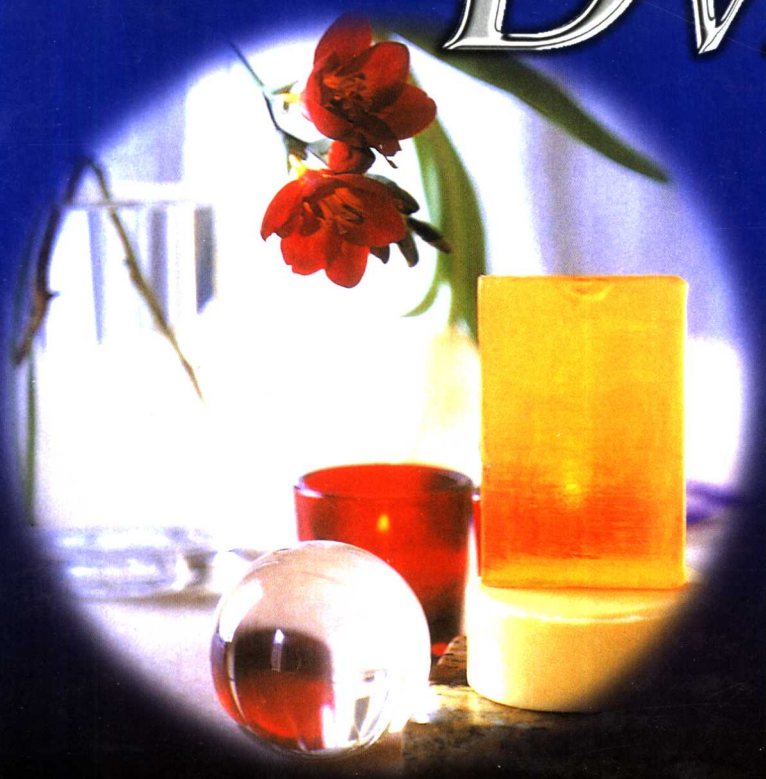
罗建华 曾章杨 等编

广东科技出版社

DVD机检修手册(1)



夏普 DV-500/550/560 系列

松下 DVD-A100 系列

046.5-62
2-1

DVD 机检修手册（1）

罗建华　曾章杨　等编

广东科技出版社
·广　州·

图书在版编目（CIP）数据

DVD 机检修手册．1/罗建华，曾章杨等编．—广州：广东科技出版社，2001.4
ISBN 7-5359-2661-4

Ⅰ．D… Ⅱ．①罗…②曾… Ⅲ．激光放像机-检修-技术手册 Ⅳ．TN946.5-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字（2000）第 52091 号

DVD Ji Jianxiu Shouce (1)

出版发行：广东科技出版社
（中国广州市环市东水荫路 11 号 13～14 楼 邮政编码：510075）
E - mail: gdkjzbb@21cn.com
出 版 人：黄达全
经 销：广东新华发行集团股份有限公司
印 刷：广东省肇庆新华印刷有限公司
（广东省肇庆市狮岗 邮政编码：526060）
规 格：787mm×1 092mm 1/16 印张 16 字数 480 千
版 次：2001 年 4 月第 1 版 2001 年 4 月第 1 次印刷
印 数：1～4 000 册
定 价：32.00 元

若发现因印张质量问题影响阅读，请与承印厂联系调换。

内容简介

本书根据日本松下公司和夏普公司原厂提供的维修技术资料，结合作者长期从事家电维修和教学经验编写而成。

书中介绍了目前在我国大陆市场拥有量较大的以及新近进口的夏普公司的夏普（SHARP）牌 DV-500/550/560 系列（对象机型：夏普 DV-500D 型、夏普 DV-550 型、夏普 DV-550U 型、夏普 DV-550W 型、夏普 DV-550WA 型、夏普 DV-550WB 型、夏普 DV-550WP 型、夏普 DV-550WS 型、夏普 DV-550WT 型、夏普 DV-550WZ 型、夏普 DV-550X 型、夏普 DV-560H 型、夏普 DV-560S 型等）和日本松下公司的松下（Panasonic）牌 DVD-A100E 系列（对象机型包括松下 DVD-A1000EB 型、松下 DVD-A100EC 型等）共十余种 DVD 机型（兼容 CD 和 VCD）的技术资料，详细分析了这些机型的主要功能和技术特点、电路特征、机械部分和电气部分的分解和拆装方法、调整步骤和维修技巧、常见故障和检修程序等。

书中有主要印刷电路板的电路原理图。

本书资料珍贵齐全，图文并茂，实用性强，适合进口和国产 DVD 激光影碟机维修技术人员、生产厂家、技术研究人员参考使用，同时亦是家电维修技术培训班难得的教材。

本书电路图说明：

（1）有些零部件的性质对于整机的安全特别重要，因此，若需更换其中的任何一个零部件，则必须使用厂方提供的特制零部件。

（2）关于电阻器、电容器、线圈电感的数值，除已标明之外，电阻器（R）均为1/4W碳质电阻器，电阻单位是Ω（欧姆）；电容（C）单位均为μF（微法）；线圈（L）的电感单位是μH（微亨）。

