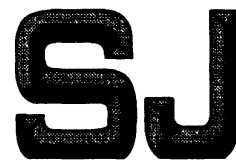


ICS 31.030

L90

备案号:



# 中华人民共和国电子行业标准

SJ/T 11397—2009

---

## 半导体发光二极管用荧光粉

Phosphors for light emitting diodes

2009-11-17 发布

2010-01-01 实施

中华人民共和国工业和信息化部 发布

## 目 次

前言.....	II
1 范围.....	1
2 规范性引用文件.....	1
3 术语、定义和符号.....	1
4 要求.....	2
5 试验方法.....	4
6 检验规则.....	5
7 标志、包装、运输和贮存.....	5
附录 A（规范性附录） 半导体发光二极管用荧光粉试验方法 发射光谱和激发光谱的测定 .....	7
附录 B（规范性附录） 半导体发光二极管用荧光粉试验方法 外量子效率的测定.....	8
附录 C（规范性附录） 半导体发光二极管用荧光粉试验方法 相对亮度的测定.....	10
附录 D（规范性附录） 半导体发光二极管用荧光粉试验方法 色品坐标的测定 .....	11
附录 E（规范性附录） 半导体发光二极管用荧光粉试验方法 温度特性的测定.....	12
附录 F（规范性附录） 半导体发光二极管用荧光粉试验方法 pH 值的测定 .....	14
附录 G（规范性附录） 半导体发光二极管用荧光粉试验方法 电导率的测定 .....	15
附录 H（资料性附录） 本标准参加单位 .....	16

## 前 言

本标准的附录A、附录B、附录C、附录D、附录E、附录F、附录G为规范性附录，附录H为资料性附录。

本标准由工业和信息化部电子工业标准化研究所归口。

本标准由半导体照明技术标准工作组组织起草。

本标准起草单位：有研稀土新材料股份有限公司、浙江大学三色仪器有限公司。

本标准参加单位：见附录H。

本标准主要起草人：胡运生、庄卫东、牟同升、于晶杰、张万生。

# 半导体发光二极管用荧光粉

## 1 范围

本标准规定了半导体发光二极管用荧光粉相关的名词术语及其定义,还规定了半导体发光二极管用铝酸盐和硅酸盐荧光粉的要求、试验方法、检验规则及标志、包装、运输和贮存要求。

## 2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本标准的引用而成为本标准的条款。凡是注日期的引用文件,其随后所有的修改单(不包括勘误的内容)或修订版均不适用于本标准,然而,鼓励根据本标准达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件,其最新版本适用于本标准。

GB 3102.6—1993 光及有关电磁辐射的量和单位

GB/T 4073 荧光粉牌号

GB/T 5838—1986 荧光粉名词术语

GB/T 14634.5—2002 灯用稀土三基色荧光粉试验方法密度测定

GB/T 15676—1995 稀土术语

GB/T 20170.1—2006 稀土金属及其化合物物理性能测试方法 稀土化合物粒度分布的测定

GB/T 20170.2—2006 稀土金属及其化合物物理性能测试方法 稀土化合物比表面积的测定

## 3 术语、定义和符号

下列术语、定义和符号适应于本标准。

### 3.1

**半导体发光二极管用荧光粉** phosphor for LED

在半导体发光二极管(LED)发出的光激发下能发光的无机粉末材料。

### 3.2

**相对亮度** relative brightness

$B_r$

在规定的激发条件下,荧光粉试样与参比荧光粉的亮度之比。

注:改写GB/T 5838—1986,定义3.44。

### 3.3

**激发波长** excitation wavelength

$\lambda_{ex}$

激发荧光粉发光的光源的波长。单位: nm。

### 3.4

**发射主峰** main emission peak

$\lambda_{em}$

荧光粉发射光谱中强度最大的波长。单位: nm。

### 3.5

**外量子效率** external quantum efficiency

$\eta_{ext}$

荧光粉在一定波长的光激发下，发射的荧光光子数与激发光的光子数之比。

3.6

发光效能 luminous efficacy

$\eta_1$

荧光粉在一定波长的光激发下，发光的光通量与激发辐射功率之比。单位：lm/W。

3.7

温度特性 temperature characteristics

表示荧光粉的发光特性与其温度的关系，包括发光亮度、激发波长、发射主峰及色品坐标等，分别用符号  $HS_{br}$ ,  $HS_{\lambda_{ex}}$ ,  $HS_{\lambda_{em}}$ ,  $\Delta x$ ,  $\Delta y$  来表示其相对于室温下的改变量。

