

全国家用电器维修培训教材 21

数码影碟机 (VCD DVD)

原理与维修

徐丽香 黎旺星 编著



电子工业出版社

PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY

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

全国家用电器维修培训教材 21

数码影碟机(VCD DVD)原理与维修

徐丽香 黎旺星 编著

电子工业出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京·BEIJING

内 容 简 介

本书主要讲述 VCD、DVD 播放机(视盘机)的原理和维修。由于 VCD 机中包括 CD 唱机的全部结构,所以实际上本书也包含 CD 唱机。对 VCD 机着重介绍它所采用的信号压缩处理技术——MPEG 标准及该机采用的典型的解压缩芯片,并详细地分析了典型线路。对于 DVD 机除其信号压缩(解压)技术外基本上也和 VCD 相似,故着重介绍了它所采用的 MPEG-2 压缩技术和杜比 AC-3 音频处理技术。超级 VCD(SVCD)所采用的技术,在 VCD 和 DVD 部分都已作了介绍,所以,学会了 VCD 和 DVD 的内容,就可以很快掌握超级 VCD(SVCD)的原理和维修。

为了让没有数字视频知识的读者也可以学习,书中还介绍了数字处理电路的基础知识。本书从实用性出发,打破其他教材的局限,除了分析通用的维修方法、流程和技巧外,对机芯的拆卸和机械结构也进行了较详细的介绍,还选编了大量的维修实例,并进行相应的分析,从而使读者具有举一反三的能力。本书每章后面都有学习要点和指导,并配有相应的习题,指导读者如何重点掌握每一部分的知识。

本书可作为大专院校有关专业和专业维修人员培训班的教材,亦可供广大无线电爱好者阅读。

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,翻版必究。

图书在版编目(CIP)数据

数码影碟机(VCD DVD)原理与维修/徐丽香编著. —北京:电子工业出版社,1999.8

ISBN 7-5053-5512-0

I. 数… I. 徐… II. 激光放像机-维修 N. TN946

中国版本图书馆 CIP 数据核字(1999)第 29484 号

丛 书 名: 全国家用电器维修培训教材 21

书 名: 数码影碟机(VCD DVD)原理与维修

著 作 者: 徐丽香 黎旺星 编著

责任编辑: 申 中

印 刷 者: 一二〇一工厂印刷

装 订 者: 一二〇一工厂装订

出版发行: 电子工业出版社 URL: <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: 16.75 字数: 414.96 千字

版 次: 1999 年 8 月第 1 版 1999 年 8 月第 1 次印刷

书 号: ISBN 7-5053-5512-0
TN·1305

定 价: 25.00 元

凡购买电子工业出版社的图书,如有缺页、倒页、脱页、所附磁盘或光盘有问题者,请向购买书店调换。若书店售缺,请与本社发行部联系调换。电话 68279077

《全国家用电器维修培训教材》编委会

主 编 梁祥丰

常务副主编 宁云鹤

副 主 编 沈成衡 吴金生

编 委 (按姓氏笔划排列)

王明臣 刘学达 李 军

陈 忠 张道远 张新华

高坦弟 谭佩香

广东省劳动厅职业技能鉴定指导中心
广东省家电维修培训领导小组办公室

组编委员会

顾 问 周国添

主 编 熊耀辉

副主编 李育祥

编 委 余凤翎 黎子殷 蒋连生

梁定泉 温世让

出版说明

自1986年初中央五部委发出《关于组织家用电器维修人员培训的通知》以来,在各地有关部门的大力支持下,家用电器维修培训工作的在全国蓬勃开展起来,并取得了可喜的成果。为了使家用电器维修培训工作更加系统化、正规化,1987年4月,中国科协、商业部、国家工商行政管理局、劳动人事部、电子工业部、总政宣传部、中国电子学会联合召开“全国家电维修培训工作会议”。会议上,各部委一致指出此项工作的重要意义,同时要求对现行教材进行修改,并编写基础与专业基础教材。遵照此会议精神,全国家电协调指导小组办公室按照统一教学计划的要求,组织有一定理论知识和维修实践经验的作者,编写了较为完整的家电维修培训教材,并由电子工业出版社出版。

