

中华人民共和国技术等级教材
高新家用电子产品维修专业（高级本）

VCD

视盘机原理与维修

云南省电子职业技能考评委员会 编



云南大学出版社

中华人民共和国技术等级教材
高新家用电子产品维修专业(高级本)

VCD 视盘机原理与维修

云南省电子职业技能考评委员会 编

云南大学出版社

云南省电子职业技能教材编审指导委员会成员:

云南省劳动厅副厅长:杨绍红

云南省电子职业技能考评委主任:余德文

云南省电子工业总公司总经理

云南省电子工业办公室主任:罗俊贤

云南省劳动厅职业鉴定中心主任:徐 谦

云南省劳动就业局副局长:李 华

云南省电子职业技能考评委常务副主任:胡国雄

审定专家组成员:

罗元庆(高工) 何家培(高工) 张启富(副教授)

王 福(高工) 陈时锦(教授) 朱晓敏(高工)

赖思宏(高工)

编著:

云南省电子职业技能考评委员会 联合组稿

云南省电子产品维修管理中心

参加编写者:周绍红 李 江 等

责任编辑:李继毛

封面设计:丁群亚

VCD 视盘机原理与维修

*

云南大学出版社出版

云南教育印刷厂印刷

*

开本:787×1092/16 印张:21 字数:522 千

1997 年 11 月第 1 版 1997 年 11 月第 1 次印刷

印数:0001-8000

*

ISBN 7-81025-848-6/TP·53 定价:32.00 元

前 言

随着高新电子技术的飞速发展,VCD 视盘机在我国越来越普及。随之而来的是 VCD 视盘机的维修及提高维修技术的问题。为此云南省电子职业技能考评委组织了一批技术人员编写了本书,为有关技术人员提供技术支持,以更好地为消费者服务,为我国的高新电子技术贡献一点力量。

本书实用性强,既阐述了 VCD 的基本原理又汇集国内几种常见的品牌和维修实例。强调 VCD 原理知识,技能和实际动手的系统性。适合于维修技术人员、大中专、技校、职高等学校作为全国职业技能等级高级教材使用,也可作为工具书使用。

本书分为原理篇、技能篇、维修篇三个部份。共十个章节。循序渐进地对 VCD 视盘机的原理进行讲解,对 VCD 的维修技能进行了分块详细说明,对部份典型故障实例进行分析和提供解决办法,以帮助读者培养实际动手能力。本书还汇集了先科、三星、实达、熊猫、长虹、厦新等国内外品牌产品的多种机型电路原理图,以尽量提供读者需要。

本书在编审时,得到了云南省劳动厅、云南省教委、云南省电子工业总公司、云南省电子工业办公室和云南工业大学通信学院、云南师范大学物理系、云南大学物理系、云南省电子产品维修管理中心、云南省电子产品检验所,云南省电子产品维修公司的支持。

因 VCD 是高新技术,在全国此类书尚少,在编写中,难免有不足之处,欢迎广大读者提出宝贵意见。

云南省电子职业技能考评委员会

一九九七年十一月

目 录

第一部分 原理篇

第一章 VCD 视盘播放系统概述	(1)
1.1 激光视盘系统的产生发展	(1)
1.2 激光视盘的种类与特点	(3)
1.2.1 LD 视盘系统的基本特点	(3)
1.2.2 VCD 视盘系统的基本构成	(7)
1.2.3 DVD 视盘系统的基本特点	(8)
第二章 VCD 视盘	(9)
2.1 视盘的产生及特点	(9)
2.2 视盘的制作过程介绍	(12)
2.3 其它光盘形式简介	(13)
第三章 VCD 视盘系统的关键技术	(14)
3.1 数字技术基础与编码	(14)
3.1.1 数字音频信号的处理	(18)
3.1.2 数字静止图像处理	(27)
3.1.3 数字视频信号压缩/还原技术	(27)
3.2 MPEG I 基本原理	(29)
3.2.1 MPEG 视频	(30)
3.2.2 MPEG I 音频	(37)
3.2.3 MPEG I 的音视频同步	(38)
3.2.4 MPEG I 编码格式及内容	(39)
3.3 数/模、模/数转换技术	(43)
3.3.1 T 型网络 DAC	(44)
3.3.2 倒 T 型网络 DAC	(46)
3.3.3 1 比特 DAC 原理	(47)
3.4 激光技术	(50)
3.5 MPEG II 简介	(53)
第四章 VCD 视盘机结构及其工作原理	(56)

4.1 激光拾头	(56)
4.2 伺服机构	(73)
4.2.1 激光二极管的 APC	(73)
4.2.2 聚焦伺服机构	(74)
4.2.3 循迹伺服机构	(76)
4.2.4 滑行伺服机构	(79)
4.2.5 主导轴伺服机构	(81)
4.3 RF 信号处理	(82)
4.4 音视频解压缩	(89)
4.5 视频处理电路	(99)
4.6 音频信号处理电路	(99)
4.7 系统控制电路	(100)
第五章 VCD 视盘机电路分析	(102)
5.1 三星 DVC-650SVCD 视盘机电路分析	(102)
5.1.1 整机主要构成	(102)
5.1.2 RF 信号放大与激光头伺服电路	(102)
5.1.3 数字信号处理	(118)
5.1.4 MPEG I 解压缩	(127)
5.1.5 视频数/模变换及视频编码	(129)
5.1.6 音频信号处理	(131)
5.1.7 系统控制电路	(135)
5.1.8 电源电路	(136)
5.2 索尼 HCD-V3500 视盘机电路分析	(138)
5.2.1 视盘转盘的构成	(138)
5.2.2 RF 信号拾取与放大及激光头伺服电路	(138)
5.2.3 MPEG 解压缩电路	(148)
5.2.4 主电路板原理	(174)
5.2.5 电源电路	(181)

