

# 国家职业技能标准

职业编码：6-25-04-10

## 智能硬件装调员

(2022年版)

中华人民共和国人力资源和社会保障部  
中华人民共和国工业和信息化部

制定

## 说 明

为规范从业者的从业行为，引导职业教育培训的方向，为职业技能鉴定提供依据，依据《中华人民共和国劳动法》，适应经济社会发展和科技进步的客观需要，立足培育工匠精神和精益求精的敬业风气，人力资源社会保障部联合工业和信息化部组织有关专家，制定了《智能硬件装调员国家职业技能标准（2022年版）》（以下简称《标准》）。

一、本《标准》以《中华人民共和国职业分类大典》为依据，严格按照《国家职业技能标准编制技术规程（2018年版）》有关要求，以“职业活动为导向、职业技能为核心”为指导思想，对智能硬件装调员从业人员的职业活动内容进行规范细致描述，对各等级从业者的技能水平和理论知识水平进行了明确规定。

二、本《标准》依据有关规定将本职业分为五级/初级工、四级/中级工、三级/高级工、二级/技师、一级/高级技师五个等级，包括职业概况、基本要求、工作要求和权重表四个方面的内容。

三、本《标准》主要起草单位有：北京杰创永恒科技有限公司、南京信息职业技术学院、广东农工商职业技术学院、北京联合大学、成都职业技术学院、山东电子职业技术学院、北京信息职业技术学院、德州职业技术学院、北京市工贸技师学院、广东三向智能科技股份有限公司、河北轨道运输职业技术学院、芜湖职业技术学院、厦门盈趣科技股份有限公司、北京航空航天大学等。主要起草人有：孙刚、李谟树、盛鸿宇、郑剑海、易晓勇、孟奕峰、杨清学、孟建明、闫洪猛、万冬、朱政、伊洪良、彭鹏、郎璐红、陈建成、欧阳勇斌、王俊等。

四、本《标准》主要审定单位有：无锡商业职业技术学院、石家庄职业技术学院、德州职业技术学院、济南职业学院、北京小米移动软件有限公司、江苏联

合职业技术学院、重庆电子工程职业学院、上海电子信息职业技术学院、青岛工程职业学院、辽宁机电职业技术学院、东莞市技师学院、机械工业教育发展中心、北京时代凌宇科技股份有限公司、北京电信规划设计院有限公司、北京第七九七音响股份有限公司、广东度才子集团有限公司、上海擎朗智能科技有限公司、北京康鹤科技有限公司、重庆白板教育科技有限公司等。主要审定人员有：杨国华、刘瑞涛、侯海亭、周珏嘉、刘敏、徐云晴、郑雪娜、邵瑛、郝明、宋艳丽、张大庆、杨云龙、刘加勇、朱爱华、樊勇、王璟、蔡文明、李进华、刘斐、鞠致礼、刘涛等。

五、本《标准》在制定过程中，得到人力资源社会保障部职业技能鉴定中心、工业和信息化部人事教育司、工业和信息化部教育与考试中心、江苏省职业技能鉴定中心、中国人力资源和社会保障出版集团等单位以及葛恒双、张灵芝、姚明、梁旭锋、杨进保等专家的指导和大力支持，在此一并感谢。

六、本《标准》业经人力资源社会保障部、工业和信息化部批准，自公布之日<sup>①</sup>起施行。

# 智能硬件装调员

## 国家职业技能标准

(2022年版)

### 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；具备表达、沟通及协调能力；具备相应的计算能力、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/初级工不少于 160 标准学时，四级/中级工不少于 140 标准学时，三级/高级工不少于 120 标准学时，二级/技师不少于 100 标准学时，一级/高级技师不少于 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<sup>①</sup>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<sup>②</sup>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<sup>③</sup>或相关专业<sup>④</sup>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。

---

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、电子电器应用与维修、汽车电子技术应用、移动应用技术与服务、计算机应用等，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。

(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),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<sup>④</sup>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,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:

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

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 min，技能考核时间不少于 120 min。综合评审时间不少于 30 min。

### 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。

(8) 人工智能基础知识。

(9) 图像识别知识。

#### 2.2.2 机械及电工电子基础知识

(1) 机械制图知识

(2) 机械结构知识

(3) 电气基础知识。

(4) 电路基础知识。

- (5) 电子元器件基础知识。
- (6) 模拟和数字电子技术基础知识。
- (7) 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) 智能硬件模块基础知识。
- (4) 智能硬件组件基础知识。
- (5) 智能硬件接口电路及通信协议基础知识。
- (5) 智能硬件应用系统软件基础知识。

