

家用录像机ABC

李 琇 玮

河南科学技术出版社

〔豫〕新登字02号

内 容 简 介

本书简明扼要地介绍了当前国内流行的家用录像机的基本常识、选购知识、基本操作方法和各种最新机型的新功能，重点介绍了国内拥有量最多的松下NV—370、450、G30、G33、L15、J25，日立VT—427、747、438，东芝V—94，夏普VC—779、789、A508，高士达GV—1245等14种机型的使用方法。“巧用与保养”部分除了可帮助读者保护好录像机之外，对于开发录像机的使用潜力也具有启发性。“意外现象及故障处理”部分可帮助读者自己解决经常遇到的一些难题。

本书的主要对象是拥有和将要拥有录像机的家庭。它对机关、学校、专业技术人员、录像机维修人员和广大无线电爱好者也颇有参考价值。

家用录像机ABC

李秀玮

责任编辑 袁 元

河南科学技术出版社出版

（郑州市农业路73号）

河南第一新华印刷厂印刷

全国新华书店经销

787×1092毫米 32开本 6.25印张 135千字

1992年4月第1版 1992年4月第1次印刷

印数：1—5010册

ISBN 7-5349-0932-5/G·228

定 价： 3.60元

前 言

随着我国人民物质和文化生活水平的不断提高，在彩色电视基本普及之后，家用录像机正以异乎寻常的速度进入千家万户，成为深受群众欢迎的代表现代生活水准的消费品，给众多家庭带来了欢乐和美好的情趣。

家用录像机集中了现代科技中电、磁、声、光、机械诸领域的最新成果：采用集成电路和精密机械使录像机的体积缩小到不足为虑的程度；采用微电脑对全机进行自动控制、故障诊断、自我保护，使一般家庭主妇都能操作；应用数字技术的高精度伺服系统，从而可得到各种速度的清晰画面，并且仍在不断增加许多颇具吸引力的新功能。它给家庭带来了欢乐，也带来一些难题，绝大多数拥有和将要拥有录像机的家庭对录像机的选购、使用和保养知之甚少。书店里有关录像机的书虽不少，但多为一般家庭并不需要的原理和维修之类，并且很难看懂；少数书虽也谈及选购、使用、维护，但篇幅甚少，且往往局限于某一机型，对录像机的一般常识则很少涉及。

为了帮助广大用户了解和掌握录像机的基本性能，选好、用好录像机并充分发挥录像机的作用，本书参考国内外有关技术资料，结合我国家用录像机市场和使用情况，以及本人多年来专业教学的经验和与用户接触的体会，用简练的

语言，深入浅出地向读者阐述了五个方面的内容，即常识与选购、基本使用方法、各种机型的特殊用法、巧用与保养、意外现象及故障处理。

本书具有知识性、系统性、启发性、工具性的特点，易学、易懂、易记。希望它能受到广大用户的欢迎，为他们在家用录像机的选购、使用和保养方面起到参谋作用。

家用录像机技术复杂、种类繁多，很难对每种录像机都进行详细研究，限于篇幅，书中也不可能对每种机型作详尽叙述，加之本人水平所限，错误之处在所难免，衷心希望广大读者批评指正。

作 者

1991年7月5日

第一部分 常识与选购

一、常用名词术语解释

1. 音频、视频、射频

(1) 音频。音频就是声音的频率，即发声物体每秒振动的周期数，单位为赫兹（简称赫，单位符号为 Hz），因为人的听觉范围为 16 赫～20 千赫（千赫的符号为 kHz， $1\text{kHz}=1000\text{Hz}$ ），在此之外的物体振动是听不见的，所以也可以说：音频是指物体振动在 16 赫～20 千赫内的频率。不过本书所说的音频，都是指的电信号，即声音经过话筒变成电信号的频率。当然它也是 16 赫～20 千赫。

(2) 视频。视觉是物体的亮度在人眼视网膜上引起的感觉，如果亮度不变，本身是没有频率可言的。但是要把一幅画变成电信号进行传送，就产生了怎样传送和先传哪一部分的问题，因为一幅画是由许多点组成的。电视进行信号传递的办法是把画面分成许多行，每行分成许多点，先从左上角的点传起，逐个向右轮换传送——称为“扫描”。传完第一行最右边一个点，再移到左边传送第二行，依此类推，直到把画面最下面一行的最右边一个点传送完毕，再回到左上角开始第二遍扫描。1 秒钟扫描的遍数和每幅画规定的扫描行数，不同的国家有不同的规定，因此视频的范围也不同。在

