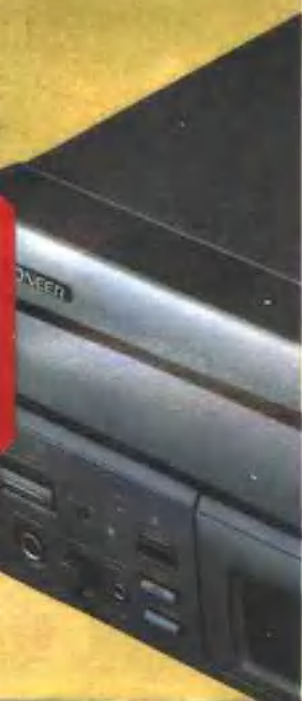


家用录像机原理及维修

200 例

张宗琪等 编著



家用录像机原理及维修200例

张宗琪 陈堤等编著

北 京 出 版 社

(京) 新登字 200 号

图书在版编目(CIP)数据

家用录像机原理与维修 200 例/张宗琪等编著. —北京: 北京出版社, 1993

ISBN 7-200-02148-2

I. 家…

II. 张…

III. ① 磁带-录像机-基础理论 ② 磁带-录像机-维修

IV. TN 946

家用录像机原理及维修 200 例

JIAYONG LUXIANGJI YUANLI

J1 WEIXIU 200 LI

张宗琪 陈堤等编著

*

北京出版社出版

(北京北三环中路 6 号)

邮政编码: 100011

北京出版社总发行

新华书店北京发行所经销

北京朝阳展望印刷厂印刷

*

787×1092 毫米 32 开本 13.5 印张 306 000 字

1994 年 7 月第 1 版 1994 年 7 月第 1 次印刷

印数 1—4 000

ISBN 7-200-02148-2/TN·12

定 价: 10.00 元

前 言

近年来，我国录像机普及的速度较快，它不但在教学、科研、工矿企业各方面得到了广泛的应用，而且很快进入了人们的家庭。目前，国家正在组织技术集团，筹建自己的生产基地。因此，可以预料，家用录像机的使用、维护及维修技术，将会很快成为社会迫切需要的一门实用电子技术。为适应家用录像机迅速普及的需要，应同事们的要求，我们结合自己的工作写成本书。

本书内容安排，第一部分为录像机基本原理、录像磁带及其测量方法；第二部分为维修实例。

本书第一章至第六章、第八与第九章由张宗琪先生执笔。第七章由陈堤同志执笔。而实际参与编写的还有朱桂兰、杜长生等同志。本书在出版过程中，得到电子工业部第三研究所刘宪坤高工、孙中臣高工等同志帮助，在此深表感谢。

感谢允许从他们维修手册上复制录像机电路原理图以及资料的各制造厂家。

由于作者水平有限，书中难免有错误之处，欢迎批评指正。

作 者

1992年8月

目 录

第一篇 基础原理

第一章 概述	(3)
第一节 磁带录像机	(3)
一、家用录像机与电视的制式.....	(4)
二、磁记录原理.....	(9)
三、图像磁头组件.....	(12)
四、走带系统.....	(14)
第二节 信号处理	(15)
一、频率调制及降频变换.....	(16)
二、信号的记录和重放.....	(17)
第三节 高密度记录	(20)
一、倾斜方位角记录方式.....	(21)
二、彩色移相记录方式(PS方式)	(22)
第四节 伺服系统	(23)
 第二章 家用录像机的结构	(26)
第一节 家用录像机的电路组成	(27)
一、录像机电路结构.....	(27)
二、频率调制(FM)	(29)