### 2.2.4 智能硬件场景应用基础知识

- (1) 智慧家庭、智慧社区基础知识。
- (2) 智慧餐厅、智慧酒店基础知识。
- (3) 智慧环保、智能制造、智慧农业、智慧医疗基础知识。
- (4) 智慧交通、智慧物流、智慧工地、智能汽车基础知识。

### 2.2.5 安全生产与环境保护知识

- (1) 消防安全相关知识。
- (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》相关知识。
- (2) 《中华人民共和国标准化法》相关知识。
- (3) 《中华人民共和国环境保护法》相关知识。
- (4) 《中华人民共和国计量法》相关知识。
- (5) 《中华人民共和国知识产权法》相关知识。
- (6) 《中华人民共和国劳动法》相关知识。
- (7) 《中华人民共和国网络安全法》相关知识。
- (8) 《中华人民共和国个人信息保护法》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. 装配调试	1.1 识读装配技术文件	1.1.1 能识读模块电路印制板装配图 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 能识读电子元器件手册	1.1.1 印制板电子元器件丝印信息 1.1.2 模块电路印制板装配图识读方法 1.1.3 物料明细表知识及识读方法 1.1.4 模块电路装配工艺
	1.2 准备装配工具	1.2.1 能齐套电子产品焊接装配工具 1.2.2 能齐套电子产品辅助装配工具	1.2.1 电子产品焊接装配工具功能及操作方法 1.2.2 电子产品辅助装配工具功能及操作方法
	1.3 准备装配耗材	1.3.1 能齐套及核查物料明细表耗材 1.3.2 能使用装配工具完成耗材预加工	1.3.1 电子元器件成型方法 1.3.2 电子元器件上锡工艺
	1.4 装配产品组件	1.4.1 能装配通孔电子元器件 1.4.2 能装配 0603 及以上封装的电子元器件 1.4.3 能装配 SOP（小型封装）及 TSSOP（薄的缩小型小尺寸封装）封装集成电路 1.4.4 能装配智能硬件产品模块电路	1.4.1 印制板通孔电子元器件手工插装及装配工艺 1.4.2 印制板表面贴装电子元器件装配工艺
2. 系	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 能识读电气元件布局图 2.1.3 能识读电气安装接线图 2.1.4 能掌握用电安全规范	2.1.1 电气原理图知识 2.1.2 电气元件布置规范 2.1.3 电气接线安装规范
	2.2 准备应用系统部署电气物料及工具	2.2.1 能齐套电气施工物料 2.2.2 能选用电气施工工具	2.2.1 电气施工物料知识 2.2.2 电气施工工具结构及操作方法
	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知识 2.3.2 应用系统部署所需配件知识

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
统部署	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 电气线路布线知识 2.4.2 弱电线路布线知识
3. 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 3.1.2 能核查联调所需万用表等工具及仪器仪表 3.1.3 能准备联调工作环境	3.1.1 万用表等工具及仪器仪表原理及操作方法 3.1.2 智能硬件及应用系统特性 3.1.3 应用系统联调环境要求
	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 3.2.5 能在线升级应用系统组件控制软件	3.2.1 计算机应用程序基本知识 3.2.2 应用程序的下载与安装方法 3.2.3 APP软件的下载与安装方法 3.2.4 组件控制软件更新方法
	3.3 适配组件应用场景参数	3.3.1 能核查组件的基本功能 3.3.2 能根据环境感知等参数选择并适配智能硬件组件	3.3.1 应用系统组件功能及适配方法 3.3.2 应用系统组件环境参数及适配方法
4. 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及供电等要求 4.1.2 能沟通确认需求方对小型应用系统的总体功能要求	4.1.1 应用系统运行环境要求 4.1.2 应用系统供电常识 4.1.3 应用系统功能知识
	4.2 开展技术咨询	4.2.1 能描述小型应用系统总体技术规划 4.2.2 能演示小型应用系统功能	4.2.1 客户沟通交流技巧 4.2.2 小型应用系统性能及功能解决方案

