

DVD 影碟机

原理使用

与检修

精品

家用电器
维修丛书

主编 陈尔绍



人民邮电出版社

www.pptph.com.cn

《精品家用电器维修丛书》编委会

主 任：赵 勇

副主任：陈文芳

委 员：刘宪坤 安永成 郑春迎

孙中臣 聂元铭 寇国华

宋文强 何文霖 陈有卿

陈国华 郑凤翼 张国峰

张 宏 施民志 林天经

孙鹏年 晁淑芳 陈 顺

顾灿槐 魏 群 王家新

编者的话

DVD 影碟机, 以它的高画质、高音质、大容量、多功能和长播放时间等特点, 正大踏步走进寻常百姓的家, 成为首屈一指的新一代数字激光视听设备。随着 DVD 市场销售的迅速升温, 广大消费者和广大维修人员, 根据他们的各自需要, 渴望了解 DVD 工作原理、熟悉使用方法和熟练掌握故障检修方法。为此, 我们在教学与维修的基础上, 参考了有关资料, 撰写成了“DVD 影碟机原理使用与检修”一书。

在这部书中, 我们以松下 DVD 等具体机型详尽地介绍了 DVD 影碟机结构、工作原理、具体使用方法以及检修方法。在故障检修这一章中, 我们详细地介绍了 DVD 影碟机故障发生的原因以及故障的分析、判别、检测和排除方法。同时还介绍了各种集成电路的结构与检修数据, 以及在业余条件下判断故障和检测故障的技术。阐明如何通过故障的症状表现, 来寻找故障的内在规律, 提高对故障部位判断的准确性, 减少维修工作的盲目性。

本书既是广大维修人员、广大 DVD 影碟机用户不可缺少的一部参考书, 也是一部较好的培训教材。

参加本书编写、整理文图稿和搜集资料的还有陈宏威、程冰、陈如南、李德飞、许群、程本灼、陈振声、徐礼木、陈珠、周铃、郑品钿、黄礼萍等人。

限于水平, 疏漏之处在所难免, 望广大读者指正。

在本书出版之际, 谨向为本书作出贡献的同志们致以崇高的敬意!

编著者

目 录

第一章 DVD 影碟机组成与工作原理	(1)
第一节 DVD 影碟机简述	(1)
第二节 DVD 激光头组成与工作原理	(2)
一、激光头的基本光学系统	(3)
二、激光头中的主要部件	(4)
三、误差检出系统	(5)
四、信号系统	(5)
第三节 DVD 影碟机机械系统	(5)
一、机芯的种类	(5)
二、DVD 影碟机机芯的结构原理	(6)
第四节 DVD 影碟机电路组成与工作原理	(10)
一、DVD 影碟机电路工作简介	(10)
二、DVD 影碟机具体机型电路的分析	(11)
第五节 DVD 碟片	(47)
一、DVD 碟片的原理	(47)
二、DVD 碟片制作使用技术	(49)
第二章 DVD 影碟机的使用方法	(51)
第一节 DVD 影碟机简介	(51)
一、使用注意事项	(51)
二、DVD 影碟机特点	(53)
三、DVD 影碟机控制按钮的分布	(54)
四、DVD 影碟机显示屏说明	(55)
五、DVD 影碟机遥控器的使用	(56)
第二节 DVD 影碟机的连接	(58)
一、DVD 影碟机与电视机的连接	(58)
二、DVD 影碟机与选择装置的连接	(58)
第三节 DVD 影碟机的播放	(64)
一、DVD 影碟机前面板介绍	(64)
二、播放准备工作	(65)
三、播放操作步骤	(65)
四、顺序播放	(66)

五、选曲播放	(66)
第四节 功能键的说明	(67)
第五节 卡拉 OK 的使用方法	(78)
第三章 DVD 影碟机故障检修	(79)
第一节 DVD 影碟机故障检修注意事项	(79)
第二节 DVD 影碟机自诊断功能	(80)
一、自诊断功能的启动方法	(80)
二、显示屏的操作方法	(80)
第三节 DVD 影碟机故障检修流程	(81)
一、DVD 视频故障检查流程	(82)
二、DVD 音频故障检查流程	(83)
三、数字音频故障检查流程	(84)
四、CD 音频故障检查流程	(85)
五、VCD 视频故障检查流程	(85)
六、VCD 音频故障检查流程	(86)
七、卡拉 OK 故障检查流程	(87)
八、伺服系统检查流程	(插页)
九、碟片电机异常检查流程	(88)
十、碟片检查流程	(89)
十一、播放故障检查流程	(90)
十二、碟片电机(D.M)不转检查流程	(91)
十三、碟片播放 NG (DVD)故障检查流程	(92)
十四、视频输出故障检查流程	(93)
十五、音频系统故障检查流程	(94)
十六、数字音频故障检查流程	(95)
十七、耳机放大电路故障检查流程	(96)
十八、话筒音频电路故障检查流程	(97)
十九、前显示电路故障检查流程	(插页)
二十、EVER 5V 故障检查流程	(98)
二十一、模拟 5V 故障检查流程	(99)
二十二、3.3V 电源故障检查流程	(100)
第四节 DVD 影碟机故障检修拆卸方法	(101)
一、发生卡碟时, 如何取出碟片	(101)
二、前面板的拆卸	(101)
三、机芯组件的拆卸	(102)
四、夹持器的拆卸	(102)
五、托盘的拆卸	(103)
六、装载、加载单元的拆卸	(104)
七、机芯的拆卸	(104)

