



娄底职业技术学院

Loudi Vocational & Technical College

工业机器人技术专业
人才培养方案评价资料

技 能 考 核 标 准

娄底职业技术学院

二〇二一年八月

第一部分 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（专业代码：560309）

2. 适用对象

高职全日制在籍毕业年级学生。

二、考核目标

本专业技能考核标准与校企合作单位三一重工娄底分公司、未来机器人（深圳）有限公司、深圳铭创智能装备有限公司及上海库茂机器人股份有限公司共同制订。根据工业机器人技术专业人才培养目标定位，本专业技能考核，以源于企业的典型工作任务为载体，通过设置电气控制与 PLC、工业机器人操作与编程、工业机器人离线编程与仿真和电子产品组装与调试四个专业技能考核模块，测试学生完成机器人自动化设备操作及设计的能力和电子产品组装调试能力，包括工业机器人工作站项目的机器人操作及示教编程、工业机器人工作站仿真设计的能力和电子产品组装调试能力。考察学生的安全意识和工匠精神，提升学生职业素养，增强学生创新创业能力，提高专业建设水平，推进落实“1+X”证书制度试点，培养适应适应新时代发展需要的工业机器人技术复合型技术技能人才。

三、考核内容

本专业技能考核内容包括专业的基本技能模块、岗位核心技能模块和专业拓展技能模块三个大类。结合 50 个具体的工作任务，总共开发出 50 套题目。考核试题以项目为载体，涵盖本专业核心技术技能，难易适当，实用性强。其中专业基本技能模块为电气控制与 PLC。岗位核心技能模块包括 2 个子模块：工业机器人操作与编程、

工业机器人离线编程与仿真，专业拓展技能模块为电子产品组装与调试。

工业机器人 技术专业技 能考核内容	模块一：基 本专业技能	项目 1 电气控制系统设计、安装与调试
		项目 2 PLC 控制系统设计、安装与调试
	模块二：岗 位核心技能	项目 1 工业机器人搬运与码垛工序的操作与编程
		项目 2 工业机器人焊接与涂胶工序的操作与编程
		项目 3 工业机器人仿真
		项目 4 工业机器人离线编程
	模块三：专 业拓展模块	项目 1 电子产品安装与调试

模块一 专业基本技能

项目 1 电气控制系统设计、安装与调试

1. 技能要求

- (1) 能识别、检测与拆装常用低压电器元件。
- (2) 能识读电气原理图、电气位置图与电气接线图。
- (3) 能设计一般电气控制系统电气原理图、电气位置图与电气接线图。
- (4) 能完成电气控制系统的安装与调试。
- (5) 能完成技术文件的编写与整理。

2. 素养要求

- (1) 操作过程符合企业基本的 6S（整理、整顿、清扫、清洁、素养、安全）管理要求，工作台面保持清洁、及时清扫。
- (2) 严格遵循电气控制系统的安全操作规程，具有良好安全、环保意识。
- (3) 具有电气控制操作员的职业能力与职业素养，有精益求精的工匠精神。

(4) 良好的问题解决能力，对实际工作过程中的问题点有清晰的把握和控制能力。

项目 2 PLC 控制系统设计、安装与调试

1. 技能要求

(1) 能根据任务要求，完成 PLC 控制系统电气原理图的设计。

(2) 能根据任务要求，写出 PLC 的输入输出地址分配表，画出 PLC 的 I/O 接线图。

(3) 能根据控制要求，设计出 PLC 的程序。

(4) 能完成 PLC 程序的编译、修改，并将控制程序下载至 PLC 中。

(5) 能完成 PLC 的硬件接线并能在实训台上利用模拟对象进行系统的安装调试，并完成技术文件的编写。

其中，要求 PLC 控制系统的 I/O 总点数在 12 个以内，以逻辑控制为主，控制系统元器件包括：按钮、开关、发光二极管、接触器、继电器、各种 PLC 挂件。连接导线等。

