

家电检修培训教材
家电检修技术快易通丛书

BEI PIN SHUANG PIN SAO MIAO CAI DIAN JIAN XIU JI SHU KUAI YI TONG

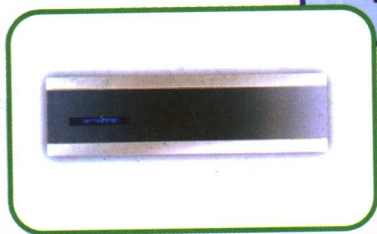
倍频／双频扫描彩电 检修技术

快易通

孙立群 主编

国防工业出版社

<http://www.ndip.cn>



家电检修培训教材
家电检修技术快易通丛书

倍频/双频扫描彩电 检修技术快易通

孙立群 主编

国防工业出版社

· 北京 ·

内 容 简 介

本书是使广大维修人员和无线电爱好者快速掌握倍频/双频扫描彩色电视机维修技术的书籍。本书通过倍频/双频扫描彩电基础篇、典型倍频/双频扫描彩电分析与检修篇,由浅入深、循序渐进、通俗易懂地介绍了倍频/双频扫描彩电工作原理;从维修角度出发,分析了长虹、康佳、TCL、创维典型倍频/双频扫描彩电的新技术、新电路,介绍了典型故障检修方法、技巧和维修实例。同时,还提供了 I²C 总线调整的方法和数据。

本书旨在让大家对倍频/双频扫描彩电有一个较全面的了解,理清对倍频/双频扫描彩电的维修思路,提高维修水平。因此,本书是奉献给广大维修人员、无线电爱好者的一本实用性、资料性极高的学习用书和工具书。

本书不仅适合广大维修人员阅读,还可作为各类中等职业技术学校电子应用与维修专业的教材或自学用书,也可作为相关学校的培训教材。

图书在版编目(CIP)数据

倍频/双频扫描彩电检修技术快易通/孙立群主编.

北京:国防工业出版社,2006.3

(家电检修技术快易通丛书)

ISBN 7-118-04346-X

I. 倍... II. 孙... III. 彩色电视—电视接收机—
检修 IV. TN949.12

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2006)第 004726 号

※

国防工业出版社 出版发行

(北京市海淀区紫竹院南路 23 号 邮政编码 100044)

涿中印刷厂印刷

新华书店经售

*

开本 787×1092 1/16 印张 20 字数 492 千字

2006 年 3 月第 1 版第 1 次印刷 印数 1—5000 册 定价 30.00 元

(本书如有印装错误,我社负责调换)

国防书店: (010)68428422

发行邮购: (010)68414474

发行传真: (010)68411535

发行业务: (010)68472764

序 言

当今时代,种类繁多的现代家用电器走进千家万户,随着生活节奏的加快,人们对家用电器的保养与维护不仅需要维修人员上门服务,而且对维修质量和维修时间的要求也越来越高。这除了要求有充足的配件外,还要求维修人员具有准确判断故障部位的能力及正确的检修方法。为此,我们组织编写了这套丛书。

本套丛书的写作宗旨是通俗易懂、易学实用。它既可帮助维修人员解决实际困难,又可帮助初学者掌握系列的实用技术,学以致用、用之则灵是本套丛书的最大特征。

本套丛书在编写过程中始终遵循以下原则:

1. 新颖、实用。本套丛书所介绍的内容均属于目前正进入维修高峰期或正待进入维修高峰期的典型机型。

2. 理论与实践相结合。围绕具体操作阐释相关理论,而不再长篇大论地介绍与维修工作无关的理论知识。

3. 易学好懂。由于丛书编写的作者都是家电维修行业的名师、行家里手,他们不仅具有扎实的理论和丰富的维修经验,还有一套从维修中获得的检修方法、技巧。丛书中所介绍的从实践中凝聚而来的知识技能是传统教科书中所没有的,而且内容简洁明了、通俗易懂。

