

智能终端产品调试与维修

职业技能等级标准

标准代码：510137

(2021年2.0版)

TCL科技集团股份有限公司 制定

2021年12月 发布

目 次

前言.....	1
1 范围.....	2
2 规范性引用文件.....	2
3 术语和定义.....	2
4 适用院校专业.....	4
5 面向职业岗位（群）.....	5
6 职业技能要求.....	5
参考文献.....	13

前 言

本标准按照 GB/T 1.1-2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

本标准起草单位：TCL 科技集团股份有限公司、TCL 实业控股股份有限公司、北京中邮鸿波电子技术研究院、深圳国泰安教育技术有限公司、深圳商鲲教育科技有限公司、惠州工程职业学院、广东省技师学院、惠州市技师学院、惠州市城市职业学院、高州市第一职业技术学校、嵩明县职业高级中学、益阳高级技工学校、文山市职业高级中学、濮阳技师学院、重庆工商职业学院、广州铁路职业技术学院、河南工业职业技术学院、许昌职业技术学院、深圳信息职业技术学院、广东机电职业技术学院。

本标准主要起草人：庞东、吕小斌、侯艳平、牛海龙、王有福、陈国浩、陈炳红、张岳军、毕晓峰、李金莲、梁旭锋、宋水泉、肖建峰、张博、孙伟、王敏、金志明、邱东初、董兵、黄建东、王敬、林荣礼、周志永。

声明：本标准的知识产权归属于 TCL 科技集团股份有限公司，未经 TCL 科技集团股份有限公司同意，不得印刷、销售。

1 范围

本标准规定了智能终端产品调试与维修职业技能等级对应的工作领域、工作任务及职业技能要求。

本标准适用于智能终端产品调试与维修职业技能培训、考核与评价，相关用人单位的人员聘用、培训与考核可参照使用。

2 规范性引用文件

下列文件对于本标准的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅注日期的版本适用于本标准。凡是不注日期的引用文件，其最新版本适用于本标准。

GB/T 30269.502-2017《信息技术 传感器网络 第502部分:标识:传感节点标识符解析》

GB/T 30269.602-2017《信息技术 传感器网络 第602部分:信息安全:低速无线传感器网络网络层和应用支持子层安全规范》

GB/T 30269.801-2017《信息技术 传感器网络 第801部分:测试:通用要求》

GB/T 30269.803-2017《信息技术传感器网络第803部分:测试:低速无线传感器网络网络层和应用支持子层》

GB/T 35319-2017《物联网 系统接口要求》

YD/T 2408-2013 移动智能终端安全能力测试方法

YD/T 2407-2013 移动智能终端安全能力技术要求

YD/T 1517-2006 IP 智能终端设备测试方法-IP 电话终端

YD/T 1516-2006 IP 智能终端设备技术要求-IP 电话终端

3 术语和定义

国家、通信行业标准界定的以及下列术语和定义适用于本标准。

3.1 GPU

图形处理器（英语：Graphics Processing Unit，缩写：GPU），又称显示核心、视觉处理器、显示芯片。

3.2 CPU

中央处理器（CPU，central processing unit）作为计算机系统的运算和控制核心，是信息处理、程序运行的最终执行单元。

3.3 BGA

球栅阵列封装（英语：BGA、Ball Grid Array，以下简称 BGA）技术为应用在集成电路上的一种表面黏着封装技术。

3.4 部件级代换

是指智能终端产品电路板之外显示屏、外壳等整体部件（含电路板整体部件）层面的更换维修。

3.5 软件升级及调试

是指软件开发者在编写程序功能不完善，在软件发行后，通过对程序的修改或加入新的功能，更新程序，即升级完成，并调整程序设置与产品匹配。

3.6 组件级维修

组件级维修（英语：Component level repair）是指智能终端产品电路功能模块内部引起电路故障的电阻、电容、电感、晶体管、芯片等焊接器件层面的维修。

