

# 数智时代 AI 赋能汽车电器与电子控制技术课程 教学改革实践

谢德强

(芜湖学院, 安徽芜湖 241008)

**[摘要]**汽车电器与电子技术是应用型本科新能源汽车工程、车辆工程、智能车辆工程等专业的核心专业基础课,课程理论性与实践性突出,承担衔接基础课程与专业核心课、培养学生电控系统实操与工程应用能力的重要任务。针对当前课程存在的理论抽象、实践资源不足、教学模式单一、考核评价片面、内容与产业“新四化”转型脱节等问题,依托在线教学平台将人工智能深度融入教学全流程,重构模块化教学内容体系,创新线上线下深度融合的混合式教学模式,构建全过程、多元化的考核机制,并结合典型章节开展实践验证。改革有效提升教学质量与学生工程实践能力,可为同类工科专业基础课程的数字化、智能化改革提供实践参考。

**[关键词]**AI 赋能;汽车电器与电子技术;应用型本科;教学改革

**[中图分类号]** G642.0; U463.6-4; TP18 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 2096-711X(2026)12-0193-03

**doi:**10.3969/j.issn.2096-711X.2026.12.063

**[本刊网址]** <http://www.hbxb.net>

我国应用型本科汽车类专业的汽车电器与电子控制技术课程教学改革,一直是高校教研的重点。学界虽针对课程教学痛点提出诸多改进策略、分享实践经验,但教学与产业转型适配不足、学生工程实践能力培养效果不佳的现状仍未根本改变。方法与经验之外,数智时代 AI 与教育教学的深度融合,为破解该课程传统教学困境提供了全新路径,对推动课程数字化改革、培养适配汽车产业发展的应用型人才具有重要实践意义。

## 一、课程概况与教学现状

数字与智能化浪潮下,人工智能与教育教学的深度融合已成为地方应用型本科高校课程建设的重要发展方向,同时也为解决工科专业相关课程在传统教学中遇到的各种难题提供了可参考的新途径。《汽车电器与电子技术》课程是芜湖学院新能源汽车工程、车辆工程、智能车辆工程三大专业的核心专业基础课,面向大二下学期至大三上学期学生开设,衔接了高等数学、电工电子技术等先修课程的知识与技能,是同时需要基础理论与汽车专业实操的关键课程,总课时 48 课时。

结合本校应用型人才培养定位与汽车行业岗位需求,课程划分为传统电器、车载电控、车载网络、新能源电气四大核心模块,课程内容直接对接新能源汽车原理、智能车辆电控原理、传统汽车结构等岗位的能力要求,全程围绕本校“厚基础、强实践、重应用、对接地方产业”的人才培养目标开展教学实施。

当前课程教学存在诸多共性问题:在理论层面,传感器信号传输、CAN 总线通信、电控单元工作原理等内容抽象,传统讲授模式难以实现动态可视化,学生由于对实际案例和硬件功能原理无相关认知,只能依赖机械记忆,难以实现知识内化与灵活应用;实践层面,校内实训台架数量有限、故障设置模式单一,高压电气系统、复杂间歇电控故障等高危高成

本项目无法常态化开展,学生实操训练时长与质量难以保障;教学模式层面,仍以教师主导的灌输式教学为主,在线平台多停留在签到、课件上传等浅层应用,难以开展分层个性化教学,学生学习主动性偏低;考核层面,以期末闭卷笔试为主,过程性考核占比偏低,重理论记忆、轻实践能力,无法全面衡量学生综合工程素养;同时课程内容更新滞后于行业发展,传统内容侧重传统燃油车电器系统,对新能源汽车 BMS 管理、智能网联系统电控等前沿技术涉及不足,人才培养供给与行业岗位需求存在偏差。

针对本校该课程教学的上述实际问题,本次教学改革以“学生中心、产出导向、AI 技术全程支撑、产教融合对接地方”为核心理念,对标工程教育专业认证标准与新工科建设的相关要求,搭建适配本校学情的“线上智能化教学+线下实景实操实训”深度融合的混合式教学体系。将 AI 虚拟仿真、学情大数据分析、智能故障诊断、个性化学习资源推送、AI 自动考评等技术,全方位嵌入课程教学、实践实训、考核评价全流程,通过重构模块化教学内容,创新线上线下融合的教学模式,优化全过程考核评价体系,实现课程理论教学可视化、实践教学虚拟化、教学过程智能化、考核评价多元化,全面破解本校该课程的传统教学困境,切实提升课程教学质量与学生的汽车电控工程实践能力,助力高素质应用型汽车电控领域人才的培养。

