

多媒体计算机培训系列教材 (一)

多媒体计算机

多媒体计算机

多媒体计算机

简明教程

张福炎 主编

南京大学出版社



多媒体计算机培训系列教材（一）

JS96/07

# 多媒体计算机简明教程

张福炎 主编

南京大学出版社

1997·南京

# 多媒体计算机简明教程

张福炎 主编

\*

南京大学出版社出版

(南京大学校内 邮政编码:210093)

江苏省新华书店发行

丹阳兴华印刷厂印刷

\*

开本:850×1168 1/32 印张:6.625 字数:172千

1994年7月第1版 1997年2月第3次印刷

印数 12001—14000

ISBN 7-305-02702-2/TP·102

定价:10.00元

TP36-43  
2

399987

## 内 容 简 介

多媒体计算机技术是90年代计算机研究、开发与应用的一个热点。本书简要地阐述了多媒体计算机的组成和应用领域、多媒体计算机的关键技术,包括光存贮技术、声音信息处理技术、视频信息处理技术以及多媒体计算机软件开发环境与工具。为加深对多媒体计算机关键技术的理解,设计了相应的实习,针对实习内容和使用的工具,介绍了相关的软件产品的功能和使用方法。

本书可用作高等学校“多媒体计算机技术概论”的教材或作为“多媒体计算机技术及应用”培训班的教材使用。对于正打算接触多媒体计算机、开发多媒体应用的广大工程技术人员,本书亦有很好的参考价值。

# 前 言

最近，计算机界的每一个人都明显地感到，多媒体的热潮正在兴起，产品演示、技术讲座、研讨会、培训班接踵而至，参加者或参观者趋之若鹜。“多媒体”已成为科技界一个崭新的名词。

多媒体把文字、图形、图像、动画、音频和视频集成到计算机中，使人们能更加自然、更加“人性化”地使用信息。人机交互的这种变化极大地拓展了我们的信息空间，满足了人们把多种媒体信息做统一处理的需要。

在普通的 386 以上的 PC 机中，装上声音卡、视频卡、配上 CD-ROM 驱动器等所谓的多媒体升级套件，就变成了一台多媒体 PC 机。如有可能，再挂上 B-ISDN 网（宽带综合业务数字通信网），在多媒体操作系统的支持下，和音响设备、电视设备联在一起，我们便可以欣赏、编辑、创作立体声音乐、电视图像等，使你进入一个多媒体世界。

我国广大从事计算机研究、开发及应用的人员，对多媒体技术极为关注，对这一技术的发展与应用表现出很大热情。但由于这一技术较新，又是多学科的交叉，目前有关的技术资料、教材、参考书等都很少。为了推动与促进我国多媒体技术的开发与应用工作，南京大学多媒体计算机研究所根据有关的国内外最新资料，结合自己的研究开发工作，正在组织编写一套关于多媒体计算机技术的丛书，今年内可望出齐，以飨读者。

本书是作为“多媒体计算机技术及应用”培训教材而编写的。阐述了多媒体技术的诸多方面，包括多媒体计算机的概念、组成、应用领域和前景；多媒体信息的存贮载体——CD-ROM 原理和应用；多媒体计算机的声音信息和视频信息处理技术；多媒体软件

开发环境与工具等。另外，还介绍了新加坡维用（Wearnes）科技公司生产的多媒体 PC 机及多媒体套件，如 Beethoven 声音卡、CDD-110 光盘驱动器的性能特性，以及随机提供的有关多媒体软件开发工具的功能和用法。为了提高教学效果，我们还精心设计了有关的实习，实习时间约占 15 小时，整个讲课和实习可在一周内完成。

本书不仅适合作为多媒体培训班的教材使用，也可以用作大专院校开设的“多媒体计算机技术概论”课程的教材，以及作为多媒体 PC 机的随机资料，提供给用户阅读和参考。

本书的编写工作由南京大学多媒体计算机研究所所长张福炎教授主持，并执笔编写第 1—4 章。参加编写的人员还有潘金贵（第五章）、黄宜华（第六章、附录 1 和附录 3）、李存珠（第七章）、袁春风（第 8 章）、王荃（第 9 章、附录 2）。

