

JYLXJYLYWX

家用录像机 原理与维修

金德初 陈昌彦 主编



湖北科学技术出版社

9200577

9

946
310

家用录像机 原理与维修

主 编：金德初 陈昌彦
编写人员：谭维纲 高 飞
尹 诗

湖北科学技术出版社

湖北省家用电器维修人员培训教材

编审委员会

主任：高志伟

副主任：李玉祥 杨春儒 陈昌彦

委员：（以姓氏笔划为序）

许光顺 朱永芳 杨德荣 胡秀文

徐士毅 夏春华 谭维纲



家用录像机原理与维修

金德初 陈昌彦 主编

※

湖北科学技术出版社出版发行 新华书店湖北发行所经销

湖北省新华印刷厂印刷

787×1092毫米 16开本 16.25印张 5插页 365千字

1991年6月第1版 1991年6月第1次印刷

ISBN 7-5352-0719-7/TN·26

印数：1—7 000 定价：7.00元

前 言

根据中央五部委发出《关于组织家用电器维修人员培训的通知》精神，湖北省家用电器维修人员培训小组和办公室于1988年4月成立。从此，湖北省家用电器维修人员的培训工作便开始走上统一大纲、统一教材、统一管理、统一考试、统一发证的“五统一”轨道。

家用维修人员培训是一项十分重要而政策性又很强的工作，它的意义在于着力培养一大批热爱维修工作、技术熟练又具有良好职业道德的家电维修人员，培养电子技术后备大军，培养军地两用人才，从根本上说既有利于解决社会就业问题，又维护了消费者的利益。全省30多个家电维修人员培训点经过一年多的深入细致的工作，在一定的程度上为缓解我省城乡广大家电消费者维修难的问题，为提高全省各类家电维修人员的技术水平起到了积极作用。

为了统一抓好全省家电维修人员培训的教学质量，根据各办学点反映的意见和要求，结合我省的实际情况，我们组织有丰富教学经验和实践经验的专家、学者和工程技术人员编写了这套全省统一的家电维修教材，以适应我省家电维修培训工作的需要。

本教材的主要阅读对象是具有初中以上文化程度，从事或准备从事家用电器维修工作，参加家电维修培训班的学员；也可供从事家电生产的工人、初级技术人员，家电经销人员和广大电子技术爱好者参考；还可以作为军地两用人才的培训教材。教材共分7种：《家用电器维修技术基础》、《收音机、录音机、组合音响原理与维修》、《黑白电视机原理与维修》、《彩色电视机原理与维修》、《家用录像机原理与维修》、《日常家用电器原理与维修》、《家用录像机图集》。

在教材编写过程中，我们注意贯彻理论与实践相结合的原则，体现以实践为主的教学特点。在基础课教材中，运用通俗化的语言，阐述了大量的概念、原理、特性和检测方法。在专业教材中，突出了实用性，内容上尽量包括各种新产品和新技术，以适应家用电器产品的蓬勃发展和不断更新的需要，以期有较强的生命力和较高的质量。本教材的另一特点是资料汇集比较齐全，内容新颖，能为不同层次的读者提供实用的参考资料。

家用电器的发展日新月异。为了适应新的需要，我们将陆续编写、出版有关线路图集等参考资料，以作为对教材的补充。同时，还准备为家用电脑等新产品进入家庭，编写有关微型计算机、单片机、游戏机等方面的教材，以满足这类高级培训的教学需要。

由于时间仓促，水平有限，这套教材尚有许多不足之处。我们恳切希望广大教学人员和读者提出宝贵意见，以便使这套教材更加完善。

湖北省家用电器维修人员培训教材编审委员会

1990年9月

编写说明

近年来,我国录像机技术的发展和普及的速度已超过了彩色电视机。尤其是家用录像机,由于它具有体积小、价格低、功能全、操作简便以及录放时间长等优点,不仅普遍应用于电视广播、电化教育、文艺宣传、体育卫生等方面,而且已经成为进入普通家庭的高档家用电器设备。据统计,目前大城市个人拥有录像机的普及率已在10%以上。随着经济的发展,录像机将会如电视机一样普及。

随着录像机的用户日渐增多,录像机的维修工作也日趋繁重。无论是维修人员,还是广大无线电业余爱好者和用户,都迫切需要有关家用录像机的培训教材和资料。为了适应这一需要,在湖北省家用电器维修人员培训领导小组办公室的组织下,我们根据《湖北省家电维修人员培训合格证书教学大纲》,结合几年来的教学、维修实践,并吸取有关资料的特点,编写了这本书。本书作为家用电器维修培训录像机课程的教材,也可供大、中专有关专业学生和广大电子技术爱好者参阅。

