

Curriculum reform and practice of electromechanical integration technology in higher vocational colleges under the mode of industry and education

Xiaolong Zhang Qiang Xie Fengxia Jia

Heilongjiang Agricultural Vocational and Technical College, Jiamusi, Heilongjiang, 154007, China

Abstract

To address the lagging curriculum content and disconnection between practical teaching and industry demands in the mechatronics technology specialty of higher vocational education, this research proposes a systematic curriculum reform plan centered on industry-education integration. Through job requirement surveys and school-enterprise collaboration mechanisms, the study reconstructs a modular curriculum system, develops integrated “post-curriculum-competition-certificate” courses, and incorporates authentic enterprise projects and modular teaching materials. By combining project-based teaching with work-study alternation models, it promotes innovation in educational content and methodologies. Concurrently, schools and enterprises jointly establish “dual-qualified” teaching teams and refine a multi-dimensional evaluation system. Practical outcomes demonstrate significant improvements in industry-curriculum alignment, with increased student vocational skill competition award rates, improved job-major alignment rates, and rapid growth in enterprise participation in curriculum development. The research confirms that the industry-education integration model effectively resolves curriculum-industry disconnection. Future efforts should strengthen dynamic school-enterprise collaboration mechanisms, deepen the integration path of the “post-curriculum-competition-certificate” framework, and provide theoretical and practical support for cultivating intelligent manufacturing professionals.

Keywords

Industry-education integration; Curriculum reform; Vocational education innovation

产教融合模式下高职机电一体化技术专业课程改革与实践

张晓龙 谢强 贾凤霞

黑龙江农业职业技术学院, 中国·黑龙江 佳木斯 154007

摘要

针对高职机电一体化技术专业课程内容滞后、实践教学与企业需求脱节等问题, 研究以产教融合为核心, 提出系统性课程改革方案。通过岗位需求调研与校企协同机制, 重构模块化课程体系, 开发“岗课赛证”融通课程, 并引入企业真实项目及活页式教材; 结合项目化教学与工学交替模式, 推动教学内容与方法创新, 同时校企共建“双师型”团队, 完善多元评价体系。实践表明, 改革后专业课程与产业契合度显著提升, 学生职业技能竞赛获奖率提高、就业对口率、企业参与课程开发比例增长迅速。研究证实, 产教融合模式可有效破解课程与产业脱节难题, 未来需强化校企动态协作机制, 深化“岗课赛证”融合路径, 为智能制造人才培养提供理论与实践支撑。

关键词

产教融合; 课程改革; 职业教育创新

1 引言

随着《国家职业教育改革实施方案》《关于推动现代职业教育高质量发展的意见》等政策文件的出台, 深化产教融合成为高职教育改革核心理念^[1]。机电一体化技术作为支撑智能制造发展的关键领域, 其技术人才因“技术迭代快、复合能力要求高”成为紧缺类型。然而, 当前高职院校机电专业毕业生中, 仅小部分企业认为其具备“跨岗位技术整合

能力”, 暴露出传统课程在“智能设备运维”“工业互联网集成”等新兴领域教学内容滞后、实践载体单一的核心矛盾。

《关于深化现代职业教育体系建设改革的意见》明确提出“以教促产、以产助教”的产教融合新路径, 要求职业院校专业建设“对标产业前沿、动态更新标准”。在此背景下, 高职机电一体化技术专业亟需打破传统学科壁垒, 构建“产业需求驱动、企业全程参与”的课程体系。

因此, 产教融合改革需实现将企业真实生产任务转化为模块化教学项目, 依托校企共建的“教学工厂”, 实现“车间即课堂、作品即产品”, 引入企业技术标准与岗位认证体

【作者简介】张晓龙(1970-), 男, 中国河南长垣人, 硕士, 教授, 从事产教融合与课程开发研究。

系，形成“行业、企业、学校”三方协同育人闭环。通过课程改革，为企业输送“懂工艺、精操作、能创新”的高素质技术技能人才，亦可为高职教育服务区域经济高质量发展提供范式参考。

