

全国技工学校电子类通用教材

录像机原理调试与维修

中国劳动出版社

全国技工学校电子类通用教材

录像机原理调试与维修

技工学校电子类专业教材编审委员会组织编写

中国劳动出版社

本书是根据劳动部培训司、中国电子工业总公司教育局组织制定的《录像机原理调试与维修教学大纲》编写的技工学校电子类无线电整机专业通用教材。主要包括:录像机概述,电视接收与射频调制,磁记录与重放原理,亮度信号记录与重放处理,色度信号记录与重放处理,音频信号处理,伺服系统,系统控制,调谐选台控制与红外遥控,录像机的电源和机械系统,录像机检修的步骤、方法与注意事项。

本书也可作为电子类职业高中、中级技术工人培训教材,以及职工自学用书。

本书由广东省电子技工学校梁永汉、熊耀辉编写,梁永汉主编;上海无线电三厂陈士杰审稿。邱衡同志提供了部分附录资料。

录像机原理调试与维修

技工学校电子类专业教材编审委员会组织编写

责任编辑:金 龄

中国劳动出版社出版

(北京市惠新东街1号)

北京地质印刷厂印刷

新华书店总店北京发行所发行

787×1092毫米 16开本 16.875印张 408千字

1993年10月北京第1版 1997年2月北京第8次印刷

印数:3000册

ISBN7-5045-1252-4/TN·025(课) 定价:14.90元

说 明

1989 年以来,由技工学校电子类专业教材编审委员会组织编写的技工学校电子类专业通用教材和实习教材相继出版。这套教材有:《数学》、《物理》、《制图》、《电子电路基础》、《电子测量与仪器》、《收录机原理调试与维修》、《无线电基础》、《微型电子计算机原理》、《操作系统》、《程序设计基础》、《微型计算机原理及应用》、《数字逻辑电路》、《BASIC 语言》、《PASCAL 语言》、《基本操作技能》、《电视机装配调试与维修》、《计算机操作实习》。为了进一步满足技工学校教学的需要,此次又组织编写了《电工基础》、《脉冲与数字电路》、《电视机原理调试与维修》、《无线电整机装配工艺基础》、《半导体物理与器件》、《录像机原理调试与维修》、《单片微型计算机原理与应用》等 7 种教材。

上述教材供二年制(招收高中毕业生)和三年制(招收初中毕业生)的技工学校电子类专业的学生使用,也适合工人培训和职工自学使用。

技工学校电子类专业教材编审委员会

1993 年 6 月

前 言

电子工业部与我部密切配合,从1979年开始,共同组织编审出版了技工学校电子类专业教材。这是件具有现实意义和深远意义的工作。

职业技术教育是国家工业化和现代化的重要支柱。现代电子技术,特别是计算机技术的发明和发展,使人类社会发生了一场真正的革命。因此,衡量一个国家的国力是否强大,一定程度上已表现为在经济和社会各个领域,科学技术尤其是电子技术应用的广度、深度和由此形成的实力。在今日中国的教育、科研、国防和经济领域里,电子技术的应用日益广泛,已有数以百万计的计算机在运转,而且数量还在不断增长。企业的生产管理和制造技术因此正在发生巨大的变革。但是,从传统的制造和管理方法向电子化、采用计算机控制技术过渡并非易事,主要是在安装和操作新设备上,实质上是在人员素质方面,遇到了不少困难。所以,编写新的教材,努力培养大批懂得现代电子技术的人才,已成为尽快提高劳动生产率、产品质量和管理水平的当务之急。实践证明,推动电子技术进步和提高劳动者素质,是密切结合、互相促进的,两者缺一不可。

我国已把提高劳动者素质,即培养提高技术工人和后备劳动者的技术业务素质,摆到非常重要的位置。因此,组织编审出版技工学校电子类专业教材是十分必要的。已经出版使用的电子类教材,从最初解决教材有无问题,到逐步提高质量、增编实习教材、重视加强基本技能训练,对培养中级电子技术工人起到了积极的作用。

我相信,在广大编审、出版工作者的共同努力下,在实践中,技工学校电子类专业教材将更加完善,成为有权威的、质量一流的教材。在此,我谨向电子工业部和全体编审人员,以及为教材的出版发行做出贡献的人们表示真诚的感谢。

中华人民共和国劳动部副部长 令狐安

目 录

第一章 录像机概述与基本组成.....	(1)
§ 1-1 录像机概述	(1)
§ 1-2 家用录像机的基本功能	(2)
§ 1-3 家用录像机的基本组成与简单工作原理	(5)
习题.....	(10)
第二章 电视接收与射频调制.....	(11)
§ 2-1 彩色基本知识	(11)
§ 2-2 彩色全电视信号	(12)
§ 2-3 彩色电视的制式	(20)
§ 2-4 电视接收电路	(22)
§ 2-5 射频变换器	(28)
习题.....	(31)
第三章 磁记录与重放原理.....	(33)
§ 3-1 磁记录与重放原理	(33)
§ 3-2 音频信号录放原理	(39)
§ 3-3 视频信号录放原理	(48)
§ 3-4 磁鼓与磁带	(55)
习题.....	(58)
第四章 亮度信号记录与重放处理.....	(59)
§ 4-1 亮度信号记录处理	(59)
§ 4-2 亮度信号重放处理	(73)
习题.....	(85)
第五章 色度信号记录与重放处理.....	(86)
§ 5-1 色度信号记录处理	(86)
§ 5-2 色度信号重放处理	(95)
习题.....	(102)
第六章 音频信号处理.....	(103)
§ 6-1 音频信号录放处理	(103)
§ 6-2 高保真(Hi-Fi)技术	(105)
习题.....	(109)
第七章 伺服系统.....	(110)
§ 7-1 伺服系统基本原理	(110)
§ 7-2 伺服系统方式	(111)
§ 7-3 磁鼓伺服电路	(119)

§ 7-4 主导轴伺服电路	(137)
习题	(151)
第八章 系统控制	(152)
§ 8-1 概述	(152)
§ 8-2 微处理器输入信号及其形成电路	(154)
§ 8-3 微处理器输出的控制信号及其控制过程	(162)
§ 8-4 松下 NV-G30 录像机系统控制电路分析	(166)
习题	(174)
第九章 定时器、调谐选台控制与红外遥控	(176)
§ 9-1 概述	(176)
§ 9-2 数字式多功能显示器	(177)
§ 9-3 红外遥控电路	(179)
§ 9-4 调谐选台控制	(181)
§ 9-5 松下 NV-G30 录像机定时器电路分析	(184)
习题	(186)
第十章 电源	(187)
§ 10-1 串联型稳压电源	(187)
§ 10-2 开关式稳压电源	(191)
习题	(196)
第十一章 机械系统	(197)
§ 11-1 机械系统的主要任务	(197)
§ 11-2 机械系统的结构	(198)
习题	(204)
第十二章 检修技术	(205)
§ 12-1 检修录像机的步骤、方法与注意事项	(205)
§ 12-2 基本仪器与工具	(208)
§ 12-3 视频磁头的更换与调整	(211)
§ 12-4 录像机各部分故障检修	(212)
习题	(225)
附录一 松下 NV-G33 录像机的拆换与调整	(227)
附录二 松下 NV-G33 录像机方框图	(255)

第一章 录像机概述与基本组成

§ 1-1 录像机概述

一、录像机的发展

录像机是一种以磁带为媒介,记录和重放电视信号的专用设备,也是以磁带为媒介的电-磁、磁-电变换装置。录像机的简称为 VTR,是英文 VIDEO TAPE RECORDER 的缩写。若只有重放电视信号功能而无记录电视信号功能,通常称之为单放机。

