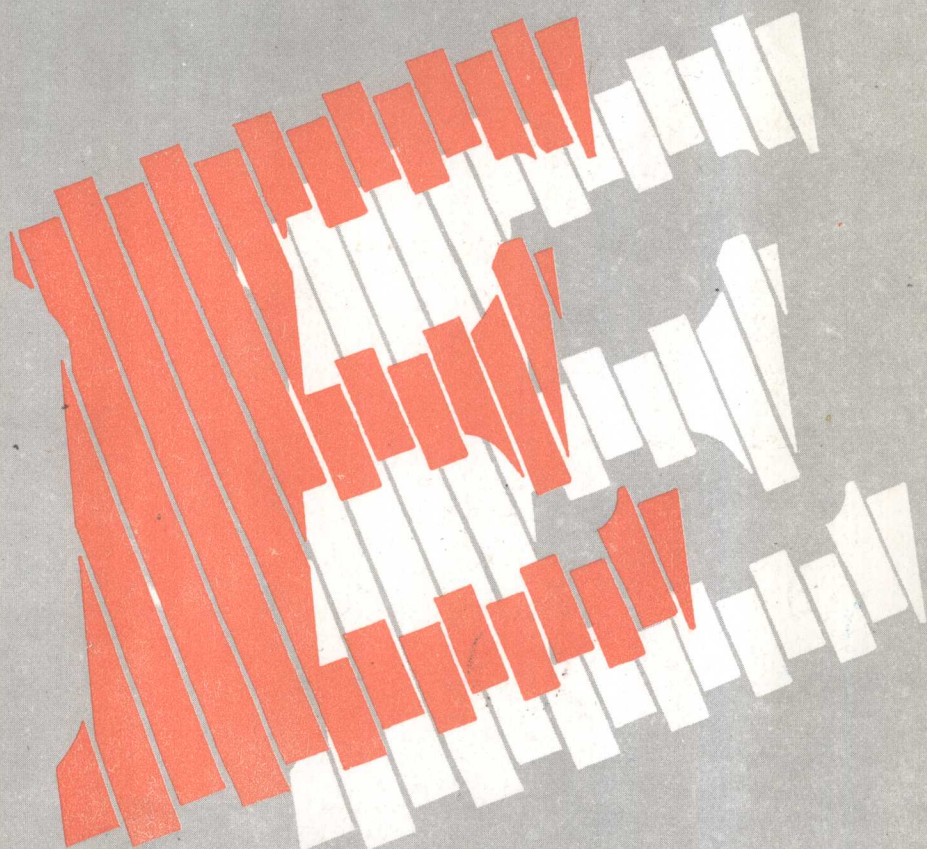
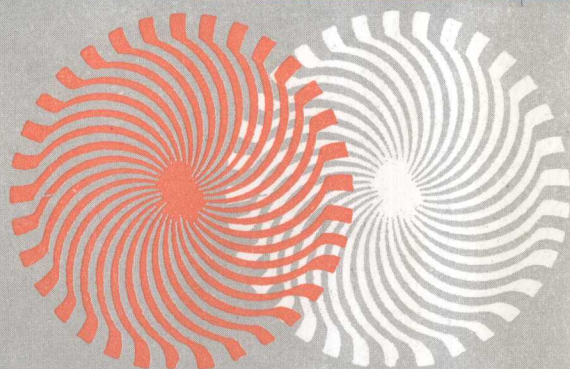


职业学校电子类教材(实用电子技术专业)

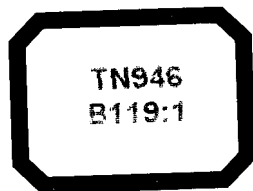
录象机原理 与检修

●白春章 主编 ●韩广兴 主审

●电子工业出版社



TN946
B119:1



职业学校教材(实用电子技术专业)

录象机原理与检修

白春章 主编
韩广兴 主审

電子工業出版社

内 容 提 要

本书介绍了录象机的工作原理、使用方法和维修技术。工作原理主要包括磁性记录基础知识、视频信号系统、伺服系统、机械系统、控制系统、电源系统等部分,其中重点讲述了视频信号系统。本书还补充了老教材的不足,加强了对学生实际能力的培养,着重介绍了录象机的使用知识和常见故障的检修方法。

