

数智驱动下《电路》课程数字资源建设与精准教学模式创新研究

费雯丽, 常路宾, 闫晓玲, 谭浩, 何芳, 徐星
海军工程大学 电气工程学院, 湖北 武汉 430033
DOI: 10.61369/ETR.2026240037

摘 要 : 在新工科建设与军事高等教育协同发展背景下, 电类核心基础课面临理论与岗位衔接不足、教学资源碎片化、个性化指导缺失等现实困境。《电路》作为覆盖多专业的必修核心课程, 传统教学模式难以适配“立德树人、为战育人”的培养目标。本文以数智技术为支撑, 构建“数字资源体系 + AI 赋能”双引擎教学改革方案, 系统设计立体化教材、多模态资源库与智慧教学平台一体化架构, 探索知识图谱、学习缺陷诊断、虚拟助教、个性化路径等技术在精准教学中的应用路径。通过多个班次教学实践验证, 该模式有效破解教材与岗位脱节、资源利用低效、教学评估粗放等核心问题, 显著提升教学效率、学习成效与岗位适配能力。研究成果可为军事院校及地方高校工科基础课数字化转型与教学模式创新提供参考。

关 键 词 : 数智驱动; 数字资源; 知识图谱; 精准教学; AI 赋能

Research on Digital Resource Construction and Precision Teaching Mode Innovation of the "Circuit" Course Under the Drive of Digital Intelligence

Fei Wenli, Chang Lubin, Yan Xiaoling, Tan Hao, He Fang, Xu Xing
College of Electrical Engineering, Naval University of Engineering, Wuhan, Hubei 430033

Abstract : Against the background of the coordinated development of emerging engineering education and military higher education, core basic electrical courses are facing practical dilemmas such as insufficient connection between theory and post requirements, fragmented teaching resources, and lack of personalized guidance. As a compulsory core course covering multiple majors, the traditional teaching mode of "Circuit" is difficult to adapt to the training goal of "fostering virtue through education and cultivating talents for warfare". Supported by digital intelligence technology, this paper constructs a dual-engine teaching reform plan of "digital resource system + AI empowerment", systematically designs an integrated architecture of three-dimensional textbooks, multi-modal resource libraries and intelligent teaching platforms, and explores the application paths of technologies such as knowledge graphs, learning defect diagnosis, virtual teaching assistants, and personalized learning paths in precision teaching. Verified by teaching practice in multiple classes, this mode effectively solves core problems such as the disconnection between textbooks and posts, inefficient resource utilization, and extensive teaching evaluation, and significantly improves teaching efficiency, learning effectiveness, and post adaptability. The research results can provide reference for the digital transformation and teaching mode innovation of basic engineering courses in military academies and local universities.

Keywords : digital intelligence drive; digital resources; knowledge graphs; precision teaching; AI empowerment

引言

新一轮科技革命与教育数字化战略推动高等教育进入数智融合新阶段, 新工科建设对工程人才培养提出知识、能力、素养一体化要求。《电路》作为电子、电气、自动化、通信等专业的核心基础课程^[1], 具有理论抽象、公式繁多、实践性强等特点, 在海军院校人才培养体系中承担着夯实理论基础、衔接装备应用、强化工程素养、渗透思政育人的多重功能。随着装备信息化水平提升, 岗位一线对学

项目信息: 2025年海军工程大学教学成果立项培育项目【《电路》课程数字资源体系建设及AI赋能的教学改革与实践】(项目编号: NUE2024TA22)。

通讯作者: 费雯丽(1990.10—), 女, 湖北秭归人, 博士, 讲师, 主要从事《电路》等相关课程教学研究。

员电路分析、故障排查、系统设计等实践能力提出更高标准，传统课堂教学逐渐暴露出诸多短板：教材内容以理论叙述为主，与军事装备场景结合不够紧密，学员难以建立理论向实践的迁移能力^[2]；教学资源分散在课件、视频、试题库等不同载体中，更新滞后、共享不畅、利用率低，专业教育与思政教育融合不深；大班授课模式下，教师难以动态掌握数百名学员的学习状态，作业反馈滞后、学情分析粗放，个性化辅导与精准化教学难以落地。

近年来，数字资源建设与人工智能技术在教育领域快速普及，新形态教材、MOOC、虚拟仿真、智慧教学平台等不断涌现，为课程改革提供了技术可能^[3-5]。现有研究多集中于单一资源开发或局部教学环节改进，在资源体系化构建、AI 与教学全流程深度融合、岗课赛证融通、军事特色与思政元素一体化设计等方面仍存在明显不足。多数改革停留在资源数字化层面，缺乏从“教—学—练—评—管”全链条的系统性重构，难以真正实现因材施教与精准育人。