由于时间仓促，书中难免会有缺点和错误，请读者批评指正。

编 者

1994 年 3 月于南京大学

# 第一章 多媒体计算机及其应用

## 1.1 什么是多媒体计算机

近年来，多媒体（Multimedia）这一术语在计算机界流传日广。各种展览会上，多媒体计算机产品格外引人注目。一时间，多媒体成了很时髦的东西。

媒体（media）这个词，在计算机学科中主要有两层含义。一种含义是指信息的物理载体，如穿孔卡片、磁盘片、磁带、打印纸等；另一种含义是指信息的表现形式（或者说传播形式），例如文字、声音、图像、动画等都是信息表现的媒体。多媒体计算机中所说的媒体，是指后者而言，即计算机不仅能处理文字、数据之类的信息媒体，而且还能处理声音、图形、电视图像等其他各种不同形式的信息媒体。

上述所说的对各种信息媒体的“处理”，是指计算机能够对它们进行获取、编辑、存贮、检索、展现、传输等各种操作。一般而言，具有对多种媒体（其中至少有一种是声音、视频图像或动画）进行处理能力的计算机都可称为多媒体计算机。

## 1.2 多媒体计算机的组成与有关技术

### 1.2.1 多媒体计算机的硬件

图 1.1 是多媒体个人计算机的主要硬件成分。

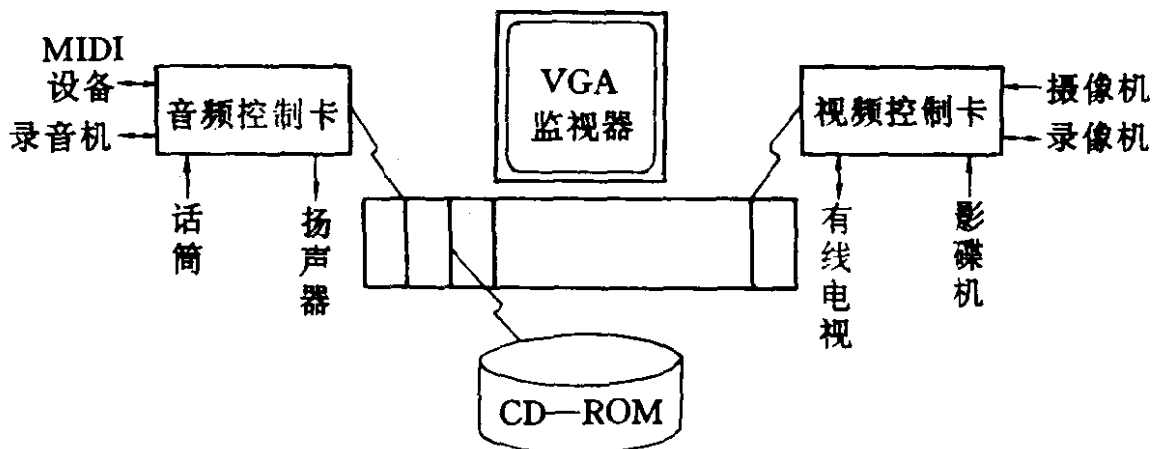


图 1.1 多媒体个人计算机的硬件组成

从图中可以看出，除了常规的硬件如主机、软盘机、硬盘机、显示器、网卡等之外，主要还增添了音频信息处理硬件、视频信息处理硬件及光盘存贮器等三个部分，下面分别作简要介绍。

#### (1) 声音卡及声音 I/O 设备

声音卡用于处理音频信息，它可以把话筒、唱机、电子乐器等输入的声音信息进行模—数转换、压缩等处理，也可以把经过计算机处理的数字化的声音信号通过还原（解压缩）、数模转换后用扬声器播放出来，或者用录音设备记录下来。多媒体计算机中所处理的数字化声音信息通常有多种不同的采样频率和量化精度可以选择，以适应不同应用场合的质量要求（参见表 1.1）。

