

摄录像技术及多媒体光盘

原理、使用与维修

裴昌幸 刘乃安 陈健 编著



西安电子科技大学出版社

摄录像技术 及 多媒体光盘

——原理、使用与维修

裴昌幸 刘乃安 陈 健 编著

西安电子科技大学出版社

1998

内 容 提 要

本书是在讨论录像技术、摄像技术及多媒体基本概念与基本原理的基础上,结合这方面的发展及最新成果编写而成的。它全面地反映了录像、摄像及多媒体技术的现状、发展趋势及维护与修理知识,会使读者有清新明晰、耳目一新之感。

本书可供从事录像、摄像及多媒体的研究、生产、教学和维修使用的工作人员,工程技术人员学习参考;也可供摄像、录像及多媒体技术、VCD、DVD 的业余爱好者学习参考;同时还可作为中等以上文化程度各类人员的业余读物和培训教材。

摄录像技术及多媒体光盘

——原理、使用与维修

裴昌幸 刘乃安 陈 健 编著

责任编辑 霍小齐 叶德福

西安电子科技大学出版社出版发行

西安电子科技大学印刷厂印刷

新华书店经销

开本 787×1092 1/16 印张: 20.25 字数: 479 千字

1998 年 8 月第 1 版 1998 年 8 月第 1 次印刷 印数: 1~6 000

ISBN 7-5606-0608-3/TN·0118

定价: 26.50 元

前 言

本书以最近十几年发表的、能够反映录像、摄像、多媒体技术的科研和生产水平的代表性参考资料及文献和有特色的书籍为基础,结合并吸收了我们在教学、生产实践及维护修理方面的经验体会编辑整理而成。在写法上力争基本概念清楚、文字通俗流畅、理论联系实际、反映最新技术发展等特色。

本书内容新颖,除介绍摄像机、录像机、多媒体及光盘技术的有关基本原理、基本概念、正确使用、调整测试、维护修理等知识之外,还收编了摄录一体机、数字摄像机、CD-ROM、DVD 等许多新技术。全书分为三篇共 16 章,第一篇主要介绍录放像机原理、组成、维护与修理;第二篇主要介绍摄像机的发展、组成、维护使用与选购调整,同时还介绍了摄录一体机与数字摄像机;第三篇主要介绍多媒体基本概念、光盘技术、CD-ROM、VCD 和 DVD 技术。本书虽在结构上分为三部分,但在内容上还是互有关联和渗透,因而将很受中等以上文化程度读者欢迎的参考书。全书内容丰富新颖,有不少是由互连网上获取的最新材料,书后还附有大量的参考文献,可供读者查阅。

本书在编写中得到西安电子科技大学通信工程学院杜武林教授、曾兴雯副教授的关心、支持和帮助;西安电子科技大学出版社叶德福、霍小齐同志为本书统一符号、术语,为文字修饰和编辑加工作了很多的努力,作者对他们表示衷心的感谢,并对其他为本书的写作、出版给予热情支持和帮助的朋友们表示谢意。

本书第一篇由裴昌幸编写,第二篇由陈健编写,第三篇由刘乃安编写。最后由裴昌幸同志统编全稿。

本书若对读者有所受益或有可取之处,应归功于推动摄录像技术和多媒体技术发展并为之作出贡献的人们,书末的参考文献反映了他们杰出的工作。作者将这些内容奉献给读者,热切地期望着读者对本书提出批评和指正。

作 者

1997 年 11 月

于西安电子科技大学

目 录

第一篇 录像技术

第1章 磁带录像机的发展、分类

及组成 2

- 1.1 录像机发展简况 2
- 1.2 录像机的分类 3
- 1.3 家用录像机基本组成 6

第2章 磁性记录与重放原理 10

- 2.1 铁磁物质的基本特性 10
 - 2.1.1 磁化的概念 10
 - 2.1.2 磁滞回线及剩磁 11
 - 2.1.3 磁头与磁带 12
- 2.2 磁记录过程及记录方法 14
 - 2.2.1 磁记录过程 14
 - 2.2.2 记录波长 15
 - 2.2.3 偏磁原理 17
- 2.3 消磁与重放 19
 - 2.3.1 消磁原理 19
 - 2.3.2 重放原理 20
- 2.4 记录与重放过程中的损耗 21
 - 2.4.1 磁记录过程中的各种损耗 21
 - 2.4.2 重放过程中的各种损耗 23

第3章 视频信号处理及记录原理 26

- 3.1 视频信号及其特点 26
 - 3.1.1 视频信号特点 26
 - 3.1.2 记录视频信号应注意的问题 27
- 3.2 录像机信号处理的基本方法 28
 - 3.2.1 采用旋转磁头提高磁头磁带的相对速度 28
 - 3.2.2 采用调频技术压缩相对带宽 29
 - 3.2.3 色度信号的记录方法 31
 - 3.2.4 VTR 信号处理步骤及方框图 33
- 3.3 录像机信号处理特点 35

