

VCD·DVD



·家庭影院

周春华 编



西安电子科技大学出版社

TN912.27
Z 80

793610

VCD·DVD·家庭影院

周春华 编



西安电子科技大学出版社

1996

(陕)新登字 010 号

2235/04
[内 容 提 要]

本书全面而较详细地阐述了作为家庭影院主要音像源之一的 VCD 的组成、原理、功能、导购和维护;介绍 CD 唱机的原理和维修,以及如何将 CD 唱机改装为 VCD;并阐述了多媒体个人计算机与 VCD 以及新一代的影音媒体 DVD 与 VCD 的关系。

本书内容丰富实用,图文并茂,通俗易懂,适用于各个层次人员,既可作为广大用户选购、使用和维护 VCD 及 CD 唱机的指南,也可作为从事 VCD 生产、销售的工人、专业技术人员和音像爱好者的参考书。



VCD · DVD · 家庭影院

周春华 编

责任编辑 马乐惠

西安电子科技大学出版社出版发行

空军电讯工程学院印刷厂印刷

各地新华书店经销

开本 787×1092 1/32 印张 5 26/32 字数 120 千字

1996 年 11 月第 1 版 1996 年 11 月第 1 次印刷 印数 1-6 000

ISBN 7-5606-0476-5/TP·0216 定价: 7.50 元

前 言

所谓家庭影院，就是要在家庭中营造一种类似电影院的视听环境。作为家庭影院的主要音像源之一的 VCD(小影碟机)是近年来国内家电市场上走俏的热门产品。工厂“生产热”，市场“销售热”，音像爱好者“改装热”，热潮波及大江南北、长城内外，方兴未艾。在此形势下，不少人迫切需要了解 VCD 的原理、组成和功能，如何将 CD 唱机改装为 VCD，面对市场上众多的品牌如何选购，使用中又如何维护，多媒体个人电脑能否取代 VCD，等等。

DVD(数字式激光视盘)是近期开发的另一种新一代的影音媒体，其性能优于 VCD。它即将推入国际市场，随后也会进入中国市场。短期内 DVD 能否替代 VCD？普通家庭能“一步到位”购买 DVD 吗？……

目前，家庭影院、VCD 被炒得如此火爆，但是国内有关 VCD 和 DVD 的书籍和资料却十分匮乏。为了帮助和指导人们建立家庭影院，作者怀着对 VCD 的浓厚兴趣编写了此书，以飨读者。

本书分为六章。第一章介绍 CD 唱机的原理和维修；第二章介绍 VCD 的特点及在国内

外的发展；第三章介绍 VCD 机的组成和基本原理；第四章介绍 VCD 导购和维护以及如何用 CD 唱机改装为 VCD 机；第五章介绍多媒体个人计算机和 VCD 的关系；第六章介绍 DVD 机优异的影音特性及其与 VCD、家庭影院的关系。

本书在编写过程中承蒙赵继文研究员的大力支持，并审阅了全稿，在此表示衷心感谢！

VCD 和 DVD 是一项新技术，涉及许多新器件。由于编者水平有限，书中难免存在缺点和错误，恳请读者批评指正。

编 者

1996 年 5 月

目 录

第一章 激光唱机(CD)的原理和维修

1.1 CD 唱机与家庭影院	1
1.2 CD 和 CD 信号	4
1.2.1 数字音响	4
1.2.2 取样、量化及 CD 码流	6
1.3 CD 唱机	10
1.3.1 CD 唱机的组成及原理	10
1.3.2 第三代索尼唱机简介	15
1.4 CD 唱机的两个重要部件	19
1.4.1 机芯	19
1.4.2 显示器	21
1.5 如何选购 CD 唱机	22
1.5.1 CD 唱片的程式	23
1.5.2 CD 唱机的等级	23
1.5.3 市场上 CD 机概况	27
1.5.4 CD 机的选购	28
1.6 CD 唱机的维护与故障判断	30
1.6.1 使用前的注意事项	30
1.6.2 一般操作程序	31
1.6.3 CD 唱机中信号的类型与特点	31
1.6.4 CD 唱机故障点的判断	33
1.6.5 检测的关键部位及关键点	35
1.6.6 CD 唱机故障检修	39

