



Covaris E-series 高性能样品处理系统 培训手册



基因有限公司生命科学组

二零二零 年 一 月

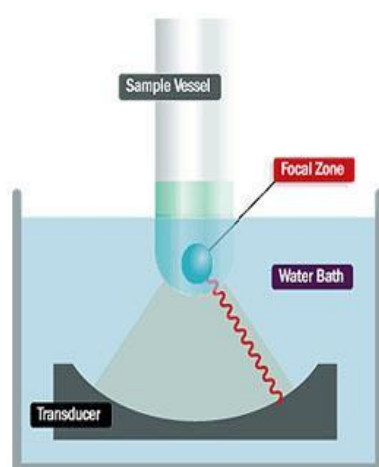
目录

一、	Covaris E220 高性能样品处理系统技术特点	3
二、	系统安装条件	4
三、	培训所需试剂及样品	4
四、	安装及调试安排	4
五、	培训程序及时间安排	5
六、	仪器及试剂系统介绍	5
七、	实验操作流程	5
八、	仪器使用注意事项	16
九、	维护保养及常见问题处理	17

一、Covaris E220 高性能样品处理系统技术特点

Covaris E220 高性能样品处理系统是在专利技术——自动声波聚焦(AFA)技术的基础上建立起来的样品处理平台。该技术整合了非线性、高强度、汇聚性声学冲击波和高级计算机控制系统,其圆盘状传感器可将声波能量聚焦在样品上,通过等温、非接触的方式对样品进行声学匀浆、分解和混匀。而且,此系统的聚焦声能是可控,可根据应用范围和样品量选择波频率和波形,以控制聚焦带的尺寸和声波强度,且声学优化的样品容器也可根据声波聚焦带进行调整。另外,系统处理的水浴环境可维持均一的处理温度,适用于对温度敏感的生物样本。目前,Covaris 高性能样品处理系统广泛地应用在组织破碎和匀浆、DNA/RNA/蛋白质的提取和复合物的混合与匀质中。

技术原理



介于 20Hz~20kHz 的机械波振动在弹性介质中的传播就形成声波,介于 20kHz~ 500MHz 的称为超声波,超声波的传播速度就是声波的传播速度,而超声波具有波长短,易于定向发射和会聚等优点。AFA 技术利用几何聚焦声波能量,通过 0.5MHz 的球面固态超声传感器可将波长为 1mm 的声波能量聚焦在样品上,不仅可以控制波形,而且自动聚焦的能量无损失,且可直接作用于管内样品上。

系统特点:

1. 可处理体积为 15 μ l-10ml 的样品
2. 非接触式样品处理,无污染和交叉反应,且不用清洁探头
3. 等温处理,不会产生过热现象而破坏样本的生物活性
4. 可精确控制样本处理过程,重复性高
5. 自动聚焦的能量无损失,直接作用于管内样品上
6. 适用于多种水溶性和有机溶剂

应用领域

核酸剪切、染色质剪切、蛋白质抽提、FFPE 中核酸样品抽提等

二、 系统安装条件

1. 位置要求：稳定水平的操作平台放置设备，远离热源，避免阳光直射
2. 空间及载重要求：
操作平台尺寸（长×宽×高）：61 cm × 76 cm × 48 cm（平台下预留空间放置冷却/加热循环装置），仪器周围要留出至少 3cm 空隙，以方便空气流通和机器散热。
操作平台载重：50kg
3. 温度要求：19-25℃
4. 水浴要求：
双蒸水或去离子水，水浴温度范围 5-40℃
用户如自备水浴，需要准备冷却/加热循环装置所需的软管；
建议采用 covaris 水环境系统（WCS）来维持高通量应用过程的水纯度。
5. 电源：100-240 V~ 50-60Hz 500VA maximum
电脑：操作系统要求 Microsoft Windows XP SP3 minimum or Windows 7
6. 其它：通用插头接线板

三、 培训所需试剂及样品

尊敬的用户，培训实验以 DNA Shearing with microTUBEs (<1.5kb fragments)为例，请提前准备以下物品，我公司培训人员将使用以下物品进行仪器使用的培训工作。

1. 所需样品和试剂
λ DNA 或基因组 DNA（全长> 50kb，浓度 20ng/ul，体积 130ul，A260/A280=1.8-2.0），500bp 及 2kb 的 ladder（DL2000），Tris EDTA（pH 8.0）buffer，1× TAE 电泳缓冲液，DNA 上样缓冲液（溴酚兰），1%琼脂糖胶，溴化乙锭(EB)。
2. 耗材
(1) Rack 24 Place microTUBE Snap - Cap (PN 500111) 一个；
(2) microTUBE AFA Fiber Snap-Cap(PN 520045) 若干
(3) Intensifier (PN 500141) 一个；
3. 所需其他设备和耗材
凝胶成像仪，离心机，核酸电泳相关设备，核酸测定仪（分光光度机），200ul 移液枪及 Tip 头若干，离心管，冰盒，乳胶手套。

