

VCD影碟机的原理使用与维护

编著 \ 黄签名 黄艳鹏

武汉测绘科技大学出版社

电子爱好者丛书



(鄂)新登字 14 号

内 容 提 要

本书是为了帮助广大用户学习和掌握 VCD 影碟机的结构原理、选购使用、维护保养等知识而编著的。全书共分 8 章,分别介绍了对 VCD 影碟机的认识与了解;激光(CD)唱机基础知识;激光唱机的工作原理;VCD 影碟机的基本结构与工作原理;VCD 影碟机的选购与使用;将 CD 唱机改造为 VCD 影碟机;VCD 影碟机故障检修实例;VCD 之后——DVD。

该书适合具有初中以上文化程度的无线电爱好者、维修人员及广大用户阅读。

图书在版编目(CIP)数据

VCD 影碟机的原理、使用与维护/黄签名,黄艳鹂编著.
武汉:武汉测绘科技大学出版社,1997.6

ISBN 7-81030-540-9

I. VCD… II. ①黄… ②黄… III. ①VCD 影碟机-原理
②VCD 影碟机-维修与保养 IV. TN807

责任编辑 张立福 封面设计 曾 兵
武汉测绘科技大学出版社出版发行
(武汉市珞喻路 129 号 430079)
湖北省国营华严农场印刷厂印刷

*

开本:787×1092 1/32 印张:5.75 字数:126 千字

1997 年 6 月第 1 版 1997 年 6 月第 1 次印刷

印数:1~5000 册 定价:6.00 元

前 言

VCD 影碟机是在 CD 唱机的基础上采用当今世界上先进的影像压缩技术而生产的一种新型影碟机。由于它具有体积小、价格低、声像佳、使用方便等优点,很快被消费者所接受,进入到千家万户。在我国家用电器的发展史上,还没有任何一种产品像 VCD 影碟机这样,作为时代性的更新换代产品,我国制造的产品与国外产品同时进入中国市场;也没有任何一种产品像 VCD 影碟机这样,我国的市场比国外的市场发展更为迅速,似乎 VCD 影碟机就是给中国市场设计的。因而,无论是广大用户还是家电维修人员,均希望能学习和掌握 VCD 影碟机的结构原理、选购使用、维护保养等知识,本书专此加以介绍。

全书共分八章。第一章:对 VCD 影碟机的认识与了解;第二章:激光(CD)唱机基础知识;第三章:激光唱机的工作原理;第四章:VCD 影碟机的基本结构与工作原理;第五章:VCD 影碟机的选购与使用;第六章:将 CD 唱机改造为 VCD 影碟机;第七章:VCD 影碟机故障检修实例;第八章:VCD 之后——DVD。

本书具有深入浅出、简明扼要、突出实用等特点。适合初中以上文化程度的无线电爱好者、维修人员及广大用户阅读。

作 者

1997 年 4 月

目 录

第一章 对 VCD 影碟机的认识与了解	(1)
第一节 VCD、VCD 技术、VCD 的特点	(1)
一、VCD	(1)
二、VCD 技术	(2)
三、VCD 的特点	(3)
第二节 VCD 发展概况	(4)
一、VCD 的发展过程	(4)
二、国外 VCD 发展概况	(7)
三、我国 VCD 发展概况	(8)
第三节 VCD 影碟机与其它影音设备比较	(9)
一、VCD 影碟机与 CD 唱机之异同	(9)
二、VCD 影碟机与 LD 影碟机及 VHS 录像机的区别	(10)
三、VCD 影碟与 LD 影碟及 VHS 录像带的比较	(11)
第二章 激光(CD)唱机基本知识	(13)
第一节 几个重要概念	(13)
一、CD、CD 唱片、CD 唱机	(13)
二、数字音响、数字信号、PCM	(14)
三、比特、字节	(15)
第二节 信号记录	(16)
一、记录技术的分类、特点及应用	(16)
二、光盘分类	(18)

三、CD 唱片上记录的是什么信号	(19)
四、如何将音频信号变成适于记录的数字信号	(20)
五、CD 记录时的通道调制	(24)
第三节 误码校正基础	(27)
一、误码的性质及起因	(28)
二、误码检测	(28)
三、纠错 CIRC	(29)
四、CIRC 纠错原理	(30)
五、误码补偿	(35)
第四节 CD 唱片家族	(38)
一、CD-S(CD-Single)唱片	(38)
二、CD-G(CD-Graphic)唱片	(39)
三、CD-ROM 和 CD-ROMXA	(40)
四、CD-I(CD-Interactive)唱片	(44)
五、CD-V(CD-Video)唱片	(50)
第三章 激光唱机的工作原理	(53)
第一节 激光唱机的构成及播放原理	(53)
一、CD 唱机的构成框图	(53)
二、激光唱机各组成部分的作用	(53)
第二节 激光唱机的播放原理	(55)
一、光唱头及其伺服系统	(55)
二、数字信号处理系统	(68)
三、精密机械结构系统	(69)
四、控制与显示系统	(73)
第三节 CD 唱片及其制造	(76)
一、基本规格	(76)