我国，一般说视频的范围是0~6兆赫（兆赫的符号为MHz，1兆赫=100万赫，即 $1\text{MHz}=1000\text{kHz}=10^6\text{Hz}$ ），所以说视频就是0~6兆赫的电信号。

（3）射频。实验证明，频率低的电信号，在空中形成的电磁场传播不远；只有频率很高的电信号，才能在空中传播较远的距离，进行无线广播。因此，音频和视频信号要想在空中传播较远的距离，进行声音和图像的无线广播，必须变成频率较高的信号才能达到目的。这种能在空中发射出去并被远处接收的信号频率，称为“射频”。用于电视的射频一般有甚高频（频率为30兆赫~300兆赫，简称VHF）和特高频（频率为300兆赫~3000兆赫，简称UHF）。高于3000兆赫的称超高频和极高频，简称SHF和EHF，用于卫星电视。

2. 调制波和载波

把音频或视频信号变成可以发射的高频电信号，是把音频或视频信号“装载”在射频信号上，使原来不带任何信息的射频信号载有音频或视频的信息。这种“装载”的办法称为“调制”，用于调制射频信号的音频或视频信号，称为“调制波”。而射频信号称为“载波”，带有音频或视频信息后，称为“已调载波”。

3. 电视体制

它包括电视图像制式、伴音制式、彩色制式。世界各国都制定了自己的电视体制，并得到国际无线电咨询委员会（CCIR）的认可。电视的图像制式主要由每幅画面扫描的行数以及每秒钟要扫描多少遍决定。而伴音制式主要由伴音的调制方式和伴音载波与图像载波频率的距离决定。因为二者

要用一副天线发射和接收，它们不能相距太远或太近，各国对此距离规定不一，形成了不同的伴音制式。在彩色电视出现以前，黑白电视的体制就包括电视图像制式和伴音制式。为使黑白电视机能看彩色电视广播节目（仍为黑白图像），同时彩色电视机也能看电视台播放的黑白电影，各国的彩色电视均采用兼容的制式，即它除了增加图像的彩色内容外，仍利用原来的黑白电视体制。所以拥有彩色电视机的用户不能认为自己的电视机与黑白电视体制无关。

4. 黑白电视体制

已得到国际无线电咨询委员会（CCIR）认可的黑白电视体制如表 1 所示。其中扫描行数是每幅画面的行数，电视上又往往称每帧行数。一般采取隔行扫描的办法，即一帧画分两场扫描，第一场扫奇数行，称为奇数场，第二场扫偶数行，称偶数场，1 秒内扫描 25 帧画面的制式，场频就是 50Hz。行频是每秒扫的行数。视频带宽是从零到最高频率的范围，它越宽图像越清晰。图像不像声音没有正负，一般把白色作高电平、黑色作低电平的信号称为正极性的视频信号，用它调制载波称正极性调制，反之称负极性调制。伴音的调制方式有两种：调幅就是声音的大小随调制波的幅度大小变化；调频是声音的大小随调制波的频率大小变化，而与它的幅度无关。因为用同一个天线发送和接收，所以图像与伴音的频率不能相距太远，但太近了，在接收后又不易把它们分开，所以一般取 5~6 兆赫。一个电视频道的带宽要包括图像和伴音，所以一般取 8 兆赫。我国的黑白电视体制在 VHF 波段采取 D 制，在 UHF 波段采取 K 制。它们除了载波频率不同外是一样的。

5. 彩色电视制式

电视的彩色复现，基于三基色原理，即用红、绿、蓝三种基本颜色可以配成所有色彩，当然也可以配成黑色和白色。彩色图像上显出的每一个黑点和白点，都是由红、绿、蓝三个点组成的。为了与黑白电视兼容，彩色电视把三个基色的信息进行编码，附加在黑白电视的图像内容里。这种编码可以有多种多样的编法，因此形成了各种各样的彩色制式。现在世界上应用较多的有三大制式，即NTSC制、PAL制、SECAM制。一个国家的电视机拿到另外一个国家用，首先它的黑白电视体制要与该国一样，否则出不了图像；其次，彩色制式要一样，否则出不了彩色。因此有必要知道每个国家使用什么样的彩色制式。下面给出采用这三种彩色电视制式的主要国家和地区。

