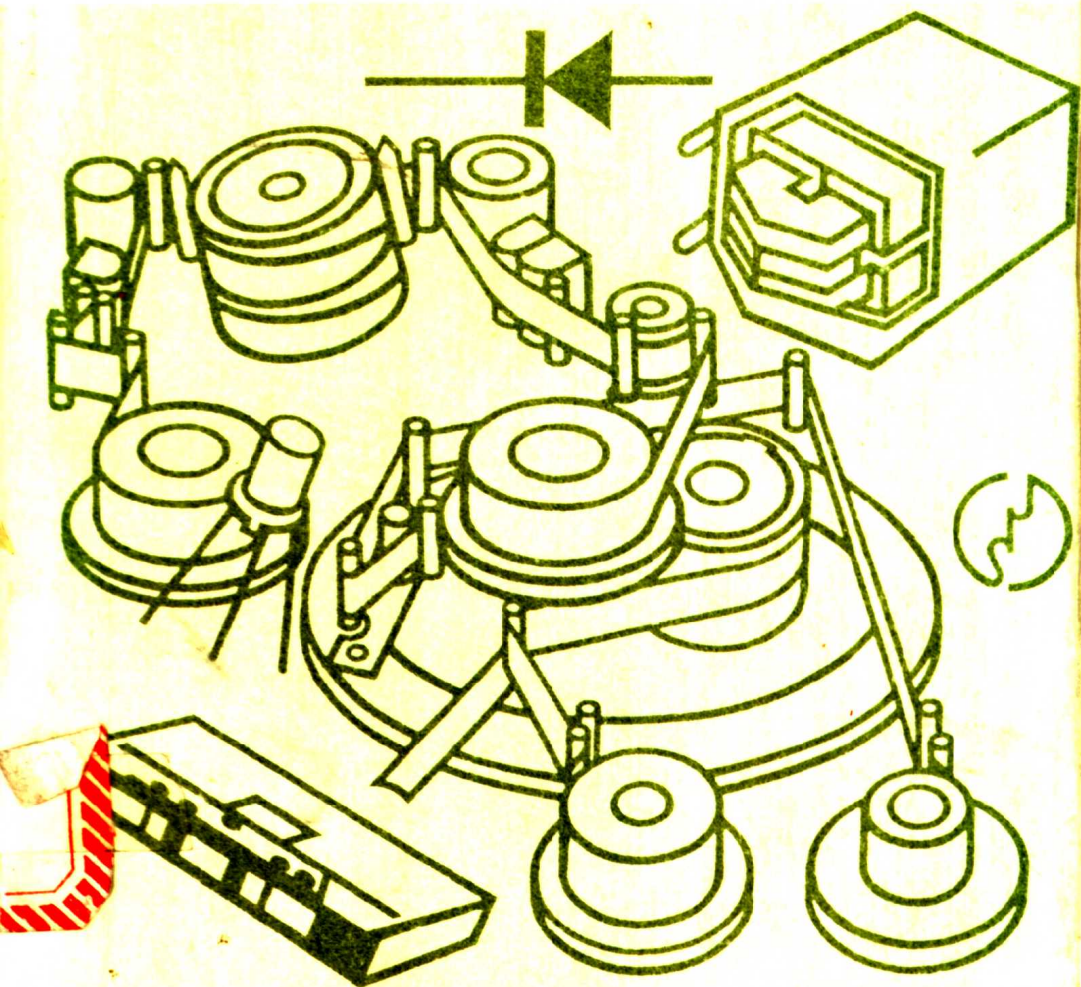


家电维修技术资格考核丛书（四）

磁带录音机
磁带录像机

原理与维修

家电维修技术丛书编委会 编译



改革出版社出版

家电维修技术资格考核丛书④

磁带录音机磁带录像机原理与维修

原编 日本家电产品协会

家电维修技术丛书编委会 编译

改革出版社出版

内 容 提 要

本书对磁带录音机和磁带录像机的原理、结构、使用和保养以及故障分析方法做了全面介绍。全书分为磁记录和重放篇、磁带录像机篇和磁带录音机篇。本书可作为家电维修技术人员和家电爱好者的培训教材和自学教材。

