

梁友奖 编著

黑白彩色电视机 维修入门

(修订本)



 人民邮电出版社
POSTS & TELECOM PRESS



黑白彩色电视机

维修入门

(修订本)

封面设计：龙 宇

ISBN 7-115-11287-8



9 787115 112873 >

人民邮电出版社 www.ptpress.com.cn

ISBN7-115-11287-8/TN·2081

定价:37.00 元

黑白彩色电视机维修入门

(修订本)

梁友奖 编著

TN/949.7/13

人民邮电出版社

图书在版编目(CIP)数据

黑白彩色电视机维修入门/梁友奖编著. —修订本. 北京:人民邮电出版社, 2003.9

ISBN 7-115-11287-8

I. 黑... II. 梁... III. 电视接收机—维修 IV. TN949.7

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2003)第 038992 号

内 容 提 要

本书是电视机维修技术的入门读物,主要包括:电子元器件实用知识、常用检测检修工具、常用检修方法、黑白电视机检修、彩色电视机检修等。书中重点分析了多种国内外生产的电视机各单元电路的工作原理和故障产生原因,从多角度、多层次介绍了各单元电路的故障特征与检修方法,并列举了 200 多个维修实例。本书内容深入浅出,实用性强;在普及的基础上兼顾提高,资料丰富。

本书适合于广大家电维修人员与无线电爱好者阅读,也可作为中等职业学校及家电维修培训班师生的参考书。

黑白彩色电视机维修入门(修订本)

◆ 编 著 梁友奖

责任编辑 申 苹 唐素荣

◆ 人民邮电出版社出版发行 北京市崇文区夕照寺街 14 号

邮编 100061 电子函件 315@ptpress.com.cn

网址 <http://www.ptpress.com.cn>

读者热线 010-67129264

北京汉魂图文设计有限公司制作

北京隆昌伟业印刷有限公司印刷

新华书店总店北京发行所经销

◆ 开本: 787×1092 1/16

印张: 28.75

字数: 688 千字

2003 年 9 月第 2 版

印数: 20 001-23 000 册

2004 年 3 月北京第 6 次印刷

ISBN 7-115-11287-8/TN · 2081

定价: 37.00 元

本书如有印装质量问题,请与本社联系 电话:(010) 67129223

前 言

俗语云：“腰缠万贯，不如一技在身”。在电子科学技术突飞猛进的今天，学会电视机维修是件非常有意义的事。

检修电视机是一项技术性很强而又十分细致的工作。当电视机发生故障后，检修人员必须通过详细检查、测试和周密分析，才能作出正确判断，迅速找出故障根源并顺利排除故障。怎样才能对故障现象迅速作出正确判断并顺利排除故障呢？这就要求检修人员掌握一定的无线电基础知识、电视机电路工作原理和常用修理方法及技巧，这就是编写本书所要达到的目的。

本书的编写根据循序渐进的原则，先讲述电子元器件实用知识、检测检修工具的使用和一些常用的维修手段及技巧，然后通过对集成电路黑白电视机、集成电路彩色电视机、大屏幕彩色电视机各单元电路的分析和故障特征、检修方法及维修实例的介绍，引导读者登堂入室，逐步掌握家电维修知识，最终达到无师自通。同时，编写力求图文并茂，深入浅出，避免涉及较深的理论，突出知识性、科学性和实用性。

本书的编写注意了普及兼顾提高，突出了集成电路 TA 三片机、 μ PC 三片机的检修。集成电路彩色电视机（尤其是大屏幕彩色电视机）则以康佳、长虹、熊猫、海信、创维等名牌新机型电路为重点进行分析和故障检修方法介绍，同时列举了一些典型维修实例。集成电路彩色电视机及大屏幕彩色电视机的内容详细具体，同一单元电路通过几种机型电路的对比分析，做到突出重点、突破难点，使读者能举一反三，把基础理论融汇贯通。检修方法和维修实例，都是实践中的经验总结，读者不仅可以“按图索骥”，而且可以触类旁通，提高维修技能。

有志者事竟成。只要我们持之以恒学习电子维修知识，不断开拓视野，勇于实践和探索，善于总结经验教训，就一定会有成功的喜悦和满意的收获。

本书在编写过程中得到了北京大学申世璋教授的精心指导，同时参阅了《康佳国际线路彩色电视机原理与维修》和近两年《无线电》、《电子世界》、《家电维修》、《电子产品维修与制作》、《电子报》、《北京电子报》等报刊杂志中的维修文章，在此一并表示衷心的感谢。

