

Jim Hoskin

IBM PERSONAL SYSTEM/2

IBM PS/2 概述

选件与外设

使用方法

应用程序

操作系统

通 信

用户商业环境

IBM PS/2 个人计算机



《国外微计算机》编辑部

PS/2个人计算机

责任编辑 谭桥庆 周淡波

封面设计 焦木青

《国外微计算机》增刊

编辑 《国外微计算机》编辑部
出版 湖南省电子研究所
印刷 湖南省农科院印刷厂
发行 湖南省电子研究所
刊号 CN43—1136

6.00元

0600



TP301
j3

育 萌

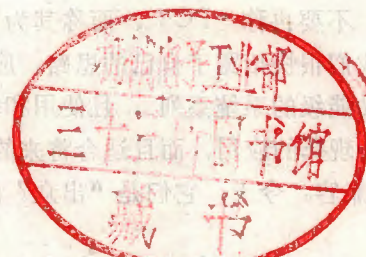
《国外微计算机》增刊

IBM PS/2个人计算机

Jim HosKins 著

顾良士 屠霖 晓军 译

向明 校



0005907

中国电子学会 湖南电子学会

《国外微计算机》编辑部

495

TP301
33

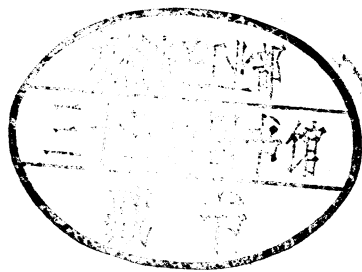
《国外微计算机》增刊

IBM PS/2个人计算机

Jim HosKins 著

顾良士 屠霖晓 军译

向明 校



0005907

中国电子学会 湖南电子学会
《国外微计算机》编辑部

495

前 言

1987年4月2日，IBM公司正式公布了一种新的计算机系统系列，IBM个人系统/2（简称PS/2）。这次公布的许多硬件与软件产品分别产自它的各家子公司。我们位于佛罗里达州的Boca Raton研制组则负责研制50、60和80型机以及有关的选件，这三种机型是这次宣布的众多产品中的核心。这次成功地推出该系列产品，不仅是本研制组，而且是IBM公司遍于世界各地的成员的集体努力结果，他们直接参与了这些高性能产品的方案设计、研制和交付的全过程。

约三年前，IBM公司着手该项研制工作时目标就十分明确（尽管对具体任务的规模尚不清楚）。从当时的形势看，IBM PC系列产品已取得了很大的成功，其产品已不只是供专业人员使用，而且变成了各类企业、家庭和教育环境中的主要工具。IBM的广大用户也已清楚地认识到，PC是他们选择计算机产品的对象。这种形势，加之计算机产业为IBM PC系列研制的丰富多彩的应用程序，为PC系列普及应用创造了有利条件。但这些应用环境又是不断发展的，因此要求机器在功能、可靠性和便于使用等方面有质的飞跃；或许最为重要的是，要求革新体系结构，以满足未来的应用需要。为此，研制崭新的PS系列机成了我们的努力目标。一开始，我们准备“另起炉灶”，设计与PC毫不相关的系统。然而，我们知道，许多用户都希望保护他们PC上的投资，这就是说，新系统必须与老系统兼容。这样就要求保留原有的应用程序库，为此大大增加了研制工作的难度。

最初，我们告诫自己，不要再称“PC”，而称其为“工作站”。但在研究了今天的环境和未来的趋势后，我们很快拓宽了自己的思路，应将其看作“商务系统”。我们相信，最终将构成新标准功能级的系统系列，且使用和维护更为方便，可靠性大为改善，同时体系结构不仅适合现在的应用，而且适合将来的应用。此外，这种系统有更高的性能价格比，与PC完全兼容。今天，它们是“出众”的PC；将来，它们也为开发留有余地。

本文作者Jim Hoskins从一开始就参加了该研制组的工作。作为一名工程师，他的工作是研制新的存贮器插件（在整个系统和IBM微通道设计中，结构设计小组的分工很细），他还是研制组中研制50/60型机关键部件的负责人。由于从事了这些工作，Jim对该新产品系列的功能和用途有十分深入的了解。他很早就希望能编写这样一本书，并从PS/2系列的研制初期就开始了有关的准备工作。阅读本书手稿后，我认为，Jim想用通俗的语言来告诉人们什么是PS/2的目的达到了。在编写此书时，他听取了所在研制组和其他研制组同事们的意见，包括基本操作系统研制组同事们的意见。这些丰富的经验使Jim对该产品系列的见解既深刻，又富有启发性。

我希望读者能象我一样喜欢本书和IBM PS/2机。

IBM公司个人系统基础部
经理 Dennis Andrews

目 录

绪 论

第一章 IBM PS/2——一个新机种

PS/2 系列概述	(3)
如何区分50/60/80型机与PC机.....	(3)
50型机详细介绍.....	(5)
60型机详细介绍.....	(5)
80型机详细介绍.....	(6)
性能概述.....	(7)
详细分析	(8)
微处理机和内存.....	(8)
磁盘存贮器(软盘、硬盘).....	(11)
微通道扩展槽.....	(13)
视频图形阵列.....	(14)
标准端口.....	(16)
增强型键盘.....	(16)
机械组装.....	(16)

第二章 50/60/80型计算机的选件与外设

显示器	(18)
单色显示器8503.....	(18)
彩色显示器8512.....	(19)
彩色显示器8513.....	(19)
彩色显示器8514和适配器.....	(19)
打印机	(20)
4201 Proprinter II.....	(20)
Quietwriter III.....	(21)
存贮器扩充选件	(22)
50/60型机存贮器扩充.....	(22)
80型机存贮器扩充.....	(23)
磁盘存贮器选件	(24)
1.44MB 第二软盘驱动器.....	(25)
5.25英寸外部软盘驱动器.....	(25)

44 MB第二硬盘.....	(25)
70 MB第二硬盘.....	(25)
115MB第二硬盘.....	(25)
6157流式磁带机.....	(26)
光盘驱动器.....	(26)
通信选件	(27)
双异步适配器 / A.....	(27)
300 / 1200内部调制解调器 / A	(27)
IBM PC网络适配器.....	(28)
令牌环网络适配器 / A	(28)
多协议适配器 / A	(29)
3270连接器.....	(29)
System36/38工作站仿真适配器.....	(30)
其他选件	(30)
鼠标器.....	(30)
数据转移装置.....	(30)
80287数学协处理器	(31)
80387数学协处理器	(31)
选件兼容表	(31)

第三章 50/60/80型计算机的使用

初次接触PS / 2	(32)
使用Post的好处.....	(32)
Post发现了错误怎么办?	(33)
关于参考软盘.....	(35)
启动参考软盘.....	(35)
通过主菜单来选择(菜单选择项1~7:了解计算机,复制参考软盘,设置系统配置,功能的设置,复制一个选择盘,移动计算机,测试计算机).....	(36)
实用软件的一种模型	(46)
应用程序.....	(47)
操作系统.....	(47)
BIOS.....	(47)
三个层次怎样协调工作.....	(48)
软件兼容性——PC程序能在PC上工作吗?	(49)
何为PC兼容性?	(49)
哪些因素影响“兼容性”?	(50)
哪些程序是兼容的?	(51)
系统应用体系结构——新的标准	(51)

第四章 应用程序

应用程序候选方案	(53)
预编应用程序(文字处理, 电子数据表, 数据库管理, 图形, 通信; 五大功能的各种组合).....	(53)
定制应用程序.....	(57)
与操作系统的关系	(57)

第五章 50/60/80型计算机的操作系统

有关操作系统的概念	(59)
何为多任务.....	(59)
多任务的作用.....	(59)
何为实方式.....	(61)
何为保护方式.....	(61)
实方式操作系统	(61)
DOS.....	(61)
用TopView扩展的DOS.....	(63)
用3270工作站程序扩展的DOS.....	(64)
保护方式操作系统	(64)
OS/2标准版(OS/2的DOS环境, OS/2环境).....	(65)
OS/2扩展版(通信能力, 数据库能力).....	(68)
AIX.....	(69)
总 结	(69)

第六章 50/60/80型计算机的通信

引言——办公室中的计算机通信	(70)
终端仿真	(70)
异步终端仿真.....	(71)
System/3X工作站仿真.....	(73)
System/370工作站仿真(3270显示器终端仿真, 控制单元仿真).....	(73)
局部网络与50/60/80型计算机	(75)
基本LAN功能(数据共享, 程序共享, 设备共享, 电子报文传送).....	(75)
宽带IBM PC网络.....	(78)
基带IBM PC网络.....	(79)
IBM令牌环网络.....	(79)
网间连接器(网关).....	(81)

第七章 50/60/80型计算机与用户商业环境

软件选择	(83)
50/60/80型机硬件的选择	(84)
小型商业环境——Bob修理部(记帐库存工作站,秘书工作站).....	(85)
中型商业环境——Johnson和Thornbush公司(PC网络服务器,通用工作站)	(86)
大型商业环境——Atole公司(令牌环网络服务器/网关,通用工作站,高 级工作站).....	(88)
用户培训	(91)
人类工程学	(92)
人眼舒适度.....	(92)
工作站设备.....	(93)
噪声问题.....	(93)
安全性	(94)
防止信息丢失.....	(94)
防止信息失窃.....	(94)
售后服务	(94)
PC机向50/60/80型机的过渡	(95)
现有的PC机硬件.....	(95)
磁盘后勤管理(现有通信设施的利用,数据转移设备,50/60/80型机的5.25 英寸软盘机,PC机的3.5英寸软盘机,后备设备).....	(95)
附录1 性能测试	(98)
附录2 应用程序兼容性指南	(108)
附录3 外设兼容性指南	(122)

绪 论

本书宗旨

本书专门介绍 IBM 公司的一种新型的微计算机系列，即IBM个人系统/2（PS/2），它包括50、60和80三种型号。首先介绍PS/2系列的各种产品，并以商业用户能够理解的方式，将这些新型计算机的特点同早期的个人计算机进行比较。

其次，本书指导用户熟练地使用自己的PS/2系统和每个系统所配备的程序。为了帮助用户购买软件，还介绍了进行实际工作所必需的各类软件。

最后将讨论IBM PS/2在改进商业工作中的一些应用。如果用户不懂得PS/2的各档机器在商业方面的具体用途，就无法正确选择和利用PS/2产品。本书介绍了典型工作环境中PS/2具体的硬件配置和软件配置，讨论了计算机自动化设计的重要问题。

与其它同类书的区别

有许多介绍计算机的书籍内容全面，面向各行各业的读者。这些书开头解释支票平衡，最后又讨论到宇宙飞船上的复合冗余飞行计算机。本书没有全面介绍计算机的有关内容，而只是介绍具体的PS/2计算机系统，这对一本书来说，已是相当广泛了。本书既不同于一般的技术参考手册，也不同于计算机程序设计教材，它详细介绍PS/2计算机及其在商业环境中的使用方式。

本书的读者对象不仅是工程技术人员。就了解技术问题而论，商业人员时间紧且缺乏耐心。尽管书中讨论了某些必要的技术问题，但尽量予以精简，同时又包括了必要的有用材料。

本书使用方法

第一章首先介绍整个PS/2系列，概述了PS/2的50、60和80三种型号的计算机。本章“详细分析”这节中讨论的构成50/60/80型计算机的各个部件，包括磁盘机、微处理机等，并将这些部件同早期个人计算机（PC）中的部件作了比较。

第二章评述了50/60/80型计算机中可以选用的多种硬件，其中包括显示器、打印机、磁盘扩展器以及通信设备。本章还帮助用户为各自的50/60/80型计算机选择合适的选件。

第三章指导用户熟练地使用50/60/80型计算机，学会使用为每台50/60/80型计算机配备的程序。本章后面的“实用软件的一种模型”这节中介绍了应用程序，操作系统与基本I/O系统（BIOS）三类程序的作用；这是有效地利用50/60/80型计算机所必需三类程序。

第四章进一步讨论应用程序，介绍了五种主要的应用程序，同时还讨论了应用程序的“预先编制”和“定制”这两个问题。

第五章进一步讨论操作系统。首先，根据商业环境的实际用途，定义了“多任务”等操作系统的基本概念。其次，介绍了几个为50/60/80型计算机所设计的实际操作系统（包括新的OS/2），以帮助用户挑选最适合自己系统的操作系统。

第六章阐述在一般的商业计算机通信环境中如何使用特定的50/60/80型机选件和软件。

第七章讨论了有关选择50/60/80型计算机硬件和软件的问题。无论是中小型的还是大型的理想商业环境，都应配备合适的50/60/80型计算机系统。最后讨论用户培训、人类工程学、安全性和维护保养等重要问题。

为了帮助用户更好地理解本书内容，在讨论问题之前先定义和阐明了有关术语和短语的意义。

个人计算机系列回顾

IBM公司于1981年8月进入微型计算机行业，当时在佛罗里达州巴卡雷顿的一个非正式分支机构（Independent Business Unit）宣布了IBM个人计算机（IBM PC）。这是一种最低档的IBM计算机，主要用于中小规模的商业市场。这种IBM PC采用8088微处理器，配备16K字节标准内存、160K软盘机、仅供文本用的单色显示器以及一个卡型盒式磁带机端口。这就是当时（1981年）的情况。现今，过了短短的几年功夫，具有这些特性的个人计算机已很难满足学龄前儿童玩电子游戏的需要了，更何况是正式的商业需求呢！

随着时间的推移，IBM公司研制了一个个人计算机系列，而Independent Business Unit也成为了IBM的一个正式分部，即Entry Systems Division（ESD）。IBM公布了PC的所有技术资料，以吸引其他生产厂家研制和销售PC机所用的硬件和软件。这种公布产品的技术细节的作法称为“体系结构开放政策”。由于其他生产厂家所生产的用于PC机系列的硬件和软件日益增多，因此PC机迅速普及，这又促使更多的厂家投入PC机硬件和软件的研制工作。这种良性循环使IBM、其他生产厂家以及用户均得到好处。这种体系结构开放政策所取得的成功，又促使IBM继续公布以后生产的全部PC机系统（包括PS/2系列）的详细技术资料。

目前的PC机系列按功能和价格可分为多种产品。IBM个人计算机XT和AT是PC机系列中的两个核心产品。

个人计算机XT采用原始PC中所用的8088微处理器，它是PC机系列中支持硬盘的第一个产品。个人计算机AT采用80286微处理器，它改进了性能，增大了内存和磁盘存储器的容量。

PC机系列中还有许多其他的产品，如IBM 3270 PC、IBM PC/370以及IBM便携式PC等，它们都是直接根据PC机系列的核心产品研制的。所有这些PC机系列产品同原有的产品都具有高度的兼容性，新的PS/2计算机也不例外。

第一章 IBM PS/2——一个新机种

本章首先概述个人系统/2 (PS/2) 计算机系列,然后着重介绍50/60/80型计算机,最后讨论这些计算机的技术细节,并将它们的特性同IBM PC系列计算机进行比较。

PS/2系列概述

IBM PS/2 是IBM公司的第二代微计算机系统。它们增强了IBM个人计算机(IBM PC)的性能和功能,同时又保持了与IBM PC程序的高度兼容性。有四种计算机系统形成了PS/2系列的核心,它们是30型、50型、60型和80型。下面先概述一下这四种型号的PS/2计算机。

IBM PS/2 30型计算机采用8086微处理机,这种微处理机功能要比IBM PC中使用的8088强。30型计算机为台式计算机,它类似于早先的个人计算机,其特点是价格低,配备720千字节(KB)左右的软盘机,640KB的内存,还有图形电路。

IBM PS/2 50型计算机具有约一兆字节(MB)内存、1.44MB软盘机、20MB硬盘以及先进的图形电路。50型是台式系统,它采用80286微处理机。

IBM/PS2 60型计算机也采用80286微处理机。然而,这种计算机是落地式的,放在用户的办公桌旁边。60型机备有1MB内存,44MB或70MB的硬盘和7个扩展槽,这些是标准配置。

IBM PS/2 80型计算机是功能最强的PS/2系统。80型采用功能很强的80386微处理机,其许多特点与50型和60型相同,但提供了采用80386和大容量硬盘所带来的先进的性能和功能。

在这里顺便提一下,IBM PC Convertible,虽然它并不是正式的PS/2计算机,然而它与PS/2系列的关系非常密切。PC Convertible能够同PS/2计算机交换软盘,使用户在远离办公室的地方利用PC Convertible,而在回到办公室时,又能方便地将信息送回PS/2计算机。因此,可将PC Convertible看作PS/2系列中的第五个产品,而且是便携式产品。

30型计算机在结构上与原先的IBM PC有许多共同点,因此,它能利用原来为PC设计的程序和功能插件。30型机是PS/2系列中最便宜的产品,特别能满足教学和小型商业环境方面的需要。虽然50/60/80型三种计算机也能运行原来为PC设计的程序,但由于它们采用了80286/80386微处理机和新的微型通道,因而体系结构更加先进。利用这种先进的体系结构,50/60/80型机能支持一系列新的功能插件和软件。它们可以满足商业环境中的多种需要,这是本书后面要讨论的内容。

如何区分50/60/80型机与PC机

是什么特性使PS/2 50/60/80型计算机与IBM PC计算机系列不同呢?是PS/

2 系列的综合功能、扩展能力、性能以及适用性等等。

50/60/80型在基本计算机中的综合功能或内部功能要比PC多，其中包括：

异步端口 用于连接外部调制解调器、打印机等，其速度为PC机相应端口的两倍。

并行端口 一般用来连接打印机。

指示器端口 支持任选的IBM鼠标器。

视频图形阵列 在计算机显示器上产生高分辨率图象。50/60/80型计算机的图形电路产生高质量的图象，其颜色要多于PC机所用的IBM增强图形适配器。

软盘机控制器 支持两个1.44MB软盘机。

口令安全性 防止非法使用50/60/80型计算机。

主存容量 比PC机大。

除了这些标准功能之外，50/60/80型计算机还提供更大的扩展能力，以满足日益增长的需要。由于上述标准功能都集中在系统板上，因而50/60/80型计算机的所有扩展槽（50型有3个，60/80型有7个）均可用于额外扩充。例如，为了得到类似于IBM PC AT的配置，8个扩展槽中的5个槽中须装入功能插件：

1. 串行/并行适配器

2. 第二个串行适配器（支持一个鼠标器）

3. 增强图形适配器

4. 硬盘机和软盘机适配器

5. 内存扩展适配器

这样，IBM PC AT 中只有3个扩展槽可用于其他扩展。另外，50/60/80型机用了新的微通道（Micro Channel）扩展槽支持新的功能插件系列，从而增强了计算机的性能。60/80型计算机的硬盘的容量是PC机的好几倍。

计算机的性能系指它执行任务的速度，性能越高，速度就越快。50/60/80型计算机的性能要比最快的PC AT高出40~150%。其性能之所以这样高，是因为它们综合利用了快速微处理机、内存和磁盘系统。本章后面要更加详细地讨论性能问题。

虽然50/60/80型计算机的功能更加先进，但使用起来却比PC机方便。首先，不用任何工具就能对各项选件进行初始安装和调整，因为在这些机器中用夹子和指旋螺丝取代了PC机中的螺栓和螺钉。再者，用户绝对不需要对功能插件或系统板上的机械开关进行设置，而在PC机中必须进行这些设置。在50/60/80型计算机中，这些机械开关已由电子开关代替，而这些电子开关则由50/60/80型机参考软盘上的程序进行设置。另外，参考软盘上还有教学程序和易于使用的诊断程序，前者帮助用户熟悉系统，后者帮助用户解决可能出现的问题（第三章指导用户逐个执行参考软盘上的程序）。电源开关已移到计算机的前面，便于使用。靠近电源开关有两个指示灯，分别指示电源接通和硬盘正在使用。在50/60/80型机磁盘机中，插拔软盘要比PC机容易。50/60/80型机的软盘机没有开开关的机械门，用户只要将软盘插入槽中便能工作，按一下弹出按钮就可取出软盘。50/60/80型机的图象显示质量有了改进，它使用倾斜/旋转式显式器座，这都使50/60/80型计算机的使用更加轻松舒适。最后，50/60/80型计算机所占用的办公桌面积要比PC机的少，这在某种意义上说，也使该系统的使用更为方便。

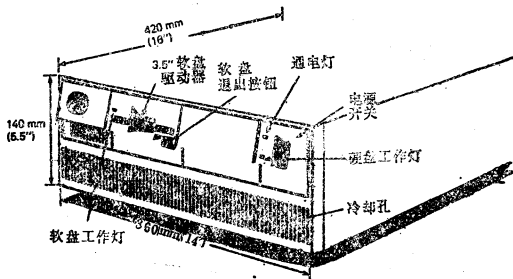
50型机详细介绍

50型机系统部件如图 1—1 所示，它与所有的PS/2 计算机一样，都使用“灰白色”和“铅灰色”的色彩，这与PC类似。这种50型计算机采用时钟频率为 10MHz 的 80286 微处理器。50型机前面的一排通风口使内部风扇的风通过50型系统，以便冷却内部部件。

50型计算机采用尺寸较小的标准件，如3.5英寸的软盘机、3.5英寸的硬盘以及表面插接芯片，最大限度地缩小了50型机的总尺寸。同时又改进了性能，增强了功能。由于50型机为台式计算机，因此缩小体积至关重要。

标准的50型计算机备有一个1.44MB的软盘机和一个20MB的硬盘机。另有用来安装第二个任选的1.44MB软盘机的空间。系统板上有 1MB 的内存，用于存放用户程序和数据。

50型机有 3 个微通道扩展槽，可以插入功能插件，用于增强功能，扩大主存容量。第二章将讨论某些功能插件。



系统部件

图 1—1 PS/2 50型详细说明，它是台式系统

标准设备

80286
1MB主存
128KB ROM
时钟/日历钟
64字节CMOS
(1)1.44MB软盘机
并行端口
异步端口
指示器端口

视频图形陈列

增强型键盘
20MB固定盘
扩充件
(3)微型通道扩展槽
* 第二个1.44MB软盘
* 外部5.25英寸软盘
80287数学协处理器

* 选项是互斥的

图 1—2 (略) 所示的是50型计算机的后视图和端口的各种连接器。钥匙锁将机盖锁在机壳上，以防止非法干预50型计算机内部结构。50型的机架上有 3 个槽口，能使外部电缆接至插入 3 个微通道扩展槽中的功能插件。

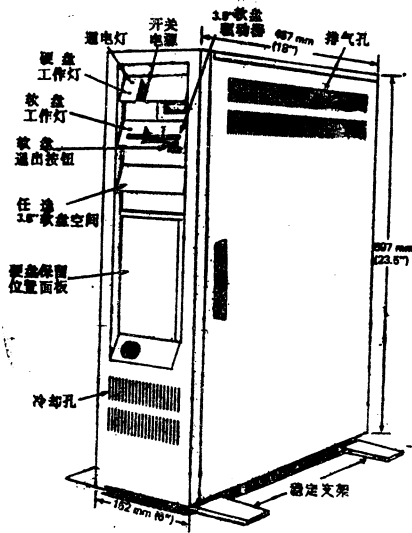
50型计算机能够连接任选的80287数学协处理器。80287能增强80286微处理器的数学运算能力，因而能改进大量数字应用中的性能。

60型机详细介绍

60型计算机如图 1—3 所示，它采用时钟为 10MHz 的 80286 微处理器。然而，60型规格大得多，因而所配备的硬盘存贮器容量比50型的大，插入的功能插件比50型的多。

60型为落地式计算机，放在用户的办公桌旁。这就是说，只有显示器和键盘要占用办公桌。系统部件底下的折迭脚作为支座，防止机箱倾覆。60型机的高度为597毫米(合23.5英寸)，因此可放在标准高度的办公桌底下。开在侧面和前面的通风口，使内部风扇能对系统部件吹风冷却。钥匙锁将侧面板锁在机壳上，以防非法干预60型机内部结构。

60型机有两种配置，其唯一的区别在于所配备的硬盘存贮器，44MB 60型标准配置



60型系统部件

图1—3 PS/2 60型计算机详细说明, 它为落地式机

标准设备

- 80286
- 1 MB内存
- (1) 1.44MB软盘
- 并行端口
- 异步端口
- 指示器端口
- 视频图形陈列
- 增强型键盘
- 128KB ROM
- 时钟/日历钟
- 2 KB CMOS
- 44MB硬盘或
- 70MB硬盘

扩展部件

- (7) 微通道扩展槽
- * 第二个1.44MB软盘机
- + 第二个44MB硬盘 (仅44MB 60型有)
- + 第二个70MB硬盘 (仅70MB 60型有)
- + 115MB硬盘 (仅70MB 60型有)
- + 内部光盘机
- * 外部5.25英寸软盘
- 80287数学协处理机

* 选件是互斥的
+ 选件是互斥的

备有一个44MB硬盘机, 并可扩充一个任选的44MB硬盘, 总的容量可达88MB。70MB 60型配备一个70MB硬盘, 并可扩充一个任选的70或115MB硬盘, 最大容量可达185MB。两种60型标准配置都备有1 MB内存和一个1.44MB软磁盘机。另外, 还提供7个微通道扩展槽。

图1—4示出60型机的后视图和各种连接器。60型的机架上共有7个槽口, 能使外部电缆接至功能插件。另外它还能加接一个任选的80287数学协处理机。

80型机详细介绍

80型计算机如图1—5所示, 它采用80386微处理器。80386同高速内存和较快的硬盘一起, 使80型机的性能明显优于50/60型系统。80型机的机械结构与60型机相同, 它也是落地式的。

80型机标准配置有一个1.44MB软盘机和3个不同的硬盘。44MB 80型机配备一个44MB硬盘机和一个1 MB内存, 而70MB 80型机则配备一个70MB硬盘机和2 MB内存。115MB 80型机为第三种配置, 备有一个115MB硬盘机和2 MB内存, 它采用20MHz 80386微处理器和较快的内存, 因此其性能高于采用16MHz 80386和一般内存的其他两种80型配置。三种80型机配置都能加接一个硬盘机。

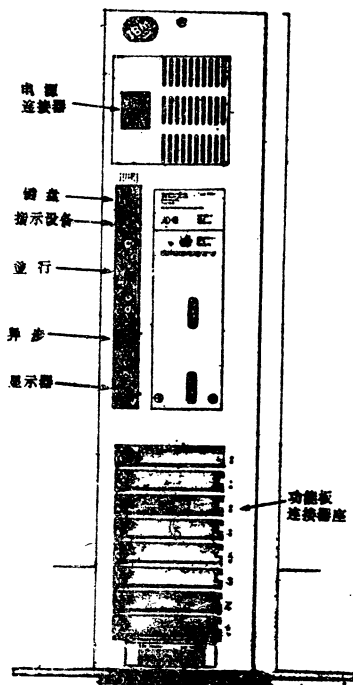


图1—4 PS/2 60型系统部件后视图 (与PS/2 80型相同)

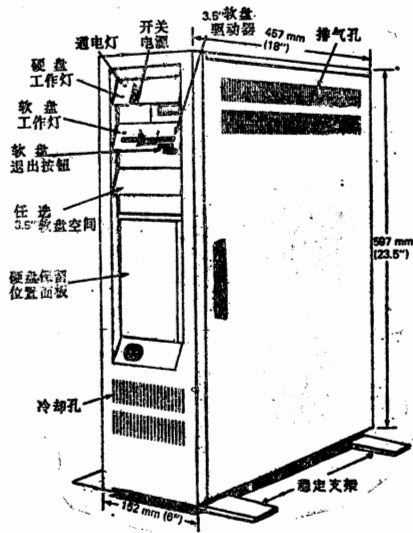
80型机的后视图与60型机的相同(见图1—4)。和60型机一样,80型机也有7个微通道扩展槽。80型机可以支持一个任选的80387数学协处理器。80387的性能优于50/60型机中使用的80287。

性能概述

计算机系统中一个重要问题就是计算机的操作速度。此速度称为计算机的性能。性能越高,用户等待计算机完成给定任务所花的时间越少。

有许多因素(如微处理器、内存、硬盘和程序等)都会影响个人计算机的性能。为确定计算机系统的总体性能,可以进行基准测试。这种测试要运行各种计算机程序,再测定计算机完成各程序任务所花的时间。利用基准测试可对所选计算机系统的性能进行比较。一个独立的测试实验室已进行了一项基准测试,对各个PS/2型号的计算机的性能互相作了比较,并与PC机系列各产品作了比较。这个测试运行了许多流行的应用程序,并测定了完成各种任务所花的时间。

图6示出了用基准程序测试所得到的总体性能,这是各类应用程序的平均性能。用IBM PC/XT作为比较基准,规定其性能指标为1。所有被测试的其他计算机的性能均以PC/XT为基准来表示。图中的横条越长,计算机的性能越好。50型机和44MB 60型机的平均性能分别为4.3和4.5,也就是说,它们运行同一程序的速度平均起来为PC/XT的4倍多。另外,它们比最快的个人计算机AT也要快40%以上。60型机的性能优于50型机,因为它采用了较快的硬盘。



80型系统部件

标准设备

80386

1 MB内存 (44MB 80型)

2MB内存 (70或115MB 80型)

(1) 1.44MB软盘

并行端口

异步端口

指示器端口

视频图形陈列

增强型键盘

128KB ROM

时钟/日历钟

44MB硬盘 (44MB 80型)

70MB硬盘 (70MB 80型)

115MB硬盘 (115MB 80型)

扩展部件

(4) 16位微通道槽

(3) 16/32位微通道槽

* 第二个1.44MB软盘机

+ 第二个44MB硬盘

(仅44MB 80型)

+ 第二个70MB硬盘

(70或115MB 80型)

+ 第二个115MB硬盘

(70或115MB 80型)

+ 内部光盘机

80387数学协处理器

* 外部5.25英寸软盘机

80386系统板存贮器扩展套件

(44MB或115MB 80型)

* 选项是互斥的

+ 选项是互斥的

图1—5 PS/2 80型机详细说明

70MB 80型机的性能高出个人计算机AT150%以上,高出60型机65%以上。80型机的性能之所以能得到改进,是因为采用了较快的80386微处理器、内存和硬盘。在编写本书时,尚未得到115MB 80型机的有关性能资料。115MB 80型机由于采用了更快的微处理

机和内存,其性能明显优于70MB80型机。

详细分析

有许多部件,它们共同决定了PS/2 50/60/80型计算机的功能和性能。本章下面将详细分析PS/2 50/60/80型系统的下列部件:

- 微处理机和内存
- 微通道扩展槽
- 磁盘存取器
- 键盘
- 图形设备
- 机械设计
- 标准端口

微处理机和内存

50/60/80型系统中虽有许多电路,但有两个主要部件有助于提高性能,增强功能。它们是微处理机和随机存取存储器RAM(简称为内存)。它们和其他电路一起都装在PS/2系统内部的大型电路板(称为系统板)上。

通常,微处理机是计算机系统中最重要的一个部件,因为它是计算机中信息流的控制中心。微处理机是一块计算机芯片,片上集成了成千上万个微型电路,它们一起执行计算机程序。微处理机能进行必要的数据处理和逻辑判断,以完成用户交给的任务。它的速度对计算机的性能有很大影响,其内部结构也决定了个人计算机的固有能力。

50/60型机都采用80286微处理机,而80型机则采用80386微处理机。

内存也是计算机的一个极为重要的部件。它由一组芯片构成,为微处理机提供“工作空间”,其中存放的信息供微处理机使用。之所以称为随机存取存储器,是因为在存取时无需考虑原先存入的次序。

这里要慎重指出,50/60/80型机还有两种类型的存储器,即只读存储器(ROM)和互补金属氧化物半导体(CMOS)存储器。50/60/80型计算机有128KB ROM,里面固定存储某些专用的内务程序,用于管理计算机的内部操作。这种存储器之所以称为ROM,是因为其中的信息不能象RAM那样进行修改或写入。ROM中的信息即使在计算机掉电时也不会丢失。第三章还要详细分析ROM中的程序。

CMOS存储器这个名称取自制造存储器所用的晶体管工艺。与ROM中的信息不同,CMOS存储器中的信息随时可以改变。由于CMOS工艺的功耗很低,因此,即使计算机掉电,用内部电池也能保存CMOS存储器中的信息。CMOS存储器用来存放系统配置信息和诊断信息。50型机的CMOS存储器容量为64字节,而60/80型机则为2K字节,因为它们的功能插件多,所以配置信息多。CMOS存储器芯片还有电路能自动记录当天的时间和日期。这种时间和日期用来记录磁盘文件建立或最近修改的时间。

微处理机/内存及性能

通常,计算机中使用的微处理机和内存的速度对计算机系统的性能的影响最大。系统时钟是一种电信号,用于控制微处理机逐条执行程序指令。它是微处理机的时间基准,

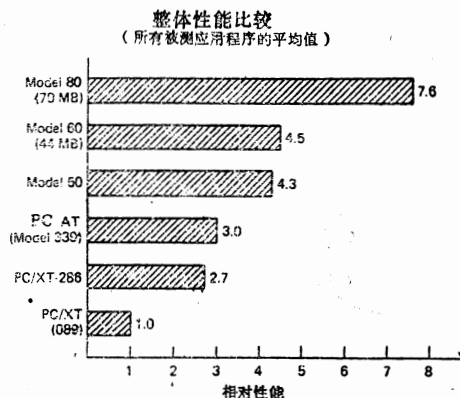


图1—6 执行流行的应用程序所得到的总体性能比较结果

控制着微处理机的全部操作。系统时钟的工作速度叫做系统时钟频率，其单位为每秒百万时钟步，即MHz。最快的个人计算机AT中的80286，其时钟频率为8MHz。50/60型中的80286，其时钟频率为10MHz，而80型机中的80386，其时钟频率为16MHz或20MHz，这要视选用的具体配置而定。

尽管用较快的时钟能直接提高系统性能，但性能不光依赖于时钟频率。由于微处理机要用大量时间与内存交换信息，因此，内存的速度对系统性能也有很大影响。为什么这种信息交换要用大量时间呢？主要有两个原因。首先，微处理机执行的程序都放在内存中，因此微处理机必须从内存中取出每条指令才能执行。其次，内存中保存了微处理机用的大部分数据。当微处理机与内存交换信息时，我们就说它在执行存贮周期。

要是内存跟不上微处理机，就会中途延迟微处理机操作，直到它有时间答应要求。内存通过请求微处理机执行一个或几个等待状态来产生这种延迟。等待状态就是微处理机只执行空操作，即等待的时间周期。等待状态的长短与时钟频率有关，因为一个等待状态等于一个时钟步。时钟频率越高，等待状态越短。内存越慢，它请求微处理机的等待状态就越多。因此，内存基本上决定了微处理机能传送信息的速度，因而直接影响到系统性能。50/60型以及44或70MB 80型机中使用的内存给每个存贮周期产生一个等待状态，这与个人计算机AT的相同。然而，由于50/60/80型机的时钟频率高于AT的时钟频率，因而它们的等待状态较短，从而提高了性能。

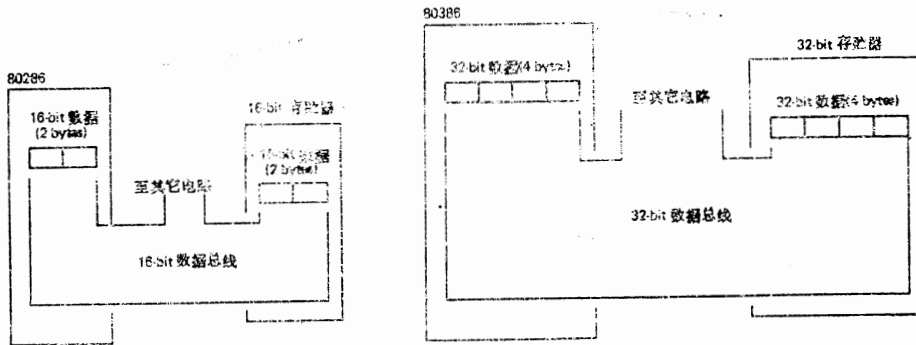
115MB 80型机的内存采用页式存贮系统来提高存贮器速度，因而它的内存速度高于其他80型机的内存速度。在同一个512字节页中利用页式存贮系统，存贮周期就无需等待状态。本质上，多数计算机程序留在一页内有好几个存贮周期。当程序执行换页时，内存就插入两个等待状态。在典型应用中，分页能加快总的存贮操作。

80型中的80386微处理机性能优于50/60型计算机中的80286，还有另一个因素。80386在一个存贮周期中传送的信息为80286的两倍。计算机能够利用的最小信息单位称为位(bit)。这些位组成了字节(8位)、字(16位)和双字(32位)，它们可用来表示计算机中的数字、字母以及程序中的指令。图1—7对一个存贮周期中两种微处理机能够传送的位数作了比较。80386在一个存贮周期中能传送32位(双字)，而80286在一个存贮周期中只能传送16位(字)。因此，80386中数据通路(“管道”)即数据总线的宽度是80286中的两倍。如同普遍软管那样，“管道”越粗，流量就越大。由于计算机执行操作大部分都涉及到各部件之间的信息传送，因此采用宽的数据总线能大大提高性能。

先进的微处理机功能

除了上述讨论的性能之外，80286和80386还有一些基本功能值得讨论。两种微处理机都能工作于实方式和保护方式。它们工作于实方式时犹如IBM PC中8088的高速机。这样就能使50/60/80型计算机(以及个人计算机AT和XT-286)执行原来为IBM PC写的程序。80286和80386工作于保护方式时，就丧失了执行为IBM PC写的程序的能力。在保护方式中又有三种增强方式供用户使用，它们是扩充内存支持，完全的多任务支持以及虚拟内存支持。

扩充内存支持系指微处理机直接对8088固有的1MB内存界限以外的内存区域进行



(a) PS/2 50/60型 (PC AT, XT-286)

(b) PS/2 80型

图 1—7 数据处理比较。(a) 80286微处理机每次能与内存交换16位数据。
(b) 80386微处理机每次能与内存交换32位数据(双字), 80386的数据总线较宽, 因而性能较优越

寻址的能力。在保护方式中, 80286和80386两者能分别寻址16MB和 4 GB的内存贮器。16MB的内存足以存贮8000页以上的单间隔计算机输出。4 GB内存足以存贮1300000页的计算机输出, 如将这些页堆起来足有70层楼那样高。

扩充内存区在用户使用大型程序和(或)大量数据时, 能消除用户所遇到的问题。尤其是扩充内存与80286和80386的多任务特点配合能有效地实现在同一个时刻运行多个程序。保护方式的多任务支持是一种保持机制, 它能防止程序间相互干扰。这样就能使用户同时执行多个程序, 保护方式因此而得名。

保护方式的虚拟内存支持可用于在硬盘和内存之间有效地交换信息(程序和数据), 这样计算机系统能使用的内存容量就好象超过了它实际拥有的内存容量。程序中未用到的部分暂时存在磁盘上, 而不在内存中, 待需要时再调入内存。虚拟内存支持使程序或程序组合的最大规模只受磁盘空间的限制, 而不受内存容量的限制。80286的虚拟内存具有 1 GB的虚拟存贮空间, 即足以保存50000页以上的双间隔计算机输出。80386的虚拟存贮器使80型计算机能支持约64TB (10^{12} 字节)虚拟存贮空间, 使存贮器足以保存 10^9 页以上的计算机输出: 若将这些页堆起来足有2000英里高!

除了上述诸特点外, 80386还有一些独特的功能, 从而使PS/2 80型计算机成为功能最强的PS/2 计算机系统。这些功能是分页法和86虚拟方式。

分页是80386内的一种机制, 能使内存作为多个较小的 4 KB存贮块进行处理。把内存分成多个小的存贮块(称为页面)使操作系统能实现高度有效的虚拟存贮方案; 当然还有别的好处。请注意, 分页法与上述的页式存贮系统无关。

86虚拟方式是80386的第三种工作方式, 它能将实方式中执行PC程序的能力同保护方式的多任务能力结合起来。之所以称为86虚拟方式, 是因为它能使80386运行行为8086微处理机(IBM PC中用的8088的软件兼容机型)编写的程序。

为了利用扩充内存、多任务、虚拟内存、分页法和86虚拟方式, 操作系统就必须支持这些功能。操作系统是管理计算机系统内部环境的程序。第五章将讨论使用户充分利

用80286/80386先进功能的一些操作系统。

磁盘存贮器

磁盘存贮器常用在个人计算机中，它以较为经济的方式存贮计算机的数据和程序。磁盘上所存的信息很容易修改，或者作为档案长期保存起来。不论计算机工作与否，磁盘上的信息都能完整无损。因此可以讲，磁盘存贮器是非易失存贮器。50/60/80型系统使用软盘和硬盘两种磁盘存贮器。

软 盘

软盘是一种便携式磁存贮介质，可用来通过软盘机记录计算机信息，供以后使用。50/60/80型系统一律使用3.5英寸软盘，而以前的PC机则用5.25英寸的软盘。图1—8中示出了这些软盘的比较结果。5.25英寸软盘用的是软性外壳，不能完全复盖实际存有信息的磁性材料。3.5英寸软盘则用刚性外壳，能完全复盖磁性材料。滑动式金属盖能保护磁性材料，它仅在磁盘插入磁盘机时才缩回。因此3.5英寸软盘在正常操作时不易损坏。另外，3.5英寸软盘非常小，能方便地放在衬衫口袋里或钱包里。磁盘背面左下角的写保护开关（外面见不到）用于防止意外重写信息。当此开关位置使左下角的方孔开时，软盘就有写保护功能。当此开关关闭方孔时，信息就可写入软盘。有的软盘（如参考软盘）没有此种开关，故始终有写保护功能。

软盘的一个主要功能就是作为便携式磁存贮器用于计算机之间传送程序和数据。50/60/80型计算机可以利用两种密度不同的3.5英寸软盘，即720KB软盘和1.44MB软盘。前者完全能与PS/2 30型和IBM PC Convertible中使用的软盘互换。这样用户在旅行时可使用PC Convertible，而回到办公室时又可以在50/60/80型机上使用存在PC Convertible软盘上的信息。

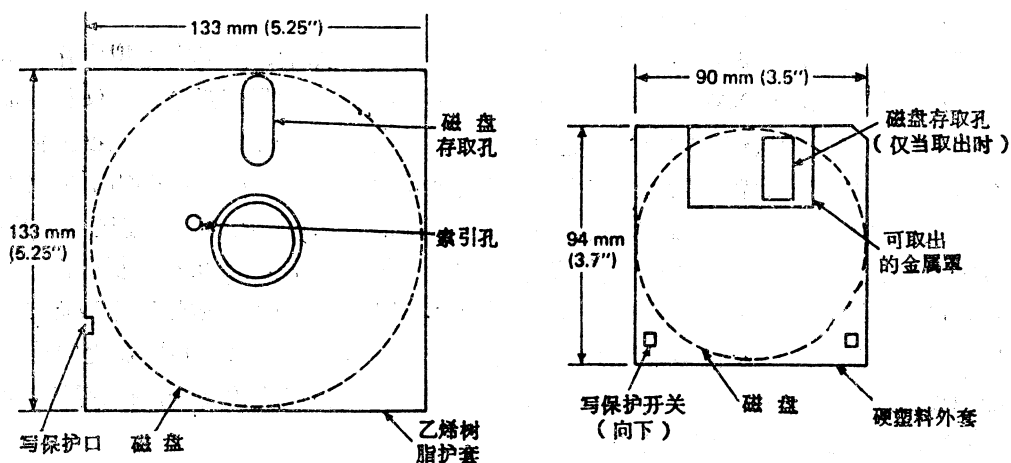


图1—8 多数PC使用的5.25英寸软盘和PS/2使用的3.5英寸软盘

1.44MB软盘尽管尺寸较小，但它所保存的信息要比个人计算机AT的高密度软盘多17%左右，为IBM PC和PC/XT软盘的四倍（见图1—9）。

1.44MB软盘在50/60/80型计算机之间可互换使用，右上方的“HD”表示高密度。

HD软盘不能格式化到较低的720KB密度。同样，低密度磁盘(720KB)不能格式化到较高的1.44MB密度。如违反这些规则就可能丢失软盘上所存的信息。

在50/60/80型系统中，软盘机控制器电路均装在系统板上，从而使微通道扩展槽可作其他用途。在多数PC中，软盘机控制器电路都在一块功能插件上，因此要占用一个扩展槽。利用外部的5.25英寸软盘机和相应的适配器，50/60/80型计算机也可使用PC机使用的5.25英寸软盘(见第二章)。

硬 盘

50/60/80型系统中另一种标准磁盘存贮器是硬盘。这种硬盘为大容量磁盘存贮器，常用于PC机和大型计算机系统中。它由驱动机构和涂有磁性材料的金属圆盘组成，驱动器装在50/60/80型机的系统部件内。各种型号上都装有工作指示灯，灯亮时，用户就能知道硬盘正在工作。硬盘的控制电路装在一块功能插件上，此插件称为硬盘适配器。

50/60/80型系统的硬盘有好几种配置。50型标准配置有一个20MB硬盘机和相应的硬盘适配器，60型标准配置有44MB或70MB硬盘机，80型则有一个44MB、70MB或115MB硬盘机。60和80型系统的硬盘存贮器，只要在系统部件内插入第二个硬盘机，就可以扩充。所配备的硬盘适配器既能支持标准的硬盘，又能支持任选的第二个硬盘。图1—10示出了50/60/80型机所支持的硬盘配置。

在多数应用中，硬盘性能对计算机系统的性能有重要影响，尤其在虚拟内存和多任务环境中更是如此，因为在这些环境中，硬盘和内存之间要大量传送信息。硬盘性能系指硬盘与内存之间传送信息的速度。这种传送速度受多种因素制约，例如磁盘上信息的组织方式，这些称为交错因素。50/60/80型机硬盘上的交错因素比早期的PC机有了改进，致使总的传送速度提高了两倍。硬盘适配器也会影响硬盘的传送速度。50型和44MB60/80型计算机采用ST506型硬盘适配器。ST506是硬盘适配器和硬盘机之间传送信息的接口标准。70MB60/80型计算机提供的硬盘适配器采用增强型小型设备接口(ESDI)标准。ESDI标准较之ST506标准更为先进，而且在硬盘和适配器之间传送信息的速度较快。ESDI和ST506硬盘适配器均利用微通道扩展槽的高速直接存贮器存取(DMA)的能力来进一步提高性能。

