

文章编号: 1000-7032(2012)04-0389-05

## MgO 对 $\text{Sr}_2\text{SiO}_4:\text{Eu}^{2+}$ 荧光粉发光性质的影响

孙晓园<sup>1\*</sup>, 李春杰<sup>1</sup>, 贺小光<sup>1</sup>, 于立军<sup>1</sup>, 高允锋<sup>1</sup>, 骆永石<sup>2</sup>, 张家骅<sup>2</sup>

(1. 长春师范学院 物理学院, 吉林 长春 130032;

2. 发光学及应用国家重点实验室 中国科学院长春光学精密机械与物理研究所, 吉林 长春 130033)

**摘要:** 通过在  $\text{Sr}_2\text{SiO}_4:\text{Eu}^{2+}$  荧光粉中加入 MgO, 提高了  $\text{Sr}_2\text{SiO}_4:\text{Eu}^{2+}$  荧光粉的蓝光和黄光发射带的发射强度, 研究了 MgO 浓度对  $\text{Sr}_2\text{SiO}_4:\text{Eu}^{2+}$  荧光粉发光强度的影响。当 Mg 与 Si 的量比在 1.0 附近时, 荧光粉的亮度较高, 且发光颜色为白色。通过调节  $\text{Sr}_2\text{SiO}_4:\text{Eu}^{2+}$ , MgO 荧光粉中  $\text{Eu}^{2+}$  的掺杂浓度, 可以调节荧光粉的发光颜色。用  $\text{Sr}_2\text{SiO}_4:\text{Eu}^{2+}$ , MgO 和 400 nm 的 InGaN 管芯制备的白光 LED, 色坐标优于  $\alpha'$ - $\text{Sr}_2\text{SiO}_4:\text{Eu}^{2+}$  和  $\beta$ - $\text{Sr}_2\text{SiO}_4:\text{Eu}^{2+}$  荧光粉制成的白光 LED, 显色指数和流明效率高于  $\beta$ - $\text{Sr}_2\text{SiO}_4:\text{Eu}^{2+}$  和  $\alpha'$ - $\text{Sr}_2\text{SiO}_4:\text{Eu}^{2+}$  制成的白光 LED。

**关键词:**  $\text{Sr}_2\text{SiO}_4:\text{Eu}^{2+}$ ; 荧光粉; 发光; 白光 LED

中图分类号: O482.31 文献标识码: A DOI: 10.3788/fjxb20123304.0389

## Effect of MgO Doped Concentration on Luminescence Properties in $\text{Sr}_2\text{SiO}_4:\text{Eu}^{2+}$ Phosphor

SUN Xiao-yuan<sup>1\*</sup>, LI Chun-jie<sup>1</sup>, HE Xiao-guang<sup>1</sup>,YU Li-jun<sup>1</sup>, GAO Yun-feng<sup>1</sup>, LUO Yong-shi<sup>2</sup>, ZHANG Jia-hua<sup>2</sup>

(1. Department of Physics, Changchun Normal University, Changchun 130032, China;

2. State Key Laboratory of Luminescence and Applications, Changchun Institute of Optics, Fine Mechanics and Physics, Chinese Academy of Sciences, Changchun 130033, China)

\* Corresponding Author, E-mail: xueyuan309@yahoo.com.cn

**Abstract:** MgO-doped  $\text{Sr}_2\text{SiO}_4:\text{Eu}^{2+}$  phosphors were synthesized. The introduction of MgO strongly enhances the blue and yellow emission intensity of  $\text{Sr}_2\text{SiO}_4:\text{Eu}^{2+}$  phosphors. The luminescence properties as a function of MgO and  $\text{Eu}^{2+}$  concentrations were studied. White light emission phosphors were obtained when the molar ratio of Mg and Si is around 1.0 under excitation of 400 nm. White light-emitting diode through the integration of InGaN near-UV chip and  $\text{Sr}_2\text{SiO}_4:\text{Eu}^{2+}$ , MgO phosphor was fabricated and exhibited better characteristic parameters than that of the  $\alpha'$ - $\text{Sr}_2\text{SiO}_4:\text{Eu}^{2+}$  and  $\beta$ - $\text{Sr}_2\text{SiO}_4:\text{Eu}^{2+}$  phosphors.

