

基于新质生产力的《嵌入式系统》课程教学改革研究 ——以数智化转型为导向的新工科人才培养路径

李彦秀, 马玉英, 韩晓敏

山东工程职业技术大学电子工程学院, 山东 济南 250200

DOI: 10.61369/VDE.2025070011

摘 要 : 全球数字经济快速发展、新工科人才需求大增, 传统《嵌入式系统》课程教学存在内容滞后、方法陈旧、评价失衡、资源断层等问题, 难契合产业技术迭代。本文基于新质生产力理念, 以“就业导向、赛证引领”“数智融入、产学研结合”等为策略, 从优化课程定位与目标、重构内容、创新教法、丰富资源建设四方面, 构建契合数字经济发展的教改路径。具体通过“岗课赛证”融通定目标, 项目化设计与人工智能融合重内容, 项目驱动教学提实践能力, 校企协同开发资源, 智慧系统实现增值评价, 培养嵌入式系统领域创新与工程实践能力兼备的新型人才, 助力我国数智化转型。

关 键 词 : 嵌入式系统; 新质生产力; 岗课赛证; 增值评价

Research on Teaching Reform of "Embedded System" Course Based on New Quality Productivity — A new engineering talent training path guided by digital transformation

Li Yanxiu, Ma Yuying, Han Xiaomin

Shandong University of Engineering and Vocational Technology, Jinan, Shandong 250200

Abstract : The rapid growth of the global digital economy has led to a significant increase in the demand for new engineering talents. However, traditional 'Embedded Systems' courses face issues such as outdated content, obsolete methods, imbalanced evaluations, and resource gaps, making it difficult to keep pace with the rapid technological advancements in the industry. This paper, guided by the concept of new productive forces, proposes strategies such as 'employment-oriented and competition-certification leadership' and 'integration of digital intelligence and industry-academia collaboration.' It aims to optimize course positioning and goals, reconstruct content, innovate teaching methods, and enrich resource development, thereby creating a teaching reform path that aligns with the development of the digital economy. Specifically, it integrates 'job-course-competition-certification' to set clear goals, projects to design and integrate artificial intelligence to enrich content, project-driven teaching to enhance practical skills, school-enterprise collaboration to develop resources, and smart systems to achieve value-added evaluations. The goal is to cultivate new talents with both innovation and engineering practice capabilities in the field of embedded systems, thereby supporting China's digital transformation.

Keywords : embedded system; new quality productivity; post course competition certificate; value-added evaluation

引言

在全球数字经济蓬勃发展的今天, 新一轮科技革命和产业变革正在深刻重塑各行各业的发展格局。其中, 嵌入式系统技术作为信息化与智能化融合的重要载体, 在物联网、智能制造、自动驾驶、智慧城市等领域扮演着举足轻重的角色^[1]。数字经济背景下, 嵌入式系统技术正以迅猛的速度发展, 其应用场景不断拓展, 技术迭代日新月异, 为产业升级和社会变革提供了有力支撑^[2]。然而, 传统的教育模式和课程体系在快速发展的嵌入式技术面前, 暴露出一系列与现实需求不相适应的问题, 这对培养符合新时代要求的新工科人才提出了更高、更全面的挑战。

项目来源: 山东工程职业技术大学2024年教育教学改革研究项目(20241028)研究成果; 中国电子劳动学会2024年“产教融合、校企合作”教育改革发展课题(Ceal2024131)研究成果

一、《嵌入式系统》课程现状

现行《嵌入式系统》课程体系在实际教学过程中暴露出明显的四个错位矛盾。首先，教学内容与产业技术的迭代速度存在显著脱节，课程内容更新缓慢^[3]，难以反映最新的技术进步和产业需求，导致学生所学知识难以直接应用于实际工作。其次，传统的教学方法与当代学生认知特点不相适应，过于注重理论讲解而忽视实践探索，未能充分激发学生的主动学习热情和创新思维。最后，教学资源建设与新技术应用之间存在明显断层，现代信息技术、虚拟仿真平台和实验环境等尚未得到充分整合，教学资源更新滞后于技术发展，限制了教学效果和人才培养质量的提升。

在这种背景下，探索符合数智化转型要求的《嵌入式系统》课程教学改革，成为摆在高等院校面前的重要课题^[4]。本课题旨在通过深度剖析数字经济时代嵌入式技术的发展趋势，结合新工科人才培养的四个维度要求，针对现有课程体系中存在的错位矛盾，构建一套以产业需求为导向、以技术创新融合为核心、以能力复合培养为支撑、以可持续发展为目标的教学改革路径。

二、核心改革路径的设计

随着数字经济和智能化转型的推进，嵌入式系统技术已成为许多高新技术领域的核心支撑。针对当前《嵌入式系统》课程教学中存在的理论与实践脱节、行业需求与课程内容不对接等问题，本文提出了基于新质生产力视角的课程教学改革路径^[5]。该路径以教学目标优化、课程内容更新、教学方法创新、教学资源更新为目标，旨在培养具备创新能力、工程实践能力以及解决复杂工程问题的高素质人才。

