

# 有机清洗通风橱（1 层 1 号 匀胶通风橱）标准操作流程

编写人员：彭鹏飞

版本：v2

## 目录

<b>1. 设备功能 (Tool Function)</b>	<b>2</b>
<b>2. 设备使用登记 (Register)</b>	<b>2</b>
<b>3. 设备安全规范 (Safety)</b>	<b>2</b>
<b>4. 通风橱 (Fume Hood)</b>	<b>3</b>
4-1 设备概述 Process Summary	3
4-2 操作流程 Process Procedure	4
<b>5. LEBO 匀胶机 (LEBO Coater)</b>	<b>4</b>
5-1 设备概述 Process Summary	4
5-2 交叉污染控制 cross-contamination Controls & Compatibility	5
5-3 操作流程 Process Procedure	5
5-4 故障指南 Troubleshooting Guidelines	7
<b>6. LEBO 热板 (LEBO Hot Plate)</b>	<b>8</b>
6-1 设备概述 Process Summary	8
6-2 交叉污染控制 cross-contamination Controls & Compatibility	8
6-3 操作流程 Process Procedure	8
6-4 故障指南 Troubleshooting Guidelines	10
<b>7. Torrey Pines Scientific 热板 (Torrey Pines Scientific Hot Plate)</b>	<b>11</b>
7-1 设备概述 Process Summary	11
7-2 交叉污染控制 cross-contamination Controls & Compatibility	11
7-3 操作流程 Process Procedure	11
7-4 故障指南 Troubleshooting Guidelines	12
<b>8. 设备负责人 (Tool Administrator)</b>	<b>12</b>
<b>9. 培训流程 (Training Procedure &amp; Applicable Documents)</b>	<b>12</b>
<b>10. 违规处罚 (Violation &amp; Penalty)</b>	<b>12</b>
<b>11. 历史版本 (History Version)</b>	<b>13</b>

## 1. 设备功能（Tool Function）

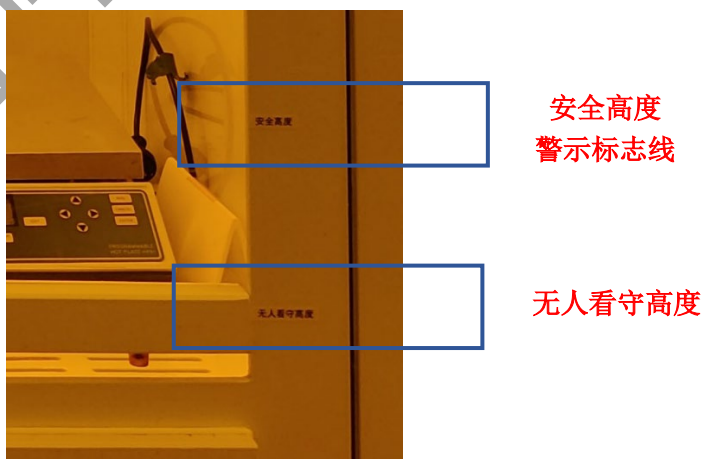
本设备包含通风橱一个，通风橱有 LEBO 品牌的匀胶机一台，LEIBO 品牌的热板一台和 Torrey Pines Scientific 品牌的热板一台。主要用于 6 寸及以下的光刻胶旋涂与 8 寸及以下的样品烘烤。后文将分别介绍每部分的使用规范。

## 2. 设备使用登记（Register）

- 1) 设备使用前，在对应设备的刷卡机上刷卡登记；使用完毕后及时刷卡下机。
- 2) 使用结束后在通风橱记录本上做好使用记录。
- 3) 本设备不需要提前预约，按需排队使用。

## 3. 设备安全规范（Safety）

- 1) 使用通风橱之前，先确认排风机工作后才能在橱内进行实验（如未打开，请通知相关工程师）。
- 2) 使用该设备时必须全程佩戴护目镜。
- 3) 禁止多人同时使用同一通风橱。
- 4) 实验人员在通风橱实验进行中时，应避免将头部伸入调节门内，以避免危险。
- 5) 使用通风橱时，必须在通风橱内操作台进行操作。切勿在通风橱外进行危险、有毒有害实验，以免有毒气体散发到实验室其他工作区域，造成其他工作人员的健康伤害。
- 6) 禁止烘烤易燃、易爆和有放射性物质。
- 7) 若有化学品滴落台面时，应尽快予以清除。
- 8) 禁止在通风橱内存放易燃易爆物品。
- 9) 禁止在通风橱内私自连接插线或者电线。
- 10) 实验过程中，禁止将玻璃视窗拉得太高，不得超过警示标志线，否则会导致有害气体不能完全排出。（注：因匀胶机台较高，在使用匀胶机时可将视窗拉至合适位置）



