



高职工业机器人技术专业“岗课赛证”融通 教学改革实践研究

景 钢*, 周 浩

(陕西航空职业技术学院机电工程学院, 陕西 汉中 723000)

摘要: 工业机器人技术是我国智能化转型的重要引擎, 而工业机器人技术专业高素质技能型人才的培养是支撑这一引擎的重要一环。然而, 在现有的高职人才培养中常常面临着企业岗位需求与学校课程内容脱节、企业所需职业资格证书与校内教学过程分离、职业技能大赛仅惠及少数精英等现状。因此, 本文基于产教融合的理念, 构建了高职院校工业机器人技术专业“岗课赛证”融通的教学改革模式, 进行了实践案例分析, 并创新性提出“过程-结果-第三方”组成的“三维多元”评价体系, 为高职智能制造类专业改革提供了可复制的范式, 对于推动教育链、人才链与产业链、创新链的深度融合具有重要意义

关键词: 高职教育; 工业机器人; 岗课赛证; 产教融合; 教学改革

收稿日期: 2026 年 1 月 20 日

中图分类号: TP182

通讯作者: *景钢, 陕西航空职业技术学院机电工程学院

Research on the Integrated Teaching Reform of "Job-Related Courses, Practical Exercises and Certificates" in the Higher Vocational Industrial Robot Technology Program

Jing Gang Zhou Hao

(College of mechanical and electrical engineering, Shanxi aviation vocational and technical college,
Hanzhong, Shanxi 723000)

Abstract: Industrial robot technology is a crucial engine for China's intelligent transformation, and the cultivation of high-quality skilled talents in the industrial robot technology major is an important part of supporting this engine. However, in the current higher vocational education, there are often problems such as the disconnection between enterprise job demands and school course content, the separation of the vocational certificates required by enterprises and the teaching process in schools, and the fact that vocational skills competitions only benefit a few elites. Therefore, based on the concept of industry-education integration, this paper constructs a teaching reform model of "job, course, competition, and certificate" integration for the industrial robot technology major in higher vocational colleges, conducts practical case analysis, and innovatively proposes a "three-dimensional and multi-element" evaluation system composed of "process, result, and third party", providing a replicable model for the reform of higher vocational intelligent manufacturing majors and having significant implications for promoting the deep integration of the education chain, talent chain, industrial chain, and innovation chain.

* 基金项目: 陕西省“十四五”教育科学规划 2025 年度课题 (SGH25Q701); 陕西省教育厅 2025 年度一般专项科学研究计划项目 (25JK0036)。



Keywords: Higher vocational education; Industrial robot; Job-course-competition-certificate; Industry-education integration; Teaching reform

0 引言

随着全球制造业向智能化、数字化转型,工业机器人作为“制造业皇冠上的明珠”,集成机械、计算机、控制、AI等多学科于一体,其应用已从传统的汽车制造向3C电子、无人化物流仓储、光伏、电池等新领域全面渗透。据统计,2025年我国工业机器人产量突破120万台,同比增长21.5%,较2020年增长了近一倍^[1]。工业机器人产量增长的同时,相关岗位也快速增加。据智联招聘发布的《2025年机器人产业人才发展报告》显示,国内机器人领域招聘职位数同比增长409%,求职人数同比增长396%,在机器人产业求职者学历中,本科占比56%,高职占比29%,招聘岗位多位“X工程师”。这表明,企业的岗位需求正在从传统的操作工,转向为能够解决现场问题的工程师,具备机器人工作站集成、PLC编程、视觉系统调试及产线运维等综合能力。在此背景下,基于产教融合理念,对高等职业教育中工业机器人技术专业进行“岗课赛证”融通教学改革实践研究具有重要的理论价值和实践意义。

1 工业机器人技术专业“岗课赛证”现状分析

面对工业机器人产业端爆发式的人才缺口与短周期的技术迭代,高等职业教育领域的工业机器人专业“岗课赛证”融通现状却呈现出“供需错位、孤岛林立”的现状。

1.1 “岗”与“课”:校内教学滞后于产线场景

目前学校开设的专业与课程标准尽管历经多次修订,但教材的静态知识体系与产线的动态技术更新之间仍存在显著的“滞后差”。主要的表现为学生的复合能力欠缺和学校的真实产线环境欠缺^[2]。

学生的复合能力体现在不仅能用好某一个品牌的机器人,还能将这一技能转接到其他品牌或种类的机器人上面,并将机器人与所在的产线联调,使其能够完成复杂的工厂任务。目前高职的校内实训大都采用库卡、ABB或发那科中的一种,在

