

工业机器人拆装调试实训教学研究

王敬涛

珠海市技师学院，广东 珠海 519000

DOI: 10.61369/TACS.2026070013

摘 要： 随着智能制造产业的迭代升级，工业机器人已成为制造业自动化生产的主力军。在此形势下，社会市场对机器人拆装、调试、运维、编程类技术技能人才的需求越来越大。工业机器人拆装调试实训作为智能制造类专业核心实践教学内容，是联系机器人理论知识和工业岗位实操能力的重要载体，其教学质量的高低会直接影响人才培养的效果。为此，本文主要对工业机器人拆装调试实训教学的核心内容、现存问题和实践路径进行了相关探索，旨在进一步完善工业机器人实训教学体系，为智能制造行业培育出更多高素质、高技能的机器人应用与运维人才。

关 键 词： 工业机器人；拆装调试；实训教学

Research on Practical Teaching of Industrial Robot Disassembly Assembly and Debugging

Wang Jingtao

Zhuhai Technician College, Zhuhai, Guangdong 519000

Abstract： With the iterative upgrading of the intelligent manufacturing industry, industrial robots have become the main force in the automated production of the manufacturing industry. Under this situation, the social market has an increasing demand for technical and skilled talents in robot disassembly, assembly, debugging, operation and maintenance, and programming. As the core practical teaching content of intelligent manufacturing-related majors, the practical training of industrial robot disassembly, assembly and debugging is an important carrier connecting robot theoretical knowledge and industrial post practical operation capabilities. The quality of its teaching directly affects the effect of talent training. For this reason, this paper mainly explores the core content, existing problems and practical paths of the practical teaching of industrial robot disassembly, assembly and debugging, aiming to further improve the industrial robot practical teaching system and cultivate more high-quality and high-skilled robot application and operation and maintenance talents for the intelligent manufacturing industry.

Keywords： industrial robots; disassembly, assembly and debugging; practical teaching

工业机器人拆装调试实训课程是培养学生实操能力、工程思维和问题解决能力的重要课程^[1]。目前，很多技师学院都开设了工业机器人拆装调试实训课，但实际教学普遍存在教学与岗位脱节、实训实效性不高等问题，导致学生的实操能力参差不齐，难以适应企业真实生产岗位的技术要求^[2]。因此，教师有必要积极探索工业机器人拆装调试实训教学的有效路径，促进教学规范化、系统化发展，从而提高智能制造专业实践教学育人水平。

一、工业机器人拆装调试实训教学的核心内容

（一）基础认知模块：从理论到实物的认知转化

基础认知模块是整个实训教学的前置基础，主要是解决学生理论与实物相脱离的问题，让学生形成对工业机器人整体的认识框架，理清各个结构之间的联系逻辑，为之后的实操实训打下基础^[3]。该模块的教学内容主要是工业机器人整体结构和基本原理，如机器人行业的应用场景认知、整机结构组成、核心零部件功能、设备安全规范以及实训标准流程^[4]。

在该模块教学中，教师要引导学生分辨机器人本体、控制系统、驱动系统、传感系统等主要部分，让学生认清减速器、伺服电机、编码器、末端执行器等重要部件的安装位置、工作原理以及性能参数，同时还要加强实训安全教学，讲解高压电路、机械运动、拆装操作的安全风险，规范学生实训操作行为，引导学生树立安全操作、规范操作的职业意识。

（二）拆装实操模块：掌握机械结构的装配逻辑

拆装实操模块是实训教学的主要实操部分，是学生掌握工业机器人机械结构、理解装配逻辑、提高动手能力的重要模块。实

训内容主要是包括对工业机器人整机拆解、零部件分类整理、核心部件拆卸安装、装配精度校准、机械结构复位等^[5]。

在教学过程中,教师需要让学生按照“先后外内、先辅后主、分步拆解、有序装配”的行业操作规范完成机器人拆装的一系列工作,并让学生了解零部件之间的配合关系、装配顺序和锁紧标准。在完成拆装的过程中,教师还要指导学生进行记录,让学生探究装配误差产生的因素,使其掌握一些机械的校准方法,从而让学生牢固掌握工业机器人的机械结构原理及装配逻辑,养成严谨的工程实操思维和标准化的操作习惯。

