Quantum Design CHINA

Quantum Design中国引进非接触亚微米分辨红外拉曼同步测量系统-mIRage样机

2020年，Quantum Design中国迎来了公司的第十六个年头。为满足国内日益增长的红外仪器测试需求，更好地为国内的科研工作者提供专业技术支持和服务，Quantum Design中国中国北京总部的样机实验室引进了美国PSC公司非接触亚微米分辨红外拉曼同步测量系统—mIRage。

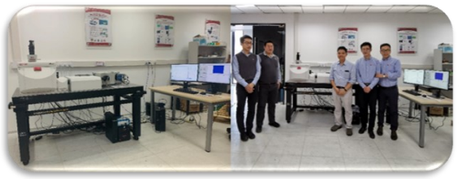

图1：非接触亚微米分辨红外拉曼同步测量系统样机完成安装

mIRage红外拉曼同步测量系统是一个全新的光谱测试系统，基于独家专利的光热诱导共振（PTIR）技术， mIRage系统突破了传统红外光谱的两大难题：

1. 无需接触式的ATR部件及AFM探针技术，即可实现亚微米空间分辨的红外光谱和成像分析；2. 非接触的反射测量模式，提供媲美透射模式的IR谱图质量和标准的谱图数据库，大大简化了样品制备和图谱分析过程，并支持厚样品和液体样品的测试。

mIRage采用可调脉冲式中红外激光器激发样品表面，产生光热诱导热膨胀效应，然后将可见光聚焦到样品上作为“探针”探测产生的光热效应，从而实现快速、简易的样品探测，且不接触样品。基于O-PTIR技术，mIRage可支持多种红外测量模式，包括反射模式下高速的单点和线性扫描红外谱图以及亚微米分辨的单一波长下的高光谱成像，精确分析样品目标位置上的化学组成及分布。

图2：非接触亚微米分辨红外拉曼同步测量系统mIRage

mIRage也可与拉曼联用，实现同时同地相同分辨率的IR和Raman测试，无荧光风险；可选透射模块，用于观察液体样品，满足科研工作者的不同测试需求。

mIRage可以快速，准确地实现样品亚微米尺度的红外光谱和成像检测，被广泛应用于多层薄膜、高分子聚合物、生命科学、医药、法医鉴定、缺陷分析、微电子污染、食品加工、地质学及考古和文物鉴定等多种应用领域。更多的应用仍在不断开发和探索中，我们期待与您早日合作，共同进步！

扫码了解更多产品详情

写信至info@qd-china.com，您可以获取QD中国mIRage真机体验及样品测试机会！

作者：唐红杰博士

助力中国科研，合作共赢——Quantum Design中国北京实验室捷报频传

近年来，中国科研迅速崛起，高质量的科研成果层出不穷，捷报频频。2020年6月，Quantum Design中国北京实验室neaSNOM和nano-FTIR样机也迎来两篇与客户合作的新论文。

2020年6月，《Nature Communications》杂志发表了澳大利亚蒙纳士大学（Monash University）鲍桥梁教授及合作者题为“Chemical switching of low-loss phonon polaritons in α-MoO_3 by hydrogen intercalation”的研究论文。文章致谢部分，作者对Quantum Design中国北京实验室提供的neaSNOM测试支持特意表示了感谢。论文作者之一欧清东博士对neaSNOM样机的使用给予了高度的肯定和评价：“得益于散射型近场光学显微镜，我们可以直接观测到纳米尺度声子极化激元在二维材料体系内的传播，并且可以定量地分析激元特性。在该研究中，neaSNOM的高空间分辨率和宽谱可调的红外光源，使我们清晰地观测到a-MoO_3声子激元在化学调控下的一系列近场行为表现与纳米光学特性。”

