

录像机的

使用与
维修手册

主编：翟少华



中国人事出版社

家用录像机的使用与维修

翟少华 杨丽梅等编著

中国人事出版社

图书在版编目(CIP)数据

家用录像机的使用与维修/翟少华等编著.-北京:中国人事出版社,1996.11.

ISBN 7-80076-995-X

I. 家… I, 翟… III. 磁带录像机 IV. TN946

中国版本图书馆 CIP 数据核字(96)第 20916 号

中国人事出版社出版

(100028 北京朝阳区西坝河南里 17 号楼)

新华书店经销

农业出版社, 印刷厂印刷

1997年1月 第1版 1997年1月第1次印刷

开本:82毫米 1/32 印张:6.75

字数:140千字 印数:1-10000

ISBN 7-80076-995-X

定价:15.00元

前 言

在现代的科学技术飞速发展的今天，视听技术和电化教育不断地蓬勃发展。录像机不仅在广播和电化教育方面得到普及，而且广泛用到了工商企业及各个科技领域。人们生活水平在提高，娱乐设施也提高了，因此，录像机广泛地进入了家庭，已成为获取知识、传输信息、了解时事、娱乐享受的重要手段。

为了帮助广大用户和维修人员及电教人员，比较全面的掌握录像机的原理和检修，帮助他们迅速排除录像机的故障，本书系统地介绍了录像机的基本原理，对录像机各系统的工作原理作了阐述，对各系统故障的表现及故障产生原因作了分析，同时也给出了修理方法供维修人员参考，本书还为广大用户提供了选购录像机的常识，对录像机的使用和维护作了详细说明。

在编写本书过程中，在某些地方编者引用了其它书籍及报刊上的数据，望作者谅解。由于编者水平有限，有些地方有不妥之处，敬请读者批评指正。

编者

内 容 简 介

本书共分八章，分别对录像机的作用，原理、选购、使用及日常维护作了详细的介绍，特别是对各个系统的原理深入浅出作了解说，并对各系统经常出现的故障进行了分析，并介绍了排除方法。

本书语言通俗，简炼，实用性强，对广大用户、无线电爱好者及维修人员有一定的实用价值。

目 录

| | |
|--------------------------------|-------|
| 第一章 录像机的用途及组成 | (1) |
| 第一节 录像机的用途..... | (1) |
| 第二节 录像机的种类..... | (3) |
| 第三节 录像机的组成 | (10) |
| 第二章 录像机的信号系统及故障检修 | (15) |
| 第一节 视频信号处理系统及故障检修 | (15) |
| 第二节 音频电路及故障检修 | (33) |
| 第三节 电视解调电路和射频调制器及故障检修 ... | (41) |
| 第三章 伺服系统及故障检修 | (57) |
| 第一节 伺服电路及故障检修 | (57) |
| 第二节 机械系统及故障检修 | (75) |
| 第四章 控制系统及故障检修 | (95) |
| 第一节 系统控制及故障检修 | (95) |
| 第二节 遥控电路及故障检修..... | (107) |
| 第五章 电源电路及故障检修 | (111) |
| 第六章 录像机的选购 | (125) |
| 第一节 录像机的选购..... | (125) |
| 第二节 录像磁带..... | (133) |

| | |
|-------------------------------|-------|
| 第七章 录像机的使用与保养 | (142) |
| 第一节 录像机之间及监视器的连接..... | (142) |
| 第二节 录像机的使用..... | (144) |
| 第三节 录像机的维护..... | (151) |
| 第四节 录像机的保管..... | (156) |
| 第八章 录像机的检修 | (159) |
| 第一节 检修用具及检修注意事项..... | (159) |
| 第二节 检查方法..... | (162) |
| 第三节 录像机的非异常现象..... | (167) |
| 附录 录像机技术常用词汇英汉对照 | (170) |

第一章 录像机的用途及组成

第一节 录像机的用途

录像机是目前记录和重放声像较为理想的设备。记录和重放时，操作简单、方便，可进行慢速、快速、高速、静音等操作。它记录图像成本低，是文化娱乐、电化教育、丰富家庭生活等理想的电子设备。

