

录像机图集与维修指南

——夏普系列

1

● 李小东 田耕 溪川 长臻 等汇编

● 家用录像机工作原理

● 夏普 VC-789ET (779E)、VC-381MC、
VC-583MC、VC-8583W



● 电子工业出版社

录像机图集与维修指南

——夏普系列①

李小东 田 耕 等 汇编
溪 川 长 臻

电子工业出版社

内容提要

继我社出版《录像机图集与维修指南》松下、日立及东芝系列手册之后,本手册又收集了国内最流行的夏普系列录像机技术资料。本手册共分两部分。第一部分为原理篇,主要讲述录像机的工作原理;第二部分为应用篇,提供了具体型号的录像机的技术资料。夏普系列①型号包括夏普 VC-789ET(779E)、VC-381MC、VC-583MC、VC-8583W;夏普系列②型号包括夏普 VC-A103D、VC-A501D、VC-A507D (A506D 和 A507DT)、VC-A508DT、VC-6V3DR。主要内容为录像机的规格,主要部件的拆卸,机械驱动部分的部件名称,机械部件的调节、更换、组装以及清洗,电路调整,故障排除指南,电路原理图及印刷电路板图,零件更换表,零件分解图,包装方法。本书是一本实用性很强的工具书。

读者对象:录像机维修人员、广大录像机用户、职业学校师生和无线电爱好者。

录像机图集与维修指南

——夏普系列①

李小东 田耕 等 汇编
 溪川长臻
 责任编辑 王玉国

*

电子工业出版社出版(北京市万寿路)
 电子工业出版社发行 各地新华书店经销
 电子工业出版社计算机排版室排版
 北京李史山胶印厂印刷

*

开本:787×1092毫米 1/8 印张:24.5 字数:557千字
 1992年3月第一版 1992年3月第一次印刷
 印数:1~4000 册 定价:24.50元
 ISBN7-5053-1599-4/TN·458

出版者前言

随着电子技术的飞速发展,录像机市场异常活跃。由于人们对电子高科技产品的需求,录像机逐步走进了家庭。

通过市场调查得知,人们不但需要优质的电器设备,而且需要优质的售后服务。但对于多数人来讲,录像机还是个新鲜而神秘的东西。不论是用户、维修人员,还是电子工程技术人员,都渴望对录像机的内部结构、电原理及整机的拆装有一个比较全面而系统地了解,他们都想自己亲自动手,接触一下。许多人向我们询问有关录像机方面的技术问题和求购有关资料。

基于上述原因,我们迫切感到出版一套系统的《录像机图集与维修指南》是非常必要的,所以,我们出版了如下系列的《录像机图集与维修指南》。

1. 松下录像机

系列①(G系列):

370EN、450MC、G10MC、G12MC、G30MC、G33MC、G50MC/PX、G300EM

系列②(L系列):

L10EN、L15 EN/MC/BD、L18EN/BN、L20A/EA

系列③(J系列):

J20MC/BD、J25MC/BD、J27MC/BD、J35A/EA、J700AM

2. 日立录像机

系列①

340E(CS)、660E(DH)、136E(DH)

系列②

426E(DH)、427E(DH)、547(DH)

系列③

M747E(DH)

3. 东芝录像机

系列①

V-300DC、V-500DC、V-83DC/E、DV-90D/DC、V-93D/DC、DV-98C、V-94C

系列②

V-110C/V-95C、V-880MC/880MS、V-73DC

4. 夏普录像机

系列①

789ET(779E)、381MC、583MC、8583W

系列②

A103D、A501D、A507D(A506D 和 A507DT)、A508DT、6V3DR

除了以上系列外,我们还计划出版索尼、三菱、三洋、NEC、JVC、福奈、飞利浦等系列及国内生产的各种名牌系列录像机图集与维修指南。

我们的原则是,在系列之内的有一个就出版一个,长期坚持下去,出版一套完整的录像机图集与维修指南,为社会服务。

目 录

第一部分 原理篇..... (1)

1. 家庭用录象机的历史与概要..... (1)

- 1-1 磁带录象机(VTR)的开发历史..... (1)
- 1-2 家用录象机的种类..... (1)
- 1-3 VHS方式与 β 方式的相异点..... (1)
- 1-4 VTR的概要..... (1)
 - 1-4-1 录象机和录音机同样是磁带记录..... (1)
 - 1-4-2 视频信号与音频信号的相异点..... (1)

2. 标准电视广播方式..... (2)

- 2-1 电视广播的基础..... (2)
- 2-2 PAL方式(逐行倒相制)..... (3)
 - 2-2-1 两立性..... (3)
 - 2-2-2 亮度信号(Y信号)..... (3)
 - 2-2-3 色度信号(C信号)..... (3)
 - 2-2-4 彩色同步信号..... (4)
- 2-3 复合视频信号..... (4)
- 2-4 频率交错法..... (4)

3. 磁带记录、再现的原理..... (5)

- 3-1 磁带记录与再现..... (5)
- 3-2 磁头隙与磁带速度的关系..... (6)
- 3-3 再现磁头的输出特性..... (6)
- 3-4 记录与再现时的损耗..... (6)
- 3-5 磁带的磁化特性..... (7)
- 3-6 记录的偏压..... (7)
 - 3-6-1 直流偏压法..... (7)
 - 3-6-2 交流偏压法..... (7)
- 3-7 消除记录的原理..... (7)
 - 3-7-1 直流抹音..... (7)
 - 3-7-2 交流抹音..... (8)

4. 视频信号的记录方式..... (8)

- 4-1 视频信号的记录与再现的条件..... (8)
- 4-2 录象磁头的构造..... (8)
- 4-3 螺旋扫描系统..... (9)
- 4-4 低载频调频记录方式..... (9)
 - 4-4-1 视频信号(亮度信号)的倍频特性与记录..... (10)
 - 4-4-2 视频信号是以低载频残余带调频方式记录..... (10)
- 4-5 低域变换色度信号的记录方式..... (10)
 - 4-5-1 低域变换色度信号的特征..... (11)
 - 4-5-2 PAL PS(相移)方式..... (11)
 - 4-5-3 速度偏差所引起彩色失真的改善方法..... (11)
- 4-6 视频信号记录方式的总结..... (12)

5. VHS方式的VTR..... (13)

- 5-1 方位角记录方式..... (13)
- 5-2 彩色相移(PS)方式..... (14)
- 5-3 DL(双重限制)-调频方式..... (14)

6. VTR信号处理电路..... (15)

- 6-1 家庭用录象机的构成..... (15)
 - 6-1-1 家庭用录象机信号的流程..... (15)
- 6-2 VTR的主要电路区分..... (15)
- 6-3 亮度信号、色度信号、记录电路、再现电路..... (16)
- 6-4 亮度信号、色度信号电路的具体例..... (16)
 - 6-4-1 亮度信号的记录电路..... (16)
 - 6-4-2 亮度信号的再现电路..... (17)
 - 6-4-3 彩色载波信号的记录电路..... (17)
 - 6-4-4 彩色载波信号的再现电路..... (18)

7. 磁带传送系统..... (19)

- 7-1 磁带传送机构..... (19)
- 7-2 装填磁带的机构..... (20)

8. 伺服电路..... (21)

- 8-1 什么叫伺服..... (21)

8-2 VTR 为什么需要伺服	(21)
8-3 家庭用 VTR 的伺服系统	(21)
8-3-1 伺服电路的分类	(21)
8-3-2 关于电伺服与直流电动机	(21)
8-4 磁头鼓伺服	(21)
8-4-1 磁头鼓转速控制电路的动作	(21)
8-4-2 磁头鼓相位控制电路的动作	(22)
8-5 主导伺服	(23)
8-5-1 主导轴转速控制电路的动作	(23)
8-5-2 主导轴相位控制电路的动作	(23)
8-6 伺服的附带动作	(24)
8-7 伺服的总结	(24)
8-7-1 磁头鼓伺服的作用	(24)
8-7-2 主导伺服	(24)
8-7-3 磁头转换脉冲电流的作用	(24)
8-7-4 垂直同步信号的作用	(25)

附录 1 录象机术语集	(25)
-------------------	------

附录 2 缩写词汇集	(27)
------------------	------

第二部分 应用篇

夏普 VC-789ET(779E)	(28)
-------------------------	------

1. 规格	(28)
2. 主要部件的拆卸	(28)
3. 机械驱动部分的部件名称	(29)
4. 机械部件的调节,更换,组装以及清洗	(30)
4-1 作机械部件调整时所必需的工具	(30)
4-2 定期检查和保养期	(31)
4-3 磁带盒室控制机构的拆卸及安装	(31)
4-4 无盒室机构走带	(31)
4-5 带盘座的装拆与高度调整	(31)
4-6 带盘座的高度调整	(32)

4-7 快进状态时卷带转矩的检测及调整	(32)
4-8 倒带状态时卷带转矩的检测及调整	(32)
4-9 再现状态时卷带转矩的检测及调整	(32)
4-10 快进状态时的反向张力检测	(32)
4-11 倒带状态时的反向张力检测	(32)
4-12 视频查索状态时的反向张力检测	(32)
4-13 紧带轮压力的检测	(32)
4-14 带盘惰轮压力的检测	(33)
4-15 张力杆位置的检调	(33)
4-16 记录和再现状态时的反向张力检测及调整	(33)
4-17 制动力矩检调	(33)
4-18 音频/控制磁头斜度的检测及调整	(34)
4-19 音频/控制磁头的更换	(34)
4-20 走带情况的调整	(34)
4-21 上部磁鼓的装卸	(35)
4-22 机械控制装置的装卸	(35)
4-23 凸轮开关的装拆	(36)
4-24 主导轴直接驱动(DD)马达的拆装	(36)
4-25 万能制动杆的检查	(36)
4-26 带盒装填马达的更换	(36)
4-27 直接驱动马达的装卸	(36)
4-28 再现转换点的调整	(37)

5. 电路调整	(37)
---------------	------

5-1 伺服电路的调整	(37)
5-2 特技伺服电路的调整	(37)
5-3 Y/C(亮度/色度)电路的调整	(39)
5-4 彩色信号电路的调整	(40)
5-5 调谐器/中频,音频电路的调整	(41)

6. 缩写词汇集	(42)
----------------	------

7. 故障排除指南	(42)
-----------------	------

7-1 电源系统的故障	(42)
7-2 控制系统的故障(系统控制电路)	(43)
7-3 控制系统的故障(伺服电路)	(44)
7-4 声音以及再现图象的故障(音频电路及 Y/C 电路)	(44)

8. 电路原理图 (45)

