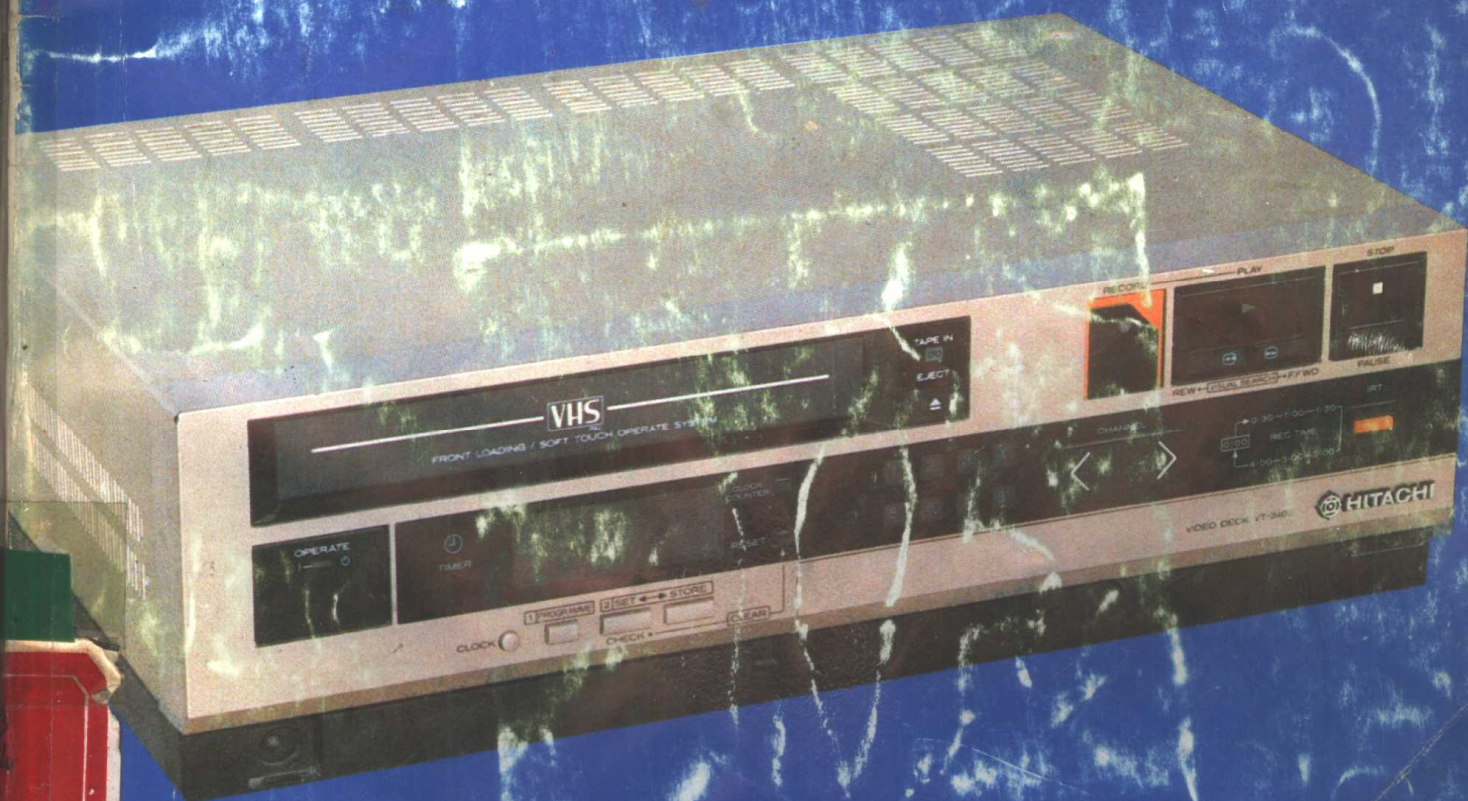


VT-340 家用录像机

——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

VT-340 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

1 9 8 8

内 容 简 介

VT-340家用录像机(电路图集、电路解说及维护调整)一书全面地讲述了日立公司生产的这种 VHS 方式家用录像机的工作原理、电路解说和维护调整。尤其是对录像机最困难的机械部分、动作过程与控制电路的关系作了详尽的剖析,这是本书的一大特色。读者可以通过对本书的学习系统地掌握该型号型录像机的工作原理、操作使用和维修方法;并能起到触类旁通的作用,对学习、使用其他类型的录像机也便于入门。

全书共分四章,第一章,介绍VHS方式家用录像机必备的基础知识;第二章,介绍VT-340录像机的整机组成与工作过程;第三章,剖析了VT-340录像机的电路,对其进行了详细的解说;第四章,介绍了VT-340录像机的指标及调整步骤。本书还有录像技术常用词汇英汉对照;日立VT-340录像机使用说明;日立VT-340录像机的方框图、电原理图和印刷板图。

本书内容丰富,深入浅出,针对性强,是录像技术工作者、各维修网点和业余爱好者必备的一本VT-340录像机的正确使用和检查维修的工具书。

VT-340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: 15.25 字数: 391千字

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—055

统一书号: 15176·838 定价: 3.90元

ISBN7-5023-0504-1/TN·25

目 录

第一章 基础知识	(1)
1-1 彩色电视的发射与接收	(1)
一、彩色电视的发射	(1)
二、彩色电视的接收	(2)
1-2 录像机的整机组成	(2)
一、记录系统的组成	(2)
二、重放系统的组成	(3)
1-3 VHS方式录像磁带上的信号分布图样	(4)
1-4 录像机中对视频信号的变换	(4)
1-5 高密度记录方式	(4)
一、方位角记录方式	(5)
二、色度相移使相邻磁迹间色度串扰消除	(6)
三、双重限幅器	(8)
第二章 整机组成与工作过程	(9)
2-1 录像机的基本动作状态	(9)
一、所用的电机及功能	(9)
二、工作状态	(9)
2-2 磁带装载传送机构与工作过程	(12)
一、保险装置	(12)
二、机构控制	(14)
2-3 磁带盒的装载与卸载工作过程	(24)
一、装载机构的组成	(25)
二、实际的动作过程	(28)
第三章 电路解说	(31)
3-1 系统控制电路	(31)
一、电源控制和操作开关的动作控制	(32)
二、操作开关输入	(34)
三、控制信号输出	(35)
四、磁带装载与盒式磁带装载控制	(46)
五、走带控制	(48)
六、频道选择、定时器录像及单触式录像的控制	(50)
3-2 伺服电路	(53)
一、磁鼓电机激励电路	(59)

