

# 湿法腐蚀台（1层 2号 匀胶通风橱）标准操作流程及使用规范

编写人员：彭鹏飞

版本：v1

## 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. SUSS 匀胶机（SUSS Coater）</b>	<b>5</b>
5-1 设备概述 Process Summary	5
5-2 交叉污染控制 cross-contamination Controls & Compatibility	5
5-3 名词定义 Definitions & Process Terminology	5
5-4 操作流程 Process Procedure	5
5-5 故障指南 Troubleshooting Guidelines	9
<b>6. LEBO HP10 烘胶机（LEBO HP10 Hot Plate）</b>	<b>9</b>
6-1 设备、工艺概述 Process Summary	9
6-2 交叉污染控制 cross-contamination Controls & Compatibility	9
6-3 操作流程 Process Procedure	10
6-4 故障指南 Troubleshooting Guidelines	11
<b>7. SUSS 烘胶机（SUSS 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	12
7-3 名词定义 Definitions & Process Terminology	12
7-4 操作流程 Process Procedure	12
7-5 故障指南 Troubleshooting Guidelines	14
<b>8. 设备负责人及联系方式（Tool Administrator &amp; Contact Information）</b>	<b>15</b>
<b>9. 培训流程（Training Procedure &amp; Applicable Documents）</b>	<b>15</b>
<b>10. 违规处罚(Violation &amp; Penalty)</b>	<b>15</b>
<b>11. 历史版本(History Version)</b>	<b>15</b>

## 1. 设备功能（Tool Function）

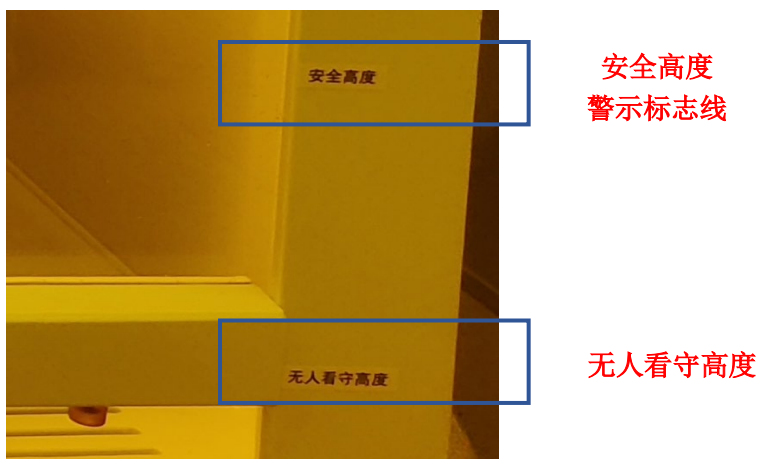
本设备包含通风橱一个，通风橱有 SUSS 品牌的匀胶机一台，LEIBO 品牌的热板一台，SUSS 品牌的热板一台，氮气枪一个。主要用于 4 寸及以下的光刻胶旋涂与 8 寸及以下的样品烘烤。后文将分别介绍每部分的使用规范。

## 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) 取用中心提供的化学试剂时，需在《量子器件中心耗材取用登记表》上登记使用情况，包括化学试剂名称，使用量，用户名及课题组名称（请认真仔细填写，不得草写记录）。中心每周会统计用户耗材使用记录，并进行收费。
- 3) 使用结束后在通风橱记录本上做好使用记录。
- 4) 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：玻璃视窗全开状态仅在组装、调试内部仪器设备或清洁橱内空间时方允许出现。）



- 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, 并将风速调至最大风速的一半 (不得关闭排风)。
- 15) 使用匀胶机时, 禁止在 4 寸或 2 寸样品台上作业不合尺寸的样品, 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，并选择合适的风速（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) 将风速调到中间位置。

## 5. SUSS 匀胶机（SUSS Coater）

### 5-1 设备概述 Process Summary

- 1) 设备型号及制造商：Labspin\_6、SUSS
- 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 6000rpm。
- 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

