

# 电子制造技术与设备专业

(Electronic Manufacturing Technology and Equipment Specialty)



## 工业机器人操作与维护 课程标准

2019年5月



## 《工业机器人操作与维护》课程标准

### 目 录

一、课程概述.....	1
二、课程培养目标.....	2
三、与前后课程的联系.....	2
四、教学内容与学时分配.....	3
五、教学单元（学习情境）设计.....	6
六、考核标准与方式.....	12
七、学习资源的选用.....	17
八、教师要求.....	17
九、学习场地、设施要求.....	18





适用专业：电子制造技术与设备等电子制造类专业  
课程编码：EMTE01009  
开设时间：第4学期  
课时数：80  
执笔人：刘海龙  
审核人：熊异

## 一、课程概述

### 1、课程性质

《工业机器人操作与维护》课程是电子制造技术与设备专业的一门专业核心课程。用“工作过程导向”的教学方式培养学生对工业机器人的操作、编程、调试与维护的技能。

### 2、设计思路

本课程借鉴“基于工作过程导向”的教学设计思想，以三个实际的工作情境为教学载体，使学生在真正的工作中掌握对工业机器人的操作、编程、调试与维护的方法和技能。把“三段式”的学科课程体系改变为项目（情境）引领的课程体系。紧紧围绕工作过程的需要来选择课程内容；以工作过程和职业能力为依据设定能力培养目标；把书本知识的传授改变为动手能力的培养，以行业应用中的典型工作站（设备）为载体，让学生担任生产过程的各个角色，在工作过程中培养学生的职业技能和提高职业素质。

其次，本课程标准是以工作过程为导向，根据行业、企业专家对本专业所对应的职业岗位群进行的职业能力分析，紧密结合行业知名企业的职业资格认证中的相关考核要求，确定本课程的教学内容。本课程以技能培养为主，理实一体化。按照从简单到复杂的工作内容、符合工作过程的具体工艺流程来安排教学内容，使学生掌握工业机器人的分类、机械结构、电气结构、工业机器人的手动操纵、工业机器人的轨迹编程、典型工作站的应用与集成、工业机器人的日常维护等技能，并掌握工业机器人行业典型工作站的应用与集成、工艺文件的制定，生产线组织、设定方法等技能。本课程将教学内容分解为工业机器人构成基础知识、工业机器人的操作与编程、工业机器人码垛、输送链上下料、CNC 上下料典型工



工作站应用共 8 个模块，以项目为单位内容，通过具体项目操作使学生掌握工业机器人行业典型工作站的应用与集成、工艺文件的制定，生产线组织、设定方法等技能，并培养、提高学生的综合素养。

## 二、课程培养目标

本课程是电子制造技术与设备专业核心课程，以传感器技术、电气控制技术为基础，以适应工业机器人应用系统集成、安装调试等岗位对工业机器人编程的需要为目标。课程主要讲授工业机器人的系统构成、示教系统的使用、程序指令及程序逻辑编程应用等知识，综合运用气动技术、电气控制技术、伺服电机驱动、运动与控制、示教器编程等技术，培养学生工业机器人基本操作与应用、工业机器人编程、工业机器人系统维护等方法和能力。

### 1、方法能力目标：

- (1) 培养学生自学的能力；
- (2) 培养学生勤于思考、做事认真的良好作风；
- (3) 培养学生良好的职业道德和勇于创新、敬业乐业、精益求精的工作作风；
- (4) 培养学生收集信息、正确评价信息的能力；
- (5) 培养学生展示自己的技能目标的能力。

### 2、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) 培养学生的社会适应与应变能力；
- (4) 培养学生的质量、成本、安全意识；
- (5) 培养学生提高可信度的能力；
- (6) 培养学生接受新事物的能力。

### 3、专业能力目标：

- (1) 能熟练安全规范的操作工业机器人；
- (2) 能熟练看懂工业机器人技术手册；
- (3) 能熟练根据具体应用选择相应的机器人坐标系；
- (4) 能熟练对工业机器人系统程序进行备份恢复；



- (5) 能熟练手动操作工业机器人；
- (6) 能熟练通过示教器对工业机器人进行编程控制；
- (7) 能熟练对工业机器人典型工作站进行集成与日常维护。

### 三、与前后课程的联系

#### 1. 与前续课程的联系

根据职业能力标准，以重点职业能力为依据确定课程目标，依据职业能力整合所需相关知识和技能，设计课程内容，以工作任务为载体构建“能力递进”课程。

课程结构以就业岗位对就业人员知识、技能的需求取向，通过理论知识、项目式训练、综合案例训练、方案及文档设计等活动，构建工业机器人应用系统为核心的机械原理、程序编写设计、典型工程应用与集成等模块知识结构和能力结构，形成相应的职业能力。本课程前续课程以《工业机器人离线编程》、《液压与气动技术》、《电气控制技术》、《PLC 控制系统的设计与维护》使学生具有初步的机器人控制程序编程、机器人工作站气动系统、电气控制线路的安装与维护等基础知识。

