

学校的理想装备

电子图书·学校专集

校园网上的最佳资源

学校电化教学指导丛书

影视设备基本常识



## 第一章电影、电视的原理和历史

### 第一节电影的诞生和发展

#### 一、电影的前身

众所周知，现代的电影是19世纪末首先在国外创制的。但是，我国劳动人民在很古以前就有了类似电影的发明。在我国古代流传很久的皮影，可以说就是现代电影的先导。

据史书记载，我国汉朝就有人使用影术。唐朝、五代也有类似影戏之事。到了宋代，皮影戏大为盛行。宋人高承写的《事物纪原》里载有：宋仁宗时，“市人有能谈《三国》事者，或采其说加缘饰，作影人”，并且影人有褒贬之分：公忠者雕以正貌，奸邪者与之丑貌。当时的皮影戏主要是演历史故事，流行于民间。元明两朝皮影戏也很盛行。我国的皮影戏在13世纪元朝时，随着蒙古铁骑军的西征，传到了伊朗、土耳其和西南亚一带，以后又传到法国，那时叫“中国灯影”。叶永烈在他编著的《电影知识》一书中对当时的皮影戏作过形象的描绘：“皮影戏中的人物用羊皮纸裁剪而成，纸上绘多种颜色，人物的关节可以活动，用白线系着，这些纸人挂在一块幕后，用灯光照射，于是纸影就落在白幕上。观众在幕前观看。演出时，人在幕后牵线，使纸人做种种动作。同时，还有人在幕后奏乐、唱歌，纸人按音乐的节奏而手舞足蹈。”

这种古代的皮影戏与今天的电影剪纸片十分相似：那白幕，相当于电影银幕；那灯，相当于电影放映机的光源；那活动在幕布上的纸人影，相当于电影拷贝放映到银幕上的影像；那纸人上的色彩，可以与电影彩色胶片媲美；那乐器声、歌声，不就是电影的配乐、主题歌、插曲吗？

我们比较熟悉的走马灯在我国的出现，距今已有一千多年的历史。走马灯也与电影有些类似。蜡烛类似电影放映机光源；纸人、纸马类似电影胶片上的影片；灯壳类似银幕。

皮影戏和走马灯传入欧洲后，欧洲人经过多年的实践、研究，最后发展成为电影。事实说明，电影虽然不是诞生在中国，但我国劳动人民对电影原理的认识和实践，已有很长的历史，对后来电影的发明，是有贡献的。这充分显示了当时我国劳动人民的聪明才智。

#### 二、电影的诞生

电影的诞生是与照相技术的发展密切相关的。1839年法国画家达克拉经过多年的研究，解决了显影、定影等技术难题后，发明了照相术。照相术的发明，为初期的电影奠定了基础。但是，当时达克拉发明的照相术，是要人们在强光线下一动不动地坐上半个小时，才能拍上一张照片。后来人们经过多年的研究和实践，照相材料感光度不断提高。摄影镜头不断改进，曝光时间越来越短。到19世纪70年代，拍摄一张照片的曝光时间已缩短到若干分之一秒。于是才有可能拍摄运动着的物体了。1878年，美国照相师布里奇用几架照相机，拍下了一套奔马的连贯动作照片。可以认为，这是用摄影方法记录运动的开端。这次有意义的连续拍摄实验，直接促进了摄影机的改进和革新。因为用12架照相机拍摄的照片，只能放映一秒钟。这就是促使人们探索能否用一架连续拍摄的电影摄影机，代替许多架单独的照相机呢！挪威

天文学家约翰逊仿照左轮手枪的原理，制成了“转轮摄影机”。1888年法国人玛莱在“转轮摄影机”的基础上，又经过多年的摸索、研究、改进，终于制成了第一架电影摄影机——“连续摄影机”。这架摄影机，装有一个格子盘式的快门，由手柄操纵。摇动手柄，使感光纸带间歇运动，从而进行连续拍摄。由于它采用了有规则地间歇曝光和感光纸带，实际上已具备了现代摄影机的主要特点。

随着电影摄影机的发展，电影感光材料也在不断地发展。1877年，大量生产赛璐珞后，为电影感光材料提供了大量的物美价廉的材料来源。赛璐珞片既透明又柔软。于是，人们试着把感光药剂涂在赛璐珞片上，这项试验成功了，电影胶片的问题解决了。

人们在研究电影摄影机的同时，也在探索电影放映问题。1894年，美国著名科学家爱迪生制成了放映影片的“电影视镜”。这种放映机每次只能一个人通过装在上方的放大象观看，每“场”电影大约放映半分钟。

爱迪生的“电影视镜”在巴黎展出后，引起了法国正在研制电影放映机的卢米埃尔兄弟——奥古斯特·卢米埃尔和路易·卢米埃尔的极大兴趣，他们俩非常仔细地研究了“电影视镜”的结构。他们从缝纫机中得到了启发，对“电影视镜”进行了重大改进。用抓片爪抓动胶片，用两个扇形瓣圆形盘遮片装置，巧妙地解决了胶片间歇通过片门的问题；他们在电影胶片后面装了放映光源——电灯，让光线透过胶片、透镜，射到银幕上，于是就能让很多人同时看电影了。1895年12月28日星期三晚上，卢米埃尔兄弟在巴黎长普辛路14号“大咖啡馆”的地下室，第一次正式售票公映电影，放映的影片有《火车到站》、《婴孩喝汤》等。虽然内容十分简单，却使观众大为惊叹。这一天被世界电影史确定为电影诞生的日子。至此，开始了无声电影的时代。

自1895年电影诞生以来，在短短的百年时间里，有了异常迅猛的发展。主要表现在以下几个方面：影片的规格由混乱到统一；由无声到有声；由黑白到彩色；由单一片种到多种片种。

电影胶片的主要规格，是胶片的宽度。当时，各国电影规格很不一致，五花八门。为了统一影片规格，1925年召开了“国际电影与摄影大会”，会议一致通过把爱迪生选定的35毫米的影片作为国际标准。随着电影在教学中的广泛应用，16毫米，超8毫米的影片后来也相继被定为国际标准。

有声电影是在1928~1929年间出现的。早在电影发展的初期，就有人提出在胶片上录音和还音的设想。但由于受当时电子技术水平的限制，未能得以实现。在胶片上录、还音是电影技术发展史上的重大变革。有声影片与无声影片的区别在于：有声影片在画格的一侧有一条声带。有声影片出现后，立即引起了人们极大的兴趣。1929~1930年间，所有主要的电影制片厂均转产有声影片。于是，曾经被全世界观众普遍接受的无声电影终于完成了它为时30年的使命而被淘汰了。

继有声电影出现后，电影技术上的另一个重大成就，就是彩色电影的出现。早期的许多发明家曾对彩色电影进行过多种试验，均未成功。1932~1933年间，人们仿照彩色印刷的办法，在一台专门的摄影机中，用一个镜头使三条黑白胶片同时曝光，将景物分别摄成蓝、红、绿三条分离影像，再用此三条分离底片制成三条浮雕片，并分别染成三原色的补色，即黄、青、品红影像，最后用机械方法将之叠印在一条空白片上。这种方法生产彩色电影设备复杂、耗片多。但这在多层彩色胶片未出现前，也是比较先进的方法。

经过照相材料制造者们的多年努力，终于研制成功了单条多层彩色胶片。它可以用普通黑白摄影机拍摄。多层彩色胶片的研制和大量生产，使电影银幕变得色彩缤纷。

随着电影技术的发展，又出现了宽银幕电影、立体电影、全息电影和环形电影等等。我国开始摄制电影是在 1905 年秋，北京丰泰照相馆把京剧《定军山》拍成电影。1930 年明星公司摄制的故事片《歌女红牡丹》是我国第一部有声影片。

## 第二节电视的产生与发展

### 一、电视的产生

早在 18 世纪末，人类在实现了利用电磁波传输电报和声音以后，就开始进一步研究如何使用无线电波传输图像等信息的问题。早期的电视就是应用光电元件将自然景物通过光学系统形成的光象转变为相应的电信号，通过电子线路的加工处理，以电磁波的方式传递到接收端，再经由电子线路的作用，最后在电视机显象管的荧光屏上重现原来景物的光象。

世界上第一个发明电视的人，是英国的约翰·贝德。1888 年，他出生于英格兰，从小就有发明家的丰富想象力，青年时代当过助理工程师。当时，意大利人已发明了无线电，但科学家们正在思考一个问题，既然无线电能远距离发射和接收，那么发射图像也应该是可能的，这个想法给贝德很大的启示。于是他根据光电转换原理，把钻了许多洞的圆盘，安装在一根织针上进行图像扫描。他将光投射到转动的圆盘上，通过圆盘按固定的顺序照亮了图像的不同部位，并将它转换成电流，然后将这些强度不同的电流发射给一米以外的接收机，再变成图像。这就是人类最早发明的电视机——机械圆盘电视。当然，在这样的传输过程中自然景物的光学图像固然在接收端再现出来了，但只能见到灰度不同的黑白图像，失去了自然景物原有的色彩。

怎样才能重现自然景物的色彩呢？这在技术上有一系列的难题需要解决。因此，在本世纪 20 年代开展试验性的黑白电视广播后，一方面继续研究试验，不断提高黑白电视机的质量，使其日趋成熟。另一方面又从 1928 年起开始研究有关彩色电视广播的种种问题。直到 40 年代末，彩色电视技术逐渐成熟而步入实用阶段，终于由初期只能显示景物明暗图像的黑白电视发展到今日五彩缤纷的彩色电视，甚至还可以见到栩栩如生的立体电视。

1929 年，英国广播公司首次上演电视节目。从此，电视就在世界各地逐步发展起来。

我国黑白电视广播开始于 1958 年 5 月 1 日（北京电视台），并同时开始生产黑白电视接收机。彩色电视广播开始于 1973 年（北京电视台），1975 年开始生产彩色电视接收机。

### 二、彩色电视的发展简史及彩色电视的制式

1931 年，世界上第一支摄像管问世。

1937 年，英国 BBC 公司研制成功了黑白电视系统（405 行 50 场），并首次在上世界上播放黑白电视节目。

30 年代，德国、法国、美国、日本和意大利等国也都开始了黑白电视的播放。

1948年，法国开始播放质量较高的黑白电视节目（819行50场）。紧接着美国在发展黑白电视基础进行了彩色电视技术的研究，且较快地应用于正式的电视广播。

1953年10月，美国确定了同黑白电视机兼容的彩色电视制式（NTSC制），并在1954年4月1日正式播送彩色电视节目。

1956年，法国提出SECAM制的彩色电视制式。

1960年9月，日本正式采用NTSC制进行彩色电视广播。

1960年，联邦德国德律风根公司提出了一种PLA制彩色电视，1966年被定为国家标准。

PLA和SECAM制彩色电视都在1967年由欧洲一些国家正式用于广播业务中。

所谓彩色电视的制式，就是指在彩色电视系统中，为了传输自然景物的色彩信息并使之重现，在发送端与接收端采取某种特定的方法将三个基色信号或由它们组成的亮度信号及色差信号加以处理的特定的处理方式。

目前世界上采用的彩色电视广播有三种制式。它们是正交平衡调幅制，简称“NTSC”制；逐行倒相正交平衡调幅制，简称“PAL”（帕尔）制；行轮换调频制，简称“SECAM”（塞康）制。这三种制式都是和黑白电视广播兼容的，都是将彩色图像信号编制成亮度信号和色差信号来表示和传递的。

NTSC是美国“全国电视系统委员会”的英文缩写（National Television Systems Committee）。NTSC制解决了彩色电视与黑白电视广播相互兼容的问题，但存在着色彩不太稳定的缺点，容易引起由相位失真所致的彩色失真。

目前采用的国家主要有美国、日本、加拿大和菲律宾等。

PAL制是英文“逐行倒相”的缩写（Phase Alternation by Line），是一种改进制式。它克服了NTSC制的相位敏感性。PAL制对相位误差不敏感，重现图像的彩色受传输误差的影响较小。PAL制俗称“帕尔”制。采用这种制式的有中国、西德及欧亚等洲的其他许多国家。

SECAM制是法文法 Séquential Couleur A Mémoire 的缩写，意为“顺序传送彩色与存储”。也称行轮换调频制。它是一种顺序一同时制，也是从NTSC制基础上改进的。SECAM制俗称“塞康”制。法国、前苏联及东欧一些国家采用SECAM制。

## 第二章 电影摄影机与电影放映机

### 第一节 电影摄影机

#### 一、电影摄影机的种类

电影摄影机主要是用于拍摄、记录活动或静止影像的工具。它是一种综合光学、机械、电子、电工、电声和化学等各个学科知识及其研究成果的精密机械设备。

电影摄影机可分为大型、中型、小型三种。

若按胶片宽度分，可分为 70 毫米、50 毫米、35 毫米、16 毫米、8.75 毫米和 8 毫米几种。

若按用途分，又可分为特技摄影机、高速摄影机、字幕摄影机、延时摄影机、显微摄影机、水下摄影机和航空摄影机等。

近几年来，电影摄影机主要是向轻便化、小型化、低噪音、自动化方向发展。目前，在电影教学片的拍摄中使用 16 毫米的摄影机居多。

#### 二、电影摄影机的构造

电影摄影机一般由镜头、机身、暗盒、驱动马达四大部分组成。

对于摄影机来说，镜头是其主要的部件。其作用就是能使被摄物体清晰成象。因此，要求其镜头有高标准清晰度和最大的透光率。一般来讲，电影摄影机标准镜头的焦距约为画格对角线的 2 倍，其水平视角为  $24^\circ$ 。专业摄影机常多有若干可互换的不同焦距的镜头，如广角镜头、长焦距镜头和标准镜头。现在有许多电影摄影机都装上了变焦镜头，使用起来则方便了许多。

电影摄影机实际上是拍摄一系列的静止画面。当胶片在窗口时必须是静止的，以使其曝光，如同照相机一般，然后移动胶片，使下面部分的胶片对准片窗，如此往复。摄影机中这部分关键的部件，就是其间歇机构。间歇机构中有一个遮光器，能在每一间歇周期的适当时刻将光线遮断。遮光器一般采用带有扇形开角的转盘，它能使从镜头来的光投射到静止在片窗的胶片上。当遮光器上不透光的扇形遮片挡住光线时，胶片在间歇机构带动下开始移动，重新稳定在曝光位置。摄影机中胶片的连续移动是靠输片齿轮带动的，轮缘上的齿与胶片孔啮合。在齿轮的外面有一组压片滑轮，以使胶片与齿轮良好接触，并防止胶片脱去齿牙。

摄影机内的胶片运行是有一定路线的，这条运行路线要求既要保证胶片准确安全运行，又要使操作人员换片迅速。在胶片的运行线路中，除主动齿轮上有一对可伸缩的压片滑轮外，还要有引导片子进入和脱离间歇运动状态的滑轮等。为摄影机供应胶片和收卷曝光后胶片的装置叫储片暗盒。其大多都安装在机身上部，暗盒的两个片室必须完全不透光。装片工作必须在暗室里进行，通常装上的都是胶片厂的整卷片，留出的一段片尾让其穿过片盒的防光道露在片盒外。暗盒装到摄影机上后，即可将胶片穿过摄影机片路，然后将片尾穿进收片盒防光道，使其卷在收片轴的轴芯上，整个装片过程如同往照相机上安装胶卷一般，只不过前者更为复杂些。

16 毫米摄影机所使用的暗盒与一般摄影机使用的双暗盒有一定的区别，它是使用由同一齿轮带动的供、收片两部分在一起的双室式暗盒。

摄影机若要想转动起来，就必须有驱动部分，一般都采用电动机驱动，

也有采用发条驱动的。如采用电动机驱动，为适应不同的需要，电动机有互换的类型。为使曝光量一致，摄影机运转必须稳定。若进行同期录音时，摄影机则更要精确地控制其运转速度。

在摄影机上还有一种能观察所摄物象的装置——这就是摄影机的取景器。其种类很多，下面只介绍几种：

#### 1. 光学取景器

光学取景器直接安装在摄影机旁边或上方。取景器本身有一物镜，并应使其尽量靠近摄影机镜头。这种取景器能使摄影者直接观看毛玻璃（或胶片）上的影像，选取拍摄范围、校正影像清晰程度，其缺点就是所见的影像不很明亮。

#### 2. 光学反射取景器

将透过摄影机主镜头射入的一部分光，反射到取景器内成象，使摄影机的操作者在任何时候都能看到景物的影像。

#### 3. 电子监视取景器

是用电视摄像管的荧光屏取代反射取景器的观察屏。它一般由一个小型平面管组成，在该管的对角线长度 130 毫米或 180 毫米的屏幕上能够形成一个清晰明亮的影像。它不仅能显示片门外拍摄的全部影像，而且还能显示出由信号处理装置产生的一个明亮的画格线框，因此能精确地进行构图设计。

电影摄影机上除以上所介绍的装置外，还有调焦装置、调节光圈的曝光控制装置、变焦距的选择和调节装置、尺数（或米数）表、转速表等装置。电影摄影机虽然型号很多，但就其基本构造而言，不外乎以上介绍种种，读者可根据自身的实际情况，触类旁通，这里不再赘言。

## 第二节 电影放映机

### 一、电影放映机的种类

电影放映机型号繁多，性能各异。按放映影片规格来分，常见有如下几种：

#### 1. 固定式 35 毫米放映机

俗称座机。通常安装在影院、俱乐部、大中型综合电化教室等固定放映单位。机件体积较大而笨重，采用炭精弧光灯或氙灯光源，因而色温和亮度对彩色影片尤为良好。音箱采用高低音组合，声音质量也较好，但不能流动放映。

