

VCD激光影碟机100问

刘 信 圣 主 编
段 玉 平 审 校



科学技术文献出版社

(京)新登字 130 号

内 容 简 介

激光影碟机是一种高级数字视频设备,它集中了光、电、图、声各领域的最新技术;而激光影碟机种类繁多(如LD、MD、DVD等),与多媒体电脑也结有不解之缘。本书分四章,以问答的形式,全面回答了广大读者特别感兴趣的电声学(立体声、高保真度、卡拉OK、数字音频),视频图像(光图像、高清晰度电视、图像压缩技术),光盘(光存储技术、光盘驱动器CD-ROM),激光唱机(CD)与影碟机(VCD、DVD)的基本知识、性能指标、使用配接等问题。书末还附有世界主要厂商、牌号、专业术语及专业名词缩写语(均为英汉对照)等。

本书可供激光影碟机广大使用者,生产、科研技术人员,家电商业系统职工,大、中专院校师生和音响、多媒体电脑爱好者阅读。

图书在版编目(CIP)数据

VCD 激光影碟机 100 问/刘信圣主编. —北京:科学技术文献出版社, 1996. 12

ISBN 7-5023-2797-5

I. V... II. 刘... III. 激光放像机-问答 IV. TN912.2-44

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (96) 第 14295 号

科学技术文献出版社出版

(北京复兴路 15 号 邮政编码 100038)

北京市燕山联营印刷厂印刷 新华书店北京发行所发行

1996 年 12 月第 1 版 1996 年 12 月第 1 次印刷

787×1092 毫米 32 开本 5.5 印张 118 千字

科技新书目: 402—161 印数: 1—5000 册

定价: 8.00 元

前 言

今天，继彩色电视机和录像机两大图像设备进入家庭以后，作为影视产品的一枝独秀——小型数字激光影碟机（VCD 及 DVD），以它那清晰的图像、纯正的音质，受到越来越多家庭的青睐，成为目前家电市场的新宠，并大有取代录像机之势。但是，应当注意到：激光影碟机是一种高级数字视频设备，它集中了光、电、图、声各领域的最新科技成果，诸如光存储技术、数字音频技术、数字视频技术、数据压缩技术，同时也和多媒体计算机（MPC）结下了不解之缘。另外，激光影碟机种类繁多，如 LD、MD、CD-I、VCD、DVD 等，这些新技术、新品牌对于相当多的人来说还是很陌生的，他们迫切需要了解激光影碟机的基本工作原理和各项性能指标的含义；此外，随着人们音乐、影视文化素养的提高，要求由激光影碟机+彩色电视机+组合音响构成的“家庭影院”系统，不仅有高画质的图像，而且要求重现出来的声音，要有展开感、空间感、包围感和现场感，犹如进了立体声影院，达到心旷神怡的美好境界。因此，这就要求读者还要具有一定的电声学知识，对听音房间进行合理的声学布局，才能获得满意的立体声重放效果。鉴于上述原因，为了推进现代技术的普及和帮助更多的人了解、掌握激光影碟机技术及电声学知识，特编写了此书。

全书内容分四章。

第一章全面介绍了电声学基础知识。为了提高人们的音乐素养，为欣赏高雅艺术打下基础，重点介绍了声音的三要素——响度、音调、音色和立体声、高保真度（Hi-Fi）放声、听音房间的声学特性、卡拉OK基本概念，并深入浅出地向读者讲述了数字音频的采样、量化、压缩、存储知识，使读者对音频信号的数字化能够有一个清晰的主线般的认识，为第四章的激光唱盘（CD）的学习提供了预备知识。

第二章重点介绍了视频图像基础知识。叙述了景物的光图像——电信号——电视摄像机——三基色原理——彩色电视信号——光图像的还原整个过程概况。然后介绍了图像压缩技术（JPEG与MPEG）、图像显示技术（从CGA/VGA到XGA）和高清晰度电视的基本概念。

第三章系统介绍了目前广泛应用的新存储介质——光盘及光盘驱动器（CD-ROM）。读者在学习光盘的分类、特点、标准、物理格式、逻辑格式等基本概念时，应注意与早已熟悉的磁盘、磁带相类比，这样便于理解。为了拓宽读者的知识面，本章还对“电子出版物”进行了简单介绍。

