

NV-370 家用录像机

— 电路图集

电路解说及维护调整

本书编写组 编



科学技术文献出版社

73.0124
116

NV-370家用录像机

(电路图集、电路解说及维护调整)

本书编写组 编



科学技术文献出版社

1988

9010133

内 容 简 介

NV-370家用录像机(电路图集、电路解说及维护调整)一书系统地讲述了松下公司生产的VHS方式录像机的工作原理、机械系统及电路解说,特别是详细介绍了此种机型的维护、调整和常见故障的修理。为了适应于我国的制式,原机型的伴音载频需要改造,所以本书中对伴音改造作了具体的介绍,便于用户自己动手实施。

本书共分为三章。第一章,介绍VHS方式家用录像机的信号处理、伺服、控制和走带系统的原理和工作过程;第二章,剖析NV-370录像机的各部分电路,对它们进行了详细的解说,为读者掌握设备的运行和维修此种机型提供了必要的技术知识;第三章,介绍了NV-370的维护、调整修理与制式改造,这是很有实际应用价值的内容,有助于用户正确地维护检修本机器。书后还附有NV-370录像机的使用说明;NV-370录像机的电路图与印刷版图;录像设备英汉名词缩写对照,方便读者查阅。

本书是专门针对国内量大面广的NV-370型家用录像机编写的,内容丰富,符合实用,是录像技术工作者,电教系统,全国各维修网点及业余爱好者必备的一本设备指导工具书。

NV-370家用录像机

(电路图集、电路解说及维护调整)

本书编写组 编

科学技术文献出版社出版

一二〇一工厂印刷

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

787×1092毫米开本16 印张:14.375 字数:398千字

1988年3月北京第一版第一次印刷

印数:1—21000册

科技新书目:162—054

统一书号:15176·840 定价:3.70元

ISBN7-5023-0506-8/TN·27

目 录

第一章 基础知识	(1)
1-1 概 述	(1)
一、录像机的用途	(1)
二、视频信号与音频信号的区别	(2)
三、旋转磁头与螺旋扫描方式	(2)
四、磁头组件	(4)
五、走带系统	(6)
六、视频磁带	(8)
七、信号处理	(9)
八、高密度记录	(13)
九、录像机的电路组成和机构组成	(17)
1-2 信号处理电路简述	(19)
一、记录与重放过程中亮度信号的变换	(19)
二、色度信号的记录与重放电路	(22)
三、彩色同步电路	(23)
1-3 伺服电路与控制电路概述	(24)
一、伺服电路	(24)
二、系统控制电路	(27)
1-4 VHS方式走带系统	(29)
一、走带系统的组成	(29)
二、张力控制系统	(30)
三、导带杆	(31)
四、全消磁头	(31)
五、阻尼滚轮	(32)
六、导带滚轮和倾斜杆	(33)
七、磁 鼓	(35)
八、音频/控制磁头	(37)
九、主导轴	(38)
十、压带滚轮	(38)
十一、互换性的调整	(39)
第二章 电路解说	(41)
2-1 整机组成简介	(41)

2-2 电视射频信号接收和解调部分	(43)
2-3 声音录放部分	(45)
2-4 视频录放部分	(46)
一、亮度通道	(47)
二、色度通道	(50)
2-5 伺服电路部分	(53)
一、记录状态	(53)
二、重放状态	(55)
2-6 系统控制部分	(56)
2-7 射频变换器	(59)
2-8 电源部分	(60)
第三章 维护、调整、修理与制式改造	(65)
3-1 定期检查和保养	(65)
一、定期检查	(65)
二、定期润滑	(65)
三、上鼓组件的更换	(65)
3-2 机械和电气部分的调整	(67)
一、机械部分的调整	(67)
二、电气部分调整步骤	(96)
3-3 常见故障的修理	(111)
一、电源部分的常见故障与处理办法	(111)
二、系统控制部分常见故障与处理办法	(112)
三、机械部分常见故障与处理办法	(113)
四、伺服部分常见故障与处理办法	(114)
五、信号处理部分常见故障与处理办法	(115)
3-4 制式的改造	(116)
一、制式改造的内容	(116)
二、制式改造(改频)的基本原理	(116)
三、收录系统、公共通道部分的改造	(117)
四、射频调制器的改频	(118)
附 录	
一、录像技术常用词汇英汉对照	(120)
二、使用说明	(139)
三、电路图与印刷板图	(157)

目 录

操作机构及其名称.....	139)
连接、射频输出频道.....	(141)
时间的设定.....	(142)
录影机(录像机)调谐部之调整.....	(143)
盒带简介.....	(144)
放映.....	(145)
录影(录像).....	(146)
定时录影(像).....	(147)
单触式定时录影(像)(OTR).....	(149)
电视摄影机录影(像).....	(150)
录影盒带之复制.....	(151)
遥控器.....	(152)
送往修理前.....	(153)