八、激光头的拆卸	(105)
九、进给机构的拆卸	(106)
十、主轴电机组件的拆卸	(106)
十一、主电路板的拆卸	(106)
十二、AV、AC-3 电路板的拆卸	(107)
第五节 DVD 影碟机各部分故障的检修	(107)
一、简单故障检修	(107)
二、DVD 影碟机激光头故障的检修	(111)
三、驱动电路故障检修	(118)
四、图像故障检修	(123)
五、彩色故障检修	(127)
六、伴音故障检修	(127)
七、音视频信号处理公共供电电路故障检修	(131)
八、系统控制电路故障检修	(132)
九、保护电路故障检修	(137)
十、电源电路故障检修	(138)
十一、遥控器故障检修	(146)
十二、其他故障检修	(147)
第六节 DVD 影碟机部件的安装	(148)
一、装载、加载单元的安装	(148)
二、机芯的安装	(148)
三、托盘的安装	(149)
四、主轴电机组件的安装	(150)
第七节 DVD 影碟机电气调整	(150)
一、索尼 DVP-S7000 型 DVD 影碟机的系统控制和视频系统的调整	(151)
二、松下 DVD-A300MU 型 DVD 影碟机的某些参数调整	(157)

第四章 DVD 影碟机用集成电路与检修数据

第一节 DVD 影碟机用集成电路	(161)
一、74CA574 (8 位缓冲寄存器)	(161)
二、74HC74D (双 D 触发器)	(161)
三、74HC123N (双单稳态振荡器)	(163)
四、74HC175 (四 D 型触发器)	(163)
五、74HC245D (双向 8 位数据缓冲器)	(164)
六、74HC373 (三状态 8 位 D 型寄存器)	(165)
七、74HC541 (三状态 8 位缓冲器)	(166)
八、74LS157D (四路 2 输入多路转换开关集成电路)	(167)
九、74LS244 (双 4 位三状态缓冲器)	(167)
十、ADV7172 (第三代 DVD 机用视频编码器)	(169)
十一、ADV7175/ADV7176 (数字视频编码器)	(171)

十二、AN 8482SB (DVD 主轴电机驱动集成电路)	(173)
十三、AN 8623FBQ (DVD 数据分离与主轴电机控制电路)	(174)
十四、AN8812K (四通道伺服驱动集成电路)	(176)
十五、AN8824FBP (RF 信号处理集成电路)	(177)
十六、BA6791FP (四通道伺服驱动集成电路)	(178)
十七、BA6844AFP (主轴三相电机驱动集成电路)	(180)
十八、BA6849FP (主轴三相电机驱动集成电路)	(181)
十九、BT864 (数字视频编码器)	(182)
二十、HCO2A (四或非门集成电路)	(184)
二十一、HD74LS00P (四与非门集成电路)	(185)
二十二、HY51426B (存储器)	(186)
二十三、L64020 (解码集成电路)	(187)
二十四、L64021 (解码集成电路)	(189)
二十五、M64405FP (数据处理与机芯微处理器)	(193)
二十六、MC33269DR (稳压集成电路)	(196)
二十七、MN66261 (CD 数字信号处理集成电路)	(197)
二十八、MN67700 (数字伺服集成电路)	(198)
二十九、MN67730MH (音频解码集成电路)	(200)
三十、MN67790 (版权保护解密集成电路)	(202)
三十一、PCM1710 (音频 D/A 转换集成电路)	(203)
三十二、PCM1716 (音频 D/A 变换集成电路)	(205)
三十三、PCM1720E (音频 D/A 变换集成电路)	(206)
三十四、SN74HC14N (六倒相施密特触发器)	(207)
三十五、STV0117A (数字视频编码器)	(208)
三十六、TA1236F (RF 信号处理器)	(209)
三十七、TA1253FN (跟踪误差信号发生器)	(210)
三十八、TA2121F (激光头伺服驱动集成电路)	(211)
三十九、TA8493F (主轴三相电机驱动集成电路)	(212)
四十、TC7ST04FU (反相器)	(213)
四十一、ZiVAD6 (解码器)	(214)
四十二、ZR36700 (解码器)	(218)
第二节 DVD 影碟机集成电路检测数据	(222)
一、24C16	(222)
二、78M05	(222)
三、84AB	(222)
四、1035C	(222)
五、8166GJRC	(222)
六、8168G	(223)
七、10358 (1)	(223)
八、10358 (2)	(223)

