

永州职业技术学院机电一体化技术（SMT 方向）

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。

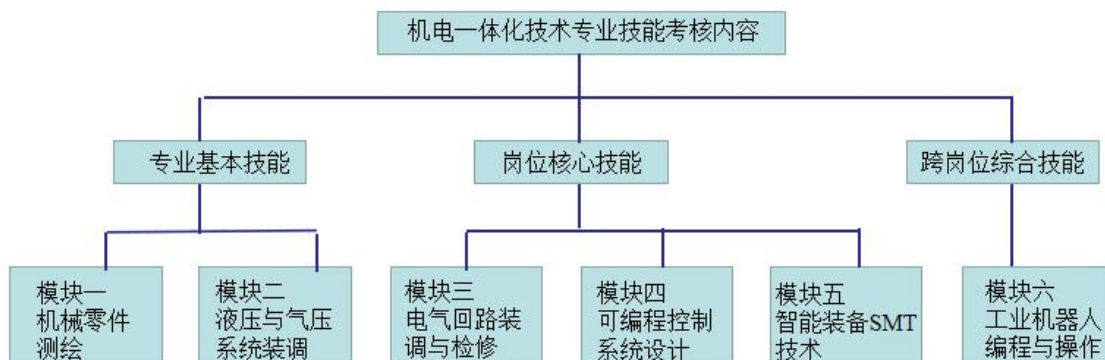
二、考核目标

本专业技能考核，通过机械零件测绘、液压与气压系统装调、电气回路装调与检修、可编程控制系统设计、智能装备 SMT 技术、工业机器人编程与操作共 6 个技能考核模块，测试学生机械零件测绘、液压与气压系统装调、电气回路装调与检修、可编程控制系统设计、智能装备 SMT 技术、工业机器人编程与操作等职业岗位能力，以及安全意识、现场 6S 管理等职业素养。

通过本专业技能考核，加强了学院实训教学设施建设，强化实践教学，培养机电一体化高素质技术技能人才。

三、考核内容

本专业技能考核分 3 个部分，专业基本技能部分、岗位核心技能部分和跨岗位综合技能部分，共 6 个模块，90 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。



（一）专业基本技能

模块一 机械零件测绘

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；
- (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，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。具备耐心细致的工作作风和严肃认真的工作态度。

模块二 液压与气压系统装调

1. 液压系统装调

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) 能正确选择原理图所包含的液压元件，包括各种控制阀以及液压缸；
- (4) 能在安装面板上合理布局并固定液压元件；
- (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，如避免在液压回路工作期间软管急剧地折曲和拉紧等。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。

2. 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 电气回路装调与检修

基本要求：

(1) 能正确识读电气回路的原理图、安装图和低压配电线路图；

(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。

模块四 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。

模块五 智能装备 SMT 技术

基本要求：

- (1) 按产品生产的要求，正确利用工具，熟练编辑程序；并确认印刷参数；

- (2) 根据要求进行印刷产品，投入 PCB，要求全自动印刷；
- (3) 能印刷合格的产品；
- (4) 按产品生产的要求，正确利用工具，熟练编辑程序；并确认贴片参数，要求模拟贴装 5 个点；
- (5) 根据要求进行产品印刷，投入 PCB，要求全自动贴片；
- (6) 产品贴装合格；
- (7) 能严格遵守操作规范，操作中必须严格执行操作规程；
- (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。

（三）跨岗位综合技能

模块六 工业机器人编程与操作

基本要求：

- (1) 会识读基本焊接对象、切割对象的零件图；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。各抽测模块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模块总分的 20%，作品质量占该模块总分的 80%。

2. 技能评价要点：每个考核模块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 机电一体化专业技能考核评价要点

模块	评价内容	评价要点
一 机 械 零 件 测 绘	职业素养与操作规范	<ol style="list-style-type: none"> 1. 清点测量工具、绘图工具、绘图纸并摆放整齐； 2. 操作过程中及任务完成后，保持工具、工件等摆放整齐； 3. 操作过程中无不文明行为、具有良好的职业操守； 4. 独立完成考核内容、合理解决突发事件； 5. 具有安全意识，操作符合规范要求； 6. 任务完成后清理、清扫工作现场。
	作品	<p>草图：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 目测零件大小，选择合理比例徒手绘制零件草图； 2. 选择合理的视图表达零件形状结构； 3. 测量零件尺寸，并在草图上标注尺寸。 4. 确定零件表面粗糙度、尺寸公差、几何公差等技术要求等，并在草图中标注。 <p>零件图：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 表达零件形状的一组视图要求合理； 2. 图面整洁，布局合理； 3. 零件的尺寸标注要求正确、完整、清晰、合理； 4. 零件的技术要求符合国家标准； 5. 图线、文字、尺寸标注符合国家标准。 6. 正确填写标题栏。

二 液 压 与 气 压 系 统 装 调	职业素养与操作规范	<ol style="list-style-type: none"> 1. 清点工具、仪表、元件并摆放整齐，穿戴好劳动防护用品； 2. 操作过程中及任务完成后，保持工具、仪表等摆放整齐； 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，正确连接液压（或气压）回路和电气线路； 4. 检查油压（或气压）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油路（或气路）联调； 7. 系统功能完整。
三 电 气 回 路 装 调 与 检 修	职业素养与操作规范	<ol style="list-style-type: none"> 1. 清点仪表、电工工具，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	<p>电气回路装调</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 按图示要求，正确地安装电气元件； 2. 元件安装要紧固，位置合适、美观； 3. 按图示要求，正确连接电气线路； 4. 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； 5. 能正常工作，且各项功能完好。 <p>电气回路检修</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 操作设备，对故障现象进行调查研究； 2. 在电气控制线路图上分析故障可能的原因，划定最小故障范围； 3. 正确使用工具和仪表，选择正确的故障检修方法查找故障； 4. 找到故障现象对应的故障点，并排除故障； 5. 系统功能完整，正确。
四 可 编 程 控 制 系 统	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。

设计	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。
五 智能 装 备 S M T 技 术	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. 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； 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、成本意识、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	<p>模拟印刷</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 按产品生产的要求，正确利用工具，熟练编辑程序；并确认印刷参数； 2. 根据要求进行印刷产品，投入 PCB，要求全自动印刷； 3. 印刷合格的产品。 <p>模拟贴片</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 按产品生产的要求，正确利用工具，熟练编辑程序；并确认贴片参数，要求模拟贴装 5 个点； 2. 根据要求进行产品印刷，投入 PCB，要求全自动贴片； 3. 产品贴装合格。
六 工 业 机 器 人 编 程 与 操	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. 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； 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、成本意识、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. 配置机器人的外部 I/O 单元功能。 2. 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。 3. 按要求完成机器人运行的起始点设置。 4. 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。 5. 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。 6. 能根据功能要求，准确完成系统的调试及功能演示。

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. 参考模块抽取

采用“1+2”的选考方式。学校从专业基本技能部分和跨岗位综合技能部分共抽取1个模块均作为当年的测试模块；从岗位核心技能部分抽取2个模块均作为当年的测试模块。

2. 学生参考模块的确定

参考学生从当年的测试模块中随机抽取1个考试模块。

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—2005；

维修电工—国家职业技能标准（2009年修订）；

电气图图形文字符号、文件编制通则 GB/T4728 1996~2000；

机械制图 图样画法 图线 GB/T 4457.4-2002;

液压系统通用技术条件 GB/T 3766-2001;

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。