表 1.1 几种不同的数字化声音信息

采样频率 (KHz)	量化精度 (位)	数据速率	编码方法	质量与应用
44.1	16	88.2 KB/s	PCM	相当于激光唱片质量,应用于最高质量要求的场合
22.05	16	44.1 KB/s	ADPCM	相当于调频广播质量,可应用于伴音及各种声响效果
	8	22.05 KB/s	ADPCM	
11.025	16	22.05 KB/s	ADPCM	相当于调幅广播质量,可用作伴音或解说词
	8	11.025 KB/s	ADPCM	



声音卡的另一个功能是能支持 MIDI 类型的电子乐器。MIDI 是 Musical Instrument Digital Interface 的缩写,它规定了使用数字编码来描述音乐乐谱的规范。使用 MIDI 规范所描述的乐曲由声音卡上的大规模集成电路制成的音乐合成器转换成数字化声音信息,再经过数—模转换后即可播放出曲子来。使用 MIDI 来描述乐曲所需信息量大为减少,一分钟的 MIDI 音乐仅约 8 KB 数据。

声音卡的结构大致如图 1.2 所示。

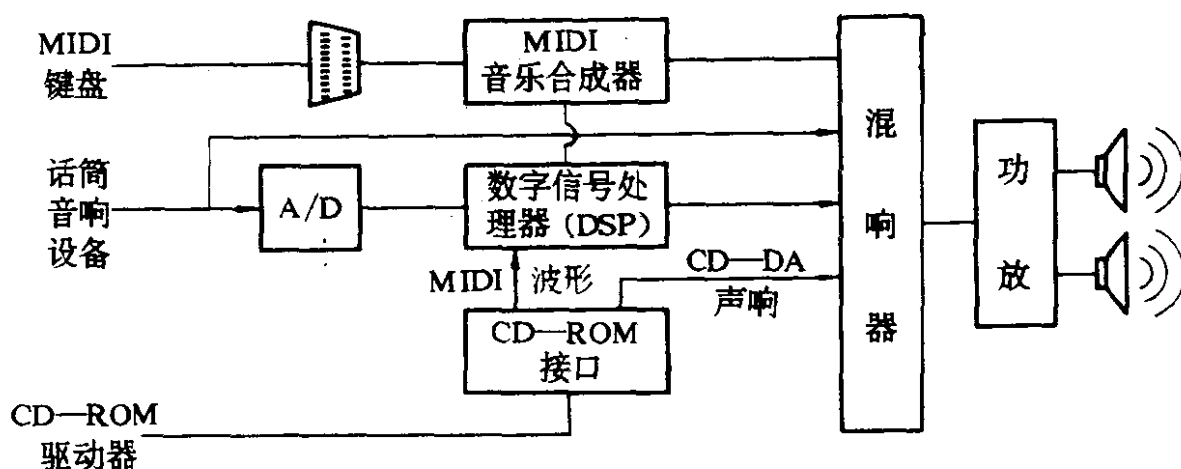


图 1.2 声音卡的组成

## (2) 视频卡及视频 I/O 设备

视频卡 (Video Card) 主要用来支持视频信号的输入与输出。这里所说的视频信号是指电视图像之类的活动彩色图像信号。此类信号数据量极大,例如一幅  $512 \times 512$  的 4096 色的彩色图像需要 0.384 MB 的存贮量,若以每秒 25 帧的速度进行采集,则一秒钟的活动图像就需要近 10 MB 的存贮空间。这样大的数据量,不但存贮器难以承受,而且给数据的传输与处理也带来许多困难。

视频卡的功能是:逐帧捕捉图像并把图像数字化;对数字化的图像数据进行压缩与还原;将捕捉的图像或还原生成的图像与计算机生成的文字及图形迭加在一起送至显示器进行显示;将输出图像转换成标准的 (NTSC 或 PAL 制式) 模拟视频信号供记录在录相带上或使用电视机播放出来。

图像压缩技术是视频信息处理的关键。压缩技术的优劣有三个指标：第一是信息压缩比，第二是压缩/还原的速度，第三是图像重现精度。要设计一个在这三方面都很满意的算法是不容易的。目前常用的三种压缩编码的国际标准如表 1.2 所示。

