

家用摄录一体机

原理 · 使用 · 调整 · 维修

李素章 刘 亮 金易勤 编著



电子工业出版社

家用摄录一体机

原理·使用·调整·维修

李素章 刘 亮 金易勤 编著

电子工业出版社

家用摄录一体机原理、使用、调整、维修

李素章、刘 亮、金易勤 编著

责任编辑 焦桐顺

*

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

保定日报社印刷厂印刷

*

开本：787×1092 毫米 印张：14.25 字数：340 千字

1995 年 12 月第 1 版 1995 年 12 月第 1 次印刷

印数：6000 册 定价：18.00 元

ISBN7-5053-1796-2/TN·500

前 言

自从1983年第一台Betamovie摄录一体机问世以来,随着录像机和摄像机技术的发展和完善,特别是低张力微型机芯的开发成功和固体摄像器件(CCD图像传感器)性能的提高,使小巧、轻便的高性能摄录一体机得到迅速的普及。短短的二十多年时间里,家用摄录一体机的格式从Betamovie发展到今天的VHSmovie Videomovie (VHS-C格式)和8mm四大类;产品结构也从肩扛式全尺寸型(Full-Size)发展到手持式(Handy cam)和掌上宝式(Palmcorder)三大类;所拍摄画质从低带(VHS. Beta. 8mm)发展到高带(S-VHS. ED-Beta. Hi8),所录制音质从采用固定磁头录音方式的一般音质发展到采用调频录音(AFM)方式和数字录音方式(PCM)的高保真立体声水平。家用摄录机的技术水平已经发展到前所未有的水平。她以其巨大的信息量,磁带的重复使用性和即录即拍即放的特点,正越来越受到人们的欢迎,在国外发达国家已相当普及。在我国,家用摄录一体机虽未大量进入家庭,但已被众多的工矿企事业单位,科研文化部门,电化教育部门,医疗卫生部门,部队和中小学所广泛使用。近几年随着人们文化物质水平的提高,家用摄录一体机已经开始进入城市家庭,并呈现出迅速普及的趋势。

“摄录一体机热”在我国正方兴未艾。然而,随着摄录一体机的迅速增加,如何正确使用和维修难的问题也随之而来。为了帮助广大用户,从事摄像和录像的技术人员及摄录一体机的维修人员,熟悉和掌握家用摄录一体机的原理、结构、使用、选购、拆卸、调整、保养、维修和拍摄技巧,特编写此书。

海口瀚海高科技开发应用研究所的刘学达老师,陆如新高级工程师对本书的编辑出版给予了许多宝贵的支持,谨此表示诚挚的谢意!

由于编者水平所限,资料不足,时间仓促,错误之处敬请批评指正。

编 者

1994. 8 于南京

内 容 简 介

这是一本学习如何使用摄录一体机、并掌握其保养维修方法的必备读物。

本书对当前流行的 VHS、VHS—C 和 8mm 三种格式的家用摄录一体机（以 NN—M3000/M9000、NV—G300、CCD—TR50E 为代表机型）作了重点介绍，详细讲解了其分类、构造、原理、选购、使用、维护保养、拆卸调试和故障维修技术。同时，在拍摄技巧和画面编辑方面，本书也做了一定的阐述。

本书适合于从事摄像、录像、技术维修等广播电视与电化教育部门的工程技术人员、家电维修人员以及业余爱好者阅读。

目 录

第一章 摄录一体机发展概况	(1)
1-1 概述	(1)
1-2 家用摄录一体机发展概况	(2)
1-3 家用摄录一体机的应用现状	(4)
第二章 家用摄录一体机简介	(6)
2-1 家用摄录一体机的基本组成	(6)
2-2 家用摄录一体机各主要组成部分的作用	(7)
一、摄像机镜头系统的作用	(7)
二、CCD 图像传感器	(7)
三、自动调焦系统	(9)
四、自动光圈控制系统	(11)
五、自动白平衡电路	(12)
六、摄像机信号处理电路的作用	(13)
七、录像机机械系统的组成及作用	(14)
八、系统控制电路的组成及作用	(17)
九、伺服系统的构成和原理	(18)
十、录像机信号处理系统的组成及作用	(19)
十一、电子寻像器	(21)
2-3 录像磁带	(22)
一、大 1/2 磁带	(22)
二、小 1/2 磁带	(23)
三、3/4 英寸磁带	(23)
四、8mm 磁带	(23)
五、VHS-C 磁带	(23)
第三章 家用摄录一体机的主要功能和性能	(24)
3-1 家用摄录一体机的基本功能	(24)
一、变焦拍摄功能	(24)
二、调焦功能	(24)
三、微距摄像 (Marco)	(24)
四、光圈调整	(25)
五、电子快门	(25)
六、白平衡 (White Balance)	(25)
七、数据显示功能	(25)
八、记录方式	(26)
九、各种放像功能	(27)

