

智慧实验室系统投入使用

为了适应信息时代教育教学的发展趋势，促进信息技术与教育教学的深度融合，我院在广泛调研国内同行高校、专项调研院系、访谈一线教师的基础上，结合学院实验室管理、实验教学等多方需求，开展智慧实验室建设的探索。本着统一规划、分步实施、先行先试的原则，逐步打造一套适合我院使用管理需求的集本科教学、危化品及材料管理、设备共享管理于一体的综合信息化管理平台。

智慧实验室建设，一方面以物联网技术为支撑，通过各类物联网电源终端，让实验室管理深入至桌面级、设备级，在促进实验室开放共享，提升设备使用率的同时，为实验室管理带来更高级别的安全保障；另一方面以信息化技术为辅助，针对实验教学各个教学环节，融合 OBE 教学理念，让实验教学过程更“精准”、教学管理更“精细”，信息统计更智能更及时。从课内、课外两个方面着手，加强管理，细化服务，促进学生的学习。

所接入的物联网终端，包括校园一卡通门禁、一卡通实验台（单相/三相）电源控制终端、触摸操作一体机、设备自助借还柜、烟雾感应终端、红外人体终端、照明控制终端、空调遥控终端、手机远程监控等。该类物联网终端允许学生有限制的自助使用，同时管理人员可远程查看物联网终端的使用状态，在线远程操作设备开关，方便管理人员不在实验室时应急管理设备；查看使用人员，进行问题追溯；对设备设置定时，自动关闭设备。所服务的实验教学环节，包括选课、预习、预习考核、课前签到、上传课堂数据、编辑实验报告、评阅实验报告、汇总成绩、教学总结报表生成等。其中，各类学习资料、选课模式、实验报告要求等，由教师根据需要进行灵活设置。我院学生等可通过统一身份认证账号密码，登录 ilab.mse.hust.edu.cn 即可进行预约实验课程等操作；我院教师使用前需向系统管理员老师（87557415）申请，使用操作可下载系统中的帮助。



学院以东一楼 127 实验室为试点，并于 7 月 10 日陆续完成线路改造、物联网智能终端设备安装、软件系统安全漏洞审查上线、对接学校一卡通系统、学生基本信息共享数据系统、微校园、统一身份认证等各类信息系统，目前支持手机微校园、电脑统一身份认证、一体机终端刷校园一卡通等多种方式访问使用智慧实验室系统。2019 年 9 月 1 日正式开始试用智慧实验室的自助借用实验台/设备、自助刷一卡通开门/开关实验台/领取设备、设备定时关闭、实验课排课/选课、课前预习、预习考核、在线编辑实验报告、在线批阅实验报告、自动汇总实验成绩/各类统计报表等功能，截止 2019 年 12 月 1 号，共有 261 人次课外预约、19158 人次预习、4046 份实验报告。

撰稿：桂新城

最新动态

我校在中央级高校和科研院所等单位 大仪开放共享考评中蝉联优秀

2019 年 11 月 19 日，科技部、财政部联合发布《关于发布中央级高校和科研院所等单位重大科研基础设施和大型科研仪器开放共享评价考核结果的通知》（国科办基〔2019〕90 号），公布了全国 25 个部门 344 家单位的年度考核结果，我校被评为优秀单位，并且在排行榜单中位列第 5。这是我校继 2018 年以来再次蝉联这一荣誉。《通知》中对优秀单位如此评议：中国科学院生物物理研究所等 52 个单位管理制度规范，科研仪器设备运行使用效率高，对外开放共享成效明显，考核结果为优秀。附：科技部通知链接：
http://www.most.gov.cn/mostinfo/xinxi_fenlei/fgzc/gfxwj/gfxwj2019/201911/t20191120_150067.htm

我院在学校本科教学实验室和大型设备管理考核评比中获奖

我院在本年度本科教学实验室工作考核评比中，荣获二等奖；

我院在本年度学校大型设备管理（效益）考核评比中，荣获优秀单位三等奖；同时，“聚焦离子电子双束系统”荣获优秀机组三等奖。聚焦离子电子双束系统在考核年度内共享服务机时数约 2500 小时，共享服务收入约 54 万元。优秀机组负责老师：朱岩、朱倩倩、张翁晶、马莉敏。

