

《工业机器人示教编程与操作》课程标准

一、课程基本信息

课程代码		课程性质	必修课
适用专业	电气自动化	开设学期	5
课程类别	专业平台课程	课程类型	C类(实践课)
学 分	6.5	总 学 时	108 学时
学时分配	理论学时: 0 ; 实践学时: 108		
实施场所	自动生产线实训室	授课方式	理实一体化
执笔人	杨翡		
审核人	冷波		
制订时间	2018.06		

二、课程概述

(一) 课程定位

《工业机器人示教编程与操作》是电气自动化专业课程体系中专业学习领域课程。我校电气自动化专业毕业生主要从事自动化设备的安装调试、维护管理、改造设计这三个岗位，因此讨论并制定的电气自动化专业的培养目标是“电气自动化设备的设计、安装、调试、改造、维护和管理”，《工业机器人示教编程与操作》课程是紧扣此培养目标而开设的专业学习领域课程。培养学生的机器人操作与编程能力，自动线设备故障检修和设备维护能力，可编程控制器联网通信技术和触摸屏工控机监控能力等。满足高级维修电工、可编程控制器系统设计师、电气智能工程师等岗位的需求。

(二) 先修后续课程

(二) 先修后续课程

先修课程：传感器、液压与气动技术、工厂电气控制与 PLC 技术、自动生产线安装与调试。

后续课程：顶岗实习、毕业设计。

(三)本课程与中职、本科、培训班同类课程的区别。

层次	区别
本科	重控制理论性的研究，轻安装调试实践
中职	轻编程，重系统安装；
培训班	某个简单项目的机械性学习，不懂系统性、原理性知识，不能变通；

三、课程目标

(一) 总体目标：

通过本门课程的学习，学生能够熟练掌握 ABB 机器人点位示教、程序设计、IO 配置等基本操作；在前序课程学习基础之上快速掌握新型伺服控制设备（三菱）、变频器（三菱）、可编程控制器（汇川）的使用，使用工具仪表完成对自动线整套设备现场的简单故障的诊断，确定故障原因并排除，完成整个自动生产线的管理和维护，完成简单的自动生产线技术改进。同时还能够养成科学严谨、认真负责的工作作风，良好的团队合作精神以及解决生产实际问题的综合能力。

(二) 素质目标：

- 1、具有良好的职业道德和敬业精神。
- 2、具有团队意识及妥善处理人际关系的能力。
- 3、具有一定的计划组织能力和团队协作能力。

(三) 知识目标：

- 1、能够掌握 ABB 机器人的结构、指令、程序设计等；

- 2、能够掌握 ABB 与 PLC 的通讯技术等；
- 3、能够读绘安装图纸、电路图和气路图；
- 4、掌握常用电气设备（传感器、气动、变频器、步进、伺服等）的原理、安装、参数设计等；
- 5、能够对汇川 H2UPLC 熟练编程调试；
- 6、能够用组态软件设计人机界面，控制设备运行。
7. 熟悉相关国家标准和行业规范，按安全、规范操作，树立起安全意识。

（四）能力目标：

- 1、能够熟练操作 ABB 机器人，点位示教、程序设计、IO 配置等基本操作；
- 2、能够熟练掌握 ABB 机器人与 PLC 的通讯技术，把机器人技术与传统的自动生产线技术结合起来；
- 3、能够根据图纸安装调试自动生产线设备机械装置；
- 4、能够根据电气图安装调试自动生产线设备中的电气装置；
- 5、能够维护检修自动化成产线设备；
- 6、能够进行简单的自动生产线技术改造。

四、课程内容

序号	项目 (模块)	工作任务	学时
1	课程及实训设备认知	工业 4.0 与中国制造 2025 工业机器人与 SX_815Q 设备	6
2	ABB 机器人应用	ABB 机器人认知与基本操作	6
3		机器人在运动指令下的单步运动	6
4		机器人的连续运动	6
5		机器人手抓的动作控制	6
6		位置偏移指令应用	6
7		机器人程序架构 在仿真软件中机器人程序的编辑	6
8		机器人程序流程指令及应用	6
9		机器人复杂程序设计	6
10		ABB 机器人 I/O 通信	6
11		机器人单元的安装与调试	机器人单元认知 本单元知识技能点回顾与学习
12	机器人单元程序设计与调试		6
13	智能仓储单元的安装与调试	智能仓储单元认知 本单元知识技能点回顾与学习	6
14		智能仓储单元程序设计与调试	6
15	自动生产线联机调试	2 台 PLC (汇川) 的网络通讯	6

