

智能硬件装调员

国家职业技能标准

(征求意见稿)

1 职业概况

1.1 职业名称

智能硬件装调员

1.2 职业编码

6-25-04-10

1.3 职业定义

能够使用示波器、信号发生器及计算机或手机等工具设备，完成智能硬件模块、组件及系统的硬件装配及调试、软件代码调试及测试、系统配置及联调等智能硬件装调工作任务的技术服务人员。

1.4 职业技能等级

本职业共设五个等级，分别为：五级/初级工、四级/中级工、三级/高级工、二级/技师、一级/高级技师。

1.5 职业环境条件

室内、室外，常温。

1.6 职业能力特征

具备学习、分析、推理和判断能力；具有表达、沟通能力；具有相应的计算能力、动手能力。

1.7 普通受教育程度

初中毕业（或相当文化程度）。

1.8 培训参考学时

五级/初级工 160 标准学时，四级/中级工 140 标准学时，三级/高级工 120 标准学时，二级/技师 100 标准学时，一级/高级技师 80 标准学时。

1.9 职业技能鉴定要求

1.9.1 申报条件

具备以下条件之一者，可申报五级/初级工：

- (1) 累计从事本职业或相关职业^①工作 1 年（含）以上。
- (2) 本职业或相关职业学徒期满。

具备以下条件之一者，可申报四级/中级工：

- (1) 取得本职业或相关职业五级/初级工职业资格证书（技能等级证书）后，累计从事本职业或相关职业工作 4 年（含）以上。
- (2) 累计从事本职业或相关职业工作 6 年（含）以上。
- (3) 取得技工学校本专业或相关专业^②毕业证书（含尚未取得毕业证书的在校应届毕业生）；或取得经评估论证、以中级技能为培养目标的中等及以上职业学校本专业或相关专业^③毕业证书（含尚未取得毕业证书的在校应届毕业生）。

具备以下条件之一者，可申报三级/高级工：

- (1) 取得本职业或相关职业四级/中级工职业资格证书（技能等级证书）后，累计从事本职业或相关职业工作 5 年（含）以上。
- (2) 取得本职业或相关职业四级/中级工职业资格证书（技能等级证书），具有高级技工学校、技师学院毕业证书（含尚未取得毕业证书的在校应届毕业生）；或取得本职业或相关职业四级/中级工职业资格证书（技能等级证书），并具有经评估论证、以高级技能为培养目标的高等职业学校本专业或相关专业^④毕业证书（含尚未取得毕业证书的在校应届毕业生）。
- (3) 具有大专及以上学历本专业或相关专业毕业证书，取得本职业或相关职业四级/中级工职业资格证书（技能等级证书）后，累计从事本职业或相关职业工作 2 年（含）以上。

具备以下条件之一者，可申报二级/技师：

- (1) 取得本职业或相关职业三级/高级工职业资格证书（技能等级证书）后，

①相关职业：电子设备装配调试人员、电子产品维修人员、物联网安装调试员等，下同。
②技工学校相关专业：电子技术应用、音像电子设备应用与维修、物联网应用技术、工业互联网技术应用、楼宇自动控制设备安装与维护、电气自动化设备安装与维修等，下同。
③中等职业学校相关专业：电子信息技术、物联网技术应用、电子技术应用、电子材料与元器件制造、电子电器应用与维修、服务机器人装配与维护、智慧健康养老服务、汽车电子技术应用、移动应用技术与服务、计算机应用、建筑智能化设备安装与运维、电气自动化设备安装与维修等，下同。
④高等职业学校相关专业：电子信息工程技术、物联网应用技术、应用电子技术、电子产品制造技术、电子产品检测技术、汽车智能技术、智能产品开发与应用、嵌入式技术应用、工业互联网技术、计算机应用技术等，下同。

累计从事本职业或相关职业工作 4 年（含）以上。

（2）取得本职业或相关职业三级/高级工职业资格证书（技能等级证书）的高级技工学校、技师学院毕业生，累计从事本职业或相关职业工作 3 年（含）以上；或取得本职业或相关职业预备技师证书的技师学院毕业生，累计从事本职业或相关职业工作 2 年（含）以上。