共建实验安全 同享校园平安

2019年11月12日~20日,首届实验室安全文化周

在我校开展。实验室与设备管理处处长李震彪强调,活动旨在促进全校师生加强安全意识,提升安全能力,践行安全行为,在全校营造良好的实验室安全氛围,并对全校师生提出三点要求:一是要做到“无安全,不实验”。师生在实验前应做好风险评估,实验时应做好安全防护。二是要加强实验室安全知识的学习,训练安全技能,提升防护能力,做到“心里懂,手脚会”。三是要互相帮助,携手并进,共同做好实验室安全工作,保证自身和他人及设备财产等安全。

首届实验室安全文化周系列活动:实验室安全专题培训、实验室安全事故应急演练、实验室安全知识竞赛、实验室安全知识与典型事故展等,实验室安全知识参阅网页:

<http://mse.hust.edu.cn/info/1079/12003.htm>

<http://mse.hust.edu.cn/info/1079/12004.htm>

<http://mse.hust.edu.cn/info/1079/12005.htm>

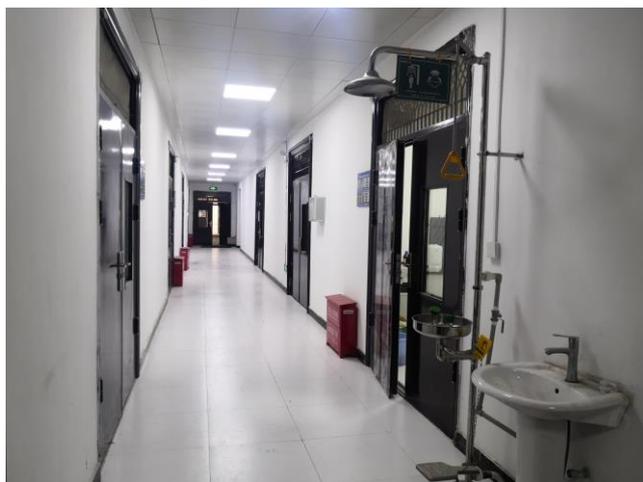
<http://mse.hust.edu.cn/info/1079/12006.htm>

10月15日,我院联合材料学院在东一楼西附楼一楼开展了实验室危险化学品泄漏应急演练。

本次演练有效提高了实验人员的安全意识和专业知识,规范存储使用化学用品,预防事故发生,确保消防安全。

9月26日下午,我院联合材料学院组织全体在岗师生于先进制造学科园区共同进行了“生命至上、安全为天”为主题的消防应急演练。

本次应急演练分三个阶段进行:第一阶段为消防疏散演习;第二阶段为消防疏散演习总结;第三阶段为灭火器使用现场演练。学院一年一度的消防演习提高了师生们疏散、灭火、自救能力,加强了管理者对火场组织、协调、处理、指挥能力,使全体师生在演习中受到了锻炼和教育,进一步增强消防安全意识,预防为主、防消结合的方针将在我院得到更好的贯彻落实。



新材料与器件实验室

东一楼西附楼一楼,新材料与器件实验室装修一新,配套全面,分类明确,开始启用。东一楼西附楼一楼现有柔性电子材料、柔性器件、电子封装材料与技术、ALD气-液相能源催化、精密机械、智能软件等分类实验室,后续还将建设统一的危险化学品信息管理系统。



数控教学实验室

数控教学实验室一期建设完成,投入使用。实验室窗明几净,秩序井然,10台崭新的立式加工中心和数控车床整装待发。

科技发展至今，越来越多的制膜技术和方法被广泛应用，像是真空蒸发沉积、离子束溅射、磁控溅射沉积、分子束外延、金属有机化学气相沉积、溶胶-凝胶法、PLD 脉冲激光沉积等等，这些方法让薄膜研究和制备得到了长足的发展。

本版撰稿：朱倩倩、熊英飞

脉冲激光沉积 (Pulsed Laser Deposition, PLD)，也被称为脉冲激光烧蚀(pulsed laser ablation, PLA)，是一种利用激光对物体进行轰击，然后将轰击出来的物质沉淀在不同的衬底上，得到沉淀或者薄膜的一种手段。