表 1.2 常用的图像压缩国际标准

名称	采用技术	适用对象
JPEG	离散余弦变换、熵编码、无失真的预测编码等	有连续色调（灰度）变化的静止图像
MPEG 1	运动补偿预测编码及插补编码，DCT 离散余弦变换、熵编码等	运动图像及其伴音，两者经压缩后可得到一个约为 1.5 Mbit/s 的二进制数据流
P×64 Kbits/s (H·261 标准)	带有运动预测的差分脉码调制、DCT 变换等	电视电话及电视会议

### (3) 光盘及光盘驱动器

多媒体计算机所处理的图形、图像、声音及视频信息等数据量很大，较经济的方法是用 CD-ROM 光盘片（Compact Disk-Read Only Memory）进行存贮。CD 盘片与普通激光唱片外表上没有区别，但内容除了音乐之外还包含文字、声音、图形、图像、视频信息等。每片盘容量可达 650MB，如果只存放汉字，则可容纳 300 册百万字的图书。

CD-ROM 光盘片只能在 CD-ROM 驱动器上读出。CD-ROM 驱动器的数据读出速率约为 150KB/s，平均存取时间约为 1 秒。图像、文字、MIDI 文件、视频动画等数据都放在 CD 光盘的第一轨中，其格式与 MS-DOS 格式兼容，用户可以像处理软盘或硬盘一样用普通的 DOS 命令处理 CD 光盘上的数据。由于受到数据读出速率的限制，目前光盘上存放的视频信息还很难达到电影、电视那样的质量，但估计不久这个问题就会得到解决。

多媒体计算机产品目前主要有两类：多媒体工作站和多媒体 PC 机。美国微软公司与其他许多多媒体产品制造商一起，于 1991 年 11 月制订了一个关于多媒体 PC 机（简称 MPC）Level I 的规格，其硬件的指标为：

- 80386SX 以上的处理器，主频 $\geq 16\text{MHz}$ ，2MB 以上内存；
- 30MB 以上的硬盘（越大越好）；
- VGA 显示器（16 色，最好 256 色）；
- 声音卡（8 位以上 AD/DA 量化精度，11.025KHz 以上采样频率，带有 MIDI 音乐合成器，占用 CPU 开销 $\leq 20\%$ ）；
- CD-ROM 驱动器（平均访问时间 $\leq 1$  秒，数据传输速率 $\geq 150\text{KB/s}$ ，占用 CPU 开销 $\leq 40\%$ ，可播放数字音响）。

MPC I 不要求配置专用的视频处理硬件，需要处理视频信息时，例如播放 CD 光盘上的视频信息时，使用软件来完成。

1993 年 5 月，美国多媒体市场委员会又发布了 MPC Level II 的性能规格，其硬件指标比 Level I 有了明显提高：

- 中央处理器应高于 25MHz 的 486SX，内存 $\geq 4\text{MB}$ ；
- 160MB 以上的硬盘；
- VGA 显示器（ $640 \times 480$ ，65536 色）；
- 声音卡（16 位的量化精度，44.1KHz 采样频率，带 8 音符复音的 MIDI 合成器，支持 CD-ROM XA 音频功能，支持 IMA 推荐的 ADPCM 算法）；
- CD-ROM 驱动器（平均访问时间为 0.4 秒，数据传输速率达 300KB/s，符合 CD-ROM XA 规范）；
- 视频处理功能：在 40% CPU 带宽的情况下每秒钟可传输 1.2M 像素。

目前市场上的多媒体 PC 机，大多达到了 Level I 的性能要求，但有些还不完全符合 Level II 的标准。

## 1.2.2 多媒体计算机的软件

多媒体计算机的软件环境如图 1.3 所示。图中最底层的是各种多媒体硬件设备及控制卡，它上面是音频与视频信息的压缩与解压缩层，由于处理速度要求很高，有些系统中这一层是使用以专用集成电路（ASIC）为核心的硬件来完成的。多媒体设备的 I/O 控制层与一般操作系统的 I/O 控制功能类似，它与多媒体设备打交道，驱动和控制这些设备，并提供软件接口，以便高层软件调用。