- 3.3.1 高密度记录 35

- 3.3.2 倾斜方位角记录 36

- 3.3.3 用移相方式消除色度串扰 37

- 3.3.4 双低载频消除色度串扰的方法 38

第4章 信号记录与重放系统 41

- 4.1 视频记录系统概述 41

- 4.1.1 直接调频记录方式 41

- 4.1.2 副载频降频记录方式 42

- 4.2 亮度信号记录通道组成及电路分析 43

- 4.2.1 输入选择电路 43

- 4.2.2 AGC 电路 44

- 4.2.3 低通滤波与钳位电路 46

- 4.2.4 预加重处理 46

- 4.2.5 黑/白切割电路 48

- 4.2.6 频率调制器 49

- 4.3 色度通道系统组成及电路分析 50

- 4.3.1 带通滤波器 50

- 4.3.2 色控制电路与色同步电路 51

- 4.3.3 变频器电路 52

- 4.4 记录放大器 54

- 4.4.1 调频亮度信号和降频色度信号的混合 54

- 4.4.2 记录电流最佳化概念及调整 54

- 4.4.3 均衡 55

- 4.5 磁头耦合电路及旋转变压器 56

- 4.5.1 滑环耦合 56

- 4.5.2 旋转变压器 57

- 4.6 视频重放系统概述 58

- 4.7 磁头放大器及电子切换开关 59

- 4.7.1 磁头放大器 59

- 4.7.2 电子切换开关 61

4.8 亮度信号重放通道电路分析	62	5.4 磁带张力伺服系统	86
4.8.1 高通滤波器	62	5.4.1 机械方式张力控制	86
4.8.2 失落补偿电路	63	5.4.2 电控张力伺服	87
4.8.3 双重限幅电路	64	第6章 机械系统与系统控制	89
4.8.4 解调器	66	6.1 VHS 的机械系统	89
4.8.5 非线性预加重/去加重电路	68	6.1.1 带盒装卸机构	89
4.8.6 杂波抑制电路	68	6.1.2 加载及走带机构	90
4.9 色度信号重放通道电路分析	70	6.1.3 机械系统举例	92
4.9.1 重放 ACC 及微分增益 补偿电路	71	6.2 家用录像机系统控制	93
4.9.2 主变频器	71	6.2.1 系统控制的构成	94
4.9.3 伪时基校正	71	6.2.2 系统控制实例	96
第5章 伺服系统	74	6.3 遥控收发系统	96
5.1 系统概述	74	6.3.1 遥控发射系统	96
5.1.1 伺服系统在录像机中的作用	74	6.3.2 遥控接收系统	98
5.1.2 伺服系统的组成及基本原理	76	第7章 录像机的使用与维修	100
5.1.3 伺服系统的性能指标	77	7.1 录像机的正确使用与维护	100
5.2 鼓伺服系统	78	7.1.1 使用注意事项	100
5.2.1 鼓伺服检测装置	78	7.1.2 正确使用与维护	101
5.2.2 鼓伺服控制过程分析	79	7.2 录像机的检修程序及故障特点	103
5.3 主导轴伺服系统	80	7.2.1 检修程序	103
5.3.1 相位环路	81	7.2.2 录像像机故障特点	108
5.3.2 速度环路	81	7.3 国内外录像像机检修经验与实例	110
5.3.3 主导轴位置、速度检测器	84	7.4 录像像机维修有关资料	116
5.3.4 检测元件	85	7.4.1 磁鼓代换	116
		7.4.2 集成电路代换	117

第二篇 摄像技术

第8章 绪论	124	9.2 摄像器件	131
8.1 摄像技术发展概况	124	9.2.1 光电导靶摄像管	132
8.2 基本知识	126	9.2.2 固体摄像器件	136
8.2.1 光的物理量及单位	126	9.3 光学系统	139
8.2.2 光的特性	127	9.3.1 成像基础	139
8.2.3 彩色三要素	128	9.3.2 镜头	141
8.2.4 三基色原理	129	9.3.3 镜头的主要技术特性及调整	142
第9章 摄像系统的组成	130	9.3.4 分色系统	143
9.1 摄像机的结构	130	9.4 信号处理电路	144
9.1.1 光学系统	130	9.4.1 前置放大	144
9.1.2 摄像系统	131	9.4.2 校正电路	145
9.1.3 录音录像系统	131	9.4.3 PAL 制编码器	147
9.1.4 电子寻像器	131	9.4.4 副载波与同步信号	148

