

《电脑起跑线》丛书

多媒体系统 的构成 与使用方法

选购、安装、调试必备

李翼 王坚阳 林辛



河海大学出版社

出版说明

一位德国的诺贝尔经济学奖得主说过：“不管你愿意还是不愿意，计算机都要进入你的生活，因为它是进入二十一世纪的通行证。”

想提高应用计算机的能力，不经过大量的上机实习是不可能的，也就是说你首先要拥有一台计算机，这也正是各大城市出现购机热的原因所在，北京和上海的民意测验结果表明，两地均有约百分之三十的年人均收入5000元以上的家庭将在今年或明年购买电脑。买电脑有两种选择—购原装机或购兼容机，从广义上说还包括为电脑增设多媒体功能。

那种用户该买原装机？买原装有什么好处？原装有哪些品牌？各品牌的特点是什么？各品牌下有哪几个系列的产品？各系列的特点又是什么？适合于哪种用途？各系列下又有哪些型号？各型号的配置如何？怎样防水货？

那种用户该买兼容机？买兼容机有那些好处？兼容机是由哪些配件组成的？各配件的功能是什么？各配件主要有那些品牌？各品牌的性能特点是什么？怎样识别假冒伪劣配件？将哪些配件组合在一起才能获得一台高性能价格比的兼容机？怎样组装一台兼容机？怎样来测试及评价一台兼容机？

什么是多媒体？多媒体能让您获得哪些乐趣？怎样理解和多媒体有关的一些物理概念？怎样选购、安装及使用CD-ROM驱动器、声卡、MPEG卡及其它多媒体配件？怎样使PC获得通讯功能？怎样来组合和调试一台多媒体PC？

为了系统地解答以上这类问题，我们约请科班出身的资深业内人士来编写了这套丛书。由于电脑领域内的许多问题是相互关联的、相互交叉的，本丛书的各本书中对一些比较专业的问题又是相互引用的，因此，我们建议读者成套地购买本丛书，以便使您的知识更全面、更完整。

“用之学问日进千里，体之学问仍守固步。”电脑领域更是用之学问中发展最快的，我们将不断跟踪其发展，适时推出本丛书的修订本，以飨读者。

编 者

1996年7月28日

前 言

多媒体是一门基于计算机的综合技术,它能给人们带来许许多多的乐趣,随着V-CD、PHOTO-CD、CDI、DVD等媒体的出现,多媒体产品必将以前所未有速度进入千家万户,其市场定位可能从电脑类慢慢转变成家电类。

“多媒体”三个字可以从许多人的口里听到,但真正懂得选购、安装、调试及使用多媒体系统的人却并不多,其中的原因之一就是缺少好的参考书,已出版的一些介绍多媒体的书大多译自国外的同类书籍,有的太专业、太深奥,业余人士不易读懂;有的不适合国情,所介绍的配件在国内难以买到。

本书是针对中国国情,为初学者和业余爱好者编写的,全篇力求通俗易懂。在介绍基础理论及各种技术时,十分注重实用性及可操作性;所介绍的经验都是从大量实践中总结出来的;所推荐的器材都是国内市场上常见的。

具备高中以上文化程度并且对电脑的基本硬件构成有一定了解的读者,一定能通过阅读本书而成为家用多媒体系统的行家里手。当然,大量的实际操作是必不可少的。

英文程度差一些的读者也不用担心,书中已对和多媒体有关的一些常用英文词、句作了中文注释。

对计算机的硬件构成知之甚少的读者,请先阅读本丛书之《兼容机选购与升级指南》一书。

全书共分为六章。

第一章介绍多媒体的含义、发展史以及一些应该掌握的物理概念。

第二章~第四章分别介绍声卡、CD-ROM驱动器及MP3卡的选购、安装、调试及使用知识。

第五章介绍怎样按需求来组合多媒体系统,以及组合时可能产生的各种冲突现象及解决的方法。

第六章介绍其它一些多媒体配件的选购、安装、调试及使用知识。

本书由吴一安主持编写并负责全书的修改、定稿。

第一章和第六章由李翼、林辛、王坚阳共同执笔。

第二章由李翼、王坚阳执笔。

第三章由王坚阳执笔。

第四章由林辛执笔。

第五章由王坚阳、李翼共同执笔。

虽然我们已尽了努力,但由于水平和经验所限,书中难免存在疏漏及谬误之处,真诚希望读者来信批评、指正,以便我们在修订版中加以改正。

编 者

1996年7月28日

目 录

第一章 什么是多媒体

第一节 初识多媒体.....	1
第二节 有关多媒体的物理概念和技术术语.....	5
一 音频(Audio).....	5
二 视频(Video).....	12
三 地址、中断和通道.....	19
第三节 本书所涉及的多媒体.....	21