书 名: 录象机原理与检修

主 编: 白春章

主 审: 韩广兴

责任编辑: 王德声

印 刷 者: 河北省故城县印刷厂印刷

出版发行: 电子工业出版社出版、发行 URL: <http://www.phei.com.cn>

北京市海淀区万寿路 173 信箱 邮编 100036 发行部电话 68214070

经 销: 各地新华书店经销

开 本: 787×1092 1/16 印张: 10 字数: 262 千字

版 次: 1995 年 8 月第 1 版 1998 年 5 月第 7 次印刷

书 号: ISBN 7-5053-2819-0
G · 226

定 价: 9.80 元

凡购买电子工业出版社的图书,如有缺页、倒页、脱页者,本社发行部负责调换
版权所有·翻印必究

出版说明

根据1986年全国职业技术教育工作会议关于“职业技术教育管理职责暂行规定”的分工精神和国家教委的要求,为了满足职业高中、职业中专等职业学校的迅速发展对教材的需要,我部组织了职业高中电子类教材的编审与出版。成立了有14个省、市、自治区的教师和职教主管部门领导参加的职业高中电子类教材工作领导小组和编审委员会,制订了“实用电子技术”及“计算机”两个专业的参考性教学计划和1988~1991年教材出版规划。根据规划出版了第一轮教材28种,教学录像带2种。

为贯彻《国务院关于大力发展职业技术教育的决定》的精神为进一步完善职业高中电子类教材的需要,我们根据调整完善的原则,成立了有17个省、市、自治区的教师和职教主管部门领导参加的第二轮职业高中电子类教材工作领导小组和编审委员会。修改了“实用电子技术”、“计算机”两个专业的参考性教学计划,制定了“通信广播”专业的参考性教学计划和第二轮(1992~1995年)职业高中电子类教材编审、出版规划,列入规划的教材共37种。

这一轮教材选题的确定和教材书稿的编写要求,除以教学计划、大纲为依据外,还以劳动部、电子工业部颁发的《电子工业工人技术等级标准》中级工知识、技能要求为准则,较好地突出了职业高中着重职业技能训练的特点,侧重于教材的实用性、科学性以及增强学生实验和操作技能训练的内容。为适应各地电子工业发展的需要,教材除注意基础知识外也适当反映了电子行业的现代技术。另一方面,由于电子类专业分支多,教材编写还立足于宽口径,以方便不同专业选用。

编写职业高中教材始终是一个新课题,经验不足,希望全国电子类职业高中广大师生积极提出批评建议,共同为进一步提高教材质量而努力。

电子工业部电子类教材办公室

一九九三年一月

前 言

本教材是电子工业部职业高中电子类教材编审委员会实用电子技术编审组评审、推荐出版的,作为职业高中电子类专业录象机教材。

该教材由辽宁教育学院白春章担任主编,天津广播电视大学韩广兴担任主审。责任编辑委沈大林。

本课程的参考教学时数为 128 学时,其主要内容:讲授录象机的基本原理、使用方法和维修技术。录象机的工作原理包括磁性记录基础知识、视频信号系统、伺服系统、机械系统、控制系统及电源系统等部分,其中视频信号系统是本书讲授的重点内容。通过本课程的学习,使学生掌握录象机的基本工作原理、操作方法,并掌握常见故障的检修方法。