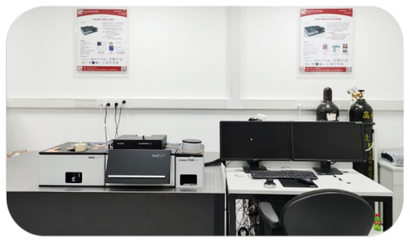

图1：QD中国北京样机实验室 neaSNOM样机

2020年1月，美国化学会《ACS Applied Materials & Interfaces》杂志也上线了清华大学雒建斌院士和解国新副教授研究组题为“Super-Slippery Degraded Black Phosphorus/Silicon Dioxide Interface”的研究论文。文章致谢部分，作者对Quantum Design中国北京实验室nano-FTIR测试提供的帮助表示了感谢。同时作者对nano-FTIR样机的使用前景给予了良好的评价：“nano-FTIR技术克服了普通FTIR光谱极限分辨率低的限制，实现了在纳米分辨率下鉴别界面的化学成分，揭示了降解后BP的表面基团与水分子之间的强相互作用。界面存在的液态水层是BP/SiO_2界面超低剪切强度的主要原因，这一发现也有助于揭示BP纳米材料在水基润滑中的作用机制，结合了AFM的成像和精确定位功能，nano-FTIR技术实现了纳米尺度的原位红外测试，是纳米材料原位测试研究中强有力的先进表征技术。”

Quantum Design中国对客户的信任与认可表示诚挚的感谢，能够为中国的科研贡献一份力量，是我们的荣幸，我们也将继续秉承 “For Scientist, By Scientist”的理念，助力中国科技蓬勃发展，与中国科研工作者“合作共赢”。

写信至info@qd-china.com，您可以获取QD中国超高分辨散射式近场光学显微镜-neaSNOM真机体验及样品测试机会！

扫码了解更多产品详情

作者：张琦博士

Quantum Design CHINA

Nature：WSe_2/WS_2超晶格中的低温光电与磁光性质最新研究进展

近期，美国康奈尔大学的Jie Shan课题组在《Nature》杂志上发表了WSe_2/WS_2超晶格中的低温光电与磁光性质最新进展，验证了Hubbard模型在二维材料体系中的实用性。

文章通过对对角相排列的二硒化钨（WSe_2）与二硫化钨（WS_2）研究，得到二维三角晶格Hubbard模型的相图。如图1a所示，由于双层WSe_2/WS_2的4%晶格失配而形成三角形的莫尔超晶格。通过调控双层WSe_2/WS_2器件的偏置电压来调控载流子浓度与填充因子，从而研究其电荷和磁性能。值得注意的是，WSe_2/WS_2之间的扭转角不同，两者的反射光谱展现出不同的性质（见图1d与图1e）。同时，在反射对比中观察到准周期调制，这可能与半整数莫尔代填充有关。

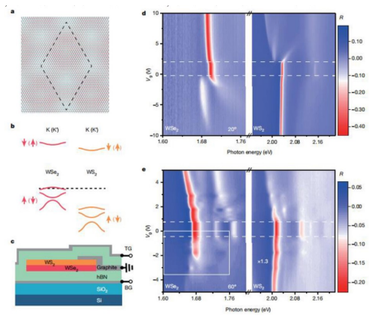

图1：WSe_2/WS_2超晶格晶胞(a)，能带(b)与器件示意图(c)，WSe_2/WS_2扭转角分别为20度（d）与60度（e）时候的反射光谱数据。

通过测量WSe_2/WS_2超晶格器件的电阻，作者发现当填充因子是0.5（半填充）或者1（完全填充）时，电阻变化最大，该结果表明该器件在半填充与完全填充的时候具有绝缘态。

在半填充状态下，左旋圆偏振与右旋圆偏振测量的WSe_2/WS_2超晶格反射光谱在磁场下具有不同峰位。该峰位差即是反应了磁场引入的塞曼分裂现象。通过分析g因子随温度变化的结果，确认温度高于4K时，WSe_2/WS_2超晶格的磁化率与温度关系符合居里-韦斯定律（Curie–Weiss law）。对以上磁化率与温度结果的进一步分析可以证实在WSe_2/WS_2超晶格中Hubbard模型完全适用。

