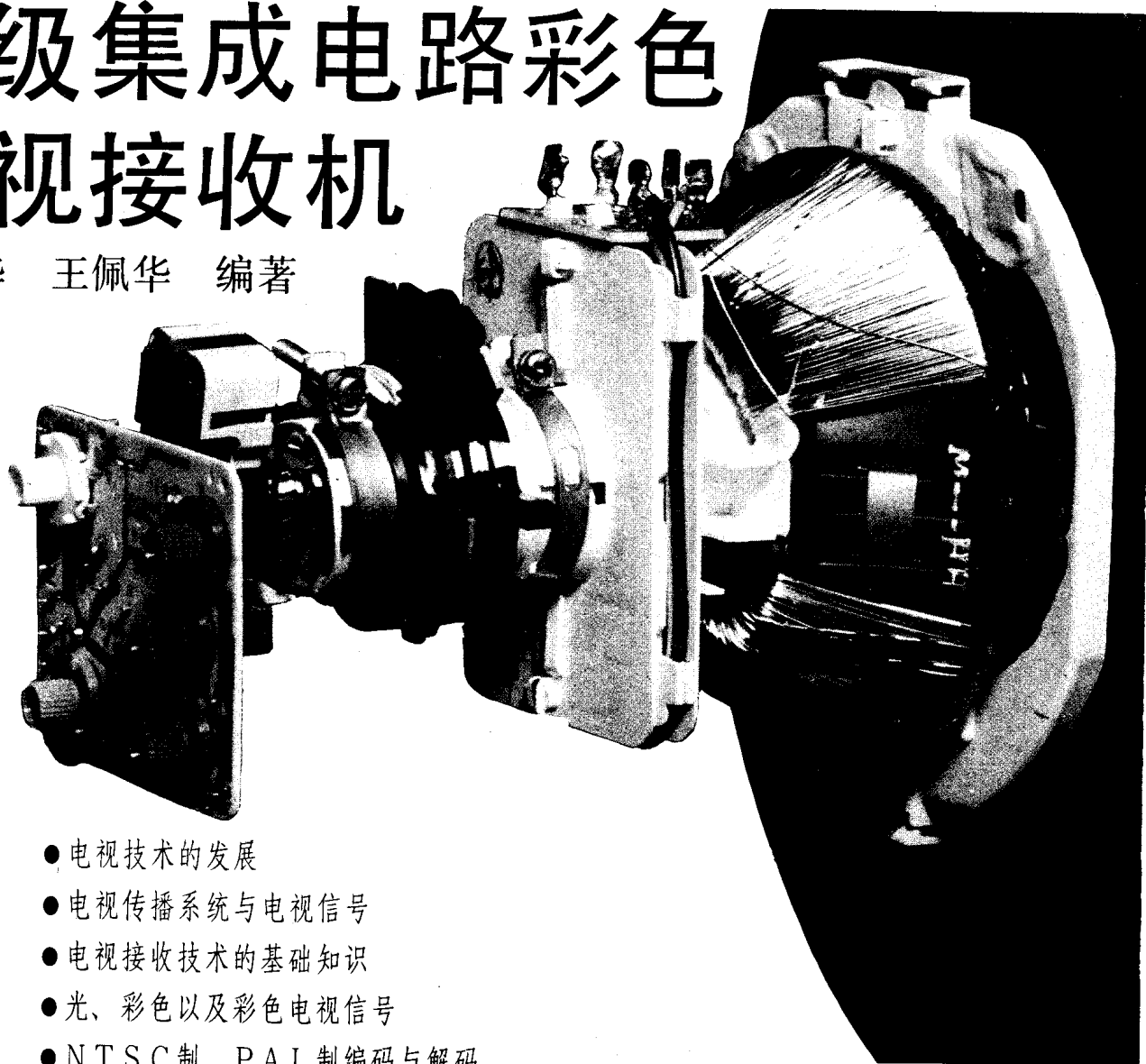


COLOR

初级集成电路彩色 电视接收机

夏逸华 王佩华 编著



- 电视技术的发展
- 电视传播系统与电视信号
- 电视接收技术的基础知识
- 光、彩色以及彩色电视信号
- NTSC制、PAL制编码与解码
- 集成电路基础与特殊半导体器件
- 彩色显像管工作原理、自动消磁与X射线辐射的防护
- 线性电路与固体元件
- 彩色电视接收机专用集成电路剖析
- 高频调谐器与频道选择装置
- 彩色电视接收机整机电路与遥控装置
- 彩色电视接收机的调试与修理
- 集成电路彩色电视接收机典型机种资料

上海科技教育出版社

ISBN 7-5428-0088-4/G·89

初级集成电路彩色电视接收机

夏逸华 王佩华

上海科技教育出版社出版、发行

(上海冠生园路393号)

各地新华书店经销 上海东方印刷厂印刷

开本787×1092 1/16 印张32 插页12 字数782,000

1989年6月第1版 1989年6月第1次印刷

印数1—5,400本

ISBN7-5428-0088-4

G·89

定价: 12.25元

内 容 提 要

本书是一本介绍集成电路彩色电视接收机技术的入门读物。全书分成十九章，由浅入深地、系统地介绍了电视信号传送与集成电路彩色电视接收机的基本原理；彩色电视接收机的调试与修理以及十数种典型集成电路彩色电视接收机的详细技术资料。作者以国内拥有量较大的引进产品“金星”C56-402及“上海”Z237-1 A型机为主线，并行地剖析了这两类机器各部分电路的特点与工作情况，并介绍了有关频率综合数字调谐和红外线遥控等电视接收新技术。

本书适宜具有初中以上文化程度的广大电子爱好者、电视机维修人员及少年宫、少科协科技辅导人员阅读，也可作为中等职业技术学校电视接收技术课程的教学参考书或彩色电视技术培训班的教材。

编 者 的 话

《初级集成电路彩色电视接收机》是奉献给广大电子爱好者的一本电视技术普及读物。

有鉴于目前不少已出版的有关彩色电视接收机书籍是从分析晶体管分立元器件构成的第二代机器原理入手的，读者对象往往是那些对电路理论及数学等知识有相当基础的工程技术人员或大专学生。因此，怎样满足广大初学者，尤其是具有初中以上文化程度的广大维修人员的需要，并从目前市上流行的集成电路与晶体管混合的第三代彩色电视接收机为起点，剖析电路工作原理的书稿，也就迫在眉睫了。为此，我们约请了有多年彩色电视接收技术课程教学实践和一定维修经验的夏逸华、王佩华同志编写了这样一本介绍集成电路彩色电视接收机的入门读物。