真实的产线环境中,多品牌多种类的机器人混合协同生产已成为常态,如在汽车制造产线中ABB焊接与库卡搬运的协同。另外,学生在校期间的学习集中于机器人操作,弱于PLC、机器视觉(如Halcon)、数字孪生等跨学科知识的深度融合,这就导致了专业对口的毕业生虽有“操作证”却无“系统集成力”的现象^[3]。

真实产线环境往往较为复杂,高职院校由于资金、场地等条件限制,在实训环节往往采用虚拟软件,仿真工作站等来代替真实的产线环境,而真实产线中的高精度装配、高温焊接、故障诊断等无法在实训中复现,导致了学生的实训效果大打折扣。

1.2 “赛”与“教”:竞赛成果反哺教学

职业技能大赛是将行业前沿技术引入学校的“活水源”,是高职院校制定人才培养方案的“指挥棒”,然而由于竞赛参与人数的限制,各高校中仅有少部分学生能够深度参与到技能大赛中,学习到行业前沿知识,掌握最新设备,造成了比赛“精英化”倾向。主要的表现为赛教脱节和标准转换滞后。

赛教脱节的源头是竞赛的受益面窄,各类比赛省赛、国赛的参赛名额有限,每个专业仅有不到10%的“技能尖子”能够参赛,享受高阶的训练资源。对于同专业的大多数普通学生而言,高精度轨迹规划、多机协同等珍贵的竞赛内容未能被转化为日常的教学项目,导致“赛是赛,教是教”的脱节现象,竞赛成果难以沉淀为普适性的课程资源^[4]。

标准转化滞后,人才培养得不到质的提升。虽然大赛规程紧贴行业前沿,但由于缺乏长效的“赛项成果转化机制”,赛题中的新工艺、新方法未能及时进入教材或实训室,投入的耗资巨大的竞赛设备,也未能服务于日常的授课和实训环节,造成竞赛资源的极大浪费。

1.3 “证”与“能”:评价体系滞后于岗位胜任力

职业技能等级证书制度的推行初步构建了第



三方评价体系,但证书的“含金量”与企业的“认可度”之间仍存在认知不统一的现象。目前该专业的考证多集中在“工业机器人系统运维员”(职业编码:6-31-01-10)等证书,掌握的知识技能多侧重于基础操作与安全规范等基础模块,而对于系统集成、数据分析、智能运维等高薪岗位所需的高阶技能(如MES系统对接),缺乏更具有“含金量”的高阶职业技能等级证书,同时也造成了证书同质化严重^[5]。而国内部分院校为了追求取证率,以应试教育的方式进行人才培养,出现了“考什么教什么”、“刷题”代替实操等现象。这种考核机制以“证书本位”而非“能力本位”,使得学生虽手握证书,但却难以解决企业复杂的工程问题,陷入“有证无能”的尴尬境地。

1.4 “四维”融合的困境:产教融合深度不足

“岗课赛证”的本质是产教融合生态的构建,但目前国内部分高职院校仍停留在“谈合作、签协议、挂牌子”的浅层合作。企业在经济中由于缺乏税收优惠或实质性利益回馈,难以将真实的生产项目在教学过程中落地。校内的教师多为高校毕业的学术型人才,缺乏企业一线实践的工程背景。导致目前高职院校里既能指导竞赛、又能进行系统集成、还能考取高级技师证的“双师型”教师严重匮乏,成为制约融通质量的瓶颈^[6]。

2 “岗课赛证”融通理论逻辑

“岗课赛证”的融通并非教育要素的简单物理叠加,而是打破要素间的壁垒,以岗位胜任力为核心,通过课程载体化、竞赛的前沿化技能、职业技能等级证书标准化实现的复杂融合,四者之间存在着互相影响、互相促进的复杂关系。本研究构建了包含核心逻辑架构、理论支撑、动力机制与耦合机制的四维分析框架,如图1所示,揭示了四要素间互构共生的关系。

2.1 核心逻辑架构

本研究的核心逻辑架构采用了“顶层设计—中间载体—底层目标”的倒金字塔结构,以“学生职业素养与就业质量”为顶层设计,它既是高职人才培养的重要检验标准,也是“岗课赛证”融通成效的评价指标之一^[7]。以“岗位能力”为所有教学活动的锚点,这体现了职业教育培养岗位