### 四、教学内容与学时分配

以本课程以 ABB IRB120 型工业机器人为载体，将职业行动领域的工作过程融合在情境项目训练中。课程单元结构与学时分配见表 5-1。

表 5-1 课程单元结构与学时分配表

序号	教学单元名称	主要教学内容	学习目标	教学设计	课时
1	工业机器人概述分析	1、工业机器人的分类、功能及行业典型应用； 2、工业机器人的发展历史； 3、工业机器人的安全使用规程。	1、熟练掌握工业机器人的分类、型号、功能及发展历史； 2、熟悉工业机器人的主要行业典型应用； 3、熟悉工业机器人的安全使用规程； 4、加强劳动意识与环保意识、安全意识；	<b>教学载体:</b> ABB IRB120 工业机器人 ● 指导学生熟练掌握工业机器人的分类、型号、功能及发展历史； ● 指导学生熟悉工业机器人的主要行业典型应用； ● 指导学生熟练本课程在专业课程体系中的作	4



序号	教学单元名称	主要教学内容	学习目标	教学设计	课时
				用及逻辑关系。	
2	工业机器人系统构成及分析	1、工业机器人的机械机构和关节； 2、工业机器人的控制柜机器接口； 3、工业机器人的示教器及其操作； 4、工业机器人端口线路及其逻辑。	1、熟练掌握工业机器人的分类及功能； 2、熟练掌握工业机器人系统的构成及格部件的功能； 3、加强劳动意识与环保意识、安全意识；	<b>教学载体:</b> ABB IRB120 工业机器人 ● 指导学生熟练掌握工业机器人的分类及功能 ● 指导学生熟练掌握工业机器人系统的构成及格部件的功能。	4
3	工业机器人的手动操纵	1、工业机器人的示教器操作安全； 2、工业机器人的示教器的基本手动操纵； 3、工业机器人的示教器的基本参数设置； 4、控制的连接及端口功能等；	1、熟练掌握机器人使用安全； 2、熟练进行示教器的使用； 3、熟练掌握工业机器人坐标系； 4、熟练掌握工业机器人控制器结构； 5、熟练使用示教器对机器人进行手动操作； 6、熟练掌握控制柜常用操作； 7、加强劳动意识与环保意识、安全意识；	<b>教学载体:</b> ABB IRB120 工业机器人 ● 指导学生熟练掌握机器人使用安全； ● 指导学生熟练进行示教器的使用； ● 指导学生熟练掌握工业机器人坐标系； ● 指导学生熟练掌握工业机器人控制器结构； ● 指导学生熟练使用示教器对机器人进行手动操作； ● 指导学生熟练掌握控制柜常用操作。	8
4	工业机器人轨迹路径设计与生产	1、工具坐标系； 2、工件坐标系； 3、坐标系的选择与操作； 4、基本运动指令的用法； 5、基本逻辑指令的用法； 6、特殊功能指令的用法； 7、程序模块、例行程序的基本操作； 8、IO 控制指令的用法； 9、程序综合设计与调试。	1、熟练设置工具坐标系； 2、熟练设置用户坐标系； 3、熟练操作示教器激活工具坐标系； 4、熟练操作示教器激活用户坐标系； 5、熟练掌握编程相关功能； 6、熟练掌握基本指令的使用； 7、熟练掌握特殊指令的使用； 8、熟练掌握程序的创建、选择、复制、执行； 9、加强劳动意识与环保意识、安全意识；	<b>教学载体:</b> ABB IRB120 工业机器人实训工作站 ● 指导学生熟练设置工具坐标系； ● 指导学生熟练设置用户坐标系； ● 指导学生熟练操作示教器激活工具坐标系； ● 指导学生熟练操作示教器激活用户坐标系； ● 指导学生熟练运动指令的用法和调试。	12





序号	教学单元名称	主要教学内容	学习目标	教学设计	课时
5	搬运与码垛工艺的设计与实现	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 程序流程的设计;</li> <li>2. 工作站整体设计方案设计;</li> <li>3. 典型搬运的程序框架设计;</li> <li>4. 典型码垛的程序框架设计;</li> <li>5. 系统调试与完善;</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1、熟练搬运与码垛工作站的工作流程并具备设计整体运行方案的能力;</li> <li>2、熟练合理搭建并设计程序结构框架,程序具有较高的可维护性;</li> <li>3、熟练程序的调试和维护;</li> <li>4、加强劳动意识与环保意识、安全意识;</li> </ol>	<p><b>教学载体:</b>ABB IRB120 工业机器人实训工作站</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 指导学生能熟练根据要求程序的创建、选择、复制、执行,会根据运动要求,编程;</li> <li>● 指导学生熟练程序的创建、选择、复制、删除、执行;</li> <li>● 指导学生熟练机器人编程常用基本功能指令</li> <li>● 指导学生熟练工业机器人编程特殊功能机器人。</li> </ul>	8
6	输送链上下料工艺的设计与实现	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 程序流程的设计;</li> <li>2. 工作站整体设计方案设计;</li> <li>3. 典型输送链的程序框架设计;</li> <li>4. 典型上下料的程序框架设计;</li> <li>5、系统调试与完善;</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1、熟练搬运与码垛工作站的工作流程并具备设计整体运行方案的能力;</li> <li>2、熟练合理搭建并设计程序结构框架,程序具有较高的可维护性;</li> <li>3、熟练程序的调试和维护;</li> <li>4、加强劳动意识与环保意识、安全意识;</li> </ol>	<p><b>教学载体:</b>ABB IRB120 工业机器人实训工作站</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 指导学生熟练输送链上下料工作站的工作流程并具备设计整体运行方案;</li> <li>● 指导学生熟练合理搭建并设计程序结构框架,程序具有较高的可维护性;</li> <li>● 指导学生熟练程序的调试和维护。</li> </ul>	8
7	CNC 平台上下料工艺的设计与实现	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 程序流程的设计;</li> <li>2. 工作站整体设计方案设计;</li> <li>3. 典型 CNC 平台控制的程序框架设计;</li> <li>4. 典型上下料的程序框架设计;</li> <li>5、系统调试与完善;</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1、熟练 CNC 平台上下料工作站的工作流程并具备设计整体运行方案的能力;</li> <li>2、熟练合理搭建并设计程序结构框架,程序具有较高的可维护性;</li> <li>3、熟练程序的调试和维护;</li> <li>4、加强劳动意识与环保意识、安全意识;</li> </ol>	<p><b>教学载体:</b>ABB IRB120 工业机器人实训工作站</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 指导学生熟练 CNC 平台上下料工作站的工作流程并具备设计整体运行方案;</li> <li>● 指导学生熟练合理搭建并设计程序结构框架,程序具有较高的可维护性;</li> <li>● 指导学生熟练程序的调试和维护。</li> </ul>	8
8	工业机器人日常维护	<ol style="list-style-type: none"> <li>1、系统参数设定;</li> <li>2、备份与加载方法与步骤;</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.熟练掌握工业机器人示教器系统的备份与恢复,程序的加载与维</li> </ol>	<p><b>教学载体:</b>ABB IRB120 工业机器人实训工作站</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 指导学生熟练能够通</li> </ul>	4