2. 素养要求

(1) 操作过程符合企业基本的 6S（整理、整顿、清扫、清洁、素养、安全）管理要求，工作台面保持清洁、及时清扫。

(2) 严格遵循电气控制与 PLC 的操作规范，具有良好安全、环保意识。

(3) 良好的问题分析能力，对客户的需求要很好的分析、规划与解决。

(4) 良好的问题解决能力，对实际工作过程中的问题点有清晰的把握和控制能力。

模块二 岗位核心技能

项目 1 工业机器人搬运与码垛工序的操作与编程

1. 技能要求

(1) 能根据任务要求，配置系统输入输出信号、工作站中各组件的功能。

(2) 能根据任务要求，创建工具坐标、工件坐标（或基座标）、以及载荷数据。

(3) 能根据任务要求，分析现场提供的运行轨迹图，确定机器人运行的轨迹。

(4) 能完成机器人程序的编写。

(5) 在 T1 模式下操作演示程序步骤。

其中，在进行 TCP 设置的时候，使用水笔笔端为校准基点。

2. 素养要求

(1) 操作过程符合企业基本的 6S（整理、整顿、清扫、清洁、素养、安全）管理要求，工作台面保持清洁、及时清扫。

(2) 严格遵循工业机器人的基本操作规范，具有良好安全、环保意识。

(3) 良好的问题分析能力和解决问题的能力，保证操作安全的情况下，优化程序的编写。

(4) 使用操作完成后将工业机器人恢复至原位。

项目 2 工业机器人焊接与涂胶工序的操作与编程

1. 技能要求

(1) 能根据任务要求，配置系统输入输出信号、工作站中各组件的功能。

(2) 能根据任务要求，创建工具坐标、工件坐标（或基座标）、以及载荷数据。

(3) 能根据任务要求，分析现场提供的运行轨迹图，确定机器人运行的轨迹。

(4) 能完成机器人程序的编写。

(5) 能根据任务要求进行夹具、吸盘的操作与编程。

(6) 在 T1 模式下操作演示程序步骤。

其中，在进行 TCP 设置的时候，使用水笔笔端为校准基点。

2. 素养要求

(1) 操作过程符合企业基本的 6S（整理、整顿、清扫、清洁、素养、安全）管理要求，工作台面保持清洁、及时清扫。

(2) 严格遵循工业机器人的基本操作规范，具有良好安全、环保意识。

(3) 良好的问题分析能力和解决问题的能力，保证操作安全的情况下，优化程序的编写。

(4) 使用操作完成后将工业机器人恢复至原位。

项目 3 工业机器人仿真

1. 技能要求

(1) 根据客户要求导入相应的三维模型和工具，摆放至合适的位置并配置参数。

(2) 能根据任务要求，配置系统输入输出信号、工作站中各组件的功能。

(3) 能根据任务要求，创建工具坐标、工件坐标（或基座标）、以及载荷数据。

(4) 能根据任务要求，分析现场提供的运行轨迹图，确定机器人运行的轨迹。

(5) 在 RobotStudio 对轨迹进行仿真，查看机器人运行轨迹，并完善代码。

2. 素养要求

(1) 符合机械设计标准，仿真参数的设定要与实际相符。

(2) 良好的文档分类以及命名习惯，对不同内容的文档都要分类放进不同的文件夹内，同时文档的名称以及文件夹的名称都要有一致的命名规则。

(3) 良好的问题分析能力，对客户的需求要很好的分析、规划与解决。良好的问题解决能力，对实际操作过程中的问题点要有清晰的把握能力，如果出现问题，能够快速想出解决办法。

项目 4 工业机器人离线编程

1. 技能要求

(1) 根据客户要求导入相应的三维模型和工具，摆放至合适的位置并配置参数。

(2) 能根据任务要求，配置系统输入输出信号、工作站中各组件的功能。

(3) 能根据任务要求，创建工具坐标、工件坐标（或基座标）、以及载荷数据。

(4) 能根据任务要求，分析现场提供的运行轨迹图，确定机器人运行的轨迹。

(5) 根据确定的轨迹方案，完成示教目标点、调节机器人姿态、设置轴参数等操作，并自动生成机器人运动轨迹路径，操作过程要符合国家和行业标准。

2. 素养要求

(1) 符合机械设计标准， 具有良好职业能力。

(2) 良好的文档分类以及命名习惯，文档的名称以及文件夹的名称都要有一致的命名规则，具有良好的职业素养。

(3) 具有良好的沟通能力和团队合作能力，具有良好的分析问题解决能力和解决问题能力，具有敢于创新的精神。

模块三 专业拓展模块

项目 1 电子产品安装与调试

1. 技能要求

(1) 以 IPC-A-610 标准为参考, 组装调试典型通孔工艺电子产品。能正确识读和选择电子元器件(从 120%中正确选取不少于 3 种类型的元件), 能按成型、插装和电烙铁手工焊接的要求进行元器件的装配, 装配后不能出现开路、短路、不良焊点、元件或印制板损坏等现象, 基本符合 IPC-A-610 电子组件 1 级可接受标准。能正确选择和使用仪器仪表, 对电子产品的技术参数进行测量与调试并使之达到要求, 并能完整详实的记录试验条件和测试数据。

(2) 所有报告文件, 用 WPS 或者 word 进行记录。

2. 素养要求

(1) 符合企业基本的 6S (整理、整顿、清扫、清洁、修养、安全) 管理要求。能按要求进行仪器/工具的定置和归位, 工作台面保持清洁, 及时清扫废弃管脚及杂物等, 能进行接地检查, 具有安全用电意识。