第二章 声卡—多媒体革命的先锋

第一节 声卡的产生和发展.....	22
第二节 声卡的构成及各部分的功能.....	23
一 输入/输出	24
二 接口	25
三 音频处理芯片	26
四 其它	28
第三节 怎样选购声卡.....	29
一 选购时应遵循的原则.....	29
二 如何鉴别声卡的优劣.....	30
三 主要生产厂商及产品.....	33
第四节 常见声卡的安装和使用.....	42
一 VIC 1600	42
二 Media Magic ISP-16	47
三 Creative Sound Blaster 16.....	57
四 miroSOUND PCM 10.....	61

五 如何在 Windows 95 下安装声卡	62
------------------------------	----

第三章 CD-ROM —流动的信息加油站

第一节 什么是 CD-ROM	66
一 什么是 CD-ROM	66
二 GD-ROM 与 CD-DA	66
三 CD-ROM 的结构	67
四 CD-ROM 的读写原理	67
第二节 CD-ROM 的标准和类型	69
一 CD-ROM 的标准	69
二 CD 驱动器的类型	72
第三节 怎样选购 CD-ROM 驱动器	73
一 选购时应遵循的原则	73
二 如何鉴别 CD-ROM 驱动器的优劣	74
第四节 CD-ROM 驱动器的安装和调试	76
一 硬件设备的安装	76
二 驱动软件的安装	79
第五节 CD-ROM 驱动器的使用方法和使用中常见问题的解答	82
第六节 市面上流行的 CD-ROM 驱动器及其主要参数	87
一 主要技术参数	87
二 几种四倍速 CD-ROM 驱动器性能对比	88

第四章 解压缩卡—进入家庭的影剧院

第一节 概论	90
一 什么是 MPEG	90
二 关于 V-CD	90
三 MPEG 卡的介绍	92

四 对于 MPEG-1 和 V-CD 认识中的一些应注意的问题	92
第二节 如何选择 MPEG 卡	93
一 MPEG 解压缩卡的功能和性能	93
二 MPEG 解压缩卡产品介绍	95
第三节 MPEG 解压缩卡的安装调试方法	99
一 AcerMagic V18.....	99
二 Creative VBMP400.....	105
三 MPEG 解压缩卡安装的总结	107
第四节 使用软件程序对 MPEG 视频解压缩播放	108
一 关于软件程序解压缩.....	108
二 不同机型软件解压缩效果的对比.....	109
三 使用 MPEG 解压缩软件和使用 MPEG 解压缩卡的比较.....	110
四 关于 Xing MPEG Player 的安装和使用	111

第五章 怎样组合和调试多媒体系统

第一节 按需求组合多媒体系统.....	116
一 我是一个电脑游戏迷.....	116
二 计算机能帮我学习吗.....	119
三 家庭影剧院.....	122
四 建立 MIDI 音乐演播室.....	123
第二节 组合中会碰到的问题和解决方法.....	128

第六章 其它多媒体设备

第一节 多彩的视频产品.....	134
一 视频采集卡.....	134
二 视频回放卡.....	135
三 VGA-TV 的显示转播卡(盒).....	136

第二节 让你伸手即得的触摸屏	136
第三节 使计算机不再孤单的调制解调器	139
一 什么是调制解调器(Modem)	139
二 调制解调器的功能	140
三 有关调制解调器的标准和技术	141
四 怎样选择和安装理想的 Modem	143
五 如何使用 Modem	145
第四节 实现图文并茂的扫描仪	148
一 什么是扫描仪	148
二 扫描仪的主要功能和用途	148
三 扫描仪的构成和工作原理	148
四 扫描仪的主要性能指标	149
五 扫描仪相关技术	151
六 扫描仪的主要类型	153
七 各种类型扫描仪的主要特点及应用	153
八 扫描图象类型	154
九 扫描图象的存盘文件格式	155
十 扫描仪主要生产厂家及产品	156
十一 扫描仪安装使用简介	158