二、帧结构	(78)
三、子码	(83)
四、CD 唱片的重放原理	(83)
五、CD 唱片的制造	(85)
第四章 VCD 影碟机的基本结构与工作原理	(88)
第一节 VCD 影碟机的基本构成	(88)
一、VCD 影碟机的基本构成	(88)
二、VCD 各组成部分的作用	(88)
三、三种版本的 VCD 影碟片	(92)
第二节 MPEG-1 的基本原理	(93)
一、MPEG-1 的图像格式	(93)
二、MPEG-1 编码器的工作原理	(99)
三、MPEG-1 解码器的工作原理	(105)
第五章 VCD 影碟机的选购与使用	(108)
第一节 怎样选购 VCD 影碟机	(108)
一、确定 VCD 影碟机的版本	(108)
二、选择 VCD 的输出制式	(110)
三、选定 VCD 的相应功能	(110)
第二节 VCD 影碟片的选购常识	(112)
一、进口原版碟片	(112)
二、国内翻版碟片	(112)
三、国内原版碟片	(113)
四、2.0 版碟片	(113)
第三节 VCD 影碟机的正确使用	(113)
一、全面了解机器性能与特点	(113)
二、充分掌握正确的使用方法	(114)

三、几种特殊功能的使用方法	(115)
四、VCD 影碟机的日常保养	(117)
第六章 将 CD 唱机改造为 VCD 影碟机	(118)
第一节 VCD 解码器的工作原理	(118)
一、VCD 解码器的工作原理框图	(118)
二、VCD 解码器的工作原理	(118)
第二节 CL480 性能介绍	(124)
一、CL480 的主要特性	(124)
二、CL480 功能概述	(125)
三、CL480VCD 程序	(127)
四、外部接口	(128)
五、典型应用	(130)
第三节 VCD 解码板的分类与特点	(130)
一、VCD-A 解压缩板	(131)
二、VCD-B 解压缩板	(133)
三、VCD 解压缩器	(133)
第四节 将 CD 唱机改造为 VCD 影碟机	(134)
一、VCD 改装要点	(134)
二、改造时应注意的问题	(136)
三、将国产 BCD-497 型 CD 唱机改造为 VCD 影碟机	(139)
第七章 VCD 影碟机故障检修实例	(143)
第八章 VCD 之后——DVD	(150)
第一节 DVD 发展现状	(150)
一、DVD 规格	(150)
二、DVD 软件	(152)

三、DVD 硬件	(154)
四、机器的关键件	(160)
第二节 DVD 及 MPEG-2 技术概貌	(162)
一、DVD 盘片的特殊结构	(162)
二、MPEG-2 图像压缩技术	(163)
三、声音编码技术	(167)
四、系统格式	(168)
第三节 DVD 发展前景展望	(170)
一、世界市场	(170)
二、我国市场	(170)
三、DVD 之后——HDVD	(171)

第一章 对 VCD 影碟机的认识与了解

VCD 影碟机是在 CD 唱机的基础上采用先进的影像压缩技术而生产的一种新型影碟机。厂商可利用原有 CD 唱机的生产技术,加上 VCD 解码板即可生产 VCD 影碟机。这就使 VCD 一经问世,便大批量地拥向市场。其较高质量的图像和伴音、低廉的价格很快被广大用户所接受,迅速进入千家万户,大有取代 LD 影碟机和 VHS 录像机之势。认识和了解 VCD 影碟机的有关知识已是当务之急。

第一节 VCD、VCD 技术、VCD 的特点

一、VCD

VCD 英文全称为 Video Compact Disc(简称 Video-CD 或 VCD),意为视频光盘,俗称 CD 视盘或小影碟。用于播放 VCD 影碟节目内容的专门设备称之为 VCD 影碟播放机,它是欧美各国近几年来开发出来的新型民用视听产品。它应用国际标准化组织最新的 MPEG-1 数字压缩技术,在普通的激光唱片上能存储 74min 数字活动图像及伴音。VCD 的内容主要为电影、

MTV、儿童家庭教育及卡拉 OK 等节目。现存于电影胶片、LD 影碟、VHS 录像带上的节目,都可以通过 MPEG-1 编码压缩技术处理,记录到 VCD 影碟上,不需要投资巨大的节目制作费用。