磁记录理论早在 19 世纪 80 年代就已提出。1898 年丹麦的波尔森(V. Poulsen)发明了世界第一台钢丝录音机,从此揭开了磁记录的序幕。

美国无线电公司(RCA)于 1951 年研制成世界第一台固定磁头录像机,但由于录放时间短(录放 1 小时节目需要数万米磁带)且画面不稳定,故无实用价值。直到 1956 年才由美国安培(Ampex)公司研制出第一台实用录像机。它是一台旋转 4 磁头直角扫描录像机,首创了旋转磁头的扫描记录、重放方式,以比较低的走带速度获得较高的相对扫描速度,从而解决了磁带的用量问题。

随着旋转磁头的发明,先后涌现出各具特色的录像机。1959 年日本东芝(TOSHIBA)公司研制成功单磁头螺旋扫描录像机;1961 年日本胜利(JVC)公司推出两磁头螺旋扫描录像机;1964 年日本索尼(SONY)公司研制出世界最早的家用户录像机,即两磁头螺旋扫描、1/2inch 盘式磁带录像机。

从 1973 年开始,世界各大电子公司积极开展小型家用录像机的研制工作。在激烈的竞争中,VHS 及 Beta 方式逐渐打开了销路并占领了市场。目前,VHS 方式机的产量占世界录像机总产量的 80%左右,而 Beta 方式机只占 10%左右,其余的录像机占 10%。

在家用录像机的激烈竞争中,小型化、高质量图像、操作功能完善、成本下降是一个焦点。然而,开始时为增加录放时间而降低带速,以增加记录密度,却忽视了音质的提高。低带速对于固定式音频磁头的记录和音频信号的重放是不利的。随着录像机图像质量的提高,自然会对音质提出更高的要求。索尼公司首先开发了 Beta-HiFi 高保真(High Fidelity)录像机。随后,胜利公司也相继推出了 VHS-HiFi。

二、盒式录像机的类型及特点

磁带录像机的分类方法有多种,如按用途、磁带宽度、结构形式、扫描方式、磁头的数目、磁带盒的类型、记录电视制式等。就盒式录像机而言,一般可按用途、磁带宽度及结构形式等进行分类。

1. 按用途分类

按用途,录像机通常可分为广播用机、专业用机、家用录像机等几大类。

(1)广播用机 高档的广播用录像机均为盘式结构。这类录像机的扫描速度相当高(达

20m/s);记录频带较高,为0~5.5MHz,因而图像质量较高。其中U型高带机是我国目前电视台采用的主要机种,如索尼公司生产的BVU-800等。

(2)专业用机 这类录像机自1971年问世以来,广泛流行于世界各地。该种专业用机称为U-matic。它采用3/4inch磁带,扫描速度为8.54m/s;记录信号频带为0~3.5MHz,因而图像清晰度较高。由于磁迹间留有保护带,避免了邻迹信号的干扰。专业用机有索尼公司的VO-2860、VO-5850及松下公司的NV-9500、NV-9600等。

(3)家用录像机 家用录像机于1975年问世。这类机仅供家庭用,因此,在满足图像质量基本要求的前提下,力求价格便宜、功能齐全、操作方便、体积小、工作可靠等。目前,世界流行的家用录像机有VHS方式和Beta方式两大类,而VHS方式占绝对优势。家用录像机的扫描速度为5~6m/s,记录信号频带约0~3MHz。它采用1/2inch磁带、方位角高密度的记录方式。在家用录像机中通常设有电视接收系统和射频变换电路,以便接收和录制电视广播节目。

2. 按磁带宽度分类

按录像机所用磁带宽度,可分为3/4inch录像机、1/2inch录像机和8mm录像机。

(1)3/4inch录像机 采用磁带宽度为3/4inch的录像机,一般为专业用机,而高带机则用于电视广播。为了保证图像质量,3/4inch录像机不仅录放的信号频带较宽,而且在视频磁迹之间留有保护带。

(2)1/2inch录像机 1/2inch录像机多为家用录像机,主要有VHS方式和Beta方式两类。虽然它们都采用1/2inch磁带,但带盒的尺寸则不相同。这类录像机的走带速度比3/4inch录像机的要慢,单位时间内所用磁带的数量为3/4inch录像机的1/6~1/8。

(3)8mm录像机 8mm录像机是在摄像、录像一体化的小型机基础上发展起来的。8mm录像机首先由索尼公司于1985年推出CCD-V8后而实现商品化,它是以8mm录像机配上CCD(电荷耦合)固体摄像器件,取代了体积较大的摄像管,不但耗电低,而且具有较高的摄像灵敏度。

3. 按录像机的格式分类

按录像机的格式可分为U型方式机、VHS方式机、Beta方式机等。

(1)U型方式机 U型方式机有高带和低带两类,前者用于广播电视,后者通常用于教学、科研工作单位。U型机主要采用U形走带机构,在视频磁迹间具有保护带。这类机录放图像质量高,操作功能齐备并具有编辑功能。

U型机通常采用3/4inch磁带。

(2)VHS方式机 VHS方式机是目前流行最广的1/2inch家用录像机。其主要特点是采用具有“方位角”(±6°)的高密度记录方式(视频磁迹之间无隔离带),同时,还普遍采用彩色相移系统,以消除彩色串扰信号。这类机的机芯通常采用M型走带方式。

(3)Beta方式机 Beta方式机是另一种1/2inch录像机。它采用±7°的方位角及高密度记录方式,同时还采用“跳频法”来消除彩色串扰。机芯采用U型走带方式。