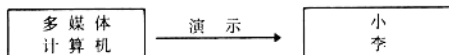
第一章 什么是多媒体

第一节 初识多媒体

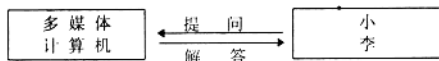
本世纪最后的这十年里,多媒体(Multimedia)成了人们谈论的时髦话题。这是一门基于计算机的综合技术,而计算机产业的发展用“日新月异”来形容都显得远远不够。因此人们很难对多媒体下一个严格的定义,也就是说,多媒体是一个变化着的事物,只能对它在某一个时期的技术水平给一个定性的概念,而无法规定什么是或什么不是多媒体。

大家都有过这样的经验,当需要了解某件事时,我们会翻报纸、查资料,从文字中寻找线索,也会看电视、听广播或和别人交谈,从声音和图像中了解,文字(语言)、图像、声音都是基本的交流形式,而书籍、电视、广播正是表达这些形式的工具,我们称之为媒体。当我们同时利用这些媒体时,很显然,会加快加深对某一事物的了解,这就是多媒体的作用。对于今天的计算机用户来说,多媒体就是在同一个时段内,利用计算机及其外部设备进行声音(音频)、图像(视频)和文字资料的交互应用技术。这是一个简单的定义,而在实际应用中则是很复杂的技术。

打个比方,小李今天想学做一道菜,他打开计算机,计算机上出现很多图标,小李用鼠标点击烹饪的图标,伴随着音乐声屏幕上显示出图文并茂、色彩逼真的各种菜肴。



小李查到了关于这道菜的菜谱(文字),随后又观看了(也可以不看)烧菜的过程(图像),同时计算机有语音解说。然后小李将扬声器的声音调大,让计算机再次解说烹饪的方法(声音),直到他觉得已掌握了为止。



这个过程就是交互式,即双向交流的过程。而文字、声音、图像在计算机上的应用正是多媒体技术的基本特征。

对计算机用户来说,多媒体计算机是盏“阿拉丁的神灯”。在多媒体计算机上,可以播放数字声音文件,如各种外语教学软件、游戏软件;可以录制、编辑、制作声音文件,播放 CD 唱片;也可以利用多媒体计算机播放 VCD(即小影碟),当然也可以使用专门的硬件收看电视台的节目。对一个生活在信息时代的人来说,交流是必不可少的,多媒体技术可以让你图文并茂,甚至是声情并茂地利用计算机传递信息。而对于更广义的多媒体技术来说,其应用领域更加广泛,例如商场可以利用多媒体技术进行导购,旅游景点利用它进行导游,金融行业通过它进行财务咨询,各种技术开发部门更可借此快捷而又直观地了解产品的设计情况……。对于计算机这个以令人眩目的速度发展的产业来说,一切想象在技术上都可能实现,一切想象都将随着技术发展而显得过时。

多媒体技术的产生缘于个人电脑(PC)的普及,当计算机不再是科学计算领域的专用品,也不仅仅是专用文字处理机,而是已成为办公室的工作助手、家庭中的生活伙伴时,试想,人们怎能忍受那无声的机器和复杂的指令。用户希望计算机能够和人交流,而不是简单地接受指令,在这样的背景下,多媒体技术应运而生了。多媒体技术使计算机能够处理文字、图形、声音、静止和活动图像等各种媒体,提供了十分亲切友好的用户界面,更易于被普通用户接受和使用。由此也促使了个人电脑更广泛地进入小型办公室和家庭(SOHO, Small Office and Home)。对于信息化社会、对于计算机产业尤其是个人计算机产业来说,多媒体技术无异于电气化对工业化社会所产生的巨大影响。

多媒体技术刚一问世,即以强大的生命力影响和改变了计算机市场。美好的市场前景和丰厚的利润促使众多的厂商生产出各种各样的多媒体产品。而多媒体技术并无统一的标准,各个厂家的多媒体产品的规格型号各不相同,这种局面虽然让用户有广泛的选择余地,但又往往使用户无所适从,尤其是软件厂商无法开发适用于不同多媒体硬件的通用软件。这种无序的状态在多媒体技术革命早期固然促进了市场的繁荣,但却妨碍了多媒体技术更进一步的发展。

个人电脑本身的发展经历就告诉我们,没有大量软件支持的硬件产品是没有生命力的。为了规范多媒体市场,建立一个统一的标准,使多媒体技术健康发展,1990年微软(Microsoft)公司多媒体开发人员倡议,由多家主要计算机硬件和软件公司共同组织了多媒体产品协会(Multimedia Product Council),简称MPC。参加厂商有:AT&T、IBM、Intel、Creative Labs、Disney Interactive、Dell、Fujitsu Personal Systems、Gateway 2000、Horizons Technology、Jazz Multimedia、NEC Technologies、Philips Consumer Electronics、Quicksilver Software、Sigma Designs、Software Publishers Association、Turner Interactive、Zenith Data System。由该协会定义了第一个多媒体个人计算机的技术标准,称为MPC-I。MPC-I作为多媒体个人电脑的第一个广泛性的技术标准,得到众多厂商的支持。该标准主要内容如下:

● MPC-I:

中央处理器:80286或兼容的微处理器,速度为10MHZ。

内存:2MB

硬盘:30MB 硬盘

CD-ROM:传输速度率为每秒150KB,最大搜寻时间1秒
带光盘数字音频输入

音频:8位DAC(数-模转换器),速率为22.05kHz和11.025kHz。

8位ADC(模-数转换器),速率为11.025kHz,话筒电平输入。

能够合成4种或9种乐器的音乐合成器,板上带有模拟音频的混合功能。

视频:VGA彩色图形适配器(16种或256种颜色)。

输入/输出:MIDI端口,串行端口,并行端口,游戏杆端口。

以上内容是MPC-I标准中规定的多媒体个人电脑的最低要求,凡是达到或超过MPC-I标准的个人电脑都可称作多媒体个人电脑,打上“MPC”标志。

MPC-I的规定对硬件的要求相对较低。主机部分仅要求2MB内存和80286的CPU,

加上仅仅 30MB 的硬盘, VGA(16 色或 256 色)的显示器。

光盘存储器的传输速率为 150KB/S, 即我们常说的单倍速 CD-ROM, 传输速率较慢。

音频部分, 要求回放声音能够进行 8 位数 - 模转换, 即将 8 位宽的储存声音信息的数字信号转换为模拟信号(电信号或声音信号), 速率为 22.05KHZ 或 11.025KHZ; 当从话筒录音时, 能够以 11.025KHZ 的速率将模拟信号(声音或电流)转换成 8 位宽度表示的数字信号并进行储存, 同时声卡上自带的音乐合成器能合成 4 种或 9 种乐器声音。这是一块典型的 8 位声卡, 具备基本的声音处理功能, 但音质较差, 一般用于语音叙述或低频声音处理。

MIDI 是乐器数字接口(Music Instrument Data Interface)的缩写。通过它可以将电子键盘和计算机相联。

游戏杆, 对于一个 Game 发烧友则是至关重要的。MPC-I 规范中明确了对上述端口的支持。通常, MIDI 和游戏杆共用声卡的同一个端口。

MPC-I 规范发布之后, 由于有了统一的工业标准和开放的环境, 多媒体市场不断增长, 用户层面逐渐扩大, 应用范围也更加广泛。

而随着 PC 工业的调整发展, 多媒体技术也日新月异, 1993 年 8 月, 多媒体产品协会(MPC)又发布了第二代 MPC 规范。

● MPC-II:

中央处理器: 25MHZ 以上的 80486 SX 处理器

内存: 4MB

硬盘: 160MB

CD-ROM: 平均传输速率 300KB/S, 最大平均搜索时间 400ms

支持 CD-I(交互式影音光碟), CD-ROM XA(CD-ROM 扩展结构)

64KB 的缓冲存储

音频: 16 位数码音效; 20 复音的音乐合成器; MIDI 重放

视频: Super VGA 彩色图形适配器,

支持 640 × 480 分辨率, 64K(65536)色

输入/输出: MIDI 端口, 游戏杆端口, 串行、并行端口

同 MPC-I 相比, MPC-II 规范中对主机和多媒体部分都提出了更高的要求。

主机部分要求为至少 4MB 内存和 486SX 以上处理器, 硬盘要求至少有 160MB 的空间, 可显示 65536 色的 SVGA 显示器。

光盘驱动器的传输速率为 300KB/S, 即通常所说双倍速光驱, 同时不仅对光驱的传输率有明确要求, 也要求光盘驱动器能兼容 CD-I, Audio-CD(音乐光盘)等各种格式。

声音部分则要求声卡是 16 位的, 能够进行频率达 44.1KHZ 或更高的 16 位的声音采样和回放。不仅可以回放具有 CD 唱片音质的数字文件, 也可以对高品质的音源进行录音和编辑修改而不致失真。

视频则要求具有 640 × 480 分辨率, 显示颜色达 6.5 万色, 即要求视频适配卡具有至少 1M 的显示内存。

MPC 第三代的标准是在 1995 年 6 月制定的。

● MPC-III:

中央处理器: 75MHz Pentium 或同等级 X86 CPU

内存: 8MB

硬盘: 450MB

CD-ROM: 平均传输速率 600KB/S, 最大搜寻时间 200ms,
支持 CD-I, CD-ROM XA, 256KB 的缓冲存储

音频: 16 位数码音效

20 复音的 Wave Table(波表)音乐合成器, MIDI 重放

视频: Super VGA 彩色图形适配器,

支持 640 × 480 分辨率, 64K(65536)色

视频播放: 全屏幕、全动态视频播放及 CD 音质输出

NTSC 制式, 352 × 240 像素, 30fps(帧/秒)

PAL 制式, 352 × 288 像素, 25fps(帧/秒)

输入/输出: MIDI 端口, 游戏杆端口, 串行、并行端口

如果说 MPC-I 和 MPC-II 标准的发布总是滞后于多媒体产业和市场, 那么, MPC-III 标准可以说是正好踏着市场的脚步出台的。

MPC-III 对主机性能和多媒体硬件配置的要求更高:

主机是 Pentium 75 以上性能的 CPU, 配上 8MB 内存, 450MB 以上的硬盘。

四倍速 CD-ROM 和带波表(Wave Table)合成器的 16 位声卡都是让人羡慕的设备, 速度更快, 音效更好。

除此之外, MPC-III 还第一次将全屏幕、全动态的 MPEG-I(Motion Picture Expert Group 运动图像专家组)标准的视频播放功能纳入 MPC 规范, 使多媒体 PC 真正的进入了消费类电子产品的广阔市场。

MPC 标准的发布, 应该说是适应多媒体技术发展的, 也确实极大地促进了产业的繁荣和市场的兴旺, 掀起了多媒体产品的消费高潮。可以说, 每一次 MPC 规范的出台, 都为多媒体计算机用户指明了方向, 使人们能够紧跟多媒体产业革命的步伐, 同时也刺激了新技术的产生和发展。

但是, 我们也应该看到, MPC 规范仅仅定义了多媒体 PC 的内容, 而对于多媒体在网络通信中的应用, 以及现今火热的互联网络(Internet)中的多媒体部分则没有提及。

即便是在多媒体 PC 中, MPC-I 和 MPC-II 中的内容也显得过于简单, 仅仅定义了主机、光盘存储和音频部分, 对于更加丰富多采, 也许是决定多媒体命运的视频图像部分却提及甚少。而 MPC 规范从技术上来说, 也一直是滞后于产业和市场。MPC-III 虽然是新鲜出炉, 但是在短短数月之后, 75MHz Pentium 已由昨日的顶级产品变为今日的普及机型, MPC-III 刚刚定义了 MPEG-I 级的视频播放, MPEG-2 视频压缩标准已经出台。MPC 标准的发布好象是过时的天气预报, 远远不能体现多媒体技术的飞速发展和巨大成就。

多媒体发展到今天, 应该说是人们最初没有料到的, 从一个纯粹应用的起点发展至今日起到类似家用电器的作用, 让每一个电脑爱好者都欢呼雀跃。今后, 多媒体技术将把个人计算机引向何方, 我们有太多太多的憧憬。

第二节 有关多媒体的物理概念和技术术语

了解多媒体的概念、功能和用途后,我们来进一步了解一些和多媒体技术有关的物理概念,这对今后掌握和使用多媒体是极其必要的。

前面介绍了多媒体技术的定义,其中包含两个非常重要的概念:音频技术和视频技术。

一 音频(Audio)

那什么是音频技术呢?

对多媒体来说,就是利用计算机进行声音的处理:包括声音的采集压缩和播放,声音的合成、分离、识别和判断等等。

举例来说,我们可以通过多媒体计算机上的声卡录制一首歌,录制的途径可以是声卡上连接的麦克风,可以通过 Line in(线路输入)等接口,计算机把这首歌转化成一个表示声音的文件(在计算机里,任何形式的信息都可以转化为某一特定格式的文件)储存在硬盘里,然后,我们利用一些专门软件来处理这个文件,可以让这首歌变调(升调或降调),可以使歌里的乐器声(配乐)分离出来,只听见人的歌声,也可以象剪贴一张图画,把这首歌分成几段再重新组合播放,这些都是音频技术的表现。当然音频技术最大的贡献是在于让我们就此告别了单调沉闷的键盘声。

