

湖南商务职业技术学院
电子信息工程技术专业
学生技能考核标准

目录

一、专业名称.....	3
二、考核目标.....	3
三、考核内容.....	3
模块一 电子产品的组装与调试.....	4
1. 仪器仪表的选择与使用.....	4
2. 电子元器件的识别和检测.....	4
3. 电子工程图的识读.....	5
4. 常用装配工具的选择与使用.....	5
5. 电子产品工艺文件的使用.....	6
6. 电子元器件的预处理与插装.....	6
7. 电子线路的手工焊接.....	7
8. 电子产品的电路调试.....	8
9. 电子产品的电路故障检修.....	8
10. 电子产品装配质量检验.....	9
模块二 PCB 板图绘制.....	11
1. 电路原理图绘制.....	11
2. 原理图的后处理.....	12
3. 原理图库的制作.....	12
4. 封装库的制作.....	13
5. PCB 板设计.....	13
6. PCB 板的后处理.....	14
7. 电子电路原理分析.....	15
8. 电子工程图的识读.....	15
模块三：电子产品质量检测.....	17
1. 标准及质量.....	17
2. 电子产品检测基础.....	17
3. 电子产品开发过程的检验.....	18
4. 电子产品的进料检验.....	19
5. 电子产品生产过程检验.....	20
6. 电子产品的可靠性检验.....	20
7. 电子产品的性能测试.....	21
四、评价标准.....	23
1. 评价方式.....	23
2. 分值分配.....	23
3. 技能评价要点.....	23
五、考核方式.....	28
1. 学生参考项目确定.....	28
2. 试题抽取方式.....	28
3. 考核内容与考核方式.....	28
六、引用的技术标准或规范.....	28

湖南商务职业技术学院

电子信息工程技术专业学生技能考核标准

一、专业名称

专业名称：电子信息工程技术（590201）。

二、考核目标

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技能；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技能；测试学生利用相应的软硬件开发平台，按照行业常用的开发流程进行电子产品设计开发的技能。在测试学生以上技能的同时对其在实际操作过程中所表现出来的职业素养进行综合评价。

三、考核内容

技能抽查内容包括电子产品组装与调试、电子产品 PCB 设计、电子产品质量检测三个最基本的、通用的模块。要求学生能按照企业的操作规范独立完成，并体现良好的职业精神与职业素养。

模块一 电子产品的组装与调试

要求学生能正确选择电子元器件并能判别其质量的优劣,能正确使用电烙铁等工具进行电子线路的手工装配并合理选择仪器仪表进行电路调试的能力,能正确识读电子线路图并能根据电子产品装配图等工艺文件正确装配、调试。

本模块包括 10 个技能要点,具体如下:

1. 仪器仪表的选择与使用

编号: 1-01

基本要求:

(1) 技能要求

以 EIA/IPC/IEC/JEDEC J-STD-075 标准为参考,从测量实际出发,即满足所测电路要求,又经济合理地选择常用仪表的类型、量程、准确度、内阻等,在调试过程能正确使用万用表、信号发生器等常见仪表设备,并能完整详细地记录测量的条件和结果。

- 1) 能正确选择常用仪器仪表的类型、量程等;
- 2) 能正确识读常用仪器仪表的读数;
- 3) 能正确使用和维护常见万用表、信号发生器等仪器仪表;

(2) 操作规范及职业素养要求

符合企业基本的 6S(整理、整顿、清扫、清洁、素养、安全)管理要求。能按要求进行仪器/工具的定置和归位(并做好记录)、工作台面保持清洁、及时清扫(或集中归置)废弃管脚及杂物等。符合企业操作工的基本素养要求,体现良好的工作习惯,能严格遵循常用仪器仪表的选用和维护保养的操作规程,能严格按照规范操作。

2. 电子元器件的识别和检测

编号: 1-02

基本要求:

(1) 技能要求

以 EIA/IPC/JEDEC J-STD-075 标准为参考,借助放大镜、万用表等仪表设备识别和检测常用的电子元器件,并能完整详细地记录识别、检测的条件和结果。

