



集成电路科学与工程学院



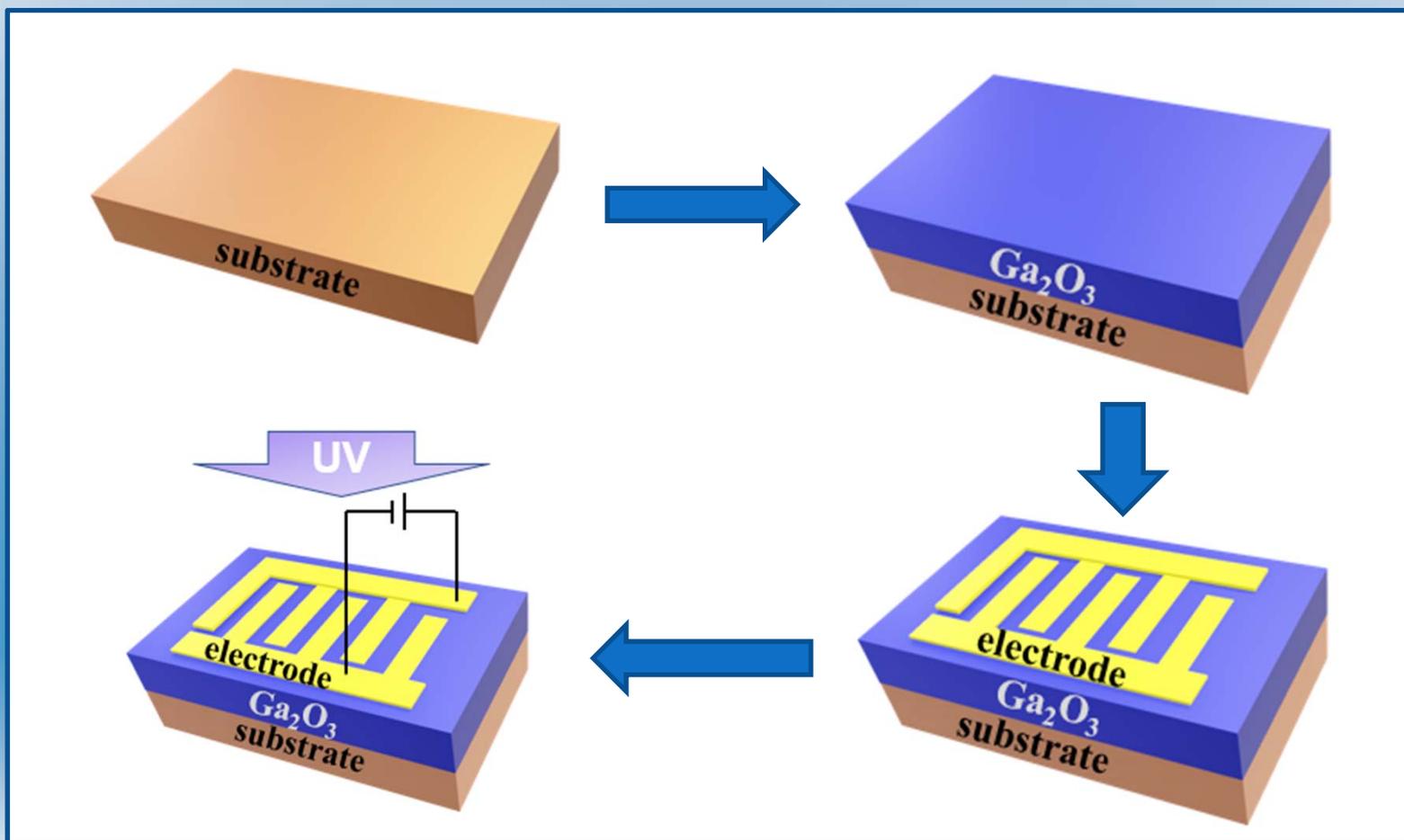
— P A R T —

先进微纳器件实验室

正 / 因 / 为 / 年 / 轻 / 所 / 以 / 勇 / 往 / 直 / 前 !

