

电视机的选择 使用与维护

马 六 珂
科学普及出版社

624

K

电视机的选择使用与维护

马六珂

科学普及出版社

内 容 提 要

本书从广大群众的实际需要出发,着重介绍电视机的选择、使用和维护。比如,国产和进口电视机的性能、特点有什么不同,选购时应考虑哪些因素;收看电视时怎样调整效果好;各种类型的天线怎样选择、使用和安装;电视机使用当中经常会出现哪些毛病,应该怎样处理;怎样正确使用和维护电视机,延长其寿命;以及国外进口的电视机容易出现哪些问题等等。

本书在写作上力图结合实际,图文并茂,简明通俗,力求对一般电视机用户能有较大的实用价值,对略有无无线电知识的读者也有一定的理论指导作用。

电视机的选择使用与维护

马 六 珂

责任编辑:任杏华

封面设计:范惠民

*

科学普及出版社出版(北京白石桥紫竹院公园内)
新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

北京通县向阳印刷厂印刷

*

开本:787×1092毫米 1/32 印张:4 字数:85千字

1983年9月第1版 1983年9月第1次印刷

印数:1—120,000册 定价:0.40元

统一书号:15051·1080 本社书号:0679

前 言

本书从广大群众的实际需要出发，除介绍电视的基本原理外，着重介绍了电视机的选择、使用和维护。如：国产和进口电视机的性能、特点比较，选购时应考虑哪些因素；收看电视时怎样调整效果；各种类型的天线又如何选择、使用和安装；电视机使用当中经常会出现哪些毛病，怎样区别这些毛病是来自电视台还是来自电视机，应该怎样处理；还有怎样正确使用和维护电视机，延长其寿命；以及从国外进口电视机容易出现哪些问题，等等。

本书在写作上力图结合实际，有针对性，图文并茂，简明通俗，力求对一般电视机用户能有较大的实用价值，对略有无线电知识的读者能起一定的理论指导作用。

由于编者水平所限，疏漏和不当之处在所难免，恳望读者批评指正。

目 录

第一节	电视广播是怎么回事·····	(1)
第二节	电视接收机是怎样工作的·····	(24)
第三节	国产和进口电视机的特点及选择·····	(58)
第四节	电视机的使用和调整及测试卡的应用·····	(63)
第五节	天线的选择、使用和安装·····	(75)
第六节	电视机的维护和使用中经常碰到的现象·····	(90)
第七节	怎样识别是电视台还是电视机的毛病·····	(101)
第八节	自己动手处理电视机的简单故障·····	(104)
第九节	黑白电视机的改频与彩色电视机的改制·····	(112)
附 录	旋钮名称、符号对照表·····	(119)

第一节 电视广播是怎么回事

一、电 视

电视是借助于无线电技术手段，把图象进行远距离传送的工具。

当人们已经知道利用电报、电话、无线电广播之后，又提出了这样一个问题：是否可以通过电波或导线把图象送到远方去呢？要传送一幅图象，看来要比传送声音困难得多。但是，人们从声音的传送过程中得到了启示。声音的传送是首先把声波变成电波，然后再把电波传出去。一幅画面，如大家熟悉的，既有明暗层次的变化，又有各种色彩；既有粗犷的笔调，又有细腻的线条。能不能把它的明暗、色彩和线条也变成一个电信号进行传送呢？图象是很复杂的，要做到这一点，可把一幅图象分解成许许多多明暗不同的小光点，这些小光点叫像素，对于每一个像素被认为其亮度是均匀的，色彩是单一的。按照每个像素的明暗不同，利用光电转换器件，将光信号变换成强弱不同的电信号。由发送端依次地将这些信号传出去，而在接收端也可以依次地进行接收，并置于与送来的电信号相对应的位置上。然后，把电信号再还原为光信号。这样，就可以使需要传送的图象在远端重现，达到了电视传送的目的。其基本原理，如图（1-1）所示。