- 8-1 整体配线图 (46)
- 8-2 印刷电路-A, 伺服电路原理图 (47)
- 8-3 印刷电路-A, 系统控制电路原理图 (48)
- 8-4 印刷电路-B, 音频/彩色信号电路原理图 (49)
- 8-5 印刷电路-C, Y/C(亮度/色度)电路原理图 (50)
- 8-6 印刷电路-R, 测试信号音频变换器电路原理图
印刷电路-C, 中频电路原理图 (51)
- 8-7 印刷电路-T, 定时电路原理图 (52)
- 8-8 印刷电路-X, 前置放大器电路原理图 (53)
- 8-9 印刷电路-P, 电源电路原理图 (54)
- 8-10 印刷电路-H, 工作电路原理图 (55)
- 8-11 遥控器电路 (55)
- 8-12 调谐器电路原理图 (56)
- 8-13 射频变换器电路原理图 (56)
- 8-14 印刷电路-A, 系统控制及伺服电路印刷电路图 (57)
- 8-15 印刷电路-B, 音频/彩色信号电路印刷电路图 (58)
- 8-16 印刷电路-C, Y/C(亮度/色度)电路印刷电路图 (59)
- 8-17 印刷电路-T, 定时电路印刷电路图 (60)
- 8-18 印刷电路-H, 工作电路印刷电路图 (61)
- 8-19 印刷电路-R, 测试信号音频变换器印刷电路图 (61)
- 8-20 印刷电路-X, 前置放大器电路印刷电路图 (61)
- 8-21 印刷电路-P, 电源电路印刷电路图 (62)

9. 更换零件表 (62)

10. 零件分解图 (67)

- 10-1 机芯底盘零件分解图 (67)
- 10-2 机械零件分解图 (68)
- 10-3 盒室机构控制零件分解图 (68)
- 10-4 亮盖零件分解图 (69)

11. 包装方法 (69)

夏普 VC-381MC (70)

1. 规格 (70)

2. 主要部件的拆卸 (70)

3. 机械零件表及配置 (71)

4. 机械部件的调节, 更换, 组装以及清洗 (71)

- 4-1 调整机械装置所必须的工具 (71)
- 4-2 机械零件的定时检查 (72)
- 4-3 盒带壳的拆卸及重装配 (72)
- 4-4 未装盒带换运转磁带时 (72)
- 4-5 带盘更换检查高度 (72)
- 4-6 高度的检查及调整 (72)
- 4-7 快速/卷带转矩检查及调整 (73)
- 4-8 倒向/卷带转矩检查及调整 (73)
- 4-9 卷带转矩检查及调整 (73)
- 4-10 快速卷带时的反张力 (73)
- 4-11 检查倒带时的反张力 (73)
- 4-12 检查视频搜索进带时的反张力 (73)
- 4-13 检查视频搜索倒带时的反张力 (73)
- 4-14 压带轮压力的检查顺序 (73)
- 4-15 检查带盘惰轮压力顺序 (74)
- 4-16 检查及调整张力杆位置 (74)
- 4-17 检查及调整张力杆的垂直度 (74)
- 4-18 检查及调整录象及重放时的反张力 (74)
- 4-19 检查带盘制动转矩顺序 (74)
- 4-20 检查及调整 SI 轮固定导杆 (74)
- 4-21 更换 A/C 磁头 (75)
- 4-22 检查及调整 A/C 磁头高度及倾斜顺序 (75)
- 4-23 调整磁带走带 (75)
- 4-24 更换上部鼓 (75)
- 4-25 调整导轮 (76)
- 4-26 更换带盘装置 (76)
- 4-27 更换主导轴电动机 (76)
- 4-28 更换装带电动机 (77)
- 4-29 更换 DD 电动机 (77)

5. 电路调整	(78)
5-1 调整伺服电路	(78)
5-2 调整静止图象电路	(79)
5-3 调整 Y/C 重放电路	(79)
5-4 调整 Y/C 录象电路	(80)
5-5 调整伴音电路	(80)
6. 电路原理图	(81)
6-1 调谐器、调制器(升压器、变换器、中频电路)方框图	(81)
6-2 色度电路方框图	(82)
6-3 亮度电路方框图	(82)
6-4 整体配线图	(83)
6-5 印刷电路-A,机械控制电路概图	(84)
6-6 印刷电路-A,机械控制电路布线部印刷电路板	(85)
6-7 印刷电路-C,视频、色度、头放大器电路布线部印刷电路板	(85)
6-8 印刷电路板-C,视频、色度、头放大器电路概图	(86)
6-9 印刷电路板-B,伴音电路概图	(87)
6-10 印刷电路板-B,伴音电路布线部印刷电路板	(87)
6-11 印刷电路板-I,中频电路概图	(88)
6-12 印刷电路板-T,定时器,频道转换电路概图	(88)
6-13 印刷电路板-U,频道调谐电路概图	(88)
6-14 印刷电路板-I,中频电路布线部印刷电路板	(89)
6-15 印刷电路板-U,频道调谐电路布线部印刷电路板	(89)
6-16 印刷电路板-H,机械开关电路概图	(90)
6-17 印刷电路板-H,机械开关电路布线部印刷电路板	(90)
6-18 印刷电路板-O,电源电路概图	(91)
6-19 印刷电路板-P,遮光调整器电路概图	(91)
6-20 调制器概图	(92)
6-21 调谐器概图	(92)
6-22 印刷电路板-T,定时器,频道转换电路布线部印刷电路板	(93)
6-23 印刷电路板-O,电源电路布线部印刷电路板	(93)
6-24 印刷电路板-P,遮光调整器电路布线部印刷电路板	(93)
7. 更换零件表	(94)
8. 零件分解图	(103)
8-1 机柜零件分解图	(103)

8-2 机械零件分解图	(103)
8-3 主机芯分解图	(104)
8-4 面板零件分解图	(105)
8-5 盒带室分解图	(105)

夏普 VC-583MC

1. 规格	(106)
2. 主要部件的拆卸	(106)
3. 磁头的清扫	(107)
3-1 视频磁头的清扫	(107)
3-2 音频控制磁头的清扫	(107)
4. 机械驱动部分的部件名称	(108)
5. 机械部件的调节,更换,组装以及清洗	(108)
5-1 机械部件调整必需的工具	(108)
5-2 定期维护保养期	(109)
5-3 磁带盒室控制系统的拆卸及装配	(109)
5-4 不用磁带盒室而使磁带行走	(109)
5-5 带盘座的更换与高度调整	(109)
5-6 高度的检查及调整	(110)
5-7 在快速前进状态下检查与调整卷带转矩	(110)
5-8 在倒卷状态下检查与调整卷带转矩	(110)
5-9 在再现状态下检查卷带转矩	(110)
5-10 在快速前进状态下检查反向张力	(110)
5-11 在倒卷状态下检查反张力	(110)
5-12 在视频搜索快速前进状态下检查反向张力	(110)
5-13 在视频搜索倒卷状态下检查反向张力	(110)
5-14 检查紧带轮的接触压力	(111)
5-15 带盘惰轮压力的检查	(111)
5-16 张力杆位置的检查与调整	(111)
5-17 检查与调整张力杆垂直性	(111)
5-18 在记录与再现状态下检查与调整反向张力	(111)
5-19 带盘制动器转矩的检查	(111)

5-20	检查与调整供带惰轮和卷带侧固定导杆的高度	(112)
5-21	音频/控制磁头的更换	(112)
5-22	检查与调整音频/控制磁头的高度及斜度	(113)
5-23	磁带行走中的调整	(113)
5-24	上侧磁头鼓的更换	(113)
5-25	导辊的调整	(113)
5-26	带盘部件的更换	(114)
5-27	主导轴电动机的更换	(115)
5-28	装填电动机的更换	(115)
5-29	直接驱动机的更换	(115)
5-30	机械位置开关的调整	(115)
6.	电路调整	(116)
6-1	伺服电路的调整	(116)
6-2	亮度/色度记录电路的调整	(117)
6-3	色度电路的调整	(118)
6-4	音频电路的调整	(118)
6-5	音频电路的说明	(118)
7.	缩写词汇集	(118)
8.	故障排除指南	(119)
8-1	亮度/色度信号	(119)
8-2	音频电路	(119)
8-3	系统控制、伺服电路	(120)
9.	电路原理图	(120)
9-1	整体配线图	(121)
9-2	印刷电路-A,系统控制电路配线图	(122)
9-3	印刷电路-A,伺服、静止虚假垂直同步(FV)电路配线图	(123)
9-4	印刷电路-A,亮度/色度,音频,磁头放大器电路配线图	(124)
9-5	印刷电路-A,音频电路配线图	(125)
9-6	印刷电路-H,控制电路配线图	(126)
9-7	印刷电路-H,控制电路侧印刷电路板	(126)
9-8	印刷电路-I,中频调谐电路配线图	(127)
9-9	印刷电路-T,定时器电路配线图	(128)
9-10	印刷电路-U,频道调谐电路配线图	(129)

9-11	电源电路配线图	(130)
9-12	调谐器配线图	(131)
9-13	调幅器配线图	(131)
9-14	印刷电路-A,系统控制,伺服,亮度/色度,音频电路侧印刷电路板(1)	(132)
9-15	印刷电路-A,系统控制,伺服,亮度/色度,音频电路侧印刷电路板(2)	(133)
9-16	印刷电路-I,中频调谐电路侧印刷电路板	(134)
9-17	印刷电路-T,定时器电路侧印刷电路板	(134)
9-18	印刷电路-U,频道调谐电路侧印刷电路板	(134)
9-19	印刷电路-P,电源电路侧印刷电路板	(135)
9-20	印刷电路-X,磁头放大器电路侧印刷电路板	(135)

10.	更换零件表	(136)
------------	--------------	--------------

11.	零件分解图	(144)
------------	--------------	--------------

11-1	机壳零件分解图	(144)
11-2	机械零件分解图	(144)
11-3	机械机芯零件分解图	(145)
11-4	磁带盒室控制零件分解图	(145)

12.	包装方法	(146)
------------	-------------	--------------

夏普 VC-8583W	(146)
--------------------	--------------

1.	规格	(146)
-----------	-----------	--------------

2.	主要部件的拆卸	(147)
-----------	----------------	--------------

3.	磁头的清扫	(147)
-----------	--------------	--------------

3-1	视频磁头的清扫	(147)
3-2	音频控制磁头的清扫	(148)

4.	机械驱动部分的部件名称	(148)
-----------	--------------------	--------------

5.	机械部件的调节,更换,组装以及清洗	(149)
-----------	--------------------------	--------------

5-1	机械部件调整必需的工具	(149)
-----	-------------	-------

5-2	定期维护保养期	(149)
5-3	磁带盒室控制系统的拆卸及装配	(150)
5-4	不用磁带盒室而使磁带行走	(150)
5-5	带盘座的更换与高度调整	(150)
5-6	高度的检查及调整	(150)
5-7	在快速前进状态下检查与调整卷带转矩	(150)
5-8	在倒卷状态下检查与调整卷带转矩	(150)
5-9	在再现状态下检查卷带转矩	(151)
5-10	在快速前进状态下检查反向张力	(151)
5-11	在倒卷状态下检查反张力	(151)
5-12	在视频搜索快速前进状态下检查反向张力	(151)
5-13	在视频搜索倒卷状态下检查反向张力	(151)
5-14	检查紧带轮的接触压力	(151)
5-15	带盘惰轮压力的检查	(151)
5-16	张力杆位置的检查与调整	(151)
5-17	检查与调整张力杆垂直性	(151)
5-18	在记录与再现状态下检查与调整反向张力	(152)
5-19	带盘制动器转矩的检查	(152)
5-20	检查与调整供带惰轮和卷带侧固定导杆的高度	(153)
5-21	音频/控制磁头的更换	(153)
5-22	检查与调整音频/控制磁头的高度及斜度	(153)
5-23	磁带行走中的调整	(153)
5-24	上侧磁头鼓的更换	(154)
5-25	导辊的调整	(154)
5-26	带盘部件的更换	(154)
5-27	主导轴电动机的更换	(155)
5-28	装填电动机的更换	(155)
5-29	直接驱动机的更换	(155)
5-30	机械位置开关的调整	(156)
6.	电路调整	(157)
6-1	伺服电路的调整	(157)
6-2	亮度/色度记录电路的调整	(158)
6-3	色度电路的调整	(158)
6-4	音频电路的调整	(158)
6-5	音频电路的说明	(158)
7.	缩写词汇集	(159)

