

面向南疆应用型人才培养的 AI 赋能《电子技术》混合式教学改革探索

何帅^{1*}, 杜昕¹

(¹ 新疆工业学院 机电与自动化工程学院, 新疆维吾尔自治区 和田 848000)

摘要: 针对《电子技术》课程核心概念抽象、理论与工程实践衔接存在壁垒、学时压缩与内容拓展矛盾突出、以及现有教学资源与南疆区域人才培养需求适配性不足等问题, 结合南疆应用型工程人才培养定位, 提出一种 AI 赋能的混合式教学改革方案。通过专题化课程重构、分层进阶实验设计、AIGC 赋能资源建设以及虚拟仿真与实践融合四大核心举措, 系统性破解课程教学痛点。该改革方案能够有效提升学生的工程实践能力与自主学习积极性, 解决不同基础学生的个性化学习需求, 为南疆区域培养具备扎实专业基础与家国情怀的高素质工程人才。

关键词: 电子技术; AI 赋能混合式教学; 南疆应用型工程人才; 教学改革

DOI: <https://doi.org/10.71411/jyyjx.2026.v1i3.1174>

Exploration of AI-Empowered Blended Teaching Reform in "Electronic Technology" for Cultivating Applied Talents in Southern Xinjiang

He Shuai^{1*}, Du Xin¹

(¹ Xinjiang University of Technology, School of Mechatronics and Automation Engineering, Hotan, Xinjiang Uygur Autonomous Region, 848000, China)

Abstract: In response to the problems existing in the Electronic Technology course, such as the abstraction of core concepts, the barriers between theoretical knowledge and engineering practice, the prominent contradiction between compressed teaching hours and expanded content, and the insufficient adaptability of existing teaching resources to the talent cultivation needs in the southern Xinjiang region, an AI-Empowered blended teaching reform scheme is proposed in combination with the orientation of applied engineering talents cultivation in the southern Xinjiang region. The teaching pain points of the course are systematically addressed through four core measures: specialized curriculum reconstruction, hierarchical progressive experiment design, AIGC-empowered resource construction, and integration of virtual simulation with practical training. Students' engineering practical abilities and enthusiasm for autonomous learning can be effectively enhanced by this reform scheme, and the personalized learning needs of students with different academic backgrounds can be satisfied. It provides suppo-

基金项目: 新疆生产建设兵团本科教育教学改革研究项目“面向南疆应用型人才培养的 AI 赋能《模拟电子技术》混合式教学改革”(项目编号: BTBKXM-2025-Y116)

作者简介: 何帅 (1995-), 男, 黑龙江齐齐哈尔, 硕士, 研究方向: 电子学、电工学及电力电子技术等教学改革研究
杜昕 (1993-), 男, 陕西宝鸡, 博士, 研究方向: 电子学、电工学及机械制造技术等教学改革研究

通讯作者: 何帅, 通讯邮箱: heshuai9555@163.com

rt for cultivating high-quality engineering talents with outstanding professional foundations and native land emotion for the southern Xinjiang region.

Keywords: Electronic Technology; AI—Empowered blended teaching reform scheme; Applied engineering talents in the southern Xinjiang region; Teaching reform

