
化学所自旋极化激光研究取得进展

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/24565.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！

基于自旋选择性的光学跃迁过程，自旋极化激光可以将电子自旋角动量直接转化为相干光子的圆偏振态，在3D显示、量子技术等新兴领域具有重要作用。目前，已报道的自旋极化激光依赖于铁磁电极自旋注入或偏振光学元件去实现，限制了这种新型激光器件的小型化和功能集成。研究表明，低维手性有机无机复合钙钛矿结合了有机分子的化学多样性和无机材料重原子效应带来的大的自旋-轨道耦合，表现出优异的加工性能、显著的自旋能态裂分、长的自旋弛豫寿命、有效的光学增益等优势，有望构筑借助自身手性结构构建自旋极化的激发态，为实现不依赖外部自旋注入的自旋极化激光提供了新机遇。

中国科学院化学研究所光化学学院重点实验室赵永生课题组致力于有机与有机无机复合激光材料方面的研究，在高性能有机激光材料、激子极化激元玻色爱因斯坦凝聚、有机微纳激光集成器件等方面开展了系统性的研究工作。

近日，赵永生课题组与张闯课题组，提出了激子手性传递的策略，在设计的手性一维（1D）钙钛矿锚定三维（3D）钙钛矿的体系中，实现了室温下的自驱动的自旋极化相干光发射。该研究设计了手性1D钙钛矿锚定非手性3D钙钛矿（3D@1D）的复合钙钛矿结构。其中，1D钙钛矿具有优异的手性，而非手性3D钙钛矿可以实现光学增益。在3D@1D钙钛矿，非手性3D钙钛矿纳米晶体均匀地分散在手性1D钙钛矿的基质中，并通过手性1D钙钛矿高度结晶的界面连接。该界面能够通过超快的能量转移将激子手性从手性1D钙钛矿高效转移到非手性3D钙钛矿，从而不依赖外部的自旋注入，即可在非手性3D的钙钛矿中产生不平衡的粒子数布局。研究通过构建粒子数反转实现了自旋极化的相干光发射，其具有比在非手性3D钙钛矿中通过自旋注入产生的自旋极化相干光高约4倍的不对称度。具有不同卤化物组成的3D@1D钙钛矿结构的结构多样性，不仅可以调节自旋极化的相干光的波长范围（510-610 nm），而且可以通过调节辐射复合和自旋弛豫之间的竞争，从而将发光不对称度提高至6.2%。

相关研究成果发表在《先进材料》（Advanced Materials）上。研究工作得到国家自然科学基金委员会、科学技术部和中国科学院的支持。

[论文链接](#)

研究团队单位：化学研究所

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](http://www.iikx.com)转发