随着家电维修培训工作的深入开展,应家电维修培训班师生及社会各界读者的要求,全国家电维修培训协调指导小组办公室在完成全套教材的出版工作之后,又陆续组织出版了家电维修培训补充读物。迄今为止,已出版七十余种,有:《家用电器维修经验》、《新编音响实用集成电路大全》、《卡拉OK·环绕声·混响处理器的原理与制作》、《国内外汽车音响电路图集及维修实用资料手册》、《新编集成电路黑白电视机故障检修入门技巧》、《黑白彩色电视机原理与维修·自检·难题详解》、《黑白电视机修理技术自学读本》、《彩色电视机修理技术自学读本》、《彩色电视机遥控原理·电路分析·维修·安装》、《彩色电视机遥控系统电路·信号流程详解·故障分析》、《快修巧修进口国产彩色电视机》、《大屏幕电视机奇·特·软故障检修230例》、《电视机常用集成电路手册》、《彩色电视机实用单元电路原理与维修图说》、《国内外彩色电视机实用维修资料大全》、《最新进口录像机及激光放像/唱机维修手册》、《录像机常用集成电路手册》、《家用摄录像机(一体化)维修手册》、《移动通信——原理·系统·应用》、《电冰箱·冷藏柜·空调器·电动机维修技术和修理经验》、《现代复印机使用与维修技术(附图集)》、《微机实用检修技术》、《微机用显示器原理和维修技术》、《家用电器实用维修基础·方法·技巧大全》、《怎样看家用电器电路图》、《日常家用电器维修·自检·难题详解》、《家用电器实用电源大全》、《农村实用电工技术》、《松下彩色电视机实用电路图全集》、《常用国外彩色电视机电路图集精选》等。

我们出版家电维修培训补充读物的宗旨,是对基本教材拾遗补缺,为培训班师生和不同层次的电子爱好者提供进一步的参考资料,帮助他们深化对基本教材内容的理解和拓宽知识面。因此,在编写过程中,我们注重内容新颖、实用,资料翔实,叙述力求深入浅出,通俗易懂。事实证明,补充读物的出版起到延伸培训教材深度和广度的作用,对提高广大电子爱好者的素质,提高家电维修培训工作的质量都是大有裨益的。

由于家用电器维修培训牵涉面广,学员及广大电子爱好者的水平和要求不同,加之我们水平有限,故补充读物的出版还不能完全满足不同专业、不同层次读者的要求。我们恳切希望全国各地的家电维修培训班的学员、教师以及广大电子爱好者提出宝贵意见,并函寄至北京3933信箱(邮政编码100039)全国家电维修培训协调指导小组办公室,在此谨致诚挚谢意。

《全国家用电器维修培训教材》编委会

1997年4月

编写说明

随着电子技术的飞速发展,各种各样的数码影碟机涌进了千家万户。近几年来 VCD 发展非常神速,而引导数字影音技术新潮流的 DVD 也已崭露头角。在 VCD 方兴未艾,DVD 还没有大举占领市场时,超级 VCD(SVCD、CVD)又投入市场。整个数字影音市场热闹非凡。

编写本书是为了使家电维修人员,能够掌握数码影碟机的维修方法。

本书以 VCD 播放机为主,同时介绍了 CD 唱机、DVD 播放机和超级 VCD 播放机。

同是在直径 12cm 的光盘(碟)上,CD 盘可存储 74min 的音乐数据;VCD 由于采用了 MPEG-1 图像和声音压缩技术,也可存储 74min 的活动影像和立体声伴音;而 DVD 技术,由于采用了更为先进的 MPEG-2 压缩技术和杜比 AC-3 音频处理技术,可存储 133min 的活动图像和 5.1 声道的环绕立体声伴音。超级 VCD 的容量较小,只可存储 45min 的活动图像,但图像质量大大优于 VCD,而播放机价格则接近 VCD。

