

家用电器知识丛书

DVD 影碟机 选购、使用与维修

陈丽娜 陈振吉 编著



国防工业出版社

1356

5.5

家用电器知识丛书

73.41346

CLN

DVD 影碟机选购、使用与维修

陈丽娜 陈振官 等编著

国防工业出版社

·北京·

图书在版编目(CIP)数据

DVD 影碟机选购、使用与维修/陈丽娜等编著. --北京:
国防工业出版社, 2000. 9
(家用电器知识丛书)
ISBN 7-118-02257-8

I. D… II. 陈… III. 激光放像机—基本知识 IV. TN946.5

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2000)第 17255 号

国防工业出版社 出版发行

(北京市海淀区紫竹院南路 23 号)

(邮政编码 100044)

三河市腾飞胶印厂印刷

新华书店经售

开本 787×1092 1/16 印张 11 250 千字

2000 年 9 月第 1 版 2000 年 9 月北京第 1 次印刷

印数: 1—3000 册 定价: 15.00 元

(本书如有印装错误, 我社负责调换)

内 容 简 介

本书全面系统地介绍了 DVD 影碟机的选购、使用与维修知识。全书共分五章,第一章介绍 DVD 的基础知识;第二章介绍 DVD 影碟机、DVD 碟片的结构及其工作原理;第三章介绍 DVD 影碟机与 DVD 碟片的选购;第四章介绍 DVD 影碟机、DVD 碟片的使用与维护;第五章介绍 DVD 影碟机故障检修。

读者对象为 DVD 影碟机用户、维修人员,以及视听设备爱好者。

前 言

在相当长的一段时间内,各种媒体在宣传 DVD 影碟机高清晰度、最纯净及富有音乐性声音的同时,总是将它与昂贵的价格连在一起,使得绝大部分消费者产生了遥不可及的感觉。到了今天,DVD 影碟机已克服了成本价格、软件支持和分区限制等障碍,正以强劲的势头掀起了热潮。据有关部门统计,目前已上市的 DVD 影碟机种类已超过 100 多种,采用杜比数码 AC-3 和 DTS 家庭影院环绕声道制式编码制作的 DVD 影碟片已超过 2000 种。面对如此繁荣的 DVD 影碟机市场,消费者的选购、使用、维护、维修人员的修理,都渴望一本介绍了 DVD 影碟机选购、使用与维修的图书出版。本书的出版恰好符合他们的需要。

在这本书中,我们在简要介绍了 DVD 影碟机组成及工作原理后,全面地介绍了 DVD 影碟机、DVD 影碟片的选购、使用与维护,阐述了 DVD 影碟机维修前的检查、维修注意事项,和面对机子故障如何维修,举出了许多例子说明 DVD 影碟机故障发生的原因、检测及排除方法,并说明如何通过故障的外在表现寻找故障的内在规律,提高维修人员判断故障部位的准确性。所有这些对消费者及维修人员都有很大的帮助。

参加本书编写、整理文稿、图稿的还有陈宏威、程冰、陈振声、陈玉、林是、程本灼、许友群等。

限于水平,书中疏漏之处在所难免,望广大读者批评指正。

编 者

目 录

第一章 关于 DVD	1
第一节 DVD 的家族	1
第二节 DVD 采用的新技术	3
第三节 DVD 影碟机的主要特点	5
第二章 DVD 影碟机与 DVD 碟片的结构及其工作原理	8
第一节 DVD 影碟机光学装置	8
第二节 DVD 影碟机的整机电路构成	10
第三节 伺服电路	12
第四节 数据信号处理电路	17
第五节 视频处理电路	17
第六节 音频处理电路	29
第七节 显示控制系统	40
第八节 DVD 解码芯片的结构及其工作原理	41
第九节 电源电路	52
第十节 DVD 碟片结构与工作原理	55
第三章 DVD 影碟机与 DVD 碟片的选购	59
第一节 在选购 DVD 影碟机前必须澄清的几种错误看法与 必须解答的几个问题	59
第二节 DVD 影碟机选购	62
第三节 伪造 DVD 影碟机的识别法	70
第四节 中国 DVD 影碟机生产厂家简介	71
第五节 主要 DVD 影碟机的介绍	73
第六节 DVD 碟片的选购	108
第四章 DVD 影碟机与 DVD 碟片的使用与维护	117
第一节 DVD 影碟机的功能	117
第二节 DVD 影碟机的使用方法	120
第三节 DVD 影碟机的维护	156
第四节 DVD 碟片的使用与维护	156
第五章 DVD 影碟机故障检修	158
第一节 DVD 影碟机故障修理前的检查	158
第二节 DVD 影碟机故障检修注意事项	159
第三节 DVD 影碟机故障检修概述	160
第四节 DVD 影碟机故障检修实例	160