- 1) 能正确识别元器件的种类；
- 2) 能正确识读元器件的主要技术指标（如电阻元件的标称阻值、允许误差等）；
- 3) 能正确选择和使用仪器仪表检测元器件的电气性能（如晶闸管的引脚极性、管型及质量好坏）。

(2) 操作规范及职业素养要求

符合企业基本的 6S (整理、整顿、清扫、清洁、素养、安全) 管理要求。能按要求进行仪器/工具的定置和归位（并做好记录）、工作台面保持清洁、及时清扫（或集中归置）废弃管脚及杂物等。符合企业操作工的基本素养要求，体现良好的工作习惯，能严格遵循检验流程，识别元器件的种类、识读元器件的主要技术指标、检测元器件的电气性能，能严格按照规范操作。

3. 电子工程图的识读

编号：1-03

基本要求：

(1) 技能要求

以 EIA/IPC-7711/GB/T 4728 标准为参考，从分析理解电路的实际出发，能正确识读装配电路的电子工程图纸，即能识读常用元器件的图形符号及代号，电路方框图、电路原理图、装配图等电子工程图。在电路调试过程中通过识读电子工程图理解和分析电路，排除电路故障。

- 1) 能正确识读常用元器件的图形符号及代号；
- 2) 能正确识读电路方框图、电路原理图、装配图等电子工程图；
- 3) 能正确运用识图方法找出供电回路、信号通路，估算指标，分析功能。

(2) 操作规范及职业素养要求

符合企业基本的 6S (整理、整顿、清扫、清洁、素养、安全) 管理要求。能按要求进行图纸/工具/仪表的定置和归位（并做好记录）、工作台面保持清洁、及时清扫（或集中归置）废弃管脚及杂物等。符合企业操作工的基本素养要求，体现良好的工作习惯，能严格遵循电子工程图的识读方法，能严格按照规范操作。

4. 常用装配工具的选择与使用

编号：1-04

基本要求：

(1) 技能要求

以 EIA/ IPC-7711/ J-STD 标准为参考，从装配电路的实际出发，能正确选择和使用钳口、剪切、坚固等常用装配工具。在电路装配过程中能选择斜口钳、镊子、螺钉旋具等常用装配工具进行装配操作且能进行简单维护保养。

- 1) 能正确选择和使用尖嘴钳等钳口、偏口钳等剪切、螺钉旋具等坚固工具；
- 2) 能正确维护和保养尖嘴钳等钳口、偏口钳等剪切、螺钉旋具等坚固工具。

(2) 操作规范及职业素养要求

符合企业基本的 6S (整理、整顿、清扫、清洁、素养、安全) 管理要求。能按要求进行图纸/工具/仪表的定置和归位 (并做好记录)、工作台面保持清洁、及时清扫 (或集中归置) 废弃管脚及杂物等。符合企业操作工的基本素养要求，体现良好的工作习惯，能严格遵循常用装配工具的操作规程，能严格按照规范操作。

5. 电子产品工艺文件的使用

编号：1-05

基本要求：

(1) 技能要求

以 EIA/ IPC-A-610E / J-STD 标准为参考，从装配电路的实际出发，能正确使用工艺流程图、元器件清单、仪器仪表明细、工艺过程表等工艺文件。在电路装配过程中能简单编制或填写工艺卡等工艺文件并进行整理归位。

- 1) 能正确使用工艺流程图、元器件清单、仪器仪表明细、工艺过程表等工艺文件；
- 2) 能简单编制或填写工艺卡等工艺文件并进行整理归位。

(2) 操作规范及职业素养要求

符合企业基本的 6S (整理、整顿、清扫、清洁、素养、安全) 管理要求。能按要求进行图纸/工具/仪表的定置和归位 (并做好记录)、工作台面保持清洁、及时清扫 (或集中归置) 废弃管脚及杂物等。符合企业操作工的基本素养要求，体现良好的工作习惯，能严格遵循正确使用工艺文件的方法，能严格按照规范操作。

6. 电子元器件的预处理与插装

编号：1-06

基本要求：

(1) 技能要求

以 EIA/ IPC-A-610E / J-STD 标准为参考，从电路装配的实际出发，能正确对不同类型电子元器件引脚进行成形、搪锡处理，能根据组件插装基本原则正确插装不同类型电子元器件。在电子元器件的预处理与插装过程中能选择预处理与插装操作方法，完成 PCBA（印制电路板）的手工装配。