8. 故障排除指南 (160)

8-1	亮度/色度信号	(160)
8-2	音频电路	(160)
8-3	系统控制、伺服电路	(161)

9. 电路原理图 (161)

9-1	整体配线图	(162)
9-2	印刷电路-A,系统控制电路配线图	(163)
9-3	印刷电路-A,伺服、静止虚假垂直同步(FV)电路配线图	(164)
9-4	印刷电路-A,亮度/色度,音频,磁头放大器电路配线图	(165)
9-5	印刷电路-A,音频电路配线图	(166)
9-6	印刷电路-H,控制电路配线图	(167)
9-7	印刷电路-H,控制电路侧印刷电路板	(167)
9-8	印刷电路-I,中频调谐电路配线图	(168)
9-9	印刷电路-T,定时器电路配线图	(169)
9-10	印刷电路-U,频道调谐电路配线图	(170)
9-11	电源电路配线图	(171)
9-12	调谐器配线图	(172)
9-13	调幅器配线图	(172)
9-14	印刷电路-A,系统控制,伺服,亮度/色度,音频电路侧印刷电路板(1)	(173)
9-15	印刷电路-A,系统控制,伺服,亮度/色度,音频电路侧印刷电路板(2)	(174)
9-16	印刷电路-I,中频调谐电路侧印刷电路板	(175)
9-17	印刷电路-T,定时器电路侧印刷电路板	(175)
9-18	印刷电路-U,频道调谐电路侧印刷电路板	(175)
9-19	印刷电路-P,电源电路侧印刷电路板	(176)
9-20	印刷电路-X,磁头放大器电路侧印刷电路板	(176)

10. 更换零件表 (177)

11. 零件分解图 (185)

11-1	机壳零件分解图	(185)
11-2	机械零件分解图	(185)
11-3	机械机芯零件分解图	(186)
11-4	磁带盒室控制零件分解图	(186)

12. 包装方法 (187)

第一部分 原理篇

1. 家庭用录象机的历史与概要

1-1 磁带录象机(VTR)的开发历史

VTR和盒式磁带录音机的录音、再现一样，是让磁带与磁头接触而进行影像与声音的记录，并将它再现的机器。开发的历史很久，在1956年美国安培克斯公司将广播用4磁头VTR商品化以来，已经过了多年。至于一般家庭用的1/2吋盒式磁带录象机，自1975年发表以来，在一般家庭的娱乐与教育，并进而广范地被活用在业务用等方面。

1-2 家庭用录象机的种类

现在，当家庭用录象机而在市面上所售的1/2吋盒式磁带录象机，有VHS方式与 β 方式两种。这两种方式，各按它们的规格发售盒式磁带，如果是同一方式的VTR，虽然制造厂家不同，也有可以互换磁带的机种(所记录的磁带可用别的机器完全再现出来。)

但是VHS与 β 之间，磁带没有互换性，应特别注意。

(1) VHS方式

Video Home System(家庭用录象系统)的缩写。这方式是在1976年9月，日本专为家庭用而开发的，和以往的广播用、业务用的VTR在设计当初就不相同。

(2) β 方式

β 方式是以向来的3/4吋VTR(U规格)为基础而开发的1/2吋盒式磁带录象机。在1975年首先设计了1小时录象用的VTR(β 方式)，然后改良为3小时35分录象型，以至今日。

1-3 VHS方式与 β 方式的相异点

基本上的不同有三点。

- 1) 盒式磁带的规格。
- 2) 上部磁头鼓(旋转式录象磁头)的规格。
- 3) 装填机构。

盒式磁带的规格

盒式磁带的规格如表1所示，VHS方式比 β 方式大。因此同样是3小时录象式的E-180与L-750来比较时，VHS方式的

表 1

规格	VHS		β	3/4吋 U规格
	SP(标准)	LP(长时间)		
记录方式	双旋转磁头螺旋扫描			
方位角	$\pm 6^\circ$		$\pm 7^\circ$	-
磁带速度	23.39mm/秒	11.70mm/秒	18.73mm/秒	95mm/秒
最长记录时间	E-180, 3小时	E-180, 6小时	L-750, 3小时15分	1小时
	E-240, 4小时	E-240, 8小时	L-830, 3小时35分	
磁头鼓直径	62mm		74.49mm	110mm
磁头与磁带的相对速度	4.85m/秒	4.86m/秒	5.83m/秒	10.4m/秒
磁道间距	49微米	24.5微米	32.8微米	137.3微米
磁带厚度	E-180 19.0微米		L-750 20.8微米	27微米
	E-240 15.6微米		L-830 14.7微米	
磁带长度	E-180 258m		L-750 222m	-
	E-240 343m		L-830 245m	
磁带盒	宽	188mm	156mm	221mm
	长	104mm	96mm	140mm
	高	25mm	25mm	32mm
	重量	E-180 272g	L-750 205g	-

比较大。磁头与磁带的相对速度是 β 方式较快，但是磁带本身的速度却是VHS方式较快。因此在象质与音质方面，VHS方式较有余裕，可达到8小时之久的录象。

● 上部磁头鼓(旋转式录象磁头)的规格

上部磁头鼓的规格如表1所示。这是使录象磁头旋转的重要部分，因此可以说是VTR的心脏部分。VHS方式的上部磁头鼓直径为62mm， β 方式则为74.49mm，VHS的上部磁头鼓设计得相当小，所以可以达成装填机构的简单化。

● 并联装填机构与U型装填机构

VHS方式采新开发的并联装填机构， β 方式采将3/4吋U规格装填机构改良而成的U型装填机构。由图1-1可知，并联装填型比U型装填构造简单。

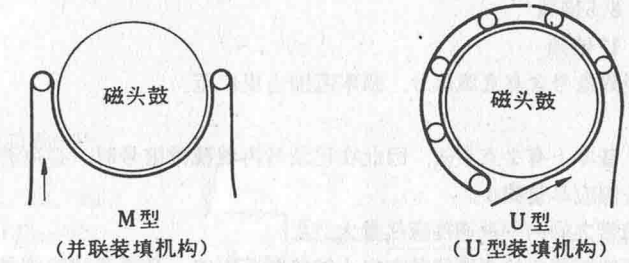


图 1-1

1-4 VTR的概要

1-4-1 录象机和录音机同样是磁带记录

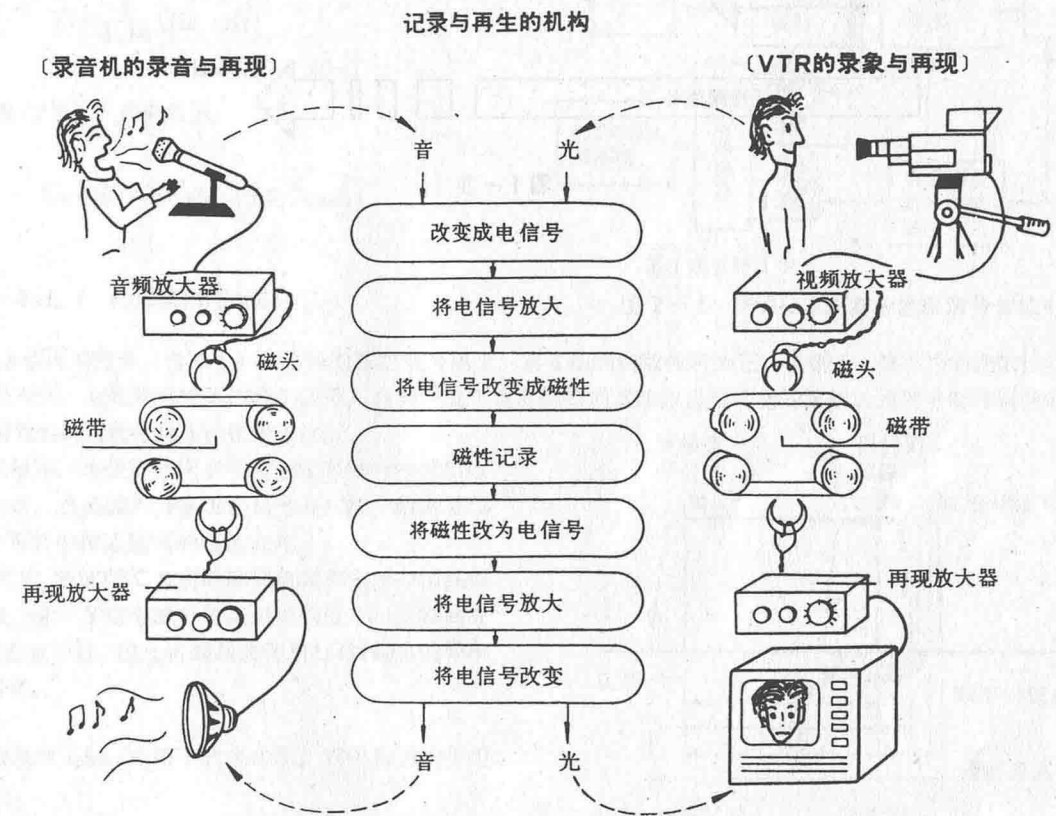


图 1-2

录音机是利用麦克风将音波改变为电信号，再通过录音头记录在磁带上。VTR的原理也和它完全相同。也就是靠摄像机将影像改为电信号，通过录象磁头而记录在磁带上。这种记录方式称为磁性记录。

- * 记录方式的种类
- 机械式 = 唱片
 - 光学式 = 电影胶片
 - 磁性式 = VTR、磁带录音机

1-4-2 视频信号与音频信号的相异点

原理虽然相同，但录音机与录象机所要记录的情报量完全不同。

如图 1-3 所示, 视频信号与音频信号的异点如下:

- 1) 最高频率的不同

音频: 20kHz	}	相差 275 倍
视频: 5.5MHz		
 - 2) 频率范围的不同(倍频比)

音频: 8.5倍频
视频: 17倍频
- * 实际上视频信号含有直流部分, 频率范围当更广范。

如上所述, 基本上有 2 点不同, 因此在记录与再现视频信号时, 必须满足下列 3 个条件。

- (1) 再现磁头隙应尽量狭小。
- (2) 磁头与磁带之间的相对速度应尽量大。
- (3) 为了将频率范围广的视频记录在狭小的倍频范围内, 必须将视频信号进行调变。