#### 2. 移动式 35 毫米放映机

也称提包机。它的体积较座机小而轻便，声光质量仅次于座机。一般适用于小型放映站、厂矿、学校作流动放映。

#### 3. 移动式 16 毫米放映机

它的体积较移动式 35 毫米放映机更小而轻便。适用于农村和学校电教使用，是最普及的一种放映机。

#### 4. 8.75 毫米放映机

这是一种体积更小而轻巧、造价低廉的小型放映机，采用磁性还音，适合少数人观赏用。

#### 5. 8 毫米放映机

这是在国外非常流行的机种，经过改进后称为超 8 毫米放映机，主要供

学校、家庭和个人使用。这种放映机设计精巧、功能齐全、自动化程度高，不需要专业人员操作。

## 二、放映机的基本结构

电影放映机虽然种类繁多，但其结构大同小异。基本分为以下几个部分：

### 1. 光学系统

其作用是照明影片、放大成象。主要部件有放映光源、放映镜头、聚光镜及散热装置等附属装置。放映光源用来照亮影片，使影片画面上的影像投射到银幕上成象。光源大致有两大类：一种为热辐射光源，电流通过很细的灯丝，使其发热而发光，如白炽灯和全反应放映灯泡。另一种为气体放电光源，是靠气体与金属蒸气产生电离而发光，如炭精棒弧光灯、氙灯、钨灯、镝灯等。放映镜头则是把照亮的影片通过其放大作用投射到银幕上成象，因此，为了提高放映的质量，精密的镜头多将数片凸透镜和凹透镜组合在一起。为达到把影像放大到数百倍的目的，所以要求甚高。通常为五至六片透镜组成，而且排列间距十分精密。在镜片上敷上一层适当厚度的透明膜，可减小镜片表面的反光损失、增加透光能力，提高清晰度，这就是敷膜透镜。这种透镜正面观看时，不带颜色，从反射光方向观察时，呈金黄色或蓝紫色。

### 2. 输片系统

其作用是输送影片，使影片在放映机上有规律地运行。主要部件有输片齿轮、滑轮、片门、间歇运行装置、遮光器、画幅调节器及供、收片装置等。其中间歇运动机构对放映机的放映效果和寿命有决定性的影响。

### 3. 动力和传动系统

作用是将电动机的动力传递到输片系统各部件，其传递是依靠摩擦轮传动和齿轮传动、链轮转动进行的。主要部件为多种交连的齿轮、滑轮、皮带、链条等交连装置。

### 4. 还音系统

作用是对影片声带进行还音。主要部件有激励灯泡、激励镜头、光电管或光电池、压片滑轮及减振装置等。激励灯泡是用来发出光流去激励光电元件，使之产生音频电流的光源。其用电规格为直流 4V，3W。把照到影片的声带一侧的光聚集成一条细长光刃的光学部分叫激励镜头。它是由两片柱形平凸透镜和隔光罩组成，目的是使激励灯的散射光线汇集成一条细而长的光束，用它投射在影片的声带上。感受这条细而长的光束的元件就是光电管或光电池，其功能是将光能转换为电能，使两极之间产生一个变化的音频电流，由一个 3.5mm 的插头送出到扩大机进行放大传声。

## 三、放映机的技术要求及放映中的注意事项

各种放映机各有其优缺点。我们应根据具体情况选购，但对其基本要求是：亮度在 500 流明以上；影像要清晰；声音失真度要小；机械部分稳定可靠，外部零件加工精细，不伤影片；操作方便、体积小、重量轻、价格合理。

电影放映过程中一定要注意以下几个方面：

1. 画面放映到银幕后，应立即对焦至最清晰程度，同时调节画幅至恰当处，调节音量、音调，做到迅速准确。

2. 观察各齿轮、滑轮、抓片机构、供收片装置运转工作情况是否正常，机器有无异常机械噪音和振动、抖动现象。



3. 随时注视电源电压数值，并加以调节。
4. 遇有跳片或供收片不正常或其它故障时，应立即停机检查、查明原因并排除故障后再继续放映，不能勉强让机器带“病”工作。
5. 机器运转中，不要进行修理、润滑或擦拭清洁等工作，不做与放映无关的事。
6. 双机放映时，应注意换机信号，使画面衔接准确迅速、避免“出黑漏白”现象。

### 第三节 电影银幕

#### 一、银幕的分类和性能

幻灯投影和电影最后的过程是将影像放映在银幕上。对于成象的质量效果，银幕是重要因素之一。由于银幕的使用方式和工作条件不同，一般可按幕面的光学特性、音响特性和架设的方式等三个方面分类：

按幕面的光学特性分：

漫散反射银幕；方向性漫散反射银幕；蜂窝银幕；透射银幕。

按银幕的音响特性分：

穿孔银幕；无孔银幕。

按架设方式分：

固定式银幕；移动式银幕。

漫散反射银幕是放映电影和幻灯投影的常用银幕。有布质幕、橡皮幕、塑料幕及在以上表面涂上硫酸钡、无光漆、氧化锌等涂料的银幕。其特点是银幕表面能将照射在银幕上的光流均匀地分散反射到各个方向，在幕的前方任何不同的角度观看银幕影像时，其亮度不随方向和角度而改变，适用于较宽大场所、适合黑白和彩色图像的放映。

方向性漫散反射银幕，其光学特性是能使照射在银幕上的光流，经过反射重新分配后较为集中于一定的方向上。其缺点是扩散角度较小，有金属银幕和玻璃微珠银幕两种。金属银幕是在幕基面上涂敷一层能反射各种色光的白色金属粉末如铝粉等。而玻璃微珠银幕是在一种纤维织物的表面涂上一层洁白胶漆，再在白漆上很均匀地敷上一层透明球形玻璃小珠。

蜂窝银幕，幕上的蜂窝状是采用模压或滚压的工艺制造成的许多小型、表面光滑的凸面或凹面反光镜或透镜，并按一定顺序排列组成。有的是由一块块小平板，有的是用小钢球压成凹面的小凹面镜而制成。

透射银幕，用于供不加遮光设备的室内放映电影、幻灯，观众则在银幕的背面观看，画面的亮度完全取决于从银幕背面透过来的光量。因此，这种银幕具有很大的透射度数。由于观众在背面，因此不会受干扰、并可以减轻人眼的视觉疲劳；因室内明亮，观众可边看边记笔记。因此，透射银幕被广泛用于学校的电化教学。

穿孔银幕，在幕面上均匀地打上很多小孔的银幕。使用普通银幕时，扬声器一般装在银幕两旁，但为使声音与画面动作效果的配合协调一致，扬声器最好装在银幕的正中央处。可是普通银幕幕面的质地较密、不易透过声音、影响还音质量。为了弥补这一缺点，电影院或俱乐部多使用穿孔银幕。

#### 二、银幕的亮度标准

银幕的亮度是决定电影放映质量的一个重要条件。而幕面亮度又随放映机有效光通量的大小、放映距离的远近、银幕的类型及其光学特性等因素而变化。

电影放映机的有效光通量，是指放映机在未装影片和放映机械部分正常运转的情况下，从放映镜头射出的光流数值。各种类型电影放映机的光通量都有规定的标准。在放映机有效光通量固定的情况下，银幕面积愈大，照度愈低；银幕面积愈小，照度愈高。反之，在银幕面积大小固定不变的情况下，放映机有效光通量愈大，银幕照度愈高；光通量愈小，照度愈低。

在放映机有效光通量达到规定的情况下，银幕面积小、放映机距离近的银幕照度，要比银幕面积大、放映机距离远的照度大。

为了保证银幕获得良好的光学质量，首要的条件是保证银幕上有足够照度和良好的照度均匀率，才能保证银幕表面有足够的亮度。那么究竟多少亮度才为光学质量好呢？我国国家标准所规定的室内放映银幕亮度标准，为 $45^{+20}_{-15}/m^2$  (nt)，亮度均匀率不低于 60%。

### 三、银幕的形状、规格

银幕的尺寸、形状应根据放映机片门尺寸、形状按比例加以放大。

国家标准规定：16mm 放映机的片门孔是  $9.6 \times 7.16mm$ ，四角圆弧半径为  $0.5mm$ ，片子孔的高宽比为  $1 : 0.74$ 。35mm 放映机的片门孔是  $20.9 \times 15.2mm$ ，四角圆弧半径为  $1.3mm$ ，片门孔的高宽比  $1 : 0.73$ 。因此在选择和制作银幕时，应根据其比例来确定，否则，不但影响美观，而且会使影像边缘模糊不清。

在架设银幕时，其高度原则是每一排观众看到银幕底边的视线要比前一排观众的头顶至少高出  $12cm$ 。最前排的座位与幕间的距离，应超过幕宽的  $1.5$  倍；最后一排座位的距离，不超过幕宽的  $6 \sim 8$  倍为宜；观众朝向银幕边缘的视线与银幕平面之间形成的夹角不得小于  $45^\circ$ 。

## 第三章 电视设备

### 第一节 彩色电视基础知识

#### 一、三基色原理

科学研究证明，可见光也是电磁波，波长很短。不同波长的光波对人类视觉神经产生的刺激各不相同，引起的主观感觉也不一样。从波长 780nm ~ 380nm 的光波，映入人眼产生的主观感觉就是由红色至紫色的一系列色光。比它们的波长更长或更短的电磁波，人眼就感觉不到了。

太阳发出的耀眼光芒，对人眼产生刺激引起的色觉一般是白色光。但白色的日光通过三棱镜后却成为由红、橙、黄、绿、青、蓝、紫一系列彩色光组成的光带，叫做太阳光谱。由此证明：白色的日光并非单色光，而是波长由长到短的一系列色光组合而成的。而且，科学实验还证明：将红、绿、蓝三种单色光以适当的比例配合起来，也可在视觉上产生白光的感觉。配合的比例改变，人眼见到的色彩就不同。因此，称红、绿、蓝为三基色。三基色光之间的亮度比决定光的颜色。彩色电视就是应用加法三基色原理来重现自然景物的彩色图象的。

在技术上彩色光可用三个特征来表达，即：亮度、色调与饱和度。亮度表示光在视觉上引起的明亮程度。色调表示呈现的颜色，它和光的波长有关。饱和度表示彩色的深浅程度。彩色越浓越纯，饱和度越高。也可以说：饱和度是表示某一彩色掺进白色的程度；或者说，是纯净的单色光被白色冲淡的程度。用三基色法再现的彩色，饱和度一般不很高。色调和饱和度，在彩电技术上通常合称为色度。黑白电视只需传送亮度信息以及保证接收端与发送端工作步骤一致的同步信号，兼容式彩色电视则在传输亮度信号以外，还必须向接收端传送色度信息。也就是说，传送彩色电视图像时，除了和黑白电视那样必须将代表图像明暗的亮度信号传输出去外，还要通过彩色电视摄像机将自然景物的彩色光象分解为红、绿、蓝三基色信号，经过电子线路的加工处理，传送到接收端。彩色电视机收到输入的彩色电视信号后，经过有关电子线路的一系列处理，从而恢复表现图像明暗的亮度信息和表现图像色彩的色度信息，控制彩色显象管内的电子束流，最后在成千上万个能分别发出红绿蓝三种单色光小点组成的荧光屏上成象，人眼里就产生了彩色图像的主观感觉。

实践证明，彩色电视广播实际上并不需要将携带红绿蓝三基色信息的信号全部传给接收端。只须传送 (R—Y) 与 (B—Y) 这两个色差信号，在彩色电视接收机里仍然可用适当的方法合成为红绿蓝三基色。三基色合成的各种彩色，与亮度有一定的关系。例如，电视台播送的彩条，若定白光亮度为 100%，黑色亮度为 0，则呈现在彩色显象管荧光屏上的黑、蓝、红、紫、绿、青、黄、白彩条，其亮度比分别为 0、11%、30%、41%、59%、70%、89% 和 100%。这个道理，可由黑白电视机收到彩条信号时会出现八条亮度不等的图象得到证实。

#### 二、视频图像信号

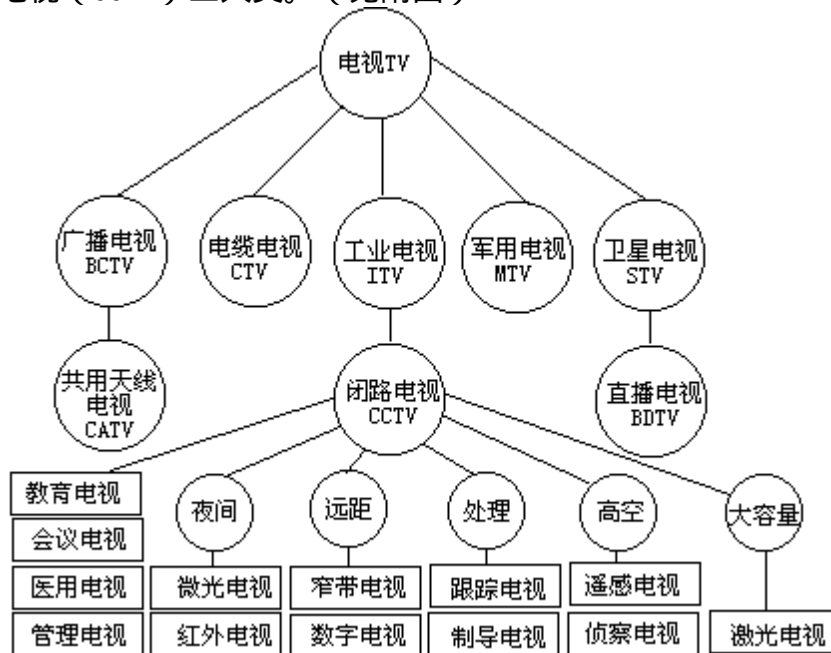
电视屏幕上显示的画面，是由显象管内的电子束有规律地轰击荧光屏的发光涂料层形成的。电子束从左到右的水平位移，称为行扫描。每秒种内水

平扫描的次数，叫做行频。我国的电视广播规定，一帧画面由 625 行组成。为了使这 625 行自上到下均匀排列起来，电子束还须作锯齿形的垂直扫描运动。通常采用所谓隔行扫描的方法，就是把 625 行均分为二，先传递第 1、3、5.....等奇数行，再传递 2、4、6.....等偶数行。每传送 312.5 行，称为一场。我国规定每秒钟内垂直扫描的次数为 50 场，即场频为 50 赫。这样，每帧画面实际上是由两场构成的，可以避免人眼产生闪烁的感觉。

要在电视机上看到清晰、活动而稳定的图像，显象管中的电子束不只在荧光屏上的扫描规律必须和电视发射台一致，而且在时间上也要保持步调一致。这就是说，不但要求电视机的行、场扫描频率必须与发射台保持一致，而且，电子束行、场扫描的相位也必须和发送端相同。如果只是扫描的频率相同，而扫描的相位却不一致，就不可能正确重现稳定的图像。为了使电视机中行、场扫描的频率与相位都能够保持同步，在电视发射台传递出来的电视信号中，必须包含控制用的信号。因此，彩色电视系统传递的视频图像信号中，除了含有传输图像明暗信息的亮度信号和色彩信息的色度信号外，还须加上同步信号（包括色同步信号）以及消隐信号等。消隐信号的作用是使电子束在行、场扫描的回程中保证荧光屏不发光。

### 三、电视系统与电视标准

自从电视发明以来，随着科学技术与生产的发展，电视技术的应用面也越来越广泛，由于用途、任务、方式的差异，逐渐形成了各种各样的电视系统。从信号的传输方式来看，大致可以分为广播电视（BCTV）、卫星电视（STV）、闭路电视（CCTV）三大类。（见附图）



附图 电视系统

广播电视与卫星电视的信息是以电磁波的形式在空间传播的。由于广播电视使用的载波频率较高，属于超短波范围，有光波直线传播的特点，而电视台的发射天线高度有限，加上地球的表面弯曲，能直接到达用户天线的距离一般限于五六十公里，所以各个广播电视台发射的电波覆盖面积都很有

限。为了扩大电视的传播范围，常用微波中继或电视差转机转发的方法。

卫星电视是在空间技术发展后出现的，由电视台所在地的地面站将电视广播信号转变为频率极高的微波，向高悬在离地面 35,786 公里的同步通信卫星发射，装在卫星上的有关设备对收到的信号加工处理，再通过定向天线向地面发射。接收地点的地面站收到以后，再将它转变为一般电视机都能收看的广播电视信号，供该地区用户收看。这种通过地面收发的卫星电视系统，适合于幅员广阔的国家使用。但人们并不满足，正在进一步研究如何在家用电视机上附装简易设备和小型天线直接收看同步卫星下发的信号。这就是所谓直播电视（DBTV）。

闭路电视（CCTV）与上述电视系统的主要区别在于它的信号是通过同轴电缆传输的。闭路电视系统的信息传输，自成回路，并不向空间发射。因此，闭路电视的特征是不需要大功率的发射机，收看的电视机数量也有一定的限度，并不是凡有电视机者都能收看的。不过，由附图可以看出，闭路电视的具体应用却是多种多样的。学校、科研单位等为了进行教育、宣传等工作而置备的视听设备，基本都属于闭路电视性质。

由于种种原因，世界各国的广播电视系统采用了三种不同的彩色电视制式（我们在前面章节中已经做了介绍）。其实，各国的黑白电视标准也并不一样。根据国际无线电咨询委员会（CCIR）的规定，黑白电视标准如附表 3—1：

表 3—1 国际黑白电视标准（CCIR）

项目 \ 编码	A	B	C	D、K	E	F	G	H	I	L	M	N
每帧行数	405	625	625	625	819	819	625	625	625	625	525	625
每秒场数	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	60	50
每秒帧数	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	30	
行 频	10125	15625	15625	20475	15625	15625	15625	15625	15750			
视频带宽（兆赫）	3	5	5	6	10	5	5	5	5.5	6	4.2	4.2
射频带宽（兆赫）	5	7	7	8	14	7	8	8	8	8	6	6
伴音图像载频间距（兆赫）	-3.5	+5.5	+5.5	+6.5	±11.5	+5.5	+5.5	+5.5	+6	+6.5	+4.5	+4.5
图像信号残留边带带宽（兆赫）	0.75	0.75	0.75	0.75	2	0.75	0.75	1.25	1.25	1.25	0.75	0.75
图像信号极性	+	-	+	-	+	+	-	-	-	+	-	-
伴音调制方式	FM	FM	FM	FM	FM	FM	FM	FM	FM	FM	FM	FM
光栅宽高比	4/3	4/3	4/3	4/3	4/3	4/3	4/3	4/3	4/3	4/3	4/3	4/3