九、74CA574 (8 位缓冲寄存器)	(223)
十、74HC175 (四 D 型触发器)	(224)
十一、74HC373 (三状态 8 位 D 型锁存器)	(224)
十二、74HC123N (双单稳态振荡器集成电路)	(224)
十三、74HC245D (双向 8 位数据缓冲器)	(225)
十四、74HC541 (三状态 8 位缓冲器)	(225)
十五、74HCT14	(225)
十六、74HCT245 (U23)	(226)
十七、74LS244 (双 4 位三状态缓冲器)	(226)
十八、74LS157D (四路 2 输入多路转换开关集成电路)	(227)
十九、ADV7175/ADV7176 (数字视频编码器)	(227)
二十、AM29F8008BT	(228)
二十一、AN8482SB (DVD 机主轴三相电机驱动集成电路)	(228)
二十二、AN8623FBQ (DVD 数据分离与主轴伺服处理集成电路)	(229)
二十三、AN8623FBQ-V	(230)
二十四、AN8812K (四通道伺服驱动集成电路)	(231)
二十五、AN8824FBP (RF 信号处理集成电路)	(231)
二十六、BA033	(232)
二十七、BA033T	(233)
二十八、BA4558F (1)	(233)
二十九、BA4558F (2)	(233)
三十、BA6844AFP (主轴三相电机驱动集成电路)	(233)
三十一、BA6849FP (1)	(234)
三十二、BA6849FP (2) (主轴三相电机驱动集成电路)	(234)
三十三、BR24C01AFE2	(235)
三十四、BT864 (数字视频编码器)	(235)
三十五、Bt864AKPK	(236)
三十六、BU4066BCF	(237)
三十七、EPM7032SLC-44-10	(237)
三十八、F9852CGA	(237)
三十九、H58512ALFP8Z	(239)
四十、HA5931FP	(239)
四十一、HA17458	(239)
四十二、HC175	(240)
四十三、HCO0A	(240)
四十四、HCO2A	(240)
四十五、HCO4	(241)
四十六、HCT541	(241)
四十七、HD6437043F28	(241)
四十八、HD74LSOOP (四与非门集成电路)	(243)

四十九、HY514264B	(243)
五十、KA4558	(247)
五十一、L7809CV	(247)
五十二、L64020 (DVD 解码集成电路)	(247)
五十三、LS175	(249)
五十四、M5M28F101AJ	(250)
五十五、M27C4002	(251)
五十六、M28F101AVPAD	(251)
五十七、M5218AF	(252)
五十八、M5238AFP	(252)
五十九、M30612SFP	(252)
六十、M51008BFP5T	(254)
六十一、M64405FP	(254)
六十二、M65843AFP	(256)
六十三、M514800CSL-70	(257)
六十四、MC33269DR (稳压集成电路)	(257)
六十五、MC33269DR-2	(257)
六十六、MN66261 (DVD 机 CD 数字信号处理集成电路)	(258)
六十七、MN67700 (DVD 机数字伺服集成电路)	(259)
六十八、MN67730MH (DVD 机音频解码集成电路)	(260)
六十九、MN67740 (DVD 视频解码集成电路)	(261)
七十、MN67790 (DVD 版权保护解密集集成电路)	(263)
七十一、MN1020819N2D	(264)
七十二、MN18724572E	(265)
七十三、MNX7160TA2	(265)
七十四、MTM4580	(266)
七十五、NE4558	(266)
七十六、NJM4580M	(266)
七十七、NJM4580-T1	(267)
七十八、PCM1710 (音频 D/A 转换集成电路)	(267)
七十九、PCM1710UT1	(268)
八十、PCM1716 (DVD 音频 D/A 变换集成电路)	(269)
八十一、PCM1720E (音频 D/A 变换集成电路)	(269)
八十二、PCM1723E	(270)
八十三、PNA4601M03VT	(270)
八十四、PST17023	(270)
八十五、PST9142NR	(270)
八十六、PT6311	(271)
八十七、S13033C	(271)
八十八、S13120C	(272)