本教材由白春章、马效先、宋书芳编写。在编写过程中得到有关同志的大力支持,在此表示诚挚的感谢。由于编者水平有限,书中难免存在缺点和错误,殷切希望广大师生批评指正。

编者

1994.5

全国职业高中电子类教材工作领导小组

组长： 姚志清（中国电子工业总公司教育局副局长）

副组长：（以下按姓氏笔划为序）

孙金兰（北京市教育局职教办副主任）

李 群（黑龙江省教委职教处处长）

李步斗（江苏省教委职处处长）

赵家鹏（电子部电子类专业教材办主任）

褚家蒙（四川省教委职教处副处长）

成员：

王仲伦（甘肃省教委职教处副处长）

刘志平（北京市职教中心教研员）

苏 丹（新疆维吾尔自治区教委副主任）

张兆松（山东省教委职教处副处长）

李宏栋（天津市教育教研室职教室主任）

李启源（广西壮族自治区教委职教处副处长）

何肃波（吉林省教委中职处副处长）

张荫生（上海市中等职业教育中心副校长）

何雪涛（浙江省教委中职教处主任科员）

杨玉民（北京市教育局副局长）

林春赞（湖北省教委职教处处长）

费爱伦（上海市教育局中职处副处长）

梁 义（辽宁省教委中职处副处长）

葛玉刚（河北省教委职教处处长）

解学理（陕西省教育科学研究所副所长）

翟汝直（河南省教委职教研究室主任）

科书长：

邓又强（电子工业出版社副总编）

副秘书长：

一 王玉国（电子工业出版社编辑）

全国职业高中电子类教材编审委员会

主任委员：

杨玉民（北京市教育局副局长）

副主任委员：（以下按姓氏笔划为序）

刘志平（北京市职教中心教研员）

张荫生（上海市中等职业教育中心副校长）

【实用电子技术编审组】

组长：

刘志平(北京市职教中心教研员)

副组长:

李蕴强(天津市教育教研室教研员)

陈其纯(江苏省苏州市电子职业中学教研组长)

张晓明(黑龙江省教育学院职教部教研员)

组员:

白春章(辽宁省教育学院职教部教研员)

朱大海(河南省教科所研究室主任)

孙介福(四川省教科所职教室主任)

刘洪志(河南省新乡市机电部 22 所职高教师)

沈大林(北京市宣武职教中心副校长)

陈先铭(广西壮族自治区柳州市一职高教研组长)

吴恒丰(湖北省武汉市第一职教中心教务主任)

杜德昌(山东省教学研究室教研员)

张志强(甘肃省武威职业学校校长)

周金波(河南省郑州市教委职业教研室副主任)

金国砥(浙江省杭州市红星职业中学教研组长)

杨阴彪(河北省河北机电学院电子系主任)

俞兰浦(上海市静安职业学校校长)

徐洪吉(吉林省吉林大学机关学校教师)

【计算机编审组】

组长:

张荫生(上海市中等职业教育中心副校长)

副组长:

王 森(河北省军械工程学院计算所副教授)

王道生(辽宁省沈阳工学院计算机系副教授)

史建军(山东省青岛市教育局教研员)

组员:

王世学(黑龙江省哈尔滨市职业学校教师)

刘永振(吉林省吉林大学计算中心副教授)

刘逢勤(河南省郑州第三职业中专教研组长)

陈文华(浙江省温州市职业技术学校教研组长)

肖金立(天津市电子计算机职业中专教师)

严振国(江苏省无锡电子职业中学教务副主任)

吴清萍(北京市财经学校副校长)

钟 葆(上海市中等职业教育中心 OA 教研组长)

戚文正(湖北省武汉市第一职教中心教师)

第二轮(1992~1995 年)职业高中电子类教材目录

【实用电子技术专业】

1. 电子类专业物理
2. 实用电子技术专业英语
3. 电子技术工艺基础
4. 电工原理
5. 模拟电路
6. 脉冲数字电路
7. 制图与钳工工艺基础
8. 微型计算机应用基础
9. 收录机原理与维修
10. 家用电器原理与应用
11. 彩色电视机原理与检修
12. 黑白电视机原理与检修
13. 录象机原理与检修
14. 单片微型计算机原理与应用
15. 制冷与空调技术
16. 电梯原理与维修
17. 电机的结构与维修
18. 电力拖动技术
19. 电子测量仪器
20. 维修电工技术

教学录像带

1. 收录机原理与维修
2. 电子测量仪器

计算机专业

1. 微型计算机电路基础
2. BASIC 语言程序设计
3. 微型计算机原理与应用
4. 微型计算机原理与应用
5. 微型计算机磁盘操作系统的使用
6. 汉字 dBASE Ⅲ 与 FOXBASE
7. 汉字录入与编辑技术
8. Pascal 语言程序设计
9. 微型计算机硬件结构与维修
10. 针式打印机原理与维修
11. 磁盘机原理与维修
12. 微型计算机接口技术
13. C 语言程序设计
14. 电子排版系统
15. 计算机绘图