第一章 关于 DVD

VCD 的不足，主要表现在视频方面。对于现有的 VCD 碟片而言，在 MPEG-1 标准下压缩的数据经解码后最多的只能播放 74 分钟，对于大多数电影而言，这个容量是远远不够的。在各大公司的不断努力下，推出了多媒体 CD 和超密度 CD，最终于 1995 年 12 月就 DVD 统一标准达成协议，并形成新的数字视频光盘（Digital Video Discs）概念，即 DVD。

第一节 DVD 的家族

其实 DVD 是个大家庭，应用 DVD 技术的有：DVD 放送机、DVD 驱动器和 DVD 碟片。DVD 放送机又包括用于图像的 DVD-Video（即 DVD 影碟机）和用于音频的 DVD-Audio，目前人们最为关心的 DVD 是指 DVD 影碟机，而用于纯音频的 DVD-A 放送机，目前仍未面市。

一、DVD 影碟机

DVD 影碟机是最新一代的数字影碟机，其播放的碟片信息记录密度高，容量大，时间长。DVD 碟片的视频采用 MPEG-2 压缩标准，能适应高清晰度电视，音频采用杜比 AC-3 编码，具有杜比环绕声效果，是家庭影院最理想的组成核心。

DVD 影碟机采用严格的地区码限制，全球确定了 6 个地区，包括美国和加拿大、欧洲和日本，远东（除日本和中国外），南美、非洲和中东、中国。不同地区码的片子互不相容，而且 DVD 碟片也有地区码限制，DVD 影碟机只能播放与本机地区码相一致的 DVD 碟片，因而阻碍了 DVD 影碟机的迅速发展。第一代 DVD 影碟机由于种种原因，目前正从市场上隐退，取而代之的是第二代 DVD 影碟机。在第二代 DVD 影碟机中最具代表性的是 Sony DVP-S7000，不仅各项技术参数指标高人一筹，最令人心动的是它具有全球码，碟片覆盖六类地区码。DVD 影碟机产业在我国也发展很快，1997 年我国的先科、熊猫、颀华和江奎等公司都先后推出了国产 DVD 影碟机，目前我国 DVD 影碟机商品化的有福建实达电脑公司和厦门共和电子公司等。实达电脑公司的 DVD 影碟机在 1998 年 2 月中旬已在北京隆重推出并上市出售。

二、DVD 驱动器

DVD 驱动器根据格式的不同可分成多种不相兼容的专业产品。DVD 驱动器可分为：DVD-ROM 驱动器、DVD-R（可一次写入）、DVD-RAM（可多次写入）以及 DVD-RW（读和重写驱动器）。

1. DVD-ROM 驱动器

DVD-ROM 驱动器完全没有地区限制,更具有发展前景。在电脑业界,DVD-ROM 驱动器可以说比 DVD 放送机更热,因为 DVD 技术将是未来 PC/TV 合二为一的关键。PC 三巨头 Microsoft、Intel、Compaq 三家公司在 1997 年 4 月联合发表“数字电视团队”技术建议书,计划在 10 年内经 PC、混合 PC/TV 和数字 TV-3 个阶段实现计算机与电视的融合,其中 DVD 技术就是贯穿于 3 个阶段的“线索”之一。有专家预测,计算机市场才是潜力最大的 DVD 消费市场。作为一项驱动技术,DVD-ROM 已经远远超出多媒体之父——CD-ROM 的应用范围。DVD-ROM 具有极其强大的存储能力,DVD-ROM 的容量为 4.7GB,是 CD-ROM 容量 650MB 的 7 倍,可为基于 PC 的游戏、教育以及各种媒体的组合提供更为广阔的发展空间。DVD-ROM 驱动器可兼容 CD、VCD、CD-ROM、DVD-ROM 和 DVD。当 CD-ROM 首次出现在市场时,消费者为能用它在个人电脑屏幕上看影视节目感到惊奇。但这种新鲜事一过,却很快对这种小屏幕、低清晰度、画面不稳定的节目感到厌烦,仍把个人电脑仅仅当作提高工作效率的工具,不再指望它能成为好的娱乐工具。然而,DVD-ROM 的出现改变了人们的看法,DVD-ROM 有能力在个人电脑上播放等同甚至优于电视图像质量的影视节目。因此,有人预言 DVD-ROM 驱动器将在 2000 年取代 CD-ROM 驱动器。目前 DVD-ROM 驱动器已应用在高档 PC 上。

