

产教融合视域下“一课双场景”教学智能体的构建与实践

——以《可编程控制技术》课程为例

李建宏，杨开明，赵国华，唐 淼

四川职业技术学院 四川遂宁

【摘要】针对高职《可编程逻辑控制器技术》（Programmable Logic Controller，简称 PLC）课程教学中内容与岗位脱节、实训设备资源不足、数智化支撑薄弱等核心问题，本文基于“智能共生”与“产教融合”理念，基于字节跳动扣子平台（ByteDance Coze Platform，简称 Coze）构建并实践了一款“一课双场景”教学智能体。该智能体以企业真实的三菱 PLC 产线为蓝本，依托“知识库+代码工具+模拟实操接口”的极简架构，实现了工业运维与教学实训两大场景的深度协同。实践证明，该智能体显著提升了企业运维效率，同时贯通了课前预习、课中导学与课后评价的全流程，有效破解了物理设备短缺导致的实操瓶颈，实现了数据驱动的精准教学与个性化育人。

【关键词】产教融合；教学智能体；人机协同

【基金项目】四川省职业技术教育学会 2025-2026 年度职业教育教学改革课题（Y251246）

【收稿日期】2026 年 7 月 5 日

【出刊日期】2026 年 8 月 2 日

【DOI】10.12208/j.ije.20260105

The construction and implementation of an intelligent teaching system for “One Course, Two Scenarios” in the context of industry-education integration: A case study of the “Programmable Control Technology” course

Jianhong Li, Kaiming Yang, Guohua Zhao, Miao Tang

Sichuan Vocational and Technical College, Suining, Sichuan

【Abstract】 Addressing the core challenges in teaching the “Programmable Logic Controller (PLC) Technology” course at higher vocational colleges—namely, the misalignment between course content and job requirements, the scarcity of physical practical training equipment, and insufficient digital-intelligent support—this paper, grounded in the concepts of “intelligent symbiosis” and “industry-education integration,” constructs and implements a “One Course, Two Scenarios” Intelligent Teaching Agent powered by the ByteDance Coze Platform (Coze). Modeled on a real-world enterprise Mitsubishi PLC production line and built upon a minimalist architecture of “knowledge base + coding tools + simulation interface,” the agent achieves deep synergy between industrial operations and maintenance (O&M) and educational training scenarios. Empirical practice demonstrates that this Intelligent Teaching Agent significantly improves enterprise O&M efficiency while seamlessly integrating the entire instructional pipeline across pre-class preview, in-class guidance, and post-class evaluation. Consequently, it effectively resolves the practical training bottlenecks caused by the shortage of physical equipment, enabling data-driven, precise instruction and personalized education.

【Keywords】 Industry-education integration; Intelligent teaching agent; Human-machine collaboration

引言

随着全球制造业加速向“智改数转”迈进，工业互联网与人工智能技术的深度融合正重塑着现代产业形态^[1-2]。高职教育作为技术技能人才培养的高地，肩负着对接区域产业升级与实现“新质生产力”转化的双重使命^[3-4]。产教融合已从单纯的“校企合作”转向

更高维度的“数智化共生”。调研发现，区域内中小微企业在数字化转型中普遍面临产线数据孤岛、智能化改造成本高、技术门槛等现实困境^[5]；与此同时，作为制造业核心技能支撑的《可编程控制技术》课程教学，亦面临着实训设备依赖度高、教学内容与企业实景脱节、泛在学习支撑不足等顽疾^[6]。

针对上述痛点, 本研究依托真实的三菱 PLC 产线架构, 基于扣子 (Coze) 平台构建了一种兼具“企业运维赋能”与“教学全流程育人”功能的“一课双场景”教学智能体。该智能体通过集成 MC 协议等工业互联网技术, 向下兼容 PLC 硬件数据, 向上对接大语言模型, 实现了文档智能问答、产线轻量化监控、分层模拟实操及数智化评价等核心功能。通过对“一课双场景”教学智能体的构建与实践研究, 探索一种“教用融合、资源复用”的职教新范式。该范式不仅为高职院校提供了低成本、高适配的数智化教学支撑, 亦为区域中小微企业提供了轻量化的智能运维方案, 在实现人才精准供需对接的同时, 打通产教协同落地与技术服务的“最后一公里”^[7-8]。