八十九、SN74HC14N (六倒相施密特触发器)	(272)
九十、STRM6559LF	(272)
九十一、STV0117A (数字视频编码器)	(272)
九十二、T74ACT57FEL	(273)
九十三、T74ACT574FEL	(274)
九十四、TA1254AF	(274)
九十五、TA8493F [DVD 机主轴(三相)电机驱动集成电路]	(275)
九十六、TC7SH04FUTL	(275)
九十七、TC7ST04FU (反相器)	(275)
九十八、TC74H04FUTL	(275)
九十九、TC90A41AF	(276)
一〇〇、TC6815AF	(277)
一〇一、TC9409BF - 001	(278)
一〇二、TC9461F	(278)
一〇三、YSS903-E	(280)
一〇四、V53C51816AK50	(280)
一〇五、V54C31616VAT10	(281)
一〇六、V54C316162VAT10	(281)
一〇七、VSX0845	(282)
一〇八、zivAD6 (DVD 解码集成电路)	(282)

第一章

DVD 影碟机组成与工作原理

第一节 DVD 影碟机简述

DVD 影碟机采用 MPEG-2 数码压缩技术,在碟片上记录图像、伴音等数据。DVD 碟片的尺寸与 CD 碟片差不多,单面单层碟片可记载 133 分钟的较高清晰度的图像,单面双层碟片则可记载 242 分钟。水平解像度可达 500 线,优于 LD、VCD 影碟机及 S-VHS 录像机,适用于 4:3、16:9 或信箱式、拉移式等宽高比观看方式。DVD 影碟机可在同一碟片上录制多角度或多情节的图像,以便观看时通过屏幕菜单选择体育比赛的不同观看角度(最多可达 9 个),或观看故事片时自由选择剧情的发展。DVD 影碟机还可提供 3 路独立的杜比 AC-3 5.1 声道数码环绕声,或两声道立体声,以及 4 种不同语言的字幕。

DVD 影碟机基本组成如图 1-1-1 所示,与 VCD 影碟机相似,主要由激光头中的光学系统、电路系统、机械系统和碟片组成。激光头读取数据后,经前置放大及预处理,再对其进行系统解码,将主画面信号与未解码的副画面数据、音频数据分离,对音频数据作杜比 AC-3 解码并输出,副画面数据解码后与主画面信号混合,然后进行 NTSC 编码,输出视频信号。

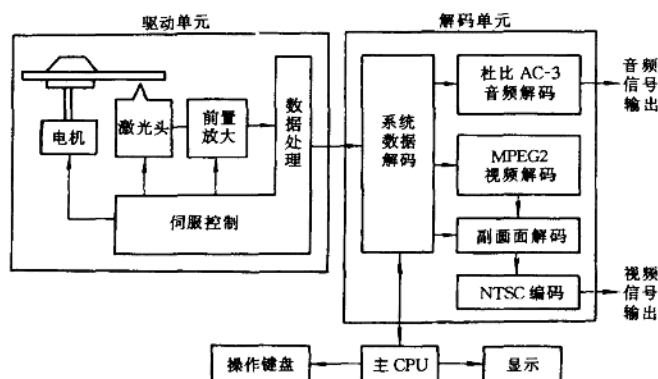


图 1-1-1 NTSC 制式 DVD 影碟机框图

DVD 影碟机视频输出有三种方式：(1)VIDEO；(2)S-VIDOE；(3)Y、Cr、Cb 分离后输出。音频信号输出有两种方式：(1)L+R 模拟信号；(2)AC-3 数字信号。数字信号可由光缆接口或同轴电缆接口输出。采用 DVD 影碟机构成的 AV 系统连线如图 1-1-2 所示。

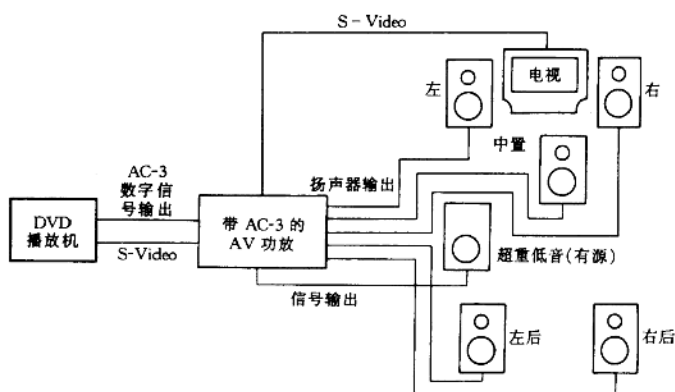


图 1-1-2 采用 DVD 影碟机构成的 AV 系统连接

DVD 的文件管理结构采用了 ISO9660 + MICRO UDF 格式，视频信号采用 MPEG-2 编码方式压缩，编码率可变。压缩编码时先对图像的复杂程度加以区分，对复杂的图像采用高比特率，简单图像则采用低比特率，编码率平均值为 3.5Mbit/s，最高可达 10Mbit/s。视频信号的调制采用 8-16 方式(EFM+)，编码纠错采用 RS-PC 方式(里德所罗门产品码)，其字符串误码校正能力相当于可允许碟片上 4~5mm 的划痕。DVD 影碟机可达到的视频信号解像度，PAL 制为 720×576，NTSC 制为 720×480，视频信噪比可达 65dB。

