

The Collection of  
Household Electric Appliance Maintenance

家用电器维修丛书

# 摄录

# 一体机

## 检修实例精选

金正 徐旭 隋路宁 编著

Appliance

Electric

Household



N948.41  
32

人民邮电出版社  
POSTS & TELECOM PRESS

家用电器维修丛书

# 摄录一体机检修实例精选

金正 徐旭 隋路宁 编著

人民邮电出版社

## 图书在版编目 (CIP) 数据

摄录一体机检修实例精选/金正, 徐旭, 隋路宁编著. —北京: 人民邮电出版社, 2003.12  
(家用电器维修丛书)

ISBN 7-115-11821-3

I. 摄... II. ①金... ②徐... ③隋... III. 摄录放一体机—检修 IV. TN948.41

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2003) 第 090692 号

## 内 容 提 要

本书在扼要叙述了家用摄录一体机的种类、特点、组成及信号流程等基本知识后, 重点精选了社会上流行的模拟、数码和数码模拟摄录一体机的 1000 余个常见故障检修实例。每一个实例均给出了故障现象、故障部位、故障判断依据、常见故障原因或检修方法。本书具有简明扼要、针对性强、易学易懂等特点, 主要供摄像机使用人员、广大家电维修人员以及广播电视系统机务人员阅读。

家用电器维修丛书

### 摄录一体机检修实例精选

◆ 编 著 金 正 徐 旭 隋路宁

责任编辑 刘文铎

◆ 人民邮电出版社出版发行 北京市崇文区夕照寺街 14 号

邮编 100061 电子邮箱: 315@ptpress.com.cn

网址 <http://www.ptpress.com.cn>

读者热线 010-67129264

北京汉魂图文设计有限公司制作

北京朝阳展望印刷厂印刷

新华书店总店北京发行所经销

◆ 开本: 787×1092 1/16

印张: 7.75

字数: 179 千字

2003 年 12 月第 1 版

印数: 1-5 000 册

2003 年 12 月北京第 1 次印刷

ISBN 7-115-11821-3/TN · 2167

定价: 11.00 元

本书如有印装质量问题, 请与本社联系 电话: (010) 67129223

## 《家用电器维修丛书》编辑委员会

主任委员：杜肤生

副主任委员：徐修存 董 增 李树岭 荫寿琪

委 员：（以姓氏笔画为序）

王亚明 王贯一 王晓丹

孙中臣 刘文铎 刘宪坤

刘建章 孙立强 孙景琪

安永成 李少民 李勇帆

李福祥 吴士圻 吴玉琨

吴建忠 郑凤翼 赵桂珍

聂元铭 唐素荣 姚予疆

# 丛 书 前 言

随着我国科学技术的迅速发展和人民生活水平的不断提高，近年来各种家用电器（包括电子和电气设备）已经大量地进入了千家万户。由于这些家电产品门类繁多、型号各异，各地的家电维修部门和广大专业、业余维修人员在维修工作中，迫切需要了解各种产品的工作原理、内部结构、元器件规格型号、技术标准和正确的维修方法。为此人民邮电出版社特约请有关科研、生产、维修部门的专家，编写了这套《家用电器维修丛书》。

这套丛书以家用电器的生产、维修技术人员和广大电子爱好者为主要读者对象，重点介绍各种家用电器的原理、使用和维修方法及有关技术资料。为了便于读者阅读，在编写时，按每种家用电器类别（如收音机、录音机、组合音响、电视机、录像机、洗衣机、空调器、电冰箱、电风扇、各种电热器具和家庭其他电器设备等）独立成册。书中既阐述有关基础知识，又介绍很多宝贵的实践经验；在编写中力求深入浅出、图文并茂，突出知识性、科学性、实用性、资料性和可靠性。

我们希望广大家电维修人员和业余电子爱好者对这套丛书提出宝贵的意见和建议。

《家用电器维修丛书》编辑委员会

1991年9月

## 《摄录一体机检修实例精选》编辑委员会

主    编：金  正  徐  旭  隋路宁

副 主 编：王美亭  郭  峰  李克新

编    委：金  正  徐  旭  隋路宁

王美亭  郭  峰  李克新

张新军  王德岱  潘春光

田春生  刘子峰  贺兴华

# 前 言

近几年，摄录一体机市场日趋火爆，消费群体不断扩大。为适应摄录一体机走入普通百姓家的这种新形势，帮助广大摄录一体机拥有者排除一些简单故障，同时也使广大家电维修人员尽快掌握摄录一体机的检修技巧，我们特编写了这本书。

大量维修实践证明，每个公司、每个系列或采用同一机芯的摄录一体机，发生的故障有很强的规律性。即出现的故障现象有很大的相似性，造成故障的原因有很大的雷同性，发生问题的元器件有很大的一致性。尤其是同一批产品，甚至发生同一故障的时间（指摄录机的正常工作时间）也基本相同。显然，摄录机发生故障的这种规律性，为其速修提供了很大的借鉴。本书重点精选了社会上拥有量最多的摄录一体机 1000 余个故障实例，每个实例均给出了故障现象、故障部位、故障判断依据以及常见故障原因或检修方法。这些故障检修实例均是大量维修统计的结果，其指导意义是显而易见的。

