

DOI: 10.19344/j.cnki.issn1671-5276.2025.01.034

基于虚拟仿真技术的模拟电子技术实验教学改革优化研究

杨春雷

(南京机电职业技术学院 电子工程系, 江苏 南京 211135)

摘要: 为了充分发挥虚拟仿真技术的优势, 其改革策略包括开发集成虚拟仿真平台, 提升实验的可访问性和实用性, 使学生能够在模拟环境中进行实验操作, 通过实际操作和理论学习的结合, 强化学生的实践能力和综合理解。通过增强学生互动和反馈机制, 促进学生批判性思维和解决问题能力的提升, 既优化了模拟电子技术的实验教学方法, 也为学生提供了更加全面和深入的学习体验。

关键词: 虚拟仿真技术; 模拟电子技术; 现代化教学; 教学工具

中图分类号: TP391 **文献标志码:** B **文章编号:** 1671-5276(2025)01-0163-03

Optimization Research on Reform of Analog Electronic Technology Experimental Teaching under Application of Virtual Simulation Technology

YANG Chunlei

(Department of Electronic Engineering, Nanjing Vocational Institute of Mechatronic Technology, Nanjing 211135, China)

Abstract: In order to give full play to the advantages of virtual simulation technology, an integrated virtual simulation platform for enhancing the accessibility and practicality of experiments is developed. The platform enables students to perform experimental operations in a simulated environment, strengthening their practical ability and comprehensive understanding through the combination of practical operation and theoretical learning. With enhanced student interaction and feedback mechanisms, students' critical thinking and problem-solving abilities are promoted, which not only optimizes the experimental teaching methods of analog electronics, but also provides students with a more comprehensive and in-depth learning experience.

Keywords: virtual simulation technology; simulation electronic technology; modernized teaching; teaching tools

0 引言

在当今科技迅速发展的背景下, 虚拟仿真技术作为一种创新教学工具, 在教育领域尤其是模拟电子技术实验教学中展现出巨大的潜力。传统的模拟电子技术实验教学面临着资源限制、方法单一和学生参与度不足等诸多挑战, 这些问题严重影响了教学质量和学生学习效果。因此, 探索一种能够克服这些限制、提高教学效率和质量的新方法, 对于教育改革和学生能力的提升具有重要意义。虚拟仿真技术的引入为解决这些问题提供了新的视角和可能性。通过创建一个互动且逼真的虚拟实验环境, 不仅有望提高实验教学的可访问性和实用性, 还能激发学生的学习兴趣, 提升他们的实践和创新能力。此外, 虚拟仿真技术的应用也将对教学方法的改革产生深远影响, 为传统教育模式带来创新和变革。因此, 深入研究虚拟仿真技术在模拟电子技术实验教学中的应用, 不仅对于提升教育质量具有重要价值, 也对促进

教学方法的现代化和科技化进程具有重要的实践意义。

1 虚拟仿真技术概述

虚拟仿真技术主要指利用计算机生成的仿真环境来模拟现实世界中的场景和过程, 用户可以在这些模拟环境中进行互动和实验操作。这项技术的发展历程经历了从初步的概念和技术实验到日益成熟与广泛应用的过程。随着计算机处理能力的提升和相关软件技术的发展, 虚拟仿真技术变得更加高效和逼真, 使其在各个领域, 特别是在教育领域中的应用得到了显著扩展。在教育领域, 虚拟仿真技术已被广泛应用于多种学科的教学, 尤其是在那些需要复杂实验设备或具有一定风险的课程, 如医学、工程学和模拟电子技术等^[1]。这项技术为学生提供了一个安全、可控的学习环境, 使他们能够在没有实际风险的情况下进行实验操作和技能训练。通过虚拟仿真, 学生可以亲身体验复杂的操作流程, 加深对理论知识

作者简介: 杨春雷(1973—), 男, 回族, 山东泰安人, 高级工程师, 硕士, 研究方向为物联网技术应用, 717806336@qq.com。

的理解。此外,该技术还允许教师创造出无法在现实中轻易实现的实验条件,从而扩展了教学的范围和深度。总的来说,虚拟仿真技术在教育领域中的应用已经开辟了新的教学方式,为提高教学质量和学生学习效果提供了新的可能性。

