

副院长张芬出席实验室安全文化月启动仪式

“安全有我，安全为我”。9月23日，华中科技大学2021年实验室安全文化月活动正式启动，本次活动由实设处主办，材料学院承办。我院副院长张芬应邀出席。



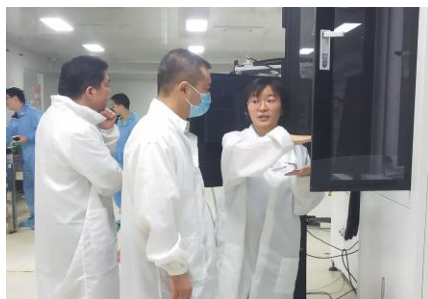
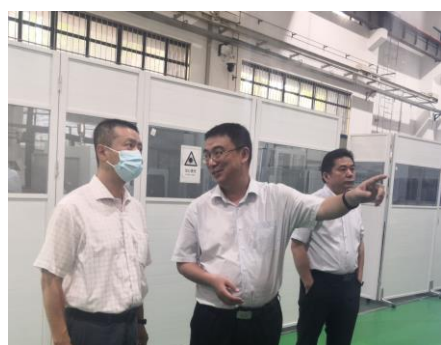
材料学院书记李毅致开幕辞。材料学院副院长卢兴作了题为《安全工作有你有我 恪尽职守臻于至善》的实验室安全管理工作报告。他解读了2021年9月1日施行的新《安全生产法》，从立法高度论证层层建立安全责任体系的必要性；从“人、机、料、法、环”角度分析了实验室潜在的化学性、物理性、

生物性等各类危险有害因素；列举了国内各大高校的典型事故案例，分析事故原因，提出安全警示，给出安全预防措施和建议。他强调，实验室安全管理工作一定要加大安全教育培训力度，安全隐患排查要做到“常查常新”，各课题组应针对各自科研实验特点建立健全安全管理规章制度，压实安全责任，做到工作“有规可依”，发挥全员作用，促进实验室安全管理的良性循环。

我院高度重视实验室安全。严格执行安全巡查制度。各级责任领导与实验室安全管理员定期全面巡查实验区域，及时记录到实验室安全巡查信息化系统。严格落实实验室安全准入机制。要求新生登录学校实验室与设备处网站 <http://labsafe.hust.edu.cn/>，进行实验室安全管理制度和安全知识的在线学习与考试。鼓励新生创作安全小视频等。

科技部高新司李宏刚处长调研国重实验室

2021年9月18日，国家科技部高新司李宏刚处长调研数字制造装备与技术国家重点实验室和筹建中的国家智能设计与数控技术创新中心，我院党委书记高亮热情接待。



高亮和各实验区域负责人介绍了核心技术攻关项目、成果及其应用；汇报了创新中心的整体实力、科研方向、二期论证会概况等，李宏刚对学院的各项工作和成绩给予高度肯定和支持。

最新动态

仲凯农业工程学院院长程萍调研国重实验室

7月10日，仲凯农业工程学院院长程萍来我校调研，副校长许晓东、机械学院院长尹周平陪同参观了数字制造装备与技术国家重点实验室。双方就人才培养、学科建设、科学研究、社会服务等方面进行交流沟通。

中国商飞科技部部长叶伟、三菱电机董事长兼总经理川畑胜也等领导参观国重实验室

7月，中国商飞公司科技部部长叶伟、三菱电机株式会社执行董事、三菱电机(中国)有限公司董事长兼总经理川畑胜也、中国垃圾焚烧发电行业领军企业三峰环境集团党委书记兼董事长雷钦平、海尔集团海尔智家副总裁王晔、中核集团副总经理马文军等客人来访我校，参观数字制造装备与技术国家重点实验室，调研数字化智能制造装备、数字孪生等科研成果及应用。

9月，中丰科技董事长张斌、Ucloud董事长季昕华、北京小米移动软件有限公司总经理张峰、无锡市惠山区区长方力、惠山区钱桥镇党工委书记尤瑜锋等先后来访我校，参观国重实验室。

青少年高校科技营员走进高校实验室

7月21日，2021年青少年高校科学营华中科技大学分营近百名营员参观国重实验室。他们走进高校的科学实验殿堂，了解智能制造的前沿技术和应用，感知科技的魅力，开拓眼界和思维，培育科技创新的兴趣与爱好。