我国的彩色电视广播制式为逐行倒相正交平衡调幅制即 PAL 制（帕尔制）。其标准 GB3173—82 如表 3—2：

表 3—2 我国彩色电视广播标准 GB3173—82

每帧行数	625
每秒场数	50
扫描方式	隔行扫描
每秒帧数	25
行频 ( $f_H$ )	15625Hz
光栅宽高比	4 3
扫描顺序	行：从左到右 场：从上而下*
标准视频带宽	6MHz
消隐电平 (基准电平)	0V
峰值白电平 (当用 100/0175/0 彩条信号时)	0.7V $\pm$ 20mV
黑电平与消隐电平之差	0V $\pm$ 50mV
色同步峰峰值	0.3V $\pm$ 9mV
同步脉冲电平	-0.3V $\pm$ 9mV

我国现行黑白电视标准属于 D 类，彩色制式为逐行倒相的 PAL 制，两项结合起来，则为 PAL—D 制。朝鲜人民民主共和国也属于 PAL—D 制，与我国完全相同，收看电视节目没什么妨碍。美国和日本都为 NTSC—M 制，两国的电视机也可相互通用。前苏联及东欧各国，大都采用 SECAM—D 制，彼此间收看电视节目也无困难。若用 PAL—D 制的彩色电视机收看 SECAM—D 制的彩色电视节目，虽然由于黑白电视标准相同可以看到图像，但因彩色编码方式不同，只能看到黑白画面，不能呈现色彩。

不仅标准不同的电视机难以收看别国的电视节目，而且在电视机电路设计上以及某些参数的选用上也可有差别，如频道的通频带、中频等不同，都可以成为不能正常收看不同标准电视节目的原因。由此可见，购买国外生产的电视机时，必须搞清楚它的设计程式是否符合我国的电视标准。否则，即使电视机本身无故障，却仍然不能收看我国的电视节目。

## 第二节 彩色电视摄像机

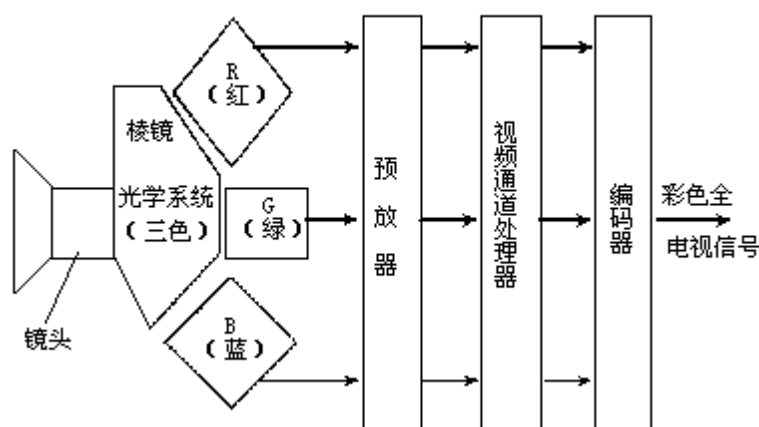
### 一、彩色电视摄像机的基本构造

电视摄像机是一种能把景物光象转变成电信号的装置。将光学图像转换成便于传输的视频信号，它的性能优劣直接影响着电视图像的质量。

电视摄像机型号繁多，按用途分可分为广播用、教学和科研用、家庭用等；按电视摄像机使用的摄像管多少来分，可分为三管机、二管机、单管机三类；以及工业电视摄像机、水下电视摄像机、座式摄像机和便携式摄像机等等。虽然其型号多种多样，但它的基本构造大同小异，下面我们就以三管式彩色电视摄像机为例来简单说明摄像机的基本构造和组成。根据我们前面讲述过的彩色电视三基色基本原理可知，要想在彩色电视机的荧光屏上重现出一幅幅彩色逼真的图像，必须有红、蓝、绿三个基色图像信号在显象管荧光屏上形成三幅空间混色的基色图像，再通过人眼的视觉混色功能才能实现。因此，作为彩色电视信号源的彩色电视摄像机的任务，首先是把被拍摄

景物的彩色图像通过光学系统分解成三个基色图像，然后分别由三支摄像管转换成相应的三个基色图像的电信号。用三支摄像管分别摄取三个基色图像的摄像机称为三管式彩色电视摄像机。把被摄景物分解成三个基色图像的光学系统称分色系统。由摄像管所摄取并输出的电信号，还要经过一系列复杂的电路处理才能获得彩色全电视信号。

由于摄像管输出的电信号非常微弱，为了形成符合电视制式所规定的彩色电视信号，还必须进一步放大和处理。因此，作为一部完整的彩色摄像机，还需要设置一系列具有特定功能的电路及其它一些辅助电路。各种摄像机的具体电路不同，种类繁多，但是基本构造是相似的，比较常见而且典型的电路构成，如附图所示。



它主要有四大部分组成，即光学系统部分、光电转换（摄像管）部分、视频处理部分、编码部分等。限于篇幅原因，这里就不再详细介绍了。

## 二、彩色摄像机的主要技术性能

一台彩色电视摄像机技术性能的优劣，往往取决于摄像管的技术性能，而衡量摄像管的指标主要包括以下几个方面：

### 1. 分辨率

又称清晰度，电视摄像机的分辨率和光学镜头一样，也用调制度表示。分辨率有水平和垂直之分，在水平方向能分辨出垂直方向的线数，称为水平分辨率，极限值为 832 线；在垂直方向能分辨出水平方向的线数，则叫做垂直分辨率，极限值为 575 线。一般电视摄像机分辨率指标注其中一种，且多为水平分辨率。现在常见的摄像机型号中，最好的水平分辨率可达 750 线，一般的也在 300 线以上。

### 2. 灵敏度

是指摄像机光圈开到最大，景物照度降到最低时尚能正常摄像的能力。被摄景物的照度降低时，摄像机摄得的图像清晰度明显下降，不堪使用。灵敏度的高低，决定了所用摄像机能否在自然照明条件下进行现场拍摄的能力。灵敏度高的摄像机，可以在不增加人造光源的条件下，在一般自然照明的室内拍摄层次分明的图像。而用低灵敏度的摄像机时，就必须加装亮度足够的照明灯具，不仅给现场摄像带来困难，而且在照明灯具分布不均时，还会出现较暗处模糊一片的情况。常见较好的摄像机灵敏度，在光圈开到最大时

为 40 勒克斯，典型的工作灵敏度为 F4 时为 2000 勒克斯。下面我们列举出典型环境下的照度值供参考，如表 3—3 所示。

3-3 典型环境下的照度（单位：勒克斯）

环境	照度	环境	照度
黑夜	0.001 ~ 0.02	晴天阳面室内	100 ~ 500
月夜	0.02 ~ 0.2	阳光下	1.000 ~ 100.000
阴天室内	10 ~ 100	读书时必要的照度	30
晴天阴面室内	20 ~ 200	电视演播室	300 ~ 2000

### 3. 信噪比

信噪比是视频图像信号的峰值电平  $U_{sp-p}$  与杂波有效值电平  $U_{sp-p}$  之比，以对数值表示为：

$$\frac{S}{N} = 20 \log \frac{U_{sp-p}}{U_{nms}} \text{ (dB)}$$

人眼能察觉出来杂波存在的最低信噪比为 36dB，而且一般摄像机信噪比指标都能达到 45dB 以上，高级摄像机可达 60dB。

## 三、彩色电视摄像机的自动调整功能

随着微型计算机技术的发展，现代彩色电视摄像机中一般都装有微处理机，增添了许多自动调整功能，摄像机的调整和操作因而变得十分简单。

已经实用化了的自动调整有：自动光圈、自动聚焦、自动白平衡、自动黑平衡、自动中心等。

此外，为了克服高速度摄像时的“开花”和“彗尾”现象，还普遍采用了自动电子束最优化（ABO）电路或动态电子束控制（DBC）电路。下面简要介绍这些自动调整功能。

### 1. 自动光圈

光圈的跟踪调整是摄像人员工作时的一项紧张而又烦琐的操作。例如，当所摄取的景物亮度变化范围较大时，摄像人员必须及时跟踪调整光圈，以保证电视图像信号不出现“限幅”现象，否则就会使图像亮处失去灰度层次变化，破坏彩色平衡，出现拉道等现象。而“自动光圈”这一功能，就能够自动地使图像信号的白色电平保持在标准状态。

自动光圈的工作原理，即是在一幅图像的中心部位选取红、绿、蓝三基色信号中电平最大者，再取其平均值，放大后与一基准电平相比较，最后用其误差信号来驱动控制光圈的电动机或驱动线圈来调整光圈，从而使信号保持在预先选定的标准电平上。

### 2. 自动白平衡

彩色电视摄像机首先必须能正确地重现黑白图像，才可能真实地重现彩色图像。因此，要求彩色摄像机在工作过程中要始终保持其黑平衡和白平衡。

摄像机工作时间较长或光源的色温变化等，都会破坏已经调整好了的白平衡。这就需要有个简便而迅速的方法，随时校正黑、白平衡。因此，现代彩色摄像机普遍增设了“自动白平衡”和“自动黑平衡”电路。近年来生产的摄像机还有记忆功能，可将经过自动调整的白平衡记忆起来，在一定时间



内不必重新调整。

白平衡的调整，一定要在拍摄一标准白色目标的情况下进行。

自动白平衡通常有两种处理方法。第一种方法是：将处理放大器输出的红、绿、蓝三基色信号送入白平衡电路，分别经白平衡门脉冲取样后加以整流，以便得到平均直流电平，再将红路和蓝路的平均电平分别与绿路的平均电平进行比较。以绿路电平为基准，将所得的误差电压放大后送回处理放大器的增益控制级，从而改变红、蓝两路的增益，使其输出信号电平与绿路信号电平相等来实现白平衡。自动白平衡的第二种处理方法是：将色差信号  $R-Y$  和  $B-Y$  送入自动白平衡电路，经  $R、C$  网络积分后，与零电位进行比较。当摄取白色景物并达到白平衡时，两个色差信号都应当是零。因此，色差信号和零电位进行比较时，若  $R-Y > 0$ ，则比较器输出电压就加到红路增益控制级使其增益减小，直到  $R-Y=0$  为止。反之，若  $R-Y < 0$ ，则红路增益应当增大。蓝路增益的控制方法与红路相同，由  $B-Y$  信号控制。

### 3. 自动黑电平与自动黑平衡

自动黑电平即是将视频信号中的黑电平自动地维持在某一预定的电平上，把红、绿、蓝三路信号的黑电平同时提升或降低同样的数值，并不影响平衡。这项调整一般是通过在摄像机上设一个开关而实施的，必要时将开关接通即可。

但黑电平的不平衡因素比白电平多。如，镜头和摄像管的杂散光变化，摄像管的暗电流变化、摄像管所加背景光等都会使黑电平变化，从而破坏黑平衡。

此外，由于黑电平的调整和白电平的调整互相影响，又使黑、白平衡的调整复杂化，甚至需要黑、白平衡反复调整。因此，在彩色摄像机的处理放大器里，在增益控制级前面要加杂散光校正，暗电流和背景光补偿、预消隐等电路，以使黑电平既不随杂散光变化，也不随增益变化。这样，调白平衡时就不致于影响黑平衡了。

一般应先调整好上述校正和补偿电路之后，再调整黑平衡，最后再调整白平衡。黑平衡的自动调整和白平衡的处理方法相似，也有两种。一种是红、绿、蓝三路处理放大器的黑电平由一个公共的基准黑电平来决定。在盖上镜头盖后，就自动地使每一种信号在增益控制级前的黑电平都是零，这样，最后输出的三路视频信号的黑电平也必定是一致的。另外，也可将绿路作为基准，将红路黑电平与蓝路黑电平分别与绿路黑电平相比较，用所得的误差电压分别控制红路与蓝路的黑电平，使之与绿路黑电平相等。

### 4. 自动中心重合

彩色三管摄像机的中心重合调整比较麻烦，常常给摄像人员带来很大负担。现代彩色摄像机不仅提高了彩色重合精度，也提高了重合的稳定性。而且，采用自动重合调整，操作大为简便。

影响稳定性的因素主要有两个方面：一是扫描电路本身的不稳定性，二是光学系统、偏转线圈及其调整机构随温度变化（或其它振动等）所引起的机械位置畸变。由于因素复杂，比起其他调整（例如白平衡），其稳定性较差，因而，对摄像机定期调整的周期长短，主要取决于重合精度的稳定性。

自动中心调整，目前常采用一种较简易的自动对中心会聚电路。其功能主要是使  $R、B$  两通道的图像与  $G$  通道的图像进行自动对中心（水平和垂直方向）的调整。自动中心调整电路是由四个同样的水平和垂直移位电路组成的。

其输出信号分别控制红路和蓝路摄像管的偏转电流，使红色图像和蓝色图像相对于绿色图像进行移位。由于使用微机控制调整，可不必使用特殊的中心调整图案卡，只要直接从被摄物（要求对比度较强的图形）取出轮廓信号进行处理比较，并反馈给控制扫描电路，即能进行自动中心调整。

#### 5. 自动聚焦

摄像机镜头的自动聚焦（AF）方式很多，当前已实用化的方式基本上分两大类，即有源方式和无源方式。有源方式类似自然界中的蝙蝠，利用本身发射并接收超声波来测距，以进行夜间飞行。无源方式类似人或动物利用两个眼睛（在水平方向相互有一定距离），通过观看物体的角度来测定距离。

下面简要介绍一下自动聚焦的几种方式。

（1）超声波 AF 方式（有源方式）。由摄像机发射超声波，并接收从被摄物反射回来的反射波，通过往返时间的测定，决定被摄距离。此方式的优点是对明亮或者暗淡的被摄物测距均有效；缺点是，由于超声波的吸收与反射，容易产生随机误差，另外，超声波不能通过玻璃，故对玻璃窗外部的被摄物不能自动聚焦。

（2）红外线 AF 方式（有源方式）。此种方式与超声波方式一样。但使用的红外线能穿透玻璃，可以隔着玻璃窗摄像聚焦。不过，对远距离的被摄物，其精度会下降。另外，有些被摄物会吸收红外线而产生随机误差。

（3）三角测距 AF 方式（无源方式）。此种方法类似人们用双眼观看物体时的幅角来测定距离的方法，这种方法对于较暗的被摄对象，使用比较困难。

（4）摄像器件检测 AF 方式（无源方式）。由被摄物的入射光进入摄像器件，测定在画面中心的对比度，并进行比较，当最大时，即聚焦成象，故不存在视差问题。但是，由于摄像与检测是同一部分，为了比较判断最佳聚焦位置，需要有一定的时间，影响使用效果。

（5）TCL 相位检测 AF 方式（无源方式）。这是一种新近开发的无源方式，日本 JVC 公司已将其用于该公司的单管摄像机 GE—S<sub>5</sub> 上，并获得了较好的效果，较有发展前途。

### 四、摄像机的基本操作与维护

#### 1. 基本操作

各种不同型号的摄像机，其操作与调整步骤基本相似，一般均可按下述步骤进行：

（1）电源开启及焦距、聚焦调整。首先开启电源。电源开通的顺序依次是：合上电池开关，接通摄像机电源，预热 1~2 分钟后，将摄像机/录像机开关从“预热”位置倒向“开”位置，几秒钟后录像器亮；然后打开镜头盖，录像器中应见到所摄图像；此时，可开始作焦距和聚焦的调整，以得到清晰满意的画面为止。

（2）色温滤色片的选择。不同光源的色温是不相同的，必须选用合适的色温滤色片补偿色温的变化。否则，将引起彩色严重失真。

（3）光圈的选择。镜头的光圈有自动、手动和瞬时自动光圈三种方式。在拍摄亮度反差大或某种特殊需要的效果时，使用手动光圈较好；在镜头变焦范围较大或是摇镜头拍摄时，使用瞬时自动光圈较为适宜。

（4）镜头焦距的控制。有手动和电动变焦两种方式。电动变焦，速度平

稳，适用于一般推拉镜头使用；快速变焦或制作激动场面的特殊效果时，应该使用手动变焦。

(5) 黑/白平衡调整。为了使拍摄图像能够重现逼真的彩色效果，黑/白平衡的调整是十分重要的；否则，图像彩色将严重失真。有两种调整方法：

对准白纸或白墙，使其充满整个图像画面，将“黑白平衡选择”开关置于“自动”位置；然后把“黑白自动调整”开关扳到“黑”的一边，松开几秒钟后，录像器中黑白平衡指示灯亮，说明黑白平衡已调好。

将“黑白平衡选择”开关倒在 3200K 一边，摄像机就可以得到 3200K 色温的黑白平衡。在不同的场合下使用时，只要滤色片选用合适，无须进行调整。

目前，很多新型的摄像机，利用微处理机控制，具有能进行自动中心调整、自动电子束调整、自动黑/白平衡调整等多种功能。

在调整过程中，以字符显示调整状态是否正确及完成与否，并有自动告警和产生文字与数字的显示拍摄日期及图像说明，这些文字足能记录在磁带上。因此，这种带有微处理机功能的摄像机更便于操作者使用，对于初学者也并不感觉存在操作上的困难。采用微处理机控制的摄像机，简化了调整步骤，这将是摄像机控制部分发展的方向。

## 2. 使用与维护注意事项

(1) 摄像机在使用之后要关闭电路，如：关闭光圈、加盖镜头盖、置色温变换片于关闭档等。

(2) 应避免阳光或强光长时间直接照射摄像机头内，否则将导致摄像管靶面损坏。如需要作刺光等特技摄像时，应谨慎地采取适当的措施。

(3) 应避免长时间摄取固定图像，尤其是图像对比度较大时更应注意。

(4) 通电以前，应保证摄像机的各种开关置于正确的位置上。一般在开机 1 分钟后，摄像机性能才稳定。因此，在正式工作前应有 1~5 分钟的预热时间，以保证获得稳定的图像。

