

录象机 故障分析和维修100例

高伯章 邵为良 编

电子工业出版社

录象机故障分析和维修 100 例

高伯峰 邓为民 编

电子工业出版社

内 容 简 介

本书是一本家用录象机的维修读物。

全书从实用目的出发,深入浅出地介绍了家用录象机的原理和国内常用机型的各种故障维修方法。每种方法均从故障现象入手,结合具体的电路和结构特点进行分析判断,然后给出检测和排除故障的具体措施,力求说理透彻,通俗易懂。书中还较为详细地介绍了家用录象机的调整方法。书后附有家用录象机的制式改造及家用录象机的常用集成电路应用资料等。

本书可供具有中等文化程度的电子爱好者、家用录象机维修人员和从事录象工作的技术人员阅读。对家用录象机用户也有实用参考价值。

录象机故障分析和维修 100 例

高伯峰 邓为民 编

责任编辑 曹谊

*

电子工业出版社出版(北京万寿路)

电子工业出版社发行 各地新华书店经销

工程兵印刷厂印刷

*

开本:787×1092 1/16 印张:10 字数:265千字

1989年3月 第1版 1989年3月 第1次印刷

印数:35000册 定价:3.25元

ISBN 7-5053-0441-0/TN·155

前 言

近年来,我国录象机、特别是家用录象机的推广应用速度很快,用户日渐增多。在这种形势下,无论是专业维修人员,还是广大录象机用户,都迫切需要有关家用录象机的维修知识和资料。为适应这一需要,提高人们的维修和使用水平,特编写了这本书。

目前我们所说的家用录象主要是指使用 1/2 英寸磁带的 VHS 型系列和 β -max 型系列的普及型录象机。由于 VHS 型录象机作用的磁带盒($25 \times 104 \times 188\text{mm}^3$)比 β 型录象机作用的磁带盒($25 \times 96 \times 156\text{mm}^3$)大一些,所以 VHS 型录象机又被称为大 1/2 录象机, β 型录象机又被称为小 1/2 录象机。

日本生产的家用录象机在世界上占统治地位,生产 VHS 型录象机的成员主要有松下、日立、胜利、夏普、三菱等公司; β 型的成员主要有索尼、东芝、三洋、日本电气等公司。我国的情况也和世界情况相同,使用的家用录象机绝大部分都是日本的。其中 VHS 型和 β 型这两种家用录象机都有,但以前者数量居多。本书主要以 VHS 型家用录象机为主,兼顾 β 机,介绍家用录象机的常用维修技术和维修实例。对于其它机型的录象机,所采用的方式、方法与工具等会有所不同,但其中的道理及原则是可以借鉴的。

由于编者水平所限,本书在内容的编排和一些具体技术问题上,可能有不少遗漏和不当之处,敬请读者批评指教。

编者

一九八八年五月 南京

目 录

第一章	家用录象机的工作原理	(1)
第一节	家用录象机的基本工作方式	(1)
第二节	家用录象机的电源系统	(3)
第三节	家用录象机的机械系统	(8)
第四节	家用录象机的信号处理系统	(21)
第五节	家用录象机的伺服系统	(32)
第六节	家用录象机的控制系统	(36)
第七节	家用录象机的磁带种类与构造	(40)
第二章	家用录象机常用维修技术	(44)
第一节	维修的方法	(44)
第二节	检修时要注意什么	(45)
第三节	静态测量检查法	(46)
第四节	信号跟踪与波形观察法	(47)
第五节	常用维修工具、量具和测量仪器	(47)
第六节	日常维修小经验	(53)
第三章	家用录象机故障维修 100 例	(57)
故障 1	接通电源后数字屏无显示,电源指示灯不亮,不能插入磁带	(57)
故障 2	开机后冒烟	(58)
故障 3	通电烧保险丝	(58)
故障 4	数字屏有显示,但电源指示发光二极管不亮,整机不能正常工作	(59)
故障 5	电源指示发光二极管亮,录象机能正常工作,但数字屏不亮,无功能显示	(60)
故障 6	电源开关 VTR 未按下,电源指示发光二极管即亮,录象机不能工作	(61)
故障 7	按下电源开关,电源指示灯亮,但不能插入磁带	(62)
故障 8	磁带进入机内一半即退带,不能下降	(63)
故障 9	插入磁带后有下降过程,但磁带到位后又立即弹出	(63)
故障 10	磁带降到位后各操作钮不起作用,约 8 秒钟后磁带自动弹出	(63)
故障 11	磁带装入机内后,各操作钮不起作用	(64)
故障 12	磁带装入机内后,除 EJECT 按钮起作用外,各操作钮都不起作用	(65)
故障 13	重放杂波很大,无图象,伴音正常	(65)
故障 14	重放好磁带图象质量差,并有条纹或杂波带干扰	(66)
故障 15	重放图象雪花严重并有严重闪烁	(66)
故障 16	重放图象不清晰并有明显闪烁	(67)
故障 17	重放图象清晰但有闪烁	(67)
故障 18	重放图象过强或过弱,但无杂波,声音正常	(68)
故障 19	能录不能放	(68)
故障 20	自录自放时图象有杂波,但重放好磁带图象正常	(70)
故障 21	重放图象有白色横道杂波,但不随图象移动	(70)
故障 22	更换两个视频磁头后,自录自放图象正常,重放其他磁带图象弱、杂波大	(70)
故障 23	自录自放图象有黑色横线干扰	(71)

