

## 第 24 次教学安排

<b>课程名称</b>	工业机器人编程及应用	<b>授课学时</b>	2 学时
<b>授课专业</b>	工业机器人技术	<b>授课班级</b>	机器人 211 班
<b>授课章节</b>	任务五 搬运工作站综合应用与编程		
<b>教学目标</b>	<p>➤知识目标</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.理解搬运工作站多设备协同控制逻辑（PLC、机械臂、传感器）。</li> <li>2.掌握复杂搬运任务的编程优化方法（路径规划、效率提升）。</li> <li>3.熟悉工作站常见故障的排查思路。</li> </ol> <p>➤能力目标</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.能独立完成多工序物料搬运程序的编写与调试。</li> <li>2.能通过仿真软件验证程序可行性并优化参数。</li> <li>3.能解决搬运过程中的动态干扰问题（如物料偏移、设备通信故障）。</li> </ol> <p>➤素质目标</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.培养严谨细致的工匠精神与职业责任感。</li> <li>2.增强安全规范意识与团队协作能力。</li> <li>3.树立技术报国情怀，认识智能制造的产业价值。</li> </ol>		
<b>教学重难点</b>	<p>➤教学重点</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.多设备协同控制逻辑设计（PLC 与机械臂通信协议）。</li> <li>2.搬运路径的动态优化（避障、效率最大化）。</li> <li>3.仿真与实际场景的参数匹配。</li> </ol> <p>➤教学难点</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.动态环境下的实时程序调整（如物料位置偏移补偿）。</li> <li>2.故障快速定位与排查（传感器信号异常、机械臂超限报警）</li> </ol>		
<b>教学方法与策略</b>	<p>➤项目驱动教学法：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>◦以“工厂紧急订单”为情境，设计多品种物料分拣与码垛任务，激发学习动机。</li> </ul> <p>➤虚实结合策略：</p>		

	<ul style="list-style-type: none"> <li>◦仿真软件（RobotStudio）预演程序逻辑，降低实操风险；实操环节验证仿真结果。</li> </ul> <p>➤问题导向学习（PBL）：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>◦分组设置故障点（如传感器失灵），引导学生分析问题并修复。</li> </ul>
<p style="text-align: center;"><b>思政元素 设计</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◦案例讨论：分享“大国工匠”事迹，强调精益求精的职业态度。</li> <li>◦角色扮演：模拟工厂工程师角色，强化责任意识与团队协作。</li> </ul>
<p style="text-align: center;"><b>反思与改进</b></p>	<p>➤成功经验：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>◦虚实结合策略有效提升实操安全性，故障模拟增强学生应变能力。</li> <li>◦思政案例引发学生共鸣，强化职业价值观。</li> </ul> <p>➤改进方向：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>◦增加“限时挑战”环节，模拟工厂紧急任务压力，锻炼抗压能力。</li> <li>◦引入企业真实项目案例，增强教学内容与岗位需求的贴合度。</li> </ul>
<p style="text-align: center;"><b>教学过程</b></p>	<p>➤教学准备</p> <p>1.硬件设备：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>◦工业机器人（如 ABB、KUKA 或国产机械臂）。</li> <li>◦PLC 控制器、传送带、传感器、方形物料块。</li> </ul> <p>2.软件工具：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>◦机器人编程软件（如 RobotStudio、KEBA 等）。</li> <li>◦PLC 编程软件（如 STEP 7、GX Works）。</li> </ul> <p>仿真平台。</p> <p>3.教学材料：</p>

- 任务书、编程流程图、仿真操作手册。
- 安全操作规范（张贴于实训室）。

## （一）课程导入（5 分钟）

1.情境创设：播放智能制造工厂视频，提出任务：“某车间需紧急处理一批混合物料，要求机器人快速分拣并码垛至指定区域。”

2.任务发布：

- 目标：完成物料分拣（方形/圆形）、搬运至不同托盘，码垛成稳定结构。
- 约束：15 分钟内完成编程与调试，误差 $\leq 3\text{mm}$ 。

## （二）知识讲解（20 分钟）

1.关键知识点：

- 多设备协同控制流程（PLC 信号触发→机械臂动作→传感器反馈）。
- 程序优化技巧：
  - 使用子程序简化代码结构。
  - 通过“速度-精度”平衡参数提升效率。

2.教师示范：

- 在 RobotStudio 中演示分拣码垛程序，重点讲解避障路径与坐标系标定。

## （三）实践操作（20 分钟）

**步骤 1：程序编写与仿真（25 分钟）**

- 学生分组编写 PLC 与机械臂协同程序，导入仿真软件验证逻辑。
- 典型代码片段（机械臂）：

```
rapid PROC Main() MoveJ Home, v1000, fine, Tool0; WHILE TRUE DO
  IF DI1=1 THEN // 检测到物料 MoveL PickPos, v500, fine, Tool0;
  GripperClose; MoveL PlacePos, v800, fine, Tool0; GripperOpen;
ENDIF ENDWHILE ENDPROC
```

**步骤 2：故障排查与优化（25 分钟）**

◦教师人为设置故障（如传感器信号延迟、机械臂超限），学生分组诊断并修复。

◦优化任务：调整码垛顺序减少空行程，提升效率 20%。

◦成果展示：各组展示仿真结果，分析程序优化策略与故障解决方案。

◦多维评价：

学生自评：填写任务工单，总结学习收获。

教师点评：从程序效率、安全性、创新性三方面评分。

思政升华：结合“中国制造 2025”战略，强调智能装备技术对产业升级的意义，激励学生投身技术创新。

#### （四）课后拓展任务

**基础任务：**在仿真软件中实现物料按颜色分拣功能（需添加视觉传感器模型）。

**挑战任务：**设计“节能模式”程序，在无任务时自动进入低功耗状态。

附：教学资源

仿真案例文件（RobotStudio 工作站模型）。

故障排查流程图（PDF 版）。

大国工匠纪录片片段（5 分钟剪辑）

附：板书设计

...

搬运工作站编程流程

初始化→2. 检测物料→3. 抓取→4. 移动→5. 释放→6. 返回

坐标系标定三要素：X/Y/Z 原点、方向、工具偏移量