实验室简介

实验室拥有 10000/1000/100 级净化室1500平方米，拥有超纯去离子水系统及薄膜电子材料和器件的微加工和测试平台，具有完备的薄膜及器件制备测试条件。



衬底处理设备



半导体兆声清洗系统



清洗的目的在于清除表面污染杂质，包括有机物和无机物。半导体兆声清洗系统所采用的是化学清洗。这对于微米及深亚微米超大规模集成电路的良率有着极大的影响。

型号：SFQ-1006T型

SFQ-1006T型设备适用于半导体材料、集成电路、MEMS、LED芯片、功率器件等，能够进行晶圆的RCA清洗、兆声清洗和甩干。能够满足多种工艺及产能的定制化要求可编程菜单，具有方便用户操作，直观实时流程显示，可控性强多级密码，方便管理，安全可靠自动保存生产数据的特点。



电子薄膜平坦化系统

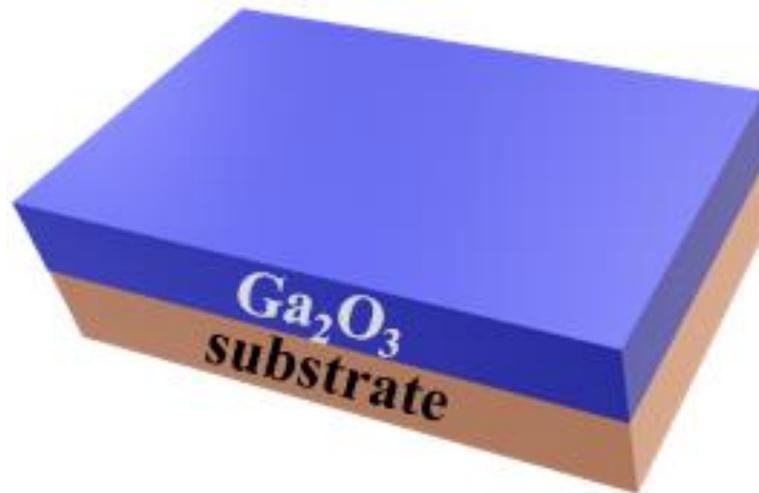
Strasbaugh 6-EC模型是用于化学机械平面化（CMP）研究，失效分析和小批量生产的经济工具。它的半自动操作可通过彩色触摸屏图形用户界面（GUI）进行编程，以实现可重复且精确的过程控制。

设备型号为：nSpire-6EC

6-EC标配一台泥浆泵，另一台可选。较小的尺寸（48英寸x 37英寸x 72英寸）提供了带有垫块调节功能的最小的独立系统之一。该系统可用于4英寸，6英寸或8英寸晶圆。抛光垫采用罗门哈斯公司生产的IC1000/Suba IV抛光垫。

厂家：美国Strasbaugh公司

薄膜生长设备



超高真空磁控溅射系统



磁控溅射是物理气相沉积（Physical Vapor Deposition, PVD）的一种。一般的溅射法可被用于制备金属、半导体、绝缘体等多种材料，且具有设备简单、易于控制、镀膜面积大和附着力强等优点。

型号：DE500

DE500 Sputter 磁控溅射仪极限真空度可达 $\leq 5.0 \times 10^{-8}$ Torr，关机100小时后的真空度可保持在 $7.5E-2$ Torr，工作气压稳定性优于0.25%，溅射气压下观察不到压力漂移。直流起辉气压低至0.7mTorr，直流和射频均可保持在该气压下辉光稳定工作，直流起辉功率可低于10W，并可保持辉光稳定工作。

厂家：美国德仪科技有限公司

原子层沉积系统



原子层沉积系统SI PEALD LL适用于小批量生产、研发、以及高校。可沉积几纳米厚的超薄膜，有出色的均匀性、对3D结构有非常好的覆盖一致性。在工艺循环中、向真空反应腔内分步骤地增加前驱体，从而精确地控制膜厚和膜特性。ALD的特性特别适合半导体工程、微机电系统MEMS和其他纳米科技的应用。