故障 24	自录图象黑转白的右侧有类似重影的黑色条纹	(71)
故障 25	重放图象黑转白的右侧有类似重影的黑色条纹	(72)
故障 26	重放图象有许多离散水平移动的黑白细线,时有时无	(73)
故障 27	自录自放图象正常,重放其它好磁带图象上部有杂波带	(74)
故障 28	重放图象上部有扭曲现象	(75)
故障 29	重放无图象,画面有类似行不同步的斜形彩条,伴音正常	(75)
故障 30	重放图象不清、声音变调	(75)
故障 31	能放不能录	(76)
故障 32	记录图象内有另一幅图象,画面紊乱不清	(79)
故障 33	功能紊乱,一会自停,一会重放,一会又快进	(79)
故障 34	记录、重放无彩色	(79)
故障 35	重放无彩色,记录彩色正常	(80)
故障 36	记录无彩色,重放彩色正常	(81)
故障 37	自录自放彩色信号有网纹干扰	(82)
故障 38	重放图象在最亮处有色斑	(82)
故障 39	重放磁带彩条信号,图象的各彩条边呈弧状	(82)
故障 40	重放图象色饱和度不断变化并有颜色闪动	(83)
故障 41	自录自放黑白图象时有杂色干扰	(83)
故障 42	重放时图象、伴音抖动	(84)
故障 43	重放画面垂直不同步	(84)
故障 44	重放图象有周期性噪波	(85)
故障 45	重放时画面垂直方向有二个以上的相同图象	(85)
故障 46	重放图象下部有一条固定不动的干扰线	(85)
故障 47	重放时间稍长图象就跳动,同时伴音失真	(85)
故障 48	重放图象时有时无,伴音有明显的“嘶嘶”背景噪声	(85)
故障 49	重放是电视台节目图象	(86)
故障 50	重放有图象无伴音	(86)
故障 51	重放时伴音高音不足音质差,图象正常	(87)
故障 52	按下记录按钮磁带即自动弹出无法录象	(87)
故障 53	只能定时录象	(87)
故障 54	不能定时录象	(88)
故障 55	录象时电视监视器上看不见被录图象	(88)
故障 56	记录图象正常无伴音	(88)
故障 57	记录伴音音轻且失真,图象正常	(89)
故障 58	加载、快进、倒带时有噪声	(89)
故障 59	重放时有“喀喀”静电放电声	(89)
故障 60	不能收录电视台节目	(89)
故障 61	收录电视台节目有图象无伴音	(90)
故障 62	收录电视台节目有伴音无图象	(90)
故障 63	射频输出无图无声,线路输出图声正常	(90)
故障 64	射频输出有图无声,线路输出声音正常	(91)
故障 65	线路输出信号正常,射频输出时伴音失真严重	(91)
故障 66	射频输出有伴音无图象,线路输出图象正常	(91)
故障 67	射频输出图象弱,线路输出图象正常	(92)

故障 68	射频输出图象在亮信号处有黑白反转现象,线路输出图象正常	(92)
故障 69	没有测试信号,重放图象正常	(92)
故障 70	重放时磁鼓不转,3秒钟后自动停机	(93)
故障 71	重放时磁鼓不停摆动,3秒后自动停机	(93)
故障 72	按下电源开关,加载电机就动作	(94)
故障 73	不能加载	(95)
故障 74	加载到位后立即卸载并自动停机	(95)
故障 75	加载不能到位,3秒后自动卸载停机保护	(95)
故障 76	磁带盒无防抹片仍能录象	(95)
故障 77	主导轴不转	(95)
故障 78	主导轴不停摆动,3秒后自动停机	(96)
故障 79	收带盘不转	(96)
故障 80	开机后收带盘就转	(97)
故障 81	磁带一进入机内就成快进状态	(97)
故障 82	重放到头后不能自动倒带,3秒后自动停机	(97)
故障 83	录放过程中经常自动倒带	(98)
故障 84	快进、倒带正常,重放不走带	(98)
故障 85	录放走带正常,不能快进、倒带	(98)
故障 86	快进、倒带无力,常自停	(98)
故障 87	录、放过程常自停	(99)
故障 88	重放键等锁不住	(99)
故障 89	磁带进入机内后带盒盖打不开	(99)
故障 90	录、放期间磁带中心有折痕	(99)
故障 91	录、放期间磁带边缘有损伤	(99)
故障 92	录、放期间磁带外溢	(100)
故障 93	结露指示长亮,录象机不能工作	(100)
故障 94	功能显示屏显示符号不完整	(100)
故障 95	功能显示屏显示正常,时钟显示屏不显示	(101)
故障 96	磁带计数器不能计数	(101)
故障 97	带盒弹出困难	(101)
故障 98	磁带在弹出前不能完全收到盒内	(101)
故障 99	倒带计数器不能记忆	(101)
故障 100	倒带至带头后无一小段快进,3秒钟后自动停机	(102)
第四章	家用录象机的使用、维修与调整	(103)
第一节	家用录象机的使用	(103)
第二节	家用录象机的维护	(105)
第三节	家用录象机的电路调整	(106)
第四节	家用录角机的机械调整	(109)
第五节	磁鼓的更换与调整	(111)
附录一	家用录象机的频率改造	(113)
附录二	部分家用录象机集成块应用资料	(116)
	MN15342VGC-3 微处理器	(116)
	MN15342VG1 微处理电器	(116)
	MN15342VEE 微处理器	(117)