技能,“就业导向”的特征。

实训基地是“岗课赛证”融合的物理交汇点,它是连接理论与实操场景的中间环节,是将检验学生能力的“练兵场”。在实训基地中,课程不是文本,竞赛不是表演性的,证书不是纸面,而是都转化为真实的生产性实践中的实操指导书、实操技能、实操水平^[8]。

实训基地后有三大支柱分别为课程体系、技能大赛、职业技能等级证书。其中,课程体系承担着“能力系统化”功能,负责构建专业知识的底层逻辑与知识图谱;技能大赛承担“能力卓越化”功能,负责拔高技术技能上限,对标最新行业前沿技能;职业技能等级证书承担“能力标准化”功能,负责提供第三方认证与技能水平分层。三者实训基地交汇,共同服务于岗位能力的生成。

2.2 理论支撑

“岗课赛证”融通的科学性,源于教育学、心理学与经济学的经典理论,并通过系统论实现统合。OBE理论(成果导向教育)作为本研究中的逻辑主线,其强调“反向设计,正向实施”。它解释了为何“岗”必须是逻辑起点——所有课程、竞赛与证书标准均需源于对岗位能力的解构,确保了人才培养的目标精准性^[9]。

建构主义理论则阐述了“竞赛”与“实训基地”的价值。学习提供的社会实践所需的专业理论知识,技能大赛提供的高仿真、高压情境,以及实训基地提供的模拟企业产线真实工作过程,为学生提供了“合法的边缘性参与”机会。

人力资本与信号理论则是从经济学视角看,“证”是具有第三方认证的,劳动力市场的信号传递机制。在信息不对称情况下,证书降低了企业的筛选成本,便于企业快速找到所需的岗位人才。该理论阐明了“证”在融通中的评价与筛选功能。

