

学校的理想装备

电子图书·学校专集

校园网上的最佳资源

学校电化教学指导丛书

计算机与多媒体



第一章 计算机多媒体述略

第一节 计算机多媒体发展史

在当今信息化社会中，越来越多的人需要使用计算机。但是，随着计算机功能的增强，使用方法也越来越复杂，未经过专业训练的人很难使用它。因此，计算机多媒体技术应运而生了。

多媒体技术是将计算机系统中图形、图像、声音、文字等多种信息媒体综合于一体进行编排处理的技术。它是在原有的计算机运算能力的基础上，扩充了数字信号处理器、大容量光盘、触摸屏和其它的外围设备作为系统的基本配置，以多种形式表达、存储和处理信息，充分调动人们耳闻、口述、目睹、手触等多种感觉器官与计算机交互作用，交流信息，使人人与计算机的交流更加方便、更加友好。专家们预言，像 80 年代的个人计算机一样，多媒体技术将是 90 年代计算机技术的一场革命。

1984 年 Apple 公司推出的 Macintosh 机引入了 bitmap(位映射)的概念来对图形进行处理，并使用了窗口和图形符号(icon)作为用户接口。在这个基础上的进一步发展，特别是 1987 年 8 月引入了超级卡(Hypercard)，使 Macintosh 机成为用户可以方便使用的，能处理多种信息媒体的机器。

Apple 公司的 MAC 计算机被公认为是最佳的个人计算机之一。新版本的 MacOS7.0 新加入了语音压缩功能，加上全真彩色图像的快速绘图系统以及 Hypercard 的应用，它将成为多媒体开发的理想环境。著名的多媒体简报系统 Director 也使用在 MAC 计算机上。

1986 年 3 月，Philips 和 Sony 联合推出了交互式紧凑光盘系统 CD—I (COmpact Disc Inter—active)。该系统把各种多媒体信息，以数字化的形式存放在容量为 650 兆字节的只读光盘上，使用户可以通过交互式的方法查阅存储在 CD—ROM 上的多媒体音像数据资料。目前，CD—I 可存储 7000 个图像或有数字立体声音响作伴音的 72 分钟全屏幕动画。

1987 年 3 月 RCA 公司推出了交互式数字视频系统 DV—I(Digital Video—Interactive)。它以计算机技术为基础，用标准光盘片来存储和检索静止图像、活动图像、声音和其它数据。RCA 公司后来将 DVI 技术卖给了 Intel 公司。1989 年 3 月，Intel 宣布将 DVI 技术开发成一种可以普及的商品，包括把他们研制的 DVI 芯片装在 IBM PS/之上。

IBM 公司首先开发出一套 Infowindow 多媒体系统。1989 年 IBM 又推出 AVC(Audio Vi—sual Connection)系统，可作为多媒体简报系统，提供立体声输入输出，全真彩色图像输入输出，以及声音和图像编辑、展示等功能。与此同时，IBM 与 Intel 公司签订了数字视频交互技术(DVI)授权，并推出 Action Media 多媒体系统，包含有：(1)声音/视频摄像版，(2)DVI 压缩/解压缩版，(3)相应软件。以此满足动态实时图像放录的需要。

随着多媒体技术的发展，为建立相应的标准，1990 年 11 月由 Philips 等 14 家厂商组成的多媒体市场协会应运而生。今后要用 MPC 这个标志，就要按这个协会所定的技术规格办。MPC 标准的第一个层次是在一台 10MHz286AT 的基础上增加硬盘和 CD—ROM，现在这个标准改为采用 16MHz 的 386SX。1993 年推出的第二个层次的标准包括全活动视频图像，并将音频采样提高到 16 位。

多媒体技术的最新发展是1991年第六届国际多媒体和CD—ROM大会上宣布的扩展结构体系标准 CD—ROM/ XA，目的是填补原有标准在音频方面的漏洞。

目前，由于多媒体技术未能统一标准化，导致多媒体软件较为缺乏。另一方面，计算机与电视机、摄像机等音像设备的紧密结合，也要求建立信息交流中共同遵循的标准。因此，标准化在多媒体发展中至关重要。有关的国际标准化委员会正在积极地展开这方面的工作。ISO (Inter—national Standards Organization) 已提出了用于静止图像的压缩方法 JPEG (Joint Photograph—ic Experts Group) 标准草案和用于运动图像连同音频信号的压缩方法 MPEG (Moving Picture Experts Group) 标准草案。为了便于在综合服务数字网 (ISDN) 提供电视图像服务，CCITT 又提出了 PX64Kbps 的电视编码标准，这种标准可用于电视电话会议。这些标准得到了 Apple 公司、AT & T 公司、IBM 公司的支持。

第二节 多媒体系统的组成

多媒体系统由主机硬件系统、多媒体数字化外部设备和媒体软件系统三部分组成。

(1) 多媒体主机硬件系统。与普通的个人计算机相比，要求具有 20MB 以上的内存，外存空间 100MB 以上，更快的 CPU 处理速度，更高分辨率的彩色显示器和更快速的网络能力等特点。

(2) 多媒体数字化外部设备。这里包括了数字化声音、图像输入输出装置、话筒、摄像机、音箱等。由于多媒体数据 (尤其声音、视频、图像) 需占用大量存储空间，所以新一代的大容量光学存储装置，如 CD-ROM 以及 WORM (写一次，读多次) 光盘等也将是多媒体系统不可缺少的硬件配置。

(3) 多媒体软件系统。多媒体软件系统一般可分为：多媒体控制系统、多媒体管理系统、多媒体开发创作系统和多媒体应用系统。

多媒体控制系统负责对多媒体外部设备进行控制管理，提供低层视频、声音等媒体的标准化输入，输出功能模块，规定各种媒体数据的标准存储格式。新的操作系统环境，如 Macos7.0 及 Windows3.0 都包含了部分多媒体控制系统所需的功能模块，以此作为多媒体应用发展的基础。

多媒体管理系统负责多媒体数据的存储管理，并提供高层的对多媒体数据的定义、处理、存储、时空同步、检索、调度、管理等功能模块。它吸取并扩充了一系列传统数据库的成功经验，采用面向对象的方法以及超文本等技术，提供给应用软件更方便、功能更强大的开发环境。

多媒体开发创作和系统负责提供对多种媒体进行编辑制作及游览等功能。它通常包含一个多媒体创作语言翻译器。通过多媒体创作语言，使用户可以方便地根据自己的需要，定义、制作多媒体应用系统或用户界面。

多媒体应用系统是直接面向最终用户的应用系统。多媒体系统要通过多媒体应用系统向用户展示其强大的、丰富多彩的视听功能。如交互式多媒体计算机辅助教学系统、飞行员模拟训练系统、商场导购系统、多媒体广告系统等就属于这种应用软件。

第三节 多媒体的基本术语

多媒体——能同时采集和处理两个以上不同的信息媒体，如图像、文字、声音、影像、动画、图形等。

超文本——多维性的文本块间的相互关联的组合。

超媒体——采用多媒体的多种表达形式并使用类似于超文本的多维描述形式。

NTSC——国家电视标准协会。

MIDI——音乐设备数字化接口。

GUI——图形用户接口。

MMUI——多媒体用户接口。

ATMN——异步传输模式网络。

BISDN——宽带综合业务数字网。

PCM——脉冲编码调制。

ISO——国际标准化组织。

CCITT——国际电报电话咨询委员会。

JPEG——静态图像压缩编码标准。

MPEG——动态图像压缩编码标准。

AVSS——视频音频支持系统。

AVK——视频音频核心部件。

CD-I (Compact Disc Interactive) ——紧凑光盘交互系统。

CDTV (Commodore Dynamic Total Vision) ——高清晰度电视。

DVI——数字视频交互技术。

RTX——实时多任务能力。

计算机动画——是借助计算机生成一系列可供动态实时演播的连续图像的技术。

CSCW——计算机支持协同工作。

NTSC制——国家电视制式委员会。1953年美国研制成功的一种兼容彩色电视制式，按色度信号的特点，这一制式又称正交平衡调幅制。

PAL制——相位逐行交变。为了克服NTSC制的相位敏感性，1962年在西德研究出PAL制。按色度信号的特点，PAL制又称逐行倒相正交平衡调幅制。

SECAM制——意思是顺序传送彩色存储。SECAM是1956年由法国工程师亨利·弗朗斯提出来的。自从1959年开始研究SECAM制以后，对方案作过多次变更，直到1966年形成参数最佳化的现用的SECAM-b制。按SECAM色度信号及解调的特点来讲，SECAM制可称为顺序传送与存储复用调频制。

VCOS——可视高速缓存操作系统。

TIF——终端图像文件格式，由美国Aldus Developer'sDesk和Microsoft Windows Marketing Group公司联合创造发展的，比较全面的版本是1988年8月8日的5.0版，最新的版本是1992年春季的6.0版。

TIF图像文件格式适用于各种计算机和操作系统的图像文件格式。

TGA——Truevision公司创造的终端图像文件存储格式。

DCT——离散余弦变换。

FDCT——正向离散余弦变换。

IDCT——逆向离散余弦变换。

RISC——单指令格式计算机。

CISC——多指令格式计算机。

CIF——通用中间格式。

QCIF—— $\frac{1}{4}$ 分辨率通用中间格式。

音响——声音的另外一个术语。

MIDI——它是为把音乐设备连到计算机而所需的电缆和端口定义的一种标准，以及控制 PC 和 MIDI 设备之间信息交换的一套规则。多数 PC 声音卡都支持 MIDI 设备，如电子键盘。

MCI——媒体控制接口。

声音卡——负责播音、录音和声音合成的计算机卡。

MPC——多媒体个人计算机，要求主机为 10MHz 286 芯片以上，内存 2MB 以上，软盘 1.44MB，显示器为 VGA，光盘驱动器（CD-ROM），操作系统为 DOS5.0 以上，或 Windows3.0 以上，声音卡及应有 MIDI 口和 I/C 口。

多媒体 PC 市场协会——1990 年由主要硬件和软件公司联合成立，制订了一套技术规格，规定了一个可能在 90 年代迅猛成长并被接受的新技术标准。

WAV 文件——是一个含有计算机能够播放的数字化声音文件。

CD-ROM——小型光盘只读存储器。它可提供播放大型多媒体应用软件所需要的存储容量。单片（CD-ROM 盘可存储多达 680MB 的信息。从外形和尺寸上看，CD-ROM 盘与激光唱盘类似，但在多媒体 CD-ROM 盘上存储信息的格式与激光唱盘的格式不同。

动画——可以产生有运动感（错觉）的播放图像，或用（一系列）图画来产生有动感的场景。

OLE——目标链接和嵌入技术。

第四节 多媒体系统的应用

多媒体系统的应用范围为：信息管理、宣传广告、教育与训练、演示系统、咨询服务、电子出版物、视象会议、家庭、通信等。

一、信息管理

多媒体信息管理的内容是多媒体与数据库相结合，用计算机管理数据、文字、图形、静动态图像和声音资料。利用多媒体技术，把人事资料、文件、图纸、照片、录音、录像等通过扫描仪、录音机等设备输入计算机，存储于光盘。在数据库的支持下，需要时，便能通过计算机进行放音、放象和显示等手段实现资料的查询。信息管理系统向多媒体扩展在硬件上要增加音卡、视卡、光盘、压缩卡，在软件上要使用某种应用系统的开发工具。

二、宣传广告

多媒体系统声象图文并茂，用作宣传广告是很自然的。与录像相比，多媒体在宣传广告效果上是有优势的。观看者可以使用触摸屏选择自己感兴趣的内容，而不必像录像那样从头看到尾。目前，常见的有形象宣传与行销宣传两类应用。

用于宣传的多媒体系统通常只配音卡，不配视卡和 CD-ROM，有的配压缩卡，将制作好的多媒体节目存储在磁盘上。制作节目要用专门的多媒体节目制作软件工具，该软件工具把音像素材集合在一起的。

三、教育与训练

多媒体在教育上的应用实质是用多媒体系统阅读电子书刊、演放教育类的媒体节目。传统的计算机辅助教学软件的表现手段仅限于文字、图形和动画，而多媒体系统增加了声音和动态图像与静态图像。多媒体教育软件的另一特点是有极为强大的交互能力。对教材来说，不但可以收集比较好的图文并茂的教材，而且可根据教学的实际效果对教材进行动态的组织和修改，学生也可以自己调整进度，从而起到因材施教的效果。

四、演示系统

演示系统指诸如在博物馆等场合向观众用计算机介绍各种知识，科学馆介绍月球登陆的情况，天文台介绍木星和慧星相撞，飞机模拟驾驶等。过去只能用图表和文字展示，现在可把立体声、图形、图像、动画等结合起来。

五、咨询系统

如旅游、邮电、交通、商业、金融、证券、宾馆咨询等，可以提供高质量的无人咨询服务系统。

六、多媒体的电子出版物

CD—ROM 这样的大容量存储介质不但可以存储各种多媒体信息，而且使用、查找方便快捷，很适宜用来代替各种传统的出版物。特别是对于各种手册、百科全书、年鉴、音像辞典等出版物。

七、多媒体通信

多媒体计算机技术另一个重要的应用领域是通信工程中的多媒体终端和多媒体通信系统。计算机网络中的电子邮件已普遍采用。随着多媒体技术的发展，包括声、文、图在内的电子邮件将会受到更多用户欢迎，在此技术上发展起来的可视电话、视频会议系统将为人提供更全面的信息服务。

在个人机上加上视象会议的功能是多媒体技术最有贡献的用途之一，其效果和使用的方便程度比传统的电话会议优越得多。

八、娱乐应用

用计算机娱乐，可能是从玩游戏软件开始的，然而，这种娱乐方式也许会渐渐被人们淡忘，代之而起的是以 CD—ROM 形式发行的多媒体软件。如有一份“作曲家咨询”的 CD—ROM，其中存放的是 17 世纪到 20 世纪间 32 位伟大的作曲家的信息，高保真度的数字音乐悦耳动听，再加上大量的文字，图像咨询资料，是一份不可多得的集娱乐与教育于一体的音乐教材。

九、交互式小说与交互式电影

如果用超媒体方式组织小说，读者将会得到一种绝然不同的感受。当你正在阅读一个名人的传记时，可以看到他的音容笑貌，听到他对您娓娓而谈，还可查阅他的历史生平。这种形式的作品在国外已经出现，而且深受读者欢迎。交互式影片可以使观众直接进行到影片中和主人公共命运，按自己的意愿改变结局等。

第五节 多媒体的发展趋势

多媒体技术把声音、音乐、图形、图像、动画、电视等多种信息媒体集成、综合并提供使用和数字存储。计算机的操作对象不再仅仅是 ASCII 代码，而是大大扩展了。

由多媒体计算机来集成和控制家电及娱乐设备，如录音、录像、电视、

电话、CD—ROM 等，构成了家庭中的多媒体信息中心，再由网络通向外部世界。这样便描绘了不久的将来信息社会的前景。多媒体可提供“全方位”、“全球”性的服务。

下一代的多媒体系统应该具有；存储介质为 CD—ROM，千兆字节磁盘，大容量局部存储器，以适应应用程序捕获和设计需要；高速主机处理器 80586 或 MCG8040，对 MPEG 标准全支持；网络将高速提供对图像、音频和视频服务器的访问，采用光纤数据接口；软件将提供各种应用类别和灵活的支持。

多媒体系统将促使一些全新的服务出现：

桌上电视编辑系统，即视频绘画与视频数字视频特技系统；计算机艺术制作系统，包括计算机音乐、电影等。

桌上出版和演示系统。

新型办公室和家庭信息服务系统，例如会议电话、交互电视等。

第六节 多媒体系统的分类及标准化

一、多媒体系统分类

多媒体系统按功能分类可分为：开发系统、演示系统、教育系统和家庭系统等。

开发系统。这个系统具有多媒体应用的开发能力，因此，系统配备有功能强大的计算机，齐全的声、文、图信息的外部设备和多媒体演示的著作工具。典型的用户是多媒体系统制作和电视编辑。

