

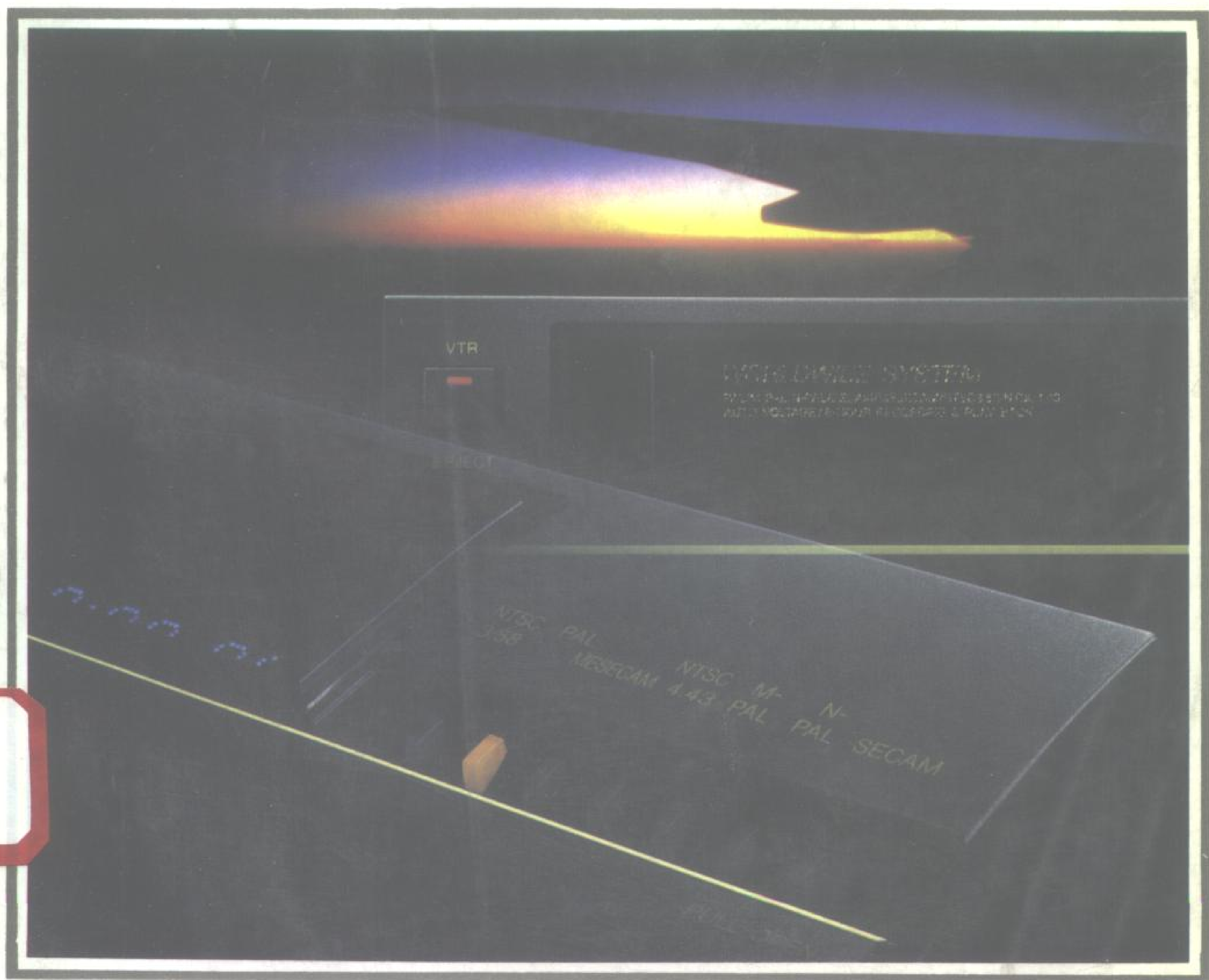


录像机检修技术

LU XIANG JI JIAN XIU JI SHU

苗 林 编著

人民邮电出版社



74946
M15

录像机检修技术

苗 林 编著

人民邮电出版社

登记证号（京）143号

DU85/27-09
内 容 提 要

VO系列、VHS型、B型录像机在国内用户最多，本书重点介绍了它们的检修技术。全书共分十二章。第一章至第三章深入浅出地分析了这三类录像机的电路及机械系统特点、基本工作原理；第四章则系统地介绍了进行录像机检修工作必须具备的基本条件、基本检修方法和故障处理技巧等；第五至第十章则分别详细介绍了录像机各系统的故障现象，故障部位判断思路，故障检修流程图和检修方法等；第十一、十二章对录像机主要零部件的更换，电路和机械调整，以及维护保养方法等作了介绍。

本书内容充实、全面，实用性强，适合广大录像机维修人员和无线电爱好者阅读，也可作维修培训班的教材。

录像机检修技术

LUXIANGJI JIANXIU JISHU

苗 林 编著

责任编辑 贾安坤

*

人民邮电出版社出版发行

北京东长安街27号

北京印刷一厂印刷

新华书店总店科技发行所经销

*

开本：787×1092 1/16 1993年4月 第 一 版
印张：29 4/16 页数：234 1993年4月 北京第1次印刷
字数：728 千字 插页：6 印数：1—5 000册

