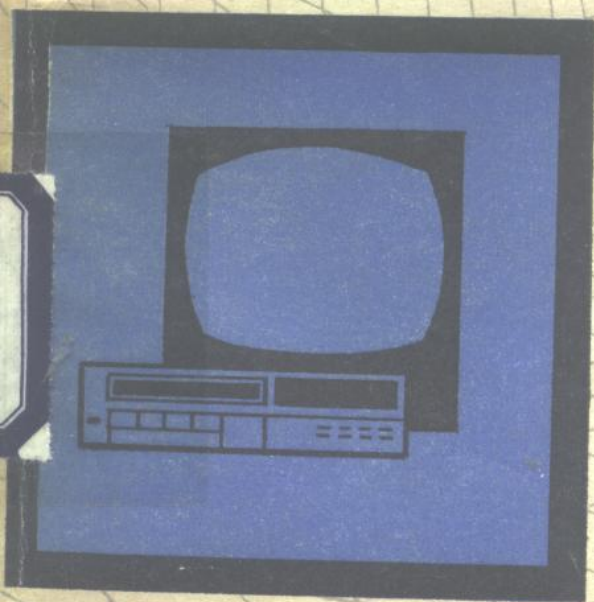


无线电爱好者丛书

怎样使用录象机

刘学达 编著



无线电爱好者丛书

怎样使用录象机

刘学达 编著



人民邮电出版社

内 容 提 要

本书是专门为磁带录象机使用者编写的，主要内容包括：1. 磁带录象机的基本工作原理，2. 各种常见录象机的使用方法，3. 磁带录象机的日常维护和保养。

本书以国内常见的家用及普及型电化教学用盒式录像机为实例（例如VHS方式的NV-7500-MC、NV-370， β -max方式的SL-C5CH及U-matic方式的VO-2860P等）来介绍，因而比较具体、实用。

255/106

无线电爱好者丛书

怎样使用录象机

Zenyang Shiyong Luxiangji

刘学达 编著

责任编辑：沈成衡

人民邮电出版社出版

北京东长安街27号

天津新华印刷一厂印刷

新华书店北京发行所发行

各地新华书店经售

开本：787×1092 1/32 1986年10月第一版

印张：7 页数：112 1986年10月天津第一次印刷

字数：159千字 插页：1 印数：1-35,000册

统一书号：15045·总3259-无6382

定价：1.10元



中国电子学会科学普及读物

编辑委员会

顾 问	杜连跃	毕德显	吴朔平	任 朗
	顾德仁	张恩虬	陈芳允	秦诒纯
主 编	孟昭英			
副主编	吴鸿适	王守觉	李三立	凌肇元
编 委	叶培大	童志鹏	陶 棫	甘本祓
	何国伟	周炯槃	邱绪环	王玉珠
	周锡龄	周明德	刘 诚	俞锡良
	王明臣			

本书责任编辑

甘本祓

丛 书 前 言

电子科学技术是一门发展迅速、应用广泛的现代科学技术。电子技术水准是现代化的重要标志。为了尽快地普及电子科学技术知识，中国电子学会和出版部门约请有关专家、学者组成编委会，组织编写三套有不同特点的、较系统的普及丛书。

本丛书是《无线电爱好者丛书》，由人民邮电出版社出版。其余两套是《电子应用技术丛书》，由科学普及出版社出版；《电子学基础知识丛书》，由科学出版社出版。

本丛书密切结合实际讲述各种无线电元器件和常用电子电路的原理及应用；介绍各种家用电子设备（如收音机、扩音机、录音机、电视机、小型电子计算器及常用测试仪器等）的原理、制作、使用和修理；提供无线电爱好者所需的资料、手册等。每本书介绍一项实用无线电技术。使读者可以通过自己动手逐步掌握电子技术的一些基本知识。本丛书的对象是广大青少年和各行各业的无线电爱好者。

