

基于电子设计竞赛的电子专业实践教学

肖虹

(山西师范大学物理与信息学院, 山西临汾, 041004)

[摘要] 根据大学生电子设计竞赛的内容及特点, 强调电子设计竞赛的目的是培养学生实践创新能力和团队协作精神。针对电子专业课程设置的特点, 提出了加强学生实验的动手能力、增加综合型和创新型实验项目、利用EDA仿真技术等具体措施, 为学生参加电子设计竞赛奠定基础。

[关键词] 电子竞赛; 实践教学; 创新能力

[中图分类号] TN606 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1674-893X(2012)04-0075-02

全国大学生电子设计竞赛是面向全国大专院校开展的科技创新活动, 挑战杯、创新杯及大学生创新性实验等项目规模已逐步加强, 在高校的影响力也越来越大。这不仅能培养学生的创新精神, 更重要的是能为学生毕业后的就业奠定良好的基础^[1]。

一、电子设计竞赛的内容与特点

全国大学生电子设计竞赛每两年举办一届^[2], 几乎在校的三四年级学生都有机会参加一次竞赛。竞赛的内容主要就是通过模拟、数字电路专业课的学习与实验, 参考有关资料设计与我们生活和学习密切相关的应用电路。学生经过对电路的设计、仿真、安装、测试, 进行一次创新训练, 从而展示自己的作品, 最后评出一、二、三等奖及部分优秀奖。电子设计竞赛的主要特点是: 实践性和综合性强, 涉及的知识面广, 不但包括模拟电路、数字电路的基础知识, 还涉及到一些专业选修课的内容。^[3]这样就鼓励学生选修课的积极性, 比如传感器技术、电子测量、电子工艺、EDA仿真实验等专业的选修课^[4]。设计手段可采用传统的实际动手方法, 也可以采用现代化的电子技术设计方法, 如EDA辅助设计, 可大大促进参赛学生理论知识的升华和实践动手能力的提高^[5]。

二、电子设计竞赛中的典型实例

1. 用电子技术开发中学物理实验

基于普通中学物理器材的笨重、价格昂贵、操作复杂、可靠性差、实验效果不明显, 难以引起学生的兴趣这一缺陷, 我们指导学生以LED发光器件为核心, 将其低功耗、低成本、不易损坏、使用

寿命长的发光二极管应用于中学物理实验中。这样, 一方面能提高学生的学习兴趣与动手能力, 另一方面改进了中学物理实验教学, 提高了实验教学水平^[6]。

如图1中的上图是一个欧姆定理原理实验图, 下图是一个多功能信号测试原理图, 图2是测试欧姆定理的显示效果图。如果将上图电路的输出接入下图直流输入端M1、M3端, 改变电源电压的大小或者滑动变阻器的大小时, 通过LED2一组两只发光二极管的发光亮暗, 可以观察到电流、电压以及电阻之间的关系, 从而通过实验演示验证了欧姆定律 $I=V/R$ 的关系。

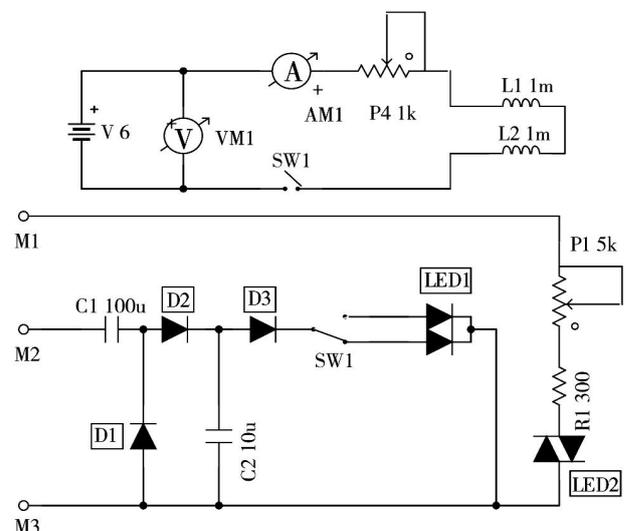


图1 欧姆定理的演示原理图

图2的测试电路不但可以测试欧姆定理, 还可以测试中学物理实验所有信号的电路, 比如进行电

[收稿日期] 2012-05-21; [修回日期] 2012-06-05

[基金项目] 山西师范大学教改项目 (SD2011YBKT-23)