ISBN7-115-04784-7/TN·559

定价：18.30元

前 言

随着科学技术的发展,录像机已在广播电视、工矿企业、高等院校、国防、医疗、科研等部门以及家庭中得到了广泛应用。

在我国,VO 系列专业用录像机和 VHS 型、 β 型家用录像机拥有数百万的用户,且其中相当数量的录像机已进入检修年限。为了适应这方面日益迫切的检修需要,作者根据多年学习录像机技术原理,以及维护和检修录像机所积累的实际经验,编写了此书。本书系统地介绍了录像机的检修技术。

本书共分十二章。第一章概述了录像机的组成及分类;第二、三章分述了 VO 系列、VHS 型、 β 型录像机的电路和机械结构原理及特点;第四章介绍了录像机检修技术的基础知识;第五章至第十章详细阐述了录像机各系统的故障现象、故障部位判断方法、故障检修流程以及故障处理方法等内容;第十一和第十二章介绍了录像机主要零部件的更换,电路与机械调整,以及周期性检查与保养方法等内容。

为了帮助读者掌握这三种类型的录像机检修技术,本书分别选用具有代表性的典型机种来进行叙述。其中,VO 系列以功能较全面的 VO-5850 编辑型录像机和采用电池供电的 VO-6800 便携式录像机为例;VHS 型以采用 G 型机心的 NV-G33 和采用普通机心的 NV-G30,以及具有数字处理图像功能的 DV-98C 录像机为例; β 型则以采用 711 机心的 SL-C30 普及型录像机和具有编辑功能的 SLO-420 录像机为例。

由于录像机的电路程式和机械结构已趋成熟,各种机器的故障现象和处理方法相近,不同机型可以相互借鉴。因此,本书所涉及的典型机种的故障分析和检修技术也适用于其它各种机型录像机。

在编著本书的过程中,得到沈惠君高级工程师、赵登磐高级工程师、魏翔工程师的大力支持和协助,在此表示感谢!

由于作者水平有限,而录像机又是一种迅速发展的高科技产品,不妥及错误之处,恳请读者批评指正。

苗 林

目 录

第一章 录像机的基本知识	(1)
第一节 概述	(1)
第二节 录像机的分类	(2)
一、按磁带宽度分类	(2)
二、按绕带方式分类	(5)
三、按磁头数分类	(6)
四、按使用磁带型式分类	(7)
五、按应用领域分类	(7)
第二章 录像机的电路结构	(8)
第一节 总体电路结构	(8)
第二节 视频系统	(9)
一、视频系统组成与信号处理方式	(10)
二、输入选择电路	(15)
三、亮度记录通道	(17)
四、色度记录通道	(20)
五、亮度重放通道	(25)
六、色度重放通道	(29)
第三节 音频系统	(33)
一、音频记录电路	(33)
二、偏磁电路	(34)
三、音频重放电路	(34)
四、音频控制电路	(35)
第四节 伺服系统	(35)
一、伺服系统组成与作用	(35)
二、磁鼓伺服电路	(39)
三、主导轴伺服电路	(41)
四、变速重放状态时的伺服电路	(43)
五、常速 (SP) /慢速 (LP) 录放方式伺服电路	(50)
六、多种彩色电视制式转换重放伺服电路	(51)
七、张力伺服与带盘伺服	(51)
第五节 供电系统	(55)
一、便携式录像机电池供电系统	(56)
二、VO 系列专业用录像机供电系统	(57)
三、VHS 型、 β 型录像机供电系统	(58)
第六节 电视接收、射频输出与显示电路	(59)
第七节 系统控制	(63)

一、系统控制组成·····	(6 3)
二、键盘操作和遥控操作·····	(6 5)
三、状态检测·····	(6 5)
四、电路、机械与显示控制输出·····	(7 1)
第三章 录像机的机械结构 ·····	(7 3)
第一节 整体机械结构·····	(7 3)
一、VO-5850 录像机的机械结构·····	(7 3)
二、VO 系列便携式录像机的机械结构·····	(7 7)
三、VHS 型录像机的机械结构·····	(7 7)
四、 β 型录像机的机械结构·····	(8 3)
第二节 磁带通路·····	(8 3)
一、VO 系列录像机的磁带通路·····	(8 3)
二、VHS 型录像机的磁带通路·····	(8 6)
三、 β 型录像机的磁带通路·····	(8 8)
第三节 装载机构·····	(9 0)
一、VO 系列录像机的装载机构·····	(9 0)
二、VHS 型录像机的装载机构·····	(9 4)
三、 β 型录像机的装载机构·····	(9 9)
第四节 驱动与制动装置·····	(104)
第五节 磁鼓组件与主导轴·····	(107)
一、磁鼓组件·····	(107)
二、主导轴·····	(111)
第六节 机械位置与工作状态·····	(112)
一、装带工作状态·····	(112)
二、快进工作状态·····	(112)
三、穿带→重放→静像工作状态·····	(112)
四、重放→停止工作状态(退带)·····	(113)
五、排带工作状态·····	(113)
第四章 检修技术基础 ·····	(114)
第一节 基本条件与检修工具·····	(114)
一、基本条件·····	(114)
二、基本原则·····	(114)
三、检修注意事项·····	(115)
四、检修仪器·····	(116)
五、检修工具·····	(116)
第二节 故障查寻与判断方法·····	(118)
一、直观检查法·····	(118)
二、波形测试法·····	(120)
三、图像观察法·····	(120)
四、专用工具测量法·····	(120)

