

教 案

2025-2026 学年第二学期

课程名称 工业机器人编程与操作

专业班级 机电一体化技术(现代学徒制)241

总学时数 64 学时

任课教师 徐其航、吴佳楷

课程基本信息

课程名称	工业机器人编程与操作			
课程性质	公共基础课/专业基础课/专业核心课/ 专业拓展课/通识教育课	学分	4	
学时	总学时：64 学时。其中：课堂讲授 0 学时；实训/实验 0 学时；线上教学 64 学时			
开课部门	机电工程系	任课教师	徐其航、吴佳楷	
授课专业、班级	机电一体化技术（现代学徒制）241 班	开课学期	2025-2026 学年第二学期	
成绩评定	平时成绩占 50 %；期末成绩占 50 %	考核方式	考查	
选用教材	书 名	主 编	出版社	出版日期
	工业机器人编程与操作	许志才	西北工业大学出版社	2023.1
本课程在本专业人才培养方案中的地位和作用	《工业机器人编程与操作》课程的开设符合企业对工业机器人技术人才的需求。随着工业 4.0 和智能制造的快速发展，工业机器人在生产线上的应用越来越广泛，对具备工业机器人编程与操作技能的人才的需求也日益增加。通过学习《工业机器人编程与操作》课程，学生能够具备从事工业机器人应用系统的编程、调试、运行、维护、销售及技术服务等工作的能力，满足企业对高素质技术技能人才的需求。			
本课程教学目标	通过学习，全面提高学生的理论素养和实践能力，使其具备从事工业机器人编程与操作工作的基本能力和素质，为未来的职业发展打下坚实的基础。			
素质(思政)内容	<p>将思政元素融入《工业机器人编程与操作》课程，旨在培养学生的爱国情怀、科学精神、辩证思维以及社会责任感。</p> <p>一、结合我国的发展历程，讲述工业机器人在我国工业化过程中的重要地位，激发学生的爱国情怀；</p> <p>二、结合“中国制造 2025”“智能制造”等政策，增强学生对产业升级的</p>			

	<p>使命感。</p> <p>三、强调核心技术自主可控，鼓励突破“卡脖子”技术（如国产工业机器人操作系统研发）。</p>
<p>学生用主要 参考资料</p>	<p>许志才，工业机器人编程与操作，西北工业大学出版社，2023.</p>

