

第九届全国高等学校 物理实验教学仪器评奖推荐书

自制实验仪器名称：纯色 LED 的色彩设计与测试系统

实验教学中心名称：中国科学技术大学
物理实验教学中心

所 在 院 系：物理学院

自制实验仪器负责人：代如成 张权 郭强 王中平 张增明

联系电话（手机）：13965032196

（办公室）：0551-63606842

邮 箱：dairc@ustc.edu.cn

中国高校实验物理教学研究会

2016 年 1 月

作品简介：（字数限 2000 字以内）

自制实验教学仪器的性能指标、台套数、作用、功能、特色优势、应用、推广等情况的简要介绍

颜色科学在彩色显示、彩色印刷、照明技术、摄影美术、染料和纺织行业有着广泛应用，色度学主要是研究颜色度量和评价方法的学科。传统的色度学实验是以溴钨灯为光源，将光分成三路，或使用三个溴钨灯，分别透过红、绿、蓝三基色的滤光片，形成红、绿、蓝三路光，再经成像透镜会聚在一起，合成一种混合光。由于溴钨灯光谱的短波功率较低，因此经过蓝色滤光片后，蓝光较弱，使得混色时蓝光的可调范围小；实验中需要的光学元件多、设备昂贵，光路较复杂、内容较单一。本文设计的三基色 LED 色度测试系统将新型的第四代 LED 光源引入色度学实验中，研制了集光、电、色于一体的光电测试和色度学测试系统。实验光路简单易行，红、绿、蓝三基色光可调性好，光源环保、节能，成本低廉。

（一）特色优势：

本实验的主要优点有：1、实现中学物理与大学物理实验课程的无缝对接；2、可以测量 LED 的伏安关系，计算 LED 的中心波长，判别 LED 的组装方式；3、可以测量 LED 的光强与电流关系；4、验证颜色的相加、相减混合规律，让学生对颜色有直观感知；对颜色的定量测量和计算，了解光的混色与颜料调色的基本特性。

（二）作用、功能：

该实验装置既可以用于 LED 的光电特性测量，如伏安特性、发光强度等；又可用于色度学特性测量，如颜色的相加、相减混合规律，颜色的相对光功率分布、色坐标、主波长、色纯度等。

（三）仪器研制台套数：10 套

（四）性能指标：

- 1、红色 LED，额定电压 2.0-2.4V，电流 250-280mA，亮度 40-60lm，波长 620-630nm；
- 2、绿色 LED，额定电压 3.0-3.4V，电流 250-280mA，亮度 40-60lm，波长 515-535nm；
- 3、蓝色 LED，额定电压 3.0-3.4V，电流 250-280mA，亮度 40-60lm，波长 460-470nm；
- 4、微型高分辨光谱仪（Ocean Optics HR4000CG-UV-NIR），探测器（Toshiba TCD1304AP），光谱范围（200-1100nm），分辨率（0.75nm FWHM），输入电压：5V

（五）应用及推广：

目前，该实验设备正应用于我校物理实验教学中心的大学物理基础实验，经过两个学期测试实验，效果良好；已有省内和省外高校的 30 多人次的参观学习。

作品照片 (3-5 张)

