

# 最新

# CD/VCD/DVD 机

# 维修技术

韩 本 华 主 编

6.5



青 岛 出 版 社

# 最新 CD/VCD/DVD 机 维修技术



韩本华 主编

青岛出版社

## 鲁新登字 08 号

### 图书在版编目(CIP)数据

最新 CD/VCD/DVD 机维修技术/韩本华编著. - 青岛:  
青岛出版社, 2001. 3  
ISBN 7 - 5436 - 2104 - 5

I . 最…

II . 韩…

III . ①激光放像机 - 维修 ②激光唱机 - 维修

IV . TN946. 5

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2001)第 030974 号

书 名 最新 CD/VCD/DVD 机维修技术  
主 编 韩本华  
出版发行 青岛出版社  
社 址 青岛市徐州路 77 号(266071)  
邮购电话 (0532)5814750 5814611 - 8666  
责任编辑 张化新  
封面设计 胡文娟  
印 刷 胶南市印刷厂  
出版日期 2001 年 6 月第 1 版, 2001 年 6 月第 1 次印刷  
开 本 16 开(787×1092 毫米)  
印 张 15.75  
插 页 2  
字 数 400 千字  
印 数 1 - 5000  
定 价 20.00 元

## 前 言

激光影碟机是一种用激光记录、贮存、重放图像和伴音的视听设备,90年代中期以来以惊人的速度涌入我国家庭。影碟机技术含量高,更新换代快,初学维修者不知从何入手。为了帮助影碟机维修人员解决实际困难,编者在总结多年激光影碟机维修经验的基础上,参考了大量的国内外先进的维修技术资料,编写了这部《最新 CD/VCD/DVD 机维修技术》。

本书介绍了 CD 机、VCD 机和 DVD 机的基本构成、工作原理、拆装步骤、调试方法和典型故障维修实例,每条维修实例都给出了具体的机型、故障现象、故障部位、确诊故障所需要的关键数据以及产生故障的元器件,并明确指出了维修方法和某些故障元件的代换件。读者可以根据要维修机器的机型和故障现象进行查询,方便快捷地修好激光影碟机。

本书由韩本华任主编,刘云鹏、范大军、吴培钢、何学林任副主编。在编写过程中,得到了众多同行提供的技术资料和技术支持,在内容选择、打印和校对过程中,孙占光、田秋、杜勇、于乔等同志做了大量的工作,在此表示衷心感谢。

编 者

2001 年 4 月

# 目 录

第一章 概述 .....	1
第一节 激光影碟机的基本构成 .....	1
第二节 激光头的工作原理 .....	3
第二章 CD 机的维修技术 .....	7
第一节 CD 机的基本构成 .....	7
一、APC 电路 .....	7
二、伺服系统 .....	9
三、重放信号处理系统 .....	11
四、整机控制系统 .....	22
第二节 CD 机的调整及检修方法 .....	30
一、调整 .....	30
二、故障检修方法 .....	32
第三节 CD 机故障检修实例 .....	37
一、索尼 .....	37
二、先锋 .....	44
三、三洋 .....	46
四、爱华 .....	50
五、飞利浦 .....	52
六、ONE 牌 .....	54
七、爱特 .....	57
八、新马士 .....	60
九、山川 .....	61
十、东大尼索 .....	63
十一、雅马哈 .....	64
十二、健伍 .....	65
十三、CDK - 118 .....	66
十四、其他机型 .....	68
第三章 VCD 机的维修技术 .....	73
第一节 VCD 机的基本构成 .....	73
一、CD 机芯 .....	73
二、伺服电路 .....	74
三、系统控制电路 .....	74
四、MPEG1 视/音频解码电路 .....	74
五、PAL/NTSC 编码器 .....	74

六、音频电路	74
七、RF 变换器	74
第二节 VCD 机故障检修方法	74
一、各功能系统的故障特征及判断方法	75
二、综合分析方法在故障诊断中的运用	78
第三节 夏普系列 VCD 机维修技术	81
一、夏普系列 VCD 机电路波形	81
二、夏普系列 VCD 机整机分解图	81
三、拆卸与装配注意事项	81
四、整机拆卸步骤	81
五、主要部件的拆卸和装配	89
六、电路调整	90
七、延伸电缆使用	94
八、系统测试方法	95
九、CD 部分检修	98
十、VCD 和 CD - G 部分检修	102
第四节 松下系列影碟机维修技术	105
一、自我诊断显示 - 自检状态	105
二、机器拆卸方法	106
三、主要机构更换步骤	115
四、维修状态应用	117
五、测量与调整	119
六、伺服电路检修流程图	120
七、全机主要波形图	120
八、主要故障检修表	123
九、播放 VCD 碟无伴音	123
十、播放 CD - G 碟无图像	125
十一、播放 VCD 碟无图像、无伴音	126
十二、播放蓝底 VCD 碟无蓝底显示	127
十三、播放 VCD 碟无图像	128
十四、播放 CD 碟无声音	129
十五、本机集成电路、晶体三极管、二极管及传感器引脚	130
第五节 索尼系列影碟机维修技术	131
一、自我诊断方法	131
二、测试状态	131
三、机器拆卸	132
四、电路调整	133
第六节 高士达系列影碟机维修技术	136

