

湖南信息职业技术学院物联网应用技术专业

学生专业技能考核标准

一、适应专业与对象

1. 适应专业

物联网应用技术（510102）

2. 适应对象

高职全日制在籍毕业年级学生。

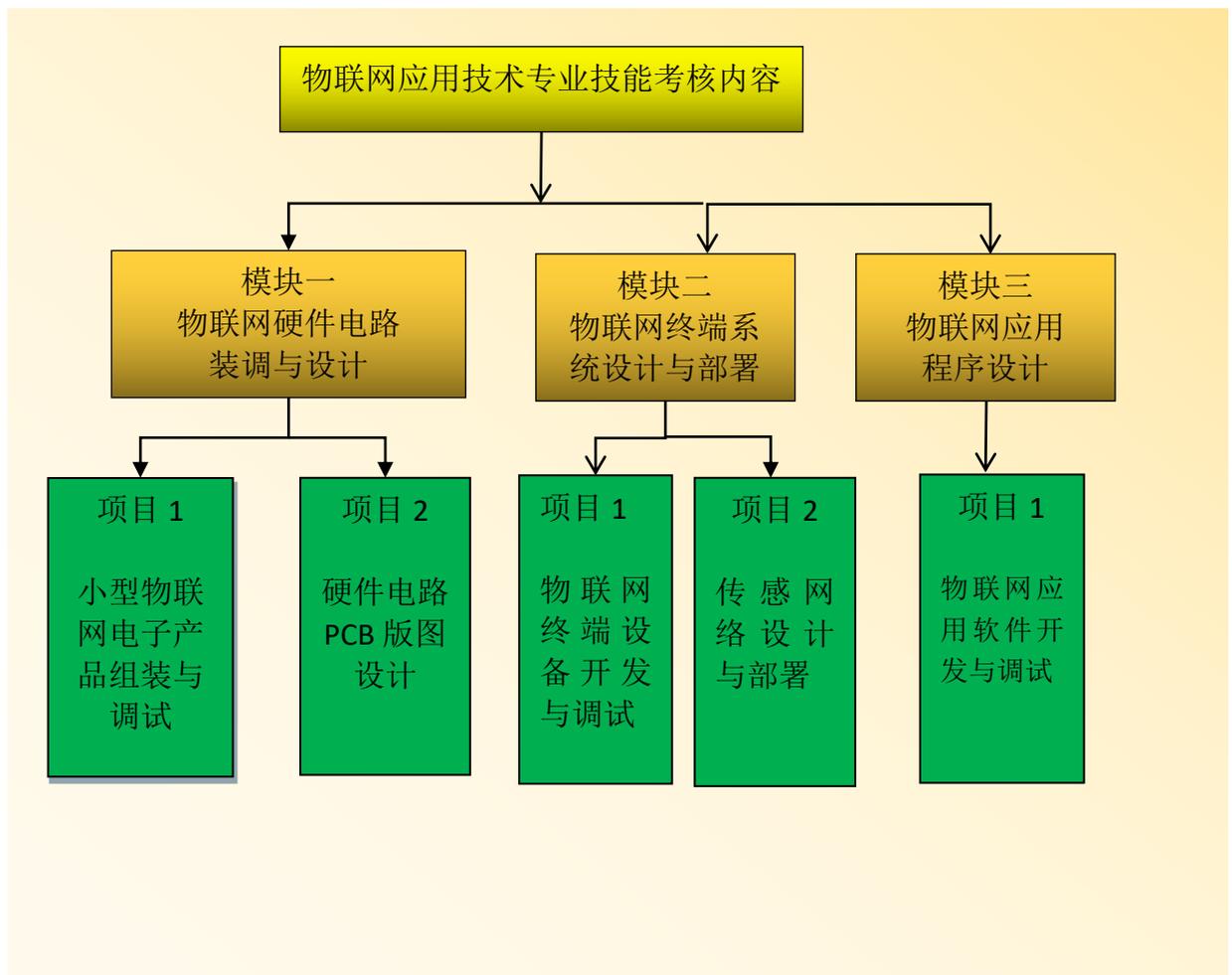
二、考核目标

依据本专业人才培养方案，通过设置专业基本技能和专业核心技能两部分，测试学生使用电子装配工具和设备按照行业通用规范和要求进行物联网相关电子产品组装调试、硬件电路PCB设计，考核学生从事物联网感知与控制软硬件安装与调试、物联网网络构建与调试、物联网应用程序开发与调试等典型工作任务所应掌握的专业基本知识和基本技能、职业岗位能力和职业素养。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，培养适应信息时代发展需要的物联网行业高素质技术技能人才。