由于编者水平有限，书中错误和不妥之处在所难免，敬请同行和广大读者批评指正。

编 者

目 录

第 1 章 电子元器件实用知识	1
§ 1.1 电阻和电容	1
一、电阻	1
1. 电阻的种类	1
2. 电阻的主要参数	2
3. 电阻的标志及识别	3
二、电位器和可变电阻	7
1. 电位器和可变电阻的区别	7
2. 电位器的种类与型号	8
3. 电位器的参数	9
4. 电位器性能的测量	9
三、电容	10
1. 电容的种类	10
2. 电容的主要技术参数	10
3. 电容的型号和标志识别	13
4. 电容的选用及性能检测	16
§ 1.2 电感元件和变压器	17
一、电感元件	17
1. 电感元件的种类及电路符号	17
2. 电感元件的参数及识别	17
二、变压器	18
1. 变压器的作用	18
2. 变压器的种类及电路符号	20
3. 变压器的使用注意事项	20
三、电感元件和变压器的简单检测	21
§ 1.3 晶体管	21
一、晶体二极管	21
1. 二极管的主要特性及型号命名规定	21
2. 二极管的种类和型号	22
3. 二极管的主要技术参数	25
4. 二极管性能的检测	25
二、晶体三极管	25
1. 三极管的基本结构和主要特性	25
2. 三极管放大电路的三种工作状态	27

3. 三极管的种类和型号	27
4. 三极管的主要参数的意义	28
5. 三极管的引脚识别	29
6. 三极管性能的简单测试	30
三、晶体闸流管	32
1. 晶闸管的基本结构和主要特性	32
2. 晶闸管的种类和型号	34
3. 晶闸管的主要技术参数	34
4. 晶闸管性能的简单检测	35
§ 1.4 石英、陶瓷和保险元件	36
一、石英晶体元件	36
1. 石英晶体元件的结构和特性	36
2. 石英元件的种类、型号和参数	37
二、陶瓷谐振元件	38
1. 陶瓷谐振元件的结构和特性	38
2. 陶瓷元件的种类、型号和参数	38
三、保险元件	39
1. 普通玻璃管熔丝	39
2. 快速熔断元件	39
3. 延迟型保险丝	39
4. 熔断电阻	40
5. 温度保险丝	40
四、石英、陶瓷元件和保险元件的简单检测	40
§ 1.5 开关和电声元件	41
一、开关	41
1. 开关的种类和型号	41
2. 开关的主要参数	43
二、扬声器	43
1. 扬声器的种类和符号	43
2. 扬声器的主要技术参数	44
3. 扬声器的简单检测	45
三、传声器	46
1. 传声器的种类和符号	46
2. 传声器的主要技术参数	47
3. 驻极体传声器的应用要点	47
四、耳机和耳塞机	48
第 2 章 常用检测检修工具	49
§ 2.1 指针式万用表	49

一、结构	49
二、使用方法	49
1. 直流电流测量	49
2. 交直流电压测量	50
3. 电阻测量	50
4. 音频电压测量	50
5. 电容测量	50
6. 晶体管静态共发射极正向电流放大系数 h_{FE} 测量	50
7. 作测电笔用	50
8. 作信号发生器用	51
§ 2.2 数字式万用表	51
一、选购	51
二、使用方法及注意事项	51
1. 使用方法	51
2. 使用注意事项	53
§ 2.3 示波器	53
一、BS-7701 型晶体管示波器	53
1. 示波管电路	54
2. 垂直系统(Y 通道)	55
3. 水平系统(X 通道)	55
4. 校准信号	56
5. 感性元件测试信号	56
6. 电源特点	56
二、示波器的使用方法	56
1. 面板上旋钮或开关的功能	57
2. 显示屏读数方法	58
3. 使用前的准备	58
4. 示波器演示和测量举例	59
5. 使用注意事项	60
三、用示波器检修电视机	60
1. 熟悉电视机中的两类波形	60
2. 掌握故障波形的一般特征	60
3. 选择测试点并确定正确波形	62
4. 灵活变换示波器挡位	62
5. 使用中应注意的问题和一些技巧	63
§ 2.4 电烙铁	64
一、高效多功能电烙铁	64
1. 工作原理	64
2. 结构与使用说明	64

