

高等职业院校学生专业技能考核标准

工业机器人技术

张军 陈土军 左志坚 尹霞等编著

湖南化工职业技术学院

2019 年 5 月 8 日

目录

目录

目录	2
工业机器人技术专业技能考核标准	2
一、专业名称及适合对象	2
二、考核目标	3
三、考核内容	3
（一）专业基本技能	3
模块一 电气回路安装与调试	3
模块二 气压系统装调	4
（二）岗位核心技能	4
模块三 可编程控制系统设计	
模块四 工业机器人编程与调试	5
四、评价标准	6
五、抽考方式	12
六、附录	12

湖南化工职业技术学院

工业机器人技术专业技能考核标准

一、专业名称及适合对象

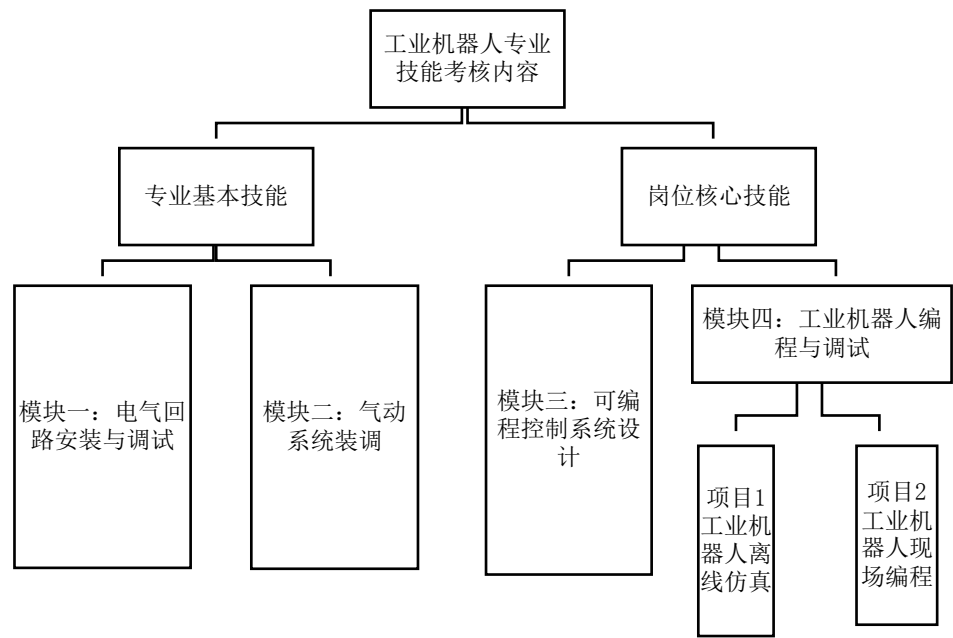
- 1、专业名称
- 工业机器人技术专业（560309）
- 2、适用对象
- 高职全日制在籍毕业年级学生

二、考核目标

本专业技能考核，通过电气回路的安装与调试、气压系统装调、工业机器人编程与调试、可编程控制系统技术设计 4 个技能考核模块，测试学生机电设备装调与检修以及工业机器人编程与调试等职业岗位能力与安全意识、成本控制、现场 6S 管理、环境保护等职业素养。引导学校加强教学基本条件建设，强化实践教学，培养适应中国制造 2025 发展需求的工业机器人技术专业高素质技术技能人才。

三、考核内容

工业机器人技术专业技能考核内容见下图。



（一）专业基本技能

模块一 电气回路安装与调试

本模块聚焦电气回路装调与检修工作任务，主要考核学生电气原理图识读、常用低压电器和导线选用、常用电工仪器仪表和使用、电气控制回路的安装调试、电气控制回路故障排查等基本技能，完成电气控制回路的安装与调试、电气控制回路故障排查等工作。

基本要求:

