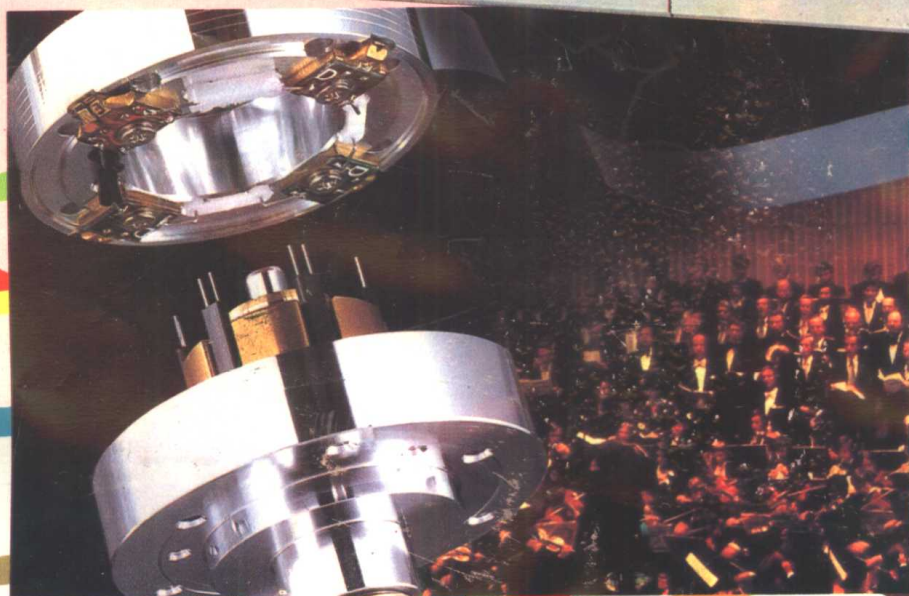


家用电器维修丛书

录像机

电路分析与维修技术

上海市电子电器技术协会 上海市闸北区业余大学 编著



上海科学普及出版社

家用电器维修丛书

录像机电路分析与维修技术

上海市电子电器技术协会 编著
上海市闸北区业余大学

上海科学普及出版社

(沪)新登字第 305 号

责任编辑：胡名正 范 敏

录像机电路分析与维修技术

上海市电子电器技术协会 编著
上海市闸北区业余大学

上海科学普及出版社出版
(上海青杨路 500 号 邮政编码 200063)

本书由上海发行所发行 江苏太仓印刷厂印刷

开本 787×1092 1/16 印张 25 插页 10 字数 600000

1993 年 7 月第 1 版 1993 年 7 月第 1 次印刷

印数 1-7000

ISBN 7-5427-0698-7/TN·8 定价:16.00元

内 容 提 要

本书介绍录像机的原理、电路分析、机械结构、使用与维护、整机电路分析,以及维修技术等。本书内容完整,系统性强,对电路的分析清楚、透彻,注重实用性,重点介绍维修技术。关于维修技术的内容包括:测试仪器及工具,射频调制器改制,一百多个调整与检修实例,录像机维修资料,集成电路应用资料等。附录中收有录像机常用英文词组中英文对照。本书适宜用作自学读本或培训教材。

读者对象: 初中以上文化水平的家电维修人员,电子爱好者。

《家用电器维修丛书》编委会

主 编：孔宪豪 王元熊
编 委：瞿成往 黄承尧 倪桂林 吴 耕 陈林春
单锦星 赵忠卫 瞿成龙 王锦华 张人伟

《家用电器维修丛书》编写说明

随着科学技术的发展,各种新型家用电器已日益深入到千家万户,家用电器的普及不仅使人们从繁重的日常家务操作中解脱出来,而且为丰富人们的文化生活提供了物质基础。

家用电器的品种繁多,既有各类电扇、吸尘器、洗衣机、电冰箱、微波炉、空调器等实用电器;也有收录机、电视机和录像机等电子设备。为了向广大的读者提供家用电器的原理、结构、选用、故障诊断和维护修理等方面的知识,上海市电子电器技术协会和上海市闸北区业余大学组织了有关大专院校的专业教师和部分家用电器制造厂的工程技术人员共同编写了这套《家用电器维修丛书》。

