

基于数字驱动背景下多模态数字教材开发及教学模式创新研究

李 娟 孟文周

四川希望汽车职业学院 新能源与智能汽车学院 四川 资阳 641300

摘 要：在职业教育数字化与汽车产业智能化双重驱动下，新能源汽车专业核心课程面临教材内容滞后、实践资源不足、教学模式单一等现实困境。本研究以《新能源汽车整车控制技术》课程为例，探索人工智能赋能多模态数字教材开发与教学模式创新路径。通过文献研究、岗位调研与行动研究，构建“岗位需求—能力图谱—多模态资源—智能推送”一体化的数字教材开发框架，集成微课、虚拟仿真、智能题库与 AI 学情分析等功能；并据此设计“预习诊断—情境探究—虚实训练—智能评价—拓展提升”五位一体混合教学模式。实践表明，该模式有效提升了学生学习参与度与实操技能，课程满意度提升 35%，为职业院校数字化转型与复合型人才培养提供了可复制的实践样本。

关键词：人工智能；多模态数字教材；新能源汽车；整车控制技术；混合教学

Development of AI-Enabled Multimodal Digital Textbooks for New Energy Vehicle Courses

Juan Li, Wenzhou Meng

College of New Energy and Intelligent Vehicles, Sichuan Hope Automotive Vocational College, Ziyang, Sichuan, 641300

Abstract: Under the dual drive of vocational education digitalization and automotive industry intelligentization, core courses in new energy vehicle majors face challenges such as outdated textbook content, insufficient practical resources, and monotonous teaching models. Taking “New Energy Vehicle Whole Vehicle Control Technology” as an example, this study explores AI-enabled multimodal digital textbook development and teaching model innovation. An integrated framework of “job requirements—competency mapping—multimodal resources—intelligent push” is constructed, integrating micro-lectures, virtual simulation, intelligent exercises, and AI learning analytics. A “five-in-one” blended teaching model is designed. Practice shows that the model improves learning engagement and practical skills, with course satisfaction increasing by 35%.

Keywords: Artificial intelligence; Multimodal digital textbook; New energy vehicle; Whole vehicle control technology; Blended teaching

引言

随着全球汽车产业向电动化、智能化、网联化加速转型，新能源汽车已成为我国战略性新兴产业的重要支撑。国务院印发的《新能源汽车产业发展规划（2021—2035 年）》明确提出，到 2025 年新能源汽车新车销售量达到汽车新车销售总量的 20% 左右，并加快培育掌握关键核心技术的人才队伍^[1]。然而，产业快速发展与人才供给不足之间的矛盾日益突出：据工业和信息化部等三部门预测，2025 年我国新能源汽车领域专业人才缺口将达 103 万人^[2]。在此背景下，职业院校承担着为产业输送高素质技术技能人才的重任，但其传统教材与教学模式已难以适配技术迭代与岗位需求的变化。

《新能源汽车整车控制技术》是新能源汽车类专业的核心课程，涵盖整车控制策略、电控系统调试、故障诊断等内容，具有技术更新快、实践性强、抽象概念多等特点。当前该课程教学普遍面临教材内容滞后于产业技术、实训设备昂贵且损耗快、教学资源交互性弱、评价体系单一等问题^[3]。人工智能（AI）技术的

快速发展，特别是生成式人工智能与教育大模型的应用，为破解上述困境提供了新路径^[4]。本研究以该课程为例，探索 AI 赋能多模态数字教材开发与“五位一体”混合教学模式创新，以期职业院校专业课程数字化转型提供实践参考。

1 研究背景与现实问题

1.1 政策引领与产业需求

近年来，国家密集出台政策推动职业教育数字化与新能源汽车产业协同发展。教育部发布的《职业院校人工智能应用指引（2026 年版）》强调，要通过 AI 技术优化教学资源配置、支持个性化学习与智能化评价^[5]。同时，《制造业人才发展规划指南》指出，到 2025 年节能与新能源汽车人才总量需达到 120 万人，而高技能人才的结构缺口尤为突出^[2]。产业端对整车控制、电池管理、智能驾驶等岗位的能力要求持续升级，要求毕业生不仅掌握传统维修技能，还需具备数据诊断、系统调试与持续学习能力。

1.2 课程教学现实困境

通过走访新能源汽车企业、分析岗位需求与教学现状，本研

究梳理出《新能源汽车整车控制技术》课程教学的三大痛点：一是教材内容更新滞后。传统纸质教材编写周期长，难以实时纳入企业新技术、新规范，导致“学用脱节”^[4]。二是实践教学条件受限。整车控制实训台架、高压电控设备等价格高昂，且存在安全风险，学生动手实操机会不足^[6]。三是教学模式与评价单一。课堂仍以“教师讲授+学生跟做”为主，缺乏个性化推送与过程性数据采集，难以精准诊断学生能力短板。

