
激光直写助力钙钛矿光电子应用

作者：writer 来源：科学网

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/28009.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！

激光直写助力钙钛矿光电子应用。金属卤化物钙钛矿具备优异的光电性能，已成为半导体领域当之无愧的明星材料，引起了学术界和工业界的极大关注。随着大量研究的投入，钙钛矿的应用涵盖了单光子源、微纳激光器、光电探测器、光逻辑门、光通信、波导、非线性光学等各个光学和光电子领域。因此，基于单一钙钛矿芯片构建和集成具有不同功能的光子器件是非常有前景的。

微纳加工技术的发展是将各种光电器件集成到单个芯片上来满足先进集成光学要求的关键一步，将在下一代信息技术的发展中发挥关键作用。

其中激光直写(DLW)是一种高效、非接触式、无掩模的微纳加工技术，它通过将激光束与显微镜耦合，来减小输出光斑的尺寸，实现高分辨率的微纳加工。根据制造机制和材料的阈值响应，DLW最佳分辨率通常在几个到几百个纳米之间。同时，DLW可以在同一基板上灵活地制造任意微纳结构，也可以利用空间光调制器将聚焦后的激光场改变成特定形状或同时产生多个焦点，从而满足大规模制造的需求。

近日，南京师范大学甘志星副教授联合皇家墨尔本理工大学贾宝华教授、文小明研究员，以Direct laser writing on halide perovskites: from mechanisms to applications为题在Light：Advanced Manufacturing上发表综述论文，回顾了DLW在钙钛矿半导体领域的最新进展，揭示了激光直写过程中，光与钙钛矿的相互作用机理，并介绍了DLW加工的微纳结构钙钛矿在光电器件上的应用，最后概述了该技术未来的展望与挑战。

