

现代学徒制下工业机器人操作与编程课程的教学改革与实施

我校自 2018 年获批教育部工业机器人技术专业现代学徒制试点单位，与富士康（武汉）科技工业园双方达成共识，共同培育社会所需技能人才，坚持校企联合培养学生。随着工业机器人技术专业现代学徒制“双主体”育人培养模式的深入展开，现代学徒制校企课程的改革与实施也在逐步推进，校企双方对《工业机器人操作与编程》课程进行了重新定位和思考，确定了教学目标、建设课程标准、选取课程内容、评价考核机制，将课程设置与职业岗位需求紧密结合起来。

一、确定教学目标

根据现代学徒制工业机器人技术专业教学标准、企业用人标准、岗位能力、国家技能等级标准确定，与企业共同研究讨论明确了工业机器人操作与编程课程的教学目标。通过项目式教学，从工作站搭建、程序数据的创建、编程、调试到最终运行的一个完整应用实例，让学生掌握 ABB 工业机器人系统的结构、运行操作、编程、通信及仿真校验，学生能够自主完成工业机器人的完整项目。通过企业教学，加强学生实践技能的培养，掌握相关项目的实际开发和实施过程，培养学生的综合职业能力和职业素养。

1、专业能力目标：

- (1) 熟练掌握 ABB 工业机器人示教器的使用和基本操作；
- (2) 掌握 ABB 工业机器人编程技巧；
- (3) 掌握常用 I/O 通信配置；

- (4) 完成循迹、绘图、搬运、码垛项目模块的编程操作；
- (5) 掌握 RobotStudio 仿真校验。
- (6) 能够独立完成实战任务的编程、仿真校验和实操演示。

2、方法能力目标：

- (1) 培养学生谦虚、好学的态度；
- (2) 培养学生勤于思考、做事认真的良好作风；
- (3) 培养学生自学能力与自我发展能力；
- (4) 培养学生创新能力；
- (5) 培养学生良好的职业道德。

3、社会能力目标：

- (1) 培养学生的沟通能力及团队协作精神。
- (2) 培养学生分析问题、解决问题的能力。
- (3) 培养学生勇于创新、敬业乐业的工作作风。
- (4) 培养学生的自我管理、自我约束的能力。
- (5) 培养学生的环保意识、质量意识、安全意识。

<p>工业机器人操作与编程</p>	<p>专业必修、核心课、校企合作课程</p>	<p>以地面型多功能 ABB 工业机器人实训系统为载体，用于一体化教学，进行项目化教学改革，4 学分，72 学时，4 节课连排，先在软件上搭建模型，进行仿真校验，然后在 ABB 地面工作站系统平台上示教再现，使学生掌握 ABB 机器人离线编程和仿真检验，ABB 机器人的使用和操作，手动和自动操作机器人完成相应动作，教学过程中采用信息化教学手段，建立数字化教学资源库，采用过程性考核+期末实训抽签考试+期末笔试考试的考核方式</p>	<p>以富士康的工业机器人、工作站及系统为载体。教育训练室 PPT 课程讲解。使学生了解工业现场工业机器人技术的具体应用，机器人在线编程，机器人的使用和操作，手动和自动操作机器人完成相应动作。</p>
-------------------	------------------------	--	--

表 1 课程教学知识目标

二、建设课程标准

本课程总学时 72，其中学校学时 34，企业学时 38。学校教学以 ABB 地面工作站系统为教学载体，熟练掌握 ABB 工业机器人示教器的使用和机器人的基本操作、ABB 工业机器人编程技巧、常用 I/O 通信配置及 RAPID 高级编程，完成循迹、绘图、搬运、码垛等项目模块的编程操作和 RobotStudio 仿真校验。在企业实践课程中，以富士康的工业机器人、工作站及系统为载体，采用“师带徒”，观察、PPT 讲解、实践操作、跟岗、现场教学、碎片化教学等教学方法。以构建能力训练与职业资格证书相结合的教学模式，全面体现高等职业教育的新理念。

三、选取课程内容

富士康（武汉）科技工业园 DT（I）组装、成型、冲压、涂装四个部门提供的实习岗位为设备维护和维修岗位，根据岗位需求提炼出工业机器人、工业机器人工作站或系统的安装与调试、操作与编程、系统集成、运行与维护 4 个企业岗位核心技能模块，以地面型多功能 ABB 工业机器人实训系统为例，较全面地介绍工业机器人的硬件组成、坐标系统，示教编程方法，常用参数设置以及机器人日常维护等内容。

四、实施教学过程

采用任务引领、实践导向课程思想，以“工作项目”为主线，创设工作情景，将“知识学习、职业能力训练和综合素质培养”贯穿于教学全过程。校内课程以地面型多功能 ABB 工业机器人实训系统为载体，任务驱动为导向，进行项目化教学改革。通过 RobotStudio 仿

真软件搭建模型，进行编程调试，然后在 ABB 地面工作站系统平台上示教再现，使学生掌握 ABB 地面工作站的基本模块使用和机器人编程操作及指令运用，工业级机器的 I/O 通信及信号配置，工业机器人 RAPID 编程命令函数和调试方法；熟悉以 ABB 地面工作站为载体的工业机器人系统的分析、调试、维护方法。教学过程中采用信息化教学手段，建立数字化教学资源库，采用一边学一边做一边考核的教学模式。

企业课程以富士康的工业机器人、工作站及系统为载体，学生在教育训练室听企业教师教授理论知识，在进入现场参观实际自动化生产线的装调。使学生了解工业现场工业机器人技术的具体应用，机器人在线编程、机器人的使用和操作，手动和自动操作机器人完成相应动作。



图 1 企业师傅讲授项目背景及理论知识



图2 学生在企业项目生产现场

五、评价教学效果

工业机器人操作与编程课程考核采用校企双方共同考核的方式，考核标准由校企双方导师共同制定。基于 ABB 地面工作站系统和富士康企业机器人设备，考核采取知识点现学现练现考核的原则，以任务驱动为导向，项目化教学模式为基础，引入企业案例，实操考核占比 80%，共有六个任务，包括绘图、循迹、搬运、码垛、装配和综合联调，单人单机考核，企业考核环节更好的体现了职业素养的培养，教学效果不错。