50/60/80型计算机还有一个特点能显著改善硬盘的性能。每个50/60/80型计算机都有参考软盘，其上存有IBM磁盘高速缓存程序。此程序保留一个存贮区，用于暂存从磁盘取出的信息。之后如需要该信息时，就不再查找和传送硬盘上的信息，从而节省了时间。即用户通常要从磁盘读出的信息现已存入内存，随时可用。为了利用磁盘高速缓存程序所带来的性能改进，就必须将此程序放在硬盘上。完成此项工作的指令

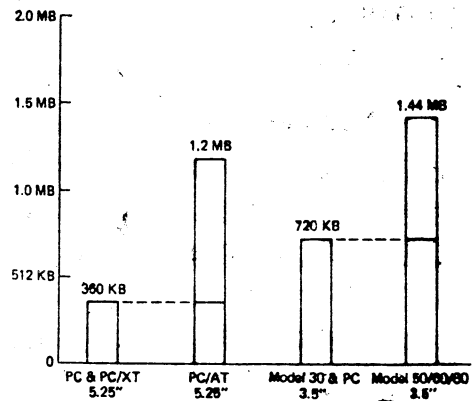


图 1—9 各种软盘存贮容量的比较

由50/60/80型计算机提供。

微通道扩展槽

原来的IBM PC之所以能得到普及，其部分原因是扩展槽可以扩展功能，可以按需要附加任选的功能插件来改制系统。

50/60/80型系统也有扩展槽，供用户插入功能插件。然而，它们的扩展槽是完全经过重新设计的，所提供的

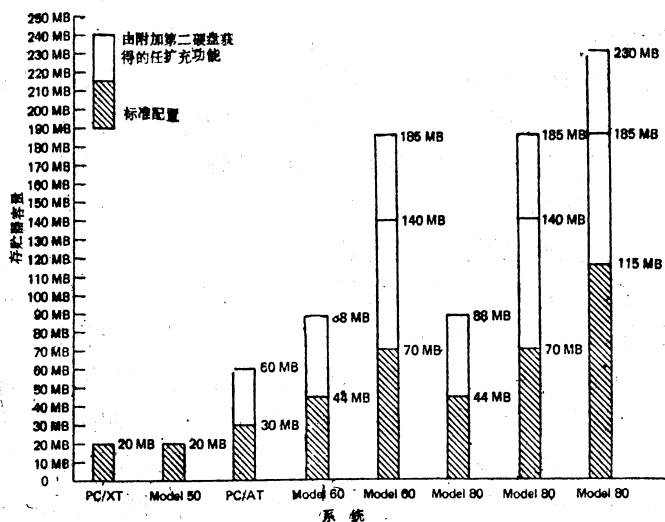


图 1—10 50/60/80型系统与所选PC硬盘容量的比较

增强扩展功能是早先的PC机绝对办不到的，同时这种扩展槽的结构能支持PS/2系列的进一步扩展。这种新的扩展槽称为微通道扩展槽。由于微通道扩展槽是一种新型设计，因而PC机和PS/2 30型计算机的功能插件不能用于50/60/80型系统。第二章要讨论用于微通道的一些新的功能插件。

微通道究竟有什么不同特点呢？首先，信息可以在功能插件和微处理机之间以较快的速度进行传送。50/60型的微通道槽有16位数据总线，这与个人计算机AT相同，但50/60型的传送速度比AT快25%。80型系统有一些16位扩展槽，与50/60型系统以及某些32位微通道扩展槽相同，它们用来配合80386的数据总线宽度。由于这些扩展槽宽度为16位微通道扩展槽的两倍，因此它们传送信息的速度也快两倍。

32位微通道扩展槽尚有一些附加引脚，可满足匹配存储器周期的需要，以进一步提高信息传送速度。

在许多情况下，通过微通道传送信息不是在功能插件和微处理机之间进行的，而常常需要在功能插件与内存之间直接传送。进行直接信息传送的有效办法是利用直接存储器存取（DMA）通道。IBM在50/60/80型系统中设计的DMA芯片可以直接完成功能插件与内存间的信息传送，这样，微处理机就能空出来干别的工作。虽然PC机也有DMA功能，但50/60/80型系统的DMA的速度为PC机AT的1.5倍。DMA速度越快，系统性能就越好。

利用微通道结构，除了改进性能之外，尚有其他作用。微通道中断信号与PC机的不同，中断信号使功能插件在需要服务时引起微处理机注意。微通道扩展槽中所用的中断结构使几块功能插件能共享每个中断信号。这种共享能力可使多块功能插件同时工作，而不会互相干扰。而PC机中，大多数中断信号每个只能支持一个功能插件。微通道还有某些新的功能，是PC机扩展槽所没有的。这些功能包括多设备判优，可编程选件选择（POS），音频信号以及辅助视频连接器。

多设备判优机构用于支持DMA功能,同时还使高性能的功能插件(主控器)暂时全权控制系统和传送信息,而不必借助微处理机或DMA芯片。利用此新的判优的机构,微通道结构可使最多15个主控器或DMA功能插件与微处理机有效地共同控制系统。虽然50/60/80型计算机没有15个微通道扩展槽,但这表明了微通道扩展的能力。

可编程选件选择(POS)机构用计算机程序控制的电子开关取代了系统部件和功能插件上的一切机械开关。在POS产生之前,用户必须手工调节机械开关来设置操作环境中的参数。这些机械开关容易造成混乱,易于失效。利用POS,用户就不必调节任何机械开关了,用户只须插入功能插件板并接通电源。然后,准备程序通过一系列菜单帮助用户工作,并调节相应的电子开关。然后,把这些开关的设定值存在用电池作后备电源的CMOS存储器中,这样即使在掉电时也能保存信息。以后,用户接通电源时,电子开关就自动调节,无需用户代劳。该POS功能还提供隔离任何一个微通道扩展槽并确定该槽是否被占用的机制。这种能力有助于测试系统是否正常和确定问题的所在。

所有微通道扩展槽中的音频信号使功能插件能利用系统部件所装的扬声器。这就是说,功能插件能够发出声音,例如电话呼叫音、音乐以及话音信息。

最后,20脚的辅助视频连接器使功能插件能利用与图形电路有关的关键电信号。这样使功能插件能够监视这种视频信号,或者接收这些信号,并通过50/60/80型计算机后面的15脚显示连接器驱动显示器。因此,图形功能插件能同时并存,而且能扩充标准的50/60/80型机图形电路,而不必重复其功能以保持软件兼容性。最终得到功能较强的图形功能插件,而成本又较低。IBM PS/2显示适配器8514/A就是这种功能插件的一个例证。在每个50/60/80型系统中,有一个微通道扩展槽装有此视频连接器。作为体系结构开放策略的一部分,IBM已公布了有关资料,促使其他厂家为微通道设计功能插件。

视频图阵形列

计算机显示器上显示的图象给用户提供信息。这些图象的质量直接影响用户的工作效率和工作积极性。有两种硬件配合工作可产生计算机图象,一种是显示器,一种是视频图形阵列。显示器是一种类似于小屏幕电视机的设备,它用来把计算机系统的电信号变换成人看得见的光图象。50/60/80型系统使用的显示器是模拟显示器,这与PC机中常用的数字显示器不同。数字显示器能同时显示的彩色数目和灰度级有一定限制,而模拟显示器则无上述限制。第二章要介绍50/60/80型系统使用的显示器。

50/60/80型系统图形电路的核心是视频图形阵列(VGA)。IBM设计的这种图形电路能在其他支持电路的配合下在计算机显示器上产生图象。VGA是一种标准器件,它装在50/60/80型机系统板上。这与PC机所用的方法有所不同,PC机的图形电路是装在任选的功能插件上且插入一个扩展槽中的。由于50/60/80型系统在系统板上装有图形电路,因此,用户无须为此功能占用扩展槽。再者,因为每个50/60/80型系统都有这种先进的图形功能,所以有可能为工业界广泛接受。

VGA所产生的图象由显示器上的许许多多称为象素的点构成,这些象素混合在一起构成所需的图象。萤光屏上显示的象素图形和颜色取决于写入图形存储器的位和字节

的组合格式。这种专用存贮器由VGA控制，仅用于存贮要直接转换成显示图象的信息。利用这种象素图形技术，可产生两种计算机图象。一种图象是字母数字图象，它们通过选择一组预先确定的字符库(字符集)来产生。这些字符集包括大小写字母、数字、标点符号以及其他许多符号，如“>”“/”和“@”等。字母数字技术如图1—11所示。50/60/80型系统的ROM中存有三种字符集(每种字符集有256个字符)，其中两种与PC单色显示器/打印机适配器、彩色图形适配器和增强型图形适配器所提供的字符集相同，第三种是新的字符集，字符外形稍有不同。还有五种“定制”字符集可由程序装入图形存贮器。

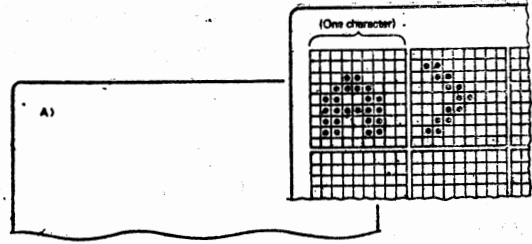


图1—11 字母数字图象技术

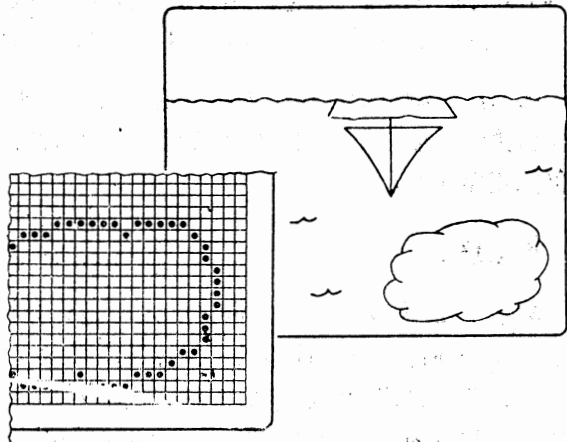


图1—12 APA图象技术

VGA能产生的第二种图象是全点可寻址(APA)图象。

它没有预先确定的字符库。显示屏上的每个象素的明暗由图形存贮器中位模式确定来。改变这种位模式，还可改变任何象素的颜色。APA图象技术如图1—12所示。此技术可用来产生复杂的“电视型”图象。由于APA图象可能比字母数字图象复杂，所以它要求更大的图形存贮器。图1—13就最多彩色和最高分辨率对VGA功能与某些早期的PC机中使用的图形功能插件的功能作了比较。每次所能显示的颜色数目越多，计算机屏幕上显示的信息就越清晰，图象看起来也就越舒适。显示器的分辨率即计算机屏幕上能够显示的细节的细微程度。象素密度越大，分辨率就越高，图象就更加清晰，当然，看起来也就更加舒适。图1—13中的表说明VGA提供了分辨率最高的字母数字方式，同时保持几种颜色(或单色显示器上的灰度)。这意味着50/60/80型计算机产生的文本很容易阅读。这在文字处理和电子数据表应用中是十分重要的。

利用VGA中标准的256KB图形存贮器，APA方式也能产生高分辨率/多色图象。在最高分辨率APA方式中，VGA控制 640×480 个象素，图象最多有16种颜色。VGA所支持的另一种APA方式使一幅图象会有256种颜色，其分辨率为 320×200 象素。这256种颜色可根据256000多种颜色的预先确定的彩色库来选择。这个彩色库称为调色库。另外，这些APA方式优于PC图形适配器方式。这意味着，在商业图形一类应用中，50/60/80型计算机能显示更多的信息，而且看起来舒服。为了充分利用新的VGA方

	单色显示器/打印机 适配器 (PC机用)	彩色图形适配 器 (PC机用)	增强图形控制 器 (PC机用)	视频图形陈列 (50/60/80型用)
图形存储器容量	4 KB	16KB	*256KB	256KB
最佳字母数字方式最高分辨率	720×350	640×200	640×350	720×400
最多色彩	2 (黑、白)	16	16	16
最佳APA方式最高分辨率	无	640×200 (2色)	640×350	640×480 (16色)
最多色彩	无	4 (320×200)	16	256 (320×200)

除非另有说明，否则同时支持最高分辨率和最多色彩。

* EGC标准为64KB，可通过图形存储器扩充选项扩充至256KB。

图 1—13 PC图形功能插件和50/60/80型机标准图形电路的功能比较

式的优点，所编写的程序必须具有这种能力，亦即原来为PC机写的程序不能利用VGA的全部功能，然而，由于VGA尚具有同原来的图形功能插件的兼容性，因此原有的程序仍能正常工作。

标准端口

除了上述VGA电路外，50/60/80型计算机尚有四个端口作为标准设备。这些端口用于连接外部设备（打印机、鼠标器或键盘）和计算机。50/60/80型计算机的端口有异步、并行、键盘和指示器四种。电信号从系统内部电路送至相应的连接器，再经电缆传送至相应的外部设备。以往，这些端口通常都是装在功能插件上分开出售的。

异步端口可通过25脚D-shell连接器存取。此端口利用异步通信协议传送信息（每次一位），最高速度可达19.2KB（每秒19200位），为PC上异步端口的两倍。此端口可用来连接多种外部设备，如打印机、绘图仪、外部调制解调器以及辅助终端等。同时，它还能用于各计算机系统之间传送信息。

并行端口可通过25脚D-shell连接器存取。之所以称为并行端口，是因为它每次并行地传送一个字节或8位的信息。该端口是打印机通信中广泛使用的工业标准在功能上的扩充，它使采用数据传送设备的计算机系统（见第二章）之间能传送信息。

键盘和指示器这二个端口供连接标准的IBM增强型键盘和任选的IBM鼠标器之用，这将在第二章中进一步讨论。

增强型键盘

50/60/80型系统使用IBM PC增强型键盘，如图1—14所示。此键盘的布局与个人计算机AT所用的增强型键盘相同。这种布局用在许多不同的IBM计算机产品上，因此，用户一旦熟悉了这种布局，在使用别的IBM计算机设备时就不必再去适应不同的键盘布局了。这种键盘还适合于不同的语言，以满足世界各国不同用户的需要。

机械组装

50/60/80型系统的总的物理尺寸已尽量达到了最小。影响结构紧凑程度有若干因

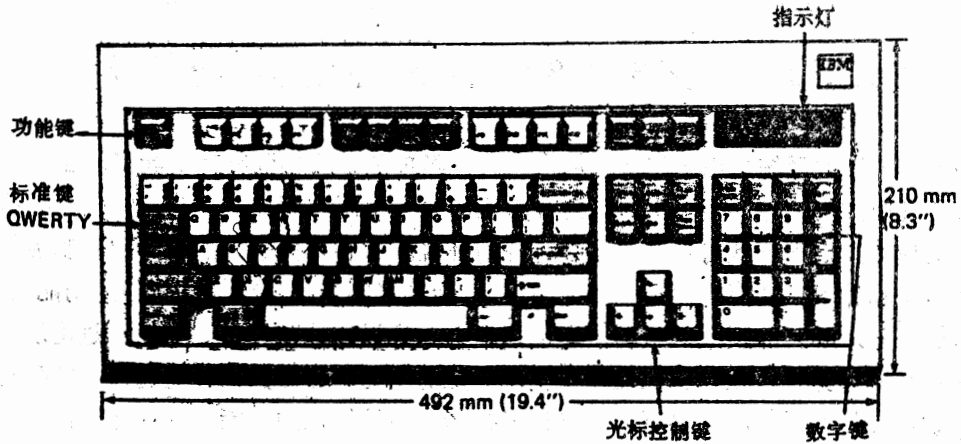


图 1—14 50/60/80型系统以及PC机使用的IBM增强型键盘

素。书中已提及，这些计算机所用的软盘机比PC机使用的要小。同时，微通道扩展槽中使用的功能插件也比PC机中的小得多。图 1—15中对50/60/80型系统和PC机中的功能插件的尺寸作了比较。利用VLSI和表面插接技术(SMT)还能缩小系统的总尺寸。VLSI这种电路制造工艺能使单位芯片上集成成千上万个电路，50/60/80型系统广泛

使用了VLSI工艺。由于VLSI集成度高，因而减少了芯片之间的连接，提高了可靠性。

SMT是一种工业上标准的机械组件形式，其中装有各种电路，再把它们装到电路板面上。SMT组件的体积要比多数早期PC中用的标准双列直插式组件(DIP)小。图 1—16对典型的SMT组件和传统的DIP组件的尺寸作了比较。

50/60/80型系统的机械结构不仅紧凑，而且装插选件或准备系统不需要使用工具。在PC中通常使用螺钉的地方，50/60/80型系统中都使用了夹子和指旋螺丝，50/60/80型计算机的噪声也比PC机小。

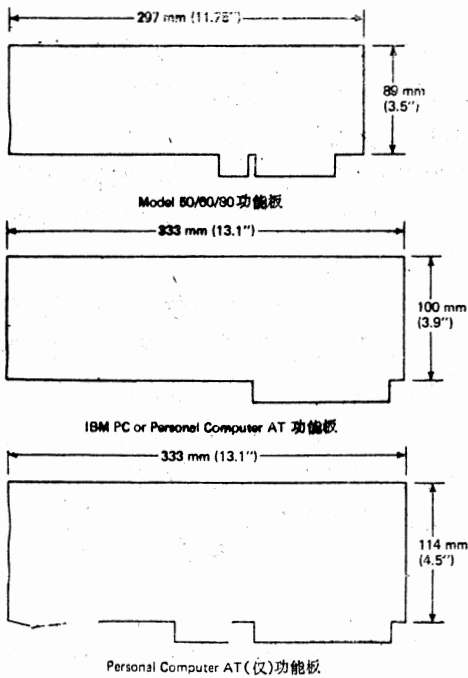


图 1—15 IBM PC, PC AT和50/60/80型机功能插件尺寸的比较

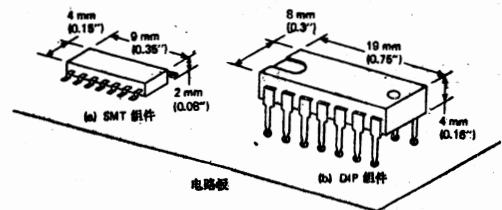


图 1—16 SMT和DIP电子组件尺寸的比较

第二章 50/60/80型计算机的选件与外设

50/60/80型系统适用于许多环境，从公司经理的办公桌到物理实验室的工作台。在这类环境中人们要完成很多工作，对计算机的要求也因事而异。在50/60/80型机的基础上选择适当的设备就可适合于许多这样的环境。这种可供选择的设备包括功能插件（功能卡）和外设。功能插件是一种电路板，为50/60/80型机提供附加的功能。它们可以插在50/60/80型系统板的微通道插槽上。外设指外部设备，一般通过电缆连到50/60/80型计算机，在计算机控制下实现一定的功能。还有其他一些选件，如磁盘驱动器、数学协处理器等，它们可以扩充50/60/80型计算机的功能。本章介绍：

- 显示器
- 存贮器扩充
- 通信
- 打印机
- 磁盘存贮器扩充
- 其他选件

本章并不能对50/60/80型计算机使用的所有选件进行讨论。但所介绍的都是商务环境中广泛应用的且有代表性的设备。

显示器

计算机的显示器是一种类似于电视机的设备，它可将计算机的电气信号转换成发光的图象，从而把信息传递给用户。驱动显示器的电信号由图形电路生成，在所有50/60/80型计算机上，这是一种标准设备。

有些显示器允许用户与50/60/80型机交互作用。用户可选择以下几种显示器：

- IBM PS/2 单色显示器8503
- IBM PS/2 彩色显示器8513
- IBM PS/2 彩色显示器8512
- IBM PS/2 彩色显示器8514和适配器

所有50/60/80系统板上都配备有视频图形阵列（VGA），上述的四种显示器都可由这种VGA驱动。然而，彩色显示器8514实际上是用来支持IBM PS/2 显示适配器8514A的高级作图能力的，这种作图能力比标准VGA要强。

所有这些显示器都是模拟显示器，而通常PC上使用的显示器则是数字显示器。这是指作图电路提供的用来驱动显示器的电信号类型。一般PC上所用的数字显示器由于其决定图象色彩的信号具有数字特性，限制了每幅图象只能有16或64种色彩。而50/60/80型计算机上使用的模拟显示器则由于其信号的模拟特性，允许在一幅图象上存在任意种色彩。VGA可在模拟显示器上生成带有多达256种色彩的图象。在一给定的计算机屏幕上，可用的图象色彩越多，则图象越清晰。以下介绍四种50/60/80型显示器。

单色显示器8503

IBM PS/2 单色显示器8503是一种12英寸显示器，提供黑白图象。这种显示器不能提供彩色图象，但可调节亮度或灰度。它提供的图象与黑白电视机相似。

单色显示器8503有一个独立的电源开关以及对比度和亮度控制开关。控制开关放在显示器的侧面，以尽可能缩减宽度。标准的可倾斜/旋转的机架允许用户调整视角。

彩色显示器8512

IBM PS/2 彩色显示器8512是一种廉价的显示器，在14英寸屏幕上显示全彩色图象。通过有选择地在玻璃屏上激发某一区域的荧光物质而生成图象。激发的荧光物质之间的间隔越精细，图象越清晰。这种间隔称为荧光间距，是衡量显示器好坏的一个方面。8512的间隔为0.41mm，与同等价格的显示器相比，这种显示器的图象是很好的。它有一独立的电源开关以及对比度和亮度控制开关。这种显示器的倾斜/旋转机架是分开购买的，可由用户选择。

彩色显示器8513

IBM PS/2 彩色显示器8513是在12英寸屏幕上提供全彩色图象。它的荧光间隔是0.28mm，而8512彩色显示器为0.41mm。8513的屏幕小于8512，但间隔也小，提供的图象比8512更清晰，且占有的空间更小。这对于那些显示量很大的应用场合（如商业作图）或要连续看几个小时屏幕的用户来说都是很重要的。该显示器也有一独立的电源开关以及对比度和亮度控制开关。倾斜/旋转机架是这种显示器的标准机架。

彩色显示器8514和适配器

8514彩色显示器是本章介绍的所有显示器中性能最高的一种。它在16英寸屏幕上提供全彩色图象。虽然这种显示器可以与50/60/80型计算机上的标准图形驱动电路VGA相连，但实际上设计这种显示器是为了与IBM PS/2 显示适配器8514 A 一起工作而获得更高级的视频功能。这种适配器可安装在50/60/80型微通道的扩展槽中，以增加VGA的APA作图能力。这种适配器采用512KB视频存贮器标准，可生成有16种色彩的1024×768象素的图象。如加上IBM PS/2 8514存贮器扩充装置，该适配器可生成256 1024×768象素的图象。图2-1将显示适配器8514 A的功能与VGA以及PC上使用的IBM PC 专用图形控制器（PGC）及显示器作了比较。8514显示器和适配器提供了比VGA或PGC分辨率更高的256色图象。这就是说，在单一屏幕上可包含更多的信息。这特别适用于象高级商务作图、台式排版以及计算机辅助设计（CAD）的对图象容量要求很高的应用场合。

由于显示适配器8514 A使用辅助视频连接器（在第一章讨论），当带有8514适配器时用户仍可得到VGA的所有功能。这就是说，可以有两台独立的显示器接到50/60/80型计算机：一台由VGA控制，另一台在彩显8514上提供1024×768象素的图象。这种双显示器能力对一些要求一个屏幕提供菜单选择、另一屏幕构造图象的作图应用来说是十分方便的。用了辅助视频连接器，就不再需要在8514适配器上复制VGA功能了，这样就降低了适配器的成本。通常的PC高级作图插件都要复制早先作图插件的功能，以保持软件的兼容性。8514也可与以上讨论的其他显示器一起使用，但这些配置仅支持VGA一级的作图。

已经有软件使8514显示器与适配器能支持最初为图形开发工具1.10编制的程序。有一种新的适配器接口程序为程序员提供有效控制适配器硬件的方法，这种适配器还提供高级作图功能，如文本/图形混合、硬件辅助“BITBLT”（快速改变图象的能力）。

	视频图形陈列 (VGA) (仅50/60/80型)	专用图形显示器与 控制器 (仅PC)	彩显8514和适配器/A (仅50/60/80型)
图形存贮器容量	256K字节	320K字节	1024K字节*
最佳字母数字方式			
最大分辨率	720×400	640×400	同VGA
最多色彩	16	16	
最佳APA方式			
最大分辨率	640×480 (16色)	640×480	1024×768
最多色彩	256 (320×200)	256	256

除另作说明外,同时支持最大分辨率和最多色彩

*显示适配器8514/A可用512KB,但可扩充到1024KB(1MB)

图2-1 彩显8514和适配器与VGA以及PC专用图形控制器的功能比较

打印机

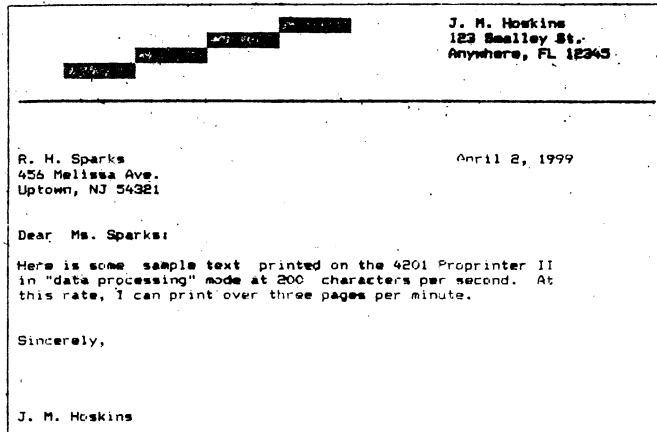
打印机是一种机电转换设备,将50/60/80型的电编码信息打印在纸上。50/60/80型计算机可用的打印机很多,全面介绍这些打印机已超出本书的范围。本章将介绍两种用在许多商用环境的有代表性的打印机:

- Proprinter^{MT} II (4201)
- IBM Quietwriter R III (5202)

4201 Proprinter II

IBM Proprinter II (4201)打印机以每秒200~240字符的速度打印文件,其确切的速度取决于选定的字符间隔。当操作在“近文字印刷体”方式时,以降低打印速度为代价而提高打印文件的清晰度。图2-2是Prop-

(a)数据处理草体



(b)近文字优质体

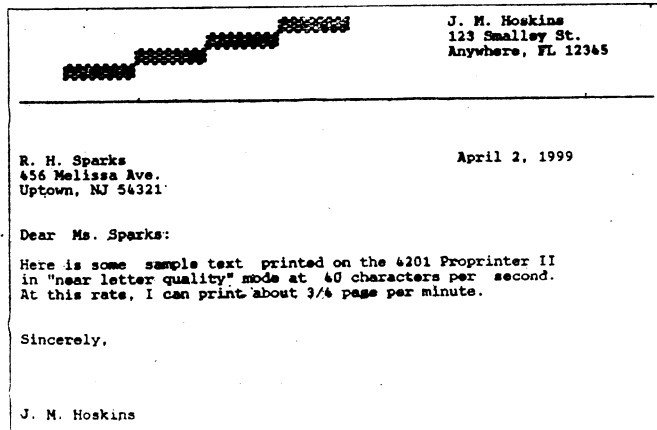


图2-2 Proprinter II的典型打印清单,(a)200CPS草体输出;(b)40CPS的近文字优质体输出(注:图中的字母尺寸略为缩小,但仍可分辨出它们的差异)

rinter II 打印机所打印的一些样品。

Proprinter II 以点阵技术为基础。采用这种技术，用打印头中的一组小针击打色带（及打字纸）而产生图象（印）。通过选择适当的针，可产生很好的点阵图，在计算机显示器上显示点阵图，因人眼的分辨率较低而看作一理想图象。

Proprinter II 可以工作在字母数字方式或全点可寻址（APA）方式。这两种方式涉及图象的生成方式（参见第一章）。在字母数字方式中，打印机可以从一预先定义好的、称作字符集的库中生成任何字母数字字符和许多特殊符号。在APA方式中把要生成的点作任意组合从而产生复杂的图形。

Proprinter II 与早先的PC打印机兼容，具有两种不同的风格或字体标准。用一段计算机程序可将第三种字体装入打印机，以构成另一种风格。Proprinter II 也提供比例型间隔，在这种间隔中的字符间距按字符宽度调节，以提供整体均匀的版面。字体标准、间距和速度可由打印机操作面板选择，也可用程序选择。该打印机具有选择不分页连续打印或分页打印两种形式的标准能力。4 KB缓冲器保留待打印的信息。使计算机可做其他工作而不必等待

打印结束。

Quietwriter III

IBM Quietwriter III (5202) 打印机提供三种不同打印质量的操作方式：草体方式、优质方式和高级方式。草体方式打印出近文字优质体的字符，每秒打印160~274个字符，具体速度取决于打印字符的间隔。优质方式打印文字优质印刷体，每秒打印100~171个字符。高级方式每秒打印80~136个字符。高级方式在优质打印中使用，必须处于特定环境之下，如高湿度和特定的纸张等。图2—3所示为Quietwriter III打印出来的典型清单。

Quietwriter III 采用阻性色带技术来打印图形。这种技术与点阵打印

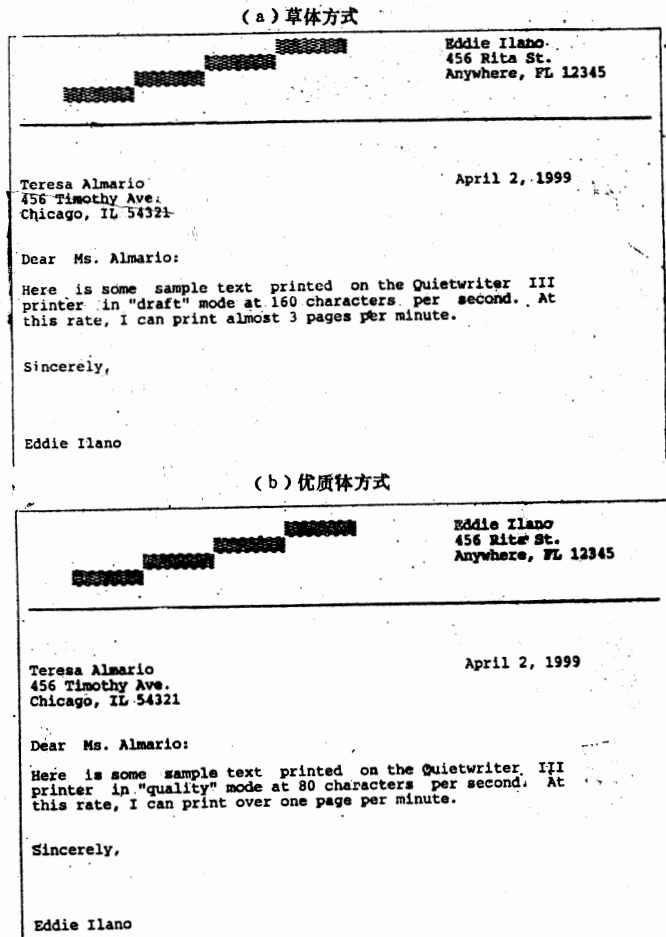


图2—3 Quietwriter III的典型打印输出。(a)优质草体方式，160CPS；(b)优质印刷体方式80CPS。

中的击打技术不同，它用电流把色带的选定段熔化到纸上。因而打印质量很高，且无噪声(45DBA)，该打印机的名字由此而来。

Quietwriter III有四种不同的标准打印字体。加入任选的字体盒可获得比例间隔。总共可有8种字体。此外还可安装一个特殊的盒子装入其他字体。各种字体均可由程序选择，或由操作员通过打印机前的开关选择。

Quietwriter III也支持与IBM Proprinter兼容的APA作图命令及提供一些高级功能。生成图象的分辨率高达水平每英寸240像素、垂直每英寸240像素。

对标准配置，分页的纸要手工装入打印机。如用了选件设备，则分页纸、不分页纸以及信封都可自动送入。这种打印机使用的阻性色带技术也允许在透明纸上直接打印。标准的16KB打印缓冲器保存待打印的信息，以便计算机去做其他工作而不必等待打印。

存贮器扩充选件

计算机用户对存贮器的要求越来越高。50/60/80型计算机中有几种不同的选件可供用户扩充存贮器。然而，由于50/60型的存贮器宽度是16位，而80型的存贮器宽度为32位，为此，80型与50/60型计算机间的存贮器扩充选件是不能互换的。

50/60型机存贮器扩充

在50/60型计算机中可安装两种功能插件，使系统板上存贮器超过1MB，它们是IBM PS/2 80286存贮器扩充选件和IBM PS/2 80286扩充存贮器适配器/A。

图2-4所示为PS/2 80286存贮器扩充选件，它使用户能把50/60型系统板上的存贮器扩充到1MB以上。在80286存贮器扩充选件上使用的存贮器部件称作单联机组件(SIP)。这些SIP本身就是一种很小的电路板，它含有存贮芯片，直接安装在80286存贮器扩充选件上。每个SIP有256K字节。两块SIP已预先安装在80286存贮器扩充选件上，以提供512K字节。此外还可购买几组附加的SIP(即IBM PS/2 80286存贮器扩充器)，安装到80286存贮器扩充选件的空插座上，可获得1.0MB、1.5MB或2.0MB的扩充存贮器。此外，在50/60型底板的扩充槽中亦可插入多块80286存贮器扩充选件，从而为系统提供更大的存贮容量。

80286存贮器扩充选件的一种新的特点是能实现存贮器动态再分配。这就使适配存贮器的任意16K字节段能驻留到任意存贮器地址。存贮器动态再分配的一种用途是屏蔽任何坏存贮器段对系统运行的影响。在PC中若出现

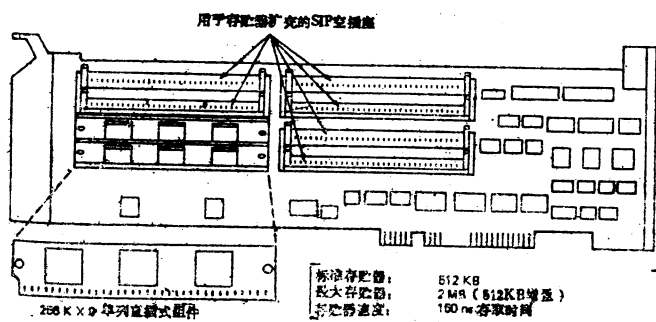


图2-4 80286存贮器扩充选件

存贮器故障则要求计算机停止操作而为其服务。而在80286存贮器扩充选件上的存贮器某段发生故障时，只需重新分配其余好的存贮器，然后再启动这些好的存贮器操作即可。当最终一定要为存贮器服务时，在服务前用户仍可使用计算机。

80286扩充存贮器/A安装在50/60型机的扩充槽上，提供附加的2 MB存贮器。这种存贮器扩充适配器专门设计来配合IBM 3270工作站程序工作（第五章介绍），以提供对存贮块转换（bank switching）的支持。存贮单元转换为我们提供了一种方法，使我们能突破存贮器640K字节这一限制。在先前的IBM PC上，存贮容量一直未能超过640K字节。这种80286扩充存贮器适配器/A可在其他操作系统中用作标准的80286存贮器扩充选件。

图2-5为通过加入扩充插件可获得的存贮器容量表。在50型计算机上最多可插三块存贮扩充插件，总系统存贮器最多达7 MB。60型计算机最多可插七块存贮器扩充插件，总系统存贮器最多达15 MB。

80型机存贮器扩充

扩充80型计算机存贮器的标准方法有两种：IBM PS/2 80386系统板存贮器扩充套件、BM PS/2 80386存贮器扩充选件。

对44MB的80型机，系统板存贮扩充套件是一块含1 MB存贮器的电路板。它可以安装在44MB 80型机系统板的第二个存贮器插槽上，如图2-6所示。这就允许系统板带2 MB存贮器，且不占用七个微通道扩充槽。对70MB 80型机，这种扩充套件事先已装好，提供2MB存贮器作为标准。也有一种用于115MB 80型机的80386系统板存贮器扩充套件。这种套件是一种含2 MB的电路板，可安装在115MB 80型机系统板的第二个存贮器插槽上。该套件使115MB 80型机系统板的总存贮器容量达4 MB，存取时间为80ns。

80386存贮器扩充选件是扩充80型机

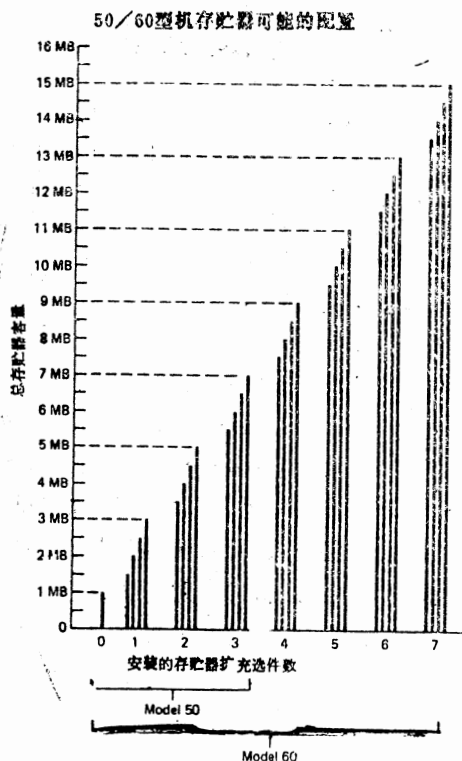


图2-5 50/60型机扩充能力

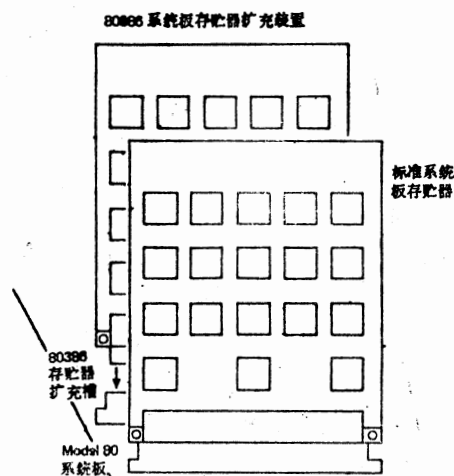


图2-6 80386系统板存贮器扩充套件

存储器的第二种方法（见图2-7）。这是一种标准尺寸的功能插件，用来安装在80型机系统板上的任意三个32位扩充槽中。这种适配器板上的存储器部件实际上是一种小电路板，称作子板。子板各含2MB存储器。80386存储器扩充选件出厂时只安装有一块子板。用户可另行购买并装上附加的子板（即80386存储器扩充套件）。

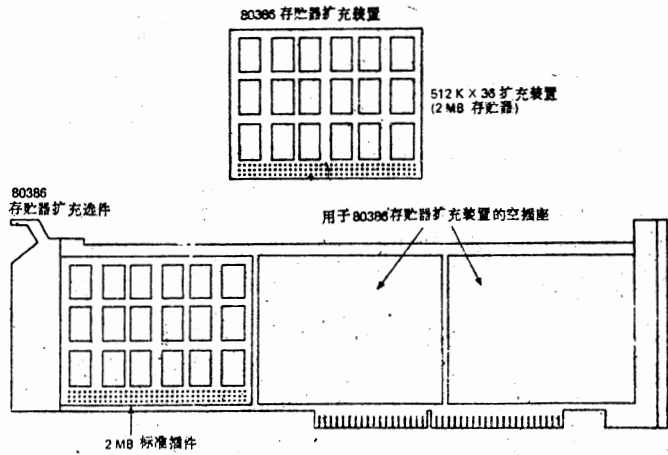


图2-7 80386存储器扩充选件

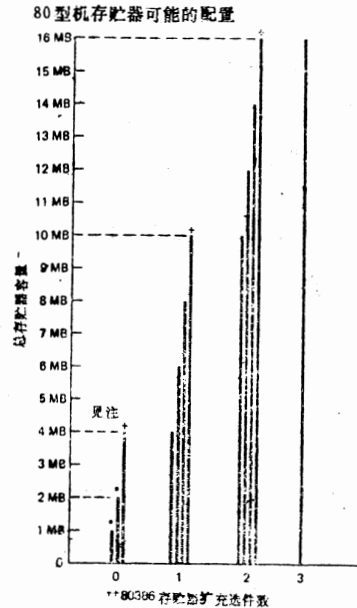
一块80386存储器扩充选件最多可加到6MB，单位增量为2MB，存取时间为80ns。有多块80386存储器扩充选件可插到80型机的扩充槽上，从而为系统提供容量很大的存储器。图2-8所示为通过加入80386系统板存储器扩充套件和80386存储器扩充选件而可能获得的存储器容量表。80型机最多可获得16MB存储器。在80型机中使用80386，由于它的高级功能因而不再需要某些特殊的硬件特性，如支持存储块转换。

磁盘存储器选件

所有50/60/80型系统的基本配置都有一个1.44MB的软盘驱动器和一个容量不同的硬盘驱动器。有几种选件允许用户扩充50/60/80型计算机的磁盘存储器：

- 1.44MB第二软盘驱动器
- 5.25英寸外部软盘驱动/适配器
- 44MB第二硬盘驱动器
- 70MB第二硬盘或115MB第二硬盘
- 115MB第二硬盘
- 6157流式磁带机
- 光盘驱动器

6157流式磁带机实际上不属于磁盘选件，但与磁盘关系较密切，故在此加以讨论。



注 * 44MB 80型机系统板基本配置1MB。
通过80386系统板存储器扩充，系统板存储器可增加到2MB。70MB 80型机系统板基本配置为2MB。
+ 15MB 80型机系统板基本配置为2MB
通过80386系统板存储器扩充套件，系统板存储器可增加到4MB。
++ 任何80型机最多可带三块80386存储器扩充选件。

图2-8 80型机的存储器扩充能力

1.44MB第二软盘驱动器

所有50/60/80型系统都可支持IBM PS/2 1.44MB软盘驱动器选件。这种驱动器与50/60/80型机基本配置中的3.5英寸软盘驱动器相同。它安装在系统前部的空档中,提供双软盘驱动器系统。这种驱动器可读或写1.44MB软盘或有些PC机(如PC兼容机)和PS/2 30型机上使用的720K字节软盘。50/60/80系统板上的软盘驱动器控制电路完全能支持该选件。

5.25英寸外部软盘驱动器

大多数早先的PC机都使用5.25英寸软盘。由于50/60/80型机上使用3.5英寸软盘驱动器,故许多用户必定会遇到如何将PC程序和数据送到50/60/80型机上去的问题。IBM PS/2 5.25英寸外部软盘驱动器选件提供了这样一种传送方法(其他方法在第七章介绍),这种外部驱动器在系统中定名为“B”驱动器,可通过使用与其他驱动器上同样的BIOS和DOS命令存取。这种选件为用户提供了一种从5.25英寸盘将PC程序或数据复制到50/60/80型机的3.5英寸盘或硬盘的简易方法,反之亦然。如果程序可从驱动器“B”取入,则在5.25英寸盘上的程序和数据就可直接供50/60/80型计算机使用。这种外部驱动器与PC的160~360K字节磁盘驱动器兼容。该选件不能支持PC/AT上的1.2MB软盘。50/60/80型计算机的5.25英寸外部软盘驱动器可放在50/60/80型机附近的台子上。其内部具有驱动器电源。IBM PS/2的5.25英寸外部软盘驱动器适配器插在50/60/80型机的微通道扩充槽中。永久地通过驱动器的一条外部电缆接到适配器的37脚D型连接器。驱动连接器装在系统部件空档中。这就使得这种外部5.25英寸软盘驱动器选件与1.44MB第二软盘驱动器选件各不相同。

44MB第二硬盘

硬盘为44MB的60型机和80型机基本配置为44MB硬盘驱动器和适配器。为扩充存贮器,还可加入一个PS/2 44MB硬盘驱动器,使硬盘存贮器总容量达88MB。这种MB第二硬盘安装在系统中的基本硬盘的前部。适配器为标准ST506硬盘适配器,供硬盘为44MB的60型机和80型机支持44兆第二硬盘作为选件,为此,不必再使用微通道扩充槽。

70MB第二硬盘

70MB的60型机和80型机以及115MB的80型机都可使用IBM PS/2 70MB硬盘驱动器。这种硬盘选件使60型机的总硬盘存贮容量达140MB,而使80型机的容量达140MB或185MB,这要取决于基本配置所用的硬盘容量。这种硬盘使用ESDI硬盘适配器为标准设备,它完全可以支持70MB第二硬盘或115MB硬盘。

115MB第二硬盘

IBM PS/2可安装115MB硬盘驱动器作为具有70MB硬盘的60型机和80型机或115MB的80型机的第二硬盘驱动器。这种硬盘选件使80型机的硬盘容量达185MB或230MB,这取决于基本配置所用的硬盘。

6157流式磁带机

各种50/60/80系统的磁盘容量从20MB~230MB不等。这些硬盘信息对用户也许十分重要（否则为什么要这样重点介绍呢？）。为确保硬盘故障或人为的出错不会引起所有信息的丢失，还要求一些常规的备份方案（见第七章）。IBM 6157磁带机提供了一种备份硬件的手段。该磁带机提供一种有效的且性能价格比很高的方法，将50/60/80型机硬盘上的任何或全部信息复制到 $\frac{1}{4}$ 英寸盒带上。一盒带子最多可存放55MB的信息。这种磁带机之所以称为流式是因为它可以传送大的连续信息组，或称数据“流”。信息以最大每分钟5MB的速率写到磁带上。SY-TOS实用程序允许用户回送单个文件、硬盘区段或整个硬盘。当发生硬盘信息丢失时，用这种实用程序可从盒带上恢复这些信息。除了数据备份外，这种磁带备份设备也可用于传送计算机硬盘间的信息（如从PC/AT到50/60/80型机）。本书第七章将作进一步讨论。要在50/60/80计算机上使用磁带机还需购买IBM 6157磁带连接器。这种适配器采用高效DMA技术（见第一章）来有效地传送50/60/80型机中的信息。该适配器还采用故障检测电路来防止适配器与磁带机间传送错误的信息。用一条电缆将磁带机接到适配器的37脚D型连接器。

光盘驱动器

在50/60/80型计算机上可使用两种光盘驱动器：IBM内部光盘驱动器和IBM3363光盘存贮部件。光盘在要求极大的存贮容量的应用场合是很有用的。它们使用200MB可拆卸式盘盒，可存放的信息足可抵得上4000张打印纸所打印的信息，堆起来达30英尺以上。一旦信息写入光盘盒，就不能再被擦掉，但却可以读许多次。

