

智能制造背景下高职业工业机器人技术教学

叶盛，李润民

江西生物科技职业学院，江西 南昌 330200

DOI: 10.61369/SDME.2025220042

摘要：文章分析了高职学校工业机器人技术应用课程实践训练中存在的问题，为了更好的解决固有问题，培养出合格的技能型人才。本文遵循理论联系实践的理论，智能制造需求背景下提出了“以分块、递进”的方式进行实训教学，实现“虚实融合”“考核多样化”的工业机器人技术应用课程实训教学模式。充分调研企业需求，加强校企双向合作，灵活采用“工学交替”“项目化教学”等模式，让学生在“学中做、做中学”。

关键词：工业机器人技术应用；技能型人才；校企合作

Teaching of Industrial Robot Technology in the Context of Intelligent Manufacturing

Ye Sheng, Li Runmin

Jiangxi Biotechnology Vocational College, Nanchang, Jiangxi 330200

Abstract : This article analyzes the problems existing in the practical training of the Industrial Robot Technology Application course in higher vocational schools. In order to better solve the inherent problems and cultivate qualified skilled talents, this paper follows the theory of integrating theory with practice and proposes a practical training model for the Industrial Robot Technology Application course under the background of intelligent manufacturing, which includes the reconstruction and division of practical content in a block and progressive manner, the diversification of virtual and real combination methods in practical training, and the diversification of evaluation methods. Conduct thorough research on the demands of enterprises, strengthen two-way cooperation between schools and enterprises, and flexibly adopt models such as "alternating work and study" and "project-based teaching", allowing students to "learn by doing and do by learning".

Keywords : application of industrial robot technology; skilled talents; school-enterprise cooperation

引言

2015年，国家发布了《中国制造2025》白皮书^[1]，提出了以下几个方面的内容：一是中国的制造走向，中国要在将来成为全球制在制造业的前沿，发展“智能化生产”是一条必然的道路。二是在智能工厂需要更多的自动化，更少的人类参与。工业机器人是我国制造业的重要生产资料，这就导致了企业急需具备综合运用工业机器人技术的人才。在智能制造需求的背景下，高职业工业机器人技术应用课程的实践训练模式需要紧跟行业发展趋势，注重培养学生的实践能力和创新意识^[2]。

一、工业机器人技术应用课程在实践训练中存在的问题

在工业机器人专业领域中，实训教学环节的重要性不可忽视，尤其对于学生实践动手能力及创新思维培养方面。学生操作技能的掌握程度，很大程度上受到实训效果的影响性。作为近年高校新增设的专业方向之一，工业机器人专业在各院校中引发了广泛关注与研究性探讨。当前阶段虽然积累了一定数量的实践经

验与研究成果，但存在的问题仍然较为突出性，主要表现在以下几个方面：

- 1.《工业机器人技术》课程实训教学中，对学生知识的综合运用能力提出了更高的要求，而与之相对应的实训教学又缺乏衔接^[3]。随着智能化生产的发展，目前已广泛应用于各类综合工作站和智能化生产线上。这就需要学生既要能独立操作，又要能综合运用与机器人一体化技术相关的工艺设计、机床数控深度编程PLC综合应用、传感器接口应用等知识模块。而现在，大部分的

作者简介：叶盛（1984-），男，江西丰城人，硕士研究生，高级双师，主要从事机电工程系专业教学工作。

课程都是在以上提到的有关知识上进行的，而实际的培训也更多的是针对这一领域的通用知识的运用，因此理论和实践的结合培训并没有得到很好的锻炼。

2. 实践设备和学生数量方面的不匹配。在学生人数众多的时候，实验室的使用率呈现出较高态势，教学时间的规划存在一定不合理性。频繁操作设备致使维修成本上升趋势明显。设备一旦出现故障情况，教学活动的正常开展将受到显著负面影响。由此可见，上述问题需引起足够重视。老师们在课堂上一般都是采取小组轮流练习的方式，未轮到实践的学生空余时间多，老师一般只能通过安排作业任务的形式让他们自习。另外，在对分组的训练过程中，他们没有进行有效的监督。在操作的时候，学生们各小组主要操作机器的人员占一半左右，没有得到足够的训练，这会影响到训练的效果。此外，由于设备的制约和学生个人的主动性等因素，学生不能对工业机器人的知识进行全方位的学习与训练，在进入企业工作之后，他们的能力不能满足岗位的需要。

3. 课程评估方式的单一化。在工业机器人技术应用课程的实践训练考核环节中，目前普遍采用的评价方式存在明显局限性。项目任务完成后的评分机制为主导的评估方法，难以实现学生对该课程内容的整体性把握。由此可见，亟需引入多元化的教学评价手段。基于智能制造领域工业机器人的广泛应用背景，本研究聚焦于机械类专业人才的培养目标。面向智能制造发展需求的新型实训模式被构建出来，以机械类人才工业机器人技术综合运用能力提升为研究重点。实例表明，该模式能够有效促进学生对工业机器人技术的全面掌握。

