



张家界航空工业职业技术学院
ZHANGJIAJIE INSTITUTE OF AERONAUTICAL ENGINEERING

机电一体化技术

专业技能考核标准

专业名称:	机电一体化技术
专业代码:	460301
适用年级:	2021 级
所属学院:	航空电气学院
专业负责人:	李小龙
制(修)订时间:	2022 年 4 月

张家界航空工业职业技术学院

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

机电一体化技术（专业代码：460301）。

2. 适用对象

高职全日制在籍毕业年级学生。

二、考核目标

依据本专业人才培养方案，通过设置六大考核模块，全面考核学生的机械零件测绘技能、电气回路的装调与检修技能、气压系统装调技能、可编程控制系统技术改造与设计技能和工业机器人编程与调试技能以及职业素养；考核课程开设的合理性和实用性；考核专业人才培养方案的科学性和针对性。促进专业不断完善教学基本条件，深化教育教学改革，强化实践教学环节，增强学生创新创业能力，促进学生个性化发展，提升专业建设水平，提升课程教学的有效性，培养适应信息时代发展需要的复合型技术技能人才。

三、考核内容

以全面考核学生的职业能力和职业素养为目标，以职业岗位（群）的核心能力为依据划分考核模块、以企业真实的产品（部件）为载体设计考核内容、以职业技能和职业素养并重为评价方式，开发了机械零件测绘模块、电气回路的装调与检修模块、气压系统装调模块、可

编程控制系统技术改造与设计模块和工业机器人编程与调试模块五个模块技能考核内容。

模块一 机械零件测绘

本模块聚焦机电产品中机械零件修复工作任务，主要考核学生测绘工具的使用、机械零件图的绘制、机械零件的划线、钻孔、铰孔、锯削加工、锉削加工等基本技能，完成零件的测量、绘图以及手工加工等工作。

基本要求：

- (1) 遵守测绘操作规范，不可盲目敲打。测绘工具、机械零件要妥善保管，以免丢失、混乱、损坏；
- (2) 具备徒手绘制零件草图的能力，能采用正确表达方法表达机械零件的结构；
- (3) 能正确使用测量工具测量机械零件的尺寸，按照要求标注机械零件的尺寸；
- (4) 合理确定机械零件的工艺结构和技术要求；
- (5) 能对机械零件在长期使用后造成的磨损和损坏部分给予尺寸、形状的修正；
- (6) 能够根据草图，对机械零件的表面粗糙度、尺寸公差、几何公差等进行查对，或重新计算；
- (7) 能运用常用绘图工具手工绘制机械零件的零件图。

测试时间：90 分钟

模块二 电气回路装调与检修

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工具使用、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。

1. 电气回路安装与调试

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) 能合理选用常用低压电器元件和导线；
- (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。

测试时间：180 分钟

2. 电气回路故障诊断与维修

基本要求：

- (1) 能正确识读电气回路原理图和接线图；
- (2) 能正确分析机床电气回路的工作原理；
- (3) 能根据机床的异常动作情况观察并记录其故障现象；
- (4) 能结合原理图及故障现象，分析故障可能发生的最小故障范围；
- (5) 能采用正确的故障查找方法，会正确使用常用电工仪器仪表，找出机床电路的故障点；
- (6) 能采用正确的电气故障修复方法，排除故障使机床恢复正常；
- (7) 能严格遵循机床电气维修操作规范，如检修前要先切断检修的线路和设备的电源，并用试电笔进行验电后才可进行检修。试车前应采取安全措施，认真检查设备是否安全；试车时，应注意观察电机转向、声音等是否正常等；
- (8) 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。

测试时间：60 分钟

模块三气压系统装调

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。

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。

测试时间：120 分钟

模块四 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、调试 PLC 程序等技能，完成可编程控制系统改造与设计。

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。

测试时间：120 分钟

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；
- (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。

测试时间：120 分钟

模块五 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焊接对象、切割对象的零件图、搬运过程的示意图、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。

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/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 9 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。

测试时间:120 分钟

四、评价标准

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,职业素养约占该项目总分的 20%,职业技能约占该项目总分的 80%。职业素养与职业技能两项均需合格,总成绩评定为合格。各项目评价标准分别见表 1 至表 11。

表 1 机械零件测绘项目评价标准

评价内容		配分	考核点	备注
操作规范与职业素养 20%	工作前准备	10	清点测量工具、绘图工具、绘图纸并摆放整齐。	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、工件等摆放整齐。 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%	绘制测绘零件的零件草图	35	目测零件大小,选择合理比例徒手绘制零件草图。 选择合理的视图表达零件形状结构。 测量零件尺寸,并在草图上标注尺寸。 确定零件表面粗糙度、尺寸公差、几何公差等技术要求,并在草图中标注。	
	绘制测绘零件的零件图	30	表达零件形状的一组视图选择合理。 零件的尺寸标注正确、完整、清晰、合理。 零件的技术要求确定符合国家标准;正确填写标题栏。	
	图纸外观	15	图面整洁,布局合理。 图线、文字、尺寸标注符合国家标准。	

表 2 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%	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、工件等摆放整齐。 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%	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，引出端要用别径压端子。	
	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 3 电气回路故障诊断与检修项目评价标准

评价内容		配分	考核点	备注
操作规范与职业素养 20%	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。	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、工件等摆放整齐。 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%	调查研究	10	操作设备，对故障现象进行调查研究。	
	故障分析	15	分析产生故障可能的原因，划定最小故障范围。	
	故障查找	15	正确使用工具和仪表，选择正确的故障检修方法找到故障现象对应的故障点。	
	故障排除	40	在规定时间内找出故障点并排除故障。	

表4 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%	工作前准备	10	清点工具、仪表、元件并摆放整齐。 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、工件等摆放整齐。 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，操作符合规范要求。 任务完成后清理、清扫工作现场。	
作品 80%	元件选择与安装	10	按要求，正确选择和安装元件； 元件安装要紧固，位置合适，元件连接规范、美观。	
	系统连接	20	按要求，正确连接气动回路和电气线路。	
	调试	20	检查气动输出并调整； 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。	
	故障排除	40	系统功能完整。	

表5 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%	工作前准备	10	清点工具、仪表、元件并摆放整齐。 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、工件等摆放整齐。 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，操作符合规范要求。 任务完成后清理、清扫工作现场。	
作品 80%	功能分析	10	能正确分析控制线路功能。	
	I/O分配表	10	正确完成 I/O 地址分配表。	
	控制系	10	正确绘制技术改造后的控制系统电气原理	

	统控制原理图		图。	
	系统安装与接线	15	正确、规范的完成控制系统接线。	
	系统程序设计	20	根据系统要求，正确、规范编写 PLC 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 6 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%	“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%	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	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。	

五、抽考方式

1. 采用随机抽取的组考方式。随机从机械零件测绘模块、电气回路的装调与检修模块、气压系统装调模块、可编程控制系统技术改造与设计模块和工业机器人编程与调试模块5个模块中任选1个模块进行考核。

2. 测试题库的确定：测试前一周，由组考专家组从机械零件测绘模块、电气回路的装调与检修模块、气压系统装调模块、可编程控制系统技术改造与设计模块和工业机器人编程与调试模块5个模块中随机抽取1个模块作为测试模块，并在组考方案中公布。

3. 参考试题的确定：参考学生从测试试题中随机抽取1道考试试题。

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。

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。