引言

《电子技术》作为高等院校自动化类、电气类及电子信息类专业的核心专业基础课，在专业课程体系中占据关键的承前启后的地位。该课程紧密依托《电路分析基础》等先修课程的知识体系，然而其自身存在显著的学习难点：一是核心概念高度抽象，如半导体的物理特性、放大电路动态分析等，难以通过直观认知进行理解；二是理论体系严谨且逻辑性强，涉及放大电路性能指标等复杂推导过程；三是原理机制复杂，从基本元器件的工作原理到复杂实用电路的功能实现，环节多、关联性强；四是理论与工程实践衔接存在壁垒，学生难以将课程所学内容转化为解决实际电路设计、调试问题的能力；五是分析方法具有特殊性，需结合图解法、微变等效电路法等专业手段、与前期数学、电路课程的常规分析思路差异较大。这些难点叠加，导致多数学生在课程学习中普遍面临理解门槛高、知识应用难的困境，学习压力显著。在电子技术、微电子技术和光电子技术高速迭代的背景下，电子技术的新知识、新理论持续涌现，使得《电子技术》课程的知识涵盖面与学习深度要求同步提升，学生需掌握的内容日益丰富。然而，当前各高校为强化博雅教学、拓宽学生通识视野，普遍增加了通识类课程的课时占比，受总学时总量限制，《电子技术》的课程学时被不断压缩。一边是课程知识体量的“增”，一边是教学课时的“减”，“内容多，学时少”的矛盾愈发突出，已成为制约该课程教学质量提升、影响学生知识吸收效果的关键问题。因此，本文针对《电子技术》课程在教学及学习过程中的痛点和难点问题，开展 AI 赋能的混合式教学改革探索。该方案能够有效破解主动性不足、理论实践脱节等课程问题，同时重点强化个性化学习支持与规模化推广可行性，最终培养具备扎实电子技术基础、工程实践能力与家国情怀、能够服务南疆地区各相关领域的高素质工程师人才。

1 电子技术课程教学改革现状

自 2017 年教育部推进新工科建设、2018 年提出“金课”以来，《电子技术》教育教学工作者围绕“破解课程教学痛点、提升学生主观能动性、契合新工科与金课‘两性一度’要求”，展开了多维度的改革探索，主要包括信息技术与教学模式的深度融合、实践教学的体系重构、课程思政有机融入等方面。在信息技术使用上，大多基于“互联网+教育”的理念，该方法能够有效推动课程突破传统课堂时空限制，通过搭建网络化教学平台等方式，实现教学资源整合与互动精准化，如李勇等在“互联网+”的背景下，依托课程教学网站整合教学视频、教案和试题等资源，结合慕课资源打造网络课程学习系统，联动微信等答疑平台，形成“线下课堂为基础、线上交流为提升”的深度融合模式^[1]。高明亮则是通过研发电子技术学习 APP 平台，设置线上预习、课堂反馈及课后拓展等模块，实现课程全流程数字化管理^[2]。而教学模式上，通过融入 BOPPPS 等各类先进教学模式来优化教学流程，实现课前预习、课中互动、课后扩展的闭环教学。其中，郝建新等提出一种“云班课+BOPPPS”新模式，旨在通过课前利用云班课推送预习资料和自测题、课中开展“虚拟仿真+实物演示”的参与式实验、课后依托平台完成报告提交和教学反馈，来优化电子技术课程教学^[3]。同样地，Xinxin Lu 等针对电子技术知识抽象难学等课程痛点问题，提出“SPOC+BOPPPS”的混合教学模式，依托超星学习通搭建 SPOC 教学平台的同时，将 BOPPPS 六阶段教学流程与线上线下混合教学巧妙结合，实现了教学过程信息化与学生参与度的提升^[4]。Yan Wu 基于 OBE-CDIO 理念，提出一套成果导向型的电子技术课程改革方案，通过

重构课程内容、推行项目驱动的实践教学等,有效增强课程教学效果以及提升学生综合实践能力^[5]。在实践教学体系的重构方面,目前的教学改革方案主要是通过项目驱动以及分层训练来提升学生们的工程实践能力,构建“从基础操作到综合创新”的实践能力进阶路径。曾凡菊等提出“应用驱动”实验模式,以综合项目为核心,引导学生完成“方案论证—仿真验证—实物搭建—功能验收”全流程^[6]。梁兰等重新设置课程实验内容,增加设计性实验与问题讨论环节,引入Multisim 仿真软件来辅助教学,实现线上线下实验互补^[7]。王立峰等以“四新”为背景,从个性化教学内容设计、立体化教学模式打造等五个方面提出具体的实验教学改革路径,旨在培养学生工程实践与创新能力^[8]。朱艳彩等构建自顶向下分层次模块化的实验内容体系以及多维度混合式教学模式,结合工程实践案例建立全流程考核评价体系,以此培养学生的工程素养^[9]。在课程思政有机融入课程体系上,围绕立德树人根本任务,教育工作者系统性地挖掘课程思政元素,创新融入路径,避免思政与专业课程“两张皮”现象。其中,何惠芳等引入具身认知理论,搭建课程思政架构,结合在线平台推送相关素材,课中引导讨论与分组分享,实现学生认知与价值观的同步升华^[10]。黄翌等设计全课程全环节思政教学案例,建立多元过程化考核机制,将思政元素与专业教学内容精准匹配、全程贯穿^[11]。