本丛书的五个分册为:

1. 《家电维修电工与电子技术基础》
2. 《家庭实用电器电路分析与维修技术》
3. 《收音机和收录机电路分析与维修技术》
4. 《黑白与彩色电视机电路分析与维修技术》
5. 《录像机电路分析与维修技术》

本丛书在编写的方法上力求深入浅出,简洁明瞭。配以线路图表,增强直观性。并注意丛书的系统性和相对的独立性。因此,本丛书还可以作为家用电器维修人员、军地两用人才的培训教材以及家电专业人员和业余爱好者的参考资料。

丛书在组织、编写和审稿的过程中,得到了许多单位的大力支持,在此表示衷心的感谢。对书中存在的缺点和错误,恳切地希望读者批评指正。

《家用电器维修丛书》编委会

1992年8月

前 言

自1978年少量专业用U型录像机引入我国以来,录像机经过不断发展,至今不仅广泛应用于工矿企业,而且已作为家用电器进入千家万户。国际上,录像机的发展也是方兴未艾,新型的录像机不断脱颖而出,一代更新一代。这种形势对我国录像机的发展无疑也是一种促进,为使读者掌握录像机的原理,并着手进行维修,我们编写了《录像机电路分析与维修技术》一书,它是《家用电器维修丛书》第五分册。

考虑到目前录像机种类繁多、电路庞杂、更新很快等因素,我们在编写过程中力求在较短篇幅里透彻地反映更多的内容,让读者化少量时间掌握大量的知识。

本书共分六个部分。第一部分包括第一章至第三章。这三章主要从物理概念上由浅入深地阐明磁带录像机的基本原理,为分析录像机整机电路打好基础。

第二部分包括第四、五、六、七章,主要分析家用VHS(如松下NV-370、NV-450、NV-G33、L-15等)录像机的整机电路,包括视频录放系统、声音系统、伺服系统、系统控制和机械结构。

学完以上两部分后,读者基本上能够举一反三,对各种录像机电路进行分析,为维修打好基础。

第三部分包括第八章和第九章,着重介绍录像机的使用和维修。当然,维修水平的提高有赖于长期的经验积累,但通过理论学习,大量吸收旁人经验,用理论来指导实践,无疑会使维修水平迅速提高。

第四部分包括第十章,这一章重点分析国内常见的松下、日立、东芝等牌号录像机的整机线路,使读者能全面理解录像机的工作过程,为维修作好准备。

第五部分包括第十一、十二章,这两章提供了关于录像机100条故障的检修实例及改制方法,以备维修时迅速查阅和参考。

第六部分包括第十三、十四章,收集了国内常见录像机的维修资料,供维修参考。

上述大部分内容曾在全国县、市级电视台“广播电视技术”工程师进修班上以及向大学本科、中专学生讲授过,维修部分内容也曾在具有中等文化水平的专业和非专业人员技术培训班上作过多次讲授。

本书由陈嘉卿主编,其中第一至七章由陈嘉卿编写,第八~十四章由吴耕编写,在编写过程中曾得到上海工业大学张兆杨教授审校和支持,在此深表谢意。并对支持本书编写工作的上海松下维修中心、上海日立维修中心等单位一并致谢。录像机是一种迅速发展的新产品,加之编者水平有限,难免有错误之处,敬请广大读者批评指正。