SI PEALD LL 采用灵活的系统结构，适用于广泛的沉积模式和工艺。它可升级配置更多的前驱体源、等离子体源、在线监测和其他选项。SI PEALD LL可在不同种类和尺寸的衬底上通过热ALD 和等离子增强ALD方式沉积氧化物、氮化物、金属和其他材料。

生产厂家：德国SENTECH

多功能磁控与离子束联合溅射沉积系统

磁控溅射技术是最常用的一种物理气相沉积技术。磁控溅射镀膜机可用于制备金属、半导体、绝缘体等多种薄膜材料，具有设备成熟、易于控制、镀膜面积大、附着力强等优点，因此被广泛使用。

设备型号为：K08-052

可用于制备Å量级的Al、Fe、Ti、Cu、Ni等金属膜，纳米量级的SiO₂、V₂O₅、HfO₂、NiO、W₂O₃、TiO₂等半导体膜；可以在保持真空的状态下，依次进行3种不同材料的镀膜，薄膜致密，均匀性好。

厂家：中国科学院沈阳科学仪器研制中心有限公司



超高真空多功能溅射设备



主要用于纳米级的单层及多层功能膜、各种硬质膜、金属膜、半导体膜、介质膜、铁磁膜和磁性薄膜等的研究开发，广泛应用于半导体行业、微电子及新材料领域。

型号：JGP 450型

系统极限真空可以达到主溅射室： $2 \times 10^{-5} \text{Pa}$ ，进样室： $6.6 \times 10^{-4} \text{Pa}$ 。衬底基片：样品库内可放置6片基片（ $\Phi 30 \text{mm}$ ），为水冷加热转盘，可加偏压。

厂家：中国科学院沈阳科学仪器研制中心有限公司

超高真空多功能磁控溅射设备

超高真空多功能磁控溅射设备可用于在超高真空背景下，充入高纯氩气，采用磁控溅射方式制备单层及功能膜、各种硬质膜、金属膜、半导体膜及多元合金膜等。

型号：JGP500D1

真空系统采用FB600涡轮分子泵+2XZ-8机械泵抽气；真空室经24小时连续烘烤后，极限真空 $\leq 6.6 \times 10^{-5}$ pa；系统从大气开始抽气，在 ≤ 30 分钟内，其真空度 $\leq 6.6 \times 10^{-4}$ pa；停泵关机12小时后，系统真空度 ≤ 5 pa，其真空度采用DL-9复合真空计测量。

厂家：中国科学院沈阳科学仪器研制中心有限公司



电子束蒸发系统



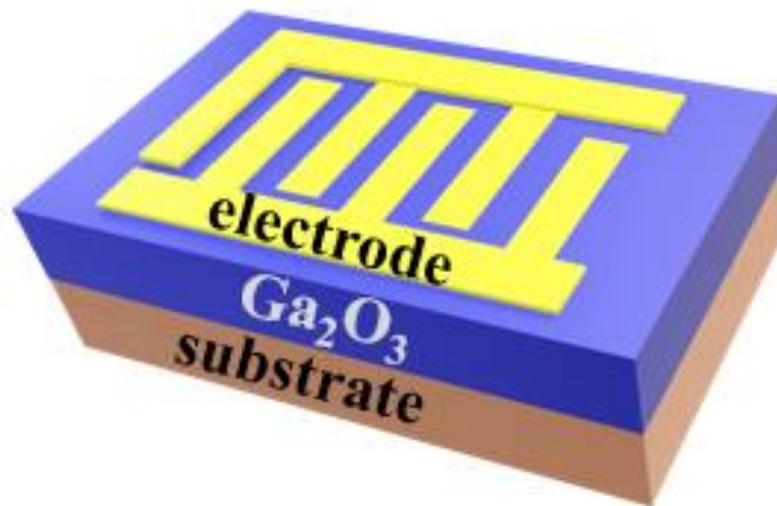
电子束蒸镀 (Electron Beam Evaporation) 是物理气相沉积的一种。与传统的蒸镀方式不同，电子束蒸镀是利用电磁场的配合可以精确地实现利用高能电子轰击坩埚内靶材，使之融化进而沉积在基片上，并且可以蒸镀出高纯度、高精度的薄膜。

