数字生产力赋能工业互联网专业课程重构及落地保障体系研究

冉孟廷[1]，冉洁雅[2]，赵云仙[2]
1. 重庆理工职业学院，重庆 404100
2. 防城港现代食药品职业学院，广西 防城港 538000
DOI:10.61369/EST.2026080014

摘　　要： 当下制造业数字化改造持续推进，高职工业互联网专业培养内容与企业一线岗位需求存在明显脱节。结合本地院校一整年教改落地数据，本文从实操应用、数字协同、低碳创新三类岗位核心能力出发，搭建课程、虚拟实训、数字化技能认证一体化改革方案，借助联盟链解决传统学分档案中心化、跨企业资质互认难的痛点。配套师资培育、智能教学、校企共建、设备共享四项落地制度。从试点反馈来看，这套方案能够大幅缩小教学与产业的差距，校企技能档案流转效率提升超 50%，能够给区域同类智能制造专业数字化教学改革提供可落地实操方案。

关 键 词： 数字生产力；工业互联网；模块化课程；元宇宙实训；区块链学分存证；产教保障机制

Research on Curriculum Reconstruction and Implementation Guarantee System of Digital Productivity Enabling Industrial Internet Specialty

Ran Mengting[1], Ran Jieya[2], Zhao Yunxian[2]
1.Chongqing Polytechnic Institute, Chongqing 404100
2.Fangchenggang Modern Food and Drug Vocational College, Fangchenggang , Guangxi 538000

Abstract: At present, the digital transformation of the manufacturing industry continues to advance, and the training content of the industrial Internet specialty in higher vocational colleges is obviously disconnected from the demand for front-line jobs in enterprises. Based on a whole year of educational reform implementation data from local universities, this article starts from the core competencies of practical application, digital collaboration, and low-carbon innovation, and builds an integrated reform plan for courses, virtual training, and digital skill certification. With the help of alliance chains, it solves the pain points of traditional credit file centralization and cross enterprise qualification mutual recognition. Four implementation systems including teacher training, intelligent teaching, school enterprise cooperation, and equipment sharing. Based on the feedback from the pilot program, this plan can significantly narrow the gap between teaching and industry, improve the efficiency of skill file circulation between schools and enterprises by more than 50%, and provide practical solutions for the digital teaching reform of similar intelligent manufacturing majors in the region.

Keywords: digital productivity; industrial internet; modular courses; metaverse training; blockchain credit deposit certificate; industry education guarantee mechanism

引言

数字技术落地实体产业催生新质发展动能，智能制造普及后，工业互联网复合型技能人才缺口持续走高。梳理近年职教相关研究可见，现有教改方案多聚焦单一课程调整，很少形成课程、实训、评价一体化完整体系；多数院校依旧沿用老旧学科授课模式，实训设备匮乏、校企浅层合作、期末单一打分等问题叠加，毕业生入职上手慢，企业长期招人难。

国内众多学者已围绕工业互联网专业课程改革、数字化实训开展相关研究。部分学者聚焦岗课赛证融合重构课程内容，但研究大多局限于单一课程调整，未搭建课程、实训、评价一体化完整体系；还有研究探索区块链用于学分存证，但大多停留在理论框架设计，缺少院校一整年完整试点数据支撑。国外相关研究多侧重工业虚拟仿真技术开发，较少结合国内职业教育学分认定、校企协同特色设计落地方案。综合现有研究成果可见，兼顾模块化分层课程、元宇宙 AI 实训、联盟链可信学分、长效保障机制的完整教改实践案例较为稀缺，这也是本文重点研究的创新切入点。

单纯增减课程、采购设备难以从根源化解人才供需矛盾，需要对课程、实训、考核全链条系统性改造，搭配长效保障制度降低院校改革压力。本文依托区域多校实地调研，形成完整教改落地路径，配套区块链学分存证数字化评价工具，方案兼顾理论研究与院校实操，相关行业调研佐证见文末参考文献。

作者简介：冉孟廷（1971—），男，汉族，重庆人，博士研究生学历，副教授，重庆理工职业学院，研究方向：高等职业教育、企业信息化建设。

 Copyright © This Work is Licensed under A Commons Attribution-Non Commercial 4.0 International License.