（三）调试编程模块：实现机器人的精准控制

调试编程模块是机械拆装与工业应用之间的关键部分,主要是为了实现对设备控制能力和程序逻辑思维的培养,让学生认识机械结构、电气参数和运动精度三者之间的关系,掌握工业机器人基础调试和作业编程能力^[6]。教学内容主要包括机器人控制系统面板的操作、伺服参数的初始化、零点校准、运动模式的调试、点位运动调试、连续轨迹运动调试、基础程序的编写、程序的优化和运行测试等。

在实训过程中,教师需要让学生按照拆装后的机器人整机完成设备通电检测、参数复位、精度调试等工作,引导学生掌握示教编程和离线编程的基本方法,使其可以按照简单的作业任务编写运动程序。

（四）故障诊断与维护模块：提升问题解决能力

故障诊断和维护模块是实训教学的拔高环节,重点解决企业岗位核心需求问题,主要是为了培养学生在故障排查与处理、设备日常保养等方面的能力,其教学可以有效提高学生的岗位竞争力^[7]。教学内容主要包括机械故障诊断、电气故障排除、程序故障维修、设备日常保养与定期维护等。

在实训过程中,教师可以利用现代技术手段模拟各种常见的故障场景,让学生根据结构原理、控制逻辑等自己找出故障原因并提出解决办法,完成故障的修复,总结故障处理的经验,从而实现对设备应急处理能力和综合工程素养的培养。

二、工业机器人拆装调试实训教学的现存问题

（一）教学内容滞后行业发展，岗位适配性不足

一方面,实训内容大多以传统工业机器人为主,很少涉及新型协作机器人、高精度智能机器人的拆装、调试与运维教学,易导致学生所学技术与企业使用的设备技术存在脱节现象^[8]。另一方面,教学内容“重基础,轻应用”,大部分关注基础拆装、简单编程等基础操作,实训内容碎片化、浅层化,易导致学生的实操能力不能满足企业复杂生产作业要求。

（二）教学模式固化单一，实训实效性偏低

目前,工业机器人拆装调试实训教学活动的开展大多采用“理论讲解+教师示范+学生模仿”的固定模式^[9]。在实训课堂上,教师大多只是让学生机械地模仿操作步骤,而且实训的内容大多以一个项目独立开展,容易出现拆装、调试、编程、故障维修各个模块之间相互脱离的问题,从而导致实训实效性偏低^[10]。

（三）师资综合能力不足，教学引领性欠缺

一方面,部分实训教师具有扎实的理论基础,但缺少企业一线机器人装配、调试、运维的实操经验,对行业最新的技术、岗位标准、故障类型等的了解不够,易导致实训教学只能对学生进行基础操作的指导,不能进行高阶实操教学。另一方面,部分技师学院缺乏比较完善的师资培训体系,使得师资综合实践能力无法得到进一步提升,从而制约了实训教学质量的提高。

三、工业机器人拆装调试实训教学的实践路径

（一）优化教学内容体系，对接行业岗位标准

教师需要以智能制造行业的岗位能力需求为导向,动态更新实训教学内容,积极构建模块化、岗位化的实训教学内容体系。首先,教师要定期对行业的企业技术发展和岗位需求展开调研,淘汰陈旧落后的实训内容,增加新型协作机器人、智能调试、数字化运维等新的教学内容,保证教学内容与行业技术的更新保持一致。其次,教师需要整合四大核心教学模块,积极构建“认知铺垫—拆装实操—精准调试—运维革新”一体化实训内容链条,并将单一的基础操作嵌入到企业的实际生产环境中,强化对学生综合应用能力的培养。最后,教师需要对标企业机器人运维、调试、装配岗位职业资格标准,细化各个模块教学的重难点,增加复杂的故障排查、高精度调试、程序优化等高阶实训内容和工业机器人系统操作员、工业机器人系统运维员等职业技能等级证书相关考核内容,提高教学内容和岗位需求的适配性。

（二）创新实训教学模式，强化学生主体地位

教师需要打破传统被动的教学模式,强化学生的学习主体地位,比如可以根据企业的实际生产任务设计分层递进的实训项目,包括基础单项实训、综合项目实训、创新拓展实训三个层次,以满足不同基础学生的学习与发展需要。在教学过程中,教师应减少单向的示范讲解,而是要以实训任务为中心,让学生自主规划拆装流程、独立完成调试编程、自主排查设备故障等实训任务。至于教师,需要及时为学生提供实训引导、答疑解惑、及时纠错,培养学生的独立思考和自主实操能力。与此同时,教师还可采用小组协作的实训方式,让学生以小组为单位分组完成综合性机器人拆装调试项目,培养学生的团队协作、沟通配合和解决问题的能力,以有效提高学生的职业综合素养。