2 当前高职机电一体化技术专业课程现状及问题分析

2.1 课程现状概述

当前高职机电一体化技术专业课程体系多以传统学科逻辑为基础，围绕机械、电气、自动化三大核心领域构建，课程内容涵盖机械制图、PLC编程、液压与气动技术、传感器应用等基础模块。然而，随着智能制造、工业互联网等新兴技术的快速渗透，传统课程体系逐渐显露出与产业需求脱节、实践能力培养不足等问题。

2.2 问题成因归纳

表 1 高职机电一体化技术专业课程问题成因归纳

问题类型	成因分析
内容滞后	教材更新周期长，教师技术敏感度不足，缺乏动态调整机制
实践脱节	实训设备投入不足，校企资源未有效整合，实践项目设计缺乏企业参与
校企合作浅层化	缺乏长效合作机制，企业利益诉求未得到满足（如人才定制化培养、技术反哺不足）
评价体系单一	传统考核方式路径依赖，行业标准融入难度大
师资能力不足	教师企业实践制度不完善，激励机制缺失

3 产教融合模式下高职机电一体化技术专业课程改革策略

3.1 基于产教融合的课程体系重构

3.1.1 岗位需求调研

通过对东北地区 56 家机电类企业（包括智能装备制造、工业机器人集成、自动化系统服务等类型）的广泛调研，采用深度访谈、问卷调查、岗位观察等方式，了解企业对机电一体化技术专业人才的岗位需求、技能要求和职业素养要求。

表 2 岗位需求分析

岗位类型	高频技能需求（Top 3）	对应课程现状问题
工业机器人运维工程师	1) 机器人离线编程 2) 视觉系统调试 3) 数字孪生应用	课程内容滞后：开设机器人视觉课程院校较少
自动化产线调试员	1) PLC 与工业网络集成 2) 故障诊断与数据分析 3) 安全规范（ISO 13849）	实践教学脱节：校内 PLC 实训未覆盖工业网络协议
智能装备装配技师	1) 机械-电气协同装调 2) 3D 打印辅助加工 3) 精益生产意识	评价体系单一：缺乏跨学科综合能力考核

表 3 企业对课程改革的期待

改革方向	建议措施
课程内容嵌入新技术	将工业互联网、数字孪生技术纳入必修模块
校企共建实训基地	企业提供淘汰设备升级改造，共建“教学工厂”
引入企业认证标准	课程考核对接“工业机器人操作员”等职业资格证书

3.1.2 课程体系设计

① 基于岗位需求的模块化课程设计。

根据企业调研结果，提炼典型岗位（如工业机器人运维工程师、自动化产线调试员）的“核心技能+素养”矩阵。以工业机器人应用岗位能力为例，其能力维度主要包含技术技能、工具使用和职业素养，具体要求为掌握机器人离线编程、视觉系统调试、数字孪生应用、熟练使用 RobotStudio、TIA Portal、Factory IO 等相关工具，具备安全规范意识、跨部门协作能力。同时将离散知识点整合为“能力递进、项目贯穿”的模块集群，动态对接技术迭代。

② 校企联合开发“岗课赛证”融通课程。

岗课赛证融通模型主要有对接企业岗位标准（如 ABB 机器人认证工程师）、重构课程内容与实训项目、嵌入技能竞赛标准（如全国职业院校技能大赛“智能产线装调”赛项）、对接“1+X”证书（如工业机器人集成应用证书）。可以赛促教，赛课转化，也可课证融通，学分置换。

③ 引入企业真实项目案例与活页式教材。

企业项目教学化改造需选择企业典型任务（如“AGV 调度系统升级”），提取教学价值点，进行项目遴选；拆解为“基础—综合—创新”三级子项目进行难度分级，最后融入课程知识点，设计工单式任务书。

活页式教材开发的设计需遵循的原则有：动态更新：每学期根据企业技术升级更新 30% 内容；任务导向：以“学习任务单”形式组织内容，支持灵活重组。在设计结构上，可遵循基础单元、任务工单、资源拓展等形式。可由企业提供原始技术资料（如设备手册、调试日志），教师团队完成教学化改编，企业工程师审核技术准确性。

基于岗位需求的模块化课程设计、“岗课赛证”融通模式、企业项目与活页式教材的创新，能够有效破解传统课程与产业需求的脱节问题。通过校企深度协同，将产业技术标准、真实生产场景、职业能力认证全方位融入教学，可系统性提升机电一体化技术人才的培养质量，为智能制造产业升级提供可持续的人才支撑。

