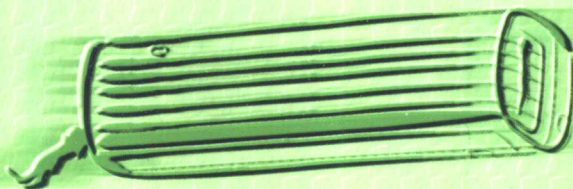
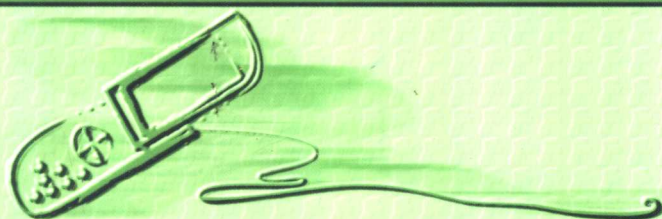
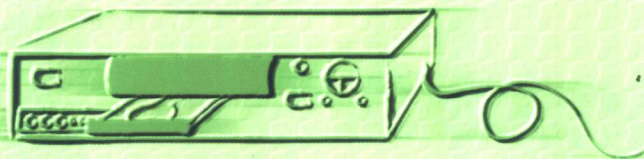
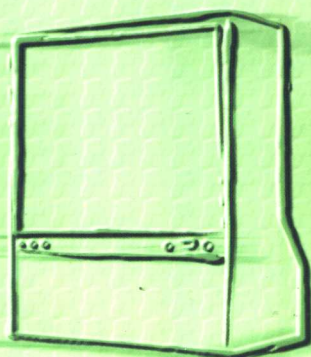
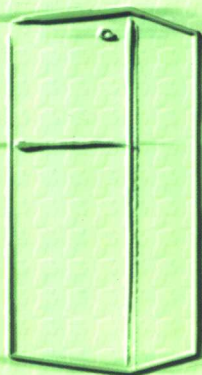


刘午平 主编 黄福森 编著

家电维修
从入门
到精通丛书



随书附光盘一张

家用摄像机修理



从入门到精通

国防工业出版社

<http://www.ndip.cn>

家用电器维修培训教材

家电维修从入门到精通丛书

家用摄像机修理从入门到精通

刘午平 主编

黄福森 编著

国防工业出版社

· 北京 ·

内 容 简 介

这是一本使读者快速掌握家用摄像机修理技术的图书。本书首先介绍了家用摄像机的整体构成和简单故障的快速排除;然后对典型 VHS、VHS-C 以及 8mm 格式的家用摄像机电路进行了精要的讲解;还介绍了家用摄像机各种典型故障的排除方法与常见故障维修实例。

本书附赠光盘中提供了 8000 多张家用摄像机、家用录像机的电路图,可供维修时参考使用。

本书适合家电维修人员、无线电爱好者阅读,也可作为中专、中技以及维修短训班的培训教材使用。

图书在版编目(CIP)数据

家用摄像机修理从入门到精通/黄福森编著. —北京:
国防工业出版社, 2006. 5

(家电维修从入门到精通丛书/刘午平主编)

ISBN 7-118-04319-2

I. 家... II. 黄... III. 携带式摄像机—维修
IV. TN948. 41

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2006)第 003654 号

※

国防工业出版社出版发行

(北京市海淀区紫竹院南路 23 号 邮政编码 100044)

北京奥鑫印刷厂印刷

新华书店经售

*

开本 787×1092 1/16 印张 26 1/4 字数 653 千字

2006 年 5 月第 1 版第 1 次印刷 印数 1—5000 册 定价 40.00 元(含光盘)

(本书如有印装错误,我社负责调换)

国防书店:(010)68428422

发行邮购:(010)68414474

发行传真:(010)68411535

发行业务:(010)68472764

丛书前言

随着我国科学技术的发展和人民生活水平的迅速提高,各种各样的现代家用电器已经普及到千家万户,与此同时对于家用电器的维修问题也提出了更高的要求。现在,家电维修已经成为一个行业,有越来越多的新手和大批的无线电爱好者正在加入到这一行业中。为此,我们组织编写了这套丛书,以期向希望从事家电维修工作的读者提供一套实用的家电维修自学和培训教材。

“丛书”的写作宗旨是力求通俗易懂、实用好用,指导初学者快速入门、步步提高、逐渐精通,成为家电维修的行家里手。“丛书”在写作时,既考虑了初学者的“入门”,又照顾了一般维修人员的“提高”,还兼顾了中等层次维修人员的“精通”,因此,指导性和实用性成为“丛书”的两大特征。