三、调频记录·····	(30)
四、亮度重放通道的信号流程·····	(38)
五、频率解调器·····	(45)
六、解调后的信号处理·····	(46)
第二节 家用录像机的机械结构·····	(48)
第三章 信号处理电路 ·····	(51)
第一节 视频信号处理系统·····	(51)
一、亮度信号的记录电路·····	(51)
二、亮度信号的重放电路·····	(56)
三、色度信号的记录·····	(58)
四、色度信号的重放·····	(64)
第二节 音频信号处理系统·····	(67)
一、音频信号记录通道·····	(67)
二、音频信号重放通道·····	(68)
第四章 伺服电路 ·····	(69)
第一节 基本原理·····	(69)
一、伺服系统的作用·····	(69)
二、相位和速度伺服电路·····	(71)
三、测速装置·····	(72)
第二节 鼓伺服电路·····	(74)
第三节 主导伺服电路·····	(77)
第四节 数字伺服电路·····	(81)
一、数字相位比较器的工作原理·····	(82)
二、主导数字速度控制电路的工作原理·····	(84)
三、鼓速度控制电路的工作原理·····	(87)

第五章 系统控制电路	(89)
第一节 系统控制电路的作用.....	(89)
第二节 系统控制电路.....	(91)
第三节 系统控制的输入电路.....	(93)
一、键控输入电路.....	(93)
二、方式选择信号.....	(97)
三、红外线遥控信号.....	(99)
四、带头和带尾检测.....	(100)
五、磁鼓结露检测.....	(101)
六、磁带松弛检测.....	(102)
七、磁鼓和卷带盘停转检测.....	(102)
八、计数器记忆控制.....	(103)
九、自动插入信号控制.....	(103)
第四节 系统控制的输出电路.....	(104)
一、控制电动机.....	(104)
二、控制电路.....	(106)
三、控制发光二极管.....	(109)
第六章 机械传动机构	(111)
第一节 机芯走带系统.....	(111)
一、张力伺服系统.....	(112)
二、固定导柱.....	(113)
三、全消磁头.....	(114)
四、阻尼轮.....	(114)
五、旋转导柱与斜导柱.....	(115)
六、磁鼓组件.....	(118)

七、音频、控制磁头组件·····	(119)
八、主导轴和压带轮·····	(120)
第二节 带盒装载机构·····	(121)
一、盒仓门·····	(122)
二、叠带防止器·····	(122)
三、盒仓门驱动杆·····	(122)
四、左、右同步轴·····	(122)
五、驱动齿轮·····	(122)
六、转换齿轮、离合器齿轮及蜗轮·····	(123)
七、驱动电动机·····	(123)
八、磁带上升、下降开关·····	(123)
第七章 录像磁带·····	(124)
第一节 盒式录像磁带的规格·····	(124)
第二节 磁带的结构·····	(127)
一、带基·····	(128)
二、磁性体·····	(128)
三、粘合剂·····	(129)
第三节 录像磁带的记录特点·····	(130)
一、软磁材料和硬磁材料·····	(130)
二、磁记录过程·····	(132)
三、左右磁带性能的磁特性·····	(134)
四、深层记录·····	(137)
第四节 制造工艺·····	(139)
一、涂布过程·····	(140)
二、表面处理·····	(141)
三、分切·····	(141)

四、组装	(141)
第五节 磁带的性能及其测量方法	(143)
一、机械物理性能	(144)
二、磁性能和电性能	(147)
第六节 各种类型的磁带	(165)
一、 γ -氧化铁带	(165)
二、二氧化铬(CrO_2)带	(165)
三、钴系氧化铁带	(166)
四、金属磁带	(172)
五、金属镀膜磁带	(173)
第七节 录像磁带的发展	(176)
第八节 录像磁带的保存	(179)
第九节 术语解释	(180)
第十节 磁带与录像机的匹配	(182)

第二篇 调整与维修

第八章 录像机的调整	(186)
第一节 机械调整	(186)
一、G型机械系统	(186)
二、手动取带和加载	(188)
三、没有带盒仓时的机械动作	(190)
四、同步皮带的弹力调整	(191)
五、张力杆位置调整	(192)
六、反张力的测量与调整	(192)
七、供带盘、卷带盘高度调整	(194)
八、主导轴轴向间隙调整	(195)

