

# 家电原理 与检修大全

● 胡 斌 编



电子工业出版社  
PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY  
URL: <http://www.phei.com.cn>

# 家电原理与检修大全

胡 斌 编

電子工業出版社

Publishing House of Electronics Industry

## 内 容 简 介

本书共分十二章,主要包括基本和通用元器件的识别、检测、工作原理和特性;基本单元电路、收音机、录音机、组合音响、黑白和彩色电视机的电路分析、检修方法以及读图技巧;用万用表检修故障的方法、技巧、经验,以及故障机理、处理思路和步骤等;还包括了家电检修技术的基础知识以及小制作等。

本书适合不同层次的读者系统学习家用电器原理和修理技术,重点突出,综合性、系统性较强,有一定的实用性。

书 名: 家电原理与检修大全

编 者: 胡 斌

责任编辑: 周晓燕

排版制作: 电子工业出版社计算机排版室

印 刷 者: 北京天宇星印刷厂

装 订 者: 河北涿州桃园装订厂

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

北京市海淀区万寿路 173 信箱 邮编 100036 发行部电话 68214070

经 销: 各地新华书店经销

开 本: 787 × 1092 1/16 印张: 50 字数: 1900.8 千字

版 次: 1998 年 6 月第 1 版 1998 年 6 月第 1 次印刷

书 号: ISBN 7-5053-4622-9  
TN·1141

定 价: 65.00 元

凡购买电子工业出版社的图书,如有缺页、倒页、脱页者,本社发行部负责调换  
版权所有·翻印必究

## 前 言

学习家用电器修理过程中,掌握电路工作原理和具备故障分析能力是检修的必要条件,本书从培养读者这两方面能力的角度出发,展开全书。这是一本书从“零起点”开始的家电原理与修理全书。

元器件是识图和检修中的最小单位。第一、二章讲述了 28 种基本和通用元器件的工作原理、重要特性、识别和检测方法。只有掌握了元器件的工作原理和重要特性,才能分析由元器件组成的电路图;只有学会了元器件识别和检测方法,才能在检修中确定故障部位。关于各种家用电器的专用元器件,分别在后面各章中介绍。

第三章详细分析了近百种单元电路的工作原理,这是分析整机电路图的基础。这章中介绍的电路故障分析思路、方法是整机修理活动中的基础。

第四章介绍了检修家用电器中的硬件(工具和仪表)和软件(检查方法)。工欲善其事,必先利其器。必要的检修工具和手段是修理的基本保证,而这章中介绍的几十种检查方法则是对付形形色色故障的利器。

学好黑白电视机原理与检修是进入视频设备检修的门坎,所以本书第五、六章以较大的篇幅详细而系统、有重点地叙述了黑白电视机电路工作原理和检修技术,力求通过这两章学习使读者具备检修视频设备的基本能力。

