

视听设备技术丛书

录像制作 设备入门

严钧民 编

东南大学出版社

内 容 提 要

本书从实用角度介绍录像节目制作过程(前期摄录、后期编辑、录音和复制)中所用的各种设备及其组成系统。

本书共分六章,从节目制作的基本系统出发,先介绍视频和音频设备,然后由简到繁详细介绍各种制作系统的组成与应用及其设备的正确使用。此外,本书对演播室及其设备、对闭路电缆电视系统亦作了一定的介绍。

本书是一本实用性较强的通俗读物,可供具有初中文化水平以上的从事视听技术的工程技术人员、广大无线电爱好者阅读,也可作为有关视听技术的培训教材。

录 像 制 作 设 备 入 门

严 钧 民 编

东南大学出版社出版

南京四牌楼2号

江苏省新华书店发行 泰兴印刷厂印刷

开本787×1092毫米1/32印张9.75 字数220千字

1990年5月第1版 1990年5月第1次印刷

印数: 1—2000册

ISBN 7—81023—216—9

TN·24

定价: 3.70元

责任编辑 朱经邦

前 言

中国上海计划生育宣传教育分中心拥有联合国人口基金会援助的一整套广播级视听设备(包括 BVP-330P 摄像机、BVU—800P 录像机及与之相配套的节目制作编辑系统),具有独立制作各种视听图文宣传品的能力。成立八年来已制作宣传计划生育国策的各类电视片130余部(集),不少片子已在国际国内各类评比中获奖。

通过长期的工作实践,培养和建立了一支精通业务的节目制作和设备维修的技术队伍,为了和同仁们及广大读者相互交流与切磋技术,我们组织编写了这套“视听设备技术”丛书。本丛书由上海第二工业大学夏逸华副教授担任主编,负责内容取舍与书稿审订及统稿工作。本丛书共有六册,它们分别是:

《录像制作设备入门》由严钧民编写。主要从节目制作系统出发,详细介绍各种节目制作系统设备的组成和具体应用。

《彩色摄像机》由潘建平、陈逸东编写。在简述彩色电视知识的基础上介绍了彩色摄像机的基本工作原理及性能指标,较详细地讲解了彩色摄像机的操作方法和调整原理以及测试设备和保养知识。

《智能录像机》由刘超远、何黎明编写。集电视、自动化和计算技术于一体,介绍了录像机的基本电路和工作原理,融合作者多年工作经验,阐述了录像机的扩展应用、维

护、调试和修理方法。

《电子编辑》由程琬编写。从介绍电子编辑的基本知识入手，分析了时基校正、视频特技原理，对目前国内使用较多的电子编辑控制器、时基校正器、切换器等结合作者实践经验作了介绍。

《电视节目制作》由沈建平、张盛明编写。着重介绍了电视导演、摄像、照明和剪辑在电视节目制作中应具备的基础知识、创作方法及制作技巧等并运用实例加以说明。

《彩色电视接收/监视器》由傅成文、薛田、夏逸华编写。在彩色电视原理基础上结合CVM-1370彩色电视接收监视器着重介绍输入输出信号转换接口电路、制式转换、解码、扫描电路以及CVM-1370整机调整和常见故障排除。

作者在编写中力求文字简炼、通俗，结合典型事例加以分析讨论，内容既有实用价值又有一定深度，适合于中等专业水平以上技术人员阅读，也可用作有关视听技术的培训教材。

由于我们的编写水平有限，不妥之处恳请广大读者指正。

中国上海计划生育
宣传教育分中心

1989.1

目 录

第一章 绪论

- 1—1 视听技术的发展及其特点 (1)
- 1—2 科教录像带的制作 (4)
- 1—3 录像带制作的基本系统 (8)

第二章 视频设备

- 2—1 电视摄像机 (12)
- 2—2 磁带录像机与录像磁带 (49)
- 2—3 电子编辑与编辑控制器 (86)
- 2—4 特技效果发生器与视频特技 (98)
- 2—5 时基校正器 (131)
- 2—6 电视形象创作系统 (137)

