


职业技能培训鉴定教材

家用电子产品 维修工

(初级)

劳动和社会保障部教材办公室组织编写



 中国劳动社会保障出版社

职业技能培训鉴定教材

家用电子产品 维修工 (初级)


主 编 滕林庆

副主编 王继军 钱惠卿 韩雪涛

编 者 徐晓黎 丁北生 吴 瑛 黄玉玺 史晓伦

于学敏 王 洁 田 丰



 中国劳动社会保障出版社

图书在版编目(CIP)数据

家用电子产品维修工：初级/劳动和社会保障部教材办公室组织编写. —北京：中国劳动社会保障出版社，2008

职业技能培训鉴定教材

ISBN 978-7-5045-6028-5

I. 家… II. 劳… III. 日用电气器具-维修-职业技能鉴定-教材 IV. TM925.07

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2008)第016170号

中国劳动社会保障出版社出版发行

(北京市惠新东街1号 邮政编码：100029)

出版人：张梦欣

*

北京北苑印刷有限责任公司印刷装订 新华书店经销

787毫米×960毫米 16开本 17.25印张 2插页 340千字

2008年2月第1版 2008年2月第1次印刷

定价：30.00元

读者服务部电话：010-64929211

发行部电话：010-64927085

出版社网址：<http://www.class.com.cn>

版权专有 侵权必究

举报电话：010-64954652

内 容 简 介

本教材由劳动和社会保障部教材办公室依据《国家职业标准——家用电子产品维修工》组织编写。本教材从职业能力培养的角度出发，力求体现职业培训的规律，满足职业技能培训与鉴定考核的需要。

本教材在编写中贯穿“以职业标准为依据，以企业需求为导向，以职业能力为核心”的理念，采用模块化的编写方式。全书按职业功能分为七个模块单元，主要内容包括客户接待、调幅收音机的维修、调频立体声收音机的维修、盒式磁带录音机的维修、黑白电视机的维修、彩色电视机的维修、客户服务等。每一单元内容在涵盖职业技能鉴定考核基本要求的基础上，详细介绍了本职业岗位工作中要求掌握的最新实用知识和技术。

为便于读者迅速抓住重点、提高学习效率，教材中还精心设置了“培训目标”“考核要点”等栏目。每一单元后附有单元测试题及答案，全书最后附有理论知识和操作技能考核试卷，供读者巩固、检验学习效果时参考使用。

本教材可作为初级家用电子产品维修工职业技能培训与鉴定考核教材，也可供中、高等职业院校相关专业师生参考，或供相关从业人员参加就业培训、岗位培训使用。

前 言

1994年以来，劳动和社会保障部职业技能鉴定中心、教材办公室和中国劳动社会保障出版社组织有关方面专家，依据《中华人民共和国职业技能鉴定规范》，编写出版了职业技能鉴定教材及其配套的职业技能鉴定指导200余种，作为考前培训的权威性教材，受到全国各级培训、鉴定机构的欢迎，有力地推动了职业技能鉴定工作的开展。

劳动保障部从2000年开始陆续制定并颁布了国家职业标准。同时，社会经济、技术不断发展，企业对劳动力素质提出了更高的要求。为了适应新形势，为各级培训、鉴定部门和广大受培训者提供优质服务，教材办公室组织有关专家、技术人员和职业培训教学管理人员、教师，依据国家职业标准和企业对各类技能人才的需求，研发了职业技能培训鉴定教材。

新编写的教材具有以下主要特点：

在编写原则上，突出以职业能力为核心。教材编写贯穿“以职业标准为依据，以企业需求为导向，以职业能力为核心”的理念，依据国家职业标准，结合企业实际，反映岗位要求，突出新知识、新技术、新工艺、新方法，注重职业能力培养。凡是职业岗位工作中要求掌握的知识和技能，均作详细介绍。

在使用功能上，注重服务于培训和鉴定。根据职业发展的实际情况和培训需求，教材力求体现职业培训的规律，反映职业技能鉴定考核的基本要求，满足培训对象参加各级各类鉴定考试的需要。