十、淡入淡出控制功能	(27)
十一、日期/时间记录	(27)
3-2 家用摄录一体机的特殊功能	(27)
一、数字变焦	(27)
二、超低照度拍摄	(27)
三、数字特技功能	(28)
四、逆光补偿	(28)
五、数字图像稳定器	(28)
六、编辑功能	(28)
七、后配音功能	(29)
八、快速回顾检查功能	(29)
九、自动补光功能	(29)
十、话筒“变焦”功能	(29)
十一、数字标题记忆功能	(30)
十二、标题打印功能	(31)
十三、LCD 液晶显示屏	(31)
十四、红外线遥控功能	(31)
3-3 家用摄录一体机的性能指标	(32)
一、家用摄录一体机的性能指标	(32)
二、录像磁带的性能指标	(34)
第四章 家用摄录一体机的选购	(36)
4-1 摄录一体机的分类	(36)
一、按用途分类	(36)
二、按摄像器件分类	(36)
三、按摄像器件的数目分类	(36)
四、按磁带宽度分类	(36)
五、按走带方式分类	(37)
4-2 家用摄录一体机的种类	(37)
一、肩扛式摄录一体机	(37)
二、“掌上宝”小型摄录一体机	(39)
4-3 摄录一体机和录像带的鉴别方法	(42)
一、摄录一体机的鉴别	(42)
二、录像带的鉴别	(42)
4-4 家用摄录一体机的选购	(43)
一、选择好摄录一体的制式	(43)
二、配套选择机型	(43)
三、根据用途选择机型	(44)
4-5 录像带的选购	(44)
一、录像带的类型	(44)
二、录像带的选购	(46)
第五章 常见摄录一体机的操作使用	(47)
5-1 松下 NV-M3000 摄录一体机操作使用	(47)

一、概述	(47)
二、各部件及操作键位置	(47)
三、附件	(52)
四、使用方法	(53)
5-2 松下 NV-G3000 摄录一体机的使用	(62)
一、基本特点	(62)
二、使用方法	(67)
5-3 索尼 CCD-TR50 摄录一体机的操作	(69)
一、概况	(69)
二、各部件及操作键的位置	(73)
三、使用方法	(76)
第六章 拍摄与编辑技巧	(83)
6-1 光线的运用	(83)
一、光线的基本性质	(83)
二、光线与造型	(85)
三、日光拍摄	(87)
四、灯光拍摄	(89)
五、室内自然光拍摄	(91)
6-2 摄像取景构图	(92)
一、画面的布局	(92)
二、拍摄位置	(94)
三、色彩搭配	(97)
6-3 拍摄技巧	(98)
一、摄像操作的基本要求	(98)
二、固定拍摄法	(98)
三、运动拍摄法	(99)
6-4 镜头组接技巧	(101)
一、蒙太奇-镜头组接	(101)
二、镜头组接技巧	(102)
三、画面的分段	(104)
四、音响效果	(105)
6-5 编辑操作方法	(106)
一、插入编辑	(106)
二、组合编辑	(107)
三、后期配音	(107)
第七章 摄录一体机的保养、调整和维修	(108)
7-1 操作使用的环境要求与注意事项	(108)
一、使用环境要求	(108)
二、使用注意事项	(109)
7-2 摄录一体机的日常保养方法	(110)
一、机身和镜头的维护	(110)
二、机械系统的维护	(110)

7-3 摄录一体附件的维护	(113)
一、录像带的维护与保管	(113)
二、交流适配器的使用与维护	(114)
三、蓄电池的使用与维护	(114)
四、照明灯具的维护	(115)
7-4 摄录一体机的拆卸与主要零部件的更换	(115)
一、摄录一体机的拆卸方法	(115)
二、主要零部件的更换	(120)
7-5 摄录一体机的调整	(122)
一、机械调整	(122)
二、摄像机部分的电气调整	(131)
三、电子寻像器 (EVF) 的电气调整	(146)
四、录像机部分的电气调整	(148)
7-6 摄录一体机的故障检修	(157)
一、伪故障的排除	(157)
二、常见故障的检修	(158)
附录	(162)
附录一、简明英汉摄录像技术词汇	(162)
附录二、松下 NV-M3000/M9000 摄录一体机的拆卸	(167)
附录三、松下 NV-M3000/M9000 摄录一体机主要零部件的更换	(171)
附录四、松下 NV-M3000/M9000 摄录一体机摄像机部分的电气调整	(175)
附录五、松下 NV-M3000/M9000 摄录一体机录像机部分的电气调整	(209)

