

永州职业技术学院工业机器人技术专业技能考核标准

一、专业名称及适用对象

1. 专业名称

工业机器人技术（460305）

2. 适用对象

高职全日制三年级学生

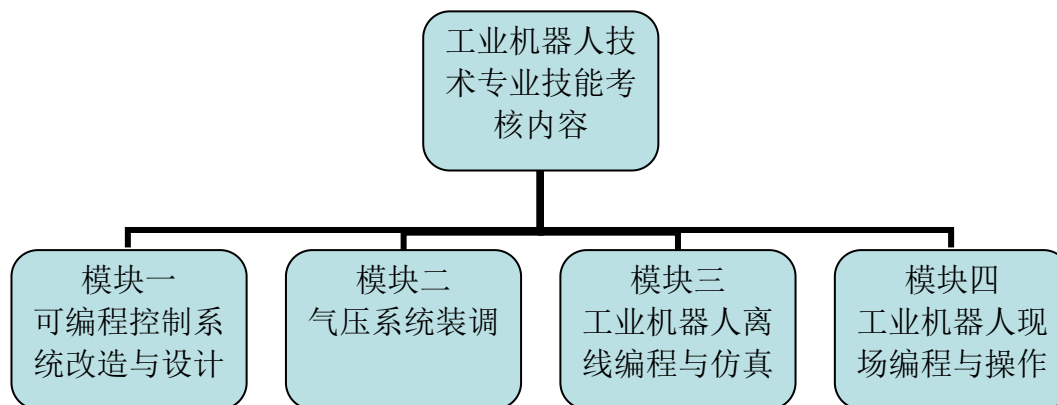
二、考核目标

本专业技能考核，通过可编程控制系统改造与设计、气压系统装调、工业机器人离线编程仿真和工业机器人现场编程与操作 4 个技能考核模块，测试学生对控制电路分析、工业机器人机械及电气系统安装调试、工业机器人设备故障分析与处理、工业机器人动作程序编程与仿真、工业机器人设备操作与控制等职业岗位能力和安全意识、成本控制、现场 6S 管理、环境保护等职业素养，展示工业机器人技术专业教学质量。

通过本专业技能考核，加强教学基本条件建设，强化实践教学，促进工业机器人技术专业学生的发展，培养高素质技术技能人才。

三、考核内容

本专业技能考核共 4 个模块，其中模块一、模块三为 15 个典型工作任务，模块二为 10 个典型工作任务，模块四为 13 个典型工作任务，共 53 个典型工作任务，每个典型工作任务的考核时长 1~3 个小时。



模块一 可编程控制系统改造与设计

本模块聚焦可编程控制系统改造与设计工作任务，主要考核学生能正确识读

电气原理图、正确使用常用电工仪器仪表和工具、正确联接 PLC 外部导线、编写及调试 PLC 程序、实现 PLC 通信等技能，完成可编程控制系统电气改造与程序设计。

1、可编程控制系统技术改造基本要求：

(1) 能正确识读电气控制线路原理图、气压回路原理图、液压回路原理图；并正确分析各回路的控制功能；

(2) 能根据控制要求正确选用 PLC；

(3) 能根据控制要求完成 I/O 地址分配表；

(4) 能根据控制要求完成控制系统电气原理图绘制；

(5) 能根据系统电气原理图完成系统接线；

(6) 能根据控制要求完成控制程序编写；

(7) 能使用编程工具完成程序编辑、下载；

(8) 能按照控制要求完成系统调试工作；

(9) 能严格遵守维修电工操作规范。操作前必须穿戴好绝缘鞋，长袖工作服并扣紧袖口，操作中必须严格执行操作规程。严禁在未关闭电源开关的情况下用手触摸电器线路或带电进行线路连接或改接；不得随意拔插通讯电缆；

