

《工业机器人编程与操作》 课程标准

课程代码	159607			课程类别	专业必修课		
总学时	64	计划理论学时	8	计划实验/实训学时	56	计划线上学时	0
课程学分	4			开课学期	第四学期		
适用专业	机电一体化技术			考核方式	考查		
成绩评定	平时考核(20%)+技能训练考核(10%)+单元阶段性考核(20%)+期末综合性考核(50%)方式。						

编制人	吴佳楷、徐其航	制定时间	2026.3.10
-----	---------	------	-----------

《工业机器人编程与操作》课程标准说明

一、课程定位

《工业机器人编程与操作》课程是机电专业方向的一门主要专业技术课，是一门工业机器人应用的基础课程。其目的是使学生学习掌握典型工业机器人的基本编程和操作知识，使学生对机器人各个工作站在夹具动作、物料搬运、周边设备运动等多种配合使用有深刻认识。培养学生在机器人编程方面具备分析与解决问题的能力，培养学生在机器人操作方面具有一定的动手能力，为毕业后从事相关的专业工作打下必要的技术基础。

二、教学目标

1. 了解工业机器人的工作原理、系统组成及基本功能。
2. 掌握工业机器人的控制方式及手动操作。
3. 掌握工业机器人不同坐标系的特点及标定方法。
4. 掌握工业机器人搬运、上下料、码垛等运动特点及程序编写方法。
5. 能使用工业机器人基本指令正确编写搬运、上下料、码垛等控制程序。

三、教学内容设计

课程内容和学时分配表

章节	内 容	理论学时	实训/实验学时	线上学时	学时小计
1	工业机器人基础理论	8	0	0	8
2	认识广数、巨轮工业机器人	0	4	0	4
3	广数工业机器人—单个材料搬运	0	8	0	8
4	广数工业机器人—多个材料搬运	0	10	0	10
5	巨轮机器人坐标系标定	0	8	0	8
6	巨轮流水线机器人拆码垛任务	0	10	0	10
7	巨轮视觉检测机器人完成分拣任务	0	10	0	10
8	机器人操作能力考核	0	6	0	6
合计		8	56	0	64

四、教学实施

1、教学方法与手段

(1) 多媒体讲授：结合行业案例视频、产业发展数据、机器人产品视频、结构动画、原理动画等，系统讲解理论知识与操作流程，适配各章节理论导入需求。

(2) 现场观摩教学：带领学生查看广数、巨轮机器人实训设备、协作机器人实训台及配套模块，建立设备直观认知，适配机器人基础认知、两款机器人区分等教学内容。

(3) 教师现场演示：分步演示示教器操作、点位设定、搬运 / 标定 / 拆码垛 / 视觉分拣等全流程操作，强调关键要点与安全注意事项，为学生实操奠定基础。

(4) 分组实操训练：学生分组或独立完成各类实操任务（材料搬运、坐标系标定、拆码垛、视觉分拣等），教师巡回指导，及时纠正不规范操作；部分章节增设成果展示环节，强化实操效果。

(5) 案例分析教学：结合广数、巨轮机器人实际应用案例（多材料搬运、拆码垛等），讲解路径规划、故障处理等核心要点，衔接理论与实操。

(6) 互动讨论：引导学生对比广数与巨轮机器人的特点，加深对机器人的整体认知，激发学习主动性。

(7) 考核式教学（第八章）：明确考核标准、流程及评分细则，通过学生独立完成考核任务、教师监考记录、集中总结点评的方式，检验学习效果并指导短板提升。

2. 教学评价

课程教学评价体系围绕“过程+结果”展开，具体如下：

(1) 成绩评定标准：平时成绩占 50%，期末成绩占 50%，考核方式为实操考查。

(2) 平时表现：侧重学生课堂理论学习参与度、实操训练的规范性、安全操作意识及团队协作表现。

(3) 期末考核表现：全面检验学生对各章节核心知识（机器人认知、操作原理等）及实操技能（搬运、标定、拆码垛、视觉分拣等）的掌握程度，重点评价操作规范性、作业精度、应急排查与问题解决能力。

