

视听技术教材丛书

新编

激光视盘机

(VCD SVCD DVD)

电路分析 及维修技术

● 郝科君 涂昌培 主编

XINBIAN
JIGUANG
SHIPANJI
VCD SVCD DVD
DIANLUFENXI
JIWEIXIUSHU



● 湖北科学技术出版社

新编激光视盘机(VCD、SVCD、DVD)

电路分析及维修技术

主 编 郝科君 涂昌培

主 审 陈昌彦

副主编 胡群杰 李德骏 杨忠旭

陈 宇 霍一伟 夏凌峰

湖北科学技术出版社

新编激光视盘机 (VCD、SVCD、DVD)
电路分析及维修技术

© 郝科君 涂昌培 主编

策划编辑: 汪 敏 王连弟
责任编辑: 李海宁

封面设计: 王 梅

出版发行: 湖北科学技术出版社
地 址: 武汉市武昌黄鹄路 75 号

电话: 86792496
邮编: 430077

印 刷: 武汉第二印刷厂
技术编辑: 李 平

邮编: 430100

787mm × 1092mm
2001 年 1 月第 1 版

16 开

20 印张

500 千字

2001 年 1 月第 1 次印刷

印数: 0 001-3 000
ISBN 7-5352-1997-7 / TN · 51

定价: 29.00 元 (平)

本书如有印装质量问题 可找承印厂更换

内 容 提 要

本书系统地论述了激光视盘机(VCD、SVCD、DVD)的基本知识、基本原理、基本电路和整机组成;以长虹、新科和飞利浦牌机型为例,对 VCD、SVCD 和 DVD 机进行了整机电路分析;详细地介绍了激光视盘机的维修特点、维修方法、维修技巧和检修实例。

本书可供激光视盘机维修人员、激光视盘机维修技术培训班学员、参加全国家电维修高级工考核学员使用,可作大中专学校有关专业的实用视像技术教材,也可供广大家电业爱好者阅读参考。

NAU38/01

湖北省家电维修行业职业技能鉴定教材

编 审 委 员 会

主 任：肖 峰

副主任：陈昌彦 汪 敏 刘新生 张学礼 夏春华 姚建勇

委 员：王连弟 李海宁 费名瑜 陈道义 涂昌培 郝科君

陈明宜 郭守田 杨宗旭 涂英杰 霍一伟 夏凌峰

周毓菁

出版说明

随着高新电子技术的飞速发展,家用电子产品市场竞争越来越激烈。新品牌、新机型、新技术不断涌现。为了适应新形势发展的需要,提高家电维修人员的专业知识和操作技能,湖北省家电办职业技能鉴定所自从事技能鉴定工作以来,做了大量的工作,取得了较好的成绩,几年来,受到了省劳动厅职业技能鉴定指导中心的多次表彰。为了给全省 36000 多维修人员提供技术支持,以便更好地为消费者服务,也为我国的高新电子技术奉献一份力量,为此,湖北省家电办职业技能鉴定所组织了有丰富教学经验和实践经验的专家、教授及技术人员编写了本书。

本书具有教学的系统性、内容的先进性和操作的实用性,既阐述了激光视盘机的基本原理,又突出了激光视盘机的维修技术;既分析了激光视盘机的基本电路,又引入了新品种的高新技术知识。所以本书是一本融原理、技能和维修于一体的激光视盘机实用技术教材。可作激光视盘机维修技术人员、大中专技校及职业培训学校学员,参加全省家电维修中、高级职业技能鉴定的培训教材,也可作为大中专学校激光视盘机课程教材。

本书在编审时,得到了湖北科学技术出版社、湖北省电子工业总公司,湖北商业高等专科学校电子信息工程系、江汉大学机电系、湖北省电子工业学校、武汉市无线电工业学校、十堰市商校、荆州市中维公司等单位的领导、专家、教授、编辑、技术精英的大力支持。在此一并表示衷心感谢!

湖北省家电维修行业职业技能鉴定教材编审委员会

前 言

激光视盘机是第一代数字视听产品,在我国发展时间不长,但产品更新换代很快,近年来,生产厂家已向市场推出了 VCD、超级 VCD、DVD 等三代产品。VCD、超级 VCD 机已进入普通百姓家庭,DVD 即将成为我国家电消费行业的新热点。

激光视盘机产品翻新速度快,新技术含量高,给激光视盘机的初学者和维修人员带来了困难。为了跟踪激光视盘机新产品新技术的发展,由湖北家电维修行业管理中心职业技能鉴定所牵头,组织编写了该书,以满足家电职业技能培训和大中专学校视听实用技术课程教学的需要。

本书在详细介绍激光视盘机的基础知识、基本原理、基本电路和基本结构的基础上,以长虹 VD3000VCD 机、新科 SVD-330、SVCD 机和飞利浦 DVD840 机为例,进行了整机电路分析;针对激光视盘机的维修特点,介绍了故障判别、检测及排除技术。