第一章 工业机器人基础理论（8学时）

一、教学目标：

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；

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；

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；

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。

二、教学重点

1. 工业机器人的分类标准及具体类别，明确不同分类方式下各类机器人的结构特点、功能差异及典型应用场景，能结合实际需求区分适配的机器人类型；

2. 工业机器人的完整系统组成，包括机械系统、控制系统、驱动系统、传感系统等，掌握各系统的核心作用及协同工作机制；

3. 工业机器人的机械结构组成（本体、末端执行器等），明确各结构的具体构造、安装方式及核心作用，理解结构与机器人功能的关联；

4. 工业机器人的坐标系分类（世界坐标系、关节坐标系、工具坐标系、用户坐标系等），掌握各类坐标系的定义、建立方法及适用场景；

5. 工业机器人传感器的基本原理、分类标准（按功能、检测方式等），明确各类传感器的工作特点、安装位置及在机器人作业中的核心作用；

6. 工业机器人“示教再现”的核心工作原理，掌握示教的基本流程、操作方法及再现过程中的参数调整要点，理解示教再现模式在实操中的应用逻辑。

三、教学难点

1. 工业机器人各类坐标系的核心区别与内在关联，能准确理解不同坐标系的建立逻辑，掌握坐标系切换的方法及注意事项，避免混淆应用场景；

2. 工业机器人传感器的工作原理及分类辨析，能清晰区分各类传感器的检测原理、适用场景及应用局限，理解传感器与机器人动作的协同逻辑；

3. 工业机器人“示教再现”原理的深度理解，能结合实操场景，掌握示教点位的精准设定、路径规划与再现参数的优化方法，解决示教过程中的常见问题。

四、素质(思政)内容

1. 责任意识：强调安全操作的重要性，遵守工业机器人操作规范，保障人身和设备安全（如《安全生产法》相关要求）；

2. 树立清晰的职业规划意识，明确机电一体化领域技术人才的责任与使命，激发专业学习的内生动力；

3. 结合我国工业机器人产业从跟跑到并跑的发展历程，弘扬工匠精神与制造强国战略，增强学生职业自信与民族自豪感。

五、教学方式：

1. 线上直播讲授，搭配高清行业案例视频、产业发展数据可视化课件、龙头企业应用案例解析，系统讲解理论知识；

2. 线上离线软件虚拟实训台观摩，通过三维建模还原协作机器人设备及配套功能模块，支持学生多角度放大、拆解查看，建立设备直观认知；

3. 线上答疑互动，通过直播连麦、评论区实时提问、课程群课后答疑等形式，及时解决学生知识疑惑。

六、学时数

8 学时。

七、具体教学内容

1. 工业机器人安全规范：讲解工业机器人作业现场安全生产规章制度、操作红线与禁忌事项；介绍人身防护、设备防护、实训场地防护要求；结合典型安全事故案例，讲解违规操作危害，落实安全第一操作准则。

2. 工业机器人认知与发展：讲解工业机器人官方定义、发展历程、国内外产业发展现状；按机械结构、驱动方式、功能用途、应用行业进行分类讲解，逐一剖析每类机器人结构特征、性能特点及典型工业应用场景。

3. 工业机器人系统组成与工作原理：系统讲解机械本体系统、驱动系统、控制系统、传感系统、末端执行器五大组成部分；拆解各部件结构、安装位置、核心功能及相互协同工作逻辑；详解工业机器人整体工作流程与运行机理。

4. 工业机器人坐标系：讲授世界坐标系、关节坐标系、工具坐标系、用户坐标系的概念、建立原理、参数含义；演示各类坐标系切换操

作方法、适用工况及使用注意事项，辨析不同坐标系应用差异。

5. 工业机器人传感器技术：按检测功能分类讲解位置传感器、距离传感器、视觉传感器、力传感器等；讲解各类传感器结构、检测原理、安装布局、信号传输方式及在机器人定位、抓取、避障中的实际应用。

6. 示教再现原理：深度讲解示教再现核心工作模式、工作流程；讲授手动示教点位记录、路径规划、程序保存、自动再现运行全过程；分析再现运行参数调节方法、常见问题及优化技巧。

7. 现场观摩认知：组织学生进入实训场地，实地观察工业机器人实训台、机械本体、控制柜、示教器及配套传感模块，建立设备实物直观认知。

第二章 认识广数、巨轮工业机器人（4学时）

一、教学目标：

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；
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、关机及基础操作规范；
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。

二、教学重点

1. 广数、巨轮工业机器人的结构组成（本体、控制柜、示教器）及各部件功能对比；
2. 广数、巨轮工业机器人的基本分类、适用场景及核心特性差异；
3. 两款机器人的基础操作规范（开机、关机、示教器基础界面认知）；
4. 工业机器人操作的基本安全规范，规避基础操作风险。

三、教学难点

1. 精准区分广数与巨轮工业机器人的结构差异、功能差异及适用场景差异；
2. 理解两款机器人的基本工作逻辑，建立工业机器人的整体认知框架；
3. 牢记安全操作规范，将安全意识融入基础操作的每一个环节。