第三章 录音设备

- 3—1 录音系统 (146)
- 3—2 传声器 (155)
- 3—3 调音台 (167)
- 3—4 录音机 (177)
- 3—5 电声器件——扬声器 (181)

第四章 节目制作设备及系统

- 4—1 外景拍摄设备 (185)
- 4—2 演播室节目制作系统 (199)

4—3	后期制作的电子编辑及其设备系统	(209)
4—4	电影—电视转换系统	(221)
4—5	显微摄录系统	(230)
4—6	复制系统	(234)
4—7	系统的建立与设备的选择	(243)

第五章 电视演播室系统

5—1	演播厅	(250)
5—2	控制室	(254)
5—3	演播室的灯光	(257)

第六章 有线电视

6—1	有线电视系统	(276)
6—2	闭路电视的主要设备	(282)

第一章 绪 论

“视听技术”是一种同时传递图像（可视）和声音（可听）信号的近代电子通信技术，也是电化教育的主要手段之一。

纵观电子技术的发展历史，令人深信它的应用对扩大信息传播范围、提高信息接受效率，起着巨大的作用。尤其自20世纪70年代盒式磁带录像机的诞生以来，大大促进了视听技术在教育、宣传领域的应用。大家知道，视听技术包括“硬件”——机器设备和“软件”——节目制作这样两个方面。随着设备的日益精良和普及，节目制作变得越来越方便，质量也越来越高。本书以介绍录像设备为主，同时，为使读者对电视录像带的制作概况有一定了解，本章先对“视听技术”的发展及其特点和科教录像带的制作过程作一简介。

1 — 1 视听技术的发展及其特点

自然界或人类社会的各种信息，绝大多数是以可视、可听的信号形式刺激人的眼睛和耳朵这两个感觉器官而使人获信息的。研究表明：正常人通过视、听方式获得的信息量高达总数的95%。而通过人体其它器官感知的只占总信息量的5%。由于视听技术能以最新的手段、最有效的方法和最快的速度，在最宽广的范围内采集、存贮和传播视听信

息，从而大大开阔了人类的视野，还提高了人们接受信息的效率。有人曾作过用语言、图像、图像配语言三种不同形式来表达同一件事情的试验，让参与试验者各在3小时后和3天后对所见闻的事情进行复述。经统计得到如表1-1-1所列的试验结果。由此可见，人们对用视、听方法表达的印象最深，即复述率最高。

表1-1-1 复述率情况统计

表 达 方 法	3 小时 后 复 述 率	3 天 后 复 述 率
语 言 (听 觉)	70%	10%
图 像 (视 觉)	72%	20%
图 像 + 语 言 (视 + 听)	85%	65%

采用视听技术作为教育手段的势历，可追溯到第二次世界大战期间。那时，欧亚大陆到处战火烽起，美国成了军火生产基地，需要众多国民投入军工生产。因此，在最短的时间内对大批文化水平低下的劳动力进行生产技能培训成为当务之急。在培训工作中，他们采用了电影、幻灯等电教手段，收到了出乎意料的效果。与此同时，在军队里用这种方法对参军的国民进行短期军事训练，也同样获得良好的效果。当时利用幻灯、电影等技术手段进行培训的教育方法，就成了今天电化教育的基本模式。战后，美国各企业继续沿用这种方法，对职工进行继续教育和技能岗位培训，以适应战后科学技术迅速发展的形势。随之，美国各高等学校也相继采用电影、幻灯等当时仅有的电化教育手段，进行辅助教育。政府拨出巨款，建立电化教育系统。美国电化教育推广的过程是从技能训练、企业内部教育到高等学校乃至中小学小

