

CAISE
SHEXIANGJI
LUXIANGJI
SHIYONG
TIAOSHI
WEIXIU
RUMEN

夏长松 张 勇 编著



彩色 摄像机录像机

使用、调试、维修



湖南科学技术出版社

夏长松 张 勇 编著

彩色
摄像机录像机
使用、调试、维修
入门

湖南科学技术出版社

内 容 简 介

全书分摄像、录像两部分,介绍了我国当前普遍使用的彩色摄像机、录像机的基本原理,侧重介绍了20多种机型的性能、技术指标、操作使用、日常维护、调试及故障检修方法。所选机型注意紧跟国内摄录设备市场,从家用摄、录机,专业级摄、录机,广播级摄、录机到目前最新推出的摄录设备,档次齐全,品种丰富,所选资料新颖翔实,并有一定的先行性。书中还介绍了电视构图基础知识,电视拍摄用光技巧,各种场景及不同人物的拍摄技巧与注意事项等。最后阐述多种电视系统的整体构成及导摄、导录和导播过程。为各地、市电视台、拥有摄录设备的企业事业单位和个人及家电维修人员提供了大量极具价值的技术参考资料。

湘新登字004号

彩色摄像机录像机使用、调试、维修入门

夏长松 张 勇 编著

责任编辑:夏可军

*

湖南科学技术出版社出版发行

(长沙市展览馆路8号)

湖南省新华书店经销 湖南省新华印刷二厂印刷

*

1992年6月第1版第1次印刷

开本: 787×1092毫米 1/16 印张: 11.5 插页: 1 字数: 277,000

印数: 1—5,000

ISBN 7—5357—1021—2

TN·24 定价: 5.25元

前 言

为了适应电视事业的飞速发展,满足各地、市、县电视台和企事业单位、学校、电教中心的摄、录像技术人员的迫切需要,以及面对当前摄、录像机成为一时热销的家电产品,正在进入普通家庭这一形势,我们根据自己多年从事电视工作及摄、录设备保养维护的经验与体会,参考了国内外大量的有关资料,编写并委托湖南科学技术出版社出版了这本小册子。

在编写此书之前及其过程中,我们收到了来自各地、市电视台及拥有摄录设备的企事业单位的大量信息,同时作了广泛的调查研究,很多用户反映,购进的摄录设备,虽然都附有详细的用户手册和使用说明书供参考,但在使用过程中,面对很多问题和故障,仍然感到束手无策。

本书弥补了用户手册和使用说明书的不足与缺陷,成为一本实用性较强的工具书。全书分摄像、录像两部分,介绍了我国当前普遍使用的彩色摄像机、录像机的基本原理,侧重介绍20多种机型的性能、技术指标、操作使用、日常维护、调整及故障检修方法。所介绍的这些机型,我们注意了紧跟国内的摄录设备市场,从家用摄、录机,专业级摄、录机,广播级摄录机到目前最新推出的摄录设备(如MI, BETACAM等),档次齐全,品种丰富。所选资料新颖翔实,并有一定的先行性。

考虑到地、市电视台及企事业单位的摄录人员,特别是家用摄、录设备的拥有者当中,很多人缺乏专业训练和系统学习,对摄影构图、用光及有关的美学原理一无所知,我们用精练的篇幅介绍了必要的电视构图基础知识、电视拍摄用光技巧、各种场景及不同人物的拍摄技巧与注意事项,以满足这类读者的需要。

我们在本书的最后,用一定的篇幅介绍了多种电视系统的整体构成,说明了几种常见情况下的导摄、导录和导播过程的必备知识。以求将电视摄、录、播全过程的整体常识介绍给读者。

限于我们的知识、经验及水平,书中尚有不足与谬误之处,敬请读者批评指教,以便我们在今后的工作中改进和提高,不胜感谢。

作 者

1991年11月

摄 像 篇

第一章 彩色摄像机原理和构成	(1)
第一节 彩色摄像机逼真传送彩色的条件	(1)
一、三基色原理	(1)
二、彩色摄像和显像	(2)
三、黑白平衡	(2)
第二节 彩色摄像机的构成	(3)
一、红(R)、绿(G)、蓝(B)三管式彩色摄像机构成	(3)
二、红、绿、蓝三片式彩色摄像机构成	(4)
第二章 常用彩色摄像机	(7)
第一节 松下公司产品	(7)
一、NV—M7EN型家用摄录一体机	(7)
二、WV—F200型彩色摄像机	(11)
第二节 索尼公司产品	(18)
一、DXC—M3P彩色摄像机	(18)
二、DXC—M7P彩色摄像机	(22)
三、CVC—5(BVP—5P) 彩色摄像机	(26)
四、BVP—330AP彩色摄像机	(29)
第三节 日立公司产品	(33)
一、FP—Z31彩色摄像机	(33)
二、SK—97彩色摄像机	(37)
三、Z—ONE彩色摄像机	(43)
第四节 BTS公司、池上公司产品	(47)
一、LDK—90彩色摄像机	(47)
二、HC—300彩色摄像机	(50)
第三章 彩色摄像机的测量和调整	(52)
第一节 彩色摄像的测量	(52)
一、彩色摄像机的特性	(52)
二、各种特性的测量方法	(53)
第二节 彩色摄像机的调整	(58)
一、电源校正	(58)
二、电子束流的调整	(58)
三、电聚焦调整	(59)
四、电平调整	(59)
五、后焦距和偏转系统调整	(60)
六、编码器的调整	(61)
七、重合调整	(62)
八、轮廓校正信号的调整	(63)
九、自动光圈控制的调整	(64)
十、ABO(自动电子束佳化)电路的调整	(64)