二、磁鼓电机速度控制·····	(60)
三、磁鼓电机相位控制·····	(63)
四、主导轴电机速度控制·····	(68)
五、主导轴电机相位控制·····	(69)
六、垂直激励脉冲发生电路·····	(72)
3-3 信号处理电路·····	(74)
一、亮度信号电路·····	(76)
二、色度信号电路·····	(79)
三、自动频率控制与自动相位控制电路·····	(81)
四、声音信号电路·····	(84)
3-4 定时器电路与显示电路·····	(86)
一、时钟与定时器控制·····	(87)
二、定时器录像与单触式录像·····	(87)
三、频道选择·····	(88)
四、带长计数器控制·····	(91)
五、荧光显示控制·····	(92)
六、定时器微处理机的动作状态·····	(92)
第四章 指标及调整·····	(96)
4-1 VT-340 各项指标及控制机件性能·····	(96)
一、各项指标·····	(96)
二、控制机件性能·····	(97)
4-2 机器结构与拆卸程序·····	(100)
一、机器的结构·····	(100)
二、拆卸程序·····	(106)
4-3 电路调整与机械调整·····	(123)
一、调整用的工具·····	(123)
二、电路部分调整·····	(124)
三、机械部分调整·····	(138)
附录一、录像技术常用词汇英汉对照·····	(146)
附录二、日立VT-340型录像机使用说明·····	(165)
附录三、日立VT-340型录像机的方框图、电原理图、印刷板图·····	(179)

第一章 基础知识

1-1 彩色电视的发射与接收

一、彩色电视的发射

如图1-1(a)所示, 由分色系统把景物分解为红(R)、绿(G)、蓝(B)三幅图象, 并由相应的摄像管变成三个电信号 E_R 、 E_G 、 E_B 。

在矩阵电路中, 变换成一个亮度信号 E_Y 和两个色差信号 $E_R - E_Y$ 、 $E_B - E_Y$ 。这两个色差信

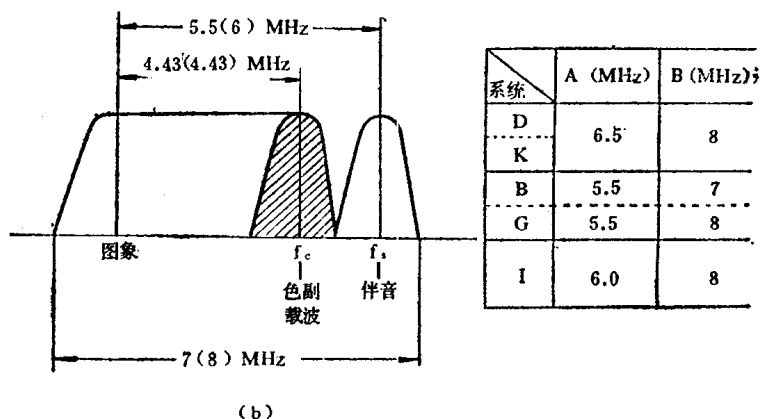
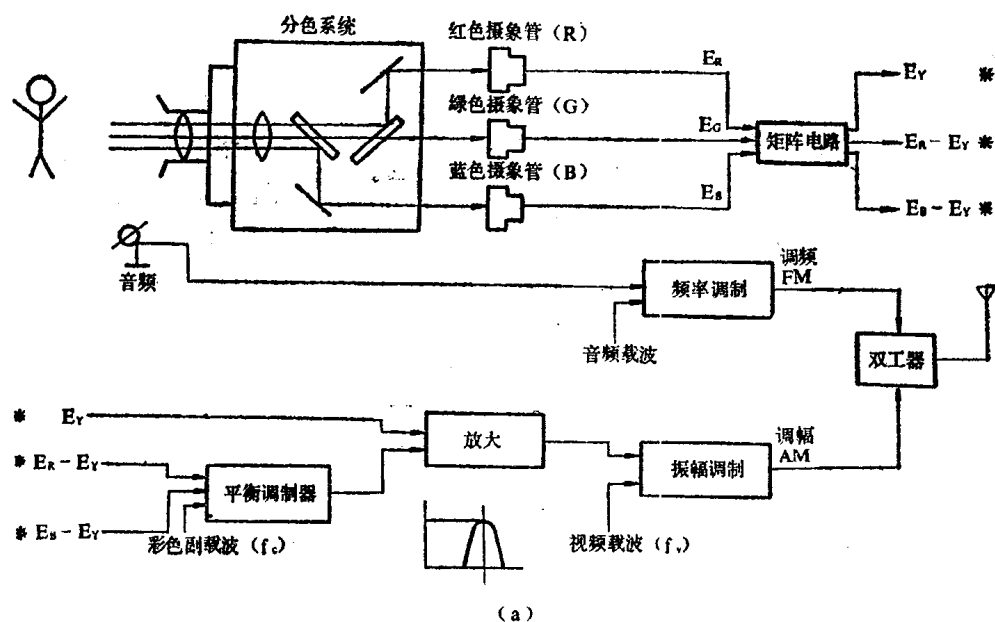


图1-1 发射方框图和频带图

号以正交平衡调幅方式调制在同一个频率的彩色副载波上，两个已调波叠加成色度信号，进而与亮度信号 E_Y 相混合，形成一个能与黑白电视兼容的彩色全电视信号。完成上述功能的电路叫做编码器，编码工作通常是在彩色电视摄像机中进行的。编码得到的彩色全电视信号就象黑白全电视信号那样，通过放大和调制射频后，与伴音的调频信号通过双工器由天线发射出去。发射出去的射频信号频谱如图1-1(b)所示。在不同彩色电视发射标准中，伴音载频及射频带宽是不同的，如图1-1(b)中列表所示。