(4) 评价反馈：考核结束后，针对学生普遍存在的问题进行集中讲解，对个体短板进行针对性指导，帮助学生明确提升方向，实现“以考促学”。

五、教学内容任务表/教学内容知识点

第一章 工业机器人基础理论

章节/项目名称	任务/目标	知识/技能内容与要求	学时分配
第一章 工业机器人基础理论	1. 了解工业机器人的核心安全生产规范、操作禁忌及防护要求，树立规范操作、安全第一的职业意识，杜绝违规操作引发的设备损坏与安全事故；	<p>1. 基础安全知识：工业机器人安全生产相关法律法规、操作规范、安全防护措施，常见违规操作的危害及规避方法，设备日常维护的安全注意事项。</p> <p>2. 安全操作技能：能准确识别工业机器人操作过程中的安全隐患，严格按照安全生产规范执行开机、关机、调试等操作，正确使用安全防护设备，规避操作风险。</p>	2 学时
	2. 认识工业机器人的基本定义、发展概况，掌握工业机器人的常见分类标准（按结构、功能、应用场景等）能准确区分不同类型机器人的适用范围；	<p>1. 机器人基础认知：工业机器人的定义、发展历程及行业应用现状，工业机器人的核心分类标准（按机械结构、控制方式、应用场景、功能用途等），各类机器人的典型特征与适用领域。</p> <p>2. 分类与识别技能：能根据不同分类标准，准确区分各类工业机器人的类型，结合应用场景判断适配的机器人型号，能识别机器人各系统、各结构的核心部件。</p>	2 学时
	3. 熟练掌握工业机器人的核心工作原理、完整系统组成及各部件核心功能；	<p>1. 系统与结构知识：工业机器人完整系统的组成（机械系统、控制系统、驱动系统、传感系统、末端执行器等），各系统的核心构成、工作原理及协同关系；机械本体的结构组成（底座、手臂、手腕等），各部件的作用、材质及设计特点。</p>	2 学时

		2. 系统认知技能：能清晰梳理工业机器人各系统、各部件的协同工作逻辑，能简单分析系统故障的初步原因，能准确描述各结构的作用及工作特点。	
	4. 能清晰梳理各组成部分的协同工作逻辑，为后续实操学习奠定理论基础。	1. 工作原理知识：工业机器人“示教再现”模式的核心逻辑，示教的分类（手动示教、离线示教）、基本流程，再现过程的参数设置、误差控制及常见问题处理，机器人运动控制的基本原理。 2. 知识应用技能：能将所学理论知识与实际教学场景结合，能针对简单的机器人相关问题进行分析、判断，能准确表达工业机器人的核心知识要点。	2 学时

第二章 认识广数、巨轮工业机器人

章节/项目名称	任务/目标	知识/技能内容与要求	学时分配
	1. 认识广数、巨轮工业机器人的基本型号、结构组成及核心差异，明确两款机器人的适用领域；	1. 广数、巨轮工业机器人基础认知：掌握广数、巨轮工业机器人的常见基本型号，明确各型号的核心参数及适配场景；熟悉两款机器人的整体结构组成，包括机械本体、控制柜、示教器等核心部件的具体构造及规格差异。 2. 型号与结构识别技能：能准确识别广数、巨轮工业机器人的常见基本型号，能对照实物或图片，指出两款机器人各核心部件的位置及名称；能清晰描述两款机器人结构组成的核心差异。	1 学时
	2. 了解广数、巨轮工业机器人的基本工作原理，掌握两款机器人的开机、关机及基	1. 基础工作原理知识：了解广数、巨轮工业机器人的基本工作逻辑	2 学时

第二章 认识广数、巨轮工业机器人	基础操作规范；	辑，包括动力传输、控制信号传递的核心原理；掌握两款机器人开机、关机的操作流程及核心原理，熟悉基础操作规范的制定依据。	1 学时
	3. 树立工业机器人操作安全意识，能准确区分两款机器人的外观、结构及核心功能特点。	<p>2. 基础操作技能：能熟练掌握广数、巨轮工业机器人的开机、关机操作，严格遵循基础操作规范，操作流程规范、无遗漏；能初步操作示教器，熟悉示教器基础界面及核心操作按钮。</p> <p>1. 安全操作知识：掌握工业机器人操作的基本安全规范，重点了解广数、巨轮机器人操作过程中的专属安全禁忌、防护要求；明确违规操作可能引发的设备损坏、人身安全风险，树立安全操作的核心意识。</p> <p>2. 知识应用技能：能将所学的两款机器人相关知识，结合具体场景进行简单分析，能清晰表达两款机器人的结构、差异及适用领域，为后续实操学习奠定基础。</p>	