9.4.5 钳位	150	10.2 摄像机的使用与调整	163
9.5 自动调整电路	151	10.2.1 操作步骤	163
9.5.1 自动光圈	151	10.2.2 操作注意事项	164
9.5.2 自动白平衡	153	10.2.3 NV—R500EN 松下摄像机	164
9.5.3 自动聚焦	154	10.2.4 GR—AX827/GR—AX627 胜利摄像机	169
9.5.4 自动黑电平	154	10.3 数字摄像机简介	176
9.5.5 自动中心聚合	154	第 11 章 摄像技巧	178
第 10 章 摄像机的选购、维护 及调整	156	11.1 构图艺术	178
10.1 摄像机的选购与维护	156	11.1.1 画面构成	178
10.1.1 电视制式	156	11.1.2 造型	179
10.1.2 类型选择	157	11.1.3 拍摄距离	180
10.1.3 性能选择	157	11.1.4 拍摄角度	181
10.1.4 附件选择	157	11.2 用光技巧	182
10.1.5 维护	158	11.2.1 光源	182
10.1.6 常见的部分家用摄像机 性能介绍	158	11.2.2 滤色片	183
		11.2.3 光线的运用	184

第三篇 多媒体光盘

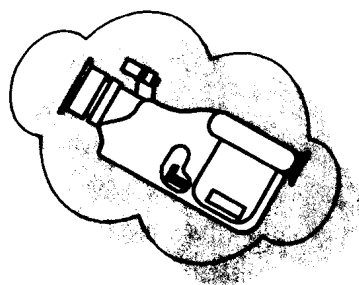
第 12 章 多媒体	186	13.1 光盘的结构与特点	208
12.1 多媒体基本概念	186	13.1.1 光盘的结构	208
12.1.1 多媒体	186	13.1.2 光盘的特点	209
12.1.2 多媒体信息处理模型	187	13.2 光盘的种类	210
12.1.3 多媒体的应用	188	13.2.1 只读型光盘	210
12.1.4 多媒体的发展	189	13.2.2 一次写入型光盘	213
12.2 多媒体技术	190	13.2.3 可重写光盘	214
12.2.1 多媒体技术概述	190	13.3 光盘原理	215
12.2.2 多媒体信息的压缩技术	191	13.3.1 光盘的存储(记录)原理	215
12.3 多媒体标准	193	13.3.2 光盘的读出原理	219
12.3.1 多媒体低层标准	193	13.3.3 提高光盘容量的措施	220
12.3.2 多媒体高层标准	196	13.4 光盘制作	221
12.4 多媒体系统	197	13.4.1 相变型光盘的制备	221
12.4.1 多媒体系统的组成	197	13.4.2 数据准备与预制作	222
12.4.2 多媒体系统的分类	201	13.4.3 正式制作	223
12.4.3 多媒体系统的配置	201	13.5 光盘标准	224
12.4.4 多媒体系统的举例	202	13.6 光盘驱动器	226
12.5 多媒体网络与网络上的多媒体	204	13.6.1 光驱类型	226
12.5.1 多媒体网络	204	13.6.2 光驱结构	227
12.5.2 网络上的多媒体	205	13.6.3 光驱工作原理	228
第 13 章 光盘技术	208	13.6.4 光驱的功能与特性	228

13.6.5	光驱接口	229	15.3	VCD 的播放	265
13.6.6	新型光驱	230	15.3.1	VCD 播放系统	265
第 14 章 只读光盘存储器			15.3.2	VCD 播放机	266
	(CD-ROM)	232	15.4	VCD 的使用与维护	274
14.1	CD-ROM 的结构	232	15.4.1	VCD 碟片的使用与维护	274
14.1.1	物理结构	232	15.4.2	MPEG 播放卡的安装与使用	275
14.1.2	光道与分区	233	15.4.3	VCD 机的使用与维护	276
14.1.3	帧与扇区	234	第 16 章 数字激光视盘(DVD)		283
14.1.4	EFM 调制	235	16.1	DVD 的概述	283
14.2	CD-ROM 记录的物理格式	236	16.1.1	DVD 的含义	283
14.2.1	帧格式	236	16.1.2	DVD 的种类	284
14.2.2	扇区格式	237	16.1.3	DVD 的特点	285
14.2.3	控制字节格式	239	16.1.4	DVD 的主要指标与参数	286
14.2.4	检错与纠错	242	16.1.5	DVD 的市场与应用	287
14.3	CD-ROM 记录的逻辑格式	243	16.2	DVD 标准	289
14.3.1	总体结构	243	16.2.1	DVD 的标准化活动	289
14.3.2	文件结构	246	16.2.2	统一的 DVD 标准	290
14.4	CD-ROM 驱动器	248	16.2.3	DVD 的逻辑格式	293
14.4.1	CD-ROM 驱动器	248	16.2.4	几个需要说明的问题	293
14.4.2	CD-ROM 驱动器组成 与原理	249	16.3	DVD 技术	295
14.5	CD-ROM 的应用与使用	253	16.3.1	MPEG-2 视频编解码技术	295
14.5.1	CD-ROM 的应用	253	16.3.2	DVD 音频编解码技术	297
14.5.2	CD-ROM 的安装	253	16.3.3	MPEG-2 解码芯片	298
14.5.3	CD-ROM 的使用	254	16.4	DVD 设备	301
第 15 章 数字电视视盘(VCD)		256	16.4.1	DVD 影碟机	301
15.1	VCD 的概述	256	16.4.2	DVD-ROM 驱动器	306
15.1.1	VCD 的几个概念	256	16.4.3	其它应用设备	307
15.1.2	VCD 的标准与分类	257	16.5	DVD 制作与测试	308
15.1.3	VCD 的特点	258	16.5.1	DVD 制作与生产	308
15.1.4	VCD 技术与发展	258	16.5.2	DVD 测试	309
15.2	VCD 标准	260	附录 I SCSI 连接器的信号分配表		311
15.2.1	VCD 光盘的数据组织	261	附录 II EFM 转换表		312
15.2.2	VCD 上 MPEG 数据组织	263	参考文献		315

