

产教融合视角下工业机器人现场工程师人才培养模式改革研究

许丞

巴音郭楞职业技术学院

摘要：“中国制造 2025”战略正深入推进，工业机器人是智能制造的核心装备，其运用已经覆盖汽车、电子以及物流等多个领域。这一发展趋势极大程度上增加了工业机器人现场工程师的市场需求，这类岗位的从业者大多为机电一体化技术、电气自动化技术以及工业机器人技术等相关专业的应届毕业生。当下高端技能类人才缺口较大，传统职业教育的培养模式和产业实际需求存在明显的脱节问题。本文基于产业发展的实际背景，明确了相关专业学生面向现场工程师岗位的职业定位，对该岗位的能力结构展开深入的剖析，从技能、素养以及创新三个维度进行相关阐述。针对当前培养模式存在的各类问题，文章基于产教深度融合来开展多元化培养体系的构建工作，还提出课程模块化、实训真实化以及师资双师化等具体的改革路径。本次研究的目的是为应用型本科以及职业院校开展人才培养方案的优化工作提供参考，实现学生能力与企业岗位的精准匹配，助力我国制造业的高质量发展。

关键词：工业机器人；现场工程师；机电一体化；人才培养；产教融合

【DOI】 10.12252/j.issn.2096-6288.2026.01.025

引言

在全球科技革命浪潮中，智能制造重塑制造业竞争格局，工业机器人作为关键抓手，其应用密度直接反映自动化水平。近年来我国工业机器人产业快速发展，但高素质技术技能人才的培养严重滞后成为制约产业发展的瓶颈。企业急需大量熟练操作、精通编程及故障诊断的现场工程师，他们是连接理论与实践的桥梁。该岗位虽非独立学科，却是机电、自动化等专业学生的核心职业方向。因此，以现场工程师岗位能力需求为导向，倒逼相关专业教育教学改革，实现人才培养与岗位的无缝对接，是当前职业教育亟待解决的重要课题。本文将结合产业趋势与调研数据，探讨相关专业学生的精准化培养路径。

一、目标定位：工业机器人现场工程师岗位能力图谱

（一）扎实的专业理论基础与系统集成能力

工业机器人现场工程师并非简单的操作工，而是基于对复杂机电系统深刻理解的智力劳动者。机电及自动化专业学生要胜任此岗位，需掌握扎实的机械设计、电气控制、自动控制理论及液压气动技术，能读懂复杂图纸并理解伺服、减速器等核心机理。随着制造业数字化发展，工程师还须具备系统集成能力，将机器人与PLC、视觉系统等设备有效连接。这要求学生必须掌握PROFIBUS、EtherCAT等工业总线通信技术，

理解并配置数据交换协议，从而构建完整的自动化控制逻辑^[1]。

（二）精湛的操作技能与故障诊断排除能力

现场工程师的核心价值在于涵盖安装、调试及维护的“动手”能力，学生需在实训中达到高熟练度。安装环节需精准定位机器人本体与末端执行器，确保机械零点校准准确。编程调试方面，需熟练掌握示教及RobotStudio等离线仿真软件，以提升效率与安全性。最关键的是故障诊断与排除能力。面对复杂现场干扰，工程师需凭借观察力与逻辑推理，通过故障代码及异常现象迅速定位问题。从I/O排查到伺服参数优化，再到部件更换，均需极高精度，以减少停机时间，保障生产线连续运行^[2]。

（三）良好的职业素养与协同创新意识

除了硬性的技术技能，职业素养与软技能同样是衡量一名优秀现场工程师的重要指标，这应当贯穿于相关专业学生的素质教育全过程。首先，安全生产意识是第一位的。工业机器人工作空间大、运动速度快，任何违规操作都可能导致严重的安全事故。因此，学生必须熟知并严格执行安全操作规程，具备风险识别与应急处理能力。其次，由于现代生产通常采用多工位协同作业模式，现场工程师往往需要与工艺工程师、电气设计人员、生产管理人员以及上游供应商进行频繁沟通。这就要求相关专业的学生在校期间就注重培养团队协作能力

和沟通表达能力，能够准确描述问题、反馈需求并配合团队解决跨领域的复杂技术问题^[3]。

二、现实差距：相关专业人才培养模式存在的痛点

（一）课程内容与岗位标准脱节，技术迭代滞后

目前，许多机电一体化、电气自动化等相关专业在课程设置上，仍存在明显的滞后性，未能及时响应工业机器人现场工程师的岗位新要求。教材内容往往跟不上技术的快速迭代，部分课程还在讲授已被市场淘汰的老旧机型或过时的控制技术。例如，企业在生产中已普遍应用基于Windows操作系统的机器人控制系统与集成化开发环境，而部分学校的教学实训设备仍停留在十年前的单片机控制或简单的示教盒操作层面。课程体系多沿袭传统的学科架构，缺乏针对机器人系统集成、运维等岗位专项技能的训练。理论课程占据比重过大，且过于侧重公式推导与原理分析，忽视了工程应用场景的构建。学生在课堂上学习了大量的控制理论，却在面对真实的工业现场时束手无策，不知道如何将理论知识转化为解决实际问题的手段，导致“学”与“用”之间存在鸿沟。