1) 能根据不同类型电子元器件引线成形工艺要求，正确选择操作工具和工艺方法；

2) 会正确识读 PCB 丝印插装方向和标识，能根据不同类型电子元器件插装原则正确选择插装方式和操作方法；

3) 会正确使用 IPC-A-610E 标准中的“电子组件的可接收条件”，对不同类型电子元器件引线成形工艺和插装方式进行缺陷分析。

(2) 操作规范及职业素养要求

符合企业基本的 6S (整理、整顿、清扫、清洁、素养、安全) 管理要求。能按要求进行图纸/工具/仪表的定置和归位（并做好记录）、工作台面保持清洁、及时清扫（或集中归置）废弃管脚及杂物等。符合企业电子产品生产线预处理与插装岗位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、能严格按照规范操作。

7. 电子线路的手工焊接

编号：1-07

基本要求：

(1) 技能要求

以 EIA/ IPC-A-610E / J-STD 标准为参考，从装配电路的实际出发，能正确选择焊接材料，使用电烙铁等焊接工具手工进行导线搪锡、元器件焊接操作。在电路装配过程中能选择手工焊接操作方法，完成印制电路板及导线的手工焊接。

1) 能正确选择助焊剂、焊料等焊接材料；

2) 会正确选择和维护保养烙铁头；

3) 会正确使用电烙铁等焊接工具手工进行导线搪锡、元器件焊接操作。

(2) 操作规范及职业素养要求

符合企业基本的 6S (整理、整顿、清扫、清洁、素养、安全) 管理要求。能按要求进行图纸/工具/仪表的定置和归位 (并做好记录)、工作台面保持清洁、及时清扫 (或集中归置) 废弃管脚及杂物等。符合企业电子产品生产线装配岗位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、能严格按照规范操作。

8. 电子产品的电路调试

编号: 1-08

基本要求:

(1) 技能要求

以 EIA/ IPC-A-610E / J-STD 标准为参考, 从调试电路的实际出发, 正确选择仪器仪表类型、量程、精度, 搭接测试电路, 正确读数。在电路调试过程中能选择调试的操作方法, 完成 PCBA 电路的检测与调试。电路经测试后, 能通电正常工作, 且电路各项基本功能完好、满足相应的技术指标, 并正确填写测试数据。

- 1) 能正确选择调试用的仪器仪表类型、量程、精度;
- 2) 会正确搭接测试电路;
- 3) 会选择调试的操作方法, 完成 PCBA 电路的检测与调试。

(2) 操作规范及职业素养要求

符合企业基本的 6S (整理、整顿、清扫、清洁、素养、安全) 管理要求。能按要求进行图纸/工具/仪表的定置和归位 (并做好记录)、工作台面保持清洁、及时清扫 (或集中归置) 废弃管脚及杂物等。符合企业电子产品生产线调试岗位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、能严格按照规范操作。

9. 电子产品的电路故障检修

编号: 1-09

基本要求:

(1) 技能要求

以 EIA/ IPC-A-610E / J-STD 标准为参考，从检修电路的实际故障现象出发正确分析故障原因，选择观察法、测量法、比较法、替换法、跟踪法等故障检修方法正确排除电路故障。电路经检修后，能正常通电工作，且电路各项基本功能完好、满足相应的技术指标，并正确填写测试数据。

- 1) 会正确描述检修电路的实际故障现象，并能初步分析故障原因；
- 2) 能通过仪器仪表的初步检测，推断故障可能存在的位置；
- 3) 会选择故障检修的操作方法，完成 PCBA 电路的故障排除。

(2) 操作规范及职业素养要求

符合企业基本的 6S (整理、整顿、清扫、清洁、素养、安全) 管理要求。能按要求进行图纸/工具/仪表的定置和归位 (并做好记录)、工作台面保持清洁、及时清扫 (或集中归置) 废弃管脚及杂物等。符合企业电子产品生产线检修岗位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、能严格按照规范操作。

