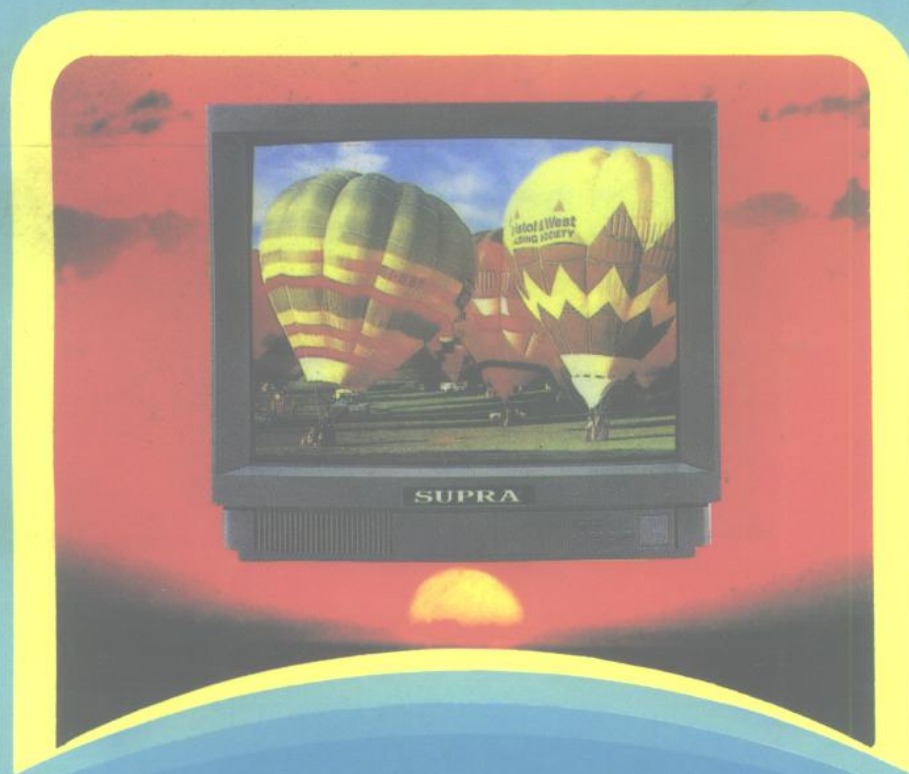


无线电爱好者丛书

怎样巧修彩色电视机

章长生 编著



人民邮电出版社

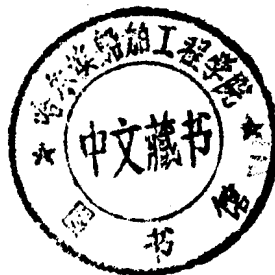
TN949.7
211

391259

无线电爱好者丛书

怎样巧修彩色电视机

章长生 编著



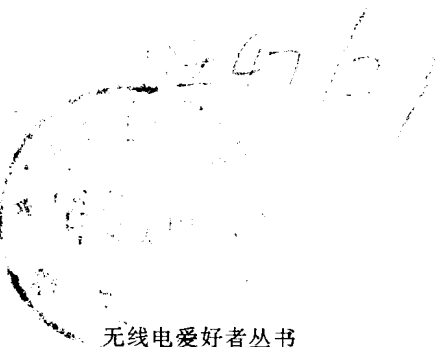
人民邮电出版社

内 容 提 要

本书以巧修为宗旨，首先概要介绍巧修彩色电视机的诀窍和方法，其次结合检修各类彩电故障的实例讲述故障特点，点明“巧妙”之处，然后总结、归纳出新的经验。

本书介绍巧修方法时，以流行的两片机彩电、遥控式彩电以及大屏幕彩电的故障为例；在分析故障时，分别叙述常规检修方法和巧修方法，并指出巧修思路的由来，使读者能从中得到启迪，开拓思路，掌握检修彩电的技巧，提高检修各种彩电的应变能力。

本书是彩色电视机维修人员必备参考书，也可供广大无线电爱好者阅读。



无线电爱好者丛书

怎样巧修彩色电视机

zenyang qiaoxiu caise dianshiji

章长生 编著

责任编辑 赵桂珍

*

人民邮电出版社出版发行

北京朝阳门内南竹杆胡同 111 号

煤炭工业出版社印刷厂印刷

新华书店总店科技发行所经销

*

开本：787×1092 1/16 1996 年 7 月 第 1 版

印张：21 1996 年 7 月 北京第 1 次印刷

字数：525 千字 插页：7 印数：1—11 000 册

ISBN 7-115-06091-6/TN·1071

定价：26.00 元

中国电子学会《无线电爱好者丛书》编委会

主 任：牛田佳

副 主 任：宁云鹤 李树岭

编 委：刘宪坤 王明臣 刘 诚

孙中臣 安永成 郑凤翼

聂元铭 郑春迎 孙景琪

寇国华 蔡仁明 陈有卿

陈国华 徐士毅 于世均

王锡江 张兰芬 张国峰

执行编委：李树岭 刘宪坤 孙中臣

无线电爱好者丛书前言

众所周知，迅速发展着的无线电电子技术，是一门应用十分广泛的现代科学技术。它的发展水平和普及程度是现代化水平的重要标志。为了普及电子技术知识，培养更多的无线电爱好者，适应现代化建设的需要，中国电子学会和人民邮电出版社约请有关专家编写了这套《无线电爱好者丛书》。