16. 计算机网络基础

17. 计算机专业英语

目 录

第一章 录象机概述	(1)
第一节 录象机发展概况	(1)
第二节 录象机的技术特点、功能和用途	(2)
第三节 录象机的主要类型	(4)
第四节 家用录象机	(6)
第五节 录象机操作使用	(8)
第二章 录象机技术基础	(12)
第一节 磁性记录基础知识	(12)
第二节 磁性录放的基本原理	(14)
第三节 视频信号的特点	(17)
第四节 电视信号的技术特征	(18)
第五节 实现视频信号录放的措施	(21)
第六节 高密度记录技术	(23)
第七节 磁头	(25)
第八节 磁带	(28)
第九节 磁头鼓组件	(30)
第十节 录象机的扫描方式和磁迹位形图	(32)
第十一节 特技重放原理	(34)
第三章 视频信号处理系统	(38)
第一节 视频信号记录系统的组成	(38)
第二节 视频记录系统主要电路工作原理	(40)
第三节 视频信号重放系统的组成	(46)
第四节 视频信号重放系统主要电路	(48)
第五节 NV-L15 录象机视频系统电路分析	(56)
第四章 伺服系统	(68)
第一节 伺服系统的任务和组成	(68)
第二节 电机及其检测装置	(71)
第三节 相位控制电路和速度控制电路	(75)
第四节 NV-L15 录象机伺服系统电路分析	(78)
第五章 机械系统	(86)
第一节 机械系统的基本组成	(86)
第二节 机械系统的工作原理	(89)
第三节 机械部件的安装和调整	(93)
第六章 控制系统	(101)
第一节 控制系统的基本组成	(101)
第二节 控制系统的基本工作原理及主要功能	(103)
第三节 NV-L15MC 录象机控制系统电路简介	(105)

第七章	其它电路系统	(117)
第一节	音频电路系统	(117)
第二节	电源电路系统	(121)
第三节	电视接收系统与射频调制系统	(124)
第八章	录象机的维修	(130)
第一节	录象机的维护	(130)
第二节	录象机检修基础知识	(132)
第三节	录象机检修实例	(136)

第一章 录象机概述

录象机是一种记录、重放图象信号和声音信号的视听设备,它是现代磁性记录技术、先进电子技术和精密机械加工技术综合发展起来的高技术产品。

录象机在当今社会中,以其方便和高效的信息处理功能得到了广泛应用和迅速普及,尤其在电视广播系统中,占有及其重要的地位和发挥着巨大的作用。

一套完整录象装置通常由摄象机、录象机和监视器(或电视机)组成,如图 1-1 所示。

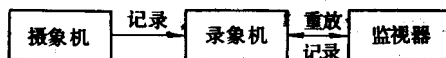


图 1-1 录放象装置的组成

记录图象信号和声音信号是由摄象机和录象机来完成的,摄象机将图象的光信号和声音信号转换成电信号,录象机将电信号转换成磁信号记录在磁

带上,从而完成磁性记录过程;磁信号的重放过程是由录象机和监视器(或电视机)来完成的,录象机将磁信号转换成电信号,监视器(或电视机)将电信号还原成图象和声音。可见,录象机的作用是通过磁带来实现电信号和磁信号之间的相互转换。

在电信号和磁信号的变换过程中,很容易联想到我们所熟悉的录音机,感觉到录象机与录音机工作原理相同,都是电信号与磁信号之间的转换,所不同的是一个电信号为音频,一个电信号为视频。事实正是这样,录象机记录视频信号这一新设想是磁性录音技术已趋成熟、电视技术取得突破性进展的基础上提出的。录象技术从第一台录象机的问世,随着磁性记录技术和电视技术的发展而日渐完善。目前录象技术集现代磁性记录技术、微电子技术、微电脑技术和精密制造装配技术于一体,与世界尖端技术并列。

第一节 录象机发展概况

当电视广播成为现实之后,人们从录音机记录声音中得到启发,试图利用磁性记录方法来记录视频信号,以便通过电、磁信号在磁带上的转移,实现电视信号的记录、保存和重现。这就是磁带录象机的最初设想。

到了本世纪四十年代末,由于磁性录音磁头和磁带的进一步改进,录音机进入了实用阶段,这给录象机的诞生创造了条件,借助于录音机记录声音的原理,开始了录象机的研制。虽然视频信号和音频信号都是随时间变化的电信号,但两者又有明显的区别,延用录音机记录音频信号的传统方法来实现视频信号的记录有很多具体困难。主要问题是:

(1) 视频信号频率高,其上限频率达 6MHz,而音频信号的最高频率在 20kHz 以下,二者相差 300 倍以上。磁性记录的波长与磁带运动的速度有关,信号频率越高,则要求磁带运动速度越快。若完成视频信号的磁性记录,磁头与磁带的相对速度要达到 40m/s 以上。这样,采用录音机固定磁头走带方式,要记录一小时的视频信号就需要数百公里长的磁带,这是难以办到的。