本书理论联系实际、由浅入深通俗易懂、原理深入浅出,具有教学的系统性、内容的先进性和操作的实用性的特点。

本书由郝科君、涂昌培同志任主编;参加编写的有涂昌培(第一、二章)、李德骏(第三章)、杨忠旭(第四章)、郝科君(第五、七、八章)、胡群杰(第六章)、陈宇(第九章);周毓菁、陈彤、许广力为本书编写了附录等资料;夏凌峰同志审读了全书。

本书由陈昌彦教授主审,并对个别章节进行了修改。在编写过程中,得到了湖北省电子工业总公司、湖北省家电产品维修行业管理中心、湖北科学技术出版社等单位的领导、专家和编辑的指导和帮助,在此一并致谢。

由于编者学识有限,书中的不当之处和错误在所难免,敬请同行、专家和读者批评指正。

编 者

2000 年 4 月

目 录

第一章 激光视盘机概述	(1)
第一节 激光视盘机的产生和发展	(1)
第二节 激光视盘机的种类及性能	(4)
第三节 激光视盘	(7)
思考题	(17)
第二章 数字音视频技术基础	(18)
第一节 数字电路基础知识	(18)
第二节 模数、数模转换	(30)
第三节 模拟音视频信号数字化	(38)
第四节 视频数据的压缩编码	(63)
第五节 音频数据的压缩编码	(79)
第六节 VCD 视盘的信息格式	(84)
思考题	(86)
第三章 激光视盘机的基本原理	(88)
第一节 光盘及光学系统	(89)
第二节 伺服系统	(96)
第三节 数字信号处理系统	(99)
第四节 MPEG I 解码系统	(101)
第五节 视盘机的整机控制系统	(110)
第六节 MPEG II 解码系统	(111)
思考题	(116)
第四章 激光视盘机基本结构和基本电路	(117)
第一节 激光视盘机的基本构成	(117)
第二节 光头系统及信号处理电路	(118)
第三节 伺服控制电路	(124)
第四节 解码电路和 AV 电路	(131)
第五节 CPU 控制系统	(137)
第六节 话筒板	(144)
第七节 电源电路	(146)
思考题	(148)
第五章 长虹 VD3000 VCD 整机电路分析	(149)
第一节 电源与供电电路	(149)
第二节 系统控制电路	(157)

第三节	RF 放大和数字信号处理电路	(165)
第四节	伺服处理电路	(172)
第五节	视频信号处理电路	(181)
第六节	音频信号和卡拉 OK 处理电路	(189)
思考题		(196)
第六章	飞利浦 DVD840 整机电路分析	(197)
第一节	飞利浦 DVD840 整机结构框图	(197)
第二节	电源电路	(197)
第三节	伺服系统电路	(201)
第四节	逻辑系统电路	(207)
第五节	音频系统电路	(212)
第六节	视频系统电路	(215)
思考题		(217)
第七章	超级 VCD 整机电路分析	(218)
第一节	超级 VCD 的产生	(218)
第二节	超级 VCD 的主要功能	(220)
第三节	超级 VCD 的主要性能分析	(220)
第四节	新科 SVD - 330 型超级 VCD 电路分析	(221)
思考题		(228)
第八章	激光视盘机的故障分析与检修	(229)
第一节	检修激光视盘机的一般原则与基本思路	(229)
第二节	VCD 机一般故障的分析判断	(233)
第三节	检测 VCD 机常用的检测方法	(235)
第四节	长虹 VD3000 VCD 机检修流程	(239)
第五节	激光视盘机检修实例	(244)
第九章	激光视盘机 (VCD、SVCD、DVD) 的选购、使用及维护	(254)
第一节	激光视盘机的种类及特点	(254)
第二节	激光视盘机的选购	(255)
第三节	激光视盘机的使用	(262)
思考题		(268)
附 录	激光视盘机常用主要集成电路各引脚功能及内部组成框图	(269)

第一章 激光视盘机概述

激光视盘机是利用激光束来读取信息的设备。近年来由于半导体固体激光二极管性能的提高,成本降低及视频数字技术的快速发展,使光盘机在信息处理方面得到了迅速发展。在短短的十几年里,生产厂家已向市场推出了 LD,CD,VCD,CVD,SVCD 和 DVD 等各种类型的激光视盘机。这些产品倍受消费者青睐,成为中国家电消费中的一个热点。在家庭娱乐和文化教育方面,激光视盘机能获得如此迅速的普及,当然不仅仅由于它是一种新型的家电产品,而更主要的是它固有的特点,内在的品质及它具有其他音视产品无可比拟的优越性能。本章主要介绍激光视盘机的产生和发展,视盘机的现状及展望。