四、素质(思政)内容

1. 责任意识：严格遵守工业机器人操作安全规范，杜绝违规操作，保护设备、自身及他人安全，践行《安全生产法》相关要求；

2. 产业自信：了解广数、巨轮作为国内工业机器人龙头企业的发展历程，认识我国工业机器人产业的自主创新成果，增强专业学习的责任感与自豪感；

3. 严谨意识：培养细致观察、认真区分的习惯，精准掌握两款机器人的核心差异，为后续实操学习奠定坚实基础。

五、教学方式：

1. 线上录播精讲，结合广数、巨轮工业机器人产品高清视频、结构动态拆解动画，系统讲解两款机器人的结构、功能及差异，支持学生倍速、反复观看；

2. 线上虚拟仿真观摩，搭建两款机器人 1:1 虚拟模型，学生可在线点击操作，直观感受外观、结构及示教器界面差异；

3. 线上小组互动讨论，按班级划分学习小组，通过课程群开展主题讨论，教师在线点评总结，加深学生对两款机器人的认知。

六、学时数

4 学时。

七、具体教学内容

1. 品牌与型号认知：介绍广州数控、巨轮智能国产工业机器人企业背景、行业地位及主流产品型号；梳理两款机器人系列划分、负载规格、臂展参数及适用行业领域。

2. 结构组成对比教学：分别讲解广数、巨轮机器人机械本体、控制柜、示教器三大核心部件；对比两款机器人外观结构、内部布局、接口配置、按键布局的异同点。

3. 基础工作原理讲解：简述两款机器人伺服驱动、运动控制、信号传输基本工作逻辑；讲解控制柜与本体、示教器之间的通讯连接方式。

4. 开关机与示教器基础操作：规范讲授机器人上电自检、系统启动、待机、正常关机、紧急停机标准流程；讲解示教器界面布局、菜单功能、手动操控模式、按键功能基础使用方法。

5. 安全操作规范实训：重申两款机器人实训操作安全红线、作业区域划定、人员站位要求；讲解开机前检查、运行中监护、停机后整理的标准化流程。

6. 现场观摩与互动对比：实地观摩广数、巨轮实训机器人实物，引导学生从外观、结构、示教器界面进行直观对比，分组讨论总结两款机器人核心差异。

第三章 广数工业机器人—单个材料搬运（8学时）

一、教学目标：

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；
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；
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。

二、教学重点

1. 广数工业机器人示教器的精准操作（手动控制、点位记录、路径保存）；
2. 单个材料搬运的路径规划，确保抓取平稳、放置精准；
3. 材料抓取的力度控制与安全防护要点；
4. 单个材料搬运的操作规范与流程衔接。

三、教学难点

1. 示教器手动操作的精准度，避免机器人碰撞材料或周边设备；
2. 抓取点位与放置点位的精准设定，杜绝材料掉落、偏移；
3. 应对材料摆放轻微偏差时，快速调整点位参数的能力。

四、素质(思政)内容

1. 责任意识：严格遵守广数机器人操作规范，规范每一步操作，保护设备、材料及自身安全；
2. 工匠精神：培养严谨细致、精益求精的操作习惯，注重操作细

节，追求搬运精度；

3. 务实态度：脚踏实地掌握基础实操技能，认识到单个材料搬运是复杂实操任务的基础，筑牢学习根基。

五、教学方式：

1. 线上直播演示 + 录播回放，教师通过虚拟仿真软件分步演示示教器操作、点位设定及搬运全流程，标注关键操作要点和安全注意事项，录播视频上传课程平台供学生反复学习；

2. 线上虚拟实操训练，学生通过广数机器人专属虚拟仿真平台，独立完成单个材料搬运全流程操作，系统实时反馈操作失误并给出纠正提示；

3. 线上一对一指导，教师通过平台查看学生实操记录，针对个性化操作问题进行线上远程指导，及时纠正不规范操作。

六、学时数

8 学时。

七、具体教学内容

1. 作业任务认知：讲解单个材料搬运实训任务场景、作业要求、物料规格、作业路径范围及实训考核标准。

2. 示教器实操基础：强化广数机器人示教器手动关节运动、直角坐标运动操控；讲授点位新建、点位记录、程序编辑、路径保存、程序调用基础操作。

3. 搬运流程理论讲解：拆解单个材料搬运完整流程：原点待机→移动至物料上方→下降抓取→提升物料→移动至放置区→精准放置→返回原点；讲解每一步操作要点与预判注意事项。

