



新编21世纪高等职业教育电子信息类规划教材

· 应用电子技术专业

VCD/DVD机技术

· 袁锡明 主 编
· 叶轻舟 张敏宝 副主编
· 童建华 主 审



电子工业出版社

PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY

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

新编 21 世纪高等职业教育电子信息类规划教材·应用电子技术专业

VCD/DVD 机技术

袁锡明 主 编

叶轻舟 副主编
张敏宝

童建华 主 审

电子工业出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京·BEIJING

内 容 简 介

本书主要介绍VCD/DVD机的工作原理与维修。对于VCD机,重点介绍音、视频信号压缩处理技术,数字伺服处理技术,VCD机的典型电路和常见故障的处理方法;对于DVD机,重点介绍其所采用的MPEG-2压缩技术和杜比AC-3音频处理技术。本书结合音、视频设备维修中级工的考核标准,给出了VCD/DVD机教学过程中相应的实验和实训要求。

本书采用模块式编写方式,各章内容既相对独立又相互联系。本书可用做高职高专数字音像技术、应用电子技术、电子信息工程等相关专业的教材,也可用做社会相关工种等级考核的培训教材。

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,侵权必究。

图书在版编目(CIP)数据

VCD/DVD机技术 / 袁锡明主编. —北京: 电子工业出版社, 2003.11
新编 21 世纪高等职业教育电子信息类规划教材·应用电子技术专业

ISBN 7-5053-9076-7

I.V… II.袁… III.激光放像机—高等学校: 技术学校—教材 IV.TN946.5

中国版本图书馆CIP数据核字(2003)第074076号

责任编辑: 王沈平

印 刷: 北京李史山胶印厂

出版发行: 电子工业出版社 <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: 18.75 字数: 480千字 黑插: 2页

版 次: 2003年11月第1版 2003年11月第1次印刷

印 数: 5 000册 定价: 24.00元

凡购买电子工业出版社的图书,如有缺损问题,请向购买书店调换。若书店售缺,请与本社发行部联系。
联系电话: (010) 68279077。质量投诉请发邮件至 zltz@phei.com.cn, 盗版侵权举报请发邮件至 dbqq@phei.com.cn。

出版说明

高等职业教育是我国高等教育的重要组成部分。其根本任务是培养和造就适应生产、建设、管理、服务第一线需要的德、智、体、美全面发展的高等技术应用型人才。近年来,高等职业教育发展迅猛,其宏观规模发生了历史性变化。为适应我国社会进步和经济发展的需要,高等职业教育的教学模式、教学方法需要不断改革,高职教材也必须与之相适应,进行重新调整与定位,突出自身的特色。为此,在国家教育部、信息产业部有关司局的支持、指导和帮助下,电子工业出版社在全国范围内筹建成立“全国高职高专教育教材建设领导小组”,下设“应用电子技术”、“机电一体化技术”、“电气自动化技术”和“通信技术”等专业的多个编委会。各专业编委会成员由电子信息战线辛勤耕耘、功绩卓著的专家、教授、高工和富有高职教学经验的一线优秀教师组成。

2002年10月,“应用电子技术”、“机电一体化技术”、“电气自动化技术”和“通信技术”等四个专业的编委会精心组织全国范围内的优秀一线教师编写了《新编21世纪高等职业教育电子信息类规划教材》60余种。这批教材的主要特点是:

1. 在编写方法上打破了以往教材过于注重“系统性”的倾向,摒弃了一些一般内容和烦琐的数学推导,采用阶跃式、有选择的编写模式,强调实践和实践属性,精炼理论,突出实用技能,内容体系更加合理;

2. 注重现实社会发展和就业需求,以培养职业岗位群的综合能力为目标,充实训练模块的内容,强化应用,有针对性地培养学生较强的职业技能;

3. 教材内容的设置有利于扩展学生的思维空间和学生的自主学习;着力于培养和提高学生的综合素质,使学生具有较强的创新能力,促进学生的个性发展;

