



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

应用电子技术 专业技能考核标准

专业名称:	应用电子技术
专业代码:	510103
适用年级:	2021 级
所属学院:	航空电气学院
专业负责人:	龙治红
制(修)订时间:	2022 年 4 月

张家界航空工业职业技术学院

应用电子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

应用电子技术（专业代码：510103）。

2. 适用对象

高职全日制在籍毕业年级学生。

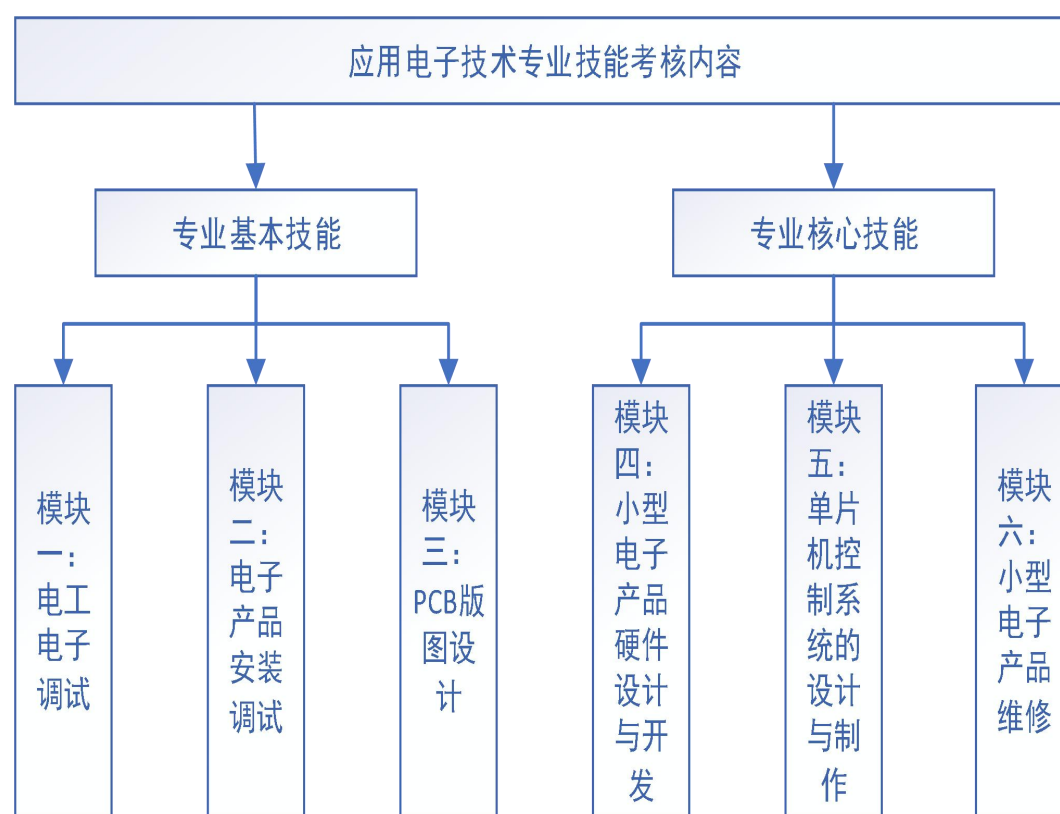
二、考核目标

依据本专业人才培养方案，通过设置电子产品装配岗位、电子产品维修岗位、单片机开发岗位、电子产品调试岗位、电子产品印制电路板制作岗位、电子产品开发岗位、电子产品工艺岗位六大考核模块，测试学生利用设备和工具按照行业通用的规范和要求组装电子产品的能力；测试学生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电子产品的技术参数的能力；测试学生利用相应的软件开发平台按照行业常用的开发流程进行小型电子产品软硬件设计开发的能力；测试学生按照正确的维修方法排除小型电子产品故障的能力。考察学生团队合作意识、崇德向善意识、诚实守信意识、爱岗敬业意识、质量意识、安全规范意识、创新精神、工匠精神意识等职业素养。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，培养拥护党的基本路线，思想政治坚

