



电子技术专业教材

# 新型彩色电视机

## 原理与维修

(修订版)

韩广兴 等编著

- 信号的形成、发射、传输、接收及图像显现的基本原理
- 整机结构及信号处理过程
- 各单元电路的结构、原理、信号流程与故障检修实例
- 数字、液晶、等离子及投影等新型电视机的原理及故障检修
- 信号检测方法与故障检修技巧



电子工业出版社

PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY

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

# 新型彩色电视机 原理与维修

(修订版)

韩广兴 等编著

电子工业出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京·BEIJING

## 内 容 简 介

本书是在中国教育电视台实用电子技术培训教材《最新彩色电视机原理与维修》2002 年版本的基础上, 结合市场上的新产品和新技术重新编写的。

全书共分 18 章, 其中第 1~3 章主要介绍电视信号的形成、发射、传输、接收的基本原理, 彩色电视机的图像显现原理, 以及电视机的整机结构和信号处理过程。第 4~13 章分别介绍调谐器、中频通道、伴音电路、亮度色度信号处理电路, 扫描电路、电源电路、显像管电路以及控制电路的基本结构、信号流程、工作原理和故障检修方法。第 15~18 章主要介绍正在进入市场的数字电视机、液晶电视机、等离子体电视机以及投影电视机的基本结构和工作原理。第 14 章重点介绍电视机故障检修的基本程序、信号检测方法、检修电视机的基本技能和技巧。全书运用图解的方式, 将电视机的结构、各单元电路组成、信号处理过程、信号流程、维修方法及电视机各部件的检测部位与波形, 对照数码照片及注释进行讲解。本书题材新, 内容深入浅出, 理论联系实际, 突出技能和实践。

本书适合于从事电视机装配调试与维修的技术人员和业余电子爱好者阅读, 也可作为各种职业技术学院的教材及家电维修培训教材。

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

新型彩色电视机原理与维修 / 韩广兴等编著. —修订本. —北京: 电子工业出版社, 2005.11

ISBN 7-121-02071-8

I. 新... II. 韩... III. ①彩色电视—电视接收机—理论 ②彩色电视—电视接收机—维修

IV. TN949.12

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2005) 第 143148 号

责任编辑: 谭佩香

印 刷: 河北省邮电印刷厂

出版发行: 电子工业出版社

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: 25.5 字数: 620 千字

印 次: 2005 年 12 月第 1 次印刷

印 数: 6000 册 定价: 36.00 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。质量投诉请发邮件至 [zltz@phei.com.cn](mailto:zltz@phei.com.cn), 盗版侵权举报请发邮件至 [dbqq@phei.com.cn](mailto:dbqq@phei.com.cn)。

# 前 言

本书是在中国教育电视台教育用书《最新彩色电视机原理与维修》的基础上,根据市场的新变化重新编写而出版的。

随着科学技术的发展和人们文化物质生活水平的提高,家用电子产品越来越受到人们的欢迎,其中电视机是人们生活中不可缺少的产品。目前我国已成为世界上彩色电视机产销量最大的国家,许多国产名牌也跻身于世界名牌之列。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,我国彩色电视机的市场出现了前所未有的活跃局面。

彩色电视机是应用新技术多、产品更新换代快的产品。新技术的应用主要表现在新集成电路和新器件的应用,特别是数字电视、液晶电视、等离子电视机的热销,更推动了新技术的应用。彩色电视机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。

市场热销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普及彩色电视机的原理与维修方面的基础知识,同时也需要不断地学习新的技术,熟悉新的器件,了解新电路的维修特点,掌握新机型的维修技能。

学习维修彩色电视机首先要学懂原理,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之间的关系,进而学会分析故障和排除故障。

学习维修彩色电视机,特别是入门者,要从电视机的基础知识开始。彩色电视机的机型和款式不断变化,但最基本的原理变化不大。学习维修彩色电视机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。

为了提高学习维修的效率,本书采用图解的方式,将电视机的整机结构以及各单元电路的结构、信号处理过程,各电路部位的信号内容和波形等采用图配文的表示方法。为了便于学习,本书将维修过程、检修部位、检测方法和技巧用数码相机拍下来,并加以解说,易懂易学。直接在电路图上标注元件功能,以及电压、波形等参数,可供读者实践时参照。本书重点介绍电视机的基本原理和实用维修技术,如对各种机型中的集成电路主要介绍内部功能和外部接口,不介绍内部电路的分析和复杂的计算。

电视机是一种集微电子技术、信号处理和智能控制等新技术于一体的家用电子产品,其维修技术又是一门实践性很强的课程。

培养学生的维修技能是这门课程的教学目标,这就需要理论联系实际,由于作者已将国家职业技能鉴定的内容(以中级、高级为主)纳入教材之中,采用本教材进行培训和实习,可达到中、高级职业技能水平。

