

课程整体设计

一、课程基本信息

课程名称： 工业机器人离线仿真与应用	学 时： 72
课程类型： 专业平台课	学 分： 4.5
所属院系： 机电工程学院	授课对象： 工业机器人技术专业
先修课程： 机械产品三维建模、工业机器人示教编程与操作	
后续课程： 工业机器人系统离线仿真综合训练、工业机器人系统集成	

二、课程定位

本课程是工业机器人技术专业的专业平台课程，立足于培养学生在工业机器人集成系统仿真应用方面的职业岗位技能。通过课程的学习内容，学生能够在 RobotStudio 仿真软件中，创建工业机器人基本工作站、编写离线轨迹仿真程序、创建机器人及其周边设备的仿真动画等，并可以通过客户生产定制要求，创建符合生产工艺的机器人工具，利用 Smart 组件属性设置和建立动作连结，使仿真演示的生产工艺能够符合实际工作要求。

通过对课程内容的授课，训练学生在工艺设计等方面的能力，生可以基本胜任工业机器人程序调试、工业机器人系统工艺设计等工作岗位。学生主要以教师任务引导的方式开展学习，小组团队协作分工完成任务，课程的模式使学生能够成为符合职业岗位要求的技能人才，同时，进一步提高对学生的方法能力、社会能力及职业素质的培养。

三、课程目标

（一）总体目标

通过本课程的学习，掌握工业机器人离线仿真的实际应用要求，能熟练使用 RobotStudio 等机器人仿真软件的基本功能，根据工业机器人工艺要求，建立机器人工作站模型并合理摆放各模型，通过对工业机器人离线编程建立符合工作要求的离线仿真动画和视频，保证客户能够通过该仿真结果，获得更直观的预期效果。同时，进一步提高对学生的方法能力、社会能力及职业素质的培养。

（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；

4. 注重对语言表达和文字书写能力的培养。

（三）知识目标

1. 掌握机器人坐标系知识及创建方法；
2. 掌握 RobotStudio 软件中工作站布局的方法；
3. 掌握机器人基本编程指令、语句使用要求、参数设置及编程规则；
4. 掌握利用仿真创建多个工件坐标系的方法，并能正确移动相应目标点
5. 掌握 RobotStudio 软件建模功能的方法；
6. 学会离线仿真轨迹的自动路径规划方法；
7. 掌握机器人用仿真工具的创建原理；
8. 掌握事件管理器创建简单仿真动画的方法；
9. 掌握 Smart 组件创建复杂仿真动画的方法。

（四）能力目标

1. 能够根据场地要求，合理规划机器人离线仿真工作站；
2. 能够创建机器人用工具三维模型，将其创建成机器人用工具正确安装到机器人法兰盘上；
3. 能够利用自动路径方法，创建机器人的自动轨迹程序，并合理调整轴参数配置，使机器人能够在规范的态度下完成轨迹运行；
4. 能够创建虚拟 I/O 信号，并利用事件管理器创建简单的机器人工艺动画；
5. 能够合理分析设计机器人集成系统工艺，并选用合适的组件，通过设定其属性和建立连结关系，完成复杂的机器人系统生产工艺。

四、课程内容设计

本课程是以“做”为主体的课程，所有理论知识必须在技能训练过程中得以理解和掌握。根据专业调研，对完成岗位工作任务所应具备的能力进行分析并抽离，对接“工业机器人应用编程”职业技能等级中级 X 证书标准、ABB 机器人讲师认证题库和企业实际应用案例进行归纳，按照行业发展水平、学生胜任职业岗位实际工作任务需要的知识、能力、素质要求和职业资格标准，设计课程结构和选取内容，并为学生可持续发展奠定良好的基础。使选取的课程内容，能够对应未来的实际岗位能力需求，符合对工业机器人离线仿真技术人才的培养规格和要求。如下表所示。