- (1) 能正确识读电气回路的原理图、安装图和接线图；
- (2) 能正确分析电气回路的工作特点和性能要求；

- (3) 能合理选用常用电压电器元件和导线;
- (4) 能在安装面板上合理布局,按工艺要求固定电气元件;
- (5) 能正确使用常用电工仪器仪表和工具,检测、安装电气元件;
- (6) 能根据给定的电气回路原理图,正确安装电气电路;
- (7) 能正确调试电气回路,并试车;
- (8) 能严格遵守维修电工操作规范,对控制电路的连接和故障排查操作符合电气设备安全操作规范。例如为了预防各种触电事故发生,任何电器设备未经检验一律视为有电,不准用手触及;工作中所有拆除的电线要处理好,带电线头包好,以防发生触电;送电前必须认真检查,经考评员检查同意后方能送电;
- (9) 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,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,完成指定气压回路装调等工作。

气压系统装调

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回路原理图;
- (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。

(二) 岗位核心技能

模块三 可编程控制系统设计

本模块聚焦可编程控制系统设计工作任务,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、调试 PLC 程序等技能,完成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;
- (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

模块四 工业机器人编程与调试

本模块聚焦工业机器人编程与调试工作任务, 主要考核学生运用识读基本编程对象、调试作业对象的控制程序编制和调试技能的运用, 建立工具坐标和工件坐标、工业机器人仿真操作与示教操作等技能, 完成工业机器人编程与调试。

1、工业机器人离线仿真

- 基本要求: (1) 会识读基本焊接对象、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/T20867-2007《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。

2、工业机器人现场编程

基本要求：

- (1) 会识读基本操作对象、调试对象的相关技术图；能分析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；
- (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) 能选择合适的机器人工具，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 GBT20867-2007 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

序号	类型	模块	项目	评价内容	评价要点
----	----	----	----	------	------

1	专业基本技能	电气回路装调与检修	电气回路安装与调试	操作规范与职业素养	清点仪表、工具，并摆放整齐。穿戴好劳动防护用品。 正确选择电气元件，并对电气元件质量进行检验。 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。 具体安全意识、成本意识、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	按图示要求，正确地安装电气元件；元件安装要紧固，位置合适、美观。 按图示要求，正确连接电气线路。 电源和电动机配线、按钮接线要接到端子排上，导线要有端子标号。 布线美观。 系统功能完整、正确。
2	专业基本技能	气压系统装调	气压系统装调	操作规范与职业素养	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	正确地安装气压元件和电气元件，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。 检查气压输出并调整，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。
3	岗位核心技能	可编程控制系统设计	可编程控制系统设计	操作规范与职业素养	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	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。
4	岗位核心技能	工业机器人编程与调试	工业机器人离线仿真	操作规范与职业素养	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。
				作品	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。
5	岗位核心技能	工业机器人编程与调试	工业机器人现场编程	操作规范与职业素养	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	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。

评价标准：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%，各项目评价标准分别见图。

表一、电气回路安装与调试项目评价标准

评价内容		配分	考核点	备注
操作规范与职业素养 (20分)	元件检测	10	清点仪表、工具，并摆放整齐。穿戴好劳动防护用品。 正确选择电气元件。 对电气元件质量进行检验。	出现明显失误造成安全事故；严重违反考场纪律，造成恶劣影响的本次测试记 0 分。
	“6S”规范	10	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、环保意识、成本意识，操作符合规范要求。 任务完成后清理、清扫工作现场。	
作品 (80分)	元件安装	20	按图纸的要求，正确利用工具，熟练地安装电气元器件； 元件安装要准确、紧固； 按钮盒不固定在板上。	
	布线	20	连线紧固、无毛刺； 电源和电动机配线、按钮接线要接到端子排上，导线要有端子标号，引出端要有别径压端子。	
	外观	10	元件在配电板上布置要合理； 布线要进线槽，美观。	
	功能	30	能正常工作，且各项功能完好	

表二、气动系统装调项目评价标准

评价内容		配分	考核点	备注
操作规范与职业素养 (20分)	工作前准备	10	清点仪表、工具并摆放整齐。穿戴好劳动防护用品。	出现明显失误造成安全事故；严重违反考场纪
	“6S”规		操作过程中及任务完成后，保持工具、仪表、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	

	范	10	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。	律，造成恶劣影响的本次测试记 0 分。
作品 (80 分)	元 件 安 装	20	按图示要求，正确地安装气压元件和电气元件；元件安装要紧固，位置正确。	
	系 统 连 接	15	按图示要求，正确连接气动回路和电气控制回路。	
	调试	15	检查气压输出并调整，单独检查气路；检查电源输出并单独检查控制电路；上述两个步骤完成后对系统进行电路气路联调。	
	功能	30	系统功能完整，正确。	