由于广大维修人员在实际维修中所采用的是厂商提供的整机电路图,本书为了便于讲授,并与实际维修衔接,对原机型的电路图中不符合国家标准的图形及符号未作改动,以

使维修者在原电路板上能准确地找到故障元器件，并快速排除故障。在此，特别加以说明。

参加本书编写的还有：韩雪涛、吴瑛、李方智、姜雪、孙莹、刘贞关、马鸿雁、周欣、李金燕、边家新、韩雪冬、崔文林、张湘萍、孙承满等。

为了便于教学，我们编制了电视机原理与维修的 CAI 教学课件（1 盘 CD-ROM 格式）和 VCD 教学光盘（15 盘），既适合教师教学，也适合学员自学。同时我们也开展了电视机原理与维修的远程教学试验，开设了技术咨询热线，读者在学习遇到技术问题也可直接与作者联系，韩广兴教授可提供教学指导。网址为 <http://www.taoo.cn>，联系电话：022-83718162，地址：天津市华苑新技术产业园区榕苑路 4 号天发科技园 8 号楼 1 门 401 室，邮编：300384

教材联系方式：tan\_peixiang@phei.com.cn

作 者

2005 年 10 月

# 目 录

|                            |           |
|----------------------------|-----------|
| <b>第 1 章 电视信号的形成和传输</b>    | <b>1</b>  |
| 1.1 电视节目的发射和接收             | 1         |
| 1.2 电视信号的编码方法              | 5         |
| 1.3 彩色电视信号的制式              | 14        |
| 思考题 1                      | 16        |
| <b>第 2 章 彩色电视机的显像原理</b>    | <b>17</b> |
| 2.1 光和色的基本知识               | 17        |
| 2.2 彩色显像管的基本结构和显像原理        | 21        |
| 思考题 2                      | 26        |
| <b>第 3 章 彩色电视机的基本构成</b>    | <b>27</b> |
| 3.1 彩色电视机的整机构成             | 27        |
| 3.2 彩色电视机的信号处理过程           | 31        |
| 3.3 彩色电视机的控制系统             | 33        |
| 3.4 彩色电视机各单元电路之间的相互关系      | 35        |
| 思考题 3                      | 37        |
| <b>第 4 章 调谐器电路的结构和故障检修</b> | <b>39</b> |
| 4.1 调谐器的基本功能和电路结构          | 39        |
| 4.2 调谐电路的工作原理              | 45        |
| 4.3 调谐器电路实例分析              | 49        |
| 4.4 调谐器的故障检修               | 52        |
| 4.5 调谐器的故障检修实例             | 54        |
| 思考题 4                      | 61        |
| <b>第 5 章 中频电路的故障检修</b>     | <b>63</b> |
| 5.1 中频电路的结构和功能             | 63        |
| 5.2 中频电路的工作原理              | 65        |
| 5.3 中频通道的电路分析              | 69        |

|                                    |            |
|------------------------------------|------------|
| 5.4 中频电路的故障检修实例 .....              | 79         |
| 5.5 高路华 TC-2918A 的中频电路 .....       | 82         |
| 思考题 5 .....                        | 84         |
| <b>第 6 章 伴音电路的结构和故障检修 .....</b>    | <b>85</b>  |
| 6.1 伴音解调电路的结构和工作原理 .....           | 85         |
| 6.2 音频信号处理电路的结构和原理 .....           | 89         |
| 6.3 数字伴音信号处理电路的结构和原理 .....         | 93         |
| 6.4 音频电路的故障检修 .....                | 98         |
| 思考题 6 .....                        | 108        |
| <b>第 7 章 视频、解码电路的结构和故障检修 .....</b> | <b>111</b> |
| 7.1 视频、解码电路的功能和信号流程 .....          | 111        |
| 7.2 视频电路的结构和工作原理 .....             | 115        |
| 7.3 超级单片集成电路 .....                 | 135        |
| 思考题 7 .....                        | 139        |
| <b>第 8 章 行扫描电路的结构和故障检修 .....</b>   | <b>141</b> |
| 8.1 扫描电路的基本功能和结构 .....             | 141        |
| 8.2 扫描电路的工作原理 .....                | 145        |
| 8.3 行扫描电路的结构和故障检修方法 .....          | 148        |
| 8.4 行输出电路的故障检修 .....               | 153        |
| 8.5 扫描电路的实例分析 .....                | 156        |
| 8.6 扫描电路的故障检修 .....                | 165        |
| 思考题 8 .....                        | 170        |
| <b>第 9 章 场扫描电路的结构和故障检修 .....</b>   | <b>171</b> |
| 9.1 场扫描电路的基本功能和电路结构 .....          | 171        |
| 9.2 场扫描电路的故障检修 .....               | 174        |
| 9.3 场扫描电路实例分析 .....                | 180        |
| 9.4 场输出电路的故障检测 .....               | 192        |
| 思考题 9 .....                        | 193        |
| <b>第 10 章 电源电路 .....</b>           | <b>195</b> |
| 10.1 电源电路的基本构成 .....               | 195        |
| 10.2 典型开关电源电路 .....                | 198        |
| 10.3 电源电路的故障检修 .....               | 203        |
| 思考题 10 .....                       | 218        |