下章将说明要满足这 3 个条件的方法与关连事项。

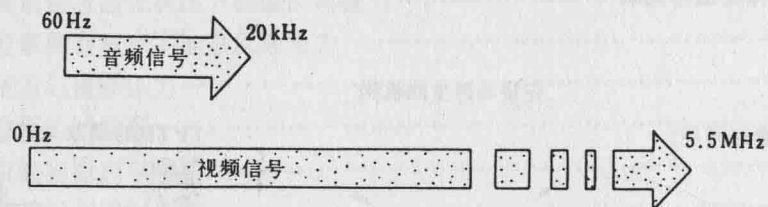


图 1-3

2. 标准电视广播方式

如前所述, VTR 是将电视广播、视频摄像机及麦克风的影像和声音记录, 再现的装置。因此要理解 VTR 时, 应先知电视的原理。

2-1 电视广播的基础

图 2-1 所示, 是发射与接收的原理图。在发射方面, 为了将影像改变为电信号(光电变换), 使用摄像管。

摄像管是将光信号的强弱改变成电信号的强弱, 在电视广播需要进行重要的隔行扫描, 将隔行排列的象点按强弱检测出电信号。

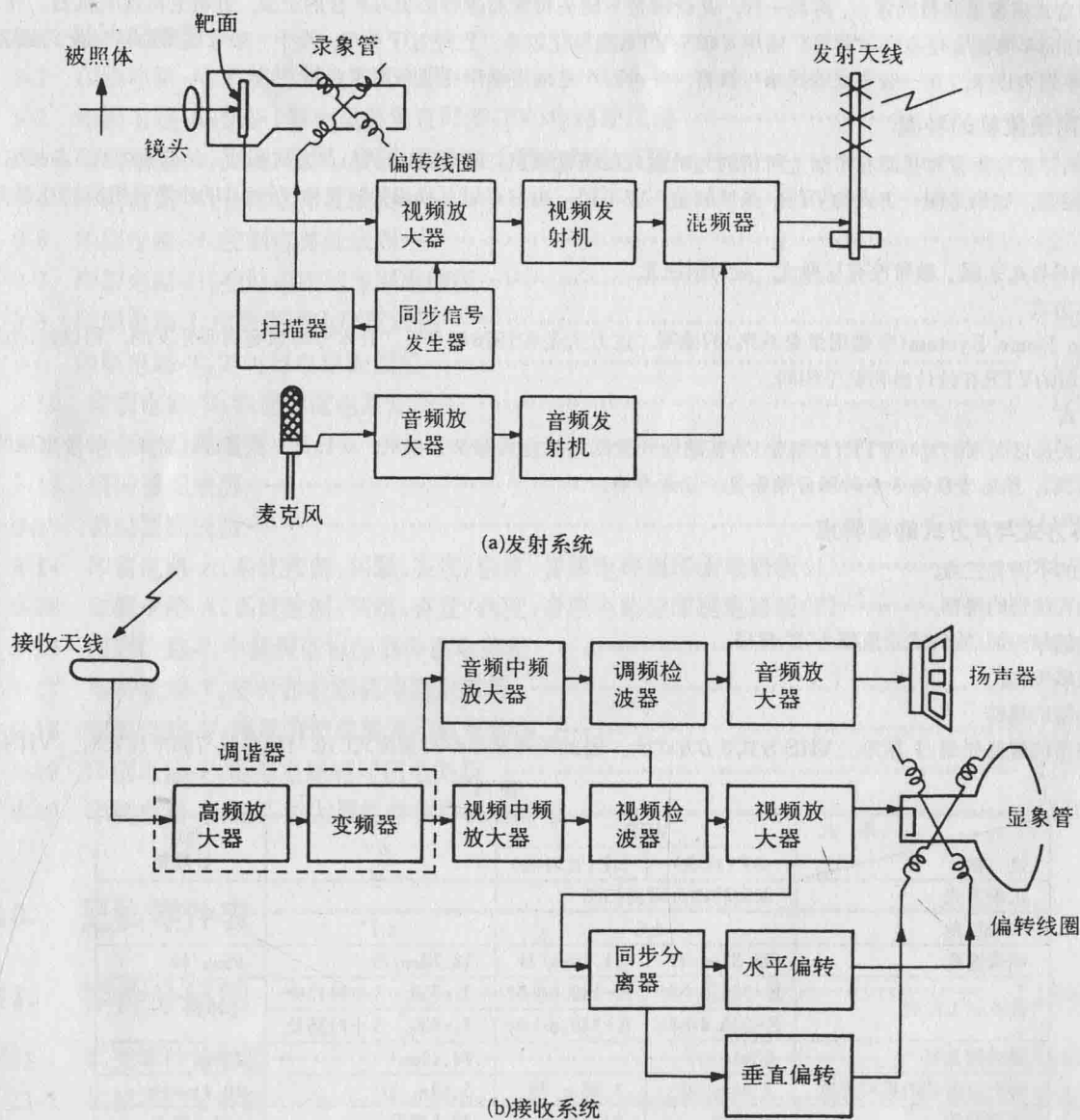


图 2-1

如图 2-1 (a) 所示, 影像按预先所定的顺序被摄像管改变成视频信号, 再经视频放大器放大。然后使视频信号和同步信号发生器所产生的同步信号(为了使发射与接收之间完全同步的信号)混合后, 送到视频发射机。同时, 声音信号由麦克风改变成电信号(压电传感方式), 放大后送到音频发射机。视频信号接收调幅(AM), 音频信号接收调频(FM)的作用。这两信号混合后通过发射天线发射。

在接收方,如图2-1(b)所示,调变的载波被接收天线所接收,通过高频放大后,经过变频器变换成中频信号,送往视频与音频信号,同时放大共通的中频放大器。音频信号在视频中频放大电路的最终级被分离出来(内载波方式)被分离出来的音频信号,在音频中波放大器被放大后,被调频检波器所检波,通过音频放大器送往扬声器。至于视频同步合成信号,在视频检波器被检波后送往同步分离器,将视频信号与同步信号分离。视频信号被送往显象管后,按电信号的强弱改变电子束的强度,做出影像。同步信号与影像扫描分解时一样,使时间与相位关系完全一致,以便扫描显象管的萤光面。因此,显象管的萤光面就按视频信号的强弱而成明暗,并按发射方相同的顺序扫描而获得完整的影像。

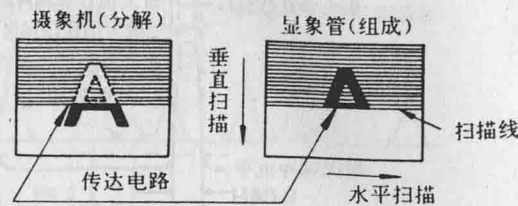
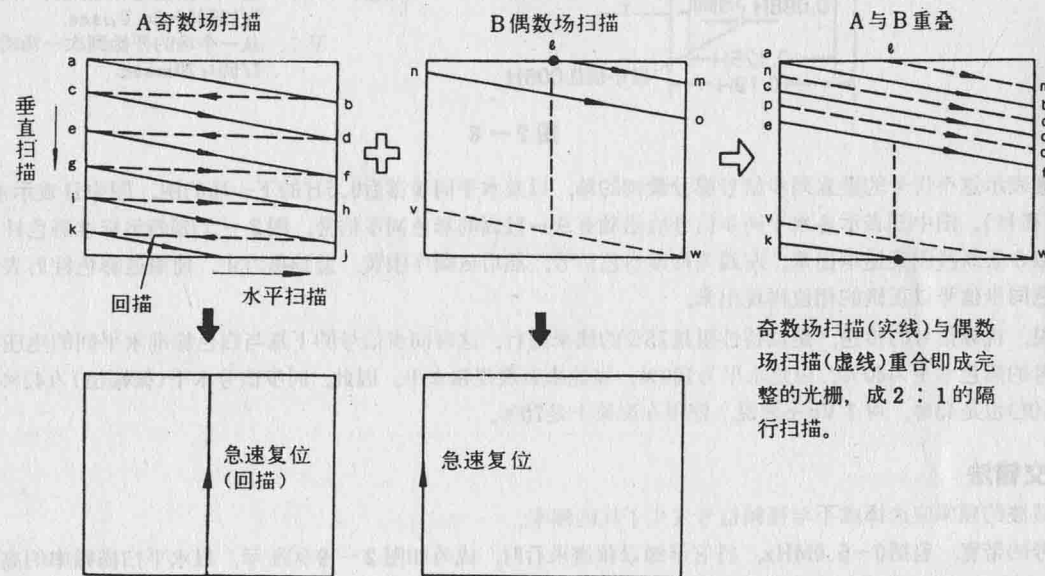


图2-2 影像的分解与组成

在实际电视广播中,为防止影像的炫耀,采用隔行扫描方式。人的视觉有视觉暂留现象,重新在影像的同一处扫描,需要1/25秒的间隔,这瞬间和人的视觉暂留(1/20~1/10秒)相比,相差太长,为了解决这问题而采取的方法就是隔行扫描。

也就是,在1/25秒中并不是一次就扫描一幅影像的625条扫描线,而是将它分成2次,在最初的1/50秒中粗略地扫描312.5(625/2)条扫描线,随即第二次1/50秒中再将最初没有扫描的312.5条线扫描,将隔行的空白填上。这方法是进行2次的垂直扫描才完成全部的扫描。因此,实际上的影像每秒传送25幅,但看起来和送来较粗的50幅影像相同。

在这隔行扫描方式中,奇数与偶数的垂直扫描称为场扫描,将一幅影像完全扫描称为帧扫描。



奇数场扫描(实线)与偶数场扫描(虚线)重叠即成完整的光栅,成2:1的隔行扫描。

图2-3 电视画面的构成模型图

2-2 PAL方式(逐行倒相制)

PAL方式是西德Telefunken公司所开发的,是将NTSC方式(全国电视系统委员会彩色电视制)的两个色度信号的调变信号,按每次扫描将极性倒转而传送的方式。

2-2-1 两立性

为了使彩色电视广播用黑白电视机收看也能得到良好的影像,或者黑白电视广播用彩色电视机收看也能得到良好的影像,所以将影像情报分成亮度信号(Y信号)与色度信号(C信号)的两种。

2-2-2 亮度信号(Y信号)

亮度信号可当做黑白电视的视频信号来理解,但是以彩色电视广播为中心的现在,是因采用三原色的三支摄像管的摄像机而合成亮度信号。

具体地说,是将CIE标准表色系统中的座标R(0.67, 0.33)、G(0.21, 0.71)、B(0.14, 0.08)各定为红、绿、蓝三原色,将和它

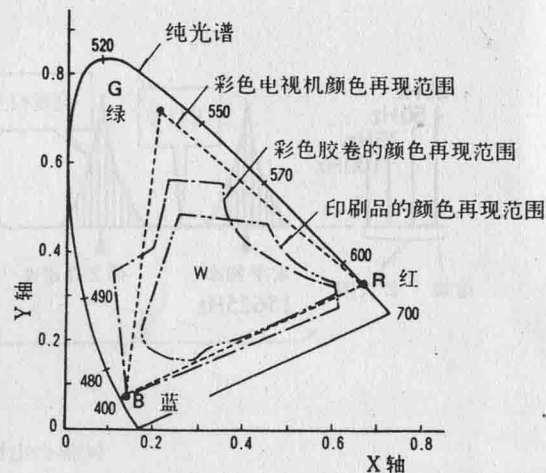


图2-4 以CIE色度图表示色彩再现范围

对应的3支摄像管的电气输出,进行γ修正以符合理论值,再通过具有下述特性的矩阵而作出亮度信号。

$$E_Y = 0.30 E_R + 0.59 E_G + 0.11 E_B$$

E_Y : 亮度信号、

E_R : 红色信号、

E_G : 绿色信号、

E_B : 蓝色信号。

2-2-3 色度信号(C信号)