第一篇

录像技术

□ 磁带录像机的发展、分类及组成 □ 磁性记录与重放原理 □ 视频信号处理及记录原理 □ 信号记录与重放系统 □ 伺服系统 □ 机械系统与系统控制 □ 录像机的使用与维修



磁带录像机的发展、 分类及组成

1 第 章

磁带录像机(VTR: Video Tape Recorder), 是一种磁记录设备, 它通过磁头把视频信号和音频信号分别变为磁信号, 记录于磁带上, 以便保存或重放。重放时, 再由磁头把记录在磁带上的磁信号还原为视频信号和音频信号, 经处理和放大后输出。本章着重介绍它的发展过程、分类和应用最广泛的家用盒式录像机(VHS: Video Home System)的基本组成。

1.1 录像机发展简况

磁带录像机初期是从广播应用开始, 以美国 AMPEX(安培)公司为首, 于 1956 年研制出第一台四磁头 VTR, 它将 4 个视频磁头安装在高速旋转的磁鼓上, 在 2 英寸* 磁带上作横向扫描, 于是磁鼓旋转一周便在磁带上留下四条横向磁迹。由于该录像机具有较高的图像质量, 直到 1978 年四磁头 VTR 一直占领着广播领域。

1970 年 SONY(索尼)和 PHILIPS(飞利浦)等公司又统一制定了 U 型(U-matic)盒式磁带录像机。这种 VTR 采用二磁头, 3/4 英寸宽的盒式磁带, 因而使装带大为简便。它主要用于工业, 其中更好一些的所谓高带 U 型机(U_H)也可用于广播, 但质量仍次于四磁头 VTR。U 型 VTR 由于体积大、价格贵、磁带消耗量大, 因而未能推广到家用领域。经过几年的研制开发, 1975 年 SONY 公司首先推出 β -max(倍他—麦克斯)家用 VTR, 从此家用

* 1 英寸=2.54 cm。

录像机走向世界。

在 β -max 机诞生一年后,于 1976 年 JVC(胜利)公司研制出与 β 机有许多不同之处的 VHS 家用盒式录像机。这两种机型都采用二磁头,1/2 英寸磁带,采用高密度记录技术,在保证一定质量的前提下,使结构简化,体积减小,价格降低,因而很快推广到家庭。围绕着 β -max 和 VHS 这两种类型,由此也形成了世界性的两大生产集团。

生产 β -max 型机的公司主要有:SONY、SANYO(三洋)、TOSHIBA(东芝)、NEC(日电)、GENERAL(通用)、ZENITH(增尔智)、SANYO U. S. (美国三洋)、AIWA(爱华)等。

生产 VHS 型机的公司主要有:JVC、MATSUSHITA(松下)、HITACHI(日立)、MITSUBISHI(三菱)、SHARP(夏普)等。

除非是同一集团生产的 β -max 和 VHS 型机,二者没有互换性。

β -max 生产集团与 VHS 生产集团展开了激烈的竞争,其竞争的焦点是延长最大记录时间。从结构与性能上来看,二者的图像质量以及一些主要的性能指标都是比较理想的,但在某些细节方面却各有千秋。由于商业上的原因,目前世界上 VHS 的拥有量有(60~70)%,远较 β -max 多。不过,VTR 的发展是永无止境的,就在 VHS 和 β -max 激烈竞争阶段,又冒出了比两类技术更为先进的机种,这就是摄录一体机:Hi-Fi(High-Fidelity)声音高保真的磁带录像机和清晰度可达 450 线(广播级)的 S-VHS 家用录像机。

与此同时,由 AMPEX、HITACHI、RCA 等公司开发生产的 VHS 小型化后构成的摄录一体机及由 SONY 等公司开发生产的 1/4 英寸磁带的摄像一体机也得以推广。这两种摄录一体机不仅体积小、重量轻,而且在信号处理上也采用了先进的数字技术,使图像质量得以进一步提高。

Hi-Fi VTR 对声音信号也采用两种旋转磁头进行录放,使得记录频带加宽、动态范围扩大,其音质已能与 CD(激光唱盘)媲美。Hi-Fi VTR 也分为两类: β 型 Hi-Fi 和 VHS 型 Hi-Fi,它们都具有广阔的发展前景。