第一章 摄录一体机发展概况

1-1 概 况

摄像机和录像机技术的不断发展与完善,尤其是电荷耦合方式固体摄像器件(CCD 图像传感器)的出现,以及大规模集成电路的开发成功,使小型、轻便摄录一体机迅速得到普及。

彩色摄像机是彩色电视系统中的主要设备,其主要作用是摄取静止和活动的彩色景像,并将景物的光图像经过光电变换转变成相应的电信号,再对此电信号进行必要的加工和处理,形成彩色全电视信号输出。彩色电视屏幕上图像质量的优劣,取决于电视传输系统、节目制作系统的质量,尤其是彩色摄像机的工作质量,而彩色摄像机的核心就是摄像器件。过去的摄像机都使用电子管式摄像管作图像传感器,它体积庞大且笨重,使用寿命短,虽经过几十年的努力,已经能够获得较清晰的图像,信杂比和彩色还原也较好,但缺点仍很突出。今天,摄像机正普遍采用电荷耦合方式的固体摄像器件,它具有电子管式摄像管所无法比拟的各种优点:首先;电视图像的清晰度可以做到超过广播档级的电子管式摄像管;其次,体积小、重量轻、寿命长、灵敏度高、稳定可靠、耗电省、杂波小、可以省掉电子管式摄像器件中的电子扫描与聚焦系统,因而无几何畸变;具有理想的线性因而图像重合好,没有拖尾,拍摄强光时不会烧伤靶面,耐冲击和振动,且由于无灯丝,故输出图像的时间极短。CCD 图像传感器是当今摄像器件的主流和发展方向。近两年 CCD 摄像器件不仅在家用摄像机(一般为单片式)上普遍采用,而且在专业乃至广播档级摄像机上也纷纷采用。最近不少公司研制开发和三片式 CCD 摄像机,在广播电视领域使用,收到十分良好的效果。

为了外出采访携带方便,各摄像机,录像机制造厂家从 70 年代开始,致力于摄录一体化机即将摄像机和录像机合二为一的研制开发,并将侧重点放在设备的小型轻量化上。然而,只有当 CCD 摄像器件和大规模集成电路的开发成功,小型的摄录放三位一体化机才能真正实现并付之实用。

第一台摄录一体机(家用)BMC-100P,商品名称为 Beta Movie,于 80 年代初问世。之后,又相继推出了 Video Movie (VHS-5VHS-C 两种格式),标准 8mm 和高带 8mm (Hi8 或超 8)等家用摄录一体机。80 年代后期,CCD 摄像器件的性能指标不断提高,并从单片式逐步发展到三片式,从而使 CCD 摄像机从家用水平进入到专业档和广播档级。此外模拟分量记录,金属磁带和铝硅铁粉磁头等录像新技术的诞生,也为专业档和广播档级的摄录一体机的开发创造了条件。如松下公司的 S-VHS 摄录一体机 AG-450E 是专业档摄录一体化机的典型产品;而 SONY 公司的 BetacamSP 摄录一体机 BVW-200P、BVW-550P,松下公司的 M II 摄录一体机 AU-400E、AU-410E 则是广播档摄录一体化机中的代表机型。

CCD 摄像器件的使用,使得从家用到广播档级的摄录一体机的体积重量大大减小,实现了微型化。日本最新推出的 CCD 摄像器中上摄录一体机其体积已经缩小到可以和一架照相机相比拟的程度了。

90 年代,是摄录一体化机的 CCD 时代,从广播档级,专业档级到家用档级,将全面采用

· 固体摄像器件, 而且功能更全、重量更轻、体积更小、成本更低、自动化操作程度更高, 自动故障诊断功能更完善, 还将由模拟复合与分量方式进入数字复合与分量方式。摄、录像技术不断推陈更新, 质量日益提高, 设备更加完善, 这一切都将推动彩色电视技术向更高的领域发展。

1-2 家用摄录一体机发展概况

家用摄像机于 70 年代末开始进入家庭, 此时的产品都是采用电子管式摄像管作摄像器件, 不仅重而大, 且也只是单一的摄像机, 要拍摄图像还要单独地背一个便携式录像机, 如松下公司的 NV-41 摄像机和 NV-180 便携式录像机, 外出拍摄非常不便。