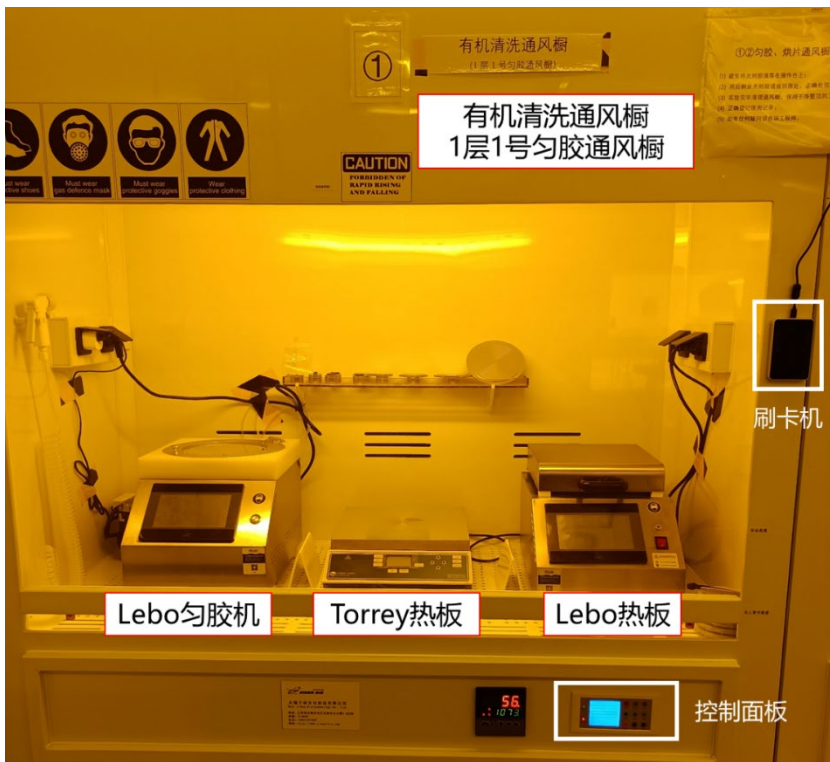
- 11) 进行实验操作时，应调节玻璃视窗高度至使用者手肘处（半开），操作人员手伸入橱内操作实验，而胸部以上则受玻璃视窗安全钢化玻璃所屏护，并建立一个人员与橱内污染物之间的隔离屏障，以保护操作人员。
- 12) 当通风橱内开始产生污染物质时，操作人员必须慢慢地接近或离开通风橱，尽量减少在通风橱内以及调节门前进行大幅度动作（快速的移动将会造成靠近通风橱前开口处的气流发生扰动，而带出橱内的污染物质污染外部环境）。

- 13) 若操作人员中途离开，使橱内实验程序自行反应或是暂停实验时，应将玻璃视窗拉至最低位置，暂时离开时间不得超过 10 分钟。注意：在离开期间，必须在使用的化学试剂旁边使用 PP 板注明使用人、化学试剂名称和使用时间。
- 14) 实验结束后进行设备清理：实验操作完毕后，让排风机继续运转约 3-5 分钟，以确保橱内有毒气体和残余废气全部排出，再进行橱内的清理工作：
  - i. 将通风橱内的设备的电源以及水、电、气开关予以关闭；
  - ii. 所用实验用品需整理归位；
  - iii. 及时清洁匀胶机，禁止长时间放置后清洁，造成光刻胶不易清除或不能清除等问题；
  - iv. 不得将任何试剂留在通风橱内，同时需将通风橱内杂物、污染物清理干净（清理含光刻胶残留物的无尘布、无尘纸时，需将此类废弃物放入 A4 大小的自封袋中，密封好，然后投入旁边的有机试剂垃圾桶中）；
  - v. 将玻璃视窗降至最低位置；
  - vi. 关闭通风橱照明。
- 15) 使用匀胶机时，禁止使用尺寸不合适的样品台，防止样品飞出。
- 16) 禁止将背面沾污的样品在热板上烘烤，防止沾污、腐蚀、损坏热板。禁止用镊子或锋利的物品刮、划热板表面，防止损坏热板。
- 17) 禁止在设备工作时接触加热面板，避免烫伤；禁止在热板温度 50°C 以上时关断电源，以免余温过高烫伤他人。
- 18) 使用结束后，需等待热板降温至室温附近后再对其进行清洁，以免烫伤。