4. 点位设定实操教学：教学抓取点位、安全过渡点位、放置点位

精准设定方法；讲解点位高度、水平位置微调技巧，规避碰撞、掉落风险。

5. 物料抓取与安全控制：讲解气动夹具开合控制、抓取力度适配调节方法；教学物料抓取稳定性检查、搬运过程速度参数设置与安全防护设置。

6. 教师示范与分组实操：教师完整演示单个材料搬运全流程操作，强调易错点与安全禁忌；学生分组独立编程、示教、试运行、完整作业，教师巡回纠错，规范操作习惯与动作精度。

第四章 广数工业机器人—多个材料搬运（10学时）

一、教学目标：

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；
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；
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。

二、教学重点

1. 多个材料搬运的路径规划技巧，避免路径交叉、重复，提升作业效率；
2. 示教器中多点位批量设置、路径保存与调用方法；
3. 多个材料的抓取顺序、放置位置的合理规划，确保作业有序；
4. 多个材料搬运过程中的安全排查与故障预判要点。

三、教学难点

1. 多路径的优化设计，平衡作业效率与操作安全性；
2. 批量点位的精准设定，避免多个材料搬运过程中出现偏移、碰撞；
3. 常见故障（抓取失败、路径卡顿）的快速排查与解决。

四、素质(思政)内容

1. 责任意识：强化多任务作业中的安全管控，做到分工明确、操作规范，避免因流程混乱引发安全事故；

2. 创新思维：引导学生优化多材料搬运路径，培养高效作业、节约成本的意识；

3. 团队协作：分组实操中，培养学生分工配合、互帮互助的能力，提升团队协作效率。

五、教学方式：

1. 线上案例分析课，通过直播讲解广数机器人多材料搬运实际应用案例，结合虚拟仿真还原故障场景，讲解路径规划与故障处理方法；

2. 线上虚拟仿真示范，教师重点演示多点位设置、路径优化及故障排查流程，同步讲解操作思路和技巧，支持学生在线提问互动；

3. 线上分组虚拟实操 + 成果线上展示，学生以小组为单位在虚拟仿真平台完成多材料搬运任务，将实操过程录屏上传课程平台，教师在线点评优化，强化实操能力；

4. 线上故障模拟演练，平台随机设置多材料搬运常见故障，学生在线排查解决，教师实时统计完成情况并进行集中讲解。

六、学时数

10 学时。

七、具体教学内容

1. 多物料搬运任务概述：对比单个与多个材料搬运的作业逻辑、路径复杂度、程序编写差异；讲解多物料有序分拣、定点分类放置的实训任务要求。

2. 多路径规划理论：讲授多物料搬运路径设计原则，避免路径交叉、折返冗余、空间干涉；讲解作业顺序优化方法，提升搬运效率与运行安全性。

3. 多点位批量设置：教学示教器中批量点位录入、分组命名、路

径分段保存、循环程序编写方法；讲解点位批量修改、复制调用操作技巧。

4. 物料分拣与摆放规划：根据物料规格、类型划分放置区域；教学抓取顺序合理排布、分层有序码放的操作思路与实操方法。

5. 常见故障分析与排查：梳理多物料搬运常见问题：抓取脱落、路径卡顿、点位偏移、运动干涉；逐一讲解故障原因、快速排查步骤及参数调整解决方案。

6. 案例示范与分组实训：结合企业生产线多物料搬运案例讲解应用逻辑；教师示范多点位设置、路径优化、故障处理；学生分组完成多物料搬运、成果展示，教师点评优化作业流程。

第五章 巨轮机器人坐标系标定（8 学时）

一、教学目标：

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；
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；
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。