华科大-华师一附中 AI 机器人科普教学基地揭牌

强强联手，培养创新拔尖型人才；联合开课，华中大教师走进高中课堂。9月28日，华中科技大学-华师一附中“一体化建设试验区”“达成班”授牌仪式及 AI 机器人科普教学基地揭牌开班仪式举行。华师一附中校长周鹏程、我校党委副书记马建辉、我院副院长张芬参加活动。

像艺术家一样想象，像科学家一样思考，像工程师一样行动。在 AI 机器人实验基地揭牌开班仪式上，张芬介绍了课程概况和教师团队，勉励各位同学保持好奇、积极思考、主动实

践。AI 机器人课堂以竞赛为抓手，引导同学们了解人工智能、机器人领域发展动态、前沿科技，掌握机器人设计、组装、改造、编程、调试等方面的初步能力。培养同学们对工程科学、技术科学的兴趣，为同学们厚植科技报国责任感与使命感。

AI 机器人实验基地由我院负责建设，副院长张芬总负责，工业设计系主任曹淮团队设计，实验中心主任王峻峰、李娟老师具体筹备和督办。他们把 2021 年的暑假全部奉献给了这一基地建设。不计风雨酷暑，一趟趟

地往返于华科大与华师一附中两校之间；追求高标准，一遍遍地遴选修改设计方案；严把质量关，用心采买课桌椅、实验台、电子屏等一件件教学用具；确保教学质量，精心组建教师队伍、设计课程构架、准备教学内容……历时近 3 个月，一间崭新而富有朝气的科普基地终于落成。

AI 机器人科普教学基地将中学和大学有机衔接，携手开创培养拔尖创新人才新模式，为践行为党育人、为国育才的初心使命，谱写中国教育改革新篇章。



《机器人学：建模、控制与视觉》获中国出版政府奖

7月29日，熊有伦院士等编著的《机器人学：建模、控制与视觉》一书获评第五届中国出版政府奖“图书奖”。10月12日，荣获“全国教材建设奖一等奖”。本著作由我院中国科学院院士熊有伦团队撰写，校出版社出版。是国内第一部系统介绍机器人学建模、控制与视觉基础理论与前沿技术的优秀著作，创新性地从传统的工业机器臂拓展到海陆空机器人和人机共融机器人，全面引用了我院长期以来在机器人领域科学研究取得的原创性成果和国内外机器人学最新前沿技术，具有理论性、思想性、系统性、先进性和前瞻性等特点，被专家称为“当前机器人学科领域具有开创性的集大成之作”“足以代表当前国内机器人学基础理论著作最前沿水平”。

机器人被誉为“制造业皇冠顶端的明珠”，是衡量一个国家科技创新和高端制造业水平的重要标志之一。该书的出版为处于发展关键期的机器人技术和机器人产业集群形成提供了理论创新源头，对于机器人学科建设和高水平人才培养具有重要意义。

我院在大型设备管理考核中再获优秀

2021年7月13日，实验室与设备管理处公布2020年学校大型设备管理（效益）的考核结果（详情参阅：<http://leao.hust.edu.cn/info/1024/4591.htm>），我院在本年度评比中荣获“优秀单位一等奖”，斩获3个“优秀设备机组三等奖”。

具体如下：

优秀单位一等奖：机械科学与工程学院

优秀机组三等奖：

- 聚焦离子电子双束系统，机组成员：朱岩、朱倩倩、张翁晶、王峻峰
- 纳米力学性能综合测试仪，机组成员：朱倩倩、张翁晶、朱岩、郑忠香
- 拉曼光谱仪，机组成员：张翁晶、朱倩倩、朱岩、谭波

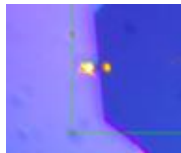
Solver 原子力显微镜操作规程

本版撰稿：朱岩

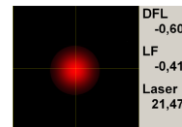
1. 开启控制箱电源，打开 Nova 软件，软件界面出现“Initializing”字样，成功后出现绿色对勾。
2. 安装样品，将样品用双面胶贴在蓝宝石垫片上，将蓝宝石垫片安装到基座。