#### 4. 通风橱（Fume Hood）

##### 4-1 设备概述 Process Summary

- 1) 设备型号及制造商：定制，无锡子索生化科技有限公司。
- 2) 设备的工艺功能：光刻匀胶工艺。
- 3) 设备的工作原理：使用通风橱内的匀胶机、热板进行光刻胶匀胶作业。
- 4) 设备硬件能力：仅限匀胶工艺。
- 5) 设备位置：净化室 1 层黄光区
- 6) 设备图片：

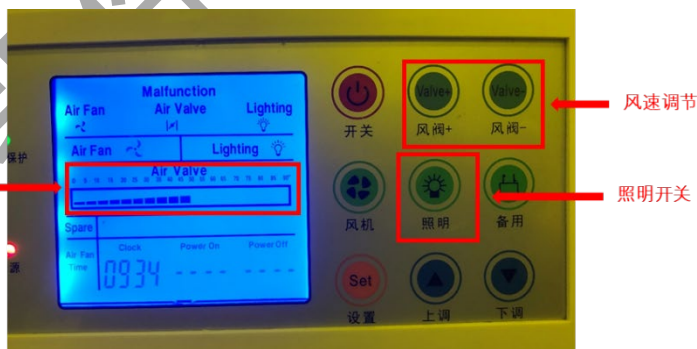


#### 4-2 操作流程 Process Procedure

实验前的通风橱状态检查及面板操作：

- 1) 电源开关处于开启位置；
- 2) 通风橱处于排风状态；
- 3) 打开照明开关（注意：请勿操作其他按钮）。

当所有检查结果一切正常后方可开始操作通风橱。



实验后的通风橱面板操作：

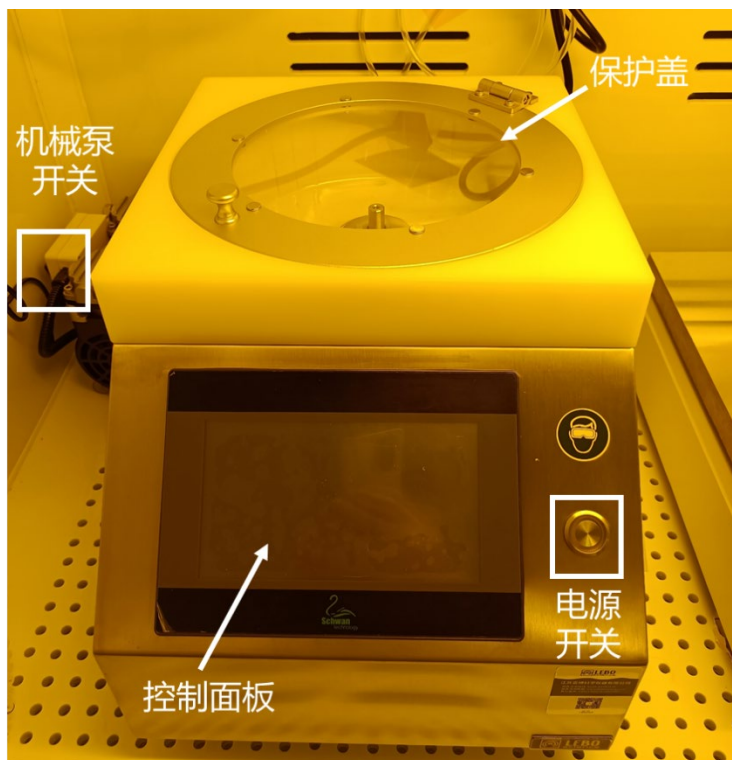
- 1) 关闭照明开关。

### 5. LEBO 匀胶机 (LEBO Coater)

#### 5-1 设备概述 Process Summary

- 1) 设备型号及制造商：AC200、LEBO
- 2) 设备的工艺功能：用于光刻工艺中各类光刻胶的涂胶。

- 3) 设备的工作原理：将光刻胶滴注到样品表面，通过样品台带动样品高速旋转，使光刻胶在离心力的作用下均匀的铺展到样品表面。
- 4) 设备硬件能力：允许最高转速 10000rpm。
- 5) 设备位置：净化室 1 层黄光区
- 6) 设备图片：