本丛书从无线电爱好者的实际条件出发，按照理论联系实际的指导思想，深入细致地讲述各种无线电元器件和常用电子电路的原理；介绍各种家用电器、电子设备（如收音机、扩音机、录音机、电视机、录像机、电子计算机、计算器、复印机、电子相机、常用电子仪器仪表、电子钟表、电冰箱、空调器、洗衣机、吸尘器、电风扇、电热器具等）的工作原理、制作技术、使用和维修方法，为无线电爱好者提供所需的各种技术资料及有关工具书，使读者通过阅读本丛书和不断动手实践，能逐步掌握应用电子技术的基本技能。本丛书的读者对象是各行各业的广大无线电爱好者。

我们衷心希望广大电子科学技术工作者、专家、学者和无线电爱好者，对这套丛书的编辑出版工作提出宝贵意见，给予帮助。让我们共同努力，为普及无线电电子技术，为实现我国现代化做出贡献。

前 言

“巧修”彩电是以检修速度“快”，检修效果“好”体现出来的，其奥秘在于掌握彩电故障产生、恶化和排除的规律，找到观察、检测和修理彩电故障的好方法（思路与检测手段）。“巧修”又是维修人员和用户的共同愿望。

本书以巧修为宗旨，首先概要介绍巧修彩色电视机的诀窍和方法，其次结合检修各类彩电故障的实例讲述故障特点，点明“巧妙”之处，然后总结、归纳出新的经验，使彩电检修工作能适应日新月异的技术发展的需要。

本书以流行的两片式彩电、遥控式彩电以及大屏幕彩电故障为例来介绍巧修方法。在分析故障时，分别叙述常规检修法与巧修方法，并指出巧修思路的由来，使读者能从中得到启迪，开拓思路，掌握检修彩电的技巧，提高检修各种彩电的应变能力。不过，真要能巧修彩电，事实上作者只能完成一半（即指路的作用），还有一半（走路）要靠读者的理解、发挥与实践。

古语说“熟能生巧”，只有对被修彩电的电路特点和结构比较熟悉，以及掌握了检修彩电的基本方法，再经反复实践、总结、再实践，才能找出巧妙的方法来检修各种故障。但首先学习彩电基本原理、了解信号流程是十分重要的。此外，检修不熟悉的机型时，首先要查阅有关资料是值得提倡的。

“巧妇难为无米之炊”，检修彩电也是如此，必须有一定的物质准备，就检修仪表而言，除了多使用万用表外，还应准备一台双踪示波器，这样对于有些故障就能采用巧妙的方法加以排除，因此在本书中将重点介绍示波器检修彩电的方法。

本书例举的巧修彩电的方法，除作者本身经验之谈外，有的是从维修技师和业余爱好者的检修实践，以及一些有关报刊中而萌发出的设想与体验，如有欠妥和不足之处，敬请读者批评指正。

编著者

目 录

第一章 巧修彩电诀窍	1
第一节 学习检修技艺的诀窍——学、练、思	1
1. 学	1
2. 练	23
3. 思	24
第二节 判断故障的诀窍——看、摸、拍	25
1. 看	25
2. 摸	25
3. 拍	25
第三节 确定故障的诀窍——测、试、换	25
1. 测	25
2. 试	26
3. 换	26
第四节 排除疑难故障的诀窍——洗、焊、烤	26
1. 洗	26
2. 焊	26
3. 烤	27
第二章 检修方法	28
第一节 逻辑推理法	28
1. 按故障率高低顺序检修	28
2. 注意特殊电路与特殊故障	30
3. 了解诱发故障的原因采取相应措施	33
4. 全面分析采用最佳检测步骤和方法	33
5. 检修别人修过而未修复的彩电时应着重检查已修过的部位	34
第二节 直觉判断法	34
1. 直觉判断法的内容	34
2. 直觉判断法的优点	35
第三节 波形检测法	36
1. 波形检测的方法和优点	36
2. 用示波器检修彩电注意事项	37
3. 彩电波形与故障的关系	39
4. 用示波器检测元器件法	48
5. 用示波器检修彩电的技巧	50
第四节 扫频检测法	54
第五节 万用表检测法	57

第六节 “标准药方”检修法	57
第七节 替代检修法	61
第三章 巧修彩电实例	62
第一节 巧修彩色故障实例	64
1. 彩色故障原因及现象	64
2. TA 两片机的色解码器及信号流程	65
3. TA 两片机解码器关键点的参数与波形	67
4. 色解码电路元件的故障特点及检修方法	67
5. 图像无彩色故障检修实例 (实例 1~15)	72
6. 彩色时有时无故障检修实例 (实例 16~19)	91
7. 彩色不同步故障检修实例 (实例 20~23)	94
8. “爬行”故障检修实例 (实例 24~27)	98
9. 彩条缺色, 黑白画面正常故障检修实例 (实例 28~29)	102
10. 画面缺基色故障检修实例 (实例 30~34)	104
11. 底色偏色故障检修实例 (实例 35~39)	111
12. 电视机工作一会儿后彩图颜色发生失真故障检修实例 (实例 40~42)	116
13. 画面局部有彩色斑块故障检修实例 (实例 43~45)	119
14. 彩色变色故障检修实例 (实例 46~47)	121
15. 彩色延时出现的故障检修实例 (实例 48~49)	124
16. 图像彩色错位故障检修实例 (实例 50~51)	126
17. 色彩不鲜, 缺少层次故障检修实例 (实例 52~53)	127
18. 彩色雪花故障检修实例 (实例 54~55)	129
第二节 巧修图像故障实例	131
1. 图像故障原因及现象	131
2. TA 两片机公用通道及信号流程	132
3. TA 两片机中频、视频通道关键点的参数与波形	133
4. 公用通道电路、元件的故障特点及检修方法	135
5. 遥控电路、元件的故障特点及检修方法	136
6. 无图像无伴音有光栅故障检修实例 (实例 56~63)	139
7. 无图像有伴音有光栅故障检修实例 (实例 64~69)	146
8. 图像对比度不足故障检修实例 (实例 70~72)	153
9. “跑台”故障检修实例 (实例 73~74)	156
10. 图像不稳定故障检修实例 (实例 75~76)	158
11. 水平、垂直均不同步故障检修实例 (实例 77~79)	161
12. 水平 (行) 不同步故障检修实例 (实例 80~82)	164
13. 垂直 (场) 不同步故障检修实例 (实例 83~85)	168
14. 收不到电视节目故障检修实例 (实例 86~89)	172
15. 自动搜索功能失效故障检修实例 (实例 90~92)	178
16. 记忆功能失效故障检修实例 (实例 93~95)	182
17. 模拟量控制功能失效故障检修实例 (实例 96~98)	186