1.2 录像机的分类

录像机种类繁多,可按用途、扫描方式、绕带方式等作不同的分类:

一、按用途分类

按用途可分为:

广播用录像机:如 1 英寸带 C 型机;2 英寸带四磁头录像机等。

专业用(工业、教育、卫生等)录像机:如 3/4 英寸带 U 型机。

家庭用录像机:如 β -max 系列和 VHS 系列机。

由于这种分类方式不能从技术上反映其实质内容,所以多采用从扫描方式及信号处理方式进行分类。

二、按扫描方式分类

按扫描方式分类:所谓扫描方式并非 TV(电视)中所说的电子束扫描,而是指视频磁头扫过磁带的一种机械扫描过程。VTR 中的视频磁头是高速旋转的,磁带仍采用像录音机那样的带速进行走带,这样做可提高磁头与磁带之间运动的相对速度。

按扫描方式分类的方框图如图 1-1 所示。

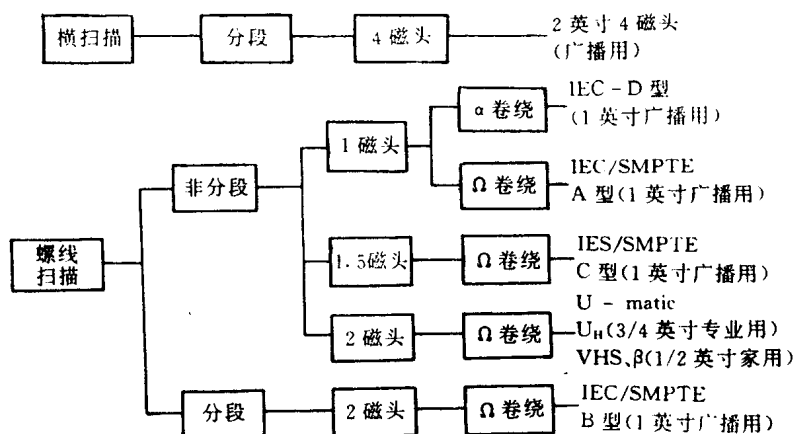


图 1-1 VTR 分类方框图

可见，按扫描方式可分为两类：横向扫描方式和螺线扫描方式。其中横向扫描方式如图 1-2(a)，安装在磁头轮上的 4 个磁头，与走带方向成垂直地进行扫描，所扫出的磁迹几

