



## 国家教委规划教材

中等职业学校电子电器专业

(含岗位培训 行业中级技术工人等级考核)

全国中等职业学校电子电器专业教材编写组编

章 夔 主编

# 电视机维修技术(上册)

高等教育出版社

电视机维修技术(上册)

章 夔 主编

高等教育出版社

国家教委规划教材  
中等职业学校电子电器专业  
(含岗位培训 行业中级技术工人等级考核)

# 电视机维修技术 上册

(黑白集成电视机)

全国中等职业学校电子电器专业教材编写组编

章 夔 主编

高等教育出版社

(京)112号

### 内容简介

本书是由国家教委职教司组织编写的全国中等职业学校电子电器类国家规划教材,全书是以劳动部、电子部、国内贸易部最新颁发的家用电子产品、家用电器中级工人技术等级标准为依据编写的,主要内容有:电视机维修技术概述;电源、扫描、视放、显像管、高频头、图像通道与伴音等电路的安装、调测及维修;整机调测与典型故障的检修。全书以国内流行的D系列、 $\mu$ PC系列集成机芯为实例,围绕各种典型故障,分析与总结了黑白电视机的检修方法。本书下册为彩色电视机维修技术,两书衔接使用。

本书还可作电视机维修人员与军地两用人才培训班教材,也可供无线电爱好者自学。

责任编辑 王军伟

3108/08

### 图书在版编目(CIP)数据

电视机维修技术 上/章夔编. -北京:高等教育出版社,1993.11(2000重印)

ISBN 7-04-004306-8

I. 电… I. 章… II. 电视接收机-维修 N. TN949.7

中国版本图书馆CIP数据核字(96)第00102号

---

出版发行 高等教育出版社

社 址 北京市东城区沙滩后街55号

邮政编码 100009

电 话 010-64054588

传 真 010-64014048

网 址 <http://www.hep.edu.cn>

经 销 新华书店北京发行所

排 版 高等教育出版社照排中心

印 刷 高等教育出版社印刷厂

开 本 787×1092 1/16

版 次 1993年11月第1版

印 张 18.25

印 次 2000年2月第13次印刷

字 数 450 000

定 价 18.00 元

插 页 3

---

凡购买高等教育出版社图书,如有缺页、倒页、脱页等质量问题,请在所购图书销售部门联系调换。

版权所有 侵权必究

## 关于国家教育委员会规划教材的说明

为了贯彻《国务院关于大力发展职业技术教育的决定》，提高中等职业学校的教学质量，抓好教材建设工作，国家教育委员会职业技术教育司对通用性强、经济发展急需、专业开设稳定的一部分专业，以及必须统一要求的一部分课程，组织编写了少量的示范性教材。

这些教材正式列入国家教育委员会所制定的八·五教材选题规划。它是通过全国性专业教学研讨会，并在有关业务部门的指导下，与相应的教学计划、教学大纲相配套，由国家教育委员会组织的教材编写组编写而成。这些教材在理论体系和技能训练体系方面均作了新的尝试。

我们希望各地根据实际情况，认真组织试用，及时提出修改意见，使之不断完善和提高。

国家教育委员会职业技术教育司

1992年11月

## 前 言

1992年9月国家教委职教司召开了由北京、四川、江苏、广东、辽宁、山东、河南、福建、浙江、湖南、湖北、内蒙、天津、重庆、武汉、广州、济南等省市教委选派出的专业教师、教研员,参加的全国职业高中电子电器专业教学研讨会议。这次会议审定通过了全国职业高中电子电器专业教学计划与部分专业课程教学大纲,落实了该专业新一轮国家教委规划教材的编写工作,成立了“全国职高电子电器专业教学研究组”。

与会代表充分肯定了由国家教委职教司与高等教育出版社组织编写的上一轮职高电子电器专业教材,认为上一轮教材对提高全国职高电子电器专业教学质量,强化技能训练方面的教学改革起到了保证作用,受到了全国各地职高师生的好评,社会效益明显。

随着职业技术教育改革的深化,特别是国家教委教职017号文“关于制定职业高级中学(三年制)教学计划的意见”的颁布,迫切需要制定新的职高电子电器专业的教学计划和按照新的教学计划对教材进行修订或编写。为此,经与会代表认真、细致的研讨,提出了职高电子电器专业的教学计划、教学大纲,以及新一轮教材编写的改革构想与实施方案。其中,对职高电子电器专业新一轮教材编写工作,主要做了以下几方面的改革与完善:

一、将国家教委教职017号文件的原则与精神,具体落实到该专业教学计划的制定与教材编写工作当中。根据017号文件精神,职高电子电器专业的培养目标是:培养掌握该专业所需要的文化基础知识、专业技术知识与实际操作技能的中级技术工人;教学计划中政治课与文化课、专业课、实习的课时比例定为3:3:3.5左右,另安排了大约5%的专业选修课。