**Key words:**  $\text{Sr}_2\text{SiO}_4:\text{Eu}^{2+}$ ; phosphor; luminescence; white light emitting diode

收稿日期: 2011-12-23; 修订日期: 2012-02-09

基金项目: 吉林省科技发展计划项目(201101106); 长春师范学院自然科学基金(长师院自科合字[2009]第007号; 长师院自科合字政策[2010]第002号)资助项目

作者简介: 孙晓园(1978-), 女, 黑龙江克山人, 主要从事稀土发光材料的研究。

E-mail: xueyuan309@yahoo.com.cn, Tel: (0431)86168706

## 1 引 言

发光二极管(LED)具有高效节能、环保、寿命长、可靠性高等诸多优点,被誉为新一代照明光源。对于一般照明而言,人们更需要白色的光源。依据发光学和色度学原理,实现白光LED有3种方案:一是将红、绿、蓝三基色LED芯片组装实现白光;二是在蓝色LED芯片上涂敷能被蓝光激发的荧光粉;三是在紫光或紫外光LED芯片上涂敷三基色或多种颜色的荧光粉<sup>[1-5]</sup>。由于第一种方法造价较高、电路复杂,所以粉转换型LED是固体白光照明发展的主流。目前,商品化白光LED主要采用的是第二种方案,但这种白光LED的光谱缺少红色成分,显色指数不高。近年来,采用近紫外光管芯激发荧光粉实现白光LED的方案受到广泛关注。与蓝光LED芯片激发的白光LED相比,近紫外光管芯激发的白光LED具有颜色稳定、色彩还原性和显色指数高的优点。

研制适于近紫外光激发的高效荧光粉是提高白光LED发光效率的关键问题之一。在适于近紫外光激发的荧光粉中,稀土硅酸盐荧光粉具有较好的发光性质,近年来有大量的稀土硅酸盐荧光粉应用在白光LED上的报道<sup>[6-9]</sup>。其中韩国研究者报道了 $\alpha'$ - $\text{Sr}_2\text{SiO}_4:\text{Eu}^{2+}$ 荧光粉并把它应用于近紫外光芯片的白光LED<sup>[9]</sup>。 $\text{Sr}_2\text{SiO}_4:\text{Eu}^{2+}$ 荧光粉有 $\alpha'$ 相和 $\beta$ 相两种晶相。我们用高温固相法合成了黄绿光发射的 $\beta$ - $\text{Sr}_2\text{SiO}_4:\text{Eu}^{2+}$ 和黄光发射的 $\alpha'$ - $\text{Sr}_2\text{SiO}_4:\text{Eu}^{2+}$ ,用这两种荧光粉制成了白光LED。实验发现 $\alpha'$ - $\text{Sr}_2\text{SiO}_4:\text{Eu}^{2+}$ 制成的白光LED比 $\beta$ - $\text{Sr}_2\text{SiO}_4:\text{Eu}^{2+}$ 制成的白光LED显示了更好的色坐标和显色指数,而 $\beta$ - $\text{Sr}_2\text{SiO}_4:\text{Eu}^{2+}$ 制成的白光LED具有更高的流明效率<sup>[10-11]</sup>。本文在 $\text{Sr}_2\text{SiO}_4:\text{Eu}^{2+}$ 荧光粉中掺入MgO,研究了掺入MgO对 $\text{Sr}_2\text{SiO}_4:\text{Eu}^{2+}$ 荧光粉发光强度的影响。用掺入MgO的 $\text{Sr}_2\text{SiO}_4:\text{Eu}^{2+}$ 荧光粉和400 nm UV管芯制成了白光LED,与 $\alpha'$ - $\text{Sr}_2\text{SiO}_4:\text{Eu}^{2+}$ 和 $\beta$ - $\text{Sr}_2\text{SiO}_4:\text{Eu}^{2+}$ 制成的白光LED的各项参数进行了对比。