系统论与协同理论作为元理论,它指出系统整体功能大于部分之和,其解释了为何必须打破要素壁垒,通过“岗课赛证”四侧联动产生协同效应,避免系统内耗^[10]。

2.3 动力机制

动力机制层阐述了系统运行的互动关系,依据新结构经济学的“结构—功能”分析法,“岗课赛证”四要素分别占据不同的生态位,通过“相



互驱动”来维持系统运转，具体来讲：

(1) 岗（需求侧）

产业倒逼机制。产业的更新迭代倒闭岗位能

力提升,使得岗位的需求具有动态性。产业升级(如工业机器人从自动化向智能化跃迁)倒逼课程内容更新与竞赛标准升级,是融通系统的原动力^[11]。

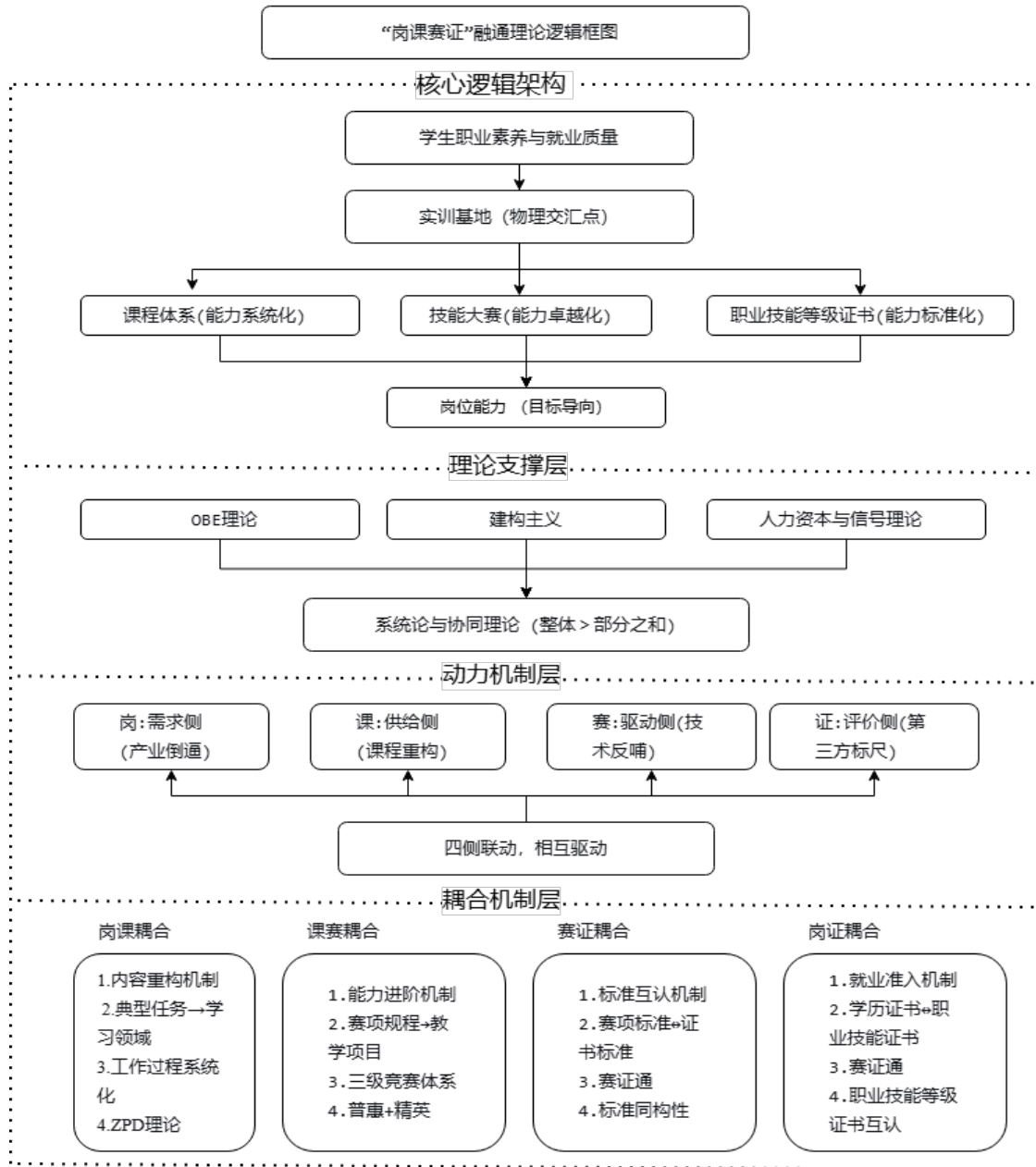


图1 “岗课赛证”融通理论逻辑框图

(2) 课（供给侧）

课程重构机制。课程传授是高职院校培养人才的主阵地。通过对岗位能力的系统化重构，课程将碎片化的技能点转化为连续的学习域，是连接“赛”与“证”的基础平台^[12]。

(3) 赛（驱动侧）

技术反哺机制。技能大赛代表产业最新技术与行业最高标准（如数字孪生、AI视觉）。大赛成果通过“技术反哺”反向改造课程内容，是推动教学改革加速器^[13]。

(4) 证（评价侧）

第三方评价机制。证书由第三方认证，在不



同院校之间,在校企之间,都具有一定的效力。它提供了标准化的评价维度,打破了学校自评的封闭循环。它作为“质检员”,验证“岗课赛”的实际成效,是系统运行的纠偏器。

“岗课赛证”四者通过“四侧联动”形成闭环:岗位需求来定义课程的学习目标,课程承载了赛证的具体内容,竞赛引领产业行业的技术前沿,证书验证学习成果,最终反馈至岗位胜任力,形成育人合力。

2.4 耦合机制

耦合机制层作为理论逻辑的落地层,其阐述了“岗课赛证”四要素中两两之间如何实现深度耦合。

(1) 岗课耦合

基于产线实际生产过程的理论内容重构遵循ZPD(最近发展区)理论,通过DACUM等方法将企业生产中的典型工作任务转化为学习领域。建立“内容重构机制”,实现从学科知识逻辑向真实场景所需的技能导向逻辑转换,重构人才培养方案,解决“学非所用”问题。

(2) 课赛耦合

建立“能力进阶机制”,将国赛、省赛等赛项规程转化为教学中的实训项目或实训环节,在实训中学习,在实训中比拼,实现校内竞赛的氛围,构建“校—省—国”三级竞赛体系。实施“普惠+精英”的技能训练,在实训环节中,针对不同基础的学生,既通过普惠性教学提升全体学生基础技能,又通过精英训练拔高顶尖人才上限,实现竞赛资源的教学化使用。

(3) 赛证耦合

标准互认的制度设计基于“标准同构性”原理,建立“标准互认机制”。赛项标准与职业技能等级证书标准在能力维度上高度同源。推行“赛证通”(免考、题库共享),利用竞赛的高信度替代部分考证环节,降低学生负担。