3.7 主芯片

是指智能终端产品电路板内焊接的 CPU/GPU/电源/射频等主要芯片。

3.8 硬件问题造成的软件故障特征

是指硬件原因造成基础通信软件、接口与模块软件运行故障，非软件程序本身数据丢失造成，但却呈现出和软件故障现象接近的特征。

4 适用院校专业

4.1 参照原版专业目录

中等职业学校：电子与信息技术、电子技术应用、电子电器应用与维修、计算机网络技术、物联网技术应用、机电产品检测技术应用、制冷和空调设备运行与维修、服务机器人装调与维护等专业。

高等职业学校：智能控制技术、应用电子技术、智能终端技术与应用、物联网应用技术、物联网工程技术、电子产品营销与服务、计算机应用技术、电子产品质量检测、电子信息工程技术、现代移动通信技术等专业。

应用型本科学校：智能控制技术、电子信息工程、电子信息科学与技术、物联网工程、智能装备与系统等专业。

4.2 参照新版职业教育专业目录

中等职业学校：电子信息技术、电子技术应用、电子电器应用与维修、计算机网络技术、物联网技术应用、工业产品质量检测技术、制冷和空调设备运行与维护、服务机器人装配与维护。

高等职业学校：智能控制技术、应用电子技术、智能产品开发与应用、物联网应用技术、智能互联网络技术、计算机应用技术、电子产品检测技术、电子信息工程技术、现代移动通信技术。

高等职业教育本科学校：智能控制技术、电子信息工程技术、物联网工程技术。

应用型本科学校：电子信息科学与技术、智能装备与系统。

5 面向职业岗位（群）

【智能终端产品调试与维修职业】（初级）：主要面向智能终端产品制造装配、调试技术、质量检测、售后服务等职业岗位，主要完成智能终端产品装配、调试、质检、客服、维修作业等工作，从事智能家电、智能家居、智能通信终端等产品制造、销售服务类等工作。

【智能终端产品调试与维修职业】（中级）：主要面向智能终端产品制造装配、调试技术、质量检测、售后服务等职业岗位，主要完成工具自检、装配指导、软件调试与网络搭建等工作，从事智能家电、智能家居、智能通信终端等产品制造、销售服务类企业等工作。

【智能终端产品调试与维修职业】（高级）：主要面向智能终端产品制造装配、调试技术、质量检测、售后服务等职业岗位，主要完成指导处理智能终端产品调试、装备故障排除与维修、质量评估与优化、组件代换、电源板维修等工作，从事智能家电、智能家居、智能通信终端等产品制造、销售服务类等工作。

6 职业技能要求

6.1 职业技能等级划分

智能终端产品调试与维修职业技能等级分为三个等级：初级、中级、高级，三个级别依次递进，高级别涵盖低级别职业技能要求。

【智能终端产品调试与维修】（初级）：根据作业流程的规定，完成智能终端产品装配、调试、质检、客服、维修作业。

【智能终端产品调试与维修】（中级）：根据业务管理的需求，面向装配、调试、质检、维修、客服等岗位，独立完成工具自检、装配指导、软件调试与网络

搭建等工作。

【智能终端产品调试与维修】（高级）：根据业务管理的需求，面向装配、调试、质检、维修、客服等岗位，能够指导处理智能终端产品调试、装备故障排除与维修、质量评估与优化、组件代换、电源板维修等工作。