NTSC制：美国、日本、加拿大、南朝鲜、中国台湾省、多米尼加、巴拿马、墨西哥、厄瓜多尔、古巴、危地马拉、海地等。

PAL（帕尔）制：中国、朝鲜、德国西部（原联邦德国）、意大利、奥地利、荷兰、瑞士、瑞典、丹麦、挪威、芬兰、南斯拉夫、阿尔及利亚、澳大利亚、新西兰、泰国、津巴布韦、约旦、乌干达、尼日利亚、坦桑尼亚、香港、巴西、委内瑞拉、比利时、英国、爱尔兰、南非等。

SECAM（塞康）制：法国、卢森堡、苏联、捷克和斯洛伐克、匈牙利、保加利亚、波兰、德国东部（原民主德国）、黎巴嫩、伊朗、突尼斯、毛里塔尼亚等。

平时说我国电视使用PAL—D/K制，就是说，我国电视制度在彩色制式上使用PAL制，而在图像的扫描方式以

及图像和伴音的载频距离等方面，在 VHF 频段使用的是 D 制，在 UHF 频段使用的是 K 制，详见表 1。

6. 电视的波段和频道

电视和声音广播一样，必须使接收机能够选择的频率范围包括发射台的发射频率，才能收得到。因此，发射和接收均应有一个统一的标准。我国的电视频道分为四个波段（见表 2）。要接收哪个频道的节目，必须使接收机对准该频道的频率才行。

表 2 我国电视波段频道划分表

波 段		频道(CH)	频率范围(MHz)
VHF	I	1~5	43.5~92
	II	6~12	167~223
UHF	IV	13~24	470~568
	V	25~68	600~653

从表中可以看出：不论波段的编号还是频率的安排，中间都不连续，那些地方都是留给诸如调频广播、通讯、雷达等其他无线电事业用的。

7. 调谐

“调”是调整，“谐”是谐振，即共振。调谐即调整接收机输入电路中电感线圈的电感量或电容器的电容量，使电路的固有振荡频率与发射台的载波频率相同。只有这样，所要接收的发射台的特定频率的电磁波，才能在接收回路中谐

原
书
缺
页

把磁带上保留的磁信号变成电信号的主要器件。

(1) 磁头。磁头的结构原理如图 2 所示。它是一个有极小缝隙的导磁环路，上边绕有线圈，当线圈内通以交变电流（音频电流或视频电流等）时，缝隙间就有随交变电流变化的磁场。缝隙紧贴磁带，磁场经磁带的磁粉形成闭合的磁回路，于是磁粉被磁化，运动的磁带离开磁头缝隙时就留下了

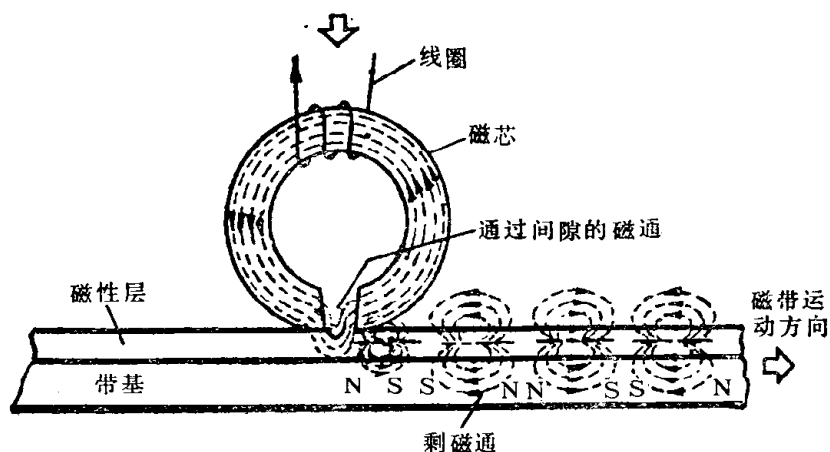


图 2 磁头结构和磁带记录原理

剩磁。重放是上述过程的逆过程：带有剩磁的磁带从磁头缝隙经过时，不同的剩磁在闭合的磁回路形成变化的磁场，在线圈中感应出相应的交变电流（音频电流或视频电流等），经放大后就成为原来的信号（声音或图像）。

(2) 磁头鼓。视频的范围是音频的 300 倍，要达到良好的记录（即录像）效果，磁带和磁头运动的相对速度应为 40 米/秒以上。如果像录音一样，磁头不动，仅让磁带运动，每小时就需要 $40 \times 3600 = 144000$ 米长的磁带！对此，无论从