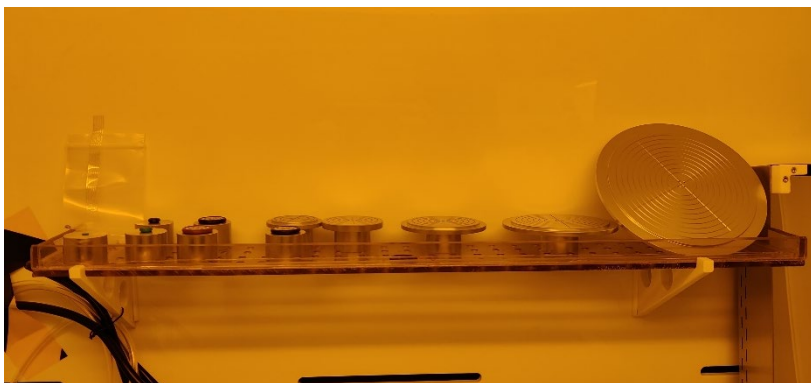
## 5-2 交叉污染控制 cross-contamination Controls & Compatibility

- 1) 衬底限制：适用于 6 寸及以下尺寸样品。

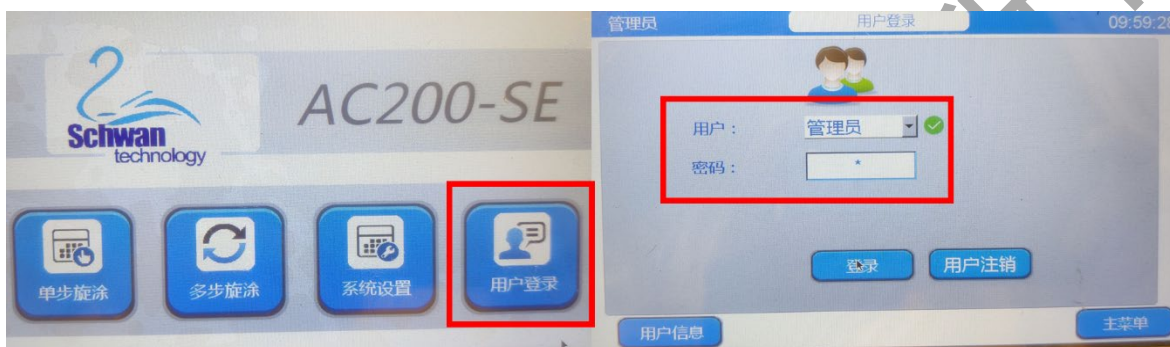
## 5-3 操作流程 Process Procedure

- 1) 开机。
  - i. 打开机械泵开关
  - ii. 按下正面右侧的电源开关键，开启设备，等待自动初始化
- 2) 匀胶机内腔防护：初始化结束后，向上打开保护盖，放入一次性塑料内衬（内衬正常一周更换一次，如内衬中残留液体过多，可提前更换。**更换一次性塑料内衬需登记**）。
- 3) 选择安装合适尺寸的样品台。目前提供的样品台有一个 6 寸、一个 4 寸、一个 3 寸、两个 2 寸、三个方片和三个小样品载台（共 11 个）。根据样品尺寸选择对应的样品台，样品需完全盖住真空吸附槽。换装样品台时注意槽口对应位置。