(10) 遵循企业基本的 6S (整理、整顿、清扫、清洁、素养、安全) 管理要求，如进行仪器/工具的定置和归位、工作台面的清洁，并及时清扫废弃线头及杂物等。

2、可编程控制系统设计基本要求：

(1) 能正确分析控制系统的控制要求；

(2) 能根据控制要求正确选用 PLC；

(3) 能根据控制要求完成 I/O 地址分配表；

(4) 能根据控制要求完成控制系统电气原理图绘制；

(5) 能根据系统电气原理图完成系统接线；

(6) 能根据控制要求完成控制程序编写；

(7) 能使用编程工具完成程序编辑、下载；

(8) 能按照控制要求完成系统调试工作；

(10) 能严格遵守维修电工操作规范。操作前必须穿戴好绝缘鞋，长袖

工作服并扣紧袖口，操作中必须严格执行操作规程。严禁在未关闭电源开关的情况下用手触摸电器线路或带电进行线路连接或改接；不得随意拔插通讯电缆；

(11) 遵循企业基本的 6S (整理、整顿、清扫、清洁、素养、安全) 管理要求，如进行仪器/工具的定置和归位、工作台面的清洁，并及时清扫废弃线头及杂物等。

模块二 气压系统装调

本模块聚焦气压系统装调工作任务，主要考核学生运用识读气压系统原理图、选择气压元件、合理布局气压元件、正确连接气压管路、调试气压系统等技能，完成指定气压回路的安装与调试等工作。

气压系统装调的基本要求：

(1) 能正确识读气压控制回路的原理图，包括气压回路原理图和电气控制原理图；

(2) 能正确分析气压控制回路的工作特点，动作循环和性能要求；

(3) 能正确选择气压原理图所包含的气压元件和电气元件，包括各种控制阀、气压执行元件以及传感器；

(4) 能在安装面板上合理布局并固定气压元件和电气元件；

(5) 能根据给定的气压控制回路原理图，正确安装气压回路及电气控制回路；

(6) 能正确调整系统压力，并试车；

(7) 若有故障，能根据系统要求正确找到故障并排除；

(8) 能严格遵守机电设备安装、测试工作规范。对电路的连接和故障排查操作符合电气设备安全操作规范；

(9) 遵循企业基本的 6S (整理、整顿、清扫、清洁、素养、安全) 管理要求，具备耐心细致的工作作风和严肃认真的工作态度及质量意识和环保意识。

模块三 工业机器人离线编程与仿真

本模块聚焦工业机器人离线编程与仿真工作任务，主要考核学生导入三维模型和工具、搭建机器人仿真工作站、配置系统输入输出信号、创建工具数据和工件数据、完成示教目标点、确定机器人运行的轨迹、对轨迹进行仿真和生成后置代码等技能，完成工业机器人离线编程与仿真。

工业机器人离线编程与仿真基本要求：

- (1) 会识读基本焊接/切割对象零件图和搬运工作过程的示意图；
- (2) 会估算工业机器人的安全操作范围；调试过程中应综合考虑工业机器人在运行过程中的工作范围；
- (3) 能在软件中建立简单模型，会导入已有的三维模型，并合理摆放；
- (4) 能配置好机器人的基本 I/O 功能；
- (5) 能对机器人的周边设备和模型进行设置；
- (6) 能为机器人选取合适的工具；
- (7) 会为工业机器人配置合理的工具坐标和工件坐标，必要时能够设置载荷数据，并在轨迹生成中使用；
- (8) 能根据题目要求，规划合理运行路径与运行轨迹，并生成能实现功能的轨迹；
- (9) 轨迹生成过程中应正确设置机器人工具的姿态；对运行过程中的过渡点设置合理的转角半径；
- (10) 能为机器人各段运行轨迹选择合适的移动指令，并为机器人配置合理的移动速度；
- (11) 能为机器人运行轨迹设置合理的过渡点；
- (12) 在机器人完成全部工作流程后，应回到“HOME”点；
- (13) 在编程与调试过程中能随时保存工程至指定文件夹；
- (14) 根据题目要求，工业机器人在运行、调试过程中，发生碰撞、超程等故障现象进行排除，操作过程需符合 GB/T 20867-2007《工业机器人 安全实施规范》规范要求；
- (15) 能遵循企业基本的 6S（整理、整顿、清扫、清洁、素养、安全）管理要求，如进行仪器/工具的定置和归位、工作台面的清洁，并及时清扫杂物等。

模块四 工业机器人现场编程与操作

本模块聚焦工业机器人现场编程与操作工作任务，主要考核学生配置系统输入输出信号、完成示教目标点、调节机器人姿态、设置轴参数、编写机器人动作程序、建立工具坐标和工件坐标、完成自动运行操作及对工业机器人工作

