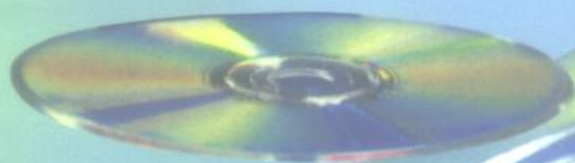


家用电器知识丛书

激光唱片、唱机 及其它光盘 150 问

张绍高 张学恩 编著



国防工业出版社

7 V912.2-640
24-2
家用电器知识丛书

414251

激光唱片、唱机 及其它光盘 150 问

张绍高 张学恩 编著



00414251

国防工业出版社

· 北京 ·

图书在版编目(CIP)数据

2235/01

激光唱片、唱机及其它光盘 150 问 / 张绍高, 张学恩编
著. —北京: 国防工业出版社, 1998. 1

(家用电器知识丛书)

ISBN 7-118-01785-X

I. 激… II. ①张… ②张… III. ①唱片-基本知识②激
光唱机-基本知识③光盘-基本知识 IV. TN912.2

中国版本图书馆 CIP 数据核字(97)第 13085 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)

国防工业出版社印刷厂印刷

新华书店经售

*

开本 787×1092 1/32 印张 5 1/8 129 千字

1998 年 1 月第 1 版 1998 年 1 月北京第 1 次印刷

印数: 1—5000 册 定价: 8.00 元

(本书如有印装错误, 我社负责调换)

前 言

激光唱片和激光唱机在我国已逐渐进入广大消费者的家庭。它的优美逼真的音质、完备多样的功能、方便灵活的操作、小巧精致的外形是以往的密纹唱片和唱机所无法比拟的。此外,目前除激光唱片外,又出现了包括视盘在内的许多光盘。

对于广大消费者来说,了解一些有关激光唱片和激光唱机以及其它光盘方面的知识是很有必要的,尤其是掌握一些关于如何正确选购、使用和维护方面的常识就更为必要。有鉴于此,我们以问答的形式,浅显、通俗的笔法编写了这本小册子,以期满足这方面的需求。

全书共分七大部分,它们是:一、激光唱片的特点、选购、使用和维护;二、激光唱机的种类、使用和维护;三、激光唱片的录制;四、激光唱机的组成和工作;五、听音房间和听音;六、数字声频记录的其它媒体及数字图像记录;七、激光唱片家族和其它光盘。对于一般的读者可着重阅读第一、二、五部分;对于想较深入了解基本原理的读者,可进一步阅读三、四、六、七部分。

由于作者水平有限,书中难免有不恰当的地方,希望得到读者的批评指正。

张绍高

张学恩

1997年2月



内 容 简 介

激光唱片和激光唱机是一种新型的放音设备,它的音质优美逼真、功能完备多样、操作方便灵活、外形小巧精致、寿命长,是以往的密纹唱片和唱机无法比拟的,目前,在我国已逐渐进入广大消费者的家庭。在激光唱片的基础上,又派生出许多种光盘,例如 VCD 等,形成了激光唱片的家族。本书以浅显通俗的笔法介绍了关于激光唱片和唱机的正确选购、使用和维护,以及基本原理和其它光盘的知识。全书共分七大部分:一、激光唱片的特点、选购、使用和维护;二、激光唱机的种类、使用和维护;三、激光唱片的录制;四、激光唱机的组成和工作;五、听音房间和听音;六、数字声频记录的其它媒体及数字图像记录;七、激光唱片家族和其它光盘。本书可供广大激光唱片和唱机的使用者、广大无线电爱好者和音响爱好者、大中学生及有关技术人员阅读和参考。