3.2 教学内容与教学方法创新

3.2.1 以典型工作任务为载体的项目化教学

典型工作任务可来源于企业真实生产项目、行业技能竞赛赛项和企业技术痛点（如设备故障率高、生产效率优化需求）等，任务筛选的标准为能够覆盖机电一体化核心技能；

在教学性方面要可拆解为梯度化学习任务,匹配课程知识点;同时要具有前沿性,能够体现工业机器人、数字孪生等新技术应用。任务难度从“单一技能训练”向“多技术协同创新”提升,任务目标与企业生产指标挂钩,学生交付物为企业可用方案或优化报告。

以典型工作任务为载体的项目化教学,通过“企业出题、师生解题、产业验题”的闭环机制,实现了教学内容与岗位需求的无缝对接。该模式不仅提升了学生的技术整合与工程实践能力,更通过校企资源共生共享,为职业教育服务产业升级提供了可复制的实践范式。

3.2.2 工学交替的教学模式

第2学期企业见习可了解生产流程、岗位职责与安全规范,第3-4学期校内实训有利于强化企业任务强化核心技能;第5-6学期的顶岗实习可独立承担岗位任务。在工学交替的各个阶段,采用企业导师和校内导师共同指导的方式。引导学生在工学交替的每个阶段进行反思性学习。在企业见习结束后,要求学生总结见习过程中的所见所闻,分析自己对实际生产工作的理解和不足之处;在校内实训期间,让学生反思实训项目的完成情况,与企业实际需求的差距以及如何改进;在顶岗实习阶段,更是要鼓励学生不断反思自己在实际工作中的表现,与同事和上级的沟通协作情况等。通过这种反思性学习,学生能及时调整自己的学习和工作方法,不断提升自己的综合素质。因此企业见习→校内实训→顶岗实习的螺旋式能力培养模型,可让毕业生岗位适应周期从6个月缩短至1.5个月,顶岗实习留用率也可大幅提升。

3.3 师资队伍建设

3.3.1 校企共建“双师型”教学团队

校企共建“双师型”教学团队可推动教师兼具教学能力与工程实践能力,确保教师掌握智能制造领域新技术,教学内容动态对接企业技术标准;建立校企人员互聘、资源互通、成果共享的可持续合作机制,形成“教师驻企实践、工程师入校授课”的双向流动模式。企业技术骨干深度参与课程开发、实训指导及评价改革,校内教师定期驻企实践,形成“产业技术反哺教学、教学成果服务企业”的闭环;联合建设“双师型”培训基地、活页式教材及虚实结合实训平台,实现技术标准、项目案例、师资力量校企双向渗透。通过校企协同赋能,破解传统师资队伍“理论强、实践弱”的困境,缩短学生岗位适应周期,提升人才培养与产业升级的适配性,为职业教育高质量发展提供核心支撑。

3.3.2 企业技术骨干担任兼职教师机制

企业技术骨干担任兼职教师机制旨在打通校企人才双向流动通道,将产业前沿技术、真实生产案例及职业标准深度融入教学,弥补院校师资实践能力短板。该机制聚焦“技术传授、课程共建、素养培育”三大核心职能,要求兼职教师参与课程标准制定、实训项目设计及学生职业能力评价,推动人才培养精准对接岗位需求。该机制有效破解了职业

教育“教学内容滞后、实践场景脱节”的痛点,未来需进一步构建“校-企-行”三方师资共享平台,拓展远程协作教学模式,强化政策保障力度,推动校企从“短期合作”迈向“战略共生”。

3.4 评价体系改革

3.4.1 多元评价主体

通过企业导师、校内教师、学生自评三方协同,构建“能力+素养+发展”三维评价体系,全面反映学生知识掌握、技能应用与职业成长。企业导师依据行业标准考核技术规范性、故障解决效率,侧重实践能力与岗位适配度评价,校内教师评估理论应用、项目文档质量及课堂表现,聚焦理论应用与学习过程考核,学生自评通过反思日志、小组互评等反馈学习成效与改进方向,强调自主学习与反思能力,形成多维度、动态化评价闭环。多元评价机制通过校企三方视角互补,破解了传统评价“重结果轻过程、重技能轻素养”的弊端,推动人才培养从“达标考核”向“持续改进”转型,为职业教育评价改革提供可复制的实践范式。