图（1-1）中说明：首先把一幅图象分解成许许多多像素，再把每一个像素变成电信号；电信号用扫描的方法取出

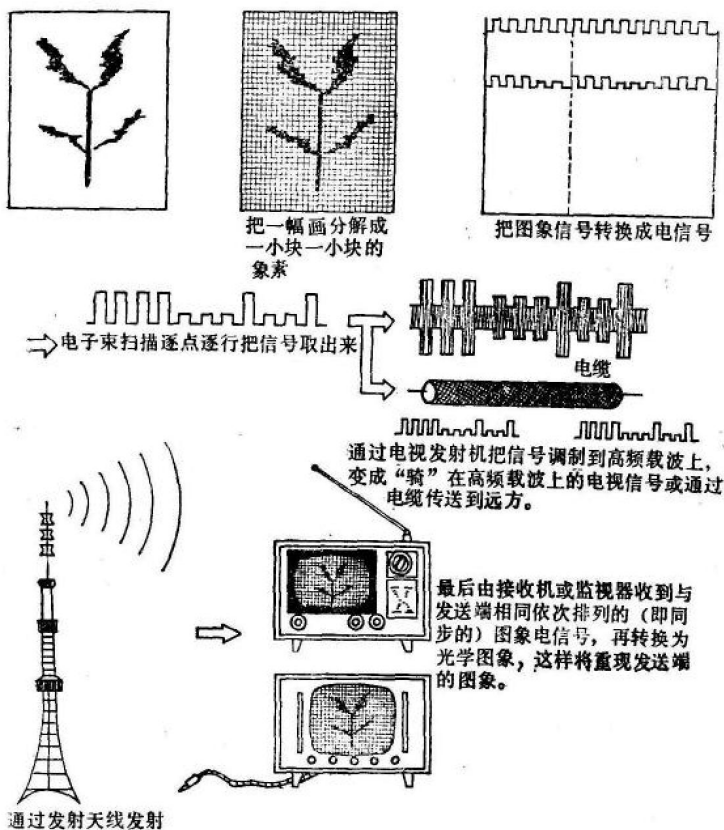


图 1-1 电视是如何传送的

来，通过电视发射机调制到高频载波上，变成“骑”在载波上的电视信号；已调制的电视信号通过发射天线发射，由接收端的天线接收，然后送到电视接收机接收，最后，接收机收到与发射端同步的依次排列的电信号，还原成光的图象。

下面简单地谈谈什么叫光电转换和图象分解，如何实现

光电转换和图象分解，如何把电视信号还原成光学图象，电视传送中如何实现同步及电子束扫描等几个问题。

1. 摄像管完成光电转换和图象分解

随着半导体器件的发展，人们发现了有些材料具有光电导效应。这种材料给予一定的偏置后，它的阻抗、导纳会随着光照的强弱不同而变化。如果把这种具有光电导效应的材料接到电路回路中，就能在负荷电阻上得到一个取决于光照强弱的电信号；如果用这种材料做成靶面，并用半导体的光刻技术，把它分割成一个个小质点，当用物镜把景物影射到靶面上时，就能把一幅光学图象变成电信号的图象（这里只以光电导效应的摄像管为例，另外还有光电效应摄像管，固体摄像元件等）。

借助于聚焦极细的电子束扫描，当扫到某一象点时，电子束相当一个开关，把这个象点接入电路回路，就可以把这一光点转换成电的信号读出。把图象分解为象点，并顺序地一一传送的方法，称为顺序传送，也就是“扫描”。一幅图象的扫描，是由上至下、由左至右顺次地读出每一象点的信号。这样就可以得到一系列按顺序的、连续的像素电脉冲，这就是电视图象信号，它将能被传送到远方。图（1-2）示出的摄像管，就是为完成把光信号转换成电信号的转换器件。图（1-2）中 R_t 随光照的强弱而变化。把它接在电路回路中，就能在负载电阻上由于回路电流的相应变化而得到输出的电信号。