型号：EB500-I

EB500-I主要用于制备导电薄膜、半导体薄膜、铁电薄膜、光学薄膜等，设备组成系统主要由蒸发真空室、E型电子枪、热蒸发电极、旋转基片加热台、工作气路、抽气系统、真空测量、电控系统及安装机台等部分组成。

厂家：中国科学院沈阳科学仪器研制中心有限公司

器件加工设备



电子束曝光系统



电子束曝光（electron beam lithography）指使用电子束在表面上制造图样的工艺，是光刻技术的延伸应用。电子束曝光系统（electron beam lithography system）即用于实现电子束曝光的系统。电子束曝光在半导体工业中被广泛使用于研究下一代超大规模集成电路。

型号：e-Line plus

eLINE Plus系统希望将电子束光刻系统与开放平台相结合，以在单个工具中实现更多可选的纳米加工工艺和技术。完全集成的纳米操纵器，例如纳米探测，用于FEBIP工艺的气体注入系统以及一系列其他选项，可补充毫不妥协的光刻系统体系结构，使eLINE Plus当前成为世界上最通用，最独特的纳米工程EBL系统。

厂家：德国Raith

反应离子刻蚀系统



PlasmaPro 80是一种结构紧凑、小尺寸且使用方便的直开式系统，可以提供多种刻蚀和沉积的解决方案。它易于放置，便于使用，且能确保工艺性能。直开式设计可实现快速晶圆装卸，是研究和大批量生产的理想选择。它通过优化的电极冷却和出色的衬底温度控制来实现高质量的工艺。