18. 屏幕显示功能失效或不正常故障检修实例 (实例 99~101)	190
19. 遥控功能失效故障检修实例 (实例 102~104)	194
第三节 巧修伴音故障实例	199
1. 伴音故障原因及现象	199
2. TA 两片机伴音通道及信号流程	199
3. TA 两片机伴音通道关键点的参数与波形	201
4. 伴音通道电路、元件的故障特点及检修方法	201
5. 无伴音故障检修实例 (实例 105~113)	202
6. 伴音音量变小故障检修实例 (实例 114~115)	212
7. 伴音失真故障检修实例 (实例 116~118)	213
8. 伴音失控故障检修实例 (实例 119~121)	218
9. 伴音逐渐变化故障检修实例 (实例 122~123)	221
10. 异常声响故障检修实例 (实例 124~125)	222
第四节 巧修光栅故障实例	224
1. 光栅故障原因及现象	224
2. TA 两片机扫描电路及信号流程	226
3. TA 两片机扫描电路关键点的参数与波形	226
4. 光栅形成电路、元件的故障特点及检修方法	229
5. 开关电源电路、元件故障特点及检修方法	230
6. 无光栅故障检修实例 (实例 126~134)	233
7. 光栅很亮而后消失故障检修实例 (实例 135~136)	244
8. 开机工作一会儿无光栅故障检修实例 (实例 137~138)	247
9. 屏幕上只有一条水平亮线故障检修实例 (实例 139~140)	249
10. 光栅垂直幅度过小或过大故障检修实例 (实例 141~142)	251
11. 光栅垂直线性不良故障检修实例 (实例 143~144)	254
12. 光栅上出现回扫线故障检修实例 (实例 145~146)	257
13. 光栅上有色块、色斑故障检修实例 (实例 147~148)	259
14. 单基色光栅故障检修实例 (实例 149~150)	260
第四章 巧修彩电经验	264
第一节 巧修彩电条件	264
1. 逻辑思维和习惯方面的修养	264
2. 技术准备	264
3. 物质条件	268
第二节 巧修彩电经验琐谈	269
1. 入门不难, 学成有路	269
2. 巧修在于善于捉摸和总结	270
3. 检测 IC 故障的技巧	271
4. 检修彩色故障的最佳顺序	272
5. 检修无图纸彩电的对策	272
附录	274

(一) 彩电常见故障电路分布.....	274
(二) 两片式彩电检修资料.....	278
(三) 大屏幕彩电检修资料.....	289
(四) 用户自行检修彩电.....	324

第一章 巧修彩电诀窍

彩色电视机的检修是一项技术性很强的工作。要想做好检修工作，首先要学习彩电的基本工作原理，熟悉各部分电路功能和故障特点，掌握正确的检修方法。对于有故障的彩色电视机，有的人不知所措或盲目拆换，结果往往是老故障未修好反而引起新的故障；有的人则能根据故障现象作出初步判断，然后经全面检测将故障范围逐步缩小，最后找到故障元件予以修复；更有人能仔细观察故障现象，认真地作各种检查，再运用逻辑推理法，采用较少的检测步骤，较快地将故障排除。究其根源，第一种人尚未了解彩电的特点和故障产生的规律，缺乏检修基本知识和实践；第二种人已掌握常规的检修方法；而第三种人已从检修实践中获得了检修技巧。

第一节 学习检修技艺的诀窍——学、练、思

1. 学

首先要学点有关彩电的基本知识，例如电视传像的基本原理、图像着色原理、彩电基本组成、维修基本方法等，为维修彩电作好理论准备。

(1) 电视传像原理

电视就是用电子技术及光电技术即时传送活动图像及伴音的技术。其大致过程是光——电——光（图像）的转换和声——电——声（伴音）的转换过程。电视广播与无线电广播在发送与接收的程式上基本相同，其区别在于：电视广播不仅要传送声音，而且更重要的是传送活动图像。因此，在电视广播系统中，不仅要把声音转变成电信号由天线发射出去，并经接收机由扬声器中重放出声音，而且要把图像（光信号）转变成电信号加以发射，并在电视接收机的荧光屏上重现光信号——图像。