目 录

机内连线图.....	(157)
系统控制电路方框图.....	(158)
色度电路方框图.....	(159)
亮度电路方框图.....	(160)
伺服电路方框图.....	(161)
电视解调器方框图.....	(162)
电源电路电原理图.....	(163)
功率晶体管印刷电路板图.....	(164)
主印刷电路板图(电源部分).....	(164)
电源变压器印刷电路板图.....	(165)
伺服电路印刷电路板图.....	(166)
伺服电路电原理图.....	(167)
亮度(1)和色度电路电原理图.....	(168)
亮度和色度电路波形图.....	(169)
亮度(1)与色度部分印刷电路板图.....	(170)
磁头放大器和亮度电路(2)电原理图.....	(171)
磁头放大器和亮度电路(2)波形图.....	(172)
磁头放大器和亮度电路(2)印刷电路板图.....	(173)
音频电原理图.....	(174)
音频电路印刷电路板图.....	(175)
控制电路电原理图.....	(176)
控制电路印刷电路板图.....	(177)
系统控制电路原理图.....	(178)
系统控制电路印刷电路板图.....	(179)
微处理(1 C6001)定时图、系统控制集成电路、晶体管直流电压表.....	(180)
定时器和频道预置电原理图.....	(181)
通道预置印刷电路板.....	(182)
电视解调器电原理图.....	(183)
电视解调器印刷电路板图.....	(184)
射频变频器电原理图.....	(185)
整机分解图.....	(186)

第一章 基础知识

1-1 概 述

一、录像机的用途

录象机是指将图象信号记录在磁带上的机器。当然这机器也能够将磁带上记录的图象信号重放出来，并可将它显示于电视机荧光屏上。

一般来说图象总是附带声音的，所以录象机也能将声音同时记录于磁带上或重放出来。

通常，录象机本身不附带有能将图象和声音重放出来的显象管和扬声器。因此，录象机一定要和电视机连接起来使用。当然，录象机的制式应和电视机的制式相同。

一般，家用录象机中具有能接收电视广播的电路。这种录象机也可以将电视广播信号直接记录于磁带上。

如果将电视摄像机连接到录象机上，就可以将摄像机摄取的图象记录于磁带上。

如上所述，录象机是能将图象信号记录下来并将它重放的装置。更具体地说，是能将电视广播节目或电视摄像机的视频信号记录下来并将它重放出来的装置。

图1-1和图1-2表示录象机和有关机器的连接法。图1-1表示机器间的连接，图1-2表示不同工作状态下的开关控制。

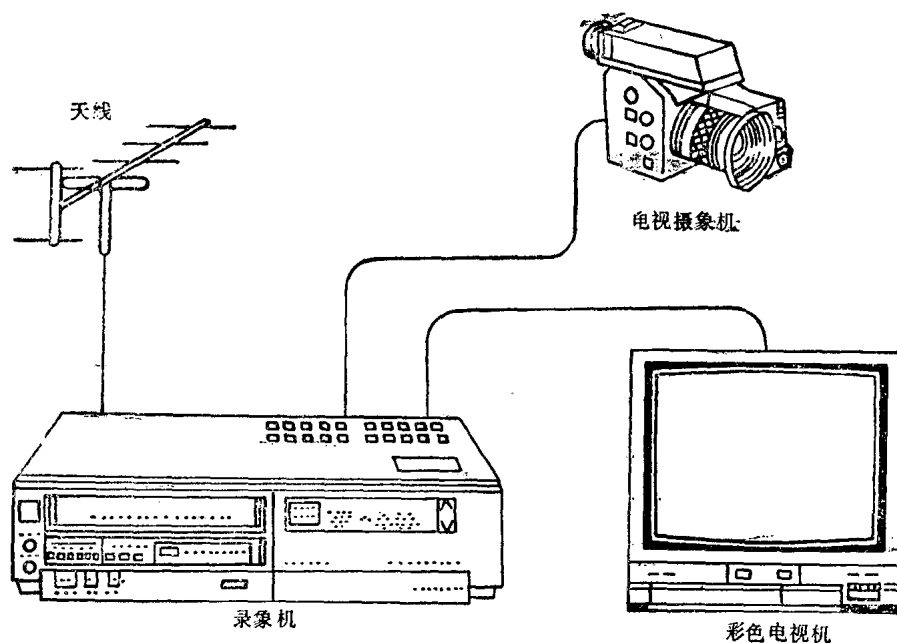


图1-1 录象系统的连接法(1)