§ 1-2 家用录像机的基本功能

家用录像机的基本功能是录像与重放。而单放机则只具有重放功能。

录像机所记录的信号来自:1)广播电视台所播放的电视节目;2)摄像机所摄制的图像信

号;3)另一台录像机所输出的重放电视信号。

一、图像记录功能

录像机与其它有关设备的连接如图 1-1 所示。

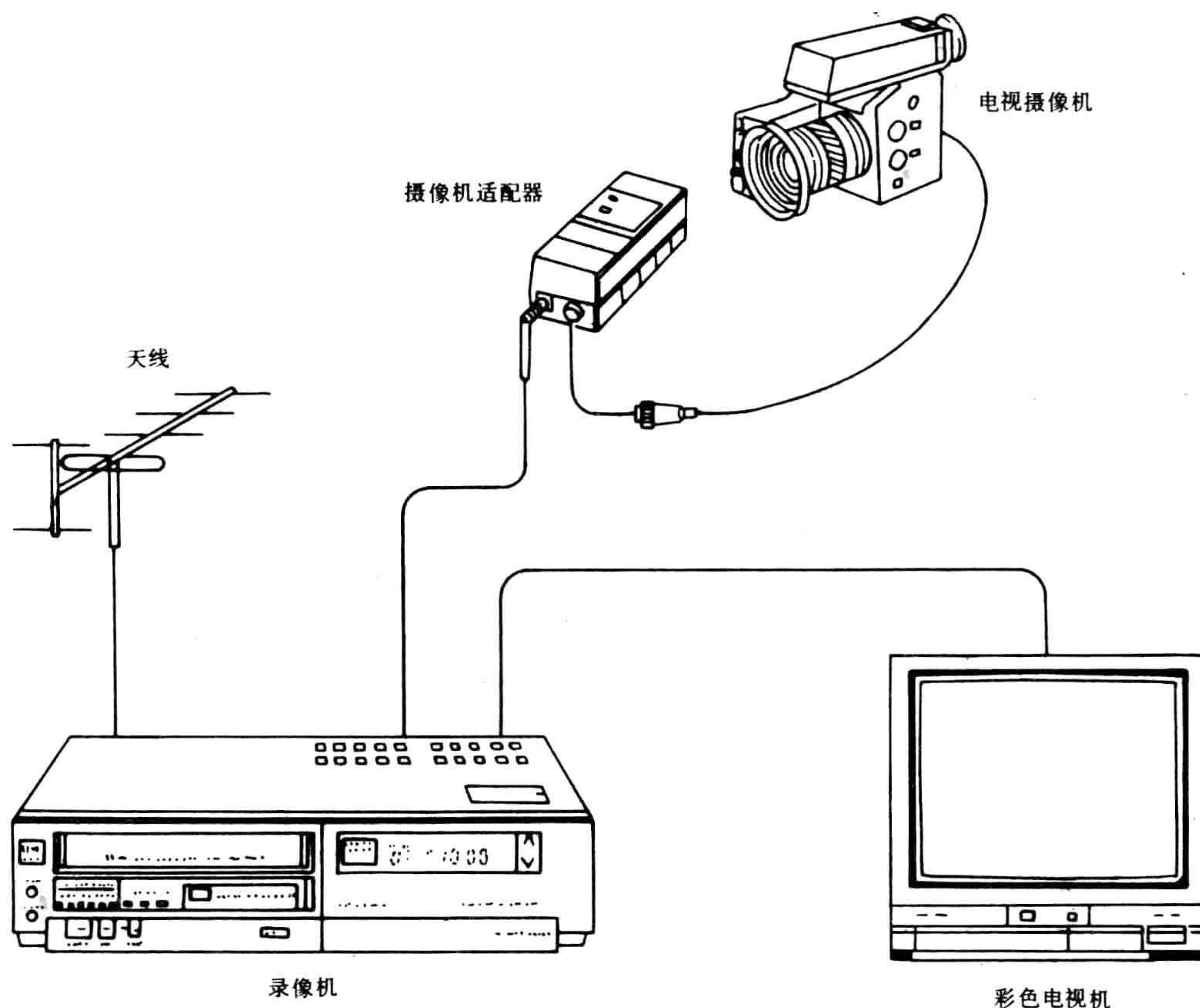


图 1-1 录像机与其它设备连接示意图

1. 记录电视节目

电视天线通过 75Ω 的同轴电缆与录像机背面“天线输入插座”(AERIAL INPUT)相连接;而录像机背面的“射频输出”(OUTPUT)通过一条 75Ω 的射频电缆与电视机“天线插座”相连接。

记录电视节目的操作过程如下:

(1)开启电视机电源。

(2)将录像机的“接通/备用”(ON/STANDBY)按钮按在“ON”位置。此时,录像机各部分的工作电源便接通了。

(3)将录像机背面“测试信号”(TEST SIGNAL)开关设置到“开启”(ON)位置。此时,录像机向电视机传输一个射频测试信号,此信号的载频已设置在电视机的某一频道上(根据录像机不同而各异,且应微调电视机)。

(4)按下电视机某一预选台位置,并对电视机进行“调谐”,使之“预选”在录像机所发出的测试信号频道上。调谐正确时,电视机荧光屏上应出现如图 1-2 所示的清晰黑白测试图案。

(5) 将录像带插入录像机的带仓内。

(6) 在遥控器或直接在录像机面板上应用“CHANNEL”功能键进行“电视节目选台”；同时将“TEST SIGNAL”置“OFF”位置。此时，电视机荧光屏上便出现所接收电视节目的画面。

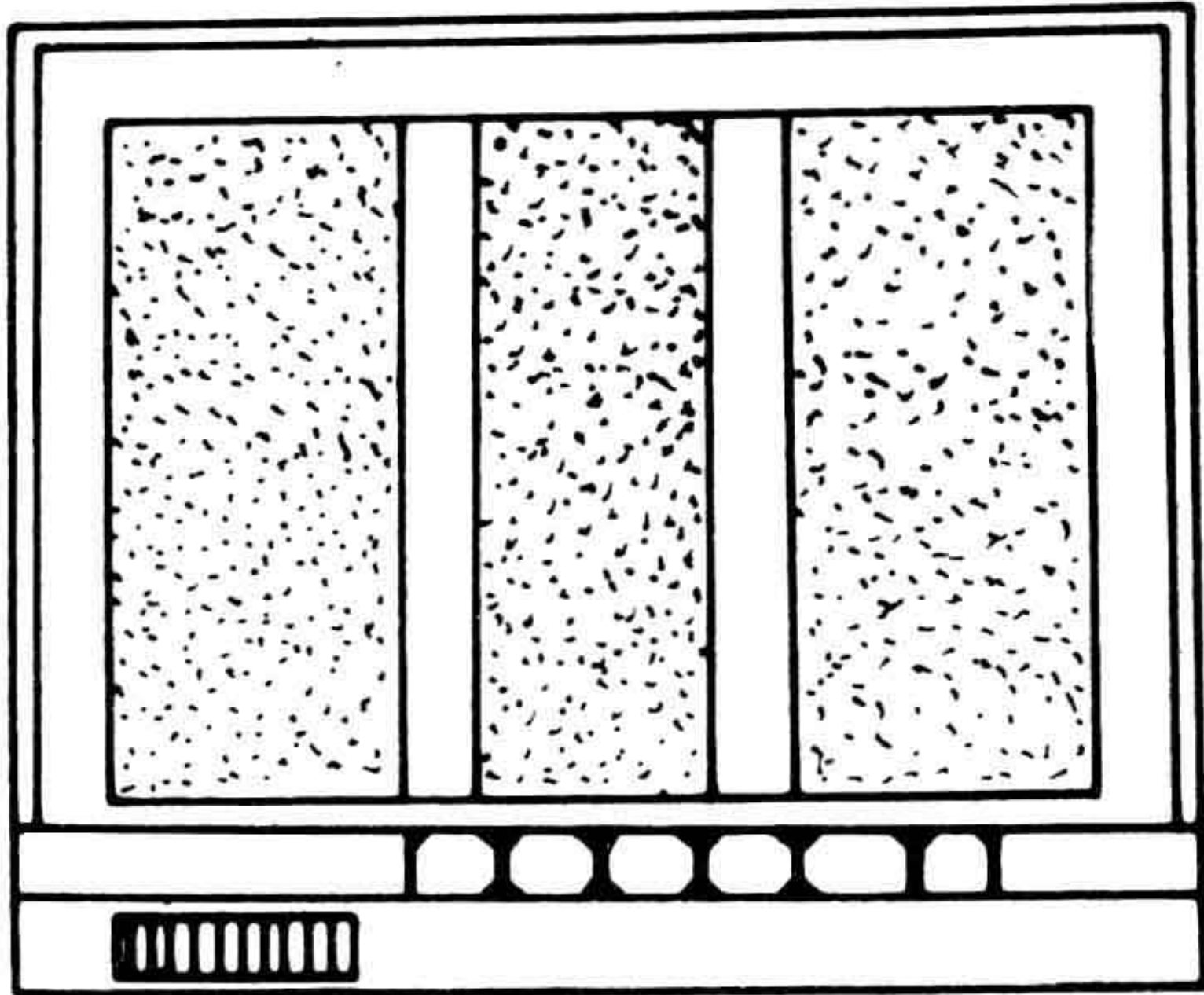


图 1-2 录像机测试信号图形

(7)按下遥控器上或录像机面板上的“录像”(REC)按钮,开始录像。面板上计数显示跳变。此时,电视机起着监视器的作用,即录像机所记录的信号和荧光屏上所显示的内容完全相同。若将电视机电源关闭,录像工作会继续进行。