下面让我们了解一些与音频有关的物理概念和技术术语。

1 什么是声音

简单地讲,声音就是能被我们感觉到的振动。通常,这种振动是通过空气传播到耳朵里的鼓膜,我们就听到了声音。

在物理学上,声音可以用一种连续的模拟波形来表示:

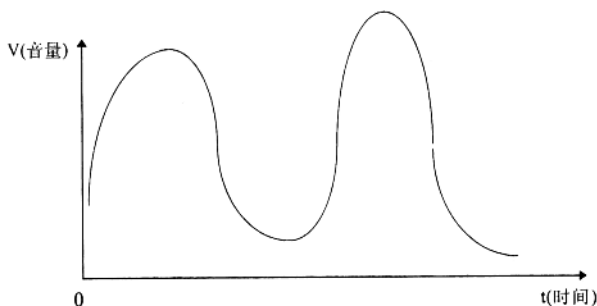


图 1-2-1 声波

如图 1-2-1 所示,波形的振幅表示声音的大小(即音量),波形的频率即每秒钟内的周期数则决定音调的高低。频率越大则音调越高;频率越小则音调越低。譬如,一只蜜蜂飞行时产生较高频率的声音(如图 1-2-2),而一面牛皮鼓则以较低的频率发出声音(如图 1-2-3)。

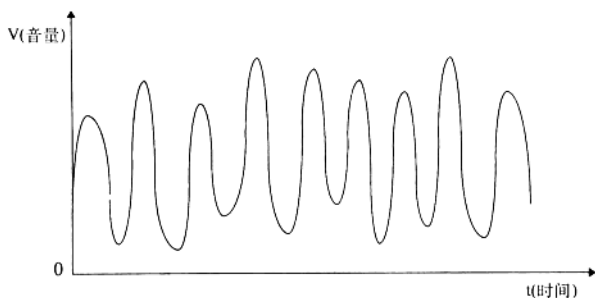


图 1-2-2 高频的声音

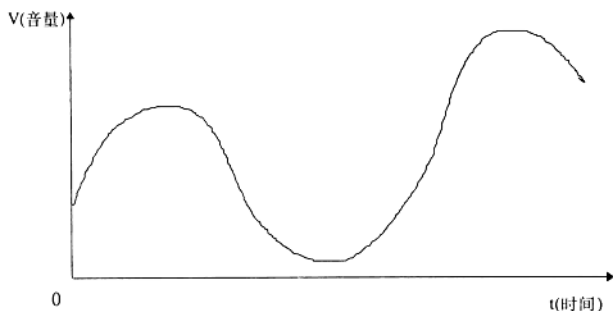


图 1-2-3 低频的声音

2 决定声音质量的几个因素

计算机在带给我们极大的工作便利和生活情趣的同时，也把一些东西变得复杂难懂了，例如声音的数字化。

当我们用一个波形来表示声音的时候，它是模拟的，但计算机并不懂那些起伏婉转的波形，计算机只认识数字，那些弯弯曲曲的线条必须转变为数字，计算机才会进行处理。

当你用声卡来录音时(专业术语叫做“采样”)，你实际上是在将模拟的声音信号转变为数字化的计算机信号，即常说的模-数转换(ADC, Analog To Digital Conversion)。同样，当你将一个记录声音的文件(数字化的声音信号)回放到你的扬声器上听的时候，你是在进行数-模转换(DAC, Digital To Analog conversion)。几乎所有的声卡都同时具备数-模转换、模-数转换的能力，既可以录音，也可以播放数字声音文件。

一个数字化的声音文件的质量取决于三个因素：采样深度、采样频率和声道数，其中最关键的是采样深度和频率。

(1) 采样深度(8 位和 16 位)

采样深度是指采样点的测量精度，也就是我们常说的 8 位和 16 位。

8 位声卡在录音时，使用 8 位的数据来表示每一个采样点的音量大小，众所周知，计算机使用二进制，使用一个 8 位长的二进制数所能表示的个数(从 00,000,000 到 11,111,111)相当于 10 进制数中的 0 ~ 255，即 256 个(2^8)。

注：1 位的二进制数 0，1 所能表示的个数 = $2(2^1)$

2 位的二进制数 00，01

10，11

个数 = $4(2^2)$

3 位的二进制数 000，001

010，011

100，101

110，111

个数 = $8(2^3)$

...

...

...

...

...

...

