

融合人工智能的电工电子技术课程教学改革探索

韦薇薇

广西民族师范学院物理与电子信息工程学院, 广西 崇左

收稿日期: 2025年10月30日; 录用日期: 2025年11月28日; 发布日期: 2025年12月8日

摘要

在人工智能发展与新工科建设背景下, 工科核心基础课电工电子技术面临教学与前沿脱节、课堂互动低效、内容难匹配就业需求的问题。文章提出三项改革: 多学科融合, 以该课程为基础融入数字信号处理、嵌入式系统知识, 适配人工智能(AI)催生的新职业; AI融景教学, 搭建AI辅助电路设计、智能虚拟实验室, 升级教学资源与互动; 用生成对抗网络(GAN)实施分层考核, 生成个性化考题与模拟成绩。广西民族师范学院电子信息专业通过校企共建项目课, 融合以上两技术开发智能设备, 验证改革可行性, 为课程改革提供了参考。

关键词

人工智能, 电工电子技术, 教学改革

Exploration on the Teaching Reform of Electrical and Electronic Technology Course Integrating Artificial Intelligence

Weiwei Wei

School of Physics and Electronic Information Engineering, Guangxi Minzu Normal University, Chongzuo Guangxi

Received: October 30, 2025; accepted: November 28, 2025; published: December 8, 2025

Abstract

Against the backdrop of artificial intelligence (AI) development and emerging engineering education initiatives, the core foundational engineering course of Electrical and Electronic Technology faces challenges, including disconnection between teaching content and cutting-edge advancements,

inefficient classroom interaction, and misalignment between course content and employment demands. This paper proposes three reform measures: multidisciplinary integration, which integrates knowledge of digital signal processing and embedded systems based on this course to adapt to new occupations spawned by AI; AI-integrated scenario-based teaching, which constructs AI-assisted circuit design platforms and intelligent virtual laboratories to upgrade teaching resources and interaction modes; hierarchical assessment implemented via Generative Adversarial Networks (GANs), which generates personalized test questions and simulated scores. The Electronic Information major at Guangxi Minzu Normal University has verified the feasibility of these reforms through university-enterprise cooperative project-based courses, integrating the above two technologies to develop intelligent devices. This study provides a reference for the reform of similar courses.

Keywords

Artificial Intelligence, Electrical and Electronic Technology, Teaching Reform

Copyright © 2025 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

目前,人工智能发展迅猛,我国在芯片、算法框架等关键技术上取得突破,企业数量超 5000 家,智能模型覆盖众多行业领域,成为经济增长新引擎。众多理工科高校将人工智能技术广泛应用于生成工科动态课件与虚拟仿真实验、推送分层资源、智能组卷批改等方面,通过学情分析提供个性化指导,以大幅提升教学效率与实践适配性,助力工程类人才培养[1]。电工电子技术课程作为工科的核心基础课程,正面临着从传统理论教学向理论与实践深度融合转变的挑战,需要加强与人工智能技术的结合,使课程内容更加贴近前沿技术,从而有效培养学生解决复杂工程问题的能力[2]。

人工智能在大学教育系统的应用仍存在显著空白。研究层面,跨机构协作不足且实证研究匮乏,多数成果停留在理论阶段缺乏效果验证;技术与师资层面,人工智能(AI)技术成熟度待提升,数据隐私安全存隐患,且教师数字素养不足制约技术优势发挥;伦理与评价层面,应用伦理规范缺失易引发著作权争议、算法偏见等问题,传统评价体系与智能技术适配度低;资源分配层面,不同地区高校投入差异显著,进一步加剧教育资源不均衡[3]。这些空白亟待针对性破解。

2. 电工电子技术课程教学的现实困境

2.1. 人工智能难以融入专业教学

电工电子技术作为工科的核心基础课,包含了电路基础、电机设备、电气控制以及模拟电子技术和数字电路技术等内容,知识面广泛且复杂[4]。在传统教学模式中,课程设计存在知识前沿性不足等问题,导致了人工智能内容的融入缺乏有效保障。在课程与人工智能相结合的建设过程中,大部分教师对生成式人工智能技术的融入方法和创新手段尚显不足,仍主要采用“教师讲授理论 + 学生验证性实验”的教学模式,导致学生被动接受知识,缺乏自主探究和创新设计的空间,难以满足智能硬件、新能源电子等前沿技术的实践需求。

2.2. 课堂氛围缺乏积极反馈信号

现有的课堂教学师生互动局限于“教师提问 - 学生应答”、生生互动的小组讨论以及课堂练习等传

统模式,导致学生出现低头刷手机、趴在桌面、眼神游离等注意力不集中的现象[5]。即使是采用“课上讲授知识、课下完成练习”的教学流程反转模式,课堂节奏推进仍旧依赖教师单向把控,缺乏学生主动推动的“节奏波动”。该现象使得教师难以实时摸清学生情况,导致教学方案内容深浅易错位,优化滞后,教学目标可能与学生的实际能力脱节,最终造成教与学的不匹配。