二、在教学大纲制定与教材编写中,要以劳动部、电子部、国内贸易部最新颁布的电子行业、家用电器维修专业的有关工种中级工人技术等级标准为依据。

三、电子电器专业是一个很大专业群的总称,它是职业高中面对人才市场需要,为适应毕业生不包分配这一特点而设置的,具有职高特色。该专业包括电子、电器两大分支。其中,电子产品是以电子技术为基础设计和生产出来各种产品;电器类产品是以电动、电热、电磁原理为基础设计和生产出的各种产品。每个分支按实际工作需要,又可分成若干个门类、工种,例如以劳动部、电子部最新颁布的电子行业工人技术等级标准分类,电子电器专业含无线电装接工、调试工、成品检验工、家用电子产品维修工等;以国内贸易部最新颁发的家用电器维修专业工人技术等级标准分类,电子电器专业包括家用视频设备维修、家用音频设备维修、家用制冷调备维修、家用电热器具与电动器具维修、复印设备维修和一般办公室设备维修等工种。面对上述情况,职业高中电子电器专业有关的教学计划与教材编写,采用了积木式教学法,将电子电器专业课分为两段教学。

第一段教学安排在一年级与二年级的前半段,主要针对上述工种共有的专业知识要求与基本技能要求,开设了:电工技术基础、电工技能与训练,电子技术基础(含模拟与数字电路)、电子技能与训练、机械常识与钳工基本技能、微处理器在家用电器中的应用、计算机语言与实用。这段教学要体现职高的“宽口径”的特点,保持相对稳定性。

第二段教学安排在二年级后半段至三年级前半段。根据人才市场的需要,这段教学又可分别

安排为若干个积木块。这次会议向全国推荐了三个较为成熟的积木块,它们是:音频与视频设备维修,电热、电动与制冷设备维修,电子产品生产工艺。这次会议制定了这三个积木块开设的课程、课时与教学要求(教学大纲)。其中,音频与视频设备维修类开设:音响设备原理与维修技术、电视机原理、电视机维修技术、录像机原理与维修技术;电热、电动与制冷设备维修类开设:制冷与空调设备原理与维修技术、电热与电动器具原理与维修技术;电子产品生产工艺类开设:电子仪表与测量、电子产品生产工艺、整机原理与维修技术(整机内容要根据就业方向而定,例如:分配方向为电视机生产线,即开设“电视机原理与维修技术”)。为适应专业间相互渗透的发展趋势,每个门类(积木块)还要开设选修课(大约 200 学时)即对另一门类(积木块)的专业技术课进行选修,例如,音频与视频设备维修类,可选修制冷与空调设备原理与维修技术。在这些积木块的教学大纲制定与教材编写中,注意贯彻了有关部委制定的中级工人技术等级标准。这段教学具有“对口就业”倾向,安排上体现一定的灵活性。

实践证明,职业高中的专业技术培训不能对准单一工种,而要对准某一子类或主类进行,并且要随着市场产品的变化进行调整。“积木块”式的课程设置方法,对职业高中进入市场经济,是一种行之有效的教学手段。

四、上一轮教材采用了双轨制,即为保证技能训练的内容与实施,将理论与技能训练分别设课和编教材同步教学。几年的实践证明,“双轨制”教学是保证和突出技能训练的重要措施,符合 017 号文件关于取高要着重技能训练的精神。在这次制定教学计划与教学大纲过程中,既坚持了上一轮“双轨制”的方向,也对上一轮教材使用中出现了问题进行了完善。例如,在编写《电子技术基础》与《电子技能与训练》时,验证性实验归到《电子技术基础》,而《电子技能与训练》这门技能培训课程,主要根据电子行业工人技术等级标准中的技能要求,进行专业技能训练。这样,理论课与技能课分工明确,更有利于教学和提高教学质量。新一轮技能训练教材的编写中,明确要求:训练要有具体内容与目标(部颁标准),要具有可操作性和可检测性,要突出实用性和效益性。同时,在教材的编写中,注意了对有关教具、器材的配套、规范和革新。

五、本次会议成立了由国家教委直接领导,由部分省市教委选派专家、专业教师及专业教研人员参加的全国职业高中电子电器专业教学研究组。该教学研究组的成立,将从组织上保证教学计划的实施与高水平教材的出版。

《电视机维修技术》一书,就是根据这次会议审定的教学计划与教学大纲而编写的。本书与《电视机原理》成姊妹篇,二者相互配合使用。本书以部颁最新中级技术工人等级标准为教学目标,主要任务是培养学生掌握黑白电视机的装机、调测与维修基本技能。全书注重维修工艺与技能的训练,以国内流行的 D 系列机芯、 $\mu$ PC 系列机芯为实例,围绕各种典型故障,分析总结了黑白集成电视机的一般维修方法。