## 二、改革整体框架设计

结合本校该课程的专业定位与地方应用型本科院校的教学特点,以学习通在线教学平台为核心载体,构建“四层模块化教学内容+三维融合式教学模式+多元过程化考核评价”的 AI 技术深度融入型课程改革整体框架,打通课前预习、课中教学、课后巩固、实践实训的全流程教学闭环。该框架以学习通平台作为线上教学实施载体与学情数据归集平台,将人工智能技术作为课程教学改革的核心支撑手段,根据课程

收稿日期:2026-4-24

基金项目:本文系芜湖学院 2025 年校级教学质量工程项目“‘AI+教育’课程—汽车电器与电子控制技术”阶段性成果(项目编号:WHKJCS-202505);2025 年安徽省质量工程项目“电气工程及其自动化专业改造提升项目”阶段性成果(项目编号:2024zygzt175)。

作者简介:谢德强(1992—),男,安徽芜湖人,工程师,研究方向:机械结构与动力学仿真。

各章节的重难点分层重构模块化教学内容,适配不同学情下学生的学习需求;依托“线上线下载混合、虚拟仿真与实景实操结合、AI智能辅导与教师个性化指导互补”的三维教学模式推进课程教学实施;借助AI大数据分析技术实现对学生学习过程的全流程学情追踪、教学过程动态管控与多元考核评价,最终破解本校该课程的传统教学痛点,精准贴合地方应用型本科院校“重实践、强应用、对接地方产业”的人才培养核心目标。

### 三、AI教学实践与案例

本次改革结合48课时总课时规划,将课程整合为基础电器模块、核心电控模块、车载网络模块、新能源拓展模块四大教学板块,合理分配各模块课时,兼顾基础内容夯实与前沿技术拓展,针对各板块核心章节的教学重难点,结合平台功能特性,定制专属AI教学应用方案,实现AI技术与课程章节、课时安排的深度融合。

#### (一)起动系统教学案例

起动系统是基础电器模块的核心章节,是学生接触汽车专业实操的入门内容,传统教学中学生普遍存在起动机内部结构认知模糊、控制电路逻辑理解困难、实操故障排查无思路等问题。本次改革依托在线平台与AI虚拟仿真构建“课前预习—课中实操—课后巩固”全流程教学模式。课前开展AI个性化预习,教师推送AI三维结构模型、动态工作原理动画,AI系统结合学生先修课程成绩完成学情分层,推送差异化预习任务,基础薄弱学生侧重结构拆解微课学习,基础较好学生侧重基础故障预判任务训练,学生完成预习后AI自动生成预习学情报告,帮助教师精准把握学生薄弱点,实现精准备课。课中实行AI虚拟实操与线下精讲融合教学,学生通过平台进入AI虚拟实训界面,完成起动机虚拟拆装、控制电路接线等基础训练,AI实时识别并纠正操作失误;教师针对AI统计的高频易错点开展集中精讲,再组织学生进行线下台架实操验证,实操过程通过平台打卡记录,AI同步留存操作步骤与过程数据。课后依托AI开展故障排查强化训练,平台定向推送起动机不运转、运转无力、空转等典型故障AI模拟任务,学生通过虚拟平台完成故障排查全流程,AI自动分析排查逻辑与操作规范性,给出针对性改进建议,学生完成故障诊断报告并上传平台归档。

改革实践表明,该章节通过AI虚拟仿真与线下实操有机融合,有效破解传统教学中原理抽象、实操上手难、故障排查无章法的痛点,学生对起动机系统的理论理解深度与实操规范性显著提升,课堂实操参与度与任务完成质量得到明显优化,切实扭转“理论脱离实践”的传统教学困境。

#### (二)传感器与ABS系统教学案例

汽车传感器技术与底盘ABS电控系统是课程核心重难点,理论抽象性强、实操难度大,传统教学无法直观呈现传感器动态信号波形与ABS系统工作过程。本次改革借助AI数据可视化与数字孪生技术,结合在线平台实现智能化教学,针对性突破教学难点。

传感器章节依托平台内嵌AI虚拟示波器工具,实时生成转速、节气门位置、氧传感器等典型车用传感器的标准工况与故障工况信号波形,AI自动标注波形异常特征并对应解析潜在故障根源,替代传统单一人工讲解模式,实现抽象信号可视化、可感知;学生完成传感器实测试验后,将波形数据上传平台,AI快速完成初步诊断与报告生成,大幅简化实操批改流程,有效提升实践教学效率。ABS系统章节依托AI数字孪生技术搭建1:1还原的虚拟ABS系统模型,模拟湿滑路面制动、制动跑偏、传感器故障等高危实操场景,学生通过平台