(2) 视频信号带宽为 25Hz~5MHz,音频信号带宽为 20Hz~20kHz,可见视频信号带宽

远大于音频信号带宽。重放磁头输出与磁带剩磁通的时间变化率即信号频率成正比,频率越低,重放输出越小,所能记录的频带最宽在 10 个倍频程左右。电视图象信号的带宽以 $30\text{Hz} \sim 4\text{MHz}$ 来计算,相当于 18 个倍频程,当高频成分正好时,低频成分的信杂比太低,不能完成录放功能,可以说用视频信号直接实现在磁带上的录放是不可能的。

(3)磁头、磁带的相对运动是依靠机械系统来实现的,机械系统的制造、装配和传动造成的误差在视频信号的录放过程中将引起磁带抖动和相位失真,其危害性比录音机对声音的录放严重得多。这就要求具备高精度的制造装配技术、相应的伺服系统,并利用电子技术使时基误差在允许的范围之内,以保证磁、电信号的准确同步,其准确度在百万分之一秒以内。

经过多年的探索和实践,1956 年美国的安培公司先突破了视频记录的难点,试制成功了世界上第一台磁带录象机—51 毫米(2 英寸)四磁头横向磁迹录象机。安培公司的独到之处是采用旋转视频磁头的扫描方式,在不提高带速的情况下提高磁头与磁带的相对速度,同时也改善了因高速走带的不均匀性所引起的时基误差。视频信号的记录方式是电视信号进行调频,变成低载频调频信号——射频信号。这样就可以把频带压缩到几个倍频程,以便改善频率输出特性。为了保证电磁转换同步进行,除采用高水平精密制造装配技术外,使用了最新电子伺服系统,对磁头磁带进行高精度的自动控制。

尽管当时的四磁头录象机结构复杂庞大,造价昂贵,在图象质量和可靠性方面还存在不少问题,但却以它独具的即时录放和多次复制的特点普遍受到重视,并开始应用在广播电视系统。

第一台录象机的出现,导致世界各国争先恐后地投入录象机技术的研究,世界各公司相继推出了各具特色的录象机,录象机的发展进入第二阶段。在近二十年的时间里,开发了新式磁头,高密度视频磁带,使磁带的消耗量大幅度下降。先进的电子元器件和电子技术的应用,使录象机在性能、高可靠性、多功能和小型化方面取得了显著成果。尤为突出的经济性使录象机进入广播电视和专业系统的实用阶段。这一时期具有代表性的录象机有 25 毫米(1 英寸)广播录象机和 19 毫米($3/4$ 英寸)U 型录象机。

到了七十年代 β 方式和 VHS 方式家用录象机的问世,标志着录象机技术发展到新水平,家用录象机进入实用阶段。家用录象机以前所未有的高密度、小体积、低价格等优点大量涌进家用电器市场,以意想不到的速度风靡全世界,迅速普及到人们的家庭。伴随着家用录象机的激烈竞争,录象机技术被推向新高峰,更加优良的录象机不断脱颖而出。

第二节 录象机的技术特点、功能和用途

一、录象机的技术特点

录象机技术是第一流的磁性记录技术、先进的电子技术和最新精密制造装配技术相结合的综合技术,在某种程序上代表了当代科学技术发展水平。

磁性记录技术要从磁带录音技术谈起。磁带录音是利用磁头去磁化磁带,把所记录的信息以剩磁的形式储存在磁带上;放音是通过磁头与磁带的相对运动将磁信号在磁头线圈中还原成电信号。磁带录象与磁带录音的原理是相同的,但记录和重放的信息内容不同,磁带录象技术是在磁带录音技术的基础上发展起来的。同时,要实现视频信号的录放必须克服由

视频信号的特殊性所带来的一系列困难,攻克视频记录的难点所采用的新的磁性记录技术,形成了录象机技术的一个重要方面。

磁性记录技术主要表现在磁性材料的性能及其加工技术两方面,具体地说就是磁头、磁带材料的性能和加工技术。磁头和磁带是录象机中实现高密度记录的关键元件,处于高频高速的使用条件下,所需的磁性材料除了具有高导磁率等特点外,还必须是高频损失小,耐磨性好的磁性体。此外,磁性材料的磁特性不仅与材料的成分、配方有关,而且与加工的工艺过程有关,因此不断地改进工艺过程,以获得录象机磁性元件的高质量。可以说,每一时期磁头、磁带都凝聚着当代磁性记录的最新技术,磁头、磁带的性能和质量是录象机取得巨大发展的决定因素。