与光盘一起提供的“文件系统驱动”程序可用于备份硬盘，为此光盘存贮部件亦可替代6157流式磁带机。光盘有许多其他的用途。程序库或预记录的文件（如财务报表、日记等）也可放在光盘上。此外，光盘可用于存贮文档的电子图象，数字化编码的声像数据以及大型数据库。提供的软件与磁盘操作系统（DOS）一起工作，允许大多数PC应用程序存取光盘上的信息，就象是一般的磁盘一样。此外，由软件提供对DOS的扩充，允许存放同样数据的多种版本（反映历史变化），保存大于32MB的数据文件。这种多版本和非易失特性对诸如财会应用中的数据检查跟踪是十分有用的。

60和80型计算机支持内部光盘驱动器。它安装在系统中为第二硬盘保留的位置。50型机由于其机械结构限制以及电源限制而不支持内部光盘驱动器。3363光盘存贮器可用在任一50/60/80型计算机上。这种驱动器可放在靠近计算机的台子上。一个光盘系统带一光盘适配器插件，且必须插在微通道扩充槽中。如配置200MB光盘存贮器仍嫌不够，则最多可在一台计算机上插四块光盘适配器插件，以允许接入8台光盘驱动器（每一适配器两台）。这就是说，一台计算机就可存贮多达16000MB的信息！这些存贮容量足抵得上五千万张打印纸的信息容量，堆起来有25层楼那样高。

光盘系统存贮信息到光盘上的方法是，用激光束熔解盘反射面上的某一段。信息同样由激光束读出（在低功耗下运行）。一旦盘表面某段熔解，便可反复读出。然而，由于盘表面不能重新熔解，故光盘的该段不能再写入其他信息了。这种光盘被称作一次性写入多次读出（WORM）光盘系统。

通信选件

计算机通信在当今的办公室事务处理中正变得越来越重要。本节介绍一些在50/60/80型系统中使用的通信功能插件。第六章将介绍这些通信功能插件怎样使用，以允许50/60/80型计算机工作在怎样的通信装置中。如你只关心通信环境而不关心功能插件本身，则可直接阅读第六章。

本节介绍以下功能插件：

- IBM PS/2 双异步适配器/A
- IBM PS/2 令牌环网适配器/A
- IBM PS/2 300/1200内部调制解调器/A
- IBM PS/2 多协议适配器/A
- IBM个人计算机网络适配器
- IBM PS/2 3270连接器
- IBM PS/2 System 36/38工作站仿真适配器

上述所有功能插件都可用于任何50/60/80型系统。

双异步适配器/A

IBM PS/2 双异步适配器/A增加了两个功能及与所有50/60/80型系统板基本配置中的异步端口相同的独立异步通信端口。这就允许50/60/80型机可接附加的外部设备。异步端口是使用最为频繁的一种端口。许多外部设备（IBM和非IBM外设）都可通过这些端口接到50/60/80型计算机（如高质量打印机、绘图仪、外部调制解调器、哑终端以及其他计算机等）。在异步端口上传送信息的速率由位/秒来计量。在双异步适配器/A上传送信息的速率高达19200位/秒，相当于PC上的异步端口的两倍（PC异步端口最快为9600位/秒）。

异步这个术语指的是这些端口传送信息所用的通信方法或规程。即每次传送多个字节信息中的1位，字节与字节间没有固定的关系。图2—9所示为1字节信息在送到异步端口前装配的一种方法。起始位告诉接收异步端口，信息正送到线路上。用户的数据紧跟在起始位后。在接收结束处使用奇偶校验位，以供检测用户数据是否发生传输出错。最后的停止位标识该字节结束。这仅仅是信息在异步端口上传送的一个例子。用户亦可选择其他的传输结构，如8位用户数据、不用奇偶校验位、2个停止位等。采用的传输结构要因设备而异。在通信开始之前，一定要规定好各通信链路端的传输结构。

双异步适配器/A提供广泛使用的EIA RS-232C电气标准接口，该标准规定了诸如电平、信号名等条件。该适配器提供两个9脚D型连接器插头，以允许接到必要的电缆上。

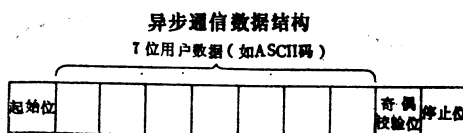


图2—9 按异步通信规程传送的典型信息配置。用户定义数据位、奇偶位和停止位。

300/1200内部调制解调器/A

IBM PS/2 300/1200内部调制解调器/A使得50/60/80型计算机可在美国标准的公共电话线路上传送和接收信息。用一根电缆直接将该调制解调器接到标准电话线接口。通过这种调制解调器，50/60/80型计算机可与配有一调制解调器的位于任何位

置的计算机通信（有关调制解调器通信应用包括许多市场上作为电子邮件出售的信息服务，将在第六章介绍）。

使用贝尔103标准，信息最高可以300位/秒的速率传输，使用贝尔212A标准，则以1200位/秒的速率传输。每秒1200位相当于每秒120个字母数字字符。正常的读速率约为20~30字符/秒。为什么计算机在这类通信中需要调制解调器呢？电话线最初是为从一点向另一点传输电编码声信息而设计的。为此，需用一设备（电话机）将说话人的声音转换成适合于电话线路传输的电信号。尽管计算机中的信息也已经编码，但这还不是在电话线上传输的这种形式。为此，需用一设备将编码的计算机信息转换成适合电话线传输的电信号。对计算机来讲，调制解调器相当于一部电话机。正如各部门要通话都需要自己的电话机那样，各计算机也都必须有自己的调制解调器在电话线上传输信息。

300/1200内部调制解调器/A是智能化的产品，因为它可接收来自计算机的高级命令，完成各种调制解调器功能。例如，调制解调器适配器可自动发或收电话。这些功能称为自动发话和自动收话。这种调制解调器是与常见的 Hayes 调制解调器中使用的“AT命令集”兼容的。这种兼容性使得大多数为早先的调制解调器编制的程序可用于该适配器。300/1200内部调制解调器/A用与双异步适配器/A同样的异步规程来发送和接收信息。事实上，调制解调器适配器的通信通路是带外部电路的简易异步端口，它把端口输出信号转换成适合于电话线传输的信号。

IBM PC 网络适配器

IBM PC网络是一种可供50/60/80型计算机连网的局部网络（LAN）。LAN允许一组计算机紧密耦合而连到另一组（如在同一建筑物或校园内），以便共享程序、信息和计算机硬件。50/60/80型计算机安装两种PC网络适配器中的一种便可连入IBM PC网络、IBM PC网络适配器II/A及IBM PC网络基带适配器/A。

PC网络适配器II/A允许50/60/80型计算机接入宽带IBM PC网络。之所以称宽带网络的原因是，许多不同类型的信号可共用该网络上的同一同轴电缆。即宽带PC网络上使用的同轴电缆可同时用于传送电视信号、声信号和其他不影响网络操作的信息。IBM PC网络协议驱动程序提供与早先的PC网络适配器（NETBIOS）兼容的编程接口。IBM网络支持程序提供对诸如IEEE802.2和APPC/PC等更高级的编程接口的支持。

IBM PC网络基带适配器/A允许适配器在廉价的双绞线电缆上通信，这种电缆不能由其他信号（如电视、声等）享用。即该网络不是宽带网，而是基带IBM PC网，一次只允许一种信号使用电缆。IBM PC网络支持程序提供与早先由PC使用的IBM PC网络适配器（NETBIOS）兼容的编程接口以及更高级的编程接口。这样就可允许PC网络基带适配器/A利用原先在PC网络上为PC编制的程序，也可使用将来为新的接口开发的程序。有关IBM PC网络的进一步信息请见第六章内容。

令牌环网络适配器/A

IBM令牌环网适配器/A允许50/60/80型计算机使用令牌环网络，这是一种高性能的基带局网（LAN）。该网络允许接入小型和大型计算机，以实现信息和设备的共享。

该适配器支持令牌环网上4兆位/秒的数据速率。由一IBM设计的微处理器和芯片组来控制适配器与网络间的信息传输。该适配器通过一个9脚连接器接到令牌环网电缆。有关令牌环网的详细介绍见第六章。

多协议适配器/A

随着个人计算机在商业用户中越来越受欢迎，它与商业环境中使用的大型计算机系统之间的信息传输变得十分重要。大型计算机常称作主计算机，它为大量用户提供计算资源。50/60/80型计算机与主计算机间通信的方法有多种，见第六章。

IBM PS/2多协议适配器/A允许50/60/80型计算机按4种方式中的一种与主计算机通信，这要取决于用户的需要，4种方式是：异步、BSC、SPLC、HDLC通信。

当编程为异步通信时，多协议适配器/A提供的功能与50/60/80型系统板上提供的异步端口和双异步适配器/A相同。

对BSC端口，多协议适配器/A可通过二元同步通信（BSC）协议与主计算机通信。BSC中的“同步”指的是，在信息前的特殊字符使接收器与输入信息同步。这种同步可以把许多字节的信息当作一个信息块传送，而异步协议中每次只传送一个字节。这种字符成块传送的能力使BSC比异步协议更有效。借助了这种适配器的BSC能力，信息的传输速率可高达9600位/秒。BSC是一种终端和其他设备上使用的较老的通信协议，用于与大型主机交换信息，如IBM的System360/370大型机。由于这种协议过去很流行，故目前有许多主机系统仍使用它。

由多协议适配器/A支持的最后两种协议是同步数据链路控制（SPLC）和高级数据链路控制（HDLC）。这两种协议仅有的不同之处是用于控制链路的位格式不同。究竟采用哪种协议要由使用的主计算机系统来定。如同BSC一样，SDLC和HDLC从名义上看都是同步通信协议。但SDLC和HDLC都是较新的且一般较为灵活的协议，它们用在IBM的系统网络结构（SNA）中，进一步讨论见第六章。利用这种适配器的SDLC/HDLC功能，信息的传输速率最高可达9600位/秒。

当用SDLC/HDLC协议时，为与50/60/80系统交换信息，可对多协议适配器/A编程，从而可使用直接存取器存取（DMA）法（见第一章）。使用DMA可允许多协议适配器/A用高达9600位/秒的速率通信。此时用一个25脚D型连接器支持电缆连接。

3270连接器

IBM 3270连接器使50/60/80型计算机能仿真IBM 3278/79显示终端或3286打印机的工作。这类设备一般用于与许多大型IBM计算机系统（例如System/370）的交互作用。图2—13所示为该功能插件，它允许50/60/80型机通过同轴电缆接到大型主机。通过使用适当的软件，50/60/80计算机可与大型机交互作用，就象它们是仿真的显示器或打印机那样。

System 36/38工作站仿真适配器

IBM System 36/38工作站仿真适配器允许50/60/80计算机仿真IBM 5250信息显示系统。这是一个用来与System 36或38中型机系统交互作用的工作站系列。因此，

50/60/80型机在这些环境中可以作为智能工作站。该适配器允许50/60/80型计算机与主机实现四种独立的对话。提供的15脚连接器允许直接连到System 36/38计算机使用的双绞线电缆系统。此外，还可买到与IBM System 36/38工作站仿真适配器、IBM System 36/38仿真程序和IBM System 36/38仿真连接电缆一起使用的方便的工具。工具的部件亦可分开购买。

其他选件

在结束本章前，还要介绍50/60/80型机上的另外四种选件：

- IBM PS/2 鼠标器
- IBM PS/2 80287数学协处理机
- IBM PS/2 数据转移装置
- IBM PS/2 80387数学协处理机

鼠标器

IBM PS/2 鼠形定标器是一种可选的输入设备，连到所有50/60/80计算机上都具备的点定位设备端口。图2—14所示为该鼠标器。用户可在平面上移动它来控制光标或作图。鼠标器上有两个按钮，当光标定位在屏幕上后，用这两个按钮选择菜单或做某些其他操作。鼠标器作为一种与50/60/80型机交互作用的工具而扩展了键盘功能。它与Microsoft[®] 鼠标器兼容，针对这种定标器编写的应用程序可用于IBM鼠标器。

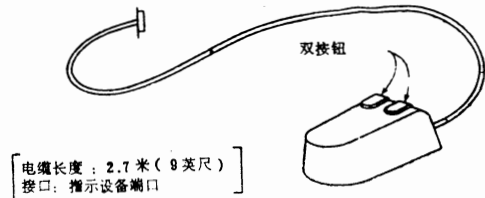


图2—14 IBM鼠形定标器

数据转移装置

目前的PC用户都将需要一种方法把PC硬盘和软盘上的信息转移到50/60/80型系统中去。使用IBM PS/2 数据转移装置把PC打印机端口的信息传送到50/60/80型机的并行端口（也称打印机端口）。这种辅助设备由一个电缆适配器和一个在DOS下运行的发送程序组成。要使用这种装置来传送信息，可在50/60/80型机电缆端上使用电缆适配器的两个端口之间接一条标准打印机电缆。然后将50/60/80型机基准盘上提供的互补接收程序装入50/60/80型机。再把5.25英寸盘上的发送程序装入到PC。发送程序使用的命令类似于DOS中的COPY命令（不支持反方向传送）。

使用数据转移装置，信息传送速率变化很大，这取决于传送中是否包括硬盘或软盘以及计算机具有的系统性能。从PC/XT硬盘传送5 MB到50型机的3.5英寸硬盘一般约需25分钟。非DOS文件或复制保护文件不能用该选件传送。第七章讨论数据转移装置的进一步应用、以及其他PC至50/60/80型机的数据转移工具。

80287数学协处理器

IBM PS/2 80287 数学协处理机工作频率为10MHz，可插在所有50/60系统板上的专用的插座中。它用于实现高效浮点算术运算，与80286微处理器“携手”工作以提高系统性能。然而，为利用这些改进的系统性能，正在执行的程序必须是为使用80287

功能专门编制的。由于PC/AT也支持该芯片，许多程序都具有该优点。80型机不支持80287。

80387数学协处理器

IBM PS/2 80387数学协处理器可插在所有80型系统板上的专用的插座中。该芯片工作频率与80386相同。它用于实现高效浮点算术运算，与80386微处理器“携手”工作以提高系统性能。80387的软件与早先PC中使用的80287软件兼容。允许80型机执行许多最初为80287编制的算术应用程序。在50/60型机上不支持80387协处理器。

选件兼容表

50/60/80计算机上可使用许多选件和外设，用户可能会弄错哪些选件用于哪些机器。图2—15总结了它们的功能。

	50型	60型	80型		50型	60型	80型
单色显示器8503	是	是	是	6157流式磁带/适配器	是	是	是
彩色显示器8512	是	是	是	内部光盘驱动器	否	是	是
彩色显示器8513	是	是	是	3363光盘存贮装置	是	是	是
彩色显示器8514/适配器	是	是	是	双异步适配器/A	是	是	是
Proprinter I (4201)	是	是	是	300/1200内部调制解调器/A	是	是	是
Quietwriter III (5202)	是	是	是	PC网络适配器II/A	是	是	是
80286存贮器扩充选件	是	是	否	PC网络基带适配器/A	是	是	是
80286扩充存贮器适配件	是	是	否	令牌环网适配器/A	是	是	是
80386系统板存贮器扩充套件(1MB)	否	否	80型44MB	多协议适配器/A	是	是	是
80386系统板存贮器扩充套件(2MB)	否	否	80型115MB	3270连接适配器/A	是	是	是
80386存贮器扩充选件	否	否	是	System 36/38工作站仿真适配器/A	是	是	是
1.44MB第二软盘驱动器	是	是	是	鼠形定标器	是	是	是
外部5.25软盘驱动器	是	是	是	数据传送装置	是	是	是
44MB第二硬盘	否	60型44MB	80型44MB	80287数学协处理器	是	是	否
70MB第二硬盘	否	60型70MB	80型70或115MB	80387数学协处理器	否	否	是
115MB第二硬盘	否	60型70MB	80型701或15MB				

图2—15 选件兼容性表。该表示出本章讨论的选件适用的机型

第三章 50/60/80型计算机的使用

前几章已详细介绍了50/60/80型计算机的系统部件和选件，本章我们来讨论硬件是如何在软件支持下工作的。软件是指能在计算机中执行的各种程序，正是软件利用了50/60/80型机强大的计算能力来帮助你完成各种有效的任务。本章首先对50/60/80型机提供的软件作循序渐进的讲解，即使你以前从未使用过这种计算机，也能通过讲解知道如何使用。

本章的后半部还要介绍各种实用软件。我们通过一些实例来讨论软件的三个大类。最后，我们讨论50/60/80型机与PC机的软件兼容性。

初次接触PS/2

每个50/60/80型机都配有一些特殊的程序，其中一些程序永久地存贮在系统板上的只读存贮器（ROM）中，另一些程序存贮在和系统配套的参考软盘上。弄清楚这些程序的简便方法是运行这些程序。按照下面的步骤去做将会使你对程序有更多的了解。首先，应将50/60/80型机的组件拆封装配，在这之前最好先花几分钟时间阅读一下随系统一起提供的拆封和装配说明。然后准备好参考软盘。如果你身边还没有50/60/80型机，也可先阅读本文。为方便起见，图3-1给出了本文提到的所有计算机部件的名称。如果你的计算机部件与图上标明的有所不同，请参阅Quick Reference手册中“Solving the Computer Problem”这一节。

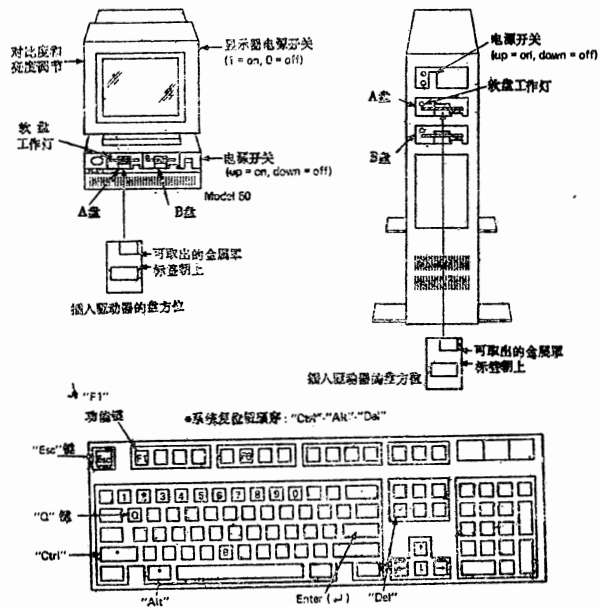


图3-1 计算机部件参考图

使用POST的好处

我们所要描述的第一个程序是打开机器时每次都要自动执行的程序，它叫作通电后自测试程序（POST），它永久地驻留在计算机上。POST做的第一件事就是测试计算机系统是否处在正常的工作状态。它要检查微处理器、支持它的芯片、磁盘驱动器、图形电路、端口、内存等部件的状态，就象一个常驻的机械师，每天要对计算机进行测试。POST工作时你所能看到的唯一迹象就是当它测试内存时的屏幕显示。内存检查在整个

测试过程中花费的时间最长。系统的内存越大，所需的时间就最长，这是因为POST要对每个内存地址进行检查。检查时，POST在屏幕的左上角计数。要看到内存计数的情况，可按如下步骤执行：

⇨如果在驱动器A中有软盘，将其从中抽出。

⇨将屏幕显示器开关置到“1”位置

⇨如果你的计算机是关着的，则将电源开关置于开的位置。

⇨如果你的计算机已经打开，则要将它关掉，等五分钟后再打开。

图3—2是内存计数时的屏幕显示。

POST检查完系统的正确性后，就根据存贮在CMOS中的信息设置计算机的系统配置。系统配置是计算机内部部件的设置和安排，配置工作还包括在系统板和功能插件上设置可编程选择(POS)开关(POS在第一章已有介绍)。对这种操作用户是无法监测的。如果POST成功地完成了这些工作，你将会听到“嘟”的一声，表示一切正常可以工作。而后POST将检查系统是否设置了上电口令功能。如果已设置，则在屏幕的左上角将显示一个钥匙样图形，如图3—3。这说明在系统继续工作之前，必须先输入用户定义的口令。

如果没有设置口令或用户输入了正确的口令，POST将结束自己的工作，并把对系统的控制移交给另一个程序。这个程序可以在硬盘上(如操作系统)，也可以在软盘驱动器A(如参考软盘)上。如果在硬盘和软盘驱动器A上都没有这类程序，则将会看到如图3—4的提示，该提示要求你在驱动器A中插入参考软盘，然后按功能键F1重新开始。不过现在不要这样做，后面我们要详细介绍参考软盘的使用。

POST发现了错误怎么办？

以上出现的屏幕显示都假设POST在计算系统中没有发现任何问题。虽然大多数情况都是这样，但如果POST发现了问题怎么办呢？除非在此之前有人故意设置了你的计算机，否则POST的出错信息将告诉你系统不能进行正常的配置，而且还没有设置计算

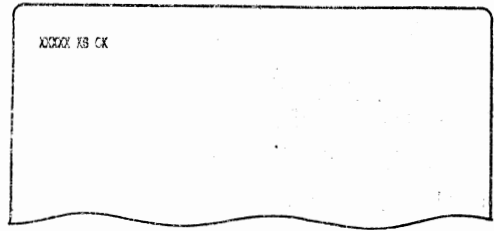


图3—2 POST测试内存时的内存计数

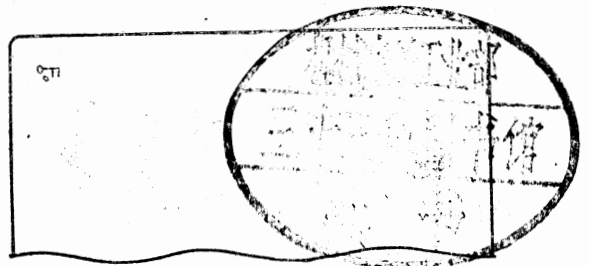


图3—3 口令提示符

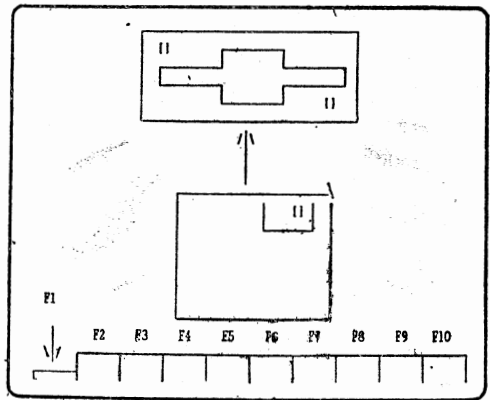


图3—4 该屏幕表示在硬盘中没有程序且在驱动器A中没有软盘。

机的日期和时间。为了使你了解怎样才能方便地处理各种类型的POST错误，让我们故意制造一个错误，来看看怎样解决这个问题。下面的步骤模拟键盘上有一个键被误按的出错情况：

- ⇨ 将系统电源开关关闭。
- ⇨ 如果驱动器中有软盘，则从中抽出软盘。
- ⇨ 在键盘上按下 Q 键。
- ⇨ 打开计算机的电源开关(继续按住 Q 键直到听到两声“嘟嘟”声才将 Q 键放开)。

POST 再开始对计算机进行检查。和以前一样，POST 的内存测试部分在屏幕上显出所测试的内存大小。当 POST 检查键盘时，发觉 Q 键被按住，即在屏幕上显示“10301” 出错代码(图 3—5) 并发出两声“嘟嘟”声，表示它发现了错误。如果系统还没有设置，可能还要出现另一个错误代码。现在要告诉你当不知道 POST 错误代码的含义时，怎样处理 POST 错误：

- ⇨ 在驱动器 A 中插入参考软盘(如图 3—1)。
- ⇨ 按功能键“F1”。
- ⇨ 如果在屏幕上没有显示钥匙符，则可跳过这一步。如果在屏幕上出现了钥匙符，说明已设置了口令，则打入正确的口令并按回车“↵”键。

参考软盘程序所做的第一件事就是在屏幕上显示出参考软盘标题，告诉你现在由该程序控制系统(见图 3—6)。当看到这个标题后，你就知道计算机准备帮助你解决由 POST 所发现的问题或者由诊断程序(将在以后讨论)发现的问题。如果屏幕上的显示与图不同，请查 Quick Reference 手册中“Problem Determination”这一节。

- ⇨ 按回车“↵”键。

这时，所有错误代码都将传递到参考软盘的 POST 出错处理程序中，POST 出错处理程序根据 POST 诊断出的错误代码依次显示相应的错误解释信息。这些信息不但解释了出错原因，而且提供了排除故障的可能方法。图 3—7 显示了当我们按住 Q 键后所出现的出错信息“10 301”的解释。这些解释告诉你，POST 已查出了有一个键被按住。它还提醒你检查一下是否有东西压在键盘上。因为你已经排除了故障(将手指从 Q 键上松开)，那就继

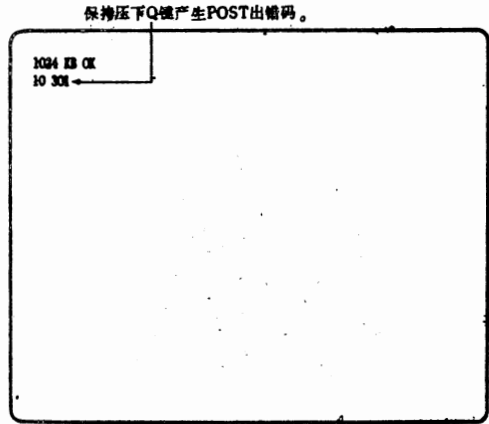


图 3—5 按住一个键后 POST 给出的错误代码

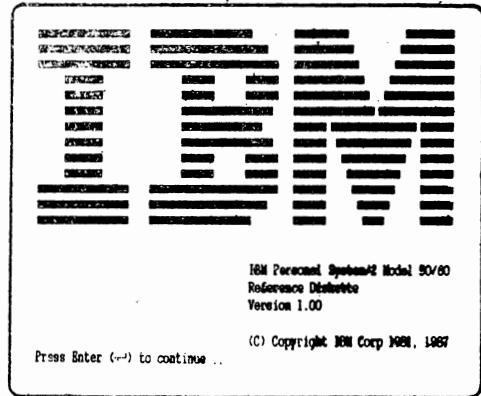


图 3—6 参考软盘标题

续进行操作。

⇨ 按回车“↵”键。

如果POST发现多个错误，则POST错误处理程序将依次显示每一出错代码的解释。如果你按照屏幕的提示进行处理的话，就可以排除POST发现的任何错误。在你解决了所有问题后，参考软盘系统将进入主菜单状态，见图3—8。

为什么IBM不把POST信息和POST一起放在ROM上，而要将POST出错处理程序分开放在参考软盘上呢？这是因为50/60/80型计算机是为全世界用户设计的。如果所有信息都自动用英语显示，则对某些用法语或西班牙语的人来说会感到不太方便。对不同的语言准备不同版本的ROM是不合算的，最经济的办法就是将参考软盘翻译成各种语言，这样它就可提供各种语言版本的POST出错信息。

关于参考软盘

每一50/60/80型计算机都配有参考软盘。这个软盘中包含了许多特殊的程序，能教会你如何使用50/60/80型机。了解这些程序简单而有效的方法是运行这些程序。下面的步骤将帮助你了解参考软盘上的各种软件。原始的参考软盘是永久写保护的，即不允许你有意或无意修改软盘上的内容。由于软盘上的信息仍然可能丢失

(如物理损坏、强磁场干扰等)，所以最好复制一个参考软盘的后备版本。如果你希望现在就干，则得先准备一张1.44MB软盘，启动参考软盘程序，然后将光标移到选择项“Menu Option 2: Backup the Reference Diskette”。

下面我们开始了解参考软盘上的软件。如果你按前面所讲的POST过程做了，图3—8所示的主菜单将会出现在屏幕上，这时你可以选择你所要做的部分。

启动参考软盘

如果计算机已经启动：

⇨ 在如图3—1所示的驱动器A中插入参考软盘。

⇨ 同时按下Ctrl、Alt和Del三键，将系统总清。

如果计算机关闭：

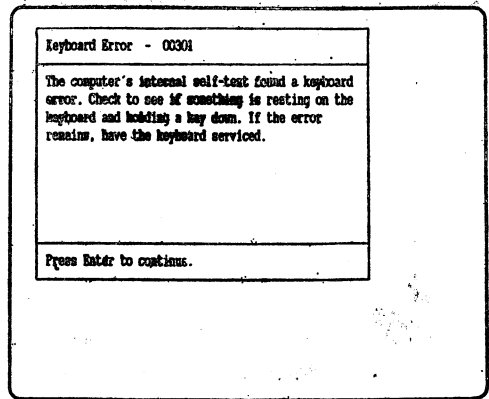
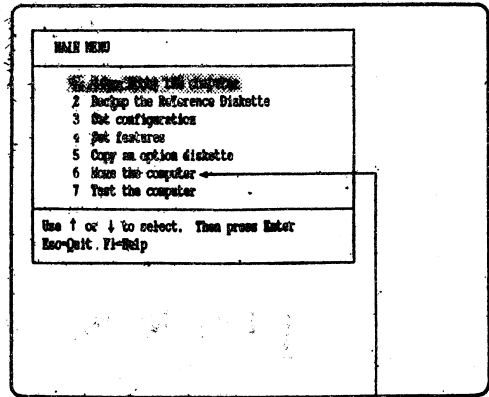


图3—7 按住一个键后POST出错处理程序给出的错误信息



80型机不出现的选项

图3—8 参考软盘主菜单

⇨在如图 3—1 所示的驱动器A中插入参考软盘。

⇨将显示器开关置于“1”位置。

⇨将计算机电源开关打开（向上拔）。

⇨如果在屏幕上没有显示钥匙符，则跳过这一步。如果在屏幕上显示了钥匙符，则表示需要输入口令。打入相应的口令并按回车键“↵”。

你会看到软盘工作指示灯亮，表明计算机正在读参考软盘。在执行了这些步骤后，你会看到屏幕出现如图 3—6 所示的参考软盘标题。这幅屏幕表明这是参考软盘并指出了它的版本号及它适用于哪一类PS/2型号。

⇨按回车“↵”键。

参考软盘主菜单将显示在屏幕上，如图 3—8 所示。

通过主菜单来选择

根据所使用PS/2的不同型号，主菜单提供了6种或7种选择。50型和60型使用的是完全相同的参考软盘，共有7个选择项，见图3—9。80型的参考软盘主菜单中唯独没有“Moving the Computer”这一选择项，因为对80型来说这一选择项是不必要的，所以将其删去了。

菜单选择可以通过打入相应的数字或通过使用“↓”和“↑”键移动光标来选择，然后再按回车键来实现。当某一菜单项被选择后，或是执行相应的操作，或是显示操作说明或再提供一个子菜单供你进一步选择。总之，你可以按下面过程一步步地选择菜单项。如果你不知道处在哪一层菜单，只要重复按“ESC”键，就能退回如图 3—8 所示的主菜单，而后再重新开始所需的操作。如果你按“ESC”的次数过多，就会出现如图 3—9 的信息。只要再按一下“ESC”键窗口就会消失，仍处于主菜单状态下。

在和参考软盘交互作用的大多数情况下，你可以通过按“F1”键来得到与上下文有关的援助信息。它可根据你在参考软盘程序中的特定位置，提供进一步的解释或指导。如果在程序中的某个状态不能提供援助时，则按“F1”将会发出一声“嘟”。所以在运行时，尽可能放心地按“F1”键以得到相应的援助信息。按“ESC”键即可消除提示信息，仍回到原来的状态。有了这些与上下文有关的援助信息，你就能通过参考软盘的程序来进行自学。这些援助信息将逐步引导你熟悉参考软盘上主菜单中的每一选择项。

菜单选择项 1：了解计算机

选择这项后即启动了参考软盘上的一个交互式 PS/2 教学程序。这个教学程序提供了50/60/80型机的大致介绍。

⇨按“1”

一个信息显示表示该教学程序已被装入内存，而后出现该程序的标题，并显示欢迎信息，随后显示有关教程内容的目

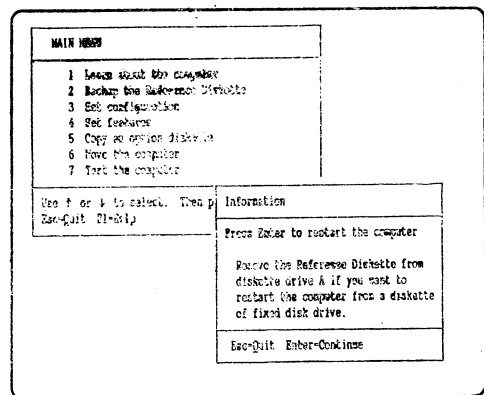


图 3—9 在参考软盘主菜单状态下按“ESC”键所得到的屏幕显示

录，如图 3—10 的程序暂停运行。教学程序的编排很像一本书，有章节、词汇表和索引。你要学习哪一章节，就可以按相应章节的数字或将光标移至相应章节再按回车。你可以根据自己的情况，以任何一种次序来阅读教程的各个章节，但建议初学者要按次序阅读各章节。以下对教程各个章节的内容作一简要介绍：

- 第一章 怎样使用教学程序：告诉你怎样通过按PgDn键向后或按PgUp键向前来选择合适的章节。这章还告诉你怎样查阅教程中的词汇表和索引。
- 第二章 硬件：描述了系统部件、键盘、显示器、软盘和各种配件。
- 第三章 软件：概要介绍并演示各种常用的应用程序。
- 第四章 通讯：讲述了计算机之间信息传递的各种不同方法。这些方法包括局部网、调制解调器等。还介绍了通过电话线进行的信息服 务，并提供了简单的演示。
- 第五章 故障检查：这章告诉你当碰到问题时采取的各种故障诊断和处理的方法。
- 第六章 下一步怎么做：提供了第一次安装计算机时要做哪些事情的清单。
- 第七章 索引：能帮助你找到教程中的特定内容。

当你阅读完该教程后

⇨按“ESC”键回到如图 3—8 的主菜单。

菜单选择项 2：复制参考软盘

这个选择项供你复制一个参考软盘的备份。这是因为虽然原版的参考软盘有写保护，能防止被误擦，但仍可能因物理损坏和强磁场的破坏而使信息丢失。当复制了参考软盘的备份后，就可将原版软盘存于安全的地方。

如果已有了一个备份，或现在不打算复制备份，则可跳到下一选择项。如果还没有备份，且要复制的话，则准备一个1.44MB软盘，以便复制。请注意空磁盘角上的那个写保护开关，那个方形小孔应该是关闭的，如图 3—11所示。

⇨按“2”

如果机器只有一个软盘驱动器系统：

屏幕将如图 3—12所示。现在我们开始复制后备版本：

⇨按回车“↵”键。

屏幕显示的信息将告诉你什么时候将空的软盘(目标盘)或将原版参考软盘插入“A”驱动器并按回车键。在这个过程中，目标盘和原版盘在一个软盘驱动器中的交替是必需

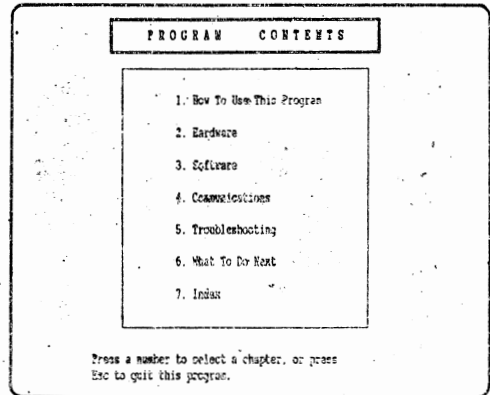
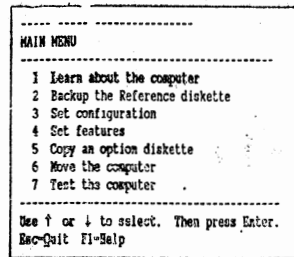


图 3—10 教学程序的教程安排

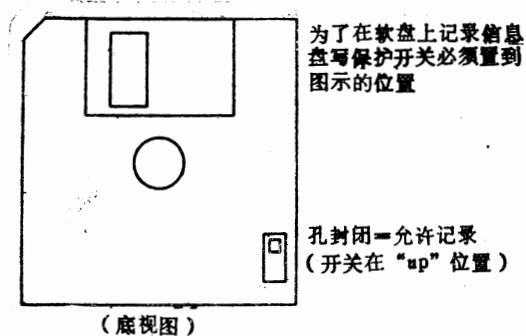


图 3—11 写保护开关将方形小孔关闭时，软盘可写

的，因为内存的部分空间被拷贝程序占据，所以不一定有足够大的空间来一次存放参考软盘的整个内容，因而每次只能复制软盘上的部分内容，所以复制一个后备版本可能要进行多次软盘交替。

⇒ 根据屏幕上的显示进行交替。

如果机器有两个软盘驱动器：

你将会看到如图 3—13 的屏幕显示。它会告诉你哪一个软盘驱动器插入原版参考软盘，哪一个插入空软盘。在有双驱动器的机器上，复制备份最方便的办法是：

⇒ 将原版参考软盘插入 A 驱动器

⇒ 将空软盘插入 B 驱动器

⇒ 按“↓”键将光标移到“target Diskette”处

⇒ 按“B”表示空软盘插入 B 驱动器中（如图 3—14）

⇒ 按回车“↵”键

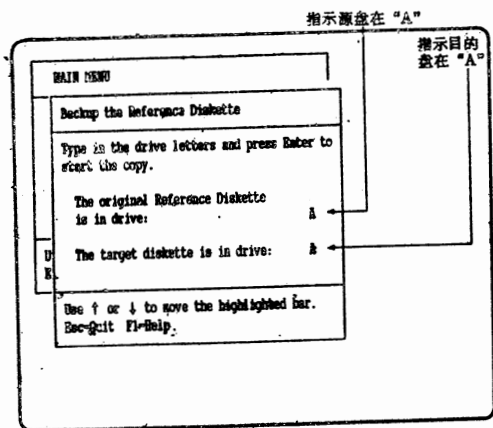


图 3—13 双驱动器系统在选择菜单项 2 后的屏幕显示

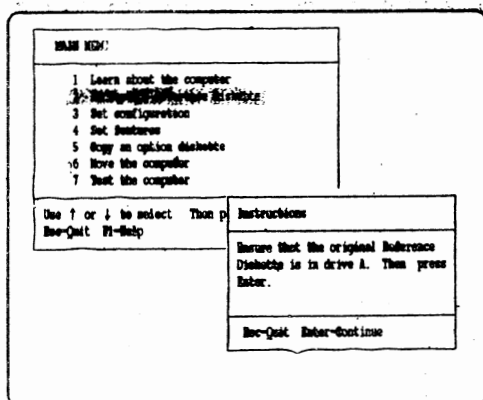


图 3—12 单驱动器系统在选择菜单项 2 后的屏幕显示

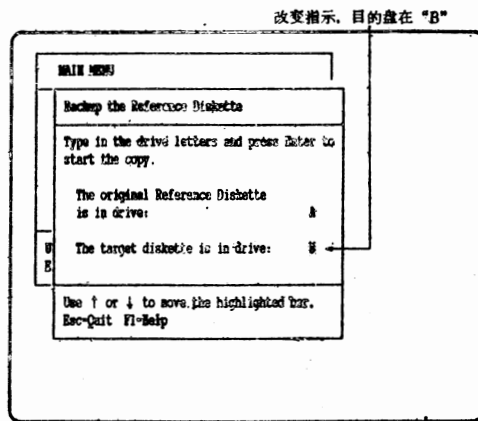


图 3—14 当你表示目标盘将插入 B 驱动器时的屏幕显示

这时屏幕显示如图 3—15，告诉你再仔细检查一下软盘是否与如图 3—14所示的一致。现在开始复制。

⇨ 按回车“↵”键。

当“Copy Complete...”信息在屏幕显示时，你的后备版本已经复制好了。

⇨ 给后备参考软盘贴上标签。

⇨ 将原版参考软盘存于安全的地方。

⇨ 将刚得到的参考软盘备份插入A驱动器中。

⇨ 按回车键回到主菜单。

菜单选择项 3：系统配置的设置

选择这一菜单项将启动配置程序，使

你可检查或修改“系统配置”。系统配置是对计算机系统内部各种开关和配置的设置。

⇨ 按“3”

在屏幕上将显示如图 3—16的第二层子菜单，该菜单中有五个选择项：

1. View Configuration 在这里你可检查当前的系统配置，但不可修改配置。

2. Change Configuration 可以进行系统配置的检查 and 修改。

3. Backup Configuration 该选择项可将当前系统配置的情况存放在参考软盘上。注意，没有写保护的参考软盘才能用来存放配置的记录信息。

4. Restore Configuration 允许你利用“Backup Configuration”时所存放的配置信息重新对系统进行配置，当存于CMOS内存中的配置信息丢失（如机器更换电池）时就可用这种方法进行系统配置。

5. Run automatic Configuration 自动对系统板和功能插件设置一般的或缺省的配置。一旦增加或减少了一块功能插件，就必须运行这个程序来对新的变化进行调整。如果这个程序不能解决所产生的配置冲突，系统将要求你用选择项 2 “Change Configuration”即用人工方法来解 决冲突。

欲了解你的系统配置，可：

⇨ 按“1”

图 3—17显示了50型机上的一个系统配置。你的配置完全可能与此有所不同。

屏幕上“Total System Memory”下有两项：“Installed Memory”和“Usable Memory”。

“Installed Memory”是系统板上固定的内存（1MB）加上在功能插件

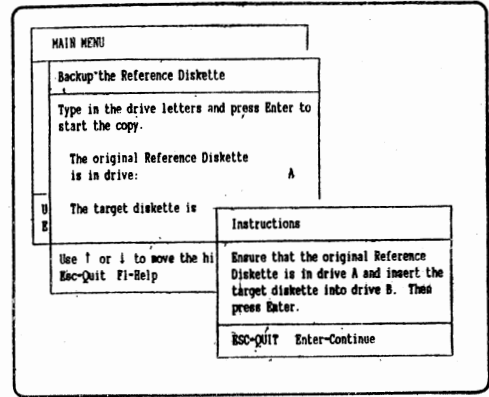


图 3—15 提示你再仔细检查一下软盘是否在正确位置

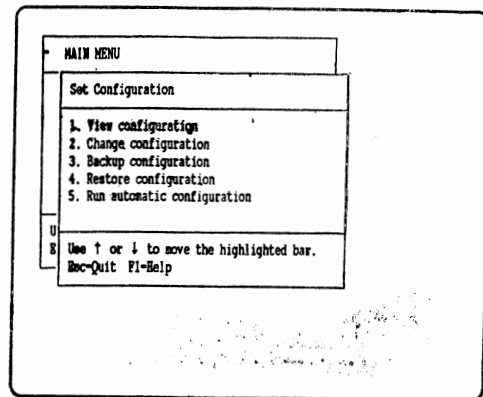


图 3—16 配置设置子菜单

插口内存扩展板上的内存空间（本例没有对内存进行扩充）。“Usable Memory”是“Installed Memory”中经过测试后可供用户使用的空间。如果这些数据不匹配，表明内存有些地方有问题，需要进行维护。第二章介绍的动态内存重定位使你能舍弃坏的内存，以便连续使用剩下的好的内存。

“Build in Features”告诉你目前机器设置的情况，系统的固定内存是 1MB，配有两个 1.44MB 的软盘驱动器，但没有配数学协处理器。标准异步端口（又称串行端口）被标识为“SERIAL_1”或 Async Port，这样计算机程序就能知道在哪里找到该端口。并行端口标识为“Parallel_1 或 Parallel Port”。另外还提供了安装在微通道扩展槽上的功能插件的信息，在我们的例子中，一个双通道的异步适配器安装在 Slot 1 中，Slot 2 中没有功能插件。按“DgDn”和“PgUp”可以使你看到有关微通道扩展槽的信息。

让我们看看如何改变串行端口的配置。有时我们需要这样做，比如由于程序的特殊需要而希望使用系统板上的串行端口。改变系统板串行端口的配置，可按如下步骤操作（不用担心，我们不存贮现在的操作）：

⇒ 按一次“ESC”键，回到如图 3—16 所示的菜单。

⇒ 按“2”，选择菜单项 2，“Change Configuration”。现在你看到如图 3—18 的屏幕显示。你可如左上角表示的那样改变配置。你能改变的项由方括号表示。没有方括号的项意为不能改变配置。如果你还没有修改配置，则串行端口的标识仍为“SERIAL_1”。

⇒ 用“↓”键将光标移到“Built in Features”下的“Serial Port”位置。

⇒ 按功能键“F6”

则串行端口现在的配置改为“SERIAL_2”，如图 3—19 所示。本例中的星号表示配置冲突。现在系统板串行端口和双通道异步适配器/A 都被配置为“Serial_2”。为使程序能区别不同的端口，在同一时候只能用“Serial_2”定义一个端口。为解决这个冲突，我们可把光标移到双通道异步适配器/A 中的“Serial_2”并重复按 F6 功能