3.8

中心粒径 medium particle diameter

$d_{50}$

粒径的体积累积分布中对应于50%的荧光粉的粒径。单位：μm。

3.9

粒度分布离散度 particle size distribution dispersion

$s$

荧光粉试样粒度分布的相对宽度或不均匀程度的度量。定义为分布宽度与中心粒径的比值，其中分布宽度为边界粒径的一组特征粒径的差值。本标准所指的粒度分布离散度采用公式（1）计算：

$$s(10,90) = \frac{d_{90} - d_{10}}{d_{50}} \dots\dots\dots (1)$$

式中：

$d_{90}$ ——粒径的体积累积分布中对应于90%的荧光粉的粒径，单位：μm。

$d_{50}$ ——粒径的体积累积分布中对应于50%的荧光粉的粒径，单位：μm。

$d_{10}$ ——粒径的体积累积分布中对应于10%的荧光粉的粒径，单位：μm。

3.10

pH值 pH value

荧光粉在一定体积去离子水中的酸碱度的度量。

3.11

电导率 conductivity

$\delta$

荧光粉在一定体积去离子水中可溶性杂质离子浓度高低的度量。单位：μS/cm。

4 要求

4.1 鉴于目前半导体发光二极管用铝酸盐及硅酸盐荧光粉相对较为成熟，本标准只规定了铝酸盐及硅酸盐荧光粉的主要光学性能、粒度特性、密度等其他物性参数及其测试方法。

4.2 半导体发光二极管用铝酸盐荧光粉按其发光特性分为5个牌号，牌号、主要光学性能、密度、温度特性和颗粒特性及其它主要性能指标应符合表1的规定。如需方对产品有特殊要求，由供需双方协商。

表1 半导体发光二极管用铝酸盐荧光粉主要性能指标

性能		牌号					
性能名称	单位	G36-YG1	G36-YG2	G36-YG3	G36-Y1	G36-Y2	
光谱性能	激发波长 $\lambda_{ex}$	nm	430~470				
	发射主峰 $\lambda_{em}$	nm	515~525	526~535	536~545	546~555	556~565
	半宽度	nm	>100	>105	>110	>115	>120
	外量子效率 $\eta_{ext}$ (激发波长)	-	>0.6 (440 nm)	>0.7 (450 nm)	>0.8 (460 nm)	>0.75 (460 nm)	>0.75 (460 nm)
色品坐标	$x$	-	0.34~0.38	0.38~0.42	0.42~0.46	0.46~0.48	0.48~0.51
	$y$	-	0.58~0.56	0.56~0.55	0.55~0.52	0.52~0.50	0.50~0.48
相对亮度	-	按供需双方要求					
温度特性 (粉体在加 热到 120℃ 并稳定 10 分钟时)	$HS_{\lambda_{ex}}$	nm	±5				
	$HS_{\lambda_{em}}$	nm	±5				
	$HS_{br}$	%	<15				
	$\Delta x$	-	±0.01				
	$\Delta y$	-	±0.01				
密度	$g/cm^3$	4.2~4.8					
中心粒径 $d_{50}$	$\mu m$	3~16					
粒度分布离散度 $s$	-	≤1.5					
比表面积	$cm^2/g$	>2 500					
pH 值	-	6~8					
电导率 $\delta$	$\mu S/cm$	<10					
外观	-	黄绿色粉末		黄色粉末		深黄色粉末	
参考化学组成 (不作验收依据)	-	$(Y, Gd)_3(Al, Ga)_5O_{12}:Ce$					

4.3 半导体发光二极管用硅酸盐荧光粉按其发光特性分为 7 个牌号, 牌号、主要光学性能、密度、温度特性和颗粒特性及其它主要性能指标应符合表 2 的规定。如需方对产品有特殊要求, 由供需双方协商。