1 产教融合背景下《可编程控制技术》课程教学痛点分析

工业互联网与智能制造加速转型的宏观背景下, 区域中小微企业对 PLC 应用人才的要求已从单纯的“逻辑编程”转向“数智化集成与运维”。高职院校在实际教学实施中面临“内容脱靶、资源受限、数据断层、评价模糊、交互单一”等五大痛点。

1.1 教学内容滞后, 与岗位核心技能脱节

PLC 技术具有极强的行业演进属性, 目前的课程内容体系往往处于“静态教学”状态, 难以捕捉“动态产线”的变化, 导致产教两端存在严重的“技术时差”与“标准错位”。

1.2 硬件资源受限, 理实一体化教学落地难

实际教学中, 由于硬件资源的物理属性和高昂成本, 职业院校难以实现生均一台或两生一台的理想配置, 往往采取“分组教学”模式, 由于人均实操时长被大幅摊薄, 部分基础较弱的学生往往沦为“看客”, 难以通过高频率的重复练习形成肌肉记忆和逻辑直觉, 导致实操技能掌握不扎实。

1.3 教学过程割裂, 数智化支撑不足

随着教育数字化的纵深发展, 虽然多媒体课件、在线课程资源已普及, 但是针对 PLC 这类强实操课程的教学支撑仍停留在“点状应用”阶段, 缺乏系统性的数智化统领, 导致教学链条呈现碎片化状态, 目前的教学流程在“课前预习—课中导学—课后巩固”之间缺乏有效的数字纽带。

1.4 交互方式单一, 启发性引导缺位

传统教学交互过程往往是线性的“问—答”模式, 缺乏针对特定工程问题的深层次对话。当处理复杂顺序控制或闭环反馈逻辑时, 学生需要的不仅是答案, 更

是解题的“脚手架”。

2 “一课双场景”教学智能体的系统构建

2.1 设计理念

本智能体的构建遵循“教用融合、服务区域、简捷落地”的核心思想, 依托扣子 (Coze) 平台, 将复杂的工业通信逻辑与先进的生成式 AI 技术进行轻量化整合, 旨在构建一个跨越校企边界的智慧化教育服务体系。

“智能体践行”“教用一体, 双向赋能”理念, 成为连接课堂与企业的枢纽。校内作为“智慧助教”, 企业作为“运维顾问”, 有效消解产教融合中的“技术时差”。采用“线索提示+逻辑反问+验证指导”的进阶引导模式, 侧重培养学生的工程思维与复杂故障闭环处理能力。采用“云端+移动端+协议转换”的轻量化架构, 将物理 PLC 封装为标准 API, 打破了昂贵硬件与物理空间的束缚, 构建起低成本、随时随地的虚实结合学习与运维环境。

2.2 系统架构与功能模块

利用扣子 (Coze) 平台, 采用“无代码/低代码”的开发范式, 将工业互联网技术与大语言模型 (LLM) 进行深度融合。具体搭建流程分为垂直知识库构建、插件与工具配置、工作流逻辑编排及多平台部署四个阶段。

(1) 垂直知识库

针对《可编程控制技术》课程内容滞后、岗位需求脱节的痛点, 智能体构建基于真实工业场景的知识底座, 收集企业真实的三菱 FX 系列 PLC 技术手册、故障代码表、指令说明书以及生产线运维案例。利用 Coze 的知识库管理功能将上述资料向量化。采用检索增强生成技术, 确保智能体在回答学生问题或企业咨询时, 能够从经过验证的行业标准中提取信息, 避免大模型的“幻觉”现象, 提升技术指导的权威性。

(2) 插件与工具配置

智能体通过插件化设计实现了对工业现场数据的感知与控制, 利用 MC 协议将现场物理 PLC 的寄存器状态封装为标准的 HTTP/API。通过调用 API, 智能体能够实时获取产线的产量、运行频率及报警信息。针对校内实训资源不足的问题, 搭建基于云端的模拟实操 API 接口, 从而实现了从“物理硬件”到“数智服务”的轻量化转型。

3 “一课双场景”教学智能体的教学应用与实践

教学智能体嵌入《可编程控制技术》课程的各个环节, 成功打通了“教、学、练、评”全流程的数智化闭

环。智能体不再是孤立的辅助工具,而是化身为贯穿教学始末的数字中枢,重构了产教深度融合下的育人新生态。

(1) 课前:学生通过文档问答预习真实企业案例,智能体则实时记录其提问热点与逻辑难点,自动生成“学情预诊断报告”。

(2) 课中:启发式引导化解编程死锁,培养学生工程思维。依托“虚实双接口”,在设备不足时提供模拟实操 API,支持高频次分层训练,打破硬件资源对教学密度的制约,实现高效练兵。