为了使用方便, 日本索尼公司于 1983 年 5 月推出了第一代 Beta 格式的家用户摄录一体化的摄录两用机 BMC-100P 称之为 Betamovie。从此, 开创了把小型摄像机和便携式录像机合二为一的摄录一体机应用到家庭的新纪元。BMC-100P 摄像机部分使用 1/2 英寸 Tricon 单管式摄像管, 录像机部分通过改变 U 型卷带机构的绕带方式 (磁带卷绕磁鼓的包角由 180° 变为 300°), 缩小磁鼓体积 (磁鼓直径由原来的 79.49mm 减小为 44.6mm) 等途径使整机小型轻量化。该机体积只有 $125 \times 220 \times 357 \text{mm}^3$, 重量为 2.48kg, 使用一盒普通的 L-500 型 Beta (俗称小 1/2) 磁带, 可以拍摄 2 小时节目, 但不能通过该机进行重改。

1984 年, 日本胜利公司 (JVC) 开发出了 VHS-C (C 即 Compact, 小型化之意) 摄录放一体化机 GR-CI, 称之为 Videomovie, 重量只有 1.9kg 创下了当时世界最轻量的记录。该机使用 VHS-C 盒带, 其尺寸仅为 VHS (俗称大 1/2) 盒带的 1/3, 由于采了减小磁鼓直径 (由 62mm 减小为 41mm), 增加磁带在磁鼓上的包角 (由 180° 增加到 270°) 磁鼓转速增加 1/2 (由每秒 25 转增加到 37.5 转) 以及用彼此相隔 90° 的 4 个视频磁头顺序记录 (每个磁头旋转 270° 记录一条磁迹) 等措施, 从而使得 VHS-C 具有和 VHS 相同的磁迹格式, 只需借助一个与 VHS 磁带盒相同尺寸的转接盒, 便可将 VHS-C 磁带上记录的信号在 VHS 录像机上重改。而索尼公司在胜利公司推出 VHS-C 的同一年, 又推出了带自动调焦 (AF) 功能的摄录一体化机 BMC-300P, 并在 1985 年推出了用 CCD 固体摄像器件代替传统的电子管式摄像管的新一代家用摄录一体机 BMC-500P, 使摄录一体机的性能, 体积和重量都有了进一步的改善。

在索尼公司、胜利公司相继推出 Betamovie 和 Videomovie 以后, 日本松下公司在 1985 年底推出了采用普通 VHS 盒带、并且同时可以进行摄、录、放的多用途家用摄录一体机 NV-M1, 称之为 VHSmovie。该机重 2.5kg, 采用 CCD 摄像器件, 并且带有自动调焦系统和首创的自动白平衡调整功能。VHSmovie 方式的摄录一体机由于使用普通的 VHS 磁带, 因此其体积比 Betamovie 和 Videomovie 方式的摄录一体机都大。但由于它弥补了 Betamovie 方式机只能摄、录、不能重放的缺点, 以及 Videomovie 方式机虽能摄、录、放, 但要使用 VHS-C 转接盒, 并且只能录放 20 分钟的缺点, 所以很快占领了市场。

随着家用录像机和摄录一体机化的普及和发展, 人们迫切希望能有一种既能集中现有各种家用录像机和摄录一体机的技术和优点, 又能得到全世界公认的统一格式的家用户录像系统。1984 年 3 月, 有索尼、日立、东芝、松下等 127 个公司参加的“8mm 录像机恳谈会”确定了 8mm 格式的摄录一体为国际统一格式, 并统一了 8mm 机的技术规格。1984 年底, 美国柯达公司首先研制出当时称为 Kodavision 的 8mm 摄录一体机。随后在 1985 年, 索尼公司推出了采用 CCD 摄像器件的 8mm 摄录一体机 CCD-V8, 使 8mm 机走上了商品化的道路。这种

8mm 摄录一体机使用 8mm 宽的磁带盒与录音带盒的大小相近，而图像质量都大大超过了普通家用录像带盒。伴音不仅可以使使用调频录音方式，而且还可以使用 PCM 数字录音方式，故音质极好，被誉为第二代家用录像机。之后，各公司也先后仿制推出 8mm 摄录一体机、有佳能、先锋、富士、爱华等。1989 年 6 月，索尼公司又推出 CCD-TR55，由于该机仅有手掌大小，重 790g，一举轰动了市场。1989 年仅日本国内就售出 100 多万台。同年，索尼公司又在标准 8mm 机的基础上，推出了高带 8mm 摄录一体机 CCD-V900P，被称之为“超 8”或“Hi8”。Hi8 的图像水平清晰度超过了 400 线，信杂比也有大幅度改善，加上各种优异功能的增加，使其主要性能指标跨入了专业档摄录一体机的行列，大大扩展了它的用武之地。目前索尼公司的 8mm 摄录一体机占领了这类机的大部分市场。与此同时，松下等公司也着手进行 Hi8 的生产。由于 8mm（标准 8mm 和超 8）摄录一体机上比较集中地采用了代表 80 年代的许多摄、录像技术，而且能够适用于多种电视制式，加上它附有各种输入输出端子，十分有利于同其他视频设备进行组合，特别适用于家庭和个人消费使用，因此有着非常广阔的市场前景。面对这一挑战，JVC 改进 GR-CI 而相继开发出 GR-C7、GR-A1E 等摄录一体机，并加速和扩散这些新型的生产。这样便掀起了继 VHS 和 Beta 之战后的第二次家用摄像机的竞争。这两种小型摄录一體机的主要规格如表 1-1 所示。