图2-5表示PAL方式组成复合色度信号部分的系统图。

从彩色摄像机送来的红、绿、蓝信号电压 E_R 、 E_G 、 E_B ,通过矩阵电路而变换成两个色差信号($E_R - E_Y$), ($E_B - E_Y$)。两个信号各称为V信号与U信号。

$$E_U = \frac{1}{2.03} (E_B - E_Y)$$

$$E_V = \frac{1}{1.14} (E_R - E_Y)$$

复合色度信号以下式来表示。

$$E_M = E_Y + E_U \sin \omega t \pm E_V \cos \omega t$$

此式中 $\omega = 2\pi f$, $f = 4.43361875 \text{ MHz}$ 。

$E_V \cos \omega t$ 前面的符号,当第1、第2场的奇数线与第3、第4场的偶数线时为正,当第1、第2场的偶数线与第3、第4场的奇数线时为负。从矩阵电路来的两个信号,在同一通带宽度的低通滤波器进行带宽的限制后通到平衡调制器中。对 $E_R - E_Y$ 信号来说,副载波的极性每换1线则换1次。

这极性的情报,为使彩色同步信号相位每换一线时所改变,而送出一线。这是因为($E_R - E_Y$)信号每扫描一线就更更改相位 180° ,才可补偿传达回路的相位失真。

在PAL方式,将NTSC方式的副载波频率定为扫描线频率的奇数倍时,R-Y信号成分的副载波相位在扫描期间成为一致,形成垂直干扰,因此将副载波使用1/4线偏移的频率,以减少隔点干扰。

这时副载波频率 f_c ,可用下式来表示。式中 f_H 为水平扫描频率。

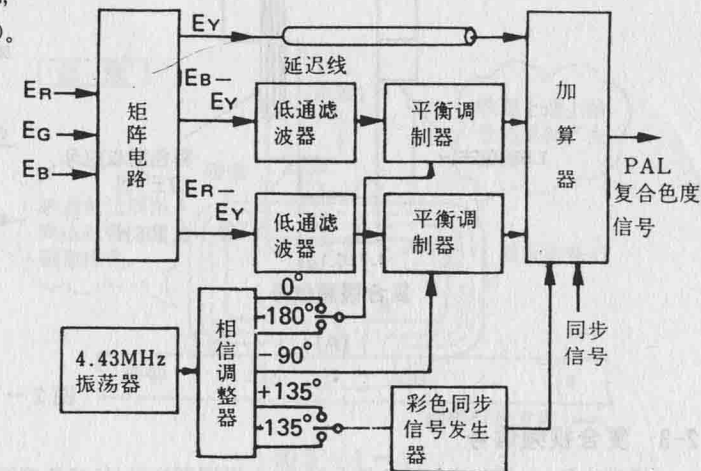
$$f_c = \left(n - \frac{1}{4}\right) \cdot f_H + \frac{f_H}{625}$$

$$n = 284 \text{ 时, } f_H = 15625 \text{ (Hz),}$$

$$f_c = \left(284 - \frac{1}{4}\right) \cdot 15625 + \frac{15625}{625}$$

$$\approx 4.433619 \text{ (MHz)}$$

在PAL方式,如图2-6所示,使用通带宽度不同的2个625条线方式。



每1线变更1次

图2-5 PAL方式复合色度信号合成电路原理图

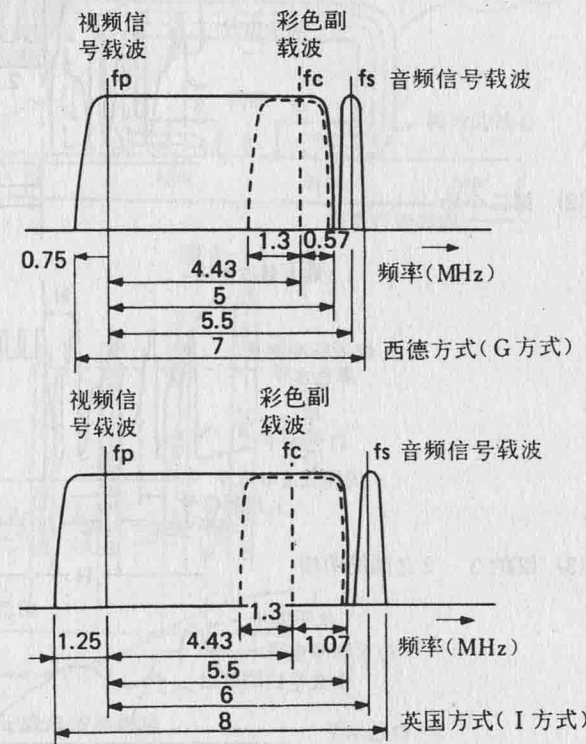


图2-6 PAL方式传送频率谱

2-2-4 彩色同步信号

彩色载波和亮度信号重合后发射过来时，为了恢复色度信号，需要有基准信号。这基准信号就是彩色同步信号。这信号是以9~11周而构成，付在水平同步脉冲信号后沿之而传送。收音方就靠这信号做彩色载波解调之用，而使振荡器的频率达成同步。

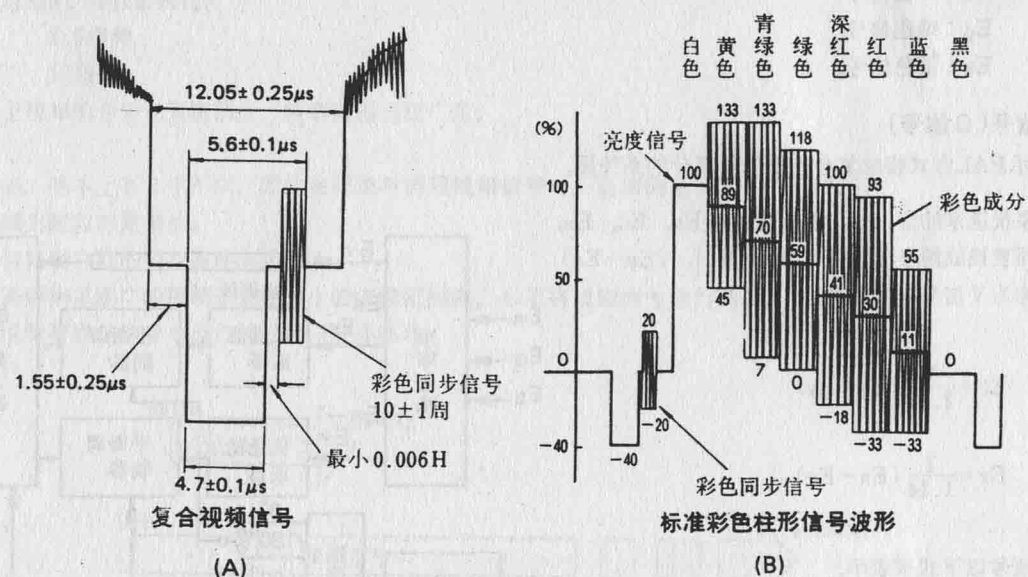
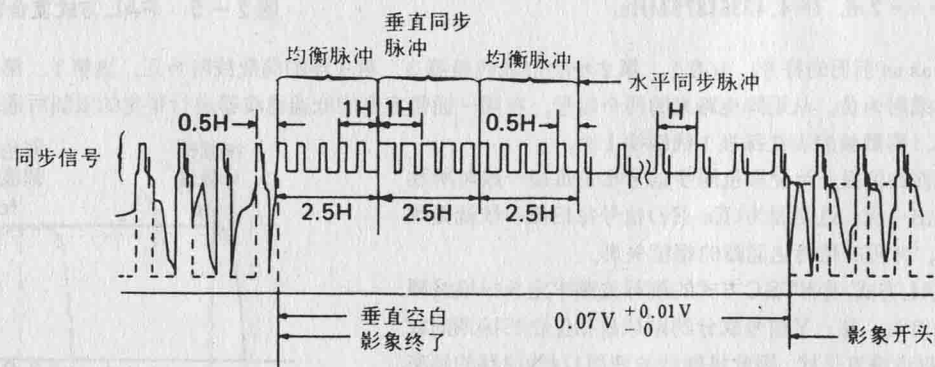


图 2-7

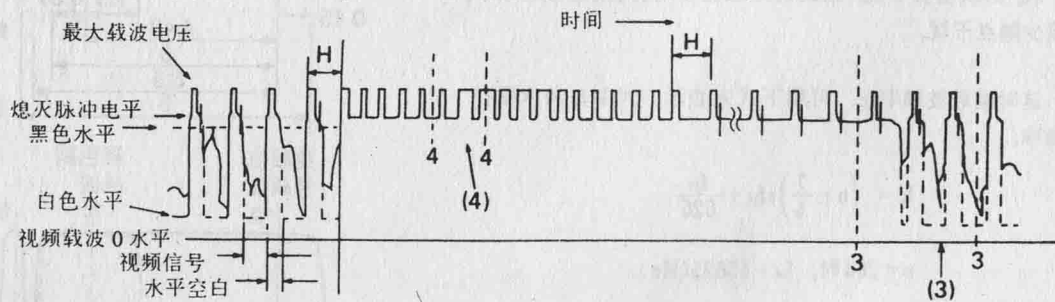
2-3 复合视频信号

视频信号(大部分可在显象管看到)与水平同期信号(包括色度同步信号)、垂直同步信号等，合成的信号称为复合视频信号。

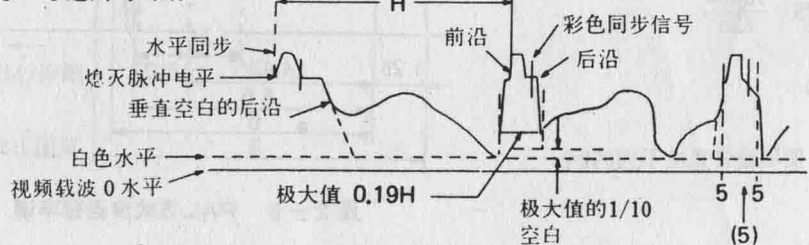
(1) 最初的场



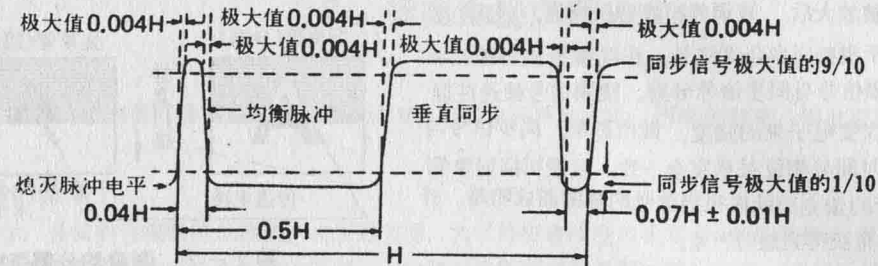
(2) 第二个场



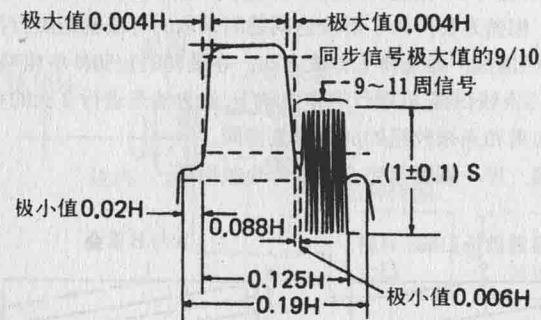
(3) (2)的3-3之间的明细



(4) (2)的4-4之间的明细



(5) (3)的5-5之间的明细



(注) H: 从一个扫描的开始到次一扫描的开始的时间, $1/15625 \approx 64.0 \mu\text{sec}$.
V: 从一个场的开始到次一场的开始的时间, $1/50 \approx 20 \text{msec}$.