序号	教学单元名称	主要教学内容	学习目标	教学设计	课时
		3、备份与加载应用； 4、工业机器人机械关节的校准； 5、工业机器人机械关节的日常维护； 6、工业机器人控制柜和示教器的系统维护。	护等技能； 2、熟练掌握工业机器人机械零点的校准； 3、熟练掌握工业机器人的机械、电气器件的日常维护和保养知识； 4、加强劳动意识与环保意识、安全意识；	过查阅技术手册来对机器人参数进行设定，能够熟练掌握对程序的相关操作； ● 指导学生熟悉工业机器人的主要系统参数，及参数设定的方式； ● 指导学生熟练备份与加载的设备，备份与加载步骤； ● 指导学生熟练在搬运机器人系统中，备份程序，实施加载。	
合 计					56

## 五、教学单元（学习情境）设计

本课程所有教学单元都设计了教学单元表，如表 5-2 至表 5-5 所示。教学单元表的内容包括：项目目标、项目任务、教师知识与能力要求、学生知识与能力准备、教学材料、使用工具，并按照实际的工作过程给出了参考实施步骤。

表 5-2 教学单元 1

教学单元 1：工业机器人概述及分析		学时数:4	
教学单元 (项目) 目标	了解工业机器人的分类、型号、功能及发展历史；熟悉工业机器人的主要行业典型应用；熟悉工业机器人的安全使用规程；加强劳动意识与环保意识、安全意识；		
项目任务	根据任务书的要求，选择正确的分析工业机器人的分类、特征、品牌特征、典型应用、行业背景等，并形成分析报告，通过教师检查。		
教师知识与能力准备	熟悉工业机器人的分类、型号、功能及发展历史；熟悉工业机器人的主要行业典型应用；熟悉工业机器人的安全使用规程；具有娴熟的教学组织与管理能力。		
学生知识与能力准备	具备安全生产与文明生产常识，能进行有关机电一体化设备的认知能力，具备基本机械、电气控制基础知识和编程思维。		
教学材料	工业机器人实训台、导线、工艺文件、教学资料、项目实施手册。		
工具准备	剥线钳、测电笔、电烙铁、万用表、常用装配工具。		
步骤	教学过程	建议教学方法	学时
1、资讯	以工业机器人典型十大工业行业应用视频案例，引入工业机器人的行业应用背景及数据分析。	讲授法 讨论法 演示法	1



2、计划与决策	各小组考虑安全、环保、成本、市场、行业背景等因素，讨论工业机器人的品牌及特征等；教师引导小组确定最终选择的工业机器人品牌型号分析方案。	自学法 小组讨论法	1
3、实施	小组成员依照方案，分工合作完成各类典型不同品牌、型号的工业机器人进行详细调研其背景、参数及特征，并制作分析报告。	小组工作法	1
4、检查与评估	学生检查分析报告质量是否符合要求，并对整个分析过程进行评估； 教师对学生的操作过程及小组的产品质量进行评价。	交互检查法 讨论法	1