第四章 彩色摄像机使用注意事项	(66)
第一节 彩色摄像机的操作	(66)
一、日常使用操作	(66)
二、彩色摄像机的自动功能	(66)
第二节 彩色摄像机使用注意事项和日常维护	(69)
一、彩色摄像机使用注意事项	(69)
二、彩色摄像机的日常维护	(69)
第五章 电视构图基础	(71)
第一节 电视画面构图	(71)
一、画面构图的设想	(71)
二、电视画面构图的特点	(73)
第二节 构图创作的基本原理	(74)
一、影调和线条	(74)
二、画面的生命力	(74)
三、画面的表现力	(75)
四、画面的整体性	(76)
第三节 电视景别	(77)
第四节 构图技巧	(78)
第六章 电视拍摄用光	(81)
第一节 照明的任务	(81)
第二节 外景光线的选择与处理	(81)
一、晴天拍摄	(81)
二、阴天拍摄	(83)
三、夜景拍摄	(84)
四、雨天拍摄	(84)
五、雪天拍摄	(84)
六、雾天拍摄	(85)
七、日出、日落景色拍摄	(85)
八、森林拍摄	(85)
九、海景拍摄	(86)
十、高空拍摄	(86)
十一、高山景物拍摄	(87)
十二、沙漠景色拍摄	(87)
第三节 内景光线的处理	(87)
一、电视照明光的种类和布光方法	(87)
二、常用灯光种类	(88)
三、内景布光程序	(89)
四、三点照明法	(89)
第四节 人物照明	(90)
一、不同景别的人物照明	(90)
二、人物照明的几种形式	(90)
三、人物照明的注意事项	(90)

录 像 篇

第七章 磁性记录原理和磁带录像机构成	(92)
第一节 磁性记录原理	(92)
一、磁性物质的磁化	(92)
二、剩磁特性	(93)
三、磁性材料	(93)
四、磁头与磁带	(94)
第二节 磁带录像机的构成	(94)
一、机械系统	(94)
二、伺服系统	(95)
三、信号处理系统	(96)
四、控制系统	(96)
第八章 常用录像机介绍	(97)
第一节 家用录像机	(97)
一、VT—427E	(97)
二、NV—G33MC	(102)
三、NV—L15MC	(106)
四、NV—J25MC	(110)
第二节 专业级录像机	(115)
一、VO—6800P	(115)
二、VO—5850P	(119)
第三节 广播级录像机	(123)
一、BVU—150P	(123)
二、AU—400B	(126)
三、BVU—800P	(130)
四、BVU—820P	(136)
第四节 录像机格式	(137)
一、U—matic格式	(137)
二、BETACAM格式	(139)
三、MI 格式	(139)
四、Hi8 (超8) 格式	(140)
五、VHS格式	(141)
第九章 录像机的维护和保养	(143)
第一节 录像机使用注意事项	(143)
第二节 视频磁头的使用与维护	(143)
第三节 录像机的定期保养	(145)
第四节 主要零部件的更换	(147)
一、上鼓组件 (视频磁头) 的更换	(147)
二、磁鼓单元的更换 (更换下鼓)	(150)
三、交流电动机 (马达) 的更换	(151)

四、音频/控制磁头的更换	(151)
五、更换消磁/控制磁头	(155)
六、视频磁头的代换	(155)
第五节 磁带的种类及其保管	(155)
一、磁带的种类	(155)
二、磁带的保管	(156)
第十章 录像机检修技术	(158)
第一节 录像机检修的基本方法	(158)
一、直观检查法	(158)
二、图像监视法	(158)
三、模拟试擦法	(159)
四、参数测量法	(159)
五、信号注入和波形观察法	(160)
六、经验法	(160)
第二节 录像机常见故障的检修	(161)
一、录像机的初步检查	(161)
二、录像机典型故障的分析与处理	(161)
第十一章 电视系统构成	(169)
第一节 电视节目制作系统	(169)
一、电子新闻采访(ENG)系统	(169)
二、电子现场制作(EFP)系统	(169)
三、演播室(STUDIO)录制系统	(170)
四、编辑(EDIT)系统	(171)
五、复制(DUB)系统	(171)
第二节 电视节目播出系统	(172)