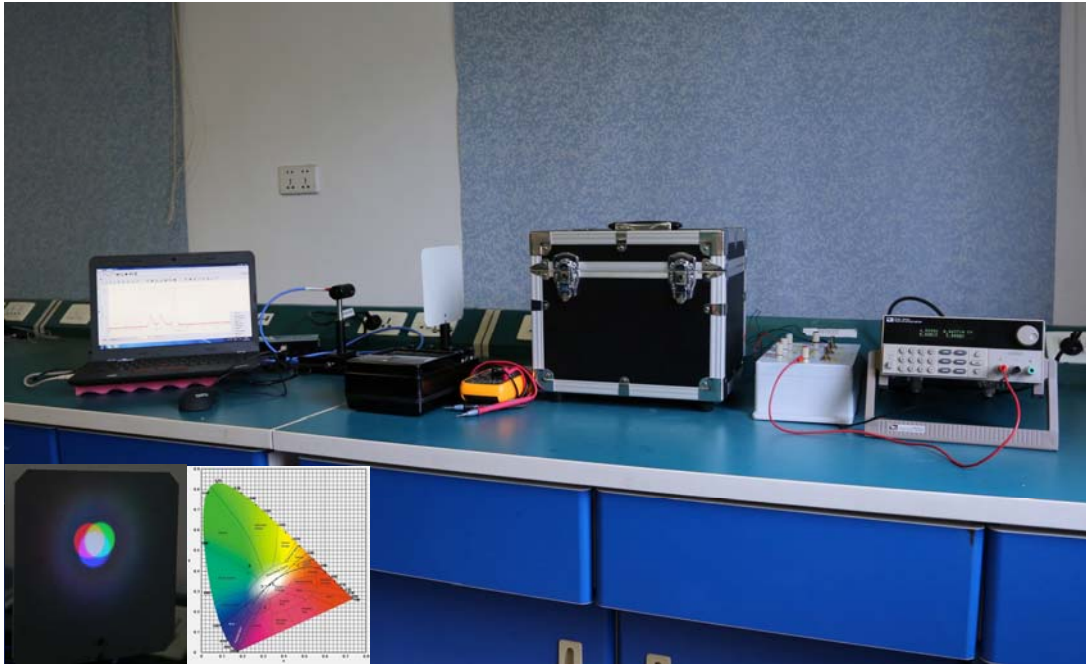


图 1 实验设置图

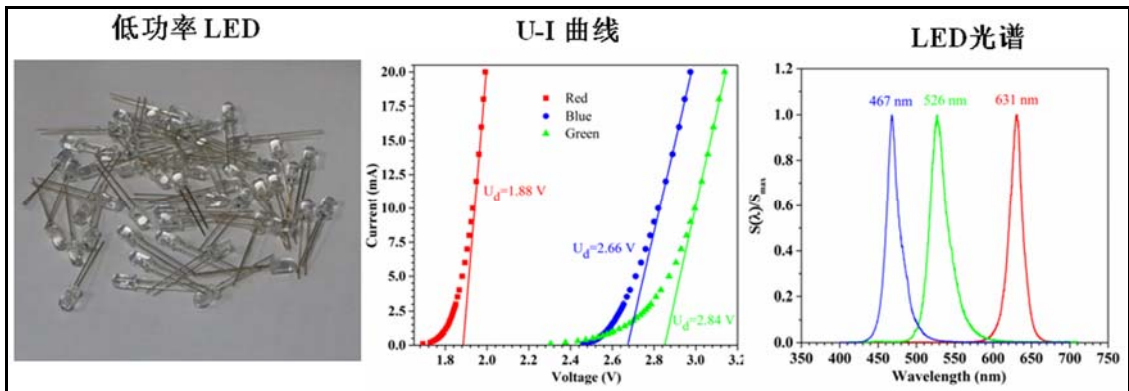


图 2 低功率 LED 的伏安曲线和光谱特性

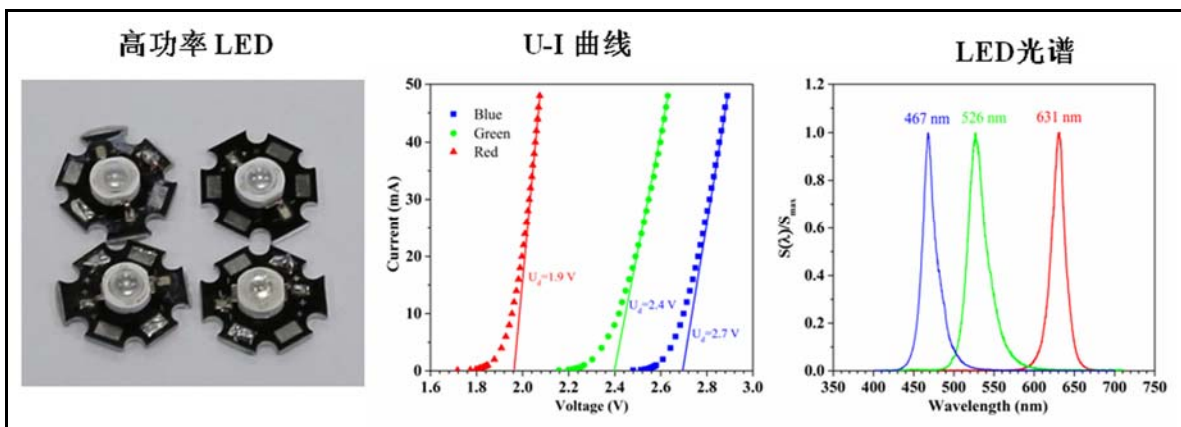


图 3 高功率 LED 的伏安曲线和光谱特性