

# 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

民航通信技术（专业代码：520509）

### 2. 适用对象

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民航电子产品安装与装调、民航电子基本电路的分析与设计、民航通信电路的搭建与测试、民航通信导航产品（设备）的维护与维修等4个技能考核模块，测试学生利用设备和工具按照行业通用的规范和要求安装民航电子产品、利用常用的仪器仪表按照规范的测试流程和方法测量和调整民航电子产品的技术参数、对民航电子电路基本电路的进行分析，并进行软硬件设计、进行民航通信电路的搭建与测试、查找维护、维修手册并对的维护与维修对象进行标准化施工的职业岗位能力安全意识、现场6S管理、环境保护等职业素养。

通过专业技能考核测试，考核相应模块与项目对应的课程模块设置的合理性，检验课程目标的达成度，促进相应课程的改进与教学质量的提高；通过专业技能考核测试，检测人才培养专业人才培养方案的科学性，人才培养目标的实现程度，促进专业建设与发展。

## 三、考核内容

技能考核内容包括专业基本技能、岗位核心技能等二部分。民航通信技术专业技能考核内容如图1所示：

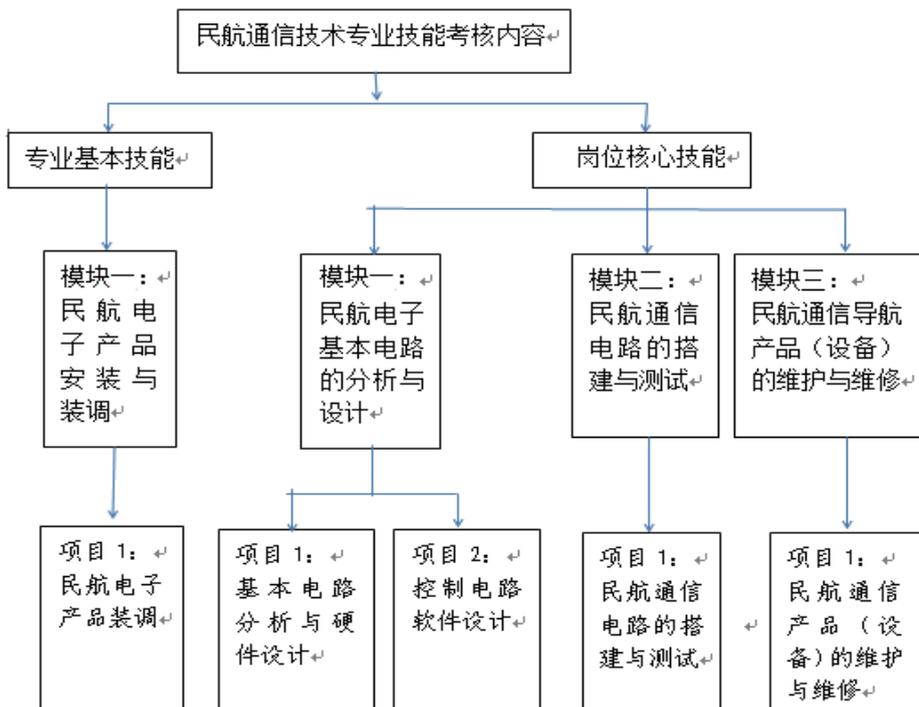


图 1 民航通信技术专业技能考核内容图

### （一）专业基本技能

#### 模块一：民航电子产品安装与装调

##### 1. 民航电子产品装调

基本要求：

###### (1) 技能要求

以 IPC-A-610 标准为参考组装调试典型通孔工艺的电子产品。组装时，能正确选择不同类型的电子元器件，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，基本符合 IPC-A-610 规范要求。调试中，能正确选择和使用仪器仪表对电子产品的技术参数进行测量与调试并使之达到要求，并能完整详实的记录试验条件和结果。

###### (2) 素养要求

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，具有安全用电意识。

符合企业基本的质量常识和管理要求。能进行通孔安装工艺文件的准备和有效性确认，产品搬运、摆放等符合产品防护要求。

符合企业电子产品生产线员工的基本素养要求，体现良好的工作习惯。如：避免裸手接触可焊表面、不可堆叠电子组件、电烙铁温度设置和接地检查、先不通电检测（电压表/万用表）再上电检测、电源或信号输出先检测无误并在断电状态连接作品再上电、仪器的通/断电顺序、详实记录试验环境、条件和数据等。