(5) 摄像机平时应保持在水平状态，当摄像机头朝下使用时，要十分谨慎，轻轻操作，用毕应即刻恢复到水平状态（专用摄像机除外）。

(6) 应避免摄像机在高温、潮湿、强磁场的环境中工作。虽然大部分摄像机允许在 -5~+45 温度范围内工作，此时一般可不用调整就能得到稳定的图像，超过这一范围或温度剧烈变化将会使图像质量恶化，甚至损坏机件。特别是采用硒碲碲 (saticon) 摄像管的机器，长期工作在 40 以上的高温条件下，会缩短管子的寿命。摄像机受雨淋或在湿度较高的条件下工作，水和潮气侵蚀机内（包括其它易燃物、金属等进入机内），均会引起机器损坏或失效。在广播发射台、电视台发射天线附近使用摄像机，均会引起图像失真。

(7) 对长期不使用的摄像机，要脱离电源，远离热源，最好是装箱放置在常温干燥处。夏天特别是梅雨季节，机器要定期通电，进行驱潮处理。一般来说，每季度应通电一次，每次大约 30 分钟，以防摄像管真空度下降。

(8) 应注意摄像机正常的工作电压，如果电源电压太低，将会增加图像杂波和引起彩色失真。

(9) 当摄像机上沾有灰尘和凝结水汽时，应使用软布轻擦，或用软布蘸上酒精溶剂擦洗。镜头上沾有灰尘，不能随使用手擦摸，应使用蘸有镜头清洁剂软布的软布轻擦，千万小心不要擦伤镜片。

(10) 连接使用摄像机时，要小心操作。在连接线路时，应尽可能在关闭电源的情况下进行。

(11) 拍摄间隙时间或不使用摄像机时，应随时盖上镜头盖。

(12) 摄像机在运输或推带时，要避免震动，特别是三管摄像机尤应注意。

(13) 摄像机对于反差大，即对比度强的景物的适应能力远低于胶片。低质量的摄像机对于高亮度的物体移动还会产生“拖尾”效应，因此有必要减小所摄景物的反差比例，以避免高亮度部分拉道发毛，或者主画面变得漆黑一片。如果以上情况不可避免时，则必须以中等亮度部分作为光圈的标准。亮度过载部分，如天空、白色墙壁等等进入画面的部分，宁可让其局部过载限幅，此时采用手动光圈拍摄为宜。

(14) 摄像机一旦发生故障，一定要由技术较熟练的人员检修，杜绝乱拆、乱卸现象，以防故障扩大难于维修。

## 五、DXC—M<sub>3</sub>P 彩色电视摄像机

DXC—M<sub>3</sub>P 彩色电视摄像机是由三支 2/3 英寸 SATI-CON 磁聚焦静电偏转式摄像管组成的棱镜式分色系统。该机在设计上较新颖，在制造上采用了与广播级摄像机 BVP—300P 和 BVP—330P 相同的工艺，性能则优于 BVP—300P。它既具有三管机的视频特性和彩色特性，清晰度可达 650 线，同时又具有单管机的调整和使用方便的特点，并且价格低于 DXC—600P 等三管机。但该机容易发生故障，使用时应特别注意。

DXC—M<sub>3</sub>P 采用微型电子计算机控制，通过外部的开关可以实现人机对话，使摄像机的各项主要性能都调整到最佳状态。该机体积小、重量轻，室内室外均可使用。室外使用时，可使用 BP—60 型电池供电。一个充好电的 BP—60 型电池一次可连续工作 1 小时 20 分钟。如果与 VO—4800PS 共同使用一块 BP—60 型电池供电时，可连续工作 30 分钟。

本机由于采用了电子计算机控制调整部分，所以各项调整变得十分容易，调整和使用都较简单，而且被调整的项目可以在作为计算机终端的录像器屏幕上直接显示出来。如自动白平衡调整、黑平衡调整、自动中心调整等等。另外，还有自动告警功能，如低照度告警、电池不足的告警，并可以直接显示在录像器屏幕上。

室外使用时，可以用附带的 1.5 英寸寻象器观察被摄内容。室内使用时，若配用 4 英寸或 5 英寸寻象器可以安装在摄像机的顶部，观察、显示更为清楚方便。为了移动平稳，使用方便起见，在室内最好配上移动车及镜头控制软线，必要时还应选用摄像机控制器 CCU—M<sub>3</sub>P。

DXC—M<sub>3</sub>P 摄像机对录像机的适配能力较强，只要简单地选用不同的连接电缆，就可以与各种常用的录像机配合使用。DXC—M<sub>3</sub>P 随机带来的镜头为 14 倍变焦镜头 VCL—914BY，该镜头设有自动光圈、电动变焦和近摄放大等装置。DXC—M<sub>3</sub>P 的镜头接口采用和 DXC—600P 相同的形式，可有几个镜头供选用。

DXC—M<sub>3</sub>P 也可实现多台摄像机同步锁相工作。摄像机与 CCU—M<sub>3</sub>P 控制器之间的控制电缆可以加长到 100 米，控制人员可与摄像机操纵人员进行通话联系，也可通过 CCU—M<sub>3</sub>P 调整摄像机的工作状态。

## 六、DXC—M<sub>3</sub>P 彩色电视摄像机主要功能

### 1. 自动调整黑平衡

摄像机镜头接口下面，有两个开关，其中一个为自动黑平衡与自动白平衡调整 (AUTO W/B BAL) 开关。

这个开关的上位“WHT”为自动白平衡调整。下位“BLK”为自动黑平衡调整。调整黑平衡时，只要将此开关向下扳动一下即可。这时机内的微型计算机将按照预先编制好的程序自动调整，同时可将调整好的结果直接显示在录像器屏幕上。如果尚未调整好，会在屏幕上显示出下面的字样：

BLK : OP

如果已经调整好了，则在录像器屏幕上显示出下面的字样：

BLK : OK

这时此项调整即算结束。当然，这项调整还应配合彩条/白平衡开关一起进行。

### 2. 自动调整白平衡

白平衡的调整也十分方便，只要有一块白色目标就可以了，面积并不要求很大，有一页白纸也就够了。

调整时，将自动白平衡调整选择开关扳向上位，用摄像机摄取这个白色目标，机内的电子计算机就会按照事先编制好的程序，自动进行白平衡的调整工作。同时，录像器上将会把白平衡调整的状态显示出来。如果录像器屏幕上显示的是：

WHT : OP 表明白平衡尚未调整好。如果已调整就绪，屏幕上就会显示出下面的字样：

WHT : OK

在调整白平衡之前，首先要注意色温变换片的调整。色温变换片拨盘装在窗口里边，外边有一个小门，门上印有“FILTER”字样，打开小门即可拨动。拨盘上有几组数字，每组由上中下三个数字组成，每组数字中间均为白色，上下为黄色。其中白色的数字即是现在正在使用的滤色镜实际号码，而上下的黄色数字则为前后各滤色镜的号码，以便调整时知道往哪个方向拨动最为方便。例如，这几组数字是 032, 321, 210, 103，现在需要使用 1 号滤色镜，则应拨到 210 号。在这一组数字中，1 为白色，2 和 0 为黄色。

在自动调整白平衡时，如果滤色镜的号码不对，机内的电子计算机就会在录像器屏幕上显示出如下英文单词：

: WHT : NG
C TEMP LOW
CHG FILTER
TRY AGAIN

意思是：白平衡没调好，色温偏低，需重新调整滤色镜。同样，色温高时也会在录像器屏幕上有相应的显示。这时，就需要重新调整色温滤色镜的号码，然后，再拨动一下自动白平衡调整开关，直到屏幕上出现：WHT : OK 时，白平衡即算调整好了。

### 3. 中心位置的自动调整

三管彩色摄像机彩色重合度的好坏，反映了三支摄像管的中心位置是否调整适当。所以从彩色重合的情况可以判断摄像管的中心位置是否已经校准，也由微电子计算机控制。在黑白平衡自动调整开关左边有一个自动中心调整开关。这个开关可以调整三支摄像管的图像中心位置，使之保持在最佳状态。

这个开关有三个位置。

上位“START”为一般调整的位置，中间为“MEMORY”记忆用，下位“PRESET”为预置。摄像时若来不及调整，可放到下面的位置。

调整中心时，首先，最好是摄取一个图像内容较复杂的或对比较大的图像，然后，将自动中心（AUTO CENT）调整开关向上扳一下，机内即进行自动调整，同时录像器屏幕上将显示出调整的结果。调整好时，录像器屏幕上会显示如下单词：

CENT : OK

说明中心已经调整好了。若录像器屏幕上出现下列句子：

CENT : NG : OBJECT? TRYAGAIN	或	CENT : NG ? ? ? TRYAGAIN
------------------------------------	---	--------------------------------

则是被摄物目标不够清楚。例如，物体边缘不清楚，对比度太低，聚焦不良或手动光圈不准确等，需要纠正。调整后再重新扳动一下自动中心调整开关，直到录像器屏幕上显示出：

CENT : OK

则算调整好了。

#### 4. 存储记忆功能

微型计算机可以提供多种多样的功能，经过自动调整的黑平衡、白平衡、中心等项的调整结果都可存储起来，且在一周之内有效。如果在下次使用时，已经调整好的项目消失了，则在主电源接通以后，在录像屏幕上就会显示出下列字母，而且文字前面的冒号不停闪烁，告诉要做重新调整。

: MEMORY NG

每次调整之后或在有效期内，为了保证摄像的效果，需要确认所调整的项目是否有效时，可把显示（DISP CHG）开关向下位扳动一下，录像器屏幕上就会显示出所有经过调整的项目：

BLK : AUTO WHT : WUTO CENT : AUTO GAIN : ODB
---

屏幕上所显示出的四项内容是：

黑平衡自动调整状态存在；

白平衡自动调整状态存在；

中心自动调整状态存在；

增益为 0dB（增益的显示数值由增益开关的实际位置确定，现在的位置

是在 0dB 处)。

#### 5. 在录像节目中加标题或编号

利用显示开关可以给录像节目加上标题或顺序号及年月日等。其操作过程是：把显示开关往下扳动（扳动次数看情况而定），直至在录像器屏幕上显示出下列词组时：

```
IF YOU NEED  
TITLE  
SET AUTO SW
```

这时再往下扳动一下这个显示开关，使屏幕上字母消失，再配合黑白平衡调整开关，就可以进行加录标题或日期的工作了。

计算机内的字库储有英文字母 26 个，阿拉伯数字 (0~9) 共 10 个，和一些常用符号。加字时需按字库内存储顺序选用。白平衡黑平衡开关往上扳动，是显示字母及数字，如果扳这个开关不松手，一直在上位的状态，则字库里所存内容按顺序一一显示出来，但是到最后只能保留一个在屏幕上。白平衡黑平衡调整开关往下位扳动，可使出现的字符产生位移，每扳动一次位移一格，如不松手，将一格一格地移动下去，周而复始。屏幕上水平位置可排 12 个字符，垂直方向最多可排 5 行。摄像人员可根据以上规律自行选用。

#### 6. 直接显示的告警功能

DXC—M<sub>3</sub>P 摄像机可以把告警项目直接显示在录像器屏幕上，提醒摄像人员及时采取相应的措施。

(1) 电池电压不足的告警。当电池电压降低于 11V 时，欠压取样就会反馈给摄像机内的电子计算机，马上就可以在录像器屏幕上直接显示出来：

: BATT EMPTY ?

这时就应赶紧关机更换电池，以防电池过放电，或贻误工作。

(2) 低照度时的告警。当环境照度不足时，其告警状态可以在录像器屏幕上直接显示出下面的单词：

: LOW LIGHT

这时最好是增加照度。除非因条件限制不能提高照度，才可采用手动调整光圈，或提高增益。但是，增益提高后噪波也会增加，所以一般地不用高增益档为好。

自动调整存储内容消失时，录像器屏幕上会显示下列单词：

: MEMORY NG

这在“存储记忆功能”一段中已说过，这里就不再重复了。

告警项目有时可能会几个同时出现，应根据各项告警内容逐项加以解决。

### 七、DXC—M<sub>3</sub>P 彩色摄像机主要开关、插座、插孔

#### 1. 预热开关

不摄像时，这个开关应放在上位即预热 (PREHEAT) 的位置。在此位置时，电池盒上的电源开关接通后，只对摄像管及录像器显象管灯丝通电预热，可

以节约电源消耗。摄像时，应将这个开关扳向下面的（ON）位置，摄像机才能正常工作。在关闭总电源前，应先将此开关扳向上位，以保证光圈关闭，保护摄像管。

## 2. 增益选择器

这个选择器在正常情况下应放置在“0”的位置上，如遇到环境照度较低时，可增加输出电平，这时可分别调到 9dB 或 18dB。

## 3. 彩条/白、黑平衡选择开关

这个开关有三个位置，即：彩条、自动及 3200K。平时应放置在中间“ AUTO ”的位置。这时黑白平衡的调整都可以自动进行。下边的位置为 3200K，相对于 DXC—1800P 摄像机的预置位置。来不及调整白平衡时，可将开关放在这个位置；同时配合色温变换片即可适应各种环境。摄像机在需要输出彩条信号时，可将这个开关拨到彩条的位置。这时，摄像机中的彩条发生器将输出彩条信号，供记录或校正彩色录像器及彩色电视机等用。

## 4. 字符显示开关

这个开关的主要用途是用字符显示工作状态，加录字符或日期。

## 5. 相位调整点

在标有“ PHASE ”字样的下方有两个微调点，左边的标有 H（行），右边的标有 SC（副载波），是供多台摄像机联合使用时调整相位用的。用小螺丝刀徐徐拧动 H 调整点，可使同步锁相和视频输出间的行相位得到调整。拧动 SC 调整点，则可微调副载波的相位。调整副载波相位时，可和副载波相位粗调开关结合使用。这个开关即在微调点的最右侧，上面印有“ SC ”字样，有 0° 与 180° 两档。

## 6. 话筒电平选择开关

这个开关专供选择从摄像机往录像机输出的音频信号电平之用，有 60dB 和 20dB 两档，可根据配用的录像机型号确定选用哪一档。如与 V0—4800PS 录像机或 CCV—M<sub>3</sub>P 控制器连接使用时，可置于 60dB 处。

## 7. 自动黑电平开关

一般情况下这个开关应放置在“ OFF ”位置，在录像时如果图像整体显得十分明亮，可将这个开关置于“ ON ”的位置。这时黑电平值将减小到适当程度，可获得对比度适宜的图像。

## 8. 寻象器图像选择开关

这个开关有三个位置，其作用分别介绍如下：

（1）摄像机（CAMERA）位置。开关放在摄像机（CAMER - A）位置时，不管是在寻象或放象状态，在寻象器屏幕上显示的图像总是从摄像机来的。启用字符显示功能时，必须将开关扳到这个位置才行。

（2）自动（AVT0）位置。开关在此位置时，录像器上所观察到的图像是自动选择的。在录像期间，寻象器上显示的是摄像机到录像机再从录像机返回来的图像；在放象期间是录像机播放的图像。

（3）录像机（VTR）位置。在这个位置时，寻象器屏幕上显示的均是录像机的图像，不管是摄像还是放象均是如此。因此，使用时一定不要忘记其所放位置，否则单独使用摄像机时，寻象器上是看不到所摄图像的。

## 9. 启动/视频返回开关

DXC—M<sub>3</sub>P 与便携式录像机的 14 芯电缆连接使用时，按一下这个开关，



录像机就会被启动，即可开始录像。如果摄像机与控制器 CCU—M<sub>3</sub>P 连用时，把寻象器图像（VFVIDEO）选择开关置于“ AUTO ”位置时，按住这个开关，就可以在寻象器屏幕上看到由录像机返回来的图像。释放时则可看到摄取的图像。把寻象器图像选择开关放在“ VTR ”位置时，返回的图像就一直出现在寻象器屏幕上，以便于使用特技效果发生器进行划象或外键控制操作。

#### 10. 录像机选择开关

DXC—M<sub>3</sub>P 可与多种型号的录像机连接使用，所以这个开关共有三档，可根据所用录像机的类型，进行选择。下面分别加以说明：

（1）当这个开关放在“ 1 ”的位置时，可配套的录像机有：VO—4800P<sub>S</sub>、VO—6800P<sub>S</sub>、BVU—50P、BVU—110P、BVH—500APS 及 VO—3800P 等 U 型录像机。使用 CCU—M<sub>3</sub>P 控制器时，亦应放在“ 1 ”的位置。

（2）开关放在“ 2 ”的位置时，可配套的录像机有 型 1/2 英寸 SL 系列录像机等。

（3）开关放在“ 3 ”的位置时，可配套的录像机有：HR—2200、 NV—9400 等。

#### 11. 色温滤色镜选择器

打开摄像机左侧前方有“ FILTER ”字样的小门，就可见到色温滤色镜选择器拨盘，共有 0~3（4）档，其情况如下：

滤色镜号色温适应条件

0 关闭光圈 保护摄像管

1 3200K 碘钨灯、日出、日落

2 5600K+1/4ND 阳光下

3 5600K 白天阴雨天

#### 12. 中心自动调整开关

见本节中“ 中心位置的自动调整 ”一段。

#### 13. 自动白平衡/黑平衡调整开关

这个开关有“ WHT ”与“ BLK ”两档。当彩条/白黑（BARS/WB）选择开关放在“ AUTO ”的位置时，白平衡和黑平衡就可以用这个开关进行自动调整，并能自动记忆。调整完毕，一旦松手，它就自动回到中间位置。

这个开关还可以用于文字显示。前面已经讲过这里就不再重述了。

#### 14. 视频输出插座

由此插座输出的是彩色全电视信号，主要供同步锁相用。寻象器屏幕上的字符不能由此插座输出。

#### 15. 手动/电动变焦选择开关

这个开关装在 VCL—914BY 变焦距镜头身上。手动调焦时，将它扳到“ MAN ”的位置，同时用手转动变焦环。放在“ SER ”位置时，与变焦开关配合使用，可实现电动变焦。