具备以下条件者，可申报一级/高级技师：

（1）取得本职业或相关职业二级/技师职业资格证书（技能等级证书）后，累计从事本职业或相关职业工作 4 年（含）以上。

1.9.2 鉴定方式

鉴定方式分为理论知识考试、技能考核以及综合评审。理论知识考试以笔试、机考等方式为主，主要考核从业人员从事本职业应掌握的基本要求和相关知识要求；技能考核主要采用现场操作、模拟操作等方式进行，主要考核从业人员从事本职业应具备的技能水平；综合评审主要针对技师和高级技师，通常采取审阅申报材料、答辩等方式进行全面评议和审查。

理论知识考试、技能考核和综合评审均实行百分制，成绩皆达 60 分（含）以上者为合格。

1.9.3 监考人员、考评人员与考生配比

理论知识考试中的监考人员与考生配比不低于 1:15，且每个考场不少于 2 名监考人员；技能考核中的考评人员与考生配比不低于 1:5，且考评人员为 3 人（含）以上单数；综合评审委员为 3 人（含）以上单数。

1.9.4 鉴定时间

理论知识考试时间不少于 90 分钟；五级/初级工、四级/中级工、三级/高级工技能考核时间不少于 120 分钟；二级/技师、一级/高级技师技能考核时间不少于 120 分钟，综合评审时间不少于 30 分钟。

1.9.5 鉴定场所设备

理论知识考试在标准教室或计算机机房进行；技能考核在具有智能硬件产品相关实操设施设备的实训室或工作现场进行。

2 基本要求

2.1 职业道德

2.1.1 职业道德基本知识

2.1.2 职业守则

- (1) 认真严谨，忠于职守。
- (2) 勤奋好学，钻研业务。
- (3) 活学活用，勇于创新。
- (4) 爱岗敬业，遵纪守法。

2.2 基础知识

2.2.1 计算机基础知识

- (1) 计算机操作系统知识。
- (2) 计算机软件知识。
- (3) 计算机硬件知识。
- (4) 计算机安全知识。
- (5) 计算机网络知识。
- (6) 移动互联网知识。
- (7) 云计算与大数据知识。

2.2.2 电工电子基础知识

- (1) 电工基础知识。
- (2) 电路基础知识。
- (3) 电气基础知识。
- (4) 电子元器件基础知识。
- (5) 模拟和数字电路基础知识。
- (6) 电子仪器基础知识。

2.2.3 智能硬件基础知识

- (1) 智能硬件技术概述。
- (2) 微处理器基础知识。
- (3) 智能硬件模块基本知识。
- (4) 智能硬件组件基本知识。
- (5) 智能硬件应用系统软件基本知识。

2.2.4 智能硬件典型应用场景认识

- (1) 智能家居。
- (2) 智慧环保。
- (3) 智能交通。
- (4) 智慧物流。
- (5) 智慧社区。
- (6) 智慧医疗。
- (7) 智慧农业。
- (8) 智慧工地。
- (9) 智能制造。

2.2.5 安全生产与环境保护知识

- (1) 安全防火相关知识。
- (2) 安全用电相关知识。
- (3) 环境保护相关知识。
- (4) 现场急救知识。
- (5) 作业安全管理知识。
- (6) 安全生产操作规范。

2.2.6 相关法律、法规知识

- (1) 《中华人民共和国质量法》的相关知识。
- (2) 《中华人民共和国标准化法》的相关知识。
- (3) 《中华人民共和国环境保护法》的相关知识。
- (4) 《中华人民共和国计量法》的相关知识。
- (5) 《中华人民共和国知识产权法》的相关知识。
- (6) 《中华人民共和国劳动法》的相关知识。
- (7) 《中华人民共和国计算机信息网络国际联网管理暂行规定实施办法》
相关知识。
- (8) 《中华人民共和国网络安全法》的相关知识。