编 者

1992年12月

目 录

第一章 磁带录像机的发展、分类及基本结构	(1)
第一节 磁带录像机发展简史.....	(1)
第二节 磁带录像机的分类及选择.....	(4)
第三节 家用录像机的基本结构.....	(10)
第二章 录音和录像磁性记录、重放原理	(12)
第一节 录音机、录像机的磁头与磁带.....	(12)
一、铁磁性材料.....	(12)
二、磁带与磁头.....	(15)
第二节 磁带录像机的记录过程.....	(18)
一、磁学中几个物理量与定理.....	(18)
二、磁性记录过程.....	(19)
三、记录波长.....	(20)
四、消磁过程.....	(23)
五、偏磁原理.....	(23)
第三节 磁带录像机的重放过程.....	(26)
一、实际磁头重放特性.....	(26)
二、频率调制记录.....	(31)
第四节 专业和家用录像机信号处理基本方式.....	(36)
一、提高相对带速的螺线扫描方式.....	(36)
二、双载波记录方式.....	(36)
第五节 低载波浅调制残留边带调频存在的问题.....	(42)
一、调频系统中的杂波.....	(42)
二、预加重与去加重.....	(43)
三、网纹干扰.....	(47)
四、低通增强与白峰反转现象.....	(48)
第三章 家用录像机信号处理特点	(51)
第一节 家用录像机的高密度记录技术.....	(51)
一、相对带速降低后产生的问题.....	(52)
二、防护带消除,磁迹变得更窄引起的问题.....	(53)
第二节 磁头方位损失及倾斜方位记录.....	(54)
一、磁头方位损失.....	(54)
二、倾斜方位记录——消除亮度串扰的方法.....	(55)
三、行(H)对准及调频频谱交错.....	(56)
第三节 PAL—VHS家用录像机的移相方式——VHS型录像机消除色度	

串扰的方法.....	(57)
第四节 低通变换色度信号副载频 f_{SL} 的选择.....	(58)
第四章 专业和家用录像机的图像、声音信号录放系统.....	(60)
第一节 专业用U型录像机.....	(60)
一、U型VTR特点.....	(60)
二、U型录像机视频记录系统电路分析.....	(61)
三、U型录像机视频重放系统电路分析.....	(70)
第二节 VHS型家用录像机.....	(82)
一、VHS家用录像机视频录、放系统总框图.....	(82)
二、VHS型录像机视频记录系统电路分析.....	(85)
第三节 录像机声音信号录、放电路及分析.....	(89)
一、声音录、放基本电路及声音噪声抑制.....	(89)
二、U型、VHS型录像机声音系统电路分析.....	(91)
第五章 伺服电路及伺服系统框图分析.....	(93)
第一节 概述.....	(93)
一、基本概念.....	(93)
二、录像机伺服系统的作用.....	(94)
三、伺服系统性能指标.....	(95)
第二节 用于录像机的两种伺服系统.....	(96)
一、利用一个交流磁滞同步电机的制动伺服方式.....	(96)
二、利用两个直流电机的伺服方式.....	(100)
第三节 伺服系统的器件及单元电路分析.....	(103)
一、利用霍尔元件进行电子换向切换的无刷直流电机.....	(103)
二、伺服用位置与速度检测器.....	(104)
三、伺服单元电路.....	(107)
第四节 磁带张力伺服机构.....	(113)
一、手动张力伺服机构.....	(114)
二、自动张力伺服机构.....	(115)
第五节 伺服系统的附加电路及总框图.....	(115)
一、磁头切换脉冲.....	(115)
二、视频、音频抑制信号.....	(115)
三、控制磁鼓或主导轴达到应有转速的控制信号.....	(115)
第六节 NV-G10, NV-G30HQ·VHS录像机线路分析.....	(116)
一、关于HQ技术.....	(116)
二、NV-G21(NTSC·VHS), NV-G30(两制式PAL/ME-SECAM·VHS)及 NV-G33(PAL·VHS)机种采用的新技术.....	(118)
第六章 家用录像机的机械结构.....	(123)
第一节 VHS的机械结构.....	(123)
一、带盒装卸机构.....	(123)