录象机技术与尖端电子技术紧密结合在一起,这首先体现在录象机技术应用了先进的电视技术,录象机采用广播电视所制定的黑白、彩色制式,它伴随着电视技术的发展而发展。录象机不断地采用电子元器件、电子线路和微电子技术方面所开发出的新成果,以实现多功能和控制的自动化。可以预见,微计算机的应用和图象信号数字化将使录象机的面貌焕然一新,向智能化发展。

录象机是依靠磁头和磁带的相对运动来完成电磁信号的转移,磁带某一磁迹位置代表某一瞬间的视频信息,这就要求所有机械运动所产生的位置误差,反映在时间上要达到电视信号所允许的范围之内。因此录象机技术要有高精度的机械制造和装配技术做基础,以保证录象机机械系统性能指标达到要求。录象机精巧稳定的走带机构反映出高超的精密加工技术,视频磁头和磁头鼓是录象机中最精密和工艺水平最高的部件,以磁头为例,其工作间隙宽度在0.5微米以下,只有用光学显微镜才能观察。在两磁头和四磁头录象机中,各磁头的电磁特性必须相同,这样高难度的制造和装配只有在高超的技艺和专门的工艺条件下来完成。可以说,录象机的机械系统是当代精密机械技术的缩影。

录象机具有即时录放、多次复制等突出优点,这是传统的影象记录——电影设备无法比拟的。但是录象机录放图象的清晰度远远不如电影设备,因此提高录放图象的清晰度一直是录象技术的主要追求目标之一。随着电子技术的发展,高清晰度电视的出现,高清晰度录象机定能应运而生。

二、录象机的功能

录象机能够即时记录图象和声音,即时重放所记录的图象和声音,具有监视的功能。与传统的光学影象设备,如电影、摄影相比,录象机除了具有设备简单,使用方便,成本低等特点外,监视的范围不受空间和时间的限制,可对特殊环境进行遥控监视和监听。

录象机可以把图象和声音记录在磁带上保存下来,并能在需要时即时重现图象,具有存取功能。电影设备对图象的存取功能是利用光学原理实现的:采用化学曝光的方法拍摄景物,经过化学加工制成电影软片,达到保存图象的目的;需要重现时,是利用光学投影的方法获得原来的图象。这一复杂的过程,昂贵的费用,使得用电影设备来记录保存图象受到限制,而录象机即时存取功能得到广泛应用。

录象机能够方便地消除磁带所记录的内容,并重新记录新内容,具有可录可抹、反复使用录象磁带的功能。这一特点是其它传统的图象记录设备所没有的。

录象机还具有将记录的图象进行慢速、快速和静象重放的功能。

三、录象机的用途

录象机是电视广播的主要设备之一。录象机一付诸实用就以它对图象方便的存取功能和价格的经济性代替了电视广播中传统的光学录象设备,实现对电视节目的拍摄、保存、运输和转播,大大地提高了电视节目的拍摄与转播的效率和范围。目前世界各国的电视节目绝大部分是录象机拍摄的,用录象机播送的节目,其图象质量几乎与直接播送的一样。

录象机是电化教育的主要设备。使用录象机播放教学录象磁带是实现电化教育的主要手段,其显著优点是:(1)通过电视广播的教学录象,其覆盖范围广;(2)学习条件不受时间和地点的限制;(3)录象机的慢速重放和静象功能能提高教学效果;(4)可充分发挥优秀教师的示范作用。

录象机是专业训练不可缺少的设备。录象机记录图象的功能,如一面镜子可从各种不同的角度反映所需观察的形象。无论是受训练者,如运动员、演员,还是教练员,一切示范表演的过程都可以完整地记录,并按需要重现。使用录象机慢放图象和静止图象的功能,可对这一过程进行运动解析,这无疑地会明显提高训练效率和动作水平。