考虑到书稿的普适性，作者选择了目前国内引进生产的两大典型系列（“日立”与“JVC”）线路的机器——“金星”C56-402及“上海”Z237-1A型机为主线，并行地剖析了各部分电路的工作原理及性能特点，并详细地介绍了C56-402型机的调试步骤与故障判断的思考逻辑，以便读者举一反三、融汇贯通，既掌握一定的理论，又指导动手实践。

由于这是一本入门读物，在原理分析时，作者尽可能以说明物理内涵为主，作些定性分析，适当辅以图表、曲线和局部电路，即使非用数学表达式时，也仅限于简单的初等数学。书中以适当的篇幅介绍了有关电子电路方面和元器件的一些基础理论以及电视接收技术的基础知识，倘若将本书作为教材的话，可根据学员情况，由教师增删。为使读者对电视接收技术这门学科获得概貌性了解，作者花了一些笔墨介绍了电视传播系统与电视信号，而将大量笔墨都花在对色度学原理、PAL制解码与编码、集成电路的基本单元电路、彩色显像管、特殊元器件应用及整机各部分电路的剖析上。在上述基础上，作者还试图编写有关数字调谐频率合成高频调谐器系统以及红外、超声遥控的基本原理，作为电视新技术科普介绍，以期引起读者兴趣，作进一步了解。

为使本书具有一定的参考价值，并扩大读者的视野，书末还编入了目前较有代表性的各类集成电路彩色电视接收机的电路资料。

我们热忱希望本书能对广大读者了解彩色电视接收机技术方面有所裨益，并使读者在安装、调试和维修彩色电视接收机工作中得到有益的借鉴。

本书第一编由夏逸华编写；第二编由王佩华编写。初稿写就后，经上海师范大学朱伟业副教授审阅并提出不少修改意见。全书的插图绘制由周允达、徐国忠等同志承担。在此一并致谢。

由于时间仓促，加上编者水平所限，书中难免有错漏，恳请读者指正。

编 者

一九八六年七月于上海

目 录

第1编 电视信号传送与彩色电视接收机

绪 论	(1)
第1章 电视传播系统与电视信号	(4)
第一节 电视信号传播系统	(4)
第二节 电视图像与电视扫描	(22)
第三节 同步与消隐	(29)
第四节 视频信号与黑白全电视信号	(32)
第2章 接收技术的基础知识	(37)
第一节 电波及其传播特性	(37)
第二节 接收天线基础知识	(39)
第三节 电视接收天线	(46)
第四节 电视接收基础知识	(52)
第3章 光、彩色以及彩色电视信号	(62)
第一节 光谱与光源	(62)
第二节 彩色光及其重现	(66)
第三节 彩色三角形与色度图	(69)
第四节 彩色电视制式及标准彩条	(73)
第五节 亮度信号与色差信号	(75)
第六节 平衡调幅与色度信号形成原理	(83)
第七节 彩条色度信号与色同步信号	(88)
第八节 彩色全电视信号	(91)
第4章 NTSC制、PAL制编码与解码	(93)
第一节 NTSC 制编码	(93)
第二节 NTSC 制解码	(99)
第三节 PAL制编码	(103)
第四节 PAL制解码	(107)
第5章 集成电路基础与特殊半导体器件	(119)
第一节 集成电路基础知识	(119)
第二节 集成电路的基本单元电路	(122)

第三节 场效应管、可控硅和特种二极管.....	(148)
第6章 彩色显像管	(159)
第一节 显像管的标记和构造.....	(160)
第二节 显像管内部的偏转磁场.....	(165)
第三节 显像管的主要特性.....	(166)
第四节 彩色显像管.....	(168)
第五节 自会聚彩色显像管.....	(172)
第六节 自动消磁与 X-射线辐射	(175)
第7章 线性电路与固体元件	(177)
第一节 集总参数调谐电路.....	(177)
第二节 传输线.....	(186)
第三节 压电元件与超声元件.....	(193)
第四节 多段绕组一体化行回扫变压器.....	(198)
第8章 彩色电视接收机用集成电路	(203)
第一节 图像中放集成电路.....	(204)
第二节 伴音系统集成电路.....	(227)
第三节 PAL 色度解码集成电路.....	(241)
第四节 行场扫描系统集成电路.....	(266)
第9章 高频调谐器及频道选择装置.....	(288)
第一节 VHF 高频调谐器.....	(290)
第二节 UHF 高频调谐器.....	(297)
第三节 选台单元.....	(302)
第四节 数字调谐频率合成高频调谐器系统.....	(307)
第10章 整机电路与遥控	(318)
第一节 公共通道.....	(318)
第二节 伴音通道.....	(323)
第三节 解码器与显像管激励电路.....	(326)
第四节 场扫描系统.....	(334)
第五节 行扫描系统.....	(343)
第六节 开关式稳压电源.....	(345)
第七节 电视接收机的遥控装置.....	(353)

第 2 编 彩色电视接收机的调试与修理

第11章 整机概况.....	(367)
第一节 整机电路.....	(367)

第二节 整机结构.....	(369)
第三节 整机连线.....	(373)
第12章 调试工具及其准备工作.....	(376)
第一节 常用工具.....	(376)
第二节 常用仪器.....	(378)
第三节 调试及修理前的准备工作.....	(386)
第13章 稳压电源的调试与修理.....	(390)
第一节 稳压电源的技术条件.....	(390)
第二节 稳压电源的工作原理.....	(390)
第三节 稳压电源的调试与修理.....	(390)
第14章 通道的调试与修理.....	(399)
第一节 通道部分工作原理.....	(399)
第二节 图像中频放大电路的调试.....	(400)
第三节 通道修理.....	(403)
第四节 中频电路的常见故障分析.....	(410)
第15章 解码电路的调试与修理.....	(415)
第一节 彩色信号解码器的组成.....	(415)
第二节 解码电路的调试.....	(415)
第三节 解码电路的修理.....	(419)
第四节 解码电路常见故障分析.....	(426)
第16章 亮度通道及视频输出级的调试与修理.....	(430)
第一节 亮度通道及视频输出级的组成.....	(430)
第二节 亮度通道及视频输出级的调试.....	(430)
第三节 亮度通道及视频输出级的修理.....	(432)
第17章 扫描电路的调试与修理.....	(440)
第一节 扫描电路的组成.....	(440)
第二节 扫描电路的调试.....	(441)
第三节 扫描电路的修理.....	(442)
第18章 把彩色电视接收机改装成“接收—监示”两用机.....	(455)
第一节 监示器与电视接收机的差别.....	(455)
第二节 改装方法.....	(456)
第19章 整机总调.....	(460)

第一节 粗调.....	(460)
第二节 色纯度与会聚的调整.....	(461)
第三节 暗, 白平衡调整.....	(464)
第四节 利用彩色电视测试卡进行综合调试与检查.....	(466)