目 录

一、激光唱片的特点、选购、使用和维护

1. 什么是激光唱片?	1
2. 激光唱片的标志是怎样的?	1
3. 激光唱片各部分的尺寸是怎样的?	2
4. 激光唱片上的纹迹是怎样排列的?	3
5. 激光唱片在放音时按什么方向旋转?	3
6. 激光唱片与密纹唱片相比,在纹迹上有哪些不同?	3
7. 激光唱片与普通密纹唱片相比,在重放声音的音质 方面具有哪些优点?	5
8. 激光唱片的突出优点是什么?	7
9. 怎样选购激光唱片?	8
10. 有些激光唱片上面印有 AAD 等字样,代表什么 意义?	8
11. 激光唱片为什么只单面录有声音纹迹?	9
12. 激光唱片为什么从中心部分开始放音?	9
13. 激光唱片怕灰尘、划伤和手指印吗?	9
14. 激光唱片翘曲变形后怎样恢复平整?	10
15. 应当怎样从唱片盒中取出激光唱片?	11
16. 激光唱片表面有污迹时应怎样清洁?	11
17. 激光唱片应怎样保存?	12
18. 激光唱片是怎样制作的?	13
19. 激光唱片在放音时,转速为什么要不断改变?	15

20. 线速度不同的激光唱片上的小凸起和地的长度有什么不同?	16
21. 激光唱片的导入纹和导出纹中记录有什么信号?	17
22. 为什么说激光唱片是唱片的第四次革命?	17
23. 为什么有些人听不惯激光唱片的放音?	20

二、激光唱机的种类、使用和维护

24. 激光唱机有多少种类型?	21
25. 怎样选购激光唱机?	22
26. 激光唱机与密纹唱机在功能上有什么不同?	22
27. 激光唱机应怎样放置?	23
28. 便携式激光唱机的外形是什么样子?	23
29. 对便携式激光唱机所用电池及外接电源应注意什么问题?	25
30. 便携式激光唱机的使用方法是怎样的?	27
31. 便携式激光唱机除正常放音方式外,还有哪些放音方式?	30
32. 便携式激光唱机怎样用扬声器放音?	32
33. 怎样用磁带录音机复制便携式激光唱机所放出的曲目?	33
34. 便携式激光唱机出现简单故障时应怎样处理?	33
35. 台式激光唱机的外形是怎样的?	34
36. 台式激光唱机上有哪些按键和插孔?	35
37. 台式激光唱机的使用方法是怎样的?	36
38. 什么是遥控器?	41
39. 遥控器上有哪些按键?	41
40. 使用遥控器应注意哪些问题?	42
41. 激光唱机在放音时是否必须水平放置?	43
42. 使用激光唱机时应注意哪些问题?	43
43. 激光唱机放音时怕振动吗?	44

44. 激光唱机应怎样清洁?	44
45. 普通激光唱机能重放直径 8cm 的单曲激光唱片吗? ...	45
46. 在组合放音设备中,激光唱机应放在什么位置?	45
47. 激光唱机电源插头插到放大器的电源插座板上, 对放音的质量有影响吗?	45
48. 激光唱机电源插头两个插片的插入方向对放音的 音质有影响吗?	46
49. 激光唱机输出连接到放大器的哪个接线端最好?	48
50. 激光唱机应怎样用立体声收录机来放音?	49
51. 由放大器连接到扬声器的连线会影响放音的 音质吗?	49
52. 由激光唱机连接到放大器的接线对放音音质有 影响吗?	49
53. 如何提高激光唱机的放音质量?	50
54. 能一次放入多张唱片的激光唱机是怎样装入 唱片的?	50

三、激光唱片的录制

55. 密纹唱片录放系统与激光唱片的录放系统有哪些 不同?	53
56. 激光原盘是怎样制成的?	55
57. 数字录音、放音的过程是怎样的?	55
58. 什么是脉冲编码调制?	57
59. 什么是取样和取样频率?	57
60. 数字声频设备所用的取样频率有哪几种?	59
61. 什么是量化?	60
62. 什么是编码?	60
63. 什么是 A/D 转换器?	62
64. 什么是逐次比较型 A/D 转换器?	62
65. 什么是 D/A 转换器?	63

66. 什么是动态单元匹配型 D/A 转换器?	63
67. 什么是去过冲电路?	64
68. 激光唱片放音时产生的错码有哪几种?	65
69. 错码产生的原因有哪些?	65
70. 什么是交错?	67
71. 什么是错码校验?	67
72. 对错码怎样进行隐蔽?	68
73. 什么是调制?	70
74. 激光唱片上的信息是怎样形成的?	71
75. 激光唱片中的子码起什么作用?	73
76. 激光唱片的 TOC(目录表)中记录有什么内容的 信号?	76