二、彩色电视的接收

彩色电视机接收到视频和音频信号调制的已调射频信号之后，将它放大及检波，以还原成为原来带宽的视频和音频信号。视频信号经过彩色信号解码电路后恢复为 E_R 、 E_G 、 E_B 三个基色信号。最后用这三个信号去控制彩色显象管，使其显示出彩色图象，如图1-2所示。使彩色显象管三条电子束同时扫描以产生彩色图象。每一帧图象(帧频25赫)由A场(半帧，50赫)和B场(半帧，50赫)按隔行扫描方式形成，如图1-3所示。伴音信号通过鉴频电路及放大电路后送入扬声器。

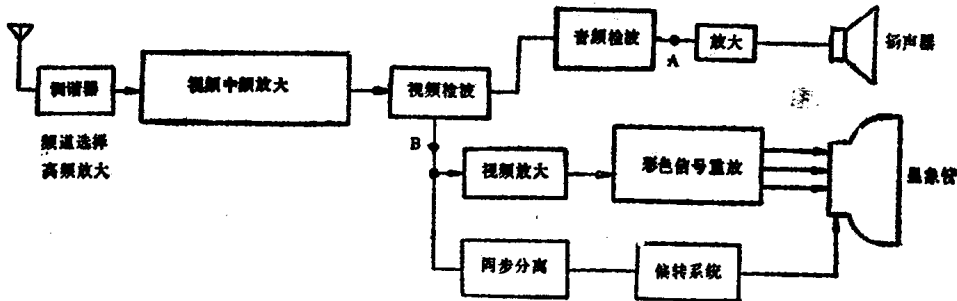


图1-2 彩色电视接收方块图

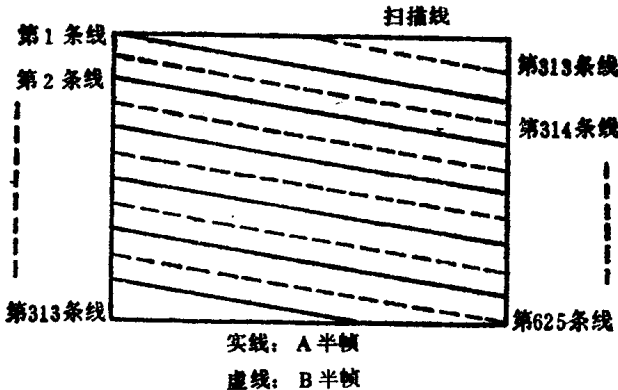


图1-3 隔行扫描光栅图

1-2 录象机的整机组成

一、记录系统的组成

图1-4表示VHS方式录象机记录系统的组成。

由天线接收到的彩色电视信号，通过输入激励、高频调谐器、中放、视频检波、伴音鉴频等电路之后，在A点取得伴音信号，在B点取得图象信号。上述信号变换与彩色电视机中发生的过程完全一样。图象信号经由分离电路分开为亮度信号与色度信号，亮度信号通过调频，色度信号经过变频(降频)，两者再通过混合电路相加，送入记录放大器，其输出送到两个旋转视频磁头中，由磁头把信号记录在磁带上。从视频信号中分离出场同步信号，作为伺服电路的参考信号去控制主导电机及鼓电机；同时通过脉冲形成及放大电路，由控制磁头将它记录在磁带边沿，作为控制磁迹。伴音信号通过放大，加入偏磁信号后由伴音磁头记录在伴音磁迹上，其过程与录音机相同。伴音与视频信号还通过调制器，送入彩色电视机天线端子以供同时监看。

