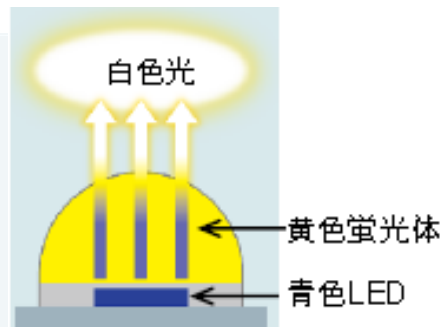


## 白色 LED 荧光体的内部量子效率

**前言：**白色 LED 是液晶电视及手机等配备的液晶显示器不可缺少的被罩灯光源，LED 作为照明器具光源受到的关注越来越多。白色 LED 最初是作为实现手机液晶显示器彩色的部件，后来其市场不断扩大，技术创新快速发展。白色 LED 虽然有各种各样的构成方式，但现在的主流构成是像图所示的那样，发出蓝色光的蓝色 LED、和吸收蓝色光发出黄色光的荧光体组成的构型。荧光体的光学特性会直接影响白色 LED 的性能，内部量子效率是评价白色 LED 发光效率的重要指标，在荧光分光光度计的主机上加配附件就可以实现检测；在这里介绍了关于使用了 F-7000 型荧光分光光度计做内部量子效率的检测。



### 一、仪器组成

- F-7000型荧光分光光度计；
- 量子产率检测单元；
- R928F光电倍增管；
- 量子产率检测单元：由Φ60积分球附件、标准白板、粉末样品池、量子产率计算软件组成
- 使用R928光电倍增管时，使用副标准光源可以得到200-800nm全波段的校正光谱；



量子产率检测单元

### 二、样品信息

NIMS Standard Green； NIMS Standard Red；

样品是来自NIMS（日本国家研究与发展局 国立材料研究所）的市售标准荧光体；

天美(中国)科学仪器有限公司  
北京市朝阳区天畅园7号楼(100107)

t 010-64010651

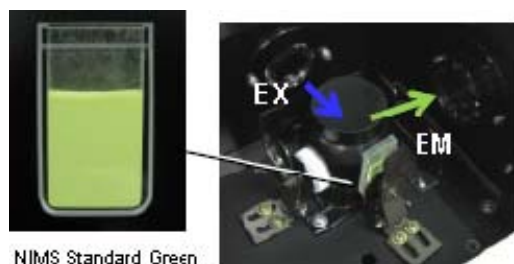
f 010-64060202

e techcomp@techcomp.cn

w www.techcomp.cn

### 三、测试步骤：

- ①在粉末样池里放入三氧化二铝粉末，测试空白荧光光谱；
- ②在粉末样池里放入待测样品粉末，测试样品的荧光光谱；
- ③通过量子产率软件，计算内部量子效率；



### 四、测试条件

检测模式	波长扫描	扫描速度	1200 nm/min	光谱校正	On
扫描模式	荧光光谱	狭缝 ( Ex/Em )	5.0 nm	积分球的校正	On
激发波长	405.0/455.0nm	响应	自动	光电倍增管电压	350 V
发射波长范围	380.0 nm-800.0 nm	吸收计算的波长范围 ( Ex 405nm )	395.0 - 415.0 nm	吸收计算的波长范围 ( Ex 455nm )	445.0 - 465.0 nm

### 五、测试结果

测试NIMS购买的标准荧光粉，进行5次平行测试，计算的RSD结果见表1，表2，RSD均在0.3%-0.5%之间，重复性良好；实际测试结果与NIMS的标准值进行比较，结果见表3，表4；