磁带的需要量来说，还是从保持磁带高速运行的稳定性来说，都是难以实现的。因此，所有的磁带录像机，都是一方面让磁带运行，另一方面把磁头装在一个圆形的磁头鼓上高速旋转。磁头在旋转时和磁带接触扫描的磁迹与磁带边缘成一定角度，根据角度不同，有垂直扫描和螺旋扫描之分，家用录像机都是采用螺旋扫描方式。图3显示了磁头鼓与运行中的磁带的相对位置关系。磁带是在一个水平面上运行，磁头鼓相对于水平面有个倾斜的角度。对于同一种类型的录像

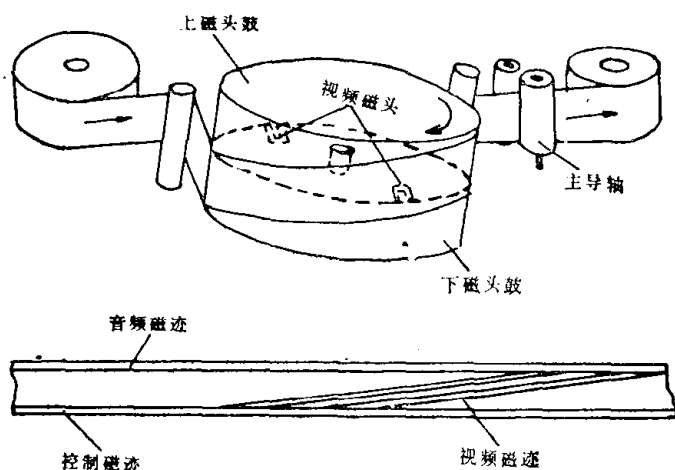


图3 磁头鼓及磁迹示意图

机来说，这个角度是相同的。图3还显示了磁头在磁带上扫描的磁迹。从磁迹的长度和两条磁迹的距离对比来看，磁头鼓旋转的线速度很快，磁带运行的速度较慢。因此，这就较好地解决了单让磁带运行所遇到的难题。

10. 大1/2和小1/2

这里的1/2是指磁带宽度为1/2英寸(1英寸=2.54厘米)

1/2英寸是一个长度，本身无所谓大小。这里“大1/2”是对以VHS(Video Home System, 即“家用视频系统”)方式记录的录像机和录像磁带的俗称，而“小1/2”则是对以BETA方式(即 β 方式)记录的录像机和录像磁带的俗称。因为它们的磁带宽度都是1/2英寸，而以VHS方式记录的磁带带盒较大，以BETA方式记录的磁带带盒较小(记录方式详见二、3.)，所以称前者为大1/2，称后者为小1/2。大1/2和小1/2既可以称磁带，也可以称录像机。如我们说，当前为了便于和朋友交换不同内容的磁带观看，最好购买大1/2机器，这里就是指以VHS方式记录的录像机。拥有VHS方式录像机的用户，买录像带应该买带盒较大(与BETA方式的相比)的1/2英寸宽的盒式磁带，但应注意，带盒上并无“大1/2”标志，只有“VHS”标志。

11. 跟踪寻迹

从图3可以看出，录像带上磁头记录留下的磁迹，是一条条斜向平行排列的。重放时旋转磁鼓上的磁头缝隙，必须严格沿着磁迹前进，才能拾取磁迹上变化的磁信息，稍微偏离便会造成信号丢失或部分信号丢失。使磁头缝隙严格沿着磁迹前进的控制工作称“跟踪寻迹”，实现这一工作的按(旋)钮，称跟踪寻迹钮。

12. 同轴电缆和隔离线

要想使电路中有电流通过，必须是闭合回路，所以电灯线和所有用电器的连线都是双股的，一股流进电流，另一股流出电流。对于电源线来说，只要是两根就行，而不管这两根线是绞在一起的，还是平行的。但是对于传递音频信号或视频信号来说，如果用两根绞在一起或平行粘在一起的线，

信号就会受周围空间杂乱电磁场的干扰，所以必须用同轴线。所谓同轴线，即中间有一根导线，周围有橡胶或塑料绝缘体，绝缘体的外边是细金属丝编织的圆筒，紧贴绝缘体。使用时信号电流从中心线流入设备内，从外皮金属编织线流出。一般外皮金属编织线要接设备外壳，并且金属编织线外边还有橡胶或塑料外皮。周围空间的电磁场，只会影响金属编织线，却干扰不了中心导线上所传递的信号。因此这种同轴线又叫屏蔽线或隔离线。对于音频信号的传送，只要用这种同轴线就行了。但是对于视频连线，由于视频范围宽，不仅要求隔离，还要求一定的特性阻抗。具有一定特性阻抗的同轴线叫做同轴电缆，它也可用于传送音频信号(这样不经济)，而一般的隔离线不能代替同轴电缆用于视频连接。否则高频信号损失将很大。

