

家用摄录机 使用与维修

JIAYONG
SHELUJI
SHIYONG
YU WEIXIU



金
盾
出
版
社

内 容 提 要

书中对家用摄录机的类型和技术参数作了介绍,以方便读者比较和选购;对家用摄录机的基本操作技术、特技操作技术、摄像技术和技巧、制片技术和技巧作了具体阐述,以指导读者规范地使用;在讲解家用摄录机保养和维修基本知识的基础上,列举了各种典型故障的维修实例,以使读者举一反三,尽快提高维修技术水平。

本书内容新颖、实用,注重知识内在的逻辑性和系统性,讲解通俗易懂,适合具有初中以上文化水平的用户和维修人员阅读。

图书在版编目(CIP)数据

家用摄录机使用与维修/肖贤玉等编著. —北京:金盾出版社,1998.7(1999.2重印)

ISBN 7-5082-0683-5

I. 家… II. 肖… III. 摄录放一体机-基本知识
IV. TN948.41

金盾出版社出版、总发行

北京太平路5号(地铁万寿路站往南)

邮政编码:100036 电话:68214039 68218137

传真:68276683 电挂:0234

封面印刷:北京百花彩印有限公司

正文印刷:国防科工委印刷厂

各地新华书店经销

开本:787×1092 1/32 印张:8.5 字数:189千字

1998年7月第1版 1999年2月第2次印刷

印数:11001—22000册 定价:10.00元

(凡购买金盾出版社的图书,如有缺页、
倒页、脱页者,本社发行部负责调换)

前 言

家用摄录机把摄像机与录像机一体化,体积小,重量轻,功耗低,操作方便,自动化程度高,灵敏度和清晰度好,价格便宜,因而不仅广泛地应用于企事业单位、中小型电视台站,而且大量涌入了家庭,使家用摄录机的社会拥有量急剧上升。

为满足家用摄录机使用者和维修者的需要,我们编著了此书。本书内容新颖、实用,注重知识内在的逻辑性和系统性,讲解通俗易懂,力求对读者实际使用和维修工作有所裨益。书中对家用摄录机的类型和技术参数作了介绍,以方便读者比较和选购;对家用摄录机的基本操作技术、特技操作技术、摄像技术和技巧、制片技术和技巧等作了具体阐述,以指导读者规范地使用;在讲解家用摄录机保养和维修基本知识的基础上,列举了各种典型故障的维修实例,使读者能够举一反三,尽快提高维修技术水平。

本书第一、二章由余正建编写,第三章由肖贤玉编写,第四章由吕恒喜编写。全书的统稿工作由肖贤玉完成。由于作者水平所限,书中错误和疏漏在所难免,恳请读者批评指正。

作 者

1998 年 2 月

目 录

第一章 概述	(1)
第一节 家用摄录机的特点	(1)
一、小型化	(1)
二、操作简单	(3)
第二节 家用摄录机的基本组成	(5)
一、基本组成	(5)
二、变焦镜头	(8)
三、固体摄像器件	(12)
第二章 家用摄录机的类型、选购和保养	(14)
第一节 家用摄录机的类型及其技术参数	(14)
一、家用摄录机的类型	(14)
二、家用摄录机的主要技术参数	(18)
第二节 常用家用摄录机的型号	(22)
一、VHS 型摄录机	(22)
二、VHS-C 型摄录机	(22)
三、S-VHS 型摄录机	(23)
四、S-VHS-C 型摄录机	(24)
五、8mm 摄录机	(24)
六、Hi-8 型摄录机	(24)
七、民品 DV 格式摄录机	(25)
第三节 家用摄录机的选购	(25)
一、格式的比较	(25)