第一章 彩色摄像机原理和构成

第一节 彩色摄像机逼真传送彩色的条件

一、三基色原理

人眼观察客观形象是通过光波的传送来实现的。由于眼睛的透镜作用，使物体成像在视网膜的视网膜上。视网膜是由无数细小的视神经细胞的阵列组成的。由于物体各点发光的强弱不同，反映到神经系统，从而看到物体的形象。同时，它还对不同波长的光做出有选择的反映，这就是色觉。人眼的色觉特性，与单调的黑白图像相比，大大地丰富了对客观世界的认识。彩色电视技术就是利用光波传色的原理，模拟人眼的视觉特性，把景物摄取用电的方法传输，并正确地在彩色显像管上复现出来。

根据人眼彩色视觉特性。在彩色重现过程中并不要求原景物反射光的光谱成分。而重要的是应获得与原景物相同的彩色感觉。

1. 三基色相加混色的规律

依据人眼的三种锥状细胞，可以住选三种基色，将它们按不同比例进行组合，可引起不同的彩色感觉。三种基色是相互独立的，即在数学上应是线性无关的，否则实际上是双基色，使重现彩色的色域比三基色的狭小。在彩色电视中比较恰当的是红(R)色、绿(G)色、蓝(B)色光谱区域内选择三个基色。因此，利用三基色原理，在彩色电视摄像端用三基色光谱特性将景物分解成三个基色信号传送，在接收端产生相应的红、绿、蓝光，配出原景物的彩色。这样，利用人眼的彩色视觉特性就可以大大简化彩色电视系统的实现。彩色电视系统传送的不是原景物的光谱分布，而是传送与原景物相同的彩色感觉所反映的基色信号。

彩色电视中，利用三基色原理将彩色分解和重现，最终使三基色光在眼中相加混合获得不同彩色感受，称之为“相加混色”。红光与绿光相加得黄色光，绿光与蓝光相加得青色光，蓝光与红光相加得品红光，红、绿、蓝光相加得白色光。

根据大量实验证明：

(1) 自然界中所有的色均有补色，两种不同色按一定比例混合，可得一种新的颜色。如红绿两色相混可得黄或橙色。绿蓝两色相混可得青色。

(2) 一个色光与两个具有相同视觉感的色分量之一相混，不论它们的频谱成分是否相同，所得的混合色也具有相同的色觉。

(3) 混合色的亮度等于各分量亮度之和。

2. 相加混色的实现方法

为了现实相加,除了将三种不同亮度的基色光同时投射到一个全反射面上,从而可合成各种彩色外,还利用人眼的视觉特性,用以下方法相加。

(1) 时间混色法:将三种基色轮流投射到某一表面,只要轮换得足够快、利用人眼的视觉惰性,同样可以获得相加混合。

(2) 空间混色法:利用人眼空间分辨力有限的特性,把彼此相距很近的三基色发光点(基色像素)看成是相加的合成色光,或利用空间位置相同的三基色光形成同时投射到眼中的合成光,这是同时制彩色电视的基本原理。在现代电视技术中,主要利用这种方法实现相加。

(3) 生理混色法:利用两只眼睛同时分别观看两种不同颜色的同一景物,也可获得混色效果。

二、彩色摄像和显像

根据三基色原理。彩色电视采用红、绿、蓝三基色以加法混色重现彩色图像。图1—1是彩色电视摄像和显像过程原理图。

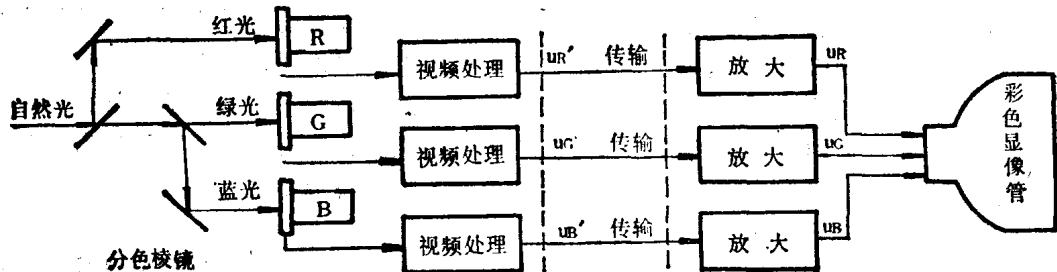


图1—1

在摄像端,分色系统先把投射光的原色分解为红、绿、蓝三种基色光。然后把这三种基色光分别投射到各自的光电转换器件上,以得到相应于红、绿、蓝的三个基色信号。这三个信号在各自的通道中经放大处理和校正后,加到彩色显像管的三个电极上,以控制显像管的三个电子束流去分别激励红、绿、蓝三种荧光粉,从而形成红、绿、蓝三个图像。由于三个摄像管的电子束的扫描与显像管中三个电子束的扫描是同步的,使得三个图像对人眼来说是重叠的。于是重显出原物体的彩色。

