

VCD 影碟机技术讲座 (2)

● 韩广兴 ●

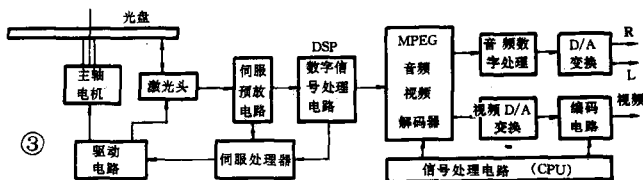
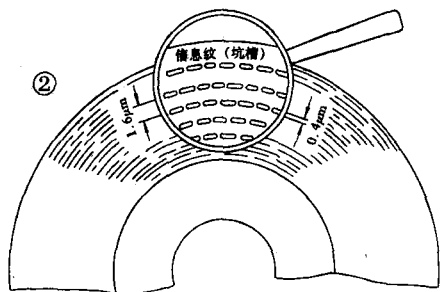
第二讲 激光头及信息读取原理

VCD 光盘和 CD 光盘从表面上看都是一个闪烁着七色彩芒的薄薄圆盘,盘面闪光部分是刻有信息的铝反射膜,盘两面都有一层透明的塑料保护膜。VCD 光盘和 CD 光盘的区别主要是它们中所记录的信息内容不同;VCD 光盘中有含音频和视频两种信号的电视节目,而 CD 光盘中只有音频信号。这两种光盘的外形和结构几乎都是相同的。

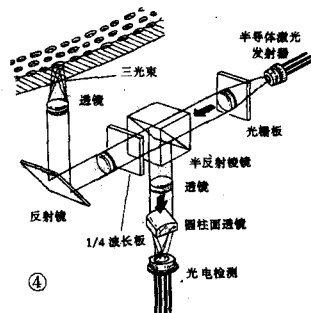
一、光盘及其记录的信息

光盘上记录的信息就是盘上从内圆到外圆螺旋形排列的一系列坑槽,也称信息纹。图1示出了 VCD 光盘信息的录制过程。电视节目是由视频图像信号和伴音信号两部分构成的。这两种信号录制到光盘上之前,首先要经 A/D 变换器,将模拟的音频和视频信号变成由“1”和“0”组成的二进制数字信号。数字信号是一种脉冲信号,它同模拟信号相比,波形简单,但频率提高很多,也可以说数据量是很大的,因此要借助于数据压缩技术,在不影响节目质量的情况下,大大减少要记录的数据。数字信号经压缩处理后,又经过格式处理,再去控制刻制光盘的激光束,激光束在光盘形成很小的坑槽代表所记录的数字信号,如图2所示。可以用坑槽的棱边部分表示“1”,而用坑槽的平坦部分表示“0”。

播放光盘时,就是用激光头来读取信息,其过程如图3所示。激光头读取信息的方法是不断地向光盘发射激光束,同时检测由光盘反射回来的光束。光盘盘面上有坑槽部分和无坑槽部分对激光束具有不同的反射特性,即无坑槽部分对激光束的反射作用很强,而有坑槽部分对激光束的反射较弱,大部分光束被坑槽散射。激光头射出连续的激光束,经光盘盘面反射后,变成断续的激光束,这种断续性



余两个辅助光束专用于检测循迹误差。光束经半反射镜、1/4波波长板、平行光透镜、反射镜和物镜,然后照射到光盘盘面上。光盘反射的激光束再经过物镜、反射镜、平行光透镜、1/4波波长板、半反射镜、透镜、柱面透镜,最后照射到光电检测器(光敏二极管组件)上。光敏二极管组件将光信号变成电信号输出。这就是激光头的读出信息全过程。



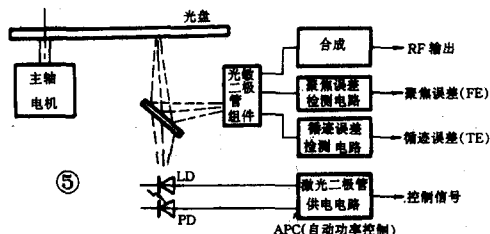
激光头对信息的读取方式有单光束方式和三光束方式。在实际的激光头中采用三光束方式的较多。所谓三光束方式,就是在激光头的激光二极管的光路中设有一个分裂光束的光栅,将激光头发出的激光分裂成三束光。这三个光束中有一个主光束位于中间,其能量最强,两个相等的辅助光束位于两侧。为了能正常地读取信息,必须满足两个条件:(1)激光头发射的光束要始终跟踪光盘上的信息纹;(2)激光束的聚焦点必须始终落在光盘盘面上。因此,在检测光盘信息时,同时要检

测聚焦误差和循迹误差。

三、激光头电路及其检测方法

激光头是一个集光学、磁学、电子与机械于一体的精密组件，是VCD影碟机中读取信息的第一个部件。在激光头中任何一部分失常都会引起VCD影碟机不能进入工作状态。一般来说VCD影碟机和CD唱机所用的激光头都是一样的，但不同型号机心的激光头，其结构和尺寸是不同的，更换激光头时要注意互换性。