演示系统。这个系统是一个增强型的桌上系统，可以完成多种多媒体的应用，并与网络连接。典型的用户是专业技术工作者、大公司经理和高等学校的教师等。

教育系统。这个系统属于单用户多媒体播放系统，以计算机为基础，配上光盘驱动器、声音和图像的接口控制卡连同相应的外部设备。通常用于家庭教育、小型商业销售点和教育培训等。

家庭系统。这个系统是多媒体播放系统，通常配备有光盘驱动器，采用了 320 × 240 点阵的家用电视机作为显示器，可供几名观众使用。

二、多媒体的标准化

多媒体是一项综合性技术，其中包括计算机、通信、电视和电子产品等各个领域。多媒体技术能够迅速发展的关键是实现标准化，使各个厂家的产品之间具有兼容性。因此，最近几乎所有多媒体产品的主要供应商和最终用户组织联合起来组成了交互式多媒体协会 IMA (Inter—active Multimedia Association)。这个组织的主要目标是制定兼容性计划，并要在这个计划的指导下制定平台标准，而且这个标准需要得到大多数多媒体权威机构的认可。

由于目前已有几个多媒体平台被用户所接受，新建的平台标准应能在这些平台支持下进行工作。因此，当前交互式多媒体协会不会把重点放在硬件平台兼容性上，而是放在最终用户的兼容性上，也就是开发与各个硬件平台兼容的应用软件上。为此，必须着重解决两个关键问题：

如何保证应用软件和工具软件能在各种操作系统和硬件设备支持下操作和运行。例如，动画或图形软件需要数字音响或数字视频设备，而这些设备又要通过操作系统进行管理。

数据交换的兼容性。这个兼容性在使用不同编码方法和硬件设备时就显得特别重要。

三、压缩编码的国际标准

多媒体技术要实时处理图像、视频、音频信号，这些信号 A/D 转换为数字信号后，其精度越高，数据就越大。为了增加数据传输效率，减少存储空间，这些数据需要用数字压缩技术加以解决。目前有以下 3 种压缩编码标准。

1. 静止图像压缩编码标准 (JPEG)

由 ISO (国际标准化组织) 和 CCITT (国际电报电话咨询委员会) 共同进行标准化的工作，该标准致力于彩色和单色，多灰度连续色调的静止图像的数字压缩国际标准，可把图像数据压缩到 1/10 至 1/30，并可以实行实时再生。

2. 动态图像压缩编码标准 (MPEG)

该标准不仅解决了视频压缩，还涉及到视频与伴音二者的同步问题。目前面市的产品已把视频信号和伴音信号压缩成 1.5Mbit/s 的位流。能够获得可接受的图像质量。MPEG 说明应用压缩技术的约束条件并设计出适用的压缩算法。

MPEG 应用的数字存储媒体包括：光盘 (CD-ROM)、数字录音带 (DAT)、磁盘、可写光盘、综合业务数字网 (ISDN)、局域网 (LAN) 等。视频压缩算法必须与存储相适应，应该具有随机访问、快进、倒放、音像同步、容错能力、延时控制在 150ms 之内等性能。

3. 视听通信编码标准 (H.261)

CCITT 根据近年来利用综合业务数字网 (ISDN) 开展可视通信业务的迫切需要，第 15 研究组于 1984 年成立了一个可视电话编码规范组。本标准适用可视电话和电视会议，具有实时处理能力。

第二章 多媒体技术

人们阅读报纸、杂志和书籍等；听广播、讲座和收音机等；看电影、电视和戏剧等，通过这些手段可以获得信息。换句话说，信息传播的媒体可以是文字 (包括书籍报刊等)、声音 (广播新闻、广告、音乐等) 图像和景象等。多媒体技术是处理文字、图像、动画、声音和影像等技术。其中动画、声音和影像都是和时间相关的，因而，处理时必须考虑时间因素，特别是音像同步问题。根据多媒体数据的特点，可以将多媒体技术的组成归纳为：各种媒体的处理和信息压缩技术；多媒体计算机系统技术；多媒体数据库技术；多媒体数据通信技术。

第一节 音频

音频可分为：音乐质量音频，通常称为 CD 质量音频或 16 位音频；语音质量音频，也叫电话质量音频或 8 位音频。

音乐质量音频要求更快的采样速度和更高的采样精度，因此要求工作站有更大的存储容量和更快的处理速度。音乐质量音频应用在音乐界，如培训和演示等。典型的音乐质量音频输入来自 CD (Compact Disk 压缩盘) 唱机或 DAT (数字音频磁带) 唱机，而输出则通过一个高质量的扬声器。

话音质量音频能在有限的动态范围内重现人的话音。Sun 台式工作站全都具有话音质量音频功能，能使多媒体应用范围从电子话音邮件到文件的话音注释，甚至用话音控制工作站。话音质量音频通常由话筒或电话输入，可以通过工作站内或附加在工作站上的扬声器输出，或采用电话送受话器或扬声器电话输出。

特指音乐的 MIDI（乐器数字接口）是一种针对特定音乐，面向音符的控制语言。MIDI 数据由规定音符和定时代码组成。这些代码可以由与 MIDI 兼容的设备产生或输出，如键盘或合成器。MIDI 通常应用于计算机音乐界，用于演播室控制和音频产生。多媒体音频应用依赖于许多因素的相互作用。多音频的处理包括数字化、编辑、存储和重放。

一、音频的捕获和数字化

声音或音频是模拟数据，要想利用计算机存储、加工、增强音频信号，必须对它进行数字化——转换成计算机能够识别的形式。音频作为一种复杂的模拟波形，它来自各种输入装置，如话筒、电话送受话器、与工作站相连的 CD 唱机等。音频信号以其带宽和最主频率来表示，可以用波形表示。音频信号的量化包括两个步骤：采样和量化。通常由模数转换器（ADC）来实现量化。

二、音频重放

重放存储的音频数据需将数字数据重新变为模拟音频信号。这是由数模转换器（DAC）实现的。模拟信号可以送给工作站内或附属于工作站的扬声器，或送给电话送受话器或扬声器。

目前，ADC 与其对应产品 DAC 有时合并成一个叫做编码译码器，即 CODEC 的芯片。工作站支持的音频质量主要由 ADC 和 DAC 芯片的性能来决定。

三、音频编辑

人们可以对存储在文件中的音频数据进行各种操作，最普遍的操作是编辑音频数据。音频编辑程序一般是产生一个代表数据的波形显示，然后使您可规定要删除或重新安排的数据。编辑功能可用来隔开感兴趣的段落，或去除开头和结尾的噪声，静默或中止。Sound Tool（声音工具）示范程序可以对音频文件进行编辑。另外，可以对音频信号进行的操作是混合声音文件，例如将一段话音加在背景音乐上，提供训练应用或在演示中应用。

四、音频数据存储

音频信号被捕获并被数字化以后，把它存储在一个数据文件里，以供以后的重放、编辑或其它操作。即使是话音质量音频，其数据密度也是很高的，在 SPARC 工作站中，一分钟话音质量音频几乎要占用 0.5MB 的存储空间，一分钟未经压缩的音乐质量音频（16 位，44.1kHz 立体声）几乎需要 10MB 的存储空间。

除了原始数据外，还需要存储与数据有关的信息，如采样率、每个样本的比特数，以及所使用的编辑算法。这些信息对重放原始信号是必不可少的。因此音频数据通常存储在包含这个数据并具有特定格式的文件中，常常采用某种标题结构。这一般需要专门的程序，以把数据写入这些文件并能正确地阅读这些数据。

五、多通道音频

许多工作站，如 SPARC 系列，只能支持单通道或非立体声音频。实际上多通道也是可能的。支持双通道（立体声）需要两个输入端和两个输出端，

每个数据流对应一个独立的 ADC/DAC 芯片（或设计成能处理两个通道的芯片），以及适合于多通道数据存储的数据表示格式。

第二节 视频

正像视觉通信通过画面能够比单纯文字提供更多的信息一样，活动画面在某些情况下比静止图像能提供更多更好的信息。

全活动数字视频意味着在工作站中集成了一系列连续的图像。全活动数字视频实际上是几种相关的硬件和软件技术的结合，其中包括视频捕获、视频压缩和去压缩、视频在网络上传输、视频在工作站窗口显示、视频在磁盘或其它存储媒体上的编档保存等。

一、视频捕获（输入）

从电视机和录像机所看到的视频信号是一种模拟信号。为了捕获视频信号，视频数据必须经过数字化并存储在存储器中或帧缓冲器中。数字化需要专用硬件并产生一个类似于 Sun 光栅文件的数字图像。为了保存图像，图像必须通过现有的总线传送给存储器。捕获、存储或传输分辨率为 640×480 的连续视频序列，对于 8 位或 24 位图像，需要 $9 \sim 27\text{MB/s}$ 的带宽。这一带宽扩展超过了许多系统总线，如 SBUS LAN (Ethernet)、WAN (ISDN) 的带宽，因此，实时视频捕获通常还包括实时视频压缩，以便减小所要求的带宽。保存视频也需要压缩。如果不压缩，一分钟的视频数据几乎需要 1GB 的存储空间。

二、视频显示（输出）

全活动数字视频显示一般是指从已经被数字化并压缩了的视频开始，而这种视频信号是通过某些网络连接 (Ethernet 或 ISDN)，通过视频捕获装置（如摄像机和录像机）或某些存储媒体（磁盘或 CD-ROM）接收到的。显示视频必须去压缩（最好以实时方式，如每秒 30 帧）并送至帧缓冲器，以便在窗口上显示。

第二节 活动数字视频压缩与去压缩

视频压缩是为了满足减小网络和总线带宽以及减小视频编档保存空间的需要。视频压缩和去压缩的方法有许多种。

一、压缩/去压缩技术特性

压缩/去压缩全活动视频的特性包括无损与有损压缩、压缩比、帧内与帧间压缩、计算成本和对称与非对称压缩等。

1. 无损压缩与有损压缩

无损压缩是指当图像被压缩后再压缩时没有信息损耗，即去压缩后的图像与原始图像相同。采用无损压缩常常是为了节省磁盘存储文本和二进制数据的空间。无损算法提供少量的压缩，如压缩前后之比为 $2:1$ 。有些应用，如医疗图像或卫星数据判读，需要无损压缩。

有损压缩是指当图像被压缩后再去压缩时有信息损耗。即去压缩后的图像与原始图像不完全等同。信息质量（最终图像质量）随所采用的不同技术或同一技术所选用的参数不同而明显不同。一般地，压缩比越大，信息损耗量也越大。全活动数字视频采用有损压缩算法。

2. 压缩比

压缩比描述压缩前后量值的变化，即压缩图像或视频所需存储空间大小的变化。

3. 帧内与帧间压缩

帧内压缩一次只压缩单一图像，与先前的和随后的图像无关。先用其它算法做帧内压缩，然后再做另外的帧间压缩。这项技术比编码技术要昂贵得多，但对于给定压缩比来说，可以获得高质量的序列图像。这项技术能为通过 LAN 和 WAN 传送的视频会议提供所需的很高比率的压缩。单纯帧内压缩技术更适合于静止图像。

不同的压缩技术，在压缩和去压缩图像方面所需要的计算机存储量有很大的不同。某些去压缩技术费用相对较低（以时间和金钱度量），并且可以用标准工作站上的软件以合理的速度（如 10 ~ 30 帧/s）计算。目前其它技术都需要专门硬件才能以接近全活动视频的速率进行压缩或去压缩。

5. 对称压缩与非对称压缩

对称压缩是压缩所需的计算费用与去压缩所需的计算费用大体相当的一种压缩技术。而非对称压缩技术是压缩费用明显高于去压缩费用的一种压缩技术。对称技术具有能够开发同时提供压缩和去压缩的专用硬件的优点。非对称技术则具有不用增加额外硬件即可提供廉价重放功能的优点。

二、压缩技术

下面列出最常用的几种压缩技术。

JPEG——静态图像压缩标准。

JPEG (Joint Photographic Experts Group) 它是一种即将被承认的静止画面压缩的工业标准。它是一种压缩比为 20 : 1 的帧内压缩标准。

MPEG——动态图像压缩标准。

MPEG (Moving Pictures Experts Group) 它是针对全活动视频的一种视频压缩标准。它是压缩比可达 100 : 1 的一种帧间压缩方法。

P × 64——P × 64 也称为 H.261。该项技术是一种专门针对通过 ISDN 线路传输视频即面向视频会议和可视电话的标准。

DVI——DVI (Digital Video Interactive) 是 Intel 公司在它们自己硬件上开发的一种专有视频软件体系结构。

RPZ——RPZ 是 Apple 公司专有压缩/去压缩技术，并且是它们的 Quick Time 系列多媒体应用软件的一部分。

第四节 动画

计算机动画 (Computer animation) 是借助于计算机生成一系列可供动态实时演播的连续图像的技术。从动画制作的原理上可分为两类：计算机辅助动画 (Computer-assisted animation) 和基于造型动画 (modled animation)。计算机辅助动画属于二维动画，主要用计算机辅助系统的卡通片制做。基于造型动画属于三维动画，它首先建立三维空间中几何形体的造型，然后使之产生各种运动。

瑞士的 N.M. Thalma 和 D. Thalman 将计算机动画系统按功能划分为五级。第一级，只用于交互地产生、绘制、存储、检索和修改画面。它没有考虑时间因素，实际上只是由设计者使用的图形编辑器。第二级，可以计算中间画

面；并可计算沿轨迹移动的对象，这种系统考虑了时间因素。它主要由中间画的动画师使用，甚至系统可以代替动画师的工作。第三级，提供给动画师对活动对象的操作手段，如：平移、旋转等。同时也包括虚拟摄像机的操作。第四级，提供定义角色（actor）的工具。这些角色具有自己的运动特色，他们的运动可以是受约束的（行为约束，对象之间的约束等）。第五级，系统具有可学习性和扩充性，随着多次使用，系统逐渐变得更完善和更智能化。

按照动画的记录方式分类，可分为：逐帧方式动画系统和实时方式动画系统。逐帧方式是指由计算机生成动画中的每帧画面，并记录下来，然后，可以按 24 帧/秒（电影）或 25 帧/秒（电视 PAL 制式）或 30 帧/秒（NTSC 制式）的速度播映。目前的动画制作系统大多属于此类。实时方式是指可直接在终端上实时显示动画图像。

第五节 多媒体数据库技术

多媒体数据的类型不同，表示方式也各不相同。当用数据库支持多媒体应用时，需要将多媒体数据对象各种表示的固有特性（如是否采用编码形式或结构形式等）映射到相应的表示形式，如正文文件、图像参数文件、图像数据文件、图形结构表等。多媒体数据库应能处理数据对象的各种表示方式，例如在图形上叠加图像等。

不同对象的表示形式、存取方式、绘制方法各不相同，因此，多媒体数据库还应包括处理不同对象的相关方法库。多媒体数据库与方法库应紧密相关联，以便进行数据对象的组合、分解和变换等操作。另外，为了管理数据对象方便，应建立数据对象的说明，以便于定义数据对象的二级属性。因此，数据对象、数据对象的说明以及与对象相关联的方法是多媒体数据的三个组成成分。多媒体数据库的另一特点是存在着时间上的限制。这里主要是指实时性和同步要求都很严格。

数据库系统的长处在于给定一个用户查询后，可以迅速地检索到正确的信息段。而多媒体数据库不是对现有的数据进行界面上的包装，使之看起来像一个多媒体数据库，而是应该从多媒体数据与信息本身的特性出发，考虑将其引入到数据库中之后而带来的有关问题，才能找到相应的解决办法。

一、多媒体数据类型

多媒体数据可分为如下几类；数字字符型关系数据、文本数据、声音数据、图像数据。下面分别给以介绍。

1. 数字字符型关系数据

人们完成对信息的抽象后，就要建立与实体之间的关系。它经常由字符和数值构成，具有非常规范的结构化形式。因为采用结构化的形式后，使数据的内容表达得比较明确，所以，数据库对这种数据的操纵特别方便。

2. 文本数据

计算机最早就可以处理文本数据，这在情报检索中得到了广泛地应用。这种以长短不同的顺序字符流组成的文本其实也具有许多独特的性质，但就数据库而言，在理论和实践上都没有充分地反映出这种性质。各种书籍、文献、档案等都是由文本媒体数据为主构成的。文本是最常见的媒体形式。