## （二）岗位核心技能

### 模块一：民航电子基本电路的分析与设计

#### 1. 基本电路硬件设计

基本要求：

##### （1）技能要求

以电子产品的软件设计开发通用流程设计该产品的某一功能硬件电路，并进行系统调试，实现产品功能，并满足相应的技术指标。

设计时，进行硬件功能分析、选择器件、估算参数，满足给定的功能和技术指标，设计方案等相关技术文件符合国家/行业/企业标准。系统联调时，用仪器仪表测试功能指标，调整参数，使之实现给定的功能与技术指标，测试报告等相关技术文件符合国家/行业/企业标准。

##### （2）素养要求

符合企业基本的6S（整理、整顿、清扫、清洁、修养、安全）管理要求。能按要求保持工作台面的整洁，能按照规范要求使用电脑，具有较强的设备安全与人身安全意识。

具有良好的工作习惯。能遵循硬件开发的基本流程，需求分析、硬件设计、系统联调等各个环节规范有序，仪器仪表使用符合规程要求，做事认真负责，一丝不苟。

#### 2. 控制电路软件设计

基本要求：

##### （1）技能要求

按电子产品软件设计的通用流程，设计该电子产品的某一功能软件，并与硬件系统联调，实现产品功能，满足相应的技术指标。流程图绘制符合技术文件规范、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要符合国家/行业/企业标准。在KeilC等软件开发平台上进行程序的编译与调试，运行并

调试程序代码使之无语法错误。下载程序到 MCU 硬件中（或开发板中），进行软硬系统联调，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要符合国家 / 行业 / 企业标准。

#### (2) 素养要求

符合企业基本的 6S（整理、整顿、清扫、清洁、修养、安全）管理要求。能按要求保持工作台面的整洁，能按照规范要求使用电脑，具有较强的设备安全与人身安全意识。

具有良好的工作习惯，能遵循软件开发的基本流程，需求分析、软件设计、编译与调试、软硬系统联调等各个环节规范有序，软件代码的编写要体现良好的编程风格（程序可读性较好，注释简洁明了，全局 / 局部变量设置合理，充分考虑了出现异常时的处理机制等），编写相关技术文档要有良好的文档书写习惯，逻辑思路清晰，每一条语句都经过周密思考。做事认真负责，一丝不苟。

### 模块二：民航通信电路的搭建与测试

#### 1. 民航通信电路的搭建与测试

基本要求：

##### (1) 技能要求

能够正确理解任务要求，选择合适的功能模块，完成电路的连接和功能测试。测试时注意用电安全，能够检查电路搭建是否正确，调试中，能正确选择和使用仪器仪表对电子产品的技术参数进行测量与调试并使之达到要求。

##### (2) 素养要求

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，能事前进行电源开关检查，具有安全用电意识。

符合民航企业通信产品维修工的基本素养要求，体现良好的工作习惯，能严格遵循民航电路的搭建要求与测试流程，能严格按照规范进行功能测试与实践操作等。

### 模块三：民航通信产品（设备）的维护与维修

#### 1. 民航通信导航产品的维护与维修

基本要求：

##### (1) 技能要求

以波音公司的飞机维修手册为参考进行民航通信产品的维护与维修。维护维修时，能正确选择相应的航空手册进行查询，能正确判断产品的故障部件，能正确选择使用相应的

仪器、仪表、工具根据手册的步骤要求进行故障、检测、维护、维修，维护维修完成后技术参数达到要求。

## (2) 素养要求

符合航空企业基本的 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，具有安全用电意识。

符合航空企业电子产品维修工的基本素养要求，体现良好的工作习惯，能严格遵循维修流程，故障分析、检测、修复能严格按照规范操作，修复效果尽量符合更好的标准要求，等。

## 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，职业素养与操作规范约占该项目总分的 50%，作品约占该项目总分的 50%。职业素养与操作规范、作品两项均需合格，总成绩评定为合格。各项目评价标准分别如表 1 至表 5 所示。