在电视传输中是把图像分解成许多小单元——像素来传送的，而每一个彩色像素又由红、绿、蓝三个彩色点组成。通常一幅图像被分解成30~50万个像素。

在实际电视系统中，都采用顺序传送的方法。例如一般的黑白电视是在发送端把传送图像上各像素的亮度按一定顺序，逐一转变为相应的电信号，经一个通道依次传送；在接收端再按相同的顺序，将各个像素的电信号在电视机屏幕相应位置上转变为不同亮度的光点。只要这种顺序传送的速度足够快，那么由于人眼的视觉暂留特性和发光材料的余辉特性，我们就会感到整幅图像同时发光。这种顺序传送系统的示意图如图1-1所示。

在图1-1中电子笔S要完成光电转换作用，而电子笔S'则要完成电光转换作用。在实际电视系统中，电子笔S、S'的光电、电光转换作用是通过电子束扫描来完成的，而且电子束的

扫描一次能完成空间分割（图像）、时间分割（传送）以及光电转换三种作用。

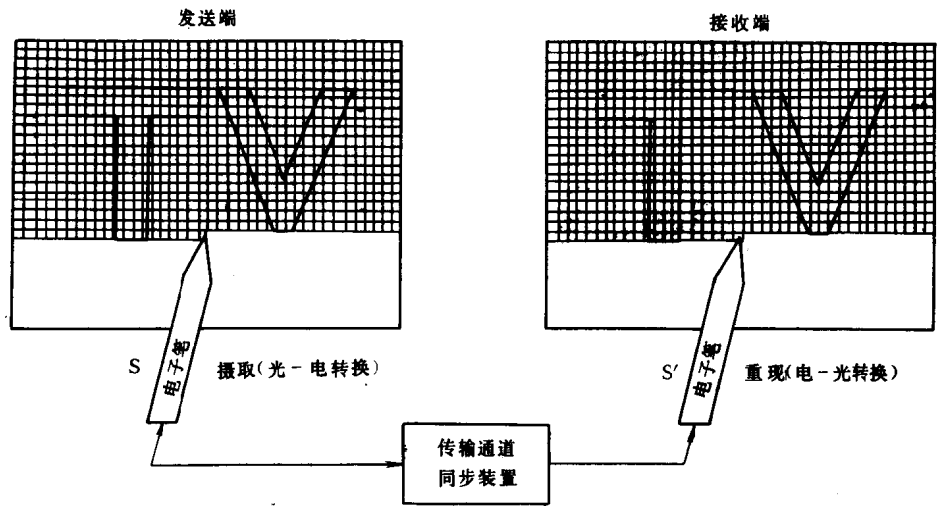


图 1-1 顺序传送电视系统示意图

在广播电视技术中，通常采用隔行扫描，即将一帧图像分两场扫，扫奇数行的场称奇数场，扫偶数行的场称偶数场。奇、偶两场传送的图像互相交叠，构成一帧完整的图像。按照我国电视标准规定：行频 f_H 为 15625Hz，帧频为 25Hz，场频为 50Hz，每帧扫描行数 Z 为 625。

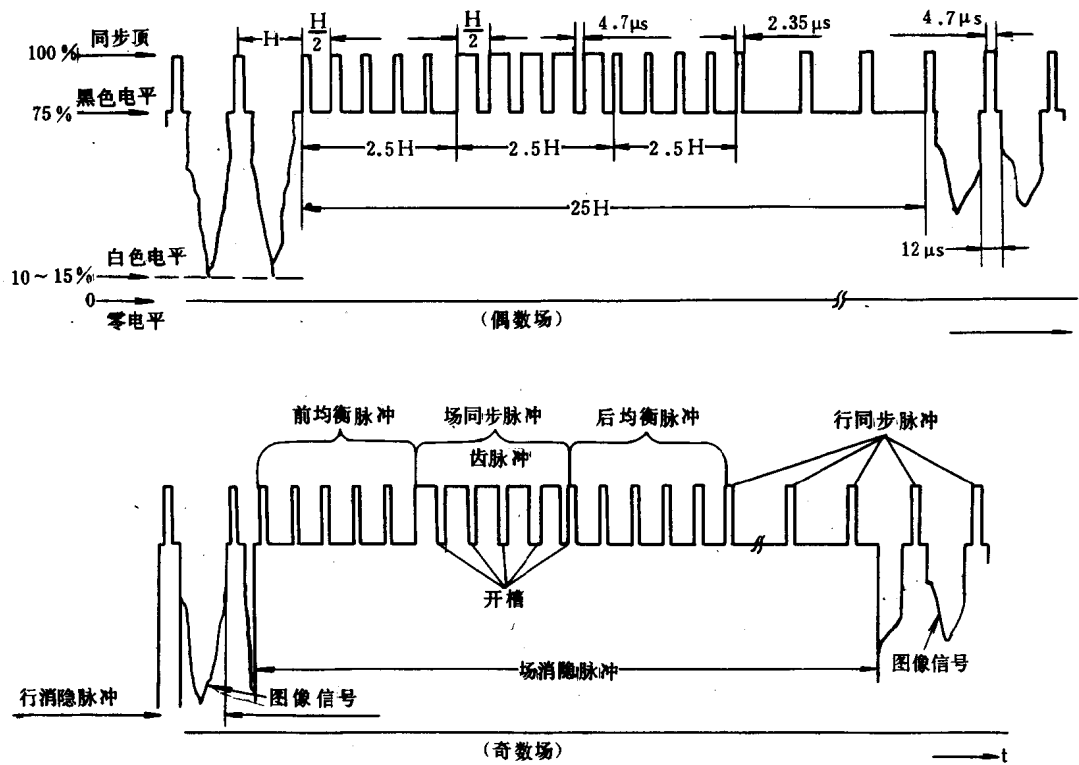


图 1-2 黑白全电视信号

为了能正确、稳定地传送图像，要求收端与发端的扫描必须同步，即收发端扫描电流的频率、起始相位必须相同。为此在电视台内设置同步机，用它所产生的行、场同步脉冲信号、复合同步脉冲去控制电视系统中的所有扫描设备（包括电视接收机）。此外，同步机还要产生复合消隐信号，用来关闭逆程期间的电子束扫描，以消除回扫线，确保图像清晰。

