

## 近紫光激发荧光粉——引领LED产业创新升级的引擎



1996年,日本日亚化学公司研发出了商业化的InGaN/Y<sub>3</sub>Al<sub>5</sub>O<sub>12</sub>:Ce<sup>3+</sup>(蓝光芯片+YAG:Ce黄荧光粉)白色发光二极管(LED),自此全球展开白光LED相关技术研发的角逐。与传统照明光源相比,白光LED具有以下优点:(1)发光效率高,发热量低,功耗低;(2)性能稳定可靠,使用寿命长,超过1000 h,为普通白炽灯寿命的10倍以上;(3)节能、环保、无

辐射,使用过程中不生产汞等污染物,同时可以回收再利用;(4)实用性强,驱动电路简单且直流,无频闪;(5)响应快,逐步失效;(6)体积小结构紧凑,易于实现大面积阵列。所以白光LED被业界看好,有望在未来10年内,成为替代传统照明器具的一大潜力商品。

但蓝光芯片+YAG:Ce荧光粉技术方案形成的白光色,是一种假的白光。其缺点主要表现在温偏高、显色指数低、色彩还原性差,由于蓝光芯片的发光角度小,各方向上的发光强度差异较大,产生眩光现象,造成光线刺眼等问题,影响了照明质量、损害使用者的视力。为了解决这些问题,世界进行了大量的相关研究,随着研究的深入,发现利用近紫外激发与荧光粉相结合的白光LED技术方案,一方面因为不用蓝光芯片,可避开日亚专利的纠纷,无须支付高昂的专利使用费;另一方面在大大提高能量转换效率的同时,还可有效地克服上述假白光方案的缺点。由于三基色(红/绿/蓝)荧光粉的吸收和发射光谱之间存在重叠和再吸收,会造成荧光粉组合制备的近紫外LED灯珠发光效率较低,因此,减少荧光粉组合的数量是提高近紫外LED照明发光效率的重要途径之一。采用近紫外

LED芯片激发蓝色和黄色荧光粉可有效提高所制备的白光LED的发光效率。因此,寻找和研发新的、能商用近紫外芯片激发的、高效的黄色荧光粉不仅能有效地促进白光LED产业的创新与升级,从而获得自主的知识产权。

《科技导报》2015年第13期13~16页刊登了农荣等的研究论文“LED用黄绿色荧光粉LiZnPO<sub>4</sub>:Mn<sup>2+</sup>, Al<sup>3+</sup>的合成及Al<sup>3+</sup>敏化发光研究”。以廉价的锰(II)离子代替昂贵的稀土离子,用高温固相法合成了Li<sub>1-x</sub>Zn<sub>0.9-x</sub>PO<sub>4</sub>:Mn<sub>0.1</sub>, Al<sub>x</sub>系列的荧光粉,样品具有LiZnPO<sub>4</sub>的结构。用荧光发射光谱及激发光谱表征了样品的发光性能。研究表明,Al<sup>3+</sup>的最佳掺杂量为3%,所对应的荧光粉样品为Li<sub>0.97</sub>Zn<sub>0.87</sub>PO<sub>4</sub>:Mn<sub>0.1</sub>, Al<sub>0.03</sub>。Al<sup>3+</sup>的最佳掺杂量样品的发光强度是未掺Al<sup>3+</sup>样品的3.98倍,说明在LiZnPO<sub>4</sub>基质中Al<sup>3+</sup>对Mn<sup>2+</sup>的发光具有增敏作用,该样品为黄绿色的荧光粉,在紫外线激发LED的领域具有潜在的应用前景。

本期封面图片展示的是用高温固相法合成的LiZnPO<sub>4</sub>:Mn, Al荧光粉,图片由农荣提供。本期封面由王静毅设计。

(责任编辑 赵业玲)

### ·导 读·

#### P17 下扬子地区下寒武统黑色页岩地球化学特征

露头观测、样品采集、有机地化分析等发现,下扬子地区下寒武统黑色页岩黑色页岩沉积厚度大,主要分布在皖南的石台—泾县—宁国、全椒、苏北的高邮—海安地区;岩石矿物成分中石英含量较高,有利于页岩的压裂改造;有机碳含量1.0%~4.0%,黑色页岩沉积厚度中心有机碳含量普遍大于2.0%;页岩有机质类型为I型,母质来源为低等浮游生物,具有较强生烃潜力;热演化程度较高,普遍处于高成熟—过成熟阶段。研究表明,这是中国南方页岩气有利勘探区域之一。

#### P84 基于光纤Bragg光栅的油气工业实时监测技术研究进展

光纤Bragg光栅(FBG)是近年发展起来的一种实时高精度监测技术,具有耐高温高压、抗电磁干扰、易于复用与可组网等独特优点,成为油气领域最具前景的监测手段。本文介绍FBG传感技术的发展历程、工作原理,重点分析了全球油气工程中管道完整性监测、油气测井、地震勘探方面的最新应用现状;探讨了目前FBG传感器在油气田复杂环境条件下实时监测中存在的问题,展望了其未来发展的趋势。

#### P92 热裂解生物质炭产业化:秸秆禁烧与绿色农业新途径

秸秆处理是当前中国农业与环境面临的重大挑战。本文分析了秸秆处理与禁烧存在的机制性困难,介绍了生物质限氧热裂解新技术特点及其在秸秆处理中的优势。建议国家进一步构建和完善秸秆禁烧大环境下秸秆处理补贴政策,加大秸秆收储配套服务,强化树立已经初现的秸秆生物质热裂解产业优势,通过绿色农业市场化发展带动解决秸秆问题,服务中国可持续农业。

#### P12 喀什:一个需要循证医学眷顾的地方

循证医学能提高医生的医学科学基础知识、临床技能和信息管理的能力,有意识地普及循证医学知识并进行继续教育意义重大。然而,新疆喀什地区呼吸科医师对于循证医学的实践认知情况缺少相关调查,不利于该地区针对性循证医学理念的普及和推广。本研究对此进行了调查并提出了相关建议。

#### P125 转基因安全应该谁说了算

转基因安全问题受到国内外众多人士的极大关注,它引发的争辩至今仍然有剑拔弩张之势。曾有国家农业部官员表示,转基因生物的安全性不能是个人说了算,而应该由专业的权威机构说了算。本文作者认为,这显然使公众失去了裁决权。不可否认,转基因技术密切关系着每一位公众的健康,面对这样的一项技术,究竟应该谁说了算?本文做了阐述。

#### P127 国家举力推动中国科技期刊发展

作为正在崛起的科技大国,中国科技成果外流现象非常严重。期刊作为科技成果的载体,在科技创新驱动发展中承担着重要责任。中国科技期刊国际影响力提升计划是目前国内对科技期刊资助力度最大的项目,是国家层面给予科技期刊的支持。本文介绍了该项目的重要意义、实施的情况以及近年来所取得的成效。