第二部分 技能篇

第六章 VCD 视盘机的调试	(182)
6.1 调试注意事项及仪器设备	(182)
6.2 调式原理	(183)
6.2.1 激光光功率调整	(183)
6.2.2 循迹平衡调整	(183)
6.2.3 循迹增益调整	(184)
6.2.4 聚焦增益调整	(185)

6.2.5 聚焦平衡调整	(185)
6.2.6 RF 信号调整	(186)
6.3 VCD 视盘机的调试实例	(187)
6.3.1 荧光显示管、LED 全点亮及键检查状态	(187)
6.3.2 拆卸	(188)
6.3.3 测试状态	(188)
6.3.4 CD 部分的调整	(192)
第七章 VCD 视盘机维修技术及安全注意事项	(196)
7.1 VCD 视盘机原理回顾	(197)
7.2 拆卸表面安装 IC 及贴片件	(201)

第三部分 实践篇

第八章 VCD 视盘机常见故障维修	(205)
8.1 无法读出 VCD 视盘机上“目录表”(无法导入 TOC)	(205)
8.2 三星 DVC-650 故障检修流程图	(207)
8.3 先科 VCD 视盘机检修流程	(216)
第九章 维修实例	(222)
9.1 三星 DVC-660F 故障检修	(222)
9.1.1 电源部分故障	(222)
9.1.2 伺服电路故障	(225)
9.2 三星 DVC-650 视盘机维修实例	(226)
第十章 VCD 视盘机常见集成电路结构形式与引脚功能	(228)
附录一: 英文图注详解	(261)
附录二: 几种常见 VCD 视盘机电原理图	
长虹 VD3000 原理图	
熊猫 2838 原理图	
厦新 CDC763 原理图	
实达 SV-230 原理图	
三星 DVC-660F 原理图	

第一部分 原理篇

第一章 VCD 视盘播放系统概述

近年来, VCD (Video CD) 视盘及其播放机在我国音像市场上越来越受到消费者的青睐, 它已逐步取代模拟视频的录像机, 以及 LD (laser Disc 或 laser Vison Disc) 而成为音像市场上的主导产品。VCD 视盘机之所以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用电子产品, 而更主要的是由于它的固有特点及其内在质量。VCD 视盘机现时作为家庭 AV 系统举足轻重的一员, 不仅与其前辈 LD 播放系统有着直接的血缘关系, 还与数字式音乐光碟 CD—DA 技术有着更亲密的联系。它还与 CD—ROM, CD—I、以及 CDG、CDV 等技术也有共同之处。本章将介绍各种技术的特点, 以及 VCD 技术的产生、特点。

1.1 激光视盘系统的产生发展

LD 视盘系统和 VCD 视盘系统均属于激光视盘系统, 而激光视盘系统只是视盘系统中的一员。视盘系统根据其信号检拾的方式可分为三大类。第一种是机械制式, 这种制式记录信号和重放信号均是采用机械方式, 简称 TED 系统, 其信号记录是将视频信号的电压变化转换为视盘上的表面高度的变化, 与密纹唱片类似。重放时让唱针 (一般由金刚石、蓝宝石制成) 沿信迹摩擦移动, 将视盘表面高度变化转变为唱针的垂直位移, 再将此垂直位移传递给压电元件转化为电信号。这种 TED 方式视盘系统由原西德的 Telefunken、Decca 和 Teldec 三家公司于 1971 年研制成功, 当时使用的是直径为 210mm 的软盘, 只能单面录制节目, 节目时间约为 20min。这种方式, 视盘不能长期使用, 较易磨损。第二种是静电电容方式, 称为 VHD 系统 (即高密度视盘系统), 其信号记录采用激光刻录, 而重放时则利用唱针上的金属电极感应信迹的变化, 将唱针与视盘间距的变化转换为电容量的变化, 所以称为静电电容方式。第三种即为激光制式, 包括 LD 和 VCD, 这种制式采用激光方式记录及激光方式检拾信号。最早实用性的激光视盘就是 LD 视盘, 由飞利浦公司于 1978 年推出。1981 年 10 月, 经日本先锋公司再度研制后, LD 系统正式进入商品市场。LD 视盘激光对视频和音频信号的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

制在各自的频带上，然后刻制在视盘上；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，日本索尼公司和荷兰飞利浦共同研制开发的 CD 唱机问世。1982 年在日本商品化。这是音频信号数字化和大规模集成电路发展的结果。CD 是 Compact Disc 的缩写。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经过解码和 D/A 变换还原为模拟音频信号。CD 的发展，就使 LD 也加上与 CD 相同数字音频，这样 LD 就具有了模拟、数字两种音频，这种 LD 称为 LDD。CD 作为一种理想的音源，一经问世就被广大消费者接受，CD 成为了家庭 AV 系统的一员，体现了数字化处理的强大生命力。接着，在 1985 年一种能重放图象的 CD 问世，这就是 CD—G (CD—Graphics) 称为激光图形唱盘。其在 CD 的基础上加上静止图象，只能用于卡拉 OK，所以未能进一步发展。紧接着，另一种能放图象的 CD 即 CDV (CD—Video) 问世。CDV 碟其内圈部分记录有大约 20 分钟的数字音频信号，外圈部分按 LD 格式记录有大约有 5 分钟的带音频的活动图象，所以只有 LD 和 CD 的兼容机才能重放 CD—V。但其只在片尾才有 5 分钟图象，不能被广大消费者接受，故也未得到发展。