家电维修技术资格考核丛书④
磁带录音机磁带录像机原理与维修
家电维修技术丛书编委会 编译

改革出版社出版
北京第一胶印厂印刷
新华书店北京发行所发行

卅

开本 850 × 1168 32 印张 8 字数 160 千字
1991年3月第1版 1991年3月第一次印刷
印数 00,001—10,000

〔科技新书目239-247〕

ISBN7-80072-093-4/TN·004

定价 5.50元

前 言

近年来家用电器设备和家用电子设备有了突飞猛进的发展，新产品新技术日新月异，全社会对家电设备技术服务的需求越来越迫切，技术服务队伍日益壮大，同时要求修理技术人员的技术水平不断提高。为此，我们组织编译了日本家电产品协会和日本广播协会编的家电修理技术资格考核丛书，以适应培养合格的家电维修技术人员的需要。

该丛书分为以下六册。

○《家电维修技术基础》

主要内容是介绍有关电气安全的知识和技术，有关测试仪器的知识和技术，以及为掌握修理技术所必需的电工和电子电路的基础知识。

○《家用电器设备修理技术》

主要内容是介绍有代表性的家用电器设备基础知识和修理技术。这些家用电器设备包括作为电热设备的电饭锅、电暖炉，作为电动设备的洗衣机，作为冷冻设备的电冰箱、空调机等。

○《家用电器设备修理技术 200 问》

本书是以问题的形式对家用电器设备修理技术进行具体的讲解。并按电工电路基础、电子电路基础、电热设备、制冷设备、电动设备、测量仪器、安全等进行分类，问题后面有提示，书末附有正确答案。

○《磁带录音机磁带录像机原理与维修》

本书对磁带录音机和磁带录像机的原理、结构、使用和保养以及故障分析方法作了全面介绍。全书分为三篇：第一篇是介绍磁记录和重放的基础，第二篇是介绍磁带录像机，第三篇是介绍

磁带录音机。

○《彩色电视接收机修理技术》

本书对彩色电视接收机的原理、电路、调试及故障修理技术做了通俗的解说。

○《彩色电视接收机修理技术 330 问》

本书是以问题的形式对彩色电视接收机的电波接收、各部分的工作原理及修理技术进行了具体解说，每个问题后加有提示，书末附有正确答案。

本套丛书是家电维修技术人员资格考核的培训教材，也是有志于成为合格的家电维修技术人员的良好自学教材。以取得家用电器设备修理技术资格为目的，可选学《家电维修技术基础》、《家用电器设备修理技术》、《家用电器设备修理技术 200 问》；以取得家用电子设备修理技术资格为目的，可选学《家电维修技术基础》、《磁带录音机磁带录像机原理与维修》、《彩色电视接收机修理技术》、《彩色电视接收机修理技术 330 问》。