一、课程重构核心思路与整体框架设计

（一）改革核心导向

本次教改立足产业数字化发展需求，以岗位匹配、虚实实训结合、全过程能力培育为核心思路，适配制造业急需的 π 型复合技术人才。改革不再割裂各学科内容，完全按照企业岗位标准反向设计教学目标，随产业新技术同步更新授课内容，依据细分岗位能力拆分独立教学单元，用数字化手段优化全流程考核。教学包含课堂、虚拟实训、线下实操、企业真实项目四大板块，全程渗透数据处理、异地协作、低碳改造三类职业素养。

结合本地制造企业招聘要求，本文划定三类必须培养的岗位能力。第一类是设备实操能力，包含工业软件调试、智能产线运维、数字孪生建模；第二类是线上数字协同能力，要求学生掌握云端联合开发、工业数据互通、跨厂项目配合；第三类是低碳创新能力，侧重产线节能改造、环保检测程序、轻量化生产方案设计。传统授课模式偏重单一设备实操训练，忽略学生综合创新能力培育，本次改革针对性补足这一教学缺陷。

（二）整体实施框架

针对当前工业互联网专业办学各类现实短板，本文搭建 “一核心、三载体、一支撑、四保障” 立体化教改架构。改革核心目标是培育适配数字产业的复合型工业互联网技术人才，依托分层模块化课程、元宇宙实训、数字徽章评价三大载体，以联盟链劳动素养存证作为数字化底层支撑，配套双师培育、AI 教学、校企共建、实训设备共享四项长效制度，各板块联动运行，保障教改长期稳定推行。

各板块相互联动、形成完整闭环，支撑整套教改方案长期稳定推行。

二、工业互联网专业课程分层重构实施路径

（一）模块化课程集群：三层蜂巢式课程结构

传统课程按顺序线性排布，内容更新滞后、适配性较差。本文参考蜂巢可拆分、互通联动的结构特点，打破老旧线性授课安排，设计三层阶梯模块化课程，贴合学生由浅入深的学习节奏，可根据学生基础、就业方向自由增减组合各教学单元。第一层为基础认知与职业素养模块，开设《智能装备伦理规范》《工业数字劳动法规》等通识课程，通过情景模拟、行业真实判例解析等教学形式，筑牢学生职业规范与行业认知根基。第二层为核心工具实操模块，推行实体实操结合数字孪生虚拟仿真实训迭代的双线教学模式，开设工业互联网平台运维、边缘计算部署、数字孪生虚拟仿真等核心课程。试点数据表明，虚实结合的教学模式可将学生技能掌握效率提升42%，能够有效缓解高职院校高端实训设备采购资金短缺、设备存量不足的办学压力。第三层为创新实践跨界模块，搭建校内绿色技术创新工坊，常态化引入合作企业技改真实项目作为实训载体。试点院校师生联合研发的机器视觉垃圾分类系统已落地社区应用，识别准确率达93.6%，在完成实训教学的同时，有效锻炼学生跨界创新与协同实践能力。

图1　三层蜂巢式课程结构图

（二）实训场域革新：一体化元宇宙实训空间搭建

传统线下实训存在场景还原差、高危工序不能实操、设备分散难以跨校共用等问题，实操教学质量受限。为此本文搭建可自主更新的元宇宙实训平台，打通虚拟场景和实体设备数据通道。利用三维激光扫描 1:1 还原工厂、汽车装配产线，设备参数还原度达 83.7%，学生在虚拟环境调试的方案可直接导入实体设备验证，补齐传统实训短板。

实训平台内置 AI 伴学模块，依靠动作捕捉、眼动设备采集学生操作数据，0.27 秒即可完成学情判断、推送针对性实操微课，实现分层教学。同步搭建跨区域线上实训通道，企业工程师远程指导学生处理产线故障、系统运维。校企联合打磨的产线优化方案落地投产，合作企业设备综合运行效率提升 5.3%，实现校企双方资源互补、协同育人。

