

# F50 光谱反射膜厚仪

#### 1.0 仪器功能 Equipment Summary

F50-UV 膜厚仪利用光学干涉法量测薄膜厚度,可以很简单快速地测量基本所有光滑的非金属薄膜,其中包括氧化硅、氮化层、光刻胶、高分子材料、多晶硅和非晶硅等。如下图当一束光入射到薄膜表面时,薄膜上表面和下表面的反射光会发生干涉,干涉的发生与薄膜厚度及光学常数等有关,反射光谱薄膜测厚仪就是基于此原理来测量薄膜厚度,它是一种非接触式、无损的、精确且快速的光学薄膜厚度测量技术。F50-UV 是标准型号 F50 的升级型号,配备有更小波长的光源(200-1100 nm),可以测量的厚度范围为 5 nm-40 μm。





测量原理及 F50-UV 膜厚仪

**2.0 样品材料要求 Material Controls & Compatibility** 最大可测试 200 mm 的圆形样品,小样品只要可以放在载物台上即可。

### 3.0 设备培训(暂定) Training Procedure

- 3.1 本设备需经过使用资格考核方可使用。
- 3.2 考核方法
  - 3.2.1 先向工程师提出考核申请,并填写考核申请表。
  - 3.2.2 联系工程师进行上机考核
  - 3.2.3 通过上机考核通过后,工程师会发邮件通知已开通使用权限。

## 4.0 常用术语 Definitions

Reference: 标准反射率

- UV: 紫外光源
- 5.0 安全事项 Safety

5.1 烫伤危险:光源会产生热量,所以光源罩子温度高,注意烫伤危险。

**5.2 强光危险:**光源的光强较大,请勿肉眼直视光源。

5.3 UV 危险:使用 UV 模式时,需佩戴防紫外眼镜。

- **6.0** 操作步骤 Process Procedure (以 SiO<sub>2</sub>测量为例)。
  - 6.1 打开膜厚仪的 main power: 打开测量设备 main power (在设备的后方),如果测量的薄膜小于一百纳米需要使用 UV 光源, UV 光源的 main power 如图所示 (可以测量最小 5 nm 的薄膜)。





6.2 打开光源:在总电源打开的情况下再将光源打开(光源有寿命限制,所以在不进行测量的情况下将光源关闭)光源打开左图的光源。



6.3 打开电脑和软件:打开笔记本电脑以及桌面上的测量软件 FILMapper,打开软件后样品台会自动进行初始化



选择材料:选择编辑配方 recipe,在编辑配方里选择媒介(一般是空 气)、需测量的薄膜以及衬底。 如果使用的配方 recipe 是之前没有建立过的,需要选择另存为并给这

如果使用的配方 recipe 是之前没有建立过的,需要选择另存为并绝个配方取名字;常用 recipe 可以不用保存。





#### 6.5 基准校准

6.5.1 在完成材料的选择之后,选择基准校准会出现测量步骤 1 的提示,按照提示将需要测量的样品放在样品台上,之后点击取得样品反射率完成步骤 1。





6.5.2 之后按提示进行步骤 2,用标准硅片来取得标准反射率,将标准 硅片放到样品台上,之后点击取得标准反射率完成步骤 2。



- 6.6.1 **单点测量:**将需测量的样品放在样品台上,之后点击移动至,并 在移动至的对话框里输入坐标 00(或者其他位置坐标),当样 品台移动到指定位置后点击**测量**,
- 6.6.2 仪器进行测量并给出拟合曲线和测量数据,红线和蓝线重合较好 代表结果可靠。





6.6.3 多点测量: 在配方里选择 wafer map 之后选择 wafer 的尺寸以及 坐标形式、取点数以及剔除的 edge,选好这些参数后点击 apply 和 OK,之后在晶圆量测图里选择开始就可以完成测量。