TA7673P 或 μ PC1507C 射频调制器	(118)
AN3110N 射频调制器	(118)
LA7050 射频调制器	(119)
BA7004 视频测试信号发生器	(119)
BA6209 电机驱动电路	(120)
BA6248 或 M54649L 或 BA6238 电机驱动电路	(121)
AN6359N 主导轴伺服电路	(122)
MN6168VIF 伺服电路	(122)
AN6356 伺服电路	(123)
AN3822 主导轴电机驱动电路	(124)
AN6341N 主导轴伺服电路	(124)
AN6342N 分频器	(125)
AN6387 鼓伺服电路	(126)
AN6344 鼓伺服电路	(126)
AN3310S 磁头放大电路	(127)
CX134A 磁头放大电路	(128)
AN6326N 磁头放大电路	(129)
LA7007 磁头放大电路	(130)
LA7027 磁头放大电路	(130)
VEFY005 亮度信号处理电路	(131)
CX135 重放亮度信号处理电路	(131)
LA7020 记录亮度信号处理电路	(132)
LA7025 放象亮度信号处理电路	(133)
VEFY007 亮度信号处理电路	(133)
VEFC007 色度信号处理电路	(134)
VEFY009 色度信号处理电路	(135)
AN6360 色度信号处理电路	(135)
AN6362 色度信号处理电路	(136)
AN6371 色度信号处理电路	(136)
μ PC1514 音频处理电路	(137)
μ PC1519 或 TA7355P 电子开关	(137)
LA7040 音频处理电路	(137)
AN5215 伴音解调电路	(138)
BN5115 图象中频放大电路	(138)
MN1450BVF2 功能显示屏控制、驱动电路	(139)
MN1451BVK 定时电路	(139)
MN14824VTU 定时器	(140)
MN15823VTT 显示、驱动电路	(140)
MN14531VTM 红外遥控解码电路	(141)
μ PC1373H(或 μ PC1373HA)红外接收电路	(141)
附录三 家用录象机常用日、英、汉词汇对照	(143)
附录四 部分国内流行家用录象机主要功能一览表	(149)
附录五 国内部分外国公司维修点地址	(150)

第一章 家用录象机的工作原理

1956年,世界上第一部录象机在美国安培(AMPEX)公司问世,世界从此进入了录象机发展时代。此后,国际上各制造厂相互竞争,不断推出新产品,使录象机得到了迅猛发展。目前,录象机已被广泛应用于各个领域。

早期的录象机主要用于广播,对它的各项质量指标要求较高,这是由广播的工作性质所决定的。一般情况下,一部电视节目从素材录制到后期编辑、配音、上字幕、母带完成及最后拷贝,至少要复录四版。如果录象机的各种质量指标不高,那么经过这样多次的复录后,画面的图象和颜色的质量就会严重下降。

为了保证多次复制后的图象质量,广播用录象机采用把彩色电视信号作为一个整体直接进行调频处理和记录的方式。这种方式走带系统的上限频率高,因而图象质量非常好;但由于磁头磁带相对速度较高,使得磁带消耗量大,而且结构复杂,价格昂贵,一般家庭难以接受。

与广播用录象机相比,家用录象机的主要要求在于录放时间长、价格便宜、易于盒式化及操作方便。由于不必制作母带,因而并不注意录制信号的质量。1975年日本索尼公司的 β -max和1976年胜利、松下公司的VHS家用录象机相继问世。上述两种方式都成功地体现了高密度记录技术,大大延长了磁带的录放时间(一盒磁带通常可录放2~3小时),尽管图象清晰度受到了限制(250线左右),但却简化了录象机的结构,并降低了录象机造价。因而基本上满足了上述要求。从此,录象机进入普通家庭,并真正确立了“家用录象机”的概念。

由于VHS方式和 β -max方式使用的都是1/2英寸盒式录象带,所以家用录象机又常称为1/2录象机。因VHS录象机比 β -max录象机使用的磁带盒小一些,所以VHS录象机又被称为大1/2录象机, β 录象机又被称为小1/2录象机。

目前,VHS和 β 机已成为世界家用录象机的两大标准机型。

除上述两种机型外,使用1/2英寸带的家用录象机还有荷兰飞利浦(Philips)公司的VR-2000型。这种机型主要在欧洲使用,我国几乎没有。

第一节 家用录象机的基本工作方式

录象机的工作原理与录音机相同,也是通过电-磁、磁-电转换,来实现信号的记录和重放的。所不同的是,其电磁转换系统的结构和转换方法要比录音机复杂的多。

录象机转换的信号分为视频信号和音频信号两种。视频信号的记录和重放是通过磁鼓来实现的。磁鼓外形见图1-1,它是录象机的核心部分。家用录象机是采用二磁头螺旋扫描方式进行视频信号的记录和重放,磁鼓上装有两个互成180°的视频磁头。

记录时,磁带在机械系统的作用下,螺旋缠绕在磁鼓上,(见图1-2所示)由压带轮和主导轴牵引,低速运行。同时,磁鼓按每秒25转的速度高速旋转。于是两个视频磁头从下向上交替扫描磁带,把经过频率调制的视频信号倾斜记录在磁带上。磁鼓每旋转一圈,磁带上就留下两条磁迹。因此,磁鼓每秒记录的频率正好与PAL制电视的场频相等。为了避免丢失信号,记录时应保证任何时

刻至少有一个视频磁头与磁带接触。因而对于两磁头磁鼓,磁带包角应为 180° ,但实际要稍大一些,目的是使磁迹上的信号略有重叠,即当两个视频磁头同时与磁带接触时,磁迹上的信号除含有本场电视内容外,还有一点上、下场的内容。这一重叠部分是重放时两场信号能够很好地衔接所必需的。