（一）“就业导向、赛证引领”，优化课程定位与教学目标

课程定位与教学目标的精准确立是实现高质量人才培养的基础。本研究基于“就业导向、赛证引领”理念，从社会需求与人才培养目标双向维度出发，对《嵌入式系统》课程进行系统性优化。

在课程定位层面，深度对接国家战略与行业发展趋势。依据人力资源和社会保障部等九部门联合印发的《加快数字人才培育支撑数字经济发展行动方案（2024—2026年）》，紧密围绕数字产业化与产业数字化的发展需求，锚定《嵌入式系统》课程在数字人才培养体系中的核心地位^[6]。该课程定位不仅顺应数字经济时代对技术技能人才的迫切需求，更为后续教学改革指明方向。

在教学目标设置环节，以“岗课赛证”融通为路径，深化课程内涵。立足嵌入式工程师岗位实际工作内容，结合国家教学标准及专业人才培养方案，将“1+X”物联网单片机应用与开发职业技能等级证书考核要求，以及“蓝桥杯全国软件和信息技术专业人才大赛—单片机设计与开发”和“全国大学生电子设计竞赛”等高水平赛事的知识技能要点，全面融入课程教学目标体系。通过知识、能力、素质三个维度的有机整合，系统构建人工智能数智技术知识目标、数智技术能力目标和数字素养目标，形成三位一体的教学目标架构，为数字经济高质量发展提供坚实的

人才支撑。

（二）“数智融入、产学结合”，重构课程内容

在数字化转型与产业升级的背景下，课程内容的革新是实现人才培养与行业需求精准对接的关键。该研究以“数智融入、产学结合”为核心策略，通过项目化教学设计与人工智能知识体系重构，对《嵌入式系统》课程内容进行系统性重塑^[7]。

1. 项目化课程内容设计

以项目为载体推进课程内容重构，将完整的大、中型嵌入式系统项目拆解为多个小型项目，深度融入各知识模块。在项目选取过程中，严格遵循“教学条件适配性”与“知识覆盖完整性”双重原则：既结合现有教学设施与实验条件，确保项目可实践、可落地，避免因项目难度过大或过小导致教学目标落空；又精选贴近学生生活、兼具实践价值与创新潜力的项目作为课程实践主线。通过增加课程实践教学比重，引导学生在实际项目操作中掌握嵌入式人工智能技术的基础理论与应用方法，实现理论知识与实践技能的深度融合。

2. 人工智能知识体系重构

在人工智能知识融入方面，秉持“覆盖面广、深入浅出”的理念，旨在帮助学生构建全面的人工智能技术认知框架，规避因知识过深导致的学习畏难情绪。系统梳理课程知识逻辑，以 ARM 处理器为基础，拓展嵌入式人工智能特有的硬件架构、深度神经网络模型在嵌入式系统中的运行机制，以及 AI 框架的应用原理等内容。通过将前沿数智技术与传统课程内容有机结合，推动课程体系向智能化、应用型方向升级，使学生在掌握嵌入式系统核心技术的同时，具备应对数字经济发展需求的数智化能力。

（三）“项目驱动、任务导向”，创新教学方法

教学方法的创新是提升课程教学质量、实现人才培养目标的重要抓手^[8]。本研究以“项目驱动、任务导向”为核心，构建“整体项目引领—课堂任务推进—实践能力提升”的教学模式，深度融合产业需求与教学过程，激发学生学习主动性与创新能力。

1. “双逻辑”融合的项目驱动教学架构

课程以产业实际需求为导向，将贴合行业发展趋势的真实项目进行系统性拆分，有机融入各教学模块，实现知识逻辑与项目逻辑的深度耦合。通过这种方式，学生既能把握嵌入式系统的整体架构，又能深入理解各分立模块的功能与运作机制，有效解决传统教学中理论与实践脱节的问题。例如，将智能安防、智能家居等典型嵌入式项目分解为传感器数据采集、数据处理、通信传输等子项目，对应到课程的不同知识单元，使学生在完成项目的过程中自然掌握专业知识与技能。

2. 任务导向的沉浸式课堂教学实践

在课堂教学中，以子项目任务为主线贯穿学习全过程，引导学生沉浸式体验项目开发的需求分析、方案设计、代码编写、系统测试等环节。教师通过设置递进式任务清单，将复杂项目拆解为可操作的阶段性目标，学生在完成任务的过程中逐步构建知识体系，提升实践能力^[9]。同时，倡导小组合作学习模式，学生分组承担项目设计、开发与测试工作，在协作中培养团队沟通能力、项目管理能力和问题解决能力，模拟企业真实项目开发场

景,增强学生的职业素养。

（四）“以真案例，学新技术”，丰富课程资源建设

课程资源是支撑教学改革、实现教学目标的重要载体。本研究秉持“以真案例，学新技术”的理念，通过校企协同开发教学材料与构建数字化资源平台，打造兼具前沿性、实用性与互动性的课程资源体系，为学生提供多元化学习支持。