二、功能和性能的选择·····	(26)
三、几种机型的功能和性能介绍·····	(28)
四、选购摄录机时的检查·····	(30)
第四节 家用摄录机使用注意事项·····	(31)
第五节 家用摄录机的维护保养·····	(35)
一、正确地保管·····	(35)
二、精心地保养·····	(36)
三、细心地清洁·····	(38)
第三章 家用摄录机的使用·····	(40)
第一节 家用摄录机的基本操作技术·····	(40)
一、摄录机的供电·····	(41)
二、电池充电·····	(44)
三、放取录像带·····	(46)
四、寻像器的调整 and 指示信号·····	(47)
五、日期、时钟的设定和录制·····	(52)
六、磁带计数和目录录制·····	(53)
七、白平衡调整·····	(54)
八、摄像·····	(56)
九、声音录制·····	(58)
十、变焦·····	(61)
十一、自动光圈和手动光圈·····	(62)
十二、电子快门·····	(64)
十三、聚焦·····	(66)
十四、视频增益·····	(68)
十五、大特写功能·····	(69)
十六、自动灯拍摄·····	(70)
十七、遥控操作·····	(70)

十八、用三角架拍摄·····	(71)
十九、放像·····	(72)
二十、复制·····	(73)
二十一、编辑·····	(74)
第二节 家用摄录机的特技操作技术 ·····	(78)
一、淡变·····	(78)
二、数码跟踪·····	(79)
三、数码变焦·····	(79)
四、数码静像·····	(80)
五、数码频闪·····	(81)
六、自定时摄像和间隔摄像·····	(82)
七、数码消除·····	(83)
八、数码混合·····	(84)
九、防手震功能·····	(85)
十、肖像效果·····	(85)
十一、宽银幕模式·····	(85)
第三节 录像磁带的使用与保存 ·····	(86)
一、录像磁带的格式·····	(86)
二、录像磁带的使用·····	(90)
三、录像磁带的保存·····	(93)
第四节 摄像技术和技巧 ·····	(94)
一、执机技术·····	(94)
二、摄像操作的技术要领·····	(98)
三、拍摄方向和拍摄高度 ·····	(101)
四、取景构图 ·····	(104)
五、运动镜头拍摄技巧 ·····	(109)
六、用光技巧 ·····	(114)

七、几种场景的拍摄技巧	(124)
第五节 制片技术和技巧	(128)
一、制片过程	(128)
二、蒙太奇艺术手法	(137)
三、婚礼制片的技巧	(145)
四、聚会制片的技巧	(147)
五、家庭生活制片的技巧	(148)
六、旅游风光制片的技巧	(150)
第四章 家用摄录机的维修	(152)
第一节 异常现象及处理办法	(152)
第二节 家用摄录机的拆装	(156)
一、拆装家用摄录机的注意事项	(156)
二、几种常见摄录机的拆装方法	(158)
第三节 家用摄录机故障诊断与排除	(202)
一、维修人员应具备的知识和技能	(202)
二、维修资料、工具和仪器	(202)
三、维修注意事项	(205)
四、检修基本方法	(206)
五、家用摄录机各部分的检修方法	(209)
六、家用摄录机维修实例	(230)
第四节 整机调整	(243)
一、摄像机部分的电调整	(244)
二、寻像器部分的电调整	(245)
三、录像机部分的电调整	(246)
四、录像部分机械机构的调整	(247)
参考文献	(247)
附录 家用摄录机常用英汉词汇	(248)

第一章 概 述

第一节 家用摄录机的特点

随着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发展,价格较低廉的家用摄录机逐步得到普及。

摄录机按其性能一般分为三级:广播级、专业级和家用级。广播级摄录机性能指标高,用于较大的电视台;专业级摄录机用于小型电视台、企事业单位和电化教育等领域;家用级摄录机定位于家庭使用,除了价廉外,还具有小型化和自动化程度高两个显著特点。

