

益阳职业技术学院学生技能考核标准

一、专业名称及适用对象

(一) 专业名称

机电一体化技术专业（专业代码：460301）。

(二) 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，通过专业基础技能模块、专业核心技能模块、跨岗位技能模块等三大技能模块，设置电气控制回路装调、液压与气动系统装调、可编程控制系统改造与设计、产品设计 4 个技能考核项目，测试学生机电产品装配与调试、机电设备装调与改造、机电产品三维设计等职业岗位能力和安全意识、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 发展需求的机电一体化技术高素质技术技能人才。

三、考核内容

机电一体化技术专业技能考核内容见表 S1。

表 S1 机电一体化技术专业技能考核内容

考核模块	项目名称
专业基础技能模块	项目J1： 电气控制回路装调
专业核心技能模块	项目H1： 液压与气压系统装调
	项目H2： 可编程控制系统改造与设计
跨岗位技能模块	项目K1： 产品设计

（一）专业基础技能模块

项目 J1：电气控制回路装调

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工作原理；
- 3) 能合理选用常用电器元件和导线；
- 4) 能正确使用常用电工仪器仪表和工具，检测、安装电气元件；
- 5) 能根据给定的电气回路原理图，正确安装电气电路；
- 6) 能正确调试电气回路，并试车；

7) 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；送电前必须认真检查，经考评员检查同意后方能送电；

8) 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。

- 9) 按照安全的要求，正确穿戴防护用品。

（二）专业核心技能模块

项目 H1：液压与气压系统装调（液压）

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。

项目 H1：液压与气压系统装调（气压）

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。

项目 H2：可编程控制系统改造与设计（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。

项目 H2: 可编程控制系统改造与设计 (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。

(三) 跨岗位技能模块

项目 K1: 产品设计

基本要求:

- 1) 能正确识读给定的产品图纸, 进行图形分析, 结构分析, 曲面分

析；

2) 根据给定的图纸及相关要求，使用三维 CAD 软件完成产品的三维建模；

3) 产品改进设计，完成内部结构设计，使产品结构更合理；

4) 正确建立、命名文件夹，文件命名和保存位置正确；

5) 遵守操作规程，严格执行相关标准、工作程序与规范，爱护设备。

6) 具有良好的信息数据保护意识和严谨、耐心、细致的工作态度以及独立操作能力。

四、评价标准

(一) 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%。

(二) 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。各模块项目的技能评价要点内容如表 S2 所示。

表 S2 机电一体化技术专业技能考核评价要点

序号	模块	项目	评价内容	评价要点
1	专业基础技能模块	电气控制回路装调	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	按图示要求，正确地选用安装电气元件； 按图示要求，正确连接电气线路。 布线整齐，工艺正确。 外观美观，系统功能完整，正确。

2	专业核心技能模块	液压与气压系统装调	操作规范与职业素养	<p>清点工具、仪表、元件并摆放整齐。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。</p> <p>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。</p>
			作品(液压)	<p>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。</p> <p>正确连接液压回路和电气线路。</p> <p>检查油压输出并调整；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油路联调。系统功能完整。</p>
			作品(气压)	<p>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。</p> <p>正确连接气动回路和电气控制回路。</p> <p>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。</p> <p>系统功能完整，正确。</p>
	可编程控制系统改造与设计		操作规范与职业素养	<p>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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p>
			作品(改造)	<p>能正确分析控制线路功能。能正确完成I/O地址分配表。</p> <p>能正确绘制技术改造后的控制系统电气原理图。</p> <p>按控制系统电气线路原理图在模拟配线板正确安装，操作规范。</p> <p>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。</p> <p>能根据控制要求，准确完成系统的调试及演示。</p>
			作品(设计)	<p>能正确分析控制要求。</p> <p>正确完成I/O地址分配表。</p> <p>正确绘制控制系统电气原理图。</p> <p>按PLC控制I/O接线图在模拟配线板正确安装，操作规范。</p> <p>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。</p> <p>能根据控制要求，准确完成系统的调试及功能演示。</p>
3	跨岗位技能模块	产品设计	操作规范与职业素养	<p>着装规范、工作态度；软件操作规范；</p> <p>工具量具、设备使用规范；操作完全、规范；</p> <p>产品质量意识、环保意识、成本控制意识；</p> <p>作业完成后清理、清扫工作现场。</p>