第三章 广数工业机器人—单个材料搬运

章节/项目名称	任务/目标	知识/技能内容与要求	学时分配
	1. 巩固广数工业机器人的基础操作，掌握单个材料搬运的核心流程与操作方法；	<p>1. 单个材料搬运核心知识：掌握广数工业机器人单个材料搬运的完整核心流程，明确抓取、搬运、放置三个关键环节的先后顺序、操作标准及衔接要点；理解单个材料搬运的操作逻辑，知晓不同材质、重量材料的搬运注意事项。</p> <p>2. 单个材料搬运操作技能：能熟练掌握单个材料搬运的核心流</p>	2 学时

		程，规范完成材料抓取、平稳搬运、精准放置的全流程操作，确保各环节衔接流畅，无遗漏、无违规。	
第三章 广数工业机器人—单个材料搬运	2. 能独立完成单个材料的抓取、搬运、放置全流程，精准设定抓取点位与放置点位；	1. 点位设定知识：掌握抓取点位与放置点位的设定原则、精准定位的核心要求，了解点位设定与材料搬运精度的关联；熟悉示教器中点位记录、保存、调用的基本原理，明确点位偏差的危害及规避方法。 2. 点位设定技能：能根据材料摆放位置、放置要求，精准设定抓取点位与放置点位，确保点位定位准确，避免因点位偏差导致材料掉落、偏移或设备碰撞；能熟练操作示教器完成点位的记录、保存与调用。	4 学时
	3. 规范操作示教器，规避单个材料搬运过程中的安全风险与操作失误。	1. 示教器操作知识：熟悉广数工业机器人示教器的操作界面、核心功能按钮及操作逻辑，掌握示教器手动控制、点位设定、路径调整的基础操作知识；了解示教器操作的规范要求及常见操作失误的类型。 2. 示教器规范操作技能：能规范操作广数工业机器人示教器，熟练掌握核心按钮的使用方法，操作流程标准、动作规范，能有效规避示教器操作失误（如误触按钮、参数设置错误）。	2 学时

第四章 广数工业机器人—多个材料搬运

章节/项目名称	任务/目标	知识/技能内容与要求	学时分配
---------	-------	------------	------

第四章 广数工业机器人—多个材料搬运	1. 掌握广数工业机器人多个材料搬运的操作逻辑，区分单个与多个材料搬运的核心差异；	<p>1. 多个材料搬运操作逻辑知识：掌握广数工业机器人多个材料搬运的核心操作逻辑，明确多材料搬运的统筹原则、作业优先级设定依据；清晰区分单个与多个材料搬运在操作流程、点位设定、路径规划上的核心差异，理解差异产生的原因及适配场景。</p> <p>2 多材料搬运操作技能：能独立完成多个材料的有序抓取、平稳搬运、分类放置全流程操作，严格遵循操作规范，确保材料抓取牢固、搬运平稳、放置有序，各环节衔接流畅无遗漏。</p>	4 学时
	2. 能独立完成多个材料的有序抓取、搬运、分类放置，合理规划多路径作业流程；	<p>1. 多路径规划知识：掌握多个材料搬运的路径规划核心原则，了解路径优化的方法（如避免路径交叉、减少重复运动），明确多路径规划与作业效率、操作安全的关联；熟悉广数工业机器人路径规划的基础逻辑及示教器相关操作原理。</p> <p>2. 多路径规划技能：能根据材料摆放位置、分类放置要求，合理规划多个材料搬运的作业路径，避免路径交叉、重复，提升作业效率；能通过示教器完成多路径的设定、调试与保存。</p>	4 学时
	3. 学会排查多个材料搬运过程中的常见故障，提升应急处理与流程优化能力。	1. 常见故障与应急处理知识：掌握多个材料搬运过程中的常见故障类型（如抓取失败、路径卡顿、材料掉落、点位偏差），了解各类故障的产生原因；熟悉常见故障的排查思路、应急处理方法及操作规范，知晓故障处理的优先级。	2 学时

		2. 安全操作与规范技能：能严格遵守多个材料搬运的安全操作规范，准确识别作业过程中的安全隐患，规范佩戴防护设备；能规避多路径作业中的碰撞、材料掉落等安全风险，杜绝违规操作，确保人身与设备安全。	
--	--	--	--