定，德技并修、全面发展，服务社会主义现代化建设需要的，德、智、体、美全面发展，具有电子及信息工程领域安装、调试、维修和管理能力及一般设计及开发能力，具备较强的综合运用多种知识和技能解决实际问题的能力、创新能力和可持续发展能力；具备各种电子产品的电子技术基础知识，能从事各类电子相关企业的生产、检测、辅助开发、售后等岗位，具有电子产品及部件的焊接、装配、调试、检测、安装与维修等工作能力；具有良好的职业道德和诚信敬业精神的，能从事生产、技术和管理岗位工作的复合型技术技能人才。

三、考核内容

技能考核内容包括专业基本技能、专业核心技能两大部分。考核内容如下图：



(一)专业基本技能

模块一 电工电子调试

电工电子电路调试与测试主要考核学生的调试电路与测试电路指标参数的能力，对接电工基础、模拟电子技术、数字电子技术等专业基础课程的知识与能力。

1、项目描述

某企业承接了一批电子组件的调试与测试任务，请按照相应的生产流程和作业标准完成一个该产品的调试，并测试该电路组件的相应技术指标。正确填写相关技术文件或测试报告。并根据测试的指标参数判断该电路组件是否符合产品的质量要求。

2、测试要求

(1) 技能要求

根据客户要求，设计测试方案，绘制测试连线图，拟定测试步骤。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，能事前进行接地检查，具有安全用电意识。

符合企业电子产品生产线测试员的基本素养要求，体现良好的工作习惯。如：尽量避免裸手接触可焊表面、不可堆叠电子组件、仪表

摆放和接地检查、先无电或弱电检测（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（温湿度）、条件和数据等。

（3）测试时间：120 分钟。

模块二 电子产品安装与调试

电子产品安装与调试模块主要用来检验学生是否掌握电子元器件的检验、预处理、安装、手工焊接以及使用仪器仪表进行调试等基本技能。

1、项目描述

某企业承接了一批电子产品的组装与调试任务，请按照相应的生产流程和作业标准完成一个该产品的组装与调试，并能实现该产品的基本功能、满足相应的技术指标。正确填写相关技术文件或测试报告。

其中，产品需要装配的元器件总数为 30 个（70 个焊点）左右，包括无源元件（如电阻、电容等）、有源元件（晶体管、集成电路等）及接插件各若干。需测试的技术参数 2~3 个左右。

2、测试要求

（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（从 120%中正确选取不少于 3 种类型的元件），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，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：尽量避免裸手接触可焊表面、不可堆叠电子组件、电烙铁设置和接地检查、先无电或弱电检测（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（温湿度）、条件和数据等。

(3) 测试时间：120 分钟。

模块三 PCB 版图设计

PCB 版图设计模块主要是考核学生运用电子 CAD 设计软件（推荐 Altium Designer 2010 版本及以上）在完成规范电路原理图绘制和 PCB 版图设计过程中，学生掌握运用电子 CAD 设计软件的操作技能、应用技巧，以及在工程设计中的综合设计与分析能力。

1、项目描述

提供某一小型电子产品的电路原理图样图，根据给出产品技术参

数、工作环境和适用范围等指标，按照 PCB 布局、布线的基本原则，合理的设计出 PCB 版图。

其中，要求产品电路原理图元件数量在 30 个左右。电路原理图中应包括常用的电阻、电容、晶体管、集成芯片、接插件及非标准尺寸的器件等。

2、测试要求

(1) 技能要求

能按设计规范正确绘制出电路原理图；在设计中能规范电子产品的 PCB 工艺设计，使 PCB 设计满足可测试性、可生产性和可维护性；PCB 上元器件的选用应保证封装与元器件实物外形轮廓、引脚间距、通孔直径等相符；焊盘设计符合可制造性要求；器件布局应满足单板安装干涉，符合可控制性要求；PCB 布线应选择合适的线宽、线距、转折（例如弧形、45 度）等，符合电气规则（承载电流能力、电气间隙要求等）和可制造性要求；按照产品安装尺寸大小、位置，能正确设计 PCB 版图大小及安装孔位置。在测试技能要求中，引入了“Altium 应用电子设计认证”-PCB 电路设计内容，使测试技能与企业认证和需求一致。

