

教育部规划教材



中等职业学校电子信息类教材 实用电子技术专业

影碟机原理 与维修

马效先 王铁林 编著



电子工业出版社

PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY

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

教育部规划教材

中等职业学校电子信息类教材(实用电子技术专业)

影碟机原理与维修

马效先 王铁林 编著

电子工业出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京·BEIJING

内 容 简 介

本书作为职业学校电子类教材,较系统地介绍了数字音响和数字图像技术的基础知识,着重分析了VCD影碟机的工作原理、故障特点和维修方法。本书主要内容有:激光记录技术、CD技术基础、VCD技术基础、VCD影碟机工作原理、VCD影碟机的故障维修。为了突出职业教育的特点,书中对理论知识的叙述力求通俗易懂,对VCD影碟机的阐述注重于实用性。

本书适合作为职业学校电子类教材,同时也可作为家电维修人员的培训教材和自学参考书。

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

影碟机原理与维修/马效先等编著. -北京:电子工业出版社,1999.6

中等职业学校电子信息类教材;实用电子技术专业

ISBN 7-5053-5158-3

Ⅰ. 影… Ⅱ. 马… Ⅲ. 激光放像机-维修-专业学校-教材 IV. TN946

中国版本图书馆CIP数据核字(1999)第05117号

丛 书 名: 中等职业学校电子信息类教材(实用电子技术专业)

书 名: 影碟机原理与维修

编 著 者: 马效先 王铁林

责任编辑: 张燕虹

排版制作: 电子工业出版社计算机排版室

印 刷 者: 北京兴华印刷厂

装 订 者: 三河市双峰装订厂

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: 12.25 字数: 310千字

版 次: 1999年6月第1版 2000年10月第4次印刷

书 号: ISBN 7-5053-5158-3
G·396

印 数: 6000册 定价: 17.00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

职业教育的教育质量和办学效益,直接关系到我国 21 世纪劳动者和专门人才的素质,关系到经济发展的进程。要培养具备综合职业能力和全面素质,直接在生产、服务、技术和管理第一线工作的跨世纪应用型人才,必须进一步推动职业教育教学改革,确立以能力为本位的教学指导思想。在课程开发和教材建设上,以社会和经济需求为导向,从劳动力市场和职业岗位分析入手,努力提高教育质量。

电子工业出版社受国家教育部的委托,负责规划、组织并出版全国中等职业技术学校计算机技术与实用电子技术两个专业的教材。电子工业出版社以电子工业为背景,以本行业的科技力量为依托,与教研、教学第一线的教研人员和教师相结合,已组织编写、出版计算机技术专业 and 实用电子技术专业的教材 70 余种,受到了广大职业学校师生的好评,为促进职业教育做出了积极的努力。

随着科学技术水平日新月异,计算机和电子技术的发展更是突飞猛进,而职业教育直接面向社会、面向市场,这就要求教材内容必须密切联系实际,反映新知识、新技术、新工艺和新方法。好的教材应该既要让学生学到专业知识,又能让学生掌握实际操作技能,而重点放在学生的操作和技能训练方面。在这一思想指导下,电子工业出版社根据《职业教育法》及劳动部颁发的《职业技能鉴定规范》,在教育部等相关部门的领导下,会同电子行业的专家、教育教研部门研究人员以及广大职业学校的领导和教师,在深入调查研究的基础上,制定了两个专业的指导性教学计划。该计划强调技能培养,充分考虑各学校课程设置、师资力量、教学条件的差异,突出了“宽基础多模块、大菜单小模块”灵活办学的宗旨。

新版教材具有以下突出的特点:

1. 发挥产业优势,以本行业的科技力量为依托,充分适应职业学校推行的学业证书和职业资格证书的双证制度,突出教材的实用性、先进性、科学性和趣味性。
2. 教材密切反映电子技术、特别是计算机技术的发展,不断推陈出新。实用电子技术专业教材突出数字化、集成化技术;计算机技术专业教材内容涉及多种流行软件及实用技术。
3. 教材与职业学校开设的专业课程相配套,注意贯穿能力和技能培养于始终,精心安排例题、习题,在把握难易、深广度时,以易懂、广度优先,理论原理为操作技能服务,够用即可。
4. 教材的编写一改过去又深又厚的模式,突出“小模块”的特点,为不同学校依据自己的师资力量和办学条件灵活选择不同专业模块组合提供方便。

