PVD200 电子束镀膜仪用户操作规范

一、使用前确认设备状态

(一) 设备待机状态检查

设备不用时处于待机,检查信号灯是否为绿灯。绿灯方可使用,如出现红色 报错或黄色提醒,需查看消息窗口(Msgs)以获取设备状态信息。点进报错 条目查看具体问题并联系设备负责人处理。



(二)环境条件检查

- 1) 实验室的电源:确保实验室供电汇常,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℃ 主右,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% 加左 后 以防止设备受潮或静电产生。

(三) 气路系统检查

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:氮气压力不足,会导致挡板的气动阀无法打开,点亮 Substrate Shutter, 挡板并不会打开。

二、镀膜操作流程

- (一) 登录系统用户名和密码: Admin。
- (二) 放样过程
- 1) 破真空: 按下 PC Vent,等待约 8 分钟,直到腔体压强达到 800 Torr 以上,方可<mark>打开腔门。开腔后须用放电棒放电。</mark>



2) 取基板: 在下降基板之前要确认 Substrate Rotation Controls

的状态处于"Transfer"。在 Motion 界面的 Platen Z-Shift Contro's 中选择 Transfer, 点击 Go To Station,将基板降到取样位 置。注意:如果旋转马达没有复位就进行 Z-Shift 的操作,

很有可能会损坏陶瓷柱。

Kur	<u>t J. L</u>	e ske	Recipe: Recipe Recipe: Recipe Interlock: Z Shi Recipe: Recipe	'Home All Motors.xml' loa 'Home All Motors' started f Go To Station Blocked-S Home All Motors' complet	ded to thread in thread #1 ubstrate Rotat ted successful
	Logged in a	Is Admin			
	Security Le	vel: Super Use	V oum	Deposition	Motion
					motion
Substrate Ro	tation Controls	-			
Stop	Disable	Enable Re	set Alarm Motor chabled, 1 An	AT the 7.8 degC, External Te	mp = 42.0 degC
Jog and Spe	ed Control			, 'ntr Status	
Jog CCW	O Moving	Jog CW	Position Control	™ ∡tion Control	
Speed Setpt (F	RPM) 10.00	O Home Switch	Position Setpoint 0.00	Station Super * Transfer	~
Speed Actual (F	RPM) 0.00	Limit Switch 1	Position (deg) 355.97	Cuil int Stal in	ransfer
Accel Setpt (RF	M/s) 10.00	Limit Switch 2	O Referenced Go To Positio	n 🔿 Aturi 🤊 T	o Station
Substrate Sh	utter Control				
Substrate	Timer(msec)	Opened			
Shutter	0 Closed				\sim

Platen Z-Shift	Controls			16				
Stop	Disable	Enable	Reset Alarm	Moto	or Enabled, Internal T	emp = 48.2 degC,	External Temp = 40.8 d	egC
Jog and Spe	ed Control					Motor Statu	s	
Jog Down	O Moving	Jog Up	Position	Contr	lo	Station Cont	rol	
Speed Setpt (m	m/s) 2.00	O Home Swit	ch Position Se	tpoint	0.00	Station Setpoint	Home	V
Speed Actual (m	m/s) 0.00	O Limit Switc	h 1 Position	(mm)	0.00	Current Station	Home	
Accel Setpt (mr	m/s/ 4.00	O Limit Switc	h 2 O Refere	nced	Go To Position	O At Station	Go To Station]

 固定样品:使用取样工具取出基板。将样品用高温胶带或夹片固定在基 板上,保证样品不会掉落。



A) 放基板: 次甲取样工具放回基板,确保基板在样品台的正中间。Platen Z-Shifc `ontrols 中选择 Home,再点击 Go To Station,将基板回升 到工作立置。关闭挡板,点击 Substrate Shutter(变白底)。



