

中国教育电视台实用电子技术培训教材

附赠光盘



最新彩色电视机 的原理与维修

韩广兴 编著



- 彩色电视机的原理与结构
- 简单故障的用户自查法
- 彩电故障的检测方法
- 松下、东芝、飞利浦彩电的检修实例
- 大屏幕、等离子、液晶、数字等新型电视机的原理与故障检修

12-43



电子工业出版社

PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY

<http://www.phei.com.cn>



THE UNIVERSITY OF CHICAGO PRESS

THE UNIVERSITY OF CHICAGO PRESS



THE UNIVERSITY OF CHICAGO PRESS

THE UNIVERSITY OF CHICAGO PRESS

655
TIV 949.12-43
1415
中国教育电视台实用电子技术培训教材

最新彩色电视机的原理与维修

韩广兴 编著

本书附盘可从本馆主页 <http://lib.szu.edu.cn/>
上由“馆藏检索”该书详细信息后下载，
也可到视听部复制

电子工业出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京·BEIJING

内 容 提 要

本书是全国家用电子产品维修技术电视讲座的配套教材,自1996年出版以来受到读者的热烈欢迎,并在中国教育电视台多次播讲。由于彩电技术发展很快,教材内容也要不断更新。为满足读者的要求,现重新编写了这本教材。

全书对彩电的整机结构和各单元电路的工作原理进行了系统深入的介绍。特别是以市场上流行的彩电为例,对组成彩电的各单元电路的结构、信号流程、故障检修方法,以及故障检修实例进行了详解。重点对彩电中各种新型集成电路的功能特点及常见故障的检测和分析判别方法,采用图解的形式表现出来,生动具体、通俗易懂。

本书还对大屏幕彩电的新型电路的原理与故障检修方法,以及数字电视机、等离子体彩电,液晶彩电等新机型进行了专门的介绍。

本书适于从事家电产品设计、生产、调试和维修人员阅读,特别适于作为家电维修技术培训教材,也适于各类专业院校师生和业余爱好者阅读。本书配有教学光盘。

未经许可,不得以任何方式复制或抄袭本书之部分或全部内容。

版权所有,侵权必究。

图书在版编目(CIP)数据

最新彩色电视机的原理与维修 / 韩广兴编著. —北京: 电子工业出版社, 2002.6

(中国教育电视台实用电子技术培训教材)

ISBN 7-5053-7746-9

I.最... II.韩... III.①彩色电视—电视接收机—理论—技术培训—教材

②彩色电视—电视接收机—维修—技术培训—教材 IV.TN949.12

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2002) 第 044323 号

责任编辑: 陆伯雄

印 刷: 北京天竺颖华印刷厂

出版发行: 电子工业出版社 <http://www.phei.com.cn>

北京市海淀区万寿路 173 信箱 邮编 100036

经 销: 各地新华书店

开 本: 787×1092 1/16 印张: 25.25 字数: 540 千字 附光盘 1 张

版 次: 2002 年 7 月第 1 版 2002 年 7 月第 1 次印刷

印 数: 7000 册 定价: 42.00 元

凡购买电子工业出版社的图书,如有缺损问题,请向购买书店调换。若书店售缺,请与本社发行部联系。联系电话: (010)68279077

出版说明

伴随着数字化、信息化、网络化的进步，人们的工作和生活正在发生着巨大的变化。琳琅满目的电子产品迅速地进入千家万户，成为现代信息社会中人们学习、工作、生活、交流、娱乐和智力开发等方面不可或缺的工具。目前使用最多最广泛的除了彩电、冰箱、空调、洗衣机外，音响、影碟机、投影电视、数字摄录像设备，以及电脑也大量进入家庭，这些设备又称为信息家电产品。

家电产品的热销刺激了家电高新技术的发展。国内外有实力的厂商为了争夺市场，纷纷采用当今最新的电子技术成果，更新生产工艺，开发新型器件。其中微电子技术、微电脑技术、精密机械和光电技术的开发和应用，为家电产品增加了新的光彩。

