通过基质相调控合成高亮度磷酸盐黄色荧光粉

一. 成果完成人及所在单位：徐翔宇,郑升辉　机械与汽车工程学院　指导教师：付晓燕　张洪武

二. 成果简介：

通过对合成方法、基质相结构的调节以及其他影响因素的综合研究下合成高亮度碱土磷酸盐黄色荧光粉材料 $Ba_2Mg(PO_4)_2$: Eu^{2+}；通过结构测试和光谱分析来研究缺陷对本体材料发光强度的影响；通过扫描电镜表征的形貌来研究合成方法对基质样品的形貌影响，提高样品形貌的均一度，从而提高其在 LED 荧光粉方面的利用价值，最后我们基于不同稀土离子 Eu^{2+}的掺杂浓度研究基质的结构对样品发光强度的影响，并筛选出最合适的掺杂浓度，结合实验数据提出相应的发光机理。

三. 主要研究内容及创新点：

以碱土磷酸盐发光材料为研究模型，研究 $Ba_2Mg(PO_4)_2$ 基质内部格位对发光效率的影响，并测试样品的晶体结构衍射图谱和表征材料的基质结构（图 1）。通过掺杂稀土离子 Eu^{2+}研究荧光粉发光的光谱性质，对所合成的发光材料进行多组光谱性能测试，包括激发光谱、发射光谱、余辉光谱、热释光谱等（图 2），确定基质结构的改变对发光中心光谱的影响，在此基础上测试不同掺杂浓度的发光光谱强度值，区分基质的不同格位（Ba/Mg）对发光中心能级跃迁的影响，得到不同基质格位对发射光谱强度的具体过程；同时，利用扫描电镜表征样品的微观形貌，结果表明：通过溶胶-凝胶法合成的粉末形貌均一，适用于 LED 荧光涂层。最后，通过高斯分解不同稀土离子 Eu^{2+}掺杂浓度的发射光谱，确定基质的格位对 Eu^{2+} 不同能级跃迁的具体影响，确定发射光谱峰值的移动是由格位选择引起的。

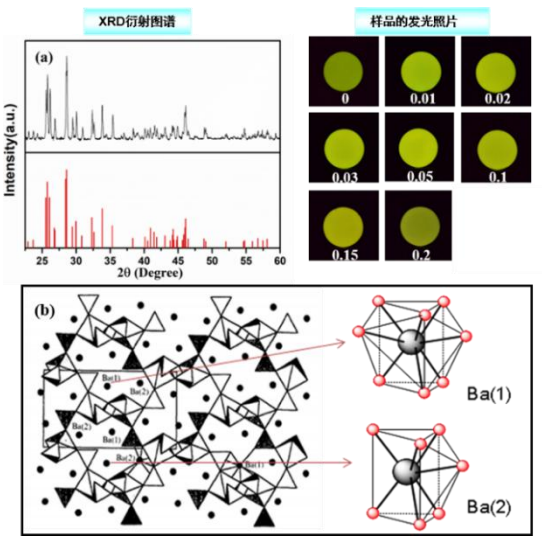


图 1 样品的 XRD 结构及发光照片

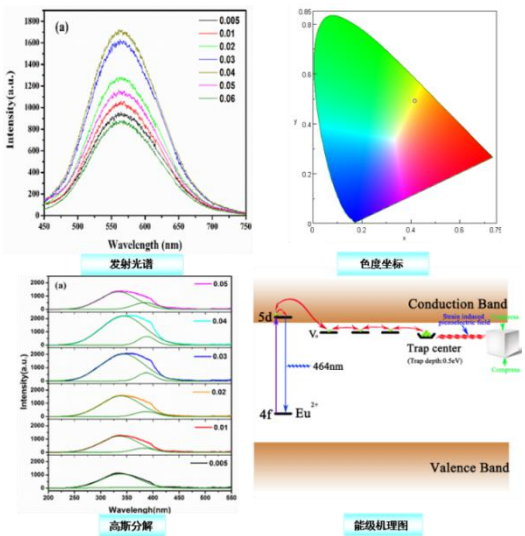


图 2 样品的光谱表征及机理简图

四. 主要研究成果及应用情况

已发表 SCI 论文两篇： 1. Yellow phosphors $Ba_2Mg(PO_4)_2$:Eu^{2+} fit for white light-emitting diodes prepared with sol-gel precursor route[J]. Journal of Luminescence, 2018, 206: 120-124.；

2. Investigation of the cyan phosphor $Ba_2Zr_2Si_3O_{12}$: Eu^{2+}, Dy^{3+}:Mechanoluminescence properties and mechanism[J]. Journal of Alloys and Compounds, 2018, 766: 221-228；

联系人：徐翔宇　　电　话：18850563451　　Email: 1093151195@qq.com