4. 教材内容充分反映新知识、新技术、新工艺和新方法,具有超前性、先进性。

首批教材共有60余种,将于2003年8月陆续出版。所有参加教材编写的高职院校都有一个共同的愿望:希望通过教材建设领导小组、编委会和全体作者的共同努力,使这批教材在编写指导思想、编写内容和编写方法上具有新意,突出高等职业教育的特点,满足高职学生学习和就业的需要。

高等职业教育改革与教材建设是一项长期的任务,不会一蹴而就,而是要经历一个发展过程。这批高职教材的问世,还有许多不尽人意之处。随着教育的不断深化,我国经济和科学技术的不断发展,高职教材的改革与开发将长期与之相伴而行。在教育部和信息产业部的指导和帮助下,我们将一如既往地依靠本行业的专家,与科研、教学第一线的教研人员紧密联系,加强合作,与时俱进,不断开拓,逐步完善各类专业课教材、专业基础课教材、实训指导书、电子教案、电子课件及配套教材,为高等职业教育提供优质的教学资源和服务。

电子工业出版社高职高专教育教材事业部的全体成员殷切地希望全国高职高专院校的教师们能够踊跃投稿,提出选题建议,并对已出版的教材从多方面提出修改建议。除以上四个专业外,我们还设立了“计算机技术”、“电子商务”、“物流管理”、“会计类”、“金融类”、“环保类”等专业的编委会。我们衷心欢迎更多的志士仁人加入到各个编委会中来。

电子工业出版社的全体员工将竭诚为教育服务,为高等职业教育战线的广大师生服务。

参加“新编 21 世纪高等职业教育电子信息类规划教材”

编写的院校名单（排名不分先后）

桂林工学院南宁分院	广州大学科技贸易技术学院
江西信息应用职业技术学院	湖北孝感职业技术学院
江西蓝天职业技术学院	江西工业工程职业技术学院
吉林电子信息职业技术学院	四川工程职业技术学院
保定职业技术学院	广东轻工职业技术学院
安徽职业技术学院	西安理工大学
杭州中策职业学校	辽宁大学高职学院
黄石高等专科学校	天津职业大学
天津职业技术师范学院	天津大学机械电子学院
福建工程学院	九江职业技术学院
湖北汽车工业学院	包头职业技术学院
广州铁路职业技术学院	北京轻工职业技术学院
台州职业技术学院	黄冈职业技术学院
重庆工业高等专科学校	郑州工业高等专科学校
济宁职业技术学院	泉州黎明职业大学
四川工商职业技术学院	浙江财经学院信息学院
吉林交通职业技术学院	南京理工大学高等职业技术学院
连云港职业技术学院	南京金陵科技学院
天津滨海职业技术学院	无锡职业技术学院
杭州职业技术学院	西安科技学院
重庆职业技术学院	西安电子科技大学
重庆工业职业技术学院	河北化工医药职业技术学院

石家庄信息工程职业学院
三峡大学职业技术学院
桂林电子工业学院高职学院
桂林工学院
南京化工职业技术学院
湛江海洋大学海滨学院
江西工业职业技术学院
江西渝州科技职业学院
柳州职业技术学院
邢台职业技术学院
漯河职业技术学院
太原电力高等专科学校
苏州工商职业技术学院
金华职业技术学院
河南职业技术师范学院
新乡师范高等专科学校
绵阳职业技术学院
成都电子机械高等专科学校
河北师范大学职业技术学院
常州轻工职业技术学院
常州机电职业技术学院
无锡商业职业技术学院
河北工业职业技术学院

天津中德职业技术学院
安徽电子信息职业技术学院
浙江工商职业技术学院
河南机电高等专科学校
深圳信息职业技术学院
河北工业职业技术学院
湖南信息职业技术学院
江西交通职业技术学院
沈阳电力高等专科学校
温州职业技术学院
温州大学
广东肇庆学院
湖南铁道职业技术学院
宁波高等专科学校
南京工业职业技术学院
浙江水利水电专科学校
成都航空职业技术学院
吉林工业职业技术学院
上海新侨职业技术学院
天津渤海职业技术学院
驻马店师范专科学校
郑州华信职业技术学院
浙江交通职业技术学院