另外,为满足广大职业学校教师的教学需要,我们还将根据每种教材的具体情况推出配套的教师辅助参考书以及供学生使用的上机操作/练习指导书。

随着教育体制改革的进一步深化,加之科学技术的迅猛发展,编写职业技术学校教材始终是一个新课题。希望全国各地职业学校的广大师生多提宝贵意见,帮助我们紧跟职业教育和科学技术的发展,不断提高教材的编写质量,以便更好地为广大师生服务。

全国职业高中电子信息类教材工作领导小组

1998 年 12 月

全国职业高中电子信息类教材工作领导小组

组长：

姚志清（原电子工业部人事教育司副司长）

副组长：

牛梦成（教育部职成教司教材处处长）

蔡继顺（北京市教委职教处副处长）

李群（黑龙江省教委职教处处长）

王兆明（江苏省教委职教办主任）

陈观诚（福建省职业技术教育学会副秘书长）

王森（解放军军械工程学院计算机应用研究所教授）

吴金生（电子工业出版社副社长）

成员：

褚家蒙（四川省教委职教处副处长）

尚志平（山东省教学研究室副主任）

赵丽华（天津市教育局职教处处长）

潘效愚（安徽省教委职教处处长）

郭菊生（上海市教委职教处）

翟汝直（河南省教委研究室主任）

李洪勋（河北省教委职教处副处长）

梁玉萍（江西省教委职教处处长）

吴永发（吉林省教育学院职教分院副院长）

王家诒（上海现代职业技术学校副校长）

郭秀峰（山西省教委职教处副处长）

彭先卫（新疆教委职教处）

李启源（广西教委职教处副处长）

彭世华（湖南省职教研究中心主任）

许淑英（北京市教委职教处副处级调研员）

姜昭慧（湖北省职教研究中心副主任）

张雪冬（辽宁省教委中职处副处长）

王志伟（甘肃省教委职教处助理调研员）

李慕瑾（黑龙江教委职教教材站副编审）

何雪涛（浙江省教科院）

杜锡强（广东省教育厅职业与成人教育处副处长）

秘书长：

林培（电子工业出版社）

全国职业高中电子信息类教材编审委员会

名誉主任委员：

杨玉民（原北京市教育局副局长）

主任委员：

马叔平（北京市教委副主任）

副主任委员：

邢 晖（北京市教科院职教所副所长）

王家诒（上海现代职业技术学校副校长）

王 森（解放军军械工程学院计算机应用研究所教授）

韩广兴（天津广播电视大学高级工程师）

[实用电子技术编审组]

组长：

刘志平（北京市职教所教研部副主任）

副组长：

陈其纯（苏州市高级工业学校特级教师）

杜德昌（山东省教学研究室教研员）

白春章（辽宁教育学院职教部副主任）

张大彪（河北师大职业技术学院电子系副主任）

王连生（黑龙江省教育学院职教部副教授）

组员：

李蕴强（天津市教育教研室教研员）

孙介福（四川省教科所职教室主任）

沈大林（北京市回民学校教师）

朱文科（甘肃省兰州职业中专）

郭子雄（长沙市电子工业学校高级教师）

金国砥（杭州中策职业高级中学教研组长）

李佩禹（山东省家电行业协会副秘书长）

邓 弘（江西省教委职教处助理调研员）

刘 杰（内蒙古呼和浩特市第一职业中专教师）

高宪宏（黑龙江省佳木斯市职教中心）

朱广乃（河南省郑州市教委职教室副主任）

黄新民（上海现代职业技术学校）

徐治乐（广州市电子职业高级中学副校长）

李玉全（特邀）

[计算机技术编审组]