3 工作要求

本标准对五级/初级工、四级/中级工、三级/高级工、二级/技师、一级/高级技师的技能要求和相关知识要求依次递进，高级别涵盖低级别的要求。

3.1 五级/初级工

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
1. 智能硬件装调	1.1 识读装配技术文件	1.1.1 能识读简单组件印制板装配图 1.1.2 能识读物料明细表 1.1.3 能识读装配工艺卡 1.1.4 能识读元器件说明书	1.1.1 电子元器件基本知识及图形符号 1.1.2 印制板电子元器件丝印图例 1.1.3 电子产品生产工艺流程
	1.2 准备装配工具	1.2.1 能准备电子产品装配焊接工具 1.2.2 能准备电子产品装配辅助工具	1.2.1 电子产品装配焊接工具基本知识 1.2.2 电子产品装配辅助工具基本知识
	1.3 准备装配耗材	1.3.1 能根据物料明细表齐套管理及核查耗材 1.3.2 能进行耗材预加工	1.3.1 装配准备工艺常识 1.3.2 电子元器件成型与上锡方法
	1.4 装配产品组件	1.4.1 能装配通孔元器件 1.4.2 能装配0805及以上封装的元件 1.4.3 能装配SOP（小型封装）封装集成电路	1.4.1 印制板通孔元器件手工插装及装配工艺 1.4.2 印制板表面贴装元器件装配工艺
2. 智能硬件应用系统部署	2.1 识读应用系统部署图纸	2.1.1 能识读电气原理图 2.1.2 能识读电器元件布局图 2.1.3 能识读电气安装接线图	2.1.1 电气符号 2.1.2 电器元件布置知识 2.1.3 电气安装接线知识
	2.2 准备应用系统部署工具	2.2.1 能识别、操作电工工具 2.2.2 能识别、操作施工辅助工具	2.2.1 电工工具及操作方法 2.2.2 施工辅助工具及操作方法
	2.3 准备应用系统产品组件	2.3.1 能核查应用系统部署所需组件 2.3.2 能核查应用系统部署所需配件	2.3.1 应用系统部署所需组件基本知识 2.3.2 应用系统部署所需配件基本知识
	2.4 部署应用系统辅助设施	2.4.1 能部署应用系统电气线路 2.4.2 能部署应用系统弱电线路	2.4.1 常见电气线路布线知识 2.4.2 弱电线路布线知识
3. 智能硬件应用系统联调	3.1 准备应用系统联调	3.1.1 能核查联调所需技术文件及仪器仪表 3.1.2 能核查应用系统组件部署情况	3.1.1 调试工具及仪器仪表知识 3.1.2 电子产品应用系统调试环境要求

		3.1.3 能准备联调工作环境	3.1.3 软件调试环境及下载参数配置
	3.2 安装与使用软件	3.2.1 能核查联调所需的软件 3.2.2 能安装应用系统组件控制软件 3.2.3 能安装应用系统调试 APP 软件 (Application, 缩写为 APP) 3.2.4 能更新应用系统组件控制软件	3.2.1 计算机应用程序的基本知识 3.2.2 应用程序的下载与安装方法 3.2.3 APP 的下载与安装方法 3.2.4 软件更新方法
	3.3 适配组件的应用场景参数	3.3.1 能根据环境感知等参数选择并适配组件 3.3.2 能适配组件的基本功能	3.3.1 组件参数识读及适配知识 3.3.2 组件基本功能及适配方法
4. 智能硬件应用服务	4.1 调研应用场景需求	4.1.1 能调研小型应用系统的环境、供电等要求 4.1.2 能与需求方沟通确认小型应用系统的总体功能	4.1.1 智能硬件小型应用系统运行环境知识 4.1.2 智能硬件小型应用系统供电常识 4.1.3 智能硬件小型应用系统常见功能
	4.2 开展技术咨询	4.2.1 能开展小型应用系统售前技术咨询 4.2.2 能演示小型应用系统功能 4.2.3 能开展小型应用系统售后技术咨询	4.2.1 客户沟通交流技巧 4.2.2 智能硬件小型应用系统功能