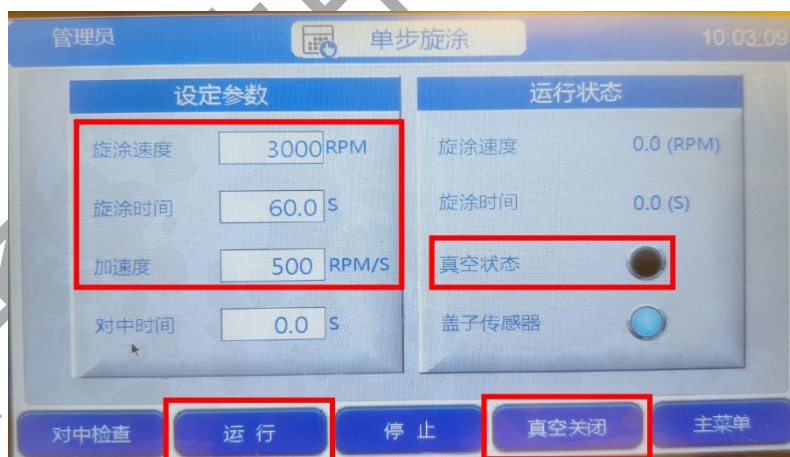


- 4) 登入账号。点击控制面板主界面右侧的**用户登录**，用户选择“**管理员**”，密码“**333333**”，**登录**



- 5) 单一步骤匀胶。

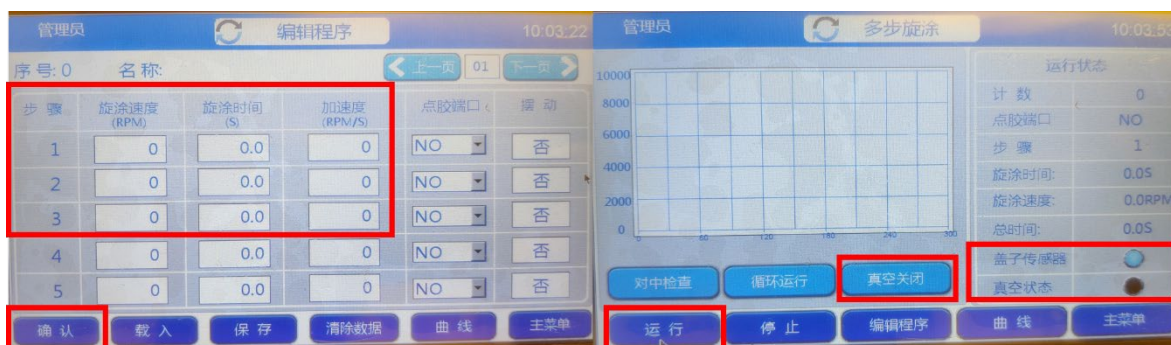
- i. 点击控制面板主界面上的**单步旋涂**，进入程序设置，依次输入参数，**旋涂速度**、**旋涂时间**、**加速度**。转速设定不得超过 10000 rpm，加速度设定不得超过 50000 rpm/s



- ii. **放样**。将样品放置在样品台上，注意样品的中心要与样品台的中心位置对应。
- iii. **真空固定样品**。点击控制面板上的**真空关闭**键，开启样品台真空，开启后真空状态灯变亮，此时需要**确认样品是否在样品台上吸附牢固**。
- iv. 使用一次性吸管取适量光刻胶滴在样品表面的中心区域，切勿滴过多光刻胶，以致光刻胶流到样品表面以外。4 寸样品建议滴量为 1.5 ml，2 寸样品建议滴量为 0.5 ml，其他尺寸样品滴量酌情增减。
- v. 关上保护盖，然后点击控制面板上的**运行**开始匀胶。

## 6) 多步骤匀胶。

- i. 点击控制面板主界面中的**多步旋涂**，进入多步程序设置。
- ii. 输入所需每一步的参数，**旋转速度**、**旋涂时间**、**加速度**。转速设定不得超过 10000 rpm，加速度设定不得超过 50000 rpm/s。
- iii. 设置完成后，确认当前程序，点击**确认**进入到程序运行界面。如果需要保存当前程序，点击**保存**键；如果需要调用已有程序，点击**载入**键。



- iv. **放样**。将样品放置在样品台上，注意样品的中心要与样品台的中心位置对应。
  - v. **真空固定样品**。点击控制面板上的**真空关闭**键，开启样品台真空，开启后真空状态灯变亮，此时需要确认样品是否在样品台上吸附牢固。
  - vi. 使用一次性吸管取适量光刻胶滴在样品表面的中心区域，切勿滴过多光刻胶，以致光刻胶流到样品表面以外。4 寸样品建议滴量为 1.5 ml，2 寸样品建议滴量为 0.5 ml，其他尺寸样品滴量酌情增减。
  - vii. 关上保护盖，然后点击控制面板上的运行开始匀胶。
- 7) **取样**。匀胶程序结束后，点击**真空关闭**键关闭真空，打开保护盖，用镊子取下样品。
  - 8) **关机**。使用完毕后，关闭匀胶机右侧的电源开关键和机械泵的开关。
  - 9) 使用结束后，先关闭匀胶机电源，再对匀胶机进行清洁，切勿带电清理，清理方法如下：
    - i. 用无尘布蘸取丙酮，清理滴落、溅出或粘附在设备上的光刻胶，包括保护盖、内腔壁、样品台、设备外表面、通风橱台面等处，并将含丙酮的无尘纸、无尘布放入自封袋，将封好口的自封袋扔进通风橱旁的一般废弃物垃圾桶。对于特殊试剂，如 LOR 5A，使用丙酮无法完全将残胶清理干净，需用 REMOVER PG 进行清洗，用户需针对不同的光刻胶进行特殊化处理。
    - ii. 清理完成后，盖上保护盖。

## 5-4 故障指南 Troubleshooting Guidelines

- 1) 点击**运行**启动匀胶程序后设备不工作。
  - i. 检查匀胶参数是否设置正确且在有效范围以内。
  - ii. 检查真空和保护盖的传感器指示灯是否亮起。
  - iii. 检查保险丝，如熔断，则更换保险丝。
- 2) 程序不能保存和装载。可能由 PLC 内存紊乱引起，可重启匀胶机。