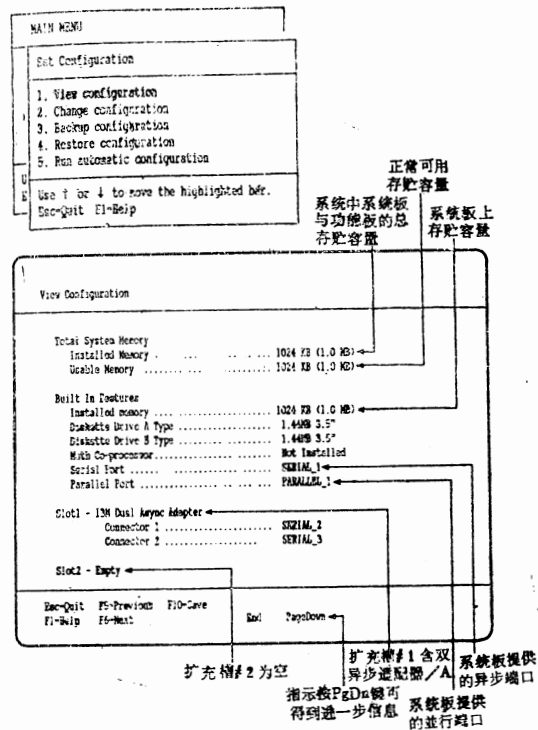


图 3—17 “View Configuration” 的屏幕显示，这时你可以检查当前的系统配置，但不能修改配置

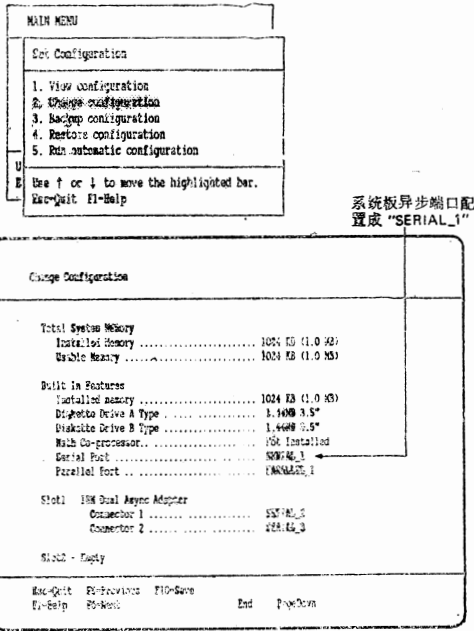


图 3—18 “Change Configuration” 的屏幕显示，这时你可以修改系统配置

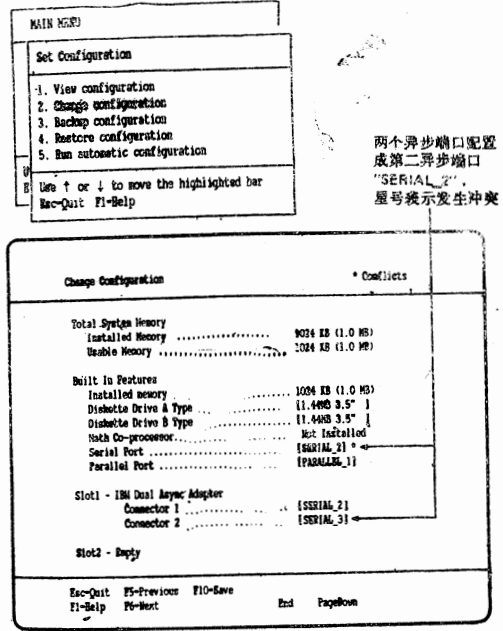


图 3—19 系统板异步端口的配置改为“SERIAL-2”后发生了冲突

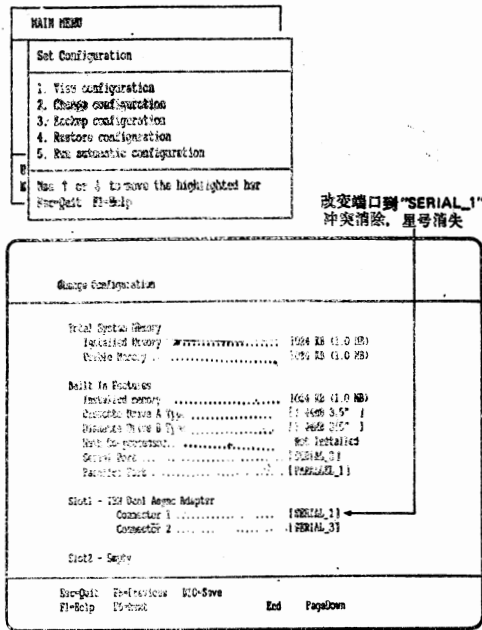


图 3—20 将双通道异步适配器/A的第一个异步端口改为SERIAL_1后，解决了配置冲突

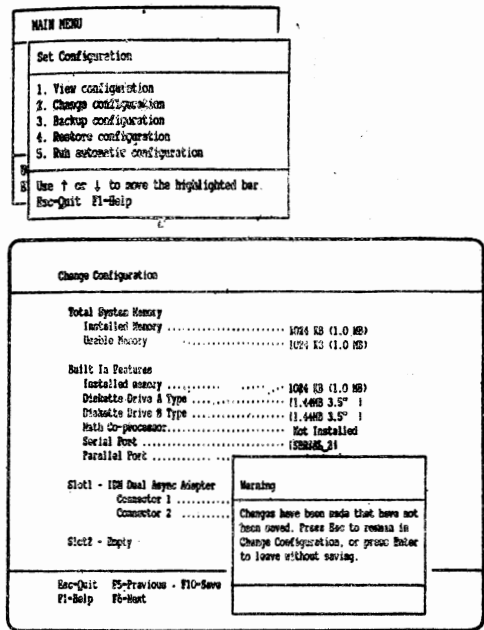


图 3—21 警告信息，告诉你已修改了配置但没有存贮

键，直到出现的配置为“Serial—1”，如图3—20所示。其它配置的改变与该过程相似。重复按功能键F6即可选择多种可能的配置。当所有的选择都显示完后，还会以循环方式反复显示。

如果你要存贮修改后的配置，则可以按功能键F10。一旦存贮了新的配置，以后每次打开机器时，POST将自动根据新的配置对机器进行设置。不过以上的修改仅是练习，不需要将其存贮，所以

⇨按“ESC”键

屏幕上将出现一个警告信息如图3—21所示，提醒你还没有存贮修改后的配置，但我们不需存贮，可以

⇨按回车“↵”键退出这层菜单。

⇨按“ESC”键回到主菜单。

菜单选择项4：功能的设置

这一选择项使你可改变计算机系统内部的一些设置

⇨按“4”

屏幕上显示如图3—22，在这一层中共有三个选择项：（1）设置日期和时间，（2）设置口令；（3）设置键盘速度。让我们逐个进行介绍。

设置日期和时间：这一项使你可改变计算机内部的日期和时间。系统根据你所设置的日期和时间，可以记录机器对文件操作的时间。

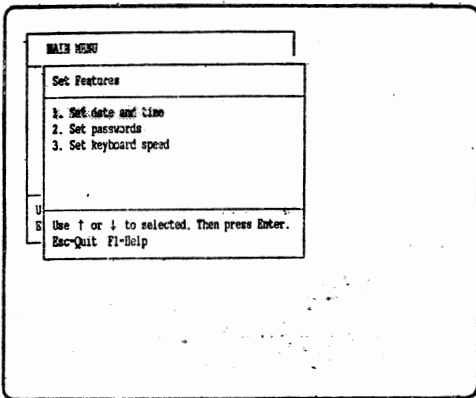


图3—22 功能设置子菜单

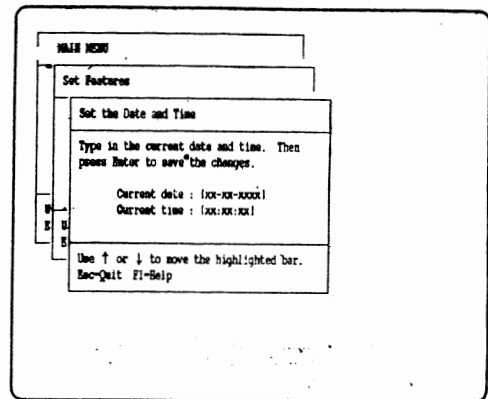


图3—23 修改计算机日期和时间的
屏幕显示

设置时间和日期的方法如下：

⇨按“1”

屏幕显示如图3—23。

⇨用Mu-DD-YYYY的格式输入当时的日期。如“04-02-87”指1987年4月2日。

⇨按“↓”键将光标移到时间区域上。

⇨用HH:MM:SS的格式输入当时的时间，如“18:30:00”指下午6点半。

⇨按回车“↵”键，存贮新设置的日期和时间。

图3—24的信息表示日期和时间已被修改。计算机将根据新设置的时间工作。要回到“Set Features”菜单，可

⇨按回车“↵”键

设置口令：这一选择项使用户能在口令的安全保护下工作。由于安全对用户是很重要的，因此现在不要修改任何口令。要详细了解设置口令的方法，可参阅Quick Reference手册。

⇨按“2”

屏幕显示如图3—25，有五种选择：

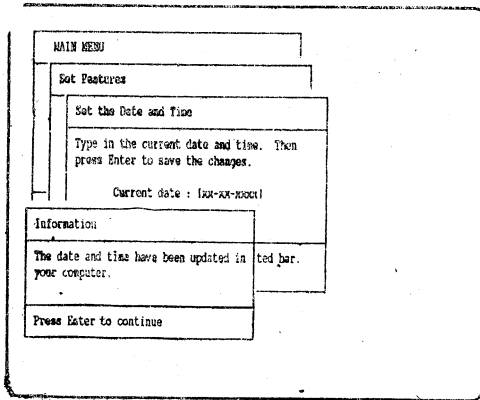


图3—24 新的时间和日期有效的屏幕显示

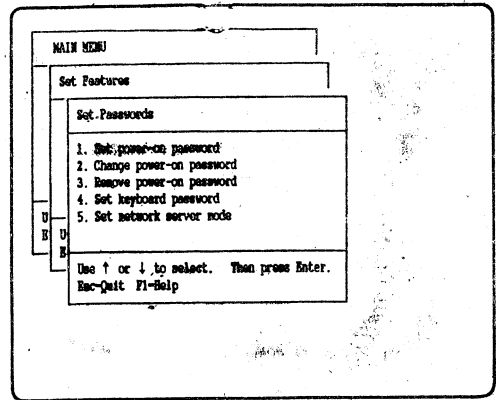


图3—25 口令设置子菜单

1. 设置开机口令

使你能设置开机时的安全措施，以后每次开机时，都要输入口令才能正常工作。口令设置以后，将会出现一个钥匙符，以后每次开机时，该提示符都会出现。你输入口令时可以试三次，如果三次都不对，计算机将停止工作，你必须关机后重新开机并重新输入口令。由于开机、关机颇费时间，因此猜测口令很费时间并且是事倍功半的。当你输入正确的口令后，将在屏幕上显示“OK”，以后方可开始正常的工作。

如果你忘记了口令怎么办呢？你必须拆散计算机系统并撤掉电池几分钟，这样就可以破坏存贮在COMS中的口令，并取消口令功能（即处于无口令状态）。

2. 改变开机口令

提供你改变口令的手段。开机时口令只能在钥匙口令提示符下改变。只要打入原先口令，再打入“/”，而后打入新的口令。此后，新的口令将是有效的口令。

3. 取消开机口令

提供你取消开机时口令的方法。这只能在钥匙符下进行，具体做法是输入口令后再打入“/”，但后面不输入新口令。

4. 设置键盘口令

可以在计算机上电时将键盘和鼠标器输入锁住。当你的机器开着而人不在时，这非常有用，尤其是在商业环境中。一旦这一口令被设置，输入“KP”可关闭键盘和鼠标

器的输入，直到输入用户自己定义的键盘口令为止。

5. 设置网络服务方式

这个安全措施使你的50/60/80型计算机在键盘/鼠标器口令锁有效时从硬盘自动启动（如断电后）。这样使得计算机在局网中（第六章讨论）被用作安全的网络服务器，能和其它机器共享磁盘和打印机。这个服务器是安全的，因为已防止了所有的键盘/鼠标器输入。在电源关闭后再打开时它仍然有效，直到输入了键盘口令。

⇨按“ESC”键回到“Set Features”菜单。

设置键盘速度：这一菜单项使你可根据个人爱好来改变键盘的typematic速度。这个速度就是当你按下某一键不放时，在屏幕上显示的速度，下面来了解一下这一操作。

⇨按“3”键

屏幕显示结果如图3-26。键盘可被设置为一般速度或快速。一般速度在屏幕上每秒显示15个字符，快速则每秒显示30个字符。

⇨用“↓”键将光标移到所需要的速度项。

⇨按回车“↵”键存贮新的键盘速度。

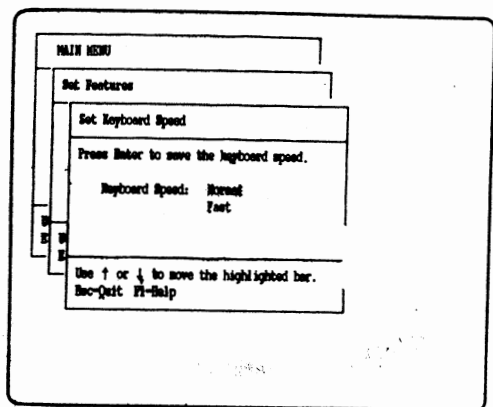


图3-26 修改键盘速度时的
屏幕显示

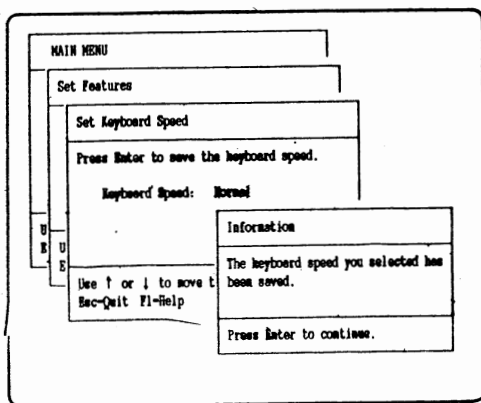


图3-27 键盘速度修改后的屏幕显示
告诉你新的速度已经生效

图3-27所示的信息表明新的键盘速度已有效，要回到“Set Features”菜单，可⇨按回车键“↵”

要回到参考软盘的主菜单，可

⇨按“ESC”键

菜单选择项5：复制一个选择盘

50/60/80型机的一些功能插件往往配有诊断程序、出错信息、配置信息等。选择项5能将功能插件的配置信息、诊断程序自动复制到参考软盘的备份拷贝上去。由于原始参考软盘是写保护的，因此你只能使用备份拷贝。只有这样才使参考软盘主菜单中“Set Configuration”和“Test Computer”项能对功能插件进行管理。

⇨按“5”

有关信息将显示在屏幕上。如果是双驱动器系统，显示如图 3—28，它告诉你把参考软盘备份放入驱动器A，把选择盘放入驱动器B。如果是单驱动器系统，信息将告诉你在一个驱动器下如何将参考软盘备份和选择盘交替地移进移出，直到复制完或。如果你真想复制一个选择盘的话，可按屏幕上显示的去，直到它告诉你复制工作已经完成。这时，参考软盘就可以配置和测试新的功能插件了。

⇨按“ESC”键回到参考软盘主菜单。

菜单选择项 6：移动计算机

这一选择项用于在50/60型机搬动前对硬盘进行适当的处理。硬盘由一个磁性盘和一个阅读头组成，阅读头能检出存贮在磁性盘表面的信息。旋转着的磁性盘表面和阅读头相互可靠得很近，但它们并没有实际接触。当计算机关机后被搬动时，阅读头可能仍与磁性盘表面靠得很近，因此，当有震动时，阅读头很容易撞击磁性盘表面，这称作磁头碰撞，可能会引起存贮信息的丢失。

为了减少磁头碰撞的机会，有一个程序能将阅读头移动到远离信息的安全地方，这就是磁盘磁头的定位。虽然巨大撞击仍可能损伤硬盘，但磁头定位能大大减少损伤的机会。由于系统被搬动时，磁盘被碰撞的可能性相当大，因此切记在关闭机器前，一定要将磁头定位。当你重新使用计算机时，磁头能自动回到相应的位置。而80型机的硬盘能自动定位，因此80型机的参考软盘没有这一选择项。

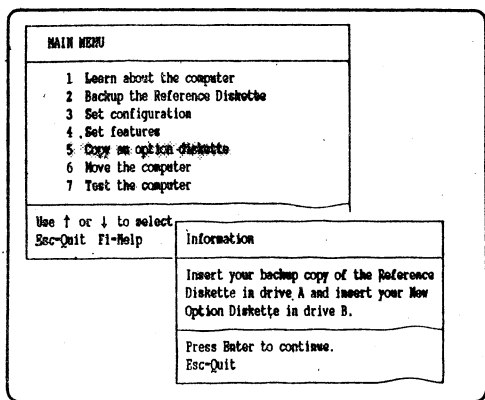


图 3—28 用双驱动器系统复制选择盘时显示的信息

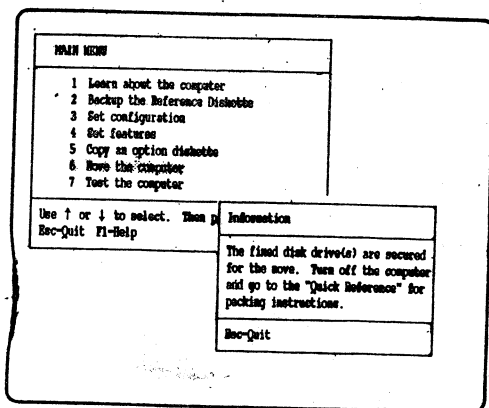


图 3—29 硬盘定位后显示的信息

要对50/60型计算机的硬盘进行定位，可

⇨按“6”

这时一个信息窗口告诉你硬盘已定位，如图 3—29所示。如果你真要移动机器，只要关掉电源，根据Quick Reference手册的指导来做。而我们现在只是练习，并不想搬动机器。我们继续往下做：

⇨按“ESC”键

屏幕上出现一条警告信息(如图 3—30)，它告诉你硬盘已恢复工作状态，可以继续

进行工作,因此不能搬动。既然我们不准备移动机器,所以没有什么问题。

⇒再次按“ESC”键

现在又回到了参考软盘的主菜单。

菜单选择项7: 测试计算机

这最后一个选择项执行参考软盘上的诊断程序,这些程序对50/60/80型机的硬件部分进行物理检测。这和前面所讲的POST程序类似,但是,这个测试程序所进行的检查要比POST更加复杂,而且允许你直接控制测试。用户通常在碰到问题时用它进行检查以解决问题。

由于这种测试很少使用,而且需要较长时间才能完成,我们在这里就不一步步地介绍了。但如果真想测试一下的话,屏幕上的说明能帮助你一步步地完成测试。你还要准备一张1.44MB的软盘,这张软盘用于测试软盘驱动器,用完后软盘中的信息将会丢失。

何谓磁盘高速缓存程序(Disk Cache Program)

这里,我们要讨论参考软盘上的另一个程序,它就是IBM磁盘高速缓存程序。每张参考软盘都有这个程序。这个程序能在一般的操作中大大提高硬盘的速度(见第一章)。磁盘高速缓存程序不出现在参考软盘的菜单上,甚至在软盘目录中也找不到。但当你装上了IBM磁盘操作系统DOS后,就很容易装上它。可参阅随50/60/80型机提供的“IBM Disk Cache”说明书。由于磁盘高速缓存程序能大大提高运行速度,因此,值得花些时间来将它装到磁盘上。

以上我们大致介绍了有关参考软盘的各项内容,请经常查阅这些内容。按F1键来使用援助信息,可进一步了解有关内容。

实用软件的一种模型

软件这个术语和出版物相似。报纸是一种出版物,年度报告、小说、名人录同样也是一些出版物,不同的出版物有着不同的用途。软件也一样,不同的软件有着不同的功能和目的。我们已经了解50/60/80型机所提供的一些特殊程序,但这些程序不能帮你完成实际工作。

图3—31给出了一个简单的软件模型,帮你了解进行实际工作的实用软件。在50/60/80型计算机上有三种基本的软件层次:应用程序层、操作系统层和基本输入输出系统(BIOS)层。每一软件层能完成某些特定的工作,用户将三者结合起来就能有效完成工作。有些特殊用途的程序不属于上述的三个大类,但大多数商业方面的软件都属于上述三类。以后的章节将专门介绍应用程序和操作系统这两个层次。现在让我们大致了

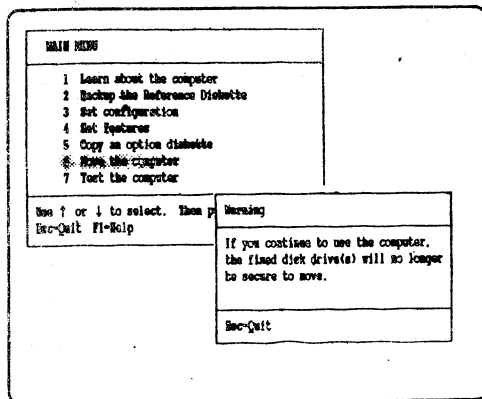


图3—30 警告信息告诉你硬盘已恢复工作状态

解一下我们这种软件模型中的三个层次。

应用程序

在软件模型中最顶层的是应用程序层。这一层的程序主要用于完成50/60/80型机的一些特定的任务，如字处理和通讯等，因此被称作应用程序。它们完成购买计算机的用户真正要完成的任务，而其它两个层次的软件起了重要的支持作用。图3—32中，“用户角度”的箭头表明用户和应用程序打交道最多，而和操作系统打交道较少。通过和另外两个软件层的配合，应用程序处理用户的各种输入，并在显示器或其它输出设备上进行回答。

在以后几章中我们将会看到，50/60/80型机能够运行很多PC机上的应用程序，这样，50/60/80型机的用户就可以使用如今在PC上用的几千个应用程序。只要用户希望做什么，就会有相应的软件产生。你需要一个程序来计算一下游泳池中能放几个鸡蛋吗？或许很难找到这样的程序，但可能真有这样的程序。在商业环境中有许多通用程序，它们是会计程序、经济模型、字处理、数据库管理、通信和计算机图形等。第四章将专门介绍各种应用程序。

操作系统

软件模型的下一层是操作系统。操作系统必须对计算机的硬件资源进行管理，并在应用程序及用户键盘命令的控制下执行各种任务。应用程序靠操作系统去完成许多繁琐的与计算机内部结构有关的内务处理工作。因此我们说，操作系统为应用程序的运行提供了环境。操作系统还能直接从用户那里接受命令来执行如软盘格式化和清屏等操作。50/60/80型机的用户还有权选择操作系统，这将在第五章中介绍。

BIOS

软件模型中的第三层，也是最后一层，称为基本输入输出系统层。BIOS是一套特殊程序，它和应用程序及操作系统不同，它仅能供其它程序使用。BIOS不能直接和用户打交道，它只能帮助应用程序和操作系统执行任务。事实上，用户根本不知道它在哪里。BIOS通过执行直接与计算机硬件有关的任务来帮助操作系统和应用程序。BIOS还把计算机的软件和硬件隔离开来，当计算机的硬件变化时，其软件则仍然保持兼容性。在这一章的后面我们还要进一步讨论BIOS的作用。

操作系统和应用程序必须从磁盘装入内存，与此不同，BIOS是和POST程序一起永久地存贮在只读存储器（ROM）中的，ROM安装在50/60/80型机的系统板上。

50/60/80型机首次使用了两种BIOS，兼容性BIOS和高级BIOS。兼容性BIOS用于保持与PC机的软件兼容性，这和早期PC机的BIOS属同一类型。

高级BIOS是一种新的完全独立的程序集，它也存放在50/60/80型机的ROM中。高级BIOS为操作系统程序员建立了一套新的标准，它对多任务环境提供了特殊的支持，

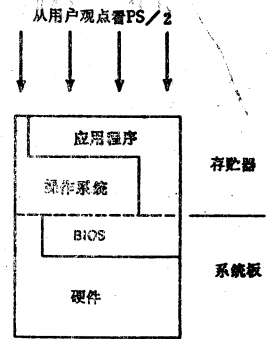


图3—31 50/60/80型机的软件模型

这将在第五章讨论。

三个层次怎样协调工作

为了了解三个层次的软件是怎样协调一致为用户工作的，让我们来看一下，当你按了一个键后，这三层软件的反应。

在图 3—32 所示的例子中，一个商业人员正在使用字处理程序打一份备忘录给一个潜在的用户。这里可以看到各层软件是怎样工作的：字处理程序处理完最新打入的一个字母“a”后，告诉操作系统可以接受另一个键盘输入，并将此键盘输入显示在屏幕上。作为响应，操作系统告诉 BIOS 可以提供下一个键盘输入。

现在，让我们看一看当该商业人员输入下一个字母 n 时会发生什么情况。其过程如图 3—33，按 n 键后，键盘发送一个与所按键对应的扫描码，通过键盘电线，送到 50/60/80 型机系统板上的键盘端口。键盘 BIOS 例程接受该扫描码后，送出一个答复信号返回给键盘，然后将扫描码翻译成对应的意义。因为 BIOS 能判断出 shift 键没有按，因而扫描码被翻译成小写字母“n”，它被送到操作系统，操作系统从 BIOS 接受了翻译好的输入，将字母送给字处理程序，然后再送到用户的显示器上(如图 3—34)。随后字处理程序告诉操作系统可监视下一个键盘输入，这个过程反复进行。

我们已详细介绍了计算机执行一个简单的键盘输入的具体步骤。象这样复杂的过程，计算机执行起来只需要极少的时间。从中你能体会到计算机运行的速度。

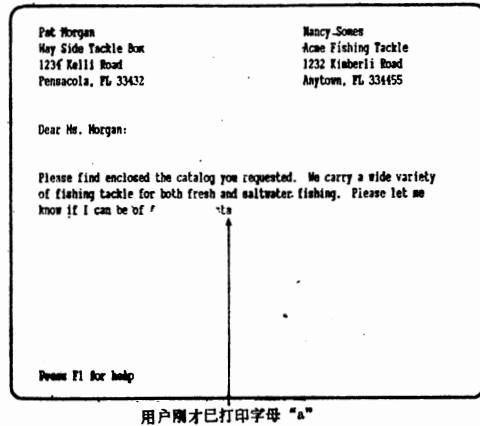


图 3—32 商业人员正用字处理程序打一份备忘录，他要输入的词为“assistance”，现在他正准备按“n”键

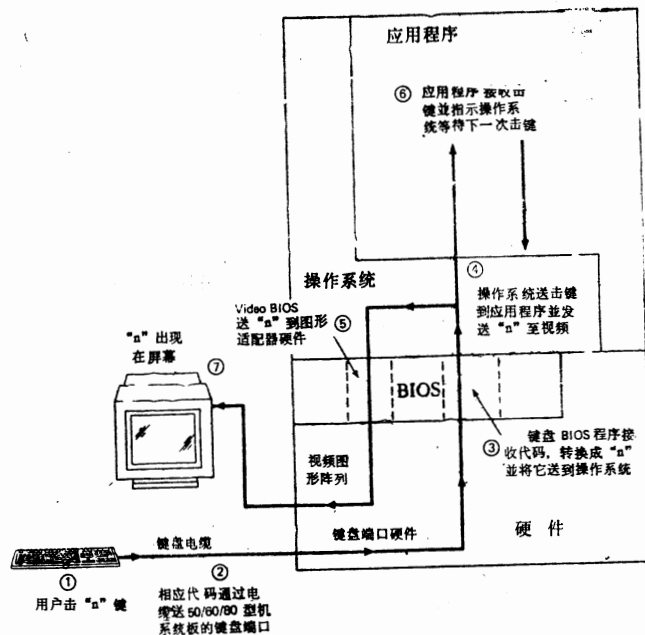
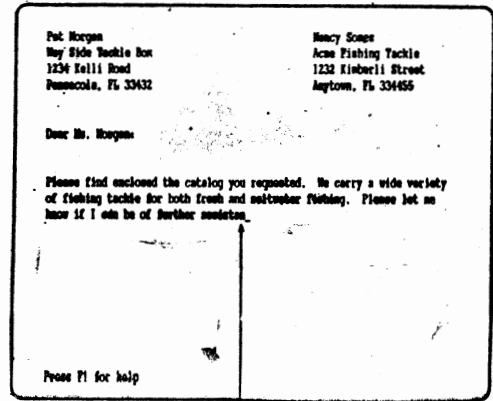


图 3—33 键输入在各软件层间的流程

计算机通过三个软件层完成的其它工作与这相似，但较复杂，如读写磁盘文件，通过异步端口进行通信等等。

软件兼容性——PC程序 能在PS上工作吗？

由于PC机的大众化，大量适于用这类机器的程序便应运而生。巨大而丰富的软件库具有很大的灵活性，使PC能满足各种不同的需要。当然，在IBM PC第一次出现以前，PC丰富的软件并不存在，是许多人经过许多年的努力才开发出现在PC机上的庞大的软件库。为了充分利用这个软件库，在设计50/60/80型机时，兼容性就作为主要考虑的因素，即要使绝大多数PC机上的软件能在50/60/80型机上运行。虽然50/60/80型机有了较大程度的改变，但仍与PC机保持高度的软件兼容性。



“n” 出现在用户屏幕上

图 3—34 商业人员按“n”键以后的屏幕显示

何为PC兼容性？

能执行大多数为PC机所编制的程序的计算机称为与PC兼容。注意，这里只是说大多数程序而不是全部。由于硬件、部件速度以及结构变化使计算机的性能有所改善，因而也引起了某种程度的不兼容性。

在我们三个层次的软件模型中，应用程序层的兼容性是非常重要的。为什么？首先应用程序代表了用户投资的主要目标。其次，由于不兼容性而被迫放弃一个应用程序，用户将会损失逐步积累起来的全部数据和使用经验，这是非常可惜的。有些用户花费了大量时间和金钱开发了一些商业应用程序，如果应用程序层不兼容，将使这些程序完全不能使用。最后，也是最重要的一点，即应用程序层的兼容性使50/60/80型

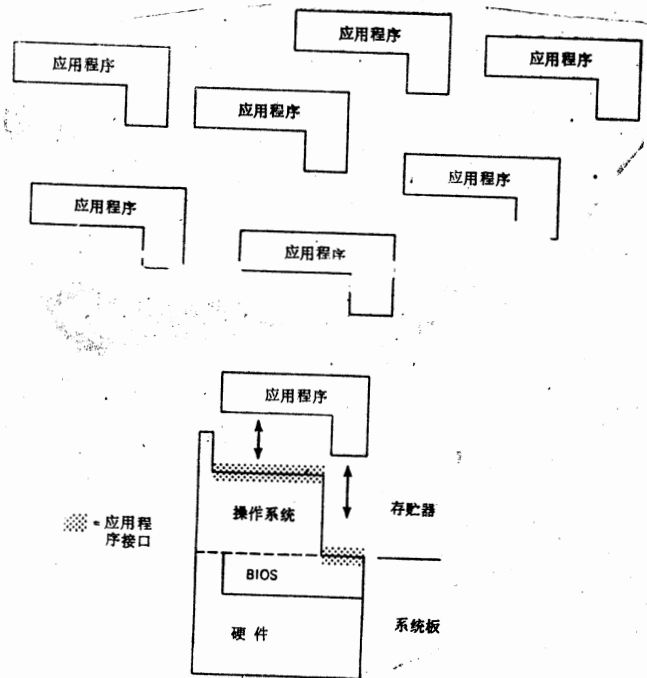


图 3—35 操作系统和BIOS是应用程序接口的主要部分

机的用户能使用 PC 机成千种的应用程序。

操作系统和BIOS层的兼容性如何呢？由于某些原因，保持与早期操作系统软件版本的兼容就不那么重要。操作系统一般只占用户软件投资的很小一部分，而且当计算机更新换代时，往往很有必要购买新的操作系统，以便充分利用新的机器的硬件。例如，磁盘操作系统3.3（DOS3.3）就是为支持50/60/80型机的1.44MB软盘驱动器和其他部件的DOS新版本。50/60/80型机的ROM自动提供了新的BIOS层，它对新的硬件提供支持，同时保持软件兼容性。

哪些因素影响“兼容性”？

上文论述了在应用软件层PC兼容性的重要性，那么在50/60/80型机中怎样维持这种兼容性呢？最根本的是，应用程序必须和原来PC机系统的处理方式一样，即，50/60/80型机的应用程序接口(API)必须和早先的PC机相同。API由许多部分组成，如图3—35，它包括和应用程序发生交互作用的各个元素，从图中我们能看出应用程序既与操作系统又与BIOS发生交互作用，它们是API的主要部分，必须有能力维持应用程序的软件兼容性。50/60/80型机操作系统保持了与早期DOS的高度兼容。在第五章中我们将详细探讨操作系统的兼容性。50/60/80型机的BIOS同样保持了与早期版本BIOS的兼容。

从我们的软件模型中可以看到，保持操作系统和BIOS的兼容性对于维持应用程序级的兼容性是必不可少的。但实际上，应用程序并不总是象我们的软件模型中那样进行交互作用的，它可以越过其他软件层直接同计算机的硬件部分进行交互作用，如图3—36所示。当应用程序直接同硬件交互作用时，硬件即成为API的一部分，因而必须有能力保持该应用程序的兼容性。为什么应用程序员要选择直接操纵硬件的方式呢？通常，直接同硬件部分交互可以提高运行速度，还能帮助实现反复制。为维持直接操纵硬件的应用程序的兼容性，50/60/80型计算机保留了PC机中关键的硬件接口，这些包括图形寄存器、异步端口寄存器和许多其它的硬件部分。

最后一个兼容性问题
是50/60/80型机所使用的
3.5英寸软盘。到1986年

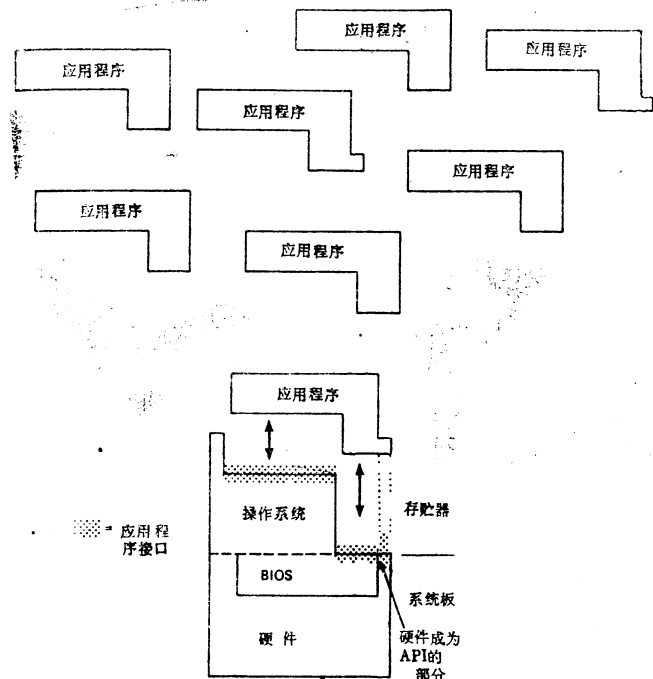


图3—36 如果应用程序直接和硬件件发生交互作用，硬件就成了API的一部分

为止，PC机都使用5.25英寸软盘，所以PC机的程序都存放在5.25英寸软盘介质上。50/60/80型机使用了3.5英寸软盘驱动器，它的大多数程序都存放在3.5英寸软盘上，但也有一些程序例外。也就是说，许多用户以前所购买的PC机软件在5.25英寸盘上，还有，由PC机用户自己输入的数据程序也都在5.25英寸盘上。显然，很需要有一种方法，将5.25英寸盘的数据传送到3.5英寸盘上去。同样，用户可能需要将PC机硬盘上的数据和程序传送到50/60/80型机上。已经有很多方法可将PC上的数据和程序传送到50/60/80型机上。这些方法的选择取决于特定的计算机环境和所要传送的信息（程序或数据）的特征。第七章将介绍从5.25英寸盘向3.5英寸盘传送信息的各种方法。

哪些程序是兼容的？

兼容性问题的一般性讨论有助于对这个问题的全面理解，但商业用户往往要确切地知道哪些程序与50/60/80型机兼容、哪些则不兼容。了解一个特定应用程序是否与50/60/80型机兼容的最好方法是将该程序在各种条件下运行。通过对很多通用应用程序（包括IBM的和非IBM的）的测试，我们发现这种方法最准确。在附录2中，有一张到目前为止已通过兼容性测试的程序的目录。如果有某个程序没有列在表中，它仍可能在50/60/80型机上正常运行，只是未曾测试过。你最好和软件出版商取得联系或自己来运行一下，可是注意，若不进行仔细测试，可能会漏掉一些不兼容的情况。

系统应用体系结构——新的标准

在当今的商业世界里，计算机在各种环境中有着广泛的用途。为了满足不同的需要，IBM提供了三大计算机系列：System/370大型机、System/3x中型机和PS/2。由于在三个系列中没有统一的编程标准，程序员只能为每一个计算机系列编制程序。还有，如果用户要使用不同系列的计算机上的程序，该程序不经过修改就无法运行。

为了取得三个主要计算机系列软件的兼容性和一致性，IBM最近发表了系统应用体系结构（SAA），SAA是一套编程规则，它为在不同的计算机系列（System/370、System/3X和PS/2）上使用同一应用程序打下了基础。SAA是应用程序长期战略的开端，正如系统网络体系结构（SNA）那样是通讯的一个长期战略。和SNA一样，SAA将不断推广实施，以满足用户的需要，它的最终目标是实现IBM各系列间的一致性。

当程序遵守了系统应用体系结构后，将会有三大好处：程序移植性：一个遵守SAA的应用程序能方便地在不同的系列间移植（如从50/60/80型机移植到System/370大型机），而只要作较小的改动。这就使用户能根据实际需要将他们得心应手的应用程序用到较大型（或较小型）的计算机上。而且，同一个程序可在同一个部门中不同的计算机上运行，可为多个用户服务。程序可移植性的另一优点是，遵守了SAA的程序员能向使用不同系列计算机的用户提供程序。这就给用户提供了更多的程序供选择。

程序间的通讯：遵守了SAA的通讯规则后，一个符合SAA标准的程序能直接与另一个运行在不同计算机上的SAA程序进行通讯。换句话说，在一个网络中的不同系列的计算机上的程序能直接而有效地合作，从而提供了更良好的计算机环境。

用户接口一致性：让用户学习怎样使用应用程序是很花时间的。用户不仅需要了解

所提供的基本功能（如报表处理或数据库），还必须了解与之进行交互作用的具体方法，这包括用户接口的各个细节，如功能键的定义、怎样选择菜单项、怎样请求帮助以及如何使用命令。SAA为很多这样的接口定义了标准，这些用户接口标准使这三种计算机系列的程序易于学习，易于使用。

一些50/60/80型机的操作系统参与了SAA，为开发遵守SAA的应用程序打下了基础。

第四章 应用程序

在上一章中我们已了解到，50/60/80型计算机中有三个能协作完成用户实际工作的基本软件层。本章着重讨论最上面一层，即应用程序。应用程序直接使50/60/80型计算机完成特定的任务。本章讨论预编应用程序和定制应用程序两者的区别，讨论的内容涉及商业应用程序的五大功能及其在50/60/80型机上的对应特征。最后将介绍应用程序和操作系统之间极其重要的关系。

本章决不是应用程序用户指南。目前供应的商业应用程序产品有成千上万，有许多文献资料对这些产品作了介绍，这种介绍很快就会失去时效。而本章概述的问题可供用户制定应用程序策略时作参考。

应用程序备选方案

在选择应用程序来满足商业应用需要时有两种基本备选方案，即预编应用程序和定制应用程序。预编应用程序由各个软件出版商作为整个成品出售，定制应用程序不是作为成品，而是按用户提出的实际技术要求专门研制的。下面仔细分析这两种备选方案。

预编应用程序

目前，预编应用程序的范围很广，有专门执行特殊任务的简易程序，也有功能很强的能互相协调的一组复杂程序。它们能够完成多种多样的功能，足以应付目前计算机的工作环境。

不管预编应用程序多么有用，在商业中常用的大部分程序都能实现下列五大功能或其组合：文字处理；电子数据表；数据库管理；图形；通信。

有许多预编应用程序是直接实现上述五大功能的通用程序，它们比纸笔更为灵活的工具。还有些预编应用程序则是组合五大功能的专门化程序，从而更适合商业或工业方面的特殊需要。如记帐（数据库）和计划调度（数据库和图形）等。

下面讨论上述五大类功能，并说明50/60/80型计算机如何满足每项应用的需要。

文字处理

文字处理应用程序能使50/60/80型计算机产生几乎是包罗万象的各类文件。用户通过键盘打入文件，其方式十分类似于用电传打字机打字。对于打入的文件暂存在内存中，故修改起来很方便。

文字处理程序的最基本的功能包括文本的修改、插入、传送和删除，这在最简单的文字处理程序中也是具备的。现在的文字处理程序还有其他重要的功能，如拼法检查、语法检查、目录自动生成、编页码和索引等。还有些文字处理程序更加先进，具有台式排版的功能，用户利用此功能可将文字和图形组合在文件中，并可在高质量的打印机上打出逼真的结果。文字处理法比人工方法优越，加之经常需要编写文件，因此，文字处理程序成为商业环境中用途最广的一种应用程序。

50/60/80型计算机配上优良的文字处理应用程序会很快吸引那些习惯于使用电传打字机的人，并与传统的文字处理系统相抗衡。首先，50/60/80型系统配备的视频图形阵列插件能产生优良的字母数字字符，它们比早先的PC机所产生的字符易于阅读。此插件还能产生定制格式或定制字符集，以提供更大的灵活性。50/60/80型机所有显示器的防眩屏幕便于长时间观看。增强型键盘极大地简化了击键操作，提高了工作效率。

在用户编制完文件之后，便可将其存在标准的硬盘上或软盘上。50/60/80型系统使用的1.44MB软盘能保存750页以上的双间隔文本，並可以装在衬衣口袋里或钱包里，这样就便于传递长文件。50/60/80型机所支持的各种印刷体打印机能打出清晰匀称的文件。

电子数据表

最初研制的计算机是用于数值计算的。在50/60/80型计算机上进行数值计算的最普遍的方式是利用电子数据表应用程序。这些应用程序能使用户自由地打入数字和公式。用户在纸上所能进行的任何计算几乎都能由电子数据表程序自动完成。电子数据表模型最常见的应用是财务分析、销售监督和预测。利用这些数学模型，只要改变模型中的参数（单元）並观察参数变化对整个数据表所产生的影响，便可以对“如果……那怎么办”这类问题迅速作出解答。由于电子数据表程序使用的黑板格式大家都非常熟悉，即便是新手，花不了多大功夫就能学会使用，所以它很快就受到PC机市场的青睐。

50/60/80型计算机可提供很大的存贮容量，加上它的操作系统，就可以建立极为复杂、功能极强的电子数据表模型。50/60/80型计算机性能的改进，提高了与大型电子数据表模型有关的许多计算任务的速度。50/60/80型机使用了数学协处理机，可以进一步提高这些计算任务的速度。有些电子数据表应用程序能够利用50/60/80型机先进的制图功能来产生优质的图形。

数据库管理

为了有效地处理大量信息，必须以统一的方式组织信息。比如，电话簿上的信息可以按姓名、地址和电话号码的字母排列。如果读者曾见过曼哈顿（美国）的电话簿，就可以了解到电话簿可以载有相当数量的信息。

计算机还要求按某种方式组织信息。数据库管理应用程序就是利用计算机组织大量信息的重要工具。数据库管理程序一般将信息组织成文件、记录和字段。这与电话簿中的信息结构完全一致。图4-1所示的是电话簿中的信息结构和相应的计算机数据库结构。电话簿本身类似于一个文件或一组信息（亦称数据库），而电话簿中某个人的信息则类似于一个记录。记录中包含信息的一个条目，而各个条目的信息结构是相同的。在电话簿中，记录应载有一个人的姓名、地址和电话号码。这三项中的每一项都类似于记录中的一个字段。比如，电话簿中的每一个条目的地址部分应称为“地址段”。

用人工迅速查阅电话簿中的信息是件费力的事，用人工处理大量信息亦是如此。然而，信息一经输入，数据库应用程序就可以迅速而方便地进行检索。数据库可以保存库房的库存量、图书馆的书籍、人事记录、医疗记录或其他几乎任何类型的信息。各种机构（例如银行、航空公司和保险公司）常常要使用巨大的数据库，供众多的用户共享。办公室工作人员和管理人员可以利用数据库应用程序来保存各个人员的电话簿和工作日

图表。许多数据库应用程序还配备完整的程序设计语言，供用户改造其数据库环境。

50/60/80型计算机的标准硬盘有足够的存贮量，供建立大型数据库使用。50型机的20MB硬盘能保存约30万个名字组成的名字/地址数据库，而60型机的70MB硬盘则能保存100万个以上的名字和地址。80型机硬盘存贮容量最大可达230MB，可以保存二亿四千万个名字和地址。

每台50/60/80型计算机上配备的磁盘高速缓冲程序改进了它的性能，因而能大大提高数据库操作的速度。

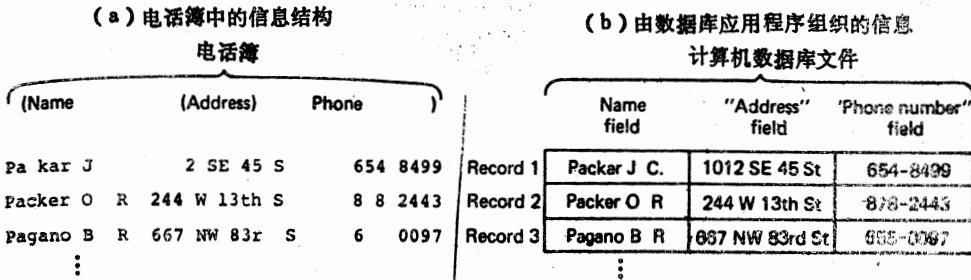


图 4—1 电话簿中的信息结构与相应的计算机数据库结构

图 形

人类很早就会用图象来表示和解释信息了。图象对人类来说是非常熟悉的。因而，人们乐于使用这种有力的通信工具。要传递的信息量越大，人们对图形表示的需要量也越大。因此，毫不奇怪，商业上大量使用图象来给用户、职员、管理人员等传递信息。同样，毫不奇怪，随着计算机应用的日趋广泛，计算机生成的图象，即计算机图形是目前环境中常见的。

商业图形应用程序给用户提供一种产生计算机图象的工具。这些程序的价格和功能各异，相差很大。有些程序接受用户的数字信息，产生示意性的曲线图、条形图以及圆形分割图。有些程序则为用户提供一种自由格式的绘图工具，而仅受用户想象力的制约。它们可拥有预先规定好的图库，例如动物、飞机、船舶、符号以及地图等。图象一经确定，就可保存在磁盘上，打印出来或拍成全色幻灯片。有些程序可顺序处理一系列图象，并在计算机屏幕上自动显示出来。

50/60/80型机上配备的视频图形阵列(VGA)和显示器一起提供了高质量的图形能力，能产生320×200个象素的图象，颜色多达256种。这256种颜色可根据256000种以上的可用颜色进行选择。这种方法在显示类似于照片的产品图象时是很有用的。如要求更加复杂的图形，可产生640×480象素的图象，颜色可达16种之多。这样高的分辨率可用于显示复杂的曲线图。VGA所产生的曲线要比早先PC机产生的光滑。此外，VGA图象的长宽比呈正方形，这意味着如要旋转图象，图象各部分不会产生失真。如加上彩色显示器8514和显示适配器8514/A，即使更复杂的图形也能产生。8514显示器和适配器能产生1024×768象素的图象，有256种颜色。这种高分辨率和众多的颜色，可用来产生引人注目的商业图形或与工程/科学应用(如计算机辅助设计)有关的复杂图象。50/60/80型机配上高质量的打印机和绘图仪可产生硬拷贝图象。