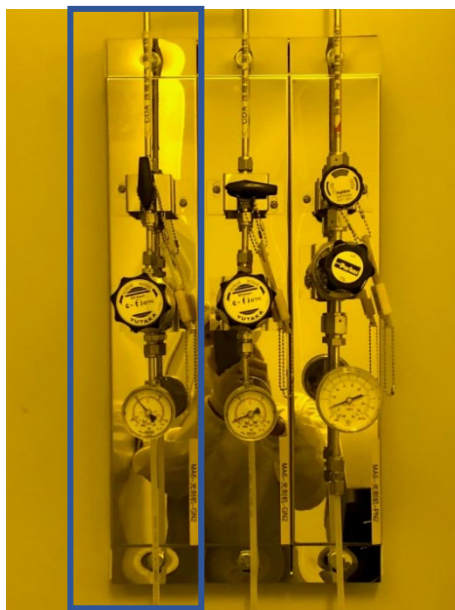
- 1) 衬底限制：适用于 4 寸、2 寸及小尺寸样品。

### 5-3 名词定义 Definitions & Process Terminology

- 1) CDA：干燥（无油）压缩空气。

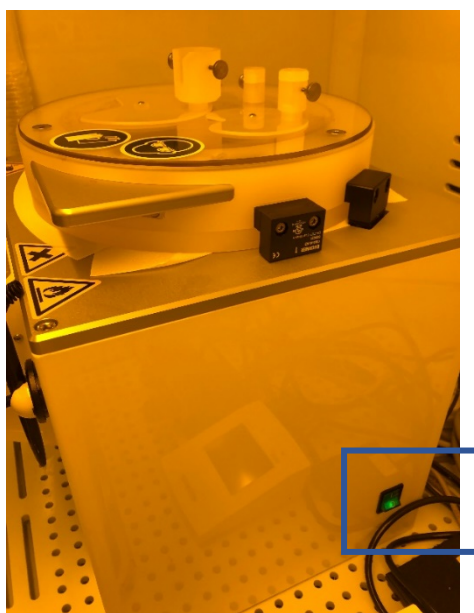
### 5-4 操作流程 Process Procedure

- 1) 开机前检查：
  - i. 检查 CDA 气阀处于打开状态。（位于 MA6 光刻机左后方）



ii. 按下匀胶机后面的延长插座电源开关。

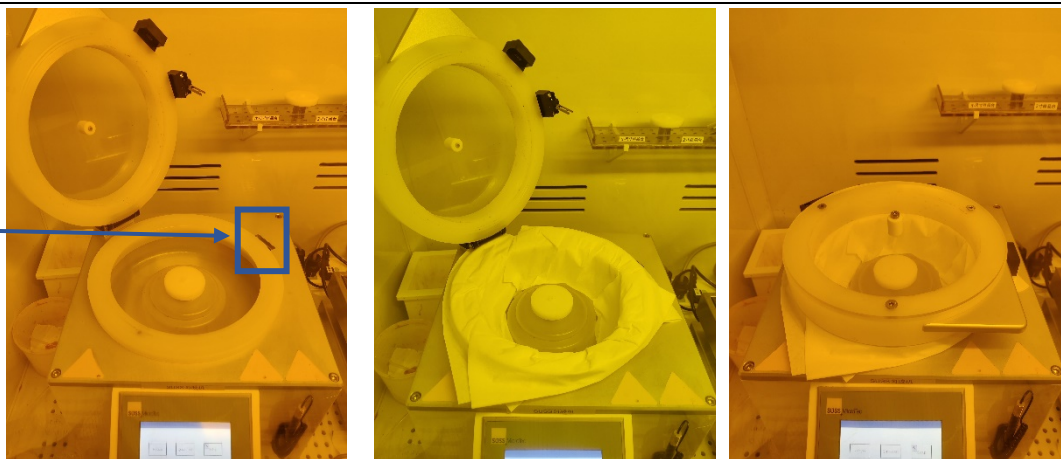
2) **开机**。按下匀胶机右侧下面的开关键，绿色指示灯亮起，等待设备自动初始化。