前 言

VCD/DVD 机是一种机电一体化的家电设备,其内部精巧的激光头制造技术、先进的数字信号处理技术和高精度伺服处理技术,凝聚着当今电子科技领域的最新技术成果。

随着 VCD/DVD 机技术和市场的发展,功能齐全的 VCD/DVD 机已进入千家万户。编写《VCD/DVD 机技术》一书,是为了解决高职高专相关专业课程教学目前无专门教材的难题。在教材的编写过程中,结合了企业提供的最新资料 and 行业职业技能鉴定规范中级维修工考核标准,使教材更具普及性和实用性。

在编写过程中,力图使本教材体现以下特色:

1. 体现当前高职教育改革的精神。注重吸收新知识,并通过简单明了的图表进行描述;注重知识的基础性,坚持以培养学生能力为本,突出实践能力和创业能力,强化实践技能的培养;紧扣专业岗位群的需要,充分体现职业教育的特色。

2. 教材采用模块组合方式编写,突出“基础模块”与“实训模块”的构建;因此可供不同学校、不同专业的老师和学生进行弹性选择。

3. 教材编写突出实用性和典型性。教材内容中选择的实例和实训均考虑与实际产品相结合,且所选实例具有一定的典型性,使学生在学习了本课程以后,可对本课程涉及到的产品、知识目标、能力目标有明确的认识和较全面的掌握。

4. 教材编写突出知识的逻辑性。教材内容的组织与编排、实训内容的设计,既符合知识逻辑顺序,又考虑了专业岗位群的要求,会更加符合学生思维发展的规律。

5. 教材编写突出使用的灵活性。考虑到电子产品中所采用的新技术和新工艺发展比较快这一特点,该教材留有一定的机动学时,供教师根据社会信息的反馈以及企业产品的不断更新,进行相应的知识补充和技能训练,以满足社会对人才的不同需求。

6. 教学内容和章节的编排突出新颖性和易学、易教的特点。根据高职学生的知识水平、接受能力和社会用人的需求,尽可能以目前市场的主流产品作为实例进行介绍,且采用通俗易懂的语言和简单明了的图表进行描述。通过理论与实践相结合的途径实现职业能力的培养,真正使本教材具有普及性、可读性和易懂性。

本教材基本教学时间为 90 学时,学时分配方案如下表所示,学校可根据需要在此基础上增、删学时。

学时分配方案建议表

序号	课 程 内 容		学 时 数			
			合计	讲授	实验与实训	机动
1	基础知识	数字信号基础知识	6	6		
		MPEG 压缩编码技术概述	10	10		
2	VCD 机	VCD 机概述	2	2		
		VCD 机的工作原理	14	12	2	
		VCD 机典型电路分析	10	8	2	
		VCD 机的维修	8	4	4	

续表

序号	课 程 内 容		学 时 数			
			合计	讲授	实验与实训	机动
3	DVD 机	DVD 机概述	2	2		
		DVD 机的工作原理	8	8		
		DVD 机典型电路分析	10	8	2	
		DVD 机的维修	4	2	2	
4	选修	VCD/DVD 机与其他音、视设备的配接	4	2	2	
		VCD/DVD 机维修实训	4		4	
		机 动		8		
总 计			90	64	18	8

本书由无锡商业职业技术学院袁锡明担任主编，福建工程学院叶轻舟和上海家电高级技术学校张敏宝担任副主编，童建华担任主审。其中，叶轻舟编写第1章、第3章和第4章，张敏宝编写第6章和第7章，袁锡明编写第2章、第5章和第8章，杨国华、陈薇参加了本书部分章节内容的编写工作。全书由袁锡明统稿。在书稿的审核过程中，受到许多同行的指导，为提高本书质量起到了很好的作用，在此表示衷心的感谢。

