

录象机原理与检修

东北三省职业技术教育教材编写组编



辽宁科学技术出版社

前 言

为了适应中等职业教育不断发展的需要,东北三省职业技术教育协作会电子教材编写组在编写了电子专业课教学大纲的基础上,编写了一套电子专业课教材,计有《电工基础》、《电子电路基础》、《脉冲电路基础》、《电子工艺基础》、《收音机原理与检修》、《录音机原理与检修》、《黑白电视机原理与检修》、《彩色电视机原理与检修》、《录像机原理与检修》、《电子测量与仪器》等十本。

这套教材可供三年制职业教育电子专业的师生在教学中使用,也可供二年制电子专业或职业培训及家用电器维修培训班的师生选用。

《录像机原理与检修》一书共分概述、原理、使用、维护与管理、检修、实习等六章。本书的特点是理论阐述简明扼要,实践环节的内容较充实。本书由良泉同志编著,由辽宁教育学院佐海峰同志审订。

由于时间仓促、经验不足,这套教材难免有不妥之处,恳请广大读者批评指正,以便根据教学实践进行修订。

东北三省职业技术教育教材编写组

1991年1月

目 录

第一章 概 述	1
第一节 录象机的过去、现在与未来.....	1
第二节 录象机的重要作用.....	3
第三节 录象机和录音机的区别.....	5
第四节 录象机的种类.....	6
第五节 常见的录象机.....	11
习题一.....	16
第二章 录象机的基本工作原理	17
第一节 录象机的组成.....	17
第二节 录象机的录放过程.....	23
第三节 基准信号和时基误差.....	39
第四节 视频信号的各种损失.....	42
第五节 录象机中的伺服系统.....	45
第六节 自动控制电路.....	49
第七节 停机系统.....	51
第八节 机械控制系统.....	57
习题二.....	57
第三章 录象机的选择与使用	59
第一节 录象机的选择.....	59
第二节 录象机的使用常识.....	63
第三节 录象机的使用技巧.....	66
第四节 录象磁带.....	78
第五节 闭路电视.....	90
第六节 定时器.....	101
第七节 遥控器.....	103
第八节 监视器.....	106
第九节 录象机使用的电源.....	107
习题三.....	108
第四章 录象机的维护与管理	109
第一节 录象机的保养.....	109
第二节 录象机的保管.....	111
第三节 录象磁带的保管.....	112

第四节	录象机的管理	113
习题四		116
第五章	录象机的检修	117
第一节	录象机的常见故障	117
第二节	录象机的检修步骤	119
第三节	用监视器判断录象机的故障	120
第四节	检修实例	122
第五节	检修录象机用的仪器和工具	138
习题五		140
第六章	实 习	141
实习一	录象机和监视器的连接	141
实习二	录象机的使用	143
实习三	录象磁带的复制	146
实习四	录象机的保养	148
实习五	录象机的维修	149
附 录	录象机常用术语	151

第一章 概 述

磁带录象机是在磁带录音机和电视机的基础上发展起来的新型电子产品。从问世以来，发展很快。从大型到小型、从黑白到彩色、从开盘式到盒式、从公用到民用，功能越来越齐全。

本章简述录象机的发展，从而了解录象机的作用、种类和一些常见的录象机。

第一节 录象机的过去、现在与未来

一、录象机的过去

20世纪50年代，随着科学技术的不断提高和广播电视的广泛发展，希望保留图象，存储电视节目的要求越来越迫切。为此，人们开始进一步探索比电影更简单有效地记录图象的办法。1956年由美国安培（Ampex）公司研制成功了第一部可以实用的黑白磁带录象机。

磁带录象的出现成为人类图象记录、传递研究方面，从电影到电视之后的第三个飞跃。从它一出现，就以其瞬时记录和随即重放的独特优点而受到人们的重视，得到了迅速的发展，被广泛应用于政治、军事、文化教育等各个领域。它不仅是人类用来丰富、美化生活的手段，而且已成为生产建设中不可缺少的辅助工具。

二、现在的录象机

现在使用的录象机图象清晰、色彩艳丽、声音悦耳，用途广泛、功能齐全、操作方便、种类繁多。主要有广播用的51毫米（2英寸）、25毫米（1英寸）录象机，科研、教育使用的19毫米（3/4英寸）录象机，以及机关、团体和家庭使用的13毫米（1/2英寸）、8毫米录象机等。

