

广州城建职业学院

课程标准

课程名称：工业机器人控制技术

教研室：机电一体化

教学单位：机电工程学院

执笔人：赵永豪

审核人：曾一新

制订时间：2024.8

教务处制

2023年1月

《工业机器人控制技术》课程标准

一、课程基本信息

课程代码		课程名称	工业机器人控制技术
课程学分	3.5	课程学时	64
课程类别	理论+实践	考核方式	考试
开设学期	第三学期	适用专业	机电一体化技术、电气自动化技术、智能控制技术
先修课程	计算机绘图、电子技术、电工基础		
后续课程	工业机器人集成应用考证培训		

二、课程定位

（一）课程性质

本课程是机电一体化技术专业群必修的一门专业核心技能课程，是在学习计算机绘图、电子技术、电工基础课程、具备了一定计算机基础、电子技术等知识的基础上，开设的一门理论+实践课程，其功能是对接专业人才培养目标，面向工业机器人应用技术员工作岗位，培养工业机器人示教编程调试能力，为后续工业机器人集成应用考证培训课程学习奠定基础的专业专业核心课程。

（二）课程功能定位

表 1 课程功能定位分析表

类别	对接的工作岗位/内容	对接培养的职业岗位能力
岗位	工业机器人应用技术员	1. 具备对工业机器人进行现场编程、离线编程及仿真的能力；
		2. 具备工业机器人 I/O 模块、I/O 信号设置、工业机器人示教定点和编程应用的能力；
		3. 具备对工业机器人典型应用系统进行集成、编程、调试运行和维护的能力。
	机电一体化\自动化设备技改技术员	1. 具备机电控制系统安装与调试的能力；
2. 具备正确选择机电设备、元件选型的能力；		

		3. 具备应用 PLC、组态软件、工业机器人、传感器、变频器进行综合应用的能力。
X 证书	工业机器人集成应用（初级）	能理解系统方案说明书、操作手册和维护保养手册，能构建虚拟集成系统，能根据机械装配图、气动原理图和电气原理图完成系统安装，能遵循规范进行安全操作与维护，能完成机器人及周边设备简单编程，能进行集成系统基础调试。
竞赛	工业机器人技术应用	具备机电技术应用、机电设备安装与维修、机器人控制技术、离线编程软件技术能力。

三、课程目标

（一）课程总目标

课程的总目标是通过本课程的学习，使学生较全面地掌握工业机器人的基本知识、手动操作、编程与调试技能，培养学生在工业机器人技术方面分析与解决问题的能力，为学生将来从事工业机器人相关工作打下必要的理论和技术基础。

（二）课程具体目标

1. 知识目标

- （1）熟悉 ABB 机器人主流型号与应用；
- （2）掌握工业机器人及典型系统的结构与功能；
- （3）熟悉工业机器人系统备份的相关知识；
- （4）掌握工业机器人坐标系相关知识；
- （5）掌握工业机器人仿真软件 RobotStudio 建立工作站的方法；
- （6）掌握工业机器人 I/O 板、I/O 信号的配置；
- （7）掌握工业机器人示教编程相关知识；
- （8）掌握工业机器人在搬运、码垛等方面的相关知识和示教编程的方法。

2. 能力目标

- （1）具有工业机器人集成应用考证必需的基础理论知识和专业知识及技能；
- （2）能手动操作机器人；
- （3）具备安装、调试、使用机器人的基本技能；
- （4）能根据具体应用选择相应的机器人坐标系；

- (5) 能够对工业机器人 I/O 模块、I/O 信号进行配置；
- (6) 具有工业机器人编程及开发能力；
- (7) 能对工业机器人系统程序进行备份恢复；
- (8) 能对典型搬运、码垛等工作站进行操作编程。

3. 素质目标（含课程思政目标）

- (1) 培养学生良好的心理素质、职业道德素质和高度责任心；
- (2) 培养学生正确的世界观、人生观、价值观，使其具有积极向上的工作
和学习态度；
- (3) 掌握工业机器人行业相关的法律法规、职业道德规范和职业技能安全
操作规范；
- (4) 培养学生团队协作与沟通能力。