二、方便实用的烙铁电源	65
三、电烙铁的使用	66
1. 如何提高焊接质量	66
2. 铝件焊接方法	66
第3章 常用检修方法	68
§ 3.1 直观检查法	68
§ 3.2 电阻、电流、电压检查法	69
一、电阻检查法	69
二、电流检查法	69
三、电压检查法	69
§ 3.3 信号注入与信号跟踪检查法	70
一、信号注入检查法	70
二、信号跟踪检查法	71
§ 3.4 短路、开路检查法	72
一、短路检查法	72
二、开路检查法	73
第4章 集成电路黑白电视机检修	74
§ 4.1 集成电路的分类、封装及检修注意事项	74
一、分类与封装	74
二、检修注意事项	74
1. 正确判断	75
2. 正确拆卸	76
3. 正确安装	76
4. 正确保管	76
§ 4.2 TA 系列黑白电视机	76
一、图像中频通道	76
(一) 电路分析	76
(二) 检修方法	79
1. 光栅正常,无图像和伴音	79
2. 图像弱,有时不稳定	81
(三) 检修实例	81
二、行扫描电路	82
(一) 电路分析	82
(二) 检修方法	84
1. 无光栅,伴音正常	84
2. 行、场均不同步	84
3. 行不同步	85

(三) 检修实例	85
三、场扫描电路	86
(一) 电路分析	86
(二) 检修方法	88
1. 水平一条亮线	88
2. 场不同步	89
3. 场幅不足	89
4. 场线性不良	89
5. 光栅出现回扫线	90
(三) 检修实例	90
四、伴音电路	91
(一) 电路分析	91
(二) 检修方法	93
1. 有图无声	93
2. 声小	94
3. 杂音干扰	95
(三) 检修实例	95
§ 4.3 μ PC 系列黑白电视机	96
一、图像中频通道	96
(一) 电路分析	96
(二) 检修实例	99
二、同步分离与场扫描电路	101
(一) 电路分析	101
(二) 检修实例	103
三、伴音电路	104
(一) 电路分析	104
(二) 检修实例	106
§ 4.4 HA 系列黑白电视机	107
一、串联型稳压电源电路	108
(一) 电路分析	108
(二) 故障检修	109
1. 输出电压异常	110
2. 整机电流大	110
3. 电源输出纹波大	110
4. 调整管发烫	111
二、图像中频通道	111
(一) 电路分析	111
(二) 故障检修	113
1. 无图像	113

2. 图像不稳定	115
3. 图像不清晰	115
4. 出现回扫线	115
三、行扫描电路	116
(一) 电路分析	116
(二) 故障检修	117
1. 无光栅	117
2. 行不同步	117
3. 行扭	118
四、场扫描电路	118
(一) 电路分析	118
(二) 故障检修	120
1. 水平一条亮线	120
2. 一条水平亮带	121
3. 上半部亮下半部暗	121
4. 场线性不良	121
5. 场同步不良	122
五、伴音电路	122
(一) 电路分析	122
(二) 故障检修	123
1. 有图像无伴音	123
2. 音轻	124
3. 音质不好	125
§ 4.5 TDA 系列黑白电视机	125
第 5 章 集成电路彩色电视机检修	127
§ 5.1 概述	127
一、基础知识	127
(一) 光和色	127
1. 彩色三要素	127
2. 三基色原理	127
(二) 彩色电视信号	127
1. 兼容性	127
2. 亮度信号	128
3. 色度信号	128
4. 三基色还原	128
5. 大面积着色原理	128
6. 频谱交错	128
7. 平衡调幅与色同步信号	129

8. 正交平衡调幅	129
9. 彩色全电视信号	129
10. 彩色电视制式	129
二、PAL 制彩色电视机整机电路组成	130
(一) 四片集成电路彩色电视机	133
(二) 两片集成电路彩色电视机	133
(三) 单片集成电路彩色电视机	135
§ 5.2 电源电路	135
一、长虹 C2162~C2169 型彩色电视机电源电路	135
(一) 电路分析	135
(二) 故障检修	137
1. 开机烧保险管	137
2. 开机无输出电压	137
3. 输出电压偏高或偏低	138
(三) 检修实例	138
二、康佳“06”型彩色电视机电源电路	139
(一) 电路分析	139
1. 启动振荡	139
2. 稳压过程	141
3. 保护电路	141
4. 遥控开关机电路	142
(二) 检修实例	143
§ 5.3 高频通道电路	146
一、康佳 T2916A 型大屏幕彩色电视机高频通道电路	146
(一) TDQ-3B 型电子调谐器内部电路	146
1. 输入滤波器	146
2. 高频放大器	146
3. 本机振荡器	148
4. 混频器	148
(二) TDQ-3B 调谐器的外围电路	148
二、东芝 X-53P 机芯彩色电视机高频通道电路	149
(一) 高频头	149
1. 各引出端子作用	151
2. 工作原理	151
(二) 选台板电路	153
1. VL 频段控制	153
2. VH 频段控制	154
3. U 频段控制	154
三、彩色电视机调谐控制集成电路 SAA1280	154