二、装带过程·····	(124)
三、NV-G33 机械结构·····	(126)
第七章 家用录像机系统控制电路 ·····	(129)
第一节 概述·····	(129)
第二节 单片微型计算机原理·····	(130)
一、单片机电路结构·····	(130)
二、最小微机系统·····	(133)
三、计算机中数的表示方法·····	(133)
四、计算机程序执行过程举例·····	(134)
第三节 系统控制电路分析·····	(138)
一、系统控制用单片机控制原理及其输入输出信号·····	(138)
第四节 定时器及其外围电路·····	(144)
一、七段荧光显示和键盘扫描·····	(145)
二、调谐控制及自动调谐系统·····	(147)
第八章 录像机检修的常用测试仪器及工具 ·····	(154)
第一节 录像机的常用测试仪器·····	(154)
一、万用表·····	(154)
二、视频信号发生器·····	(154)
三、示波器·····	(154)
四、监视器(MONITOR)·····	(155)
五、数字频率计·····	(155)
六、扫频仪·····	(155)
第二节 录像机维修的常用工具·····	(155)
一、通用工具·····	(155)
二、专用工具·····	(155)
第九章 录像机的使用与维护 ·····	(159)
第一节 录像机的使用·····	(159)
一、一般注意事项·····	(159)
二、盒式磁带使用的注意事项·····	(159)
三、盒式磁带的入仓和出仓·····	(159)
四、松下NV-G33型录像机的使用·····	(160)
第二节 录像机的维护·····	(165)
一、定期保养·····	(165)
二、清洗与加油方法·····	(165)
第十章 录像机整机线路分析 ·····	(169)
第一节 松下NV-G10型录像机线路分析·····	(169)
一、系统控制电路·····	(169)
二、状态检测电路·····	(170)
三、伺服电路·····	(172)

第二节 松下NV-G33型录像机线路分析	(176)
一、系统控制电路	(176)
二、伺服电路	(179)
三、亮度信号处理电路	(180)
四、色度信号处理电路	(181)
五、伴音电路	(182)
六、开关电源电路	(183)
七、数字扫描器	(184)
第三节 日立牌VT-426型录像机线路分析	(184)
一、系统控制电路	(184)
二、伺服电路	(186)
三、亮度信号处理电路	(188)
四、色度信号处理电路	(189)
五、音频信号处理电路	(190)
六、稳压电源	(190)
第四节 东芝DV-980型录像机线路分析	(191)
一、逻辑电路	(191)
二、检测电路	(194)
三、伺服电路	(195)
四、亮度信号处理电路	(197)
五、色度信号处理电路	(199)
六、数字视频电路	(200)
七、伴音电路	(201)
八、电源电路	(202)
第五节 松下NV-L15型录像机线路分析	(202)
一、系统控制电路	(203)
二、视频处理电路	(203)
三、伺服电路	(206)
第十一章 录像机射频调制器改制	(208)
第一节 彩色电视制式简介	(208)
第二节 射频调制器改制方法	(210)
第三节 NV-370型录像机接收通道改制	(212)
第四节 录像机和放像机改频综述	(214)
第十二章 录像机调整与检修实例	(215)
第一节 录像机调整	(215)
一、松下NV-370型录像机机械和电路的调整	(215)
二、松下NV-G33型录像机机械和电路的调整	(237)
第二节 录像机维修一百实例	(255)
一、磁带推入后,带盒盖打不开	(255)

二、磁带进仓后,不能送带和供带	(256)
三、磁带重放正常但不能记录	(257)
四、熔断丝熔断	(257)
五、+5V电源输出电压过低	(258)
六、按下录像机电源开关后,VTR指示灯出现有规律闪动	(258)
七、有时钟指示,按VTR开关指示灯亮数秒钟后自动熄灭	(258)
八、接通电源后时钟指示灯亮,按下电源开关,指示灯不亮	(259)
九、按下VTR电源开关,无电源指示,但录像机功能完好	(259)
十、按下VTR开关,加载电机立即动作,几秒钟后自停	(259)
十一、重放、快进、倒带时磁带不运行	(260)
十二、重放或快进时不走带,能倒带,但转速慢	(260)
十三、磁带倒到带头后,再按重放键不能启动	(260)
十四、磁带盒不能取出(控制电路故障)	(262)
十五、磁带盒不能取出(机械故障)	(262)
十六、磁带盒进入后,无装盒动作(控制电路故障)	(263)
十七、磁带盒进入后,无装盒动作(机械故障)	(263)
十八、磁带盒推入带仓到位后又自动退出	(264)
十九、在重放、快进、倒带状态时,过几秒钟自停	(264)
二十、在重放过程中录像机自动进入倒带状态	(265)
二十一、磁带运行中出现皱摺,图像和声音均不稳定	(265)
二十二、快进或倒带后,磁带松弛或打缠	(265)
二十三、重放时产生轧带	(266)
二十四、断带或绞带	(266)
二十五、绞带的解脱	(266)
二十六、磁带卡在磁带路中,不能退入磁带盒	(267)
二十七、录像机运行过程中每次都停在某一固定部位	(267)
二十八、磁带盒能进仓或弹出,电源指示灯亮,但带头带尾不能检测	(267)
二十九、磁带放完不能自动进入倒带状态	(268)
三十、自动停机	(268)
三十一、磁带进仓后不能进行各种操作(电源故障)	(269)
三十二、面板功能键按下不起作用(控制系统故障)	(269)
三十三、录像机的工作状态与面板按钮指令不符或操作不灵	(269)
三十四、按重放键后,不进入穿带状态(机械故障)	(271)
三十五、按重放键后,不进入穿带状态(控制电路故障)	(271)
三十六、能正常穿带,但不能退带	(271)
三十七、面板上指示灯不亮,功能键均不工作	(271)
三十八、自录自放时,在图像上有不规则的颜色闪动	(272)
三十九、自录自放时,图像上出现较粗的网状干扰	(272)
四十、重放时无图像,暂停时有较稳定的静止图像	(273)