- 3) 报 PLC Error 错误。可能是 PLC 出错，可重启机器，并检查连接线。
- 4) 匀胶机振动或者噪音大。可能有机机械损坏，应立即停机，并且联系平台工程师或者厂商。

## 6. LEBO 热板 (LEBO Hot Plate)

### 6-1 设备概述 Process Summary

- 1) 设备型号及制造商：HP100、LEBO
- 2) 设备的工艺功能：主要用于光刻工艺中的烘焙工艺，包括曝光前烘焙，曝光后烘焙和坚膜烘焙。
- 3) 设备的工作原理：热板提供一个恒定温度烘焙样品，并保证样品受热的均匀性。
- 4) 设备硬件能力：允许最高加热温度 300°C，控温精度 $\pm 0.2^\circ\text{C}$ ，温度均匀性 $< \pm 2\%$ 。
- 5) 设备位置：净化室 1 层黄光区
- 6) 设备图片：



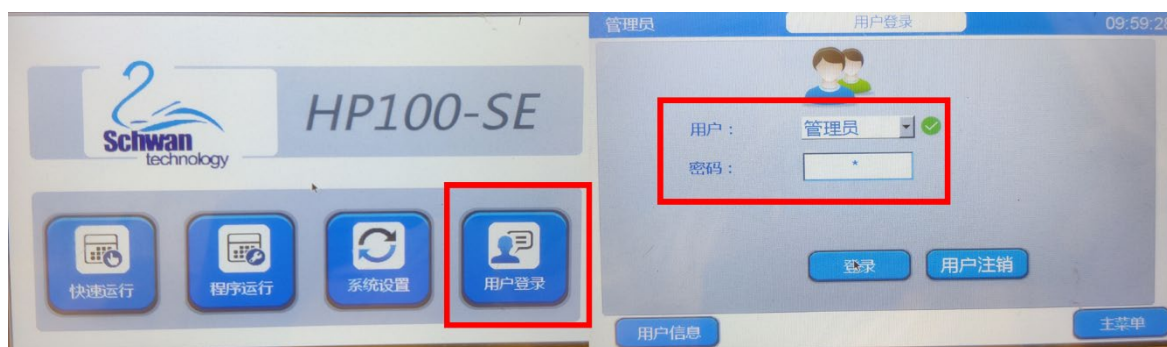
### 6-2 交叉污染控制 cross-contamination Controls & Compatibility

- 1) 衬底限制：适用于 8 寸以下尺寸的样品。

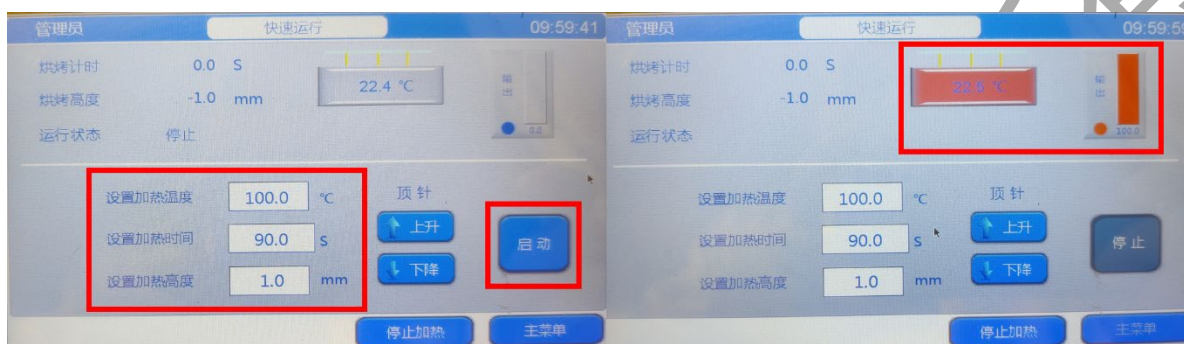
### 6-3 操作流程 Process Procedure

- 1) 开机。
  - i. 向上按下设备右下方的电源开关键，开启设备，等待设备自动初始化。
- 2) 登入账号。点击控制面板主界面右侧的用户登录，用户选择“管理员”，密码“333333”，登录