在广播电视系统中，为公用一个信道，需将图像信号、复合同步信号和复合消隐信号组成全电视信号，然后加以传送。黑白全电视信号如图 1-2 所示，它包含图像信号、复合同步信号和复合消隐信号。在彩色全电视信号中，还包含色同步信号。

图 1-2 中所画的是传送一般黑白图像时的全电视信号，其中图像信号是随机变化（杂乱无章）的脉冲信号，它的频率高低是随图像内容而变的，但其变化频率在 $0 \sim 6\text{MHz}$ 范围之内，故需用 6MHz 带宽传送。

在电视技术中，光——电——光的转换是经摄像和显像来实现的，若用无线方式来传送图像，再配上伴音设备，就构成广播电视系统，如图 1-3 所示。

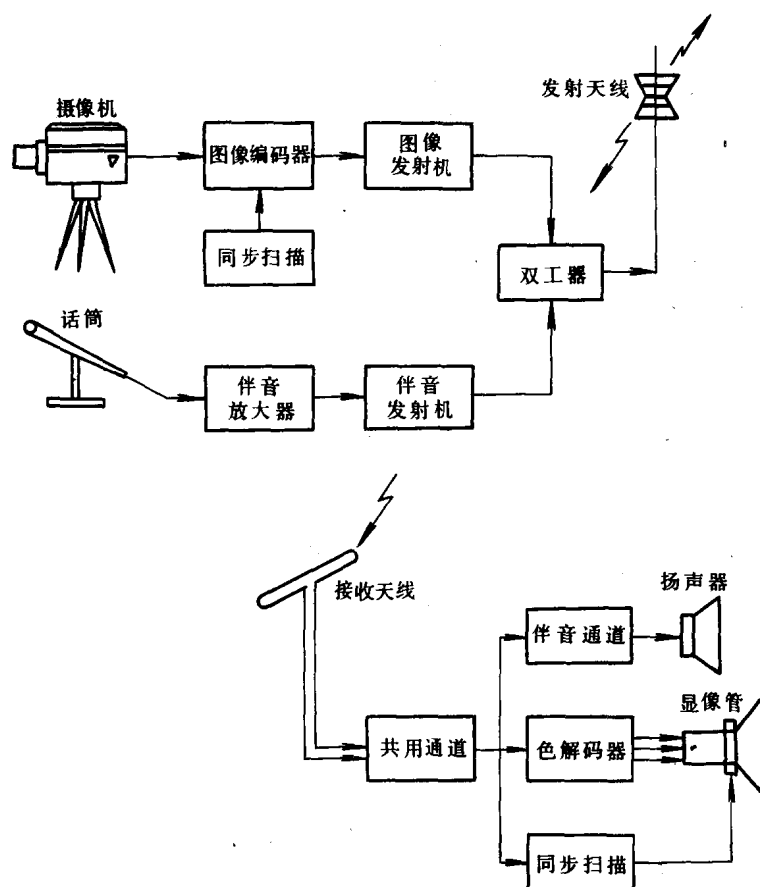


图 1-3 广播电视系统

(2) 图像着色原理

任何一束彩色光，对人眼引起的视觉作用都可用亮度、色调及色饱和度三个物理量来描述，通常称为彩色三要素。它们在彩色电视中经常用到。色调和色饱和度又统称为色度。所以彩色电视系统除了要传送景物的亮度之外，还必须传送景物的色度。

经三色投光实验证明：用红（R）、绿（G）、蓝（B）三种单色光，按不同的比例相加，可以得到几乎所有彩色光。所以通常把 R、G、B 三色称为三基色，三色混色的原理称为三基色原理。上述的相加混色是直接相加混色法，在彩色电视中常用的是间接相加混色法，它有空间相加、时间相加和生理相加混色法三种。

基于人眼彩色分辨力低的特性，把 R、G、B 三色点或三色条放得很近时远看起来就成为它们的混合色，这就是空间混色法，是同时制彩色电视的基础。目前实用的 PAL 制、NTSC 制和 SECAM 制等彩色电视都是利用这种空间相加混色法（其混色规律如图 1-4（b）所示）。根据三基色原理，要传送一幅彩色图像，只要将它分解成红、绿、蓝三幅基色图像进行传送即可，如图 1-4（a）所示。

