

中国电子教育学会中专教育委员会
全国中专电子类教材协会

推荐教材

中等专业学校教材

数字音像设备

● 史新人 主编



电子工业出版社

PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY

URL: <http://www.phei.com.cn>

中等专业学校教材

数字音像设备

史新人 主编

电子工业出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京·BEIJING

内 容 简 介

本书是根据中专的培养目标,贯彻中专教育适应社会经济发展的需要,强化应用为教学重点的思想,反映现代职业教育的特点、教育方法、教育手段,突出实践能力培养原则,按全国中专电子技术应用专业教材编审委员会审定的编写大纲编写的。

本书主要讲述各种电子音像光盘设备(数字音像光盘设备 CD、VCD、DVD 机、模拟的 LD 影碟机及家庭影院)的基本工作原理、电路结构分析、故障检修方法等。内容力求适应中等专业学校的教学特点,取材强调实用性,适当降低理论深度,着重讲清各种电子音像设备的工作原理和维修方法,以 VCD 机为例,加深学生对光盘机电子图的识图能力。每章之后有小结和思考题。

本书可作为中等专业学校、职业学校电子技术类专业教材,也可供其他电类中等职业技术教育使用,亦可供有关电子工程技术人员学习参考。

未经许可,不得以任何方式复制或抄袭本书之部分或全部内容。
版权所有,翻版必究。

图书在版编目(CIP)数据

数字音像设备/史新人主编. --北京:电子工业出版社,2000.9
中等专业学校教材
ISBN 7-5053-6011-6

I. 数... II. 史... III. ①数字技术-音频设备-专业学校-教材②数字技术-激光放像机-专业学校-教材 IV. TN.946

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2000)第 67437 号

丛 书 名: 中等专业学校教材

书 名: 数字音像设备

主 编: 史新人

责任编辑: 赵家鹏

特约编辑: 程 会

排版制作: 电子工业出版社计算机排版室

印 刷 者:

装 订 者: 北京李史山胶印厂

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

北京市海淀区万寿路 173 信箱 邮编 100036

经 销: 各地新华书店

开 本: 787×1092 1/16 印张: 9.25 插页: 1 页 字数: 230.4 千字

版 次: 2000 年 8 月第 1 版 2000 年 8 月第 1 次印刷

书 号: ISBN 7-5053-6011-6
TN·1355

印 数: 4000 册 定价: 14.00 元

凡购买电子工业出版社的图书,如有缺页、倒页、脱页、所附磁盘或光盘有问题者,请向购买书店调换;
若书店售缺,请与本社发行部联系调换。电话 68279077

出版说明

随着中等专业学校电子类专业教学改革不断深入,尽快组织出版一批适应中等专业学校教学实际、体现职业技术教育特点的教材,已成为各中专校的迫切要求。有鉴于此,中国电子教育学会中专教育专业委员会、全国中专电子类教材协会决定联合成立全国中专电子类教材工作领导小组,组织出版一套中专电子类教材,以满足中专学校的教学需要。经过一段时间的准备,领导小组会同全国二十余所电子类中等专业学校,成立了“计算机及应用”、“电子技术应用”、“机电技术应用”3个专业教材编委会,共同组织协调这套教材的编审出版工作。

领导小组和各编委会确立了“根据中专生的培养目标,贯彻中专教育适应社会经济发展的需要,强化应用为教学重点的思想,反映现代职业教育思想、教育方法和教学手段以及综合化、直接化、形象化等特点,突出工程实践能力培养”的编写原则,以“新、简、实”作为这套教材的编写特色。所谓“新”,是根据电子技术日新月异、发展迅速的特点,在教材中尽可能反映当前电子信息产业的新技术、新知识、新工艺,缩短教材编审出版周期;所谓“简”,是针对现行教学内容与中专学生的文化基础不相适应,以及中专毕业生越来越直接面向生产第一线这一现实,适当降低教学内容的深度和难度,简化理论知识的讲授;所谓“实”,就是突出教学内容的实用性,强调对学生实践能力和技术应用能力的培养。

各编委会的编审程序大致是,针对中专计算机及其应用、电子技术应用、机电技术应用(机电一体化)的教学现状和现行教材存在的问题,尤其是针对目前中专教学改革的新情况,拟定各专业方向的课程设置计划和教材选题计划。在充分酝酿、广泛征集的基础上,由编委会确定每个选题的编写大纲和编审人员。编委会通过责任编委联系制度对编写实行质量控制。