学的，而日本则始于小学中学到大学，然后推广到企业内部教育和职业培训的。

近年来，我国大多数高等院校和大型工矿企业也开始运用视、听设备开展电化教育。国家教委已设立卫星教育电视频道，可以预见，不久的将来，在中学、小学以及各种传播信息和文化娱乐等部门，电化教育将会迅速地得到发展和普及。

对电化教育发展影响最大、应用最广的是磁带录像，它与电影相比，具有如下两个显著的优点：

1. 磁带录像运用先进的电子技术，使得节目制作方法大大简化，制作周期大大缩短。而且，凭借划像、键控和数字等各种特技可使制作的画面千变万化，制作出在电影技术中无法实现的美妙镜头。由于录像带制作方便，故学校、企业、文艺团体等众多部门一般都具有自制录像带的能力，而不象制作电影片那样必须由专业工厂承担。

2. 重放录像带简单易行，对放像现场的环境要求不象电影放映那样要求苛刻。录像机操作方便，并能进行快速搜索、慢放和静止画面。这些独特的功能对教育培训更为有利，尤其适宜于个人的技能学习。

应用磁带录像技术的例子是不胜枚举的。例如用于各类学校的电化教育进行学术交流、实验演示、语言学习、体育训练等等。又如用于企业内部的各种活动，新技术、新产品开发实验记录和分析，仪器设备的操作维修，技能培训，继续教育，安全操作的教育以及产品广告等等。再如在科研工作中，在医疗、文化、艺术、体育方面的各项活动中，在国防军工公安事务中，无不应用磁带录像技术。

1—2 科教录像带的制作

纵观视频录像技术的特点及其应用，令人深信科教录像带乃是一支方兴未艾、永不衰竭的艺术分支，它将以形象的画面和生动的解说揭示大自然的奥秘，阐述科学的道理、社会的公理，有效地普及科学知识，提高全民族的科学技术和文化水平。

一、科教录像带的特色与类型

科学教育录像带表现的主要对象是自然科学和社会科学，作为教材的录像带所记录的是有关讲授的材料。因此科教录像带更应该具有严格的科学性和教育性。

科教录像带可以通过技术手段和艺术手法的结合，对内容生动地进行表现。也可以充分运用动画和特技手法形象地解释难以单独用“语言所能形容”的现象、科学道理，使观众通过画面比喻和相应的解释词，易于理解接受。

科教录像带虽不同于艺术片的着意刻划，但也不应是科教素材的简单堆砌，教学录像不应是课堂搬家，或传统教学方法的简单重现，更不应该是纯粹的演讲。要充分利用摄、录、编各种设备所具备的各式各样功能、千变万化的特技效果和形象的动画手法，以及图表、资料等，根据科学道理，以丰富的想象力，最大限度地利用电视能呈现活动画面并声画同步的表现方法，制作出声画并茂、形象生动、明了易懂、内容丰富的科学教育录像带。

科教录像带大致可分为科学普及片、科学研究片、教学片、技术推广片、社会科学教育片、科学家传记片和科学幻

想片等等。

科普片用以普及科学知识和科学常识使之大众化，它要求内容通俗易懂，形式生动活泼，引人入胜，要为最广大的群众所能接受。

科学研究片以某项科研题材为主题，详细介绍科研过程、成果，设备使用以及操作方法等。这类录像片的专业性很强。

技术推广片是向特定专业技术人员具体地介绍某项生产技术或某一先进经验，目的是要推广应用。它侧重表现技术，宣传其先进性或经济效益，对实际工作有指导作用。

教学录像带记录教学大纲所规定的教学内容，向教育对象传授科学文化知识，它必须符合教学规律和适应学生学习方法的特点。

社会科学教育录像带用来向整个社会成员阐述社会形态、管理方法、美学教育、道德教育、法律常识和某些方针政策等等内容。这类录像带对提高人们的认识、树立良好的社会风气、推动各项工作的开始将起到一定的作用。