（3）在所有电路图中，除了已经标明的之外，有关单位的词头符号分别是：K（按国家标准应为k）$=1\,000=1\times10^{3}$，即千，此多用于电阻单位；U（或者u，按国家标准应为μ）$=0.000\,001=10^{-6}$，即微；P（按国家标准应为p）$=0.000\,000\,000\,001=10^{-12}$，即皮（可）。后两者多用于电容单位。例如，当电路图中的电阻器标称3K时，表示此电阻器的电阻值是3kΩ；当电路图中的电容器标称220u（或者220U）时，表示此电容器的电容值是220μF；再如，当电路图中的电阻器标称4.7M时，表示此电阻器的电阻值是4.7MΩ。

（4）容许误差的缩写：F表示±1%；G表示±2%；J表示±5%；K表示±10%；M表示±20%；N表示±30%；R表示+30%，-10%；H表示+50%，-10%；Z表示+80%，-20%；P表示+100%。

（5）除标有类似下列记号的电容器外，其余所有的电容器都是50V陶瓷电容器——

：温度补偿电容 ：聚酯电容 ：金属聚氯乙烯 ：聚丙烯电容

：电解质电容 ：双极电容 ：浸钽电容 ：Z型电容

（6）有些机型，电源电路包括一个使用分离电源，以便隔离地线接头的线路区。此种电路在电路图中由HOT（热底盘，即带电底盘，符号是 ）和COLD（冷底盘，即不带电底盘，符号是 ）来区分。除了电源电路之外，所有电路均为冷底盘。不能同时接触热底盘的不同部分，也不能同时接触热底盘和冷底盘部分，否则会有触电的可能。不能使热底盘和冷底盘之间短路，否则可能会烧毁保险丝或者损毁元器件。在测量时，应将仪器的地线连接至正在测量电路的地线接头上。移动机芯底盘时，一定要将电源插头拔下。

此为试读，需要完整PDF请访问：www.ertongbook.com

目　　录

第一部分　夏普 DV-500/550/560 系列

对象机型：夏普 DV-500D 型；夏普 DV-550 型；夏普 DV-550U 型；
夏普 DV-550W 型；夏普 DV-550WA 型；夏普 DV-550WB 型；
夏普 DV-550WP 型；夏普 DV-550WS 型；夏普 DV-550WT 型；
夏普 DV-550WZ 型；夏普 DV-550X 型；夏普 DV-560H 型；
夏普 DV-560S 型等

一、主要功能和技术特点 …… 2
（一）DVD 机简介 …… 2
（二）本机芯的主要功能 …… 13
（三）本机芯的主要技术特点 …… 13
（四）控制面板和遥控器 …… 14
二、电路介绍 …… 16
（一）电路总体结构 …… 16
（二）整机印刷电路板的连接 …… 16
（三）伺服电路 …… 16
（四）托盘机械控制电路 …… 25
（五）拾取器电路 …… 40
（六）主电路 …… 42
（七）端子/电源电路 …… 42
（八）显示电路 …… 42
（九）发光二极管电路 …… 42
（十）操作电路 …… 42
（十一）音量电路 …… 72
（十二）主要集成电路（IC）和半导体的结构和功能 …… 72
三、机械分解和拆卸 …… 96
（一）主要机械部件的分解 …… 96
（二）主要机械部件的更换 …… 97
（三）机芯的机械分解 …… 103
（四）机箱的机械分解 …… 104
（五）面板的机械分解 …… 106

四、调整和测试 …… 108
（一）测试方式 …… 108
（二）系统启动时的操作说明 …… 108
（三）测试方式状态改变——存储器测试 …… 108
（四）测试方式状态改变——视频测试 …… 108
（五）测试方式状态改变——动态测试 …… 108
（六）SRV 阶段测试 …… 108
（七）SRV 连续播放/跳越测试 …… 114
（八）伺服调整值读取 …… 114
五、常见故障和检修 …… 117
（一）检修说明 …… 117
（二）电源电路故障和检修 …… 118
（三）显示电路故障和检修 …… 119
（四）红外线遥控器故障和检修 …… 119
（五）系统控制电路故障和检修 …… 119
（六）聚焦电路故障和检修 …… 120
（七）激光器故障和检修 …… 121
（八）播放电路故障和检修 …… 121

