长沙航空职业技术学院学生专业技能考核标准

一、专业名称及适用对象

1. 专业名称

飞机电子设备维修（专业代码：520530）。

2. 适用对象

全日制在籍毕业年级学生。

二、考核目标

1. 全面考核学生的专业基本技能、小型飞机电子产品设计与开发技能、飞机维修文件查询与标准线路施工技能和飞机电子产品的维修技能以及职业素养；

2. 考核课程开设的合理性和实用性；

3. 考核专业人才培养方案的科学性和针对性。

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，开发了专业基本技能模块、飞机维修文件查询与标准线路施工模块、小型飞机电子产品设计与开发模块和飞机电子产品的维修模块等模块技能考核内容。

模块一：专业基本技能

主要考核学生对电子元器件的检测、成型、插装、手工焊接以及使用仪器仪表和工具进行测试的基本技能。

1. 基本要求：

(1) 以 CCAR-66 和 IPC-A-610 标准为参考制作测试电子产品。

(2) 能正确选择不同类型的电子元器件（从 120% 中正确选取不少于 3 种类型的元件）.

(3) 能按成型、插装和电烙铁手工焊接的要求进行元器件的装配，装配后不能出现开路、短路、不良焊点、元件或印制板损坏等现象。

(4) 能正确选择使用仪器仪表和工具对电子产品的技术参数进行测量与调试并使之达到要求，并能详实记录测试条件和结果。

(5) 符合 6S（整理、整顿、清扫、清洁、修养、安全）管理要求。能按要求进行仪器 / 工具的定置和归位、工作台面保持清洁、及时清扫废弃管脚及杂物等，能事前进行接地检查，具有安全用电意识。

(6) 符合相关企业基本的质量常识和管理要求。

2. 测试时间：120 分钟。

模块二：飞机维修文件查询与标准线路施工

主要考察学生对飞机维修文件查询和标准线路施工等方面的技能。

1. 基本要求：

(1) 以 CCAR-145、CCAR-66 标准为参考进行飞机维修文件查询和标准线路施工。

(2) 能根据要求选择相应的飞机维修文件查询到正确的工具、材料、参数和施工程序，并按照相关要求进行标准化施工。

(3) 符合企业基本的 6S（整理、整顿、清扫、清洁、修养、安全）管理要求。能按要求进行仪器 / 工具的定置和归位、工作台面保持清洁，及时清扫废弃杂物等，具有安全操作意识。

(4) 具有机务维修人员的基本素养。

2. 测试时间：120 分钟。

模块三：小型飞机电子产品的设计与开发

主要考核学生对小型飞机电子产品设计方案制定、硬件电路设计、软件设计、元器件选型、电子产品装配、软硬件系统调试等方面的技能。

1. 基本要求：

(1) 能以小型飞机电子产品的设计与开发通用流程，设计该产品的硬件电路和软件程序，并完成该产品的安装、调试和功能测试。

(2) 能根据给定的功能和技术指标分析电路的功能（性能指标）、设计原理框图、设计相应电路，器件选型、流程图设计、软件程序设计等。

(3) 程序代码要符合编程规范（函数名称、功能、入口参数、出口参数、注释等），设

计方案等相关技术文件符合国家 / 行业 / 企业标准。

(4) 能按成型、插装和电烙铁手工焊接的工艺要求进行元器件的装配，装配后不能出现虚焊、短路、焊盘脱落等现象，符合 CCAR-66、IPC-A-610 国际通用标准。

(5) 能正确选择使用仪器仪表和工具，先调试硬件电路，然后在 KeilC 等软件开发平台上，运行并调试所编制程序代码使之无语法错误。软硬系统联调时，下载程序到 MCU 硬件中，运行程序，用仪器仪表测试功能指标，修改、优化程序代码，使之达到给定的性能与技术指标要求，测试报告等相关技术文件符合国家 / 行业 / 企业标准。