(2) 符合企业基本的质量常识和管理要求。能进行通孔安装工艺文件的准备和有效性确认, 产品搬运、摆放等符合产品防护要求。

(3) 符合企业电子产品生产线员工的基本素养要求, 体现良好的工作习惯。如: 避免裸手接触可焊表面, 不堆叠电子组件, 电烙铁设置正确和接地检查操作规范, 先无电或弱电检测(电压表/万用表)后上电检测, 电源或信号源先检测无误并在断电状态连接被测产品, 仪器的通/断电顺序正确无误, 详实记录试验环境(温湿度)、测试装置和数据等。

四、评价标准

1. 评价方式

各考核项目的评价包括操作规范与职业素养、作品 2 个方面。职业素养与操作规范、作品两项均需合格，总成绩评定为合格。

2. 分值分配

各考核项目的评价包括操作规范与职业素养、作品 2 个方面，总分为 100 分。其中，职业素养与操作规范约占该项目总分的 20%，作品约占该项目总分的 80%。

时间要求： 120 分钟。

3. 技能评价要点

表 1 工业机器人技术专业技能考核评价要点

序号	模块	项目	评价要点
1	专业基本技能	项目 1 电气控制系统设计与安装调试	<ol style="list-style-type: none"> 1. 工作前准备，清点器件、仪表、电工工具、电动机，并摆放整齐。 2. 符合企业基本的 6S（整理、整顿、清扫、清洁、素养、安全）。 3. 安全操作规范，避免人身伤害和损坏设备。 4. 能正确完成电气控制系统电气原理图、电气位置图和电气连接图的设计。 5. 能正确安装与调试电气控制系统。 6. 能对电气控制系统进行检测与维护。 7. 安装工艺、操作规范，元件选择准确，接线排列整齐规范、美观大方等。

		<p>项目 2 PLC 控制 系统 设计 安装 与 调试</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 工作前准备，清点器件、仪表、电工工具、电动机，并摆放整齐。 2. 符合企业基本的 6S（整理、整顿、清扫、清洁、素养、安全）。 3. 安全操作规范，避免人身伤害和损坏设备。 4. 能正确完成 PLC 控制系统电器原理图的设计。 5. 根据任务要求，写出 PLC 的输入输出地址分配表，画出 PLC 的 I/O 接线图。 6. 能完成 PLC 的程序的设计、调试，并将控制程序下载至 PLC 中。 7. 安装工艺、操作规范，元件选择准确，接线排列整齐规范、美观大方等。
		<p>项目 1 工业机 器人搬 运与码 垛工序 的操作 与编程</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 操作步骤都符合规范要求，操作过程符合企业基本的 6S 管理要求，具有安全用电意识。 2. 操作符合工业机器人的使用规范，使用操作完成后将工业机器人恢复至原位。 3. 能根据任务要求，配置系统输入输出信号、工作站中各组件的功能。 4. 能根据任务要求，创建工具坐标、工件坐标（或基座标）、以及载荷数据。 5. 能根据任务要求，分析现场提供的运行轨迹图，确定机器人运行的轨迹。 6. 能完成机器人轨迹等程序的编写。 7. 功能调试及演示。

2	岗位 核心 技能	项目 2 工业机器人 焊接与涂 胶工序的 操作与 编程	<ol style="list-style-type: none"> 1. 操作步骤都符合规范要求，操作过程符合企业基本的 6S 管理要求，具有安全用电意识。 2. 操作符合工业机器人的使用规范，使用操作完成后将工业机器人恢复至原位。 3. 能根据任务要求，配置系统输入输出信号、工作站中各组件的功能。 4. 能根据任务要求，创建工具坐标、工件坐标（或基座标）、以及载荷数据。 5. 能根据任务要求，分析现场提供的运行轨迹图，确定机器人运行的轨迹。 6. 能根据任务要求进行夹具、吸盘的操作与编程。 7. 能完成机器人轨迹等程序的编写。 8. 功能调试及演示。
		项目 3 工业机器人 仿真	<ol style="list-style-type: none"> 1. 按要求创建项目仿真文件，能证明命名文件，保存在指定路径。 2. 操作步骤都符合设计的基本要求，操作过程符合企业基本的 6S 管理要求，具有安全用电意识。 3. 符合企业基本的 6S（整理、整顿、清扫、清洁、素养、安全）； 4. 根据要求导入相应的三维模型和工具，摆放至合适的位置并配置参数。 5. 能根据任务要求，配置系统输入输出信号、工作站中各组件的功能。 6. 能根据任务要求，创建工具数据、TCP 以及载荷数据。 7. 能根据任务要求，分析现场提供的运行轨