3. 声音数据

有了声音能够使一个对象或过程变得生动，而这种生动又带有了信息，同时声音也是应用中必须考虑的需要进行的有效管理的媒体，例如字典中每一词的发音、鸟类数据库中鸟的叫声等。声音可以辅助其它媒体的表现，起到与感觉相同的效果，如解说、注释、音响效果等。但高质量的声音需要大容量的存储。通常，单声道较好音质的声音数字化后需每分钟上兆的存储量。声音也可以由音库中的音符合成而得，这样只需存储符号而无需存储波形。中文语言合成效果尚不十分令人满意，但音乐合成效果已经很好了。抽象化的声音数据已经转化为文本，许多成熟的技术都可以利用，非常有利于检索。但如果对波形声音直接识别，还存在着一些困难，这对数据库的检索将是不利的。

4. 图像数据

图像数据的表示方法有多种，分别基于抽象程序或时间。位图式图像在照片、绘图、医学图像等方面经常采用，它只是对原图像的一种数字化。图形是图像矢量化的结果，它是对原图像实行了某种程序的抽象而得，反映了一个物体的关键特征，常用于地理图、CAD 图等方面。图形和图像按一定顺序组成时间序列，就是动画和数字化视频，这时数据的组成及内容与时间就有了密切的关系。一幅较高分辨率数字化的彩色图像约需 1MB 左右的存储空间，图形则由于抽象绘制指令而使存储量少得多，而动态视频由于在时间上的连续变化，通常每秒为 25~30 帧，对存储的要求要大得惊人，如不压缩处理几乎无法使用。

二、多媒体数据的特点

多媒体数据与传统数据库数据有显著的不同，因此，多媒体数据库有如下特点。

数据量巨大且媒体之间量的差异十分明显，而使得数据在库中的组织方法和存储方法复杂。如何组织好多媒体数据库的数据，选择设计合适的物理结构和逻辑结构，才能保证应用的快速存取。数据量大相应地支持信息系统范围扩大，同时应用范围也扩大了。

媒体种类的繁多使得数据处理变得复杂了。前边介绍了四种多媒体数据，而实际上，在具体实现时，常常根据系统定义、标准转换而常演变成几十种媒体形式。从理论上讲，多媒体系统应能接受任何形式的数字化媒体形式，但却很难了解并且正确处理这些媒体的语义信息。这些基于内容的语义在有些媒体中是易于确定的，但对另外一些媒体来说却不易于确定，甚至会因为应用的不同和观察者的不同而有差异，也不能仅用人工输入的方法加以限定。面向对象的方法使异质数据类型的统一处理问题得到了缓解，但尚未完全解决。

多媒体不仅改变了数据库的接口，使其声、图、文并茂，而且也改变了数据库的操纵形式，其中最重要的便是查询机制和查询方法。媒体的复合、分散、时序性质及其形象化的特点，使得查询不再只通过字符查询，查询的结果也不仅仅是一张表，而是多媒体的一组“表现”。接口的多媒体化将对查询提出更复杂也是更友好的设计要求。

三、数据模型

数据库的操纵与数据模型有关。数据模型不断完善和变革，每一种模型各有千秋，但又都有局限性。关系数据库其数据模型是基于数值的，很适于表格一类的应用。但对于多媒体这样的数据却不能适应。面向对象的方法提

供了一个基于抽象的模型。允许设计者在基本功能实现上使用最适合于他们应用的技术，这对于多媒体环境下复杂程度不断增长是很有好处的。研究表明，一般的面向对象数据模型为适应多媒体数据库的需求，还必须考虑媒体对象之间的时空关系，考虑媒体对象或是数据对象之间的语义关系及结构形式，它往往反映了数据之间的关系（事实）。

超媒体的形式是一种能够较好反映多媒体特点的数据模型形式。对它的形式化描述也在逐渐完善。合理与恰当地设计会使其比较合理地组织并管理好多媒体数据，适应多媒体数据在复合性、时序性、分散性方面的要求。超媒体的节点及内部结构可以按表现的需要对多媒体信息进行时空组织，并且通过节点之间不同类型的链建立起数据与数据之间的关系，描述出信息、网络的语义。

四、数据库操作

多媒体数据库的操作有：检索与查询、浏览、梗概及统计查找，多媒体对象的表现。

1. 检索与查询

在数据库中，大部分操作是查找而不是修改。检索与查询通常分为基于表示和基于内容两类。基于表示形式的检索与数据所表示的类型和数据结构有关，不需要对内容做任何分析，在多媒体数据库中常用于复合媒体对象的检索。例如，“找出具有声音注释的图像”，或“找出所有动画”等都是这一类。对语义网络结构的检索则要复杂一些，例如，“找出能够说明（与之关联）的所有对象结构”将得到一个由若干对象组成的语义子网，在超媒体中会有这种查找。

基于内容的检索是根据媒体内容语义进行。最容易做到的是对文本媒体的内容检索查找，由用户描述一组对象，然后对内容进行匹配。例如，“找出所有含有 Multimedia 的句子”。对于图像、声音这一类媒体来说，基于内容的检索和查询就要困难得多，这需要借助于模式识别进行语义分析和特征匹配。符号标注法对于实现者来说会使事情变得容易，而自动语义分析对用户来说则更为有利。显然，一幅图像不能用字符而只能靠实例。这种检索与查询形式不可能是完全匹配的，只能是相似性查询。因此要确定相似函数的特征因子，是用户减少检索空间和结果空间的重要问题。与相似性有关的是可信度。查询是非确切的，系统应该根据它们匹配程度的高低进行确认，这种尺度就是可信度。

2. 浏览

多媒体数据的语义较复杂，很难定义准确的查询，只有通过浏览才能找到特定的信息。在多媒体信息组织上往往要建立起合适的关系，超媒体网络是支持浏览较好的形式。由于媒体之间可以相互配合，从一种媒体（如图像）的某一特定区域，可以同时指向用另外一种媒体（如文本符号）所描述的数据上，用户可以随时切换。浏览机制还可以支持一种带有过滤机制的查询，即滤波浏览。这种方式将限制用户所不关心项目的出现，被滤除的信息范围既可以是用户自己明确指定的，也可以由某种智能机制通过已有的查询自己识别或设定。

3. 梗概及统计查找

对多媒体数据的梗概查找将是一个逐步求精的过程。一般是抽取媒体的对象中最关键的特征，例如一座房屋图像的粗略外观、轮廓、声音中特定语

句的关键特征等。可以从一种媒体转变为另一种媒体，也可以只在其它参数上变化。统计则是通过观察大量非符号化的数据而对数据得出的某种结论，这种结论在后续查找中将支持其它的查找。

4. 多媒体对象的表现

多媒体数据将导致一组媒体在时空上组成对该结果的信息表达，这就是表现。表现的组织过程就是查询结果组织，例如以肖像形式列出全部检索到的图像。

第六节 多媒体通信技术

多媒体技术与通信技术的完美结合，使得通信领域中诸如可视电话等陷入困境的行业，焕发了新的活力。多媒体通信技术集计算机交互性、网络的分布性和多媒体信息的综合性于一体，突破了计算机、通信、电视和出版等传统产业间的界线，使这些对人类社会产生重大影响但相对独立发展的技术融为一体。多媒体通信技术向人类提供了全新的信息服务，如：多媒体电子邮件、实时视频会议、计算机支持的协同工作，以及远距离学习和远距离医疗等。

多媒体通信是一个综合性的技术，涉及多媒体、计算机及通信等领域，并且给这些领域带来很大的影响。大数据量的连续媒体在网上的实时传输不仅向窄带网络及包交换的协议提出了挑战，而且对于媒体技术本身，如数据的压缩、各媒体间的时空同步等也提出了较高的要求。

一、多媒体网络

多媒体网络为多媒体通信提供了一个传输环境，网络的带宽、信息交换方式以及高层协议，都将直接影响着传输及服务的质量。

多媒体网络包括：电话网、综合业务数字网、公用数据网、计算机局域网等。

电话网采用电路交换方式，在这种方式下，信道是独占的，有利于连续媒体传输。但是，在电话线路上传输是模拟信号，数字信号必须经过调制解调器处理之后才能进行传输。电话网的速率一般只有 19.2Kbits/s，无法传输视频等大数据量的媒体。

公用数据网和高速专线网的传输率比电话网有所提高，但是使用费非常昂贵。

窄带综合业务数字网(N-ISDN)也是采用电路交换，这种方式具有较小的延迟。窄带综合业务数字网有两种用户网络接口：基本速率接口和基群速率接口。基本速率接口的结构为 2B+D，即两个 B 信道和一个 D 信道。B 信道的速率为 64Kbits/s，用于传输标准的数字电话以及其它一些数据；D 信道的速率为 16Kbits/s，用于传输信令等控制信息。这样，其总数据传输率为 144Kbits/s。对于基群速率接口，其结构在欧洲为 30B+D，在美国为 23B+D，其中 B 信道和 D 信道的速率都是 64Kbits/s。由此看来，窄带综合业务数字网就是具有较高的传输率，可以传输声音和低质量的视频信号。

计算机局域网采用包交换方式传输数字信息，它把用户的数据分割成许多小段(称为包、分组等)在网上传输。包交换方式的特点是传输速率高，

并且可以根据需要改变速率，如现在常用的以太网。这种网络的数据传输率一般为 10Mbits/s。其缺点是传输延迟大，不适合音频和视频信号的传输。

宽带综合业务数字网(B-ISDN)，其传输介质采用同步光纤网(SONET)，信息交换方式采用异步传输模式(ATM)。这种方式具有电路交换延时小，分组交换速率高及速率可变特点。宽带综合业务数字网的传输速率将达到 2.4Gbits/s，在其上可以传输高保真的立体声、普通和高清晰度的视频，是多媒体通信的理想环境。

由于条件限制，在近段时期，我国多媒体通信的研究和应用将集中在计算机局域网(LAN)上进行，其中包括以太网(Ethernet)、令牌环(Token Ring)以及光纤分布式数字接口(FDDI)等。对于在广域网(WAN)上进行多媒体通信只能做一些试验。

第七节 多媒体人机界面

所谓人机界面，指的是人与机器之间为完成某种任务或执行某些命令而进行信息交换所采取的手段或通过的渠道。人机界面根据信息的流向分为两类：输入界面和输出界面。输入界面指的是人向计算机输入信息的方式，通常包括键盘、鼠标、操纵杆、跟踪球和扫描仪等。输出界面指的是计算机向人传递信息的方式，传统的输出方式是屏幕显示或打印机打印输出。实际上计算机用户总是希望人机之间的交互能以人们习以为常的方式直观、自然地进行。也就是说，人机交互能够采用与手写体文字、语音、图像和无线等方式进行，这些就是多媒体人机界面。本节主要根据市场上的产品信息及最新报告，简要说明现有多媒体人机界面的发展水平以及在便携式电脑中的应用现状。

一、笔输入技术

笔输入是便携式计算机广泛采用的输入方式。笔输入技术指的是计算机的操作者用书写笔在图形输入板上进行书写或操作，计算机通过一套软件或操作系统对图形板的输入进行加工、识别，从而接收信息。下面介绍笔输入系统。

1. 图形输入板及书写笔

图形输入板和书写笔的关系就像通常的纸和笔。书写笔在图形输入板上书写时，计算机通过检测电压或电流的变化来记录笔划的信息。笔划的粗细是可控的。例如，E0 和 Con-certo。都可设置笔划。将图形输入板和液晶显示屏做到一起，书写或删改都十分方便。

2. 电子墨水

用户在液晶屏上书写时，笔尖走过的地方会留下墨迹，这就是所谓的电子墨水。计算机通过读取电子墨水，并进行识别得到期待的计算机文字。另外，计算机也可以对所有的电子墨水不做任何处理，以图形方式将其保留，这就是通常的手写体，等同于笔在白纸上写字、作画，与哪种文字无关。现在市面上能见到的笔输入电脑都具备这些功能。

3. 手写体识别

手写体识别是计算机辨识、确认手写体字符的过程。通常分为两类：联机手写体识别及脱机手写体识别。联机识别是边书写边识别。用户输入时可

一边输入，一边修改，直到输入正确为止。脱机识别是在识别之前先将所有的字符写好，通过扫描仪等设备输入计算机，然后进行识别，要求一次识别成功，否则要全文校对。目前，笔记本电脑采用的是联机手写体输入，但各个产品采用的识别方法不尽相同。AT&T的 Compaq 的 Concerto486 采用的基本识别单元是 26 个英文字母和 10 个数字。这个方案可以识别任何一个英文字词，不必建造一个大的字库。Apple 公司的 Newtn 系统识别的基本单元是字词。它提供了约 3000 个英文字库，这种方案的识别速度、识别率都比识别单元字母要高。Newton 系统还具有图形识别功能，例如，如果用户划一条线或一个圆，系统会自动替你修正。我国的汉王 99 汉字识别软件可识别手写汉字，且具有较好的效果。

4. 笔输入操作系统

E0 和 Newtn 系统各自采用了自己的笔输入操作系统。目前较为流行的操作系统是 MS 公司的 Pen DOS 及 PenWindows。Compaq 公司的 Concerto 笔记本电脑采用的就是 Pen Windows，它是在 Windows 环境下开发的，能运行大部分的 Windows 应用软件，Windows 下的所有操作均可用笔来代替。

5. 编辑功能

用笔进行编辑是笔输入必备的功能。在 E0 或 Concerto 中，若要修正一个字母，只需在该字母上面重写即可，用笔划一个删除符号，可立即删除一个字母，划一个插入符号，可插入一个空格。系统还具有插入、删改字、句、段落的复杂编辑能力。

二、语音输入技术

语言输入即语言识别，是指人通过话筒对计算机讲话，计算机分析、辨认所讲的内容，或者显示在屏幕上，或者执行相应规定操作。用语言输入工作效率很高，在无法有效地利用视觉的地方，利用语音输入较为方便。语音识别技术发展较快，目前主要在大型机、工作站和台式上使用的相应产品。语音识别技术发展较快的是美国 IBM 公司和 Dragon 公司。下面介绍几种语音识别系统。

1. IBM 个人口授系统

IBM 个人口授记录系统基于其多年来的研究成果，起初这个系统运行在大型机上，后移植到 RISC 系统 6000 工作站上。目前，它也可在 PC486 或 Pentium 上运行，词汇量为 3.2 万，口授速度可达到每分钟 70 个字。但字与字之间要停顿。该系统可以为个人建立特殊命令，例如，当计算机听到“goodmorning”时，自动打开日历，检查电子邮件。该系统可以自动增加新词汇，当听到一个不认识的词时，自动将该词记录下来，用户应用时用键盘输入相应的字，这样新的字及发音就被加入到词库中，当下次听到这个音时，系统就能很快识别。系统还具有很强的学习、训练能力，例如，当听完读一段文章后，系统马上就能掌握用户的发音特点及口音，并为用户建立一个专门的数学模型，以后的识别就根据这一模型进行。

目前该系统有美国英语、英国英语、法语、德语、意大利语和西班牙语版等。该系统要求硬件配置为：486 × 25，OS/2 操作系统，8MB 内存，32MB 磁盘空间。它还可运行于 PS/1，PS/2 机上，以及其它兼容机上。

2. IBM 连续语音识别系统

该系统使用起来比较方便，不需训练即可使用。用户说话时可以连续，字与字之间不必停顿，系统的基本词汇量超过 2 万，用户每次从基本词汇中

选出 1000 个拼成当前工作词汇。以后也可以逐步增加新的词汇。该系统可以在 Windows 3.1、OS/2 或 AIX 环境下运行、主机使用 PC386 以上机型即可。这种系统目前已被门诊、法院、管理、银行等部门使用。

3. Dragon 语音系统

Dragon 是美国另一家大量提供高质量识别产品的公司。Dragon Talk(语音系统)是针对 Windows 环境设计的,用简单语音命令启动应用程序、管理窗口、选择菜单等。系统可以提供数百条内部声音命令,可以用来简化那些常用程序的操作。

4. Dragon 大词汇口授系统

该系统的基本词汇超过 3 万字,用户可以根据自己的专业需求建立一个数千词的工作词库,系统对用户的语音、字词及工作环境都有学习及训练功能。该系统的运行环境是:PC386 以上、16kRAM、PC-DOS 操作系统。