第二部分　松下 DVD-A100E 系列

对象机型：松下 DVD-A100EB 型；
松下 DVD-A100EC 型等

一、主要功能和技术特点 …… 126
（一）主要功能和技术特点 …… 126
（二）控制面板和遥控器 …… 126
二、电路介绍 …… 129
（一）印刷电路板的内部连接 …… 129
（二）伺服电路 …… 129
（三）音频电路 …… 129
（四）视频电路 …… 129
（五）系统控制、ODC 和 CD-DSP 电路 …… 129
（六）伺服和前置放大器电路 …… 129
（七）音频解码和读取声道电路 …… 129
（八）视频解码器电路 …… 172
（九）AV 插口和 OSD 电路 …… 172
（十）操作、耳机音量和耳机插口电路 …… 172
（十一）电源电路 …… 172
（十二）AV-21 脚电路 …… 172

（十三）其他印刷电路板 …… 172
（十四）主要集成电路（IC）的功能 …… 202
三、机械分解和拆卸 …… 217
（一）激光碟的取出 …… 217
（二）机箱部件的拆装 …… 217
（三）装载基座的拆装 …… 219
（四）进给单元主要部件的更换 …… 224
（五）印刷电路板的拆卸和检查 …… 226
（六）机箱和机械部分的分解 …… 230
（七）装载机械部分的分解 …… 230
（八）进给部件的分解 …… 230
四、调整、测试和检修 …… 234
（一）注意事项 …… 234
（二）自我诊断显示和故障码说明 …… 236
（三）维修提要 …… 237
（四）一般小故障检修 …… 238
（五）电气调整的工具 …… 240
（六）光碟电机的倾斜调整 …… 240
（七）读取频道限幅电平调整 …… 242
（八）视频输出（亮度信号）调整 …… 243
（九）视频输出（色度信号）调整 …… 243
（十）读取频道均衡器的频率调整 …… 244

第一部分　夏普 DV-500/550/560 系列

对象机型： 夏普 DV-500D 型；
夏普 DV-550 型；
夏普 DV-550U 型；
夏普 DV-550W 型；
夏普 DV-550WA 型；
夏普 DV-550WB 型；
夏普 DV-550WP 型；
夏普 DV-550WS 型；
夏普 DV-550WT 型；
夏普 DV-550WZ 型；
夏普 DV-550X 型；
夏普 DV-560H 型；
夏普 DV-560S 型等

一、主要功能和技术特点

（一）DVD 机简介

1．DVD 机的诞生

（1）DVD 机的主要规格如表 1-1 所示。

表 1-1　DVD 机的主要规格

项　　目	规　　格
光碟直径	120 mm
光碟厚度	1.2 mm，0.6 mm×2（粘贴）
半导体激光波长	650 mm
透镜（NA）	0.6
凹槽长度	0.4～1.87 μm（单层）/0.44～2.05 μm（双层）
磁迹间距	0.74 μm
区段配置	CLV
调制方式	8/16 调制
误差校正方式	RS-PC 方式（单片产品代码）
存储容量	①4.7 Gb（单面单层）；②8.5 Gb（单面双层）；③9.4 Gb（双面单层）；④17 Gb（双面双层）