(8)所录节目录完时,只要在遥控器或录像机面板上按下“停止”(STOP)键,录像机便立即停止记录。

此外,一般的家用录像机均有“暂停录像”及“录像定时”等多种功能。

2. 摄像记录

如图 1-1 所示,电视摄像机与摄像机适配器相连,再通过 75Ω 的电缆与录像机背面的“视频输入插座”(VIDEO IN)相连接。

将录像机面板上的“节目/编辑”(HQ PRO/EDIT)开关置“EDIT”(编辑)位置。按下“REC”便可开始记录。

3. 转录

所谓录像带转录,就是将一录像带上的节目转录到另一空白录像带上的过程。两台录像机进行转录时的连线如图 1-3 所示。

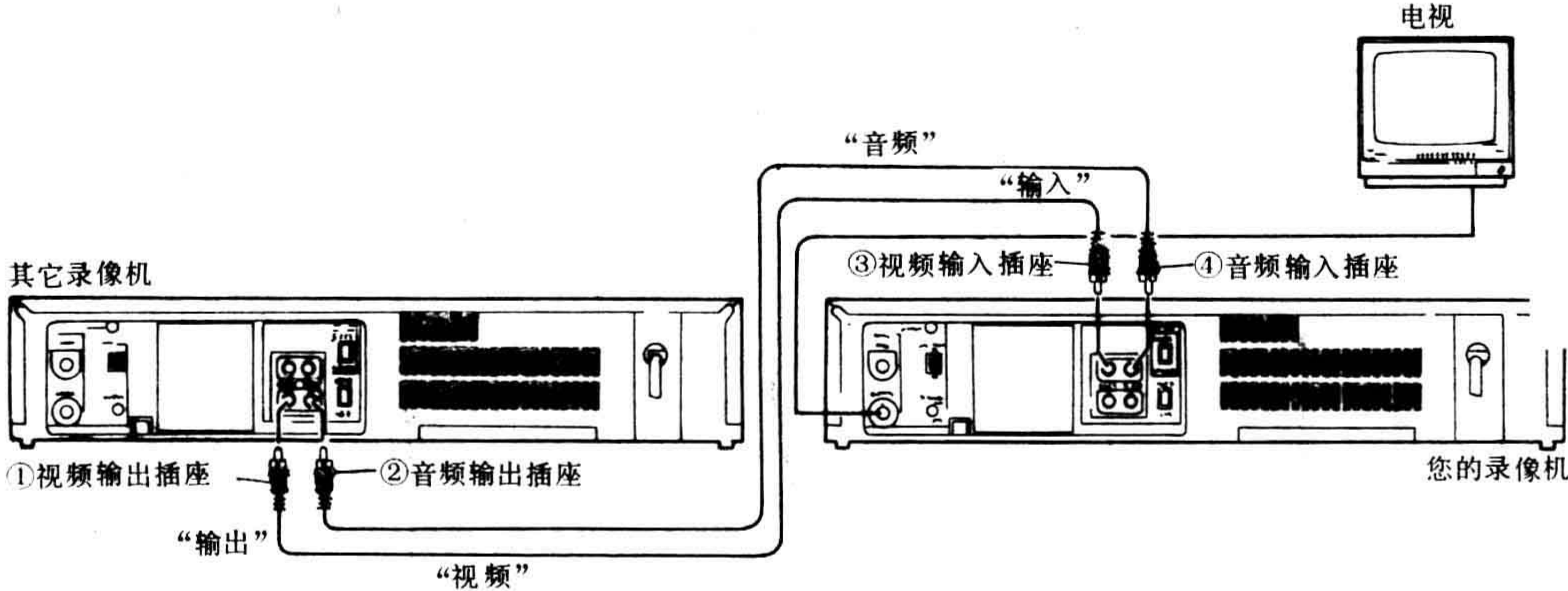


图 1-3 录像机转录连线示意图

若将“原带”插入左边录像机中进行重放,“空白带”则插入右边录像机准备记录。将左边那台录像机的“视频输出插座”(VIDEO OUT)和“音频输出插座”(AUDIO OUT)分别与右边那台录像机的“视频输入插座”(VIDEO IN)和“音频输入插座”(AUDIO IN)通过 75Ω 的电缆相连接。

将右边录像机面板上的“节目/编辑”(HQ PRO/EDIT)置“编辑”(EDIT)位置。

将左边录像机置“重放”(PLAY)位置,此时电视机荧光屏上便会出现所放节目画面。

按下右边录像机面板上的“记录”(REC)按键,记录便开始。

当转录完毕时,分别按下两台录像机的“STOP”按键。

二、重放功能

录像机与电视机的连接如图 1-1 所示。重放步骤为:

- (1) 开启电视机电源。
- (2) 将有节目的录像带插入录像机的带仓内。
- (3) 按下录像机面板上的“重放”(PLAY)按键,电视机荧光屏上便出现录像带中已录的节目画面。

§ 1-3 家用录像机的基本组成与简单工作原理

家用录像机的基本组成方框图如图 1-4 所示。由图可见,家用录像机由视频信号处理系统、音频信号处理系统、伺服系统、控制系统、定时电路,超高频调谐器、中频电路、射频变换器及多个磁头和电机等部件组成。下面分别对各部件的基本功能及录像机基本工作原理做简单介绍。