第一节 激光视盘机的产生和发展

近百年来,模拟信号处理技术获得了巨大的成功。从广播、电视、有线和无线通讯,到扩音机、电唱机、录音机、摄像机、录像机都是模拟信号处理技术取得的优秀结晶。但是,当电子技术向音视频产品的高保真、高抗干扰、高信噪比和特技处理方向发展时,模拟信号处理遇到了日益增加的困难。

模拟信号在传输和加工处理过程中,会不可避免地产生失真和叠加噪声干扰。模拟信号处理技术很难将信号的失真控制在 0.1% 以下,亦无法将有用信号和噪声干扰彻底分离。应用数字处理技术,能方便地将传输过程中畸变的数字信号重新生成与原始编码信号完全一样的数字信号。因此,数字信号的处理具有高保真、高抗干扰、高信噪比等特性。

信号的记录和存储是受物理载体制约的。例如唱片和磁带。记录强信号时,唱片会受纹槽宽度的限制,磁带会受磁性材料饱和的限制。若记录弱信号,有用信号会被唱针和唱盘纹槽间的摩擦噪声淹没,或被磁带本底噪声淹没。因此唱盘中记录的最强和最弱信号之比(动态范围)仅 40dB,磁带中亦不过 60dB。按照视盘机 MPEG 标准,音频信号量化位数为 16,数字音频信号在光盘上记录的动态范围可达到 95dB。显然,数字信号处理,及大容量光盘存储是音视频技术发展的主导方向。

光盘是指用激光刻录,激光读出的圆盘状信息记录载体。60 年代开发的红宝石固体激光器技术为光盘的开发创造了条件。

1972 年,荷兰飞利浦公司和美国 RCA 公司联合开发了激光视盘系统,即 Laser Video Disc System 简称 LD 系统。

1978 年,荷兰飞利浦公司研制出具有实用性的 LD 视盘机,从此开创了以激光高密度记录为基础的光盘时代。

1981 年 10 月,经日本先锋公司再度研制后,LD 视盘机正式步入市场。

LD 视盘系统采用调频及频分复用技术,把视频和音频信号调制在各自的频带上,然后由激光刻录到光盘上。重放时,由激光头检取信号,经 FM 解调电路解调,还原成视频和音频信号。LD 系统对音视频信号的处理采用的是模拟信号处理技术。

由于光盘具有高密度、大容量的特点。早在 1937 年由法国人发明的脉冲编码调制(PCM)

技术具备了实用条件。同时借鉴 LD 技术,日本索尼公司和荷兰飞利浦公司联合研制开发了激光唱盘机 Compact Disc 简称 CD 机,并于 1982 年在日本商品化。

CD 唱盘系统采用数字信号处理技术对模拟音频信号采样、A/D 转换和 PCM 编码,形成数字音频信号,然后用激光刻录到光盘上。重放时,经激光头检取数字音频信号,再经过解码和 D/A 转换,恢复出原来的模拟音频信号。

CD 唱盘的面世,促进了 LD 视盘的发展,使 LD 视盘上也加上了数字音频信号,即 LD 视盘上不但记录有模拟视频信号,还记录有两种音频信号,即模拟音频信号和数字音频信号。

先进的数字化信号处理技术,使 CD 唱盘机在声音的重放上几近完美。作为理想的声源,CD 机受到了消费者的青睐。CD 机的巨大成功,促使厂家加快了开发力度。此后开发出各种用途的 CD 应用媒体。

1985 年,在 CD 放音基础上叠加上了静止图像,即激光图形唱盘 CD - Graphics 简称 CDG。不久后,开发出只能播放 5 分钟活动图像的 CDV,CDV 即 CD - Video。

由于光盘的巨大存储容量及 CD 技术的成熟,使 CD 技术在计算机领域得到了开发应用。

1983 年,开发出用于计算机的只读存储光盘 CD - Read Only Memory 简称 CD - ROM。

1986 年,推出具有互动式数据读出的光盘 CDI(Interactive)。互动式数据读出,就是说光盘上所包含的信息可以在应用程序中采用路径的方式进行操作读取。

1989 年,索尼公司、微软公司和飞利浦公司联合发表了 CD - ROMXA 规格,规定了音响及影像格式 CD - ROMXA 光盘,揭开了多媒体信息技术的开端。

1990 年,柯达公司开发出了像片光盘 photo CD,而后于 1992 年正式在市场推出。柯达公司将消费者提供的底片制作成光盘,而后消费者便可在柯达公司生产的 photo CD 驱动器上将自己拍摄的照片一一呈现在电视机或电脑的屏幕上。

1994 年,索尼公司推出了读写式光盘 CD - Rewritable 简称 CDR。目前这种光盘还不完善。今后,一旦 CDR 取得进一步成功,计算机中固定式硬盘必然遭到淘汰。