组长：

吴清萍（北京市财经学校副校长）

副组长：

史建军（青岛市科协计算机普及教育中心副主任）

钟葆（上海现代职业技术学校教研组长）

周察金（四川省成都市新华职业中学教研组长）

组员：

刘逢勤（郑州市第三职业中专教研组长）

戚文正（武汉市第一职教中心教务主任）

肖金立（天津市电子计算机职业中专教师）

严振国（无锡市电子职业中学教务副主任）

魏茂林（青岛市教委职教室教研员）

陈民宇（太原市实验职业中学教研组长）

徐少军（兰州市职业技术学校教师）

白德淳（吉林省冶金工业学校高级教师）

陈文华（温州市职业技术学校教研组长）

邢玉华（齐齐哈尔市职教中心学校主任）

谭枢伟（牡丹江市职教中心学校）

谭玉平（石家庄第二职教中心副校长）

要志东（广东省教育厅职业教育研究室教研员）

张昌林（特邀）

刘士杰（特邀）

前 言

VCD 技术是近几年发展起来的数字视频新技术，VCD 影碟机集光、声、像、机、电高新技术于一体，是新兴起的数字图像家用电器。在我国，VCD 影碟机迅猛发展，成为家电消费的新热点。为了适应 VCD 产业发展的需要，满足职业技术学校电子类学生学习和掌握 VCD 技术的要求，为了向广大电子爱好者和家电维修人员提供自学参考书，我们编写了这本较系统的数字音响技术、数字图像技术的教材——《影碟机原理与维修》。

本教材参考教学时数为 80~100 学时，可根据学生其它专业课学习情况确定实际教学时数。本书的主要内容包括：激光记录技术、CD 技术基础、VCD 技术基础、CD 唱机原理、LD 影碟机原理、VCD 影碟机原理和 VCD 维修技术。书中着重分析了 VCD 影碟机的工作原理、故障特点和维修方法，内容注重实用性，介绍流行的国产 VCD 影碟机的新产品、新标准和新电路。

本书在编写过程中得到有关同志的支持和帮助，在此深表感谢。由于编者水平有限，书中涉及许多新技术，难免存在缺点和错误，殷切希望广大师生和读者批评指正。

目 录

第一章 激光影碟系统概述	(1)
第一节 激光唱机	(1)
一、超高保真音响的问世	(1)
二、数字记录方式的意义	(2)
三、CD 光盘	(3)
第二节 LD 激光影碟机	(3)
一、高品质 LD 激光影碟机	(3)
二、视频信号的模拟记录方式	(1)
三、大影碟	(4)
第三节 VCD 机和 DVD 机	(4)
一、VCD 机是 CD 机的发展	(4)
二、VCD 光盘	(5)
二、DVD 的魅力 “身临其境”	(6)
四、VCD、DVD 在中国	(8)
习题一	(9)
第二章 激光信号拾取系统	(10)
第一节 激光信号记录和读取原理	(10)
一、激光及其特性	(10)
二、激光器	(12)
三、激光记录与读取原理	(13)
第二节 激光播放机的光学系统	(15)
一、光学系统的几种类型	(15)
二、光学系统的基本组成	(16)
三、光检测器	(18)
四、光路	(19)
第三节 伺服系统	(21)
一、模拟伺服系统和数字伺服系统	(21)
二、聚焦伺服	(22)
三、循迹伺服	(24)
四、进给伺服	(25)
五、主轴伺服	(27)
习题二	(28)
第三章 CD 技术基础	(29)
第一节 数字技术基础	(29)
一、音频信号的数字化	(29)
二、二进制码	(30)
三、脉冲编码调制	(32)
四、A/D 转换器	(35)

五、D/A 转换器	(36)
六、数字滤波器	(38)
七、多位技术和 1 位流技术	(40)
第二节 CD 记录格式	(40)
一、EFM 调制	(41)
二、CD 记录格式	(43)
第三节 误码校正基础	(47)
一、误码和纠错	(47)
二、奇偶检验	(49)
三、里德索罗门码	(50)
四、交叉交织法	(50)
五、CIRC 纠错编码和解码	(54)
六、误码补偿	(56)
第四节 CD 技术标准	(57)
一、CD-DA 标准	(57)
二、数据读出 CD 标准	(57)
三、交互式 CD 标准	(58)
四、可录 CD 标准	(59)
五、数字活动图像 CD 标准	(59)
习题三	(59)
第四章 CD 唱机及光盘	(60)
第一节 CD 唱机的工作原理	(60)
一、CD 唱机的结构及作用	(60)
二、CD 机芯	(61)
三、数字信号处理电路	(61)
四、D/A 转换器	(63)
五、微处理器	(63)
第二节 CD 唱机的电路	(63)
一、CD 唱机电路的特点	(63)
二、整机电路	(63)
三、主要集成电路简介	(65)
四、信号流程	(66)
第三节 CD 光盘	(66)
一、CD 光盘的结构和规格	(66)
二、CD 光盘的记录格式	(68)
三、CD 光盘的程式	(68)
四、CD 光盘的种类	(68)
习题四	(69)
第五章 LD 影碟机及光盘	(70)
第一节 LD 光盘	(70)
一、LD 光盘的类型	(70)
二、LD 光盘的结构和规格	(72)
三、LD 光盘的信号记录格式	(71)
第二节 LD 影碟机工作原理	(74)