## 2 实 验

按化学计量比称取 $\text{SrCO}_3$ (AR)、 $\text{SiO}_2$ (SP)、 $\text{MgO}$ (AR)和 $\text{Eu}_2\text{O}_3$ (99.99%),研磨均匀放于刚

玉坩埚,置于高温管式炉中,在还原气氛(5%  $\text{H}_2 + 95\% \text{N}_2$ )下,1280 °C烧结4 h。白光LED由美国Grre近紫外光395~405 nm芯片和所研制的荧光粉组成,正向驱动电流在0~25 mA范围可调。光谱由日立F4500分光光度计测得。二极管参数用USB4000微型光纤光谱仪测得。

## 3 结果与讨论

### 3.1 MgO对 $\text{Sr}_2\text{SiO}_4:\text{Eu}^{2+}$ 荧光粉发光性质的影响

图1(a)给出了在400 nm光激发下 $\text{Sr}_{1.99}\text{SiO}_4:\text{Eu}_{0.01}^{2+}, x\text{MgO}$ ( $x = n(\text{Mg}) : n(\text{Si}) = 0, 0.1, 0.3, 1.0, 1.1$ )荧光粉的发光光谱。当激发波长为400 nm时, $\text{Sr}_{1.99}\text{SiO}_4:\text{Eu}_{0.01}^{2+}$ 荧光粉的发射光谱是位于545 nm的宽带;掺入MgO后,荧光粉在460 nm附近出现了一个蓝光发射带,并且黄光发射带的发

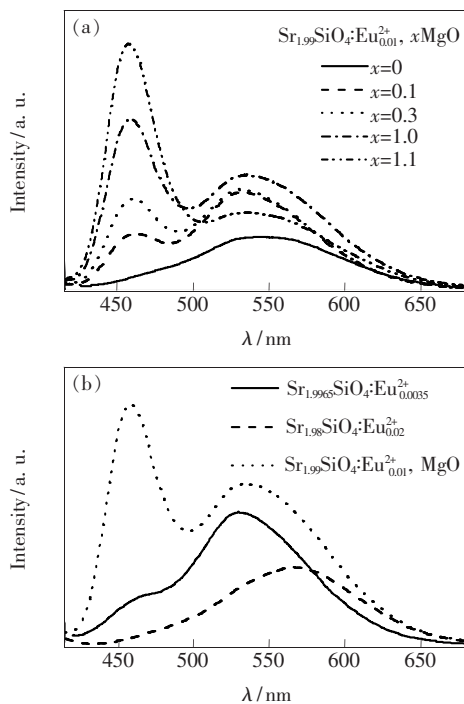


图1 (a)  $\text{Sr}_{1.99}\text{SiO}_4:\text{Eu}_{0.01}^{2+}, x\text{MgO}$ ( $x = 0, 0.1, 0.3, 1.0, 1.1$ )荧光粉的发光光谱( $\lambda_{\text{ex}} = 400 \text{ nm}$ ); (b)  $\text{Sr}_{1.99}\text{SiO}_4:\text{Eu}_{0.01}^{2+}, \text{MgO}$ 荧光粉与 $\alpha'$ - $\text{Sr}_{1.98}\text{SiO}_4:\text{Eu}_{0.02}^{2+}$ 和 $\beta$ - $\text{Sr}_{1.9965}\text{SiO}_4:\text{Eu}_{0.0035}^{2+}$ 荧光粉的发光光谱比较( $\lambda_{\text{ex}} = 400 \text{ nm}$ )。

Fig. 1 (a) Photoluminescence spectra of  $\text{Sr}_{1.99}\text{SiO}_4:\text{Eu}_{0.01}^{2+}, x\text{MgO}$ ( $x = 0, 0.1, 0.3, 1.0, 1.1$ ) phosphors ( $\lambda_{\text{ex}} = 400 \text{ nm}$ ); (b) The photoluminescence spectra of  $\text{Sr}_2\text{SiO}_4:\text{Eu}^{2+}, \text{MgO}$ ,  $\alpha'$ - $\text{Sr}_{1.98}\text{SiO}_4:\text{Eu}_{0.02}^{2+}$  and  $\beta$ - $\text{Sr}_{1.9965}\text{SiO}_4:\text{Eu}_{0.0035}^{2+}$  phosphors ( $\lambda_{\text{ex}} = 400 \text{ nm}$ ).