总之，科教录像带的门类繁多，难以统一归类。制作一部科教片，应根据内容和传授对象的特点，采用相应的手法进行摄制，以达到道理讲得清、观众看得懂的目的。

二、科教录像带的制作

科教录像带虽然有其独特的“个性”，但它毕竟属于电视录像带，因此就其制作方法与过程而言，基本上与其他电视录像带是相似的。

电视录像带的制作紧紧依赖于先进的电子设备，因此，它的制作是摄制技巧与电子技术的有机结合。在制作过程的

各个阶段中，几乎都要涉及到设备的准确运用、各种设备的搭配、相互连接、功能的正常发挥等，所有这些，都属于本书讨论的内容。读者若能受本书启发，创造性地运用各种设备、挖掘其潜在功能，使制成的作品别具一格，臻于上乘，这更是编者所期望的。

电视录像带的制作是摄制组集体创作的过程。自有广播电视以来的近四十年间，尽管电视节目制作方法发生了很大的变化，但是这一特点不仅得到保留，而且不断发展。一部优秀的录像带绝非是导演的个人创作，而是摄制组全体成员共同努力的结晶。

因此，作为制作电视录像带的核心人物——制片与导演，只有充分了解自己的技术设备，有效地使用设备，最大限度地发挥技术设备的功能和潜力，并能积极主动地协调好摄制组各成员间的关系，充分发挥每个成员的工作效率和聪敏才智，才有可能取得成功。

电视科教录像带的制作过程大体要经过下述准备、先期工作、前期摄录和后期制作这样四个阶段。

1. 准备阶段

这一阶段有两项主要工作：一是制订整个节目制作计划，确定负责人和主要摄制人员，它是关系到节目制作的成败和顺利与否的重要因素。二是编写剧本，包括选择题材，写出脚本和分镜头剧本。

2. 先期工作阶段

先期工作是指分镜头剧本形成后到正式开拍前的各项准备工作。

摄制一部录像带，通常应成立以制片和导演为主的，由摄录、录像、编辑、音响、场记、灯光、美工、置景、机务

等各类技术人员和其他人员组成的摄制组。在开拍前，导演必须组织全体摄制人员对分镜头剧本进行认真的讨论研究。务使每个成员对剧本有充分的了解，以期发挥每个技术人员的创造性，使设备功能得到充分利用，并根据实际情况，修改、提高和完善分镜头剧本，在此基础上制订出详细的摄制计划。

依据分镜头剧本对全剧进行美术设计（舞台、背景）动画制作，各种服装、道具（包括教学用具，实验器材等）的准备。还要挑选演员进行排练等等。

视频工程师和机务人员还必须做好所用设备的性能调试工作，以保证节目制作的技术质量。

3. 前期摄录阶段

这是正式开拍摄录阶段，此时，在制片组织和导演指挥下，演员按分镜头本子表演，摄制人员进行摄像和录像，场记对每盒素材磁带作详细记载，为后期编辑提供方便。

节目摄录，按所用摄像机的多少可分为单机拍摄和多机拍摄。单机拍摄就是指仅用一台摄像机，所摄场景全部记录在磁带上。这种方法比较适宜于摄录节目的片断（即一个或几个分镜头）。多机拍摄就是指两台或两台以上的摄像机同时工作，从不同角度拍摄场景，导演通过控制视频切换器现场选择最合适的镜头进行录制。这种方法比较适宜于拍摄连续演出的节目。

前期素材摄制按拍摄场所不同，又有演播室摄制和外景拍摄两种方法。

由于演播室的条件齐备，设备精良，节目摄制完全可以按制片和导演的意图顺利进行，因此这样摄录的磁带，其图像质量好。因实地外景拍摄基本上取决于实地现场的条件，

为要适应各种环境，一般均采用便携式设备，它摄录的磁带的质量不及前者。有关这两种方法所采用的设备系统及其工作情况将在第四章作介绍。

4. 后期制作阶段

整个节目最后合成称为后期制作阶段。依靠电子编辑系统对素材进行编辑合成和制作片头、片尾、叠加字幕等，还要利用录声器材为节目配音。（包括对白、解说词、效果声、音乐或歌曲等）。这样，一部完整录像带的制作就算完成。最后，通过审片，还可作适当修正。到此时一部成品录像带即告完成。