1983 年，将 CD 所具有的优良性能应于计算机领域，从而开发出 CD—ROM，它用于文字、数据的贮存，其显著特点就是容量庞大。CD—ROM 是 Compact Disk Read Only Memory 的缩写，意思是只读式紧凑光盘。1988 年被定为国际标准。随着 CD—ROM 的进一步发展，在 CD—ROM 基础上，补充了音频、视频、计算机程序方面的规定，于 1988 年推出 CD—I 规格，即交互式光盘系统。CD—I 系统将视频信号数字化成为现实，并采用了四种压缩技术将视频数字信号进行压缩。在 CD—I 的基础上，国际标准化组织 ISO 和国际电工委员会 IEC 成立了运动图像专家小组 (Moving Picture Experts Group) 经过几年的努力于 1992 年正式发布 MPEG I 标准，即 VCD 技术的核心，它是一种全活动图象的压缩标准。飞利浦和索尼在此基础上制定了卡拉 OK CD 的规格，它的图象是全活动的，与 CDG 的静止画面不同，与 CDV 的模拟图象也有着本质的区别，于 1993 年 3 月推出。

1993 年 8 月，飞利浦、JVC、索尼和松下 4 家公司一致同意将卡拉 OK CD 规格加以发展，制定出 VCD 规格，即 VCD1.1 版。VCD 不仅包含有一路数字全活动图象，还包括一对数字立体声信号。且容量巨大，一张单面 VCD 视盘，能重放 72 分钟的活动图象，与 CD 兼容，可用制造 CD 的设备来制作 VCD 视盘，故其价格低廉。所以 VCD 一经问世，即迅速进入千家万户，成为了音像市场的主导产品。VCD 虽然现在很普及，但其有两个方面的缺陷未能克服，一是清晰度低，只有 VHS 的水平，不及 LD，二是播放时间不够，一部影片往往需要两张 VCD 视盘，十分不便；未能充分体现数字视盘的优势，故我们认为 VCD 只是一种过渡产品。在 1993 年 7 月 MPEG I 标准出台，由此标准而生产的数字通用光盘 DVD 问世。DVD 在初期是 Digital Video Disc 的缩写，意为数字视频光盘，后来 DVD 规格统一后，称为 Digital Versatile Disc，意为数字通用光盘。DVD 每面可容纳长达 133 分钟的活动图象，包括 3 个音频通道和 4 个字幕通道。最多可容纳 8 个音频通道和 32 个字幕通道，清晰度优于 LD，所以 DVD 才是比较有生命力的数字激光视盘。但由于我国 VCD 社会拥有较大，短期内不会很快过渡到 DVD，且 DVD 视盘生产较 VCD 视盘生产复杂，DVD 视盘价格较高，难于被我国消费者接受。所以本书介绍 VCD 让读者了解数字视盘，掌握 VCD 的原理与维修，这样可以适应现时社会需要，将来也很容易过渡到 DVD。

1.2 激光视盘的种类与特点

激光视盘系统由于对视频、音频信号处理方法的不同可分为 LD、VCD、DVD，它们各有特点，如表 1—1 所示，本节将按发展顺序介绍各种激光视盘系统的特点。

表 1—1 激光视盘的分类与比较

比较项目 \ 视盘分类		LD	VCD	DVD
视 频 信 号 处 理 系 统	记录方式	模 拟	数 字	数 字
	调制方式	FM 多重调制	EFM (8—14)	ESM (8—16)
	纠错方式	没有	CIRC	RS—PC
	压缩方式	无	MPEG I	MPEG I
	清晰度	480 线	250 线	500 线
音 频		FM 调制 & CD 方式	MPEG I 压缩	杜比 AC—3 MPEG I 压缩
信 息 纹	坑槽长	最小约 $1\mu\text{m}$	$0.9\sim 3.3\mu\text{m}$ (9 种)	最大 $2.13\mu\text{m}$
	纹迹间距	$1.67\mu\text{m}$	$1.67\mu\text{m}$	$0.74\mu\text{m}$
盘 片	外径	$\Phi 300\text{mm}$	$\Phi 120\text{mm}$	$\Phi 120\text{mm}$
	盘厚	$2.3\sim 2.8\text{mm}$	1.2mm	$1.2 (0.6\times 2) \text{mm}$
	基板材料	PMMA (丙烯酸树脂)	多元碳酸盐塑料 PPM	
转 速	CAV	1500r/min (PAL) 1800r/min (NTSC)	—	—
	CLV	$10\sim 30\text{m/s}$	1.3m/s	4m/s
激光波长		780nm	780nm	635/650nm
聚焦透镜 N. A		0.45	0.45	0.6
播放时间		60 分钟/单面	74 分钟/单面	133 分钟/单面
信息面		双面	单面	双面

1.2.1 LD 视盘系统的基本特点

LD 视盘直径为 300mm，较 CD 唱片、VCD 视盘大，故也称大影碟。它对信号的处理采用 FM 多重调制的方式，即模拟信号处理方法，分别将视频图像信号和伴音音频信号进行调频 (FM) 处理，然后再将两种信号合成后记录到光盘上。信号在光盘上都是用一圈圈螺旋形或同心圆形排列

的坑槽来表示其内容的。LD 视盘有两种，一种为恒角速度的称为 CAV 型光盘，另一种为恒线速度的称为 CLV。CAV 型光盘的转速恒定，PAL 制为 25 转/秒，NTSC 制为 30 转/秒。CLV 光盘是恒线速度的，即激光束与光盘的相对速度是恒定的，保持输出视频信号行周期的时间恒定，整盘的播放时间较长。另外，CAV 型光盘上信迹为同心圆，每一圆为一帧，这样 CAV 型光盘很容易实现特技重放，如慢放，倒放，静止等等。而 CLV 型光盘上信迹螺旋纹状，由最内圈向外逐渐展开，每一帧的信迹长度完全相同，故其重放时间两倍于 CAV 型，但 CLV 特技重放不易实现。