这套教材的编者,都是来自各中专学校教学第一线的经验丰富的教师,由于他们辛勤的工作,编写的教材基本反映了近年来各中专学校教学与教材改革的成果。相信这套教材会受到中等专业学校和其他中等职业学校电子类专业广大师生的欢迎。

特别应该感谢电子工业出版社高质量、高效率的工作,为这套教材的出版提供了极大的便利,使之能及早与读者见面。

电子技术发展迅速,中专学校的教学内容也日新月异。我们衷心地希望广大师生对本套教材提出意见和建议,以便再版时予以修正。

全国中专电子类教材工作领导小组
电子工业出版社

全国中专电子信息技术类教材工作领导小组成员名单

顾问	赵家鹏	电子工业出版社
组长	李绍庭	山东省电子工业学校
副组长	陈炳声	南京无线电工业学校
	孟宪洲	山东省信息工程学校
	穆天保	辽宁电子工业学校
	卢小平	北京无线电工业学校
	安志鹏	武汉无线电工业学校
成员	文宏武	电子工业出版社
	吴家礼	天津无线电机机械学校
	曹建林	无锡无线电工业学校
	陈建忠	福建省电子工业学校
	周智文	上海电子技术学校
	王献中	淮阴电子工业学校
	武马群	北京市计算机工业学校
	张福强	天津市仪表无线电工业学校
	王祥生	珠海市工业学校
	王焕顺	辽宁省本溪电子工业学校
秘书长	王协瑞	山东省电子工业学校
副秘书长	刘文杰	电子工业出版社

计算机及应用编委会成员名单

主任委员	郑 三	山东省电子工业学校
副主任委员	武马群	北京市计算机工业学校
	吴顺发	辽宁省电子计算机学校
	肖鹏旭	山东省信息工程学校
	周智文	上海电子技术学校
委员	张黎明	河南省电子工业学校
	王书增	天津无线电机机械学校
	王德年	辽宁电子工业学校
	孔旭影	北京市计算机工业学校
	李 玲	南京无线电工业学校
	裴有柱	天津市仪表无线电工业学校
	王 敏	广州轻工业学校
	陶 洪	常州无线电工业学校
	刘瑞新	河南开封黄河水利学校
	李丛江	无锡无线电工业学校
	丁 勤	淮阴电子工业学校
	黄甘洲	福建省电子工业学校
	王 泰	珠海市工业学校
	孙心义	辽宁省电子计算机学校
	陈丽敏	上海电子技术学校
	梁 军	山东省电子工业学校
	朱连庆	山东省信息工程学校
秘书	王新新	山东省电子工业学校

电子技术应用编委会成员名单

主任委员	王钧铭	南京无线电工业学校
副主任委员	张福强	天津市仪表无线电工业学校
	李民生	淮阴电子工业学校
	马彪	辽宁电子工业学校
	梁德厚	北京无线电工业学校
委员	邓红	无锡无线电工业学校
	崔金辉	辽宁省本溪电子工业学校
	孙亚维	内蒙古电子学校
	任德齐	重庆市电子工业学校
	彭利标	天津无线电机械学校
	杨元挺	福建省电子工业学校
	李晓荃	河南省电子工业学校
	魏立东	河北省电子工业学校
	刘勇	山东省电子工业学校
	吴立新	常州无线电工业学校
	高健	珠海市工业学校
	蔡继勇	北京市电子工业学校
	章大钧	佛山市机电学校
秘书	陈松	南京无线电工业学校

机电技术应用编委会成员名单

主任委员	吴家礼	天津无线电机械学校
副主任委员	毛海兴	无锡无线电工业学校
	黄诚驹	武汉无线电工业学校
	张华	福建省电子工业学校
委员	梁栋	辽宁省本溪电子工业学校
	王丽	黑龙江省电子工业学校
	张铮	无锡无线电工业学校
	董智	南昌无线电工业学校
	甄占双	河北省电子工业学校
	高燕	天津无线电机械学校
	徐耀生	淮阴电子工业学校
	韩满林	南京无线电工业学校
	刘靖岩	辽宁电子工业学校
	张呈祥	北京无线电工业学校
	何彦廷	贵州无线电工业学校
	李新平	山东省电子工业学校
	黄礼东	贵州省电子工业学校
秘书	郝秀凯	天津无线电机械学校