5. 其它语音系统

CME 公司的 Rad Speak 能够用声音来生成各式各样的医学诊断报告。Philips 公司的口授系统 6000 可以处理自然语音,用来记录放射结果。中科院声学所的特定人识别系统,识别率达到 99%,其性能可与国外产品不相上下。

三、图像输入系统

图像是人类最直观、内容最丰富的信息载体。随着图像压缩技术的成功使得人机图像交互成为现实。美国 Optibase 公司的 MPEG Pro 及 C-Cube 的 CL45000 能实时采集、压缩全动态视频信号,并将其存放在硬盘或 CD-ROM 上。一张光盘上可存放长达 74 分钟的视频压缩数据。Sigma 公司的 Reel Magic 则可以将硬盘或光盘中的压缩视频实时回放。

第三章 多媒体设备

多媒体系统包括主机、声象输入输出设备、控制设备和各类功能卡。

主机。包括个人机、工作站、超级微机等。

声象输入设备。包括视频画面摄像机、实时广播、电视天线、视频盘(电视机)、录像、录音机、CD-ROM、麦克风、电子琴键盘、扫描器等。

声象输出设备。包括喇叭、立体声耳机、录音录像机、视频盘(电视机)、CD-ROM、打印机等。

功能卡。包括图形、图像、声音处理卡、通信卡、局网卡等。

控制设备。包括鼠标器、操纵杆、键盘、数字化仪器、触摸式屏幕监视器等。

第一节 音效卡

音效卡使计算机能从文本、图形的操作管理中多了“嘴巴”,可以说话和唱歌;多了“耳朵”,可以听取各种声音、音乐和语言。音效卡也叫声音卡,有的推销商把新加坡 CreativeLab.公司制造的 Sound Blaster 称为“声霸卡”,或把与之兼容的音效卡也叫“声霸卡”。

音效卡的输入设备可以是:音频放大器、话筒、CD 唱机、MIDI 控制器、CD-ROM 驱动器、游戏机。输出可接喇叭。一般的音效卡内置功率放大器、

双声道每边有 4W 输出。

音效卡获取声音的来源有两种：(1) 模拟音频信号的输入。如普通的录音机、收音机等各种放大器的音频信号输出以及话筒；(2) 数字音频信号输入。如 CD 唱盘、MIDI 控制器、游戏机、CD—ROM 驱动器等。模拟音频信号必须经过 A/D 模数转换，变成数字量之后，才能便于计算机的储存和管理。人类耳朵能听到的声音是 $50\text{Hz} \sim 20\text{kHz}$ 频率的模拟音频信号。经过计算机加工、存储的各种声音文件在输出时要经过 D/A 数模转换，使数字量变为模拟音频信号，再由放大器输出到喇叭上。

模拟音频信号转换为数字信号是用采样的方法进行。模拟音频信号是一个以时间为横坐标，幅度为纵坐标的二维线性函数关系。在采样时，采样点(时间)之间的间隔越小，采出的样品就越准确，所谓间隔小就是频率高。采样频率是指模拟音频信号转换为数字信号时，抽取音频声波样本的频率。计算机在处理 A/D 和 D/A 转换过程中，不失真的转换采样频率为音频信号频率的二倍。

音效卡的采样频率出于技术上的原因一般最高定为 44.1kHz 可以很满意收听转换后的音频信号。目前市场上供应的音效卡的最高采样频率分别为 44.1kHz ， 22.05kHz 和 11.025kHz 三种。采样尺寸是对音频信号垂直分量的幅度进行采样的量度。即在确定的时间点上，该音频信号的大小如何进行量度才算精确。当然，把这个有“多少”分量是按一定平均分量进行的量度，这个平均分量值越小，所量度出来的值越靠近实际值，转换失真越小。在数字技术中，一个定量值可分为 8 位(256 等分)或 16 位(65536 等分)两种作为音效频率采样尺寸的标准。16 位的采样尺寸要比 8 位采样尺寸精确，从收听角度来看，声音的层次更丰满。采样如果是立体声，还需左右声道分别处理。

经过 A/D 转换后的声音文件，和计算机其他文件一样。以一定文件形式存放于硬盘或软盘之中。声音文件一般以 WAV 或 VOC 为扩展名的文件形式储存。WAV 文件是 Windows 支持的声音文件，VOC 文件是 DOS 下的声音文件，它们可以分别在各自支持的状态下播放。

数字化音频中，C 唱盘是以 16 位、 44.1kHz 采样进行重放的。所以 5 寸 CD 唱盘可放 70 分钟的高质量音乐节目。

MIDI (Musical Instrument Digital Interface) 音乐器件数字接口所产生的音乐节目与传统的音乐节目是不同的。MIDI 产生的音乐是人工的。音效卡处理 MIDI 是通过一个后缀为 MID 的文件向不同的合成器发出一系列指令，使合成器(利用 DSP 专用数字处理器产生各种乐器或声音效果的处理器)或其他电子线路产生不同的乐器的音乐或声音。这个 MID 文件有以下描述：音符、定时、对 16 个或 32 个通道(每个通道可发出一种乐器声音)的选择、音量控制、延时、速度等。MID 文件记录的不是声音本身，而是通过文件的描述对各合成器的控制而产生声音，它比较节省文件储存空间。同样播放 30 分钟的立体声音乐，MID 文件只需 200K，而 WAV 文件要约 300M。由于合成器对语言的处理能力较差，所以 MIDI 偏重于音乐与声音效果。

应该注意的是音效卡的线路输入和话筒输入两种音频信号是不能同时进行录制的。这两个信号要通过程序分别进行录制，由于音效卡与不同的 CD—ROM 驱动器的连接互不兼容，选购音效卡时，最好与 CD—ROM 驱动器一起配

套购买为好。

音效卡的硬件安装对计算机没什么特殊要求，一般 286 以上，有 40M 硬盘的计算机就可以使用音效卡，音效卡可直接插入计算机扩展槽内。插入之前，音效卡要选择好 I/O 地址口、中断口和通道 DMA 口三个口的设置。这三个口的设置与整个计算机的硬件设置有关。音效卡在出厂时给用户提供的设置一般使 I/O 口为 220H，中断口为 7，DMA 口为 1，用户在安装音效卡前要对照用户手册检查对应三组跳线是否合乎手册的要求。用户还可以打开软盘中的“README”说明文件，该文件能简单地为用户提供一般的安装说明或软件中各应用程序文件名及它们的功能。最后，可以执行音效卡的安装程序 INSTALL（在 DOS 下执行）。安装完成之后，可以进入测试程序试验音效卡的功能。然后可以进入音效卡各种应用程序对不同的声音进行编辑。

下面以新加坡 Creative Lab 公司生产的 Sound BlasterPro 为例，介绍音效卡的硬件和软件的特性。

一、硬件特性

8 位立体声模数与数模转换器，采样频率为 4k ~ 44.1kHz。可以从话筒，立体声线路或 CD 音频输入支持录音。

立体声数字/模拟调音台，可将数字化声音多级音量控制。由软件控制输入、输出、声象、左右声道调节。

MIDI 与游戏控制杆共享接口。

CD—ROM 驱动器的接口。

立体声输出，每通道 4W，手动调节音量，话筒自动增益控制（AGC）以提供最佳声音效果。

二、软件特性

软件配置有在 DOS 下和 Windows 下分别进行的操作。

VEDIT2。声音编辑，提供很强的程序支持立体声录音、压缩和声音文件的编辑，可以放大显示波形图并进行剪辑，应用软件可以重放声音文件作为背景音乐。

PRO—ORG。调频智能风琴，该文件功能强、简单易学。通过 PC 机的键盘或一个附加的 MIDI 键盘，就可以演奏管弦乐队的音乐，并能自动加入背景伴奏和节奏。

Play MIDI。本程序提供一个广泛的选择范围来满足创作音乐作品所需的基本特性。

CDPLAY。程序提供 CD—ROM 驱动器控制 CD 唱盘的播放、前后搜索、暂停、快进、倒带和播放与停止等功能。

SBSID。S.B 标准接口模块，本程序在应用时能够对所有 Sound Blaster 驱动器共享存取，作为一个常驻内存程序，SB-SID 支持扩展内存，在装入音乐和声音支持文件时，考虑到起动、停放各种驱动器的情况。

MMPLAY。演示程序，本程序演示图像动画与声音同步播出。

在 Windows 下的操作结果与 DOS 有部分兼容，提供 6 个图符供声音编辑与播放，如图符中的 Creative Ware Studi 中，提供了在 Windows 下对 WAV 声音文件进行录制、编辑、播放，功能很强。其中提供一个电子笔记本（TakingScheduler）揭示每天的工作安排（声音提示）。

第二节 声霸卡的安装及应用软件

一、声霸卡软件的安装

声霸卡安装过程如下：

插入第一张声霸卡软盘到驱动器。

敲入 Install 命令，将出现文字说明，按任一键，出现主菜单。

在主菜单选择“Begin Install”出现提示后，选择软件安装在哪个硬盘。

安装程序将在选择的硬盘建立一个子目录\SBPRO，并复制文件到该子目录。

文件复制完，安装程序自动在 AUTOEXEC.BAT 文件加入设置声霸卡运行环境的参数。

用户确认开机启动的驱动器。

用户确认机内 Windows3.1 系统所在的地方，以便安装程序自动在 WIN.INI 文件加入一条命令，这样，下次启动 Windows 时会自动建立声霸卡的窗口及应用程序。

用户按照屏幕提示选择三个硬件参数：I/O 地址 220H 或 240H；中断号 2，3，5，7；DMA 通道号。当选择的参数与实际硬件不符时，安装程序提示你重新选择。选择好参数后，安装程序自动在 AUTOEXEC.BAT 文件设置环境变量，指明这些参数的设置情况。

重新启动系统，完成安装。

安装完毕后，在指定硬盘建立了如图 3—1 所示的目录结构，声霸卡软件程序安装在这些子目录中。

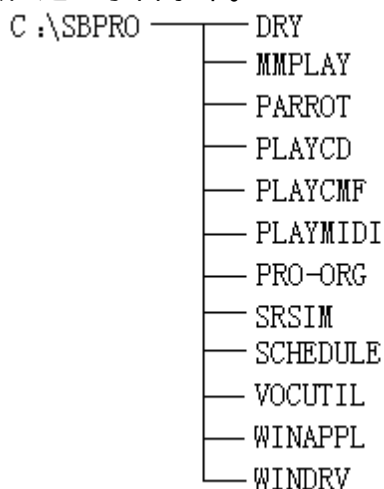


图 3—1 声霸卡软件目录结构

安装完毕后，为了检验一下声霸卡硬、软件安装的有效性，并对声霸卡的声音、音乐和声音效果有个初步的印象，我们可首先调用声霸卡的多媒体演示软件（进入 SBPRO\MM-PLAY 子目录，敲入 MMDEMO 和按回车）。从中可看到该演示软件集合了图像动画制作和声霸卡的声音功能（如：调频音乐、数字化声音和 CD 音频），且声音和画面同步，支持渐显和混合等。

二、声霸卡在 DOS 环境下的应用软件的功能特点：

声霸卡的一些应用软件是在 DOS 环境下运行调用的。声霸卡在 DOS 环境下运行的主要应用软件的功能特点如下：

1. 会说话的鹦鹉（Talking Parrot）软件软件的调用过程：

（1）进入\SBPRO\PARROT 子目录。

(2) 敲入 PARROT 和按 Enter。

(3) 按 Enter 和输入一个数字 (140 ~ 230)，该数字与声音噪声电平有关。

这时，在屏幕上出现一个在讲话的鹦鹉图像。当鹦鹉停下来时，你对着插在声霸卡上的麦克风讲话，鹦鹉会重复你刚才所说的话，十分有趣。按 Esc 退出应用程序返回 DOS。

这个应用软件一方面表明了声霸卡的声音处理能力；另一方面，我们可将说话的鹦鹉客户化。即我们可通过建立自己的图像和声音来取代鹦鹉的图像和声音。因为鹦鹉图像由四个图像文件组成，其发出的声音由 21 个声音文件组成，我们只需创建四个 PCX 格式的图像文件取代鹦鹉图像文件，建立 21 个 VOC 格式的声音文件取代鹦鹉说话的 21 个声音文件并存于声音库中，就可实现鹦鹉客户化。这种功能，可帮助我们容易地设计出有声音、有图像的简单应用软件。

2. 调频智能风琴软件 (PROORG)

(1) 功能。帮助用户用 PC 键盘演奏像管弦乐队效果的音乐；帮助用户掌握风琴的使用；如果有附加的 MIDI 键盘，还可以自动加入背景伴奏和节奏。

(2) 调用过程

进入 SBPRO\PRO—ORG 子目录。

敲入 PRO—ORG 和按 Enter，出现风琴键盘画面和主菜单。

选歌曲：按 F6，出现可演奏的乐曲名单，通过 等键选择，选中按 Enter。

选择乐器和节奏：按 F2，出现 CMS ' S 的智能风琴控制面板且在演奏。

这时，选择 F1 ~ F4 改变演奏乐器，F5 ~ F9 改变演奏节拍。

按 F2 以伴奏形式演奏，按 F4 则可以听到乐曲的旋律。

3. 声音编辑 (Voice Editor) 软件

(1) 功能。该声音编辑软件支持立体声录音、压缩和无限长的声音文件的编辑；它可对声音波形进行显示、放大、粘贴和剪辑；它可使声音生成回波混响、淡入和淡出等特殊效果；可重放声音文件；可控制 CD 音频等。

(2) 进入声音编辑 软件

进入 SBPRO\VOCUTIL 子目录。

敲入 VEdit2[/B:nn]和按 Enter。

其中，命令行参数/B:nn 设置缓冲区大小。nn 默认值为 16，表示 32K 的缓冲区。声音编辑软件有 7 个菜单命令：File，Record，Play，Pack (压缩)，Edit (编辑)，CDisc (CD 盘) 和 Volume (音量)。File 菜单中的命令主要对声音文件进行装载、存盘等操作；Record 菜单完成录音参数的设置和声音文件的录制；Play 菜单命令实现对声音文件的播放；Pack 菜单命令完成对声音文件的压缩；Edit 菜单命令完成声音数据块的插入、删除、修改、复制、连接等操作；CDisc 单播放 CD 光盘；Volume 菜单调节各种音源的音量。

(3) 录制一个声音文件 (格式为 VOC)

选择 Record 菜单中的 Settings 命令设置录音参数。

设置声音存放的地方。在 Record 菜单中选择 To Memory 则存于内存；To Disk 则以 VOC 文件格式存于磁盘。

(4) 声霸卡支持的 VOC 声音文件的组成。声霸卡支持 VOC 格式的声音文

件。一个 VOC 声音文件由一些信息块组成：Header（文件头）、Voice（声音块）、Silence（无声块）、ASCII Text（ASCII 文本块）、Marker（标记块）、Repeat（重复块）、End Repeat（结束重复）、Terminater（文件终止）。当我们选择 File 菜单 Load 命令装载声音文件后，就会在屏幕上出现该文件的块信息窗口。我们可方便地用鼠标在块信息窗口选择一个或多个连续信息块。在希望选择的某一信息块按一下鼠标，则可选择该信息块；在希望选择的起始信息块按住鼠标左键，然后拖动鼠标到终止块后松手，则可选择连续的多个信息块。

（5）编辑声音文件。我们可用软件中 Edit 菜单的编辑命令对声音文件的信息数据块进行编辑，来实现声音文件的编辑。假如我们要插入信息块，首先要用 File 菜单的 Load 命令装载文件；在块信息窗口选择希望插入的地方；在 Edit 菜单选择 Onsert 命令，出现对话框，在对话框选择插入块的类型，选择 OK，则将插入一个信息块，插入的信息块显示在块信息窗口。类似地，我们可以删除、移动、复制、压缩声音文件的信息块。

（6）改变声音波形特性和特殊的效果处理。使用 Edit 菜单中的 Modify 命令，就可进入对声音波形的操作。可对声音波形进行分解、切割、粘贴和存储；还可完成放大、回声、淡入/淡出等声音效果的处理。

如上所述，声音编辑软件功能强且丰富，操作简单，能有效地帮助我们实现声音的输入、输出和充分地利用声霸卡的声音处理技术。

4. 声音实用软件 (Voice Utilities)

声霸卡软件在 SBPRO\VOCUTIL 子目录下，还给出一些 DOS 命令（以可执行文件 .EXE 形式给出），以实现 VOC 文件的播放、录音、连接以及与 WAV 格式的声音文件进行设置，还可实现背景声音。

（1）给非 VOC 格式的声音文件加上 VOC 格式的文件头。

命令格式：VOC—HRD（源文件）（目标文件 VOC）

该命令实质上是将其余格式的源声音文件转换为 VOC 格式的声音文件。

（2）播放 VOC 格式声音文件的命令。

命令格式：VPLAY 文件名 VOC[/B:XX][/S:XX][/T:XX][/Q][/X="DOS 命令"] 其中，参数 B 设置堆栈尺寸；T 以秒为单位设置播放时间；Q 表示执行命令时不给出屏幕信息，除非是错误信息；X 表示播放声音的同时执行其它 DOS 命令。显然，Q 使我们能保持屏幕背景画面不改变；参数 X 使我们能实现背景声音。这在多媒体软件的开发中很有用。

（3）录制 VOC 声音文件的命令。

格式：VREC 文件名 VOC[/B:XX][/S:XX][/T:XX][/Q][/X="DOS 命令"]

其中，参数 S 设置采样频率；T 设置录音时间，最大录音时间约 18~20 小时，其它参数和含义同前述。这个录音命令比前述声音编辑软件的录音功能强。在编辑软件中，录音时间很短（几分钟），这在某些场合是不够的。录音命令可克服这种不足。

（4）连接多个 VOC 格式的声音文件的命令。

格式：Jointvoc/T < 目标文件名 VOC > [文件 1.VOC][/SXX][/MXX][/RXX][/RE]...