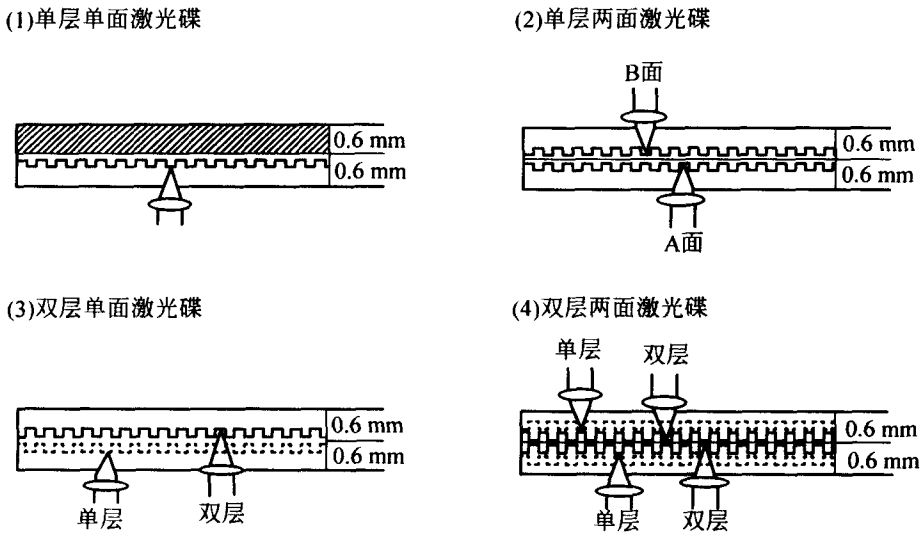


图 1-1　DVD 光碟的类型

（2）DVD 光碟有 4 种类型（如图 1-1 所示）。

（3）DVD 光碟的构造。当双层光碟的第一层（半透明反射膜）上的激光光束不聚焦时，则不能反射（如图 1-2 所示）。

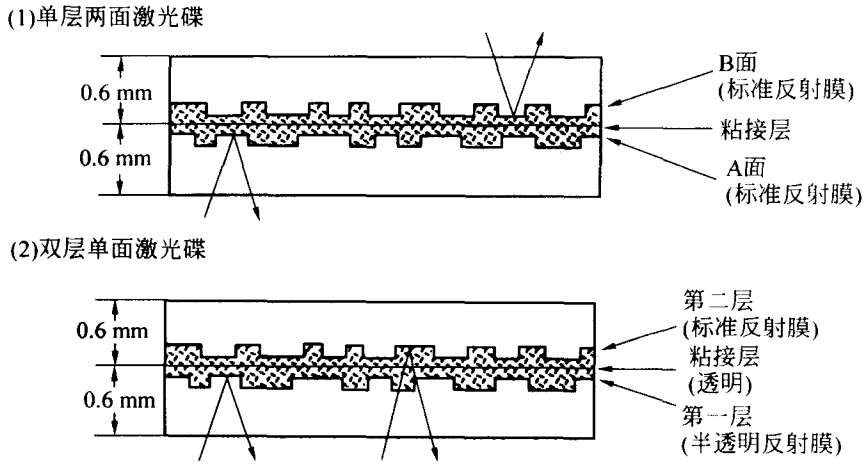


图 1-2　DVD 光碟的构造

（4）DVD 光碟的存储容量如表 1-2 所示。

表 1-2　DVD 光碟的存储容量　　（单位：Gb）

尺寸 \ 类型	单面单层	单面双层	双面单层	双面双层
12 cm	4.7	8.5	9.4	17
8 cm	1.4	2.6	2.9	5.3

DVD 光碟存储容量的计算条件是：图像平均数据率达到 3.5 Mbps（位秒）以上（由于压缩率将因画面而不同，所以采用平均值）；声音位杜比 AC-3、5.1 声道环绕声；灌录了 3 种语言 + 字幕语言；在单层单面上收录 133 min 的信号。

必要的数据率：图像 3 500 kb/s + 声音 384 kb/s × 3 + 字幕 10 kb/s = 4 692 kb/s。

必要的 DVD 光碟容量：数据率 4 692 kb/s × 存储时间(133 × 60) s ÷ 8(8 bit = 1 byte) = 存储容量 4 680 270 byte。

因此，为了在单层单面的 DVD 光碟上存储 133 min 的信号，必须要有 4.7 Gb（兆位）的容量。

（5）DVD 光碟上有 3 种存储顺序和方向（如图 1-3 所示）。

（6）在构造上，DVD 光碟由最适合读取高密度存储数据信号的、2 张 0.6 mm 薄型光碟粘接而成。光碟的厚度越薄，光学拾取器与光碟上刻印的凹槽间的障碍物便越少，因此而获得更高的读取精度。另外，将材料相同的 2 张光碟背靠背粘接在一起，不仅提高了平坦性，而且还抑制了因热气和湿气所带来的光碟翘曲（甚至超过了 1.2 mm 的单层基板，如图 1-4 所示），使可靠性也得到提高。