CD 技术在计算机领域快速发展的同时,1984 年,国际标准化组织 ISO 和国际电工委员会 IEC 以及国际电信联盟 ITU,先后成立了多个专家组,对不同领域内图像压缩编码的优化方法进行筛选,并着手国际标准的起草工作。经过多年的努力,可视电话编码专家组于 1990 年完成了用于可视电话传输的 CCITT Rec. H. 261 标准;联合照片专家组于 1991 年完成了用于静止图像通讯和计算机图像应用的 JPEG 算法;活动图像编码专家组 Moving Picture Experts Group 于 1992 年发布了 MPEG I 标准,这是第一阶段用于数字存贮及多媒体的标准。随后在 1997 年完成了第二阶段即可用于数字存贮,又可用于广播和通讯领域的多媒体标准 MPEG II。这两个标准分别是 VCD—Video compact Disc 和 DVD—Digital Video Disc 的技术核心,是一种全活动图像编码的压缩标准。正是这两个标准的制订,极大地推动了家用 VCD、DVD 视盘机的发展。

MPEG I 标准是专家组三个工作目标中的第一期目标。其目的是利用当时 CD - ROM 的编码码率(约为 1.2Mb/s),实现储存重放图像质量达到 VHS 录像机的图像水平(约 250 线)和不劣于 CD 的伴音。因此,MPEG I 标准的全称是“码率约到 1.5Mb/s 时,用于数字存储媒体活动图像及相关伴音的编码”。该标准的特点是尽量超前于市场需求,与具体应用领域脱勾,具有充分的灵活性和通用性。为此,MPEG I 对编码解码系统及数据的压缩算法只规定了一个模型,允许来自各方面的改进和进行扩展探讨。这种标准结构,为生产厂家不断优化编码方案,扩展功能方面营造了宽松的环境。使近些年 VCD 的图像质量越来越高,功能不断增强。

1992 年 MPEG I 出台后,飞利浦公司和索尼公司在此基础上制定了卡拉 OK—CD 的规格,

即“白皮书”VCD1.0版本。它针对卡拉OK的CD应用,统一了有关标准。它具有全活动的数字图像,与CDG的静止图像不同,且与CDV的模拟图像有着本质的区别。

1993年8月,飞利浦、索尼、松下和JVC四家公司又制定出可播放活动电影的VCD标准,这就是“白皮书”VCD1.1版本。这一版本视盘机具有一路全活动数字图像和一对数字立体声信号。一张单面VCD视盘能重放72分钟活动图像,能与CD唱盘兼容,可用制造CD的设备制作VCD视盘,因此价格低廉。推向市场后,受到了消费者的欢迎,迅速占领了音像市场,成了音像市场的主导产品。

1.1版本VCD视盘机的图像清晰度较低,只相于VHS录像机的水平。1994年,“白皮书”VCD2.0版本面世。此版本VCD增加了高清晰度静止画面的功能和菜单重放功能。它是目前VCD生产的主要版本。

1997年,ESS公司协同中国录制设备标准化技术委员会、联合制定了VCD3.0版本。VCD3.0版本在技术上向多媒体计算机靠拢,采用了计算机网络技术中广泛使用的超文本编辑语言HTML技术,实现了比2.0版本更加灵活,更加强大的交互式人机对话功能。VCD2.0版本只是机器读取光盘数据,然后作解释播放的初等模式。VCD3.0版本在光盘加入了程序控制机制,播放时,机器读取光盘程序,并实现画面程度设计功能。

伴随着MPEG II标准的逐步制定,1996年底国外的DVD产品已经进入市场。DVD是VCD升级换代产品,具有高清晰度的画面,高品质的音质,巨大的光盘存储容量和多元化的播放功能。因此,在技术性能和功能上大大地优于VCD,是理想的音视产品。近年来我国有许多企业的DVD产品相继推入市场。

DVD视盘机虽然有很大的技术优势,但它要占领音像市场还需要稍待时日。其中原因有三条。

第一,DVD视盘机和DVD盘片的价格偏高,普通消费者还难于接受。特别是盘片价格高且片源不足,消费者得不到丰富的节目源。

第二,地区码的制约。国际影视同盟担心DVD视盘被盗版翻录,国际影视同盟采取了一项DVD视盘生产的限制措施,即分区制。将全球划分成6个不同的DVD系统软件播放区。各区的DVD视盘用不同的密码加密,且各区的DVD视盘机解码系统软件互不兼容。也就是说,各区的DVD视盘机只能播放本地区编码的DVD视盘,世界范围内的DVD视盘不能通用。

具体的区域划分是:

第一区是北美洲;

第二区是欧洲和日本;

第三区是港台地区;

第四区是中美洲、南美洲和澳洲;

第五区是俄罗斯、朝鲜、韩国和印度;