2. DVD-R(可一次写入)

DVD-R 是一种一次性写入光盘,与 CD-R 类似,写入后可反复读出。其关键的记录层是用一种稳定化金属酞兰染料制成。当几毫瓦的激光束聚焦到染料层上时,即被烧成气泡和斑点,这些“光痕”的反射率与原染料不同,起到 DVD 碟片上信号凹的作用。这种染料比前几年已上市的 CD-R 上用的酞兰染料,对 635nm 的短波长红激光有更高的反射率,可达 82%。DVD-R 所有其他规范均与 DVD-ROM 相兼容。DVD 论坛已确定了单面存储 3.95GB 的 DVD-R 规范,现正在讨论下一代 4.7GB 的 DVD-R 格式,1.0 版格式的另一特性是一个不需要磁记录头的光系统结构。

3. DVD-RAM(可多次写入)

DVD-RAM 为可多次写入、反复使用,具有标准规定 2.6GB 的存储容量,是 1996 年上市的 CD-E 可擦 CD 盘的发展。DVD-RAM 采用的材料为态变合金材料 AVIST——银铜铋碲钼合金。重复擦录能力高达 10 万次。碟片分 5 层:最下面是透光的聚碳酸酯基片,上面是硫化锌/二氧化硅第一电介质保护层,第三层即为态变材料记录层,第四层为第二电介质保护层,顶上面为反射层。态变合金录写时温度极高,而基片 130℃就会变形,所以用两层电介质层夹持记录层起热保护作用。当用全功率与擦除功率(低于全功率)之间变动的脉冲串照射时,可刻录边缘非常整齐的光痕;用擦除功率激光束照射,则可擦除原光痕;用一般强度激光束,就能读出信号。

目前推出的 DVD-RAM,用 650~680nm 激光束录写,光迹间距为 0.74 μ m,故记录量每面达 2.6GB,而标准 DVD 记录量每面达 5GB。TDK 的近期奋斗目标采用 635 μ m 的激光束和进一步解决交叠擦录问题,使间距缩至 0.6 μ m。

4. DVD-RW(读和重写驱动器)

DVD-RW 可多次读和重写。索尼公司已经推出了 DVD-RW 驱动器样机,能够读 DVD-ROM 碟片,以及对 DVD-RAM 相变系统的读写。

三、DVD 碟片

DVD 碟片采用 MPEG-2 编码,每张碟片的容量是 4.7GB,是 CD、VCD(采用 MPEG-1 编码,每张碟片的容量为 0.68GB)的 7 倍,每张碟片播放时间为 133 分钟。也就是说,DVD 碟片可以把整部电影录在一张碟片上。典型的 DVD 视频系统为:(1)单张碟片存放整部电影;(2)具有影院质量的图像;(3)数字多通道声音;(4)多种画面比率;(5)起始锁定;(6)播放音频 CD 和 VCD 的能力;(7)8 个不同语言的声音;(8)32 种语言的字幕;(9)可选的地区码;(10)可选的拷贝保护。

CD 与 DVD 格式比较见表 1.1。

表 1.1 CD 与 DVD 格式比较

特 性	CD 格式	DVD 格式
盘径/mm	120	120
基本结构/mm	单面 1.2	单面 0.6
存储容量	680MB 单面单层	DVD-5:4.7GB 单面单层 DVD-9:8.5GB 单面双层 DVD-18:17GB 双面双层
最小点长度/mm	0.83	0.4
激光波长/nm	780	635~652
面密度/ $\text{GB}\cdot\text{in}^{-2}$	0.68	3.28
轨道密度/ μm	16.000	34.000
线性位密度/ μm	43.000	96.000
数据率/ $\text{Mb}\cdot\text{s}^{-1}$	4.8(max)	11(max)

第二节 DVD 采用的新技术

DVD 厂商为了尽快占领 DVD 影碟机市场,纷纷推出了符合新标准的 DVD 影碟机产品,采用了不同的新技术。下面介绍几种主要新技术。

一、DVD 碟片采用双层双面数据读取技术

DVD 碟片的巨大魅力是它具有巨大的数据容量,这是通过三种方法来达到的:(1)缩小数据凹坑的大小和轨迹之间的距离。仅此一点就使其容量为 VCD 的 7 倍;(2)采用双层读取技术,这样容量又增加了 1 倍;(3)碟片的两面均可造成单层或双层数据面,使容量又翻了一番。目前规定有 4 种规格的数据容量标准:①单面单层为 4.7GB(简称 DVD-5);②单面双层为 8.5GB(简称 DVD-9);③双面单层为 9.4GB(简称 DVD-10);④双面双层为 17GB(简称 DVD-18)。