#### 16. 近摄放大（MACRO）杆

此杆装在靠近镜头与机身结合的地方，近摄时可将此杆拉出，并将放大环向标有“ MACRO ”字样的方向转动，直到所摄画面最合适时为止。

#### 17. 光圈自动/手动选择开关

这个选择开关有两个位置。放在“ AUTO ”位置时，能自动调节光圈的大小。放在“ MANUAL ”档，即可实现手动调节光圈。又可按住它旁边的按钮不

放，进行光圈的暂时自动调节。释放按钮时，光圈将固定在一个刚才自动调节的位置上，直到再用手动调节才会改变。这时要注意强光进入大口径光圈而烧伤摄像管，因此除了特殊需要外，一般不用手动光圈。

#### 18. 视频返回开关

按下镜头身上这个开关时（按住不要松手），就可在寻象器屏幕上观察到从录像机或控制器返回来的图像信号，但各机器之间必须以 14 芯电缆接通。这个开关同摄像机左后方的启动/视频返回开关是并用的。

#### 19. 录像机启动开关

当摄像机与录像机之间用 14 芯电缆连接，而且录像机又处于准备状态时，这个开关才能起作用。这个开关和摄像机左后方的录像机启动/视频返回开关是同步工作的。

SONY 公司将 DXC—M<sub>3</sub>P 的改进型 DXC—M<sub>3</sub>AP 投放市场，其外型与 DXC—M<sub>3</sub>P 大体上相同。由于机内增加了“灵活的微型机软件伺服系统”，使得摄像机的调整、显示、使用更加方便。

DXC—M<sub>3</sub>AP 与 DXC—M<sub>3</sub>P 相比较，有如下较大改进：

采用了 MF SATICON 摄像管，使分辨率更高，其绿色通道中心分辨率可达 750 线。

彩色重合度也略高于 DXC—M<sub>3</sub>P。

彩色字符及字幕的记忆功能。

15 倍变焦镜头及 5 阶自动光圈调节系统，在使用过程中，通过开关可使自动光圈暂时增加 0.5 档或 1 档，也可减少 0.5 档或 1 档。

低照度摄像时，可以通过开关将低照度显示关断，仍可照常摄像。

使用电池供电时，两块电池同时并用，提高了供电效率。

DXC—M<sub>3</sub>P 的典型指标为：

名称	主要技术性能
摄像管	2/3 英寸 SATICON 三管
光学系统	14 倍变焦镜头、F1.4 棱镜式分色系统
寻象器	1.5 英寸黑白
最低照度	40 勒克斯 (F1.6+18dB)
信噪比	55dB
清晰度	水平 650 线
重合度	区 0.1%、区 0.2%、区 0.6%
增益提升	0/9/18dB
增强度	2H
电源	DC12V
耗电	约 16W
重量	3.7 (包括镜头为 5.3) kg

## 六、彩色电视摄像机 DXC—637P

DXC—637P 是 SONY 公司继 DXC—537AP 之后，新近推出的新一代彩色电视摄像机，它以其优异的图像质量、方便的操作性能以及灵活的系统配置受到普遍的欢迎。其最新设计的行间转移型 (IT) Hyper HAD CCD 使得 DXC—637P 达到了令人难以置信的性能指标——800 电视线水平清晰度、61dB 视频

信噪比。创新的 DPR 技术在不增加噪波的同时，将信号电平提高 3+6dB，从而使得 DXC—637P 的性能达到了令人吃惊的程度——最低照度 1lux。最新的 DCC+技术在实现动态范围 600%的同时不损失色度细节信号。全新的 EZ 功能使操作者可以抓住转瞬即逝的宝贵镜头，极大地方便了使用者。当 DXC—637P 与 PVW—3P 及 DXF—601CE 组合使用（即为 PVW—637P）时，系统达到最完美的状态。更为可贵的是，系统以及 PVW—3P 录像机的各种工作状态都可在 DXF—601CE 上显示出来。操作者不必将视线从场景中移开即可对系统的状态了如指掌。使用 PVW—637P 方便、简洁、运用自如，随心所欲。其主要特性如下：

#### 1. CCD 技术

DXC—637P 采用了自己设计生产的三片 2/3 英寸的 HyperHADCCD。这种 49 万象素的传感器大大改善了 DXC—637P 的传感程度，暗电流噪波电平降至最低点，垂直拖尾电平被降到难以察觉的程度。先进的 CCD 技术结合先进的图像处理电路，使 DXC—637P 达到了前所未有的性能指标：

水平清晰度：	800 电视线
信噪比：	61dB
灵敏度：	F8.0 (2000lux)
最低照度：	1lux (F <sub>0.4</sub> +30dB DPR 打开)

#### 2. DPR 技术

以往，操作者为了在低照度环境下进行拍摄，只能提高增益，而增益电路在放大微弱（如图像）信号的同时也把噪波电平给放大了。而 DPR（双像素）技术有效地解决了这一难题。DPR 将两个 CCD 像素的电荷加在一起，从而输出一个两倍电平的图像信号。这样，在没有加大噪波电平的同时实现了图像信号+6dB 的提高。

#### 3. DCC 技术

最新的 DCC+技术（动态对比度控制）与传统的 DCC 技术相比，其改进之处在于：在实现 600%亮度动态的同时，调节色度信号，从而保证了色度信号，特别是高亮区的色度信号不受损失，完美地再现了自然的图像。

#### 4. EZ 功能

抓住转瞬即逝的镜头，将珍贵的场面变成永恒的记录，它是操作者的愿望。以往，常常因为繁多而费时的摄像机状态调整和设置而未能抓住短暂的镜头。而 DXC—637P 方便的 EZ（简便快速设置）功能可以使你抓住每一个瞬间。只须轻轻按动 EZ 键，摄像机就可在极短的时间内调整好各种状态。EZ 功能分为标准 EZ 和用户设置 EZ 两种模式。当设置在用户设置 EZ 模式时，操作者可自行设定一些控制项的值。另一种 EZ 功能是 EZ 聚焦功能。在任何状态下（录像时除外），你只要按动 EZFOCUS 键，镜头光圈就会自动开到最大，电子快门自动进行调节以获得适当的通光量。在这种状态下，你可迅速而准确地聚焦，聚焦完成后摄像机会自动回到原先的状态，使你能立即投入到拍摄中。

#### 5. 状态显示功能

你不必将视线从镜头中移开，就能对摄录机系统的各种状况了如指掌，当 DXC—637P 与 PVW—3P 组成 PVW—637P 时，可以在寻象器（如 DXF—601CE）上显示系统的各处状态、录像机的多种信息以及各种报警信号。如时间码信息、音频电平、电池剩余电力及电平、磁带剩余量、麦克风工作状态、

色温等。或报警信号，如无磁带，禁止录、伺服故障、结露，RF 报警等等。

#### 6. 增加菜单功能

除了以往标准的屏幕菜单控制之外，DXC—637P 又增加了高级菜单控制功能。操作者可方便地在屏幕上改变更多的功能参数，以适应一些特殊的场合。

#### 7. 系统通用性

DXC—637P 可以与当前不同制式的录像机相匹配，如 BVV—5P、EVV—9000P、V0—8800P、S—VHSVTR 等多种类型。从电视制作到计算机智能监测，从现场电子新闻采访到演播室，组合方式变化多端，而唯一不变的是，DXC—637P 所确保的图像质量和完美的操作性能。

DXC—637P 与最新的 PVV—3P 组成的摄录一体机即 PVW—637P，其优异的性能在这一组合中得了充分的发挥。PVV—3P 先进的图像处理电路和相高的载波频率，确保了图像中色度及亮度的细节信号无失真地记录下来。同时，精心设计的机械结构和电子线路，使 PVW—637P 体积更小、重量更轻，可以输出分量信号、Y/C 分离信号或 VBC 信号。DXC—637P 与 PVV—3P 的优异性能合二为一，创造出新一代的 Betacam SP 2000PRO 摄录一体机——PVW—637P。相信你在使用后，会亲身感受到 PVW—637P 是一个不可分割的完美的摄录一体机。

### 第三节 彩色盒式磁带录像机

#### 一、盒式磁带录像机的诞生和发展

录像机是电视录像系统的重要设备之一，40 多年来经历了从无到有的发展阶段，现在已是性能比较令人满意，广泛用于电视广播，发挥其独特作用，成为实现教育现代化的一种重要手段。

追溯录像机的发展史，第一台样机是美国 RCA 公司仿照录音机程式试制成功的固定磁头式开盘磁带录像机。因其工艺上存在不少缺点，未能推广，只证明了应用电磁录音原理可以把频带更宽的电视图像信号记录在磁性物体上，通过电视机，在荧光屏上重现出来。1956 年，美国安培公司研制成功四磁头录像机。1959 年，日本东芝公司研制成功别具一格的单磁头螺旋扫描式录像机。1961 年，日本 JVC 公司又创制了双磁头螺旋扫描式录像机。到了 1970 年，日本的松下、JVC、SONY 等几家公司联合研制成功了 U 型盒式磁带录像机，也采用双磁头螺旋扫描方式。和以前的机型相比，这种录像机使用盒式磁带，操作简单，性能优良，彩色图像质量好，并能进行电子编辑，因而得到电视台等广播业务部门的欢迎。U 型录像机现有规格略异的两大系列产品，以 SONY 的产品为例，一类是电视广播专业用的，常用“BV”为标志，售价较高。另一类产品，标号为“V0”，主要技术性能与 BV 系列相似，个别指标稍低，售价也比 BV 系列低廉，适合一般业务使用。但是，这二大系列产品所用的盒式磁带规格虽然完全相同，录制成节目以后，一般不能彼此通用。为解决这个矛盾，近年来 SONY 公司又推出了两者兼容的机型，即“V0”SP 系列，俗称“V0”高带机。它既能重放“V0”系列的录像磁带，也能重放“BV”系列的录像磁带，从而解决了长期以来两个系列不能通用的矛盾。

U 型盒式磁带录像机也有美中不足之处。首先是机身体积嫌大，重量不轻，售价较高。其次是所用磁带每盒最长只能录或放一个小时，使用有些不

便，保管多占空间。因此，从 1973 年起，世界电子工业积极开展小型录像机的研制工作，相继生产了各种不同型号的小型彩色盒式磁带录像机。它们的共同特点是使用 1/2 英寸宽的盒式磁带，进而提高了记录密度，缩小了带盒尺寸，延长了录放时间，并在整机设计上改进，做到机身小巧轻便，性能良好，售价低廉。

目前，产量较多的 1/2 英寸盒式磁带录像机有两类。一类是以 SONY 生产的 —max 系列为代表的 型录像机，其使用的磁带盒体积为 156（宽）× 25（高）× 96（深）立方毫米，如 L—750，另一类叫 VHS（Video Home System）型，所用磁带宽度也是 1/2 英寸，但带盒体积较大，为 188（宽）× 25（高）× 104（深）立方毫米，如 E—180。由此可知， —max 型和 VHS 型录像机虽然都使用 1/2 英寸的盒式磁带，却不能互相通用。而且，生产的年份不同，走带速度也可能不同。近年来， —max 型录像机基本已被淘汰，VHS 型录像机占领主导地位。

国外生产电视录像设备的厂家，为了使自己的产品在市场上有竞争力，除保证质量、降低成本外，还从功能、外型、体积、重量、耗电以及操作方便等多个方面努力改进，不断推陈出新。现在，可以买到的盒式录像机规格型号，可以说五花八门，难以一一列举。这种情况，既说明了消费者在选择上可以各取所需，另一方面也需要消费者在选择前必须充分了解商品的规格，以免被购置的设备不能与原有的录像机通用而产生不便。

从功能上看，现在的盒式磁带录像机一般都有常速录放、快进、快倒、暂停等性能，比较新型的还具有倍速重放、变速重放、慢速重放、逐帧重放和完全静止等功能。静止重放的画面十分干净，毫无干扰条纹或杂波。有些录像机还可选定七天至两周内所需电视节目，到时自动收录。

为了便于进行野外摄录电视节目，录像机不只向小型化发展，还已研制成功可和电视摄像机结合成为一体的超小型录像机，如 SONY 生产的 Betacam 摄录机、录像机可和摄像机联接起来成为一个整体，体积和重量都和一般便携式彩色电视摄像机无差别。Betacam 的图像质量很好，可用于电视新闻采访和现场节目制作，但电路设计不同于一般 U 型机，且磁带规格也与 U 型机有别。近年来，Betacam 录像机发展迅速，以其优质的图像质量、轻巧的体积等多种条件，占据了专业录像机的市场，其典型的机型共分为四个系列：即 UVW 系列、PVW 系列、BVW 系列和 DVW 系列。如：UVW1600P、UVW1800P、PVW2600P、PVW2800P、BVW60P、BVW70P、DVW500P、DVW510P。

随着超大规模集成电路、精密机械加工技术，以及新材料和微处理器应用等的发展，电视录象设备必然会日益精巧、轻便、优良。

## 二、盒式磁带录像机的基本构造和组成

彩色盒式磁带录像机是一种能把彩色电视图像信号和声音信号同时记录在同一条磁带上的电磁记录设备。

录像机中的录音部分，基本上和一般录音机类似，而录像部分的技术难度则大于录音机。目前，盒式磁带录像机的型号繁多，大体上可区分为 U 型、型、VHS 型、VCR 型等系列，每一系列都有若干规格互为异同的型号，外型、功能各有千秋，加上新的产品不断涌现，要想对各种型号的录像机和性能、特点一一加以介绍，实际上几乎不可能做到。这里只能把 U 型、VHS 型、型三大系列产品的重要部分的基本工作原理及组成作一些扼要的说明。

1. U 型录像机 U—matic 型 3/4 英寸磁带盒式录像机可分为视频系统、音频系统、伺服系统、机械系统和电源等几个部分。

(1) 机械系统。主要包括磁头组件及走带系统。这两部分要求精度很高。磁头组件包括旋转磁头、磁鼓、磁头轮电机及传动部分，走带系统包括供、收带盘、主导轴、压带轮、各种导杆、主导轴电机及有关传动部件等。

(2) 伺服系统。主要包括磁鼓伺服，主导轴伺服，有的机器还有张力伺服。它们的功能是保证各部分能协调工作，将磁迹记录在规定的位置上，重放时磁头能准确地拾取相对的磁迹。保证记录和重放时图像的质量符合标准。

(3) 视频系统。对信号的处理可以分为记录和重放两种。记录时，摄像机、另一台录像机或接收电视节目作为信号源，经过记录状态的视频系统，最后通过旋转磁头鼓上的磁头记录在磁带上；重放时，磁带上记录下来的信号作为信号源，经过亮度和色度通道，将信号还原为电视信号。

(4) 音频系统。磁头为双声道磁头，通过切换装置可以录音也可以放音。但录像机内一般没有功率放大，仅可用耳机监听。输入既可是话筒，也可以是线路。

(5) 时基校正系统。伺服系统解决了时基误差的粗校正，但为了进一步时基校正，录像技术中采用了纯电气的时基误差校正器，一般分为两种类型。一种是只校正色度，另一种则对亮度和色度同时校正。

输入、输出系统比较简单，如线路输入、复制输入、同步输入；线路输出、复制输出、监听输出等等。

## 2. VHS 型录像机

VHS 型录像机的组成基本上与 U 型录像机相同，但它们的走带方式不同，是 M 型自动装、卸机构。它是将导柱、主导轴、压带轮等都垂直安装在一个底板的平面上，磁头鼓贴近带盒。这种结构比较简单，磁带引出量比 U 型机少。装卸带时间短，机器体积小，重量轻。

另外，VHS 型录像机除了有录放功能外，一般都有电视接收部分，且具有定时录像的功能，可将电视节目记录下来，供以后欣赏。

## 3. —max 型录像机

—max 型录像机的组成也与 U 型录像机基本相同，它的走带方式也属于 U—matic 型上带方式。—max 型录像机俗称小 1/2 英寸录像机，即使用小 1/2 英寸的磁带，它的各部分功能与前面介绍的两种录像机基本相同。作为家用录像机，它的结构比 VHS 型复杂一些，磁带引出量较大，装卸带时间长，但磁带承受张力较小，磁带盒尺寸也较小，图像清晰度略次于 U 型机。

教学部分采用 —max 型录像机较少。

## 三、盒式磁带录像机的分类

### 1. 按用途分类

可以分成三类，即广播用、教学和科研用，家庭用等。

广播用，称为广播级，其特点是录放图像质量好，机体较大，价格较贵，其扫描方式大多为 4 磁头，也有 2 磁头的。磁带宽度为 2 英寸、1 英寸、3/4 英寸，相对速度 38m/s，带宽在 4MHz 以上，信噪比大于 46dB。

常见的广播级 3/4 英寸磁带录像机有 SONY 公司的 BVH—800P、BVU—800P、BVU—820P、BVU—110P（便携式）等。

教学和科研用，称为业务级，图像质量低于广播级，价格较适中，基本上都是盒式磁带录像机，有 4 磁头的，但绝大多数都是 2 磁头的。扫描方式基本上是螺旋式扫描，磁带宽度大都是 3/4 英寸，相对速度是 14—25m/s，带宽在 3—4MHz 之间，信噪比大于 40dB。常见的有 V<sub>0</sub>—5850P、V<sub>0</sub>—5630P、V<sub>0</sub>—8800P（便携式）等。

家庭用基本上都是盒式磁带录像机和 VHS。图像质量一般，较轻巧，价格低。扫描方式是 2 磁头螺旋扫描，磁带有大 1/2 英寸和小 3/4 英寸两种；相对速度是 11~14m/s，带宽在 2.5~3.5MHz，信噪比大于 40dB。如 NV—370EN，VT—340E 等。

