

# 家用彩电、录像机的 使用维护与快速诊断

彭立 袁桂华 编著

11-449 CONDUCTOR VIEWS  
1. BOARD (HORIZONTAL)



三环出版社

**家用彩电、录像机的  
使用维护与快速诊断**

彭立 袁桂华 编著  
责任编辑：王纪卿

三环出版社出版 湖南省新华书店发行

湖南印刷一厂印刷

787×1092 32开 5.25印张 110,000字

1991年2月第1版 1991年2月第1次印刷

印数 00,001—11,100

ISBN 7-80564-425-X/G·282

定价：2.40元

# 目 录

|                         |        |
|-------------------------|--------|
| 第一章 概述 .....            | ( 1 )  |
| 一、写在前面 .....            | ( 1 )  |
| 二、无线电广播与电视广播技术 .....    | ( 10 ) |
| 三、三基色原理与混色 .....        | ( 15 ) |
| 四、彩色发送与显象原理 .....       | ( 18 ) |
| 第二章 彩色电视机的基本结构及维护 ..... | ( 20 ) |
| 一、黑白电视机 .....           | ( 20 ) |
| 二、彩色电视机 .....           | ( 23 ) |
| 三、彩电的正确使用与维护 .....      | ( 34 ) |
| 1. 彩电测试卡 .....          | ( 34 ) |
| 2. 正确使用使收视效果最佳 .....    | ( 36 ) |
| 3. 正确维护使彩电寿命延长 .....    | ( 43 ) |
| 4. 巧用电视机使其作用更广 .....    | ( 47 ) |
| 第三章 彩电故障快速判断法 .....     | ( 52 ) |
| 一、维修原则及工具 .....         | ( 52 ) |
| 二、常用检查方法 .....          | ( 53 ) |
| 三、彩电故障的基本特征 .....       | ( 53 ) |
| 四、如何快速判断彩电故障 .....      | ( 55 ) |
| 1. 彩电最易出现的故障 .....      | ( 55 ) |
| 2. 新旧电视机易损元件规律 .....    | ( 56 ) |
| 3. 快速判断彩电故障的方法 .....    | ( 57 ) |
| 五、简单调整 .....            | ( 64 ) |

|                            |       |
|----------------------------|-------|
| <b>第四章 声象磁带的原理与维护</b>      | (68)  |
| 一、磁带的基本原理                  | (68)  |
| 二、磁带的正确维护                  | (72)  |
| 三、磁带的简单修理                  | (73)  |
| 四、磁带的挑选与鉴别                 | (75)  |
| <b>第五章 家用录象机的基本结构与实用维护</b> | (77)  |
| 一、简述                       | (77)  |
| 二、录象机各主要部分的功能              | (83)  |
| 三、家用录象机的正确使用               | (97)  |
| 四、录象机使用技巧                  | (104) |
| 五、正确维护录象机使其延寿              | (106) |
| 1. 录象机的工作环境                | (106) |
| 2. 如何使视频磁头寿命延长             | (107) |
| 3. 定期检查与保养项目               | (109) |
| 六、如何挑选录象机                  | (109) |
| <b>第六章 家用录象机故障快速诊断法</b>    | (111) |
| 一、维修原则及工具                  | (111) |
| 二、录象机故障的特点                 | (112) |
| 1. 偶然性故障                   | (112) |
| 2. 必然性故障                   | (112) |
| 3. 最易发生故障的部位               | (113) |
| 三、录象机故障快速诊断法               | (114) |
| 1. 查找步骤与综合检查分析             | (114) |
| 2. 录象机各部分故障与声象质量的因果关系      | (114) |
| 3. 机械运行部分故障判断              | (114) |
| 4. 快速判断录象机故障的方法            | (114) |
| 四、磁鼓更换与无带操作法               | (115) |

