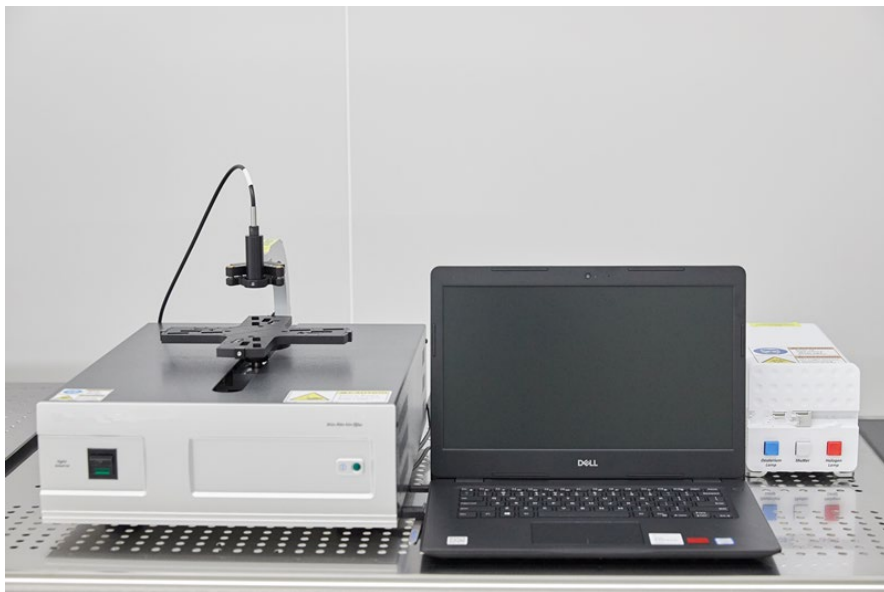




上海科技大学材料器件中心 (SMDL) 工艺设备 SOP 光谱反射膜厚仪



版本号：V2.0

发布日期：2026 年 4 月

编写人：杨津津

目 录

1.0 设备、工艺概述 Process Summary.....	2
2.0 样品材料要求 Material Controls & Compatibility.....	2
3.0 常用术语 Definition s& Process Terminology.....	2
4.0 安全规范 Safety	2
5.0 技术规格 Technical Specifications	2
6.0 工作原理 Working Principle	2
7.0 操作流程 Process Procedure（以 SiO ₂ 测量为例）	3
8.0 维护记录 Maintenance Record	8
9.0 故障指南 Troubleshooting Guidelines	9
10.0 设备负责人及联系方式 Tool Administrator & Contact Information	9
11.0 违规处罚 Violation & Penalty.....	9
12.0 历史版本 History Version	9

光谱反射膜厚仪操作手册

1.0 设备、工艺概述 Process Summary

F50-UV 光谱反射膜厚仪利用光学干涉法量测薄膜厚度，适用于表面较平整、光学常数已知或可准确建模的非金属薄膜厚度测量，如 SiO₂、SiN_x、光刻胶、高分子膜、非晶硅、多晶硅等。对于粗糙、多层复杂结构或光学常数未知的样品，需由工程师确认配方后再测量。F50-UV 配备 UV 光源，光谱范围为 200 - 1100 nm，可以测量的厚度范围为 5 nm - 40 um。

2.0 样品材料要求 Material Controls & Compatibility

- 2.1 样品表面洁净、无明显颗粒和划伤。
- 2.2 样品不得带胶、液体或挥发性污染。
- 2.3 样品尺寸需能稳定放置于样品台，最大可测试200 mm（8寸）的圆形样品。
- 2.4 双面抛光、透明衬底、多层膜样品需提前咨询工程师。

3.0 常用术语 Definitions & Process Terminology

Reflectivity: 反射率

UV: 紫外光源

4.0 安全规范 Safety

- 4.1 光源会产生热量，所以光源罩子温度高，注意烫伤危险。
- 4.2 光源光强较大，请勿肉眼直视光源，使用 UV 模式时，需佩戴防紫外眼镜。
- 4.3 软件运行时禁止手动阻挡样品台运动。
- 4.4 禁止将手伸入样品台运动范围，防止夹伤。
- 4.5 未经允许不得拆开光源罩或设备外壳。
- 4.6 光纤容易折断，请勿随意拆装或进行弯折。