由于各种家电产品的机型品种多样，电路和结构复杂，更新换代频繁，因而增加了产品使用及维修的难度，迅速普及家电使用和维修知识已成为当前人们普遍关注的热点问题。

为实施“科教兴国”战略，认真落实全国科普工作大会精神，充分发挥电视传媒形象直观、覆盖面广和传播快的特点，努力提高劳动者的科技素质，适应家电产品发展的需要，中国教育电视台、电子工业出版社和全国家电中心联合举办了“全国家电维修技术系列电视讲座”，由中国教育电视台向全国播出。

电视讲座的课本和音像教材由电子工业出版社出版。本套教材是根据家用电子产品维修工国家职业标准的要求编写并作为全国家电维修技术音像技术和实用电子技术培训的推荐教材。

本套教材主要包括如下书目：

- 《电子元器件与实用电路基础》
- 《常用仪表的使用方法》
- 《最新扫描仪的原理、使用与维修》
- 《最新数字相机的原理、使用与维修》
- 《最新投影机的原理与维修》
- 《最新彩色电视机的原理与维修》
- 《最新影碟机(VCD/DVD)的原理与维修》
- 《最新音响与家庭影院的原理、维修与配置》
- 《最新打印机的原理、使用与维修》
- 《最新摄录一体机的原理、使用与维修》等。

本套教材均配有光盘，并以实际样机为例，形象、生动地演示家电产品中电路及机械结构，各种典型故障的症状，检测和调整的方法。在讲座中，特别针对那些难于用语言和

文字表达的拆卸及机械对位方法，调整和维修技巧，进行实际操作演示，使学员易于快速掌握。

由于广大维修人员在实际维修工作中使用的电路图大多为生产厂家提供的电原理图，因此，本套教材也尽量使用原机线路图。并且对原机线路图中的非规范表示法没有进行更改，以免造成讲授与实际脱节的现象，在此特别予以说明。

电视讲座的具体播出时间，请注意中国教育电视台的预告，以及《中国教育电视报》、《电视机维修》、《录像机维修》和《音响维修》等报刊杂志的介绍。

丛书编委会

中国教育电视台实用电子技术培训教材

编 委 会 名 单

主 任： 李 鹏 中国教育电视台台长

王志刚 电子工业出版社社长

委 员： 文宏武 王小民 韩广兴 李玉全

陆伯雄 王明臣 廖汇芳 刘学达

周 明 高雨春 李士平 祁玉芹

前 言

随着电子科学技术的迅速发展和人们物质和文化生活水平的提高,家用电子产品得到了迅速的普及和发展,其中彩色电视机是普及面最广、拥有量最大的家电产品。

彩色电视机在我国只有 20 多年的历史,目前却已成为世界上彩电产量最大的国家。特别是近几年来新技术、新器件、新工艺的出现,使彩色电视机的性能和高新技术含量都有了很大的提高,而且不断有新的产品问世,使我国彩电市场出现了前所未有的活跃。

超平面、纯平面彩管,环绕声和超重低音系统、人工智能(AI)信号处理电路、数字梳状滤波器等数字处理电路、100 Hz 倍频及逐行扫描技术,以及高清晰度数字技术的问世,多制式多功能大屏幕宽屏幕电视机、高画质液晶电视机、高清晰投影电视、大屏幕高清晰度等离子体电视机的商品化,都是当今高新技术在彩电中的集中体现,它为丰富多彩的电视机家族又增添了新的光彩。

经过了十余年的市场竞争,国产名牌彩色电视机以其质量可靠、性能优良、服务上乘及价格便宜已经取得了消费者的信任。在世界市场上也站稳了脚跟,并取得长足的发展,跻身于彩电强国的行列。

在家电产品中,彩色电视机是应用新技术多、产品更新换代快的产品。新技术的普及主要表现在新集成电路和新器件的应用,彩电功能的增多使整机电路结构的复杂程度大大增加。新工艺、新器件的应用大大提高了产品性能,生产规模的扩大促进了成本的降低,市场的销量也大幅度增加。