表2 半导体发光二极管用硅酸盐荧光粉主要性能指标

性能			牌号						
性能名称	单位		G36-YG4	G36-YG5	G36-YG6	G36-YG7	G36-Y3	G36-Y4	G36-Y5
光谱性能	激发波长 $\lambda_{ex}$	nm	400~470						
	发射主峰 $\lambda_{em}$	nm	505~515	516~525	526~535	536~545	546~555	556~565	566~575
	半宽度	nm	>60	>60	>70	>80	>90	>80	>70
	外量子效率(激发波长 450nm)	-	>0.5	>0.5	>0.5	>0.5	>0.5	>0.5	>0.5
色品坐标	$x$	-	0.20~ 0.25	0.25~ 0.32	0.32~ 0.37	0.37~ 0.42	0.42~ 0.46	0.46~ 0.49	0.49~ 0.52
	$y$	-	0.69~ 0.65	0.65~ 0.61	0.61~ 0.58	0.58~ 0.55	0.55~ 0.52	0.52~ 0.50	0.50~ 0.46
相对亮度	%	按供需双方要求							
温度特性 (粉体在加热到 120℃ 并稳定 10 分钟时)	$HS_{ex}$	nm	±5						
	$HS_{em}$	nm	±5						
	$HS_{br}$	%	<20						
	$\Delta x$	-	±0.01						
	$\Delta y$	-	±0.01						
密度	g/cm <sup>3</sup>	4.3~5.3							
中心粒径 $d_{50}$	μm	3~16							
粒度分布离散度 $s$	-	≤1.5							
比表面积	cm <sup>2</sup> /g	>2500							
pH 值	-	6~8							
电导率 $\delta$	μS/cm	<10							
外观	-	绿色 粉末	黄绿色粉末	黄色粉末	深黄色 粉末	橙黄色 粉末			
参考化学组成(不作验收依据)	-	(Mg, Ca, Sr, Ba) <sub>2</sub> SiO <sub>4</sub> :Eu 或者 (Mg, Ca, Sr, Ba) <sub>3</sub> SiO <sub>5</sub> :Eu							

4.4 对于荧光粉的温度特性、颗粒特性(中心粒径、粒度分布离散度)、比表面积及密度,表1、表2只给出了参考值,不作验收依据,具体范围由供需双方协商。

## 5 试验方法

- 5.1 发射光谱和激发光谱的测量按附录 A 的规定进行。
- 5.2 外量子效率的测量按附录 B 的规定进行。
- 5.3 相对亮度的测量按附录 C 的规定进行,其中参比样品由供需双方协商确定。
- 5.4 色品坐标测量按附录 D 的规定进行。
- 5.5 温度特性的测量按附录 E 的规定进行。
- 5.6 中心粒径和粒度分布测量按 GB/T 20170.1—2006 中的“激光衍射法(方法1)”的规定进行。
- 5.7 密度的测量按 GB/T 14634.5—2002 的规定进行。
- 5.8 比表面积测量按 GB/T 20170.2—2006 的规定进行。
- 5.9 pH 值的测量按附录 F 的规定进行。
- 5.10 电导率的测量按附录 G 的规定进行。

5.11 外观检验：随机取3次样品，每次取样质量在0.5 g~1.0 g之间，均匀地平摊在白纸上，在光照下目测检查。

## 6 检验规则

### 6.1 通则

产品应由供方检验部门进行检验，保证产品质量符合本标准或订货合同的规定，并填写质量证明书。

### 6.2 组批

产品应成批提交检验，每批应由同一牌号的产品组成。

### 6.3 检验项目

检验项目和方法见表3。

表3 检验项目

序号	检验项目	要求	检验方法章条号
1	发射光谱 <sup>a</sup>	见表1、表2	5.1
2	激发光谱 <sup>a</sup>	见表1、表2	5.1
3	外量子效率 <sup>a</sup>	见表1、表2	5.2
4	相对亮度 <sup>b</sup>	见表1、表2	5.3
5	色品坐标 <sup>a</sup>	见表1、表2	5.4
6	温度特性 <sup>b</sup>	见表1、表2	5.5
7	中心粒径及粒度分布 <sup>a</sup>	见表1、表2	5.6
8	密度 <sup>b</sup>	见表1、表2	5.7
9	比表面积 <sup>b</sup>	见表1、表2	5.8
10	pH值 <sup>b</sup>	见表1、表2	5.9
11	电导率 <sup>b</sup>	见表1、表2	5.10
12	外观 <sup>a</sup>	见表1、表2	5.11
<sup>a</sup> 必检项目			
<sup>b</sup> 供需双方协商检验项目			

### 6.4 取样和制样

仲裁取样按表4的规定进行。每件（袋）取样量不少于20 g。取出后，用四分法缩分至试样所需数量。

表4 取样数量

件（袋）数	1~5	6~49	50~100	>100
取样件（袋）数	件（袋）数的100%	5	件（袋）数的10%	件（袋）数的平方根取正整数

### 6.5 检验结果判定

产品仲裁分析结果与本标准或订货合同规定不符时，则从该批产品中取双倍试样对不合格项目进行复检，如仍有一项结果不合格，则该批产品为不合格。

## 7 标志、包装、运输和贮存

7.1 产品外包装应注明：供方名称、产品名称、牌号、批号、净重、出厂日期及“怕雨”、“怕晒”标志或字样。产品封装于双层塑料袋或塑料瓶中，每袋（瓶）净重分别为50 g、100 g、200 g、500 g、1 kg。