2 现有模拟电子技术实验教学的不足之处与归因解析

2.1 实验资源限制,实验教学覆盖范围及质量受限

在现有模拟电子技术实验教学的体系中,一个显著的不足之处是实验资源的限制,这直接影响了实验教学的覆盖范围及质量。实验资源的限制主要体现在实验设备的不足、过时或技术落后以及实验环境的局限性。这些问题导致学生无法接触到先进的实验设备和技术,难以进行高质量的实验操作,从而影响了他们对模拟电子技术实验知识的深入理解和技能的掌握。例如,由于现代化设备的缺乏,学生可能无法实践最新的电子技术,或者由于实验室空间和设备数量有限,无法为所有学生提供充足的实验机会。此外,实验教学内容和方法的陈旧也是导致教学质量受限的一个重要因素^[2]。传统的实验教学往往重视理论教学而忽视了实践技能的培养,缺乏创新和互动性。这种单一的教学方法不利于激发学生的学习兴趣和创新思维,限制了他们在实验中的主动探索和深入学习。

2.2 教学方法单一,学生实验体验无法全面深入

在现有模拟电子技术实验教学中,另一个显著的不足在于教学方法的单一性,这导致学生的实验体验无法全面深入。往往在教学过程中过分依赖于传统的讲授和演示方法,缺乏足够的实践环节和创新探索。这种教学模式限制了学生主动参与和实际操作的机会,从而影响了他们对模拟电子技术实验知识的深入理解和技能的应用。学生往往只能被动接收信息,而缺少亲身体验和实验操作的过程。由于教学方法的单一性,学生也很难从不同角度和层面理解和掌握模拟电子技术。缺乏多样化的教学方法和互动性的学习环境使得教学内容往往停留在理论层面,难以有效激发学生的探索兴趣和创新思维。例如,没有足够的实验模拟、案例分析或项目驱动的学习活动,使得学生在理论知识与实践应用之间存在脱节,无法全面深入地掌握模拟电子技术的核心内容和应用技能。

2.3 学生参与度不足,影响学生实验技能与创新能力培育

参与度不足主要表现在学生在实验过程中缺乏足够的主动性和参与机会。由于实验教学往往采用传统的教学方式,仅仅课堂讲授和教师主导的实验演示,学生被动地接受信息,缺乏主动探索和实践的机会。这种被动的学习模式限制了学生对实验知识的深入理解,从而抑制了他们实验技能和创新能力的发展,并且由于实验资源的限制和教学方法的单一性,学生往往无法在实验中获得充分的个性化和探索性学习体验^[3]。

3 虚拟仿真技术应用下模拟电子技术实验教学改革策略

3.1 开发集成虚拟仿真平台,以提升实验可访问性与实用性

虚拟仿真平台的开发涉及到创建一个模拟电子实验室的数字副本,其中包括各种电子元件、测试设备和测量工具的虚拟模型。在这种虚拟环境中,学生可以自由地进行实验操作,探索不同的电路设计和测试方案,而无需担心实际实验中可能遇到的安全问题或设备限制。这种集成的虚拟仿真平台能够提供多种实验配置和故障模拟,这不仅增加了实验的灵活性和多样性,而且允许学生进行更加复杂和高级的实验操作。例如,学生可以在虚拟环境中轻松修改电路设计并立即看到变化结果,从而加深对电子技术原理的理解。此外,这个平台还可以集成理论教学内容,将抽象的概念通过可视化手段直观展现,从而增强教学的连贯性和效果。这种虚拟仿真平台还提供远程访问功能,使得学生不受地理和时间限制,可以随时随地进行实验操作练习,大大提高了实验教学的可达性,这对于资源有限或地理位置偏远的学习环境尤其有益,因为它为所有学生提供了平等的学习机会。举一个电子滤波器设计课程的例子,通常在传统的实验室环境中,需要访问实体电子元件和设备时,可能受到实验室开放时间和设备可用性的限制。而在这个虚拟电子实验室平台上,学生可以随时选择所需的电子元件,设计并测试不同类型的滤波器电路。例如,学生可以设计一个低通滤波器,通过改变电容或电感的值来观察对信号频率的影响。这个过程可以通过虚拟仿真直观地展现,学生可以即时看到修改参数后的效果,如信号的频率响应变化。此外,如果学生想要

探索滤波器设计中的常见问题,如振荡或失真,平台可以提供故障模拟功能,使学生能够在没有实际风险的情况下学习和解决这些问题。总之,通过所开发集成的虚拟仿真平台,模拟电子技术实验可以使教学变得更加灵活、高效和包容,为学生提供更加丰富和深入的学习体验。