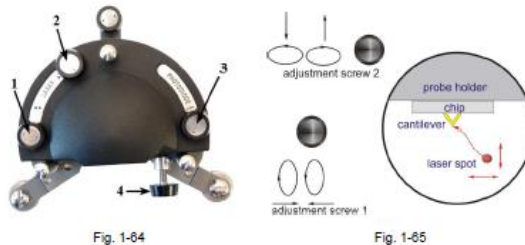
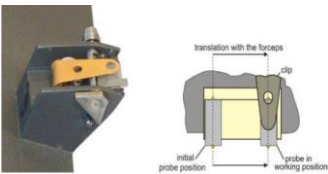
4. 打开 ccd，调节激光，通过调节旋钮 1 和旋钮 2 (laser) 将激光调节到针尖上。调节过程中，通过观察视频中激光和针尖的相对位置，将 laser 调至最大值，同时激光留在悬臂梁末端。



5. 通过调节旋钮 3 和旋钮 4 来调整接收器的位置，让 Aiming 界面中的光斑位于界面中心，让 DFL 和 LF 都接近 0，不大于 0.5。相同品牌款式针最大值接近。



3. 安装探针，如下图所示：



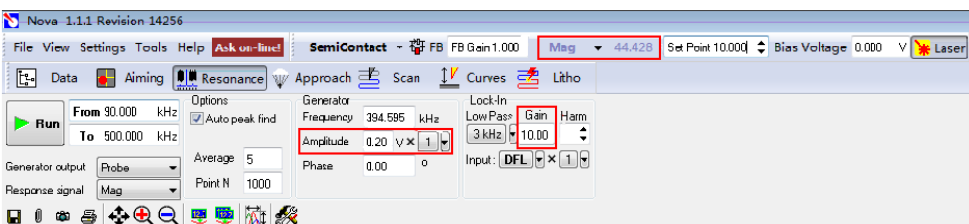
激光状态调节参阅表一。

6. 切换到 Resonance 界面（参见图一 Resonance 界面），点击“Run”按钮，找到共振峰之后，观察“Mag”信号的数值大小是否在 10 左右，如果是，则可进行下一步，如果不是，则需要调整 Generator 中的 Amp 参数或 Lockin 中的 Gain 参数，最终让 Mag 信号的大小在 10 左右，Lockin 的 Gain 在 5 以下。频率范围由安装针的类型定，不同针的共振频率差距较大。（半接触针在 90-500kHz 之间，接触式针要小很多）。此处系统默认共振峰可能是错误的，需要根据厂家给的外包装建议共振频率来确定真正的共振峰（修改频率区间，from to 这一框内值）。

	投影光斑	光斑形状	光斑位置	动作
1a	没有光斑			逆时针调节旋钮 2，至步骤 2 的位置
1b	完整光斑			顺时针调节旋钮 2，至步骤 2 的位置
2	完整光斑，光斑位于芯片边缘不远处			快速调节旋钮 2，直到出现步骤 3 的状态。
3	带有阴影的光斑			此时光斑位于悬臂上。调节完成


表一 激光状态调节

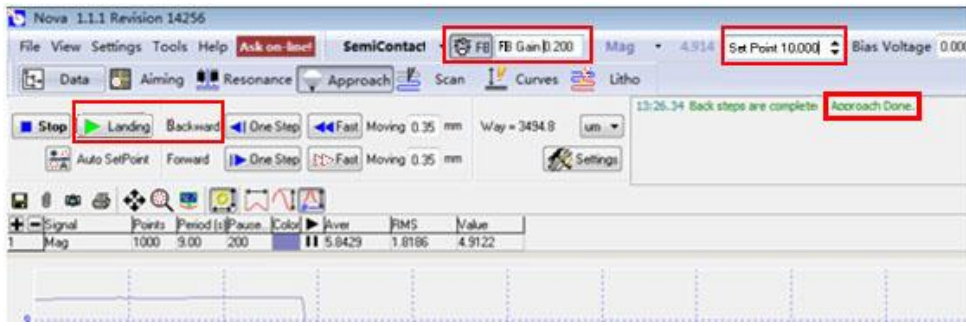
7. 切换到“Approach”界面（参见图二 Approach 界面），将 Setpoint 设置到 Mag*50%——（此处 setpoint 比 Mag 小的越多，将来针尖与样品压得越紧），将 FBGain 设为 0.3，按下 FB 。然后点击“landing”按钮。