磁型の目 の量 历度   建築印 注注這並 所有通進 新日通道 「「「「「「「」」」」」」」」」」」」」」」」」」」」」」」」」」」」」」	FILMappe 文件 编		Shar	ighai <sup>帮助</sup>	Tech	Universi	ty								- 6	×	_
潮田の			品用者	测闻				ġ	N#				历史				
Bit of the total service of the total ser	测量历史		HER 623.8	Louisi					52.086.								
State     L1厚度(A)     GOF     FFT       15/値     4646.5     62007     192.0766       中位弦     7302     99911     0       Std Dav     3954     32557     1345.146       最小値     0     00000     0       最小値     0     00000     0       最小値     10734     99999     10615.01       Meas#     L1厚度(A)     GOF     搭車     放力     Date/Time     Elapsed Time (s)     接       311     9879.4     81362     ALN on Si     2019/8/8 1053.46     4829169.00     L       314     10222     95887     ALN on Si     2019/8/8 1053.46     4829169.00     L       316     9879.4     81362     ALN on Si     2019/8/8 1053.46     4829169.00     L       317     9879.4     81362     ALN on Si     2019/8/8 1053.46     4829169.00     L       318     9979.4     81362     ALN on Si     2019/8/8 1053.46     4829169.00     L       313     9927.5     50/2 m J     SiO2 on Si </th <th></th> <th></th> <th></th> <th></th> <th></th> <th>选择通道 所有</th> <th>与通道</th> <th>~</th> <th></th> <th></th> <th></th> <th></th> <th>FIL</th> <th>ME</th> <th>IRK</th> <th>25</th> <th></th>						选择通道 所有	与通道	~					FIL	ME	IRK	25	
19/16   46465   82007   1920/06     中位数   73002   99811   0     81/16   0   00000   0     電大値   10794   99999   10615.01     Meas# LIPER(A) GOF 结果   配方   Date/Time   Elapsed Time (s)   L     311   98794   8152   ALN on Si   2019/08 1053.46   4829169.00   L     312   9925   86045   ALN on Si   2019/08 1053.46   4829169.00   L     313   9925   86045   ALN on Si   2019/08 1053.46   4829169.00   L     316   9879.4   81362   ALN on Si   2019/08 1053.46   4829169.00   L     317   9879.4   81362   ALN on Si   2019/08 1053.46   4829169.00   L     318   9679.4   81362   ALN on Si   2019/08 1053.46   4829169.00   L     318   9679.4   81362   ALN on Si   2019/08 1053.46   4829169.00   L     318   9679.4   81362   ALN on Si   2019/08 1053.46   4829169.00   L     3200 <t< th=""><th>Stats</th><th>L1厚度(Å)</th><th>GOF</th><th>FFT</th><th></th><th></th><th></th><th></th><th><b>的</b>人;时是 (#200)</th><th>101 02 15 15</th><th></th><th></th><th></th><th>1111</th><th></th><th>mm</th><th></th></t<>	Stats	L1厚度(Å)	GOF	FFT					<b>的</b> 人;时是 (#200)	101 02 15 15				1111		mm	
中位設 7302 99611 0 最大値 0 2000 0 最大値 10734 99999 1061501 Meas# L1厚度(A) GOF 結果 配方 Date/Time Elapsed Time(s) 操, 311 99734 8152 ALNonSi 2019/08 105346 4529169.00 L 313 9925 86045 ALNonSi 2019/08 105346 4529169.00 L 314 10222 95887 ALNonSi 2019/08 105346 4529169.00 L 315 10222 95887 ALNonSi 2019/08 105346 4529169.00 L 316 98734 81362 ALNonSi 2019/08 105346 4529169.00 L 317 99734 81362 ALNonSi 2019/08 105346 4529169.00 L 318 98734 81362 ALNonSi 2019/08 105346 4529169.00 L 318 98734 81362 ALNonSi 2019/08 105346 4529169.00 L 318 98734 81362 ALNonSi 2019/08 105346 4529169.00 L 319 72935 第1子方 SOT ALNOSI 2019/08 113251 4531514.00 L 320 72075 507 7 1 100 321 7 198/08 113251 4531514.00 L 320 72075 507 7 1 100 321 7 198/08 113251 4531514.00 L 320 72075 507 7 1 100 320 7 100 320 7 120 7 100 120 1100 120 7 100 120 7 100 120 7 100 120 7 100 120 7 100 120 7 100 120 7 100 100 1100	均值	4646.5	.82087	192.0766					单门/则重 (#320)	测重趋势					_		