参加全国中专电子类教材编审工作的学校

山东省电子工业学校	山东省信息工程学校
山东省机械工业学校	山东省邮电学校
山东省广播电视学校	济南信息学校
辽宁电子工业学校	辽宁省电子计算机学校
辽宁省本溪电子工业学校	武汉无线电工业学校
武汉市电子工业学校	天津无线电机械学校
天津市仪表无线电工业学校	上海电子技术学校
上海化学工业学校	江苏省淮阴电子工业学校
无锡无线电工业学校	常州无线电工业学校
山西省电子工业学校	南京无线电工业学校
大连电子学校	河北省电子工业学校
福建省电子工业学校	北京无线电工业学校
北京市计算机工业学校	北京市电子工业学校
河南开封黄河水利学校	河南省电子工业学校
贵州省电子工业学校	珠海市工业学校
内蒙古电子学校	南昌无线电工业学校
安徽省电子工业学校	黑龙江省电子工业学校
重庆市电子工业学校	佛山市机电学校

前 言

最近几年,数字音像设备 CD、VCD、DVD 发展极为迅速,一款新型的数字音像设备在市场上出现的同时,就听到了它正被市场淘汰的消息。专业人员不会操作仪器成了常出现的问题。目前虽然也有一些有关影碟机的书籍,但是能作为电子应用专业教材的书还为数不多,许多中专学校都盼望着能有一本有关数字音像设备方面的适合中等专业学校教学特点的教材问世。本书正是为适应这种形势,由全国电子中专电子技术应用专业教材编审委员会组织编审并推荐出版的。

本教材由山东省电子工业学校史新人担任主编,珠海市工业学校张中洲担任主审,责任编委为常州无线电工业学校吴立新。

本教材参考学时数为 60 学时。全书主要讲解电子音像光盘设备(CD、VCD、DVD 以及 LD 和家庭影院)的基本工作原理、电路结构分析以及故障检修方法。本书注意所选内容的先进性、科学性和实用性。特点是着重基本原理,了解具体结构,提高识图能力,注重维修方法。

本书分为 9 章,第 1 章介绍各种光盘机和各种光盘。第 2 章讲述激光头各部分的工作过程。第 3 章讲述没有使用数学压缩技术的数字音频处理设备——CD 唱机。CD 唱机从信号处理方式和光盘格式来讲都是数字音像技术的基础。

第 4、5、6 章讲述 VCD、DVD 机的基本知识。VCD 机、DVD 机的核心技术即数字压缩技术在原理上是相同的,所以本书专门用第 4 章讲述数字压缩技术。第 5 章介绍了 VCD 机的工作特点和常用芯片。第 6 章介绍 DVD 机的工作特点、参数以及 CVD、S-VCD 的概念。

第 7 章讲述 LD 机的工作原理。LD 机虽然主要为模拟范畴,但在市场上始终占一定份额,优美的声像质量可接近 DVD 机,在了解了数字光盘机的情况下,用不大的篇幅即可让同学们了解另一种机型,因此本书仍然专门用 1 章对此进行讨论。第 8 章讲述家庭影院的有关知识,家庭影院是家用视听设备的优化组合,是这本书的知识扩展部分。第 9 章介绍光盘机故障检修的有关维修方法和技巧。

本教材由史新人编写第 1 章、第 2 章、第 4 章、第 5 章、第 6 章;陈必群编写第 8 章、第 9 章及附录;许少明编写第 7 章;徐少明与史新人一起编写了第 3 章;郭雄艺编写了第 5 章的第 4 节;最后由史新人统编全稿。

参加本书审阅工作的有章大钧、陈用刚、王钧铭、吴青萍等,他们都为本书提出了许多宝贵意见,这里表示诚挚的感谢。由于编者水平有限,书中难免存在一些缺点和错误,殷切希望广大读者批评指正。