二、教学重点

1. 巨轮机器人坐标系的分类（关节、工具、用户）及各自的作用；
2. 各坐标系的标定步骤、操作规范及关键注意事项；
3. 坐标系标定后的验证方法，确保标定结果准确无误；
4. 标定过程中的安全操作要点。

三、教学难点

1. 理解坐标系的核心原理，区分不同坐标系的适用场景；
2. 工具坐标系、用户坐标系的精准标定，避免标定偏差影响后续作业；
3. 标定过程中异常情况（如标定失败、数据偏差）的排查与解决。

四、素质(思政)内容

1. 严谨意识：坐标系标定直接影响后续作业精度，培养学生严谨细致、精益求精的操作态度；
2. 创新意识：了解巨轮机器人在智能制造领域的应用，认识我国装备制造业的发展潜力，激发创新学习动力；

3. 责任意识：规范标定操作，避免因标定失误导致设备损坏或作业失败，树立责任担当。

五、教学方式：

1. 线上理论精讲，结合坐标系原理动画、巨轮机器人标定高清视频，通过直播讲解标定的核心逻辑与步骤，配套电子课件供学生下载学习；

2. 线上虚拟实操演示，教师通过巨轮机器人虚拟仿真平台，分步演示各坐标系的标定过程，标注关键操作要点和易出错环节，支持学生实时互动提问；

3. 线上独立虚拟实操，学生在仿真平台独立完成坐标系标定与验证操作，平台自动记录标定数据并判断是否达标，教师在线巡回指导，及时纠正不规范操作；

4. 线上标定异常案例解析，收集学生实操中的典型标定失败案例，教师在线集中讲解排查方法和解决思路。

六、学时数

8 学时。

七、具体教学内容

1. 坐标系标定基础认知：复习工业机器人坐标系分类，讲解巨轮机器人关节坐标系、工具坐标系、用户坐标系的应用场景；阐述坐标系标定的目的、精度意义及对后续作业的影响。

2. 关节坐标系标定：讲解关节坐标系定义、零点基准原理；教学巨轮机器人各关节回零校准、零点确认、参数保存完整标定步骤及校验方法。

3. 工具坐标系标定：讲解工具中心点 TCP 概念、标定原理；示范

三点法 / 四点法工具坐标系标定操作流程、点位示教技巧、参数确认与误差修正方法。

4. 用户坐标系标定：讲授用户坐标系建立意义、基准点选取原则；教学用户坐标系三点标定步骤、坐标系激活、切换使用及适配流水线作业的设置方法。

5. 标定验证与异常处理：讲解坐标系标定完成后的运动测试、点位复核精度验证方法；分析标定失败、数据偏差、运动异常等问题的排查与重新标定流程。

6. 安全实操与独立训练：强调标定过程低速操作、限位防护安全要点；教师分步演示全流程标定，学生独立完成各坐标系标定与自检验证。

第六章 巨轮流水线机器人拆码垛任务（10学时）

一、教学目标：

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；
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；
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。

二、教学重点

1. 巨轮流水线机器人拆码垛的路径规划、点位设定及作业顺序安排；
2. 拆码垛过程中物料的平稳抓取、整齐码放技巧；
3. 巨轮机器人与流水线的协同操作要点；
4. 拆码垛任务的操作规范与安全防护。

三、教学难点

1. 不同规格物料的码放规律与路径优化，确保码放整齐、稳固；
2. 拆码垛过程中，机器人与流水线的协同配合，避免物料卡顿、掉落；
3. 拆码垛故障（如抓取不牢固、码放偏移）的快速排查与解决。

