

湖南劳动人事职业学院 学生专业技能考核标准

工业机器人技术专业

(专业代码: 460305)



2024 年 8 月

目 录

一、专业名称及适用对象.....	1
二、考核目标.....	1
三、考核内容.....	1
(一) 专业基本技能.....	1
模块一 Solidworks 三维建模.....	1
模块二 可编程控制系统设计.....	2
(二) 专业核心技能.....	2
模块一 工业机器人在线编程与操作.....	2
模块二 工业机器人离线编程与仿真.....	3
(三) 跨岗位综合技能.....	5
模块一 电气线路安装与调试.....	5
模块二 液压系统安装与调试.....	5
四、评价标准.....	6
五、考核方式.....	9
六、附录.....	9

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（专业代码：460305）。

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，通过 Solidworks 三维建模、可编程控制系统设计、工业机器人在线编程与操作、工业机器人离线仿编程与仿真等多个技能考核模块，测试学生机械零件三维模型的创建、可编程控制系统设计以及工业机器人在线编程与操作、离线编程与仿真等职业岗位能力和安全意识、现场 8s 管理、团队协作等职业素养。引导学校加强教学基本条件建设，强化实践教学，培养工业机器人技术高素质技术技能人才。

三、考核内容

（一）专业基本技能

模块一 Solidworks 三维建模

1.任务描述

Solidworks 三维建模模块要求学生能利用 SolidWorks 三维软件，根据零件图样，正确选择建模方式，对零件进行实体造型。

2.基本要求

- (1) 能熟练地进行草图设计，掌握草图设计技能，基体包括草图绘制、草图约束草图编辑和显示控制等；
- (2) 能正确进行特征造型，掌握特征造型的基本步骤和编辑三维实体的技能，具体包括拉伸、旋转、扫描、放样等特征和倒圆角、倒直角、抽壳、孔、加强筋等特征的创建与编辑；
- (3) 完成零件三维建模：零件尺寸正确，结构合理；

(4) 服从安排，遵守考场纪律，操作过程态度认真，正确使用计算机，保证计算机和软件正常使用。

(5) 符合企业基本的 8s（整理、整顿、清扫、清洁、修养、安全、学习）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。

模块二 可编程控制系统设计

1.任务描述

本模块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、调试 PLC 程序等技能，完成可编程控制系统的设计。

2.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；
- (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 8s (整理、整顿、清扫、清洁、节约、安全、素养、学习) 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。

(二) 专业核心技能

模块一 工业机器人在线编程与操作

1.任务描述

本模块主要考核学生使用示教器操控工业机器人（KUKA）进行手动示教、创建工具坐标与工件坐标、熟练运用各指令编写程序，完成工业机器人的编程与调试任务。

2.基本要求

- （1）能正确规范地完成工业机器人开机、关机操作；
- （2）会控制机器人进行基本的手动关节、手动线性、手动重定位等手动示教操作；
- （3）会进行坐标系及运动模式的选择操作；
- （4）能为工业机器人配置合理的工具坐标、工件坐标、载荷数据；
- （5）会识读基本喷涂、焊接、切割的零件图；
- （6）会识读搬运工作过程的示意图；
- （7）会估算工业机器人的安全操作范围；
- （8）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；
- （9）能对机器人的周边设备进行设置；
- （10）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；
- （11）机器人运动过程中，能根据实际场景或题目要求设置合理的运动速度与转角半径；
- （12）机器人工作过程中，应设置合适的起始点与过渡点；
- （13）每次操作完成后，应将机器人上的电缆、示教器等归位；
- （14）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/T20867-2007《工业机器人 安全实施规范》要求。
- （15）遵循企业基本的 8s（整理、整顿、清扫、清洁、节约、安全、素养、学习）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。

模块二 工业机器人离线编程与仿真

1.任务描述

本模块主要考核学生能通过使用 ABB 工业机器人 RobotStudio 软件完成具

体工作场景的模拟仿真。主要考核学生构建工业机器人仿真工作站的基本方法、工具与工件坐标的创建与使用、ABB 常用指令的使用、Smart 组件的使用与工作站逻辑的设定、编程规范等基本技能。