现在图书市场上有关家电维修的书籍也已经不少,但本套丛书还是有很多与众不同的新想法和特点:

理论与实践紧密结合是这套丛书的第一大特点。对维修人员来说,不讲理论的维修是提高不了的,但关键是所讲的理论知识要能看得懂、用得上。因此,本丛书在介绍理论知识时特别注重和实践相结合,突出与修理实践密切相关的电路分析和介绍,不讲过深、过繁以及与实践联系不紧密的理论知识。

注重方法和思路、注重技巧与操作是这套丛书的第二大特点。家电维修是一件操作性和技巧性比较强的工作,很多修理方法和技巧是在传统教科书中所学不到的。丛书的作者都是家电维修的行家里手,他们既有比较扎实的理论基础,又有丰富的维修实践经验,在丛书的各个分册中介绍了很多非常实用的检修方法和检修技巧,其中有不少是作者经多年实践总结出来的“看家本领”。

图文并茂、好读易用是本丛书的第三大特点。丛书在写作风格上力求轻松、易懂。为了让读者方便、快捷地抓住书中的重点和要点,尽快获取自己所需要的信息,书中特意安排了提示图标。读者根据这些图标的提示去阅读,可大大提高阅读效率,使所花费的阅读时间减到最少,而对重点、难点了解得更快、更全。

本丛书由国防工业出版社总编辑杨星豪总策划,由家电维修行业知名专家、中国电子学会高级会员刘午平任主编。在丛书的组织和编写过程中,还得到了消费电子领域的专家学者和家电维修界各方面专家的大力支持和指导,其中包括:国家广播电视产品质量检测中心安永成教授,北京牡丹电子集团吴建中高级工程师,北京兆维电子集团闫双耀高级工程师,《家电维修》杂志杨来英副主编,北京市技术交流站宋友山高级工程师,家用电子产品维修专业高级讲师李士宽,北京索尼特约维修站主任王强技师、王立纯技师,北京东芝特约维修站主任聂阳技师、贾平生技师,北京夏普特约维修站主任刘洪弟技师,北京飞利浦特约维修站张旭东技师,北京长虹康佳特约维修站谢永成技师等,在此表示感谢。

我们衷心希望这套丛书能对从事家电维修的人员有所帮助,更希望业内专家、学者以及广大的读者朋友对这套丛书提出宝贵意见和建议。

丛书编者

前 言

家用摄像机从 20 世纪 80 年代中期进入我国市场,80 年代后期开始在社会上逐渐流行。在不到 20 年的时间里,由于科学技术的日益进步,各厂家的产品在激烈的市场竞争中不断更新换代,形成当今社会上流行的 VHS(包括 VHS、S-VHS、VHS-C、S-VHS-C)、8mm(包括 8mm、Hi8)及 DV 三大系列、6 种格式、众多型号的家用户摄像机。

随着人们物质生活和文化生活质量的日益提高,家用摄像机以它价廉物美、操作简单、携带方便和摄录图像质量高等特点倍受用户青睐,如今家用摄像机已遍布社会各个领域及普通家庭。早期购置的产品目前已进入维修期,因为家用摄像机社会拥有量大,维修技术资料奇缺,所以掌握家用摄像机维修技术已成为家电维修人员急需解决的问题。

家用摄像机修理从入门到精通,全书共分 3 篇。

入门篇 本着深入浅出的原则,从家用摄像机发展简史入手,介绍各种格式摄像机的特点,讲述家用摄像机各部分电路的组成及简单故障的排除方法。

提高篇 从入门到提高,需从感性认识提高到理性认识,这样才能不断提高分析问题和解决问题的能力。因此,本篇主要讲述松下 NV-M9000(S-VHS 格式)、NV-R500(VHS-C 格式)和夏普 VL-E34/E71(8mm 格式)、VL-H55D(Hi8 格式)家用摄像机电路原理。

精通篇 从提高到精通,而精通的目的全在应用,应用所学的电路原理来指导维修实践,在维修实践中进一步加深对电路原理的理解,这样就能真正做到融会贯通。本篇着重介绍 VHS、VHS-C 和 8mm 家用摄像机机械机芯拆卸、组装和调试,讲述家用摄像机故障检修方法及思路,以及典型故障检修实例。

本书附赠光盘中提供了维修人员急需的家用户摄像机电路图 5600 多张,家用录像机电路图 2400 多张,可供维修时参考使用。

本书在编写过程中得到丛书主编刘午平先生的大力支持,刘午平先生为本书的编写提供了技术文献,并为全书的统稿和整理做了大量的工作,在此表示衷心的感谢!由于作者水平有限,加上时间仓促,书中不妥之处在所难免,恳请广大读者不吝赐教。