射强度也提高了。随着 MgO 掺杂浓度的提高, 样品的蓝光发射强度变大; 当  $x$  超过 1.0 后, 黄光发射带发射强度变小。图 1(b) 给出了在 400 nm 光激发下, 亮度最高的  $\alpha'$ -Sr<sub>2</sub>SiO<sub>4</sub>:Eu<sup>2+</sup> 和  $\beta$ -Sr<sub>2</sub>SiO<sub>4</sub>:Eu<sup>2+</sup> 荧光粉与掺入 MgO 的 Sr<sub>2</sub>SiO<sub>4</sub>:Eu<sup>2+</sup> 样品的发光光谱。在 400 nm 光激发下,  $\beta$  相的 Sr<sub>2</sub>SiO<sub>4</sub>:Eu<sup>2+</sup> 的发射光谱由位于 470 nm 左右的蓝色发射带和位于 535 nm 左右的黄绿色发射带组成。 $\alpha'$  相的 Sr<sub>2</sub>SiO<sub>4</sub>:Eu<sup>2+</sup> 的发射光谱位于 570 nm 附近, 490 nm 处的发射带较弱。黄绿光发射的  $\beta$ -Sr<sub>2</sub>SiO<sub>4</sub>:yEu<sup>2+</sup> 荧光粉中 Eu<sup>2+</sup> 的最佳值是  $y=0.0035$ , 黄光发射的  $\alpha'$ -Sr<sub>2</sub>SiO<sub>4</sub>:yEu<sup>2+</sup> 荧光粉中 Eu<sup>2+</sup> 的最佳值是  $y=0.02$ <sup>[10]</sup>。由图 1(b) 可以看到, 加入 MgO 后, 与亮度最好的 Sr<sub>2</sub>SiO<sub>4</sub>:Eu<sup>2+</sup> 荧光粉相比, 蓝色光谱区的发射带强度有显著增加, 黄色发光带的强度也提高了。所以, 在 Sr<sub>2</sub>SiO<sub>4</sub>:Eu<sup>2+</sup> 荧光粉中加入 MgO 可以提高材料的发光强度。在近紫外光激发下, 当 MgO 的掺杂量在 1.0 附近时, 样品的发光由一个蓝光发射带和一个黄光发射带组成, 这两个发射带混合成白光, 可以得到白光荧光粉。

图 2 给出了 Sr<sub>2</sub>SiO<sub>4</sub>:Eu<sup>2+</sup>, MgO, Sr<sub>1.9965</sub>SiO<sub>4</sub>:Eu<sup>2+</sup> 和 Sr<sub>1.98</sub>SiO<sub>4</sub>:Eu<sup>2+</sup> 荧光粉的激发光谱。每个样品有两个发射带, 分别监测两个发射带得到的激发光谱如图 2 所示。由图 2 可以看到, 监测短波处的发射带, 样品在近紫外区(400 nm 附近)的激发光谱强度有很大提高。监测长波处的发射带, 样品在近紫外区的发射强度也有一定提高。因此, 在 Sr<sub>2</sub>SiO<sub>4</sub>:Eu<sup>2+</sup> 荧光粉中加入 MgO 可以提高 Sr<sub>2</sub>SiO<sub>4</sub>:Eu<sup>2+</sup> 荧光粉在近紫外光激发下的发光强度。