9010138

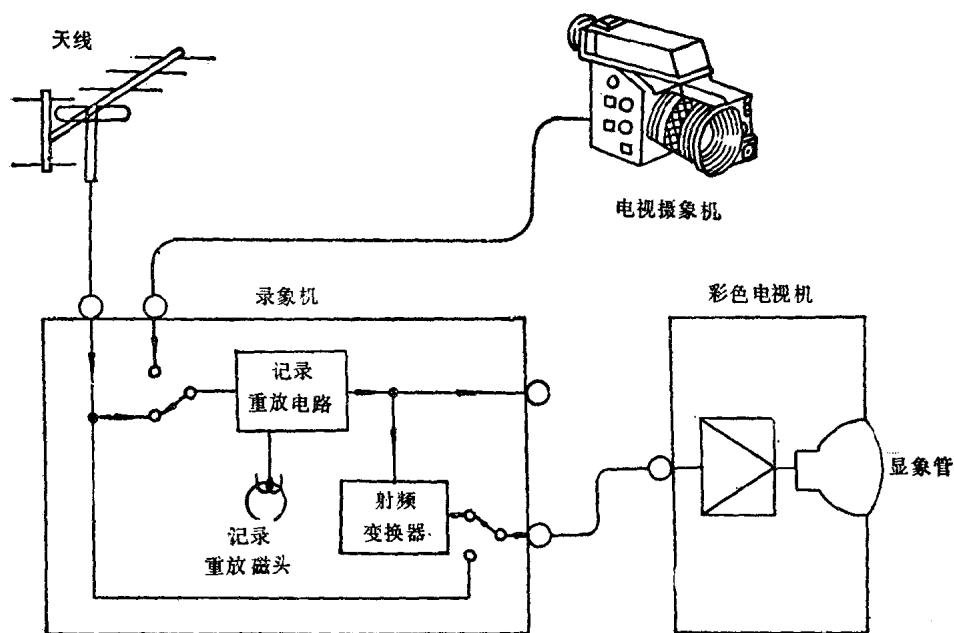


图1-2 录象系统的连接法(2)

二、视频信号与音频信号的区别

录象机是将图象和声音信号记录在磁带上的装置。将电信号记录在磁带上，或拾取磁带上的磁迹信号，其工作原理和录音机的工作原理是基本相同的。

这就是说，录象机和录音机都是用磁头将电信号转换为磁信号，并将这信号记录在磁带上。相反地，磁头也将磁带上的磁信号再转换为电信号。

但是，录象机所处理的视频信号和录音机所处理的音频信号有很大的不同。录音机所处理的音频信号的频率范围大致是自50赫至20千赫，但录象机或电视机所处理的视频信号具有自0至6兆赫的频率范围。