此为试读，需要完整PDF请访问：www.ertongbook.com

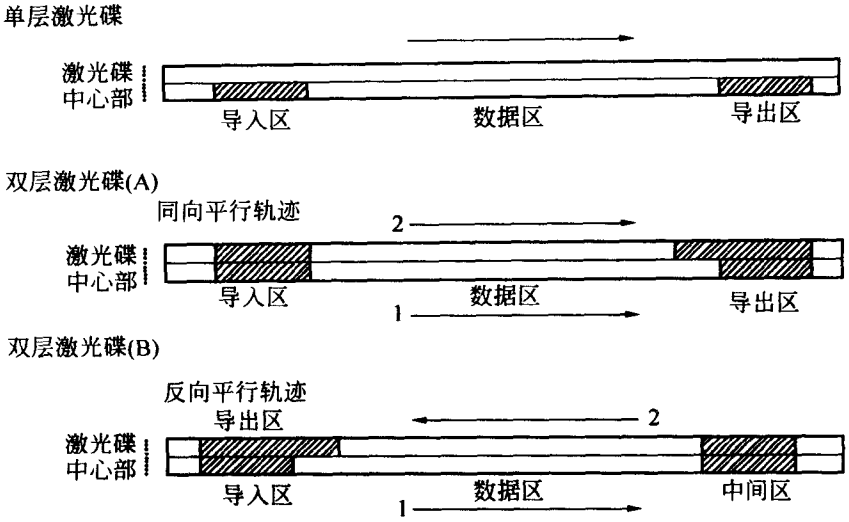


图 1-3　DVD 光碟的存储顺序和方向

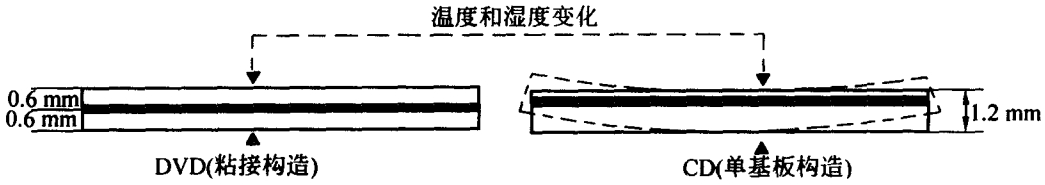


图 1-4　DVD 光碟的粘接结构

0.6 mm 厚 DVD 光碟的特征包括：1）实现了大容量和高密度。由于厚度减半，因此对翘曲和倾斜进行处理的余地较大。依靠粘接，极大地提高了平坦度，使高密度化处理更加容易进行。2）底盘制造容易，可实现低成本生产。由于粘接构造，抵抗外部环境变化（高温、高湿等）的能力强。由于较薄，很容易随波逐流，所以成型安定、简易。最终可使 CD 得到 20%以下的改进，因而节省了成本。

2．DVD 的特征

尽管 DVD 的俗称为数字激光影碟，但是根据新一代高密度光学激光影碟的统一规格所规定的 DVD，并非使用了数字激光影碟，而是作为统一规格的名称而采用的。

（1）DVD 激光影碟的直径尽管与 12 cm 的 CD 尺寸相同，单面确可存储相当于 7 张 CD 的 4.7 kMb 的大容量，可以存储整整 133 min 的影剧院般的高画质和高音质影片（如图 1-5 所示）。而且，这只是单面单层的存储容量，而单面双层为 8.5 kMb，单层双面为9.4 kMb，双层双面可实现最大 17 kMb 的大容量。

激光碟存储容量由信息时间和每秒的数据量（数据率）来决定。对于 CD，量子化位数将是 $16\times44.1\times2\approx1\,411$ k（bit/s）$=1.411$ M（bit/s）。

CD 最长存储达 74 min。DVD 与 CD 音质相同，但容量为 4.7 kMb，即在 37.6（4.7×8）kMb 的 DVD 上，单面便可存储 $37.6\times1\,000\div1.411\approx26\,648$（s），亦即长度可达约 144 min。

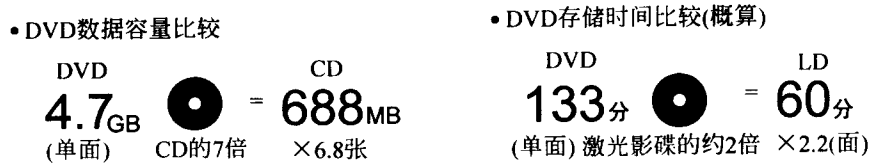


图 1-5　DVD 的存储容量

(2) 磁迹长度得到加长，磁迹间距达到 CD 的一半以下。将凹槽进一步仔细划分（CD 的一半以下），增加了存储信息量。由于凹槽被细分（变小），所以也有必要缩小激光光束的扫描点（焦点）。为了缩小扫描点，特此降低了激光光束的波长，另外还加宽了目镜的数值孔径（NA）。NA 增宽之后，增加了保护膜（透明塑料部分）对激光光束的像差影响。当激光碟倾斜时，扫描点（焦点）模糊，离开扫描点（焦点）凹槽的偏差也随之增大，因此降低了信号读取精度（噪声成分增加）。为了减少保护膜对激光光束的像差影响，减少了激光碟的厚度（约为 CD 的一半，即 0.6 mm）。另外，为了与 CD 保持通用性，专门采用了 2 张粘接的构造。由于把 2 张 0.6 mm 薄型激光碟粘接在一起，故提高了激光碟的平坦度，有利于防止温度和湿度所引起的激光碟翘曲，并提高了信号的读取精度。CD 与 DVD 光碟结构的比较如表 1-3 所示。

表 1-3　CD 与 DVD 光碟结构的比较

项　　目	CD	DVD	DVD（处于 CD 方式）
磁迹间距	1.60 μm	0.74 μm	1.60 μm
最小凹槽	0.87 μm	0.40 μm	0.87 μm
激光光束波长（λ）	780 nm（红外线）	650 nm（红色）	650 nm（红色）
目镜的数值孔径（*NA*）	0.45	0.6	0.38
激光扫描点	1.8 μm	1.0 μm	1.7 μm

(3) 激光光束的扫描点很小（如图 1-6 所示）。激光光束扫描点的尺寸（ϕ）与激光光束的波长（$\lambda = 650$ nm）成正比，与数值孔径（*NA*，表示透镜的亮度，与透镜的焦距 f 成正比，与直径 a 成反比。DVD 的 $NA = 0.6$，CD（DVD）的 $NA = 0.38$）成反比，即 $\phi = \lambda / NA$。