应用：

- III-V族材料刻蚀工艺
- 硅Bosch和超低温刻蚀工艺
- 类金刚石（DLC）沉积
- 二氧化硅和石英刻蚀
- 用于高亮度LED生产的硬掩模的刻蚀

生产厂家：英国牛津仪器

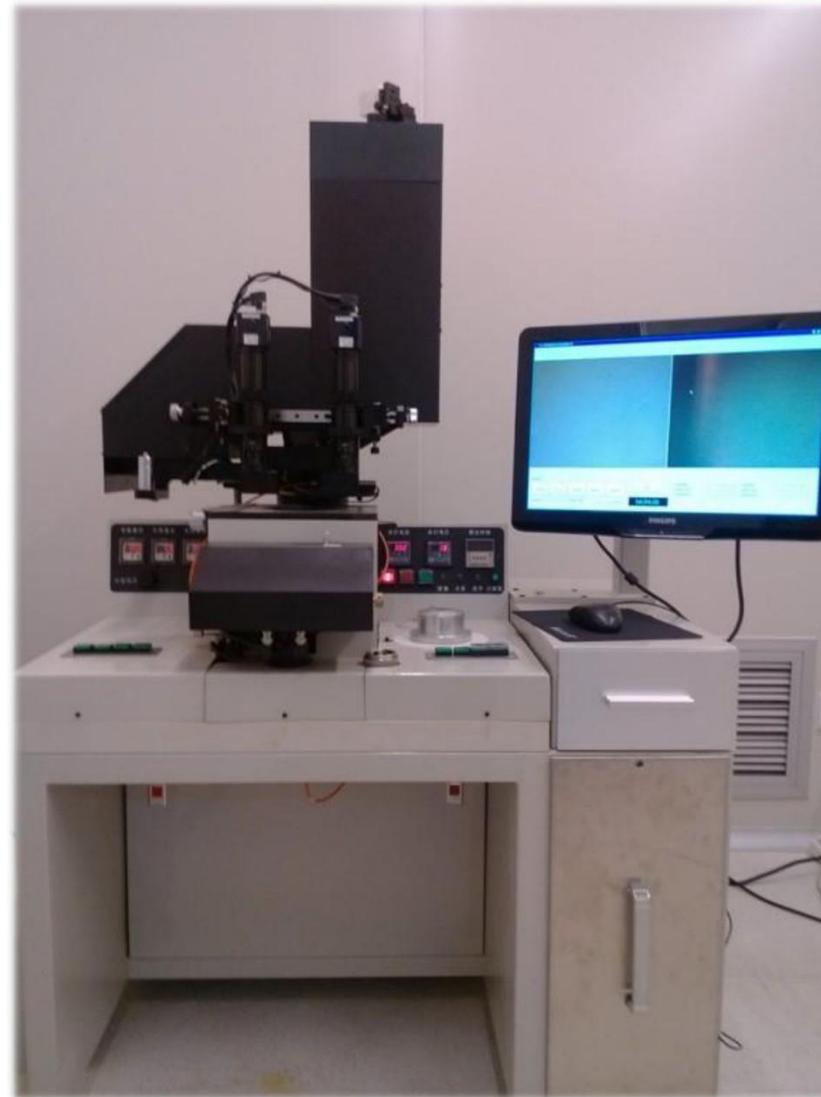
双面光刻机

主要用于集成电路、半导体元器件、光电子器件、光学器件研制和生产。由于本机找平机构先进，找平力小，使本机不仅适合硅片、玻璃片、陶瓷片的曝光，而且也适合易碎片如砷化钾、磷化铟等基片的曝光。

型号：H94-30型

该型号适用范围广，适用于 $\phi 100\text{mm}$ 以下厚度5mm以下的各种基片(包括非圆形基片)的对准曝光。其分辨率高，采用了高均匀性的多点光源（蝇眼）曝光头，非常理想的三点式自动找平机构和稳定可靠的真空密着装置，使其曝光分辨率大为提高。

厂家：四川南光真空科技有限公司



快速热退火设备



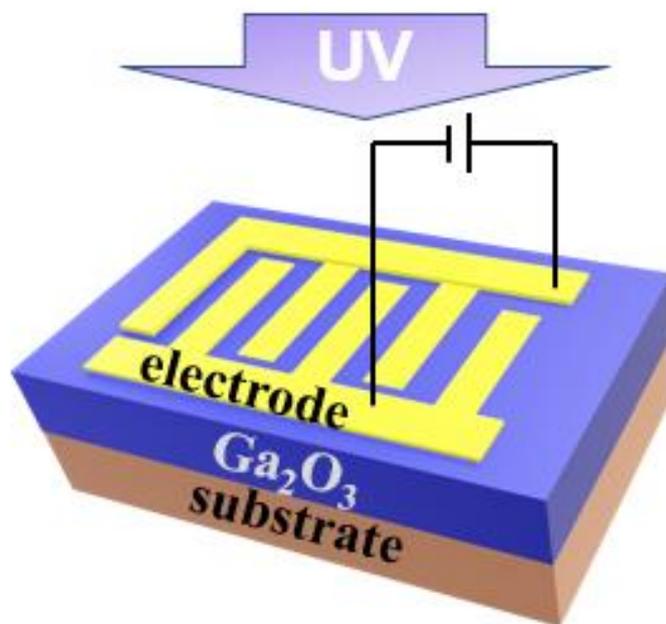
快速热退火是用各种热辐照源，直接照射在样品表面上，迅速将样品加热至 $700\sim 1200^{\circ}\text{C}$ 左右在几秒~几十秒的时间内完成退火。它可以使用较高的退火温度，这有利于提高注入杂质的激活率与迁移率，瞬态退火可以减少注入杂质的再分布，形成陡峭的杂质分布或突变结，另外当退火温度要求不十分高时，样品表面无须用介质膜保护，简化了工艺。

设备型号：RTP-500

温度范围：在 150°C -- 1300°C ，升温速率：在 $0.001\sim 220\text{C/s}$ ，可编程温度曲线存储500条以上，每条曲线包括50段以上，温度设定范围 $100\sim 1300\text{C}$ ，时间设定范围 $1\sim 30000$ 秒，能够实时温度曲线显示及存储功能。拥有双闭环温度控制，稳态温度稳定性 $\pm 2^{\circ}\text{C}$ ， 1000°C 连续工作 >1 小时。