16		触摸屏的监控组态	6
17		联机程序设计、优化与调试	6
18	拓展项目（选）	设备故障的检测与排除	6

五、实训项目设计

编号	实训项目(任务)名称	素质目标	知识目标	能力目标	实施步骤	可展示的结果或考核标准
1	课程及实训设备认知	<p>1、具有良好的职业道德和敬业精神。</p> <p>2、具有团队意识及妥善处理人际关系的能力。</p> <p>3、具有一定的计划组织能力和团队协作能力。</p>	<p>1、世界工业发展及工业 4.0;</p> <p>2、了解中国工业现状及目标;</p> <p>3、了解工业机器人人才的需求</p> <p>4、了解本门课程的地位</p> <p>5、了解学习载体</p>	<p>1、分析问题、解决问题的能力</p> <p>2、信息查阅、总结能力</p>	<p>1、工业 4.0 与中国制造 2025</p> <p>2、工业机器人与 SX_815Q 设备</p>	网络课程作业
2	ABB 机器人认知与基本操作	<p>1、具有良好的职业道德和敬业精神。</p> <p>2、具有团队意识及妥善处理人际关系的能力。</p>	<p>1、了解机器人现状及 ABB 机器人</p> <p>2、掌握 ABB 机器人结构</p> <p>3、掌握机器人安全操作事项</p>	<p>1、分析问题、解决问题的能力</p> <p>2、机器人安全操作能力</p>	<p>1、机器人现状</p> <p>2、ABB 机器人介绍</p> <p>3、ABB (120) 机器人结构</p>	<p>网络课程作业</p> <p>任务完成结果</p>

		3、具有一定的计划组织能力和团队协作能力。	4、掌握机器人示教器的基本操作方法		4、ABB（120）机器人运动操作	
3	机器人在运动指令下的单步运动	1、具有良好的职业道德和敬业精神。 2、具有团队意识及妥善处理人际关系的能力。 3、具有一定的计划组织能力和团队协作能力。	1、掌握运动指令； 2、掌握机器人示教器的基本操作方法	1、分析问题、解决问题的能力 2、机器人安全操作能力	1、指令格式讲解 2、示范 3、任务分组实施	网络课程作业 任务完成结果
4	机器人的连续运动	1、具有良好的职业道德和敬业精神。 2、具有团队意识及妥善处理	1、掌握运动指令； 2、掌握机器人示教器的基本操作方法	1、分析问题、解决问题的能力 2、机器人安全操作	1、案例引入，分析 2、示范 3、任务分组实施	网络课程作业

		理人际关系的能力。 3、具有一定的计划组织能力和团队协作能力。	3、掌握机器人程序的建立、编辑与调试运行方法	能力 3、机器人程序设计能力		
5	机器人手抓的动作控制	1、具有良好的职业道德和敬业精神。 2、具有团队意识及妥善处理人际关系的能力。 3、具有一定的计划组织能力和团队协作能力。	1、掌握运动指令； 2、掌握机器人示教器的基本操作方法 3、掌握机器人程序设计与调试步骤	1、分析问题、解决问题的能力 2、机器人安全操作能力 3、机器人程序设计能力	1、案例引入，分析 2、示范 3、任务分组实施	任务完成结果
6	位置偏移指令应用	1、具有良好的职业道德和敬业精神。 2、具有团队意识及妥善处理人际关系的能力。 3、具有一定的计划组织能	1、掌握 ABB 机器人基本指令； 2、掌握机器人示教器的基本操作方法 3、掌握机器人程序设计与调试	1、分析问题、解决问题的能力 2、机器人安全操作能力 3、机器人程序设计	1、案例引入，分析 2、示范 3、任务分组实施	网络课程作业