3.2 四级/中级工

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
1. 智能硬件装调	1.1 识读装配技术文件	1.1.1 能识读复杂组件印制板装配图 1.1.2 能识读工艺说明 1.1.3 能识读装配图纸	1.1.1 复杂组件装配工艺 1.1.2 机械制图知识
	1.2 准备装配工具	1.2.1 能选用电子产品装配焊接工具 1.2.2 能维护电子产品装配焊接工具 1.2.3 能选用电子产品焊接材料	1.2.1 电子产品焊接材料知识
	1.3 准备装配耗材	1.3.1 能检测电子元器件	1.3.1 仪表测量知识
	1.4 装配产品组件	1.4.1 能操作特殊装配工具完成组件装配 1.4.2 能装配 0603 及以下封装的元器件 1.4.3 能装配 TSSOP (薄的缩小型小尺寸封装) 等微小封装集成电路 1.4.4 能采用压接、绕接等工艺完成导线装接 1.4.5 能进行机械零件装接	1.4.1 特殊装配工具操作方法 1.4.2 印制板表面贴装元器件装配工艺 1.4.3 导线加工知识 1.4.4 机械零件装接知识 1.4.3 电子产品结构知识
2. 智能硬件应用系统部署	2.1 识读应用系统部署方案	2.1.1 能识读应用系统部署施工图 2.1.2 能标注组件在应用系统部署施工图中的位置	2.1.1 智能硬件应用系统施工图识读方法 2.1.2 设备安装位置标注方法
	2.2 确认应用系统部署环境	2.2.1 能核查应用系统部署环境温度湿度 2.2.2 能核查应用系统部署环境通风条件 2.2.3 能核查应用系统部署环境供电 2.2.4 能核查应用系统部署环境电磁干扰	2.2.1 电子产品安装环境要求 2.2.1 应用系统部署环境电气知识 2.2.3 应用系统部署环境电磁干扰知识
	2.3 安装应用系统组件	2.3.1 能安装应用系统组件 2.3.2 能核查应用系统组件功能 2.3.3 能更换存在故障的应用系统组件	2.3.1 应用系统组件安装方法 2.3.2 应用系统组件功能

3. 智能硬件应用系统联调	3.1 准备应用系统联调	3.1.1 能核查应用系统组件部署情况 3.1.2 能更换存在故障的应用系统组件	3.1.1 电子产品应用系统部署要求
	3.2 安装与使用软件	3.2.1 能下载安装应用系统软件 3.2.2 能下载安装应用系统调测软件 3.2.3 能更新应用系统系统软件	3.2.1 计算机软件基本知识 3.2.2 计算机应用软件安装方法 3.2.3 计算机软件更新方法
	3.3 适配组件的应用场景参数	3.3.1 能适配组件的自动或者手动控制功能 3.3.2 能适配组件的人机交互功能	3.3.1 组件的基本功能 3.3.2 组件基本功能的适配方法
4. 智能硬件应用服务	4.1 确认应用场景需求	4.1.1 能与需求方沟通确认中型应用系统的环境、供电等要求 4.1.2 能与需求方沟通确认中型应用系统的总体功能	4.1.1 智能硬件中型应用系统运行环境知识 4.1.2 智能硬件中型应用系统供电知识 4.1.3 智能硬件中型应用系统功能
	4.2 开展技术咨询	4.2.1 能开展中型应用系统售前技术咨询 4.2.2 能开展中型应用系统售后技术咨询	4.2.1 客户沟通交流技巧