由于编者学识和水平有限，错漏之处在所难免，敬请批评指正。

编 者

2003年5月20日



Contents

第1章 VCD/DVD 机概述	(1)
1.1 VCD/DVD 机的种类与特点	(1)
1.1.1 VCD 机的特点	(2)
1.1.2 SVCD 机的特点	(3)
1.1.3 DVD 机的特点	(3)
1.1.4 VCD/DVD 机特点总结	(4)
1.2 VCD/DVD 机的光盘结构与数据标准格式	(5)
1.2.1 VCD 光盘结构与数据标准格式	(5)
1.2.2 DVD 光盘结构与数据标准格式	(8)
1.3 VCD/DVD 机的使用与操作	(10)
1.3.1 VCD 机的使用	(10)
1.3.2 VCD 机的基本操作	(12)
本章小结	(17)
复习思考题 1	(18)
实训 1 VCD/DVD 机的使用	(19)
第2章 VCD/DVD 机的音、视频处理技术	(22)
2.1 数字技术基础知识	(22)
2.1.1 模数转换器	(22)
2.1.2 数模转换器	(25)
2.1.3 数字滤波器	(27)
2.2 记录信号的调制	(29)
2.2.1 EFM 调制	(29)
2.2.2 EFM+ 调制	(31)
2.3 误码的检测、纠正与补偿	(32)
2.3.1 误码的检测	(32)
2.3.2 误码的纠正	(34)
2.3.3 误码的补偿	(35)
2.3.4 VCD/DVD 机采用的纠错技术	(35)
2.4 MPEG 视频压缩技术	(38)
2.4.1 MPEG 标准	(38)
2.4.2 MPEG-1 的图像格式	(38)



2.4.3 MPEG-1 视频编码器	(43)
2.4.4 MPEG-1 视频解码器	(46)
2.5 音频信号的编码和解码	(48)
2.5.1 听觉掩蔽特性	(48)
2.5.2 MPEG-1 音频编码过程	(49)
2.5.3 MPEG-1 音频解码过程	(51)
2.5.4 MPEG-1 图像与声音的同步	(51)
本章小结	(52)
复习思考题 2	(54)
第 3 章 VCD/DVD 机的机械系统	(55)
3.1 激光头组件	(55)
3.1.1 单光束型激光头	(56)
3.1.2 三光束型激光头	(58)
3.1.3 激光识读信号原理	(62)
3.2 单碟 VCD 机机芯	(64)
3.2.1 飞利浦 CDM12 单碟机芯	(65)
3.2.2 索尼 CDM14 单碟机芯	(71)
3.3 多碟 VCD 机机芯	(76)
3.3.1 机芯的组成	(76)
3.3.2 托盘进/出机构	(77)
3.3.3 光盘装/卸机构	(79)
3.3.4 选盘机构	(80)
3.3.5 夹持器	(82)
3.3.6 进给机构、光盘旋转机构和物镜机构	(83)
本章小结	(83)
复习思考题 3	(83)
实训 2 VCD/DVD 机机芯的拆卸和装配	(84)
第 4 章 VCD 机电路的组成和工作原理	(86)
4.1 VCD 机电路的构成及功能	(86)
4.1.1 VCD 机电路的构成	(86)
4.1.2 部分电路的主要功能	(87)
4.2 数字信号处理 (DSP) 电路	(89)
4.2.1 DSP 电路的主要功能	(89)
4.2.2 DSP 电路的基本构成	(89)
4.2.3 DSP 电路的工作原理	(90)
4.3 伺服信号处理 (SSP) 电路	(95)
4.3.1 聚焦伺服系统	(96)
4.3.2 循迹伺服系统	(97)