一、视频信号模拟记录方式	(74)
二、视频信号 FM 调制	(75)
三、LD 影碟机的工作原理	(77)
第三节 LD 重放信号处理系统	(78)
一、重放信号处理系统的基本功能	(78)
二、视频重放信号处理电路	(79)
三、模拟音频重放信号处理电路	(80)
四、数字音频重放信号处理电路	(81)
五、重放信号处理实际电路	(81)
习题五	(83)
第六章 VCD 技术基础	(84)
第一节 视频信号的数字化	(84)
一、视频信号的数字化	(84)
二、VCD 技术的特点	(85)
第二节 MPEG1 的由来及基本参数	(86)
一、MPEG1 的由来	(86)
二、MPEG1 视频取样频率	(87)
三、MPEG1 的图像格式	(88)
四、MPEG1 的图像格式参数	(89)
第三节 MPEG1 数据压缩技术	(90)
一、帧间压缩技术	(90)
二、帧内压缩技术	(92)
第四节 MPEG1 编码与解码	(94)
一、MPEG1 图像编码	(94)
二、MPEG1 图像解码	(97)
三、MPEG1 音频压缩技术	(97)
四、MPEG1 图像和声音的同步	(100)
第五节 MPEG1 编码格式	(101)
一、MPEG1 视频格式	(101)
二、MPEG1 音频格式	(103)
三、MPEG1 系统格式	(105)
四、扇区数据编码格式	(105)
第六节 VCD 数据编码	(107)
一、视频压缩编码	(107)
二、视频小包编码	(109)
三、音频压缩编码	(110)
四、数据包编码	(110)
五、系统编码	(110)
六、扇区编码和帧编码	(111)
第七节 VCD 标准	(111)
一、VCD 标准的提出	(111)
二、VCD 标准的版本	(111)
三、我国 VCD 标准	(112)
习题六	(114)

第七章 VCD 影碟机及光盘	(115)
第一节 VCD 机的基本组成	(115)
一、VCD 机的基本组成	(115)
二、机芯	(116)
第二节 CL480 的结构和功能	(117)
一、CL480 的特点	(117)
二、CL480 的结构组成	(118)
三、精简指令微处理器	(118)
四、共用解压处理装置	(120)
五、接口电路	(121)
六、微码	(122)
七、宏指令	(123)
八、动态随机存储器	(124)
第三节 其它几种 MPEG1 解码芯片	(124)
一、CL484 芯片	(124)
二、CL680 芯片	(125)
三、ES3204 芯片	(125)
四、ES3208、ES3210 芯片	(126)
五、W9925QF 芯片	(126)
第四节 索尼 VCP-S55 影碟机	(127)
一、整机电路的基本组成	(127)
二、RF 放大器	(130)
三、数字信号处理电路	(131)
四、CD-ROM 解码器	(135)
五、MPEG1 视频解码器	(137)
六、MPEG1 音频解码	(137)
七、系统控制电路	(138)
八、时钟电路	(141)
第五节 锦电 JVD-2060A 影碟机	(143)
一、JVD-2060A 的功能及组成	(143)
二、CD 部分电路	(144)
三、VCD 解压缩电路	(149)
四、系统控制电路	(155)
五、电源电路	(159)
第六节 VCD 光盘	(160)
一、VCD 光盘结构和规格	(160)
二、VCD 数据记录格式	(161)
三、VCD 光盘的种类	(162)
习题七	(163)
第八章 VCD 影碟机的故障维修	(164)
第一节 VCD 机常用检修方法	(164)
一、VCD 机故障检修的特点	(164)
二、VCD 机故障检修常用方法	(165)
第二节 维修实例	(168)

一、机械部分的故障	(168)
二、激光头及相关电路的故障	(171)
三、数字信号处理电路的故障	(175)
四、VCD 部分的故障	(176)
五、微处理器部分的故障	(179)
六、其它部分电路的故障	(180)
习题八	(182)