我们希望广大电子科学技术工作者和无线电爱好者，对这套丛书的编辑出版提出宝贵意见。此致
丛 书 编 委 会 普
乃 由 工 人 编 著

目 录

第一章 概述	1
1-1 磁带录象机的诞生与发展	1
1-2 磁带录象机的分类	3
1-3 磁带录象机的组成	9
第二章 磁带录象机的工作原理	15
2-1 音频系统	15
2-2 视频系统	25
2-3 伺服系统	40
2-4 机械系统	47
2-5 机械控制及自动保护	60
第三章 家用盒式录象机	62
3-1 1/2英寸VHS方式盒式录象机	63
3-2 β -max方式录象机	79
第四章 录象机的键钮及使用注意事项	89
4-1 录象机的键钮及其使用	89
4-2 录象机使用注意事项	108
第五章 怎样录象	112
5-1 VO-2860P录象机的录象方法	112
5-2 VHS方式 NV-7500-MC及NV-370录象机的录象方法	119
5-3 β -max方式SL-C5CH录象机的录象方法	138
第六章 怎样放象	151
6-1 用VO-2860P (U-matic方式)录象机放象	151
6-2 用NV-7500-MC或NV-370录象机(VHS方式)放象	157

6-3 用SL-C5CH录象机 (β -max方式)放象	160
第七章 电子编辑	162
7-1 电子编辑和要求	162
7-2 电子编辑方法	164
7-3 用自动编辑控制器RM-430CE进行编辑	171
第八章 录象机的维护与保养	176
8-1 定期检查和保养	176
8-2 主要零部件的更换	179
附录一	191
1. 常见摄象、录象机插头和插座	191
2. 部分摄象机、录象机接口的插头和插座端子表	191
3. 部分摄象机、录象机连接用中间变换器	200
附录二 磁带录象机中常用术语英汉对照 (按英文字母顺序排列)	205
附录三 普及型电化教学用闭路电视系统示意图	插页

第一章 概 述

1-1 磁带录象机的诞生与发展

磁带录象机是从磁带录音机发展而来的。它们都采用磁带与磁头进行磁性记录；无论是盘式机还是盒式机，其结构零件也都很相似。在介绍录象机的发展之前，让我们先来简要回顾一下录音技术的发展过程。

录音技术，从1898年丹麦工程师浦尔生发明钢丝录音机，到1963年制成小盒式磁带录音机，以至近年发展了数字化录音技术，大约经历了近九十年的历史。其中比较重大的技术上的突破是：1907年直流偏磁试验成功，1920年制成电子管音频放大器，1927年试验了交流偏磁，1930年制成环形磁头，1932年试制成纸基磁带，其后相继出现全晶体管便携式录音机（1958年）、小型盒式录音机（1963年）和微型集成电路录音机（1969年）。可以说自五十年代以来，录音的程式基本上无多大改变，主要是在磁头与磁带上下功夫，进一步向高保真、慢速、小型化、多声道、多功能等方向发展。

现在回到录象机上来，谈谈它的诞生与发展过程。

1956年，美国安培公司制作了广播用转鼓式四磁头黑白录象机，并在同年4月于美国广播协会（NAB）大会上发表，顿时引起各界注意。1958年日本几家公司引进VR-1000型录象机，从而加快了研究的步伐。1959年RCA公司发表彩色录象机，美国安培公司在原来基础上推出了VR-1000B型。就在这

一年，日本东芝公司研制出别具一格的双磁头螺旋扫描录像机。接着，各家公司便从彩色录像方式、信号处理、伺服系统、机械系统等各方面加以研制和改进，从而迈进了磁带录像机发展的新阶段。

就机种来说，1961年以前属于启蒙时期，各方面技术尚不成熟，很多问题还在摸索中。1962年至1967年可称为充实和改进时期，这段时间研制出高带调制技术、铁氧体磁头、色同步校正器、自动编辑装置等。1968年之后，进入磁带录像机系统化时期，螺旋扫描方式机种异军突起，并以其特有的经济性及静止帧重放性能博得电视界的喝采。许多电视台宁愿采用质量稍次于四磁头机的1英寸带螺旋扫描录像机。

