

第 07 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：绘制工业机器人机械结构及电气控制框图		
教学目标	<p>➤知识与技能目标</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.掌握工业机器人机械结构的主要组成部分，如关节、连杆、底座等，以及各部分的功能和相互连接关系。 2.深入理解工业机器人电气控制系统的架构，包括控制器、驱动器、传感器、电机等核心部件的作用和信号传输路径。 3.明确机械结构与电气控制之间的协同工作原理，以及在绘制框图时如何准确体现这种关系。 <p>➤过程与方法目标</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.能够准确绘制工业机器人的机械结构框图，清晰标注各部件名称、位置和运动方式，具备将复杂机械结构简化为直观图形的能力。 2.熟练绘制工业机器人电气控制框图，正确表示各电气部件之间的连接方式、信号流向，掌握电气控制逻辑的图形化表达。 3.学会根据给定的工业机器人应用场景或技术参数，对绘制的框图进行优化和调整，提升解决实际工程问题的能力。 <p>➤情感态度与价值观目标</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.通过实践操作，激发学生对工业机器人技术的深入探索兴趣，培养创新思维和实践精神。 2.增强学生的工程规范意识，使其认识到绘制精确、清晰框图在工业设计和生产中的重要性，养成严谨认真的工作态度。 3.培养学生的团队协作精神，通过小组合作完成复杂框图绘制任务，提升沟通协作能力。 		
教学重难点	<p>➤教学重点</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.工业机器人机械结构和电气控制的关键组成部分及其功能。 2.掌握绘制机械结构和电气控制框图的规范和方法，包括图形符号的使用、布局设计等。 3.能够根据实际需求，准确绘制出反映工业机器人工作原理和运行逻辑的框图。 <p>➤教学难点</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.理解工业机器人机械结构与电气控制之间复杂的相互作用关系，并在框图中准确体现。 		

	<p>2.对于给定的特定应用场景或复杂技术要求，如何综合考虑多种因素，设计并绘制出优化的框图方案。</p> <p>3.在绘制过程中，如何确保框图的准确性、完整性和可读性，避免出现错误或歧义。</p>
<p>教学方法与策略</p>	<p>(一) 讲授法</p> <p>1.借助多媒体课件，系统讲解工业机器人机械结构和电气控制的理论知识，为绘制框图奠定基础。通过动画演示、3D 模型展示，直观呈现机械结构的运动方式和电气控制的信号传输过程。</p> <p>2.详细介绍绘制框图的规范和标准，包括常用图形符号的含义、线条的表示方法、布局原则等，使学生明确绘制要求。</p> <p>(二) 案例分析法</p> <p>1.引入多个工业机器人实际应用案例，展示对应的机械结构和电气控制框图，分析这些框图如何准确反映机器人的工作流程和性能特点。</p> <p>2.组织学生对案例中的框图进行讨论，剖析其优点和不足，引导学生学习如何从实际案例中汲取经验，应用到自己的绘制实践中。</p> <p>(三) 实践操作法</p> <p>1.提供丰富的实践素材，包括工业机器人模型、电气控制原理图、技术参数资料等，让学生在实践中熟悉机器人结构和电气系统。</p> <p>2.安排学生分组进行绘制操作，在实践过程中，学生可根据自己的理解和思考，逐步完善框图绘制。教师在各小组间巡视指导，及时纠正学生在绘制过程中出现的问题。</p> <p>(四) 小组讨论法</p> <p>1.布置与绘制框图相关的讨论主题，如“在高速搬运机器人中，如何优化电气控制框图以提高响应速度”“对于重载工业机器人，机械结构框图应重点突出哪些部分”等。</p> <p>2.学生分组进行讨论，交流各自的想法和见解，共同探讨最佳绘制方案。通过小组讨论，促进学生之间的思想碰撞，培养团队协作和创新思维能力。</p>

<p style="text-align: center;">思政元素 设计</p>	<p style="text-align: center;">（一）工匠精神</p> <p>1.在讲解绘制框图的规范和要求时，强调精确性和严谨性的重要性。介绍工业领域中，工程师们对每一个图形符号、每一条线条都精益求精，追求完美的工匠精神，培养学生严谨细致、一丝不苟的工作态度。</p> <p>2.通过讲述一些因框图绘制不准确导致工程事故或产品质量问题的案例，让学生深刻认识到工作中任何一个小的疏忽都可能带来严重后果，从而树立对工作高度负责的精神。</p> <p style="text-align: center;">（二）创新精神</p> <p>1.展示一些具有创新性设计的工业机器人机械结构和电气控制框图案例，讲解其中创新点和突破之处，激发学生的创新意识和探索欲望。</p> <p>2.在小组讨论和实践操作环节，鼓励学生大胆提出新颖的设计思路和方法，对有创新想法的学生给予肯定和表扬，培养学生勇于创新、敢于突破的精神。</p> <p style="text-align: center;">（三）民族自豪感</p> <p>介绍我国在工业机器人技术研发和应用方面取得的显著成就，如国产工业机器人在某些领域已达到国际先进水平，相关的机械结构和电气控制设计也具有独特优势。通过这些案例，增强学生的民族自豪感和文化自信，激励学生为我国制造业的发展贡献力量。</p>
<p style="text-align: center;">反思与改进</p>	<p style="text-align: center;">（一）教学反思</p> <p>1.部分学生可能在机械结构的空间布局表示或电气控制信号流向的绘制上存在困难，需要思考教学过程中是否讲解不够清晰或实践指导不够到位。</p> <p>2.评估案例分析和小组讨论环节的效果，看学生是否能够通过案例学习和小组交流，拓宽设计思路，提高解决实际问题的能力。</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>播放一段工业机器人在现代化工厂中高效作业的视频，展示不同类型工业机器人的机械动作和电气控制效果。</p> <p>提问学生：“大家看到机器人精准、高效地工作，那你们知道机器人内部的机械结构是如何设计的，电气系统又是怎样控制它的运动的？今天我们就通过绘制框图来揭开这个秘密。”引发学生的兴趣和好奇心，导入本节课的实践主题。</p>