第一章 激光影碟系统概述

激光影碟系统是集数字技术、微电脑技术、激光技术、超大规模集成电路技术和精密机械制造技术于一体的高科技产品。激光影碟系统由激光影碟播放机、激光影碟、图像显示器和音响设备组成。激光影碟播放机是系统的硬件,是用来播放激光影碟所记录的图像和声音信号的视听设备。激光影碟作为系统的软件,存储播放的信息,通过激光播放机来重放,播放的图像信息在显示器上显示,声音信息通过音响设备播放。显示器是用来显示激光影碟机重放图像画面的,它可以是一般的彩色电视机、监视器和其它显示器。音响设备是用来播放激光影碟机重放的音频信号,可以是各种音响设备或电视机的音频放大系统。

激光影碟播放机作为系统的主体具有高性能、多功能和小型化的特点,伴随着质量的升级、产量的激增、价格的下降,作为理想的视听设备已进入普通百姓家,受到广大消费者的青睐,成为家用电器消费的新热点。与此同时,激光影碟系统在科技、教育、文化、商业、军事等各个领域都得到了广泛的应用。可以说激光影碟系统与人们的关系越来越密切了。

回顾激光影碟系统的由来和发展,将从激光唱机说起。

第一节 激 光 唱 机

激光唱机又称 CD 唱机,所播放的是 CD 唱片。CD 是英文 Compact Disc 的缩写,意思是小型唱片,唱片直径仅为 12cm,这是相对于此前直径为 30cm 的光学式唱片而言的。CD 唱片又称激光唱盘,简称光盘。CD 唱机在港台等地区又称作镭射唱机,“镭射”是激光英文名称“Laser”的音译,与放射性元素金属镭无关。CD 唱片与以往唱片的根本区别,在于它是采用数字信号进行记录和重放的。

一、超高保真音响的问世

1972 年,荷兰飞利浦公司和美国的 MCA 公司各自开发了非接触式唱片系统,这种系统在记录和重放音频信息时都使用激光,而不用传统的直接接触的唱针来存储或读取唱片上的信息,激光技术首次应用于音频录放系统。在以后的几年中,世界各大公司推出了多种激光唱机。

1980 年 6 月,飞利浦公司和索尼公司在日本召开的数字录音技术座谈会上,首次提出了光学方式读取的 CD 方案,这就是激光数字音响。1982 年,将此方案提交给国际电工委员会,形成 CD-DA (Digital Audio) 数字音频小型光碟标准,因其建议书的封面是红色的,故称此标准为“红皮书”。

从 1982 年起,CD 唱片和 CD 唱机投放市场,从此激光数字音响开始在世界流行起来,CD 唱片取代了传统的唱片和磁带,逐步成为高音质、高密度记录载体的主流。

1983 年,为了将 CD 用作计算机的外部存储器,国际标准化组织决定了用只读存储光盘形式存储数据的 CD-ROM 标准,又称“黄皮书”。随后,飞利浦公司研制出静止图像光盘,即 CD-G (CD GRAPHICS)。它完全采用红皮书标准规定的 CD 数字存储形式,即运用数字方式将

静止图像存储在光盘上,使声音 CD 增加了图像功能。播放时,通过设置的图示解码板,解出视频信号,再按电视制式编成图像,重放时除听到声音外,还可以在显示器上看到静止的图像和字幕。

CD-G 可容纳 1500~2000 幅静止画面,若用作存储活动图像也只能播放数十秒的时间,但是,由声音 CD 演变到静止图像 CD,是小光盘由数字音响向小影碟发展中的一次飞跃。

1987 年,飞利浦公司推出第一台活动画面的 CD-V 播放机。CD-V 唱片又称 CD 电视唱片,唱片上录有数字音频信息和模拟视频信息,并且符合 NTSC 或 PAL 制电视标准。

1988 年,飞利浦公司和索尼公司发表了 CD-I,即交互式光盘建议书,称为“绿皮书”。

CD-I 激光唱片由 CD-ROM 派生而来,其上录有视频、音频和正文等多种信息。绿皮书不仅规定了 CD-I 唱片的视频、音频和数据信息的构成、编码等处理方法,同时还规定了软、硬件的规格。CD-I 是将声音 CD 与交互式游戏画面融为一体,是数字声音和数字图像同处一碟的开始。

CD 唱机经过几年的发展,以其固有的特点和内在质量迅速普及,并取代传统的模拟密纹唱机,CD 唱片逐渐构成一个庞大的家族。CD 唱机与传统唱机、磁带录音机相比较,激光记录读取技术、数字处理技术、微电脑技术是激光唱机的三大特点。