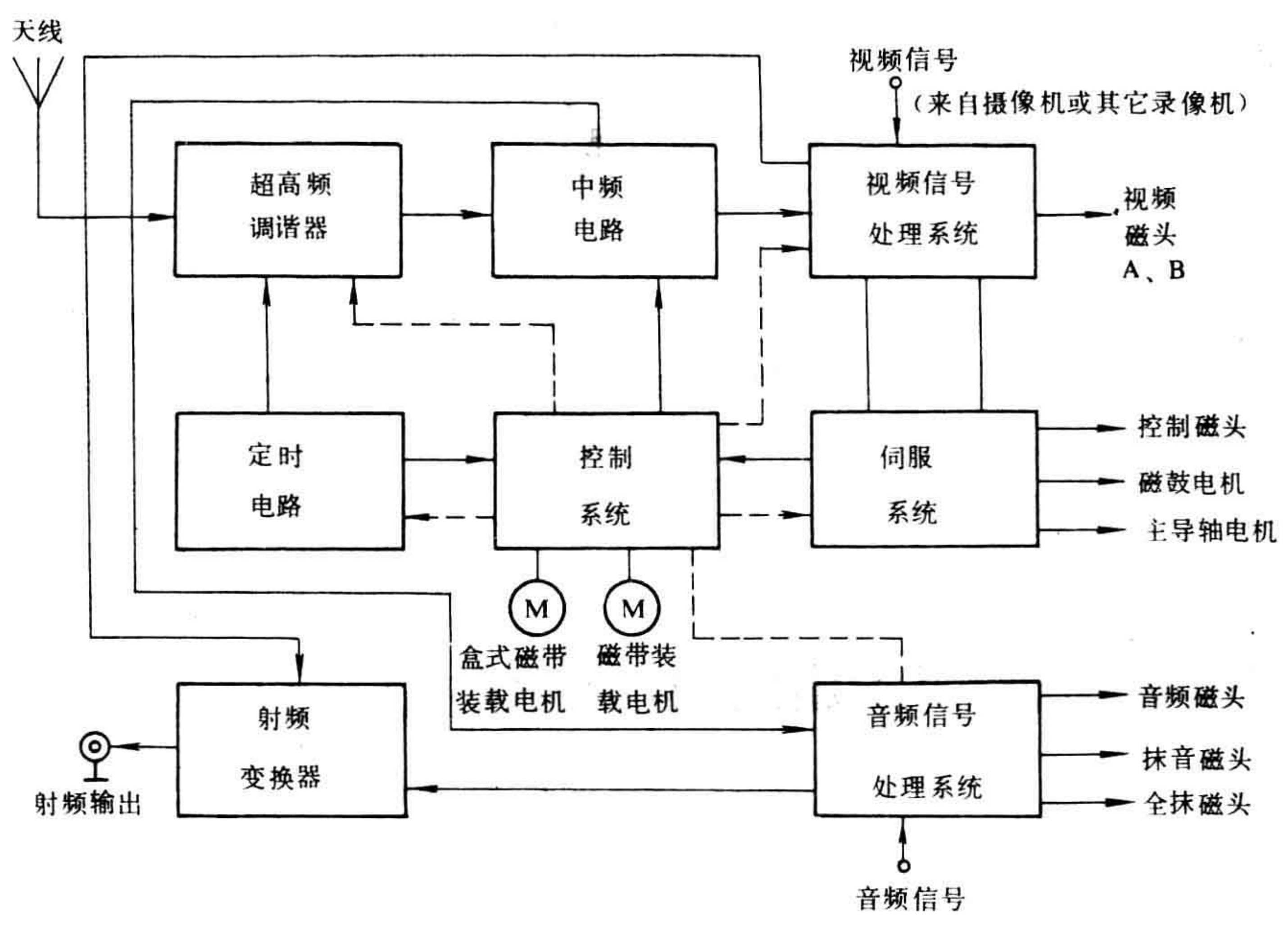


图 1-4 家用录像机基本组成方框图

一、各部件的基本功能

1. 视频信号处理系统

输入到视频信号处理系统的是正常的视频信号,输出并直接传输给两视频磁头的是经加工处理后的特殊视频信号。所以说,视频信号处理系统的基本功能是:对视频信号进行一定的加工处理,以便适应视频信号的记录和重放。

输入视频信号处理系统的视频信号通常有三种:1)来自摄像机;2)来自超高频调谐器及中频电路;3)来自其它录像机。究竟选用哪一种方式输入视频信号,这完全由控制系统所发出的

控制信号来控制。

当录制电视台发射的电视节目时,射频信号由天线输入,经超高频调谐器的选台、变频后,变成中频信号加给中频电路。中频电路实质是由放大器和检波器组成的,所以,它将输入信号进行放大并检波,最后输出视频信号并通过电缆传输给视频信号处理系统。

当录制摄像机所拍摄的节目时,只要人工操纵录像机面板上的功能键“节目/编辑”(HQ PRO/TEST),即将其置于“TEST”位置。此时,录像机内的控制系统立即向视频信号处理系统发出一个控制信号,使视频信号处理系统选择来自摄像机的视频信号。

当与另一台录像机进行节目转录时,同样,将功能键置于“TEST”位置,经控制系统的作用,视频信号处理系统选择由视频输入插座输入的视频信号(来自另一台录像机的视频输出端)。

无论是来自中频电路的信号,还是由视频输入插座输入的信号(来自摄像机或另一台录像机),都是正常的图像视频信号。正常视频信号本身的特点决定了,不能将它直接记录在磁带上,否则,在重放时图像将产生严重的畸变(失真)。这一点与音频信号是截然不同的。为了使视频信号在磁记录与重放的过程中不产生严重的失真,在视频信号处理系统中要分别对视频信号中的亮度信号成分和色度信号成分进行处理。具体来说,就是对亮度信号进行调频处理,而对色度信号进行降频处理。

综上所述,视频信号处理系统的基本功能是:将输入视频信号分离成亮度信号成分和色度信号成分;然后对亮度信号进行调频处理,对色度信号进行降频处理;最后将两个已处理过的信号合并为“特殊的视频信号”并送到视频磁头进行记录。

2. 视频磁鼓

与录音磁头不同,视频磁头,无论是在记录信号还是在重放时均作高速旋转运动,因而两视频磁头固定在一个专门的磁鼓上(其示意图参见图 3-45)。磁鼓是录像机中的专门部件,分为上磁鼓和下磁鼓两部分。下磁鼓是固定的,上磁鼓是高速旋转的,每分钟旋转 1500 次。磁带按图 3-45 所示沿导轨行进,从而实现所谓螺旋扫描记录方式。在磁带上留下的记录磁迹如图 1-5 所示。

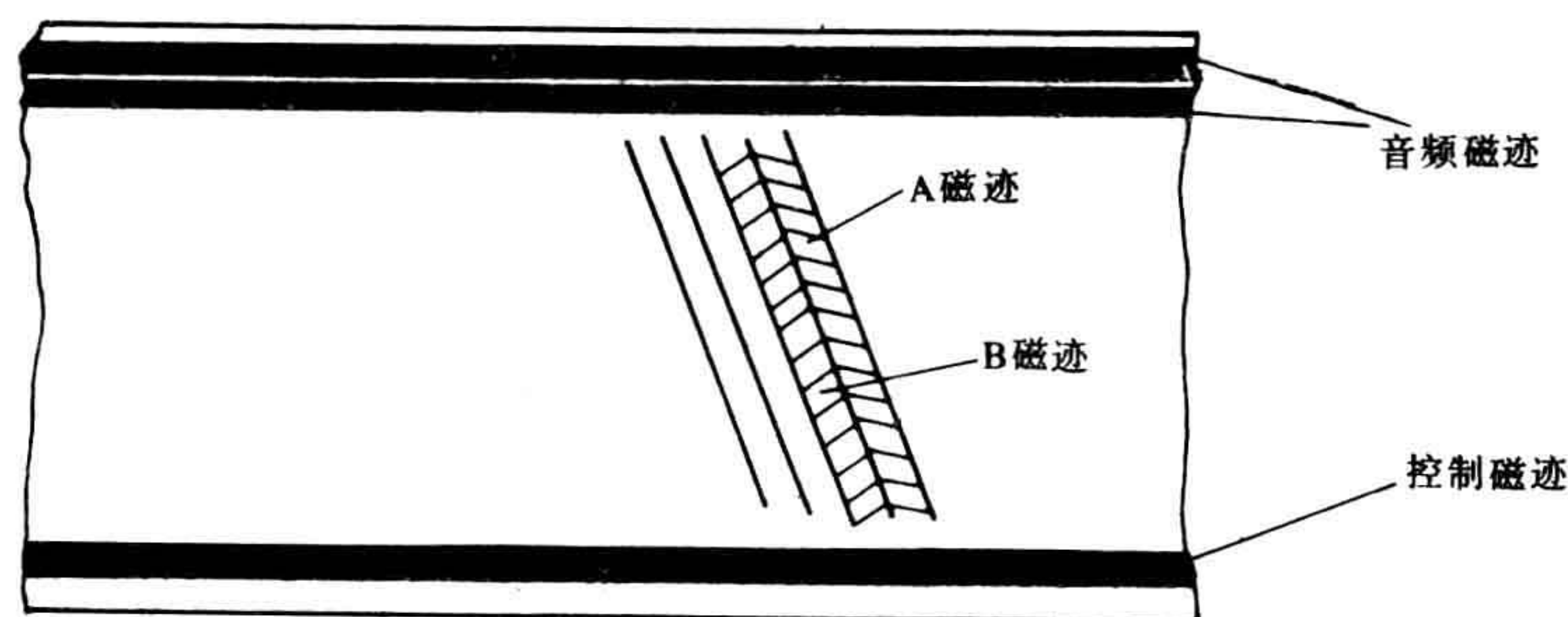


图 1-5 记录磁迹示意图

3. 伺服系统

“伺服”是自动控制系统中的概念,是指将被控对象的某些机械参数(如方向、位置、速度等)的实际值与预先设置的标准值进行比较,产生偏差信号;用此偏差信号去控制、调节被控设备,使其朝缩小偏差的方向变化,直至保持在最接近标准值的工作状态。上述周而复始的自动控制过程称为伺服。伺服系统的一般方框图如图 1-6 所示。