(6) 符合企业基本的 6S（整理、整顿、清扫、清洁、修养、安全）管理要求。能按要求进行仪器 / 工具的定置和归位、工作台面保持清洁，及时清扫废弃杂物等，具有安全操作意识。

(7) 具有机务维修人员的基本素养。

2. 测试时间：120 分钟。

模块四：飞机电子产品维修

主要考核学生运用仪器仪表和工具对飞机电子产品故障进行分析、判断和维修以及编写维修报告等技能。

1. 基本要求：

(1) 能以 CCAR-145、CCAR-66、IPC-7711/21 标准为参考进行飞机电子产品维修。

(2) 能正确观察故障现象，准确分析判断故障部位，能运用合适的维修方法和手段排除故障并编写维修报告。

(3) 能正确使用电烙铁进行元器件的拆装。

(4) 能正确选择使用仪器仪表和工具对飞机电子产品的技术参数进行调试，使之达到要求。

(5) 符合企业基本的 6S（整理、整顿、清扫、清洁、修养、安全）管理要求。能按要求进行仪器 / 工具的定置和归位、工作台面保持清洁、及时清扫废弃管脚及杂物等，能事前进行接地检查，具有安全用电和安全防护意识。

(6) 符合机务维修人员的基本素养要求，具有良好的工作习惯，能严格遵循维修流程修复故障。

2. 测试时间：120 分钟。

四、评价标准

各测试模块的评价标准包括职业技能和职业素养两个方面。其中，职业技能占 80%，职业素养占 20%，总分为 100 分。

1. 专业基本技能模块的评价标准如表 1 所示。

表 1 专业基本技能评价标准

评价内容	配分	评分标准	备注
职业技能 80 分	20	能根据材料清单清点电子元器件并识别、检测，如清点遗漏、识别错误、检测错误、仪表选用错误、仪表操作错误、标注错误，每错漏一处扣 2 分，扣完 20 分为止。	凡严重违反考试纪律或违反安全操作过程造成安全事故计 0 分
	20	电路整体布局合理（分布均匀）计 5 分，每错漏一处扣 1 分，扣完 5 分为止； 元器件成型工艺规范计 5 分，每错漏一处扣 1 分，扣完 5 分为止； 电路安装正确且工艺符合规范要求计 5 分，每错漏一处扣 1 分，扣完 5 分为止； 焊接工艺规范计 5 分（焊点、布线、剪线），每错漏一处扣 1 分，扣完 5 分为止。	
	20	能熟练运用仪器仪表测试电路参数并计录正确计 20 分； 不能正确使用仪器仪表测试电路参数（共 3 处），每处扣 2 分； 测试参数或读数（含单位）不正确，每处扣 2 分； 累计扣分不超过 20 分。	
	20	若安装调试过程中出现故障能够自行分析排除，能实现该产品的基本功能，满足相应的技术指标计 20 分，每缺一项扣 10 分，扣完 20 分为止。	
职业素养 20 分	20	着装规范，遵守考场纪律计 5 分； 能安全文明操作，具有良好的职业操守计 10 分； 任务完成后能符合 6S 管理要求计 5 分。	

2. 飞机维修文件查询与标准线路施工模块的评价标准如表 2 所示。

表 2 飞机维修文件查询与标准线路施工评价标准

评价内容	配分	评分标准	备注
职业技能 80 分	30	能根据题目要求正确选择飞机维修文件查找相关信息计 30 分，每缺一项扣 5 分，扣完 30 分为止，否则计 0 分。	凡严重违反考试纪律或违反安全操作过程造成安全事故计 0 分
	20	能正确选择飞机维修文件查找工具、材料及其施工程序计 20 分，否则计 0 分。	
	30	能根据查询的信息进行标准化施工计 30 分，若实际施工参数在标准参数 10%-50% 内计 10 分，超过 50% 以上计 0 分；不能根据飞机维修文件施工或未施工计 0 分。	

