
观测到胶体量子点的激子型布洛赫—西格特位移

作者：writer 来源：爱科学

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/20224.html>

本文仅供学习交流之用，版权归原作者所有，请勿用于商业用途！

观测到胶体量子点的激子型布洛赫—西格特位移。近日，中国科学院大连化学物理研究所研究员吴凯丰与副研究员朱井义团队在胶体量子点超快光物理研究中再获新进展。团队观测到CsPbI₃量子点在红外飞秒脉冲作用下的布洛赫—西格特位移，并揭示了激子效应对相干光学位移的调制作用。上述工作发表在《自然—通讯》上。

强光场能够对物质的光学跃迁产生调制，例如旋波近似下的光学斯塔克效应和反旋波近似下的布洛赫—西格特位移。由于二者通常同时出现，且前者往往远强于后者，在实验中观测较为纯净的布洛赫—西格特位移颇具挑战。近期，有研究人员报道了单层过渡金属硫化物二维材料中的谷极化布洛赫—西格特位移。然而，低维材料中一般存在着较强的多体相互作用，带来显著的激子效应，这些效应如何影响布洛赫—西格特位移仍然未知。

研究团队选定铅卤钙钛矿量子点作为观测布洛赫—西格特位移，并研究其中激子效应的模型体系。一方面，旋轨耦合和量子限域效应的结合使得该体系可被近似为具有自旋极化选律的二能级系统；另一方面，相比于衬底敏感的二维材料，胶体量子点能够均匀地分散在低折射率的溶剂中，从而避免了介电无序对激子效应造成的干扰。

基于此，研究团队以CsPbI₃量子点为研究对象，利用圆偏振飞秒瞬态吸收光谱，在室温下成功观测到了其布洛赫—西格特位移。在红外飞秒脉冲作用下，该位移可以高达4毫电子伏特。布洛赫—西格特位移与光学斯塔克位移的比值随着失谐量的增大而增大，定性符合（反）旋波近似的图像。然而，该比值总是大于忽略多体相互作用的准粒子模型所预测的数值。

为了解释实验和理论值的偏离，研究团队在激子图像下建立了描述布洛赫—西格特位移的新模型，精确再现了实验测量结果。该模型还深刻指出，光学斯塔克效应、双激子光学斯塔克效应以及布洛赫—西格特位移在激子图像下是彼此混合和相互影响的。考虑到量子限域材料普遍具有较强的激子效应，该模型对于正确处理其中的相干光学现象，以及将这些现象应用于光学调制、信息处理和量子材料Floquet工程具有重要启示意义。（来源：中国科学报孙丹宁）

相关论文信息：<https://doi.org/10.1038/s41467-022-33314-9>

作者：吴凯丰等 来源：《自然—通讯》

更多 科学进展 请访问 <https://www.iikx.com/news/progress/>

本文版权归原作者所有，请勿用于商业用途，[爱科学iikx.com](https://www.iikx.com)转发