第 3 编 集成电路彩色电视接收机资料

一、“金星” C37-401、C56-402型电视接收机元、器件表.....	(475)
二、电路图中的缩略词、主要符号和名词英-汉对照	(490)
三、各种型号彩色电视接收机电原理及印刷电路板图(见附册)	

I. “金星” 彩色电视接收机

图 I-1 “金星” C56-402、C37-401型机电原理及印刷电路板

图 I-2 “金星” C473-1 型机电原理及印刷电路板

图 I-3 “金星” CJ56-2 型收一监两用机电原理图

图 I-4 “金星” C471-1 遥控及选台部分电原理图

II. “上海” 彩色电视接收机

图 II-1 “上海” Z237-1 A型机电原理及印刷电路板

III. “康艺” 彩色电视接收机

图 III-1 “康艺” KTN-5145、KTN-4741型机电原理
及印刷电路板

IV. “夏普” 彩色电视接收机

图 IV-1 “夏普” C-1837DK型机电原理及印刷电路板

图 IV-2 “夏普” C-1885DK型机电原理及印刷电路板

V. “松下” 彩色电视接收机

图 V-1 “松下” TC-230D/TC-830D型机电原理
及印刷电路板

VI. “日立” 彩色电视接收机

图 VI-1 “日立” CEP-323D型机电原理及印刷电路板

绪 论

早在几千年前，人们就渴望打破时间和空间的限制，开阔眼界，以求获得更多的知识，并为此进行了长期的探索。现代科学技术的进步，电气通信、电子技术的发展，为这种探索提供了前所未有的有利条件，尤其是近代电视技术的巨大成就，使人们梦寐以求的。“千里眼”、“顺风耳”的愿望变成了美好的现实。

一、电视技术的发展

电视技术的起源，要追溯到大约 100 年前。那时候，传真电报、电话等重大发明陆续得到应用。在实践中，人们累积了用电的方法对复杂信号作远距离传送的经验；同时，硒的光敏特性也在这个时期被发现了。于是，如何利用当时的电气通信系统长距离传送图像，成了各国科技人员热心研究的课题。经过一段时间的研究试验，分别出现了几种机械式图像传输系统，能在不长的距离内传送“粗糙”的静止图像。这种系统，后人称它为“机械电视”。机械电视是用电信号传输可见信息的创举，是电视技术发展的重要阶段。在大量实践的基础上，建立了像素概念、逐行顺序扫描、单通道传输以及收、发端自动同步等基本原理，为以后的发展奠定了坚实的理论基础。

电视技术是一门融合了许多科学技术成就的综合性技术。自上世纪80年代到本世纪20年代的40多年里，尽管各国都在不断努力，“用电的方法看见东西”这一复杂的技术，却始终未能实用化。因为在那个时候，适用的电子器件尚未制造出来，放大电信号的技术还没有发明，以机械方式发送和接收图像的局限性妨碍了这一问题的最终解决。但人们还在继续追求，探索新的原理，试验新的装置，一步步向前发展。在一系列创造性的探求中，直接孕育了近代电视技术。根据当时的进展，技术专家们预见到：跳出机械电视的框框，实行电子化，理想中的电视系统必定会实现；并且预言：电子方式的电视系统成为现实之后，借助电视，人类将能更深入地观察世界，将能见所未见，闻所未闻；将能接近人类迄今尚无法接近，或根本不可能去接近的领域，揭露那里的秘密，为人类寻找到更多的物质宝库；还将更好地促进社会成员之间相互了解、相互沟通，密切散居在世界各地的人民之间的关系……今天，电视技术的成就，实现了科学的伟大预言。在人类开始进入宇宙太空，登上其他星球时，通过电视，把茫茫宇宙的秘密，不断传到地球上来，在征服宇宙的伟大事业中，电视发挥着何等重要的作用！

人们普遍认为：进入近代电视的标志是本世纪 20 年代初电视摄像管和显像管的制成，以及利用了这两种器件组成的第一个电子电视系统的诞生。1929年，第一个全电子电视系统进行了相当完善的传像表演。从此以后，电视技术进入了迅速发展阶段。欧美各国陆续开始了黑白电视广播。50年代初期，黑白电视广播已相当普及，图像质量也很完善。电视还进入了科研、国防以及工业生产领域。

二、彩色电视制式的发展

彩色电视的早期研究几乎是与黑白电视同时开始的。本世纪 20 年代末，进行过首次公开试验，不过，技术上不够成熟。50 年代初，美国曾试验过三种顺序制彩色电视，其中比较成功的是美国哥伦比亚公司的 CBS 制。这是一种场顺序制彩色电视，能够比较完善地传送

彩色图像，并于1951年6月，在纽约开始进行彩色节目试播。由于CBS制是依靠旋转滤色镜的办法使人眼感觉到图像是彩色的，所以在收、发两端都必须装有机械传动装置，很不方便；更为不利的是，当时社会上已拥有相当数量的黑白电视接收机，它们不能收看用CBS制播放的节目，使人感到莫大的遗憾！因此，四个月之后便停播了。如何使彩色电视台播放的节目也能被黑白电视接收机收看，就成为彩色电视研制者迫切需要解决的课题。理想的彩色电视制式，应做到“兼容”，即电视台播送的彩色电视信号，不仅使彩色电视接收机能显示出彩色图像，而且黑白电视接收机接收后也能显示质量完善的黑白图像。

1950年，为了对彩色电视有关问题进行审查，美国成立了国家电视制度委员会（简称NTSC）。1953年，NTSC向联邦通信委员会（FCC）推荐了一个关于彩色电视信号的规定，并被FCC批准采用。这一新发展的，能使彩色、黑白兼容的彩色电视制式，后来称为NTSC制，这是美国RCA公司基于点顺序制基础上提出的一种同时制彩色电视制式。1954年1月，在美国正式开始了兼容制彩色电视广播，这是世界上第一次用NTSC制进行的彩色电视广播。

这一彩电制式的成功之处，在于它充分利用了人眼对彩色细节分辨能力不高的视觉特性，提出了一系列新的原理，并利用当时已经相当发达的无线电技术，解决了实施这些新原理的技术问题，实现了彩色信号与亮度信号（即黑白电视信号）在一个与原有黑白电视同样带宽的频道中同时传送，从而解决了“兼容”的难题。与此同时，采用荫罩式彩色显像管的彩色接收机研制成功，能确保高质量重现彩色图像。有了完备的理论，并有了先进的电子器件作为物质基础，彩色电视技术从此一日千里地向前发展。

NTSC制是世界上第一个正式的彩色电视制式，技术上尚有不够完善之处，在信号传输条件不佳时，图像的色调不稳定，会产生明显的彩色失真，使图像质量降低。所以，尽管NTSC制已经建立并已实用，但直到60年代中期，世界上还只有美国、日本两个国家正式采用该制式广播彩色电视，别的国家还在继续试验，寻求更加完备的彩色电视制式，其中比较成功的要算法国研制的SECAM制和联邦德国研制的PAL制。