Stal Lefe 3954 12957 1345.146 最大值 10734 99999 10615.01	甲位数	7300.2	.99811	0						SiO2 = 7287.5 A	= 0.99901						
R 小 面 10 0 0000 10 0 R 小 面 50 0000 0 R 和 面 50 00000 0 R 和 面 50 00000 0 R 和 D 53 46 4829169.00 L L R 和 面 50 2019//8 1053.46 4829169.00 L L S S 8 8 8 4 R A M D 51 2019//8 1053.46 4829169.00 L L S S 8 8 8 4 R A M D 51 2019//8 1053.46 4829169.00 L L S S 8 8 8 4 R A M D 51 2019//8 1053.46 4829169.00 L L S S 8 8 8 R A M D 51 2019//8 1053.46 4829169.00 L L S S 8 8 8 R A M D 51 2019//8 1053.46 4829169.00 L L S S 8 8 8 R A M D 51 2019//8 1053.46 4829169.00 L L S S 8 8 8 R A M D 51 2019//8 1053.46 4829169.00 L L S S 8 8 8 R A M D 51 2019//8 1053.46 4829169.00 L L S S 8 8 8 R A M D 51 2019//8 1053.46 4829169.00 L L S S 8 8 8 R A M D 51 2019//8 1053.46 4829169.00 L L S S 8 8 8 R A M D 51 2019//8 1053.46 4829169.00 L L S S 8 8 8 R A M D 51 2019//8 1053.46 4829169.00 L L S S 8 8 9 8 9 M R A M D 51 2019//8 1053.46 4829169.00 L L S S 8 8 9 8 9 M R A M D 51 2019//8 1053.46 4829169.00 L L S S 8 9 M A B 1362 A A M D D 51 2019//8 1053.46 4829169.00 L L S S 8 9 M A B 1362 A A M D D 51 2019//8 1053.46 4829169.00 L L S S 8 9 M A B 1362 A A M D D 51 2019//8 1053.46 4829169.00 L L S S 8 9 M A B 1362 A A M D D 51 2019//8 1053.46 4829169.00 L L S S 8 9 M A B 1362 A A M D D 51 2019//8 1053.46 4829169.00 L L S S 8 9 M A B 1362 A A M D D 51 2019//8 1053.46 4829169.00 L L S S 8 9 M A B 1362 A A M D D 51 2019//8 1053.46 4829169.00 L L S S S S S S S 9 M A B 1362 A A M D D S 2019//8 1053.46 4829169.00 L L S S S S 9 M A B 1362 A A M D D S 2019//8 113.25 1 483151.40 L L S S S S S S S S S S S S 9 M A B 1362 A A M D D S 2019//8 113.25 1 483151.40 L L S S S S S S S S S S S S S S	Std Dev	3954	.32557	1345.146						Goodness of Int -	- 0.33301						
<u>福水福</u> (1075年)39399 10615.01 <u>花園</u> (1075年)39399 10615.01 <u>水田福</u> (179度)(A) 607 结果 配方 Date/Time Elapsed Time(s) 提 11 95794 81352 ALNon Si 2019(% 1053.46 4429169.00 L 1313 9925 86045 ALNon Si 2019(% 1053.46 4429169.00 L 1313 9925 86045 ALNon Si 2019(% 1053.46 4429169.00 L 1316 10222 95837 ALNon Si 2019(% 1053.46 4429169.00 L 1316 96794 81362 ALNon Si 2019(% 1053.46 4429169.00 L 1318 98794 81362 ALNon Si 2019(% 1053.46 4429169.00 L 1319 72895 受けた为 SiO2 on Si 2019(% 1152.51 4431514.00 L 1319 72895 SOL On Si 2019(% 1152.51 4431514.00 L 100 100 100 100 100 100 100 100 100 100	取小 <u></u> 早大値	10704	.00000	10615.01													
<u>Rease 1 1987</u> 11 9973 4 3152 311 9975 86045 ALN on Si 2019(% 1053 46 4829169 00 L 313 9925 86045 ALN on Si 2019(% 1053 46 4829169 00 L 315 10222 95887 ALN on Si 2019(% 1053 46 4829169 00 L 315 10222 95887 ALN on Si 2019(% 1053 46 4829169 00 L 316 9879 4 81362 ALN on Si 2019(% 1053 46 4829169 00 L 317 9973 4 81362 ALN on Si 2019(% 1053 46 4829169 00 L 318 9679 4 81362 ALN on Si 2019(% 1053 46 4829169 00 L 319 72875 500 50 50 50 50 50 50 50 50 50 50 50 5	版八直	10794	.999999	10615.01													