（一）内容模块

表 2 课程内容模块及学时分配

序号	项目（模块）	教学内容	学时		
			理论	实践	小计
1	工业机器人的基础操作	工业机器人概述；示教器操作界面的认识、各功能键的作用和使用方式；数据的备份与恢复；工业机器人的手动操作；转数计数器的更新操作	8	8	16
2	工业机器人程序数据	程序数据；建立程序数据；程序数据的分类与储存类型；建立三个关键程序数据	6	6	12
3	工业机器人轨迹应用的编程及调试	RAPID 程序指令的使用方法与功能；RAPID 程序的建立步骤；RAPID 指令的应用；RAPID 程序的编写、调试、自动运行和保存模块	6	6	12
4	工业机器人 I/O 通	ABB 机器人的通信种类；D651	6	6	12

	信	板的配置方法；I/O 信号的监控与操作；系统输入输出的使用；示教器可编程按键的使用			
5	工业机器人典型搬运应用的编程及调试	1/0 信号的创建；工具坐标系、工件坐标系的设定；有效载荷数据设置；工业机器人典型搬运应用工作流程、程序编写与调试过程	6	6	12
合计			32	32	64

（二）教学设计

表 3 课程教学设计

序号	项目（模块）	教学内容	任务名称	教学方法与手段	学时安排	考核方式
1.1	工业机器人的基础操作	课程介绍；工业机器人的定义、发展历史和发展趋势、分类；虚拟工作站的建立	认识工业机器人	任务驱动+小组讨论+示范演示+实物参观+虚拟仿真+学习通	4	过程考核、任务考核
1.2	工业机器人的基础操作	工业机器人的系统组成；示教器各按钮的作用；查看机器人常用信息与事件日志的方法；数据备份与恢复；ABB 工业机器人的开关机；紧急停止后的恢复操作	工业机器人的基本操作	理论讲授+任务驱动+示范演示+虚拟仿真+实践操作+学习通	4	过程考核、任务考核

1.3	工业机器人的基础操作	单轴运动的手动操纵；机械原点位置；更新转速计数器	工业机器人的手动操作（1）	理论讲授+任务驱动+示范演示+虚拟仿真+实践操作+学习通	4	过程考核、任务考核
1.4	工业机器人的基础操作	线性运动的手动操纵；重定位运动的手动操纵；“增量”模式控制机器人的运动；手动操纵的快捷方式	工业机器人的手动操作（2）	理论讲授+任务驱动+示范演示+虚拟仿真+实践操作+学习通	4	过程考核、任务考核
2.1	工业机器人程序数据	程序数据；建立BOOL类型、num类型的程序数据的操作；程序数据的分类与存储类型；常用程序数据	建立程序数据	理论讲授+任务驱动+示范演示+虚拟仿真+实践操作+学习通	4	过程考核、任务考核
2.2	工业机器人程序数据	工具坐标的设定方法；六点法创建工具坐标	工具坐标的创建	理论讲授+任务驱动+示范演示+虚拟仿真+实践操作+学习通	4	过程考核、任务考核
2.3	工业机器人程序数据	工件坐标的设定方法；三点法创建工件坐标；有效载荷的设定	工件坐标、有效载荷的创建	理论讲授+任务驱动+示范演示+虚拟仿真+实践操作+学习通	4	过程考核、任务考核

3.1	工业机器人轨迹应用的编程及调试	RAPID 程序的结构；建立 RAPID 程序；常用编程指令的含义和创建	工业机器人轨迹应用的编程及调试 (1)	理论讲授+任务驱动+示范演示+虚拟仿真+实践操作+学习通	4	过程考核、任务考核
3.2	工业机器人轨迹应用的编程及调试	建立一个基本程序；三角形轨迹程序编写、调试及运行	工业机器人轨迹应用的编程及调试 (2)	理论讲授+任务驱动+示范演示+虚拟仿真+实践操作+学习通	4	过程考核、任务考核
3.3	工业机器人轨迹应用的编程及调试	圆形轨迹程序编写、调试及运行；程序自动运行的方法。	工业机器人轨迹应用的编程及调试 (3)	理论讲授+任务驱动+示范演示+虚拟仿真+实践操作+学习通	4	过程考核、任务考核
4.1	工业机器人 I/O 通信	ABB 通信种类及常用标准 I/O 板；DSQC651 板的配置方法；I/O 信号的定义	配置工业机器人标准 I/O 板	理论讲授+任务驱动+示范演示+虚拟仿真+实践操作+学习通	4	过程考核、任务考核
4.2	工业机器人 I/O 通信	I/O 信号的监控与仿真操作；I/O 信号的关联方法；定义可编程按钮	I/O 信号的操作	理论讲授+任务驱动+示范演示+虚拟仿真+实践操作+学习通	4	过程考核、任务考核
4.3	工业机器人 I/O 通信	I/O 信号创建；定义可编程按钮；工具坐标设定；工件坐标设	I/O 通信综合项目实操	理论讲授+任务驱动+示范演示+虚拟仿真+实践操作+学习通	4	过程考核、任务考核