第七、八章重点介绍彩色电视机中的特有电路工作原理和检修方法,学好这两章又是为学习录像机、影碟机等视频设备打下基础。

音响设备主要有收音机、录音机和组合音响等,第九、十两章介绍音响设备的电路工作原理和检修方法。

第十一章比较详细地讲述了家用录像机的电路工作原理和故障处理方法。

第十二章介绍其他家用电器的控制电路工作原理。

本书适合不同层次的读者系统学习家用电器原理和修理技术,电路分析力求通俗、透彻,故障检修的讲述力争做到重点突出、讲思路、讲方法、讲操作,求实用。

参加本书编写工作的还有陆明、彭清平、王伟、梅更华、沈伟荣、许少杰、汪建国、陈政社、袁建伟等同志,在此表示感谢。

由于作者技术水平所限,书中缺点、错误难免,请广大读者指正。

编 者  
一九九六年六月

# 目 录

|                         |      |
|-------------------------|------|
| 第一章 五种基本元器件及其基本电路 ..... | (1)  |
| 第一节 普通电阻器及纯电阻电路 .....   | (1)  |
| 一、电阻器外形特征、电路符号和种类 ..... | (1)  |
| 二、主要参数和单位 .....         | (2)  |
| 三、参数表示方法 .....          | (3)  |
| 四、电阻器主要特性 .....         | (6)  |
| 五、检测方法 .....            | (7)  |
| 六、修配方法 .....            | (10) |
| 七、基础单元电路之一——纯电阻电路 ..... | (10) |
| 八、电阻电路故障分析和电路小结 .....   | (14) |
| 第二节 固定电容器及纯电容电路 .....   | (14) |
| 一、电容器外形特征、电路符号和种类 ..... | (14) |
| 二、电容单位和固定电容器结构 .....    | (16) |
| 三、主要参数 .....            | (17) |
| 四、参数表示方法 .....          | (17) |
| 五、电容器主要特性 .....         | (21) |
| 六、故障现象和检测方法 .....       | (25) |
| 七、修配方法 .....            | (27) |
| 八、基础单元电路之二——纯电容电路 ..... | (27) |
| 九、电容电路故障分析和电路小结 .....   | (28) |
| 第三节 电感器及纯电感电路 .....     | (30) |
| 一、电感器外形特征、电路符号和种类 ..... | (30) |
| 二、电感器结构及工作原理 .....      | (31) |
| 三、主要参数和单位 .....         | (32) |
| 四、参数表示方法 .....          | (32) |
| 五、固定电感器 .....           | (33) |
| 六、电感器主要特性 .....         | (33) |
| 七、故障现象和检测方法 .....       | (35) |
| 八、选配方法 .....            | (36) |
| 九、基础单元电路之三——电感电路 .....  | (36) |
| 十、电感电路故障分析 .....        | (37) |
| 第四节 二极管及二极管电路 .....     | (38) |
| 一、二极管外形特征、电路符号和种类 ..... | (38) |
| 二、基本结构及工作原理 .....       | (39) |
| 三、主要参数 .....            | (39) |

|                                 |             |
|---------------------------------|-------------|
| 四、表示方法 .....                    | (40)        |
| 五、主要特性 .....                    | (41)        |
| 六、故障现象和检测方法 .....               | (43)        |
| 七、选配方法和更换方法 .....               | (44)        |
| 八、基础单元电路之四——二极管基本电路 .....       | (45)        |
| 九、二极管电路故障分析 .....               | (47)        |
| <b>第五节 三极管及三极管基本直流电路 .....</b>  | <b>(47)</b> |
| 一、三极管外形特征、电路符号和种类 .....         | (47)        |
| 二、结构和工作原理 .....                 | (48)        |
| 三、主要参数 .....                    | (51)        |
| 四、表示方法 .....                    | (54)        |
| 五、引脚分布规律和识别方法 .....             | (55)        |
| 六、主要特性 .....                    | (57)        |
| 七、万用表识别三极管的方法 .....             | (59)        |
| 八、故障现象和检测方法 .....               | (62)        |
| 九、选配方法和更换方法 .....               | (62)        |
| 十、基础单元电路之五——三极管基本直流电路 .....     | (63)        |
| <b>第二章 通用元器件及典型应用电路分析 .....</b> | <b>(68)</b> |
| <b>第一节 可变电阻器及典型应用电路 .....</b>   | <b>(68)</b> |
| 一、外形特征、电路符号和种类 .....            | (68)        |
| 二、结构及工作原理 .....                 | (69)        |
| 三、主要参数及表示方法 .....               | (69)        |
| 四、故障特征及检测方法 .....               | (70)        |
| 五、修配方法 .....                    | (70)        |
| 六、可变电阻器典型应用电路及电路故障分析 .....      | (71)        |
| <b>第二节 电位器及典型应用电路分析 .....</b>   | <b>(72)</b> |
| 一、外形特征、电路符号和种类 .....            | (72)        |
| 二、结构及工作原理 .....                 | (73)        |
| 三、主要参数及表示方法 .....               | (73)        |
| 四、三种常用电位器特性 .....               | (74)        |
| 五、故障现象和检测方法 .....               | (75)        |
| 六、引脚识别和修配方法 .....               | (76)        |
| 七、选配原则和更换方法 .....               | (77)        |
| 八、电位器典型应用电路及电路故障分析 .....        | (77)        |
| <b>第三节 熔断电阻器及典型应用电路分析 .....</b> | <b>(79)</b> |
| 一、外形特征、电路符号 .....               | (79)        |
| 二、参数表示方法和主要特性 .....             | (80)        |
| 三、故障特征和检测方法 .....               | (80)        |
| 四、选配和更换方法 .....                 | (80)        |
| 五、熔断电阻器典型应用电路及电路故障分析 .....      | (81)        |