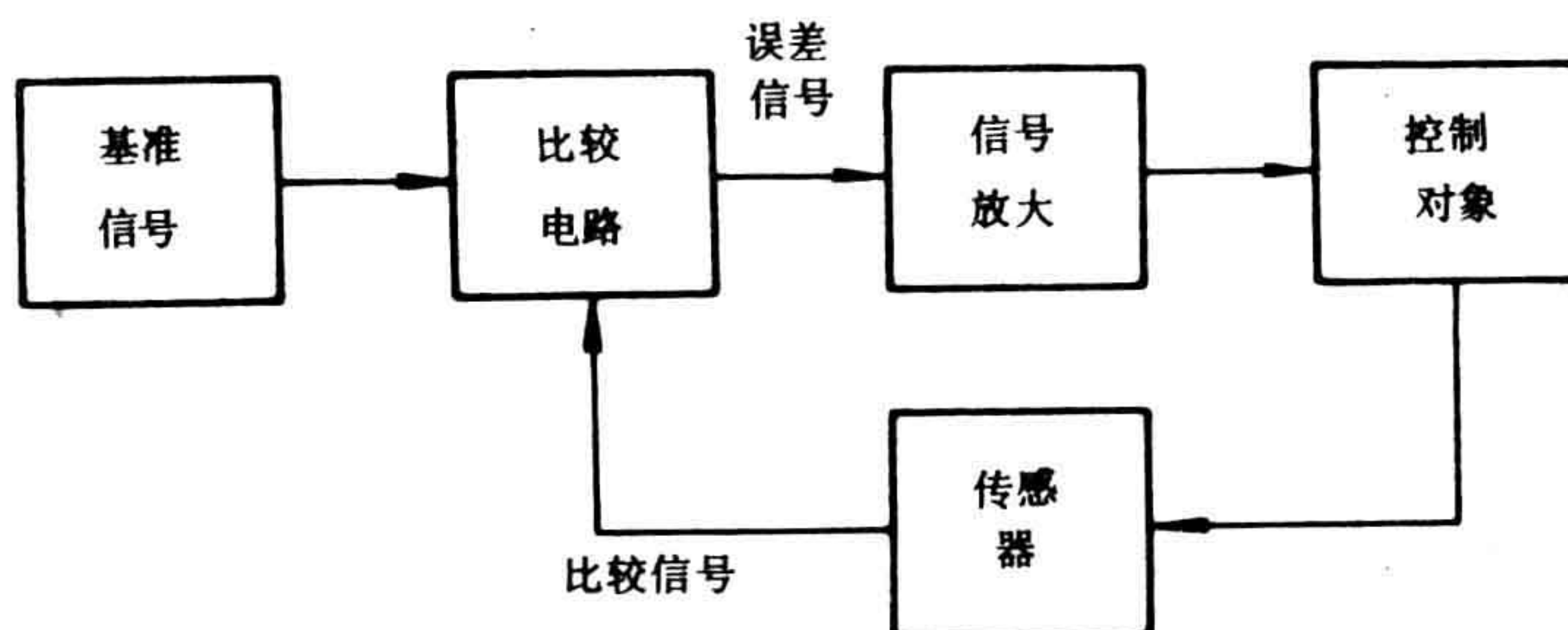


图 1-6 伺服系统方框图

在录像机中,控制对象是图 1-4 中的磁鼓电机(直流电动机)和主导轴电机。磁鼓电机的转速决定着图 3-45 中转子的旋转速度,而主导轴电机的转速决定磁带的移动速度。所以,在录像机中通常都采用磁鼓伺服系统和主导轴伺服系统,以严格控制磁鼓电机及主导轴电机的转速。

磁鼓伺服系统和主导轴伺服系统是为提高录像机的图像录放质量而设置的。走带不稳会造成录放图像的失真和跳动,而走带不稳主要是由于磁鼓旋转与磁带相对运动状态不稳而引起的。造成走带不稳的因素很多,如电机供电电压的波动、负载的变动、磁带变形及机械阻力等。因此,采用磁鼓伺服系统和主导轴伺服系统可大大提高走带的平稳度。

4. 控制系统

家用录像机是一个机械结构非常精密的复杂的电子设备。家用录像机操作功能很多,自动保护设施完备,其有条不紊的工作程序是靠控制系统进行指挥和协调的。

控制系统的基本功能如图 1-7 所示。由图可见,控制系统的基本功能有两个:

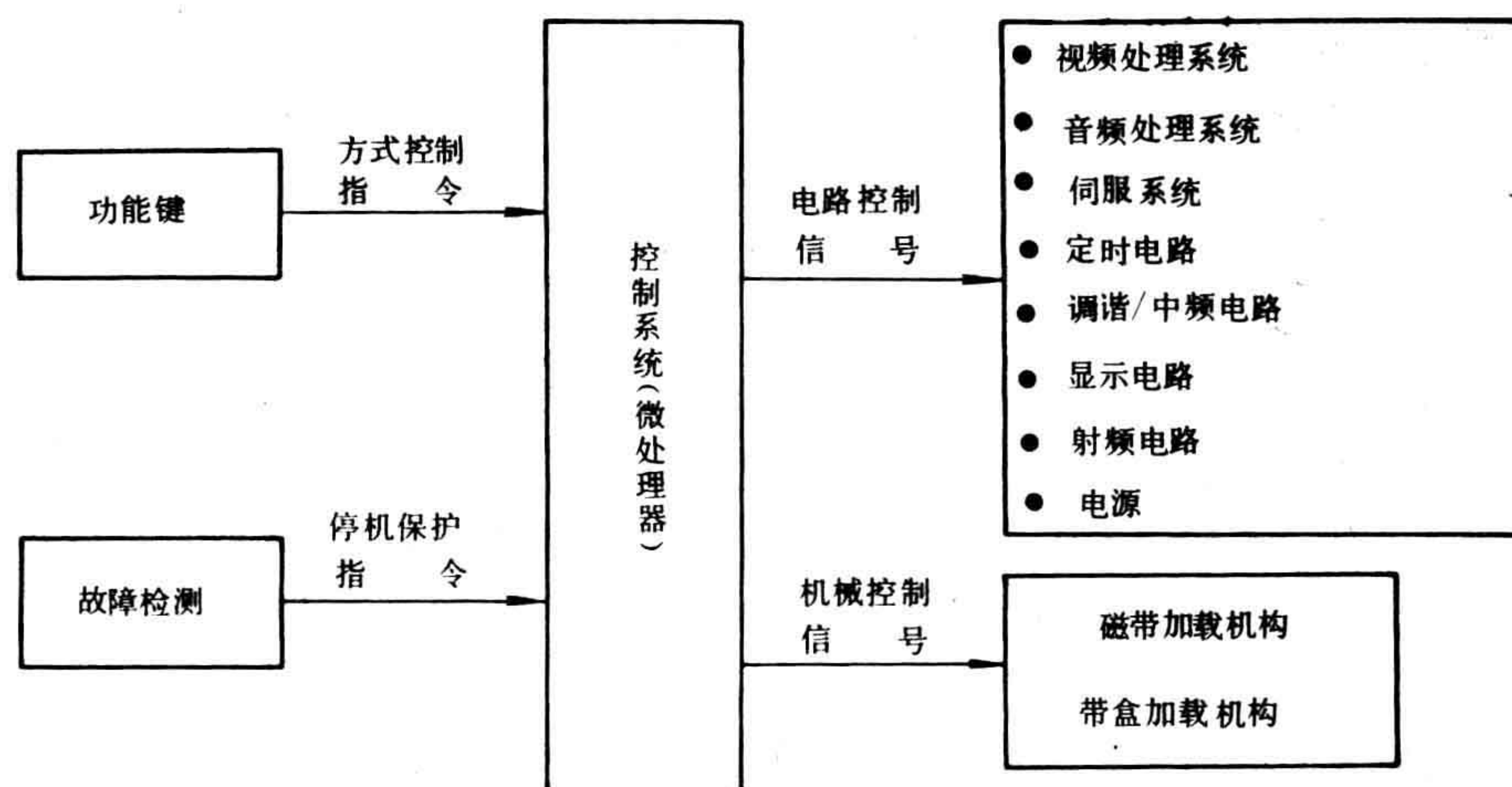


图 1-7 控制系统基本功能

(1)接受来自功能键的方式控制指令,并将其转换成电路控制信号和机械控制信号,指挥有关电路和机械部件工作。通过操作功能键实现人与机的对话。

(2)控制系统为录像机提供自动保护功能。具体来说,就是当磁带在运行中出现故障或出现结露等现象时,控制系统能接收到停机保护指令,并立即转换成电路控制信号及机械控制信