第六区是中国大陆。

第三,DVD视盘机的图像清晰度很高,其水平清晰度约为500线,垂直清晰度约为400线。目前,高清晰度电视机在中国还没有普及,即DVD高清晰度的节目源没有高清晰度的彩电与之配匹,DVD的优越性不能体现出来。

由于上述原因,目前DVD还难于取代VCD,而VCD的图像和功能与DVD相差太大,因此市场上需要一种替代品。此产品性能要比VCD优越,但价格不能与VCD相差太大,且无DVD所受片源的约束。于是Super VCD—SVCD应运而生。1998年9月,SVCD进入市场。SVCD机采用MPEG II编解码技术,盘片的数据格式为2/3D1,其画面水平清晰度约为350线,具备图文

叠加功能,可显示 4 种语言字幕,同时具有多种多样的播放方式,超强的纠错能力和语音处理能力,有良好的兼容性能。

CD 产业是近十多年来发展最为迅猛的行业。产品翻新速度快、技术含量高、市场上不同档次、各种品牌的 CD 机琳琅满目。给初学者增加了不少困难。希望通过以上的简单叙述,能使初学者对 CD 机的发展有一个初步的认识。

第二节 激光视盘机的种类及性能

激光视盘系统对视频、音频信号处理方法的不同大致可分为四类:即 LD 激光视盘机、VCD 视盘机、SVCD 视盘机和 DVD 视盘机。根据激光视盘机的发展,目前市场上流行的视盘机基本上都具有向下兼容性。

一、LD 激光视盘机

LD(Lase Video Disc)俗称激光影碟,其视盘直径为 300mm。比 CD 唱盘和 VCD 视盘大,故也称大影碟。LD 系统对信号的处理,采用 FM 多重调制的模拟信号处理方式。其记录特点是将视频信号和音频信号分别进行调频(FM)处理,然后合成为一个信号,经限幅处理变成宽窄不同的脉冲序列,再以相应的坑槽形式记录到光盘上。信号在光盘上呈螺旋形或同心圆形从外圈到内圈逆时针方向排列。

在 LD 光盘上,电视的一帧画面有两种分布方式,一种为等角速度 Constant Angular Velocity 方式,缩写为 CAV;另一种为等线速度 Constant Linear Velocity,缩写为 CLV。CAV 光盘上一圈记录轨迹对应一帧画面,于是外圈信迹长,内圈信迹短,显然信号是非等密度记录,因此记录信号的容量小。对于直径为 300mm 的 CAV 光盘,单面记录有 54000 圈信迹,按 PAL 制每秒 25 帧画面,则可记录 36 分钟画面。CAV 光盘信息记录密度不大,但每圈信迹对应一帧画面,这种规律很容易对每帧画面寻址,因此可以很方便地进行各种特技重放,如静止图像重放、逐帧重放、变速重放。CLV 光盘上记录的每一帧图像的信迹长度都相等,信号是等密度记录,因此记录信号的容量大。CLV 光盘最外一圈信迹可记录约 2.64 帧画面,故 CLV 光盘单面可记录 1 小时以上画面,约为 CAV 光盘记录时间的两倍。

LD 视盘机水平清晰度约为 400 线,一般 VHS 录像机水平清晰度只有 250 线,因此 LD 视盘机的图像比录像机要清晰得多,可获得较高质量的画面。CD 光盘出现,LD 光盘亦得到发展。借鉴 CD 的数字技术,LD 光盘上不但记录有模拟视频信号,还录有二种音频信号,即模拟音频信号和数字音频信号。随着 CD 机的发展,市场上逐步出现了各种兼容的 LD 视盘机。目前国内市场上流行的 LD 视盘机,大都是 CD、CDV、LD 兼容机型。它不但可以播放 LD 光盘,而且可播放 CD 光盘和 CDV 光盘。

二、VCD 视盘机

VCD(Video Compact Disc)即视频光盘,是一代完全采用数字技术编解码的激光视盘。其光盘直径为 120mm,比 LD 光盘小,故亦称小影碟。光盘上信迹为螺旋状,约有 20 000 圈信迹。由于采用了 MPEG I 标准压缩数字信号,即光盘上记录的是经过压缩的数字音视频信号,所以一张 120mm 光盘上可记录 74 分钟动态画面。

VCD 视盘机水平清晰度为 250 线,与一般 VHS 录像机相当,但比 LD 视盘机清晰度低。

VCD 机的支撑软件十分丰富,其功能容易扩展。自 1994 年首次推出市场,几年间经历了 VCD1.1 版本、VCD2.0 版本、VCD3.0 版本的升级换代。如 VCD2.0 版本比 1.1 版本增加了高