		<p>迹图，确定机器人运行的轨迹。</p> <p>8. 根据确定的轨迹方案，完成示教目标点、调节机器人姿态、设置轴参数等操作，并自动生成机器人运动轨迹路径，操作过程要符合国家和行业标准。</p> <p>9. 通过使用机器人仿真软件对轨迹搬运进行仿真，实现涂胶、焊接、搬运的仿真效果。</p>
	<p>项目 4 工业 机器 人离 线 编程</p>	<p>1. 按要求创建项目仿真文件，能证明命名文件，保存在指定路径。</p> <p>2. 操作步骤都符合设计的基本要求，操作过程符合企业基本的 6S 管理要求，具有安全用电意识。</p> <p>3. 符合企业基本的 6S（整理、整顿、清扫、清洁、素养、安全）；</p> <p>4. 根据客户要求导入相应的三维模型和工具，摆放至合适的位置并配置参数。</p> <p>5. 能根据任务要求，配置系统输入输出信号、工作站中各组件的功能。</p> <p>6. 能根据任务要求，创建工具数据、TCP 以及载荷数据。</p> <p>7. 能根据任务要求，分析现场提供的运行轨迹图，确定机器人运行的轨迹。</p> <p>8. 根据确定的轨迹方案，完成示教目标点、调节机器人姿态、设置轴参数等操作，并自动生成机器人运动轨迹路径，操作过程要符合国家和行业标准。</p> <p>9. 在相关仿真软件对轨迹进行仿真，查看机器人运行轨迹，并完善代码。</p>

3	专业拓展技能	项目 1 电 子 产 品 安 装 与 调 试	<p>1. 清点器件、仪表、工具，摆放整齐。穿戴劳动防护用品。</p> <p>2. 符合企业基本的 6S（整理、整顿、清扫、清洁、素养、安全）管理要求。能按要求进行工具的定置和归位、工作台面保持清洁。具有安全用电意识。</p> <p>3. 采用正确的方法选择电子元器件。</p> <p>4. 合理选择设备或工具对元件进行成型、插装、贴装。</p> <p>5. 正确选择装配工具和材料，装配过程符合手工装配和焊接操作要求。</p> <p>6. 合理选择仪器仪表，正确操作仪器设备对电路进行调试。</p> <p>7. 按正确流程进行装调，并及时记录装调数据。</p> <p>8. 元件引脚和焊盘浸润良好，无虚焊、堆焊现象，无短路现象。电路通电正常工作，且各项功能完好。功能缺失按比例扣分。</p>
---	--------	--	--

五、考核方式

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

1、模块选择：专业基本技能 1 个模块为必选模块，岗位核心模块 2 模块为必选模块，专业拓展模块为可选模块。

2、学生抽取：从工业机器人专业全日制在籍大三学生中随机抽取 10%学生参加，如抽查专业学生不足 100 人，则抽取学生 10 人。

3、模块抽取：参考学生随机抽取考试模块，其中专业基本

技能模块考生必须占参考学生的 40%，岗位核心模块考生必须占参考学生的 50%，专业拓展模块考生占参考学生的 10%。

4、试题抽取：学生在相应模块题库中随机抽取 1 道试题考核。

5、考位抽取：学生根据对应模块与试题号到达对应考试区域进行工位随机抽选，确定工位号，并登记备案。

六、附录

1. 相关法律法规（摘录）

《中华人民共和国安全生产法》

第一章第六条 生产经营单位的从业人员有依法获安全生产保障的权利，并应当依法履行安全生产方面的义务。

第二章第二十五条 生产经营单位应当对从业人员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。

第三章第五十四条 从业人员在作业过程中，应当严格遵守本单位的安全生产规章制度和操作规程，服从管理，正确佩戴和使用劳动防护用品。

第三章第五十五条 从业人员应当接受安全生产教育和培训，掌握本职工作所需的安全生产知识，提高安全生产技能，增强事故预防和应急处理能力。

2. 相关规范与标准（摘录）

- (1) GB/T 26099 机械产品三维建模通用规则。
- (2) GB 19517 国家电气设备安全设计规范。
- (3) GB/T 4728 电气简图用图形符号。
- (4) GB/T 6988 电气制图国家标准。
- (5) GB/T 40576-2021 工业机器人运行效率评价方法
- (6) GB/T29824-2013 工业机器人用户编程指令推荐性国家标准
- (7) GB/T 29825-2013 机器人通信总线协议推荐性国家标准
- (8) GB/T20867-2007 工业机器人安全实施规范推荐性国家标准
- (9) GB/T20868-2007 工业机器人性能试验实施规范推荐性国家标准
- (10) GB/T12642-2013 工业机器人性能规范及其试验方法推荐性国家标准
- (11) GB/T12643-2013 机器人与机器人装备词汇推荐性国家标准
- (12) GB/T12644-2001 工业机器人特性表示推荐性国家标准
- (13) GB/T 14468.1-2006 工业机器人机械接口第1部分：板类推荐性国家标准
- (14) GB/T 16977-2005 工业机器人坐标系和运动命名原则推荐性国家标准