|                            |       |
|----------------------------|-------|
| 第四节 电解电容器及典型应用电路 .....     | (81)  |
| 一、外形特征、种类和结构 .....         | (81)  |
| 二、表示方法 .....               | (83)  |
| 三、主要特性 .....               | (83)  |
| 四、故障特征和检测方法 .....          | (84)  |
| 五、选配方法和更换方法 .....          | (85)  |
| 六、电解电容器应用电路分析及电路故障分析 ..... | (85)  |
| 第五节 变压器及典型应用电路 .....       | (88)  |
| 一、外形特征、电路符号和种类 .....       | (89)  |
| 二、结构及工作原理 .....            | (90)  |
| 三、主要参数 .....               | (91)  |
| 四、表示方法 .....               | (91)  |
| 五、主要特性 .....               | (92)  |
| 六、故障特征和检测方法 .....          | (96)  |
| 七、修配方法 .....               | (97)  |
| 八、磁性元件 .....               | (97)  |
| 九、变压器典型应用电路分析及电路故障分析 ..... | (97)  |
| 第六节 桥堆及典型应用电路分析 .....      | (99)  |
| 一、外形特征、电路符号和结构 .....       | (99)  |
| 二、参数表示和引脚识别方法 .....        | (100) |
| 三、故障特征和检测方法 .....          | (100) |
| 四、修配方法 .....               | (100) |
| 五、桥堆应用电路分析和电路故障分析 .....    | (101) |
| 第七节 稳压二极管及典型应用电路分析 .....   | (103) |
| 一、外形特征、电路符号和种类 .....       | (103) |
| 二、结构及工作原理 .....            | (104) |
| 三、主要参数 .....               | (105) |
| 四、表示方式和主要特性 .....          | (106) |
| 五、引脚识别和检测方法 .....          | (106) |
| 六、选配方法 .....               | (107) |
| 七、稳压二极管电路分析及电路故障分析 .....   | (107) |
| 第八节 发光二极管及典型应用电路分析 .....   | (108) |
| 一、外形特征、电路符号和种类 .....       | (108) |
| 二、结构及工作原理 .....            | (110) |
| 三、主要参数 .....               | (110) |
| 四、型号表示和引脚识别方法 .....        | (110) |
| 五、主要特性 .....               | (111) |
| 六、故障特征和检测方法 .....          | (112) |
| 七、选配方法和资料 .....            | (112) |
| 八、发光二极管常用电路分析及电路故障分析 ..... | (113) |

|                             |       |
|-----------------------------|-------|
| 第九节 集成电路及基本引脚电路分析 .....     | (115) |
| 一、外形特征、电路符号和种类 .....        | (155) |
| 二、内部结构和特点 .....             | (116) |
| 三、主要参数及集成电路的优点 .....        | (117) |
| 四、国内外集成电路型号命名方法 .....       | (118) |
| 五、集成电路引脚分布规律及识别方法 .....     | (122) |
| 六、检测方法 .....                | (124) |
| 七、故障特征和选配方法 .....           | (128) |
| 八、更换方法和拆卸方法 .....           | (129) |
| 九、集成电路基本引脚电路分析及电路故障分析 ..... | (131) |
| 第十节 扬声器及典型应用电路分析 .....      | (133) |
| 一、外形特征、电路符号和种类 .....        | (133) |
| 二、结构及工作原理 .....             | (134) |
| 三、主要参数 .....                | (135) |
| 四、型号命名方法和引脚极性识别方法 .....     | (136) |
| 五、故障特征和检测方法 .....           | (137) |
| 六、修配方法和资料 .....             | (138) |
| 七、基本应用电路及电路故障分析 .....       | (139) |
| 第十一节 开关件及典型应用电路分析 .....     | (141) |
| 一、外形特征、电路符号和种类 .....        | (141) |
| 二、工作原理 .....                | (142) |
| 三、主要特性和主要参数 .....           | (143) |
| 四、故障特征和检测方法 .....           | (143) |
| 五、修配方法 .....                | (144) |
| 六、开关电路及电路故障分析 .....         | (144) |
| 第十二节 接插件及典型应用电路分析 .....     | (146) |
| 一、外形特征、电路符号和种类 .....        | (146) |
| 二、结构及工作原理 .....             | (147) |
| 三、故障特征和检测方法 .....           | (148) |
| 四、修配方法 .....                | (148) |
| 五、接插件应用电路及电路故障分析 .....      | (149) |
| 第十三节 散热片、线路板和印刷线路图 .....    | (151) |
| 一、散热片 .....                 | (151) |
| 二、线路板 .....                 | (153) |
| 三、印刷线路图 .....               | (154) |
| 第三章 常用单元电路工作原理及电路故障分析 ..... | (157) |
| 第一节 三极管单级放大器电路及电路故障分析 ..... | (158) |
| 一、三种放大器电路和电路分析方法 .....      | (158) |
| 二、共发射极放大器电路分析 .....         | (159) |
| 三、共发射极放大器电路主要特性 .....       | (161) |