应用磁带录象技术，不需要经过象电影胶片那样复杂的处理过程。录象磁带可以多次使用，一个节目录制得不理想，可以象录音带一样把已录上的节目“洗去”，重新录制。这就明显地简化和方便了使用，节省了大量的人力和物力。录象带比电影胶片便宜得多，而且磁带的体积小，重量轻（以记录相同信息量比较）。由于磁带录象机比电影机有更多的优点，因此，在某些方面取代了电影技术。

由于磁带录象技术所具有的独特优点，使它受到各个领域的注意，并得到广泛应用。在应用过程中又促进了磁带录象技术的迅速发展。

三、录象机的发展史

磁带录象技术也和其它科学技术一样，从无到有，从简到繁，从原始到先进，不断发展。早期生产的磁带录象机，体积庞大，造价高，磁带用量多，图象效果差，并且是黑白录象机。即使是这样的录象机的生产，也有着不平凡的历史：

1. 1956年美国安培公司试制成第一台磁带录象机。
2. 1958年日本开始在广播上使用磁带录象带。
3. 1962年日本索尼公司出售工业用PV—100型一个半磁头方式录象机。
4. 1964年日本索尼公司出售家用13毫米（1/2英寸）二磁头螺旋式CV—2000型磁带录象机。
5. 1966年13毫米（1/2英寸）彩色录象机发明，便携式13毫米（1/2英寸）录象机问世。
6. 1969年日本索尼、松下、胜利公司 U—matic 型盒式磁带录象机公布统一规格。
7. 1970年录象机开始自动逻辑控制；数字伺服系统录象机发明。
8. 1971年统一型彩色U—matic开始出售。
9. 1975年日本索尼公司公布并出售 β —max型录象机。
10. 1976年便携式四磁头录象机出售（SV—8900）。
11. 1977年便携式25毫米（1英寸）录象机发明。
12. 1984年出现摄录一体化19毫米（3/4英寸）、13毫米（1/2英寸）录象机。
13. 1980年索尼公司发明Video Movie 8毫米样机。
14. 1985年索尼公司正式发表8毫米样机资料，开始出售 CCD—V8一体化摄录机。
15. 1986年索尼公司出售EV—A80普及型8毫米录象机。

从公布的内容看，作为正规的广播用磁带录象机，美国安培公司的四磁头广播用磁带录象机在某些方面领先于其它的方式，被公认为世界上最早的磁带录象机。

1958年日本开始在广播上使用录象机，虽然当时只是黑白的录象机，但在不长时间就彩色化了，推动了录象机的发展。

1964年划时代的二磁头家用小型录象机问世。索尼公司制造的CV—2000型录象机在各个方面适合于家庭使用。它能记录彩色图象，实现了磁带盒式化，操作简单，价格也便宜。

四、未来的录象机

要想准确地预测未来录象机的发展前景并不是一件容易的事，因为它的发展是和精密的机械加工技术、先进的半导体器件、优质的光学器件，以及尽善尽美的加工工艺等科学技术的发展密切相关的。

就目前模拟式录象机而言，还有待于进一步改进。如进一步提高图象质量、延长使

使用寿命、增加功能、提高记录密度,降低磁带的使用量、微型化、实现磁带双边记录(同录音带相似,根据报道荷兰飞利浦公司已推出)等。发展带宽为8毫米的录像机,争取在最小规格录象磁带上,记录高清晰度的图象。从某些迹象看,把8毫米的录象机发展到广播级水平是个方向。

图象信号数字化是电视技术发展的必然趋势。目前,数字式磁带录象机正在研制中(样机已出现)。将图象信号和声音信号数字化之后实施记录有很多好处,最重要的事录放过程中无损于信号质量,即使经过多次转录也毫无影响,倘若数字式磁带录象机研制成功,就可确保图象质量。因为数字信号只有高低两个电平,在录放过程中尽管存在波形失真或叠加上杂波,但都可以经整形切割电路予以恢复或消除。然而,由于数字图象信号频带太宽,目前还存在许多问题急待解决。