本书以录像机的基本原理和维修技术并重,在内容安排上,书中第一、二章介绍了录像机的基本知识和基本原理;在第三、四、五、六、七章中,以NV—370型录像机为例,详细地介绍了VHS型录像机的主要组成部分、机械结构、电路方框图、电路工作原理及信号流程;在第九章中,对NV—370型机进行了整机电路分析,为了提高读者对新机型的识图能力,本章中还就目前市场上新型录像机(G33)的特点及亮度、色度处理电路进行了详细分析;在第八章中,介绍了家用录像机的射频调制电路和电视调谐电路的特点及改制的具体方法;在第十、十一章中,详细地介绍了家用录像机的使用、保养、维修技术及调整,并编入了录像机维修110例,以帮助读者举一反三,掌握分析和检修录像机故障的基本方法及技巧。为了便于读者在学习本书时加深理解,在各章后还附了一部分复习思考题。

参加本书编写工作的有:陈昌彦(第一、六、九章和十一章部分内容、参考题部分及附录一)、高飞(第二、五章)、金德初(第三、四、七章和十一章部分内容)、谭维纲(第八章及十一章部分内容、附录二)、尹诗(第十章)。金德初、陈昌彦任主编,共同审定了全书。陈昌彦主持了全书电路图设计和绘制工作。余汉香、雷明珍、罗良显、谢惠娟等同志参加了本书的绘图及资料工作。

由于编者水平有限,难免出现差错,恳望读者批评指正。

编者 1990年9月

目 录

第一章 概 述	1
第一节 录像机的发展简史.....	1
第二节 录像机的种类.....	3
参 考 题.....	5
第二章 家用录像机的基本原理	
第一节 家用录像机与录音机的比较.....	6
第二节 视频信号的特点及记录视频信号的技术措施.....	6
第三节 家用录像机的扫描方式.....	17
第四节 VHS录像机高密度扫描方法.....	20
第五节 录像机磁带与磁头.....	27
第六节 家用录像机的基本组成.....	34
参 考 题.....	36
第三章 视频信号处理系统	37
第一节 概 述.....	37
第二节 亮度信号处理电路.....	38
第三节 色度信号处理电路.....	50
参 考 题.....	60
第四章 音频信号处理系统与电源电路	61
第一节 录像机的音频系统与录音机的比较.....	61
第二节 音频记录和重放电路.....	61
第三节 音控磁头组件.....	63
第四节 电源电路.....	64
参 考 题.....	69
第五章 家用录像机的机械系统	70
第一节 机械系统的主要任务.....	70
第二节 各主要机构的组成及功能.....	71
第三节 VHS方式机械系统工作原理.....	79

第四节	机械部份的调整	81
参 考 题		82
第六章	伺服系统	83
第一节	伺服系统的作用及种类	83
第二节	伺服系统的基本组成及工作原理	84
第三节	数字伺服电路	88
第四节	录像机伺服电路实例分析	91
参 考 题		103
第七章	系统控制与显示电路	104
第一节	系统控制的作用和功能	104
第二节	系统控制的核心——微处理器	106
第三节	输入控制信号和电路	107
第四节	输出指令及控制电路	118
第五节	显示电路	125
参 考 题		131
第八章	高频接收、射频调制电路及其改制	132
第一节	高频及中频电路和解调	132
第二节	射频调制器	134
第三节	改 制	137
参 考 题		141
第九章	家用录像机整机分析	142
第一节	NV—370型家用录像机整机电路分析	142
第二节	NV—G33型录像机电路分析	168
第三节	新型家用录像机主要功能及特点	187
参 考 题		188
第十章	家用录像机的使用和保养	189
第一节	家用录像机的使用	189
第二节	家用录像机的维护和保养	203
参 考 题		207
第十一章	家用录像机的修理	208
第一节	家用录像机维修技术	208
第二节	VHS录像机常见故障的分析与判断	215

第三节	家用录像机磁头更换及机械调整	223
参 考	题	229
附录 1	10种家用录像机的功能和特点的比较一览表	231
附录 2	录像机维修101例	233
	主要参考资料	253

第一章 概 述

磁带录像技术属于视频记录技术。磁带录像机（VTR）是一种记录图像和声音的高档电子设备，它是现代磁记录技术、电视技术和精密机械加工制造技术综合发展的产物。

录像机诞生至今只有30余年，其生产发展速度之快和应用范围之广都远远超过了电视机产品。现在录像机不但广泛用于广播、教育、生产、医疗、科研、军事等各部门，而且也进入家庭。它成为信息社会中不可缺少的先进信息处理工具，也将成为人民生活中不可缺少的家用电器之一。