三、黑白平衡

经过校正处理后的摄像输出与理想的摄像光谱响应曲线相近。当拍摄标准白时,由于三者的包络面积相等,即三支光电转换件接受的光能量相等,所以摄像输出的红、绿、蓝电信号应相等。在接收端合成彩色图像时,红、绿、蓝三色相加就得到规定的标准白色。在拍摄标准白时,三基色信号 $u_R = u_G = u_B$ 常称为白色平衡。若由于照明光源的光照特性变化或其它原因破坏了白色平衡,可以调节三个基色放大器的增益来保证白色平衡。因此,在拍摄之前,先要拍摄白色目标,调节红、绿、蓝三路放大器的增益。使 $u_R = u_G = u_B$,这就称之为白平衡调节。

我国所采用的PAL制式,对于荧光粉,以D_{50,2,2}作标准白,亮度方程为:

$$y = 0.22R + 0.70G + 0.07B$$

可见当 $u_R = u_G = u_B$ 时, 三种荧光粉的发光亮度比按 $0.22:0.70:0.07$, 就能呈现 D_{50} 标准白。此外还需对彩色显像管进行白平衡调整, 以避免不必要的亮度畸变和色度失真。在平衡白色的同时, 黑色也应平衡。即三个基色信号的黑电平也应一致, 以保证电视图象的底色不失真。调节R、G、B三路黑电平一致, 就叫做黑色平衡调节。

第二节 彩色摄像机的构成

一、红(R)、绿(G)、蓝(B)三管式彩色摄像机构成

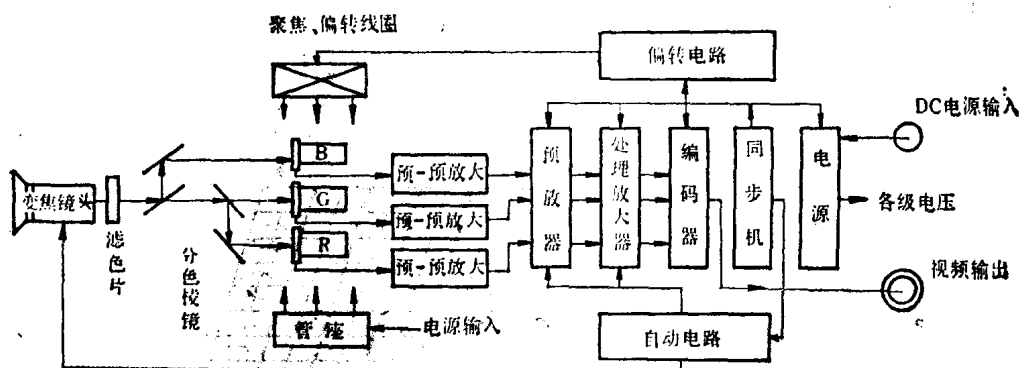


图1-2

图1-2所示是R、G、B三管式彩色摄像机系统结构。

自然景物由变焦距镜头摄入, 经分光棱镜分出R、G、B三种基色光分别投射到各自的摄像管的光敏层上。偏转电路及电源板提供的行场扫描信号和各级高压、聚焦电压给摄像管, 完成光-电转换任务。形成微弱的基色电信号首先经过低噪声前置放大器放大, 然后分别送到预放大器。在预放大器电路中完成增益控制、信号放大再分别送到信号处理系统。基色信号将分别完成下列处理。

- (1) 黑斑补偿: 用以补偿由镜头和摄像管灵敏度不均匀引起的图象亮度不均匀。
- (2) 输入放大和消隐电平稳定电路: 为保证增益调整不影响底电平, 而使输入信号的消隐电平与由暗电流产生的电平一致而设此电路。同时在输入放大电路中消除低频交流干扰和恢复信号直流分量。
- (3) 彩色校正: 补偿摄像机的分光特性使重显图象彩色逼真。
- (4) 轮廓校正: 加强图像轮廓提高人们对重显图像的清晰感。
- (5) 黑电平控制和杂散光校正: 使图象的背景亮度可以调整以及底色匹配而采用黑电平控制。为校正由镜头和摄像管内杂散光等原因引起的底电平不稳定而采用杂散光校正电路。
- (6) γ 校正: 校正由显像管调制特性的非线性引起的亮色失真而设置的非线性预校正电路。
- (7) 混消隐和切割: 视频处理放大器输出的视频信号, 必须混入供接收机用的标准消隐信号。用黑切割电路确立一定的黑电平。