一个典型的VCD影碟机的激光头电路方框图如图5所示。当VCD机开始工作时，微处理器将启动控制信号送到驱动激光二极管的自动功率控制电路，于是有电流流过激光二极管，使之发射激光束。激光束经激光头中的光学系统后照射到VCD光盘上。为了使激光头所发射的激光束强度稳定，在激光二极管组件中设有激光功率检测二极管，这个二极管就是一只与激光二极管制作在一起的光敏二极管，它将检测的激光功率强弱信号反馈到自动功率控制电路(APC)，这个负反馈回路可以自动稳定激光二极管的发光功率。由VCD光盘反射回来的激光束又进入激光头，经透镜、反射镜、柱面透镜等投射到光敏二极管组件上。光敏二极管组件中间设有一个田字形分割光敏二极管组件，它在检测声像信息的同时还可以检测出聚焦误差。由于光盘在旋转过程中有随机的偏摆现象，这样会使激光束的聚焦点偏离光盘上的信息面，造成信息不能正确拾取。伺服电路可以利用聚焦误差去控制聚焦镜头，使之自动跟随盘面变化。



由于光盘上信息纹是由内圆向外圆呈螺旋形排列的，光盘旋转时激光头在进给电机的驱动下由内向外水平移动。为使激光束准确的跟踪信息纹，在激光头中利用两辅助光束检测循迹误差，在光敏二极管组件中专门设有两个光敏二极管检测循迹误差，循迹伺服电路利用这个误差信号去控制激光头的循迹线圈，从而达到激光束跟踪信息纹的要求。

1. 激光二极管及其供电电路的检查 激光二极管或是供电电路不良，会使激光头无激光束发出，读不出光盘信息，VCD影碟机便会显示出无盘的字符。对激光二极管和供电电路的具体检查方法如下。

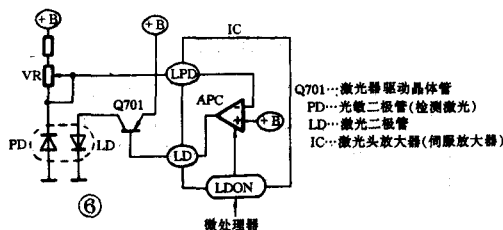
(上接第3页)使运放输出电压范围变得很小(很快进入饱和区)，线性范围很窄。另外，反相放大器的输入阻抗等于 R_1 ，当 R_1 取得很小时，输入阻抗很低，当信号源内阻较大时，信号就输不出来了。

若 R_1 、 R_F 取得过大，如 R_1 取 $100k\Omega$ ， R_F 为 $10M\Omega$ ，则会带来较大的电流漂移干扰。若 I_{IB} 偏流为 $100nA$ ，在 R_F 上将形成 $1V$ 压降，会造成输出误差；若 I_{IB} 稍受温度影响，会造成输出信号较大的温度漂移。再则， R_F 太大会对

VCD影碟机装入光盘后，激光头在进给电机的驱动下先移动到光盘的信息起始位置，这个位置又称目录信号记录的位置。到达该位置后，应有激光束从激光头的物镜中发射出来，即使不装光盘激光头也有这个动作。不装光盘便没有激光束反射到激光头，于是VCD机认为无盘便自动停机处于等待状态。利用这个特点可以对VCD机进行试操作并进行检测，以检查激光头工作是否正常。

检查时，可将VCD影碟机的外壳打开，使激光头露出。操作出盘键应有出盘动作，再在不装光盘的情况下使空托架进入机仓。光盘托架到位后，激光头应有进给动作，然后有聚焦镜头的搜索动作。在聚焦镜头动作的同时，有红色激光束从激光头中发射出来，从侧面一定的角度可以观察到(不要直射眼睛)。若无激光束发出，则激光二极管损坏或激光二极管供电电路不正常(注意清洁物镜上的灰尘)。

激光二极管的供电电路如图6所示，从图可见IC701的④脚输出 $3.6V$ 直流电压，经驱动晶体管Q701为激光二极管供电。在正常的情况下，Q701的集电极输出 $2.7V$ 直流电压。检查Q701的电压可以判断供电电路是否正常。VCD机在停机状态时，IC701④脚输出 $4.4V$ 直流电压，Q701输出 $0.2V$ 电压，激光二极管不发光。VCD机开始工作时，微处理



器将启动信号送到IC701，使④脚电压下降，开始为激光二极管供电。如果有供电电压，而激光二极管不发光，说明激光二极管损坏。

另外应当注意的是，在工作时激光二极管的检测信号送回IC701的③脚，在这反馈回路中设有一个控制反馈量的电位器。如果电位器调整过量会使激光二极管烧坏。因为它是负反馈回路，反馈量越小越容易烧激光二极管。

2. 进给系统和聚焦电路的检测 装入光盘或空的光盘托架进入后，应先有进给动作，然后有聚焦搜索动作。

如无进给动作，应查进给电机及其传动机构，然后再查进给电机驱动集成电路，查驱动IC的各引脚直流电压即可发现问题所在。

如无聚焦搜索动作，应查聚焦线圈和驱动集成电路，聚焦线圈应有约 10Ω 的阻抗，驱动IC的检查与上述相同。

外部干扰很敏感，而形成极大的噪声。

所以， R_1 及 R_F 一般在 $1k\Omega \sim 1M\Omega$ 之间选取，而在 $10k\Omega \sim 100k\Omega$ 选取更为常见。

当输入阻抗要求较高，增益又较大时，可采用图2所示的电路。此电路输入阻抗为 $100k\Omega$ ，增益为 -500 ，但 R_F 仅为 $100k\Omega$ 。读者朋友，你能根据“虚短”及“虚断”的原则来分析一下吗？提示：A点分压比为 $R_3 / (R_3 + R_2) = 1/500$ ； $R_3 \ll R_F$ 。 $I_1 = I_2$ ； $I_1 R_F = -V_A$ ； $I_1 + I_2 = I_2$ 。