编 者

2000 年 2 月于山东济南

目 录

第1章 数字音像设备概述	(1)
1.1 数字音像设备发展概况	(1)
1.2 常见的几种光盘机及光盘	(3)
1.2.1 常见的几种光盘机	(3)
1.2.2 光盘	(5)
1.3 光盘机的组成	(6)
本章小结	(6)
思考题	(7)
第2章 激光头及其伺服系统	(8)
2.1 激光头	(8)
2.1.1 激光头结构及原理概述	(8)
2.1.2 激光管器件	(10)
2.2 激光头的信号检拾原理	(12)
2.2.1 利用光的反射检拾信号	(12)
2.2.2 利用光的干涉检拾信号	(12)
2.2.3 RF、FE、TE 三类信息的获取	(13)
2.3 激光头伺服系统	(14)
2.3.1 聚焦伺服的基本原理	(14)
2.3.2 循迹伺服的基本原理	(18)
2.3.3 倾斜伺服的基本原理	(20)
2.3.4 伺服系统的总结构	(21)
本章小结	(23)
思考题	(23)
第3章 激光唱机(CD机)的基本原理	(24)
3.1 模数转换	(25)
3.1.1 模拟信号和数字信号	(25)
3.1.2 音频信号的 A/D 和 D/A 变换	(25)
3.1.3 脉冲编码调制(PCM)	(26)
3.2 CIRC 纠错原理	(28)
3.2.1 常用的几种纠错方法	(28)
3.2.2 交叉交织、里德-索罗门编码(CIRC)	(29)
3.3 EFM 调制原理	(31)
3.4 CD 信号记录	(34)
3.4.1 CD 信号记录流程	(34)
3.4.2 CD 信号的记录格式	(35)
3.4.3 CD 类光盘的制作	(36)
3.5 数字音像设备中的系统控制电路	(37)

3.6 激光唱机(CD机)的电路结构	(38)
本章小结	(39)
思考题	(40)
第4章 数字音像压缩技术的基础知识	(41)
4.1 图像信号的数字化	(41)
4.1.1 有关图像的几个名词	(41)
4.1.2 关于音像压缩的几个标准	(42)
4.1.3 VCD和DVD的图像参数	(44)
4.2 MPEG视频数字压缩技术	(46)
4.2.1 帧内数字压缩技术	(46)
4.2.2 帧间数字压缩技术	(49)
4.2.3 MPEG视频数据信号结构	(51)
4.3 MPEG视频编码与解码	(52)
4.3.1 MPEG编码器结构原理	(52)
4.3.2 MPEG解码器结构原理	(54)
4.3.3 VCD/DVD信号记录流程	(55)
4.4 MPEG音频数字压缩编解码技术	(56)
4.4.1 掩蔽效应	(56)
4.4.2 音频压缩过程和分层	(57)
4.4.3 MPEG音频编码与解码	(58)
本章小结	(59)
思考题	(60)
第5章 VCD影碟机	(61)
5.1 VCD影碟机的基本组成	(61)
5.1.1 机芯部分	(61)
5.1.2 VCD视盘机的主要电路	(62)
5.1.3 数字信号处理(DSP)电路	(63)
5.1.4 VCD影碟机的音视频解码电路	(64)
5.1.5 数模转换电路(D/A变换器)	(64)
5.1.6 VCD视盘机的卡拉OK电路	(65)
5.1.7 PAL/NTSC转换电路	(65)
5.2 VCD影碟机的种类、结构和功能	(65)
5.2.1 用两片MPEG解码芯片的VCD影碟机	(65)
5.2.2 用一片MPEG解码芯片的VCD影碟机	(66)
5.3 VCD影碟机常用的解码芯片	(66)
5.3.1 MPEG-1解码器基本结构	(66)
5.3.2 C-Cube解码器及其应用	(68)
5.4 VCD影碟机整机电路分析	(70)
本章小结	(72)
思考题	(73)
第6章 DVD影碟机	(74)
6.1 DVD影碟机	(74)
6.1.1 DVD影碟机的基本特点	(74)
6.1.2 DVD影碟机基本结构	(78)

6.1.3 DVD影碟机的解码芯片	(80)
6.2 几种 MPEG-2 标准的影碟机 *	(81)
6.2.1 CVD影碟机	(81)
6.2.2 S-VCD影碟机	(81)
6.2.3 超级 VCD影碟机	(82)
本章小结	(82)
思考题	(83)
第7章 LD影碟机基本原理	(84)
7.1 LD光盘和LD信号	(84)
7.1.1 LD光盘的结构和种类	(84)
7.1.2 LD信号的录制过程	(86)
7.2 LD影碟机的信号处理系统	(88)
7.2.1 视频信号处理电路	(88)
7.2.2 音频信号处理电路	(90)
本章小结	(91)
思考题	(91)
第8章 家庭影院	(92)
8.1 家庭影院的组成	(92)
8.2 家庭影院的环绕声系统	(94)
8.2.1 杜比(Dolby)系统	(94)
8.2.2 HX系统	(100)
8.2.3 DSP系统	(103)
8.2.4 DTS系统	(104)
8.2.5 SDDS系统	(105)
8.2.6 DDSC系统	(106)
8.2.7 SRS系统	(106)
8.2.8 模拟环绕声系统	(107)
8.3 家庭影院主要设备的技术要求	(108)
8.3.1 AV放大器的性能指标	(108)
8.3.2 音箱的性能指标	(110)
8.4 家庭影院设备的配置与正确布置	(111)
8.4.1 音像设备的配置	(111)
8.4.2 音像设备的正确布置	(113)
8.4.3 音像室的声学要求	(114)
8.4.4 配置实例	(115)
本章小结	(118)
思考题	(118)
第9章 数字音像设备的故障检修	(119)
9.1 检修注意事项和基本检修方法	(119)
9.1.1 检修注意事项	(119)
9.1.2 基本检修方法	(120)
9.1.3 影碟机的故障分类和检修要点	(121)
9.2 影碟机故障自诊断功能	(123)
9.3 检修技巧和最常见的几类典型故障	(124)