学习修理技术的关键在于平时的努力，不仅要经常接触实际产品，而且要用心学习理论上合乎道理的故障原因及修理方法，这是不断提高修理技术的最有效的途径。

家电维修技术丛书编委会

1990年7月

家电修理技术丛书编委会成员

总编辑 陈宽基

编 委 黄 刚 慕振兴 穆向荣 武 建

家电修理技术资格考核丛书④

《磁带录音机磁带录像机原理与维修》

译校编辑人员

编 译 武 建

审 校 陈宽基

责任编辑 鲁 燕

目 录

磁性记录、重放的基础 篇

第 1 章 磁性记录的原理	1
1.1 磁化.....	1
1.2 磁性体的磁化特性.....	2
1.3 偏磁记录方式.....	3
(1) 直流偏磁记录方式.....	4
(2) 交流偏磁记录方式.....	4
1.4 记录频率和记录波长.....	5
第 2 章 磁性重放的原理	7
2.1 磁性重放的原理.....	7
2.2 重放磁头的输出特性.....	7
第 3 章 记录、重放时的损失	9
3.1 记录时的损失.....	9
(1) 记录退磁损失.....	9
(2) 自退磁损失.....	10
(3) 磁性层的厚度损失.....	10
(4) 磁头的涡流损失.....	10
3.2 重放时的损失.....	11
(1) 缝隙损失.....	11
(2) 重放磁头的间隔损失.....	11
(3) 方位角损失 (磁头角度错开的损失).....	11
第 4 章 消磁的原理	13

4.1 用磁铁的直流消磁	13
4.2 交流消磁	13
第5章 磁头和磁带	15
5.1 磁头	15
(1) 图像磁头	15
(2) 声音、控制磁头	16
(3) 全幅消磁磁头	16
5.2 磁带	17
(1) 磁带的构造和性能	17
(2) 磁带的种类	18
(3) 磁带盒的构造	18

磁带录像机 篇

前言	23
第1章 图像信号的记录	25
1.1 图像信号的结构	25
(1) 亮度信号和色差信号	25
(2) 频率间插方法	26
(3) 彩色副载波频率的确定	28
(4) 彩色载波信号	30
(5) 彩色脉冲信号	31
(6) 复合图像信号	32
1.2 记录、重放的原理	33
(1) 宽频带信号的记录	34
(2) 相对速度的高速化	35
(3) 彩色载波信号的变换	38
1.3 磁带的记录图样	39
第2章 机械部分	45

2.1	机械部分的构造和功能	45
2.2	机械部分的作用	47
	(1) 供带盘座	47
	(2) 旋转磁头鼓	47
	(3) 磁带引导柱	48
	(4) 主导轴、夹带轮	48
	(5) 各种磁头	49
2.3	机械部分的动作	50
	(1) VHS方式	51
	(2) β 方式	54
2.4	系统控制	58
	(1) 系统控制的通常动作	58
	(2) 安全检测	59
第3章	记录、重放电路	63
3.1	图像信号的全电路	63
	(1) 记录系统的信号处理	64
	(2) 重放系统的信号处理	64
3.2	E·E电路	65
3.3	亮度信号的记录	66
	① AGC	67
	② Y·C分离	67
	③ 箝位	67
	④ 预加重	67
	⑤ 白色限制、黑色限制	69
	⑥ FM调制	69
	⑦ HPF (高通滤波器)	69
	⑧ 记录增幅	71
	⑨ 旋转变压器	71
3.4	亮度信号的重放	72

① 前置增幅	73
② 转换器	74
③ HPF (高通滤波器)	75
④ 丢失补偿	75
⑤ 限幅	75
⑥ FM解调	77
⑦ 去加重	77
⑧ LPF (低通滤波器)	78
⑨ 杂波抑制	78
⑩ Y·C混合	79
⑪ 箝位、静杂 (静调谐)	79
3.5 彩色载波信号的记录	79
① ACC (自动彩色电平控制)	81
② 频率变换电路	81
③ LPF (低通滤波器)	82
④ 脉冲增幅	83
⑤ C-REC AMP	83
⑥ 空载信号发生器	83
3.6 彩色载波信号的重放	84
① LPF (低通滤波器)	84
② ACC	85
③ 频率变换器	85
④ 3.58MHz BPF	85
⑤ 消除串音	85
⑥ 脉冲衰减	85
⑦ Y·C混合电路	86
⑧ 空载信号发生器和跳动检测电路	86
3.7 PI和PS彩色记录方式的基础	87
第4章 伺服电路	92