在工业用及家用录像机方面，1958年至1963年为工业录像机的研制阶段，单磁头机，二磁头机和1.5磁头机各显其能。1964年至1969年为家用录像机研制阶段，并沿着1/2英寸带盒式化、小型化方向发展。那时，由于各厂家产品不一致，以致不能通用，影响互换。于是，日本电子机械工业协会于1969年8月制定了统一I型（1/2英寸盘式）黑白录像机标准，1971年又制定了统一I型彩色录像机标准。1978年以后，盒式录像机进入激烈竞争阶段，出现如U方式（3/4英寸，二磁头）的工业机种，以及VHS方式、 β -max方式（1/2英寸，二磁头）的家用机种。其中尤以家用机竞争激烈。各厂家都在逻辑操作、多功能上下功夫，不少录像机有了变速重放、预置定时录像、全频道接收及UHF频段输出等功能。同时，由于采用无保护带高密度记录及超薄型高能磁带，每盘磁带容量可达2~4小时以上；采用全集成化，更使机器小巧轻便，价格也较低廉，深受用户欢迎。

近年来，家用录像机又有新的发展，8毫米带的微型化盒

式磁带录象机问世。为了节约能源,加上已广泛应用微处理器技术,人们跳出旋转磁头的框框,研制出固定磁头以及更加省电的盒式磁带录象机,或者虽采用旋转磁头,但将磁带分成两边作两次使用,以节约磁带。当固定磁头作定位移动时,可在往复运动的磁带上录制多条磁迹。此外,高级机种的先进技术,如自动扫描跟踪也用到家用机种上来。同时利用微处理器进行节目随机存取、全功能遥控以及编制程序。到现在为止,家用机方兴未艾,前景不可限量。

1-2 磁带录象机的分类

磁带录象机的分类方法很多,可从不同的角度作如下分类。

按照磁头的扫描方式,可分为横向扫描方式和纵向扫描方式两大类。

横向扫描方式的录象机,其磁头横向扫过磁带,即磁头的运动方向与磁带的走带方向成垂直,将信号记录在磁带上;磁带上的视频磁迹几乎与磁带运动方向垂直,如图

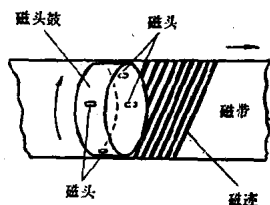


图 1-1 横向扫描方式

1-1所示。磁头装在一个鼓形转盘上(叫磁头鼓或磁鼓)。磁鼓带着磁头旋转,旋转的方向与磁带走带方向垂直,结果在磁带上可录下横向磁迹。

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的弱点的基础上产生和发展的。从原理上看,这种方式比横向扫描方式在机械结构和电路上都大为简化,而且采用很简单的措施就可以完成多种特殊功能。因此,这种扫描方

式的录象机得到了迅速发展。纵向扫描方式录象机的磁鼓接近于水平放置，磁带常倾斜地在磁头鼓上按螺线状缠绕一周或半周，磁头的运动方向和磁带的走带方向接近平行，成一个很小的角度，所以叫做纵向扫描方式或叫螺旋扫描方式，如图1-2所示。