编 著 者

2006 年 1 月

目 录

人 门 篇

第一章 家用摄像机概述	2
第一节 概述	2
第二节 家用摄像机的格式	3
一、VHS 格式	3
二、VHS-C 格式	4
三、S-VHS 格式	4
四、S-VHS-C 格式	5
五、8mm(Hi8)格式	6
六、DV 格式	8
第三节 家用摄像机的制式	8
第四节 家用摄像机主要功能及应用	9
第二章 家用摄像机的组成	14
第一节 摄像(CAM)部分的组成	15
一、光学镜头系统	15
二、CCD 图像传感器	15
三、信号处理电路	16
四、编码电路	19
五、同步信号发生器(SSG)电路	21
六、变焦控制电路	22
七、自动聚焦控制电路	23
八、自动光圈控制电路	23
九、逆光补偿	24
十、高亮度色抑制电路	25
十一、白平衡电路	25
十二、电子寻像器	27
第二节 录像(VTR)部分的组成	27
第三章 家用摄像机简单故障的排除	30
第一节 假性故障及排除方法	30
一、假性故障的特点	30
二、维修注意事项	32

第二节 自然损坏故障及排除实例	33
一、常见故障原因	33
二、故障检修实例	34
第三节 意外损坏故障及排除实例	36
一、常见故障原因	36
二、故障检修实例	36
第四节 人为损坏故障及排除实例	38
一、常见故障原因	38
二、故障检修实例	39
第五节 特定部位故障	40

提 高 篇

第四章 S-VHS 松下 NV-M9000 摄像机电路分析	42
第一节 CCD 驱动电路	42
一、CCD 图像传感器	42
二、滤色片	42
三、CCD 驱动电路	45
第二节 摄像信号处理电路	52
一、概述	52
二、模拟/数字转换器	54
三、亮度数字信号处理电路	55
四、色度信号处理电路	58
五、数字功能	64
第三节 自动聚焦电路	71
一、自动聚焦基本原理	71
二、内聚焦/变焦镜头	73
三、变焦跟踪系统	74
四、自动聚焦系统电路结构	77
五、立体声变焦话筒	84
第四节 电子寻像器	87
一、概述	87
二、行场扫描及高压产生电路	87
三、视频信号放大及字符显示	87
第五节 系统控制电路	89
一、操作电路	89
二、走带机构驱动控制	90
三、保护装置	93
四、电源通/断控制	96
五、串行数据传送	97

六、电子寻像器上字符显示	97
七、系统控制微处理器的工作条件	101
八、自诊断系统和维修测试方式	101
第六节 伺服电路	103
一、概述	103
二、磁鼓伺服电路	107
三、主导轴伺服电路	110
第七节 视频电路	115
一、概述	115
二、亮度记录电路	116
三、亮度重放电路	118
四、色度记录电路	121
五、色度重放电路	125
第八节 电源电路	125
一、概述	125
二、UN REG 12V 电压输出	125
三、SW UN REG 12V 电压输出	126
四、磁鼓电机电源控制环路	128
五、主导轴电机电源控制环路	129
六、过流保护及欠压保护	129
第五章 VHS-C 松下 NV-R50/R500 摄像机电路分析	130
第一节 概述	130
第二节 CCD 驱动电路	134
第三节 摄像信号处理电路	141
一、信号处理电路概述	141
二、模拟/数字转换器	144
三、亮度/色度数字信号处理电路	144
四、数字特技功能	144
五、自动聚焦(AF)系统	154
第六章 8mm 夏普 VL-E34/E71 带 LCD 显示器摄像机电路分析	162
第一节 8mm 摄像机概述	162
第二节 CCD 驱动脉冲发生器	165
一、CCD 图像传感器	165
二、CCD 驱动脉冲发生器	170
三、垂直驱动器	173
四、相关双取样、AGC 电路	174
第三节 数字信号处理电路	177
一、模拟/数字转换器	177
二、数字信号处理	178
第四节 摄像微处理器	181