9.3.1 影碟机激光头故障判定与检修	(124)
9.3.2 影碟机“死机”故障分析与检修	(125)
9.3.3 影碟机主轴电机损坏的判断与检修	(126)
9.4 片式元件及片式集成电路的拆装方法	(126)
本章小结	(128)
思考题	(128)
附录:常见英文品牌的中文名、产品的产地	(129)
参考文献	(133)

第 1 章 数字音像设备概述

1.1 数字音像设备发展概况

音像设备发展速度之迅猛令人惊叹不已。从 20 世纪 70 年代初到 90 年代初的 20 年里,音像设备的市场从收音机到录音机、电视机、录像机,一直沿着模拟信号处理技术的方向发展,录像机曾经被人们认为是代表了人类的科技尖端水平。最近十多年数字音像设备的发展,让人们感到应接不暇。当一款新型的数字音像设备在市场上出现时,几乎同时就听到了它正被市场淘汰的消息。专业人员往往也跟不上新技术的发展速度。现在,数字音像技术已经广为应用的方面有:卫星广播、数字电视、电子影院、电子新闻采集、个人通信、多媒体邮件、网上数据库、家庭影院、电视点播、可视电话等。正快速地渗透到社会的各个领域,对人类的生活产生了多彩的效果。数字光盘机的发展最引人注目,它作为数字音像设备最主要的分支,几乎应用了数字音像技术的全部核心技术,形成了电子设备中最广大的市场。

数字音像技术的影响之大、发展势头的迅猛在如下三个方面:电视数字化、数字信息网络和影碟数字音像设备。

1. 数字电视

目前销售的电视机是“多功能”电视机,也称“数字化”电视机。这种电视机是在模拟电视机中使用大量的数字技术,做到电路中除高频和大功率部分外,均以数字电路替代,画质和功能有了明显改进和加强。但是这只是短暂的过渡,随着数字压缩技术的日益完善,出现了新一代的电视——数字电视。美国人已经开播了数字电视节目,并准备在 2006 年全部取消 2.7 亿台模拟电视,由数字电视替代;日本、澳大利亚、西班牙等国也将在 2006 年停播模拟电视信号,全部开通数字电视节目;英国、荷兰、瑞典、新加坡也已在 1997 年开通了数字电视。我国有关方面已经做了很多工作,发展肯定是很快的。不久的将来,我们的消费者就将面临电视系统的更新换代问题。

2. 数字信息网络

所谓信息网络通常是指 CATV 网络、传统电信网络和计算机网络,前两者在我国已经比较普及,计算机网络在我国城市也有了飞速发展。最近几年数字技术还将三网合一的问题提上了议事日程。无论前景如何变化,任何网络的基础都将以数字技术为依据,只有数字技术才能满足人们对信息数量和质量方面的要求。它的特点是交互性的,只有交互性才能满足人们对信息的需要;而且还是多媒体的,只有语音、图形、数据的全面发展才能充分体现信息效果。由此可见,网络的发展基础是以数字音像技术为依据的。

3. 影碟数字音像设备

激光影碟音像设备在市场上出现、发展和迅速普及,是极其迅猛的。以模拟方式处理信号

的影碟机 LD 面市以来,虽然它的音像质量比较高,却一直被消费者冷遇,这是因为模拟机的成本很难降低。而使用数字方式处理信号的激光唱机 CD 机虽然只能播放音频,却赢得了市场。数字激光影碟机 VCD 的出现,在我国市场形成长时间火爆不下的局面,成为世界上 VCD 机最大的市场。CD 机和 VCD 机大大冲击了模拟的录音、录像机的市场分额,模拟声像设备倍受冷落。如今另一种数字激光影碟机——DVD 面世,以它的高质画面倍受人们青睐。DVD 机在音像市场上将有广泛的发展前景。