一、FL - R333V/R302V 调整技术 .....	136
二、CD 部分检修流程图 .....	137
三、主轴(盘)电机不转检修流程图 .....	137
四、CD - G 部分检修流程图 .....	142
五、音调控制、声音变换部分检修流程图 .....	142
六、话筒、回声部分检修流程图 .....	142
第七节 VCD 机故障检修实例 .....	145
第四章 DVD 机的维修技术 .....	204
第一节 从 VCD 到 DVD .....	204
一、VCD 与 DVD 特点分析 .....	204
二、DVD(MPEG - 2)技术标准参数 .....	205
三、DVD 机的基本构成 .....	207
第二节 DVD 的工作原理 .....	210
一、DVD 与 CD 有何不同 .....	210
二、DVD 光碟的种类和存贮容量 .....	211
三、DVD 的图像 .....	212
四、DVD 的音响质量 .....	212
五、制造高密度光碟的关键技术 .....	214
六、DVD - A3000 数码影碟机 .....	216
七、DVD 的应用 .....	218
第三节 DVD 机的连接与整机拆卸 .....	219
一、DVD 机的连接 .....	219
二、DVD 机的整机拆卸 .....	221
第四节 DVD 机的调整 .....	224
一、唱片马达的倾斜调节 .....	224
二、读取频道限制电平调节 .....	225
三、影像输出(亮度信号)调节 .....	225
四、影像输出(色度信号)调节 .....	226
五、读取频道均衡器的频率调节 .....	227
第五节 更换芯片及元件的方法 .....	228
一、更换芯片的注意事项 .....	228
二、更换芯片的工具 .....	229
三、片状电阻器和片状电容器 .....	229
四、片状钽电容器和片滤波器 .....	229
五、片状 VRS、片状微调电容器、二极管和晶体管 .....	229
六、片状 ICs .....	230
第六节 DVD 机故障检修实例 .....	230

# 第一章 概述

激光影碟机是 70 年代后期走向实用化的新产品,90 年代中期开始进入我国家庭,它是继录像机之后,又一引起消费者青睐的家电产品。录像机是一种记录、贮存、重放图像和伴音的视听设备,它是现代电视录像系统的重要设备之一。录像机是复演(显示)图像和伴音,它是磁带录音和电视这两门技术结合发展起来的,它们已自成为一整套独特系统,录像机的简称是 VTR(Video Tape Recorder),家用盒式录像机与电视机的作用和相互间的关系就像录像机与收音机的作用和相互关系那样。录像机从 50 年代出现后,只有近 50 年的时间,但是,由于它不断改进,在性能方面已能达到比较满意的程度。

激光影碟机又称激光视盘机,是用碟片的形式来记录图像和伴音,利用激光来拾取信号,即将一束激光投射到碟片上,利用碟片上凹凸变化引起反射光线的强弱变化,再用光敏器件加以区别并转换成相应的电信号。碟片上记录的信号并不直接暴露在空气中(外面有一层透明的 PMMA 保护膜),对刮伤和尘埃有很强的抵抗力,另外,激光与碟片在工作时并不直接接触,不可能刮伤或造成机械磨损,这种非接触式工作方式是与录像机录放过程大不相同的,是激光影碟机的最大优点。

## 第一节 激光影碟机的基本构成

激光影碟机是用激光将记录在碟片(或称影碟光盘)上的图像和伴音信号读出,并使之复原成标准电视信号的设备,其基本构成如图 1-1 所示。

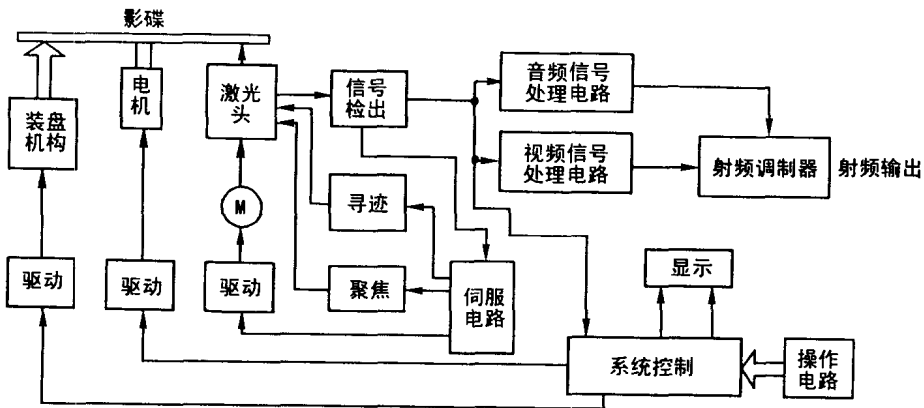


图 1-1 激光影碟机的基本构成

激光影碟机主要由以下 5 部分构成:

(1) 光学拾取系统(激光头):用来读取碟片上所记录的信号及获取各种伺服控制信号,主要由激光发生器、物镜、反射镜、透镜等组成。

(2) 装盘机构及驱动、旋转机构:用来旋转影碟或移动激光及完成碟片的装入和卸出。



- (3)信号检出与处理部分:将拾取的高频 FM 信号解调为原来的图像信号和声音信号。
- (4)伺服电路:控制碟片的旋转速度及激光投射到碟片上的位置等。
- (5)操作控制部分:按操作指令而进行相应的控制。
- 它们相互之间的关系如图 1-2 所示。