6.2 职业技能等级要求描述

表 1 智能终端产品调试与维修职业技能等级要求（初级）

工作领域	工作任务	职业技能要求
1.业务受理	1.1 资料处理	1.1.1 能识别一般智能终端产品标记英文缩写及其说明书英文参数。 1.1.2 能记录或指导客户记录智能终端产品信息、故障现象，填写纸质或电子维修工单。 1.1.3 能记录保修、非保修等维修数据及原始资料并录入管理系统。 1.1.4 能发现、纠正工单填写不规范的行为。
	1.2 上门服务	1.2.1 能说普通话，举止适度，尊重客户。 1.2.2 能做到仪容仪表的规范。 1.2.3 能做到自我介绍并出示电子工牌，当用户面穿戴好鞋套再入户。 1.2.4 能在上门维修后跟客户礼貌用语沟通、清理现场、维护地面桌面整齐干净。
	1.3 在线服务	1.3.1 能用语规范应答、交流。 1.3.2 能在线解释专业术语和进行专业业务咨询。 1.3.3 能在线指导客户操作系统、应用软件。 1.3.4 能在线甄别客户报修问题类别（含保内、保外）确认客户需求。
2.产品装调	2.1 软件安装	2.1.1 能依据产品说明书及相关资料，配置、调试智能终端产品的各种参数、端口、状态。 2.1.2 能安装操作系统软件、设置基本模块功能。 2.1.3 能安装、卸载典型智能终端应用软件。 2.1.4 能设置、调整与智能终端产品互联的网络或接口。
	2.2 产品拆装	2.2.1 能选用专业工具、按照安全操作规程组装、拆卸常见智能终端产品。 2.2.2 能完成独立可拆卸器件或单元的更换。 2.2.3 能完成智能终端产品与相关联产品（网络）的线缆连接。 2.2.4 能从多个明确标注的组件中挑选正确组件完成产品集成组装。

工作领域	工作任务	职业技能要求
	2.3 产品调试	<p>2.3.1 能按照说明书操作智能终端产品，向用户展示产品功能。</p> <p>2.3.2 能完成产品不同状态的设置和基本参数调整。</p> <p>2.3.3 能对用户开展基本的应用及安全培训。</p> <p>2.3.4 能对产品调试提出创新方法。</p>
3.产品维修与维护	3.1 产品分析	<p>3.1.1 能分析电子技术原理、模/数电路、计算机网络、电气安全。</p> <p>3.1.2 能分析智能家电、智能家居、智能通信终端类产品等结构组成。</p> <p>3.1.3 能分析智能家电、智能家居、智能通信终端类产品等常见设备故障现象。</p> <p>3.1.4 能识别安全用电、用水、用气场景。</p>
	3.2 故障检测	<p>3.2.1 能用观察产品屏幕显示故障代码，分析软硬件故障原因。</p> <p>3.2.2 能用常用工具软件、维修仪等软件工具分析、检测非硬件原因引起的不开机、不通信等软件故障现象。</p> <p>3.2.3 能使用钳形电流表、万用表进行电阻、电流、电压等测量,用信号寻迹法、对比方法检测判断故障位置。</p> <p>3.2.4 能检查传感器、检测开关的性能状态。</p>
	3.3 故障排除	<p>3.3.1 能根据故障现象判断使用不当引起的软件故障并进行复位等操作恢复出厂设置。</p> <p>3.3.2 能根据故障现象判断软件、接口与模块软件、人机界面软件缺失造成软件故障并通过重置、升级、刷机排除故障。</p> <p>3.3.3 能使用焊接工具完成导线连接并排除故障。</p> <p>3.3.4 能判断设备部件级间连接带来设备之间联动故障并排除。</p> <p>3.3.5 能使用工具软件（自检程序）、故障代码确定部件级及外围元器件并排除故障。</p> <p>3.3.6 能检测智能终端软件设置确保智能终端无功能性故障；检测电气性能确保智能终端产品参数无隐性安全故障。</p>
4.日常管理	4.1 工具设备管理	<p>4.1.1 能按照规划，配置所需用品、备件和维修工具。</p> <p>4.1.2 能保养测试仪器。</p> <p>4.1.3 能清洁拆装工具、焊接工具。</p> <p>4.1.4 能定期检查工具。</p>
	4.2 安全管理	<p>4.2.1 能根据智能终端产品内病毒产生的原因、危害性及传播途径，采取备份或存储等预防措施。</p> <p>4.2.2 能排除智能终端产品安全的软件威胁。</p> <p>4.2.3 能使用灭火器等防火、防爆、防静电器材。</p> <p>4.2.4 能发现产品设计缺陷情况下出现的智能终端设备的数据安全问题。</p>