录像机所使用的录像磁带、它的重放效果虽不如影碟机—VCD，但影碟机所使用的碟影，造价很高，而且现阶段家庭没有复制的可能。录像磁带可根据需要很方便地抹去，重新录制新内容，录像带可以反复地抹掉节目，录制节目，可以反复使用多次。利用录像机制作磁带节目简单，可现场录制，成本低，制作周期短。用录像磁带传递信息和节目的时间短，成本低。录像带体积小，重量轻、便于携带，便于互相交换。家用录像机可以进行信息通信。把你的活动和要表达的内容记录下来，把磁带寄给对方，就像广泛使用的录音通信一样，通过观看重放录像磁带，在远方就可以了解你的活动和要求。

录像机具有活动性、快速性和方便等优点，用在文化教

育上，可收到声图并茂的效果。录像机可以消去磁迹后重新记录，并且效率高，速度快。学生可以充分地使用录像机重放和慢放复习课程中的要点，以提高听课效果。好的录像机教材使人印象深刻，在某些方面的作用胜过教科书，能起到老师起不到的作用。录像机可以慢放、停像（静像）和多次重复。用于教学，对难点可进行重放或慢放以提高听课的效果，在电教中得到广泛应用，深受广大师生的欢迎。由于儿童对初次看到的事物很感兴趣，因此可以用录像机记录下各种丰富多彩的内容随时播放。用这些活动的图像，对儿童进行教育，可以增加儿童学习知识的兴趣，培养他们学习和记忆的能力。

近年来，录像机广泛地进入家庭，使用录像机可以使人们观看自己想看的节目，外出旅游时，用摄像机摄下各种欢乐场面和有意义的活动，再重放时会给你生活增添无限的乐趣并可留作纪念。家用录放机装有调谐设备（高频头），有接收电视广播的功能，可录下你喜欢的电视广播节目，在观看一个频道节目的同时，可录下正在广播的另一频道节目。有的装有定时开关，能定时自动录下所需的电视广播。

随着科学技术不断的发展，家用录像机不断地被开发出许多新的功能，使用范围逐步扩大，录像机必将成为人们生活中不可缺少的伙伴。

第二节 录像机的种类

1、按用途划分

按录像机用途的不同划分，实际上是按高档、中档和低档来划分的（表1—1所示），即按广播、业务用和家庭用来划分。高档属于广播档，用于电视台、电视制作中心，中档用于业务（又称专业用）录像机，适用于文化教育，工商业、企业等业务部门，低档属于家用录像机。

表 1-1 家用录像机的品种

| 品 种 | 档 次 | 格 式 | 举 例 | |
|--------------|-----|--|--|--------------------------------------|
| 台 式 | 高级机 | HiFi-S-VHS HiFi-ED Beta Hi8 | NV-FS1000, HR-S10000 EDV-9000 EV-S900 | |
| | 中级机 | HQ-HiFi-VHS HB-HiFi-Beta PCM-8mm | NV-F30, HR-D77 SL-GF95D EV-S700 | |
| | 普及机 | 录像机 | HQ-VHS 8mm | NV-L15, J20, J25, VT-M747 EV-S350 |
| | | 单放机 | HQ-VHS 8mm | VP-3000 |
| 播 录 一 体 机 | 高级机 | S-VHS-C S-VHS Hi8 | NV-M30 CCD-V900 | |
| | 普及机 | VHS VHS-C Beta 8mm | NV-M7, VM-500 GR-C7 BMC-600P CCD-V8 | |
| 背 包 机 | | VHS | NV-180 | |

2、按功能划分

按主要功能的不同录像机可分为放像机、录放像机和组合机，组合机包括卡拉OK录像机，摄录一体化机、录像彩电二合一机等。

3、按外形划分

按录像机外形的不同，可分为落地式、台式、便携式和袖珍式录像机。家庭用多为台式录像机、便携式有背包机、VHS型摄录机；袖珍式有VHS-C和8毫米型摄录机等。

4、按制式划分

目前国际上使用的制式有(PAL, SECAM, NTSC 3.58和NTSC 4.43)四种，其分类为单制式(如PAL-D)、双制式(如PAL和NTSC)、三制式(如PAL、NTSC、SECAM)、多制式(如PAL、SECAM、NTSCV4.43兆赫、NTSCV3.58兆赫等)和全制式录像机。

5、按录像磁带的宽度来划分

按录像机使用的磁带宽度来划分，有2英寸、1英寸(1英寸螺旋扫描录像机，主要有A、B、C三种格式，它们之间的主要区别见表1-2)、3/4英寸、1/2英寸、1/4英寸和8毫米等，前三种分别主要用于广播及业务用录像机，其中使用2英寸磁带的录像机是录像机的元老，用1英寸磁带的录像机是继2英寸之后的新秀，他们广泛用于广播系统。目前家用录像机绝大部分为VHS型1/2英寸录像机(俗称“大1/2”机)，其它还有Beta型1/2英寸录像机(俗称“小1/2”机)