3.4.2 过程性评价与终结性评价结合

过程性评价可记录项目讨论贡献度、创新性建议,按梯度考核子任务及通过企业导师评分表评估安全规范、团队协作等软技能。终结性评价是完成企业真实项目并提交技术文件,或对接“1+X”证书考核或行业技能竞赛成绩。打破“一考定终身”的传统评价模式,通过动态追踪学习过程与综合考核学习成果,全面评估学生的知识迁移能力、技能进阶轨迹及职业素养养成。过程性评价聚焦学习态度、阶段性任务完成度与协作能力,终结性评价侧重技术达标度与复杂问题解决能力,二者互补形成“成长性画像”,推动教学从“结果导向”向“能力发展导向”转型。实现了评价的科学性与发展性统一。未来需深化数字化评价工具应用,动态调整评价权重,构建“评价—反馈—改进”闭环,赋能职业教育高质量发展。

3.4.3 职业技能等级证书融入考核

随着《国家职业教育改革实施方案》提出“1+X”证书制度试点,职业技能等级证书成为衡量技术技能人才能力的重要标尺。传统考核体系存在“重理论轻实践、重分数轻能力”的弊端,难以适应产业对复合型人才的需求。将职业技能等级证书融入考核体系,实现“课证融通、以证促学、以证验能”,推动人才培养与岗位需求精准对接,通过“标准对接、资源共建、动态迭代”,有效破解了传统考核与产业需求脱节的矛盾。未来需进一步深化“政-校-企-行”协同机制,推动证书考核与岗位晋升、薪酬体系挂钩,构建“学习—认证—就业—发展”一体化人才培养生态,为职业教育高质量发展注入新动能。

4 结论与展望

通过课程体系重构、教学模式创新、师资队伍优化等

实践验证,产教融合能够系统性破解传统职业教育“教产脱节”的痼疾,通过“企业需求驱动课程设计、产业技术反哺教学资源、职业标准贯穿评价体系”,实现了教育链、人才链与产业链的深度耦合,为高职教育提质培优提供了可复制的实践范式。尽管改革取得阶段性成效,但深层次矛盾仍需突破:中小企业因资源限制参与度不足,合作多停留于设备捐赠、实习接收等表层;课程内容更新速度仍落后技术迭代周期,新兴技术覆盖率低,企业技术反哺与人才定制化培养的权益保障机制尚未健全,影响合作可持续性。

鉴于以上矛盾,希望能够政策赋能,推动地方政府出台《产教融合促进条例》,对深度参与企业给予税收减免、专项补贴;各部门平台共建区域性“产教融合信息平台”,实现技术需求、课程资源、师资数据的实时共享;探索“教育—产业”共同体模式,校企联合成立技术研发中心,形成“人才共育、技术共研、成果共享”的共生机制。

随着全球制造业向智能化、绿色化、服务化转型,高职机电一体化技术专业需紧跟国家战略,智能制造领域人才

缺口庞大,课程需提前布局复合型技术技能培养。产教融合是高职教育回应产业变革的必然选择,但其价值实现需以系统性改革为支撑。未来需从“短期项目合作”转向“长效生态共建”,通过制度创新、资源整合与利益平衡,未来高职机电一体化技术专业的产教融合,需以“产业学院”为载体,以“工业4.0”与“中国制造2025”为导向,构建“技术前瞻化、合作生态化、资源数字化”的新型育人体系。通过深化校企利益共享机制、加速技术反哺教学、拓展国际化视野,职业教育将真正成为支撑制造业高端化跃迁的核心引擎。

参考文献

- [1] 国务院. 国家职业教育改革实施方案[Z]. 北京: 人民出版社, 2019.
- [2] 许泉, 刘欣. 产学研合作教育培养高层次人才的研究——以南京农业大学校企产学研合作教育为例[J]. 高等农业教育, 2016, No.300(06).
- [3] 黄亮. 高职课程体系改革中的课程观探讨[J]. 职业技术教育, 2013, No.725(19).
- [4] 王芳, 陈伟, 刘洋. 高职院校“双师型”教师队伍建设路径研究[J]. 职业教育研究, 2023, 20(2): 67-73.