在编写模式上，采用分级模块化编写。纵向上，教材按照国家职业资格等级单独成册，各等级合理衔接、步步提升，为技能人才培养搭建科学的阶梯型培训架构。横向上，教材按照职业功能分模块展开，安排足量、适用的内容，贴近生产实际，贴近培训对象需要，贴近市场需求。

在内容安排上，增强教材的可读性。为便于培训、鉴定部门在有限的时间内把最重



家用电子产品维修工（初级）

要的知识和技能传授给培训对象，同时也便于培训对象迅速抓住重点，提高学习效率，在教材中精心设置了“培训目标”“考核要点”等栏目，以提示应该达到的目标，需要掌握的重点、难点、鉴定点和有关的扩展知识。另外，每个学习单元后安排了单元测试题，每个级别的教材都提供了理论知识和操作技能考核试卷，方便培训对象及时巩固、检验学习效果，并对本职业鉴定考核形式有初步的了解。

本书在编写过程中得到天津市职业技能鉴定指导中心、天津市自动化技术应用研究会、天津新华专修学院的大力支持和热情帮助，在此一并致以诚挚的谢意。恳切希望各使用单位和个人对教材提出宝贵意见，以便修订时加以完善。

劳动和社会保障部教材办公室



目 录

第 1 单元 客户接待/1—10

第一节 故障调查/2

- 一、常见故障分类
- 二、故障调查
- 三、维修前的准备工作

第二节 使用环境调查/6

- 一、环境对产品的影响
- 二、供电电压对产品的影响
- 三、了解故障机的使用环境

单元考核要点/9

单元测试题/9

单元测试题答案/10

第 2 单元 调幅收音机的维修/11—27

第一节 调幅收音机故障的分析、诊断和维修/12

- 一、调幅收音机的电路结构、信号流程和工作原理
- 二、输入电路和变频电路的结构和工作原理
- 三、中频放大器的电路结构和工作原理
- 四、检波和 AGC 电路结构及工作原理
- 五、音频放大器的结构和特点
- 六、调幅收音机的故障检修

第二节 调幅收音机的调试/21

- 一、静态工作点的调试
- 二、中频频率的调试
- 三、本振频率范围的调试
- 四、输入电路频率范围的调试

单元考核要点/23

单元测试题/24

单元测试题答案/27



第3单元 调频立体声收音机的维修/29—46

第一节 调频立体声收音机的故障分析、诊断和维修/30

- 一、调频收音机的结构和信号流程
- 二、调频收音机高放、混频电路的结构和工作原理
- 三、调频收音机中频放大电路的结构和工作原理
- 四、限幅和鉴频电路的结构和工作原理
- 五、立体声解码电路的结构和工作原理
- 六、调频收音机的故障检修

第二节 调频立体声收音机的调试/41

- 一、中频特性的调试
- 二、鉴频曲线的调试
- 三、调频波段的频率范围和统调的调试

单元考核要点/43

单元测试题/43

单元测试题答案/46

第4单元 盒式磁带录音机的维修/47—85

第一节 盒式磁带录音机的故障、诊断和维修/48

- 一、录音机录音电路的基本结构及信号流程和工作原理
- 二、录音机放音电路的基本结构及信号流程和工作原理
- 三、录音机磁头、录音机电动机的结构特点和工作原理
- 四、录音机机芯的结构特点和工作原理
- 五、电源电路的基本结构和工作原理
- 六、录音机常见故障的检修

第二节 录音机的调试方法/74

- 一、带速的调试
- 二、磁头方位角的调试
- 三、放音通道的调试
- 四、录音通道的调试

单元考核要点/82

单元测试题/82

单元测试题答案/85

**第5单元 黑白电视机的维修/87—141****第一节 黑白电视机的故障分析、诊断和维修/88**

- 一、黑白电视机的整机构成及各部分的功能
- 二、电视信号的特点及发射和传输方法
- 三、电视机的显像原理
- 四、高频调谐器的基本结构和工作原理
- 五、中频通道的电路结构和工作原理
- 六、伴音电路的结构、信号处理过程及工作原理
- 七、视频信号电路的结构和工作原理
- 八、行、场扫描电路的结构和工作原理
- 九、电源电路的结构特点和工作原理
- 十、黑白电视机的常见故障检修