10. 电子产品装配质量检验

编号：1-10

基本要求：

(1) 技能要求

以 EIA/ IPC-A-610E / J-STD 标准为参考，从电路装配质量检验的实际出发，能正确选择质量检验方法和程序，使用检验工具和手段对装配和调试的电路进行质量检验。使检验完的电路符合 IPC-A-610E 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) 能正确理解 IPC-A-610E 标准；
- 2) 会正确选择质量检验方法和程序；
- 3) 会正确使用 IPC-A-610E 标准，对 PCBA 进行缺陷分析。

2. 操作规范及职业素养要求

符合企业基本的 6S (整理、整顿、清扫、清洁、素养、安全) 管理要求。能按要求进行图纸/工具/仪表的定置和归位 (并做好记录)、工作台面保持清洁、及时清扫 (或集中归置) 废弃管脚及杂物等。符合企业电子产品生产线质量检验岗位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、能严格按照规范操作。

模块二 PCB 版图绘制

PCB 版图设计模块包括单面 PCB 版图设计、双面 PCB 版图设计 2 个抽查项目。此模块主要是考核学生运用电子 CAD 设计软件（如 Protel DXP、Altium10(13) 等）在完成电路原理图绘制和 PCB 版图设计过程中，学生对电子 CAD 设计软件的操作技能、设计技巧，以及在工程设计中的综合设计与分析能力。

1. 电路原理图绘制

编号：2-01

基本要求：

以 GB/T 4588.3-2002，GB/74728-2005(2008) 等标准为参考，掌握原理图绘制的基本规范，熟练掌握 PROTELDXP 或 ALTIUM DESIGNER 电路原理图的绘制。

(1) 技能要求

- 1) 能用 PROTELDXP 或 ALTIUM DESIGNER 创建工程文件；
- 2) 掌握原理图文件的创建及图纸设置
- 3) 熟悉原理图工作环境设置
- 4) 掌握元件库的加载
- 5) 掌握元件的放置、属性编辑等基本操作
- 6) 掌握原理图电气连接工具的使用
- 7) 掌握原理图图形工具的使用

(2) 操作规范及职业素养要求

符合企业基本的 6S（整理、整顿、清扫、清洁、素养、安全）管理要求。能按要求进行图纸/工具/仪表的定置和归位（并做好记录）、工作台面保持清洁、及时清扫（或集中归置）废弃图纸及杂物等。严格遵循电子工程图的绘制规范，具有良好的质量、成本、安全、环保意识。

2. 原理图的后处理

编号：2-02

基本要求：

以 GB/T 4588.3-2002，GB/74728-2005(2008) 等标准为参考，掌握原理图绘制的基本规范，能对原理图 ERC 检测或编译、原理图的修正以及各种报表的输出。

(1) 技能要求

- 1) 掌握原理的 ERC 检测或编译、原理图的修正
- 2) 掌握网络报表文件输出
- 3) 掌握元件报表文件输出
- 4) 掌握原理图的打印输出

(2) 操作规范及职业素养要求

符合企业基本的 6S（整理、整顿、清扫、清洁、素养、安全）管理要求。能按要求进行图纸/工具/仪表的定置和归位（并做好记录）、工作台面保持清洁、及时清扫（或集中归置）废弃图纸及杂物等。严格遵循电子工程图的绘制规范，具有良好的质量、成本、安全、环保意识。

3. 原理图库的制作

编号：2-03

基本要求：

以 GB/T 4588.3-2002，GB/74728-2005(2008) 等标准为参考，掌握原理图元件绘制的基本规范，能根据电路绘制要求绘制原理图元件，并能利用现有原理图文件生成元件库文件。

(1) 技能要求

- 1) 原理图库文件创建
- 2) 原理图库编辑环境设置
- 3) 原理图库绘图工具使用
- 4) 原理图元件绘制及参数设置
- 5) 多部件元件制作

6) 根据原理图生成元件库

(2) 操作规范及职业素养要求

符合企业基本的 6S（整理、整顿、清扫、清洁、素养、安全）管理要求。能按要求进行图纸/工具/仪表的定置和归位（并做好记录）、工作台面保持清洁、及时清扫（或集中归置）废弃图纸及杂物等。严格遵循电子工程图的绘制规范，具有良好的质量、成本、安全、环保意识。