本教材的教学总课时为 108,各章课时分配如下表,仅供参考。

教学课时分配表

章 次	课 时	章 次	课 时
1	4	7	8
2	6	8	8
3	6	9	8
4	20	10	8
5	6	11	14
6	20	12	6

注：打“\*”号章节为选学学时。

本书由章夔主编；张连春主审；参加审稿会的还有李伟辉、吴胜欣、刘志平、钱成宇等老师；参加本书大纲讨论编写、绘图等工作的有宋鸿、胡义林、陶耀等。

本书编写过程中，得到重庆市教委和重庆市中区广播电视办公室有关领导的关心与支持，在此表示感谢。

全国职业高中电子电器教材编写组

1992年11月

# 目 录

<p><b>第一章 电视机维修技术概述</b> ..... 1</p> <p>    § 1-1 维修电视机所需的专业知识与技能 ..... 1</p> <p>    § 1-2 提高电视机维修技术的途径和方法 ..... 3</p> <p>    § 1-3 电视机实践的有关准备工作 ..... 7</p> <p>    § 1-4 实习注意事项 ..... 12</p> <p>    思考题 ..... 15</p> <p><b>第二章 电视接收机的整体认识</b> ..... 16</p> <p>    学习要点及主要技能训练项目 ..... 16</p> <p>    § 2-1 电视机的分类 ..... 16</p> <p>    § 2-2 黑白电视机各控制旋钮的正确调节 ..... 17</p> <p>    § 2-3 黑白电视机主要部件的拆卸及组装 ..... 22</p> <p>    § 2-4 黑白电视机的基本电路结构及电路元件的大体分布 ..... 27</p> <p>    § 2-5 集成电路黑白电视机的常见电路类型 ..... 31</p> <p>    思考题 ..... 39</p> <p>    技能训练一 电视机调试、拆装的基本训练 ..... 39</p> <p><b>第三章 黑白电视机电源电路的安装、调试与维修</b> ..... 41</p> <p>    学习要点及主要技能训练目标 ..... 41</p> <p>    § 3-1 电源电路的主要技术要求及常见电路类型 ..... 41</p> <p>    § 3-2 电源电路各元器件的作用及质量要求 ..... 46</p> <p>    § 3-3 稳压电源的安装 ..... 50</p> <p>    § 3-4 稳压电源的检测与调试 ..... 53</p> <p>    § 3-5 电视机中稳压电源的故障检修 ..... 60</p> <p>    思考题 ..... 64</p> <p>    技能训练二 电源电路的安装、调试和维修 ..... 64</p> <p><b>第四章 扫描电路的安装、检测和调试</b></p>	<p>    学习要点及主要技能训练目标 ..... 68</p> <p>    § 4-1 扫描电路的主要技术要求及常见电路形式 ..... 68</p> <p>    § 4-2 <math>\mu</math>型机场扫描电路的安装 ..... 74</p> <p>    § 4-3 <math>\mu</math>型机场扫描电路的检测 ..... 79</p> <p>    § 4-4 行扫描电路的专用元器件 ..... 82</p> <p>    § 4-5 <math>\mu</math>型机行扫描电路的安装 ..... 88</p> <p>    § 4-6 <math>\mu</math>型机行扫描前级的检测 ..... 96</p> <p>    § 4-7 <math>\mu</math>型机行扫描后级电路的检测 ..... 103</p> <p>    § 4-8 行扫描电路的波形测试 ..... 106</p> <p>    § 4-9 D型机扫描电路的安装和检测 ..... 108</p> <p>    思考题 ..... 119</p> <p>    技能训练三 场扫描电路的安装、检测和调试 ..... 120</p> <p>    技能训练四 行扫描电路的安装、检测和调试 ..... 121</p> <p><b>第五章 显像管和视放输出级的安装与调试</b> ..... 124</p> <p>    学习要点及主要技能训练目标 ..... 124</p> <p>    § 5-1 显像管外围电路和视放输出电路的性能要求及常见电路形式 ..... 124</p> <p>    § 5-2 显像管的使用和检测 ..... 127</p> <p>    § 5-3 视放输出级和显像管外围电路的安装与检测 ..... 133</p> <p>    § 5-4 扫频仪的使用及视放曲线的测试 ..... 140</p> <p>    思考题 ..... 147</p> <p>    技能训练五 显像管和视放输出级的安装与调试 ..... 148</p> <p><b>第六章 光栅故障的检修</b> ..... 151</p> <p>    学习要点及主要技能训练目标 ..... 151</p> <p>    § 6-1 光栅故障的分类及主要检测分析步骤 ..... 151</p> <p>    § 6-2 无光栅故障的检修步骤及主要检测方法 ..... 152</p> <p>    § 6-3 显像管及外围电路的故障检修 ..... 156</p>
--	--



