

# 自制电学实验演示仪\*

李瑞环 吴先球

(华南师范大学物理与电信工程学院, 广东 广州 510006)

**摘要:** 为了解决课堂演示实验难以观察电路连线的问题, 设计了一款能实时展示实验操作过程、增加可视化的电学实验演示仪. 教师通过操作实验装置后面的继电器来控制 LED 灯的亮灭, 直观展示电路的连线过程. 此演示仪操作简单, 具备可视化、可实现多个实验的优点.

**关键词:** 电学实验; 可视化; 数据处理

## 1 引言

教师在课堂演示电学实验时, 因为仪表体积过大和电线连接交叉, 学生难以清晰观察电路连接和实验现象. 因此, 设计一个能实时观察实验操作过程, 显示电路连接的演示仪, 能够提高实验的可视化和实时性, 改善教学效果. 在研究了多款演示仪的基础上, 笔者设计、制作了一款可视化的电学实验演示仪. 该演示仪与其他同类演示仪相比, 具有电路连接可视化、实现多种接法等优势, 以达到方便教师演示和讲解的同时, 也能让所有学生观察到直观明显的实验现象的目的.

## 2 实验装置

可视化、多种电路可选是本实验系统的设计理念, 为了直观显示实验的操作过程与原理, 基于以上构思, 对实验装置进行以下相应设计.

### (1) 装置的整体设计.

为了方便观察, 把仪器按照图 1 固定在木板上. 在木板上切割恰当的面积, 让电流表和电压表嵌入木板中, 让电表的接线柱固定在面板上.

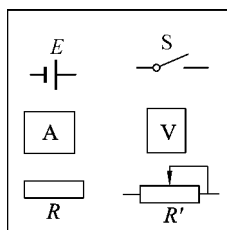


图 1

### (2) 电路连接的可视化设计.

为了让学生清晰地看到电路连接过程, 按照图 2 制作夹层. 用细小铁柱在中间固定木板和黑茶色有机玻璃板, 在夹层按照不同的电路连接线路设计 LED 电路. 当 LED 不亮时, 黑茶色有机玻

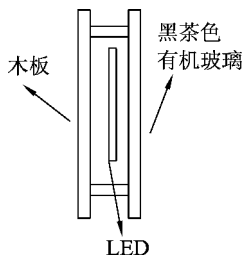


图 2

璃板挡住光线, 面板没有显示电路连接; 当 LED 亮时, 透过黑茶色有机玻璃板可以观察到电路连接.

### (3) 电路连接的控制.

在木板的后面用电线连接实际的电路, 用继电器电路来实现多种线路连接的变化, 通过继电器的闭合和断开来实现 LED 的亮灭和电路的切换.

## 3 操作演示与部分实验结果

(1) 选择电流表内外接法, 按照电路控制继电器, 闭合电路开关, 如图 3 所示;

(2) 让学生观察电路连接, 多次改变滑动变阻器, 记录电流和电压值;

(3) 改变电流表接法, 测量多组电流和电压值;

(4) 计算被测电阻值, 或电源电动势和内阻.

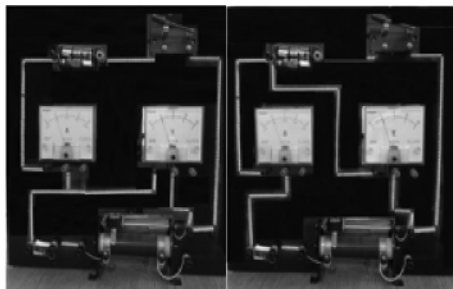


图 3

图 4 为本演示仪实验测量的数据, 通过图形化软件作图, 描点拟合直线, 求出电源的电动势和内阻, 并让学生比较电流表内外接法的图形, 和所求电动势和内阻的差异, 分析产生差异的原因.

\* 基金项目: 本文系广州市科技和信息化局科普计划资助项目(No. 2014KP000043).