通 信

简言之，通信应用程序的任务就是将信息从一台计算机传送给另一台计算机。用户可将通信程序看作把其他四种应用程序连接在一起的桥梁。例如，通信应用程序能使文字处理应用程序生成的文件或图形应用程序产生的图象以电子方式在几分钟内发送到世界上任何地方。由于通信应用程序往往同其他应用程序的关系非常密切，因此它们通常同其他应用程序组合成一个产品。例如，电子数据表应用程序或数据库应用程序能直接同较大主机通信，以存取大型计算机的数据库。在此情况下，用户不必了解通信的细节，甚至不必知道通信过程的存在。

50/60/80型计算机有一系列通信功能插件和通信应用程序，其性能和功能均比PC机的有了改进。第六章专门讨论各种通信选件和应用程序，50/60/80型机有了这些选件和程序就可以用于众多的通信环境。

五大功能的各种组合

现已研制成的通用应用程序大都利用五大功能的组合来完成各项任务。五大功能应用程序最简单的组合是将五大功能中的几种组合成一个万能的应用程序产品。就象万能粮食加工机和多用袖珍小刀那样，万能应用程序受到广大用户的欢迎。万能应用程序又称组合应用程序，它们在多数商业环境中非常有用。例如，有的应用程序将电子数据表、数据库和图形程序组合成一个产品。还有一种方法是提供一系列能互相配合工作的程序。这种系列程序具有组合应用程序的许多优点，同时用户又能只购买所需要的功能。

系列应用程序和组合应用程序同一组对等的独立应用程序相比有若干优点。首先，由于全部功能由同一个人设计，因此用户可看到对不同的功能有统一的用户接口。用户不必牢记两个独立应用程序所提出的许多不同约定。这种统一用户接口的优点也由符合第三章讨论的系统应用体系结构的独立应用程序所提供。系统应用程序和组合应用程序的另一个优点就是能使用户很方便地在程序包的不同功能程序之间传送信息。例如，组合程序的电子数据表部分产生的数据可以传送到该程序的图形部分，以产生信息图形。这种数据传送在独立应用程序之间可能不那么简单。然而，组合程序也有缺点，即用户不能选择各个单个应用程序，它们要由组合应用程序的研制者为用户选择。例如，要是用户不欢喜组合程序包的文字处理部分，用户也无法取代它。

除了直接组合五大功能的组合应用程序外，程序人员还对五大功能应用程序进行更专门化的组合，研制了另一类应用程序。这类组合程序用于完成更加特殊的任务。例如，工作日程表（数据库和图形）和电话管理（数据库和通信）。

前面所讨论的预编应用程序的通用性很高，能够满足多种商业环境的需要。设计这类应用程序应尽量提高通用性，以覆盖最大的市场——一种包罗万象的方法。例如，同一数据库应用程序可满足装备车间和餐厅的要求。

有时，这些通用应用程序不能满足特殊的商业环境或专业环境的要求。在这种情况下，又有一种称为垂直市场（vertical market）应用程序的预编应用程序可能更加符合用户需要。所谓垂直市场系指对应用程序有非常特殊的共同要求的那部分计算机用户。例如，一个房地产公司对应用程序的要求不同于牙科诊所的要求，但它们都需要一个

高度专门化的预编垂直市场应用程序。许多软件出版商都花了大力气来研制PC机的垂直市场应用程序。因此，有许多高度专门化的商业和专业环境已开始使用垂直市场应用程序。目前垂直市场应用程序已用于保险公司、房地产行业、医疗行业、建筑公司、法律行业、教堂、自动出租公司、制造公司等。垂直市场应用程序的成本一开始可能比一般应用程序为高，但若它在你的企业中能发挥更大的效率，那么从长远看还是合算的。

定制应用程序

预编应用程序能适应多种要求，就如连指手套适应手的要求那样。这些程序是经济灵活而方便的工具。然而在某些情况下，用户所要求的应用程序是很专门化的，就象五指分开的手套。尤其在下列环境中更是如此，如：要求用50/60/80型计算机完成异常专门的任务或要求符合公司现有的生产规程。在这些环境里，通常宜按用户严格的技术规范研制定制程序。

定制应用程序也由上述五大功能组成，尤其少不了数据库、图形和通信三大功能，但是它们能适应用户具体的硬件/软件环境，符合用户企业的现有方针和规程。

定制应用程序通常由公司里的程序员或公司外的咨询公司的程序员来编写。无论哪种情况，基本研制步骤都是先确定描述程序任务的软件规范，然后，编写初步的程序来验证最终程序中所要完成的功能。这种初步的程序由用户进行评价，并对技术规范进行修改以反映所需要的变化。最后，编写最终程序并将其存入用户的存储器中。在一般情况下，研制者在用户学会使用该程序之后，还需提供一定的帮助，但要酌收一些费用。

定制应用程序研制的开始比预编应用程序所花的代价较高，时间较多。然而，在许多环境中，由于定制应用程序非常适应用户环境的要求，可以大大提高生产效率，因而可以节约其他方面的费用和时间。定制应用程序的另一个好处是它能够随用户要求的变化而变化；而修改预编应用程序可能很困难，有时甚至根本不可能。

与操作系统的关系

正如第三章所述，应用程序和操作系统层之间要进行频繁的交互作用。这种交互作用是通过应用程序接口（API），即应用程序与操作系统层之间的接口来实现的。如图4-2所示。由于存在这种交互关系，所以应用程序对某一操作系统的API有一定的依赖性。亦即应用程序只能利用某一操作系统的特定API，而不能原封不动地在不同的操作系统控制下执行。

就与操作系统的关系而言，我们主要感兴趣的有四种应用程序，即磁盘操作系统（DOS）应用程序、操作系统/2（OS/2）应用程序、系列应用程序和高级交互执行（AIX）应用程序。

DOS应用程序原来是运行在早期IBM PC DOS环境中的那些应用程序。从发展历史看，DOS支持

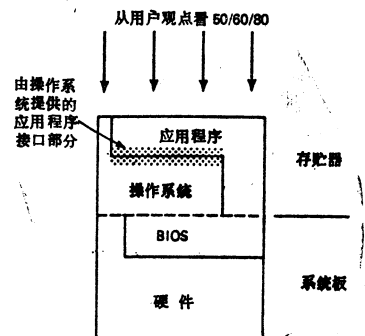


图4-2 应用程序接口 (API)

的API已规定了PC兼容性标准，而目前大多数应用程序都依赖于传统的DOS接口。DOS API仍保留在50/60/80型机的DOS版本(3.3版)中，因而现在的DOS应用程序仍可运行。DOS应用程序的主要限期是它们必须运行在最大内存容量为640KB的内存空间中。这种内存限制是设计原来的PC机时所固有的，而在现在的DOS环境中依然存在。此外，DOS应用程序主要用来供用户每次仅运行一个应用程序。虽然，我们在下一章将要看到，有多种方式可消除640KB这一内存限制，并能实现在DOS环境中同时运行多个程序，但是它们不是消除这些限制的根本解决办法。有些DOS应用程序得到了改进，能利用50/60/80型机新的特点，如先进的图形功能和鼠标器。有些应用程序先于50/60/80型机问世，它们在50/60/80型机上只能提供与PC相同的功能。

OS/2应用程序得名于OS/2操作系统，它们与50/60/80型计算机一起问世。OS/2应用程序能利用50/60/80型机新的特点，如图形、鼠标器等。另外，它们还能利用OS/2环境中可用的16MB大容量内存空间。有了这种大容量内存，程序员就能够使用编制的应用程序具有的丰富功能，并提供符合系统应用体系结构的易于使用的用户接口。此外，OS/2应用程序还能利用较大的内存来处理更多的数据。最后，OS/2操作系统环境每次可用来执行一个以上的OS/2应用程序。这种能力称为多任务。正如第五章所述，它很适合商业环境。

系列应用程序既能在DOS方式又能在OS/2方式下运行。它们被编写成PS/2应用程序，且适应PS/2多任务环境。然而，系列应用程序要作为DOS应用程序来运行则必须处于DOS应用程序的基本限制(如640KB内存界限)之中。系列应用程序还能利用增强的图形和鼠标器功能。

AIX应用程序是专门用于AIX操作系统的那些程序。AIX操作系统是一种适合PS/2 80型机的多任务多用户操作系统。在编写本书时尚未得到关于AIX的更详细的资料。

下一章进一步讨论应用程序与操作系统的关系。

第五章 50/60/80型计算机的操作系统

操作系统是个人计算机中最令人头痛的一个领域。与从前相比，现在的用户对操作系统有更大的选择权。本章介绍50/60/80型机的操作系统，使你熟悉有关操作系统的多任务、扩展存贮以及它们在商业环境中的应用，并将讨论用于50/60/80型计算机的一些特殊的操作系统。

有关操作系统的概念

操作系统为用户及应用程序与50/60/80型计算机的交互作用提供了必要的接口。用户可直接与操作系统的用户接口进行交互作用来管理磁盘文件、准备新磁盘、启动应用程序等。操作系统也可以在没有用户介入的情况下直接由应用程序控制某些任务的执行。应用程序通过应用程序接口（API）与操作系统进行直接交互作用。API简化了应用程序员的工作，使他们可不必深入了解与硬件的交互作用。此外，使用API还可以避免计算机硬件变化所带来的麻烦，也就是说，API能使操作系统转而支持新的计算机硬件，使应用程序在新的计算机上也能运行。

为了了解各种50/60/80型机操作系统的区别，有必要熟悉下面几个基本概念：

多任务；实方式；保护方式

何为多任务

多任务是指操作系统同时运行两个或多个独立的应用程序的能力，与此相对的是单任务，即用户只有在结束一个程序的运行后才能启动另一个程序。尽管过去的PC机大多是单任务的，但开发多任务操作系统的可能性正在不断增大。我们下面将研究几种具有不同程度多任务功能的50/60/80型机操作系统。人们往往将多任务和多用户的概念混淆起来，其实，后者指的是两个或多个用户同时共享一个单机系统的能力。有了多用户能力往往也有多任务能力，但反之则不然。

多任务的作用

与单任务环境相比，多任务环境有两个明显的长处：

程序转换；后台处理

程序转换使用户可装载和启动多个应用程序，并通过几个键盘指令迅速地从一程序转到另一程序。用户还能准确地返回到原先的那个程序。而在单任务环境，用户若要改变任务则必须先保存好所做的工作，终止当前的应用程序，装载和启动新的应用程序，并调用必要的文件。

后台处理是指用户启动某个程序（如通信链路上的文件传输、文本打印等）后可转向另一个程序以开始其他工作，而原先的程序仍然执行无人看管的工作，则称该程序在后台中，在没有用户输入时，它将继续工作。

让我们通过一个典型的商业环境的例子来看看多任务的实际应用。有一个从事硬件产品销售的商业人员叫杰拉德，杰拉德拥有一台50型机，用于字处理、电子数据表、数据库管理和电子邮政。杰拉德的操作系统支持这四个程序的多任务。

杰拉德开始工作并启动他的50型计算机。该系统设计成能具有自动装载和启动所有四个应用程序的能力，已启动的四个程序以菜单形式显示屏幕上，如图5—1所示。

这时，杰拉德打算用电子数据表程序汇总上个月的销售情况，他应当选择Spreadsheet菜单选择项。这时，电子数据表程序立即从后台进入前台。

程序一旦进入前台，用户即能通过键盘/鼠标器和屏幕以一般的方式与之进行交互作用。其它所有应用程序称为进入后台，用户不能与之进行交互作用。然后杰拉德调入他的销售报告文件并开始汇总该月报表。几分钟后，老板进来要一份杰拉德早些时候提出的销售竞争报告的草稿，杰拉德按了一个键将电子数据表程序送入后台，同时重新调出应用菜单。杰拉德选择了Word Processing这一项，将字处理程序送入前台。他打印了一份销售竞争报告给老板。他们讨论了一会儿。老板才走，电话铃就响了，这是进货部打来的，他们要核对杰拉德以前订购的螺栓的部分数据。杰拉德又按了一下键，将字处理程序送入后台，同时重新调出应用菜单。这次杰拉德选择了Data Base菜单项，将数据库管理程序送入前台。然后，他在数据库中查询了有关数据。问题回答完后，杰拉德挂断电话，他按了一下键将数据库程序送入后台，同时调出应用菜单。他选择了Spreadsheet这项就立即顺利回到了他搁下的销售报表。

上例说明在办公室环境中，操作者常常中断一个任务而去执行另一个，多任务的程序转换能力正适合这种中断环境，因为在发生中断时用户可自由在多个程序间进行转换。

下面回到这个例子继续看多任务后台处理能力的好处。杰拉德做完销售报表后，保存了电子数据表文件。现在他必须将最新的电子数据表文件通过调制解调器链路传送到分区办公室。杰拉德按了一下键调出了应用菜单。这次，杰拉德选择了Communications这项，将通信程序调入前台，然后他建立了通信链路并开始向总部传送销售报表。由于电子数据表的内容较多（512KB），传送需以1200bps的速度进行一个多小时。

如果杰拉德没有多任务能力，他的50型机在传送时将被完全占用，以防他再用50/60/80型机做其他工作。而现在杰拉德拥有多任务能力，他按一下键即可以将通信程序送入后台，通信程序将在无人看管下完成传送工作。当通信程序还在后台中运行时，杰拉德选择了菜单中的Word Processing这项来继续完成他提出的销售竞争报告。将这个简单例子推而广之，其他任务的附加程序也能在后台中运行，诸如核算大型的数据表、打印文件、装入来自主机的文件等。

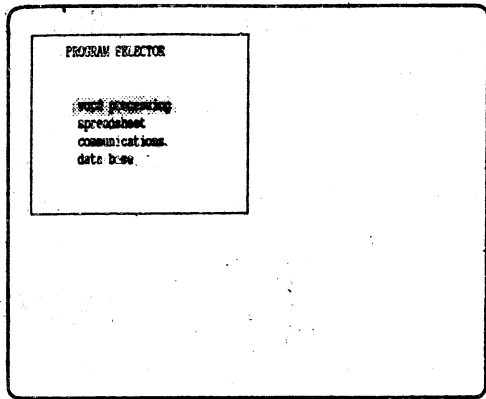


图5—1 程序选择器，用于应用程序的启动、停止和相互转换

多任务环境所提供的程序转换和后台处理能力非常适合于商业场合。

最后说明一点，当你的计算机系统同时执行多个应用程序时，每个单独程序的执行与单任务环境相比要慢一点，但程序转换和后台处理将在总体上提高用户的工作效率。

何为实方式

实方式是指最初的PC机所用的8088微处理机所提供的环境。之所以称为实方式是因为8088体系结构上的某些特点，诸如直接向前寻址、无进程间保护等。实方式是IBM PC确定的兼容环境，它得到所有的PC机及50/60/80型计算机的支持。所有DOS应用程序均可在实方式环境中运行。实方式的主要限制是最大内存容量为1 MB（用PC机时为640KB）以及强调单任务环境，也就是说，用户在某一时刻一般只能运行一个程序。

何为保护方式

保护方式是指50/60/80型计算机和PC/AT、PC/XT 286所采用的80286和80386微处理机所提供的扩展的体系结构环境。之所以称为保护方式是因为在同时运行多个程序时，它有能力保持程序间互不干扰。保护方式还能支持计算机拥有巨大的内存（80286最大为16MB，80386最大为4GB）。有些50/60/80型机操作系统利用保护方式所给予的保护手段和所支持的巨大内存，提供了强有力的多任务环境。多任务提供了同时执行多个应用程序的能力。但是，原来为PC机写的DOS应用程序，必须在作了一定的修改后才能在保护方式下运行。

实方式操作系统

50/60/80型计算机可在实方式下工作，与过去的PC机保持兼容。我们将讨论使50/60/80型机支持实方式的三个操作环境：

- IBM磁盘操作系统（DOS）
- 用TopView扩展的DOS
- 用3270工作站程序扩展的DOS

DOS

IBM 磁盘操作系统（通常称DOS），原是为IBM PC提供的操作系统，自1981年问世以来，它已被广泛采用。

随着PC机的发展，DOS也不断更新，以支持增强了功能的计算机硬件。DOS的每个新版本在增加新功能的同时还保持了与以前的应用程序的兼容性。每个版本都有一个数码来标明不同的级别，最初的DOS版本称为DOS 1.0。

DOS 3.3是50/60/80型计算机的entry-level操作系统，50/60/80型计算机不支持再早的DOS版本。DOS 3.3提供了一个与PC兼容的单任务环境。它包含一套程序，它们既可以由用户控制，也可以由应用程序控制，是为进行各种硬件内务处理而设计的。正如磁盘操作系统这个名称所暗示的那样，这些内务处理大多与50/60/80型机的磁盘系统有关。除此之外，DOS还用于启动应用程序，设置计算机的日期与时间，向打印机发

送信息以及管理文件等。

DOS以实方式控制50/60型机的80286和80型机的80386。在此方式下，80286/386显示了与用于早期IBM PC的8088微机处理机相同的基本的体系结构。这种由实方式提供的结构相似性使50/60/80型机（和PC/AT、XT286）能够执行原始IBM PC的软件。

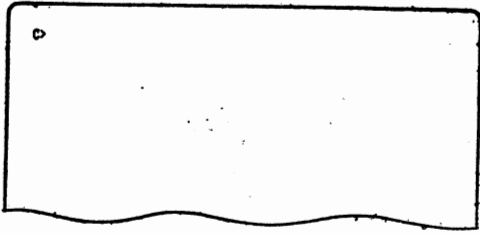


图 5—2 DOS 3.3所提供的用户接口，C>是命令提示符，它告诉用户可以输入DOS命令或启动应用程序

文件名	文件宽度	文件最后修改	建立日期和时间
C>DIR			
PROGRAM_4_0	1389	3-14-87	12:47a
INTRO_4_0	9566	3-14-87	1:02a
RESEARCH_4_0	95943	3-14-87	1:56a
RESEARCH_4_0	104543	3-14-87	3:21a
SHOW_4_0	145856	3-14-87	3:44a
APPLICAT_4_0	31965	3-14-87	4:05a
OSYSTEMS_4_0	66909	3-14-87	4:22a
COM_4_0	63705	3-12-87	5:44a
PLANNING_4_0	74213	3-12-87	5:55a
APPENDIX_4_0	122232	3-14-87	2:38a
10 File(s)		937984 bytes free	

图 5—3 DIR命令用于检查磁盘内容，屏幕上显示了磁盘中所有文件的名字、长度和日期

要执行DOS操作，用户可在图 5—2 所示的 DOS 命令提示符后面键入命令。C>说明DOS已准备接受一个来自用户的命令，例如，键入DIR及一个回车，屏幕上就会显示出当前盘中的文件的目录，如图 5—3，这称为磁盘目录。显示完目录后，DOS又显示命令提示符C>，表明DOS已准备接受下一个命令。DOS手册给出了供用户使用的所有DOS命令的功能。

DOS 3.3 在功能上与以前的DOS版本兼容，但增加了三个命令：APPEND、FASTOPEN和CALL。前两个命令提供了管理磁盘文件的更好方法，第三个命令提供了处理DOS命令群的改进方法。

DOS 3.3 在功能上与以前的DOS版本兼容，但增加了三个命令：APPEND、FASTOPEN和CALL。前两个命令提供了管理磁盘文件的更好方法，第三个命令提供了处理DOS命令群的改进方法。

在DOS 3.3中，以前DOS版本的其它命令也有所改进，例如，经过改进的BACKUP命令在产生备份的同时能自动地对磁盘进行格式化。改进后的DOS 3.3还能支持50/60/80型机的特殊硬件，如1.44MB磁盘驱动器和大容量硬盘。

除了由用户控制完成任务外，DOS还能由应用程序控制完成任务。用户可通过键盘发出DOS命令。应用程序可通过DOS应用程序接口（API）发出的DOS命令。这是不通过用户干预而直接在应用程序与DOS间传递信息的一个约定的规程。通常，DOS将不断调用BIOS的例行程序来完成指定的操作。在第三章中，我们曾讨论了不同软件层之间的这种交互作用。

我们所讨论的几个操作系统间的最大区别在于如何进行内存管理。图 5—4 显示了DOS 3.3 管理50/60/80型机内存的方法。50/60/80型机内存的每一字节有一个（与其他字节不同）单一的地址。图中左边一列为地址。DOS 3.3 本身先装入内存的第一部分，然后它再将应用程序装入下一个部分。应用程序所占用的内存空间伸缩范围很大。应用程序以上、640KB以下的剩余空间用于存放应用程序所用的数据，如：字处理程序所生成的备忘录或电子数据表程序要处理的电子数据表文件就驻留在该区间，可称

之为数据空间。那么640KB以上的空间如何使用呢？所有PC机这类系统体系结构都保留640KB至1MB这段空间，用作图形或BIOS等。用户无法使用这一内存区域。所为50/60/80型计算机提供的标准的1MB内存均被划分成为两个区域，如图5—4所示。第一个区域从0到640KB，另一个区域的360KB内存从1MB地址开始，两个区域构成了50/60/80型机标准的1MB内存（640KB+360KB=1MB）。

1MB地址以上的内存如何使用呢？由于DOS 3.3只以实方式控制50/60/80型计算机，因而不能直接使用1MB以上的空间。但是某些专门编写的程序，如50/60/80型计算机的磁盘高速缓存程序及DOS 3.3的VDISK程序可使用1MB以上的空间。磁盘高速缓存程序可利用1MB以上空间作为工作空间来有效地改善50/60/80型计算机的硬盘速度。VDISK使你象使用硬盘一样使用这段空间，因此可称之为虚拟磁盘。虚拟磁盘是内存的一部分，通常在640KB存贮区域之外，它能象硬盘一样临时存放一些信息。使用虚拟磁盘的好处在于：虚拟磁盘和内存间的信息传送速度大大高于实际硬盘和内存间的速度。其缺点在于：在关机之前你必须把虚拟磁盘内的所有信息送入实际磁盘，否则这些信息将会丢失。

另外，DOS操作系统扩展后（某些在本章讨论）可利用1MB以上空间作为临时存贮区域，以便更有效地运行640KB以下部分的程序。这些专门编写的程序非常有用。而保护方式的操作系统则需经常使用640KB以上的任何空间。

用TopView扩展的DOS

TopView是一种能将DOS操作系统扩展成多任务环境的程序。TopView 1.12支持50/60/80型机和所有DOS 3.3扩展版。它使你可在任何50/60/80型计算机上装载和运行多个DOS 3.3应用程序，从而你就能自由地从一个程序转入另一个程序（程序转换）。当你在前台中运行某个程序时，TopView还能使其他应用程序在后台中无人看管地运行（后台处理）。

TopView可使你将屏幕划分成称作窗口的区域。每个窗口可显示与某个应用程序有关的信息，通过窗口间的信息拷贝，TopView使你能在各个应用程序间传送信息。

如果你只需利用640KB的内存完成某些工作，那么TopView能满足你的需要。也就是说，DOS、TopView、你的应用程序和数据都必须存放在640KB内存之中，有时640KB甚至连运行一个商业应用程序也感困难，如何要勉强运行多个应用程序则很容易受到限制。如果你用TopView使某些程序在硬盘和内存间交换，你就能以固定在640KB内这种方式运行更多的程序。而这种交换会明显地降低效率，但若你使用了虚拟硬盘，其影响就会减小。如前所述，DOS的VDISK程序可将50/60/80型计算机的640KB以上内存空间转化为虚拟磁盘。但即使使用了虚拟磁盘，同时运行多个大程序对TopView来说仍有困难。由于TopView以实方式工作，它没有内部保护机制来防止应用程序

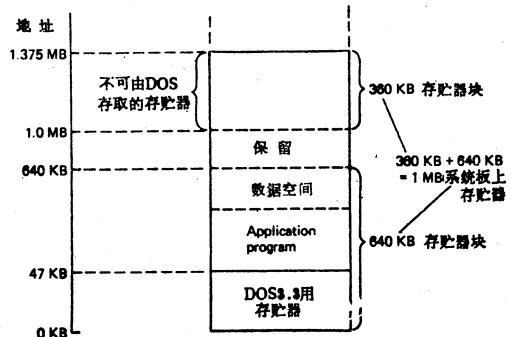


图5—4 DOS对50/60/80型机内存系统的管理，图中示出了50/60/80型机内存的组织及DOS的管理方法

间偶然出现的相互干扰,因而在某些情况下,使用保护方式操作系统会更令人称心如意。

用3270工作站程序扩展的DOS

IBM 3270工作站程序可用在50/60/80型计算机上为Basic DOS 3.3扩展多任务和通信方面的功能,它使3270 PC或3270PC/AT的应用程序和功能可移植到50/60/80型计算机上。

3270工作站程序的通信能力支持局部网,并可与IBM System/370系列之类的大型机进行交互作用,与大型机通信的能力使适当配置的50/60/80型机可仿真3270显示终端,这是设计用于与大型机进行交互作用的终端。这使用户可象拥有四个独立终端那样与大型机进行交互作用,或者使用户可同时与四个不同的大型机进行交互作用。关于这些我们将在第六章进一步介绍。

3270工作站程序还提供多任务能力。用户至多可同时运行六个DOS应用程序和两个与大型机交互作用时的电子笔记簿。它还提供了类似TopView的窗口能力,即屏幕可划分成多个区域(或者称窗口),每个窗口由PC程序或大型机来控制。这使用户可同时管理多个PC程序及与多个大型机进行交互作用。与使用TopView一样,用户可随意地在多个PC应用程序间进行转换。在某些情况下用户可在后台中执行无人看管的任务,而在前台中做其他工作。

由于3270工作站程序以实方式工作,它不对同时运行的多个应用程序提供任何保护,而且同样也有640KB的内存限制需要克服。有一种方法可突破640KB DOS的限制,这就是运用称作bank switching的一种特殊的内存管理技术,它可把内存限制扩展到640KB以上。bank switching类似于TopView采用的那种在内存和硬盘间交换程序的办法,只是它的交换是在激活和未激活内存区域间进行的。bank switching使多个DOS应用程序可同时运行,每个程序都感到是在单独使用计算机。50/60型机可使用第二章所讨论的IBM PS/2 80286扩展内存接口/A来将内存扩展到640KB以上,供3270工作站程序使用。由于3270工作站程序可利用80386的虚拟86方式的优点,故80型机中不必使用扩展卡,3270工作站程序可直接使用普通80型机内存来进行bank switching。

与3270工作站程序一起提供的软件还使50/60/80型计算机可运行符合扩展存贮规则(EMS)存贮块转换标准的应用程序。EMS允许这些特殊的应用程序将存贮块移入和移出激活的640KB内存区域,使程序的未激活部分及数据存到激活存贮区以外。这就使应用程序可以控制640KB以上的内存空间,不符合EMS的应用程序没有这种扩展内存的能力。另一方面,3270工作站程序可使用80286扩展内存适配器/A上的空间,就象使用高速硬盘或虚拟磁盘一样。

保护方式操作系统

50/60/80型计算机只有在使用了保护方式操作系统后才可以说是充分发挥了其能力。在保护方式下,操作系统可利用较大的内存空间和保护手段来提供有效的多任务环境,其代价是失去了与DOS应用程序的兼容性。

我们将涉及三个使50/60/80型计算机具有保护方式的操作系统:

- IBM OS/2 (标准版)
- IBM OS/2 (扩展版)
- IBM PS/2 高级交互执行器

OS/2 (标准版)

IBM OS/2 (标准版) 与传统的DOS有着明显的差异。与DOS一样, OS/2也是一套按用户或应用程序要求进行内务处理的程序。所不同的是, OS/2在50/60/80型计算机上既能以实方式(称DOS环境)又能以保护方式(称OS/2环境)工作,还能同时以两种方式工作。其DOS环境模拟DOS 3.3操作系统,因而保持了与DOS应用程序的兼容;其OS/2环境失去了DOS兼容性,但得到了更强的功能。尽管OS/2具有复杂而高级的功能,但由于对它的尽力完善,使它使用起来比以前的操作系统更为方便。如上下文援助和在线文件编制使用户在需要参考信息时不必总是去查找参考手册,OS/2的装入程序使初次装入更为方便。

OS/2是第三章讨论的IBM系统应用体系结构(SAA)中的最早的成员。系统应用体系结构是一个总体策略,它给出了用户接口、应用程序接口以及通信方式的标准,旨在实现IBM主要系列产品间的一致性和兼容性,这些系列包括System/370、System/3X和PS/2。OS/2为开发与充分利用大容量内存和多任务的与SAA一致的新一代的应用程序铺平了道路。DOS环境使用户可运行许多DOS应用程序,在用户转到全OS/2环境时,这样做保护了用户的软件投资。

到目前为止,OS/2(标准版)有两个版本:1.0和1.1。两者的主要区别在于用户接口和对图形的支持。启动OS/2 1.0时,用户首先看到的是OS/2程序选择器。这是一个菜单,供用户启动、终止DOS应用程序或OS/2应用程序及在它们之间进行程序转换。这些程序的菜单是在应用程序装入时由所选择的信息提供的。被选中的程序成为前台程序,屏幕由它单独控制。

经过改进后,OS/2 1.1使用起来比OS/2 1.0更为方便。1.1版提供了与1.0版相同的上下文援助和在线文件编制,还发展了一种称作表示管理(Presentation Manager)的新的用户接口,这种接口使用户可将屏幕划分成窗口,与使用TopView或3270工作站程序相仿。但OS/2 1.1所提供的窗口环境符合SAA标准,能利用较强的图形能力,与TopView或3270工作站程序提供的单纯的“正文”窗口相比显得更为灵活。

另一方面,每个窗口可由一个独立的应用程序控制,如果处理适当,一个应用程序可在多个窗口上进行显示。用户可控制每个窗口的位置和大小。剪取(clipboard)功能使用户可通过窗口间的信息传送来实现应用程序间的信息传送。

OS/2 1.1还在其应用程序接口(API)上扩展了图形功能,使程序员可为OS/2编写具有复杂图形的程序。下文的内容对两种OS/2都适用。OS/2 1.1是OS/2 1.0的更新版,也就是说,凡购买OS/2 1.0版本的用户都能得到1.1版本。

OS/2的DOS环境

为了保护用户已作出的软件投资,OS/2提供了DOS环境,使你能执行许多原有

的DOS应用程序。OS/2以DOS环境工作时其作用与DOS 3.3类似。启动了DOS环境后，用户即能象使用DOS 3.3那样进行DOS操作，即启动、运行、终止DOS应用程序。

并不是所有为PC机编写的DOS应用程序都能在OS/2下运行的，特别是那些对时限敏感的程序。由于OS/2比DOS要复杂得多，在同样的计算机系统中，DOS应用程序在OS/2下运行要比在DOS 3.3下运行慢，另外，当DOS应用程序转入后台而使OS/2应用程序进入前台时，DOS应用程序将被OS/2挂起。因此，有严格的时间依赖性的DOS应用程序，如通信程序等，不能在OS/2的DOS环境下工作。

OS/2 环境

OS/2环境使OS/2可利用保护方式扩展内存和50/60型机的80286与80型机的80386微处理机的程序间保护机制，增加这种功能的代价是损失了与原来PC机上的DOS应用程序的兼容性。

OS/2的应用程序接口(API)为开发符合系统应用体系结构(SAA)的应用程序打下了基础。在已有的应用程序转化为OS/2环境的同时，还将开发出新一代更先进、功能更强的应用程序。IBM的开放体系结构策略和OS/2程序员工具包促进了程序员接受新的SAA标准，这一工具还使程序员可生成在DOS 3.3或OS/2环境下运行的系列应用程序。但是，系列程序无法充分利用OS/2环境的所有功能(见第四章)。

OS/2环境有两个主要长处：

- 扩展内存
- 多任务

OS/2扩展内存：OS/2环境可充分利用称为扩展内存的80286和80386微处理机的内部的全结构的能力，来突破DOS环境规定的640KB的内存界限。我们曾讨论过DOS 3.3突破640KB界限的一些方法(即存贮单元转换与信息交换)，但这些只是解决DOS环境缺陷的临时方法。OS/2环境的扩展内存提供了突破640KB界限的一种简明的永久方法，可以说是一劳永逸。它允许程序、数据、多任务程序、操作系统等使用扩展内存。在OS/2环境下，最大用户内存扩展了24倍，从DOS方式的640KB(最大内存)扩展到几乎高达16MB。

图5-5显示了在OS/2环境下扩展内存是如何管理的。OS/2占用了内存的第一部分。OS/2以上、640KB以下的空间在没有使用DOS应用程序时用于存放系列程序、OS/2应用程序和数据，如启动了DOS应用程序，则其中部分空间将为其保留。

与通常一样，640KB至1MB的区域替非内存功能保留，因此应用程序和数据不能使用它。但是，在OS/2环境下，1MB至近16MB间的存贮区域都能被OS/2和OS/2应用程序访问。

为什么拥有DOS 3.3的用户希望或需要使用640KB以上的内存呢？首先，从PC机的发展史来看，用户对内存容量的需求日益增大，程序员可用的内存越多，他的程序就越庞大，功能也就越强。在1981年，最早的PC机的标准内存为16KB，在当时的大多数情况下，它是够用的了。但在现在的商业环境中，带16KB内存的PC将毫无用处。在PC机发展史的早期，PC的640KB内存被看作是一个海量存贮器，并认为在很长时期内可满足PC用户的需要，但这“很长时期”很快就过去了。现在，越来越多的用户感到

640KB对他们来说是一个限制。随着PC机在商业环境中所扮演的角色日趋重要，用户对应用程序的功能提出了越来越高的要求，也要求应用程序的使用更为方便。为了提供更强大功能和更方便的用户接口，应用程序也就越来越大，应用程序及其数据对640KB的内存容量也就越来越不能满足。如果用户要同时装载和运行多个应用程序，那么问题就更大。

OS/2还支持一种称为虚拟存贮管理的方法，它与TopView进行的信息交换类似，这种方法使50/60/80型机可在内存和磁盘之间“在飞行中”快速传递信息。这使应用程序拥有的内存容量似乎比计算机实际具有的要大。但由于这种信息交换很费时间，过度的交换对执行效率的影响很大，因此最好带有足够的内存，使所有程序和数据能同时装入。虚拟存贮对于执行效率和响应速度要求不高的程序来说特别有用，如错误处理程序。

OS/2多任务：多任务使用户可装载和启动两个或多个应用程序。这样，用户可方便地在不同的程序间进行转换，还可以在工作的同时后台运行无人看管的程序。多任务非常适合于商业环境，那里经常需要中断，需要从一个任务转换到另一个任务。

许多购买了TopView、3270工作站程序或Hot-Key应用程序的用户早就意识到这类软件所提供的多任务的程序转换能力是有限的。

OS/2系统所提供的程序转换和后台处理能力，其方法比DOS提供的高明。首先，它利用了80286和80386的硬件保护方式的优点，其OS/2应用程序互不干扰。这种保护是通过不同的特权层来实现的，每层对50/60/80型机拥有不同级别的控制权（见图5-6）。OS/2在最高的特权层上运行，始终监控50/60/80型机的工作，应用程序在较低的特权层上运行，因此级别比OS/2低，从而使操作系统有能力防止应用程序间的相互干扰。这种以优先级为依据的保护方法提供了比DOS方法更可靠的多任务环境。

OS/2的多任务与DOS方法相比的另一

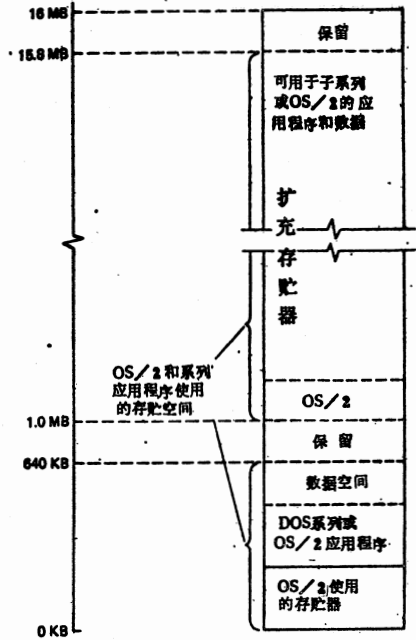


图5-5 OS/2操作系统以OS/2方式管理50/60/80型机的内存，应用程序可存放在除保留区域外的整个16MB地址空间

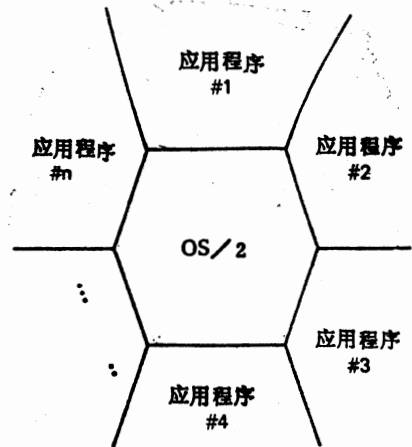


图5-6 80286和80386保护机制所提供的优先级方式

个优点是前面所述的扩展存贮能力，这使每个OS/2应用程序或全部装入程序有将近16MB的内存容量，而不是DOS规定的640KB。

另外，OS/2允许用户为每个程序设置优先级，就象在大型计算机上那样，用户可根据每个程序的要求来分配计算机的能力。

在OS/2下，用户最多可启动十二个独立的OS/2应用程序，另外，也可以和十一个OS/2应用程序一起启动一个DOS应用程序。用户在某一个时刻只能与一个程序发生交互作用，其他OS/2应用程序在没有用户介入的情况下在后台继续执行。

OS/2 (扩展版)

IBM OS/2 (扩展版1.1)是IBM OS/2 (标准版1.1)的改进版本，它除了提供标准版本的所有功能之外，还进一步提供了下列功能：

通讯；数据库管理

扩展版用一种单一、灵活的方法进行先进的通讯和数据库管理。这些本来由各种不同的应用程序来提供的功能现在已能由扩展版的操作系统提供了。另外，扩展版API的通讯及数据库能力为开发能与通用大型机数据库软件进行直接交互的应用程序打下了基础。扩展版同样是系统应用体系结构(SAA)的先驱者，它提供了与标准版类似的易于使用的方法。下面我们将探讨一下扩展版对标准版所作的功能上的扩充。

通信能力

借助改进后的易于使用的机制，用户能够实行扩展版所提供的通信功能。这种通信能力使经适当配备的50/60/80型计算机能够以不同的方式与各种计算机系统进行通信。按照惯例，显示终端用于与大型机和小型机的交互作用。扩展版能使50/60/80型机成为大型机或小型机的终端。在这种情况下，50/60/80型机模拟了显示终端或者说其作用与终端一样。扩展版本使50/60/80型机能模拟许多流行的终端，如3270显示终端、IBM 3101和DEC VT100异步显示终端等。

除了终端模拟，扩展版还支持其他通讯协议，如APPC (Advanced Program-to-Program Communication) 和ECF (Enhanced Connectivity Facility) 这些协议使50/60/80型机能与大型机进行平等的而不是处于从属地位的通信。这样就能开发出更复杂的用于通信和生产过程控制的应用软件。

由扩展版提供的通信配置包括SDLC、Async、PC网、令牌传递等。第六章将讨论所有的通信链路以及适用于哪些方面等。扩展版所具有的通信功能只在OS/2环境下才具有。

数据库功能

通过OS/2提供的易于使用的机制(Easy-of-Use Facility)，用户能容易地掌握OS/2扩展版的数据库管理方法。数据库管理是用于组织计算机系统中大量的具有类似结构的信息的技术，如电话目录、库存产品目录和个人记录等。

扩展版的数据库管理方法符合SAA，因而与大型计算机系统的数据库管理应用程序非常类似。使用过System/370数据库应用程序的用户会对采用SQL语言的扩展版感到很面熟。这对于实现SAA的目标，即实现主要IBM产品的兼容性来说是非常重要的。

步骤。这种相似性能使用户方便地实现大型机上的数据库程序和50/60/80型机上的扩展版数据库系统间的转换。扩展版使50/60/80型机上的各种复杂的应用程序和大型机上的各种复杂的应用程序有可能共同为用户服务，即，扩展版为50/60/80型机与大型机的直接进行交互作用打下了基础。和通信功能一样，扩展版的数据库功能只在OS/2环境下才具有。

AIX

IBM已宣布推出IBM PS/2高级交互执行器(AIX)的意向。这是PS/2 80型机的一个多任务、多用户的操作系统。这个产品将属于为IBM RT个人计算机开发的现行AIX操作系统系列中的一员。不过到目前还没有有关AIX更详细的情况。

总 结

与从前相比，现在的用户对操作系统拥有更大的选择权。为方便起见，图5—7总结了这章中所介绍的操作系统的不同点。另外，附录2提供了在这些操作系统的支持下，哪些应用程序是兼容的。

	DOS	带TopView的DOS3.3	3270工作站程序	OS/2 1.0 (标准版)	OS/2 1.1 (标准版)	OS/2(扩展版)
在50型上工作	能	能	能	能	能	能
在60型上工作	能	能	能	能	能	能
在80型上工作	能	能	能	能	能	能
运行DOS程序	能	能	能	多个	多个	多个
运行OS/2程序	不能	不能	不能	能	能	能
内存限制	640KB	640KB(带交换能力)	640KB 带存贮块转换	16MB	16MB	16MB
多任务	无	有(有限的)	有(有限的)	有	有	有
多用户	无	无	无	无	无	无
用户接口	命令提示符	窗口(正文)	窗口(正文)	程序选择器	窗口 (图形)	窗口(图形)
在线援助	无	无	无	有	有	有
内部通信功能	无	无	有	无	无	有
内部数据库	无	无	无	无	无	有

图5—7 50/60/80型机各种操作系统的比较

第六章 50/60/80型计算机的通信

50/60/80型机的标准功能加上许多通信选件以及支持软件,可使这类机器用于各类通信环境,给用户提供了很大的灵活性。然而,在确定哪些选件和程序应用于哪些特定环境时常会出错。本章旨在介绍50/60/80机的不同的办公事务通信装置,以指导用户正确使用。本章验证了最常见的通信环境类型,并介绍了不同机型的典型配置。

引言——办公室的计算机通信

象木工爱护红木材一样,办公人员对精确及时、可管理的信息也倍加珍惜。对任何规模办公室而言,假如一项工作很重要,则要将有关信息送给有关的决策人员。决策人员根据这些信息作出重要的决策,这些决策将直接影响到该业务是否成功。改进办公室中的通信就会改进生产率和效益。随着企业的发展,需维持高效和高精度的通信变得越来越重要,也越来越困难,这是企业发展首先要解决的问题。随着企业规模的增大,由地理位置造成的通信上的困难也随之增大。

自贝尔发明电话以来,当今办公室中的一个最大的变革特点就是用计算机作为一种通信工具。计算机在办公室环境已很普通了,现在日益强调的是计算机通信。这种通信可以发生在两台计算机之间或通信网络中的一组计算机之中。

除了提高办公室信息流量而获得直接效益外,计算机通信提供的设备共享的可能性也进一步促进了计算机通信的发展。例如,一台高速打印机可容易地由接到计算机网络上的几个计算机用户共享。这种共享使打印机应用更有效,减少了打印机硬件的投资。

50/60/80型计算机提供了强有力的通信工具。它们支持一种新的改良的通信适配器和通信软件系列。要弄清怎样将这些适配器和它们的软件用在有用的通信配置中可能是麻烦的。本章介绍这些适配器和支持软件的典型配置,它们能使50/60/80型机加入到终端仿真和各种局部网络中去。

这些典型配置中使用的所有适配器都在第二章中介绍过。要进一步了解这些适配器的信息可参见第二章。

终端仿真

由于有处理速度、存贮容量、通信网络和外设方面的优势,大型机和小型机的计算能力比50/60/80型计算机要强得多。但另一方面,50/60/80型计算机价格便宜,使用方便,有时比大型计算机系统效率更高。很清楚,50/60/80型机和大型计算机在办公室环境中都有其各自的地位。许多企业发现,将50/60/80型机的使用方便与经济,同大型机的资源丰富结合起来将是最佳的方案,实现这种通信链路的一种方法是,用50/60/80型机仿真通常用于与大型机交互作用的经典终端。这就使50/60/80型机能与主机交换信息。这时称50/60/80型机在作终端仿真。由于50/60/80型机的功能比终端强,故常称它为智能工作站。

进行终端仿真的目的是要使跟踪方便，在PC机之前，终端仅用于与大型机和小型机交互作用，称为主机对话，后来渗透到了办公室环境，成为独树一帜的重要工具。所以，许多计算机用户既需要一台连到主机的终端，还需要一台独立的PC来进行工作。PC的计算能力使得有可能开发硬件适配器和软件使其能进行仿真，从而替代了经典的终端。尽管还有其他的方法来链接大型机和现有的PC机，终端仿真在办公室环境中还是很常见的。

当把50/60/80型计算机用作终端时，会发生以下三种情况：首先，你不再需要一台专门的终端来实现与大型机的交互作用了。50/60/80型机除完成通常的操作功能外，还能满足该用途。第二，主机及其外设变成了50/60/80型机的扩充设备。例如，主机提供的硬盘空间可用作50/60/80型机局部硬盘存储器的扩充区。也可以在主机打印机上打印50/60/80型计算机的文件。第三，50/60/80型机变成了主机的扩充设备。这就是说，从主机传送信息到50/60/80型机，在本地磁盘上获取信息，并修改、打印信息，或不借助主机，而是用50/60/80型机的应用程序对这些信息进行处理。在本地处理这些获得的数据使用户能使用50/60/80型机上的应用程序并快速得到单用户计算机系统的响应时间。一旦数据在本地处理完后，可送回主机进行存贮或其他处理。

主机的类型有许多种，它们各有不同的终端。50/60/80型机有不少适配器插件和软件可用于支持不同终端的仿真。对一给定的主机环境，要装置50/60/80型机用于终端仿真需具有主机配置的具体知识。要仿真怎样的特定设备取决于主机的类型、可用的主接口设备、主软件以及在建筑物中安装的线路。这些因素与性能和价格要求一起决定了要仿真的特定终端。以下介绍主机用得较多的、50/60/80型机可仿真的三种终端。

- 广泛用于各类计算机交互作用的异步终端。
- 用于IBM System/36与System/38交互作用的System 3 X 工作站。
- 配备IBM System/370大型机的System/370工作站。

异步终端仿真

异步终端相对来说简易、廉价，由一台显示器和一个键盘组成。他们可用来与目前使用的各类计算机交互作用。之所以称为异步终端，是因为它采用异步通信方法与主机交换信息。当在终端上按一下键时，表示按下的那个键的一个ASCII码（美国标准信息交换代码）就送到了主机。各ASCII码均为一字节长，每次通过通信链路异步地传送一个字节，各字节没有固定的时间关系。这种一次一字节的通信法是异步终端的一种工作方法，故信息传输率比其他终端要低。