三、考核内容

依据《高等职业学校物联网应用技术专业教学标准》、《物联网应用技术专业实训教学条件建设标准》、行业（企业）技术标准与技术规范和该校《物联网应用技术专业人才培养方案》，设计专业基本技能和专业核心技能两部分。专业基本技能部分由物联网硬件电路装调与设计模块构成，包括小型物联网电子产品组装与调试、硬件电路PCB版图设计两个项目。专业核心技能部分由物联网终端系统设计与部署、物联网应用程序设计两个模块构成，物联网终端系统设计与部署模块包括物联网终端设备开发与调试、传感网络设计与部署两个项目，物联网应用程序设计模块包括物联网应用软件开发与调试项目。其中，小型物联网电子产品组装与调试项目包含手机蓝牙智能家居电路组装与调试等10套题；硬件电路PCB版图设计包括秒表计时系统 PCB 版图设计等10套题；物联网终端设备开发

与调试项目包含智能家居厨房燃气泄漏感知报警产品开发与调试等15套题；传感网络设计与部署项目包含家庭房间与服务站的信息交流系统设计与部署等15套题；物联网应用软件开发与调试项目包含智能家居灯光控制应用开发与调试等10套题。考核试题涵盖本专业核心技术技能要求，形成多层次、模块化的综合考核体系，难易适当，综合性强，以项目为载体，考核项目来源于企业典型工作任务，并体现专业新知识、新技术、新工艺、新材料的应用，同时，对实际测试操作过程中学生所表现出来的职业素养进行综合评价。



（一）专业基本技能

模块一 物联网硬件电路装调与设计

项目1：小型物联网电子产品组装与调试

本项目以物联网硬件设备相关电子企业产品组装调试工序为背景，包含产品的组装与调试工序。模块考核通孔安装工艺与调试、通孔与贴片混合安装与调试、选择元器件参数等内容，主要检验学生电子元器件的检验、预处理、安装、手工

焊接以及仪器仪表使用、调试方法等基本技能。

(1) 技能要求

1) 以IPC-A-610标准为参考，组装调试典型通孔工艺电子产品

2) 能正确识读和选择电子元器件(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；

3) 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电子组件1级可接受标准；

4) 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测试数据。

(2) 素养要求

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，能进行接地检查，具有安全用电意识。

2) 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。

3) 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，不堆叠电子组件，电烙铁设置正确和接地检查操作规范，先无电或弱电检测（电压表/万用表）后上电检测，电源或信号源先检测无误并在断电状态连接被测产品，仪器的通/断电顺序正确无误，详实记录试验环境（温湿度）、测试装置和数据等。

项目2： 硬件电路PCB 版图设计

本项目以电子企业印制电路板设计项目为背景，包括单面 PCB 版图设计、双面PCB 版图设计两种。主要考核学生运用电子 CAD 设计软件（推荐Altium Designer Winter 09版本及以上），绘制符合国际国内标准 GB/T 4728、GB/T 6988 的电路原理图，按照 PCB 可制造工艺要求及装配使用需求工艺要求，符合GB/T 4588 和 IPC-2221A标准，设计 PCB 版图，提升学生利用电子 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) 技能要求

① 使用Altium Designer Winter 09（或其他类似制图软件）软件，创建设

计项目工程文件，加载需要使用的库文件；

② 能创建原理图库文件和制作新元件，包括原理图库文件创建，创建新元件，设置原理图库编辑环境，使用绘图工具，进行元件引脚绘制及参数设置；

③ 能创建封装库文件和制作新封装，包括封装库文件创建，创建新封装，设置封装库编辑环境，使用绘图工具，进行封装焊盘放置及参数设置；

④ 能参照已知的电路原理图，绘制符合国家标准 GB/T 4728, GB/T 6988 的电路原理图，创建原理图，设置原理图编辑环境，设置图纸和模版，加载库文件，进行放置元件，元件属性设置，元件电气连线，放置字符，电气规则检查（ERC 校验）等操作；

⑤ 能按标准 GB/T 4588 和 IPC-2221A，进行 PCB 设计，包括 PCB 文件创建，加载 PCB 封装库，导入元器件到 PCB，进行板框的绘制，PCB 板属性设置，布线规则设置，元件的手动布局，手动布线及自动布线，PCB 覆铺与补泪滴处理，PCB 布线规则检查（DRC 检查）；