2. 显象管把电视信号还原成光学图象

大家知道，在电子束的轰击下，荧光材料能发光，其发

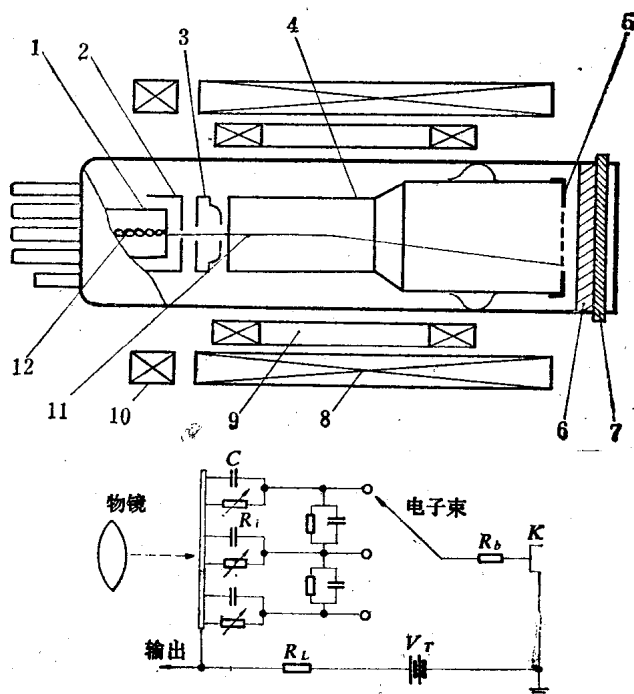


图 1-2 摄像管

1. 阴极；2. 控制极；3. 第一阳极；4. 第二阳极；5. 网极（与第二阳极相连）；6. 光导靶；7. 信号极（输出）；8. 聚焦线圈；9. 偏转线圈；10. 校正线圈；11. 电子束；12. 灯丝；

光强度随电子束电流的大小不同而不同，电子束电流大，发光强度就大。它的这一特性正好满足了我们的需要。所以荧光材料是一种把电信号还原为光学图象的好材料。

显象管是一种电子束管，它能使电信号还原成光图象。管内主要由荧光屏和电子枪组成。显象管内电子枪发射出经过聚焦的电子束，电子束射到荧光屏屏幕上产生一个光点，这个光点依靠管外偏转线圈通电后产生的磁场，控制电子束

左右、上下偏移作扫描运动，形成光栅。然后用视频信号去控制显象管电子束的强弱，使光点的亮度随图象信号幅度大小作相应变化，在屏幕上重现光图象。图象的传送和再现依赖于它们才能实现。

图（1-3）示出显象管。

3. 电视传送中的同步

我们知道，在一幅图象中，每一光学象素的位置极其重要，它是不能变动的，否则就不能成为一幅图象了。常看电视的同志都较熟

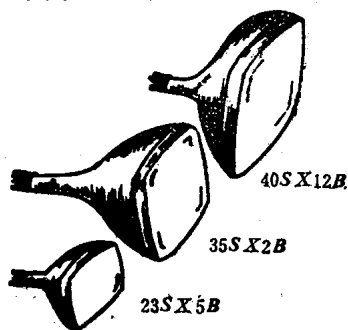


图 1-3 显象管外形

悉，当行和场不同步时，整个画面就乱了，什么也看不清楚。特别在把电信号转换成光信号这一还原过程中，它就更具重要性了。

摄象处的每一光点，必须在还原的显象管荧光屏上处于相对应的位置，而且光学图象是依靠了电子束对图象自左至右、自上而下的扫描顺序读出的。所以，在显象管处也需和摄象管处同步地自左至右、自上至下地扫描来还原图象。这就是电视中必须引入同步信号脉冲的原因。同步脉冲信号分为行同步脉冲和场同步脉冲信号两种。行同步信号是指令电子束这一行扫描的终止和下一行扫描的开始；场同步信号是指令这一场扫描的终止和下一场扫描的开始。

从扫描过程中我们看到，电子束从左扫到右，当扫第二行时，必须由右端回到左端来，也就是说电子束有一个回扫过程。我们把这个行回扫过程安排在整个行扫描过程的约1/6的时间内，为了在回扫过程中，不使电子束激发荧光屏

而呈现一条亮线，还应在电子束回扫时给一个抑制电子束电流的消隐脉冲信号来完成这一任务。同样，在从上到下扫完一幅图象时，电子束也需回上去扫第二幅图象，因此，与行扫描一样，也要引入场消隐脉冲，用以完成在电子束场回扫时抑制电子束电流的任务。场消隐脉冲占12行的时间，如图（1-4）所示。

我国目前采用的电视制式，把一幅图象称为一帧，占时为 $1/25$ 秒。一帧分为两场，每场占 $\frac{1}{50}$ 秒。一帧又有625行，每场为312.5行。每行所占时间为64微秒。为什么要把一幅图象分两场来呈现呢？这和电影一样，是为了使活动的图象在观看时不要给人留下闪烁感，同时也节省了信号占用的频带。一幅图象分两场来呈现时，一场是电子束扫描画面的奇数行，即1、3、5、7……；另一场是电子束扫描画面的偶数行，即2、4、6、8……。这样，呈现在人们眼里的图象跳变就是每秒50次。也有60次的，如日本和美国就是采用的该制式。