表 5-2 教学单元 2

教学单元 2：工业机器人系统构成及分析		学时数:4	
<b>教学单元 (项目) 目标</b>	熟练掌握工业机器人的机械机构和关节；熟练掌握工业机器人的控制柜机器接口；熟练掌握工业机器人的示教器及其操作；熟练掌握工业机器人端口线路及其逻辑。		
<b>项目任务</b>	根据任务书的要求，选择正确的分析工业机器人的机械结构、电气结构、关节组成、特征参数、工业应用范围等，并形成分析报告，通过教师检查。		
<b>教师知识与能力准备</b>	熟练工业机器人的机械机构和关节组成；熟练工业机器人的控制柜机器接口功能；熟练工业机器人的示教器及其操作方式方法；熟练掌握工业机器人端口线路及其逻辑分析。具有娴熟的教学组织与管理能力。		
<b>学生知识与能力准备</b>	具备安全生产与文明生产常识，能进行有关机电一体化设备的认知能力，具备基本机械、电气控制基础知识和编程思维。		
<b>教学材料</b>	工业机器人实训台、导线、工艺文件、教学资料、项目实施手册。		
<b>工具准备</b>	剥线钳、测电笔、电烙铁、万用表、常用装配工具。		
<b>步骤</b>	<b>教学过程</b>	<b>建议教学方法</b>	<b>学时</b>
1、资讯	以典型的六轴工业机器人的机械机构、电气结构、关节组成、伺服电机等参数进行数据分析。	讲授法 讨论法 演示法	1
2、计划与决策	各小组考虑安全、环保、成本、市场、行业背景等因素，讨论工业机器人的机械及电气结构、功能等；教师引导小组确定最终选择的工业机器人品牌型号分析方案。	自学法 小组讨论法	1
3、实施	小组成员依照方案，分工合作完成各类典型不同品牌、型号的工业机器人进行详细调研其背景、参数及特征，并制作分析报告。	小组工作法	1
4、检查与评估	学生检查分析报告质量是否符合要求，并对整个分析过程进行评估； 教师对学生的操作过程及小组的产品质量进行评价。	交互检查法 讨论法	1



表 5-2 教学单元 3

教学单元 3: 工业机器人的手动操纵		学时数:8	
教学单元 (项目) 目标	熟练掌握机器人使用安全; 熟练进行示教器的使用; 熟练掌握工业机器人坐标系; 熟练掌握工业机器人控制器结构; 熟练使用示教器对机器人进行手动操作; 熟练掌握控制柜常用操作;		
项目任务	根据任务书的要求, 选择正确的完成工业机器人的进行手动操作到达指定位置及工艺要求、按要求正确设置坐标系和负载参数等, 通过教师检查。		
教师知识与能力准备	熟练机器人使用安全; 熟练进行示教器的使用; 熟练工业机器人坐标系; 熟练工业机器人控制器结构; 熟练使用示教器对机器人进行手动操作; 熟练控制柜常用操作; 具有娴熟的教学组织与管理能力。		
学生知识与能力准备	具备安全生产与文明生产常识, 能进行有关机电一体化设备的认知能力, 具备基本机械、电气控制基础知识和编程思维。		
教学材料	工业机器人实训台、导线、工艺文件、教学资料、项目实施手册。		
工具准备	剥线钳、测电笔、电烙铁、万用表、常用装配工具。		
步骤	教学过程	建议教学方法	学时
1、资讯	对三维坐标系、工件坐标系、工具坐标系、大地坐标系、基坐标系等三维坐标系进行详细分析和讲解。	讲授法 讨论法 演示法	2
2、计划与决策	各小组考虑安全、环保、成本、市场、行业背景等因素, 讨论工业机器人的实现方法和方案等; 教师引导小组确定最终选择的工业机器人实现的工艺方案。	自学法 小组讨论法	2
3、实施	小组成员依照方案, 分工合作完成工业机器人设置正确的参数, 并操作工业机器人到达指定的路径位置, 并制作操作和工艺报告。	小组工作法	2
4、检查与评估	学生检查分析报告质量是否符合要求, 并对整个分析过程进行评估; 教师对学生的操作过程及小组的产品质量进行评价。	交互检查法 讨论法	2

表 5-2 教学单元 4

教学单元 4: 工业机器人轨迹路径设计与生产		学时数:12	
教学单元 (项目) 目标	熟练设置工具坐标系; 熟练设置用户坐标系; 熟练操作示教器激活工具坐标系; 熟练操作示教器激活用户坐标系; 熟练掌握编程相关功能; 熟练掌握基本指令的使用; 熟练掌握特殊指令的使用; 熟练掌握程序的创建、选择、复制、执行;		
项目任务	根据任务书的要求, 选择正确的使用工业机器人并设置其工艺参数, 完成工业机器人预先设定的轨迹运动编程和规划, 并调试可自动运行完成整个工作流程, 通过教师检查。		
教师知识与能力准备	熟练设置工具坐标系; 熟练设置用户坐标系; 熟练操作示教器激活工具坐标系; 熟练操作示教器激活用户坐标系; 熟练编程相关功能; 熟练基本指令的使用; 熟练特殊指令的使用; 熟练程序的创建、选择、复制、执		



	行；熟悉工业机器人的安全使用规程；具有娴熟的教学组织与管理能力。		
<b>学生知识与能力准备</b>	具备安全生产与文明生产常识，能进行有关机电一体化设备的认知能力，具备基本机械、电气控制基础知识和编程思维。		
<b>教学材料</b>	工业机器人实训台、导线、工艺文件、教学资料、项目实施手册。		
<b>工具准备</b>	剥线钳、测电笔、电烙铁、万用表、常用装配工具。		
<b>步骤</b>	<b>教学过程</b>	<b>建议教学方法</b>	<b>学时</b>
1、资讯	观看工业机器人典型工作站的运动轨迹设计视频，了解工业机器人的运动轨迹的合理设计方案。	讲授法 讨论法 演示法	2
2、计划与决策	各小组考虑安全、环保、成本、市场、行业背景等因素，讨论工业机器人运动轨迹的设计方法和实现方案等；教师引导小组确定最终确定任务的设计方案和实现方法。	自学法 小组讨论法	2
3、实施	小组成员依照方案，分工合作完成操作工业机器人精确定位、设计程序框架、完成运动程序、逻辑程序的设计并调试完善，并制作操作报告。	小组工作法	6
4、检查与评估	学生检查分析报告质量是否符合要求，并对整个分析过程进行评估； 教师对学生的操作过程及小组的产品质量进行评价。	交互检查法 讨论法	2

