

基于数字赋能背景下高职院校机电专业教学资源开发的实践研究

张莲, 宋义林, 张玉叶
苏州托普信息职业技术学院, 江苏 昆山 215311
DOI:10.61369/EST.2026050011

摘要： 本文基于数字赋能背景下，结合我校机电一体化技术专业的教学实践，系统分析了当前教学资源在课程体系、资源形态、教学方法与学习方式等方面存在的问题，提出了“双元驱动、虚实融合、生态共建”的教学资源开发模式，并通过典型课程的开发与实证，验证了该模式在提升教学效果、激发学习兴趣、促进产教融合等方面的积极作用，以期为同类院校专业教学资源的数字化转型提供参考。

关键词： 数字赋能；机电一体化；教学资源开发；虚拟仿真；产教融合

Practical Research on the Development of Teaching Resources for Mechanical and Electrical Majors in Higher Vocational Colleges under the Background of Digital Empowerment

Zhang Lian, Song Yilin, Zhang Yuye
Suzhou Top Institute of Information Technology, Kunshan, Jiangsu 215311

Abstract： Against the background of digital empowerment, this paper combines the teaching practice of the Mechatronics Technology major in our college, systematically analyzes the existing problems of current teaching resources in the curriculum system, resource forms, teaching methods and learning modes. It puts forward a teaching resource development model featuring "dual-element drive, integration of virtuality and reality, and ecological co-construction". Through the development and empirical research of typical courses, the positive role of this model in improving teaching effectiveness, stimulating learning interest and promoting the integration of industry and education is verified, so as to provide references for the digital transformation of professional teaching resources in similar colleges.

Keywords： digital empowerment; mechatronics; teaching resource development; virtual simulation; integration of industry and education

引言

随着工业4.0、智能制造等国家战略的深入推进，机电一体化技术已成为支撑制造业转型升级的核心技术领域。数字技术尤其是人工智能、大数据、虚拟现实等技术的快速发展，为职业教育提供了新的教学工具与资源形态。当前，高职院校机电一体化技术专业教学资源建设虽已取得一定进展，但仍普遍存在“课程体系与产业脱节、教学资源形态单一、教学方法滞后、学习方式碎片化”等问题。如何依托数字技术，构建适应新时代产业发展需求的教学资源体系，成为提升专业人才培养质量的迫切课题。

一、当前教学资源存在的问题分析

（一）课程体系与产业发展不匹配

专业教学课程体系多沿用学科体系教材，知识更新滞后，教学内容与企业真实工程场景脱节，难以及时纳入如工业物联网、机器视觉、数字孪生运维等新兴技术内容。企业调研显示，超过

60%的受访企业认为毕业生所学技能与岗位实际要求存在“半年到一年”的差距。课程内容缺乏对真实工程项目全生命周期的覆盖，导致学生系统思维与工程解决能力不足。

（二）教学资源形态单一，缺乏系统性与交互性

现有资源以PPT课件、教学视频为主，占比超过70%。也有部分虚拟仿真、交互式实验等沉浸式资源，但多数为简单的设备

项目来源：江苏省高等教育教改研究课题立项支持项目。课题编号2025JGYB661。

作者简介：张莲（1983—），女，汉族，江苏溧阳人，本科学历，职称：副教授，研究方向：智能制造。

认知或流程演示，交互深度不足，缺乏故障设置、参数调试、排故训练等高级功能。各资源之间相对独立，碎片化，关联松散，未形成以工作过程或项目为主线的逻辑序列。

（三）教学方法传统，难以激发学生主动性

课堂教学以“教师讲、学生听”的模式仍占主导，数字技术应用浅表化，多用于内容呈现，而非教学结构变革。混合式教学往往停留在“线上看视频，线下写作业”的层面，未能充分利用平台数据实现分组协作、差异化指导。教师的信息化教学设计与实施能力有待系统提升。未能充分发挥 AI、大数据等在学情分析、精准教学中的作用。

（四）学习方式碎片化，缺乏系统性指导

学生习惯于短视频、移动端学习，知识获取便捷但体系混乱，缺乏与课程体系相匹配的学习路径设计。学校提供的数字化学习平台功能单一，学习路径不清晰，缺乏智能导学与社群化学习支持，学生自主学习效率低下，深度学习难以发生。