|                       |       |
|-----------------------|-------|
| 四、共发射极放大器电路分析方法小结     | (163) |
| 五、共发射极放大器电路故障分析       | (167) |
| 六、共集电极放大器电路及电路故障分析    | (169) |
| 七、共基极放大器电路和电路故障分析     | (171) |
| 八、三种放大器比较             | (173) |
| 第二节 多级放大器电路及电路故障分析    | (173) |
| 一、多级放大器电路组成           | (173) |
| 二、电路分析方法              | (174) |
| 三、双管阻容放大器电路及电路故障分析    | (174) |
| 四、双管直接耦合放大器及电路故障分析    | (175) |
| 五、三级放大器电路及电路故障分析      | (176) |
| 六、耦合电路及电路故障分析         | (177) |
| 七、退耦电路分析及电路故障分析       | (179) |
| 第三节 放大器种类和性能参数        | (180) |
| 一、放大器种类               | (180) |
| 二、放大器性能参数             | (181) |
| 第四节 负反馈放大器电路及电路故障分析   | (185) |
| 一、反馈概念                | (185) |
| 二、负反馈电路种类和作用          | (186) |
| 三、负反馈电路分析方法           | (187) |
| 四、电压并联负反馈放大器电路分析      | (188) |
| 五、电压串联负反馈放大器电路分析      | (189) |
| 六、电流并联负反馈放大器电路分析      | (190) |
| 七、电流串联负反馈放大器电路分析      | (191) |
| 八、负反馈电路分析方法小结和电路故障分析  | (192) |
| 九、负反馈改善放大器性能          | (192) |
| 十、负反馈放大器消振电路及电路故障分析   | (193) |
| 第五节 差分放大器电路及电路故障分析    | (196) |
| 一、电路特点和电路分析方法         | (196) |
| 二、双端输入、双端输出式差分放大器电路分析 | (197) |
| 三、双端输入、单端输出式差分放大器电路分析 | (199) |
| 四、单端输入、双端输出式差分放大器电路分析 | (200) |
| 五、单端输入、单端输出式差分放大器电路分析 | (201) |
| 六、其他差分放大器电路分析         | (202) |
| 七、电路故障分析              | (204) |
| 第六节 RC、LC 和 RL 电路分析   | (205) |
| 一、RC 串、并联电路分析         | (205) |
| 二、RC 移相电路分析           | (207) |
| 三、积分电路和微分电路分析         | (208) |
| 四、LC 谐振电路分析           | (210) |

|                                  |       |
|----------------------------------|-------|
| 五、RL 移相电路分析 .....                | (216) |
| 第七节 音频功率放大器电路及电路故障分析 .....       | (217) |
| 一、功率放大器电路结构和基本概念 .....           | (217) |
| 二、变压器耦合甲类功率放大器电路分析 .....         | (219) |
| 三、变压器耦合推挽功率放大器电路分析 .....         | (221) |
| 四、OTL 功率放大器电路分析 .....            | (224) |
| 五、OCL 功率放大器及电路故障分析 .....         | (230) |
| 六、BTL 功率放大器及电路故障分析 .....         | (232) |
| 第八节 正弦波振荡器电路及电路故障分析 .....        | (234) |
| 一、电路组成和电路分析方法 .....              | (235) |
| 二、RC 移相式正弦波振荡器及电路故障分析 .....      | (236) |
| 三、采用 RC 选频网络的正弦波振荡器及电路故障分析 ..... | (237) |
| 四、变压器耦合正弦波振荡器及电路故障分析 .....       | (239) |
| 五、电感三点式正弦波振荡器及电路故障分析 .....       | (240) |
| 六、电容三点式正弦波振荡器及电路故障分析 .....       | (242) |
| 七、差动振荡器及电路故障分析 .....             | (243) |
| 第九节 集成电路基础电路 .....               | (244) |
| 一、集成电路简介 .....                   | (244) |
| 二、恒压源电路分析 .....                  | (245) |
| 三、恒流源电路分析 .....                  | (247) |
| 四、直流电平移位电路 .....                 | (249) |
| 五、差分 and 双差分电路 .....             | (251) |
| 六、电路分析小结 .....                   | (252) |
| 第十节 电源电路分析及电路故障分析 .....          | (252) |
| 一、电路组成和作用 .....                  | (252) |
| 二、降压电路和整流电路 .....                | (253) |
| 三、滤波电路及电路故障分析 .....              | (254) |
| 四、串联调整型稳压电路及电路故障分析 .....         | (256) |
| 第十一节 稳态电路分析及电路故障分析 .....         | (259) |
| 一、双稳态电路 .....                    | (260) |
| 二、单稳态电路 .....                    | (263) |
| 三、无稳态电路 .....                    | (266) |
| 第十二节 数字电路基础知识 .....              | (267) |
| 一、门电路 .....                      | (267) |
| 二、触发器 .....                      | (271) |
| 三、寄存器 .....                      | (273) |
| 四、二进制计数器 .....                   | (275) |
| 五、译码器 .....                      | (277) |
| 六、驱动电路 .....                     | (278) |
| 第四章 二十种检查方法和修理工具、仪表 .....        | (281) |