3.3 三级/高级工

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
1. 智能硬件装调	1.1 装配产品整机	1.1.1 能装配特殊工艺要求元器件 1.1.2 能识读整机装配图 1.1.3 能完成整机零部件装配 1.1.4 能完成整机电气连接 1.1.5 能完成整机机械部件装配	1.1.1 电子产品整机装配工艺 1.1.2 整机设计文件有关知识 1.1.3 整机装配图知识 1.1.4 电子产品电气装配工艺 1.1.5 电子产品机械部件装配工艺
	1.2 检查装配质量	1.2.1 能检查组件装配质量 1.2.2 能检查整机安全 1.2.3 能检查整机装配质量 1.2.4 能发现装配错误并进行改正	1.2.1 电子产品装接基本知识 1.2.2 电子产品电磁兼容（EMC）、电磁干扰（EMI）基本知识 1.2.3 电气设备安全防护要求 1.2.4 电子产品装配工艺
	1.3 调试组件功能	1.3.1 能识读组件硬件调试说明 1.3.2 能维护调试仪器设备 1.3.3 能下载组件控制程序 1.3.4 能调试硬件性能参数 1.3.5 能记录调试参数	1.3.1 电子产品调试知识 1.3.2 电子仪器操作方法 1.3.3 微处理器程序下载方法 1.3.4 电子产品性能指标 1.3.5 电子产品调试记录要求
	1.4 排除硬件故障	1.4.1 能分析组件硬件故障原因 1.4.2 能排除组件硬件故障 1.4.3 能填写组件硬件故障排除记录	1.4.1 电子产品组件故障排除方法 1.4.2 电子产品组件故障排除记录要求
2. 智能硬件应用系统部署	2.1 部署应用系统辅助设施	2.1.1 能测试应用系统电气线路 2.1.2 能测试应用系统弱电线路	2.1.1 电子产品应用系统供电要求 2.1.2 电子产品应用系统弱电系统要求
	2.2 安装应用系统组件	2.2.1 能安装中等规模应用系统组件 2.2.2 能编制应用系统组件安装流程	2.2.1 电子产品应用系统组件部署要求

	2.3 调测应用系统组件功能	2.3.1 能调测应用系统基本组件功能 2.3.2 能记录应用系统基本组件调测情况	2.3.1 电子产品应用系统组件功能测试方法 2.3.2 电子产品应用系统组件调测记录
3. 智能硬件应用系统联调	3.1 适配组件的应用场景参数	3.1.1 能核验应用系统组件的自动控制功能 3.1.2 能核验应用系统组件的人机交互功能	3.1.1 组件的应用场景参数 3.1.2 组件应用参数适配方法
	3.2 测试应用系统的功能	3.2.1 能维护功能测试仪表 3.2.2 能测试中小型应用系统功能 3.2.3 能填写中小型应用系统功能测试记录	3.2.1 测试仪表操作方法 3.2.2 应用系统功能测试方法 3.2.3 应用系统测试记录
	3.3 撰写应用系统的测试报告	3.3.1 能分析中小型应用系统测试中出现的问题 3.3.2 能撰写中小型应用系统测试报告	3.3.1 应用系统测试问题分析方法 3.3.2 应用系统测试报告
4. 智能硬件应用服务	4.1 开展系统应用技术咨询	4.1.1 能提供大型应用系统售前技术咨询 4.1.2 能提供大型应用系统售后技术咨询	4.1.1 客户沟通交流技巧
	4.2 开展应用系统技术支持	4.2.1 能演示应用系统功能 4.2.2 能排除应用系统运行中存在的问题	4.2.1 电子产品应用系统功能

3.4 二级/技师

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
1. 智能硬件装调	1.1. 编制装配技术文件	1.1.1 能对组件进行工艺分析 1.1.2 能对装配工艺提出改进意见	1.1.1 设计文件有关知识 1.1.2 装接工艺文件编制方法
	1.2 排除硬件故障	1.2.1 能分析模块硬件故障原因 1.2.2 能排除模块硬件故障	1.2.1 模块故障原因分析方法 1.2.2 模块故障排除方法
	1.3 调试组件功能	1.3.1 能测试组件功能程序 1.3.2 能联调组件的软硬件功能 1.3.3 能排除组件联调中存在的问题 1.3.4 能填写组件调试记录	1.3.1 微处理器程序测试方法 1.3.2 电子产品软硬件调试方法 1.3.3 电子产品故障排除方法 1.3.4 电子产品调试记录填写要求
	1.4 撰写组件装调报告	1.4.1 能识读设计文件 1.4.2 能撰写组件装调报告	1.4.1 电子产品装调报告撰写方法
2. 智能硬件应用系统部署	2.1 安装应用系统组件	2.1.1 能核查应用系统组件部署情况 2.1.2 能排除应用系统组件部署存在的问题 2.1.3 能记录应用系统组件部署问题	2.1.1 电子产品应用系统组件安装要求
	2.2 调测应用系统组件功能	2.2.1 能测试应用系统复杂组件功能 2.2.2 能编制应用系统组件检测流程 2.2.3 能撰写应用系统组件调测报告	2.2.1 电子产品应用系统组件功能测试方法
	2.3 撰写应用系统部署报告	2.3.1 能核查应用系统总体部署情况 2.3.2 能撰写应用系统部署报告	2.3.1 电子产品应用系统部署要求 2.3.2 电子产品应用系统部署报告撰写方法
3. 智能硬件应用系统联调	3.1 测试应用系统的功能	3.1.1 能维护大型应用系统功能测试仪表 3.1.2 能测试大型应用系统功能 3.1.3 能填写大型应用系统功能测试记录	3.1.1 测试仪表操作方法 3.1.2 电子产品应用系统功能测试方法 3.1.3 电子产品应用系统测试记录