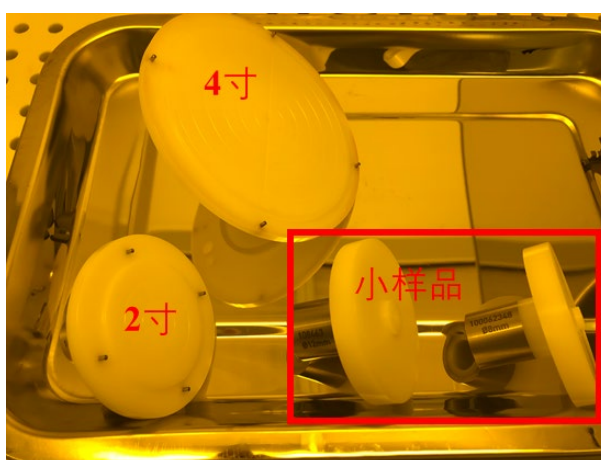
3) **匀胶机内腔防护**：初始化结束后，向上打开腔体保护盖，用 4 张无尘布平整的包住内腔壁，注意无尘布不要盖住保护盖卡槽。



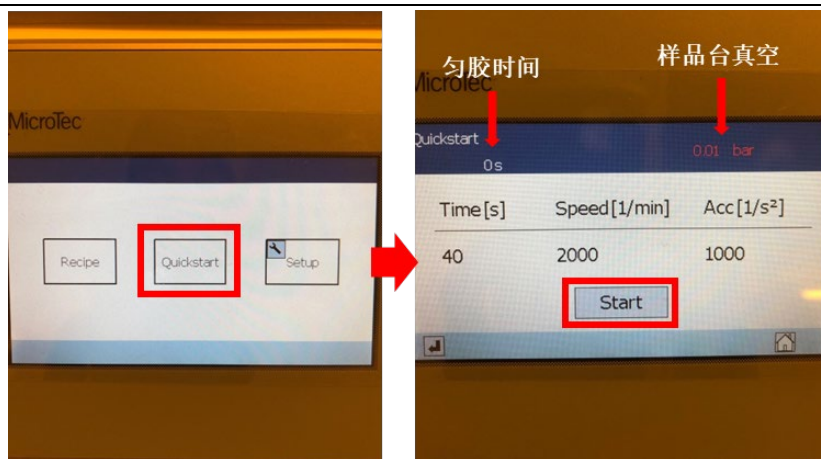
保护盖  
卡槽



- 4) 选择安装合适尺寸的样品台。目前提供的样品台有一个 4 寸、一个 2 寸和两个小样品。换装样品台时注意槽口对应位置即可。

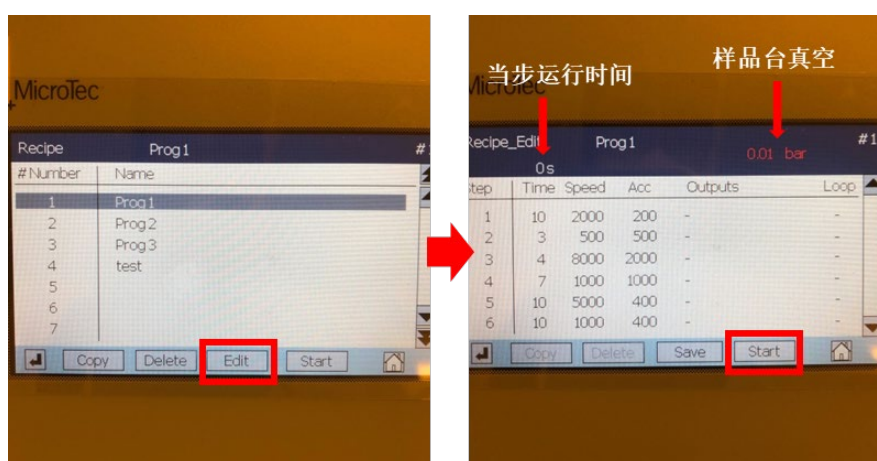


- 5) 单一步骤匀胶。
- i. 使用设备配置的专用电容笔在控制面板上进行操作。
  - ii. 点击控制面板上的“Quickstart”进入程序设置，依次输入匀胶参数，时间（Time）、转速（Speed）、加速度（Acc）。转速设定不得超过 6000 rpm，加速度设定不得超过  $3000 \text{ rms}^2$ 。
  - iii. 将样品放置在样品台上。4 寸和 2 寸的样品需放置在样品台上 4 个定位针住的中间；小样品需放置在样品台的中心位置。
  - iv. 点击控制面板上的“Setup”进入设置，点击“vacuum”开启样品台的真空吸盘以固定样品。（需确认真空开启）
  - v. 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。
  - vi. 关上保护盖。
  - vii. 点击控制面板上的“Start”开始匀胶，界面上会显示匀胶时间的倒计时和样品台的真空度，倒计时为 0s 时，匀胶程序结束。



## 6) 多步骤匀胶。

- i. 使用设备配置的专用电容笔在控制面板上点击“Recipe”进入多步程序设置界面。
- ii. 点击“Edit”对选中程序进行编辑。
- iii. 输入所需每一步的匀胶时间、转速和加速度。转速设定不得超过 6000 rpm，加速度设定不得超过  $3000 \text{ rms}^2$ 。
- iv. 将样品放置在样品台上。4 寸和 2 寸的样品需放置在样品台上 4 个定位针的中间；小样品需放置在样品台的中心位置。
- v. 点击控制面板上的“Setup”进入设置，点击“vacuum”开启样品台的真空吸盘以固定样品。（需确认真空开启）
- 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。