|                              |            |
|------------------------------|------------|
| <b>第 11 章 显像管电路的结构和故障检修</b>  | <b>221</b> |
| 11.1 显像管及其相关部件               | 221        |
| 11.2 显像管电路的基本结构              | 224        |
| 11.3 显像管电路的故障检修              | 227        |
| 11.4 显像管电路故障检修实例             | 233        |
| 思考题 11                       | 238        |
| <b>第 12 章 控制系统的电路结构和故障检修</b> | <b>239</b> |
| 12.1 彩色电视机控制系统的构成            | 239        |
| 12.2 微处理器及其接口电路              | 244        |
| 12.3 彩色电视机遥控系统的电路结构和故障检修     | 251        |
| 12.4 系统控制电路                  | 255        |
| 思考题 12                       | 260        |
| <b>第 13 章 大屏幕彩色电视机的结构及检修</b> | <b>261</b> |
| 13.1 大屏幕彩色电视机的技术特点           | 261        |
| 13.2 典型大屏幕彩色电视机的电路结构         | 267        |
| 13.3 大屏幕彩色电视机的故障检修           | 275        |
| 思考题 13                       | 289        |
| <b>第 14 章 彩色电视机的检修方法</b>     | <b>291</b> |
| 14.1 彩色电视机的故障特点              | 291        |
| 14.2 彩色电视机故障检修的基本程序          | 291        |
| 14.3 故障检测的基本方法               | 293        |
| 14.4 彩色电视机故障的初查方法            | 297        |
| 14.5 学修彩色电视机入门知识             | 298        |
| 14.6 彩色电视机的故障检修技巧            | 302        |
| 思考题 14                       | 314        |
| <b>第 15 章 数字电视技术</b>         | <b>315</b> |
| 15.1 电视信号的数字处理技术             | 315        |
| 15.2 数字电视系统                  | 315        |
| 15.3 数字卫星接收机                 | 319        |
| 15.4 流行的数字电视机                | 321        |
| 15.5 网络电视和互动电视               | 322        |
| 思考题 15                       | 326        |

|                                   |            |
|-----------------------------------|------------|
| <b>第 16 章 液晶电视机</b> .....         | <b>327</b> |
| 16.1 液晶电视机的基本特点 .....             | 327        |
| 16.2 液晶显示器的整机构成 .....             | 338        |
| 16.3 电脑、电视兼用显示器 .....             | 341        |
| 思考题 16 .....                      | 363        |
| <b>第 17 章 投影电视机</b> .....         | <b>365</b> |
| 17.1 投影电视机的基本特点 .....             | 365        |
| 17.2 背投电视机的结构和原理 .....            | 367        |
| 17.3 前投影机的结构和原理 .....             | 371        |
| 思考题 17 .....                      | 374        |
| <b>第 18 章 等离子体电视机的结构和原理</b> ..... | <b>375</b> |
| 18.1 等离子体电视显示器 .....              | 375        |
| 18.2 等离子体电视机的电路结构 .....           | 380        |
| 思考题 18 .....                      | 384        |
| <b>附录 A 彩色电视中的英文缩写</b> .....      | <b>385</b> |
| <b>附录 B 习题答案</b> .....            | <b>397</b> |

# 第 1 章 电视信号的形成和传输

## 1.1 电视节目的发射和接收

### 1.1.1 视频图像与伴音的形成

摄像机是产生电视信号的设备，它将所拍摄景物的光图像分解成 R、G、B 三基色图像，再经 CCD 图像传感器变成电信号。

图 1-1 是摄像机中产生视频图像信号的电路方框图。摄像机的镜头对准景物，景物之光图像便会进入镜头，并由分光棱镜分解为 R、G、B 三基色光图像，三个光图像由三个 CCD 摄像元件分别将光图像变成电信号，再经矩阵处理和视频编码形成标准电视图像信号。家用摄录一体机大都具有一个 CCD，信号处理电路中要增加 Y/C 分离电路和色差信号分离电路。在摄录一体机中也都设有话筒和音频放大电路。摄像的图像信号和伴音信号可以通过直播发射出去或记录到录像带上，再由电视台编辑后发射和传输。