## 2. 按磁头数量分类

磁带录像机是用一定数量的磁头来记录和重放视频信号，有的可达 40 个磁头之多。

旋转磁头有横向扫描的 4 磁头磁带录像机和螺旋扫描的 4 磁头、3 磁头、2 磁头、1 磁头录像机多种。目前在教学部分使用的如 V<sub>0</sub>—5850P 是 4 磁头，两个是录放磁头，两个是旋转消磁磁头。

## 3. 按磁迹扫描方式分类

大体可分为两大类，即以磁带横向扫描的方式和纵向扫描的方式。

横向扫描方式是磁头的运动方向与磁带走带方向垂直，磁带上的视频磁迹几乎与磁带运动方向垂直。

纵向扫描方式又称螺旋扫描方式。这种扫描方式是在克服横向扫描方式弱点的基础上产生和发展起来的。其磁鼓接近于水平放置，磁带常倾斜地在磁头鼓上按螺旋状绕一周或半周，磁头的运动方向和磁带的走带方向接近平行，成很小一个角度，所以叫纵向扫描方式或螺旋扫描方式。目前教学部门使用的基本上都是螺旋扫描方式。

## 4. 模拟分量录像机

目前流行的模拟分量记录格式有二种：

Betacam—SP 和 M。这两种机型中采用了大量的数字处理技术，使图像质量得到大幅度提高，是向数字式录像机过渡的机型。目前有些院校亦购此种机型，以提高设备档次。

## 5. 数字式录像机

数字式录像机分为复合式数字录像机和分量式数字录像机二种。它们的图像质量优异，多次复制无劣化的优越性能是模拟录像机不可比拟的。因目前数字录像机体积大，价格昂贵，还未被广泛应用，但数字式录像机是今后录像设备的发展方向。

## 四、几种主要机型的比较

目前，市场上出售的盒式磁带录像机型号繁多，不胜枚举。不过，从设计制造所采用的标准来看，大体上可分为 U 型系列、型系列和 VHS 系列三大类。除去 U 型系列录像机使用带宽 3/4 英寸的盒式磁带外，其它大体属于使用带宽 1/2 英寸盒式磁带的录像机，其特点是体积小、重量轻、录放时间长、售价比较低，适合个人消费者购买。

U 型、型和 VHS 型系列的录像机大都采用双磁头螺旋扫描方式，对于视频信号的处理都用亮度调频记录、色度降频直接记录的方法，只是磁头制

作方式，磁头鼓直径的尺寸、磁头磁带相对运动的速度，以及机械结构和电路设计上具体参数的选择等方面相互间有较大的差别。三大系列录像机的主要指标如表 3—4：

表 3—4 几种盒式录像机主要指标比较（PAL 制）

类型	VHS 型	型	U 型	
			VO 系列	BVU 系列*
扫描方式	双磁头螺旋扫描	同左	同左	同左
磁带宽度 (mm)	12.65	12.65	19	19
磁带厚度 ( $\mu\text{m}$ )	20	20	27	27
穿带方式	M 形	U 形	U 形	U 形*
磁带盒型号	E—180	L—750	KCA—60	KCA—60**
磁带盒尺寸 (mm)	25 × 104 × 188	25 × 96 × 156	12 × 140 × 22	32 × 140 × 221
录放时间 (hr)	3 (257m)	3 $\frac{1}{4}$ (222m)	1 (358m)	1 (358m)
磁鼓直径 (mm)	62	74.487	110	110
相对速度 (m/s)	4.84	5.83	8.7	8.7
磁头方位角	$\pm 6^\circ$	$\pm 7^\circ$	-	-
最短记录波长 ( $\mu\text{m}$ )	1	1.1	1.9	1.9
亮度信号	方位角, 调频记录	方位角, 调频记录	调频记录	调频记录

类型	VHS 型	型	U 型	
			VO 系列	BVU 系列*
亮度调频频率 (MHz)	3.8 ~ 4.8	3.8 ~ 5.2	3.8 ~ 5.4	4.8 ~ 6.4
色度信号	降频记录逐行移相	降频记录逐行倒相	降频记录	降频记录
色度降频频率 (KHz)	626.9	683	685	923.803
图像清黑白	290	280	340	370
晰度 (线) 彩色	240	260	250	260
图像信噪比 (dB)	45	43	48	46
音频频响 (Hz)	70 ~ 10000	50 ~ 8000	50 ~ 15000	50 ~ 15000
音频信噪比 (dB)	40	37	48	48

\*BVU 型为电视广播专业用录像机。

\*\*BVU 系列与 VO 使用的盒式磁带规格相同，但它们记录的磁带一般不能直接相互串用。

由表中可以看出，U 型、型与 VHS 型录像机所用磁带的宽度不同，磁带盒的尺寸各异，彼此间当然是无法串用磁带的。同属于 U 型的 VO 系列及 BVU 系列，即便是所用盒式磁带的规格完全一样，但彼此间实际上并不能直接通用，这是两者在电路设计上有所不同的缘故。

至于型与 VHS 型这两个系列，由于所用磁带盒尺寸不同而无法相互串



用，这从表 3—5 中就可看出来，无需多说。

表 3—5 三大系列录像机用盒式磁带规格

机型	盒带型号	磁带长度 ( min )	录放时间 ( m )	磁带厚度 ( μ m )	磁带宽度 ( mm )	带盒外形尺寸(高 ×深×宽)( mm )
U 型*	KCA-10	10	72	27	19.0	32 × 140 × 221
	KCA-20	20	129			
	KCA-30	30	186			
	KCA-60	60	358			
	KCS-10	10	72			32 × 123 × 186
	KCS-20	20	129			
VHS 型	E-30	30	44	20	12.65	25 × 104 × 180
	E-60	60	87			
	E-90	90	130			
	E-120	120	173			
	E-180	180	257			
型**	L-125	30	42	20	12.65	25 × 96 × 156
	L-250	65	78			
	L-370	95	114			
	L-500	130	150			
	L-750	195	222	14		
	L-830	215	246	13		

\*KCA 和 KCS 系列另有一种电视广播用高质量磁带，标号为 KCA—10BR 至 KCA—60BR；KCS—10BR 至 KCS—20BR。

\*\* 用磁带所列录放时间系指能重放 PAL/SECAM 制的机型而言，基本上与 — 的录放时间相似。用在 — 型，录放时间约缩短一半；用于 — 型，则可比所列时间延长半倍。

### 五、Betacam 系列录像机

为了满足广播电视部门及业务部门对于电视设备更加小型轻便和图像质量进一步提高等方面的要求，人们开始研制使用 1/2 英寸磁带的录像机与摄像机合一，技术等级符合广播电视标准级的 ENG 设备，其中 Betacam 系列产品是其中出现最早、应用较多的广播级一体化摄录像系统。Betacam 一体机采用新型 Beta 走带方式，使用新型 12.7mm ( 1/2 英寸 ) Bta 盒式带，是一种高画质的摄录一体机。

Betacam 早期产品有：BVV—1PS 便携式 1/2 英寸录像机，BVW—10P/40P 专用编辑放象机、录像机。BVV—1PS 与 BVP—1P 或 BVP—3P 摄像机组合，就可成为摄录一体机。

小型轻便，省电可靠，保持广播标准图像质量和多种应用配套设计是 Betacam 系列的最大优点。Betacam 的发展经历了四个阶段。

十年前，SONY 采用 1/2 氧化物磁带开始研制模拟分量录像机，开发成功第一代 Betacam，一举成为 ENG 标准格式。

1987 年后，Betacam 在多方面进行了改进，开发了 Beta-cam—SP 型机，

使图像质量有了进一步提高。延长了录放时间，采用金属磁带提高载频，保留宽磁轨设计，并加宽了视频频带。Betacam—SP 主要机型有两种：一种是便携式，一种是台式机。便携式摄录一体机的型号有 BVW—300P/505P/550P 等。台式机有：BVW—22P/60P/65P/70P/75P 等。其中 BVW—22P/60P/65P 为编辑放象机，BVW—65P 装有 DT 磁头，可进行动态磁迹跟踪重放，BVW70P/75P 为编辑录像机，除 BVW—22P 外都有内装时基校正器。

1991 年 SONY 公司又推出了 Betacam 新机种，即 PVW—2000 系列。BetacamSP 新机种的出现，将这些实际上已被用户喜爱的繁多的格式从技术角度上结合成一体，并逐步向高级机过渡。新机种有优异的性能和较低的价格。其主要机型有：PVW—537P/2800P/2600P/2650P。PVW 系列功能很多，与各种格式都有很方便的接口。

随着高科技的发展，近年来，电视技术又进入了数字化的时代。SONY 公司 1993 年推出了普通型的全数字录像机，其格式是 1/2 英寸磁带的 Betacam 型，并可兼容迄今为止的全部 Betacam 方式录制的模拟分量节目磁带。新型的数字 Be - tacam 采用先进的降比特技术，实现了技术指标，图像质量接近分量数字录像机 D—1，而价格和体积在向 BVW 系列的 BetacamSP 靠拢。兼容性数字 Betacam，将是广播电视领域里下一代设备中重要的组成部分。其主要机型有：DVW—500P、DVW—510P 等。

## 六、常用录像机的型号、生产厂家及性能比较

录像机的种类见表 3—6。

业务级 3/4 英寸盒式磁带录像机的主要技术性能见表 3—7。

广播级的 3/4 英寸盒式磁带录像机的主要技术性能见表 3—8、3—9。

家用盒式磁带录像机的主要性能见表 3—10、3—11、3—12。

录像机种类表 3—7

录像机种类

录像机类别

### 一、四磁头录像机

(一) 使用磁带：2 英寸（开盘式）

(二) 应用范围：广播电视（70 年代中、80 年代后期我国使用过，现被 1 英寸录像机取代）

(三) 典型产品：美国 AMPEX 公司的 AVR-3 型

(四) 主要优缺点：图像质量高、机器笨重、维护复杂、价格昂贵、节目制作成本高

### 二、螺旋扫描式录像机

(一) 1 英寸录像机

(1) 使用磁带：1 英寸（开盘式）

(2) 应用范围：广播电视

(3) 典型产品及格式：

“B”格式：分段扫描，西德 BOSCH 公司 BCN 系列产品（我国不适用）

“C”格式：一场一迹扫描式：

日本 SONY 公司 BVH-1100P，2000P，3000P（适合我国使用）

美国 AMPEX 公司 VPR-2B，VPR-80，VPR-6（适合我国使用）

(4) 主要优缺点：图像质量高，达到广播标准级。体积较小、维护简单、

价格为四磁头机的一半、节目制作成本较低。

(二) 3/4 英寸 U 型录像机

(1) 使用磁带：3/4 英寸 (盒式带)

(2) 应用范围：广播电视、闭路电视、电视新闻、教育电视、医用电视、工业电视等系统

(3) 典型产品及格式

“VO”系列：

为普通型，或

称低带录像机：

手提式：VO-4800P、VO-6800P (SONY)、CR-4400E、CR-4900E (JVC)、NV-9400 (松下)

台式：VO-2860P、5630P、5850P 等 (SONY)、CR-8250、CR-8500、CR-6650 (JVC)、NV-9200 (松下)

“BUV”系列：为准广播型录像机，或称高带录像机：

手提式：BVU-50P、100P、110P、150P (SONY)、PR-4800E (JVC)

台式：BVU-200P、800P820P (SONY) PR-600E、900E (JVC)

“SPU-matic”系列：为高质量 U 型录像机，如 SONY 公司的 BVU-870P、850P、950P 等

“SP”/“BVU”/“VO”三种模式兼容录像机 VO-9600P，放象机 VP-900P

(4) 主要优缺点：图像质量较 1 英寸录像机差，应用范围广泛，价格低、体积小重量轻、操作方便、维护简单、节目制作成本低。

(三) 1/2 英寸盒式录像机

(1) 使用磁带：1/2 英寸 (盒式带)

(2) 应用范围：家庭用，闭中电视或小型电视台、站播送节目用

(3) 典型产品及格式：

“ ”型 (又称小 1/2 英寸)：SLO-420P、SL-C5CH 等 (SONY)

“VHS”型 (又称小 1/2 英寸)：NV-370、NV-7500、AG-6500 等 (松下) BR-6600、BP-5300TR、BR-8600E (JVC)

“S-VHS”系列：为高质量 VHS 机，BR-S410E (JVC) 与 3/4 英寸 U 机同等质量

(4) 主要优缺点：图像质量较差、机器体积小、重量轻、成本低。

三、新型 1/2 英寸广播录像机

(一) 使用磁带：1/2 英寸 (“ ”、“VHS”、“CVC”三种盒式带)

(二) 应用范围：广播电视

“BETACAM”型：BVW-10P、15P140P (SONY，编辑录像机) BVV-1P、5PS、(SONY 录像机)

“BETACAM-SP”型：SONY 高质量 BETACAM 型 BVCW-35P，BVW-75P

“M”格式：FPC-10ARC-40 (AMPEX)

M- 格式 AU-650E (松下编辑录像机) M- 格式

AU-400，500，650，750 (松下)

CVC 型：ECR-5 (日立编辑重放机)，BCF-10 (BOSCH 编辑录像机)

(三) 主要优缺点：图像质量优于 U 型录像机，稍低于 1 英寸录像机

(因采用磁带高速 度、记录高密度、亮色分开记录的缘故)能满足广播要求。

机器重量轻、机动灵活、操作方便，能与摄像机组合成摄录一体机，还能与现用其它设备配套使用。是今后制作电视节目发展方向之一。

#### 四、复合数据及 4 : 2 : 2 数据录像机——近年来新开发的数字录像机

表 3—7 常用的部分 3/4 英寸 U-matic 磁带录像机性能比较表

机型	VP-2030/2031	VO-2630/2631	VO-2860P	VO-5850P	
功能	单放机,VP-203 有自动录迹,有暂停/静象	录放机,无编辑 VO-2631 有自动录迹,有暂停/静象	录放机,带编辑有暂停/静象	录放机,带自动编辑,有变速控制	
带速/记录速度	(3 <sup>3</sup> / <sub>4</sub> 英寸 / 秒) 带速 9.53cm/s				
录/放时间(分)	最大 60 SONY KCA 型或 KCS 型盒带				
变速范围	—	—	慢动作用 RM-430CE	双向录像约 1/30 ~ 5 倍速度,高速录像约 10 倍速度	
抖晃(%)	>0.2r.m.s			0.25DIN	
视 频	清晰度 (线)	250			
	S/N 比 (dB)	>45		>46	
音 频	频响	50Hz ~ 12Khz		50Hz ~ 15KHz	
	S/N 比 (dB)	>45			48>
	线路输出(dB)	—	-10 100K 不平衡		-5 47K 平衡
	线路输出(dB)	-5 100K 不平衡			-5 47K 不平衡
使用编辑器	—	—	RM-430CE	RM-440	
编辑精度	—	—	± 5 帧(无预演 ± 9 帧(一次预演后)	± 2 帧(预演后自动编辑)	
选用自动控制器	RX-303CE	RX-353CE	RX-353CE	RX-353CE/303CE	
BNC 型插座	视频输出	视频输入/输出	视频入/出,RF,fsc,同步入	视频入/出,RF,fsc,同步入	
电源(V)	AC110/240,50/60Hz				
功耗(W)	120	140	160	75	
尺寸(cm)	59.1 × 22.4 × 41.6	59.1 × 22.4 × 4.5	64.6 × 22.6 × 46.2	44.6 × 23.7 × 51.8	
重量(kg)	30	31.5	36.5	25	

表 3—8

	BCU-200P	BVU-800P	BVU820P
功能	带自动编辑,可双向变速寻帧	内装编辑,能微动寻象和连续变速,有自我故障诊断	功能同 BVU-800P,加动态磁迹跟踪作静象及慢动作,可同时录、放
带速/记录速度	带速 9。53cm/s ( $3\frac{3}{4}$ 英寸 / 秒) /记录速度 8.54m/s		
录放时间 (分)	最大 60 SONY KCA-60 型盒带		
变速范围	双向寻帧速度: $\times 2, \times 1/5, \times 1/20$ 速度	微动寻象: 静象 ~ 正反向 1/2 倍速度 (分 8 档) 连续可调: 静象 ~ 正反向 1/30 ~ 1/10 ~ 1/5 ~ 1/2 ~ 1 ~ 2 ~ 5 ~ 10 倍速度	
抖晃 (%)	<0.2r.m.s	<0.25DIN	
清晰度 (线)	260	270	
S/N 比(dB)	> 46	46	
频响	50Hz ~ 15KHz		
S/N 比(dB)	> 48	48(失真率 3%)	
线路输入(dB)	+4 10K /600		
线路输出(dB)	4 低阻抗平衡	+4 10K 平衡	
使用编辑器	BEV-500ACE	BE-500ACE/800/1000/5000P	
编辑精度	$\pm 2$ 帧		
选用自动控制器	BVR-510ACE	RS-422 遥控器	
BNC 型插座	视频入/出,同步、副载波入		
电源 (V)	AC/100/240, 48 ~ 64Hz		
功耗 (W)	490	170	
尺寸(cm)	64.5 $\times$ 27.7 $\times$ 46.3	45.4 $\times$ 28.3 $\times$ 55	
重量(kg)	46	37	
附注	时间码输入 0dB 10K 不平衡 时间码输出 0dB 低阻抗不平衡	时间码输入 0dB $\pm$ 60dB 10K 不平衡 时间码输出 0dB $\pm$ 30dB 低阻抗不平衡	