7.2 产品应存放在清洁干燥和光线不直接照射的地方，不得露天放置，运输时严防受潮。



7.3 每批产品应附质量保证书，注明：

- a) 供方名称；
- b) 产品名称和牌号；
- c) 批号；
- d) 净重和件数；
- e) 分析检验结果和检验印记；
- f) 本标准编号；
- g) 出厂日期。

## 附录 A

(规范性附录)

半导体发光二极管用荧光粉试验方法  
发射光谱和激发光谱的测定

## A.1 范围

本附录规定了半导体发光二极管用荧光粉发射光谱和激发光谱的测定方法。

本附录适用于半导体发光二极管用荧光粉发射光谱和激发光谱的测定。

## A.2 方法原理

光源发出的光进入激发单色仪后,经过分光产生不同波长的激发光,根据需要采用某一波长的激发光激发样品室里的荧光粉样品,用荧光分光光度计测得荧光粉发出的发射光谱曲线;同理,固定荧光粉样品的某一发射波长,采用不同波长的激发光激发荧光粉样品,用荧光分光光度计测得荧光粉发出的该发射波长的光的强度,则可以绘制出该荧光粉的激发光谱曲线。

## A.3 仪器与装置

A.3.1 激发光源:连续光谱光源,波长范围不小于350 nm~600 nm,稳定度优于0.3%。

A.3.2 激发光单色仪:波长范围不小于350 nm~600 nm;波长准确度0.2 nm,波长重复性0.1 nm,杂散光小于0.1%。

A.3.3 荧光分光光度计:准确度为 $\pm 0.5$  nm,光谱范围为380 nm~780 nm。

A.3.4 稳压电源:交流,220 V,50 Hz,电压稳定度优于0.5%。

## A.4 测试步骤

## A.4.1 仪器校正

## A.4.2 测试

A.4.2.1 把样粉装好后,放到样品室里。

A.4.2.2 选定一个激发波长,作发射光谱扫描,读出发射光谱的发射主峰。

A.4.2.3 给定发射光谱的发射主峰,作激发光谱扫描,读出激发光谱峰值波长。

A.4.2.4 重新装样,测试3次,各次之间峰值波长的差值不超过 $\pm 1$  nm,取算术平均值。

## A.5 测试结果表述

A.5.1 激发光谱的峰值波长用 $\lambda_{ex}$ 表示。

A.5.2 发射光谱的峰值波长(发射主峰)用 $\lambda_{em}$ 表示。

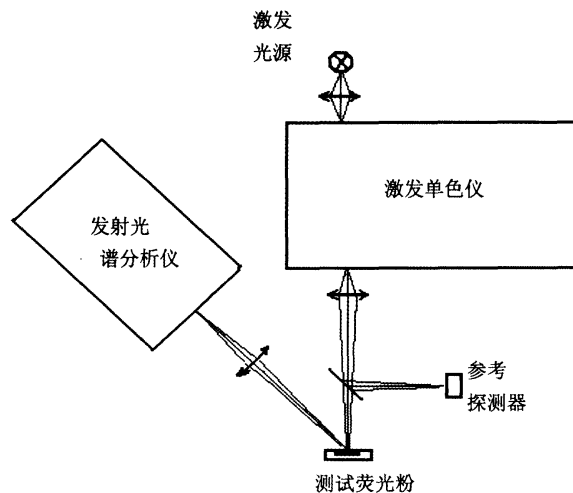
## A.6 允许差

分析结果的允许差值为: $\lambda_{ex}$ 、 $\lambda_{em} \pm 2$  nm。

**附录 B**  
(规范性附录)  
**半导体发光二极管用荧光粉试验方法**  
**外量子效率的测定**

**B.1 范围**

本附录规定了半导体发光二极管用荧光粉外量子效率的测定方法。  
本附录适用于半导体发光二极管用荧光粉外量子效率的测定。

**B.2 方法原理**

**图 B.1 外量子效率测试原理图**

如图B.1所示，激发光源经激发单色仪分光，出射的单色光进入试样室光学系统，一部分经过分光器反射到参考探测器上，用于监测激发光源的光功率变化，另一部分照到样品上。经单色光激发的荧光粉发射光被传输到发射光谱分析仪中，从而测得荧光粉在某一波长激发下的发射光谱功率分布。将发射光谱功率分布转换为发射光子数，再除以激发光子数，即得到荧光粉在选定激发波长下的外量子效率。