60年代初期，欧洲广播联盟（EBU）的专家委员会，在选择欧洲要采用的彩色电视制式时，世界上还只有NTSC制和还在继续试验改进中的SECAM制。为了评定其优劣，欧洲的电视技术界，广泛地进行了试验和测试。就在这时，联邦德国德律风根公司在汉诺威的实验室，推出了一种与众不同的彩电制式，这就是现在的PAL制。1963年，欧洲广播联盟专家委员会的成员，对PAL制的彩色电视图像进行了严肃认真的检验，并确认其质量非常好，于是，接受了这种彩电制式。从此，PAL制与NTSC制、SECAM制并列为世界三大彩电制式。1967年，PAL制相继被英国、荷兰和联邦德国采用，定为国家正式彩色电视制式，并首先在联邦德国开始广播，以后被亚洲、非洲、南美洲和大洋洲的58个国家和地区所采用。我国也在1974年选用PAL制作为彩色电视广播的暂行制式。

NTSC制已经存在了30多年，其余两种制式也有近20年的历史。这三种彩色电视制式各有特色。尽管国际电信咨询委员会（CCIR）多次召开会议，寻求统一的彩色电视制式，但都未能成功。“三分天下”之势，还将持续下去。从技术的角度来看，这三种制式都有其优缺点。因此，彩色电视制式问题，至今仍是受人注意的研究课题。

彩色电视能“有声有色”地重现原景物的图像，富于真实感，除了作为广播手段外，还广泛用于工农业生产、科学研究、医学、交通运输、航天、文化娱乐、宣传教育、国防以及社会治安，超级市场管理等各个方面。电视信息传播速度之快，传播面之广，是目前任何一

种传播媒介都不能与之相比的。而且电视节目为广大人民所喜闻乐见，使人们在享受中接受大量信息，故备受欢迎。

三、彩色电视接收机的发展

自从第一架彩色电视接收机制成以来，已有30多年了。其间，彩色电视接收机的发展经历了下述四个阶段。

早期的彩色电视接收机采用电子管和荫罩式三枪三束彩色显像管，耗电量大，调整手续十分复杂，价格也相当昂贵。到了60年代，半导体器件发展后，彩色电视接收机进入了晶体管化时期。被称为第二代产品的彩色电视接收机，除显像管外，全部应用了半导体器件，并以部分固体元件代替了传统的电路元件，使整体结构得以简化，耗电量减少，可靠性提高。目前尚存的分立器件彩色电视接收机，主要是这种产品。用集成电路制作电视接收机是70年代的技术成果。被称作第三代产品的集成电路化电视接收机与第二代产品比较，具有很多特点：中、小规模（也有大规模）集成电路取代了晶体管和部分电路元件，固体功能元件（诸如声表面波滤波器、陶瓷滤波器等）代替了传统的电感、电容滤波器等；还采用了性能优良、不再需要附加任何会聚调整电路的自会聚彩色显像管；普遍采用无调整组件和其他新型组合件。经过上述改进，集成电路化的彩色电视接收机，整机结构紧凑，性能良好、可靠，而且价格便宜，使彩色电视接收机得以普及。

一般认为：自从1978年以来，彩色电视接收机进入了第四个发展阶段。最新一代电视接收机采用了大规模集成电路和信号数字处理技术，使电视接收机产生了质的飞跃。目前，比较有代表性的，首推数字电视接收机。它是电视接收技术、大规模集成电路、数字技术以及计算机技术紧密结合的产物。机内采用了内部电路更加复杂，信号处理性能更高的大规模集成电路，新型元件以及多种微处理器芯片，实现了智能化、多功能化和多用途化。数字电视接收机主要有以下三个方面的特征：

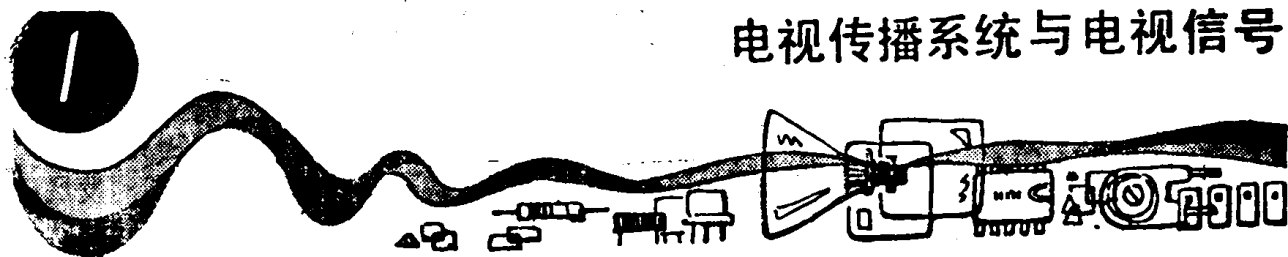
（一）具备多种自动控制和自动调整功能 电视接收机的调谐器系统和遥控部分，采用大规模集成电路和微处理器，能完成红外线遥控译码，自动选择频道、控制音量、亮度等；具有预编节目程序和记忆的功能，还能定时开机、关机，收录或播放录像节目。

（二）多种视听信息综合接收 除一般电视节目接收和图像显示外，尚能作文字、静止图像，可视资料、数据传真和多画面图像接收、显示。数字电视接收机能直接处理接收到的电视卫星广播信号，可兼容NTSC制、PAL制和SECAM制三种彩色电视制式。机内采用了降噪声电路芯片，提高了接收能力，增强了抗干扰性能。因此，能重现高清晰度、高亮度的高质量画面。

（三）多用途 随着个人计算机的日益普及和应用，数字电视接收机与电子计算机连用，作为后者的显示终端，或作为多微机网络系统的终端设备。在家庭中，除用于接收电视广播、电视游戏等娱乐或教育，还可用于信息管理、数据处理、家务管理和其他家用电器设备控制的显示装置等。

彩色电视接收机正处于日新月异、突飞猛进的发展阶段，随着电子技术的不断进步，功能更强、性能更好的彩色电视接收机将不断问世。

电视传播系统与电视信号



电视是把静止或活动景物的瞬时影像、文字、数据以及图形等信息，以电信号的形式，通过传输通道传送到接收端，并即时地重现出图像的技术。

从景像的摄取到接收端荧光屏上显示出电视图像，构成了一个完整的电视系统，其中包括电视信号的产生、处理、传输、接收与显像等环节。图 1-1 所示为包括伴音在内的电视广播系统简图。电视接收机是电视信号传播系统的终端设备，它接收高频电视信号，使之转换为电视图像。