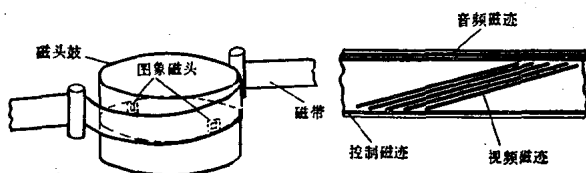


图 1-2 螺旋扫描方式

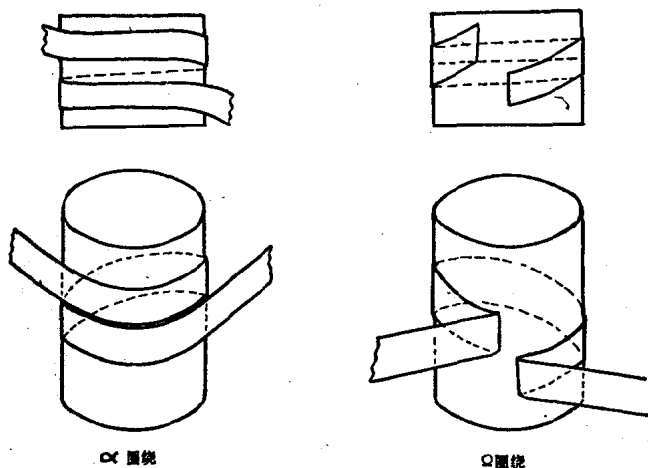


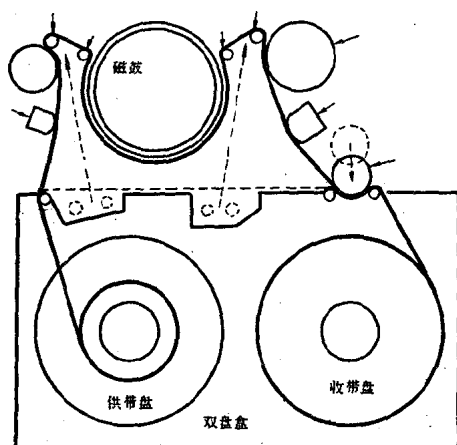
图 1-3 卷绕方式

录象机所用磁带的宽度有 2 英寸、1 英寸、3/4 英寸、1/2 英寸及 1/4 英寸等几种。目前用宽度在 2 英寸以下磁带的录象机都是螺旋扫描方式的。

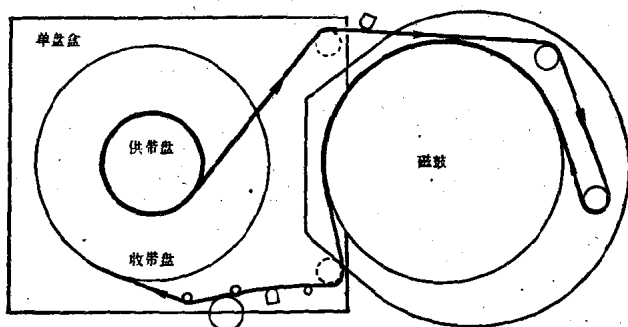
按照磁带卷绕磁鼓的方式又可分为 α 型、 Ω 型等，如图1-3所示。

按照磁带是装在开放式的盘上还是装在专用的封闭的磁带盒内，录像机可分为开盘式和盒式两种。

开盘式机一般以2英寸带横向扫描方式和1英寸带螺旋扫



(a) 双盘盒式



(b) 单盘盒式

图 1-4 装盒方式

描方式为主。

盒式机目前以用 $3/4$ 英寸和 $1/2$ 英寸带为主，也有用 $1/4$ 英寸带的。盒式机又可分为单盘盒式和双盘盒式机两种，其中又以双盘盒式机种为主，如图1-4 (a)、(b)所示。有时也将单盘式叫做同轴式，双盘式叫平行轴式。

按照录象机磁鼓上的磁头数分类，有单磁头机、1.2磁头机、1.5磁头机、2磁头机及4磁头机等。这里所谓的1.5磁头机，是用一个主磁头来录、放基本的视频信号；当主磁头进入磁带与磁头鼓接触面的缺口处即将丢失信号时，位于主磁头附近的辅助磁头（即所谓的半个磁头）切换上来进行补充录、放。主磁头录、放视频信号，辅助磁头录、放场消隐信号，两个磁头共同形成完整的一场视频信号。

按照每条磁迹所包含的信息来分类有场分段式和场不分段式两种。

场分段式是指一场信号可分为若干条磁迹。比如，四磁头横向扫描方式每场信号可分为20条磁迹（即20段）。又如西德的BCN系列机种，每场信号分为6条磁迹（即6段）。场分段式的主要优点是相对带速高，可记录频带较宽的视频信号，提高图象质量。