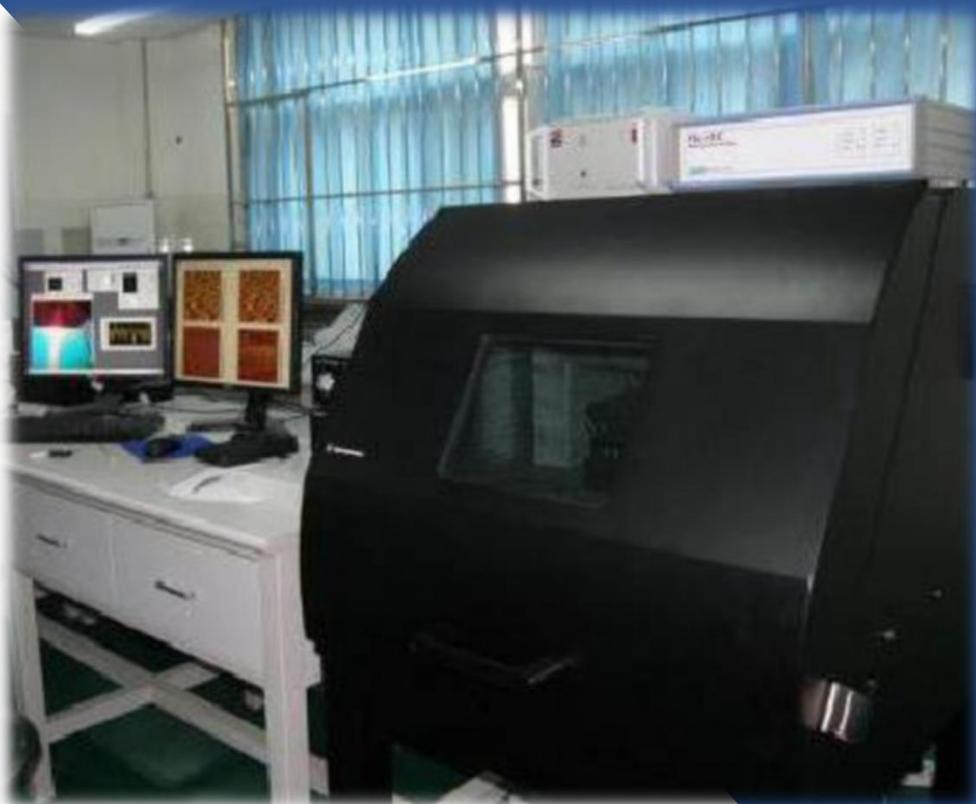
厂家：北京东之星应用物理研究所

芯片光电性能分析测试设备





原子力显微镜

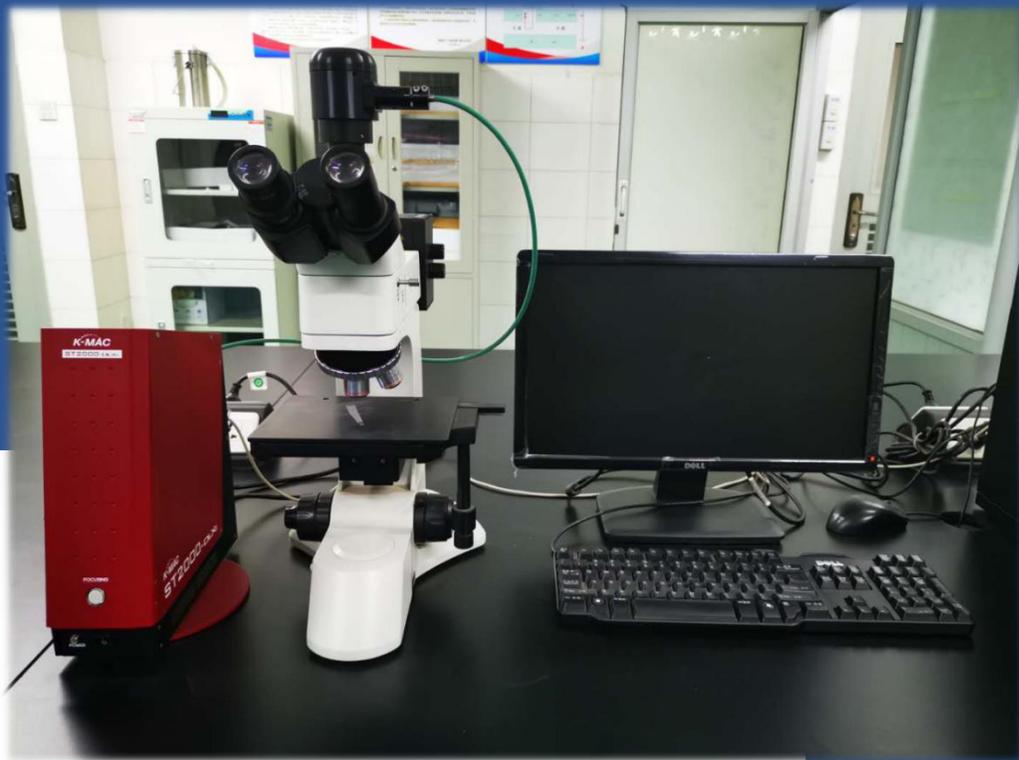


原子力显微镜（Atomic Force Microscopy，AFM），一种可用来研究包括绝缘体在内的固体材料表面结构的分析仪器。它通过检测待测样品表面和一个微型力敏感元件之间的极微弱的原子间相互作用力来研究物质的表面结构及性质。

型号：5600LS型

安捷伦大样品台原子力显微镜可以快速、准确地实现针尖定位和样品定位。高精度的马达驱动能自动准确定位到特定区域，同时带有记忆功能，可以自动迅速而准确地回到原来每个样品表面成像的位置，便于进行更多的深入研究。

» 薄膜厚度测量仪



薄膜厚度测量仪适用于塑料薄膜量程范围内各种材料的精确厚度测量。薄膜等包装材料厚度是否均匀一致，是检测薄膜各项性能的基础。薄膜厚度不均匀，不但会影响到薄膜各处的拉伸强度、阻隔性等，更会影响薄膜的后续加工。