表 1 民航电子产品装调评价标准

评价内容		配分	考核点	备注
职业素养 20%	工作前准备	10	清点器件、仪表、工具，摆放整齐。穿戴劳动防护用品。	出现严重失误造成元件或仪表、设备损坏等安全事故，严重违反考场记录，造成恶劣影响的本次考核记 0 分
	职业行为习惯	10	符合企业基本的 6S（整理、整顿、清扫、清洁、修养、安全）管理要求。能按要求进行工具的定置和归位、工作台面保持清洁。具有安全用电意识。	
操作规范 30%	操作过程规范	30	1. 采用正确的方法选择电子元器件； 2. 合理选择设备或工具对元件进行成型和插装； 3. 正确选择装配工具和材料，装配过程符合手工装配和焊接操作要求； 4. 合理选择仪器仪表，正确操作仪器设备对电路进行调试。 5. 按正确流程进行装调，并及时记录装调数据。	
作品 50%	工艺	20	电路板作品要求符合 IPC-A-610 标准中各项可接受条件的要求（1 级），即符合标准中的元件成型、插装、手工焊接等工艺要求的可接受最低条件。 1. 元器件选择正确。 2. 成型和插装符合工艺要求。 3. 元件引脚和焊盘浸润良好，无虚焊、空洞或堆焊现象。 4. 无短路现象。	
	功能	20	电路通电正常工作，且各项功能完好。功能缺失按比例扣分。	
	指标	10	测试参数正确，即各项技术参数指标测量值的上下限不超出要求的 10%。	

表 2 基本电路硬件设计评价标准

评价内容		配分	考核点	备注
职业素养 20%	工作前准备	10	清点器件、仪表、工具，摆放整齐。穿戴劳动防护用品。	出现严重失误造成元件或仪表、设备损坏等安全事故，严重违反考场记录，造成恶劣影响的本次考核记 0 分。
	职业行为习惯	10	符合企业基本的 6S（整理、整顿、清扫、清洁、修养、安全）管理要求。能按要求进行工具的定置和归位、工作台面保持清洁。具有安全用电意识。	
操作规范 30%	操作过程规范	30	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 在功能分析的基础上，完成电路设计；</li> <li>2. 运用正确的方法选择所需要的电子元器件；</li> <li>3. 合理选择设备或工具对元件进行安装和焊接；</li> <li>4. 正确选择安装工具和材料，安装过程符合手工安装操作要求；</li> <li>5. 正确选择焊接工具和材料，焊接过程符合焊接操作要求；</li> <li>6. 合理选择仪器仪表，正确操作仪器设备对电路进行调试以实现产品的功能。</li> </ol>	
作品 50%	设计作品	20	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 电路功能分析正确。</li> <li>2. 图纸补充设计正确。</li> <li>3. 虚线处所补充的元器件型号与参数选择正确。</li> <li>4. 安装符合工艺要求。</li> </ol>	
	设计报告	20	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 功能分析描述准确。</li> <li>2. 设计依据分析正确。</li> <li>3. 测试过程正确。</li> <li>4. 结果分析正确。</li> </ol>	
	功能	10	电路经检查能正常工作，且各项功能指标达到要求。	

表 3 控制电路软件设计评价标准

评价内容		配分	考核点	备注
操作规范与职业素养 50 分	工作前准备	10	清点器件、仪表、工具，摆放整齐。	出现严重失误造成元件或仪表、设备损坏等安全事故，严重违反考场纪律，造成恶劣影响的本次考核记 0 分
	职业行为习惯	10	符合企业基本的 6S（整理、整顿、清扫、清洁、修养、安全）管理要求。能按要求进行工具的定置和归位、工作台面保持清洁，具有安全用电意识。	
	操作过程规范	30	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 根据功能要求，程序设计流程图符合规范；</li> <li>2. 按照软件编写规范标准进行程序编写，程序代码具有良好的可读性；</li> <li>4. 系统测试时，合理选择仪器仪表，按规范操作仪器设备；</li> <li>5. 编写技术文档格式规范整洁。</li> </ol>	

评价内容		配分	考核点	备注
作品 50分	程序流程图设计	10	1. 正确依据功能要求进行需求分析； 2. 绘制流程图正确；	出现严重失误造成元件或仪表、设备损坏等安全事故，严重违反考场纪律，造成恶劣影响的本次考核记0分
	软件编程	10	1. 利用 KeilC 编程环境，在指定的文件夹里建立工程和程序文件、设置编程环境； 2. 编写软件程序（主函数、子函数）代码无语法错误。	
	软件程序下载	10	1. 软件程序编译生成 HEX 或 BIN 目标文件。 2. 目标程序文件下载到硬件，可进行系统联调。	
	系统调试	10	1. 接口电路与单片机系统连接无误。 2. 电源设备使用操作正确。 3. 电路无短路情况、仪器仪表使用正确。	
	功能指标	10	按照项目给定要求达到相应功能，各项功能结果达到项目指标要求。	