表 1-1 VHS-C 和 8mm 摄录一体机比较

格 式		只 录 型		录 放 型	
		8mm	VHS-C	8mm	VHS-C
厂 家		SONY	JVC	SONY	JVC
型 号		CCD-M10	GR-C9	CCD-V8AF	GR-C7
整 机	重量 (kg)	1.0	0.75	2.3	1.3
	尺 寸	宽 (mm)	110	126	121
		高 (mm)	109.5	191	165
		长 (mm)	234	350	223
	最长记录时间	(SP) 120 分	(SP-EP) 60 分	(SP) 120 分	(SP-EP) 60 分
摄 像	成像器件	2/3 英寸 CCD	1/2 英寸 CCD	2/3 英寸 CCD	1/2 英寸 CCD
	白平衡	2 级开关	全自动	2 级开关	全自动
	聚 焦	3 区域聚焦	点聚焦	红外线 AF	图像传感 AR
	寻像器	光学	光学	电子	电子
	镜 头	F1.6 单聚焦 (F=15mm)	F1.6 单聚焦 (f=9.5mm)	F1.4 电子 6 倍变焦	F1.6 电子 6 倍变焦
其 它	最低照度	25Lux	10Lux	19Lux	15Lux
	视 频 高画质技术	—	HQ	—	HQ
	功 耗 (W)	5.2	5.0	7.1	7.5

一向以技术领先的日本索尼公司在 70 年代那场 VHS-Beta 之战中败北后，一方面开发新品种 8mm 机，旨在另辟新径，夺回失去的市场；另一方面继续改进 Beta 机，力图从提高画面质量上扭转战局。1985 年 1 月，索尼公司研制出高带 (High Band) Beta 机，即 HB-Beta。该机主要将亮度信号调制频偏上推 0.8MHz，从而使主要清晰度提高 20 线。同年下半年，VHS

集团也推出了高画质 (High Qualith) VHS 机, 即 HQ-VHS 与之抗衡, 将记录信号的高频分量提高 6db 左右。并将白峰切割电平提高 20%, 再加上在亮度和色度通道采用降杂 (YNR 与 CNR) 电路, 通过这些改善清晰度和信杂比的措施, 使 HQ-VHS 在图像质量上与 HB-Beta 不相上下。1986 年 8 月, 索尼公司进而推出了超高带 (SHB) Beta 机, 将亮度白峰载频由 5.6MHz 提高到 6MHz, 频偏加宽 0.4MHz (即 4.4-6.0MHz), 从而使水平清晰度达到 300 线。S 集团总是后发制人, 1987 年 1 月, JVC 也推出了超级 (Superior) VHS, 即 S-VHS 机, 仍然采用高带技术加大频偏, 使图像水平清晰度突破了 400 线, 从而使 VHS 格式的摄录一体机种的清晰度提高到了专业档级的水平。1987 年 3 月, 索尼公司将清晰度达到 500 线的扩展分辨率 (Extented Defintion) Beta, 即 ED-Beta 机投入市场, 以图重夺先声。

80 年代, 是家用摄录一体机竞相发展, 不断推陈出新的时期。初期, 家用摄录一体机的型号, 品种和规格繁多, 市场也比较混乱。比如, 日立公司于 1983 年 9 月发表一种摄录一体机, 其录像机部分采用 1/4 英寸 (8mm) 螺旋扫描方式, 带盒尺寸为 112×67×13.6mm, 比索尼公司的 8mm 磁带要大得多, 但每盒带可录放 2 小时节目。三洋公司继而发表了采用 2/3 英寸光电导摄像管的单管式摄录一体机, 录像机部分采用 1/4 英寸金属磁带, 带盒尺寸与索尼 8mm 带差不多, 每盒带可录放 20 分钟节目, 采用 M 型上带方式 (与 VHS 相同), 等等。直到 80 年代末, 才统一为目前所流行的两大格式: 一种以松下、JVC 为代表的大 1/2 英寸 VHS (包括 VHS-C 和 S-VHS) 格式, 如松下公司的 NV-M3000 (VHS)、NV-M9000 (S-VHS), JVC 的 GR-AIE (VHS-C) 等型号; 另一种以索尼为代表的 8mm (包括 Hi8) 格式, 如索尼公司的 CCD-TR75 (标准 8mm), CCD-900P (Hi8) 等型号。1989 年日本各公司摄录一体机产量的比例见图 1-1 所示。