（三）强化师资队伍建设，提升实操教学能力

一方面,技师学院要构建教师企业常态化挂职机制,定点分阶段派遣实训教师到智能制造企业生产第一线,让他们进入机器人的拆装、调试、运维等现场工作,要求他们将自己所接触的行业最新技术、工艺和岗位标准记录下来并融入实训教学。另一方面,技师学院要常态化开展校内师资培训、行业技术交流、设备厂商专项培训等活动,帮助教师掌握新型机器人设备的操作、智能调试技术、故障诊断新工艺等,不断更新师资知识和实操技能体系。另外,学校还可以聘请企业高级技术专家、行业专家担任校外实训导师,让他们参与实训教学指导、课程内容改进、项目设计等工作,弥补校内教师缺乏行业经验的不足,从而打造一支

专业的校企联合师资教学团队。

（四）改革考核评价机制，构建多元化评价体系

教师应注重教学考核评价机制的改革，积极构建集过程评价、结果评价、素养评价于一体的多元化实训考核体系，全方位、客观地评价学生的实训成果。其中，过程评价主要考查学生实训出勤情况、操作是否规范、流程是否完整、课堂参与度、问题探究的过程等，细化各个操作环节的评分标准，对标企业岗位操作规范严格打分。结果评价主要看学生最后的实训成果，包括拆装装配精度、调试编程效果、故障修复质量、实训项目完成度等主要指标。素养评价主要考查学生的安全操作意识、职业规范、协作能力、创新思维、问题解决能力等职业素养。在实践中，除教师评价外，教师还可引入学生自评、小组互评、企业导

师辅评等，以保证考核评价结果的全面性与客观性。

四、结语

总之，工业机器人拆装调试实训教学是智能制造专业人才培养的重要组成部分，其教学质量会直接行业产业人才的供给水平。在实践中，教师可以通过对接行业岗位标准改进教学内容、革新场景化实训教学模式、构建多元化的考核评价体系等改革举措，提高工业机器人拆装调试实训教学质量。同时，学校方面也要积极打造一支“双师型”优质师资队伍，持续加强产教融合，从而为工业机器人技术技能人才的培养提供坚实的基础保障。

参考文献

[1] 施军, 施佳. 虚实融合教学模式在工业机器人专业课程中的应用研究 [J]. 中国机械, 2025, (36): 147-149+154.
[2] 韦文铭. 面向智能制造的工业机器人专业实践教学体系建设 [J]. 电子元器件与信息技术, 2025, 9 (12): 284-286.
[3] 程双龙. "1+X" 证书制度下工业机器人课程教学改革与实践——以《工业机器人技术基础》课程为例 [J]. 成都航空职业技术大学学报, 2025, 41 (4): 41-43+55.
[4] 董善文, 卢倩, 赵雪雅, 等. AIoT 赋能 " 工业机器人 " 智慧课程建设及创新实践——以盐城工学院为例 [J]. 物联网技术, 2025, 15 (23): 155-158.
[5] 王敏娜, 陈林涛, 蓝莹, 等. 基于实践创新能力培养的工业机器人技术基础课程教学改革 [J]. 造纸装备及材料, 2025, 54 (11): 205-207.
[6] 宋国杰. 黄炎培职教理念指导下工业机器人技术专业实践教学 [J]. 湖北开放职业学院学报, 2025, 38 (21): 180-182.
[7] 吴晓姝. 虚拟仿真在工业机器人实训教学中的效果研究 [J]. 辽宁省交通高等专科学校学报, 2024, 26 (6): 63-66.
[8] 唐耕, 谢邦晋. 智能制造技术产教融合实训基地建设探索与研究 [J]. 辽宁省交通高等专科学校学报, 2024, 26 (6): 59-62.
[9] 魏进, 李琳杰, 何子钦. 基于 1+X 平台的工业机器人实训课程虚拟仿真教学研究 [J]. 现代信息科技, 2024, 8 (15): 190-193+198.
[10] 林俊峰. 基于虚拟现实的工业机器人拆装 " 教学做评 " 一体化教学模式研究与实践 [D]. 广东技术师范大学, 2022.