		定；条件逻辑判断指令；程序编辑、调试及运行				考核
5.1	工业机器人典型搬运应用的编程及调试	搬运工作站的组成与应用；搬运机器人工作流程；工具坐标、工件坐标的设定；有效载荷数据设置；I/O 信号的定义；I/O 控制指令；	工业机器人典型搬运应用的编程及调试（1）	理论讲授+任务驱动+示范演示+虚拟仿真+实践操作+学习通	4	过程考核、任务考核
5.2	工业机器人典型搬运应用的编程及调试	条件逻辑判断指令；程序的编写、调试及运行	工业机器人典型搬运应用的编程及调试（2）	理论讲授+任务驱动+示范演示+虚拟仿真+实践操作+学习通	4	过程考核、任务考核
5.3	工业机器人典型搬运应用的编程及调试	程序的编写、调试及运行	工业机器人典型搬运应用的编程及调试（3）	理论讲授+任务驱动+示范演示+虚拟仿真+实践操作+学习通	4	过程考核、任务考核

（三）实践项目（任务）设计

表 4 课程实践项目（任务）设计

序号	项目（任务）名称	学生实践结果（可展示）	学时安排
1	认识工业机器人	虚拟工作站	2
2	工业机器人的基本操作	机器人备份数据	2
3	工业机器人的手动操作	能够熟练手动操作工业机器人	4
4	工业机器人程序数据	三个关键程序数据	6

5	工业机器人轨迹应用的编程及调试	工业机器人轨迹应用程序	6
6	配置工业机器人标准 I/O 板	会设置工业机器人 I/O 板	2
7	I/O 信号的操作	灵活对 IO 信号进行操作	2
8	I/O 通信综合项目实操	I/O 通信综合项目程序	2
9	工业机器人典型搬运应用的编程及调试	工业机器人搬运应用程序	6
合计			32

五、课程考核

本课程考核采用形成性考核和终结性考核。形成性考核的重点放在个人操作和实操考核，按照项目完成情况，对学生进行评价。终结性考核主要考核学生技能水平情况和工业机器人系统知识掌握情况。

能力目标难度级别：I 级难度为学生通过课堂学习能达到的能力目标；II 级难度为通过项目训练，学生能达到的能力目标；III 级难度为需要通过针对性强化训练，通过项目化实战学生才能达到的能力目标。

能力目标	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
难度级别	I	II	III	III	II	II	II	III

（一）成绩构成

1. 形成性评价（占 60%）
2. 终结性评价（占 40%）

形成性评价包含课堂表现（10%）、作业提交（10%）、个人操作（30%）、团队合作（10%）和实操考试（40%）组成。

（二）评价指标

课程考核注重学生综合素质考核，能有效的提升学生职业能力与职业素养，使学生胜任对应的职业岗位。

表 5 课程考核与能力目标关系

评估方法	%比重	能力目标的评估							
		(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
课堂表现	10%	√	√	√	√	√	√	√	√
作业提交	10%	√	√			√	√		√
个人操作	30%	√	√	√	√	√		√	√
团队合作	10%				√			√	√
实操考试	40%	√	√	√	√	√		√	√
	100%	过程考核							

课堂表现：老师平时课堂及实训时负责及时评价及记录。每次评分是该学生在课堂及实训室的上课及听课的表现及能力。回答正确及积极态度最高评分数值为 10 分。（占总分 10%）

分数	表现标准
9-10	完全正确，积极主动。
7-8	基本正确。
5-6	积极参与，能答对部分内容。
3-4	能答对少部分内容。
0-2	被动参与，答案不准确；迟到早退旷课。

作业提交：老师平时批改作业及时评价及记录。每次评分是该学生在作业提交情况和质量评价。作业全部完成且质量好最高评分数值为 10 分。（占总分 10%）

分数	表现标准
9-10	提交全部作业，作业质量很好。
7-8	提交全部作业，作业质量较好。
5-6	提交大部分作业，作业质量一般。
3-4	提交一部分普通质量作业。
0-2	基本不提交作业或者提交作业质量不高。