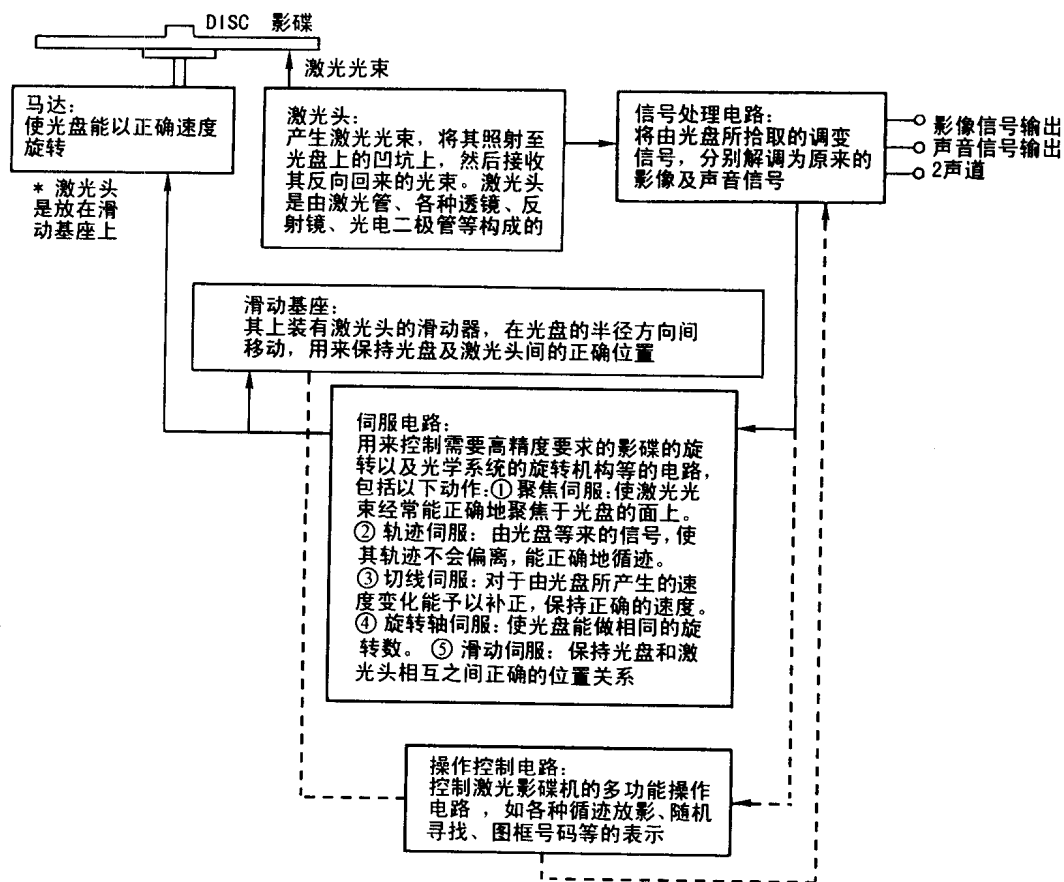


图 1-2 激光影碟机工作原理图

对激光影碟机来说,激光当然是不可缺少的,但究竟为什么非用激光不可? 因为激光影碟上的坑点只有  $0.4\mu\text{m}$  左右,读取这些超微细的坑点信息,照射光束的粗细至关重要,必须与坑点的大小相当。

在课本里已学过,平行光通过凸透镜之后会聚于焦点处,但即使是采用理想透镜,也不可能使光线会聚到无限小的程度,也就是说,焦点必须有一定的大小,如图 1-3 所示。在激光影碟机中采用了近似理想的光学系统,使焦点直径达到  $1\mu\text{m}$  左右,这一点只用激光源才能达到,如果用白炽灯光源,光束的焦点就粗得根本无法分辨坑点信息。除此之外,激光还具有高平行性(直射性)、极细光束仍能具有强功率等特点,是其他任何光源都无法提供的,所以激光影碟机非采用激光不可。

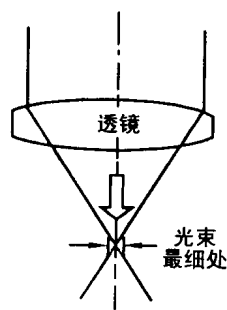


图 1-3 平行光线通过透镜聚焦的情况

在激光影碟机商品化的初期,激光头光源是采用 He-Ne 激光器,它发出波长为  $0.6328\mu\text{m}$

的红色可见光,由于波长较短(半导体激光器发射的光波波长是  $0.780\mu\text{m}$ ),所以最适合作光源,但美中不足之处是其管子长约  $330\text{mm}$ ,因此,为了激光影碟机的进一步小型化,首先要缩小激光头的尺寸。所以,从 LD 机诞生的那天起,就迫切期望开发半导体激光器来取代这种激光头。其后,半导体激光器的研究和开发得到迅速的发展,如今不仅已能大量生产,且可靠性高,半导体激光头因体积小、重量轻而保证了光学拾取系统的小巧玲珑以及随机快速搜画功能的实现。目前,激光影碟机大多已用半导体激光器作为光源。

## 第二节 激光头的工作原理

激光头原文是 Pick - up Assembly 或 Pick - up、Optical Pick - up。激光头的功能是把激光的变化转换成电信号变化。激光的变化是由照射到盘片上的激光引起的变化形成的。盘片亦称光盘、碟片、影碟,上面录有音频信号和视频信号,表现为一圈圈螺旋形排列的坑槽。盘片可分为 MD(Mini Disc,90 年代初期推出的小型激光数字唱片)、CD(Compact Disc,激光数字唱片)、CDV(Compasct Disc Video,视盘——包含 5 分钟图像和 20 分钟声音)、LD(Laser Video Disc,视盘或影碟)和 VCD(Video Compact Disc,小影碟)。