(一) 输入和显示控制电路	154
(二) 时钟发生器和程序控制	157
(三) D/A 变换电路	157
(四) 波段开关解码和驱动	158
(五) 调谐信号发生器	158
(六) IM 总线及存储器接口	158
四、彩色电视机高频通道故障检修	159
(一) 灵敏度低	159
(二) 无图无声	159
(三) 某频段收不到图像	161
(四) 逃台	162
1. 所有频道都逃台	162
2. 个别频道(段)逃台	162
3. 转换频道时逃台	163
4. 自动频率调整 AFT 接通时逃台	164
5. 一次性逃台	164
6. 非规律性逃台	165
(五) 检修实例	165
§ 5.4 遥控系统电路	169
一、开/关机电路	169
(一) 电路分析	169
1. 直流开/关机	169
2. 交流关机	172
3. 定时开/关机及无信号关机	173
(二) 检修方法	173
(三) 检修实例	174
二、遥控发射与接收电路	174
(一) 电路分析	174
1. 牡丹 54C3A 型彩色电视机遥控反射与接收电路	174
2. 康佳 T2910A 型彩色电视机遥控发射与接收电路	177
(二) 检修方法	179
1. 遥控发射器的检修	179
2. 遥控接收电路的检修	180
(三) 检修实例	181
三、微处理器工作条件及本机键盘输入电路	183
(一) 电路分析	183
1. 微处理器必备工作条件	183
2. 本机键盘输入电路	185
(二) 检修方法	185

1. 微处理器供电异常	185
2. 微处理器复位电压异常	186
3. 时钟振荡电路异常	186
4. 本机键盘输入电路异常	186
(三) 检修实例	186
四、TV/AV 切换电路	187
(一) 电路分析	187
1. 康佳 T2916A 型彩色电视机 TV/AV 切换电路	187
2. 熊猫 C54L5 型彩色电视机 TV/AV 切换电路	189
(二) 检修方法	189
(三) 检修实例	191
五、屏幕字符显示电路	193
(一) 电路分析	193
1. 康佳 T2916A 型彩色电视机屏幕字符显示电路	193
2. 熊猫 C54L5 型彩色电视机屏幕字符显示电路	195
(二) 检修方法	196
(三) 检修实例	197
六、选台信号控制与存储电路	199
(一) 电路分析	199
1. 康佳 T2916A 型彩色电视机选台信号控制与存储电路	199
2. 熊猫 C54L5 型彩色电视机选台信号控制与存储电路	204
(二) 检修方法	207
1. 某频段收不到图像	207
2. 不记忆	208
3. 跑台	209
(三) 检修实例	209
七、模拟量控制及静噪(静音)电路	210
(一) 电路分析	210
1. 康佳 T2916A 型彩色电视机模拟量控制及静噪(静音)电路	210
2. 熊猫 C54L5 型彩色电视机模拟量控制及静噪(静音)电路	212
(二) 检修方法	213
1. 模拟量控制电路故障检修	213
2. 静噪(静音)电路故障检修	214
(三) 检修实例	215
§ 5.5 中频通道电路	216
一、电路分析	216
1. 熊猫 C54L5 型彩色电视机中频通道电路	216
2. 康佳 T2806 型彩色电视机中频通道电路	218
二、检修方法	223