4. 封装库的制作

编号：2-04

基本要求：

以 GB/T 4588.3-2002，GB/74728-2005(2008) 等标准为参考，掌握 PCB 设计的基本规范，熟悉工具软件的使用，能根据电子元件外形尺寸绘制 PCB 封装，并能利用现有 PCB 文件生成封装库。

(1) 技能要求

- 1) 封装库文件创建
- 2) 封装库编辑环境设置
- 3) 封装绘制工具使用
- 4) 元件器件实物尺寸测量
- 5) 封装的手工绘制与向导创建
- 6) 根据 PCB 生成封装库

(2) 操作规范及职业素养要求

符合企业基本的 6S（整理、整顿、清扫、清洁、素养、安全）管理要求。能按要求进行图纸/工具/仪表的定置和归位（并做好记录）、工作台面保持清洁、及时清扫（或集中归置）废弃图纸及杂物等。严格遵循电子工程图的绘制规范，具有良好的质量、成本、安全、环保意识。

5. PCB 板设计

编号：2-05

基本要求:

以 GB/T 4588.3-2002, GB/74728-2005(2008) 等标准为参考, 掌握 PCB 设计的基本规范, 能用 PROTELDXP 或 ALTIUM DESIGNER 进行电路 PCB 的设计。

(1) 技能要求

- 1) PCB 文件的创建
- 2) 电路板层及布线规则的设置
- 3) 布线板框的绘制与网络报表的导入
- 4) 元件的布局、布线及手动调整
- 5) 覆铺与补泪滴处理

(2) 操作规范及职业素养要求

符合企业基本的 6S (整理、整顿、清扫、清洁、素养、安全) 管理要求。能按要求进行图纸/工具/仪表的定置和归位 (并做好记录)、工作台面保持清洁、及时清扫 (或集中归置) 废弃图纸及杂物等。严格遵循电子工程图的绘制规范, 具有良好的质量、成本、安全、环保意识。

6. PCB 板的后处理

编号: 2-06

基本要求:

以 GB/T 4588.3-2002, GB/74728-2005(2008) 等标准为参考, 掌握 PCB 设计的基本规范, 能对原理图 ERC 检测或编译、原理图的修正以及各种报表的输出。

(1) 技能要求

- 1) PCB 板上文字信息或 logo 添加
- 2) 电路板对像长度、间距的测理
- 3) PCB 文件 DRC 检测
- 4) 电路板报表文件输出、打印
- 5) PCB 文件打印

(2) 操作规范及职业素养要求

符合企业基本的 6S（整理、整顿、清扫、清洁、素养、安全）管理要求。能按要求进行图纸/工具/仪表的定置和归位（并做好记录）、工作台面保持清洁、及时清扫（或集中归置）废弃图纸及杂物等。严格遵循电子工程图的绘制规范，具有良好的质量、成本、安全、环保意识。

7. 电子电路原理分析

编号：4-07

基本要求：

（1）技能要求

从调试电路的实际出发，分析常用模拟电子电路和数字电子电路，包括电源稳压电路，运算放大电路，反馈放大电路，功率放大电路，信号产生电路，信号处理与转换电路，译码器等组合逻辑电路，计数器等时序逻辑电路等。

1) 能正确分析电源稳压电路，运算放大电路，反馈放大电路，功率放大电路，信号产生电路，信号处理与转换电路等模拟电路；

2) 能正确分析译码器等组合逻辑电路，计数器等时序逻辑电路等数字电路。

（2）操作规范及职业素养要求

符合企业基本的 6S（整理、整顿、清扫、清洁、素养、安全）管理要求。能按要求进行图纸/工具/仪表的定置和归位（并做好记录）、工作台面保持清洁、及时清扫（或集中归置）废弃管脚及杂物等。符合企业电子产品生产线调试岗位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、能严格按照规范操作。

8. 电子工程图的识读

编号：4-03

基本要求：

（1）技能要求

以 EIA/ IPC-7711/ GB/T 4728 标准为参考，从分析理解电路的实际出发，能正确识读装配电路的电子工程图纸，即能识读常用元器件的图形符号及代号，电路方框图、电路原理