个人操作：表现标准是根据项目的完成程度、创新、按时。在这部分评分数值为 30 分。（占总分 30%）

分数	表现标准
25-30	项目按时完成并且满足控制功能的要求。
19-24	项目按时完成并且满足控制功能的要求。
13-18	项目能满足大部分控制功能的要求。
7-12	项目控制要求部分完成。
0-6	项目只能实现一个功能。

团队合作：分组开展项目实训，每个人在小组中有不同分工，在完成项目

时组员之间的合作尤其重要，组长的领导团结组员的能力也有表现。最大值是10分。（占总分10%）

分数	表现标准
9-10	项目成功完成，组员之间配合密切，能一起讨论、商量解决问题的。
7-8	项目完成，分工详细，组长能商量解决问题的。
5-6	项目基本完成，分工比较明确。
3-4	项目完成一部分，组员之间没有配合密切，不能一起讨论、商量解决问题的。
0-2	项目没有完成，无组织、无纪律、一盘散沙。

实操考试：该项是考核学生最后学习的重要指标。检查学生在实操方面的掌握的程度和动手的能力。（占总分40%）

分数	表现标准
33-40	项目中的控制要求能完成，理论能解决实际问题，并有创新。完整的资料和安全文明的操作。
25-32	项目中的控制要求能完成，理论能解决实际问题，完整的技术资料。
17-24	项目中的控制要求基本能完成，安全操作，基本的资料完备。
9-16	项目中的控制要求部分能完成，安全操作，资料不全。
0-8	项目中的控制要求能完成一部分，没有资料，没有安全操作。

六、教学实施建议

（一）授课教师基本要求

- （1）熟悉工业机器人运行的机械机构、运行原理、操作程序；
- （2）熟悉 RobotStudio 软件的使用；
- （3）具有较强的机器人操作技能；
- （4）熟练运用各种教学方法，同时能指导学生在过程中理论联系实际；
- （5）课内主讲教师必须具备现场实际工作经历 1 年以上或实践指导教学 2 年以上；
- （6）热爱学生，爱岗敬业；做到在传承前人的经验和知识的基础上，大力倡导创新，培养学生的创新精神。

（二）实践教学条件基本要求

表 6 课程校内外实践教学条件

序号	实践教学场地名称	校内/校外	主要实践设备（含软件）

1	工业机器人实训室	校内	ABB 工业机器人、 RobotStudio 软件
---	----------	----	------------------------------

(三) 教材选用与编写

表 7 课程教材选用表

序号	教材名称	教材类型	出版社	主编	出版日期
1	ABB 工业机器人应用技 术	国家规划 教材	机械工业出版 社	杨金鹏、 李勇兵	2024. 2

表 8 课程教学参考书选用表

序号	教材名称	教材类型	出版社	主编	出版日期
1	工业机器人实操与应用 技巧	国家规划 教材	机械工业出版社	叶晖	2020. 7

(四) 课程数字化教学资源

表 9 课程数字化资源表

序号	数字化资源名称	资源网址
1	超星学习通平台	http://mooc1-1.chaoxing.com/course/208580348.html
2	精品在线开放课程	https://ds.gzccc.edu.cn/suite/solver/classView.do?courseKey=113387544&portalInstanceKey=113387552&portalId=H&siteKey=113387552

七、其他说明

附件：

授课计划表

周次	教学内容（章节名称、主要知识点）	课时数			备注
		理论	实操	小计	
第一周	认识工业机器人	2	2	4	
第二周	工业机器人的基本操作	2	2	4	
第三周	工业机器人的手动操作（1）	2	2	4	
第四周	工业机器人的手动操作（2）	2	2	4	
第五周	建立程序数据	2	2	4	
第六周	工具坐标的创建	2	2	4	
第七周	工件坐标、有效载荷的创建	2	2	4	
第八周	工业机器人轨迹应用的编程及调试（1）	2	2	4	
第九周	工业机器人轨迹应用的编程及调试（2）	2	2	4	
第十周	工业机器人轨迹应用的编程及调试（3）	2	2	4	
第十一周	配置工业机器人标准 I/O 板	2	2	4	
第十二周	I/O 信号的操作	2	2	4	
第十三周	I/O 通信综合项目实操	2	2	4	
第十四周	工业机器人典型搬运应用的编程及调试（1）	2	2	4	
第十五周	工业机器人典型搬运应用的编程及调试（2）	2	2	4	
第十六周	工业机器人典型搬运应用的编程及调试（3）	2	2	4	
合计		32	32	64	