录象机的监视功能广泛应用于工业、国防、科学试验、文化体育和医疗卫生等国民经济各个部门。利用录象机长时间监视的特点,用于工业生产的管理,监视生产各个流程。也可完成对重要部门、设施进行保护性监视,如对重要交通枢纽实行安全监视和管理,录象机对图象和声音的记录不受恶劣环境条件的限制,适于在危险环境中实现对各项科学试验的记录。此外,各种大型集会、文艺表演和体育竞赛都是通过录象机进行记录、转播和保存的。

小型盒式彩色录象机的开发,使录象机步入家庭,进入了它大显身手的广阔天地。伴随着电视机的普及,录象机成了人们生活的挚友,工作的助手。目前家用录象机是录象机的主流,它与我们的生活紧紧地连结在一起。

第三节 录象机的主要类型

录象机集现代科学技术于一体,发展速度快,应用范围广,许多国家都集中优秀科技人员投入录象机竞争之战。在录象机三十多年的发展过程中出现了几百种格式不同风格各异的录象机。按视频磁头的数目可分为四磁头、二磁头和一个半磁头录象机;按磁头扫描磁带的方式可分为横向扫描和螺旋扫描录象机;按所使用的磁带宽度可分为 51 毫米(2 英寸)、25 毫米(1 英寸)、19 毫米(3/4 英寸)、13 毫米(1/2 英寸)和 8 毫米磁带录象机等;按照使用范围的不同,录象机可分为三种类型:广播电视系统用录象机、专业系统用录象机和家用录象机。

一、广播电视系统用录象机

广播用录象机是高档录象机。因为用于广播电视系统的节目录象磁带要保证图象的高质量,才能在电视台播出。而制作节目播出磁带,一般至少要转录三次:首先在现场或演播室中录制原始节目磁带即素材带,在此基础上进行编辑、特技处理、加字幕,汇编成一部完整的节目磁带,称为原版节目磁带,作为存档用磁带。用原版节目磁带复制出节目播出磁带,用于电视台的播出。磁带上的信号经过多次复制使得视频信号的指标下降。广播电视系统使用

高档录象机,以保证复制多次以后仍能保持优良的图象。实际上广播用录象机代表着这一时期录象机的最高水平。

广播用录象机主要有三种:51毫米(2英寸)四磁头横向磁迹录象机,25毫米(1英寸)螺旋扫描录象机和广播用19毫米(3/4英寸)U型录象机。

1. 51毫米(2英寸)四磁头横向磁迹录象机

这种录象机使用51毫米(2英寸)宽磁带,磁头鼓直径是52.5mm,上面装有四个相隔90°的视频磁头,以280转/秒高速旋转,其旋转方向与磁带走带方向垂直,扫描磁迹在磁带上呈横向,因而称为四磁头横向磁迹录象机。四磁头录象机使用的是盘式磁带,额定走带速度是39.7cm/s。采用横向扫描方式的优点是机械系统引起的走带抖动对重放信号精度影响小。四磁头录象机是最早应用于广播电视系统的录象机,有较高的视频信号指标。其缺点是:结构复杂笨重,磁带消耗量大,价格昂贵,并且使用和维修不方便。随着录象机技术的发展,四磁头录象机已被后起之秀25毫米(1英寸)录象机所取代。

2. 25毫米(1英寸)C型录象机

25毫米(1英寸)录象机是在四磁头录象机的基础上进行改进而形成的新机种。与四磁头录象机相比,增加了慢速、快速和静止重放的新功能,并且具有竞争的经济性。1978年世界电影和电视工程协会审议了25毫米(1英寸)录象机,统一制定出三种标准规格即A型、B型和C型录象机,因此25毫米(1英寸)录象机是具有国际统一规格的录象机,其中应用最广泛的是C型录象机,我国规定广播电视系统采用25毫米(1英寸)C型录象机。

25毫米(1英寸)C型录象机使用25毫米(1英寸)标准盘式磁带,采用 Ω 形绕带方式,不分段螺旋扫描和1.5磁头系统。C型机的磁头鼓直径134.580mm,上面装有三对磁头。一对是录放视频信号的主磁头和录放同步脉冲的辅助磁头;一对是监测用的重放磁头;还有一对是旋转消磁磁头。C型机主磁头旋转一周,记录一场视频信号,辅助磁头补充记录主磁头所遗漏的行同步脉冲,把这种主、辅磁头记录方式称1.5磁头系统。其走带速度为23.98cm/s,磁头、磁带的相对速度为21m/s。