清晰度静止画面功能和菜单重放功能。VCD3.0 版本在技术上向多媒体计算机靠拢,实现了更加灵活,更加强大的人机对话功能。

VCD 视盘机集 CD 唱盘机和 LD 视盘机的优点,且价格低廉。目前市场上 VCD 机品种繁多,性能各异,在功能和播放质量上有较大差异。

三、SVCD 视盘机

SVCD(Super VCD)意为超级 VCD,是 VCD 机向 DVD 机过渡阶段的产品。由于采用 MPEG II 编解码技术,水平清晰度为 350 线,画面质量明显优于 VCD 机、光盘存贮时间为 45 分钟。

SVCD 具有如下功能与特性:

1. 采用了 MPEG II 中可变码率(VBR)技术,消除了因快速活动图像引起的马赛克现象。
2. SVCD 音频压缩格式分为基本和扩展两个层次。其基本层次采用 MPEG I 的压缩技术,但声道为四声道双立体声。扩展层次采用 MPEG II 压缩技术,共有 5.1 个完全独立的声道——前方左、中、右三个主声道,后方左、右两个环绕声道,另有一个声道专用于 160Hz 以下重低音播出故称此通道为 0.1 声道。
3. SVCD 格式具备叠加图文功能。可方便地在原始节目图像上编辑标题、图形及 4 种语言字幕。
4. SVCD 机具备有多种多样的播放方式。它可以前后慢放、逐帧播放、快速检索,并且可以进行 9 画面预览及对画面进行变焦处理。
5. SVCD 视盘机具备超强的纠错能力。SVCD 机特有的 Smartstream 流畅技术,不仅对 SVCD 碟片具有较强的纠错能力,而且对兼容的 VCD 碟片亦具有较强的纠错能力。
6. SVCD 视盘机具有自动制式转换功能。SVCD 机对 PAL 及 NTSC 两种制式的信号的转换是在数字编码器中完成的。先进的数字处理软件可以保证在制式转换后图像能全屏播放。
7. SVCD 视盘机具有强大的音频处理能力。经机内软件编排和处理,SVCD 机可以模拟出广场、大厅、教堂、音乐厅等环境的声场效果。此外 SVCD 机带有全数字卡拉 OK 混响处理器,15 级变调功能。可自由地调节延迟混响效果,并具有消声、助唱等辅助功能。
8. SVCD 视盘机具有强大的交互能力及兼容性。它可兼容 VCD1.0,1.1,2.0 版本,且可兼容 CDI,CDR,以及 CD 等格式的光盘,可以播放与 DVD 同样清晰度的静止画面。

四、CVD 视盘机

CVD(China Video Disc)即中国视盘机。CVD 视盘机是 1998 年 6 月由国内 5 家大型 VCD 厂家联合设计的 VCD 改进型产品,1998 年 7 月 CVD 机投入市场。

CVD 机采用了部分 DVD 的新技术,采用了 MPEG II 编解码技术,采用 DVD 同样的压缩数据格式,使图像分辨率达到 350 线。

CVD 和 SVCD 都是在 VCD 基础上开发出来的产品,均属 VCD 向 DVD 过渡阶段的产品,从技术角度看,两者没有本质区别,从性能上看两者相差不大,各有所长。具体特点可参见上述的 SVCD 部分。

五、超级 VCD

我国是 VCD 视盘机的消费大国,为了发展我国数字视盘机产业,进一步规范市场,1998 年 9 月 29 日中国信息产业部颁布了《超级 VCD 系统技术规范》。此规范是我国拥有的第一个自主知识产权的数字视听产品技术标准。

超级 VCD 是我国提出并具有创新意识的一代 VCD 改良产品。它充分利用 VCD 现有的生产技术与资源,而物理记录格式沿用 ISO908 标准的 CD 格式,图像处理采用 MPEG II 可变码率编码;可记录 4 路音频或 2 路立体声,也可记录环绕声;具有图文叠加,多字幕处理功能;两

倍 VCD 的读盘速度。

《超级 VCD 系统技术规范》的颁布,保证了盘片与播放设备的互换统一和相互操作性。许多厂家很快推出了自己的超级 VCD 产品。这些产品的特点是:

1. 超级 VCD 全面兼容已上市的 SVCD、CVD、VCD 和 CD 光盘。

2. 采用 MPEG II 技术和 VCD 碟片生产技术,使画面清晰度高,能与国内大屏幕电视机显示水平(350 线)相匹配。

3. 具有超强的纠错能力,可以消除马赛克现象。

4. 具有强劲的环境立体声效果和完美的卡拉 OK 功能。

5. 一张碟片上记录 45 分钟音像信息。

六、DVD 视盘机

DVD(Digital Video Disc),即数字光盘。它是比 VCD 更高级的一代数字视盘机,具有高画质、高音质、高密度存贮、多功能的技术优势。与 VCD 相比,它具有以下几上特点:

1. 高清晰度画面。DVD 光盘采用 MPEG II 数字压缩技术,提高了记录密度,能使更多的数据存储在光盘上,因此图像清晰度高达水平 500 线,垂直 400 线,约为 VCD 清晰度的两倍,符合高清晰度电视机(HDTV)的配置要求。