采用固定磁头技术。设想在固定磁头鼓周围斜装一排密密麻麻的“电子磁头”,通过矩阵电路控制,快速逐个接通或切断它们。这些“电子磁头”可以在1/50秒内,在其逐个接通过程中在磁带上形成一条磁迹,包含一场电视信号。这样一来,录象机将无需旋转磁头,从维护、制造等方面来讲,都方便得多。

改变目前磁记录中都是沿着磁带纵向稍有倾角磁化的作法,采用垂直磁化的方法。这样可以极大地提高记录密度,缩短记录波长,使目前1.5~2.0微米的记录波长缩短到0.5微米以内。这种方法适于数字信号、固定磁头、低走带速度的记录。

未来的录象机将实现高度的自动控制且多功能,微处理机将更加普遍地应用于各种录象机。随着计算机的应用和发展,将促进录象机的各种自动控制功能的实现。更加新颖(实用而且高质量)的各种录象机一定会出现。

第二节 录象机的重要作用

一、录象机是电化教育的重要工具

录象机用于教学,可收到声图并茂的效果,这是其它教学设备所不能比拟的(电影机噪声大)。好的录象教材,使人印象深刻,在某些方面的作用胜过教科书。虽然不能取代教师,但有时它能起到老师所起不到的作用,可以把学生带到宇宙空间,带到微观世界,带到全国及世界各地。由于录象机具有活动性、快速性和方便等许多优点,所以广泛地应用于教学中,深受广大师生欢迎。录象机用于教育的主要优点有:

1. 可同时容纳大量观众观看,如电视广播讲座,可以在家中接收。可通过闭路电视系统将图象信号送往多处终端。还可以利用教育卫星发射教学节目,其覆盖面积可达全国大部分地区。这样既节省了教室,又可选择优秀教师主讲。有利于教学质量的提高,还扩大了教育规模,改变了教师仅教几十个学生的局面,变为一个教师可以教成千上万个学生。

2. 录象机所用的磁带制作简单,可现场录制,成本低,比电影片制作周期短。用录象机讲课,可为教师节省时间,以便将更多的时间用于备课和改革。重点内容可多次重

放，甚至慢放，需要时画面还可以静止，有镜子般的功能。

3. 录象机具有所谓黑板的功能，可以消去磁迹后重新记录，效率高，速度快。学生可以充分地使用录象磁带复习课程中的要点，有利于巩固所学的知识。

4. 复杂的不容易成功的实验，可以多次录制，然后剪辑整理成一个完整的演示教材，以供学生多次观看。这样既节省了人力，又节省了物力和财力，使授课教师可以集中精力讲课和做示范。缺少教学仪器的某些教学单位可借鉴其它单位录制的教材。

5. 对噪声过强的各种过程，可把噪声压低，仅给学生提供实质性的内容。

6. 可以把危险性大的环境与学生隔离开。如原子弹爆炸、火山及山洪暴发等等场面，不必让学生在危险的环境中观察。

7. 电视录象可以使成群的人更容易接近运转中的机器、幽静的森林和水底，可以看到更远的地方。配合特殊的镜头，还可以作显微拍摄和近等比拍摄，可把教师难以讲清的实验分解开，做到简单化直观化。

8. 高质量的录象教材可在短时间内排除外界的干扰，将学生的注意力尽早地拉回课堂。

9. 在儿童教育方面，由于儿童对初次看到的事物都很感兴趣，因此可以用录象机记录下各种丰富多彩的内容随时播放。用这些活动的图象，对儿童进行教育，可以增加儿童学习知识的兴趣，提高他们学习和记忆的能力。

10. 使用简便，具有随时存取的功能。新型录象设备，机内设有自动选择机构，自动化程度比较高。只需操作有关按键即可实现各种功能，不要求配备高级专业人员。

11. 可明室观看。重放时不要求遮光，在明室中就可以观看，便于作笔记，可反复核对。

录象机用于教学优点很多，在世界各地都得到了广泛应用。有些先进国家，在60年代初就把录象机用于教学。我国高等院校从70年代末开始大力开展了电化教育工作，录象设备开始大量地进入了教学领域。随着教育事业的不断发展和录象机的降价，普及面将会越来越大。