- 四十一、重放时无图像,快速放像时有图像……………(273)
- 四十二、重放正常磁带时,图像无彩色且上下抖动……………(273)
- 四十三、重放正常磁带时,图像上有白色斑点干扰……………(273)
- 四十四、重放正常磁带时,图像上无彩色、有噪声干扰……………(273)
- 四十五、重放正常磁带时,图像中黑白交界部分有很严重的拖尾和黑刺……………(274)
- 四十六、重放正常磁带时,图像上完全是雪花噪声干扰……………(274)
- 四十七、重放正常磁带时,图像不佳,且有雪花噪声干扰……………(274)
- 四十八、屏幕上出现行场均不同步的黑白斜条图像……………(274)
- 四十九、重放时图像上有水平白条,图像质量差……………(274)
- 五十、重放时图像上有严重水平白条,图像模糊不清甚至无图像……………(275)
- 五十一、重放时图像上出现彩色闪烁……………(276)
- 五十二、重放正常磁带时情况正常,重放自录磁带时彩色也正常,但图像
黑白交界处出现水平黑白拖尾……………(276)
- 五十三、重放正常磁带时彩色和声音均正常,自录自放时彩色网状干扰大……………(277)
- 五十四、重放时是 EE 图像……………(277)
- 五十五、记录和重放时均无彩色,但 EE 图像正常……………(278)
- 五十六、自录重放时无图像有伴音,但 EE 图像正常……………(279)
- 五十七、重放时无图像有伴音……………(279)
- 五十八、重放时图像彩色正常,无伴音……………(280)
- 五十九、重放正常磁带时无图像,无伴音,且有较大的哼声……………(280)
- 六十、重放时,图像成负像且不同步……………(280)
- 六十一、录像机重放时的互换性差……………(281)
- 六十二、重放正常磁带时有质差的图像,记录时录不上视频信号……………(281)
- 六十三、重放时彩色失真……………(282)
- 六十四、重放时无彩色……………(282)
- 六十五、重放时图像彩色时有时无……………(283)
- 六十六、记录时无彩色……………(283)
- 六十七、记录时无 EE 信号……………(283)
- 六十八、自录自放时图像和声音均正常,但重放其他机器录制的磁带时
无彩色,声音却正常……………(283)
- 六十九、重放时图像有抖动,并听到走带部分有吱吱叫声……………(284)
- 七十、重放记录均正常,但没有测试信号……………(284)
- 七十一、周期性地出现不稳定的图像……………(284)
- 七十二、鼓电机不转……………(285)
- 七十三、主导轴不转……………(285)
- 七十四、重放时图像出现周期性噪声……………(286)
- 七十五、重放时图像出现周期性左右摇晃……………(286)
- 七十六、鼓速度过高或过低,有伴音无图像……………(287)
- 七十七、重放时有图像、伴音变尖……………(287)