音频信号(对应于 NTSC 制)采用了杜比 AC-3 压缩编码方式，压缩算法编码率为 384kbit/s，此外还兼容线性 PCM 编码方式(16-24bit, 48/96kHz)，用于产生杜比定向逻辑(Pro Logic)立体声，这时单一碟片上最多可录入 8 种语言对白及 32 种副画面(720×480, 16 色)。对应于 PAL 制、SECAM 制的音频处理则采用了飞利浦的 MUSICAM 多通道的音频编解码系统。

DVD 碟片技术与 CD 碟片在外形上和记录数据方法上基本相同，详细介绍参见第五节 DVD 碟片。

对于 DVD 影碟机中的 CD 碟片的数据读取，各 DVD 影碟机公司采用了不同的方法，松下和先锋等公司采用 DVD 的激光头改变聚焦点的方法读 CD 碟片，东芝则采用双镜头切换方法，即激光头上采用两个物镜，分别用于读 DVD 碟片和 CD 碟片，使用时根据碟片种类自动切换。

以下分别对激光头中的光学系统、DVD 影碟机中的电路系统、机械系统和影碟片作详细介绍，帮助维修者透彻了解 DVD 影碟机的结构及工作原理。

第二节 DVD 激光头组成与工作原理

DVD 影碟机主要是由激光头和 MPEG-2 解码器两个关键部分组成的。对于激光头来说，其主要运用技术为：(1)利用半导体激光二极管和数值孔径 NA 为 0.6 的透镜(物镜)，将激光

束聚焦,使它成为由波长决定的回折界限为止的最小激光束。(2)利用(1)所述方法形成的最小激光束穿过 0.6mm 的透明塑料层,从凹凸信息面取得信息。(3)在激光头里内存有误差检出机能和误差控制用的伺服机构。需要这种伺服机构有以下 4 种原因:

① 校正碟片外形的误差和自动补正不同碟片交换时带来的物镜(透镜)的焦点位置在碟片信息记录面的位置变化;②自动补正碟片旋转时碟片面上下振动引起焦点位置的变化;③补正碟片的形状中心和碟片的旋转中心之间的偏心;④在轨道间距为 $0.74\mu\text{m}$ 的轨道上,使激光束对轨道的追迹控制精度要达到 $\pm 0.1\mu\text{m}$ 。

下面介绍对 DVD 影碟机系统能满足上述要求的激光头中的基本光学系统、物镜(透镜)、半导体激光二极管、准直透镜,以及激光头用的光学部件进行介绍。

一、激光头的基本光学系统

激光头的基本原理如图 1-2-1 所示。它由以下部件构成:物镜(透镜)、准直透镜、偏光分光棱镜、分光棱镜、反射镜、1/4 波长板、焦点误差检出光学系统、循迹误差检出光学系统等光学部件和光学系统、焦点控制伺服机构、循迹控制伺服机构等伺服机械控制部件、半导体激光二极管以及多分割光电二极管 PD 等光电部件。

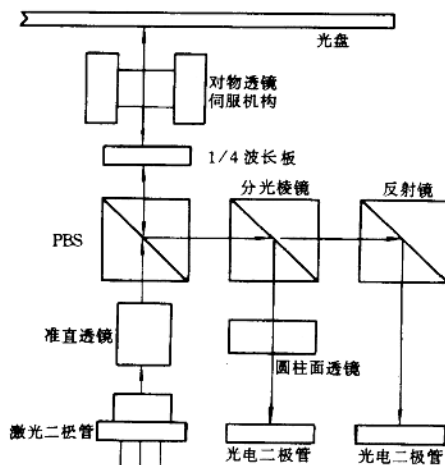


图 1-2-1 激光头原理图

从图 1-2-1 可见,从激光二极管发射出的发散 P 线性偏振激光,通过准直透镜后成为平行激光,再通过 1/4 波长板后,使偏振方向旋转 45° ,变成圆偏振激光,这束平行的圆偏振激光被物镜(透镜)聚焦到碟片的信息面,然后按照碟片面的凹凸情况对光的反射不同,再反射回来,又通过 1/4 波长板时,再一次使偏振方向旋转 45° ,成为 S 线性偏振光,在偏光分光棱镜 PBS 处被反射到误差检出系统和信号系统,再一次将反射光分为二路:

(1)误差系统的一路通过凸透镜和圆柱透镜投影到四分割的光电二极管上,此四分割的光电二极管根据各像限光量的大小进行运算,对聚焦和循迹伺服机构进行控制,使之读出正确的信号;(2)另一路信号系统中的光束由凸透镜会聚到光电二极管上,将光信号变为电信号。