第一节 录像机的发展简史

一、录像机的发展概况

美国无线电公司经过十几年的研究，于1951年制成了世界上第一台录像机。这台录像机采用固定磁头技术，带速为360英寸/秒。由于它在磁带容量、控制带速和压缩记录信号的带宽等三个方面，存在明显的问题，没有达到实用效果，但它却开创了录像机的历史。

经过多次探索和实践，1956年美国安培克斯公司研制出4磁头横向扫描录像机，才使录像机进入了实用阶段。在这种录像机中，采用了旋转磁头和视频信号调频记录两个根本措施，解决了磁带消耗量过大、带速不易控制和视频信号相对频带过宽的问题。4磁头横向扫描录像机，由于设备复杂，价格昂贵，只能适于广播系统。

为了简化录像机结构，降低其造价，1959年日本东芝公司研制出了一种单磁头螺旋扫描录像机。1961年日本胜利公司研制出了两磁头螺旋扫描录像机。它的出现，使小型专业用录像机开始进入实用阶段。这一时期的录像机都是使用开盘式录像带。

盒式录像机的出现，使录像机得以普及。1970年日本松下、胜利、索尼三个公司联合研制出了3/4英寸的U型盒式彩色录像机。它使用盒式磁带，体积小，使用方便，性能优良，所以很快在教育、科研、情报、体育等部门中得到广泛应用。

为了使录像机进一步普及到家庭或其他领域中去，从1973年开始，世界上许多国家开始研制小型家用录像机。在1975~1979年间，索尼、胜利、东芝、根德及飞利浦等公司，先后推出了1/2英寸彩色盒式录像机。此类录像机体积比U型机进一步缩小，每盒磁带录放时间较长，售价低廉，因而很快普及到家庭。在众多的家用录像机中，发展最快，最有影响的是胜利公司的VHS型和索尼公司的 β 型两种家用录像机。经过多年激烈

的竞争，VHS录像机占领了家用录像机的市场。这迫使索尼公司于1988年放弃了 β 型录像机的生产，结束了两机对抗13年的历史。

80年代初期以后，又出现了摄录一体化的8 mm录像机，有人称它为第二代家用录像机。随着录像技术的飞跃发展，家用录像机品种不断更新。目前，正在向着多功能化、小型化、数字化的方向迅速发展。

二、录像机的发展趋势

录像机本身是集机、电、磁、声综合技术于一身的产品，磁带录像技术的发展，得益于多种技术的突破。下面从几个方面来介绍录像机的发展方向。

(一) 数字化

图像信号数字化是电视技术发展的必然趋势。目前，数字式磁带录像机已研制成功。模拟录像机，虽已达到相当完善的水平，但是它仍然存在一些致命的弱点。将图像信号和声音信号数字化之后，录放过程无损信号质量，即使复制数百次也不影响图像质量的变化。

(二) 小型化、高画质、多功能化

近年来，日本不断推出小型、重量轻和多功能的录像机新品种。8 mm机型集摄像和录像于一身，它采用了新的高密度记录技术和小巧精密的走带机构。不仅体积小，而且声像质量都超过了普通家用录像机。与8 mm机抗衡的有VHS-C型机。VHS-C录像机既具有体积小、重量轻的优点，又与传统的VHS录像机具有互换性。上述两种录像机的格式完全能代表目前家用录像机的技术主流。

家用录像机近期产品拥有许多新的功能特点：

- (1) 拥有HQ（高画质）图像系统，提高了画面质量。
- (2) 拥有超静止放像功能。克服了原静止重放图像中的重影、跳动及噪波带。
- (3) 具有自动电源接通及全自动播放功能。只要将录像带送入盒舱，就能自动接通电源、自动放像。当录像带走完时，录像机自动倒带、自动弹出及自动关闭电源。
- (4) 具有自动循环重放功能。当同时按下重放和存储键，录像机能自动从头到尾反复重放。有的机器还具有反复重放一段图像的功能。
- (5) 具有自动检索功能。每次按下记录键，录像机在开始记录图像和声音信号之前将检索信号自动记录在磁带上，这样可以很容易地寻找到记录节目的始端。
- (6) 具有自动保护退出功能。如果将防误抹片取下的磁带用来进行录像或定时录像时，机器不接受，自动退带，使机器得到保护。
- (7) 具有3种彩色电视制式进行录像和重放的功能。
- (8) 具有自动电压选择功能。对输入电压的适应范围增宽。