九、导柱高度的调整	(197)
十、磁带拉出杆(加载臂)高度调整	(198)
十一、磁带互换性调整	(200)
第二节 机械结构的装配	(205)
一、副凸轮齿轮、内啮合齿轮及制动臂的安装	(205)
二、主凸轮齿轮和压带减速齿轮的安装	(207)
三、加载凸轮齿轮和从动齿轮的安装	(207)
四、中心齿轮的安装	(209)
五、主杠杆组件与凸轮从动臂的安装	(209)
六、加载齿轮、扇形齿轮及张力轮的安装	(211)
七、过渡齿轮的安装	(211)
八、方式选择开关和拉带扇形齿轮(P_0)的安装	(212)
九、压带轮凸轮和压带轮组件的安装	(212)
十、带盒仓的安装	(214)
第三节 录像机的电路调整	(216)
一、PG相位调整	(216)
二、轨迹跟踪调整	(217)
三、慢放轨迹跟踪调整	(217)
四、模拟场同步调整	(218)
五、亮度记录电流调整	(219)
六、色度记录电流调整	(219)
七、重放色度的蓝色电平调整	(220)
八、磁头放大器频响调整	(220)
九、亮度噪声消除平衡调整	(221)
十、音频偏磁电流调整	(221)
十一、音频放音电平调整	(222)
十二、图像中频(VIF)扫频调整	(222)

十三、伴音中频(SIF)扫频调整	(224)
十四、AFC调整	(225)
十五、视频频响调整	(226)
十六、音频电平调整	(226)
第九章 常见故障维修实例	(227)
第一节 家用录像机维修技术概述	(227)
一、录像机的初步检查	(227)
二、录像机各部分的故障检测	(228)
三、各部分典型故障	(229)
四、家用录像机操作故障	(247)
五、家用录像机的维护和保养	(248)
第二节 家用录像机维修实例	(251)
一、电源部分	(251)
二、机械结构部分	(278)
三、伺服系统部分	(306)
四、系统控制部分	(322)
五、前置放大及公共通道部分	(351)
六、亮度信号电路部分	(362)
七、色度信号电路部分	(367)
八、音频电路部分	(374)
九、调谐器及遥控电路部分	(377)
附录一 国内常见部分VHS盒式录像机磁鼓代换	(383)
附录二 几种录像机常用集成电路	(386)
附录三 检修资料	(398)

第一篇

基础原理

第一章 概 述

第一节 磁带录像机

磁带录像机(Video Tape Recorder)就是利用磁带来记录电视图像信号的机器,缩写称为“VTR”。有时把盒式磁带录像机(Video Cassette Recorder)缩写称为“VCR”。

磁带录像机是把图像记录在磁带上的一种设备。反之,它又能把已经记录在磁带上的图像信号取出来,在电视屏幕上显示出原来的图像。

磁带录像机根据用途可分为专业用和家庭用两大类。专业机用于广播电视及其它特殊用途,要求比较高,家用机则要求一般些。但是,作为家庭使用的录像机,一般要和电视机连接使用,所以要求录像机的信号方式,必须与电视机的信号方式相同。现代家用录像机大都具有接收电视广播的功能,这样它就可很方便地将电视广播节目直接记录在磁带上。有的录像机也能与电视摄像机连接,这样就可将摄像机摄取的图像直接记录在磁带上。

家用录像机,通常指使用1/2英寸磁带的录像机。我们国内有VHS和 β 两种方式。 β 方式录像机在国内占有量较少,绝大多数都是VHS方式录像机。VHS是英文Video Home System的

缩写, 译文是家用视频系统。两种制式的主要区别见表1.1。

表1.1 VHS方式与 β 方式的差别

项 目	VHS 方式	β -max方式
绕带方式	M型	U型
磁带盒外部尺寸	188×104×25mm	156×96×25mm
磁带宽度	12.65mm	12.65mm
磁带厚度	19 μ m	25 μ m
走带速度	23.39mm/s	18.7mm/s
磁鼓直径	62mm	74.5mm
记录速度(磁头与磁带相对速度)	4.84M/S	5.83M/S
视频磁头缝隙方位角	$\pm 6^\circ$	$\pm 7^\circ$
调制频率(同步头~白峰)	3.8~4.8MHz	3.8~5.2MHz
降频彩色副载波频率(PAL)	627kHz(PS方式)	A迹685.546kHz B迹689.453kHz (采用跳频制)
音频控制磁头位置(X值)	79.244mm	68mm
视频磁迹角(动态)	5°57'50.3"	5°00'58"
视频磁迹角(静态)	5°56'7.4"	5°00'