五、模拟法·····	(120)
六、比较法·····	(121)
七、测电压法·····	(121)
八、测电阻法·····	(121)
九、测电流法·····	(121)
十、替代法·····	(122)
十一、分割法·····	(122)
十二、烘烤法·····	(122)
十三、冷冻法·····	(122)
十四、振动法·····	(122)
十五、调整法·····	(122)
第三节 元器件、零部件的更换知识·····	(123)
一、集成电路的更换·····	(123)
二、晶体管的更换·····	(124)
三、电阻的更换·····	(125)
四、电容的更换·····	(125)
五、电感的更换·····	(125)
六、电子元器件的损坏概率·····	(126)
七、机械零部件好坏的鉴别·····	(126)
八、电子元器件与机械零部件表的查用方法·····	(127)
第四节 检修步骤与准备工作·····	(128)
一、听取使用者主述，了解故障情况·····	(128)
二、初步检查，确认故障真假·····	(129)
三、根据故障现象，分析判断故障部位·····	(129)
四、查寻故障，排除故障·····	(130)
五、清洁保养·····	(130)
六、检修后进行功能检查·····	(130)
七、填写检修记录单·····	(131)
第五节 检修时应掌握的一些处理方法·····	(131)
一、磁带卡在机器中的取出方法·····	(131)
二、不装磁带使录像机工作的方法·····	(132)
三、自动停机复位的方法·····	(133)
第五章 机械系统故障检修 ·····	(134)
第一节 不穿带、不退带·····	(134)
一、VO-5850 录像机不穿带、不退带故障检修·····	(134)
二、VO-6800 录像机不穿带、不退带故障检修·····	(137)
三、NV-G33 录像机不穿带、不退带故障检修·····	(139)
四、SLO-420 录像机不穿带、不退带故障检修·····	(140)
第二节 不走带·····	(142)
一、带盘机构故障造成的不走带·····	(142)

二、压带机构故障造成的不走带·····	(143)
三、检测器、状态选择开关故障造成的不走带·····	(145)
第三节 不倒带、不快进·····	(146)
第四节 缠带、轧带·····	(148)
一、缠带、绞带·····	(148)
二、轧带·····	(150)
第五节 带仓故障·····	(150)
一、磁带无法装入·····	(150)
二、磁带装入后又排出·····	(151)
三、磁带不能排出带仓·····	(151)
第六节 机械噪音·····	(152)
一、撞击噪音·····	(152)
二、运转噪音·····	(152)
三、摩擦噪音·····	(153)
第七节 互换性不好·····	(153)
一、磁带通路造成的互换性问题·····	(153)
二、磁带张力引起的互换性问题·····	(154)
三、磁带质量引起的互换性问题·····	(154)
第六章 供电与显示电路故障检修·····	(155)
第一节 VO-6800 录像机供电故障检修·····	(155)
一、录像机无电源，不能操作·····	(155)
二、录像机电池表有指示，不能操作·····	(156)
三、电机均不转·····	(156)
四、记录正常，重放无图像·····	(157)
五、关断电源，机内磁带不能放松·····	(157)
第二节 VO-5850 录像机供电故障检修·····	(158)
第三节 NV-G30、NV-G33 录像机供电故障检修·····	(159)
一、接通电源，显示屏不亮·····	(159)
二、显示屏亮，电源指示灯不亮，不能操作·····	(160)
第四节 NV-G30、NV-G33 录像机显示电路故障检修·····	(161)
第七章 视频系统故障检修·····	(163)
第一节 记录无图像·····	(163)
一、VO-5850 录像机记录无图像故障检修·····	(164)
二、VO-5800、VO-5630 录像机记录无图像故障检修·····	(168)
三、VO-6800、VO-4800 录像机记录无图像故障检修·····	(171)
四、NV-G30、NV-G33 录像机记录无图像故障检修·····	(176)
五、DV-98C 录像机记录无图像故障检修·····	(178)
六、SL-C30、SLO-420 录像机记录无图像故障检修·····	(182)
第二节 重放无图像·····	(184)
一、VO-5850 录像机重放无图像故障检修·····	(185)

二、VO-5800、VO-5630 录像机重放无图像故障检修	(187)
三、VO-6800、VO-4800 录像机重放无图像故障检修	(191)
四、NV-G30、NV-G33 录像机重放无图像故障检修	(191)
五、DV-98C 录像机重放无图像故障检修	(194)
六、SL-C30、SLO-420 录像机重放无图像故障检修	(196)
第三节 无彩色	(199)
一、VO-5850 录像机无彩色故障检修	(199)
二、VO-5800、VO-5630 录像机无彩色故障检修	(204)
三、VO-6800 录像机无彩色故障检修	(208)
四、NV-G30、NV-G33 录像机无彩色故障检修	(210)
五、DV-98C 录像机无彩色故障检修	(213)
六、SLO-420、SL-C30 录像机无彩色故障检修	(214)
第四节 彩色闪动	(220)
第五节 彩色失真	(222)
第六节 变速重放时的彩色故障	(224)
第七节 图像扭曲、不同步	(227)
第八节 图像噪波干扰	(231)
一、雪花状噪波	(231)
二、水平噪波带	(231)
三、水平游动黑白条状噪波	(232)
四、黑色污斑	(234)
五、人字形条状、网纹干扰噪波	(234)
第九节 其它常见图像质量差的故障	(234)
一、图像黑白反转, 呈“负像”	(235)
二、图像模糊, 清晰度差	(235)
三、画面出现两幅图像, 且紊乱不清	(236)
第八章 音频系统故障检修	(238)
第一节 记录无声	(238)
一、VO-5850 录像机记录无声故障检修	(238)
二、NV-G30、NV-G33 录像机记录无声故障检修	(240)
三、DV-98C 录像机记录无声故障检修	(240)
第二节 重放无声	(242)
一、VO-5850 录像机重放无声故障检修	(242)
二、NV-G30、NV-G33 录像机重放无声故障检修	(242)
三、DV-98C 录像机重放无声故障检修	(244)
第三节 声音失真	(244)
一、颤抖音, 音调失真	(245)
二、蜂鸣音	(245)
三、交流声	(245)
四、噪音大	(245)