第四章重点介绍了激光唱机和激光影碟机的基本工作原理、核心技术、标准、数据格式等内容。由于影碟机种类繁多，本章还介绍了激光影碟机大家族的其它成员：LD、MD、CD-I、Photo CD、DVD等，使读者能够区分、比较，并根据大多数专家意见，就DVD能否在短时间内取代VCD作了回答，同时又考虑到目前市场上广泛兴起的多媒体计算机（MPC）亦可作为VCD影碟的播放机，所以又用了一定篇幅介绍了VCD与MPC的联系与区别及如何在MPC上播放

VCD 影碟。

为使读者对进口激光唱机与激光影碟机有一个较全面的了解,同时便于阅读英语说明书、手册等技术资料,书后附有世界主要生产厂商名称、牌号、专业术语及专业名词缩写语(以上均为英汉对照)等,可供读者选购、使用、维修时参考,并有一定的保存价值。

本书的特点是以问答的形式,用简练概括的语言深入浅出地阐述了现代信息社会图、文、光、声各领域的最新成果。与深奥的多媒体技术、光盘技术等原理书相比,本书具有知识性、工具性、可读性、针对性,以“入门和实用”为宗旨,使读者可以在较短时间里,对上述新技术有一个正确、主线清晰的认识,为今后进一步深造、学习某些专业书籍打下基础;与一般的家用电器普及读物不同,本书注意了新颖性、系统性、启发性,内容有一定的深度和广度。不论是今后想购买使用影碟机的人还是一般专业技术人员及大、中专学生,通过接触激光影碟机技术,都可以学到目前最先进的音响技术,激光技术,光存储技术,音、视频压缩技术,多媒体微电脑技术等更多的知识。但愿本书能够成为有关专业技术人员的助手,学生开阔知识面的益友,广大激光影碟机用户选购时的参谋、使用中的顾问。

激光影碟机技术复杂,涉及多学科多技术领域,同时全世界生产厂商型号繁多,原理有异、标准不一。此外,光、图、声领域新技术层出不穷、日新月异,使人们更感到扑朔迷离。因此,书中所述 100 余个问题不可能包罗万象,只能是一些比较重要的概念和经常遇到的问题。对这些问题的理解和论述,是否恰如其分,由于编著者水平和经验有限,错误之处,

在所难免，衷心希望广大读者批评指正。

编著者

1996. 5

目 录

第一章 音频信息基础知识

一、电声学基础知识

1. 什么是声波? (1)
2. 声波的基本参数是什么? (2)
3. 什么是声音的三要素——响度、音调、音色?
..... (2)
4. 什么是分贝 (dB)? (7)
5. 在音响系统中, 用 dB 表示某些技术性能
指标的基本规则是什么? (11)
6. 什么是声压和声压级? (13)
7. 什么是声功率和声功率级? (16)

二、立体声漫谈

8. 什么是立体声? (17)
9. 立体声音乐信号的基本组成是什么? (20)
10. 什么是“听觉定位”和“双耳效应”?
..... (20)
11. 什么是“耳壳效应”? (21)
12. “界外立体声”的主要作用是什么? (24)
13. 常见的立体声放声系统有哪些?
..... (24)

14. 组合音响的发展概况及基本特点是什么?
..... (30)

三、高保真度放声与听音房间的声学特性

15. 什么是高保真度 (Hi-Fi) 放声? (32)
16. 为什么要对听音房间进行合理的声学布局?
..... (38)
17. 什么是声音的反射和绕射? (39)
18. 什么是混响? (39)
19. 什么是吸声系数? (43)
20. 什么是听觉的掩蔽效应及隔声? (44)
21. 双声道立体声聆听位置是如何确定的?
..... (46)
22. 音箱在听音房间内的摆放原则是什么?
..... (48)
23. 在小房间里怎样欣赏立体声音乐? (51)
24. 什么是“卡拉 OK”? (54)

四、数字音频

25. 什么是音频信号数字化? (55)
26. 什么是采样频率? (56)
27. 什么是量化? (56)
28. 数字音频与存储量的关系如何? (59)

第二章 视频图像信息基础知识

29. 什么是景物的光图像? (60)
30. 光图像如何转换成电信号? (60)
31. 电视摄像管的基本工作原理是什么?