4.1 伺服电路的作用和结构	92
(1) 鼓伺服电路的作用	92
(2) 主导轴伺服电路的作用	93
4.2 记录时的伺服	94
(1) 记录伺服的目的	94
(2) 记录伺服的电路	96
a. 鼓伺服的速度控制电路	96
① 电动机驱动增幅电路	96
② FG脉冲发生器、FG脉冲增幅电路	96
③ F-V (频率—电压) 变换电路	97
④ LPF电路	97
b. 鼓伺服的相位控制电路	97
① 垂直同步信号分离电路	98
② 1/2分频电路	98
③ 控制信号的记录增幅电路	99
④ 控制磁头	99
⑤ 相位延时电路	99
⑥ 取样脉冲发生器	99
⑦ PG磁头、脉冲增幅电路	100
⑧ PG-A、PG-B相位延时电路	100
⑨ 双稳态多谐振荡器	100
⑩ 梯形波发生器	100
⑪ 相位比较电路	101
⑫ LPF电路	101
⑬ 限幅电路	101
c. 鼓伺服的综合控制功能	101
d. 主导轴伺服的速度控制电路	102
e. 主导轴伺服的相位控制电路	102
① 梯形波发生器	103

② 相位比较电路	103
③ LPF电路	103
f. 主导轴伺服的综合控制功能	104
4.3 重放时的伺服	106
(1) 重放伺服的目的	106
(2) 重放伺服的方式	106
(3) 重放伺服的电路	107
① 鼓伺服的速度控制电路	107
② 鼓伺服的相位控制电路	108
③ 主导轴伺服的速度控制电路	108
④ 主导轴伺服的相位控制电路	108
4.4 特殊重放	110
(1) 殊特重放概述	110
(2) 静止重放	110
(3) 速度搜索	112
a. 快速重放	112
b. 反绕重放	114
(4) 慢速重放	114
第5章 录像机的安装和操作	116
5.1 前面板各部件的名称和功能	116
5.2 后面板各部件的名称和功能	119
5.3 录像机与外围机器的连接	119
5.4 录像机的使用方法	121
5.5 安装中注意的事项	124
5.6 结露	125
5.7 故障和事故的各种症状和处理方法	126
第6章 保养和故障判断	129
6.1 保养	129
(1) 磁头和运行系统	129

(2) 旋转驱动系统.....	132
(3) 图像磁头好坏的判断方法.....	133
(4) 图像磁头的更换方法.....	133
6.2 故障的判断方法.....	136
(1) 各部分的判断方法.....	136
6.3 修理时需要的测量仪器、工具等.....	142
(1) 示波器.....	142
(2) 频率计数器.....	143
(3) 测试器(三用电表).....	143
(4) 磁带.....	144
(5) 其他.....	144
第7章 各种录像机和配套的机器.....	146
7.1 Hi-Fi录像机.....	146
(1) Hi-Fi录像机的概况.....	146
(2) VHS Hi-Fi录像机.....	146
(3) β Hi-Fi录像机.....	149
7.2 轻便的录像机.....	152
7.3 摄像机.....	153
(1) 摄像机的构造.....	153
(2) 摄像管和固体摄像元件.....	155
(3) 彩色摄像机.....	156
(4) 摄像机的功能.....	156

磁带录音机 篇

第1章 音频机器和声音的性质.....	161
1.1 前言.....	161
1.2 人的耳朵的听力.....	162
1.3 对声音的距离、方位的感觉和立体声.....	163
第2章 磁头和磁带.....	165

2.1 磁头	165
(1) 磁头的种类	165
(2) 磁头的铁芯材料	168
2.2 磁带	169
(1) 盒式磁带	169
(2) 录音轨迹	173
(3) 标准录音磁平	174
第3章 各部件的名称和机械部分	175
3.1 盒式磁带录音机各部件的名称	175
3.2 盒式磁带录音机的机械部分	177
(1) 机械部分的构造	177
(2) 机械部分的功能	177
(3) 机械部分的部件和作用	178
(4) 磁带稳速驱动机构	189
(5) 旋转驱动部分的动作	191
(6) 磁带速度和抖晃	199
第4章 电路和附属部分	201
4.1 电子电路部分	201
(1) 录音电路	201
(2) 偏磁振荡器	206
(3) 重放电路	209
(4) 附属电路	211
(5) 电源电路	215
第5章 调整和修理	217
5.1 调整方法	217
(1) 磁头的高度调整	218
(2) 磁带速度调整	218
(3) 磁头方位角调整	219
(4) 录音偏磁调整	221