一、微处理器简介	183
二、自动聚焦	185
三、变焦跟踪	187
四、自动曝光(AE)系统	188
五、自动白平衡	189
六、数字信号处理(DSP)接口	192
七、数字/模拟控制	192
八、低照度控制	194
九、载波平衡校正	194
十、镜头自动调整	195
第五节 液晶显示器(LCD)电路	195
一、信号处理电路	195
二、液晶显示器控制电路	197
三、无噪声寻像模式	198
第六节 系统控制	200
一、系统控制/伺服控制微处理器	200
二、数字/模拟转换器	203
三、系统控制微处理程序	205
四、加载电机驱动电路	207
第七节 伺服电路	208
一、主导轴电机驱动电路	208
二、磁鼓电机驱动电路	210
三、自动磁迹跟踪(ATF)电路	213
第八节 视频信号处理电路	217
一、亮度/色度记录信号处理电路	218
二、亮度/色度重放信号处理电路	221
三、视频磁头和视频磁头放大电路	224
第九节 音频信号处理电路	226
一、记录状态	227
二、重放状态	228
第十节 电源电路	228
一、直流/直流转换器电路	232
二、控制电路单元	233
第七章 Hi8 夏普 VL-H55D 摄像机电路分析	236
第一节 CCD 驱动脉冲发生器	236
一、CCD 图像传感器	236
二、CCD 驱动脉冲发生器	239
三、垂直驱动电路	243
四、CDS、AGC 电路	245
第二节 信号处理电路	249

一、模拟/数字转换器	249
二、摄像数字信号处理电路(DSP)	249
三、变焦数字信号处理电路	253
四、摄像信号处理器	257
五、自动曝光(AE)系统	261
六、自动白平衡	261
七、镜头微处理器	263
八、镜头驱动集成电路	267

精 通 篇

第八章 VHS 摄像机机械机芯拆卸、组装及故障排除方法	272
第一节 机械拆卸	272
第二节 机械部件拆卸及更换	276
第三节 机械装置调整步骤	279
一、机械调整所需的仪器及工具	279
二、上磁鼓组件清洁步骤	279
三、磁带互换性的调整步骤	281
四、其他调整步骤	286
五、走带机构的组装及调整	288
第四节 机械机构传动过程	292
第五节 松下 NV-M 系列摄像机机械系统常见故障检修方法	293
第九章 VHS-C 摄像机机械机芯拆卸、组装及故障排除方法	296
第一节 机械拆卸	296
一、外壳及电路板的拆卸	296
二、镜头组件拆卸程序	300
三、机械拆卸程序	300
第二节 机械组装和定位调整	305
第三节 互换性调整	310
第四节 机械传动	312
第五节 机械装置的调整	315
第六节 机械系统常见故障检修方法	316
第十章 8mm 摄像机机械机芯拆卸、组装及故障排除方法	319
第一节 机械装置的调整	319
一、机械装置检测、调整用的模具、工具及零件	319
二、检测和维修项目及时间	320
三、机械装置的检测和调整	322
四、机械装置磁带运行系统的调整	325
第二节 机械装置的拆卸、组装及零部件更换	328
一、机械装置的拆卸和组装	328

二、机械装置定位	334
三、机械装置组装方法	334
第三节 机械传动机构	339
一、机构特点	339
二、机械结构	340
第四节 机械系统常见故障检修方法	345
第十一章 家用摄像机调整技术	347
第一节 录像(VTR)部分电气调整	347
一、调整设备和工具	347
二、调整方法及步骤	348
第二节 使用电子可变电阻器(EVR)装置调试	355
一、EVR 装置各功能键的作用	355
二、EVR 装置与摄像机连接及调整	357
三、摄像机开关位置设置及调整方法	361
第三节 用锯齿波信号发生器测试数字电路	363
第十二章 家用摄像机故障检修方法及思路	365
第一节 摄像(CAM)电路检修方法	365
一、电子寻像器上无图像	365
二、图像无彩色或彩色不良	366
三、光圈打不开	367
四、在室外强光下拍摄时画面泛白	367
五、摄像图像聚焦不良	367
六、电动变焦不良	368
七、按变焦键,图像推拉正常,但模糊不清	368
八、图像行场不同步	368
第二节 电子寻像器电路检修方法	369
一、电子寻像器无光栅	369
二、电子寻像器显示不良	369
第三节 系统控制电路检修方法	371
一、整机不工作	371
二、电源指示灯亮,按出盒键带仓弹不出,几秒后停机保护	371
三、插入带盒,各键均不起作用,几秒后电源指示灯闪烁,停机自保	371
四、磁带不加载,无法进入摄录状态	372
五、磁带加载完毕接着卸载	372
六、用 VHS 磁带自录自放正常,在普通家用录像机上重放,图像不正常	372
第四节 伺服电路检修方法	372
一、磁鼓电机不转动,磁带加载完毕接着卸载,处于保护状态	372
二、磁鼓电机旋转不良	373
三、主导轴电机不转动	373
四、主导轴电机旋转不良	375