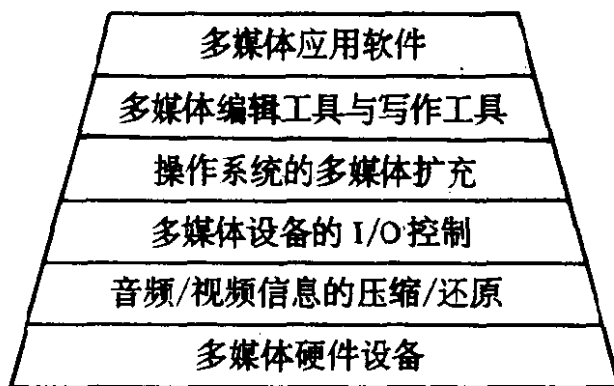


图 1.3 多媒体计算机系统的层次结构

多媒体计算机的操作系统必须在原基础上扩充多媒体资源管理与信息处理的功能。例如苹果公司 Machintosh 机器的操作系统 System (7.0) 本身有音频信息处理功能，它的扩充部分——Quicktime 则提供了视频信息的处理能力，并可对声音、图形和视频（动画）进行综合性的处理。微软公司的 DOS 和 Windows 也都可以进行多媒体的扩充，特别是 MS-Windows 3.1 已将多种扩充功能包含在内，例如声音的录放功能，MIDI 乐器控制功能，CD-ROM 光盘驱动器控制等；为了对视频信息进行处理，Windows 3.1 可以扩充一个称之为“Video for Windows”（VFW）的软件。VFW 可以对运动图像进行获取、编辑、压缩、还原、播放、存贮、检索等多种处理，也可以将声音与视频图像结合在一起，使播放运动图像

的同时也输出伴音。

多媒体编辑工具包括字处理软件、绘图软件、彩色图像处理软件、动画制作软件、声音编辑软件以及视频编辑软件。前四种是常规的工具软件，有大量的商品软件可以选择。声音编辑软件和视频编辑软件好像一个小型的音像制作系统，它们可以对声音和视频图像进行种种必须的变换、加工、剪贴、修改等操作。多媒体应用程序的写作工具（Authoring Tools）用来帮助应用开发人员提高开发工作效率，它们大体上都是一种应用程序生成器。根据不同类型开发工作的需要，写作工具有脚本式（Script-based）、流程图式（Flowchart-based）和时序式（Timeline-based）三种。Multimedia Toolbook、Icon Author、Authorware Professional 和 Action! 等都是比较有名的多媒体软件写作工具。

### 1.3 多媒体计算机的应用与前景

多媒体计算机的主要应用领域有五个，它们是：

(1) 工作领域 这主要是指办公自动化和商业领域。例如声音邮件、视频邮件、视像会议等将成为新的更有效的计算机通讯手段，用多媒体技术进行产品的信息传播（如产品介绍、使用与培训等）会收到更好的效果等等。

(2) 信息领域 以往大多数的信息类出版物，例如百科全书、字典、地图册、医学参考书等都是印刷在纸介质上的形式提供的。CD-ROM 光盘片有巨大的存贮空间，又可配以声音解说、背景音乐和动画图像等，不但形象生动，而且检索方便、极易使用，这种以光盘片为介质的电子图书具有极为广阔的前景。

(3) 教育领域 多媒体技术为计算机辅助教学（CAI）增添了新的手段。音频、视频信息的处理功能使教学内容的表达更为生动、活泼、有趣。用户（学生）边听、边看、边做（回答问题或进行规定的操作）会更加有效地理解和记忆所学的内容。同时，多

媒体技术也是更好地实现远距离教育的一种手段。

(4)创作领域 多媒体计算机为人们的创作活动提供了工具,例如绘图软件使不懂艺术的人也可能制作出优美的图画。使用MIDI编辑软件可以方便地进行音乐创作。尤其是各种光盘出版物中收集了大量优秀的音乐片断、艺术剪贴、摄影图片、图案商标、中西文字体等,这就为创造性的开发活动提供了大量有价值的参考资料。