工作领域	工作任务	职业技能要求
	4.3 现场管理	4.3.1 能记录维修智能终端产品的故障类型、故障点。 4.3.2 能按照行业规范格式填写维修技术文档。 4.3.3 能查看、下载维修技术文档。 4.3.4 能分析内部存储的维修技术文档和数据报告。

表 2 智能终端产品调试与维修职业技能等级要求（中级）

工作领域	工作任务	职业技能要求
1.业务受理	1.1 客户接待	1.1.1 能受理各型号智能终端的质量、性能、价格等业务咨询。 1.1.2 能判断常用智能终端产品不开机、无信号等使用问题故障类别。 1.1.3 能处理接待客户过程中的投诉、纠纷等问题。 1.1.4 能面对面或远程指导客户操作系统、应用软件。
	1.2 资料处理	1.2.1 能改进纸质工单、电子工单设计不合理问题。 1.2.2 能分析当日的盈利数据及时处理业务中的差错。 1.2.3 能分析保修、非保修等维修数据结果并反馈给上级。 1.2.4 能对保修、非保修等维修数据及原始资料进行统计。
	1.3 上门服务	1.3.1 能做到上门前沟通产品故障情况。 1.3.2 能做到上门前检查必备工具是否齐全。 1.3.3 能做到维修过程中将工具、备件、故障机摆放有序。 1.3.4 能做到服务结束后解答客户关于产品常见性问题。
2.产品装调	2.1 软件升级	2.1.1 能调整、设置智能终端系统软件各项功能及参数。 2.1.2 能测试不同版本智能终端系统软件或应用软件的可靠性和兼容性。 2.1.3 能安装、卸载、使用智能终端维修及检测工具类软件。 2.1.4 能判别并排除系统、应用软件的冲突、兼容性问题。
	2.2 产品拆装	2.2.1 能辨识保修内、保修外备件真伪。 2.2.2 能合理遴选智能终端产品安装位置。 2.2.3 能向客户讲解智能终端各组成部件和工作原理。 2.2.4 能选用功能、接口、结构满足要求的可替换部件并完成更换。
	2.3 产品检测	2.3.1 能通过仪器仪表测试智能终端产品输入输出信号并记录测试结果。

工作领域	工作任务	职业技能要求
		<p>2.3.2 能检测中能终端产品主要参数。</p> <p>2.3.3 能选择合适测试点，获取不同工作模式下智能终端产品信号特性信息。</p> <p>2.3.4 能通过测试、检测结果，分析产品生产质量、工作稳定性。</p>
3.产品维修与维护	3.1 产品原理分析	<p>3.1.1 能分析开关电源原理、通讯原理、网络安全等。</p> <p>3.1.2 能分析智能家电、智能家居、智能通信终端类产品等工作原理。</p> <p>3.1.3 能分析互联网及网络安全能力。</p> <p>3.1.4 能掌握电动机械传动结构原理。</p>
	3.2 故障检测	<p>3.2.1 能分析智能家电、智能家居、智能通信终端类产品不开机、无信号故障及部位。</p> <p>3.2.2 能用专业仪器仪表测量、检测设备判断是部件级、组件级主部件的异常。</p> <p>3.2.3 能准确分析机械级、组件板级之间逻辑功能部位，使用测量法、代替检测法检测智能产品。</p> <p>3.2.4 能使用万用表或专用仪表测量电阻、电容、电感晶体管等分立元器件。</p> <p>3.2.5 能使用专业工具软件对操作系统分析、备份、检测；能检查常见传感器、光电检测开关的性能状态。</p> <p>3.2.6 能根据故障现象分析主板外围插接件造成的接触不良等原因引起的电气级故障的原因。能使用进入“工厂模式”调整使用状态参数。</p>
	3.3 故障排除	<p>3.3.1 能根据故障现象判断机械级故障主部件接触不良或损坏造成的软件故障特征。</p> <p>3.3.2 能根据电源接通后“三无”等判断机械故障、组件级部件故障并排除。</p> <p>3.3.3 能用电流法、经验法、逻辑推理、代替试用法等方法判断机械级故障主部件引起的显示屏不显示、电源漏电等故障现象。</p> <p>3.3.4 能用替换法、加热焊接技巧等方法排除机械级、组件级部件引起的不显示、电源供电等故障。</p> <p>3.3.5 能使用热风枪等各种工具焊接、替换电阻、电容、电感、晶体管、外引脚芯片等一般元器件，排除故障。</p> <p>3.3.6 能排除安装、升级失败时的软件故障；能排除智能终端软件与网络数据连接的非硬件故障。</p> <p>3.3.7 能掌握智能终端产品的常用维修方法与排除故障。</p>
4.日常管理	4.1 工具设备维护	<p>4.1.1 能校准示波器、热风枪、防静电烙铁、频谱分析仪、射频测试仪、信号测试仪等仪器仪表工具的时间、温度、频率、稳定度等参数。</p> <p>4.1.2 能维护、清洁、保养计算机、打印机等辅助工具。</p>

