钙钛矿LED外量子效率突破30%大关

作者：writer 来源：科学网

本文原地址：https://www.iikx.com/news/progress/27531.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！

中国科学院院士黄维、南京工业大学副教授朱琳和常州大学教授王建浦团队合作在钙钛矿发光二极管（LED）研究领域取得重大突破：利用加快辐射复合速率，显著提高荧光量子效率，使钙钛矿LED外量子效率突破30%大关，接近实现产业化的水平。日前，相关研究成果发表在《自然》上。

钙钛矿发光材料有三维、低维之分，其中三维钙钛矿最有潜力实现高亮度下的高效率发光，对未来发光显示技术实现产业化意义重大。然而，近年来三维钙钛矿LED外量子效率普遍停留在20%左右，整体性能提升遭遇瓶颈。

据王建浦介绍，外量子效率由荧光量子效率和光提取效率共同决定。目前，器件光提取效率限制已被突破，荧光量子效率的提升却未及预期。荧光量子效率是辐射复合与非辐射复合过程竞争的结果，即为了提升荧光量子效率，需要抑制非辐射复合、提升辐射复合。在以往的研究中，研究人员大多采取缺陷钝化的方式来抑制非辐射复合。但即使三维钙钛矿薄膜缺陷密度已经减少到单晶钙钛矿水平，荧光量子效率仍普遍停留在70%左右。

为解决这一难题，该团队另辟蹊径提出了一种通过调控晶体生长的方法，生成辐射复合速率更快的钙钛矿晶相，从而显著提高了荧光量子效率。同时，团队巧妙地运用这一创新性方法成功地保持了三维钙钛矿的亚微米结构，使器件的光提取效率不受影响，达到了双管齐下的效果。该研究由此实现了96%的荧光量子效率和大于30%的光提取效率，并进一步制备出外量子效率达到32%的高效钙钛矿LED，再次创造了钙钛矿LED发光效率的世界纪录。我们同样发现，器件在高亮度下仍能保持高效率，即使在100毫安每平方厘米的大电流密度下，外量子效率仍能保持在30%以上。朱琳说。

谈及钙钛矿LED的发展，黄维表示，这一重大创新突破进一步彰显了基于钙钛矿半导体材料的薄膜LED技术的巨大潜力，将推动基于钙钛矿LED的显示技术以及探测技术的产业化步伐。同时，预示着其在绿色照明、航空航天和健康医疗领域的广泛应用前景。（来源：中国科学报温才妃）

相关论文信息：https://doi.org/10.1038/s41586-024-07460-7

作者：黄维等 来源：《自然》

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