视频处理放大器输出的R、G、B基色信号送入编码器形成彩色全电视信号输出。

此外，还有电源电路提供摄像机所需各级电压。同步信号发生器提供摄像机所需各种脉冲信号。高性能的自动电路提高了摄像机的自动功能，方便使用。

二、红、绿、蓝三片式彩色摄像机构成

R、G、B三片式彩色摄像机的图像传感器是采用半导体摄像器件CCD—电荷耦合器件，因此，信号处理方法与R、G、B三管式彩色摄像机存在着差异。下面简单地介绍CCD的工作原理、CCD的转移方式及采用CCD器件彩色摄像机的组成。

1. CCD简单工作原理

CCD器件是由许多相同的传感基本单元(有效像素)和转移部组成，如图1—3所示。这些细小的传感单元就是能存储电荷的MOS电容器，为通俗地介绍CCD工作原理，我们假定CCD阵列是由许多盛水的桶组成。

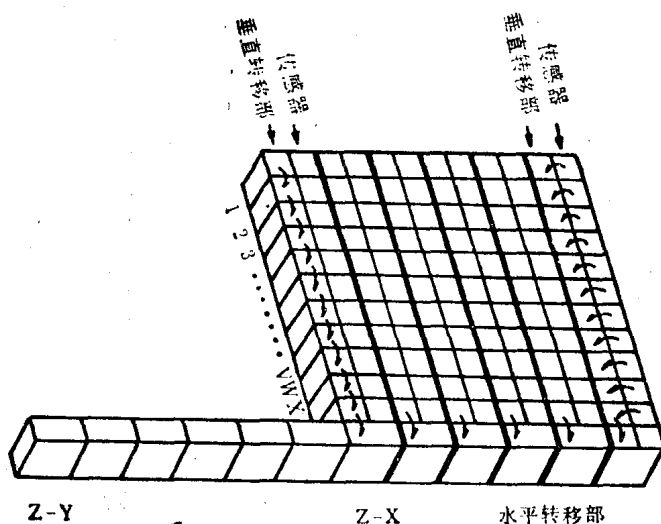


图1—3

首先，由于光照传感部单元电容器均存储有电荷，电荷量的多少与光照强度相关。也就是作为传感部的这些水桶均盛有水，这些水的多少，就反映了画面的浓淡。然后，在某段时间（场消隐期间）里，这些水桶的水同时倒入作为垂直转移部的水桶。然后第 y 行水桶的水同时倒入作为水平转移部的 $z-y$ 行水桶，然后顺序地将后一行水桶的水倒向前一行水桶，即 $x \rightarrow y \dots 1 \rightarrow 2$ 。在极短的时间里 $z-y$ 行水桶的水作为一行信号读出，然后在行消隐期间下一行的水又填入水平转移部。这样循环反复就可见到动态的图像了。

这些作为传感器排列的水桶数称之为有效像素数，而作为传感部、转移部的水桶数则称之为总像素数。有效像素与总像素的面积比称之为CCD的开口率。

2. CCD电荷转移方式

行间转移(IT)CCD：介绍CCD工作原理时，举例的CCD工作方式即IT方式。IT CCD芯片结构采用传感器与垂直转移部隔行交错排列，转移部被不透光物质遮蔽。IT方式CCD工作过程如下。

- (1) 在有效场周期内光敏器充电电平与其上感光强度成正比。
- (2) 在紧接着的场消隐期间, 这些电荷被迅速转移到邻近的串行寄存器中。
- (3) 在下一个有效场周期内, 同时进行三个互不相干的动作。

光敏器给一个图象充电。

寄存器慢速按时钟将电荷(来自上一场)转移到水平输出寄存器。

水平输出寄存器按时钟读出电视行的信号电荷。

帧转移(FT) CCD, 该方式CCD芯片采用传感部与存储部上下排列结构, 如图1—4a。存储部被不透光物质遮蔽、在场消隐期间成为转移部的传感部由专为FT方式设置的机械快门遮光。FT方式CCD工作过程如下。

- (1) 在一个有效场周期内, 光敏器充电电平与照射其上的光照度成正比。
- (2) 在紧接着的场消隐期间内, 光敏像素变成转移寄存器, 它迅速转移电荷到下边进入存储寄存器。
- (3) 在下一个有效场周期内, 光敏器又接收新的图象; 同时, 存储寄存器将其上的电荷转移到水平输出寄存器, 水平输出寄存器按时钟脉冲读出一个电视行的电荷以构成串行视频输出。

帧行转移(FIT) CCD, FIT方式CCD结构是FT方式与IT方式CCD的结合体, 如图1—4b。上部与IT方式相同, 采用传感器与转移寄存器隔行交错排列; 下部为遮蔽的存储寄存器, 与FT方式相同。FIT方式CCD工作过程如下。