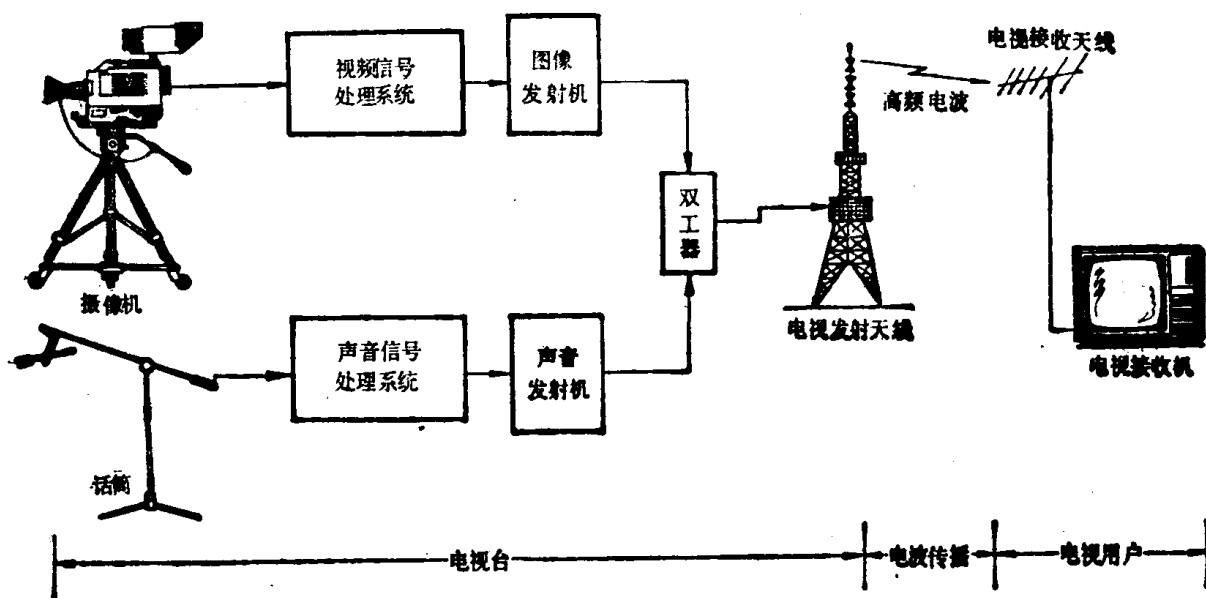


图 1-1 电视广播系统简图

第一节 电视信号传播系统

一、电视信号源与发送设备

电视台（或称电视中心台）是广播电视系统的主要环节，也是电视信号的发源处。大部分电视节目都在这里摄制或进行现场广播。电视台的最大标志是高耸入云的发射天线（见图 1-2），它向四面发射携带电视信息的高频电磁波。电磁波通过空间传播，把电视节目传送给千家万户。携带电视信息的高频电磁波在传播时遇到了电视接收天线，就在天线中感生出相应的高频电流，经过馈线送入接收机内，经各种信号变换处理后，最终在显像管荧光屏上重现出电视图像。

图 1-3 为简化的广播电视台组成图。其中的摄像机、电视电影放映设备、录像机等都是电视信号源。下面分别作些介绍。

1. 电视摄像机

电视摄像机是广播电视系统中的主要信号源,是将被传送景物变换为电信号的光—电转换装置。几乎所有广播电视节目都要通过摄像机摄取。摄像机内的中心器件是电视摄像管,按照机内摄像管数目的多少,彩色摄像机有四管式,三管式,双管式和单管式四种。图像质量要求高的广播电视节目,目前都采用三管式彩色摄像机摄制。图 1-4 为三管式摄像机方块图。大多数应用电视,采用双管或单管彩色摄像机,家庭用轻便彩色摄像机一般都是单管式的。图 1-5 (a) 是专业用的三管式彩色摄像机, (b)、(c) 为单管式彩色摄像机。