第五节 亮度/色度信号处理及视频磁头放大电路检修方法	375
一、重放无图像	375
二、重放正常、记录无图像	377
三、图像无彩色故障判断方法	377
四、记录正常、重放图像无彩色	378
五、重放正常、记录图像无彩色	378
六、重放和记录图像均无彩色	379
七、重放和记录图像清晰度下降、图像画面出现不规则的噪波点	379
八、重放时图像表面覆盖雪花噪波	380
第六节 音频信号处理电路检修方法	380
一、记录和重放均无伴音	380
二、记录正常、重放无伴音或伴音信号小	380
三、重放正常、记录无伴音或伴音信号小	380
第七节 电源电路检修方法	381
一、接通电源开关,电源指示灯不亮,按出盒键带仓弹不出,整机不工作	381
二、接通电源开关,电源指示灯闪亮一下立即熄灭,按出盒键带仓弹不出	381
第十三章 家用摄像机典型故障检修实例	384
第一节 摄像(CAM)电路检修实例	384
第二节 电子寻像器电路检修实例	387
第三节 系统控制电路检修实例	388
第四节 伺服控制电路检修实例	392
第五节 亮度/色度信号处理及视频磁头放大电路检修实例	395
第六节 音频电路检修实例	396
第七节 机械部分检修实例	398
第八节 电源电路检修实例	401

入门篇



入门篇本着深入浅出的原则,以家用摄像机发展历程为背景,介绍家用摄像机的格式、制式 and 特点,主要功能及应用。接着介绍家用摄像机的组成和各部分电路原理、录像(VTR)部分与普通家用录像机的区别,给读者建立起家用摄像机电路原理的初步概念。最后从简单故障排除入手讲述家用摄像机故障产生的特点和机理,特别介绍因使用操作不当引起的假性故障及其处理方法。

图例说明:为了让你方便、快捷地从本书中获取你所需要的信息,书中特意安排了下面这些图标,根据这些图标的指示去阅读,可使你花费最少的时间将重点、难点了解得更快、更全面。



提示与引导 此图标标示的内容具有启发性、比较重要,认真阅读并充分理解这些内容,能快速地掌握家用摄像机修理中的一些知识要点。有关段落也可能提出一些值得思考的问题,给读者以有益的启示。



方法与技巧 此图标标示的内容是家用摄像机修理中的一些经验之谈和维修技巧。仔细阅读,灵活运用,可以帮助你解决家用摄像机修理中的疑难杂症,快速进入维修高手行列。

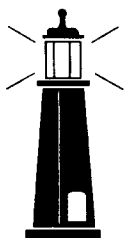


警示与强调 此图标标示的内容是家用摄像机修理中一些严肃的问题,你需要认真对待,三思而后行。否则的话,可能会出现一些你不希望看到的后果和一些不该发生的“事故”。



背景知识 此图标标示的内容是家用摄像机修理中经常遇到的一些基础知识、技术术语和名词解释。

第一章 家用摄像机概述



本章导读

本章从简要介绍家用摄像机的发展历程开始,引出各厂家的产品在激烈的市场竞争中不断更新换代,逐渐形成当今社会上流行的 VHS 和 8mm 以及数字 DV 三大类别 6 种格式的家用户摄像机。并且讲述各种格式摄像机的性能和特点,介绍家用摄像机的主要功能及应用。