(5)娱乐领域 多媒体游戏可以将活动图像、影片、各种特殊效果的声音等结合在一起,使计算机游戏更富真实感、更令人兴奋激动。多媒体也为文学创作提供了新的表现手法,例如一部战争小说中可以配有历史地图、战争场景、人物介绍等,这种以光盘出版或在计算机网上以电子形式出现的小说或戏剧等将更加引人入胜。

总之,多媒体计算机的应用十分广泛。预计90年代的多媒体技术对生产、生活和社会的影响,将不亚于80年代的个人计算机。多媒体计算机的使用,对提高人们的工作效率和生活质量将起很大的作用。多媒体技术的研究与开发,也将对国民经济的发展和科学技术的进步起着积极的重要的作用。

## 第二章 多媒体信息的存贮载体

### ——CD-ROM

融声、文、图为一体的多媒体信息其特点是信息量极大且实时性很强，尤其是数字视频信息。因此，开发多媒体应用首先必须解决大容量存贮器问题。选用大容量的硬盘作为开发阶段使用是可以的，但提供给用户使用就存在着价格高且不便于大量生产的缺点。最好的解决方案是采用小型只读光盘 CD-ROM (Compact Disk-Read Only Memory)。本章对 CD-ROM 作简要介绍。

#### 2.1 光存贮技术与光盘的分类

光存贮技术是一种通过光学方法读出（有时也用于写入）数据的一种数字存贮技术。由于使用的光源是激光光源，所以又称为激光存贮。

一个存贮单元所以能存贮数据，是因为它的某种性质能极其简单、快速地被识别出来，以反映出被存贮的数据。识别某种性质的过程，就是“读出”存贮数据的过程。

光学存贮的原理是：当光束照射在存贮单元上时，其反射率随着所存贮数据（“0”或“1”）的不同而不同（图 2.1）。最常用的方法是使反射光的极化方向随着数据的不同而改变，然后再通过光学的方法，使得照射在光电检测器上的光量（强度）也发生相应的变化。光电检测器能够区分出照射在其上的光强变化，故能读出存贮单元究竟存贮了什么数据，并以电信号形式表示出来。

光存贮器有许多不同的种类。按光盘的尺寸来区分有 12"、8"、5.25"、4.75"、3.5"等多种。按其使用性能可区分成如下几类：

(1) 可改写光盘。它也称可擦除光盘，即可以在擦除了盘片上原有数据之后进行重写，就好像磁盘存储器一样。由于在进行擦除和写入时需要激光和外磁场共同作用，所以这种光盘也叫做磁光盘 (MO 光盘)。MO 光盘有两种尺寸，5.25"磁光盘容量一般为 500—600 MB；3.5"磁光盘的容量有 20 MB 与 128 MB 两种，后者价格稍贵些。

(2) 一次可写多次可读光盘，简称 WORM 盘 (Write Only Read Many)。由于写数据时激光在盘面上烧出一个小坑，因此写过数据的地方就不能再写了，只可以供读出使用。WORM 光盘的规格从 20"、14"到 5.25"、3.5"不等。目前 5.25"的 WORM 盘得到了广泛的应用，其容量约为 400—800 MB，且还在继续扩大，有的产品已达 1GB 以上。

(3) 只读光盘。只读光盘上所记录的信息都是由厂家在盘上刻录好的，用户只能根据自己的需要选购已记录信息的盘片，不能再进行信息的写入、更改和擦除。最常见的只读光盘尺寸为 4.75"，因其小巧而称之为 CD-ROM 光盘，或简称 CD 盘。

光盘存储器的上述分类并不是绝对的。随着技术的进步，目前已可以在一张光盘上包括有多种记录方式。例如，有一种称为“P-ROM”的光盘 (局部 ROM)，其盘面外侧是 ROM (只读不写)，盘面内侧则为可读可写的区域。另外，光盘驱动器也正在设计成能兼容地处理几种盘片的形式。

## 2.2 CD-ROM 原理

CD-ROM 光盘机是由日本关东电子有限公司根据小型音频光盘在 1983 年首先开发成功的。经过 10 年的发展，CD-ROM 光盘机的技术已经成熟，价格已大幅度降低，用途日益广泛。