远程操控虚拟实训平台,完成ABS系统故障检测与维修全流程;AI系统全程记录学生操作流程,从诊断逻辑、操作规范、故障排除效率三个维度完成自动评分,相关数据同步归集至平台过程性考核档案。

#### (三)CAN总线系统教学案例

CAN总线系统被誉为汽车电控系统的“神经网络”,理论性强、通信逻辑抽象,学生难以理解数据传输机制与故障诊断逻辑,是课程教学的难点章节。改革中依托在线平台搭建AI在线仿真教学环境,实现理论教学与实践训练的无缝衔接;AI系统模拟发动机ECU、仪表、车灯控制单元等车载CAN总线节点,实现数据收发动态仿真,自动解析CAN总线ID、数据段与通信协议,精准标注总线断路、短路、节点故障等典型通信故障。学生以小组为单位,通过平台领取“车载灯光与仪表通信联动”项目设计任务,AI实时纠错编程与接线操作失误,小组完成任务后将成果上传平台,结合AI智能评分与小组互评得出最终成绩,既强化学生理论知识内化,又培养团队协作能力与工程实践素养。

#### (四)高压电气系统教学案例

贴合新能源汽车产业发展趋势,课程新增高压电气系统拓展内容,考虑到高压实操存在安全风险,常规线下实训难以全面开展,本次改革采用AI虚拟实训替代部分高危实操项目。通过平台推送AI高压系统虚拟仿真资源,模拟新能源汽车动力电池管理、高压电路检测、绝缘检测等规范操作流程,AI实时提醒安全操作规范,彻底规避实操安全风险;同时AI定向推送行业前沿高压电控技术资料与岗位规范,拓展学生行业视野,助力学生适配汽车行业岗位升级需求。

### 四、混合式教学模式构建

依托学习通在线教学平台的功能优势,结合人工智能技术的应用特点,本校为该课程构建了“课前AI预习导学—课中AI互动赋能教学—课后AI个性化巩固提升—实践AI虚拟仿真与实景实操结合”的三维混合式教学模式。该模式全程打通线上线下的教学壁垒,将教学环节贯穿课前、课中、课后全时段,打破了传统课堂教学的时空限制,通过AI技术对学生学情的精准分析,实现课程教学的个性化、精准化与智能化,适配不同基础学生的学习需求。

课前依托AI实现精准导学,AI基于学生历史学情数据构建分层学情画像,通过平台推送个性化预习资源、预习自测习题,自动完成预习作业批改并生成预习薄弱点报告,教师依托报告精准把控教学重难点,实现“以学定教”。课中借助AI实现互动赋能,通过平台开展AI互动答题、随机抽检、实时投屏反馈,AI同步统计课堂答题数据与学生参与度,教师依据实时学情动态调整教学节奏,针对高频易错点开展集中精讲,搭配AI虚拟演示化解抽象教学难点。课后通过AI落实个性化巩固,AI结合学生课堂表现与作业完成情况,通过平台推送个性化错题集、拓展提升习题,提供基础问题智能答疑;教师针对共性难点与个性化问题开展针对性辅导,形成完整教学闭环。实践环节采用虚实结合模式,线上利用AI虚拟实训完成高危、高成本实操训练,线下依托实训台架开展实景实操巩固,两类实践数据同步上传平台归集存档,实现实践过程可追溯、考核成绩可量化。

### 五、多元考核体系构建

本校摒弃传统课程“一考定终身”的单一僵化考核模式,为该课程构建了以过程性考核为主、结果性考核为辅的AI技术支撑型多元过程化考核体系。考核全程依托学习通平台采集学生课前、课中、课后、实践实训全流程的学习与教学数据,引入AI技术参与考核过程中的自动评分、全流程学情追

踪与学生综合素养评价等,通过定性评价与定量评分相结合的方式,全面、客观衡量学生对课程理论知识的掌握程度、汽车电控实操应用能力与综合工程素养。

线上过程考核主要涵盖平台签到、预习任务、互动答题、作业提交等内容,借助 AI 实现自动签到、作业批改与学情统计,占考核总成绩的 25%。实践实操考核聚焦 AI 虚拟实训、线下台架实操、故障诊断报告等环节,通过 AI 实操评分、报告自动审核与数据存档等方式,客观评价学生实践能力,占比 35%。小组协作与创新考核围绕课程项目任务、小组互评、课堂展示展开,采用 AI 辅助评分与平台成果公示,培养学生团队协作与创新能力,占比 10%。期末综合考核采用理论笔试与 AI 智能故障诊断实操测试相结合的方式,依托 AI 智能组卷与实操自动考评,全面检验学生综合能力,占比 30%。