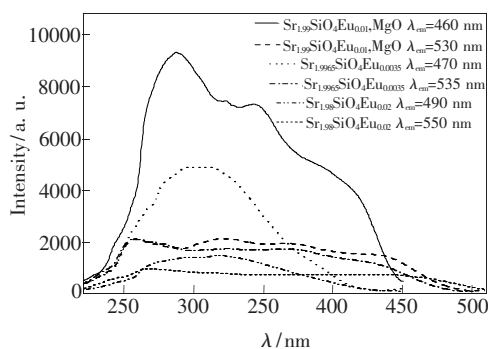


图 2 样品 Sr<sub>2</sub>SiO<sub>4</sub>:Eu<sup>2+</sup>, MgO 和 Sr<sub>2</sub>SiO<sub>4</sub>:Eu<sup>2+</sup> 的激发光谱对比

Fig. 2 Comparison of the photoluminescence excitation spectra of Sr<sub>2</sub>SiO<sub>4</sub>:Eu<sup>2+</sup>, MgO and Sr<sub>2</sub>SiO<sub>4</sub>:Eu<sup>2+</sup>

Sr<sub>2</sub>SiO<sub>4</sub>:Eu<sup>2+</sup> 的两个发射带归结为处于两个不同发光中心上的 Eu<sup>2+</sup> 的 5d-4f 发射。 $\beta$  和  $\alpha'$ -Sr<sub>2</sub>SiO<sub>4</sub> 的晶体结构非常相似, 都有 Sr(I) 和 Sr(II) 两种格位。这两种格位的数目相等, Sr(I) 是十配位的, Sr(II) 是九配位的。短波发射归因于 Eu<sup>2+</sup> 取代了 Sr(II) 格位, 长波发射归因于 Eu<sup>2+</sup> 取代了 Sr(I) 格位<sup>[12]</sup>。在 Sr<sub>2</sub>SiO<sub>4</sub>:Eu<sup>2+</sup> 荧光粉中加入 MgO, 荧光粉中会有 Sr<sub>3</sub>MgSi<sub>2</sub>O<sub>8</sub>:Eu<sup>2+</sup> 生成<sup>[8]</sup>。但实验制得的样品按剂量不能精确地仅形成这两种物质, MgO 是过剩的。但是制得的材料稳定、发光均匀, 而且比 Sr<sub>3</sub>MgSi<sub>2</sub>O<sub>8</sub>:Eu<sup>2+</sup> 和 Sr<sub>2</sub>SiO<sub>4</sub>:Eu<sup>2+</sup> 荧光粉的混粉发光亮度要好。因此, MgO 不仅参加反应生成 Sr<sub>3</sub>MgSi<sub>2</sub>O<sub>8</sub>, 可能还起助熔等作用。

### 3.2 MgO 浓度对材料发光强度的影响

图 3 给出了 Sr<sub>2</sub>SiO<sub>4</sub>:Eu<sup>2+</sup><sub>0.01</sub> 荧光粉的发光强度与 MgO 掺杂浓度的关系。调节 Sr<sub>1.99</sub>SiO<sub>4</sub>:Eu<sup>2+</sup><sub>0.01</sub> 荧光粉中 MgO 的掺杂浓度, 发现在 400 nm 激发波长下, 随着 MgO 掺杂浓度的增加, 荧光粉的发光强度先增大后减小。在 MgO 的掺杂量在 1.0 附近时, 样品的发光亮度较高。与不掺 MgO 的材料相比, 材料的发光亮度可以提高 2~3.5 倍。

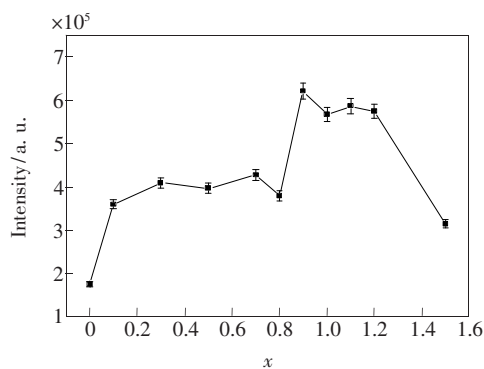


图 3 Sr<sub>1.99</sub>SiO<sub>4</sub>:Eu<sup>2+</sup><sub>0.01</sub>, xMgO 的发光强度与 MgO 的量的关系 ( $\lambda_{em}=400$  nm)