1—3 录像带制作的基本系统

录像带制作过程中，往往是多台设备按一定方式连接组合，为实现某种特定功能共同工作，在此称之为系统。前期摄录和后期制作这两个阶段所需的摄像机、录像机、编辑控制机，以及监视器等设备，组成了制作录像带的两个基本系统。

一、基本摄录系统

如前所述，前期摄录阶段主要是按分镜头拍摄方案，一段段（术语称之为分镜头）地摄录素材。为此而配备的一套设备就组成摄录系统，在演播室拍摄就需采用演播室拍摄系统。在外景实地拍摄可根据需要采用电子新闻采访（Electronic News Gathering，缩写为ENG）系统或电子现场摄制（Electronic Filde Production，缩写为EFP）系统。通常，拍摄故事片、科教片都采用EFP系统，而E—

2G 系统往往仅适宜于拍摄新闻片和纪录片等。这三种系统采用的设备虽然有所不同，但都是建立在图 1-3-1 所示的摄录系统基础上的。这一基本的摄录系统由摄像机、录像机、传声器等组成。其工作原理如下：传声器将声音转换为电信号（声音信号），送至录像机的音频输入端；摄像机则将现场景物发出的或反射的光信号转换成电信号（图像信号），经摄像机的内部电路处理变换成彩色全电视信号，然后输送到录像机的视频输入端，录像机将这两个电信号同时记在录像磁带上。可见，这是设备量最少的系统，因此，称为基本摄录系统。

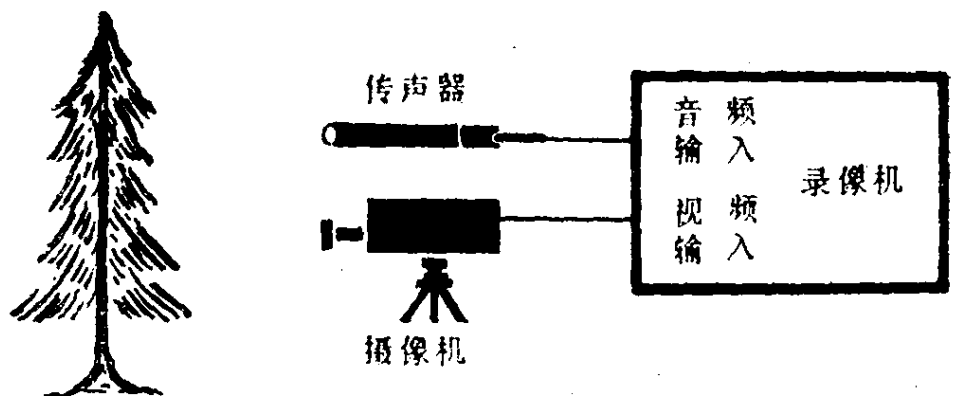


图1-3-1 最基本的摄录系统

二、电子编辑系统

目前，将前期摄录的素材进行后期编辑，通常都是采用电子编辑方法。采用电子控制的办法，从原始素材磁带中选取有用的片段，按需要的顺序组合，在连接处使上一个镜头的最后一帧图像信号完整而又精确地连接下一个镜头的首帧图像信号。这就是电子编辑方法。