3.2 采用实践理论教学模式,强化学生实际操作能力

实践与理论相结合教学模式的核心在于强化学生的实际操作能力。通过结合虚拟仿真与传统教学方法,使学生能够在理论学习的基础上,通过

虚拟仿真环境进行实践操作。这种互动式学习方式加深了学生对理论知识的理解,而且通过实际操作提高技能^[4]。在这个过程中,学生可以在虚拟环境中安全地尝试不同的电子电路设计和实验,获得即时的反馈和结果,这有助于他们理解复杂概念和应用技巧。例如,信号发生器是电子工程师最常用的仪器,实践教学便可以借助 multisim 软件对 RC 延迟电路进行仿真练习。仿真电路如图 1 所示。仿真的目的是防止因为信号高电平脉冲时间不足而导致线路不够稳定。

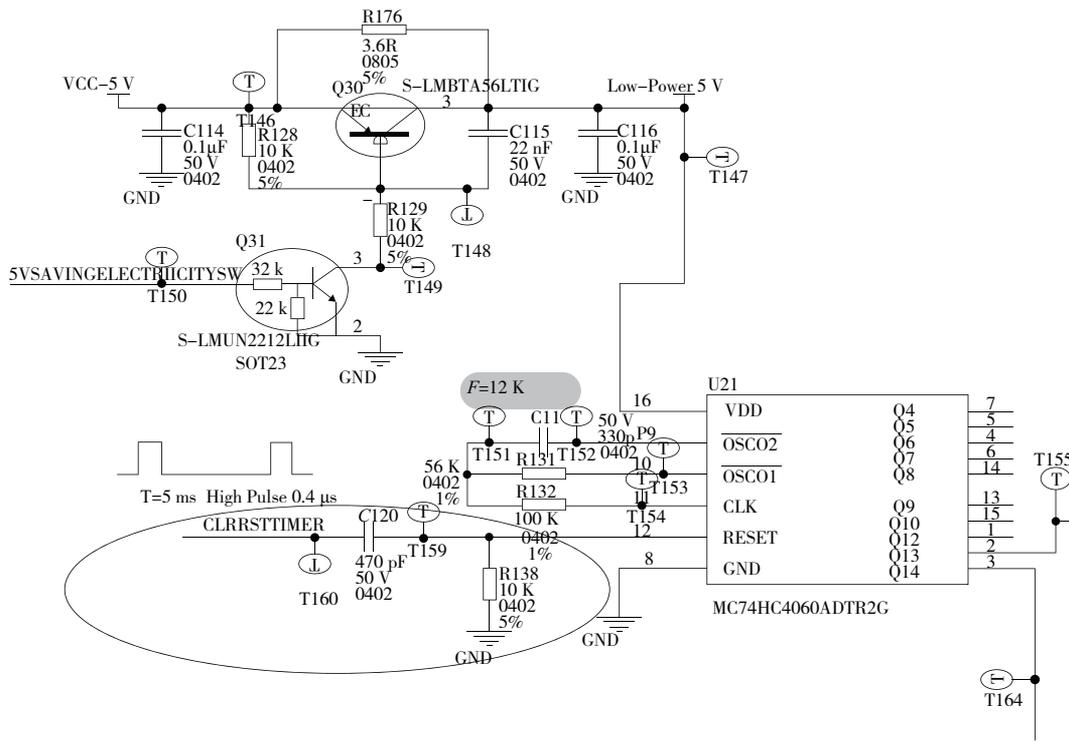


图 1 仿真电路图

此外,由于虚拟仿真环境可以模拟各种真实世界的条件和故障情况,学生能够在面临各种故障,练习解决问题和创新思维^[5]的方法。这种结合了理论和实践的教学模式鼓励学生主动学习和探索,与传统的被动接受教学方式形成鲜明对比。学生不仅仅是在获取知识,更是在学习如何应用知识。通过这种方式,学生能够更全面地掌握模拟电子技术的实际应用,为将来的职业生涯打下坚实的基础^[6]。

3.3 增强学生互动与反馈机制,促进学生批判性思维与问题解决能力

在模拟电子技术实验教学改革中,虚拟仿真技术的应用为增强学生之间的互动及反馈机制提

供了有效的途径,这对促进学生的批判性思维和问题解决能力具有重要作用。在虚拟仿真平台中,学生可以实时分享实验结果,对实验过程中的决策和策略进行讨论,从而在相互的交流中学习和成长^[7]。此外,教师可以利用这个平台提供及时的反馈和指导,帮助学生识别和纠正错误,引导他们进行更深层的思考和分析。这种实时反馈机制加强了学生的学习动力和参与度,同时帮助他们建立起自我评估和自我改进的能力。虚拟仿真技术还能模拟各种真实的电子技术问题和场景,为学生提供了了解复杂问题的机会。在这些模拟场景中,学生需要运用批判性思维来分析问题、提出解决方案并实施。这种过程不仅锻炼了

(下转第 186 页)