二、智能制造需求背景下高职业工业机器人技术应用课程实践训练模式

针对工业机器人涉及到的技术多、理论抽象、技术综合程度高等问题，要坚持理论与实际相结合的理论指导，为职业学校设计出一套较为合理的、适用于职业院校的“工业机器人技术应用”课程的实训教学模式^[4]。让学生在实际培训中，把工业机器人技术应用课程中的理论和实际结合起来，同时还可以对工业机器人的示教操作、编程调试、维护维护、集成应用等方面有一定的了解，以此来提高学生在“工业机器人技术应用”课程中所涉及的技术的综合运用能力。

“工业机器人技术应用”课程的实践培训内容设计主要是对机器人的熟练操作、编程调试以及各种相关的技术以及工业机器人技术的集成培训，如：熟练操作、编程调试等^[5]。因此，在平时的教学中，应着重培养有关的技术和机器人的连接环节，为工业机器人的全面运用打下坚实的基础，并以此为基础，强化全面的培养。同时，实践训练的方法与评价方法也要进行相应的变革，从而归纳出“实践内容分块”、“实践训练方法多样化”、“评价多样化”的“工业机器人”实践训练模式。

(一) 实践内容分块、递进式教学

在实践训练中分为三个模块，如图1所示。模块一涉及基础性课程训练环节的开展，包括“机械设计学”“传感器技术原

理”“计算机技术基础”等专业相关课程内容的设置^[6]。工业机器人领域相关训练内容的融入得以实现，综合应用基础的夯实效果显著。模块二所关注的是工业机器人操作技能的通用性训练过程，示教编程方法、调试技术、I/O接口设置等内容均包含其中。模块三则以智能制造生产线为具体实例，工业机器人的实际应用情况得到展示，零件加工工艺、数控系统、机器人控制、传感检测等多领域技术的整合运用可见一斑。整个训练体系的构建遵循教学规律性原则，基础知识的巩固优先考虑，难度梯度的递进式安排明显体现，理论知识与实践环节的结合紧密程度较高，层层推进的教学模式特征显著。

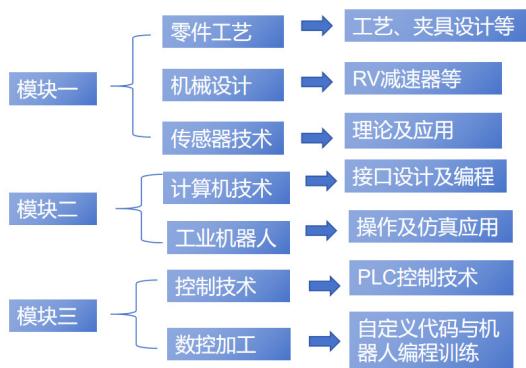


图1 工业机器人课程分模块设置

(二) 按小组训练、教师总负责制

在工业机器人技术应用课程实践训练环节中，学生主动性的发挥显得尤为重要。能够确保每位学生参与动手操作的是，分组方式需经过合理规划。差异化搭配原则应被应用于组员安排，而动手能力突出且学业表现优异者通常担任组长一职。由此可见，此种人员配置方式有助于实践教学目标的达成。实例表明，小组内部的能力互补现象对实训效果产生了积极影响。并给组内成员的表现评分，最后汇总给老师，目的是带动成绩较差和动手能力较差学生的积极性。训练过程中以学生为主体，教师在各小组之间起到答疑解惑的作用以及提醒注意安全的事项。

(三) 多种形式教学、保证训练效果

课前老师通过微课、小视频等方式将训练内容及要求发布在学习通上，学生利用碎片化时间进行打卡观看。理论教学过程中穿插仿真训练，现实操流程。进行系统软件操作前，以实训的工业机器人工作站设备的参数和外形尺寸数据为基础，工业机器人拆装操作之仿真模拟得以开展，同时涵盖调试环节以及示教编程等工艺流程。步骤流程的精细化呈现，在仿真软件与实体操作相结合的方式中完成。程序设计工作由学生预先完成于仿真平台之上，必要参数设置亦如此。实验验证环节随即展开于训练阶段。无法通过仿真实现但重复性较高的基础操作项目，视频教学手段可发挥辅助作用。视频资料的事先学习，使得重复练习所需时间显著降低。组间竞赛模式适当引入训练过程之中可见实例。训练任务以竞赛形式开展于不同小组之间。学习过程中竞争因素的存在，进步现象随之产生。学生训练积极性因此提升，综合应用能