4. 电子束和扫描

上面我们讲了，要把摄像管靶面上的光学图象的每一象素取下来，需要依靠聚焦的极细的电子束的扫描来完成。电子束扫到哪个像素点上，就相当于接通一个电子开关，把那一个象素接到了电子线路中。同样，在显象管中也需要一个电子束去轰击，被轰击的荧光屏上的任何一点，都能还原为光学图象。在这两个过程中，都必须有电子束和电子束扫描的存在。

什么是电子束呢？电子束本身是具有一定速度的电子流聚焦成束。下面我们来看一下显象管的电子枪。显象管的电

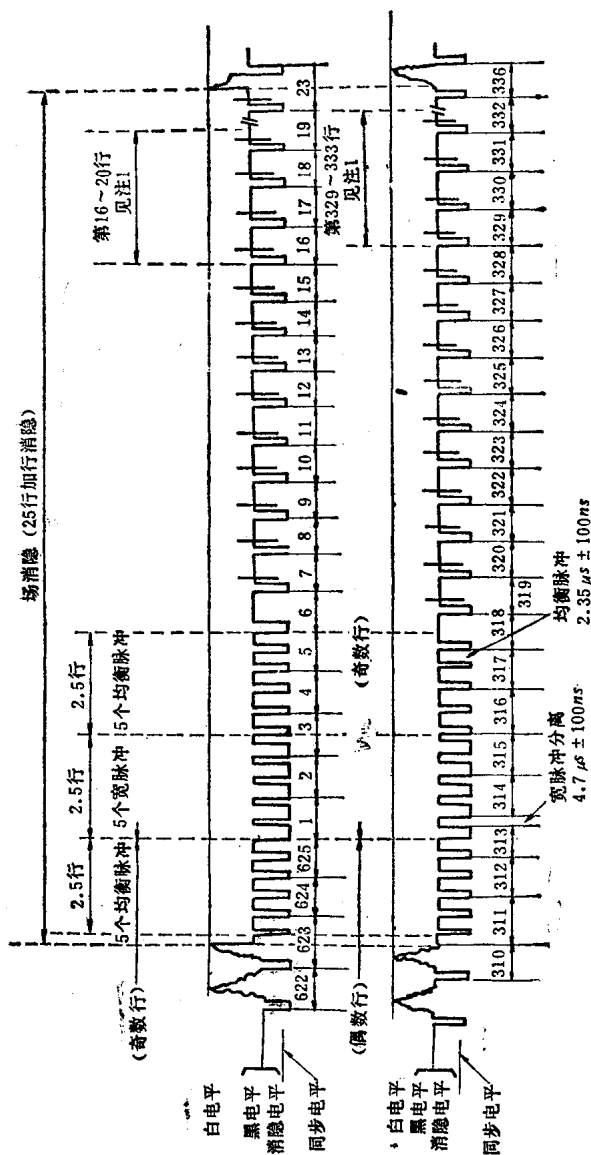


图 1-4 一个典型信号的场同步消隐波形

16 至 20 行和 329 至 333 行内可能含有识别控制信号或测试信号。

子枪比较简单明了，如图（1-5）所示。它由灯丝加热阴极，使阴极发射电子，由调制极控制电子流的大小，经第一、二、四阳极高压，使发射的电子加速，获得足够的能量去轰击荧光屏发光。为了让这些电子聚焦成一束，采用了电子透镜，在阴极和第一阳极间组成第一电子透镜，在第一阳极和聚焦极之间形成第二聚焦透镜。