除此之外，本书还扼要介绍了家用摄录一体机的种类、特点、格式、组成、信号流程及检修思路、方法。

本书编写力求做到简明扼要、解决问题迅速、易学易懂，可供摄像机使用人员、广大家电维修人员、广播电视系统机务人员阅读。

本书在编写过程中参阅了大量国内外发行的报刊、杂志，引用了某些数据、资料，在此向有关同志一并致谢。由于编者水平有限，书中遗漏、错误难免，恳请广大读者批评指正。

编著者

# 目 录

|                                |    |
|--------------------------------|----|
| 第 1 章 家用摄录一体机简介 .....          | 1  |
| 1. 家用摄录一体机的种类和格式 .....         | 1  |
| 2. 模拟摄录一体机的组成及各部分的作用 .....     | 4  |
| 3. 模拟摄录一体机信号传输流程 .....         | 11 |
| 4. 数码摄录一体机的组成及其各部分作用 .....     | 11 |
| 第 2 章 家用摄录一体机检修思路与检修方法简介 ..... | 14 |
| 1. 维修准备工作 .....                | 14 |
| 2. 检修思路 .....                  | 15 |
| 3. 常见故障及主要元器件检测、检修方法 .....     | 18 |
| 4. 检修注意事项 .....                | 20 |
| 第 3 章 维修实例精选 .....             | 22 |
| 松下 (Panasonic) 公司摄录一体机 .....   | 22 |
| 1. 松下 NV-M7 型摄录一体机 .....       | 22 |
| 2. 松下 NV-M10 型摄录一体机 .....      | 38 |
| 3. 松下 NV-M1000 型摄录一体机 .....    | 38 |
| 4. 松下 NV-M3000 型摄录一体机 .....    | 45 |
| 5. 松下 NV-M3500 型摄录一体机 .....    | 52 |
| 6. 松下 NV-M3999 型摄录一体机 .....    | 53 |
| 7. 松下 NV-M5500 型摄录一体机 .....    | 53 |
| 8. 松下 NV-M8000 型摄录一体机 .....    | 53 |
| 9. 松下 NV-M9000 型摄录一体机 .....    | 66 |
| 10. 松下 NV-M9900 型摄录一体机 .....   | 77 |
| 11. 松下 NV-S100 型摄录一体机 .....    | 84 |
| 12. 松下 NV-S250 型摄录一体机 .....    | 84 |
| 13. 松下 NV-S500 型摄录一体机 .....    | 84 |
| 14. 松下 NV-S700 型摄录一体机 .....    | 88 |
| 15. 松下 NV-S800 型摄录一体机 .....    | 93 |
| 16. 松下 NV-S850 型摄录一体机 .....    | 93 |
| 17. 松下 NV-S990 型摄录一体机 .....    | 94 |
| 18. 松下 NV-S4E 型摄录一体机 .....     | 94 |

|                                     |     |
|-------------------------------------|-----|
| 19. 松下 NV-S5EC 型摄录一体机 .....         | 94  |
| 20. 松下 NV-SE500 型摄录一体机 .....        | 94  |
| 21. 松下 NV-A2 型摄录一体机 .....           | 94  |
| 22. 松下 NV-A3 型摄录一体机 .....           | 95  |
| 23. 松下 NV-A5 型摄录一体机 .....           | 95  |
| 24. 松下 NV-AG455 型摄录一体机 .....        | 95  |
| 25. 松下 NV-AGDP200 型摄录一体机 .....      | 95  |
| 26. 松下 NV-R100 型摄录一体机 .....         | 96  |
| 27. 松下 NV-R200 型摄录一体机 .....         | 96  |
| 28. 松下 NV-R500 型摄录一体机 .....         | 96  |
| 29. 松下 NV-RX30 型摄录一体机 .....         | 97  |
| 30. 松下 NV-DL1 型摄录一体机 .....          | 98  |
| 31. 松下 NV-DP200 型摄录一体机 .....        | 98  |
| 32. 松下 NV-DS77EN 型摄录一体机 .....       | 99  |
| 33. 松下 NV-DX100 型数字摄录一体机 .....      | 99  |
| 34. 松下 NV-G120 型摄录一体机 .....         | 100 |
| 35. 松下 NV-G200 型摄录一体机 .....         | 100 |
| 36. 松下 NV-MS4E 型摄录一体机 .....         | 101 |
| 37. 松下 NV-F250 型摄录一体机 .....         | 104 |
| 38. 松下“掌中宝”摄录一体机 VSK0317 型充电器 ..... | 105 |
| 索尼 (SONY) 公司摄录一体机 .....             | 105 |
| 39. 索尼 BMC-200PK 型摄录一体机 .....       | 105 |
| 40. 索尼 BVP-590 型摄录一体机 .....         | 105 |
| 41. 索尼 CCD-TR55E 型摄录一体机 .....       | 105 |
| 42. 索尼 CCD-TR705E 型摄录一体机 .....      | 108 |
| 43. 索尼 CCD-TR750E 型摄录一体机 .....      | 108 |
| 44. 索尼 CCD-TR50E 型摄录一体机 .....       | 108 |
| 45. 索尼 CCD-TRV44 型摄录一体机 .....       | 108 |
| 46. 索尼 DSR-200AP 型摄录一体机 .....       | 109 |
| 47. 索尼 DXC-325P 型摄录一体机 .....        | 109 |
| 48. 索尼 DXC-637P 型摄录一体机 .....        | 109 |
| 49. 索尼 EVV-9000P 型摄录一体机 .....       | 109 |
| 50. 索尼 V-900 型摄录一体机 .....           | 110 |
| 胜利 (JVC) 公司摄录一体机 .....              | 110 |
| 51. JVC CGR-AX57 型摄录一体机 .....       | 110 |
| 52. JVC GP2-AX66E 型摄录一体机 .....      | 110 |
| 53. JVC GP2-AX68 型摄录一体机 .....       | 110 |
| 54. JVC GP-AX07 型摄录一体机 .....        | 110 |
| 55. JVC GR-AX107 型摄录一体机 .....       | 111 |