工作领域	工作任务	职业技能要求
		4.1.3 能规划、布置工具摆放工作场地。 4.1.4 清洁工具存放工作场地。
	4.2 安全管理	4.2.1 能查杀病毒和系统威胁排除软件安全隐患。 4.2.2 能管理执行不规范的保密行为。 4.2.3 能维护灭火器等防火、防爆、防静电器材。 4.2.4 能修复产品设计缺陷情况下出现的智能终端设备的数据安全问题。
	4.3 技术管理	4.3.1 能用文字、图片整理拆卸技巧形成技术文档。 4.3.2 能撰写智能终端故障维修报告并整理为标准技术文档。 4.3.3 能撰写智能产品调试技术文档。 4.3.4 能对智能产品进行局部改进。

表 3 智能终端产品调试与维修职业技能等级要求（高级）

工作领域	工作任务	职业技能要求
1. 高端服务	1.1 精准服务	1.1.1 能协调相关部门关系精准处理客户申告。 1.1.2 能制定投诉、纠纷等处理流程。 1.1.3 能通过走访、电话以及其他途径与客户保持精准对接。 1.1.4 能超预期满足客户需求、并制订精准服务方案。
	1.2 数据处理	1.2.1 能纠正数据处理流程中的漏洞问题。 1.2.2 能处理保修、非保修等维修数据结果。 1.2.3 能对统计保修、非保修等维修数据及原始资料管理系统进行管理。 1.2.4 能发现并纠正中级工对用户数据、隐私安全管理执行不规范的保密行为。
	1.3 增值服务	1.3.1 能根据客户需求进行产品选型。 1.3.2 能根据客户现场制定产品安装方案。 1.3.3 能根据客户需求提供精准设计方案。 1.3.4 能根据客户需求对产品进行定期维护。
2. 产品装调	2.1 网络搭建	2.1.1 能论证、选择、安装不同操作系统及对应操作系统环境的应用程序。 2.1.2 能安装并应用计算机辅助软件，支持智能终端产品维修。 2.1.3 能系统性优化产品自身及相关联部分的软件、应用程序或参数，提升产品综合应用性能。 2.1.4 能对系统软件及应用软件提出改进设计方案，改进用户体验效果。