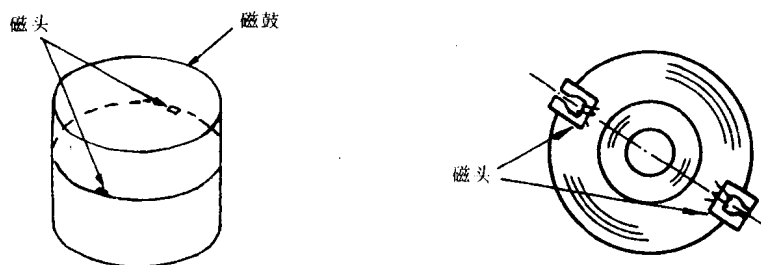


图 1-1 磁鼓外形

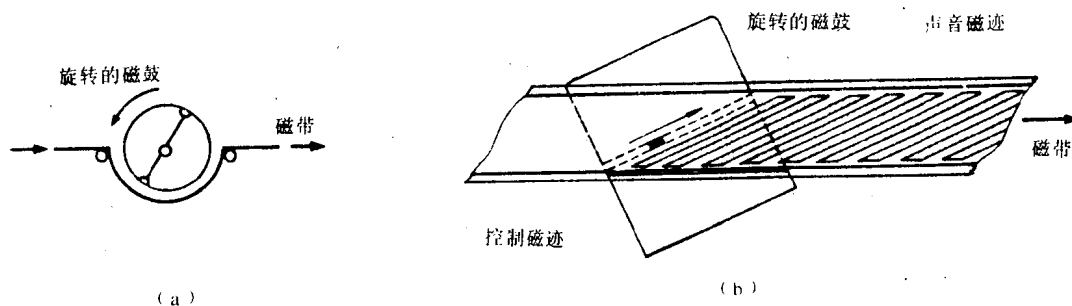


图 1-2 视频信号的记录方式

在记录视频信号的同时,固定在磁带通道上的音频磁头以交流偏磁的方式把伴音信号记录在磁带边缘的音频磁迹上,其工作原理与一般录音机相同。

为了保证重放时,两视频磁头能准确跟踪(扫描)各自的视频磁迹,记录中,还要用控制磁头在磁带下边缘的控制磁迹上记录表示奇、偶场磁迹位置的控制信号,以此作为重放时控制磁鼓和主导轴的转速和相位的基准信号。控制磁头与音频磁头一样,也位于磁带的通路上,以固定位置方式记录。其控制信号由输入的视频信号中的场同步脉冲信号经 2 分频后产生。

视频信号的录放过程是靠视频磁头与磁带的相对运动进行的。重放时,如果磁头与磁带的相对速度不能与记录时做到完全一致,或者磁带延伸率(即磁迹长度)有所变化,那么单位时间内的信息就不能在单位时间内恢复,即相对于原记录信号来说,产生了相位失真。由于人眼对视频信号的相位失真极为敏感,即使产生了百分之几的相位失真,也会觉察到明显的图象失真。故要求尽量减小在录放过程中产生这种失真。

要减小这种失真,必须稳定录放状态时的磁头磁带的相对速度,并使它们保持一致。录象机中这一工作是通过设置伺服系统完成的。所以,伺服系统是家用录象机必不可少的一个重要机构。它分为速度伺服和相位伺服两种。

重放时,录象机根据控制磁头拾取的控制信号,在伺服系统的作用下,自动调节走带速度及磁

鼓的转速和相位,使其和记录时相一致,两个视频磁头交替工作,准确扫描各自的磁迹,从而获得连续的重放图象信号。

上面粗略介绍了家用录象机的基本工作方法,实际的工作过程要比这复杂的多。家用录象机的结构大体上分为机械结构和电路结构两部分,电路结构如图 1-3 所示,除了上面介绍的伺服系统外,通常还有电源系统、信号(视频信号和音频信号)处理系统、控制系统、定时显示系统、接收系统和射频变换器等几个部分。机械结构和电路结构主要部分的工作细节将在以后各节逐步介绍。

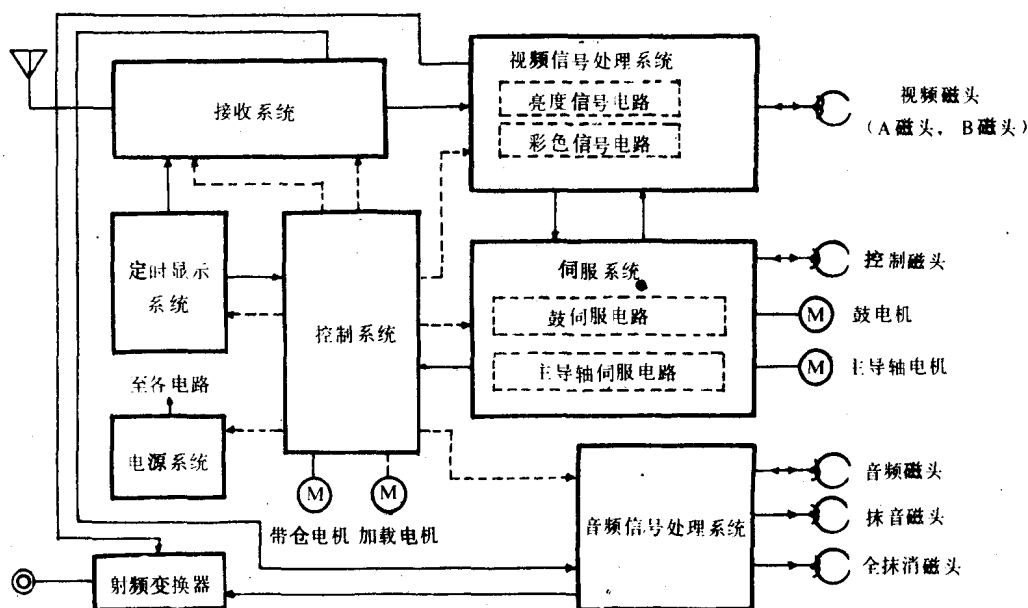


图 1-3 家用录象机的电路结构

第二节 家用录象机的电源系统

一、电路特点

家用录象机的电源系统不象彩色电视机那样复杂,也没有高压。因为录象机的信号处理系统、伺服系统、系统控制系统及机械控制系统等的功耗都不大(通常家用录象机整机功耗约为 30W,只相当于一部 12 英寸黑白电视机的功耗),加之机内鼓电机、主导轴电机由于有伺服系统的控制,对电压的稳定性要求也不很高,所以,除极少数的机型外,绝大多数都采用简单的稳压电路。

电源电路有多组不同电压输出,是家用录象机电源系统的一特点。常常既有正电压,也有负电压,既有直流电压,也有交流电压和脉动直流电压输出,各组电压相对独立。最高的输出电压一般不超过 45V(绝对值)。