图 1-2 高大的电视发射天线

电视摄像机主要有三大部分:光学镜头、摄像机机体和寻像器。

(1) 光学镜头 高质量的光学镜头是获得高质量图像的第一个环节。目前,除少数

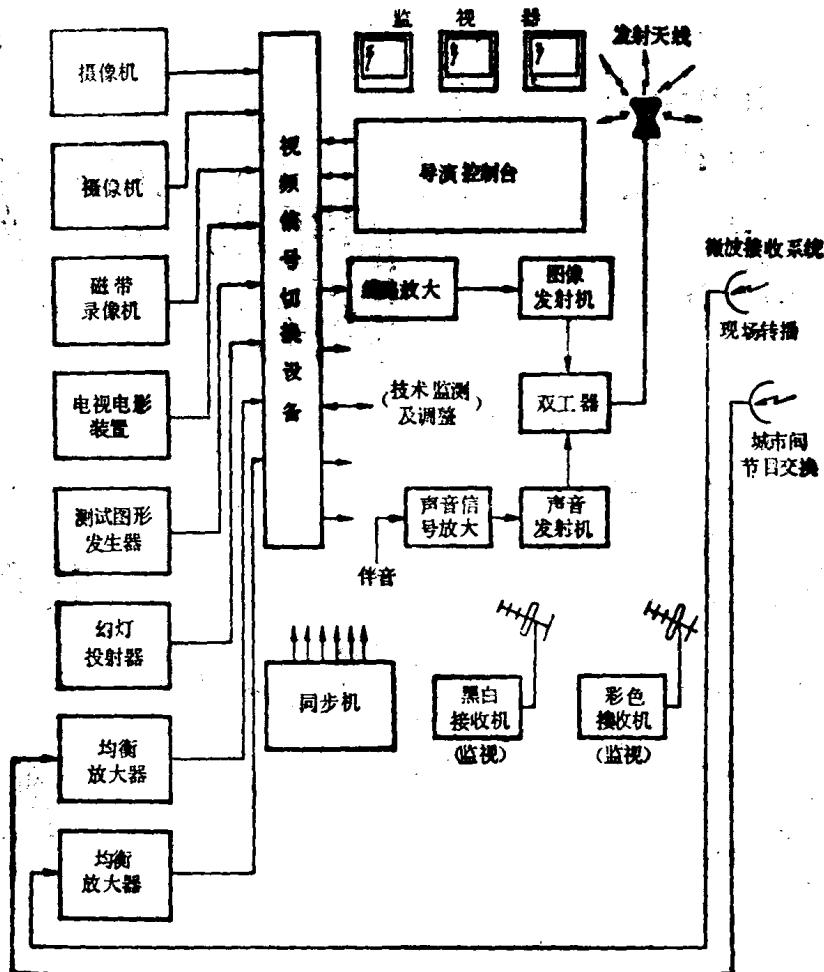


图 1-3 电视台组成图

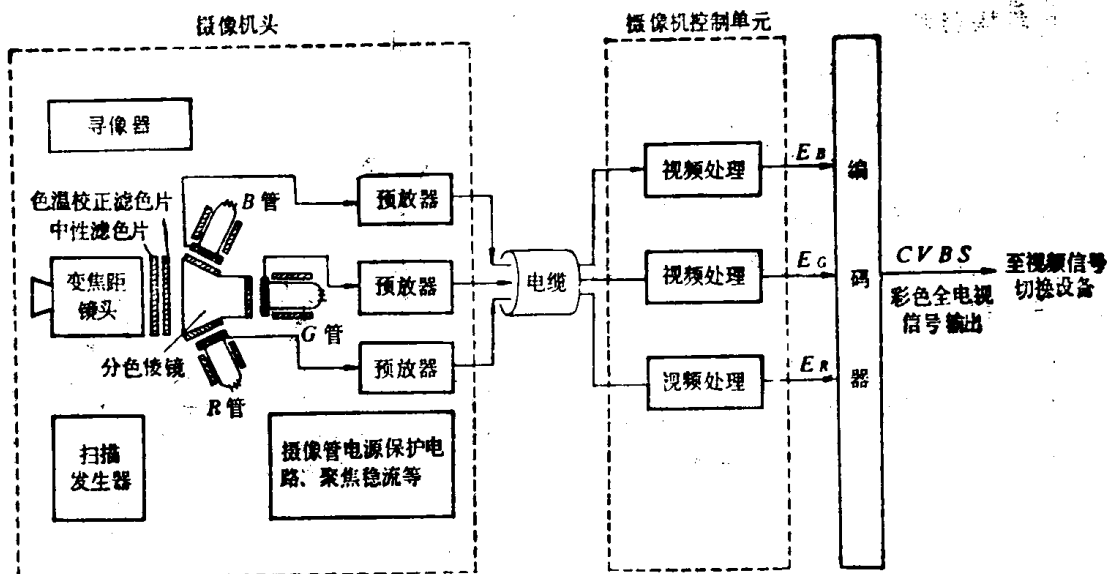


图 1-4 三管式彩色摄像机方块图

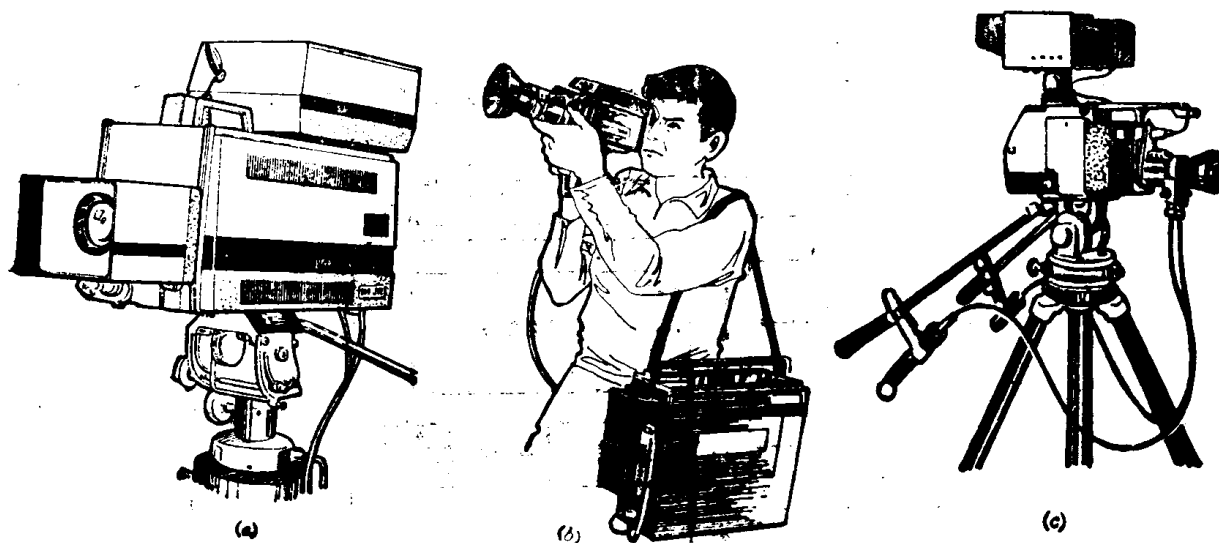


图 1-5 三管式和单管式彩色摄像机

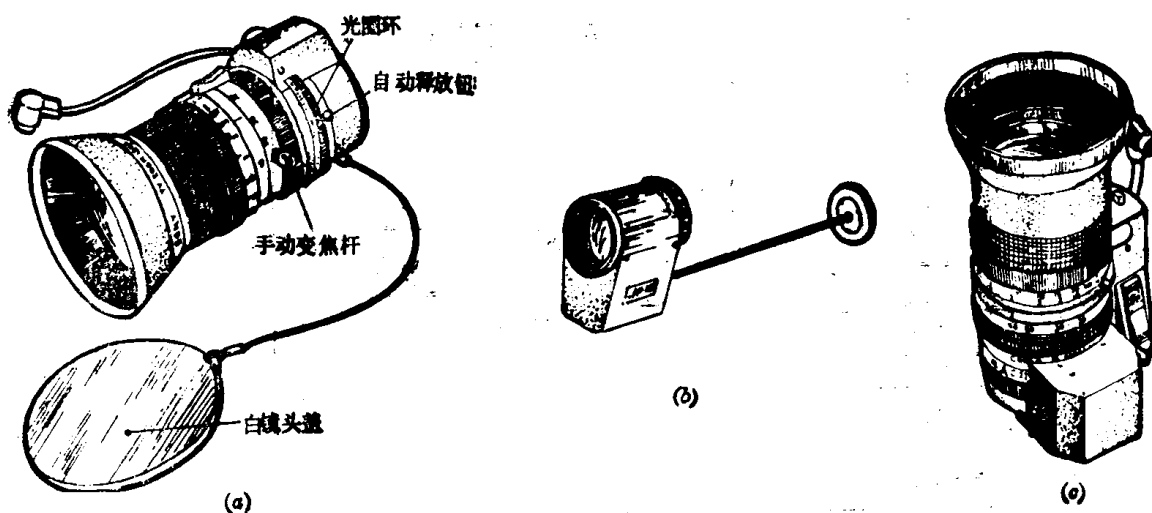


图 1-6 变焦距镜头

特殊用途外，大多数摄像机都应用变焦距镜头。图 1-6 所示是常见的变焦距镜头

变焦距镜头是一种焦距能在相当大的范围内可连续调节的光学透镜组。摄像机装上这种镜头之后，可以在不移动位置的情况下，借助镜头焦距的连续变化，相应地改变拍摄场面，从“全景”变化到“特写”，使图像变化多样，增加艺术效果。焦距的改变有手动或电动两种方式。装有伺服电机的电动式变焦距镜头，操作者只要按住电钮，焦距就自动变化，直至得到合意的画面。