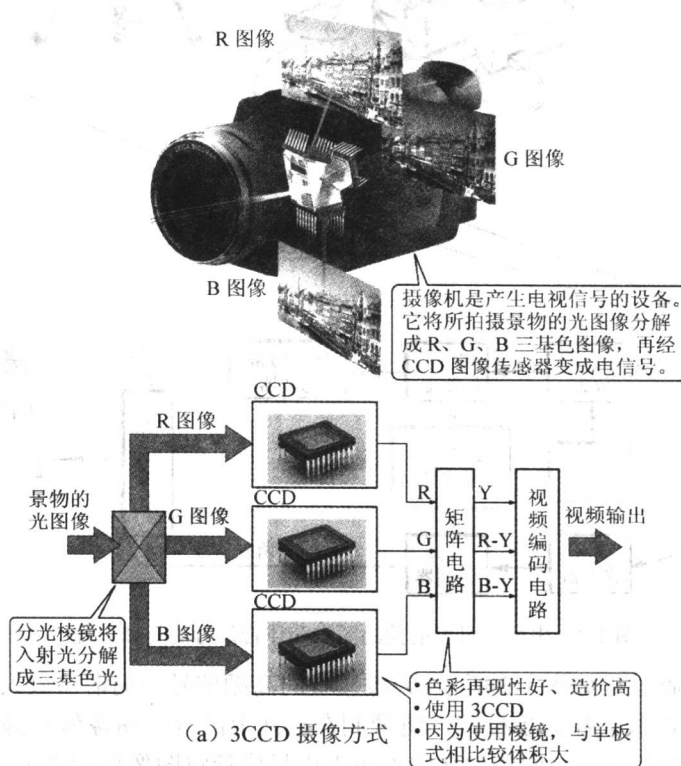
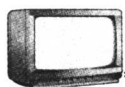


图 1-1 产生视频图像信号的电路方框图



### 1.1.2 电视信号的发射

我们在电视屏幕上看到的节目，都是先由摄像机和话筒将现场景物和声音变成电信号（视频图像信号及伴音信号）送到发射台经调制后发射，或是先用录像机将这些声像电信号记录下来进行编辑后送入发射机再发射出去。

为了使声像信号能传送到千家万户，要选择适当的射频载波信号。 $50\sim 1\,000\text{ MHz}$  的射频信号如有足够的功率可以传输数十千米至数百千米，只要天线发射塔足够高就可以覆盖较大的面积（城市及远郊）。将视频图像信号和伴音信号“装载”（调制）到这种射频信号上就可以实现电视信号传输的目的。

电视节目发射前的图像和伴音信号的处理过程如图 1-2 所示。从图中可见，视频图像信号由摄像机产生，音频伴音信号由话筒产生，分别经处理（调制、放大、合成）后由天线发射出去。

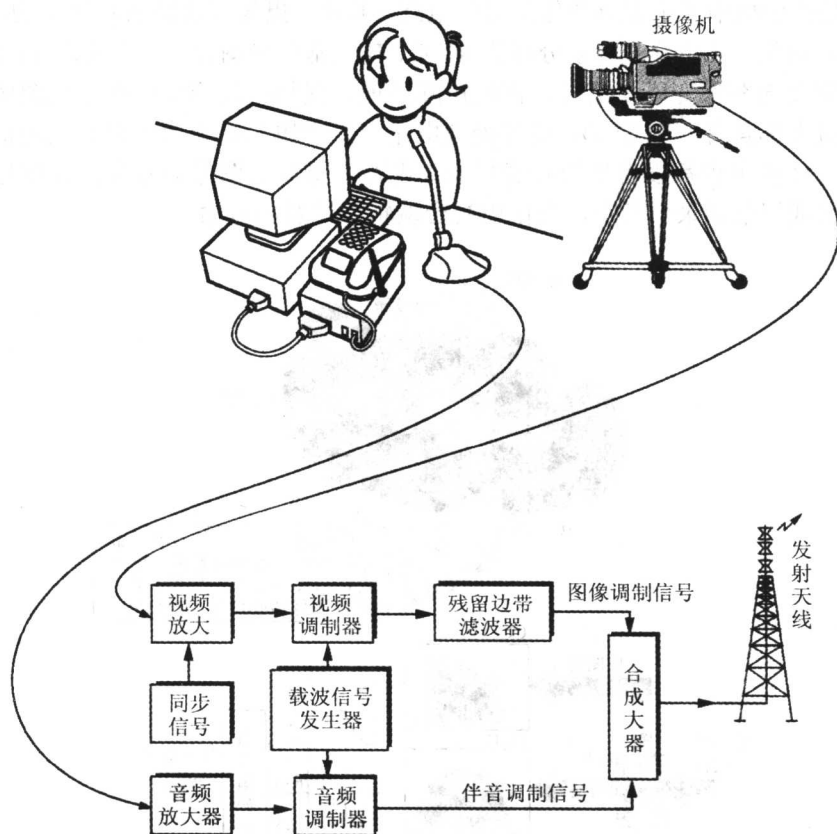


图 1-2 电视节目发射前的图像和伴音信号的处理过程

电视节目的接收过程如图 1-3 所示。天线接收的高频信号经调谐器放大和混频后变成中频信号。中频载波经放大和同步检波，将调制在载波上的视频图像信号提取出来。图像信号经视频检波和视频处理，在同步偏转的作用下由显像管将图像显示出来。音频信号经 FM 解调及低频放大后由扬声器播放出来。