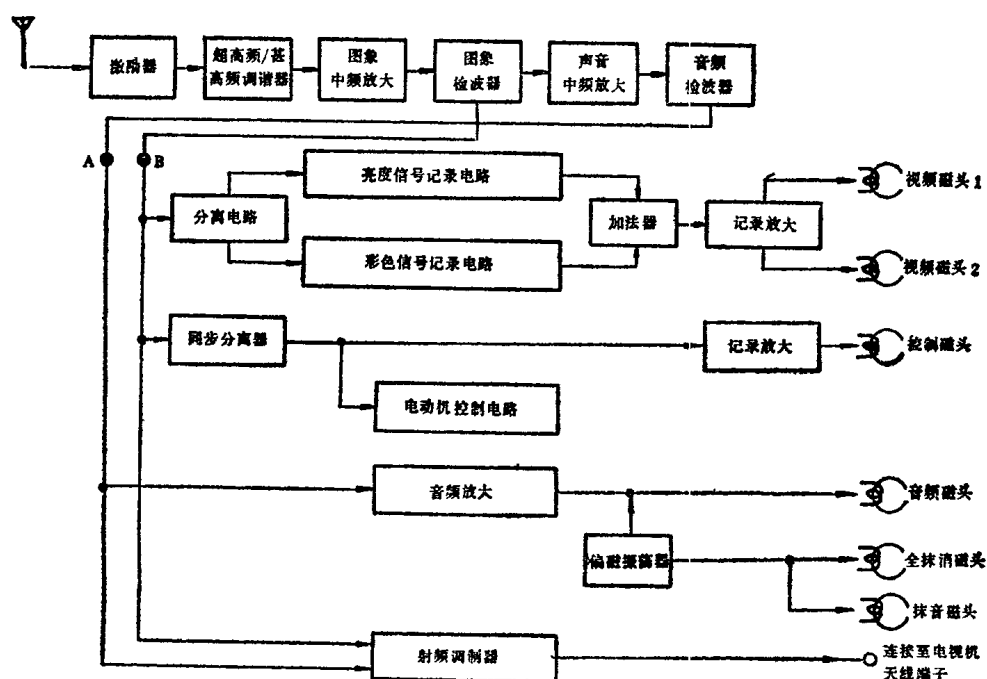


图1-4 记录系统的组成

二、重放系统的组成

图1-5 示出录象机重放系统的组成。两个旋转磁头分别拾取奇、偶两场视频信号，进而由

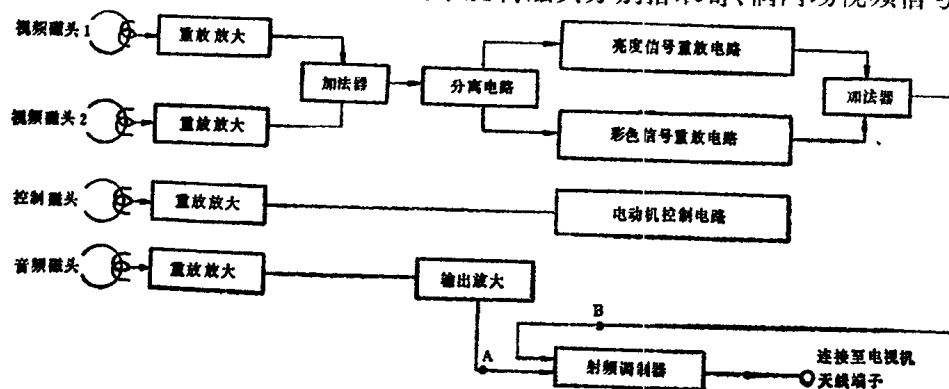


图1-5 重放系统的组成

开关加法电路轮流切换合成完整的电视信号。由分离电路分开亮度信号与色度信号。亮度信号通过鉴频，色度信号通过变频(升频)，然后相加，又合成与原来标准一样的彩色全电视信号。伴音磁头拾取的音频信号通过放大后与彩色全电视信号分别调制射频，合成的已调射频信号送到彩色电视机的天线输入端子。控制磁头拾取控制信号，经放大整形后作为重放时的伺服参考信号，去控制主导电机与鼓电机，以保证重放过程中图象的稳定性。

1-3 VHS方式录象磁带上的信号分布图样

VHS系统中记录于磁带上的磁迹图样如图1-6所示。图上的第1通道和第2通道图象磁迹相当于图1-3中的A半帧和B半帧图象。通道1和通道2磁迹合起来成为一帧图象。在磁带的两边沿记录有伴音磁迹及控制磁迹。

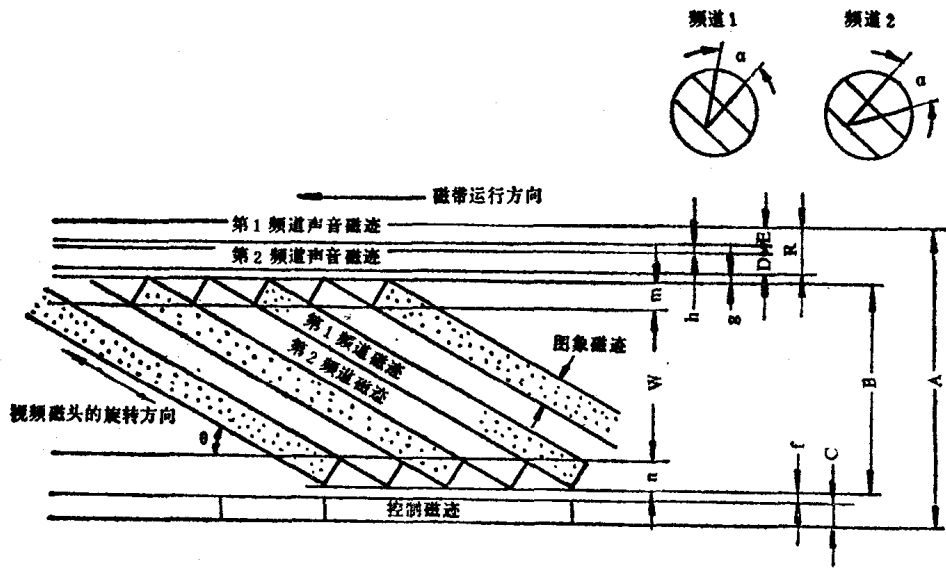


图1-6 磁带上的磁迹图样

1-4 录像机中对视频信号的变换

由于视频信号的上限频率高，频带宽，不能直接记录在磁带上，需要通过频谱变换之后再行扫描记录。亮度信号对载波调频，频偏为3.8—4.8兆赫。色度信号通过降频，由4.43兆赫降低为627千赫。然后，将亮度调频波与色度降频信号相混合，进行记录。变换前的频谱如图1-7(a)所示，而变换后的频谱如图1-7(b)所示。当重放时，还应把图1-7(b)的频谱重新还原为图1-7(a)的频谱结构。

