

Application News

No. A497

光吸收分析
Spectrophotometric Analysis

LED 灯的发射光谱测定

Measurement of Emission Spectra of LED Light Bulbs

荧光灯和 LED 灯等发射可见光的光源具有特有的发射光谱。因为光波长和光量决定光的色调，所以在灯的开发过程中，测定其发射光谱对评价光源的性质非常重要。

通常使用紫外可见分光光度计（UV）或荧光光谱仪（RF）测定发射光谱。使用 UV 得到的光谱为包含仪器特性（仪器函数）的发射光谱，该光谱的色调与视觉感知的色调不同。如果使用岛津公司生产的具有自动仪器校正功能的荧光光谱 RF-6000，则不受仪器函数的影响，可以得到精确的发射光谱。

本文向您介绍使用 RF-6000 测定 LED 灯发射光谱的示例。

■ LED 灯 LED Light Bulb

我们分别对市售的 4 种暖色灯（A~D）和 4 种日光色灯（E~H）共 8 种 LED 灯进行了测定。暖色灯和日光色灯的制造商不同。图 1 为暖色灯 A 和日光色灯 E。暖色是指稍带黄色的白色；日光色是指无色差的白色。

图 2 为 RF-6000 样品室内的示意图。将插入灯座中的 LED 灯固定，然后将电源线穿过样品室的上盖孔，并与外部电源连接。为使 LED 灯的光减弱，在荧光分光器入射口设有七片网式滤光器（金属网）。如图 3 所示，测定时加盖遮光布，以防止外部光线进入样品室。

因为本次测定的样品自身会发光，所以不需要对样品照射激发光。RF-6000 配置大型样品室，可以直接放置灯等光源样品。测定中关闭激发光遮光器，不让激发光照射到灯，仅将 LED 灯发射的光导入发射侧单色器。

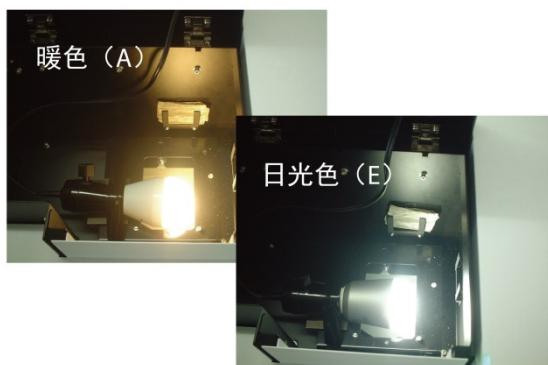


图 1 LED 灯
LED Light Bulbs

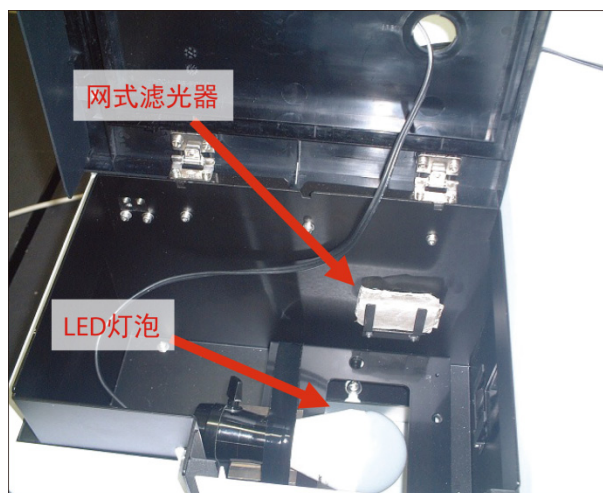


图 2 将 LED 灯放置到样品室内
LED Light Bulb Installed in the Sample Compartment

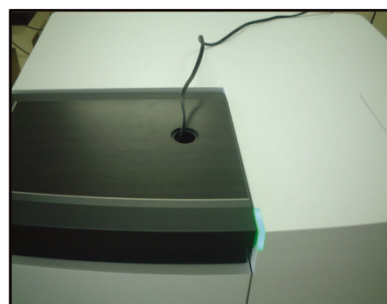


图 3 加盖遮光布进行测定
Measurements with Sample Compartment Covered with Blackout Cloth

LED 灯发射光谱的测定

Measurement of Emission Spectra of LED Light Bulbs

本次测定对样品重复测定两次。图 4、图 5 为得到的暖色、日光色灯的发射光谱图；表 1 为测定条件。由图 4 可知，在可见光区域暖色 LED 灯的绿光（500~600 nm）和红光（600~700 nm）较多，两者混合后发射出偏黄色的光。由图 5 可知，日光色 LED 灯的蓝光（400~500 nm）、绿光和红光的峰面积基本相同，混合后变成白色。通过图 4 和图 5 还可以确认到，颜色相同的 LED 灯也存在峰波长偏移以及波形差异。因此根据测定结果可知，即使 LED 灯的颜色相同，发射的光颜色也会因产品不同而存在微小差异。