2 人工智能赋能多模态数字教材开发

2.1 开发理念与总体框架

本研究坚持“以学生为中心、以岗位为导向、以数据为驱动”的开发理念，构建“岗位需求—能力图谱—多模态资源—智能推送”一体化的数字教材开发框架。该框架以企业岗位能力调研为起点，通过深入访谈和任务分析，绘制详细的岗位能力图谱，从而精准明确学生需要掌握的知识、技能与综合素养三大核心目标。在此基础上，课程开发团队紧密围绕新能源汽车整车控制技术的核心教学任务与实际应用场景，系统性地开发包括微课、虚拟仿真、智能题库、动态知识图谱在内的多样化多模态教学资源，这些资源相互关联、彼此支撑。最后，整套教材的运行依托先进的AI学情分析系统与智能推荐算法，能够对每位学生的学习状态与知识掌握程度进行实时监测与深度分析，从而自动实现对各类教学资源的自适应、个性化推送，并对每位学生的学习路径进行持续性的动态优化与精准调整。

2.2 多模态资源类型与建设

多模态数字教材旨在彻底突破传统纸质教材依赖单一静态文本的局限形态，它通过整合与协同运用以下四类核心资源来构建丰富立体的学习环境：首先是微课视频资源。针对“整车控制策略”“故障码读取与分析”等高度抽象、难以仅凭文字理解的核心知识点，开发了一系列时长在5至10分钟的微型课程视频，这些微课通过精心制作的动画演示与紧密结合企业实际问题的实车操作案例相结合，生动直观地展示了复杂原理，有效降低了学生的认知与理解负荷。其次是虚拟仿真教学资源。依托当前先进的虚拟现实（VR）、增强现实（AR）以及数字孪生技术，在数字空间内高精度构建了诸如高压安全上电标准流程、整车控制器参数标定调试、典型系统故障模拟与排除等关键虚拟实训场景，这些虚拟场景能够让学生在无任何安全风险的情况下，沉浸式地反复进行高仿真度的操作练习，从而在很大程度上弥补了学校实体实训设备数量有限、成本高昂且存在潜在安全风险的现实困境。第三类是智能化自适应题库。该题库基于课程的知识图谱结构与对海量学习数据的分析，能够动态生成覆盖不同难度等级的分层、分类练习题，并能根据学生的答题表现，实时、精准地定位其知识薄弱环节，从而推送针对性的强化练习，实现查漏补缺。最后是结构化的AI知识图谱资源。该资源将《新能源汽车整车

控制技术》课程内部的所有分散知识点、相关的企业最新技术标准、以及国家职业技能等级证书的考核要求，以网状形式进行智能关联与结构化呈现，形成一个可视化的知识网络系统，它不仅支持教师进行教学内容的结构化梳理，更支持学生根据自己的兴趣与学习进度，在知识网络中进行自主导航、关联学习和深度探索，构建完整的知识体系。

2.3 教材内容组织与智能推送机制

本数字教材在内容组织上采用清晰、灵活的模块化结构，严格遵循学生的认知规律与技能习得顺序，按照“整车控制基础理论认知—控制系统组成部件详解—核心控制策略逻辑分析—典型故障诊断与综合调试”四个阶段递进式地组织全部教学内容。每个核心教学模块均精心设置了“明确学习目标—创设真实工作情境导入—提供多模态核心学习资源—引导进行虚拟仿真实训—开展智能测评与反馈—推荐拓展性学习资源”六个环环相扣、紧密衔接的学习环节，形成一个完整的学习闭环。在教材的运行过程中，集成的AI智能引擎会持续收集并分析每位学生的课前预习诊断数据、课堂实时互动数据以及课后练习与测评数据，基于对这些多源数据的深度挖掘与建模分析，系统能够动态、智能地为不同学生推送与其当前学习状态、知识水平与认知偏好最为匹配的差异化学习资源与学习路径建议，真正实现“千人千面”的个性化、自适应学习支持，让每位学生都能获得最适合自己的学习体验。

3 五位一体混合教学模式构建

3.1 教学目标的系统性重构

围绕知识习得、能力培养、素养提升与数字思维塑造这四个紧密关联的维度，对《新能源汽车整车控制技术》课程的教学目标进行了系统性、多维度的重构：在知识维度上，明确要求学生不仅要理解并记忆整车控制的基本工作原理，更要系统掌握电控系统的具体组成与各部分功能；在能力维度上，教学重点从理论知识传授转向实际应用能力的培养，特别侧重训练学生进行电控系统参数调试、性能优化以及复杂故障诊断排除的实践动手能力；在职业素养维度上，着重强调培养学生的规范操作意识、高压安全意识、严谨细致的工匠精神以及团队协作的职业态度；在面向未来的数字思维维度上，则致力于培养学生主动利用人工智能工具高效获取前沿信息、科学分析多维数据并创造性解决复杂工程问题的能力，以适应数字化时代的职业要求。