号,使录像机停止工作,从而保护了磁带和录像机。

家用录像机的主要工作方式有:

开机	ON
录像	REC
录像暂停	REC PAUSE
重放	PLAY
重放暂停	PLAY PAUSE
慢放	PLAY $\times 1/2$
快放	PLAY $\times 2$
快进搜索	PLAY FF
倒带搜索	PLAY REW
快进	FF
倒带	REW
起弹	EJECT
停止	STOP
定时	TIMER
进帧	FRAME
选台	CHANNEL▲或CHANNEL▼

家用录像机的基本保护功能有:磁带末端保护、磁带始端保护、卷带盘停转保护、磁鼓停转保护、暂停保护、电源中断保护、加载中断保护、磁鼓结露保护、误消保护、未装磁带保护等。

5. 音频信号处理系统

音频信号处理系统是录像机中不可缺少的一部分,工作原理与录音机的基本相同,如都是磁头固定不动、采用交流偏磁记录、纵向磁迹(如图 1-5 所示)等;而且,录、放电路也基本相同。但录像机的音频信号处理系统还有其本身的特点。

6. 定时电路

定时电路是现代家用录像机中的一个基本部件,它为使用者提供了很大的方便。通常设有定时录像、附加信息定时录像、单触定时录像等功能。

近几年来,在定时电路中还采用了微处理器,而且将磁带计数器、频道选择器等做在一块集成电路中。这样,定时电路与控制系统紧密结合,显示屏可作时钟、定时、磁带计数、频道选择及工作方式等多种功能显示。

所谓定时录像,就是当要录制某一时间的节目时,先预置好准确时间,待时刻一到,录像机便能自动进入录像状态;若事先预置好录像时间长短(如 30min),则到时录像机会自动停机。例如,有的录像机具有 21 天定时设定能力,即预置时间可以选在本周的任意一天、下周的任意一天或第三周的任意一天;一天内 24 小时随意选定预置。显然,这为外出者要录制某一节目提供了极大的方便。

7. 超高频调谐器/中频电路

录像机中的超高频调谐器/中频电路相当于电视接收机中的高频头和中放、检波电路,它

的基本功能是选频(选台)、放大及检波,为视频信号处理系统输送视频信号,为音频信号处理系统输送音频信号(电视伴音信号)。

8. 射频变换器

家用录像机中的射频变换器相当于一种小型简易彩色电视发射机。由图 1-4 所示方框图可见,它的输入信号有两种:①来自视频信号处理系统的视频信号(图像信号);②来自音频信号处理系统的音频信号(伴音信号)。射频变换器的功能是:将输入的视频信号及音频信号混合,并进行调幅(其载频为 V 波段或 U 波段中某一频道频率),使之变为射频全电视信号,由射频输出插座(RF OUT)输出(工作时,用 75Ω 的电缆与电视机天线输入插座相连接)。

9. 电源

录像机中的直流供电电源与一般的直流稳压电源并无多大区别,通常也是由降压变压器、整流电路、滤波电路及稳压电路等几部分组成。不过,它也有其本身的特点。

(1)在一台录像机中,所需直流电源品种繁多(指电压值不同),因为需要供电的部件较多,如晶体管、集成电路、磁鼓加热器、荧光显示器等。

(2)电源要受开关控制。在录像机中通常有主、副电源之分。当录像机的电源线一接通交流 220V 的电源,就意味着主电源接通,此时,电子钟工作,荧光灯发光,能显示出时间,但其它电路并未被供电。只有将“接通/准备”键(ON/STAND BY)按下(在录像机面板上,或按下遥控器的“ON”键),副电源才被接通,此时,录像机各部分均被供电。