其中，参数 S 表示在目标文件中加上静止块，静止时间由十进制数值 XX 设定；M 表示加上标记块，标记值由数值 XX 给出；R 设定重复次数；RE 结束

重复。

例：Jointvoc/Tbbcs.voc BBC1.VOC/R2 BBC2.VOC/RE 执行该命令生成的目标文件 bbc5.voc 是：

文件 BBC1.VOC+重复 2 次 BBC2.VOC 文件+ BBC2.VOC 文件

由前述知，用声音编辑软件录制声音时，录音时间受到限制，我们可用 Jointvoc 命令弥补这种不足。即我们可用声音编辑软件录制多个声音文件，然后用 Jointvoc 命令将它们连接成一个完整的声音文件。

(5) VOC 文件与 WAV 声音文件互相转换。

WAV 格式的声音文件，可在 Windows 中播放，是 Windows 支持的声音文件格式。声霸卡软件设置了两个 DOS 命令实现 VOC 与 WAV 文件的转换。

5. 音乐实用软件 (Music Utilities)

音乐实用软件给出两个 DOS 命令，用于演奏 MID 和 CMF 格式的音乐文件。很多多媒体软件都支持这两种格式的音乐文件，并建有不少基于这两种格式的音乐库。因此，音乐实用软件中的这两个 DOS 命令，能帮助我们直接方便地调用现成的优美音乐和实现背景音乐，加上音乐效果。

(1) 演奏 MID 文件的 DOS 命令和使用方法。

命令格式：PLAY MIDI < .MID 文件名 > [/FMT ; TYPE] [/DRUM] [/DRUM : CHANNEL]

其中，参数 /FMT : TYPE 设置用基本型还是扩展型演奏；TYPE 的值为“BASIC”或“EXT—ENDED”，参数 / DRUM : CHANNEL 定义打击乐通道。

演奏 .MID 文件的过程是：首先进入 \SBPRO 子目录，敲入 SBMIDI 和按 Enter，以装入 SBMIDI 软驱动器；然后进入 SBPRO\PLAYMIDI 子目录，敲入演奏 MID 文件的 PLAYMIDI 命令并按回车。按 Esc 中止。当不演奏时，回到 \SBPRO 子目录，敲入 SBMIDI/U 按 Enter，可从内存移去 SBMIDI 软驱。

(2) 演奏 CMF 文件的 DOS 命令和使用方法。

命令格式：PLAYCMF < 文件名.CMF > [/Q] [/S]

其中，参数 Q 表示执行命令时不给出屏幕信息；S 表示执行特定的 DOS 命令，这使我们能实现背景音乐。

演奏 CMF 文件过程是：进入 \SBPRO 子目录，敲入 SBFMDRV 和按 Enter，以将 SBFM—DRV 软驱动器装入内存；进入 SBPRO\PLAYCMF 子目录，执行 PLAYCMF 命令。按 Esc 中止。当不演奏时，回到 \SBPRO 子目录，敲入 SBFM- DRV/U 和按 Enter，从内存移走 SBFM—DRV 软驱。

6. 声霸卡标准接口解调器 (SBSIM) 软件

SBSIM 是一个驻留内存程序，该驻留程序使用户能够通过一些命令在多媒体应用中加入声音和音乐。特别地，能实现背景音乐和背景声音及声音和音乐的一些特殊效果。

(1) 在声音处理程序 (VOICE.EXE) 中使用 SBSIM。

运行 VOICE.EXE 处理程序中一些命令前，先装入 SBFMDRV 和 SBMIDI 这两个软驱动器，它们是内存驻留程序。装入方法是在 \SBPRO 子目录下敲入 SBFMDRV 和按回车，接着敲入 SBMIDI 和按回车；然后要装入 SBSIM 软件，装入方法是在 \SBPRO\SBSIM 子目录下，敲入 SBSIM 和按回车。

当完成 SBFMDRV 和 SBMIDI 软驱的安装及 SBSIM 软件的安装后，我们可以执行 VOICE.EXE 程序中的一些 DOS 命令。

播放声音文件。首先执行 VOICE/SPEAKER : ON 命令，打开喇叭；然后

执行 VOICE/START : < VOC 声音文件 > 命令。则计算机开始播放指定的 VOC 文件。在播放声音的同时，计算机返回处于 DOS 状态，你可以执行其它的 DOS 命令。

停止、暂停和继续播放。在 DOS 状态下敲入 VOICE/ STOP 和按 Enter 则停止播放；敲入 VOICE/PAUSE 和按 Enter 则暂停；敲入 VOICE/CONTINUE 和按 Enter，则继续播放。

使用声音文件中的标记 (Marker) 块。当我们在声音文件中设计了标记块并使用 Wait 命令，就可在播放声音文件的同时，并不是马上返回 DOS，而是当碰到标记块或当声音文件结束时才返回 DOS。这种功能，使我们可在某些设计中加入标记块来控制程序的执行，即碰到声音标记块后才执行某一特定功能程序或命令。

例如：首先执行 VOICE/SPEAKER : ON，然后执行

VOICE/START : BBC5.VOC/WAIT : | | | (| | | 是在文件 BBC5.VOC 中设置的标记块)，则计算机在播放此声音文件并碰到标记块声音结束后才返回 DOS 状态。这时我们再根据需要安排执行特定的应用程序或 DOS 命令。

(2) 在音乐处理程序 (Music.exe) 中使用 SBSIM。

在运行 Music.exe 之前，也要先装入 SBFMDRV 和 SB-MIDI 软驱动器及 SBSIM 软件。然后才能在 DOS 状态下执行 Music.exe 中的 DOS 命令，如演奏 CMF 或 MID 格式的音乐文件的命令 :Music/START :< .CMF 或 .MID 文件)；MUSIC/STOP 则是停止演奏；MUSIC/PAUSE 则是暂停等。使用这些命令播放音乐的同时，计算机处于 DOS 状态，因此我们可以在播放音乐的同时执行其它 DOS 命令，从而实现背景音乐。

7. 其它在 DOS 环境下的应用软件

声霸卡有两个应用程序控制声霸卡混合器，从而可调节声霸卡支持的各种声源的音量、增益和音质。这两个应用程序就是在 \SBPRO 子目录下的 SBP—SET 和 SBP—MIX；此外，声霸卡还配有 CD 激光唱机驱动软件，使用户能够控制和播放在 CD—ROM 驱动器上的音频压缩光盘。播放 CD 光盘的方法是：在 \SBPRO 子目录下敲入 CDPLAY 和按回车，这时屏幕上出现控制板；再用鼠标操作控制板按键进行播放、暂停、停止等。

前述即为声霸卡在 DOS 环境下的主要软件功能特点。下面是声霸卡在 Windows 环境下的主要软件功能、特点。

三、声霸卡在 Windows 环境下的应用软件功能特点

在安装声霸卡软件时，计算机自动在 Windows 程序管理器内建立了一个声霸卡窗口，在该窗口建立了 JukeBox, Creative, WareStudio, Soundo'LE 等应用程序的图符。进入 Windows 后，打开声霸卡窗口，在该窗口的某个图符处按两下鼠标左键，即可进入该应用程序。

JukeBox 应用程序使我们在 Windows 环境下播放 MIDI 文件；而且可将一系列 .MID 文件排序、连续播放。

Creative WareStudio 应用程序使我们在 Windows 环境下实现对 WAV 格式的声音文件的操作，如录制 WAV 格式的声音文件；播放 WAV 格式的声音文件；对 WAV 文件进行编辑；对 WAV 文件的波形进行切割、移动、粘贴、混合、放大、淡入、淡出和回声等特殊效果处理。

WareStudio 应用程序必须在 Windows 3.1 或更高版本的环境下运行，且 Windows 要设置成加强模式，并要求计算机有足够的内存，才能对声音波形

进行编辑和录制。当波形文件太大时，不能调入内存编辑。

WaveStudio 交互界面好，其交接互接口界面有五大部分：菜单棒、按钮棒、编辑窗、预视窗和状态棒。菜单棒有 6 个菜单：File、Edit、View、Special、Window 和 Info。File 菜单的命令主要对声音文件进行装载、存盘、关闭等操作；Edit 菜单完成对声音波形的切割、复制、粘贴和混合等操作；Special 菜单使用户能对声波加入回声、淡入淡出、放大、复制和倒转播放等特殊效果处理。另外，执行 Edit 菜单或 Special 菜单命令之前，必须先使用 File 菜单中的 OPEN 命令装载声音文件；View 菜单使用户能根据需要关闭或打开预视窗、按钮棒、状态棒或调节波形放大比例；Windows 菜单用于安排窗口。按钮棒有一些按钮实现对 WAV 文件的操作，如 PLAY、STOP、PAUSE 和 RECORD 按钮实现 WAV 文件的播放、停止、暂停和录音操作，在使用 PLAY 播放之前，首先要用 File 菜单的命令装载文件；按钮棒还有三个控制框实现对波形的操作，Start 框显示所选波形起始位置，Size 框显示所选波形尺寸，Zoom 框显示波形放大比；编辑窗显示所装载的 WAV 文件的波形，在该窗口我们可选择和编辑一段或全部波形；预视窗显示当前编辑窗的整段波形；状态棒显示当前波形文件时间、波形类型、波形频率等信息。

另一应用程序 Creative Soundoo' LE 使用户能够播放和录制声音文件，支持目标连接和嵌入，即我们可以在其它一些应用程序如 Write 文本、Cardfile 文本中插入声音波形文件。

Soundo' LE 有 File、Copy、Options、About 四个菜单，File 菜单完成装载文件、存盘等操作；Copy 菜单命令用于将声音文件数据复制到书写板（Clipboard），以便能进行嵌入或连接；Options 菜单命令可设置录音参数、调节音量等；About 菜单显示有关版权信息。Soundo' LE 还设有六个按钮用于声音文件进行播放、暂停、前进、停止和录音等操作。使用播放按钮播放前，首先要执行 File 菜单命令装载文件；使用录音按钮音之前，首先要执行 Options 菜单的录音设置命令设置参数和使用 File 菜单的 New 命令清除内存中的其它声音数据。Soundo' LE 可使声音波形文件嵌入或连接到其它一些应用程序中，嵌入方法有两种，具体的操作过程与 Windows 3.1 手册介绍的嵌入方法类似，故不再详细介绍。

还有几个在 Windows 环境下的应用程序，如 SundBlaster Pro Mixer 应用程序，可以使我们在 Windows 环境下调节各种音源的音量；Talking Scheduler 应用程序，可帮助用户快速容易地安排生动的约会，如安排约会日期和时间，约会人物，听到约会问候语等；游戏程序 Creative Music，还可测试人们的智力才能和灵活技巧性。

第三节 视频卡

视频卡的功能是将视频信号数字化，在 VGA 上开窗并与 VGA 信号叠加显示，多媒体视频卡按功能可分为：

视频转换卡（Video Conversion Card）——将 VGA 信号转换为 PAL/NTSC/SECAM 制式在电视上播放或录像。

视频捕捉卡（Video Capture Card）——静止图像的捕捉和编辑。

视频窗口卡（Video Overlay Card）——提供视频窗口显示功能、数位静止画面，此外还有叠加、输入、输出功能。

动态视频捕捉/播放卡 (Motion Video Capture/PlaybackCard) ——能够同时抓取动态视频、声音,并加以压缩、储存和回放。

视频 JPEG/MPEG 压缩卡 (Compression Card) ——实现 JPEG/MPEG 标准的压缩和解压缩功能。

本节以新加坡 Creative Lab 公司制造的 Video Blaster (视霸卡) 为例,介绍视频卡的使用方法。

一、视霸卡

Video Blaster 是视频窗口卡,它取实时图像源的图像与 VGA 图形相叠加,图像以覆盖方式显示在 VGA 显示器上,其数据流程分为如下模块:

图像源选择。有三个可供选择的图像源,VIDEO₀, VIDEO₁, VIDEO₂, 通过源选择逻辑来决定将哪个图像源的数据捕获到图像缓冲区。

输入控制。对图像进行一些特殊处理,如定格/解定格、窗口剪切、放缩。帧缓冲区。处理的图像获得图像缓冲区,缓冲区地址由 YUV 格式的捕获地址决定。

显示合成。图像缓冲区的数据传送到显示合成器,将图像输入与 VGA 输入混合。所选的图像和 VGA 显示区由剪辑窗口和基透色决定。

显示控制。对所选显示区进行扫视、放大等显示处理。

颜色控制。对饱和度、亮度、色度、对比度等进行调整。

VGA 显示器。通过 VGA 显示器显示图像。

二、视霸卡的安装

Video Blaster 安装示意图如图 3—2 所示。视霸卡产品提供了一张安装盘,按照屏幕揭示选择,程序能够自动设置输入/输出(I/O)基地址、中断和视霸卡文件存放路径名,也能修改 Autoexec.bat 文件。如果在安装的过程中出现硬件冲突,则安装程序停止运行。此时用户应重新设置参数。用户也可以在 DOS 提示符下运行 SETVIDEOBLST 命令来设置 Video blaster 的环境变量。或者用编辑软件在 Autoexec.bat 中增加下列命令:SET Videoblst=<path> A < address > I < interrupt > 其中 < Path > : 给出 Video Blaster 文件存放的路径如:C:blaster.