§ 6-4 光栅幅度和线性达不到要求的故障的检测及维修 .....	159	检测 .....	222
§ 6-5 光栅异常的检修 .....	164	§ 9-3 不同步及同步不稳的故障检修 .....	227
思考题 .....	169	§ 9-4 D型机同步电路的检测及故障	
技能训练六 光栅故障检修实践 .....	169	维修 .....	230
<b>第七章 高频调谐器的检测与维修</b> .....	171	思考题 .....	234
学习要点及主要技能训练目标 .....	171	技能训练九 同步电路的安装、检测及故障维修 .....	234
§ 7-1 公共信号通道的故障特点及常用检测方法 .....	171	<b>第十章 伴音通道的安装、调试与维修</b> .....	236
§ 7-2 黑白电视机中常用的高频调谐器 .....	175	学习要点及主要技能训练目标 .....	236
§ 7-3 KP12-3型高频调谐器的拆装与检测 .....	183	§ 10-1 伴音通道的集成化及常见电路形式 .....	236
§ 7-4 黑白电视机常用高频调谐器的故障检修 .....	191	§ 10-2 伴音通道的安装和调试 .....	238
思考题 .....	194	§ 10-3 集成化伴音通道的故障检修 .....	248
技能训练七 KP12-3型高频头的拆装与检测 .....	194	思考题 .....	251
<b>第八章 集成化图像通道电路的安装、调试与维修</b> .....	197	技能训练十 伴音通道的安装、检测及故障维修 .....	251
学习要点及主要技能训练目标 .....	197	<b>第十一章 电视机的整机调试与维修</b> .....	254
§ 8-1 集成化图像通道的主要技术要求及常见电路形式 .....	197	学习要点及主要技能训练目标 .....	254
§ 8-2 集成化图像通道的安装与调试 .....	201	§ 11-1 实习电视机的整机调试 .....	254
§ 8-3 集成化图像通道的故障维修 .....	212	§ 11-2 整机故障的检修要领与实例 .....	259
思考题 .....	217	思考题 .....	267
技能训练八 图像通道电路的安装、调试和维修 .....	217	技能训练十一 实习电视机整机调试及实习总结 .....	267
<b>第九章 同步电路的安装、检测及不同步故障的维修</b> .....	220	技能训练十二 电视机整机故障的排除 .....	267
学习要点及主要技能训练目标 .....	220	<b>第十二章 单片集成电路电视机的维修</b> .....	272
§ 9-1 同步电路的组成及不同步故障的基本检查程序 .....	220	<b>附录 我国黑白电视广播标准</b> .....	280
§ 9-2 $\mu$ 型机同步分离电路的安装与			

# 第一章 电视机维修技术概述

## § 1-1 维修电视机所需的专业知识与技能

电视机的维修过程包括:观察故障现象,分析故障原因,判断故障部位;检测故障点,查找故障元件,对故障元件修理或更换;然后进行必要的调整,使整机恢复良好的性能。整个维修过程不仅需要系统的专业基础知识,还要有熟练的操作技能。可以说,在电视机维修过程中所需要的是理论与实践的高度统一,“动脑”与“动手”的配合与协调。所以,我们从开始学习电视机维修技术时起,就一定要注意从理论知识和技能两个方面提高,它们是相辅相成,相互促进的。

### 一、维修电视机所需的专业基础知识

#### (一) 电视的基础知识

电视,作为电子技术中一个特殊的领域,它重点研究图像信息(包括光和色)的处理与显示。电视机是根据电视原理,研究生产出来的一种应用普及的信息终端设备,要了解电视机,就需要学习电视原理中最基本的知识,即要知道电视信号的形成、传播和接收的主要过程。

#### (二) 正确识读电路图的知识

电视机故障现象是电视机内部电路异常的外在反映,要能透过现象找到内部电路的故障所在,这就需要对该机的内部电路有一定的了解。每一台电视机在出厂时往往附有一张“电原理图”它为我们了解该机提供了最重要的依据。正确地识读电路图,就成了维修电视机的关键性一步。所谓“识读”,就是要根据该机的电原理图,正确而全面地认识电视机的内部电路;了解电路的基本结构,关键元器件的类型、特点及它们对信号的处理过程,电流的供给,电压的变化,波形的转换,各元器件的功能……总之,“电原理图”向我们提供的信息是非常重要的。但是,并不是每个人都能从这张图上得到他所需要的信息,尤其是对于一个初学者,也许你会感到陌生,图中的符号和线路如同一团乱麻,不能理解。这不要紧,随着专业知识的增加和理论水平的提高,我们对于各种机型的“电原理图”的理解会逐步加深。一般来说,理论基础越坚实,专业知识越丰富,对电原理图的理解越深,在维修过程中对各种故障的判断也就会越准确。因此,我们一定要加强理论知识的学习。

#### (三) 正确使用电视机专用元器件的知识

在专业基础课的学习阶段,我们重点学习了一般常用电子元器件的使用知识,对电阻、电容、电感、普通二极管和三极管的质量鉴别及正确使用有了一定的了解。但是,维修电视机仅有这些知识是很不够的,电视机中有许多专用元器件如:黑白显像管、彩色显像管、偏转线圈、行输出变压器、行激励变压器、石英晶体振荡器、声表面波滤波器、超声波延迟线,以及各种专用厚膜电路、集成电路等等。它们都有可能出现故障,如果我们对它的结构、性能、特点、功能、工作状况、可能出现故障的部位和故障特点等缺乏了解,就会影响我们正确地判断和处理故障。

#### (四) 正确使用各种测试仪器的知识

电视机维修是一项专门技术,整个维修工作必须建立在科学的基础上,合理的检测、准确的调试是不可缺少的。因此,我们需要了解各关键检测点正常工作时的电流、电压值、电压波形、幅频特性等,在必要时选用合适的仪器实施检测,从而判断被测部分 是否确有故障,或通过仪器调试使其恢复良好的性能。

## 二、维修电视机所需的基本技能

### (一) 直观鉴别技能

直观鉴别是指直接观察电视机荧光屏上的光栅、图像、颜色或试听伴音,从而初步判断电视机有无故障及故障部位的技巧和方法,一个经验丰富的电视机维修人员,可以一边调节电视机中的各调节旋钮,一边仔细观察现象,迅速而准确地指出某些故障的部位或故障元件。而我们虽也天天在和电视机打交道,也在直接观察,为什么对于某些故障电视机,就不能做到“望一眼而知病因”呢?这说明观察是一种技术,通过观察鉴别故障点这更是一门技术。直观鉴别技能的形成和观察能力的提高需要学习,需要有目的地进行训练和反复地实践。