二、录象机在其它领域的应用

在广播宣传方面，用磁带录象可以把一些重要新闻或其它有价值的内容方便地记录下来，并通过电视台或其它传输手段，在适当时机播放。

录象磁带体积小、重量轻、便于携带，在国际交往中，可随时记录各种见闻和资料，加强国际交流和人民之间的相互了解。

磁带录象技术还可以用到生产管理和各种科学实验中，记录生产过程或实验过程，供管理人员、科研人员观察生产情况、变化细节，分析和研究生产各环节存在的问题和产品质量等。

在技术培训方面使用磁带录象技术，可以收到事半功倍的效果。在有些训练中，学员还可以利用录象，亲眼看到自己存在的问题。

第三节 录象机和录音机的区别

录象机是录音机和电视这两门技术相结合而发展起来的。所以录象机和录音机有相似之处。比如两者都使用磁头和磁带进行磁性记录，但也有许多不同的地方。

录音机记录的是音频信号，采用高频偏置记录方法；录象机不但需要记录音频信号，而且还要记录视频信号，即调幅的视频信号（亮度）经过频率调制后变换为调频信号记录下来。

录音机只有一个固定的录放磁头；而录象机需记录0~6兆赫的视频信号，需要靠视频磁头的高速旋转来提高磁头和磁带的相对速度而达到提高记录频率的目的，所以通常有二个以上的磁头轮番切换使用。在磁带上视频磁迹的格式不是纵向，而是横向或倾斜的。因此，磁头的旋转和磁带的运行必须有相当精密的机械结构和伺服系统。

视频信号和音频信号不同，视频信号的相位代表着象素在荧光屏上的分布规律。如果相位有畸变，轻者图象产生几何失真、抖动或漂移，严重时会使失去同步不能成象。由于视频信号和音频信号有很大的区别，所以仅用录音所采取的措施，是不能实现图象记录的。磁带录象机比磁带录音机复杂得多。从录音发展到录象，将近半个世纪才达到目前的水平，可见记录视频信号难度之大。

两者磁记录方面的不同点如表1—1所示。

表1—1 记录音频信号和视频信号的区别

信号种类	上限频率	频带宽度	相位要求
音 频	15—20kHz	0.05—20kHz	不严格
视 频	5—6MHz	近于0—6MHz	很严格，彩色图象相位要求更严

录音机的走带速度一般为4.76厘米/秒、9.5厘米/秒、19厘米/秒或38厘米/秒。

如果采用录音机的结构来记录视频信号，其结果如何呢？

首先看一下记录15千赫信号的情况。如果走带速度为38厘米/秒（磁头固定），则记录波长为25微米。为了充分记录15千赫的信号，磁头工作间隙的宽度应为13.5微米。间隙宽度为2.5微米，带速仍为38厘米/秒时，最高录放频率可达75千赫。假如走带速度提高100倍，即为38米/秒时，同一磁头录放最高频率可提高到7.5MHz，这种情况下就可以实现对视频信号的记录，但其结果是惊人的。这种带速下记录，一小时需150公里的磁带，带盘直径达44厘米，显然是不现实的。关键的问题是设法提高磁头与磁带的相对速度和缩小磁头工作间隙的宽度。录象机采用了旋转磁头，提高了磁头与磁带的相对速度，减小了磁头工作缝隙的宽度，视频磁头及视频磁带均选用优质的磁性材料，同时采用调频方式来压缩亮度信号的相对带宽。这些措施使得磁带速度大大降低，如VHS型（大13毫米即大1/2英寸）录象机速度仅为23.39毫米/秒。

在所用电子器件与电路方面，录象机与录音机相比较也有很大区别。由于录象机要求高，所以电路复杂，所用器件多。这样，录象机的造价也比录音机高得多。

对于机械特性的要求，二者间也有很大区别。录象机的机械性能比录音机要求更高，不但精度高，而且在录象机中还设有各种伺服电路，使录象机的走带更加稳定，信号的记录与拾取更加准确，从而保证了记录与重放的效果。一般的单卡录音机中只有一个电机，而在录象机中，通常至少要有3~4个电机。录音机中有两个磁头，而一般的录象机有6个以上各种磁头，多者达十几个。

第四节 录象机的种类

正式投入市场的磁带录象机种类很多，目前尚无统一的分类方法，但根据磁带的宽度、视频磁头的数量、使用范围、适用制式以及磁带穿装方式或磁迹格式等亦可粗略地进行分类，大致可分为十三类，如表1—2所示。