|                               |     |
|-------------------------------|-----|
| 56. JVC KY-17 型摄录一体机 .....    | 111 |
| 57. JVC KY-25 型摄录一体机 .....    | 111 |
| 夏普 (SHARP) 公司摄录一体机 .....      | 111 |
| 58. 夏普 VL-C7000E 型摄录一体机 ..... | 111 |
| 59. 夏普 VL-C7500 型摄录一体机 .....  | 111 |
| 60. 夏普 VL-C8500E 型摄录一体机 ..... | 112 |
| 61. 夏普 VL-SX88E 型摄录一体机 .....  | 112 |
| 62. 夏普 VL-660S 型摄录一体机 .....   | 112 |
| 日立 (HITACHI) 公司摄录一体机 .....    | 112 |
| 63. 日立 ZDHEC 型摄录一体机 .....     | 112 |
| 64. 日立 Z31 型摄录一体机 .....       | 113 |
| 65. 日立 Z-ONE B 型摄录一体机 .....   | 113 |
| 66. 日立 Z-noe3CCD 型摄录一体机 ..... | 113 |
| 其它公司摄录一体机 .....               | 114 |
| 67. G220 型摄录一体机 .....         | 114 |
| 68. GR-AX327 型摄录一体机 .....     | 114 |
| 69. GR-SV1 型摄录一体机 .....       | 114 |

# 第1章 家用摄录一体机简介

家用摄录一体机问世不过 20 年的时间，目前已普及于广播、电视、教育、卫生、交通、保安直至社会家庭的各个领域，社会拥有量越来越大。随着电子技术的迅速发展及各生产厂家为占领市场而展开的激烈竞争，新产品层出不穷，且不断更新换代，其技术指标越来越高，性能越来越好。

## 1. 家用摄录一体机的种类和格式

家用摄录一体机按使用的光电转换器件和采用的主要技术可分为三个类别。

1985 年以前生产的摄录一体机均使用摄像管进行光电转换。摄像管是一种真空管器件，不仅体积大、寿命短、易破碎，而且灵敏度低。当景物照度不足时，摄录出来的图像清晰度不高、彩色还原性较差，信噪比也不高。另外，这时的摄录一体机自动化程度低，使用操作不太方便，难以向普通家庭普及。

20 世纪 80 年代中期，开发了 CCD 图像传感器技术，并成功地应用到摄录一体机中，再加上表面安装元件、大规模及超大规模集成电路和微处理器的开发应用，使摄录一体机在小型化、多功能、低功耗等方面取得了突破性进展。以松下、JVC、SONY 公司为代表，相继推出了 VHS、S-VHS、VHS-C、S-VHS-C、8mm、Hi8 6 种格式的家用摄录一体机，使图像清晰度从 230 线提高到了 400 线，大大改善了图像质量，达到了专业级技术水平。与此同时，摄录一体机的售价也降到了普通家庭可接受的程度。只有这时家用摄录一体机才真正进入寻常百姓家，获得了迅速普及。

到了 20 世纪 90 年代初期，电视数字技术迅速发展并得到了广泛应用。1995 年以后，家用摄录一体机也因采用数字 DV 格式而进入了崭新的发展时期。加上先进的高密度安装工艺、专业 DV 磁带、小型光学镜头、人工智能、彩色液晶显示等高新技术的采用，使家用摄录一体机的体积、重量、性能达到了更完美的程度。完全可以说，数码摄录一体机代表了摄录一体机的发展方向，将逐步取代模拟机而成为摄录一体机的主流。