# 巧用发光二极管 突破教学难点

孙九林

(南京市人民中学, 江苏 南京 210005)

**摘要:** 物理学是一门以实验为基础的学科, 物理上的许多规律都是通过实验总结出来的, 实验过程设计得是否巧妙, 实验现象的观察是否明显将直接影响到实验的效果, 影响学生对物理概念的建立和对物理规律的理解, 更会影响到教学过程中教师对重、难点的突破. 本文从实验设计的角度介绍了如何利用发光二极管进行巧妙设计来达到突破教学难点的目的.

**关键词:** 发光二极管; 电流方向; 透镜成像; 色光混合

## 1 利用发光二极管探究电流的方向性

电流是有方向的, 但在教学过程中如何让学生在头脑里建立起“电流是有方向的”概念, 是教师在教学过程中较为困难的问题. 苏科版教材中对于电流的方向性问题并没有过多的阐述, 在教材中仅仅是通过“信息快递”的形式告诉学生: 电流是有方向的, 而且当直流电源对用电器供电时, 电流的方向由电源的正极经用电器到电源的负极, 如图 1 所示. 显然, 在教学过程中, 如果教师仅仅按照课本上这样的介绍来讲解这个问题, 学生的理解肯定是不深刻的. 为了使學生能深入理解电流是有方向性的这个特点, 可以利用发光二极管进行如下设计.

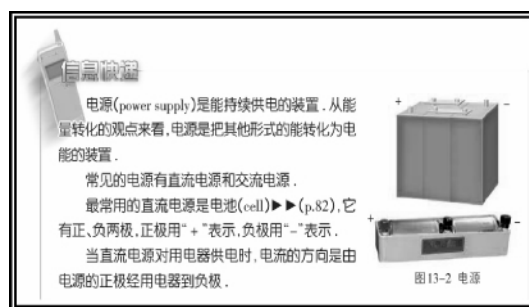


图 1

(1) 出示 1 只可发光二极管, 并介绍二极管的长脚是正极, 短脚是负极, 当电流从正极(长脚)流

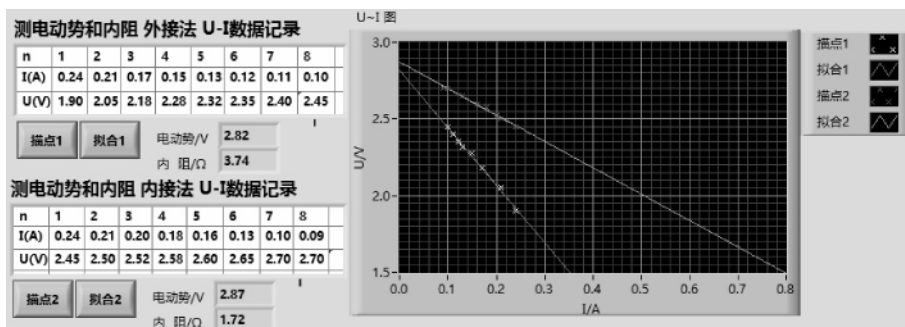


图 4

## 4 结语

该演示仪利用 LED 使电路的实际连线、实验过程直观明显地展现在学生面前, 增强了可视化效果, 有助于学生理解实验过程和方法, 配合图形化处理软件进行数据分析, 对教师的教学和学生的观察都能起到很好的辅助效果. 该演示仪可以实现伏安法测电阻、测电源电动势和内阻实验, 灵活变换电流表内外接法, 能有效激发学生的学习兴趣, 实际应用效果反应良好.

## 参考文献:

- 1 叶新风, 范吉清. 电学实验演示困境的解决方法[J]. 中国现代教育装备, 2012(22): 66-67.
- 2 部德才, 吴先球, 吕红英等. 远程实验中 RLC 电路参数的计算机控制[J]. 实验技术与管理, 2005(9): 71-73.
- 3 单美贤, 李艺. 虚拟实验原理与教育应用[M]. 北京: 教育科学出版社, 2005.

(收稿日期: 2014-11-12)