4. 内容丰富。本套丛书除了介绍理论知识、维修经验和技巧外,还给出了大量的集成电路、易损器件等实用资料。

我们希望这套丛书能够对广大维修人员和初学者有所帮助,同时希望专家、广大维修人员和在校师生提出宝贵的意见和建议。

丛书主编

前 言

数字电视(DVB)是一种新的电视制式,近年来得到了快速发展,英国、美国、日本等国家开始进行商业性播放,我国在大力发展数字电视的同时还要继续生产模拟电视机,为了提高图像清晰度和音响效果,模拟彩色电视机采用了许多数字技术,从而形成了数字化彩色电视机(DPTV)。随着电子技术的快速发展和人们健康意识的提高,越来越多的数字化模拟彩色电视机走进千家万户,成为目前和今后几年内彩色电视机市场的主流。目前的数字化彩电主要包括倍频/双频扫描和多频扫描两大类。为了满足广大维修人员和无线电爱好者学习和工作的需要,我们编写了《倍频/双频扫描彩电检修技术快易通》一书。

按照循序渐进的原则,本书分为倍频/双频扫描彩电基础篇、典型倍频/双频扫描彩电分析与检修篇。

倍频/双频扫描彩电基础篇:简单扼要地介绍了模拟电视、数字化电视和数字电视的特点和基本原理;倍频/双频扫描彩电如何抑制普通模拟彩电行间闪烁、大面积图像闪烁的原理;数字动态 Y/C 分离电路如何实现 Y/C 信号彻底分离,如何抑制亮色串扰,提高图像清晰度;频率型、合成型高频调谐器构成和工作原理;康佳 T3498 型彩电、创维 5D01 机芯彩电的典型单元电路分析与故障特征。

典型倍频/双频扫描彩电分析与检修篇:该篇分析了市场上占有量大的长虹 DT2000、康佳柔性、TCL 如画系列、创维 5M10 机芯数字化彩电原理、故障分析、检修方法和检修流程,让读者了解最新彩电技术动态和维修技术。另外,本篇还给出了常见故障的检修实例。

为了方便检修,按照此类图书的惯例,书中插图均采用随机图纸符号。

本书由孙立群主编,参加编写的还有李瑞梅、孙昊、陈宝文、褚兆利、鲍国臣等。康佳集团公司的张传轮教授提供了大量宝贵的资料。王忠富、李杰、宿宇等提供了大量的检修实例,在此一并表示感谢。

由于时间紧、涉及知识面广,加之作者水平有限,书中疏漏和错误之处在所难免,敬请读者提出宝贵意见。

作 者

目 录

第一篇 倍频/双频扫描彩电基础

第一章 模拟电视、数字化电视和数字电视特点、基本原理.....	1
第一节 模拟电视.....	1
一、模拟电视的构成和基本原理	1
二、模拟彩电存在的问题	3
第二节 数字化电视.....	3
一、数字化电视的构成和基本原理	3
二、数字化电视图像方面采用的新技术	4
第三节 数字电视.....	6
一、什么是数字电视	6
二、数字信号的形成	6
三、数字电视发射和接收	6
四、数字电视的优点	8
五、数字电视的分类	8
第二章 倍频/双频扫描彩电单元电路构成及精解.....	10
第一节 电源电路	10
一、康佳 T3498/3898 彩电供电系统简介	10
二、电源控制芯片 TDA4605-3 的实用资料	10
三、康佳 T3498/T3898 彩电主电源电路	12
四、微处理器电源	15
五、收看/待机控制	17
六、保护	17
第二节 系统控制电路	20
一、构成和单元电路作用	20
二、微处理器基本工作条件	21
三、功能操作及其显示	21
四、同步信号识别	22
第三节 高频信号接收、中频信号处理电路.....	23
一、频率合成调谐器	23
二、多制式中频特性曲线信号形成	24
三、锁相环同步解调器	26
四、图像、伴音准分离技术	27
第四节 多媒体接口电路	27

一、多媒体接口电路构成和特点	28
二、典型 VGA 接口电路分析	29
三、多媒体接口电路故障分析	31
第五节 亮度、色度信号处理电路	31
第六节 行、场扫描电路	32
一、免调型行、场振荡电路	32
二、DDD 型行输出电路	32
三、水平枕形失真校正、行幅控制电路	34
四、场输出电路	35
五、保护电路	37
第七节 丽音电路	38
一、丽音信号的编码和调制	39
二、典型丽音电路分析	39
第八节 画中画电路	43
一、视频画中画	43
二、射频画中画	44
三、典型电路分析	45
四、故障分析	54
第九节 倍频扫描处理电路	56
一、IPQ 组件中扫描频率变换原理	56
二、典型电路分析	56