4.3.3 进给伺服系统·····	(99)
4.3.4 主轴伺服系统·····	(102)
4.4 系统控制与显示电路·····	(104)
4.4.1 系统控制与显示电路的基本构成·····	(104)
4.4.2 主控微处理器·····	(105)
4.4.3 微处理器的操作/显示电路·····	(105)
4.5 音、视频信号解码电路·····	(107)
4.5.1 MPEG-1 解码电路的基本构成·····	(107)
4.5.2 音、视频信号的解压缩过程·····	(108)
4.5.3 解压缩存储器及其格式·····	(109)
本章小结·····	(109)
复习思考题 4·····	(110)
第 5 章 典型 VCD 机电路分析·····	(111)
5.1 整机构成·····	(111)
5.1.1 主要特点·····	(111)
5.1.2 主要功能·····	(112)
5.1.3 整机电路的构成·····	(112)
5.1.4 接插件引脚的功能·····	(114)
5.2 系统控制·····	(117)
5.2.1 复位电路·····	(118)
5.2.2 操作/显示控制电路·····	(118)
5.2.3 托盘进/出控制电路·····	(119)
5.2.4 转盘控制电路·····	(119)
5.2.5 激光头组件控制电路·····	(120)
5.3 电源控制电路·····	(122)
5.3.1 荧光屏的供电·····	(123)
5.3.2 常通电源·····	(123)
5.3.3 受控电源·····	(123)
5.4 RF 信号处理·····	(123)
5.4.1 RF 信号放大电路·····	(123)
5.4.2 APC 电路·····	(124)
5.5 数字信号处理电路·····	(124)
5.5.1 数字信号处理·····	(125)
5.5.2 PCM 数据数模转换接口·····	(125)
5.5.3 子码·····	(125)
5.6 伺服电路·····	(127)
5.6.1 聚焦伺服电路·····	(127)
5.6.2 循迹伺服电路·····	(127)
5.6.3 进给伺服电路·····	(128)



5.6.4 主轴伺服电路	(128)
5.7 视频信号处理电路	(130)
5.7.1 ES3210 数字视频信号解码器	(130)
5.7.2 ES3207 数字视频信号编码器	(131)
5.8 音频信号处理电路	(132)
5.8.1 PCM1710 音频信号数模转换电路	(132)
5.8.2 话筒前置放大器	(133)
5.8.3 数字混响电路	(134)
5.8.4 音频信号输出电路	(134)
本章小结	(135)
复习思考题 5	(136)
实训 3 VCD 机电路结构识读	(137)
实训 4 VCD 机主要信号波形的测量	(141)
第 6 章 DVD 机主要电路与技术	(144)
6.1 概述	(144)
6.1.1 DVD 机的主要特点与主要规格	(144)
6.1.2 DVD 机的先进功能	(146)
6.1.3 DVD 机的基本组成	(146)
6.2 DVD 激光头与伺服系统	(147)
6.2.1 DVD 激光头	(147)
6.2.2 伺服系统	(152)
6.3 DVD 视频信号处理技术	(154)
6.3.1 MPEG-2 视频信号压缩编码技术	(155)
6.3.2 MPEG-2 编码与解码系统	(160)
6.3.3 DVD 视频信号重放系统	(161)
6.4 DVD 音频信号处理技术	(163)
6.4.1 MPEG-2 音频信号处理的特点	(163)
6.4.2 AC-3 编码系统	(164)
6.4.3 AC-3 解码系统	(165)
本章小结	(165)
复习思考题 6	(166)
第 7 章 典型 DVD 机电路分析	(167)
7.1 整机电路	(167)
7.1.1 整机电路的构成	(167)
7.1.2 主要集成电路的功能	(167)
7.1.3 信号流程	(169)
7.2 RF 信号处理电路	(170)
7.2.1 RF 信号的放大与均衡处理	(170)



7.2.2 聚焦误差检测	(171)
7.2.3 循迹误差检测	(173)
7.2.4 自动光功率控制 (APC)	(174)
7.3 伺服控制电路	(175)
7.3.1 聚焦伺服电路	(175)
7.3.2 循迹伺服电路	(176)
7.3.3 进给伺服电路	(177)
7.3.4 主轴伺服电路	(178)
7.4 数据预处理和 MPEG-2 解压缩电路	(179)
7.4.1 数字信号处理电路	(181)
7.4.2 视频解密电路	(181)
7.4.3 MPEG-2 解码电路	(182)
7.5 视频信号处理电路	(182)
7.5.1 视频信号编码电路	(182)
7.5.2 视频信号输出电路	(184)
7.6 音频信号处理电路	(185)
7.6.1 音频信号并-串变换电路	(187)
7.6.2 AC-3 解码器	(187)
7.6.3 音频信号数模转换电路	(188)
7.6.4 卡拉 OK 混响电路	(188)
7.6.5 音频信号输出电路	(189)
7.6.6 话筒/耳机放大电路	(190)
7.7 系统控制和显示电路	(191)
7.7.1 电路的组成与功能	(191)
7.7.2 串行数据通信与总线控制	(191)
7.7.3 托盘加载控制电路	(192)
7.7.4 键盘操作电路	(192)
7.7.5 多功能显示控制	(192)
7.8 电源电路	(195)
7.8.1 电源开关电路	(195)
7.8.2 供电输出控制电路	(197)
7.8.3 过压保护电路	(200)
本章小结	(200)
复习思考题 7	(201)