了解一些数字音像设备的发展过程是有益的。

1972 年 9 月,荷兰的 PHILIPS 公司首创推出全世界第一部双制式影碟机 LD。

1980 年,SONY、PHILIPS、宝利金等 35 个公司就激光唱机记录格式和唱片材料达成协议,形成今天的 CD 光盘国际标准。

1981 年,激光影碟机 LD 投入市场。

1982 年,CCIR 组织(国际无线电咨询委员会)制定了关于电视图像数字化的 CCIR-601 标准。

1982 年,SONY 和 PHILIPS 公司联合开发 CD 唱机,并推向市场。

1991 年 11 月,产生了数字压缩技术的 MPEG-1 标准(MPEG-1 标准参见第 4 章)。

1993 年 3 月,JVC 公司和 PHILIPS 公司制定 CD(卡拉 OK)1.0 标准。

1993 年 6 月,国际标准化组织(ISO)和国际电工委员会(IEC)正式批准、公布 MPEG-1 标准,即 CD(卡拉 OK)1.0 标准。

1993 年 9 月,中国万燕公司推出自己的 VCD 产品。

1993 年 10 月,SONY、PHILIPS、JVC、松下公司制定 VCD1.1 标准。1.1 版本的 VCD 光盘的格式更适合活动影片的播放,主要用来存储卡拉 OK 和电影信息,它包含了歌曲名称、背景画面、对白字幕和有关文字资料等内容。

1994 年 7 月,SONY、PHILIPS、JVC、松下公司制定了 VCD2.0 标准。这个标准已成为目前最新型的 VCD 制作标准。增设了节目菜单、实现了人机对话方式重放功能和静画高清晰度功能。

1995 年,产生数字压缩技术的 MPEG-2 标准。(MPEG-2 标准——参见第 6 章)

1995 年 9 月,DVD 机两大流派的技术格式达到妥协,形成统一标准。

1997 年,中国形成年产 VCD1500 万台、年销售 1100 万台的巨大产业。

1997 年,美国、日本、澳大利亚、西班牙等国先后宣称在 2006 年全部取消本国的模拟电视,由数字电视替代。

1997 年和 1998 年,又出现了 VCD3.0、VCD6.0 版本,功能又有所增多和提高,但该版本的碟片少,并没有质的超越,因此目前仍然认为 VCD2.0 是 VCD 的主流产品。VCD 终究是 VCD,这是由它的 MPEG-1 技术标准所决定的。

1998 年 6 月 9 日,中国的长虹、先科、爱多、万利达、厦新公司和美国 C-Cube 公司在上海公布一种新的激光影碟机——CVD 机的各种技术标准(CVD 白皮书),并展示机型。

1998 年 6 月 26 日,JVC、松下公司及电子工业部代表、清华大学、中国录制设备标准委员会、新科公司对另一种新的激光影碟机的格式达成共识,正式命名为 S-VCD。

1998 年,Internet 网络在国内城市迅速发展。个人通信设备在国内城市初步普及。可视电话投放市场。

1999 年,CVD 和 S-VCD 影碟机统一标准,命名为超级 VCD 机。同时,DVD 影碟机在中国

形成较大规模的生产线,DVD影碟机开始大量投放市场。

1999年,国内出现彩电外接“机顶盒”的样机,国内提出“信息家电”概念。一种数字化的“信息彩电”在市场出现。

可以预料,随着高科技的发展,与信息网络有关的、贴近百姓生活的、高品质多媒体的数字音像设备在不久的将来是市场上最受欢迎的产品。

数字光盘机作为数字音像设备的一个主要的大分支,在市场上占有如此之大的份额,又普及于千家万户之中,因此学习它的工作原理是非常必要的,同时,它也是我们学习其他数字音像设备原理的台阶和基础。

1.2 常见的几种光盘机及光盘

1.2.1 常见的几种光盘机

1. 激光影碟机 LD (LASER VIDEO DISC)

简称LD机,即激光视盘机,它是一种用模拟方式处理声音和图像的播放设备,最早出现是在70年代初期,80年代中期在中国面世,当时是由日本索尼公司赠送给国内教育部门的,并提供数量有限的几张碟片,国内才第一次有幸见识了激光影碟机。

LD光盘机所用的光盘为20cm和30cm两种。30cm的光盘每一面可播放1小时的节目,光盘两面都记录有节目内容,新型的自动翻面影碟机可快速自动翻面,不需要人来手动操作。LD光盘对音频和视频信息均采用模拟信号处理方法将信号记录在光盘上。LD的声音信号,除用模拟方式录制外,有的也同时用数字方式进行录制,以满足卡拉OK光盘的需要,因此一张光盘上便有两种伴音,即同时存在模拟伴音和数字伴音。