第二篇 典型倍频/双频扫描彩电分析与检修

第三章 长虹 DT2000 机芯双频扫描彩电分析与检修	62
第一节 长虹 DT2000 机芯双频扫描彩电构成和特点	62
一、构成	62
二、特点	63
第二节 长虹 DT2000 机芯双频扫描彩电电源电路	65
一、市电输入、变换及显像管消磁	65
二、功率变换	65
三、收看/待机控制、稳压控制	68
四、软启动控制	71
五、限流电阻控制	71
六、保护	71
七、关键数据	72
八、局部修理技巧	73
第三节 长虹 DT2000 机芯系统控制电路	73
一、微处理器 P87C766 的实用资料	73
二、微处理器基本工作条件	75
三、VGA 模式同步脉冲处理及切换控制电路	76

四、功能操作、存储及字符显示	77
第四节 TDA9321H、TDA9332H 简介	79
一、集成电路 TDA9321H 简介	79
二、集成电路 TDA9332H 简介	82
第五节 长虹 DT2000 机芯高频、中频信号处理电路	84
一、高频信号处理电路	84
二、图像、伴音准分离电路	86
三、图像中放和视频检波电路	87
四、伴音中放、伴音鉴频	87
第六节 长虹 DT2000 机芯视频处理电路	88
一、伴音滤波电路和视频信号切换电路	88
二、Y/C 分离电路	89
三、亮度信号处理电路	92
四、色度信号处理电路	93
第七节 长虹 DT2000 机芯双频扫描处理电路	94
一、构成及芯片作用	94
二、芯片实用资料	95
三、信号流程	99
四、供电电路	99
第八节 长虹 DT2000 机芯视频处理和显像管附属电路	100
一、画面质量加强电路	100
二、R、G、B 信号形成及放大电路	102
三、视频输出放大电路	103
四、消亮点电路	105
第九节 长虹 DT2000 机芯音频信号处理电路	106
一、伴音中频信号处理电路	106
二、FM 鉴频和丽音解码电路	106
三、音频信号处理及 AV/TV 切换电路	110
四、伴音功率放大电路	114
五、静音控制	115
第十节 长虹 DT2000 机芯行、场扫描电路	115
一、行、场扫描小信号处理电路	116
二、场输出电路	117
三、行激励、行输出电路	118
四、水平枕形失真、梯形失真校正和行幅调整	120
五、画面稳定控制	121
第十一节 长虹 DT2000 机芯总线数据调整	122
一、调整模式的进入、退出方法	122
二、调整数据及方法	122
第十二节 长虹 DT2000 机芯常见故障检修流程、方法	127

一、无光栅、无伴音、电源指示灯不亮	127
二、无光栅、无伴音、电源指示灯亮	127
三、遥控功能失效	129
四、无光栅	130
五、无伴音	131
六、光栅垂直方向失真	132
七、光栅上有色斑	132
第四章 康佳柔性双频扫描彩电分析与检修	133
第一节 康佳柔性双频扫描彩电构成和特点	133
一、构成	133
二、特点	135
第二节 康佳柔性双频扫描彩电电源电路	135
一、市电输入、变换及显像管消磁	138
二、功率变换	138
三、收看/待机控制、稳压控制	138
四、保护	140
第三节 康佳柔性双频扫描彩电系统控制电路、丽音解码电路、音频功率放大电路	141
一、系统控制电路	141
二、FM 鉴频和丽音解码电路	145
三、伴音功率放大电路	146
第四节 康佳柔性双频扫描彩电中放、视频解调、Y/C 分离电路	147
一、图像、伴音准分离电路	147
二、中放和视频检波电路	150
三、伴音滤波电路和视频信号切换电路	152
四、Y/C 分离电路	153
五、亮度、色度信号处理电路	154
六、行、场同步脉冲形成电路	155
第五节 康佳柔性双频扫描彩电倍频处理电路	155
一、芯片实用资料	158
二、供电电路	164
三、信号流程	165
第六节 康佳柔性双频扫描彩电视频处理和扫描小信号处理电路	165
一、以 TDA9332H 为核心构成	165
二、以 TDA4854 为核心构成	171
第七节 康佳柔性双频扫描彩电画中画电路	175
一、电路构成	175
二、高频、中频信号处理	175
三、图像中放和视频处理电路	178
四、画中画处理器	180