或 β 机)、VHS-C型1/2英寸摄录机(俗称C带机),1/4英寸和8毫米磁带的录像机在国际上只有日本索尼等少数几家公司生产,但很有发展前途。

表 1-2 1英寸螺旋扫描录像机 A、B、C 三种格式的主要区别

| 指 标 技术规格 | 格式与典型机 A 格式 安培 VPB-1 | B 格式 西德 BCN40/50 (BOSCH) | C 格式 安培 VPR-2P VPR-80 VPR-3 索尼 BVH-1100 BVH-2000 |
|------------------|----------------------------|--------------------------------|---|
| 磁带宽度(英寸) | 1 | 1 | 1 |
| 记录磁头数 | 1 | 2 | 1.5 |
| 磁鼓直径(mm) | 134.62 | 50.33 | 134.62 |
| 走带速度(mm/s) | 245.0 | 243 | 239.8 |
| 磁头磁带相对速度(m/s) | 21.4 | 24.0 | 21.385 |
| 磁迹倾角(θ) | 3'0"6" | 14'18" | 2'33"44" |
| 视频磁迹长度(mm) | 401 | 80 | 411.467 |
| 同步磁迹长度(mm) | | | 26 |
| 音频磁迹数 | 3 | 3 | 4 |
| 音频磁迹宽度(mm) | 0.61 | 0.80 | 0.80 |
| 控制磁迹宽度(mm) | 0.38 | 0.40 | 0.60 |
| 视频磁迹宽度(mm) | 0.1447 | 0.16 | 0.16 |
| 调频 制率 | 同步顶(MHz) | | 7.16 |
| | 消隐电平(MHz) | | 7.68 |
| | 白峰(MHz) | | 8.90 |

6. 按视频磁头的数目来划分

家用录像机可分为2磁头,3磁头,4磁头录像机也有的将高保真录像机的2个旋转音频磁头与4个视频磁头合在一起俗称6磁头录像机。

7、按技术性能不同划分

家用录像机可分为普及型机和高级型机两类。普及型机多为2~4视频磁头，单声道、高画质(HQ)和具有多种功能的录像机；高级型录像机为高保真(Hi-Fi)录像机或高清晰度录像机，双卡(仓)式和多制式，全制式录像机等。

8、按磁头扫描磁带方式划分

录像机可分为垂直扫描、螺旋扫描和水平扫描三种；垂直扫描也叫横向扫描，螺旋扫描也叫倾斜扫描，都是根据磁迹与磁带纵向关系而命名。水平扫描录像机很少生产。

9、按录像带卷绕方式划分

录像机可分为开盘式和盒式磁带录像机。目前家用机均采用盒式磁带录像机。

10、按信号处理方式划分

按录像机信号处理方式可分为三大类：数字式、半数字式和模拟式，现在多用后两种，但数字式是以后发展方向。

11、按录像带装入录像机的方式划分

录像机可分为上装式和前装式2种，新型家用录像机均采用前装式。

12、按绕带方式划分

有平面式绕带方式如 Ω 、 α 、 β 型绕带方式。有U型绕带方式(U-matic录像机的主要技术数据如表1-3所示)，有M和BETACM型绕带方式(其技术规格如表1-4所示)。