一、小型化

家用摄录机除了用于摄下生日庆典、家人团聚、老友重逢等有纪念意义的场面外,更多的人把家用摄录机用于外出旅游的拍摄。家用摄录机由于定位于此,小型化则是必然的趋势。

(一) 元器件小型化

在摄录机内安装有大量的电子元器件,其中有电阻、电感、电容、晶体管和集成电路,它们都被微型化了。与我们常见的元器件相比,微型元件的体积只有其十分之一大小。更重要的是大部分系统功能由大规模集成电路和超大规模集成电路完成,外围元件数量极少。很多集成电路都无需外围元

件调整,微型化程度极高。微型化了的晶体管改直脚式为平面三端式,集成电路改为平面扁平封装,大大缩小了电路印刷板所占的面积,并便于用粘贴法安装元器件。

(二) 采用双面印刷板粘贴焊接元件工艺

家用摄录一体机中大部分微型元件印刷电路板都采用双面排列的印刷电路,微型元件粘贴后再波峰焊接,很少使用打孔插脚焊接,使机器内部在有限的空间里面所容纳的元器件数大大增加。

(三) 摄像机和录像机的电路整体系统化

摄录一体机与摄录组合机不同。摄录组合机虽然看起来是摄像机和录像机连接在一起,但实际上是可以分开的,摄像机和录像机是简单的相加,各有各的控制系统,各自可以独立运行。而摄录一体机的摄像与录像采用的是统一的控制系统,一般都采用一块 CPU(微处理器)来完成整机控制,使得摄像和录像无法分开独自工作。由于是整体控制,可以简化电路,提高集成程度,进一步保证摄录机体积减小。

(四) 结构紧凑

摄录一体机是立体化紧凑排列,主要分两大部分:一是摄像机与镜头;二是录像机机芯。家用级摄录一体机的光电转换器件现在无一例外地采用 CCD,绝大部分只用一片,对角线多采用 1/3 英寸的。而专业级以上的均用三片 1/2 英寸以上大尺寸的 CCD。相比之下,家用级在所占体积上小得多,当然也牺牲了质量指标。录像机的机芯也尽量采用小磁鼓,尽量减小尺寸。近两年推出的全数字化机比以前的机器在摄像机和录像机之间少了许多编码电路,小型化、微型化程度更高了。

二、操作简单

专业级以上的摄录机是供专业人员使用的,需要调整的地方比较多,操作员需专门培训才可以上岗。而家用级摄录机就不应该有这些要求。家用摄录机的使用者通常都是非专业人员,操作者几乎无需对机器进行调整,只需要拨动开关就可以进行操作。这就要求机器具备有一系列的自动化功能。

(一) 自动聚焦

早期的自动聚焦是采用红外线自动测距装置。摄像机内部一端装有红外线(或超声波)发射装置,射出的红外线(或超声波)经被摄物体返回摄录机,发射时的时间和接收时的时间形成时间差。根据这个时间差,摄录机控制单元可以算出景物到镜头的距离,随后控制单元指挥电机工作,电机带动调焦环,以达到正确聚焦的目的。但是由于红外线很容易受到其它目标的影响,不易聚到正确的位置上,现代家用摄录机多采用最新科学技术的图像识别方式,达到镜头调焦控制。

若把红外线聚焦称为主动型聚焦方式,图像识别聚焦则与之相反,称为被动型聚焦。这种自动聚焦方式的摄录机本身并不发射红外线,而是只接收图像,图像通过镜头成像在光电转换器件 CCD 靶面上。CCD 将光线的强弱变成电信号的高低电压。机内微处理器对图像中高、中、低频率的电压进行测试分析。把这些分析测试的数据与图像尖锐成像的位置相比较,因为尖锐成像是图像清晰的标准,被测试图像的过高或过低于尖锐成像,则驱动电机调整焦点距离,使之趋向并达到尖锐成像,这样镜头就聚焦成功了。现代的家用户摄录机绝大部分采用图像识别方式来自动聚焦。