第二节 黑白电视机的调试/135

- 一、电源的调试
- 二、中放幅频特性的调试
- 三、鉴频特性的调试
- 四、行、场扫描电路的调试

单元考核要点/137**单元测试题/138****单元测试题答案/141****第6单元 彩色电视机的维修/143—249****第一节 彩色电视机的故障分析、诊断和维修/144**

- 一、彩色电视机的整机构成及各部分的功能
- 二、彩色电视信号与黑白电视信号的区别与兼容
- 三、三基色原理及彩色显像原理
- 四、彩色电视信号的制式及编码过程和解码过程
- 五、调谐器的结构、调谐方法和工作原理
- 六、中频通道的电路结构和工作原理
- 七、视频、解码电路的构成和工作原理
- 八、伴音电路的结构和工作原理
- 九、行、场扫描电路的结构和工作原理
- 十、开关电源的结构和工作原理
- 十一、彩色电视机常见故障检修

第二节 彩色电视机的调试/237

- 一、彩色电视机调试流程图
- 二、主电路板调试



家用电子产品维修工(初级)

三、整机总调试

四、彩色电视机零部件的检测方法

单元考核要点/246

单元测试题/246

单元测试题答案/249

第7单元 客户服务/251—257

第一节 故障说明/252

一、产品的检验方法

二、填写故障检修单

三、指导客户验收修复的产品

第二节 技术咨询/254

一、产品的使用方法

二、相关产品的连接方法

三、指导客户正确操作产品

四、向客户征求工作改进建议

单元考核要点/256

单元测试题/256

单元测试题答案/257

理论知识考核试卷/258

理论知识考核试卷答案/261

操作技能考核试卷/263

第



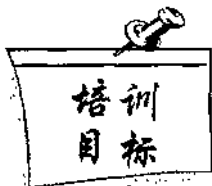
单元

客 户 接 待

- 第一节 故障调查/2
- 第二节 使用环境调查/6



第一节 故障调查



培训
目标

- 能将客户送修产品的故障和原因询问清楚
- 能做好维修前的准备工作

一、常见故障分类

1. 收音机的常见故障与原因

收音机的常见故障现象有：无声、灵敏度低、音量小、声音失真、噪声大等。根据故障现象进行原因分析，做出正确判断，可缩小检查范围、加快检修速度。其故障原因分析详见表 1—1。

表 1—1 收音机常见故障现象与原因分析

故障现象	故障可能原因
完全无声	扬声器损坏；电源开关损坏；电源导线断路；低频放大电路故障；电源电路故障或电池无电压
收不到电台但有噪声	变频电路故障；本振电路停振；中放电路故障；检波电路故障；输入电路故障
声音失真	低放电路工作点不合适或元件质量不好；电源电压过低或电源内阻过大；扬声器不良；自动增益控制（AGC）电路不正常引起强信号阻塞
灵敏度低	中放电路工作点不合适；中放管的 β 值低；调谐回路失谐或 Q 值低；统调未调好；变频电路工作点不合适；变频管 β 值低；本振电压太低
音量小	低放电路增益低；电源电压低
啸叫、自激振荡	旁路电容失效；去耦电容失效；中放电路增益过高；本振电压过强
噪声大	某级晶体管不良；静态工作点不合适；电容失效或漏电
交流声	电源滤波不良
声音时有时无	印制电路板上导线有断裂或元器件虚焊；电池夹接触不良；电源开关接触不良