图 2-8

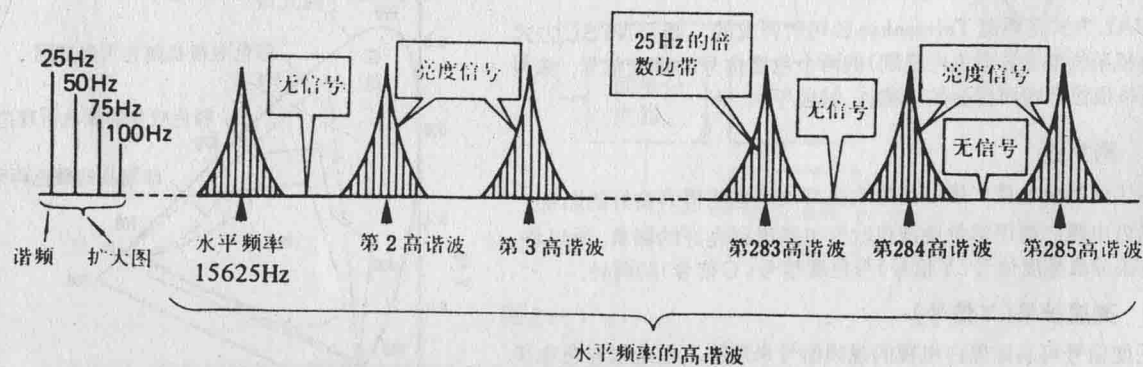
图 2-8 表示这个信号的垂直同步信号部分最初的场，以及水平同步落后0.5H的下一场的图。图中H表示水平扫描期间，即64.0μsec(微秒)。图中(5)表示各水平同步信号后沿顺有9~11周的彩色同步信号。图 2-7 (B)表示标准彩色柱形波形，在电视监视管上以8条纵线图案显示出来。左端为标准白色信号，然后依顺序由黄、蓝到黑为止。使用这彩色柱形表，可以确认各色彩色是否对彩色同步信号以正确的相位再现出来。

一般来说，视频信号的传送，是以特性阻抗75Ω的线来进行，这时同步信号的下端与白色标准水平间的电压成为1Vp-p。视频信号的黑色水平为40%，白色水平为100%，靠此来表现视频水平。因此，同步信号水平(振幅值)为43%，彩色同步信号水平(振幅值)也是43%。对1Vp-p来说，使用在影象上是70%。

2-4 频率交错法

彩色副载波的频率应选择成不与视频信号发生干扰的频率。

亮度信号的带宽，包括0~5.0MHz，将它详细以频谱来看时，成为如图 2-9 (a)所示，以水平扫描频率的高谐波为中心，以25Hz为间隔分布了边带成分，在其余区间就没有信号成分。在这频谱的间隙为要添上色度信号的成分，采用1/4线偏移频率做为彩色副载波频率(f_c)。将两个色度信号用这副载波来调制时，在亮度信号带的边带中心 $\pm 1/4f_h$ 的地方，可以正确地插入彩色副载波及其边带。这种多路制技术，称为频率间插法。



(a)黑白电视信号频谱中的能量分布

VTR是什么，用一句话来说明，就是“利用磁性将电视广播或摄像机的影象及麦克风的声像记录、再现的装置”。

和录音机不同的是所使用的频率高，必须加上更多的处理装置。

本章说明有关磁性的基本原理。

3-1 磁带记录与再现

磁带记录简单地说是“在磁带上按原来信号的长度与强弱，改变成和它对应的磁化粒子的排列的技术”。将这种记录与再生扼要地说明如下。

记录

在磁头的线圈上通上电流就产生磁力，在铁心中产生磁通。这磁通如图 3-1-1 所示，通过铁心→间隙→铁心的途径，形成一个圈子，但是由于间隙部分导磁系数高，在通过间隙时磁通向外扩散，产生磁漏。磁带与这磁漏接触时，磁带上的磁性体被磁化，按通过磁头的磁通密度，使磁化粒子排列，形成和信号相对应的磁象。

记录

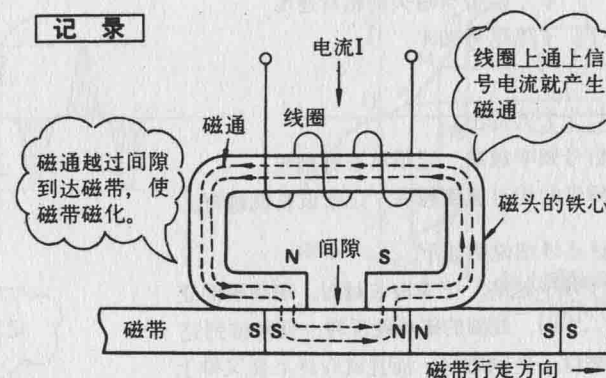


图 3-1-1

再现

再现可看做记录的相反，从磁带上的磁象发出的磁通，越过间隙到达铁心，这磁通穿过线圈时产生感应电压，这就是被再现的信号电压。也就是，在记录时是将电信号改变成磁象，再现时将磁象改变成电信号。

再现

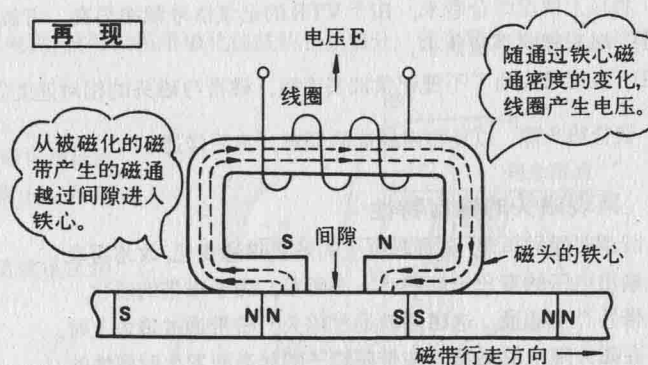


图 3-1-2

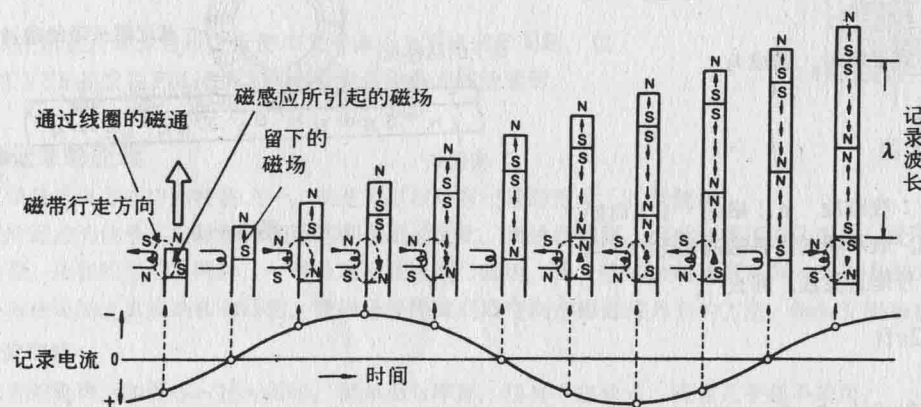
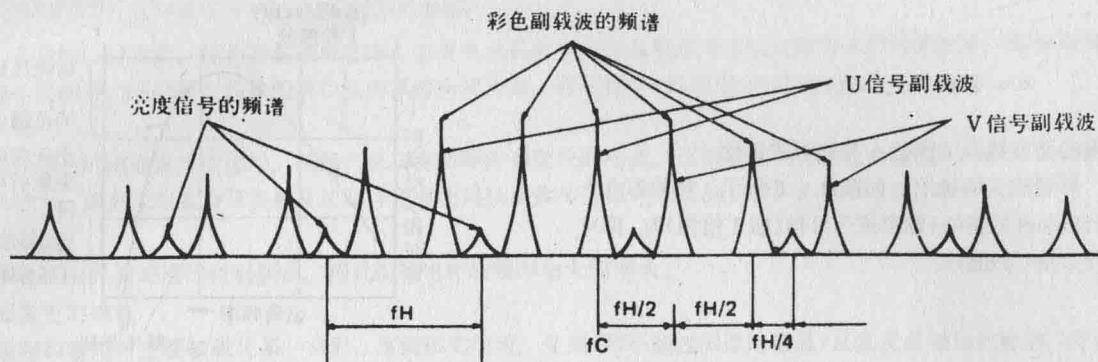


图 3-2 记录电流与磁象



(b)PAL 彩色方式频谱中的能量分布

图 2-9

如上所述，磁带上的磁象对记录与再现具有重要的意义，而这磁象如图 3-1-1, 2, 以及图 3-2 所示，可以知道它将随信号电流的频率与磁带速度而变化。

其次，把进行磁性变化的磁头构造如图 3-3 所示。图中的磁头间隙对磁象的影响很大。下一节将说明磁头隙、记录波长、磁带速度之间的关系。

3-2 磁头隙与磁带速度的关系

磁性的记录与再生，重要的关系可由下式来表示。

$$\lambda = \frac{V}{f}$$

式中 λ ：记录波长
 V ：磁带与磁头的相对速度
 f ：信号频率

从以上公式提出，

- (1) 信号频率越高，记录波长就越短。
- (2) 磁带的相对速度越快，记录波长就越短。

将这点详细说明如下。

信号频率越高，记录波长越短，磁带瞬间正向运转工作时，线圈的磁场就反转，使刚排列完成的磁带粒子受到破坏，而且就在这上面又排上了反向的磁带粒子，结果记录就不能充分。

对记录波长与磁头隙的关系来说，如图 3-4 所示，记录波长和磁头隙相等时，互相抵消，输出就等于 0。

将以上情况综合看来，由于 VTR 的记录信号频率很高，可做如下结论。

- (1) 磁头隙应尽量狭小。
- (2) 在记录时为了不使记录波长变短，磁带与磁头的相对速度应快。

这些磁头隙、以及相对速度的问题，容后详述。

3-3 再现磁头的输出特性

所谓磁性的再现，是将磁带上的残留磁通变化，改为再现磁头输出电压的变化。如图 3-5 所示，由于磁带的磁化，在磁带外产生磁通。这磁通就通过磁头。磁带通过磁头上时，出现在磁头隙上的磁通，按带磁粒子的状态而发生时间性的变化，这时线圈上就会按法拉第定律发生电磁感应，产生电动势。