第二章 VCD 的特点及在国内外的发展

2.1 标准	44
2.1.1 红皮书——CD—DA(Digital Audio 数字音响)标准	44
2.1.2 黄皮书——CD—ROM(Read Only Memory 只读存储光盘)标准	45
2.1.3 绿皮书——CD—I(Interactive 交互式光盘)标准	45
2.1.4 白皮书	48
2.2 VCD 的特点	50
2.3 VCD 在国内外的发展概况	51
2.3.1 VCD 在国外的概况	51
2.3.2 VCD 在国内的发展概况	56

第三章 VCD 机的组成与基本原理

3.1 VCD 播放机的组成	63
3.2 用 CL480 作解码器的 VCD 播放机	66
3.2.1 MPEG 系统解码器	66
3.2.2 CL480 的特点和功能	67
3.2.3 CL480 应用举例	71
3.3 VCD 播放机各部分的作用	73
3.3.1 数字信号处理电路 DSP 的三大任务	73
3.3.2 MPEG—1、DRAM 及 ROM 的作用	75
3.4 VCD 播放机的分类及其功能	77
3.4.1 台式 VCD 机	77
3.4.2 便携式 VCD 机	82

第四章 VCD 机的改装、导购及维护

4.1 CD 唱机都可改装为 VCD 机	85
4.1.1 VCD(MPEG—1)解码板与 DSP 芯片	86
4.1.2 将 CD 改装为 VCD 的具体改装过程	87
4.1.3 改装机的质量	91

4.2	VCD 选购指南	94
4.2.1	选购标准	94
4.2.2	改装 VCD 机的鉴别	97
4.3	VCD 播放机的使用与维护	98
4.3.1	使用须知	98
4.3.2	连接	102
4.4	VCD 使用指南	103
4.4.1	正面板(含多功能显示板)与遥控器及背面	104
4.4.2	系统接驳方法	106
4.4.3	影音系统的安装	109
4.4.4	各功能的使用	109
4.4.5	一般故障解决方法	121

第五章 多媒体个人计算机与 VCD

5.1	多媒体个人计算机的标准	124
5.2	多媒体个人计算机的组成	129
5.2.1	个人计算机(PC)	130
5.2.2	CD-ROM(只读存储光盘)驱动器	130
5.2.3	解压播放卡	133
5.2.4	声音卡	135
5.2.5	音箱	138
5.3	多媒体个人计算机(MPC)的选购	139
5.3.1	MPC 的用途	139
5.3.2	PC 机的选购	140
5.3.3	多媒体选件	142
5.3.4	MPC 整机的选购	145
5.4	多媒体个人计算机能取代 VCD 吗	149

第六章 DVD、VCD 与家庭影院

6.1 引言	153
6.2 DVD 的标准	154
6.3 DVD 播放机	157
6.3.1 CD 机芯	157
6.3.2 索尼 DVD 的特点	158
6.3.3 MPEG—2 标准	159
6.3.4 杜比 AC—3 音频编码技术	163
6.3.5 DVD 的框图	164
6.3.6 三星 DVD 播放原型机	165
6.4 DVD 的世界市场和预测价格	167
6.5 DVD 能在中国普及吗	169
6.6 VCD、DVD 与家庭影院	172
6.6.1 家庭影院的影视设备	173
6.6.2 家庭影院的音响设备	174
主要参考文献	177

第一章

激光唱机(CD)的原理和维修

1.1 CD 唱机与家庭影院

家庭影院(Home Theatre)的实质是要在家中实现如同立体声电影院里才有的视听效果,要有身临画面之境、视听合一的音响效果。如果将组合音响加上 VCD 就称为“家庭影院”则未免过于简单。

“视”和“听”是家庭影院两个密不可分的部分。“视”,可以是投影电视,也可以是大屏幕彩色电视机;可以是进口彩电,也可以是国产彩电。索尼彩电画质艳丽,松下和 JVC 彩电则画质细腻、柔和,飞利浦彩电是欧洲色,朴实而有新意。国产彩电“康佳”、“长虹”色彩也不错。至于“听”,听觉上的器材选配十分重要。一个真正的家庭影院的 AV 系统,其音响器材应该具备杜比定向逻辑解码功能,才能较好地配合影像场景,将声场准确定位,以达到身临其境的效果。比如飞机从头顶呼啸飞过,火车隆隆开来,汽车急驰而过,炸弹爆炸;乐队演奏时声音由不同的人及从不同位置发出等等,即要使你具有临场感、动态感和包围感。这些过去只能在立体声电影院里才能欣赏到的视听效果,由于电子技术、激光视听