LD 视盘声像录制过程如图 1-1 所示。先分别对声、像信号进行调频处理，然后再将它们合成为一个信号。视频信号的调制特性，对于 NTSC 制来说（LD 视盘大多为 NTSC 制），经调频后彩色图像载波中心频率为 8.5MHz，频偏为 1.7MHz，白电平为 9.3MHz，消隐电平为 8.1MHz，同步头为 7.6MHz，色度信号变为上下边带。如图 1-2 所示。声音信号的载波频率分别为 2.3MHz 和 2.8MHz，频偏为 100KHz。声音调频载波幅度约为图像调频载波幅度的 2/3。然后将图像调频波和声音调频波从各自的频率调制器输出，送入一个合成器进行合成。合成电路由加法器组成，将三路信号相加（一路图象，两路声音 L、R），求得合成波，再经限幅器整形变为脉冲宽度调制波（PWM）。由于图像信号载波与声音信号载波频率相差甚远，二者混合后其合成波形成以较低频率的伴音调频波为中心点而上下偏离的高频调频的图像信号。也就是图像信号的直流成份按照伴音信号波幅而变动，而图像信号的疏密代表原视频信号的亮度变化。经限幅器后，得到的脉冲宽度调制波是一种方波，如图 1-3 所示。此方波的频率高低代表视频亮度信号，而其正负半周的宽窄比例则代表伴音信号的波幅变化。以这种方波作为刻录信号送至光调制器，光调制器中的激光束受此方波的调制，控制了激光的“通”与“断”。随信号变化的连续通—断的激光束投影在涂布有感光胶的原盘上，原盘不断地旋转，其上感光胶不断形成一系列曝光点列，排列成螺旋点状，经显影处理后使得记录了图像调频信号和声音调频信号的凹坑列。

普通 LD 碟上信号的频谱分布如图 1-2 所示，其信号频带范围是从 2MHz—14MHz，2MHz 以下是空频带。而 LDD 碟除了记录有模拟的立体声信号和图像信号外，还记录有数字声音 PCM 信号。LDD 是 Laser Vision With Digital Sound Disc 的缩写，意为带数字声的 LD。LDD 的数字音频就是在 2MHz 以下的低频端加插了 PCM 信号（即 CD 音频）。

LD 视盘播放机是用激光的方法将视盘上的音频视频信号取出，并使之复原成标准电视信号的设备，其基本结构如图 1-4 所示。它主要是由如下几部分组成的。

- (1) 装盘机构及驱动系统：其主要功能是自动完成光盘的加载和卸载。
- (2) 光盘电机及驱动系统：其主要功能是驱动光盘旋转，以便让激光头拾取光盘上的信息。
- (3) 激光头及其驱动和控制系统：此部分有自动循迹、聚焦等功能，保证光盘在旋转过程中，激光束均能准确地跟踪信迹，且让激光束始终聚焦于盘面上。
- (4) 信号处理通道：其功能是从激光头输出的信号中检出视频信号和音频信号，并进行解调复原。
- (5) 控制系统：对整个光盘播放机进行控制。
- (6) 机芯：完成机械动作。
- (7) 电源。