|                         |       |
|-------------------------|-------|
| 第一节 二十种检查方法 .....       | (281) |
| 一、直观检查法 .....           | (281) |
| 二、试听检查法 .....           | (282) |
| 三、试听、试看功能判别检查法 .....    | (285) |
| 四、接触检查法 .....           | (287) |
| 五、故障再生检查法 .....         | (288) |
| 六、参照检查法 .....           | (289) |
| 七、干扰检查法 .....           | (290) |
| 八、短路检查法 .....           | (292) |
| 九、电压检查法 .....           | (294) |
| 十、电流检查法 .....           | (295) |
| 十一、电阻检查法 .....          | (297) |
| 十二、单元电路检查法 .....        | (298) |
| 十三、信号寻迹检查法 .....        | (298) |
| 十四、示波器检查法 .....         | (300) |
| 十五、万能检查法 .....          | (303) |
| 十六、经验检查法 .....          | (304) |
| 十七、分割检查法 .....          | (305) |
| 十八、加热检查法 .....          | (305) |
| 十九、清洗修理法 .....          | (306) |
| 二十、熔焊修理法 .....          | (307) |
| 第二节 常用工具和材料 .....       | (307) |
| 一、螺丝刀 .....             | (307) |
| 二、电烙铁 .....             | (308) |
| 三、焊锡丝 .....             | (309) |
| 四、助焊剂 .....             | (309) |
| 五、清洗液 .....             | (309) |
| 六、针筒和润滑油 .....          | (309) |
| 七、钢针和刀片 .....           | (310) |
| 八、镊子和剪刀 .....           | (310) |
| 九、钳子和针头 .....           | (310) |
| 十、刷子 .....              | (310) |
| 十一、盒子 .....             | (310) |
| 第三节 通用修理仪表和仪器 .....     | (310) |
| 一、万用表 .....             | (311) |
| 二、直流稳压电源 .....          | (313) |
| 三、音频信号发生器 .....         | (314) |
| 四、普通示波器 .....           | (315) |
| 五、真空管毫伏表 .....          | (316) |
| 第四节 专用修理工具和专用修理仪器 ..... | (316) |

|                                       |       |
|---------------------------------------|-------|
| 一、收音机专用修理工具和仪器·····                   | (316) |
| 二、录音机专用修理工具和仪器·····                   | (320) |
| 三、电视机专用修理工具和仪器·····                   | (323) |
| 四、录像机专用修理工具和仪器·····                   | (324) |
| <b>第五章 黑白电视机电路工作原理分析</b> ·····        | (327) |
| <b>第一节 基本概念和整机电路组成</b> ·····          | (327) |
| 一、基本概念和名词解释·····                      | (327) |
| 二、电视信号与波形·····                        | (330) |
| 三、黑白电视机规定参数·····                      | (334) |
| 四、整机电路方框图和各部分单元电路作用·····              | (334) |
| 五、黑白电视机电路特点和电路分析方法·····               | (337) |
| 六、黑白电视机机芯简介和集成电路分析方法·····             | (339) |
| <b>第二节 分立元器件公共通道电路工作原理分析</b> ·····    | (340) |
| 一、高频调谐器电路工作原理分析·····                  | (340) |
| 二、图像中频放大器电路工作原理分析·····                | (342) |
| 三、视频检波器和预视放电路工作原理分析·····              | (344) |
| 四、ANC 电路和 AGC 电路工作原理分析·····           | (347) |
| <b>第三节 分立元器件扫描电路工作原理分析</b> ·····      | (351) |
| 一、同步分离级电路工作原理分析·····                  | (351) |
| 二、场扫描电路工作原理分析·····                    | (353) |
| 三、行扫描电路工作原理分析·····                    | (360) |
| <b>第四节 显像管电路和视放输出级电路工作原理分析</b> ·····  | (372) |
| 一、显像管电路工作原理分析·····                    | (372) |
| 二、视放输出级电路工作原理分析·····                  | (374) |
| <b>第五节 分立元器件伴音通道和电源电路工作原理分析</b> ····· | (376) |
| 一、伴音通道电路工作原理分析·····                   | (376) |
| 二、电源电路工作原理分析·····                     | (382) |
| <b>第六节 集成电路黑白电视机整机电路工作原理分析</b> ·····  | (384) |
| 一、六片机整机电路工作原理分析·····                  | (384) |
| 二、 $\mu$ PC 三片机整机电路工作原理分析·····        | (388) |
| 三、MC13007 和 TDA3190 单片机整机电路分析·····    | (391) |
| 四、TDA4500 和 TDA2611 单片机整机电路分析·····    | (394) |
| 五、AN5151、AN5532 和 AN5265 单片机电路分析····· | (397) |
| <b>第六章 黑白电视机修理技术</b> ·····            | (401) |
| <b>第一节 黑白电视机专用元器件检测方法</b> ·····       | (401) |
| 一、天线、馈线和阻抗变换器·····                    | (401) |
| 二、高频头·····                            | (402) |
| 三、线圈·····                             | (404) |
| 四、变压器·····                            | (408) |
| 五、高压硅柱·····                           | (410) |