2. 高品质的音质。DVD 采用杜比 AC-3 数码环绕声(全数字化分隔式多通道影片声迹系统),具有 5.1 个完全独立的声道,可以营造影院的声场。DVD 音响频率范围大,动态范围高,高保真,使欣赏者获得全新的感受。

3. 巨大的存储容量。DVD 光盘尺寸与 VCD 光盘一样,但 DVD 光盘使用了面积更小的信号坑点和更加紧密的信号轨迹,从而获得更高的数据密度。以统一格式的单面单层结构而言,DVD 光盘的存储容量为 4.7Gb,是 VCD 光盘的 7 倍,若采用双层或双面结构,则存储容量加倍。DVD 的数据传输速率达 4.5Mb/s,远高于 VCD 的数据传输速率(1.15Mb/s)。

DVD 视盘机为可靠读出这些高密度轨迹上的信息,使用了聚焦点更小的激光束,即要求激光波长更短。实际上 DVD 机采用了波长为 635nm ~ 650nm 的红色激光器,经 VCD 所用 780nm 激光器短了 15% 以上。同时增加了物镜(NA 为 0.6)孔径来减小激光点的尺寸。

4. 兼容性好,具有多元化播放功能。DVD 视盘机标准规定要求能兼容 CD。新近推出 DVD 机可兼容 CD、VCD,有的还可兼容 SVCD 和 LD。这使得现有的 VCD、LD 节目资源可得到充分的利用。

DVD 视盘机的多元化播放功能是:

(1) 自由选择图像制式的多规格功能。

(2) 音效选择功能。可选择伴音是杜比 AC-3 数码环绕声、杜比定向逻辑环绕声或者是传统的双声道立体声。

(3) 多情节功能。即是说,可将同一节目剪辑成不同的版本,或者将故事情节编制成多种结局,让观众自行选择观赏。

(4) 多角度功能。就是让观众从不同摄影角度来观看同一场演出或比赛场景。

(5) 童锁功能及用于多媒体游戏等多种功能。

5. 有较长的播放时间。就统一格式的 DVD 光盘而言。一张光盘可播放 133 分钟,因此播放一部两个多小时的电影无需中途换碟片或是翻面,有利于保持欣赏气氛与情绪。

七、VCD、超级 VCD、DVD 的发展前景

1. VCD 的市场寿命

VCD 在中国问世,就与国外 VCD 产业处于同一水平线上,经过竞争、发展,短短几年,中国一举成为 VCD 生产和消费大国。VCD 迅速的发展,成为电子行业新的经济增长点。但在 VCD 的发展过程中,始终都受到自身缺陷的困扰,及 DVD 机对其的威胁。

首先,VCD 存在先天不足。这是 MPEG I 标准所决定的,专家组第一期的目的就是让 VCD 在画面上达到 VHS 录像机的水平,即图像水平清晰度 250 线。因此,无论怎样不断翻新换代,也决不可能达到 DVD 的画面效果。

其次,由于 MPEG II 的出台,使超级 VCD 走向市场,大大地压缩了 VCD 的生存空间。目前 VCD 和超级 VCD 成二分天下之势,但随着经济的增长,市场购买力的提高,VCD 终将会寿终正寝完成它的历史使命。

2. 超级 VCD 的发展前途

超级 VCD 性能优于 VCD,且能兼容 VCD。虽然价格稍高于 VCD,但其有较高的性能价格比,是视盘机新用户的首选机型。从这点出发,在今后的若干年内,超级 VCD 应该有一定的发展空间。

3. DVD 的终极地位

DVD 是 VCD 的终极产品,人们称它为 21 世纪的数字化视听产品。但在目前受片源、价格及与之配套设备的影响,占领市场存在一定的困难。它在技术、性能和功能上的优势决定了它终有一天会取代 VCD 和超级 VCD。

第三节 激光视盘

光盘存储技术是近 20 年来对多项高精技术——激光、光电子技术、微电子技术和材料技术研究的综合成果。光盘系统具有记录密度高、存储容量大、数据保存时间长、可快速检索、工作稳定可靠、价格低廉等优点。在音响、图像存储和数据处理等领域得到了广泛的应用,并结出了丰硕成果。本节简要地介绍了视盘的结构和记录方式,为更好的了解 VCD 视盘机作一些必要的陈述。