表 4 民航通信电路的搭建与测试评价标准

评价内容		配分	考核点	备注
职业素养 20%	工作前准备	10	1. 按照要求选择与取用相应的通信电路模块，清点器件、仪表、工具，摆放整齐。	出现严重失误造成通信电路模块烧毁、实验台损坏等安全事故，严重违反考场记录，造成恶劣影响的本次考核记0分。
	6S 规范	10	2. 符合企业基本的 6S（整理、整顿、清扫、清洁、修养、安全）管理要求。能按要求进行工具的定置和归位、工作台面保持清洁。具有安全用电意识。	
操作规范 30%	操作过程规范	10	1. 通信电路模块插接符合操作要求。	
		10	2. 仪器使用符合操作规程。	
		5	3. 符合安全操作规程	
		5	4. 文档符合相应规范或格式要求。	
作品 50%	通信电路的搭建	5	1. 模块选择正确；	
		5	2. 电路连接正确	
		10	3. 测试点与信号输入点选择正确、仪表选择正确，仪表测试方法正确。	
		10	5. 测试结果正确符合功能要求。	
	报告编写	20	1. 测试结果记录正确清晰； 2. 测试结果分析合理。	

表 5 民航通信导航产品的维护与维修评价标准

评价内容		配分	考核点	备注
职业素养与操作规范 50%	6s	10	1. 符合企业基本的6S(整理、整顿、清扫、清洁、修养、安全)管理要求。能按要求进行工具的定置和归位、工作台面保持清洁。 2. 具有安全用电意识。	对造成安全事故或严重违反考场纪律者,取消考试成绩。
	操作准备	10	1. 根据任务要求清点必备的及通用的器件、仪表、工具、设备及耗材,摆放整齐。 2. 穿戴劳动防护用品。	
	操作过程规范	30	1. 分析任务要求,理解正确; 2. 查询相应手册,查找产品部件的相关信息,合理选择手册要求的仪器仪表工具,确认施工方法步骤; 3. 按正确流程进行施工。	
作品 50%	技术文件	20	1. 手册查询信息记录完整准确; 2. 施工布置记录详实准确。	
	功能	30	1. 经检查测试提交的作品能正常工作; 2. 作品各项功能完好。	

## 五、抽考方式

1. 模块选择方式。专业基本技能部分的1个模块为必选模块,岗位核心技能部分的3个模块为选择模块,每次从岗位核心技能能力部分抽取1个模块作为考试模块。

2. 测试项目和试题确定:测试前一周,由组考专家组从专业基本技能部分的必选模块和岗位核心技能部分的1个模块中选择确定1个项目作为当年测试项目(假若抽到的模块只有一个项目、这个项目为必选项目、假若抽取到的模块由2个项目,则选择其中一个项目),并从该项目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,60%考生参考专业基本技能部分,40%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参考模块中抽取应试模块。

## 六、附录

### 企业安全用电管理制度

第一条:为确保职工在生产工作中的安全与健康,根据国家和市政总公司的有关规定并结合我公司的生产实际情况,制定本公司用电管理制度,望各单位组织有关人员认真学习。用电工作必须贯彻“安全第一”和安全生产预防为主的方针,安全生产,人人有责。各级

行政第一责任人是安全生产第一责任者，各级领导必须以身作则，各级安全管理部门及人员要认真负责，严格按规程进行监督检查。

第二条：电工作人员必须具备下列条件：

1、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、凡带电作业人员应经专门培训，并经考试合格，领导批准方可参加带电作业。

3、实习人员和临时参加电工工作的人员须经领导批准方可参加带电作业。

4、供电工作人员应加强自我保护意识，自觉遵守供电，安全、维修规程，发现违反安全用电并足以危及人身安全、设备安全及重大隐患时应立即制止。

## 2. 相关规范与标准（摘录）

(1) J-STD-001E 电气与电子组件的焊接要求

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

(3) IPC-7711/21 电子组件和电路板的返工 & 返修

(4) IEC 国际电工委员会标准 IEC60310:2004

(5) 《中国民航通信导航设备运行、维修规程》