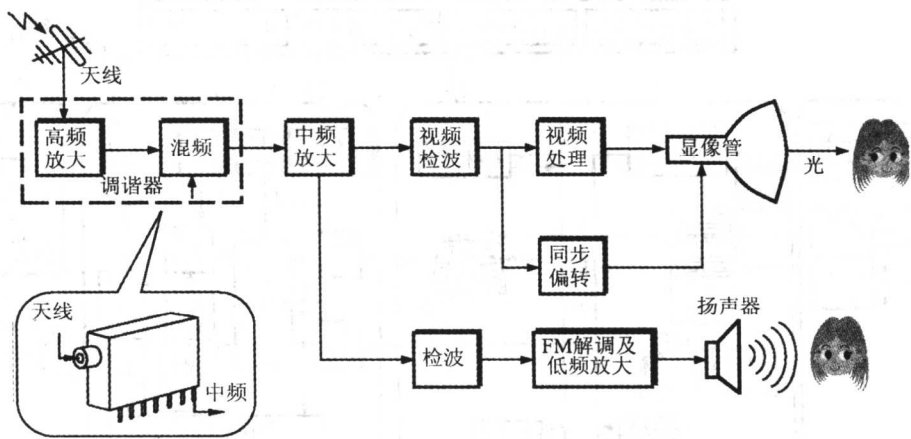


图 1-3 电视节目的接收过程

1.1.3 电视信号的调制

电视信号主要由图像信号（视频信号）和伴音信号（音频信号）两大部分组成。图像信号的频带为  $0\sim6\text{ MHz}$ ，伴音信号的频带一般为  $20\text{ Hz}\sim20\text{ kHz}$ 。为了能进行远距离传送，并避免两种信号的相互干扰，在发射台将图像信号和伴音信号分别采用调幅和调频方式调制在射频载波上，形成射频电视信号从电视发射天线发射出去，供各电视机接收。视频信号的幅度调制（AM）与音频信号的频率调制（FM）的波形如图 1-4 所示，这样可有效地避免伴音和图像之间的相互干扰。

