

2021年研究进展系列之07: 我院纳米光子学团队在用于高性能暖白光LEDs的无铅MnII基红光杂化卤化物研究中取得进展

2021-03-12 10:22

近日, 我院纳米光子学团队邹炳锁教授和韩欣欣老师指导硕士研究生王诗艺等同学, 完成了以“Lead-free Mn<sup>II</sup>-based Red-emitting Hybrid Halide (CH<sub>6</sub>N<sub>3</sub>)<sub>2</sub>MnCl<sub>4</sub> toward High Performance Warm WLEDs”为题的研究论文, 即将发表在期刊《*Journal of Materials Chemistry C*》上。该研究工作得到了广西自然科学基金重点项目“自旋光子材料”与八桂学者团队项目的经费资助。

论文链接: *Journal of Materials Chemistry C*, 2021, DOI: 10.1039/D1TC00632K

论文作者: 王诗艺、韩欣欣\*、寇桐桐、周亚运(华南理工大学)、梁艺、武梓轩、黄佳烙、常通、彭成煜、魏启麟、邹炳锁\*

铅卤钙钛矿材料由于其优异的光致和电致发光性能, 如大的吸收系数、高的载流子迁移率和发光量子产率等, 在太阳能电池、发光二极管等领域具有重要的应用前景。然而, 铅的毒性及较差的物化及光稳定性限制了其实际应用。为了降低毒性及改善发光性能, 无铅金属卤化物得到了广泛的研究, 但他们通常在紫外区域有强的吸收, 很难被商用蓝光芯片激发, 从而限制了其在WLEDs的发光效率与应用。因此我们基于广西的丰富锰资源, 开展锰基钙钛矿类材料的研发工作, 取得不错的效果。

锰离子的卤素离子晶场跃迁通常发绿光, 本团队通过简单的机械化学法获得了蓝光激发、红光发射的无铅锰基有机无机杂化卤化物(CH<sub>6</sub>N<sub>3</sub>)<sub>2</sub>MnCl<sub>4</sub>。由于其独特的晶体结构以及弱的电子声子耦合效应, (CH<sub>6</sub>N<sub>3</sub>)<sub>2</sub>MnCl<sub>4</sub>表现出高的量子效率和优异的发光热稳定性, 且通过适量Zn<sup>2+</sup>的掺杂改性, 其发光强度可得到进一步地提高, 其红光发射来自与其内部形成的Mn-Mn铁磁耦合产生的磁极化子态。以改性的(CH<sub>6</sub>N<sub>3</sub>)<sub>2</sub>MnCl<sub>4</sub>:8% Zn<sup>2+</sup>作为红光组分封装了高功率高稳定性的暖白光LED器件。在20 mA驱动电流下, 器件色温为3984 K, 流明效率为90.41 lm/W, 显色指数为93.7, 表明所合成的Mn<sup>2+</sup>基有机无机杂化卤化物是很好的WLEDs用红光材料。

【关闭窗口】