为了将激光聚焦成由波长决定的最小光束,必须将从半导体激光二极管发射出的球面波

的波面尽量无缺陷地传到碟片的信息记录面。构成激光头的各光学部件和碟片面的波面收差(其中也包括对物镜(凸镜)设置时的调整误差),所构成的像光学系统的波面收差,都必须限制在由 Warechal Criterion ($\delta\omega$)给出的允许最大波面收差 0.07λ 以下。

二、激光头中的主要部件

1. 半导体激光二极管。除了大多数短波长的半导体激光二极管发出与 PN 结合面垂直的线偏振光外,半导体激光二极管发出的激光一般是与 PN 结合面平行的线性偏振光。DVD 影碟机要求半导体激光二极管发出的激光在碟片面上的能量为 0.3mW 左右,这就要求半导体激光二极管发出的激光能量是 3 ~ 5mW。半导体激光二极管有单模发光和多模发光两种,单模发光的最大问题是从碟片反射回来的光进入激光谐振器形成干涉,成为噪声,影响信噪比(S/N),因此须对驱动电流进行高频叠加。而多模的 LD 抗干扰能力强,不需要高频叠加。

2. 偏振分光棱镜和 1/4 波长板。偏振分光棱镜和 1/4 波长板的作用是利用线性偏振的特性,从入射光光路分离出反射光。具体地说就是激光二极管发射出的发散 P 线性偏振光通过准直透镜,成为平行光,折射(无反射)地通过 PBS,再通过 1/4 波长板时,偏振方向旋转 45°,变为圆偏振光,这束平行的圆偏振光被物镜(透镜)聚焦到碟片的信息面,携带信息再反射回来,通过 1/4 波长板时,使偏振方向再一次旋转 45°,成为 S 线性偏振光,在偏振分光棱镜 PBS 处被反射到误差检查系统和信号系统,以分离出入射光和带有信号的反射光。

3. 物镜(透镜)。物镜一般使用非球面光学树脂透镜,这样才能满足 DVD 激光头的要求,

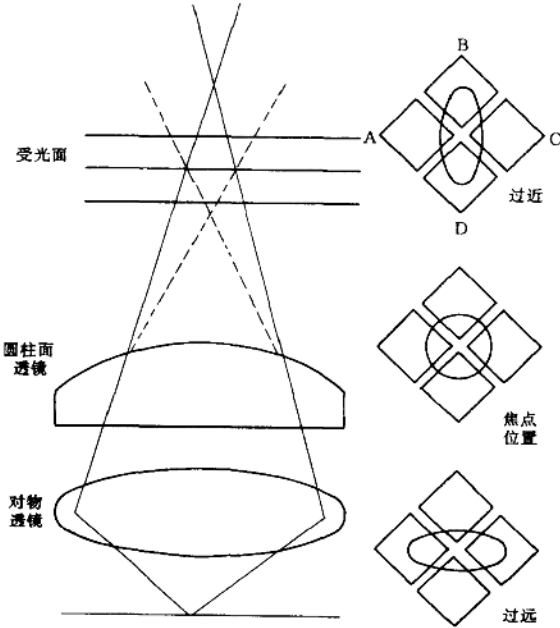


图 1-2-2 焦点误差检出方式

即要求物镜一定要像差小，特性优良，能够将光束聚焦到回折界限，也就是能够补正各种收差，使点像的大小完全由回折界限来决定。

三、误差检出系统

焦点误差检出方式就是根据碟片反射面的位置变化和反射光的聚焦位置移动，通过圆柱面透镜对投影光形状进行改变，用 4 分割光电二极管差动检出，如图 1-2-2 所示。光电二极管将光信号转变成电信号，经前置放大，模拟运算，再经相位补偿，输入驱动放大器，驱动透镜驱动线圈，完成聚焦和循轨控制。

四、信号系统

PBS 分离反射光，将含有信息的反射光分离出来，这种含有信息的反射光除一小部分进入伺服机构的控制系统外，大部分进入信号系统，由光电二极管将其变成电信号，经前置放大变成 RF 信号。

第三节 DVD 影碟机机械系统

DVD 影碟机由电路系统和机械系统两大部分构成。其中机械系统名为播放机构，俗称机芯，包括激光头传动器和盒盘驱动器。机芯是 DVD 影碟机极为重要的组成部分，DVD 影碟机的操作性能和技术指标均与机芯密切相关，其设计十分精巧，结构非常紧凑，工艺相当精良。