盘片的相似,决定了播放机也具有一定的相似性。

本书以较大的篇幅讲述了 VCD 机的原理和维修。在 VCD 播放机的结构中相对独立地包含了 CD 唱机的全部结构。因此,掌握了 VCD 播放机的原理和维修,也即掌握了 CD 唱机的原理和维修。DVD 是在 VCD 的基础上发展起来的,DVD 的结构和 VCD 非常相似,但 DVD 机比 VCD 机要精密得多,功能要强得多。主要不同点在于:①由于盘片信息坑大小不同,从而使 DVD 机辨认信息坑的激光头更为复杂、更为精密;②编码压缩和解压处理方法不同。在讲述 DVD 的原理和维修时,全书着重分析 DVD 和 VCD 的不同之处,可使读者快速掌握 DVD 的原理和维修。超级 VCD 和 VCD 的播放机结构相比,除了所采用的解码器性能不同以外,其他基本相似,而采用的解码器又是 DVD 播放机所用的 MPEG-2 解码器,所以利用 VCD 和 DVD 的知识又可以很快掌握超级 VCD 播放机的工作原理。因此在讲述过程中,把 CD、VCD、超级 VCD 有机地结合起来进行分析、对比,在强调其共同点的同时,突出其各自的特点,使读者能够快速掌握这些现代影音设备的工作原理和维修方法,收到事半功倍的效果。

本书由电子专家沈成衡和广东省电子技术学校的梁永汉高级讲师主审。他认真审阅了原稿,并提出了许多宝贵意见,在本书的编写和审稿过程中做了大量的工作。

本书在编写过程中,还得到广东省电子技术学校的领导的大力支持,特别是得到了熊耀辉和余凤翎高级讲师的热心支持和帮助,对本书提出了许多中肯的建议。此外,广东省家电培训领导小组的李育祥高工为本书的出版作了大量的工作,在此一并表示衷心的感谢。

此外,本书中有大量的各种品牌的 CD、VCD 电路图,为了便于读者查找原始资料,及各种实用电路进行维修和分析研究,书中对各种机型的实用电路,一律采用原公司、厂家提供给用户的原电路图,对图中各部件、元件的图形、文字符号及其标注方法等均保持原样。

由于编者水平有限,时间仓促,所收集的资料有限,错误和不妥之处,殷切期望同行和广大读者批评、指正。

徐丽香 黎旺星

1999 年 8 月

目 录

第一章 概述	(1)
1.1 激光光盘(碟)技术	(1)
1.1.1 激光光盘(碟)技术的发展	(1)
1.1.2 激光光盘播放机简介	(2)
1.2 数字技术基本知识	(4)
1.2.1 模/数转换(ADC)	(4)
1.2.1 数模转换(DAC、D/A)	(7)
1.3 CD、VCD 光盘(碟)的构造	(8)
1.4 EFM 调制	(11)
1.5 CD-DA 数据格式标准	(12)
1.5.1 数据结构格式	(14)
1.5.2 音频数据字	(14)
1.5.3 耦合位	(15)
1.5.4 纠错与纠错码	(15)
1.5.5 控制与索引原理	(17)
1.5.6 同步字	(19)
学习要点与指导	(19)
思考题	(20)
第二章 VCD 播放机的工作原理	(21)
2.1 VCD 播放机的基本组成	(21)
2.1.1 VCD 播放机的机械结构	(21)
2.1.2 VCD 播放机的电路结构	(22)
2.1.3 VCD 播放机与 CD 唱机的异同	(24)
2.1.4 信号处理过程	(25)
2.2 激光检拾器	(25)
2.2.1 光学系统	(26)
2.2.2 调节器	(29)
2.3 RF 放大器和失落检测电路	(32)
2.4 伺服电路	(33)
2.4.1 聚焦伺服	(34)
2.4.2 循迹伺服	(34)

2.4.3	进给伺服	(36)
2.4.4	主轴伺服	(39)
2.5	数字信号处理(DSP)器	(40)
2.5.1	数字锁相环(PLL)电路	(40)
2.5.2	帧同步信号的恢复	(41)
2.5.3	子码解码器	(42)
2.5.4	数字信号输出处理电路	(42)
2.6	数字滤波器和数/模转换器	(44)
2.6.1	数字滤波器	(44)
2.6.2	数/模转换器	(44)
2.7	系统控制与显示电路	(46)
2.7.1	系统控制电路的基本构成	(46)
2.7.2	主控微处理器	(47)
2.7.3	微处理器的操作显示电路	(47)
2.8	电源电路	(49)
2.9	松下 TECHNICS SL-P210 CD 唱机电路分析	(49)
	学习要点与指导	(55)
	思考题	(56)

第三章 VCD 信号的编码和译码 (57)