2. 录音机的常见故障与原因

录音机的常见故障现象有：完全无声、放音无声、放音声轻、不能录音、传动机构不工作等。其故障原因分析详见表 1—2。

表 1—2 录音机常见故障现象与原因分析

故障现象	故障可能原因
放音无声	磁头引线断或对地短路；输入、输出耦合电容开路；放音放大电路故障；录放开关接触不良；扬声器损坏



续表

故障现象	故障可能原因
放音声轻	耦合电容漏电；放音放大电路工作点不正常引起增益下降；磁带质量不好；磁头方位角未调好
放音时噪声大	磁头接地不良；放音放大电路工作点偏高；机芯机械噪声大；开关接触不良；电容器漏电或失效
不能录音	磁头引线断或对地短路；录音放大电路或录音输出电路故障；录放开关接触不良；自动电平控制（ALC）电路故障；偏磁电路故障
录音声轻	磁头粘有脏物或磨损；偏磁电流偏小；录音放大电路增益低；ALC电路故障
录音失真	磁头严重磨损；录音偏磁电流过大或无偏磁电流；磁头方位角调整不当；ALC电路失控
不能抹音	抹音限流电阻开路；抹音磁头断线
抹音不净	抹音限流电阻过大引起抹音电流太小；抹音磁头粘有脏物

3. 黑白电视机的常见故障与原因

黑白电视机的常见故障现象有：无光栅无伴音、无光栅有伴音、水平一条亮线、垂直一条亮线、行幅小、场幅不正常或线性不良。其故障原因分析详见表 1—3。

表 1—3 黑白电视机常见故障现象与原因分析

故障现象	故障可能原因
无光栅、无伴音	电源线断、电源变压器一次绕组开路；变压器短路、整流二极管及滤波电容器被击穿。稳压电路有故障；伴音低放电路短路；12 V 负载电路有短路性故障；行扫描电路或显像管供电电路和伴音电路同时有故障
无光栅、有伴音	行扫描电路故障；显像管供电电路故障；显像管本身故障
水平一条亮线	场振荡停振；场激励、场输出电路故障；场偏转线圈短路
垂直一条亮线	行偏转线圈、S 校正电容器和行线性线圈开路性故障
行幅小	行扫描电流减小；阳极高压偏高；电源电压偏低；行输出级自举升压不足；行输出变压器内部轻微短路；逆程电容器容量减小
场幅不正常及线性不良	锯齿波形成电路的电阻或电容值减小；锯齿波形成电路的电阻值大或电容器漏电、耦合电容器容量减小

4. 彩色电视机的常见故障与原因

彩色电视机的常见故障现象有：各频道均收不到信号、逃台、有光栅无图像无伴音、图像正常无彩色、彩色不同步、无光栅无伴音、缺色、单色光栅、无光栅有伴音等。其故障原因分析详见表 1—4。

单元

1



表 1—4

彩色电视机常见故障现象和原因分析

故障现象	故障可能原因
各频道均收不到信号	天线插座接触不良；电缆短路；频道预选器故障；高频调谐及其供电电路的故障
逃台	调谐电压不稳定；高频调谐器内部器件漏电；自动频率调谐（AFT）电路不正常
有光栅无图像无伴音	预中放电路故障；声表面波滤波器故障；中放集成电路故障
图像正常无彩色	色度解码电路故障
彩色不同步	副载波恢复电路或自动相位控制（APC）电路
无光栅无伴音	行扫描电路故障；开关电源故障
缺色	显像管管座接触不良；对应的视放管有故障
单色光栅	视放管击穿；视放管无电源电压；阴极和地之间的放电保护器漏电
无光栅有伴音	显像管管座接触不良；显像管损坏；视放管电源电压或高亮度信号电压过高；显像管供电电路故障

二、故障调查

在接待客户送修产品时，从业人员要做到以下几个方面：

1. 热心服务，始终使用文明用语，礼貌待客。
2. 耐心听取客户介绍产品出现故障的时间、现象特征和使用情况。如故障发生前后的情况和是否采取了应急措施等。
3. 细心检查产品的外观及受损部位。仔细阅读说明书了解产品的控制系统、操作方法和性能。
4. 详细了解产品的基本情况：产品的名称、型号、品牌、规格、生产日期、购入时间、使用时间的长短、使用的环境和现状。
5. 根据掌握的情况，对故障原因做出初步判断。