(2) 摄像机机体 机体是摄像机的主要组成部分。主要由以分色棱镜(见图1-7)为主体的内部光学系统、摄像管和电子线路构成。

内部光学系统先把通过镜头的入射光分解成红、绿和蓝三种基色光，经必要的校正后，分别送入相应的摄像管进行光—电变换，以得到三个电信号，称为基色信号。每个基色信号在各自的通道中经放大处理和作各种补偿、校正后，进入编码器进一步作信号处理，以形成彩色全电视信号(CVBS)。

由于集成电路的普遍采用，新式的彩色电视摄像机电路已大大简化，元器件减少很多，还接有各种自动控制电路，增加了摄像机的自动功能，使操作更加方便，图像质量也有所提高。

(3) 寻像器 寻像器用来显示在摄场景的图像，与照相机上的取景器有类似的功能。

装置在摄像机上的寻像器主要是电子寻像器，它实际上是一架用小屏幕显像管制作的图像监视设备。装在便携式摄像机上的电子寻像器都是小型的。最小的显像管只有 1.5 英寸，大型寻像器采用 4 英寸或 5 英寸显像管，见图 1-8。

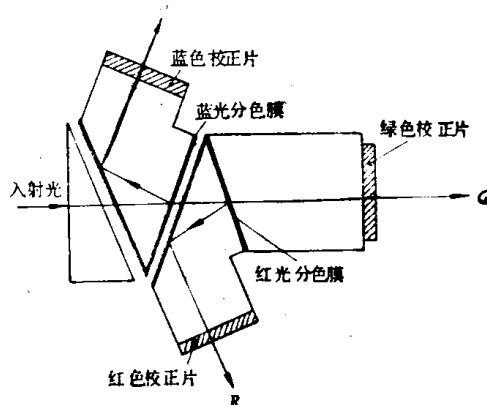


图 1-7 分色棱镜示意图

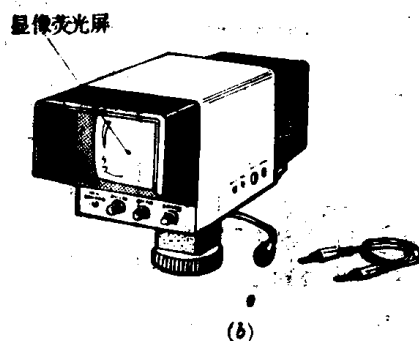
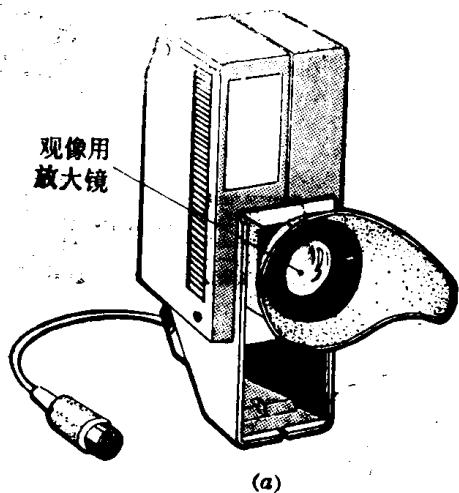


图 1-8 电子寻像器

电子寻像器除了显示被摄景物的图像，供摄像机操作者监视图像质量之外，专业摄像机的寻像器还能分别显示红、绿、蓝三幅基色图像的黑白画面并指示曝光，使摄像人员能了解现场照明情况，及时调整镜头光圈。

2. 磁带录像机

电视台播送的节目，除了为数不多的现场直播采取随摄随播之外，多数是电视台预先制作

的，或从其他电视台交换而来。目前，预制的电视节目，主要是存贮在用磁带录像机制作的录像磁带上。磁带录像机是一种类似于磁带录音机的磁性记录设备。它把视频信号作特殊变接后，通过录放磁头记录到视频磁带（录像带）上。放像时，录像带所记录的磁信号经录放磁头还原成电信号，通过电子线路处理再转换成视频信号。在录像的同时，录像机还把声音录制在录像带的边上，放像时，声音与图像同时放送出来。所以，录像机是一种声像共用的磁性录放设备。图 1-9 所示是录像机外貌。图 1-10 所示是录制电视节目示意图。