表 1-3 U-matic 录像机的主要技术规格

| 指 标 | 方式及机 型 | 低带方式 | | 高带方式 | SP 方式 |
|---------------------|----------------|------------------------------|-----------------------|----------------------------------|----------------------------------|
| | | VO-2630P VO-2860P | VO-5800PS VO-5850P | BVU-200P BVU-800P BVU-820P | VO-9600P BVU-950P VP-9000P |
| 技术规格 | | | | | |
| 磁头磁带相对速度 (m/s) | | 8.54 | | | |
| 记录时间 (min) | | 60, 20 (背包式) | | | |
| 带盒尺寸 (mm) | | 221×140×32, 185×122×32 (背包式) | | | |
| 走带速度 (mm/s) | | 95.3±0.2% | | | |
| 磁带宽度 (mm) | | 19.00±0.03 | | | |
| 磁鼓直径 (mm) | | 110±0.01 | | | |
| 视频磁迹宽度 (mm) | | 0.085 | 0.105 | 0.125 | |
| 保护带宽度 (mm) | | 0.08 | 0.06 | 0.04 | |
| 磁迹倾角 (°) | | 4'58'06" | | | |
| 音频磁迹宽度 (mm) | | 0.8 | | | |
| 音频磁迹数 | | 2 | | | |
| 音频磁迹保护带宽度 (mm) | | 0.7 | | | |
| 控制磁迹长度 (mm) | | 0.6 | | | |
| 插入磁迹宽度 (mm) | | 0.5±0.05 | | | |
| 视频磁迹长度 (mm) | | 137.4 | | | |
| 亮度 信号 | 调频频率 (MHz) | 3.8~5.4 | | 4.8~6.4 | 5.6~7.2 |
| | 同步顶 (MHz) | 3.8 | | 4.8 | 5.6 |
| | 白峰值 (MHz) | 5.4 | | 6.4 | 7.2 |
| | 频偏 (MHz) | 1.6 | | 1.6 | 1.6 |
| 降颜色副载波 (kHz) | | 685.547 | | 923.670 | 923.670 |
| 预加重 | TE (μs) | 0.6±0.05 | | 0.6±0.05 | 0.6±0.05 |
| | X _E | 2.5±0.3 | | 4 | 4 |
| 亮度信号频响 ±1dB -6dB | | 2.5MHz 3MHz | | 3.0MHz 3.5MHz | 3.6MHz 4MHz |
| 亮度信噪比 (dB) | | 45 | | 48 | 49 |
| 色度信号频响 ±1dB -6dB | | 300kHz 500kHz | | 500kHz 650kHz | 500kHz 650kHz |

* SP 为 Superior Performance 的缩写, 即超高性能。

表 1-4M I 和 BETACAM 录像机的主要规格

| 指标 主要规格 | | M I | | BETACAM | |
|----------------|-------------|------------|-------------------------------|-------------------------------|-----------------------------|
| | | NTSC | | PAL | NTSC |
| 磁带宽度 (mm) | | 12.65 | | 12.65 | |
| 带盒尺寸 | | 与 VHS 相同 | | 与 Beta 相同 | |
| 磁鼓直径 (mm) | | 76 | | 74.487 | |
| 磁鼓上磁头数 (个) | | 10 | | 6 | |
| 走带速度 (mm/s) | | 67.693 | | 101.5 | 118.6 |
| 磁头磁带相对速度 (m/s) | | 7.1 | | 5.75 | 6.9 |
| 磁迹倾角 (°) | | 4.29' | | 4.6811' | 4.679' |
| 视频磁迹长度 (mm) | | 118.254 | | 121.7 | |
| 亮度磁迹宽度 (μm) | | 38 | | 73 | |
| 色度磁迹宽度 (μm) | | 38 | | 73 | |
| 保护带宽度 (μm) | | 4.3 | | 7.5 | |
| 记录时间 (min) | | 90 | | 24 | 20 |
| 亮度 信号 | FM 频率 (MHz) | | 4.9~7 | 4.4~6.4 | 4.4~6.4 |
| | 同步频率 (MHz) | | 4.9 | 4.4 | 4.4 |
| | 白峰值频率 (MHz) | | 7 | 6.4 | 6.4 |
| | 频偏 (MHz) | | 2.1 | 2 | 2 |
| | 带宽 (Hz) | | 30~4.5MHz +0.5dB -3dB | 30~4.1MHz +0.5dB -6dB | 30~4.1MHz +0.5dB -6dB |
| | 信噪比 (dB) | | >49 | 47 | 48 |
| 色 信号 | FM 频率 (MHz) | | 5.5±0.7 | 4.0±0.5 | |
| | 带 宽 | R-Y B-Y | 30~1.5MHz +0.5dB -3.0dB | 30~1.5MHz +0.5dB -3.0dB | |
| | 信噪比 (dB) | | >50 | 49 | 50 |
| 亮度色度延时 (ns) | | 20 | | 20 | |
| 走带抖动 | | <0.1% | | <0.15% | |
| X 值 (mm) | | 202 | | | |

