

磁控溅射镀膜机 Pro Line PVD 75 操作流程及使用规范

目录

一、 设备概述 2

 (一) 设备型号及制造商 2

 (二) 设备用途和功能 2

 (三) 设备主要组成部分 错误！未定义书签。

二、 设备使用登记 2

三、 设备安全规范 3

四、 用户操作流程 3

五、 日常维护 9

六、 设备负责人及联系方式 错误！未定义书签。

七、 培训流程 9

八、 违规处罚 9

一、设备概述

(一) 设备型号及制造商

磁控溅射镀膜机/Sputtering Deposition System, 型号 Pro Line PVD 75,
制造商 Kurt J. Leskere



(二) 设备用途和功能

磁控溅射薄膜沉积系统，主要由镀膜工艺腔、真空泵系统、真空测量系统、系统框架、磁控溅射系统、气路系统等组成。在真空状态下，电子在电场的作用下加速飞向基片的过程中与工作气体（多为氩气）发生碰撞，电离出大量的氩离子和电子。氩离子在电场的作用下加速轰击靶材，溅射出大量的靶材原子，呈中性的靶原子（或分子）沉积在基片上成膜。整个过程中，为靶枪所加载的功率在一定范围内连续可调，可控制靶枪功率来控制靶材原子的沉积速率。

磁控溅射薄膜制备范围广，系统可以进行各种金属与非金属薄膜材料的沉积，同时还可以设定多种工艺参数来满足实验要求，磁控溅射镀膜在相互垂直的磁场和电场相互作用下，沉积速率快，薄膜致密且附着力好。广泛应用于纳米和半导体器件等薄膜制备。

二、设备使用登记

- 1) 仪器使用前，需要按预约时段登入个人账号。
- 2) 使用前、后在实验设备记录本上做好设备使用记录。

靶材更换记录		更换前			更换后		
更换负责人		C1	C2	C3	C1	C2	C3
更换时间							
靶材所属							

序号	申请者	课题组	实际使用时间	使用靶材 以及对应 靶位	溅射前 真空度	功率	时间	厚度	备注
1									
2									
3									

三、设备安全规范

- 1) 此台设备只允许一个人使用，禁止多人同时使用！
- 2) 发生任何意外先按下紧急开关断电，并且通知设备管理人员。
- 3) 在设备工作时，禁止扶、靠设备。

四、用户操作流程

（一）开机前准备

为了确保设备的正常运行并延长其使用寿命，请在开机前严格按照以下步骤进行准备检查：

1. 环境条件检查

- 1) 实验室的电源：确保实验室供电正常，电压稳定，设备接地良好。
- 2) 温度检查：实验室温度应保持在 25℃ 左右，以保证设备最佳工作状态。
- 3) 湿度检查：相对湿度应维持在 55%RH 左右，以防止设备受潮或静电产生。

2. 水冷系统检查

- 1) 水压检查：确保水冷系统压力在 0.475Mpa 左右。
- 2) 水温检查：冷却水温度应保持在 21℃ 左右。
- 3) 液位检查：确保水冷机中的水位在高低水位线范围内。