型号：ST2000-DLXn

该型号薄膜厚度测量仪测量快速，操作简便，具有非接触和非破坏性以及极好的重复性和再现性。能基于Windows的用户友好界面进行操作，且每个视图都有打印功能和数据保存功能。

厂家：韩国科美仪器 (K-MAC)

拉曼光谱仪

拉曼光谱仪主要适用于科研院所、高等院校物理和化学实验室、生物及医学领域等光学方面，研究物质成分的判定与确认；该仪器以其结构简单、操作简便、测量快速高效准确，以低波数测量能力著称；采用共焦光路设计以获得更高分辨率，可对样品表面进行 μm 级的微区检测，也可用此进行显微影像测量。

型号：inVia系列0618-02

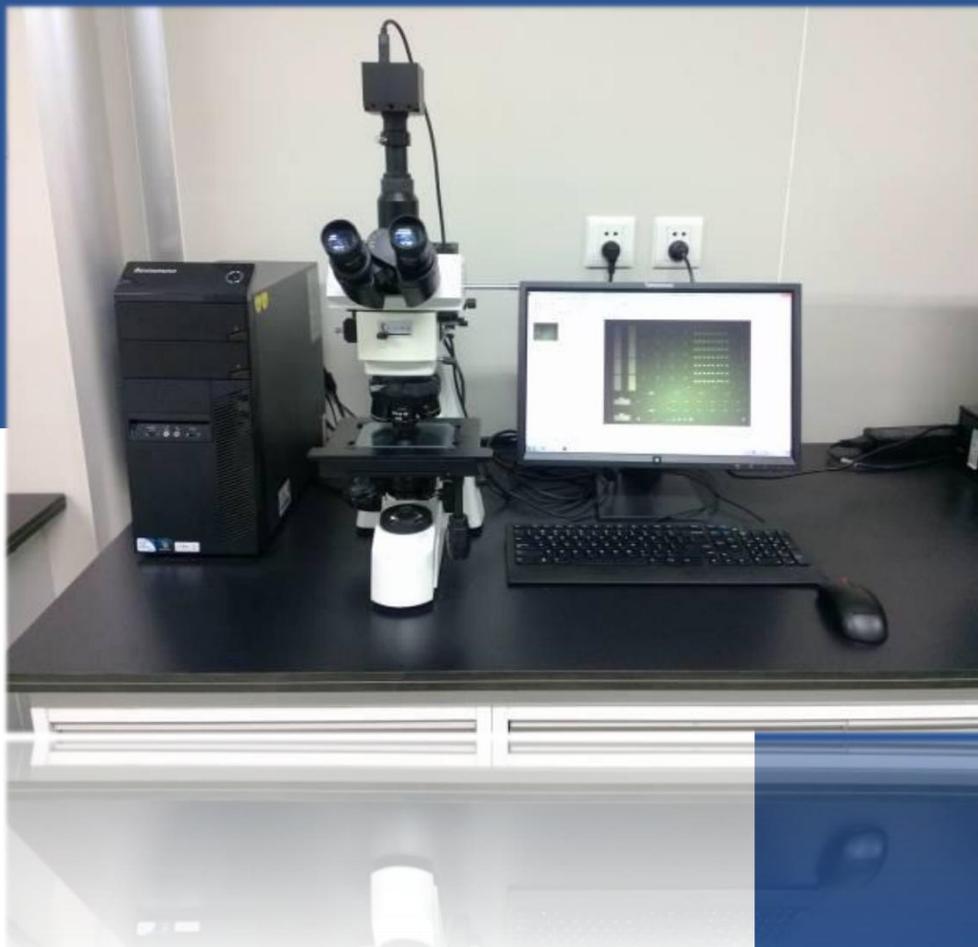
InVia系列能检测微弱信号，快速获取数据，能获得高质量高分辨率的光谱，高效的光学设计可为提供最佳的拉曼数据，包括微小的材料痕迹和大体积的痕迹。