		力和团队协作能力。	步骤	能力		
7	机器人程序架 构 在仿真软件中 机器人程序的 编辑	1、具有良好的职业道德和 敬业精神。 2、具有团队意识及妥善处 理人际关系的能力。 3、具有一定的计划组织能 力和团队协作能力。	1、掌握机器人程序结构、数据 类型； 2、掌握 ABB 机器人仿真软件 的应用 3、掌握示教器的基本操作方 法 3、掌握机器人程序设计与调 试 步骤	1、分析问题、解决 问题的能力 2、机器人安全操作 能力 3、ABB 机器人仿真软 件使用能力 4、机器人程序设 计 能力	1、机器人程序结构 讲解 2、示范 3、任务分组实施	任务完成结果
8	机器人程序流 程指令及应用	1、具有良好的职业道德和 敬业精神。 2、具有团队意识及妥善处 理人际关系的能力。	1、掌握机器人程序流程指令及 应用 2、掌握 ABB 机器人仿真软件 的应用	1、分析问题、解决 问题的能力 2、机器人安全操作 能力	1、程序流程指令讲 解 2、示范 3、任务分组实施	网络课程作业

		3、具有一定的计划组织能力和团队协作能力。	3、掌握示教器的基本操作方法 3、掌握机器人程序设计与调试步骤	3、ABB 机器人仿真软件使用能力 4、机器人程序设计能力		
9	机器人复杂程序设计	1、具有良好的职业道德和敬业精神。 2、具有团队意识及妥善处理人际关系的能力。 3、具有一定的计划组织能力和团队协作能力。	1、掌握机器人指令及应用 2、掌握 ABB 机器人仿真软件的应用 3、掌握示教器的基本操作方法 3、掌握机器人程序设计与调试步骤	1、分析问题、解决问题的能力 2、机器人安全操作能力 ABB 机器人仿真软件使用能力 4、机器人程序设计能力	1、案例引入，分析 2、任务分组实施	任务完成结果
10	ABB 机器人 I/O 通信	1、具有良好的职业道德和敬业精神。	1、了解 ABB 机器人的 I/O 通信 2、掌握 I/O 板及系统 I/O 的配置	1、分析问题、解决问题的能力	1、通讯讲解	网络课程作业

		<p>2、具有团队意识及妥善处理人际关系的能力。</p> <p>3、具有一定的计划组织能力和团队协作能力。</p>	<p>方法</p> <p>3、掌握 PLC 与 ABB 机器人的 I/O 通信方法</p> <p>4、掌握 ABB 机器人的联机运行方法</p> <p>5、掌握机器人的指令与应用，程序设计与调试</p> <p>6、掌握示教器的熟练操作</p>	<p>2、机器人安全操作能力</p> <p>3、ABB 机器人仿真软件使用能力</p> <p>4、机器人程序设计能力</p> <p>5、机器人 I/O 配置能力</p> <p>6、PLC 与 ABB 机器人的 I/O 通信能力</p>	<p>2、示范</p> <p>3、任务分组实施</p>	
11	机器人单元认知	<p>1、具有良好的职业道德和敬业精神。</p> <p>2、具有团队意识及妥善处理人际关系的能力。</p>	<p>1、了解该单元结构及工艺流程</p> <p>2、掌握 PLC 高速计数器编程方法</p> <p>3、设备安装调试与故障排除方</p>	<p>1、能够通过 PLC 程序控制步进电机</p> <p>2、能够正确设置真空发生器的参数</p>	<p>1、单元认知</p> <p>2、本单元知识技能的回顾与学习</p>	任务完成结果

		3、具有一定的计划组织能力和团队协作能力。	法	3、能够安装调试设备	(1) 讲解知识点 (2) 示范技能点 (3) 技能点任务训练	
12	机器人单元程序设计及调试	1、具有良好的职业道德和敬业精神。 2、具有团队意识及妥善处理人际关系的能力。 3、具有一定的计划组织能力和团队协作能力。	1、掌握该站工艺流程； 2、熟练使用 PLC 编写程序 3、熟练调试系统	1、能够熟练设计 PLC 程序 2、能熟练调试设备及程序	1、控制工艺流程 2、程序设计分析	网络课程作业
13	智能仓储单元认知	1、具有良好的职业道德和敬业精神。 2、具有团队意识及妥善处理	1、掌握该站的结构和工艺流程 2、掌握该站的电气原理图和气路原理图	1、熟知该站机械结构组成及功能 2、能根据电气图在	1、单元认知 2、本单元知识技能点的回顾与学习	任务完成结果