Fig. 3 The emission intensities of Eu<sup>2+</sup> fluorescence as a function of MgO concentration in Sr<sub>1.99</sub>SiO<sub>4</sub>:Eu<sup>2+</sup><sub>0.01</sub>, xMgO phosphors ( $\lambda_{em}=400$  nm)

### 3.3 Eu 浓度对材料发光的影响

图 4 给出了在 470 nm 光激发下, Sr<sub>2-y</sub>SiO<sub>4</sub>:yEu<sup>2+</sup>, MgO ( $y=0.0025, 0.005, 0.0075, 0.01, 0.02, 0.03, 0.04, 0.05$ ) 荧光粉的发射光谱。当  $y \leq 0.02$  时, 样品的黄光发射峰位于 540 nm 左右; 当  $y > 0.02$  时, 样品的黄光发射峰移到 570 nm 左

右。随着  $\text{Eu}^{2+}$  浓度的增加, 荧光粉的发射峰向长波方向移动。因此, 可以通过调节  $\text{Eu}^{2+}$  的浓度,

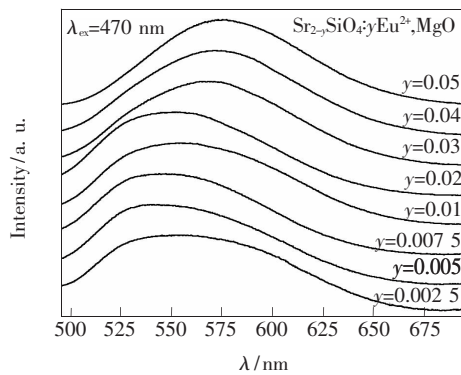


图 4  $\text{Sr}_{2-y}\text{SiO}_4: y\text{Eu}^{2+}, \text{MgO}$  在 470 nm 波长激发下的发光光谱

Fig. 4 Photoluminescence spectra of  $\text{Sr}_{2-y}\text{SiO}_4: y\text{Eu}^{2+}, \text{MgO}$  under 470 nm excitation wavelength

调节荧光粉的发光颜色。

### 3.4 荧光粉在白光 LED 上的应用

用  $\text{Sr}_{1.99}\text{SiO}_4: \text{Eu}_{0.01}^{2+}, \text{MgO}$ 、 $\beta\text{-Sr}_{1.9965}\text{SiO}_4: \text{Eu}_{0.0035}^{2+}$  和  $\alpha'\text{-Sr}_{1.98}\text{SiO}_4: \text{Eu}_{0.02}^{2+}$  荧光粉与 400 nm 的 InGaN 管芯制备了白光 LED, 当正向驱动电流为 20 mA 时, 测得的三种荧光粉制成的白光 LED 的各项参数如表 1 所示<sup>[10-11,13]</sup>。从表中的参数可以看出, 由  $\text{Sr}_2\text{SiO}_4: \text{Eu}^{2+}, \text{MgO}$  荧光粉制成的白光 LED 的色温与  $\beta\text{-Sr}_2\text{SiO}_4: \text{Eu}^{2+}$  和  $\alpha'\text{-Sr}_2\text{SiO}_4: \text{Eu}^{2+}$  荧光粉制成的白光 LED 相比变化不大, 但色坐标优于  $\beta\text{-Sr}_2\text{SiO}_4: \text{Eu}^{2+}$  和  $\alpha'\text{-Sr}_2\text{SiO}_4: \text{Eu}^{2+}$  荧光粉制成的白光 LED, 更接近色坐标图上的白光中心。显色指数和流明效率与  $\beta\text{-Sr}_2\text{SiO}_4: \text{Eu}^{2+}$  和  $\alpha'\text{-Sr}_2\text{SiO}_4: \text{Eu}^{2+}$  荧光粉制成的白光 LED 相比, 有较大的提高。因此, 对比表中的参数可以得出,  $\text{Sr}_2\text{SiO}_4: \text{Eu}_{0.01}^{2+}, \text{MgO}$  荧光粉与  $\beta\text{-Sr}_2\text{SiO}_4: \text{Eu}^{2+}$  和