|                                  |       |
|----------------------------------|-------|
| 六、光栅中心调节片·····                   | (411) |
| 七、黑白显像管·····                     | (411) |
| 第二节 黑白电视机修理技术综述·····             | (413) |
| 一、故障分类和检修步骤·····                 | (414) |
| 二、旋钮判断故障位置方法·····                | (414) |
| 三、故障现象观察方法·····                  | (415) |
| 四、机外原因造成的故障现象·····               | (415) |
| 五、寻找机器元器件位置的经验·····              | (416) |
| 第三节 光栅类故障修理方法·····               | (416) |
| 一、无光栅、无伴音故障修理·····               | (416) |
| 二、无光栅、有伴音故障修理·····               | (417) |
| 三、一条水平亮线故障修理·····                | (418) |
| 四、场幅小故障修理·····                   | (419) |
| 五、场幅过大故障修理·····                  | (419) |
| 六、垂直一条亮线故障·····                  | (420) |
| 七、行幅不足故障修理·····                  | (420) |
| 八、光栅缩小故障·····                    | (421) |
| 九、光栅亮度增大故障修理·····                | (421) |
| 十、光栅暗故障修理·····                   | (422) |
| 十一、光栅亮度失控故障修理·····               | (422) |
| 十二、亮度增大图像随之扩大故障修理·····           | (423) |
| 十三、光栅暗角故障、光栅倾斜故障和光栅中心不正故障修理····· | (423) |
| 十四、行线性不良故障修理·····                | (424) |
| 十五、场线性不良故障修理·····                | (424) |
| 十六、场回扫线故障修理·····                 | (424) |
| 十七、行回扫线故障修理·····                 | (425) |
| 十八、关机亮点故障·····                   | (425) |
| 第四节 图像和伴音故障修理·····               | (425) |
| 一、光栅正常、无图像和无伴音故障·····            | (426) |
| 二、光栅正常、伴音正常、无图像故障修理·····         | (427) |
| 三、光栅正常、图像正常、无伴音故障修理·····         | (427) |
| 四、收台少(灵敏度低)故障修理·····             | (428) |
| 五、图像清晰度差故障·····                  | (428) |
| 六、对比度失控故障·····                   | (429) |
| 第五节 不同步类故障修理·····                | (430) |
| 一、行不同步故障·····                    | (430) |
| 二、场不同步故障修理·····                  | (430) |
| 三、行和场均不同步故障修理·····               | (431) |
| 四、图像抖动故障·····                    | (432) |
| 五、图像扭动故障·····                    | (432) |