激烈的市场竞争，既促进了家用摄录一体机的技术进步，给人们带来了实惠，但也造成了摄录一体机格式的不统一，又给使用带来了不便。目前社会上流行的格式有 VHS、S-VHS、VHS-C、S-VHS-C、8mm、Hi8、数字 DV 及 D8 三大系列 8 种格式，它们的特点如下：

### (1) VHS 格式（大 1/2 格式）

此格式由松下公司于 1985 年推出，代表机型早期为 NV-M1，后期为 NV-M3500、NV-M9500 等型号。其特点是可以使用普通 VHS 录像带摄录，一盒 E-240 磁带可摄录 4 小时；摄录后的磁带可直接拿到 VHS 录像机上播放；使用摄像管进行光电转换，图像清晰度为 240 线。

## (2) S-VHS 格式

此格式由松下公司于 1989 年推出,摄录时使用高级优质金属带,并对亮度信号进行超高带处理,图像水平清晰度可达 400 线。由于信息处理电路不同,它与普通的 VHS 格式不能兼容。为了使用上的方便,这种摄录机(如 NV-M9000 型)一般有两种格式可选,根据需要可通过开关选择低带方式或高带方式。

## (3) VHS-C 格式

此格式由 JVC 公司于 1984 年推出,代表机型为 RC-C1 摄录一体机,松下公司产品有 NV-VZ1、NV-RZ1 等型号,使用摄像管,图像水平清晰度为 240 线。此格式的最大特点是使用 C 型磁带盒。C 型磁带盒的尺寸比普通录音磁带盒还小,但使用的磁带仍是 1/2 英寸宽,磁迹格式与普通 VHS 相同,通过磁带适配器与普通 VHS 家用录像机相兼容。它的不足之处是,在 SP 状态下使用 EC-30 磁带盒只能摄录 30min。

1985 年,继 SONY 公司将 CCD 图像传感器代替摄像管应用于摄录一体机之后,JVC 公司也利用 CCD 图像传感器代替摄像管后相继推出 VHS-C 格式的 GR-C7、GR-C9 型摄录一体机,并增加了高密度记录的 LP 方式,使 EC-30 磁带的摄录时间最长达到 1 小时。

## (4) S-VHS-C 格式

此格式由 JVC 公司于 1989 年推出,它与 S-VHS 格式相同,是将亮度信号进行高带化处理,代表机型为 GR-S707EC,松下公司产品为 NV-VS5、NV-VS7 型号等。

顺便指出,VHS 格式中还有一类 Hi-Hi VHS 摄录一体机。Hi-Hi VHS 伴音的录放采用高保真方式,即用旋转磁头进行伴音的录放。这样可以大幅度提高伴音的频带宽度、动态范围和信噪比。

## (5) 8mm 格式

1985 年,SONY 公司首先用 CCD 图像传感器代替摄像管,推出 Beta 格式的家用摄录一体机,型号为 BMC-500P,图像清晰度达到了 240 线(特强型为 280 线)。随后又推出体积小、重量轻、8mm 格式的家用摄录一体机,其主要特点是:采用 8mm 宽的磁带,带盒比 VHF-C 格式的还小;低张力走带结构;新颖的磁迹跟踪方式;伴音记录采用 FM 方式和数字处理(PCM)方式。8mm 格式的摄录一体机,由于磁带盒的减小,其体积大为缩小,但图像水平清晰度仍为 240 线,伴音质量也得到大大提高。代表机型有索尼 CCD-TR317E、CCD-TRV47E 等。

## (6) Hi8 或超 8 格式

1989 年,SONY 公司将 8mm 格式高带化后推出 Hi8(超 8)格式的摄录一体机,代表机型有索尼 CCD-TRV67E、V87E 等。Hi8 格式摄录一体机除采用高级优质镀膜磁带外,对亮度信号的处理采用了高频带技术,图像水平清晰度达到 400 线(超强型为 440 线)以上,达到了专业级水平。

Hi8 和 8mm 格式摄录一体机使用磁带盒的尺寸相同,但因信号处理方式不同而不能互换。

## (7) 数字 DV 格式

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,这时期各公司生产的摄录一体机普遍具有了人工智能功能,使用起来更为方便。但由于模拟摄录一体机的格式多种多样,给节目交换(或称录像带交换)带来了诸多困难。生产家用数码摄录一体机的各大公司于 1994 年终于达成共识,制定了一个公认的标准——家用数字盒式录像带格式,即 DV 格

式。

DV 格式的名称来源于 Digital Video, 即数字视频的含义。家用数码摄录一体机与商用及半专业的机器目前大多采用 DV 格式, 它是从改进 BetacamSP 系统得来的, 其图像清晰度及层次都明显优于以前任何一种模拟制式。