将这情形以简单的方程式表示时，即成为

$$e = -n \frac{d\psi}{dt}$$

e ：感应电压 n ：线圈数 ψ ：磁通 t ：时间
 负号表示感应电压的方向，表示朝向妨碍磁通变化的方向。

假设在磁带上记录的信号是正弦波，那么

$$\psi = A \cos 2\pi ft$$

$$e = -nA 2\pi f \sin 2\pi ft$$

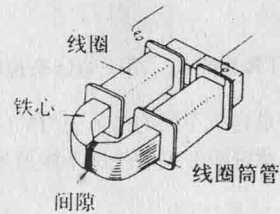


图 3-3

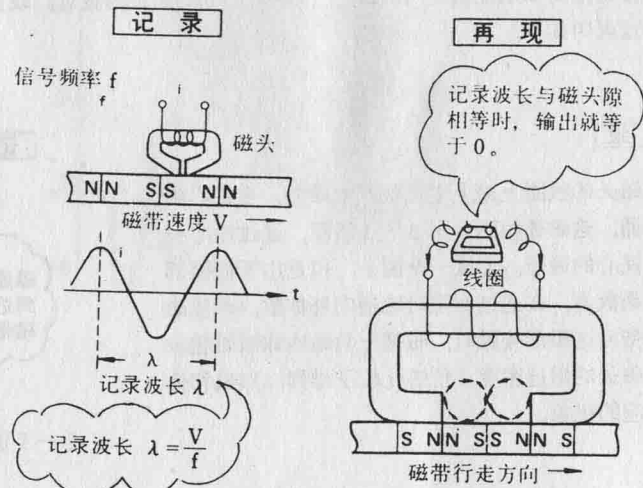


图 3-4

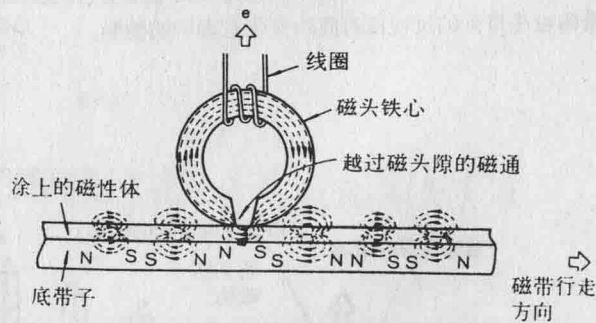


图 3-5

因此

$$e \propto 2\pi fn \quad (\text{近似值})$$

感应电动势及线圈的圈数 n 与频率成正比。

因此，再现磁头的输出，如图 3-6 所示，和频率成正比，具有 6 dB/oct 的特性（频率成为 2 倍（即 1 倍频）时，再现输出即上升 2 倍（6 dB））。

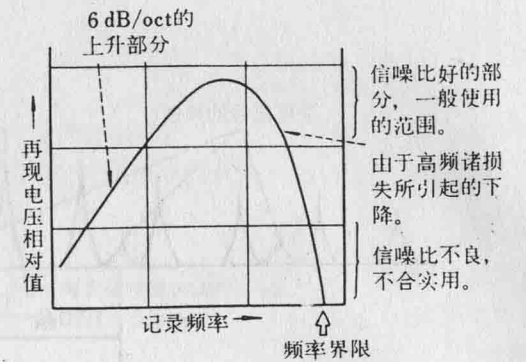


图 3-6 记录频率与再现输出的关系

3-4 记录与再现时的损耗

将信号记录或再现时，会发生下述种种损耗，必须加以补偿。

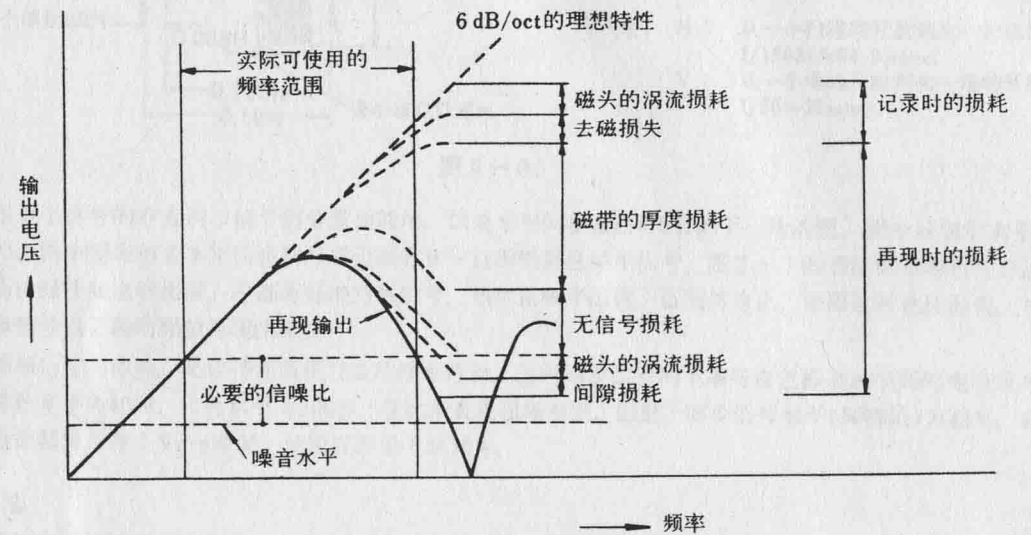


图 3-7 磁头的再现输出与各种损耗

- (1) 方位角损耗（磁头倾斜损耗）

再现时磁头隙角度应与记录时相同。如果角度不同时，就等于间隙变长，在高频部分的损耗将越大。

- (2) 间隙损耗

在前面已经说明，因为磁头有间隙，如果磁带上的记录波长越近似于间隙大小，输出就越小。在某一长度的间隙，它的间隙损耗如图 3-7 所示。

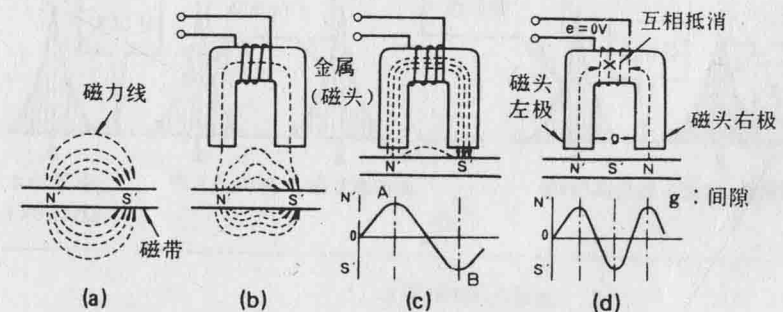


图 3-8

图 3-8 中的 (d) 表示, 磁头左右磁极之间, 也就是说具有与间隙长度相等波长的磁带来到时的情形。(即 N 到 N' 的长度, 和 g 的长度相等。)这时磁力线如图所示互相抵消而成为 0, 再现输出(再现电压)就是 0。

(3) 涡流损耗

通过磁头铁心的磁通发生变化时, 线圈内就发生妨碍磁通变化的电流。这损耗和频率成比例而增大。如果铁心是整块铁, 损耗就增大。因此采取重叠薄铁板及坡莫合金或使用铁氧体等近似绝缘体的材料, 来减少损耗。

(4) 磁滞损耗

磁头本身是由具有磁滞的材料制成, 因此损耗也将随频率增大而增大。

(5) 减磁而发生的损耗

在记录时如看磁带上要被磁化某一点时, 靠漏磁的作用, 受到(即不通过间隙的磁通)反复正负磁场的影响, 所记录的剩磁就会减少。频率越高, 这种损耗也越大。

(6) 自减磁耗

如果记录波长越短, 磁带上带磁粒子的两极部分就越接近, 在磁带本身就发生互相抵消磁场的自减磁场作用, 使剩磁减弱。

(7) 磁头与磁带的分离损耗(无信号损耗)

行走的磁带和磁头靠紧是最理想的, 实际上有数分之 1 微米的间隙, 因而发生损耗。频率越高损耗越大。

(8) 磁性层厚度的损耗

磁带的磁性层厚度和记录波长之比, 如果成为不能忽视之值, 即高频的损耗将越大。

将上述记录再现时的损耗做一结论时, 都是波长越短损耗越大, 因此应使磁头隙越小, 磁带行走越快, 以使损耗减少。

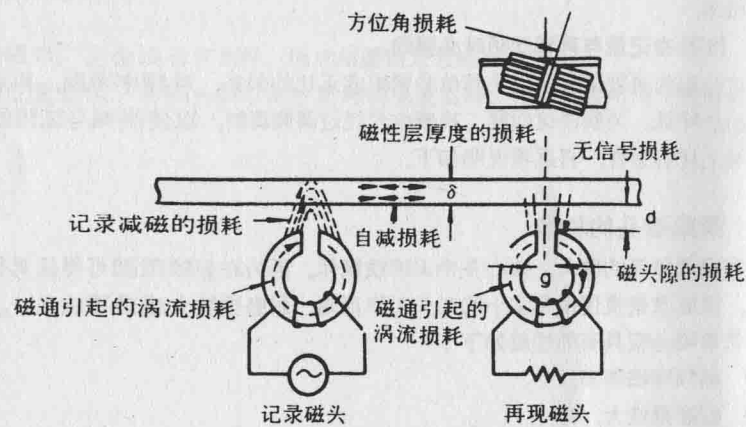


图 3-9 记录再现过程的各种损耗

3-5 磁带的磁化特性

用交流电动势将磁质进行磁化时, 磁通密度将成图 3-10 所示。这称为磁滞回线, 是要理解磁质特征的重要特性。

横轴为磁化力, 纵轴为磁通密度, 以 0 为中心, 左右上下方向正好相反。在磁化前, 磁场、磁通密度都在 0 的位置。现在向右方加上磁场, 并渐渐加强, 此时磁场方向发生磁通, 铁心就被磁化。图 3-10 中, 由此向上的曲线 0→A 即是。磁场再加强, 即由 A→B 前进。如图可知, 磁通密度并不和磁化力成为比例而成饱和, 如果磁场再继续加强, 磁通量几乎不再改变。