七十八、重放时图像跳动, 但图像清晰有彩色	(287)
七十九、重放时图像上有横向白带从上往下周期性移动	(287)
八十、重放时图像上部出现扭曲	(287)
八十一、重放时不能取得静止图像	(288)
八十二、静止图像上下跳动	(288)
八十三、重放正常磁带时图像上部有抽动	(289)
八十四、重放正常磁带时图像下部有抽动	(289)
八十五、图像上有一条条水平白线干扰	(289)
八十六、重放或记录约 3 秒钟保护	(289)
八十七、射频输出时有图像无伴音	(290)
八十八、射频输出时图像淡且有雪花点、无伴音	(290)
八十九、射频(RFOUT)无输出, 视频(VIDEO OUT)和音频(AUDIO OUT)有输出	(290)
九十、重放时正常, 使用机内调谐器接收电视台信号时图像上有雪花噪声干扰	(291)
九十一、使用机内调谐器记录时只有图像没有伴音	(291)
九十二、使用机内调谐器记录时只有伴音没有图像	(291)
九十三、记录时无伴音, EE信号正常	(292)
九十四、抹音不净	(292)
九十五、自录自放伴音失真	(292)
九十六、重放时每隔一场图像上有大量噪声干扰且伴音音量小	(292)
九十七、功能显示屏不亮, 但录像机功能全好	(293)
九十八、开机后功能显示屏上出现零乱显示	(293)
九十九、磁带运行计数失灵	(294)
一〇〇、功能显示屏时明时暗	(294)
第十三章 录像机维修资料	(295)
第一节 录像机常用集成电路应用资料	(295)
一、松下 NV-370 型录像机集成电路应用资料	(295)
二、松下 NV-450/250 型录像机集成电路应用资料	(301)
三、松下 NV-G10/G11 型录像机集成电路应用资料	(309)
四、松下 NV-G12 型录像机集成电路应用资料	(317)
五、松下 NV-G33 型录像机集成电路应用资料	(322)
六、松下 NV-L15 型录像机集成电路应用资料	(329)
七、日立 VT-136E 型录像机集成电路应用资料	(338)
八、日立 VT-426 型录像机集成电路应用资料	(346)
九、东芝 DV-98C 型录像机集成电路应用资料	(354)
十、富丽 VIP-1000 型放像机集成电路应用资料	(363)
第二节 常见 VHS 录像机磁鼓替换	(368)
附录 录像机常用英文词组中英文对照	(369)

第一章 磁带录像机的发展、分类 及基本结构

通过本章学习,使我们了解:录像机早期与近期产品的主要区别;世界上究竟有多少种录像机,哪些是适合于我国使用的,其主要性能如何?录像机是由哪几部分构成的。

第一节 磁带录像机发展简史

磁带录像机(简称 VTR—Video Tape Recorder)的发展,经过了广播用→专业用(工业、教育、卫生等领域)→家用→再向广播用这一曲折历程。VTR 一开始是用于广播,这是以美国安培(Ampex)公司为首,在 1956 年发表了所谓四磁头 VTR,其磁带宽度为 2 英寸,直到 1978 年,四磁头 VTR 一直占领着广播领域。

当时,日本限于技术水平以及为了开拓市场,积极地开发专业用与家用 VTR。1964 年索尼(Sony)公司发表了两磁头,带宽为 1/2 英寸的螺线扫描开盘式 VTR,这种机型正是以后大量生产的专业用与家用 VTR 的雏形。

1969 年日本国制定了与上述开盘式相同的所谓“统一 I 型”VTR 的技术规范,不过它用的是 3/4 英寸宽的磁带,这是 U 型 VTR 的前奏。

1970 年,索尼以及荷兰的飞利浦(Philips)等公司又统一制定了 U 型(U-matic)盒式磁带录像机。这种 VTR 采用两个磁头,3/4 英寸宽的盒式磁带,因而使装带大为简便。一般地,它的图像质量比家用稍好一些,故主要用于专业,其中更好一些的 U 型机,即高带 U 型机(用 U_H 表示),还能用于广播,但质量次于四磁头 VTR。因此,只能说用于准广播级。

U 型 VTR 由于体积大,价格贵以及磁带消耗量大等缺点,不能推广到家用领域。由此,经过几年的积极开发,于 1975 年索尼公司首先发表了 β -max(Beta-max 倍他-麦克斯),即目前称作 βI 型的家用 VTR,这种 VTR 是 NTSC 制的,一盘 L-500 盒带能记录一小时。不久,于 1977 年又生产了 PAL 与 SECAM 制的 β 型 VTR,家用 VTR 从此走向世界。