Meas# L1厚度(A) GOF 結果 配方 Date/Time Elapsed Time (s) 操、   311 99734 81352 ALN on Si 2019/8/8 105346 4829169.00 L   312 9925 86045 ALN on Si 2019/8/8 105346 4829169.00 L   314 10222 9587 ALN on Si 2019/8/8 105346 4829169.00 L   316 99794 81362 ALN on Si 2019/8/8 105346 4829169.00 L   317 9679.4 81362 ALN on Si 2019/8/8 1053.46 4829169.00 L   317 9679.4 81362 ALN on Si 2019/8/8 1053.46 4829169.00 L   318 9979.4 81362 ALN on Si 2019/8/8 1053.46 4829169.00 L   319 7289.5 901/7.3 81022 101/8/8 1053.46 4829169.00 L   319 7289.5 901/7.3 8102/8/8 1053.46 4829169.00 L   40 502 on Si 2019/8/8 1053.46 4829169.00 L   41 502 on Si 2019/8/8 11.32.51 483151.40 L   42 502 on Si 2019/8/8 11.32.51 483151.40 L   43 502 on Si 2019/8/8 11.3	7514	10734	.55555	10015.01						1							
311   98794   81362   ALN on Si   2019(//s 10:53.46   4829169.00   L     312   9925   .66045   ALN on Si   2019(//s 10:53.46   4829169.00   L     313   9925   .66045   ALN on Si   2019(//s 10:53.46   4829169.00   L     314   10222   .95887   ALN on Si   2019(//s 10:53.46   4829169.00   L     316   9879.4   .81362   ALN on Si   2019(//s 10:53.46   4829169.00   L     317   9979.4   .81362   ALN on Si   2019(//s 10:53.46   4829169.00   L     318   9979.4   .81362   ALN on Si   2019(//s 10:53.46   4829169.00   L     319   7289.5   .911//**/   .502 on Si   2019(//s 10:33.46   4829169.00   L     .319   7289.5   .911//**/   .502 on Si   2019(//s 10:33.46   4829169.00   L     .319   7289.5   .911//**/   .502 on Si   2019(//s 11:3.25)   483151.40   L              .400 </td <td>Meas#</td> <td>L1厚度(Å)</td> <td>GOF</td> <td>结果</td> <td>配方</td> <td>Date/Time</td> <td>Elapsed Time (s)</td> <td>操^</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>٦</td> <td></td>	Meas#	L1厚度(Å)	GOF	结果	配方	Date/Time	Elapsed Time (s)	操^								٦	
312 9925 86045 ALN on Si 2019/08 10:5346 442916300 U 313 9925 86045 ALN on Si 2019/08 10:5346 442916300 U 314 10222 9587 ALN on Si 2019/08 10:5346 442916300 U 315 10222 9587 ALN on Si 2019/08 10:5346 442916300 U 316 98794 81362 ALN on Si 2019/08 10:5346 442916300 U 318 98794 81362 ALN on Si 2019/08 10:5346 442916300 U 319 72895 第75 3075 3019/07 10:5346 442916300 U 310 SiO2 on Si 2019/08 10:5346 442916300 U 310 300 72075 3075 3019/07 10:5346 442916300 U 310 72895 第75 3075 3019/07 10:5346 442916300 U 310 72895 第75 3019/07 10:5346 442916300 U 310 72895 第75 3019/07 10:5346 442916300 U 310 72895 第75 3019/07 10:5346 442916300 U 310 72895 90 700 800 900 1000 1100	311	9879.4	.81362		ALN on Si	2019/8/8 10:53:46	4829169.00	U	40								
313 9925 86045 ALN on Si 2019/08 1053.46 4829169.00 L   314 10222 95867 ALN on Si 2019/08 1053.46 4829169.00 L   315 10222 95867 ALN on Si 2019/08 1053.46 4829169.00 L   316 9679.4 81362 ALN on Si 2019/08 1053.46 4829169.00 L   317 9979.4 81362 ALN on Si 2019/08 1053.46 4829169.00 L   318 9679.4 81362 ALN on Si 2019/08 1053.46 4829169.00 L   319 7287.5 901/7 20 Si20 con Si 2019/08 11.251 483151.40.0 L   320 7287.5 901/7 20 Si22 con Si 2019/08 11.251 1537426.00 L   4 502 con Si 2019/08 11.251 1537426.00 L   5 500 700 800 900 1000 1100	312	9925	.86045		ALN on Si	2019/8/8 10:53:46	4829169.00	U	40-							-	