四、 安装及调试安排

1. 根据合同开箱验货，并明示到货情况
2. 系统安装
3. 系统调试及校准

五、 培训程序及时间安排

请安排 2-4 名实验室长期工作人员参加培训，培训时间预计为半天至一天

1. 基本原理讲解及讨论（1 小时）
2. 软件基本功能综述及使用培训（2 小时）
3. 用户实际操作及实验培训（2 小时）

六、 仪器及试剂系统介绍

1. 基本原理讲解
2. 仪器系统组成和工作原理讲解
3. 仪器基本注意事项

七、 实验操作流程

以下是关于使用 Covaris 高性能样品处理系统的快速操作指南，便于初学者能快速掌握软件的主要功能。关于软件应用的进一步的深入，请参见随机所带的英文操作使用手册。

（一）样品准备及实验流程

1. 实验前样品处理：将 λ DNA 用 Tris EDTA (pH8.0) buffer 稀释到 20ng/ μ l，使用前可用核酸测定仪进行浓度及纯度核对，注意保证完全溶解。
2. 简要实验流程：
用移液器向管子中加样（轻轻加入，避免产生气泡）—管子垂直观察有无气泡—如有，短暂离心去除气泡—样本管放入仪器—开始操作—操作完毕—管子垂直观察有无气泡—用移液器吸出样品—电泳检测

（二）仪器操作

1. 循环冷却装置
将循环冷却装置的进口管和出口管分别与主机相连。
2. 水浴设置
水浴刻度表，左侧“FILL”刻度为加水刻度，右侧“RUN”刻度为运行刻度。根据管子耗材类型以及手册注入水位，将双蒸水或去离子水加至左侧“FILL”相应刻度。如果没有特殊需要，可以将水加至左侧“FILL”刻度“0”位。放置水槽时，按照 INSERT THIS END 标签调整水浴位置，水温刻度表应向着正前方。



3. 温度设置

需要外接水浴系统来控制仪器的温度，依照冷却装置温度<水浴温度<软件报警温度原则，按需要设置三者的温度。比如在进行常规试验（如基因表达、蛋白组学、化合物溶解和药物代谢等）时，循环冷却装置温度若设为 15℃，相应的水浴温度为 18℃，软件报警温度要设置得稍高一些（如 20℃）。

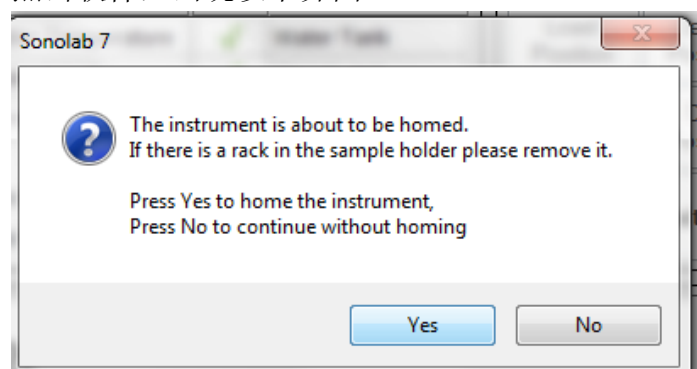
注意：对于水浴循环系统，可以使用 20%的乙二醇溶液，不可以使用未稀释的乙二醇溶液。水浴设备只能使用去离子水或蒸馏水。