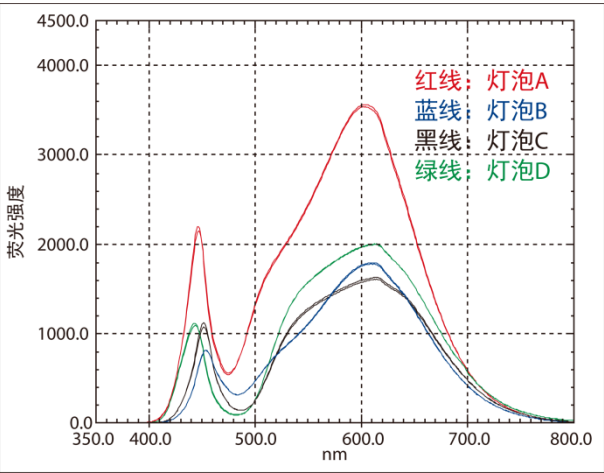


图 4 暖色灯的发射光谱
Emission Spectra of Warm White Color Bulbs

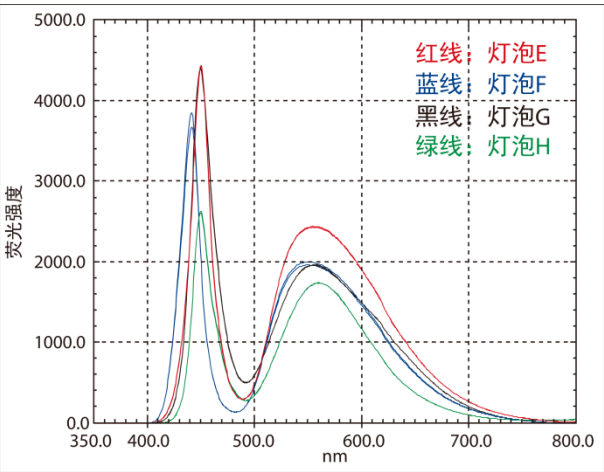


图 5 日光色灯的发射光谱
Emission Spectra of Daylight White Color Bulbs

表 1 测定条件
Analytical Conditions

仪器	: 荧光光谱仪 RF-6000
光谱类型	: 荧光光谱
激发波长	: 350 nm
测定波长范围	: 350 nm ~ 800 nm
数据间隔	: 1.0 nm
扫描速度	: 600 nm/min
带宽	: Ex 5 nm、Em 5 nm
灵敏度	: 自动

校正光谱和未校正光谱的比较

Comparison of Corrected Spectrum with Uncorrected Spectrum

RF-6000 中不仅保存经过仪器校正的光谱，还保存仪器函数重叠的未校正光谱。图 6 为暖色灯 A 的校正光谱和未校正光谱的比较结果。由图可知，校正光谱和未校正光谱之间存在较大差异。因此为了正确掌握发光状态，需要对光谱进行校正。

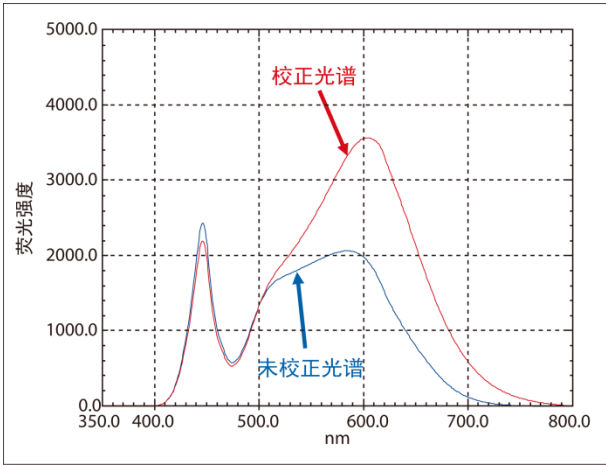


图 6 灯 A（暖色）的校正光谱和未校正光谱
Corrected Spectrum and Uncorrected Spectrum of
Warm White Color Bulb (Sample A)

总结

Conclusion

综上所述，RF-6000 配置大型样品室，可以直接放置较大光源的样品。另外，还可以通过仪器的自动光谱校正功能获得仪器校正后的光谱。使用 RF-6000，可以得到准确的 LED 灯发射光谱。