**B.3 仪器与装置**

**B.3.1 激发光源：**连续光谱光源，波长范围不小于350 nm~600 nm，稳定度优于0.3%。

**B.3.2 激发光单色仪：**波长范围不小于350 nm~600 nm；波长准确度0.2 nm，波长重复性0.1 nm，杂散光小于0.1%。

**B.3.3 光谱辐射分析仪：**准确度为±0.5 nm，光谱范围为380 nm~780 nm。

**B.3.4 稳压电源：**交流，220 V，50 Hz，电压稳定度优于0.5%。

**B.4 测试步骤****B.4.1 仪器校正****B.4.2 测试**

**B.4.2.1** 把样粉装好后，放到样品室里。

B.4.2.2 选定一个激发波长，激发荧光粉发光，利用光谱辐射分析仪测试得到荧光粉的发射光谱功率分布。

B.4.2.3 计算荧光粉在该激发波长下的外量子效率。

B.4.2.4 重新装样，测试3次，各次之间的相对差值不大于1%，取算术平均值。

## B.5 测试结果表述

荧光粉在选定激发波长下的外量子效率为：

$$\eta_{\text{ext}}(\lambda_{\text{ex}}) = \frac{\int_{\lambda_1}^{\lambda_2} \Phi_{\text{em}}(\lambda_{\text{em}}, \lambda_{\text{ex}}) / \left(\frac{hc}{\lambda_{\text{em}}}\right) d\lambda_{\text{em}}}{\Phi_{\text{ex}}(\lambda_{\text{ex}}) / \left(\frac{hc}{\lambda_{\text{ex}}}\right)} \dots\dots\dots (\text{B.1})$$

式中：

$\lambda_{\text{ex}}$ ——激发波长；

$\lambda_{\text{em}}$ ——发射波长；

$\Phi_{\text{em}}(\lambda_{\text{em}}, \lambda_{\text{ex}})$ ——荧光粉在波长为  $\lambda_{\text{ex}}$  的光激发下的发射光谱功率分布；

$\Phi_{\text{ex}}(\lambda_{\text{ex}})$ ——激发光谱功率；

$h$ ——普朗克常数；

$c$ ——光速。

## B.6 允许差

分析结果相对允许差值不大于3%。

**附 录 C**  
**(规范性附录)**  
**半导体发光二极管用荧光粉试验方法**  
**相对亮度的测定**

**C.1 范围**

本附录规定了半导体发光二极管用荧光粉相对亮度的测定方法。  
本附录适用于半导体发光二极管用荧光粉相对亮度的测定。

**C.2 方法原理**

选定激发光源的波长,使其垂直激发样品室里的荧光粉样品,荧光粉发出的光在与荧光粉样品法线45°方向被收集。通过经 $V(\lambda)$ 函数校正的光电探测器将它转换成光电流,记录此值,然后与参比样品在同样条件下测得的光电流比较,计算得出荧光粉的相对亮度。

**C.3 参比样品**

用于试样作相对亮度比较测定的参比荧光粉,其亮度定为100%。

**C.4 仪器与装置**

- C.4.1 相对亮度测定仪:稳定度优于0.5%。
- C.4.2 激发光源:稳定度优于0.3%。
- C.4.3 光电探测器:探测器的光谱响应率符合国家标准级照度探测器的要求。
- C.4.4 稳压电源:交流,220 V,50 Hz,电压稳定度优于0.5%。

**C.5 测试步骤**

- C.5.1 将试样和参比样品分别装满样品盘,用平面玻璃压平,使表面平整。
- C.5.2 用激发光源分别激发试样和参比样品。
- C.5.3 用光电探测器将试样和参比样品发出的光转换成光电流,并记录数值。
- C.5.4 试样和参比样品连续重复读数3次,各次之间相对差值不大于1%,取算术平均值。

**C.6 测试结果表述**

试样的相对亮度( $B_r$ )按公式(C.1)计算:

$$B_r = I / I_0 \times 100\% \quad \dots\dots\dots (C.1)$$

式中:

- $B_r$ ——试样的相对亮度(%);
- $I$ ——试样的光电流;
- $I_0$ ——参比样品的光电流。

**C.7 允许差**

分析结果相对允许差值不大于2%。

**附录 D**  
(规范性附录)  
**半导体发光二极管用荧光粉试验方法**  
**色品坐标的测定**

**D.1 范围**

本附录规定了半导体发光二极管用荧光粉色品坐标的测定方法。  
本附录适用于半导体发光二极管用荧光粉色品坐标的测定。

**D.2 方法原理**

选定激发光源的发射波长，使其垂直激发样品室里的荧光粉样品，荧光粉发出的光在与荧光粉样品法线45°方向被收集，并通过光谱分析仪测得荧光粉的相对发射光谱功率分布，然后按CIE推荐的公式求出色品坐标。

**D.3 仪器与装置**

**D.3.1 激发光源：**连续光谱光源，波长范围不小于350 nm~600 nm，稳定度优于0.3%。

**D.3.2 激发光单色仪：**波长范围不小于350 nm~600 nm；波长准确度0.2 nm，波长重复性0.1 nm，杂散光小于0.1%。

**D.3.3 光谱辐射分析仪：**准确度为±0.5 nm，光谱范围：380 nm~780 nm。

**D.3.4 稳压电源：**交流，220 V，50 Hz，电压稳定度优于0.5%。

**D.4 测试步骤****D.4.1 光谱校正**

通过已知光谱功率分布的标准灯，垂直照射样品室里的标准漫反射白板；在与标准漫反射白板法线45°方向，利用光谱辐射分析仪按一定的波长间隔（不大于5 nm）进行光谱响应的校正。

**D.4.2 荧光粉测量**

**D.4.2.1** 把试样装好放入样品室中。

**D.4.2.2** 选定激发光源的发射波长，使其垂直激发样品室里的荧光粉样品。

**D.4.2.3** 利用光谱辐射分析仪按一定的波长间隔（不大于5 nm）测试得到荧光粉的发射光谱功率分布。

**D.4.2.4** 按GB 3102.6—1993中“6.39色品坐标”的公式求出荧光粉的色品坐标。

**D.4.2.5** 重复测试3次，各次之间 $x$ 、 $y$ 的差值均不超过±0.001，取算术平均值。

**D.5 测试结果表述**

**D.5.1 色品坐标：**按GB 3102.6—1993规定的 $x$ 、 $y$ 来表示。

**D.6 允许差**

分析结果的允许差值： $x$ 、 $y$ ±0.002。

**附 录 E**  
**(规范性附录)**  
**半导体发光二极管用荧光粉试验方法**  
**温度特性的测定**

**E.1 范围**

本附录规定了半导体发光二极管用荧光粉温度特性的测定方法。

本附录适用于半导体发光二极管用荧光粉温度特性测定。

**E.2 方法原理**

将样品室内的荧光粉试样加热并稳定到设定的温度,由选定发射波长的激发光源垂直激发荧光粉试样发光,荧光粉发出的光在与荧光粉样品法线 $45^\circ$ 方向被收集,并通过光谱分析仪测得荧光粉试样在加热状态下的发射光谱、相对亮度及色品坐标等;同理,固定某一发射波长,可以得到试样在加热状态下的激发光谱。将这些数据与试样室温时的相应参数进行比较,两者之间差异即为所试验的荧光粉的温度特性。

**E.3 仪器与装置**

**E.3.1 激发光源:**连续光谱光源,波长范围不小于 $350\text{ nm}\sim 600\text{ nm}$ ,稳定度优于 $0.3\%$ 。

**E.3.2 激发光单色仪:**波长范围不小于 $350\text{ nm}\sim 600\text{ nm}$ ;波长准确度 $0.2\text{ nm}$ ,波长重复性 $0.1\text{ nm}$ ,杂散光小于 $0.1\%$ 。

**E.3.3 荧光分光光度计:**准确度为 $\pm 0.5\text{ nm}$ ,光谱范围: $380\text{ nm}\sim 780\text{ nm}$ 。

**E.3.4 光谱辐射分析仪:**准确度为 $\pm 0.5\text{ nm}$ ,光谱范围: $380\text{ nm}\sim 780\text{ nm}$ 。

**E.3.5 相对亮度测定仪:**准确度为 $\pm 0.5\%$ 。

**E.3.6 样品室:**带自动加温和冷却系统,温度控制范围: $20\text{ }^\circ\text{C}\sim 120\text{ }^\circ\text{C}$ ,精度: $\pm 1\text{ }^\circ\text{C}$ 。