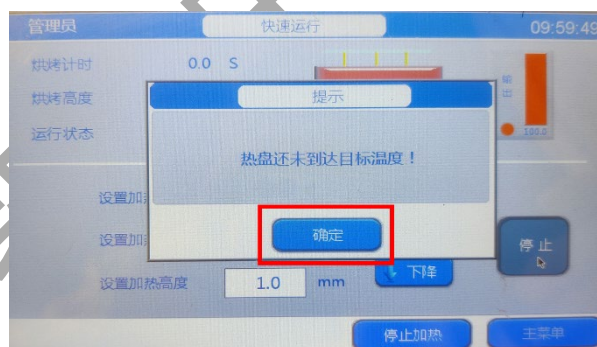


- 3) 烘焙程序设定。点击控制面板上的**快速运行**进入程序设置界面，输入烘焙温度、顶针高度（建议保持默认值 0.1mm）和烘焙时间，然后点击**启动**。温度设定不得超过 300℃。

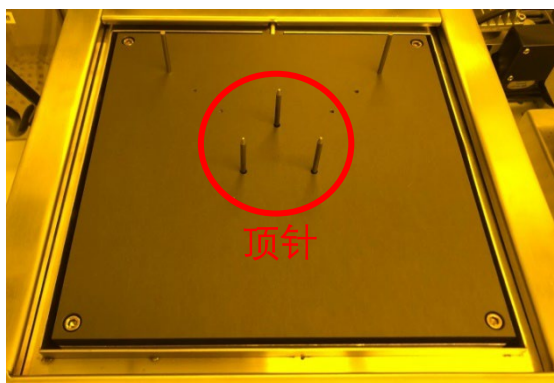


- 4) 运行烘焙程序。

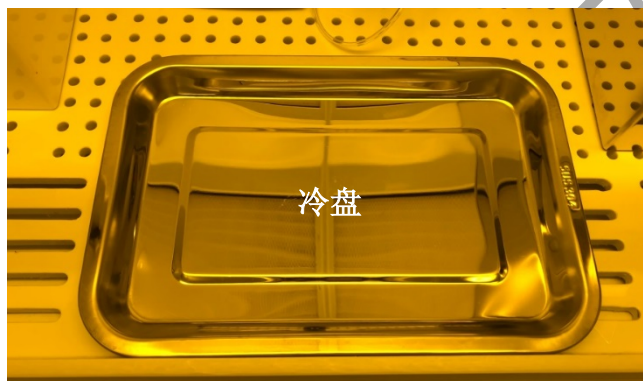
- i. 点击**启动**后会弹出对话框，如果热板的实际温度尚未达到设定温度时，则弹出“热板还未达到目标温度！”的提示框，点击**确定**，等待温度达到目标温度。



- ii. 当热板的实际温度达到设定温度 $\pm 0.5^{\circ}\text{C}$ 以内时，则会弹出“热板温度已经达到，请载片然后按确定！”的提示框，此时，开始放样。样品放好之前不要点击**确定**。
- iii. 打开保温盖，将样品放置在热板上方的三根顶针上，尽量使样品的中心与热板的中心位置重合（小样品无须放置在顶针上）。



- iv. 样品放好后，盖上保温盖，再点击提示框上的**确定**，开始运行烘焙程序。
- 5) **取样及冷却**。烘焙程序结束后，会弹出“运行完成”提示框，点击**确定**即可，然后打开保温盖，用镊子取下样品，放置在冷盘上进行冷却，以便进行下一道工序。注意：取样品时不要用镊子刮伤热板表面。



- 6) **关机**。使用完毕后，先盖上保温盖，然后按下设备右下方的电源开关键，关闭设备。注意：请勿在热板温度高于 200℃ 时关闭电源，以免造成内部元器件损坏。如果热板温度高于 200℃，先按“停止加热”关闭加热输出，等温度低于 200℃ 后才可关闭电源。

#### 6-4 故障指南 Troubleshooting Guidelines

- 1) 烘焙过程中弹出“热盘温度超出范围”的警告框。可能是温度起伏波动超过报警偏差温度设定值（默认设置为 2℃），点击“确定”或温度达到设定偏差范围内时，警告窗口消失。
- 2) 供电正常的情况下，热板不加热。
  - i. 可能没有设置温度或设置温度低于实际温度，检查并设置适当的温度。
  - ii. 可能触发了内部加热保护，需检查底部散热确保散热良好。
  - iii. 可能是内部加热单元或者是控温部件损坏，联系平台工程师或者厂商处理。
- 3) 加热不停止，温度严重超过设置温度。可能内部控温系统异常，需关断电源，并联系平台工程师或者厂商处理。
- 4) 控制面板触屏没有响应。可能是通讯异常，需重启机器，如需要，联系平台工程师或者厂商检查内部通信线。

