

第 15 次教学安排

课程名称	工业机器人编程及应用	授课学时	2 学时
授课专业	工业机器人技术	授课班级	机器人 211 班
授课章节	任务二 创建工业机器人工作站		
教学目标	<p>►知识目标</p> <ol style="list-style-type: none">1.能够清晰阐述工业机器人工作站的组成结构，包括工业机器人本体、控制器、末端执行器、周边设备（如工装夹具、输送线、传感器等）的功能与相互关系。2.深入理解创建工业机器人工作站所需的前期规划内容，如工作任务分析、工作空间布局设计、设备选型依据等。3.掌握工业机器人工作站的编程与调试基础知识，包括常用编程语言（如 RAPID）的基本语法、指令含义以及调试工具的使用方法。 <p>►能力目标</p> <ol style="list-style-type: none">1.能够根据给定的工业生产任务，独立完成工业机器人工作站的规划设计，包括绘制详细的布局图、合理选择设备型号并列出设备清单。2.熟练运用相关软件（如机器人仿真软件、CAD 绘图软件等）进行工业机器人工作站的虚拟建模与仿真分析，通过仿真优化工作站的布局与运行流程。3.在实际操作中，能够按照设计方案搭建工业机器人工作站硬件系统，正确连接各设备部件，并进行电气布线与调试。4.运用所学编程语言，为工业机器人工作站编写控制程序，实现机器人与周边设备的协同工作，并能够对程序进行调试与优化，确保工作站稳定运行。 <p>►素质目标</p> <ol style="list-style-type: none">1.培养学生严谨的工程思维与科学态度，在创建工业机器人工作站过程中，注重细节，确保每个环节的准确性与可靠性。2.提升学生的创新能力与问题解决能力，鼓励学生在工作站设计与搭建过程中，积极思考，尝试采用新方法、新技术，解决遇到的各种问题。3.增强学生的团队协作能力与沟通能力，通过小组合作完成工业机器人工作站的创建项目，让学生学会分工协作、相互交流，共同推进项目进展。4.树立学生的成本意识与环保意识，在工作站设计中，合理选择设备与材料，注重资源利用效率，减少不必要的浪费。		

<p>教学重难点</p>	<p>➤教学重点</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.工业机器人工作站的系统组成与工作原理，以及各组成部分在完成工业生产任务中的作用。 2.工业机器人工作站的规划设计方法，包括工作任务分析、工作空间布局规划、设备选型计算等。 3.工业机器人工作站的编程与调试技术，掌握常用编程语言的基本指令与编程逻辑，以及调试工具的操作方法。 <p>➤教学难点</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.综合考虑多种因素进行工业机器人工作站的优化设计，如在满足生产任务要求的前提下，兼顾设备成本、运行效率、安全性以及可维护性等。 2.在虚拟仿真过程中，准确模拟机器人与周边设备的协同运动，解决仿真过程中出现的碰撞、干涉等问题，确保仿真结果的真实性和有效性。 3.实现机器人与周边设备的精准通信与协同控制，解决不同设备之间的接口匹配、通信协议转换等技术难题，确保工作站整体运行的稳定性与可靠性。
<p>教学方法与策略</p>	<p>（一）教学方法</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.讲授法：系统讲解工业机器人工作站的相关理论知识，包括组成结构、规划设计原理、编程基础等，为学生构建完整的知识框架。 2.案例分析法：引入多个实际工业机器人工作站的成功案例，从案例的需求分析、设计方案制定、实施过程到最终运行效果，进行详细剖析，让学生从实际案例中学习经验，掌握创建工作站的方法与技巧。 3.演示法：利用机器人仿真软件、实际工业机器人工作站模型以及相关工具设备，现场演示工业机器人工作站的虚拟建模过程、硬件搭建步骤、编程与调试操作等，让学生有直观的感性认识。 4.实践法：安排学生进行分组实践，在实践中完成工业机器人工作站的规划设计、虚拟仿真、硬件搭建、编程调试等一系列任务，通过实际操作巩固所学知识，提高学生的动手能力与解决实际问题的能力。 <p>（二）教学策略</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.采用项目驱动教学，将创建工业机器人工作站作为一个完整的项目任务，让学生在项目实施过程中，主动学习和应用相关知识与技能，培养学生的综合职业能力。 2.利用信息化教学资源，如在线课程平台、虚拟实验室、专业论坛等，为学生提供丰富的学习资料与交流平台，拓宽学生的学习渠道，促进学生自主学习与合作学习。 3.实施分层教学，根据学生的学习能力与基础水平，设计不同难度层次的项目任务与问题，满足不同学生的学习需求，使每个学生都能在原有基础上得