图2：低振动无液氦磁体与恒温器—attoDRY系列，超低振动是提供高分辨率与长时间稳定光谱的关键因素。

文章中，作者使用德国attocube公司的attoDRY2100低温恒温器来实现器件在极低温1.65K下通过电场与磁场调控的低温光学实验。该工作成功表明莫尔超晶格是很好的研究强关联物理并适用Hubbard模型的平台。

扫码了解更多产品详情

作者：沈肖楠博士

超高分辨散射式近场光学显微镜在超快研究领域最新应用进展

近年来，范德瓦尔斯（vdW）材料中的表面极化激元(SP)研究，成为了低维材料领域纳米光学研究的热点。其中，范德瓦尔斯原子层状晶体存在独特的激子极化激元，可诱导可见光到太赫兹广阔电磁频谱范围内的光学波导。同时，具有较强的激子共振可以实现非热刺激（包括静电门控和光激发）的光波导调控。前期的众多研究工作表明，扫描近场光学显微镜（SNOM）已经被广泛用于稳态波导的可视化表征，非常适合评估范德瓦尔斯半导体的各向异性和介电张量。

2020年7月，美国哥伦比亚大学Aaron J. Sternbach和D.N. Basov教授等研究者在《Nature Communications》上发表了题为：“Femtosecond exciton dynamics in WSe_2 optical waveguides”的研究文章。研究者以范德瓦尔斯半导体中的WSe_2材料为例，利用德国neaspec公司的纳米空间分辨超快光谱和成像系统，通过飞秒激光激发研究了WSe_2材料中光波导在空间和时间中的电场分布，并成功提取了飞秒光激发后光学常数的时间演化关系。同时，研究者还通过监视波导模式的相速度，探测了WSe_2材料中受激非相干的A-exciton漂白和相干的光学斯塔克（Stark）位移。

实验研究表明，波导的瞬态纳米超快成像使我们能够以亚皮秒（ps）时间分辨率来量化光诱导变化的WSe_2光学特性。研究者在WSe_2上成功观察到了光诱导相速度的大幅变化，这表明所观察到的效应可能在范德瓦尔斯半导体中普遍存在。此外，研究者的研究结果表明，我们可以按需调谐范德瓦尔斯半导体的光学双折射行为。另一方面，研究者的工作开创性地发展了利用tr-SNOM探测超快激子动力学的工作，并为利用波导作为定量光谱学工具研究纳米级光诱导动力学铺平了道路。研究者认为这种超快泵浦探测方法的高空间和时间分辨率，可能同样适用于新奇拓扑材料中的边缘模式和边缘效应的研究。

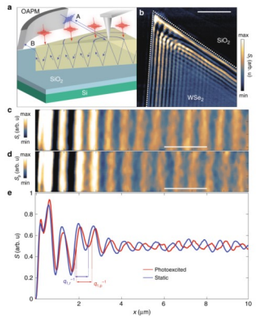

图1：纳米空间分辨超快光谱和成像系统对WSe_2材料中光波导的纳米成像结果。

a：实验示意图（蓝色为Probe光，红色为Pump光）；b：近场纳米光学成像 c：在稳态下，WSe_2边缘的近场光学振幅图像；d：光激发态下，延迟时间 Δt=1ps的WSe_2边缘的近场光学振幅图像；e：分别对c、d进行截面分析，获取定量数据。Probe探测能量，E=1.45 eV。

neaspec公司利用十数年在近场及纳米红外领域的技术积累，开发出全新纳米空间分辨超快光谱和成像系统，其Pump激发光可兼容可见到近红外的多组激光器，Probe探测光可选红外（650-2200cm^{-1}）或太赫兹（0.5-2 T）波段，实现了在超高空间分辨（20 nm）和超高时间分辨（50 fs）上对被测物质的同时表征，广泛用于二维拓扑材料、范德瓦尔斯材料、量子材料等的超快动力学研究。

扫码了解更多产品详情

作者：张琦博士

Quantum Design China