2.3. 教学内容与就业适配度欠缺

对于理工科学生而言,毕业后无论是进入电子制造企业、通信企业、电力企业,还是从事电子设备研发、系统集成、技术支持等工作,《电工电子技术》的知识均为学生的职业发展提供了直接且重要的技术支撑,是学生从校园走向职场、开展专业工作的重要知识储备。然而,大部分学生在课堂上吸收的教学内容基本是传统电工知识的介绍,且使用的教材大多关注于公式和原理的推导。学校和教师选用的教材很少结合当下最新就业形势,难以针对人工智能催生的新职业技术要求进行知识点的更新。

3. 电工电子技术课程教学改革与思考

3.1. 多学科渗透,内容创新化

人工智能技术发展催生了人工智能训练师、生成式人工智能系统应用员、AI 算法工程师等新职业,这些职业对电工电子技术与 AI 技术的融合应用提出需求[6]。学生可依托电路设计、信号处理、半导体芯片设计、电机控制等电工电子技术知识,参与 AI 模型在电气领域的准确性训练验证,助力机器人控制、电力电子电路拓扑优化、设备远程精准操控等场景开发。

为适配相关职业需求,课程需在多学科渗透中实现内容创新。以电工电子技术课程为核心载体,将数字信号处理、数字电子技术及模拟电子技术的关键内容有机融入课程体系,构建“主课程为纲、分支学科为翼”的内容融合模式,在保持电工电子技术主体知识框架完整性的前提下,实现多学科知识的系统性整合与协同深化。在课程建设中深化基尔霍夫定律、戴维南定理及 PCB 布局布线规则教学,支撑 AI 硬件平台搭建优化。此外,还可以强化数字逻辑门、可编程逻辑器件(FPGA、CPLD)等内容,服务 AI 系统数字信号处理与控制功能实现。在进行知识拓展时,还应该讲解 ARM 处理器、Linux 操作系统等内容,介绍开关电源设计、效率优化等,培养学生智能设备嵌入式开发能力。整合多学科关键内容,既保持主课程知识逻辑的完整性,又强化不同技术领域的关联性,助力学生构建更具连贯性与实用性的知识框架。

3.2. AI 融景教学,破壁垒提质

情境学习强调学习需嵌入真实情境与社会互动,核心是“在做中学”。在教学过程中嵌入情景学习,以真实场景让抽象知识具象化,可降低理解难度、激发学习主动性,助力学生灵活迁移知识、提升问题解决能力;依托互动场景,培养协作与实操素养。为此,教师应做好充分的教学调研,深入探索电工电子技术课程与人工智能的结合点,并提高教师的教学就绪水平。在教学过程中,教师应将 AI 技术融入电工电子技术教学,如构建 AI 辅助电路设计新范式、通过自然语言交互实现智能设计、利用图像识别技术分析电路功能和检测故障、引入人工智能工具和平台去创建电工虚拟实验室等。其次,教师可以在课后打造动态智能教学系统,基于检索增强生成技术搭建行业适配题库,为学生定制个性化练习方案。推进教学资源智能化升级,运用 AI 大模型构建知识图谱,为学生推送适配的电路设计案例。

为贴合情境式教学的实施要求,教师需主动构建人工智能相关教学策略的知识体系,深度掌握 AI 技术原理与应用逻辑,并将其有机融入日常教学实践环节。例如,依托 AI 工具开展教学设计优化、教学资源开发,确保教学内容与学科前沿发展及实际应用需求紧密衔接,维系教学内容的时效性与实践适配性。同时,教师应着力提升人工智能核心素养,不仅需系统认知人工智能的概念内涵、技术原理及典型应用

场景，还需强化对 AI 伦理规范与安全风险的研判能力，以此填补当前人工智能在教育应用中伦理规制缺失与评价体系适配不足的空白，为情境式教学的合规化、高质量推进提供保障[7]。

3.3. 融合生成对抗网络，定制考核内容

生成对抗网络(GAN)与人工智能是技术工具与宏观领域的从属关系[8]。GAN 模型通过生成器与判别器的对抗博弈，学习真实数据分布规律，生成高逼真度新数据，为 AI 在数据增强、虚拟内容创建等场景提供关键技术支撑[9]。教师可以将 GAN 融入电工电子技术考试方案制定中，定制的核心是利用其 GAN 生成逼真模拟数据的能力，解决传统考试内容题型单一、覆盖不全面、难匹配学生水平的问题。GAN 网络生成器生成考核题目或任务，判别器判断学生完成的成果是否达到相应层次标准。教师在二者对抗的过程中定制分层考试方案，匹配学生水平，针对不同层级生成差异化考题，把考核内容划分成不同层次(如基础层、提升层、拔高层)的学生特征。比如：给基础层生成“串联电路电压计算”等基础题，给拔高层生成“FPGA 逻辑电路设计”等综合题，实现“千人千策”的分层考试，更精准评估学生能力。

教师还可以用 GAN 生成模拟学生成绩数据，输入初步制定的考试方案，预测不同题型的得分率、区分度。预测的得分率过低或过高，教师要采取相应措施及时调整题型难度、分值占比，提前规避考试方案“过难或过易”的问题，提升方案科学性。教师通过持续动态评估，为教学调整提供依据，提升教学质量。GAN 辅助电工电子技术考试方案制定步骤流程图如图 1 所示。