厂家：英国雷尼绍Renishaw





金相显微镜



金相显微镜或是数码金相显微镜是将光学显微镜技术、光电转换技术、计算机图像处理技术完美地结合在一起而开发研制成的高科技产品，可以在计算机上很方便地观察金相图像，从而对金相图谱进行分析，评级等以及对图片进行输出、打印。

型号：XHC-SV1

XHC-SV1型数码正置金相显微镜可广泛应用于各个高性能要求的研究观测，尤其带有微分干涉功能，被广泛应用于太阳能电池硅片检测、FPD、电路封装、半导体晶圆、电路板、材料、精密模具的检测。

厂家：北京东方华测科学技术中心



八爪探针台（低温真空探针台）



完整的低温真空探针台测试系统，广泛应用于半导体工业（芯片、晶圆片、封装器件）、MEMS、超导、电子学、铁电子学、物理学和材料学等领域。

型号：ST-500

ST-500系列探针台利用液氦或液氮快速制冷，为晶片、器件和材料（薄膜、纳米线、纳米管、石墨烯、拓扑绝缘体、超导材料、铁电材料等）提供便利真空和低温测试条件，先进的减振技术保证了样品位置的稳定性。

厂家：美国Janis公司



半导体参数分析仪



半导体参数分析仪（器件分析仪）是一种集多种测量和分析功能于一体的测试仪器，可准确执行电流-电压（IV）和电容测量（C-V（电容-电压）、C-F（电容-频率）以及C-t（电容-时间）测量），并快速、轻松地对测量结果进行分析，完成半导体参数测试。

型号： B1500

精密电流电压分析仪系列的Keysight B1500A提供了广泛的测量功能，可覆盖半导体材料和器件，有源/无源组件或几乎任何其他类型的电子设备的电气特性和评估，并且具有很强的测量可靠性和效率。

厂家： 美国安捷伦agilent

表面轮廓仪

台阶仪主要应用于发光二极管外延片的不同薄膜生长层（如：GAN，SIC2，AU等）的厚度测量、表面形貌测量、应力测量和平整度等精密测量。

型号：DEKTAK-150

其垂直分解能/测定范围：达到 $0.1\text{nm}/6.5\ \mu\text{m}$ 、 $1\text{nm}/65.5\ \mu\text{m}$ 、 $8\text{nm}/524\ \mu\text{m}$ ，触压可以到达 $1\sim 15\text{mg}$ 。测定距离在 $50\ \mu\text{m}$ 到 55mm 之间。最大采样数可以达到60,000。

厂家：美国 Veeco 公司