(4) DVD 细分较长的凹槽，改善了磁迹长度（如图 1-7 所示）。同时，DVD 减薄了激光碟的厚度，对于同样的激光碟倾斜，这可以减少扫描点的移动量和焦点模糊（紊乱）量（如图 1-8 所示）。无论如何加长磁迹、细分凹槽来增大容量，若想用目前的影像数据信号把一部电影原封不动地录制在单面 12 cm 的 DVD 激光碟上，是不可能的。为了在单面激光碟上实现 133 min 的长时间播放，有必要对影像数据进行数位压缩。在数据的数位压缩技术方面，音响部分已领先一步，在微机和 MD 等机器中得到了日常使用。与声音相比，信息量占绝对多数的影像的数位压

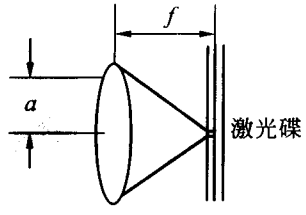


图 1-6　数据孔径与透镜尺寸的关系

缩技术由 ISO 委员会的 MPEG（动画专家小组）推广，已成为国际标准。首先 MPEG 1（固定位率方式）得到规范化，在小型影碟（卡拉 OK）等中得到应用。接着得到规范的便是使 DVD 得以应用的 MPEG 2（可变位率方式），它可根据图像的信息量一边改变数据量，一边进行压缩，即比较前后画面，然后把此变化量作为数据进行压缩（存储）。

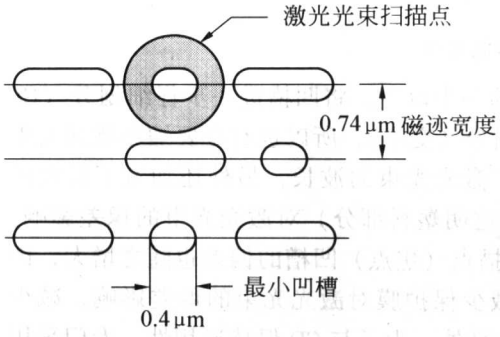


图 1-7　DVD 凹槽与磁迹长度

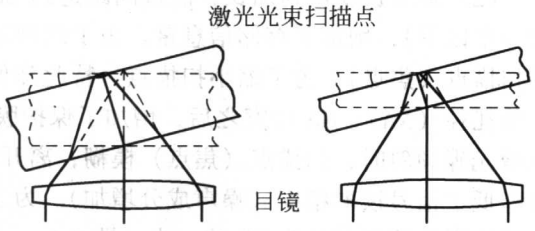


图 1-8　激光光束扫描点的移动

（5）DVD 全数位带来了高画质和高解像度。DVD 画质性能与以往的存储媒介相比（如图 1-9 所示），得到飞跃性提高，水平解像度也实现了 500 线，超过 LD 的 430 线，并可与专家规格的原版录像带相匹敌。由于其高画质和高解像度，所以 DVD 图像的轮廓鲜明，即使黑暗中的场景也只有很少的噪声，远近感十分明确。

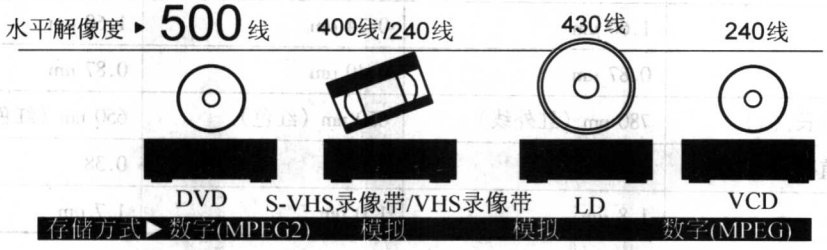


图 1-9　DVD 的水平解像度和存储方式（与其他媒介相比）

（6）DVD 可对应宽屏幕。由于 DVD 从当初开始便可对应宽屏幕，所以不会产生在宽屏幕电视机上进行变焦播放（影像上、下、左、右扩大）时会出现的画质劣化现象，而可播放纤细、美妙的图像（如图 1-10 所示）。