五、声音小.....	(246)
第四节 录像机制式引起的声音问题.....	(246)
一、录像机的彩色电视制式.....	(246)
二、伴音改造实例.....	(246)
第九章 伺服系统故障检修	(250)
第一节 伺服电路简介.....	(250)
一、VO 系列、 β 型录像机的伺服电路	(251)
二、NV-G30 录像机的伺服电路	(257)
三、NV-G33 录像机的伺服电路	(260)
四、DV-98C 录像机的伺服电路	(263)
第二节 主导轴不转.....	(269)
一、故障判断.....	(269)
二、VO-5850、VO-5800 录像机主导轴不转故障检修	(270)
三、VO-5630 录像机主导轴不转故障检修	(272)
四、NV-G30、NV-G33 录像机主导轴不转故障检修.....	(272)
五、DV-98C 录像机主导轴不转故障检修	(275)
六、SLO-420 录像机主导轴不转故障检修	(277)
七、SL-C30 录像机主导轴不转故障检修	(278)
第三节 磁鼓不转.....	(279)
一、故障判断.....	(279)
二、VO-5850、VO-5800 录像机磁鼓不转故障检修	(280)
三、VO-5630 录像机磁鼓不转故障检修	(281)
四、NV-G30、NV-G33 录像机磁鼓不转故障检修.....	(282)
五、DV-98C 录像机磁鼓不转故障检修	(283)
六、SLO-420 录像机磁鼓不转故障检修	(284)
七、SL-C30 录像机磁鼓不转故障检修	(286)
第四节 伺服锁定不良.....	(286)
一、故障判断.....	(286)
二、VO 系列、 β 型录像机伺服锁定不良故障检修	(287)
三、NV-G30、NV-G33 录像机伺服锁定不良故障检修.....	(302)
四、DV-98C 录像机伺服锁定不良故障检修	(305)
第五节 带盘伺服电路故障.....	(306)
第十章 系统控制故障检修	(309)
第一节 故障查寻自诊断功能.....	(309)
一、故障查寻自诊断功能基本工作原理.....	(310)
二、使用自诊断功能查寻故障的方法.....	(313)
三、各工作状态自诊断程序说明.....	(322)
第二节 VO-6800 录像机系统控制故障检修	(334)
一、基本结构.....	(334)
二、出现告警指示的故障检修.....	(334)

三、功能操作故障检修·····	(339)
四、字符显示故障检修·····	(345)
第三节 VO-5850 录像机系统控制故障检修·····	(346)
一、基本结构·····	(346)
二、与系统控制有关的装带、穿带、退带、卸带故障检修·····	(355)
三、几种检测电路的故障检修·····	(357)
四、功能操作故障检修·····	(361)
五、编辑功能故障检修·····	(368)
第四节 NV-G30、NV-G33 录像机系统控制故障检修·····	(377)
一、NV-G30、NV-G33 录像机系统控制电路简介·····	(377)
二、与系统控制有关的装带、穿带、退带故障检修·····	(389)
三、自动停机故障检修·····	(394)
四、操作失灵故障检修·····	(396)
第十一章 主要零部件的更换与电路、机械调整·····	(399)
第一节 上磁鼓组件的更换与调整·····	(399)
一、更换上磁鼓前的检查与注意事项·····	(399)
二、VO 系列录像机上磁鼓更换与调整·····	(400)
三、VHS 型录像机上磁鼓更换·····	(401)
四、β 型录像机旋转磁头盘更换·····	(402)
第二节 磁带通路调整·····	(403)
一、VO 系列录像机磁带通路调整·····	(403)
二、VHS 型录像机磁带通路调整·····	(411)
三、β 型录像机磁带通路调整·····	(415)
第三节 伺服电路调整·····	(423)
一、VO-5850 录像机伺服电路调整·····	(423)
二、NV-G33 录像机伺服电路调整·····	(424)
三、SLO-420 录像机伺服电路调整·····	(425)
第四节 视频电路调整·····	(426)
一、VO-5850 录像机视频电路调整·····	(427)
二、NV-G33 录像机视频电路调整·····	(432)
三、SLO-420 录像机视频电路调整·····	(433)
第十二章 周期性检查与保养·····	(436)
第一节 检修后的保养与调整检查·····	(436)
一、上磁鼓的清洗·····	(436)
二、磁带通路的清洗·····	(437)
三、传动机构的清洗·····	(437)
四、主要零部件更换后的调整与检查·····	(437)
第二节 周期性检查与保养·····	(441)
一、检查与保养周期·····	(441)
二、症状与重点检查保养部位·····	(441)