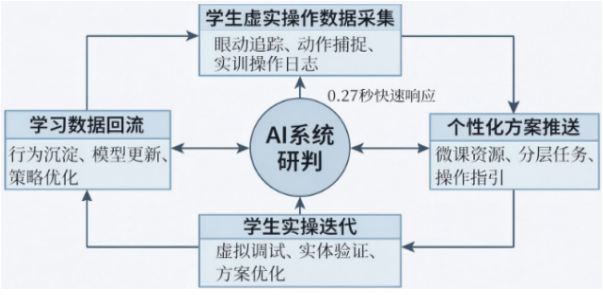

图2 元宇宙实训空间教学闭环流程图

（三）评价体系革新：数字徽章全过程增值评价

改革取消高职常用期末一次性实操考核，建立数字徽章全过程评价机制，完整记录学生实训、小组协作、创新项目、课堂表现全部数据，通过大数据生成个人能力图谱，动态、全面评估学生综合水平。

所有实训学分、技能徽章均通过联盟链完成加密存证，具备全程可追溯、不可篡改、跨域流通的特性。学生完成对应模块学习并通过能力考核后，即可获取专属技能数字徽章，系统联动合作企业招聘端口，企业可直接在线核验学生专业技能水平，省去

Copyright © This Work is Licensed under A Commons Attribution-Non Commercial 4.0 International License.

线下复试环节。该评价机制落地后，毕业生岗位求职匹配度提升38%，顺畅衔接校内技能培养与企业人才招录两大环节，消除供需信息断层。

（四）核心数字化支撑：联盟链劳动素养存证落地方案

传统学分银行采用中心化存储模式，存在院校数据孤岛、学分认定标准不统一、技能资质跨行业互认困难等诸多问题。本文基于 Hyperledger Fabric 架构的联盟区块，搭建适配职业教育场景的劳动素养存证系统，有效解决传统评价体系弊端，学分流转效率较传统模式提升50% 以上，具体落地路径分为四项：这套劳动素养存证系统的落地执行分为四层实操逻辑。第一步完成全部实训记录、考核成绩、项目成果的数据拆分与加密上链操作，依托哈希算法生成唯一数字凭证并绑定时间戳，从底层保障全部学习记录不可篡改；第二步依靠预设智能合约自动完成学分登记、技能徽章发放工作，大幅削减人工审核产生的工作量；第三步依托 Polkadot 跨链交互协议打通院校教学链与企业产业端的数据互通通道，企业人力资源系统可直接识别校内技能凭证，人才筛选周期缩短 40%；最后引入零知识证明隐私加密技术划分多级数据访问权限，在保障技能资质跨域流通的同时保护学生个人隐私信息。

整套存证系统打通了教育、产业、数字技术的融合壁垒，推动教师从单一知识授课者转变为学习场景设计者，实训教室升级为数字化微型产业实训场景，评价体系升级为人才综合能力的可信价值载体，搭建一套规范、高效的数字化技能培育与认证体系。

三、课程改革长效实施保障机制

结合本次课程改革落地过程中遇到的实际问题，针对师资数字素养不足、区域教学资源不均衡、校企合作深度不足、实训设备利用率偏低四大核心难题，构建师资培育、智能教学、校企共建、资源统筹四位一体的长效保障体系，为课程改革常态化落地、可持续迭代提供坚实支撑。

（一）师资队伍建设：双师数字护照培育机制

院校推行双师数字成长档案制度，把企业项目实践、数字化培训、联合课程开发纳入教师考核。要求专业教师每年完成 120 学时企业数字化项目实操，完整参与项目调研、设计、调试、复盘，熟悉行业最新岗位技术标准。

院校建立教师企业挂职、轮岗实训常态化机制，明确未完成企业一线实践任务的教师，不得承担数字孪生、工业互联网平台等核心课程教学工作。跟踪调研数据显示，深度参与企业数字化项目的教师，所授课程与企业岗位需求匹配度可达89%，有效解决教学内容与产业发展脱节的核心问题。例如本专业 2 名教师全程参与本地汽车零部件工厂产线数字化改造项目后，更新的实训课程内容贴合企业最新运维标准。

（二）智能教学支持：AI 助教系统优化教学服务

全校部署 AI 教学辅助系统，学情识别准确率达 92%，可提前预判学生学习薄弱点，自动推送分层实训任务，减轻教师重复辅导工作量。系统沉淀实训案例形成校级资源库，借助 AR 向新教师输出成熟教学方案，缩小区域教学差距。