较孔的分刀方案更适合钻削大厚度、大孔径叠层结构;

2)对于大厚度的叠层结构,可以发现工件越厚,钻削力和转矩整体越大,叠层结构的总厚度和钻削力呈现正相关。

参考文献:

- [1] MAIER A, SCHRAMM N, KROLL L. Temperature - dependent interlaminar shear strength of unidirectional continuous fiber-reinforced thermoplastic profiles[J]. Composite Structures, 2021, 255: 112959.
- [2] HASSAN E A M, GE D T, ZHU S, et al. Enhancing CF/PEEK composites by CF decoration with polyimide and loosely-packed CNT arrays[J]. Composites Part A: Applied Science and Manufacturing, 2019, 127: 105613.
- [3] 黄秋实,徐锦洪,林铁宇.碳纤维增强复合材料/钛合金叠层结构钻削仿真研究[J]. 工具技术, 2022, 56(5): 10-15.
- [4] 刘书暖,夏文强,王宁,等. CFRP/Ti 叠层构件钻孔工

艺参数多目标优化方法[J]. 机械工程学报, 2020, 56(7): 193-203.

- [5] 谢昌嵩,王贤锋,陆泰屹,等. 复合材料/铝合金叠层扩孔刀具仿真优化[J]. 工具技术, 2021, 55(10): 91-94.
- [6] 黄树涛,张攀,王浩涛.高速钻削碳纤维/铝合金叠层复合材料的钻削力有限元仿真[J]. 工具技术, 2018, 52(5): 63-68.
- [7] AURICH J C, KIRSCH B, MÜLLER C, et al. Quality of drilled and milled rivet holes in carbon fiber reinforced plastics[J]. Procedia CIRP, 2014, 24: 56-61.
- [8] HASHIN Z, ROTEM A. A fatigue failure criterion for fiber reinforced materials [J]. Journal of Composite Materials, 1973, 7(4): 448-464.
- [9] HASHIN Z. Failure criteria for unidirectional fiber composites[J]. Journal of Applied Mechanics, 1980, 47(2): 329-334.

收稿日期:2023-03-06

(上接第 165 页)

学生的技术技能,更重要的是培养了他们面对复杂问题时的分析和创新能力^[8]。综上所述,通过在模拟电子技术实验教学中增强学生互动与反馈机制,不仅提升了教学的互动性和有效性,也显著促进了学生批判性思维和问题解决能力的发展,为他们未来的学术和职业生涯打下了坚实的基础。

4 结语

虚拟仿真技术的应用标志着教育方法向更加高效、互动和技术驱动的方向发展,为传统教育模式带来了重要的补充和创新。随着虚拟仿真技术的不断发展和完善,预计其将在教育领域发挥更加重要的作用。特别是在模拟电子技术等实验密集型课程中,这种技术的应用有可能成为主流的教学方式之一。它不仅能够为学生提供更安全、更灵活的实验环境,还能够通过模拟复杂的实验场景,增加教学的深度和广度。此外,虚拟仿真技术的应用也将激励教育者和技术开发者进一步创新,探索更多将技术和教育相结合的新方法,为全球教育领域的发展带来新的动力和视角。

参考文献:

- [1] 姚鹏,杨卫军,任静,等.基于虚仿实验的模电理论教学与实验教学融合[J]. 实验室科学, 2023, 26(4): 128-131.
- [2] 杨迪,胡娟,陈亮.“模拟电子技术实验”课程改革探索与实践[J]. 吉林工程技术师范学院学报, 2023, 39(7): 35-39.
- [3] 张松华,陆秀令,洪俊.应用型高校“两性一度”模拟电子技术实验课程教学改革与实践[J]. 中国现代教育装备, 2023(11): 148-150.
- [4] 王永玲,李剑锋,赵玉杰,等.基于虚拟仿真技术的模拟电子技术实验教学模式改革[J]. 高教学刊, 2023, 9(8): 10-15.
- [5] 李晓冬,张明.翻转课堂理念下的 SPOC 混合式教学探索:以模拟电子技术实验为例[J]. 教育观察, 2019, 8(1): 106-108.
- [6] 常奕.基于虚拟仿真的“模拟电子技术”课程实验教学改革[J]. 计算机产品与流通, 2018(5): 179.
- [7] 张涛,于金铃,周芸,等.浅谈物理师范专业“模拟电子技术实验”创新素质培养的实验室环境[J]. 教育教学论坛, 2017(51): 262-263.
- [8] 张瑾.基于 Proteus 仿真的模拟电子技术实验教学[J]. 南方农机, 2017, 48(20): 191.

收稿日期:2023-12-19