(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。能按要求进行工具的定置和归位、工作台面保持清洁，体现良好的工作习惯，例如无多余或重复布线，擅于在 CAD 设计软件合理设置“Design Rules…”并运用“DRC (Design Rules Checker)”

进行检查，了解如何输出 Gerber 格式 PCB 制造数据、“*.DRR(NC Drill 数控钻孔文件)”、“BOM(Bill of Materials/物料清单)”、PDF 格式的 PCB 装配图文件以及“*.txt 格式的自动装配 (Pick and Place) 文件”等 PCB 裸板制造及 PCB 装配的生产信息，严格遵循单面 PCB 版绘制流程和工艺要求，具有安全用电意识。

(3) 测试时间：120 分钟

(二) 专业核心技能

模块一 小型电子产品硬件设计与开发

小型电子产品硬件设计与开发主要培养学生电子产品设计方案制定、硬件电路设计、元器件选型、电子产品装配、硬件系统调试等小型电子产品开发能力。

1、任务描述

某公司承接了一企业某电子产品的硬件电路设计开发任务，请按照电子产品的开发流程设计相应的硬件电路，并完成该电子产品的安装、调试，实现产品功能，并满足相应的技术指标，正确填写设计方案、测试报告等相关技术文件。

本项目需要设计的硬件电路为给定的实际电子产品电路的一部分，设计的电路为模拟电路或数字电路或模数混合电路。

2、测试要求

(1) 技能要求

以电子产品的设计开发通用流程设计该产品的硬件电路，在电路仿真实现的基础上，完成该电子产品的安装、调试，实现产品功能。

设计时，电路的功能（性能指标）分析、原理框图的设计、相应电路的设计，器件选型等要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。仿真时，所建立的仿真模型要满足该电路给定的功能和技术指标。焊接与安装时，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 IPC-A-610 国际通用标准。调试时，正确选择和使用仪器仪表，先调试所设计硬件电路，然后调试整机电路，并对所设计的硬件电路的技术参数进行测量与调试并使之达到给定的性能与技术指标要求，填写的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。

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、仿真、样机制作、调试等各个环节规范有序，能充分考虑电路设计的可靠性，具有较强的产品质量意识与成本意识。

(3) 测试时间：120 分钟。

模块二 单片机控制系统的设计与制作

1、任务描述

某公司承接了一企业某电子产品的某一功能软件设计开发任务，

请按照电子产品的软件开发流程设计相应的程序，与硬件系统联调，实现产品功能，并满足相应的技术指标，正确填写设计方案、测试报告等相关技术文件。本项目需要设计的软件作为给定了 I/O 端口的实际电子产品的软件系统的一部分，包括主程序或主函数/子程序或子函数等，设计语言为 C 语言或汇编语言，开发平台为 Keil C 等。

2、测试要求

(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软件，并与硬件系统联调，实现产品功能，并满足相应的技术指标。

设计时，软件的功能分析、流程图的设计、相应程序的设计等要满足给定的功能和技术指标，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。编译与调试时，在 Keil C 等开发平台上，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。

(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，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如死循环时的处理机制，等），有良好的文档书写习惯，做事认真负责，一丝不苟，每一条语句都经过周密思考。

(3) 测试时间：120 分钟。

模块三 小型电子产品维修

小型电子产品维修模块主要用来检验学生是否掌握电子元器件的检测、识别，小型电子产品整机的故障，故障部件的检测及更换，手工焊接以及使用仪器仪表进行调试等基本技能。

1、任务描述

某某客户购买了某一种小型的电子产品，出现了故障，请按照相应的技术标准完成一个该产品的故障部位判断，部件更换，调试安装，并能满足相应的技术指标。正确填写相关技术文件或测试报告。