图、装配图等电子工程图。在电路调试过程中通过识读电子工程图理解和分析电路，排除电路故障。

- 1) 能正确识读常用元器件的图形符号及代号；
- 2) 能正确识读电路方框图、电路原理图、装配图等电子工程图；
- 3) 能正确运用识图方法找出供电回路、信号通路，估算指标，分析功能。
- 4) 能正确识读电路实物图，与原理图一一对应。

(2) 操作规范及职业素养要求

符合企业基本的 6S（整理、整顿、清扫、清洁、素养、安全）管理要求。能按要求进行图纸/工具/仪表的定置和归位（并做好记录）、工作台面保持清洁、及时清扫（或集中归置）废弃管脚及杂物等。符合企业操作工的基本素养要求，体现良好的工作习惯，能严格遵循电子工程图的识读方法，能严格按照规范操作。

模块三：电子产品质量检测

电子产品质量检测考核目的是使学生掌握电子产品质量检测的相关理论和基本技能,培养学生仪器仪表规范操作能力、电子产品检验能力,并培养学生养成安全生产意识和质量保证意识,提高学生的实际动手能力、综合应用能力和岗位适应能力。

1. 标准及质量

编号: 3-01

基本要求:

掌握全面质量管理和 ISO9000 国际质量标准,熟悉 IPC-A-610 标准,以及 IPC 标准的分类,以及各个接受条件。

(1) 技能要求

- 1、标准体系和标准体系表;
- 2、全面质量管理 (TQM);
- 3、ISO9001-2015 国际质量标准;
- 4、IPC-A-610E(电子组件的可接受性要求)
- 5、J-STD-001D (电气与电子组件的焊接要求)
- 6、IPC-7711/21 (电子组件和电路板的返工&返修)
- 7、IPC-A-600H (印制板的验收条件)
- 8、IPC-A-620A (电缆、线束装配的技术条件及验收要求)

(2) 操作规范及职业素养要求

符合企业基本的 6S (整理、整顿、清扫、清洁、素养、安全) 管理要求。能按要求进行图纸/工具/仪表的定置和归位 (并做好记录)、工作台面保持清洁、及时清扫 (或集中归置) 废弃图纸及杂物等。严格遵循电子工程图的绘制规范,具有良好的质量、成本、安全、环保意识。

2. 电子产品检测基础

编号：3-02

基本要求：

了解电子产品的概念和分类，掌握电子产品检验的基本概念和分类；学习并掌握电子产品的检验过程和检验标准；熟悉电子产品检测基本知识，包括概念、分类、检验要求和缺陷；熟悉电子产品检验流程和标准；

(1) 技能要求

- 1、电子产品检验要求；
- 2、电子产品的缺陷；
- 3、电子产品检验的一般流程；
- 4、抽样检验；
- 5、电子产品检验中规范和标准的作用
- 6、电子产品的生产过程和检验过程的相互关系；
- 7、MIL-STD105E 标准；

(2) 操作规范及职业素养要求

符合企业基本的 6S（整理、整顿、清扫、清洁、素养、安全）管理要求。能按要求进行图纸/工具/仪表的定置和归位（并做好记录）、工作台面保持清洁、及时清扫（或集中归置）废弃图纸及杂物等。严格遵循电子工程图的绘制规范，具有良好的质量、成本、安全、环保意识。

3. 电子产品开发过程的检验

编号：3-03

基本要求：

了解电子产品开发过程检验的认证要求、安全性要求、可靠性要求和特殊要求；掌握寻因性检验和可靠性检验；了解电子产品开发过程中应输出的相关检验文件；掌握电子产品批量生产的可行性检验确认；

(1) 技能要求

- 1、电子产品开发过程的检验依据；

- 2、电子产品开发过程的检验方法；
- 3、电子产品开发过程应输出的相关检验文件；
- 4、电子产品开发过程的检验过程。
- 5、电子产品开发过程及对应的检验过程的建立；
- 6、电子产品开发过程的检验方法；

(2) 操作规范及职业素养要求

符合企业基本的 6S（整理、整顿、清扫、清洁、素养、安全）管理要求。能按要求进行图纸/工具/仪表的定置和归位（并做好记录）、工作台面保持清洁、及时清扫（或集中归置）废弃图纸及杂物等。严格遵循电子工程图的绘制规范，具有良好的质量、成本、安全、环保意识。