第五章 巨轮机器人坐标系标定

章节/项目名称	任务/目标	知识/技能内容与要求	学时分配
第五章 巨轮机器人坐标系标定	1. 理解工业机器人坐标系的基本概念，掌握巨轮机器人坐标系的分类及标定意义；	<p>1. 坐标系基本概念知识：深入理解工业机器人坐标系的定义、基本属性及数学基础；明确坐标系在机器人空间定位、运动控制中的核心作用；建立对空间位置、姿态及坐标变换的直观认知。</p> <p>2. 概念理解与辨析技能：能准确阐述工业机器人坐标系的基本概念，清晰区分四大坐标系的功能、特点及适用场景；能用专业语言解释坐标系标定的重要性及核心意义。</p>	2 学时
	2. 熟练掌握巨轮机器人关节坐标系、工具坐标系、用户坐标系的标定步骤与操作规范；	<p>1. 坐标系分类与标定意义知识：系统掌握巨轮机器人四大核心坐标系（关节、世界、工具、用户）的分类标准与定义；透彻理解不同坐标系在作业场景中的功能差异与适用范围；清晰认知坐标系标定对保证机器人运动精度、执行任务准确性的关键意义。</p> <p>2. 标定流程操作技能：能熟练、规范地操作巨轮机器人示教器，独立完成关节坐标系、工具坐标系、用户坐标系的全流程标定；严格遵循每一步骤的操作规范，</p>	2 学时

		确保参数设置准确无误。	
	3. 能独立完成巨轮机器人坐标系的标定与验证，确保标定精准，为后续实操奠定基础。	<p>1. 核心坐标系原理知识：精通关节坐标系的本质——描述各关节独立运动的数学模型；掌握工具坐标系的标定原理——如何通过三点或四点法确定工具中心点（TCP）与末端执行器的固定关系；理解用户坐标系的标定原理——如何建立个性化的作业参考系，简化复杂路径规划。</p> <p>2. 独立标定与验证技能：能完全独立地完成巨轮机器人坐标系的标定操作；熟练运用验证方法，准确判断标定结果是否精准达标；确保标定工作为后续的搬运、分拣等实操任务奠定可靠基础。</p>	4 学时

第六章 巨轮流水线机器人拆码垛任务

章节/项目名称	任务/目标	知识/技能内容与要求	学时分配
第六章 巨轮流水线机器人拆码垛任务	1. 了解巨轮流水线机器人拆码垛的工作场景与应用价值，掌握拆码垛任务的核心流程；	<p>1. 拆码垛工作场景与应用价值知识：系统了解巨轮流水线机器人拆码垛技术在工业生产中的具体应用场景，如仓储物流、成品包装、原材料加工等环节；理解拆码垛作业对提高生产效率、降低人工成本、保障作业安全的核心应用价值；建立对智能制造流水线自动化改造的宏观认知。</p> <p>2. 流程掌握与应用技能：能准确复述并完整执行巨轮流水线机器人拆码垛的核心流程；能在实际操作中，清晰区分拆垛、转运、码放各阶段的任务边界，确保全流程操作的规范性与连贯性。</p>	4 学时

	2. 能独立完成巨轮流水线机器人拆码垛全流程操作，包括拆垛、物料转运、码放；	<p>1. 拆码垛任务核心流程知识：深入掌握巨轮流水线机器人拆码垛任务的完整标准流程，明确拆垛、物料转运、码放三大核心阶段的先后顺序、操作逻辑及衔接要点；理解各阶段的关键技术指标与质量要求，清晰知晓流程规范对作业成功率的影响。</p> <p>2. 全流程独立操作技能：能独立、熟练地完成从拆垛开始，到平稳转运物料，再到精准码放的全流程操作；能根据流水线节拍，合理调整机器人运动速度，保证拆码垛效率与流水线顺畅运行。</p>	4 学时
	3. 学会排查拆码垛过程中的常见故障，提升流水线协同操作与应急处理能力。	<p>1. 故障与应急处理知识：全面梳理拆码垛作业中常见的故障类型，包括物料抓取失败、码放错位、路径碰撞、流水线卡顿、信号中断等；掌握各类故障的产生原因、诊断方法及标准应急处理流程；了解故障处理过程中的安全隔离与恢复原则。</p> <p>2. 流水线协同技能：能有效协调巨轮机器人与流水线设备的动作，理解并响应流水线信号（如等待、放行、急停）；能根据流水线物料供应情况，优化机器人作业策略，避免堵料或断料。</p>	2 学时

第七章 巨轮视觉检测机器人完成分拣任务

章节/项目名称	任务/目标	知识/技能内容与要求	学时分配
	1. 认识巨轮视觉检测机器人的组成及工作原理，了解视觉分拣的应用场景；	1. 巨轮视觉检测机器人组成与工作原理知识：掌握巨轮视觉检测机器人的完整组成部分，包括机	2 学时

