

# 基于虚拟仿真平台的《电子电路学实验》教学研究

宋琛

(北京理工大学珠海学院 广东 珠海 519088)

**摘要**《电子电路学实验》是计算机类专业的基础课程。针对《电子电路学实验》课程的特点和学生的学习情况,在教学改革的过程中,将虚拟仿真平台引入到实验教学中,优化课程教学体系。实践证明,基于虚拟仿真平台Multisim的教学模式,使得理论教学与实验教学结合得更加紧密,有利于提高学生学习的自主性,从而提升《电子电路学实验》课程的教学质量。

**关键词**电子电路学实验;虚拟仿真平台;Multisim;实验教学中国分类号

**DOI** 10.12252/j.issn.2096-627X.2020.08.758

## Research of electronic circuit experiment teaching based on virtual simulation platform

Song Chen

(Beijing institute of technology, zhuhai Guangdong Zhuhai 519088)

**Abstract:** Electronic circuit experiment is a basic course of computer professional. To explore course characteristics and student's learning situation, with the help of virtual simulation platform, it can optimize the curriculum teaching system in the implementation of teaching reform. Practice shows that teaching mode based on virtual simulation platform Multisim could make the relation of the circuit theory teaching and experiment teaching much closer, thus facilitating improving independence of student's learning and teaching quality of electronic circuit experiment.

**Key words:** electronic circuit experiment; virtual simulation platform; Multisim; experiment teaching

### 1 引言

《电子电路学实验》课程是计算机类专业开设的一门重要基础课,它是《电子电路学》课程的实践性环节,是计算机类学生建立理学和工学思维的桥梁课程。

《电子电路学实验》课程的教学方法一般是:教师在多媒体教室传授《电子电路学》理论知识,学生在实验室做实验。由于多媒体教室和实验室是分开的,因此《电子电路学》和《电子电路学实验》的安排缺乏连贯性,致使两者的联系不够紧密,学生理解起来比较困难,容易产生疲倦心理,从而失去了学习课程的兴趣。为了改变这种状况,必须探索《电子电路学实验》课程的教学新模式,提高实验教学效果。

### 2 将虚拟仿真平台引入实验教学中

随着计算机仿真技术的快速发展,电子电路虚拟仿真平台的功能日趋完善,将虚拟仿真平台引入到传统电子电路实验教学之中已成为一种必然趋势,其优势如下:

(1) 虚拟仿真平台应用于实验教学,不需要昂贵的实验设备、额外的实验元器件,节省了实验耗材,降低了实验教学的成本,同时由于省去了实验仪器仪表、实验耗材的准备过程,因此还节省了实验准备时间,加快了实验速度,提高了实验效率;

(2) 利用虚拟仿真平台进行实验教学,实验的安全系数更高,不会因为学生的操作不规范造成实验仪器仪表、元器件的损坏,也不用担心学生的操作失误使得学生自身受到人身伤害,比如:在实验过程中,把电解电容和二极管等元器件的极性接反、误损坏示波器的探头探针、给仪器仪表的输入电压过高、学生触电等等情况,从而降低了实验设备损坏率,节省了实验开支,保障了人身安全。

(3) 借助虚拟仿真平台做实验教学,能让每个学生都有一台计算机去独立完成操作,使得每个学生都能得到理论联系实际的训练,实现理论知识和实验现象的统一,从而使理论和实验紧紧相扣,让学生更易于接受,从而改善了实验教学质量。

(4) 由于实验环境是计算机上的虚拟环境,实验元器件是虚拟的元器件,实验设备是虚拟的仪器仪表,因此在虚拟仿真平台中搭建实验电路、更换元器件、修改元器件的参数、连接仪器仪表、调试电路和测试电路相关性指标都非常地便利,使得学生不用受常规实验中的电路和元器件都是固定的约束,还可以满足学生根据自己的想法自行开展实验的需求,较好解决了实验内容较为单一的问题,充分调动了学生的实验积极性,极大激发了学生的创新意识。

### 3 基于虚拟仿真平台的《电子电路学实验》教学设计

在众多的虚拟仿真平台中, Multisim 提供了一个合适的虚拟实验环境,具有界面直观、操作简便、互动性好、元器件库齐全、仿真分析功能强大、仿真效果形象等特点,非常适合于《电子电路学实验》课程的教学。

Multisim 是美国国家仪器公司 (NI, National Instruments) 推出的一款非常优秀的虚拟电子工作平台,已成为电子行业技术人员的首选工具。它可以对电路、数字电路、模拟电路以及模拟/数字混合电路进行全面的仿真分析、设计和测试,克服了传统电子产品设计受实验室客观条件限制的局限性,用虚拟元件搭建各种电路,并用虚拟仪表进行各种参数和性能指标的测试。因其提供了非常丰富的元器件和虚拟仪器资源,并且元器件大多数采用实际模型,虚拟仪器的操控界面和操作方法与实际的仪器仪表也极为贴切,从而确保了实验教学的真实性和可靠性。

将2018级软件工程专业学生作为本次《电子电路学实验》课程教学改革的实践对象,具体的实施方法如下:

(1) 使用虚拟仿真平台,开发虚拟实验项目,代替实物操作。《电子电路学实验》是一门操作性很强的实践课,依据专业需要和学院实际情况,通过项目团队讨论,调整线下实物操作为主的上课方式和部分实验内容,利用虚拟仿真平台 Multisim,设计开发虚拟实验项目。虚拟实验内容覆盖:仪器仪表的使用、电路定理和原理的验证以及基本电路的分析和设计等等知识。

(2) 围绕虚拟仿真平台,博取众长进行课程资源建设。完成虚拟仿真实验的设计开发后,针对各个实验项目,建设配套的实验资源。包括实验教学视频、教学课件、实验指导书、实验报告、实验作业、小测试、问卷等。根据项目团队中教师最擅长的部分,将团队每位教师进行分组,分别负责一个部分的教学资源建设,这

样每位教师可以更专注于各自负责这部分课程资源建设,提高课程资源建设的质量。

(3) 调整实验教学形式和方法,多维度编织虚拟仿真实验立体学习模式。对原来实物操作为主的上课方式进行调整,采取课内和课外结合、线上和线下双渠道的方式,采用课内原理讲解、操作演示、课后作业、线下实验结果验收、线上测试、课内外分组讨论、线上线下答疑等多种方法,多维度编织有效的立体实验教学模式,提高学生的学习兴趣和参与度,促使学生完成实验任务,巩固课程相关知识。

(4) 利用“课程克隆”功能,集体备课,个性化教学。团队教师对课程进行集体建设;然后进行“课程克隆”,将课程资源克隆给每位授课老师。此后,每位教师可根据自身授课风格等,对课程资源内容进行调整,充分发挥每位教师的教学特色和个性,这样摆脱了空间、时间的限制,可以帮助教师更好地组织实验教学,营造良好的教学研究氛围。

(5) 调查核心能力培养情况,体现成果导向理念。在《电子电路学实验》课程结课时,要求每位学生完成课程调查问卷。希望透过学生学习本课程的经验,了解他们经由课程培养的核心能力;以改进和提高课程教学质量,也使课程更能反映出业界所需。

通过对2018级软件工程专业学生的课程问卷调查,可以得出学生对虚拟仿真平台 Multisim 是认可的,对课程的教学方法、教学模式也持肯定的态度。使用虚拟仿真平台之后,2018级软件工程专业学生学习课程的主动性得到了较好地发挥;将2018级软件工程专业学生与2017级软件工程专业学生的课程成绩进行对比,可以发现学生的成绩也有了明显的提升。基于虚拟仿真平台 Multisim 驱动的《电子电路学实验》课程教学模式,较好地解决《电子电路学》与《电子电路学实验》相脱节的问题,使得课程安排更加具有连贯性,大大提高了学生学习课程的兴趣。

实践证明,基于虚拟仿真平台的《电子电路学实验》课程教学模式,突破了固定实物对常规电子电路学实验具体内容的约束,使得实验教学过程更加契合学生的认知规律。通过虚拟仿真实验,节约了实验开支,加深了学生对实验原理的理解,培养了学生发现问题、解决问题的能力,同时锻炼了学生动手实践能力,有效提升了实验教学效果。

### 4 结束语

虚拟仿真平台 Multisim 应用于《电子电路学实验》的教学,能够弥补传统实验教学的不足,是一种新型的教学理念。通过虚拟仿真平台,将学科知识直观明了的呈现在学生面前,让学生在接近虚拟环境中看到知识可视化呈现,调动学生的学习积极性和主动性,提高学习效果。同时,也满足了实验室建设和实验教学改革的需要,顺应以教育信息化工作为主线的高等教育改革发展趋势。后续还需进一步深入研究虚拟仿真平台,不断完善,使其能更好地服务于实验教学。

### 参考文献

- [1] 冯根良, 郑青根. 多层次电子电工实验教学体系建设与实践[J]. 实验室研究与探索, 2009(3): 80-82.
  - [2] 朱颖莉. 高校电子电工实验教学中仿真软件的运用分析[J]. 高教学刊, 2016(24): 98-99.
  - [3] 刘亚丰, 苏莉, 吴元喜, 等. 虚拟仿真教学资源建设原则与标准[J]. 实验技术与管理, 2017(05): 8-10.
  - [4] 史学军, 陆峰, 张宇飞, 等. 电路与模拟电子技术[M]. 北京: 人民邮电出版社, 2017.
  - [5] 余佩琼. 电路实验与仿真[M]. 北京: 电子工业出版社, 2016.
  - [6] 聂典, 李北雁, 聂梦晨, 等. Multisim 12 仿真在电子电路设计中的应用[M]. 北京: 电子工业出版社, 2017.
  - [7] 付扬. 基于 Multisim 技术的电子电路综合设计改革[J]. 实验技术与管理, 2017(04): 112-114.
  - [8] 陈崇辉. 深化创新创业教育引领电工电子实践教学改革的[J]. 高教学刊, 2016(04): 15-16.
- 基金项目: 电子电路学虚拟仿真实验教学项目研发(2020006JXGG)