① DV 格式数码摄录一体机采用两个旋转磁头作螺旋扫描 (磁鼓直径为 21.7mm, 转速为 9000r/min); 对视频信号采用 4:2:0 标准采样, 8 比特量化, 基于离散余弦变换 DCT 的 5:1 帧内压缩, 数据率为 24.948bit/s; 在记录过程中, 亮度信号 Y 与两个色差信号 U、V 分别在不同的频带内传输并分别记录, 从而避免了相互串扰和影响; 视/音频信号在输出时先要进入数字存储器, 然后以新的时基标准输出, 这样就消除了使用模拟机常见的图像抖动、扭曲等时基误差, 使图像和声音更加稳定; 使用数字存储器可有效地进行信号失落补偿, 使图像画面更清晰。

目前 DV 格式数码摄录一体机, 记录图像的水平分辨率可达到 500 线, 信噪比高达 54dB, 达到了广播级的下限指标。

② 对音频信号采用两种 PCM 脉冲调制编码方式, 其一是采样频率为 48kHz、16 比特量化的双声道立体声方式; 其二是采样频率为 32kHz、12 比特量化的四声道方式, 这种编码方式可方便后期编辑中的配音、配乐。由于采用与音乐 CD 和数字录音带相同的编码方式, 故动态范围可达 96dB, 音响效果较好。

③ 在 DV 格式中, 图像、声音、时钟 (time code) 等信号是完整、独立地记录在磁带上, 因此可以得到高画质、高音质和操作舒适的效果。文字信息的数据不是存储在磁带上, 而是记录在搭载于磁带上的半导体存储器, 因此使用非常方便。

④ 摄录一体机的 DV 格式磁带采用宽度为 6.35mm、厚度为 7 $\mu$ m、具有较高耐磨强度和较高磁性能的低噪声、高输出金属蒸镀型磁带。盒带内装 4KB 半导体存储器, 以存储拍摄时的起始时间码和目录等索引数据。另外, 盒带上装有 4 个金属电极, 当盒内未安装半导体存储器时, 它可用来判别盒带的种类、型号、磁带厚度、带基品种等信息, 以指示数字摄录机采用不同的补偿电路进行补偿; 如果盒内安装了半导体存储器, 则 4 个金属电极分别为地、电源、时钟和数据信号端子。摄录一体机上也有一块与盒带上相同的半导体存储芯片, 并记录了索引数据。通过 4 个金属电极, 将机内保存的时间码和索引数据同时保存到盒带上的半导体存储器上。保存在半导体存储器上的索引数据主要包括索引画面、卷号、场号、镜头号、OK/NG 状态、入点、出点时码、CUE 点时针等记录数据。

顺便指出, DV 格式摄录一体机除具有图像清晰度高、色彩还原逼真、音响效果好、保留了 VHS-C 格式摄录一體机的主要功能外, 还增加了一些新的功能。如相片拍摄、数字特技、图像稳定、图像/声音编辑、快门速度调节、4:3 与 16:9 转换等等。

DV 格式代表机型有松下公司的 NV-DS15/25 型、SONY 公司的 DCR-TRV6E/11E 型以及 JVC 公司的 GR-DVL300/500/800 型等。

#### (8) Digital 8 格式 (数码 8mm 格式, 简称 D8)

1999 年 3 月, SONY 公司在国内发表了 Digital 8 (数码 8mm) 录像格式 (简称 D8)。主要产品为家用小型数码摄录一体机, 代表机型为 DCR-TRV120E、DCR-TRV520E。开发 D8 格式的主要目的是为了与原有的模拟 8mm 格式兼容。在技术上, 数码 8mm 格式和 DV 格式并无多大区别: DV 格式是每帧 10 条磁迹 (525/60 制) 或 12 条磁迹 (625/50 制), 数码 8mm

格式是每帧 5 条磁迹（525/60 制）或 6 条磁迹（625/50 制）；在图像信号记录方式上，数码 8mm 格式采用了亮度、色差信号分离的数码组件格式，使图像色彩更加鲜明亮丽；在图像与声音质量方面，Digital 8 与 DV 数码摄录系统完全一致，但经济性更好。

D8 格式最突出的优点是兼容性好：不设专门磁带，采用以往的 Hi8 磁带；可以记录加入图像和声音的等各种数据或者调制信号，其画质同 DV 方式具有一样的 500 线水平清晰度；能够自动识别重放摄录带的格式，让磁鼓在 4500r/min（数码格式）和 1500r/min（模拟格式）之间切换。即可以播放用模拟 8mm 摄录一体机拍摄的 8mm 或 Hi8 摄像带；利用内置的模拟/数字信号转换器，通过模拟信号视频/音频输入端子，可将模拟信号转录成数字信号；特设数码输入/输出端子（i.LINK），只要使用一条数码连接线，经 i.LINK 端子可与其他数码影视设备或个人电脑（需配备 i.LINK 端子）以数码对数码的方式连接。D8 格式摄录一体机的另一优点是磁头寿命较长。