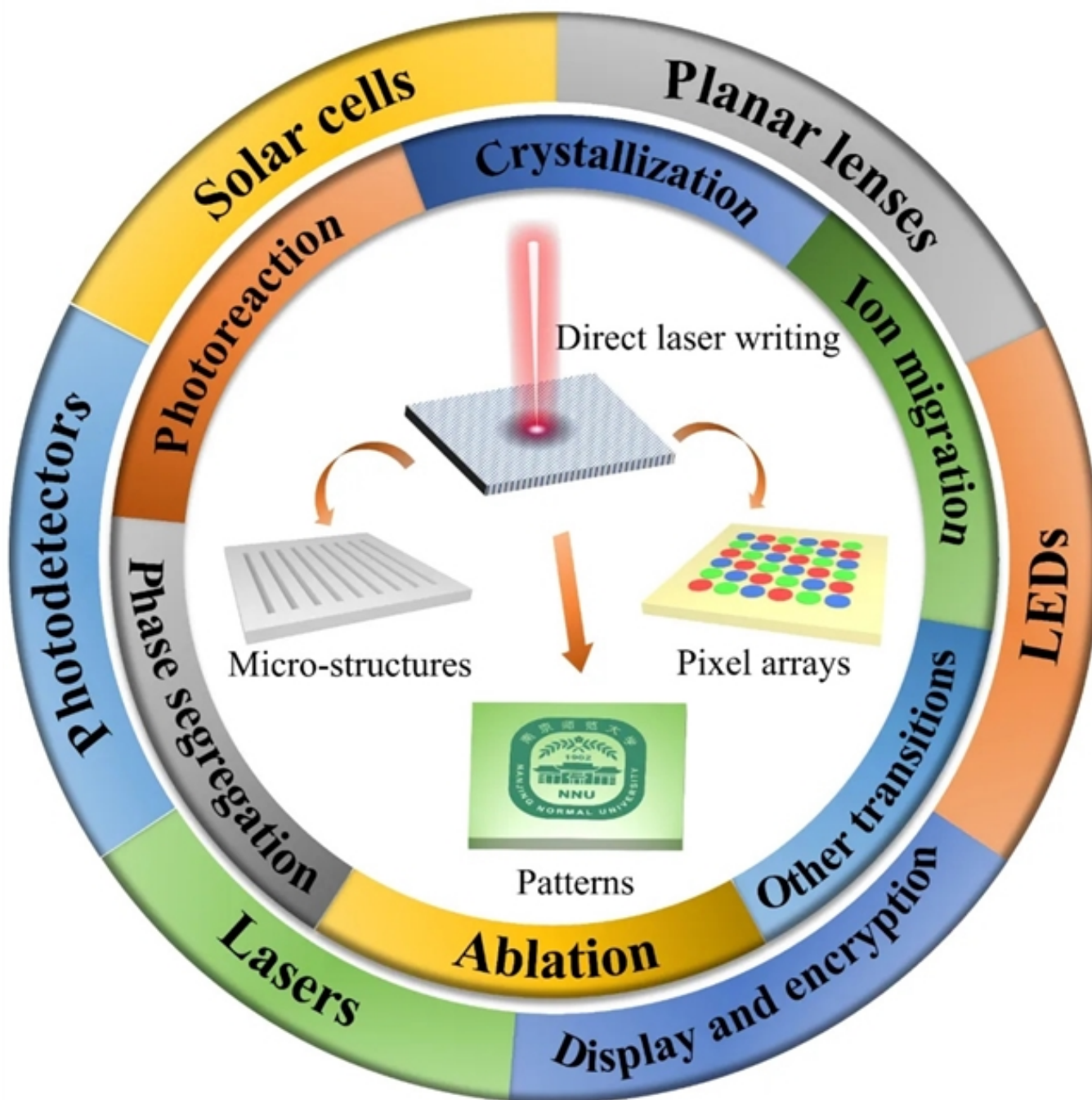


图1：激光与钙钛矿的作用机理及其应用

图源：Light: Advanced Manufacturing

激光与钙钛矿之间的相互作用机理

激光具有高精度、无接触、易操作、无掩模等独特优点，是在半导体上操作、制造和加工微纳结构的优良工具。激光与钙钛矿具体的相互作用机理可以分为激光消融、激光诱导结晶、激光诱导离子迁移、激光诱导相分离、激光诱导光反应和其他激光诱导的转变等多种现象。这些不同的作用机理代表着钙钛矿晶体发生了不同的变化，比如，激光诱导结晶过程是钙钛矿前驱体的成核结

晶过程，激光诱导相分离则是混合相钙钛矿分离成两个不同相的过程，都蕴含了丰富的物理现象。整个微纳加工过程的实施受到DLW参数的影响，如波长、脉冲/连续波、作用时间、功率和重复频率等。这些参数的选择为精确控制钙钛矿的微纳结构提供了灵活而有力的工具。

DLW制造的微纳结构钙钛矿的光电应用

经过DLW加工后的钙钛矿材料在太阳能电池、发光二极管、光电探测器、激光器和平面透镜等领域有着广泛地应用，表现出更加优异的性能。与此同时，由于钙钛矿独特的离子特性，其在持续激光作用下出现了离子迁移、相分离、光致变色等现象，从而拓展了其在多色显示、光信息加密和存储等领域的应用。

挑战与展望

与传统的半导体制造技术相比，DLW技术由于其简单的操作过程和高通量特性，大大提高了制造效率，有望大规模制造高分辨率的复杂微纳结构。更便宜和灵活可控的激光器结合钙钛矿半导体优越的光电性能，将为制备微纳结构钙钛矿光电器件带来巨大的应用潜力。目前相关研究还处于起步阶段，需要解决一些关键的技术瓶颈。预计在不久的将来，当这些瓶颈被突破后，相关基础研究和产业都将迎来巨大的进步。（来源：先进制造微信公众号）

相关论文信息：<https://doi.org/10.37188/lam.2024.004>

特别声明：本文转载仅仅是出于传播信息的需要，并不意味着代表本网站观点或证实其内容的真实性；如其他媒体、网站或个人从本网站转载使用，须保留本网站注明的“来源”，并自负版权等法律责任；作者如果不希望被转载或者联系转载稿费事宜，请与我们联系。

作者：甘志星等 来源：《光：先进制造》

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