此外，有的录像机还具有编辑功能。

(三) 采用固定磁头技术

采用旋转磁头，提高了磁带表面的信息容量，解决了视频记录中耗磁带量过大的问题。但由于磁头高速旋转，也影响了录像机的寿命和工作质量。为了解决这个问题，人们正在考虑采用固定磁头技术。

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，录像机将无需旋转磁头，可以实现视频信号的记录。固定磁头技术的采用，将给维护、制造带来很大方便。

(四) 采用垂直磁化方法，提高记录密度

磁性记录有两种不同方法，一是水平磁性记录，另一种是垂直磁性记录。垂直磁性记录技术是近几年发展起来的一种新兴记录技术。采用垂直磁性记录的方法，可以极大地提高记录密度，缩短记录波长。这种方法最适于数字信号、固定磁头、低走带速度的记录。

三、我国录像机发展简况

录像机生产在我国起步较晚，从70年代开始试制。国家定点生产录像机的厂虽从事多年录像机的研制开发，但批量生产能力还停留在散件组装和部分国产化的水平上。产品的数量、品种、质量都不能满足市场需要。今后随着录像技术的飞跃发展和录像机的普及，必然会促进和加速我国录像机国产化的进程。

第二节 录像机的种类

录像机的种类很多，其分类也是多种多样的。下面从不同的角度对录像机进行分类。

一、按使用范围不同进行分类

(一) 广播电视用机

这种录像机属于高档机，其记录和重放图像的质量极好，但设备复杂，价格昂贵。它主要在广播电视台使用。目前在世界上使用的广播录像机主要有2种，即2英寸4磁头横向扫描录像机和1英寸螺旋扫描录像机。近年来，随着电视新闻采访的需要，摄录一体化的录像机也用于广播部门。这类录像机不但小型轻巧、操作灵活，而且技术指标也达到电视广播的要求。

(二) 业务用机

这种录像机属于中档机。其记录和重放图像的质量较好，但次于广播用机。它主要用于教育、文化、科研、生产等业务部门。目前，业务用机主要为3/4英寸螺旋扫描U

型盒式录像机，通常称为U型机。这种录像机是70年代初研制成功的，它使用3/4英寸盒式磁带，采用U方式绕带，有两个视频磁头，按照螺旋扫描方式、分段式记录。

(三) 家用录像机

这种录像机一般供家庭使用，属于低档机。其记录和重放图象质量比前两类机要差些。它的优点是价格便宜、操作简单、使用方便、磁带盒小型化、录放时间长。目前，家用录像机主要有两种：一种是以胜利公司为代表的VHS方式录像机，另一种是以索尼公司为代表的 β 方式录像机。由于VHS方式录像机比 β 方式录像机使用的磁带盒大一些，所以VHS方式俗称大1/2； β 方式俗称小1/2。这两种机型在走带系统、信号处理方面不一样，因而不能通用，磁带不能互换。

二、按视频磁头对磁带的扫描方式分类

磁带录像机可分为横向扫描式和螺旋扫描式两种。

横向扫描录像机通常有4个视频磁头。这4个磁头装在同一个旋转磁鼓上，当磁带经过磁鼓时，就在磁带上沿着几乎与磁带运行方向垂直的方向录下磁迹，如图1-1所示。

螺旋扫描录像机通常有两个或一个视频磁头。磁头装在旋转磁鼓上。磁带成螺旋状包绕磁头鼓一周或半周。走带时，磁头斜着在磁带上扫描磁迹，记录在磁带上的磁迹成斜线状，如图1-2所示。