4. 开机

先打开仪器主机，然后开启电脑和软件。

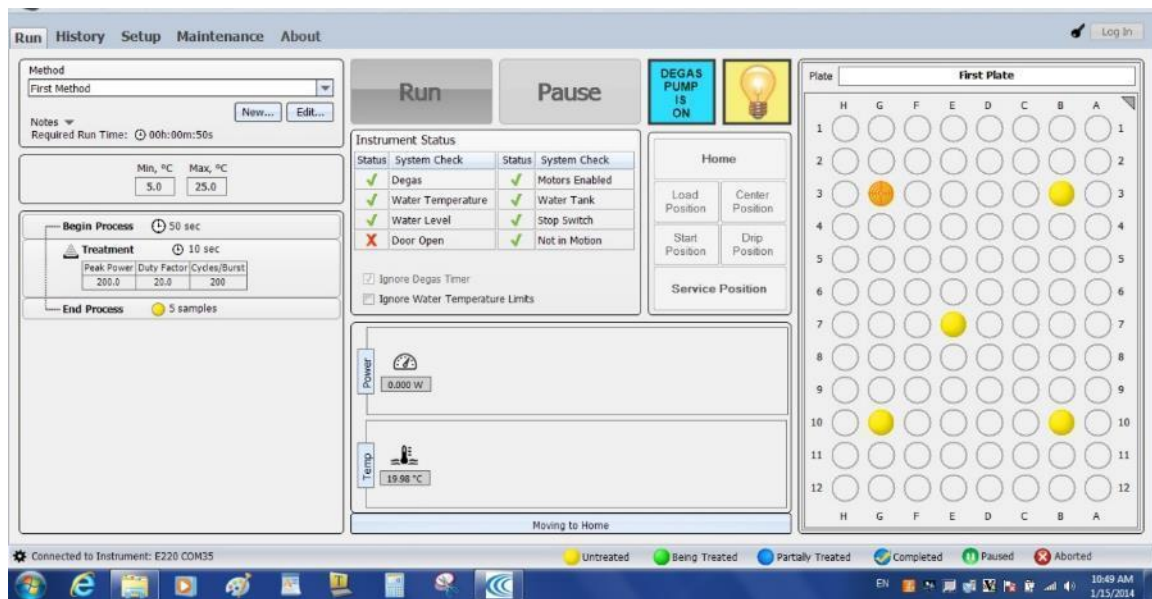
5. 软件主界面

点击软件，出现以下界面：

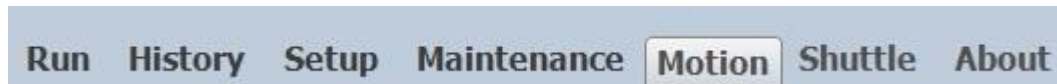


单击“是”。

然后出现如下界面：

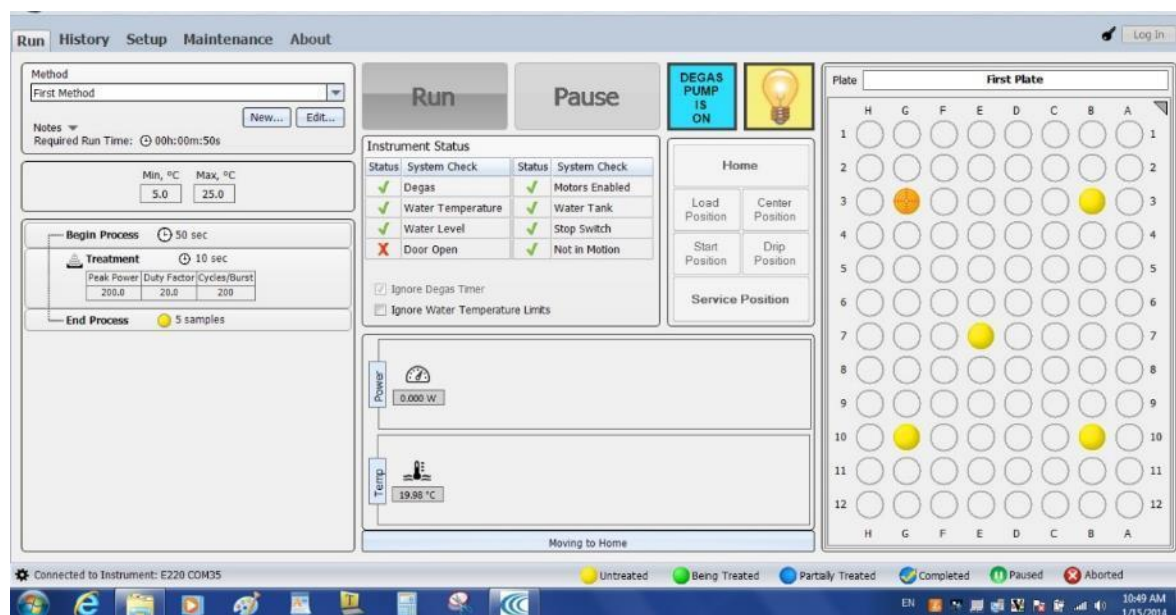


如果仪器与软件连接成功，仪器的型号会显示（如“E220”）在屏幕顶部中心。



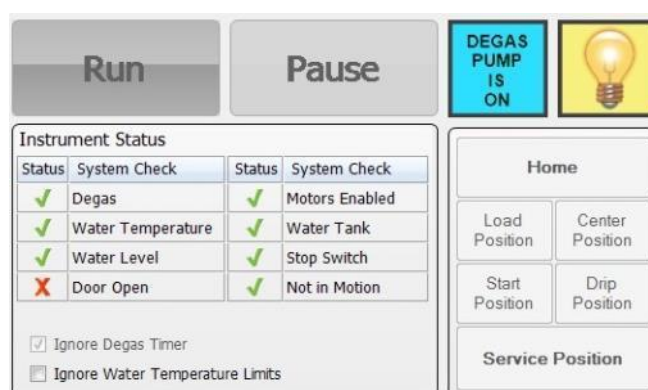
- Run – 选择要运行的方法、运行程序的创建或编辑现有的程序
- History – 查看系统程序运行的记录
- Setup – 用户设置系统(文件管理、用户认证等)
- Maintenance – 出厂设置的仪器参数
- Motion 控制 – 仅当管理员用户登录时才显示。提供仪器motion系统的手动控制
- Shuttle – 只有当管理员用户登录到R(机器人界面)版本时才显示
- About – 系统配置信息