⑥ 能对项目设计文件报表文件输出，输出 BOM 表(Bill of Materials) 元件清单报表文件；

⑦ 在设计中能按标准 GB/T 4588 和 IPC-2221A 进行 PCB 设计，使 PCB 满足可测试性、可生产性和可维护性要求；器件布局应满足单板安装条件，符合可控制造性要求；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。

（2）素养要求

① 操作过程符合企业基本的 6S（整理、整顿、清扫、清洁、素养、安全）管理要求，工作台面保持清洁、及时清扫；

② 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。

（二）岗位核心技能

模块二 物联网终端系统设计与部署

项目1：物联网终端设备开发与调试

本项目立足于物联网应用的行业领域，针对物联网应用技术传感层的基础知

识、核心技能点，考核IAR Embedded软件和万用表等软硬工具的使用，传感器电路或执行终端电路设计、制作、调试和故障排除，CC2530 单片机技术数字量传感器采集、模拟量传感器采集、执行终端和串口通信应用开发，沟通与表达等技能。

(1) 技能要求

要求学生会选择和使用设备工具，具备基本模拟电路和数字电路识读、分析和设计技能，具备自主查阅资料和安全用电相关技能，具备正确的进行产品的装配、焊接、检测和调试技能，掌握CC2530 单片机技术、数字量传感器采集、模拟量传感器采集、执行终端和串口通信等应用开发的技能，具备基本的沟通与表达技能。

(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。能够按要求进行仪器、工具的定置和归位（并做好记录）、工作台保持清洁、及时清扫（或集中归置）废弃物及杂物等。符合企业操作工的基本素养要求，体现良好的习惯，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，有良好的质量意识、主动改善意识和安全意识，具有工匠精神，良好的行为习惯与卫生习惯。

项目2：传感网络设计与部署

本项目立足于物联网应用的行业领域，针对物联网应用技术网络层的基础知识、核心技能点，考核IAR Embedded软件和网络测试工具等软硬工具的使用，无线传感器网络的配置和故障排除，基于协议栈组网、串口通信、数据采集、数据无线传输、无线控制开发与调试，沟通与表达等技能。

(1) 技能要求

要求学生会选择和使用设备工具，具备基本无线网络组建技能，具备无线传感网络发射和接收节点的部署技能，具备无线网络传输系统终端软件开发与调试、网络传输系统协调器软件开发与调试和网络传输系统硬件的部署与调试技能，具备基本的沟通与表达技能。

(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。

能够按要求进行仪器、工具的定置和归位（并做好记录）、工作台保持清洁、及时清扫（或集中归置）废弃物及杂物等。符合企业操作工的基本素养要求，体现良好程序开发与调试的习惯和意识，能严格按照规范操作，有良好的责任意识、主动改善意识和安全意识，具有社会责任感。

模块三 物联网应用程序设计

项目1：物联网应用软件开发与调试

本模块立足于物联网应用的行业领域，针对物联网应用技术应用层的基础知识、核心技能点，考核Eclipse IDE 2020软件等软硬工具的使用，物联网应用系统实施，面向对象的信息采集程序和控制程序开发与调试，沟通与表达等技能。

（1）技能要求

要求学生会选择和使用相应的软硬工具，具备自主查阅资料和安全用电相关技能，具备物联网应用系统实施的基本技能，具备面向对象的编程语言进行界面程序开发的基本技能，具备软件测试基本技能，具备基本的沟通与表达技能。

（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。能够按要求进行仪器、工具的定置和归位（并做好记录）、工作台保持清洁、及时清扫（或集中归置）废弃物及杂物等。符合企业操作工的基本素养要求，体现良好程序开发与调试的习惯和意识，能严格按照规范操作，有良好的责任意识、主动改善意识和安全意识，具有深厚的爱国情感和中华民族自豪感。