表 1 三种荧光粉制成的白光 LED 的参数

Table 1 Characteristic parameters of white LEDs fabricated using three kinds of phosphors

荧光粉	色温/K	色坐标(x,y)	显色指数	流明效率/(lm · W <sup>-1</sup> )
$\text{Sr}_2\text{SiO}_4: \text{Eu}^{2+}, \text{MgO}$	5 664	(0.33, 0.34)	85	24.5
$\beta\text{-Sr}_2\text{SiO}_4: \text{Eu}^{2+}$	5 562	(0.32, 0.40)	61	15.7
$\alpha'\text{-Sr}_2\text{SiO}_4: \text{Eu}^{2+}$	4 707	(0.36, 0.37)	73	6.7

$\alpha'\text{-Sr}_2\text{SiO}_4: \text{Eu}^{2+}$  荧光粉相比, 是一种更适于近紫外光芯片的白光 LED 的荧光粉。

## 4 结 论

在  $\text{Sr}_2\text{SiO}_4: \text{Eu}^{2+}$  荧光粉中加入 MgO 可以提高  $\text{Sr}_2\text{SiO}_4: \text{Eu}^{2+}$  荧光粉的蓝光和黄光发射带的发光强度。当 Mg 与 Si 的量比在 1.0 附近时, 可获得亮度较好的白光发射荧光粉。通过调节

$\text{Sr}_{2-y}\text{SiO}_4: y\text{Eu}^{2+}, \text{MgO}$  荧光粉中  $\text{Eu}^{2+}$  的掺杂浓度可以调节荧光粉的发光颜色。用  $\text{Sr}_2\text{SiO}_4: \text{Eu}^{2+}, \text{MgO}$  和 400 nm 的 InGaN 管芯制备了白光 LED, 获得了较好的色坐标, 而且显色指数和流明效率均高于  $\beta\text{-Sr}_2\text{SiO}_4: \text{Eu}^{2+}$  和  $\alpha'\text{-Sr}_2\text{SiO}_4: \text{Eu}^{2+}$  荧光粉制成的白光 LED。由此可见, 非化学剂量比烧制荧光粉也可能得到发光性能较好的荧光粉。

## 参 考 文 献:

- [1] Kuo C H, Sheu J K, Chang S J, et al. n-UV + blue/green/red white light emitting diode lamps [J]. *Jpn. J. Appl. Phys.*, Part 1, 2003, 42(4B):2284-2287.
- [2] Xie R J, Hirosak N, Mitomo M, et al. Wavelength-tunable and thermally stable Li- $\alpha$ -sialon:  $\text{Eu}^{2+}$  oxynitride phosphors for white light-emitting diodes [J]. *Appl. Phys. Lett.*, 2006, 89(24):241103-1-3.
- [3] Wang Lei, Zhang Xia, Hao Zhendong, et al. Energy transfer in  $\text{Y}_3\text{Al}_5\text{O}_{12}: \text{Ce}^{3+}, \text{Cr}^{3+}$  and  $\text{Y}_3\text{Al}_5\text{O}_{12}: \text{Ce}^{3+}, \text{Pr}^{3+}, \text{Cr}^{3+}$  phosphors [J]. *Chin. J. Lumin.* (发光学报), 2011, 32(5):417-422 (in Chinese).
- [4] Liu Yongfu, Zhang Xia, Hao Zhendong, et al. Crystal structure and luminescence properties of  $(\text{Ca}_{2.94-x}\text{Lu}_x\text{Ce}_{0.06})\text{-}(\text{ScMg})\text{Si}_3\text{O}_{12}$  phosphors for white LEDs [J]. *Chin. J. Lumin.* (发光学报), 2011, 32(5):445-450 (in Chinese).
- [5] Kim J S, Jeon P E, Choi J C, et al. Warm-white-light emitting diode utilizing a single-phase full-color  $\text{Ba}_3\text{MgSi}_2\text{O}_8:$