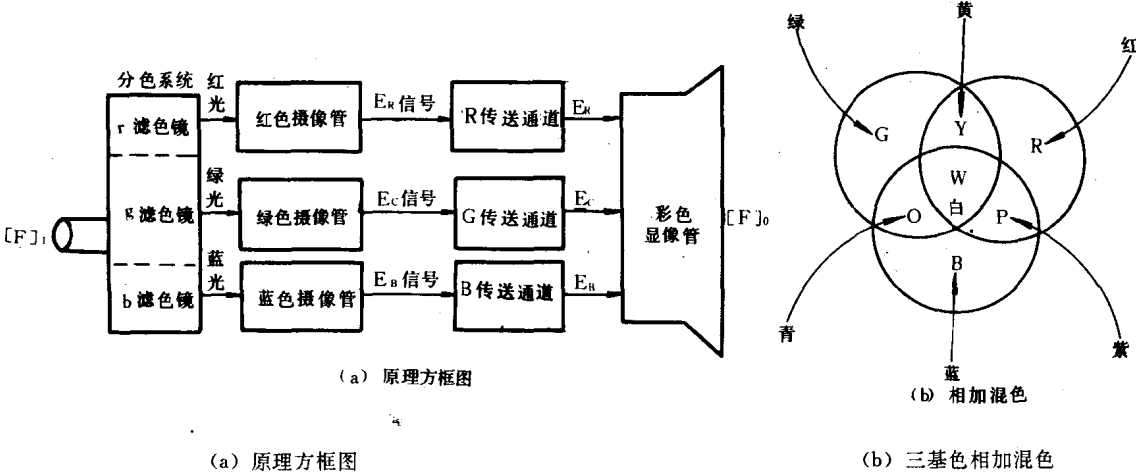


图 1-4 彩色传送原理方框图和三基色原理

为了满足兼容制（即黑白电视机与彩色电视机互相收看的特性），彩色电视系统的传输信号应是一个亮度信号（Y）和两个色差信号（ $R-Y$ 、 $B-Y$ ），它们均由 R、G、B 三个基色信号按一定的比例组成。这样，黑白电视机可只接收亮度信号而显示黑白图像；而彩色电视机不仅能接收亮度信号，而且也能接收色度信号而显示彩色图像。现行的三种彩色电视制式均属兼容制。

由于人眼对色度的分辨力低于对亮度的分辨力，故只需用 1.3MHz 的带宽来传送色度信息，这实际上是只传送大面积的彩色信号，而彩色细节不传送并以黑白细节来替代。然后再利用逐行倒相正交平衡调幅和频谱交错原理组合成一个彩色全电视信号（FBAS），并用一个传输信道（视频带宽为 6MHz 的信道）进行传送。

在彩电系统中，将三基色信号处理组合成一个彩色全电视信号的任务是由编码器来完成的。PAL 制彩色编码器的方框图如图 1-5 所示。从彩色摄像机输出并经过 γ 校正的三基色信号 R、G、B 送入矩阵电路，编成一个亮度信号 Y 及两个已经压缩的色差信号 $V=0.877 (R-Y)$ 、 $U=0.493 (B-Y)$ 。亮度信号 Y 经延时线延时直接加到输出混合放大器。U 色差信号经低通滤波器，使频带限制在 1.3MHz 范围内，然后与 $-K$ 脉冲（用于产生色同步信号）相加，送往 U 平衡调制器，对 0° 副载波（ $\sin \omega_{sc} t$ ）进行平衡调制，产生已调 U 色差信号 F_U 、及已调色同步信号 $-b_U$ ，送往混合器。V 色差信号经低通滤波器与 $+K$ 脉冲（用于产生色同步信号）相加，然后送往 V 平衡调制器对逐行倒相的 $\pm 90^\circ$ 副载波（ $\pm \cos \omega_{sc} t$ ）进行平衡调制，产生 $\pm F_V$ 、 $\pm b_V$ 信号，送往混合器，与 F_U 、 $-b_U$ 相加得色度信号 F（ $F_U \pm F_V$ ）和色同步信号 C_b ，

送到输出混合放大器，与 Y 信号相加。同步机输出的复合同步信号 S 和复合消隐信号 A 也一起加到该放大器，经线性相加就输出彩色全电视信号 FBAS。

图中彩色同步机是用来产生编码所需的各种信号的。它产生的副载波相位是 0° ，经 90° 移相和由 $g(t)$ 半行频方波控制的 PAL 开关（即逐行倒相开关，或 $\pm 90^\circ$ 移相器）就得到逐行倒相的副载波（ $\pm \cos \omega_{sc} t$ ），供 V 平衡调制器用。

由于亮度和色度通道的频率特性不同，因而在 Y 通道中接入延时线，其目的是使最后合成彩色全电视信号时两者保持时间上的一致。复合同步、复合消隐通道中接入延时线，也是为此目的。