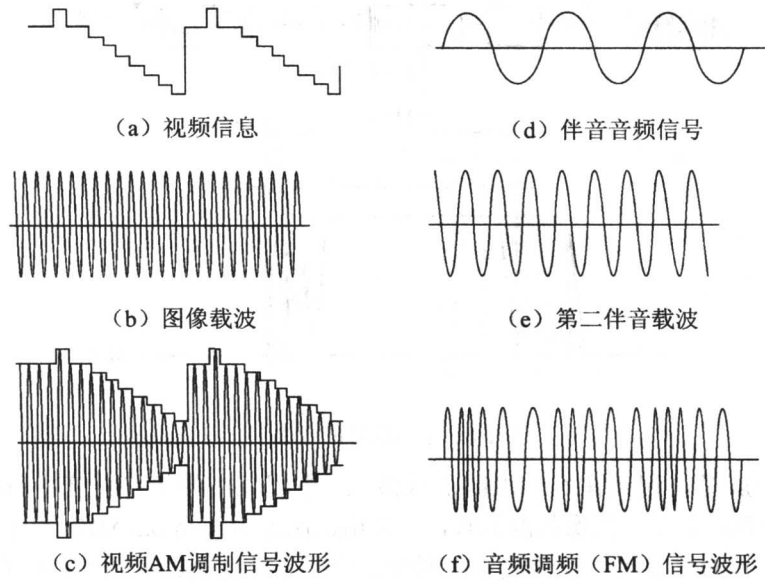


图 1-4 视频信号的幅度调制（AM）与音频信号的频率调制（FM）的波形

电视节目的调制、发射、传输和接收过程的方框图如图 1-5 所示。

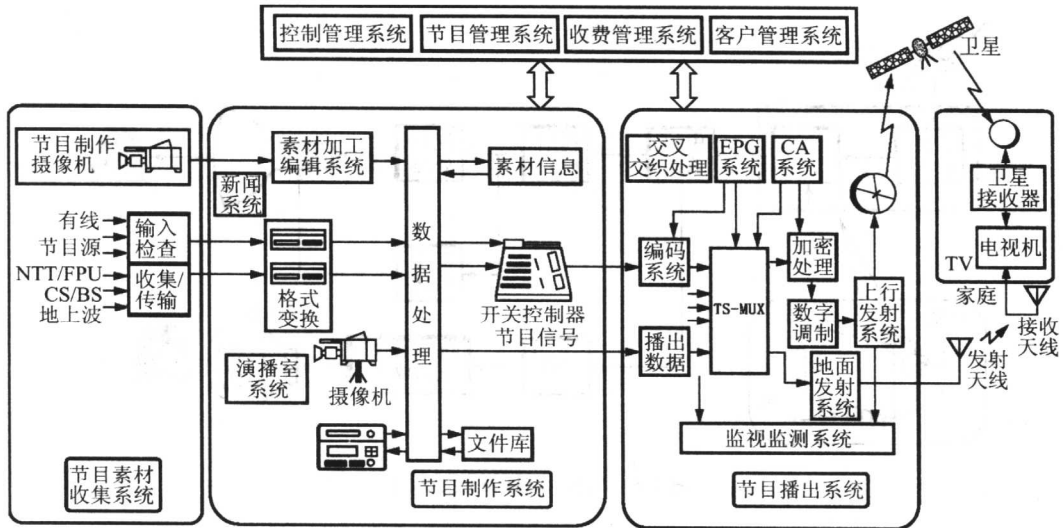
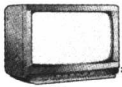


图 1-5 电视节目的调制、发射、传输和接收过程的方框图

射频图像信号是视频图像信号对图像载波 ( $f_p$ ) 进行幅度调制产生的一种调幅波, 调幅波有上下两个边带, 即 ( $f_p+6\text{ MHz}$ ) 和 ( $f_p-6\text{ MHz}$ ), 占有  $12\text{ MHz}$  带宽。这样, 在有限的广播电视波段就容纳不了多少个频道。另外, 这样宽的频带使接收机的造价也大大增加。因此, 在保证图像信号不受损失的条件下, 将下边带进行部分抑制, 以减小带宽, 这就是残留边带方式。电视信号的频谱如图 1-6 所示。可见, 一个频道就只占  $8\text{ MHz}$  的带宽了。

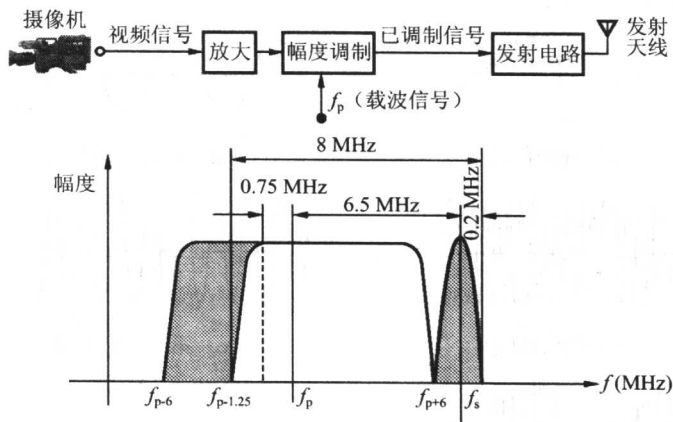


图 1-6 电视信号的频谱

伴音信号一般是先调频在  $6.5\text{ MHz}$  的载波上 (电视机中的第二伴音中频信号), 再将  $6.5\text{ MHz}$  的伴音载波信号与图像载波混频, 产生出比图像载波高  $6.5\text{ MHz}$  的伴音射频信号。为了提高伴音信号的信噪比, 伴音信号在调频之前要先经过预加重处理, 即有意识地提升伴音信号中的高频部分, 解调后利用去加重电路, 恢复为原伴音信号, 这样做可以抑制其三角噪声。

调幅的射频图像信号和调频伴音信号, 经双工器合在一起组成射频电视信号, 共占

8 MHz 的频带宽度。这种射频电视信号经过高频功率放大后即可从天线发射出去供电视机接收,也可用电缆直接馈送给电视机。

我国的射频电视信号分为甚高频(VHF)和特高频(UHF)两个波段。甚高频段包括 1~12 频道,其中 1~5 频道又称为甚高频的低频段(即  $V_L$  或  $V_L$ ),频率范围在 50~92 MHz; 6~12 频道,又称为甚高频的高频段(即  $V_H$  或  $V_H$ ),频率范围在 168~220 MHz。特高频段包括 13~68 频道,频率范围在 470~960 MHz。