5) 原料确认: 手柄右边的操作杆可切换坩埚位置,坩埚到位后会在软件界 面上 Pocket 处 In Posn 显示绿色。一共有 6 个坩埚,<mark>坩埚 1-4 装载金</mark> 属, 5-6 装载氧化物。确保每个坩埚内原料至少超过坩埚的 1/3,且原 料与界面上 Source Setup 里不用坩埚序号选择的材料一一对应。确认 无误,关闭挡板,点 Open Shutter(变白底)。(原料不够请联系管理 员)



Rate	Rate Contr	ol Power (Control So	urce Setup	Rate Tuning		
0.00 htput(%)	Setpt(%)	Actual Setpoint	Ramp u/s	Amps	v		
0.00	0.00	0.00	0	0	0	Power	
Pocket	EBeam H	lighV		Power Su	pply Status		
1	EBeam I	ault	External	Vacuum			
n Posn	Cruc In I	Posn	Interlock, OK.I	Magnet Not Manual Cont	OK,FPS Not OK rol.DataSet nan	.HVP Not ne =	Init
Open							

6) 抽真空:关闭腔门,按下 PC Pump 进行抽真空,目标达到 5e⁻⁶ Torr,大 约需要 30 分钟。

(三) 镀膜过程

1) 自动程序

a. 点击 Run Recipe, 根据材料选择程序: 金属材料运行 10KV 程序, 氧

Recipe Name	Step	Equipment Type	Equipment Name	Equipment Operation	Notes	Minimum	Maximum	Value
Master Recording	2	System	Signal Recording Name	Set Value = abc123				Data Reco
Substrate Rotation Motor Start - User	2	Motor	Substrate Rotation_Speed	Set Value = n.nn	Substrate Rotation Speed			20
EBeam_Sub Source Setup Phase 10KV	4	Source	EBeam Active PID Zone	Set Value = abc123	Set PID Zone for Rate Co			EBeam De
EBeam_Sub Source Setup Phase 10KV	5	Power Supply	EBeam Crucible Setpoint	Set Value = n.nn	Set Crucible Position			1
EBeam_Sub Source Setup Phase 10KV	9	Source	EBeam Tooling	Set Value = n.nn	Set Rate Tooling factor			112
EBeam_Sub Source Setup Phase 10KV	10	Source	Thickness Tooling	Set Value = n.nn	Set Thickness Tooling fa			42
EBeam_Sub Source Setur Phase 10KV	13	Source	Thickness Setpoint	Set Value = n.nn	Set Desired Final Thickne			2.5
EBeam_Sub Source Ramp And 4k	2	Power Supply	EBeam Output Setpoint	Set Value = n.nn	Soak 1 Output Setpoint (%)			7
EBeam_Sub Source and a Soat		Recipe	Dwell	N Seconds	Soak Time 1 (sec)			120
EBeam_Sub Source Rail of And Joan	7	Power Supply	EBeam Output Setpoint	Set Value = n.nn	Soak 2 Output Setpont (%)			12
EBeam_Sub Source Ra	10	Recipe	Dwell	N Seconds	Soak Time 2 (sec)			20
EBeam_Sub Source Shutter D _Jy Ph	4	_ rce	EBeam Rate Setpoint	Set Value = n.nn	Rate Setpoint (Ã_/sec)			1.5

Concerne User Set Values

Recipe steps listed below require user values, enter these v lues into the "Value" column or accept the defaults already in place. Then click "Continue Load"