技术的发展和大屏幕彩电的迅速普及,为家庭影院的建立创造了条件。

杜比立体声是由美国杜比公司开创的立体声制式,已被世界各国多数影院,包括我国的立体声影院所采用。其技术核心是杜比编码、解码技术。简言之,就是将声场信息归纳为 4 种声源:前左 L、前右 R、中置 C、环绕 S。通过杜比编码,使之合成为两个声道 L_r 、 R_r 信息,录制在节目的双声道音轨上。播放时通过杜比解码将 L_r 、 R_r 再还原成 L、R、C、S 四声道信号,经过功率放大后,由摆放在视听者前面左边、前面右边、中间和后面的扬声器音箱播放出来,这样,视听者看着画面,听着来自不同方位的声音,便确实产生了身临其境的感觉。

第一代杜比解码采用简单的固定矩阵,各声道还原度和声道间分离度很差。第二代杜比解码为杜比定向逻辑环绕解码,由于采用自适应矩阵,故可自动跟踪声音的复杂变化。一个带杜比定向逻辑解码和功放的家庭影院 AV 系统的组成方框图如图 1.1 所示。

图 1.1 所示的 AV 系统实际上是一台含有杜比定向逻辑解码器和数码声效处理器 DSP 的影音前级。它具有 3 种独立的工作状态:① 标准双声道音频前级。② 杜比解码工作状态。该状态用于还原具有杜比编码的立体声。③ DSP 数码声效状态。该状态主要用于模拟产生诸如音乐厅、体育场等特殊效果声场,从而使普通音像软件增色不少。该系统具有多组音频、视频输入,全部用继电器切换。例如,将激光影碟机 LD、激光唱机 CD 或小影碟机 VCD 各自的立体声碟音频输出作为该系统的输入,在家中就可欣赏到杜比四声道立体

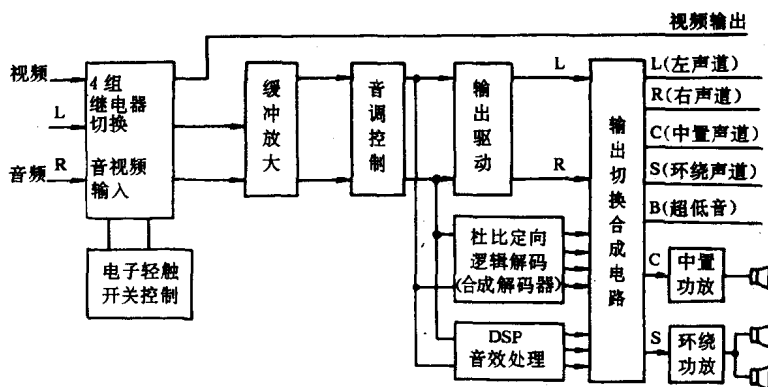


图 1.1 家庭影院 AV 系统组成框图

声影片那种令人震撼的全方位音响效果。

激光影碟机(LD)的水平扫描线高达 425 行(NTSC 制),是目前最清晰的视频信号源。近年来出现的 VCD(Video Compact Disc 简称 VCD)能播放 74 min 的活动影视节目,其伴音和激光唱机 Compact Disc Player(简称 CD 唱机)一样优美,是高保真音响和高清晰度图像的完美结合,其软件(小影碟)价格仅为 LD 软件(大影碟)价格的 1/10。VCD 播放机都具有左、右声道输出,一般均有卡拉 OK 功能,故 VCD 机是目前集视、听、唱等多种功能于一体的家庭影院的主要音像源。VCD 是在 CD 的基础上发展起来的。VCD 的资料存储格式与 CD 相同,碟片转速、读取方法与 CD—DA(数字唱盘)一致,盘的制作工艺也与 CD 一样。因此,无论是从家庭影院的“音”源——激光唱机 CD 的角度,还是从家庭影院的“像”源——小影碟机 VCD 的角度来说,都应该先对 CD 唱机进行介绍。