第 8 章 VCD/DVD 机检修技术 (202)

8.1 VCD/DVD 机故障检修基础知识	(202)
8.1.1 检修前的准备及注意事项	(202)
8.1.2 VCD/DVD 机的信号特点与检测要点	(203)
8.1.3 VCD/DVD 机常用故障检修方法	(207)



8.2 VCD/DVD 机的信号流程及其检查方法	(209)
8.2.1 VCD 机的开机流程	(209)
8.2.2 VCD 机通用故障检修流程	(213)
8.3 VCD/DVD 机常见故障的分析与检修	(216)
8.3.1 机芯故障的分析与检修	(216)
8.3.2 激光头故障的分析与检修	(217)
8.3.3 聚焦伺服电路故障的分析与检修	(221)
8.3.4 循迹与进给伺服电路故障的分析与检修	(223)
8.3.5 主轴伺服电路故障的分析与检修	(226)
8.3.6 DVD 机常见故障检修流程	(229)
本章小结	(233)
复习思考题 8	(234)
实训 5 激光头故障模拟检修	(235)
实训 6 整机电路典型故障模拟检修	(237)
附录 A 新科 VCD-320 机集成电路引脚功能	(241)
附录 B 东芝 SD-K310 型 DVD 机集成电路引脚功能	(253)
附录 C 维修考核及评分标准	(277)
附录 D 模拟试题与试卷设计	(279)
附录 E 检修报告表	(282)
参考文献	(283)

第1章 VCD/DVD 机概述



内容提要

本章主要介绍 VCD/DVD 机的产品性能和参数,描述 VCD/DVD 机的功能和特点、音响效果和图像播放质量;重点介绍 VCD/DVD 机光盘结构与信号记录格式,VCD/DVD 光盘信号的构成、记录要求和两者的特征;同时,通过对普及型 VCD 机播放操作和养护的说明,简要介绍了 VCD 机与其他音、视频设备的配接、使用以及特殊功能的操作;对学生的操作实训提出了相应的要求,为后续进一步了解 VCD/DVD 机的结构和学习 VCD/DVD 机的工作原理奠定了基础。

VCD/DVD 机即激光影碟机,也称激光光盘机或激光视盘机,它是采用激光束读取光盘上所记录的信息的影音设备。由于采用激光束读取光盘信息时,激光头与光盘之间无接触,光盘不会磨损,因此便于信息的长久保存。同时,激光束可聚焦成极小的光点,使得光盘上信息的记录密度高、存储容量大,图像和声音的播放质量好,加之用光盘来存储图像和声音信息时,可以方便地实现多种操作功能。激光影碟机所具有的这些特点,使得其从诞生之日起便得到迅猛的发展。从 20 世纪 70 年代开始,相继问世的 LD (Laser Disc) 机、VCD (Video Compact Disc) 机、超级 VCD (SVCD: Super VCD) 机和 DVD (Digital Video Disc) 机,以及现在的光盘录像机、光盘摄像机等,均已成为当今视听领域节目来源最主要的影音设备。特别是 VCD 机和 DVD 机的普及和全面降价,使千千万万的寻常百姓得到了前所未有的视听享受,VCD 机和 DVD 机也因此成为了热门的家庭视听产品。