比较这两种信号就可知道，视频信号的最高频率竟达音频信号最高频率的300倍。

另外，视频信号的频带宽度比音频信号的频带宽度大得多，视频信号对相位失真十分敏感。这些都是视频信号区别于音频信号的特征。

三、旋转磁头与螺旋扫描方式

由磁头将电信号记录于磁带上时，磁带上的磁迹状态如图1-3所示。

记录波长与磁头-磁带相对速度及信号频率之间有下列关系式：

$$\text{磁带上的记录波长}(\lambda) = \frac{\text{磁头-磁带相对速度}(v)}{\text{记录信号的频率}(f)}$$

将磁带上记录的信号重放时，如果信号的记录波长和磁头的缝隙长度相等，则重放时输出电压为零，如图1-4所示。图1-5表示重放输出电压的频率特性。

因此，磁头的缝隙长度和磁带上最小记录波长之间应满足下列关系：

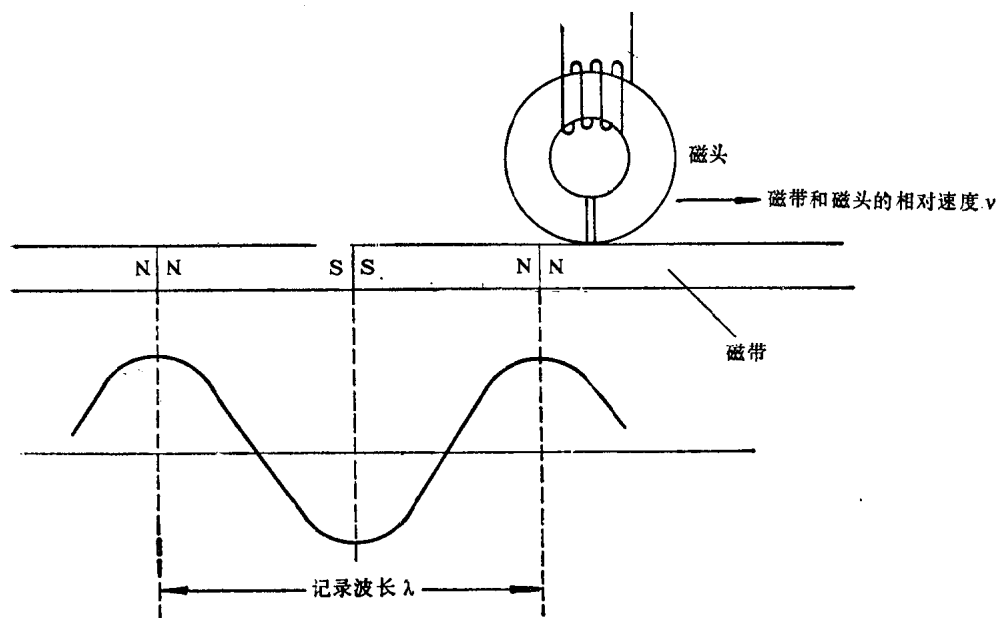


图1-3 相对速度和记录波长

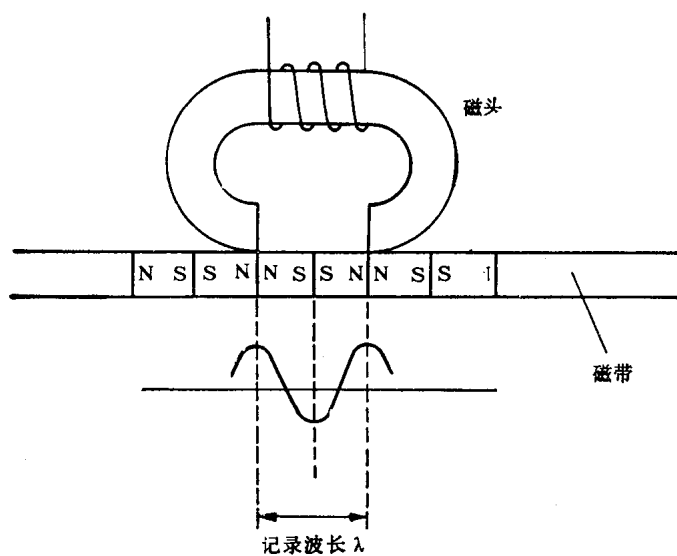


图1-4 记录波长和重放信号

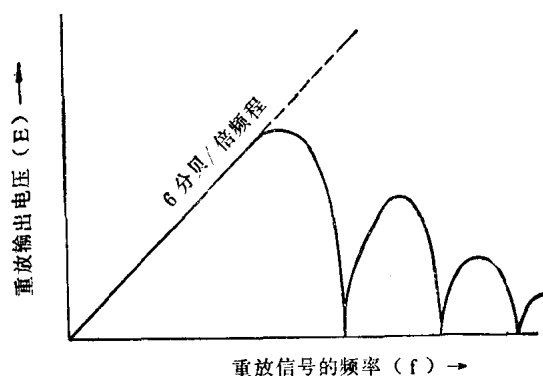


图1-5 磁头重放输出电压

$$\text{磁头的缝隙长度}(g) < \frac{\text{磁带上最小记录波长}(\lambda)}{2}$$

从这关系式可以知道,磁头的缝隙长度必须小于磁带上最小记录波长的二分之一。或者,相反地,磁带上的最小记录波长至少应大于磁头缝隙长度的两倍。

但是,由于制造工艺上的困难,磁头的缝隙长度不能极度地减小,其最小界限约为0.3微米。

因此,如果要满足上述关系式,必须使磁带上的最小记录波长不小于一定长度(家用录像机)。

从记录波长和磁头-磁带相对速度之间的关系式可以知道,如果磁带上的记录波长(λ)和记录信号的频率(f)已经确定,就可以计算出磁头与磁带间的相对速度需多大。

因为录象机中处理的信号频率很高,所以必须采用4.8米/秒至6.0米/秒的相对速度。

为了得到这么大的相对速度,录象机采用旋转磁头与螺旋扫描方式。这种方式是使图象磁头在磁带上倾斜地扫描磁迹。

四、磁头组件

图1-6 表示图象磁头组件的一部分。由图可见,图象磁头组件由上(半)磁鼓(转磁鼓)下(半)磁鼓(固定磁鼓)、转子、霍尔元件、磁鼓FG及磁鼓电机等构成。在上磁鼓上,通常装有2个至5个图象磁头,图1-6是2磁头式磁鼓的例子,是一种最基本的构造。这种构造有两个图象磁头,即CH-1(通道1)图象磁头和CH-2(通道2)图象磁头。这两个磁头之间的位置角度设定为180度。

上磁鼓受磁鼓电机的驱动以每分钟1500转的转速旋转。随着上磁鼓的旋转,转子(旋转圆板)也以每分钟1500转的转速旋转。这时,由于霍尔元件(固定于转子周围)与磁铁的N极和S极(装在转子上)相作用而发生转速脉冲。