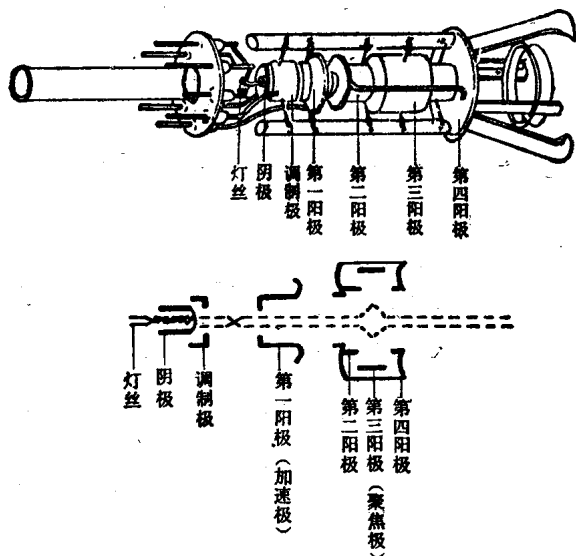


图 1-5 显像管的电子枪

电子透镜的原理是形成如图（1-6）（a）所示的电场等位面，其电力线是垂直于电场等位面的。当运动的电子进入这种电场分布的空间时，将受到一个电力线方向的力的作用，使电子聚向中心成为一束电子束。而在摄像管中是采用了磁场聚焦。

什么是扫描呢？扫描是要电子束按我们的意向顺序去轰

击荧光屏或摄像管靶面。根据运动的电子在磁场中受力偏转的原理可以使电子束偏转。我们用线圈建立这样两个磁场，一个是垂直的磁场，一个是水平的磁场。只要控制了线圈中的电流，就能控制磁场强度的大小，由此而控制电子束的偏转大小。在这垂直和水平的两个磁场作用下，就能使电子束从左到右、自上而下地一行一行扫描整个图像。如图(1-6) (b) 所示：

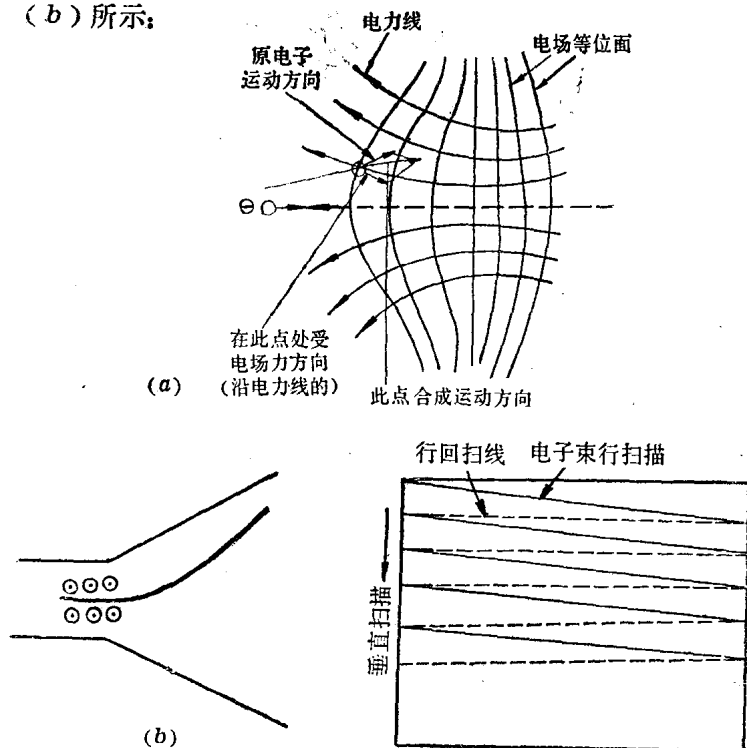


图 1-6

(a) 电子透镜原理形成图 (b) 在垂直和水平磁场作用下电子束扫描整个图象

在读出每个像素的图象信号和还原每个光学图象像素中，电子束的扫描起着极其重要的作用。电子束扫描的过程，它具有电子的发射、高压加速、聚焦、以及偏转等系统。

目前，各国正致力于研制固体摄像和平板显示，利用现代的半导体技术去克服电子束扫描带来的麻烦。

5. 彩色电视的原理

我们在生活里碰到过这样的事情：当一束太阳光通过一块三棱镜时，就能得到红、橙、黄、绿、青、蓝、紫七种彩色；另外，在画水彩画时，用两种或三种颜色混合起来就成为另一种颜色。这些都告诉我们，一种色彩可以分解成几种其他的色彩，而它本身就是这几种色彩的合成，几种颜色的色彩也可按不同比例配成另一种颜色。红、绿、蓝三种颜色为基本颜色，用它们按不同比例组合，能得到自然界的大部分色彩。实验也证明，最少必须有三种基本颜色，才能重现自然界的大部分色彩。彩色电视就是根据这三基色原理而制造出来的。