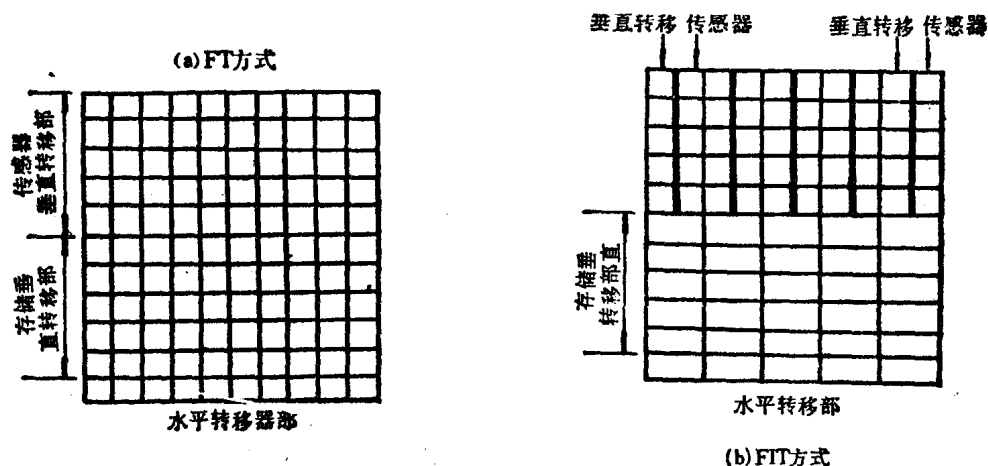


图1—4

除了场消隐期间光敏信号电荷转移到邻近的寄存器后, 立即纵向转移至存储寄存器外。工作过程与IT方式基本相同。

3. CCD彩色摄像机的特点及组成

特点: 寿命长。维护简化, 不需调整重合。无几何失真, 因为每一个像素均有规律地读出。灵敏度高。残像少, 无灼伤。抗冲击、震动性强, 因为采用半导体器件。磁场影响小, 因为取消了电子束扫描。可设电子快门提高动态清晰度。重量轻、功耗小。显像起动快, 由于不需加热灯丝。组成: 以DXC-3000P机型为例说明三片式CCD摄像机组成, 见图1—5。

入射光通过变焦距镜头后经分光棱镜分解成R、G、B三基色光, 然后成像于贴在分光棱镜上的CCD芯片光敏层上。CCD输出的电信号通过取样保持电路, 轮廓补偿器和白平衡后送

入视频处理电路。完成预弯曲、伽玛(γ)校正、黑电平、白切割等处理后,分别送入编码器合成为彩色全电视信号输出。另外还设有同步电路、脉冲电路以提供摄像机所需的各种脉冲。自动电路以完善摄像机自动操作功能,方便使用。

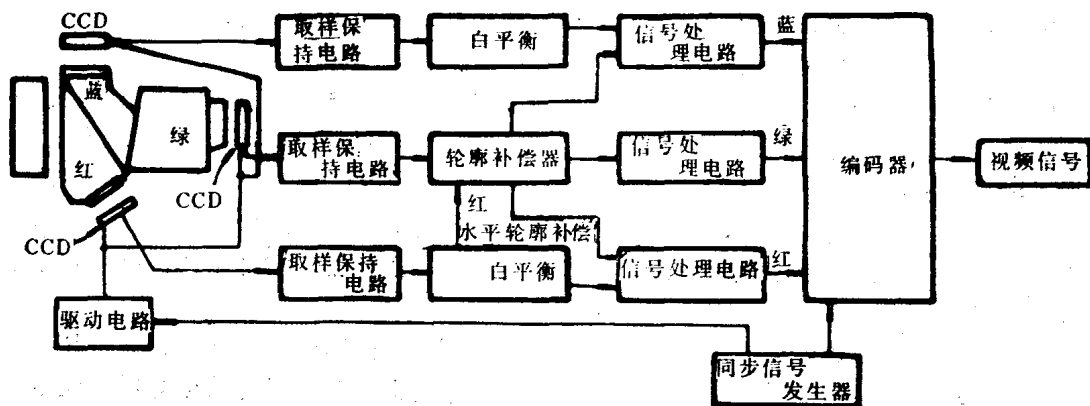


图1-5

第二章 常用彩色摄像机

第一节 松下公司产品

一、NV-M7EN型家用摄录一体机

NV-M7EN是我国目前使用较广的一种家用摄录一体机。它具有操作简便、重量轻、耗电少等优点。由于采用了新型摄像器件——1/2吋电荷耦合器件(CCD)，避免了摄像管易受强光损伤的缺点。电子快门的运用，使得高速运动画面动态清晰度大大改善。它采用了自动白平衡功能，拍摄过程中机器自行调整因照明光源变化而使白平衡产生的变化。

1. 规格

电源：DC12V。功耗：录制状态，7.3W。待命状态，1.0W。视频录制系统：4回转磁头，螺旋扫描系统。磁带速度：23.39mm/秒。磁带规格：VHS。录像/重放时间：240分钟(NV-E240磁带)。快进/倒带时间：少于12分(NV-180磁带)。

