
上海光机所等提出基于钙钛矿量子点自组装超晶格微腔的太赫兹量子开关

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/8540.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！

近日，中国科学院上海光学精密机械研究所激光与红外材料实验室研究员张龙、董红星领衔的微结构光物理研究团队与华东师范大学、湖南大学等机构合作在超晶格微腔量子应用领域研究中取得进展，提出基于钙钛矿量子点自组装超晶格微腔的太赫兹量子开关，首次将钙钛矿材料拓展到量子超快应用领域，通过实验和理论验证了超晶格微腔中的腔增强超辐射现象，并基于此现象成功实现0.1 THz的量子开关。相关成果发表于《自然-通讯》[Nature Communications 11, 329 (2020)]。

钙钛矿材料由于其强烈的振子强度、高光伏吸收、优秀的电荷运输等性能而广泛应用于太阳能电池和光电器件。但是，目前钙钛矿材料的研究主要是利用其经典特性，尚未扩展到量子操控领域。研究团队在基于卤化钙钛矿的量子点系综中产生了激子的协同量子态，并通过引入光学微腔来控制激子量子系综的超快辐射。超晶格微腔中激子量子系综的受激辐射不受经典粒子反转条件的限制，使得在皮秒量级的辐射时间内消散所有同相偶极子。这种具有可调辐射率的钙钛矿组装超晶格微腔有望在超快、光电兼容的量子处理器中得到应用。

该项研究中，提出了非平衡协同激子钙钛矿核的超快控制方案，并在一个长程有序、排列紧密的钙钛矿超晶格微腔的基础上进行了实验验证。这种多体量子器件不受经典粒子反转条件的限制，具有独特的辐射能力，可调带宽高达0.1 THz。除了在钙钛矿系统中进行集体操作外，还开发了一种新的微腔结构——“量子点超晶格微腔”，可应用于各种材料设计具有远程量子特性和高光学可控性的微型光电子器件。

相关工作得到国家自然科学基金、上海市青年拔尖人才项目等支持。

[论文链接](#)

图1 超晶格微腔自组装过程的动态追踪及微腔调制激光性能

图3 基于超晶格微腔的THz量子转换器件性能

研究团队单位：上海光学精密机械研究所

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