3. 气路系统检查

- 1) 氮气压力检查：目前使用氮气气路代替空压机，氮气的压力应保持在 80psi 左右。

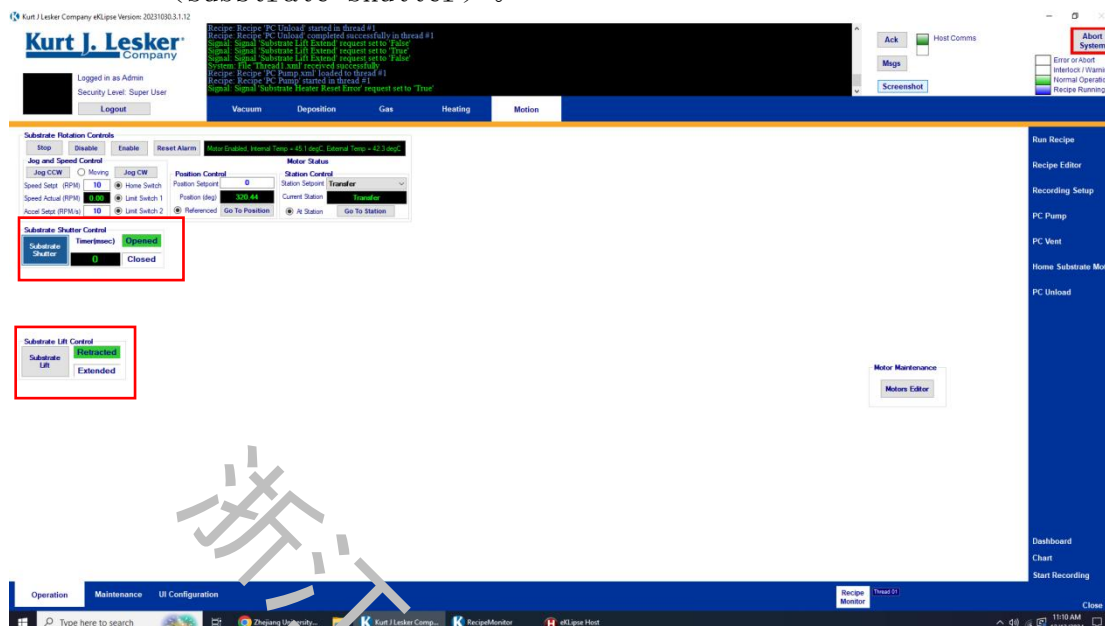
注意：如果氮气供应不足，气动开关可能会关闭，这将导致固定基板的陶瓷钩下降，从而可能损坏陶瓷钩。为了避免这种情况发生，设备在长时间不使用时，应将挡板打开。

（二）开机

1. 上电操作

- 1) 紧急停机（EMO）复位，逐个打开 Main、Control、PC ROUGH、1PWS DC、3PWS，观察到 MAINS POWER、PHASE STATUS 灯亮起，说明上电成功。

- 4) 放基片：将固定好样品的基板放回陶瓷钩。在 Motion 界面，点亮“Substrate Lift”按钮，确保基板正确就位即可关闭挡板 (Substrate Shutter)。



- 5) (master 权限) 更换靶材：仪器目前配置了 3 个靶材位，一号位：强磁靶材 (适用 DC 信号)、二号位：金属靶材 (适用 DC 信号)、三号位：绝缘靶材 (适用 RF 信号)。如果需要更换靶材，须取下盖板和侧边挡板，方能取下靶材。对于强磁靶材，采用从侧边推出的方式，避免夹伤受手。更换完靶材后，将下挡板关闭。