继 β -max 发表后不到一年,即 1976 年,日本胜利公司(JVC)也发表了与 β 机有许多不同之处的所谓 VHS(Video Home System)家用盒式录像机,并于 1978 年生产 PAL 及 SECAM 制的 VHS,此后,围绕这两类机种,形成了世界性的两大生产集团。

生产 β 型的公司有:索尼、三洋(Sanyo)、东芝(Toshiba)、日本电气(NEC)、通用(General)、增尔智(Zenith)、三洋(美国 Sanyo·U·S·)、爱华(Aiwa)、Sears、Pioneer、Tea^o 等。

生产 VHS 型的公司有:JVC、松下(Matsushita)、日立(Hitachi)、三菱(Mitsubishi)、夏普(Sharp)、Akai、ROA、Sylvania、GE、Magnavox、Curtis-Mathis、Panasonic、Quasar 等。

VHS 与 β 两者没有互换性,但属于同一集团生产的机器是有互换性的。

两大集团展开了激烈的竞争,其中竞争的焦点是延长最大记录时间,因为这是争取用户

的关键所在。下面列出几条竞赛的时间表,便可看出竞争之激烈。

1975年: β -max发表,采用 $156 \times 95 \times 25\text{mm}$ 大小的L-500磁带盒,可记录一小时。

1976年:VHS发表,现在称为标准型(SP)VHS,它采用与 β 相同的1/2英寸宽磁带,但其磁带盒T-120比 β 稍大一些($188 \times 104 \times 25\text{mm}$),因此磁带长度也增加一些,另外,还采取了一些措施,使得一盘T-120可录2小时。

顺便指出,由于VHS磁带盒比 β 大,因此有时俗称VHS为大盒VTR(大1/2英寸), β 为小盒VTR(小1/2英寸)。

1977年: β -format发表,目前称为 β I,它把 β I的记录密度提高一倍,因此同样一盘L-500带盒,记录时间可增加到2小时。

1978年:3倍式VHS(EP)发表,比标准型VHS记录密度提高两倍,因此同样一盘T-120带盒可以记录6小时。

1979年: β II型发表,又比 β I的记录密度提高一半,可记录3小时。

1982年:VHS发表T-160薄型磁带,在3倍式VHS机中,记录时间已达8小时,与此对应, β 型也发表了薄型磁带L-830,使 β II的记录时间增加到5小时。

1983年:VHS发表VHS-C带盒,其尺寸只有 $92 \times 59 \times 23\text{mm}$,已与录音带盒大小一样,它主要用于携带型的VHS摄录一体机,把它插到特别的盒子附件上,就可在一般的VHS机中录、放,记录时间为20分钟。

竞争的结果,这种NTSC制式的 β 型,目前有 β I、 β II、 β III三种(β I已淘汰),最大记录时间为5小时。NTSC制的VHS型有标准与3倍式两种,最大记录时间为8小时,这些机种采用不同带盒时的记录时间请参阅表1.1。

表 1.1 各机种采用不同盒带时的记录时间

(a) β 型带盒种类(NTSC, PAL)

磁种	带类	磁带长度(米)	记录时间(分钟)			
			β I	β II	β III	PAL
L-125		42	15	30	45	
L-165		54	20	40	60	
L-250		78	30	60	90	
L-330		102	40	80	120	
L-370		114	45	90	135	
L-500		150	60	120	180	130
L-750		222	90	180	270	195
L-830		246	100	200	300	

(b) VHS型带盒种类(NTSC)

磁种	带类	磁带长度(米)	记录时间(分钟)	
			标准型	3倍型
T-20		40	20	60
T-30		64	30	90
T-40		84	40	120
T-60		125	60	180
T-80		165	80	240
T-90		185	90	270
T-100		205	100	300
T-120		246	120	360
T-160		327	160	480

(c) PAL制VHS带盒种类

磁种种类	记录时间(分钟)
E-30	30
E-60	60
E-90	90
E-120	120
E-150	150
E-180	180
E-240	240

PAL及SECAM制的这两类家用VTR,在延长记录时间的竞争上,似乎没有像NTSC制那样激烈,自发表PAL制及SECAM制VHS及 β 以来,两者都只有一种记录时间。