5.0 技术规格 Technical Specifications

- 5.1 光源范围：200-1100 nm。
- 5.2 可测厚度范围：约5 nm-40 um。
- 5.3 样品台尺寸：最大可测8寸片。

6.0 工作原理 Working Principle

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，光谱反射膜厚仪正是基于上述原理测量薄膜厚度

上海科技大学材料器件中心工艺设备SOP：光谱反射膜厚仪的。该方法是一种非接触、无损、精确且快速的光学薄膜厚度测量技术。

7.0 操作流程 Process Procedure (以 SiO₂ 测量为例)

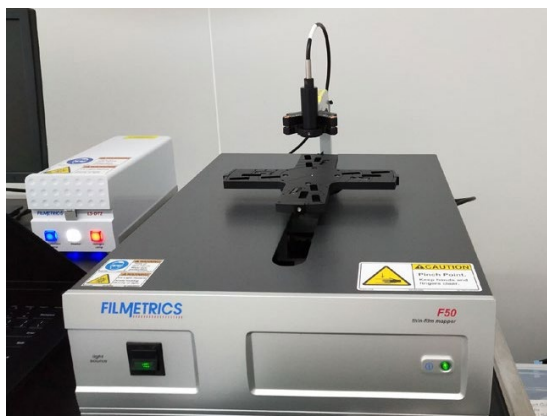
7.1 打开膜厚仪的 main power:

打开测量设备主电源（在设备的后方）。



7.2 打开光源:

打开下图设备前面板的light source光源（注意：光源有寿命限制，所以在不进行测量的情况下将光源关闭）。对于膜厚小于 100 nm 的样品，建议使用 UV 光源。由于光纤易损，若需更换UV光源请联系设备工程师进行操作。



膜厚范围	推荐光源	适用波段	典型材料 & 场景
< 20 nm	UV	200-400 nm	超薄氧化层、栅氧、光刻胶薄胶、金属超薄膜
20-100 nm	UV + VIS	200-800 nm	SiO ₂ 、SiN _x 、Al ₂ O ₃ 、HfO ₂ 、常见介质膜
100nm-40 um	VIS	400-1100 nm	厚氧化层、氮化硅、大部分光学镀膜、光刻胶厚膜

7.3 测量

上海科技大学材料器件中心工艺设备SOP：光谱反射膜厚仪

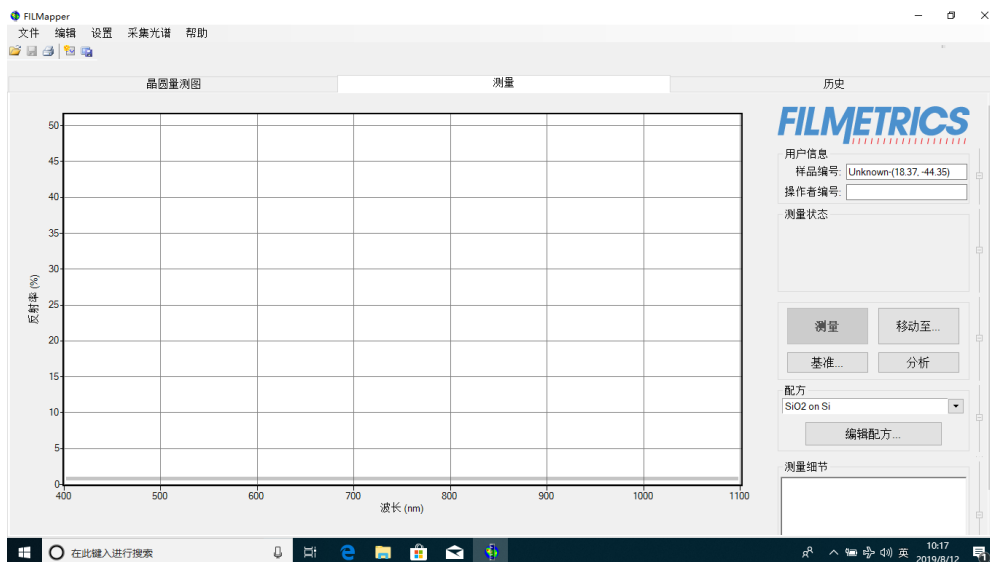
7.3.1 选择测量软件。根据测试需求打开测量单点测量软件FILMeasure或者多点测量软件FILMapper，其中FILMapper打开后样品台会自动进行初始化。