CD-ROM 光盘机 (又称驱动器) 的结构原理如图 2.1 所示。



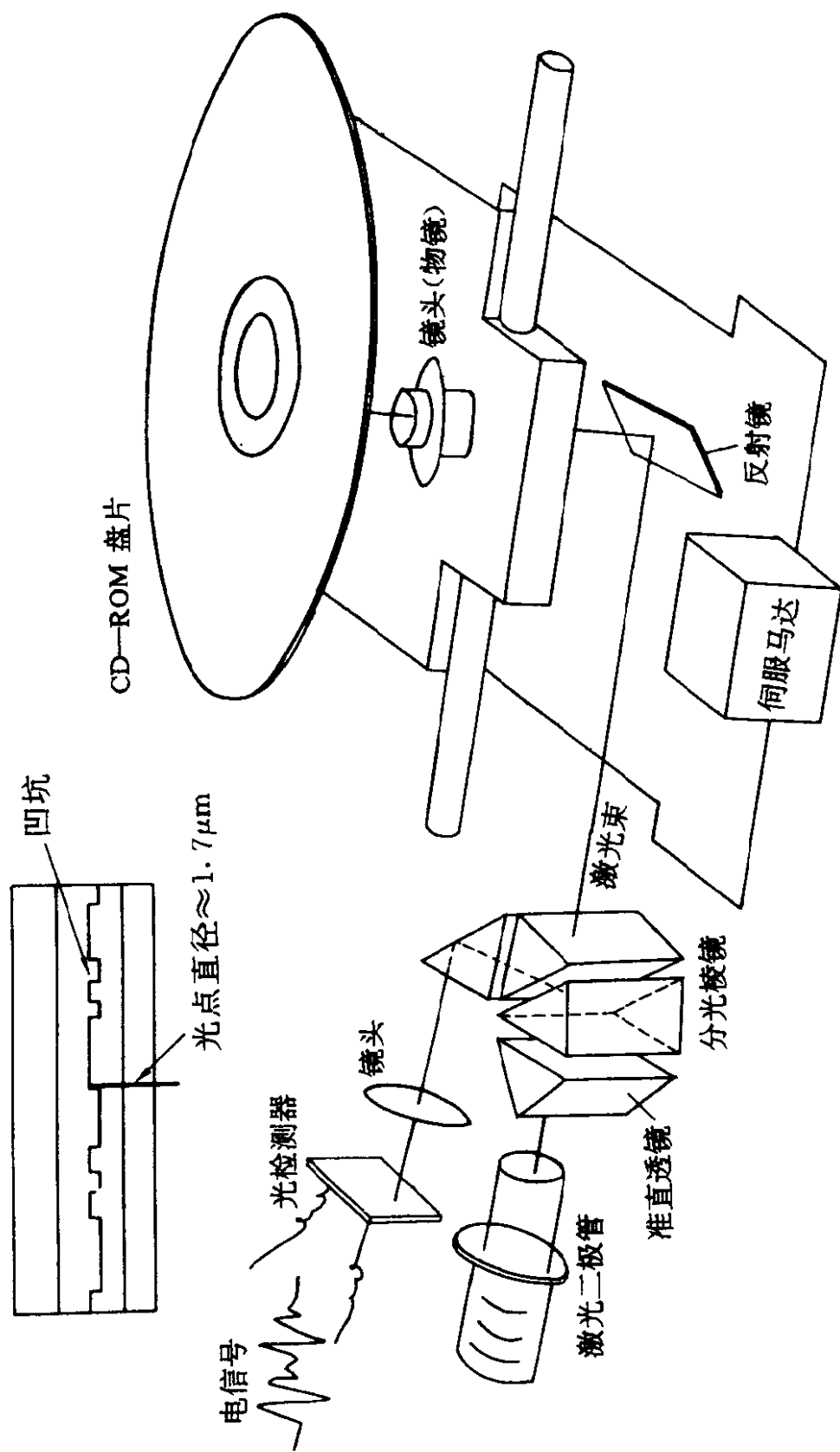


图 2.1 CD-ROM 驱动器原理图