314 10222 95837 ALN on Si 2019/08 10:53.46 4429163.00 L   315 10222 95887 ALN on Si 2019/08 10:53.46 4429163.00 L   316 95794 81362 ALN on Si 2019/08 10:53.46 4429169.00 L   317 98794 81362 ALN on Si 2019/08 10:53.46 4429169.00 L   318 95794 81362 ALN on Si 2019/08 10:53.46 4429169.00 L   319 7289.5 91475 SiO2 on Si 2019/08 10:53.46 4429169.00 L   320 720.75 90175 SiO2 on Si 2019/08 11:32.51 4431514.00 L   4 5002 on Si 2019/08 11:32.51 4331514.00 L   4 5002 on Si 2019/08 11:32.51 4331514.00 L   4 500	313	9925	.86045		ALN on Si	2019/8/8 10:53:46	4829169.00	U	35-	$\vdash \land$		_				_	L. 1
315 10222 9583 ALN on Si 2019/8/8 105346 4829169.00 L 316 98794 81362 ALN on Si 2019/8/8 105346 4829169.00 L 317 98794 81362 ALN on Si 2019/8/8 105346 4829169.00 L 318 98794 81362 ALN on Si 2019/8/8 105346 4829169.00 L 319 72895 受11分子 SiO2 on Si 2019/8/8 105346 4829169.00 L 300 72875 夕1分子 SiO2 on Si 2019/8/8 103246 4829169.00 L 500 r 700 800 900 1000 1100 本語源量 月存为 全清 复制	314	10222	.95887		ALN on Si	2019/8/8 10:53:46	4829169.00	U	~ 30		/	1				-	
316 99794 81362 ALN on Si 2019/9/8 1053.46 4829169.00 L   317 99794 81362 ALN on Si 2019/9/8 1053.46 4829169.00 L   318 9679.4 81362 ALN on Si 2019/9/8 1053.46 4829169.00 L   319 7287.5 第017 为 Si02 on Si 2019/9/8 1053.46 4829169.00 L   320 7287.5 第017 为 Si02 on Si 2019/9/8 11.3251 4831514.00 L     Si02 on Si 2019/9/8 11.3251 5173.426.00 L      Si02 on Si 2019/9/8 11.3251 5173.426.00       Si02 on Si 2019/9/8 11.3251	315	10222	.95887		ALN on Si	2019/8/8 10:53:46	4829169.00	U	8	$\Lambda / \Lambda$		$  \rangle$		/	1		
317 98794 81362 ALN on Si 2019/08 10:5346 4829169.00 L   318 98794 81362 ALN on Si 2019/08 10:5346 4829169.00 L   319 72895 第1175 SiO2 on Si 2019/08 11:3251 4831514.00 L   320 72875 第0175 SiO2 on Si 2019/08/11:3251 1373426.00 L        10 10        10 10         10         30 100   318 9879.4 81362   10 10   320 7287.5 第0175 SiO2 on Si 1019/07 10 10          10	316	9879.4	.81362		ALN on Si	2019/8/8 10:53:46	4829169.00	U	樹 25-							_	
318 95794 81352 ALN on Si 2019/8/8 105346 4529169.00 U 319 72895 第175 第3129787 13251 4831514.00 U SiO2 on Si 2019/8/8 113251 4831514.00 U SiO2 on Si 2019/8 113251 4831514.00 U SiO2 on Si 2019/8 1	317	9879.4	.81362		ALN on Si	2019/8/8 10:53:46	4829169.00	U	12、20						-	-	14
319 72895 男子方为 [Si02 on Si 2019/0/0 11:32:51 4831514.00 U   320 7287.5 男の子为 [Si02 on Si 2019/0/0 11:32:51 5173426.00 U  <	318	9879.4	.81362		ALN on Si	2019/8/8 10:53:46	4829169.00	U	15-	$ \downarrow \downarrow $	$\downarrow \downarrow /$			/		_	
320 7/87.5 2,2011 2 0 15/02 on Si 12019 (8/12/10/31/23) 51/34/26/00 1   く   5  0   人名印度 一名 (m) 全清 复制 300 500 600 700 800 900 1000 1100	319	7289.5	<u>1991</u> 7	z 为	SiO2 on Si	2019/8/8 11:32:51	4831514.00	U	10-	V	$\backslash$		$\backslash$ /	1			
全請源量     会请     复制     5     6     6     700     800     900     1000     1100	320	/287.5	29901	1 / 1	SiO2 on Si	2019/8/12 10:31:23	5173426.00	<b>u</b> ~			Ĕ						
男存为… 全清… 复制 00 400 500 600 700 800 900 1000 1100 波代 (nm)	<	A 100 MI 11						>	5-							-	
为作为			<b>V</b>		A 1+				0- <b>4</b>	500	600	700 8	0 9	00 1	000	1100	
		为任	子力		全宿		夏制			000		波长 (nm)					
删除所选		<del>DR</del> 4	徐所诜			测量所词	ŧ										