这转速脉冲信号用以控制磁鼓电机的旋转相位,对录象机的工作极为重要。下磁鼓是固定的,不旋转,其外壁上设置有称为导轨的图象磁带引导槽沟,使磁带沿着导轨运行。

由于导轨对磁带的横向定位作用,图象磁头能在录象磁带上倾斜地扫描,这就是螺旋扫描方式。

随着电机的旋转,磁鼓FG产生电机旋转信号(CYL FG),这信号用以控制磁鼓电机的

转速。在上磁鼓上安装的视频磁头，其构造如图1-7所示。

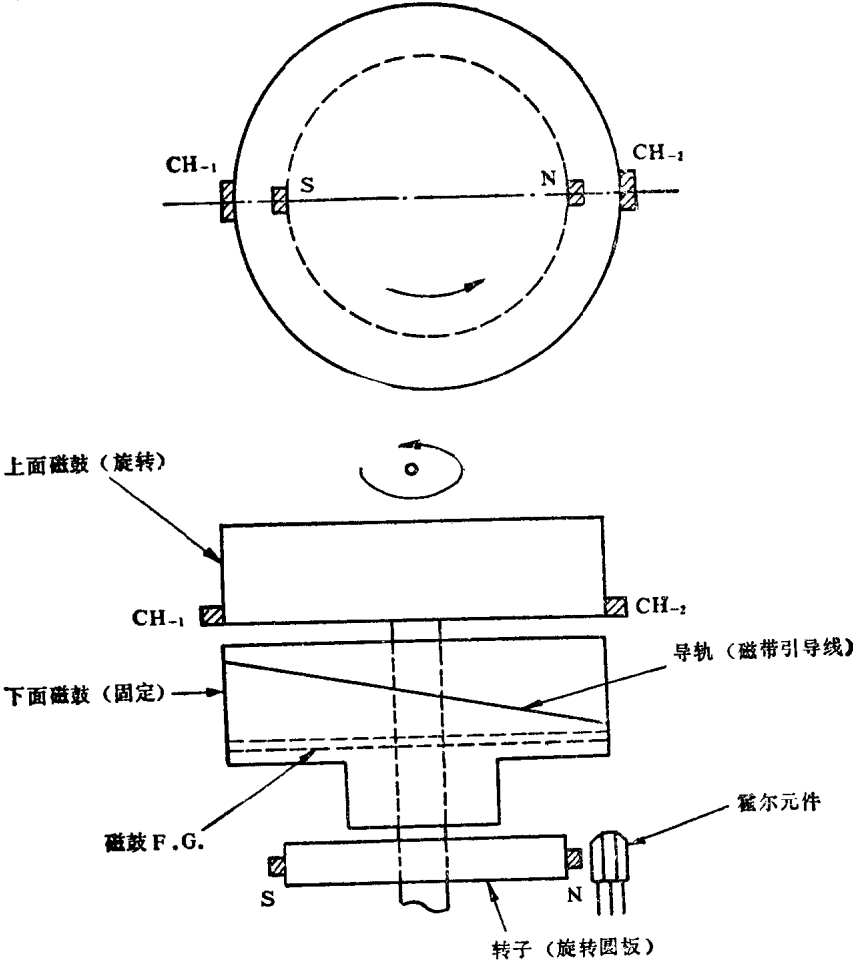


图1-6 图象磁头组件

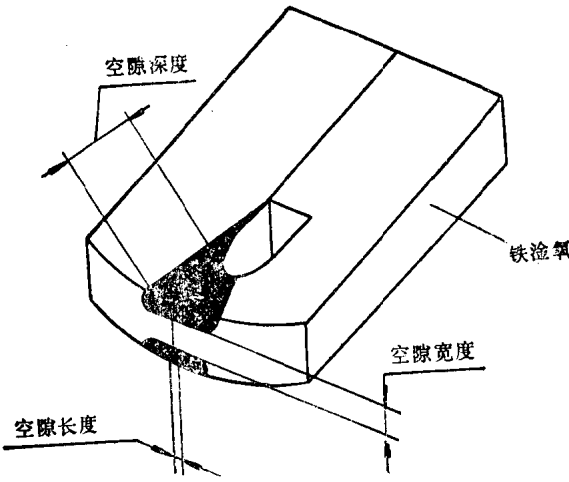


图1-7 视频磁头

五、走带系统

图1-8和图1-9表示VHS方式录象机走带系统的基本布置。

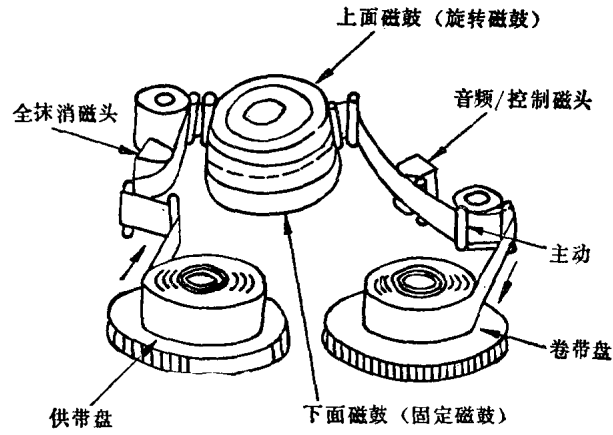


图1-8 录象机的磁带走行路径图(1)

