
光信息存储又出“新星”

作者：writer 来源：爱科学

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/7672.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！

光信息存储又出“新星”。光信息存储要求所用材料具有长期稳定、成本相对较低、受环境影响较小、响应速度快、可重复写入、储存容量大等特点。如金属纳米颗粒、石墨烯及稀土发光材料等都曾用于信息储存。

近日，华南理工大学发光材料与器件国家重点实验室/材料科学与工程学院教授董国平团队以玻璃中形成的钙钛矿量子点作为关键材料，采用可逆3D激光打印技术来实现光信息存储，他们的成果发表在《自然—光子学》上。

光信息存储材料新星

董国平认为，金属卤素钙钛矿（MHP）在光电器件应用领域有两个特点。

首先，与传统半导体相比，MHP最大优势在于其对缺陷的容忍度很高。董国平告诉《中国科学报》，MHP的各种缺陷能级很少处于带隙之中，因此缺陷对MHP的性能影响不大。多晶钙钛矿薄膜可以在低温下合成，即使存在一定数量的缺陷，依然能用其制备出高性能的光电器件。

此外，MHP具有强光学吸收、长载流子扩散距离、高载流子迁移率等特性，在太阳能电池、发光二极管和光电探测器等光电子器件领域具有重要应用价值。

这项工作中，我们利用飞秒激光首次实现了在透明玻璃中可控析出钙钛矿量子点，并将其三维图案化。董国平说道。

光照擦除 加热恢复

该论文第一作者、华南理工大学材料科学与工程学院博士生黄雄健告诉《中国科学报》，得益于玻璃的保护，钙钛矿量子点可以稳定存在于玻璃中。有趣的是，飞秒激光辐照和热处理可以分别控制玻璃中钙钛矿量子点的发光猝灭和发光恢复。

黄雄健介绍说，这项工作中所用到的激光属于超短脉冲激光，或称飞秒激光。

超短脉冲激光聚焦在玻璃内部时，玻璃能通过非线性吸收超短脉冲激光的能量，使激光聚焦处的温度瞬间上升到几百甚至上千摄氏度。局部瞬时高温能够让激光聚焦处的原子移动和聚集，形成晶核。这些晶核可以作为晶种在后续的低温热处理过程中，受热场驱动生长并形成钙钛矿量子点，此时信息就可以被记录下来。

由于钙钛矿量子点的光稳定性比较差，当再次用超短脉冲激光对钙钛矿量子点进行辐照时，钙钛矿量子点的结构会受到破坏，并产生大量缺陷，最终导致其发光猝灭，所记录的信息也就被擦除了。

而当再次低温热处理后，钙钛矿量子点的结构和缺陷能够在热场驱动下进行修复，从而重新发光，这样信息也就得以恢复。

黄雄健介绍，钙钛矿量子点用作光信息存储材料具有诸多优势，如利用其高发光量子效率可以很容易获得高信噪比的光信号；利用钙钛矿量子点的可逆发光可实现信息的重复写入；而利用3D激光打印可以实现三维信息存储，提高信息储存容量。

由于信息存储在玻璃内部，这种信息存储方式的稳定性好。同时，可以利用钙钛矿量子点在一定波长的激发下才能发光的特性，对信息进行加密。黄雄健说。

应用尚需时日

这项研究对如何提高钙钛矿材料及器件的光稳定性和恢复钙钛矿材料及其器件的性能具有重要意义。董国平说道，同时，我们在工作中所用到的3D激光打印技术，也为其他用到易受光、热影响材料的领域提供了选择。

董国平认为，这种玻璃体系中形成的钙钛矿量子点，其发光可以通过激光辐照和热处理实现多次循环可逆，并且只有在特定波长的光激发下才能显示，未来在信息存储、防伪等领域大有可为。

董国平介绍，虽然该工作还处于基础研究阶段，离应用尚有距离，但是他们已经制订了下一步工作计划，将围绕提高钙钛矿量子点在透明玻璃的写入和擦除效率以及存储容量等方面进行研究。

在环保方面，钙钛矿量子点含有铅元素，虽然比镉基量子点的毒性小，但还是具有一定毒性。而我们用玻璃固定和隔绝钙钛矿量子点，在一定程度上能够减少铅元素的污染。董国平说，下一步我们将开发无铅钙钛矿量子点玻璃，减少和消除铅元素的用量。（来源：中国科学报 池涵）

相关论文信息：<https://doi.org/10.1038/s41566-019-0538-8>

作者：董国平等 来源：《自然—光子学》

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