三、检查与保养所需要的工具.....	(443)
四、周期性检查与保养项目.....	(449)
第三节 放像功能检查.....	(451)
一、VO-5850 录像机放像功能检查.....	(451)
二、NV-G33 录像机放像功能检查	(451)
第四节 录制功能检查.....	(452)
一、VO-5850 录像机录制功能检查.....	(452)
二、NV-G33 录像机录制功能检查	(452)
第五节 编辑功能检查 (VO-5850 录像机)	(453)

第一章 录像机的基本知识

第一节 概 述

随着科学技术的进步,电视技术得到了迅速发展。为了保留电视图像,存储电视节目,人们探索出比电影更简单有效的记录、储存和重放图像及声音信息的方法,发明了磁带录像机,简称录像机。

录像机是在磁记录技术和电视技术的基础上,结合精密机械技术、自动化技术、微计算机技术等先进科学技术发展起来的。它从 50 年代初问世以来,虽只有近 40 年的历史,但技术发展很快,相继研制出了适应广播电视、教育、科研、生产以及家庭等社会各领域需要的不同类型的录像机。它们性能各异,独具特色,起到了相互补充的作用。

录像机虽有多种不同类型,但它们的工作原理却基本相同。记录过程是电-磁转换过程。在这个转换过程中,录像机把输入的彩色电视视频电信号进行处理,形成记录电流送入磁头线圈,在磁头中将电信号的变化转换为磁场变化,变化的磁场通过磁头缝隙将与磁头相接触的录像磁带磁化,形成视、音频磁迹。这样,就完成了图像和声音信息的记录储存。而重放过程是磁-电转换过程,它是记录时电-磁转换的逆过程。在这个过程中,磁头与磁带相接触,磁带上的视、音频磁迹被磁头桥接而形成闭合磁路,磁迹上的剩磁强度变化引起磁头中的磁通量变化,从而在磁头线圈中感应出相应变化的电信号,经录像机电路处理后,还原为视频、音频信号,输出到电视机或监视器,重放出图像和声音来。

录像机基本构成方框图如图 1-1 所示。

各种类型的录像机都由电路和机械结构两大部分构成。电路结构部分包括:系统控制、视频系统、音频系统、伺服系统、供电系统以及电视接收调谐电路、功能操作电路(一般放在系统控制里介绍)、状态显示电路、射频输出电路。其中,电视接收调谐电路及射频输出电路,一般只在家用型录像机中设置。机械结构部分包括:用以完成装带、排带、穿带、退带功能的装载机构;用以完成磁带运行、磁头清洗、磁带张力调节功能的磁带通路机构;以及磁鼓电机、主导轴电机、电磁铁、收带盘、供带盘用的驱动、制动机构。录像机的机械结构保证磁带运行和各种动作的完成;电路部分则保证视、音频信号的电-磁、磁-电转换过程的完成;另外,录像机的系统控制电路和机械驱动、制动机构相配合,通过各种状态检测传感器的检测,实现整机自动保护功能。

在现代声像技术领域,能记录、储存和重放图像及声音信息的设备有电影、磁带录像以及激光电视三大类。近年来,磁带录像设备在社会各领域得到更广泛的应用。这是由于磁带录像设备具有以下独特的优点:使用体积很小的磁带可以记录、储存、重放大量的信息;视、音频信号可以同时记录、重放,并具有特技功能;可以随意抹除不需要的视频或音频信号,记录、重放可多次进行;可以方便地进行节目电子编辑,把不同内容的图像画面及声音组合,形