二、数字记录方式的意义

激光记录读取技术的应用,给人耳目一新的感觉,延长了唱头和唱片的使用寿命。但是,CD 唱机的真正迷人之处在于其数字记录技术,由以往模拟式记录发展到 CD 数字记录,发生了质的飞跃,数字音响展示了强大的生命力。数字记录方式的意义在于如下三点:

1. 用数字记录方式实现音频记录的高保真

模拟信号在传输的过程中不可避免地要产生失真,主要是受频带宽度、动态范围限制引起的失真和装置引入的附加噪声及非线性失真。数字记录方式采用数字处理技术,将音频模拟信号变换为数字信号,数字音响所传输的只有代表低电平和高电平两种二进制数码“0”和“1”,传输与处理数字信号比模拟信号简单得多,突出的优点是:任何外界的干扰,如雷电噪声、电源等影响,只能使信号脉冲幅度发生变化,而不能改变脉冲所代表的数码值,只要“0”和“1”尚能辨认,则任何干扰对数码信号都不起作用。其次,信号处理过程中的非线性失真,比较容易通过电子线路加以修复,消除数码信号产生的失真。对于在传输过程中引起的时间误差,在重放时可以通过电子技术得到校正。简单讲,模拟记录方式改为数字记录方式,使声音质量、信噪比、抖动率等指标得到极大的提高,保证了高保真度。

2. 实现帧编码记录

模拟记录的信号是一种幅度随时间不断连续变化的信号,传输过程中除了不可避免地受到各种干扰,产生各种失真外,同时对信号的处理受到限制。数字记录方式把时间和数值上连续信号转变成与时间有关的离散信号。这种不连续的记录方式,开拓了信号记录的新天地,为实现帧编码记录创造了条件。简单地说,帧编码记录将模拟声音信号转变为离散的数码信号,一定位数的数码代表某一段的声音信号,离散的信号为我们在其中加入所需要的工作信号提供了条件,如控制信号、同步信号等,这些信号也是用数码表示的,这种离散的数码信号按一定规则重新排列组合,就构成所谓的信号帧方式,或称数据帧方式,这就是所说的帧编码。实际上,记录时将含有声音信号和其它工作信号的数据帧记录在光盘上,即在光盘上用凹坑和凸点表示代表信号数码“0”和“1”,重放时,通过读取光盘上的凹坑和凸点得到离散的数码信号,并

将其存储在一个缓冲存储器中,通过解码恢复原来信号的组成,然后按规定的标准码率,逐一均匀地读出,恢复原来的顺序,其中的音频数据信号经处理还原成模拟音频信号,其它工作数据信号,按其性质输入不同电路,完成各自功能,如同步控制、误码校正、特技重放等。可以看出,是数字记录技术实现了帧编码记录。

3. 数字记录方式引入微电脑技术

微电脑技术对数据的处理简捷可靠,将模拟记录方式转变为数字记录方式就可以方便地引入成熟的微电脑技术,把通信和计算机领域的数字处理技术及微处理器控制技术 etc 成果移植过来,确保了大容量的数据传输质量,提高了视听设备的技术含量。

三、CD 光盘

CD 光盘是记录存储声音信号的载体,即数字音响的软件。它采用信号帧格式来记录数码信号,重放音频信号,其突出优点可归纳为以下五点:

(1)高保真。频率范围、动态范围、信噪比、失真度、抖晃率、立体声分离度等各方面都达到当前音频记录的最高水平。

(2)记录密度高。在一张直径 12cm 的碟片上,约有 10 亿个小凸起,音频信息量达 600M 字节。

(3)寿命长。采用激光读取方式,不接触光盘,碟片纹迹不受磨损,放音的质量长期得到保证,其寿命几乎是半永久的。

(4)功能多。光盘中除记录音频信号外,还记录其它工作信号,使重放光盘增加多种功能,如可在显示屏显示光盘的乐曲数目、总放音时间、已放音时间、剩余时间,并可进行编程放音、曲首介绍、随时放音等。

(5)体积小。光盘直径只有 12cm 或 8cm,厚度为 1.2mm,并配置精致碟片盒,便于携带。

特别值得说明的是,制定 CD-DA 光盘红皮书标准以后,产生了各种各样的 CD 应用媒体,但红皮书规定的技术标准是所有 CD 媒体的基础,各种 CD 光盘具有兼容性。其次,CD 光盘采用注模制作,规模化,成本低。CD 光盘的标准化、低成本也是迅速取代传统的密纹模拟 LP 唱片的重要原因之一。