表1—2 录象机的分类

编 号	分 法	种 类
一	磁 带 宽	①51mm (2英寸)
		②25mm (1英寸)
		③19mm (3/4英寸)
		④13mm (大、小1/2英寸)
		⑤6.35mm (1/4英寸)
		⑥ 8mm
二	磁 带 夹 卷 方 式	①开盘式
		②盒 式
		③半盒式
三	制 式	①NTSC (正交平衡调幅制)
		②PAL (逐行倒相正交平衡调幅制)
		③SECAM (调频行轮换制)

续表

编 号	分 法	种 类
四	磁 头 数 目	① 1 磁头
		② 1.2 磁头
		③ 1.5 磁头
		④ 2 磁头
		⑤ 3 磁头
		⑥ 4 磁头
五	视 频 信 号 记 录 方 式	① 数字式
		② 模拟式
		③ 半数字式
六	扫 描 方 式	① 垂直扫描
		② 螺旋扫描
		③ 纵向扫描
七	音 频 录 磁 信 号 迹	① 单声道
		② 多声道
八	外 形	① 落地式
		② 台式
		③ 便携式
		④ 小型
九	绕 带 方 式	① 平面式
		② Ω 型
		③ α 型
		④ β 型

续表

编 号	分 法	种 类
十	彩色处理 方式	①直接记录
		②降频记录
十一	用 途	①广播用
		②科研和工业生产用
		③教学和文体用
		④家用
十二	图 象	①彩色
		②黑白
十三	功 能	①放象机
		②录象机
		③多制式录象机
		④便携式录象机
		⑤编辑录象机
		⑥摄录一体机

一、按磁带宽度分类

按录象机使用的磁带宽度来区分,录象机可分五类,每种机器只能使用一种宽度的磁带。其中使用51毫米(2英寸)磁带的录象机是录象机的元老,25毫米(1英寸)磁带录象机是继51毫米(2英寸)之后的“新秀”,目前已广泛应用在广播电视系统。在文教、科研、厂矿等事业中普遍应用的是使用19毫米(3/4英寸)和13毫米(1/2英寸)磁带的录象机,有些13毫米(1/2英寸)录象机已进入家庭。6.35毫米(1/4英寸)和8mm磁带的录象机在国际上只有几家公司生产,现在使用范围有限,不过很有发展前途。

二、根据磁带的卷绕方法分类

这一点与录音机相仿,半盒式与同轴式盒式磁带外形基本相同,区别在于前者盒内

只有供带盘，而其收带盘在机器上；后者收、供带盘都在盒内。同轴式盒式磁带是收、供带盘的带盘轴在同一轴线上，但各自可以独立运转；而平行轴盒式带是收、供带盘的带盘轴在同一个平面的不同位置上，随带盘绕带方向不同，收、供盘可同向亦可异向转动。有的同一尺寸的磁带有盒式与开盘式之分，有的仅有盒式。因为录象机结构不同，所以每一种录象机只能使用一种形式的磁带。目前盒式磁带使用较多。

三、按制式分类

就目前国际上使用的三种(有的提法为四种, PAL、SECAM、NTSC_{3.58}和NTSC_{4.43})彩色电视制式来讲, 各种单一制式的录象机不能通用。制式相同, 制式标准不同的录象磁带也不能互换。有的多制式放象机可以重放三种彩色电视制式的磁带, 如索尼公司产的VP—503C。也有多制式的录象机, 如胜利公司的CR—6060 (PAL/SECAM)、日电公司的DVC—9377 (PAL/SECAM/NTSC)、索尼公司的VO—6800PS (PAL/SECAM)等。

四、按视频磁头的数量分类

以1.5磁头方式为例, 磁鼓上实际装有两个视频磁头, 但在录/放工作中, 只有一个磁头完全参加工作, 用于录/放主要视频信号, 称为主磁头; 而另一磁头只起辅助作用, 所以称其为0.5磁头。四磁头方式的录象机一般都是高档的录象机, 用于高质量的广播电视录象业务中。二磁头方式以下的录象机则多用于广播、企业、教育和家庭等方面。