|                                       |       |
|---------------------------------------|-------|
| <b>第七章 简介摄像机及共用天线闭路系统</b> .....       | (127) |
| 一、摄像机的种类 .....                        | (127) |
| 二、摄像机的选购要点 .....                      | (128) |
| 三、摄像机的基本结构 .....                      | (128) |
| 四、摄像机的使用要点 .....                      | (130) |
| 五、录像简单编辑 .....                        | (132) |
| 六、共用天线闭路电视系统 .....                    | (133) |
| <b>附录 1 国产五大名牌彩电介绍</b> .....          | (135) |
| <b>附录 2 国内常见的部分家用录像机功能一览表</b> .....   | (136) |
| <b>附录 3 进口家电 (TV、VTR) 维修点指南</b> ..... | (137) |
| <b>附录 4 国内外部分集成电路型号识别</b> .....       | (138) |
| <b>附录 5 彩色电视机引进国外机芯一览表</b> .....      | (141) |
| <b>附录 6 常用声象设备术语英汉对照</b> .....        | (143) |
| <b>附录 7 彩电逻辑检查流程图</b> .....           | (153) |
| <b>附录 8 录像机常见电路故障检查流程图</b> .....      | (156) |

# 第一章 概 述

## 一、写在前面

随着现代科学技术的高速发展,彩电和录象机已逐步深入到千家万户,它们已成为当今信息社会中不可缺少的信息处理工具(因为人在获得信息中,视觉器官接收的信息占总接收量的70~90%),同时在这逐步走向高度文明的社会中,它们给人们带来了高效益和高效率,并极大地丰富了人们的文娱生活,所以说彩电和录象机不愧是集中了电、光、声、磁和精密机械等领域最新成果的天之骄子,故而彩电、录象机的使用价值很高,应用十分广泛。日本有75%家庭拥有录象机(彩电普及率为98%),美国和西德等国也都达到45%,我国也发展很快,据统计我国目前拥有录象机600多万台,一些大城市的居民拥有量已达20%之多。仅长沙市的彩电普及率占60%之多。广大用户和维修人员都迫切需要这方面的实用资料,特别是彩电和录象机相结合的资料更为缺乏,正是为了这一需要,特编写了本书。

下面简介彩电和录象机的发展史。

1931年,世界上第一只显象管问世。

1937年,英国BBC公司研制成功黑白电视系统(405行,50场)

1948年,法国播送质量较高的黑白电视节目(819行,50场)

1953 年，美国确定彩电制式 (NTSC)，54 年正式播出。

1955 年，美国 RCA 公司将其研究的录象装置公布于世，同时英国 BBC 也推出 VERA 录象装置。

1956 年：法国提出另一种彩电制式 (SECAM)。美国安培公司制成第一台磁带录象机。

1958 年：我国开始生产和进行黑白电视广播。

1960 年：德律风根公司提出 PAL 制彩电，日本正式用 NTSC 制。

1967 年：欧洲一些国家开始正式将 PAL 和 SECAM 制彩电用于广播业务中。

1971 年：日本索尼、胜利、松下等公司联合开发 3/4 英寸 U 型录象机。

1973 年：我国开始进行彩色电视广播。

1974 年：日本索尼公司制出 U 型便携录象机。

1975 年：我国开始生产彩电 (上海)。日本索尼公司推出  $\beta$  型录象机。

1976 年：日本胜利公司推出 VHS 型家用录象机。

1977 年以来：我国电视机产量每年翻一番或更多。日本彩电生产量由 1964 年的 5.7 万台猛增至 900 万台。

1980 年：我国电视机年产量为 200 多万台。日本胜利公司的 VHS 机录放达 6 小时。

1982 年： $\beta$  和 VHS 方式将磁带录放时间达到 5 和 8 小时。

1983 年：日本索尼推出摄象一体化机 BMC—100P。

1984 年：VHS 型录象机产量达世界的近 90%。

1985 年：日本索尼推出商品化的更加小巧的 8 毫米录

象机。

这时我国录象机销量 12 万台，增长率为 240%，是世界之冠。

今后彩电发展方向将在现有小型、大型、多画面等基础上，逐渐向微型、巨型、超薄型、艺术型、多功能兼多画面型、卫星型和高清晰度、高音质型等方面发展。而录象机则在高密度记录、高保真、高带技术 ( $\beta$ -HiFi)、HQ 技术 (VHS-HiFi)、8 毫米小型机等基础上，随着电脑及软件技术的发展和完善，将朝着智能化、高清晰度、更小型多功能等方面发展。