(4) 岗证耦合

通过将岗位和证书挂钩,建立就业准入机制,激励全体学生积极考取证书,实现学历证书(毕业资格)与职业技能等级证书(从业资格)的互通。通过“赛证通”与“学历证书+职业技能登记证书”的融合,实现“毕业即上岗、上岗即上手”的人

才供给模式。

“岗课赛证”的融通,构建了以岗位需求为原点,以课程教学为载体,以技能竞赛为引擎,以职业资格证书为标尺的螺旋上升式人才培养逻辑闭环。对学生发展而言,实现了实现“三证”获取(毕业证+职业技能等级证书+竞赛奖),提升就业核心竞争力,且缩短从“新手”到“熟手”的成长周期。对学校改革,不仅倒逼了“双师型”教师队伍建设,使得教师需懂岗、通赛、持证,而且推动了教材形态变革,促进了活页式、工作手册式教材的发展。对产业与社会而言,降低了企业人力资源培训成本,学生能够入职即上手,促进了教育链、人才链与产业链、创新链的“四链衔接”,更好的契合了服务国家“技能型社会”建设的战略需求。

3 “岗课赛证”融通实践案例

根据“岗课赛证”融通理论,本研究选取航空工业某单位“直升机大部件自动化铆装”为研究对象,将企业的高标准生产任务转化为教学项目,构建“项目驱动、课证融通、赛教结合”的实施路径。

3.1 教学项目设计

针对直升机机身蒙皮铆接这一高精度、高可靠性的典型工作任务,我们遵循“工作过程系统化”原则,将其解构为四个递进式教学任务(见表1),实现了技能点的螺旋式上升。

在“直升机蒙皮自动化铆装”教学项目实施中,引入企业“首件三检制”(自检、互检、专检),要求在完成程序编写后,每位同学必须自行操作进行虚拟仿真和实体试切,双重验证通过后,方可进入批量的生产环节。

3.2 课程融合细节

以核心课程《工业机器人现场编程》为例,我们将工业机器人系统运维员(职业编码:6-31-01-10)(中级/高级)职业技能等级证书标准嵌入教学全过程,特别是在“任务三:在线调试”中,直接对标证书考核的“高阶指标”。

在“机器人系统参数设置”模块,不再使用传统的教学案例,而是直接采用职业技能等级证书考核平台中的“铆接工作站”模型。安装证书优秀标准,要求参与的学生在15分钟内完成工具坐标系(TCP)的四点法标定,且标定误差需控制在0.5mm以内。



表1 “直升机蒙皮自动化铆装”教学项目分解表

教学任务	对应企业真实工序	知识点(Knowledge)	技能点(Skill)	素养点(Literacy)
任务一: 铆接工艺与工装认知	蒙皮铺贴与工装定位	航空铆接工艺标准、工装夹具定位原理、直升机结构知识	识读航空零件图、工装快速换型操作	精益求精的工匠精神、航空安全意识
任务二: 离线编程与轨迹生成	数控程序编制	建立机器人坐标系、RAPID编程语言、铆枪力控参数设置	RobotStudio中钻孔/铆接轨迹仿真、碰撞检测	数字化设计能力、逻辑思维能力
任务三: 在线调试与系统联调	现场首件试切与调试	PLC与机器人I/O通讯、总线控制(Profinet)、视觉引导原理	机器人在线示教、故障排查	现场应急处理能力、团队协作
任务四: 全自动生产与质量检测	批量化自动铆接	质量控制图(SPC)、在线检测技术、设备维护保养	启动自动运行模式、监测铆接力曲线、产品检验	质量意识、成本控制意识

在学期末的考核中,引入第三方评价机制。如果学生能在规定时间内完成“铆枪压力自动补偿”和“多工位节拍优化”两个核心任务,且各项指标达到工业机器人系统运维员高级证书要求,则该课程直接认定为“优秀”,并免考相关理论试题。

3.3 大赛成果转化

将技能大赛的赛题进行转化,将国赛中的“复杂轨迹涂胶/码垛”赛题转化为本项目的“蒙皮边缘密封涂胶”拓展任务。保留大赛的计时评分机制和精度要求,但降低了对速度的极致追求,重点考察普通学生的路径规划能力和工艺理解。

按照学生技能水平差异分为基础层和进阶层进行分层训练,基础层要求全体学生完成标准的“矩形阵列钻孔”任务,达到大赛及格线水平,进阶层则选拔优秀学生组建“工匠班”,挑战大赛同款的“不规则曲面自适应铆接”任务,利用大赛同款的视觉识别系统进行轨迹修正。