- viii. 点击控制面板上右下方的“Start”开始匀胶程序，界面上会显示每步匀胶时间的倒计时和样品台的真空度，最后一步的倒计时为 0s 时，匀胶程序结束。



- 7) 取样。匀胶程序结束后，打开保护盖，用镊子取下样品。
- 8) 关机。使用完毕后，关闭匀胶机右侧下面的开关键，绿色指示灯灭；然后关闭匀胶机后面的延长插座电源开关，使整个设备断电。请勿关闭 CDA 阀门。
- 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. 取下防护用无尘纸，放入自封袋中，将自封袋扔进通风橱内有机固体回收桶。
- ii. 用丙酮清理滴落、溅出或粘附在设备上的光刻胶，包括保护盖、防护圈、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，将自封袋扔进通风橱内有机固体回收桶。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。
- iii. 清理完成后，盖上防护圈和保护盖。

#### 5-5 故障指南 Troubleshooting Guidelines

- 1) 点击“Start”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. 确认保护盖卡槽是否被挡住，导致保护盖无法正常关闭。
  - iii. 确认防护用无尘纸是否不平整或者太厚，导致保护盖未关好。
  - iv. 确认样品是否未放好，导致样品台真空度不够。
  - v. 确认真空泵是否处于开启状态。

### 6. LEBO HP10 烘胶机 (LEBO HP10 Hot Plate)

#### 6-1 设备、工艺概述 Process Summary

- 1) 设备型号及制造商：HP10、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：烘胶机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 200°C。
- 5) 设备位置：净化室 1 层黄光区
- 6) 设备图片：



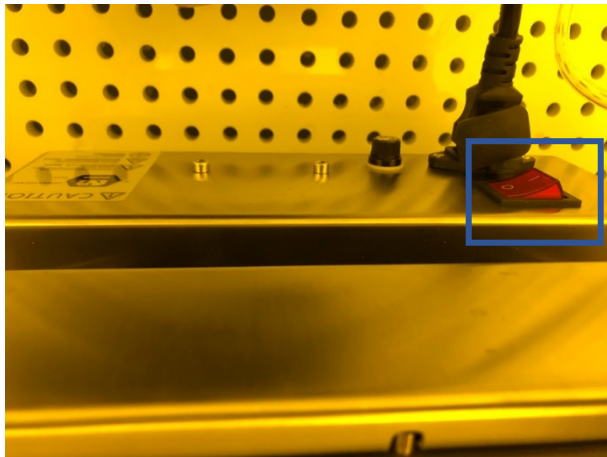
#### 6-2 交叉污染控制 cross-contamination Controls & Compatibility