我们可以把任何一幅画面分解成红、绿、蓝三幅画面，然后，再把这三幅画面分别进行光电转换而成三幅电信号的图象，这信号就能和黑白电视的信号一样进行传送了。在接收端，我们只需把这三幅电信号的图象去激发相对应的颜色的荧光粉，再把这三个画面重合起来就可以得到一幅彩色图象了。如果我们细看彩色电视接收机的显像管屏幕，可以看到屏幕本身就是由三种颜色的荧光粉组成的，例如图(1-7)所示：

如果我们再看看它的电子枪，就会发现它实际上有三个

电子枪。这下我们就明白了，原来在彩色显象管中，它们相当于三个显象管的组合，而它的荧光屏也是由红、绿、蓝三种荧光粉小颗粒有规则地排列而成的组合物。它们靠了阴罩的作用，使各自的电子枪发射的电子束只打在相应的荧光粉粒子上，这就完成我们所需要的彩色图象了。所以，彩色显象管的发明和制造，是彩色电视得以成功的关键。

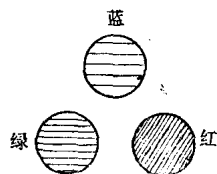


图 1-7 彩色显象管

彩色的电视图象虽然能显示出来了，但它的传送过程还存在一定的困难。一是它有红、绿、蓝三路信号，从信息来讲，就要占三路黑白电视的讯道；二是在发明彩色电视时，黑白电视已有一定的发展，人们希望黑白电视和彩色电视能共用这些信号，也就是说要使黑白电视机能同时收看彩色电视的节目，而彩色电视机也能收看黑白电视节目。为了解决上述两个问题，到目前为止世界上出现了三种彩色电视体制，这里我们将分别作简单介绍：

NTSC制彩色电视

首先把一幅图象分解成红、绿、蓝三种彩色画面的电信号，并变换成另一种形式：根据人眼对红、绿、蓝三种颜色的不同感觉灵敏度，取红、绿、蓝三种信号的不同比例，形成一个相对应于眼睛感觉的明暗变化的亮度信号。这个信号不但彩色系统里可用，同时也能满足黑白电视系统里用。其次，还要引进两个色差信号。将红、绿、蓝用 R 、 G 、 B 三个字母来表示，取三个数的一定比例为亮度信号，这就能立一个方程： $Y=0.30R+0.59G+0.11B$ ；再取一个红信号和蓝信号分别和亮度信号相减，可得另外两个方程： $R-Y=X$ 和 $B-Y=Z$ 。那么，当我们用 X 、 Y 、 Z （经坐标变换为 Y 、 Q 、 I ）

来传送信号时，在接收端只要根据这三个参数以及这三个方程，就能解得 R 、 G 、 B 三个彩色信号了。在实际中用 Y 、 I 、 Q 信号，其中亮度信号 Y 能使彩色电视和黑白电视兼容，即黑白和彩色电视可以相互收看，而 Q 、 I 信号能使彩色电视机解得彩色信号。

为了能用和黑白电视一样的频带宽度，把 I 、 Q 信号正交平衡调制在一个3.58兆赫的副载频上，并占很窄频带。它的形成和频谱图如图(1-8)所示。

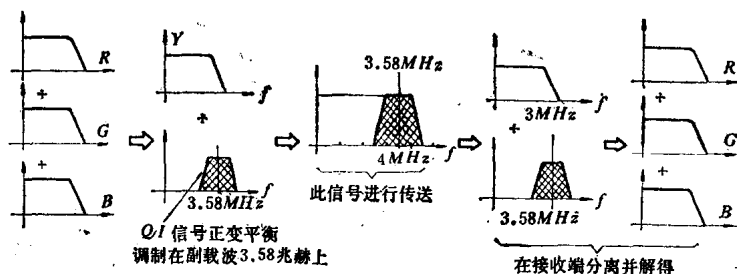


图 1-8 NTSC制信号的形成及频谱图

彩色电视之所以能实现，一则基于三基色原理和发明了彩色显象管，再则是巧妙地应用了色度信号，色副载波及正交平衡调制等方法。这些对电视的发展来说，是一个很大的飞跃。

NTSC这种制式主要在美国、日本等国家使用。但由于设备制作上的问题，以及它的色副载波的相位特性特别敏感，容易引起色调畸变，出现颜色失真的现象。为进一步克服和改进相应畸变，在欧洲便出现了SECAM制（法国、苏联采用）和PAL制（西德及西欧其他国家采用）的彩色电视。