

工单驱动·双轨贯通：职业本科“项目工单制”实践教学体系的构建与实践

蒋淦华¹, 徐振江², 朱於峰¹, 王建中³, 郭 田¹

¹江西软件职业技术大学智能科技学院, 江西 南昌

²苏州汇川技术有限公司, 江苏 苏州

³苏州迅德斯自动化科技有限公司, 江苏 苏州

收稿日期: 2025年8月5日; 录用日期: 2025年9月3日; 发布日期: 2025年9月12日

摘 要

针对职业本科教育中实践教学与生产需求脱节、能力培养碎片化等痛点, 本研究创新构建“项目工单制”实践教学体系。体系以“四真三融合”(真实环境/项目/岗位/评价, 课程-技术/教学-生产/评价-认证融合)为核心理念, 通过“工单分级转化→双轨导师协同→四阶能力进阶→成果反哺生态”四步路径实现教学闭环。事实表明: 该体系推动学生获国家级竞赛奖37项、主导制定企业标准2项, 校企共建模块化课程21门, 为职业本科实践教学改革进行了有益探索与实践。

关键词

项目工单制, 双轨贯通, 职业本科, 四真三融合, 能力进阶

Work Order-Driven·Double Track Completion: Framework Construction and Evidence-Based Practice of the “Work Order System for Projects” in Vocational Undergraduate Education

Ganhua Jiang¹, Zhenjiang Xu², Yufeng Zhu¹, Jianzhong Wang³, Tian Guo¹

¹School of Intelligent Science and Technology, Jiangxi University of Software Professional Technology, Nanchang Jiangxi

*通讯作者。

文章引用: 蒋淦华, 徐振江, 朱於峰, 王建中, 郭田. 工单驱动·双轨贯通: 职业本科“项目工单制”实践教学体系的构建与实践[J]. 创新教育研究, 2025, 13(9): 436-442. DOI: 10.12677/ces.2025.139717

²INOVANCE Technology Co., Ltd., Suzhou Jiangsu
³Suzaindex Automation Technology Co., Ltd., Suzhou Jiangsu

Received: Aug. 5th, 2025; accepted: Sep. 3rd, 2025; published: Sep. 12th, 2025

Abstract

To address the chronic disconnects between practical training and industry needs, alongside fragmented skill development in vocational undergraduate education, this study innovatively establishes a “Project Work Order Mechanism” for practical instruction. Centered on the core philosophy of “Four Authenticities & Three Integrations” (authentic environments/projects/roles/assessments; course-technology, instruction-production, and evaluation-certification integration), the system executes a four-phase pedagogical: Tiered Work Order Conversion → Dual-Mentor Collaboration → Four-Stage Capability Progression → Achievement-to-Ecosystem Feedback. Implementation outcomes demonstrate significant efficacy: students secured 37 national competition awards, spearheaded 2 corporate standards development, and co-created 21 modular courses with enterprises, providing valuable insights for reforming vocational undergraduate practical pedagogy.

Keywords

“Work Order System for Projects”, Double Track Completion, Vocational Undergraduate Education, 4A3I Framework (Four Authenticities & Three Integrations), Competency Progression

Copyright © 2025 by author(s) and Hans Publishers Inc.
This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).
<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



1. 问题提出：实践教学的“三重脱节”困境

职业本科教育旨在培养高层次技术技能人才，但其实践教学环节长期深陷“三重脱节”的结构性困境，严重制约了人才培养质量与产业需求的契合度。

1.1. 产业需求与教学供给脱节

当前，学校实践教学内容更新迭代速度远滞后于产业技术发展：学校的教学周期与产业技术的迭代周期存在巨大“时差”[1][2]。以装备制造大类智能控制技术专业为例，从教学教材、实验实训、师资技能三个维度，开展产业需求与教学供给分析，见表1所示。

Table 1. Table of disconnection between industrial demand and educational supply
表 1. 产业需求与教学供给