（二）实训条件简陋，缺乏真实工程场景

实践教学是培养现场工程师的关键环节，但不少院校针对相关专业的实训基地建设投入不足，或者建设方向偏离了产业实际。许多学校采购的是教学型机器人，其体积小、负载轻、精度低，且运行环境为理想化的实验室环境，与工厂高温、高粉尘、强干扰且要求高可靠性的生产环境相去甚远。学生在这种“温室”般的环境中进行训练，难以积累处理突发故障的经验。此外，实训项目往往设计得过于简单，多为验证性实验，如简单的直线插补、圆形轨迹描绘等，缺乏综合性的系统集成训练。学生很少有机会接触完整的自动化生产线，无法理解机器人与PLC、输送线、视觉检测系统之间的逻辑配合。由于缺乏真实的工程场景支撑，学生难以建立系统性思维，在面对复杂的工业现场时，往往只见树木、不见森林，难以胜任系统集成与整线维护的任务，职业适应期被拉长。

（三）师资队伍工程实践经验匮乏

高质量的师资队伍是保障人才培养质量的前提。然而，当前大部分院校相关专业的教师队伍结构单一，多为从高校毕业后直接任教的硕士、博士，缺乏在相关企业一线长期工作的经历。这些教师虽然具备深厚的理论功底，但对工业机器人的最新工艺、行业标准及企业实

际运作流程了解不足。在授课过程中，教师往往倾向于照本宣科，难以将生动的工程案例融入教学，也无法给学生提供具有实际指导意义的实践建议。虽然部分院校聘请了企业兼职教师，但受限于时间与精力，其参与教学的深度和广度往往不够，难以形成稳定的教学力量。师资队伍“双师型”素质的缺失，导致人才培养难以实现与产业需求的无缝对接，学生难以在学校阶段就获得工程师应有的职业思维与技能储备。

三、模式重构：基于产教融合的精准培养体系

（一）构建模块化、进阶式的岗位能力课程体系

为了契合工业机器人现场工程师的职业能力标准，机电一体化以及电气自动化等专业要打破传统的学科型课程体系，开展以能力为本位、以工作过程为导向的模块化课程体系的建设工作。该系统应涵盖基础模块、核心技能模块以及综合拓展模块。基础模块侧重于机械制图、电工电子、液压与气动等基础知识的夯实工作；核心技能模块直接对接岗位需求，聚焦于工业机器人操作编程、PLC应用技术、工业网络通信、机器视觉系统应用等关键技能的培养工作；综合拓展模块包括自动化生产线集成、机器人维护与保养、数字孪生技术等高级内容。课程内容要及时引入行业新技术、新工艺以及新标准，把企业的典型工作任务转化为教学项目，来实现课程内容与职业资格标准、行业技术规范深度融合。

（二）打造虚实结合、场景逼真的实训环境

实训基地建设要坚持“校企合作、共建共享”的原则，尽可能模拟真实的工业生产环境，来缩短学生从学校到岗位的距离。院校要和知名机器人企业或集成商开展合作，引入企业正在使用的主流工业设备，开展集教学、培训、技能鉴定于一体的校内实训基地的建设工作。在进行硬件配置的过程中，不仅要配备工业级机器人本体，还应配套PLC控制柜、触摸屏、气动执行机构、物料输送系统以及视觉检测单元，开展小型化的柔性制造系统（FMS）的搭建工作。为了解决大型设备台套数不足的问题，要积极引入虚拟仿真技术，借助数字孪生技术搭建虚拟实训平台。学生可以先在虚拟环境中开展离线编程与仿真调试工作，验证程序的正确性以及安全性，再转移到真实设备上开展实操训练。这种“虚实结合”的模式既能有效降低设备损耗，又能大幅提高实训效率，让学生在接近真实的场景中积累工程经验，提升对复杂工况的应对能力^[4]。