### (二) 使用多种检测方法的技能

直观鉴别能够确诊一部分故障,但是大多数故障需要通过检测才能确诊,尤其是一些特殊故障还需通过多种方法的检测才能最后确诊。因此,我们需要学习并训练自己会运用多种检测方法的能力。在电视机维修中常用的检测方法有十多种:

1. 直观检查法
2. 在路电阻检测法
3. 直流电压检测法
4. 直流电流检测法
5. 分贝电压检测法
6. 信号波形检测法
7. 对比检测法
8. 幅频特性检测法
9. 信号注入法
10. 干扰杂波注入法
11. 部分电路开路法
12. 局部加热或冷却法
13. 元器件代换法
14. 敲击、摇晃法
15. 短路法
16. 分割法
17. 比色法

这些检测方法有各自的优缺点和不同的适用范围。如果我们掌握的方法多,在碰到疑难故障时就可以根据故障的特点和自己的条件选用不同的检测方法,既简便又切实可行。相反,如果掌握的方法少,就会在一些并不很复杂的故障面前,显得束手无策。

对于这些检测方法的介绍,我们将其贯穿于典型故障的检测中,适宜于用什么方法就介绍什么方法,力求介绍一个就练习一个,通过实践掌握要领,使其真正变成解决实际问题的本领。

### (三) 正确使用各种测试仪器的技能

在上述的十多种检测方法中,有一部分是必须借助仪器才能实施的。如电阻、电流、电压的检测必须用“万用表”;信号波形的检测必须用“示波器”;幅频特性的检测必须用“扫频仪”;采用信号注入法时必须用“信号发生器”等。这些仪器在使用时都有一定的测试条件和操作规程,必须按照规范进行操作,才能达到预期的测试效果,而规范化操作习惯的养成需要学习和训练。

### (四) 拆装集成电路的技能

由于现在生产的电视机大多数采用中规模或大规模集成电路,集成块的引脚多,引脚间的间距小,这为拆装带来了一定的困难。因此我们需要训练和提高自己拆装大规模集成电路的技能,

为维修大规模集成电路电视机作好技术上的准备。

#### (五) 查找技术资料的技能

我们在学习过程中能够接触到的电视机机型是十分有限的,能够用于进行电视机维修技能训练的机型更是有限的。但是,将来在维修工作中,我们可能接触到的机型则是千变万化的。再加上生产不断发展,技术的不断更新,还有许许多多的新机型要问世,有许多的新器件、新工艺,新的使用功能将出现在我们面前。对于这许多在学习过程中无法接触到的东西,我们只能通过查找资料、刻苦自学,才能逐步了解,由不熟悉到比较熟悉,并具有一定的维修能力。为此,我们从开始学习电视机维修技术时起,就要注意多收集有关的资料,不断扩展自己的知识面,有意识地培养和训练自己查找资料、使用资料的能力。

### § 1—2 提高电视机维修技术的途径和方法

目的确定之后,途径和方法是很重要的,正确的途径与良好的方法可以取得更好的学习效果,尽快地达到预期的学习目的。

#### 一、理论与实践相结合是学好维修技术的正确途径

在前一节我们谈到,电视机维修工作的实施既需要有系统的专业知识,又需要有熟练的操作技能。怎样去学习这些知识、练就这些技能呢?实践证明,采用理论知识的学习与维修实践同步进行的方式更有利于这两者之间的结合,可以取得更好的学习效果。所谓“同步”是指对于电视机中某一部分电路原理的理解与这一部分电路的安装和维修实践在时间上大体一致。如扫描电路,一边在学习有关的理论知识,进行电路分析;一边对实物进行安装、调试和维修训练。这样我们可以用理论知识指导实践,又通过实践加深所学的理论知识,在实践中培养自己运用基本原理解决实际问题的能力,使技术水平不断提高。

电视机的安装和维修训练,需要从电源开始,首先保证电源电路正常工作,能够向整机提供符合要求的电流和电压;第二步是要使荧光屏上出现正常的光栅;第三步是使荧光屏上出现稳定、清晰的图像;第四步是保证扬声器中发出正常的伴音。因此,实践活动的顺序应该是:电视机稳压电源电路、扫描电路、显像管和视放输出级电路、高频调谐器、图像通道、伴音通道。为了实现理论与实践的同步,理论知识的学习最好也能按这样的顺序进行。本书的“姊妹篇”——《电视机原理》(上册)就采取与本书同步的编排方式,有利于我们取得良好的学习效果。

#### 二、在理论学习中应注意的几个问题

##### (一) 要充分重视理论知识的基础性。

欲盖高楼、地基要牢;欲使维修技术达到较高的水平,理论知识的功底一定要打扎实。尤其是在电视机技术飞速发展,电视机产品不断更新的时代,对电视机维修人员的素质要求越来越高。为了使我们的技术有广泛的实用性和比较长久的适应性,我们一定要注意奠定坚实的理论基础。