（三）教育生态共建：校企课程众创共享平台

搭建跨区域校企课程协同共创共享平台，整合行业龙头企业、高职院校、行业协会三方资源，将企业技改标准、设备运维规范、岗位能力要求转化为标准化教学资源包，由校企双方师资联合打磨优化，适配日常教学场景。建立季度动态迭代机制，企业技术骨干每季度参与课程内容更新，将传统9个月的课程更新周期压缩至21天，确保教学内容紧跟产业技术迭代节奏。

（四）实训资源统筹：区域实训设备共享联盟

依托5G、物联网传感技术组建区域实训设备共享联盟，搭建线上智能调度平台，统筹整合区域院校、合作企业的闲置智能实训设备，实现设备状态实时更新、线上预约、跨校调配。试点数据显示，设备跨校利用率提升至78%，搭配 AR 移动微课教学模式，设备综合育人价值提升2.3倍，有效缓解高职院校高端实训设备采购资金紧张、资源不足的办学压力。

整套保障体系依托数字化孪生教学模式，实现教学、课程更新、人才培养全流程数据可视化，教学决策由经验判断转为数据支撑，建成能够动态适配产业技术迭代的长效产教融合育人模式。

四、改革试点成效、现存局限与发展建议

（一）区域试点实施成效

本文设计的整套课程重构方案与配套保障机制，已在重庆理工职业学院开设工业互联网技术专业的高职院校开展完整学年试点落地，各项办学指标改善效果显著：专业课程与产业岗位需求适配度由原先 32.7% 提升至 74.7%，虚拟实训课程覆盖比例由 35% 增长至 78%，深度产教协同达标率由 41% 提升至 82%；毕业生进入智能制造工厂岗位适应合格率从 67.4% 提升至 91.2%，求职岗位匹配度提升 38%；区块链学分存证系统落地后，校企之间技能信用传递效率提升 52%，获得院校授课教师、合作企业人力资源部门、应届毕业生三方一致认可。

（二）改革推进过程中显现的现实局限

经过一学年试点运行，改革存在两处待优化短板：第一，长期只开展线上虚拟实训会降低学生线下动手能力，测试显示纯虚拟实训学生手部操作灵活度下降 13%；后续课时分配按照线下实操 60%、虚拟仿真 40% 配比，每单元实训设置实体设备验证环节。第二，城乡学生数字基础差距明显，农村生源设备操作熟练度低 29%；课前增设 16 学时数字设备基础公益微课，课堂设置基础 / 进阶两层实训任务，缩小数字素养分层差距。

 | Copyright © This Work is Licensed under A Commons Attribution-Non Commercial 4.0 International License.

（三）长期优化方向与政策建议

后续研究重点优化虚实实训融合方案，使用轻量化仿真工具平衡线上线下实操训练效果。建议教育部、工信部联合出台统一的职教区块链学分认证规范，统一数据存证、交互标准，引导全部产教合作企业接入职教联盟链，实现学分、技能徽章跨院校、跨行业通用，搭建人才全周期数字化跟踪培养体系，持续为发展新质生产力培育工业互联网方向复合型技术技能工匠。

参考文献

[1] 李超，徐海龙，张文超 . 新质生产力背景下工业互联网专业 “岗课赛证” 模块化课程体系构建与实践研究 [J]. 无线互联科技，2026,23 (07):112-116.

[2] 范月祺，陈炯 . 基于区块链的学分银行数据溯源 [J]. 自动化应用，2023,64 (23):24-26,30.

[3] 梁晓丹，刘亚龙，任敬茹 . 元宇宙赋能装配式专业实训高质量发展 [J]. 教育理论与研究，2025,3 (20):47-51.

[4] 张秀军，李洪旺 . 新质生产力驱动下校企协同课程改革研究 —— 以数控技术专业教学为例 [J]. 教育研究前沿，2026,9 (03):121-126.

[5] 袁晓 . 产业学院背景下工业互联网专业 “双师型” 师资队伍建设路径 [J]. 教育科学文献，2025 (05):28-32.

Copyright © This Work is Licensed under A Commons Attribution-Non Commercial 4.0 International License.