

许晓栋新 Nature 正刊!

低震动无液氦磁体与恒温器助力莫尔超晶格中的光诱导铁磁性研究取得重要进展

近期, Xiaodong XU(美国华盛顿大学)的研究小组报道了光激发可以高度调整莫尔捕获载流子之间的自旋-自旋相互作用,从而导致 WS_2/WSe_2 莫尔超晶格中的铁磁顺序。图 1 显示了丰富的填充因子依赖的磁光响应,在填充因子为-1 时, RMCD 显示出超顺磁样响应。当空穴掺杂明显减少(见图 1e)时,一个磁滞回线开始出现,这是铁磁性的标志。在-1/3 的填充因子附近(即每 3 个莫尔晶胞中有一个空穴)附近,随着激子共振激发功率的增加,在磁圆二色性信号中出现了明显的磁滞回线。

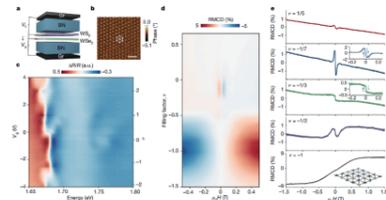


图 1: WS_2/WSe_2 异质结中的磁圆二色性随填充因子变化

课题组进一步在填充因子为-1/7 下进行了温度与激光功率依赖性的 RMCD 测量(图 2)。图 2a 显示了在不同的激光功率下的测量结果。作者定义了一个临界温度 T_c , 超过这个温度, RMCD 的磁性响应(心跳线形状)就会消失。以 253 nW 光激发为例,心跳线形状保持强约 40K。为了进一步突出这一效应,图 2b 中绘制了提取的 RMCD 信号振幅与激发功率和温度的变化关系。这些数据表明,一旦光激发功率足够大,可以引入磁序, T_c 可以从 20K

左右的调谐到 45K。观察到的现象指出了一种机制,其中光激发激子促成了莫尔捕获空穴之间的交换耦合。这种激子促成的相互作用可能比莫尔捕获空穴之间的直接耦合范围更长程,因此即使在稀空穴体系中也会出现磁序。这一发现为莫尔量子物质的丰富的多体哈密顿量增加了一个动态调谐旋钮。

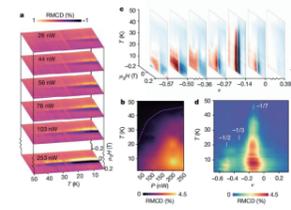


图 2: 利用光激发功率和填充因子调节磁态

以上的结果是借助于 attoDRY2100 低震动无液氦磁体恒温器获得的,该低温恒温器可以与拉曼光谱、磁圆二色性、磁光克尔效应和偏振荧光测量等多种实验技术结合使用。



图 3: 低震动无液氦磁体与恒温器-attoDRY 系列



扫码了解更多产品详情

如何将 9T 磁场测量系统秒变 9T-9T-9T 矢量磁场?

近期,德国 attocube 公司推出的 atto3DR 低温双轴旋转台,可以将施加在样品上固定方向的单一磁场(垂直或水平方向)改变为三维矢量磁场。通过这种方式,在任何其他方向上也可立即获得非常高的磁场(例如 9T 或 12T)。因此,它相当于提供了 9T-9T-9T 矢量磁铁的等效系统,这是目前尚无法实现的。此外,与常规矢量磁铁(如 5T-2T-2T)只能在旋转中提供大 2T 的磁场相比,此解决方案的成本也非常低。

另外,双旋转轴的应用保证了样品在任意磁场方向上的变化和灵活性,通过水平固定轴的旋转,可控制样品表面与外界磁场的倾角 (+/- 90°);而沿面内固定轴的旋转提供了另外 +/- 90° 的运动,从而实现样品与磁场形成任意相对方向。同时还兼容 2 英寸样品空间和 He 气氛,配备 Chip carrier,提供多达 20 个电信号接口。

Attocube 提供的解决方案

attocube 提供了多种可以组合的压电驱动纳米定位器,其中包括水平旋转台和垂直旋转台(attocube 纳米旋转器-ANR/ANRv)。旋转台组合包括一系列不同尺寸和方向,以及适用于低温环境、超高真空和/或高磁场的不同环境下的需求。由于其体积非常紧凑,attocube 的旋转台能够适配于大多数的超导磁体样品腔。



图 1: ANR portfolio

atto3DR 双旋转器具有两个独立的旋转台,它们组合在一起,从而提供相对于样品表面的所有方向上的全磁场(例如 14T)。atto3DR 可以提供普通低温版本,同时也可根据具体需求提供用于低温真空(如稀释制冷机)的定制版本。