LD光盘机可以获得高达420线左右清晰度的图像。同时,新型的LD机伴音的数字化处理,使得LD机伴音具有CD机的音质,再加上最新AC-3数码5.1声道环绕立体声效果,使得LD机成为一段时间内最高品质音像播放设备。成为影剧院、卡拉OK厅的营业音像设备,以及家庭影院的最佳播放设备。

由于LD机采用模拟信号处理方法,因此虽然价格也在大幅度下降,与各种数字机相比,却始终存在着盘片和价格方面的劣势,普及率无法提高。LD机也未像彩电、录像机一样能迅速由国内企业争先引进,使LD机一直是进口机一统天下的局面,几乎没有国内厂家生产,因此也很影响普及。随着VCD机问世,以及目前DVD机上市,LD机已经少有人问津,只作为销售商和娱乐场所常使用的信号源。

2. 激光唱机 CD (COMPACT DISC)

激光唱机就是利用激光拍取唱片信号的数字式唱机,或称为CD唱机。由于它是数字音频设备,又叫做CD-DA。它使唱机的音质由机械唱针式的振动放大信号变为数字化的处理信号,达到质的飞跃。再加上碟片信号处理的不同,使最好的DDD(即数码录音,数码合成,数码制片的)CD光盘的音质达到无与伦比的地步。

激光唱机是靠激光拾取信号,唱片体积小,记录的声音频带宽,信噪比高,动态范围宽,失真小。它的出现,完全淘汰了老式机械唱针的唱机。再加上数字集成电路技术的高速发展,CD碟片成本的下降,CD唱机自80年代初问世以来,迅速占领市场,成为音乐爱好者必备的音频

播放设备,得到迅速普及。因此,CD机的国产化也得到了迅速发展。

CD光盘的制作是把连续的音频信号分割、再转换成二进制的数字信息,即所谓模拟/数字转换,然后加入连接、识别、控制、纠错等附加数码,用激光进行调制,在母版光盘上利用光刻技术刻成坑点状的信息,再压制成为CD光盘,一盘12cm的CD片可记录74分钟的音乐节目。播放时CD唱机的激光头发射激光照射光盘,根据光盘的信息坑点产生不同强弱的反射光,将此反射光转换成电流,再经数字/模拟转换电路,还原成模拟声音信号重放出来。

3. CD-G 图文光盘 (CD-GRAPHICS)

CD-G 图文光盘是录有数字音频、静止画面的CD光盘,它是CD机从只有音乐到同时具有播放画面功能的最初产品,是VCD机的雏形。当时主要用于卡拉OK。因为画面是静止的,所以几乎没有形成市场。

4. VCD 影碟机 (VIDEO CD)

这是1993年开发出来的音像播放机,所使用的光盘直径为12cm,和CD光盘大小、格式以及容量都一样。但VCD机由于其音视频信号都采用高压缩比的数字处理方法,使得在光盘上能记录74分钟的声像信息内容。技术处理是按照MPEG-1标准,图像信号的压缩比为1/120~1/130,音频信号的压缩比为1/6。由于使用的是MPEG-1技术标准,其图像清晰度为250线左右,相当或略优于VHS录像机的水平。由于其成本低廉,使其得到了快速发展,1997年国产机年产量达到近千万台,生产品牌多达232个,成为近年来普及最快的音像设备。

5. DVD 影碟机 (DIGITAL VIDEO DISC)

DVD影碟机是另一种数字音视频光盘机,是1996年才推出来的高品质的音像播放设备,是VCD机进一步发展提高的产品,不论在图像的清晰度上,还是音质的优美上,都有突破性发展。

DVD光盘由于采用MPEG-2的技术标准对音视频信号进行数字压缩处理,能在同CD片、VCD片一样大小的12cm光盘上存储最长为4小时的声像信息,故又称为高密度光盘。其图像清晰度可达到500线以上的水平,逼真的图像令人赏心悦目,再加上譬如杜比数码(AC-3)5.1声道的环绕立体声效果,能获得身临其境的音响效果。DVD机的多功能特性;不仅具备卡拉OK功能,还能兼容VCD及CD光盘,成为AV设备的换代产品。