## 1.2 电视信号的编码方法

### 1.2.1 PAL 制电视信号的编码

彩色电视信号的形成如图 1-7 所示。视频摄像机所摄景物的光信号通过镜头组进入摄像机,通过分色器,将所摄彩色图像分解成红(R)、绿(G)、蓝(B)3 幅基色图像,分别送到 3 只 CCD 摄像元件(或摄像管),CCD 图像传感器再把这 3 幅基色图像光信号转换成 R、G、B 三个基色电信号。这 3 个基色电信号在矩阵电路经编码组成一个复合视频信号。视频信号的编码过程如图 1-8 所示, R、G、B 信号先经矩阵电路形成一个亮度信号  $E_Y$  和两个色差信号  $E_{B-Y}$  和  $E_{R-Y}$ 。两色差信号的带宽为 0~1.3 MHz, 故各自先经过一低通滤波器限制。B-Y 信号与相位为  $0^\circ$  的副载波送到 U 平衡调制器, 调幅后获得 U 分量。所谓 U 信号是指 B-Y 色差信号调制于色副载波后的 R-Y 已调信号。R-Y 信号和经 PAL 开关送来的相位为  $\pm 90^\circ$  的色副载波信号在 V 平衡调制器产生逐行倒相的 V 分量。所以, 所谓 V 信号即是已调制的 R-Y 色差信号。由于 U 调制器和 V 调制器的色副载波相差  $90^\circ$ , 故称“正交平衡调制”。这里的 PAL 开关是一种电子倒相开关, 它在逐行倒相开关信号( $1/2$  行频)的控制下, 使色副载波逐行倒相  $180^\circ$  后再加到 V 调制器, 从而使 V 调制器输出的 V 信号也逐行倒相。

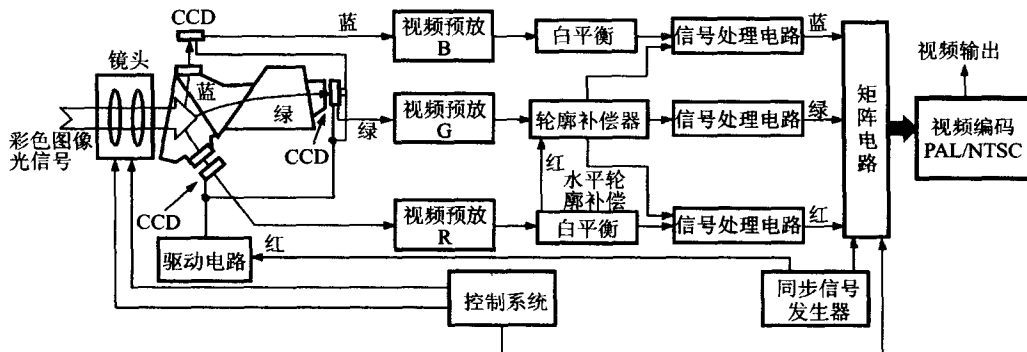


图 1-7 彩色电视信号的形成



图 1-8 视频信号的编码过程

PAL 开关的控制信号是  $1/2$  行频, 即  $7.8\text{ kHz}$  的开关信号, 它是由行同步信号经分频整形后得到的。这样就造成了送到 V 平衡调制器的副载波信号的相位一行为  $+90^\circ$ , 而下一行为  $-90^\circ$ 。U 分量和 V 分量在加法器混合在一起组成色度信号, 经谐波滤波器去除多余的谐波成分之后再由加法器 (信号混合电路) 与亮度信号混合。亮度信号在混合前还必须嵌入电视接收机扫描用的行、场消隐脉冲和复合同步脉冲信号。场、行消隐脉冲及复合同步脉冲是由摄像机内部的同步发生器产生的。图中的加法器就完成这一嵌合作用。由于两个色差信号经窄带滤波器处理后产生延时作用, 所以为了对此延时进行补偿, 在混合前还要对亮度信号施加大约  $0.6\sim 0.7\text{ }\mu\text{s}$  的延迟。使亮度及色度信号具有相同的延迟。经行、场消隐脉冲及复合同步脉冲的嵌合和  $0.6\sim 0.7\text{ }\mu\text{s}$  的延迟后的亮度信号就可与色度信号混合在一起形成 PAL 制彩色全电视信号 (FBAS), 最后通过视频放大器放大后, 就可用于调制射频载波, 再经天线发送或直接供录像机记录了。

### 1.2.2 PAL 制彩色信号的特点

我国电视信号制式采用的是 PAL 制, 它是在 NTSC 制的基础上经改进而形成的, 是将 NTSC 制中色度信号的一个正交分量逐行倒相, 从而抵消了在传输过程中产生的相位误差, 并把微分相位误差的容限由 NTSC 制的  $\pm 12^\circ$  提高到  $\pm 40^\circ$ 。1967 年, 西德和英国正式采用 PAL 制广播, 西欧、大洋洲地区及一些其他国家先后都采用 PAL 制。PAL 信号的主要特点是正交平衡调制和逐行倒相。

#### 1. 正交平衡调幅

正交调幅是将两个色差信号  $E_{R-Y}$  和  $E_{B-Y}$  分别调制在频率相同, 相位差  $90^\circ$  的两个色副载波上, 再将两个输出合成在一起。在接收机中, 根据其相位的不同, 可从合成的副载波已调信号中分别取出两个色差信号。正交调幅既能在一个副载波上互不干扰地传送两个色差信号, 又能在接收机中简单地将它们分开。正交平衡调幅的基本方法如图 1-9 所示。