1-5 高密度记录方式

VHS高密度记录方式采用方位角记录方式。这种方式利用两个录象磁头之间的方位角差，可防止两条磁迹信息相互串扰，所以不需要设置保护带。色度信号的记录频率较低，需要用

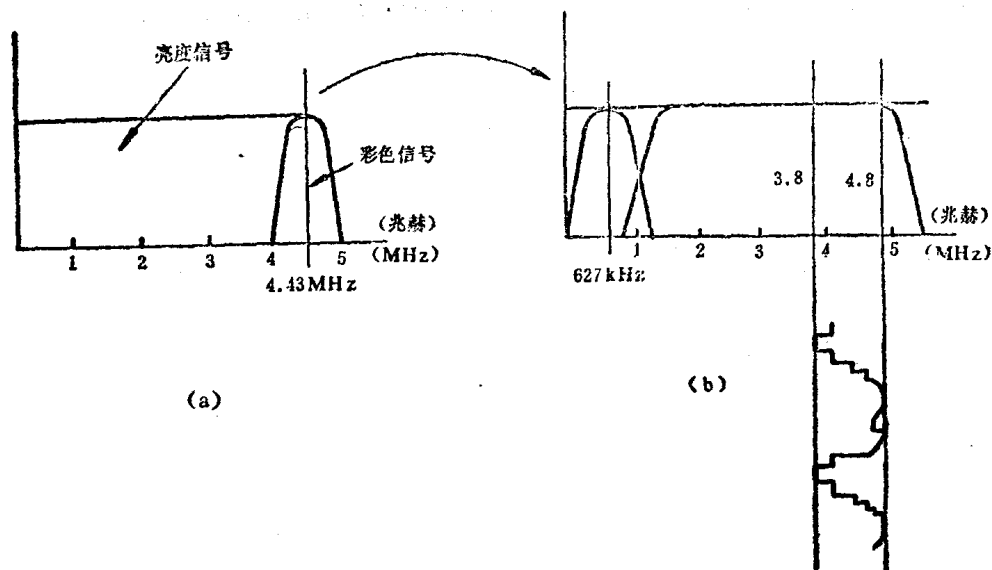


图1-7 信号频谱的变换

色度相移方式减少串扰。VHS方式应用方位角方式和相移方式，并采用双限幅器，可增加磁带上每单位长度的容许记录密度，从而提高了磁带上的信息容量。

一、方位角记录方式

在VHS方式中，通道1视频磁头和通道2视频磁头的缝隙各向相反方向倾斜6度，也就是相互之间形成 12° 的夹角，如图1-8所示。

因此，如果一个信号被通道1视频磁头记录，以后由通道1视频磁头重放出来，则完全不会发生录象和放象之间的缝隙角误差，也不会发生方位角损失。但是，万一因为拾取误差而由通道1视频磁头重放出用通道2视频磁头记录的信号时，则由于有 12° 的方位角偏差，实际几乎不会发生串扰。频率增高时方位角损失增加，所以频率高的信号串扰更减小。

磁头的方式	VHS方式
频道1	视频磁迹  倾斜角 + 6 度
频道2	视频磁迹  倾斜角 - 6 度

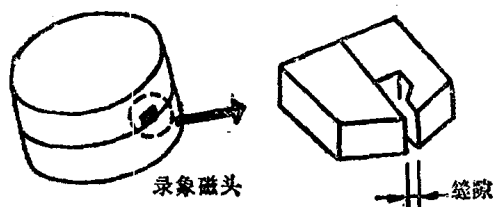


图1-8 视频磁头及缝隙方位角

在VHS方式中，合成信号内包含亮度信号和色度信号。亮度信号对载波调频而成为频偏范围为3.8兆赫(同步头)至4.8兆赫(白色峰值)的调频信号，色度信号则受到降频而变换为

627千赫的信号。就亮度信号而论，磁头缝隙 12° 的相对方位角几乎能完全去除串扰。但是，色度信号的频率较低，用这种方位角记录方式不能完全去除串扰。为此，VHS方式采用了一种新的色度记录方式，即色度相移记录方式。图1-9表示VHS方式的磁带上视频磁迹的图样，图1-10表示方位角、方位损失及信号分量三者之间的关系。

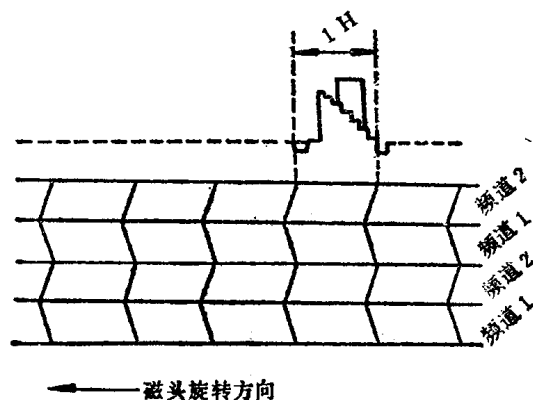


图1-9 VHS方式的磁带上视频磁迹图样

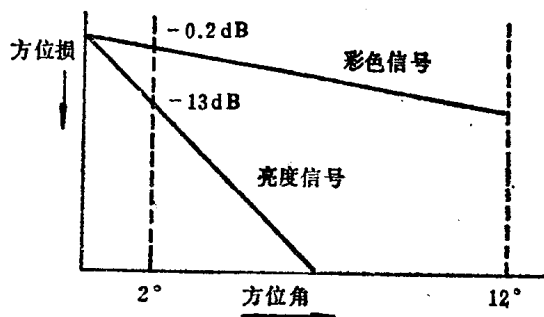


图1-10 方位角、方位损失及信号频率之间的关系

二、色度相移使相邻磁迹间色度串扰消除

因为色度信号先受到降频变频后再被记录，所以不能只靠视频磁头的方位损失来消除串扰。VHS方式采用如图1-11所示的色度相移记录方式，以实现消除相邻磁迹间的串扰。相邻磁迹上色度信号的相位关系如图1-12所示。