5.2 修理用的工具.....	221
(1) 标准磁带.....	221
(2) 反射镜盒.....	222
(3) 盒式转矩表.....	223
(4) 磁头消磁器.....	223
附录 梳状滤波器.....	224

第 1 章 磁性记录的原理

磁性记录的原理，无论记录声音信号的磁带录音机和记录图像信号的磁带录像机（以下叫做录像机）都是相同的。磁记录原理说明如下。

1.1 磁 化

如图 1-1 (a) 所示，是用电磁铁吸引铁片（钉子）的情形。在这个状态下，铁片从电磁铁上离开以后还能残存弱的磁性，这种现象叫做磁化。在铁片变成小磁铁这样的现象中，把它的磁性叫做剩余磁性。在录像机中，这个电磁铁和铁片相当于记录磁头和磁带。也就是，电磁铁是磁头，铁片相当于磁带。

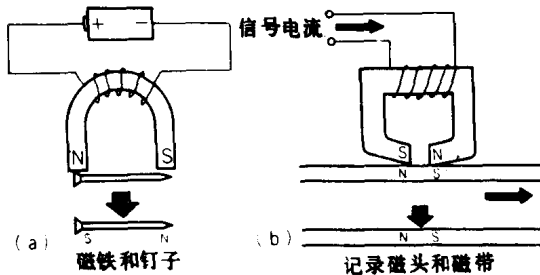


图 1-1 记录的原理

如图 1-1 (b) 所示，是记录磁头和磁带。磁头是在用磁性材料制造的铁芯上绕上线圈，在与磁带接触的部分有狭窄的间隙（叫做缝隙）。另外，磁带由聚脂带基和磁性层组成。当电流流

过磁头的线圈时，磁头变成电磁铁，由缝隙出来的磁力线磁化磁带的磁性层。

1.2 磁性体的磁化特性

如图 1-2 所示，是磁性体的磁化特性。横轴表示外部施加的磁场强度 H 。纵轴表示通过磁性体的磁通密度 B 。

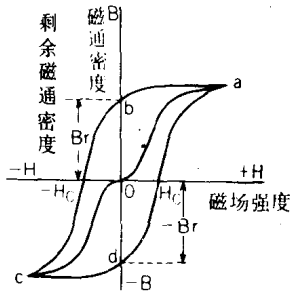


图 1-2 磁化曲线

此时，把磁性体置于磁场中，逐渐增强磁场，磁性体沿着 $o-a$ 曲线被磁化。在这以上即使再增强磁场也不能增加磁通密度，因为已经饱和了。然后，当把磁场强度逐渐减弱为零时，不能沿着原来的曲线返回，只是从 a 变为 b ，残存磁通密度 B_r 。把它叫做剩余磁通密度。表示磁性体被磁化了。以后，在相反方向 ($-H$) 增强磁场。在 $-H_c$ 的地方 B_r 变为零，磁化被消除。把这个 H_c 的值叫做矫顽磁力或者保磁力。更进一步，从 $-H_c$ 开始在反方向继续增强磁场，到 c 磁化饱和。当从这个状态把磁场变为零时，到达曲线的 d ，并且残存剩余磁通密度 $-B_r$ 。再进一步，当增强正方向磁场时，剩余磁通密度变为零。当继续增强磁场时，在 a 磁化饱和，并且形成环。把这个环叫做磁滞回线或者磁滞曲线。如图 1-3 所示，环的大小表示那个磁性体的特征。把开始的 0