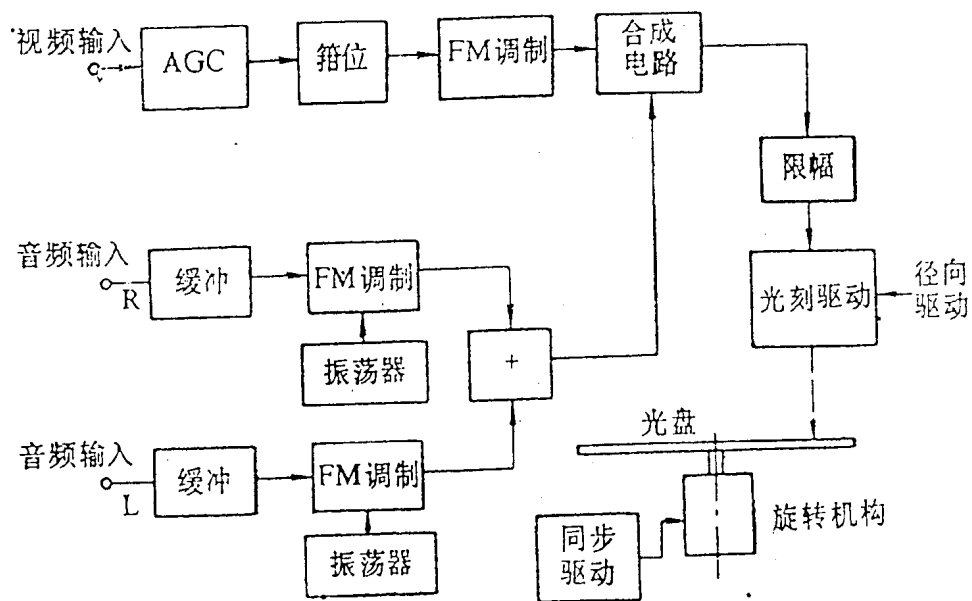


图 1-1 LD 光盘的录制系统

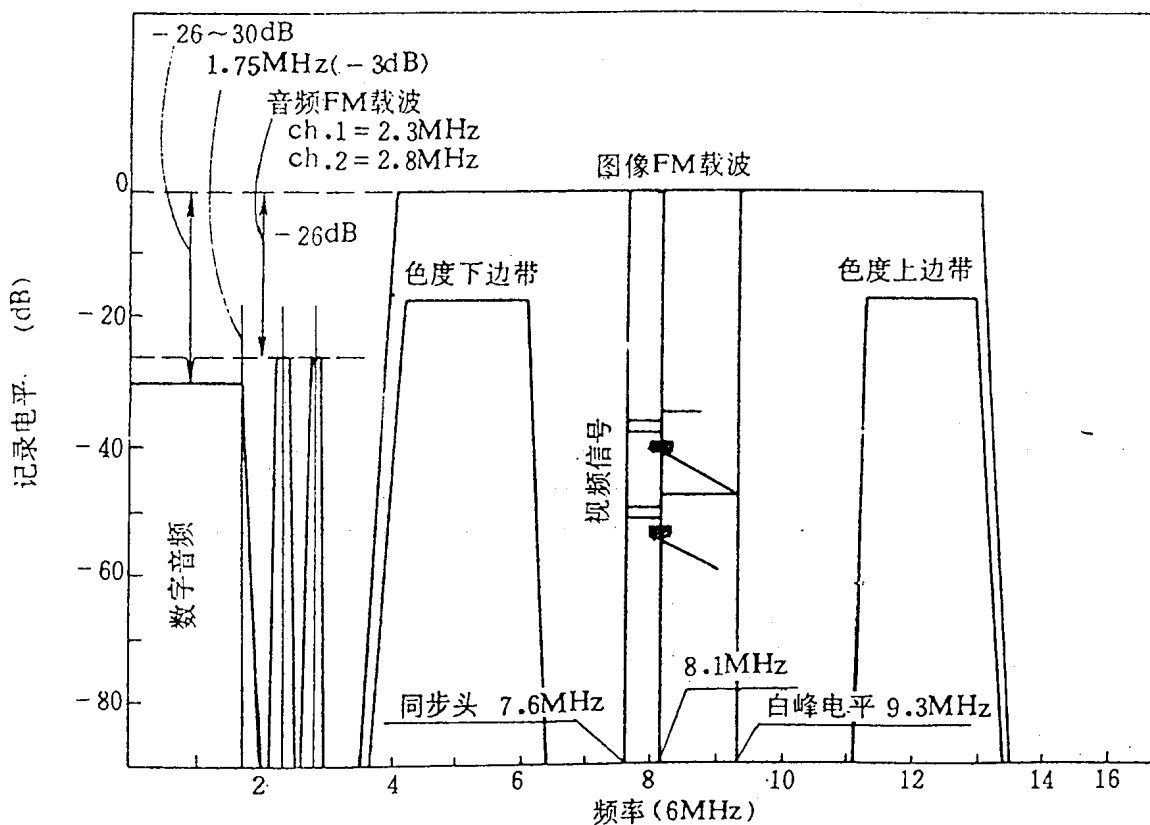


图 1-2 视频、音频调制后的频谱

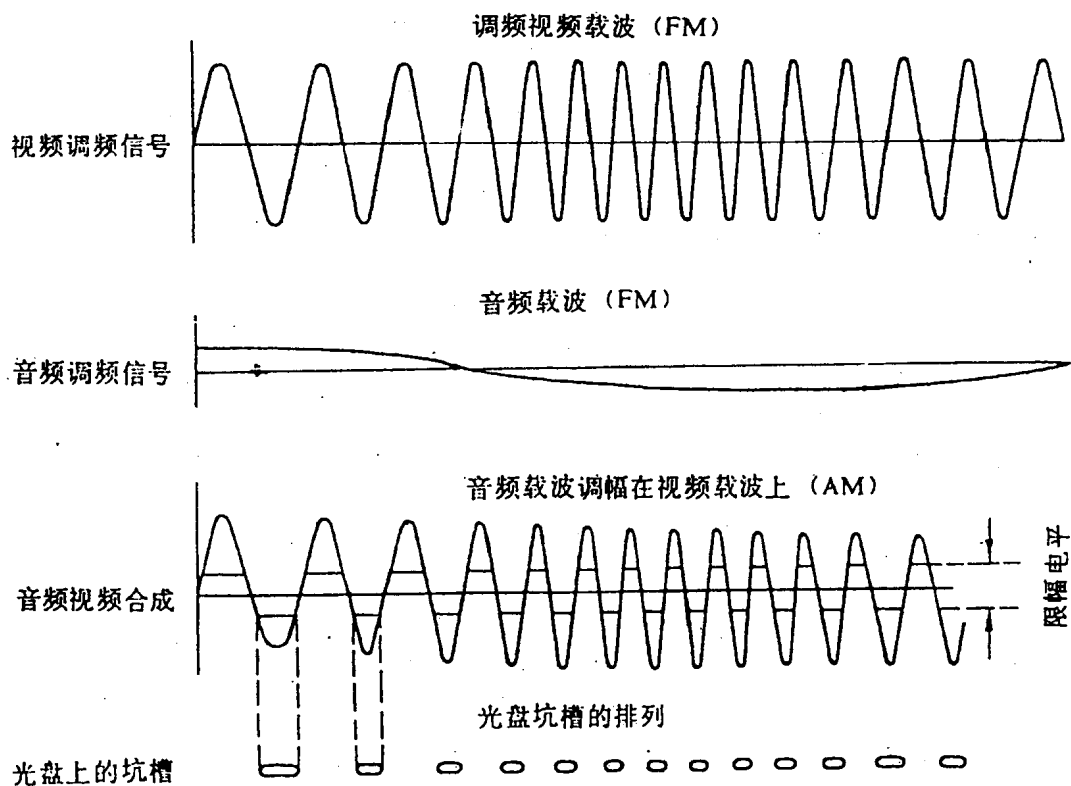


图 1-3 音视频信号的处理及波形

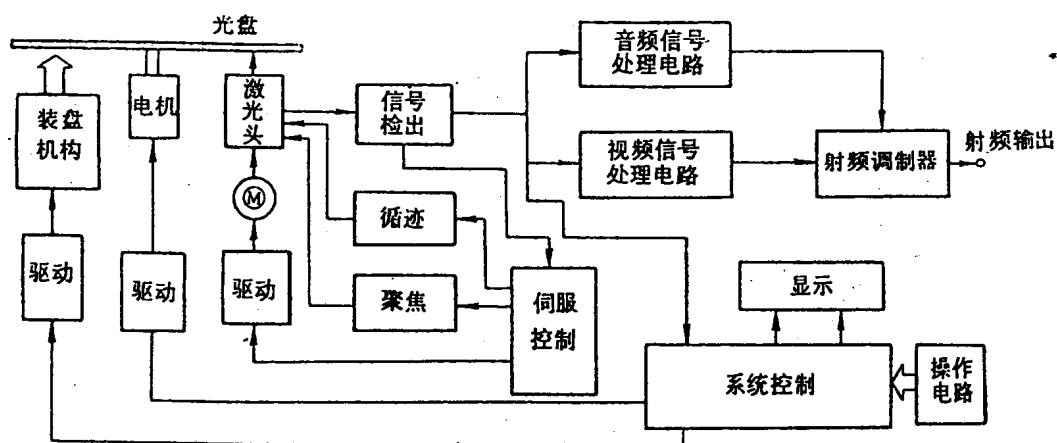


图 1-4 LD 视盘机的基本构成

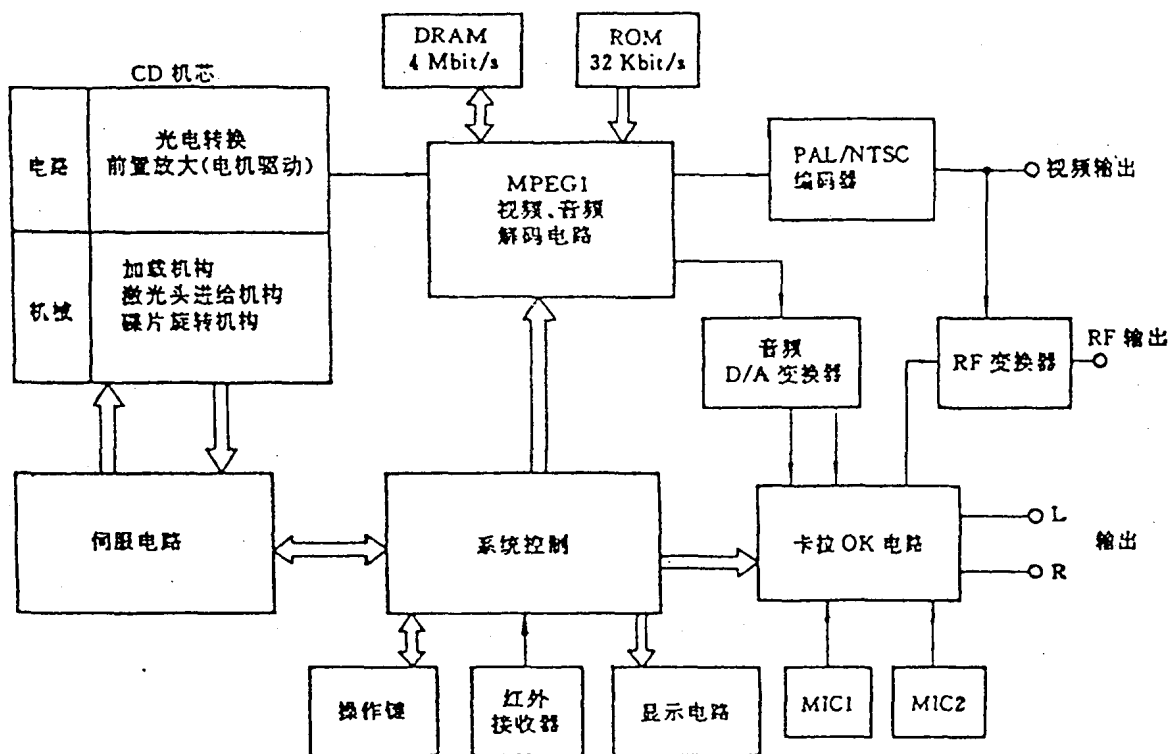


图 1-5 VCD 视盘机的基本构成

1.2.2 VCD 视盘系统的基本构成

VCD 视盘直径为 120mm，较 LD 小，故也称“小影碟”，VCD 视盘为单面使用，其信迹为螺旋纹状，恒线速度旋转，即激光头与盘片相对速度是恒定的。其对信号的处理的大致过程为：首先对视频、音频信号数字化并根据 MPEG I 标准压缩，变成数字信号，这些数字信号经过 CIRC 编码，加上校正纠错码，再经 EFM 调制（即 8—14 调制）后，作为视盘刻录信号加在视盘上。VCD 视盘信号处理方法详见第 3 章。下面我们先看 VCD 视盘机的基本结构，如图 1-5 所示。

(1) CD 机芯：这部分与 CD 唱机相同，主要由机械部分和 CD 电路组成。其机械部分主要完成光盘的加载、驱动、激光头的进给驱动机构等。而 CD 电路包括光电转换电路，前置放大和驱动电路。光电转换电路主要用于将半导体红色激光头发出的经光盘反射回来的激光利用光敏管（光电二极管）将它转换成电信号。

前置放大电路包括：RF 放大器，放大光敏管输出的数字视频和数字音频信号（称为 RF 信号，也叫眼图信号，或 EFM 信号）；聚焦误差放大器，为聚焦伺服电路提供依据；循迹误差信号放大器，为循迹电路提供依据；APC 电路，自动控制红色激光管的发射功率；驱动电路用于驱动主轴、加载和进给（又叫滑动）电机。