市场热销的同时,也给售后服务和维修行业带来了许多新的问题。从事营销、售后服务的人员和维修人员都需要不断地学习新的技术,熟悉新的器件,掌握新电路的维修特点。

学习维修彩电首先要学懂原理,然后学会看图,在这个基础上学会辨认元器件,了解常见故障的部位及症状表现的关系,进而学会分析故障和排除故障。

学习维修彩色电视机,特别是新的入门者,要从彩电的基础知识开始。彩电的机型和款式不断变化,但最基本的原理变化不大。学习维修彩电最重要的还是实践环节,只学理论而不动手进行实际修理是很难学会的。

要学习维修,首先是要选择一台实习样机,样机要功能正常,可以正常收看节目,再找到该机的电路图。入手的第一步是识图,通过识图结合教材了解该机的电路结构、信号流程和工作原理。第二步是打开样机,对照图纸识别元器件。第三步是接通电源,观察机器的工作情况,并用仪表(万用表、示波器等)测量一些电路的直流电压和信号波形,熟悉

电路理解工作原理。第四步是自己设置一些简单的故障，并观察故障现象，锻炼自己的实际维修能力。然后反复学习有关理论知识，加深理解，就能很快学会修理。在这个过程中跟着教学光盘学测量、学修理，效果会更好。

本书作为中国教育电视台电视讲座的配套教材。电视讲座注重实践，就是以实际机型为例，对故障的分析、检测和修理进行实际的演练。特别是对于那些难于用语言和文字表达的机器结构、故障表现、检测部位、调整方法、维修技巧等实际操作技术，通过多媒体手段生动形象地演示出来。本教材系统地介绍了彩色电视机的基本原理、电路结构和故障检修方法。

本讲座的内容参照劳动人事部颁布的家电维修人员职业和技能鉴定标准中的初、中、高三等级的要求编写，可以作为等级考试培训教材。

由于广大维修人员在实际维修中大多接触的是厂商提供的原机电路图，本讲座为了使讲授和实际维修衔接，对原机电路图不予变动(有些可能与国家标准不一致)，在此特别予以说明。

参加本书编写的还有韩雪冬、陈捷、周明、闵杰、唐艳辉、吴瑛、孙志强、边家新、崔文林和王士玺等。

本书附赠教学演示 VCD 光盘一张，另外还将电视讲座精选制作了全套彩电原理与维修光盘共 15 张，需要者可与作者直接联系。读者在学习中遇到技术问题也可以直接与作者联系，韩广兴教授可提供技术咨询。地址：天津市南开区复康路 23 号 306 室。邮编：300191。电话：022-23369060 / 022-23696351。

编者
2002 年 5 月

目 录

第 1 章 电视信号的发射和接收	1
1.1 电视信号的形成和传输	2
1.2 电视信号的接收和解调	4
1.3 PAL 制电视信号的编码方法	7
1.4 PAL 制彩色信号的基本特点	9
1.4.1 正交平衡调幅	9
1.4.2 逐行倒相的处理方法	10
1.5 色度信号的解码过程	11
1.6 彩色电视信号三大制式简介	15
1.7 思考题	16
1.7.1 问答题	16
1.7.2 选择题	16
第 2 章 彩色电视机图像的显像原理	17
2.1 光和色的基本知识	18
2.1.1 光与色的关系	18
2.1.2 三基色原理	19
2.1.3 光的三要素	20
2.2 彩色显像管的基本结构和显像原理	21
2.3 思考题	24
第 3 章 彩色电视机的整机构成	25
3.1 彩色电视机的基本构成	27
3.2 遥控彩电的基本构成	28
3.3 电视信号的工作流程	28
3.4 彩电各单元电路之间的相互关系	30
3.4.1 图像中放电路	31
3.4.2 亮度信号处理电路	31
3.4.3 色度信号处理电路	31

