

基于虚拟仿真技术的电路课程项目式学习模式构建

孙同日，丛万娟

黑河学院，黑龙江 黑河 164300

DOI:10.61369/EDTR.2025060041

摘要：在当今数字化时代，虚拟仿真技术的迅猛发展为教育领域带来了全新的变革机遇。电路课程作为理工科教育中的核心内容，传统教学模式面临着实践资源有限、理论与实践脱节等诸多挑战。引入虚拟仿真技术，结合项目式学习模式，不仅能有效突破实践限制，还能激发学生的学习兴趣与创新思维，培养其解决实际问题的能力。本文旨在深入探讨基于虚拟仿真技术的电路课程项目式学习模式的构建路径及其实施保障，为电路教学改革提供有益的理论支持与实践参考，推动教育模式的创新与发展。

关键词：虚拟仿真技术；电路课程；项目式学习；模式构建；教学改革

Construction of Project-Based Learning Mode for Circuit Courses Based on Virtual Simulation Technology

Sun Tongri, Cong Wanjuan

Heihe University, Heihe, Heilongjiang 164300

Abstract : In today's digital age, the rapid development of virtual simulation technology has brought new opportunities for transformation to the field of education. The circuit course, as a core content in science and engineering education, faces many challenges such as limited practical resources and a disconnect between theory and practice in traditional teaching models. Introducing virtual simulation technology, combined with project-based learning mode, can not only effectively break through practical limitations, but also stimulate students' learning interest and innovative thinking, and cultivate their ability to solve practical problems. This article aims to explore in depth the construction path and implementation guarantee of project-based learning mode for circuit courses based on virtual simulation technology, providing useful theoretical support and practical reference for circuit teaching reform, and promoting innovation and development of educational models.

Keywords : virtual simulation technology; circuit courses; project-based learning; pattern construction; teaching reform

引言

当前教育数字化转型浪潮下，电路课程教学亟待突破传统模式瓶颈。传统教学中理论与实践脱节、实验受限等问题，严重制约学生实践与创新能力培养^[1]。虚拟仿真技术与项目式学习的融合，为电路课程教学开辟新路径。本文围绕二者结合构建学习模式展开探讨，旨在推动电路课程教学改革，提升人才培养质量。

一、虚拟仿真技术与电路课程项目式学习的理论基础

(一) 虚拟仿真技术的核心概念

虚拟仿真技术是一种借助计算机技术、图形图像技术、多媒体技术、传感器技术等，构建虚拟的、可交互的仿真环境的技

术。在电路教学领域，它能够逼真地模拟电路元件的电气特性、电路连接后的运行状态以及各种测试仪器的操作过程。其核心特性之一是高度的交互性^[2]。学生可以自由地选择电路元件，按照自己的设计思路进行连接和参数设置，实时观察电路运行结果，并根据反馈及时调整设计。

基金信息：黑河学院2024年度高等教育教学改革研究项目，项目编号：XJGY202405。

作者简介：

孙同日（1989.02—），男，汉族，硕士研究生，讲师，河北省辛集市，主要从事通信方面的研究工作；

丛万娟（1991.12—），女，汉族，硕士研究生，讲师，黑龙江齐齐哈尔，主要从事深度学习，图像处理方面的研究工作。

(二) 电路课程项目式学习的内涵与目标

电路课程项目式学习是以电路课程知识为基础,以实际项目为载体,引导学生在完成项目任务的过程中,主动学习电路理论知识,掌握电路设计、调试和分析方法的教学模式。在这种学习模式下,项目不再是简单的课后作业,而是涵盖从需求分析、方案设计、电路搭建、测试优化到成果展示的完整过程。其内涵强调以学生为主体,教师作为引导者和组织者,鼓励学生自主探究、合作学习^[3]。学生在项目实施过程中,不仅要运用所学的电路知识解决实际问题,还需要锻炼沟通协作、项目管理等综合能力。

二、基于虚拟仿真技术的电路课程项目式学习模式构建路径

(一) 学习目标与项目内容的设计

在基于虚拟仿真技术的电路课程项目式学习中,明确学习目标是首要任务。学习目标应围绕电路基础知识、实践技能、创新能力以及团队协作能力等方面展开,以确保学生在知识、技能和素养上全面发展^[4]。例如,基础知识目标包括掌握电路的基本定律、元件特性等;实践技能目标是学会使用虚拟仿真软件进行电路设计与调试;创新能力目标是培养学生解决复杂电路问题的能力;团队协作目标则是通过小组项目提升沟通与协作能力。项目内容的设计应紧密结合学习目标,以实际应用为导向,选择具有代表性和挑战性的电路项目。项目内容可以分为基础项目、进阶项目和综合项目三个层次,逐步提升难度,满足不同层次学生的学习需求。以下是项目内容设计的示例表格,如表1所示:

表1: 项目内容设计的示例

项目层次	项目名称	项目目标	项目内容
基础项目	简单电路设计与仿真	掌握基本电路元件的使用与仿真操作	设计并仿真简单的直流电路,如电阻电路、电源电路等
进阶项目	复杂电路分析与优化	学会分析复杂电路,掌握优化方法	分析并优化交流电路,如滤波电路、放大电路等
综合项目	电路系统设计与应用	综合运用所学知识,设计完整电路系统	设计一个完整的电路系统,如智能照明系统、音频放大器等

(二) 虚拟仿真平台的功能架构与模块设计

虚拟仿真平台是基于虚拟仿真技术的电路课程项目式学习模式的核心工具,其功能架构与模块设计直接影响学习效果和用户体验^[5]。平台应具备高度的灵活性、易用性和扩展性,以满足不同层次学生的学习需求和教师的教学要求。平台的功能架构主要包括以下几个模块:电路设计模块、仿真分析模块、虚拟仪器模块、教学资源模块、在线协作模块和评估反馈模块。以下是虚拟仿真平台的功能模块及其功能描述的示例表格,如表2所示:

表2: 虚拟仿真平台的功能模块及其功能

模块名称	功能描述
电路设计模块	提供丰富的元件库和便捷的拖拽式设计界面,支持多种电路设计方式

仿真分析模块	支持直流分析、交流分析、瞬态分析等多种仿真类型,实时显示仿真结果
虚拟仪器模块	模拟真实仪器的功能,如示波器、万用表等,便于学生进行测量和调试
教学资源模块	集成电路理论知识、实验指导、案例分析等资源,方便学生自主学习
在线协作模块	支持学生团队协作和教师指导,提升学习互动性
评估反馈模块	记录学生的学习过程和成果,提供及时的反馈和评价

(三) 项目式学习流程的规划与实施策略

项目式学习流程的规划与实施是基于虚拟仿真技术的电路课程项目式学习模式的关键环节^[6]。一个科学合理的流程能够有效引导学生完成项目任务,提升学习效果。项目式学习流程一般包括以下几个阶段:项目导入、项目规划、项目实施、项目评估与反馈。在项目导入阶段,教师通过引入实际问题或工程案例,激发学生的学习兴趣,明确项目目标和任务。项目规划阶段,学生需要根据项目要求制定详细的计划,包括任务分工、时间安排等。项目实施阶段,学生利用虚拟仿真平台进行电路设计、仿真分析和调试优化,教师在此过程中提供必要的指导和支持。以下是项目式学习流程的规划与实施策略的示例表格,如表3所示:

表3: 项目式学习流程的规划与实施策略

阶段	具体内容	实施策略
项目导入	引入实际问题或工程案例,明确项目目标	教师讲解、案例展示、问题讨论
项目规划	制定项目计划,包括任务分工、时间安排等	学生分组讨论、教师指导
项目实施	利用虚拟仿真平台进行电路设计、仿真分析和调试优化	学生自主操作、教师巡回指导
项目评估与反馈	对项目成果进行全面评估,提供反馈	学生自评、小组互评、教师评价

三、基于虚拟仿真技术的电路课程项目式学习模式实施保障

(一) 师资队伍建设与教师角色转变

师资队伍建设是实施该学习模式的关键。教师不仅要具备扎实的电路理论知识,还要熟练掌握虚拟仿真技术和项目式教学方法^[7]。学校应定期组织教师参加虚拟仿真技术培训和教学方法研讨活动,邀请行业专家和技术骨干进行讲座和指导,提升教师的专业素养和教学能力。在基于虚拟仿真技术的项目式学习模式中,教师的角色发生了转变^[8-9]。教师不再是知识的灌输者,而是学习的引导者、组织者和合作者。在项目实施过程中,教师要引导学生明确学习目标,制定学习计划,帮助学生解决遇到的问题。

(二) 学生学习能力培养与自主学习引导

学生的学习能力直接影响学习模式的实施效果。要注重培养学生的自主学习能力、信息检索能力和团队协作能力。在项目式学习过程中,引导学生学会自主制定学习计划,合理安排时间,主动查阅资料,获取解决问题所需的知识和技能。教师可以通过

设置引导性问题、提供学习资源清单等方式，帮助学生明确学习方向，激发学生的自主学习动力^[10]。在小组项目中，指导学生合理分工，加强沟通协作，培养团队合作精神和人际交往能力。

升实践创新能。但实际应用中，仍需探索平衡虚实实验、实现个性化教学等问题，未来需持续完善该模式，为培养高素质电子信息人才注入新动能。

四、结语

基于虚拟仿真技术的电路课程项目式学习模式，为教学改革提供了创新路径，有效融合理论与实践，激发学生学习兴趣、提

参考文献

- [1] 唐龙,蒋莉,陆梦薇.虚拟仿真技术在电路课程教学中的应用 [J].中国多媒体与网络教学学报(中旬刊),2023,(10):9-12.
- [2] 蔡亚运.虚拟仿真技术在电工电子技术课程教学中的应用 [J].集成电路应用,2023,40(02):338-339.
- [3] 陈锦儒,郑春龙.基于虚拟仿真的电子技术课程设计教学改革 [J].实验科学与技术,2020,18(06):100-106.
- [4] 陈丹彤.共享型高职物流专业教学资源库建设研究 [J].佳木斯职业学院学报,2020,(9).
- [5] 汪红信,胡舒婷,徐进.新冠肺炎期间“停课不停学”高校在线教学案例分析 [J].现代商贸工业,2020,(15).DOI:10.19311/j.cnki.1672-3198.2020.15.077.
- [6] 张晓蕾,贾春晓,李洪亮.“课前六备、课中六讲、课后六辅”在线课程混合式教学模式研究与实践——以基于“雨课堂+钉钉直播”的中等无机化学课程为例 [J].大学化学,2020,(5).DOI:10.3866/PKU.DXHX202003109.
- [7] 袁利平,张薇.基于虚拟现实技术的教育扶贫及其实现 [J].内蒙古社会科学,2020,(2).DOI:10.14137/j.cnki.issn1003-5281.2020.02.025.
- [8] 马莹,张恒,宋其圣,等.虚拟仿真实验项目助力实验课在线教学 [J].大学化学,2020,(5).DOI:10.3866/PKU.DXHX202003050.
- [9] 李希.基于MOOC理念的数字影视制作教学资源共享系统设计 [J].现代电子技术,2020,(16).DOI:10.16652/j.issn.1004-373x.2020.16.030.
- [10] 李龙星.高等学校教育资源共享问题研究 [J].河北交通职业技术学院学报,2017,(2).12-14,21.