

# 工业机器人编程与操作课程标准

课程名称：工业机器人编程与操作

适用专业：工业机器人应用与维护专业（高级工）

课时：212 学时

## 1. 课程的性质与任务

《机器人编程与操作》是工业机器人应用与维护专业（高级工）必修的核心课程，工业机器人的操作是一门实用的技术性专业课程，也是一门实践性较强的综合性课程，在工业机器人专业课程体系中占有重要地位，让学生能全面把握工业机器人应用的安装、配置、编程与调试方法。本课程主要通过分析工业机器人的各轴动作的工作原理，让学生掌握 FANUC 机器人编程的指令，通过涂胶、搬运、焊接等常用工艺的实践，使学生了解各种工业机器人的应用，熟练掌握工业机器人的操作方法，锻炼学生的团队协作能力和创新意识，提高学生分析问题和解决实际问题的能力，提高学生的综合素质，增强适应职业变化的能力。整个课程建议分为两个阶段进行：第一阶段 FANUC 机器人编程指令的使用；第二阶段，综合训练，综合训练阶段让学生掌握特殊工作站机器人的使用，如码垛包、弧焊、激光焊及铝焊等工作站的应用。

## 2. 本标准设计思路

学习完本课程后，学生应当能具备从事工业机器人企业生产第一线的生产与管理等相关工作的基础知识和能力储备，包括：

- (1) 掌握用示教器操作工业机器人运动的方法
- (2) 能新建、编辑和加载工业机器人程序
- (3) 能够编写工业机器人搬运动作的运动程序
- (4) 能够编写工业机器人涂胶运动的运动程序
- (5) 能够编写工业机器人焊接程序
- (6) 能够编写工业机器人上下料运动程序
- (7) 能够编写工业机器人码垛运动程序

本课程的以工业机器人专业涉及的指令编程、特殊工作站的学习贯穿整门课程。掌握工业机器人的编程和操作方法，了解工业机器人常用工艺，依据职业能力整合所需相关知识和技能，通过本课程的学习，使学生对机器人有一个全面、深刻的认识，为日后系统集成和夹具设计打下基础。课程内容以各个具体工作任务的编程来提高学生的动手

能手及工艺分析能力。教学实施中，利用各种教学手段，加强直观教学、现场教学，让学生有感性认识。知识点以“够用、实用、适用”为原则，结合实训课题开展教学，把理论知识贯穿于实训内容中，切实做到理论联系实际，实践验证理论的目的，提高学生学习和学习主动性。

### 3. 课程目标

#### 3.1 课程总目标

通过任务引领、工艺分析、夹具的选取和操作实训等活动项目，培养学生掌握圆弧、直线、偏移、循环、选择、码垛、跳转、I/O 口的配置等指令的使用；使学生具备从事本职业工种所必需的编程操作技术；通过涂胶或编程完成某一工作任务，让学生对 FANUC 机器人的编程和使用有清晰的认识，同时培养学生爱岗敬业、团结协作、吃苦耐劳的职业精神。

#### 3.2 专业能力

- 具有独立操作各个机器人工作站的能力；
- 具有根据工作任务要求正确编程的能力；
- 具有根据任务要求，灵活运用各种指令编程的能力；

#### 3.3 方法能力

- 具备查阅资料、读图的能力；
- 具备使用指令进行编程的能力；
- 具备工作分工、确定步骤的能力。

#### 3.4 社会能力

- 培养学生良好的行为习惯和吃苦耐劳的精神、激发学生对机器人专业的兴趣；
- 具备终生学习、分析问题和解决问题的能力；
- 具备质量控制，安全生产，规范作业的职业意识；
- 具有热爱科学、实事求是的学风和创新意识、创新精神

#### 4. 课程内容和要求

序号	工作任务	课程内容与教学要求	教学目标	参考课时
1	安全教育	1.懂得实操时的安全文明生产的重要性； 2.能在实操时严格按照安全文明生产的注意事项要求自己； 3.懂得自我保护，并保证实习的正常进行； 4.认识机器人工作站常用设备的使用和保养（示教器的正确使用和保养，机器人本体的使用注意事项和保养）	1.现场认识、操作、保养机器人常用设备以及安全注意事项； 3.正确的开机和关机顺序和操作过程的安全注意事项（速度控制，工作区域，避免第 5 轴报警） 2.机器人本体、示教器的保养，的使用和保养。	2
2	工业机器人的工作原理及组成	1.学会使用仿真软件 ROBOGUIDE 并创建所需要的工作环境；直观认识机器人的六条轴	.认识机器人六条轴的位置和基座标 XYZ 的正方向； 2.认识机器人第六轴的工具坐标方向； 3.学会用仿真软件按指引创建机器人工作站，并完成工作台和焊枪的加载和关联	6
3	示教器的基本功能及操作界面	在仿真编程中学会示教器的使用（坐标的类型与切换、程序创建与管理、点的示教、指令应用）	1.掌握 J、L、A、C 指令的使用要素； 2.认识 CNT 过渡、圆弧指令画圆的区别； 3.通过仿真运行三角形、正方向、圆的轨迹学会指令的使用。	4
4	机器人运动指令	机器人用户坐标三点法示教（实操、仿真同时分 AB 组进行）	1.学会用三点法、四点法示教用户坐标； 2.学会验证坐标验证的； 3.能熟练示教斜面的用户坐标。	2