- 1) 衬底限制：适用于 8 寸以下样品。

### 6-3 操作流程 Process Procedure

#### 2) 开机。

- i. 接通烘胶机的电源线。
- ii. 按下设备背面右下方的电源开关键，开启设备电源。



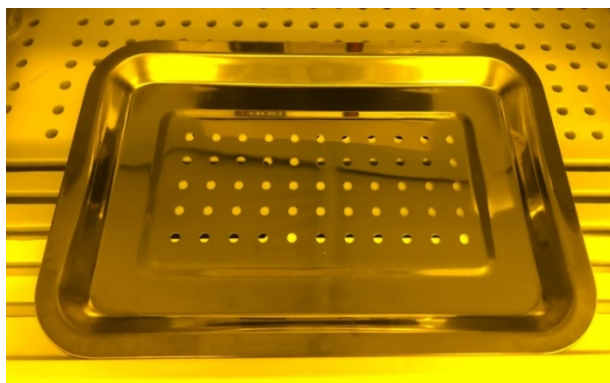
- 3) 烘焙温度设定。点击温控面板上的“MODE”键，进入温度设定模式，通过<img alt="left arrow icon" data-bbox="765 381 791 396"/>键切换编辑位置，点击<img alt="down arrow icon" data-bbox="765 401 791 416"/>和<img alt="up arrow icon" data-bbox="765 421 791 436"/>两个键改变数值大小，设置完成后，再按“MODE”键保存并退出设置，此时显示为热板实际温度。



- 4) 运行加热程序。开启 HEATING 下面的加热运行开关，指示灯亮，热板加热程序运行，通过温控表可以观察到温度上升。当温度达到设定温度后，需恒温 5-10 分钟后再进行烘焙作业，以保证温度的稳定性和均匀性。



- 5) **烘焙**。将样品放置在热板的中心位置进行烘焙，且需要自己计时。注意：放置样品之前，一定要确认样品背面是否粘有光刻胶，一定要将背面光刻胶清理干净后再进行烘焙，以避免热板的污染和损坏。如因用户误操作导致污染热板，需按照《量子器件中心用户纪律和违规处罚管理暂行办法》进行赔偿、弥补。
- 6) **取样及冷却**。烘焙结束后，用镊子取下样品，放置在冷盘上冷却，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。



- 7) **关机**。使用完毕后，先将加热运行开关关闭，让热板降温。热板温度低于 50°C后再关闭设备后面的电源开关，切断设备电源。最后拔下电源线。

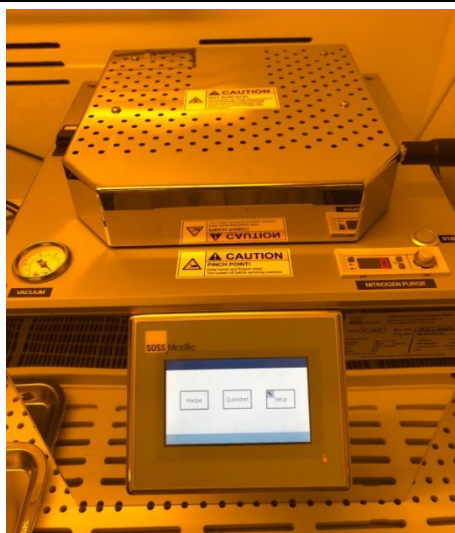
#### 6-4 **故障指南 Troubleshooting Guidelines**

- 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. 可能是内部加热单元或者是控温部件损坏，联系中心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，并联系中心工程师或者厂商处理。