三、维修前的准备工作

1. 常用工具

在家用电子产品维修中，常用的工具有：电烙铁、镊子、偏口钳、尖嘴钳、平嘴钳、剪刀、一字旋具、十字旋具、无感旋具等。

(1) 电烙铁的作用。电烙铁是进行无线电装接和维修不可缺少的工具，主要用来组装和拆卸各种电器元件和部件。

(2) 镊子的作用。镊子的主要作用是用来夹持物体。在焊接时，用镊子夹持导线或元器件，以防止移动。

(3) 偏口钳的作用。偏口钳又称斜口钳，主要用于剪切导线，尤其适合用来剪除焊接后元器件多余的导线。



(4) 尖嘴钳的作用。尖嘴钳主要用在焊点上网络导线和元器件引线上，以及元器件引线成形、布置线路等。尖嘴钳一般都带有塑料套柄，使用方便，且能绝缘。

(5) 平嘴钳的作用。平嘴钳主要用于拉直裸导线，将较粗的导线及较粗的元器件引线成形。在焊接晶体管及热敏元件时，可用平嘴钳夹住管脚引线，以便于散热。

(6) 一字旋具和十字旋具的作用。一字旋具和十字旋具都属于紧固工具，用于紧固和拆卸螺钉。

(7) 无感旋具的作用。无感旋具主要用于调整本振线圈和中频变压器等的磁芯。

2. 常用仪器仪表

在家用电子产品维修中，常用的仪器仪表有：万用表、毫伏表、低频信号发生器、高频信号发生器、电视信号发生器、示波器、扫频仪等。

(1) 万用表的作用。万用表是一种多用途、多量程的电工仪表，主要用来测量电流、电压、电阻器等电路基本参量，由于它的测量范围广、使用方便，因此在家用电子产品的维修中得到了广泛的应用。

(2) 毫伏表的作用。电压是电子测量技术中最基本的参量之一，电子设备的许多工作特性，比如增益、衰减、灵敏度、频率特性、非线性失真系数、调幅度、噪声系数等都可以视为电压的派生量；电子设备的各种控制信号、反馈信号、报警信号等其他信息，也直接表现为电压量。由于要测量的电压信号频率范围广、幅度小的特点，使用普通的万用表不能进行有效的测量，所以要用毫伏表进行测量以保证测量的准确度。

(3) 低频信号发生器的作用。低频信号发生器是能输出频率为 20 Hz~200 kHz 正弦波的标准信号源。主要用于测试低频放大器和扬声器的频率特性，也可以作为高频载波的调幅信号。

(4) 高频信号发生器的作用。高频信号发生器是用来产生高频信号的，频率范围在几百千赫至几百兆赫的范围内。高频信号发生器一般具有等幅正弦波、调幅波和调频波等几种输出，并可以改变已调波的调幅度和频偏。主要用于无线电接收设备以及相应频段的中频放大器、鉴频器、滤波器等调试与检测。

(5) 电视信号发生器的作用。电视信号发生器是用来调试、检查、测试和维修电视机以及电视发射台、差转台的一种综合信号源。它能提供多种图像测试信号和伴音信号，对电视机的主要性能指标进行定性和定量的测试。

(6) 示波器的作用。示波器能显示各种不同电信号幅度随时间变化的波形曲线，还可以测试多种电量，如电压、电流、频率、周期、相位差、调幅度、脉冲宽度、脉冲上升及下降时间等，因此，在家用电子产品的维修中有广泛的应用。

(7) 扫频仪的作用。扫频仪由扫频信号源和示波器组成。它能在示波器的荧光屏上直接显示被测设备的幅频特性曲线，用它可以快速的测量各种无线电设备的幅频特性，也可作为调整指示器，将被测设备的频率特性曲线调整到符合指标要求。

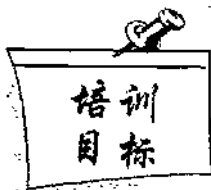


3. 维修前的准备工作

维修前的准备工作包括以下内容：

- (1) 认真穿戴好工作服、工作鞋，养成文明卫生习惯，创造良好的工作环境。
- (2) 工作台、工作场地要保持整洁有序。
- (3) 工具、仪表、仪器等按规定放置。
- (4) 准备好必要的资料、材料、元器件等。
- (5) 保持工具、仪器、仪表的良好状态。