二、国内外数字化教学资源开发趋势

（一）国外经验

德国、美国等国家在机电类数字化教学资源建设中，注重平台化、交互性与产教融合，广泛采用 LMS 系统、虚拟仿真实验室、远程实验平台等，强调资源的开放共享与持续更新。发达国家在职业教育数字化资源建设方面起步较早，已形成较为成熟的体系。德国依托“工业 4.0”战略，大力推进“双元制”教育与数字技术的融合，通过 SIMBA、TESA 等平台提供大量机电类虚拟仿真实训资源，强调工作过程系统化与情境真实性。美国则以 MIT OpenCourseWare、Coursera 等开源平台为载体，整合虚拟实验室、交互式课件与微证书体系，注重资源的开放共享与个性化学习支持。欧盟通过“数字教育行动计划”推动 VR/AR 在实训教学中的应用，如在机电设备维修中采用 AR 进行远程协作指导。总体而言，国外资源建设呈现出平台化、标准化、高交互、强融合的特征，尤其注重与企业真实生产流程和数据对接。

（二）国内进展

我国职业教育数字化资源建设规模不断扩大，国家智慧教育平台、专业教学资源库等项目推进迅速，但在资源系统性、校企协同、平台兼容性等方面仍存在提升空间。自 2010 年起启动国家级精品资源共享课、专业教学资源库建设项目，职业教育数字化资源进入快速发展期。特别是《职业教育提质培优行动计划（2020—2023 年）》和《国家职业教育智慧教育平台建设指南》发布以来，各院校依托智慧教育平台，建设了一批虚拟仿真实训基地和在线开放课程。在机电类专业领域，已建成包括数控技术、工业机器人、PLC 应用等在内的多个国家级资源库，资源形式涵盖微课、动画、仿真软件、VR 实训系统等。

（三）技术发展趋势

虚拟仿真、数字孪生、AI 评价、生成式 AI 等内容生成技术正在重塑教学资源的形态与开发模式，推动资源向“虚实融合、智能互动、动态更新”方向发展。

三、数字赋能背景下教学资源开发策略

（一）构建“双元驱动、人才共育”课程体系

随着 AI 技术发展、在数字化时代下，“双元驱动、人才共育”课程体系的构建需遵循产业需求与教育深度融合。“双元”是指院校与企业两大主体，打破时空壁垒，通过数字化技术手段，建立协同育人机制。院校利用大数据精准分析行业岗位职业能力需求，形成专业能力图谱，精准定位教学目标；企业需要深度参与专业建设，将真实项目案例、岗位操作标准、职业能力需求融入课程形成数字化教学内容。例如，通过校企共建产业学院、联合开发专业核心能力课程，共建实验实训基地，将企业的项目融入课堂教学，同时借助数字化教学平台实现课程内容的动态更新，确保教学与产业发展同频共振。将职业技能大赛标准，技能考证标准融入课程内容，实现“岗课赛证”融通。这种模式即强化了课程的实用性与针对性，又通过校企双方的资源互补，为学生搭建从理论学习到实践应用的桥梁，培养适应新时代需求的复合型人才。

（二）创建“线上+线下”立体化教学资源库

围绕虚拟仿真、三维动画、VR/AR 实训、微课以及活页式案例等多元资源，构建“云端—终端—现场”生态资源，“线上+线下”融合的立体化教学资源库，成为数字技术赋能教学资源开发的核心载体。

线上资源库依托云计算与人工智能技术，集成电子教材、微课、虚拟仿真实验、在线习题库等，打造一个支持自主访问与按需学习的开放式平台。学生可通过手机或电脑，随时随地进行碎片化学习，并借助智能推荐机制获取个性化的学习内容；教师则可利用平台的数据分析功能，精准掌握学生的学习进度与薄弱点，从而优化教学策略。

线下资源库聚焦实践操作需求，建设智能化实训基地，配备数字教学设备和虚拟仿真操作平台，实现线上理论教学与线下动手实践的有效衔接。同时，通过建立资源共建共享机制，促进优质教学内容的广泛传播，提升资源利用效率与覆盖面。

（三）创新“三阶递进、虚实联动”教学模式

“三阶递进、虚实联动”，利用数字媒体、AI 等技术重构教学内容。从“虚拟仿真→半实物操作→企业实战”三步递进教学流程，实现“做中学、学中做”的层次培养。第一阶段为“数字认知导入”：依托线上虚拟仿真资源，帮助学生将抽象理论转化为直观理解，夯实学科基础。第二阶段为“虚实融合训练”：在线下实操过程中引入线上实时指导，使学生在仿真情境下反复练习，逐步提升动手能力。第三阶段为“跨域综合创新”：借助数字平台发布真实的项目任务，鼓励学生组建跨区域协作团队，综合运用所学知识解决实际问题。

通过虚拟与现实资源的深度联动，不仅打破了传统教学的时空局限，还借助阶梯式任务设计，持续激发学生的学习动力与创新意识，推动知识掌握、技能提升与素养发展的协同并进。同时，依托数字技术对教学全过程进行数据采集与记录，为教学成效评估和模式持续优化提供了客观依据。