四、考核标准

各考核项目时长为120分钟。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所示。

表1 考核评价标准

序号	类型	考核模块	考核项目	考核要点
1	专业基本技能	物联网硬件电路装调与设计	项目1: 小型物联网电子产品组装与调试	<ol style="list-style-type: none"> 1. 清点器件、仪表、工具，摆放整齐。穿戴劳动防护用品。 2. 符合企业基本的6S(整理、整顿、清扫、清洁、素养、安全)管理要求。能按要求进行工具的定置和归位、工作台面保持清洁。具有安全用电意识。 3. 采用正确的方法选择电子元器件。 4. 合理选择设备或工具对元件进行成型、插装。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。 5. 测试导线进行识别检查，熟悉不同导线的连接方式，连线合乎规范。 6. 合理选择仪器仪表，测试前检查各仪表状态，正确操作仪器设备对电路进行调试。 7. 按正确流程进行装调，并及时记录装调数据。 8. 按正确流程进行测试，能根据测试框图进行连线测试，能区分不同接线端子的作用。 9. 测试步骤正确，操作规范有条理。 10. 理论分析正确，分析过程详细得当。元件引脚和焊盘浸润良好，无虚焊、空洞或堆焊现象，无短路现象。 11. 测试框图绘制正确，测试点标识清楚，连线无明显错误。 12. 记录装调数据，数据记录合乎规范，读数准确，计量单位正确。 13. 电路通电正常工作，且各项功能完好。功能缺失按比例扣分。 14. 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%。
			项目2: 硬件电路 PCB 版图设计	<ol style="list-style-type: none"> 1. 按要求创建项目工程文件，创建原理图文件，创建 PCB 文件，保存在指定路径。 2. 按要求创建原理图库*.schlib，创建新元件，元件引脚序号、命名等正确。 3. 按要求创建 PCB 封装库*.pcblib，创建新元件封装，元件封装尺寸、焊盘命名正确。 4. 按要求绘制原理图，放置元件，设置元件属性，电气连线，并完成电气规则检查（ERC 校验）无错误。 5. 按要求设计 PCB，导入元器件到 PCB，定义板框，设置 PCB 板为单/双面板，设置布线规则，元件布局，线路布线，PCB 布线规则检查无错误（DRC 检查）。 6. 按要求输出 BOM 表(Bill of Materials)元件清单报表文件。 7. 正确使用电脑和设计软件平台，操作步骤都符合规范要求，操作过程符合企业基本的 6S 管理要求，具有安全用电意识。

序号	类型	考核模块	考核项目	考核要点
2	岗位核心技能	物联网终端系统设计与部署	项目1: 物联网终端设备开发与调试	<ol style="list-style-type: none"> 1. 能准确理解提问, 对没有听清楚地话能够进行确认或给予反馈。 2. 阐述问题能抓住重点, 现场应变能力, 心理承受能力强。 3. 撰写考核记录报告。 4. 工具摆放情况、材料收集到位。 5. 卫生整理干净, 根据设备情况, 均匀、合理布局分配。 6. 遵守安全规则, 安全用电 7. 能正确清点元器件和工具, 正确使用任务相关的软硬件工具。 8. 考核设备无损坏。 9. 建立正确的文件存放路径, 文件命名规范符合要求。 10. 根据任务要求, 能正确布署终端产品, 实现硬件的连接, 工艺符合标准要求, 并能正确使用仪器仪表进行硬件检测与排错。 11. 根据任务要求, 能正确利用 IAR Embedded WorkBench 开发环境建立工程和程序文件、设置编程环境, 进行终端产品软件开发, 编译调试程序, 程序代码符合标准要求。 12. 程序正确下载。 13. 有完整的流程图, 能正确使用相应的测试工具进行开发软件的测试。 14. 根据任务要求, 终端产品系统完整构建, 设备连接合理, 设备连接规范 15. 终端产品系统功能正确实现。
			项目2: 传感网络设计与部署	<ol style="list-style-type: none"> 1. 能准确理解提问, 对没有听清楚地话能够进行确认或给予反馈。 2. 阐述问题能抓住重点, 现场应变能力, 心理承受能力强。 3. 撰写考核记录报告。 4. 工具摆放情况、材料收集到位。 5. 卫生整理干净, 根据设备情况, 均匀、合理布局分配。 6. 遵守安全规则, 安全用电 7. 能正确清点元器件和工具, 正确使用任务相关的软硬件工具。 8. 考核设备无损坏。 9. 建立正确的文件存放路径, 文件命名规范符合要求。 10. 根据任务要求, 能正确利用 IAR Embedded WorkBench 开发环境建立工程和程序文件、设置编程环境, 进行网络传输系统终端节点软件开发, 编译调试程序, 程序代码符合标准要求。 11. 程序正确下载。 12. 有完整的流程图, 能正确使用相应的测试工具进行开发软件的测试。 13. 根据任务要求, 能正确利用 IAR Embedded WorkBench 开发环境建立工程和程序文件、设置编程环境, 进行网络传输系统协调器软件开发, 编译调试程序, 程序代码符合标准要求。 14. 根据任务要求, 完成网络传输系统硬件的部署, 系统完整构建, 设备连接合理, 设备连接规范。 15. 各设备能正常通电工作。 16. 根据任务要求, 网络传输系统功能实现。