激光头是影碟机的核心,一般位于影碟下面,但具有自动翻面功能的影碟机翻面时,激光头就在影碟上面工作。激光头安装在导轨上,由步进电机驱动齿轮沿导轨做光盘径向移动。激光头由激光光源、光路通道、光敏组件、倾斜传感器、聚焦线圈和循迹线圈组合而成。

激光光源是发射激光的装置,对它的要求是发光量要保持恒定。因此激光光源除了激光驱动管、激光开关管、发射激光的二极管 LD、检测激光的光敏二极管 MD 外,还增设了自动功率控制电路 APC(Automatic Power Control),从而保证发射的激光恒定不变。

以下通过三星 DV - 530 机型简要介绍激光头的工作原理。

在影碟机中光盘信息的读取多采用三光束方式,所谓三光束是使激光二极管所发的光在投射到光盘时,变成三束激光。当激光二极管所发的光束经过光栅后,就形成了三光束。这三个光束中有一个较强的主光束位于中间。两个相等的辅助光束位于两侧,主光束射到光盘凹坑上用于读取信息。两个辅助光束也射到同一凹坑上,只是一个在主光束之前,一个在主光束之后。这两个辅助光束用于检测循迹误差,通过循迹伺服实现自动跟踪光碟信息。

如图 1 - 4 所示,激光二极管所发射出的线性偏振光被光栅分成三个光束。两边的两个光束跟踪检波,中间的光束用来聚焦误差和凹坑信号检波。半反射镜将三个分裂的光束传播方向偏转  $90^\circ$ ,并经准直透镜改变成准直光束,再由三棱镜偏转  $90^\circ$ 射向光盘,光束以径向进入物镜到二轴驱动器并聚焦到光盘凹点上。光束被光盘折射后再反射到物镜上,从光盘反射回的光束经过物镜和半反射镜以反向光轴射到光电二极管(检波器)上。凹透镜移动使三光束空间加宽,物镜移动使跟踪检波的两个光束到达各自的光电二极管。半反射镜的功能不只是分裂光束,它还对聚焦控制误差信号检波作散像。

图 1 - 5 说明聚焦控制误差信号如何被基准检波。光束通过半反射镜射到光电二极管上,当光盘远离物镜焦点时,如(b)的椭圆光束射到光电二极管上的位置,决定其聚焦的好坏,将检出如(c)的聚焦误差电压。