从现有的研究成果来看,在破解学生学习主动性不足,理论与实践脱节等传统教学痛点上取得显著成效,为课程质量提升提供了实践基础。然而,通过深入分析不难发现,现有改革仍存在一些局限,例如:部分方案执行流程较为复杂,对学生们自主学习能力要求较高,最终难以充分调动全员参与的积极性;此外,受客观条件制约,如培养方案中课程学时压缩、实验设备等方面的局限性,一些教学改革手段难以大规模推广,受益覆盖面有限;同时,在AI技术快速渗透教育领域的背景下,现有课程改革对AI赋能的探索仍然较少,缺乏AI赋能教学的实践案例,易导致个性化学习支持不足,无法满足不同基础学生的差异化需求。因此,结合我校面向南疆地区培养应用型工程人才的定位,本项目将依托AI技术进行教学赋能,旨在构建一套适配我校师生特点的《电子技术》混合式教学改革体系。通过AI技术与课程混合式教学的深度融合,破解主动性不足、理论与实践脱节等课程痛点,着力培养兼具过硬工程实践能力与家国情怀、能够扎根南疆、服务区域各相关领域发展的技术人才。

2 主要的教学改革措施

2.1 教学内容与教学模式整合重构

2.1.1 专题化课程体系设计

基于我校《电子技术》48学时理论课的课时情况,本课程打破传统的章节式教学框架,构建“23个核心专题+1个综合复习专题+若干第二课堂专题”的理论教学体系。每个核心专题围绕“核心概念—工程案例—实践应用”三位一体进行设计,以华中科技大学康华光教授主编的《电子技术基础(第七版)》作为参考教材,将分散的课程知识点按逻辑关联与应用场景整合。例如,将集成运算放大器和功率放大电路等内容整合为“多级放大电路-功率放大电路专题”,融入和田地区和田博物馆文物展区语音讲解系统应用案例;将单限比较器、滞回比较器等内容整合为“反馈放大电路-非线性应用专题”,结合和田地区沙漠公路绿化带灌溉控制电路实例讲解。综合复习专题采用“知识图谱串联+综合案例解析”的形式,帮助学生们构建系统化知识网络。上述方案不仅能够有效打破知识碎片化,让关联内容更聚合,同时还能提升学生们解决实际工程问题的能力,助力主动学习等素养的养成。

2.1.2 实验教学分层进阶改革

在进行实验课程内容改革上,本课程构建“基础验证—综合设计—创新应用”三级实验教学架构,从核心目标定位、教学内容、实施方式和能力产出四个维度来制定标准化模型。基础验证

层聚焦核心原理巩固, 设置“单级交流放大电路”“组合逻辑电路”“555 时基电路”等基础实验, 要求学生掌握基本仪器操作及电路验证方法, 实施“教师示范+学生实操+数据核验”的标准化流程; 综合设计层侧重知识整合应用, 设计“波形发生电路”“RC 正弦波振荡电路”等综合实验, 学生需自主完成方案论证、虚拟仿真验证与实物搭建、教师仅提供针对性难点指导; 创新应用层强化实践创新能力, 围绕南疆产业及商业需求, 设置“和田约特干古城景区呼吸灯设计”等创新实验, 以小组为单位、OBE 为导向, 开展项目式研究, 鼓励结合学科竞赛经验来优化设计方案。三级实验层层递进, 实现从知识验证到创新实践的阶梯式培养。