家用录象机的电压输出常常有两类:一类不受面板上电源通断开关 VTR 的控制,称为不切换电压;电源插头接上 220V 交流市电后就有输出。这类电压主要给录象机的时钟和定时控制电路提供工作电压,以便定时录象。另一类当按下面板上电源开关 VTR 后才有电压输出,称为切换电压。这类电压主要给录象机的亮度、色度、伺服系统及系统控制系统提供工作电压。

二、实际电路举例

(一) 胜利 HR-D150 供电系统电路

图 1-4 是胜利 HR-D150VHS 录象机供电系统电路图。整个电路由电源变压器 T101 和整流电路、稳压控制电路两大部分组成。共有 8 组不同的电压输出,其中不切换电压有 6 组。1. 经 D4 简单稳压的 -30V 电压和经 D16 半波整流后直接输出的脉动时钟电压(CLOCK)以及交流 5V(AC 5V)电压通过插座 CN2 供给定时显示电路和工作方式显示电路。2. 经 Q5、Q6 稳压后输出的不切换 12V(UNSW12V)电压通过插座 CN2、CN3 供给定时显示电路和机械控制系统。3. 经 D2 半波整流后直接输出的 45V 电压通过插座 CN1 供给电视调谐器(高频头)作为选台的调谐电压。4. 经 D6~D9 桥式全波整流后直接输出的非稳压 17V(UNREG17V)电压通过插座 CN3 供给机械控制系统作为鼓电机、主导轴电机和加载电机等的电源。

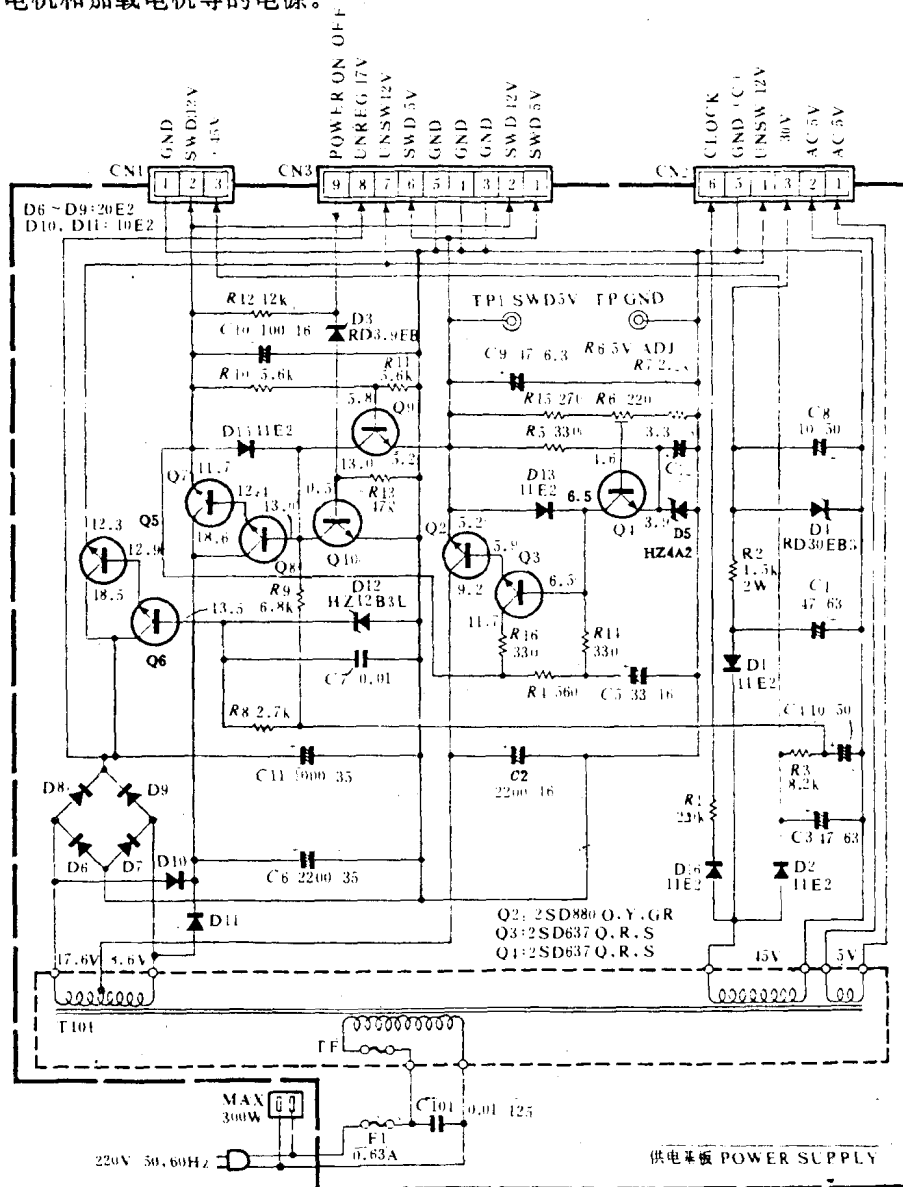


图 1-4 HR-D150 电源电路图

整个电路虽有多组电压输出,但电路比较简单,且每组相对独立,调试和检修都很方便。除两组 12V 电压和一组 5V 电压采用典型的串联型稳压电路以及 -30V 电压采用简单的二极管稳压外,其它各组电压均由二极管半波或全波整流后直接输出。这里仅就 Q7~Q10 等组的稳压、切换 12V 电路的工作原理作一简要分析。图 1-5 是其