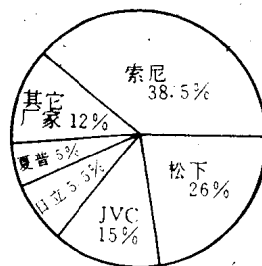


图 1-1 日本摄录一体机的产量比例

1-3 家用摄录一体机的应用现状

摄录一体化机就其应用范围而言, 主要有广播电视、专业应用和家庭消费等三个领域。广播用摄录一体机主要用作电视新闻采访和野外拍摄, 具有小型、轻量、便于携带的诸多优点。专业摄录一体机在电化教育领域应用最广, 其次在科研、医疗、工矿、部队、航天、交通等部门也被广泛使用。家用摄录一体机应用主要用于外出观光, 旅游、生日与婚礼摄像等家庭娱乐, 与录像机、彩电和组合音响等组成家庭 AV 系统。在这三个领域中, 摄录一体机的应用既有相同的一面, 又有着不同的特点。在家庭消费领域方面, 由于摄录一体机对图像和声音的质量要求, 以及机器的稳定性等, 都比广播用和专业用摄录一体机要求低。相反地, 家用摄录一体机对录放时间和操作性能的要求则比较高。此外, 由于家用摄录一体机应用的对象都是普通的消费者, 不同层次和不同经济条件的人们对摄录一体机的要求也不相同。而且, 目前在家用摄录一体机要求也不相同。而且, 目前在家用摄录一体机市场上的摄录一体机品种非常之多, 不同种类和不同档次机型层出不穷, 它们的性能及功能差别也很大。因此, 家用摄录一体机的消费和应用往往是根据消费者的心理条件与经济状态决定的。

从摄录一体机的生产数量和市场消费情况来看，广播用和专业用摄录一体机远远比不上家用摄录一体机。1989年，全世界摄录一体机售量达590万台，1990年，全世界摄录一体机总产量为830万台，其中广播用和专业用摄录机仅占总量的5%左右。因此，从消费角度看来讲，家用摄录一体机是遥遥领先的。这除了它有更新换代快的原因之外，最主要的是它拥有巨大的消费市场。

我国家用摄录一体机的消费，从1985年起，首先是从一些旅游部门，大宾馆和部分出国人员开始的。此后，一些大型企业，市县电教馆、高等院校的电教中心和科研机构等部门也逐步开始使用。从1988年起，商业部门也开始批量进口销售家用摄录一体机，使国内家用摄录一体机的消费迅速扩展到家庭娱乐等方面来。从此以后，家用摄录一体机在国内市场不断发展，其社会拥有量也不断提高，估计目前已经超过200万台。

目前，家用摄录一体机在我国沿海地区和大中城市中正在得到普及，一些在国外还比较先进和新型的机种在国内市场上很快就见出售。但从现时我国家用录像机发展的趋势来看，家用摄录一体机市场的发展还是比较缓慢的。可以预料，随着改革开放的不断深入，人们物质文化水平的提高，家用摄录一体机作为外出观光旅游和生日婚礼摄像等家庭娱乐工具，以其巨大的信息容量，小型轻便，磁带的重复使用性和即拍即录即放的特点，必将越来越受到人们的欢迎，必将会像电视机、录像机一样普及到家庭。

第二章 家用摄录一体机简介

2-1 家用摄录一体机的基本组成

家用摄录一体机自 80 年代初期推出以后,很快进入家庭,并开始走向迅猛发展阶段。在众多的家用摄录一体机中,发展最快、产量最大、最有代表性的是 VHS 格式和 8mm 格式两种摄录一体机。其中,VHS 摄录一体机的生产厂家主要有胜利(JVC)、松下、日立、夏普、飞利浦等公司;8mm 机的生产厂家主要有索尼、东芝、日立、柯达、富士、汤姆逊等公司。

VHS 机和 8mm 机虽然在信号处理和机械结构等方面各不相同,但它们的基本组成是相同的,图 2-1 是家用摄录一体机的基本组成方框图。如图中所见,家用摄录一体机主要由摄像机,录像机及电子寻像器三部分组成。摄像机部分包括摄像机镜头,CCD 图像传感器(摄像