录象机的磁带运行路程图

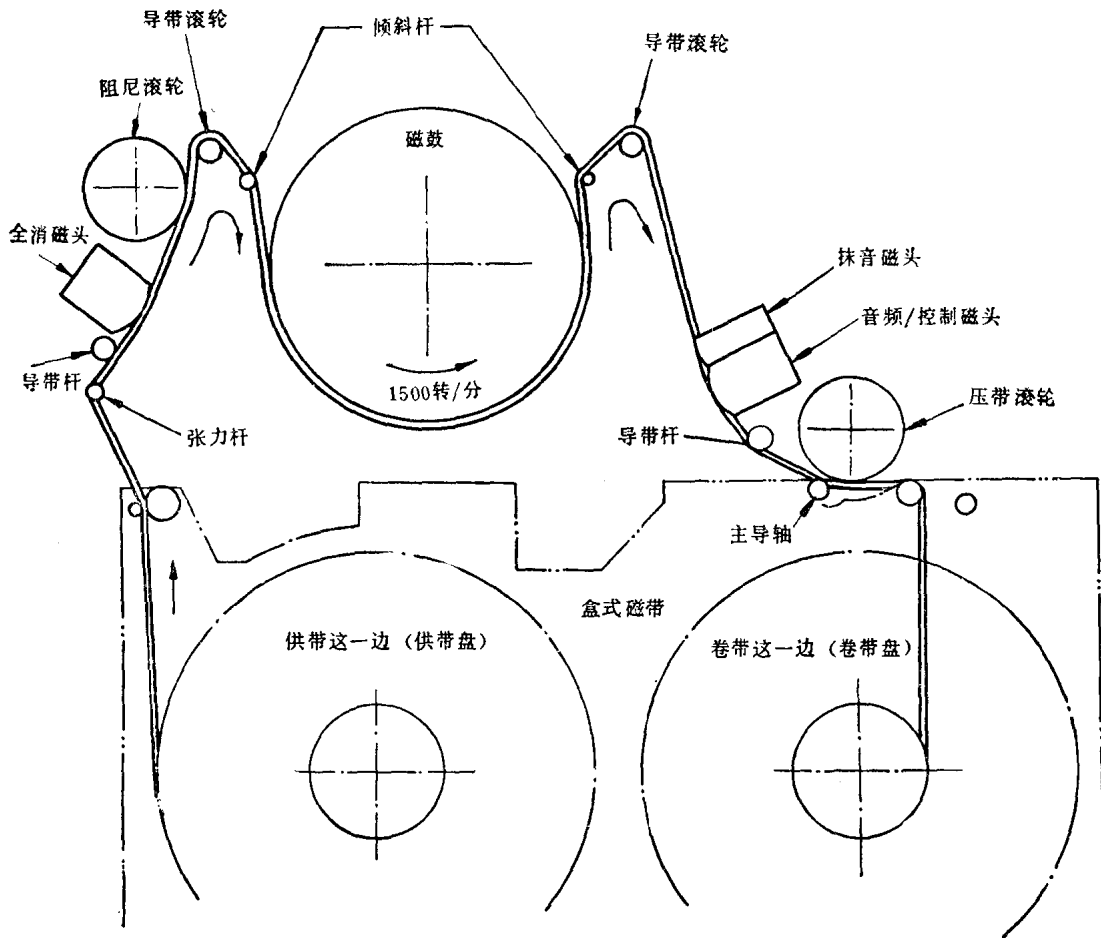


图1-9 录象机的磁带走行路径图(2)

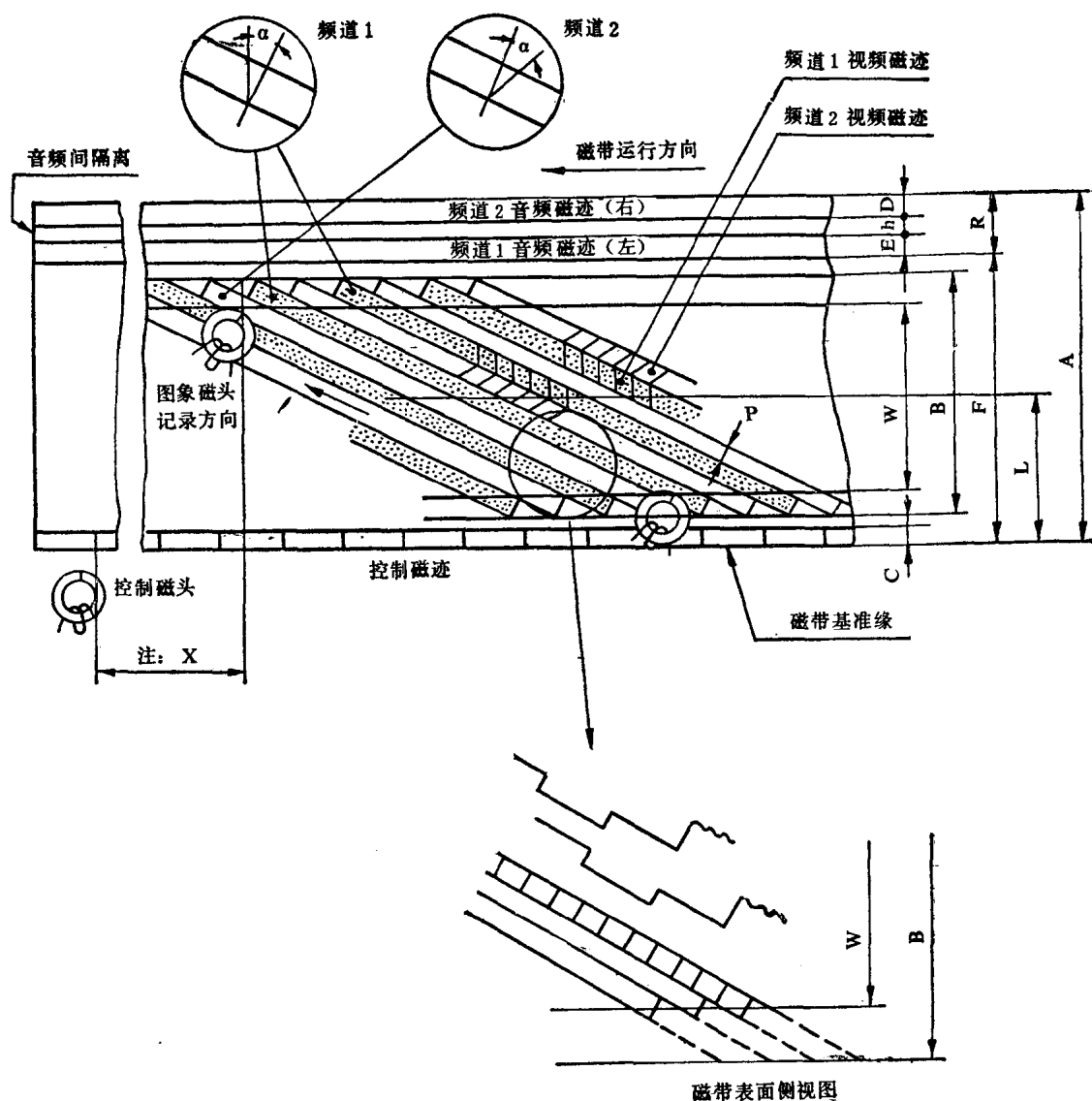


图1-10 录象磁带上的各种信号磁迹的分布图样(磁迹图样)

