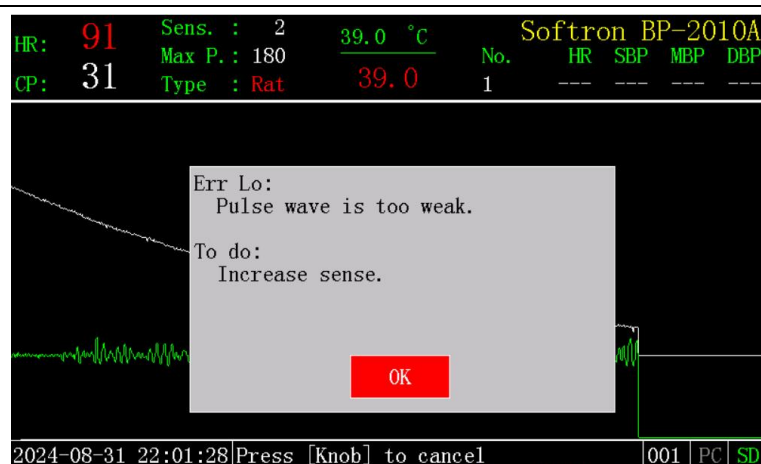
错误类型和解决办法

错误类型	错误提示	解决办法
Err 1	Animal moved, or noise in. 动物有体动或有杂波干扰。	Wait animal to calm down. 等待动物安静下来。
Err 2	Unusual vibration happened. 出现了异常振动。	check the tube, cuff and connection. 检查空气胶管、加压感应器和连接。
Err 3	Measurement error. 测量错误。	check the tube, cuff and connections. 检查空气胶管、加压感应器和连接。
Err 4	Exhaust speed isn't proper. 排气速度不合适。	check the cuff and exhaust speed setting. 检测加压感应器和排气速度设置。
Err Air	Air leak, or tube disconnected. 漏气或空气胶管未连接。	check the cuff and tube. 检测加压感应器和空气胶管。
Err Lo	Pulse wave is too weak. 脉波信号太弱。	Increase sense. 增加感度值。
Err Hi	Pulse wave is too strong. 脉波信号太强。	Decrease sense. 降低感度值。

常见错误操作：

如果动物保温不充分和/或Max Pressure值不合适，会影响系统对错误类型的判断。

- (1) 保温不充分：由于保温不充分，在脉波尚未达到规律且平稳的状态时加压测量，可能会提示错误类型Err Lo。此时需要先检查老鼠保温状态，待脉波规律且平稳后，再重新测量。



- (2) Max Pressure数值过低: 如果设置的Max Pressure数值过低, 且没有开启Auto-P的功能, 加压后血流无法被阻断, 可能会提示错误类型Err 2。此时需要先提高Max Pressure数值, 再重新测量。



- (3) Max Pressure数值过高: 如果设置的Max Pressure数值过大, 远高于老鼠的收缩压, 可能会无法得到完整的波形, 提示错误类型Err 2。此时需要先降低Max Pressure数值, 再重新测量。



5.7.查看测量结果

(1) 查看统计分析结果

已经完成的测量次数会显示在主界面信息显示区的“**No.**”下。在主界面，长按旋钮，显示对应次数的测量结果。当结果显示超过一页时，将会分页显示（页数显示在右下角）。当往上浏览到最上面一项或者往下浏览到最下面一项时，继续往上或往下，将会自动翻页。（如果更改任意参数或动物信息，**No.**数值归零并重新开始计数，此时无法查看之前的测量结果。）

“**File**”为测量结果的文件名，如果数据没有保存到SD卡，**File**显示为空。若启动了**Auto-S**的功能，系统将自动计算出平均值（**AV**）、标准偏差（**SD**）、标准误差（**SE**）和偏差系数（**CV**）。在此界面上，旋转旋钮选中某个数据，短按旋钮可从界面上删除选中的数据，长按旋钮可以从界面上删除所有数据。此处删除的只是数据的显示，不影响该数据在SD卡内的保存情况。如果连接了外置的热敏打印机，短按“**Start/Stop**”键，可打印当前所有测量结果。