五、按视频信号处理方式分类

按信号处理方式划分, 录象机可以分为三大类(见表1—2), 现在使用较多的是后两种, 但数字式是今后的发展方向, 数字式录象机的样机已问世。

六、按磁头扫描磁带的方式分类

按磁头扫描磁带的方式划分, 垂直扫描也叫横向扫描。螺旋扫描也叫倾斜扫描, 都是根据磁迹与磁带纵向关系而得名。水平扫描录象机目前很少生产, 但最近日本和西欧都在研究固定磁头纵向扫描录象机 其主要优点是机械结构简单、记录密度高、循环走带系统的磁迹可同时进行拷贝, 是今后盒式录象机发展的一个方向。

七、按音频信号通道分类

目前在高档的录象机中, 音频通道为一个的几乎绝迹(指新生产)。为方便后期制作和利用现场音响, 录象机一般至少设置两个音频通道, 但在低档的家用录象机中一般

只有一个音频通道。

八、从外形上分类

从外形上录象机亦可分为几类，使用场所不同，外形结构也不同。最早的录象机为落地式，后来发展到台式。为了方便使用出现了便携式录象机和小型录象机。

九、按磁带包绕磁鼓的方式分类

目前应用较多的是U型机、VHS型和 β -max型机，其它型号机用得较少。

十、按色度信号处理方式分类

一般来讲，大多数录象机采用降频记录，直接记录色度信号的录象机较少。

十一、按用途分类

按录象机的用途划分，实际上也是按高档、中档、低档来划分，如高档的用于广播；中档的用于一般业务中；低档的用于家庭，也有用于其它一些要求不高的场合。不过随着录象机技术的发展，可能有些使用小尺寸（指带宽）录象磁带的录象机进入广播级。

十二、按录象机可否记录色度信号来分类

现在广泛应用的是彩色录象机，早期生产的黑白录象机极少使用，对于生产厂家来讲早已淘汰。

十三、按录象机的功能分类

按功能分类是较常用的方式，有的录象机同时具有几种功能，如多制式录象机，既能放象、录象，又能记录或重放多种制式的录象磁带。摄录一体机是在录象机的基础上发展起来的新机型，也是很有发展前途的录象机。

上述分类方法都是从录象机的不同角度出发来划分的，实际上经常根据录象机所用磁带的宽度来称呼录象机，比如13毫米（1/2英寸）录象机、19毫米（3/4英寸）录象机等。

第五节 常见的录象机

目前国内常见录象机的种类较多,生产的厂家有日本索尼公司(SONY);松下公司(National);胜利公司(JVC);日立公司(HITACHI);东芝公司(TOSHIBA);三洋公司(SANYO);夏普(SHARP)等二十余家。还有美国、联邦德国和荷兰等国家的一些公司。近年来,我国也引进了日本某些公司的录象机生产线,并开始投入生产。

从设计制造所采用的标准来看,大体上可分为BVU系列、U型系列、VHS系列与 β 型系列等四大类,此外还有VCR、SVR等几种。除BVU系列和U型系列录象机使用带宽为19毫米(3/4英寸)的盒式磁带外,其它几种系列都使用13毫米(1/2英寸)盒式磁带。13毫米(1/2英寸)录象机的特点是体积小,重量轻,录放时间长,销售量逐年增加,产量也比较大。其中,欧洲厂家生产的VCR与SVR系列录象机的产量相对少些。在我国比较普遍使用的是U型系列录象机。近几年VHS型和 β 型系列录象机的销售量逐渐增多起来,而VHS型(大13毫米即大1/2英寸)录象机的销售量还有增长之势。