顺便指出，专业数码摄录一体机的格式也有多种，早期采取不压缩方式分为 D1、D2、D3、D5 四种，因价格昂贵，无法普及；采用压缩方式的 DVW 系列摄像机的格式称为 Digital Betacam，即数字 Betacam，其压缩比为 2.37：1。但 DVW 系列的摄像机价格较贵，只能用于拍摄一些投资较大的广告、MTV 和电视剧等。一般电视台拍摄专题片是用不起这个系列机器的。随后又出现了 4 个系列采用压缩方式的数字录像格式，它们是松下的 DVCPRO 格式，索尼的 Betacam-S、DVCAM 格式，JCV 的 Digital-S 格式。其中 DVCPRO 格式又分为 25 系列、50 系列和 100 系列。这 4 种数码摄录一体机是目前专业数码摄录一体机的主流格式。

#### （1）Betacam 格式数码摄录一体机

数码 Betacam（DVW）系列摄录一体机，采用了数字 Betacam 格式，4：2：2 取样，10 比特量化，帧内 2：1 压缩，是当今压缩数字设备中的最高档次。DVW 系列数码摄录技术是专业广播级摄录一体机。

#### （2）DVCAM 格式数码摄录一体机

SONY 公司推出的 DVCAM 格式摄录一体机在磁带盒中装入固态半导体存储芯片，在拍摄、录像时，将每段的编入点图像静止画面（索引画面）缩至 64% 后自动暂存在芯片中，可以记录 198 帧索引画面。