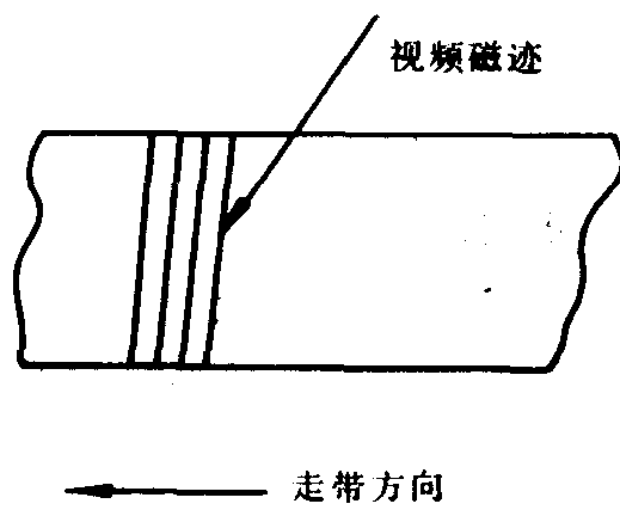


图1-1 横向磁迹

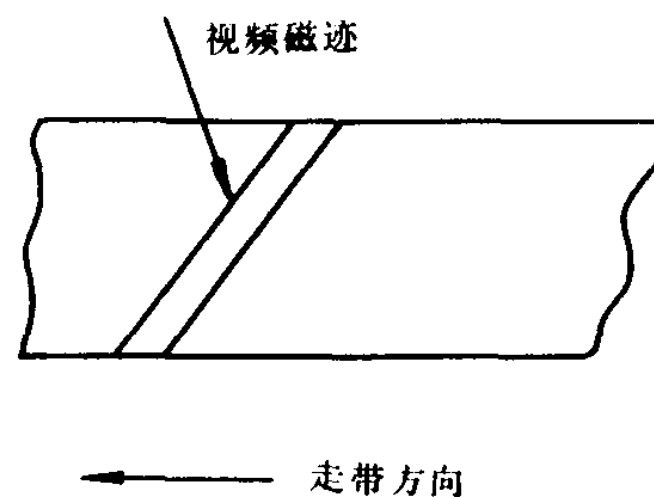


图1-2 斜状磁迹

三、按磁带宽度分类

按磁带宽度分，有2英寸、1英寸、3/4英寸、1/2英寸和1/4英寸5种。

四、按视频磁头的数目分类

按视频磁头数目分，有单磁头（包括1.5磁头）、双磁头、3磁头和4磁头等4种。

五、按照磁带包绕磁鼓的方式分类

根据这种分类方法，螺旋扫描录像机可分为 α 绕带和 Ω 绕带式两种。 α 绕带式磁带对磁头鼓的包角为 360° ， Ω 绕带包角小于 360° 。

六、按每条视频磁迹记录的信息量分类

根据这种分类方法，可分为非分段式和分段式两种。所谓非分段式是指一条视频磁迹记录一场视频信号；分段式是指几条视频磁迹组合记录一场信号。

虽然上述分类方法很多，但人们多习惯按录像应用范围和磁带宽度分类。

本书附录1选编的表格，介绍了市场上流行的家用录像机和新型家用录像机的机型类别及功能特点。

参 考 题

1. 简述录像机的发展史、我国录像机发展的状况及特点、录像机的发展前景。
2. 录像机如何分类？
3. 当前流行的盒式录像机有哪几种？
4. 什么是U型盒式录像机？有何特点？
5. 家用录像机的概念是什么？目前世界上家用录像机分哪几种标准机型？这些机型各有何特点？
6. 什么是摄录一体化录像机？
7. 我国目前市场上常见哪几类录像机？试比较其功能情况。
8. 如何选购录像机？

第二章 家用录像机的基本原理

第一节 家用录像机与录音机的比较

人们比较熟悉录音机，它的录放工作主要是电—磁—电的转换过程。录像机与录音机相比有许多相似之处。例如：它们都采用磁头和磁带进行磁性记录，但录像机与录音机也有很多不同之处，其区别主要体现在以下两个方面。

(1) 录音机是采用固定偏磁方式进行磁性记录，录放的是音频信号。录像机不仅记录音频信号，还包含有图像信号，且图像信号要经过频率调制变换为低载频调频信号后进行磁性记录。

(2) 录音机一般采用一个磁头，且磁头不旋转，录制信号的频率相对而言要低得多。录像机由于记录信号的频率很高，在信号高频段时需要依靠磁头在磁鼓上高速旋转来提高磁头与磁带的相对速度。因此，录像机不但磁头旋转，一般都有两个或两个以上的磁头轮番切换使用。录音机记录音频信号的磁迹是连续的一整条，采用纵向扫描方式（即沿磁带长度方向记录或拾取信号磁迹）。家用录像机采用螺旋扫描方式，以一小段一小段的磁迹记录视频信号。由于上述的原因，磁带的运行和视频磁头就必须有极为精密的伺服系统。