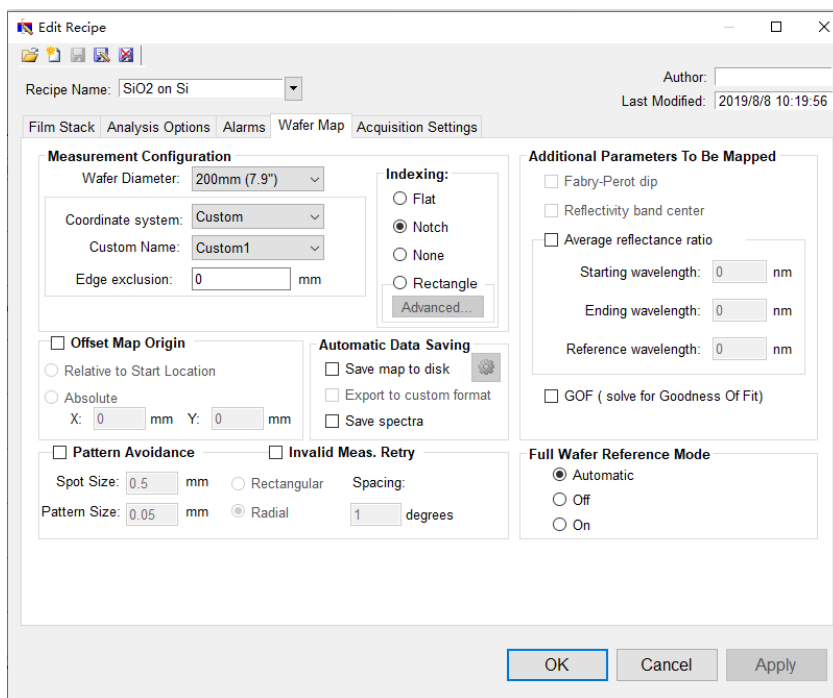
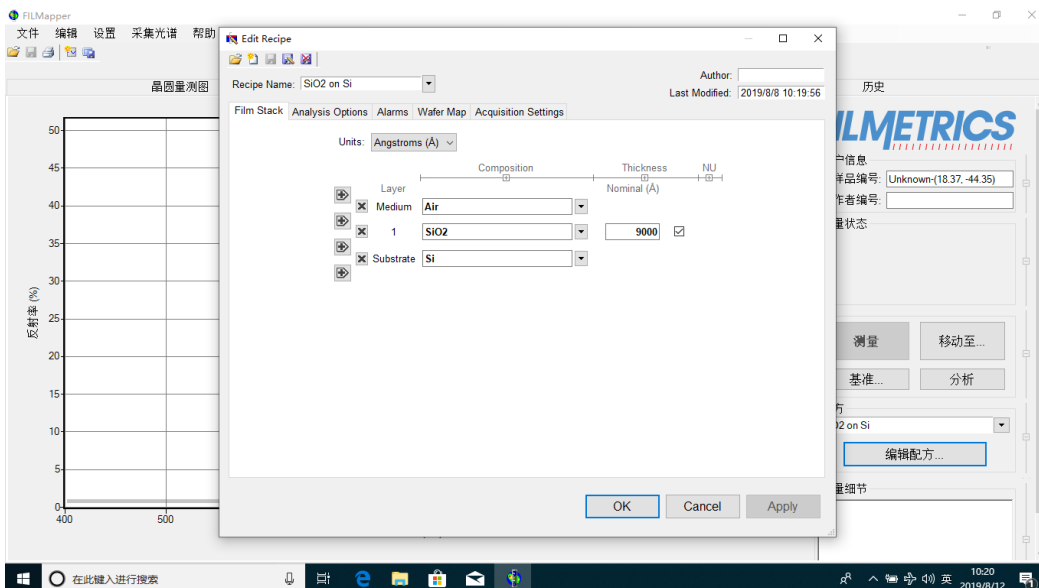
7.3.2 点击编辑配方。