一、机芯的种类

尽管 DVD 影碟机刚面市不久，但其式样和品种繁多，与之配套的机芯也是款式各异。表 1-3-1 列出了机芯的种类。

表 1-3-1 机芯的种类

按碟片容量划分		按结构式样划分	
机芯结构	结构特点	机芯结构	结构特点
单碟机芯	仅容纳一张碟片，外形尺寸和结构与 CD 唱机机芯类似	推拉式结构	属于推拉式结构，一般有单碟机芯。操作时需将盛碟片的托盘机构拉出来，才能将碟片装上或更换，然后再将托盘机构推进原位，使碟片进入播放位置。有的双碟机芯采用两个“抽屉”各放一张碟片，分别进入播放位置。有的 5 碟机芯采用一个“抽屉”，按指令使 5 张碟片轮流进入播放位置。还有一种是“层叠”式结构，即在一个“抽屉”里放入 3 张碟片，这 3 张碟片的独立托盘能够敏捷地在上下两层滑道上移动换位，准确地到达播放位置

按碟片容量划分		按结构式样划分	
双碟机芯	可容纳两张碟片, 外形尺寸类似于单碟机芯, 两只碟片交替进入播放位置	转盘式结构	3 碟、5 碟 DVD 影碟机多为转盘式结构, 将连续播放的 3 张或 5 张碟片放在一个可转动的大托盘上。当碟片 I (或 II) 播放完毕, 要接着播放碟片 II (或 III) 时, 大托盘即相应转动 120° 或 72° , 使碟片对准激光头播放。具有这种机芯的影碟机体积必然大
三碟机芯	可容纳 3 张碟片。有 3 种结构: (1) 转盘式结构, 在碟盒里面装有一个大托盘, 其直径大于两张碟片的直径尺寸, 将连续播放的 3 张碟片安放在这个可转动的大托盘上, 按指令轮流到达播放位置; (2) 推拉式结构, 俗称“抽屉”式结构, 将 3 张碟片分别放入三个“抽屉”里, “抽屉”按指令轮流进与退, 将碟式送入播放位置; (3) 层叠式结构, 即在一个“抽屉”里放入 3 张碟片, 这 3 张碟片的独立托盘能够敏捷地在上下两层滑道上移动换位, 准确地到达播放位置	层叠式结构	这里所说的层叠式结构, 其外表也是一个推拉式的“抽屉”, 里面装有 3 张碟片, 其托盘能交替在上下两层滑道上移动换位, 既能自上而下更换碟片, 又能自下而上更换碟片, 这样即可消除转盘式结构只能顺转不能逆转的缺点
五碟机芯	这种机芯有两种款式: (1) 在一个大托盘里放入 5 张碟片, 当需要轮流换碟到达播放位置时, 大托盘自动旋转; (2) 在一个“抽屉”里放入 5 张碟片, 轮流进入播放位置, 实施连放		

此外, 按 DVD 整机款式划分, 可分为台式和便携式。所谓台式, 就是影碟机置于桌面或台面上, 与彩色电视机配合使用。这种影碟机所采用的机芯从上述单碟机芯到 5 碟机芯均可。而所谓便携式影碟机, 指的是这种机的机芯酷似便携式 CD 唱机机芯, 与 CD 唱机不同的是, DVD 影碟机使用视频激光头。便携式影碟机款式各异, 有的使用彩色液晶显示屏, 像笔记本电脑那样, 可单独播放图像; 有的无显示屏, 需配合彩电或监视器使用。

二、DVD 影碟机机芯的结构原理

DVD 影碟机的机芯均由激光头传动器和碟盒驱动器两部分构成的。因此 DVD 影碟机的机芯具备有碟盒开启与关闭以及播放等基本功能键, 双碟以上的机芯还要增设自动连续播放、复位等功能键。

DVD 影碟机中的激光头传动器。使用了二台微型伺服电机。一台电机直线带动碟片作恒线速度旋转, 其额定值为 $3.27 \sim 3.49\text{m/s}$; 另一台电机通过齿轮、齿条驱动激光头对碟片作径向位移, 以跟踪信号的轨迹。碟盒驱动器也是采用微型电机作动力的, 随着 DVD 影碟机款式不同, 所使用的微电机台数也不一样, 单碟 DVD 影碟机采用一台微电机, 完成碟盒的开启与关闭, 使碟片到达播放位置。对于具有转盘式、推拉式和层叠式结构的机芯的 DVD 影碟机, 须使用两台微电机, 其中一台电机用于驱动碟片的更叠, 而另一台电机用于驱动碟盒开启与关闭。下面以东芝 DVD 影碟机机芯来说明 DVD 影碟机机芯的结构与工作原理。

从 DVD 影碟机工作原理可知, DVD 影碟机的机芯必须具有下列几个构件: (1) 用于固定机芯的机架; (2) 能够进出机体的托盘架; (3) 激光头; (4) 主轴电机; (5) 夹碟片夹; (6) 配合激光头移动的进给电机等机械设备的组合体。下面来说明东芝 DVD 影碟机的运行状态。

