

《材料创新研究体验》研讨课大纲

五彩 LED 创意光源的设计和制作

16 学时，1 学分

1、名称

五彩 LED 创意光源的设计和制作

2、背景、目的及解决的问题

LED 作为新一代固体照明与显示器件，具有低能耗、少污染、长寿命的优点，目前正在逐步取代白炽灯、荧光灯等成为照明主要光源。现有的主流 LED 照明方案为蓝光半导体芯片与 LED 荧光粉结合的方式，颜色由荧光粉的光谱及相对用量来调节。彩色 LED 在景观照明或显示方面的应用也五彩斑斓、精彩纷呈，城市景观或大型演出时每次都能看到彩色 LED 的展示。

本项目期望通过五彩 LED 创意光源的设计和实际制作，使学生对 LED 的基本原理、荧光粉等光功能材料的特性有直观而深入的了解，并培养学生的创造性思维和实验动手能力。

使用直插型蓝光 LED 灯珠、黄色和红色荧光粉为主要原材料，自行设计并制做出五彩 LED 创意光源。

3、指导教师

董岩

4、学时安排

授课：2 学时；实验：10 学时；讨论：2~4 学时；汇报：2 学时。共 16 学时。

授课内容：

- (1) 光源及显示的基本原理，色彩学基础知识；
- (2) LED 芯片的发光原理、LED 荧光粉的原理和特点；
- (3) 课程要求、教学计划和考核方式；
- (4) 介绍本项目可以使用的主要原材料及其基本特性，以及该项目需要使用的分析测试设备的功能、基本原理、操作方法和测试结果分析方法；学生自由分组，3-4 人一组。

(4) 课程结束前集中安排学生小组汇报研发成果，教师点评。汇报方式可以采用口头演讲、宣传展板等方式。汇报内容包括：样品展示、设计方案、技术路线和测试分析结果。

5、实验准备：原材料及相关设备等

(1) 原材料：学生可用本课程提供的原材料，但不限于仅使用这些，允许自行选购其他可用材料。试验室可提供的原材料有：LED 黄色和红色荧光粉，直插 LED 蓝光灯珠，镜面铝、封装胶、光扩散粉、有机玻璃板、导线、框架等辅助材料。

(2) 制作设备：焊接台、微型台锯、手钻、加热平台、烘箱等。

(3) 测试设备：便携式光谱仪、相对亮度仪、稳压稳流电源。

(4) 测试指标：要求创意光源中含有蓝、黄、红、紫、白五种颜色，外形美观大方。总的蓝色 LED 灯珠使用量不超过 20 颗。

6、实验内容

本项目实验是以直插型蓝光 LED 灯珠和 LED 荧光粉为主要原材料，设计并制作出彩色 LED 光源，帮助学生了解 LED 的特点、常用光功能材料的特性及应用特点。具体实验内容如下：

(1) 实验所用原料及特性：

原料名称	用途
Φ3mm 直插型蓝光 LED 灯珠	产生蓝光
LED 荧光粉（黄、红）	产生其它光色
封装胶（环氧或硅胶）	封装荧光粉或其它
光扩散粉（SiO ₂ 或钛白粉）	光散射
镜面铝（或其它反射器）	光反射
亚克力板（或其它透明板）	导光材料
玻璃板	透光材料
金属板、塑料板等	制作外壳、框架

(2) 实验内容：

根据色彩组合原理和 LED 发光原理，充分利用光的散射、透射或全反射特性，以用蓝光 LED 灯珠和黄色、红色荧光粉为原料，自行设计制造出创意 LED

光源。要求光源包括蓝、黄、红、紫、白五种颜色，外形美观，蓝色灯珠总使用量不超过 20 颗。

7、考核方式

总评成绩 100%=课堂考勤 10%+试验安全性和服从实验室管理规定情况 10%+样品质量或水平，或样机实用效果 40%+汇报水平 40%。

8、实验项目预算

项目所需的 YAG 黄色荧光粉、直插 LED 蓝色灯珠、封装胶、光扩散粉、反射铝、玻璃、亚克力板、框架材料、导线等主要材料由实验室提供，其它材料由学生自行购置。要求一个小组每个项目所需所有经费尽量不超过 400 元。