其中，产品元器件总数为 20 个左右，包括无源元件（如电阻、电容等）、有源元件（晶体管、集成电路等）及接插件各若干。需测试的元件技术参数 5 个左右，完成元件的识别和更换。

2、测试要求

(1) 技能要求

以 IPC-7711/21 标准为参考进行小型电子产品维修。维修时，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），能正确判断小型电子产品的故障部件，能正确使用电烙

铁根据手工焊接的要求进行元部件的装配，装配后不能出现虚焊、短路等现象。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、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。

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见表 1 至表 6。

表 1 电工电子调试评价标准

评价内容		配分	考核点	备注
职业素养 20%	工作前准备	10	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。	
操作规范	操作过程规范	30	正确规范的操作过程： 1. 合理选择仪器仪表，正确操作仪器设备对	

30%			电路进行调试； 2. 按正确流程进行装调，并及时记录装调数据。 3. 仪表连接合乎测试规范。 4. 数据记录合乎规范，读数准确，计量单位正确。 5. 测试步骤正确无误。	
作品 50%	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	30	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 电子产品安装与调试评价标准

评价内容		配分	考核点	备注
职业素养 20%	工作前准备	10	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。	
操作规范 30%	操作过程规范	5	采用正确的方法选择电子元器件。	
		5	合理选择设备或工具对元件进行成型和插装。	
		5	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。	
		10	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3 PCB版图设计评价标准

评价内容		配分	考核点	备注
职业素养 20%	工作前准备	10	正确使用电脑和设计软件平台，查看电脑各部分功能是否正常。	考试过程中不得使用移动硬盘、U盘等存储工具
	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	<p>正确规范的操作过程：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1、 正确创建PCB设计工程文件、原理图文件、PCB文件，并按规定命名保存在指定的路径目录。 2、 按照指定电路原理图绘图要求，对原理图元件连线，无连线错误； 3、 对原理图运行电气规则检查ERC，编译(Compile)之后没有错误信息； 4、 PCB版图按要求布局布线，符合PCB生产制造要求和用户使用需求，符合IPC等国际标准，PCB中无超出范围、相隔太近、安装方向明显不合理、漏连线、错连线等缺陷； 5、 对PCB进行设计规则检查DRC，没有错误或警告信息； 6、 丝印清晰、整齐、美观； 	
作品 50%	原理图	20	<ol style="list-style-type: none"> 1、 创建原理图文件，按照考核文档格式要求设计原理图版面属性； 2、 创建原理图库*.schlib，创建新元件，元件引脚序号、命名等正确。 3、 按照指定电路原理图绘图要求，从元件库中调用合适的元器件符号模型，并正确设置所有元件的属性包括标号(Designator)、封装和参数； 4、 原理图绘制逻辑关系清晰，绘图整齐合理美观； 5、 输出用于采购和装配的BOM(Bill of Materials)文件，BOM信息应完整(元件代号、名称、型号、数量、封装等参数)； 	
	PCB版图	30	<ol style="list-style-type: none"> 1、 按照题目要求，创建指定大小尺寸的PCB，设置好KeepoutLayer， 2、 在PCB规则中设置PCB的布线层Layer，在指定的层布线 3、 创建PCB封装库*.pclib，创建新元件封装，元件封装尺寸、焊盘命名正确 4、 导入原理图设计信息； 5、 按要求设置好原点，放置定位孔和安装孔。 	

			<p>6、 按要求设置安全间距、线宽等规则，布线线宽和 间距满足规则要求；</p> <p>7、 按要求完成 PCB 布局布线设计，在满足电气连接和特性的条件下，布局布线尽量整齐美观。</p> <p>8、 按要求完成丝印、拼板、泪滴、覆铜、阻焊等工艺设计要求；</p>	
--	--	--	---	--