### 1. 电视技术基础部分

电视——(简称 TV)指用电的方法传送活动图象的技术。在发送端，电视摄像机把景物图象变成相应的电信号，通过无线电波(或有线线路)传输出去；在接收端，再把电信号还原成景物图象；即光电转换过程。

广播电视——指用于广播业务的电视。一般用超短波段，它是直线传播的，故电视广播的有效范围一般在方圆一百公里左右，如进行大面积广播，可通过电缆、微波中继、卫星等手段来传输电视信号，构成一个电视传输网。

像素——电视是将图象分解成许多小点逐次传送的，每个小点即一个亮度单元，称为像素。一般说一幅图象的像素越多图象越清晰，广播电视一般每幅图几十万像素。

扫描——在电视中按顺序将图象上各像素的光学信息转为电信号的过程叫扫描。通常在摄像或显象管中，电子射束按一定规律在靶面或荧光屏上从左至右从上到下运动，即完成扫描过程。

隔行扫描——在广播电视中通常把一幅图象分为两场来



扫描，即第一场（奇数场）扫1、2、3……奇数行，第2场扫2、4、6……偶数行，两场光栅交织在一起，构成均匀的隔行扫描。隔行扫描优点是将每秒钟的传送图象的帧数，即帧频率降到场扫描的一半，因而能在保证图象清晰和光栅无明显闪烁的条件下，将视频信号频率减少一半，以简化设备。

场扫描——指在隔行扫描中沿图象垂直方向的扫描。

场频——指每秒钟在垂直方向来扫描的次数。我国广播电视标准规定场频为50赫。而帧频是图在隔行扫描中，一帧图象分两场来扫，故为场频一半，即25赫。

行频——电视中指每秒钟在水平方向来回扫描（行扫描）的次数。我国规定为15625赫。而扫描一帧图象时间内电子束从左至右扫描的次数，叫扫描行数，我国规定为625行。

回扫线——电子束从图象左边扫到右边叫正程，反之叫逆程。而在逆程期间出现的扫描线叫回扫线。正常时因有消隐脉冲存在，荧光屏上是看不到回扫线的。

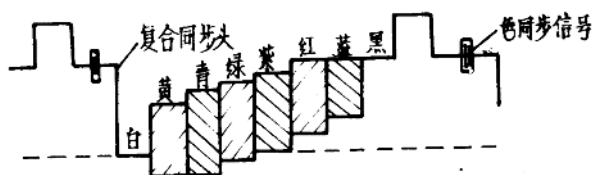


图 1-1 彩条信号波形

彩色全电视信号——一般由亮度、色度、复合消隐、复合同步和彩色同步等信号组成，缩写为FBAS，又常简称为视频信号。PAL制—FBAS的波形为：图中示出了在一行

周期内彩条信号的电压波形图（电视机输入彩条时示波器观察此波）。

彩电制式——彩电制式除有黑白制式的扫描行数、扫描数、信道带宽及隔行扫描方式等特征作为标志外，在发送与接收端还须采用某种特定的信号处理方式，从而构成不同特点的各种彩电制式。从传送信号时间关系上分类可分为：①顺序制；②同时制；③顺序—同时制。实际用于彩电广播的有属同时制的正交平衡调制式（NTSC）和逐行倒相正交平衡调制式（PAL）；还有属顺序—同时制的顺序传送式（SECAM）。从使用目的不同来分类可分为兼容制和非兼容制（我国使用彩电与黑白兼容制）。制式使用的国家为：①PAL制——中国和西德；②NTSC制——美国、日本；③SECAM制——法国和苏联。故购机时应注意此项。