常见录象机的外形如图1—1和图1—2所示。

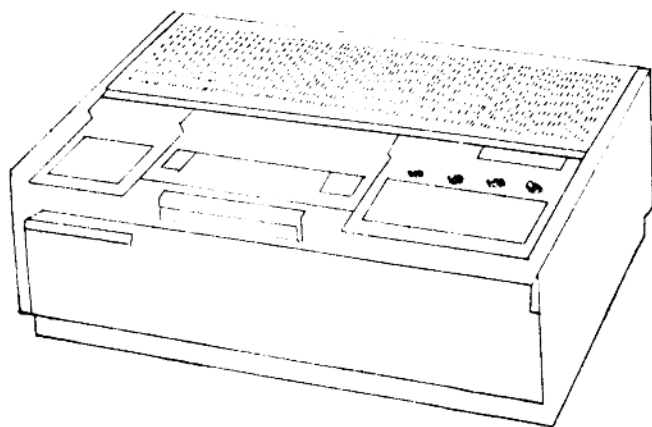


图1—1 U型机外形

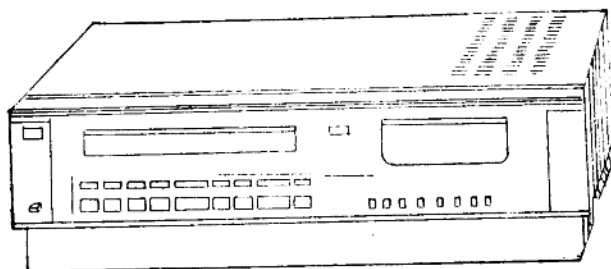


图1—2 VHS型机外形

以下按使用磁带的规格介绍一些国内常见的录象机:

一、13毫米(1/2英寸)录象机

1. VHS 型系列(大13毫米即大1/2英寸):

- (1) 松下NV—250录象机;
- (2) 松下NV—370录象机;
- (3) 松下NV—450录象机;
- (4) 松下NV—750录象机;
- (5) 松下NV—850录象机;
- (6) 松下NV—G10EN录象机;
- (7) VCP—777放象机;
- (8) 松下NV—7500MC三制式编辑录象机;
- (9) 松下NV—A500EN编辑录象机;
- (10) 松下NV—180EN便携式录象机;
- (11) 松下NV—8610RC编辑录象机;
- (12) 松下AG—6200编辑录象机;
- (13) 松下AG—8500编辑录象机;
- (14) 胜利SR—7600三制式编辑录象机(五种体制);
- (15) 胜利HR—2200EG录象机;
- (16) 胜利HR—3660EG录象机;
- (17) 胜利HR—7200EG录象机;
- (18) 日立VT—330E录象机;
- (19) 日立VT—340E录象机;
- (20) 日立ET—P10三制式放象机(五种体制);
- (21) 夏普VC—583MC录象机;
- (22) 夏普VC—381MC录象机。

2. β -max系列(小13毫米即小1/2英寸):

- (1) 索尼SL—C5CH录象机;
- (2) 索尼SL—F1E录象机;
- (3) 索尼SL—C30CH录象机;
- (4) 索尼SL—T50ME录象机;
- (5) 索尼SLO—420P编辑录象机;
- (6) 三洋VTC—M10录象机;
- (7) 三洋VTC—5000录象机;
- (8) 东芝V—8600E录象机;
- (9) 东芝V—5700录象机。

二、19毫米 (3/4英寸) 录象机

- (1) 索尼VO—2630录象机;
- (2) 索尼VO—5630录象机;
- (3) 索尼VO—2860P录象机;
- (4) 索尼VO—5850P编辑录象机;
- (5) 索尼VO—3800便携式录象机;
- (6) 索尼VO—4800PS便携式录象机;
- (7) 索尼VO—6800PS轻型便携式录象机;
- (8) 索尼BVU—50P轻型便携式录象机;
- (9) 索尼BVU—800P/820P广播用便携式录象机;
- (10) 索尼BVU—110P/S广播便携式录象机;
- (11) 索尼VO—2030放象机;
- (12) 索尼VO—5030放象机;
- (13) 胜利CR—4400E便携式录象机;
- (14) 胜利CP—5060ET放象机;
- (15) 胜利CR—6060ET/E编辑录象机;
- (16) 胜利CR—8200E编辑录象机;
- (17) 松下NV—9200E编辑录象机;
- (18) 松下NV—9400便携式录象机。

19毫米 (3/4英寸) 和13毫米 (1/2英寸) 录象机的基本参数如表1—3所示。

表1—3 19毫米 (3/4英寸) 和13毫米 (1/2英寸) 录象机基本参数*

号	机 种 性 能	19毫米 (3/4英寸)	13毫米 (1/2英寸)
1	磁鼓直径	110±0.01mm	62±0.01mm
2	磁鼓转速	25r/s	25r/s
3	磁头速度	8.45m/s	4.867m/s
4	磁鼓圆周长	34.54cm	19.468cm
5	磁带宽度	19±0.3mm	12.65±0.01mm
6	磁带厚度	27μm	20±0.5μm
7	磁带速度	95.3±0.2mm/s	23.49±0.5%mm/s
8	磁带张力	40000~48000A/m	48000A/m