PAL制 β 机仍采用原来NTSC制用的L-500带盒,可记录130分钟。

PAL制VHS机采用E-180带盒可记录3小时,也可采用NTSC制带盒T-120,记录时间为2小时51分钟。

总之,目前 PAL 制 β 机可录时间为 2 小时 10 分钟(L-500),而 PAL 制的 VHS 记录时间为 3 小时(E-180)。

目前世界上 VHS 的拥有量约为 60~70%, β 为 30~40%。从结构与性能来看,两者的图像质量以及一些主要性能指标都是比较好的,但在某些细节方面各有千秋,所以很难说一方可以压倒另一方。至于 VHS 拥有量为什么比 β 多呢?据说这是商业上的原因。由于这些原因,竞争过程中 β 机长期处于劣势,终于在 1987 年索尼公司宣布停止 β 机的生产。

在家用 VTR 发展史上,还值得一提的是由飞利浦与西德格隆迪希两家公司联合研制的命名为 V-2000 型的家用 VTR,这种录像机比 VHS 与 β 稍晚发表,其特点是,为了提高记录时间,采用像录音机那样使磁带具有双面录放的能力。因此,最长记录时间达 8 小时,同时为保证图像质量,还采用先进的动态跟踪(DTF)技术,目前,该机主要用于欧洲。

1986 年后, VHS 由松下、日立、JVC 等公司推出所谓 HQ(高质量)·VHS 如松下的 NV-G30、G-10、G-33 等(详见第六章);1987 年 JVC 又推出了所谓高带型的 S-VHS,其分辨率已达到广播级标准。

家用 VTR 的大量生产与激烈竞争,积累了丰富的经验,为进一步发展广播用 VTR 奠定了雄厚的技术基础,录像机由家用再向广播用发展。

1977 年 SMPTE(美国电影电视工程师协会)制定了两种磁带均为 1 英寸的广播用 VTR 的技术标准。一种称为 SMPTE-B 格式(简称 1 英寸 B),这是由西德博茨(Bosch-Fernsch)公司发表的 1 英寸两磁头广播用 VTR。

另一种是 SMPTE-C 格式(简称 1 英寸 C),这是由安培公司生产的 VPR-1 型(属于 SMPTE-A 格式)与索尼生产的 BVH-1000 型两种十分相同的机型获得一致意见后所统一的标准,它采用 1 英寸宽的磁带、一个半磁头。1978 年后,各大电视台的四磁头 VTR 逐步被这两种 B、C 格式的 VTR 所更新。

VTR 的发展是永无止境的,还在 VHS 与 β 处于激烈竞争的阶段,又冒出了两类技术上更为先进的机种,这就是摄录一体机、Hi-Fi(High-fidelity)声音高保真的磁带录像机以及清晰度达到广播级(约 450 线)的 S-VHS 型(1987 年问世)家用录像机。

1983 年左右,由索尼与法国的汤姆森等公司发表了 1/2 英寸的 Betacam,这是由小型化后的 β 机与摄像机组合在一起的摄录一体机,主要用于电子新闻采访(ENG)。

与此同时,由安培、日立、ROA 等公司发表了 1/2 英寸 VHS 小型化后构成的摄录一体机,命名为 VHS·M-Vision。此外,由博茨与日立、索尼等发表了 1/4 英寸即 8mm 磁带的 CVO 格式摄录一体机。

在上述发表的摄录一体机中,不仅体积小、重量轻,而且在信号处理上也采用了先进的数字技术,使像质比一般家用 VTR 有了提高。

第二种 Hi-Fi(高保真度,可读成哈依-弗依)VTR 是在 1983 年春有了商品,这种录像机,对声音信号也采用了两个旋转磁头进行录放,因此记录频带宽,而且动态范围大,其音质已能与数字激光唱片(CD)相媲美。Hi-Fi VTR 也分成两类,一种是 β 型 Hi-Fi,另一种是 VHS 型 Hi-Fi。预计这类家用 VTR 将会很快发展。