1. 光栅正常,无图像和伴音	225
2. 无图像,有伴音	225
3. 灵敏度低	226
三、检修实例	226
§ 5.6 亮度通道电路	227
一、电路分析	227
(一) 黄河 HC-47-1 型彩色电视机亮度通道电路	227
(二) 康艺 KTN-5154 型彩色电视机亮度通道电路	229
(三) 北京 8345 I 型彩色电视机亮度通道电路	230
二、检修方法	232
三、检修实例	232
§ 5.7 色度通道电路	234
一、电路分析	234
(一) 熊猫 C54L5 型彩色电视机色度通道电路	234
(二) 康佳 T2916A 型彩色电视机色度通道电路	237
1. PAL 制的 TV 信号	237
2. 3.58NTSC 制的 TV 信号	240
3. SECAM 制的 TV 信号	240
4. 自动相位控制(APC)	241
5. 制式识别	241
二、检修方法	242
三、检修实例	245
§ 5.8 末级视频放大电路	246
一、电路分析	246
(一) 熊猫 C54L5 型彩色电视机末级视频放大电路	246
(二) 康佳 T2916A/N 型彩色电视机末级视频放大电路	249
1. 共射—共基宽频带视频放大器	249
2. 白平衡调整电路	249
3. 关机消除亮点电路	251
4. 共射放大器的射极静态偏置电路	251
5. 视放电路的电源电压供给	252
二、检修方法	252
1. 图像缺色差或基色信号	252
2. 图像底色偏色	253
3. 色纯与会聚的调整	253
4. 彩管阴极发射能力弱的判断	254
三、检修实例	254
§ 5.9 行扫描电路	255
一、电路分析	255

1. 行 AFC 鉴相电路	255
2. 行振荡电路	255
3. 行推动电路	255
4. 行输出电路	257
5. X 射线保护电路	257
二、检修方法	258
1. 无光栅、有伴音	258
2. 无光栅、无伴音	258
3. 行频不同步	258
三、检修实例	259
§ 5.10 场扫描电路	261
一、电路分析	261
(一) 厦华 XT-5012 型彩色电视机场扫描电路	261
(二) 长虹 C2919P 型彩色电视机场扫描电路	262
二、检修方法	265
1. 水平一条亮线	266
2. 垂直不同步	267
3. 场线性不良	267
4. 场幅不足	267
5. 场输出集成电路的代换	268
三、检修实例	270
§ 5.11 伴音通道电路	273
一、电路分析	273
(一) 北京 8345 I 型彩色电视机伴音通道电路	273
(二) 北京 2132MA 型彩色电视机伴音通道电路	274
二、检修方法	276
1. 无伴音	276
2. 伴音失真	277
三、检修实例	277
第 6 章 大屏幕彩色电视机检修	280
§ 6.1 电源电路	280
一、康佳 T2979DI 型彩色电视机电源电路	280
1. 输入整流电路	280
2. 启动振荡电路	280
3. 恒流驱动电路	282
4. 取样稳压电路	282
5. 遥控关机电路	282
6. 行扫描电路电源的供给与控制	283

7. 保护电路	283
二、飞利浦 MD1.0A/MD1.1A 机芯彩色电视机电源电路	285
(一) 电路分析	288
1. 开关电源的启动	288
2. IC7520 工作原理及稳压过程	288
3. 电源中的保护电路	290
4. 扫描电路中的保护电路	291
5. 软件保护	293
6. 待机控制电路	293
7. 待机保持电路与遥控开机触发电路	295
8. 待机状态消“打嗝”电路	295
9. 复位脉冲产生电路	296
(二) 检修方法	296
1. 根据指示灯和开机响声判断故障范围	296
2. 电源控制电路部分的检查	296
3. 使用降压法对开关电源进行检查	297
4. 输出端无电压故障的检查	297
5. 过压保护动作故障的检查	298
6. 始终处于待机状态故障的检查	298
7. 输出端电压极低故障的检查	299
三、两种常见开关电源的速修	299
1. 三洋 A6 机芯开关电源	300
2. 东芝 F91SB 机芯开关电源	302
3. 屡损开关管故障检修	305
4. 雷击电视机故障检修	305
§ 6.2 遥控系统	306
一、长虹 T2982 彩色电视机遥控系统	306
1. 供电、时钟振荡及复位电路	307
2. 遥控指令与键控指令输入电路	308
3. 字符显示电路	309
4. 电台识别信号输入及 AFT 电压输入电路	309
5. 伴音制式控制电路	310
6. 待机控制及定时开机控制电路	311
7. 测试信号输出电路	311
8. 消磁控制电路	312
9. CPU 其他端子的作用	312
10. I ² C 总线控制系统	312
11. I ² C 总线系统故障分析	313
二、海信 TC2536 彩色电视机遥控系统	314