- Run选项是系统的主要运行界面。



The Run Screen

仪器自检状态介绍：

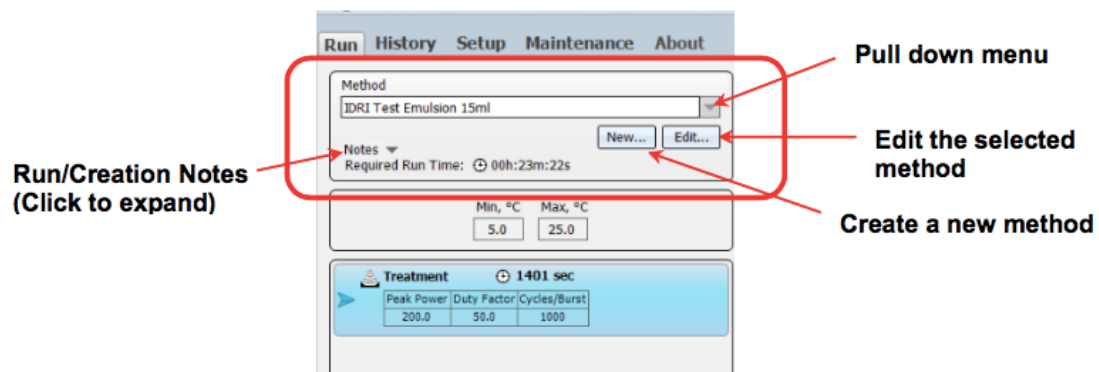


- Degas Pump: 设备排气泵的控制和指示，当软件打开后排气泵自动打开，打开后去除水浴中的气泡，单击该按钮可将排气泵关闭，再单击一次会再打开排气泵。
- Lightbulb: 该按钮也具有控制和指示的作用。当软件打开后仪器指示灯自动亮起，单击后关闭（处理光敏感物质），再次单机会打开。
- Degas: 确保使用去离子水或双蒸水，排气泵应连续工作至少60分钟。一旦达到这个标准，Degas的指示将变为绿色。如果排气泵关闭，这个计时器就会重置。操作人员可以单击“Ignore Degas Timer”以绕过此状态检查。

- Water Temperature: 指示所选方法的水浴温度是否介于最小和最大设置值之间。操作人员可以单击“Override”忽略此状态检查。
- Water Level: 指示水槽中是否有足够的水，以确保仪器的安全运行。水位在水位标签上的“0”附近或以下，该选项变为红色。
- Door Open: 绿色  表明门已经关好了。
- Motors Enabled: 指示定位样品的motion系统已经准备好。
- Water Tank: 绿色  表示水槽已经在仪器的适当位置上。
- Stop Switch: 绿色  表示表明仪器前部的红色“停止”开关没有被按下。
- Not in Motion: 表示motion系统空闲。
- Run button: 开始进行打断实验。它将被禁用(灰色)，除非所有上述自检内容全部变成绿色 ，或被忽略。
- Pause button: 暂停正在运行的打断实验。
- Home: 移动所有的motion axes到它们最初的位置，就像软件启动时发生的那样。
- Load Position: 托盘移动到安全罩的前面，便于装载样品。
- Start Position: 将样品托盘移至当前所选方法的第一个样品的处理位置。这个位置可以用来验证浴缸里的水位是否正确。
- Drip Position: 将样品托盘抬高到浴水上方来去除样品托盘里面多余的水分，如果需要，可优先从设备中取出样品。
- Service Position: 升高样品托盘和transducer，将其从水浴中取出。
- Center Position: 将样品托盘移动到设备的中心位置。主要是工程师使用。

6. 编辑打断程序

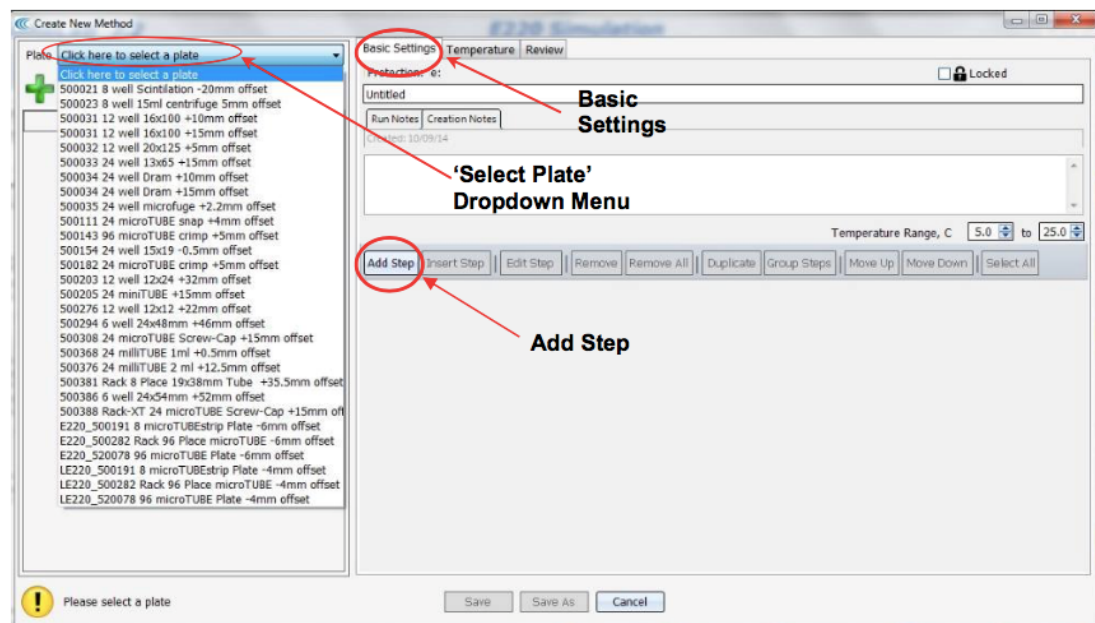
要选择并加载一个声学方法，单击“Method”组合框的下拉菜单，如下所示，将出现仪器内设的运行程序的名称列表及其详细信息。使用垂直滚动条在列表中导航，然后单击以选择一个方法。