值得注意的是, Q9 发射极电压的稳定是以有稳定的 5V 电压输出为前提的, 也就是 12V 电压是否正常, 在很大程度上取决于 5V 电压的有无和是否稳定。

本电压是切换电压,电压的输出受控于电源开关 VTR,控制信号来自控制系统部分的 CPU(微处理器)。在电源开关未接通时(POWER OFF),控制系统部分的 CPU 的电源开关控制脚处于高电平状态。此电平经插座 CN3 的⑨脚、稳压管 D3 送入电子开关管 Q10 的基极,使其工作在饱和导通状态,由于 Q10 饱和导通时其集电极电位很低,因此,送入 Q8 基极的电平很低,使 Q9、Q8、Q7 都处于截止状态,无切换电压输出。当电源开关接通时(POWER ON),CPU 电源开关控制脚呈低电平, Q10 处于截止状态,其集电极电位为高电平,因此, Q9、Q8、Q7 开始工作,输出 12V 电压。

图 1-6 是索尼 SL-C30CH β 型家用录象机电源系统电路方框图。从图中可以看出,该电源的形式及工作原理与胜利 HR-D150 的电源基本相同。它共有 9 组电压输出,其中不切换电压 6 组,切

换电压有 3 组。该电源与胜利 HR-D150 的差别主要在于切换电压 12V 与 9V 的稳压、切换方法上。

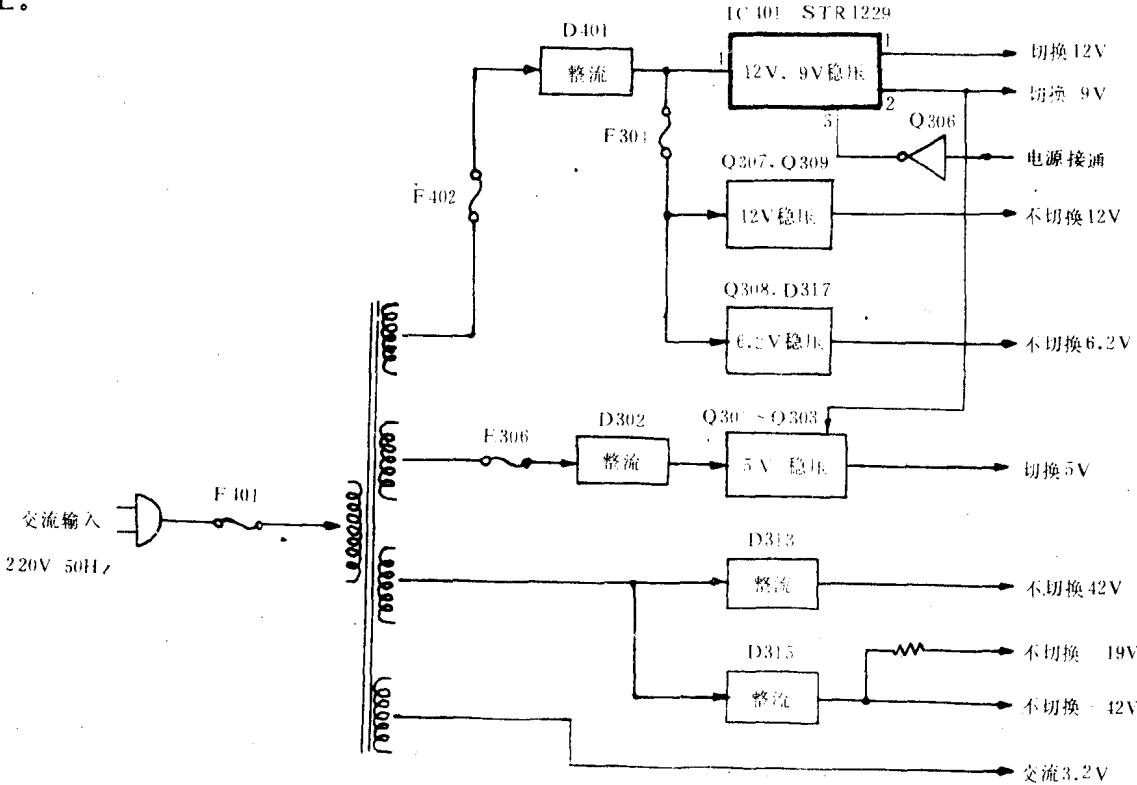


图 1-6 SL-C30CH 录象机电源电路方框图

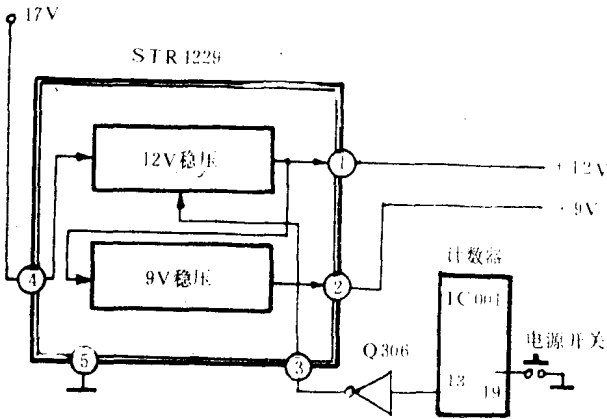


图 1-7 STR1229 电路原理方框图

这两组电压的稳压、切换是通过一块专用稳压集成电路 STR1229 来完成的。图 1-7 是 STR1229 的电原理方框图。它有 5 个引出端，其中 3 脚是切换电压控制端，这是它与普通稳压集成

块的区别所在。

由图 1-7 可以看出,9V 电压取自 12V 电压,通过对 12V 电压的控制,就可实现两组电压的同时切换。该集成块除具有稳压、切换功能外,还具有自动保护功能。与分立器件相比,可靠性高、体积小、接入电路形式简单。 β 方式的家用录像机有很大一部分采用这种稳压、切换方式。

(三) 富丽(FUNAI)VIP-1000 电源系统电路

图 1-8 是富丽(FUNAI)VIP-1000 型 VHS 家用放象机电源系统电路图。可以看出,由于没有定时控制和录象功能,电源电路结构要比家用录像机电源电路简单的多。它只有 2 组电压:1. 经 Q601、Q602 等组成的简单串联稳压电路稳压后输出的 17V 电压,通过插座 CL-207 为伺服控制的主导轴电机供电。2. 经三端固定稳压器 HA-17812P 稳压后输出的 12V 电压,通过插座 CL-2、CN-C 为伺服系统、系统控制系统、信号处理系统及鼓电机、上带电机等供电。下面简单介绍一下三端固定稳压器的原理。