二、VCD 技术

进入 80 年代以来,随着大规模集成电路技术和微处理器技术的发展,数字技术首先在音频领域得到了应用。1981 年飞利浦(PHILIPS)和索尼(SONY)两家公司联合开发了音响用 CD-DA(Compact Disc Digital Audio 小型碟片数字音响),并制定了有关的标准,称为“红皮书”。红皮书规定了 CD 片的物理结构 and 信息记录方式。红皮书是所有 CD 家族的基础标准。

经过十余年的发展,数字音频技术已完全成熟,基本定型。世界上几家主要厂商开始把研究发展的目标对准数字视频领域。但是视频信号的信息量百倍千倍于音频信号,视频信号数字化后,需要传输或存储的数据量大到了天文数字,远远超过了目前已实用化的几种高密度记录媒介(如激光碟片)的存储容量。例如,若要记录一部 120min 的电影,按照 PAL 制式编码,分辨率 352×288 ,场频 50Hz,每个像素 24bit 数据,每秒数字化视频信号约有 121.7Mbit 数据量,120min 电影总计 875.9Gbit 数据量,相当于需要 168 张激光碟片来记录,这显然是不现实的。因此,要实现视频数字化技术,一定要找到一种数字压缩编码技术,把视频信号的信息压缩到原来的 $1/25$ 到 $1/200$,这样才能在目前的技术水平之上实现视频信号数字化。

1988 年 5 月,国际标准组织 ISO 和国际电工组织 IEC 开始筹建活动图像专家组 MPEG(Moving Picture Expert Group),

为制定活动图像及其伴音的压缩标准而工作。通过对 17 家厂商提交了 14 种视频编码方案进行了研究比较,提出了 MPEG-1 的工作草案,并于 1992 年 11 月定为国际标准,标准号为 (ISO11172)。MPEG-1 标准适用于数据码率小于 1.5Mbit/s 的应用领域。一般来说,无失真的压缩算法只能提供 2 倍左右的水平压缩率。要实现高压缩比,只有采用有失真的压缩编码算法。这时,经过编码、解码过程的图像和原始图像有一定的误差,但在视频领域,这种误差不易被人眼察觉。因此,这类压缩算法是可以接受的。MPEG-1 编码方法就是基于离散余弦变换算法,运用帧内模式和帧间模式两种编码模式,加上有运动补偿的双向预测方法,提供平均 100 倍左右的压缩率。这样,就可以在一张 CD 片上记录 74min 的活动数字图像及伴音。

1993 年 8 月,由松下、JVC、飞利浦和索尼四家公司最后确定了 VCD 激光碟片标准,称为“白皮书”。VCD 标准的基础是 MPEG-1 标准,由于它是世界上的统一标准,没有兼容性的问题。VCD 支持多种图像分辨率和帧频,主要有 NTSC(352×240 , 29.97 帧/s),PAL(352×288 , 25 帧/s),电影(352×240 , 24 帧/s)。VCD2.0 版还支持高分辨率静止画面 NTSC(704×480)、PAL(704×576)。市面上 VCD 碟片绝大多数为 NTSC 制式,这些碟片如果在 PAL 制电视机上观看,将会出现图像压扁及掉帧现象,每秒少 5 帧画面。

三、VCD 的特点

VCD 影碟机近几年发展很快是因其与同类产品相比,有如下突出特点:

——制造技术简单。具有制造 CD 唱机能力的生产厂家,无

需新的设备投资,在现行 CD 唱机上加上 VCD 视频/音频解码电路,即成 VCD 影碟机。

——VCD 视盘制造工艺流程同 CD 唱片。因此,激光唱片生产厂家不需要任何新的投资,原有的生产条件和工艺便可生产 VCD 影碟。

——VCD 软件操作容易,收藏空间小。可做成便携式、VCD 收录机、汽车 VCD、液晶电视 OK 等多种商品。

——适合各种软件。尤其适合卡拉 OK、音乐电视、儿童用软件。

——采用激光无接触工作模式。在同一处反复、多次地观看也不会损伤 VCD 盘。

——价格低廉。VCD 影碟机比 LD 影碟机价格便宜约 $1/3$ 左右,每张 VCD 影碟仅是 LD 影碟价格的 $1/10$ 左右,易为消费者接受。

第二节 VCD 发展概况

一、VCD 的发展过程

1. 从 LD 到 CD

在 70 年代,磁记录技术飞速发展,诞生了光盘技术。光盘技术是继磁记录技术之后的又一重大科技发明。

与磁记录技术类比,称光盘技术为光记录技术,它的核心内容就是利用激光在特制的圆盘上刻录和拾取信号。最早的实用性光盘,就是利用激光将图像和伴音信号刻录在特制的圆盘上,