.....	(61)
32. 什么是固体摄像器件?	(63)
33. 什么是扫描?	(63)
34. 什么是亮度、色调和色饱和度?	(64)
35. 什么是三基色原理和大面积着色原理?	(65)
36. 彩色电视传送的信号有哪些?	(66)
37. 什么是频谱编织技术?	(67)
38. 什么是调制与解调?	(68)
39. 电信号如何还原成光图像?	(69)
40. 我国的电视频道是怎样划分的?	(70)
41. 黑白电视的体制是什么, 有什么具体规定?	(71)
42. 世界上有几种彩色电视制式, 都在哪些国家 和地区应用?	(71)
43. 计算机中彩色图像是如何获取的?	(76)
44. 为什么要研究图像压缩技术?	(77)
45. 什么是 JPEG?	(79)
46. 什么是 MPEG?	(80)
47. 什么是 MDA 和 CGA?	(81)
48. 什么是 EGA 和 VGA?	(81)
49. 什么是 XGA?	(82)
50. 什么是高清晰度电视?	(83)

第三章 光盘与光盘 驱动器(CD-ROM)

- 51. 什么是光存储介质? (86)
- 52. 什么是光盘, 它是如何分类的? (87)
- 53. 光盘驱动器是如何分类的? (89)
- 54. 光盘技术发展的历史是什么? (90)
- 55. 光盘大家族的现状是什么? (91)
- 56. CD-ROM 的主要特点是什么? (92)
- 57. CD-ROM 的有关标准有哪些? (93)
- 58. 什么是 CD-ROM 的物理格式与逻辑格式?
..... (94)
- 59. 什么是 CD-ROM 的分区和光道? (94)
- 60. 什么是 CD-ROM 的扇区? (96)
- 61. 什么是 CD-ROM 的帧 (Frame)? (96)
- 62. CD-ROM 是怎样制作的? (99)
- 63. 什么是 CD-ROM/XA? (100)
- 64. 什么是电子出版物? (101)
- 65. 电子出版物的现状如何? (101)

第四章 激光唱机与激光影碟机

- 66. 什么是激光? (104)
- 67. 激光的主要特点是什么? (104)
- 68. 激光器的基本组成部分有哪些? (105)
- 69. 什么是 CD? (106)

70. 为什么要发展激光数字音频唱机?	(106)
71. CD 唱机的主要组成部分有哪些?	(107)
72. 激光拾音器是如何拾取数字音频信息的?	(108)
73. 为什么要设置拾音器伺服系统?	(109)
74. 常见的 CD 唱机伺服系统有哪些?	(109)
75. CD 唱片原盘是如何用激光束刻录的?	(111)
76. CD 唱片是如何复制生产的?	(111)
77. CD 唱片的主要特点是什么?	(112)
78. CD 唱机的操作开关及连接插座主要有哪些?	(113)
79. CD 唱机的主要功能键有哪些?	(114)
80. CD 唱机的显示屏主要显示哪些内容?	(117)
81. CD 唱片的录音方式有哪些?	(117)
82. 什么是 LD?	(118)
83. 如何选购 LD 影碟机?	(118)
84. 如何保存影碟?	(119)
85. 如何处理划伤和有污垢的影碟?	(119)
86. 什么是 MD?	(120)
87. 什么是 CD-I?	(120)
88. 什么是 Photo CD?	(121)
89. 什么是 VCD?	(122)
90. VCD 的核心技术是什么?	(123)
91. MPEG 解压芯片目前发展如何?	(123)
92. VCD 的版本内容及数据格式是什么?	(123)

93. VCD 的基本工作原理是什么?	(125)
94. 现有的 VCD 播放机有哪些?	(125)
95. VCD 播放机的技术结构如何?	(126)
96. VCD 与 VCR (录像机) 的区别是什么?	(127)
97. VCD 与 LD 的区别是什么?	(128)
98. VCD 与 MPC (多媒体计算机) 的区别是什么?	(129)
99. 如何在 MPC 上利用软件的方法播放 VCD?	(129)
100. 为什么 VCD 会在中国迅速兴起?	(131)
101. 什么是 DVD?	(132)
102. DVD 的发展概况如何?	(132)
103. DVD 的主要技术特点是什么?	(133)
104. DVD 能否在短时间内取代 VCD?	(134)
105. 什么是“家庭影院”?	(135)
附录一 常用专业术语汇编 (英汉对照)	(138)
附录二 部分专业名词缩写和略语 (英汉对照)	(153)
附录三 部分音响及影碟机设备生产厂家及牌号 (英汉 对照)	(160)
附录四 主要参考文献	(164)

第一章 音频信息基础知识

一、电声学基础知识

1. 什么是声波?