电子编辑有两种方式：组合编辑法和插入编辑法。

组合编辑法就是把许多摄录的节目素材和有关资料，一

一段一段地依次组合汇编而成一部完整的节目。它的画面组合形式如图 1-3-2 所示。这里，新的一段首帧画面与上一段尾帧画面的交界处称为进点（或入点）。

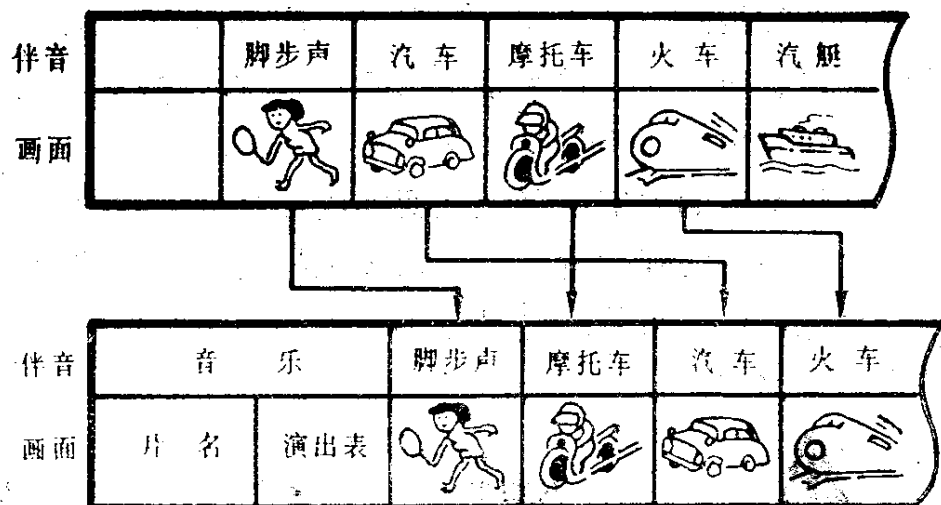


图1-3-2 组合编辑形式

插入编辑法是指磁带上本来从头到尾已经录有图像和音频信号，而现在又需要将一段新的图像(或伴音)信号替代原来一段图像(或伴音)信号。画面的插入形式如图 1-3-3 所示。这里同样存在新的画面进入原来画格的进点，同时，还存在插入的新画面结束的位置，通常称它为出点。由于采用了电子控制技术，进点和出点的位置能得到精确的控制。

基本电子编辑系统如图 1-3-4 所示。它是由两台具有编辑功能的录像机、两台监视器和一台编辑控制器所组成。系统中的录像机 A 用作重放素材带或资料带，称作编辑放机(简称放机)，录像机 B 则将素材汇编而成完整的节目并记录在母带上，称作编辑录机(简称录机)。系统中编辑控制器的功能有两点：一是确定和存储放机、录机的编辑点，二是遥控放机和录机的放录操作，使编辑自动进行。监视器也