3.4.4	行鉴相电路.....	32
3.4.5	开关稳压电源电路.....	32
3.5	操作控制电路的结构.....	32
3.5.1	手动旋钮键制.....	32
3.5.2	微处理器控制电路.....	33
3.6	彩电整机电路实例分析.....	34
3.6.1	TC-2150 的整机构成和信号流程	34
3.6.2	中频、视频、色度解码和扫描集成电路.....	36
3.7	思考题.....	40
3.7.1	问答题.....	40
3.7.2	判断题.....	40
第 4 章	调谐器电路的结构和故障检修	41
4.1	调谐器的基本功能和电路结构.....	42
4.1.1	调谐器的基本结构.....	42
4.1.2	全频道调谐器的工作过程.....	43
4.2	频道预置器的结构和故障分析.....	43
4.3	调谐电路的工作原理.....	45
4.3.1	输入电路.....	45
4.3.2	高频放大器.....	45
4.3.3	混频电路.....	46
4.3.4	本机振荡电路.....	46
4.3.5	自动频率调整电路.....	47
4.3.6	变容二极管及其特性.....	48
4.3.7	UHF 高频头电路实例.....	49
4.4	调谐器电路实例分析.....	49
4.4.1	频段分离电路.....	51
4.4.2	V 段高通滤波器 F01.....	51
4.4.3	高放电路.....	51
4.4.4	本机振荡电路.....	51
4.4.5	混频电路.....	51
4.4.6	UHF 频段的调谐.....	51
4.5	调谐器的故障检修.....	52
4.5.1	调谐器及前端电路的故障特点.....	52
4.5.2	调谐器故障的检测方法.....	52
4.5.3	调谐器的维修与更换.....	54
4.6	思考题.....	57

4.6.1	判断题.....	57
4.6.2	问答题.....	58
4.6.3	选择题.....	58
第 5 章	中频电路的结构和故障检修.....	59
5.1	中频电路的基本功能和电路结构.....	60
5.1.1	输入信号的特点.....	60
5.1.2	视频全电视信号的检波与输出分配.....	60
5.1.3	自动增益控制(AGC)电路.....	61
5.1.4	自动频率微调(AFT)电路	61
5.2	中频电路的工作原理.....	61
5.2.1	声表面波滤波器(SAW)	62
5.2.2	视频同步检波器.....	63
5.2.3	噪声抑制电路.....	65
5.2.4	AGC 与 AFT 电路.....	65
5.3	集成中放实例(TA7680P).....	67
5.3.1	图像中频信号处理部分.....	67
5.3.2	自动增益控制(AGC)电路部分.....	67
5.3.3	自动频率调整(AFT)电路部分.....	69
5.4	中频通道的故障检修.....	69
5.4.1	中频通道的典型故障.....	69
5.4.2	中频电路故障检测方法.....	72
5.4.3	典型中频电路及检测部位.....	72
5.5	思考题.....	78
5.5.1	简答题.....	78
5.5.2	判断题.....	78
5.5.3	问答题.....	79
5.5.4	选择题.....	79
第 6 章	伴音电路的结构和故障检修.....	81
6.1	伴音解调电路的结构和工作原理.....	82
6.2	典型伴音电路实例.....	83
6.2.1	东芝两片机的伴音电路.....	83
6.2.2	松下 TC-2188 的伴音电路	86
6.3	伴音电路的故障检修.....	90
6.3.1	伴音电路的常见故障.....	90
6.3.2	伴音电路故障的检测方法.....	91