二、DVD 碟片采用 UV 粘结薄碟基板技术

DVD 碟片直径等于 CD 碟片直径,厚度也相等(均为 1.2mm),它是由两片厚度为 0.6mm 的薄碟粘结而成。这样做的优点在于:除了增加抗翘曲能力外,还可将数据层做在

离底面近一半的地方,读取数据的距离短了一半。因此可以容许激光束有较大的偏斜度,读取的数据将更精确,同时还为扩大数据容量留够发展空间。

三、采用 MPEG-2 数字图像压缩技术

DVD 碟片容量虽然大,但若不经压缩,也只能存放不到 4 分钟的故事片内容。

采用 MPEG-2 压缩标准进行压缩,其具体步骤分两步进行:(1)对个别画面复杂性进行分析,对画面较复杂的部分分配较多的比特数,画面较简单的部分分配较少的比特数;(2)对各画帧之间的多余度进行分析,对前后画帧中相同的部分不再重新编码,只对移动部分给予少量补偿,而对前后画帧不同的部分才给予编码。结果,其传输比特率是可变的,最高为 10Mb/s,最低为 1Mb/s,平均为 3.5Mb/s,加上音频、字幕和其他数据,其平均速度接近 5Mb/s。这样,便可使一张单面单层的 DVD 碟片用来播放 135 分钟的故事片,外带几种不同语言的配音和不同文字的字幕,单面双层可达 4 小时,双面单层可达 4.5 小时,双面双层可达 8 小时,这么大的容量一部电影是用不完的,剩余的容量可用来提供故事片故事情节的多种发展和结局,让观众来参与选择;也可用来提供同一画面的多角度观看数据;此外,配音语种可扩大到 8 种,字幕文种可扩大到 32 种。

经 MPEG-2 压缩的画面质量也相当高,其水平解像度可达 500 线以上。

四、采用杜比数字 (AC-3) 5.1 声道环绕声技术

AC-3 是一种新的环绕声体制。1992 年后,用 AC-3 音频压缩编码技术的杜比立体声改用故事片,DVD 影碟机应用目标之一,就是在家庭中能观看到像电影院里一样的声效和画质的电影。画质部分已由 MPEG-2 解决,音频部分全靠 AC-3。它共有 6 个声道,前面有左、右立体声和中置(对白),后面两个独立的左、右环绕声道均为 3Hz~20kHz 全音域的,另一个声道为超低音声道,其频率范围为 3~120Hz。专门用来重现超低音,俗称 0.1 声道,合起来为 5.1 声道。由于 5.1 声道之间是完全独立的,画面中声像定位和物体移动的临场感,可得到淋漓尽致地发挥。

五、采用短波长红色激光器技术

CD 唱机中所用的激光波长为 780nm,聚焦光点直径约为 1.04 μ m,不能用来读取凹坑长度为 0.4 μ m 的 DVD 数据,必须采用波长为 635nm 或 650nm 的红色激光器,聚焦后的光点直径大约为 0.6 μ m,可用来读取 DVD 碟片上的记录数据。最近研制成功的蓝色激光器,其波长更短,可用于未来的高密度 DVD 碟片中。

六、采用双聚焦光拾取器技术

为使 DVD 影碟机能播放 CD 和 VCD 碟片,松下公司推出了一种单镜头的双聚焦合为一体化物镜,其表面用金刚钻刀具刻出一连串截面积为锯齿形的同心圆,同心圆的分布从中心向四周逐渐密集,利用绕射现象,使激光束通过镜头中心时为长焦距光束,用来读记录较深的 DVD 碟片上的记录数据;通过外圈的激光束,则聚焦成短焦距光束,用来读取记录面较浅的 DVD 碟片上的记录数据。这样只用一只拾取光头便可做到 DVD 数据与 CD/VCD 数据的兼容读取。由于零件数目的减少,采取这种双聚焦光拾取器技术后,大大提

高其可靠性与稳定性。

七、采用侧悬浮阻尼技术

DVD 影碟机的读取精度比 CD/VCD^① 要求更高,要求不能有半点来自机外的震动影响。因此在 DVD 影碟机中的光拾取组件(包括碟片托盘传动机构)用几只橡皮加上硅材料制成的缓冲装置侧面安装在底座上,使整个组件与底座之间呈悬浮托挂的结合形式,这种设计使精密易损的机械部分与机座隔离开来,使来自机座与机座外的振动影响可由这几个阻尼装置吸收掉,从而使信息的读取更精确。