由于MPEG-2技术标准比MPEG-1要高得多,记录到光盘上的信息容量大,光盘上刻制的光点直径更细小,因此DVD激光头要使用更短波长的半导体激光器。

DVD光盘机1997年进入国内市场,目前国内厂家已经规模生产DVD光盘机,光盘生产也在迅速发展。光盘机和光盘的价格已经下降到人们乐于购买的价位。DVD机的高品质音像质量,对消费者具有很强的吸引力。

6. CD-ROM 只读存储器

计算机原来使用软盘和硬盘来做存储器,软盘和硬盘都是磁盘,它们可读可写。后来增加CD光盘作计算机的数据存储器,虽然只能读,但其容量大,使用方便,因此很快就得以发展。只要在计算机上加上光盘驱动器,主板上加上解码电路,就可以使计算机成为光盘机,将计算机扩展为多媒体系统,因此,目前配置计算机,都要配置光驱、解压卡、声卡、音箱,得以拾取光

盘上的图像声音信息,成为声图并茂的多媒体计算机。

CD-ROM 的光盘驱动机构和信息读出机构基本与 CD 机相同,但数据在 CD-ROM 中的记录格式与 CD 盘上的音频信号的格式和 VCD 中图像的格式是不同的。目前所有计算机中的 CD-ROM 驱动器均兼容 CD、VCD 光盘。

7. MD 微型磁光盘机(MINI DISC)

以上谈到的都是只可读不可写即不能记录的光盘机。而 MD 微型数字光盘机是 CD 机后新开发的新一代微型唱机,增加了可抹可录的功能,体积大大缩小,光盘直径只有 6.4cm,整机只有香烟合大小。

可抹可录的 MD 光盘机可以进行反复录音和放音,所用的光盘实际上是一种磁光盘,在录音时,上面加磁场,下面加激光束,在光盘读取窗口的上面设有一个记录专用磁头,用于记录时产生记录磁场。磁光盘播放时通过检测所反射的激光束偏振变化来拾取光信息。目前该类光盘机已问世。

除以上描述的几类光盘机外,还有 CD-I 交互式 CD,即对话式 CD,其记录在光盘上的信息可以与用户进行交流,是一种扩展了的 CD-ROM。

8. CD-R 光盘机(CD-Recordable 另名:CD-WO)

CD-R 光盘是一次性写入光盘,即只允许写一次,写完之后不可抹掉重写。它是在光盘上增加了一层专用于记录信息的材料,当该材料受到激光束照射时会因受热而熔解,形成表示信息内容的凹坑。在 CD-R 驱动器中,激光器输出的激光功率在写入信息时,受到写入信息的调制,刻录凹坑。CD-R 激光头与 CD-ROM 驱动器中的激光头相似,但性能要求更高一些。

9. MP3 播放机(MPEG 1-Layer III)

MP3 播放机是近期出现的一种音频信号播放设备。MP3 光盘同 CD 盘不同之处在于记录的信号是利用 MPEG-1 Audio 标准、将数字音频进行第三层压缩,录制到光盘上。MP3 光盘信号记录和 VCD 光盘的声音信号记录处理方法接近。由于使用了数字压缩技术,一张光盘可以播放 100 首到 200 首歌曲,音质与 CD 机相同。

总之,光盘机的类型种类繁多,用户可根据使用特点来选择机型。

1.2.2 光盘

光盘是由聚碳酸酯塑料注模成型、数据压模(刻槽)、喷射铝反射层、然后涂透明保护层制成。铝反射层随数据压模的凸凹变化而形成“坑坑岛岛”即是信息。坑岛连成的轨迹称为光道。光道由内圈螺旋向外顺时针转出,激光照射坑岛时光的反射量变化,检测这个变化称为信息检拾。当然,从信息面看,光盘逆时针旋转才能检拾信息。

由于 VCD 光盘的格式同 CD 光盘完全一致,VCD 光盘划分子 CD 系列。

光盘参数因光盘种类不同而不同。LD 光盘直径有 30cm 和 20cm 两种,CD 系列光盘、DVD 光盘直径均为 12cm,MD 光盘直径小巧玲珑,只有 6.4cm。LD、CD、VCD 有下述参数相同:光道间距为 $1.67\mu\text{m}$,坑深 $0.11\mu\text{m}$,坑宽 $0.4\mu\text{m}$,与这些数据有关的激光波长多为 780nm ,即 $0.78\mu\text{m}$ 。双面 DVD 光盘的厚度与 CD/VCD 光盘(只有单面)相同,均为双面 LD 光盘厚度的 $1/2$,即 1.2mm 。还有其他多项参数不能一一赘述,以后章节中将分别介绍。