图一 Resonance 界面

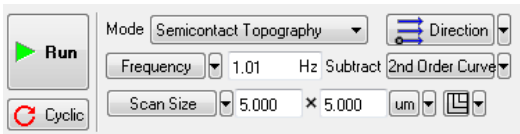
直到系统提示“Approach Done”，则表示下针过程完成。下针完成之后如果 Mag 信号剧烈变化，则表示反馈系统出现了振荡，需要减小 FBGain 值，直到振荡消失。最开始 Mag 设置值为 10，setpoint 初始设置值为一半附近（避开一半），进针之后的 Mag


值会产变化，此时可以松开 FB  观察新 Mag 值，根据此 Mag 调节新 setpoint。



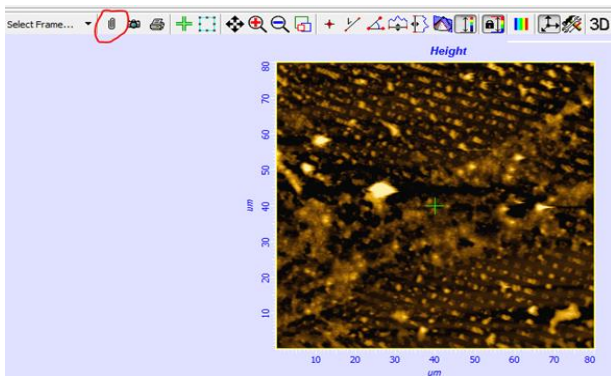
图二 Approach 界面


8. 切换到“Scan”界面。将 Substract 设置为“2nd order Curve”（修正），将“Frequency”设置成“1”（1s 一行），根据样品的特征设置好“Scan Size”，点击“Run”开始扫描。扫描尺寸应大于实际所需尺寸，需截取中间部位（边界数据可能会失真）。

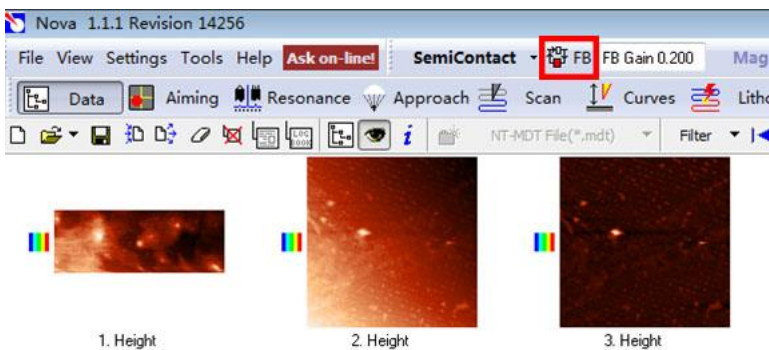


9. 移动扫描范围时，关闭 FB  以保护针尖。



10. 扫完一张图纸后用曲别针按钮 ，将加了滤镜的图片保存至 Data。



11. 在 data 界面中保存数据。扫描结束后可关闭 FB  以保护针尖。Data 界面中用 File-Save all 将所有图形保存至指定路径。



12. 依次用“操作设备”、“数据处理” 、 去控制设备、处理数据。

13. 扫描完成之后，切换到“Approach”按钮，关闭 FB ，点击 backward 中的  三次，将针尖退出。

14. 关闭控制箱，关闭软件，结束试验。

接触式

- 首先将模式改为接触模式；
- FB 设置为 0.3，将 setpoint 设置为 DFL+0.5~2 之间的值，加的数值越大压得越紧；建议增加值为 1。进针之前按下 FB 键，DFL 数值会产生变化，依据此变化改变 setpoint 值（setpoint=DFL+1，也可以小范围调节）。
- FBGain 可以小范围调节，直至图像效果最好，Gain 越大图像越清楚，但是过大会震荡。

磁性 mfm 测量

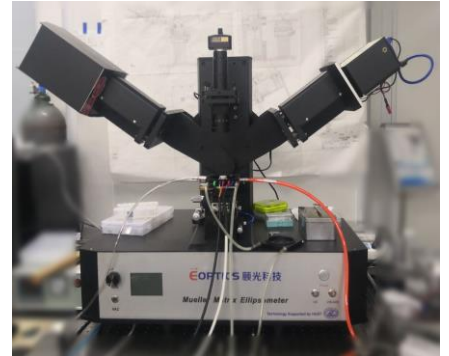
- 模式为半接触模式，注意调节频率，此针共振频率为 70kHz 左右，应修改最低频率至 10kHz 附近，最高频率也应修改至 300k 以下（避开最高峰）。
- 到 scan 模块时，关闭反馈，选择模式。开反馈开始扫描，此时会出现两张图。
- 在 scan size 可以切换成 point number，改为 512*512，改完之后再对 scan size。
- 进行修正（此刻会变，将其变为最先设定的值），频率也有可能需要改，改为 1。