##### (二) 要注意理论学习的目的性

目前,我们学习电视机的工作原理,不是为了设计或制造,更不是为了从事研究工作。因此我们对理论知识的学习内容是有选择的,尽可能回避纯理论的探讨和严密的数学推导。对于一些无法维修的器件的内部结构和工作原理也要从简,而将重点放在那些与维修有关的基础知识上,比

较注意知识的实用性。

### (三) 要注意理论知识学习过程中的层次性

在学习过程中,我们不仅要注意阶段性还要注意层次性,使所学知识的广度和深度达到应有的要求。对于知识的广度我们比较容易理解,它可以由所学知识的多少或覆盖面来衡量。但是,对于每一阶段学习所要达到的高度,却往往缺乏明确的概念,片面理解为学习一些抽象难懂的知识,即为钻得深站得高。从应用的角度来看并非如此,有时费了很大的劲去研究的问题,不能应用,并非达到了学习上的高层次。我们认为学习达到了较高层次,是指对理论知识理解,而且可以灵活应用,分析解决实际问题。作为电视机维修人员,学习理论知识的目的是为了解决维修中的实际问题。我们提出了学习过程中的五个层次标准,如图 1-1 所示。

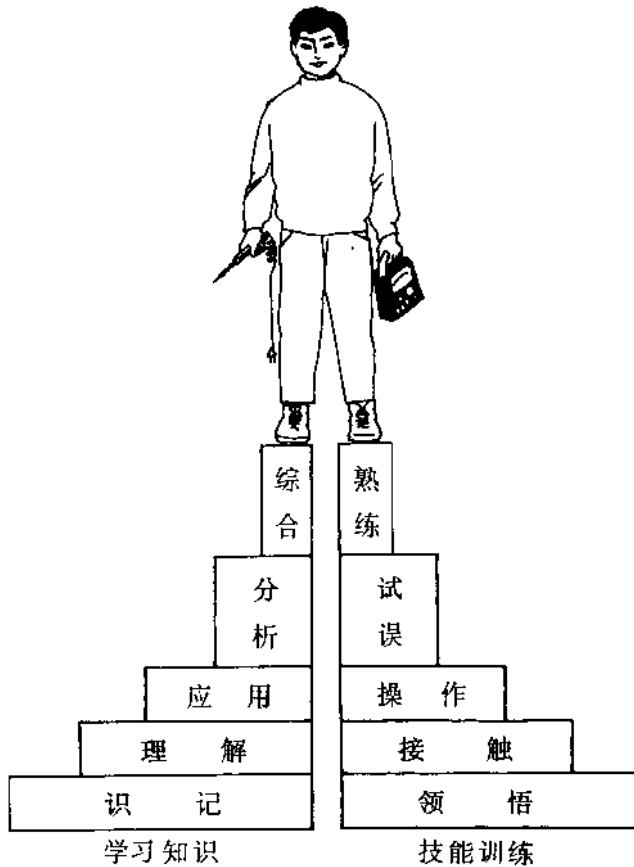


图 1-1 知识和技能的层次

#### 1. 识记

是指能够认识、记忆我们已经学习过的东西。例如,某一种电路、某一个具体的元件,它的结构、功能、故障现象、维修方法,电视机的整机方框图等等。这是我们学习过程中的最低层次,但又是关键的层次。

#### 2. 理解

比机械的记忆要高一个层次,它表现为思维的加工和整理。例如,将我们学习过的电视机整

机方框图,不仅能够画写出来,而且可以说明各方框之间的联系及各部分可能发生的变化;对某一部分电路,不仅能记住基本的电路结构,而且能说明各元件在电路中的作用及它损坏后必将导致什么样的故障现象;对于荧光屏上的各种故障现象不仅能够区分,而且可以说明其为什么呈现出不同的现象……

### 3. 应用

是指将我们学习过的原理、方法、检测程序等用于解决实际问题的能力。这个层次的学习比“理解”更高,或者说“应用”是更高水平上的“理解”。“应用”和“理解”的差别在于应用必须接触实际、接触新情境、新问题。它不再是原有知识的加工、整理,而是将知识转化成了解决实际问题的本领。我们学习专业知识的目的就是为了解决我们可能面临的种种实际问题,可见应用是非常重要的。通过“应用”,我们对“理解”和“记忆”的大量知识才真正体现出了它的价值。

### 4. 分析

是指对复杂问题的分解、剖析的能力。它要求我们能透过错综复杂的表象,逐步地由表及里,去伪存真,深入探讨引起事物变化的真实原因,从而获得应得的结论或找到解决问题的途径和方法。在学习的过程中培养自己的分析能力是非常重要的。因为电视机是一种复杂的电子产品,电路元件很多,故障现象非常复杂,我们不可能将所有的故障一一列出,更无法在一两台实习机上模拟所有的故障,进行演练实践。大量的故障需要我们用所学过的原理、方法、检测程序,独立地进行处理。这就需要对现象进行仔细的辨别、确认、分类,运用所学过的知识和已经取得的经验作出某种假设和推论,通过检测,逐一验证,直到最终找到根本原因所在。这个过程离不开分析,包括原理分析,因果关系分析,故障因素分析(如元件质量、过高的电压、锈蚀等)。