3.1	VCD 视频图像数据的编码方式	(57)
3.1.1	Y.C 制压缩方式	(57)
3.1.2	帧内压缩技术	(58)
3.1.3	帧间压缩技术	(60)
3.2	图像信号的编码与解码	(63)
3.2.1	图像信号的编码	(63)
3.2.2	解码过程	(64)
3.3	声音信号的编码和解码	(65)
3.4	MPEG-1 制图像与声音的同步	(66)
3.5	常见 VCD 解压缩集成电路的结构	(67)
3.5.1	CL480 的工作特点和有关参数	(68)
3.5.2	CL484 的工作特点和功能	(74)
3.5.3	CL680 简介	(76)
	学习要点与指导	(78)
	思考题	(79)

第四章 VCD 播放(视盘)机的功能及整机分析 (80)

4.1	VCD 播放(视盘)机的功能和结构	(80)
4.1.1	VCD 播放机的功能	(80)

4.1.2	VCD 播放机结构	(81)
4.1.3	VCD 播放机的信号流程	(81)
4.2	VCD 播放(视盘)机特殊播放功能的工作原理	(82)
4.3	三星 DVC-650S 型 VCD 机电路详解	(84)
4.3.1	整机构成	(84)
4.3.2	CD 部分电路	(87)
4.3.3	VCD 特有部分电路	(96)
4.3.4	系统控制电路	(100)
4.3.5	电源电路	(104)
4.3.6	关键检测点的信号波形	(104)
4.4	爱多 IV-308 型 VCD 机电路详解	(106)
4.4.1	整机构成	(106)
4.4.2	机芯电路	(108)
4.4.3	MPEG-1 解码和视频信号输出电路	(113)
4.4.4	音频信号处理电路	(115)
4.4.5	系统控制电路	(119)
4.4.6	电源电路	(122)
	学习要点与指导	(124)
	思考题	(124)

第五章 CD 唱机、VCD 播放机的调整与维修

5.1	检修前的准备及注意事项	(125)
5.2	VCD 播放机各部分的信号特点	(125)
5.3	VCD 播放机一般检修方法	(126)
5.4	VCD 播放机故障检修基础	(128)
5.4.1	VCD 播放机的工作流程	(128)
5.4.2	CD 唱机、VCD 播放机故障检修步骤	(131)
5.5	CD 唱机、VCD 播放机的拆卸与安装	(132)
5.6	主要零部件的更换	(146)
5.6.1	激光头的更换	(146)
5.6.2	主轴电机的更换	(148)
5.6.3	更换集成电路及元器件的方法	(149)
5.7	VCD 播放机的调整	(150)
	学习要点与指导	(155)
	思考题	(156)

第六章 CD 唱机、VCD 播放机故障范围判断和检修实例

6.1	故障范围判断	(157)
6.2	加载、转盘和旋转机构故障的检修及实例	(159)

6.2.1	加载、转盘和旋转机构故障的检修	(159)
6.2.2	加载、转盘和旋转机构故障检修实例	(160)
6.3	激光头故障检修及实例	(162)
6.3.1	激光头故障检修	(162)
6.3.2	激光头故障检修实例	(163)
6.4	伺服系统故障检修及实例	(165)
6.4.1	伺服系统故障检修	(165)
6.4.2	伺服系统故障检修实例	(170)
6.5	音频信号处理电路故障检修及实例	(173)
6.5.1	音频信号处理电路故障检修	(173)
6.5.2	音频信号处理电路故障检修实例	(175)
6.6	系统控制电路故障检修及实例	(178)
6.6.1	系统控制电路故障检修	(178)
6.6.2	系统控制电路故障检修实例	(179)
6.7	电源和显示电路故障检修及实例	(180)
6.7.1	电源和显示电路故障检修	(180)
6.7.2	电源和显示电路故障检修实例	(180)
6.8	解压缩电路故障检修与实例	(182)
6.8.1	解压缩电路故障检修	(182)
6.8.2	无声无图故障检修实例	(182)
6.9	视频信号处理电路故障检修与实例	(184)
6.9.1	视频信号处理电路故障检修	(184)
6.9.2	有声音、图像不正常故障检修实例	(186)
6.10	卡拉OK电路故障检修与实例	(186)
6.10.1	卡拉OK电路故障检修	(186)
6.10.2	卡拉OK电路故障检修实例	(187)
6.11	常见CD、VCD机的检修流程	(189)
6.11.1	松下TECHNICS SL-P210型CD机故障检修流程	(189)
6.11.2	三星DVC-650型VCD机故障检修流程	(189)
	学习要点与指导	(196)
	思考题	(196)