(2) 伺服电路：用于保证激光头能从视盘上准确地读取信息。它包括主轴伺服电路，通过主轴驱动电路驱动主轴电机，以保证视盘按相对激光头约 1.3m/s 的恒定线速度旋转；进给伺服电路，通过驱动控制进给电机、带动激光头沿着视盘上的信息轨迹从最内圈移到最外圈或使激光头

保持静止,或使激光头进行跳跃式移动;聚焦伺服电路,通过驱动聚焦线圈控制激光头的上下移动,以保证激光聚焦在视盘上的信息轨迹上的信号面;循迹伺服电路。通过驱动循迹线圈控制激光头水平微动,以保证激光束焦点沿信迹移动。

(3) MPEG I 解码电路:这是 VCD 视盘机的核心部分,主要用于将经过 MPEG I 压缩的音、视频数字信号重新解压缩还原成未经压缩的视频、音频信号。

(4) D/A 转换电路:将数字音、视频信号还原成模拟信号,且在音频 D/A 转换后还有卡拉 OK 电路,而在视频 D/A 转换后有字符屏显等电路。

(5) 系统控制电路:用于控制 VCD 视盘机工作状态、方式等等。

(6) 电源、射频变换器、PAL/NTSC 编码器。

1.2.3 DVD 视盘系统基本特点

DVD 视盘也与 VCD 视盘一样直径为 120mm,但它比 VCD 系统在图像质量、音质和播放时间等方面均有新的突破。DVD 视盘与 VCD 视盘从视盘片这个角度来说,最大的区别在于:VCD 视盘记录信号为单面单层,而 DVD 视盘信号记录可用双层。即在单面上,VCD 视盘只记录一层信号,而 DVD 视盘信号一层可用反射性强的铝箔压成凹坑和凸面以记录信号,另一层用透明的承载层压成凹坑和凸面也可记录另一层信号,这样 DVD 容量就大大超过 VCD,另一方面 DVD 还可双面记录。DVD 碟片可分为四种,即①DVD—5 为单层单面可容纳 4.7GB,而同为单层单面的 VCD 盘片只能容纳 650MB;②DVD—9 为双层单面可容纳 8.5GB;③DVD—10 为单层双面可容纳 9.4GB;④DVD—18 为双层双面可容纳 17GB。DVD 与 VCD 的信迹轨道间距分别为 $0.74\mu\text{m}$ 和 $1.6\mu\text{m}$,也就是说 DVD 信迹在视盘上更为紧凑,于是在相同尺寸的碟面上,DVD 就可存储更多的数据。VCD 所用的激光波长约为 780nm,而 DVD 使用的是 635/650nm 的激光,即 DVD 的焦斑也就比较小,相应可识别的凸面和凹坑就比 VCD 的要小,也就是说,相同长度信迹上,DVD 的信息量大于 VCD 的信息量。在对视频和音频信号处理方面,VCD 采用 MPEG I 标准压缩,而 DVD 采用 MPEG II 标准。VCD 清晰度约为 250 线,而 DVD 可达 500 线,优于 LD 视盘,更是大大优于 VCD。且 DVD 可兼容 VCD,以这几个方面来看,DVD 取代 VCD 只是一个时间问题,DVD 的编码方式和工作原理,我们将在后面再作介绍。

第二章 VCD 视盘

光盘存储技术是 70 年代的重大科技发明,是 80 年代世界电子科技重大开发项目之一,是 90 年代广泛应用的高新技术。特别是近十年来,由于近代光学、光电子技术、微电子技术及材料等科学的发展,为光盘技术的成熟及工业化生产创造了条件。光盘系统以其存储量大、密度高、介质可换、数据保存寿命长,工作稳定可靠,便于携带、单位价格低廉以及应用多样化等特点而得到了广泛的应用。光盘技术应用于音响领域,就产生了 CD、MD 等高质量的音响产品;应用于影像领域,就产生了 LD、VCD、DVD 等影像重放产品。所以要全面了解 VCD,只有先了解其信息的载体——光盘。