4. 电子产品的进料检验

编号：3-04

基本要求：

掌握进料检验的基本知识；了解各类电子元件的检验，能够独立分析简单的电子产品检验方法；进料检验的基本流程、依据、原则和结果处理

(1) 技能要求

- 1) 电阻的来料检验
- 2) 电容的来料检验
- 3) IC 类元件的来料检验
- 4) 三极管类元件的来料检验
- 5) 线材类的来料检验
- 6) PCB 的来料检验

(2) 操作规范及职业素养要求

符合企业基本的 6S（整理、整顿、清扫、清洁、素养、安全）管理要求。能按要求进行图纸/工具/仪表的定置和归位（并做好记录）、工作台面保持清洁、及时清扫（或集中归置）废弃图纸及杂物等。严格遵循电子工程图的绘制规范，具有良好的质量、成本、安全、环保意识。

5. 电子产品生产过程检验

编号：3-05

基本要求：

了解质量控制的发展历史、基本原理和系统设计；学习过程检验的基本知识；掌握进料检验；过程检验和最终检验控制；

了解品质异常的反馈和处理。

(1) 技能要求

1、质量控制的基本原理；

2、进料检验；

3、过程检验；

4、最终检验控制。

(2) 操作规范及职业素养要求

符合企业基本的 6S（整理、整顿、清扫、清洁、素养、安全）管理要求。能按要求进行图纸/工具/仪表的定置和归位（并做好记录）、工作台面保持清洁、及时清扫（或集中归置）废弃图纸及杂物等。严格遵循电子工程图的绘制规范，具有良好的质量、成本、安全、环保意识。

6. 电子产品的可靠性检验

编号：3-06

基本要求：

了解电子产品可靠性发展史；掌握可靠性验证的基本知识；国内外电子产品的可靠性发展史；可靠性定义和验证；可靠性检验的主要项目和意义；可靠性检验的结果输出及应对。

(1) 技能要求

1、可靠性的定义和验证；

2、可靠性验证的主要项目；

3、可靠性验证的意义；

4、可靠性验证的结果输出及应对；

5、ICT 测试的类型以及结果的处理

(2) 操作规范及职业素养要求

符合企业基本的 6S（整理、整顿、清扫、清洁、素养、安全）管理要求。能按要求进行图纸/工具/仪表的定置和归位（并做好记录）、工作台面保持清洁、及时清扫（或集中归置）废弃图纸及杂物等。严格遵循电子工程图的绘制规范，具有良好的质量、成本、安全、环保意识。

7. 电子产品的性能测试

编号：3-07

基本要求：掌握电子产品几何性能、物理性能的测量仪器和设备；掌握电子产品的功能性测试原理和方法。几何性能的测试及其仪器、设备；物理性能测试及其仪器、设备；功能性测试原理及其测试方法

(1) 技能要求

- 1、涂层测厚仪；
- 2、千分尺；
- 3、量规；
- 4、万用表；
- 5、兆欧表；
- 6、毫伏表；
- 7、示波器；
- 8、信号发生器；
- 9、频率计。

(2) 操作规范及职业素养要求

符合企业基本的 6S（整理、整顿、清扫、清洁、素养、安全）管理要求。能按要求进行图纸/工具/仪表的定置和归位（并做好记录）、工作台面保持清洁、及时清扫（或集中归置）废弃管脚及杂物等。符合企业电子产品生产线调试岗位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、

能严格按照规范操作。

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。根据考生操作的规范性、熟练程度等因素评价过程成绩；根据项目作品、提高文档质量等因素评价结果成绩。

2. 分值分配

本专业技能考核满分为 100 分，其中职业素养与操作规范 50 分，作品（产品）50 分。

3. 技能评价要点

本专业技能考核的各项目重点考核学生对该项目所必须掌握的技能和要求。各项目技能评价要点如下表所示：

模块一：电子产品组装与调试技能评价点			
评价内容	配分	考核点	备注
职业素养与 操作规范 (50分)	5	正确着装和佩戴防护用具，做好工作前准备。	出现明显失误造成 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 的本大项记0分
	5	采用正确的方法选择电子元器件。	
	10	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。	
	15	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。	
	5	任务完成后，整齐摆放工具及凳子、整理工作台面等并符合“6S”要求。	
作品 (50分)	工艺	20	<p>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。</p> <ol style="list-style-type: none"> 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%。