		Recipe Name	Step	Equipment Typ	Equipme * Nar.	Equipment Operation	Notes	Minimum	Value
	•	Master Recording	2	System	Sign. "Recor. ng Ne	Set Value = abc123			Data Recor.
ľ		Substrate Rotation Motor Start - User	2	Motor	Substrat	Set Value = n.nn	Substrate Rotation Speed Setpoint		20
I		EBeam_Sub Source Setup Phase 6KV	4	Source	Eb. Activ. PID Zone	Set Value = abc123	Set PID Zone for Rate Control		SiO2
ľ		EBeam_Sub Source Setup Phase 6KV	5	Power Supply	EBeam Crucible Spoint	Set Value = n.nn	Set Crucible Position		5
ľ		EBeam_Sub Source Setup Phase 6KV	9	Source	EBeam Tooling	Set Value = n.nn	Set Rate Tooling factor		121
		EBeam_Sub Source Setup Phase 6KV	10	Source	Thickness Tooling		Set Thickness Tooling factor		50
		EBeam_Sub Source Setup Phase 6KV	13	Source	Thickness Setpoint	C. Value Inn	Set Desired Final Thickness (kÃfâ€)		2
		EBeam_Sub Source Ramp And Soak	2	Power Supply	EBeam Output Setpoint	Set Yalu = n.r.n	Soak 1 Output Setpoint (%)		5
ľ		EBeam_Sub Source Ramp And Soak	5	Recipe	Dwell	N.S. Ja	Soak Time 1 (sec)		120
ľ		EBeam_Sub Source Ramp And Soak	7	Power Supply	EBeam Output Setpoint	* Value In.nn	Soak 2 Output Setpont (%)		6.5
I		EBeam_Sub Source Ramp And Soak	10	Recipe	Dwell	N Secu Hs	Soak Time 2 (sec)		20
I		EBeam_Sub Source Shutter Delay Ph	4	Source	EBeam Rate Setpoint	Set 🔸 - nn	Rate Setpoint (Ă/sec)		2
							6	KV 程	序

Continue Load

化物材料运行 6KV 程序。

- b. Recipe 中需要修改的参数依次为:
 - ▶ 基板转速(substrate rotation speed):最高 20rpm;
 - ▶ 坩埚选择 (set crucible position): 按照所需蒸镀材料选择 对应的坩埚;

Cancel Recipe Load

- ▶ Tooling 值设定:通常情况下,tooling 值不需要修改;
- ▶ 预熔功率(Soak 1 output setpoint): 一般为材料接近出现蒸 发速率但还没出现的临界点。具体数值参照仪器旁边的表格。
- ▶ 蒸镀厚度设定(Set Desired Final Thickness): 按照实际需求设定。注意单位是 kA。
- ▶ 预熔等待时间(Soak Time 1):根据具体材料和实验需求,可 以调整此时间。一般为 60-90s。

- ▶ 蒸发功率 (Soak 2 Output Setpoint): 根据所需的蒸镀速率进行设定。具体数值参照仪器旁边的表格。
- 蒸发等待时间(Soak Time 2):通常设定为 20 秒,随实际情况而定。
- ▶ 蒸镀速率(Rate Setpoint):数值参照仪器旁边的表格。
- c. 开始镀膜
 - ▶ 确认所有参数设置正确后,启动镀膜程序。
 - ▶ 监控镀膜过程中的关键参数,如真空度、功率和基板转速,确保 在设定范围内。
 - ▶ 在镀膜过程中,注意观察软件消息窗口,及时处理任何警告或错误信息。
 - ▶ 在预熔过程中,可通过下观察窗观察 Ebeam 是否正常开启。
 - 在速率控制(rate control)过程中,可通过上观察窗看见光 死的具体位置,注意观察光斑是否在坩埚中心附近运动,防止光 免 午坩埚外。
 - > た近过观察窗看坩埚时注意使用电焊眼镜。
- d. 结束复膜破真空,点击 PC Vent。

三、<mark>维护指南</mark>

- (一) 使用吸尘器清理腔体
- (二) 定期擦拭内部腔壁和腔门:使用版带 酒清和无尘布清理。
- (三)检查水冷水压是否正常

五、**安全注意事项**

(一)**腔体放电:**蒸镀完成后,在打开腔体之前,使用接地棒为匙体放电。确保 放电完成,以防止静电积累带来的潜在安全威胁。

(二) **坩埚保护**:对于直接升华的材料(如 Cr),注意不要烧穿坩埚。监控坩埚的功率,避免超过坩埚的烧穿功率(通常在 15%-20%之间),Cu 基座为 4%。 (三)**防护措施**:蒸镀时,观察坩埚情况需佩戴电焊眼镜。

(四)紧急程序:如出现功率突然变大,可按下紧急制动装置,避免对 Cu 基座产生损伤。