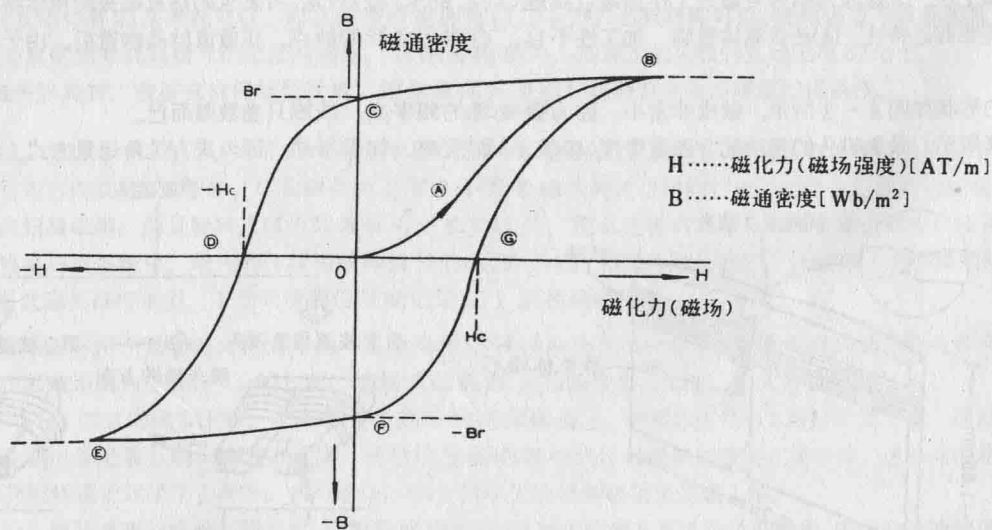
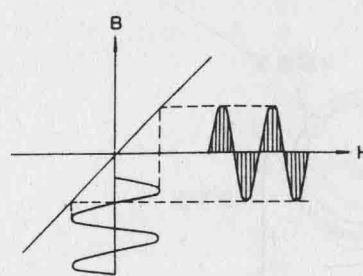


图 3-10

如将磁场减弱, 曲线不成 B→A, 而成 B→C。这表示磁场变成 0, 还有磁通(Br)保留下来。这 Br 称为剩磁, 这时磁质成为永久磁铁。如果将磁场向反方向增强, 曲线就向 C→D 前进, 这期间磁通的方向和磁场相反。到达 D 点时磁通才变成 0。这时磁场强度 Hc 称为矫顽力。磁场再增强, 就到达 E 点而成饱和。以后再同样地向 H 方向加上磁场, 磁通密度曲线就成 E→F→G→H。磁通密度曲线通过 0→A→B 的只是最初的第 1 回。变压器、电动机等的铁心材料, 以 Br、Hc 都较小理想, 但是永久磁铁与磁带, 要求 Br、Hc 都大。

3-6 记录的偏压

如果磁带的磁化特性如图 3-11 所示成为直线, 就可以记录成和信号电流成比例的磁力。但是实际上如图 3-12 所示并不成直线, 因此所记录的波形就会变形。要减少这种变形, 有下述方法。



记录信号(磁头的电流)

图 3-11

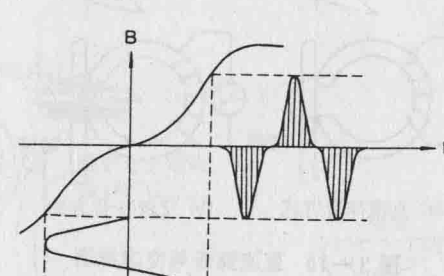


图 3-12

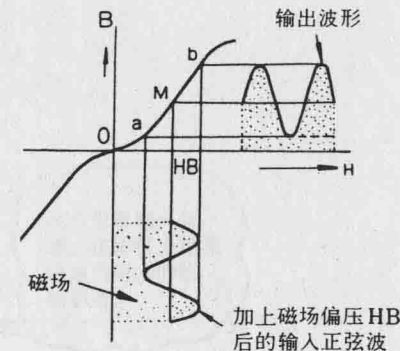


图 3-13

3-6-1 直流偏压法

如图 3-13 所示, 在信号电流上加上产生 HB 磁场的直流电流, 就可以利用磁化曲线的直线部分, 使变形大为减少。这种方法称为直流偏压记录。

3-6-2 交流偏压法

这是加上比记录信号更高频率的交流电, 成为和用直线性磁化特征记录, 有相同的结果。用这种方法, 高频电流并不能记录在磁带上, 只有信号部分被记录下来。

对声音的记录, 几乎都使用交流偏压法, 这理由是它比直流偏压法:

- (1) 有更广的动态范围
- (2) 噪音少
- (3) 变形少

等的长处。

注: 如上所述, 在录音机上是使用交流偏压来解决变形问题, 但在 VTR 是采用 FM 记录方式来避免这种非线性变形。

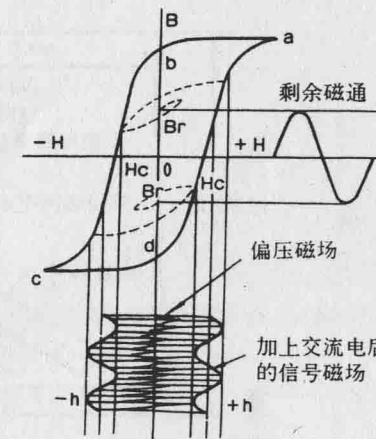


图 3-14

3-7 消除记录的原理

磁的记录与再现方式中的特征之一, 就是可以消除所记录的信号, 反复使用。

磁带上所记录的信号, 是靠磁带表面的剩余磁通变化, 来进行再现, 因此如果消除这变化, 就不能再现。这种消除变化过程, 称为抹音。抹音的方法有两种, 一种是加上直流饱和磁场, 使一些剩余磁通都向同一个方向的方法, 称为直流抹音。

另一个方法是加上直流饱和磁场后, 使磁场慢慢减弱而使剩余磁通成为 0 的方法, 称为交流抹音。

3-7-1 直流抹音

直流抹音的原理, 如图 3-15(a) 所示, 简单而效率高, 但有下述缺点, 现在几乎都不采用。

直流抹音的缺点是抹音时杂音多, 因为磁性层不均匀, 与磁头接触也不均匀而造成剩余磁通密度的不均匀, 因此再现时就出现噪音。

3-7-2 交流抹音

交流抹音的原理,如图3-15(b)所示。将交流电通到抹音磁头时,磁带在磁头隙前面被磁化到饱和状态,离开磁头时加在磁带上的交流磁场减少而达到如图3-15的磁化的中性点,剩磁成0的状态。抹音时的噪音非常少,但是抹音电流的波形有畸变时,成为噪音而记录下来。

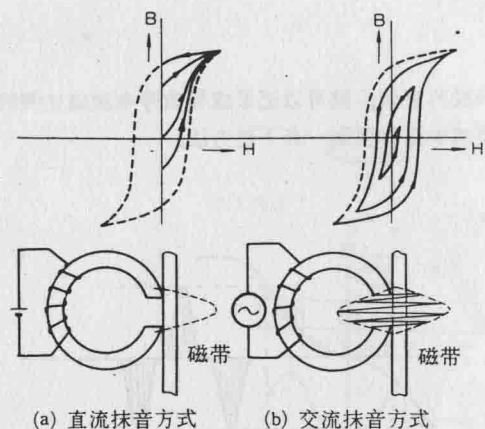


图3-15 直流抹音与交流抹音

4. 视频信号的记录方式

4-1 视频信号的记录与再现的条件

视频信号是由0 Hz~5.0 MHz的广频谱带而构成,因此用磁带记录与再现时,至少需要下列3个条件。

- (1) 录象头隙应尽量狭小。
- (2) 录象头隙与磁带的相对速度应尽量大。
- (3) 将视频信号调制以后进行记录。

(1) (1)与(2)都是为记录、再现高频所必须的条件。

这与3-2项的说明相同,磁带上的记录波长,可用下式来表示。

$$\lambda = \frac{V}{f}$$

上式表示记录波长(λ)与速度(V)成正比,与频率(f)成反比。

记录了和磁头隙宽(g)相等波长的磁带,再现时的输出(再现时由磁头检出的电压)为0。

这表示要记录、再现高频率时,磁头隙应尽量狭小,磁带速度应快。现在VHS方式的VTR所用的磁头,间隙宽约为0.3微米。

(2) (3)是在记录与再现低频时必要的。

这是因为再现磁头输出是和信号频率成正比的关系,对频率范围,再现输出并不相等,低频信号在再现时,再现磁头的输出会降低。为解决这问题,视频信号经过调频调制,以使高频与低频的比减少。

对上述各条件,将逐项说明如下。

4-2 录象磁头的构造

家庭录象机的磁头,铁心多半采用铁氧体。因为在音频范围可得优秀特性的坡莫合金,在高频特性却不及铁氧体的缘故。而且,家庭录象机使用非常小的磁头工作顶端,耐磨损性大也是理由之一。

录象磁头应具有的性质如下:

- (1) 高频导磁率高,
- (2) 耐磨损性大,
- (3) 耐温度特性高,
- (4) 加工性良好。

(1)与(2)已如上述。(3)是因为磁带对磁头工作顶端以高速(约4.85米/秒)行走,所发生的热对磁头的电学特性与机械特性会发生劣化,因此需要有这特性。(4)是铁氧体很脆,加工性不良,有难于成形的缺点,但做成结晶构造后,由于材质均匀,在加工中较不易破裂。

录象磁头的形状如图4-1所示,做成非常小。因为要处理的频率高,线圈只卷数圈而已。

如图4-2所示,录象磁头的顶端配合磁道宽度(49微米)而变细。如后所述,因为采用方位角记录方式,间隙和录象磁头的

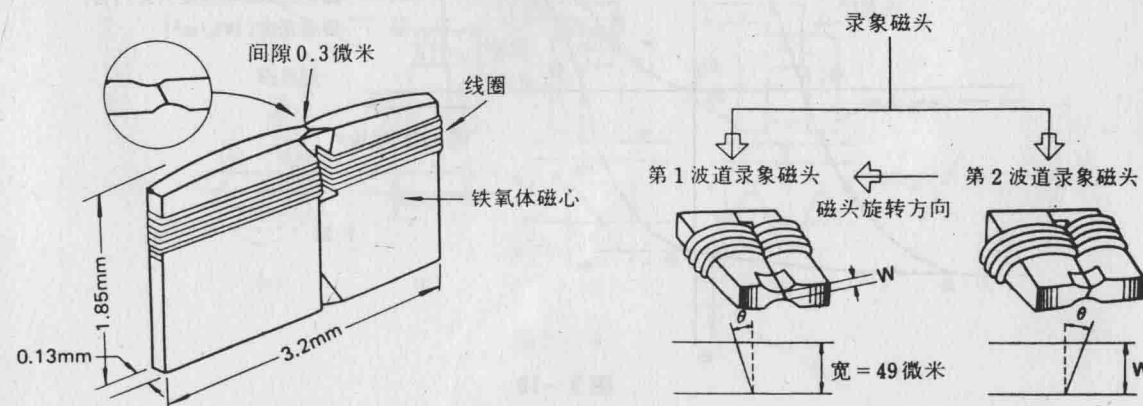


图4-1

图4-2 录象磁头