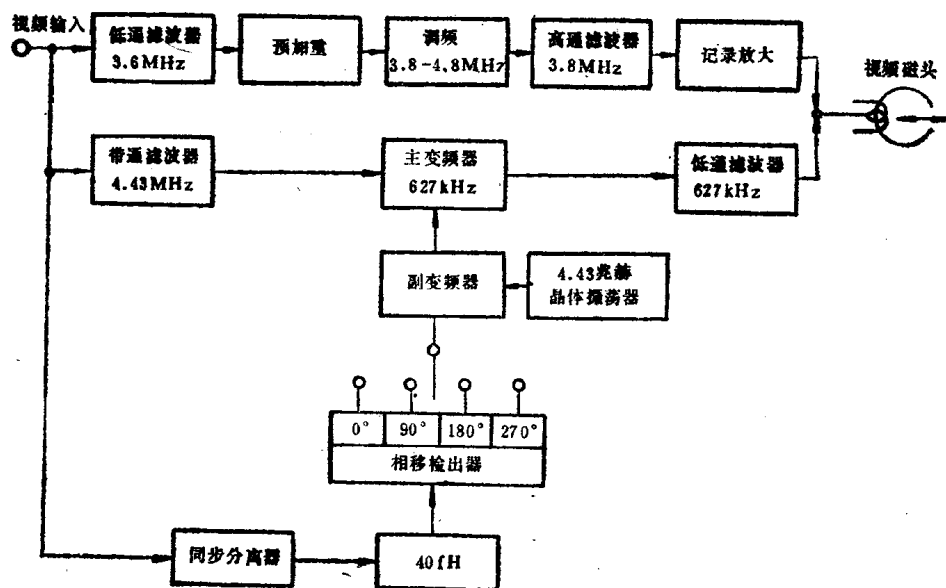


图1-11 色度相移记录方式方框图

下面说明这种方式消除串扰的工作原理。

首先，通道1的磁迹以原来的相位记录色度信号，但通道2的磁迹以每行延迟 90° 的相位记录色度信号。

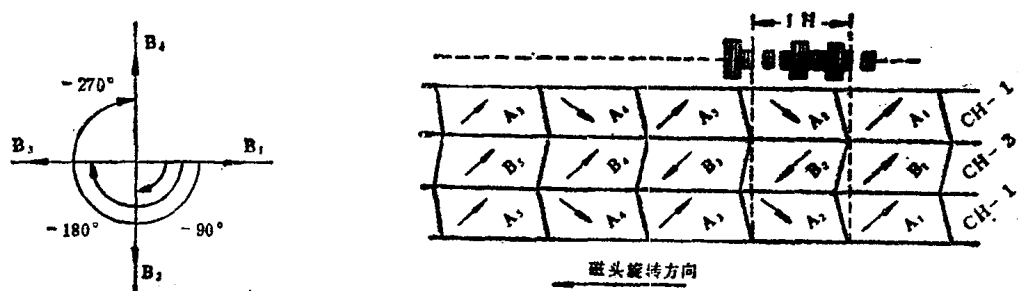


图1-12 相邻磁迹上色度信号的相位关系

在图1-12的磁带磁迹图样中以向量表明这种情况。当用通道1的磁头重放通道1的磁迹时，如果受到通道2磁迹的影响，则信号成分和串扰成分有如下的相位关系：
信号成分(A)被重放时其相位不变。

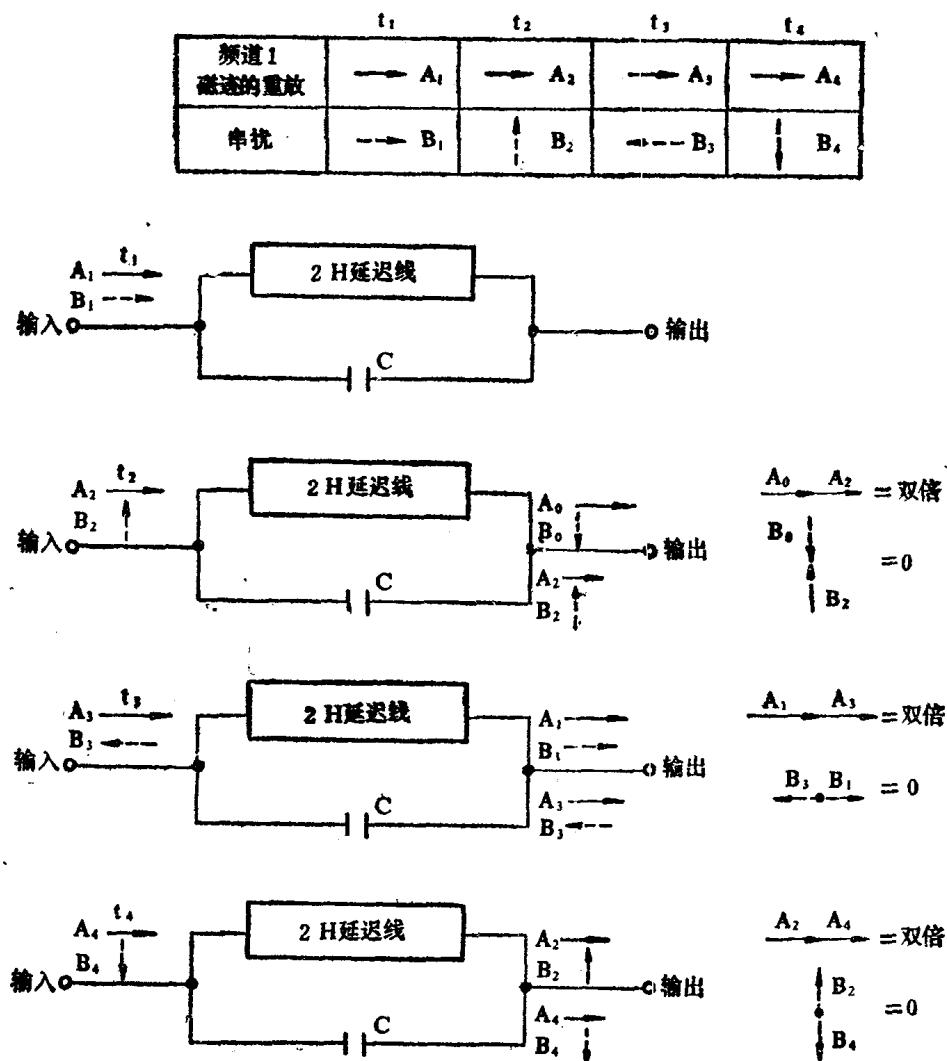


图1-13 2H延迟线消除串扰的原理

串扰成分(B)被重放时其相位每行改变 90° ，每2行则相位改变 180° 。

用2H延迟线可消除(B)成分，即串扰成分。

图1-13表明串扰消除情况。经过两条通路，延迟2行的信号和经由电容器C的直达信号叠加起来，信号成分加倍，串扰成分则抵消而成为0。这种方法能消除依靠方位角方式所不能消除的色度信号的串扰成分。

三、双重限幅器

家用录象机往往要求3小时以上的连续放象，所以VHS方式采用较慢的走带速度，并将视频磁迹的宽度缩窄为49微米，以减少磁带用量。但是，减小磁迹宽度会引起信号噪声比的降低。因此，VHS方式采用以下的方法来改进全系统的信号噪声比。