声波的本质是机械振动或气流扰动引起周围弹性媒质发生波动的现象,因此声波又称为弹性波。引起声波的物体称为声源,声波所及的空间范围称为声场,传播声音的物质称为媒质。常见的媒质有气体、固体和液体,电声学主要涉及空气中的声波。

如果把小石块投入平静的水中,在水面上就会以小石块入水处为圆心,出现一圈比一圈大的同心圆,形成向四周扩展的水波。这种运动着的波叫做行波,亦称前进波。声波也是从声源出发,通过媒质向周围传播的波,因此它也是行波。行波有纵波和横波之分。媒质微粒的振动方向与波动的传播方向平行,这种波叫做纵波;媒质微粒的振动方向与波动的传播方向垂直,这种波称为横波。水波由近及远传播时,其质点是作上、下起伏运动,与波动的方向垂直,因此水波属于横波。而声波在空气中则是以纵波的形式传播的。例如一块富有弹性的钢簧薄片,一端固定,一端施加外力,使其弯曲然后再撤去外力,则簧片便会以原来的静止位置为中心而左右振动,同时使其周围的空气随之在左右方向作疏密变化,

形成质点与波动传播方向平行的疏密波，亦即纵波。

2. 声波的基本参数是什么？

声波具有三个最基本的参数，即频率、波长和速度。

传播声波的媒质微粒在每秒钟的疏密变化次数，就是声波的频率。其单位是赫兹 (Hz)。人类的听觉频带通常在 20~20 000Hz 之间。此外，由于声源的振动，才使媒质微粒发生疏密变化，所以声波的频率和声源的振动频率完全一致，并不因声波的传播距离而有所变化。

声波在媒质中传播时，相邻两疏部或相邻两密部之间的距离，就是声波的波长，其单位是米 (m)。波长与传播速度、传播媒质和声波频率有关。比如：同一频率的声波在不同介质中传播，其波长是不同的；不同频率的声波在同一媒质中传播，其波长也是不同的。

声波在媒质中的传播速度简称为声速，其单位是米/秒 (m/s)。一般声速是指在媒质密部的前进速度。声速只和传播媒质的性质和状态有关。值得特别提出的是：在不同温度、不同气压的空气媒质中，声波的传播速度是不相同的。在家用组合音响的听音房间里，温度也是影响房间声学特性的基本因素之一。

声波的三个基本参数之间的关系可用下式表示：

$$\text{波长} = \text{声速} / \text{频率}$$

3. 什么是声音的三要素——响度、音调、音色？

根据电声学基础知识，我们知道一个简单的声音可以用幅值、频率和相位来表示，但是，在日常生活中，人们的听

觉却是用响度、音调和音色这三大要素来描述声音的。响度决定了声音的幅值,它反映了听觉对声音强弱的感受程度;音调由声波的频率决定,它代表了听觉对声音高低的感受程度;音色则体现了声音的色彩和特性。这样,人耳所感受到的外界千差万别的声音,实际上都是响度、音调和音色的不同配合而已。通常所说的高保真度放音,就是要使重放的声音在这三个要素上与原声完全一样。从电声学的角度来说,主要应使重放的声音在音调和音色两方面高保真就可以了,因为响度是可以控制和调整的。

为了掌握激光影碟机音频部分的基本工作原理和正确地对听音房间进行布局,了解声音三要素的物理概念及它们与听觉之间的关系是很有必要的。

响度表示人耳对音量大小、声音强弱的主观感受,它主要取决于声波振幅的大小,同时也和声音的频率有关。

一般说来,响度和声压存在着正比例变化的关系,但不是简单的正比例关系。响度和声音频率的关系可以用等响曲线来表示。根据人耳的频率特性得知,在 $1\,000\sim 4\,000\text{Hz}$ 范围内人耳感受到的响度最强。在这个范围以外的低端或高端,响度将随着频率的降低或升高而变弱,在次声段或超声段响度将为零。