1.1 VCD/DVD 机的种类与特点

20 世纪 70 年代之前,图像与声音的记录和播放均采用了磁性记录技术,利用磁带作为音像的存储媒介,信号的处理仍为模拟信号方式,如磁带录音机、磁带录像机等。自从 20 世纪 60 年代激光发明以来,人们便注意到了激光的一个主要特点,即可将其聚焦成能量高度集中的极小光点。这一特点为超高密度光存储系统的实现提供了可能,于是人们开始了高密度光存储系统的研究与开发。20 世纪 70 年代初,第一台利用激光束记录和重放音、视频信号的激光记录播放系统终于问世,虽然其功能和性能还不是很完善,但它却开创了声、像技术的新篇章。

随着激光技术、微电子技术、精密机械加工技术、数字信号处理技术、特别是数码压缩

技术的不断开发和成熟,各种各样的激光音、视产品不断出现,其性能也不断地得到完善,深受广大用户的欢迎,使其成为了电子音像界的佼佼者。

作为 VCD/DVD 的早期产品,LD 机问世于 1972 年 9 月。LD 机由荷兰飞利浦公司首创,当时主要作为专业设备使用。1980 年日本先锋公司生产的家用 LD 机开始投放市场。

LD 机利用 LD 光盘作为音、视频信号的存储媒介,采用激光技术来拾取光盘上的图像信息和音频信息。由于这是一种非接触式信号读取方式,光盘表面没有机械接触,不会磨损,因此使用寿命长。LD 机的问世,标志着光盘时代的到来。LD 光盘的直径为 30 cm,厚度为 2 mm,采用双面刻录方式。LD 光盘有 CAV(恒角速度)和 CLV(恒线速度)两种类型。30 cm 的 CLV 光盘每面可播放 1 小时左右的模拟活动图像和伴音信号,CAV 光盘的播放时间是 CLV 光盘播放时间的一半。LD 光盘的直径较大,因此有时也把 LD 机称为大影碟机。

LD 光盘对音频信息和视频信息均采用模拟信号处理方法,对 0~6 MHz 带宽的视频信号和音频信号采用多重调制的方式进行调频(FM)处理。图像信号及两个声道的音频信号分别采用不同的载频频率进行调频处理后,再合为一个信号记录在光盘上。重放时,利用激光头拾取光盘上的信号,再经带通滤波器分离出各自信号后,由各自的 FM 解调器还原为视频信号和两个声道的音频信号。

由于这种光盘尺寸较大,因此所记录的信息容量也较大,加上具有自然的宽频带特性和较高信噪比和不断的技术改进,使得其重放时能再现鲜明清晰的图像及动听的高保真音乐。其中 NTSC 制 LD 机的图像水平清晰度可达 420 线,高于 NTSC 制式广播电视台的标准,而普通家用 VHS 录像机的水平清晰度才达 250 线,可见 LD 机的画质已经相当清晰。对于音频信号,由于两个声道完全独立处理,加上重放时的失落补偿,CXC(Compatible Expansion)降噪等技术,使音质可获得 20 Hz~20 kHz 的频响和 80 dB 以上的信噪比。

1.1.1 VCD 机的特点

VCD 是英文 Video Compact Disc 的缩写,其含义为视频光盘。VCD 机从 1993 年开始问世,它是集 Video(视频)技术、CD(Compact Disc:数字音频激光唱机)技术及计算机技术于一体的音像产品。因 VCD 光盘既有图像又有声音,而且其尺寸比 LD 光盘小得多,所以 VCD 机又称小影碟机。

VCD 机是在数字音频激光唱机(CD)的基础上发展起来的第一代全部采用数字技术的激光视盘机,能在与 CD 机同样大小的 12 cm 光盘上,存储 74 min 的活动图像与立体声伴音,其图像清晰度可达 250 线,与 VHS 家用录像机的质量水平相近,声音的音质则接近于 CD 机。

VCD 光盘上的信号是先将音频和视频信号转换为数字信号,再采用 MPEG-1(MPEG:运动图像压缩标准)技术对图像及声音信号进行压缩,图像信号的压缩比约为(1/120)~(1/130),音频信号的压缩比约为 1/6。因此,同样节目的图像和声音的记录时间与空间就大大减少,一张与 CD 光盘的大小和信息容量相同的 VCD 光盘,可以存储与 CD 相同时间的活动图像和立体声伴音信息。