四、素质(思政)内容

1. 工匠精神：在拆码垛操作中，追求精准、高效、规范，培养精益求精的职业素养；

2. 产业认知：了解巨轮机器人在流水线生产中的应用价值，认识我国制造业转型升级的趋势；

3. 责任意识：规范操作，避免因操作失误导致物料损坏、设备故障，树立岗位责任意识。

五、教学方式：

1. 线上场景化教学，结合巨轮机器人拆码垛实际应用场景视频，通过直播讲解操作原理与流程，搭配流水线仿真动画，展示机器人与流水线的协同逻辑；

2. 线上虚拟仿真示范，教师分步演示拆码垛全流程操作，重点讲解路径规划、协同操作要点及故障排查方法，录播视频上传平台供学生反复观看；

3. 线上分组虚拟实操，学生以小组为单位在虚拟仿真平台完成拆码垛任务，模拟不同规格物料的码放场景，教师在线点评指导，及时解决实操难题；

4. 线上协同操作演练，平台搭建多人协作虚拟流水线场景，学生分工完成机器人操作、流水线调控等工作，提升协同操作能力。

六、学时数

10 学时。

七、具体教学内容

1. 拆码垛任务认知：讲解工业流水线拆垛、码垛作业应用场景、工艺流程与生产价值；明确巨轮机器人流水线拆码垛实训任务要求、物料规格与作业标准。

2. 拆码垛路径与点位规划：讲授拆垛取料点位、流水线等待点位、码垛分层放置点位的布局设计；讲解分层码放规律、行列间距设置及路

径避干涉规划技巧。

3. 巨轮机器人拆码垛编程操作：教学示教器拆垛程序、码垛程序编写；点位连续示教、循环指令设置、运行速度与加减速参数调节方法。

4. 机器人与流水线协同操作：讲解流水线启停信号、物料检测信号与机器人动作配合逻辑；教学物料输送节奏与机器人抓取、码放动作的时序匹配操作要点。

5. 物料平稳抓取与整齐码放：针对不同箱体、物料规格，讲解夹具适配调节、抓取姿态调整；教学分层码放对齐、稳固堆叠的实操技巧。

6. 故障排查与分组实操：梳理拆码垛常见故障：物料滑落、码放歪斜、流水线卡顿、运动干涉；讲解排查与调整方案；教师示范全流程，学生分组完成流水线拆码垛实操，强化协同作业能力。

第七章 巨轮视觉检测机器人完成分拣任务 (10 学时)

一、教学目标：

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；
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；
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。

二、教学重点

1. 巨轮视觉检测机器人的视觉系统组成及工作逻辑；
2. 视觉系统的调试方法，确保检测精准、分拣无误；
3. 分拣参数的设置与调整，适配不同规格、不同类型的物料；
4. 视觉分拣过程中的安全操作与故障排查要点。

三、教学难点

1. 视觉系统的精准调试，避免因检测偏差导致分拣错误；
2. 应对物料外观差异、摆放偏差时，调整分拣参数的能力；
3. 视觉分拣与机器人动作的协同配合，确保分拣效率与精度。

四、素质(思政)内容

1. 创新意识：了解视觉检测技术在工业机器人领域的应用，激发对智能制造技术的学习兴趣；
2. 严谨意识：视觉分拣对精度要求极高，培养学生细致认真、精益求精的操作习惯；
3. 责任意识：规范调试与操作，避免分拣错误导致物料浪费、设