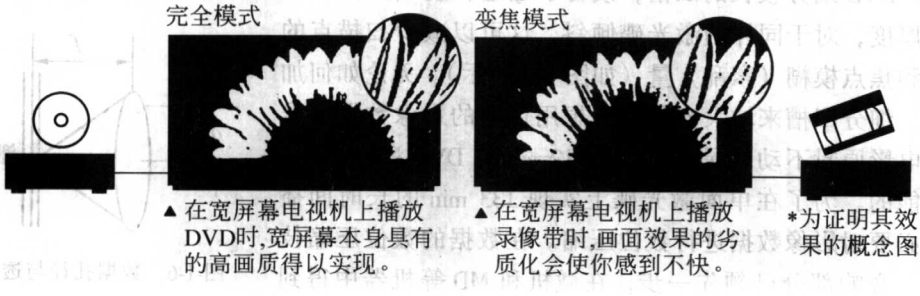


图 1-10　DVD 对应宽屏幕

（7）DVD 实现了超过 CD 的超数位音响，可进行动态范围达 144 dB 的录音，有效地利用 7 倍于 CD 的大容量，利用 96 kHz/24 bit 的高采样/高位信号，使动态范围达 144 dB 的超高保真数位音频录音成为可能。另外，也可播放远远超出人耳可听音域的声音，所以原声之中的微妙情调都能得到再现（如图 1-11 所示）。DVD 的音响效果与影剧院不相上下。它采用了杜比 AC-3、5.1 声道：前后左右 4 个声道和主要用于对话的中央声道，外加用于重低音的 5.1 声道，因此实现了能够完全独立进行存储和再生的全数位音响。

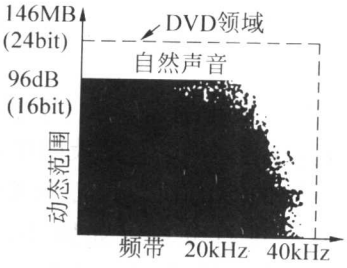


图 1-11 DVD 与 CD 的动态范围比较举例

3. DVD 的技术要点

（1）能够用 DVD 激光影碟机播放的光碟类型。DVD 机是专门用于播放 DVD 光碟的激光影碟机，但也可进行音频 CD 和视频 CD（即 VCD）的重放（如表 1-4 所示）。

表 1-4 DVD 机可以重放的光碟

光碟类型	标　志	存储内容	光碟尺寸	最长播放时间
DVD 碟	DVD（VIDEO）	声音 + 影像（动画）	12 cm	单面碟约 4 h
				双面碟约 8 h
			8 cm	单面碟约 80 min
				双面碟约 160 min
音频 CD 碟	COMPACT disc DIGITAL AUDIO	声音	12 cm	74 min
			8 cm CD（单面激光唱碟尺寸）	20 min
VCD 碟	VIDEO CD，COMPACT disc DIGITAL VIDEO	声音 + 影像	12 cm	74 min

（2）DVD 碟的规定（地区编号）。在日本、美国/加拿大、亚洲、欧洲和其他国家或地区以及在全球范围内，都已分别按地区设定了地区编号。在 DVD 碟中，有些已设定了这样的地区编码。这是软件制作一方的销售战略所致，尤其是为了防止新电影和新曲等的 DVD 碟或者业务用碟，不能在正是销售地区以外的区域进行播放。因此，将海外购买的 DVD 碟在国内销售的 DVD 机上播放，或重现业务用激光碟时，可能会出现“因地区编号不同所以无法播放”的信息画面。

（3）关于防止复制。为了保护著作权，未经许可而进行激光碟的复制、播放、上映、有限播放、公开演讲、出租（不管是否收费），都是受法律禁止的行为。即使在 DVD 机上连接录像机等进行激光碟的复制，复制的画面也将是乱七八糟的。

（4）DVD 无限扩展的世界。由于 DVD 光碟的影像、音乐或者数据等都是采用统一的

文件初始化格式，所以超出了电视机、音响和电脑的界限，可在电脑上播放 DVD 软件，或利用硬件互换，在 DVD 机上播放以往的音频 CD 等，灵活多样，用途无穷（如图 1-12 所示）。

（5）关于题名、乐章和曲目。DVD 光碟分“题名”的大的区段和“乐章”的小的区段；音乐 CD 由“曲目”进行分段（如图 1-13 所示）。题名就是将 DVD 光碟的内容大致划分成的几个部分，相当于短篇小说的“故事”；乐章就是将题名的内容，依场面和曲目而划分成更小的区段，相当于书本中的“章节”；曲目就是将音乐 CD 的内容，按各曲目而划分的区段。各个题名、乐章和曲目都依序分配有编号，这些号码称为“题名号码”、“乐章号码”和“曲目号码”。根据类型不同，也有未记录各种号码的激光碟。

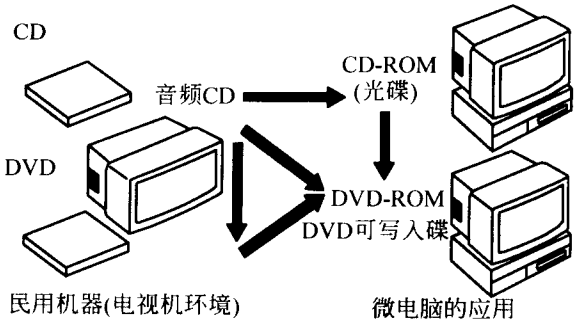
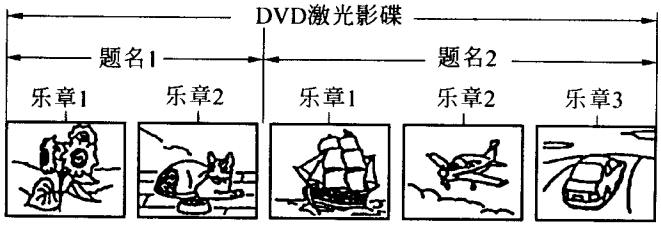