此外，录像机还有精巧的装载机构和走带系统，以及控制整个录像机各个部分并使之协调动作的微处理器控制系统。

录音机与家用录像机特点的比较情况见表2-1。

第二节 视频信号的特点及记录

视频信号的技术措施

家用录像机要不失真地记录和重放视频信号，必须采取相应的技术措施才能实现。

一、视频信号的特点

视频信号除了在电视制式上有所区别以外，它与声音信号相比还具有频率高、频带宽、相位要求严格等特点，视频信号与声音信号的区别列表于2-2中。

从表2-2中可以看出，视频信号的上限频率高于音频信号的上限频率约300倍，而且视频信号的低频端又几乎低到零，这样，视频信号的频带宽度远大于音频信号的频带

表 2-1 录音机与家用录像机的比较

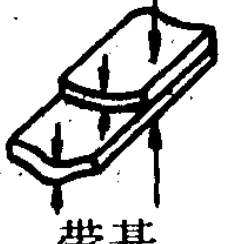


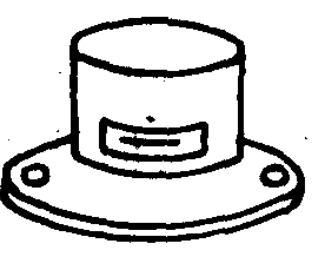
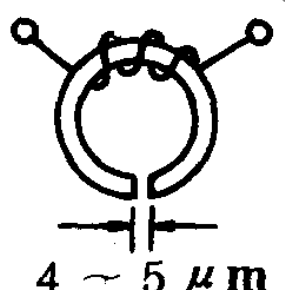

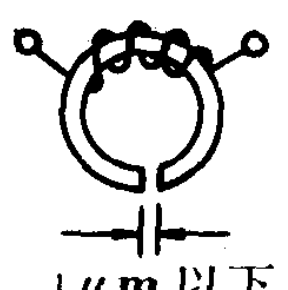
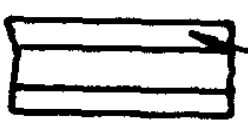
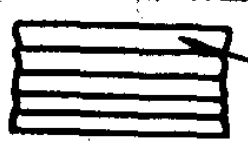
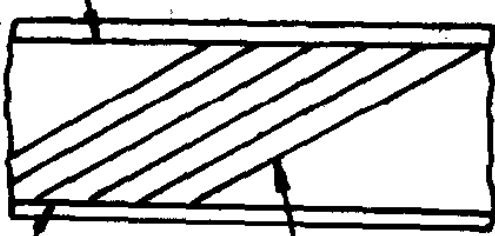
		录音机	VHS二磁头录像机
记录信号 带宽		音频 50Hz~15kHz	音频 50Hz~15kHz 高保真音频 20Hz~20kHz 视频 0~3MHz
磁性层  带基	宽	1/4寸 6.25mm 	1/2寸 12.65mm 
	厚	带基 50μm 磁性层 10μm	带基 20μm 磁性层 4μm
磁带速度		输送速度 19cm/s 相对速度 19cm/s (固定磁头)	输送速度 19.05cm/s 相对速度 11.26m/s (旋转磁头)
磁头 工作缝隙		 (固定磁头)  4~5μm	 旋转磁鼓 固定磁鼓 (上磁鼓旋转)  1μm以下
磁迹分布 扫描方式		2磁迹  2.5mm 4磁迹  1.1mm 纵扫描	音频磁迹 1.0mm  视频磁迹0.1mm 控制磁迹0.8mm 斜扫描

表 2 - 2 视频信号与声音信号的区别

信号 \ 内容	上限频率	频带宽度	相位要求
声音	20kHz	50Hz ~ 20kHz	不严格
图像	6 MHz	0 ~ 6 MHz	严格

宽度（约300倍）。

人耳对声音信号的相位很难判断，但人眼对视频图像信号的相位却很敏感，因此，电视机、家用录像机对视频信号的相位要求严格。例如，彩色电视原理中，色度信号与色同步信号之间的相对相位关系是代表色调的，按我国现行彩色电视标准，每一行电视信号（即荧光屏上从左到右一条扫描线）约有 $283\frac{3}{4}$ 个色副载波周期。一般的螺旋扫描方式VHS录像机，是把一场电视信号记录在一条磁迹上，这条磁迹的长度为几百毫米左右，由于每一场包括了共312.5行电视信号，则每一行电视信号被记录到磁带上时，所占的长度却不到1mm，而一个周期的彩色副载波在磁迹上所占的长度则只有几微米。为了保证使人眼感觉不出明显的彩色畸变，应当把彩色副载波与色同步之间的相对相位偏差控制在 $\pm 10^\circ$ 范围之内。对上述分析不难理解，利用机械扫描来满足这样高的精度是不可能的。