该多元考核体系打破传统考核“重理论、轻实践”的局限,将学生日常学习过程、实践实操能力、团队协作素养纳入核心评价范畴,通过 AI 技术实现考核全程可追溯、评价标准更客观,能够真实反映学生课程学习成效与岗位适配潜力,有效规避单一笔试考核的片面性,为课程教学质量持续改进提供数据支撑。

#### 六、结语

针对芜湖学院新能源汽车工程、车辆工程、智能车辆工程三大专业汽车电器与电子控制技术课程教学中存在的理论内容抽象、实践实训资源不足、教学模式固化、考核评价片面及课程内容与地方汽车产业发展脱节等实际教学痛点,本校以学习通在线教学平台为载体,将人工智能技术深度融入课程教学、实践、考核全流程,构建了“AI 技术全程支撑+线上线下深度混合”的课程教学体系。在该体系下完成了课程模块化教学内容的重构、四维混合式教学模式的搭建及 AI 技术支撑的多元过程化考核体系的设计,并结合课程四大核心模块的重点章节在本校 2024 级相关专业开展了教学改革落地实践。

改革有效改善课堂教学氛围,提升学生学习主动性与工程实践能力,优化教学效率与考核公平性,切实贴合新能源

与智能车辆类专业应用型人才培养与新工科建设要求,同时为同类工科专业基础课程的数字化、智能化改革提供可借鉴的实践路径。后续可通过升级虚拟仿真场景、优化个性化教学引导、深化校企协同与平台技术适配等方式持续完善课程,进一步打磨适配新能源与智能网联汽车产业转型需求的课程教学模式,稳步提升应用型人才培养质量。

#### 参考文献:

- [1]陈刚,王良模,王陶,等.新工科背景下汽车“新四化”精品教材与课程一体化建设[J].高教学刊,2024(4):34-37.
- [2]赵琦,王东生,徐礼锋,等.汽车专业高水平应用型人才培养实践与研究——以《汽车电器与电子控制技术》为例[J].内燃机与配件,2024(2):116-118.
- [3]李愿.人工智能赋能技能型拔尖创新人才培养研究[J].湖北开放职业学院学报,2026,39(4):169-171.
- [4]杨建.基于项目驱动教学法的汽车电器与电子控制技术课程教学改革[J].汽车画刊,2024(8):169-171.
- [5]杨昊,仇多洋,石朝毅.新工科背景下“服务地方,面向国际”的《汽车电器与电子技术》课程建设实践研究[J].时代汽车,2024(18):102-104.
- [6]龙登燕.新工科背景下汽车电器与电子控制技术课程教学改革探索[J].汽车知识,2024,24(12):184-186.
- [7]马福亮,陈建松,邓敏,等.校企共建的课程教学改革实践——以汽车电器与电子控制技术课程为例[J].山西青年,2025(3):102-104.
- [8]杨霖,倪彰,杭卫星,等.智能化背景下应用型本科车辆工程专业人才培养路径研究——以“汽车电器与电子控制技术”为例[J].南方农机,2025,56(12):175-177,191.
- [9]付晓,黄玉杰.《汽车电器与电子控制技术》教学方法探讨[J].内燃机与配件,2026(4):134-136.
- [10]叶果,张淼淼,胡艳,等.新工科背景下车辆工程专业产学研用人才培养模式探索——以江苏师范大学为例[J].中国教育技术装备,2026(2):144-148.

## Research on the Teaching Reform of Automotive Electrical Appliances and Electronic Control Technology Course Empowered by AI in the Digital-intelligent Era

XIE De-qiang

(Wuhu University, Wuhu Anhui 241008, China)

**Abstract:** Automobile electrical appliances and electronic technology is a core professional basic course for new energy vehicle engineering and related majors. Aiming at the problems of abstract theory, limited practical resources, single teaching mode, rigid assessment and disconnection with industrial development, this paper integrates artificial intelligence into the whole teaching process based on the online teaching platform, reconstructs the modular teaching content, innovates the online-offline mixed teaching mode, and constructs a whole-process and diversified assessment mechanism. The practice shows that the reform can effectively improve students' learning initiative and engineering practice ability, and provide a reference for the intelligent reform of similar engineering courses.

**Key words:** AI empowerment; automobile electrical and electronic technology; applied undergraduate; teaching reform  
(责任编辑:陈思婷)