二、录放基本工作原理

在初步了解录像机各部分的基本功能以后,下面对家用录像机的记录工作原理和重放工作原理做扼要的介绍。

1. 记录工作原理

接通录像机电源,开启电视机。

按下 REC 功能键。

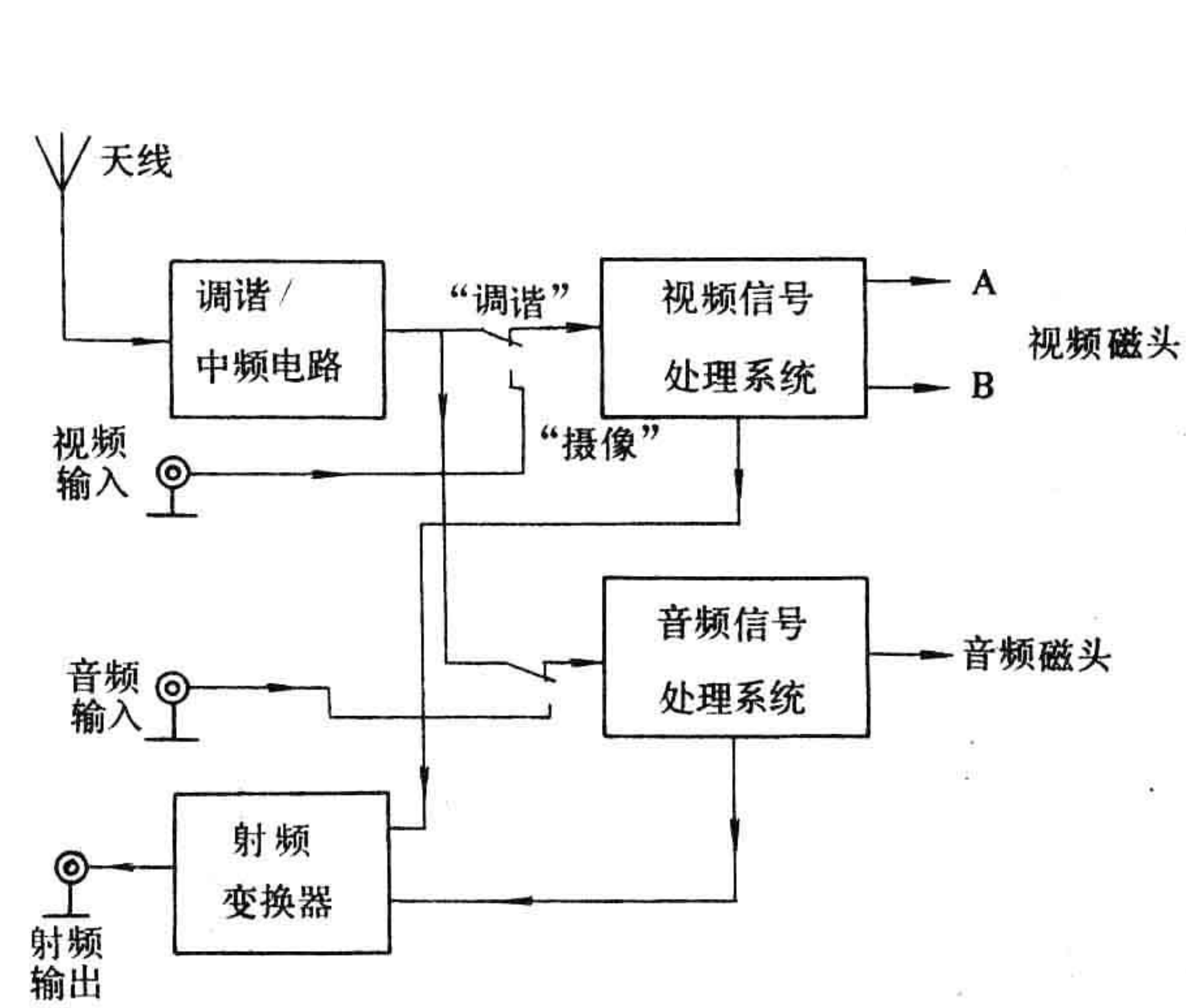


图 1-8 记录信号流程

控制系统接收到“方式控制指令”并将其转化为控制信号,分别输给视频信号处理系统、音频信号处理系统、调谐/中频电路及伺服系统。上述各系统电路按记录状态工作,磁鼓电机及主导轴电机转动,磁带走动,视频磁头高速旋转。

记录信号流程如图 1-8 所示。天线接收的电视信号经调谐/中频电路变换成视频信号(内含调频伴音信号),分别输入视频信号处理系统和音频信号处理系统。

视频信号进入视频信号处理系统后,其亮度信号受到调频处理而色度

信号受到降频处理,两信号混合后送至两视频磁头 A、B(安装在磁鼓上)。

中频电路输出的音频信号成分,进入音频信号处理系统,经适当加工后,送到音频磁头。

此时,射频变换器有一射频全电视信号通过插座(RF OUT)输出。当与电视机连接后,可应用电视机观测(监测)正在录制的电视节目内容和质量。

当录制摄像信号或进行转录时,视频信号和音频信号分别由“视频输入插座”(VIDEO IN)和“音频输入插座”(AUDIO IN)输入。

2. 重放工作原理

接通录像机电源,开启电视机,装带,按下[PLAY]功能键。

控制系统接收到“方式控制指令”并将它转换成“控制信号”。控制信号同时输往视频信号处理系统、音频信号处理系统、伺服系统、射频变换器等。

视频磁鼓旋转,走带。

重放信号流程如图 1-9 所示。视频磁头 A、B 分别从磁带上拾取信号,视频信号处理系统先对其进行“剪接”(合成);然后再将其分成亮度信号成分和色度信号成分;对亮度信号进行“鉴频”处理,对色度信号进行“升频”处理。再将处理后的亮度信号与色度信号相加,合成正常的图像视频信号。一路送“视频输出插座”(VIDEO OUT)(供与其它录像机转录用),另一路送往射频变换器。

音频磁头从磁带中拾取的音频信号,经音频信号处理系统的适当加工,一路送往“音频输出插座”(AUDIO OUT)(供与其它录像机转录用),另一路送往射频变换器。

射频变换器将输入的视频信号和音频信号进行调幅,使之变成射频电视信号,并输往“射频输出插座”(RF OUT)。此信号通过 75 Ω 电缆被送往电视机。这时荧光屏上显示的是录像机重放的电视节目。

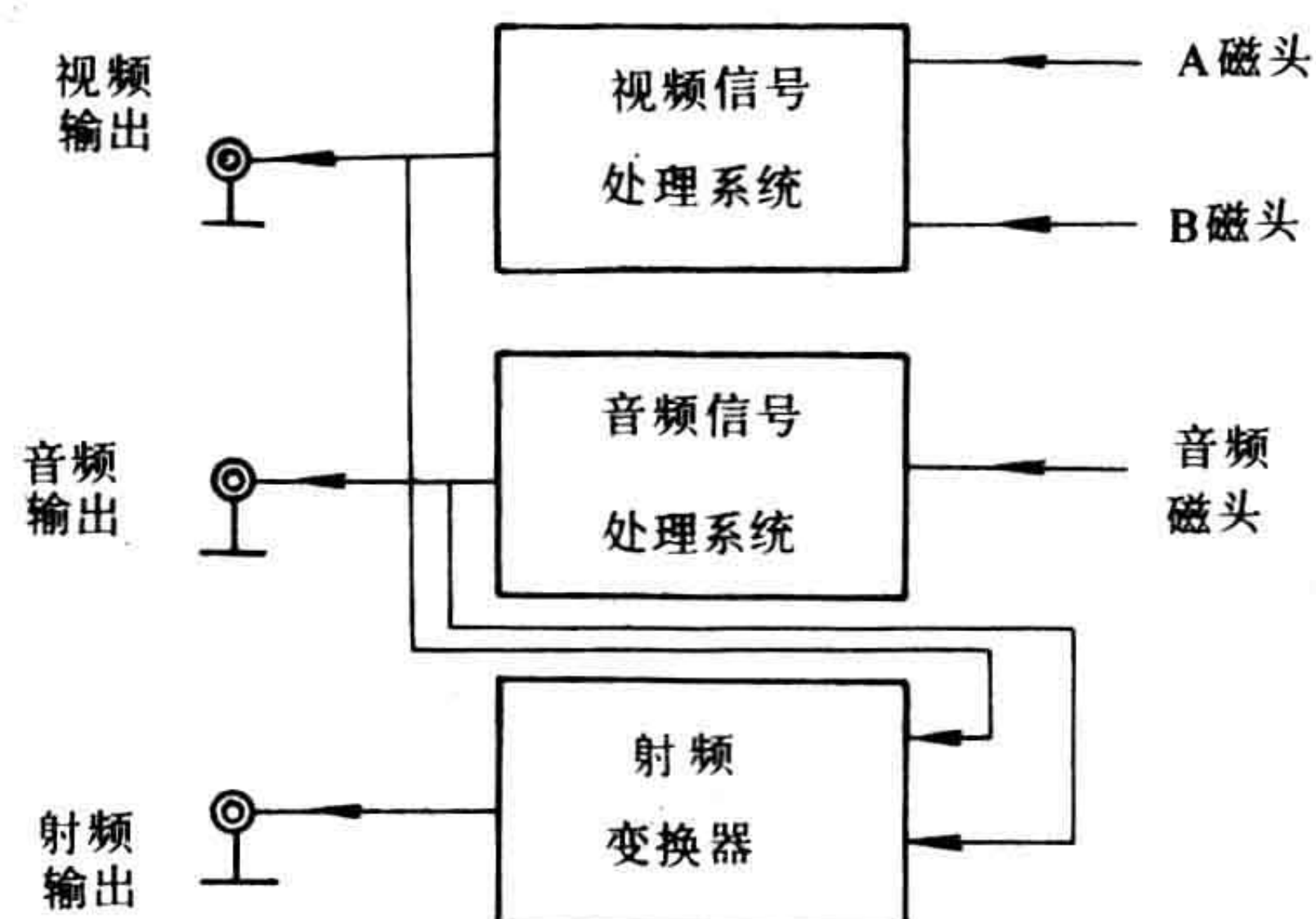


图 1-9 重放信号流程

习 题

1. 家用录像机目前流行的有哪几类?
2. 家用录像机的基本功能有哪几种?
3. 家用录像机一般可记录哪几种信号?
4. 录像机与电视机连接处输出的是什么信号?
5. 磁鼓的主要功能是什么?
6. 视频信号在记录之前,要进行哪些处理?
7. 伺服系统的基本作用是什么?
8. 控制系统的基本作用是什么?
9. 录像机与单放机的功能有什么异同?
10. 录像机重放时可否用电视监视器观看? 如何联机?