	3.2 撰写应用系统的测试报告	3.2.1 能识读应用系统部署文件 3.2.2 能核查应用系统测试情况 3.2.3 能撰写应用系统测试报告	3.2.1 电子产品应用系统部署文件 3.2.2 电子产品应用系统测试要求 3.2.3 电子产品应用系统测试报告
	3.3 优化应用系统功能	3.3.1 能识读应用系统设计文件 3.3.2 能根据客户需求优化应用系统的功能	3.3.1 电子产品应用系统设计文件 3.3.2 电子产品应用系统功能优化
4. 智能硬件应用服务	4.1 开展应用系统技术支持	4.1.1 能汇总应用系统的总体技术要求 4.1.2 能解决应用系统运行中的技术问题	4.1.1 电子产品应用系统技术要求
	4.2 撰写系统应用需求报告	4.2.1 能汇总中小型应用系统的总体需求 4.2.2 能撰写中小型系统应用需求报告	4.2.1 电子产品应用系统的需求 4.2.2 电子产品应用系统需求报告撰写方法
5. 技术管理与培训	5.1 组织项目实施	5.1.1 能优化组件生产工艺流程 5.1.2 能组织组件装调 5.1.3 能组织应用系统部署 5.1.4 能组织应用系统联调和功能优化 5.1.5 能组织技术支持工作 5.1.6 能撰写项目实施报告	5.1.1 电子产品生产工艺 5.1.2 项目实施方案 5.1.3 项目管理基本知识
	5.2 开展质量管理	5.2.1 能分析组件装调过程中的工艺质量问题 5.2.2 能分析组件部署过程中的质量问题	5.2.1 质量管理的基本知识 5.2.2 质量问题分析方法
	5.3 培训技术技能	5.3.1 能组织本职业高级工及以下技能等级人员开展安全规范与技术技能培训 5.3.2 能制定培训计划	5.3.1 工作指导基本方法 5.3.2 培训计划、培训讲义的编制方法 5.3.3 培训教学的基本方法

3.5 一级/高级技师

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
1. 智能硬件装调	1.1 编制调试工艺文件	1.1 能编制组件的调试工艺文件 1.2 能编制产品整机的调试工艺文件	1.1.1 电子产品调试工艺 1.1.2 电子产品调试工艺编制方法
	1.2 调试产品功能	1.2.1 能测试产品应用软件 1.2.2 能分析产品应用软件测试中存在的问题 1.2.3 能联调产品的功能 1.2.4 能排除产品调试中出现的故障 1.2.5 能填写产品调试记录	1.2.1 电子产品应用软件测试方法 1.2.2 电子产品软硬件调试方法 1.2.3 电子产品故障排除方法 1.2.4 电子产品调试记录填写要求
	1.3 撰写产品装调报告	1.3.1 能组织产品调试工作 1.3.2 能根据产品装调记录撰写产品装调报告	1.3.1 电子产品调试组织方法
2. 智能硬件应用系统部署	2.1 编写应用系统部署方案	2.1.1 能识读应用系统设计文件 2.1.2 能编写应用系统部署方案	2.1.1 电子产品应用系统设计文件 2.1.2 电子产品应用系统部署方案撰写方法
	2.2 调测应用系统组件功能	2.2.1 能组织应用系统组件调测工作 2.2.2 能调试应用系统复杂组件的功能 2.2.3 能核查应用系统组件的功能	2.2.1 电子产品功能调试工艺 2.2.2 电子产品功能测试方法 2.2.3 电子产品功能检验方法
	2.3 撰写应用系统部署报告	2.3.1 能核查应用系统的功能 2.3.2 能排除应用系统存在的故障 2.3.3 能撰写应用系统部署报告	2.3.1 电子产品应用系统功能核查方法 2.3.2 电子产品应用系统部署报告撰写方法
3. 智能硬件应用系统联调	3.1 撰写应用系统联调文件	3.1.1 能识读应用系统组件及整机的调试工艺 3.1.2 能识读应用系统的部署方案 3.1.3 能撰写应用系统联调文件	3.1.1 电子产品应用系统调试工艺 3.1.2 电子产品应用系统联调文件撰写方法
	3.2 优化应用系统功能	3.2.1 能核查应用系统联调记录 3.3.2 能发现系统功能缺陷 3.2.3 能优化应用系统功能 3.2.4 能填写应用系统优化记录	3.2.1 电子产品应用系统联调记录 3.2.2 电子产品应用系统功能检验方法 3.2.3 电子产品应用系统功能优化方法 3.2.4 电子产品应用系统