A < Address > : 给出 Video Blaster 卡的 I/O 口的基地址,这个地址有 2AD6 2A90 和 2AF0 三种选择。默认值是 2AD6。

I < interrupt > : 给出 Video Blaster 卡的中断号,其取值范围是 5、11、12 和 10,默认值为 10。

下面给出该部命令的一种设置:

```
Set Videoblst=C:blast A2A90 I 12
```

系统安装完成以后,可用 VBTEST 诊断程序来检查是否正确。VBTEST 首先初始化 Video Blaster 卡,然后再读取 VIDEOBLST 环境变量,若初始化失效,VBTEST 程序会提出错误原因,返回 DOS 提示符。VBTEST 可进行中断、寄存器、帧缓冲区、显示控制、输入控制、信源选择、色彩控制、声音混合控制等 11 项测试。

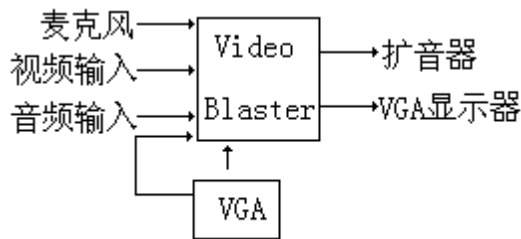


图3-2 Video Blaster安装示意图

三、视霸卡的软件

Video Blaster 软件分为 DOS 和 Windows 下运行两种。当在 DOS 提示符下运行，首先需要驻留 Video Blaster 的驱动程序 VBLSTDRV，再输入有关命令，其命令格式为：

Vbset <命令> <参数>

例如：下列命令：

Vbset Window 500 500 该命令表示产生 500 × 500 点阵的视频窗口，另外还有下列命令：

Rang X range Yrange——设定 X、Y 坐标，有效值从 256 到 1000。

Window XYWh——产生一个视频窗口。

Freeze——冻结视频窗口中的影像。

Unfreeze——解冻视频窗口中的影像。

Souresrc——改变正在显示的视频信号源，其值为 0、1

Video ON/OFF——打开或关闭视频显示窗口。

Colorkey ON/OFF——打开或关闭彩色键方式。

Setcolorkey Colorindex：定义彩色键，它和 Colorkey 合起来使用。

Colorcontrol Colorcomponent Value——调整由 VideoBlaster 产生的景象色彩。

Volume alldiosource Leftvol Rightvol——控制立体声线路输入、立体声调频、话筒、CD 音响的音量。

Blankwin red green blue——消除正在显示的影像。

Windows 下有程序 Videokit 和 VB Sound，下面分别介绍：

在 Video kit 图符上点二下鼠标左键，即可进入该程序，一级菜单有 Display、Configure、Accessories 和 Help。

同样在 VB Sound 图符上点二下鼠标，打开 VB Sound 窗口。VB Sound 程序控制立体声线路输入、CD 音响、立体声调频、话筒的音量，也控制 Video Blaster 卡内部的两个音频输入的音量：一个是 CD—ROM 音频，另一个是 FM 音频。此外还可以混合放大、淡入、淡出、左/右音量及话筒混合。

视霸卡 (Video Blaster) 还提供了一个 MMPlay 多媒体演示软件。它能综合视频影像、图形、动画、声音、音乐于一体。利用 Autodesk 的 Animator 和 3D 产生的图形与动画能够叠加在视频图像之上，能够同时在屏幕上开多个窗口，让活动视频从一个窗口“流动”到另一个窗口之中。

MMPlay 能产生一个特殊效果，称之为窗口队列，用户能定义多达 255 个显示窗口，让活动图像从一个窗口流动到下一个窗口。有关窗口的命令有 14 个。MMPlay 能够处理声音文件 (VOC)、音乐文件 (CMF)、动画文件 (FLI 和 FLC)、图形文件 (PCX)、视频图像 (MMP) 等。

第四节 触摸屏

触摸屏分为电容式、电阻式和红外式三种。红外式触摸屏在显示器前面装有红外线收发器，当手指（或其它物体）触摸屏幕时，挡住由上而下的红外线，红外线接收器将没有收到红外线的位置传给控制器，再由控制器传给计算机。

电容式触摸屏直接在荧光屏前安装一块特殊的玻璃屏，其正反面涂有特殊的材料，当手指触摸屏幕时，引起触点正反面间电容值发生变化，控制器将这种变化翻译成（X，Y）坐标值再传给计算机。

电阻式触摸屏直接在荧光屏前安装一块特殊的玻璃屏，其正反面涂有特殊的材料，当手指触摸屏幕时，引起触点正反面间电阻值发生变化，控制器将这种变化翻译成（X，Y）坐标值再传给计算机。

红外触摸屏灵敏度高，但分辨率低，安装不便，而电容或电阻式触摸屏分辨率高，安装方便，但灵敏度相对较低，因环境及人的不同而有变化。下面介绍一种电容式触摸屏产品，MICRO—TOUCH 触摸屏。

MICRO—TOUCH 触摸屏是一种电容式触摸屏，由安装在荧光屏表面的特殊玻璃屏和控制卡组成，分辨率高达 32767×32767 ，有多种应用接口。MICRO—TOUCH 的控制卡占用一个 8 位 XT 插座及一个 RS—232 口，应用程序可以通过三个途径访问 MICRO—TOUCH：

（1）通过 RS—232 口发送控制指令，接收触摸屏传回的状态信息及触摸点的坐标值。

（2）通过写特殊设备文件发送指令、读特殊设备文件得到触摸屏传回的状态信息，及触摸点的坐标值。

（3）通过软中断调用。为了便于编程，MICRO—TOUCH 的分辨率可由软件调整，如当显示模式为 80×25 正文模式时，可将分辨率定为 8×25 ，而当显示模式为 640×480 图形模式时，则可将分辨率定义为 640×480 。另外为了确定触摸时刻，可选择首次触摸有效、最后触摸有效、离开触摸有效和重复触摸有效等不同方式。

第五节 综合驱动电子器件卡

综合驱动电子器件卡（Integrated Drive Electronic）缩写为 IDE，通常也称做多功能卡，该卡包含软盘驱动器接口、硬盘驱动器接口、串行接口、并行打印接口、游戏杆接口等。

一般情况下，人们把只带有软硬盘驱动器接口的控制板叫 IDE 卡，而带上串并行接口的卡叫 Super IDE 卡。下面以 16 位 Super IDE 卡为例介绍其功能。

硬盘指示灯的接口，接到机箱的发光二极管上，要注意正负极的方向。当硬盘读写时，发光二极管就会发亮。

软盘驱动器的扁平电缆接在插座上。应该注意的是，接线时，电缆不要接反，按习惯，软驱的电缆上，有红色花边的一端应该接到卡上标有 1 或 2 或 符号的一端。后面接口的接法相同。当开机时，如果发现两个软驱和硬盘的指示灯都亮时，很可能是电缆接反了，应赶快关机检查插头是否插的正确。

游戏操纵杆接口是一个 14 针的接口。玩游戏时可不使用键盘。硬盘驱动器的接口是一个 40 针的接口，也可以驱动两个硬盘。请注意，接两个硬盘时要把二号硬盘上的 C/D 接口短接。

标准 RS—232 串行接口，可用来拉鼠标或做各种异步通信，也可以接到串行打印机上。一般都配有九针和 25 针的插座。出厂时，这两个接口分别被接成 COM1 和 COM2。

并行打印机接口，它是一个 25 针的接口。

关于多功能卡的使用有下面几点需要说明：

1. 以上的所有接口出厂时全部允许使用。可以通过不同的跳线按你的要求选择允许或禁止使用。

2. 硬盘接口只可以驱动 AT 总线的硬盘。

3. 打印机接口可以选择不同的地址，接成一口、二口或三口。

4. 有的主机把 IDE 卡也做到主机板上，当这部分出现故障时，可以将它设置成“禁止使用”状态，另外插上好的 IDE 卡使用。

第六节 光磁软盘

光磁软盘 (Floptical) 是由英文 Floppy (软磁盘) 和 Optica 光学的) 组合而成的一个新词汇。光磁软盘由美国 Insite 外设公司于 1988 年研制，1991 年末正式推出。这种 8.89cm (3.5 英寸) 21MB 光磁软盘由于具有向下兼容 (720KB 和 1.44MB)、可换、便携等特点，被美国 Micro 标准委员会推荐为未来大容量软盘新标准的换代产品。

一、光磁软盘的技术特点

1. 技术新

光磁软盘采用光伺服定位、磁记录存储相结合，软件系统的成熟技术与光盘系统中成功的光伺服定位技术相结合，形成了拥有 12 项技术专利的软盘换代产品。

2. 容量大

光磁软盘的出现开创了软盘存储的新记录：21MB 相当于 720KB 的 28 倍，1.2MB 的 18 倍，1.44MB 的 14 倍。

3. 兼容性好

21MB 光磁软盘的外形尺寸与标准 3.5 英寸盘完全一致，并且 720KB 和 1.44MB 软盘的数据也可以照常读写。这意味着全世界 60 亿片以上的普通 3.5 英寸软盘片将不会作废。

4. 可靠性高

光磁盘技术采用传统软盘驱动器的全部成熟技术及标准元件。在常规软盘的基础上又采用了钕铁介质来提高位密度，增强了抗腐耐磨的功能；采用了激光刻制伺服道定位，从而不会因磁场干扰丢失磁道使盘片报废；采用 SCSI (小型计算机系统接口标准) 主适配器及控制器的多位 ECC 和 CRC 校验技术，使表面易接触灰尘的光磁软盘介质的错误率仅为 $1/10^{12}$ ；采用光伺服道闭环反馈控制系统寻址，即当磁头准确定位在伺服道上时才开始读写。避免了传统软驱步进电机开环控制形成的，因各驱动器电机主轴误差而产生的数据不能互相交换的弊病，极大地提高了光磁软盘的可靠性。

5. 传输速率快

光磁软盘驱动器比普通软驱的读写速度快一倍，格式化速度快十倍。

6. 质量高

目前光磁软盘驱动器的生产合作者是日本 MKE 公司。它是世界上很有名望的温盘驱动器和磁带机生产厂商，使用最先进的机械手等自动生产设备，使产品的一致性和可靠性得到保证。介质生产的合作者 3M 和 Maxell 公司，把他们多年磁记录介质的高超生产工艺技术用在光磁软盘的生产上。在磁介质工业领域，3M 和 Maxell 都是产品质量的同义词

7. 易于安装使用

光磁软驱通过 SCSI 主适配器与 PC/XT 及 AT 总线相连接，其驱动程序固化在 SCSI 主适配器的 BIOSROM 内。光磁软驱的安装尺寸与标准 3.5 英寸软驱完全一样，只要连接好即可使用。SCSI（小型计算机系统接口）主适配器是小型计算机系统下移到 PC 机上的高技术。不但传输速率高，纠错能力强，而且可以并联七台 SCSI 唱盘、光盘、磁带机、扫描仪和光磁软驱等外设。

8. 与同类产品比较

光盘以其容量大，保存时间久的特点，可以作为大容量硬盘的一个补充，但光盘价格高，不兼容，不能作为交换介质；可换式温盘的兼容性、通用性差，可靠性的技术问题尚未解决，未形成技术标准；磁带机的速度慢，随机存储兼容性差；软盘可换、便携、随机存储方便、价格便宜，但其容量小，速度慢。作为软盘的换代产品，21MB 光磁软盘将成为微机、工作站最有前途的交换、备份介质。

二、光磁盘驱动器

要扩大容量提高数据传输率，其关键在于提高位密度（BPI）和道密度（TPI）。美国 Insite 公司的光磁盘驱动器（Floptical），一方面沿用硬盘驱动器（HDD）技术，另一方面结合软盘驱动器（FDD）的特点，使容量非格式化达到 25MB。它的主要技术措施有三个方面：第一，磁头采用新工艺，采用特性好的 BaFe 磁介质和 RLL 记录方式，使位密度比目前 3.5 英寸的 FDD 提高了二倍，达到 24 000 字节数/英寸；第二，采用闭环光学伺服技术，使道密度达到 1245bytes/in。是目前 3.5 英寸 FDD 的 10 倍；子系统采用标准的系统级接口 SCSI 和主适配器。

1. 提高位密度的技术措施

通过改进磁头、介质性能和记录方式使位密度提高。更重要的是在磁头和盘片设有密封而灰尘较多的环境下不影响工作。Insite 公司的光磁盘驱动器充分发挥了 ECC 校正技术。在硬驱中采用 ECC 时，通常确定突发（burst）码长为十几位至 20 位，可纠错的突发码在一个盘面上为 6~10 个，而光磁盘驱动器将可纠错的突发码长扩大到 80 位，一个盘片上允许的可纠正突发码为 70 个，充分保证了读写的可靠。但在自同步线路设计时，向销回路提供的牵引脉冲大大增长，并使锁定时间延长，影响了存储容量。总体来说是有利的。

2. 伺服定位技术的特点

Insite 公司研制了独特的伺服定位方式，其特点有两个：

（1）光伺服技术。在磁介质上采用 Path stamper 工艺，在每一条宽为 17.27 μm 的磁介质数据道的中间压上 4.57 μm 宽的光伺服道，因此道的伺服信号不会意外地被磁化而遭破坏，也不会被磨损而丢失。这一方法比扇区

伺服可靠得多。

(2) 磁头定位机构。粗定位用步进马达，精定位用音圈马达。其工作原理是由红外发光二极管发射的光束通过读写磁头块中间的小孔，射到压制在介质上的光伺服道上，从光伺服道反射的信号又通过磁头中间小孔，经过透镜、光检测器等，将光信号转换成电信号来控制伺服马达，实现精定位。

3. 采用系统级接口 SCSI 和主适配器

从磁盘驱动器、控制器到主机有两种接口：一是设备接口，即驱动与控制器之间的接口，如 ST506、ST412、ESDI、SMD 等，二是主机接口，是磁盘控制器与主机之间的接口，如 SCSI 和 LPI。

SCSI (Small Computer System Interface) 小计算机系统接口主要用于小型机、工作站、网络服务器等方面。

Insite 公司的光磁盘驱动器内装有控制器，率先采用 SC-SI 系统级接口，有 8 位、16 位和 32 位数据线，加一位奇偶位，另外有 8 根接口协议控制线：BSY、ACK、RST、MSG、SEL、C/D、REQ、I/O。还带有一块主适配器卡，一方面与光磁软驱及控制用 SCSI 接口连接，另一方面以多总线接口与 XT、AT 的各类微机如 80286、80386、80486、8086，以及工作站相连接。主适配器还可以接 7 个具有 SCSI 接口的外设，如硬驱、光盘、磁带机、扫描器等。

Insite 的光磁软驱具有向下兼容的能力，能读写 720KB、1.44MB 的 3.5 英寸软盘，也可读写 25MB 的大容量光磁软盘。

第五节 光盘

光盘分为三种：CD-ROM (Compact Disk Read-only memory) 只读光盘、可读写光盘 MO (Magneto Optical Disk)、追记型光盘 WORM (Write once read many times)、磁光盘 (MO)。

只读光盘外观、规格与激光唱盘 (俗称镭射唱碟) 完全兼容。CD-ROM 的出现，可以说是资料存储技术的一大突破。它的优点有：存储容量大，密度高，抗污染能力强，收藏、携带方便，数据保存可靠不易丢失，不容易复制，抗电磁干扰强，生产成本低，存储单位兆字节的费用低。

追记型光盘可以一次写入，多次读出，可进行快速检索，可代替磁带或磁盘作为计算机的后援装置用于档案管理的资料查询。但是，向 WORM 写一个大文件时，或作一些细微的文件修改，必须把这个大文件重新写一遍。由于不能在旧文件上写入，所以旧文件中占用的空间就被浪费了。另外 WORM 盘片寿命短，只有五年，驱动器价格偏高，加上 MO 的迅速发展，使 WORM 的发展处于停滞状态，大有被 MO 取代之势。

可读写型光盘存储性能的优越性在于它的读写方式上。读写时利用激光束在指定的轨道上读写而不接触盘体，改写时，通过强磁场和激光同时作用，使由稀土过渡金属合金薄膜制成的记录材料在激光束的作用下温度上升至居里点，在外加强磁场的作用下实现数据磁畴的磁化方向翻转。当磁畴温度恢复到环境温度时，磁畴呈高顽力 (2000 ~ 3000Q)，从而实现数据记录。擦除时只须翻转外加磁场方向即可。读出时，激光功率减小，使介质表面温度不会升高，磁畴与光作用出现克尔效应，检测克尔效应造成的读出或偏振光偏振面的旋转而获得记录在介质上的信息。MO 兼有可换性、高质量和随机存取等三种优点结合起来的数据存储介质特性，这个综合性特性，使 MO 每兆字节

投资要比其它方式便宜。但是，MO 硬件一次投资费用较高，读写速度较慢。

光盘片的大小按直径划分有 20 英寸、14 英寸、12 英寸、8 英寸、5.25 英寸、3.5 英寸、2 英寸等多种。与常用的硬盘、软盘和磁带比较有下列特点：

与硬盘比较光盘具有可卸性；

与软盘、硬盘相比光盘具有更大的存储容量。当发行量很大时，价格比软盘便宜；

与磁带相比具有存取采用随机方式的特点，且读出速度快。

用户选择光盘时，需要对光盘的技术指标有所了解。光盘技术指标包括：存储容量、平均存取时间、数据传输率、接口标准、软件支持等。下面对前述的三种光盘分别作以介绍。

一、只读型光盘（CD—ROM）

CD—ROM 即小型光盘只读存储器，多媒体应用中的小型光盘尺寸与立体音响设备中播放的激光唱盘完全相同。然而存储体信息的格式与激光唱盘（audio CD）存储歌曲的格式不同。