表 5-2 教学单元 5

<b>教学单元 5：搬运与码垛工艺的设计与实现</b>		<b>学时数:8</b>	
<b>教学单元（项目）目标</b>	熟练搬运与码垛工作站的工作流程并具备设计整体运行方案的能力；熟练合理搭建并设计程序结构框架，程序具有较高的可维护性；熟练程序的调试和维护；熟悉工业机器人的安全使用规程；加强劳动意识与环保意识、安全意识；		
<b>项目任务</b>	根据任务书的要求，选择正确的分析工业机器人的分类、特征、品牌特征、典型应用、行业背景等，并形成分析报告，通过教师检查。		
<b>教师知识与能力准备</b>	熟练搬运与码垛工作站的工作流程并具备设计整体运行方案；熟练合理搭建并设计程序结构框架，程序具有较高的可维护性；熟练程序的调试和维护；熟悉工业机器人的安全使用规程；具有娴熟的教学组织与管理能力。		
<b>学生知识与能力准备</b>	具备安全生产与文明生产常识，能进行有关机电一体化设备的认知能力，具备基本机械、电气控制基础知识和编程思维。		
<b>教学材料</b>	工业机器人实训台、导线、工艺文件、教学资料、项目实施手册。		
<b>工具准备</b>	剥线钳、测电笔、电烙铁、万用表、常用装配工具。		
<b>步骤</b>	<b>教学过程</b>	<b>建议教学方法</b>	<b>学时</b>
1、资讯	以工业机器人典型十大工业行业中的搬运与码垛应用视频案例，引入工业机器人在搬运和码垛中的应用工作站设计。	讲授法 讨论法 演示法	2



2、计划与决策	各小组考虑安全、环保、成本、市场、行业背景等因素，讨论工业机器人的品牌及特征等；教师引导小组确定最终选择的工业机器人品牌型号分析方案。	自学法 小组讨论法	2
3、实施	小组成员依照方案，分工合作完成各类典型不同品牌、型号的工业机器人进行详细调研其背景、参数及特征，并制作分析报告。	小组工作法	2
4、检查与评估	学生检查分析报告质量是否符合要求，并对整个分析过程进行评估； 教师对学生的操作过程及小组的产品质量进行评价。	交互检查法 讨论法	2

表 5-2 教学单元 6

教学单元 6：输送链上下料工艺的设计与实现		学时数:8	
<b>教学单元（项目）目标</b>	熟练搬运与码垛工作站的工作流程并具备设计整体运行方案的能力；熟练合理搭建并设计程序结构框架，程序具有较高的可维护性；熟练程序的调试和维护；熟悉工业机器人的安全使用规程；加强劳动意识与环保意识、安全意识；		
<b>项目任务</b>	根据任务书的要求，选择正确的分析工业机器人的分类、特征、品牌特征、典型应用、行业背景等，并形成分析报告，通过教师检查。		
<b>教师知识与能力准备</b>	熟练搬运与码垛工作站的工作流程并具备设计整体运行方案；熟练合理搭建并设计程序结构框架，程序具有较高的可维护性；熟练程序的调试和维护；熟悉工业机器人的安全使用规程；具有娴熟的教学组织与管理能力。		
<b>学生知识与能力准备</b>	具备安全生产与文明生产常识，能进行有关机电一体化设备的认知能力，具备基本机械、电气控制基础知识和编程思维。		
<b>教学材料</b>	工业机器人实训台、导线、工艺文件、教学资料、项目实施手册。		
<b>工具准备</b>	剥线钳、测电笔、电烙铁、万用表、常用装配工具。		
<b>步骤</b>	<b>教学过程</b>	<b>建议教学方法</b>	<b>学时</b>
1、资讯	以工业机器人典型十大工业行业输送链上下料应用视频案例，引入工业机器人在输送链应用中的上下料应用工作站设计。	讲授法 讨论法 演示法	2
2、计划与决策	各小组考虑安全、环保、成本、市场、行业背景等因素，讨论工业机器人的品牌及特征等；教师引导小组确定最终工业机器人输送链上下料工作站的实现设计方案。	自学法 小组讨论法	2
3、实施	小组成员依照方案，分工合作完成各工业机器人的轨迹设计、结构框架设计、逻辑功能设计等，并制作分析报告。	小组工作法	2
4、检查与评估	学生检查分析报告质量是否符合要求，并对整个分析过程进行评估； 教师对学生的操作过程及小组的产品质量进行评价。	交互检查法 讨论法	2