表 4 小型电子产品硬件设计与开发评价标准

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。	
操作规范 30%	操作过程规范	5	采用正确的方法选择电子元器件。	
		5	合理选择设备或工具对元件进行成型和插装。	
		5	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。	
		10	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%	设计报告	10	正确的进行硬件电路的结构与功能分析	
		5	框图结构清晰、功能体现齐全。	
		10	设计的电路图正确，参数正确、标注清晰。	
		5	产品调试过程记录与结果分析	
	硬件电路产品	15	电路通电正常工作，且各项功能完好。功能缺失按比例扣分。	
		5	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 5 单片机控制系统的设计与制作评价标准

评价内容		配分	考核点	备注
职业素养与操作规范 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。	时间 180 分钟，延时 1 分钟扣 5 分
	6S 规范	10	<p>1、 操作过程中及作业完成后，工具、仪表、元器件、设备等摆放整齐。</p> <p>2、 考试不迟到、考核过程中不做与考试无关的事、服从考场安排，无考核过程舞弊行为。</p> <p>4、 遵守安全用电规范。</p>	

			5、 作业完成后及时清理、清扫工作现场。 6、 答题试卷面清晰整洁，无乱涂乱画和标记行为。	
作品 80%	硬件电路设计	10	1、 电路作图和参数计算 2、 单片机电路设计和 I/O 分配合理	
	硬件制作	20	1、 元件布局规范、合理。 2、 PCB 板完好无损伤。 3、 无脱焊、漏焊、裂纹、拉尖、多锡、少锡、针孔、吹孔、空洞、焊盘剥离等现象。 4、 节能意识及成本意识。 5、 电路焊接。 6、 无元件损坏、丢失现象。	
	程序流程设计	10	1、 绘制程序流程图。	
	软件编程与下载	10	1、 在开发平台上按指定路径创建项目 2、 程序语法检测。 3、 编译生成 HEX 或 BIN 目标文件。 4、 程序编辑格式规范。 5、 程序下载并进行软硬件联调。	
	系统调试	10	1、 接口电路与单片机系统连接。 2、 电源设备使用操作。 3、 电路无短路情况、仪器仪表使用正确，无元件和仪表损坏事故发生。	
	功能指标	20	1、 按照项目给定要求完成相应功能	

表 6 小型电子产品维修评价标准

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。	
操作规范 30%	操作过程规范	10	采用合理的方法，正确选择并使用工具、仪表、设备，寻找故障点	
		15	正确选择并更换元器件，并进行相应的调试	
		5	按正确流程进行检修，并及时记录检测数据	
作品 50%	功能	20	维修后，产品通电正常工作，且各项功能完好。功能缺失按比例扣分。	
	指标	15	维修后产品的技术指标符合要求，各项技术	

			参数指标测量值的上下限不超出要求的10%。
	工艺	5	更换元器件时，焊接工艺符合 IPC-A-610 标准中各项可接受条件的要求（1 级）
	维修报告	10	维修报告需记录故障现象、工具和材料计划、故障分析与判断、故障处理过程、处理结果五部分。

五、抽考方式

所有模块全部是现场操作考核，以过程考核与考核结果相结合按照一定的比例评分，专业基本技能为必考模块，岗位核心技能为选考模块，每个学生抽考其中一个模块。

试题抽签：在每场测试前，由现场考评组长或考评员从已封存好的试题中抽取 1 道试题作为本场测试试题

工位抽签：参加测试的学生须在测试前到达候考场地点，考评员组织学生随机抽签确定台位号，并登记备案。

六、附录

（一）相关法律法规（摘录）

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、设备及重大隐患时应立即制止。

（二）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 IEC 60310:2004

(5) 电气控制柜元件安装接线配线的规范：低压配电设计规范 GB 50054-95、

建筑照明设计规范 GB 50034—2004。

(6) IPC-STD-275 布线线宽规则；IPC221 标准功率与电子设计安全间距规则等。