分解力（清晰度）——电视系统中把图象分解为象素数目的能力称此，表现在重显图象中称清晰度。垂直分解力取决于扫描行数，水平分解力决定于电子射束横截面直径的大小及频带宽度。

彩色三要素——①色调：反映颜色的类别；②色浓度：反映颜色深浅浓淡，也叫色饱和度；③亮度：反映光的强弱和景物的亮暗程度。色度是色调和色饱和度的统称。

亮度信号——又叫Y信号，即代表景象亮度的电信号。

色度信号——代表彩色色度信息的电信号，通常它是色差和副载波色信号的统称。

三基色——即红色（R）、绿色（G）、蓝色（B）三种基色，用三基色原理可构成自然颜色。

色差信号——来源于它们是从基色信号中减去亮度信号

而形成，如 B—Y、G—Y、R—Y。

副载波色度信号——色差信号对副载波调制后的已调波称此。

色纯度——指彩色显象管每一个基色光栅的颜色纯度。

会聚——在彩电中，除要色纯良好外，还须使三个重现的基色图象重合在一起。故在扫描中，三个电子束必须同时在荫罩表面相交，并打中荧光屏表面上一组相应的荧光质点，此叫会聚，又分静和动会聚。

白平衡——在荧屏上，对亮度信号图象应以基准白光的各种灰度依次显现出来，不管亮度大或小的地方，都不应带其它颜色，这叫白平衡。（基准白光即 D6500）。

载波与调制、调幅波、调频波——无线电波按波长（或频率）不同，有多种用途，见附表 1—1。起到载运工具作用（不含声音和图象信号）的无线电波叫“载波”；设法把声象信号附加在无线电波上，使其运载着我们所需的声象信号，到达接收目的地，这种方法叫“调制”；若调制出来的波，其频率不变、振幅变叫“调幅波”；反之已调波振幅不变、频率变叫“调频波”。参见附表 1—2

检波——由电台发射的电波既有载波又有声象信号，要想将所需信号从已调波中取出（相当于从汽车上卸下货物）就要用“检波”的方法，如将调幅波的包络取出。

## 2. 录象机基础部分

磁带录象机——指利用磁带记录图象和声音信号并能重放的装置，简称 VTR。

录象机格式——指在录象机带上记录与重放声象信息的方式。早期格式是飞利浦 VCR 录象机；其次是日本 JVC 的 VHS（大 1/2）格式录象机；还有 SONY 的“ $\beta$ etamax”

格式 (小 1/2) 及欧洲的“V20000”。

磁迹——在磁带上记录声象等信号的轨迹。如图所示:

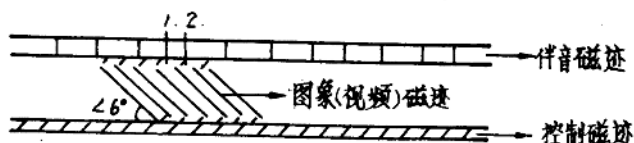


图 1-2 磁带磁迹

由图知倾斜部分是“视频磁迹”，其中相邻的通道 1 视频磁迹和 2 磁迹由磁鼓上 A 磁头和 B 磁头分别记录一帧电视图象的奇数场和偶数场，每条磁迹宽  $49\mu\text{m}$ ，长  $103\text{mm}$ 。上部磁迹为记录声音的其宽为  $0.35\text{mm}$ 。下部为记录控制信号的磁迹，用于伺服控制（其作用类似电影或照相用胶卷中的齿孔），宽  $0.75\text{mm}$ 。

倾斜方位记录——录象机记录与重放声象信号时，若使 2 个视频磁头的缝隙方位倾斜的情况一样（斜方位角为  $\pm 6^\circ$ （VHS），只是倾斜方向相反，则两视频磁头 A 和 B 之间就有  $12^\circ$  方位差，当 A 磁头录放 A 磁迹信号，B 磁头录放 B 磁迹信号时， $12^\circ$  的方位误差使得 A 和 B 磁头可以录放互不串扰的良好的视频信号。