工作领域	工作任务	职业技能要求
	2.2 组件拆装	2.2.1 能熟练安装、拆卸某一大类的智能终端产品。 2.2.2 能进行板级典型器件的拆卸及焊装。 2.2.3 能进行智能终端产品安装的位置、环境、结构设计。 2.2.4 能对智能终端产品的可靠性、可维性提出改进设计建议。
	2.3 组件检测	2.3.1 能实现智能终端产品芯片级的信号测试。 2.3.2 能按照信息流程逐级测试关键节点信息。 2.3.3 能根据技术指标、检测结果，判断可拆卸部件的质量或可用性。 2.3.4 能对内部可调整电路参数进行必要调整。
3.产品维修与维护	3.1 产品原理分析	3.1.1 能分析智能家电、智能家居、智能通信终端类产品等相关电路原理。 3.1.2 能对局域网和无线局域网、泛互联网(Ubiquitous)原理分析。 3.1.3 能对传感器、单片机、计算机语言等分析。 3.1.4 能基于分析结果在实际应用领域进行开发拓展。
	3.2 故障检测	3.2.1 能根据智能终端软件故障现象分析主板外围部件造成的接触不良等原因引起的功能性故障。 3.2.2 能分析常见智能终端产品的电路原理、方框图、实物图。 3.2.3 能通过电路参数、主板测试数据分析主板非主芯片引起的无信号、使用异常、处理等组件级故障部位。 3.2.4 能使用工具软件、测试仪、示波器、频率计、射频测试仪、综合测试仪、信号测试仪等仪器测试智能终端产品的系统参数或射频参数。 3.2.5 能使用各种检查和测试方法，发现系统和设备是否存在故障，通过数据分析判断是否产生故障。
	3.3 故障排除	3.3.1 能用电流法、经验法、逻辑推理等方法判断主芯片外围部件等非主芯片引起的显示屏、不显示、电源异常、声光不正常、不供电等常见故障现象。 3.3.2 能用替换法、焊接技巧等方法排除主芯外围组件引起的不显示、不开机等故障。 3.3.3 能使用热风枪等各种工具焊接、替换 BGA 封装非主芯片元器件，排除故障。 3.3.4 能检测通讯网络设备的信息传递的异常并排除。 3.3.5 能监督、检查终检流程及时发现终检流程中出现的合格、不合理等环节问题。 3.3.6 能针对智能终端产品性能或使用过程中提出更好合理改进建议。
4.业务培训与指导	4.1 业务培训	4.1.1 能编制业务受理方面培训计划。 4.1.2 能编写软件故障处理方面培训计划。 4.1.3 能编制机械级故障处理方面培训计划。

工作领域	工作任务	职业技能要求
		4.1.4 能够培训与训练初、中级智能终端产品调试与维修技术与管理人员。
	4.2 业务指导	4.2.1 能编写业务受理方面辅导资料。 4.2.2 能编写软件故障处理方面辅导资料。 4.2.3 能对初级和中级智能终端产品调试与维修管理及技术人员进行实际操作指导。 4.2.4 编写机械级故障维修教材，指导初级和中级智能终端产品调试与维修员业务提升。
	4.3 用户体验设计	4.3.1 能维护改善产品设计缺陷、黑客攻击、病毒爆发等情况下出现的智能终端设备和数据安全问题。 4.3.2 能改进个人隐私、维修数据等保密制度。 4.3.3 能对智能终端产品性能体验优化。 4.3.4 能关于与充分理解用户的行为习惯和心理感受，深度设计用户体验方案。

参考文献

- [1] 《YDT 1215—2016 手机测试国标》
- [2] 中华人民共和国教育部. 高等职业学校移动通信技术专业教学标准. 2019
- [3] 中华人民共和国教育部. 高等职业学校移动通信工程设计与监理专业教学标准. 2019
- [4] 中华人民共和国教育部. 高等职业学校通信技术专业教学标准. 2019
- [5] 中华人民共和国教育部. 高等职业学校物联网应用技术专业教学标准. 2019
- [6] 教育部关于印发《职业教育专业目录（2021 年）》的通知（教职成〔2021〕2 号）
- [7] 《教育部关于公布 2019 年度普通高等学校本科专业备案和审批结果的通知》（教高函〔2020〕2 号）
- [8] 《教育部关于公布 2020 年度普通高等学校本科专业备案和审批结果的通知》（教高函〔2021〕1 号）