图 1 - 6 为激光头工作电路。

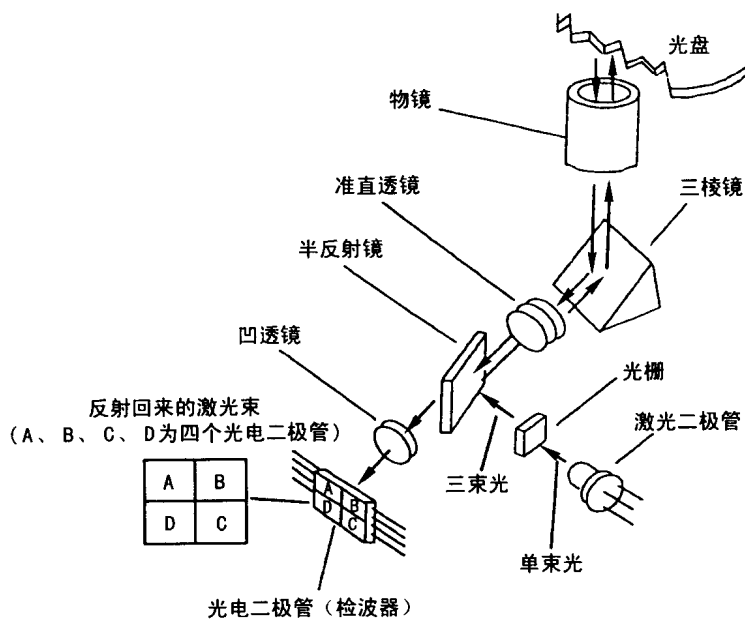


图 1-4 激光头的工作原理

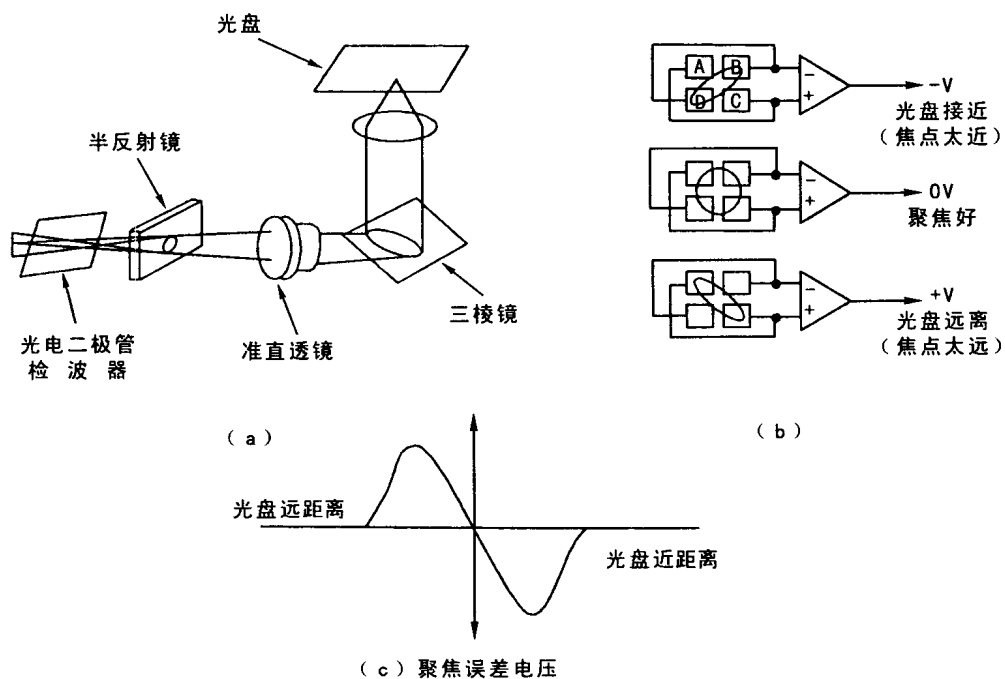


图 1-5 聚焦控制信号检波

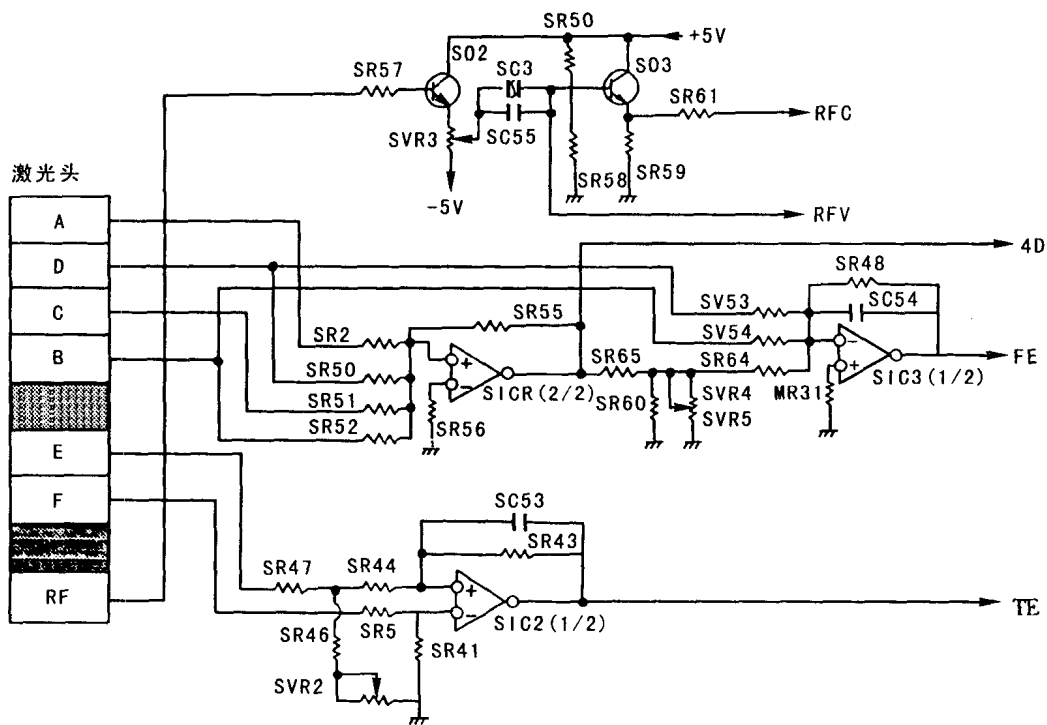


图 1-6 激光头工作电路

常用激光头的型号及适应机型见表 1-1。

表 1-1 常用激光头类型及适应机型表

激光头类型	适应机型	激光头类型	适应机型
A	先锋 100、1030、3030、W1.LD66	HKS-130A	索尼 333、405、455、533、555、605、755、V3、K1、K3、K5、K8、K15
B(H)	616、2070、3070		三星 405、500、705、710
F	870、1070、1570、K80		夏普 K30、D2000、高丽 K919
H	95、2080、2090、3090		爱华 LV-X800(以及健伍、飞利浦等部分机型)
I	110、980、990、1080、1090、1580、F1、AV1、K50、K1000	HKS-150A	索尼 A、A2、A500、A600、A800
J(O)	F7、757、2590、2710、2720、日立 K255	V8K	所有 A 系列
M(T)即 VWT1103	210、250、260、350、360、450、1710、K11、AV50、AV90、日立 RX-8EX、1730	X93-1000-03	健伍 LVD-280、LVD-V7、LVD-V5、LVD-68、LVD-320、LVD-89
N(I)	M301、M501	SH1266170011	LVDK9100、LVD-820
P(I)	1750	X93-102005	LVD-Z1、LVDK9200
T	1720	SOH91V1	三星 DV-532KV、DV-430、DV-530K、DV-730K、DV7500KV、DV-450V、DV-5500KV、DV-4500V
U	2730	SOH-AP	三星 CDV-650、MAX-450V、MAX-560V
VWT1110	CLD-370、270、280、1750、2750、AV-300、500、700 组装机等	SOH-A1	三星 CDV-850