图6—1所示为用于异步终端仿真的两种50/60/80型机配置。在配置(a)中，50/60/80型机配上300/1200内部调制解调器/A。这种调制解调器直接接到电话线插口，它能将50/60/80型机内的信息转换成电话线可传输的形式。电话线另一端的计算机必须也有一个兼容性的调制解调器，可将送来的信息转换成原来的形式。通常，主机也需要一个协议转换器，用于将50/60/80型机使用的异步格式信息变换成主机使用的格式。

(b)中所示为另一种备选装置。在这种装置中，50/60/80型机无需适配器选件，但需要一个外部调制解调器。在系统板上提供的标准异步端口能通过外部电缆接到外部

调制解调器。如该标准异步端口由打印机之类的装置使用，则要用双异步适配器/A或多协议适配器/A来建立通信链路。

50/60/80型机可使用IBM主机通信辅助程序，用以仿真异步终端。这就是说，必须能响应由要仿真终端支持的主机发出的专门命令。例如，主机可发一个专门命令到IBM 3101异步终端，引起终端用反视频方式显示信息。当主机通信辅助程序仿真3101时，它必须同样响应从主机收到的命令。

尽管我们介绍的典型配置指的是一台50/60/80型计算机与一台大型机通信，但50/60/80型机也可通过异步终端仿真与其他小计算机通信，(如PC、PC/XT、PC/AT、IBM兼容机及其他50/60/80型机)。小计算机的配置可用作小规模文件传送系统，在相距很远的50/60/80型机之间传送计算机文件。文件可以是一段备忘录、零售商店当天的现金收入，外出供销人员从手提式计算机发回的订货单，等等。

PC的仿真异步终端也受到许多服务性公司的广泛支持，这种终端为访问他们的主机提供了方便，以便进行信息检索和电子邮递。

信息检索服务可让你查阅大量信息。这种服务提供一般信息，如UPI新闻报道、股票市场报价以及特殊信息等。例如，假如你是一位律师，可供你快速查阅近代的各种法律条款，这要比你回忆及陈述法律条款要快得多。此外，你也可在很短的时间内完成专利查找和商标调查。对一位医生，可为其提供3000多种期刊和出版物中有关生物医学的所有信息。这种检索服务，几乎可包罗你要研究的任何课题。

50/60/80型机通过电子邮件服务来仿真异步终端。这些服务允许传送计算机生成的文件，且传送速度极快。以下介绍这种服务是如何进行的。用50/60/80型计算机通过调制解调器链路向属于服务公司的主机拨号，以建立通信链路。然后主机提示你输入你的项目说明(ID)和口令。一旦你的请求被获准，就可将电子邮件传送到给任何参加该项服务的顾客。当收件人接通了公司的计算机时，他就会被告知，在电子邮箱中有他的邮件。如你的电子邮件要送达的人没有自己的计算机，或者没有参加这种服务怎么办呢？对这种情况，你仍可将你的电子邮件通过你的调制解调器先送到服务公司的主机。然后他们会将你的邮件送达该收件人附近的分局去，并打印成信件形式，送到收件人手中。

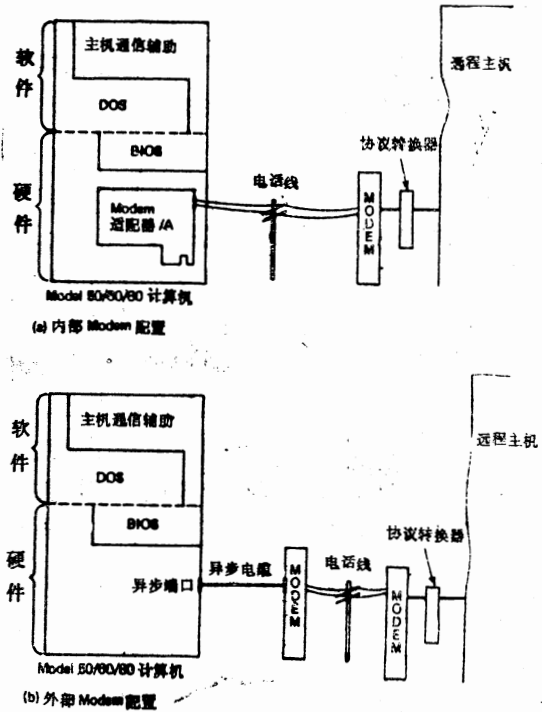


图6—1 异步终端仿真装置。(a)采用300/1200内部调制解调器/A的装置；(b)无需功能插件，而使用一外部调制解调器的装置。

System/3X 工作站仿真

IBM System/3X是一种中型机系列，一般在小型企业中用作主处理机，或在大公司中用作部门处理机（如System/36）。用5250系列工作站（终端和打印机）与System/36计算机交互作用。IBM System 36/38工作站仿真便利工具(Workstation Emulation Convenience Kit)允许50/60/80型机仿真5250设备。该工具由System 36/38工作站仿真适配器、工作站仿真程序和用于连接System/3X计算机的电缆组成。

图6—2所示为一种为System/3X工作站仿真配置的50/60/80型计算机。插在50/60/80型机中的是System36/38工作站仿真适配器。这种适配器与System/3X环境下使用的双轴电缆相连，该图只给出了50/60/80型机连到System/3X的部分。如距离较长，则可通过5294远控装置来建立同样的链路。

仿真程序允许50/60/80型机仿真5250工作站显示器（如5292的2型）或5250打印机（如5219）。作为工作站显示器，工作站仿真程序使用户存取System/3X上的应用程序就象他在5250工作站上一样。作为打印机，该程序允许用户在连到50/60/80型机的打印机上打印输出System 3X应用程序。

工作站仿真程序的多任务能力使50/60/80型机能与System/3X交互作用，就象它是四台分开的终端或打印机。也就是说，用户可在四种不同的System/3X会话以及一个DOS程序之间进行转换。

System/370工作站仿真

IBM System/370大型机系IBM公司的高级产品。这种计算机系统可以是大型企业中的单个主处理机，也可以是全球性的大型计算机网络上的一部分。3270系列产品是一组显示终端、打印机和专门配备System/370大型机的控制单元。显示终端由一台显示器和一个键盘组成，允许用户与System/370主机交互作用。打印机用于将存贮在主机中的信息打印在纸上。控制单元为System/370计算机与其他设备之间建立必不可少的通信链路。通过这些设备的适当组合，可获得多种System/370配置。

50/60/80型机配上适当的硬件和功能可仿真3270显示终端、控制单元和为与System/370大型机交互作用设计的打印机。这允许用户将个人计算机与高性能System/370机灵活地组合起来，3270仿真程序系列可供50/60/80型机使用，允许用户根据他们的特定需要在几种功能级中选择。这儿介绍两种可仿真3270设备的50/60/80型机硬件与软件的典型配置：

显示器终端仿真，控制单元仿真

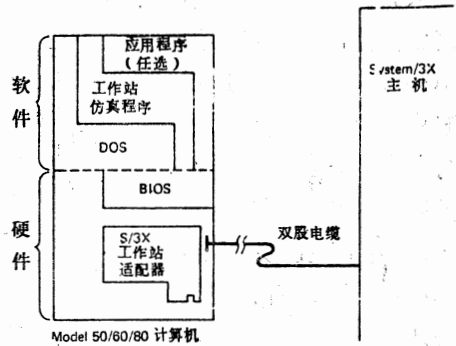


图6—2 供5250终端/打印机仿真使用的装置。该硬件与软件配置允许50/60/80型机与System/3X小型机通信

3270 显示器终端仿真

IBM 3278和3279显示器终端一般用于与System/370主机交互作用。图6—3所示为一种仿真3278/79显示器的50/60/80型配置。这种50/60/80型机配备有3270连接器、IBM PC 3270仿真程序及Entry Level（在这种配置中也可使用第五章介绍的功能更强的3270工作站控制程序）。图6—3中所示的其他设备与支持3278/79显示器终端所需的设备相同。控制单元通过同轴电缆接到50/60/80型机，支持多个3278/79终端的接入，为与主机间实现高效信息交换而加强了通信手段。它通过调制解调器链路接到通信控制器，该控制器为

System/370主机管理通信链路。这种控制单元如果与System/370主机相距很近（如在同一房间里），则可直接接到System/370，而无需调制解调器链路和通信控制器。在控制单元、通信控制器和System/370机上还必须加入适当的功能。

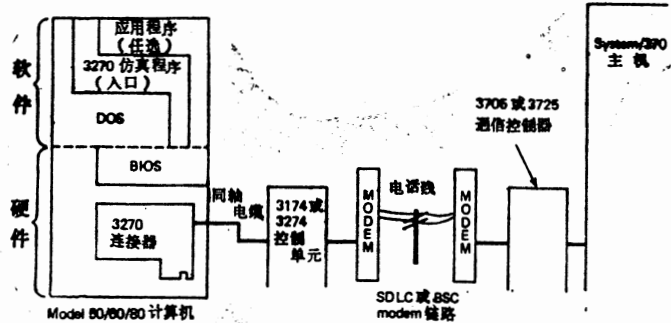


图6—3 用于仿真3270终端的配置。这组硬件与软件允许50/60/80机与System/370主机通信

IBM PC 3270仿真程序及Entry Level允许50/60/80型机用户与主机交互作用，就象用户是在3278/79显示器终端上操作一样。用户可执行主机应用程序，在50/60/80型机间双向传送文件，也可使用主机磁盘机和打印机。

3270仿真程序及Entry Level提供的应用程序接口（API）允许专门编制运行起来更接近于System/370程序的DOS应用程序。此外，一种与3270仿真程序完全无关的应用程序在仿真程序的操作挂起时可被装入和使用。这就提供了仿真程序与其他应用程序间的转换功能。

控制单元仿真

用不同的配置，50/60/80型机可仿真3270终端、打印机和控制单元，而无需外部控制单元。图6—4所示为这种50/60/80型机的配置。50/60/80型机配有多协议适配器/A和IBM PC3270仿真程序（3.0版）。在这种配置中，多协议通信适配器允许50/60/80型机用计算机通信中的同步数据链路控制规程（SDLC）通信。SDLC中的“同步”指的是信息按信息块传送，块中各字节间有固定的关系。SDLC是IBM所有大型机通信网络策略的基础，这种策略称为系统网络体系结构（SNA）。图6—4中的其他设备与前一种配置中介绍的相同，只是不需要控制单元，因50/60/80型机现在仿真的就是控制单元以及终端和打印机。在链路中所用的调制解调器必须能够支持SDLC通信，并且与所用电话线兼容。有两类电话线可用：

转接式电话线——在这种线路上必须拨电话号码才能与主机建立适当的连接。

专用电话线——亦称“租用线”，专门用来与主机建立特殊的通路。专用线传输信息速率较高，但成本比转接式电话线高。

(注：与前面介绍的3270显示器终端仿真中所用的电话线类型相同)

如50/60/80型计算机与通信控制器相距很近(如在同一座建筑物中)，就无需调制解调器链路。但这种配置仍需用通信控制器，而不管50/60/80型机与主机间距离多近。

IBM PC 3270仿真程序支持所有由Entry Level(以前配置中使用的版本)提供的功能以及附加的功能(如控制单元和3287打印机仿真)。用这种配置，用户可执行主机的应用程序，在

50/60/80型机间传送文件，与以前介绍的配置一样把信息传送到主机。该配置也可仿真3287打印机从而在System/370大型机中的信息可在与50/60/80型机相接的本地打印机上打印出来。

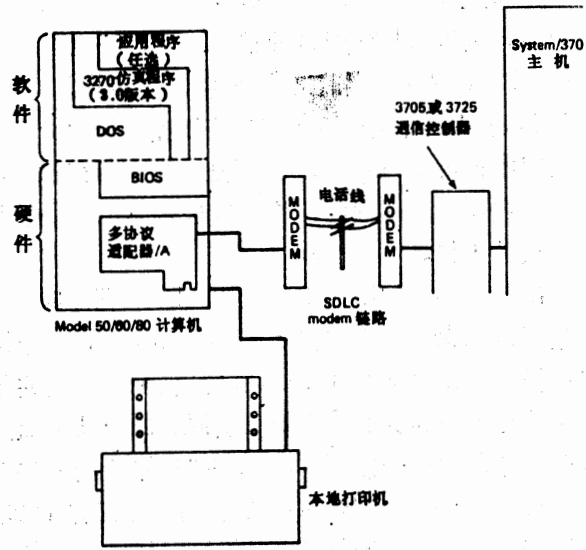


图6-4 用于仿真3270终端、打印机以及3274控制单元的配置

局部网络与50/60/80型计算机

就象在一处的办公室职员常要与在另一处的职员谈话一样，允许在某一处的计算机与另一处的计算机有效地和方便地通信是很必要的。我们已介绍了一些允许各类计算机通过终端仿真进行通信的硬件与软件。局部网络(LAN)是另一种将计算机系统连在一起实现相互通信的方法。LAN允许用户将一组计算机小范围地连接起来，如一个部门、建筑物或校园内。连到LAN的每个计算机称为网络节点，与网络上的其他节点共享信息、程序和计算机设备。

50/60/80型计算机配上适当的适配器和软件就可用在以下三种网络的任何一种中：

- 基带IBM PC网络
- 宽带IBM PC网络
- IBM令牌环网

IBM PC LAN程序可用于所有这三种LAN，提供基本的LAN功能。考察这三种网络的不同点之前，让我们讨论一下在任何LAN上由PC LAN程序提供的基本功能。

基本LAN功能

IBM PC LAN程序是对DOS操作系统的一种扩充，可用于以上列出的三种网络上，提供基本LAN功能。这种程序可在用户直接控制下或应用程序直接控制下实现LAN

通信。用户通过程序提供的各种命令或一组菜单来与PC LAN程序交互作用，通过这些菜单，用户可进行有用的网络通信。应用程序也可通过所提供的应用程序接口（API）实现由PC LAN程序提供的网络功能。配备PC LAN程序的应用程序接口允许专门编制的DOS应用程序实现网络通信功能而无需用户介入。即使是与PC LAN程序完全无关的应用程序也可在PC LAN程序处于后台等待状态时使用。此时，如果需要进行网络通信，可挂起该应用程序，将控制送给PC LAN程序。这使得PC LAN程序能和其他应用程序交替工作。

当首次在50/60/80型机上配置PC LAN程序时，可选择配置系统的方式是作为一个工作站节点或服务器节点（server node）。工作站节点能象任何普通独立的50/60/80型机那样操作，也可参加LAN通信，任何网络上共享的资源都可由工作站节点存取，但工作站节点不能为其他节点提供资源。服务器节点具备工作站的所有功能，此外还能提供资源，如硬盘空间或打印机都可供网络上的其他节点使用。

用户可把50/60/80型计算机配置为一个工作站或服务器（由PC LAN程序中提供的菜单选择）。节点配置好后，PC LAN程序允许50/60/80型机实现以下功能：

- 数据共享
- 程序共享
- 设备共享
- 电子报文传送

数据共享

数据共享常常是将50/60/80型机连到LAN的一个主要理由。常会发生多位办公室工作人员需要存取同样的信息媒体，如财务付款

信息、电话索引、库存信息等。用一个LAN和适当的程序，多个用户可同时存取一个信息媒体。这种数据共享很容易通过图6—5所示的使用LAN的实例来描述。

假设你是节点1（50型机）的用户，希望与节点3（PC/XT）共享数据。再假设你们目前已配置成服务器节点（注意，为把信息提供给他们其他节点，你必须配置成一个服务器）。为允许其他节点存取你的数据，第一步要通过你所请求的PC LAN程序菜单，给出你的硬盘共享区的名字。其他节点就按这个名字访问你的数据，你也要定义一个口令以防非法存取，再作一些限制，如只允许读，以防其他人更改你的数据。现在你可保存这种网络设置，在你每次上电时文件都可自动共享。你放在硬盘共享区中的任何数据都可由网络上任何其他节点或服务器存取，当然要给出你提供给他们们的口令。

现在，如果节点3的用户希望使用你硬盘上的数据，他在他的计算机上通过某些PC LAN程序菜单，用你规定的名字和口令来访问你的节点上的共享盘。先为你的共享目录指定一个不用的驱动器名字（字母），如“E:”或“F:”。然后就保留这种配置以便下次他希望使用节点1的硬盘共享区时不必再通过这些菜单，这样你的硬盘共享区就

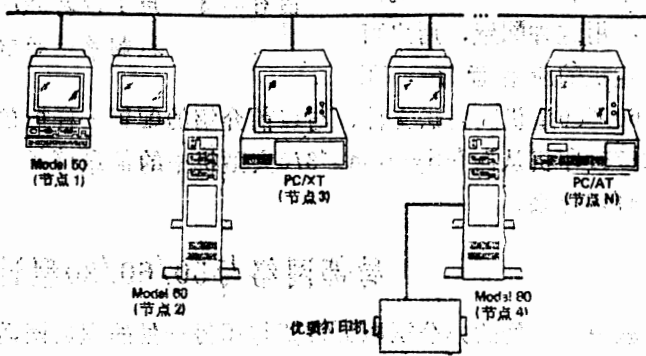


图6—5 一个小型局网的例子

可由节点3使用，就象你自己在使用一样。他可在他的本机驱动器上做任何事情，他也可以用你的共享驱动器来做，除非你对所选的服务器(节点1)施加限制，如只允许读。由于共享发生在后台，故当其他节点存取你的信息时并不影响你使用自己的50型机。

使用专门编制的应用程序(利用PC LAN程序功能的优点)可实现更复杂的数据共享。例如，财务部门可用50/60/80型机对其公司的销售作财务分析。由于销售每天进行(至少人们希望如此)，故这种信息时常变化。整个财务部门可能会有许多不同的原因要存取这种信息。所有财务数据可存放在网络上的几个服务节点中的一个上。由于编制的财务应用程序利用了PC LAN程序的功能优点，故财务数据文件可同时由网络上的多个用户使用，且不会引起干扰，甚至不会让其他用户察觉。

程序共享

在以前的例子中，我们假设节点1的共享硬盘上的任何数据可供节点3使用，就象它是对节点1的一样。那么，节点3是否可执行节点1盘上的程序呢？从技术上讲，答案是肯定的，也许是合法的。由于程序可象数据一样按文件存放，存放在节点1共享硬盘中的程序就可由节点3执行，就象它们存放在节点3一样。合法问题的中心是由软件出版商提供的许可协议条款，在软件的购买与销售者之间，许可协议是一种法律合同。一般地说这种协议写明，你不能复制软件在多台计算机上使用。然而，如你允许LAN上的其他节点执行你的共享硬盘上的程序，就出现了以上的问题。在LAN出现以前，这种协议条款是可以遵守的，因那时的PC都独立使用，没有共享环境。随着LAN环境的日益普及，软件销售商又提出了另一些条款，如对他们的软件产品有地区许可和批量购买协议。这些协议允许程序局限在一个网络服务器上，可供所有在网络上的服务器共享。软件变得日益开放，特别是专门编制用来在LAN环境中实现数据共享的软件。

设备共享

我们前面介绍了几个用户怎样共享某个硬件的一部分空间。PC LAN程序也允许网络节点共享硬件，如打印机。这可使打印设备得到更有效的应用，这对高质量的或高速打印机尤其有利。现在回到我们在图6—5示出的典型网络中，并假设网络上用户偶然需打印高质量的文件。由于各个节点的这种需求都是偶然的，如各节点都配置自己的高质量的打印机显然是不合算的。

PC LAN程序提供另一种方法来满足这些用户的需要，允许所有节点共享接到节点4的高质量打印机，每个节点都可打印文字，就象自己拥有专用的打印机一样。打印机的共享方式与硬盘一样。为允许其他节点能访问打印机，节点4的用户要通过PC LAN程序的一些菜单，在这儿，他将请求给他的打印机定一个名字。其他节点都使用该名字访问打印机。此外，还要定义一个口令以防非法访问。一旦打印机共享后，其他节点都可送需要打印的文件给打印机。各文件临时存于节点4的磁盘上，打印机一有空就会自动打印。由于打印机操作发生在后台，故并不影响节点4用户的其他正常操作。

除了硬盘和打印机外，本章的后面部分还要介绍其他可共享的计算机硬件。

电子报文传送

PC LAN程序还提供一种电子报文传送功能。这允许用户或应用程序把文本报文传送到另一网络节点。必须通知收报人，有人给他发来一份报文，即使他正处于与网络

不相关的应用程序的执行中,也要通知他。报文可以是会议通知、约会请求或任何便条。电子报文传送是一种方便和节省时间的工具。

宽带IBM PC网络

宽带IBM PC网络为将多台PC连在一起进行通信提供了一种手段。这种网络可由不同类型的PC和PS/2机组成。PC网络允许各计算机用户共享信息、程序和LAN中其他节点的计算设备。

图6—6所示为一种允许50/60/80型计算机作为宽带PC网络节点的配置实例。这儿,50/60/80型机配有PC网络适配器II/A、网络支持程序和PC LAN程序。

PC网络适配器II/A完成将信息送到网络中其他节点上去所需要的电气通信任务,适配器按要求接到相应的转换器单元。该转换器单元接收从网络

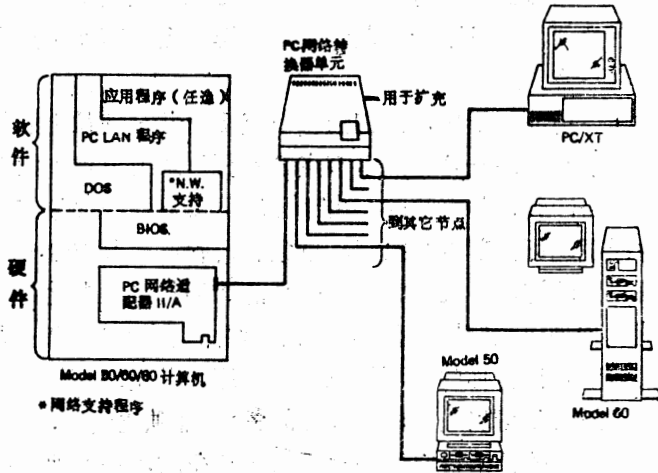


图6—6 将50/60/80型机接到宽带IBM PC网络的配置

并将其转换成一种高频信号,然后再将其发送到网络的所有节点。各报文含有要送达的节点地址或网络节点名。只有相应地址的节点可接收由转换器单元重新发送的报文。一个转换器单元最多容纳8个节点,相距200英尺或更近一点。增加适当的IBM电缆系统部件就可构成一个在1000英尺半径范围内带多达72个节点的PC网络。再加一些市场上有售的电缆电视设备,还可使网络更大。此外,通过一台适当配置的计算机(这台计算机称为桥)还可将多个网络连在一起,使网络获得进一步的扩充。

在PC网络上传送的信息速率为每秒2百万位。尽管一次只有一个网络节点可在网络上发送报文,但同一条同轴电缆除了供PC网络的通信外,还可同时传送其他信号(如闭路电视、声音等)而不会互相干扰。为确保一次只有一个网络节点发送,各节点都需遵守同一个协议,而传送报文的用户并不知道。这种协议称作载波侦听多点存取/冲突检测(CSMA/CD)。从字面上看这种协议很复杂,但实际上很简单。事实上,我们日常使用的电话对话都遵守该协议。这儿,一次也只能由一个人讲话,否则,就无法听清楚。一方发话前需等另一方讲完。为此,电话线一次只能传播一个人的声音才是清晰的。这是CSMA/CD的“CSMA”部分。当两个节点同时发送时,协议的“CD”部分将介入。为理解该协议的这个部分,可假设当你接通电话后正讲话时,另一方也开始讲话。通常,你们都会停止讲话,各自稍等一会后希望只有一个人先开始讲。这是一种与CSMA/CD工作原理相当类似的实例。假如两个或多个节点同时开始发送,网络

上发生报文“冲突”。各节点都在监视，当检测到冲突时，所有节点都停止发送，暂停一段随机的时间后再重新开始。一般，重新发送开始后总有一个节点占先，因而就由该节点获得网络控制权。

基带IBM PC网络

基带IBM PC网络也提供将多台PC连在一起进行通信的手段，这种网络比宽带网络更便宜。基带IBM PC网也可由多种不同的PC和PS/2机组成，并允许它们共享信息、程序和计算机设备。

图6—7所示为允许50/60/80型机作为基带IBM PC网络节点的配置。这儿，50/60/80型机配有PC网络基带适配器/A、网络支持程序和PC LAN程序。与宽带PC网一样，基带PC网也以每秒2百万位的速率传送信息。这种网络上也同样使用前面谈到的CSMA/CD通信协议。

基带PC网络的主要优点是价格低。首先，在基带网上使用的双绞线电缆要比宽带网上使用的同轴电缆便宜。此外，基带网上无需转换器单元。PC网基带适配器可直接在远至200英尺的距离内以菊花链的形式连在一起。对更大的基带PC网，可用IBM PC网络基带扩展器在800英尺的范围内连接多达80台计算机。

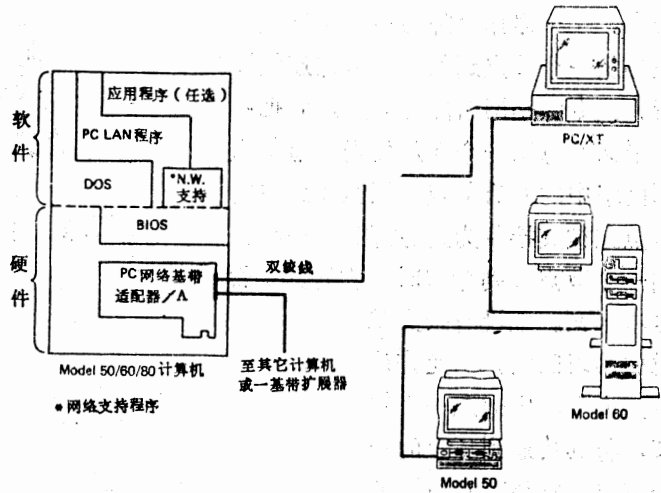


图6—7 连接50/60/80型机到基带IBM PC网的配置

基带PC网络的一个缺点是，由于所用的电缆简单，它不允许供其它非PC网通信（如闭路电视、声音等），否则会干扰网络操作。此外，宽带PC网可比基带PC网构造更庞大。

IBM令牌环网络

令牌环网是由50/60/80型机构成的另一种基带局部网络。除PC外，该网络还支持较大的计算机系统成为网络节点。这种特性使LAN提供的信息与设备的共享环境能将大的计算机包括在内。

图6—8所示为一种小型令牌环网实例。这儿，网络各节点连接成环状，为此称作环网。从图中可见，该网络可由许多不同的计算机（包括小型和大型机）组成。图6—9给出了允许50/60/80型机成为令牌环网节点的配置。这儿，50/60/80型机配备有令牌环网适配器/A。该适配器完成将信息送到网络上其他节点需要的电气通信任务。适配器通过网络电缆按要求接到8228多站存取单元（MAU）。MAU最多可支持8个网络节

点的接入。用模块式接插器将各网络节点接到MAU，这样使各节点可迅速插入网中或从中撤去。MAU可检测各节点是否工作，从而自动旁路任何故障节点。使用适当的电缆部件，令牌环网可在几公里的范围内最多含260个节点。信息传输率为每秒4百万位（是PC网络的两倍），这使网络的总体性能得到提高。与PC网络一样，多个令牌环网也可通过桥连在一起。

令牌环网用通信协议控制对共享电缆的访问。由令牌环网使用的协议称作令牌传递协议，这是一种简单的概念。一个称作令牌的单一网络报文绕环从一个节点到另一个节点连续通行。该令牌是网络的“邮包”。它把网络报文（每次一个）从发送节点传送到网络中的所有节点，直至找到目的节点并被其接收为止（见图6—10）。当一个节点收到令牌时，它看其是否含有报文。如没有报文就说明网络空闲，则允许该节点向令牌中插入一个报文，将其传送到环上的一个节点。如该节点收到的令牌已有报文，说明网络是忙的，该节点不能插入报文。然后该节点将检查令牌报文中所含的地址，看是否是自己的地址。如不是，将令牌原封不动地送往环上的下一节点。

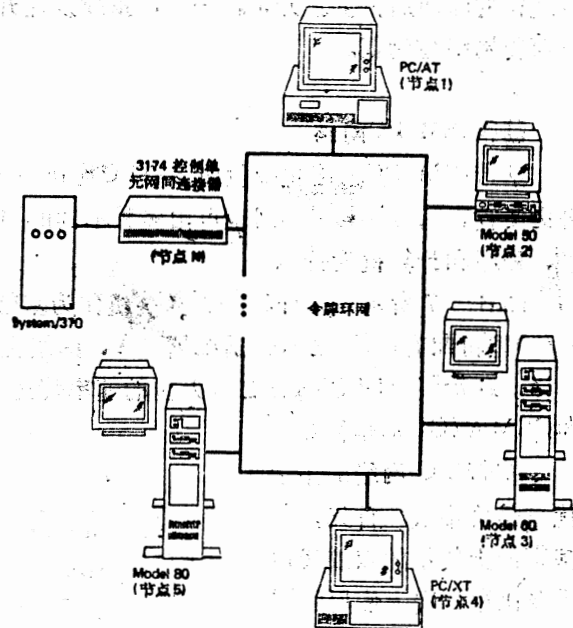


图6—8 小型令牌环网实例。该网可容纳个人计算机以及大的计算机系统

在我们的实例配置中，软件部分包括：应用程序（任选）、PC LAN程序、DOS、*N.W.支持、BIOS。硬件部分包括：令牌环网适配器/A。Model 50/60/80 计算机。网络支持程序。8228多站存取单元。用于扩充。其他节点。FC/XT。Model 60。Model 80。

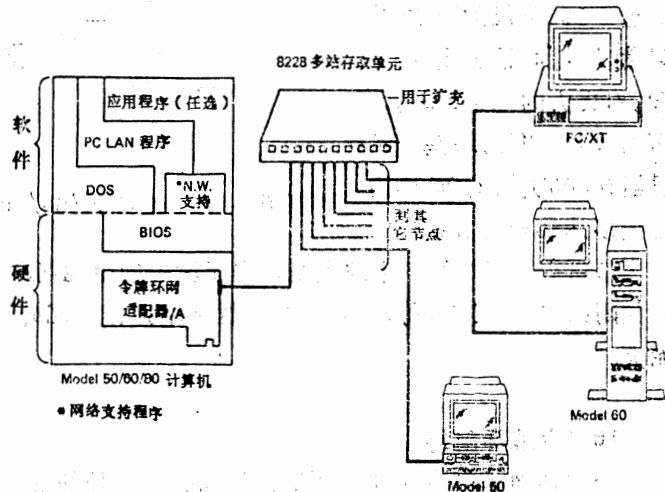


图6—9 允许50/60/80型机作为令牌环网节点的配置

在我们的实例配置中，所用的软件与PC网中使用的软件一样。网络支持程序直接与适配器硬件交互作用，允许节点运行大多数原先为PC网络节点编制的程序。PC LAN程序与PC网络节点中使用的程序相同。它提供给令牌环网节点的功能与提供给PC网节点的功能相同。

- 数据共享
- 程序共享
- 设备共享
- 电子报文传送

网间连接器（网关）

我们已介绍了一种将50/60/80型机直接接到主机的方法。我们也介绍了个人计算机如何在网络上接在一起，以便于数据、程序和设备共享。这两种配置可组合成一个网关（gateway）。网关是一种网络服务器节点，它具有通信链路，链路上有一台不与LAN相连的计算机，其他LAN节点能共享这些通信链路。这就是说，接到主机的终端仿真链路可由网络上的其他用户共享。现在让我们分析一个网关配置实例。

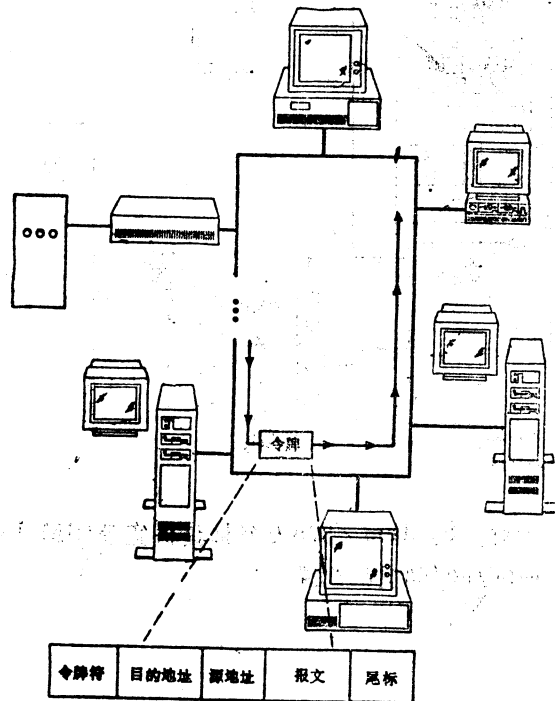


图 6—10 令牌环网使用一种特殊的令牌报文在网络上发送信息

一台50/60/80型机可通过控制单元仿真连到System/370主机上，这种可供LAN各节点共享的链路称为3270网关。图 6—11所示的50/60/80型机（节点4）的这种配置对宽带PC网来说是一个3270网关。PC网络适配器 II/A、网络支持程序和PC LAN程序允许50/60/80型计算机在该宽带PC网中充当服务器工作站。多协议适配器/A将50/60/80型机接到通信控制器，最终接到主机。3270仿真程序允许50/60/80型机仿真3270控制单元。如果50/60/80型机和System/370离得很近，它们之间就不必用调制解调器了，可直接通过适配器或令牌环网接到主机。

这种50/60/80型机最多允许32个其他网络节点与System/370通信，就象它们各自与主机间都有直接终端仿真链路一样，这32个节点可实现本章“System/370工作站仿真”一节中所介绍的功能。50/60/80型机也可配置成其他类型的网关，如用于令牌环网的3270网关或PC网与令牌环网的网关。

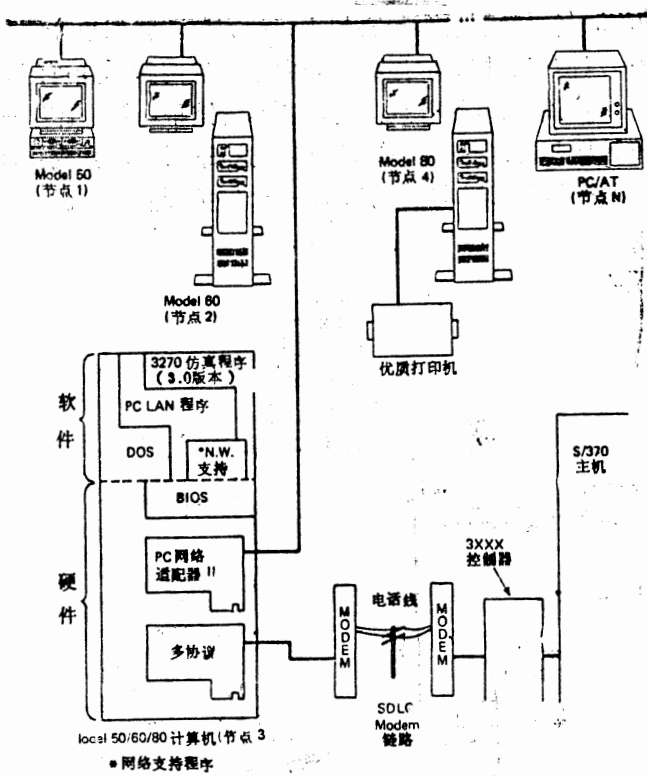


图 6—11 一种为System/370大型机提供宽带IBM PC网关的50/60/80型机配置

第七章 50/60/80型计算机与用户商业环境

要把50/60/80型机或其他任何计算机引入实际商业环境，首先要拟定计划，所定的计划好与坏直接影响计算机使用的效果。很多用户在已经拥有大量计算机的情况下想再引入50/60/80型机，也有的用户打算把50/60/80型机作为第一台商业计算机来引入。无论何种情况，本章中介绍的内容将帮助用户了解如何在具体的商业环境中引入50/60/80型计算机。本章首先讨论软件的选择，然后介绍适合于大、中、小型商业环境的50/60/80型机硬件配置。另外还要讨论下列问题：

- 用户培训
- 人类工程学
- 安全性
- 售后服务
- PC机向50/60/80型计算机的过渡

本章决非是在商业环境中引入50/60/80型计算机的完整指南，而只是帮助用户拟订计划，引导用户深入研究有关重要问题。

软件选择

50/60/80型计算机仅在执行合适的软件时才能充分发挥作用。虽然有多种方式制定计算机引入策略，但一般先考虑软件需要，然后选择具体的硬件配置。硬件要求（如内存容量和磁盘空间）在某种程度上是基于所选的软件的需要的。

你所选的应用程序必须完成你拥有的最大限度的用户当前和可以预见的将来要完成的任务。第四章已讨论了商业环境中最常用的几种应用程序，选择基本的应用程序往往相当简单，比如，会计部门需要记帐应用程序，秘书部门需要文字处理应用程序。较为困难的是确定最能适合具体需要的特定应用程序。用户是需要定制应用程序还是需要预编应用程序？如用户需要预编应用程序，又是哪个最适合具体需要？如用户乐意使用定制应用程序，则由谁来编写？编写内容有哪些？要回答这些问题，很大程度上取决于具体的商业环境，这些已超出了本书的讨论范围，恕不赘述。然而，有一些基本原则无论是为跨国公司选择程序还是为鱼市场垄断者选择程序都是一样的。首先，在采用任何应用程序选择方案之前，你必须确切地了解要求计算机完成的任务。对任务了解得越透彻，对应用程序的要求也就越明确。在详细了解任务之后，就可以开始检索预编应用程序库。如果找到了满足需要的合适的预编应用程序，就可以省去开发定制软件的资金、时间和精力。然而，即使在给定的商业环境中，各个用户的需要和方法也会稍有不同。可以断定，预编应用程序有的特点用户不需要，而有些需要的特点却又没有。这就是用户使用预编程序所要付出的代价。不要忘了那一类更专门的预编应用程序，即垂直市场应用程序。垂直市场应用程序是针对高度专门化的用户而设计的，例如律师、医生、司机、

保險商等。

市场上有许多关于预编应用程序的信息来源。定点销售商能帮助用户选择特定的应用程序以满足用户的需要。还有多种通俗的计算机杂志，经常对各类预编应用程序进行广泛的评论。有些杂志每年还有专辑，专门精确地评述各种软件产品。这是出色的信息来源，而且报导及时。专业咨询公司还能提供价格咨询。最后，不要忽视计算机同行也是一种潜在的信息来源，他们会站在用户的角度来评价应用程序。

就特定的或高度专门化的需要而言，预编应用程序可能并不适合，这时就可能需要定制软件。虽然开发定制软件的费用一般较高，但从长远来看，开发定制软件要比用不合用的预编应用程序上算。若用户走定制软件这条路，要紧的是要选准软件开发厂家。如企业自己拥有程序设计人员，则可自己动手开发定制软件。否则就需要请外面的软件开发厂家帮助。无论是自己开发还是请人开发，开发者本身对定制开发工作最终的成败有决定性影响。开发工作不是件轻而易举的事，开发者除了要有编程经验外，还必须是位谙熟用户商业环境各个环节的专家，他必须善于同别人交流思想，以便理解和讨论各种软件要求，他在确定程序的用户接口时必须懂得人的心理状态，他还必须善于培训新型软件最大限度的用户。最后，开发者必须是位可靠的人，他能提供技术保障，还能对程序作必要的修改。

另外，用户还要选择操作系统。究竟选用什么操作系统要受多种因素的制约。第五章讨论了50/60/80型计算机所用的操作系统的特性。用户选择操作系统时应考虑下列因素。

多任务与单任务的权衡：操作系统环境决定了用户所拥有的多任务能力的程度。尽管多任务通常非常适合大多数商业环境，但并非人人都需要多任务的。比如，一个发货员一年到头只用一个库存管理程序，根本不需要程序转换，也不需要后台处理。

内存容量：实方式的操作系统一般有640KB的最大内存限制。第五章讨论了一些专门的存贮管理技术，例如EMS和虚拟磁盘，使某些实方式程序使用的内存容量能超过640KB，尽管如此，一般仍需要保护方式的操作系统来利用640KB以上的内存。

与PC应用程序的兼容性：在DOS应用程序方面已花了大量投资的用户希望选择兼容的操作系统，使这些投资不会白白浪费掉。

通信：用户环境中使用的通信协议和通信配置可能会影响到操作系统的选择。有些操作系统提供了丰富的内部通信能力，而另一些操作系统则需要附加通信应用程序。

了解这些方面的需要並阅读第五章能帮助用户选定最合适的操作系统。

50/60/80型机硬件的选择

选择能互相配合工作並满足需要的50/60/80型机硬件並不是一件容易的事。用户必须在50/60/80型计算机及其磁盘配置、功能插件和外设中进行选择。虽然本书由于篇幅有限，不可能讨论一切环境的全部需要，但可以分析一些典型的商业环境，並给它们配备合适的50/60/80型系统。下面将分别介绍大、中、小型三种商业环境，通过深入分析所提供的假想的商业环境，用户就能为自己的环境选择合适的50/60/80型计算机硬件。另外，在选择硬件时还可得到IBM公司或其代理商的帮助。

小型商业环境——Bob's Appliances

本书讨论的假想的小型商业环境命名为 Bob's Appliances。它的所有权属于 Bob，拥有13名职员。Bob已经营了两年，而且发展很快。Bob目前的经营不用计算机，但随着业务的发展，他发现经营方式需要革新。Bob已认识到目前使用的人工记帐方法既费时又费力，因此，他希望用50/60/80型计算机取代人工记帐。

Bob的服务部一直收到修理速度缓慢的意见。Bob与修理人员一起讨论了这个问题，发现备件库常常短缺修理工作所需要的某些零件，订购这些零件耽误了时间因此减慢了修理速度。因此，Bob决定用50/60/80计算机进行库存管理，保证备件库中有必需的零件，但也不致于造成积压。

Bob的秘书一直用打字机打印各种商务信件，处理客户的邮寄名录。Bob决心使他的计算机系统具有字处理和处理邮寄名录的能力。

Bob将要求他的50/60/80型计算机基本上要完成三件任务，它们是记帐、库存管理和字处理。Bob为了严格管理他的企业，决定用一台50/60/80型计算机专门从事记帐和库存管理。这个系统应当具有这两项功能，是因为库存管理每周仅占用几小时，而且，许多预编记帐应用程序也能提供库存管理功能。处理商务信件和客户邮寄名录是件经常性的工作，所以Bob确保他的秘书单独使用一个系统。

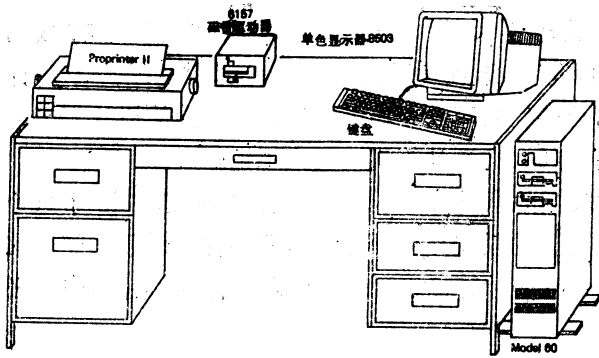
Bob为什么不购置局部网络(LAN)呢？LAN所具有的一个重要功能是多个不同的用户可以共享数据。就Bob的情况而言，进行记帐/库存管理与字处理的Model 50/60/80之间并没有数据需要共享。因此，目前Bob的经营业务中不需要共享数据。LAN的另一个重要功能是不同的用户可以共享硬盘和打印机。虽然这样做有些好处，但是目前Bob的经营规模小，不一定要使用LAN。Bob心中有数，业务范围扩大后，就可能需要使用LAN了。要下面分析一下适合于Bob's Appliances的两种50/60/80型系统配置。

记帐/库存工作站

Bob选择了一个合适的预编记帐应用程序，它也能支持库存管理。他选用DOS操作系统，因为他当时用不到多任务或大容量内存。根据软件的要求，Bob选择了图7—1所示的44MB 60型计算机，这个选择是根据硬盘的容量和7个扩展槽所具有的灵活性来决定的。这种标准的44MB硬盘具有足够的存贮容量来存放记帐/库存管理应用程序和数据，而且留有一定余量。为了尽量降低成本，Bob选用了8503单色显示器。60型机还能支持第二个44MB硬盘，从而便于随着业务范围的扩大而进行扩充。他选用Proprietary II 打印机打印各种帐目和库存报表。6157流式磁带机用于拷贝硬盘上数据的备份，确保重要的记帐/库存信息不致意外丢失。为支持这种设备，60型机必须在一个扩展槽中插入磁带机功能插件。其余6个槽空着，给Bob留有很大的扩充余地。

秘书工作站

Bob的秘书工作站将配备一个能够处理邮寄名录的预编字处理程序。这里，Bob仍用DOS操作系统，因为还不需要多任务，Bob选用50型计算机，如图7—2所示。因为50型机的体积较小，价格较便宜（第一章介绍的30型也是一种良好的方案，它可进一步降低成本）。基于同样的理由，Bob又选用了8503单色显示器。50型机的标准20MB硬盘为字处理/邮寄名录程序和数据提供了足够的存贮容量。Bob决定以软盘作为较小的



基本系统

- 44MB 60型机
- * (1) 44MB硬盘
- * (1) 1.4MB软盘机
- * (1) 1 MB内存
- * 异步/并行端口
- * VGA图形电路
- * (7) 扩展槽
- 第二台1.44MB软盘机 (*表示标准设备)

图 7-1 44MB 60型计算机配置成Bob用的记帐/库存工作站

功能插件

- 槽 1: 磁带机功能插件
- 槽 2: —
- 槽 3: —
- 槽 4: —
- 槽 5: —
- 槽 6: —
- 槽 7: —

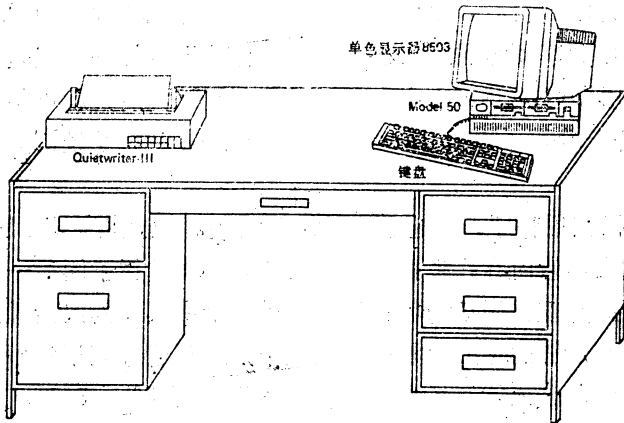
外 设

- 单色显示器8503
- 4201 Proprinter I 打印机
- 6157 流式磁带机

软 件

- DOS 3.3
- 记帐/库存管理

20MB硬盘的后备存贮器，因此不再需要用外部备份装置了。用Quietwriter III这种优质打印机打印对外信件和客户邮寄名录。用此配置，三个扩展槽都可用于未来扩充。