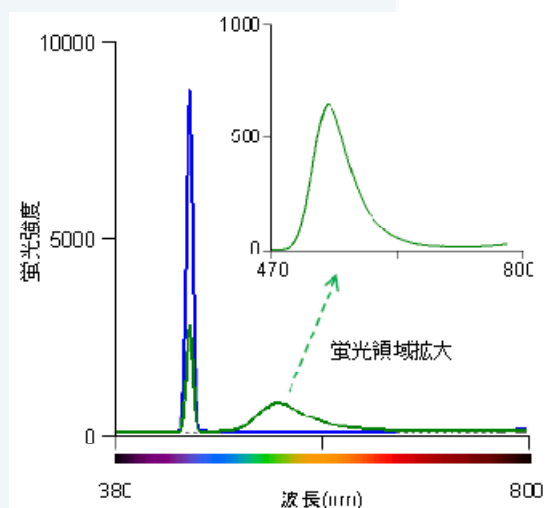


图1 NIMS Standard Green 的荧光光谱

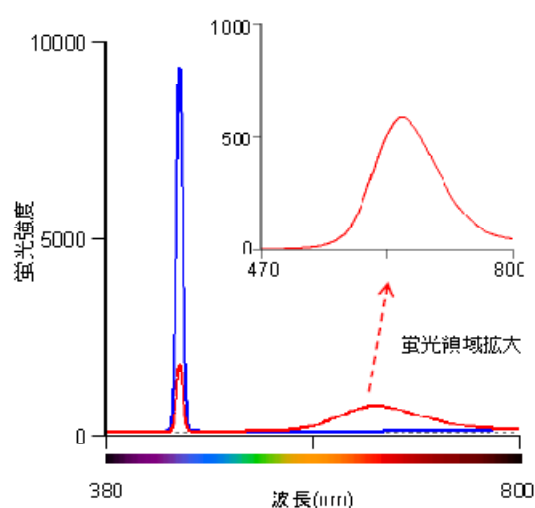


图2 NIMS Standard Red 的荧光光谱

天美(中国)科学仪器有限公司  
北京市朝阳区天畅园7号楼(100107)  
t 010-64010651  
f 010-64060202  
e techcomp@techcomp.cn  
w www.techcomp.cn

表1 NIMS Standard Green 5次平行测量结果

	1	2	3	4	5	Ave	SD	%RSD
Ex 405 nm	83.3%	82.5%	83.0%	82.9%	82.7%	82.9%	0.3%	0.4%
Ex 455 nm	84.4%	83.8%	84.3%	84.1%	84.9%	84.3%	0.4%	0.5%

表2 NIMS Standard Red 5次平行测量结果

	1	2	3	4	5	Ave	SD	%RSD
Ex 405 nm	91.6%	91.7%	91.5%	91.0%	91.5%	91.5%	0.3%	0.3%
Ex 455 nm	93.6%	93.6%	93.4%	93.4%	94.1%	93.6%	0.3%	0.3%

表3 与NIMS Standard Green 的参考值的比较

		内部 量子效率	外部 量子效率	吸收率
Ex 405 nm	检测值	82.9%	63.9%	77.1%
	参考值	82.0±3.0%	62.0%	76.0%
Ex 455 nm	检测值	83.3%	57.7%	68.5%
	参考值	83.0±3.0%	54.0%	65.0%

表4 与NIMS Standard Red 的参考值的比较

		内部 量子效率	外部 量子效率	吸收率
Ex 405 nm	检测值	91.5%	74.7%	81.7%
	参考值	90.0±3.0%	72.0%	80.0%
Ex 455 nm	检测值	93.6%	75.1%	80.2%
	参考值	92.0±3.0%	71.0%	77.0%

## 六、附录：相关国家标准

GB/T 23595.1-2009 白光LED灯用稀土黄色荧光粉试验方法 第1部分：光谱性能的测定；

GB/T 24982-2010 白光LED灯用稀土黄色荧光粉；

天美(中国)科学仪器有限公司  
北京市朝阳区天畅园7号楼(100107)

t 010-64010651  
f 010-64060202  
e techcomp@techcomp.cn  
w www.techcomp.cn