序号	类型	考核模块	考核项目	考核要点
		物联网应用程序设计	项目1: 物联网应用软件开发与调试	<ol style="list-style-type: none"> 1. 能准确理解提问, 对没有听清楚地话能够进行确认或给予反馈。 2. 阐述问题能抓住重点, 现场应变能力强, 心理承受能力强。 3. 撰写考核记录报告。 4. 工具摆放情况、材料收集到位。 5. 卫生整理干净, 根据设备情况, 均匀、合理布局分配。 6. 遵守安全规则, 安全用电 7. 能正确清点元器件和工具, 正确使用任务相关的软硬件工具。 8. 考核设备无损坏。 9. 建立正确的文件存放路径, 文件命名规范符合要求。 10. 有标题、有账号输入框、有密码输入框, 且密码不能明文显示、有登录按钮。 11. 账号密码没有填写, 点击“登录”按钮后, 有账号密码判空提示; 账号密码输入错误, 点击“登录”按钮后, 有账号密码错误提示; 登录成功后能显示主窗体。 12. 遇网络不畅时, 界面正常响应。 13. 按照任务功能要求, 进行功能界面的合理布局; 14. 功能界面设计完整, 程序规范。 15. 界面设计美观, 各控件布置符合标准。 16. 根据任务功能要求, 正确连接各设备, 操作规范。 17. 根据任务功能要求, 正确完成物联网应用系统的功能的调试并实现。

五、考核方式

(一) 模块抽取

本专业技能考核标准的三个模块均为必考模块。参考学生按规定比例随机抽取考试模块。其中, 模块一占30%, 模块二占40%, 模块三占30%。

(二) 项目抽取

每个考核模块均设若干考核项目。考生根据抽取的考核模块, 随机从对应模块中随机抽取考核项目。

(三) 试题抽取

学生在相应项目题库中随机抽取1套试题进行测试。

(四) 工位抽取

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

1. 相关法律法规（摘录）

《中华人民共和国安全生产法》

第一章第六条生产经营单位的从业人员有依法获得安全生产保障的权利，并应当依法履行安全生产方面的义务。

第二章第二十五条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。

第三章第五十四条从业人员在作业过程中，应当严格遵守本单位的安全生产规章制度和操作规程，服从管理，正确佩戴和使用劳动防护用品。

第三章第五十五条从业人员应当接受安全生产教育和培训，掌握本职工作所需的安全生产知识，提高安全生产技能，增强事故预防和应急处理能力。

《职业教育法》

湖南省职业教育条例

2. 相关规范与标准（摘录）

- (1) J-STD001E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) 电气控制柜元件安装接线配线的规范：低压配电设计规范GB50054-95、建筑照明设计规范GB50034-2004
- (6) 高等职业学校物联网应用技术专业实训教学条件建设标准
- (7) 高等职业学校物联网应用技术专业教学标准
- (8) GB/T 33474-2016 物联网参考体系结构
- (9) GB/T 34068-2017 物联网总体技术 智能传感器接口规范
- (10) GB/T 36951-2018 信息安全技术 物联网感知终端应用安全技术要求

- (11) IEEE802.11a/b/g/n Wi-Fi 标准
- (12) IEEE 802.15.1 低功耗蓝牙技术标准
- (13) IEEE802.15.4 ZigBee 标准规范
- (14) 3GPP NB-IoT 标准协议
- (15) ISO/IEC 29182-5-2013 信息技术-传感器网络：传感器网络参考体系

结构

- (16) 国家物联网工程师职业资格标准
- (17) ISO/IEC 18000-2 RFID 标准协议
- (18) ITU 国际电联无线移动通信标准
- (19) 3GPP/3GPP2 3/4G 无线移动通信标准
- (20) GBZ 1—2010 工业企业设计卫生标准
- (21) GB 2893.1—2013 图形符号 安全色和安全标志
- (22) GB 2894—2008 安全标志及其使用导则
- (23) GB/T 6585—2013 阴极射线示波器通用规范
- (24) GB/T 9361—2011 计算机场地安全要求
- (25) GB/T 9813—2000 微型计算机通用规范
- (26) GB/T 12116—2012 电子电压表通用规范
- (27) GB/T 12801—2008 生产过程安全卫生要求总则
- (28) GB/T 15395—1994 电子设备机柜通用技术条件