表 5-2 教学单元 7

教学单元 7: CNC 平台上下料工艺的设计与实现		学时数:8	
<b>教学单元 (项目) 目标</b>	熟练 CNC 平台上下料工作站的工作流程并具备设计整体运行方案的能力; 熟练合理搭建并设计程序结构框架, 程序具有较高的可维护性; 熟练程序的调试和维护; 熟悉工业机器人的安全使用规程; 加强劳动意识与环保意识、安全意识;		
<b>项目任务</b>	根据任务书的要求, 选择正确的分析工业机器人的分类、特征、品牌特征、典型应用、行业背景等, 并形成分析报告, 通过教师检查。		
<b>教师知识与能力准备</b>	熟练 CNC 平台上下料工作站的工作流程并具备设计整体运行方案; 熟练合理搭建并设计程序结构框架, 程序具有较高的可维护性; 熟练程序的调试和维护; 熟悉工业机器人的安全使用规程; 具有娴熟的教学组织与管理能力。		
<b>学生知识与能力准备</b>	具备安全生产与文明生产常识, 能进行有关机电一体化设备的认知能力, 具备基本机械、电气控制基础知识和编程思维。		
<b>教学材料</b>	工业机器人实训台、导线、工艺文件、教学资料、项目实施手册。		
<b>工具准备</b>	剥线钳、测电笔、电烙铁、万用表、常用装配工具。		
<b>步骤</b>	<b>教学过程</b>	<b>建议教学方法</b>	<b>学时</b>
1、资讯	以工业机器人典型十大工业行业 CNC 数控台上下料应用视频案例, 引入工业机器人在 CNC 数控台应用中的上下料应用工作站设计。	讲授法 讨论法 演示法	2
2、计划与决策	各小组考虑安全、环保、成本、市场、行业背景等因素, 讨论工业机器人的 CNC 上下料的实现方法和方案等; 教师引导小组确定最终选择的工业机器 CNC 上下料的实现方案。	自学法 小组讨论法	2
3、实施	小组成员依照方案, 分工合作完成各类模拟 CNC 数控台的智能上下料程序设计与调试, 并实现任务书工艺要求, 并制作分析报告。	小组工作法	2
4、检查与评估	学生检查分析报告质量是否符合要求, 并对整个分析过程进行评估; 教师对学生的操作过程及小组的产品质量进行评价。	交互检查法 讨论法	2

表 5-2 教学单元 8

教学单元 8: 工业机器人日常维护		学时数:4	
<b>教学单元 (项目) 目标</b>	熟练掌握工业机器人示教器系统的备份与恢复, 程序的加载与维护等技能; 熟练掌握工业机器人机械零点的校准; 熟练掌握工业机器人的机械、电气器件的日常维护和保养知识; 熟悉工业机器人的安全使用规程; 加强劳动意识与环保意识、安全意识;		
<b>项目任务</b>	根据任务书的要求, 选择正确的分析工业机器人的分类、特征、品牌特征、典型应用、行业背景等, 并形成分析报告, 通过教师检查。		
<b>教师知识与能力准备</b>	熟练工业机器人示教器系统的备份与恢复, 程序的加载与维护等技能; 熟练工业机器人机械零点的校准; 熟练工业机器人的机械、电气器件的日		



	常维护和保养知识；熟悉工业机器人的安全使用规程；具有娴熟的教学组织与管理能力。		
<b>学生知识与能力准备</b>	具备安全生产与文明生产常识，能进行有关机电一体化设备的认知能力，具备基本机械、电气控制基础知识和编程思维。		
<b>教学材料</b>	工业机器人实训台、导线、工艺文件、教学资料、项目实施手册。		
<b>工具准备</b>	剥线钳、测电笔、电烙铁、万用表、常用装配工具。		
<b>步骤</b>	<b>教学过程</b>	<b>建议教学方法</b>	<b>学时</b>
1、资讯	引入工业机器人的机械、电气、气动等日常保养及维护知识，引导学生进入工业机器人的日常维护理念。	讲授法 讨论法 演示法	1
2、计划与决策	各小组考虑安全、环保、成本、市场、行业背景等因素，讨论工业机器人的品牌及特征等；教师引导小组确定最终选择的工业机器人品牌日常维护计划、出现的问题和解决方案等。	自学法 小组讨论法	1
3、实施	小组成员依照方案，分工合作完成各类典型不同品牌、型号的工业机器人进行详细调研其背景、参数及特征，并制作分析报告。	小组工作法	1
4、检查与评估	学生检查分析报告质量是否符合要求，并对整个分析过程进行评估； 教师对学生的操作过程及小组的产品质量进行评价。	交互检查法 讨论法	1

## 六、考核标准与方式

为全面考核学生的学习情况，本课程主要以过程考核为主，考核涵盖项目任务全过程，各教学单元考核方式与占分比例见表 5-6、表 5-7。

表 5-6 教学单元考核评价标准

教学单元编号	考核点及占项目分值比	建议考核方式	评价标准			成绩比例(%)
			优	良	及格	
1、工业机器人概述	1. 制定加工方案 (20%)	教师评价+小组互评	分析工业机器人分类、功能及应用等方案思路清晰、方法正确、思考问题周到	分析工业机器人分类、功能及应用等方案思路清晰，方法正确	分析工业机器人分类、功能及应用等方案基本正确，无明显缺陷	5
	2. 实施 (30%)	教师评价+自我评价	正确操作相应仪器、工具等，书面记录完整、正确，产品制作质量好，完全满足要求	正确操作相应仪器、工具等，书面记录较正确，产品制作质量较好	无重大操作失误，产品质量基本满足要求	





