



中华人民共和国国家标准

GB/T 14634.2—2010
代替 GB/T 14634.2—2002

灯用稀土三基色荧光粉试验方法 第2部分：发射主峰和色度性能的测定

Test methods of rare earth three-band phosphors for fluorescent lamps—
Part 2: Determination of emission dominant peak and chromaticity

2010-08-09 发布

2011-05-01 实施

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局 发布
中国国家标准化管理委员会

前 言

GB/T 14634《灯用稀土三基色荧光粉试验方法》共分 7 个部分：

- 第 1 部分：相对亮度的测定；
- 第 2 部分：发射主峰和色度性能的测定；
- 第 3 部分：热稳定性的测定；
- 第 4 部分：电传感法粒度分布测定；
- 第 5 部分：密度的测定；
- 第 6 部分：比表面积测定；
- 第 7 部分：热猝灭性的测定。

本部分为第 2 部分。

本部分是对 GB/T 14634.2—2002《灯用稀土三基色荧光粉试验方法 发射光谱和色度性能测定》的修订。

本部分与 GB/T 14634.2—2002 相比，主要变化如下：

- 范围中修改为“本部分适用于灯用稀土三基色荧光粉发射主峰、色品坐标、显色指数等色度性能参数的测定”；
- 规范性引用文件中增加 CIE 15 色度学，CIE 1931 标准色度观察者，CIE 1976 $L^*u^*v^*$ 颜色空间和 u', v' 均匀色品标度图；
- 调整了部分分析条件；
- ……增加了精密度条款；
- 对标准文本进行了编辑性修改。

本部分的附录 A 为资料性附录。

本部分由全国稀土标准化技术委员会提出并归口。

本部分负责起草单位：江门科恒实业股份有限公司。

本部分参加起草单位：上海跃龙新材料股份公司、杭州远方光电信息有限公司、杭州大明荧光材料有限公司、厦门通士达新材料有限公司、有研稀土新材料股份有限公司、陕西彩虹荧光材料公司。

本部分主要起草人：卢杰山、黄瑞甜。

本部分参加起草人：陈惠新、闵芳胜、何海燕、戴茜玲、何涛、王伍宝。

本部分所代替标准的历次版本发布情况为：

- GB/T 14634.2—1993、GB/T 14634.2—2002。

灯用稀土三基色荧光粉试验方法

第2部分:发射主峰和色度性能的测定

1 范围

GB/T 14634 的本部分规定了灯用稀土三基色荧光粉发射主峰和色度性能的测定方法。

本部分适用于灯用稀土三基色荧光粉发射主峰、色品坐标、显色指数等色度性能参数的测定。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本部分的引用而成为本部分的条款。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部分,然而,鼓励根据本部分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部分。

GB/T 5702 光源显色性评价方法

CIE 15—2004 色度学

CIE 1931 标准色度观察者

CIE 1976 $L^*u^*v^*$ 颜色空间和 u',v' 均匀色品标度图

3 方法原理

试样在 253.7 nm 紫外线激发下发射出的可见光,经光谱辐射测试仪分光与光电转换,把单色光信号转成电信号,再经标准灯校正,获得与光强对应的电信号值;按一定的波长间隔测得整个可见光波段,获得该试样在整个可见光波段相对发射光谱功率分布,再根据 CIE 15—2004 计算各种色度性能参数。

4 仪器

4.1 测量系统装置

4.1.1 光谱辐射测试仪,测试仪必须满足下列指标要求。

4.1.1.1 波长不确定度:标准偏差不大于 0.5 nm;

4.1.1.2 波长重现性:标准偏差均不大于 0.2 nm;

4.1.1.3 测量标准灯:按 CIE 1976 色品坐标 u',v' ,标准重现性优于 0.000 3,标准 A 光源自身稳定性 u',v' 优于 0.000 1;

4.1.1.4 测量荧光粉试样:按 CIE 1976 色品坐标 u',v' ,标准偏差不大于 0.000 5(连续 3 次以上)。

4.1.2 激发、测试条件:激发(照射)光线与试样(或漫反射白板)表面法线方向成 45° ,接受方向垂直试样表面($45/0$);或激发光线与试样表面垂直,接受方向与试样表面法线成 $45^\circ(0/45)$ 。

4.1.3 漫反射白板要求:计量部门标定过的压制分析纯 BaSO_4 。

4.2 激发部件

253.7 nm 紫外线低压汞灯加配滤色片,滤色片峰值透射比应大于 10%,300 nm~800 nm 的透射比不大于 0.01%,253.7 nm 辐射强度稳定度优于 0.2%/10 min,否则应加补偿。