C型录象机视频信号频率范围为0~5.5MHz,音频磁迹设有两个声道,具有静止图象和变速重放等功能,有较高的技术指标,给电视节目磁带的制作提供了方便的条件,是比较理想的广播用录象机。

采用C格式的录象机有安培公司的VPR-2型、VPR-80型,索尼公司的BVH-1110型、BVH-2500型,RCA公司的TH-100型等。

3. 广播用U型盒式录象机

广播用U型盒式录象机又称U-H型或高带型录象机,它是在19毫米(3/4英寸)U型盒式录象机基础上开发的新机种。它的主要特点是:在U型机基础上提高了亮度信号的调频频率和色度信号的降频频率,改进了伺服机构,加宽了视频磁迹宽度,使图象的清晰度提高,图象的质量得到改善。另外,在功能和机动性方面也明显优于U型盒式录象机。U-H型录象机已成为广播电视系统的主要录象设备。采用U-H格式的录象机有BVU-200P、BVH-800P、BVH-820P、BVU-100P、BVU-110P等。

二、专业系统用录象机

专业系统用录象机是指适合于教育、科研、生产等专业部门使用的录象机。这在记录、重

放图象和复制磁带的质量方面不象广播用录象机要求那么高,设计所追求的目标是性能稳定、操作简单、可靠性高、小型轻便和价格低廉。

在专业系统中应用最多的是 19 毫米(3/4 英寸)U 型录象机。U 型录象机是两磁头螺旋扫描方式录象机,它使用 19 毫米(3/4 英寸)宽的盒式磁带,磁头鼓直径是 110.00mm,上面装有两个相隔 180°的视频磁头,其旋转频率是 25 转/秒。磁头鼓每旋转一周,两个磁头各记录一场信号。U 型录象机走带速度为 95.3mm/s,磁头和磁带相对速度为 8.54m/s。它的视频系统采用亮度调频、色度降频记录方式,可以录放的亮度信号频率范围约为 0~3.5MHz,录放的视频信号具有良好的技术指标。

采用 U 格式的录象机有 VO-2630、VO-2860P、VO-5850P、VO-5800PS、VO-5630、VO-4800PS 等。

三、家用录象机

家用录象机是在录象机技术进入成熟阶段为个人和家庭需要而设计、生产的录象机。对家用录象机的要求是:性能稳定、操作简便、磁带记录时间长和成本低廉。常用的家用录象机主要有 VHS 方式和 β 方式盒式录象机,8 毫米录象机是具有国际统一规格的新一代家用录象机。

在这里需要说明的是:在录象机的发展过程中,不断地采用新技术,使得录象机性能和质量在原有水平上大幅度提高,以致使某些专业用录象机性能指标超过原广播用录象机。尤其是家用录象机,近几年来其性能有了惊人的改善,早已超越了“家用”的范围,被科研、教育、生产等专业部门乃至广播电视系统所采用。

第四节 家用录象机

一、家用录象机的发展

随着磁性记录技术和电视技术的发展,七十年代 13 毫米(1/2 英寸)小型盒式录象机投入家用电器市场,录象机开始步入家庭,迎来了家用录象机时代。

由于各国争相研制,出现了多种家用录象机并存的局面。1975 年日本索尼公司解决了高密度记录的技术问题,首先推出了 13 毫米(1/2 英寸)小型盒式彩色录象机,即 β 方式家用录象机。这种录象机性能好,成本低,录放时间可达 1 小时。1976 年日本胜利公司又推出了 VHS 方式家用录象机,其录放时间长达 2 小时。 β 方式和 VHS 方式的录象机都使用 13 毫米(1/2 英寸)宽的盒式磁带,但它们所采用的带盒结构、尺寸、走带方式和加载方式不同,因此两种磁带不能互换。在几年的时间里,这两种方式的录象机在与众多录象机的竞争中以其产品的高质量和记录的高密度,形成了家用录象机最有影响的两大系列。 β 方式录象机生产厂家主要有索尼、三洋、东芝、日电等公司,VHS 方式录象机生产厂家主要有松下、胜利、夏普、日立、三菱等公司。这两大系列录象机的产量占世界市场的绝大部分,而其它格式的家用录象机迅速被淘汰。

在此之后,索尼公司相继开发了 β II 型和 β III 型新机种,记录密度进一步提高,最长可达 3 小时。与此同时,胜利公司于 1979 年将 VHS 方式的记录密度提高了 3 倍,录放时间达到 6