如果下拉菜单中没有出现任何程序，则必须创建一个新程序。

要编辑或创建新方法，请单击“Edit...”或“New...”“方法”按钮。程序编辑窗口弹出。

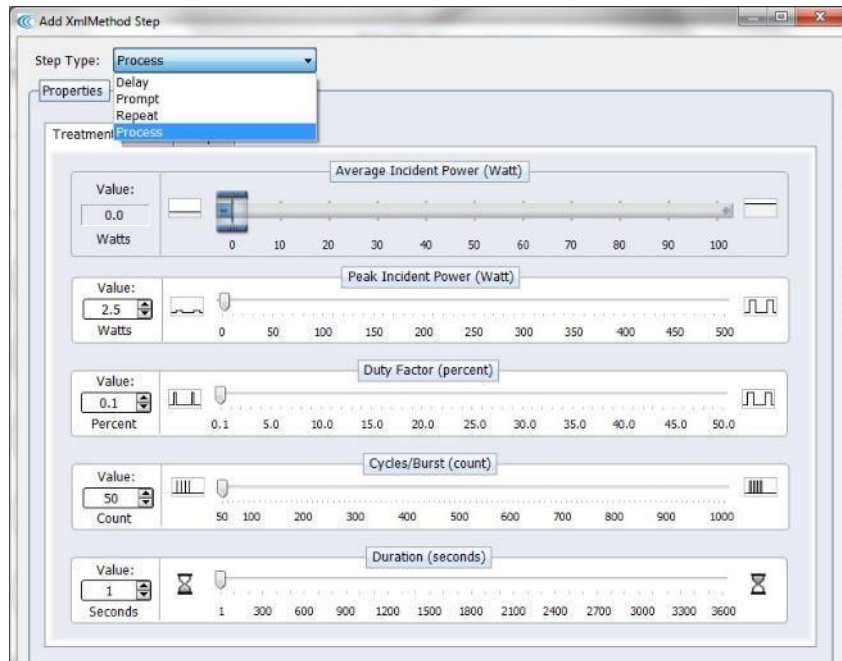
如果创建新方法，在Basic Settings选项卡中，首先从“select plate”下拉菜单中选择一个板的类型。合适的耗材取决于您的应用程序中使用的管子。



1) 单击 ‘Add Step’ 按钮。方法编辑窗口弹出。

2) “Step Type” 下拉列表中的步骤类型包括打断处理、延迟、提示和重复。

严格按照Protocol输入打断的四个参数：



处理步骤的参数可以通过向左或向右滑动控件或者单击值框中的向上/向下箭头或直接在编辑值内输入数值。

处理的四个参数如下：

Peak Incident Power (PIP) :这是一个测量超声波应用于样品的瞬时功率。范围是2.5到500W。

Duty Factor :在处理过程中，声波的功率根据Duty Factor和Cycles per Burst来“爆震”或一开一关。duty factor是超声波信号被应用到样本上的时间百分比。最小值为0.1%，最大值为50.0%

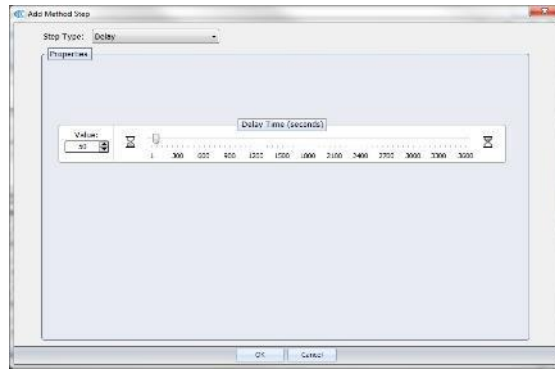
作用于样本的平均入射功率近似为Peak Power乘以Duty Factor。例如，如果峰值入射功率设置为100W，占空比设置为15%，则平均入射功率约为15W，但随样剪切管类型、水位和温度而变化。

在E220仪器中，最大平均功率是100W。在E220x和LE220仪器中，最大平均功率是250W，但是允许使用更大的平均功率。

Cycles per Burst :超声波的能量以正弦曲线的方式进行脉冲传递。每个脉冲的循环数就是能量传递的循环数。

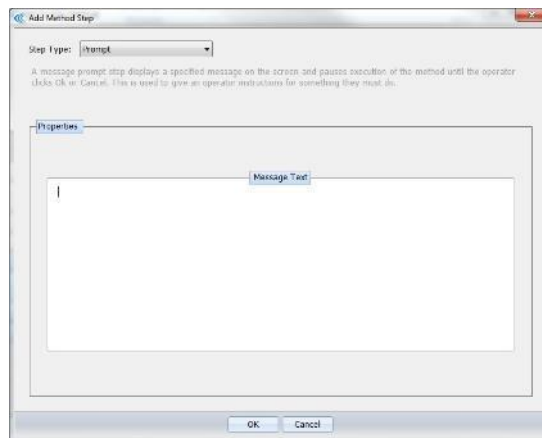
Duration : 这个参数定义了样本在处理中的时间(以秒为单位)。

3) 选择Delay step（根据实际应用选择，可不选），就是将一个固定的延迟时间引入到一个程序中。用户可以在两个样品不同的处理步骤之间进行设置。延迟以秒为单位。