为了达到上述高精度的要求，在VHS录像机中采取了一系列的措施。例如录像机记录的信号频率很高，可以采取提高磁头与磁带的相对速度来提高上限频率；录像机所记录的信号频带很宽，可以采取对亮度信号进行频率调制的方法来压缩频带；录像机所记录视频信号的相位要求非常严格，可以采取极为精密的伺服系统来解决。所有这些，都使得VHS录像机比录音机复杂得多。

二、记录视频图像信号所采取的措施

（一）录放视频图像信号的条件

在表2-2中我们已知道，视频信号的频率比音频信号的频率高得多，并且频带宽也大几百倍，要在磁带上录、放如此宽频带的图像信号，必须满足以下三个条件：

- （1）视频磁头的工作间隙应尽可能狭窄；
- （2）视频磁头与磁带的相对速度应尽可能快；
- （3）为了将宽频带的频率压缩到窄的倍频程范围内，视频图像信号必须经过调制后再予以记录。

（二）记录波长和视频磁头工作间隙的关系

视频信号在重放时，磁头的工作缝隙与录有磁迹的磁带相接触，低磁阻的磁头将溢出磁带面的磁力线桥接，磁力线便通过磁头铁芯形成闭合回路，如图2-1所示。

当磁头与磁带的相对速度和运动方向同记录时一样，通过铁芯中的磁通量将随着磁迹的变化而变化，在磁头的线圈中感应出相应的电动势 e 。此感应信号就是原来记录时加到磁头线圈中的电信号。这样，磁信号随空间变化的规律又还原成了电信号随时间变化