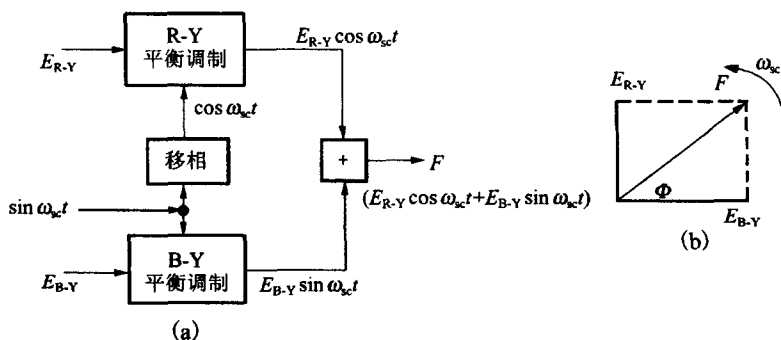


图 1-9 正交平衡调幅的基本方法

色差信号的正交平衡调制的方框图如图 1-9 (a) 所示。图中共有两个平衡调制器, 一个是  $E_{R-Y}$  信号的, 一个是  $E_{B-Y}$  信号的。设前者的副载波为  $\cos \omega_{sc}t$ , 后者为  $\sin \omega_{sc}t$  (振幅均设为 1)。那么, 两个平衡调幅器的输出分别是  $E_{R-Y} \cos \omega_{sc}t$  和  $E_{B-Y} \sin \omega_{sc}t$  它们在线性相加器中合成, 就形成色度信号:



$$F = E_{R-Y} \cos \omega_{sc} t + E_{B-Y} \sin \omega_{sc} t$$

图 1-9 (b) 所示为合成信号与两平衡调幅器输出之间的矢量关系。图中对角线的长度代表色度信号  $F$  的振幅,  $\Phi$  是  $F$  相位角。

## 2. 逐行倒相的处理方法

PAL 就是逐行倒相的缩写, PAL 制就是在正交平衡调幅制的基础上加上一个逐行倒相措施, 所以称为逐行倒相正交平衡调幅制。所谓逐行倒相, 是将色度信号中的一个分量, 即  $F_V$  逐行倒相, 而不是将整个色度信号倒相, 更不是将整个视频信号倒相。为了方便, 把不倒相的那些行叫做 NTSC 行, 倒相的那些行叫 PAL 行。

一个任意色调的色度信号, 如果 NTSC 行用  $F_n$  表示。那么它的 PAL 行的矢量  $F_{n+1}$  就应该是  $F_n$  以  $U$  轴为基准的一个镜像。逐行倒相的色度信号如图 1-10 所示, 以紫色为例说明了这种情况。其中实线表示 NTSC 行, 虚线表示 PAL 行。

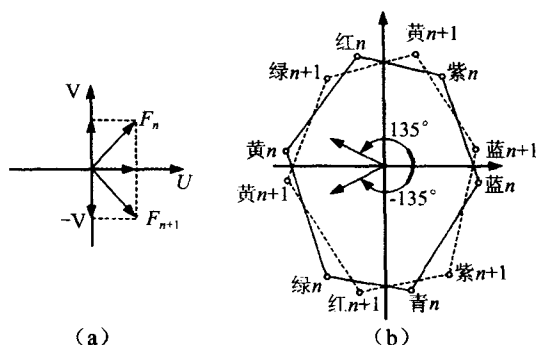


图 1-10 逐行倒相的色度信号

为了使接收机能按色度信号的本来相位正确重现原来的色调, 在接收端必须采用相应的措施, 将 PAL 行的色度信号  $F_V$  的相位重新倒过来。否则, 就会失去了原来的色调。其他色调也有类似的变化。

### 1.2.3 色度信号的解码过程

色度信号的解码电路是比较复杂的, 为了说明信号的解码过程, 这里只用其方框原理来加以说明。解码电路是发射端编码电路的逆处理电路, 它主要由两部分组成, 即色度信号处理电路和色同步信号处理电路。色度信号处理电路的作用是将已编码的色度信号还原成三个色差信号, 以便在矩阵电路或末级视放中与亮度信号相加而最终还原成三基色信号。色同步处理电路的作用是恢复  $0^\circ$  和  $90^\circ$  相位的副载波和逐行倒相的副载波, 使色度信号进行准确地还原, 色度信号的解码过程如图 1-11 所示。

从中频通道中视频检波电路送出的视频信号, 在色度信号处理电路中, 首先由带通滤波器 ( $4.43 \text{ MHz} \pm 0.5 \text{ MHz}$ ) 阻止亮度信号而取出色度信号。色度信号中包含两部分: 色信号和色同步信号。在色度信号处理之前首先要将色度信号和色同步信号分离, 这里使用时间分离法, 利用行同步信号延迟后形成色同步选通脉冲将二者分离。