称为激光视盘(Laser Disc,简称LD)。然后,再利用激光将刻录在光盘上的图像和伴音信号拾取并重放出来。完成这种功能的设备就是LD重放机(影碟机)。

这种光盘对视频和音频信号处理采用的是模拟方式,即用调频和频分复用技术把视频和音频信号调制在各自的频带内,然后刻制在光盘上;当重放时激光头拾取信号,经FM解调后还原成视频信号和音频信号。

80年代,随着音频信号数字化的成功和大规模集成电路的发展,激光唱片(CD)和激光唱机问世。CD是Compact Disc的缩写,其中Compact是小型之意(直径为12cm),以区别于LD(直径为30cm)。CD对信号的处理采用的是全新的数字化方式,重放时,激光头拾取的信号要经过解码和D/A变换后才能还原成模拟的音频信号。

CD的发展,不仅使LD也加上与CD相同的数字音频,而且使LD机也加上与CD机相同的解码器和D/A变换器。这样,LD机不仅可以重放LD上的数字音频信号,还可以重放CD,这就使LD和CD兼容。

2. 从CD到CD-G和CD-V

CD又小又薄,虽单面使用,却能重放74min的高保真音乐,因此它一问世就被广大用户接受,CD机也就成了家庭AV系统的一员。接着,一种能重放图像的CD问世,这就是CD-G(CD-Graphics)。

CD-G称为激光图形唱盘,在一般的CD机上,只要加上一个CD-G解码器,就能重放CD-G唱盘。由于它仅能重放静止图像,只可用于卡拉OK,所以未能发展。紧接着,另一种能重放图像的CD问世,这就是CD-V(CD-Video)。

CD-V 是 CD 和 LD 相结合的产物,其内圈部分记录有大约 20min 的数字音频信号,一般的 CD 机可重放;外圈部分按 LD 格式记录有大约 5min 的带声音的活动图像,必须用 LD 机来重放。由于一般的 LD 机和 CD 兼容,故能重放 CD-V。这种片尾带 5min 图像和声音的格式由于不能被广大用户接受,所以也很难发展。

3. 从 CD 到 CD-ROM

将 CD 所具有的优良性能应用到计算机领域而开发出的光盘就是 1983 年确定的 CD-ROM(只读存储器 CD)。CD-ROM 最大的特点是数据容量大,为 650MB,对只有 1.2MB 的 5.25 inch 磁盘和 1.44MB 的 3.5inch 磁盘以及当时只有几十兆字节的硬盘来说,它无疑具有很大的优势。只要在计算机上加一个光驱(光盘驱动器),就能读取 CD-ROM 上的数据。CD-ROM 用于数据库等文字数据的存储。

4. 从 CD-ROM 到 CD-I 和 CD-I/FMV

CD-ROM 进一步发展,不仅可以与电视图像进行对话,并且可以将声音、文字和图像取出来,成为多种媒体的 CD,这就是 1986 确定的 CD-I(CD-Interactive),称为交互式 CD 或对话式 CD。所谓交互式,就是指 CD-I 片上的各种信息以交织方式存储,如声音信息和视频信息一起交织在数据块中。这样,CD-I 重放机就能读取几种类型的信息,除 CD-ROM 外,还能与许多不同格式的 CD 兼容。之后,经国际标准化组织 ISO 和国际电工委员会 IEC 几年的共同努力,于 1992 年正式发布 MPEG 标准(后面将详述)。该标准确定了在数字传送速率约为 1.5Mbit/s 时,数字存储媒体(光盘就是一种数字存储媒体)的活动图像及其伴音的编码方式,实质上是一种全活动图像的压缩标准。该标准很

快被 CD-I 采用,成为 1993 年发表的 CD-I/FMV 格式。FMV 是 Full Motion Video 的缩写,即全活动图像。1993 年 3 月,飞利浦和索尼两家公司在此基础上制定了卡拉 OK CD 的规格,它的图像是全活动的,这一点与 CD-G 完全不同。