从图 1-3-1 可见，东芝 DVD 影碟机的机芯中的加载系统的动力传动装置装在托盘架的一端；装碟片的托盘装在托盘架的另一端。托盘架右侧设置有托盘架架齿条，滑动齿条与副机架连接。在托盘架的背面位置有槽沟，槽沟配合移动销子使整个机芯的各种运行状态受到控制。托盘架从机体中伸出与缩回机体是依靠托盘加载齿轮与托盘架架齿条的相互作用实现的，具体说来就是，托盘加载齿轮顺时针旋转时，托盘架伸出机体外，托盘加载齿轮逆时针旋转时，托盘架缩回机体内。在此机芯中，动力装置位于托盘架的前端，此动力装置由加载电机、皮带轮及同轴齿轮、加载齿轮 A、托盘加载齿轮、加载齿轮 B、滑动齿条等组成。当加载电机顺时针旋转时，皮带轮及同轴的齿轮也顺时针旋转，而加载齿轮 A 及同轴齿轮逆时针旋转，托盘加载齿轮顺时针旋转。如果这时托盘加载齿轮与托盘架架齿条相啮合，托盘架向机体外伸出；如果托盘架加载齿轮逆时针旋转，托盘架缩回机内。如果托盘加载齿轮与加载齿轮 B 相啮合，则顺时针旋转时滑条齿条向右移动，逆时针旋转时滑条齿条向左移动。当托盘处于闭合状态时，机子正在播放，销子(1)位于副机架滑齿条上，激光头装置升起。这时滑齿条位于极右端，拉动反向杠杆，使反向杠杆压向检测开关，导致开关闭合导通。托盘加载齿轮通过加载齿轮 B 与滑齿条啮合，同时与托盘架架齿条脱钩，这时副机架移动销子(2)嵌入位于托盘架背面的椭圆形孔内，使托盘架被锁定。

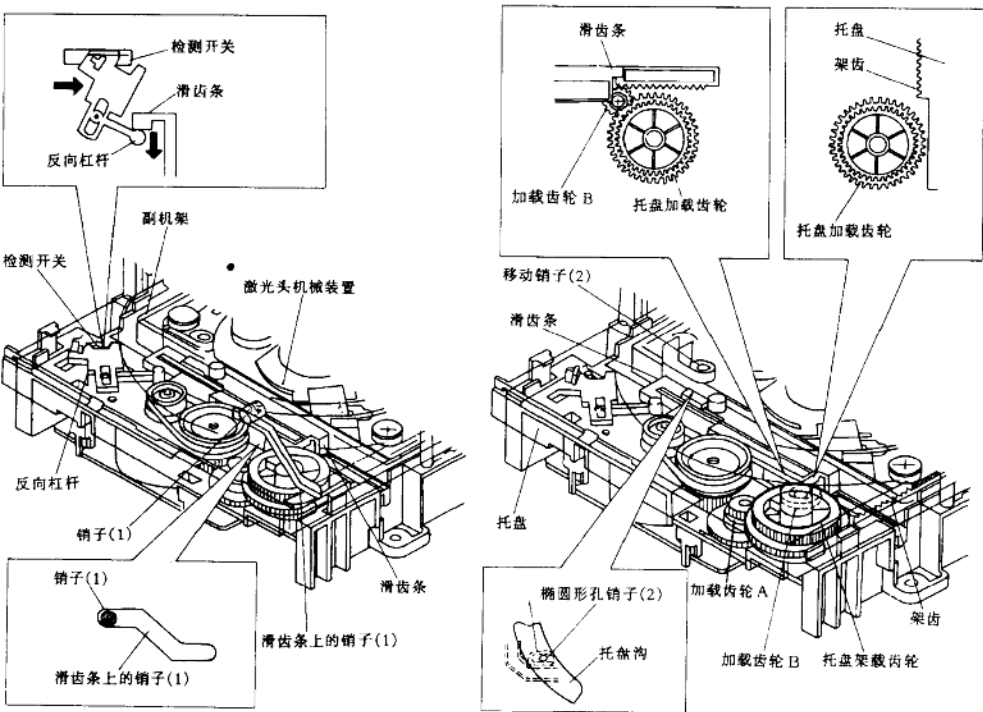


图 1-3-1 东芝 DVD 机芯的内部结构

图 1-3-2 表示托盘开启之始，处于卸片状态。当加载电机顺时针旋转时，通过皮带轮、同轴齿轮、加载齿轮 A 和托盘加载齿轮，使加载齿轮 B 逆向旋转，推动滑条齿条向左移动，这时位于副机架的滑齿条上的销子(1)沿着槽面下滑，使夹板松开，而位于副机架上的移动