6.4	思考题.....	94
6.4.1	问答题.....	94
6.4.2	判断题.....	94
6.4.3	选择题.....	94
第 7 章	色度、亮度信号处理电路的结构和故障检修	95
7.1	色度、亮度信号处理电路的基本结构.....	96
7.2	亮度信号处理电路.....	98
7.2.1	亮度信号处理电路的功能.....	98
7.2.2	亮度信号处理电路的结构.....	99
7.2.3	对比度调整电路.....	99
7.2.4	亮度调整电路.....	99
7.2.5	自动亮度限制(ABL)电路	101
7.2.6	直流恢复电路(消隐电平钳位电路).....	102
7.2.7	回扫线消除电路.....	103
7.3	视频集成电路实例.....	104
7.3.1	亮度信号处理部分.....	104
7.3.2	色度信号处理部分.....	104
7.4	色度、亮度处理电路的检修方法.....	106
7.4.1	TC-2188 的色度、亮度解码电路	106
7.4.2	A3 机芯解码电路的故障检修.....	108
7.5	亮度、色度处理电路的典型故障检修.....	116
7.5.1	无光栅.....	116
7.5.2	无图像、无伴音.....	116
7.5.3	伴音、光栅正常而无图像.....	116
7.5.4	图像不良.....	118
7.5.5	图像上有回扫线.....	118
7.5.6	图像正常但彩色不良.....	119
7.6	思考题.....	121
第 8 章	行扫描电路的结构和故障检修	123
8.1	扫描电路的结构.....	124
8.2	扫描电路的工作原理.....	126
8.2.1	同步分离电路.....	126
8.2.2	同步信号放大电路.....	126
8.2.3	行、场同步分离电路.....	127
8.2.4	噪声消除电路和噪声抑制电路.....	127

8.2.5	集成化的同步电路.....	128
8.3	行扫描电路的结构与特点.....	129
8.3.1	电子束和偏转线圈.....	129
8.3.2	行扫描电路的组成.....	130
8.3.3	行扫描电路的典型结构.....	130
8.3.4	行扫描电路实例分析.....	132
8.4	行扫描电路的故障检修.....	138
8.4.1	同步分离电路的故障检修.....	138
8.4.2	行振荡电路的故障检修.....	139
8.4.3	行输出电路的故障检修.....	142
8.5	思考题.....	145
8.5.1	问答题.....	145
8.5.2	选择题.....	146
第 9 章	场扫描电路的结构和故障检修	147
9.1	场扫描电路的基本结构.....	148
9.2	场扫描电路的信号处理过程.....	150
9.3	场扫描电路的故障检修.....	155
9.3.1	场扫描电路的故障及检测方法.....	155
9.3.2	场扫描电路的常见故障.....	156
9.4	思考题.....	158
9.4.1	简答题.....	158
9.4.2	选择题.....	158
9.4.3	判断题.....	158
第 10 章	电源电路的结构和故障检修.....	159
10.1	彩色电视机的电源电路.....	160
10.1.1	开关稳压电源.....	160
10.1.2	保护电路设计思路.....	161
10.2	开关电源的典型结构.....	161
10.2.1	开关稳压电源.....	163
10.2.2	微电脑(微处理器)供电电源.....	164
10.3	具有交流输入电压自动切换功能的开关电源.....	164
10.4	开关电源的故障检修.....	168
10.4.1	彩电电源电路的故障特点.....	168
10.4.2	开关电源故障的检修方法.....	168
10.5	思考题.....	172

10.5.1 判断题.....	172
10.5.2 问答题.....	173
第 11 章 显像管电路的结构和故障检修	175
11.1 显像管及其相关部件.....	176
11.2 显像管电路的基本结构.....	177
11.3 显像管电路的故障检修.....	180
11.3.1 显像管电路的常见故障.....	180
11.3.2 显像管电路故障的检修方法.....	181
11.3.3 会聚和色纯调整部分的故障检修.....	181
11.4 思考题.....	183
第 12 章 彩电遥控系统的电路结构和故障检修	185
12.1 彩电遥控系统的构成.....	186
12.2 微处理器及其接口电路.....	188
12.3 遥控系统的信号检查.....	190
12.3.1 微处理器本身故障的判断.....	190
12.3.2 接口电路的故障检查.....	190
12.3.3 外部存储器的故障检查.....	190
12.4 遥控彩电电路分析.....	191
12.4.1 TC-2188 型彩电控制系统的电路结构	191
12.4.2 微处理器的主要功能.....	191
12.5 彩电遥控系统的故障检修.....	198
12.5.1 遥控发射器的故障判断和检修.....	198
12.5.2 遥控接收电路的故障检修.....	201
12.6 思考题.....	205
12.6.1 问答题.....	205
12.6.2 判断题.....	205
12.6.3 选择题.....	205
第 13 章 大屏幕彩电的电路原理.....	207
13.1 大屏幕彩电的基本特点.....	208
13.1.1 大屏幕彩色电视机的新型电路.....	208
13.1.2 大屏幕显像管.....	208
13.1.3 多制式接收电路.....	209
13.1.4 高音质伴音系统.....	210
13.1.5 I ² C 总线控制系统	210