短按**Info/Back**键退出该界面。

Results		Softron BP-2010A			
NO.	File	HR	SBP	MBP	DBP
1	A31221804.002	392	114	96	87
2	A31221830.002	394	114	100	93
X 3	A31221845.002	406	115	101	94
Page: 1/1					
2024-08-31 22:18:54 Hold [Knob] to delete all				002	PC SD

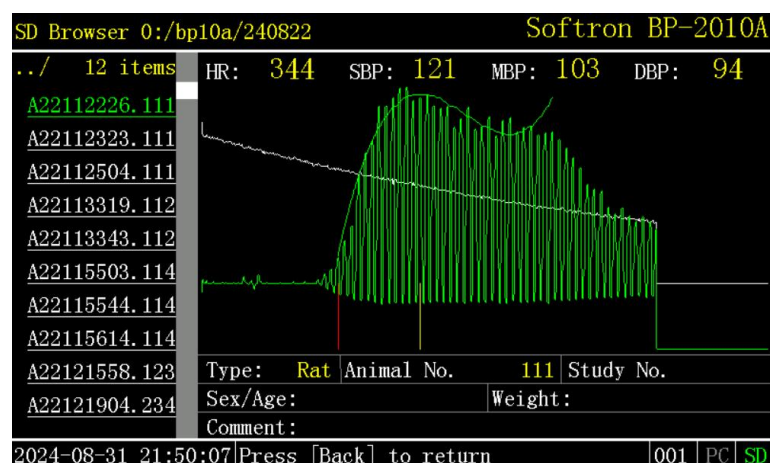
关闭 **Auto-S** 的功能时

Results		Softron BP-2010A			
NO.	File	HR	SBP	MBP	DBP
1	A20141105.001	282	125	105	95
2	A20141126.001	279	120	103	95
X 3	A20141145.001	276	122	104	95
	AV	279.0	122.3	104.0	95.0
	SD	3.0	2.5	1.0	0.0
	SE	1.7	1.5	0.6	0.0
	CV	1.1	2.1	1.0	0.0
Page: 1/1					
2024-09-20 14:11:52 Hold [Knob] to delete all 001 PC SD					

开启 Auto-S 的功能时

(2) SD卡浏览测量结果

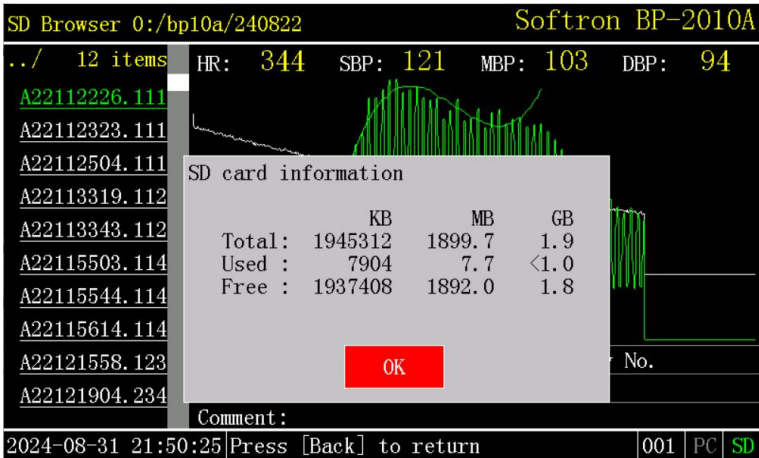
在主界面监测状态下，长按Info/Back键进入SD Browser界面。左侧部分为SD卡的文件树，文件夹名称为数据保存的日期（年月日）。旋转旋钮选择文件夹，按下旋钮打开文件夹，查看其中的数据文件。



数据文件的名称是数据保存的时间（日时分秒），后缀是动物编号后3位（如果动物编号输入多于3位，系统自动选取后3位，如果不足3位，系统自动用数字0在前面补充）。旋转旋钮停在某个文件上，右侧部分会自动显示该文件的数据信息和波形。