站进行常维保养等技能，完成工业机器人编程与调试。

工业机器人现场编程与操作基本要求：

(1) 会识读基本焊接/切割对象的零件图；能分析搬运工作过程的示意图；

(2) 会对工业机器人进行电气连接和安装，能排除常见的控制电路和气压回路故障；

(3) 能根据工业机器人的操作流程与规范，配置好机器人的基本 I/O 功能；

(4) 能对机器人的周边设备进行设置；

(5) 能选择并正确安装机器人工具，会为工业机器人配置合理的工具坐标和工件坐标，必要时能够设置载荷数据，并在轨迹生成中使用；

(6) 能够对运行过程中的中间点设置合理的转角半径；

(7) 会基本的工业机器人示教操作；

(8) 能够编写实现题目要求的工业机器人程序；

(9) 在机器人完成全部工作流程后，应回到“HOME”点；

(10) 操作须符合工业机器人现场调试规范，调试过程考虑机器人安全操作范围；如：按下启动按钮前，操纵机器工作范围内无人员活动；任何紧急的情况下，使用“急停”操作按钮；在熟知程序并在安全允许的前提下，才能进行程序跳步操作及 I/O 点强制；每次操作完成后，应将机器人上的电缆、示教器等归位；

(11) 遵循企业基本的 6S（整理、整顿、清扫、清洁、素养、安全）管理要求，如进行仪器/工具的定置和归位、工作台面的清洁，并及时清扫杂物等。严禁踩踏机器人上电缆、马达等设备；机器人的操作过程应符合安全操作规范，例如 GBT 20867-2007 规范要求。

四、评价标准

1. 评价方式：本专业技能考核采取过程考核与结果考核相结合，技能考核与职业素养考核相结合。各抽测项目的评价包括职业素养与操作规范、作品两个方面，总分为 100 分。其中，操作规范与职业素养占该项目总分的 20%，作品质量占该项目总分的 80%。

2. 技能评价要点：每个考核项目都有相应的技能要求，这些要求不尽相同，但每个模块中的考试题目工作量和难易程度基本相同。各模块的技能评价要点内容如表 1 所示。

表 1 工业机器人技术专业技能考核评价要点

模块	评价内容	评价要点
一、 可编程 控制系 统改 造与 设计	职业素养与操作规范	<ol style="list-style-type: none"> 1. 清点仪表、工具，并摆放整齐，穿戴好劳动防护用品； 2. 正确选择电气元件，并对电气元件质量进行检验； 3. 操作过程中及任务完成后，保持工具、仪表、元器件、设备等摆放整齐； 4. 操作过程中无不文明行为、具有良好的职业操守，独立完成考核内容、合理解决突发事件； 5. 具有安全意识、成本意识、环保意识，操作符合规范要求； 6. 任务完成后清理、清扫工作现场。
	作品	<ol style="list-style-type: none"> 1. 能正确分析控制要求； 2. 正确完成 I/O 地址分配表； 3. 正确绘制控制系统电气原理图； 4. 按 PLC 控制 I/O 接线图在模拟配线板正确安装，操作规范； 5. 根据系统要求，完成控制程序设计，程序编写正确、规范； 6. 正确使用软件，下载 PLC 程序； 7. 能根据控制要求，准确完成系统的调试及功能演示。
二、 气压系 统装 调	职业素养与操作规范	<ol style="list-style-type: none"> 1. 操作前，清点工具、仪表、元件并摆放整齐，穿戴好劳动防护用品； 2. 操作过程中，轻拿轻放工具、仪表、元器件、设备等；任务完成后，清点核对仪表、工具数量，并摆放整齐； 3. 操作过程中无不文明行为、具有良好的职业操守，独立完成考核内容、合理解决突发事件； 4. 具有安全意识、环保意识，操作符合规范要求； 5. 任务完成后清理、清扫工作现场。
	作品	<ol style="list-style-type: none"> 1. 按要求，正确选择和安装元件； 2. 元件安装要紧固，位置合适，元件连接规范、美观； 3. 按要求，正确连接气压回路和电气线路； 4. 检查气压输出并调整； 5. 检查电源输出并单独检查电路； 6. 上述两个步骤完成后对系统进行电路气路联调； 7. 系统功能完整。
三、 工业机	职业素养与操作规范	<ol style="list-style-type: none"> 1. 清点和检查设备状况，能判断电脑及仿真软件能否正常工作； 2. 操作过程中及任务完成后，及时保存相关的数据和资料，避免因软件非正常关闭而丢失；