电视系统：CCIR；625线，50帧PAL彩色信号。调节信号：亮度；FM方位录制。色度；转换副载波变换录制。输出电平：1.0V_{P-P}，75Ω，不平衡式。输入电平：MIC入；-70dB，4.7KΩ，不平衡式。输出电平：-8dB，600Ω，不平衡式。音频磁迹：单磁迹。影像传感器：1/2吋CCD影像传感器。镜头：6倍变焦功能，自动光圈自动对焦系统F1.2(9—54mm)，镜头前径49mm。寻像器：2/3吋电子寻像器。水平清晰度：彩色250线。信杂比：视频；43dB。音频；43dB。音频频率响应：80Hz—8kHz。操作温度：0℃—40℃。操作湿度：10%—80%。重量：约2.3公斤(不含电池)。适配器VW-AM7EN。电源：AC100V—240V，50—60Hz。功耗：44W。直流输出：DC12V、1.2A、DC12V、0.1A(VHS摄像机)。DC12V、1.5A(电池充电)。射频调节：甚高频(VHF)3或4频道，75Ω，不平衡式。

2. 装置及功能

NV-M7EN装置构成如图2-1所示。①白色平衡感应器窗 当白平衡处于自动方式时，该窗口感应拍摄画面的照明色温，提供给自动白平衡电路以实现白平衡自动调整。②电动变焦控制键。广角摄像时，按“W”方向。远距离摄像时，按“T”方向。③带大特写钮的手动变焦杆 此杆可实现手动变焦。当需拍摄大特写镜头时，可按下大特写钮，使得拍摄物体能在1.2米内调整焦点。④走带钮(图2-2)。⑤摄像机/录像机选择器盖 开始进行摄像录像以前，移动此盖盖住走带钮，使其无法使用。只有摄像机上的启动钮操作录像机的状态，重放、音频复制、磁带复制和其它录像机操作时，向上滑动此盖，此时可使启动/停止钮和用于摄像录

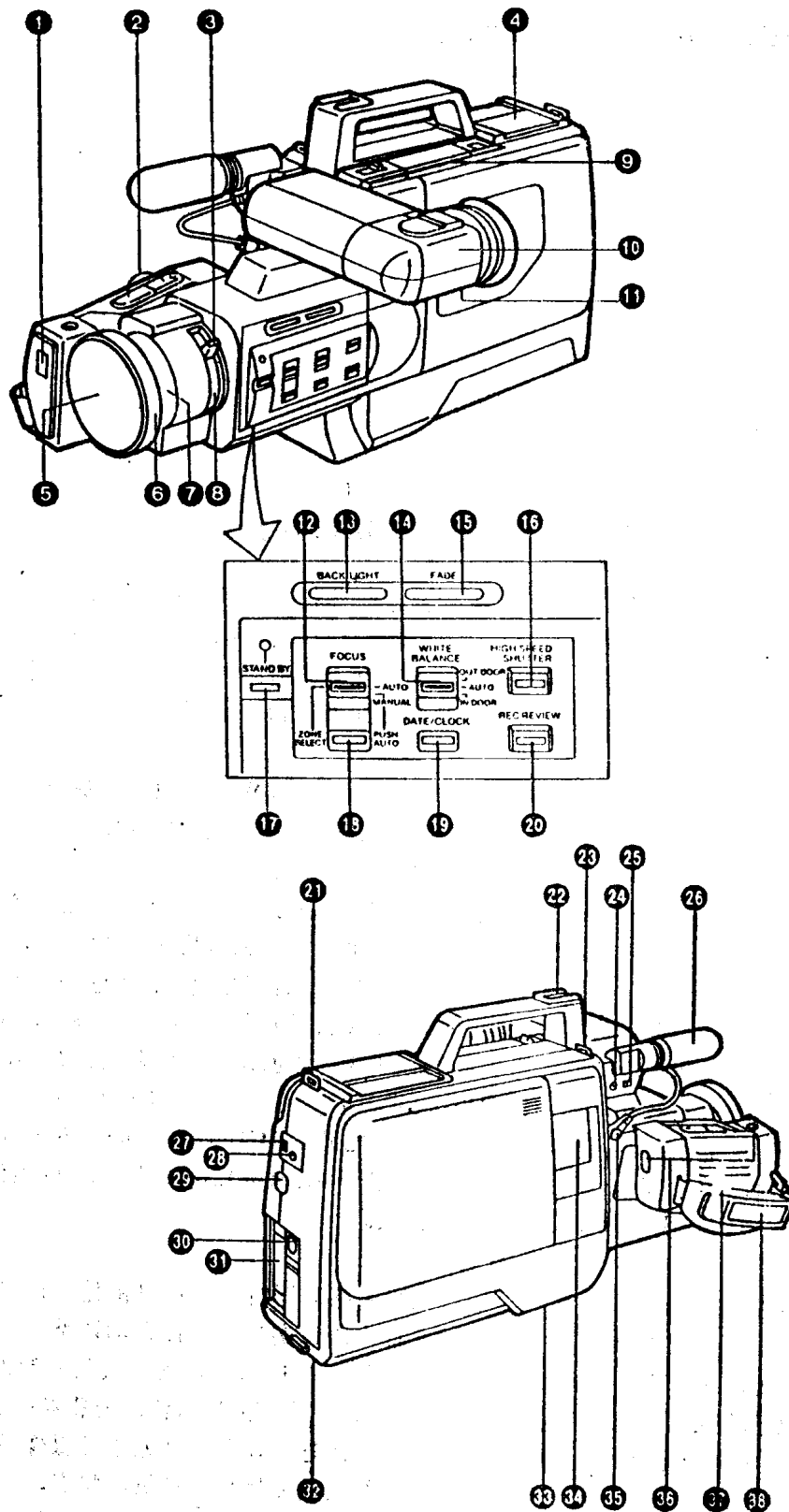
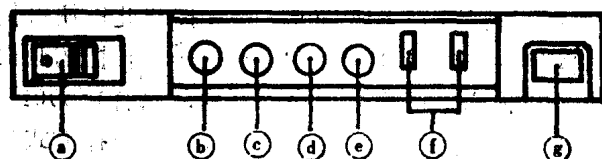