评价内容	配分	评分标准	备注
职业素养 20 分	20	着装规范，遵守考场纪律计 5 分； 能安全文明操作，具有良好的职业操守计 10 分； 任务完成后能符合 6S 管理要求计 5 分。	凡严重违反考试纪律或违反安全操作过程造成安全事故计 0 分

3. 小型飞机电子产品的设计与开发模块的评价标准如表 3 所示。

表 3 小型飞机电子产品的设计与开发评价标准

评价内容	配分	评分标准	备注
职业技能 80 分	20	硬件设计： 能根据要求正确设计硬件电路计 5 分； 能按照任务要求，正确选择单片机端口，并将外围接口功能电路板与单片机连接的端口标注在电路图上计 5 分； 能对照电路原理图和 PCB 板，选择合适元件，焊接电路板完成硬件电路设计，通过杜邦线与考点提供的单片机系统电路板连接测试计 10 分。	凡严重违反考试纪律或违反安全操作过程造成安全事故计 0 分
	50	软件设计： 能画出软件设计流程图计 10 分； 能在指定的计算机的硬盘中，以本人名新建一个文件夹，并在此文件夹中建立以本人名的项目文件进行软件设计计 15 分； 程序编写完毕后能生成 HEX 或 BIN 文件，并通过在线编程写入单片机计 5 分； 能实现软硬件调试计 20 分。	
	10	产品展示与成果上交： 产品完成后能实现产品功能，并按要求上交产品、试卷及软件编写与调试过程产生的所有文件计 10 分。	
职业素养 20 分	20	着装规范，遵守考场纪律计 5 分； 能安全文明操作，具有良好的职业操守计 10 分； 任务完成后能符合 6S 管理要求计 5 分。	

4. 飞机电子产品维修模块的评价标准如表 4 所示。

表 4 飞机电子产品维修评价标准

评价内容	配分	评分标准	备注
职业技能 80 分	20	不能进行故障现象分析判断或分析判断错误扣 10 分。 分析判断故障未到具体单元电路每处扣 5 分。 分析判断故障理由不充分、不具体每处扣 3 分。	凡严重违反考试纪律或违反安全操作过程造成安全事故计 0 分
	20	仪器仪表选择不正确每处扣 1 分。 操作不规范每处扣 1 分。 波形或参数读取不准确每处扣 1 分。	

评价内容	配分	评分标准	备注
职业技能 80 分	20	制定的维修方案和流程不合理可行每处扣 1 分。	凡严重违反考试纪律或违反安全操作过程造成安全事故计 0 分
	10	不能在规定的时间内排除预设故障扣 5 分。	
	10	不能编制规范的维修报告每处扣 1 分。	
职业素养 20 分	20	着装规范，遵守考场纪律计 5 分； 能安全文明操作，具有良好的职业操守计 10 分； 任务完成后能符合 6S 管理要求计 5 分。	

五、抽考方式

1. 采用随机抽取的组考方式。随机从专业基本技能模块、飞机维修文件查询与标准线路施工模块、小型飞机电子产品设计与开发模块和飞机电子产品的维修模块 4 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，由组考专家组从专业基本技能模块、飞机维修文件查询与标准线路施工模块、小型飞机电子产品设计与开发模块和飞机电子产品的维修模块 4 个模块中随机抽取 1 个模块作为测试模块，再从该模块中抽取一半的试题作为测试试题，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。

2. 相关规范与标准（摘录）

MH/T 3012《民用航空器维修地面维修设施》标准；

MH3145《民用航空器维修标准》；

CCAR-66《民用航空器维修人员执照管理规则》；

CCAR-147《民用航空器维修培训机构合格审定规定》；

CCAR-145《民用航空器维修单位合格审定规定》；

J-STD-001E 电气与电子组件的焊接要求；

IPC-A-610D（中文版），IPC-A-610E 电子组件的可接受性要求；

IPC-7711/21 电子组件和电路板的返工＆返修。