依次类推，

8 位的二进制数所能表示的个数 = $256(2^8)$

16 位的二进制数所能表示的个数 = $65536(2^{16})$

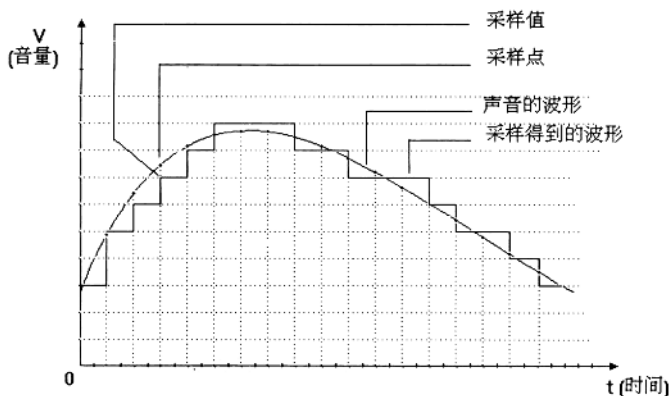
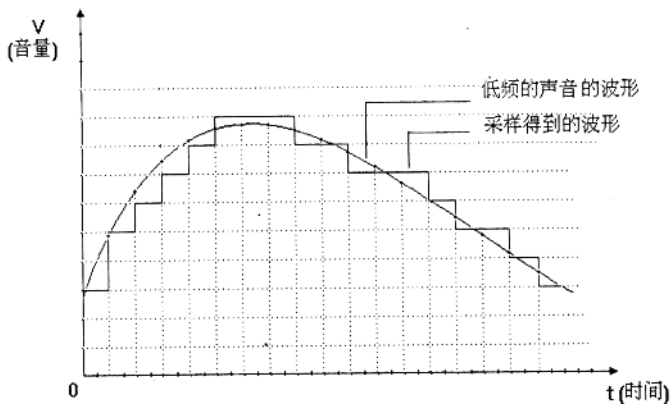


图 1-2-4 采样深度 - 8 位

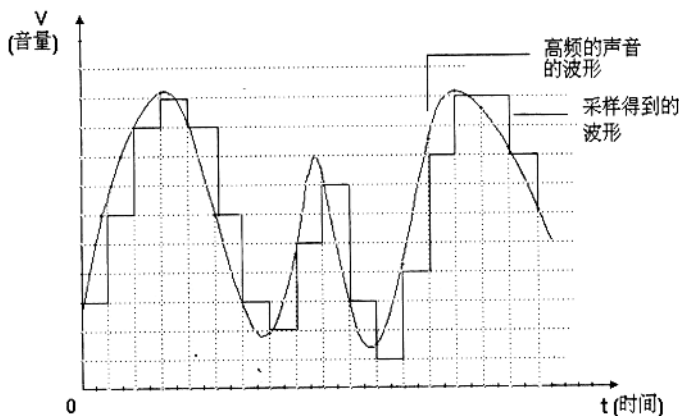
8 位声卡采用一个 256 等份的标尺，它将声卡所能测量到的音量的上限和下限之间打上 256 个刻度。采样时，取离采样点最接近的刻度值来表示采样点的音量(如图 1-2-4 所示)。

对于效果要求不高的录音，如人的说话声，8 位的采样深度足以应付。但是，如果你想得到完美逼真的记录效果，8 位的采样深度，仅仅 256 个刻度就显得力不从心了。这就好象当你要称量一个西瓜的重量时，单位精确到克就已足够了；而称量制造原子弹所用的

材料铀²³⁵时就必须精确到毫克甚至微克。比较图 1-2-5 的(a)、(b)二图，可明显看出，8 位声卡用来采集频率较低的声音信号时精度尚可，而用来采集频率较高的声音信号时就显得精度不够了。



(a) 对低频的声音采样



(b) 对高频的声音采样

图 1-2-5 用 8 位采样录制不同频率的声音

16 位声卡既可以采用 8 位数据来表示采样点的音量，也可以使用 16 位数据来表示采

样点的音量。当用 16 位采样时,声卡采用将所测音量的上限与下限之间打上 65536 个刻度,也就是说,一个 16 位长的二进制数可以表现 65536(即 2^{16})种不同的音量。如图 1-2-6 所示,16 位声卡用 65536 个刻度值之一来近似地表示声波中某一点的音量。