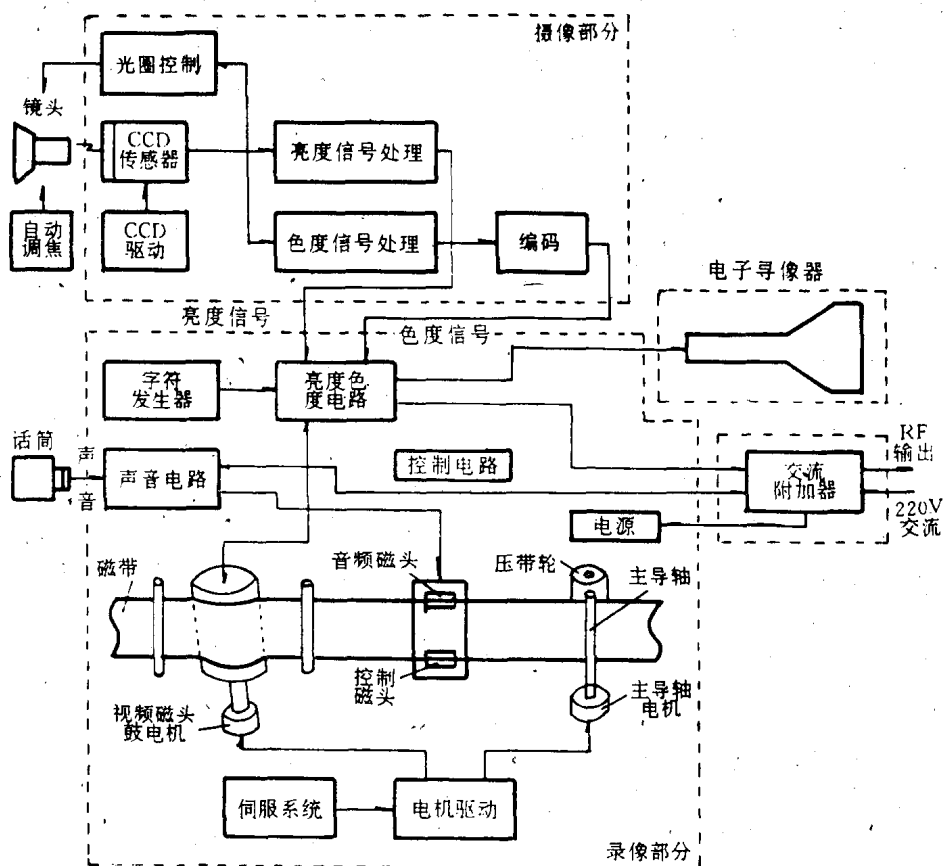


图 2-1 家用摄录一体机基本方框图

器件)与 CCD 驱动电路,自动调焦与光圈控制系统,自动白平衡调整电路,摄像机信号处理电路等。录像机分由机械传动与电路两部分组成。机械传动部分包括自动加载和走带系统(VHS 机采用 M 型上带机构,8mm 机采用 U 型上带机构)、各种电机(磁鼓电机、主导轴电

机、卷带电机、加载电机等), 各种磁头 (视频磁头、全消磁头、旋转消磁头、音频/控制磁头、消音磁头等), 各种刹车机构和带盒舱机构等; 电路部分主要由电源, 伺服与电机驱动, 系统控制、字符发生器、亮度色度处理、音频处理电路组成。寻像器实际上就是摄像机的取景器, 电子寻像器的电路构成与电视机相同。

摄录一体机上的磁头一般是录/放兼用的、录像时, 视频信号、声音信号和控制信号分别通过各自的磁头将各自的信号录在磁带相应的位置上, 而重放时, 这些磁头又转而充当重放磁头的角色, 将磁带上的信号分别拾取出来。

记录电路的作用是将摄像机拍摄的视频图像信号和话筒输出的声音信号变换成适当的电信号, 以供视频磁头和音频磁头使用, 并将相关的信号按标准格式记录在磁带上。重放电路的作用是将磁带上所记录的信号, 经磁头拾取出来变成电信号, 再经过解调处理还原为视频图像信号和声音信号, 供电视机接收和监示。

2-2 家用摄录一体机各主要组成部分的作用

一、摄像机镜头系统的作用

摄像机镜头系统是摄像机的重要组成部分。摄像机镜头系统的作用是把被摄景物的光像聚焦在 CCD 摄像器件的感光区 (或摄像管的靶面上)。它由变焦距镜头、红外滤除镜、晶体滤光片、光圈电机、调焦电机和变焦电机等组成。

变焦距镜头通常由几组凹凸透镜构成, 具有镜头焦距也即场角连续可变的特性。在拍摄点不变的情况下, 可获得可急可缓并连续地改变画面景物的效果, 从而使被摄画面产生强烈的真实感和艺术表现力。变焦距镜头的这一特性, 给使用带来了莫大的方便, 因而被目前大多数摄像机所广泛使用。