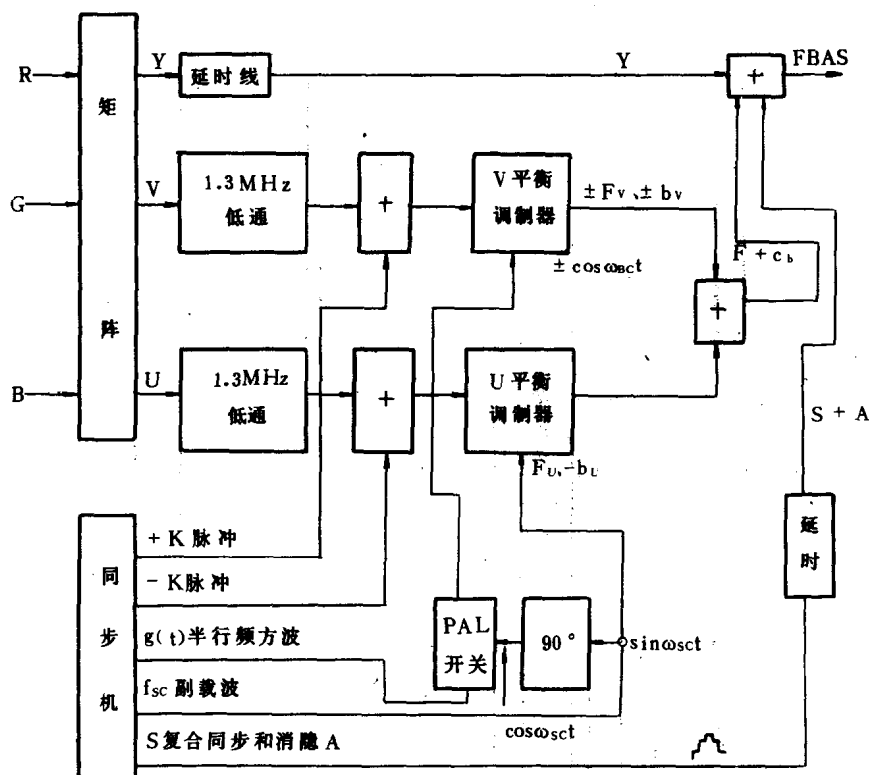


图 1-5 PAL 制编码器方框图

解码是编码的逆过程，其任务是从彩色全电视信号解出三基色信号，标准 PAL 解码器主要由带通放大器、梳状滤波器、同步解调器和基色解码矩阵等电路组成，如图 1-6 所示。

由图 1-6 可见，输入的彩色全电视信号 FBAS 经副载波陷波器，滤出色信号后分离出亮度信号 Y，再经大约 $0.6\mu s$ 的延时线以均衡亮度信号与色度信号的时延，送至基色解码矩阵。同时，彩色全电视信号经过带通放大器以后，选出色度信号 $F = F_U \pm F_V$ 和色同步信号 C_b （即选出复合色度信号 $F + C_b$ ，而滤除亮度 Y 信号）。F 信号经梳状滤波器，分离出 $2F_U$ 和 $\pm 2F_V$ 信号，它们分别被送至各自的同步解调器。图中色同步选通电路是用来从 $(F + C_b)$ 中选出 10 ± 1 个副载波脉冲的色同步信号 C_b 。用 C_b 去锁定副载波振荡器的频率，以取得稳定、准确的同步解调用的副载波 $\sin \omega_{sc} t$ 。把 $\sin \omega_{sc} t$ 和 F_U 送入 U 同步解调器中，则解调出 B-Y 色差信号。

V 同步解调器输入的则是逐行倒相的 $\pm F_V$ 信号，为了在同步解调器中，把 $-F_V$ 行的相位倒回来，所以送入 V 同步解调器的副载波 $\cos \omega_{sc} t$ 分量，也要和 $\pm F_V$ 信号步调一致地逐行倒

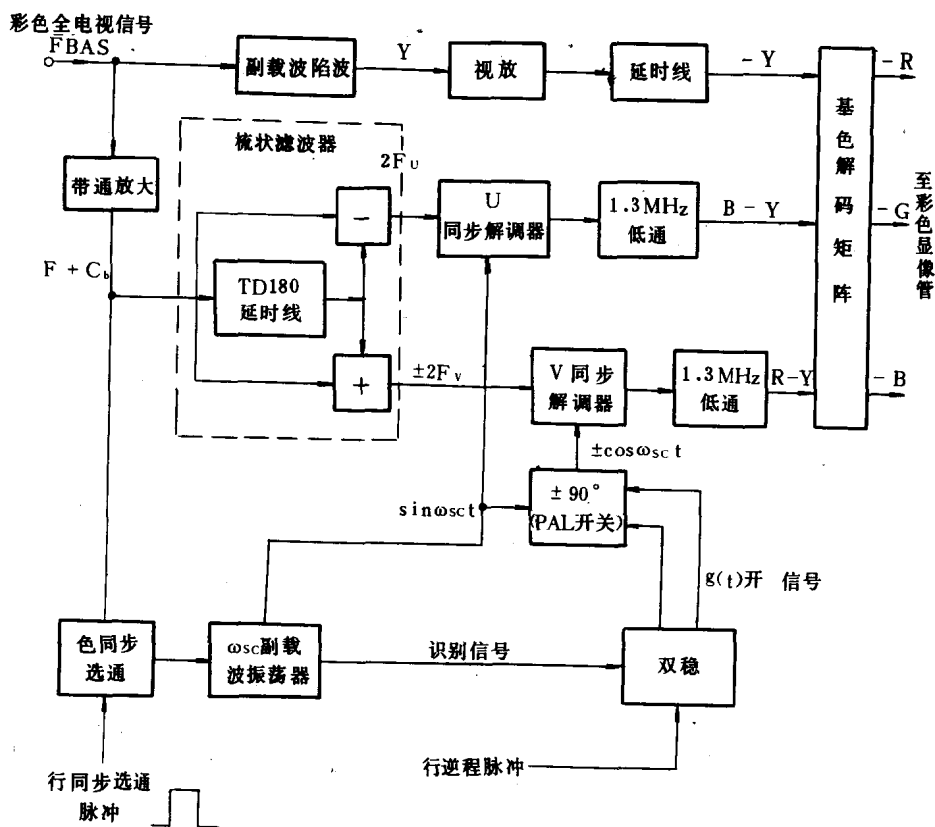


图 1-6 PAL_D 解码原理方框图

相。具体实现是通过受逐行摆动的色同步信号控制的识别信号去控制的双稳态电路，再由双稳态电路产生半行频开关信号 $g(t)$ 去控制 $\pm 90^\circ$ 移相器（也称为 PAL 开关），就能使锁相副载波振荡器产生的 $\sin\omega_{sc}t$ 信号变换成 $\pm\cos\omega_{sc}t$ 信号，然后将 $\pm\cos\omega_{sc}t$ 和 $\pm F_v$ 同时加入 V 同步解调器中，解调出 $R-Y$ 色差信号。最后，再由基色矩阵电路把 Y 、 $R-Y$ 、 $B-Y$ 信号变换成 R 、 G 、 B 信号，供显像管重现图像。