### 7. **SUSS 烘胶机 (SUSS Hot Plate)**

#### 7-1 **设备概述 Process Summary**

- 1) 设备型号及制造商：HP8、SUSS
- 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：烘胶机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 200°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：适用于尺寸为 2 寸至 8 寸的样品，不适合 2 寸以下的小样品。

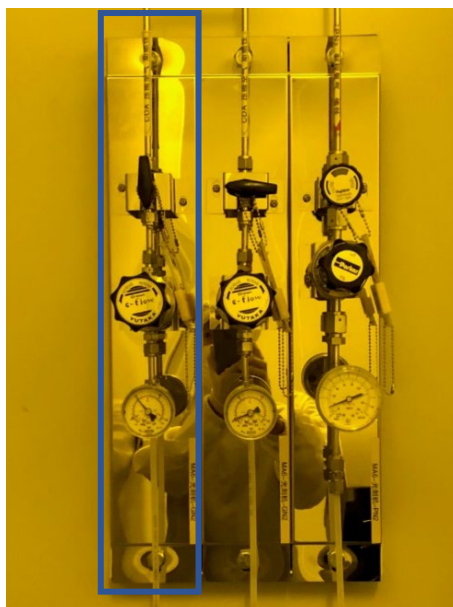
### 7-3 名词定义 Definitions & Process Terminology