有两个作用：一是显示画面以便寻找进、出点，二是监视编辑过程的工作情况。

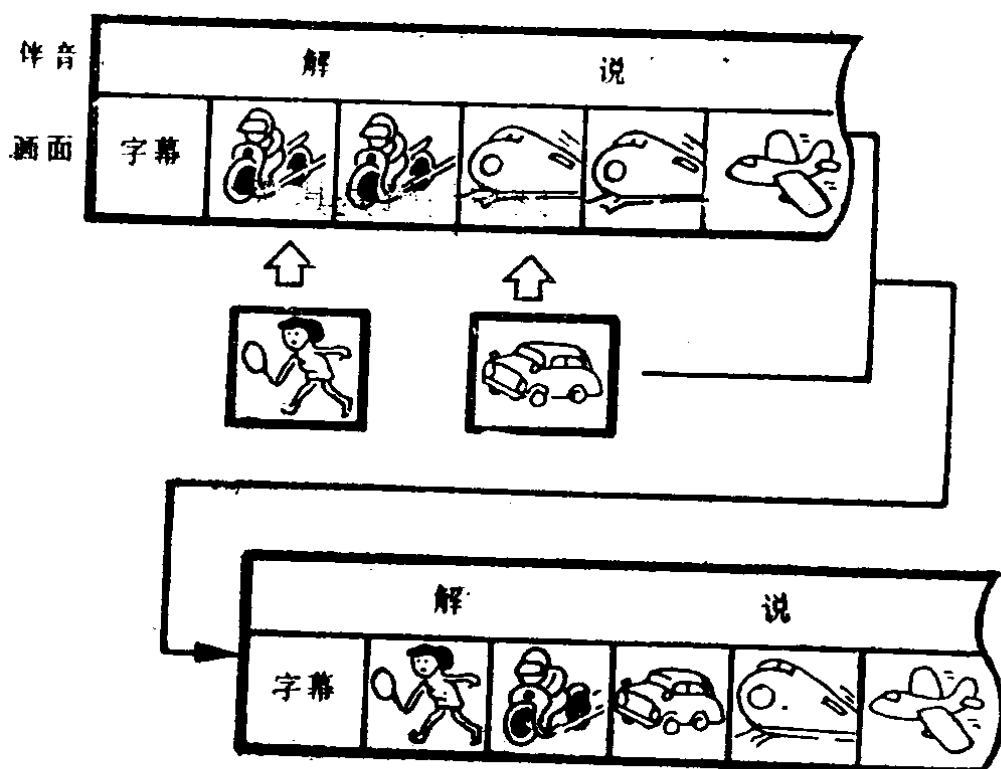


图1-3-3 插入编辑形式

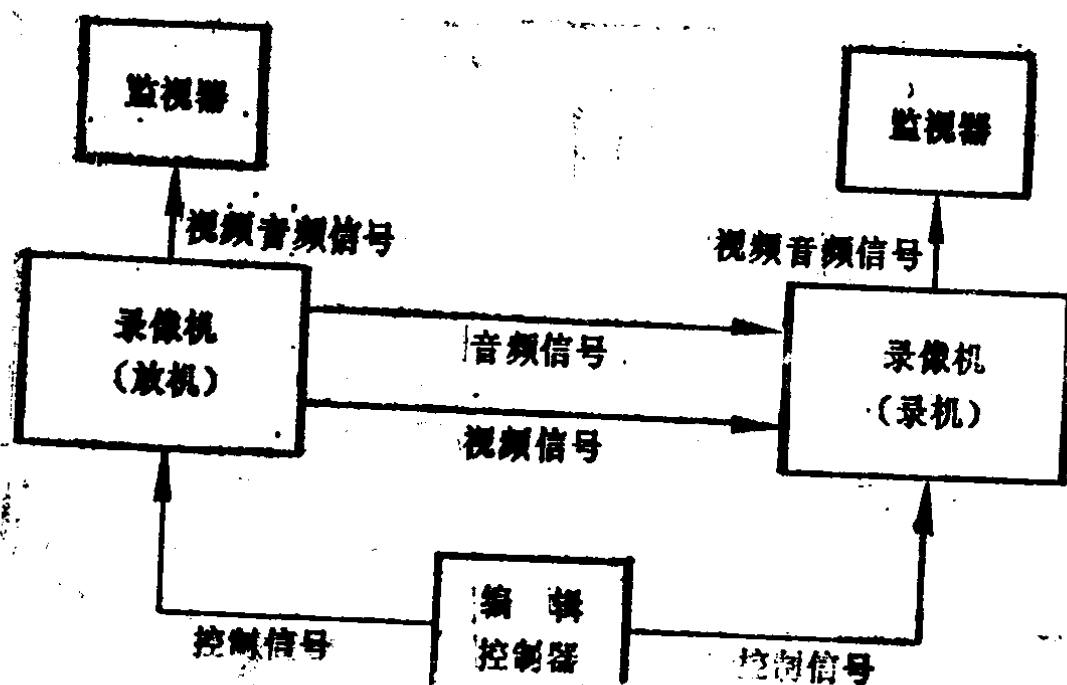


图1-3-4 基本电子编辑系统