|                                 |       |
|---------------------------------|-------|
| 第六节 各种干扰类故障修理 .....             | (433) |
| 一、网状、条纹状干扰故障修理 .....            | (433) |
| 二、雪花点干扰故障修理 .....               | (434) |
| 三、带状、线状、点状干扰故障修理 .....          | (435) |
| 四、伴音干扰图像故障 .....                | (436) |
| 第七节 集成电路黑白电视机修理 .....           | (437) |
| 一、六片机集成电路检修 .....               | (437) |
| 二、 $\mu$ PC 三片机集成电路检修 .....     | (438) |
| 第八节 黑白电视机关键测试点及数据 .....         | (439) |
| 一、电压和电流关键测试点 .....              | (439) |
| 二、黑白电视机关键测试点电阻值数据 .....         | (440) |
| 三、黑白电视机各种机芯集成电路资料 .....         | (444) |
| 第七章 彩色电视机电路工作原理分析 .....         | (450) |
| 第一节 基本概念和整机电路组成 .....           | (450) |
| 一、基本概念 .....                    | (450) |
| 二、兼容制彩色电视 .....                 | (451) |
| 三、彩色全电视信号和彩色电视制式 .....          | (454) |
| 四、PAL 制彩色电视机电路组成和各部分电路简介 .....  | (455) |
| 第二节 高频头和频率预选电路工作原理分析 .....      | (456) |
| 一、电调谐高频头 .....                  | (456) |
| 二、分立元器件频率预选电路 .....             | (458) |
| 三、集成电路频段转换电路 .....              | (463) |
| 第三节 图像中频放大器和视频检波器电路工作原理分析 ..... | (464) |
| 一、图像中频放大器和视频检波器电路工作原理 .....     | (464) |
| 二、东芝 X-53P 机芯图像中放和视频检波器电路 ..... | (466) |
| 三、中频图像通道电路分析方法说明 .....          | (474) |
| 第四节 伴音通道电路工作原理分析 .....          | (476) |
| 一、方框图和单元电路作用 .....              | (476) |
| 二、东芝 X-53P 机芯伴音通道电路 .....       | (476) |
| 三、伴音通道电路分析说明 .....              | (481) |
| 第五节 亮度通道电路工作原理分析 .....          | (482) |
| 一、亮度电路组成和单元电路作用 .....           | (482) |
| 二、东芝 X-53P 机芯亮度通道 .....         | (483) |
| 三、亮度通道集成电路分析方法说明 .....          | (488) |
| 第六节 色度通道电路工作原理分析 .....          | (489) |
| 一、色度通道单元电路工作原理 .....            | (489) |
| 二、G-Y 矩阵电路 .....                | (498) |
| 三、东芝 X-53P 机芯色度通道电路 .....       | (498) |
| 四、色通道集成电路分析方法说明 .....           | (502) |
| 第七节 基色矩阵电路工作原理分析 .....          | (503) |

|                                  |       |
|----------------------------------|-------|
| 一、基色矩阵电路基本原理·····                | (503) |
| 二、东芝 X-53P 机芯基色矩阵电路·····         | (505) |
| 三、彩色显像管附属电路·····                 | (507) |
| 第八节 行和场扫描电路工作原理分析 ·····          | (507) |
| 一、行、场电路组成和各部分单元电路作用 ·····        | (507) |
| 二、东芝 X-53P 机芯行扫描电路·····          | (508) |
| 三、东芝 X-53P 机芯场扫描电路·····          | (515) |
| 四、集成电路 TA7609P 各引脚作用和外电路分析 ····· | (519) |
| 五、扫描通道集成电路分析方法说明·····            | (520) |
| 第九节 电源电路工作原理分析 ·····             | (521) |
| 一、电源电路组成和各单元电路作用·····            | (521) |
| 二、电源输入电路和消磁电路·····               | (521) |
| 三、开关型稳压电路原理·····                 | (525) |
| 四、东芝 X-53P 机芯电源电路·····           | (527) |
| 第十节 遥控系统电路工作原理分析 ·····           | (531) |
| 一、遥控系统简介·····                    | (531) |
| 二、遥控系统基本单元电路·····                | (533) |
| 三、遥控系统选台控制方式·····                | (533) |
| 四、电压合成式数字调谐选台电路简介·····           | (534) |
| 五、频率合成式数字调谐选台遥控电路简介·····         | (535) |
| 六、三菱彩色电视机遥控系统·····               | (536) |
| 第八章 彩色电视机专用元器件检测方法和故障修理技术 ·····  | (542) |
| 第一节 彩色电视机专用元器件检测方法 ·····         | (542) |
| 一、全频道电调谐高频头的检测和修配·····           | (542) |
| 二、LC 组合件 ·····                   | (544) |
| 三、陶瓷滤波器、石英晶体、声表面波滤波器和延迟线·····    | (547) |
| 四、彩色显像管和管座·····                  | (550) |
| 五、电阻器和晶体管·····                   | (555) |
| 六、线圈和变压器·····                    | (558) |
| 第二节 光栅类故障修理方法 ·····              | (559) |
| 一、无光栅、无伴音故障 ·····                | (560) |
| 二、无光栅、有伴音故障 ·····                | (562) |
| 三、无光栅故障检查技巧·····                 | (562) |
| 四、开关电源电路故障与检修·····               | (563) |
| 第三节 图像和伴音故障修理方法 ·····            | (566) |
| 一、压缩故障范围·····                    | (566) |
| 二、中频通道电路故障检查·····                | (566) |
| 三、跑台故障检修·····                    | (568) |
| 第四节 色度和亮度故障修理方法 ·····            | (569) |
| 一、色度类故障·····                     | (569) |