单点测试：在编辑配方Film Stack栏里根据需要依次选择衬底、需测量的薄膜和介质层（空气）。选好这些参数后点击Apply 和 OK。

多点测试：在编辑配方Film Stack栏里根据需要依次选择衬底、需测量的薄膜和介质层（空气）。在wafer map栏里选择 wafer 尺寸、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。



上海科技大学材料器件中心工艺设备SOP：光谱反射膜厚仪

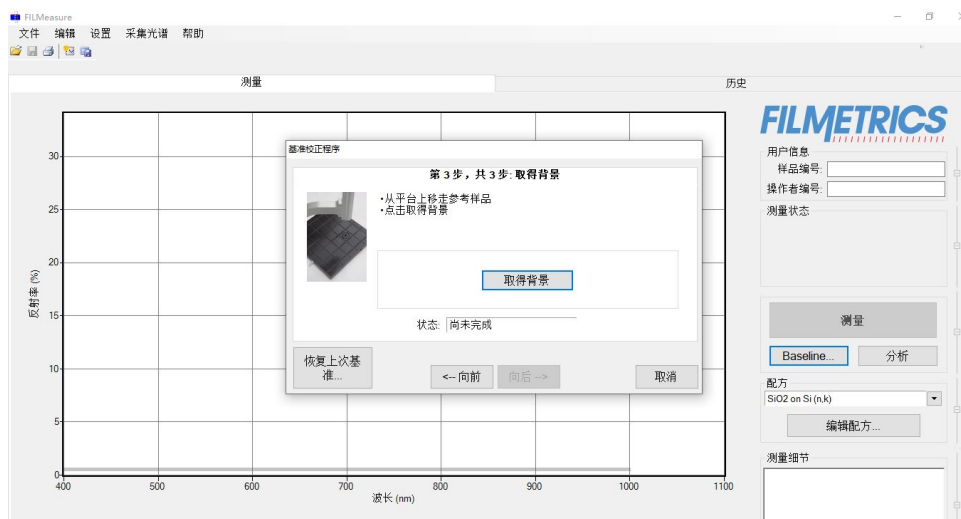
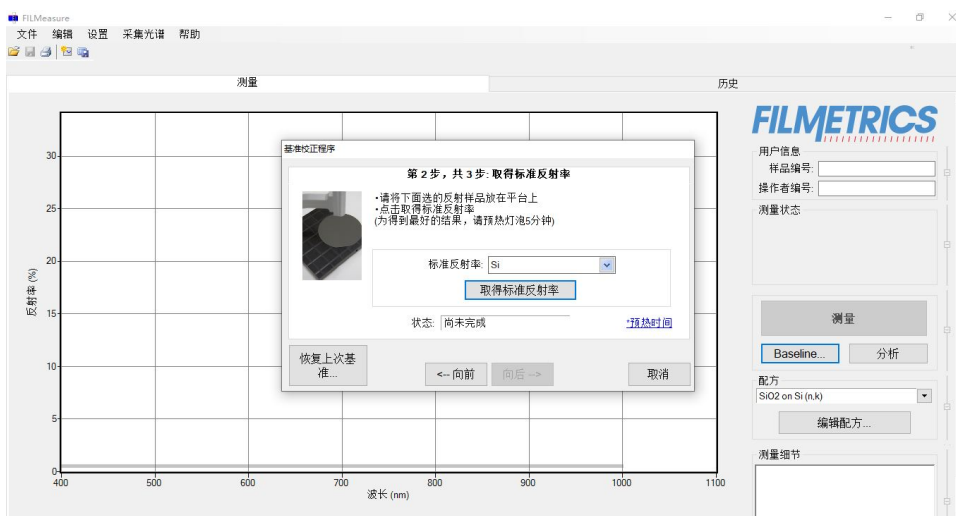


配方使用要求：普通用户优先使用已有标准配方，不得随意修改已有配方的关键参数；如需新建配方，应使用“另存为”并规范命名。

7.3.3 基线校准。

单点测试基线校准：根据软件提示，先将待测样品放置于样品台上，点击“取得样品反射率”，完成步骤1。再将衬底片放置于样品台上，点击“取得标准反射率”，完成步骤2。最后移除样品和衬底片，取得背景反射，完成步骤3。