所谓特性阻抗，是指同轴的中心线与外部金属编织线之间，存在着介质电容和导体电感，对于直流电，它们的电阻是无穷大，而对于交流信号，它们的“电阻”分别称容抗和感抗，容抗和感抗的大小与信号频率有关，而视频和射频信号的频率都是特定的，因此把这种容抗和感抗称为特性阻抗。这是专业术语，不必深究。需要注意的是：同轴电缆和隔离线，因其导线介质的直流电阻都是无穷大，用万用表是无法区别的，在无仪器的情况下，只能从外观上区分：一般同轴电缆较粗、较硬、截面较圆；而隔离线有可能较细、较软，截面也可能是椭圆的。不过这并不是绝对的。

二、录像机基本常识

1. 磁带录像是怎么回事？

照相底片和电影胶片都是把化学物质涂到胶片上，经过感光得到影像的，因此从底片上可以看到人物或景物的正像或负像。磁带录像完全是另一回事，它是把人或景物照在摄像管的光敏靶上，经过一行一行地扫描，把光敏靶上每个点的明暗程度转变成电平高低不同的电信号，电信号经过放大处理，通过磁头变成磁信号，当磁带和磁头以相对运动接触时，就把磁信号记录在磁带上。放像是记录的逆过程：利用磁带和磁头接触并作相对运动，磁带上不同位置记录的不同极性和强弱的磁信号，在磁头的磁回路中形成变化的磁场，因此在磁头的线圈中产生感应电压，这个电压和在记录时输入磁头的电信号是一样的，此即视频电信号，把这个信号经过处理放大送入显像管，并且使它在荧光屏上的排列顺序与光敏靶上扫描的顺序一样，这时荧光屏上就能再现原来的人或景物。磁带录像和电视相比，只是多了一个记录和重放的过程，摄像和显像过程都是一样的。

2. 录像机内有些什么？

磁头鼓是录像机内最主要的部件，要使它旋转并使磁带运转，必须有电动机和机械传动机构，如齿轮、皮带、导轴、导轮等。录像带从送进、入仓、运转到排出，这一系列过程不仅使机械部分十分复杂，而且要求十分精密。其精密程度从记录磁迹的密度和数量上可以想象出来。如图 3 所示的磁迹，每条是记录一场的视频信号，1 秒内要记录 50 条，

一盘 2 小时的磁带，要记录 $2 \times 60 \times 60 \times 50 = 360000$ 条。与书本大小差不多的一盘磁带，要使所记的 36 万条磁迹不重叠且间隔均匀，对机械传动部件的要求可想而知！机内更复杂的是电路。需要记录的视频信号，要分别对亮度和色度信号进行处理、放大，才能送入磁头进行记录，重放时又要有相反的处理电路。就磁头来说，磁鼓上是视频磁头，另外还有音频磁头、记录和提取控制信号的控制磁头、全消磁头等。除此之外，要记录电视台的节目，还需有高频接收电路、中频放大检波电路以及录像机自身功能的显示电路、时钟电路等。为使记录和重放效果良好，还要有控制电机运转的伺服电路；若要放像能在一般电视机上进行，还须有射频转换电路；为使运转的各个环节配合好并自动进行，还需要一个微电脑。另外，测量湿度的传感器、监测带头带尾的光敏装置、各种保护电路、供应所有电路电能的电源部分也是必不可少的。图 4 是家用录像机的主要结构方框图，可以帮助我们更直观地了解其内部的大概情况。

只有了解了这一切，才能够使我们在搬运、存放录像机、考虑其使用环境（冷、热、潮、灰等）、操作和打开外壳之前，有足够的思想准备。

3. 录像机的类别

送入录像机记录的是视频电信号，重放时从录像机输出的也是视频电信号。因此，要拿一盒有内容的磁带在录像机上重放，必须考虑磁带上记录的视频信号的电视制式与所用录像机的制式是否相同。如果相同，还要看磁带与录像机的类别是否相同。录像机的类别可从以下几方面来划分：

(1) 使用级别。有广播级、专业级、家用级之分。前两