八、采用无缝平滑过渡技术

DVD 碟片上的内容在观看前可对它进行定级。每种等级可观看的内容范围也有所不同。对不宜观看的内容范围也有所不同,对这部分内容可进行加锁设置,设置时可加入 4 位口令,未经加锁人同意,他人(通常是儿童)不得任意修改设定等级。但这样一来,如不采取措施,部分情节抽去后会使播放画面出现跳跃,观看时很不舒服。为使画面前后连贯,可采用无缝平滑过渡技术,即在加锁时自动将禁放情节部分的首尾数据存储在缓冲存储器里,然后通过处理,在回放时将存储的数据在适当的时点插入,再采用淡入、淡出手法,便可使画面无缝过渡而不露痕迹。

九、采用数字学习伺服技术

从 DVD 影碟机工作原理可知,要想让激光束精确地落在 DVD 碟片的数据轨道上,其精度好比要控制一架大型喷气式客机在高速公路上作离地面仅 1m 高度的高速飞行一样,飞行中的任何丝毫偏差都必须立即精确地加以纠正。数字学习伺服技术是用数字方法使寻迹伺服系统对每张碟片进行检测,并对碟片上持有的特性加以学习和记忆,便可在需要时进行有效地调整而不会发生过度补偿。松下公司采用其研制的单光速相位差寻迹系统,与精密主伺服技术相结合,使其可得出高精度回放时的快速随机读取。

十、采用改写相态改变技术

这是一种记录器的记录方法,可用于 DVD-RAM 中,其基本原理是用激光束来改变记录媒体的分子结构。相态改变不需要对原来的相态分布进行擦洗,可直接改变为需要的相态分布情况,因此改写速度快,这一点特别适用于 RAM 的要求。

第三节 DVD 影碟机的主要特点

一、容量特大

由于 DVD 影碟机使用波长比 CD、VCD 更短的红色激光,凹坑更小,轨道更紧密,因此 DVD 碟片具有更高的数据密度,信息存储量巨大,仅单面一层便比 CD、VCD 大了 7 倍,另有双面 1 层、双面 2 层和单面 2 层。仅单面 1 层便可播放 133 分钟,比 CD、VCD 的 74 分钟

^① CD/VCD 机的光拾取组件通常直接装在机心底座上,这种结构虽然十分方便,但难以防止来自地板或家具振动带来的影响。

长了约1倍。

此外,DVD 还大有潜力可挖,如果今后蓝、绿色激光器能达到实用程度,信息存储量将会更大,画质也将会有更多的提高。

二、兼容性较好

DVD 从开始便设计成与 PC 和电视相互兼容的标准,可以充分利用现有各种 CD 格式的软件和影音节目源。DVD 影碟机大多可以播放 CD、VCD、SVCD,有些 DVD 影碟机还可用于播放 LD 与 CD-R。

三、画质甚佳

DVD 采用 MPEG-2 数据压缩方式,画面的像素点为 720×576 (水平 $\times$ 垂直),折算出水平分辨率可达 500 余线,而新款 DVD 视频 D/A 变换又由原来 9 位/13.5MHz 提升为 10 位/27MHz,图像分辨率更高,信噪比 (S/N) 有改善,画质更为清晰,无丝毫干扰。

四、音质较佳

DVD 采用高取样和高比特的 20 位/48kHz 或 24 位/96kHz 的 LPCM,动态范围可达 114dB,声道分离度高达 115dB,高频极限可高达 44kHz,信噪比 (S/N) 更高到 115dB。相比之下,CD 仅 16 位/44.1kHz,频响仅 20kHz,动态范围在 100dB 以下,因而 DVD 在音质上已有了相当的提高。至于多声道的压缩编码,DVD 更可分别采用杜比数字 (DD)、DTS 和 MPEG 的标准格式,声场更逼真、定位更准确,而环绕声道则为立体声的全频段的。电影配音由于系直接用数字方式录在 DVD 碟片上,因而具有更强的临场感和震撼力。

五、多种多样的功能

DVD 还具有许多现有媒体所不具有的功能:如可提供多种故事结局,由使用者根据个人喜欢来加以选看;可对同一场景以多达 9 个不同的角度来进行审视;可将图像予以适当放大;可从 8 种语言配音中选择自己所听得懂的;可用 32 种文字字幕;可根据节目源或观看需要,改换幅形比 (4:3 或 16:9)。许多新款 DVD 机更可平滑地进行画质和视野的切换,这样的视野切换模式在逐幅观看快速移动的画面时,抑制图像的模糊。