第八节 康佳柔性双频扫描彩电视频输出放大电路	180
一、构成	180
二、信号流程	182
第九节 康佳柔性双频扫描彩电行、场扫描输出电路	182
一、场输出电路	182
二、行激励、行输出电路	183
三、画面稳定控制	186
第十节 康佳 A2991 双频扫描彩电总线数据调整	187
一、调整模式的进入、退出方法	187
二、调整数据及方法	187
第十一节 康佳柔性双频扫描彩电组件接口维修数据和检修速查表	189
一、康佳 P2901 彩电组件接口电压数据	189
二、康佳柔性彩电组件故障元件速查表	191
第十二节 常见故障检修流程、方法	192
一、无光栅、无伴音、电源指示灯不亮	192
二、无光栅、无伴音、电源指示灯亮	193
三、无光栅	193
四、无伴音	194
五、光栅垂直方向失真	194
第五章 TCL 王牌如画系列双频扫描彩电分析与检修	196
第一节 TCL 王牌如画系列双频扫描彩电构成和特点	196
一、构成	196
二、功能和特点	197
第二节 TCL 如画系列双频扫描彩电开关电源电路	198
一、功率变换	198
二、收看/待机控制	199
三、保护	202
第三节 TCL 如画系列双频扫描彩电系统控制电路	202
一、系统控制电路构成和单元电路作用	202
二、连接器 X1401(S201)的引脚功能	203
三、微处理器基本工作条件	204
四、功能操作电路	205
第四节 TCL 如画系列双频扫描彩电高频、中频信号处理电路	206
一、构成和特点	206
二、TDA9808 实用资料及其功能简介	208
第五节 TCL 如画系列双频扫描彩电数字化处理电路	210
一、DPTV™ - IX 构成和特点	210
二、单元电路作用	212
三、DPTV 模块各个连接器的引脚功能	214
第六节 TCL 如画系列双频扫描彩电机内/机外信号切换控制电路	215

一、电路构成	215
二、信号流程	216
三、机内/机外信号输入选择	218
第七节 TCL 如画系列双频扫描彩电视频处理和显像管附属电路	219
一、视频前置放大电路	219
二、视频输出放大电路	221
三、开机静噪控制	222
四、消亮点电路	222
五、白平衡调整	223
六、对比度控制电路	223
七、光栅倾斜校正电路	224
八、扫描速度调制电路	224
第八节 TCL 如画系列双频扫描彩电伴音信号处理电路	225
一、伴音小信号处理电路	225
二、伴音功率放大电路	228
三、静音控制	229
第九节 TCL 如画系列双频扫描彩电行、场扫描电路	229
一、KB2511B/S1D2511/TDA9109 实用资料	229
二、场扫描电路	231
三、行扫描电路	233
四、水平枕形失真、梯形失真校正和行幅调整	236
第十节 常见故障检修流程、方法和检修技巧	237
一、无光栅、无伴音、电源指示灯不亮	237
二、无光栅、无伴音、电源指示灯亮	238
三、遥控功能失效	239
四、光栅垂直方向失真	239
五、无光栅	239
六、无伴音	241
七、光栅水平方向失真	241
八、行幅异常	242
第六章 创维 5M10 机芯双频扫描彩电分析与检修	243
第一节 创维 5M10 机芯双频扫描彩电构成和特点	243
一、构成	243
二、特点	245
第二节 创维 5M10 机芯双频扫描彩电电源电路	245
一、市电输入、变换及显像管消磁	245
二、功率变换	245
三、收看/待机控制、稳压控制	248
四、软启动控制	249
五、保护	249