表 3—9

	BVU-100P	BUV-110P	BVU-50P
功能	便携式,用彩色转换器控制彩色重放电平	便携式,可彩色重放	便携式单录机
带带/记录速度	(3 <sup>3</sup> 英寸/秒) 带速 9.53cm/s /记录速度 8.54m/s		
录/放时间(分)	最大 20 SONY KCS-20 型盒带		
变速范围	—	—	—
抖动(%)	<0.3DIN	± 0.25DIN	
视频	清晰度(线)	260	
	S / N 比(dB)	46	> 45
音频	频响	50Hz ~ 15KHz	
	S / N 比(dB)	48(失真率 3 %)	> 48
	线路输入(dB)	话筒-60 3K	+4 10K
	线路输出(dB)	4 低阻抗平衡	
使用编辑器	—	—	—
编辑精度	—	—	—
选用自动控制器	彩色转换器 CLP-500P	—	—
BNC 型插座	视频入/出		
电源(V)	DC12	DC12(1.08A)	DC12(1A)
功耗(W)	24	13	12
尺寸(cm)	33.3 × 17.3 × 34.4	33.6 × 13.5 × 39.3	27 × 12.5 × 33.5
重量(kg)	12.5	11.3	7.5
附注	时间码输入 OdBK 不平衡 时间码输出-3dB,低阻抗不平衡		

表 3—10

项目 \ 型号	夏普 VC-477B		夏普 VC-8583W	松下 NV-8500
视频纪录系统	2 磁头螺旋扫描		同左	同左
视频记录方式	亮度	调频	同左	同左
	色度	副载波降频	同左	同左
视频信号制式	彩色	PAL/SECAM	PAL	CCIR PAL
	黑白	625 行 50 场 525 行 60 场	625 行 50 场	625 行 50 场
水平清晰度	彩色		240 线	240 线
	黑白			300 线
视频信噪比			45dB	45dB
磁带宽度	12.7mm		12.7mm	12.7mm
射频输出	36 频道		36 频道	
视频信号	输入	0.5 ~ 2.0Vp-p75	0.5 ~ 2.0Vp-p75	BNC1Vp-p75
	输出	1.0Vp-p75	1.0Vp-p75	BNC1Vp-p75
磁带速度	常速	23.39mm/s  E240<5min	23.39mm/s	23.39mm/s
	快进/倒		E240<6min	E240<4.5min
音频信号	输入	-20dB 50K	-8dB 50K	-20dB 47K
	输出	-5dB 1K	-5dB 1K	-6dB 600K
	信噪比		43dB	50dB
	频率响应		80 ~ 800Hz	50 ~ 10000Hz
电源	110 ~ 240V 50Hz		220V 50Hz	220V 50H
工作温度	5 ~ +40		5 ~ +40	5 ~ +40
外形尺寸	430 × 117 × 370mm		430 × 114 × 365mm	430 × 197 × 545mm
重量	9.7kg			21kg
接收电视频道	UHF1 ~ 12 频道 UHF21 ~ 69 频道		VHF1 ~ 5 频道 6 ~ 12 频道 UHF13 ~ 51 频道	具有编辑功能,编辑控制器 NV-A500
随机附件	遥控器 1.5m 同轴电缆		遥控器 1.5m 同轴电缆	

表 3—11

型号 项目	NV-250EN BN		NV-G10EN	NV-370EN BN
视频纪录系统	2 磁头螺旋扫描		同左	同左
视频记录 方式	亮度	调频	同左	同左
	巴度	副载波降频	同左	同左
视频信号 制式	彩色	PAL	CCIR PAL	CCIR PAL
	黑白	625 行 50 场	625 行 20 场	625 行 50 场
水平清晰度	彩色	> 240 线	> 240 线	> 240 线
视频信噪比	> 43dB		43dB	>43dB
磁带宽度	12.7mm VHS		12.7mm VHS	12.7mm VHS
射频输出	EN3 ~ 4 频道 BN36 频道		3 ~ 频道	EN3 ~ 4 频道 EN36 频道
视频信号	输入	BNC1.0Vp-p75	BNC1.0Vp-p75	BNC1.0Vp-p75
	输出	1.0Vp-p75	1.0Vp-p75	BNC1.0Vp-p75
磁带速度	常速	23.39mm/s	23.39mm/s	23.39mm/s
	快进/倒	E180<5.5min	E810<5.5min	E180<5.5min
音频信号	输入	-10dB>50K	-10dB 50K	-20dB 50K
	输出	-8dB<1K	-8dB 1K	-6dB 1K
	信噪比	> 43dB	43dB	> 43dB
	频率响应	80 ~ 10000Hz	80 ~ 10000Hz	80 ~ 10000Hz
电源	220 ~ 240V 50Hz		110V ~ 240V 50Hz	200V ~ 240V 50Hz
工作温度	5 ~ +40		5 ~ +40	5 ~ +40
外形尺寸	430 × 99 × 373mm		380 × 99 × 353mm	430 × 115 × 371.5mm
重量	7.2kg		6.2kg	8.2kg
接收电视频道	VHF1 ~ 12 频道 UHF13 ~ 68 频		VHF1 ~ 12 频道 UHF13 ~ 68 频	VHF2 ~ 4 频道 UHF5 ~ 12 频道 UHF21 ~ 69 频道
随机附件	同轴电缆 × 1		同轴电缆 × 1	遥控器 × 1DIN-DIN 电缆 × 1

表 3—12



项目 \ 型号	ORION VH-3A		FUNAI 富莱 VIP-1000PAL 单放机	VN-G12MC HQ
视频纪录系统	2 磁头螺旋扫描		同 左	同 左
视频记录 方式	亮度	调频		调频
	色彩	副载波降频		副载波降频
视频信号 制式	彩色	PAL	PAL	PAL/SECAM
	黑白	625 行 50 场	625 行 60 场	625 行 50 场
水平清晰度	彩色		240 线	> 240 线
	黑白			
视频信噪比			43dB	43dB
磁带宽度	VHS12.7mm		VHS12.7mm	VHS12.7mm
射频输出	25 频道+2 -2		25/27 频道 PAL/D	PAL/D25 频道 PAL/138 频道
视频信号	输入	BNCIVp-p75		BNCIVp — p75
	输出	BNCIVp — p75	BNCIVp — P75	BNCIVp — p75
磁带速度	常速	23.39mm/s	23.39mm/s	23.39mm/s
	快进/倒	E240<7.5min		E240<7.5min
音频信号	输入	-8dB 50K		-10dB 50K
	输出	-6kg 1K	2dB	-8dB 50k
	信噪比		40dB	43dB
	频率响应		100 ~ 8000Hz	80 ~ 10000Hz
电源	220 V50Hz		220V 50Hz	220V 50H
工作温度	5 ~ +40			5 ~ +40
外形尺寸	430 × 132 × 300mm		270 × 110 × 315mm	380 × 99 × 350mm
重量	8.5kg		5.5kg	6.2kg
接收电视频道	VHF1 ~ 12 频道 UHF13 ~ 57 频道			VHF1 ~ 5 频道 6 ~ 12 频道 UHF13 ~ 57 频道
随机附件	遥控器 1 只			红外线遥控器

## 七、盒式磁带录像机的使用与保养

使用环境对录像机的性能和寿命有直接影响。在过热、过冷、空气潮湿、尘埃较多、有腐蚀性气体存在，或强磁场、强振动等情况下，都容易损坏磁头、磁带和其他精密零件，影响走带精度，降低使用寿命。使用与保存时，不允许异物进入机内，尤其不能让雨水或其他液体流入录像机。不用时应加防尘罩，也不应当把磁带空盒、纸张书刊等物随便搁置在录像机壳上，妨碍机内热量的散发。

便携式录像机在室外工作时，环境条件变化很大，甚至相当恶劣，要尽可能地保护好所用设备，必须设法避免遭到日晒雨淋。如果现场风沙很大，更应当注意保护好录像设备。

开机工作之前，必须注意检查电源条件是否符合所用录像设备的要求，千万不可错接在电压不符合要求的电源上。也要检查电源连接线有无破损，有无故障。台式录像机一般使用三芯电源电缆，最好按照规定使用良好的接地线。不可将三芯电缆的三个端头任意并成两个，以免发生烧毁录像机印刷电路板事故。

各种不同型号录像机的操作按钮，安装方式可能有一定差异，但功能却基本相同，使用还是比较方便的。但对于不熟悉的型号，使用前最好先认真阅读其使用说明书，熟悉了设备的用法和功能，才能充分发挥其作用。不了解所用设备的情况，胡乱操作，胡乱连接，不可能使设备运转正常，甚至还有损坏精密设备的危险。

使用磁带前，要搞清楚这盒磁带是否已经录节目。录像时，如果马马虎虎不检查，随便装进一盒磁带，那就有可能把已录有节目并想保存起来的图像和声音在记录过程中消去。因为，录像机在磁带上记录新的信息以前必须先消抹磁头消去原有的信号。为了防止发生把已录有节目消磁的事故，可把已录有图像和声音并想保存起来的磁带盒上的消磁栓取下，这样就可以防止误抹。录像前，应认真检查所用磁带，这在外出现场录像或摄录难得镜头时，尤为重要，以免坐失良机，后悔莫及。

使用便携式录像机外出录像时，除应预先检查机器是否完好无损，能否正常工作外，还要准备好足够用的电池，以免中途发生电池不够用，现场又无法充电，使录制工作不得不半途而废。便携式录像机可背在身上使用，但在工作过程中最好避免录像机震动。

在使用录像机进行后期配音时，一般不能在同一音频通道上记录先后分别输入的两个声音信号，因为录在该音频通道上的信号在有新的录音信号输入时将先被抹去。

使用完毕，一般应当先按启仓（EJECT）键，将磁带取出，然后再切断电源开关。若不先取出磁带，录像机断电后就拿不出来了。

录像机中的某些部件，如电机、磁头鼓、主导轴、传动带等，工作时大都处于迅速运转状态，即使在良好的环境中正确使用，也都免不了磨损，寿命有限。如果环境条件恶劣，操作不当，维护不够，那就更容易损坏了。因此，除要求使用正确，操作当心外，认真保养、定期维护，对延长录像机的使用寿命，是十分必要的。

定期清洗视频磁头和磁头鼓是最重要的。污秽的视频磁头会成为图像信噪比下降的根本原因，严重时甚至不能重放图像。清洗视频磁头和磁头鼓时，最好用鹿皮（或用不会有纤维松散出来的柔软织物，切勿使用棉花、纱布）沾清洗液（若无专用清洗液，可用石油醚、无水酒精代替），靠在磁头鼓的圆柱面上，用于慢慢地转动磁头鼓，轻拭视频磁头。清洗时必须注意，只能沿水平方向轻拭，绝不能沿垂直方向擦动；只能用手慢慢转动磁头鼓，禁止给磁头鼓电机通电转动。

录像机中的部分零部件，在工作若干时期后会磨损得不能正常工作，必须定期更换。特别是视频磁头等，环境条件恶劣的话，很容易磨损。更换视频磁头时，一般连同上磁头鼓一起更换。更换磁头鼓时须用专用量器校准，没有专用的工具量器，切勿轻易拆卸。

录像机发生故障时，一般情况下，要求对录像机结构与工作原理比较熟悉的技术人员才能检修，有些部件和电路的调整还需要专用工具与仪器

才能进行，因此，轻易不要自行拆卸，如有故障，应及时送专门维修部门去检查、维修。

总之，录像机是一种机械构造复杂、精度要求相当高的电子产品，使用时要求切实做到防震、防热、防潮、防尘、防磁等等。在良好的环境中，它的使用寿命可以长些，在恶劣的条件下，磁头鼓的磨损会更加严重，故障率就会很高。所以无论在使用上、保管上都要精心从事，才能充分发挥它们在科研、生产或教学上的作用。

#### 第四节 电视制作的主要配套设备

电视制作最基本的设备是摄像机、录像机和监视器，但这些设备只能完成素材的拍摄和简单的编辑组合。要想使电视节目图像稳定、色彩鲜艳、生动活泼、标题醒目，还必须添置一些相应的设备，如编辑器、特技效果发生器、字幕叠加器等等。目前，这类设备在国内市场型号繁多，我们仅就几种常用的设备做一下简单的介绍。

##### 一、SMC—70GP 电视形象创作系统

日本 SONY 公司在 1985 年推出的 SMC—70GP 电视形象创作系统是电子计算机用于电视录像的一个开端，SMC—70GP 本身就是一台微型电子计算机。以 SMC—70GP 为核心，配上硬件和软件各四种，就可以为电视节目的制作提供极大的方便，可以丰富电视画面的特技效果。

##### 1. 主要硬件

###### (1) SMC—70GP 微型计算机/同步器

又叫 PAL 集中同步器。装有 Z—80CPU 高通用性单板机、64K 字节主存储器，32K 字节视频 RAM，以及 3.5 英寸双磁盘驱动器构成的外存储器。

###### (2) SMI—7074P PAL 合成器

它是接口组件，可直接插入 SMC—70GP 的扩展底盘上。它能把 SMC—70GP 输出的 R、G、B 三基色编码组成 PAL 全电视信号，以便和其他视频信号混合、叠加等。

###### (3) SMI—7075P 模拟数字转换器

这是向 SMC—70GP 输入的接口装置，它能将电视图像信号（如来自录像机）转变为二进制的数字信号，并可在其存储器中保存，以便作出数字特技效果。

###### (4) SMI—7055 汉字 ROM 组件

该组件系北京邮电学院与 SONY 公司共同开发的产品，可直接插入 SMC—70GP 扩展口。它共有两组文字，第一水准组有 3755 个、第二水准组有 3008 个，另外还有 533 个外文字符。通过输入 4 位数编码即可提取中文字符。

##### 2. 主要软件

###### (1) SMW—7077 中文电视字幕编辑器

该字幕编辑器也是北京邮电学院与 SONY 公司共同开发的产品，它和硬件 SMI—7055 结合使用，就能够以 8 种不同字符样式显示中文字。

###### (2) SMW—PE7070 英文电视字幕编辑器

该编辑器可显示 6 种不同式样，3 种尺寸，16 种颜色的英文文字，且可控制其字符间隔，不同位置等。

###### (3) SMW—P7072 图形编辑器

该编辑器能将图像任何部份放大 2 倍、4 倍、8 倍，能将画面上的人物复制成若干个，或移动到任何位置，能划线、画圆、画各种图表、改变颜色等等。

#### (4) SMW—P7076—Q 管理者程序

它能在较大范围内对计算机图形进行划变，闪烁和卷曲提供时间控制。在其他编辑器使用时，可用来控制场面的转换。

SMC—70GP 电视形象创作系统配上以上附件后，它的主要功能就能显示出来，其特点如下：

能显示标准化简化汉字字符（可有 4 种大小不同尺寸和字体）和有关字符（如数字、外文、公式等），为电视录像片的编制字幕或标题提供了极大的方便。

能在屏幕上绘制表格或图形。如画圆、划线、建立坐标等，且可对摄像机拍摄的图像采用不同颜色添加注解，并可在某一部分闪烁。

对外来视频信号的图像附加新的特殊效果。如利用存储功能，使它们像动画片一样在屏幕上移动，把图像做成马赛克、油画、板画、负像等效果。

不同时基校对器可以和任何 PAL 视频信号同步。

可将制成的画面存储在磁盘上，以备随时取用。

### 二、SMC—3000GP 电视图文创作系统

SMC—3000GP 是 SONY 公司继 SMC—70GP 之后新开发的产品，它汇聚了 SONY 在录像领域的丰富经验和高度技术的精华，并以充实的系统构成，使图像精彩纷呈。它能迅速做成高质量画面及色彩鲜艳的图形，实现了划变切换、淡入淡出切换等变化多样的播放。由于自输入到播出的软件齐备，因而得以得心应手地进行图像表达，实现随心所欲的图像创作。其附属软件主要有以下四种：

#### 1. 创作软件（SM—3000GP）

以简单易行的操作做成优美文字和丰富多彩的图文画面。中文汉字输入简便易行，输入方法有区位、国标、拼音等基本方法，有便于用户自学的首尾码输入方法，还有旨在提高输入速度的压缩拼音方法。为方便用户，还设有用户自定义输入方法接口。本系统还备有系统词语库，用户可制作自定义词语库。中文汉字使用宋体，并可自 SMW—3090PC 选用仿宋体、黑体、楷书，宋体、仿宋体及楷书还有粗体字可选用。文字尺寸有 16、24、32、36、48、64、72、96、128、144、192 多种，可以自由选用。利用倍角，还能实现更加丰富的文字尺寸形式。

英文字体有古典、广告、欧洲体、艺术、手写等五种字体，尺寸有 8、16、24、32、48、64、96、128、192 各种。

文字的颜色能从 4096 色中自由选择 256 色，也能简单地做到逐字改变颜色。

利用鼠标器可以做到文字自动置中、左移、右移，或者移动到你所需要的位置。同时，也能简单地做到文字尺寸的变换。可以边看屏幕，边进行文字位置和尺寸的变更设计，也可以在叠加外部图像的同时进行制作、变更和修改。

具有一种镶边和二种投影，其宽度设有四个等级，还能随意做到文字的正反倾斜，从而使文字更加清晰而具有立体感。能以几个等级设定文字间隔，也能重叠输入，表现出细腻而富于变换的文字形式。

可利用鼠标器迅速作成直线、长方形、圆形、椭圆形、自由曲线、箭头等各种图形，在图形上也能随意做成文字。图形的放大、缩小可随意进行，同时多角形、折线、曲线、圆弧、扇形等的大小和形状也能随意改变。利用简单的操作还可在你所要求的地方自由地进行图形复制，且具有反复复制功能。

#### 2. 播出软件 (SMW—3000GPK)

是播出专用软件，它能以多种效果播出做成的图文画面。作为播出特技处理，以简单的操作便可实现切入切出、淡入淡出、划象、渐变色等。同时，在播出时能做到倒播、跳播、随机存取等，可随意播出图文画面。

其划象方式有 36 种  $\times 2$  方向，不仅能将做成的图文画面划变至视频图像，还能进行图文画面间的划变切换。在叠加时，不用特技发生器就可以做到文字画面和图形画面的淡入淡出切换。还可对部分图形进行划变切换，因此能简单地做到将柱状图表的柱子依次拉长的处理。