第七章 巨轮视觉检测机器人完成分拣任务		<p>械本体、视觉系统（相机、镜头、光源）、控制系统、末端执行器等核心部件的结构及功能；理解视觉检测机器人的整体工作原理，明确视觉系统与机械系统、控制系统的协同工作逻辑，知晓视觉信号的采集、传输与处理流程。</p> <p>2. 机器人组成与原理应用技能：能准确识别巨轮视觉检测机器人的各核心部件，清晰阐述各部件的功能及协同工作原理；能结合应用场景，说明视觉检测机器人的工作流程，展现对设备的整体认知。</p>	
	2. 掌握巨轮视觉检测机器人的视觉系统调试、分拣参数设置方法；	<p>1. 视觉分拣应用场景知识：了解巨轮视觉检测机器人视觉分拣在工业生产中的具体应用场景，如电子元件分拣、五金件筛选、物料分类、缺陷产品剔除等；理解视觉分拣技术对提升分拣精度、提高生产效率、降低人工分拣误差的核心应用价值，明确视觉分拣与传统人工分拣、普通机器人分拣的差异及优势。</p> <p>2. 视觉系统调试技能：能熟练操作巨轮视觉检测机器人的视觉系统，规范完成相机参数、光源参数的调试工作；能根据物料特性，合理调整调试参数，确保视觉检测的精准度，满足分拣要求。</p>	4 学时
	3. 能独立完成视觉分拣任务，根据检测结果对物料进行精准分类、筛选。根据上述内容写出相应的知识/技能内容与要求	1. 视觉分拣核心流程知识：了解巨轮视觉检测机器人视觉分拣的完整核心流程，包括物料检测、信号识别、指令传输、抓取分拣、分类放置等环节的先后顺序与衔接要点；明确各环节的操作标准，知晓流程规范对分拣质量与效率	4 学时

		的影响。	
		2. 视觉分拣全流程操作技能：能独立完成巨轮视觉检测机器人视觉分拣全流程操作，包括视觉系统调试、参数设置、物料检测、精准抓取、分类筛选与放置；严格遵循操作规范，确保分拣过程顺畅、分拣结果精准，无遗漏、无违规操作。	

第八章 机器人操作能力考核

章节/项目名称	任务/目标	知识/技能内容与要求	学时分配
第八章 机器人操作能力考核	1. 全面检验学生对广数、巨轮工业机器人相关知识及实操技能的掌握程度，涵盖所有章节核心内容；	<p>1. 全章节核心知识整合：全面掌握广数、巨轮工业机器人各章节核心知识，涵盖两款机器人的基本型号、结构组成、核心差异及适用领域；广数机器人单个/多个材料搬运的操作逻辑、核心流程；巨轮机器人坐标系标定、拆码垛、视觉分拣的核心原理与操作规范，形成完整的知识体系。</p> <p>2. 全章节知识应用与实操技能：能熟练运用广数、巨轮工业机器人各章节核心知识，独立完成各类实操任务（单个/多个材料搬运、坐标系标定、拆码垛、视觉分拣），全面展现对知识的掌握程度与实操应用能力，确保操作符合各章节规范要求。</p>	2 学时
	2. 培养学生规范操作、高效作业的能力，提升应急排查与问题解决能力；	1. 规范操作与高效作业知识：掌握广数、巨轮工业机器人各类实操任务的标准操作规范，明确各环节的操作要求、流程衔接要点；了解高效作业的核心原则，掌握提升作业效率的基础方法，知晓	2 学时

		<p>规范操作与高效作业的内在关联，避免违规操作影响作业效率。</p> <p>2. 规范操作与高效作业技能：能严格遵循各类实操任务的标准操作规范，操作流程完整、动作规范，无违规操作；能合理规划作业流程、优化操作路径，在保证操作质量的前提下提升作业效率，展现规范、高效的操作素养。</p>	
	<p>3. 明确自身学习短板，为后续针对性提升奠定基础。</p>	<p>1. 自我评估与短板认知知识：了解工业机器人操作能力的核心评估标准，明确各章节知识、技能的考核重点；掌握自我评估的基本方法，能对照考核要求，识别自身在知识掌握、实操操作中的薄弱环节，理解短板对后续学习、实操的影响。</p> <p>2. 自我评估与短板定位技能：考核结束后，能对照考核标准，对自身的知识掌握情况、实操操作表现进行全面自我评估；能准确识别自身在知识理解、实操技能上的学习短板，明确后续针对性提升的方向，为后续学习奠定基础。</p>	<p>2 学时</p>