第三节 创维 5M10 机芯系统控制电路	250
一、构成和单元电路作用	250
二、微处理器 M37274 的实用资料	250
三、微处理器基本工作条件	252
四、功能操作及其显示	253
第四节 创维 5M10 机芯高频、中频信号处理电路	255
一、高频信号处理电路	255
二、图像、伴音准分离电路	256
三、中放和视频检波电路	257
第五节 创维 5M10 机芯视频信号处理电路	258
一、视频信号形成及其切换电路	258
二、视频切换电路	259
第六节 创维 5M10 机芯数字化处理电路	263
一、特点	263
二、电路分析	263
三、信号流程	266
第七节 创维 5M10 机芯视频处理和显像管附属电路	266
一、画面质量增强电路	266
二、RGB 信号放大器	268
三、视频输出放大电路	271
四、白平衡调整	272
五、AKB 控制	272
六、扫描速度调制电路	272
第八节 创维 5M10 机芯音频信号处理电路	274
一、FM 鉴频和丽音解码电路	274
二、伴音功率放大电路	275
第九节 创维 5M10 机芯行、场扫描电路	276
一、行、场扫描小信号处理电路	276
二、场输出电路	279
三、行激励、行输出电路	280
四、水平枕形失真、梯形失真校正和行幅调整	282
五、动态聚焦	282
第十节 创维 5M10 机芯总线数据调整	283
一、调整模式的进入、退出方法	283
二、E ² PROM 和 GAL16 的设置	283
三、E ² PROM 的初始化	284
第十一节 整机的调试	286
一、RF AGC 的调试	286
二、帘栅、聚焦的调试	286
三、线性的调试	286

四、白平衡/副亮度的调试	290
五、调整时的注意事项	291
第十二节 创维 5M10 机芯常见故障检修流程、方法	291
一、无光栅、无伴音、电源指示灯不亮	291
二、无光栅、无伴音、电源指示灯亮	293
三、无光栅、无伴音、指示灯闪烁发光	293
四、无伴音	294
五、无光栅	295
六、光栅上有色斑	296
第七章 倍频/双频扫描彩电常见故障检修实例	297
第一节 无光栅、无伴音、电源指示灯不亮故障检修实例	297
第二节 有伴音、无光栅(黑屏)故障检修实例	303
第三节 其他故障检修实例	305

第一篇 倍频/双频扫描彩电基础

第一章 模拟电视、数字化电视和 数字电视特点、基本原理

电视机究竟是模拟电视还是数字电视取决于它们接收的信号源,也就是电视台采用传送电视信号的方式。若采用模拟方式传送彩色电视信号,那么该电视发射和接收系统属于模拟式的;若电视台发射的信号是数字式的,则电视发射方式和接收系统就是数字式的。目前,大家熟悉的 PAL、NTSC、SECAM 制电视均采用模拟式电视技术,而市场上所谓的数字电视、数码电视,只不过是采用了微处理器控制技术、画中画技术、倍频(变频)扫描技术、数字 Y/C 分离技术等,所以它们只能被称为数字化电视。

第一节 模拟电视

一、模拟电视的构成和基本原理

模拟电视的发送过程和接收过程如图 1-1 所示。其中,图 1-1(a)是发送过程,主要由彩色摄像管、话筒、调制器、脉冲信号发生器等构成。图 1-1(b)是接收过程,主要由公共通道、解码电路和末级视放电路等构成。

1. 发送过程

彩色摄像管(摄像头)通过光学系统将彩色图像分解为三基色信号 U_R 、 U_G 、 U_B ,它们经过矩阵电路转换为一个亮度信号 U_Y 和两个色差信号 U_{R-Y} 、 U_{B-Y} 。色差信号经低通滤波器进行频带压缩后送到调制器,与副载波进行调制,产生色度信号 F ,还产生保证彩色同步的色同步信号。亮度信号与同步、消隐等信号 U_S 相加后,再与色度信号 F 和色同步信号 F_b 相加,产生一定带宽的彩色全电视信号(或称复合视频信号,英文缩写为 FBYS、FBAS、CVBS、VBS)。对于 PAL 制而言,FBYS 的带宽为 6MHz;对于 NTSC 制而言,FBYS 的带宽为 4.2MHz。由于复合视频信号无论在时间上还是在幅度上都是连续的,所以它属于模拟信号。同时,话筒将声音转换的音频信号也属于模拟信号。由于摄像头和话筒形成的电信号的幅度较小,为了让视频信号和音频信号能够传送到千家万户,需要对它们进行载频调制和功率放大。