4.3 校正部件

4.3.1 波长校正灯:波长为 404.66 nm、435.88 nm、546.07 nm 的低气压汞特征谱线,另外还应有大于 600 nm 的谱线。如波长为 656.10 nm 的氪谱线,或波长为 632.80 nm 的 He-Ne 激光,或汞氙灯在 600 nm~800 nm 间的谱线等。

4.3.2 光谱响应校正灯:经过国家计量部门检定的已知光谱功率分布的标准光源,并按国家计量部门规定送检。

5 测试步骤

5.1 光谱辐射测试仪波长校正

分光仪波长读数和被测光源实际波长对应关系的校正:用满足 4.3.1 条件的已知波长的光源,校正分光仪出射波长与仪器波长读数。校正后测试此波长的光源多次,测得波长与已知波长关系应满足 4.1.1.1 与 4.1.1.2 要求。

5.2 光谱辐射测试仪光谱响应的校正

5.2.1 将漫反射白板放置于试样位置,用光谱响应校正灯按 4.1.2 要求照射漫反射白板。

5.2.2 调正仪器灵敏度,使光谱辐射仪处于线性工作区。

5.2.3 选择合适的仪器带宽,带宽一般为 1 nm 或 5 nm。

5.2.4 从 380 nm~780 nm 按确定的 $\Delta\lambda$ 顺序记录光电信号。

5.2.5 校正后测试此光谱响应校正灯及较高色温的试样,应满足 4.1.1.3 与 4.1.1.4 要求。按式(1)计算出系统光谱响应函数 $\alpha(\lambda)$:

$$\alpha(\lambda) = \frac{S_0(\lambda)}{I_0(\lambda)} \dots\dots\dots(1)$$

式中:

$\alpha(\lambda)$ ——系统光谱响应函数;

$S_0(\lambda)$ ——校正光源的相对光谱功率分布;

$I_0(\lambda)$ ——测得的光电信号。

5.3 测试

5.3.1 激发灯满足 4.2 要求,激发灯与试样位置满足 4.1.2,激发试样。

5.3.2 从 380 nm~780 nm 按一定的波长间隔测得试样光电信号 $I(\lambda)$ 。

5.3.3 按式(2)计算试样相对光谱功率分布:

$$S(\lambda) = I(\lambda) \times \alpha(\lambda) \dots\dots\dots(2)$$

式中:

$S(\lambda)$ ——试样的相对光谱功率分布;

$I(\lambda)$ ——测得的光电信号;

$\alpha(\lambda)$ ——系统光谱响应函数。

6 测试结果表述

6.1 色品坐标

6.1.1 按 CIE 1931 XYZ 系统计算色品坐标: x, y ;

6.1.2 按 CIE 1976 UCS 系统计算色品坐标: u', v' 。

6.2 发射主峰波长

由 5.3.3 求得的相对光谱功率分布中,能量最大的发射峰所对应的波长为发射主峰,所得值的准确性为 $\lambda \pm (\Delta\lambda/2)$,其中 $\Delta\lambda$ 是测量带宽。

6.3 显色指数

灯用稀土三基色混合荧光粉考察显色指数,根据 GB/T 5702,由所测得的相对光谱功率分布计算试样的显色指数。

7 精密度

7.1 重复性

在重复性条件下获得的两次独立测试结果的测定值,在以下给出的平均值范围内,这两个测试结果的绝对差值不超过重复性限(r),超过重复性限(r)的情况不超过 5%,发射主峰和色品坐标的重复性限按表 1 和表 2 数据采用线性内插法求得。

表 1

试样牌号	发射主峰(λ)/nm	重复性限(r)/nm
200000(红粉)	610	0.1
200101A(单峰蓝粉)	451	0.8
200101B(双峰蓝粉)	454	1.2
200202(绿粉)	545	0.1
注:重复性限(r)为 $2.8 \times S_r$, S_r 为重复性标准差。		

表 2

试样牌号	色品坐标 x	色品坐标 x 的重复性限(r)	色品坐标 y	色品坐标 y 的重复性限(r)
200000(红粉)	0.649 5	0.000 4	0.346 3	0.000 4
200101A(单峰蓝粉)	0.146 1	0.000 4	0.065 8	0.000 6
200101B(双峰蓝粉)	0.142 7	0.000 5	0.138 6	0.000 9
200202(绿粉)	0.326 9	0.000 5	0.596 4	0.000 5
注:重复性限(r)为 $2.8 \times S_r$, S_r 为重复性标准差。				

7.2 允许差

实验室之间发射主峰(λ)和色品坐标(x, y)分析结果的差值应不大于表 3 所列的允许差。

表 3

试样牌号	发射主峰(λ)允许差/nm	色品坐标(x, y)允许差
200000(红粉)	1	0.003 0
200101A(单峰蓝粉)	5	
200101B(双峰蓝粉)	5	
200202(绿粉)	2	