一、光盘的物理结构

光盘上的信号是以凹坑的形式刻录在盘面上的。若在电子显微镜下观看,我们就可见到这些凹坑密密麻麻地满布在光盘的信号面上。示意图见图 1-1。

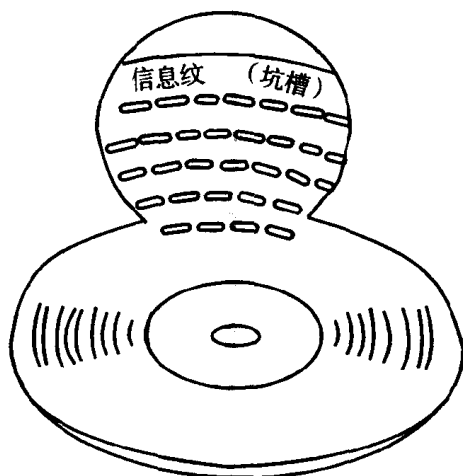


图 1-1 光盘上的坑槽示意图

光盘的内部结构基本相同,主要是由透明塑料基板,金属膜反射层和塑料保护膜三个部分组成。光盘的内部结构剖面图见图 1-2。

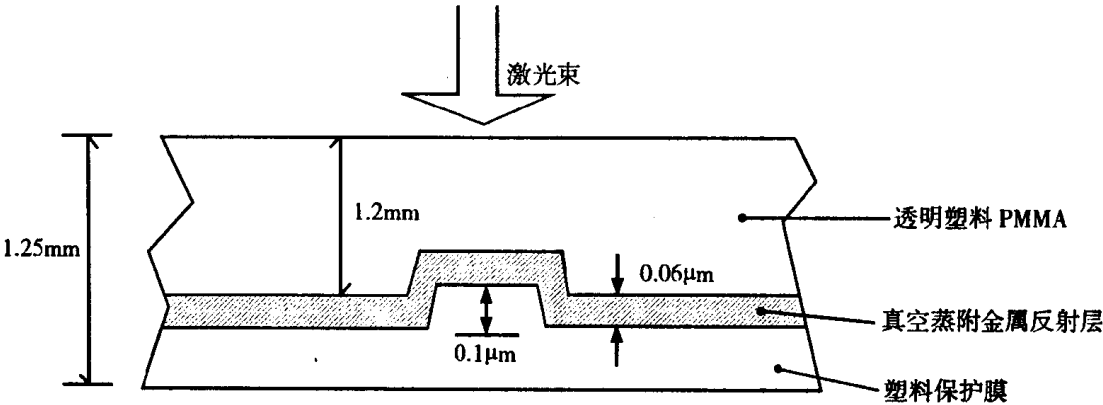


图 1-2 光盘剖面图

透明塑料基板厚 1.2mm,通常用 PMMA 树脂(俗称有机玻璃,学名是聚甲基丙烯酸甲脂)。激光束要经过这一层才能到达信号面,所以要求此透明层不仅应有耐热、耐湿和易成型的特点,而且还应具有良好的光学特性,即具有较高的折射率和双折射率。除了 PMMA 树脂外,基板还可用聚氯乙烯及聚碳酸脂来制作。在制作基板时,已将坑槽信号压制在基板上,形成信号面。

在基板的信号面上蒸镀上一层厚 $0.06\mu\text{m}$ 的金属反射膜,通常用反射率最高的金属铝来作反射膜。读取信号的激光束,通过这层反射膜对激光束的反射和折射,通过光电二极管,便可读出坑槽中存储的信号。

保护层一般使用质地坚硬的塑料来制作。若将具有保护面的两张单面盘,背对背的粘在一起,就构成了市场上常见的 LD 双面盘。

1. 光盘的坑槽尺寸

图像信号和声音信号是以不同形式的坑槽记录在光盘上的。坑槽的尺寸很小,只有微米(μm)数量级。坑的宽度一般为 $0.4\mu\text{m}$,坑的长度和坑与坑之间的间距跟记录信号的频率有关,大约在 $0.5\sim 2.4\mu\text{m}$ 之间变化,坑的深度为半导体激光器发射的激光束波长的 $1/4$,一般在 $0.1\mu\text{m}$ 左右。这些坑呈螺旋状排列在信号面上,组成了一条条的信号轨迹。规定一圈这样的信号轨迹为一条信迹。坑槽结构示意图见图 1-3。

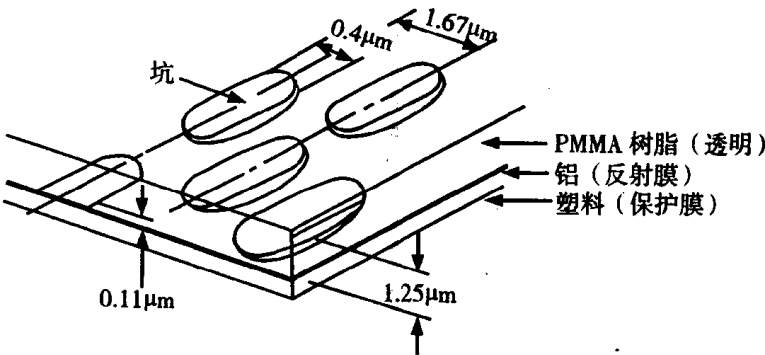


图 1-3 坑槽结构示意图