#### （3）DVCPRO 格式数码摄录一体机

DVC（Digital Video Cassette）是世界上 50 多家公司联合制定的家用 DV 数字分量录像机格式。

#### （4）Betacam-SX 格式数码摄录一体机

Betacam-SX 摄录一体机采用了 MPEG-2MP@ML 的扩展 4：2：2P@ML 标准，在保证高图像质量的同时有较高的压缩比（10：1）。

## 2. 模拟摄录一体机的组成及各部分的作用

模拟摄录一体机型号繁多、功能各异，但其组成及各部分的作用相似。下面以松下 NV-M8000 型家用摄录一体机为例，扼要介绍一下其组成及各部分的作用。

从整体上看，可以认为摄录一体机由摄像、电子寻像器、录/放像、系统控制及电源供给五部分组成，如图 1-1 所示。

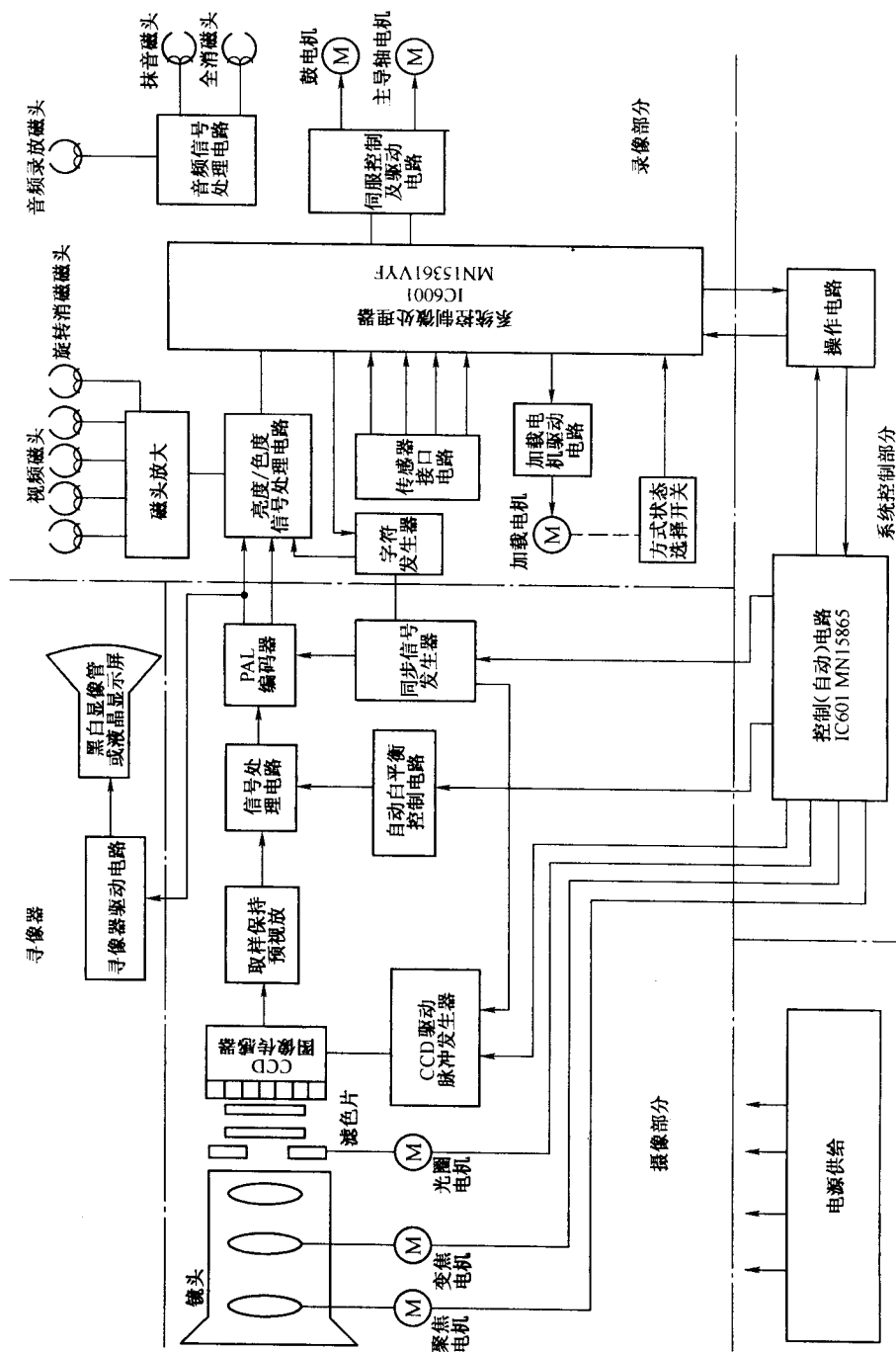


图 1-1 摄录一体机的组成方框图

### (1) 摄像部分

摄像部分的任务是将被摄制的图景（光信号）转变为电信号——图像信号。此部分主要由镜头、CCD 图像传感器、CCD 驱动脉冲发生器、取样保持电路、信号处理电路、PAL 编码器、同步信号发生器、自动白平衡控制电路及自动聚焦控制电路等组成。

镜头与 CCD 图像传感器是摄录一体机最关键、最重要的器件之一，结构精密复杂。前者将被摄录景像清晰地照射到后者的靶面上，后者则把它转变为一一对应的电信号——图像信号。能否正确、灵活地使用镜头，不仅对摄录像效果影响极大，而且对摄录一体机的使用寿命起着关键作用。一个熟练的摄录机维修者，应清楚镜头的主要结构、功能和使用方法。

① 镜头与镜头的倍数：摄录机的镜头是由许多光学玻璃片及镜筒等部分组合而成的光学装置。它的作用是用来接收被摄景物反射来的光，并使其聚焦投射到摄像器件——CCD 图像传感器的靶面上，进而再将所得的光信号转换成电信号。

光学镜头的一个基本技术指标就是焦距，即镜头中心到焦点的距离。根据镜头焦距的长短不同有长焦距、短焦距、中焦距和变焦距镜头之分。长焦距镜头的视场角小，摄录的景物范围窄，画面中的景物显得较大；短焦距（广角）镜头的视场角大，摄录的景物范围宽，画面中的景物显得较小。目前生产的摄录一体机均设有变焦距镜头，它兼有广角、标准和长焦镜头的特点，还可以连续变化景别，在操作使用上非常方便。变焦距镜头通常用镜头的最长焦距和最短焦距之比来表示变焦范围，称变焦比，也就是人们所说的摄录机镜头的倍数。倍数越大说明摄录机变焦范围越宽，拍摄长焦和短焦的能力越强。例如松下 M3000 型摄录机的变焦比是 8，变焦范围在 5mm~40mm，则表示该镜头的最短焦距是 5mm，最长焦距是 40mm。

② 变焦、聚焦、自动聚焦、手动聚焦：在摄录机与被摄物距离不变的情况下，用变换镜头焦距来改变视角和被摄物体的大小，这就是变焦。此功能在摄录机操作上称为推、拉镜头。

聚焦也可称为调焦。当焦距一定时，摄录机与被摄物的距离发生了变化，被摄物的像平面就不能落在摄像器件的受光面上，被摄图像将模糊不清。调整镜头前部的调焦环来改变调焦组透镜前后距离，让焦距稍微有所改变让像平面落在受光面上，使被摄景物图像清晰则称为聚焦。因此变焦与聚焦是两个不同的概念。

家用摄录机都有自动聚焦功能，这对于初学者来说免去了调焦的麻烦，方便了操作。但是自动聚焦也不是完美无缺的，当被摄物体在聚焦区来回运动时，自动聚焦功能会不断地根据被测电平来回调整焦点。由于机械传动的惰性，在画面上可看到被摄物体总是在“调整焦点”，使图像模糊。如遇这种情况可用手动聚焦快速调整焦点并锁定焦点，使画面清晰。另外利用手动聚焦还可以故意将被摄景物的焦点从虚到实、从实到虚，以产生一些特别的艺术效果。