（四）构建“数字学徒”成长生态

围绕学生认知规律与职业发展目标，构建“技术实操—数字工具应用—终身学习”三位一体的成长路径，强化自主学习与协作探究能力。该生态是数字驱动下产教融合的进阶形态，还原真实职场环境，提升岗位胜任力。

以数字平台为纽带，将企业导师、学校教师与学生组成学习共同体，通过直播授课、远程辅导、在线答疑等方式实现校企联合教学。学生以“数字学徒”身份参与企业真实项目，借助数字孪生技术同步获取岗位操作数据，在沉浸式体验中掌握职业技能与流程。平台建立电子成长档案，实时记录学习进度、技能水平及项目成果，形成动态评估机制。同时，对接行业认证资源，将学徒阶段成果与职业资格认证挂钩，提高人才培养的市场认可度。

该生态推动教学内容与生产实践深度融合，依托数字技术使学徒制突破地域与规模限制，为技能型人才培养提供可持续路径。

四、实证研究：以《PLC 控制技术》课程为例

（一）资源开发设计

将《PLC 控制技术课程》与企业真实案例深度融合进行教学资源开发，可系统性地构建：企业案例导入与行业认知模块、硬件系统与组态配置模块、基础编程与典型控制逻辑模块、核心技术与工艺集成模块、综合项目与系统调试模块、新技术融合与创新应用模块六大模块，每个模块均以企业实际需求为导向，以典型工作任务为载体。配套开发微课、工单式学习任务、AR 操作指南等资源。资源的设计遵循：一是要符合学生的学习认知规律，从基础到综合；二是要对应企业真实工作流程；三是要便于资源开发和教学组织。可以按照“认知—基础—核心—综合—拓展”的逻辑来构建。

（二）教学实施过程

教学实施按模块一至六顺序推进，但知识在模块间螺旋上

升。课程实施时采取问题导向，模拟企业环境布置任务、解决问题、知识整理的思路分为以下三个步骤。

①课前虚拟预习探究

本阶段重点是学生的自主探究学习的过程。学生利用生成式 AI 定制预习材料，结合游戏化虚拟仿真，让学生先动起来，AI 智能分析自我学习情况，为课中教学提供精准数据。这比传统预习要有趣得多，也能让老师知道学生问题在哪里。

②课中虚实结合实训

本阶段是能力内化环节。强调“虚实结合”不是简单的模拟，而是数字孪生与物理设备的实时联动。通过构建虚拟的“AI 教练”和真实的“教师辅导”双层指导，实现个性化训练。

③课后企业案例拓展

在“课后阶段”突破教室的围墙，连接真实产业。利用生成式 AI 和远程实景技术，将企业项目转化为适合学生的梯度挑战任务，并通过虚拟社区和数字系统，构建可持续发展的学习生态。

（三）教学效果分析

我校于 2023 年搭建了木马教育线上教育平台，开发建设了机电一体化技术专业教学资源库。在 2023 级机电一体化技术专业随机选择了两个班作为实验班。该班级采用“课前虚拟预习探究—课中虚实结合实训—课后企业案例拓展”三段式教学模式。通过普通班和实验班的学习数据对比，发现实验班学生在实操能力、学习兴趣、课程满意度等方面均有显著提升。

五、结论与展望

实践证明，数字赋能下高职机电专业“双元驱动、虚实融合、生态共建”的资源开发模式，有效提升了教学资源的适配性、交互性与系统性，推动了学生学习方式转变与教师教学能力发展。下一步，将深化 AI 技术在资源智能生成、学习路径推荐、教学评价反馈中的应用，推动教学资源向“智能感知、动态演进、生态协同”方向演进，为职业教育数字化转型提供持续动能。

参考文献

- [1] 张小鹏, 黄兆平, 陈龙. 基于 VR 技术的高职院校数字化教学资源开发与应用 [J]. 现代职业教育, 2024, (25): 97-100.
- [2] 钱栋梁. 基于产教协同的汽车维修三维动画教学资源开发与应用研究 [J]. 汽车维修与保养, 2025, (11): 136-137.
- [3] 黄荣坤. 基于虚拟仿真与跨学科融合的机器人专业教学资源开发 [J]. 造纸装备及材料, 2025, 54(10): 204-206.
- [4] 孙文明. 基于虚拟数字人的微课教学资源开发与应用实践 [J]. 汽车维修与修理, 2025, (22): 60-63.
- [5] 赵旻. 生成式 AI 驱动的职业教育虚拟仿真数字资源开发路径 [J]. 学园, 2025, 18(17): 40-42.
- [6] 国家职业教育智慧教育平台建设指南. 教育部, 2022.