第二节 使用环境调查



→ 能询问故障机的使用环境

单元

1

一、环境对产品的影响

1. 环境的分类

环境条件的分类方法很多，按自然环境可分为海洋环境、陆地环境、高空环境和宇宙环境。按产品所处的状态可分为储存环境、工作环境和运输环境。按影响产品的机理可分为以下几类：

- (1) 气候条件。气候条件除了温度、湿度、气压等主要因素外，还包括盐雾、大气污染灰沙等。
- (2) 机械条件。通常是指振动、碰撞和离心加速度等。
- (3) 辐射条件。辐射条件是指日光辐射、宇宙射线辐射、核辐射、磁场和电场的辐射等。
- (4) 生物条件。生物条件是指霉菌和昆虫等。
- (5) 人为条件。人为条件是指使用、操作、维护等。

以上这些条件可以单一地作用于产品，也可以综合地作用于产品。

2. 环境条件对产品的影响

(1) 气候条件对产品的影响

1) 高温、低温和温度剧烈变化对产品的影响。高温对产品的影响表现为散热困难、电参数变化、元器件热击穿、设备的稳定性和可靠性下降等，严重时设备无法工作或损坏。



低温对储存状态的电子设备的影响表现为材料变质、元器件性能改变或损坏。

温度剧烈变化对电子产品的危害表现为电参数变化、热应力损坏和凝露受潮使材料变质损坏等。

2) 干燥和湿热气候的影响。在相对湿度保持不变时,如果温度升高,则水气压增大,材料的间隙也增大。因此水分子很容易渗入材料内部使其受潮变质,引起元器件电参数变化、短路、腐蚀、产生霉菌等。特别是湿热在一定范围内交替变化时,其影响将更为严重。

气候过于干燥使纤维材料和有机材料变干发脆,导致某些绝缘件、密封件、弹性件失效。

3) 低气压的影响。低气压对电子产品性能的主要影响为空气的抗电强度降低,导致飞弧、击穿、散热困难。气压降低,使气密性设备中应力增大,引起密封外壳变形、焊缝开裂、结构损坏及泄漏等。

4) 盐雾和大气中有害物质的影响。当盐雾落在绝缘材料的表面时,会增大材料表面的导电性。当盐溶液渗透到绝缘材料内部时,会增大其导电性。盐雾还会腐蚀绝缘材料,降低其表面电阻和抗电强度。盐雾对金属材料也有腐蚀作用,生成可溶性腐蚀物质,而且随着腐蚀物质的溶解,腐蚀将日益加剧。

大气中存在着大量的工业污染物,如二氧化硫、氯化氢以及各种化学烟雾等,形成各种酸、碱、盐雾,从而引起金属腐蚀和有机材料变质。大气中还存在着灰沙、工业粉尘等微粒,并随气流四处传播。若这些微粒进入产品的活动部分,将会造成齿轮、轴承、开关、电位器和继电器等损坏及电接触不良、静电荷增大,而产生电噪声。由于灰沙吸收水分,将会降低元件、材料的绝缘性能,加速金属腐蚀和助长霉菌的生长。

(2) 机械条件对产品的影响。电子设备受到振动和冲击时,设备中的机械结构及电气元器件将受到机械损伤甚至损坏。损坏有两种情况:一种是由于设计不良,在某一工作频率上产生共振,因而设备振动的振幅越来越大,最后因振动加速度超过设备的极限加速度而使设备损坏,或者由于冲击力超过设备的强度极限而使设备破坏;另一种是振动加速度或冲击力引起的应力虽然远低于材料在静载荷下的强度,但由于长期振动或多次冲击的结果,使设备因应力疲劳而损坏。

具体来说,振动和冲击对电子设备的危害有以下几种:

1) 振动引起弹性零件变形,可能使接触元器件(如电位器、波段开关、继电器、微调电容器、插头插座等)接触不良,甚至完全不接触。

2) 当元器件的固有频率与振动频率一致时,会引起共振。例如,可变电容器极片共振时,会使电容器的容量发生周期性变化;振动还会使调谐电路的磁芯移动,引起电感器容量变化。这些都将成为电路失谐、工作状态被破坏等。

3) 安装导线变形及相互间位置的变化,会引起分布参量变化,从而电感器、电