

Experimental teaching reform based on the Multisim platform: A dual breakthrough in theory-practice integration and safety enhancement

Yongzhao Li¹ Huifen Hao^{2*}

1. Erdos Ecological Environment Of Career Academy, Ordos, Inner Mongolia, 017010, China

2. Ordos Vocational College, Ordos, Inner Mongolia, 017010, China

Abstract

This research, based on the experimental teaching reform utilizing the Multisim platform, aims to achieve a dual breakthrough in integrating theory with practice and enhancing safety. As a professional electronic circuit simulation software, Multisim boasts a comprehensive library of instruments and components, offering simulation analysis functions that are almost identical to actual experiments, breaking the constraints of traditional experimental teaching in terms of time, space, and hardware resources. This article elaborates on specific strategies for integrating it into teaching, such as utilizing virtual experiments to assist practical training and strengthening practical components through design-based experimental projects. Relying on the virtual simulation platform avoids potential safety hazards such as circuit short circuits and equipment overloads that may occur in traditional experiments, greatly enhancing experimental safety. Teaching practice has shown that this reform significantly stimulates students' interest in learning, enhances the ability to guide practical experimental hands-on operations through simulation, and effectively improves the quality of experimental teaching and talent cultivation effectiveness while ensuring safety. It provides new ideas and practical reform examples for the innovative development of practical teaching.

Keywords

theory; practice; security enhancement

基于 Multisim 平台的实验教学改革：理论—实践结合与安全性提升的双重突破

李勇昭¹ 郝慧芬^{2*}

1. 鄂尔多斯生态环境职业学院，中国·内蒙古 鄂尔多斯 017010

2. 鄂尔多斯职业学院，中国·内蒙古 鄂尔多斯 017010

摘 要

本研究基于 Multisim 平台的实验教学改革，旨在实现理论与实践结合及安全性提升的双重突破。Multisim 作为专业的电子电路仿真软件，具备门类齐全仪器和元件库，拥有和实际实验几乎一致仿真分析功能，打破传统实验教学在时间、空间及硬件资源方面的限制。文中阐述了将其融入教学的具体策略，如借助虚拟实验辅助实训练习，以设计性实验项目来强化实践环节；依靠虚拟仿真平台避免了传统实验中可能出现的电路短路、设备过载等安全隐患，极大提升了实验安全性。教学实践表明，该改革显著激发了学生学习兴趣，增强仿真模拟指导实际实验动手操作的能力，在保障安全的前提下，有效提升了实验教学质量与人才培养成效，为实训教学创新发展提供了新思路与实践改革范例。

关键词

理论；实践；安全性提升

【基金项目】2025 年度鄂尔多斯市教育科学规划办，鄂尔多斯市教育科学“十四五”规划 2025 年度立项课题《基于 Multisim 高职《电工电子技术》实训课程的建设与实施》（项目编号：2025JGH523）。

【作者简介】李勇昭（1987-），男，中国陕西咸阳人，本科，工程师，从事电力电气工程、传感器技术研究。

【通讯作者】郝慧芬（1983-），女，中国内蒙古呼和浩特人，硕士，副教授，从事机械制造与加工研究。

1 引言

在高职院校电工电子技术课程学习中，理论知识与实践操作需要紧密结合。但是，传统的实验方式往往面临采购器材有限、实验设备昂贵、操作过程存在安全风险等，这些因素在一定程度上限制了学生对知识的深入理解和实践能力的培养。Multisim 作为一款功能强大的电路仿真软件，为解决这些问题提供了新的有效途径。它不仅能够让老师和学生在虚拟环境中进行电路设计、仿真与分析，增强了理论与

实践的结合程度,还显著提升了实验的安全性,为电工电子技术课程教学与研究带来了新的活力。

2 理论与实践有效结合

2.1 电路搭建直观,理论理解清晰

Multisim 拥有丰富且直观的元件库,涵盖了从基础的电阻、电容、电感,到复杂的集成电路等各类电子元件。学习者在进行电路设计时,只需通过简单操作,将所需元件从元件库中拖拽至工作区,并按照电路原理图进行连接,便可快速搭建出各种电路模型。例如,在学习电工电子技术实训课的放大电路时,学生可以轻松地在 Multisim 中构建共射极放大电路、共基极放大电路等。通过对这些电路的搭建过程,学生能够更加直观地理解不同电路结构中各个元件的作用以及它们之间的连接关系,这对于深化对放大电路理论知识的理解具有重要意义。相比传统的理论教学,仅通过书本上的电路图和文字描述,学生往往难以在脑海中构建出清晰的电路实体概念,而 Multisim 的直观电路搭建功能有效地弥补了这一不足。学生在实际实验中没有观察到的实验结果,可以在仿真软件上观察,从而更好地掌握实训课内容^[1]。