续 表

激光头类型	适 应 机 型	激光头类型	适 应 机 型
620 214 2616	三洋 LV - P100	SOAD90A	松下 S750、K650、K680、K700、K750、K900
614 220 5006	DC - SF7	SOAD90B	LX - 101、LX - 500、LX - 550、LX - 900
614 218 6855	DC - T55	H8137	夏普 K7000、K7200、K7500、K8000、K8200、K8500
636 032 7832	DC - LD5		
636 029 9184	LV - P700	KSM - 2101ADM	高士达 FL - R30V/R300V、FL - R333V/FL - R333V/FL - R302V、GND - 200P
620 217 9964	CDP - 4		

## 第二章 CD 机的维修技术

### 第一节 CD 机的基本构成

CD 机通常由激光拾信系统(激光头)、重放信号处理系统、伺服系统、精密机械系统、整机控制系统及供电系统等部分构成。图 2-1 是 CD 机的结构框图。CD-DA 重放系统的主要功能是拾取 CD 光盘上所记录的 CD-DA 系统数字音频信号,然后执行图 2-2 所示的相反信号处理过程,最后输出高质量( $S/N = 98\text{dB}$ )的模拟音频信号。除此以外还充分发挥了光盘系统的随机存取特点,开发了快速搜索、编程播放、随机播放等功能。

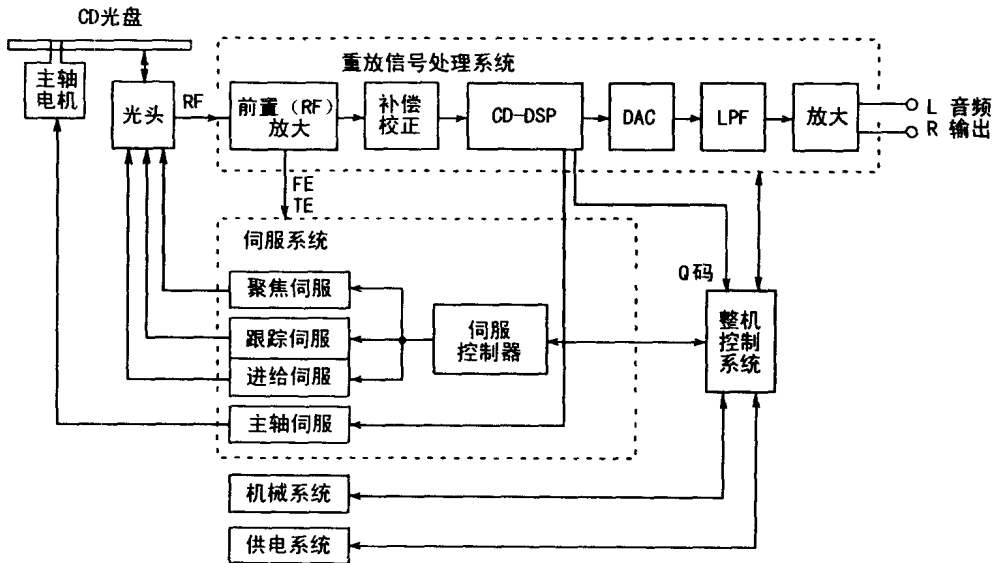


图 2-1 CD 机的结构框图

#### 一、APC 电路

APC 电路是 CD 机必备的电路,常见的有图 2-3 所示的两类(分立/集成电路)。图(a)所示是典型的分立式 APC 电路,动作原理:系统控制单片机发出 LD ON 信号, V1 导通,其 e 极的高电平经  $1.5\text{k}\Omega$  电阻使 V4 同时导通,使 +5V 直流电源经  $10\Omega$  电阻加至半导体激光器 LD, LD 工作。LD 的光输出功率受光强度监测二极管 PD 监测,若 LD 光输出功率增大,则 PD 导通深度加大(即电阻减小),使 V2 的 e 极电平降低, V3 的 b 极电平升高, V3 导通深度加大, V4 的 b 极电平降低, V4 导通深度减小, LD 压降变低,光输出功率变小。反之,若 LD 光输出功率减小,则上述动作反方向进行,最终使 LD 光输出功率升高, V2 的 e 极上设置的可变电位器 VR 改变 V2 的导通深度,从而实现 LD 光输出功率的静态设定调整。