在往光盘存信息时，实际上是用昂贵的设备把信息压入光盘，目前用户不能制作自己的光盘。单片 CD—ROM 盘能存多达 680MB 的信息、声音和视频图像，相当于 17 万页或 300 本大部头的书。

1. CD—ROM 软件产品开发过程

从正式命名一种软件产品到制成光盘成品进入市场之前，一般要经过准备、预制作、制作和复制四个阶段：

（1）数据准备。是指在选定 CD 题目之后在主盘预制之前所需要做的一切工作。例如，为了发展旅游业，选择某一名胜旅游点制作 CD 节目，需为此进行撰稿工作，摄制其风光，风土人情，作曲配乐，室内录音等，然后通过数据转换设备变成计算机可以识别的数字信息，利用多媒体创作工具进行创作编辑、格式转换、数据压缩等。如果数据准备工作站与网络相联，还可从网络上得到许多其它的素材。最后将准备好的数据转存到磁带或其它存储器。

（2）主盘预制作。是把准备好的数据，按照预先规定好的光盘格式转换成光盘存储用的数据。这包括插入同步信息、地址信息、数据类型等。数据类型包括：音频数据、视频数据、程序、文本数据等。另外，还需要计算机和插入错误检测码。对于计算机程序类数据还必须再计算和插入错误检测与校正码。最后通过编码器进行 8~14 位的调查，产生串行数据流送到激光刻录机。

（3）主盘制作。主盘制作是把串行数据转换到玻璃主盘上，这个玻璃主盘用来制作复制光盘的压模盘。玻璃主盘上涂有光刻胶，用经过编码的音频、视频、数据信号流去使玻璃主盘上的感光胶曝光。然后，用化学方法使曝光部分脱落，称为显影，从而得到凸凹阳模，称为光致抗蚀主盘。其后在主盘上镀银或镍，使它导电，金属化的主盘经电镀后就用来制作压模。

（4）复制光盘。有了压模后，就可用它来批量生产，大量复制，经测试后的合格品就可投放市场。

2. CD—ROM 驱动器

CD—ROM 驱动器可分为内装式和外装式驱动器。内装驱动器要占用一个软盘驱动器的槽口。外装 CD—ROM 驱动器有不占用软盘驱动器槽的优点，而且容易从一个系统移到另一个系统。

要用 CD—ROM 驱动器，应把光盘片放入盘盒，然后把这个盘盒插入驱动器。更换盘片，只需压驱动器上的弹出按钮，然后把想用的盘片放入盘盒即可。

使用 CD—ROM 驱动器的方法类似于使用写保护的软盘。要访问驱动器，可指定一个标准的驱动器代号字母，如 D 或 E。

当驱动器在使用时，它会使驱动器工作指示灯发亮。CD—ROM 驱动器需要您用 CONFIG.SYS 或 AUTOEXE.BAT 文件来安装设备驱动程序。

二、WORM (追记型) 光盘

WORM 光盘驱动器的容量大，介质寿命长达 30 年以上，可以联机一次写入多次读出，进行快速检索，并可以代替磁带机作温盘驱动器的后援装置。

它的这些特点用于存储具有档案性和执行任务中不需更改的军用数据、政府和商用部门作为永久性追踪审查的记录保持非常适宜。所以它为军事测绘、海量数据记录、办公自动化和档案存储提供了强有力的手段。用 WORM 光盘做计算机的外存，因为具有更换性，因而消除了联机存储容量的限制。WORM 盘与可擦/重写光盘联合使用时，可作为大型军用工程图形绘制、档案、数据的最终存储介质。

如果与温盘联合使用，将使存储系统既具有光盘的海量存储能力，又具有了温盘的快速存取能力。因此，WORM 光盘并没有因为可擦/重写光盘问世占领了某些市场或由于 12 英寸 WORM 驱动器系统成本高不大可能被普通的 PC 机采用而萎缩。WORM 光盘技术仍然在稳步发展。市场方面也相当乐观。

据预测，近几年 12 英寸和 5.25 英寸 WORM 驱动器的文件系统市场还会大幅度增长，在高档 PC 机系统中也会程度不同地使用 5.25 英寸 WORM 产品。目前，WORM 盘已在自动换盘系统，大的数据采集中心，医疗保健，金融保险，法律专业，旅馆服务，航空和军事等领域中应用。

三、磁光盘 (MO)

可擦/重写光盘在 1988 年上市，并在图像、文件存储管理领域获得应用。由于它具有随机存取功能、可更换性、互换性、容量大等特点，所以它的问世改变了光盘驱动器只能作为温盘后援存储的状况，从而使光盘技术进入了一个更为广阔的领域。光盘技术为人们所接受的另一个原因是存储价格低。可擦/重写光盘能在不同操作系统间按 ISO 标准交换信息，也可在不同的局域网 (LAN) 间交换信息。可以通过网络传递数据文件、医学图像、遥感图像等，使用户共享庞大的信息资源，各光盘用户也能共享不同计算机平台上的信息。

可擦/重写磁光盘驱动器的读写功能与大容量相结合，可完成磁存储设备难以办到的事。如用它管理中心博物馆网络上的全部数据，可以去掉后援存储的麻烦。它在网络服务器中使用，能使 LAN 和更大范围的局域网工作更有效，也可使全球电话网成为数字网并可以同其它网络连接等。它与 MO、WORM 光盘联合使用，可以代替磁产品。它与 WORM 光盘联合使用 (MO 存入可修改内容，WORM 存储最终内容)，可以使图像处理、图像仿真、文档存储等应用达到最佳水平。

第四章 WINDOWS 与多媒体

第一节 Windows 的特点

如果在阅读本章之前，你还没有学过 WINDOWS，就先来看以下对 WINDOWS 的简要介绍，就可以接着往下阅读了。

一、Windows 3.1 版

Microsoft 公司的 Windows 从 3.0 版开始风靡全世界，接着于 1992 年 4 月推出更新的 Windows 3.1 版，如今 Windows 3.1 已是 PC 机上最普遍使用的操作环境，而且对于多媒体而言，Microsoft 公司已认定此为未来的趋势，所以从 Windows 3.1 开始把多媒体的功能直接包含在其中，也是由于这个缘故，从此多媒体和 Windows 就有了密不可分的关系。在现在的 Windows 95 操作系统中，对于多媒体方面的功能，比以往又有许多增加。

二、Windows 的精神

各位读者可以想想看，为什么所谓“xxxxx for windows”的应用软件，会在这一、二年中如雨后春笋般地冒出来，而且原来只建立在其他系统上的应用软件也都纷纷发行自己的 for windows 版呢？这个答案很简单，那就是大家都比较喜欢和习惯用 for windows 的应用软件。因为它们的图形用户界面 (GUI) 都极为类似，所以大家只要熟悉一种应用软件图形界面的操作方式，就会使用其他的应用软件。如此一来，for windows 的应用软件当然就愈来愈普及了。

大家应该体会到什么是 Windows 的精神所在，其毫无疑问就是“标准化图形用户界面”。所以现在大家必须有一个认识，若想学好 Windows 程序设计，则必须先全盘熟悉 Windows 环境。等你熟悉之后，自然就会了解 Windows 界面的准则，换句话说，除非你所设计出来的软件是要取代整个 Windows 的界面，否则劝你还是不要标新立异。

然而对于多媒体方面的应用软件，必须再加以讨论，因为有些应用软件有遵循标准化图形界面的必要性，相反地，有些却绝对需要有自己的特殊界面。另外，采用混合方式的也有一些，所以这完全视多媒体产品的需求而定。实际上，由于多媒体信息系统包含了艺术方面，所以遵循标准来设计的系统往往很少。

第二节 让 Windows 开口

在没有配备多媒体之前，Windows 只会默默无闻地为你工作，然而有了多媒体就大不相同了，它可使你的 Windows 变得生动活泼。让我们先来为日常的 Windows 事件加上声音。

所谓“事件”，就是指 Windows 给使用者的一些信息，比如提问、警告、要求确认的提醒等等。原来这些事件都只是在屏幕上显示一个对话框，而现在我们可以让它同时还发出一种声响，甚至是你自己的声音。首先需要准备一些声音文件，这种后缀为 .WAV 的文件一般会随声卡的软件一起提供，如果你想用你自己的声音，则需要先用录音软件将你的声音录下来（具体方法参见下一节）。

首先让我们进入 Windows 的 Main 程序组中，用鼠标器在 Control Panel（控制板）上快速掀击两下（以下简称为选中），出现控制板窗口后，再选中 Sound 图标，这时屏幕上会出现含有两个列表栏的 Sound 窗口，左边为不同的事件（Events），右边是可以指定的声音文件列表。使用时只要先在左

边的事件窗口中选择一个事件（掀击一下鼠标为选择，下同），然后再在右边的声音列表窗口中选择一个声音就完成了指定的工作。如果你不清楚声音文件里到底录的是什麼，按动旁边的 Test 按钮可以马上放给你听。可以指定声音的事件有：

1. Asterisk——表示 Windows 要显示一个对话框。
2. Critical Stop——表示 Windows 遇到使它无法继续执行当前应用程序的情况。
3. Default Beep——表示 Windows 要求操作者注意或要求确认。
4. Exclamation——表示 Windows 要显示一个警告对话框。
5. Question——表示 Windows 要显示一个带有提问的对话框。
6. Windows Exit——要退出 Windows。
7. Windows Start 刚进入 Windows。

现举例说明如何操作，你可以在左边的声音列表框中选择声音，可以先录下两段自己的声音，如“欢迎进入 Windows”和“Bye Bye！”然后再分别指定给进入和退出 Windows。等你将七个事件都指定完之后，就可以选择 OK 按钮退出来，经过这样的处理后，你再试试看，Windows 就不再沉默寡言了。

第三节 Windows 中的录音机

一、调用录音机程序

Windows 的辅助工具组（Accessories）里有一个录音机程序 Sound Recorder，可以为你提供录音服务，下面就简单介绍一下使用方法。

选中 Sound Recorder 图标后，就会出现一个录音窗口。最上面一行是标题条，他告诉你录音文件的名字。下面一行是菜单条，再下面的一个小框是指当前状态的。在状态框下面并排有三个框，从左到右依次是：当前位置（单位为秒），当前录音的波形和录音总长度（单位为秒）。接下来是一个滚动条，它是指当前位置的，也可以用鼠标拖动它来寻找一段录音中的某一位置。最后一行是一排（五个）按钮，它们的形状和符号都和录音机上的基本相同，只有录音按钮是用一个小话筒表示的。需要时，应先准备好话筒，打开话筒上的开关，然后选择录音按钮开始说话，这时中间的窗口会出现你说话的波形，两旁时间框里的时间也会随时间的延长而增大，滚动条会从左向右慢慢移动，直到你选择停止按钮为止。下面你就可以选择放音按钮来欣赏一下你刚才的杰作了。如果你想保存下来可选择 File 菜单中的 Save As 项，再在 FileName 输入框中键入你给这段录音起的名字，然后选择“OK”就可以了。

二、剪辑自己的录音

有时一段录音没有录好，或者只有一部分可以用，这就需要对录音作一下剪辑。先说如何报废一段录音。这个工作比较简单，如果你还没有将它存盘，只要选择 File 菜单中的 New 选项，然后确认一下就可以了。如果已经存盘，就只需用 File Manager 或在 DOS 下删去这个文件即可。如果是只有一部分可用的话，就要在 Sound Recorder 中的 File 菜单里选择 Open 选项，将整段录音读入内存，然后找到那个有用的位置，如果是要删掉这个位置以后的所有录音，就选择 Edit 菜单中的 Delete After Current Position 选项，如果是要删掉之前的录音，选择 Delete Before Current Position 就

行了。

三、制作特殊音效

声音一旦被变成数字信号，就可以产生许多意想不到的变化，在 Sound Recorder 中就有个菜单为产生特殊的音效提供了一些功能，这个菜单就是 Effects，在它下面共有六个选项，下面一一介绍。

1. Increase Volume 这个选项是用来增大音量的。

2. Decrease Volume 是用来减小音量的。

3. Increase Speed 是用来加快放音速度的。

4. Decrease Speed 是减慢放音速度的，选择这两个选项能够使你的声音变得连你自己都听不出来。

5. Add Echo 是给你的声音加上回声，听起来像是在山谷里说话一样，不过在试验这个功能之前，最好把你的声音作一个备份，因为加了回声之后，它会自动写入你的声音文件，而且无法去掉。

6. Reverse，这是一个非常有趣的功能，它能将你录后的声音倒过来重放，比如说你录好的声音是“多媒体”，那它播放出来就是“体媒多”。

四、怎样混录声音

在现实生活中，有时需要将两段或两段以上的声音录在一起，比如说为一段讲话配上背景音乐，这就牵涉到混录或混音(Mixing)。在 Sound Recorder 中就提供了这个功能。Edit 菜单下有两个选项，一个是 Insert File，另一个是 Mix With File。先来谈谈 Mix With File，先将两段需要混录的声音中的一段用 File 下的 Open 选项读入计算机，然后再选择 Edit 菜单中的 Mix With File 选项，在 File Name 栏中选择你需要混录的另一段的文件名，最后选择 OK 就可以了。另一个 Insert File 与 Mix With File 用法类似，所不同的是，它将后读入的声音文件插入到先读入的文件的当前位置，也就是在你原来的文件中插入一段其他的录音。这时，你选择重放键，就会听到两段已经混在一起的声音了。

第四节 使用媒体播放器

一、什么是媒体播放器

在 Windows 中除了可以用 Sound Recorder 来重放声音文件以外，还可以用 Media Player 来重放，它不但可以重放声音文件（以 .WAV 为后缀的文件），还可以放以 .MID 为后缀的 MIDI 文件。先来讲讲重放声音文件的方法。进入 Windows 后，选中 Accessories 组中的 Media Player，这时会出现一个窗口，最上面一行是标题条，紧跟在下面的是菜单条，再下面是一个滚动条（它指示当前播放的位置），滚动条下面是一组按钮，符号和用法都与家用的录音机一样。当要播放声音文件时，先选择 Device 菜单，再选择【Mci】Sound，这时就会出现一个 Open 窗口，在 File Name 中选择要播放的声音文件，然后选择 OK 按钮就可以了。MIDI 文件的播放与声音文件相似，只不过在 Device 菜单中选择【Mci】MIDI Sequencer，其后就都与声音文件一样了。

二、用媒体播放器播放 CD 唱片

用 Media Player 播放 CD 唱片是一件很有趣的事，因为它不仅能使你在

使用计算机工作时听到自己喜爱的音乐，而且还不占用 CPU 的时间，也就是说，不影响计算机的工作速度。那么怎样用 Media Player 来播放 CD 唱片呢？

首先我们要安装一个驱除程序（在 Main 组中选 ControlPanel，再选中 Drivers），再选择 Add 按钮，这时屏幕上就会出现一个 Add 菜单，上面列出了许多驱动程序名，选择【MCI】CD Audio 选项，并选择 OK 按钮，这时计算机可能会让你将 Windows3.1 的第五张盘插入驱动器，因为 CD 的驱动程序在这张盘上，插好盘后选择 OK 按钮。如果正常的话，一会儿过后就会显示一个提示窗口，告诉你找到了 CD-ROM 驱动器，并将驱动程序安装完毕，选择 OK，再选择 Close 退出 Driver 对话框，最后再选择 Settings 菜单中的 Exit 退出 Contron Panel。下面就可以播放 CD 唱片了。

将一张 CD 唱片放入 CD-ROM 驱动器中，从 Acces-sories 组中选中 Media Player，选择 Device 菜单你会看到 CDAudio 项并选择它，然后在 Scale 中选择一种滚动带的单位。比如说选择乐段 Tracks（也就是唱片上音乐的序号），计算机将显示出 Media Player 的窗口，你可以注意一下滚动带上出现了一行数字的标尺，这代表你唱片上的曲目，想听哪一首就可以用鼠标将滚动块拖到对应的标尺下，选择放音按钮就可开始放音了。当然你也可以选择时间来作为滚动带上的标尺。好了！现在你就可以做到一边在计算机上工作（尤其是枯燥的录入工作），一边欣赏自己喜爱的 CD 唱片了。