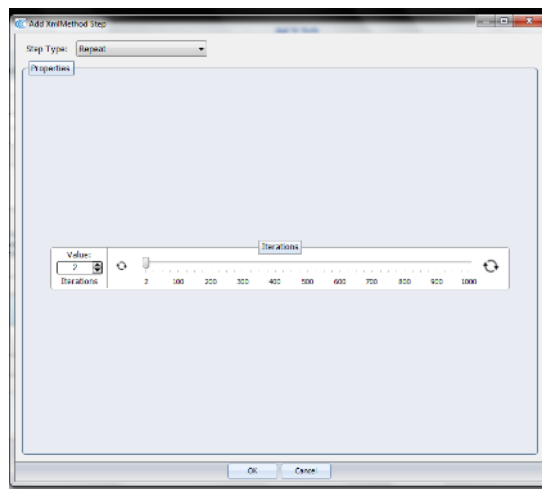
Add a Delay Step

- 4) 选择Prompt step, (根据实际应用选择, 可不选) 将指定的消息显示在屏幕上, 并暂停方法的运行, 直到操作员单击OK或取消。



Add a Prompt Step

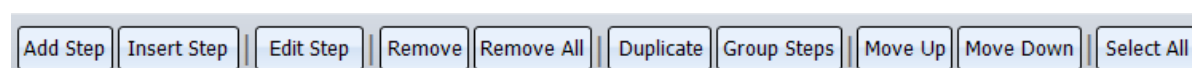
- 5) 通过选择Repeat step (根据实际应用选择, 可不选), 用户可以创建一个组和多个重复。然后将步骤移动到这个组中。



Add a Repeat Step

- 6) 编辑步骤的参数后, 单击OK保存更改并返回Basic Settings。

在“Basic Settings”选项卡中，一旦存在任何步骤，以下功能都可以使用：



Add Step：允许用户在方法末尾添加一个步骤。

Insert Step：允许用户选择一个步骤，并在选择的步骤之前或之后插入一个新步骤。

Edit Step：允许用户编辑选定的步骤。

Remove：允许用户删除所选的步骤。

Remove All：允许用户删除所有的步骤。在删除之前，将出现一个确认窗口，询问用户是否希望删除所有步骤。

Duplicate：允许用户复制定选定的步骤。

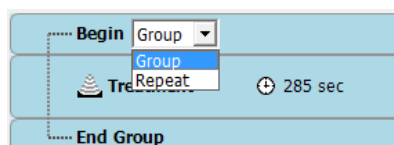
Group Steps：允许用户使用一个或多个步骤创建组。一个组可以执行一次，或者重复多次。将出现“Create Step Group”窗口，允许您选择重复的数字。

Move Up：允许用户将选择的步骤向上移动一级。如果选择的步骤已经在列表的顶部，那么它对程序没有影响。如果选择的步骤在组中，将出现一个确认窗口，询问用户是否希望将该步骤移出组。这个动作也可以用来将一个步骤移动到一个组中。

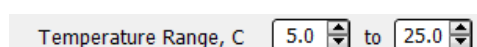
Move Down：允许用户将选择的步骤向下移动一层。如果选择的步骤已经在列表的底部，那么它对方法没有影响。如果选择的步骤在组中，将出现一个确认窗口，询问用户是否希望将该步骤移出组。这个动作也可以用来将一个步骤移动到一个组中。

Select All：允许用户选择创建的所有步骤

当创建一个组时，您可以选择运行这组处理一次，或者重复多次。若要重复，只需从组中选择repeat / repeat下拉。默认的repeat是2。双击“Begin”，弹出应对话框，最多可编程1000次重复。



- 温度范围值在Basic Settings Screen进行编辑。可设置范围是：低至0.5°C，高达55.0C。



7. 运行新程序

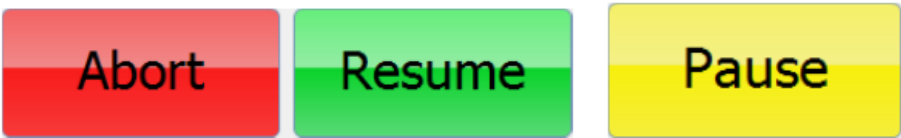
要开始声学实验处理，必须满足以下条件：

- 方法框中必须选择合适的运行程序
- 排气泵必须在运转
- 排气泵定时器必须检测到排气泵运行60分钟(或忽略)
- 水温必须在可接受的最小和最大值范围内(或忽略)
- 水位必须达到或超过正确操作所需的水位
- 必须关闭安全门
- Run按钮，当所有系统属性都是可接受的或者被忽略，Run按钮就会变成活动