1.2 CD 和 CD 信号

激光唱机 CD 其所以能迅速普及并取代密纹唱机 LP, 主要是由其固有特点及内在质量决定的, 简言之是由于 CD 是数字音响, 而密纹 LP 则是模拟式唱机的缘故。

1.2.1 数字音响

密纹唱机 LP 是利用磁场中的机械唱针在与唱片接触时, 受唱片上刻录的不同粗细的痕迹对其造成不同强度和速度的振动而引起感应电流的变化, 或者利用压电陶瓷的压电效应制作的唱头(也是通过机械振动转变为电信号)来读取信号的。由 LP 机读出的信号是模拟音响声压随时间作连续变化的信号。无论是声压, 还是唱头的读出信号都是模拟信号, 如图 1.2 所示。

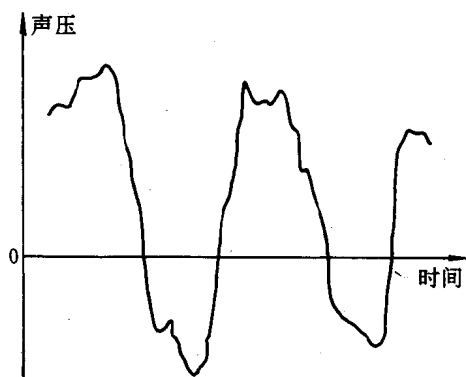


图 1.2 模拟信号

一般人耳能感知的声音,其频率范围是十几到 20 000 Hz,强度的动态范围上限是 120 dB(已接近痛阈)。一般音响源,其动态范围为 90 dB 左右。而一台制作良好的磁带录音机的动态范围很少超过 60 dB。经过多次录放后的信号变化,一般人都能毫不费力地分辨出声音的失真。

模拟信号在系统传输时产生失真的主要原因,是频带宽度和动态范围,此外还有系统引入的附加噪声及非线性失真等。数字信号则不然。只要 0(代表低电平,例如 0 V)和 1(代表高电平,例如 5 V)这两个符号通过系统后尚能判断,就能恢复出原信号。因此,人们想到了音响信号数字化。

将模拟信号变换为数字信号,通常需经过取样、量化和编码 3 个步骤。所谓取样,就是周期性地取出模拟信号在对应时刻的样品值;所谓量化,就是在幅值上用某一精度的标准来量测取样值;而编码,则是把信号幅度上已量化的取样值,用一组“0”和“1”的编码来代表。这样,音响信号的模拟信号就变成了数字信号。传递与处理数字信号比模拟信号简单,且传递过程中受到的不可避免的干扰较易修复,即可保证高质量的传输,解决了模拟信号传输时不可避免地动态范围和非线性失真等问题。还有,可将通信和计算机领域的一些数字处理技术及微处理器控制技术等成果移植过来,例如误码纠错、数据压缩,因而使大容量的数据传输质量得到确实保证。而微处理技术及微机控制使信号的处理和操作更为简捷可靠。激光唱机 CD 正是这样一种融合了现代通信和微型计算机技术的数字化音响,加上 CD 唱机是用激光束作为唱针,由光电系统组成光电唱头,利用激光束的反射对光盘进行不接触式地读取的,故唱片可免受机械损伤,也无唱针

磨损等问题,因而唱片可以长期使用且始终保持高质量的放音。这是模拟式的密纹唱机 LP 根本做不到的。激光读取(拾音)、数字技术处理、通信和微型计算机技术的结合,是激光唱机的三大特点,也是激光唱机 CD 与密纹唱机 LP 的三大显著区别。

1.2.2 取样、量化及 CD 码流

1. 取样原理

设原信号带宽为 f_c , 取样频率为 f_s , 取样频率和原信号带宽的关系如图 1.3 所示。由图可见, 当 $f_s \geq 2f_c$ 时, 信号的频谱没有变化, 但在各次取样频率上都周期地出现原信号