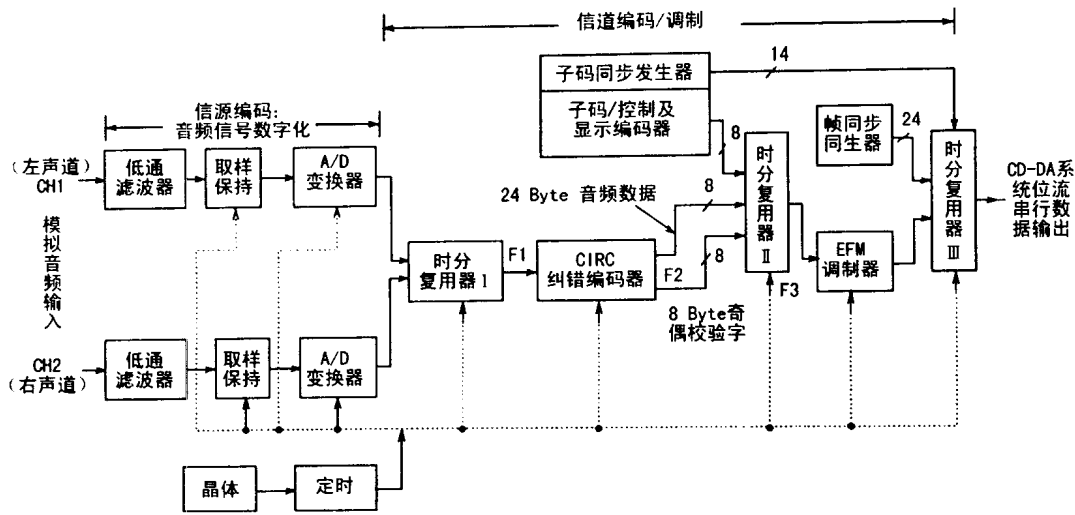
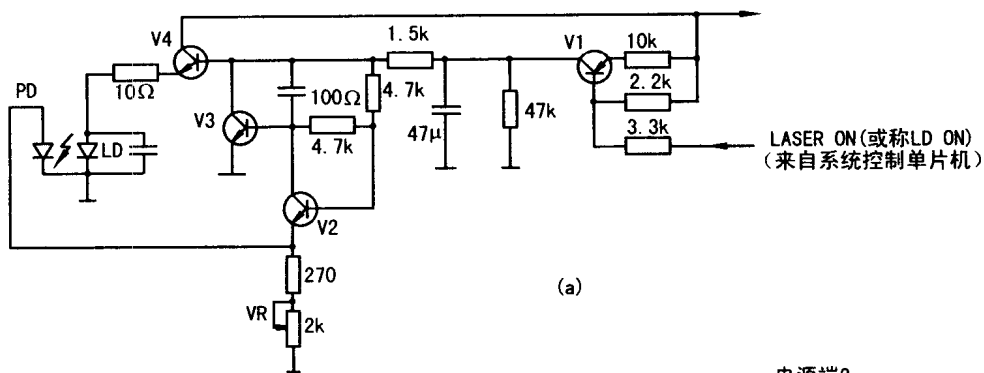
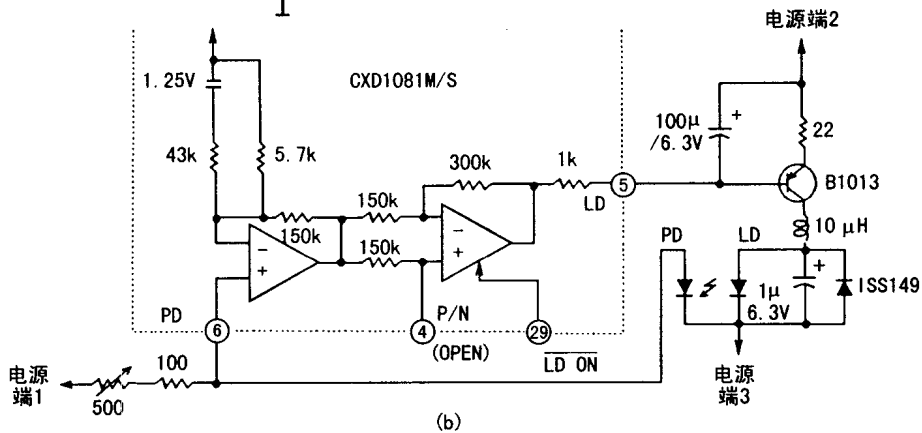


图 2-2 编码系统的结构



(a)



(b)

图 2-3 APC 电路

图(b)是典型的集成式 APC 电路。④脚是对不同类型的 LD 进行选择,表 2-1 显示了不同供电方式、不同类型时,④脚及各电源端的配置情况。

表 2-1 不同供电方式、不同类型时,④脚及各电源端的配置情况

条 件	配 置	④脚	电源端 1	电源端 2	电源端 3	LD 接线
±5V 供电, P 型 LD		悬空	$V_{EE} (-5V)$	$V_{CC} (+5V)$	接地	
±5V 供电, N 型 LD		接地	$V_{CC} (+5V)$	$V_{EE} (-5V)$	接地	
±5V 供电, P 型 LD		悬空	接地	$V_{CC} (+5V)$	接地	
±5V 供电, N 型 LD		$\frac{V_{CC}}{2} \approx 2.5V$	接地	接地	$V_{CC} (+5V)$	

## 二、伺服系统

CD 机采用伺服控制的方式来实现读数光斑对信迹的高精确度动态跟踪,主要设置了聚焦伺服、跟踪伺服、主轴伺服、进给伺服等伺服控制系统。

### 1. 聚焦伺服

光头聚焦透镜将读数光束会聚时存在一定焦深,我们可将焦深理解为有效聚焦范围,光头聚焦透镜的焦深  $\pm 2\mu\text{m}$ ,重放时,要有效地读取 CD 光盘信号面上的信迹,就必须使以 200 ~ 500rpm 高速旋转、而在  $\pm 500\mu\text{m}$  范围内上下振动的信号面始终处于读数光束的  $\pm 2\mu\text{m}$  焦深范围内。CD 机设置聚焦伺服系统的目的就在于此。