2.2 仿真分析实时,理论结果有效

针对理论教学、实验教学中的不足^[2],引入 Multisim 仿真平台,一旦仿真电路搭建完成,强大的仿真功能便可以发挥作用。它能够模拟电路在各种不同输入信号条件下的工作状态,并实时给出电路中各节点的电压、电流等参数的变化情况。如图 1 以 RLC 无源低通滤波电路为例,在平台中搭建好电路后,设置合适的电源信号作为输入,启动仿真,学生可以通过虚拟示波器观察到输出端的波形变化,通过不断修改参数而引起波形的各种变换。这种实时仿真分析的过程,让学生能够将课堂上学到的 RLC 无源低通滤波工作原理与实际的电路输出结果进行对比验证,从而加深对理论知识的掌握。同时,学生还可以通过改变电路中的元件参数,如电阻值、电容值等,观察电路性能的变化,进一步探究参数对电路功能的影响,这有助于培养学生的探索精神和对理论知识的灵活运用能力。

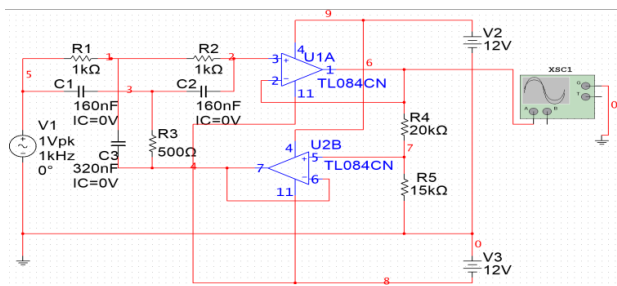


图 1 RLC 无源低通滤波电路

2.3 实验电路详实,实践领域宽广

Multisim 软件几乎涵盖了教学实训和研究所需的所有实验电路,熟悉的模拟电路、数字电路、基础仿真电路等都

在其列。这些电路不仅包括基础的验证性实验,如简单的整流滤波电路、基本门逻辑电路、二极管开关电路等,还涵盖了具有一定综合性和设计性的实验电路,如时序逻辑电路、积分型单稳态触发器与石英晶体多谐振荡器等。对于教师和学生而言,通过参与这些不同类型的实验电路,能够接触到各种实际的电路设计需求和解决方法,拓宽自己的实践认知领域。如图 2,例如,在进行小信号放大电路设计实验时,需要综合运用电工电子技术中的电容、放大器、显示器等多种元器件,通过在 Multisim 平台中进行电路设计及参数调试,从而实现输出信号放大。这一过程不仅强化了学生对各知识点的理解与掌握,更锻炼了他们实际设计的能力,为毕业后从事相关领域的工作积累了宝贵的实践经验。

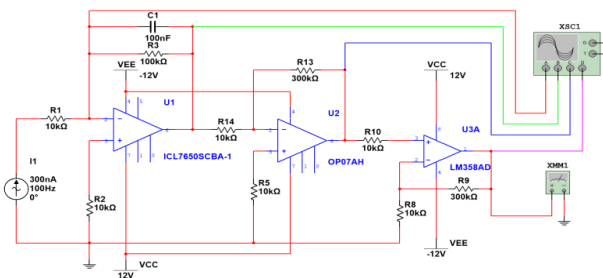


图 2 小信号放大电路

3 Multisim 提升实验安全性

3.1 消除各类环境风险

融合虚拟仪器技术和实物操作的课内外混合式教学模式,突破了原有实验教学在时间、空间和资源利用方面的限制,大大缩减了从仿真电路设计到实物电路实现的过程,赋予学生前所未有的广泛且灵活的学习实践途径^[3]。然而在传统的电工电子技术实验中,接触到高压电路、高温设备等实验内容时,往往存在较大的安全隐患。例如,一些电路的工作电压可达几百伏甚至更高,一旦操作不当,就可能引发触电事故,对学生的人身安全造成严重威胁。而使用 Multisim 进行虚拟实验,学生完全在虚拟环境中进行操作,无需接触实际的高压设备或高温装置,从根本上消除了危险环境带来的安全风险。老师带领学生可以放心地对各种高压电路、大功率电路进行仿真分析,深入研究电路的工作特性,不用分配精力去担心发生安全事故。

3.2 避免元件损坏产生的安全问题

在传统实验过程中,学生需要按照实验指导书的要求完成实验^[4],由于学生本身处于学习阶段,对实验操作的不熟悉,加上对电路原理理解不够深入,经常出现因操作错误而导致电子元件损坏的情况。一些昂贵的集成电路芯片一旦损坏,不仅会造成经济损失,还可能因元件的异常发热、冒烟等情况引发安全问题。在 Multisim 环境下,所有的元器件都是虚拟的,即使学生在实验过程中出现参数设置错误或电路连接不当等问题,也不会对实际元件造成损坏,更不