（三）实施“双师型”师资队伍建设与多元评价机制

开展师资队伍建设工作是产教融合的关键。一方面，院校要建立教师企业实践制度，要求机电、电气等相关专业的教师定期到合作企业进行挂职锻炼，参与企业的实际工程项目，在实战中更新知识结构，提升工程实践能力。另一方面，要加大企业高技能人才的引进力度，聘请企业一线的工程师、技术能手担任兼职教师，参与课程开发、实训指导以及毕业设计答辩工作。在进行评价机制建设的过程中，要改变单一的试卷考核方式，推行过程考核与结果考核相结合、理论考核与技能考核并重的多元评价体系。引入第三方行业评价标准，把“1+X”工业机器人操作与运维职业技能等级证书考核内容融入教学全过程。鼓励学生参加各类技能竞赛，以赛促学，以赛促教。鼓励学生参加各类技能竞赛，以赛促学，以赛促教。通过多元化的评价机制，全面考查学生的职业素养、专业技能与创新精神，确保人才培养质量符合企业用人标准。

四、路径实施：现代学徒制与协同育人的深度融合

（一）深化校企合作，建立现代学徒制

现代学徒制是深化产教融合、实现知行合一的有效途径，特别适用于工业机器人现场工程师这种实践性强的岗位。学校教师与企业师傅联合传授，对学生进行以技能培养为主的现代职业教育。在机电一体化及电气自动化等专业，学校可以与大型制造企业或机器人系统集成商签订联合培养协议，共同制定招生招工方案，明确学徒的企业员工与学校学生双重身份。教学过程在学校与企业之间交替进行，学生（学徒）在学校学习理论知识，在企业跟随师傅在真实的岗位上进行顶岗实习。企业师傅通过“传帮带”的方式，将精湛的技艺和丰富的现场经验传授给学生，使学生在学期间就能熟悉企业文化、掌握岗位技能。这种模式不仅解决了学校实训资源不足的问题，还为企业定制化培养了符合自身需求的人才，实现了学校育人标准与企业用人标准的精准对接^[5]。

（二）依托产业学院，构建协同育人平台

鉴于校企合作存在表层化以及短期化的弊病，校企双方可以共同开展集人才培养、技术研发以及社会服务于一体的高端产业学院的建设工作。产业学院由校企双方共同开展管理工作，还会设立专业建设指导委员会，负责把握专业发展方向以及人才培养定位。借助产业学院的资源优势，双方可以共同进行活页式、工作手册式

教材的开发工作，把企业的真实案例、技术规范转化为教学内容；还可以共同开展技术技能创新平台的建设工作，进行应用技术研发以及工艺改进，把教师科研与企业的技术难题攻关工作相结合，反哺日常教学。除此之外，产业学院还可以为社会提供职业技能培训以及鉴定服务，服务于区域经济的发展建设。依靠这种紧密的利益联结机制，形成校企命运共同体，为工业机器人现场工程师的培养提供坚实的平台保障以及资源支撑，确保相关专业人才培养工作始终与产业发展同频共振。

结语

工业4.0时代已经到来，工业机器人作为智能制造的核心驱动力，其应用范围正在不断拓展。现场工程师是保障系统高效运行的中坚力量，其能力水平直接关乎制造业智能化发展的整体水平。本文明确提出，机电一体化技术、电气自动化技术以及工业机器人技术等专业的学生，是工业机器人现场工程师的主要储备力量，对这些学生开展的教育培养工作，应当直接对标这一岗位的实际需求。通过对岗位需求的深入剖析，确立了技能、实践以及素养三者并重的培养目标。针对当前相关课程设置滞后、实训环节与实际需求脱节等问题，提出了构建模块化课程体系、打造虚实结合的实训环境、建设“双师型”教师队伍以及深化现代学徒制等多项改革措施，旨在打破校企之间的沟通壁垒，建立产教深度融合的全新业态。展望未来发展，随着人工智能、物联网等新技术的不断融合，对工程师的数字化能力以及跨界整合能力的要求将会进一步提高。因此，相关专业的人才培养模式需要进行动态调整，持续开展创新工作，源源不断地输送高素质的技术技能人才，助力中国从制造大国迈向制造强国。

参考文献

- [1] 首珩, 凌旭, 戴俊良, 等. 智能制造背景下高职工业机器人技术专业现场工程师培养模式研究[J]. 中国现代教育装备, 2025(23): 142-145.
- [2] 权宁, 刘清勇, 毛少文. 高职院校工业机器人技术专业现场工程师人才培养路径探索与实践[J]. 安徽电子信息职业技术学院学报, 2025, 24(2): 9-12.
- [3] 孙涛, 邓小艳. 工业机器人技术专业教学与生产实践对接[J]. 科技风, 2018(18): 48.
- [4] 何俊, 高峰. 具身智能赋能工业机器人: 从感知、认知到行知的进化[J]. 新经济导刊, 2025(10): 25-27.
- [5] 宋寒业. 具身智能机器人引领科技新赛道[N]. 中华工商时报, 2025-07-08(004).