一、家用录像机与电机的制式

由于电视制式的不同, 家用录像机也随着有三种电视制式, 即PAL、NTSC、SECAM制。三种电视制式的主要区别如表1.2。

表1.2 三种电视制式的主要区别

制式名称	彩色传输特点	彩色副载波频率	主要使用国家和地区
NTSC	正交平衡调幅制	3.57945MHz	美国、日本、台湾
PAL	逐行倒相正交平衡调幅制	4.43361875MHz	中国、印度、马来西亚、美国、德国等
SECAM	逐行轮换调频制	fcA: 4.41MHz fcB: 4.25MHz	法国、东欧各国等

PAL制录像机在国内流行的有二种，一种是我国标准制式PAL-D制，采用6.5MHz伴音载频；另一种是PAL-B制，采用5.5MHz伴音载频，相应的图像中频也有不同。PAL-D制播放PAL-B制节目录像带时，可看到彩色图像，而声音明显失真或听不清。如松下NV-370EN即为PAL-B制式，未改频前即出现上述现象，并不是使用不当和录像机本身问题。两种PAL制的区别如表1.3。

表1.3 PAL-D和PAL-B制的区别

制 式	彩色制式特点				米波段频道划分	
CCIR	射频带宽 BM	伴音第二中频	图像中频	彩色副载波	I 波段范围 (MHz)	II 波段范围 (MHz)
PAL-D	8	6.5	38.4.43 频道		1 2 3 4 5	6 7 8 9 10 11 12
	MHz	MHz	MHz MHz 频率		43.5~92	167~223
PAL-B	7	5.5	38.94.43 频道		2 3 4	5 6 7 8 9 10 11 12
	MHz	MHz	MHz MHz 频率		47~68	174~230

从表中可以看出，PAL-B制在国内收看电视广播时，收不到国内的4、5、6频道的节目。图像中频也相差0.9MHz。在实

际使用中，如果图像中频不改动，影响不是太大，但伴音中频不改不行。

录像机的制式和电视机的制式差异在于：对电视接收机来说，彩色制式不同主要是对色度信号的解调方式不同；当然也有相应的色副载波、行频、场频的不同。对录像机来说，不存在对色度信号的解调问题，因为录像机的任务不是对色度信号进行解调，而是如何把亮度信号和色度信号记录在磁带上。因此，录像机对不同电视制式信号的记录和重放，主要是适应不同电视制式的场频、行频、色副载波等参数的需要。如场频不同，录像机磁鼓电动机的转速应有所不同，记录速度也不同；行频不同，磁迹与磁迹间行频信号的排列方式不同；色副载波不同，所选择的降频色副载波的频率也不同。如VHS录像机PAL制时，采用降频色副载波是 $(40 + \frac{1}{8})f_H$ ，而N制时，则为 $40f_H$ 。

彩色电视制式对录像机电路影响较大的则是针对不同电视制式，录像机所选择的消除相邻磁迹干扰的对策有所不同。VHS机型PAL制采用的PS方式是A磁迹信号逐场不移相，B磁迹信号逐场滞后 90° ；N制时，则是A磁迹信号逐场超前 90° ，B磁迹信号逐场滞后 90° 。由于PS的具体方法不同，相应的电路也不同，这些区别主要参数如表1.4。

由表1.4可看出，电视制式的不同，对录像机主要引起四个方面的参数不同：①磁带磁鼓的运动参数不同；②磁迹格式不同；③色度信号的记录方式不同；④亮度信号的调制频率不同。要由一个制式转换到另一个制式工作，录像机必须同时改变上述参数。由表1.4还可看出，SECAM制除色度处理方式与PAL制不同外，其它三个方面都与PAL制相同。因此，使用SECAM制式录像机可以重放PAL制录像节目，只是没有颜