模拟电视采用的调制方式是调幅和调频,如我国的 PAL-D 制,视频信号采用调幅方式,伴音信号采用调频方式。由于电视频道可使用的频带范围是 48.5MHz~960MHz,所以需要压缩图像载频的带宽。电视采用了残留边带的调幅方式来压缩图像载频的带宽,即在电视频谱中残留下边带,其频率一般为 1.25MHz(如 D/K 制、I 制)或 0.75MHz(如 M 制)。伴音信号

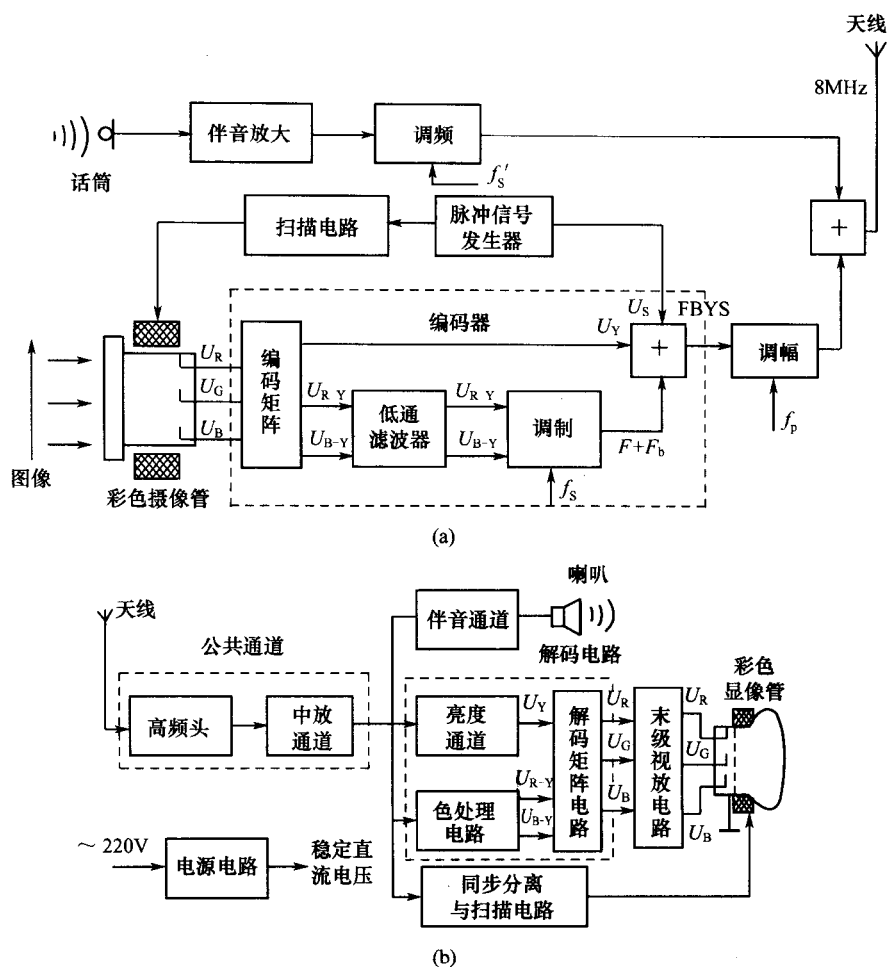


图 1-1 模拟电视的发送过程和接收过程
(a) 发送过程; (b) 接收过程。

多采用调频方式,它的频带宽度为 250kHz 左右。图 1-2 是我国使用的 PAL-D/K 制两种频谱,其中,图 1-2(a)为 PAL-D/K 制一个频道的频谱,图 1-2(b)为加有数字伴音(丽音)信号的 NICAM-728 的频谱。