			优化记录填写方法
	3.3 撰写应用系统优化报告	3.3.1 能汇总整理应用系统功能优化记录 3.3.2 能撰写应用系统优化报告	3.3.1 电子产品应用系统优化报告撰写方法
4. 智能硬件应用服务	4.1 撰写系统应用需求报告	4.1.1 能分析系统需求调研报告 4.1.2 能提出应用系统需求规划 4.1.3 能撰写系统应用需求报告	4.1.1 电子产品应用系统需求规划方法 4.1.2 电子产品应用系统需求报告撰写方法
	4.2 制定系统应用解决方案	4.2.1 能分析系统应用需求报告 4.2.2 能确定应用系统的功能 4.2.3 能规划应用系统的架构 4.2.4 能制定应用系统解决方案	4.2.1 电子产品应用系统功能 4.2.2 电子产品应用系统基本架构 4.2.3 电子产品应用系统解决方案
5. 技术管理与培训	5.1 开展质量管理	5.1.1 能分析应用系统联调中的质量问题 5.1.2 能分析应用系统设计中存在的缺陷	5.1.1 质量管理的基本知识 5.1.2 质量问题分析方法
	5.2 核算项目成本	5.2.1 能核算项目的软硬件成本 5.2.2 能核算施工过程中产生的费用 5.2.3 能计算工程项目的实际成本	5.2.1 项目成本核算原则 5.2.2 项目成本核算方法及流程
	5.3 培训技术技能	5.3.1 能组织本职业技师及以下技能等级人员开展安全规范与技术技能培训 5.3.2 能组织本职业技师及以下技能等级人员开展新技术、新工艺、新器件、新设备的推广应用 5.3.3 能撰写培训讲义	5.3.1 工作指导基本方法 5.3.2 新技术、新工艺、新器件、新设备有关知识

4 权重表

4.1 理论知识权重表

技能等级 项目		五级/ 初级工 (%)	四级/ 中级工 (%)	三级/ 高级工 (%)	二级/ 技师 (%)	一级/ 高级技 师 (%)
		基本 要求	职业道德	5	5	5
基础知识	20		20	10	5	5
相关 知识 要求	智能硬件装调	30	20	20	15	5
	智能硬件应用系统部署	15	20	25	20	10
	智能硬件应用系统联调	15	20	20	25	30
	智能硬件应用服务	15	15	20	20	25
	技术管理与培训	0	0	0	10	20
合计		100	100	100	100	100

4.2 技能要求权重表

技能等级 项目		五级/ 初级工 (%)	四级/ 中级工 (%)	三级/ 高级工 (%)	二级/ 技师 (%)	一级/ 高级技 师 (%)
		技能 要求	智能硬件装调	40	40	35
智能硬件应用系统部署	25		20	20	20	10
智能硬件应用系统联调	20		20	25	25	30
智能硬件应用服务	15		20	20	25	25
技术管理与培训	0		0	0	10	25
合计		100	100	100	100	100