图 2-4 是典型的 CD 机聚焦伺服系统的结构框图。

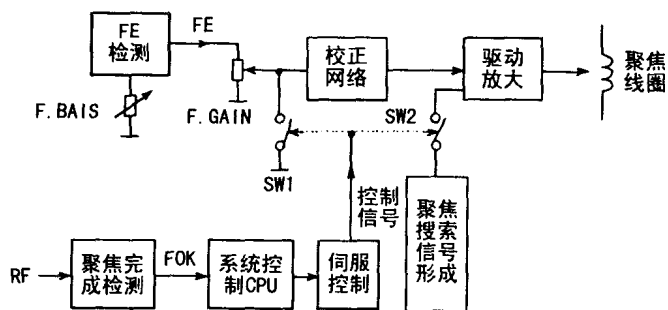


图 2-4 CD 机聚焦伺服系统结构框图

### 2. 跟踪伺服

聚焦伺服控制仅保证了 CD 盘信号面在重放过程中始终落在读数光束焦深范围内,但是,在布满宽仅  $0.5\mu\text{m}$ 、间距仅  $1.6\mu\text{m}$  的螺旋状信号面上,要使读数光斑始终能精确地跟踪扫描目标信迹,且跟踪精度允差不超出  $\pm 0.15\mu\text{m}$  的范围,就需要采用跟踪伺服控制。CD 机跟踪伺服的作用是,在重放过程中,通过控制光头聚焦透镜做径向偏移,使读数光斑中心(由聚焦透镜的光心决定)能以  $\pm 0.15\mu\text{m}$  精度在 CD 信号面上跟踪扫描因各种偏心因素而导致的以各种频率做径向颤动的目标信迹。

CD 机跟踪伺服系统典型结构框图如图 2-5 所示。



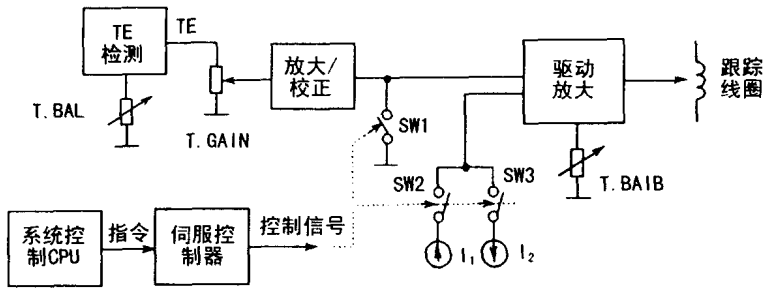


图 2-5 CD 机跟踪伺服系统结构框图

### 3. 进给伺服

CD 光盘的信迹分布于 CD 盘信号面上的节目区范围内,是一圈一圈间距约  $1.6\mu\text{m}$  的螺旋状凹坑——平台序列。重放时,CD 盘信号面朝下,光头在盘片的下方,它射出的读数光束被聚焦到信号的目标信迹上,并由内到外一圈一圈地依次扫描信迹,拾取信号,因此,要播放完节目区的信迹,读数光斑必须移动 33mm 的范围。显然,仅依靠跟踪伺服调节机构驱动聚焦透镜光心做径向偏移,无法实现如此大范围的径向跟踪,必须同时配合光头做径向移动。因此,CD 机中均设有进给伺服系统,执行大范围的径向跟踪。此外,在进行随机存取时,如搜索、快退、跳曲等工作方式中,需要光头进行远距离信迹跨越移动时,也必须由进给机构实现。

图 2-6 是 CD 机进给伺服系统的典型结构框图。其特点是,以跟踪驱动信号作为进给误差信号,跟踪驱动信号与 TE 线性相关,于是进给驱动信号将滞后于 TE,因此需要用相位补偿校正这种滞后。设置有横越驱动电路,以实现随机存取时做大跨度前后信迹跨越。设置进给 ON/OFF 开关(SW1),以实现进给伺服回路闭合/断开状态的转换,在控制逻辑上,SW1 与跟踪伺服回路的跟踪 ON/OFF 开关是连动的。

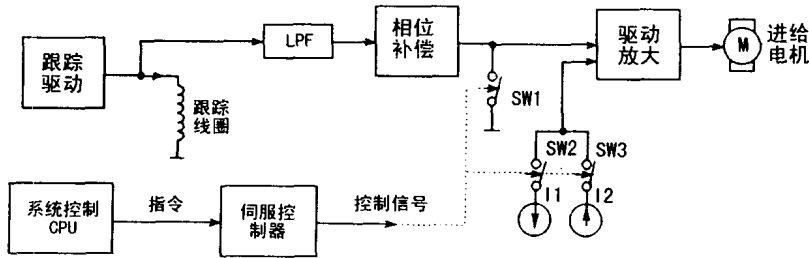


图 2-6 CD 机进给伺服系统结构框图

### 4. 主轴伺服

CD-DA 系统为了提高记录密度而采用了 CLD 记录方式,所谓 CLD 方式是指重放时,正在拾取的信号轨迹的线速度保持不变,记录在 CD 盘上的信迹是由内圈至外圈间距约  $1.6\mu\text{m}$  的螺旋状分布的,为了保持正在拾取的内圈信迹,需要较大的转速,在拾取外圈信迹时需要较小的转速,即主轴电机的转速在 520~204rpm 的范围内变化,为了保持每条信迹被读取的线速度不变,而每条信迹对应的半径都不同,因此,读取时所需要主轴电机的转速也不同。

为了控制主轴电机的转速,在重放每条信迹时,都达到保持线速度不变,激光唱机采用主轴伺服系统来达到这一控制目的。所谓主轴伺服是指重放过程中,根据激光头的位置而控制