(二) 自动光圈

光圈的主要作用是控制进光量的大小。光圈是一个由几

片梅花形叶片组成的光阑,光阑围成一个小洞,叶片张开使小洞大些,进光就多些,叶片收缩使小洞小些,进光就少些。光圈还有其它作用,以后再讲。

摄录机要求到达 CCD 光电转换器件的光通量是一致的。摄录机上装有光圈控制电路,电路中产生的自动亮度控制电压,电压加到光圈电机驱动电路上,使电机转动,电机带动齿轮,齿轮使光圈开合,光圈达到规定的光通量值以后,电机停止了,光圈就停留在某一位置上。景物光线若有变化,控制电路就会进行新一轮的调整。

新型的摄录一体机自动曝光增加了一些新内容,手册上称之为程式自动曝光。采用大光圈方式的称为人像模式,对于户外人像摄像十分适宜,它使摄录对象在柔和的焦点背景下显得明锐而突出。小光圈模式称为运动模式,它可以使景物有较大景深,并且选择最适当的快门。高速快门模式采用光圈和控制电路相配合,用于体育运动等快速运动物体的拍摄,由于采用高速快门,不光记录下来比较清晰,而且在重放时慢放画面都比较清晰。采用电路增益方式的微光模式则是摄录夜景的最佳选择,不过在此模式下画面清晰度会有所下降。上述各种模式都不仅仅是光圈随所拍摄景物在变化,而且是多个增益电路和电子快门协调工作的结果。

(三) 自动白平衡

三棱镜能把太阳光分成红、橙、黄、绿、青、蓝、紫,正是因为太阳光本身是由这许多种颜色的光混合而成。自然界的白色是一种使人眼感到无色感的颜色。但从科学意义上讲,白色的色感具有一定的范围。在这个范围内,人们都认为是白色。但在这个范围之内的白色(红、橙、黄、绿、青、蓝、紫)的组成成分并不相同。摄像机不像人眼,可以自我调节,当它认定

一个标准白之后,别的白与之相比就具有色感了。换句话说,白色是决定形成其它颜色的标准。例如,当人们在白天阳光下看到一张白色的纸,然而当你将这张纸移到红色灯光下时,将会看到白纸变成了红纸。但是人眼有一种跟踪能力,过了一段时间的适应之后,你也会认为是一张白纸。摄录机的自动白平衡也是这种跟踪能力。有必要指出,在自动平衡操作时,一是要把它放在自动档位,二是要注意光源变化太大时要重新调整白平衡。

(四) 防震系统

摄录一体机体积小、重量轻是携带时的最大优点,但在拍摄时成了弱点,机轻容易抖动。机身抖动画面就会模糊。防震系统采用的方式有光学方式和电子方式两种。

此外,家用摄录机还具有自动检验电池余量,自动锁定盖,自动日期记录和时间记录,自动磁带剩余量显示,自动黑平衡等功能。

第二节 家用摄录机的基本组成

家用摄录机正处在一个高速发展时期,各种新品种的新功能不断地推出,各厂家推出的产品也各不相同,所以本书只能简单地介绍家用摄录机的基本组成和部分功能。

一、基本组成

无论是何种摄录机,都是由光学镜头、光电转换电路、录像机、寻像器、输入输出单元和附件组成。

(一) 光学镜头

家用摄像机所用的光学镜头全部采用变焦镜头。它的作用是对拍摄的对象加以选择和限定,用以提供给光电转换系

统使用。

(二) 光电转换系统

现出售的家用摄录机全部采用 CCD 作为光电转换器件,一般都是只由一片 CCD 承担光电转换的重担。松下公司曾经用过 2 片 CCD 生产摄像机,近期也在个别家用级机器上使用了 3 片 CCD,这都是特例。

CCD 需要一些辅助电路才能正常工作。CCD 送出来的电信号也需经过预放大器、增益调整电路、黑斑校正电路、彩色校正电路、轮廓校正电路、黑电平控制与杂散光校正电路、自动控制电路、 γ 校正电路、混消隐和切割电路、编码器、彩色同步机等一系列的电路操作,才能提供给录像机单元。由于技术不断进步,上述电路有的合并了,有的取消了,另外还增加了一些新的电路。