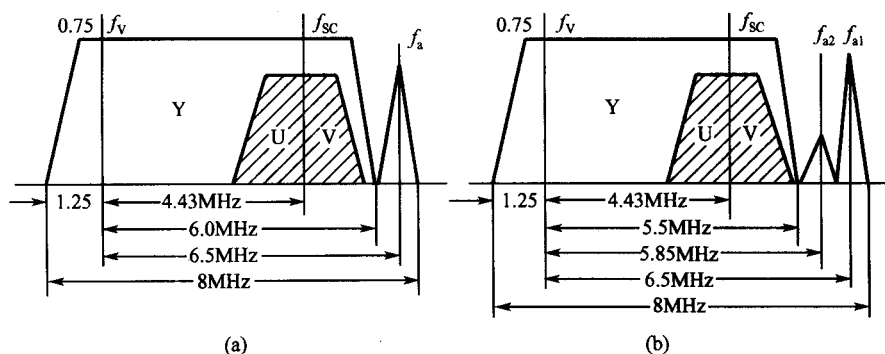


图 1-2 PAL-D/K 制的两种频谱图

(a) PAL-D/K 制一个频道的频谱; (b) 加有数字伴音(丽音)信号的 NICAM-728 的频谱。

参阅图 1-2(b), 为了在 8MHz 带宽中容纳两个伴音载频, 我国采用 PAL-D 制把 6.0MHz 的图像带宽压缩到 5.5MHz, 在 5.5MHz 与 6.0MHz 之间插入了 5.85MHz 的数字伴音载波分量。虽然增加了数字伴音信号, 但由于图像信号仍然为模拟信号, 所以此类电视仍属于模拟电视。

图 1-2 所示的电视信号通常采用三种传输方式: 第一种是卫星转发; 第二种是光缆和同轴电缆构成的有线传输; 第三种是地面广播发射。

2. 接收过程

由天线接收的高频电视信号(现在多为有线电视网络提供)经高频调谐器放大、变频后, 输出频率固定的图像中频电视信号和第一伴音中频信号。该信号再经中频放大电路放大后, 由视频检波器解调出彩色全电视信号(复合视频信号)和第二伴音中频信号。由于大部分彩电的复合视频信号和伴音信号均由高频调谐器、中频放大电路、视频检波电路一起处理, 所以将它们称为公共通道。

第二伴音信号经伴音通道鉴频、放大后, 驱动喇叭(扬声器)还原声音。彩色全电视信号第一路送到同步分离和行、场扫描电路, 由行、场扫描电路给彩色显像管上的偏转线圈提供扫描电流; 第二路送到亮度通道, 进入该通道的全电视信号被滤除色度信号而取出亮度信号 U_Y , 亮度信号经放大等处理后送到解码矩阵电路; 第三路送到色处理电路, 进入该通道的全电视信号通过带通滤波器滤除亮度信号而取出色度信号和色同步信号, 并对色度信号进行放大、解调等处理后, 解调出色差信号 U_{R-Y} 、 U_{B-Y} 。解码矩阵电路将 U_Y 、 U_{R-Y} 、 U_{B-Y} 信号进行处理后, 还原出 R、G、B 三基色信号。三基色信号经末级视放电路放大后, 激励彩色显像管的三个阴极发出受控的电子束, 荧光屏重现彩色画面。

二、模拟彩电存在的问题

模拟彩电存在的问题主要有两个: 一是亮度信号、色度信号分离采用了频率分离技术, 导致亮度、色度信号分离不彻底, 引起亮度、色度信号串扰现象, 同时还在分离时损失亮度信号的高频分量, 降低了画面的清晰度; 二是采用了帧频为 25Hz(PAL 制)或 30Hz(NTSC 制)的隔行扫描技术, 不仅容易导致大屏幕彩电产生严重的行间闪烁现象, 还会导致 PAL 制彩电(场频为 50Hz)在显示平均亮度较高的画面时, 存在严重的大面积闪烁和运动图像边缘模糊等现象。这些问题不仅会降低图像的质量, 而且长时间观看还会损伤眼睛。因此, 消除大面积图像闪烁、行间闪烁、运动图像边缘模糊的现象, 提高图像的清晰度是目前急需解决的问题。

第二节 数字化电视

一、数字化电视的构成和基本原理

数字化电视的构成和信号流程如图 1-3 所示。

由于目前的 A/D(模/数)转换器不能处理高频调谐器输出的图像信号, 所以数字化电视的高频信号接收、中频放大及视频解调仍采用模拟电路, 又由于显像管、偏转线圈、扬声器仍然属于模拟器件, 所以激励它们的功率放大电路仍然为模拟电路。因此, A/D 转换电路对视频解调产生的复合视频信号和伴音信号进行 A/D 转换, 将模拟信号转换为数字信号, 随后进行传输、存储等数字处理。最后再经 D/A 转换电路转换为模拟信号, 其中的图像信号经末级视