### 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. 装配调试	1.1 识读装配技术文件	1.1.1 能识读组件印制板装配图 1.1.2 能识读工艺说明 1.1.3 能识读装配图纸	1.1.1 组件装配工艺 1.1.2 组件装配图纸基本知识
	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	电子产品焊接材料知识
	1.3 检测电子元器件	1.3.1 能辨识电子元器件 1.3.2 能使用万用表检测电子元器件	电子元器件检测仪表操作方法
	1.4 装配产品组件	1.4.1 能操作热风枪及焊台等特殊焊接工具完成组件装配 1.4.2 能装配 0402 及以下封装的电子元器件 1.4.3 能装配 BGA（球栅阵列封装）等封装集成电路 1.4.4 能运用压接、绕接等工艺完成导线装接 1.4.5 能进行机械零件装配	1.4.1 热风枪及焊台等特殊焊接工具操作方法 1.4.2 导线加工及装接知识 1.4.3 机械零件装配知识 1.4.4 智能硬件结构知识
2. 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 应用系统施工图知识 2.1.2 应用系统组件安装位置标注规范 2.1.3 读图制图工具使用方法
	2.2 确认应用系统部署环境	2.2.1 能核查应用系统部署室内外环境温湿度要求 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及防雷击 2.2.4 能使用场强仪等仪表核查应用系统部署环境电磁干扰情况	2.2.1 应用系统部署环境温度湿度及通风要求 2.2.2 应用系统部署环境电气要求 2.2.3 应用系统部署环境防雷击要求 2.2.4 场强仪的操作方法 2.2.5 应用系统部署环境防电磁干扰要求
	2.3 安装应用系统组件	2.3.1 能安装中小型应用系统组件	2.3.1 应用系统组件安装要求

		2.3.2 能核查应用系统组件功能	2.3.2 应用系统组件功能
3. 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	应用系统部署要求
	3.2 安装应用系统软件	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 能选择合适版本更新应用系统系统软件 3.2.4 能安装计算机操作系统软件	计算机操作系统软件安装方法
	3.3 适配组件应用场景功能	3.3.1 能适配应用系统组件的自动或者手动控制功能 3.3.2 能适配应用系统组件的人机交互功能	智能硬件组件功能的适配方法
4. 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 应用系统运行环境规范 4.1.2 应用系统供电规范
	4.2 开展技术咨询	4.2.1 能描述中型应用系统技术总体规划 4.2.2 能演示中型型应用系统功能	中型应用系统性能及功能解决方案

### 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. 装配调试	1.1 装配产品整机	1.1.1 能装配组件电路中特殊工艺要求的电子元器件 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 能完成整机机械零部件装配	1.1.1 电子产品整机装配工艺 1.1.2 整机设计文件知识 1.1.3 整机装配图知识 1.1.4 电子产品电气元件装配工艺 1.1.5 电子产品机械零部件装配工艺
	1.2 检查装配质量	1.2.1 能检查模块电路或组件装配质量 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 电子产品装配质量检查要求 1.2.2 电子产品电磁兼容（EMC）、电磁干扰（EMI）及静电防护（ESD）要求 1.2.3 电气设备安全防护要求
	1.3 调试智能硬件组件功能	1.3.1 能识读组件硬件调试工艺 1.3.2 能维护示波器及信号发生器等调试仪器设备 1.3.3 能下载组件控制程序 1.3.4 能使用调试仪器设备调试组件性能参数 1.3.5 能记录组件调试参数 1.3.6 能调试整机功能 1.3.7 能测试整机基础性能	1.3.1 电子产品调试工艺 1.3.2 示波器及信号发生器等调试仪器设备操作方法 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 电子产品调试记录填写规范
	1.4 排除组件硬件故障	1.4.1 能分析组件硬件故障 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 组件故障排除方法 1.4.2 组件故障排除记录填写规范
2. 系统部署	2.1 部署应用系统辅助设施	2.1.1 能测试应用系统供电线路 2.1.2 能测试应用系统弱电线线路	2.1.1 应用系统供电要求 2.1.2 应用系统弱电要求
	2.2 安装应用系统组件	2.2.1 能安装大型应用系统组件 2.2.2 能编制应用系统组件安装流程	应用系统组件安装流程编制规范

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
	2.3 调测应用系统组件功能	2.3.1 能调测应用系统组件功能 2.3.2 能填写应用系统组件调测记录	2.3.1 应用系统组件功能调测方法 2.3.2 应用系统组件调测记录填写规范
3. 系统联调	3.1 适配应用系统组件应用场景功能	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 应用系统组件的应用场景功能 3.1.2 应用系统组件应用场景功能适配方法
	3.2 测试应用系统功能	3.2.1 能测试中小型应用系统功能 3.2.2 能填写中小型应用系统功能测试记录	3.2.1 应用系统功能测试方法 3.2.2 应用系统测试记录填写规范
	3.3 处理应用系统测试问题	3.3.1 能分析中应用系统测试中出现的问题 3.3.2 能处理应用系统测试中出现的问题 3.3.3 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 应用系统测试报告撰写规范
4. 应用服务	4.1 开展技术咨询	4.1.1 能描述大型应用系统技术总体规划 4.1.2 能演示大型应用系统功能	大型应用系统性能及功能解决方案
	4.2 开展技术支持	4.2.1 能分析应用系统运行中出现的问题 4.2.2 能排查应用系统运行中出现的问题 4.2.3 能填写应用系统运行故障记录	应用系统运行故障记录填写规范