立足军事院校高素质专业化人才培养需求，本文以《电路》课程为改革载体，以数智驱动为核心路径，开展数字资源体系建设与精准教学模式创新研究。研究旨在解决三大教学痛点：一是打通理论知识与军事岗位场景的衔接通道，提升知识迁移与岗位适配能力；二是构建一体化、可更新、高可用的数字资源生态，破解资源碎片化与育人效能不足问题；三是依托 AI 技术实现学习行为分析、知识缺陷诊断与个性化指导，推动教学从经验驱动转向数据驱动。通过构建“教材—资源—平台”三位一体数智教学体系，形成可复制、可推广的工科基础课改革范式，为同类课程建设提供理论参考与实践方案。

一、数智化教学的理论基础与设计原则

（一）核心理论支撑

数智化教学以学习科学、教育大数据、个性化学习理论为基础，强调数据驱动、智能适配与精准供给。学习分析理论通过采集学习过程、交互行为、测评结果等多维度数据，实现学习状态可视化与教学决策科学化；建构主义学习理论强调以学习者为中心，借助情境化、案例化、任务化资源提升学习主动性与深度理解能力；个性化学习理论主张依据学习者基础、进度、风格差异提供差异化内容与路径，真正落实因材施教。知识图谱理论则通过结构化、关联化的知识点网络，降低认知负荷，帮助学习者建立系统化、逻辑化的知识体系。在军事教育场景中，岗课衔接理论与能力导向理念同样重要，强调以岗位任务需求为牵引，将装备案例、工程规范、实战场景融入教学过程，实现课程内容与岗位能力同频对标。

（二）课程设计理念

本文研究遵循四项核心设计原则。第一，资源整合与动态更新原则，打破各类资源壁垒，建立统一入口、统一标引、统一管理的资源体系，通过师生共建、AI 辅助、审核迭代机制保持资源时效性与实用性。第二，岗课衔接与隐性思政原则，坚持以战领教、为战育人，将军事装备电路案例、舰船供电系统、雷达前端电路等融入教学，同时以隐性方式嵌入科学家精神、军工报国、使命担当等思政元素，实现知识传授与价值引领统一。第三，易用高效与智能赋能原则，依托智慧教学平台降低资源获取、学习交互、学情管理成本，利用 AI 实现智能检索、答疑、诊断、推荐，提升教学与学习效率。第四，全流程闭环与持续改进原则，构建课前预习、课中互动、课后训练、测评诊断、优化改进的完整闭环，以数据支撑教学迭代，形成持续优化机制。

二、《电路》课程数字资源体系构建

（一）新形态立体化教材建设

立体化教材是数字资源体系的核心载体，按照“军事场景可

视化、思政元素隐性化”思路进行重构。在内容组织上，打破传统纸质教材单一结构，以知识点为单元，融合文字讲解、公式推导、电路图示、动画演示、短视频等多模态素材，将抽象定理转化为直观可感的呈现形式。在内容重构上，重点强化理论与岗位的关联，嵌入舰艇供电、RLC 谐振与“半部电台”等典型军事应用案例，使学员在学习原理的同时建立装备认知。在价值引领上，将课程思政元素自然融入章节导入、案例分析、拓展阅读中，突出科学精神、工程伦理与使命责任，实现专业教育与思政教育同向同行。配套编写《电路习题指导书》，按照基础巩固、综合应用、工程拓展分层设计习题，形成“教材+指导书”一体化结构。

（二）多模态资源库体系设计

构建案例库、试题库、思政库三位一体结构化资源库，实现资源标准化、标签化、可检索、可推荐。案例库聚焦知识点应用，收录军事装备、工业系统、日常生活三类型电路案例，覆盖课程全部核心知识点，形成不少于 22 个标准化案例，每个案例包含原理描述、电路拓扑、应用场景、拓展思考等要素。试题库按照章节、知识点、难度、题型、能力点进行多维标引，涵盖选择、判断、填空、计算、分析、设计等题型，支持智能组卷、自动批改、错题归集与薄弱点定位。思政库系统提炼课程蕴含的思政元素，形成背景素材、人物故事、价值点、教学话术、微视频等成套资源，方便教师在课堂快速调用，实现思政教育常态化、无痕化。

（三）MOOC 与微课视频资源开发

构建三类视频资源，满足混合式学习与碎片化学习需求。一是《电路探秘与案例解析》MOOC，以案例为主线，串联课程核心知识点，突出原理演示、装备应用与工程思维，适合学员课前预习与系统学习。二是《电路学习辅导与典型例题讲解》MOOC，聚焦重点难点与高频错题，开展解题思路、步骤规范、易错点解析，适合课后巩固与考前复习。三是电路思政微视频，以短视频形式，结合知识点讲述军工故事、科技成就与责任使命，便于嵌入式学习与价值引领。三类视频资源与教材、资源库联动，形成