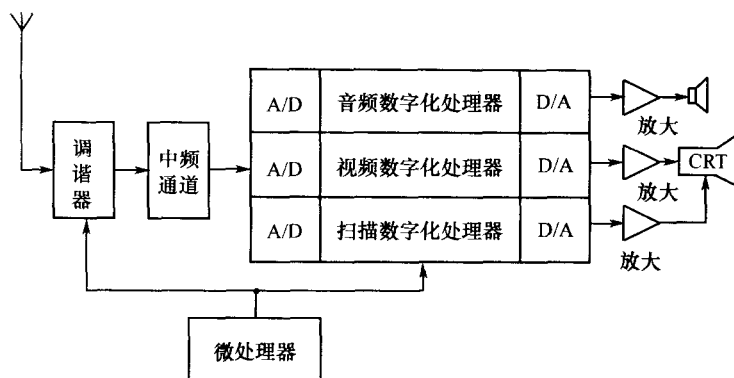


图 1-3 数字化电视的构成和信号流程示意图

频放大器放大后激励显像管重现彩色图像,伴音信号经功率放大器放大后激励扬声器还原声音。

二、数字化电视图像方面采用的新技术

数字化电视在图像方面主要采用了两大技术:一是利用数字滤波器进行 Y/C(亮度/色度)信号分离,减少了亮、色串扰现象,提高了图像的清晰度;二是通过倍频扫描方式减少大面积图像闪烁,通过逐行扫描方式抑制行间闪烁。这两种技术从不同角度解决了传统模拟彩电清晰度差、画面闪烁的缺陷,大大提高了图像质量。

1. 数字亮、色分离技术

由于频率分离法不能彻底地分离 Y/C 信号,科研人员通过一种梳状滤波器进行 Y/C 信号分离。此类 Y/C 分离的方法就是利用色度信号和亮度信号交叉的特点以及梳状滤波器的梳齿状频率传输特性,进行亮度信号和色度信号的分离。它主要是利用延迟电路和加、减法器,按照 $2Y = (Y + C) + (Y - C)$ 、 $2C = (Y + C) - (Y - C)$ 的原理把 Y/C 信号分离出来。由梳状滤波器的幅频特性曲线可知, Y 信号的频谱刚好处于加法器特性曲线的峰点及减法器特性曲线的谷点,所以加法器在输出亮度信号时不会丢失高频分量,展宽了视频带宽、提高了图像的清晰度。而减法器比较好地抑制亮度信号,以最大的传输系数选出色度信号,并利用带通滤波器对残留的亮度信号进一步衰减,解决了亮度信号对色度信号的串扰现象,提高了图像的质量,因此,许多早期的数字化大屏幕彩电采用此类 Y/C 分离方式。

上面介绍的普通梳状滤波器分离 Y/C 信号时虽然解决了亮、色干扰,提高了图像的质量,但也有一定的缺陷。因为它要求前后两行信号应具备相关性好的特点。如果前一行和后一行信号不同,它就会将其当成相交信号来处理,于是加法器输出的亮度信号中会残留色度信号,造成 Y/C 分离不彻底,仍然会出现色点干扰。因此,20 世纪 90 年代中期,许多高端彩电采用了动态梳状滤波器进行 Y/C 分离。这种模拟动态梳状滤波器在普通滤波器中增加了垂直相关检测电路,用于检测场与场之间的相关性的强弱,即对两场中各对应像素逐点相减求差并以该值表示图像动态的信息,从而改善了活动图像信号 Y/C 分离效果,进一步提高了图像质量。

虽然上面介绍的两种模拟型滤波器可有效地解决活动图像的 Y/C 信号分离,但存在电路复杂、调整麻烦等缺点。因此,目前的数字化彩电广泛应用了数字式动态梳状滤波器进行 Y/C 信号分离,即所谓的数字分离法。该方法首先将亮度、色度信号通过 A/D 转换器转换为数