大赛反哺教学,将赛中积累的“典型故障库”(如编码器电池报警、伺服电机过载等)整理成课件、视频等教学资料,作为《机器人故障诊断》课程的核心教学资源,让普通学生也能接触到国赛级的故障排查训练。

4 考核评价体系

在考核评价环节,本研究摒弃了传统模式,创新性的建立了过程-结果-第三方组成的“三维多元”的评价体系:维度一为过程评价(40%),主要依托智慧职教等平台,记录学生的视频观看时长、仿真操作步骤、课堂互动及6S执行情况,利用大数据生成学习画像。维度二为结果评价(30%),直接采用期末项目验收及1+X证书考核成绩。若

学生获得中级工业机器人操作调整工证书,可免修相关课程并直接认定为“优秀”。维度三为第三方评价(30%),由企业评价和竞赛评价两部分组成,企业评价为企业导师根据学生在真实项目中的表现(如故障排查速度、团队协作能力)打分。竞赛评价则是将省赛、国赛的评分细则融入日常考核,如“在规定时间内完成多机联动”可作为加分项。

5 结语

本文通过对高职工业机器人技术专业“岗课赛证”融通教学模式的理论探讨与实践案例分析,验证了该模式在提升人才培养质量、深化产教融合等方面的可行性和有效性。未来,随着人工智能与机器人技术的深度融合,需进一步探索“岗课赛证”与“专创融合”的结合点,培养更多具备创新思维和数字化能力的复合型高素质技术技能人才,为中国制造强国战略贡献更多的职教力量。

参考文献

- [1] 陈子轩,郝志祺,王士强. 工业机器人在汽车生产线自动化改造中的实践[J]. 汽车维护与修理,2026,(05):75-76.
- [2] 何承卫,刘培桐,曾齐高. 工业机器人技术专业“岗课赛证”融合育人模式探究分析[J]. 时代汽车,2025,(24):55-57.
- [3] 罗建辉. 基于“岗课赛证”融合的工业机器人技术专业课程教学实施[J]. 中国机械,2025,(24):156-160.
- [4] 谭文君,王刚. 高职院校“岗课赛证研”融通的人才培养模式研究——以工业机器人技术专业为例[J]. 中国机械,2025,(23):149-152.
- [5] 张争刚,李培东,何国荣. 工业机器人专业“岗课赛证融通”育人模式研究与实践——以杨凌职业技术学院为例[J]. 时代汽车,2025,(09):89-91.



- [6] 王磊,王勇,董丽丽,等. 岗课赛证融通的工业机器人技术专业课程改革与实践[J]. 造纸装备及材料,2025,54(03):181-183.
- [7] 蔡红健,刘杨.“双高计划”背景下“岗课赛证”融通的人才培养模式研究与实践——以江苏工程职业技术学院工业机器人技术专业为例[J]. 湖北工业职业技术学院学报,2024,37(05):14-19.
- [8] 左培良,王建平,姜健,等. 工业机器人技术专业“岗课赛证”综合育人模式研究[J]. 中国机械,2024,(30):129-132.
- [9] 陈浩.“岗课赛证+思政融通”融合育人视域下工业机器人技术专业人才培养模式研究——以吉林交通职业技术学院为例[J]. 中国机械,2024,(22):141-144.
- [10] 李水明,邵长春.“岗课赛证”融通的“工业机器人视觉技术及应用”课程教学改革与实践[J]. 南方农机,2024,55(07):166-169.
- [11] 张黎燕,李伟,张红延.“岗课赛证”综合育人模式下“红匠育成”人才培养探索与实践——以工业机器人技术专业为例[J]. 河南教育(高教),2024,(03):80-81.
- [12] 李冲. 基于“岗课赛证”融通的工业机器人技术专业课程体系构建与改革思路[J]. 南方职业教育学刊,2024,14(02):62-68.
- [13] 陈浩,裴丽敏.“岗课赛证”视域下工业机器人技术专业课程思政研究[J]. 中国机械,2024,(08):117-120.

作者简介:景钢(1996-),男,汉族,陕西咸阳人,硕士,陕西航空职业技术学院机电工程学院助理讲师,主要研究方向为机器人技术,职业教育,产教融合;周浩(1998-),男,汉族,陕西汉中人,硕士,陕西航空职业技术学院机电工程学院助理讲师,主要研究方向为职业教育人才培养模式研究,产教融合。