#### 3. 飞滚软件 (SMW—3077PC)

飞滚软件不仅对文字，而且对图形和自然画等均可进行纵横两个方向的平滑飞滚播出，飞滚速度有四级，还能把最后画面静止并淡出。

#### 4. PIX 编辑器 (SMW—3075PC)

PIX 编辑器软件是将创作软件做成的 PIX 文件进行各种编辑处理的软件。它可用简单的操作做到图像的放大、压缩、复制、移动、旋转等。也可以改变颜色、镶边、投影，还具有简单的着色功能（直线、长方形、圆形、全涂等）。也可以对取入的静止画面或做成的电视图文画面进行点阵为单位的修改，由于能把图像放大四倍或八倍并进行点阵单位的修改，因此能按制作人员的设想进行细微的图像制作。

### 三、RM—440 电子编辑器

RM—440 电子编辑器是 SONY 公司生产的一种自动电子编辑器。它可控制一台放机（如  $V_0$ —5800）一台录机（如  $V_0$ 5850）。从其操作面板的设计就可看出，在控制放象机和录像动作的左、右两个区内，不只增加了搜索键和搜索盘，而且，正反两个方向的搜索速度都是连续可调的。最快可调到常速的五倍，最慢为常速的三十分之一。在编辑前有预演键可以用预演方式检查编辑出入点，在编辑后有复查键，可在完成编辑后进行复查。复查完成后自动返回编辑点，使图像质量得到保证。

RM—440 的数字式计时装置共有 8 位显示，计时范围是  $\pm 9$  时 59 分 59 秒 24 帧，使编辑点选定的精度十分高。时间计数是对录像带上的 CTL 脉冲计数，因而它的值反映了录像带走过的长度。在 PAL 制系统中，CTL 脉冲周期为 20ms，即两个 CTL 脉冲为一帧、25 帧为一秒。因此，CTL 脉冲可以用时、分、秒和帧表示。

#### RM—440 自动电子编辑机的操作

##### 1. 准备工作：

放象机（ $V_0$ —5850P、 $V_0$ 5800）；方式选择开关拨到“正常”位置，记忆开关拨到“关”位置，音频监听切换开关拨到所需位置。

录象机（ $V_0$ 5850P）：方式选择开关拨到“编辑”位置，记忆开关拨到“关”位置，输入选择开关拨到“复位”位置，音频监听切换开关放在所需位置。调节视频电平和音频电平。

确定编辑方式,在 RM—440 上按下相应的键,即组合编辑或插入编辑(插入编辑时磁带上应录好 CTL 磁迹,组合编辑时,第一个编辑点前也应有 10 秒以上的 CTL 磁迹)。当录像机搜索盘略启动,这时计时器上的 IN“入”和 OUT“出”指示灯就开始闪烁,等待信号记忆。

## 2. 选择和记忆编辑点:

启动左边搜索盘,寻找放象机磁带素材上某一画面作编入点,这时在 RM—440 上按下放象机侧的“编入”和“进入”键,则计数器上的数字为编入点存贮在机内,同时“入”灯由闪烁转亮,接着再用搜索盘寻找编出点,然后用“进入”和“编出”键将其记忆下来,这时放象机侧的“出”灯也由闪烁转亮。

表 3—13 常用编辑机型号及附件配置

附件		型号	说明	连接录像机
编辑机	厂家			
SONY	BE-800	BK-807	9 芯转换板	BVU-800/820 型
		BK-808	36 芯记录录像机转换板	BVU-200 型
		BK-809	36 芯重放录像机转换板	BVU-200 型
		BK-810	记录/重放辅助音频板	
		RCC-5C	BVS5-500,20 芯遥控电缆	
		BVS-500	视频/音频 切换器	
	BE/3000 /3000P	BKE-3001	9 芯/10 芯 转换板	BVH-1000,2000 型 BVU-800 型
		BKE-3002	内部切换器转换板	
		BKE-3005	外部切换器转换板	
		BK-1002	36 芯转换板	BVU-200 型
	BE-5000/ 5000P	BK-5001	时间码读出器板	
		BK-5002A	10 芯转换板	BVH-110 型
		BK-5003	36 芯转换板	BVU-200 型
		BK-5004	一般转换板	
		BK-5005	9 芯转换板	BVH-2000 型 BVU-800 型 /820 型
		BK-5021	并联切换器转换	
		BK-5022	串联切换器转换	
		BK-5031	RS-232C 转换板	
		CDP-5000/5000CE	计算机显示监视器 qd	
	RM-440		多芯遥控电缆 RCC-5F	Vo-5850P,Vo-2860P
AMPEX	HPE-1 型		计算机显示监视器	
		1/F 单元	多芯遥控线	
	TRE-3 型		连接 3/4 英寸录像机转换器	VPR-2B 与 BVU-200 型、 CR-8200/6600
			75 芯遥控电缆线	同上
JVC	RM-85E		45 芯遥控电缆线	CR-8500LE
	RM-86U		45 芯遥近电缆	PR-8800E
Natio nal	NV-A500		遥控电缆	NV-9200,NV-8500

启动右边搜索盘，寻找录像机的编入点，方法和操作放象机相同，这时录像机侧“入”灯也由闪烁转亮。当放象机侧的“入”和“出”灯转亮，录像机侧的“入灯”转亮后，这时可按下预演键，检查编辑点。这时放机和录机与编辑时一样动作，只是不记录。检查时，认为需修正即可修正。如修正放机的“入点”，可按住“进入”和“编入”键，同时按修正“+”向前或“-”向后键，按几下便向前或向后移几帧。修正后，只需按下“自动编辑”键，这时录机和放机又重复预演时的全部过程，但已正式记录。当完成编辑后，

可按下“复查”键，查看后它会自动返回编辑点。编辑方法多种多样，往往因人而异。除以上一般编辑外，还有快速编辑方法，连续编辑方法等等。

目前，用于录像机配套使用的电子自动编辑机型号很多，如表 3—13 所示，如：BVE—500P、BVE—800P、BVE—3000P 等，虽然其型号不同，结构有异，但就一般操作而言，大同小异，限于篇幅原因，这里就不做一一介绍了。

#### 四、特技效果发生器

##### 1. SEG—2000AP 特技效果发生器

SEG—2000AP 是一种设计新颖的便携式特技效果发生器，交直流两用，既可在演播室内由交流电网供电使用，也可以用 BP—60 型蓄电池两块（分别从 SEG—2000AP 面板侧面的两电池输入插孔输入）作为电源，带到野外进行电视节目的现场制作。必要时，还可利用电压为 10~24 伏的其他直流电源供电。SEG—2000AP 背面板上装有专供外接直流电源输入用的插座。

SEG—2000AP 具备近十个输入端，可和六架彩色摄像机、一台放象用录像机、一架键控用彩色摄像机和一架供插入文字、图案用的黑白摄像机连接。它的输出端有：节目输出用三个，预选（PST）输出两个，消隐色同步（BLACK - BURST）输出四个，和场推动（VDRIVE）输出一个。内装同步信号发生器可从四个同步输出端提供同步信号，所以根本不需要其他外接同步信号源，也可保证和 SEG—2000AP 连接的有关设备协调工作。如果把全部电视信号（VBS）或全黑信号（BS）输入集中同步（GENLOCK）端，还可做到和外接系统同步锁定。

为了使用时调整方便起见，SEG—2000AP 设有副载波及行相位指示电路，可以不用波形或矢量示波器等测量仪器对 SEG—2000AP 以及和它的视频输入 1 至 6 端连接的设备进行副载波与行相位调整。调整时，只须观看监视器屏幕上显示的纵横亮线的位置变化，就能方便地校正这些设备间的副载波与行相位关系。

此外，SEG—2000AP 还具备背景彩色变化、文字、图案构造等功能。划变切换可以从六种划变状态中任意选择，另外还可以做到使界线清楚或模糊和按自己喜欢的颜色加边加色。并装有可以连续变换色调、色度和亮度的背景发生器，可以做到彩色背景和彩色字母等的特技处理。

SEG—2000AP 的主要技术数据如下：



信号方式	PAL 彩色方式
开关方式	场消隐期间切换
混合切换	淡变 ( 利用手动特技推拉杆及节目/预 调混合切换推拉杆 )
划变切换	形状有六种 划变边缘 : 柔软量连续可变 边缘界线 : 色调、色度、亮度、边缘宽度、振 连续可变
幅	
外键	输入信号 : 0.7Vp — p ( VB ) 或 1Vp — p ( VBS ) , 75 , 不平衡外部键端子 ( BNC 型 ) , 内装限制电路 ( 切割电平可变 )
外部划变切换	连接 WEX — 2000P 的 84 种形状的划 变切换。外部划变切换端子 ( DIN6 芯 ) , WEX — 2000P 专用
顺向叠加	同步锁定到节目母线信号黑白摄像机 端子 ( 6 芯 ) 输出信号 : 行频、帧频、 4Vp — p、75 不平衡 输入信号 : 视频 ( 0.7Vp — p ) 75 不平
衡	
背景色	加影子 : 宽幅/狭幅切换 色度 : 0 ~ 700mVp — p ( 根据色调而变化 ) 色调 : 0 ° ~ 360 °
输入信号	亮度 ( Y ) : 0 ~ 500mVp — P 连续可变 视频输入 1 ~ 6 端子 ( BNG 型 ) 6 个 0.7Vp — p ( VB ) 或 1Vp — P ( VBS ) 75 , 不平衡 , 带有跨接通过 75 , 终 端开关 ( VB 输入时不能使用相位指示功能 ) 视频输入辅助端子 ( BNC 型 ) 1 个 ,



	1Vp—p ( VBS ) , 75 , 不平衡, 带有跨接通过开关锁相端子 1 个 ( BNC ) , 1Vp—p ( VBS ) 或 0.3V/0.3V ( 黑场 ) , 75 终端
输出信号	节目输出 1 ~ 3 端子 ( BNC 型 ) 3 个 预调输出 1 , 2 端子 ( BNC 型 ) 2 个 1Vp—p ( VBS ) , 75 不平衡视频输出端子 ( BNC 型 ) 7 个 1Vp—p ( VBS ) , 75 不平衡 ( 相对应的视频输入端子的跨接通过输出 ) 黑场输出 1 ~ 4 端子 ( BNC 型 ) 4 个 同步 , 色同步 0.3Vp—p , 75 , 不平衡 , 帧频输出端子 ( BNC 型 ) 1 个
性能	4Vp—p , 75 , 不平衡揭示信号、内部能话微分增益、微分相位 1.5 %、1.5 % 以下 ( 平均图像电平 10 ~ 90 % ) 串绕 ( 3.58MHz ) — 40db 以上
电源	交流 110/ ( 2 ) /220/240V 可选择 50/60Hz , 直流 10 ~ 24V 电池盒 BP—60 ( 1 个或 2 个 )
耗电量	交流 37W 直流 30W
环环温度	0 ~ 40
体积	482 × 168 × 266mm
重量	9.5kg
相配用的设备	彩色摄像机 DXC—1820PK DXC-M3AP 摄像机控制器 ( CCU ) CCU—1820CCU—M3PA 黑白摄像机 AVC—3250CE 携带箱 LC—2006 电池 CCDD、CCF、UGC 电缆划象图形扩充器 WEX—2000P 通用色键发生器 CPK—2000P

## 2. WEX—2000P 划象形状扩充器

WEX—2000P 划象形状扩充器和 SEG—2000AP 配合使用时, 可给 SEG—2000AP 提供 84 种划变图案。其面板上 16 个划象选择按键只能有 16 种划变图案, 其余 68 种划变图案在划象图样编码参考卡上。按下移位键 ( SHFIT 键 ) 后, 可进行编码选择。WEX—2000P 划象形状扩充器的划变速度可从 0.5 秒到 9 秒任意选择调整。划变在进行过程中能自动停在指定的位置, 操作时接通定位开关, 转动定位钮杆, 当分画面达到所要的指定位置时, 同时按下面两个自动微调划象键即可。它还有镶嵌划象的功能, 将画面划分为 16 个小区, 划变按小区进行, 可用不同形式。

WEX—2000P 划象形状扩充器还可进行变形的划变图形, 如图形调制, 即

划变切换时其界线为正弦波形。对偶划变，从画面两边向中央的帘子状进行划变切换。移位划变，即用四方形或圆形图形时，可将图形的中心位置随意挪动，改变纵横比。可将划变图形向横或竖方向拉长的功能。软边缘，将划变图形界线搞模糊，使它变得柔和。另外还可给划变图形加边。

### 3. CRK—2000P 通用色键发生器

通用色键发生器 CRK—2000P 具有使用全电视信号或 R、G、B 三基色信号的两色键插入功能，机内装有特技效果放大器、彩色背景发生器和同步信号发生器，并多有供插入文字图片等的外键控输入，以及供调相位用的副载波/行相位指示器。因此，CRK—2000P 不只可和 SEG—2000AP、WEX—2000P 配套组合成导演 2000 系统，制作较高质量节目，它也可作为独立的切换台用。

色键插入功能是一种类似制作复合照片的技术，可以把来自两个信号源的不同图像合成一幅天衣无缝的画面，造成看起来既自然又逼真的虚构场面，而实际上却不是在现场拍摄的实际场景。例如，用两架彩色摄像机和 CRK—2000P 的视频输入端连接在一起，一架摄像机对准彩色风景照片或布景片，一架拍摄黑色背景前活动的人物，应用色键插入功能，既可合成一幅以照片上的风景或布景片绘制的景物为背景，人物在其中活动的虚构镜头，也可以利用这两架摄像机同时从不同远近的距离拍摄两个人物，一大一小、利用色键插入功能合而为一，看起来就仿佛是一个巨人和一个常人在一起了。

应用 CRK—2000P 的色键插入功能，还可以把录像机播放的资料和摄像机拍摄的人物活动镜头合二为一。而且，CRK—2000P 的自然效果功能可将阴影加到插入的人物图像上，使观众更难发现是事后插入的。此外，对背景的彩色或图像任何部位（如插入人物的服装）颜色，也可利用 CRK—2000P 的功能加以改变。

在设计上，通用色键插入器 CRK—2000P 可以自成系统，单独使用，也可以和划象形状扩充器 WEX—2000P 组合。若和特技效果发生器 SEG—2000AP 与 WEX—2000P 联合起来，那就更可充分发挥这三种仪器的功能，实现各种特技效果，制成形形色色的神奇画面，而且操作相当方便，省时省力、效率较高。

总之，有了 CRK—2000P 和特技效果发生器等联合使用，就不必经常外出进行现场实况录像，运用已有的资料带、彩色照片、布景片等，也可合成各种各样符合节目制作需求的画面，省掉许多麻烦不说，还可大大节约制作经费和时间。

### 4. DME—450P 数字特技台

DME—450P 数字特技系统，是 SONY 公司近年来开发制造的，具有三维数字特技功能的小型视频切换台，它不仅能够实现马赛克和镜面等图像处理，而且还能够进行翻转和滑动等多种画面的数字变换。100 种以上不同的数字特技被预置。此外，DME—450P 还能做到画面的旋转、平行滑动、远近透视和缩小等多种三维线性效果。与过去的系列相比，操作变得非常简单，只需按一下按键，就可进行特技操作。并且，由于内装两个场存储器，所以在没有时基校正器（TBC）的场合，也能输入 VTR 信号，系统灵活性很强。当与 RM—450CE 编辑控制器连接时，只用两台录像机便可简单地进行数字特技编辑。其主要特性如下：

(1) 具有数字特技功能 (DME) 的简便切换台。DME—450P 在编辑系统里可被当成是具有 DME 功能的简便切换台, 它具备三个基本的信号输入端、两路母线、字幕叠加、彩底发生器, 还具备 12 芯复合信号输入、输出插座, 可与 Beta-连接。而且, 还有能与 BVS—3000 系列连接的 9 芯遥控接口, 控制盘及主机被分别设计, 它们使用 25 芯接口, 可用 5 米控制电缆连接或用 SWC—2530D30 米电缆连接。

控制盘操作简单, 键盘配置合理, 只需最少量操作键数, 就可完成其工作。变换速度 (特技转换时间) 分五个阶段被预置, 特技效果可自动进行。

DME—450P 除了诸如混合和划象等有代表性和特技外, 还可提供先进的数字特技功能。采用数字信号, 实现了过去模拟技术不能实现的高级特技方式, 使用数字特技可大大提高编辑效果。

DME—450P 内部存储有 120 种数字特技方式, 一按用户键 (USER), 预置方式中的任何一种就可立即执行。除此之外, 翻转、翻滚、滑动、卷轴四个有代表性的数字特技方式配置在专用按键上, 操作非常简单, 只需最少量操作键数, 就可完成其工作。

具有代表性的方式如下:

马赛克、镜面、负片、单调、比特缺欠。

冻结、投影、画中画。

动态镜面、飘动、拉开。

滑动

分裂

挤压

歪斜

旋转

翻转、翻滚

(2) 制作无需时基校正器 (TBC)。当使用普通模拟切换台时, 视频输入信号必须被锁定在基准信号上, 否则画面便会出现抖动、滚动、颜色失真和其他干扰。如果信号始源是来自 U—matic 等录像机, 输出便将会产生相当大的抖动, 因此时基校正器 (TBC) 必不可少。

然而 DME—450P 是不需要时基校正器的, 只使用 DME—450P 就能实现简单操作、成本低、效果高级的高级编辑系统。当然, 必然需要一个基准信号, 以保证录像机的垂直同步。

DME—450P 具有两个场存储器存储输入信号、复合 (或分量) 输入信号、在 RGB 解码和模拟数字转换之后, 写入一个存储器, 这时另一个存储器装置便读出输出信号。在另一场时, 两个存储器相互交替, 以保证工作的连续性。输入信号 (前景) 运用它自身的同步和色同步, 作为基准被存储, 输出信号则运用背景信号的同步及色同步作为基准信号被读出。

(3) 带特技功能的双机编辑系统。在双机编辑系统里, DME—450P 能实现具有各种各样的特技效果的编辑。过去, 在双机编辑系统里只能实行剪辑, 如进行高级特技编辑, 则需要三台录像机进行 A/B 转换编辑。而 DME—450P 则不受其限制, 只由两台录像机就能实现划象、混合和数字特技编辑。