	到提高。
<p style="text-align: center;">思政元素 设计</p>	<p>1.在介绍工业机器人工作站对工业现代化发展的重要推动作用时，讲述我国在工业自动化领域的发展成就与面临的挑战，激发学生的民族自豪感与责任感，培养学生为国家工业发展贡献力量的决心。</p> <p>2.在项目实践过程中，强调团队协作的重要性，培养学生的团队合作精神和集体荣誉感，让学生明白个人的成长离不开团队的支持，只有共同努力才能实现目标。</p> <p>3.通过对工业机器人工作站设计方案的优化，引导学生树立创新意识与工匠精神，鼓励学生追求卓越，不断探索更高效、更优质的设计方案，提高产品质量与生产效率。</p> <p>4.在设备选型与资源利用方面，培养学生的环保意识与可持续发展理念，让学生认识到合理选择设备、节约资源对环境保护和企业长期发展的重要意义。</p>
<p style="text-align: center;">反思与改进</p>	<p>1.在教学过程中，部分学生对工业机器人工作站的优化设计方法理解不够深入，导致在实践中难以综合考虑多种因素进行设计方案的完善。后续应增加更多关于优化设计的案例分析与专项练习，引导学生掌握优化设计的思路与方法。</p> <p>2.在实践操作环节，发现个别小组在团队协作方面存在问题，如分工不合理、沟通不畅等，影响了项目的进展。在今后的教学中，应加强对团队协作的指导与训练，在项目开始前明确小组分工，定期组织小组沟通交流活动，提高团队协作效率。</p> <p>3.从学生的作业和实践成果来看，部分学生对工业机器人工作站编程与调试的熟练程度有待提高。在后续教学中，应增加编程与调试的实践课时，提供更多复杂的编程任务与调试场景，让学生在实践中不断提升编程与调试能力。</p>
<p style="text-align: center;">教学过程</p>	<p style="text-align: center;">（一）课程导入（5 分钟）</p> <p>1.播放一段现代化工厂中工业机器人工作站高效运行的视频，展示工业机器人工作站在汽车制造、电子生产、物流仓储等领域的广泛应用，让学生直观感受工业机器人工作站的工作场景与重要性。</p> <p>2.提出问题：大家想知道这些高效运行的工业机器人工作站是如何创建的吗？从规划设计到实际搭建与调试，都需要哪些知识与技能呢？由此引出本节课创建工业机器人工作站的主题。</p> <p style="text-align: center;">（二）知识讲解（30 分钟）</p> <p>1.工业机器人工作站组成结构</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 详细讲解工业机器人本体的类型（如关节型、直角坐标型、SCARA

型等)、特点与应用场景,通过实物模型或图片展示机器人的机械结构与运动方式。

- 介绍控制器的功能与作用,讲解控制器如何实现对机器人运动的精确控制,以及与周边设备的通信协调。
- 逐一讲解末端执行器(如抓手、焊枪、喷枪等)的分类与适用场景,说明不同末端执行器如何根据工作任务进行选择与设计。
- 介绍周边设备(如工装夹具、输送线、传感器等)的功能与在工作站中的作用,强调周边设备与工业机器人协同工作的重要性。