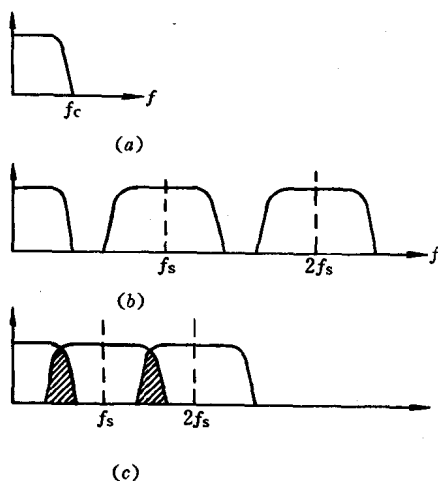


图 1.3 取样频率和原信号带宽的关系

- (a) 原信号频谱; (b) $f_s \geq 2f_c$ 时取样所附加的频谱;
(c) $f_s \leq 2f_c$ 时基本频谱中发生了干扰

的频谱分量。当用一个截止频率为 f_c 的理想低通滤波器,便可滤出原信号。但若 $f_s \leq 2f_c$ 时,频谱便发生重叠(如图 1.3(c)),即使仍利用上述的理想低通滤波器,输出波形仍会失真。此乃取样频率不够高所致。为使取样的信号能够恢复出原信号,则取样频率 f_s 应大于或至少等于原信号频率分量中最高频率 f_c 的两倍,即

$$f_s \geq 2f_c \quad \text{或} \quad T_s \leq \frac{1}{2f_c}$$

这就是取样定理。换句话说,对一个有限频谱的信号,只要在一定的时间内对它进行足够多的取样,便可保持此信号的性质,但必须满足 $T_s \leq 1/2f_c$ 的条件。式中 T_s 为取样周期, f_c 为信号的最高频率分量。

音频信号的频率范围为 20 Hz~20 kHz。在激光唱机 CD 中,音频信号的取样频率 f_s 选定为 44.1 kHz。

2. 量化误差与动态范围

在数字系统中,用二进制对取样信号的幅度量化时,当表示数的“位”数有限时,就会出现量化误差。位数越少,误差越大;反之,位数越多,误差就越小。设量化数为 N , 二进制位数为 M , 则

$$N = 2^M$$

又假设信号功率为 S , 量化噪声功率为 N_q , 则

$$\frac{S}{N_q} \approx \frac{3}{2} N^2$$

量化信噪比代表了信号振幅上的分辨精度,故称之为动态范围,取对数后可得

$$D = 10 \log \left(\frac{S}{N_q} \right) \approx 10 \log \frac{3}{2} \times 2^{2M} \approx 6M + 1.76$$

在激光唱机 CD 中, 当量化位数 $M=16$ 时,

$$D \approx 6 \times 16 + 1.76 = 97.76 \approx 98(\text{dB})$$

3. CD 信号——码流

原音响的电压信号经过取样、量化和编码之后, 模拟的电压信号变成一串数字信号, 称之为码流。

激光唱机 CD 中左右声道 L 和 R 的 6 个取样数据编为一组即一“帧”。而一个取样数据为 16 位, 将它分为高 8 位和低 8 位, 称之为 2 个字符。因此,

$$1 \text{ 帧} = 6(\text{取样数}) \times 2(\text{符号数}) \times 2(\text{声道数})$$

$$= 24 \text{ 个声音符号}$$

或

$$1 \text{ 帧} = 6(\text{取样}) \times 16(\text{位/声道}) \times 2(\text{声道})$$

$$= 192 \text{ 位} = 24 \text{ 个声音符号}$$

为了实现误码纠错, 使成区间的误码变为分散的单个误码即进行交织处理, 须在 24 个声音符号上附加 4 个 C_2 纠错符号及 4 个 C_1 纠错符号, 再加上 1 个表示曲目、时间的控制和显示的符号(C 和 D), 这样, 一帧(不包括同步位)就变成 33 个符号的数据, 即

$$1 \text{ 帧} = 24 + 4(C_2) + 4(C_1) + 1(C \text{ 和 } D) = 33 \text{ 个符号}$$

为了减少因相邻音轨上光点重合而产生码间干扰并排除低音频率成分对伺服系统的干扰, 须进行 EFM(Eight to Fourteen Modulation, 即 8—14 调制)调制, 把 8 位数据转换成 14 位数据(data)。此外, 还要对每一个 14 位的字符附加 3 位结合(merge)位。经过上述处理, 8 位的声音符号便变成 $(14 + 3) = 17$ 位。再加上 24 位的同步(Synchro)信号, 经 EFM 调制后的帧, 其码流情况如图 1.4 所示。