六、配置上的宽松

起初,人们对 DVD 影碟机望而生畏甚至敬而远之,其一种原因是据称 DVD 非配以高清晰度的大彩电,非办齐带有杜比数字 (DD) 解码器的 AV 功放和成套高档音箱不可。其实这是对 DVD 的不够了解。DVD 在配置方面更有其宽松的一面。首先,DVD 也可单独用作 CD 唱机,特别是配以双光头而将 CD、VCD 与 DVD 分别用不同的激光头的 DVD 影碟机。DVD 机更可直接配大屏幕彩电,观看 DVD 碟片,如大屏幕彩电内设有超重低音 (低音炮) 及环绕声模式,则效果可好些。DVD 更可配接 AV 功放及一对音箱,

按虚拟环绕声模式（VSS）工作，在观看影视节目时听到多声道的虚拟环绕声。如果原 AV 功放为杜比定向逻辑的，则可听到 4 声道的杜比环绕声。不用多说，如果有条件，配以相应的带杜比数字解码（或 DTS 解码）的 AV 功放及成套符合要求的家庭影院用音箱，DVD 声色俱佳的性能可发挥到极点。

第二章 DVD 影碟机与 DVD 碟片的结构及其工作原理

第一节 DVD 影碟机光学装置

在 DVD 影碟机中, DVD 的光学装置比 CD 光学装置要精密。DVD 的光学装置可分为:光学系统和传动机构。

一、光学系统

DVD 光学系统由激光器、物镜和各种透镜、光电检测(PD)阵列、聚焦线圈和伺服线圈等组成。

1. 激光头

由于 DVD 碟片的轨迹比 CD 唱片的轨迹要减小一半以上,所以 DVD 的激光唱头就需要波长更短的激光束来准确地跟踪细小的信迹,所以激光器的发射波长为 650nm (或 635nm)。另外 DVD 比 CD 增大了数值孔径,这样提高了激光束的分辨率。

2. 光学系统

一般来说, DVD 影碟机兼容 CD 和 VCD,因此光学读出装置亦必须兼容 CD 和 VCD 的读出。因 DVD 碟片是用两片 0.6mm 的基片粘结在一起而成的,而 CD 唱片是用 1.2mm 基片直接压制而成的。所以 CD 与 DVD 碟片数据轨迹所在位置不同,读取信号时聚焦点也不同,如图 2.1 所示。实现两种碟片兼容的方法有许多种,下面分别加以介绍:

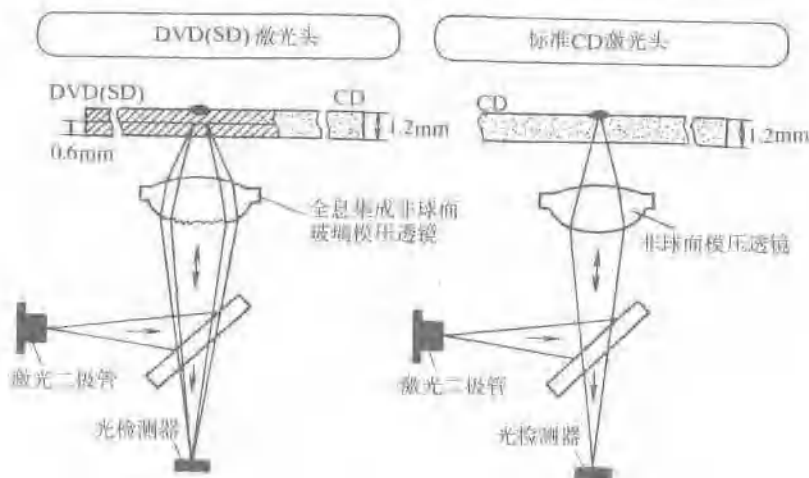


图 2.1 DVD 激光头与 CD 激光头的异同

(1)采用双透镜方式。各有焦距不同的两个透镜,分别用于 DVD 和 CD,透镜采用机械方式进行转换,东芝和三菱公司采用这种方式。这种方式 DVD 的透镜不用特殊的加工,成本较低。

(2)采用双焦点透镜方式。这种方式又分为两种形式:一种是利用全息技术使部分激光产生折射,从而使一个透镜具有两种焦距。此方式如图 2.2 所示;另一种是在 DVD 的透镜上作环状切割,使之也适用于 CD 碟片的读取。这一方式具有简单、可靠的优点,松下、先锋等公司采用这一方式。