第一节 概 述

家用摄像机(早期曾称为摄录一体机)是由家用摄像和家用录像两部分有机组合在同一机体上的一种机器。它具有小型轻便、价格低廉和操作方便等特点。

1983 年 5 月,日本 SONY 公司首先生产出 Beta 格式 BMC-100P 家用摄像机,使用的带盒可与普通家用 β 型录像机兼容,拍摄的磁带可在 β II 型家用录像机上重放,并很快流入市场。但是,这种早期的产品由于受当时技术条件的限制,摄像部分采用摄像管作为光电转换器件,摄像启动时间长,没有电子寻像器(录像采用光学取景器),而且只能摄录,不能重放,整机重量达 2.6kg。此种产品进入国内市场后,当时只在省市级电视台和大专院校的电教部门应用。尽管早期的产品存在许多缺陷,但它毕竟为后来研制和开发新一代的家用摄像机迈出重要的一步。1983 年底,JVC 公司开发并推出 VHS-C 格式 RG-C1 家用摄像机,VHS-C 格式的最大特点在于采用 C 型(即小型)磁带盒,这种带盒体积比普通录音带盒的体积还要小,拍摄后借助磁带盒适配器,能够直接拿到普通 VHS 家用录像机上重放,不足之处在于 C 型磁带盒用 SP(标准时间重放)方式只能摄录 30min,但它为研制和开发小型化家用摄像机打下坚实的基础。1985 年,松下公司推出 VHS 格式 NV-M1 家用摄像机,其特点在于它可以用 VHS 录像带摄录,一盒 E-240 磁带盒可摄录 4h,摄录后的带盒可直接拿到普通 VHS 家用录像机上重放。在此期间日立公司也推出与此相类似的 VM-200 摄像机。由于上述这些早期生产的家用摄像机都采用摄像管进行光电转换,而摄像管是一种真空管器件,灵敏度低,当景物照度不足时,拍摄出来的图像清晰度、信噪比和彩色还原都较差,加上体积大、功能少和自动化程度低,使用操作不方便,因此,难以进入普通人们的家庭。

为了适应市场的需求,各公司在激烈的竞争中不断推出新技术,特别是表面安装元件、大规模集成电路以及微处理器的开发与应用,使得家用摄像机向着小型化、重量轻、多功能、低功耗的方向发展。80 年代中期,CCD 图像传感器技术的开发并得到实际应用,CCD(Charge Coupled Device)是一种电荷耦合器件,它具有体积小、耐强光、耗电小和灵敏度高的特点,在低照度条件下也能获得清晰的图像画面。1985 年,SONY 公司用 CCD 图像传感器代替摄像



管后推出 Beta 格式 BMC-500P 家用摄像机,图像水平清晰度达 230 线。由于 Beta 格式磁带盒体积大,摄录后只能在 β II 型台式录像机上重放,又因为当时松下公司和 JVC 公司推出的 VHS 家用录像机比较普及,社会拥有量大,人们在选购家用摄像机时首先考虑到的是能否与 VHS 格式家用录像机兼容,竞争结果是 VHS 格式摄像机占绝对优势,SONY 公司生产的 Beta 格式家用摄像机逐渐被淘汰,随后 SONY 公司又向小型化、重量轻、性能优良的方向发展,开发出 8mm 格式家用摄像机。8mm 格式磁带盒尺寸比 VHS-C 格式磁带盒还要小,而且在 SP 方式状态下一盒磁带能够摄录 120min,图像水平清晰度达 260 线。在 SONY 公司推出 8mm 摄像机之后,夏普、日立、佳能等公司纷纷加入制造行列,又形成 VHS 和 8mm 两种格式的竞争。在激烈竞争过程中,JVC 公司将 CCD 图像传感器取代摄像管后相继推出 VHS-C 格式 GR-C7 和 GR-C9 家用摄像机,并且增加了高密度记录的 LP 方式功能,使用 EC-30 磁带盒摄录最长时间达 60min。

20 世纪 80 年代后期,松下公司推出 VHS 格式 NV-M7 家用摄像机,以其性能好、使用操作方便、价廉物美等特点倍受用户青睐,出现争购热潮而很快进入普通人们家庭。在此期间,日立公司也生产出 VM-550 型家用摄像机。为了提高图像记录质量,各厂家都致力于高带技术的开发和研究。1989 年 SONY 公司将 8mm 摄像机加以高带化后推出 Hi8(亦称超 8)格式的家用户摄像机。JVC 和松下公司也将 VHS 和 VHS-C 格式加以高带化后相继推出 S-VHS 和 S-VHS-C 格式的家用户摄像机,从而使得图像水平清晰度从 250 线提高到 400 线,大大改善图像质量,达到了专业级的技术水平。20 世纪 90 年代初期,电视数字技术迅速发展并得到广泛应用。在这一时期,各厂家开发和研制的小型家用摄像机更具有了人工智能,开始向着数字(DV)格式方向发展。

在 DV 格式家用摄像机开发研制阶段,为了避免重蹈格式之争,各大公司于 1994 年达成共识,制定出 DV 格式标准。DV 格式摄像机采用先进的高密度安装工艺和小型内置光学镜头,具有体积小、重量轻、多功能、低功耗的特点,并且普遍装有彩色液晶显示器(LCD),可以即时摄录和重放。随着 DV 技术不断发展和完善,DV 格式摄像机将成为今后最为流行的家用摄像机。