图 1-12　DVD 碟的多用途

例如：DVD激光影碟时



例如：音乐CD时

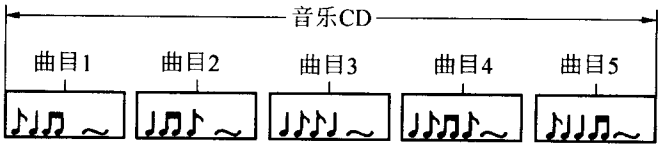


图 1-13　DVD 碟和 CD 碟的分段

（6）MPEG 2——使长时间重放成为可能的动画图像数字压缩技术。MPEG 即动画专家小组，附属于 ISO（国际标准化组织）和 IEC（国际电气标准委员会）的下属组织 ISO/IEC 合同技术委员会，是压缩技术工作小组的名称。即使 DVD 光碟的存储容量为 CD 光碟的 7 倍，但原封不动地将 NTSC 的电视图像进行数字切换而存储时，虽说是 DVD 激光碟，也最多只能存储 4 min 的内容。在有限的存储容量中，尽量存储更多的信息的技术研究，是从 20 世纪 60 年代开始起步的，已开发了 JPEG、MPEG 1 和 MPEG 2。小型影碟（卡拉 OK）等中所采用的 MPEG 1，虽然可以数据压缩至 1/100，存储最长达 74 min 的动画图像，但画质比 LD 差许多。MPEG 2 在 MPEG 1 的基础上追加了新技术，并提高了压缩效率，例如数据传送率（可变）、帧率（倍增）、对应像点数（倍增）的帧间预测、场 DCT 等，进

行了各种改进，将信息压缩至 1/40 左右，实现了高画质（如表 1-5 所示）。

表 1-5　MPEG 1 与 MPEG 2 的影像比较

影像压缩方式（使用机器）	MPEG 2（DVD）	MPEG 1（小型影碟）
主要图像的解像度	720 × 480 像点	352 × 240 像点
帧　率	1/60 s 60幅/s图像 60 幅图像/s	1/30 s 30幅/s图像 30 幅图像/s
数据传送速度	1 ~ 10 Mbit/s（可变）	1.15 Mbit/s（固定）
平均压缩率	约 1/40	约 1/100
画　质	优于 LD	与 VHS 相当

1）MPEG 2 的基本概念：MPEG 2 驱使约 20 项与压缩有关的技术手法，仅仅增加复杂画面或者移动快速画面时的信息量（约 10 Mbit），将单调的画面或者与静止画面相似的画面的信息量极端减少（约 1 Mbit），使整体的数据传输率平均达到 3.5 Mbit，因而得到了高画质。

2）动画图像的压缩方法：由于眼睛的残像作用，电视机画面（动画）看起来是连续的动画，而实际上是空间信息（静止帧画面）随时间而进行着连续的变化。因此，判断静止帧画面（空间信息）的单调部分和复杂部分，尽量减少（大力压缩）单调部分的数据量，而使复杂部分的数据量留下较多（少量压缩）。另外，由于动画是静止画面的连续变化而成，将以前的画面或者存储的下一个画面与目前的画面进行比较，检测目前的画面移动状况，而仅仅把此移动部分（时间信息）作为数据进行存储。播放时，再以相反的顺序使数据复原（解码）为存储（编码）时的状况。

3）空间信息（静止画面）的压缩步骤：a. DCT（Discrete Cosine Transform，离散正弦变换）。将画面分为微型方块，再将各方块分为更小的方块（如图 1-14 所示）。这样，依

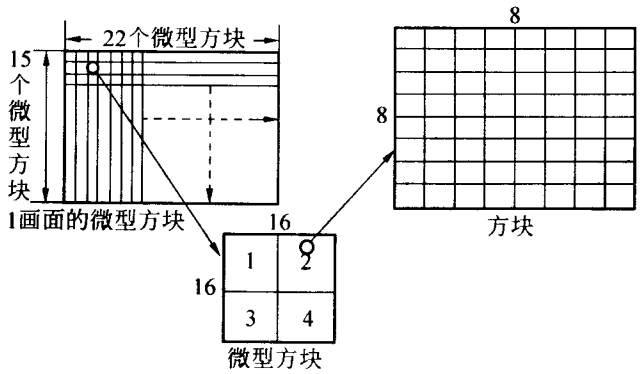


图 1-14　DCT（离散正弦变换）

此为试读，需要完整PDF请访问：www.ertongbook.com