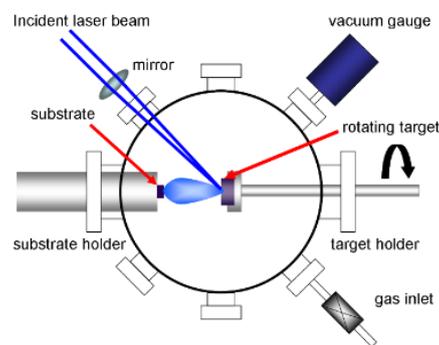
脉冲激光沉积是一种极具发展潜力的薄膜制备技术，具有如下优点：

1. 对靶材的种类没有限制；
2. 因激光功率较高，可沉积难熔薄膜，且沉积速率高，工艺周期短；
3. 基底可适性高，对衬底的温度要求也

低，可原位生长取向一致的织构膜和外延单晶膜具有极大的兼容性；

4. 污染小，便于清洁处理。

这些优点也使得脉冲激光沉积(PLD)技术被广泛应用于各个领域。在半导体薄膜、超晶格、超导、生物涂层等功能薄膜的制备方面发挥重要的作用；并能加快薄膜生长机理的研究和提高薄膜的应用水平，加速材料科学和凝聚态物理学的研究进程。同时也为柔性传感、铁电存储领域的新型薄膜的制备提供了一种行之有效的办法。



图二：脉冲激光沉积示意图

下面将在 TSST 定制款 PLD 上进行高性能铁电薄膜钛酸钡的生长为例简要介绍 PLD 使用的基本操作步骤。

1. 生长重要参数分析

PLD 中影响成膜质量的参数主要包括 (1) 基体的加热温度—影响沉积速率和薄膜质量；(2) 氧压；(3) 激光能量及频率—影响沉积速率；(4) 基体与靶的距离—影响薄膜均匀性；(5) 沉积时间—影响薄膜的厚度；

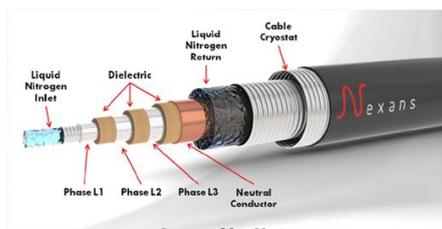
2. 样品和靶材准备

根据对应的工艺要求，选择合适的方法，将单晶衬底装载到加热器上，同时将被沉积材料钛酸钡的致密靶材装载在扫描靶台上，并通过进样室预抽真空，送入高真空主腔室真空中。

3. RHEED 准直，调节基体与靶的距离 (T-S) 间距

当衬底和靶都安装好后，衬底需放在正确的沉积位置。需要通过调节加热器和靶台之间的距离，保证沉积过程中的均匀性和一致性，同时保证高能电子束能穿过衬底表面，并产生衍射投影到荧光屏上。

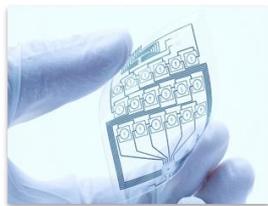
4. 调整激光光路、光斑尺寸、能量将激光对准靶。使用目标光束来对靶定位，直到激光束入射到靶表面理想的区域。接下来需确定能量密度。能量密度定义为单位面积的能量。通过能量



超导薄膜

常见的 PLD 设备组成一般较为简单，大致分为进样系统，沉积室，电源柜，激光光路及激光器，但其生长原理却相对较为复杂。它涉及高能脉冲辐射冲击固体靶时，激光与物质之间的所有物理相互作用，亦包括等离子羽状物的形成，其后已熔化的物质通过等离子羽状物到达已加热的基片表面的转移，及最后的膜生成过程。可以认为存在下列四个阶段：

第一阶段，激光辐射与靶相互作用。激光束聚焦在靶的表面，达到足够的高能量通量与短脉冲宽度时，靶表面的一切元素会快速受热，到达蒸发温度。物质会从靶中分离出来，而蒸发出来的物质的成分与靶的化学计量相同。物质的瞬时熔化率大大取决于激光照射到靶上的流量。熔化机制涉及许多复杂的物理现象，例如碰撞、热，与电子的激发、层离，以及流体力学。



柔性传感



铁电存储

第二阶段，熔化物质的动态。根据气体动力学定律，发射出来的物质有移向基片的倾向，并出现向前散射峰化现象。激光光斑的面积与等离子体的温度，对沉积膜是否均匀有重要的影响。靶与基片的距离是另一个因素，支配熔化物质的角度范围。亦发现，将一块障板放近基片会缩小角度范围。