短按Start/Stop键可显示SD卡容量信息。

短按Info/Back键可退出SD Browser界面。



SD 卡容量信息

6. 更换橡胶膜

6.1. 更换大鼠加压感应器用橡胶膜

- (1) 将加压感应器从主机上卸下，并用螺丝刀拧下加压感应器上的螺丝；
- (2) 卸下旧的橡胶膜，检查加压感应器内壁上的两个光线通道，确保通道被薄膜密封、不漏气（图1）；
- (3) 将新的橡胶膜穿过圆筒，用钝头镊子和手指腹部反折橡胶膜（用拇指的腹部很容易折好橡胶膜），调整扭曲的部分，使膜平整（图2）；
- (1) 合上盖子，拧上螺丝。确保两侧的盖子贴合良好，如果盖子与主体之间有缝隙，会影响加压感应器的密封性，从而导致漏气（图3）；
- (4) 更换完成后，通过主机检验加压感应器，确保不漏气，不产生Err Air或Err 4错误。如果螺丝拧的过紧会增加盖子对橡胶膜的压力，请在保证不漏气的情况下调节螺丝合适的松紧度。

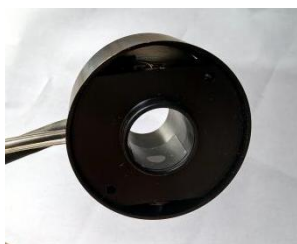


图1



图2



图3

6.2. 更换小鼠加压感应器用橡胶膜

- (1) 将加压感应器从主机上卸下，并用螺丝刀拧下加压感应器上的螺丝；
- (2) 卸下旧的橡胶膜，检查加压感应器内壁上的两个光线通道，确保通道被薄膜密封、不漏气；
- (3) 将新的橡胶膜穿过圆筒，用钝头镊子和手指腹部反折橡胶膜（用拇指的腹部很容易折好橡胶膜），调整扭曲的部分，使膜平整（图4）；
- (4) 将黑色橡胶圈套在弯折过来的橡胶膜上（图5）；
- (5) 合上盖子，拧上螺丝（图6）；
- (6) 更换完成后，通过主机检验加压感应器，确保不漏气，不产生Err Air或Err 4错误。



图4



图5



图6

注意：所用的橡胶膜必须为该设备专用的，因为橡胶膜的品质会影响加压感应器的密封性、红外线透过率等，从而影响血压测量。

7. 设备维护

- (1) 该系统是高精度仪器，保存和使用过程中请注意防压、防震、防药、防尘等；
- (2) 请用水或酒精轻轻擦拭主机的表面和加压感应器，除去灰尘和其他杂物；
- (3) 请勿将负重加在连接线根部，否则连接线可能会断裂而无法使用；
- (4) 橡胶膜是橡胶制品，可能随时间延长或因紫外线长时间照射出现老化而无法使用；
- (5) 长期不用时，请从加压感应器上取下橡胶膜，最好将橡胶膜密封，置于4℃冰箱中保存；
- (6) 使用结束后，用棉棒沾上水或酒精清理污垢，如果橡胶膜透明度降低，会影响测量；
- (7) 如果有尿液或粪便污染鼠网和鼠袋，可能导致老鼠对异味排斥和产生烦躁，请及时清洗晾干后再使用。

8. 打印机的使用

如果将微型热敏打印机连接到主机背面的PRINTER接口，同时将Extended Setup设置界面里的Printer选项设置成「On」，则可打印测量结果。

例如：自动测量进行了3次

第1次：

----- S o f t r o n B P - 9 8 A -----				
N o .	H R	S B P	M B P	D B P
1	2 9 2	1 1 1	9 7	8 9

第2次

----- S o f t r o n B P - 9 8 A -----				
N o .	H R	S B P	M B P	D B P
1	2 9 2	1 1 1	9 7	8 9
2	3 0 4	1 0 9	9 9	9 4

第3次：

----- S o f t r o n B P - 9 8 A -----				
N o .	H R	S B P	M B P	D B P
1	2 9 2	1 1 1	9 7	8 9
2	3 0 4	1 0 9	9 9	9 4
3	2 9 3	1 1 6	1 0 1	9 4

AV	2 9 6 . 3	1 1 2 . 0	9 9 . 0	9 2 . 3
SD	6 . 7	3 . 6	2 . 0	2 . 9
SE	3 . 8	2 . 1	1 . 2	1 . 7
CV	2 . 2	3 . 2	2 . 0	3 . 1