四、激光唱机的组成和工作

77. 激光唱机主要由哪些部分组成?	80
78. 激光唱片上的信号怎样被激光拾取器拾取?	80
79. 激光唱机中信号处理电路怎样工作?	82
80. 激光唱机的转动部分是怎样的?	83
81. 激光拾取器怎样工作?	83
82. 激光拾取器怎样移动?	85
83. 激光唱机中有哪些伺服系统?	88
84. 激光唱机激光束聚焦及循迹控制方式有哪几种?	88
85. 什么是单束式聚焦和循迹控制方式?	88
86. 什么是三束式聚焦及循迹控制方式?	89

五、听音房间和听音

87. 声源在房间内发声后,声音是怎样到达人耳的?	93
88. 什么是混响时间?	93
89. 听激光唱片的房间对隔声有什么要求?	94
90. 在什么位置听双声道立体声放音的效果最好?	94

91. 扬声器应怎样放置才能有利于听音?	96
92. 应该使用什么扬声器来放音?	97
93. 应该使用什么放大器来放音?	97
94. 听扬声器放音时,为什么音量开得小时就听不到 高音和低音?	97
95. 什么是多声道立体声?	98
96. 什么是杜比立体声?	98
97. 什么是 THX 系统立体声?	99
98. 什么是杜比数字立体声 AC-3 系统?	99

六、数字声频记录的其它媒体及数字图像记录

99. 有没有数字方式的声频记录其它媒体?	101
100. 什么是 R-DAT?	102
101. R-DAT 有什么特点?	102
102. 什么是 NT 格式旋转磁头数字磁带录音机?	104
103. NT 格式旋转磁头数字磁带录音机的特点是 什么?	104
104. 什么是串行复制管理系统(SCMS)?	105
105. 什么是 DCC?	105
106. DCC 有什么特点?	106
107. 什么是数字声频信号压缩技术?	108
108. 怎样利用声音信号本身性质进行数字声频信号 压缩?	109
109. 怎样利用人耳听觉特性进行数字声频信号压缩? ...	110
110. 如何进行数字声频信号压缩?	112
111. 可记录图像的媒体中所记录的图像信号是怎样 形成的?	115
112. 彩色电视有哪几种制式?	120
113. 什么是图像信号的码率压缩?	120
114. 什么是 MPEG?	121

七、激光唱片家族和其它光盘

115. 激光唱片家族中都有哪些成员?	123
116. 根据读写(录放)功能,光盘可分为几种类型?	123
117. 什么是 CD-G?	124
118. 什么是 CD-ROM?	124
119. 什么是 CD-I?	125
120. 什么是 CD-BGM?	125
121. 什么是 CD-V?	125
122. 什么是 Photo-CD?	126
123. 什么是可由用户自行记录一次的激光唱片?	127
124. 可由用户自行记录一次的激光唱片有哪几种?	127
125. 已经出售的可由用户自行记录一次的激光唱片是 怎样的?	128
126. 可由用户自行记录一次的激光唱片与 CD 的异同 之点是什么?	129
127. 什么是可消可录激光唱片?	130
128. 什么是磁光型可消可录激光唱片(MO)?	130
129. 什么是相变型可消可录光盘(PCR)?	131
130. 相变型光盘与磁光盘相比有什么特点?	132
131. 什么是微型唱片(MD)?	133
132. 两种微型唱片的构造和放音原理各是怎样的?	133
133. 微型唱片的录音原理是怎样的?	137
134. 微型唱片有哪些特点?	138
135. 微型唱机有什么特点?	139
136. 什么是 LD?	140
137. 什么是 VCD?	141
138. VCD 有几种版本?	141
139. 怎样选购 VCD 重放机?	142
140. CD 唱机能否改成也能重放 VCD 的重放机?	143

141. 怎样利用个人计算机重放 VCD?	143
142. 什么是激光数字视盘?	144
143. 什么是 MMCD?	145
144. 什么是 SD?	146
145. 如何理解提高光盘记录容量的三种主要手段?	147
146. 统一后的 DVD——数字通用光盘是怎样的?	149
147. 统一后的 DVD 的构造是怎样的?	150
148. 统一后的 DVD 中声音等光盘的情况如何?	151
149. VCD 是否会很快被 DVD 所取代?	152
150. 未来的存储媒体将是怎样的?	152

一、激光唱片的特点、选购、使用和维护

1 什么是激光唱片?