- 1) CDA：干燥（无油）压缩空气。

### 7-4 操作流程 Process Procedure

- 1) 开机前检查。

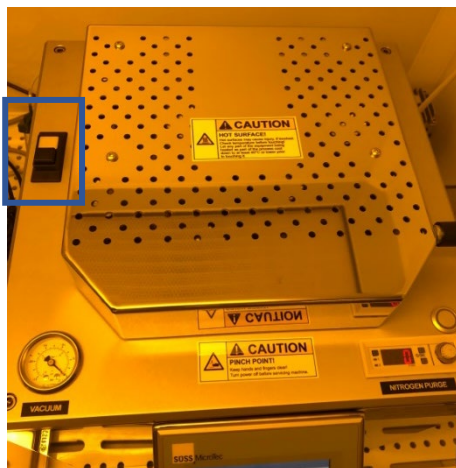
- i. 检查 CDA 气阀处于打开状态。（位于 MA6 光刻机左后方）



- ii. 按下设备后面的延长插座电源开关。

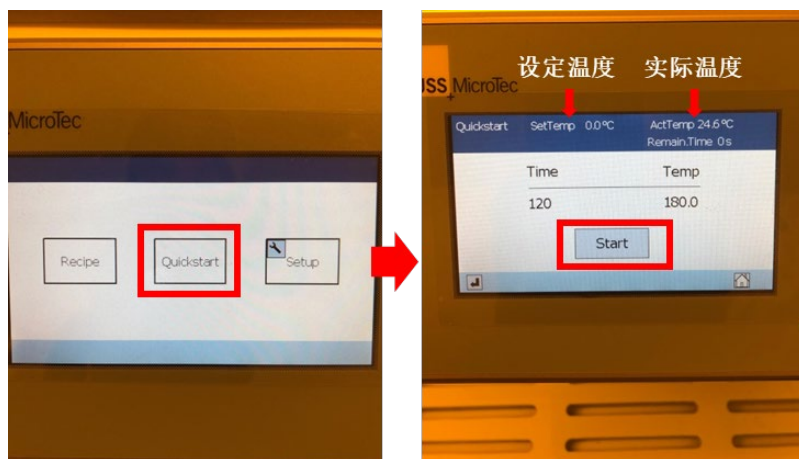
- 2) 开机。按下设备上面左侧的白色开启键，开启设备，等待设备自动初始化。



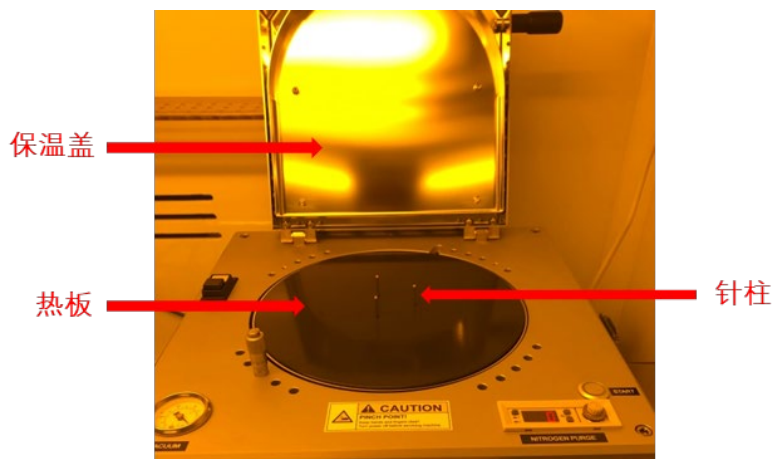


### 3) 单步骤烘焙。

- i. 烘焙程序设定。使用设备配置的专用电容笔在控制面板上点击“Quickstart”进入程序设置界面，输入烘焙时间（Time）和烘焙温度（Temp），点击“Start”，热板开始升温，然后点击“Stop”，让程序停止，但热板会继续升温至设定温度。温度设定不得超过 200°C。



- ii. 放样。等热板实际温度达到设定温度后，打开保温盖，将样品放置在热板上方的三根针柱上，尽量使样品的中心与热板的中心位置重合。注意：放置样品之前，一定要确认样品背面是否粘有光刻胶，一定要将背面光刻胶清理干净后再进行烘焙，以避免热板的污染和损坏。

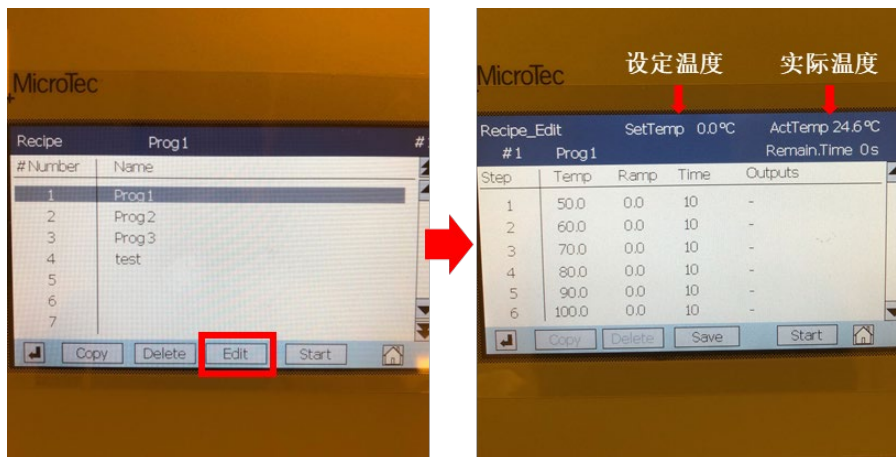


- iii. 烘焙。盖上保温盖，点击控制面板上的“Start”开始程序，等待界面右上方 Remain. Time 显示为 0s 时，烘焙程序结束。

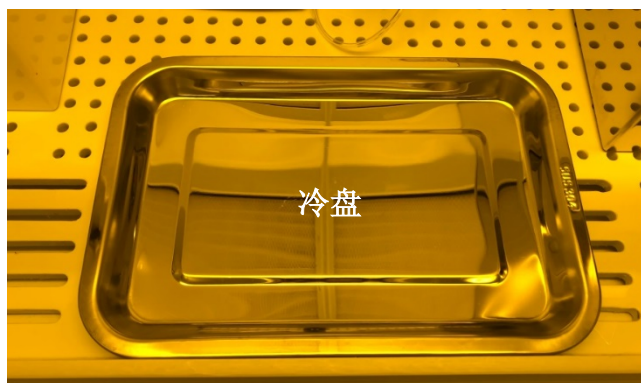


**4) 多步骤烘焙。**

- i. 烘焙程序设定。使用设备配置的专用电容笔在控制面板上点击“Recipe”进入多步程序设置界面，然后点击“Edit”对选中程序进行编辑。
- ii. 输入所需每一步的烘焙温度（Temp）和对应的烘焙时间（Time）。温度设定不得超过 200°C。



