

# 《工业机器人综合应用实训》

## 课程标准

课程代码	159659			课程类别	专业核心课		
总学时	36	计划理论学时	0	计划实验/实训学时	36	计划线上学时	0
课程学分	2			开课学期	第四学期		
适用专业	工业机器人技术专业			考核方式	考查		
成绩评定	技能训练考核(60%)+期末综合性考核(40%)。						
编制人	陈沛冰、胡泽枫、林博			制定时间	2026.03.01		



# 《工业机器人综合应用实训》课程标准说明

## 一、课程定位

《工业机器人综合应用实训》是工业机器人技术专业大二核心实训课，承先修理论、接岗位实习，以7个递进项目整合知识，训练协作机器人操作、编程、PLC协同等核心技能，同步培养工程思维与工匠精神，既落实“懂操作、能调试”的专业培养目标，又适配工业机器人运维等岗位需求，助力学生衔接就业、服务智能制造产业升级。

先修课程：《工业机器人编程与操作》、《PLC技术应用》、《工业机器人仿真》。

## 二、教学目标

1. 知识目标：筑牢协作机器人应用根基：提升学生在工业场景中精准操作、编程调试协作机器人的核心能力。
2. 能力目标：构建机器人系统集成思维：掌握协作机器人与PLC、视觉系统的协同逻辑，具备多模块联动调试的系统能力。
3. 素养目标：厚植工匠精神践行精益生产：培育协作机器人运维保养的严谨态度，树立“以精准控制赋能智能制造”的职业使命。

## 三、教学内容设计

课程内容和学时分配表

项目序号	内容	理论学时	实训学时	线上学时	学时小计
1	协作机器人认知与操作	0	6	0	6
2	协作机器人示教编程	0	4	0	4
3	协作机器人IO配置及应用	0	4	0	4
4	协作机器人进阶编程	0	6	0	6
5	协作机器人坐标系标定	0	4	0	4
6	协作机器人与PLC通讯	0	6	0	6
7	协作机器人视觉装配应用	0	6	0	6
合计		0	36	0	36

## 四、教学实施

### 1、教学方法与手段

教师示范法：通过分步演示 PLC 组态、通讯参数配置、程序编写等核心操作，直观展示关键步骤与操作规范。

分组实操法：将学生分为 3-4 人小组，明确组长、程序员、调试员等分工，协作完成实训任务，强化团队协作。

现场指导法：针对学生实操中的共性问题（如通讯连接失败、程序逻辑错误）进行集中讲解，个性化问题单独指导。

案例教学法：引入工业场景中机器人与 PLC 协同上下料的实际案例，分析通讯协议应用、程序设计思路，衔接岗位需求。

问题导向法：以“如何实现 PLC 对机器人子程序的远程调用”“通讯数据传输异常如何排查”等问题为导向，引导学生主动思考、解决问题。

成果展示法：实训结束后，各小组展示协同作业效果，分享调试经验与故障解决方法，促进交流提升。

### 2、教学评价建议

采用多元化的评价方式：结合实操操作和实验报告等对学生进行综合评价。

以小组为单位开展学习与实践，每组由 3 至 4 名学生组成，需完成 7 个项目的实操任务并提交对应的实验报告。学生成绩由项目实操（占比 60%）和实验报告（占比 40%）两部分构成，最终得分由指导老师评定。

## 五、教学内容任务表

### 项目一：协作机器人认知与操作

项目名称	任务（目标）	知识（技能）内容与要求	学时分配
协作机器人基础认知与安全操作	掌握机器人硬件构成与安全规范,具备规范启停与应急操作能力	1. 掌握核心硬件、关键参数、安全装置功能; 2. 熟练规范启停流程、急停按钮标准操作与复位; 3. 严守安全规范,树立安全生产意识	2
示教器操作与机器人手动控制	掌握示教器核心功能,具备多坐标系下机器人手动操控能力	1. 熟悉示教器系统功能、末端LED 状态定义; 2. 掌握 Base/Joint 坐标系手动控制技巧; 3. 养成规范操作的职业素养	2
零点校准与基础故障排查处置	掌握零点校准流程,具备基础故障诊断与规范处置能力	1. 掌握零点校准操作、刻度对齐与参数匹配调试; 2. 熟悉常见故障诊断逻辑与处置流程; 3. 秉持工匠精神,严守操作精度标准	2

### 项目二：协作机器人示教编程

项目名称	任务（目标）	知识（技能）内容与要求	学时分配
拖动示教与示教点管理	掌握拖动示教规范操作,具备示教点采集与全流程管理能力	1. 掌握三种点位记录方式实操要点; 2. 熟练示教点配置、编辑、修改与删除管理; 3. 严守安全操作规范	1
基础运动指令应用	掌握核心运动指令功能,具备指令选型与参数配置能力	1. 掌握 PTP/LIN/ARC 指令差异与适用场景; 2. 熟练指令参数配置规则与调用方法; 3. 严守精度标准,秉持工匠精神	1
循迹编程与调试优化	掌握示教编程核心逻辑,具备独立编程与调试优化能力	1. 掌握循迹编程逻辑设计与编写规范; 2. 熟练轨迹衔接调试、参数优化与故障处置; 3. 树立标准化编程职业理念	2