- 6) 抽真空：关闭腔门，按下 PC Pump 进行抽真空，目标达到 $5\text{e-}6\text{Torr}$ ，大约需要 25 分钟。

2. 镀膜过程

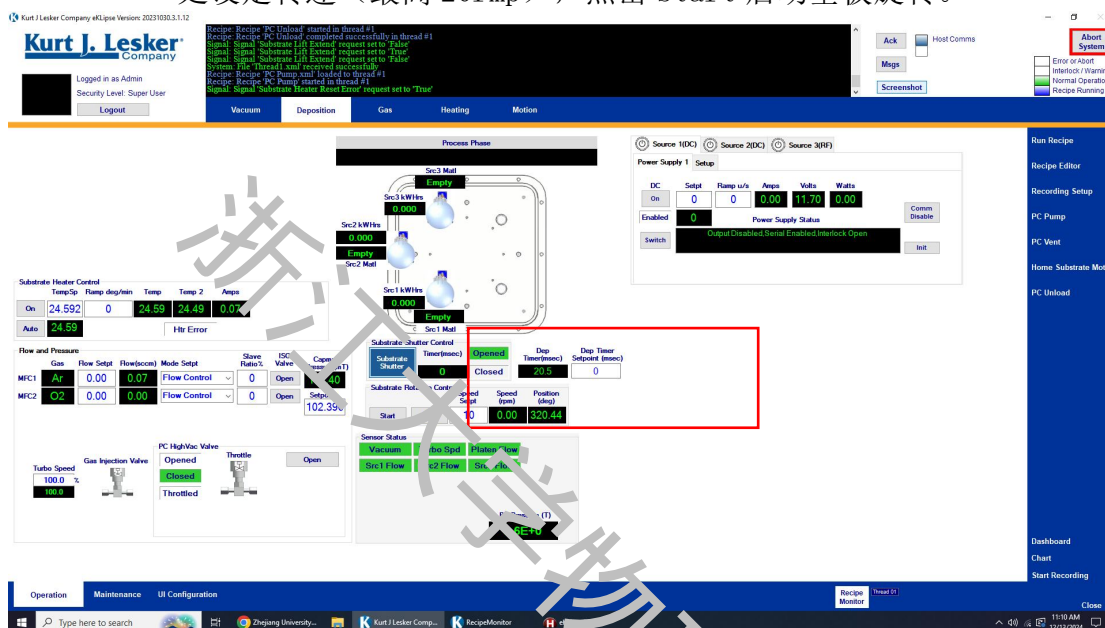
(1) 自动程序

- 1) 点击 Run Recipe，根据靶材不同选择不同的 Recipe。
- 2) Recipe 中需要修改的参数依次为：
 - 起辉压力设定：初始设定值为 15

- 预熔时间设定
- 基板转速：最高转速为 20rpm
- 溅射腔压设定
- 功率输出设定：有 Cu 背板的靶材最大功率不能超过 $20\text{W}/\text{cm}^2$ ，不然靶材会裂。
- 溅射时间设定

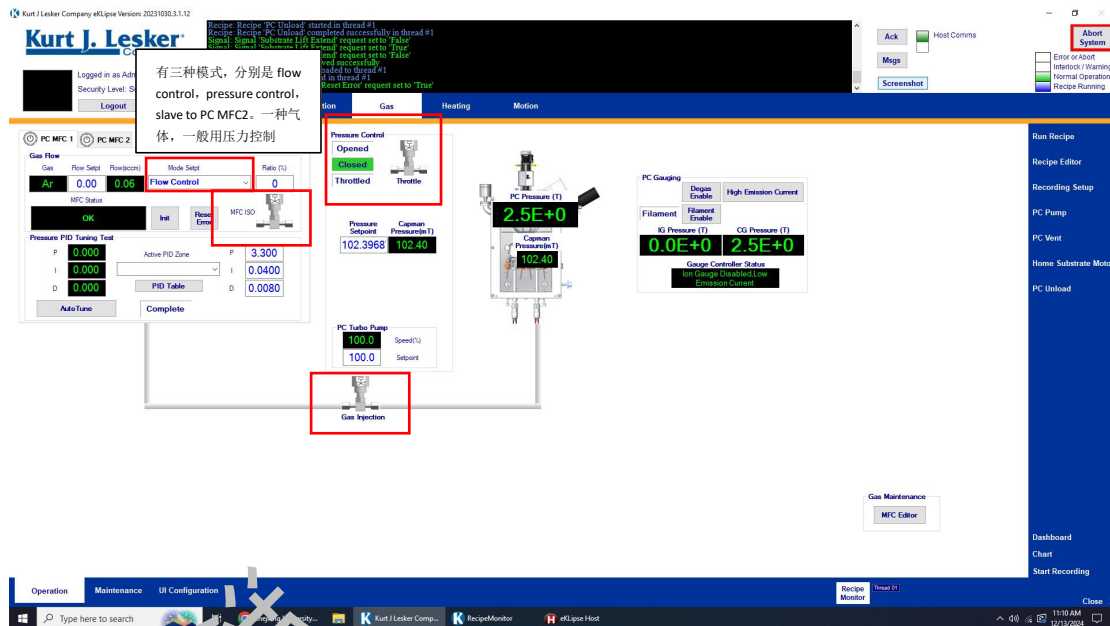
(2) 手动程序：

- 1) 基板旋转设置：在 Deposition 界面，Substrate Rotation Control 处设定转速（最高 20rpm），点击 Start 启动基板旋转。