家用摄像机的发展迄今不过 20 多年,各公司在激烈的竞争中产品不断更新换代,形成当今社会上流行的 VHS(包括 VHS、S-VHS、VHS-C 和 S-VHS-C)和 8mm(包括 8mm、Hi8)以及 DV 三大类别 6 种格式、众多型号的家用户摄像机。如今家用摄像机已遍布广播电视、教育、交通、保安直至社会各个领域及普通人们的家庭,社会拥有量越来越大。

第二节 家用摄像机的格式

一、VHS 格式

VHS 摄像机的录像(VTR)部分属于普通 VHS 家用录像机格式,它与普通家用录像机的不同之处主要在于,它使用小型磁鼓($\phi 41.33\text{mm}$)和 4 磁头顺序记录方式,磁带对视频磁头鼓包角为 270° ,磁鼓转速 37.5r/s ,VHS 格式摄像机使用 VHS 1/2 英寸(1 英寸 = 25.4mm)磁带(即 12.70mm),磁带盒尺寸为 $188\text{mm} \times 104\text{mm} \times 25\text{mm}$,磁带走带速度为 23.39mm/s (PAL 制),在 SP 方式下,一盒 E-240 录像带可摄录 4h。

VHS 格式摄像机最大特点在于能够与普通 VHS 家用录像机兼容,但这种格式的摄像机体积大,拍摄时需扛在肩上,而且水平清晰度不高,一般只有 250 线左右,属于普及型档次,其社会拥有量大,是 20 世纪 90 年代国内比较流行的一种家用摄像机。代表性的产品有:

松下公司 NV-M7、NV-M10/M1000、NV-M3000、NV-M3500 等。



背景知识 图像水平清晰度

图像水平清晰度(亦称水平分辨率)是衡量摄像机一项重要的性能指标,要了解图像水平清晰度,首先要了解什么是像素。

一幅图像画面由许许多多明暗不同的点子构成,因此一幅图像画面可分解成许多基本单元,这些基本单元叫做像素。很显然,像素愈多,图像画面清晰度也就愈高。图像清晰度一般是用带宽来计算的,例如,松下 NV-M8000 摄像机调频(FM)亮度信号带宽为 5MHz。对于 PAL 制式来说,行频 f_H 为 15625 行,则每行能够显示 $5000000/15625=320$ 个,如果 1 单元由一个黑和一个白的像素构成,那么每行能够显示像素为 $320 \text{ 个} \times 2=640$ 个,由此计算出水平清晰度,

水平清晰度 $= 640 \times 0.82 \text{ (每行扫描正程时间)} \times 3/4 \text{ (屏幕显示比例)} \approx 400 \text{ 线}$

S-VHS 格式带宽约为 5MHz,水平清晰度可达 400 线左右。可见带宽愈宽,水平清晰度愈高。

二、VHS-C 格式

VHS-C(C 是 Compact 的缩写,即小型)格式是 JVC 公司研制并推出的一种小型家用摄像机,其特点是采用小型机芯结构和 VHS-C 型磁带盒,磁带盒体积仅有 $92\text{mm} \times 59\text{mm} \times 25\text{mm}$,磁带宽度与 VHS 一样为 12.65mm。VHS-C 格式摄像机采用小型磁鼓($\phi 1.33\text{mm}$)4 旋转磁头螺旋扫描记录方式,磁带对磁鼓包角与 VHS 格式相同,磁带走带速度 SP 方式为 23.39mm/s ,LP 方式为 11.7mm/s 。为了使 VHS-C 格式磁带能够在普通 VHS 家用录像机上重放,专门设计了 VHS-C 格式磁带盒转换器,其外形结构如图 1-1 所示。拍摄后的带盒可借助 VHS-C 磁带盒转换器插入 VHS 录像机上重放。

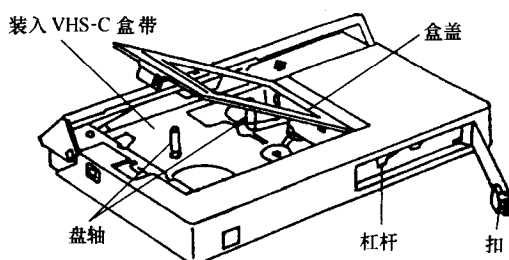


图 1-1 VHS-C 转换盒结构

VHS-C 格式摄像机具有体积小、重量轻(约 700g)、功能全的特点。拍摄时将其握在手中操作,故有“掌中宝”之美称,而且又能与普通 VHS 家用录像机兼容,因此倍受用户青睐,社会拥有量大。国内比较流行的机型有:

松下公司 NV-S100、NV-S250、NV-S500、NV-S800、NV-R50、NV-R100、NV-R200、NV-R500、NV-R550、NV-A1/A3/A5/A7、NV-R $\times$ 6/R $\times$ 7 等;

JVC 公司 GR-65E、GR-A $\times$ 27、GR-A $\times$ 35/A $\times$ 55、GR-A $\times$ 327/A $\times$ 427/A $\times$ 627/A $\times$ 827、GR-A $\times$ 270/A $\times$ 475 等;

夏普公司 VL-C7400、VL-C7450/C7500 等。

三、S-VHS 格式

S-VHS(S 是 super 的缩写,即高频带(简称高带)VHS)格式。它是在 VHS 基础上开发出



来的应用高带技术的记录方式,磁带盒体积及磁带宽度与 VHS 格式相同,但 S-VHS 格式磁带采用高性能涂钴磁带,亦称金属带。这种磁带剩磁和矫顽力都比普通 VHS 磁带高,同时 S-VHS 格式视频磁头采用非晶体薄片叠层磁头,具有涡流损耗小、电磁转换效率高的特点。在电路方面,S-VHS 格式采用提高载频记录方法,亮度调频载频从 VHS 格式的 3.8MHz~4.8MHz 提高到 5.4MHz~7MHz,调频频偏也由 1MHz 提高到 1.6MHz(参见图 1-2),使得图像水平清晰度由 VHS 格式的 250 线提高到 400 线左右,技术性能大大提高,图像质量达到专业级水平。

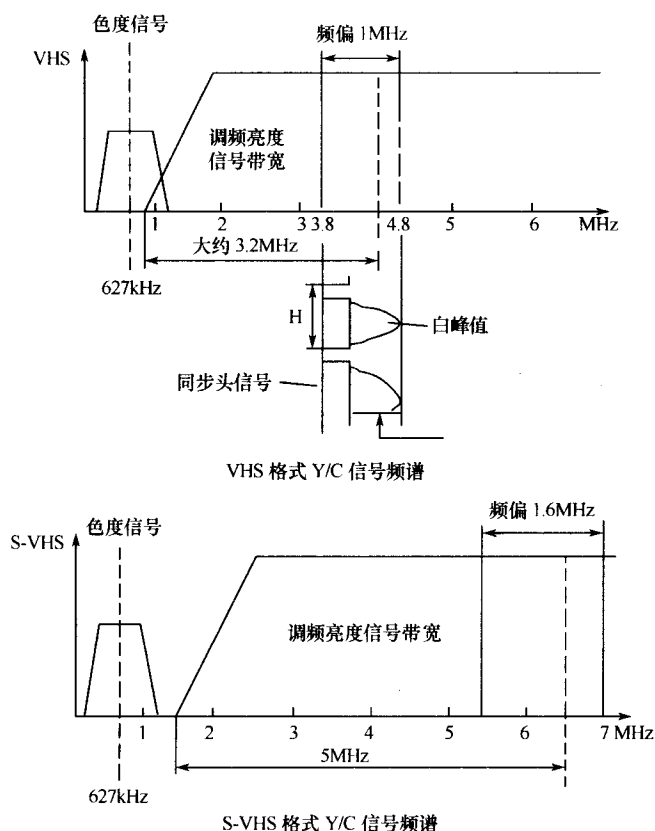


图 1-2 VHS 格式和 S-VHS 格式 Y/C 信号频谱比较

由于 S-VHS 磁带与 VHS 磁带性质不同,为了使摄像机能够向下兼容,在摄录状态,S-VHS 空白磁带通过操作面板上 S-VHS 方式选择开关选择 S-VHS 方式或 VHS 方式记录。而 VHS 空白磁带只能按 VHS 方式记录,重放时,无论是 S-VHS 带盒还是 VHS 带盒,在 S-VHS 格式摄像机上都能重放,但在 S-VHS 摄像机上摄录的磁带在普通家用录像机上不能重放。国内比较流行的 S-VHS 机型有:

松下公司 NV-M800、NV-M9000/M9900、AG-455、AG-DP200 等。

四、S-VHS-C 格式

S-VHS-C 格式是将 S-VHS 和 VHS-C 两种格式的技术结合而开发出的具有高清晰度的记录方式,它继承了 VHS-C 格式小型轻便的特点,又采用了 S-VHS 格式的高带技术,使用专用 C 型录像带,可兼容 VHS-C 和 S-VHS 两种格式,但若使用 S-VHS 磁带摄录就无法在普通