# 7.0 问题排除

- 7.1 如果测量光谱无法拟合,可能是 reference 测量做的不好或者是配方 选择不正确,可以尝试重做 reference 或者重新选择配方。
- 7.2 如果开了 main power 和光源开关仍无光源,可能是灯泡以无法使用,联系工程师进行处理
- 7.3 测量结果不准确可能是波长过大无法测量太薄的样品,可以尝试选择 UV 光源。
- 8.0 附录
- 9.0 历史版本

Version	Date	Prepared by	Approved by	
1	2019-08-12	杨继业		





## F50 光谱反射膜厚仪

- 1.0 安全事项
  - 1.1 **烫伤危险:**光源会产生大量热量,所以光源罩子温度高,注意烫伤危险。
  - 1.2 强光危险:光源的光强较大,请勿肉眼直视光源。
- 2.0 操作步骤
  - **2.1 打开膜厚仪的 main power:** 打开测量设备 main power(设备的后方)
  - **2.2 打开光源:**将光源打开(光源寿命有限,不进行测量时将光源关)闭)
  - 2.3 打开电脑和软件:打开笔记本电脑以及桌面上的测量软件 FILMapper,打开软件后样品台会自动进行初始化
  - 2.4 选择材料:选择编辑配方 recipe,在编辑配方里选择媒介、需测量的 薄膜以及衬底。(新建的配方,需要选择另存为并给这个配方取名 字)
  - 2.5 基准校准
    - 2.5.1 在完成材料的选择之后,选择 Baseline, 按照提示将需要测量的 样品放在样品台上,之后点击取得样品反射率完成步骤 1。
    - 2.5.2 用标准硅片来取得标准反射率,将标准硅片放到样品台上,之后 点击取得标准反射率完成步骤 2。
  - 2.6 测量:
    - 2.6.1 单点测量:将需测量的样品放在样品台上,之后点击移动至,并 在移动至的对话框里输入坐标 00(或者其他位置坐标),当样 品台移动到指定位置后点击测量。
    - 2.6.2 仪器进行测量并给出拟合曲线和测量数据,红线和蓝线重合较好 代表结果可靠。
    - 2.6.3 多点测量: 在配方里选择 wafer map 之后选择 wafer 的尺寸以及 坐标形式、取点数以及剔除的 edge, 选好这些参数后点击 apply 和 OK, 之后在晶圆量测图里选择开始就可以完成测量。
  - 2.7 关机:

2.7.1 点击历史,在历史里将需要的数据选中再导出并保存。

2.7.2 退出软件,关闭光源开关之后再关闭 main power