可看、可学、可练、可测的完整支撑体系。

（四）资源共建共享与动态更新机制

建立“AI+师生共建”的资源生态模式。在智慧教学平台中设立统一资源入口，利用AI技术实现资源自动关键词标引、知识点关联、去重检测与相似性推荐。教师团队负责资源审核、质量把控与内容更新，重点加入新装备、新技术、新案例；鼓励学员参与资源共建，提交优质错题、解题方法、应用思考与学习笔记，经审核后纳入资源库。通过“共建—共享—使用—反馈—迭代”的闭环机制，使资源始终保持前沿性、实用性与针对性，有效解决资源更新慢、分散、利用率低等问题。

三、基于AI的精准教学模式创新

（一）电路知识图谱构建与应用

以课程知识点为基础，构建多层次、强关联的电路知识图谱，涵盖定律、分析方法、元件特性、典型电路、综合应用等层级节点，设置包含、前序、后续、等价、应用、易错等逻辑关系，形成可视化知识网络。知识图谱可直观展示知识点间的逻辑关联，支持学员自主梳理知识结构；教师可依托图谱定位教学薄弱点，开展跨章节串联复习；平台可依据图谱进行资源智能关联、错题推送与学习路径规划，实现知识结构化传递与精准化辅导。

（二）学习缺陷智能诊断与反馈

依托AI智能诊断系统，对学员作业、测验、考试数据进行实时分析，自动构建个体知识缺陷模型，精准定位未掌握知识点、薄弱题型与能力短板。系统自动生成缺陷诊断报告，并针对性推送强化训练题、微课视频与同类例题，形成“诊断—补练—再测”的闭环。在班级层面，系统通过学习行为聚类分析，识别共性薄弱环节，为教师提供章节重难点授课策略建议，帮助教师从“经验教学”转向“数据教学”，提升讲评针对性与教学效率。

（三）智能答疑与虚拟助教实现

基于自然语言处理与课程知识库，部署虚拟助教系统，实现7×24小时智能答疑。学员可通过文字提问获取原理解释、公式

推导、步骤规范、例题解析等应答，系统自动关联知识点并推送对应学习资源，有效降低教师重复性答疑工作量。平台自动记录高频问题与典型疑问，形成学情反馈清单，帮助教师把握学习难点、优化课堂讲授与资源设计，推动教学持续改进。

（四）个性化学习路径与分层训练

依据学员知识基础、学习进度、缺陷诊断结果与能力标签，AI自动生成差异化学习路径。基础薄弱学员侧重概念理解、公式记忆与基础题型训练，确保知识过关；中等水平学员强化综合计算、步骤规范与易错纠正，提升解题能力；优秀学员开放工程拓展、装备电路分析、系统设计等高阶任务，培养创新思维与实践能力。教师可根据实际情况手动调整路径，兼顾统一要求与个性需求，真正实现分层教学、因材施教。

四、结论与展望

本文以《电路》课程为对象，构建了数智驱动下“数字资源体系+AI精准教学”一体化改革模式，系统解决了传统教学中教材与岗位脱节、资源碎片化、教学评估粗放等突出问题。研究表明，立体化教材与多模态资源库能够有效提升知识呈现质量与岗位衔接效果，AI赋能的知识图谱、缺陷诊断、虚拟助教、个性化路径能够实现精准教学与因材施教，数据驱动的闭环管理推动教学持续优化。该模式兼顾知识传授、能力培养与价值引领，符合军事院校“立德树人、为战育人”的培养目标，具有较强的实用性与推广价值。

数智化教学改革是长期工程，未来可从三方面继续深化：一是进一步融合大模型技术，提升电路推理、故障诊断、设计指导等高阶能力支撑，推动智能辅导向更深层次应用延伸；二是加强虚拟仿真与电路实验的深度融合，构建虚实结合的实践教学体系，强化实操能力与工程素养；三是拓展跨课程知识图谱，打通《电路》与模电、数电、自动控制等后续课程的知识链路，形成一体化人才培养链条。随着技术不断进步与教学持续创新，数智驱动将更好地赋能工科基础课高质量发展，为培养高素质工程技术人才提供更强有力的支撑。

参考文献

- [1] 陆倩倩, 俞雯. 人工智能赋能电路原理课堂教学改革探索[J]. 中国教育技术装备, 2026, (06): 78-82.
- [2] 张裴裴, 韩全立, 黄晓阳. 基于电工技能培养的新形态立体化教材设计研究[J]. 科教导刊, 2025, (18): 71-73.
- [3] 岳园, 王秋妍, 王杰铃. AIGC技术在“电路分析基础”课程教学中的应用探索[J]. 科技风, 2026, (12): 135-137.
- [4] 武小鹏, 和萍, 黄春. OBE理念下人工智能赋能的模拟电子技术课程智慧教学模式探索[J]. 中国教育技术装备, 2026, (08): 44-47+51.
- [5] 熊欣, 宋虹森. 课程思政在电路理论教学中的探索和应用[J]. 安阳师范学院学报, 2026, 28(02): 151-155.