第七章 DVD的基本知识 (197)

7.1	DVD的发展和特点	(197)
7.1.1	DVD的发展	(197)
7.1.2	DVD的特点	(197)
7.1.3	DVD和VCD、CD之间的异同	(199)
7.2	DVD播放机的基本知识	(200)
7.2.1	DVD产品种类简介	(200)

7.2.2 DVD 播放机的功能与要求的配套设备	(200)
7.2.3 DVD 的地区编码	(201)
7.3 DVD 光盘的结构和制造过程	(202)
7.3.1 DVD 光盘的结构	(202)
7.3.2 DVD 光盘的制造	(203)
7.4 DVD 的关键技术	(204)
7.5 DVD 的图像处理技术——MPEG-2 压缩技术	(205)
7.5.1 MPEG-2 与 MPEG-1 的比较	(205)
7.5.2 MPEG-2 的编码	(206)
7.5.3 MPEG-2 的解码	(208)
7.6 DVD 的音频信号处理技术	(208)
7.6.1 杜比 AC-3 的特点	(209)
7.6.2 杜比 AC-3 的解码	(209)
7.6.3 MPEG-2Audio 的特点	(210)
7.7 DVD 的编码格式	(210)
学习要点与指导	(212)
思考题	(213)
第八章 DVD 播放机的原理与结构	(214)
8.1 DVD 播放机的结构	(214)
8.2 DVD 播放机的激光头	(215)
8.3 DVD 的解码电路	(217)
8.3.1 松下 MN67740 视频解码集成电路	(217)
8.3.2 松下 MN67730 音频解码集成电路	(219)
8.4 DVD 播放机的工作原理(以松下 DVD-A300MU 型 DVD 播放机为例)	(221)
8.4.1 概述	(221)
8.4.2 DVD-A300MU DVD 播放机的工作原理	(221)
8.5 DVD 播放机的调整与检修	(223)
学习要点与指导	(225)
思考题	(225)
第九章 超级 VCD 简介	(226)
9.1 超级 VCD 的产生	(226)
9.2 VCD、超级 VCD、DVD 的比较	(227)
9.3 超级 VCD 的特点	(228)
学习要点与指导	(230)
思考题	(230)

附图	(231)
附图一 松下 Technics SL-P210 电路图之一	(插页)
附图二 松下 Technics SL-P210 电路图之二	(插页)
附图三 三星 DVC-650S CD 电路原理图	(232)
附图四 三星 DVC-650S 视频电路原理图	(234)
附图五 三星 DVC-650S 前面板电路原理图	(236)
附图六 三星 DVC-650S 电源电路原理图	(238)
附图七 爱多 IV-380 型视盘机主电路板上的 MPEG-1 解码电路图	(240)
附图八 爱多 IV-380 型视盘机主电路板上的视频和音频输出 D/A 变换器 电路图	(241)
附图九 爱多 IV-380 型视盘机主电路板上的系统控制电路图	(242)
附图十 爱多 IV-380 型视盘机主电路板上的音频输出电路图	(243)
附图十一 爱多 IV-380 型视盘机机芯电路图	(244)
附图十二 爱多 IV-380 型视盘机卡拉 OK 电路图	(245)
附图十三 爱多 IV-380 型视盘机遥控器电路图	(246)
附图十四 爱多 IV-380 型视盘机转接电路图	(247)
附图十五 爱多 IV-380 型视盘机电源电路图	(247)
参考文献	(248)

第一章 概 述

1.1 激光光盘(碟)技术

1.1.1 激光光盘(碟)技术的发展

1980年6月,在日本召开了数字录音技术座谈会。在会上,由飞利浦和索尼公司首次提出了光学方式读取信息数据的CD(COMPACT DISC)*方案。同时由代表们经过讨论,一致通过了对信号格式和光盘(碟)制造材料的正式协议,从而形成了今天的激光数字音像系统。

1982年10月,在国际音响博览会上,展出由飞利浦和索尼公司联合开发的数字式CD唱机。数字光盘(碟)记录信号技术从此发展迅速。1983年10月国际标准化组织,决定了使用光盘形式存储数据的CD-ROM标准。光盘既可存储数字音响和计算机数据,亦可以发展存储图像,于是飞利浦研制出CD GRAPHICS(静画CDG)。