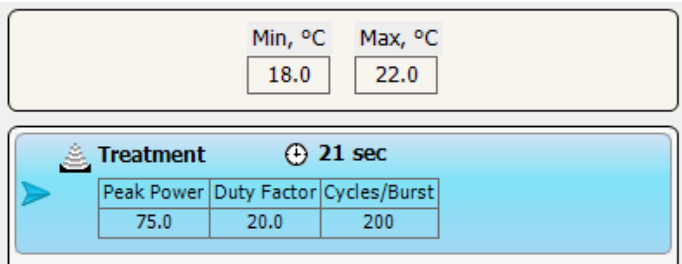


的(绿色)。

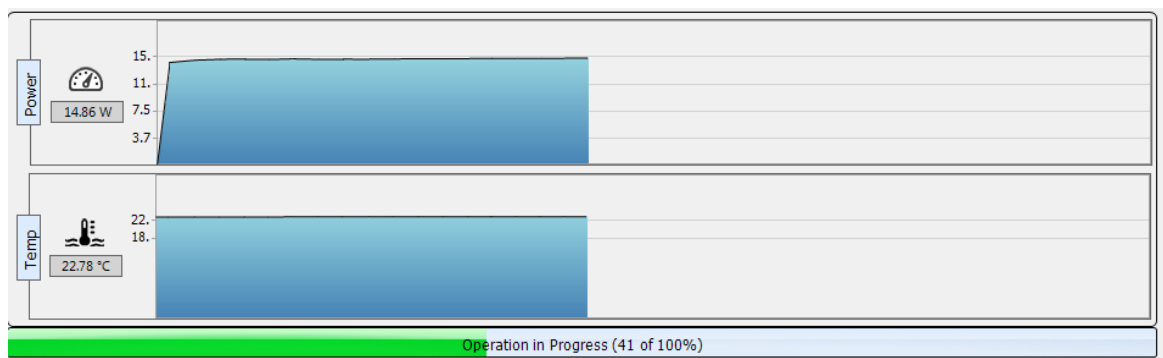
- 单击Run按钮启动仪器。与此同时，“运行”按钮变成灰色的“中止”按钮、“暂停”按钮是启用的, 如下图，



- 程序温度范围和声学处理参数将显示在屏幕的左侧：



- 运行屏幕右下角将以数字和图形方式显示平均声功率(以瓦特计)和水浴温度，以及运行方法的进度条：



- 注意，平均功率值将近似(Peak Power x Duty Factor).
- 一旦创建了复杂的处理方法，就可以使用“Review”选项卡查看每个样品的处理情况。
- “Review”选项卡提供了一个屏幕，在这个屏幕中，处理程序以表格形式显示

Edit Existing Method

Plate: 500033 24 well 13x65 +15mm offset

Total Samples: 12

Basic Settings | Temperature | Review

Show All

Row / Column	Step #	ppp (Watts)	Duty Factor (%)	Cycles Per Burst	Duration (Sec)	X Dither (mm)	Y Dither (mm)
A1	1	100.0	20.0	200	60	0	0
A3	5	100.0	20.0	200	60	0	0
A6	7	250.0	40.0	200	30	0	0
B2	4	100.0	20.0	200	60	0	0
B4	12	250.0	40.0	200	30	0	0
B5	8	250.0	40.0	200	30	0	0
C1	2	100.0	20.0	200	60	0	0
C3	6	100.0	20.0	200	60	0	0
C6	9	250.0	40.0	200	30	0	0
D2	3	100.0	20.0	200	60	0	0
D4	11	250.0	40.0	200	30	0	0
D5	10	250.0	40.0	200	30	0	0

Export Treatments to File

- 在运行方法时，用户可以在任何时候单击“Pause”以中断正在运行的程序。
- 当程序暂停时，用户可以通过单击Resume按钮继续该程序，或者通过单击Abort按钮终止该程序。



- 注意：当方法结束时，运行结果框将在运行屏幕上显示。
- 如果需要，单击文本输入区域，然后通过键盘或其他输入设备添加注释。

- 完成添加注释后，单击Close。打开前门，取出样品 rack。新的rack可能会被加载到tray，重复打断过程。
- 如果需要进行额外的样品处理，仪器和软件无需关闭。如果系统长时间处于空闲状态(如过夜或周末)，则要关闭仪器。

8. 关机

1) 清空水槽，清洗除气泵

- 点击“Service Position”按钮，换能器向上升起，取出水浴槽，清空水浴，将水浴槽放回仪器，点击“Load Position”按钮。

点击Degas Pump，重新启动泵，清洗泵和水管。泵会在10秒内自动停止。再次取出并清空水槽，用无尘软布擦干水槽并放回系统中。

2) 关闭软件

- 退出SonoLab软件，点击右上角。弹出“Are you sure you want to exit SonoLab?”提示框。

单击“Yes”关闭应用程序，“No”取消此请求。

3) 关闭系统

- 关电脑，关闭仪器电源，

八、 仪器使用注意事项

1. 实验室的室温应保持在 15-32℃，不宜过冷。
2. 在没有水浴的情况下，禁止运转程序，以免损坏传感器和排气泵。若是在无水条件下运行，水泵则会在 10 秒内关闭
3. 水浴只能使用除双蒸水或去离子水。
4. 每天使用完毕，必须清空水浴并擦干，以防藻类等微生物滋生。
5. 缓慢放下和升起声学配件，避免搅动水浴。
6. 每月清洗：水浴和仪器的排气管路应定期用 10%的漂白剂冲洗（相当于 0.5% NaOCl），清洁程序如下：
 - 1) 关闭 WCS(如有)，并将其软管从水箱前部断开。
 - 2) 将大约 450 毫升的家用漂白剂或类似物倒入水箱，然后添加去离子水。
 - 3) 打开排气泵，排气约 5 分钟。
 - 4) 清空漂白剂/水溶液。
 - 5) 将空水槽放回仪器中，操作脱气泵几秒钟，清除管路内的漂白剂。
 - 6) 倒空水槽，冲洗干净，然后注入新鲜的去离子水。
 - 7) 将水槽放回仪器中，排气约 3 分钟。

