宁波材料所LED用稀土发光材料研究获进展

LED固态照明器件具有高效、节能、环保等优点，经过十多年发展已基本取代传统白炽灯、荧光灯而成为新一代照明光源。荧光粉具有波长转换功能，在决定LED白光性能如显色指数、色温、效率等方面起着重要作用，是LED照明器件的关键材料之一，研发效率高和热稳定性较好的荧光粉一直是人们追求的目标。

中国科
学院宁波材料技术
与工程研究所先进制造技术研究所的

光电功能材料与器件团队，研发出一种新型$Ba_9Lu_2Si_6O_{24}:Ce^{3+}$
硅酸盐青色荧光粉；在160℃时，其荧光量子效率可维持室温的94%，表现出良好的热稳定性。该研究获国家发明专利一项，相关结果发表在Advanced Optical Materials上。

该团队围绕 $Ba_9Lu_2Si_6O_{24}$ 材料，利用 Tb^{3+}-Tb^{3+}

Eu^{2+}

$Ce^{3+}/Eu^{2+}/Mn^{2+}$共掺获得了单一白光。获国家发明专利一项，相关基础研究结果发表在The Journal of Physical Chemistry C、Materials Research Bulletin上。

近日，该团队通过理论和实验相结合，在 $Ba_9Lu_2Si_6O_{24}$
基青色荧光粉发光性能调控方面开展系统研究。通过工艺优化，荧光内量子效率提升至90%，85℃/85%RH条件老化1600小时以上的光衰小于10%。仅采用该青色荧光粉与红粉复合，即可在NUV芯片上获得显色指数90以上的白光。基于对 $Ba_9Lu_2Si_6O_{24}$
第一性原理电子结构计算和理解，结合光谱学的实验表征手段，该团队提出一种计算宽带隙无机非金属材料基体带隙的方法，并揭示材料发光的热稳定性机理，除了热和声子相互作用可引起发光猝灭外，由热引起的材料吸收率下降是导致发光材料热猝灭的另一个原因。相关结果发表在Journal of Materials Chemistry C上。

此外，该团队将 $Gd_3Al_2Ga_3O_{12}:Ce^{3+}$
黄色余辉荧光粉稳态荧光内量子效率提升至82%，这为解决交流LED频闪问题提供了一种具有潜在价值的稀土发光材料。相关内容申请国家发明专利2项，部分研究结果发表在Chemical Communications上。