亮度调频波采用预加重以提高信噪比，但过分加强高频信号会造成上、下边带不平衡，荧光屏上黑白跳变出现反转现象，图象的质量大大地受损。双重限幅器能解决这种问题。

依靠双重限幅器，被重放的调频信号经由低通滤波器和高通滤波器的作用，分别将载波及其以上边带成分与低频边带成分分离开，只有经过高通滤波的高频成分送入第一个限幅器中。这些信号受到限幅放大，然后与低频成分混合，再输入第二个限幅器中。经两次限幅，其电路能修正载波和边带波的比率，使载波存在于每一部分。这种双重限幅的方法在不降低图象黑白跳变质量的前提下，能提高信噪比。双重限幅的电路组成和波形图如图1-14所示。

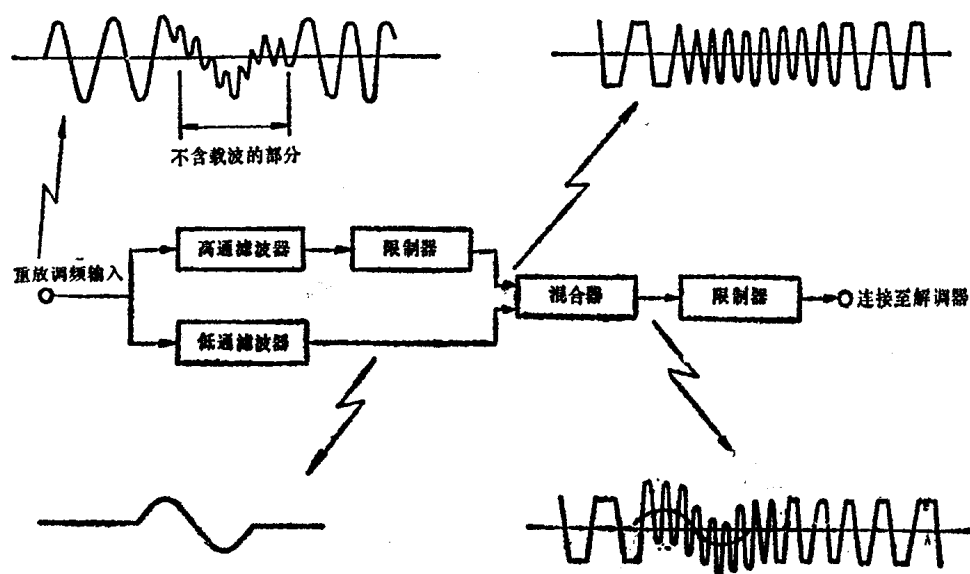


图1-14 双重限幅器的工作原理

第二章 整机组成与工作过程

2-1 录像机的基本动作状态

一、所用的电机及功能

主导轴电机：主导轴电机用以驱动主导轴、供带盘及卷带盘。本机采用皮带传动方式，用皮带驱动主导轴关联的飞轮。两个带盘之间装有带盘驱动用的空转轮。用皮带传动这空转轮时带盘受到间接驱动。