脱节维度	产业现状/需求	具体表现与数据支撑	核心矛盾/后果
教学教材滞后	国产化替代加速：工业自动化领域(如 PLC)国产头部品牌(如汇川 Easy 系列)已成为市场主流，技术标准与应用生态快速迭代。	某校《PLC 编程技术》教材仍以西门子 PLC 为主要教学案例，而产业实践已广泛采用国产汇川 Easy 系列 PLC 为主流平台。	教学内容与行业主流技术断层，学生所学非所用，入职即面临技术转换鸿沟。

续表

实验实训虚化	真实生产环境复杂： 产线设备故障是常态，维护与排障能力是核心职业素养。真实产线故障率具有统计规律（非理想环境）。	校内模拟产线故障率人为设定仅约0.3%，远低于2023年企业调研真实产线平均故障率8.2%。	实训脱离生产实际，学生缺乏处理真实故障的经验与心理素质，岗位适应期延长。
	技术迭代迅猛： 国产软硬件产品更新周期短，要求教师持续学习，行业认证是能力的重要背书。	职业本科院校教师普遍缺乏针对国产化主流产品的权威行业证书认定。	教师难以有效连接产业与课堂，无法给学生传授前沿实用技术。

教学供给与产业需求的脱节将导致毕业生无法直接适配企业岗位要求[3]。

1.2. 能力培养与岗位标准脱节

实践教学的目标设定与企业真实岗位的能力要求错配[4][5]。学校实训往往侧重于单项技能、标准化流程的重复训练，如孤立的数控编程、机器人轨迹示教，评价标准是操作的规范性和结果的正确性。然而，现代智能制造岗位(如系统集成工程师、产线运维主管)要求的是复合能力，即针对非标、复杂问题的解决能力。企业急需玩转工控的“技术潜力股”，现实是很多毕业生所学专业知识与市场主流岗位存在需求错位，难以匹配。以工业控制工程师为例，传统实训对岗位能力覆盖度存在明显不足，如表2所示。

Table 2. The coverage of traditional practical training on job capabilities
表 2. 传统实训对岗位能力覆盖度

企业岗位能力要求	传统实训覆盖度
工控常识与电工基础	38%
工业制图	15%
视觉检测	50%
中小型 PLC	40%
变频器与伺服系统	30%
机器人技术	80%
职业素养	20%

1.3. 评价体系与职业认证脱节

实践教学的评价方式与行业企业的绩效评估体系背离[6]。当前评价体系存在双重脱节：校内评价过度侧重操作步骤完整性(70%权重)，与企业注重的“结果效能”严重偏离；而职业认证又独立于教学考核，企业标准无法有效反哺人才培养过程。

以“真实工单”为载体，构建“工单驱动型双轨评价体系”，可以有效解决评价标准割裂导致学生能力与企业需求错配的问题，如表3所示。

Table 3. Full-process integration of real work orders
表 3. 真实工单渗透全流程

教学环节	工单转化形式	评价锚点
基础技能训练	拆解工单为单元任务	工具使用规范、数据记录完整性
项目实训	完整企业工单(带交付期限)	按时完成率、客户需求匹配度
毕业设计	企业悬赏的真实技术难题	解决方案创新性、商业价值评估

2. 体系构建：工单驱动的四维创新框架

职业本科“项目工单制”实践教学体系通过理念层(四真三融合)、课程层(递进式工单库)、机制层(双轨贯通流程)、评价层(多主体认证)四维一体设计，实现全链路闭环培养。