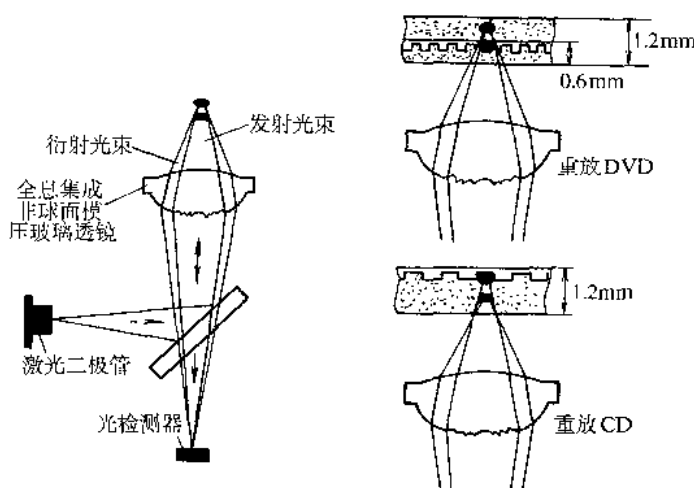


图 2.2 双聚焦激光头的工作原理

(3)快门方式。这种方式也叫做孔径控制方式。采用液晶快门控制透镜的孔径,以获得两种焦距。当播放 DVD 时,液晶快门处于全快状态,在播放 CD 时,液晶快门处于孔径收缩,以减小通过的光通量。这一方式由于没有机械结构,可靠性高。三洋公司采用这种方式。

(4)双光拾取器方式。这种方式又称“双头”方式,它由用于 DVD 的光学头和用于 CD 的光学头两者组合而成,其中各有两套激光器和透镜系统。这一方式较可靠,且透镜寿命相对较长。

(5)双激光器单光路方式。这种方式备有分别适用于 DVD 和 CD 的专用激光器,光路和透镜系统则利用棱镜等共用,NEC 采用这种方式。

DVD 影碟机是通过改变聚焦点来实现双层结构的 DVD 碟片不同层面的读取。由于两层信号反射面相差仅 $40\mu\text{m}$, 因此信号层切换时只要通过控制信号移动物镜即可实现从一个层聚焦到另一层,同时加大激光功率,以补偿激光束经第一层半透明膜时造成的光损失。物镜的支持方式有两种:单透镜式(又叫做 4 线式)和双透镜式(又叫做轴滑动式)。单透镜式由 4 条线支持透镜,双透镜式则在装有两个透镜的支架中心内通过一根轴进行调整和透镜的转换。双透镜聚焦方式一般采用双透镜方式。聚焦和循迹伺服与 CD 机一样,同样是分别由聚焦线圈和循迹线圈实现。

二、传动机构

DVD 影碟比 CD 唱机有更高的精度,这样才能使波长为 $650\text{nm}/635\text{nm}$ 的激光束对准 DVD 碟片的细小槽纹^①。为此,在 DVD 机心里,物镜对 DVD 碟片的倾斜角度要求非常高,同时,要求碟片转动的抖晃率极低,转盘摆动小于 $20\mu\text{m}$ 。在 DVD 中就是靠传动机构对物镜位置进行微小调整,达到循迹聚焦的目的。传动机构是利用永久磁铁和线圈来调整物镜,方式有两种:单透镜式(4线式)和双透镜式(轴滑动式)。单透镜式是由4条线支持着透镜架;双透镜式则在装有两个透镜的支架中心内通过一根轴,进行调整和透镜转换。

同时,由于 DVD 需有高精度的循迹与聚焦,因此对高速旋转的主轴电机也有极高的要求。DVD 的主轴电机亦被称为 DVD 读出装置的生命线,一般采用无刷电机。

第二节 DVD 影碟机的整机电路构成

图 2.3 为东芝的 DVD 影碟机电路原理框图,其视频制式为 NTSC,音频采用杜比 AC-3 编解码系统,解像度 720×480 。它由 RF 信号处理电路、数据处理电路、伺服控制电路、MPEG-2 解码电路、视频处理电路、NTSC 编码电路、DVD 音频输出接口电路等组成。下面简介各部分功能。