**E.3.7 稳压电源:**交流, $220\text{ V}$ , $50\text{ Hz}$ ,电压稳定度优于 $0.5\%$ 。

**E.4 测试步骤**

**E.4.1** 把试样装好放入样品室中,于室温下测试其激发、发射主峰波长,相对亮度及色品坐标等。每一试样按测定步骤平行测3次,各次之间激发、发射主峰波长的差值均不超过 $\pm 1\text{ nm}$ ,相对亮度的差值不超过 $\pm 1\%$ ,色品坐标的差值不超过 $\pm 0.001$ 。

**E.4.2** 启动加热装置,将被测的荧光粉试样加热并稳定在设定的温度值 $10\text{ min}$ 。

**E.4.3** 稳定在预定的温度下,测定荧光粉试样的激发、发射主峰波长,相对亮度及色品坐标等。每一试样按测定步骤平行测3次,各次之间激发、发射主峰波长的差值均不超过 $\pm 1\text{ nm}$ ,相对亮度的差值不超过 $\pm 1\%$ ,色品坐标的差值不超过 $\pm 0.001$ 。

**E.4.4** 冷却荧光粉试样至室温,测试其激发、发射主峰波长,相对亮度及色品坐标等。每一试样按测定步骤平行测3次,各次之间以及与加热前相比,激发、发射主峰波长的差值均不超过 $\pm 1\text{ nm}$ ,相对亮度的差值不超过 $\pm 1\%$ ,色品坐标的差值不超过 $\pm 0.001$ 。

**E.4.5** 计算试样在室温与加热时的激发、发射主峰波长,相对亮度及色品坐标变化,得到被测荧光粉的温度特性数据。

**E.5 测试结果的表述**

E.5.1 激发、发射主峰波长的温度特性 $HS_{\lambda_{ex}}$ 及 $HS_{\lambda_{em}}$ 分别按公式(E.1)和(E.2)计算:

$$HS_{\lambda_{ex}} = \lambda_{exo} - \lambda_{exh} \dots\dots\dots (E.1)$$

$$HS_{\lambda_{em}} = \lambda_{emo} - \lambda_{emh} \dots\dots\dots (E.2)$$

式中:

$HS_{\lambda_{ex}}$ 、 $HS_{\lambda_{em}}$ ——荧光粉试样激发、发射主峰波长的温度特性, 单位: nm;

$\lambda_{exo}$ 、 $\lambda_{emo}$ ——荧光粉试样室温下的激发、发射主峰波长, 单位: nm;

$\lambda_{exh}$ 、 $\lambda_{emh}$ ——荧光粉试样加热后处于预定温度时的激发、发射主峰波长, 单位: nm。

E.5.2 相对亮度的温度特性( $HS_{Br}$ )按公式(E.3)计算:

$$HS_{Br} = (B_0 - B_h) / B_0 \times 100\% \dots\dots\dots (E.3)$$

式中:

$HS_{Br}$ ——相对亮度的温度特性;

$B_0$ ——荧光粉试样室温下的相对亮度(%);

$B_h$ ——荧光粉试样加热后稳定在预定温度时的相对亮度(%)。

E.5.3 色品坐标的温度特性( $\Delta x$ 和 $\Delta y$ )分别按公式(E.4)和(E.5)计算:

$$\Delta x = x_0 - x_h \dots\dots\dots (E.4)$$

$$\Delta y = y_0 - y_h \dots\dots\dots (E.5)$$

式中:

$\Delta x$ 、 $\Delta y$ ——色品坐标的温度特性;

$x_0$ 、 $y_0$ ——荧光粉试样室温下的色品坐标;

$x_h$ 、 $y_h$ ——荧光粉试样加热后稳定在预定温度时的色品坐标。

## E.6 允许差

分析结果的允许差值分别为: 激发、发射主峰波长温度特性允许差值均不超过 $\pm 2$  nm; 相对亮度温度特性允许差值不超过 $\pm 2\%$ ; 色品坐标温度特性允许差值不超过 $\pm 0.002$ 。