基本系统

- 50型机
- * 20MB硬盘
- * (1) 1.44MB软盘机
- * 1 MB内存
- * 异步/并行端口
- * VGA图形电路
- * (3) 扩展槽 (*表示标准设备)

7-2 配置成Bob秘书工作站的50型计算机

功能插件

- 槽 1: —
- 槽 2: —
- 槽 3: —

外 设

- 8503单色显示器
- Quietwriter (TM) III

软 件

- DOS 3.3
- 字处理/邮寄名录

中型商业环境——Johnson和Thornbush公司

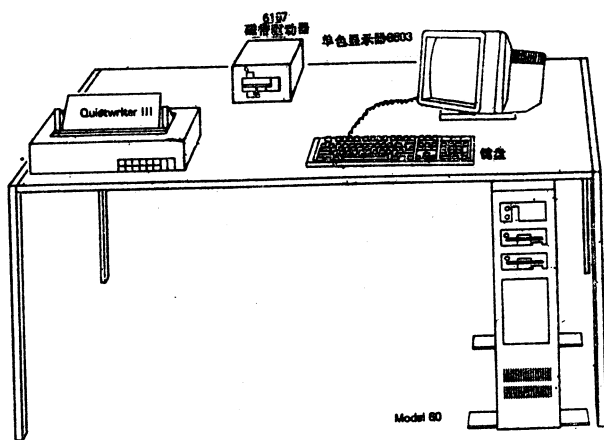
本书介绍的假想中型商业环境是 Johnson和 Thornbush 广告公司。该公司已经营了12年。它以一个主要帐户起家，现在已拥有17家经常寻求服务的客户。Susan Johnson和Perry Thornbush两人仍积极从事经营管理。他们在经营中使用专用字处理机和30台左右的PC机。公司有148名职员。Susan对企业中利用计算机来提高生产效率和通信

能力表现了浓厚的兴趣。她打算逐步淘汰专用字处理机，安装由现有PC机和50/60/80型计算机构成的宽带PC网络。这将改善办公室通信能力，提供有效的外设共享功能。Susan将用50/60/80型计算机作为网络服务器和网络工作站。

PC网络服务器

Susan将购买网络型的电子数据表、数据库和字处理应用程序，它们可由其他网络节点共享。她决定在服务器以及所有其他网络节点上暂时使用DOS。这样使她能保护DOS应用程序中的现有投资，同时在可买到更多的OS/2应用程序时能过渡到OS/2操作系统。PC LAN程序和网络支持程序实现服务器功能。

图7-3所示的是配置成适合Susan环境的网络服务器的70MB 60型系统。选择70MB 60型计算机是根据硬盘的容量和7个扩展槽所提供的灵活性来决定的。



基本系统

- | | | |
|-----------|--------------|-----------------|
| 70MB 60型机 | * (1) 70MB硬盘 | * (1) 1.44MB软盘机 |
| * 1 MB内存 | * 异步/端口并行 | (* VGA图形电路) |
| * (7) 扩展槽 | 第二台1.44MB软盘机 | * 表示标准设备 |

功能插件

- 槽 1: PC网络适配器 I/A
- 槽 2: 6157磁带机功能插件
- 槽 3: —
- 槽 4: —
- 槽 5: —
- 槽 6: —
- 槽 7: —

外 设

- 8503单色显示器
- Quietwriter III
- 6157流式磁带机
- 软 件

DOS 3.3

PC LAN程序

网络支持程序

共享字处理程序

共享电子数据表程序

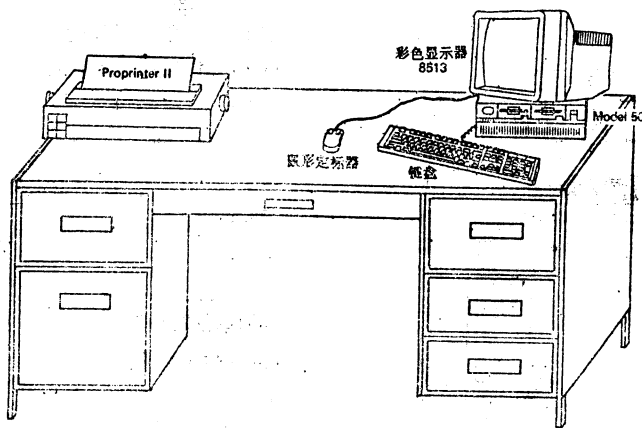
共享数据库程序

图7-3 Johnson和Thornbnsh公司的配置成宽带PC网络服务器的70MB 60型计算机

虽然这种网络服务器可以在某人的办公室里用作一般的工作站，但Susan将它放在公共部门，供网络上的所有用户使用外设。由于这种60型计算机不是用作某人的主工作站，因而选用单色显示器8503较为经济。60型机具有标准的70MB硬盘，同时还能增加一个70MB硬盘，这样就适合今后扩充。Quietwriter III优质打印机也能供网络各用户共享，因此无需为每个节点配备优质打印机。根据具体需要，这里也可以使用高速打印机，如3812页式打印机。60型计算机的7个扩展槽使其能支持多个外设。6157流式磁带机为服务器的硬盘以及其他网络节点的硬盘拷贝备份。为了使用6157流式磁带机，60型计算机还需在一个扩展槽中插入6157磁带机功能插件。PC网络适配器 I/A用于连接该网络。因网络上PC机很多，所以此服务器上就不再需要5.25英寸外部软盘机了。网络上PC机的5.25英寸软盘机可用于在5.25英寸软盘与50/60/80型机的3.5英寸软盘及硬盘之间传送信息和程序。随着网络的扩大，可按用户需要在网络上附加服务器。

通用工作站

除了服务器之外，Susan还为她的多数职员提供专用工作站，使用这些工作站的人可以使用服务器上的数据和程序以及他们自己的专用应用程序和数据。PC LAN程序提供电子信息传送，并使多台50型计算机能共享服务器的应用程序、数据、优质打印机和磁带机。图7-4示出了Susan用作通用工作站的50型机配置。选用50型机是因为其体积小、价格低。为了尽量使使用方便舒适，配备了彩色显示器8513和鼠标器。第二个1.44MB软盘机的使用使装入程序及软盘间进行复制更为方便。50型机的标准20MB硬盘为用户的专用应用程序和数据提供了足够的存贮容量。Proprinter II打印机满足了用户对打印质量要求不高的文件的需要。PC网络适配器II/A占用一个扩展槽，使50型计算机与PC网络连接。还有两个扩展槽用于今后的扩充(如主机附件、调制解调器等)。



基本系统

- | | | |
|-----------|-----------------|-----------------|
| 50型机 | * 20MB硬盘 | * (1) 1.44MB软盘机 |
| * 1 MB内存 | * 异步/并行端口 | * VGA图形电路 |
| * (3) 扩展槽 | 第二个1.44MB软盘机鼠标器 | (*表示标准设备) |

图7-4 Johnson和Thornbush公司的配置成通用工作站的50型计算机

大型商业环境——Atole公司

Atole公司是配备50/60/80型计算机的假想大型商业环境。Atole公司是一个跨国公司，生产各种纸品。它拥有雄厚的技术、经济实力，有500家子公司。使用计算机带来的好处对Atole来说已不是什么新闻了。它在日常业务中使用计算机已有多多年。Atole公司在每个重要的部门至少配备一台大型机，这些大型机又连成了一个计算机网络，使信息能传遍世界各地。它已为大型机编制了许多定制应用程序。下面仔细讨论一下位于美国佛罗里达州Pensacola市郊外的假想Atole系统。

Atole-Pensacola子公司是一个大型的制造与工艺研究所。该公司已安装了令牌环网络。该网络上连接了各种各样的个人计算机和一台S/370大型机。PC和S/370的定制应用程序能充分利用该网络的功能，另外还有两台S/370大型机构成主机，它们未与令牌环网络相连。3270终端仿真用的PC机用于同这两台网外的S/370机交互作用。Atole-Pensacola还用了其他许多更加专用的计算机，但与这里讨论的问题没有什么关系。

功能插件

槽1：PC网络适配器I/A

槽2：

槽3：

外 设

彩色显示器8513

4201 Proprinter I

软 件

DOS 3.3

PC LAN程序

专用应用程序

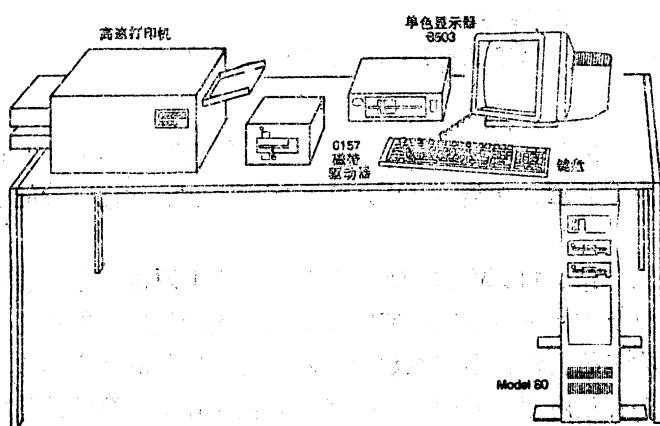
Atole公司将要用50/60/80型计算机取代PC机。然而，在Atole-Pensacola，50/60/80型计算机和PC机两者还要同时使用一段时间。下面分析感兴趣的50/60/80型机的三种配置。这三种配置是令牌服务器/网关工作站和高级工作站。

令牌环网络服务器/网关

这种服务器在令牌环网络中用于供其他网络节点共享硬件和软件。Atole的定制应用程序也装在此服务器上，供其他网络节点共享。虽然标准版本OS/2操作系统配上合适的通信应用程序也能使用，但是仍选用了扩充版本的OS/2来实现内部通信功能。

图7-5是Atole-Pensacola令牌环网络中配置成网络服务器的70MB 80型计算机。Atole-Pensacola的网络上有好几个这样的服务器。所以选用80型，是因为它的优异的性能及7个扩展槽所提供的灵活性。该服务器配备一个单色显示器8503。它装在公共部门，供网络其他节点的用户使用外设。80型的70MB硬盘用于扩充网上可用的磁盘存储器，但主磁盘存储器则由S/370工作站服务器提供。3812页式打印机每分钟能打出12页优质文字体资料，它将接至服务器，供其他网络节点共享。流式磁带机为服务器和其他网络节点上的信息复制备份。在Atole-Pensacola上，50/60/80型计算机和PC机会共存一段时间。5.25英寸外部软盘机用来帮助用户将程序和数据从5.25英寸软盘复制到3.5英寸软盘，或者从3.5英寸软盘复制到5.25英寸软盘。虽然网络上的PC机带有5.25英寸软盘机，但仍另外配备了外部5.25英寸软盘机，供网络用户使用。

此配置用了80型机的5个扩展槽。为了支持上述外设，需要5.25英寸外部软盘机适配器和磁带机功能插件。令牌环网络适配器/A允许80型计算机接入网络。多协议适配器/A允许80型计算机用作3270网关，使所有的节点都能使用网外的S/370大型机。80386内存扩展选件和套件使内存增加6MB，总共达到8MB。



基本系统

- | | | |
|-----------|--------------|-----------------|
| 70MB 80型机 | * (1) 70MB硬盘 | * (1) 1.44MB软盘机 |
| * 2 MB内存 | * 异步/并行端口 | * VGA图形电路 |
| * (7) 扩展槽 | * 表示标准设备 | |

功能插件

- 槽1: 磁带机功能插件
- 槽2: 令牌环网络适配器/A
- 槽3: 5.25英寸外部软盘适配器/A
- 槽4: 多协议适配器/A
- 槽5: 80386 存储扩展选件
- 槽6: —
- 槽7: —

外 设

- 单色显示器8503
- 高速打印机
- 5.25英寸外部软盘机
- 6157流式磁带机

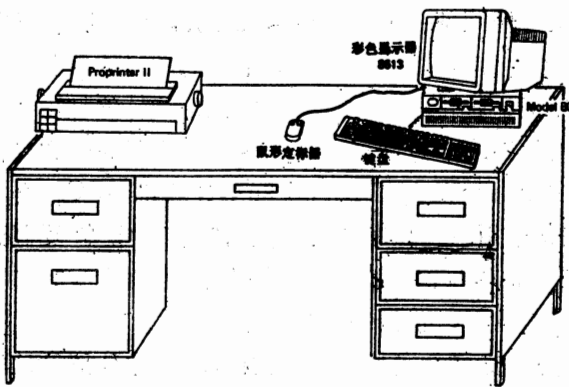
软 件

- OS/2 (扩展版)
- 共享应用程序

图7-5 Atole-Pensacola中配置成令牌环网络服务器、网关的70MB 80型计算机

通用工作站

OS/2 (扩充版) 操作系统用于所有的Atole通用工作站, 因为它具有多任务、扩充内存和通信支持。图7—6表示适用于Atole通用工作站的50型机配置。所以选用50型计算机是因为它体积小、价格便宜。50型的标准20MB硬盘具有足够的存贮容量来存放专用应用程序和数据。第二个1.44MB软盘机使装入程序或复制信息更为方便。为了尽量简化使用, 使用户舒适, 选用了鼠标器和彩色显示器8513。Proprinter II用于打印制图质量的文件。令牌环网络适配器/A使50型计算机能接入令牌环网络。80386内存扩展选件和套件增加了2MB内存, 使系统内存容量达到3MB。应当注意, 此配置占用了3个扩展槽中的2个, 如要求更大的扩展能力, 可用44MB 60型机进行类似的配置作为通用工作站。



功能插件

- 槽 1: 80286存贮器扩展选件
- 槽 2: 令牌环网络适配器/A
- 槽 3:

外 设

- 彩色显示器8513
- 4201 Proprinter II

软 件

- OS/2 (扩充版)
- 专用应用程序

基本系统

- 50型机
- * 20MB硬盘
- * (1) 1.44MB软盘机
- * 1MB内存
- * 异步/并行端口
- * VGA图形电路
- 第二个1.44MB软盘机
- 鼠标器
- (*表示标准设备)

图7—6 Atole-Pensacola中配置成通用工作站的50型计算机

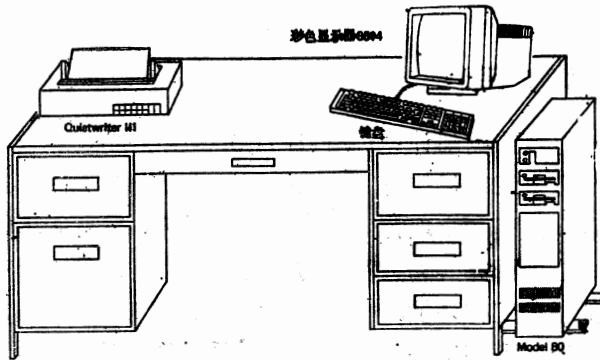
高级工作站

高级工作站供Atole-Pensacola的工艺研究人员使用。操作系统选用OS/2 (扩充版), 因它具有多任务、扩充内存和通信功能, OS/2 (扩充版)的数据库功能也迟早会用来记录实验数据。

图7—7示出了配置成高级工作站的115MB 80型计算机。115MB硬盘上存放着许多定制的科学应用程序及其数据以及其他常用的应用程序。内部光盘机用作硬盘的备份。光盘还用来保存工艺研究所收集的大量科学实验数据。该部门所用的复杂定制应用程序和大型数据文件正需要使用大容量内存。20MHz 80386系统板内存扩展套件使系统板上的存贮容量可扩充至4MB。两个80386内存扩展选件(每个增加6MB)使系统总的存贮容量达到16MB。80387数学协处理机可以提高许多复杂的数学运算的速度。

图形领域的研究工作的量是相当大的, 要求图形的分辨率高、色彩丰富。因此用彩色显示器8515和显示适配器8514/A来扩充标准VGA的功能。Quietwriter III用于产生高质量的报表以及图形。

该配置占用6个扩展槽。光盘适配器/A用于支持光盘。显示适配器8514/A用于连接彩色显示器8514。令牌环网络适配器/A用来将80型计算机接入网络。研究部门还用了一台IBM S/38, S36/38工作站仿真适配器使80型计算机能通过终端仿真与S/38通信。



基本系统

- * 115MB 80型机
 - * 2 MB内存
 - * (7) 扩展槽
 - * (1) 115MB硬盘
 - * 异步/并行端口
 - 内部光盘
 - * (1) 1.44MB软盘机
 - * VGA图形电路
 - 第二个1.44MB软盘机
- 80386系统板内存扩充套件 80387数学协处理器 (*表示标准设备)

功能插件

- 槽 1: 光盘适配器/A
- 槽 2: S36/38 工作站适配器/A
- 槽 3: 令牌环网络适配器/A
- 槽 4: 显示器适配器/A
- 槽 5: 80386内存扩展选项
- 槽 6: 80386内存扩展选项
- 槽 7: —

外 设

彩色显示器 8514
Quietwriter III

软 件

OS/2(扩充版)
专用应用程序

图 7-7 Atole-Pensacola中配成高级工作站的115MB 80型计算机

用户培训

本章前面讨论的内容能帮助用户选择合适的硬件和软件，然而，不管所选择的计算机硬件和软件是什么，它们都要由人来操作。为了最大限度地提高效率，必须对使用计算机硬件和软件的操作人员进行培训。其目的在于使用户熟练地使用计算机硬件和软件，操作起来轻松自如。如用户对计算机操作感到轻松自如，就更能发挥主观能动性，如用户对计算机操作感到厌烦，则会降低积极性，甚至不愿使用计算机。

培训内容涉及所使用的50/60/80型计算机的硬件和软件。50/60/80型计算机硬件的设计已经充分考虑了使其使用尽可能方便。此外，所有的50/60/80型系统所配备的参考软盘上都存有教学程序，它提供详细的指导，帮助无经验的用户自学基本的50/60/80型硬件。第三章所讨论的方法可帮助初次接触计算机的用户运行参考软盘上的教学程序及其他程序。在多数情况下，这种培训已经足够了。

在用户熟悉硬件之后，就应对他进行使用操作系统和应用程序的培训。操作系统培训工作视需完成的任务而定，但用户往往用不着完全了解操作系统，因此可尽量减少这方面的培训工作。如何使用应用程序的培训通常是最重要的。其培训内容视所选择的具体应用程序而定。在一般情况下，带应用程序的用户手册中会有培训用户的循序渐进的教程。根据应用程序复杂程度的高低、用户经验的多少以及教程质量的优劣，这种培训方法所达到的效果迥然不同。应用程序培训还可选用别的方法。许多公司开办专门的培训班来讲授如何使用一些流行的应用程序，这些培训班往往是由软件出版商或咨询机构

主办的。企业一般派一人去参加这种培训班，然后由此人再去培训其他人员。书籍和录象带也可用作流行的应用程序的培训教材。甚至还有专门用来培训用户使用其他程序的程序。这些都是有效的培训手段。

定点销售商一般都能提供有关培训班、书籍、录象带等的信息，计算机杂志和咨询服务处也能提供上述信息。

人类工程学

如果一项计划因忽视了人的需求而直接影响到计算机用户的日常工作效率，那么此项计划就不是尽善尽美的，这涉及到了人类工程学的内容。人类工程学是一门专门研究人与设备间相互作用的学科。人类的许多生理和心理特征，在设计计算机、软件、工作台、照明、工作椅等时都应予以仔细考虑。研究人类工程学的目的在于提高工作效率、工作质量，以创造安全、有利健康和舒适的工作环境。

50/60/80型机硬件的设计已认真考虑了人类工程学问题。从电源开关位置到鼠标器电缆长度都经过仔细斟酌。同时花了大量精力对应用程序的人类工程学进行了研究。美国视力计协会(AOA)和纽约职业安全与卫生委员会(NYCOSH)等组织以及IBM公司都在深入研究人机关系。工作台、工作椅、照明、噪声等均是左右工作效率的重要因素。有些问题的解决花钱少且容易实现，而有些问题则花钱多，而且不是一下子就能解决的。下面探讨一些用户能做到的、有助于改善用户环境的人类工程学问题。

人眼舒适感

人眼同人体的其他器官一样也会因使用过度而感到疲倦，这种疲倦称为眼疲劳。眼疲劳对人来说并不是什么新鲜的感觉，长时间看书的人都会有此体会。虽然眼疲劳仅是暂时的现象，但会使人感到厌倦，尤其是在人们受完成有期限的任务的压力而连续工作时更是如此。

人眼看东西最适宜的距离是大于或等于人的臂长。毕竟，在整个人类历史的大部分时间里，人的视觉需要为的是要检拾果实，而不是看合同。当双眼注视手臂距离以内的东西时，不论是计算机显示器、还是报纸，视线都要向内转往鼻子。这种由肌肉引起的附加动作，使眼球移向眼窝，从而引起疲劳。为了减少这种疲劳，计算机用户应稍事休息，看看远方的物体。

引起眼疲劳的另一个因素是眼肌肉矫正眼球晶状体以保持锐聚焦。如果你频繁交替地看不同距离的物体，例如一会儿看计算机显示器，一会儿看工作台上的纸，聚焦肌肉用力“上推”，最终会导致眼疲劳。为了消除眼的上推动作，计算机会话期间需经常查阅的文件，其放置的距离和方向最好与计算机屏幕相同。秘书打字时所使用的文件夹也宜这样放。图象质量差也会引起眼疲劳，因为这时眼睛希望得到正确的图象而经常改变焦点。50/60/80型机的VGA及其相应的显示器能产生比早期的PC优异的图象，从而减少了图象质量差所引起的眼疲劳。

引起眼疲劳的因素还不止上述几种，办公室照明度不当也是引起眼疲劳的一个因素。双眼要调节进入的光线。多余的光反射（即眩光）进入眼睛时会产生不均匀的光

强。如光强的变化范围很大，双眼的晶状体将会反复膨胀和收缩来调节亮度变化。为了减少工作环境里的眩光，50/60/80型计算机显示器装有防眩玻璃。同样，工作站（工作台、操作台等）应使用防眩表面或用没有反射光的表面。就产生眩光而言，窗户是一大来源，但大部分人都欢喜窗户。用户可以通过调节计算机显示器的位置，使之与任何窗户垂直，以减少窗户进光所产生的眩光。同时可以利用窗帘，最好是百叶窗，使光线不直接照射在屏幕上。办公室漫射照明产生的“热点”较少，而且照明极为均匀，刺目的影子较少。使用计算机显示器时，周围环境的最佳照明度为30~50英尺烛光，其目的在于使屏幕亮度是环境亮度的三或四倍。由于大部分办公室原来都是为使用阅读文字资料设计的，而不是为观看视频显示器设计的，因此办公室里的光线往往太强。不改变照明条件很难改变这种状况。使用少量或低亮度灯泡或者荧光灯管可能有所帮助。另一个可行的办法是安装调光开关。

工作站设备

由计算机和用户共享的工作站设施也可能影响工作效率，因此，用户应当注意所用的椅子、工作台/操作台。设计合理的椅子有助于减少背的疲劳，使用户更加舒适、效率更高。设计不当的椅子可能会降低机敏性，缩短集中思考的时间。用户可能并未感到不舒服，殊不知这时他会不知不觉地一再寻找更加舒适的位置。

什么椅子才算合适呢？首先，由于椅子要供多人使用，因而要能够进行调节，这是很重要的。座垫高度应能在16~22英寸之间调节，使人的脚能舒适地搁在地板上。人体重量应由臀部来承受，而不应由大腿承受。座垫应平整光滑，这样有利于腿部的血液循环。座垫以能压下20mm为宜。靠背的上下调节范围应为2英寸，前后调节范围应为80~120度。座垫和靠背都应装有软垫，并涂有吸汗材料。

如要求椅子能随时搬动，则可装上轮子或万向小脚轮，只要地板不很滑。但若地板太滑，装上轮子后椅子就会不稳。软地板上，椅子应装硬轮子；硬地板上，则应装软轮子。用五条腿的椅子可增加稳定性、防止翻倒。有必要时座椅还应能旋转。

用户入座之后，他与计算机显示器和键盘的相对位置对是否舒适有直接的关系，从而影响工作效率。计算机显示器应调节到合适的位置，使人眼观看显示器中心的视线在水平视线之下，其夹角约为15°，距离约28英寸。显示器的俯仰旋转式底座能将其调到需要的角度。用户不应使用双焦点透镜，因为它们会使用户看屏幕时头部后仰，从而使肩背部不适。键盘也应放在舒适的位置。50/60/80型机的分离键盘用软性电缆连接，使用户能将键盘调到合适的位置。键盘高度应使键入时肘部与键盘约成90°角。最后，在计算机会话期间，工作台上总应有足够的位置放置有关文件。

噪声问题

噪声会降低工作效率。不规则噪声的影响更大。糟糕的是，不规则的噪声在办公室环境里无处不有，往往来自于附近的谈话、电话、打印机、复印机的声音以及其他各种杂音。凡有可能，应将击打式打印机和复印机放入隔离区或单独的房间，以隔离这类噪声源。另外，装上门、铺上地毯以及加设其他隔音材料都能有助于减少噪声。

安全性

关于安全性有如下两个问题需要研究：

防止信息丢失；防止信息失窃

防止信息丢失

处理信息时一种可能的危险是丢失信息，这是计算机环境中的一个重要问题。存储媒体（如软盘或硬盘）有时会损坏。另外，人为因素也可能偶尔毁坏数据而丢失信息。

防止计算机信息丢失的一种办法是定期复制信息、备有多个副本。这样，即使丢失信息，也可以方便地由副本恢复信息。存放在50/60/80型计算机上的信息可有多种复制副本的方法。如用户要求保护的信息在软盘上，一种简易的办法是将信息在其他软盘上复制一些副本，并将副本和正本保存在不同的地方。如要保护的信息在50/60/80型机的硬盘上，仍可用软盘来保存后备信息。这种方法适用于较小的磁盘系统，但对于较大的磁盘系统来说，这种方法会带来很多麻烦，因为这时要用的软盘就很多。比如，要拷贝一个70MB硬盘上的信息，就要用48个以上的1.44MB软盘。

其他后备方法还有将硬盘上的信息拷贝到第二章讨论过的6157流式磁带机或光盘机上。无论采用什么方法，都得定期拷贝硬盘。

防止信息失窃

防止信息失窃就是要保护机密信息，以免擅自泄密。这些安全性要求在不同的环境中有很大差异。在拟定计算机引入计划前应考虑你的环境的具体要求。

50/60/80型机既有结构安全性功能，又有操作安全性功能。结构安全性功能包括一个键锁，用于将机箱盖锁在机壳上。这样可防止擅自拆卸50/60/80型计算机，并使盗窃硬盘更加困难。

50/60/80型机的操作安全性由其ROM芯片上的永久性软件实现。采用这种安全措施后，计算机启动时用户须先打入口令才能开始正常操作。另外，在正常操作期间，用户可决定启用软件锁，这样用户只有给出了口令才能继续操作键盘或鼠标器。最后，如果50/60/80型机正在无人看管地运行（例如象局部网络服务器那样），则键盘可以锁定，以便系统在电源故障排除后，无需用户干预就能重新启动正常操作，同时又维持键盘的安全性。用户在获准使用系统后，可任意启用或禁用这些操作安全功能。

对于高度机密的环境，用户可以考虑限制人员进入50/60/80型机所在的区域，或锁好存有机密信息的软盘。

售后服务

虽然50/60/80型计算机的可靠性为PC机的两至三倍，但有些计算机仍可能发生故障。假如用户的机器确实出了故障，就必须设法找出。用户购置的50/60/80型系统都有一年的保修期，在保修期内，IBM公司的服务交换中心或定点的IBM销售商会提供免费修理。不过，用户必须将系统送到修理中心并在修好后取回。这种服务称为送货服

务。另外，用户花少量费用可在保修期内享受现场服务的待遇，即用户机器坏了，IBM公司可派员前往现场进行免费修理。

在保修期后，用户应自己负责修理系统。用户想得到的方便越多，花钱就越多。IBM可与用户签订服务协议，在保修期后为用户提供现场服务。另外，用户可花些钱获得任何指定的IBM销售商的维修服务。这样可提供保修期后的送货服务。销售商自己还可与用户签订合同。

如果用户的系统坏了，又未签订任何维护合同，用户须将系统送至服务中心，并支付零件和人工的费用，这样花费自然就大了。用户到底该选用何种具体的服务方式，应视自己要达到的方便程度和愿意承担的风险而定。

PC机向50/60/80型机的过渡

有些企业可能全部用50/60/80型计算机取代PC机。然而，大部分企业可能要在一段时间内同时使用PC机和50/60/80型机。无论何种情况，用户在其企业中采用50/60/80型机时须做好某些后勤管理工作，其中包括：

现有的PC机硬件；磁盘后勤管理

现有的PC机硬件

50/60/80型计算机不能使用为PC机设计的功能插件，因为50/60/80型机的微通道扩展槽采用了新型结构，其提供的附加功能是PC机扩展槽所没有的。此外，PC机所用的显示器不能用于50/60/80型计算机。50/60/80型机的标准图形电路的功能已超出大部分PC机图形适配器的功能，50/60/80型机的显示器必须使用这种电路。因此，PC机所用的功能插件和显示器只能和PC机一起换掉，不论是卖掉、还是重新分配，或是用其他方法处理掉。

为PC设计的大部分外设，如打印机、绘图仪和外部调制解调器都能用于50/60/80型计算机，因为50/60/80型机的异步端口和并行端口与PC机的相应端口在硬件上都是兼容的。大部分外设连到这两个端口之一上。

磁盘后勤管理

1986年以前，PC机全部采用5.25英寸软盘。很自然，5.25英寸软盘广泛用于存贮程序和信 息。50/60/80型计算机用3.5英寸软盘介质来增加容量改善可靠性及方便程度。因此，用户必须根据具体情况来适应这种变化，不致于破坏原有的环境。

在某些情况下，50/60/80型计算机将是企业中使用的第一批计算机，因而不存在上述后勤管理的问题。然而50/60/80型机常常用来增强或取代现有的PC机，如果用户正在用50/60/80型机取代PC机，则需要想办法将PC机软盘上的程序和信 息转移到50/60/80型机的软盘和硬盘上。如果在引入50/60/80型计算机时5.25英寸软盘的PC机还要用一段时间，则需要设法同时使用两种规格的软盘。无论用户是需要用一种软盘取代另一种软盘，还是要同时使用两种软盘，下列工具可帮助用户处理这些情况：

- 现有通信设施

- 数据转移设备
- 50/60/80型机的5.25英寸软盘机
- PC机的3.5英寸软盘机
- 后备设备

注意：在用这些方法将程序复制到3.5英寸软盘上之前，应检查一下程序供应商是否作了复制的限制，有时不论何种原因都禁止复制程序。

现有通信设施的利用

如果用户的计算机接入局部网络（LAN）或终端仿真通信设施，则现有的通信设施可用于同时管理3.5英寸软盘和5.25英寸软盘。在LAN环境中，通常要在各计算机系统之间传送程序和数据，因而可将信息用若干简单的网络命令复制到50/60/80型机的磁盘上。

在PC机与主机相连的情况下，可用主机作为中介设备，在5.25英寸磁盘和3.5英寸软盘之间传送程序和数据。例如，信息可从早先的PC系列机传送至主机的磁盘，于是，50/60/80型机执行终端仿真时可以从主机磁盘取出程序和数据，并将其存到50/60/80型机的磁盘上。

虽然只是为磁盘后勤管理而设置LAN或终端仿真设施的意义不大，但若已有该设置后则可让其完成这一功能。不过，复制受保护的程序不能用这些方法传送。

数据转移设备

如果用户没有LAN或终端仿真能力，数据转移设备则是专为把信息从PC机传送到50/60/80型计算机而设计的设备。这种工具在第二章已讲过，它使用户能将信息从PC机传送到50/60/80型计算机，但不能逆向进行传送。信息转移可在软盘之间、软盘与硬盘之间以及硬盘之间进行。IBM公司已同意利用此数据转移设备将IBM具有专利权的程序复制到新的磁盘介质上。对于非IBM程序，用户应查询有关专利协议或与程序供应商联系，以了解复制限制。

数据转移设备配备一个电缆适配器、一个5.25英寸软盘以及使用说明书。图7—8说明系统的连接方法。为了用此设备传送信息，用户应当用一条标准打印机电缆通过50/60/80型机电缆端的电缆适配器连接两个端口。电缆适配器使标准打印机电缆能将PC机的打印端口和50/60/80型机的打印机端口（系统部件的并行端口）连接起来，配备的5.25英寸软盘含有可装入PC的发送程序。接收程序存放在50/60/80型计算机的3.5英寸参考软盘上。用户先启动PC机上的发送程序，然后启动50/60/80型机上的接收程序。用类似于DOS的一条简单的Copy命令，用户就能将信息从PC机复制到50/60/80型机。文件名中可包含“*”通配

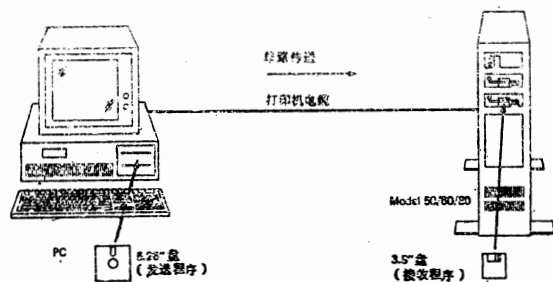


图7—8 供用户将信息从PC机传送到50/60/80型机的数据转移设备

符 (wild card), 以复制同名的多个文件。复制受保护的程序不能用此设备传送。

通过数据转移设备传送信息的速率在很大程度上取决于传送是涉及硬盘还是涉及软盘, 以及所用计算机的性能。作为比较的基准, 将 5 MB 信息从 PC/XT 的硬盘传送到 50 型机的 3.5 英寸硬盘约需要 25 分钟。

50/60/80 型机的 5.25 英寸软盘机

在同时使用 PC 机和 50/60/80 型机的环境中, 可能要用到 5.25 英寸外部软盘机。此软盘机装上后被标为 “B” 软盘机, 它使 50/60/80 型机能够读/写 PC 机的 5.25 英寸软盘。这样, 用户很容易在 5.25 英寸和 3.5 英寸的软盘之间复制程序和数据。另外, 用户也可决定在 50/60/80 型机中使用 5.25 英寸软盘, 这在使用不能传送到 3.5 英寸软盘的复制受保护的程序时可能是需要的。然而, 如果该保护程序要求 5.25 英寸程序软盘装在 “A” 软盘机中时, 则此程序不能用此选件工作, 因为它只能用作软盘机 “B”。

PC 机的 3.5 英寸软盘机

PC 机的 3.5 英寸软盘机有外部和内部两种形式。用这两种软盘机, 用户能读/写 50/60/80 型机使用的 3.5 英寸软盘。然而, 它们仅限于 720KB 格式。50/60/80 型软盘机既能读 720KB 软盘, 又能读高密度的 1.44MB 软盘。

利用这个选件, 用户可方便地在 3.5 英寸和 5.25 英寸软盘之间复制程序和数据, 也可以在 PC 机上直接使用 3.5 英寸软盘。比如, 用户在家里有一台 PC, 在办公室有一台 50/60/80 型机, 这时, PC 机上的 3.5 英寸软盘机使用户可在家里和办公室使用同样的 720KB 软盘。

后备设备

用于复制硬盘信息的后备设备可用来在 PC 机和 50/60/80 型机之间传送硬盘或软盘的信息。6157 流式磁带机或光盘机可用于此目的。要传送的信息首先存到磁带或卡式光盘上, 然后按通常的方式存到目标计算机中。在使用磁带机的情况下, PC 机和 50/60/80 型机都应有磁带适配器/A。于是, 一台磁带机可为两台计算机公用。在使用光盘机的情况下, 每台计算机必须有一套光盘系统, 因为光盘适配器/A 不是单独出售的。从经济角度考虑。仅为 此目的购置 6157 磁带机或光盘机是不上算的。然而, 如有别的原因 (如要求复制硬盘备份) 需要购买此类设备, 它们还可以用作传送工具。

附录 1 性能测试

这个附录中所包含的信息仅供规划用，不能作为选择程序或IBM产品配置的依据。IBM公司不能保证（无论是公开的还是隐含的）这个附录中描述的类型结果能由IBM产品的用户复现。

概述

本指南对于想了解新型的IBM个人系统/2（PS/2）各机型的工作性能以及与先前的IBM个人计算机（PC）相比有什么优缺点的人来说是大有帮助的。

总共15个应用程序分为七类：字处理；电子数据表（spreadsheet）；图形；数据库；工程/科学；记帐（accounting）；编译程序。

这些应用程序已在四种先前型号（PC系列）的机器上运行，也已在四种IBM PS/2机上运行。结果以与IBM PC XTTM089相对比的指数形式给出。由一家独立的软件测试组织对IBM公司的产品进行测试，这家组织的名称是国家软件测试实验室（NSTL），该组织设在费城。NSTL是专门进行微处理机性能评价的独立的测试实验室。

性能测试

用于测试性能的应用程序的范围从处理器性能（intensive）测试（大量利用数学协处理器的CAD/CAM）到硬盘性能（intensive）测试（数据库）。

程序在IBM PC XT089上的运行时间（在所有情况下都是最长的）作为指数1，所有其他系统的运行时间都要除IBM PC XT089上的运行时间。其他系统的运行时间越短，它的运行速度就越快，所得到的相对性能指数（除法的结果）也就越大。

请看实例：电子数据表类的程序在IBM PC XT089上运行需时318秒，同样的程序在IBM PS/2 80型机上运行只需39秒，所得的80型机的相对性能指数就是8.2。换句话说，80型机运行电子数据表应用程序的速度相当于IBM PC XT 089机的8.2倍。这类程序在IBM PC XT 089机上的运行时间从5分18秒（电子数据表）到24分29秒（字处理）不等。

基本原则

所有受测试的系统都用硬盘。在CONFIG.SYS文件中设置下述IBM PC磁盘操作系统（DOS）选择项：

BUFFERS = 25

FILES = 20

BREAK = OFF

每次测试的执行都不需干预，所以测试到的纯粹是系统的性能参数，排除了操作员的响应时间。所有的测试均用系统内部计时器自行计时。所有应用程序都可用协处理器选件。有些应用程序要产生出打印的报告。为排除由打印机时间引入的误差，使用了空

(null)打印机。所谓空打印机是在并行通道上的一个带绕组的插头，它允许系统以通道的最大容量传输数据。IBM PS/2的50、60和80型机配有硬盘高速缓冲程序，这个程序存放在参考软盘中。这些型号的机器是在高速缓冲程序处于激活状态的情况下受测试的(多数程序列在索引中)。

受测试的系统

图1和图2描述了受测试的系统。一般说来，每种型号的机器都以其标准硬件配置参加测试。早期型号的机器采用IBM增强图形适配器(EGA)和IBM增强型彩色显示器。对于IBM PS/2的各种机型，IBM PS/2彩色显示器8513能与具体机型的综合图形功能相适配。每个系统都在DOS3.3版本下运行。

不包括IBM PS/2 8580-111的性能数据。

系统	Model 30	Model 50	Model 60	Model 80
内存	64Kb	1 Mb	1 Mb	2 Mb
协处理器	8087 (8MHz)	80287 (10MHz)	80287 (10MHz)	80387(16 MHz)
硬盘	20Mb	20Mb	44Mb	70Mb

图1 受测试的IBM个人系统/2
特性/选件配置表

系统	XT 089	AT 239	XT 286	AT 339
内存	512kb	512kb	640kb	512kb
协处理器	8087 (4.8MHz)	80287 (4.0MHz)	80287 (5.3MHz)	80287 (5.3MHz)
硬盘	20Mb	30Mb	20Mb	30Mb

图2 受测试的以前的系统特
性/选件配置表

性能概况

图3给出了性能概况。图中所示的参数范围描述了七类应用程序各自执行时最快和最慢的数字。平均性能即图4~10所示的七类程序的未加权平均值。

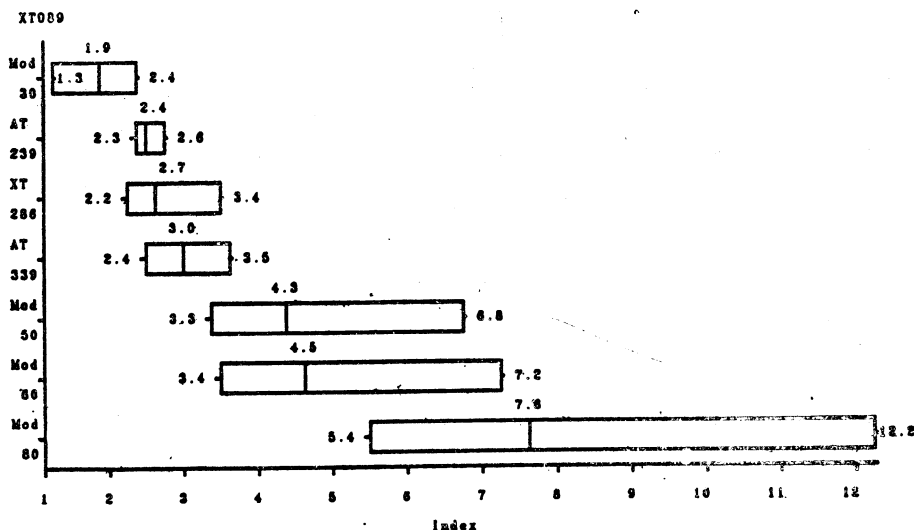


图3 IBM PS/2性能概况

*图3~10均假定IBM PC XT089=1.0

实例：IBM PS/2 80型机一栏上有三个数值：5.4、7.6和12.2。由此可知80型机执行图形程序的速度相当于IBM PC XT 089的5.4倍（应用范围的低端）。与此类似，80型机相对于XT来说最快的应用领域是数据库，在该领域80型机的平均性能相当于IBM PC XT 089机的12.2倍。对所有七类程序而言，80型机的运行速度相当于IBM PC XT089机的7.6倍。

字处理

下列程序用于字处理测试：

IBM Displaywrite™ 4	1.00版	IBM公司
Microsoft Word®	3.00版	Microsoft公司
Wordstar® Professional	3.31版	Micropro公司

测试介绍：

在一个由90段，每段13行（共15,364字）组成的字处理文件中执行下列编辑和打印操作：1. 将所有出现的“tomorrow（明天）”处改为“today（今天）”。2. 从文件的始端复制一块正文（一段）到文件的末端。3. 逐字检查整个文件（文件中应无错，以便不需要程序停止运行去纠错）。

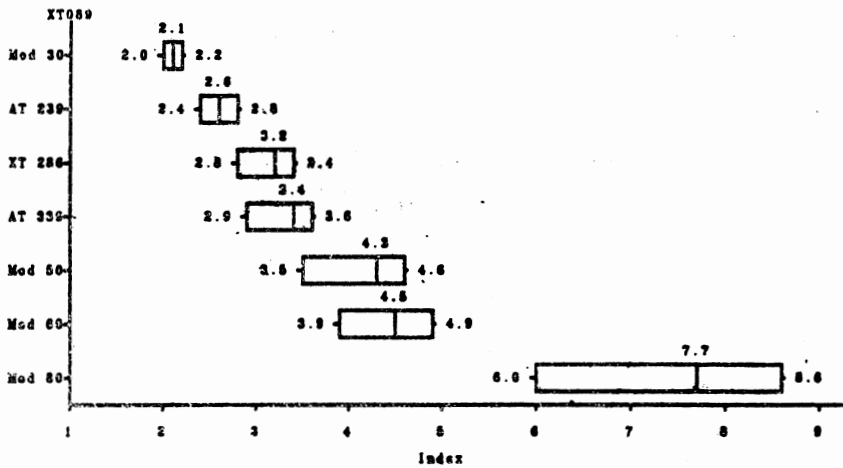


图4 字处理性能的比较

电子数据表

下列程序用于电子数据表测试：

Lotus 1-2-3®	2.01版	Lotus开发公司
SuperCalc® 4	1.00版	国际计算机协会

测试介绍：

两个程序的应用在功能上是相同的，但用不同的宏语言编写。首先输入一个数字并定义一个公式，这个公式用相邻单元的数值进行计算。把公式复制到50×50单元的矩阵中去。重复计算电子数据表三次，每次代入不同的数值。并用五个不同的公式重复计