上海科技大学材料器件中心工艺设备SOP：光谱反射膜厚仪

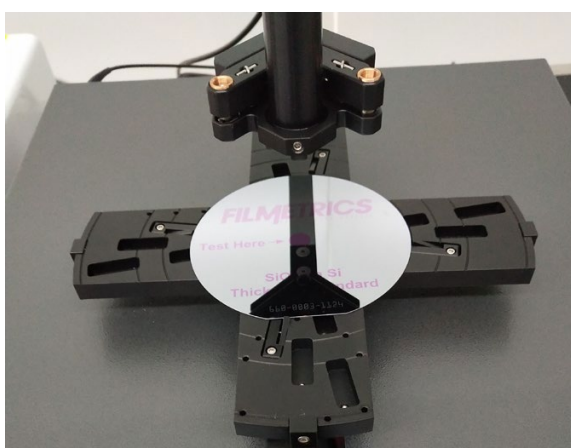


多点测试基线校准: 根据软件提示, 先将待测样品放置于样品台上, 点击“取得样品反射率”, 完成步骤1。再将衬底片放置于样品台上, 点击“取得标准反射率”, 完成步骤2。

上海科技大学材料器件中心工艺设备SOP：光谱反射膜厚仪

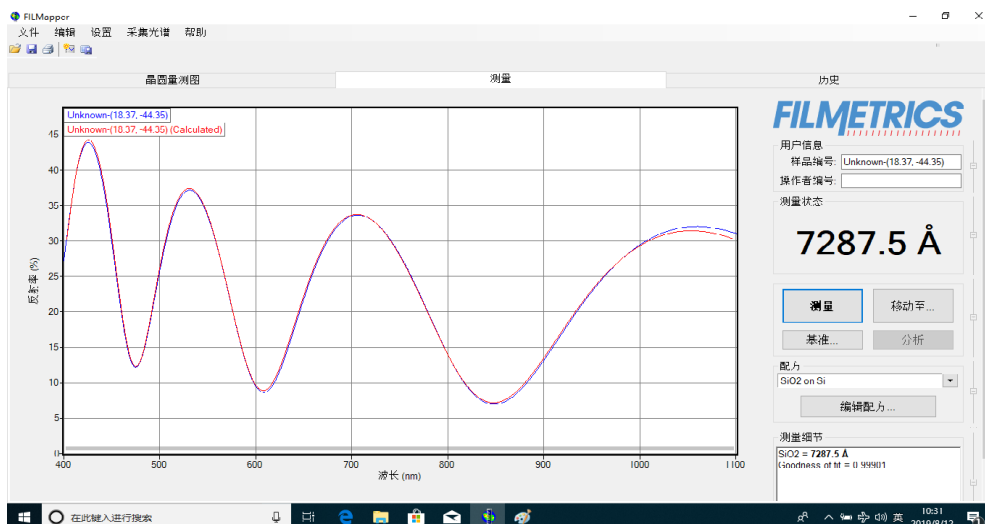


7.3.4 测试样品：将待测样品置于光源正下方，点击测试。



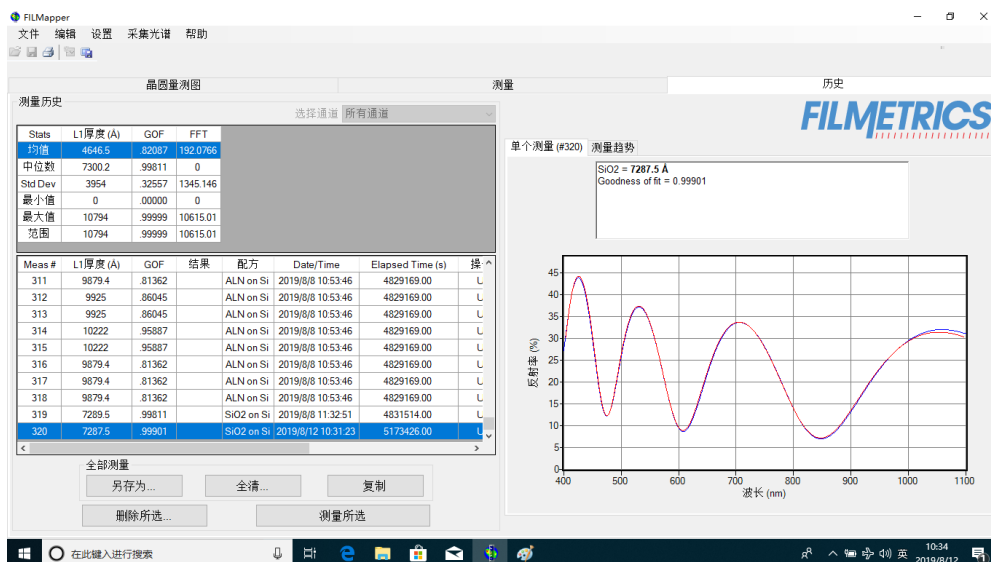
仪器进行测量并给出拟合曲线和测量数据，实测曲线（蓝线）和拟合曲线（红线）重合较好代表结果可靠。