③ 光圈：为了改变摄录机的透光能力，机头前都装有一个由遮光金属片构成的可以改变通光口径的光圈。通过改变光圈的通光口径的大小，可以控制进入摄录机的光线多少。显然，光圈通光口径大时，进入摄录机的光线就多些，这时形成的图像信号幅度就大一些；反之，则图像信号幅度就小一些。

摄录机光圈的大小一般用光圈指数  $F$  来表示，其值都标在镜头的光圈上。 $F$  指数标称值通常为 1.4、2、2.8、4、5.6、8、11、16、22 等。这一数列的规律是后一数值正好是前一数值的  $\sqrt{2}$  倍。 $F$  数值越小，表示光圈越大，透光能力越强。当  $F$  指数从 4→5.6 时，进入摄录机的光通量将减少一半，而  $F$  指数从 4→2.8 时，进入摄像机的光通量会增加一倍。

摄录一体机光圈的调整一般有自动调整和手动调整两种方式。摄录一体机置于自动调整时，光圈是根据拍摄场景的平均照度而自动调整，给操作者带来很大方便，但自动光圈不能完全代替手动光圈。例如，当拍摄高反差的景物或进行逆光拍摄时，会有一部分主体景物曝光不足；当表现运动物体（如演员）从室内走到明亮窗口时，自动光圈会快速地闭合或减小光圈，使画面突然变暗。这时应使用手动调整，适当减小或增大光圈，使被摄物体正确曝光，会得到主体突出而清晰的画面。

④ 电子快门：摄录一体机均设有电子快门，但它与照相机的快门完全是两个概念。照相机快门是用来控制胶片的曝光时间，摄录一体机则是控制 CCD 图像传感器上电荷的产生和转移。大家知道，摄录一体机摄像时，被摄景物经过镜头组件成像在 CCD 图像传感器的靶面上。在扫描电路的作用下，以 1/50s 的速度依次转换为图像信号，这一过程相当于摄录机安装一个 1/50s 的快门。

利用摄录机拍摄高速运动的景物时，由于 CCD 图像传感器的惰性和电子扫描速度的影响，在录像机上慢速重放时则图像模糊。摄录机安装上电子快门以后，相当于利用电路在时间上控制 CCD 图像传感器上电荷的产生和转移速度，以获得拍摄高速运动景物的清晰图像。

摄录机的电子快门有 1/120s、1/250s、1/500s、1/1000s 及 1/2000s 等挡级，一般只适用于拍摄快速运动的景像（物体）。应注意，使用电子快门时，由于进光量减少，摄录机的灵敏度将下降，即图像信噪比度变坏。另外，利用高速电子快门拍摄的运动物体图像，会使人感到运动不连续、间断、跳跃。因此，电子快门一般只用于室外高亮度下拍摄快速运动的物体。

⑤ 白平衡调整电路及白平衡调整：大家知道，自然界中的任何一种彩色都可以由红、绿、蓝三个基色按不同比例组成。白色包含全部的三个基色，白色调好了其他颜色就正了，这就是白平衡。摄像机在出厂前都是调节在 3200° K 色温光照下的白平衡状态，当摄像机拍摄的光照条件发生变化，例如室内碘钨灯与日光灯的色温不同，室外光早上与中午的色温也都不同，如不调整摄像机的白平衡，拍摄的图像将会偏色，因此摄像机白平衡调整是保证正确还原被摄图像色彩的重要一环。不仅摄录机使用人员应当明白，其维修人员也应当清楚。当摄录的图像偏色时，不要误认为是摄录机出了故障。

家用摄录机设有自动白平衡调整电路和手动平衡调整开关。在一般情况下，摄录机的状态开关选在（AUTO）位置。启动电源开关后，摄录机能自动进行白平衡调整，从而得到较为满意的色彩还原效果。然而，如果在特殊情况下，如强光、光源突变、早晚等情况下，自动白平衡将无法获得满意的色彩还原效果。有时为了拍摄颜色的夸张效果，有意调偏白平衡，这时都需要进行手动白平衡调整。

手动白平衡的调整应选用标准白卡纸作为白平衡调整基准，也可选用随机所带的白色镜头盖。先将白卡纸放置被摄光源下，调整变焦镜头，使白色物体充满或大于画框 80%，再按动白平衡钮，待寻像器内显示白平衡调整完毕时即可。如果适当夸张黄红色，拍摄日出朝霞或夕阳西下的景致，则要用天蓝色卡纸代替白卡纸调整白平衡，即可达到效果。反之如用淡红色卡纸调整白平衡，可拍摄出偏冷色调的画面效果。

## （2）寻像器及其字符显示

寻像器（也可称为显像部分）可以视为摄录机的“眼睛”，摄像须通过它选择欲摄录的景致，并将其调整到最佳工作状态。与此同时，通过寻像器中的字符显示了解摄录机当前的工作情况。显然，寻像器也是维修人员的得力“助手”。若摄录机的某部分电路或器件发生故障