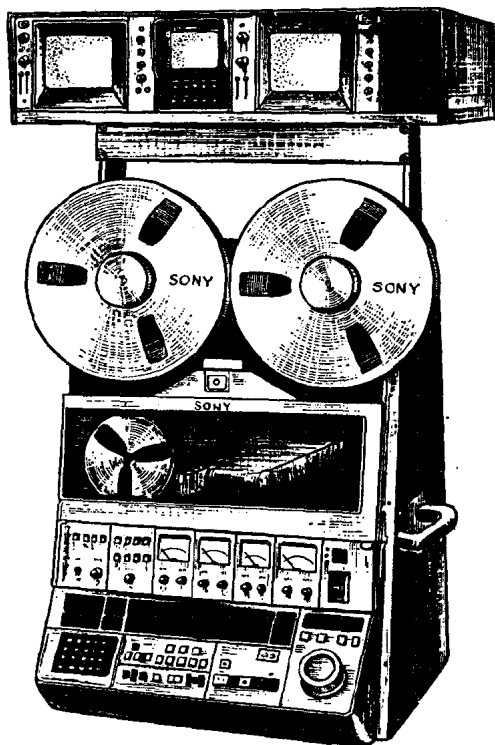
场不分段方式，是指一条磁迹代表了一场的信息。这种方式的主要优点是简便，记录密度高，又能够完成变速重放的功能。一般单磁头和2磁头螺旋扫描录象机都是场不分段方式的。

按照录象机的用途，可分为广播标准、工业标准及家用标准机种。

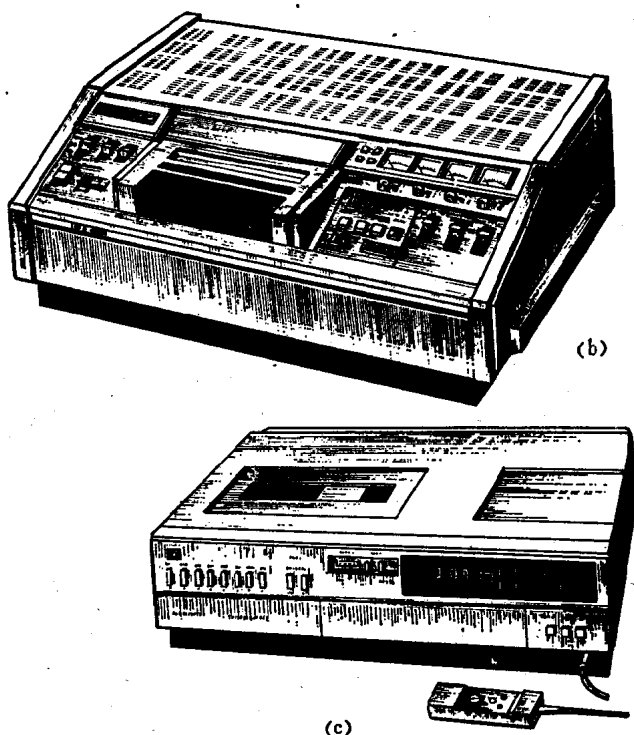
广播标准机种要求质量指标达到广播标准，是这三种机种中质量要求最高的机种。目前有4磁头、 2 英寸带、场分段、

横向扫描方式和单磁头或1.5磁头、1英寸带、场不分段、螺旋扫描方式两种。后者发展较为迅速，现在各国已统一了规格。广播标准的1英寸带机种又分为A型机、B型机和C型机。A型机有美国安培公司的VPR-1型机等；B型机有西德博施公司BCN系列的2磁头场分段式录象机；C型机有日本索尼公司的BVH-1100型机等。广播标准机种价格昂贵，结构复杂，操作使用也较复杂（特别是4磁头横向扫描机种）。一般此标准都为要求较高的电视台作为固定设备采用。

工业标准机种质量指标一般，通常以2磁头、3/4英寸磁



(a)