电化学分析模式：选 kelvin probe，电化学相关有三种模式：

- 1) kelvin probe 开尔文探针，KPFM, SKM，他测量的信号为表面电势(又称为接触电势差，或称功函数)这个模式抬高 10nm，样品接地；开尔文扫描电压在针尖：电势图=样品-针尖
- 2) EFM，静电力模式，测量的是表面电场分布，(MFM 磁场分布)。抬高 100nm，样品接地。
- 3) SSRM，也称 C-AFM。扩散电阻或者导电原子力。接触模式下测量，不抬高，样品接偏压 BV 孔。测量表面导电性分布，相当于微型万用表测电阻。导电位置必须肉眼可见，金属丝可以直接搭在上面。模式为 spreading resistance 模式。
- 4) PFM，压电力显微镜。测的必须是压电陶瓷。在样品上施加电压，使样品产生形变，接地。接触式。模式为 pfm 找相对缩写模式。

广义椭偏仪

中文名称:	广义椭偏仪
英文名称:	Generalized Ellipsometer
放置位置:	先进制造大楼东楼 B102 微纳加工与测量实验室
实验负责人:	朱岩 18908636998 刘佳敏 15972196980



● 主要功能

一次性获得全穆勒矩阵，可应用于各种各向同性和各向异性薄膜材料的膜厚、椭偏参数、反射率/透射率、退偏度、一维和二维纳米光栅结构等的表征分析。

● 主要参数

光谱范围	193-1690nm
光谱分辨率	0.5nm
测量时间	1-8S
入射角范围	45-90°
微光斑尺寸	100 μm
重复测量精度 (100nmSiO ₂ 硅片)	<0.002nm
绝对精度 (直通测量空气)	椭偏: $\psi = 45 \pm 0.05^\circ$ $\Delta = 1 \pm 0.1^\circ$
	穆勒矩阵: 对角元素 $m = 1 \pm 0.005$ 非对角元素 $m = 1 \pm 0.005$
样品最大尺寸	8寸
样品台调节	高度: 0-15mm
	俯仰: $\pm 5^\circ$
	XY: ± 12.5 mm
	Rz: 0-360° (粗调); $\pm 5^\circ$ (精调)
软件	多语言
	提供多层各向同性和各向异性光学薄膜建模仿真与分析
	提供多层周期性光栅结构建模仿真与分析

● 典型应用

主要用于纳米制造、纳米材料学、纳米生物学等领域内各种功能材料和体材料的光学性能及结构特性分析，包括光伏太阳能电池、光学薄膜、生物薄膜、光电子通讯、微电子、半导体、集成电路、化学、电化学、聚合物及金属表面处理等。

典型应用如下:

- 1、半导体：半导体薄膜结构（如：介电薄膜、金属薄膜、高分子、光刻胶、硅、PZT膜、激光二极管 GaN 和 AlGaN、透明电子器件等），半导体周期性纳米结构（如纳米光栅、套刻误差、T型相变存储器等）；
- 2、新材料，新物理现象研究：材料光学各向异性、光电效应、弹光效应、声光效应、磁光效应、旋光效应、Kerr 效应、Farady 效应等；
- 3、平板显示：TFT、OLED、等离子显示板、柔性显示板等；
- 4、光伏太阳能，光伏材料反射率、消光系数测量，膜层厚度及表面粗糙度测量等；
- 5、功能性涂料：增透型、自清洁型、电致变色型、镜面性光学涂层，以及高分子、油类、Al₂O₃表面镀层和处理等；
- 6、生物和化学工程：有机薄膜、LB膜、SAM膜、蛋白质分子层、薄膜吸附、表面改性处理等；
- 7、块状材料分析：固体（金属、半导体、介质等）和液体（纯净物或混合物）的折射率 n 和消光系数 k 表征，玻璃新品研究和质量控制等。