- Eu<sup>2+</sup>, Mn<sup>2+</sup> phosphor [J]. *Appl. Phys. Lett.*, 2004, 84(15):2931-2933.
- [ 6 ] Kim J S, Jeon P E, Park Y H, *et al.* White-light generation through ultraviolet-emitting diode and white-emitting phosphor [J]. *Appl. Phys. Lett.*, 2004, 85(17):3696-3698.
- [ 7 ] Jang H S, Jeon D Y. Yellow-emitting Sr<sub>3</sub>SiO<sub>5</sub>: Ce<sup>3+</sup>, Li<sup>+</sup> phosphor for white-light-emitting diodes and yellow-light-emitting diodes [J]. *Appl. Phys. Lett.*, 2007, 90(4):041906-1-3.
- [ 8 ] Sun X Y, Zhang J H, Zhang X, *et al.* A white light phosphor suitable for near ultraviolet excitation [J]. *J. Lumin.*, 2007, 122-123:955-957.
- [ 9 ] Park J K, Lim M A, Kim C H, *et al.* White light-emitting diodes of GaN-based Sr<sub>2</sub>SiO<sub>4</sub>: Eu and the luminescent properties [J], *Appl. Phys. Lett.*, 2003, 82(5):683-685.
- [ 10 ] Sun Xiaoyuan, Zhang Jiahua, Zhang Xia, *et al.* Photoluminescent properties of Sr<sub>2</sub>SiO<sub>4</sub>: Eu<sup>2+</sup> phosphor for white light emitting diode [J]. *J. Optoelectronics · Laser* (光电子·激光), 2008, 19(11):1482-1485 (in Chinese).
- [ 11 ] Sun X Y, Zhang J H, Zhang X, *et al.* A green-yellow emitting β-Sr<sub>2</sub>SiO<sub>4</sub>: Eu<sup>2+</sup> phosphor for near ultraviolet chip white-light-emitting diode [J]. *J. Rare Earths*, 2008, 26(3):421-424.
- [ 12 ] Poort S H M, Janssen W, Blasse G. Optical properties of Eu<sup>2+</sup>-activated orthosilicates and orthophosphates [J]. *J. Alloys Compd.*, 1997, 260:93-97.
- [ 13 ] Sun Xiaoyuan, Zhang Jiahua, Zhang Xia, *et al.* A single white phosphor suitable for near ultraviolet excitation applied to new generation white LED lighting [J]. *Chin. J. Lumin.* (发光学报), 2005, 26(3):404-406 (in Chinese).



## 《发光学报》成为美国《EI》收录源期刊

2010年3月25日,《发光学报》接到EI中国信息部通知:从2010年第1期起正式被《EI》(《工程索引》)收录为刊源。

EI作为世界领先的应用科学和工程学在线信息服务提供者,是全世界最早的工程文摘来源,一直致力于为科学研究者和工程技术人员提供最专业、最实用的在线数据、知识等信息服务和支持。《发光学报》被EI收录,对加强我国发光学研究领域及论文作者开展更广泛的国内外交流,提升我国技术人员学术声誉具有积极的促进作用。

《发光学报》由中国物理学会发光分会、中国科学院长春光学精密机械与物理研究所主办,徐叙珩院士和范希武研究员任名誉主编,申德振研究员担任主编。《发光学报》自1980年创刊以来,在业内专家的大力支持下,得到了健康、快速的发展。《发光学报》2011年度影响因子为1.762,已成为我国物理学领域有较大影响的学术刊物。

《发光学报》能够进入《EI》,是国际社会对工作在发光学科领域里的我国科学工作者学术水平的认可,是对长春光机所主办期刊的认可。《发光学报》成为《EI》源期刊后,将获得更好的办刊平台,为将《发光学报》办成有特色的精品期刊创造了良好的条件。