(三) 录像机

摄录机上的录像机与家庭中使用的录像机原理是一样的,采用的磁带宽度也是一样的,性能指标相差也不太大,但体积却大不相同,以 VHS 为例,摄录机中的磁鼓比家用录像机的磁鼓要小 $1/3$ 以上,如果采用 VHS-C 带,摄录机中的录像机的体积只有家用录像机 $1/10$ 左右。但不论体积如何变化,功能和机构却没有大的变化。主要目的仍然是把摄像机送过来的电信号用磁信号的方式记录下来,保存在磁带中。

(四) 寻像器

近年来家用摄录机的寻像器与广播级、专业级摄像机相比出现了完全不同的情况。广播级和专业级摄像机绝大部分采用黑白寻像器,而家用摄像机不但采用彩色寻像器,而且屏幕都比较大,多数还采用液晶显示屏,对于取景和现场重放十分方便。

(五) 输入输出单元

摄录机体积较小,不能把所有的功能都集中在机器上,对于特殊的使用,通过输入输出接口来解决。特别是音频的输入输出和视频的输,对摄录机来说是十分重要的。

摄录机一般自带随机话筒。但随机话筒多数质量不太高,许多场合下需要外接话筒,有时还要同期录进音乐、音响等,此时音频输入接口是十分重要的。

摄录一体机的输出端口也十分重要。特别是 8mm 机器和 DV 格式的机器,记录下来的磁带往往没有合适的家用录像机重放,因此,必须要了解清楚摄录机的输出端口情况。一般的输出端口有音频输出(多路)、视频输出、射频输出、S 端子输出等。

在输入端口中一般摄录机应该有电源输入或适配器输入,有的两者都有。新型的摄录机有的还有遥控输入端口。

(六) 附件

电池作为附件是绝对不可缺少的。在可能的条件下,除随机电池外,还应向厂家多买一两块电池备用。

适配器也是必不可少的附件。它有许多功能:其一是变换电流,实现用交流电代替电池使用;其二是为电池充电;其三是射频输出,有的适配器可以在一些老式电视机上重放摄录机记录的内容。当然有的适配器只具有单项功能或不能同时具备上述三种功能。

原装附件中的连接线是十分重要的,一般应有两根音频线、一根视频线,有的还有多芯控制线、S 端子线、电源线等。这些原装线一旦丢失,日后难配。

其它的附件如肩托、肩带、背包、插孔盖和工具等,在购买时均应清点。

现在市场上所出售的摄录一体机大致上由上述五个大件加上附件组成。由于数字化技术的应用,摄录机机构变得越来越简单,而功能却越来越多。

二、变焦镜头

无论是在选购摄录机,还是操作过程中,都要涉及变焦镜头的方方面面。所以有必要对摄录机的变焦镜头作进一步的了解。

(一) 基本概念

1. 焦距

镜头的焦距的含义从实用角度可以理解为“镜头中心至光电转换器件 CCD 平面的距离”。理论上对焦距的计算是指“无限远的景物在焦平面结成清晰影像时,透镜(或透镜组)的第二节点至焦平面的垂直距离”。第二节点的位置与镜头中心十分接近,通常位于镜头中心略偏后一点。

长焦距时,能拍摄的景物范围小,但能把远距离的景物拍大,俗称望远镜头;短焦距时,能拍摄的景物范围大,近大远小效果明显,远处的景物常常实际上小得看不清楚了。长焦距时景深小,短焦距时景深大。

2. 景深

无论是照相机还是摄像机,记录下来的景物不可能从最近处到最远处都是清晰的,清晰的只是从离机器较近的一个地方开始到某一个地方结束的一段距离,超出这段距离就越来越不清晰了。这段距离称为景深,它是指被摄景物中能产生较为清晰影像的最近点到最远点的距离。