当录象机在录象工作状态或放象工作状态时，录象磁带从带盒内供带一边(供带盘)拉出来，经过张力杆和导带杆而到达全消磁头。

全消磁头只在录象机处于录象工作状态时才抹消磁带上所记录的信号，在其他工作状态下这磁头不工作。

阻尼滚轮是用来消除磁带在走行方向上振动并维持一定张力的机构。

磁带经过阻尼滚轮后再经过导带滚轮和倾斜杆，最后被卷绕于装有录象磁头的磁鼓上。

录象时录象磁头将视频信号记录于磁带上，放象时将磁带上的视频信号重放出来。

随后，磁带经过磁鼓出口一边的倾斜杆和导带滚轮而到达消音磁头和音频/控制磁头。

消音磁头是只抹消录象磁带上音频信号的磁头。

音频磁头实现音频信号的记录和重放,控制磁头实现控制脉冲信号的记录和重放。当录象机在录象工作状态时,通过音频/控制磁头后录象磁带上除视频信号外,也有音频信号和控制信号记录在上面。

当录象机在放象工作状态时,录象磁带由音频/控制磁头拾取音频信号和控制信号。

磁带通过导带杆后,到达恒速控制磁带走行的主导轴和压带滚轮中,然后卷绕于盒式磁带的卷带盘上。

以上说明了录象磁带走行路径的概要。磁带沿着这路径走行时,各种信号被记录在磁带上,或从磁带上重放出来。

六、视 频 磁 带(录象磁带)

1. 视频等信号在磁带上的分布图样

如上所述,磁带通过了走行路径时各种信号记录在上面而形成磁迹分布图样。各种信号在磁带上的磁迹分布图样如图1-10所示,具体参数值如表1-1所列。

表1-1 磁迹图样的参数值

项	目	规 格	备 考
1 (A)	磁带宽度 毫米	12.65 ± 0.01	(上磁鼓)
2 (V_1)	磁带速度 毫米/秒	$23.39 \pm 0.5\%$	
3 (ϕ)	磁鼓直径 毫米	62 ± 0.01	
4 (V_n)	记录速度 米/秒	4.85	
5 (P)	视频磁迹间距 毫米	0.049	从基准线缘测量
6 (B)	视频宽度 毫米	10.60	
7 (W)	视频有效宽度 毫米	10.07	
8 (L)	视频磁迹中心 毫米	6.2	
9 (V)	视频磁迹宽度 毫米	0.049	单声道 通道 2 (右) 通道 1 (左)
10 (C)	控制磁迹宽度 毫米	0.75	
11 (R)	音频磁迹宽度 毫米	1.0	
12 (D)	音频磁迹宽度 毫米	0.35	
13 (E)	音频磁迹宽度 毫米	0.35	从基准线缘测量
14 (F)	音频磁迹基准线 毫米	11.65	
15 (h)	音频间隔离宽度 毫米	0.3	(不走带) (走带)
16 (θ°)	视频磁迹角	$5^\circ 56' 7.4''$	
17 (θ°)	视频磁迹角	$5^\circ 57' 50.3''$	在W底缘内部
18 (a)	录象磁头缝隙方位角	$6^\circ \pm 10'$	
19 (x)	音频/控制磁头的位置 毫米	79.244	在磁鼓进口
20	垂直同步前缘位置	5~8H	
21	磁带后张力	30~45克	

2. 视频磁带的构造

视频磁带卷绕在卷带盘和供带盘上,装在盒式磁带盒里。

图1-11表示VHS规格盒式磁带盒的外观,图1-12表示视频磁带的构造。

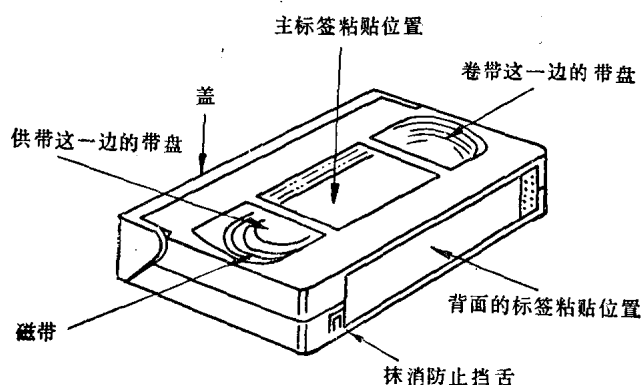


图1-11 盒式磁带盒外观

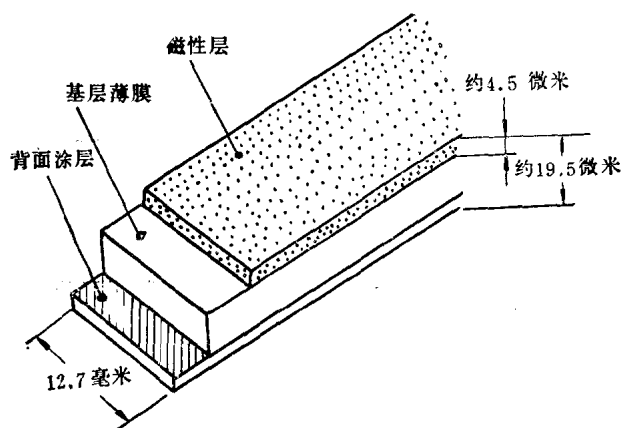


图1-12 视频磁带的构造

盒式磁带的内部构造很精巧，所以使用时要十分小心。使用盒式磁带时不可将它拆卸、掉落，或使它受剧烈振动。

为了防止抹消掉记录的内容，并为了防止录象磁带特性退化或盒式磁带变形，保管盒式磁带时要避免高温、潮湿、尘埃过多和阳光直射。应选择温度和湿度较低、附近没有磁场的地方放置。