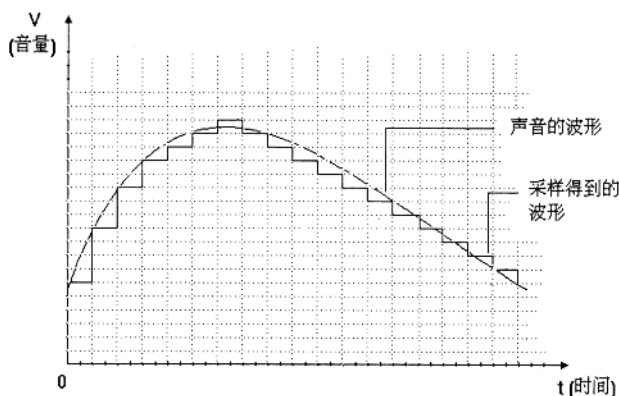


图 1-2-6 采样深度—16 位

8 位和 16 位相比,测量精度相差很大。测量一个长度为 9.58 厘米的物体时,如用一把最小刻度为厘米的尺子去量,只能得到 10 厘米不到的结论,而用一把刻度精确到毫米的尺子去量时,就能得到 9.6 厘米不到的结论。显然,后者的精度要高于前者。同样道理,16 位采样的精度要比 8 位采样高。

自然,16 位采样的声音要比 8 位采样的声音细致、准确得多,对于人的听力而言,16 位声卡可以精确地记录并回放出自然界中任何一种真实的声音。

(2) 采样频率

相比之下,采样频率要比什么 8 位和 16 位好理解得多。因为声波是连续不断地涌来,而计算机则是以一定的频率来测量声波中的一些点。

根据 Nyquist 采样原理,要得到高保真的效果,则采样频率至少为被采样的模拟信号最高频率的 2 倍。所以为了记录一个声波,在声波的每个周期内至少采样 2 次。由于人耳能听到的声波的频率范围为 20 ~ 20,00Hz,要高保真地采集最高至 20,00Hz 的声音,采样频率就必须达到 40,00Hz,考虑到 10% 的误差,则至少要采用 44,00Hz 的采样频率。相信读者已能明白,为什么制作 CD 唱碟时使用的采样频率为 44.1kHz 了。

通常为了使录下来的声音尽可能的真实,计算机每秒采样的次数在几千次到几万次之间。具体地说,声卡采样频率在 4kHz 到 48kHz 之间。采样频率越高,意味着声音相邻的样本之间的距离越小,声音越连续,越真实,但同时也使计算机产生更大的数据量。

8 位声卡的采样频率一般在 4kHz~22kHz 之间,采样频率较低,适合录制较低频的声音,如说话的声音等。

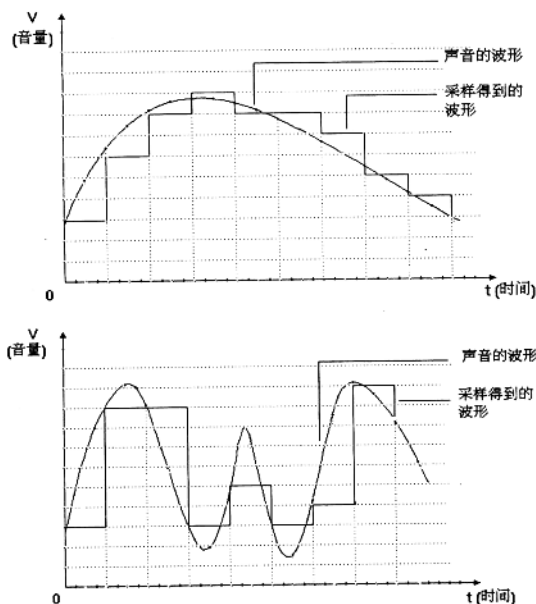


图 1-2-7 11kHz 的采样频率

如图 1-2-7 所示, 11kHz 的采样频率对一个低频的声音波形还能应付自如, 但对一个高频的声音波形(即我们通常说的音调尖或高的声音)则明显地无法录下声音的原貌, 失真太大。

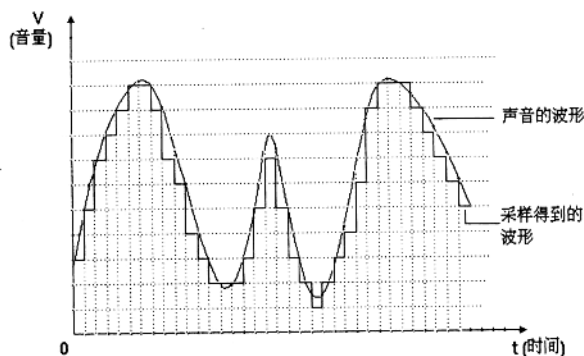


图 1-2-8 44.1kHz 的采样频率