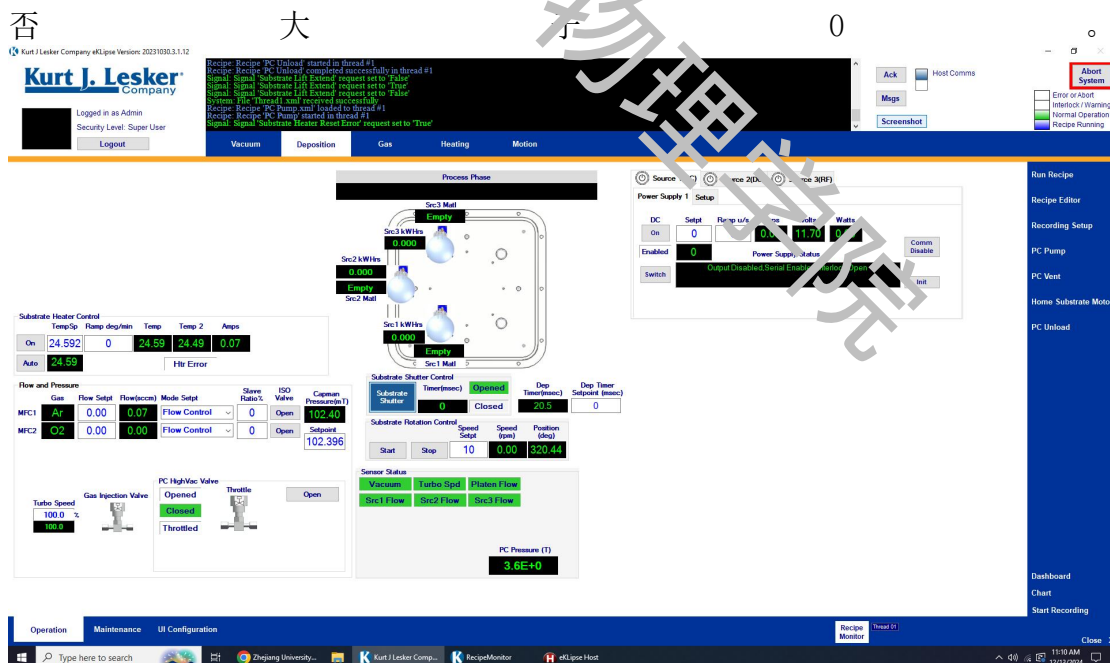
2) 设定起辉腔压：

- 在“Gas”界面，依次打开“Throttle”“Gas injection”和“MFC ISO”。
- 将压力控制（Mode Setpt）设定为“Pressure Control”。
- 在“Pressure Setpoint”处设置腔压，一般为 15 mTorr。



3) 起辉

- 在“Deposition”界面，选择需要溅射的靶材源（Source），确认“Setup”中的靶材配置。
- 切换至“Power Supply”，依次点亮“Switch”和“On”，确保“Enabled”显示为绿色。
- 在“Setpt”中输入 50W。
- 确认起辉成功：短暂打开靶材处的挡板，对于 DC 电源：观察电流（Amps）是否大于 0.1；对于 RF 电源：观察 DC Bias 数值是否