家用录像机的成功,使录像技术大大地向前推进了一步,从此,家用录像便进入了蓬勃发展的时代,家用录像机的主要规格见表 1-5。

表 1-5 家用录像机的主要规格

| 指标 | 机型 | VHS | VHS-C | S-VHS | Beta | EDBeta | 8mm | Hi8 |
|----------------|------------------------|------------|------------|------------------------|--------------------|------------|------------|-----|
| 主要规格 | | | | | | | | |
| 磁头磁带相对速度 (m/s) | | 4.85 | | | 5.83 | | 3.12 | |
| 记录时间 (min) | 240/480 | 90 | 240/480 | | 150/450 | | 90 | |
| 带盒尺寸 (mm) | 188×104×25 | 92×59×25 | 188×104×25 | | 156×96×25 | | 95×62.5×15 | |
| 走带速度 (mm/s) | 23.39 | | | 18.7 | | 20.05 | | |
| 磁带宽度 (mm) | 12.65 | | | 12.65 | | 8 | | |
| 磁鼓直径 (mm) | 62 | 41.333 | 62 | 74.487 | | 40 | | |
| 磁头方位角 | ±6° | | | ±7° | | ±10° | | |
| 视频磁迹宽度 (μm) | 48.6 (SP) 24.3 (LP) | | | 32.8 (SP) 10.9 (LP) | | 34.4 | | |
| 视频磁迹长度 (mm) | 102.5 | | | 121.5 | | 62.88 | | |
| 视频磁迹倾角 | 5°57'50.3" | | | 5°00'58" | | 4°54'58.8" | | |
| 音频磁迹宽度 (mm) | 1.00/0.35 | | | 1.05/0.35 | | 0.02/0.6 | | |
| 音频磁迹数 | 1/2 | | | 1/2 | | PCM/固定磁头 | | |
| 控制磁迹宽度 (mm) | 0.75 | | | 0.6 | | | | |
| 亮度信号 | 调制频率 (MHz) | 3.8~4.8 | 5.4~7 | 3.8~5.26 | 8~9.3 | 4.2~5.4 | 5.7~7.7 | |
| | 同步顶 (MHz) | 3.8 | 5.4 | 3.8 | 6.8 | 4.2 | 5.7 | |
| | 白峰值 (MHz) | 4.8 | 7 | 5.2 | 9.3 | 5.4 | 7.7 | |
| | 频偏 (MHz) | 1 | 1.6 | 1.4 | 2.5 | 1.2 | 2 | |
| | 信噪比 (dB) | >43 | >45 | >43 | >45 | >40 | >45 | |
| 色信号 | 记录方式 | PS | | | PI | | PS | |
| | 载波解调频率 (Hz) | 627 | | | 685.546 689.453 | | 732 | |
| 清晰度 | 黑白 (线) | 280 | 430 | 280 | 500 | 260 | 430 | |
| | 彩色 (线) | 240 | | 260 | | 240 | | |
| 音频影响 (Hz) | 固定磁头 | 700~10 000 | | | 50~10 000 | | | |
| | HiFi 或 PCM | 20~20 000 | | | 20~20 000 | | 20~20 000 | |
| 音频信噪比 (dB) | 固定磁头 | >40 | | | >40 | | | |
| | HiFi 或 PCM | >80 | | | >80 | | >86 | |
| X 值 (mm) | 79.244 | | | 68 | | - | | |
| 磁迹起始位置差 | 1.5H | | | 1.0±0.5H | | 2.0H | | |

第三节 家用录像机的组成

家用录像机是在家庭中作为记录和重放电视节目或录像磁带的电子设备，它除了具有电视广播用录像机的各种功能外，还增加了电视广播的接收与解调系统，时钟显示，射频调制器（RF）电路等等。图 1-1 是录像机的基本组成框图。

家用录像机的基本组成是由信号系统、伺服系统、控制系统及电源电路等几部分组成。在信号系统中，有视频信号处理、音频信号处理、电视解调及射频变换器（RF）和磁头系统。伺服系统中包括伺服电路，由伺服控制的机械系统及驱动系统。在控制系统中，有系统控制，它是控制系统的核心，还有显示电路、遥控电路、定时控制电路等。

1、信号系统

1-1 视频信号处理

视频信号处理，包括视频信号和视频信号重放两部分，是录像机记录和重放彩色全电视信号部分。记录时，信号从接收到的电视节目或视频输入信号中选出，进行处理和变换，送给视频磁头，把电信号变或磁信号记录在磁带上。重放时，将视频磁头拾取的磁信号进行还原处理，也就是把磁信号变成电信号（视频信号）后输出。

1-2 音频信号处理

普通的家用录像机，音频（声音）信号处理部分和常用录音机基本相似，采用固定磁头。记录时，把输入的音频信号或电视节目的伴音信号，经放大处理后送给音频磁头，记录在磁带上。重放时，音频磁头将拾取的磁信号变成电信号