		<p>理人际关系的能力。</p> <p>3、具有一定的计划组织能力和团队协作能力。</p>	<p>3、掌握该站的新设备——伺服系统</p> <p>a、掌握伺服电机及伺服驱动器（三菱 MR-JE）工作原理；</p> <p>b、掌握伺服系统的接线及安装</p> <p>c、掌握伺服驱动器参数设置方法；</p> <p>d、掌握位置控制主要设置参数</p>	<p>实训设备上正确安装并调试</p> <p>3、能在实训设备上对伺服系统正确接线</p> <p>4、根据位置控制设定伺服参数</p>	<p>(1) 讲解知识点</p> <p>(2) 示范技能点</p> <p>(3) 技能点任务训练</p>	
14	智能仓储单元 程序设计与调试	<p>1、具有良好的职业道德和敬业精神。</p> <p>2、具有团队意识及妥善处理人际关系的能力。</p>	<p>1、熟练使用 PLC 软件编写运动控制程序</p> <p>2、熟练使用 PLC 编写程序</p> <p>3、熟练调试系统</p>	<p>1、能够熟练设计 PLC 程序</p> <p>2、能熟练调试设备及程序</p>	<p>1、控制工艺流程</p> <p>2、程序设计分析</p>	网络课程作业

		3、具有一定的计划组织能力和团队协作能力。				
15	2 台 PLC（汇川）的网络通讯	<p>1、具有良好的职业道德和敬业精神。</p> <p>2、具有团队意识及妥善处理人际关系的能力。</p> <p>3、具有一定的计划组织能力和团队协作能力。</p>	<p>1、了解汇川 PLC 的通信及通信协议</p> <p>2、掌握 N:N 通信方法</p>	<p>能够用专用电缆正确连接网络中的 PLC</p> <p>能给网络中的 PLC 下载正确系统参数</p> <p>能设计 PLC 通信程序进行数据传输</p>	<p>1、项目引入</p> <p>2、讲解 PLC（汇川）通讯及技术</p> <p>3、示范 2 台 PLC 通讯</p> <p>4、任务训练</p>	任务完成结果
16	触摸屏的监控组态	<p>1、具有良好的职业道德和敬业精神。</p> <p>2、具有团队意识及妥善处理人际关系的能力。</p> <p>3、具有一定的计划组织能</p>	<p>1、掌握 MCGS 触摸屏的基本控件的组态；</p> <p>2、掌握 MCGS 组态监控 PLC 的基本步骤方法</p> <p>3、掌握脚本程序的设计方法</p>	<p>1、能使用 MCGS 软件正确熟练组态画面</p> <p>2、能熟练连接下载调试触摸屏程序</p> <p>3、能够设计触摸屏</p>	<p>1、分解项目要求</p> <p>2、触摸屏操作技能示范</p> <p>3、任务训练</p>	网络课程作业

		力和团队协作能力。		脚本程序 4、能够组态一些较复杂的控件如时钟定时、报警条、登录窗口等		
17	联机程序设计、优化与调试	1、具有良好的职业道德和敬业精神。 2、具有团队意识及妥善处理人际关系的能力。 3、具有一定的计划组织能力和团队协作能力。	1、掌握全线的工艺流程； 2、熟练使用 PLC 编写程序 3、熟练调试	1、能在单站程序基础之上设计联机程序 2、能熟练调试设备及程序	1、熟知工艺流程； 2、通讯地址分配 3、使用 PLC 编写通讯联机程序 4、系统调试	任务完成结果
18	设备故障的检测与排除	1、具有良好的职业道德和敬业精神。	1、了解一个新模块的结构和工艺流程	1、能带程序的情况下调试设备	1、了解新模块的结构及工艺流程	网络课程作业