表 课程项目和任务

序号	项目（模块）	工作任务	学时
1	项目一 认识工业机器人仿真软件	任务 1 认识工业机器人离线仿真在工程中的应用需求 任务 2 RobotStudio 仿真软件的安装与授权管理 任务 3 RobotStudio 软件的界面认识	4
2	项目二 构建基本仿真工业机器人工作站	任务 1 布局工业机器人基本工作站 任务 2 建立工业机器人系统及手动操作 任务 3 创建工业机器人工件坐标与轨迹程序 任务 4 仿真运行机器人及录制视频	12
3	项目三 Robotstudio 中的建模	任务 1 建模功能的使用 任务 2 测量工具的使用 任务 3 创建机械装置 任务 4 创建机器人用工具	12
4	项目四 机器人离线轨迹编程	任务 1 创建机器人离线轨迹曲线及路径 任务 2 机器人目标点调整及轴配置参数 任务 3 机器人离线轨迹编程辅助工具的使用	16
5	项目五 事件管理器创建动画	任务 1 事件管理器创建机械装置动画 任务 2 事件管理器创建输送链运动仿真动画 任务 3 事件管理器创建机器人搬运物料动画	12
6	项目六 Smart 组件的应用	任务 1 用 Smart 组件创建动态输送链 任务 2: 用 Smart 组件创建动态夹具 任务 3: 工作站逻辑设定	16

五、课程项目

根据课程培养目标，对每个工作项目和相应的工作任务进行分析总结，以确定其相应的学习要求和对教学过程的设计。如下表所示。

编号	实训项目（任务）名称	素质目标	知识目标	能力目标	可展示的结果或考核标准
1	项目一 认识工业机器人仿真软件	<ol style="list-style-type: none"> 1. 具有良好的职业道德和安全意识； 2. 具有团队协作能力； 3. 注重对语言表达能力的培养 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 了解工业机器人离线仿真技术的工程应用 2. 认识 RobotStudio 离线仿真软件的界面及各模块组成 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 能够正确解析工业机器人离线仿真的应用案例 2. 能够正确说明 RobotStudio 离线仿真软件各组成 3. 能够将该软件恢复到初始界面 	任务记录单
2.	项目二 构建基本仿真工业机器人工作站	<ol style="list-style-type: none"> 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. 具有计划组织能力和团队协作能力 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 软件中模型的加载和创建方法 2. 系统的创建要求 3. 坐标系的认知 4. 机器人运动轨迹的生成方法 	<ol style="list-style-type: none"> 1、学会加载工业机器人及周边模型 2、学会工业机器人热工作站的合理布局 3、能根据要求建立工业机器人系统 4、会用手动操纵模式控制机器人动作 5、能仿真建立工业机器人工件坐标 6、创建和仿真工业机器人运动轨迹 7、能将机器人的仿真录制成视频并保存和播放 	课堂汇报学习结果
3	项目三 Robotstudio 中的建模	<ol style="list-style-type: none"> 1. 具有良好的职业道德和敬业精神； 2. 具有团队 	<ol style="list-style-type: none"> 1. RobotStudio 创建模型的方法； 2. 仿真中工具的 	<ol style="list-style-type: none"> 1、使用 RobotStudio 建模功能进行 3D 模型的创建 	操作演示