			作品	<p>产品外形设计：零件尺寸正确，零件特征正确，零件结构合理，符合产品设计要求。</p> <p>产品结构：加强筋设计合理，推扣、母扣或内螺纹等特殊结构设计合理。</p>
--	--	--	----	--

(三) 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表S3至表S7。

表 S3 电气控制回路装调项目评价标准

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	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	清点仪表、工具，并摆放整齐。 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； 任务完成后清理、清扫工作现场。	
作品 (80分)	元件安装选 择	20	按图纸的要求，正确熟练地连接电气 元器件； 元件选择正确。	
	布线	30	连线正确合理，无接触不良现象； 工艺正确。	
	外观及功能	30	布置合理，布线美观； 能正常工作，且各项功能完好。	

表 S4 液压与气压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，操作符合 规范要求。 任务完成后清理、清扫工作现场。	
作品	元件安装	20	按图示要求，正确地安装液压、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，正确连接液压、气压回 路和电气控制回路。	

(80 分)	调试	15	检查液压、气压输出并调整，单独检查液路、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液路或气路联调。
	功能	30	系统功能完整，正确。

表 S5 可编程控制系统技术改造与设计项目评价标准 (改造)

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、 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	能正确分析控制线路功能。	
	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	正确绘制技术改造后的控制系统电气 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 S6 可编程控制系统技术改造与设计项目评价标准 (设计)

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。	
	“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。	

			<p>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。</p> <p>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。</p>	<p>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。</p>
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 S7 产品设计项目评价标准

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	着装规范、工作态度；软件操作规范	<p>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。</p>
	“6S”规范	10	<p>工具设备使用规范；</p> <p>操作完全、规范；</p> <p>产品质量意识、环保意识、成本控制意识；</p> <p>作业完成后清理、清扫工作现场。</p>	
作品 (80 分)	产品外形设计	45	<p>零件尺寸正确；</p> <p>零件特征正确；</p> <p>零件结构合理；</p> <p>符合产品设计要求。</p>	
	产品结构 设计	35	<p>加强筋设计合理；</p> <p>推扣、母扣或内螺纹等特殊结构设计合理。</p>	

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：

（一）参考模块选取

专业基础技能模块部分的 1 个项目、专业核心技能模块部分的 2 个项目和跨岗位技能模块部分的 1 个项目都作为考核内容。

（二）考核学生确定

从抽查专业的学生中随机抽取 10% 参加技能考核，如抽查专业学生不足 100 人，则抽取学生 10 人；如抽查专业学生不足 10 人，则全部参加；如抽查专业学生超过 300 人，则抽取学生 30 人。学生按应考人数 1:1.1 的比例抽取。三年高职与五年高职分别抽取。

（三）测试试题确定

参考学生按规定比例随机抽取参考模块，其中 30% 考生参考专业基础技能模块，60% 考生参考专业核心技能模块（本模块含两个项目，每个项目考生人数各占 50%），10% 考生参考跨岗位技能模块（最少 1 人），按四舍五入计算；每个学生现场抽取考核项目中一题，题目由题库中随机抽取。

六、附录

（一）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。

（二）相关规范与标准

国家职业技能标准编制技术规程（2018年版）

IEC 国际电工委员会标准 IEC 60310 2016；

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）；

电气制图国家标准 GB/T6988.1-2016

电气简图用图形符号 GB/T4728.1-2018；

工业自动化和控制系统网络安全 可编程序控制器 GB/T33008.1-2016；

国家职业标准《机械制图员》；

GB/T 4458.1—2002 机械制图 图样画法 视图；

GB/T 4458.6—2002 机械制图 图样画法 剖视图和断面图； GB/T 4458.4—2003 机械制图 尺寸标注；

GB/T 4458.5—2003 机械制图 尺寸公差与配合注法；

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。