13.1.6	丽音处理电路.....	212
13.2	典型大屏幕彩电的电路分析.....	212
13.2.1	松下“M17机芯”彩电的整机构成.....	212
13.2.2	主控微处理器(MPU MN1874033TNW).....	215
13.2.3	微处理器的数据结构和相关电路.....	220
13.2.4	调谐器和频道预置电路.....	224
13.2.5	中频电路.....	228
13.2.6	亮度/色度信号分离电路.....	233
13.2.7	人工智能图像处理电路.....	235
13.2.8	清晰度增强电路.....	239
13.2.9	视频信号处理电路.....	242
13.2.10	扫描和偏转电路.....	244
13.2.11	电源电路.....	261
13.2.12	画中画电路.....	268
13.3	思考题.....	280
13.3.1	问答题.....	280
13.3.2	选择题.....	281

第 14 章 松下单片机芯电路详解.....283

14.1	松下单片机芯整机构成.....	284
14.2	松下单片集成电路(NN5199K).....	284
14.3	开关电源的工作原理.....	285
14.3.1	开关电源的自激振荡过程.....	289
14.3.2	稳压过程.....	289
14.4	调谐器及其控制电路.....	290
14.5	视频检波和伴音解调电路.....	290
14.6	亮度、色度信号处理电路.....	293
14.7	显像管电路.....	294
14.8	伴音功放电路.....	294
14.9	行、场扫描电路.....	296
14.10	系统控制微处理器和相关电路.....	298
14.10.1	复位电路.....	298
14.10.2	时钟电路及字符产生电路.....	300
14.10.3	键扫描及红外遥控电路.....	300
14.10.4	IC201(NN5199K)的内部设置.....	300
14.10.5	电台的调谐及自动频率控制.....	300
14.10.6	制式切换.....	302

14.10.7 其他电路.....	302
14.11 思考题.....	302
第 15 章 东芝机芯彩电的故障检修	303
15.1 系统控制电路的检修要点.....	304
15.2 电源电路的检修要点.....	306
15.2.1 电源电路的检测.....	306
15.2.2 电源电路的待机状态.....	309
15.2.3 电源电路的稳压过程.....	309
15.2.4 过流、过压限制电路.....	310
15.3 调谐器和 TV 解调器	311
15.3.1 调谐器.....	312
15.3.2 中频通道.....	313
15.4 常见故障的检修方法.....	315
15.5 思考题.....	318
第 16 章 飞利浦机芯彩电的电路结构.....	319
16.1 整机构成.....	320
16.2 小信号处理电路——单片集成电路 TDA8362.....	320
16.3 中频信号处理电路.....	323
16.4 彩色解码电路.....	324
16.5 基带延迟电路.....	326
16.6 SECAM 解调电路	326
16.7 视频输出电路.....	329
16.8 思考题.....	330
第 17 章 彩色电视机的故障检修.....	331
17.1 彩色电视机的故障特点.....	332
17.2 检测故障的一般程序.....	332
17.3 彩电故障的初查方法.....	333
17.3.1 有光栅但无图像, 无伴音.....	333
17.3.2 伴音正常, 图像不良.....	333
17.3.3 图像正常, 伴音不良.....	333
17.3.4 图像上有不规则线状干扰.....	333
17.3.5 图像破碎, 有斜纹干扰.....	333
17.3.6 图像跳动或上、下滚动.....	333