(a) 广播标准型 (b) 工业标准型 (c) 家用标准型

图 1-5 录象机标准机型举例

带及单磁头、1英寸磁带的螺旋扫描方式为主。此标准机种的价格比起广播标准的要便宜得多，适合于教育、科研和生产部门使用，操作也较为简便，功能也较齐全。

家用标准机种图象质量指标较差，只能基本上满足人眼对图象的要求。家用录象机以2磁头1/2英寸螺旋扫描方式为主，目前在世界上流通量较大的又分为两种：一种是M型并联上带方式的VHS型；另一种是U型上带方式的 β -max型。家用标准的特点是小巧，便于携带，价格低廉，使用方便。由于采用

了高密度记录方式，每盘磁带的容量可达2小时以上。目前此标准正在向遥控、多功能、全自动等方面发展，在录象机市场上具有强大的竞争能力。这几种机型见图1-5。

1-3 磁带录象机的组成

目前国内使用较多的是盒式螺旋扫描方式的录象机，主要有：3/4英寸带的U-matic型机种，以及1/2英寸带的VHS型和 β -max型机种。

下面分别以上述机型为例，介绍整机的组成及各部分的主要功能。

一、3/4英寸带U-matic型盒式录象机

U-matic型3/4英寸带盒式录象机可分为音频系统、视频系统、伺服系统（包括鼓伺服和主导伺服）、机械系统、机械控制系统和电源系统等几个部分，如图1-6所示。

录象机中的音频系统与录音机电路没有本质的区别。音频磁头为双声道磁头，通过切换装置可以录音也可以放音。但录象机内一般不设置推动扬声器的功率放大器，在重放时，利用监视器的伴音功率放大电路推动扬声器发声（也可另用音频放大器放音），或用耳机监听。音频磁迹在磁带上的位置如图1-7所示。

视频系统对信号的处理可以分为记录和重放两种。在记录状态时，摄像机、电视接收机或另一台录象机可作为信号源，通过记录状态下的视频系统（包括亮度和色度信号通道，把调频后的亮度信号和降频后的色度信号混合），最后通过旋转磁头鼓上的磁头记录在磁带上，形成一条条斜的扫描磁迹。在重

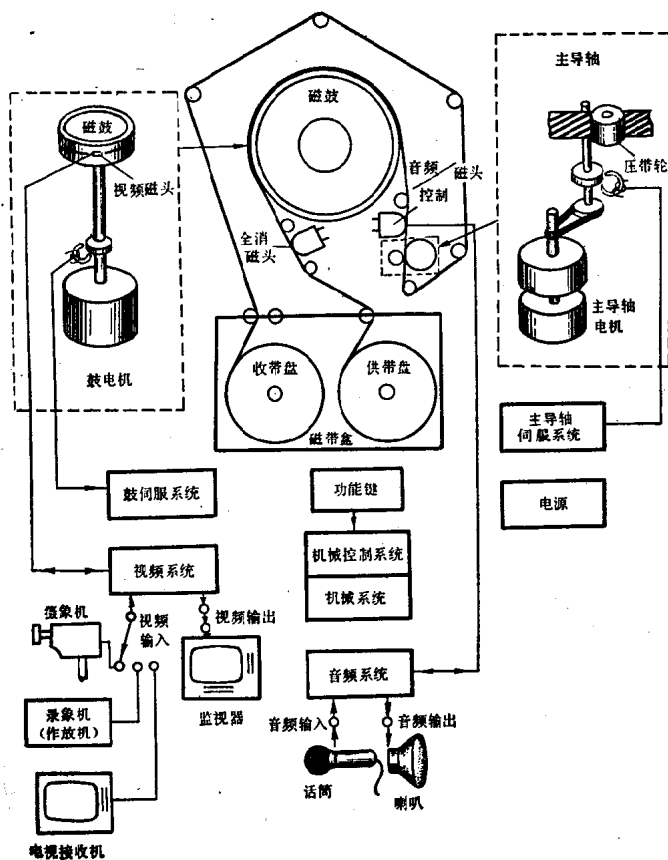


图 1-6 U型录象机方框图



图 1-7 磁迹示意图