[作者简介] 肖虹 (1959-), 女, 江苏徐州人, 山西师范大学物理与信息学院高级实验师, 主要研究方向: 电子信息专业实验。

磁感应现象测试, 交直流电信号的测试, 音乐电平信号的测试; 变压器原理的测试等等。

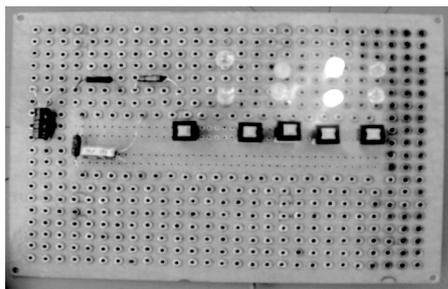


图2 欧姆定理的测试效果图

2. 单双向可控硅导通特性的模拟演示实验装置

图3是单双向可控硅导通性能演示实验装置原理设计图, 图4是单双向可控硅导通性能演示实验效果图, 每个图的左半部分由电源、可调电阻及电容组成一个充电回路, 右半部分的可调电阻、电容、双向二极管、可控硅组成一个触发电路及可控硅导通回路^[7]。导通后的显示效果是用555多谐振荡器和CD4017十进制计数器联用, 555用作时钟脉冲发生器送到CD4017的CP端, 使CD4017计数器的十个输出端随输入时钟的加入, 依次出现高电平, 故LED0—LED9依次点亮, 则形成“单双向可控硅导通”模拟显示电路。它演示的动态效果非常生动地揭示了可控硅触发导通的特性, 很具有创新性 & 说服力。

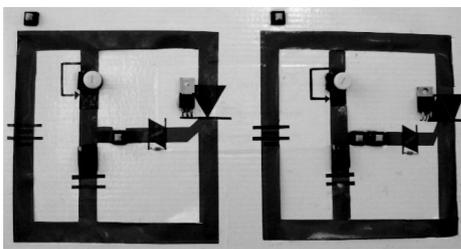


图3 单双向可控硅导通性能演示实验装置图

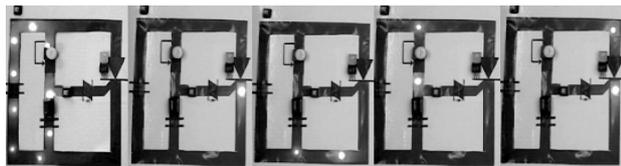


图4 单双向可控硅导通性能演示效果图

这种新颖独特的演示教具一方面将理论知识和实际电路联系起来, 便于学生理解其内部特性, 另一方面培养了学生的动手能力, 为激发学生的创新思维打下了坚实的基础^[8]。另外, 这种教具还可以很好地用于课堂教学的实验演示, 便于教师进行课堂教学时的讲解。

制作这种教具的方法是: 选择一大大小合适的盒子, 将控制电路图按比例大小安排在盒内, 使整个所需电路图都能附在盒内, 然后在需要安装元件的地方钻孔安装元件, 把焊接好的流水灯电路板安放在盒内, 再把输出的每只发光二极管按照点亮的顺序用引线安排在单双向可控硅电路的导通回路, 内部安装好后, 盖上盒盖, 在发光二极管相对应的盒内位置画上可控硅的导通原理示意图, 安装好控制开关及电源就可以演示。

三、结语

通过上面的实例, 充分说明了电子竞赛不单单是一次竞赛活动, 而是和我们学习的专业知识紧密相关。它是检验学生理论知识的量度尺, 是培养学生实践创新能力的必要措施^[9], 让学生在自主设计、动手动脑的过程中, 体验到创新的乐趣, 从而增强了他们学习的兴趣。通过竞赛促进了教师的实验教学, 反之, 实验教学又加强了学生的创新精神^[10]。学生们可以借助EDA技术, 首先进行电路的仿真, 然后进行设计、安装、测试, 虚实结合, 环环紧扣, 通过自主创新, 可以创作出各种电路, 为他们毕业后的就业打下坚实的基础。

参考文献:

- [1] 徐彬, 杨丹, 李晶皎. 竞赛式教学在电子技术基础课程实验教学中的应用[J]. 实验科学, 2008(5): 181-182.
- [2] 宋智, 车仁信. 结合电子竞赛开展实践教学的研究与实践[J]. 实验科学, 2008(6): 174-175.
- [3] 赵青云, 杨培林, 黄朝艳. 基于电子设计竞赛的电子类专业教学研究[J]. 中国科技信息, 2010(1): 279-280.
- [4] 姚有峰, 赵江东, 汪明珠. 从电子设计竞赛谈电子类实践教学改革[J]. 实验技术与管理, 2009(7): 111-132.
- [5] 刘韵, 余魅. 开展电子设计竞赛 培养学生的创新能力[J]. 实验科学与技术, 2007(8): 121-122.
- [6] 冯忠耀, 罗惠霞. 大学物理实验[M]. 北京: 机械工业出版社, 2009: 247-250.
- [7] 徐长军, 王峰, 等. 双向可控硅的设计及应用[J]. 电子产品世界, 2008(12): 33-35.
- [8] 杨兆民. 高校物理实验课程的构建与改革[J]. 实验科学, 2011, (2): 14-17.
- [9] 王喜鸿, 王良成, 周密. 论以科学竞赛促进理工科学生实践创新能力的提高[J]. 实验科学, 2011(4): 1-3.
- [10] 孔祥文. 高校精品课程建设中实施创新教育的探索与实践[J]. 实验室研究与探索, 2011(12): 75-77.

[编辑: 苏慧]