图2-1

像其它操作控制无法实现。①录制键 同时按下录制键与音频复制键，机器进入视频音频暂停复制状态。②倒带/检索键 在录像机处于停止状态操作此键，磁带迅速倒回，转到带头时自动停止。在录像机处于重放状态操作此键，磁带以3倍正常速度进行回转检索放像。③重放键 按下此键，机器进入重放状态。放像至带尾时，自动倒带。④快进/检索键 录像机处于停止状态操作此键，磁带迅速前进，转到头后自动停止。在录像机处于重放状态操作此键，磁带以3倍正常速度进行前进检索放像。⑤音频复制键 音频复制的音源可以由内设话筒或外接话筒提供。同时操作复制键和放像键以实现编辑功能。⑥停止键 操作此键，可中止走带状态。⑦暂停/静像键 当机器处于放像状态时，按下此键可观赏静止画面。再按一次机器又进入放像状态。⑧镜头盖。⑨镜头遮光罩。⑩焦点调整环 当聚焦方式选择开关置于手动时，可用此环手动聚焦。此环在自动聚焦效果不好时使用可随意聚焦。⑪快速变焦环 使用此环可实现手动变焦。⑫一般操作控制钮（图2—2）。⑬操作开关控制机器的主要工作电源

⑫ 一般操作控制



⑬ 走带钮

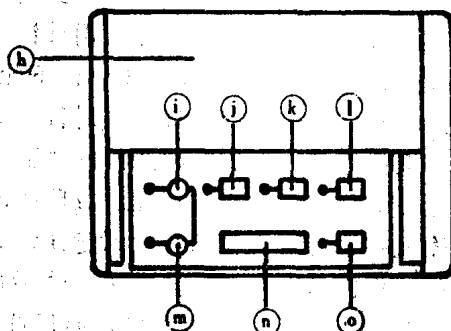


图2—2

通断。⑭复位键 按下此键计数器复零。⑮记忆键 按下记忆键，相应的指示“M”显示。先将计数复零再按下记忆键。当停止放像后，操作倒带键，磁带迅速回到计数为零的位置停下。重复操作记忆键，计数指示依下顺序变化：磁带计数→磁带计数和记忆“M”字符→重迭时间计数（真正时间）→无显示。录像时，重迭时间计数指示才会计数。⑯日期转换钮 按下转换钮，闪烁的部分将按年、月、日、期、时、分顺序循环。⑰日期调整钮 由日期转换钮选定调整内容后，该钮可设置具体数据。与转换钮同时操作可设定到现在时间。设定好数据后，操作转换钮，时钟开始运行。⑱磁迹跟踪按键 当重放图像出现杂波条纹时，可操作此钮调整重放磁迹信号。同时按下跟踪双键，回到原来状态。⑲起舱键 按下此键，磁带舱弹出。⑳电子寻像器 电子寻像器中除能观察到拍摄图像、重放图像外，还有许多显示功能。报警显示 电池（BATT）报警：电池电力不足时出现闪烁显示，几分钟后自动关机。需及时更换电池。磁带（TAPE）报警：当磁带没有防消舌而使机器进入到录制状态时，出现闪烁显示，提示不能进行录制的原因。带尾（END）报警：磁带运行至带尾时，指示出现，提醒使用者更换磁带。潮湿（DEW）报警：当机器内部潮湿时，闪烁指示出现。机器