激光唱片是利用激光(一种亮度极高、单色性和方向性很好的光)将声音记录下来,并且利用激光来重放出声音的一种唱片。激光唱片与以往的密纹唱片有本质的不同,它是利用数字技术将声音记录和重放的一种划时代产品。它的直径只有 12cm,如同人的手掌大小,可以装在衣袋内,携带起来非常方便。

激光唱片表面呈银白色,光亮得如同一面镜子,可以清楚地照出人像。当光线照射到它上面时,能呈现出五色缤纷、如同彩虹般美丽的色彩。

激光唱片的英文名字是 Compact Disc,简称为 CD,意思是小型唱片。港台等地称它为镭射数码唱片,又称“碟仔”。“镭射”是激光英文名称“Laser”的译音,与放射性元素金属镭无关。

激光唱片和唱机是 1982 年开始出售的,它是在精密机械技术、激光技术、计算机技术、数字技术和超大规模集成电路技术等发展的基础上出现的,是集高、精、尖技术于一体的产物。

2 激光唱片的标志是怎样的?

激光唱片的国际统一标志如图 1 所示。上面的“COMPACT disc DIGITAL AUDIO”意思是“数字声音小型唱片”。



图 1 激光唱片的国际统一标志

3 激光唱片各部分的尺寸是怎样的？

激光唱片各部分的尺寸如图 2 所示。唱片直径 120mm，中心

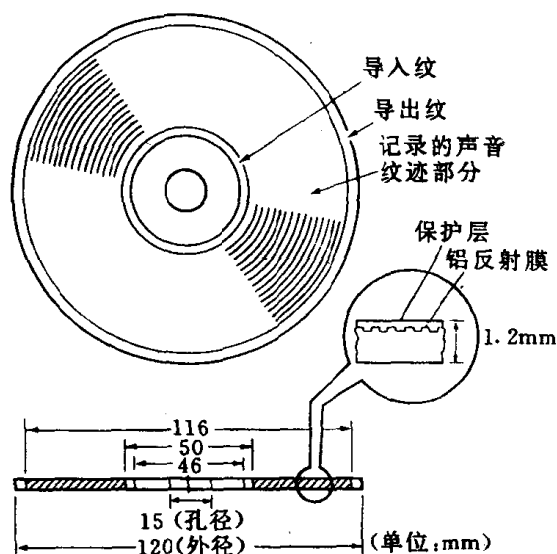


图 2 激光唱片各部分尺寸图

孔直径 15mm，直径 26 mm~33mm 范围为唱片紧固于唱机内的紧固区(clamping area)，直径 46mm~50mm 范围是激光束导入(lead in)纹迹部分，记录的声音纹迹是在直径 50mm~116mm 之间的区域内，直径 116mm~117mm 范围是激光束导出(lead out)纹迹部分。唱片厚度为 1.2mm，重量为 14g~16g。

4 激光唱片上的纹迹是怎样排列的？

激光唱片上的纹迹与密纹唱片不同，它不是由唱片边缘部分向唱片中心部分螺旋形排列，而是由唱片中心部分向唱片边缘部分按顺时针方向（由放音时激光束照射的一面来看）螺旋形排列，而且唱片只有一面录有声音纹迹（即单面录制）。唱片沿半径方向每 1mm 长度内大约记录有 625 圈纹迹。一张唱片上大约记录有 2 万圈纹迹，总长度约 5km。

5 激光唱片在放音时按什么方向旋转？

激光唱片在放音时，是将有纹迹的一面朝下，印有商标、曲名的一面朝上倒扣在唱片托盘上的。从上面来看，它与密纹唱片相同，是按顺时针方向旋转的，但激光拾取器所发出的激光束是从下面照射到唱片纹迹上拾取信号的，所以从激光照射的方向来看，唱片就是按逆时针方向旋转的。由于唱片上的纹迹从激光照射的方向看是由唱片中心向唱片边缘顺时针螺旋排列的，因而唱片逆时针方向旋转，可以使信号依次被拾取出来。