“较为清晰”的界定标准,在实际运用中是这样把握的:视力正常者在光线充足条件下,距照片(或屏幕)25cm 观看时,对于模糊圈直径小于 0.25mm 的影像,被认为“较为清晰”。

而模糊圈则是那种能在视觉效果上产生较为清晰影像的最大圆圈。

3. 光圈系数

光圈系数 f 的计算公式为:镜头焦距 $\div$ 光孔直径。因此,对于同一焦距的镜头来说,光圈系数越小,表示光孔越大;光圈系数越大,表示光圈孔越小。流行的光圈系数有:1、1.4、2、2.8、4、5.6、8、11、16、32、45、64。

光圈的作用除了调节进光量的多少外,还有一个重要作用是调节景深效果。光圈越小,景深越大;光圈越大,景深越小。两者成反比关系。为了使画面清晰范围大,用小光圈最好。但是用小光圈的前提是照度要够。通常光圈系数在 5.6 以上时,10m 物距景深可达二十几米,如果照度够就没有问题,照度不够就需要加灯。一般在室外拍摄风光人物时,由于阳光十分明亮,一般可以取得较好的画面效果和较大景深。而在照明受限制的弱光下拍摄,只得开大光圈,牺牲景深,首先让记录的图像有足够的亮度。

(二) 变焦镜头的构成

1. 调焦镜组

调焦镜组在变焦镜头的最前面。通过外部调焦环的转动,推动调焦镜组镜筒作前后移动,从而调整景物成像的焦距。

调焦的关键是调焦环要转动才能聚焦。如果用手转动调焦环调焦是手动调焦。如果机内控制单元驱动电机转动调焦环聚焦,则是自动聚焦。家用级摄录一体机有的只有自动聚焦而没有手动聚焦,有的是两者都有。

2. 变焦镜组

变焦镜头的作用是连续改变镜头的等效焦距。等效焦距

的改变是通过改变变焦距镜头中一部分变焦镜组的位置来实现的。变焦镜组由一组镜片组成,它们中的一部分可以沿着轴线前后移动,使焦距得以改变。摄录机的变焦范围一般为10~12倍。所谓变焦距的倍数是指最长的焦距数除以最短的焦距数之值。例如索尼最新的数字化摄录一体机 DSR-PD1 的光学变焦距范围为4~40mm,即最短的焦距是4mm,最长的焦距是40mm,变焦倍数为10倍。

有必要指出,有的摄录机除了用光学变焦镜改变焦距外,还采用电子改变焦距的办法。其优点是使变焦范围变的更大。例如松下 NV-R550 和索尼 CCD-TR675E 都是60倍的变焦镜头。电子变焦距系统的不足是降低画面质量。

3. 补偿镜组和中继接力镜组

在变焦距镜头中设计安装这两组镜片的目的是:为了使变焦距镜头在变焦操作时其等效后焦距保持不变,而只允许改变其前焦距,这样做既可以使变焦距镜头在变焦时由于前焦距变化而造成成像大小的变化,而后方焦距始终不改变成像面的位置,从而可使摄像板的靶面不必随之移动,且可固定安装,这样摄像机就有实用价值。补偿镜组也是由多片镜片粘合而成,在消除像差之后也同样被镜筒内壁上又一螺旋槽所推动,但这一镜筒是与变焦环镜筒一体的,在操作变焦镜筒时随之转动,在精心设计它的螺旋曲线后适当地跟踪变焦镜组移动,以补偿后焦距的变化,通过它的跟踪移动使景物在变焦时始终清晰地成像在 CCD 靶面上。

以上四个镜组是互相关联的,特别是调焦镜组、变焦镜组和补偿镜组三者还互有关联,三项均准才算调准。其中变焦镜组与补偿镜组还是联动的。这样的结构保证了调焦环转动调整焦距时,只保证把图像聚焦清楚,只有虚与实的差别,