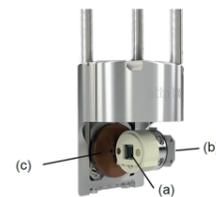


图 2: atto3DR: (a) 带有无铅陶瓷芯片载体的样品架,配备 20 个触点; (b) 面内 ANR; (c) 另外一个面内的 ANR



扫码了解更多产品详情

又发 Nature! 强磁场低温光学平台,高水平期刊收割神器

范德瓦尔斯异质结构中的莫尔超晶格现已成为研究量子现象的有力工具和载体。该领域的研究也成为目前国际上的热门研究方向之一。近期,加利福尼亚大学伯克利分校(University of California, Berkeley)王枫团队利用超精准强磁场低温光学系统-OptiCool 搭建了精密的低温光学测量系统,对范德瓦尔斯异质中的激子相关特性进行了系统研究并取得重要成果。相关成果在 2022 年 8 月分别发表于 Nature Physics 和 Nature 上。

OptiCool 是 Quantum Design 于 2018 年 2 月推出的超精准全开放强磁场低温光学研究平台。系统拥有 3.8 英寸超大样品腔、双锥型劈裂磁体,可在超大空间为您提供高达 ±7T 的磁场。多达 7 个侧面窗口、1 个顶部超大窗口方便光线由各个方向引入样品腔,高度集成式的设计让您的样品在拥有低温磁场的同时摆脱大型低温系统的各种束缚。近期 OptiCool 又增加了新的选件,使得 OptiCool 的功能进一步增加,可以方便的应用于高压光谱和 THz 研究。



OptiCool 超精准全开放强磁场低温光学研究平台



扫码了解更多产品详情

Nat. Nanotechnol.: 范德华磁体中应变诱发的可逆磁相变 ——OptiCool、Montana 低温光学设备大显神通

晶体的机械形变会对其物理性质产生深远的影响。值得注意的是,即使是化学键几何形状很小的修改也可以完全改变磁交换相互作用的大小和符号,从而改变磁基态。来自华盛顿大学的徐晓栋教授课题组通过可以连续原位施加单轴张应力的装置在低温下使二维 A 型层状反铁磁半导体材料 CrSBr 产生了高达几个百分点形变。利用该装置,研究者实现了零磁场下应变诱导的可逆反铁磁-铁磁相变,及应变调控的自旋翻转过程。该工作为二维材料的磁性和其他电子态的应变调控创造了机会。该工作于 2022 年 1 月 20 日发表在 nature nanotechnology 上。

该研究中涉及到了多种原位低温光谱的测量。为这些低温光学测量提供高稳定性低温及磁场环境的正是目前光学低温设备中的优秀代表: OptiCool 超精准全开放强磁场低温光学研究平台和 Montana 超精细多功能无液氦低温光学恒温器。

全球知名光学恒温器制造商 Montana Instruments 多年来为低温光学、量子信息等研究领域提供性能的光学恒温器而广受好评。作为低温光学恒温器的旗舰产品, Montana Instruments 近推出了全新型号 CryoAdvance 系列。该系列的目标是助力科技工作者在先进材料和量子信息领域研究方面更进一步。

OptiCool 技术特点

- 全干式系统: 完全无液氦系统,脉管制冷机;
- 8 个光学窗口: 7 个侧面窗口,1 个顶部窗口;
- 超大磁场: ±7T;
- 超低震动: <10 nm 峰-峰值;
- 超大空间: Φ89 mm×84 mm;
- 精准控温: 1.7K~350K 全温区精准控温;
- 新型磁体: 同时满足超大磁场均匀区、大数值孔径的要求;
- 近工作距离选件: 可选 3 mm 工作距离窗口,增透膜可选;
- ZnSe 窗口可用于 THz 研究;
- 气路选件: 系统可以集成气路,便于使用气膜高压腔进行高压光学测量;
- 集成物镜: 集成真空物镜、低温物镜、用户自定义物镜;
- 控制柜隔离: 为确保微弱信号样品的电学测量,避免信号微扰的可能性;
- 样品移动: 可集成低温位移器;
- 光纤选件: 系统可集成光纤通道;
- 底部窗口选件: 可实现样品腔底部窗口,方便进行纵向的透射光学实验。



Montana 超精细多功能无液氦低温光学恒温器

CryoAdvance 50 新特色

- 自动控制: 全新智能触摸屏系统,“一键式操作”,实时显示温度、稳定性、真空度等多种指标;
- 模块化设计: 多种配置可选,快速满足各种实验需求,后续升级简单;
- 多通道设计: 基本配置已包含光学窗口+直流电学+高频电学通道;
- 稳定性设计: 新设计在变温和振动稳定性上进一步优化。



扫码了解更多产品详情