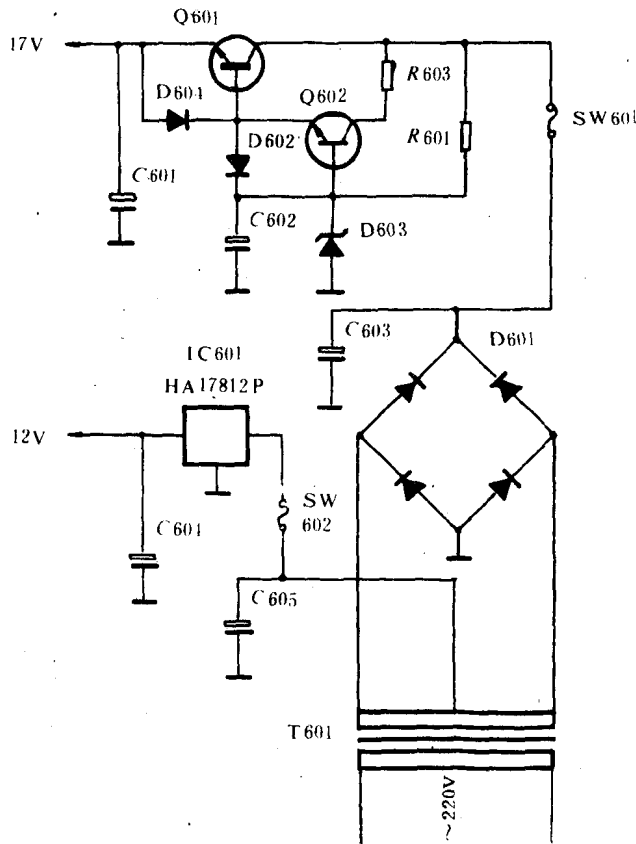


图 1-8 VIP-1000 放象机电源电路图

三端固定稳压器是近年来发展起来的一种稳压集成块。它将基准电压、取样放大器、调整管和保护线路等都制作在一块芯片上,外形与普通三极管一样具有输入、输出、公共端三个引出脚。它可用简单的形式接入电路,如图 1-9 所示。图中不稳定的直流电压从 1、3 端输入,稳定的直流电压从 2、3 端输出。三端固定稳压器的输出电压在芯片制作时就被固定下来,不能调整。它有一个系列,系列中不同型号的集成块

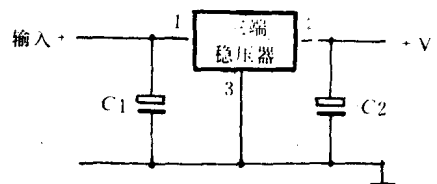


图 1-9 三端固定稳压器使用方法

对应于不同的稳压值。选用时,可根据所需电压在系列中进行选择。

目前,我国已有厂家生产这种稳压集成块。

第三节 家用录象机的机械系统

家用录象机技术性能有很大程度上取决于机械系统的设计和加工精度。在日常的维修中,机械系统的故障率要比电路系统的故障率高,因而维修、调整家用录象机前,有必要对家用录象机机械系统的组成、功能等有所了解。

一、机械系统的工作原理

图 1-10 是 VHS 方式家用录象机机械系统的结构示意图。为了实现视频信号的倾斜扫描记录,磁鼓倾斜安装在底座上,磁鼓的轴线与底座垂直平面的倾斜角为 $12^{\circ}50'21.2''$,视频磁迹倾斜角为 $5^{\circ}57'50.3''$ 。录放时,磁带盒从录象机的前面板窗口推入(早期的录象机也有从上面压入的),接通机内分别用来检测磁带盒存在和磁带盒推入的两个微动检测开关。信号通过这两个开关送到控制系统部分的微处理器中,于是微处理器发出指令,起动带仓电机。带仓电机正转,通过齿轮等传动部件将带盒继续平移送入录象机内并缓慢地落在供带盘和收带盘上。此时,主导轴、两组滑块上的引带导柱(分别包括倾斜导柱和定位导柱)以及张力臂上的张力检测导柱(张力柱)都被套在磁带盒的凹口之内。这时,录象机处于等待状态,可以根据使用者所按的操作钮接受系统控制部分所发出的录、放、快进、倒带等指令。按下放象(或录象)钮,加载电机便开始工作,通过凸轮、扇形齿轮等驱动机构带动两个滑块运动,于是连接在两个滑块上的两组引带导柱(倾斜导柱和定位导柱)按图 1-10 虚线方向把磁带从带盒里拉出,以准确的切入点和切出点包角螺旋缠绕在磁鼓上,并紧紧压紧。同时,