### 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. 装配调试	1.1.编制装配技术文件	1.1.1 能分析组件装配工艺 1.1.2 能提出装配工艺改进意见	装配工艺文件编制方法
	1.2 排除模块硬件故障	1.2.1 能分析模块硬件故障 1.2.2 能排除模块硬件故障	1.2.1 模块硬件故障分析方法 1.2.2 模块硬件故障排除方法
	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 能分析组件联调中出现的故障 1.3.4 能排除组件联调中出现的故障 1.3.5 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 组件软硬件功能联调方法 1.3.3 组件故障分析除方法 1.3.4 组件故障排除方法 1.3.5 组件调试记录填写规范
	1.4 撰写装调报告	1.4.1 能识读设计和装调文件 1.4.2 能撰写装调报告	组件装调报告撰写规范
2. 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 能解决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存在的问题	2.1.1 应用系统组件部署情况核查方法 2.1.2 应用系统组件部署情况记录规范
	2.2 调测应用系统组件功能	2.2.1 能编制应用系统组件功能检测流程 2.2.2 能撰写应用系统组件调测报告	应用系统组件调测报告填写方法
	2.3 撰写应用系统部署报告	2.3.1 能识读应用系统部署文件 2.3.2 能核查中小型应用系统总体部署情况 2.3.3 能撰写中小型应用系统部署报告	2.3.1 应用系统部署文件 2.3.2 应用系统部署报告撰写规范
3. 系统联调	3.1 测试应用系统的功能	3.1.1 能识读应用系统测试文件 3.1.2 能组织应用系统测试 3.1.3 能处理应用系统测试中出现的问题	3.1.1 应用系统测试文件 3.1.2 应用系统测试组织方案 3.1.3 应用系统测试问题解决方法
	3.2 核查应用	3.2.1 能核查应用系统测试情	应用系统测试要求

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
	测试情况	况 3.2.2 能撰写大型应用系统测试报告	
	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 应用系统设计文件 3.3.2 应用系统功能优化方法
4. 应用服务	4.1 开展应用系统技术支持	4.1.1 能汇总应用系统总体技术要求 4.1.2 能解决应用系统运行中的技术问题	应用系统技术规范
	4.2 撰写系统应用需求报告	4.2.1 能汇总应用系统总体需求 4.2.2 能撰写中小型应用系统应用方案	4.2.1 应用系统的需求 4.2.2 应用系统方案撰写方法
5. 技术管理与培训	5.1 组织项目实施	5.1.1 能组织组件装调 5.1.2 能组织应用系统部署 5.1.3 能组织应用系统联调和功能优化 5.1.4 能组织开展技术支持 5.1.5 能撰写项目实施报告	5.1.1 项目实施方案 5.1.2 项目管理基本知识
	5.2 开展质量管理	5.2.1 能优化组件生产工艺流程 5.2.2 能分析并处理组件装调过程中的质量问题 5.2.3 能分析并处理组件部署过程中的质量问题	5.2.1 电子产品生产工艺 5.2.2 质量管理知识 5.2.3 质量问题分析方法及流程
	5.3 培训技术技能	5.3.1 能组织、实施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 工作指导方法 5.3.2 培训计划、培训讲义编制方法 5.3.3 培训教学方法