成完整的电视节目；与电影设备比，录像设备使用方便，操作简单，性能稳定可靠；与激光电视设备比，它可以非常方便地进行节目带的大量复制。

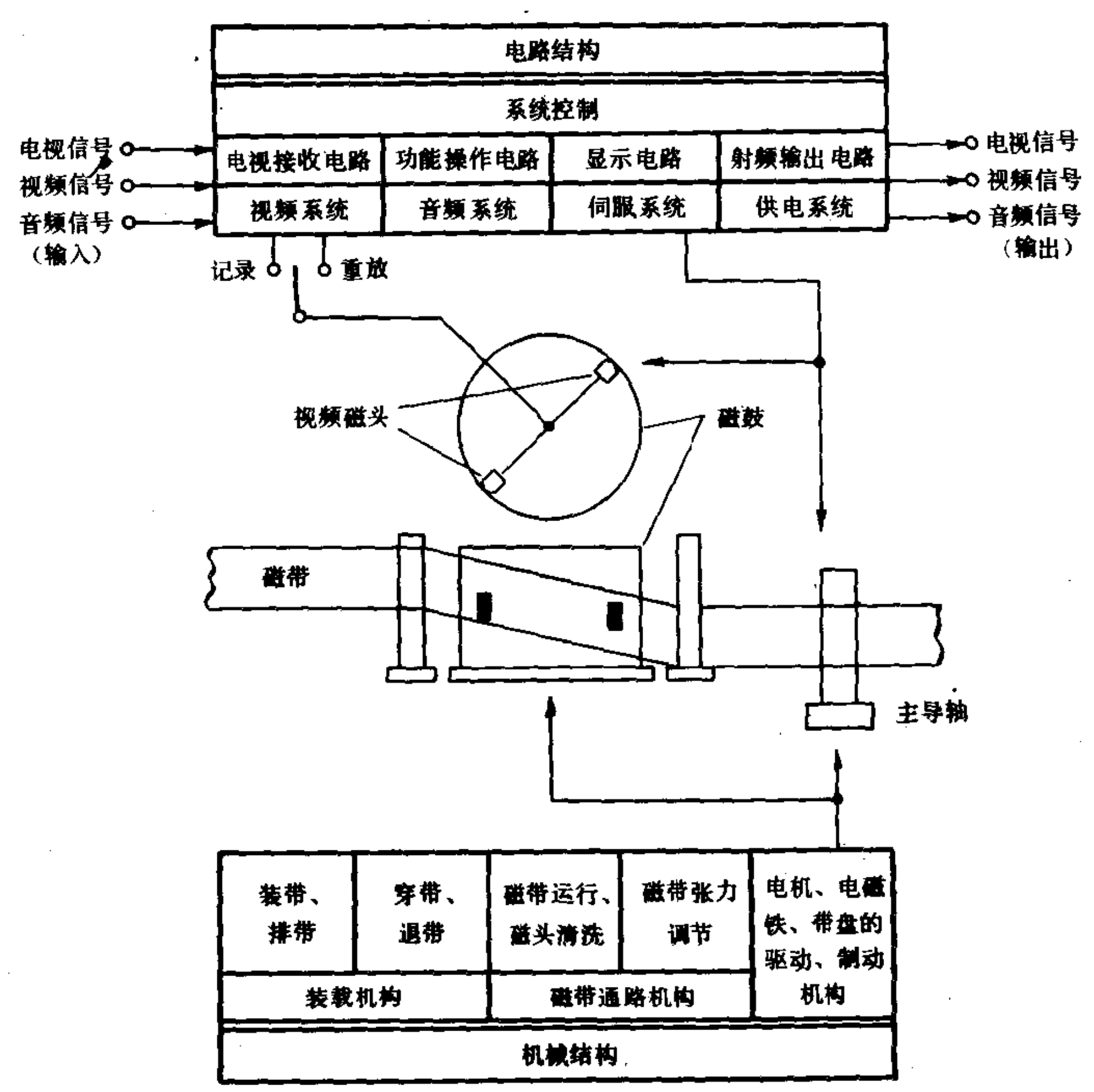


图 1-1 录像机基本构成方框图

第二节 录像机的分类

目前，录像机尚无明确统一的分类划分标准，人们一般根据磁带宽度、磁带绕带方式、视频磁头数量、使用磁带型式、应用领域等大致分为几种类型。

一、按磁带宽度分类

录像机按使用的磁带宽度可以分为：1 英寸、3/4 英寸、1/2 英寸、1/4 英寸和 8mm 五大类型，每种类型的录像机一般只能使用其中一种宽度的磁带。

1. 1 英寸录像机

1 英寸录像机是在最早期 2 英寸录像机的基础上发展起来的，主要用于广播电视领域。这种录像机使用 1 英寸开盘式磁带，其特点是图像质量好、清晰度高，并具有多种特技功能和节目制作功能。1 英寸录像机又分为 A 格式、B 格式和 C 格式三种不同格式。

A 格式是美国安培公司于 1975 年提出的一条磁迹记录一场电视信号的连续场螺旋扫描格式。A 格式录像机磁鼓直径为 134.62mm，装有记录、重放、消磁三个旋转磁头，标准走带速度为 254mm/s，相对速度为 21.4m/s。卷带方式为 Ω 方式，卷绕角为 345° 。

C 格式是以日本索尼公司生产的 BVH-1000 录像机为基础，经各生产厂家与电视网、电视

台用户取得一致意见后产生的一种 1 英寸连续场格式。它与 A 格式的不同点在于增加了一个专门用以记录场消隐期间信号失落部分的辅助磁头（称半个磁头）。C 格式录像机在磁鼓上共安装了 6 个磁头，即：视频记录磁头、同步记录（称半个磁头）磁头、视频重放磁头、同步重放磁头、视频消磁磁头和同步消磁磁头。磁鼓直径与 A 格式相同，为 134.62mm。标准走带速度为 239.8mm/s，相对速度为 21.4m/s。其特点是彩色重放效果好，不会出现因磁头特性不同或磁头切换而引起的干扰，可以直接实现静止图像、变速重放等特殊功能。1 英寸 C 格式录像机是我国规定使用的广播电视录像机，也是目前在各国电视台应用最广泛的一种机型。

B 格式是由德国博施公司研制，并在西欧各电视台广泛使用的一种机型。它的磁鼓直径只有 50mm，装有两个视频磁头，每场电视信号分为 6 段扫描，磁鼓的转速为场频的 3 倍，即 150r/s（转/秒）。磁带走带速度为 243mm/s，相对速度为 24m/s，磁迹长度为 80mm。由于磁鼓直径小，磁迹短，容易实现磁迹跟踪，且互换性好，伺服精度高，抗震性好，容易使录像机小型化。但是，由于采用场信号分段扫描，容易出现条纹干扰而不能直接实现静像、慢动作等特殊功能。