2.1. 理念层：四真三融合

职业本科“项目工单制”实践教学体系在理念层践行“四真三融合”人才培养理念，如图 1 所示。

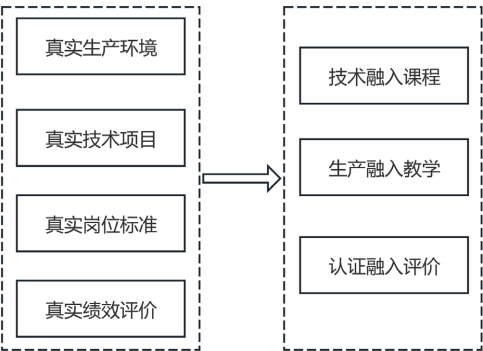


Figure 1. Four realities and three integrations
图 1. 四真三融

以“四真”为基石：将企业真实项目转化为教学工单，在真实环境中按真实岗位标准操作，并接受基于生产效能的真实绩效评价。其过程实现“三融合”：工单内容与产业技术融合，教学过程与生产流程融合，能力评价与企业认证融合，最终通过“工单”这一载体，闭环驱动人才培养与岗位需求精准对接。

2.2. 课程层：递进式工单库

在课程层面，依据认知－专项－集成－创新能力进阶培养，设计递进式工单库，如表 4 所示。

Table 4. Escalating work order library
表 4. 递进式工单库

能力阶	工单类型	案例	学分
认知(基础)	讲授设备原理	汇川 PLC 编程	2
专项(技术)	解析控制算法	工业控制总线	3
集成(综合)	设计系统方案	工控项目开发流程	3
创新(孵化)	辅导专利撰写	人工智能赋能自动化	2

2.3. 机制层：双轨贯通流程

机制层设计(学校、企业双轨贯通流程)如图 2 所示。

2.4. 评价层：多主体认证

评价层实施“三源聚合式”多主体认证机制，最终综合得分 = 过程评分(校内导师权重 40%，侧重操作规范与流程完整性) + 结果评分(企业导师权重 40%，聚焦工单交付效能与创新性) + 认证赋分(企业

证书权重 20%，按证书等级阶梯式兑换)，实现教育严谨性、产业实效性、职业发展性的三维动态均衡。

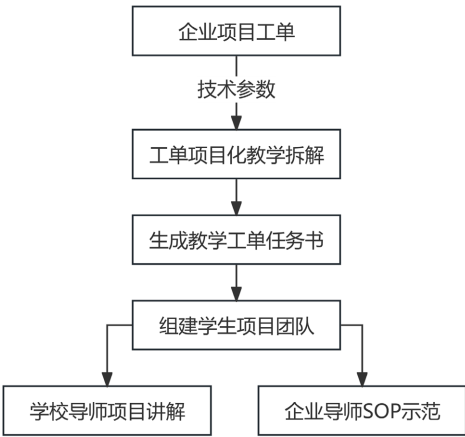


Figure 2. Dual-track integration process
图 2. 双轨贯通流程

3. 实施路径：双轨协同的四阶进阶

3.1. 工单分级转化机制

- 企业原始工单→教学工单的 4 步过滤：
- 技术适配：**剔除涉及商业秘密或超纲技术(如未授权专利)。
- 难度分级：**按“认知－专项－集成－创新”匹配能力阶段。
- 教学重构：**补充理论知识点(如将“伺服抖动”案例链接控制算法章节)。
- 安全强化：**植入防护规范(如急停按钮触发逻辑验证)。

3.2. 双导师协同实施细则

双导师协同机制依据教学环节实施矩阵化分工，如表 5 所示。

Table 5. Dual-mentor enterprise collaboration
表 5. 双导师企业协同

教学环节	学校导师	企业导师
工单解析	理论可行性分析	生产价值说明
方案设计	控制逻辑验证	成本/工期评估
实施调试	编程辅导	安全操作示范
验收评价	过程文档评分	结果效能评级

在工单解析阶段，学校导师主导理论可行性分析，企业导师同步阐释生产价值定位；方案设计环节由学校导师验证控制逻辑严谨性，企业导师评估成本效益与工期合理性；实施调试过程中学校导师聚焦编程指导与技术答疑，企业导师负责安全操作示范及应急处理；验收评价时学校导师审核过程文档完整性(40%权重)，企业导师考核结果效能指标(40%权重)，双方基于认证赋分(20%)联合签发能力凭证，形成“理论－实践、过程－结果、教学－生产”三重闭环。