(3) 课后:智能体汇总学生实操与问答全量数据,生成多维度技能画像,将评价拓展至逻辑规范、故障效率等工程素养指标,实现因材施教。同时,企业端的最新故障数据动态回流,更新教学知识库,形成“产业需求—智能体捕捉—教学迭代”闭环。

4 创新性与价值

(1) 首创“一课双场景”模式,通过教学智能体同时激活“工业运维”与“课堂教学”,实现生产与教育的深度耦合。智能体作为“数字中枢”,高度整合真实产线数据与课程实训任务,在企为轻量化运维平台,在校为强交互教学载体。对企业,降低智能化改造门槛与成本,提高合作动力;对学校,引入真实产业数据与岗位图谱,破解资源不足与内容滞后瓶颈。该模式基于“共同价值创造”,推动产教融合从政策驱动的“被动结合”转向利益驱动的“主动共生”,打通了产教协同落地的“最后一公里”。

(2) 构建低成本、可复制的智能体开发范式,摒弃昂贵的传统工业软件方案,探索出大模型生态下的数智化建设新路径。融合三菱 PLC、工业互联网与扣子(Coze)平台,采用“知识库+HTTP 插件+模拟接口”架构,将复杂协议封装为标准 API。构建“虚实双接口”,通过模拟 API 实现无实物的高保真调试。“以软补硬”为泛在学习提供技术基石。同时,智能体支持移动端极简接入,能迅速辐射区域中小微企业,为职教服务区域经济提供了极具价值的技术范本。

(3) 构建基于全过程数据留痕、精准学情画像与差异化任务推送的个性化育人新范式。利用智能体实时采集交互逻辑漏洞、接线耗时、故障排查路径等数据,将教学评价由“黑盒”转为“透明”,为精准育人提供客观数据底座。基于动态学情数据,系统自动生成学生的“技术能力画像”。教师可实施精准干预与“千人千面”的任务推送,有效破解大班额下难以兼顾个体差异的顽疾。

5 结语

针对《可编程控制技术》课程在产教融合背景下存在的教学内容脱节、硬件资源受限、评价维度单一等“深水区”痛点,探索并实践了一种基于大模型技术的“一课双场景”教学智能体构建方案。通过在扣子(Coze)平台上的轻量化开发,本研究成功打通了三菱 PLC 工业协议与生成式 AI 的技术壁垒,构建了集“文档问答、虚实双控、学情分析”为一体的数字中枢。实践证明,该智能体在校内有效解决了理实一体化落地难的问题,显著提升了学生的工程思维与自主探究能力;在企业端,以极低的技术门槛助力了中小微企业的智能运维转型。这种“教用融合、资源复用”的创新模式,为高职教育如何利用 AI 技术赋能新质生产力人才培养提供了可借鉴的实践样本。

参考文献

- [1] 王姝莉,袁黄漫,胡小勇.美国、欧盟、德国、法国和俄罗斯教育数字化转型分析[J].中国教育信息化, 2022,28(6):13-19.
- [2] 凌鹤,王艳.法国教育数字化转型的动因、路径与挑战:基于《2023—2027 年教育数字化战略》的分析[J].电化教育研究,2024,45(2):121-128.
- [3] 邓小华,赵子健.人工智能时代职业教育教师如何成为教育家型教师[J].当代职业教育,2025(4):28-38.
- [4] 卢宇,余京蕾,陈鹏鹤.基于大模型的教学智能体构建与应用研究[J].中国电化教育,2024(7):99-108.
- [5] 杨现民,李新.数据充分赋能教育数字化转型的内在逻辑与实践路向[J].中国教育学报,2024(2):9-15.
- [6] 任瑶,张乐旋.教学智能体赋能职教的系统构建与应用研究——以计算机项目式教学为例[J].工业和信息化教育,2026,(3):87-94.
- [7] 苗逢春.后人工智能时代的高等教育重构[J].开放教育, 2025,31(2):4-13.
- [8] 林婕,周玲.人工智能与高等教育的全方位融合——以美国佛罗里达大学为例的路径探析[J].远程教育杂志,2025, 43(1):66-74.

版权声明: ©2026 作者与开放获取期刊研究中心(OAJRC)所有。本文章按照知识共享署名许可条款发表。

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



OPEN ACCESS