表三、可编程控制系统设计项目评价标准

评价内容		配 分	考核点	备注
操 作 规 范 与 职 业素养 (20 分)	工作前准备	10	清点仪表、电工工具，并摆放整齐。 穿戴好劳动防护用品	出现明显失误造成安全事故；严重违反考场纪律，造成恶劣影响的本次测试记 0 分。
	“6S”规范	10	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 分)	功能分析	10	能正确分析控制要求	
	I/O 分配表	10	正确完成 I/O 地址分配表	
	控制系统电气原理图	10	正确绘制控制系统电气原理图	
	系统安装与接线	15	正确、规范的完成控制系统接线。	
	系统程序	20	根据系统要求，正确、规范编写 PLC	

	设计		程序	
	功能实现	15	根据控制要求，准确完成系统的调试及演示。	

表四、工业机器人离线仿真项目评价标准

评价内容		配分	考核点	备注
操作规范与职业素养 (20分)	“6S”规范	10	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。 任务完成后清理、清扫工作现场。	出现明显失误造成安全事故；严重违反考场纪律，造成恶劣影响的本次测试记0分。
	机器人安全操作规范	10	具有安全意识，正确使用电脑和仿真软件平台，操作符合规范要求，避免人身伤害和损坏设备。	
作品 (80分)	完成机器人工具和工件的导入和配置	10	导入工具、工件并摆放至合适位置	
	配置I/O单元、信号	5	配置机器人的外部I/O单元功能	
	创建机器人基本数据	10	创建工具数据、工件坐标系、负载数据	
	机器人运行轨迹分析	5	能正确分析机器人的动作，确定安全范围	
	任务轨迹的离线编程操作	30	能根据任务要求，按照仿真的轨迹规划，创建机器人工作环境，对轨迹进行设计、优化及后置处理。	
	功能演示	20	功能调试及演示	

表五、工业机器人现场编程项目评价标准

评价内容		配分	考核点	备注
操作规范	“6S”规范	10	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	

范 与 职 业素养 (20 分)	范		理解决突发事件。 任务完成后清理、清扫工作现场。	出现明显失误造成安全事故；严重违反考场纪律，造成恶劣影响的本次测试记 0 分。
	机 器 人 安 全 操 作规范	10	具有安全意识，正确使用电脑和仿真软件平台，操作符合规范要求，避免人身伤害和损坏设备。	
作品 (80 分)	配置 I/O 单元、信号	5	配置机器人的外部 I/O 单元功能	
	创 建 机 器 人 基 本数据	15	创建工具数据、工件坐标系、负载数据	
	机 器 人 运 行 轨 迹分析	10	能正确分析机器人动作。以确实安全范围	
	轨 迹 现 场 示 教 编程	30	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编辑与调试	
	功 能 演 示	20	功能调试及演示	

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) 模块一、二、三都为必考模块，模块四中项目为二选一
- (2) 测试项目和试题确定：测试前一周，由组考学校从每个模块中抽取一半试题作为测试试题，测试项目和测试试题在组考方案中公布。
- (3) 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，50%考生参考专业技能部分，50%的考生参考岗位核心技能部分。各部分考生人数按四舍五入计算，剩余的尾数考生随机在二类模块中抽取应试模块。

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。

《机械制造企业安全生产监督管理规定》第十一条规定：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。

22

实习人员经安全培训合格，并符合实习岗位有关要求后，方可上岗实习。实习人员不得单独作业。

《机械制造企业安全生产监督管理规定》第二十七条规定：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；

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；

机械制图 图样画法 图线 GB/T 4457.4-2002；

切削加工通用工艺守则 车削 JB/T 9168.2-1998；

切削加工通用工艺守则 铣削 JB/T 9168.3-1998；

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；

产品几何技术规范(GPS)技术产品文件中表面结构的表示法 GB/T131-2006；

高等职业学校机电一体化专业仪器设备装备规范 JY/T 0459-2014。