人们希望能够生产一种可以存储活动图像的光盘,从而克服录像磁带易磨损和存放变形的缺点。首先,飞利浦和其他公司,先后研制出一种用类似模拟方式调制的光盘——激光视盘LD(LASER VIDEO DISC)**。但由于其面积较大(30cm)而信息量(播放时间)只有60min,携带和保存都不方便,所以人们仍然追求用12cm光盘来存储活动图像的方案。

1988年飞利浦发表了CDI标准建议书,将音频CD与交互式游戏画面溶合在一起,开始了利用光盘存储数字音频信号和数字图像信号。

1993年6月29日由飞利浦、索尼、JVC、松下四家公司正式协议统一认可了VIDEO CD(VCD)***的标准,VIDEO CD正式诞生了。1993年国际标准化组织和电工委员会正式批准的VIDEO CD的标准公布了,称为ISO/IEC 11172-1建议书,即MPEG-1标准。

1993年,JVC和飞利浦联合发表了基于一种图像和声音压缩和还原技术MPEG-1的12cm的VCD格式《KARAOKE CD V1.0》,这是专门为卡拉OK功能所制定的。这就是我们常说的VCD1.0版,它实现了在12cm的光盘上记录74min的数字音乐,以及74min的VHS(家用录像机)级的活动图像的目的。

1993年9月,松下、索尼、飞利浦、JVC联合发表了VCDV1.1版,将图像格式进一步标准化,更适合于活动图像的播放并兼容CD-I(只读光盘交互系统)的交互功能,增加了像册功能和信迹索引功能,为解压芯片的生产及VCD整机的设计奠定了基础。同年11月25日,我国万燕公司的CDK-320型1.1版的VCD播放机通过了国家级鉴定。

* 直译为“压缩盘片”,由于它是用光学方式读取所存信息,故译为“光盘”或“光碟”,但又由于历史原因,它刚出现时只存储声音信息,故当它单独出现时常译成“激光唱盘”,其播放机则称为“激光唱机”,或CD唱机、CD播放机。

** 常译成“激光视盘”或“激光影碟”。

*** VCD也属于激光视盘,但为了与LD区别,且其盘面直径只有12cm,较LD盘小,故常叫它为“小视盘”或“小影碟”,但较多的还是叫“VCD”。但其与LD的本质差别在于它采用数码压缩技术,故叫它“数码压缩视盘”似更合适些。

1994年7月,上述四家公司又发表了 Ver2.0 版格式,进一步作了改进,既增加了光盘的格式化容量,也加快了数据的读取速率,使画面更加平滑、流畅。特别是其具有的菜单(目录)功能,即通常所说的 PBC(Play Back Control)称为重放控制。它是在数据的第一信迹中记录播放顺序的选择画面,用户可以直接从菜单(目录)中找到所需要的内容,从而实现不用电脑就可人机对话的功能,尤其适合于文化教育、资料阅览、游戏娱乐等方面。2.0 版还具有一个很好的功能,便是其高清晰度静止图像,清晰度为活动图像的 4 倍,大大超过 LD 的水平,非常适合欣赏图片、图表等资料,在教学等方面会很有用。

1995 年几家大公司先后推出了一种新型的用数字压缩方式记录的小型视盘,即 Digital Video Disk(数码视盘),简称为 DVD。DVD 可记录 133min 的图像和 5.1 声道的伴音信号。其图像清晰度和音响效果方面比 VCD 有很大的提高。

1995 年 9 月,各大公司统一了 DVD 的标准。DVD 数码视盘开始进入一个新的发展时期。

1998 年 5 月,由先科、爱多等国内几家 VCD 生产厂家联合推出一种新的数码视盘机——CVD(China Video Compact Disc)播放机。

1998 年 8 月,由长虹、新科等企业又推出一种新的标准——SVCD(Super Video Compact Disc)。

1998 年 9 月 29 日,我国信息产业部推出“超级 VCD 标准”,本标准兼容 VCD 和 SVCD 两种格式。

由于 VCD、超级 VCD 的光盘与 CD 的规格完全一样,数据格式都是采用 CD-DA(激光唱盘标准)的格式。为了便于学习,本书先介绍 CD、VCD 的结构和 CD-DA 的数据格式。其后重点讲述 VCD 播放机和 CD 唱机的原理与维修。最后介绍 DVD 和超级 VCD 的基本知识。