红外滤除镜用于防止红外光到达 CCD 图像传感器上, 导致图像信号失真。晶体滤光片的作用是滤掉过细的景物细节, 以免它与 CCD (或摄像管靶面) 上滤色片的节距结构间发生干涉现象, 形成图像上的条纹干扰。

光圈电机受光圈控制电路的控制, 驱动镜头上光圈组件 (光圈片) 动作, 以自动调整

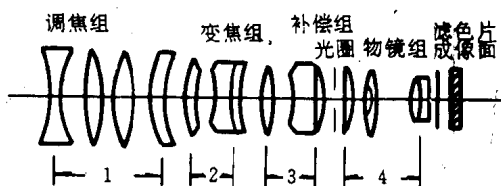


图 2-2 变焦距镜头结构图

镜头光圈 (光通量) 的大小, 从而使任何光照条件下的景物图像都能清晰明亮, 不过白或过暗。调焦电机的任务是驱动镜头上的调焦环运动, 改变组镜头的焦距, 以达到自动聚焦的目的, 调焦电机的动作由自动调焦电路控制和驱动。变焦电机受摄像机镜头面板上的变焦 “W-T” (广角-近景) 操作按键信号控制驱动镜头上的变焦环运动, 改变变焦组镜头焦距, 以实现广角拍摄 (远景) 和近距离拍摄 (中景或特写)。

二、CCD 图像传感器

早期的摄像机都使用摄像管作用图像传感器。摄像管是一种特殊电子管, 拍摄的景物在摄像管的靶面上成像 (光图像), 通过电子束的水平 (行) 和垂直 (场) 扫描, 将光图像转换成一行一行和一场一场的视频电信号。摄像管需要外加偏转磁场使电子束产生所需要的水平

和垂直方向的偏转运动。此外还具有聚焦、加热灯丝等电极。摄像管的外形是一个约 5 英寸长的大电子管，再加上管座所占的体积就比较大了。图 2-3 是摄像管的结构示意图。

CCD (电荷耦合器件) 实质上是一种集成电路 (IC)，从外形看它是一块具有 20 条引出脚的双列直插式集成电路，在它的上面有一个长方形的感光区，如图 2-4 所示。拍摄时，景物

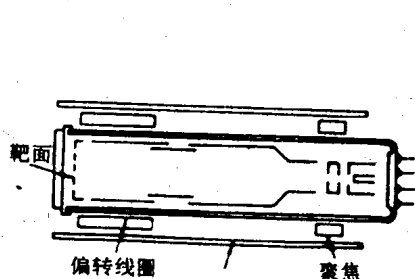


图 2-3 摄像管结构示意图

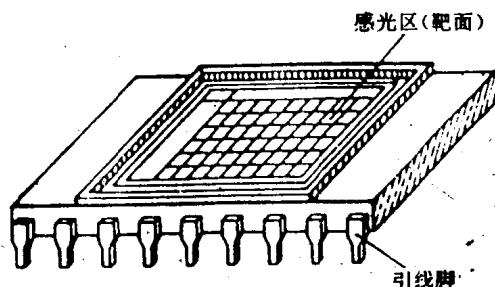


图 2-4 CCD 示意图

的光通过镜头照射到感光区上，它通过自扫描，将光图像变成电信号。CCD 图像传感器在问世之初存在很多的缺点，主要性能指标还赶不上摄像管。自从 1988 年之后各摄像机研究机构都集中力量研究固体摄像器件 (CCD、BBD、MOS、CPD 等)，经过反复的试验和研究，使得这种摄像器件的性能有了很大的突破，尤其是 CCD 图像传感器在各项指标上都达到甚至超过了摄像管。CCD 摄像器件体积小、重量轻、装调方便、价格低，这自然取代了摄像管。CCD 图像传感器与摄像管的性能比较如表 2-1 所列。

表 2-1 CCD 图像传感器和摄像管的比较

	CCD 摄像器件	摄像管
体积	小 (约为摄像管的 1/10)	大
寿命	很长	短 (约 1000 小时)
耐强光性能	不怕强光、不会烧伤靶面	强光会烧伤靶面
灵敏度	低照度 (3lux) (彩色)	低照度图像不清晰 (最低照度 40lux)
预热	不需要预热	摄像管有灯丝，工作前需要预热 0.5 小时以上
清晰度	最高可达 800 线以上	最高可达 800 线以上
几何失真	很小，且不需要校正	需要精细校正，否则几何失真很大
彩色重合特性	良好	易于偏离，需要对水平、垂直、倾斜方向作精确调整和线性调整
结构	简单，属集成电路 (20 脚双列直插式)	复杂，属电子管，需要管座、屏蔽壳、电磁偏转和静电偏转

家用摄像机一般均采用单片式 CCD 图像传感器。为了使单片 CCD 能输出彩色图像信号，