教学单元编号	考核点及占项目分值比	建议考核方式	评价标准			成绩比例(%)
			优	良	及格	
	3. 检查与产品上交 (谈话方式) (20%)	教师评价	项目检查过程、结果正确,流畅表达产品使用说明	项目检查过程、结果较正确,较流畅表达产品使用说明	项目检查过程和结果无重大失误现象,基本能将产品使用说明表达清楚	
	4. 项目公共考核点 (30%)	见表 5-7				
2、工业机器人系统构成	1. 制定加工方案 (20%)	教师评价+小组互评	分析工业机器人系统构成方案思路清晰、方法正确、思考问题周到	分析工业机器人系统构成方案思路清晰,方法正确	分析工业机器人系统构成方案基本正确,无明显缺陷	5
	2. 实施 (30%)	教师评价+自我评价	正确操作相应仪器、工具等,书面记录完整、正确,产品制作质量好,完全满足要求	正确操作相应仪器、工具等,书面记录较正确,产品制作质量较好	无重大操作失误,产品质量基本满足要求	
	3. 检查与产品上交 (谈话方式) (20%)	教师评价	项目检查过程、结果正确,流畅表达产品使用说明	项目检查过程、结果较正确,较流畅表达产品使用说明	项目检查过程和结果无重大失误现象,基本能将产品使用说明表达清楚	
	4. 项目公共考核点 (30%)	见表 5-7				
3、工业机器人的手动操纵	1. 制定加工方案 (20%)	教师评价+小组互评	工业机器人的手动操纵方案思路清晰、方法正确、思考问题周到	工业机器人的手动操纵方案思路清晰,方法正确	工业机器人的手动操纵方案基本正确,无明显缺陷	10
	2. 实施 (30%)	教师评价+自我评价	正确操作工业机器人、工具等,书面记录完整、正确,产品制作质量好,完全满足要求	正确操作工业机器人、工具等,书面记录较正确,产品制作质量较好	无重大操作失误,产品质量基本满足要求	



教学单元编号	考核点及占项目分值比	建议考核方式	评价标准			成绩比例(%)
			优	良	及格	
	3. 检查与产品上交 (谈话方式) (20%)	教师评价	项目检查过程、结果正确,流畅表达产品使用说明	项目检查过程、结果较正确,较流畅表达产品使用说明	项目检查过程和结果无重大失误现象,基本能将产品使用说明表达清楚	
	4. 项目公共考核点 (30%)	见表 5-7				
4、工业机器人轨迹路径设计与生产	1. 制定加工方案 (20%)	教师评价+小组互评	工业机器人运动轨迹设计方案思路清晰、方法正确、思考问题周到	工业机器人运动轨迹设计方案思路清晰,方法正确	工业机器人运动轨迹设计方案基本正确,无明显缺陷	25
	2. 实施 (30%)	教师评价+自我评价	工业机器人运动轨迹设计方法正确,产品美观、质量好,焊接速度快	工业机器人运动轨迹设计方法正确、质量好,较美观,焊接速度较快	工业机器人运动轨迹设计方法正确,质量较好,焊接速度符合规定要求	
	3. 检查与产品上交 (谈话方式) (20%)	教师评价	项目检查过程、结果正确,流畅表达产品使用说明	项目检查过程、结果较正确,较流畅表达产品使用说明	项目检查过程和结果无重大失误现象,基本能将产品使用说明表达清楚	
	4. 项目公共考核点 (30%)	见表 5-7				
5、搬运与码垛工艺的设计与实现	1. 制定加工方案 (20%)	教师评价+小组互评	搬运与码垛设计方案思路清晰、方法正确、思考问题周到	搬运与码垛设计方案思路清晰,方法正确	搬运与码垛设计方案基本正确,无明显缺陷	15
	2. 实施 (30%)	教师评价+自我评价	正确操作相应仪器、工具等,书面记录完整、正确,产品制作质量好,完全满足要求	正确操作相应仪器、工具等,书面记录较正确,产品制作质量较好	无重大操作失误,产品质量基本满足要求	
	3. 检查与	教师评	项目检查	项目检查	项目检查	