1.1.2 激光光盘播放机简介

CD 唱机,VCD、DVD 播放机都是激光技术发展的产品。它们都是采用激光来读取信息的一种设备。由于激光具有方向性、单色性均好和单色亮度高的优点,它能够将光波能量在空间上、时间上、频率上高度集中,实现非常良好的聚焦。所以它们的存储和播放效果都较磁录音录像优良。另外,由于它们的载体是盘片式的,故播放的随意性也比磁带式的灵活。

除了前面所介绍的这几种产品以外,采用激光技术来读取信息的激光光盘机实际上是一个大家族。

下面,对市场上流行的激光光盘播放机作一简单的介绍。

(1) CD 唱机(激光唱机)

CD(Compact Disc)唱机是利用激光拾取唱片的数字式唱机,其信号摄取方法为非接触式的,因而唱片永不磨损。其唱片面积小(直径为 12cm),电路全部是数字化的,音质极好。在目前流行的组合音响中 CD 唱机已成为音响系统中不可缺少的部分。

(2) LD 播放机(激光视盘机、影碟机)

LD(Laser Video Disc)机是一种兼声音和图像的播放设备,它所采用的光盘面积较大,直径为 30cm。LD 光盘对音频和视频信息采用模拟信号处理的方法。LD 光盘分别将视频图像信号和伴音音频信号进行调频(FM)处理。两个声道的伴音信号采用不同的载频。声音和图像信号分别处理后,再合成一个信号记录到光盘上。信号在光盘上是用一圈圈螺旋形排列的坑槽来表示其信息内容的。

有些 LD 光盘上,除了用模拟方式录制的音频、视频信号外,也用数字方式录制了伴音信号。这样一张盘上就有两种伴音:模拟伴音和数字伴音。

LD 机伴音的播放质量接近 CD 唱机,所播放的图像水平清晰度可达 430 线以上,但其光盘成本高,面积大,限制了它的普及范围。

(3)VCD 播放机(小视盘机、小影碟机)

VCD(Video CD)机也是一种声音和图像综合的播放设备,它采用和 CD 唱片尺寸相当的盘片。VCD 盘片的音频视频信号是采用数字技术处理。在直径 12cm 的光盘上可记录多达 74min 的电视节目。在这样小小的光盘上能记录如此之多的信息,是因为采用了高压缩比的数字处理方法 MPEG-1 处理技术。这种数字处理方法,其图像信号的压缩比高达 1/200 左右,音频信号的压缩比约为 1/5。

VCD 机所播放的图像水平清晰度为 250 线左右,低于 LD 的水平,由于其盘片成本比 LD 低得多,在我国得到了快速的普及。

(4)DVD 播放机(激光数码视盘机)

DVD(Digital Video Disc)由于采用 MPEG-2 的图像压缩技术和杜比 AC-3 的音频处理技术,使音频和视频图像的质量都有了显著的提高。同时,其存储量也有显著的提高,单面单层的 DVD 盘最多可记录 133min 的信息。

DVD 机播放的图像水平清晰度为 480 线,超过 LD 的水平。声音可实现 5.1 声道环绕声效果,让人产生亲临现场的感觉。DVD 光盘由于其存储的信息增大,而仍采用直径 12cm 的盘片,所以 DVD 光盘刻录时用的激光束和读取用的激光束的光点直径要求更细小,在光盘上所形成的信息坑的尺寸和信息纹的间距要比 VCD 盘更小,这样才能记录更多的信息。为了能读出 DVD 光盘上的信息,就要采用波长更短的半导体激光器。这使得 DVD 的成本较高。

(5)SVCD 和 VCD 播放机

SVCD 和 CVD 机也是一种播放音频和视频图像的设备。它采用 MPEG-2 的图像压缩技术,但是采用和 CD 光盘一样的盘片。它的图像水平清晰度可达 350 线,优于 VCD 的水平,但低于 DVD 的水平,它的播放时间为 45min 左右。由于其价格和 VCD 接近,并能兼容 VCD 和 CD,在我国还是占有一定的市场。我国国家标准规定是 SVCD,但兼容 CVD。

(6)CD-ROM(只读光盘存储器)