3.3. 四阶能力进阶模型

四阶能力进阶模型以真实工单复杂度为牵引，构建“认知→专项→集成→创新”的螺旋上升路径，如图 3 所示。

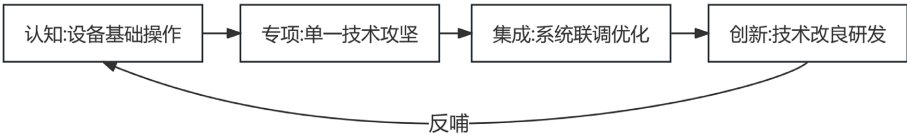


Figure 3. Four-tiered capability progression model
图 3. 四阶能力进阶模型

3.4. 成果反哺生态闭环

- 教学反哺：学生工单报告→生成教学案例入库，年更新率 ≥ 30%；
- 生产反哺：优化方案直通企业技改部，19 项工单方案被企业采纳，节创效益 380 万元；
- 标准反哺：成熟工单纳入《智能制造工单教学实施指南》，并转化为企业标准。

4. 实践成效(2023 vs 2025 量化数据对比)

量化后的数据如表 6 所示。

Table 6. Escalating work order library
表 6. 量化数据对比(2023 vs 2025)

指标	传统模式	工单制	变化率
实训设备利用率	46%	89%	+93%
企业认证通过率	58%	92%	+59%
毕业生起薪(万元/年)	6.8	9.2	+35%
专利/标准产出	0.2 项/届	2.1 项/届	950%

采用工单制实践教学，实训设备利用率从 46%跃升至 89% (+93%)，反映工单任务驱动下教学资源高效激活；企业认证通过率由 58%提升至 92% (+59%)，印证“双轨评价”与产业标准有效对接；毕业生起薪从每年 6.8 万元增至 9.2 万元(+35%)，体现能力 - 岗位匹配度优化；更显著的是专利/标准产出从每届 0.2 项爆发至 2.1 项(+950%)，证明“创新阶”工单有效打通技术成果转化通道。

5. 结论

“项目工单制”以“真工单真做、真能力真评”为核心，驱动三大质变：内容来源从虚拟案例向真实生产需求跃迁(如承接企业设备改造工单)，能力评价从学科分数向岗位胜任力对标(双轨评分聚焦交付效能)，资源生态从单向消耗向产教协同再生进化(企业投工单、学校育人才、专利反哺产业)。未来将通过“工单云平台”动态链接区域产业链，借力 AI 工单难度算法实现能力 - 任务精准匹配，最终让工单成为贯通课堂与车间的“毛细血管”，其畅通度直接决定技术技能人才的供血质量与产业适配活力。

基金项目

江西省教育科学“十四五”规划课题“职业本科院校智能控制专业群的建设路径与实践研究(编号：23YB365)”。

参考文献

- [1] 赵志群. 工作过程系统化课程开发[M]. 北京: 清华大学出版社, 2009.
- [2] 徐国庆. 工作过程导向课程中的工单设计原理与方法[J]. 中国职业技术教育, 2023(11): 15-22.
- [3] 赵志群, 王炜波. 职业能力发展阶段理论在工单制教学中的应用[J]. 高等工程教育研究, 2024(1): 143-150.
- [4] 中国机械工程学会. 智能制造现场工程师能力评价规范(T/CMES 04002-2022) [S]. 2022.
- [5] 李梦卿, 等. “双导师制”下企业工单教学转化的障碍与突破路径[J]. 教育发展研究, 2023, 43(8): 76-84.
- [6] 王振洪. 产教融合型工单的生成逻辑与教学转化[J]. 教育研究, 2024, 45(2): 112-125.