会引发安全事故。学生可以大胆地在虚拟环境中尝试各种不同的电路设计和操作方法,通过不断地试错来积累经验,提高自己的实践能力,无需担心因操作失误带来的安全问题。

3.3 提供试错实验安全平台

学生在实训过程中难免会出现各种错误操作,而传统实验中错误操作可能带来的严重后果往往使学生在实验时过于谨慎,不敢轻易尝试新的思路和方法。**Multisim** 为学生提供了一个安全的操作实验环境,学生可以在其中故意进行一些错误的电路连接或参数设置,观察电路的异常反应以及软件给出的错误提示信息。例如,在验证欧姆定律时,学生可以故意将电源短接,此时操作界面会出现提示信息,同时学生也能直观地了解到这种错误操作会导致的后果。通过这种方式,学生能够更加深刻地认识到正确电路连接和参数设置的重要性,同时也学会了如何在实验中识别和解决常见的错误问题,提高了自身的实验技能和应对突发情况的处置能力,而这一切都是在安全的虚拟环境中完成的。

3.4 提供故障排查和修正的安全环境

我们已经知道,在传统的电工电子实验中,学生需要直接接触实际电路,不仅存在触电的风险,而且当电路出现故障时,还可能引发短路导致火灾安全隐患。出现这些故障后果后,往往我们分析排故资源特别有限,不能重现故障,更不能提前做出预判。在 **Multisim** 仿真平台出现后,这些故障我们可以提前模拟分析,对于可能出现安全隐患我们可以提前预判。老师带领学生利用 **Multisim** 进行电路故障诊断和排除,从而在实际实训操作时更加游刃有余进行电路连接。特别是当学生在仿真过程中遇到电路故障时,可以利用软件的故障分析工具来找出故障点,并分析故障原因,从而给出相应的解决方案。一方面帮助学生提高了排除故障的能力,另一方面还确保了实验的安全性,学生在实际操作前已经在软件中进行了充分的故障排查和修正,使得实际操作更加安全高效。

4 案例分析

在高职院校电工电子技术相关实训课程中,传统教学模式面临设备老化、操作不当、短路起火等诸多难题,时刻阻挠着专业技能人才培养。为降低经济损失和排除安全隐患,学校教师需要课前花费大量时间和精力准备实训所需元

器件,确保教学过程中不发生安全事故,这不仅耗时耗力,而且人力和财力成本都很高。例如,在某高校实训课堂“叠加定理”验证教学中,由于器件使用班级多学生多,年久老化,学生操作不当,发生了短路故障,当时操作台就起火了,造成了一定经济损失,致使后期实训课未能正常开展,对学生造成了一定心理阴影。引入 **Multisim** 后,这些问题得到了有效解决。**Multisim** 的大部分元器件都带有故障设置功能,教师在仿真电路绘制完成后,引导学生开展仿真实验,重现了传统实训课程中一些难以复现的故障,不用只从理论上引导学生分析电路故障表现,通过循序渐进的实验内容将知识细化,使得学生能够逐渐掌握比较抽象的理论知识^[5],教学效果良好。

5 结论

综上所述,**Multisim** 软件在电子技术领域的教学与研究中具有不可忽视的重要作用。它通过直观的电路搭建、实时的仿真分析以及丰富的实验电路,有效地增强了理论知识与实践操作的结合度,使学生能够更加深入地理解和掌握电工电子技术课程相关知识,培养了学生实践能力。同时,**Multisim** 在提升实验安全性方面的优势也十分显著,它消除了传统实验中各种危险环境带来的风险,避免了因元件损坏造成的安全问题,并为学生提供了试错的安全平台,让学生能够没有顾虑的进行实验探索。改变了传统课堂格局,重新定位师生关系,并采用留白的教学模式给予学生一定的权利与自由^[6]。

参考文献

- [1] 殷文雪,张倩,肖艳辉.基于**Multisim**的单级共射放大电路实验教学分析[J].电子技术,2024,53(07):20-21.
- [2] 湛英敏,田建佳,韩小平.基于 **Multisim** 的电工与电子技术课程多平台混合式教学模式[J].农业工程,2024,14(11):130-134.
- [3] 张涛,王鸿鹏.“虚实结合、多元评价”的数电实验教学模式构建[J].中国现代教育装备,2025,(7):74-76.
- [4] 孙树祥,董梦瑶.**Multisim**软件在“模拟电子技术”实验教学中的应用[J].实验室科学,2024,27(4):125-129.
- [5] 丁修乘.**Multisim**在电工电子技术实验教学中的应用[J].汽车教育,2025,(7):41-43.
- [6] 任君玉.基于 **Multisim** 的模拟电子技术实验教学改革[J].实验科学与技术,2022,20(3):57-63.