第三阶段熔化物质在基片的沉积，这也是决定薄膜质量的关键阶段。放射出的高能核素碰击基片表面，可能对基片造成各种破坏。高能核素溅射表面的部分原子，而在入射流与受溅射原子之间，建立了一个碰撞区。膜在这个热能区(碰撞区)形成后立即生成，这个区域正好成为凝结粒子的最佳场所。

第四阶段薄膜在基片表面的成核与生成。只要凝结核比受溅射粒子的释放率高，热平衡便能够快速达到；熔化粒子流减弱，膜便能在基片表面生成。

超景深三维显微镜

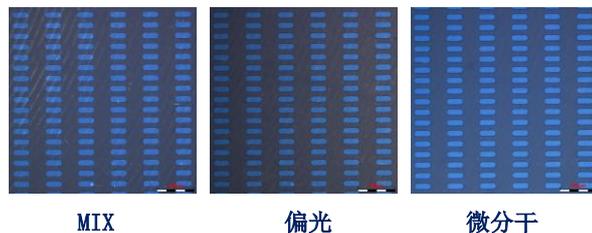
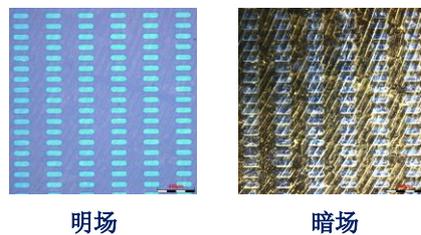
本版撰稿：张翁晶

中文名称：	超景深三维显微镜
英文名称：	Ultra-Depth Three-Dimensional Microscope
生产厂家：	日本奥林巴斯 OLYMPUS
放置位置：	柔性电子制造实验室
实验负责人：	张翁晶

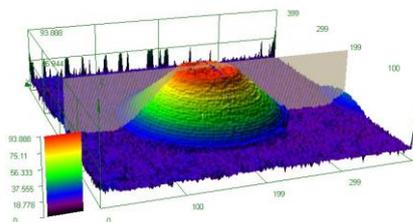


超景深三维显微镜具有EFI景深扩展成像和3D成像功能。拍摄过程中通过在焦点位置上下移动，采集多张不同焦点位置的成像，并将成像中聚焦清楚的各部分整合成一幅整个样品都聚焦清晰的图片，从而实现对凹凸不平样品的三维形貌精确检测。

● 不同照明模式下的成像对比图



● 3D 成像功能和测试功能



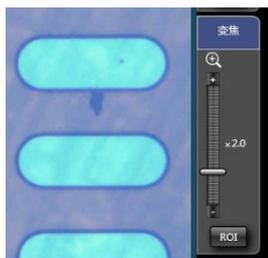
凸台 3D图

	A	B	C	D	E	F
1	编号	结果	宽度 [μm]	高度 [μm]	长度 [μm]	角度 [°]
2						
3		1	398.888	93.888	409.788	13.245
4						
5			宽度 [μm]	高度 [μm]	长度 [μm]	角度 [°]
6	计数		1	1	1	1
7	平均		398.888	93.888	409.788	13.245
8	最大		398.888	93.888	409.788	13.245
9	最小		398.888	93.888	409.788	13.245

几何参数测试

2D/3D 模式可相互切换，可同时获得平面和 3D 图。可测量几何参数和粗糙度等。

● 连续变焦功能和图片拼接功能



连续变焦



图片拼接

在不更换镜头情况下可实现连续变焦功能；同时对大尺寸样品，具有高质量拼接 2D/3D 图像功能。

可根据样品特征自由选择照明模式，以获得最佳图像。

上接“03 版实验技术”右下角

计测量腔内激光能量来计算。

5. 设置背底气氛和气压

为了得到合适的背景气压，气体将被允许进入腔体内，抽速也需要进行限制。充入气体时，用软件对质量流量计进行设置。通过质量流量控制器控制进入腔室的流量，并结合真空计实现负反馈调节，精确控制工艺气体的质量流量。

6. 工艺参数设定

设定包括衬底温度、激光能量、气氛压力等工艺参数，结合反射式高能电子束，对衬底表面的衍射光斑进行监控，并实现在线原位生长过程的监控。

7. 退火处理

完成沉积后，结合需要对应的退火温度、气氛等工艺参数，实现生长后的原位退火处理。