高性能钙钛矿LED器件效率高达22.2%

作者：writer 来源：爱科学

本文原地址：https://www.iikx.com/news/progress/15805.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！

高性能钙钛矿LED器件效率高达22.2%。

添加剂分子设计实现创效率纪录的钙钛矿发光二极管 南京工业大学供图

金属卤化物钙钛矿材料被认为是最有前途的半导体材料之一，在发光二极管(LED)、太阳能电池和激光器等领域有着广泛的应用前景。在钙钛矿光电器件领域，引入添加剂进行缺陷钝化（如钝化空位缺陷：类似于一个晶体上有一些缺失的部分，添加剂分子可以进行填补）是实现高质量钙钛矿材料的有效策略，然而目前关于添加剂对钙钛矿晶体形成过程的影响还缺乏深入的理解。

日前，中国科学院院士黄维和南京工业大学教授王建浦、王娜娜团队基于对添加剂诱导结晶过程的研究，设计出具有氨基和羧基双官能团的新型添加剂分子，制备的近红外钙钛矿LED器件外量子效率（电转化成光的量子效率）达到22.2%，刷新了近红外钙钛矿LED的效率纪录。研究成果近日刊登在《自然—通讯》。

针对关于添加剂如何诱导钙钛矿材料形成高质量晶体尚不清晰的现状，该研究团队通过研究发现，钙钛矿的结晶过程是由添加剂与前驱体溶液中的甲酰胺碘（FAI）相互作用决定的。

王娜娜表示，含氨基(-NH2)的添加剂能与FAI形成中间结构，使前驱体中游离的FAI耗尽，这将有利于溶液法制备薄膜初期从溶液表面垂直向下生长钙钛矿晶体，最终在退火过程中（也就是高温加热过程中使薄膜中的液体挥发掉的过程），形成结晶性高、晶界少的垂直取向钙钛矿晶体。相反，与甲酰胺碘相互作用较弱的添加剂，如羧基(-COOH)分子，对结晶过程的影响较小，主要是钝化卤化物空位的缺陷，填补晶体上一些缺失的部位。

基于这一认识，研究人员设计了具有氨基和羧基双官能团的新型添加剂分子，制备的近红外钙钛矿LED器件，外量子效率达到22.2%，再次刷新了钙钛矿LED的效率纪录。论文第一作者、南京工业大学博士朱琳表示，通过加入一种新型的多功能添加剂，来控制结晶过程，填补晶体上的各种缺陷，从而大大提高了器件效率。

更重要的是，这项研究还给出了一种添加剂筛选的普适性方法，对实现高性能钙钛矿光电器件具有重要意义，我们的研究表明，以后选择添加剂，一方面需要具有可以钝化缺陷的官能团，另一方面需要具有类似氨基的官能团使钙钛矿晶体垂直取向生长，这样才可以使晶体生长的质量更高。 王建浦说。（来源：中国科学报温才妃 周伟）

相关论文信息：https://doi.org/10.1038/s41467-021-25407-8

版权声明：凡本网注明来源：中国科学报、科学网、科学新闻杂志的所有作品，网站转载，请在正文上方注明来源和作者，且不得对内容作实质性改动；微信公众号、头条号等新媒体平台，转载请联系授权。邮箱：shouquan@stimes.cn。
作者：黄维等 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转发