模块二：电子产品 PCB 设计技能考核点				
评价内容	配分	考核点	备注	
职业素养与操作规范 50%	平台使用	10	正确使用电脑和设计软件平台，操作过程中的各步骤都符合规范要求。	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. 正确创建设计文件，并按规定要求和格式保存 2. 设计完成后保留*.ddb，删除其它备份文件。 3. 文件夹中保留有效工作文档，删除其它无效文档。 4. 原理图 ERC 校验无错误。 5. 对 PCB 布线进行设计规则检查 DRC 6. 原理图绘制整齐，PCB 元件布局合理，丝印整齐规范。 	
作品 50%	原理图	20	<ol style="list-style-type: none"> 1. 创建原理图*.sch，采用正确图纸图号。 2. 自制原理图元件，并生成相应原理图元件库文件*.lib 3. 放置元件，设置各元件的属性，包括标号 (Designator)、封装、参数 4. 根据图纸要求完成原理图绘制 5. 对原理图生成网络表 	
	PCB 版图	30	<ol style="list-style-type: none"> 1. 自制元件的封装并生成相应的封装库文件 2. PCB 板框尺寸正确，设置 PCB 为单面板。 3. 调入网络表，放置元件封装到 PCB 4. 元件封装库、焊盘尺寸等符合相关标准及企业生产设备加工能力和尺寸外形、丝印、拼板、布局、布线、焊盘、通孔、过孔、泪滴、敷铜、阻焊层等工艺要求。 5. 可输出用于 PCB 制版的相关文件，如坐标 	

			<p>信息、MARK 点信息、开孔文件等。</p> <p>6. 可输出用于备料和生产的 BOM、坐标文件及组装图等，BOM 信息应完整（元件代号、名称、型号、数量、封装形式等）。</p> <p>7. 走线宽度，安全间距，电源地线宽度，其它线宽等设置正确完成元件的布线。</p> <p>8. PCB 满足参数要求和可制造性要求，能达到产品所要实现功能，便于调试与维护。误差上下限不超出要求的 10%。</p>	
--	--	--	---	--

模块三：电子产品质量检测			
评价内容	配分	考核点	备注
职业素养与 操作规范 (50分)	5	正确着装和佩戴防护用具，做好工作前准备。	出现明显失误造成 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 的本大项记0分
	5	采用正确的方法选择电子元器件。	
	10	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。	
	15	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。	
	5	任务完成后，整齐摆放工具及凳子、整理工作台面等并符合“6S”要求。	
笔试 (50分)	50	1. 完成电子产品质检员笔试	

五、考核方式

本专业三个模块，采用实际产品（项目）或者企业真实需求为载体，参考学生根据下达的产品生产任务，按照产品生产的要求独立完成。

1. 学生参考项目确定

对每个参考学生来说，其参考项目数都为 1 个。

参考确定：三个模块中任选其一，其中校企合作订单班，电子产品质检员方向毕业生，限考模块三。

2. 试题抽取方式

由每个参考学生在相应模块题库中以放回抽样的方式随机抽取 1 道试题考核，按照相关操作规范独立完成给定任务。

3. 考核内容与考核方式

各项目具体考核内容与考核方式详见下表 2：

表 2 考核内容与考核方式

考核内容			考核方式	时间(分钟)	
考核模块	考核项目	具体测试内容			
专业技能模块	电子产品组装与调试	电子产品装调	根据产品生产要求，组装和调试电子产品，测试性能，达到要求。	实操	180
	电子产品 PCB 设计	电子产品 PCB 版图绘制	利用电子产品 PCB 设计软件，按照设计规范，实现电子产品 PCB 设计任务。	实操	120
	电子产品质量检测	企业电子产品质检员笔试	按照企业要求，参照电子产品质检员岗位进行综合知识考核	笔试	120 分钟

六、引用的技术标准或规范

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。