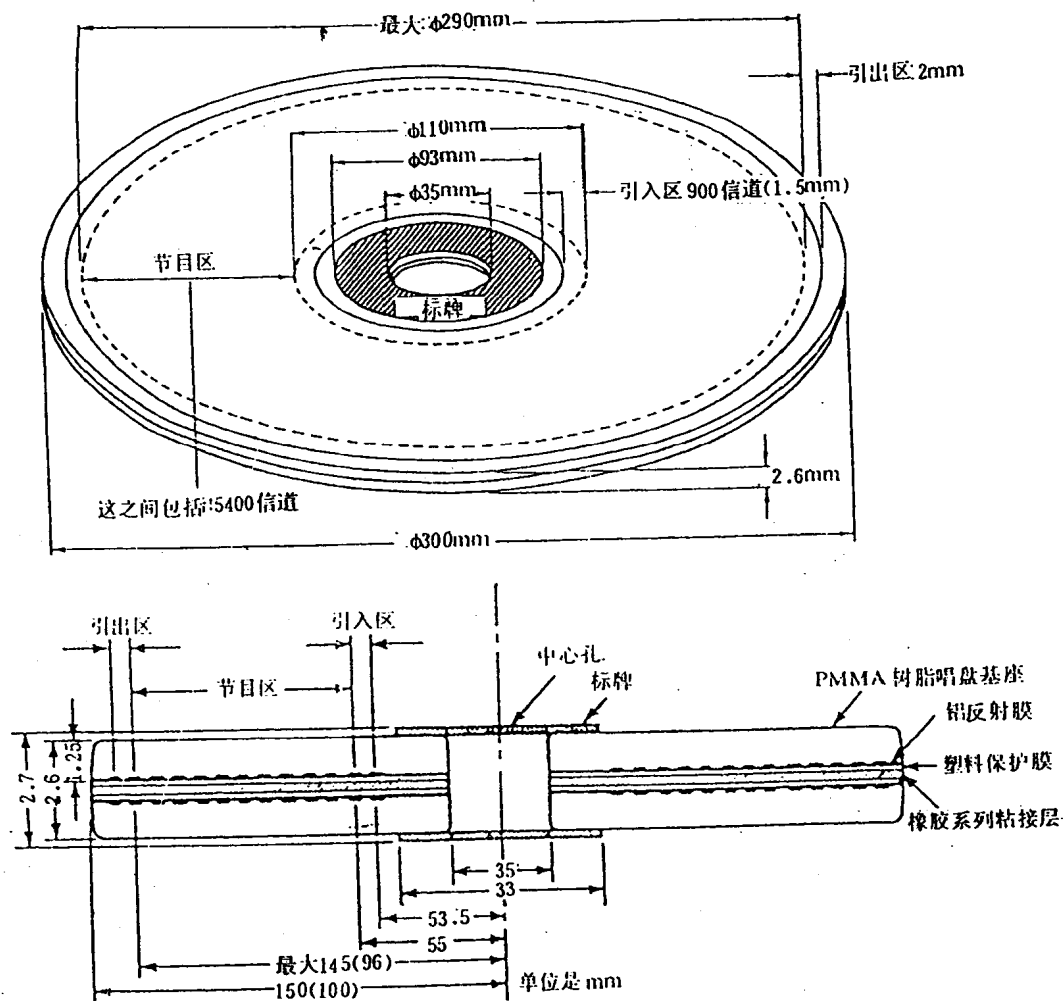
2.1 视盘的产生及特点

70 年代初,人们发现激光经聚焦后可获得直径为 $1\mu\text{m}$ 的光束。飞利浦公司利用这一特性开始了激光记录和重放信息的研究,取得了两个成果:

1. Laser Vision 1972 年向人们展示了长时间播放电视节目的光盘系统,在光盘上记录的是模拟信号。1978 年模拟信号的电视光盘和播放机正式投放市场,光盘直径为 30cm,单片盘播放时间为 1 个小时,这就是 LD。

2. CD—DA (Compact Disk—Digital Audio) 1982 年 3 月开发成功数字光盘音响系统,光盘直径为 12cm (4.75 英寸),每片盘能播放 72 分钟的高质量音乐节目。这就是 CD 唱机的基础,VCD 与 DVD 均是在这个基础上发展起来的。这两个系统的主要区别是 LD 光盘记录的是模拟信号,而 CD—DA 光盘记录的是数字信号。对 LD 而言,其模拟信号先进行频率调制,调制过程见第一章,转换成光盘上长度不等的凹坑和凸面,边缘之间的长度反映了视频信号频率的高低和声音信号的频率和幅度。其结构如图 2—1 所示:

在这种 LD 光盘上,中心有一安装孔,从内圆 $\Phi 110$ 到外圆 $\Phi 290$ 的盘面上制作了一圈一圈螺旋形信息纹,在内圆的始端有导入信息纹,在外圆的结束处有引出纹。信息纹中的基本信息单元就是椭圆形坑槽。这些表示音视的坑槽,宽度为 $0.4\mu\text{m}$,深 $0.1\mu\text{m}$,螺距为 $1.6\mu\text{m}\sim 2\mu\text{m}$ 。双面视盘是用粘接剂将 2 张单面盘粘在一起的。单面的演奏时间最长只有 1 小时 (CLV 的情况),要收录电影等长时间的节目,则需要双面记录。但信号记录面和铝反射膜是在背面的,所以两面不能一次成型。另外,PMMA 树脂容易吸湿,且因为在单面压上铝反射膜,所以表面和背面的吸湿条件不一样,单面盘易于发生翘曲,为了解决这个问题,用 2 张贴在一起的结构来消除翘曲,可以稳定地保持视盘的平坦性。铝反射膜用塑料薄膜覆盖、进一步得到保护。这样,记录着信号的坑和帮助读取的铝反射膜就被保护在厚 1.25mm 的 PMMA 树脂基座里了。视盘上收录节目的部分



信息纹结构放大图

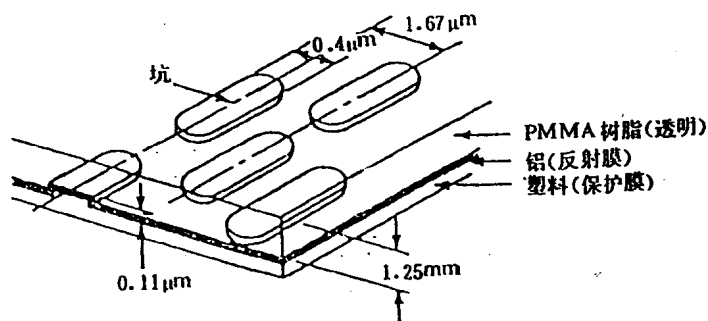


图 2-1 LD 光盘结构

可以分为三个范围。节目开始点在距中心大约 53mm 处，首先是引入区，中央部分是记录信息的节目区，外围是引出区，它们尺寸根据视盘的规格而定。坑是随着信号的纹迹排成列的，成螺旋状（CLV 碟），称为信道（或信迹、纹迹等），信道和信道的间隔标准是 1.67μm。

而对 CD—DA 光盘而言，信道上凹坑和凸区是 0.3 毫米的整倍数。凹凸交界的正负跳变沿均代表数字“1”，两个边缘之间代表数字“0”，“0”的个数是由边缘之间的长度决定的。其结构如