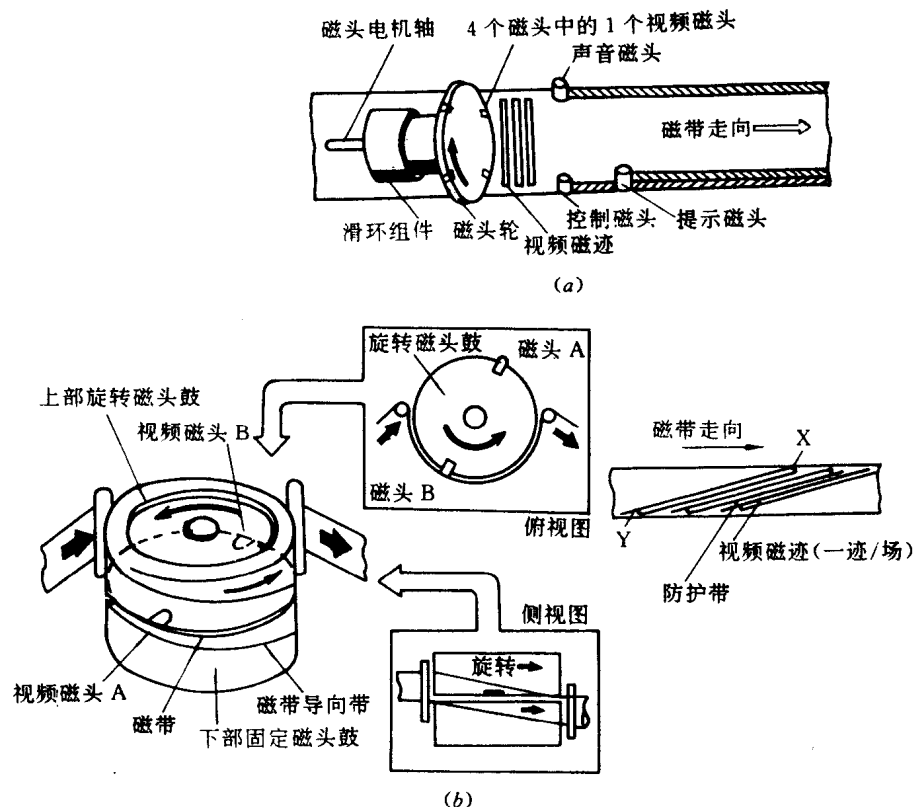


图 1-2 扫描方式、磁带、磁迹关系图

(a) 横向扫描，垂直磁迹；(b) 螺线扫描，倾斜磁迹

乎与走带方向垂直。而螺线扫描则不同,如图 1-2(b)所示。磁带以螺旋形状紧密地围绕在圆筒形的磁鼓上,磁鼓分成上下两半,上磁鼓是旋转的,下磁鼓是固定的,两个视频磁头固定在旋转磁鼓的下底面上,成 180° 角。因此,这两个磁头就跟着上磁鼓旋转,当卷绕在磁鼓上的磁带运动时,磁头旋转,便在磁带上扫描出如图 1-2(b)所示的磁迹。该磁迹是倾斜的,两条中的间隙称为防护带,空隙宽度是由走带速度决定的。在家用录像机中,为了提高记录密度以减少磁带消耗量,一般采用无防护带的记录方式。

横向扫描用在四磁头 VTR 中,一般一场电视信号要扫过好几根磁迹(20 根/场),所以又被称为分段式横向扫描方式。与之不同的是,螺线扫描 VTR 有分段式和非分段式之分。非分段式,即一个磁头扫描出一根磁迹,记录下一场电视信号(1 根/场)。

另外,根据旋转磁头的多少又可分成:单磁头录像机、二磁头录像机、1.5 磁头(0.5 代表有一个辅助磁头)及四磁头录像机;根据绕带方式的不同又可分为: α 型、 Ω 型、U 型及 M 型绕带方式。不同的绕带方式示于图 1-3 中。

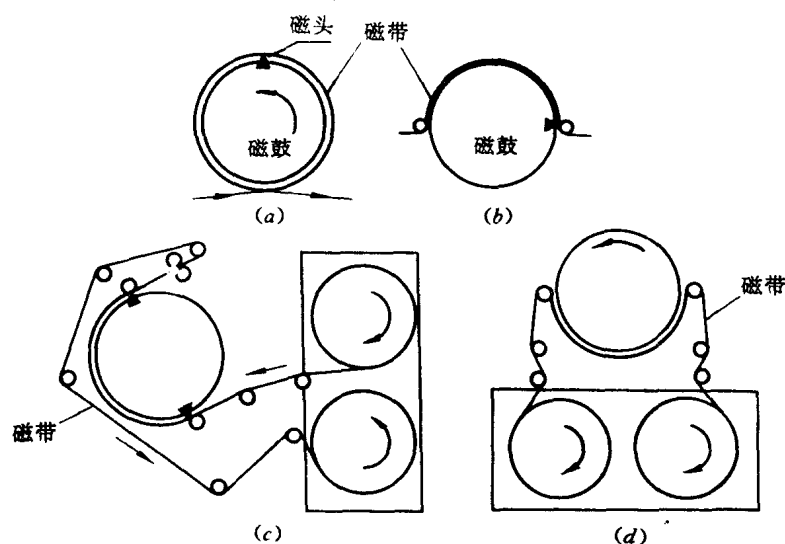


图 1-3 几种不同的绕带方式

(a) α 型绕带; (b) Ω 型绕带; (c) U 型绕带; (d) M 型绕带

螺线扫描 VTR 的优点是体积小、机构比较简单,但因磁迹很长,因而由于磁带伸缩等引起的时基误差大,图像质量稍差。不过在广播级 VTR 中,由于采取各种复杂的时基校正,因此图像质量仍能保持与横向扫描四磁头相同的水平。

由图 1-1 可见, U-matic 型、VHS 型和 β 型同属一族。因此,它们具有很多相似之处,而且也是我国应用较多的机型,不过 VHS 与 β 机因采用无防护带记录,故信号处理比 U-matic 机复杂。

三、按信号处理方式分类

按信号处理方式分类,可分为直接记录方式和双载波记录方式。直接记录方式如图 1-4(a)所示。这是将输入的彩色全电视信号直接进行调频(FM)记录的一种方式。此方式多用于广播 VTR,根据载波频率的高低,又有低带和高带(VTR)之分。

双载波记录方式如图 1-4(b)所示。它是一种先将彩色全电视信号进行亮色分离(即 Y 与 C 分离),然后,对亮度信号 Y 进行 FM(调频)记录,而色度信号需经降低副载波 f_{sc} 后再与调频后的亮度信号相叠加,最后送到视频磁头进行记录。其中根据降频后的色度信号频率的高低,分为低带和高带 VTR。U-matic、VHS 和 β 三种机型都采用双载波记录方式。