响度的单位是宋(son),其定义是:频率为 $1\,000\text{Hz}$,声压为可闻阈以上 40dB 的一个纯音所产生的响度为1宋。任何一个声音的响度如果被听者判断为1宋纯音的几倍,这个声音的响度就是几宋。

为了全面表示人类的听觉频响特性,下面给出“等响曲线”的概念。

等响曲线是对大量具有正常听力的人进行测量并取其平均值得来的。每一条线是人们听起来响度感觉一样的各个频率单频音的声压级连接起来的，也就是说每一条曲线上对应的各个频率的声音强度听起来是等响的，因此称为等响曲线。

响度级的单位是方 (phon)，习惯上以曲线在 1kHz 时的声压级数定为响度级数，于是，在等响曲线图中每一条曲线代表一个响度的等级。在 0 方以下的声音一般人是听不见的，于是称 0 方为“闻阈”；当声音响度超过 120 方以后，人耳会感到痛痒，所以称 120 方曲线为“痛阈”。

由等响曲线可以看出：人耳对响度的感觉与声音的频率有密切关系。当声压级高时，等响度曲线比较平坦；声压级低时，等响度曲线上各频率声音的声压级相差很大，也就是说，低音和高音必须比中音大些，才能得到同样的声音响度，这是人耳的频率特性所决定的。以 60 方响度级曲线为例，要想与听 1kHz 中频声音有相同的响度级，40Hz 的低频声音就要提高 20dB 的声压级（约 10 倍声压），而听 10kHz 的高频声音则需要提高 10dB 的声压级（约 3 倍声压）。因此，在室内聆听音乐时，如果音量开得较小，就会感觉到声音比较单薄，缺乏高、低音成分（尤其是缺乏低音成分），造成一定程度的失真，这种现象就是由于人耳的上述听音特性造成的。

为了防止在低声压级听音乐时高、低频响度下跌的问题，人们根据等响度曲线，设计了等响度（音量）控制器。当音量减小时，同时按等响度曲线的要求提升高、低频的声压级，使人们仍然能感觉到丰富的高、低音成分，所以，等响度控制器对于家庭小音量听音乐来说是尤为必要的。通常激光影碟机均设有等响度控制器。

音调表示声音的高低，它反映了人耳对声音频率的主观感受。音调的高低由声波的频率来衡量。一个声音的频率越高，其音调也越高（即通常人们所说的声音高或尖）；频率越低，其音调也越低（听起来声音低而粗）。但音调与频率又不是简单的正比例关系，它还与声压及声波波形有关。

在 $20\sim 20\,000\text{Hz}$ 的频响范围内，覆盖了几乎所有乐器和人声的基音和泛音区域。因此，为了高保真地重放各种乐器的声音，电声设备的频率响应范围应为 $20\sim 20\,000\text{Hz}$ 。实际上，人类的听觉频带也正是在 $20\sim 20\,000\text{Hz}$ 的范围以内。通常把这一频段称为“音频”或“可闻声”（低于 20Hz 的声音称为“次声”，高于 $20\,000\text{Hz}$ 的声音称为“超声”）。即使在音频范围内不同年龄的人或各个不同的人，听觉对不同频率的声音感觉亦不相同。同时，试验证明，随着年龄的增加，人耳能听到的声音的高频上限在逐渐降低。

音调的单位是美 (mel)，其定义为：频率为 $1\,000\text{Hz}$ 、声压为可闻阈以上 40dB 的一个纯音产生的音调为 $1\,000$ 美。任何一个声音的音调，如果被听者判断为 1 美纯音音调的几倍，则这个声音的音调就是几美。

发声体的振动，一般都是复合振动，除了决定音调的基本频率（基频记作 f ）外，同时还包含与基本频率成整数倍的各个高次振动频率，如 $2f$ 、 $3f$ 、 $4f$ 、 $5f$ 等。这种复合振动所产生的声音，称为谐音。其中最低频率 f 称为第一谐音， $2f$ 称第二谐音，等等依次类推。第一谐音一般称为基音，其它则统称为泛音。

对于音乐和语言来讲，基本上全是由基音和泛音组成的复合音，也就是说它们是由基频和其它谐频组成的复合频率，