		<p>协作意识；</p> <p>3. 具有一定的计划组织能力；</p> <p>4. 注重对语言表达和文字书写能力的培养</p>	<p>创建方法</p>	<p>2、对 3D 模型进行相关设置</p> <p>3、正确使用测量工具进行测量的操作</p> <p>4、建立滑台的机械运行特性</p> <p>5、能够创建工具</p>	
4	项目四 机器人离线轨迹编程	<p>1. 具有良好的职业道德和敬业精神；</p> <p>2. 具有团队协作意识；</p> <p>3. 具有一定的计划组织能力；</p> <p>4. 注重对语言表达和文字书写能力的培养</p>	<p>1. 机器人轨迹生成方法</p> <p>2. 机器人轴配置方法</p> <p>3. 系统碰撞监控和 TCP 点跟踪方法</p>	<p>1、能创建机器人运动曲线并生成机器人路径</p> <p>2、能合理调整机器人目标点并完成轴配置参数调整</p> <p>3、完善程序并仿真运行</p> <p>4、能正确使用机器人碰撞监控功能和 TCP 跟踪功能</p>	运行轨迹演示
5	项目五 事件管理器创建动画	<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>4. 注重对语言表达和文字书写能力</p>	<p>1. 事件管理器的功能</p> <p>2. 信号的创建</p> <p>3. 事件管理器动画的创建</p> <p>4. 动画的演示</p>	<p>1、能根据任务要求创建虚拟信号</p> <p>2、能实现信号的关联</p> <p>3、能运用事件管理器创建动作</p> <p>4、能正确演示机器人自动运行</p>	动画演示

		的培养			
	项目六 Smart 组件的应用	<ol style="list-style-type: none"> 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; 4. 注重对语言表达和文字书写能力的培养 	Smart 组件的功能认识	<ol style="list-style-type: none"> 1、能合理建立组件创建动态输送链 SC_InFeeder 2、能合理建立组件创建动态夹具 3、能合理设定工作站逻辑 	动画演示

六、课堂教学组织与实施

在课堂任务学习中，学生根据“查阅资料——领取任务——讨论分析——任务实施——检查调试——任务评价”六个过程开展，每个任务学习完成后，学生小组需提交“资

环节一、教师讲授 (20min)

- 1、根据上次课学生讨论实施的工作任务完成情况进行反馈，用视频的形式，展示相对较好的学生成果。并进行总结。
- 2、教师布置该次课所应学习的任务，以及简单介绍任务要求，与该任务有关的知识点和技能。

环节二、学生小组讨论 (60min)

- 1、学生根据任务要求，利用课前查阅的资料，小组集中讨论任务所能用到的知识点，并讨论可实施的方案，绘制原理图或编写程序。
- 2、教师根据细化的任务，分时间段进行提问回答，由学生小组代表上台汇报成果，并由其他小组进行评判修改。

环节三、教师总结 (10min)

- 1、针对学生讨论并汇报的结果，对出现较多的问题进行评判修改。
- 2、引导学生养成多方位、多角度思维，培养其创新性能力的养成。

料查阅报告、方案讨论记录单和实训报告”三方面作业。整个学习过程中，采用任务驱动法和小组讨论法等学习方法来激发学习主动性，并利用视频、仿真动画、课件等多媒体资料来启发引导。

在理论课堂中，主要采用三环节开展课堂教学组织与实施，实训课堂由组长带领同学共同讨论、共同实施，根据职业操作规范协同分工。最后根据每个小组任务完成情况进行三方面评价：教师给小组评价、小组间互评和小组内成员评价。

七、课程教学评价

采用过程式考核方案:

为了全面考核学生对知识、技能的掌握情况与职业素养的养成情况,本课程的考核方式以完成任务过程和作品的质量为主进行操作技能和职业能力考核,兼顾能力和技能相关的知识考核。课程考核涵盖项目任务全过程,并在考核中注重学生的自评与互评,真正体现以学生为主体的教学活动。各任务完成后由教师给每个小组团体进行评价打分、小组间互评打分、小组内成员打分,然后根据不同的比例折合成每个同学在每个任务的学习分数。

学生该门课成绩构成及比例如下所示。

课程满分 100 分,课程考核主要由期终考核(占 40%)和学习过程考核(占 60%)两部分组成。期终考核主要是期末考试成绩;学习过程考核包括教师给小组打分(50%)、小组间互评打分(50%),得出每个小组团体学习该任务的成绩,然后由小组内部根据每个成员的学习情况进行讨论打分,根据由人数所确定的比例,确定每位同学在该任务学习所得的成绩。如某小组由 5 人组成,则每人所占的比例为 20%,若该小组的某任务得到 80 分,则小组内每位同学在该任务下的分数为 $0.8 \times 0.2 \times$ 组内打分。