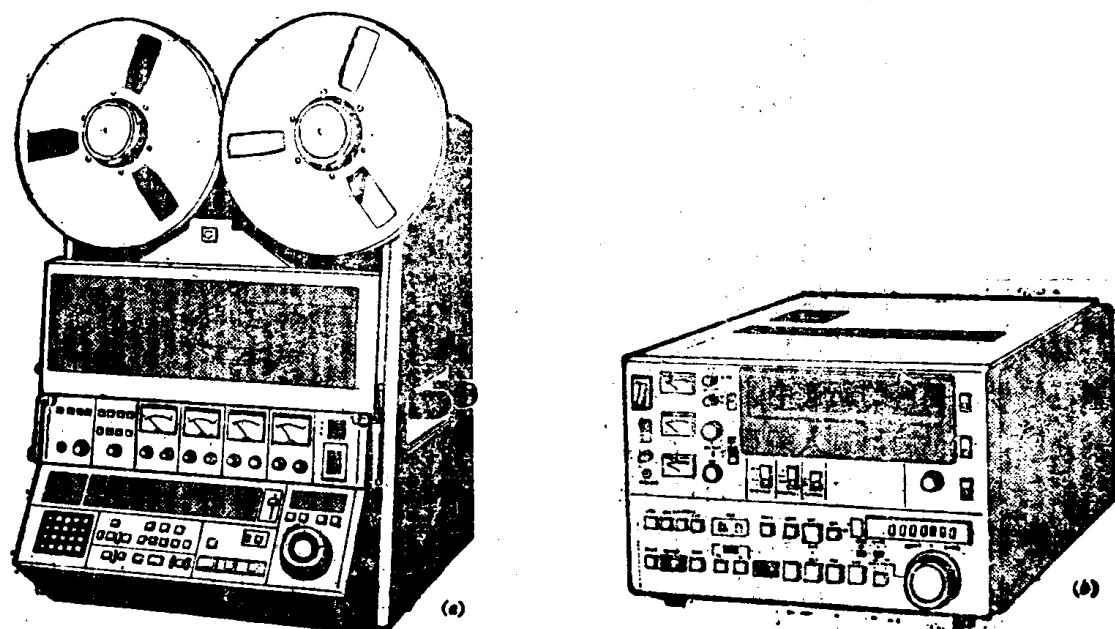


图 1-9 专业用磁带录像机

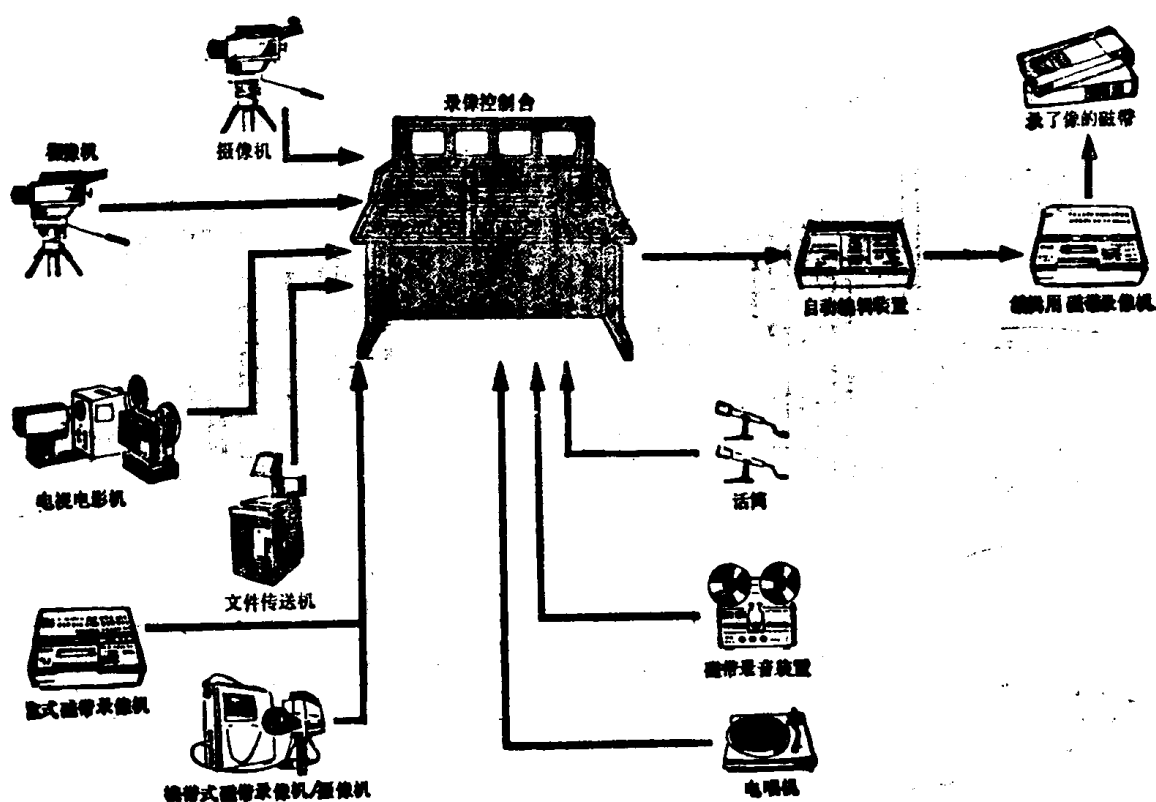


图 1-10 节目录制示意图

录像机是电视台录放节目的主要设备。它是一种高度精密机械与复杂电子线路的结合。目前,电视台应用的主要有四磁头和两磁头录像机。

3. 电视电影装置

电视广播中,电影节目很受观众欢迎,而且电影片是现成的,电视台只要租来就可播放。所以,电视台也乐于播送电影节目。

电视台内播放电影节目的专用设备,称作电视电影放映机。这是由影片放映机、彩色摄像机以及特殊光学装置所构成的一个系统。

电视电影机中的影片放映有两种。一种是均匀拉片的飞点扫描放映方式,另一种与普通电影放映类似,利用电影放映机、把影片画面投向特制的光学装置,然后折射到摄像管靶面上或直接投射到摄像靶面上。图1-11所示的电视电影机属后一种。广播电影节目时,影片画面由摄像机转换成图像信号,并通过还音装置从影片声带上取得配音的声音信号,这样就完成了电影—电视信号转换。

有的电视电影系统中还配备有幻灯机,用来投射字幕或放映幻灯片,图1-12所示为一种自动换片幻灯机外形及幻灯片放映示意图

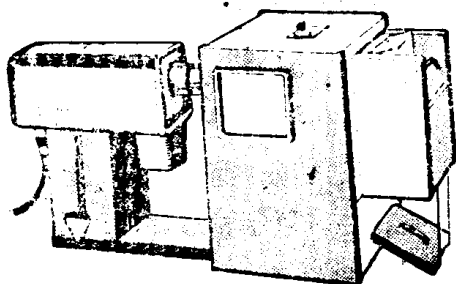


图 1-11 电视电影放映机

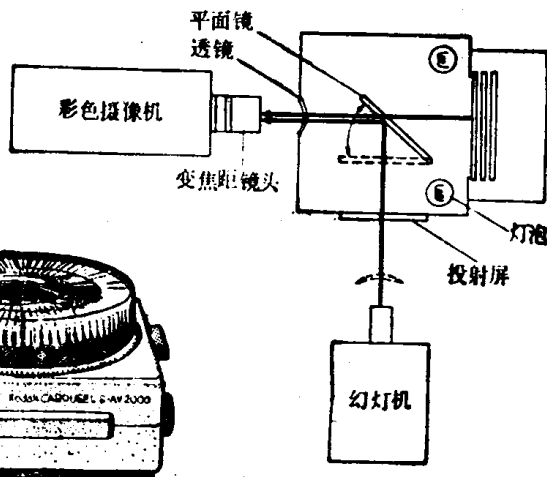


图 1-12 幻灯机和电视幻灯放映示意图

4. 测试图像发生器

电视台在播送正式节目之前或节目播完之后,往往要播送一幅圆形的静止图形,供观众调整电视机之用。这种图形,称为电子测试图或电子圆图。根据圆图内外的各种图形的状况和色彩,可直观地观察电视接收机工作是否正常,综合评价电视接收机的质量。

电视测试图是用一台称为测试图形发生器的设备自动产生的,并不需要经过摄像机拍摄或重放录像(当然也可以通过放录像)而来。电子测试图是多种图形的组合。世界各国正式广播的测试图内容略有不同,但大体上相似。图1-13(见封四)所示的两幅彩色测试图中,图(a)是我国中央电视台每天播送的测试图。世界上一部分国家的电视台采用图(b)形式的测试图,我国有些地方电视台也播放这一测试图。

测试图形发生器是复杂的电子设备,除了能产生上述测试图外,还产生彩条或其他电视测试信号。彩色电视接收机制造厂用它来产生调机信号,修理部门用作彩色电视接收机修理时的信号源。测试信号发生器外形如图1-14所示。

5. 电视转播车

剧场中的演出,体育场上的精彩表演,除了可以通过录像在事后播送外,现场转播却能