上海科技大学材料器件中心工艺设备SOP：光谱反射膜厚仪



注意：若拟合结果差或曲线异常波动，则应检查：基准校准是否正确；配方是否匹配；是否需要启用光源；样品表面是否洁净。

7.3.5 点击历史，在历史里将需要的数据选中再导出并保存。



7.3.6 退出软件，先关闭光源开关，再关闭 main power。

8.0 维护记录 Maintenance Record

8.1 日常点检填写《设备日常点检表》。

8.2 日常维护和维修填写《设备维护维修记录表》

9.0 故障指南 Troubleshooting Guidelines

故障现象	可能原因	处理方法
测量光谱无法拟合	Baseline 不良；标准片污染；配方错误	重新进行 Baseline，检查标准片，确
开机后无光源输出	灯泡失效；电源异常	停止使用，联系工程师
测量结果不准确	配方不正确；超薄薄膜未启用 UV；样品污染	检查样品表面，确认配方，必要时启用 UV
样品台初始化异常或运动异常	通信异常；机械异常；异物阻挡	清除异物，重启软件，必要时联系工程师
多点测量异常	Wafer Map 参数设置错误	重新检查尺寸、坐标形式、取点数和 edge 设置
软件报错或卡死	软件或系统异常	重启软件并记录报错信息，必要时联系工程师

10.0 设备负责人及联系方式 Tool Administrator & Contact Information

中心工程师：杨津津，yangjj1@shanghaitech.edu.cn

11.0 违规处罚 Violation & Penalty

中心通过门禁记录、监控记录及现场巡检等方式对设备使用情况进行管理。发现违规操作的，将按照《材料器件中心用户纪律和违规处罚管理暂行办法》执行相应处罚。

12.0 历史版本 History Version

版本	时间	修订说明	编写人	审批人
V1.0	2019-08	初版发布	杨继业	\
V2.0	2026-04	完善安全规范、样品要求、故障处理及操作表述	杨津津	宋艳汝

光谱反射膜厚仪一页SOP

1.0 安全事项:

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 (设备的后方)。

2.2 打开光源 (光源寿命有限, 不进行测量时将光源关闭)。

2.3 根据测试需求打开测量单点测量软件FILMeasure或者多点测量软件FILMapper, 其中FILMapper软件打开后样品台会自动进行初始化。

2.4 配方编辑:

单点测试: 在编辑配方里选择介质层、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)。选好这些参数后点击Apply 和 OK。

多点测试: 在编辑配方Film Stack栏里根据需要依次选择衬底、需测量的薄膜和介质层 (空气)。在wafer map栏里选择 wafer 尺寸、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。

2.5 基准校准 :

单点测试基线校准: 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。将衬底片放到样品台上, 之后点击取得标准反射率完成步骤2。需要移除样品和衬底片, 取得背景完成步骤3。

多点测试基线校准: 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。将衬底片放到样品台上, 之后点击取得标准反射率完成步骤2。

2.6 测量: 将待测样品置于光源正下方, 点击测试。实测曲线 (蓝线) 和拟合曲线 (红线) 重合较好代表结果可靠。

2.7 点击历史, 在历史里将需要的数据选中再导出并保存。

2.8 退出软件, 关闭光源开关之后再关闭 main power。

注意: 本一页SOP仅供已培训用户快速参考, 正式操作要求以完整版SOP为准。