5	建立工具坐标	学会使用 OFFSET CONDITION 偏移指令、FOR 指令、SELECT 条件选择指 令、I/O 指令、WAIT 等待指 令、R[i]寄存器指令、IF 条件 比较指令、CALL 呼叫指令和 其它指令的使用、用户报警 指令、时钟指令、运动速度 指令、注释指令	1. 能分析偏移指令涉及 的各个坐标的数值；2.会 只用 PR 指令实现偏移。 2. 学会 if 指令的嵌套使 用和 for 指令实现循环工 作的应用； 3. 用 Select 指令实现 DI1 作为信号输入，DI102 作 为确认实现 R1 数值对应 的轨迹编程 4.学会子程序的使用。	10
6	建立用户坐标	用偏移算法和 FANUC 的码 垛指令实现码垛功能	1.学会绘制码垛算法的两 种流程图；2.初步掌握算 法与程序的转换。	6
7	机器人搬运平以的 工作准备：末端执 行器的类型及功能	握先进的激光焊机技术，学 会机器人激光焊接的系统集 成	1.理解激光焊接的原理； 2.熟悉激光焊接电流的调 节方法 3.熟悉激光焊接的 接线与编程；4.能对工件 成功焊接	12
8	工业机器人搬运控 制逻辑的设计流程	熟悉氩弧焊的焊接	1.能调节氩弧焊机；2.能把 氩弧机与机器人连成一体 进行加工。	12
9	空调外壳转段搬运 的机器人程序优化	熟悉机器人-冲床-PLC 之 间的关系及 I/O 信号及程序 设计	1.掌握冲压的原理；2.熟悉 I/O 信号的设置 3.熟悉冲 压机与 PLC 及机器人间的 接线与编程；4.能对工 件成功冲压	6
10	工业机器人机床上 下料的现场操作与 编程	能对机器人多工作任务 进行优先排序	机器人多工作任务进 行优先排序	12
11	工业机器人装配平 台安装与调试	根据产品装配工艺测绘 安装尺寸图	根据产品装配工艺测 绘安装尺寸图	12
12	工业机器人装配与 示教编程	根据装配要求设计装配 程序控制逻辑	根据装配要求设计装 配程序控制逻辑	12
13	工业机器人装配程 序运行及优化	能现场操作与运行自动 装配程序。	能现场操作与运行自 动装配程序。	12
14	多机器人协作装配 的现场操作与编程	调试多机器人协同动作 的装配程序	调试多机器人协同动 作的装配程序	12

15	码垛指令和码垛算法应用	用偏移算法和 FANUC 的码垛指令实现码垛功能	用偏移算法和 FANUC 的码垛指令实现码垛功能	12
16	工业机器人码垛平台安装与准备	能根据垛形等外部环境布局码垛站	能根据垛形等外部环境布局码垛站	12
17	工业机器人码垛示教编程	根据垛形要求设计码垛程序控制逻辑	根据垛形要求设计码垛程序控制逻辑	12
18	工业机器人码垛程序运行及优化	能够利用码垛工艺包逐步编写码垛程序	能够利用码垛工艺包逐步编写码垛程序	12
19	工业机器人专用码垛指令在编程中的应用	.能组合多种垛形灵活调用的化码垛程序包	.能组合多种垛形灵活调用的化码垛程序包	12
20	机器人焊接系统集成	握先进的激光焊机技术,学会机器人激光焊接的系统集成	握先进的激光焊机技术,学会机器人激光焊接的系统集成	8
21	机器人氩弧焊实训	熟悉氩弧焊的焊接	熟悉氩弧焊的焊接	8
22	机器人冲压工作站实训	熟悉机器人-冲床-PLC 之间的关系及 I/O 信号及程序设计	熟悉机器人-冲床-PLC 之间的关系及 I/O 信号及程序设计	12
23	考核			4
合 计				212

## 5. 课程实施建议

- (1) 必须依据本课程标准选择教材，教材应充分体现任务引领特点的课程设计思想。
- (2) 以工作项目教学形式为主线设计教材，结合机器人工业机器人系统运维员技能职业资格标准中的相关要求和工业机器人专业知识要求，选择教学内容。
- (3) 在教学过程中，应贯彻任务引领的指导思想，立足于学生实际操作能力的培养，激发学生的学习兴趣，发展学生的综合职业能力。
- (4) 本课程的教学建议课堂教学与专业实训室相结合进行，通过教师讲解、操作示范和学生边学边操作相结合的师生互动形式，让学生在学练结合过程中掌握普圆弧、直线、偏移、循环、选择、码垛、跳转、I/O 口的配置等指令的使用的职业能力。
- (5) 在教学过程中要创设专业教学活动的情景，加强操作训练，紧密围绕各活动设计的相关内容及要求，提高学生的实践动手能力，发挥学生的创新精神。
- (6) 在教学过程中注重培养学生严谨的工作作风、实事求是的工作态度和良好的职业

素养。

(7) 在教学过程中，要关注机器人领域新技术、新工艺、新方法的发展趋势。

(8) 教学评价

1) 采用过程性评价和结果性评价相结合的评价体系，注重学生平时知识的积累和技能的培养。

2) 贴近企业实际生产需要，加强实践性教学内容的考核，充分关注学生个性差异，结合平时练习、阶段训练、综合实训及学习态度等进行综合评价，发挥评价的激励作用。

(9) 注重学生发现问题、分析问题和解决问题能力评价，鼓励学生在知识的学习和应用上有所创新。