图 1-3 VHS 机视频磁头方位角示意图

跟踪——指重放时磁头是否精确沿磁带上的记录磁迹最大程度感应出重放电动势。

高密度记录——前面已述采用倾斜方位记录可以省去磁迹之间的防护带，即零防护带（无空白保护区）磁迹格式，VHS 和  $\beta$  型录象机都采用了这种“高密度记录”方式。

梳状滤波器——作为高密度记录的原理之一，为消除相邻视频磁迹间色度信号的串扰而采用了梳状滤波器，如图 1—4 所示。

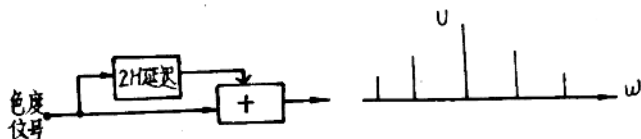


图 1—4

它源于电视技术词汇，由图可看出它的频率特性形状象梳子故有梳状之称，其原理为：信号通过梳滤波器时，若延迟和直通信号不同相位，则相位相同的而加倍，有的相位相反抵消。

磁鼓——在磁带上记录图象时，因图象信号频带很宽，故磁带与磁头之间需要极高的相对速度，所以记录图象的磁头装在一个旋转的圆鼓边缘上，此圆鼓称磁鼓。如图 1—5

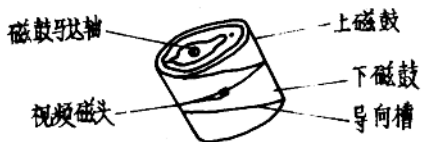


图 1—5 磁鼓组件

磁头——录象机要同时完成声象和控制等信号的记录与重放，一般有以下磁头：

① 视频磁头——如图 1—6 用铁氧体制成，导磁率极

高，其缝隙  $0.4 \sim 1.0 \mu\text{m}$ 。

②音频/控制磁头——记录重放伴音信号和伺服系统所需控制信号，安在一个组件上。

③总消磁磁头——消除磁带上所有信号。

④伴音消磁头——消除伴音信号。

⑤控制信号消磁头——消除控制信号。

⑥时间地址码磁头——录放控制磁带相对位置的时间地址码。

⑦插入信号磁头——记录和插入自动编辑中所需多种对话等。

⑧旋转清洗磁头——广播机用清洗图象。

螺旋扫描——因两磁头安在磁鼓两侧（差  $180^\circ$ ），磁带倾斜地绕磁鼓半圈，因磁带绕磁鼓成螺旋路径故称“螺旋扫描”。如图 1—7 所示。

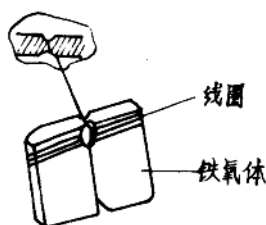


图 1-6 视频磁头

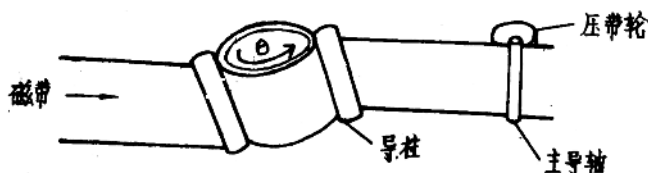


图 1-7

## 二、无线电广播与电视广播技术

### 1. 无线电广播系统简介:

何为无线电波? 我们把可向四周空间传播的电磁场叫无线电波, 由表 1—2 可知多种波的性质, 由表 1—1 可知广播电台常用的是中短波, 其频率为  $300\text{K} \sim 30\text{MHz}$ , 同样可依公式算出某频率波长:  $\text{波长} = \frac{\text{速度}(3 \times 10^8 \text{m/秒})}{\text{频率(H)}} = \frac{V}{f} = \lambda$ 。