		<p>2、具有团队意识及妥善处理人际关系的能力。</p> <p>3、具有一定的计划组织能力和团队协作能力。</p>	<p>2、掌握常见自动线故障的现象、现象分析及排除方法</p> <p>3、熟练调试设备</p>	<p>2、能根据故障现象、分析排除故障</p>	<p>2、典型故障现象、分析、排故</p>	
--	--	---	---	-------------------------	-----------------------	--

六、课程实施计划

单元	周次	学时	项目（任务）	教学方法手段	教学场所
1	1	6	课程及实训设备认知	项目教学法	自动生产线实训室
2	2	6	ABB 机器人认知与基本操作	项目教学法	自动生产线实训室
3	3	6	机器人在运动指令下的单步运动	项目教学法	自动生产线实训室
4	4	6	机器人的连续运动	项目教学法	自动生产线实训室
5	5	6	机器人手抓的动作控制	项目教学法	自动生产线实训室
6	6	6	位置偏移指令应用	项目教学法	自动生产线实训室
7	7	6	机器人程序架构 在仿真软件中机器人程序的编辑	项目教学法	自动生产线实训室
8	8	6	机器人程序流程指令及应用	项目教学法	自动生产线实训室
9	9	6	机器人复杂程序设	项目教学法	自动生产线实

			计		训室
10	10	6	ABB 机器人 I/O 通信	项目教学法	自动生产线实训室
11	11	6	机器人单元认知	项目教学法	自动生产线实训室
12	12	6	机器人单元程序设计与调试	项目教学法	自动生产线实训室
13	13	6	智能仓储单元认知	项目教学法	自动生产线实训室
14	14	6	智能仓储单元程序设计与调试	项目教学法	自动生产线实训室
15	15	6	2 台 PLC（汇川）的网络通讯	项目教学法	自动生产线实训室
16	16	6	触摸屏的监控组态	项目教学法	自动生产线实训室
17	17	6	联机程序设计、优化与调试	项目教学法	自动生产线实训室
18	18	6	设备故障的检测与排除	项目教学法	自动生产线实训室

七、课程考核

本课程全面改革考核方法，注重过程评价，强调素质与能力的评价。课程成绩=过程考核占 70%+考勤占 30%。

表 3 过程考核表

序号	项目	分值
1	课程及实训设备认知	2
2	ABB 机器人认知与基本操作	6
3	机器人在运动指令下的单步运动	6
4	机器人的连续运动	6
5	机器人手抓的动作控制	6
6	位置偏移指令应用	6
7	机器人程序架构	6
8	机器人程序流程指令及应用	6
9	机器人复杂程序设计	6
10	ABB 机器人 I/O 通信	6
11	机器人单元认知	6
12	机器人单元程序设计与调试	6
13	智能仓储单元认知	6
14	智能仓储单元程序设计与调试	4
15	2 台 PLC（汇川）的网络通讯	6
16	触摸屏的监控组态	6
17	联机程序设计、优化与调试	4
18	设备故障的检测与排除	6
合计		100

八、课程实施条件

（一）师资队伍要求

本课程是一体化教学，需小班授课，生师比应低于 30:1，兼职教师 2 个以上，课程主讲教师以前应讲授《自动生产线安装与调试》《传感器检测技术》、《PLC 控制系统装配与调试》等课程，对《变频器的应用技术》、《电动机选配与控制》、《液压与气动技术》、《机器人及技术》有深入研究，有企业从事 PLC 系统设计的经历更佳。

（二）教学场所要求

配置一体化教室，配有实训设备、软件和实训指导书，设备中相关电器的样本，完整的实训用工具，必备的实训耗材。

九、课程资源

（一）教材编写情况

1、选用教材

《工业机器人入门实用教程（ABB 机器人）》张文明主编

2、参考资料

《工业机器人编程及操作（ABB 机器人）》张文明主编

（二）课程建设情况

1、初步建成了网络在线课程，可以完成教学需要

2、准备申请院级资源共享课

（三）实训平台资源

配置一体化教室，配有实训设备、软件和实训指导书，完整的实训工具。实训设备：sx_815Q 实训设备 5 套，电脑 10 台，装配桌椅 10 套。

十、需要说明的其他问题

十一、本课程常用术语中英文对照表