1. 校企协同开发优质教学资源

通过深度对接企业，引入行业一线真实案例，实现课程教学材料的迭代更新与质量提升。首先，组织编写综合性教案，系统整合嵌入式系统基础知识与人工智能前沿技术，将企业实际项目中的技术要点、开发流程与解决方案融入教学内容，确保课程与产业需求同步。其次，运用多媒体技术开发教学课件，通过视频演示、动态PPT与3D动画等形式，将抽象的理论知识与复杂的技术原理直观化呈现，提升教学的生动性与学生的理解效率。此外，建立教材与课件动态更新机制，定期跟踪行业技术发展趋势，及时补充物联网、边缘计算、智能算法等新兴领域的典型应用案例，使教学内容始终保持时效性与先进性。

2. 构建智能化在线课程资源平台

依托数字化技术，搭建功能完备的在线课程资源平台，为学生提供全流程学习支持。平台集成丰富的学习资源库，涵盖课程视频、电子课件、实验指导手册、拓展阅读材料等，满足学生自主学习与课后巩固的需求；同时，开设在线讨论区与答疑专区，构建师生实时互动的数字化空间，学生可通过平台提问、分享学习心得，教师则及时解答疑问、开展专题辅导，实现课堂教学的延伸与深化^[10]。此外，平台支持学习数据统计与分析功能，可追踪学生学习进度、评估学习效果，为个性化教学与精准化指导提供数据支撑，推动形成“线上自主学习+线下深度研讨”的混合式教学模式。

三、总结

本文基于新质生产力视角，深入剖析了数字经济时代背景下《嵌入式系统》课程教学改革的紧迫性与重要性，针对现行课程体系中存在的教学内容滞后、教学方法传统、考核评价单一、教学资源不足等问题，从课程定位、教学目标、课程内容、教学方法、教学资源五个维度提出了全面系统的改革路径。

在课程定位与教学目标方面，通过“就业导向、赛证引领”，精准对接国家战略与行业需求，构建了“岗课赛证”融通的三位一体教学目标架构，为课程教学明确了方向。在课程内容重构上，采用“数智融入、产学研结合”策略，通过项目化教学设计与人工智能知识体系重构，实现了理论与实践的深度融合，提升了课程内容的实用性与前沿性。教学方法创新以“项目驱动、任务导向”为核心，构建了“整体项目引领-课堂任务推进-实践能力提升”的教学模式，激发了学生的学习主动性与创新能力。在教学资源建设上，秉持“以真案例，学新技术”理念，通过校企协同开发教学材料与构建数字化资源平台，为学生提供了丰富、多元的学习支持。

通过上述改革路径的实施，有望有效提升《嵌入式系统》课程的教学质量，培养出具备创新能力、工程实践能力以及解决复杂工程问题能力的高素质新工科人才，为我国数字经济高质量发展提供坚实的人才支撑。未来，随着数字经济和嵌入式系统技术的不断发展，课程教学改革也需持续深化与完善，进一步探索适应时代需求的人才培养模式与教学方法，确保教育教学始终与产业发展同频共振。

参考文献

[1] 隆丽林, 刘海妹, 周温丽. 新质生产力赋能职业健康安全技术专业核心课程“岗课赛证”融通教学改革[J]. 现代职业教育, 2025, (16): 137-140.

[2] 王岩, 陈双艺. 职业教育课程建设赋能新质生产力的价值定位与优化路径[J]. 宁波职业技术学院学报, 2025, 29(03): 79-84+90.

[3] 周鹏, 曹冰玉. 新工科背景下基于OBE理念的嵌入式系统课程教学改革实践与探索[J]. 产业与科技论坛, 2025, 24(06): 158-160.

[4] 焦德芳, 王杰. “三全五育”助力新工科人才培养的实践路径探析[J]. 天津大学学报(社会科学版), 2025, 27(03): 263-269.

[5] 李宏林, 杨绳岩, 张晓菲, 等. “新工科”背景下地方应用型本科高校化学与材料类“一体两翼”创新人才培养模式探索与实践[J/OL]. 大学化学, 1-9.

[6] 唐雄辉, 黎明, 汪玲彦. 基于CDIO模式的单片机与嵌入式课程设计教学创新研究与实践[J]. 湖北师范大学学报(自然科学版), 2025, 45(01): 105-109.

[7] 周志洪, 马进, 陈秀真, 等. 基于OBE教学理念的线上嵌入式课程新工科教学创新实践[J]. 中国多媒体与网络教学学报(上旬刊), 2024, (08): 35-38.

[8] 付三丽, 黄恒一. 基于项目式嵌入式课程教学模式改革研究[J]. 物联网技术, 2024, 14(06): 153-155.

[9] 管芳, 刘涛, 赵中华, 等. 新工科背景下的嵌入式系统课程教学改革研究[J]. 大学教育, 2025(6).

[10] 王腾, 李佳, 孟繁鑫, 等. 新质生产力导向下课程思政实施路径与教学实践探究——以“城市详细规划”课程为例[J]. 科技资讯, 2025, 23(2): 23-27.