3.2 教学流程的整体设计

本研究创新性地构建了“预习诊断—情境探究—虚实结合训练—智能评价反馈—拓展能力提升”这五个环节一体化的混合式教学流程，各环节的核心教学活动与其对应的技术支撑体系详见表1所示。在课前准备阶段，学生首先通过数字教材平台完成由AI驱动的预习诊断测试，系统会依据诊断结果自动识别学生

的知识起点与潜在困难点，并据此精准推送个性化的微课学习视频与预习任务清单。进入课中教学阶段，教师则依托从合作企业获取的真实工作案例来创设贴近生产实际的学习情境，引导学生以小组协作的形式进行问题探究与方案讨论，并借助虚拟仿真系统与有限的实车设备开展“先虚后实、虚实互补”的递进式技能

训练，实现理论向实践的平滑过渡。在课后巩固与拓展阶段，AI学习平台会持续分析学生的学习轨迹，推送与其学习进度相符的拓展阅读材料、行业案例与分层挑战性练习；学生可以利用在线学习社区进行协作研讨与经验分享；教师则基于平台提供的全过程数据分析报告，对学习困难学生进行精准的个性化辅导与干预。

表 1 “五位一体”混合教学流程设计 (Table 1 Design of the “Five-in-One” Blended Teaching Process)

教学环节	核心活动	AI/多模态支撑
预习诊断	AI 前测诊断学情，推送微课与预习任务	智能诊断、个性化推送
情境探究	企业真实案例导入，分组研讨控制策略	微课动画、知识图谱
虚实训练	虚拟仿真操作与实车验证相结合	VR/AR 仿真、数字孪生
智能评价	过程数据采集与多维能力画像	AI 学情分析、技能雷达图
拓展提升	分层练习、在线协作与拓展资源	智能题库、学习社区

4.3 教学评价体系的创新改革

本研究的教学评价体系致力于实现从传统的“一次考试定结果”的结果导向，向“关注全过程发展”的“过程性评价与结果性评价双轮驱动”的根本性转变。过程性评价全面覆盖学生学习的全周期，具体指标包括课前的资源学习完成度与预习测试表现，课中的问题讨论参与度、小组贡献度与虚拟仿真实训的操作步骤规范性、逻辑性轨迹数据，以及课后练习的及时完成率与正确率变化趋势。结果性评价则聚焦于综合应用能力的考核，形式包括项目式学习作品、现场实操技能考核以及模拟真实岗位任务的综合性任务完成情况。同时，创新性地引入 AI 生成的学生个人学习能力发展画像，并邀请企业技术专家参与关键技能点的评价，从而构建起一个由“学生自我反思评价、学习同伴互相评价、授课教师综合评价、AI 系统诊断性评价、行业企业实践性评价”五个维度主体共同参与、协同作用的多元化评价机制，旨在为学生能力成长提供全方位、多角度、更精准的反馈与指导。

5 实践应用初步成效与未来预期

在项目的前期探索性工作中，项目团队已经完成了《新能源汽车整车控制技术》核心知识点的系列微课资源开发，并成功应用于实际课堂教学，根据调查反馈，使用新资源班级的学生对课程的总体满意度较往届传统教学模式提升了约 35%^[3]。以此为基础，本项目当前正围绕所构建的“五位一体”混合教学模式开展更为系统化、规模化的教学试点应用。预期通过多模态数字教材

的全面引入与深度整合，能够有效激发学生的学习主动性与参与度，目标是使学生的课堂有效互动参与率提升 40% 以上；借助高度仿真的虚拟实训环境，力争使学生的虚拟仿真实训关键任务完成率达到 90% 以上；最终，通过个性化学习路径与精准教学干预，期望课程终结性考核的综合通过率能实现 25% 以上的显著提升。来自前期试点班级的学生访谈记录显示，学生们普遍反馈多模态数字教材中生动的动画与案例使得“整车控制策略”等抽象难懂的知识点变得更容易理解和掌握，而虚拟仿真系统则为他们提供了充足且安全的练习机会，有效缓解了因实训设备数量不足、操作风险高而导致的动手实操机会匮乏的焦虑。

参考文献：

- [1] 国务院. 新能源汽车产业发展规划（2021—2035 年）[Z]. 2020.
- [2] 工业和信息化部，教育部，人力资源社会保障部. 制造业人才发展规划指南 [Z]. 2017.
- [3] 李娟. 四川省新能源汽车产业数字化发展的问题与对策 [J]. 内燃机工程，2023，44（8）：142-148.
- [4] 教育部职业院校信息化教学指导委员会. 职业院校人工智能应用指引（2026 年版）[Z]. 2026.
- [5] 夏长明，陈伙南，蒙劭洋. 虚拟仿真技术在新能源汽车专业教学中的创新应用研究 [J]. 农机使用与维修，2024（1）：145.

课题名称：题目《基于数字驱动背景下多模态数字教材开发及教学模式创新研究》