无线电波如何传播? 一定强度的高频电流通过导线时, 产生高频电波以 30 万公里/秒速度离开导线向空间扩散, 电台即用此原理, 用振荡器产生多种频率的高频电流送至发射天线使其发向空间。当空间中电磁波到收音机天线时, 天线感应出微弱电流再经检波放大等还原成发射前的声音。如图 1—8

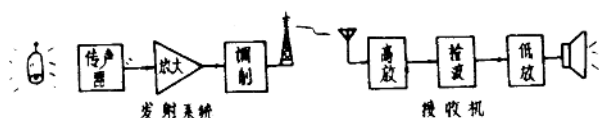


图 1—8 无线广播示意图

无线电传播对短波、中波分两部分进行。如图 1—9 所示, 沿地球表面传播叫“地波”, 另一部分从空间传播叫“天波”, 它是靠高空电离层反射传播又称反射波。电离层高  $50 \sim 400$  公里, 其特点是频率越高反射角度越大, 且高度随季节昼夜而变, 就是短波收得较远且易跑台的原因。中波靠地波传播, 虽稳定但收距近。

如何接收无线电波? 即用收音机或录音机收音部分: 如

图 1—10 超外差式收音机框图

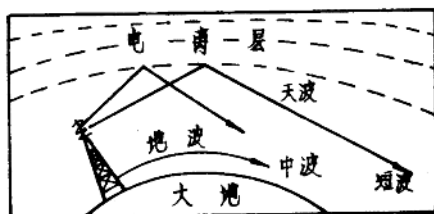


图 1—9 无线电波传播图

## 2. 广播电视技术简介

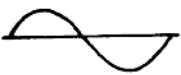
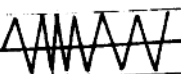
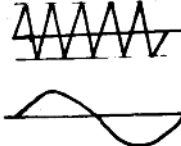
附表 1—1

波段频率表

| 波段缩写 | 名称  | 频率(Hz)    | 以波段划名        | 传播方式          | 用途                      |
|------|-----|-----------|--------------|---------------|-------------------------|
| VLF  | 甚低频 | 30K 以下    | 万米波<br>(甚长波) | 天波地波          | 10~20K, 主要用于无线电导航、定点通信。 |
| LF   | 低频  | 30~300K   | 千米波<br>(长波)  | 同上            | 广播、导航                   |
| MF   | 中频  | 300~3000K | 百米波<br>(中波)  | 地波为主<br>夜间可天波 | 海上移动通信, 地对空通信。          |
| HF   | 高频  | 3~30M     | 十米波<br>(短波)  | 天波为主          | 定点通信、广播                 |
| VHF  | 超高频 | 30~300M   | 半米波<br>(超短波) | 视距内直线传播       | 电视广播、雷达                 |
| VHF  | 特高频 | 300~3000M | 分米波<br>(微波)  | 同上            | 定点通讯、天线                 |
| SHF  | 特高频 | 3~30G     | 厘米波<br>(微波)  | 同上            | 微波接力系统                  |
| ...  |     |           |              |               |                         |



附表 1—2 波形图

| 名 称           | 波 形                                                                               | 说 明                               |
|---------------|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|
| 音频电流<br>(信号)  |  | 声音 $\xrightarrow{\text{话筒}}$ 音频电流 |
| 高频电流<br>(等幅波) |  | 由电台发射的(不含音频电流)电波                  |
| 高频电流<br>(调幅波) |  | 完整的无线广播<br>(含高频电流)                |
| 高频电流<br>(调频波) |  | 幅度不变, 频率受调制<br>音频电流控制而变化          |

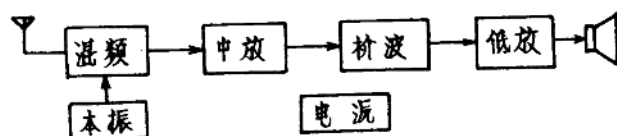


图 1-10 超外差式收音机框图

电视广播是如何发送的呢? 其发送本质也和无线电广播一样, 须把它们载到频率较高的超短波上再经电波电视台发