### 项目三：协作机器人 IO 配置及应用

项目名称	任务（目标）	知识（技能）内容与要求	学时分配
IO 基础认知与电气接线	掌握 IO 核心定义与传输逻辑，具备标准化 IO 电气接线实操能力	1. 掌握 IO 信号类型、传输逻辑与硬件接口功能；2. 熟练 IO 接线安全规范与标准操作流程；3. 严守电气操作安全红线	1
IO 信号配置与等待指令应用	掌握 IO 全流程配置方法，具备等待指令选型与参数配置能力	1. 熟练 IO 地址映射、电平设置与信号使能配置；2. 掌握等待指令语法规则、参数配置与场景适配；3. 秉持严谨细致的职业素养	1
IO 联动编程与调试优化	掌握 IO 联动编程逻辑，具备末端工具协同调试与故障处置能力	1. 熟练末端手爪安装调试与机器人联动编程；2. 掌握 IO 典型故障诊断、定位与修正方法；3. 树立系统工程思维与岗位责任意识	2

### 项目四：协作机器人进阶编程

项目名称	任务（目标）	知识（技能）内容与要求	学时分配
核心逻辑指令与进阶基础编程	掌握核心逻辑指令语法与执行逻辑，具备多指令组合应用能力	1. 掌握循环、条件判断、跳转、子程序调用等指令语法与场景适配；2. 熟练指令嵌套应用与逻辑漏洞排查；3. 严守标准化编程规范	2
工业搬运场景编程与调试优化	掌握搬运任务路径规划方法，具备独立完成搬运程序编写调试能力	1. 掌握取放料点位设计、安全避障与时序规划方法；2. 熟练搬运程序标准化编写与分步调试；3. 培育精益生产思维与故障处置能力	2
工业码垛场景进阶编程与优化	掌握码垛编程核心算法，具备码垛程序编写、参数适配与调试能力	1. 掌握常见垛型特点、偏移量计算与循环计数核心算法；2. 熟练码垛程序编写、垛型精度控制与故障排查；3. 树立系统化工程逻辑思维	2

### 项目五：协作机器人坐标系标定

项目名称	任务（目标）	知识（技能）内容与要求	学时分配
工具坐标系标定与精度验证	掌握工具坐标系三点法标定原理，具备规范标定与精度验证能力	1. 掌握三点法标定原理、操作步骤与安全规范；2. 熟练标定点位精准采集与标定结果精度验证；3. 树立精度优先的工程理念	1
工件坐标系标定与转换应用	掌握工件坐标系 xOy 三点法标定方法，具备坐标系场景化应用能力	1. 掌握 xOy 三点法标定原理与标准操作流程；2. 熟练坐标转换指令语法规则与工业场景适配；3. 培育严谨精准的职业操作习惯	1
标定坐标系涂胶编程与调试优化	掌握复杂轨迹编程逻辑，具备基于标定坐标系的涂胶编程与工艺调试能力	1. 掌握复杂涂胶路径规划、轨迹衔接与参数配置方法；2. 熟练轨迹偏差诊断、工艺缺陷排查与全流程优化迭代；3. 秉持精益求精的工匠精神	2

### 项目六：协作机器人与 PLC 通讯

项目名称	任务（目标）	知识（技能）内容与要求	学时分配
通讯原理与双向通讯链路搭建	掌握 TCP/IP 通讯核心规则，具备机器人与 PLC 通讯参数配置、链路搭建与连通性测试能力	1. 掌握 TCP/IP 通讯协议核心规则与数据接口设计规范；2. 熟练通讯参数匹配配置与网络连通性测试方法；3. 严守电气操作安全规范	2
PLC 与机器人通讯程序开发	掌握通讯程序标准化编写方法，具备 PLC 侧与机器人侧通讯程序开发能力	1. 掌握 PLC 通讯数据块创建、通讯指令应用与程序编写；2. 熟练机器人上下料程序模块化设计与通讯指令综合应用；3. 严守编程行业标准与规范	2
多设备协同作业调试与故障处置	掌握多设备协同控制逻辑，具备上下料全流程联动调试与故障处置能力	1. 掌握机器人、PLC、数控模块协同逻辑与安全互锁设计；2. 熟练协同作业全流程调试与典型故障快速定位处置；3. 培育精益求精的工匠精神与团队协作能力	2

### 项目七：协作机器人视觉装配应用

项目名称	任务（目标）	知识（技能）内容与要求	学时分配
视觉系统搭建与手眼标定	掌握手眼标定核心原理，具备视觉系统安装调试与标定精度优化能力	1. 掌握视觉系统硬件安装、核心参数配置方法；2. 熟练眼在手上模式手眼标定流程、误差补偿与精度控制；3. 严守设备操作安全规范	2
视觉识别配置与多系统通讯搭建	掌握视觉识别算法与多系统协同通讯逻辑，具备通讯链路搭建与视觉识别优化能力	1. 掌握模板匹配算法应用与复杂场景识别抗干扰优化；2. 熟练视觉与 PLC、机器人通讯架构设计与双向链路搭建；3. 树立标准化工程理念	2
视觉引导装配程序开发与综合调试	掌握视觉引导装配核心逻辑，具备全流程程序设计、调试优化与故障处置能力	1. 掌握视觉引导零件抓取、精密装配程序设计与逻辑搭建；2. 熟练坐标转换、时序匹配、装配精度优化与典型故障处置；3. 培育精益求精的工匠精神与系统工程思维	2