2.基本要求

- (1) 会根据工作需要加载合适型号工业机器人、工具及周边设备、模型；
- (2) 会创建工业机器人系统；
- (3) 会进行基本的手动关节、手动线性、手动重定位等手动示教操作；
- (4) 会创建工业机器人的工具坐标、工件坐标；
- (5) 会查看机器人的工作范围；
- (6) 会创建机械装置、工具，必要时能合理设置载荷数据；
- (7) 理解工业机器人系统中的各类坐标系，会创建工作坐标系，并能利用工件坐标系提高工作效率；
- (8) 会使用 Smart 组件创建带动态仿真效果的组件和工具；
- (9) 能根据题目要求，合理规划运行路径，并创建能实现所需功能的运动轨迹程序；
- (10) 规划的运动轨迹中，机器人及其工具应保持合理的运动姿态；
- (11) 机器人运动过程中，能根据实际场景或题目要求设置合理的运动速度与转角半径；
- (12) 能为机器人运行轨迹设置合适的起始点与过渡点；
- (13) 工业机器人完成全部工作流程后，应回到“HOME”点；
- (14) 会合理设定工作站的逻辑，会创建所需信号并进行信号的关联与属性的连接；
- (15) 会使用运动指令、I/O 指令、逻辑控制指令等常用编程指令完成完整 RAPID 程序的编写，并具有良好的编程规范；
- (16) 仿真时会使用碰撞监控、TCP 监控等仿真辅助工具；
- (17) 会进行工作站与 RAPID 程序的同步与仿真设定，会进行仿真操作并录制仿真视图、视频；
- (18) 根据题目要求，工业机器人在运行、调试过程中，发生碰撞、超程等故障现象时能进行排除，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；

(19) 能遵循企业基本的 8s（整理、整顿、清扫、清洁、节约、安全、素养、学习）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。

(三)跨岗位综合技能

模块一 电气线路安装与调试

1.任务描述

本模块聚焦典型电气线路安装工作任务，主要考核学生正确识读电气原理图、正确使用常用电工仪器仪表和工具、正确连接主电路以及控制回路等技能，完成典型电气控制系统的装调等工作。

2.基本要求

- (1) 能正确拆装交流接触器；
- (2) 能正确识读电气控制系统原理图，简单分析其工作过程；
- (3) 能正确选择原理图所包含的电气元件；
- (4) 能在安装面板上合理布局并固定电气元件；
- (5) 能根据原理图完成元器件的安装、系统接线；
- (6) 能正确选择和使用仪器仪表对线路的功能及参数进行测量；
- (7) 能正确通电调试电气系统，系统功能正确，无短路等现象；
- (8) 能严格遵守维修电工操作规范，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，用手触摸电器线路和带电进行电路连接或改接，安装接线必须注意断电，试车必须注意电源等级，等等。符合企业维修电工的基本数量要求，体现良好的工作习惯，能严格按照规范操作。
- (9) 能遵循企业基本的 8S（整理、整顿、清扫、清洁、节约、安全、素养、学习）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。

模块二 液压系统安装与调试

1.任务描述

本模块聚焦液压系统装调工作任务，主要考核学生运用识读液压系统原理图、选择液压元件、合理布局液压元件、正确连接液压管路、调试液压系统等技能，完成指定液压回路装调等工作。

2.基本要求

- (1) 能正确识读液压控制回路的原理图，包括液压回路原理图和电气控制回路原理图；
- (2) 能正确分析液压控制回路的工作特点，动作循环和性能要求；
- (3) 能正确选择液压原理图所包含的液压元件和电气元件，包括各种控制阀、液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液压元件和电气元件；
- (5) 能根据给定的液压控制回路原理图，正确安装液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装操作规范；
- (9) 能遵循企业基本的 8s（整理、整顿、清扫、清洁、节约、安全、素养、学习）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

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%。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. 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，但每个模块各项目中的考试题目工作量和难易程度基本相同。各模块和项目的技能评价要点内容如表 1 所示。

表 1 工业机器人专业技能考核评价要点

序号	类型	模块	评价内容	评价要点	
1	专业基本技能	Solid works 三维建模	操作规范与职业素养 (20%)	仪表着装, 工作态度; 计算机操作安全与规范; 按要求规范操作软件, 文件命名规范, 存放位置正确, 不做与考试无关的操作; 工具及工作台面整理, 考试过程中及结束后, 考试桌面及地面符合 8s 基本要求; 产品质量意识、环保意识、成本控制意识。	
			作品 (80%)	草图平面选择正确; 草图和基准平面隐藏; 零件尺寸正确; 特征完整、零件形状正确; 特征的稳定性;	
	专业基本技能	可编程控制系统设计	操作规范与职业素养 (20%)	清点仪表、电工工具, 并摆放整齐; 穿戴好劳动防护用品; 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; 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; 具有安全意识, 操作符合规范要求; 任务完成后清理、清扫工作现场。	
			作品 (80%)	能正确分析控制要求; 正确完成 I/O 地址分配表; 正确绘制控制系统电气原理图; 按 PLC 控制 I/O 接线图在模拟配线板正确安装, 操作规范; 根据系统要求, 完成控制程序设计; 程序编写正确、规范; 正确使用软件, 下载 PLC 程序; 能根据控制要求, 准确完成系统的调试及功能演示。	
	2	岗位核心技能	工业机器人在线编程	操作规范与职业素养 (20%)	清点仪表、电工工具, 并摆放整齐; 穿戴好劳动防护用品; 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; 具有安全意识, 操作符合规范要求, 避免人身伤害和损坏设备; 任务完成后清理、清扫工作现场。
				作品 (80%)	配置机器人的外部 I/O 单元功能; 创建工具数据、工件坐标系、负载数据; 能正确分析机器人的动作, 确定安全范围; 按要求完成机器人运行的起始点设置; 在注意安全运行的前提下, 按要求完成指定轨迹运动程序的