由于 VCD 光盘的制作成本低廉,片源丰富,而且 VCD 机的图像与伴音质量基本能适合我国普通家庭的一般需求,因此 VCD 机在我国得到了迅速的发展与普及。



1.1.2 SVCD 机的特点

SVCD 机于 1998 年问世,它是我国提出并具有设计思想与创新意识的新一代 VCD 机,也是我国研制的第一个拥有自主知识产权的数字视听产品。SVCD 机的研制,是为了改进 VCD 机的图像质量,提高其清晰度,适合中国的国情和消费水平,以求达到与国内当时电视机显示水平(350 线左右)相匹配的要求。

SVCD 机采用了与 VCD 机相同的光盘结构与记录格式,充分利用了 VCD 机已有的生产技术与资源。SVCD 机的图像处理方式采用了 MPEG-2 技术标准,使图像清晰度从 VCD 机的 250 线提高到 350 线,接近广播级的图像质量;音频可以为 2 路立体声或 4 路单声道,也可实现多路环绕声,改变了 VCD 机在唱卡拉 OK 和看双语言故事片时输出的是单声道信号的弱点,实现了在唱卡拉 OK 和看双语故事片时都是输出立体声信号的质的飞跃。另外 SVCD 机还可兼容 VCD 光盘和 CD 光盘,提供多种数码的纠错算法,可叠加 4 种图文字幕、4 种语言、画面淡入淡出等许多新颖、实用的功能。因此 SVCD 机与 VCD 机相比,具有更高品质的图像,更佳的音频效果,更多、更强的功能以及具有价位都很低廉的特点。不过,SVCD 机由于采用了 MPEG-2 的图像编码压缩标准,其码率比 VCD 机高,读盘速度要为 VCD 机的 2 倍,因而单张 SVCD 光盘的播放时间比 VCD 光盘短,约为 45 min 左右,这样一个故事片需要 3 张光盘。

1.1.3 DVD 机的特点

DVD 最初是指英文 Digital Video Disc 的缩写,即数字视频光盘,以区别于 VCD。但由于 DVD 光盘的应用不仅仅局限于存放电视节目,它也可以用来存储其他类型的数据;因此,DVD 实际应是 Digital Versatile Disc 的缩写,意思是指数字多用途光盘。对于一般人们而言,通常所称的 DVD 是指 DVD 光盘或 DVD 机。

DVD 机是 1996 年才推向市场的高品质音像播放设备,是 VCD 机的进一步发展提高的产品,不论是图像的清晰度,还是音质的保真度,都达到了目前音像播放设备的最高水平。

DVD 光盘的大小与 CD 光盘和 VCD 光盘、SVCD 光盘相同,直径也是 12 cm,但 DVD 光盘上信号的记录密度却要高得多。单面 DVD 光盘的信息容量为 CD 光盘、VCD 光盘的 7 倍,播放时间可达 133 min,双面 DVD 光盘的信息容量为 CD 光盘、VCD 光盘的 14 倍,播放时间接近 4.5 h。如果采用双层结构,则一张双面双层的 DVD 光盘,其存储容量为 17 GB,播放时间可达 8 个多小时。DVD 机的图像清晰度可达 500 线以上的水平,逼真的图像令人赏心悦目,再加上杜比数码(AC-3)5.1 声道的环绕立体声音响效果,可使人有身临其境之感。DVD 机具有多种功能,不仅具备卡拉 OK 功能,还能兼容 VCD 光盘和 CD 光盘,成为当今影音设备的首选。

与 VCD 机相比,DVD 机的图像与声音信号的压缩方法采用了 MPEG-2 技术标准。由于 MPEG-2 技术标准比 MPEG-1 要高得多,使得 DVD 机不仅其图像与声音的质量极高,而且信息的记录容量也很大,也就是说,DVD 光盘上刻制的信号坑点必须更细小和紧密。这样,读取 DVD 信号的激光头,也要使用波长更短的半导体激光器。

DVD 机作为多用途数字光盘机,除了最引人注目的 DVD 机(DVD-Video)之外,另外还有 DVD-Audio(称为 DVD 唱机),DVD-ROM 驱动器(主要用于电脑),DVD-R