### 5. 综合

是指组合各不同部分,形成一个新的整体的能力,这是我们学习过程中的较高层次。它要求我们综合运用已经学习过的各种知识,进入一个新的未知领域,建立新的整体认识,组成过去没有清楚呈现的式样或结构。以我们的电视机整机为例,在教材中能够详细说明的只能是典型机型,从整机方框结构,各部分电路的工作原理,直到各元件的作用等等。但是,在维修工作中我们可能面临各种各样的机型,有来自不同国家的进口机型,有采用了最新电路的新产品等等。面对这些新的未知领域,我们需要根据电视机最基本的工作原理,应用我们已经学过的电路分析方法,对这台新的整机进行剖析,理清它的信号流程、供电线路……这时我们的头脑里便建立起了新的整机结构,维修工作也就可以有目的地进行了。这是一个成熟的电视维修人员所期望的,因为只有在这时我们才能不依靠教材或教师,独立地进行创造性的工作,表明我们已经能够凭自身的能力解决各种高难度的技术问题。

由以上五个层次的分析可知,在学习过程中由低层次到高层次的发展是依靠实践而得到的。我们强调实践,这是因为我们学习理论知识的目的是为了在实际工作中有更高的本领。知识在实践中得到了检验,得到了提高。古人说:“纸上得来终觉浅,绝知此事要躬行。”对于电视机的学习也是这样,如果我们的学习永远停留在纸上,停留在书本上,我们就会停留在较低的学习层次上。

## 三、在实践过程中应注意的几个问题

### (一) 要注意实践的目的性

我们提倡实践,但并不提倡盲目的实践,这会浪费许多的精力和器材。我们提倡的是有计划、

有步骤、有目的的实践,也就是有明确目标的技能训练。一个训练有素的电视机维修人员,从打开电视机的后盖开始,到使用万用表测试,摘除故障元件……,每一个操作活动都能做到准确无误,灵巧而敏捷,手到病除。相反,如果在操作活动中毛手毛脚,动作笨拙,甚致因操作不当而使显像管或集成块损坏,这是我们力求避免的。怎样使操作技能达到我们所期望的熟练程度呢?这就需要训练,需要有目的、严格的训练,尤其是对于一些实用性很强、有一定技术难度的操作活动,要按照规范化的操作程序,一个动作、一个动作反复多次地进行训练,力求准确、熟练、形成条件反射。“梅花香自苦寒来”,一个优秀的运动员在运动场上展示的是他长期艰苦训练的成果,要想使维修技术达到较高的水平,艰苦的训练也是必不可少的。

## (二) 要注意技能训练的层次性

技能训练不是某一操作活动的简单重复,它需要按照既定的目标、有步骤、有层次地进行。如图 1-1 所示。

### 1. 领悟

是指通过观察或学习体会技术要领,为操作活动作心理上的准备,属于技能训练中的最低层次。因为这时还没有接触到具体东西,如能背诵某种检测方法,知道该用什么仪器,需要注意什么问题等等。

### 2. 接触

是指摸到实实在在的东西,它比领悟高一个层次,但仍属于技能训练中的低级阶段。如我们准备学会维修电视机,总得直接接触电视机,通过接触增加感性认识,这比仅仅背诵维修方法和操作要领要高一个层次,而将电视机分解成几个部分,一部分一部分地安装是一种最好的接触方式,这样可以使我们接触到电路中的每一个元件,对它的外形、安装位置等都有清楚的了解。

### 3. 操作(或模仿)

是指在教师或教材的引导下,按照正确的程序、规范化动作要求所进行的一种实践活动。这是形成技能的有效的一步,它可以是一种单项的基本功训练,也可以是将复杂技能分解后的一部分训练内容。目的在于学会安装、调试、检测、维修、仪器使用等各项实际本领。

### 4. 试误(也可以叫维修训练)

是有目的地进行一种维修尝试。由教师在一定范围内预埋故障,然后我们按照学习过的检测程序,分析方法,进行逻辑推理和判断,找到故障点。通过多次的“实践演习”,目的在于技术过手。

### 5. 熟练

是指经过反复训练,使技术已经达到精炼纯熟的程度。这是技能训练中的较高层次,它反映为完成某项任务时没有犹豫、充满信心、动作协调、判断准确,已可以独立地进行电视机维修工作。

由以上五个层次的分析可知,技能的形成同样离不开实践。对于初学者来说,有目的、有步骤、有层次地进行训练,可以使技能更全面,达到更高的水平;相反,如果我们对于维修技术的学习仅仅停留在书本上,我们的水平就只能保持在“领悟”这样一个很低的层次。

## (三) 注意良好行为习惯的养成

良好的行为习惯反映在整个维修操作过程中。如工具的放置、仪器的使用、零件的拆装等等,一切都应该是有条有理,清清爽爽;相反,如果是毛毛躁躁、手忙脚乱、工具乱放、元件乱丢,这样既显得不成熟,又容易造成人为故障。良好行为习惯的养成,应该是从接触电视机的第一天开始。

“冰冻三尺非一日之寒”，有些不良毛病，一旦养成，改起来是比较困难的。

#### 四、注重资料积累，坚持实事求是

各种各样的资料对于电视机维修工作的开展将是十分重要的，要注意收集和整理，日积月累，积少成多，并使其发挥作用。

##### 第一类：实习记录

在安装、调试、维修训练的各种实践中，根据学习的要求，记录许多实测数据，如电流、电压测试值，电压波形和特性曲线等等。这是第一手的资料，非常重要。在记录时，一定要实事求是，即使实测的数据和波形与我们介绍的典型值有差别，也应以实测值为准，如实记录，这样才有利于发现实践中的问题，同时培养自己实事求是的科学作风。