磁鼓电机：直接驱动磁鼓。

磁带装载电机：这是用以驱动磁带装载机构的直流电机。在装载机构中装有机构设定开关(5个接点)，能检出装载状态。

系统控制电路根据开关的信息控制装载电机。

二、工作状态

基本动作大致可分类为下列10项：

1. 停止工作状态

本机继续执行卸载动作，直到机构设定开关检出STOP(停止)的位置为止。

这时本机执行下述动作：

将磁带收纳于磁带盒中；

所有旋转部分都停止；

主制动器和卷带制动器都启动(起作用)；

能弹出盒带座。

2. 装载工作状态

所谓装载动作是指用机械方法控制制动器的动作时间和压带滚轮，并将磁带输送到特定位置。机构设定开关能检出被装载的磁带量。装载用电机供应装载工作所需的动力。

在装载工作期间卷带制动器启动而从供带盘引出磁带，并将它输送到规定的传送系统。

3. 卸载工作状态

卸载工作和装载工作过程相反。卷带制动器启动。

主导轴电机以低转矩转动而由供带盘卷进磁带。

卸载工作开始后主制动器继续动作，直到机构设定开关检出F、FWD/REW(快进/倒绕)的位置时为止。

供带盘继续转动，直到机构设定开关检出STOP(停止)的位置时为止。

4. 快进工作状态

设定了快进工作状态时，本机继续执行装载动作，直到机构设定开关检出F、FWD/REW(快进/倒绕)的位置为止。

主制动器和卷带制动器都释放。

主导轴电机启动，以高转矩状态转动卷带盘。

5. 倒绕工作状态

设定了倒绕工作状态时，本机继续执行装载动作，直到机构状态开关检出F、FWD/REW(快进/倒绕)的位置时为止。

主制动器和卷带制动器都释放。

主导轴电机启动，以高转矩状态转动供带盘。

6. 放象和录象工作状态

设定了放象或录象工作状态时，本机继续执行装载动作，直到机构设定开关检出REC/PLAY(录象/放象)的位置时为止。

所有的制动器(主、供带、卷带)都释放。

磁带被输送到规定的传送系统，施以反张力。

压带滚轮紧压在主导轴上。

伺服电路将磁鼓电机和主导轴电机控制于规定的速度。

卷带盘以低转矩状态转动。

视频磁头、音频磁头、控制磁迹磁头等沿着规定的磁迹扫描，以实现录象和放象。

7. 放象暂停工作状态

只有主导轴电机停止，磁带停止运行。

磁鼓电机继续转动，所以机器反复重放同一条磁迹。

8. 录象暂停工作状态

录象工作状态中若启动暂停动作键，机器执行复制录象动作约0.5秒，以减小新旧图象信号之间交接点处的噪声。

当暂停动作开始时：

录象动作停止。

装载电机将磁带输送到REVERSE(反转)的位置。

主导轴电机反转约0.5秒。

机器继续执行卸载动作，直到机构设定开关检出REC-PAUSE(录象暂停)的位置时为止。

卸载工作完结时，压带滚轮和主导轴之间的压紧状态及卷带动作都释放，所以磁带停止走行。

磁鼓电机和主导轴电机继续转动。

当暂停状态释放时：

本机继续执行装载动作，直到机构设定开关检出REC/PLAY(录象/放象)的位置时为止。

装载工作完结时，机器进入与录象或放象相同的动作状态。

这时机器执行复制录象动作约0.5秒。

9. 向前图象寻找工作状态

放象中若设定向前图象寻找工作状态，则：

磁鼓电机的转速增加约4%。

磁带速度约增加为93.56毫米/秒(约4倍于通常的放象速度)。

10. 向后图象寻找工作状态

放象中若设定向后图象寻找工作状态，则：

本机继续执行装载工作，直到机构设定开关检出REVERSE(反转)的位置时为止。

装载工作完结后卷带制动器启动。

全消磁头和张力臂的突出部分缩短，以减小对磁带的摩擦。

磁带速度约增加为93.56毫米/秒(约4倍于通常的放象速度)。

表2-1 基本状态下的机构动作关系表

动作状态		机构设定开关的位置	制动器动作			电机动作		
			主	供带	卷带	磁鼓	主导轴	装载
1	停止	停止	启动	↑	↑	停止	停止	停止
2	装载	—	↑	—	启动	(开始)	(开始)	↑启动
3	卸载	—	—	—	↓	↑	↑	↓
4	快进	快进倒绕	—	启动	—	停止	—	↑
5	倒绕	↓	—	—	释放	—	启动	—
6	录像暂停	录像暂停	释放	—	启动	↑	—	—
7	录像/放象	↑	—	—	—	—	↓	停止
8	放象暂停	—	—	—	释放	释放	停止	—
9	向前图象寻找	录像放象	—	释放	—	—	↑启动	—
10	向后图象寻找	反转	—	—	启动	—	—	—

表2-2 基本状态下的机构动作关系表

动作状态		卷带动作		压带滚轮	机械取带盒动作	全消磁头、阻尼滚轮、张力臂的突出状态
		压紧带盘	转矩	压紧状态	—	—
1	停止	供带	↑	↑	可能	—
2	装载	卷带(禁止压紧)	低	—	↑	小
3	卸载	供带	↓	—	—	—
4	快进	卷带	↑	释放	—	—
5	倒绕	供带	高	—	—	—
6	录像暂停	卷带(禁止压紧)	↑	—	禁止	—
7	录像/放象	—	—	—	—	—
8	放象暂停	—	低	—	—	大
9	向前图象寻找	—	—	启动	—	—
10	向后图象寻找	供带	↓	—	—	小

在上述10种状态下,相应于每种状态的机构设置开关的位置、制动器动作及电机动作等的关系如表2-1、表2-2所示。

2-2 磁带装载传送机构与工作过程

一、保险装置

1. 带端传感器(参考图2-1)

当磁带前进或后退时,带端传感器检出磁带末端,将检出信号输送到系统控制微处理机。当磁带达到其末端时,微处理机使机构停止继续运转,以避免磁带受损。在盒式磁带装载机构的机架上有两个位置处装有带端传感器,一个在供带盘一侧(供带盘带端传感器),另一个在卷带盘一侧(卷带盘带端传感器)。

当磁带向前进方向运行时,供带盘带端传感器检出磁带末端。

当磁带向倒绕方向运行时,卷带盘带端传感器检出磁带末端。

带端检出方式如下:

约在供带盘和卷带盘的中央部分装有带端传感器用的灯,当录象机电源接通时灯也发亮。磁带的末端部分连接有透明的引带。本机使用光敏晶体管为带端传感器。当磁带达到其末端时带端传感器经透明的引带受到带端灯的光激励而检知磁带的末端。当微处理机接收到带端信号时立刻使机器不再继续运转而进入停止状态。

2. 保险挡舌开关(防误抹开关)(参考图2-2)

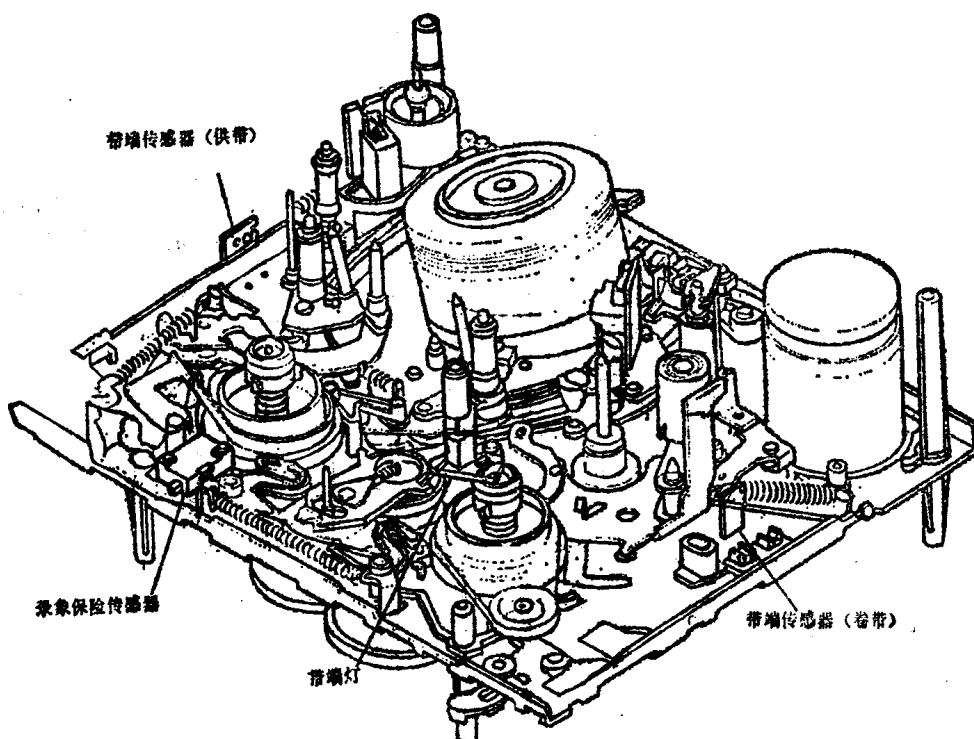


图2-1 保险装置的安装位置(顶视图)