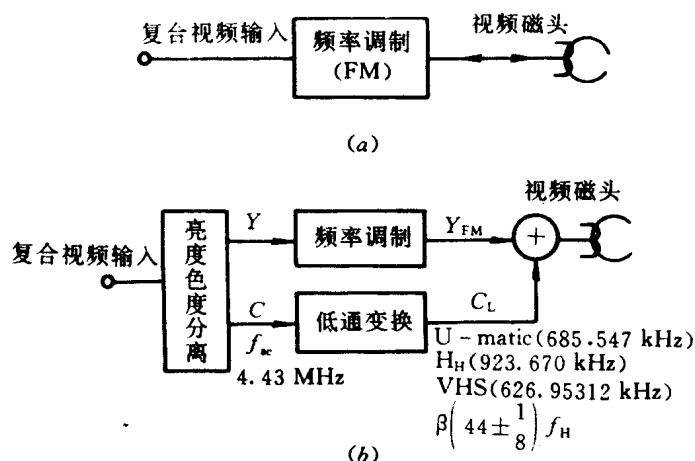


图 1-4 VTR 的信号处理方式

(a) 直接记录方式; (b) 双载波记录方式

1.3 家用录像机基本组成

VHS 与 β 机型两者虽然其机械结构与信号处理方法有所不同,但组成单元还是基本相同的,所以其原理方框图如图 1-5 所示。

由图可见,它主要由视频解调与 RF 变换器、信号处理系统、伺服系统、系统控制和机械系统组成。除机械系统外,其余均属于电器部分。广播和专业录像机与之不同的是:无视频解调与调制部分,却增加了电子编辑系统,当然其它相应部分要复杂得多。

一、视频解调与 RF 变换器

视频解调器完成将天线接收来的电视信号经高频头、中放和视频检波,从而输出视频信号和伴音信号。其输出分别送视频信号处理和伴音信号处理系统。

RF 变换器,亦称射频调制器。它将重放的视频信号和音频信号合成并调制到一个 VHF 或 UHF 标准频道上,经电视机天线输入插孔送电视机播放。对于具有 AV 端的电视机或显示器,则可不经调制,直接由视频输出和音频输出端将信号加至 AV 端口即可。

二、信号处理系统

信号处理系统包括视频系统和音频系统两部分。视频系统又分为记录与重放两个通道。记录时,它将视频输入端或解调输出端送来的视频信号,分为亮度与色度信号,并分别进行处理,然后再混合经视频磁头记录到磁带上;重放时,将磁头拾取的信号也按亮度

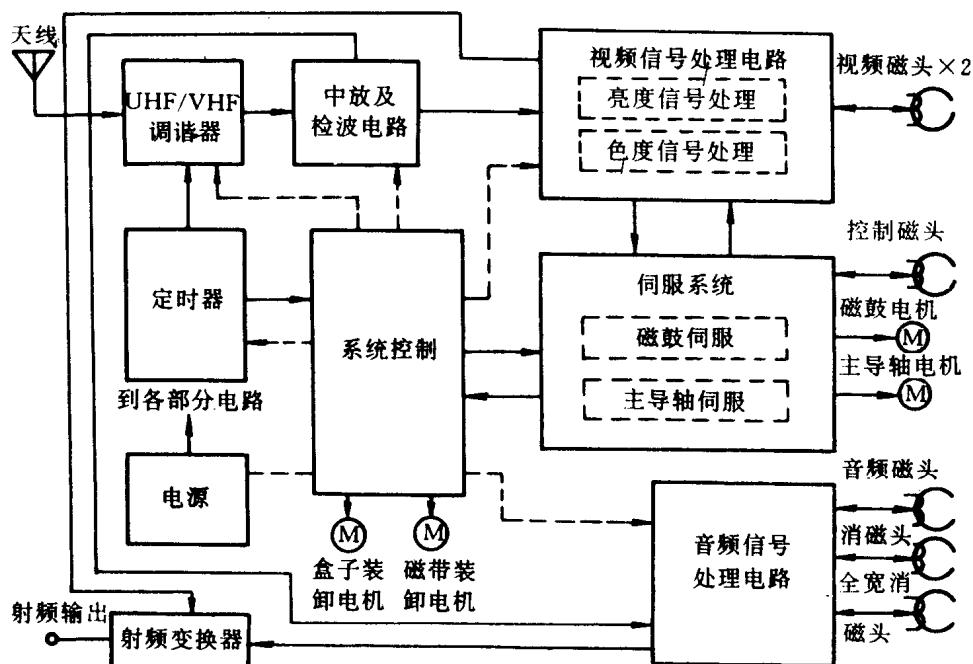


图 1-5 家用录像机组成分框图

与色度分别处理，然后混合输出彩色全电视信号。

同样，音频系统也分为记录与重放两个通道。记录时，将音频输入或解调器输出的音频进行处理，加偏磁，再经音频磁头记录到磁带上；重放时，将音频磁头拾取的信号加以处理和放大，然后输出。另外，它还提供消磁信号，以供记录前磁带全宽度消磁之用。