2.1.3 教学模式与多元评价体系融合

本课程理论教学部分采用以 BOPPPS 模式为核心、AIGC 生成式教学工具全流程赋能的混合教学模式。其中, 在 BOPPPS 模式的“引入 (Bridge-In)”环节中, 将南疆和田地区相关行业场景以及旧知关联导入, 增强地域适配性; “目标 (Objective)”环节, 重构课程核心专题, 完善知识、能力和素养目标, 利用 AI 学情分析制定个性化学习目标, 借助 AIGC 工具构建可视化知识图谱; “预评估 (Pre-assessment)”环节依托雨课堂、超星学习通等智慧课程平台推送预习任务与自测题, 实时生成学情诊断报告; “参与式学习 (Participatory Learning)”环节结合多元化教学方法, 如讨论式、案例分析式、启发式教学等, 同时将课程思政融入课堂教学中, 同步联动第二课堂与优质慕课资源; “后评估 (Post-assessment)”环节采用过程性评价与结果性评价相结合的方式; “总结 (Summary)”环节, 由 AI 进行学情总结, 同时教师同步梳理教学重难点。实验教学部分则是依托三级建构模型, 融合 AIGC 工具、虚拟仿真技术以及多元教学方法。其中, 基础验证层要求学生课前通过智慧课程完成预习及虚拟仿真, 课中教师检验预习效果并示范操作, 课后独立完成实验报告与小测; 综合设计层学生自主完成方案设计、仿真验证与电路调试, 课后需进行现场成果检验; 创新应用层采用小组合作模式, 完成从方案设计到成果汇报的全流程实践。实验课程评价体系则是采用三重融合: 全流程评价 (课前预习+课中操作+课后报告)、多元主体评价 (学生自评+组内互评+组间互评+教师评分)、能力导向评价 (基础操作+设计能力+创新思维), 确保评价的全面性与针对性。

2.2 第二课堂学习生态构建

2.2.1 专题设置与线上线下互动机制设计

为弥补第一课堂课时不足的情形, 本课程还设置若干第二课堂学习专题来补充课程内容体系, 例如“多级放大电路-电流源电路”专题、“信号处理电路”专题、“信号转换电路”专题等。同时搭建“微信群+智慧课程”双平台互动体系, 每周将开展 1 次“专题答疑直播”, 每月组织 1 次“电子技术沙龙”。依托此活动学生彼此能够互相分享实践经验。设置“学习积分”激励机制, 学生参与线上讨论、提交原创设计方案、帮助同学解答问题均可累积积分, 积分可用来兑换过程性考核成绩, 激发学生们自主学习的积极性以及主观能动性。

2.2.2 多维资源库建设与应用

本课程构建了多维资源库, 力求实现资源全覆盖与地域适配。理论课程涵盖核心专题资源、经典优质资源、第二课堂专题资源和题库资源。核心专题资源以慕课或微课形式呈现, 借助 AIGC 教学工具数字人赋能, 资源内容涵盖配套核心专题内容的视频资源, 以及视频配套习题且支持 AI 判改; 经典优质资源中, 视频资源包括中国大学 MOOC 等优质资源以及优质科普性资源; 第二课堂专题资源采用慕课或微课形式, 由 AIGC 教学工具数字人赋能, 通过沙龙、BBS 论坛等构建, 资源内容包括配套第二课堂专题的视频, 以及课程答疑、沙龙及 BBS 论坛等记录; 题库资源主要用于课程作业及练习, 还有期末考试教考分离的试题来源, 资源内容包括持续更新的课程配套习题以及习题讲解视频。

2.3 AI 赋能课程教育资源体系构建

基于课程核心知识点,利用雨课堂、超星学习通、智慧树等 AIGC 生成式教学工具,构建“概念-原理-电路-应用”四层知识图谱。通过自然语言处理技术解析教材内容、学术文献及教学案例,建立本课程知识点的关联关系,实现知识节点的自动聚类与层级划分。知识图谱支持知识点溯源、关联推荐等功能,学生点击某一知识点,可自动显示其先修知识、后续应用及相关电路案例,帮助构建系统化知识框架。同时,利用 AI 教学工具,搭建个性化智慧课程。主要具备三大核心功能:一是全过程智慧学情诊断,通过对学生题库答题数据、实验报告内容、课堂互动表现的分析,生成个人学情报告,精准定位知识薄弱点,进而优化并生成个性化学习目标;二是智能答疑助手,整合 DeepSeek、豆包、通义等大模型技术,支持学生以文字、电路图等形式提问,可解答知识点疑问、生成测试题、提供电路设计思路、提示实验操作误区,同时记录高频问题,为教学改进提供数据支撑;三是 AI 技术辅助的多维度教学评估体系,利用学生学习数据和机器学习算法,分析学生的知识点掌握程度、能力提升幅度及学习行为特征,生成班级整体及个人的学习效果分析报告,再结合学生课堂互动数据、课程评价结果等生成课程评估报告,提出课程改进建议。