力与创新能力同步得到培养^[7-9]。

(四) 评价方式多元化

由于工业机器人在智能制造中的实际应用，涉及到的知识多，综合性强，实践内容与实践训练的方式与形式也较为多样，传统单一的评价方法已经无法完全体现出学生的实际培训水平，因此，亟需一种多元的评估方法对其进行评估。对训练进行评估可以采用阶段+分模块+比赛的方式。教师可以采用分段计分的方式，从多个角度对学生的训练内容的难度、训练过程、训练效果以及比赛排名等方面进行评分，最后根据各环节的得分的比重计算出一个综合得分。此外，针对学生的创新能力、探索能力，安全方面予以加分。

三、实施校企合作与产教融合

建立校外实训基地，与企业建立长期合作关系，为学生提供校外实训基地。学生在企业实习过程中，可以实际操作工业机器人，巩固所学知识，提升职业素养。邀请企业专家授课：请校企合作的专业人才进行专题讲座，使学生深入了解行业前沿技术和企业实际需求，促进理论与实践的结合。校企合作实施路径主要有以下几方面的建议：

(一) 充分调研与精准对接

学校应深入调研区域智能制造产业（如汽车制造、3C电子、物流运输等）的发展规划和人才需求状况，明确工业机器人技术专业未来的培养方向和规模。用人企业需分析自身技术升级（例如，自动化生产线集成与智能产线服务）和人才梯队建设的痛点，明确对技能人才的具体要求（如维护、编程及系统集成人才）。校企双方可以通过行业协会、政府举办的产教融合对接会、或主动拜访目标企业进行接洽。

(二) 通力合作制定人才培养方案

以企业真实生产任务和案例（如汽车零部件智能装配、3C产品精密加工）为导向，开发项目化课程，将行业前沿技术（如视觉识别的柔性装配系统）融入教学。推行企业工程师与学校教师组成的“双导师”团队，企业技术骨干定期驻校授课，学校教师也参与到企业实践中。学校和企业必须共同参与人才培养方案的制定，确保与产业需求同频共振。

(三) 教学实施与过程管理

依据生产规律和教学要求，灵活采用“工学交替”、“项目化教学”等模式，让学生在“学中做、做中学”。强化教学监控：校企双方需共同监控教学质量，定期对教学计划执行、学生学习效果、师资配备等情况进行评估和反馈。

四、结语

随着中国智能制造的推进，培养满足企业要求的工业机器人应用人才刻不容缓，工业机器人技术应用课程的实践训练尤为重要，高职高专工业机器人技术应用课程的实践训练模式应以岗位能力为导向，深入分析工业机器人系统集成、编程调试、运行维护、销售售后等核心岗位的能力要求，将职业标准、行业规范融入课程标准^[10,11]。要注重校企合作、产教融合、创新教学模式和方法，以培养适应行业需求的高素质技术技能人才。企业投入先进设备、技术资源和培训体系，学校提供场地与师资，实现资源共享、互利共赢。本专业将继续紧跟技术发展步伐，深化教育教学改革，努力为智能制造产业培养出更多“用得上、留得住、发展好”的高素质技术技能人才。

参考文献

- [1] 中华人民共和国国务院.关于印发《中国制造 2025》的通知:国发〔2015〕28号 [A/OL].(2015-05-08)[2019-07-28].http://www.gov.cn/zhengce/content/2015-05/19/content_9784.htm.
- [2] 付强,潘春鹏.《工业机器人技术及应用》课程教学改革探讨与实践[J].教育现代化,2018,5(43):84-85.
- [3] 刘雨兰,何宇,辛道银.《智能制造产线与工业机器人应用》课程育人实践研究[J].中国设备工程,2023(23):261-263.
- [4] 冯凌云,王彩芳,郭灿彬.“线上线下,虚实结合”的工业机器人实践教学模式设计与实现[J].实验技术与管理,2021,38(1):217-222.
- [5] 万云,韩亚军,吕值敏.工业机器人专业“四化一体”教学模式的构建研究[J].中国职业技术教育,2019(5):68-71.
- [6] 吴峰华,李婷雪,李连德,等.产学研用一体化机器人学科建设[J].实验室研究与探索,2019,38(8):189-196.
- [7] 曹雪姣,沈晓斌.工业机器人技术专业“岗课赛证”融合的教学实践——基于1+X证书制度的视角[J].天津中德应用技术大学学报,2023(01):38-43.
- [8] 陈林涛,朱衡绅,蓝莹,等.基于工作过程系统化“工业机器人技术基础”课程开发研究[J].教育科学论坛,2023(24):58-64.
- [9] 刘泽祥,张斌,李卫民,等.基于智能制造的教育部工业机器人开放式公共实训基地研究[J].江苏科技信息,2020(12):75-78.
- [10] 李愿,沈桓宇,董亮,等.基于“1+X”证书制度的工业机器人技术专业课程探索与应用[J].科技视野,2020(9):82-83.
- [11] 李倩倩.1+X证书制度下高职院校工业机器人教学改革及实践探索[J].内燃机与配件,2020(2):290-291.