附 录 F  
(规范性附录)  
半导体发光二极管用荧光粉试验方法  
pH 值的测定

F.1 范围

本附录规定了半导体发光二极管用荧光粉pH值的测定方法。

本附录适用于半导体发光二极管用荧光粉pH值的测定。测定范围：0~14。

F.2 方法原理

在恒定的温度下，一定重量的荧光粉在一定体积的水中显示的pH值代表荧光粉的酸碱性。

F.3 装置与试剂

F.3.1 pH计：量程为0~14，准确度为±0.1。

F.3.2 标准溶液：pH值分别为4.00、6.86、9.18。

F.3.3 磁力搅拌器，带磁力子。

F.3.4 天平：感量为0.01 g。

F.3.5 烧杯：25 mL。

F.3.6 去离子水：电导率小于1  $\mu$ S/cm。

F.4 测试步骤

F.4.1 溶液制作

F.4.1.1 取荧光粉2.00 g放到25 mL的烧杯中，加入15 mL的去离子水，并放入磁力子。

F.4.1.2 将烧杯放在磁力搅拌器上搅拌20 min后静置1 h以上。

F.4.1.3 用快速滤纸滤出澄清液体，进行测试。

F.4.2 测试

F.4.2.1 按照pH计使用说明书标定仪器，并进行温度补偿。

F.4.2.2 将电极浸入待测溶液，摇动烧杯待平衡后，读出样品的pH值。

F.4.2.3 样品连续测试3次，各次之间的差值不超过±0.1，取算术平均值。

F.5 测试结果表述

pH计读数的算术平均值即表示被测荧光粉的pH值。

F.6 允许差

分析结果的允许差值为±0.1。

**附 录 G**  
(规范性附录)  
**半导体发光二极管用荧光粉试验方法**  
**电导率的测定**

**G.1 范围**

本附录规定了半导体发光二极管用荧光粉电导率的测定方法。

本附录适用于半导体发光二极管用荧光粉电导率的测定。测定范围：0~100  $\mu$ S/cm。

**G.2 方法原理**

在一定的温度下，一定量的荧光粉含有可溶性杂质的含量与荧光粉在一定水中的电导率成正比。

**G.3 装置与试剂**

G.3.1 去离子水：电导率小于1  $\mu$ S/cm。

G.3.2 天平：感量为0.01 g。

G.3.3 电导率仪：准确度为 $\pm 0.2 \mu$ S/cm。

G.3.4 烧杯：25 mL。

G.3.5 磁力搅拌器，带磁力子。

**G.4 测试步骤****G.4.1 溶液制作**

G.4.1.1 取荧光粉2.00 g放到25 mL的烧杯中，加入15 mL的去离子水，并放入磁力子。

G.4.1.2 将烧杯放在磁力搅拌器上搅拌20 min后静置1 h以上。

G.4.1.3 用快速定性滤纸滤出澄清液体，进行测量。

**G.4.2 测试**

G.4.2.1 仪器标定。

G.4.2.2 设定仪器常数和温度补偿系数。

G.4.2.3 把温度传感器和电极放入样品溶液中，摇动液体，当显示稳定时，读取数据。

G.4.2.4 样品连续测试3次，各次之间的差值不超过 $\pm 0.1 \mu$ S/cm，取其平均值。

**G.5 测试结果表述**

G.5.1 去离子水的电导率为 $\delta_{00}$ 。

G.5.2 试样溶液的电导率为 $\delta_s$ 。

G.5.3 试样的电导率 $\delta = \delta_s - \delta_{00}$ 。

**G.6 允许差**

分析结果的允许差值为 $\pm 0.5 \mu$ S/cm。

附 录 H  
(资料性附录)  
本标准参加单位

本标准由半导体照明技术标准工作组组织完成。本标准参加起草的工作组成员单位有(排名不分先后)：

大连路明发光科技股份有限公司；  
中国电子科技集团第十三研究所；  
深圳市淼浩高新科技开发有限公司；  
工业和信息化部电子工业标准化研究所；  
厦门华联电子有限公司；  
厦门大学物理与机电工程学院；  
上海蓝光科技有限公司；  
鑫谷光电股份有限公司。

---

中 华 人 民 共 和 国  
电 子 行 业 标 准  
半 导 体 发 光 二 极 管 用 荧 光 粉  
SJ/T 11397—2009

\*

中国电子技术标准化研究所 编制  
中国电子技术标准化研究所 发行

电话：(010) 84029065 传真：(010) 64007812  
地址：北京市安定门东大街1号  
邮编：100007  
网址：www.cesi.ac.cn

\*

开本：880×1230 1/16 印张：1 $\frac{5}{16}$  字数：26千字

2009年12月第一版 2009年12月第一次印刷  
印数：200册 定价：45元

版权专有 不得翻印  
举报电话：(010) 64007804