教学单元编号	考核点及占项目分值比	建议考核方式	评价标准			成绩比例(%)
			优	良	及格	
	产品上交 (谈话方式) (20%)	价	过程、结果正确,流畅表达产品使用说明	过程、结果较正确,较流畅表达产品使用说明	过程和结果无重大失误现象,基本能将产品使用说明表达清楚	
	4. 项目公共考核点 (30%)	见表 5-7				
6、输送链上下料工艺的设计与实现	1. 制定加工方案 (20%)	教师评价+小组互评	输送链上下料设计方案思路清晰、方法正确、思考问题周到	输送链上下料设计方案思路清晰,方法正确	输送链上下料设计方案基本正确,无明显缺陷	15
	2. 实施 (30%)	教师评价+自我评价	正确操作相应仪器、工具等,书面记录完整、正确,产品制作质量好,完全满足要求	正确操作相应仪器、工具等,书面记录较正确,产品制作质量较好	无重大操作失误,产品质量基本满足要求	
	3. 检查与产品上交 (谈话方式) (20%)	教师评价	项目检查过程、结果正确,流畅表达产品使用说明	项目检查过程、结果较正确,较流畅表达产品使用说明	项目检查过程和结果无重大失误现象,基本能将产品使用说明表达清楚	
	4. 项目公共考核点 (30%)	见表 5-7				
7、CNC平台上下料工艺的设计与实现	1. 制定加工方案 (20%)	教师评价+小组互评	整机装配加工方案思路清晰、方法正确、思考问题周到	整机装配加工方案思路清晰,方法正确	整机装配加工方案基本正确,无明显缺陷	15
	2. 实施 (30%)	教师评价+自我评价	正确操作相应仪器、工具等,书面记录完整、正确,产品制作质量好,完全满足要求	正确操作相应仪器、工具等,书面记录较正确,产品制作质量较好	无重大操作失误,产品质量基本满足要求	
	3. 检查与	教师评	项目检查	项目检查	项目检查	



教学单元编号	考核点及占项目分值比	建议考核方式	评价标准			成绩比例(%)
			优	良	及格	
	产品上交 (谈话方式) (20%)	价	过程、结果正确,流畅表达产品使用说明	过程、结果较正确,较流畅表达产品使用说明	过程和结果无重大失误现象,基本能将产品使用说明表达清楚	
	4. 项目公共考核点 (30%)	见表 5-7				
8、工业机器人日常维护	1. 制定方案(20%)	教师评价+小组互评	整机装配加工方案思路清晰、方法正确、思考问题周到	整机装配加工方案思路清晰,方法正确	整机装配加工方案基本正确,无明显缺陷	10
	2. 实施(30%)	教师评价+自我评价	正确操作相应仪器、工具等,书面记录完整、正确,产品制作质量好,完全满足要求	正确操作相应仪器、工具等,书面记录较正确,产品制作质量较好	无重大操作失误,产品质量基本满足要求	
	3. 检查与作业上交(谈话方式)(20%)	教师评价	项目检查过程、结果正确,流畅表达产品使用说明	项目检查过程、结果较正确,较流畅表达产品使用说明	项目检查过程和结果无重大失误现象,基本能将产品使用说明表达清楚	
	4. 项目公共考核点(30%)	见表 5-7				
<b>合计</b>					<b>100</b>	

表 5-7 教学单元公共部分考核方式与考核标准

教学单元公共考核点	建议考核方式	评价标准		
		优	良	及格
1. 工作与职业操守(30%)	教师评价+自评+互评	安全、文明工作,具有良好的职业操守	安全文明工作,职业操守较好	没出现违纪违规现象
2. 学习态度(30%)	教师评价	学习积极性高,虚心好学	学习积极性较高	没有厌学现象
3. 团队合作精神(20%)	互评	具有良好的团队合作精神,热心帮助小组其他	具有较好的团队合作精神,能帮助小组其他成	能配合小组完成项目任务



教学单元公共考核点	建议考核方式	评价标准		
		优	良	及格
		成员	员	
4. 交流及表达能力（10%）	互评+教师评价	能用专业语言正确流利地展示项目成果	能用专业语言正确较为流利地阐述项目	能用专业语言基本正确地阐述项目，无重大失误
5. 组织协调能力（10%）	互评+教师评价	能根据工作任务，对资源进行合理分配，同时正确控制、激励和协调小组活动过程	能根据工作任务，对资源进行较合理分配，同时较正确控制、激励和协调小组活动过程	能根据工作任务，对资源进行分配，同时控制、激励和协调小组活动过程，无重大失误

### 七、学习资源的选用

1. 教材选取的原则：强调理论与实践的结合、教材与实际的结合、操作与管理的结合，教学内容符合现场生产管理要求。

2. 推荐教材

《工业机器人现场编程（ABB）》，吴海波、刘海龙主编，高等教育出版社。

3. 参考的教学资料

学习情境授课计划、项目实施手册、参考资料、工艺文件、项目检查单、项目评价表、教学课件、练习题、企业生产视频。

### 八、教师要求

1. 具有系统的工业机器人运动原理、结构及功能理论知识；
2. 具备工业机器人的操作能力；
3. 具备工业机器人的程序编程和设计能力；
4. 具备工业机器人的系统调试和维护能力；
5. 具备工业机器人系统集成和维护的能力；
6. 课内实践部分主讲教师必须具备现场实际工作经历 2 年以上或实践教学 3 年以上；
7. 具备设计基于行动导向的教学法的设计应用能力；
8. 拥有知名企业认证的工业机器人相关资格证书、高级资格证。



## 九、学习场地、设施要求

为保证教学单元的实施与完成，本课程必须在实践理论一体化教室或专用实训室完成教学过程，学习场地、设施的具体要求见表 5-8。

表 5-8 学习场地设施要求

教学单元	学习场地设施要求
1	镊子、尖嘴钳、剥线钳、烙铁、尖嘴钳、剥线钳、吸焊器、网线钳均每人一套，导线若干，网线若干，电缆线若干
2	工业机器人综合实训台 8 套及以上，实训台配备 PLC、传感器、触摸屏、模拟 CNC 平台、输送链、伺服电机、网孔板、电源、电机驱动器、工业 CCD 等模块