器 人 离 线 编 程 与 仿 真		<p>3. 操作过程中无不文明行为、具有良好的职业操守，独立完成考核内容、合理解决突发事件；</p> <p>4. 具有安全意识、成本意识、环保意识，操作符合规范要求；</p> <p>5. 任务完成后清理、清扫工作现场。</p>
	作品	<p>1. 能正确导入所需要的三维模型；</p> <p>2. 创建工具数据、工件坐标系、负载数据；</p> <p>3. 能正确安装和摆放机器人的工具、工件；</p> <p>4. 能正确分析机器人的动作，完成机器人运行的起始点设置；</p> <p>5. 根据任务要求，按照轨迹规划，创建机器人工作环境，对轨迹进行设计、优化及后置处理。</p> <p>6. 能根据控制要求，准确完成系统的调试及演示。</p>
四、 工 业 机 器 人 现 场 编 程 与 操 作	职业素养与操作规范	<p>1. 操作前，清点仪表、工具，并摆放整齐，穿戴好劳动防护用品；</p> <p>2. 正确选择并安装末端执行器工具，并对末端执行器工具质量进行检验；</p> <p>3. 操作过程中及任务完成后，保持示教器、工具、线缆、末端执行器等摆放整齐；</p> <p>4. 操作过程中无不文明行为、具有良好的职业操守，独立完成考核内容、合理解决突发事件；</p> <p>5. 具有安全意识、成本意识、环保意识，操作符合规范要求；</p> <p>6. 任务完成后清理、清扫工作现场。</p>
	作品	<p>1. 能排除常见的电路和气路故障；</p> <p>2. 能正确配置机器人的外部 I/O 单元功能；</p> <p>3. 能合理选择并正确安装机器人工具；</p> <p>4. 正确创建工具数据、工件坐标系、负载数据；</p> <p>5. 能正确分析机器人的动作，确定安全范围；</p> <p>6. 按要求完成机器人运行的起始点设置，完成点位的示教；</p> <p>7. 根据任务要求，按照示教的轨迹规划，创建机器人工作环境，对轨迹进行设计、优化及后置处理；</p> <p>8. 正确完成自动运行操作，能实现急停、暂停、启动和停止功能；</p> <p>9. 能根据控制要求，准确完成系统的调试及功能演示。</p>

五、抽考方式

本专业技能考核为现场操作考核，成绩评定采用过程考核与结果考核相结合。具体考核方式如下：

- (1) 4 个模块均作为当年的测试模块。
- (2) 学生及抽考模块的确定：

参考学生数按省厅规定，按本专业参考年级总学生数的 10%确定；

按照参考学生数的 20%抽取模块一、30%抽取模块二、40%抽取模块三及

10%抽取模块四的比例，随机抽取考试模块。

(3) 学生测试试题的确定：

每个学生在抽到的模块中随机抽取 1 道试题进行测试。

六、附录

1. 相关法律法规（摘录）

《安全生产法》第二十五条规定：生产经营单位应当对从业人员进行安全生产教育和培训，保证从业人员具备必要的安全生产知识，熟悉有关的安全生产规章制度和安全操作规程，掌握本岗位的安全操作技能，了解事故应急处理措施，知悉自身在安全生产方面的权利和义务。未经安全生产教育和培训合格的从业人员，不得上岗作业。

《安全生产法》第二十七条规定：生产经营单位的特种作业人员必须按照国家有关规定经专门的安全作业培训，取得相应资格，方可上岗作业。

《安全用电管理制度》第二条规定：电气工作人员必须具备必要的电气知识，按其职务和工作性质，熟悉安全操作规程和运行维修操作规程，并经考试合格取得操作证后方可参加电工工作。

2. 相关规范与标准（摘录）

IEC 国际电工委员会标准 IEC 60310 2004；

电气控制设备 GB 3797—2016；

电气简图用图形符号 GB/T4728.1-2005；

液压传动系统及其元件的通用规则和安全要求 GB/T 3766-2015；

气动系统通用技术条件 GB/T 7932-2003；

工业机器人安全实施规范 GB/T20869-2007；

装配机器人通用技术 GB/T26154-2010；

工业机器人用户编程指令 GB/T29824-2013；

离线程式机器人柔性加工系统 GB/T26153.2-2010