七、信号处理

录象机或电视机所处理的视频信号有一个特点，就是其最高频率很高，频带宽度也很宽。因此，录象机除了采用旋转磁头方式外，还采用亮度信号的频率调制方式及色度信号降频变换方式，然后将这样处理的信号混合后记录于磁带上。录象机因采用了这种信号处理方式，所以能较容易地将视频信号记录于磁带上，或将磁带上的记录信号重放出来。

1. 频率调制和低频段变换

视频信号由亮度信号、色度信号及同步信号等构成。录象机中亮度信号(包含同步信号)实施频率调制，并将色度信号变换为降频的信号，然后将这样处理的信号记录于录象磁带上。图1-13表示PAL方式视频信号的频谱，录象机将这信号变换为图1-14所示的信号频谱。

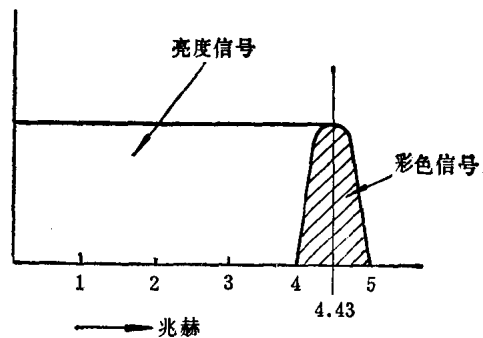


图1-13 视频信号的频谱

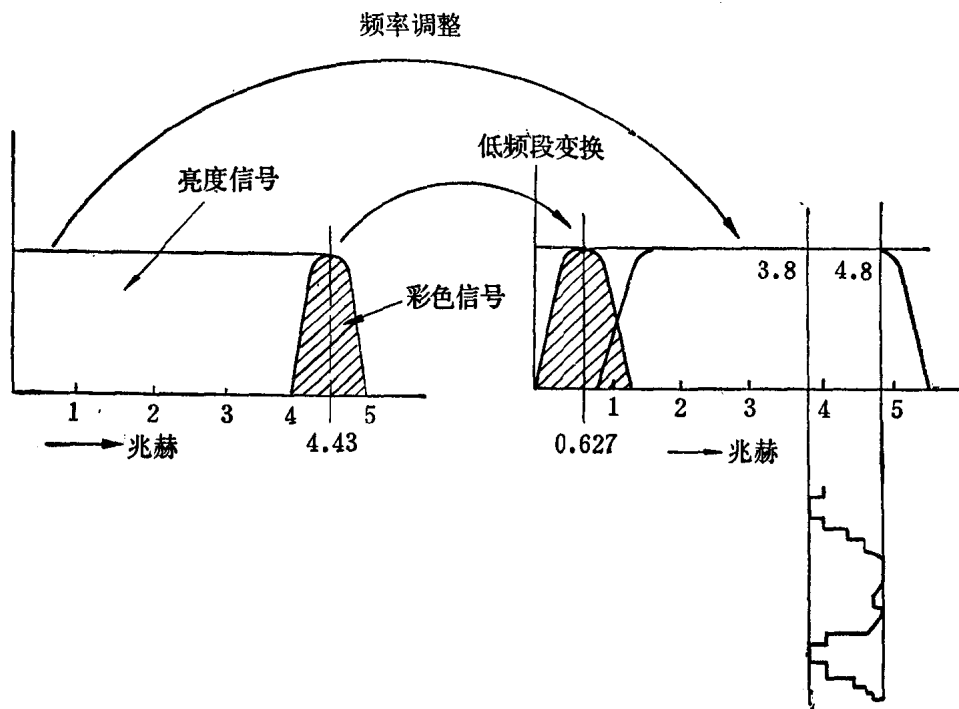


图1-14 信号频谱变换

如图1-15所示，录像机中采用的频率调制方式是将视频信号中同步信号的尖端部分变换为3.8兆赫的调频载波，并将白色峰值部分变换为4.8兆赫的调频载波。

一行期间的色度信号如图1-16(a)所示。

彩色电视信号中，图象色度信号的副载波频率为4.43兆赫。

所谓降频变换是指将这副载波的频率由4.43兆赫变换为627千赫，变换之后的波形如图1-16(b)所示。

2. 信号的记录重放系统

图1-17表示录像机在录象工作状态时的基本方块图。

天线接收到的电视信号经由调谐器、图象中频放大、图象解调、音频解调等电路（这些电路的构成与电视机的电路相同）达到A点和B点，在A点可得到音频信号，在B点则可得到视频信号。