4) 设定溅射腔压：

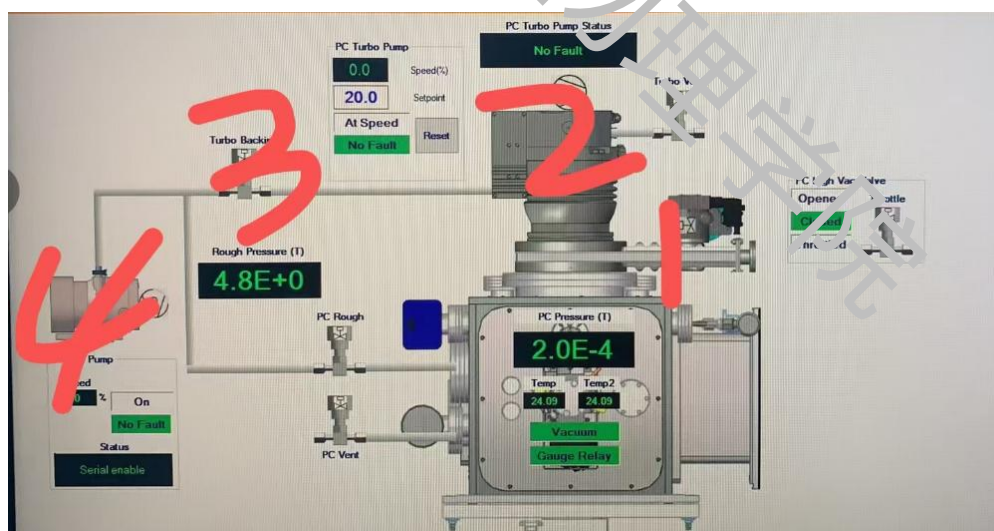
- 在“Capman Pressure”中设定溅射压力，通常为 3 mTorr。注意：如果有两路气体，设定 O_2 （PC MFC2）的压力控制为“Slave to PC MFC 1”，根据 Ar 和 O_2 的比例进行分配。
- 待压力稳定后，继续下一步操作。

- 5) 溅射功率设定:
 - 在“Power Supply”中设定功率变化速率 (Ramp): DC 为 2 W/s, RF 为 0.3 W/s。
 - 设定“Setpt”的溅射功率。**注意: 有 Cu 背板的靶材最大功率不能超过 20W/cm², 不然靶材会裂。**
 - 待压力稳定后, 等待约 10 秒 (Burn-in time)。
- 6) 沉积:
 - 依次打开下挡板和上挡板, 开始手动计时。
 - 到设定时间后, 关闭上下挡板
- 7) 结束溅射:
 - 降功率: 将“Setpt”设定回 50, 待达到设定值后, 关闭“On”和“Switch”。
 - 降压力: 在“Capman Pressure”处设为 0, 依次关闭“MFC ISO”、“Gas injection”和“Throttle”。
 - 停止基板旋转, 通过“Substrate Rotation Control”停止旋转。
 - 按下“PC Vent”解除真空, 打开腔门, 取出样品。

(3) 加热基板: 基板最高可加热到 550℃。有工艺需要基板伴随温度的, 可根据工艺要求改变基板温度。

(四) 关机步骤

先关分子泵插板阀, 再关分子泵, 等到分子泵降到 0%, 再关气动阀 (Turbo Backing), 关机械泵; 关软件, 关电脑。



到后面板, 先关闭 Control, 再关闭 Main。其他 PC ROUGH、1PWS DC、3PWS 可关可不关。

二、维护指南

(一) 定期擦拭内部腔壁和腔门 (每月一次): 使用胶带、酒精和无尘布清理。

(二) 每天检查水冷水压液位、温度以及冷水机压力，并定期更换水冷机的滤芯

三、安全注意事项



在使用靶材之前需详细阅读材料安全数据表（MSDS）信息，并遵循记录的维护程序。

五、日常维护

冷却循环水每隔半年检查一次,注意防止水质变质而影响冷水机的寿命,最好能一年换水一次。及时清理设备表面灰尘。确保真空气路的正常状态，主真空室内层被锡箔纸包裹，平时每隔一段时间更换一次锡箔纸。安装靶材时注意防止主真空室污染，用灯照明时不要让电子设备靠近，以防止电子设备被磁化。

六、培训流程

联系平台相应的工程师预约培训时间，每次培训结束工程师在《设备独立操作权限培训表》上签字。考核通过者予以授权

七、违规处罚

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），暂停该用户使用一个月。