- 8) 重复 6) 7) 步骤, 两次以上。
- 9) 用干净的去离子水灌满水槽, 重新连接并接通 WCS 电源。在冷水机关闭的情况下, 让水排气至少半个小时。
7. 操作 Transducer 时要小心。如果有任何东西掉到 Transducer 表面或 Transducer 表面受到损坏, 就可能造成永久性损坏。
8. 如果干燥或清洗 Transducer 表面, 使用柔软的无尘布。如果碎玻璃必须从 Transducer 表面取出, 请用镊子小心地将碎玻璃取出。不要把它们擦掉, 因为这会擦伤 Transducer 表面。
9. 当泵运行时, 确认有小气泡从出口喷嘴的末端出来。如果您怀疑系统阻塞, 请联系我司工程师寻求帮助。
10. 在常温水中脱气效果最好, 因为 15℃ 以下的水不能有效脱气。通常情况下, 操作人员应该在启动冷水机前大约 30 分钟开始脱气。如果有必要在早上第一件事就是让仪器运行, 那么前一天晚上就可以开始除气和冷却。仪器可以过夜运行。
11. 必要时, 用潮湿的无尘布清洗设备外部表面。用清水冲洗水箱, 用无尘布擦干。不要在水槽上使用异丙醇、氨基清洁剂或研磨剂, 因为这会损坏丙烯酸表面。

九、 维护保养及常见问题处理

(一) 机器的维护保养

1. 水浴的维护

- 1) 每日维护: 水浴只能使用除双蒸水或去离子水。按照试验的具体需要设置水浴的深度。每天使用完毕, 必须清空水浴并擦干, 以防藻类等微生物滋生。
- 2) 月度维护: 每月定期用 10% 次氯酸钠漂白剂 (次氯酸钠终浓度约为 0.5%) 清洗水浴和排气管。将此溶液加入水浴, 放低传感器, 让排气泵运转几分钟。然后用新鲜的水替换水浴中的溶液, 重复一次。

2. 传感器的维护

不使用时, 需将传感器移出水浴, 用无尘布擦去传感器残余的水, 晾干以防其被腐蚀。保持传感器表面清洁, 特别防止传感器在无水浴状态下运行导致的过热损坏。

3. 安全系统的维护

定期测试安全系统, 确保按下 STOP 按钮后程序停止运行。禁止在安全系统故障时运行程序, 并及时和专业工程师联系。

1. 排气系统的维护

- 1) 在没有水浴的情况下, 排气泵会在 10 秒后关闭。在没有水的情况下运行排气泵会对泵造成损伤。
- 2) 查看排气管底部是否有气泡出来。必要时可将进口管取下, 放在显微镜下清理堵塞孔道的物质。

(二) 可能的问题处理:

故障	可能原因	可能解决方案
排气系统不产生气泡	1. 排气管道堵塞; 2. 排气泵不工作	1. 将导管移到活水下反冲洗; 2. 在显微镜下检查并清除堵塞孔道的物质; 3. 排气泵不工作时, 联系专业工程师
定位错误	初始定位失败	主界面下拉菜单选择“初始化系统”
安全系统不工作	1. 水槽未对准; 2. 门开着; 3. 按下了 STOP 按钮; 4. 安全锁解除。	1. 检查水槽是否对准; 2. 检查门是否开着; 3. 检查安全锁。
样品容器撞到了水的喷射嘴	1. 系统无法回归初始位置; 2. 喷嘴位置错误。	1. 系统初始化; 2. 手动调节水的喷嘴。
系统不能正常关闭, 出现错误信息	重启前 Windows XP 的关闭指令不能执行	1. 根据屏幕上的说明操作; 2. 执行关闭指令。
排气泵开/关的启动延迟	操作运行时, 排气泵开/关的启动会发生延迟	等操作暂停后, 再启动排气泵开/关
抖动和竖直扫描的值与输入的值不同	值的输入要大于特定孔板的限值	采用较低的值



基因售后服务
微信:GeneGroup005



Gene Brightens Every Life · BioTech Connects the World
基因燃亮生命 · 生物技术连接世界

欢迎您关注“基因售后服务”微信公众号。

如有任何問題或建議，您可以通過“基因售后服务”中的“微客服”功能與我司取得聯繫，也可以直接致電或電郵聯繫我司售后服务团队。

联系电话:

华北/东北/西北地区: 010-51665161-222

华东/华中地区: 021-64951899-230

华南/西南地区: 020-85524840-1029

电子邮件: service@genecompany.com