(3) 彩色电视机接收原理

欲要重现图像和重放伴音，必须借助电视接收设备。从电路结构来看，可能的接收方式有直接放大式和超外差式两种，后者又有单、双通道之分。现就常用的电视接收方式进行讨论。

无论是黑白电视机还是彩色电视机，一般都采用单通道超外差内载波方式接收。这是由于它具有显著优点之故。其主要技术特征就体现在其名称上，即“超外差”和“内载波”。

将天线接收到的信号直接进行放大、解调的接收方式，即直接接收方式，已被淘汰，其原因是灵敏度低，稳定性和抗干扰性差、转换频道及调谐困难。

所谓超外差接收是指使用变频的接收方式，即将天线接收到的高频电视信号与由本机振荡器产生的本振信号在混频器中进行混频，并取出两者的差频或和频，变成频率远低于高频信号的中频信号（即所谓的“变频”），然后再进行中频放大、解调，重现图像和伴音信号。在超外差接收方式中，改变欲接收信号的频率时，同时也改变本机振荡信号的频率，使变频后的中频信号仍固定不变，而接收机的主要放大量以及选择性均由频率固定的中频放大器完成，

因为它的频率较低、电路固定，稳定放大量可做得很大，因此其灵敏度高、选择性好，且能稳定工作。另外还容易形成适应残留边带发射所需的幅频特性，并且转换频道和调谐涉及的回路较少而容易实现。

为了改善整机噪声系数和抑制中频、镜频干扰，在电视机中通常加一级高频放大器，但整机的主要放大量和选择性仍然靠固定的中频放大器完成，转换频道只需改变高频调谐放大器和本机振荡器的回路参数，使结构和操作简便，所以电视机采用超外差接收的优点是显著的。

根据图像信号和伴音信号分离点位置不同，电视机的电路程式有单、双通道之分。若在混频器之后图、声就分离，属中频分离系统，则图像中频信号与伴音中频信号经各自的通道（即双通道）放大、解调输出，如图 1-7 中虚线部分所示。在这种系统中，不仅多设置一个中频系统，而且若处理不当，伴音中频可能随本振荡频率变化而改变，易使鉴频器工作失常，从而引起伴音信号严重失真。所以除较高档机外较少采用。

所谓内载波式接收是指图、声分离点位于检波之后的接收系统，如图 1-7 中实线部分所示，即图像中频和伴音中频信号经公用中频放大器放大，在同一个检波器中进行处理。在这种系统中，检波器起着双重作用：对图像中频信号起着视频检波作用，对伴音中频信号来说，检波器相当于第二混频器。这时，图像中频信号可起到本机振荡信号的作用，故无需另设本机振荡器，因而称为内载波接收方式。在这里，检波器的非线性使图像和伴音中频信号进行混频，取出其差频就得到第二伴音中频信号。按我国电视标准规定，图像中频为 38MHz，伴音中频为 31.5MHz，则内载波接收方式产生的第二伴音中频信号为两者频率差，即为 6.5MHz。

应指出，在内载波系统中，图像中频信号的幅度和频谱是不断变化的，不符合混频器对本振信号的要求。但是根据混频理论，只要本振信号幅度大于信号幅度 2 倍以上，则混频输出的信号就与本振信号幅度的变化无关。因此，电视制式中规定，图像信号的最小电平（即峰值白电平）为载波峰值的 10%（这在图 1-2 中可看出），因此伴音信号电平的最大值应小于载波峰值的 5%。这由公用中频放大器的幅频特性形成电路（选频网络）来确保，因此公用中频放大器对伴音中频信号的放大量较之对图像中频信号的放大量应小 10 倍以上。

内载波式接收的优点除简化电路、节省元件外，最突出的是伴音鉴频器工作状态稳定，电路简单。因为本振频率的不稳定会使图像中频和伴音中频同时等量偏移，则两者之差不变，即产生的第二伴音中频的频率不变，因而不会使鉴频器不对称工作，也就避免了由此引入的伴音失真。

（4）彩色电视机的组成

为在电视屏幕上重现彩色图像，彩色电视机应由如图 1-8 所示的基本功能电路组成。在兼容制彩色电视制式中，彩色接收机不但要接收彩色电视信号显示彩色图像，而且也能接收黑白电视信号显示黑白图像。因此，彩色电视机与黑白电视机的主要区别，在于它包含一个处理彩色全电视信号的解码器和保证正确重现彩色图像的彩色显像管。除此之外，彩色电视机与黑白电视接收机的电路基本结构是相同的。由图 1-8 可见，彩色电视机不但包括了黑白机应有的部分，而且还增加了处理彩色信息的解码器和采用彩色显像管。按电路功能来区分，彩色电视机由下列几部分组成：

① 图像信号电路（包括调谐器——俗称高频头、中放、图像检波、视频放大、色解码器等）。