##### 第二类：维修记录

在掌握了一些基础知识，具有一定的检修技能后，就要大胆而谨慎地去进行各种电视机维修实践，多接触一些机型，多见识一些故障，这有利于培养自己的分析及综合能力，使技术水平得到迅速提高。在维修中注意作好记录：故障现象、检测的程序、方法、数据以及更换了什么元件等等，一一记录在案。到了一定的时候作点资料分析，便可统计出各种机型常见故障的百分比，发现一些规律性的东西，对于多发性故障即可做到简化测试程序，达到“一目了然，手到病除”的熟练程度。

##### 第三类：经验介绍及各种有关电视机的资料

对于初学者我们特别强调亲自动手实践，因为实践出真知。但一个人的实践范围毕竟很有限，因此学习和借鉴他人的经验也是必不可少的。有关电子的报刊和杂志很多，它们往往开辟有“电视机维修”、“自学经验”“前车之鉴”等等栏目，注意收集和整理这些资料对于我们是有很大益处的。博采众长，精心琢磨，学以致用，熟能生巧，技术水平一定能提高得更快。

### § 1-3 电视机实践的有关准备工作

学习电视机维修技术需要实践。在实践前就要准备好基本的工具和主要的检测仪器，同时还要选好实习机，并备齐有关的元器件。

#### 一、基本工具

“工欲善其事，必先利其器。”这是前人多年实践的经验总结，表明了工具的重要性。电烙铁、镊子、螺丝刀、十字改锥、尖嘴钳、斜口钳、小刀、验电笔等，是进行电视机安装、维修实践时必须随身携带的常用工具。同时我们还要准备一些适应特殊需要的专用工具。

##### (一) 无感螺丝刀

主要用于调整谐振回路。可以用有机玻璃、胶木、竹筷子或硬木制作。

##### (二) 镜子

由于电视机维修中常常需要一边调整机内的有关元件，一边观察调整过程中荧光屏上的光栅、图像或色彩的变化，如果能有一面镜子作为辅助工具会更方便、更安全。

##### (三) 医用空心针头

由于我们是学习集成电路电视机的维修技术，拆装集成块是难免的，而用医用空心针头进行



拆装,简便易行,在维修中有较高实用价值,是我们必须练就的一项基本功。为此,需要准备一支9号或10号针头,先用小锉刀把原有尖端针口锉平,然后再把成形的平口外圆锉成倾斜状。

## 二、主要的检测仪器

### (一) 万用表

在电视机的安装、调试和维修中,万用表是必不可少的检测仪器。大多数的维修者都喜欢用传统的指针式万用表,但是在进入90年代以后,新型的袖珍式数字万用表迅速普及,在电视机维修中也越来越多地被采用。

#### 1. 指针式万用表

用指针式万用表检修电视机应特别注意它的灵敏度,一般不应低于 $20\text{k}\Omega/\text{V}$ 。若使用灵敏度较低的万用表来检修电视机可能会出现如下问题:

(1) 测量误差较大 如在测电压时,若被测点输出阻抗较高,由于并接了内阻较低的万用表,使该点电压下降,万用表的指示值低于实际值。

(2) 有时会破坏电路的正常工作状态 由于万用表内阻低,在测量的瞬间直流工作点下降或信号被旁路,原来能够正常工作的电路反而不正常了,容易造成误判。

灵敏度大于 $20\text{k}\Omega/\text{V}$ 的指针式万用表有500型、MF30型、MF63型和MF47型等。MF47型由于体积较小、价格比较便宜,使用者越来越多,图1-2(a)是它的面板图。

#### 2. 数字式万用表

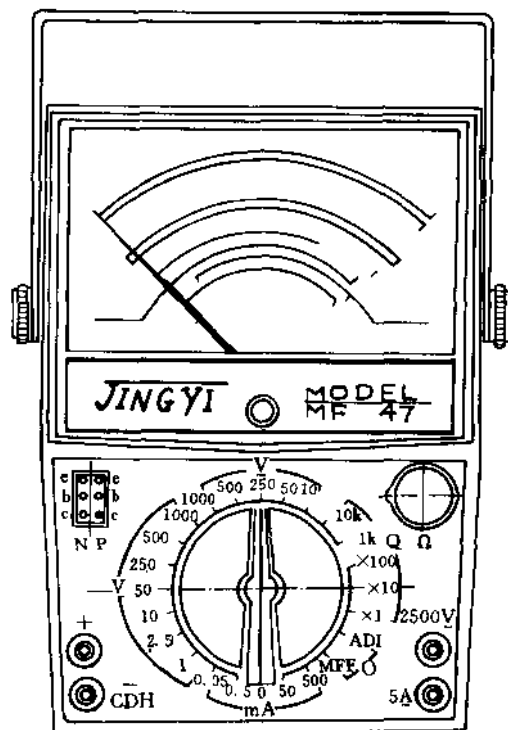


图1-2 (a) MF47型万用表外形图