组内自评打分表

项目	任务				
班级与组号	成员	任务学习过程(共 100 分)	自评分数	总分	
		1、方案讨论参与程度(15)			
		2、上台汇报积极程度(10)			
		3、操作参与程度及操作规范(20)			
		4、实训设备整理(10)			
		5、各工作单完成情况(10)			
		6、服从组长安排(10)			
		7、对其他小组评价积极程度(10)			
		8、旷课(15)或迟到(7)、早退(8)			
			1、方案讨论参与程度(20)		
			2、上台汇报积极程度(10)		
			3、操作参与程度及操作规范(20)		
			4、实训设备整理(10)		
			5、各工作单完成情况(10)		
			6、服从组长安排(10)		
			7、对其他小组评价积极程度(10)		
			8、旷课(15)或迟到(7)、早退(8)		
		1、方案讨论参与程度(20)			
		2、上台汇报积极程度(10)			

		3、操作参与程度及操作规范(20)			
		4、实训设备整理(10)			
		5、各工作单完成情况(10)			
		6、服从组长安排(10)			
		7、对其他小组评价积极程度(10)			
		8、旷课(15)或迟到(7)、早退(8)			
			1、方案讨论参与程度(20)		
			2、上台汇报积极程度(10)		
	3、操作参与程度及操作规范(20)				
	4、实训设备整理(10)				
	5、各工作单完成情况(10)				
	6、服从组长安排(10)				
	7、对其他小组评价积极程度(10)				
	8、旷课(15)或迟到(7)、早退(8)				
		1、方案讨论参与程度(20)			
		2、上台汇报积极程度(10)			
		3、操作参与程度及操作规范(20)			
		4、实训设备整理(10)			
		5、各工作单完成情况(10)			
		6、服从组长安排(10)			
		7、对其他小组评价积极程度(10)			
		8、旷课(15)或迟到(7)、早退(8)			

小组互评打分表

班级与组号	任务学习过程(100分)	互评分数	总分
	1、方案设计合理性(30)		
	2、任务实施结果正确性、完整性、合理性(20)		
	3、上台汇报合理性、完整性、紧张程度与表达流畅性(20)		
	4、实训设备整理是否规范(15)		
	5、工作单完成情况(15)		
	1、方案设计合理性(30)		
	2、任务实施结果正确性、完整性、合理性(20)		
	3、上台汇报合理性、完整性、紧张程度与表达流畅性(20)		
	4、实训设备整理是否规范(15)		
	5、工作单完成情况(15)		
	1、方案设计合理性(30)		
	2、任务实施结果正确性、完整性、合理性(20)		
	3、上台汇报合理性、完整性、紧张程度与表达流畅性(20)		
	4、实训设备整理是否规范(15)		
	5、工作单完成情况(15)		
	1、方案设计合理性(30)		
	2、任务实施结果正确性、完整性、合理性(20)		
	3、上台汇报合理性、完整性、紧张程度与表达流畅性(20)		

	4、实训设备整理是否规范(15)		
	5、工作单完成情况(15)		
	1、方案设计合理性(30)		
	2、任务实施结果正确性、完整性、合理性(20)		
	3、上台汇报合理性、完整性、紧张程度与表达流畅性(20)		
	4、实训设备整理是否规范(15)		
	5、工作单完成情况(15)		
	1、方案设计合理性(30)		
	2、任务实施结果正确性、完整性、合理性(20)		
	3、上台汇报合理性、完整性、紧张程度与表达流畅性(20)		
	4、实训设备整理是否规范(15)		
	5、工作单完成情况(15)		
	1、方案设计合理性(30)		
	2、任务实施结果正确性、完整性、合理性(20)		
	3、上台汇报合理性、完整性、紧张程度与表达流畅性(20)		
	4、实训设备整理是否规范(15)		
	5、工作单完成情况(15)		
	1、方案设计合理性(30)		
	2、任务实施结果正确性、完整性、合理性(20)		
	3、上台汇报合理性、完整性、紧张程度与表达流畅性(20)		
	4、实训设备整理是否规范(15)		
	5、工作单完成情况(15)		