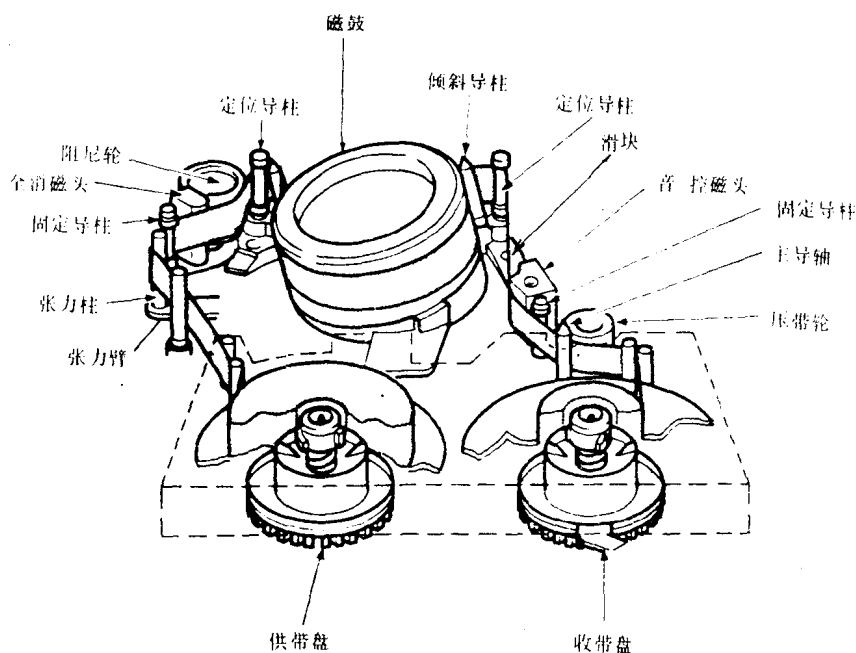


图 1-10 VHS 方式的机械系统

压带轮和主导轴压接。加载时,供带轮的刹车装置释放,输送加载所需的磁带,同时又提供一反张力矩,以免磁带松弛,加载到位后,这个力矩取消。为了不使磁带反向送出,加载时,收带轮被刹车制动,加载到位后释放。

磁带加载到位后,一个用来检测加载到位的微动开关被传动机构接通,微处理器发出指令,加载电机停止工作。这时,主导轴电机通过皮带、靠轮等带动收带轮转动,并通过压带轮与主导轴牵引磁带稳速运行,同时,磁鼓以每秒 25 转的速度旋转,工作开始。

卸载过程和加载恰好相反,其起动指令是按下面板上的停止、快进、倒带钮或者弹出(EJECT)钮。这时,磁鼓停止旋转,压带轮离开主导轴,加载电机反转,两组引带导柱沿原路线收回到磁带盒内。当引带导柱退回原位后,一个用来检测卸载结束的微型开关接通,加载电机停止工作。卸载过程中,供带轮旋转将卸下的磁带收至磁带盒内。

录放时,磁带的运行路径是:磁带盒供带盘→张力柱→固定导柱→全消磁头→阻尼轮→定位导柱→倾斜导柱→磁鼓→倾斜导柱→定位导柱→音/控磁头→固定导柱→压带轮和主导轴→磁带盒收带盘。VHS 方式的这种加载形式,因磁带的形状如“M”型,故称为 M 型加载方式。

图 1-11 是 β 方式家用录象机机械系统的示意图。与 VHS 方式不同,它的磁鼓垂直安装在底座上。其走带路径很长,通过长长的路径造成磁带的缓慢倾斜,最终螺旋缠绕在磁鼓上,实现视频信号倾斜扫描的目的。 β 方式录象机带仓机构工作原理与 VHS 方式录象机类似。当带盒落到底盘后,上带环上的三个引带导柱、张力臂上的张力柱以及压带轮便都套入带盒内侧,如图 1-12(a)所示;随即,供带轮被制动,收带轮处于可自由旋转状态,加载电机在微处理器的指令下驱动上带环逆时针方向旋转,引带导柱将磁带拉出,如图 1-12(b)所示;然后,张力臂在加载电机(经凸轮)驱动下向上张开,让张力柱牵引磁带与总消磁头接触,压带轮向主导轴靠拢(不接触),磁带被螺旋缠绕在磁鼓上,如图 1-12(c)所示。在这个位置,磁带可以进行快进、倒带和停机。当按下放象钮时,联杆将压带轮压紧主导轴,磁带被驱动,可以进行录放。

β 录象机卸载是通过按弹出钮来启动的。这时,加载马达被再次起动并反转,上带环顺时针旋转,引带导柱退回磁带盒内;同时收带轮将松弛下来的磁带收入带盒内,完成卸载过程。以后,带仓电机工作,将带盒上升并送出面板窗口。

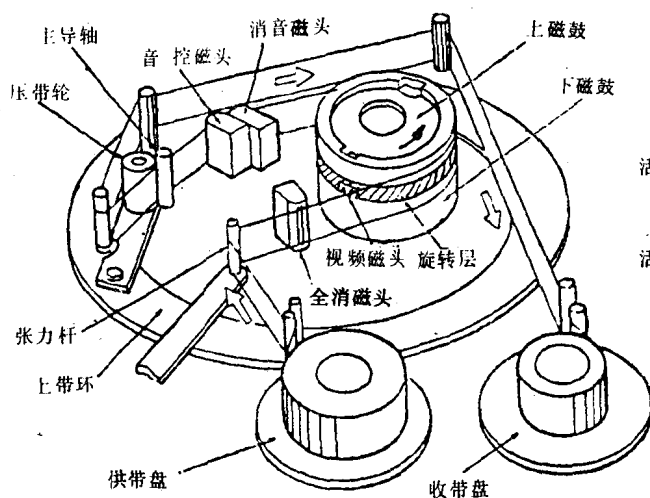


图 1-11 β 方式的机械系统

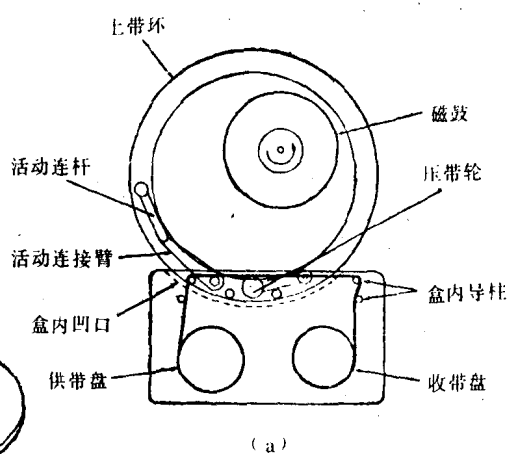


图 1-12 β 方式装卸磁带的动作过程