5 附录

5.1 相关术语解释

(1) 智能硬件

具备信息采集、处理和连接能力，可实现智能感知、交互、大数据服务等功能的新兴互联网终端产品。

(2) 模块

模块是由相关元器件组成的具有单一功能的单元电路，例如电源模块，信号处理模块等。

(3) 组件

组件是相关电子元器件的集合，一般由材料、零件、元器件和(或)模块等经装配连接组成的具有独立结构和一定功能。简单组件是指具备基本功能的功能单元组合。复杂组件是指有两个及以上简单组件构成的功能单元组合。

(4) 电子产品

电子产品是以电能为工作基础的相关产品。一般由一个或者多个组件及机械部件等组成。

(5) 电子产品应用系统

电子产品应用系统是指能满足一定应用场景需求的，由若干电子产品组件构成的集合体，根据应用系统的功能、组成系统组件的数量规模和技术复杂程度一般可以将应用系统分为小型应用系统，中型应用系统及大型应用系统。智能硬件应用系统属于电子产品应用系统的具体领域，对于智能硬件应用系统一般而言，常见的智能家居属于小型应用系统，智能交通及智能物流等属于中型应用系统，智能分拣、智慧园区及智慧农业属于大型应用系统，具体严格分类按照相关系统的定义。

(6) 封装

封装是指电子元器件的外观形式，一般分为通孔形式和表面贴装形式。表面贴装形式的电子元件封装根据其外形大小有 1206, 0805, 0603, 0402 等。以 0805 为例，其表示的含义是元件的外形长度为 0.08 英寸，宽度为 0.05 英寸，其余的外形大小以此类推。表面贴装形式的电子器件封装形式很多，常见的集成电路封装形式有 SOP、TSSOP 等。SOP (Small Out-Line Package, 简称 SOP) 即小外形

封装，是一种很常见的元器件形式。表面贴装型封装之一，引脚从封装两侧引出呈海鸥翼状(L 字形)。材料有塑料和陶瓷两种。TSSOP(Thin Shrink Small Outline Package，简称 TSSOP) 即薄的缩小型小尺寸封装，是 SOP 封装派生出的封装形式，比 SOP (Small Outline Package 的缩写，小尺寸封) 薄，引脚更密，相同功能其封装尺寸更小。

(7) 装配

装配是指将零件按规定的技术要求组装起来，经过调试、检验使之成为合格产品的过程，装配始于装配图纸的设计。产品都是由若干个零件和部件组成的。按照规定的技术要求，将若干个零件接合成部件或将若干个零件和部件接合成产品的劳动过程，称为装配。前者称为部件装配，后者称为总装配。它一般包括装配、调整、检验和试验、涂装、包装等工作。

(8) 工艺

工艺是指劳动者利用各类生产工具对各种原材料、半成品进行加工或处理，最终使之成为成品的方法与过程。

(9) 工艺文件

工艺文件是指导工人进行生产操作，以及进行生产和工艺管理用的各种技术文件的总称。如工艺过程卡片、工艺卡片和工序卡片等。

(10) 故障

故障是系统不能执行规定功能的状态。通常而言，故障是指系统中部分元器件功能失效而导致整个系统功能恶化的事件。

(11) 适配

适配是指将一种硬件设计的思想映射到某种可编程逻辑器件中，对于电子产品而言则是根据要求下载满足特定要求的功能程序实现相应的功能。

(12) 电磁干扰

电磁干扰 (Electromagnetic Interference，简称 EMI) 是干扰电缆信号并降低信号完好性的电子噪音，EMI 通常由电磁辐射发生源如马达和机器产生

(13) 电磁兼容

电磁兼容性 (Electromagnetic Compatibility，简称 EMC) 是指设备或系统在其电磁环境中符合要求运行并不对其环境中的任何设备产生无法忍受的电

磁干扰的能力。因此，EMC 包括两个方面的要求：一方面是指设备在正常运行过程中对所在环境产生的电磁干扰不能超过一定的限值；另一方面是指器具对所在环境中存在的电磁干扰具有一定程度的抗扰度，即电磁敏感性。