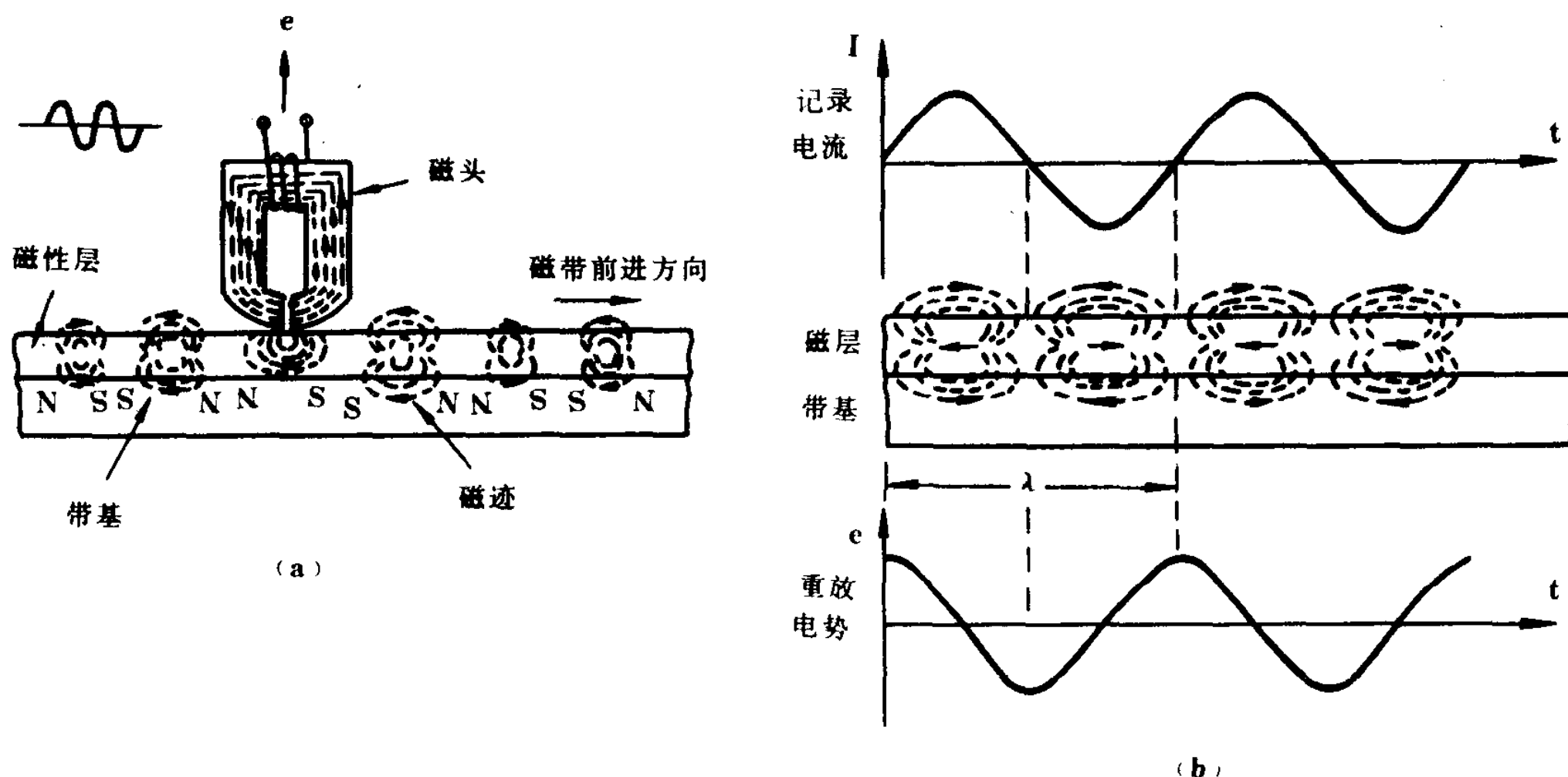


图 2-1 视频磁头的重放过程

的规律了，这就是重放过程。

现在我们再分析视频磁头工作缝隙与记录视频信号波长之间的关系。图 2-2 反映了记录波长同工作缝隙的关系。在重放过程中，只有磁力线通过铁芯穿过线圈才能感应出电动势来。当信号频率增加时，信号的周期即记录波长会变短。如果记录波长接近磁头工作缝隙宽度时，输出将急剧下降。由图 2-2

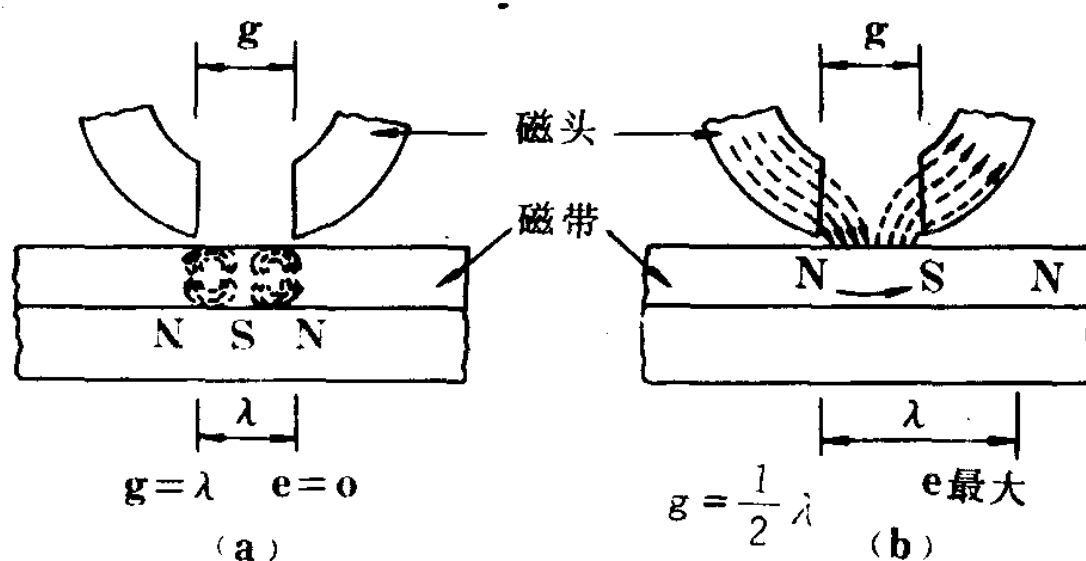


图 2-2 记录波长与磁头工作缝隙的关系

(a) 可见，当记录波长 λ 与磁头工作缝隙宽度 g 相等时，由于磁隙的两极尖是同性磁极，磁力线就不会穿过线圈，感应电势 e 输出为零。 $\lambda = g$ 这点称“零输出点”，此点的频率称为“零输出频率”。这样的零输出点还发生在 $\lambda = \frac{1}{2}g$ 、 $\frac{1}{3}g$ 、 $4g$ ……等处。

当 $\frac{\lambda}{2} = g$ 时，磁力线最容易通过，此时感应电动势最大，如图 2-2 (b) 所示。

由上述分析可见，磁性记录的临界频率受到磁头缝隙宽度的限制，采用减小磁头缝隙宽度可以提高记录的上限频率。

视频信号的上限频率达 6 MHz，为了能记录这样高的频率，家用录像机采用把视频磁头缝隙减到极小的措施。目前，VHS 方式录像机上使用的视频磁头，其工作缝隙宽度大约在 $0.5 \mu\text{m}$ 左右； β 方式录像机的视频磁头缝隙宽度仅 $0.6 \mu\text{m}$ 。