## 7. Torrey Pines Scientific 热板（Torrey Pines Scientific Hot Plate）

### 7-1 设备概述 Process Summary

- 1) 设备型号及制造商：HP60、Torrey Pines Scientific
- 2) 设备的工艺功能：主要用于光刻工艺中的烘焙工艺，包括曝光前烘焙，曝光后烘焙和坚膜烘焙。
- 3) 设备的工作原理：热板提供一个恒定温度烘焙样品，并保证样品受热的均匀性。
- 4) 设备硬件能力：允许最高加热温度 450°C。
- 5) 设备位置：净化室 1 层黄光区
- 6) 设备图片：

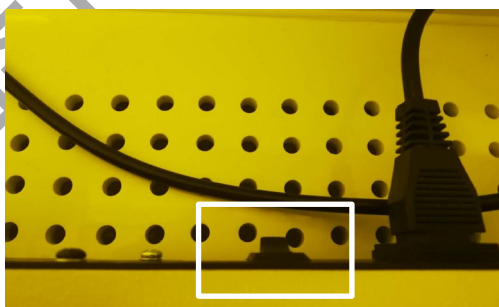


### 7-2 交叉污染控制 cross-contamination Controls & Compatibility

- 1) 衬底限制：适用 8 寸以下的样品。

### 7-3 操作流程 Process Procedure

- 1) 开机。
  - i. 接通热板的电源线。
  - ii. 按下设备背面右下方的电源开关键，开启设备电源。



- 2) 烘焙程序设定及运行加热程序。

- i. 点击前面板上的 **HEATER** 键进入温度设定模式，通过左右键切换编辑位置，点击 **↑** 键改变数值大小，设置完成后，按下 **ENTER** 键保存并退出设置，此时前面板上的示数会在实际温度和设定温度之间闪烁，同时 **PLATE HOT** 指示灯亮起并闪烁，表明加热程序开始运行。
- ii. 当观察到温度达到设定温度后，需恒温 5-10min 后再进行烘焙作业，以保证温度的稳定性和均匀性。
- iii. 加热完毕后，点击 **HEATER** 键将温度调至常温 30°C。



- 3) **烘培**。将样品放置在热板的中心位置进行烘焙，可使用热板计时功能或自己计时。点击前面板上的 **TIMER** 键进入计时设置模式，通过 **←** **→** 键切换编辑位置，点击 **↑** **↓** 键改变数值大小，时间示数位于示数面板下方，从左到右为时、分、秒，设置好计时后点击 **ENTER** 键，即开始倒数计时。
- 4) **取样及冷却**。烘焙结束后，用镊子取下样品，放置在冷盘上或架子上冷却，以便进行下一道工序。注意：取样品时不要用镊子刮伤热板表面。
- 5) **关机**。使用完毕后，点击 **HEATER** 键将温度调至常温 30℃，然后按下设备背面右下方的电源开关键，关闭设备。

#### 7-4 故障指南 Troubleshooting Guidelines

- 1) 供电正常的情况下，热板不加热。
  - i. 可能没有设置温度，检查并设置适当的温度。
  - ii. 点击前面板 **RAMP** 键，检查是否有数值，若为 0，将其调整为 450。
  - iii. 可能是内部加热单元或者是控温部件损坏，联系平台工程师或者厂商处理。
- 2) 加热不停止，温度严重超过设置温度。可能内部控温系统异常，需关断电源，并联系平台工程师或者厂商处理。

#### 8. 设备负责人及联系方式 (Tool Administrator & Contact Information)

中心工程师：彭鹏飞，pengpf1@shanghaitech.edu.cn

Torrey Pines Scientific 热板（赵郑拓课题组）：李博士，17317321920

#### 9. 培训流程 (Training Procedure & Applicable Documents)

- 1) 本设备需观摩用户操作 1 次或工程师培训 1 次后，考核通过者予以授权
- 2) 联系中心相应的工程师预约培训时间或观摩用户操作 1 次。
- 3) 联系中心相应的工程师预约考核时间。
- 4) 用户签署《SQDL 设备独立操作权限培训表》后并交至中心工程师。
- 5) 中心工程师凭用户签署的《SQDL 设备独立操作权限培训表》开通使用权限。本设备需经过使用资格考核。

#### 10. 违规处罚 (Violation & Penalty)

用户需严格遵守仪器设备的要求规范操作，一经发现违规行为（有摄像头监视以及不定期的巡检人员），中心将按照《量子器件中心用户纪律和违规处罚管理暂行办法》执行处罚措施。

### 11. 历史版本（History Version）

<i>Version</i>	<i>Date</i>	<i>Prepared by</i>	<i>Approved by</i>
1	2021-11-02	彭鹏飞	宋艳汝
2	2023-02-08	彭鹏飞	

量子器件中心版权所有