- iii. 放样。等热板实际温度达到设定温度后，打开保温盖，将样品放置在热板上方的三根针柱上，尽量使样品的中心与热板的中心位置重合。注意：放置样品之前，一定要确认样品背面是否粘有光刻胶，一定要将背面光刻胶清理干净后再进行烘焙，以避免热板的污染和损坏。
  - iv. 烘焙。盖上保温盖，点击控制面板上右下方的“Start”开始烘焙程序，界面上会显示每步烘焙的实际温度和时间倒计时（Remain. Time）。最后一步的倒计时为 0s 时，整个烘焙程序结束。
- 5) 取样及冷却。** 烘焙程序结束后，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。

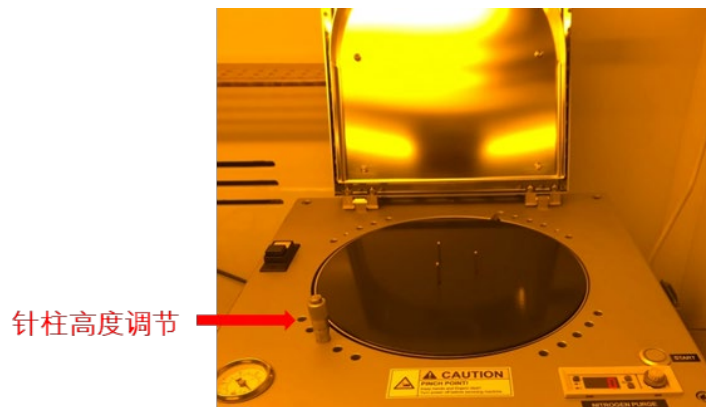


- 6) **关机。** 使用完毕后，先盖上保温盖，然后按下左侧的黑色关机键；然后关闭设备后面的延长插座电源开关，使整个设备断电。请勿关闭 CDA 阀门。

**7-5 故障指南 Troubleshooting Guidelines**

- 1) 点击“Start”后热板不加热。
  - i. 检查烘焙参数是否设置正确且在有效范围以内。
  - ii. 检查设置的温度是否低于实际温度。

- iii. 排除以上原因后，可能是内部加热单元或者是控温部件损坏，联系中心工程师或者厂商处理。
- 2) 烘焙时样品从针柱上滑落。可能是针柱位置偏低，通过以下步骤将针柱调至合适高度。
  - i. 点击控制面板上的“Setup”，点击“Pin”前面的方框进行勾选，针柱会下降至烘焙位置
  - ii. 调节针柱高度调节千分尺，使针柱顶部高度略高于热板平面，高出约 0.1mm 即可
  - iii. 点击“Pin”前面的方框取消勾选，针柱复位，然后返回主菜单界面



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

中心工程师：彭鹏飞， pengpf@shanghaitech.edu.cn

SUSS 匀胶机厂商工程师：赵卫， 15051266062

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

- 1) 本设备需经过使用资格考核。
- 2) 考核办法：首先在实验室自取《SQDL 设备独立操作权限培训表》，观摩一般用户或超级用户使用 3 次，请用户签名，收集 3 个签名后，即可申请考核。
- 3) 联系中心相应的工程师预约考核时间。
- 4) 通过考核后，中心工程师在考核表上签名，用户签署《量子器件中心设备规范操作承诺书》，将《量子器件中心设备规范操作承诺书》及《SQDL 设备独立操作权限培训表》交给中心工程师。
- 5) 中心工程师凭用户签署的《量子器件中心设备规范操作承诺书》及《SQDL 设备独立操作权限培训表》开通使用权限。

## 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	2021-07-07	彭鹏飞	宋艳汝