第五节 在文本文件里加入声音

Windows3.1 版所提供的对象连接和嵌入（OLE）功能。它能将声音、图像或其他文档加入到另一个文档中去，使它们成为一体。举一例来说明，如果我们要写一篇文章，除了可用 Write 软件来录入一段文字外，还可以在文章中加上一段自己的讲话录音和一段关于你的图像。这样就使阅读文章的人对你有全面的了解。考虑到 OLE 是个技术性较强的概念，这里不准备作详细介绍，只对如何将声音加入文档作一简单说明（图像的加入方法与声音类似）。

将声音加入文档的途径有两种，一是加入已经作好的文件，一是在文档中直接录制。先来介绍第一种。假设我们已经用 Write 录入好一段文字，下面我们来做加入声音的工作。首先选择 Edit 菜单中的 Insert Object.....选项，这时屏幕将显示 Insert Object 对话框，再选择 Package 选项，屏幕会出现一个 Object Packager—Package In 对话框，再选择 File 菜单中的 Import，屏幕出现一个 Import 对话框，在 File Name、输入框中键入你想要加入的声音文件名，选择 OK 按钮回到 Object Packager—Package In 对话框，再在 File 菜单下选择 Exit，这时会出现一个确认框，选择 Yes 按钮后，就会有一个小的话筒里标出现在你刚打完的字符下面，最后再按正常方法保存这个 Write 文件。经过这些操作后，再打开这个文件时，只要你选中话筒图标，就能把那段音乐播放出来了。

在文档中录进一段声音比较容易。首先，同样是用 Write 录入一段文字，在想加入声音的地方选择 Edit 菜单中的 In- ssert Object 选项，再在 Insert Object 对话框中选择 Sound，这时会出现 Sound Recorder 窗口，按前面介绍过的方法录好音后，在 File 菜单下选择 Exit 选项，再选择弹出确认框中的 Yes 按钮就完成了声音的加入。这样的文件，拿到任何一台装有声卡和

Windows 的计算机上均可重放出加在文档中的声音。

第五章 怎样配置多媒体电脑

第一节 升级到多媒体

我们都知道计算机虽然“神通广大”、“无所不能”，但它也有一个弱点就是只能处理数字量，因为计算机内部的信息表达都是用二进制数，也就是数字量。为了使计算机能处理声音和图像这类非数字的模拟量就需要将这些模拟量变为数字量，这个过程就叫模数转换（A/D 转换），变成数字量后的声音或图像就可以由计算机处理、存储了。成为数字量的声音或图像重放的话，则需将数字量再还原成我们能听到或看到的模拟量，这个过程叫数模转换（D/A 转换），经过 D/A 转换的数字信号，我们就可以通过扬声器或显示器听到或看到了。由此可知，要让计算机能处理声音和图像信号，就必须在计算机中加入 A/D 和 D/A 功能。在实际应用中，A/D 和 D/A 通常被做在一块计算机卡上，对声音作处理的卡叫声卡或音频卡；对图像作处理的卡叫视频卡，我们只要在计算机中插入这两种卡，再装上相应的应用软件，计算机就可以处理多媒体信息了。

如果已经有了一台符合 MPC 配置要求的计算机，则把它升级为多媒体应该是最经济的战略。升级有以下两种方法：

第一种是购买多媒体升级套件。这种方法的优点在于升级比较简单、可靠，不存在各部件之间“衔接”的问题，且套件提供了完整、准确的支持软件。这种方法的缺点是一次性投资较大。

另一种方法是购买散件即从市场上分别购买声卡、CD—ROM 驱动器和视卡。这种方法的优点是选择性比较大，一次性投资小，可依个人经济情况先购买声卡，再购买 CD—ROM 驱动器，有了这两件设备就可尽情地享受多媒体软件的多彩世界了。至于视卡，除个别用户对图像有特殊的要求，并有一定的经济实力（因为图像卡的价格较声卡和 CD—ROM 驱动器均贵，且其他辅助设备也很昂贵，如摄像机、激光视盘……）的用户外，一般就不必购买了。这种方法的缺点是要求用户对计算机硬件有一定的基础，用户可以根据自己的具体情况进行选择。

第二节 升级前的准备

当你已经决定要将自己的计算机升级为多媒体计算机后，就会面临一些具体的细节问题，只有将这些细节考虑周全之后，才能决定购买什么样的设备。

升级时要注意以下三个方面的情况。

一、查看扩展槽的情况

在着手对计算机进行多媒体的升级之前，必须对计算机的内部构造有一个概括的了解，当我们打开计算机的上盖后（一般只需拧下机箱的后面或侧面的几个螺钉就可以打开了）。能够看到的是主机板、电源和驱动器支架几大部分。下面将与升级有关的部分作一简单说明。

第一是主机板，这是一台计算机的“心脏”部分，所有的要害部分都在上面。在主机板的一端有一排（3~6个）插座，这就是计算机的扩展槽，它有8位和16位之分，比较短的是8位槽，长的是16位槽。在升级之前一般都插有一块多功能卡（也叫I/O卡），和一块显示卡。空余的扩展槽可以插入其他的功能卡，如声卡、CD-ROM驱动器卡、汉卡、传真卡等，多媒体升级至少要占用一个扩展槽。

为机器升级之前，要弄清计算机上是否还有空的扩展槽位置。我们至少需要一个扩展槽，因为声音卡必需占用一个扩展槽位置，而且如果是仅有一个扩展槽空闲，就必须购买带CD-ROM驱动器接口的声卡，不过现在市面上多数的声卡都带有CD-ROM的接口。但值得提醒的是，不同公司生产的不同型号的CD-ROM驱动器所使用的接口是不同的，有些声卡上有几个不同公司的CD-ROM驱动器接口，而有些声卡则只有一种CD-ROM驱动器接口，所以在购买CD-ROM驱动器时一定要购买你的声卡所能支持的CD-ROM驱动器。现在市场上有一类新型的CD-ROM驱动器，它使用的是和硬盘一样的IDE接口，如果读者购买的是这种接口的CD-ROM驱动器就只需将它接在三盘接口上就可以了。另外要注意的是，你所购买的声卡的位数要和空闲的扩展槽相对应，也就是说，16位的声卡就必须插在16位的扩展槽上，8位的声卡既可插在8位的扩展槽上也可以插在16位的扩展槽上。

二、查看电源的情况

电源是整台计算机的动力，给机箱内所有部件提供电源。要弄清计算机电源的输出功率，因为加入的设备都要从机箱内的开关电源获取电源，这个输出功率可以从计算机的后面板或机箱内的电源箱上看到，一般有200W就足够了。

另外还要看是否有多余的电源接口，至少需要一个。

有很多组带插头的电源线从电源盒伸出来，供各种驱动器使用，每组电源线由4根线组成，其中两根是地线（一般是黑色的），一根是+5V，一根是+12V分别用其他颜色的导线。在升级时，必须要有一组电源线给CD-ROM驱动器用。

三、查看驱动器支架

还要看一下驱动器支架，它是用来安装各种驱动器的。它也有大小之分，大的是用来安装5.25英寸驱动器的，小的是用来安装3.5英寸驱动器的。升级前一般都安装上了一到两个软盘驱动器和一个硬盘驱动器。升级时，如果要安装CD-ROM驱动器就需要一个5.25英寸的驱动器支架，如果机内已经没有空余的了或是位置太靠下，不便于操作，就要考虑购买一个外置式CD-ROM驱动器。

除以上三点外，要提醒大家的是，无论是购买了套件还是散件，在动手安装之前，务必要把有关安装手册读懂，再动手干，切勿盲目下手，以免造成其他人为故障。具体细节将在后面再作介绍。

第三节 选购和安装声卡

一、怎样选购声卡

目前市场上能买到的声卡种类很多，基本上都与SoundBlaster和Adlib兼容，既有国产的，也有进口的，价格从几百到一千多元不等。在选购时，

应该从以下几个方面来考虑，购买哪种型号的声卡较为合适。

首先考虑的自然是价格问题，一般 8 位的声卡性能最差，价格也最便宜，16 位的声卡性能较好，但价格稍贵。16 位的声卡虽然比较贵，但它符合真正的高保真标准。在 MPC2.0 的标准中，对声卡的最低要求也是 16 位，因为目前 CD 唱片的录制标准就是 16 位 44.1KHz 的采样频率，从目前的市场情况看 16 位的声卡也是占主导地位，而且随着生产水平的提高和生产量的加大，售价正在逐步下降，可以预计 16 位的声卡将会取代 8 位的声卡。所以应尽量一步到位，省去以后再更新的麻烦。

当然还要看看声卡本身的功能全不全，一般声卡都应有线路输入插口、话筒插口、外接扬声器插口（线路输出插口）、MIDI 与游戏杆共用的插口，还应有一个功放，另外最好能有 CD-ROM 的接口，这样可节省一个扩展口。

最后要考虑的就是随卡提供的软件是否丰富，因为硬件再好也要有软件支持才能发挥巨大的作用。各卡提供的软件各有不同，但必需有能支持 Windows 的软件驱动程序，因为 Windows 目前已应用得十分广泛，而且有些多媒体的软件必需在 Windows 环境下使用。还有一些应用软件，如语音软件、游戏软件、电子琴软件、MIDI 演奏软件等等，总之软件越多越好。此外，还应看看随卡提供的附件，以及资料 and 手册是否详细易懂。注意了这几项，选购声卡时可以有一些原则了。

二、怎样安装声卡

在安装声卡之前，必需先读懂随声卡带来的手册中关于安装的部分。整个安装过程大致如下：

首先将计算机的电源开关置于“OFF”位置（或“0”位置），为防漏电最好把 220V 的电源插头也拔下来，去掉紧固机箱的螺钉或紧固件，打开机箱上盖，找一个空闲的与声音卡相符的扩展槽，也就是说，如果你购买的是 8 位卡就插在 8 位槽上，16 位卡插在 16 位槽上。在选择扩展槽位置时，应考虑到在使用时插拔声卡后面的插头及调节音量时是否方便。如果不方便，就要将其他扩展卡换个位置插，换位时依然遵循 8 位卡用 8 位槽、16 位卡用 16 位槽的原则。找好槽位后，先要将这个槽位的侧挡板取下，具体方法是在计算机的后板上找到对应于那个槽位的挡板，拧下顶部的一个螺钉，就可以拿下挡板了。接下来就可以插声卡了，插时一定要用力均匀，卡要水平放置，用力要垂直，如果发现插不下去，千万不要用力过猛，以免损坏主板或造成接触不良。当声卡完全插入扩展槽中后，声音卡一端挡板上的螺钉孔应与计算机机箱后面板上的螺钉孔相吻合。否则说明卡没能插好，要重新插。声卡插好后不要急于盖机箱，等全部安装工作完成，检测无误之后再盖机箱盖。在通电试验之前应仔细检查一下是否有螺钉或工具之类的东西掉在计算机里，以免开机后造成短路。另外还要看看是否碰掉了其他卡上的接插件等，核对无误后方可开机。

三、声卡插不进去怎么办

前面说过，如果遇到声卡插不下去的情况时切不可用力过猛，要仔细检查一下是否有什么地方卡住了，反复试几次看看，一般就可以插下去了，如果没有什么地方卡住，但还是插不进去的话，就可能是声卡印刷电路板下端的镀金插头比扩展槽要大，这种情况一般不多见，遇到这种情况时，可以用一把小的什锦锉，轻轻将插头两边的槽口边缘锉一下，锉的时候要注意不要锉太多了，边锉边试，刚好能插进去就可以了。另外，锉下的粉末要清理干

净，以免造成接触不良。

四、如何安装声卡的软件

声卡在计算机内安装好后，就可以通电安装软件了。软件的安装一般比较简单，只要将安装盘的第一张插入驱动器，从键盘上键入安装程序名（一般为 INSTALL）后回车，再按屏幕提示依次插入其他磁盘就可以了。一般初次安装最好选择软件提供的默认值，等全部安装完毕后，运行一下检测程序，看是否正常。如果正常，声卡的安装即告完成；如果出错，就根据屏幕提示的错误信息去解决。这时就可关上电源，将机箱上盖，恢复正常即可。

第四节 声卡与其他外设的联接

一、正确使用声卡上的输入插口

声卡后面有很多插口。按用途可以分为输入类和输出类，下面先介绍输入类插口的使用方法，输入类插口一般有线路输入插口（Line in），话筒插口（MIC），以及游戏杆和 MI-DI 接口。

LINE IN，是一个直径 3.5mm 的立体声插座（也有的是 8 位声卡单声道的），此插口是为了对线路信号录音而设置的，使用它可以录制其他音响设备放的音乐。所谓线路信号，就是其他音响设备提供的未经功率放大的小信号。我们常见的音响设备，如：CD 唱机、磁带卡座、调谐器等均有这个插口。在使用时只需用一根一头是直径 3.5mm 的立体声插头，另一头与要连接的设备插座相匹配的插头的屏蔽线（一般随卡提供），将声卡和音响设备连接起来就可以了。

如果没有随卡提供或提供的不合适也可以自制，方法是：找一根二芯的绝缘屏蔽线，长度视具体情况而定，但不宜过长，再找一个直径 3.5mm 的立体声插头和与要连接的音响设备线路输出相匹配的插头（一般若不是直径 3.5mm 的立体声插头。就是莲花插头，也叫 RCA 插头），然后将屏蔽皮焊到插头的外壳上，两根芯线分别对应焊的插头的两个芯上。如果发现左右声道反了，只需将声卡的插头的两根芯线对换一下位置就可以了。如果遇到音响设备上没有线路输出接口而只有耳机插口时，原则上讲应当使用一个衰减器（原理非常简单，只需用电阻分压即可），但在没有衰减器的情况下，也可以用了一个应急方法来录音。具体作法是：先将音响设备的音量关到最小，将声卡的软件调音台中线路输入电平调到中间位置，然后开始录音，逐步加大音量，使从声卡外接的扬声器中听的声音和录音软件显示的电平适中就可以了。

MICROPHONE 插口的用法只有一个，那就是接话筒。

JOYSTICK 与 MIDI 共用的插口是一个复用插口，它可以接游戏杆（JOYSTICK）或 MIDI 设备。在使用这个插口时需要注意的是，一般计算机的多功能 I/O 卡上已有一个游戏口，这样两个游戏口就有可能发生冲突。所以，最好将声音卡上的游戏杆插口禁止掉，使这个口只作 MIDI 插口用。具体作法是查阅声卡的硬件说明，找到管游戏口的跳线，将它由 Enabled 置成 Disabled 位置，这样这个插口游戏杆的功能就取消了。

二、正确使用声卡上的输出插口

声卡上的输出类插口主要有 Line out，HEADPHONE。

Line Out 插口（也有称为 Audio Out 的），是用来输出声卡上未经放大的音频信号的。它的主机用途有二，一是当你需要将声卡的声音放大时接立体声功放用的，另外，由于声卡自带的功放功率有限，需要接一对带功放的有源音箱，这时就可以将功放或有源音箱的插头插在这个插口上。二是为了要将声卡发出的声音录在盒式磁带上，这时可以将这个插口的信号连到录音机的 Line In 上去，就可以录音了。

HEADPHONE（也有写 SPEAKER）插口的用法简单，它是用来接耳机或小扬器的，因为使用了声卡内部的功放，所以可以使用声卡背面的音量旋钮来控制音量。

三、怎样自制声卡连线

由于家用音响设备的种类繁多，所用的各种插口各不相同，所以在与声卡相连时，有时会需要自制连线，下面简要介绍一下方法。

找一根二芯的绝缘屏蔽线，长度视具体情况而定，但不宜过长，再找一个直径 3.5mm 的立体声插头和与要连接的音响设备线路输出相匹配的插头（一般若不是直径 3.5mm 的立体声插头就是莲花插头，也叫 RCA 插头），然后将屏蔽线的屏蔽皮焊到插头的外壳上，两根芯线分别对应焊的插头的两个芯上。如果发现左右声道反了，只需将声卡的插头的两根芯线对换一下位置就可以了。