2. 3/4 英寸录像机

3/4 英寸录像机是由日本索尼公司、松下公司和胜利公司共同研制的一种机型，也称为 U-matic 录像机。它的特点是体积小、重量轻，采用 3/4 英寸盒式磁带，装卸方便、密封性好。它将两个视频磁头安装在旋转磁鼓上，每场电视信号扫描一个视频磁迹，磁鼓直径为 110mm，走带速度为 95.3mm/s，相对速度为 8.54m/s，磁带卷绕为半 Ω 方式。由于磁头与磁带的相对速度较低，不能采用全彩色信号记录，而采用了将色副载频差拍降频，与调频后的亮度信号叠加后再记录的方式。这种机型最初是为专业领域研制的，其图像质量不能满足广播电视领域的要求。为此，日本索尼公司又进行了改进，形成了 U 型高带机。这样，3/4 英寸 U-matic 录像机就有 U 型 VO 系列机（专业用机）和 U 型 BVU 系列机（广播用机）之分。

VO 系列机与 BVU 系列机的差别在于：色副载频差拍的下移频率不同；亮度信号调制频率不同；扫描在磁带上的视频磁迹宽度不同；视频带宽不同；图像质量不同。

VO 系列机的主要技术参数为：

色副载频下移频率：685kHz；

亮度调制频率：3.8~5.4MHz；

磁迹宽度：0.85mm；

视频带宽：2.5MHz。

BVU 系列机的主要技术参数为：

色副载频下移频率：924kHz

亮度调制频率：4.8~6.4MHz

磁迹宽度：1.25mm；

视频带宽：3.5MHz。

BVU 系列机比 VO 系列机还多增设了一条地址码磁迹，在音频磁迹位置附近深层记录，作插入编辑时使用。除此之外，其它技术参数完全相同。由于 VO 系列机与 BVU 系列机在主要技术参数上不同，由这两种机型录制的磁带，不能互换使用。近年来，日本索尼公司推出的 SP U-matic 3/4 英寸录像机（如 VO-9850、VO-9800 等）又称 SP VO 系列机，则可以与 VO 系列机和 BVU 系列机兼容。

SP VO 系列机内设置有磁带系列检测电路,它可以检测出装入机内的磁带是 VO 系列带、还是 BVU 系列带或者是 SP 系列带,然后控制色度通道的频率变换电路和亮度通道的调制电路,使色副载频下移频率和亮度信号调制频率与装入的磁带系列相适应,实现 U 型录像机的 VO 系列、BVU 系列、SP 系列三种格式之间的自动转换和兼容。

SP 系列机的磁鼓直径、走带速度、磁头与磁带相对运行速度与 VO 系列机和 BVU 系列机相同。色副载频下移频率与 BVU 系列机相同,为 924kHz。亮度信号调制频率比 VO 系列机和 BVU 系列机高,为 5.6~7.2MHz。它在旋转磁鼓上安装有两个视频录/放磁头和两个即时重放视频可靠磁头。在视频电路中,采用了新型亮度/色度分离器,通过水平相关器减少了亮度信号对色度信号的交叉串色泄漏,减弱了色度信号对亮度信号的振铃影响,提高了磁带多次复制后的节目质量;采用了新型非线性预加重和去加重电路,减少了记录时的噪波分量,提高了信噪比;采用了电荷耦合器件失落补偿器,改善了图像质量,提高了可靠性。在音频电路方面,采用了新型铝硅铁合金音频磁头和 C 型杜比降噪系统,改善了音频特性,提高了音频信噪比。另外,在电路中增设了时间码编辑功能,提高了编辑精度。

3. 1/2 英寸录像机

1/2 英寸录像机有 1975 年日本索尼公司推出的 β 型录像机和 1976 年日本胜利公司推出的 VHS 型录像机两大类。这两种 1/2 英寸录像机都是为家庭使用而设计的。 β 型和 VHS 型家用录像机属于同种类型录像机,它们的使用范围、技术指标、操作功能基本相同,但带盒机构、走带方式、电路系统、机械系统等又不相同。因而不能互换使用。目前, β 型录像机已不再生产。

VHS 型录像机采用 1/2 英寸盒式磁带,并采用 Ω 形磁带包绕方式,磁鼓直径为 62mm。相对 180°安装的两个视频磁头分别具有 $\pm 6^\circ$ 的方位角,相邻磁迹没有保护带,属高密度方位角记录方式。采用色副载频降频与亮度信号调频后叠加记录方式,色副载频降频为 627kHz,亮度信号调制频率为 3.8~4.8MHz。走带速度为 23.39mm/s,相对速度为 4.846m/s。视频带宽为 3MHz。磁鼓旋转一周,两个视频磁头各扫描一场电视信号。

β 型录像机也采用 1/2 英寸磁带,由于带盒尺寸比 VHS 型机小,被称为小 1/2 录像机,而 VHS 型录像机则被称为大 1/2 录像机。它采用 Ω 形磁带包绕方式,磁鼓直径为 74.487mm。相对 180°安装的两个视频磁头分别具有 $\pm 7^\circ$ 的方位角,相邻磁迹之间没有保护带,属高密度方位角记录方式。采用色副载频降频与亮度信号调频后叠加记录方式,色副载频降频为 689kHz,亮度信号调制频率为 3.8~5.2MHz。走带速度为 18.7mm/s,相对速度为 5.83m/s。视频带宽为 3MHz。为了提高彩色录放质量, β 型录像机在记录时加入了导频信号,导频信号频率与色副载频频率相同,为 4.43MHz。