2.4 虚拟仿真与实践教学融合应用

本课程在教学过程中,积极引导自主学习嘉立创 EDA、Multisim、Circuit JS 等 EDA 工具,助力学生拓展电子设计自动化方面的技能储备。课堂教学以轻量化的 Circuit JS 为主。授课过程中,通过设置多样化教学内容情形,如调整电路参数、电路失真或失效故障等情形,以此训练学生分析问题、解决问题以及故障排查的能力。同时,学生在线完成电路设计后,可将设计过程与实验结果同步至智慧课程平台,教师实时查看并进行针对性指导,提升教学互动性与实效性。

3 结语

《电子技术》作为应用型人才培养的核心基础课,其教学质量直接关系南疆区域工程技术人才的培育成效。针对课程的痛点问题,本研究结合南疆人才培养定位,构建了一套 AI 赋能的混合式教学改革体系。通过专题化课程重构、分层进阶实验设计、第二课堂生态构建、AI 资源赋能及虚拟仿真融合等核心举措,有效破解了传统教学难题,实现了知识传授与能力培养的有机统一。该改革方案不仅提升了学生的工程实践能力与自主学习积极性,满足了不同基础学生的个性化需求,更通过地域化案例与课程思政的融入,强化了学生的家国情怀与扎根南疆的服务意识。未来,还将持续优化 AI 技术与教学的融合路径,丰富地域适配性教学资源,完善多元评价体系,进一步提升改革的深度与广度,为南疆区域培养更多兼具扎实专业功底、创新思维与责任担当的高素质工程人才,为地方产业发展与社会进步提供坚实的人才支撑。

参考文献:

- [1] 李勇,韩新风,高海涛,等.“互联网+”背景下“模拟电子技术”教改思路[J].电气电子教学学报,2017,39(5):53-55.
- [2] 高明亮.基于“互联网+”的“模拟电子技术”教学改革[J].沈阳工程学院学报(社会科学版),2020,16(2):113-116.
- [3] 郝建新,韩绍程,马垠飞.“云班课+BOPPPS”提高模电实验教学质量[J].电气电子教学学报,2025,47(2):95-99.
- [4] Lu X, Li C, Lin C. Research on the mixed teaching mode based on "SPOC+ BOPPPS"—Taking "digital sub-technology" as an example[J]. Frontiers in Educational Research, 2024, 7(8): 1-7.

- [5] Wu Y. Research and Practice on the Reform of Analog Electronic Technology Curriculum System Based on the OBE-CDIO Concept[J]. International Journal of New Developments in Education, 2025, 7: 87-94.
- [6] 曾凡菊, 谭永前. 基于应用驱动的“模拟电子技术”实验教学改革研究[J]. 科教导刊, 2022, (1):41-43.
- [7] 梁兰, 何青, 姜言冰. 新工科专业人才培养模式下模拟电子技术实验教学改革探索[J]. 中国现代教育装备, 2024, (19):72-74.
- [8] 王立峰, 李珺, 宋其江, 等. “四新”背景下电子技术实验教学改革路径[J]. 西部素质教育, 2025, 11(13):149-152.
- [9] 朱艳彩, 邢庆国, 刘艳芳, 等. “数字电子技术基础实验”教学探索与实践[J]. 电气电子教学学报, 2025, 47(05):216-220.
- [10] 何惠芳, 王力. 具身认知理论在模电课程思政建设中的应用[J]. 中国电力教育, 2025, (5):44-45.
- [11] 黄翌, 龙永红, 梁建华, 等. “三全育人”背景下模拟电子技术课程思政建设改革探究[J]. 高教学刊, 2024, 10(07):177-180.