研究工作获国家自然科学基金、浙江省公益技术基金、宁波市自然科学基金的资助。

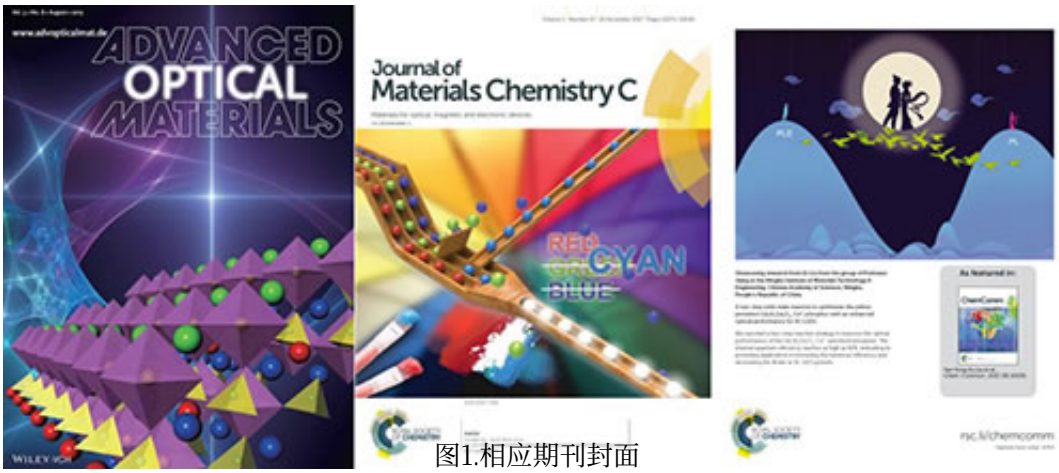
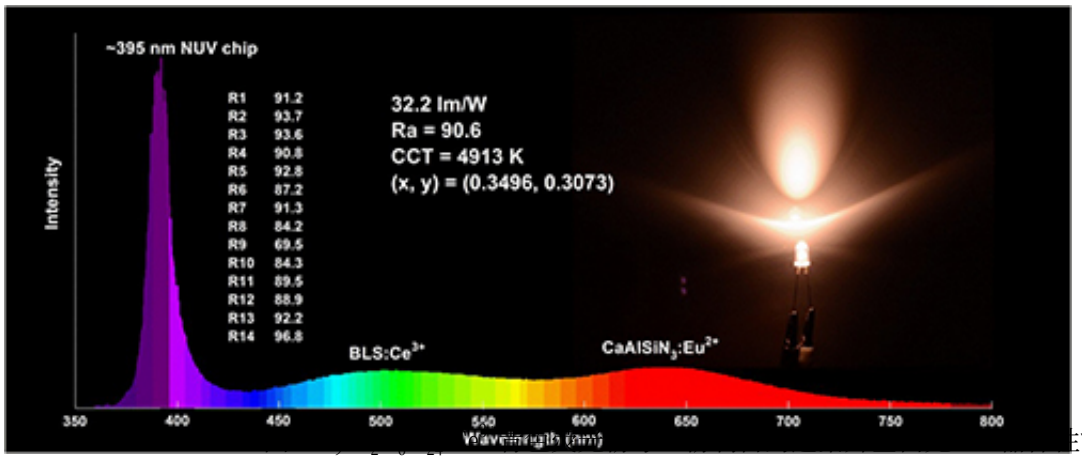


图1.相应期刊封面



性能

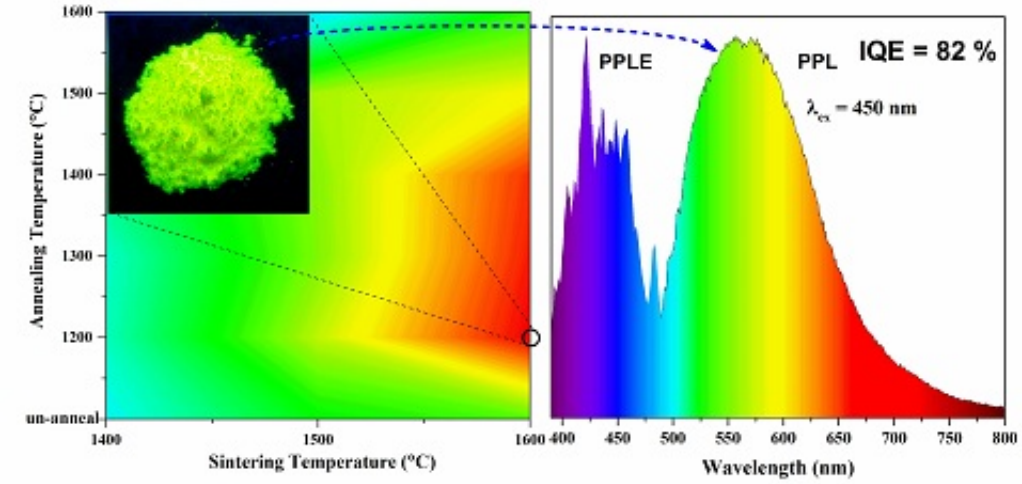


图3.$Gd_3Al_2Ga_3O_{12}:Ce^{3+}$黄色余辉荧光粉发光照明及余辉光谱

原文地址：http://www.china-nengyuan.com/tech/118548.html