为了提高 β 型录像机的图像质量,使之能满足广播电视领域的要求,在 β 型录像机的基础上又派生出一种摄录一体型 β CAM 录像机。 β CAM 录像机采用了与 β 型录像机相同尺寸的 1/2 英寸盒式磁带,具有相同的机械结构系统和尺寸相同的磁头鼓,但由于采用了新的记录方式和电路系统,把每场信号中的亮度信号调制后扫描,占用一条视频磁迹。把色度信号压缩调制后又扫描,占用另一条视频磁迹。这样,每场信号就占有两条磁迹。磁带走带速度也比 β 型机提高了约 5 倍,为 101.5mm/s,相对速度为 5.75m/s,视频带宽为 0~4MHz,亮度信号信噪比为 47dB,色度信号信噪比为 49dB,各项技术指标都远远超过了 β 型录像机。

VHS 型录像机也派生出一种适合于广播电视领域使用的 RECAM 录像机,其性能指标与 β

CAM 录像机相似。RECAM 录像机与 VHS 型录像机采用相同尺寸的 1/2 英寸盒式磁带,磁头鼓尺寸、机械结构也都相同,但它采用了与 β CAM 录像机相同的每场信号中亮度、色度信号分磁迹扫描方式,磁带运行速度是 VHS 型录像机走带速度的 8 倍,达到 187.887mm/s,相对速度为 4.68m/s。其技术指标、性能质量都远远超过了 VHS 型录像机,满足了电视台的需要。

4. 1/4 英寸录像机

1/4 英寸录像机由德国博施公司研制。其 Quarter CAM 摄录一体化录像机的性能指标与日本索尼公司的 β CAM 和日本松下公司的 RECAM 机相同,但使用的磁带体积很小。盒式磁带的体积为 106mm×68mm×12mm,仅为 RECAM 盒式磁带体积的六分之一,磁带宽度为 1/4 英寸 (6.25mm)。走带速度为 118mm/s,相对速度为 4.6m/s。这种 1/4 英寸录像机在西欧各国电视台使用较多。

5. 8mm 录像机

8mm 录像机是由日本、美国、荷兰、德国等国家的 127 个录像机生产厂家共同协议,联合开发的世界统一格式录像机。它集中了现代最新科学技术,集中了现有各种类型录像机的最高水平和优点,突破了原有各种录像机的设计思想,具有卓越的图像和伴音质量,体积小、重量轻、录制时间长。其首要目标是取代现有的各种类型家用录像机。8mm 录像机采用了 95mm×62.5mm×15mm 盒式磁带,磁带宽度为 8.000 ± 0.010 mm。录制 60min (分钟) 的磁带,其长度为 80m。磁带厚度为 $13.0\pm1.0\mu\text{m}$ 。磁鼓直径为 40mm,走带速度为 20.05mm/s,相对速度为 3.1m/s。采用两个视频磁头螺旋扫描方式,每场电视信号扫描一条视频磁迹,相邻两条磁迹之间没有保护带。为了消除相邻磁迹间的串扰,两个视频磁头分别具有 $+10^\circ$ 和 -10° 的方位角。视频磁迹宽度为 $20.5\mu\text{m}$,磁迹长度为 62.88mm。采用亮度调频和色度降频混合记录方式。亮度信号调频为 5.7~7.7MHz,色度信号降频为 743kHz。为了取得高保真音质,音频系统可以采用脉码调制方式和音频调频方式。脉码调制方式是将模拟音频信号先进行数字编码后记录,重放时数字编码信号又被还原为模拟音频信号,因编码数据在记录、重放过程中不易受到任何干扰的影响,这样就可以获得完美的高质量声音效果。音频调频方式用于单声道录音。由于这种方式是用视频磁头录制音频调频信号,视频磁头安装在旋转磁鼓之上,磁头与磁带的相对速度很高,可以保证高质量伴音,但不能进行后期配音。一般 8mm 录像机中不采用这种方式,而多采用脉码调制音频方式。为了提高磁迹跟踪的精确度,取消了磁迹控制方式,而采用了导频信号自动循迹方法。在记录视频信号的同时,还记录自动循迹导频信号。导频信号以 4 场一个周期顺序记录在视频磁迹之上。重放时,利用导频信号判断磁头偏离磁迹的情况,调整走带速度和相位,使旋转视频磁头在相邻的两条磁迹上拾取的导频信号串扰相等,保证自动循迹,提高了磁迹跟踪的准确性。8mm 录像机由于磁鼓直径小,磁头与磁带的相对速度较低,需要使用高性能指标的金属蒸发镀膜磁带或金属涂敷磁带才能保证高质量的图像。由于 8mm 录像机结构精良,采用了各种新技术,又具有世界统一的格式标准,互换性较强,还可以与小型的固体电荷耦合器件 (CCD) 摄像机组合成小型便携的摄录一体机。因此,8mm 录像机具有广阔的发展前景。

二、按绕带方式分类

录像机的绕带方式主要有 Ω 方式、半 Ω 方式、 α 方式和 β 方式。各种绕带方式是指磁带包