|                                |       |
|--------------------------------|-------|
| 二、亮度类故障·····                   | (572) |
| 第五节 遥控系统故障修理方法·····            | (573) |
| 一、遥控发射器故障的判断和检修·····           | (573) |
| 二、遥控接收电路故障分析与检修·····           | (573) |
| 第九章 收音机、录音机和组合音响电路工作原理分析·····  | (575) |
| 第一节 音响设备概述·····                | (575) |
| 一、收音机·····                     | (575) |
| 二、录音机·····                     | (577) |
| 三、组合音响·····                    | (579) |
| 四、音响电路学习方法和读图技巧·····           | (580) |
| 第二节 调谐器电路工作原理分析·····           | (581) |
| 一、调幅收音单元电路分析·····              | (581) |
| 二、调幅收音整机电路实例分析·····            | (585) |
| 三、立体声调频收音单元电路分析·····           | (589) |
| 四、立体声调频收音电路实例分析·····           | (594) |
| 五、数字调谐系统电路·····                | (598) |
| 第三节 双卡录音座电路工作原理·····           | (599) |
| 一、电路组成及工作原理·····               | (599) |
| 二、放音磁头和录放磁头输入电路·····           | (601) |
| 三、集成电路放音前置放大电路·····            | (605) |
| 四、放音后级放大器电路·····               | (607) |
| 五、录音放大器电路·····                 | (608) |
| 六、电机常速、倍速控制电路·····             | (609) |
| 七、双卡连续放音控制电路·····              | (612) |
| 第四节 功率放大器和其他电路工作原理分析·····      | (616) |
| 一、功能转换开关电路·····                | (616) |
| 二、图式音调控制器·····                 | (617) |
| 三、电平指示器电路·····                 | (619) |
| 四、动态降噪电路·····                  | (623) |
| 五、集成电路电子音量和音调控制器电路·····        | (626) |
| 六、功率放大器电路·····                 | (628) |
| 七、扬声器保护电路·····                 | (630) |
| 八、静噪电路·····                    | (632) |
| 第五节 CD 唱机工作原理·····             | (640) |
| 一、CD 唱片简介·····                 | (640) |
| 二、电路组成和主要单元电路作用·····           | (641) |
| 三、电路工作原理·····                  | (643) |
| 四、CD 唱机电路图常用英文缩略语解析·····       | (654) |
| 第十章 收音机、录音机和组合音响修理技术·····      | (657) |
| 第一节 收音机、录音机和组合音响专用元器件检测方法····· | (657) |

|                             |       |
|-----------------------------|-------|
| 一、可变电容器和微调电容器·····          | (657) |
| 二、磁棒天线·····                 | (659) |
| 三、振荡线圈和中频变压器·····           | (660) |
| 四、波段开关·····                 | (663) |
| 五、录放开关和机芯开关·····            | (665) |
| 六、机芯·····                   | (667) |
| 第二节 组合音响无声故障机理与检修方法·····    | (670) |
| 一、故障定义与故障种类判别方法·····        | (671) |
| 二、完全无声故障机理·····             | (671) |
| 三、完全无声故障处理方法·····           | (672) |
| 四、无声故障机理·····               | (673) |
| 五、无声故障处理方法·····             | (674) |
| 第三节 组合音响声音轻故障机理与检修方法·····   | (679) |
| 一、声音轻故障机理·····              | (679) |
| 二、故障种类和处理方法·····            | (680) |
| 第四节 组合音响噪声大故障机理与检修方法·····   | (682) |
| 一、噪声大故障机理分析·····            | (682) |
| 二、噪声大故障处理方法·····            | (682) |
| 第五节 卡座机芯故障与检修方法·····        | (683) |
| 一、绞带故障检修·····               | (683) |
| 二、放音抖动失真故障检修·····           | (684) |
| 第六节 维修经验·····               | (685) |
| 一、操作技巧·····                 | (685) |
| 二、拆装技巧·····                 | (687) |
| 三、检测技巧·····                 | (687) |
| 四、修理经验·····                 | (689) |
| 五、故障处理经验·····               | (691) |
| 六、磁带故障处理经验·····             | (692) |
| 第十一章 录像机电路工作原理分析与检修方法·····  | (693) |
| 第一节 概述·····                 | (693) |
| 一、家用录像机种类和 VHS 方式录像机简介····· | (693) |
| 二、HQ 录像机机械系统·····           | (694) |
| 三、录像带·····                  | (698) |
| 四、整机电路组成·····               | (699) |
| 第二节 亮度信号记录和重放电路工作原理分析·····  | (701) |
| 一、亮度信号记录电路组成·····           | (702) |
| 二、输入选择电路和 AGC 放大器电路·····    | (703) |
| 三、低通滤波器电路和均衡电路·····         | (704) |
| 四、钳位电路·····                 | (705) |
| 五、预加重和非线性预加重电路·····         | (706) |