用 CD 光盘作计算机的数据存储器,其容量大,使用方便,被广泛地应用于计算机之中。CD-ROM 盘和 CD 唱片从外表上看是完全一样的,只不过数据在 CD-ROM 中的记录格式,与 CD 唱片中音频信号的格式是不同的。但光盘的驱动机构和信息的读取机构基本是相同的。CD 唱片和 VCD 盘也可以在 CD-ROM 中进行播放。

(7)CD-G 和 CD-V

CD-G(CD-Graphics)是录有一些静画的 CD 光盘又称图文光盘,其中的主要内容是数字音频。在欣赏音乐的同时,CD-G 盘中的图像信号必须使用 CD-G 专门的解码器,才能将盘中的图像信号解出来,作配文静画,或是用于卡拉 OK。CD-V(CD-Video)这种光盘除录有数字音频信号外,还有 5min 的活动图像,它仍是以音频信号为主的,也被称为激光唱视盘。CD-V 中的视频信号也是采用调频(FM)的方式记录的,但音频则采用与 CD 盘相同的数字方法。因此一般与 LD 机能兼容,与 CD 机也能兼容(但不能播出图像)。

由于 VCD 的发展,CD-G 和 CD-V 可以说已经被淘汰了。

(8)MD 播放机(微型磁光盘机)

MD(Mini Disc)机是一种微型数字光盘机,它和 CD 唱机相比,既保持了 CD 数字音响的优点,又增加了可录可抹的功能,还开发了数字抗振技术,在体积上也大大缩小,MD 光盘的直径只有 64mm(封装在一个方形的盘盒中),形似计算机所用的小型磁盘,所制成的 MD 随身听只有香烟盒大小,携带十分方便。

MD 机有单放型和可录可抹型。可录可抹型的 MD 光盘是一种磁光盘(Magnet Optical),简称 MO,它可以反复重录上百万次。在此种盘上载有光学信息和磁信息,故读取时也用两种拾取头:激光头和磁头。

(9)CD-R(CD-WO)光盘录放机

CD-R(CD-Recordable),是一次性写入光盘,只允许写一次。写完之后不可擦除重新再写,因此又被称为 CD Write-Once,简称 CD-WO。

激光视盘播放机(影碟机)通常是指 VCD、DVD、SVCD(超级 VCD)、CVD 和 LD。前四者是属于数码影碟机,是用数字形式来处理信号的影碟机,而 LD 是采用模拟形式处理信号的。它们都是影视器材,和电视机配合,便可使人们在家中欣赏到画面优美的电影和唱卡拉 OK 了。

本书主要介绍 VCD 和 DVD 机。由于 VCD 和 DVD 机中都存在着 CD 唱机的结构,所以在本书中我们还介绍了 CD 唱机的有关原理和维修。

对于 SVCD 及 CVD 由于其数码压缩解压技术都用 MPEG-2 标准,都与 DVD 一样,只在硬件上如机芯转速、分辨率、数据传送率等有较大差别,故只要掌握 VCD 及 DVD 技术,就可较易地熟悉 SVCD 或 CVD 了。

1.2 数字技术基本知识

CD、VCD、DVD 光盘都是采用数字信号,它与以前我们接触的采用模拟信号的许多音像产品如录音机、磁带、录像机、电唱机相比,有很大不同。

CD、VCD、DVD 对信号的处理是先把模拟信号转换成二进制数“1”和“0”表示的数字信号,再对数字信号进行处理(编码、压缩等),最后刻录在盘(碟)片上,使盘(碟)片上形成一圈圈作螺旋形排列的凹坑。利用坑的长短与邻坑间的关系来表示“0”与“1”。其情况有点与莫尔斯电报码相似。读取时则是先用激光头根据坑的形状读出有关的信息,再处理成刻录前的数字信号,即仍是用“1”和“0”表示的数字信号。对这些数字信号进行相应的处理(如解压缩等),然后必须把数字图像和声音信号,恢复为模拟的图像、声音信号,人们才能接受和理解。

由于 CD、VCD、DVD 的碟片都是采用数字信号存储方式,所以我们必须先了解如何把声音、图像等模拟信号转化成数字信号,然后 CD 机、VCD 机、DVD 机又如何把数字信号恢复为模拟信号。

1.2.1 模/数转换(ADC)

如前所述,在光盘制作过程中,必然包含把模拟信号转换成数字信号的电路,我们把能实现这一功能的电路称为模/数转换器-ADC(A/D)。模数转换的过程如图 1-2-1 所示。转换过程包括取样、保持、量化及编码。