备故障，树立责任意识。

五、教学方式：

1. 线上理论 + 实操结合讲解，通过直播讲解巨轮视觉检测机器人组成、工作原理，搭配视觉系统工作动态动画，结合实操视频讲解调试与分拣流程；

2. 线上虚拟仿真示范，教师重点演示视觉系统调试、分拣参数设置及分拣全流程操作，同步讲解参数调整技巧和故障排查方法，支持学生在线互动提问；

3. 线上独立虚拟实操，学生在虚拟仿真平台独立完成视觉系统调试、参数设置及分拣任务，平台模拟不同物料外观、摆放偏差场景，学生实时调整参数，教师在线巡回指导；

4. 线上分拣精度竞赛，设置不同难度的视觉分拣任务，学生在线完成，平台统计分拣精度和效率，教师对优秀作业进行在线展示讲解。

六、学时数

10 学时。

七、具体教学内容

1. 视觉分拣系统认知：讲解巨轮视觉检测机器人硬件组成：工业相机、光源、图像处理器、机器人本体、夹具；介绍视觉分拣在智能制造、物料分类、次品检测中的应用场景。

2. 视觉系统工作原理：讲授图像采集、图像预处理、特征提取、对比识别、信号输出全流程原理；讲解视觉系统与机器人控制系统的通讯联动逻辑。

3. 视觉系统调试操作：教学相机安装角度对焦、光源亮度调节、拍摄视野标定；讲解物料模板建立、特征保存、识别精度阈值设置方法。

4. 分拣参数设置与适配：按物料形状、尺寸、颜色、完好度分类；教学分拣规则设定、分类点位划分、自动分拣程序参数配置与微调技巧。

5. 视觉分拣全流程实操：讲解物料上料→视觉拍照检测→特征比对识别→机器人接收信号→精准抓取分类→定点放置的完整作业流程；演示手动单步运行与自动连续运行操作。

6. 偏差调试与故障处理：分析物料摆放偏移、外观差异造成的识别误差；讲解参数微调、模板重新标定的解决方法；针对识别失败、分拣错位等故障进行排查教学，学生分组独立完成视觉分拣全任务实操。

第八章 机器人操作能力考核（6学时）

一、教学目标：

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；
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；
3. 明确自身学习短板，为后续针对性提升奠定基础。

二、教学重点

1. 考核内容的规范执行，包括操作流程、安全规范、作业精度；
2. 各实操项目的关键操作要点，确保考核任务顺利完成；
3. 考核过程中的故障排查与应急处理能力。

三、教学难点

1. 在规定时间内，高效、精准完成各项考核任务，平衡速度与精度；
2. 应对考核过程中突发的设备故障或操作失误，快速排查解决；
3. 规范记录操作过程，确保考核流程合规、可追溯。

四、素质(思政)内容

1. 诚信意识：严格遵守考核纪律，诚信完成各项考核任务，杜绝违规操作、弄虚作假；
2. 抗压能力：培养在规定时间内完成任务的抗压能力，树立从容应对挑战的心态；
3. 反思意识：考核结束后，主动反思自身操作短板，树立持续学习、不断提升的意识。

五、教学方式：

1. 线上考核说明会，通过直播明确考核标准、流程、评分细则及注意事项，同步发放电子考核手册，支持学生在线提问答疑；

2. 线上闭卷虚拟考核，学生在指定时间内完成对应期末试卷，平台全程监控、记录考试情况，教师在线监考；

3. 线上考核总结与点评，教师根据考核数据和实操记录，通过直播进行集中讲解，针对学生普遍存在的问题进行重点分析。

六、学时数

6 学时。

七、具体教学内容

1. 考核说明与标准解读：宣讲课程考核方案、平时成绩与期末成绩占比；详细讲解实操考核项目、考核流程、时间限制、评分细则、扣分标准及纪律要求。

2. 考核项目内容梳理：整合全课程核心考点：工业机器人安全规范、基础理论认知、广数机器人单 / 多材料搬运、巨轮坐标系标定、流水线拆码垛、视觉分拣实操技能。

3. 考前要点回顾：集中复习各项目操作流程、示教器核心操作、点位设定、路径规划、安全操作禁忌、常见故障快速处理技巧。

4. 现场实操考核组织：划分考核工位，学生依次独立抽签完成指定实操考核任务；教师现场监考，全程记录操作规范性、作业精度、完成时效、安全合规情况。

5. 突发问题应急考核：模拟实训中常见设备小故障、点位偏移、抓取失败等突发场景，考核学生现场判断、排查问题、快速修正的实操应变能力。

6. 考核总结与查漏补缺：考核结束后集中讲评整体情况，梳理学生普遍存在的操作误区、技能短板；针对个体学生薄弱环节进行一对一指导，布置课后巩固练习内容，引导学生自我反思、持续提升专业技能。