教师打分表

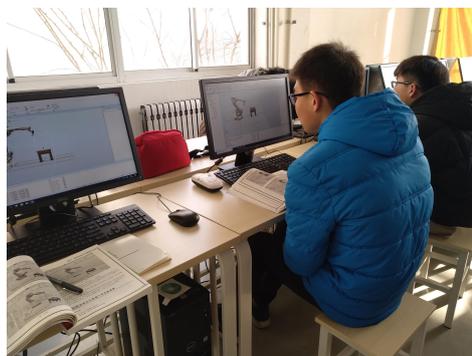
项目	任务		
班级与组号	任务学习过程(100分)	分数	总分
	1、方案设计中小组成员配合及参与程度(20)		
	2、方案设计合理性(15)		
	3、任务操作中小组成员配合及参与程度、操作规范(20)		
	4、任务实施结果正确性、完整性、合理性(15)		
	5、上台汇报合理性、完整性、紧张程度与表达流畅性(10)		
	6、实训设备整理是否规范(10)		
	7、工作单完成情况(10)		
	1、方案设计中小组成员配合及参与程度(20)		
	2、方案设计合理性(15)		
	3、任务操作中小组成员配合及参与程度、操作规范(20)		
	4、任务实施结果正确性、完整性、合理性(15)		
	5、上台汇报合理性、完整性、紧张程度与表达流畅性(10)		
	6、实训设备整理是否规范(10)		
	7、工作单完成情况(10)		
	1、方案设计中小组成员配合及参与程度(20)		
	2、方案设计合理性(15)		
	3、任务操作中小组成员配合及参与程度、操作规范(20)		

	4、任务实施结果正确性、完整性、合理性(15)		
	5、上台汇报合理性、完整性、紧张程度与表达流畅性(10)		
	6、实训设备整理是否规范(10)		
	7、工作单完成情况(10)		
	1、方案设计小组成员配合及参与程度(20)		
	2、方案设计合理性(15)		
	3、任务操作中小组成员配合及参与程度、操作规范(20)		
	4、任务实施结果正确性、完整性、合理性(15)		
	5、上台汇报合理性、完整性、紧张程度与表达流畅性(10)		
	6、实训设备整理是否规范(10)		
	7、工作单完成情况(10)		
	1、方案设计小组成员配合及参与程度(20)		
	2、方案设计合理性(15)		
	3、任务操作中小组成员配合及参与程度、操作规范(20)		
	4、任务实施结果正确性、完整性、合理性(15)		
	5、上台汇报合理性、完整性、紧张程度与表达流畅性(10)		
	6、实训设备整理是否规范(10)		
	7、工作单完成情况(10)		

八、教学条件

1、教学设备

该课程主要以 RobotStudio 软件为学习载体。



2、师资条件

任课教师均具有硕士研究生学历，中级及以上职称，师资队伍配备合理，生师比为 33:1，专兼教师 3:1，符合师资队伍建设要求。所有专业教师均在企业参与企业定岗实习半年以上，符合双师素质要求。具备良好的职业道德和社会责任心，具备丰富的专业知识与理实教学能力。能正确讲解本课程知识要点、重难点。能合理开展项目化课堂教学，并

较好地引导学生参与任务讨论与汇报等课堂学习活动，并对学生进行合理评价。

九、需要说明的其他问题

为方便本课程组织教学，保证教学质量，要求本课程单班制上课，采用4节连排的方式排课。