(二) 知识回顾与讲解 (20 分钟)

1. 工业机器人机械结构知识回顾 (10 分钟)

- 利用 3D 模型，回顾工业机器人常见的机械结构类型，如关节型、直角坐标型、SCARA 型等，详细介绍各类型机器人的关节、连杆、底座等主要部件的功能和连接方式。
- 强调在绘制机械结构框图时，要突出各部件的位置关系、运动自由度以及传动方式等关键信息，通过简单示例展示如何将复杂的机械结构简化为清晰的框图。

2. 工业机器人电气控制知识讲解 (10 分钟)

- 通过电气控制原理图，讲解工业机器人电气控制系统的组成，包括控制器（如 PLC、工业计算机）、驱动器（用于驱动电机）、传感器（检测位置、力、视觉等信息）、电机（提供动力）等核心部件的作用和相互之间的信号传输关系。
- 介绍在绘制电气控制框图时，如何使用标准的图形符号表示各电气部件，以及如何清晰地绘制信号流向和控制逻辑，结合实际案例展示电气控制框图的绘制规范和要点。

(三) 案例分析 (15 分钟)

1. 展示

- 几个不同类型工业机器人的机械结构和电气控制框图案例，包括简单的搬运机器人和复杂的焊接机器人案例。

2. 引导

- 分析案例中框图的绘制思路，如机械结构框图中如何突出关键部件以满足特定作业需求，电气控制框图中如何设计控制逻辑以实现精准运动控制。组织学生讨论案例中框图的优点和可能存在的不足，以及如何根据实际应用场景进行改进。

(四) 实践操作 (40 分钟)

1. 分组与任务布置 (5 分钟)

- 将学生分成若干小组，每组 4 - 5 人。为每个小组提供一套实践资料，包括工业机器人的技术参数说明、应用场景描述、绘图工具（如纸张、绘图软件）等。

- 明确每个小组的任务：根据给定的工业机器人应用场景和技术参数，分别绘制出其机械结构框图和电气控制框图，并在框图上标注关键信息和说明设计思路。

2.小组实践绘制（30 分钟）

- 各小组学生开始进行绘制工作，小组成员分工协作，有的负责机械结构部分的绘制，有的负责电气控制部分的绘制，同时共同讨论如何将两部分有机结合，体现机器人的整体工作原理。
- 教师在各小组间巡视指导，观察学生的绘制过程，及时解答学生遇到的问题，纠正绘制中的错误和不规范之处，鼓励学生创新思维，对有创意的设计思路给予肯定和指导。

3.小组内部检查与完善（5 分钟）

- 各小组在完成初步绘制后，进行内部检查，检查框图的准确性、完整性和可读性。小组成员相互交流意见，对框图进行完善和优化，确保最终提交的框图能够清晰、准确地反映工业机器人的机械结构和电气控制情况。

（五）思政融入与总结（5 分钟）

1.思政融入（3 分钟）

- 在实践操作接近尾声时，结合学生的绘制过程，强调工匠精神的重要性。指出在绘制框图过程中，每一个细节都关乎整个工业机器人系统的设计和运行，就如同工匠们精心打造每一个零部件一样，我们要追求精准和完美。
- 鼓励学生在今后的学习和工作中，勇于创新，不断探索更优化的设计方案，为我国工业机器人产业的发展贡献自己的智慧和力量，同时增强民族自豪感，关注我国在该领域的先进成果。

2.课程总结（2 分钟）

- 简要回顾本节课的重点内容，包括工业机器人机械结构和电气控制的知识要点、绘制框图的规范和方法，以及实践操作中的注意事项。
- 对学生在实践过程中的表现给予肯定，同时指出普遍存在的问题和不足之处，鼓励学生在课后继续复习和巩固相关知识，提高绘制框图的能力。

（六）作业布置（5 分钟）

	<ul style="list-style-type: none">◦ 要求每个小组对本次绘制的机械结构和电气控制框图进行整理和完善，撰写一份详细的设计报告，报告内容包括机器人应用场景介绍、设计思路阐述、框图绘制说明以及总结反思等，字数不少于 800 字。◦ 布置课后拓展任务，让学生查阅资料，了解某一特定行业（如医疗、航空航天）中工业机器人的特殊机械结构和电气控制需求，并尝试绘制简单的概念框图，为下节课的讨论做准备。
--	---