第二节 LD 激光影碟机

一、高品质 LD 激光影碟机

70 年代初,音频记录采用激光技术,风风火火地开发出数字音响,与此同时,各大公司不停顿地进行视频记录的探索和研制。视频记录的信息量大,给采用 CD 记录方式实现图像记录和重放带来了困难。1978 年,荷兰、日本、美国等国相继采用模拟信号的记录方法,研制出 LD 激光影碟机。1980 年,日本的先锋公司开始生产家用 LD 激光影碟机并投放市场。

LD 影碟机的全称是激光电视唱盘播放机,LD 或 LVD 是 Laser Vision Disc 的英文缩写。

LD 机所播放的光盘的直径有 20cm 和 30cm 两种。

LD 机的水平清晰度可达 430 线,伴音采用数字音频记录,因此,它所播放的图像清晰稳定,伴音优美,具有优良的技术指标和功能,比普通的磁带录像机更胜一筹。

二、视频信号的模拟记录方式

LD 机与 CD 机都采用激光记录和读取技术,但在记录的方式上却不相同,LD 机记录的调制方式采用磁带录像机调频记录方式,用频率的高低变化来模拟视频信号的电压变化,再通过光盘上的凹坑和凸点的疏密来完成信息的记录。在视频信息记录和重放的过程中,视频信号的本身没有经过加工,只是记录媒体由磁带变为光盘。所以,其记录方式与 CD 机有本质的差别,视频信号模拟记录方式是 LD 机的特点。

LD 激光影碟机用两种不同的方式记录音频信号,一种是调频模拟记录方式,另一种是同 CD 机相同的数字记录方式,它具有 CD 机高品质的音频输出。

三、大影碟

LD 机所播放光盘的直径有两种,一种直径是 30cm,另一种直径是 20cm,相对于直径是 12cm 的 CD 光盘而言,俗称大影碟。大影碟既有单面记录信号的,也有双面记录信号的,其记录的内容包括视频图像信号、模拟音频信号、数字音频信号。双面大影碟的重放时间最长为 120 分钟。LD 光盘的价格较贵。

LD 机采用激光记录和读取技术、视频模拟调制技术、音频数字记录技术,其重放影音效果俱佳,高于一般的磁带录像机,接近于广播级录像带水平,由 LD 机与彩色电视机、组合音响可组成具有极为优良视、听效果的家庭影院。

但是,视频信号的信息量很大,采用模拟调制技术,即使 LD 光盘记录密度达到极限,也难进一步缩小影碟的记录面积。再加上 LD 机和 LD 光盘价格较高,这些因素使 LD 影碟机的发展受到限制。

我国音像市场上的 LD 机的价格在 3000~8000 元之间,LD 光盘在 200~400 元之间,特别是光盘价格过高,使之推广有一定难度。人们把目光投向质优价廉的 VCD 影碟机。

第三节 VCD 机和 DVD 机

一、VCD 机是 CD 机的发展

LD 机的面世虽然给人们一种惊喜,但是,它有难以克服的缺点:视频信息模拟存储方式信息量极大,导致光盘体积大,视频信号重放时间短,人们所努力追求的是视频数字记录方式。电视信号每秒 25 帧画面,每帧画面有几十万个彩色像素,其信息量极大。若采用 CD 数字记录方式,数据传输率高,光盘上代表数据信号的凹坑和凸点,占空太小,烧蚀凹坑记录方法根本不能实现。在传输视频信号的过程中,如何减少图像数据的数目,完成图像的传输,而又不会对图像的质量有太大的影响,成为视频数字记录的关键,以致数年间动态图像光盘的研制进展迟缓,徘徊不前。直到 80 年代末数字图像压缩存储技术的出现,解决了困扰多年的技术难题,而攻克这一难题的是三位美籍华人孙燕生、陈文成和王继行博士。他们作为国际通信标准组织“动画专家组”的成员,当时致力于可视电话方案的研究,正努力解决如何在只有 3 千赫带宽的电话线路上传输活动图像的技术。该小组在 1988 年提出了解决活动图像的信息冗余的压缩方案,创建了 MPEGISO 标准,MPEG 是英文 Moving Picture Experts Group 的缩写,为动画专家组的意思。这一方案的实质,是从信息角度深入研究活动影视图像,发现若干连续的数帧活动