6 激光唱片与密纹唱片相比，在纹迹上有哪些不同？

两者的纹迹除第 4 问中所述的排列不同以外，还有如下不同点：

(1) 密纹唱片上面记录的是声音幅度随时间不断变化的波形纹迹，是可以用人眼看得见的弯弯曲曲的连续纹迹（也称为声槽）。也就是说，密纹唱片上面记录的是模拟所录声音波形的信号，即模拟信号，但激光唱片上面记录的是能代表声音变化的由 0 和 1 组成的数字信号。用高倍率放大镜可以看出，记录的纹迹是由 $0.5\mu\text{m}$ （ μm 为微米， $1\mu\text{m} = (1/10^6)\text{m}$ ，即 1 微米等于 1 百万分之一米）宽、

0.13 μm 高、具有九种不同长度(0.9 μm ~3.2 μm)的小凸起和间隔构成的(由放音时激光照射的一面来看)。

(2)密纹唱片两圈纹迹之间的距离(即纹距)约为0.1mm,而激光唱片上两圈纹迹之间的距离只有1.6 μm ,相当于密纹唱片纹距的1/60,是人头发直径的1/30。

(3)密纹唱片的纹迹是在唱片表面上,而激光唱片的纹迹是在唱片基底材料和保护层中间,与外界不接触,不易受到损伤,因此激光唱片寿命很长。

(4)直径30cm的密纹唱片的单面放音时间约为25min(分);而直径12cm的激光唱片单面放音时间约为1h(小时)(最长为74min42s,即74分42秒),例如贝多芬的第9交响曲(合唱),可以从头到尾记录在一张唱片上。

图3所示为激光唱片纹迹尺寸图。

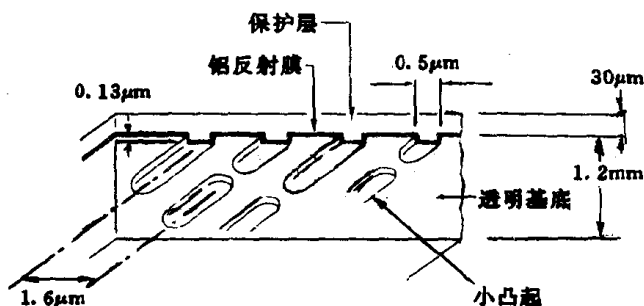


图3 激光唱片纹迹尺寸图

(5)密纹唱片正反两面都录有纹迹,而激光唱片只在一面录有纹迹,在另一面印有商标、曲名等。虽然激光唱片的两个表面看起来似乎一样,但印有商标、曲名的一面是放不出声音的。

激光唱片的参量可汇总列表如表1所示。

表1 激光唱片的参量

参 量	数 值
外径	120 $\pm$ 0.3mm
中心孔直径	15mm

(续)

参 量	数 值
厚度	1.2mm
信号区外径	116mm
信号区内径	50mm
节目始端	内圈
旋转方向	逆时针(由激光一侧看)
转速	线速度 1.2m/s~1.4m/s 时约为 500r/min~200r/min
纹距	1.6 μ m
重量	14g~16g
循迹方式	无槽、伺服循迹
凸起高度	0.13 μ m
凸起长度	0.9 μ m~3.2 μ m
凸起宽度	0.5 μ m

7 激光唱片与普通密纹唱片相比,在重放声音的音质方面具有哪些优点?

激光唱片重放的声音音质比密纹唱片在以下几方面具有优点:

(1)动态范围宽 我们知道,人耳能够承受的最大声压^①与能感受到的最小声压相差一百万倍(即 10^6 倍),也可用 120dB(分贝)来表示。这种以 dB 表示的最大声压与最小声压之差,称为动态范围。激光唱片所能记录和重放出的声音动态范围约在 90dB 以上,而密纹唱片所记录和重放出的声音动态范围则只有约 60dB,很难再提高。因此,激光唱片重放出的声音,听起来可以起伏自然,十分逼真。

(2)频率范围宽 人耳能听到的声音频率^②为 20Hz~

① 声压是当有声音存在时,叠加在静态大气压强上的变化部分压强。声音的声压越大,人耳听到的声音越响。

② 每秒钟内声音振动的次数称为声音的频率,单位为 Hz(赫)。频率越高的声音,听起来感到声音越尖,即音调越高;频率越低的声音,听起来会感到声音越低沉,即音调越低。