

[首页](#) [所况简介](#) [机构设置](#) [研究成果](#) [人才队伍](#) [研究生教育](#) [党群园地](#) [科学传播](#) [学术期刊](#) [信息公开](#)[新闻动态](#)[所内新闻](#)[科研动态](#)[综合新闻](#)[通知公告](#)[媒体扫描](#)[物理所公开课](#)当前位置： [首页](#) > [新闻动态](#) > [科研动态](#)中国科学院物理研究所 N04、TS01组供
北京凝聚态物理国家研究中心 稿

第90期

2018年12月25日

光学-低温扫描探针显微镜超高真空联合系统自主研制获得成功

高精尖科学仪器的获得是基础前沿科学探索研究及新发现的最重要的因素之一。在过去的一些年里，我国在超高真空-分子束外延及其相关装备的研制与发达国家之间存在着巨大差距，对国外高精尖仪器设备的严重依赖和关键核心技术受制于人的残酷现实使得我国相关领域的科学研究、应用开发的水平、重大原创性科研成果的产生出现重要瓶颈和掣肘。

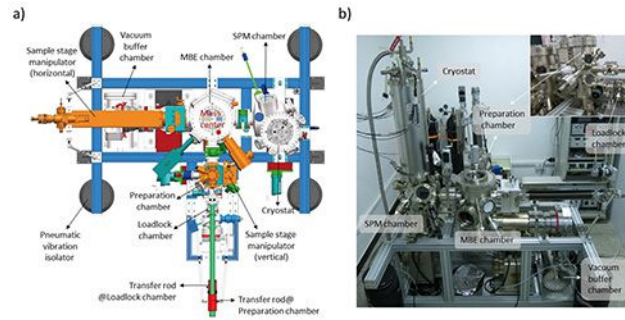
作为研究低维材料和表面科学的重要工具，扫描隧道显微镜（STM）及其相关各类扫描探针显微技术（SPM）的发明极大推动了纳米科技的发展。然而作为复杂的综合性系统，该类设备涉及超高真空、低温、极低振动、精密机械加工、精密电子学探测和控制等诸多技术领域，长期以来我国高精尖SPM装备主要依靠从德国、日本、美国等发达国家进口。

中国科学院物理研究所/北京凝聚态物理国家研究中心纳米物理与器件重点实验室高鸿钧研究组（N04组）多年来一直致力于扫描探针显微学及其在低维量子结构方面应用的研究，在前沿科学研究上取得了一系列重要成果。同时，他们也在相关高精尖仪器自主研制方面不断积累，奠定了扎实的基础。通过与物理所技术部邹庆研究员团队的紧密合作，他们自主研制了一批核心关键部件，并先后完成了一台变温STM系统的设计、搭建以及一台商业化四探针系统的彻底升级改造【Review of Scientific Instruments, 88(6):063704, 2017】等工作。

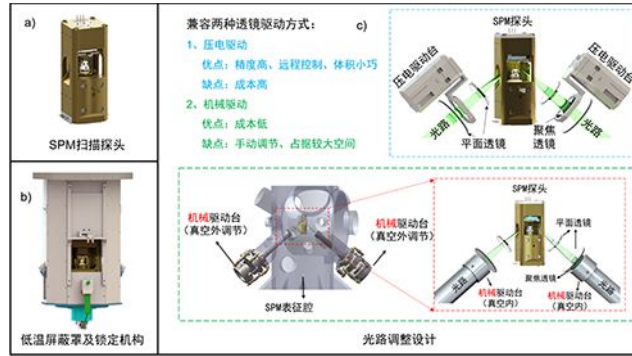
最近，在技术部电子学仪器部邹庆研究员的直接指导与带领下，N04组的博士研究生吴泽宾、高兆艳等同学成功研制并搭建了多台套新型低温光学扫描探针显微镜（SPM）联合分子束外延（MBE）系统，具有性能稳定、可扩展性强、样品制备能力完善和光学兼容性好的特点，主要技术指标达到国际同类商业化系统的优良水平。系统所采用的诸多核心部件均为自主研发，因此具有商业化系统所不具备的多项优点：1）模块化设计的扫描探头可以同时兼容STM探针和qPlus AFM传感器，具有刚性高、结构紧凑的特点，在达到极低振动水平的同时，还可在超高真空、低温环境中对探头进行原位调节，显著提高了设备的调试效率和使用便捷性；2）专利设计的扫描探头锁定机构，可在低温端实现探头锁定，进一步减小了来自室温的漏热；3）机械和压电驱动的透镜调整方式，可根据具体实验的要求灵活选择，保证光信号的精确引入和高效收集；4）集成的MBE子系统，具有低温吸附冷屏，可实现多达6种不同材料的生长，并具备RHEED、LEED、QCM等多种原位生长监测的扩展能力。

该研发团队对系统进行了反复地调试和设计改进，并完成了全面的性能测试。他们在干净的HOPG表面和Au(111)表面均可获得高清的原子分辨图像，并进一步通过扫描隧道谱、隧穿结噪声谱、二维周期原子结构制备等手段验证了系统的各项性能。此外，研发团队还根据研究应用单位的具体需求对系统进行了优化定制设计，并对多个核心关键部件以及系统整体进行了长时间的可靠性测试。目前，所搭建的多台套系统已分别交付清华大学、国家纳米科学中心、中山大学等合作单位开展不同方向的研究应用，并通过系统的远程运输和异地安装测试，进一步验证了系统的设计合理性和可靠性。

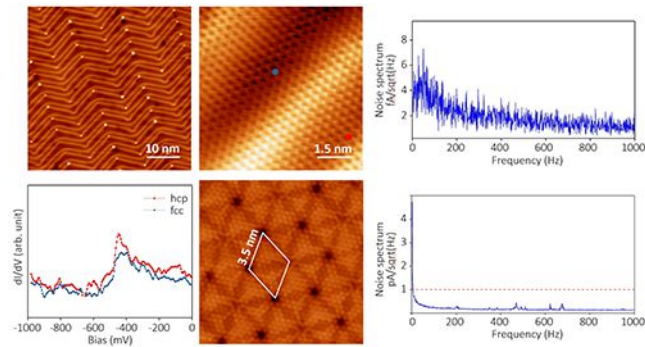
该光学兼容低温扫描探针显微镜系统的详细介绍发表在近期的《科学仪器评论》杂志上【Review of Scientific Instruments 89, 113705 (2018); doi: 10.1063/1.5046466】。该工作得到了科技部重大科学仪器专项和中国科学院关键技术研发团队项目的支持。



图一：光学兼容低温扫描探针显微镜系统：a) 三维设计图；b) 实物照片



图二：系统内部设计展示：a) 紧凑的SPM扫描探头；b) 低温屏蔽罩及锁定机构；c) 光路调整设计



图三：部分系统性能测试数据

附件列表：

[下载附件 >> Review of Scientific Instruments 89, 113705 \(2018\).pdf](#)

电子所刊

公开课

微信

联系我们

友情链接

所长信箱

违纪违法举报