一、RF 信号处理电路

RF 信号处理电路由 TA1244FN、TA1236F、TA1253FN 三片集成电路组成。集成电路 TA1244FN 将激光头拾取的三光束六通道信号混合、放大,进行 I/V 转换,并可针对不同的碟片读取方式进行光束增益的调整;集成电路 TA1236F 对 CD 碟片、DVD 碟片的 RF 信号作均衡处理,具有 AGC、APC 功能,可控制误码率为最低,通过检测聚焦误差信号及 CD 三光束跟踪误差信号,产生各电机的伺服控制信号;集成电路 TA1253FN 检测各通道信号的相位差,产生跟踪误差信号用于伺服跟踪补偿。

二、数据处理电路

数据处理电路由集成电路 TC90A19F 构成。它处理 RF 信号,对同步信号进行采样、保持、分离,作 8-16 数码解调,并作 ECC + EDC 处理,实现 MPEG 数据的同步传送,另外还产生伺服基准频率信号,与 TC9420F 配合可完成对主导轴电机 CLV 控制。它外接一片 4M DRAM。

三、伺服控制电路

伺服控制电路由集成电路 TC9420F 构成。它具有两个功能:一是将 CD 碟片上的信号从同步信号中分离、保持,进行 EFM 解调、纠错,作 1 位 D/A 转换并且滤波输出;二是接收 TA1236F 的伺服控制信号对主导轴、轨迹跟踪、进给及聚焦等进行伺服控

① DVD 的数据轨迹仅相距 $0.75\mu\text{m}$;而 CD 的轨迹间距为 $1.6\mu\text{m}$ 。

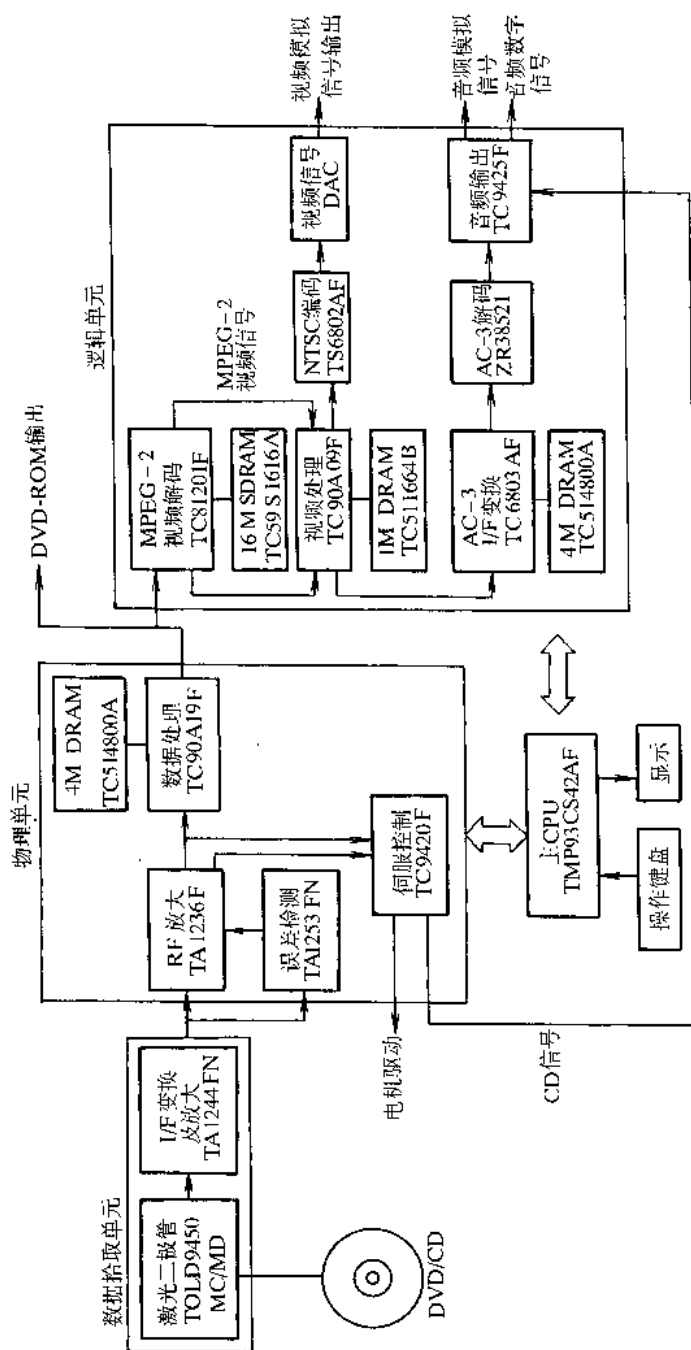


图 2.3 东芝 DVD 影碟机电路原理框图