	岗位 核心 技能	工业 机器 人离 线仿 真		编辑与调试； 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； 能根据功能要求，准确完成系统的调试及功能演示。
			操作 规范 与职 业素 养 (20%)	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，并能及时保存完成的工作； 具有安全意识，操作符合规范要求，避免人身伤害和损坏设备； 任务完成后清理、清扫工作现场。
3	跨岗 位综 合技 能	电 气 线 路 安 装 与 调 试	作品 (80%)	能正确导入所需要的三维模型； 创建工具数据、工件坐标系、负载数据； 能正确安装和摆放机器人的工具、工件； 能正确分析机器人的动作，完成机器人运行的起始点设置； 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。 能根据控制要求，准确完成系统的调试及演示。
			操作 规范 与职 业素 养 (20%)	工具、仪表、材料、作品摆放整齐，着装整齐、规范等； 考核不迟到，过程中不做与考试无关事宜，服从考核安排等； 考核完成后，按照 8s 标准清理现场； 遵守安全操作规程，穿戴相关防护用品，节约耗材等。
			作品 (80%)	正确连接线路，按照直流法判定三相异步电动机极性，单向变压器同名端的步骤，得出准确的判定结果； 按照 CJ10 触器正确的拆装方法和步骤进行拆卸和装配，直至交流接触器能正常使用； 电容法测量三相交流电相序，通电观察白炽灯亮度，得出准确的测量结果； 导线连接的质量达标，缠绕位置准确，缠绕圈数得当，接触电阻符合要求，电气绝缘性能良好等； 照明线路及电能计量线路能正确布线、工艺美观、符合安全要求，器件、导线排列整齐，不松动，不压线。灯具，开关，插座的安装符合规范。接上所有的用电器，断开所有的开关，接上电源，逐步合上各路电源开关，各插座和灯具应按要求工作。 正确使用工具和仪器仪表，按照工艺标准接线； 按格式及项目要求，填写相关技术文件； 根据行业相关标准及规范操作，操作工序、流程、方法符合标准要求。 正确进行操作结果的检测，检测方法、步骤符合检测要求。

	跨岗位综合技能	液压系统安装与调试	操作规范与职业素养 (20%)	穿戴好劳动防护用品； 操作前清点仪表，工具数量；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。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。 具有安全意识，环保意识，操作符合规范要求。 任务完成后清理、清扫工作现场。
			作品 (80%)	正确地安装液压元件和电气原件，元件安装要紧固，位置合适，元件连接规范、美观。 正确连接气动回路和电气控制回路。 检查液压输出并调整，单独检查气路；检查电源输出并单独检查电路；上述两个步骤完成后对系统进行电路气路联调。 系统功能完整，正确。

五、考核方式

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. 参考模块选取

采用“2+2+1”的选考方式。专业基本技能部分的 2 个模块为必考模块；岗位核心技能部分的 2 个模块为必考模块；跨岗位综合技能部分的 2 个模块可根据专业特色自行选取 1 个模块作为测试模块，也可以申请不参加测试。

2. 学生参考模块确定

参考学生按规定比例随机抽取考试模块，其中，40%考生参考专业基本技能部分，40%考生参考岗位核心技能部分，20%考生参考跨岗位综合技能部分（如果不参加跨岗位综合技能部分测试，则这部分学生平均分布到专业基本技能部分和岗位核心技能部分）。各模块考生人数按四舍五入计算，剩余的考生尾数随机在参考模块中抽取应试模块。

3. 试题抽取方式

测试前一周，由组考学校确定考试模块，并从各项目中抽取一半试题作为当年测试试题，测试项目和测试试题在组考方案中公布。

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得安全生产保障的权

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

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。

《机械制造企业安全生产监督管理规定》

第十一条:机械制造企业应当对实习人员进行公司(厂)、车间(职能部门)、班组三级安全生产教育和培训。

第二十七条:机械制造企业应当为从业人员配备符合标准的劳动防护用品,并教育、监督从业人员正确佩戴和使用。

2.相关规范与标准

IEC 国际电工委员会标准 IEC 60310 2004;

机械制图 图样画法 图线 GB/T 4457.4-2002;

电气控制设备 GB 3797—2016;

维修电工—国家职业技能标准(2009年修订);

电气简图用图形符号 GB/T4728.1-2005;

标准功率与电子设计安全间距规则等 IPC221;

电气技术用文件的编制 GB/T6988,IEC 1082;

液压系统通用技术条件 GB/T3766-2001;

印制板设计通用标准 IPC-2221A;

技术产品及技术产品文件结构原则 GBT 20939-2007;