5. 从 CD-I 到 VCD

1993 年 8 月,飞利浦、JVC、索尼和松下四家公司一致同意将卡拉 OK CD 规格加以发展,制定出 VCD(Video CD)规格。VCD 不仅可用于卡拉 OK,还可用于电影、教育及信息传递等。接着 VCD 重放机问世,它可以重放一路全活动图像信号和一对(L、R)数字立体声信号。由于这种重放机一般与 CD 机兼容(可重放 CD),所以 VCD 成为多媒体电脑的节目源。在一般的 CD 机上加装一个解压卡(MPEG 解码器)也可以重放 VCD。VCD 的图像清晰度虽然不如 LD,只相当于 VHS 录像机的水平,但由于利用生产 CD 的制造设备便可生产 VCD,其价格只有 LD 的 1/3 左右,所以很快被用户所接受。目前市场上的 VCD 比较丰富,各种卡拉 OK 片和电影电视片应有尽有,大有取代 LD 之势。由于 VCD 很小,所以又称为“小影碟”。

二、国外 VCD 发展概况

1991 年,ISO 和 IEC 联合制订了 VCD 所依据的码率在 1.5 Mbit/s 以下活动图像及伴音的压缩编码标准 MPEG-1。1993—1994 年,飞利浦、索尼、胜利和松下等大公司陆续推出了小批量 VCD 产品,有单碟机,也有自动换片机,即多碟机,还有带 VCD 的组合音响系统,但数量都不大。日本一些公司曾宣称不打算大批量生产以 MPEG-1 为基础的 VCD,而想一步跨到以 MPEG-2 为基础的图像质量更高的数字激光视盘 DVD(Digital Video

Disc)。

就 DVD 而言,以飞利浦和索尼为首的公司集团与以东芝、松下、胜利为首的公司集团,在大双面型和单面型影碟上也有严重分歧,各自都在进行实用性开发,各自都多次宣称不久将有产品投放市场,但至今才上市。据报道,1995 年 9 月 15 日,两集团在东京进行了 DVD 协商,双方互有让步,最终就记录格式和影碟的型式达成了一致意见,记录格式按飞利浦和索尼方案,影碟的型式按东芝的双面结构,记录容量可达 5GB(千兆字节),单面记录时间可达 142min(有关 DVD 的知识将在第八章介绍)。

日本一些公司虽然宣称不打算大批量生产 VCD,而想一步跨到 DVD 的生产,但自 1994 年我国 VCD 市场崛起以来,日本各大公司一改初衷也开始重视 VCD 产品了。在 1994 年秋东京电子展览会上展出了 11 家公司的 33 种产品。

韩国高士达、三星等公司正虎视中国市场,美国(VCD 解码芯片产地)、新加坡公司也把注意力投向中国大陆,有的正在积极与我国企业建立合资公司,生产和经营 VCD 影碟机和影碟。

三、我国 VCD 发展概况

我国一些公司和企业从 1992 年起已开始关注数字视盘(CD-I/FMV 和 VCD)技术的发展。

1993 年,深圳先科公司和安徽万燕公司开始投入力量跟踪、研制 VCD 产品。1993 年 9 月万燕公司首先在我国市场投放万燕牌 VCD 影碟机和 VCD 影碟。1994 年,深圳先科、广东浩邦和珠海金镭联等公司先后引进了国外先进的 VCD 原版制作和盘片压制设备。引进解码芯片生产 VCD 整机的厂家已达几十家。我国在 VCD 方面已初步具备了一定规模的硬件和软件

生产能力。

目前我国 LD 和 CD 的普及率都很低,LD 影碟的价格又较高(每片 250~300 元),而 VCD 整机(都能放 CD 唱片,并具有卡拉 OK 功能)现在已比 LD 机便宜,VCD 盘也比 LD 盘便宜得多,因而 VCD 具有广阔的市场潜力。

DVD 是视盘发展的方向,已经有产品投放市场,整机的价格预计在 400~500 美元。我国开发能力较强的大公司也准备在适当时机投入人力物力开发生产 DVD。

有关权威人士预计,在 2010 年之前,在 AV 媒体还没有 IC 化(固体化)之前,光盘媒体将会在各类媒体中居显赫地位,并将有一个大的发展。

第三节 VCD 影碟机与其它影音设备比较

一、VCD 影碟机与 CD 唱机之异同

VCD 影碟机是在 CD 唱机基础上,加上 VCD 解码板而构成的。因而,其装载电路、机械转盘激光拾音器和旋转机构系统、聚焦伺服系统、循迹伺服系统、主轴(UV)伺服系统等基本相同,音频信号处理电路、解码电路、电源电路略有不同。主要不同之处是增加了一块由 CL480 等组成的 VCD 影碟机专用音频/视频解码板,图像压缩及解压缩采用的是 MPEG-1 标准,其规格有 1.0,1.1,2.0 三种版本(详见第四章第二节有关介绍)。

VCD 影碟与 CD 唱片在结构和格式上没有任何不同之处,只是记录的内容不同。VCD 记录的是 MPEG-1 编码压缩数字