三、伺服系统

伺服系统主要用于控制旋转的视频磁鼓电机和主导轴电机的旋转速度和位置以及走带速度，以减小时基误差，进而使磁头、磁带在记录与重放两次扫描过程中尽可能接近一致。

四、系统控制

系统控制电路是 VTR 的控制中心。它由逻辑电路、微处理器以及各种传感器构成。用逻辑或软件实行各种控制。其中包括对系统工作方式的控制，机械动作的控制，定时记录、故障保护与自动停机的控制等。

五、机械系统

家用录像机的机械结构比较复杂，一般要使用四到五个电动机：磁鼓电机、主导轴电机、带盒装卸电机、收供带盘电机等。录像机的各种机械动作就是通过这些电机和一些电磁铁受系统控制电路控制，来驱动并转换其工作状态的。其机械结构大致分为：磁鼓旋转、磁带装卸、走带机构以及磁带张力伺服机构等。

为了便于全面了解和便于比较各类录像机的主要性能和特点，我们将适合于我国使用的 C 型、U-matic 型、VHS 型和 β 型机的典型机种列于表 1-1。

表 1-1 常用录像机性能、特点一览表

用途	机型	型 号	制式	主要性能	生产厂商
广 播 级	SMPTE—C 型	VPR—3	PAL、 NTSC、 SECAM	是 VPR—2B 改进型, 有总合编辑、变速重放、自动扫描跟踪(AST)	安培 (美 AMPEX)
		VPR—80		有微处理器组成系统控制, 自动编辑, 内装故障诊断探示器	
		VPR—50		最轻量携带式, 可作现场和演播室编辑	
		BVH—2000PS	PAL、 SECAM	BVH—1100 改进型, 高速动态跟踪, 时基误差小于 $3\mu s$	索尼 (日 SONY)
		BVH—2500PS		具有 BVH—2000 型所有功能, 高带调频录、放, 动画制作, 特技编辑	
		BVH—1100APS		内装电子编辑器	
		BVH—500APS		携带式、内装 EBU 时码发生器, 有组合编辑功能	
	SMPTE—B 型	BCN—51	PAL、 SECAM	有时基校正	勃许 (德国 BOSCH)
专 业 级	U—matic—H 高带型 (准广播级)	BVU—200P	PAL	带自动编辑, 可双向变速录帧, 系统控制用逻辑电路	索尼 (日 SONY)
		BVU—800P		有编辑、微动录像和连续变速, 故障诊断, 系统控制用 CPU	
		BVU—820P		与 BVU—800P 同, 加有动态磁迹跟踪, 作慢动作变速重放	
		BVU—100P		携带式, 记录彩色, 重放黑白	
		BVU—110P		携带式, 可彩色重放	
		BVU—50P		携带式, 单录机	
	U—matic 低带型 (电教、科研)	VP—2030/2031	PAL、 SECAM、 4.43 MHz NTSC	单放机, VP—2031 有自动跟踪、暂停、静像	
		VO—2630/2631		录、放机, 无编辑 VO—2631 有自动跟踪、暂停、静像	
		VO—2860P		编辑机	
		VO—5850P		自动编辑, 变速控制, 数字伺服	
		VO—5850PS		编辑机, 可后期编辑, 数字伺服	
		VO—5630		录放机, 无编辑, 数字伺服	
		VP—5030		单放机, 遥控, 暂停, 静像, 双向录像	
		VO—3800P		携带式, 录放机	
		VO—4800P		携带式, 录放编辑	

续表

用途	机型	型 号	制式	主 要 性 能	生产厂商
家用级	VHS 高档型	NV—1000HP		具有自动编辑(组合与插入)功能、像质达到 U 型机水平	松下
		HR—D725		亮度信噪比提高约 3 dB, 价格仅为 U 型机的 1/2~1/3	JVC
		VT—87			日立
	VHS 普及型	NV—370MC	PAL	作一般录放, 静像, 快、慢倒放时有杂波条	松下
		NV—450MC	PAL	作一般录放, 静像、快、慢倒放无杂波条, 有简单组合编辑功能	松下
		NV—7500	PAL、SECAM、NTSC	三制式, 注意 NTSC 副载波为 4.43 MHz	松下
		VT—340E	PAL	同 NV—370	日立
		G—12MC	PAL	同 NV—450	松下
		G—20EN	欧洲 PAL	同 NV—450	松下
		G—33EN	欧洲 PAL	四磁头适于各种静像, 快、慢放无杂波条, 高像质带数码扫描器	松下
		G—30	欧洲 PAL SECAM	二制式, 高像质, 带数码扫描器, 便于定时, 录像操作	松下
		NV—250EN	欧洲 PAL	同 NV—450	
		258E	PAL	同 NV—450, 有画中画功能	日立
		V—84C			东芝
	β 高档型	SL—HF77		同 VHS 高档机	索尼
	β 普及型	SL—CSCH	PAL	同 NV—370	索尼
		SL—C20CH	PAL	同 NV—370	索尼
		SL—C30CH	PAL	同 NV—370, 带遥控	索尼
		SL—F30CH	PAL	同 NV—370	索尼