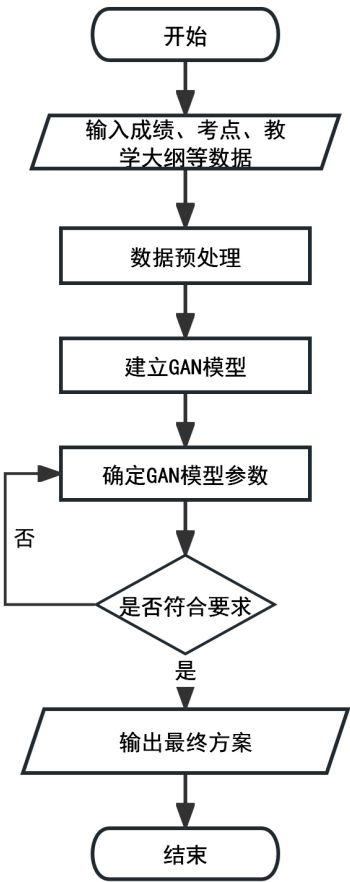


Figure 1. Flow chart of GAN-assisted examination scheme formulation steps

图 1. GAN 辅助考试方案制定步骤流程图

4. 教学改革的实施案例

广西民族师范学院电子信息专业结合学院课题组研究特色与电工电子技术课程要求,针对西南边疆地区经济社会发展,服务国家、地区高级应用型人才的需求,在课程改革中进行了典型实际案例分析,以便学生多维度、规范性、形象地了解电工电子技术课程中与人工智能间的联系。此外,学院为与众多知名人工智能相关企业进行深度合作,推进“刷课题”和“校企共育”等项目式教学模式,开设了《单片机项目实践》《STM32 项目实践》《智能车控制编程与实现》等课程。这些课程均涉及电子元器件、电路控制、嵌入式系统等电工电子技术的核心应用领域,例如:《单片机项目实践》和《STM32 项目实践》采用从理论到实战的全流程开发教学,通过机器学习算法对传感器采集的多组数据进行分析,引入电工电子技术中嵌入式开发的关键硬件平台,实现设备的智能决策。《智能车控制编程与实现》则需要学生运用电子电路、传感器、电机驱动等电工电子技术来实现系统的智能控制与运行,利用深度学习模型(如YOLO 系列)优化智能车的电路设计。

5. 结束语

在人工智能蓬勃发展与新工科建设的双重背景下,电工电子技术课程作为工科核心基础课,其教学改革是适配技术迭代与人才需求的必然选择。教师可以电工电子技术为核心,融合数字电子技术、模拟电子技术等多学科知识,通过 AI 融景教学打破技术壁垒,依托 GAN 实现分层考核,形成“内容-模式-考核”协同革新体系。未来,课程的建设可进一步优化 AI 工具与课程的适配性,深化校企协同育人机制,为电工电子技术课程的持续完善提供更具操作性的参考,助力培养更多契合产业需求的复合型技术人才,以适应时代的发展要求,切实提高学生的能力水平,提升高校的人才培养质量。

基金项目

2022 年度广西区级一流本科专业建设点项目(教高厅函〔2022〕14 号);广西民族师范学院 2023 年新工科、新文科、新农科研究与实践项目(XGK202301);广西民族师范学院 2024 年度校级教学改革工程项目:《嵌入式原理及应用》科目融合双元制的教改研究(JGYB202457)。

参考文献

- [1] 胡耀聪,黄宜庆,袁一鸣.“新工科”背景下融合互联网与人工智能的教学研究:以自动化专业导论为例[J].科技风,2024(2):105-108.
- [2] 杨咪,曾新红.“新工科”背景下非电类工科专业“电工电子实验”课程教学改革探索与实践[J].大学,2021(27):117-119.
- [3] 蔡军,何志平,赵雷.基于学习通的人工智能辅助病理学 PBL 案例教学应用[J].基础医学教育,2025(11):1055-1058.
- [4] 何会敏.人工智能在电子电工课程教学模式设计中的应用[J].电子技术,2023,52(12):127-129.
- [5] 苏宁,张翼飞,程兆刚,李赵辉.生成式人工智能在智慧教学中的应用——以机械基础课程为例[J].中国现代教育装备,2025(19):24-26+33.
- [6] 寇兆欣.论生成对抗网络在中学历史教学中的应用技巧[J].基础教育参考,2021(8):48-49.
- [7] 赵娟娟,明尧.地方应用型本科电工电子技术课程探索与改革——以兰州工业学院为例[J].甘肃教育研究,2021(4):104-106.
- [8] 倪伟传,林伟烜,叶仕通.融合生成对抗网络与蚁群算法的目标检测算法[J].自动化与仪器仪表,2025(9):9-12.
- [9] 罗小梅,陈湘舒,聂琼,陈荣军,黎嘉文.中职物联网“电工电子技术”实验教学问题研究与分析[J].物联网技术,2024,14(8):136-138.