2.工业机器人工作站规划设计

- 讲解工作任务分析的方法,如何根据生产任务确定工业机器人的工作流程、动作要求以及工作节拍等。
- 介绍工作空间布局设计原则,包括如何合理规划机器人的工作范围、周边设备的摆放位置,以确保工作站运行的高效性与安全性。
- 讲解设备选型依据,如根据工作任务的负载要求、精度要求、运动范围等选择合适的工业机器人本体、控制器、末端执行器以及周边设备,并进行简单的选型计算示例。

3.工业机器人工作站编程与调试基础

- 介绍常用的工业机器人编程语言(如 RAPID)的基本语法结构、数据类型、变量定义与使用方法。
- 详细讲解运动指令(如 MoveJ、MoveL、MoveC 等)、逻辑控制指令(如 IF、WHILE、FOR 等)以及输入输出指令的含义与应用场景,通过简单的程序示例进行演示。
- 介绍工业机器人工作站调试工具的使用方法,如示教器的操作、程序调试界面的功能等。

(三) 案例分析与演示 (20 分钟)

1.案例分析

- 选取一个典型的工业机器人工作站案例,如汽车零部件装配工作站。从项目需求出发,分析如何进行工作任务分解、工作空间布局设计以及设备选型。
- 展示该工作站的虚拟仿真模型,讲解如何通过仿真分析优化工作站的布局与运行流程,解决可能出现的碰撞、干涉等问题。

- 介绍该工作站的实际搭建过程与编程调试经验，分享在项目实施过程中遇到的问题及解决方法。

2.演示环节

- 教师利用机器人仿真软件，现场演示工业机器人工作站的虚拟建模过程，包括创建机器人模型、添加周边设备、设置设备参数、定义运动路径等。
- 在实际工业机器人工作站模型上，演示硬件搭建步骤，如机器人本体的安装、控制器的连接、周边设备的固定与布线等。
- 利用示教器，演示如何为工业机器人编写简单的控制程序，并进行程序调试与运行，展示机器人与周边设备的协同工作效果。

(四) 实践操作 (25 分钟)

1.将学生分成若干小组，每组给定一个工业生产任务，如电子产品组装、物料搬运等，要求学生根据任务需求创建工业机器人工作站。

2.各小组按照以下步骤进行实践操作：

- 进行工作任务分析，制定详细的工作站规划设计方案，包括绘制布局图、选择设备型号并列设备清单。
- 运用机器人仿真软件进行虚拟建模与仿真分析，优化工作站的布局与运行流程，解决仿真过程中出现的问题。
- 根据设计方案，进行工业机器人工作站硬件系统的搭建，正确连接各设备部件，进行电气布线。
- 运用所学编程语言，为工业机器人工作站编写控制程序，实现机器人与周边设备的协同工作，并进行程序调试与优化，确保工作站稳定运行。

3.教师在学生实践过程中进行巡视指导，及时解答学生遇到的问题，纠正不规范的操作行为，确保实践教学的顺利进行。

(五) 课堂总结 (10 分钟)

1.邀请各小组代表分享创建工业机器人工作站的实践成果与心得体会，展示小组的设计方案、仿真结果以及实际搭建的工作站运行效果。

2.教师对各小组的实践成果进行点评，总结本节课的重点知识与技能，强调创建工业机器人工作站过程中的关键环节与注意事项，对学生在实践过程中表现出的优点给予肯定，对存在的问题提出改进建议。

(六) 作业布置 (5 分钟)

1. 布置课后作业：要求学生对本次创建的工业机器人工作站进行总结与反思，撰写一份项目报告，内容包括项目背景、设计方案、实践过程、遇到的问题及解决方法、最终成果评价以及个人收获与体会等，字数不少于 1000 字。

1.推荐相关的工业机器人工作站设计与应用的书籍、论文以及在线学习资源，鼓励学生自主拓展学习，深入了解工业机器人工作站领域的前沿技术与发展趋势。