### 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. 装配调试	1.1 编制调试工艺文件	1.1.1 能编制组件的调试工艺文件 1.1.2 能编制整机的调试工艺文件	电子产品整机调试工艺编制规范
	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 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
	1.3 撰写产品装调报告	1.3.1 能制定产品调试工作方案 1.3.2 能根据产品装调记录撰写产品装调报告	电子产品调试工作方案
2. 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方案 2.1.2 能编写应用系统部署方案	2.1.1 应用系统设计方案 2.1.2 应用系统部署方案编写规范
	2.2 调测应用系统组件功能	2.2.1 能制定应用系统组件调测工作方案 2.2.2 能核验应用系统组件的功能	2.2.1 应用系统组件调测工作方案 2.2.2 应用系统组件功能核验方法
	2.3 撰写应用系统部署报告	2.3.1 能制定应用系统部署工作方案 2.3.2 能撰写大型应用系统部署报告	2.3.1 应用系统部署工作方案 2.3.2 应用系统部署报告撰写规范
3. 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 应用系统调试工艺规范 3.1.2 应用系统联调文件撰写规范
	3.2 优化应用系统功能	3.2.1 能核查应用系统联调记录 3.2.2 能发现应用系统功能缺陷并定位问题 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 应用系统联调记录 3.2.2 应用系统功能检验规范
	3.3 撰写应用系统优化报告	3.3.1 能汇总应用系统功能优化记录 3.3.2 能撰写应用系统优化报告	应用系统优化报告撰写规范
4. 应用服务	4.1 撰写应用系统需求报告	4.1.1 能分析应用系统需求调研报告 4.1.2 能撰写应用系统需求方案 4.1.3 能撰写应用系统需求报告	4.1.1 应用系统需求规划方法 4.1.2 应用系统需求报告撰写规范
	4.2 制定应	4.2.1 能分析应用系统的需求报告	4.2.1 应用系统功

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
	用解决方案	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 能制定应用系统的解决方案	能 4.2.2 应用系统基本架构 4.2.3 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 能分析应用系统中存在的缺陷	系统设计缺陷
	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 能核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、实施本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	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	-	-	-	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	-		-	-	10	25
合计		100	100	100	100	100

## 5 附录

### 5.1 智能硬件及装调相关术语

#### (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终端产品。

#### (2) 模块

是由相关电子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

一般由材料、零件、元器件和(或)模块等经装配连接组成,具有独立结构的功能单元。

#### (4) 电子产品

是由电子元器件构成的具有一定功能的产品。常见的电子产品有消费类电子产品、工业类电子产品及军用电子产品。

#### (5) 应用系统

是指能满足一定应用场景需求的、由若干智能硬件组件或者功能部件构成的集合体,属于电子产品应用系统的范畴。根据应用系统的功能、组成系统单元的数量规模和技术复杂程度,一般可以将智能硬件应用系统分为智能硬件小型应用系统,智能硬件中型应用系统及智能硬件大型应用系统。常见的智能家居及智能安防等属于小型应用系统;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等属于大型应用系统。

#### (6) 封装

是指使用一定的材料，将电子元器件或者芯片内核的输入、输出端子进行安装、连接、固定、灌封、标识的工艺技术。电子元器件的封装一般分为通孔（亦称为直插）和表面贴装。通孔电子元器件是指电子元器件输入、输出端引线以轴向或者径向形式的封装，以插入印制板通孔方式安装。表面贴装元器件是指安装时直接贴装在印制电路板表面的电子元器件封装，其引线焊接在与元器件同一面的焊盘。常见表面贴装电子元器件有 1206，0805，0603，0402 及 0201 等封装，以 0805 为例，其表示的含义是元件的外形长度为 0.08 inch，宽度为 0.05 inch。常见集成电路封装形式有 DIP( Dual In-line Package, 双列直插封装)、SOP( Small Out-Line Package, 小外形封装)、TSSOP ( Thin Shrink Small Outline Package, 薄的缩小型小尺寸封装)、BGA (Ball Grid Array, 球状引脚栅格阵列封装)、QFP ( Quad Flat Pockage, 四侧引脚扁平封装、QFN ( Quad Flat No-lead Package, 方形扁平无引脚封装)、CSP(Chip Scale Package, 芯片级封装)、LGA( Land Grid Array, 栅格阵列封装)、WLCSP(Wafer Level Chip Scale Packaging, 晶圆片级芯片规模封装)等。

#### (7) 工艺

是指利用工具对原材料、半成品进行加工或处理，使之成为成品的方法与过程。

#### (8) 工艺文件

是指导进行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。

#### (9) 装配

是指将零件或者部件等单元按技术要求组装，经过安装、调试及检验等工艺

流程成为合格产品的过程。

(10) 适配

适配是指将智能硬件应用系统与软件系统程序匹配，实现相应的功能。

(11) 联调

联调是指组成产品的各模块及组件的性能指标参数及软硬件功能的整体调试。

(12) 部署

是指产品经过生产流程后，在应用场景中的安装，功能调试及参数配置。

(13) 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,通常由电磁辐射发生源产生。

(14) 电磁兼容 (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的电磁干扰的能力。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；另一方面是指设备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。

(15) 静电防护 (Electro Static Discharge, 静电释放, 简称 ESD)

是指为防止因静电积累所引起的人身电击、火灾和爆炸、电子产品和电子元器件失效和损坏以及对生产的不良影响而采取的防范措施。