算，这些公式不外乎：加法、减法、乘法、除法和指数运算。执行一个数据转移，最后把整个50×50单元的矩阵删去。

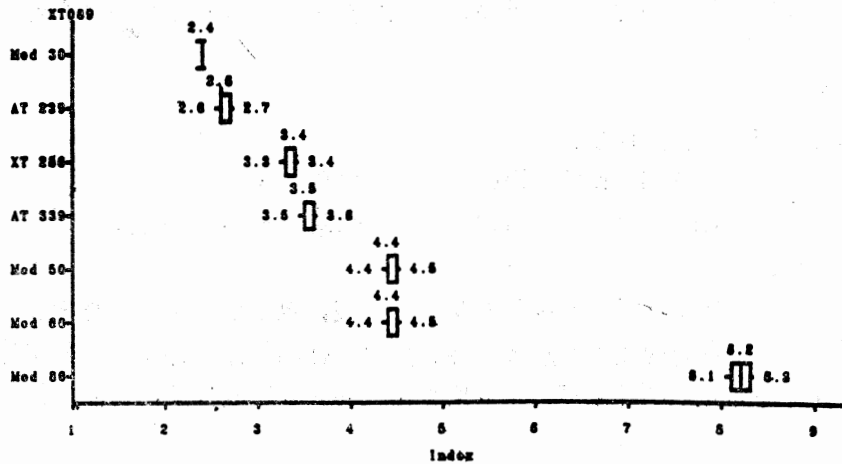


图5 电子数据表性能比较

图形

下列程序用于图形测试：

Freelance ^(R)	1.00版	Lotus开发公司
IBM PC Storyboard TM		IBM公司

测试介绍：

Freelance

在屏幕的左上角画一个矩形。按顺时针方向重画六十三次小矩形从而形成一个大矩形。大矩形向右复制并与第一个矩形相连。这个较大的矩形再向下复制并与大矩形相连

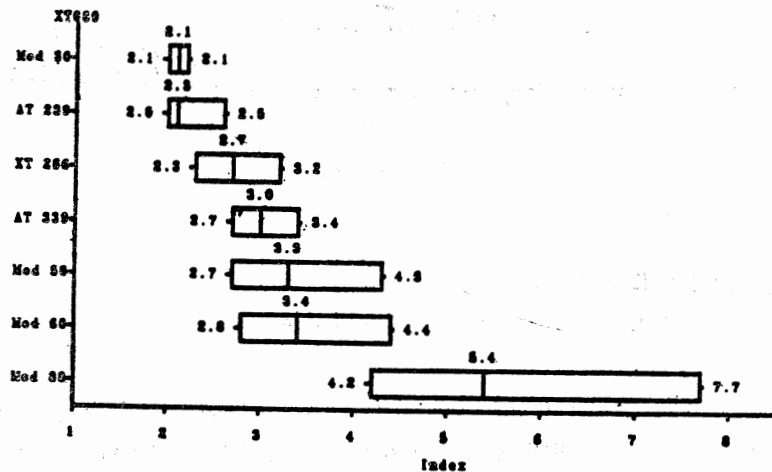


图6 图形性能的比较

形成由256个小矩形构成的矩形。最后的这个矩形再进行复制，向水平方向和垂直方向翻转，并在它内部充填“××”字样。

IBM PC Storyboard

运行三段连续的调制程序。消除图象之间的延迟。三段程序作为批文件运行。

数据库

下列程序用于数据库测试：

dBASE III^(R) Plus 1.10版 Ashton-Tate

Rbase^(R) System V 1.00版 Microrim公司

测试介绍：

根据三文件的连接、选择和分类产生一个报表，报表中应包括计算项和小计。

现在使用三个现有的文件（顾客文件、发票文件和物品文件）。这些文件包括下述条款：顾客文件-500-8字段记录，发票文件-1000-8字段记录，物品文件-1000-4字段记录。

建立一张公司报表，表中所列的一些公司未能按期付款，即货物已在指定日期之前装运而付款状态还是“N”。报表中包含公司名、部件号、数量、单价和总价值（这是一个计算项，将部件数量乘以单价）。报表按项目分栏分类，每项有数量、价值的小计，整个报表有数量、价值的总和。

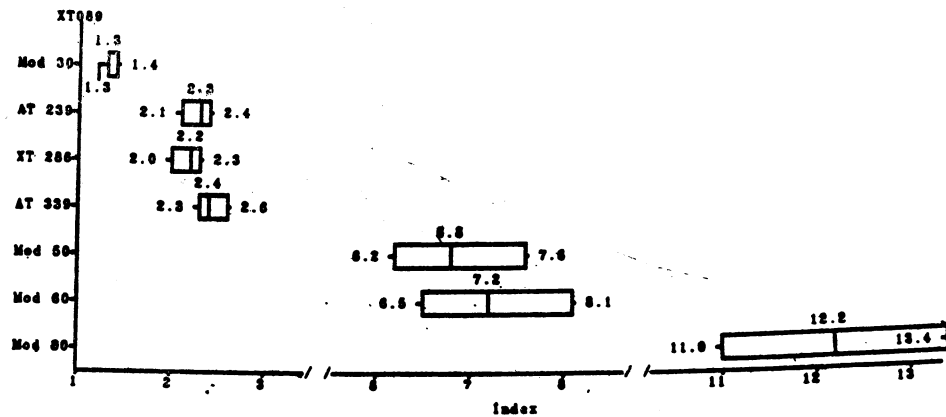


图7 数据库性能比较

工程/科学

下面的程序用于工程/科学测试：

AutoCADTM 2.52版 AutoDesh公司

测试介绍：

装入一个办公室的三维图（办公室配备有AutoCAD软件包）。执行一段程序显示它所保存的上述三维图，先把图象放大器移向电话机，显示它的详图，然后移离在屏幕中展示全图。在屏幕上显示图形的同时把它打印出来。然后显示六个二维和七个三维的预先定义好的景象。这些景象给出办公室每个部分的详细情况。

数值计算

下列程序用于数值计算的测试：

Back to Basics	1.02版	Peachtree
IBM Accounting Assistant™	1.01版	IBM 公司
IBM Business Management Series(BMS)	1.00版	IBM公司

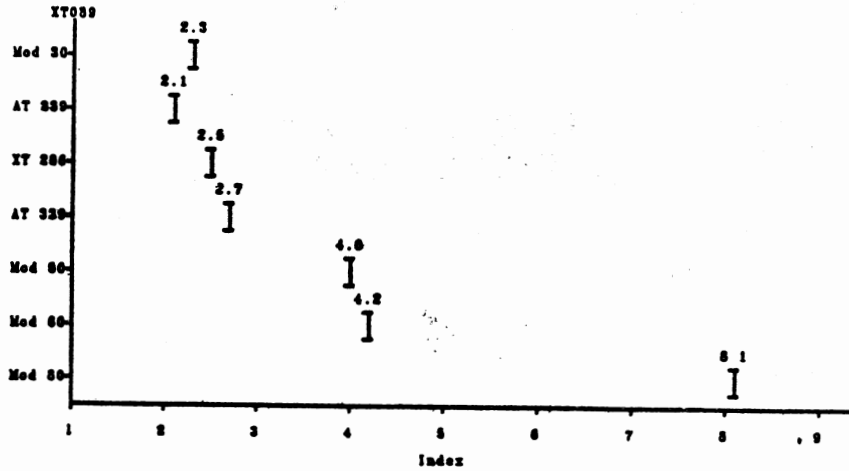


图8 工程/科学性能比较

测试介绍：

Back to Basics

假设要执行一个有200项条款的月底结算的过程。首先制作一个备份，然后结算该月总帐。这就使得通用总帐记录得以更新，打印出帐目条款並生成一份档案。再作一份月终结算备份，结束。

IBM Acct Assist和BMS

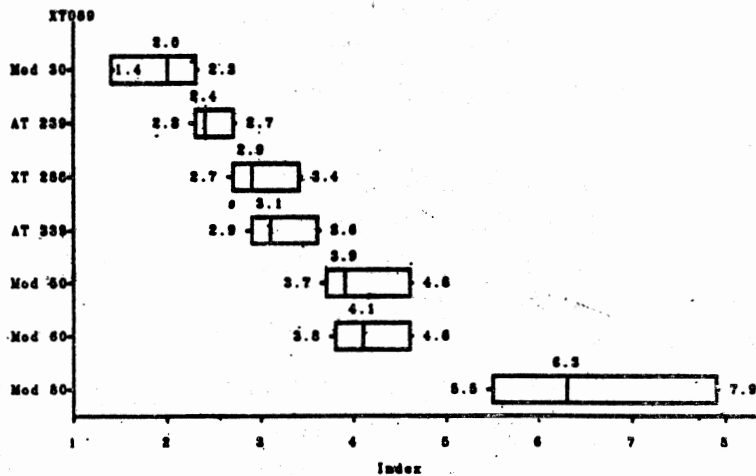


图9 数值计算性能比较

执行一个通用总帐誊帐过程，该总帐有100个条款组成。在计算图表建立且条款输入后，把条款打印出来並过到通用总帐。

编译程序

下列程序用于编译程序测试：

Lattice^(R)C Compiler 3.10版 Lattice公司
 Turbo Pascal™ Borland国际组织

测试介绍：

Lattice C Compiler：编译並连接两个1000行的程序。

Turbo Pascal：对Turbo编辑工具箱中的FIRST.ED程序进行编译。



图10 编译程序性能比较

附录：改进后的系统吞吐量

所谓改进后的系统吞吐量就是指IBM PS/2机用较短的时间执行应用程序的能力。新型的IBM PS/2在一些性能上有所增强，本附录中将对此加以较为详细的讨论。特别要讨论新的综合图形功能、协处理器以及硬磁盘高速缓存和交错。

图形性能

在视频屏幕上显示图象要求系统微处理器和图形适配器都处于运行状态。系统微处理器是通过把一些信息装入视频缓冲器来描绘出一幅屏幕的图形的，这些信息是有关显示内容以及颜色、位置的。同时，图形适配器读取视频缓冲器，把信息进行翻译並指示显示器产生相应的图象。图形性能的好坏依赖于主微处理器的速度、图形适配器以及两者在访问视频缓冲器时的相互影响。

IBM PS/2的图形性能与IBM增强图形适配器(EGA)的相比得到了提高。性能的提高是通过下面这个途径取得的：与EGA中的情况相比，给主微处理器更多的时间去访问视频缓冲器。这一点与微处理器及通道速度的提高结合在一起，改进了总的图形性能。

协处理器

对一些频繁使用浮点运算、三角运算等复杂功能的应用程序来说，算术协处理器能大大提高性能。协处理器扩展了硬件的指令集，若无协处理器，这些指令就要用软件子程序才能实现。

在先前的系统中，协处理器的运行速度往往比主微处理器的速度要低。例如主微处理器可能工作在 8 MHz，而与它相配合的算术协处理器则工作在 4 MHz。在这种情况下算术协处理器的潜力并没有完全发掘出来。

在 IBM PS/2 中，协处理器的速度与主微处理器的速度相一致。这样，30 型机的算术协处理器选件 8087 运行在 8 MHz，这个速度与微处理器 8086 的速度一样。相应地，80-071 型机的算术协处理器选件 80387 运行频率为 16 MHz，与该机微处理器 80386 的速度一样。

图 11 用 Super Calc 4 电子数据表基准测试程序描述了带协处理器和不带协处理器的性能差别。

50、60 和 80 型机的硬盘高速缓冲

硬盘高速缓冲是较大型的系统用来提高硬盘性能的一种技术。50、60 和 80 型机的参考磁盘上有高速缓存驱动程序，要求用户借助于安装程序建立这种驱动程序。高速缓冲程序在 640KB 以下的存贮区中运行。

高速缓冲程序通过一组扇区缓冲器来工作，这组扇区缓冲器可以在内存（640KB 以下）中，也可以在扩展存贮器（1MB 以上）中。对 50、60 和 80 型机来说，系统中至少有标准的 384KB 扩展存贮器。用这个存贮器的一部分作为扇区高速缓冲器来进行测试。

无论何时要求读取硬盘的扇区，首先应在缓冲器中搜索该扇区。若找到了该扇区，数据就通过存贮器到存贮器的传输路径来传送，而不对物理磁盘进行读操作，这样就极大地提高了性能。若在缓冲器中找不到该扇区，则所要求的扇区和相邻的若干个扇区一起从物理磁盘中读出。这些扇区存放在缓冲器中。同时读取的扇区数称为页面大小，这个数值可以是 2、4 或 8。这种高速缓冲技术与普通的 DOS 缓冲器任选不同，后者要求读取一个扇区时实际读取多个扇区。读取硬盘的时间大部分化在把磁头移到合适的柱面和盘面转动到含有欲读数据的第一个扇区出现在磁头下面。因此，同时读取同一圈的多个扇区与读取一个扇区相比，增加的时间几乎可以忽略。

高速缓存驱动程序用写直达法。这就是说，无论何时要求一次硬盘写操作，数据都将写入物理磁盘。这就避免了掉电时的数据丢失。

下面的图表示出了用 Display Write 4 和 Rbase System V 时高速缓冲技术的效果。其他程序也测试过，效果介于上述两程序之间。把无高速缓存的性能作为参考点，其执行时间设置为 1.0。图 12 表明，若有 192Kb 的高速缓存。则 Rbase System V 基准测试程序的运行速度比同一系统无高速缓存时快 4.4 倍。参见应用性能一节中关于测试的描述。

图 13 指出，对选定的应用程序，每次读 4 个扇区时其性能最佳。有些程序对磁盘的

型 号	无协处理器	带协处理器
30	2.2	3.4
50	4.8	6.3
60	8.7	11.7
80	10.8	14.6

图 11 用 SuperCalc 4 作协处理器的性能比较

I/O操作不多或以顺序读出为主，对这样的程序可能看不到性能上的提高。有些程序（如数据库应用程序）需要对磁盘作大量的随机I/O操作，对这样的程序来说，性能就大大提高。

最佳页面大小根据应用程序而定。测试情况表明页面大小从2变为4时性能有所提高。页面大小从4变为8时，性能也有所提高（除Rbase System V测试者外）。对各个应用程序可仔细

调整其页面的大小，但总的性能更容易受到高速缓存大小的影响。

在访问的文件大小对性能也有一定的影响。基准测试程序的文件相对来说比较小，不一

定能代表较大文件的性能。较大的文件一般要较大的高速缓存才能获得相似的效果。

硬盘交错系数

IBM PS/2与先前的系统相比，硬盘的性能有所提高。这在一定程度上是由不同的硬盘交错系数取得的。

在硬盘的读写速度和微处理器/通道产生或接收数据的速度之间存在着差异，由于这种差异的存在，先前的系统在物理磁盘的磁道上不是逐个扇区写入的，相反地，在逻辑上连续的扇区实际上要隔开两个或更多个

（交错）物理扇区。这就给硬盘适配器/通道或微处理器提供了时间，能在下一个扇区到达磁头下方之前处理好一个记录。这样，要把硬盘某个磁道的所有扇区顺序读出，硬盘实际上还须转三圈（交错系数为3）到六圈（交错系数为6）。在IBM PS/2 50、60和80型机中，这种分界情况已经取消，逻辑上顺序的扇区在硬盘磁道上也写入顺序的扇区。这样，磁盘转一圈，一个磁道上的所有扇区就可全部读出。IBM PS/2 30型机的交错系数为3。这与先前各种型号PC机的交错系数3（AT机）到6（XT机）形成对比。

在硬盘的交错系数和硬盘缓冲器大小之间存在着某种关系。有些应用程序可能要利用硬盘在扇区之间的旋转时间来处理数据，在下一扇区出现在磁头下面之前这种处理结束，然后准备读写。这样的程序是时间相关的，可能会失去精确的定时，若交错系数减小的话可能需要磁盘多转一圈，这一点取决于硬盘适配器、通道和微处理器的速度。硬盘高速缓冲技术通过每次从磁盘中读入八个相邻扇区可使这种程序消除时间相关性。举例来说，如果七个后读扇区都已读入，它们可驻存于缓冲器中，传输时就不需要磁盘的

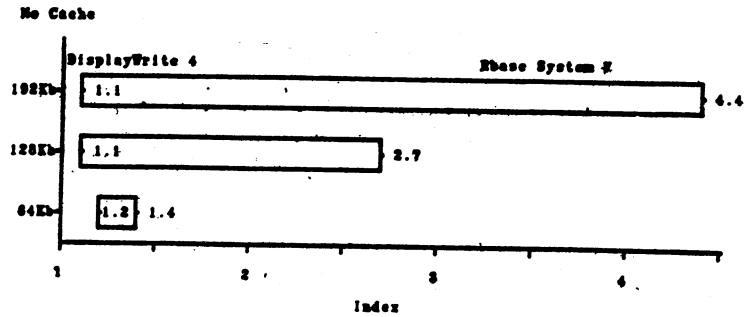


图12 高速缓存容量与性能的对应关系（页面大小 = 4）

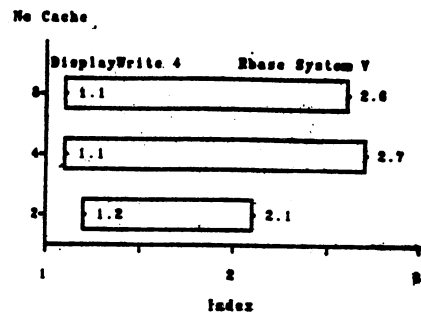


图13 页面大小与性能的对应关系
（高速缓存大小 = 128KB）

旋转延迟了。硬盘的交错系数决定了要读出整个一个磁道上的数据必须转多少圈。

系 统	Model 30	Model 50	Model 60	Model 80
硬盘交错	3 : 1	1 : 1	1 : 1	1 : 1
扇区/磁道	17	17	17/35	17/35

图 14 IBM PS/2 硬盘交错系数表

系 统	XT 089	AT 239	XT 286	AT 339
硬盘交错	6 : 1	3 : 1	3 : 1	3 : 1
扇区/磁道	17	17	17	17

图 15 先前的系统硬盘交错系数表

(上接第113面)

15. "NumLock" 状态不是正确的功能。
16. 仅支持Microsoft®系列鼠标器、PC鼠标器或Visi-On鼠标器
17. 不支持声提示功能
18. 支持: PROFS2.00的PROFS PC支持功能; 个人服务/PC 1.20; TopViewR1.12
19. 支持640×480-2方式
20. 由主机使用
21. 不支持PC3270仿真程序3.00和PC 3270仿真程序, 输入级1.20
22. 支持320×200-256方式
23. 支持640×480-16方式
24. 如DISPLAY.SYS在目的盘或硬盘, 程序执行前需更名, 执行完后再恢复
25. 当按"OTHER"类配置, 用其鼠形定标器驱动器支持PS/2鼠形定标器
26. PS/2 8512、8513和单色显示器不会出现混乱图象
27. 为设置需更新, 需专门的服务程序
28. 在带PS/2显示器适配器8514/A的8514显示器上支持1024×768-256方式
29. 对3.5英寸盘片专门的功能码为5855
30. 未测主机传送
31. 当屏幕输出送到一文件时没有信息显示
32. 对PS/2 50、60型机(8560-041)需版本1.12
33. 仅当DOS命令"MODE CO80"首先输出时支持PS/2 8514

附录 2 应用程序兼容性指南

本附录列表给出各类与PS/2 30型、50型、60型以及OS/2、PC DOS3.30兼容的软件产品。分以下几个方面列表介绍，供用户查阅。如需更多资料，请与厂家联系或查阅相应软件的详细资料。

- 与IBM PS/2 30型机兼容的IBM软件
- 与IBM PS/2 30型机兼容的独立软件厂家的软件
- 与IBM PS/2 50、60型机兼容的IBM软件
- 与IBM PS/2 50、60型机兼容的独立软件厂家的软件
- 与IBM PC DOS 3.30兼容的IBM软件
- 与IBM局部网络兼容的IBM软件
- 与PC局部网络程序1.20兼容的IBM软件
- 与IBM 3270工作站程序兼容的IBM软件
- IBM OS/2 应用程序
- 与OS/2兼容的独立软件厂家的应用软件
- 与IBM OS/2兼容的IBM PC DOS应用软件
- 与IBM OS/2兼容的独立软件厂家的PC DOS应用软件

本附录中给出的软件均是IBM公司在推出PS/2系列机时公布的，故不能说本附录中未列出的软件与PS/2机就不兼容了，有可能是它并未能经过IBM公司的测试。

一、与IBM PS/2 30型机兼容的IBM软件

以下给出的软件与PS/2 30型机和PC DOS3.30兼容。3.5英寸PART NO.和5.25英寸PART NO.指的是IBM公司对被测软件所在盘的盘片编号。PRODUCT为软件名，VERSION为软件版本。没有盘片号并不等于说没有该软件。

PRODUCT	VERSION	3.5"		PRODUCT	VERSION	5.25"	
		PART NO.	PART NO.			PART NO.	PART NO.
COMMUNICATION PRODUCTS							
3270 Workstation Program	1.00	74X9921		PC 3270 Emulation Program*	3.00	59X9969	
3270 Workstation Program	1.10	75X1088		PC 3270 Emulation Program, Entry Level*	1.10	75X1037	
3270 Emulation via IBM Personal Computer (5360/5362) ¹	5.1			PC 3270 Emulation Program, Entry Level*	1.20	75X1085	
3270 Emulation via IBM Personal Computer (5364) ²	5.1			PC/Host File Transfer and Terminal Emulator Program	1.00	6476052	
4700 Personal Computer Application Services ²	1.10		6934406	PC Local Area Network Program	1.20	75X1081	
3274 System Support Program ³	5.1		59X3637	PC Network Analysis Program ⁶	1.01		6489762
Advanced Program-to-Program Communication for the IBM Personal Computers ⁵	1.11	75X1047		PC Support/36 (5360/5362) ^{1,7}	5.1		
Asynchronous Communications Server Program	1.00		1642003	PC Support/36 (5364) ^{1,7}	5.1		
Distributed Data Management/PC	1.00	59X3653	59X3653	PC Support/36 Expansion Feature (5360/5362) ^{1,8}	5.1		
Enhanced 5250 Emulation Program ⁴	2.12	74X8402		PC Support/36 Expansion Feature (5364) ^{1,8}	5.1		
Local Area Network Support Program	1.00	83X7873		PC Support/36 ⁹	8.0		
Mainframe Communications Assistant	1.05	6024452		PC Support/38 Expansion Feature ⁹	8.0		
Network Protocol Driver ⁹	1.00	6280081		Remote NETBIOS Access Facility	1.00	69X7771	69X7771
PC 3270 Emulation Local Area Network Management Program	1.00	83X8673		Token-Ring Network NETBIOS Program	1.10	6476039	

PRODUCT	VERSION	3.5" PART NO.	5.25" PART NO.
PROGRAMMER TOOLS AND LANGUAGES			
3270 PC High Level Language	3.00		59X9959
Application Program Interface			
3270 PC High Level Language	3.10	75X1087	75X1087
Application Program Interface			
BASIC Compiler ¹⁹	2.00	6280078	
BASIC Compiler/2	1.00	6250179	
BASIC Interpreter	3.30	6280060	
C/2	1.00	6280187	
C Compiler ²⁰	1.00	6250081	
COBOL/2	1.00	6280207	
COBOL Compiler	2.00	6280177	
EZ-PREP (Cross System Product/ Application Generation)	1.00		6317011
EZ-RUN (Cross System Product/ Application Execution)	1.00		6317010
FORTRAN/2	1.00	6280185	
Graphics Development Toolkit ^{10, 12, 13}	1.20	6280203	
Image Support Facility 2	1.10	6457821	
Interactive System Productivity Facility for the IBM Personal Computer (ISPF/PC II) Version 2 (EZ-VU II Development Facility)	2.00		6317025
Interactive System Productivity Facility for the IBM Personal Computer (ISPF/PC II) Version 3 (EZ-VU II Runtime Facility)	1.00		6466974
Interactive System Productivity Facility/Program Development Facility Editor for the IBM Personal Computer (EZ-VU Editor)	2.00	6280077	
Macro Assembler ¹⁰	1.00	6280181	
Macro Assembler/2	2.02	6280166	
Pascal Compiler ¹⁰	1.00	6280183	
Pascal Compiler/2	1.30	6280127	
Professional FORTRAN Compiler ¹⁰			
BUSINESS/PRODUCTIVITY APPLICATIONS			
Display/Write TM 4	1.00	74X9913	
Imagical Licensed Program ¹²	1.00	6476113	
PC Storyboard ¹	1.20		6316998
Personal Editor ¹	1.01	6276701	
Personal Services/PC	1.20	6476054	
Personal Services/PC	1.30	6476148	
PROFS PC Support Feature of PROFS (5664-303) ^{12, 13}	2.00		
Storyboard Plus ^{12, 13}	1.00	6024401	
Word Pro ¹¹	1.01	6276700	
Assistant Series			
Display/Write TM Assistant ¹¹	1.00	59X9958	
Filing Assistant ⁷	2.00	6024457	
Graphing Assistant	2.00	6024453	
Mainframe Communications Assistant	1.05	6024452	
Planning Assistant	2.00	6024461	
Project Assistant	1.00	6024482	
Reporting Assistant	2.00	6024459	
Writing Assistant	2.00	6024430	
Accounting Assistant Series			
Accounts Payable Edition	1.00	6467004	
Accounts Receivable and Billing Edition	1.00	6467005	
General Accounting Edition	1.00	6467003	
Inventory Control and Purchasing Edition	1.00	6467007	
Job Cost Edition	1.00	6467008	
Payroll Edition	1.00	6467006	
Business Adviser			
Accounts Payable Edition	1.20	6476056	
Accounts Receivable Edition	1.20	6476057	
General Accounting Edition	1.20	6476055	
Information Management Edition	1.20	6476058	
Inventory Control Edition	1.20	6476059	
Network Extension Edition	1.20	6476054	
Order Entry Edition	1.20	6476056	
Payroll Edition	1.20	6476058	
Personal Decision Series			
Data Edition	2.00	6476085	
English Access Edition	1.00	6476079	
Network+ Edition	1.00	6476077	
Plans+ Edition	2.00	6476076	
Reports+ Edition	2.00	6476075	

PRODUCT	VERSION	3.5" PART NO.	5.25" PART NO.
ENGINEERING/SCIENTIFIC APPLICATIONS			
CADwrite ^{11, 18}	1.00	5472415	
Data Acquisition and Control Adapter Support ¹⁹	1.00		6024202
General Purpose Interface Bus (GPIB) Adapter Support ¹⁹	1.00		6024201
OTHER APPLICATIONS			
Doctor's Office Manager II ²³	1.00		6467033
Infowindow Pilot Authoring System	1.00	6476094	
Infowindow Pilot Presentation System	1.00	6476095	
PC/Colorjew	1.10		6410982
PC/VTXACCESS	1.00	6476071	
TopView ^{19, 21, 22}	1.12	6024475	
Video Passage Authoring	1.00	6403822	6403822
Video Passage Presentation	1.00	6403823	6403823
EDUCATION PRODUCTS			
Adventures in Math	1.00		6024112
Bouncy Bee Learns Letters	1.00/1.01	6024511	6024137
Bouncy Bee Learns Words	1.00/1.01	6024510	6024139
Classroom LAN Administration System	1.00		6024159
Comma Cat TM	1.00		6024063
Dictionary Dog TM	1.00		6024067
Electric Poet ¹⁹	1.00		6024172
Get Set For Writing To Read ²²	1.00/1.01		6024468
Listen to Learn	1.00/1.01	6024506	6024165
Logo	1.00	6024731	6024076
Logo Learner	1.00/1.01	6024515	6024136
Missing Letters	1.00/1.01	6024507	6024104
Monsieur Math	1.00		6024072
Primary Editor ²³	1.00/1.01		6024294
Teacher's Quiz Designer	1.00/1.01	6024509	6024075
Typing Tutor	1.00		6024013
Writing to Read Program IGI ²²	3.00	6024513	6024447
Basic Skills Series			
Combining Sentences: Level II	1.01	6024689	6024492
Combining Sentences: Level III	1.01	6024690	6024483
Combining Sentences: Level IV	1.01	6024681	6024884
Geometry One: Foundations	1.01	6024707	6024483
Geometry Two: Proofs & Extensions	1.01	6024728	6024485
Math Concepts: Level I	1.01	6024721	6024356
Math Concepts: Level II	1.01	6024722	6024355
Math Concepts: Level III	1.01	6024723	6024357
Math Concepts: Level IV	1.01	6024724	6024427
Math Concepts: Level V	1.01	6024716	6024429
Math Practice: Level I	1.01	6024663	6024353
Math Practice: Level II	1.01	6024664	6024354
Math Practice: Level III	1.01	6024665	6024431
Math Practice: Level IV	1.01	6024666	6024432
Parts of Speech: Level II	1.01	6024679	6024333
Parts of Speech: Level III	1.01	6024680	6024334
Punctuation: Level II	1.01	6024695	6024487
Punctuation: Level III	1.01	6024696	6024488
Punctuation: Level IV	1.01	6024697	6024489
Reading for Information: Level II	1.01	6024683	6024353
Reading for Information: Level III	1.01	6024684	6024359
Reading for Information: Level IV	1.01	6024685	6024380
Reading for Meaning: Level I	1.01	6024671	6024330
Reading for Meaning: Level II	1.01	6024672	6024336
Reading for Meaning: Level III	1.01	6024673	6024337
Reading for Meaning: Level IV	1.01	6024674	6024338
Spelling: Level I	1.01	6024720	6024347
Spelling: Level II	1.01	6024705	6024348
Spelling: Level III	1.01	6024709	6024349
Touch Typing for Beginners	1.01	6024698	6024350
Vocabulary: Level I	1.01	6024701	6024351
Vocabulary: Level II	1.01	6024702	6024352
Vocabulary: Level III	1.01	6024703	6024353
Vocabulary: Level IV	1.01	6024704	6024354

PRODUCT	3.5"		5.25"		PRODUCT	3.5"		5.25"	
	VERSION	PART NO.	VERSION	PART NO.		VERSION	PART NO.	VERSION	PART NO.
EDUCATION PRODUCTS									
Private Tutor Series									
Basic Number Concepts	1.00		6024297		Passive Transport: Diffusion and Osmosis	1.00/1.01	6024639	6024320	
Capitalization Skills	1.00		6024095		Pathology: Diseases & Defenses	1.00/1.01	6024646	6024343	
Computers and Communications	1.00		6024069		Plants: Growth and Specialization	1.00/1.01	6024645	6024321	
Language Skills	1.00		6024084		Pollination & Fertilization: Seeds, Fruits, and Embryos	1.00/1.01	6024633	6024415	
Learning DOS	1.00		6024063		Regulation & Homeostasis: Systems in Balance	1.00/1.01	6024615	6024410	
Learning to Program in BASIC	1.00		6024081		Taxonomy: Classification & Organization	1.00/1.01	6024655	6024416	
Math Computation Skills	1.00		6024305		The Environment I: Habitats & Ecosystems	1.00/1.01	6024658	6024412	
Preparing for Geometry and Algebra	1.00		6024307		The Environment II: Cycles & Interactions	1.00/1.01	6024656	6024413	
Private Tutor ²⁴	2.00/2.01	6024508	6024113		Scientific Reasoning Series (1-5) Concept Development:	1.00	6024632		
Punctuation Skills	1.00		6024083		Heat & Temperature, & Graphs				
Reading Comprehension Skills	1.00		6024325		Measurement Process: Distance & Area	1.00	6024730		
Solving Math Word Problems	1.00		6024308		Ratio Reasoning: Crystals & Speed	1.00	6024631		
Spelling Skills	1.00		6024086		Scientific Models: Betteries and Bulbs, & Families	1.00	6024630		
Vocabulary Building Skills	1.00		6024326		Theory Formation: Reflections & Patterns	1.00	6024729		
Word Knowledge Skills	1.00		6024327		Physics Discovery Series (1-8) Investigating Acceleration	1.01	6024624	6024403	
Biology Series (1-20)					Investigating Atomic Models	1.00	6024523	6024118	
Cell Functions: Growth & Mitosis	1.00/1.01	6024635	6024316		Investigating Conservation of Energy	1.01	6024625	6024406	
Chemicals of Life I: The Structure of Matter	1.00/1.01	6024636	6024317		Investigating Electric Fields	1.01	6024627	6024464	
Chemicals of Life II: Water, Carbohydrates, & Lipids	1.00/1.01	6024647	6024344		Investigating Gravitational Force	1.01	6024622	6024404	
Chemicals of Life III: Proteins & Nucleic Acids	1.00/1.01	6024614	6024409		Investigating Models of Light	1.01	6024626	6024466	
Cytology & Histology: Cells & Tissues	1.00/1.01	6024612	6024407		Investigating Thermal Energy	1.01	6024623	6024405	
Human Life Processes I: Cellular Physiology	1.00/1.01	6024649	6024346		Investigating Wave Interference	1.01	6024628	6024466	
Human Life Processes II: Systems Level	1.00/1.01	6024616	6024411		Earth Science Series (1-6) Earthquakes	1.00/1.01	6024517	6024322	
Human Life Processes III: Development & Differentiation	1.00/1.01	6024657	6024414		Glacial Landforms	1.00	6024514	6024117	
Leaf-Structure & Physiology	1.00/1.01	6024637	6024318		Ground Water	1.00/1.01	6024516	6024122	
Light, Plants, and Photosynthesis: Energy in Conversion	1.00/1.01	6024638	6024319		Hydrologic Cycle	1.00/1.01	6024518	6024121	
Mendelian Genetics: The Science of Inheritance	1.00/1.01	6024613	6024408		Landslides	1.01	6024522	6024324	
Modern Genetics: Chromosomes & Coding	1.00/1.01	6024648	6024345		Moisture in the Atmosphere	1.00/1.01	6024320	6024124	
					Surface Water	1.00/1.01	6024519	6024123	
					Volcanoes	1.00/1.01	6024521	6024323	

- 1 System/36使用。
- 2 要求提供维护。
- 3 在System/36的5.1版本可用时，5364PC连接程序支持PS/2 30型机。
- 4 对多彩色作图阵列和视频作图阵列方式不支持Hot-Key。
- 5 与IBM PC网络适配器 I 兼容。
- 6 与IBM PC网络适配器兼容。
- 7 在System/36的5.1版本可用时，除System/36盘外还包括3.5英寸和5.25英寸PC兼容盘。
- 8 在接入System/36的虚拟盘上运行或由System/36使用。
- 9 System/38使用。
- 10 与PS/2 显示器的兼容性已验证。
- 11 支持PS/2 鼠形定标器。
- 12 支持图形方式320×200-256色。
- 13 支持图形方式640×480-2色。
- 14 如DISPLAY.SYS在目的盘或硬盘上，安装程序执行前需更名，执行完后再恢复。
- 15 为安装需更新；需专门的服务程序。
- 16 主机使用。
- 17 不支持PC 3720仿真程序。
- 18 需IBM PS/2 显示适配器；支持640×480-16方式。
- 19 仅对用BASIC编制的程序测试。
- 20 可在局网中用作远距PC。不可用作服务器或在单用户方式中使用。
- 21 对PS/2 30型机，TopView1.12是要求的TopView版本。
- 22 需PS/2 语言适配器

- 23 版本1.00需PS/2 语言适配器。
- 24 版本2.00无需支持屏幕调整功能。

二、与IBM PS/2 30型机兼容的独立软件厂家的软件

以下介绍的产品为独立软件厂家生产,它们已通知IBM公司,这些产品可以在PS/2 30型机的PC DOS 3.30环境下运行,並以3.5英寸盘形式提供。标星号的均为新产品。

SOFTWARE PUBLISHER	PRODUCT	VERSION	SOFTWARE PUBLISHER	PRODUCT	VERSION
Alpha® Software Corporation	Alpha®/Three	1.0	MicroPro International Corporation	Easy™ Extra	1.5
	DataBase Manager II™	2.02		WordStar® 2000 Plus	2.0
	The Integrator			WordStar® Professional	4.0
	Electric Desk™	1.1		R: BASE® 5000	1.01
Ashton-Tate®	CHART-MASTER™	*	Microm® , Inc.	R: BASE® CLOUT®	*
	dBase III™ Plus	*		R: BASE® Extended	*
	Framework II™ ¹	*		ReportWriter	*
	MultiMate™ Advantage	*		R: BASE® System V	1.1
	SIGN-MASTER™	*		Microsoft®, Corporation	Microsoft® MultiPlan®
BORLAND INTERNATIONAL INC.	Reflex® ¹	*		Microsoft® Word	*
	Turbo Pascal® ¹	*	Software Products international, Inc.	O-P-E-N Access II ^{1,2}	*
Computer Associates International, Inc.	SuperCalc® 4	1.0	Software Publishing Corporation	Harvard™ Total Project Manager II	*
	SuperCalc 4 ^{1,2}	*		pts: Professional Write	*
	SuperProject® Plus™	2.00F		pts: Professional File/Report	*
Digital Research®, Inc.	GEM Graph™ ¹	*		pts: Professional Plan	*
	GEM Word Chart™ ¹	*	TCS Software, Inc.	TCS Client Ledger System	3.36
	GEM Write™ ¹	*		Timberline Systems, Inc.	Architect/Engineer I
Fifth Generation Systems, Inc.	FASTBACK	5.14		Medallion® Collection	Estimating
Lifetree Software, Inc.	VOLKSWRITER® 3	1.0		General Ledger	2.2
	VOLKSWRITER® Deluxe Plus	1.0		Job Cost	5.1
Living Videotext, Inc.	Ready! ^{1,3}	*		Starter Set	2.2
	ThinkTank®	2.30NP	WordPerfect® Corporation	WordPerfect®	4.2
Lotus™ Development Corporation	1-2-3™ ¹	*		WordPerfect® Math Plan	3.0
	Symphony™ ¹	*		WordPerfect® Library	1.0
Media Cybernetics, Inc.	DR. HALO™ II™ ^{1,2}	*	Z-SOFT CORPORATION	PC Paintbrush®+ ^{1,2}	*
Micro-Integration Corporation	BIG-3270®	*			

1. 修改用来支持作图方式640×480-2色。
2. 修改用来支持作图方式320×200-256色。
3. 需Living Videotext公司的EGASAVE程序。

下面介绍的独立软件厂家已声明,它们将生产以下用于PS/2 30型机上的软件,並以3.5英寸盘形式提供。

SOFTWARE PUBLISHER	PRODUCT
Autodesk, Inc.	AutoCAD® ¹
BORLAND INTERNATIONAL INC.	SideKick®
	Turbo Lightning™
Digital Research®, Inc.	GEM Draw™ Plus ¹
Enertronics Research, Inc.	ENERGRAFHICS™ ^{1,2}
Lotus™ Development Corporation	FREELANCE® Plus ¹
Microsoft®, Corporation	Microsoft® Chart ¹
	Microsoft® Flight Simulator ^{1,2}
	Microsoft® Project
	Microsoft® Windows ¹
	Microsoft® Word ¹
Novell Incorporated	Advanced NetWare®/286 ³
	Advanced NetWare®/386
	NetWare® Bridge
WordPerfect® Corporation	WordPerfect® Math Plan ^{1,2}
	WordPerfect® Library ^{1,2}

1. 修改用来支持作图方式640×480-2色。
2. 修改用来支持作图方式320×200-256色。
3. IBM PS/2 30型机可以是网络上的一个工作站。

三、与IBM PS/2 50、60型机兼容的IBM软件

以下给出的软件与PS/2 50、60型机(8560-041)和PC DOS 3.30兼容。3.5英寸PART NO.和5.25英寸PART NO.指的是IBM公司对被测软件所在盘的盘片编号。PRODUCT为软件名,VERSION为软件版本。没有盘片号并不等于说没有该软件。

设计在CGA、EGA或视频作图阵列方式的PS/2 50、60软件对使用带PS/2显示器8514/A的PS/2彩显8514没有影响。

PRODUCT	VERSION	3.5" PART NO.	5.25" PART NO.	PRODUCT	VERSION	3.5" PART NO.	5.25" PART NO.
COMMUNICATION PRODUCTS				Macro Assembler ¹²	2.00	6280077	
3270 Workstation Program	1.00	74X9921	74X9921	Macro Assembler/2	1.00	6280181	
3270 Workstation Program	1.10	75X1088	75X1088	Pascal Compiler ⁹	2.02	6280186	
3278 Emulation via IBM Personal Computer (5360/5362) ¹	5.1			Pascal Compiler/2	1.00	6280183	
3278 Emulation via IBM Personal Computer (5364)	5.1			Professional FORTRAN Compiler ¹⁷	1.30	6280127	
Advanced Program-to-Program Communication for the IBM Personal Computer ²	1.11	75X1047	75X1047	BUSINESS/PRODUCTIVITY APPLICATIONS			
Asynchronous Communications Server Program	1.00		1642003	DisplayWrite™ 4 ⁴⁵¹⁶⁻⁷¹³	1.00	74X9913	
Distributed Data Management/PC	1.00	59X3653	59X3653	ImagEdit Licensed Program ^{14,19}	1.00	6476113	
Local Area Network Manager	1.00	83X9100	83X9100	Personal Editor II	1.01	6276701	
Local Area Network Support Program ³	1.00	83X7873	83X7873	Personal Services/PC	1.20	6476054	
Mainframe Communications Assistant ⁴	1.05	6024452		Personal Services/PC	1.30	6476148	
PC 3270 Emulation Local Area Network Management Program	1.00	83X8873	83X8873	PROFS PC Support Feature of PROFS (5664-309) ^{20,21}	2.00		
PC 3270 Emulation Program ^{4,5}	3.00	59X9969	59X9969	Storyboard Plus ^{6,22,23}	1.00	6024401	6024401
PC 3270 Emulation Program, Entry Level ^{4,6}	1.20	75X1085	75X1085	Word Proof II	1.01	6276700	
PC/Host File Transfer & Emulator Program ⁷	1.00	6476052	6476052	Assistant Series			
PC Local Area Network Program ⁸	1.20	75X1081	75X1081	DisplayWrite™ Assistant ^{8,13,24}	1.00	59X9958	
PC Network Protocol Driver	1.00	6280061	6280061	Document Retrieval Assistant	1.00		6024306
PC Support/36 (5360/5362) ¹⁹	5.1			Drawing Assistant ²⁵	1.00		6024089
PC Support/36 (5364) ¹⁹	5.1			Filing Assistant ⁸	2.00	6024457	6324457
PC Support/36 Expansion Feature (5360/5362) ¹	5.1			Graphing Assistant ¹⁹	2.00	6024458	6024458
PC Support/36 Expansion Feature (5364) ¹	5.1			Mainframe Communications Assistant ⁴	1.05	6024452	
PC Support/36 Workstation Feature (5360/5362) ^{6,10}	5.1			Planning Assistant	2.00	6024461	6024461
PC Support/36 Workstation Feature (5364) ^{6,10}	5.1			Project Assistant	1.01	6024462	6024462
PC Support/38 ¹¹	8.0			Reporting Assistant	2.00	6024459	6024459
PC Support/38 Expansion Feature ¹¹	8.0			Writing Assistant	2.00	6024460	6024460
Remote NETBIOS Access Facility	1.00	69X7771	69X7771	Accounting Assistant Series			
System 36/38 Work Station Emulation Program for the IBM Personal System/2/A	1.00	69X6286		Accounts Payable Edition	1.00	6467004	
Token-Ring Network Bridge Program	1.10	83X7860	83X7860	Accounts Receivable and Billing Edition	1.00	6467005	
Token-Ring Network Manager Program ¹	1.10	6476107	6476107	General Accounting Edition	1.00	6467003	
PROGRAMMER TOOLS AND LANGUAGES				Inventory Control and Purchasing Edition	1.00	6467007	
3270 PC High Level Language Application Program Interface	3.10	75X1087	75X1087	Job Cost Edition	1.00	6467008	
BASIC Compiler ²	2.00	6280078		Payroll Edition	1.00	6467009	
BASIC Compiler/2	1.00	6280179		Business Adviser			
C/2 ¹	1.00	6280187		Accounts Payable Edition	1.20	6476056	
C Compiler ¹²	1.00	6280081		Accounts Receivable Edition	1.20	6476057	
COBOL/2	1.00	6280207		General Accounting Edition	1.20	6476055	
COBOL Compiler ¹³	2.00	6280177		Information Management Edition	1.20	6476069	
EZ-PREP (Cross System Product/ Application Generation)	1.00		6317011	Inventory Control Edition	1.20	6476067	
EZ-RUN (Cross System Product/ Application Execution)	1.00		6317010	Network Extension Edition ²⁷	1.20	6476059	
FORTRAN/2	1.00	6280185		Order Entry Edition	1.20	6476068	
Graphics Development Toolkit ¹⁴	1.20	6280203		Payroll Edition	1.20	6476058	
Image Support Facility ²	1.10	6457821	6457821	Personal Decision Series			
Interactive System Productivity Facility for the IBM Personal Computer (ISPF/PC II) Version 2 (EZ-VU II Development Facility) ¹⁵	2.00		6317026	Data Edition	2.00	6476085	
Interactive System Productivity Facility for the IBM Personal Computer (ISPF/PC II) Version 2 (EZ-VU II Runtime Facility) ¹⁵	2.00		6317025	English Access Edition	1.00	6476079	
Interactive System Productivity Facility/ Program Development Facility Editor for the IBM Personal Computer (EZ-VU Editor)	1.00		6466974	Network+ Edition	1.00	6476077	
				Plans+ Edition	2.00	6476076	
				Reports+ Edition	2.00	6476075	
				ENGINEERING/SCIENTIFIC APPLICATIONS			
				CADwrite ^{12,23,28}	1.00	5472415	
				Computer Integrated Electrical Design Series (CIEDS)™/Design Capture for PC/AT (5669-191) ^{29,30}	1.11		
				OTHER APPLICATIONS			
				Doctor's Office Manager II ³¹	1.00		6467035
				PC/ColorView	1.10		6410982
				TopView ^{8,13,32}	1.12	6024475	

PRODUCT	VERSION	3.5"	5.25"
		PART NO.	PART NO.
EDUCATION PRODUCTS			
Bouncy Bee Learns Letters	1.00/1.01	6024511	6024137
Bouncy Bee Learns Words	1.00/1.01	6024510	6024133
Missing Letters	1.00/1.01	6024507	6024104
Primary Editor	1.00/1.01	6024294	
Teacher's Quiz Designer	1.00/1.01	6024509	6024075
Basic Skills Series			
Combining Sentences: Level II	1.01	6024689	6024482
Combining Sentences: Level III	1.01	6024690	6024483
Combining Sentences: Level IV	1.01	6024691	6024484
Geometry One: Foundations	1.01	6024707	6024485
Geometry Two: Proofs and Extensions	1.01	6024728	6024486
Math Concepts: Level P	1.01	6024721	6024356
Math Concepts: Level I	1.01	6024722	6024355
Math Concepts: Level II	1.01	6024723	6024357
Math Concepts: Level III	1.01	6024724	6024427
Math Concepts: Level IV	1.01	6024716	6024429
Math Practice: Level I	1.01	6024653	6024353
Math Practice: Level II	1.01	6024664	6024354
Math Practice: Level III	1.01	6024665	6024431
Math Practice: Level IV	1.01	6024666	6024432
Parts of Speech: Level I	1.01	6024679	6024333
Parts of Speech: Level III	1.01	6024680	6024334
Punctuation: Level II	1.01	6024695	6024487
Punctuation: Level III	1.01	6024696	6024488
Punctuation: Level IV	1.01	6024697	6024489
Reading for Information: Level II	1.01	6024683	6024358
Reading for Information: Level III	1.01	6024684	6024359
Reading for Information: Level IV	1.01	6024685	6024360
Reading for Meaning: Level I	1.01	6024671	6024330
Reading for Meaning: Level II	1.01	6024672	6024331
Reading for Meaning: Level III	1.01	6024673	6024332
Reading for Meaning: Level IV	1.01	6024674	6024333
Spelling: Level I	1.01	6024720	6024347
Spelling: Level II	1.01	6024708	6024348
Spelling: Level III	1.01	6024709	6024349
Touch Typing for Beginners	1.01	6024693	6024339
Vocabulary: Level II	1.01	6024701	6024350
Vocabulary: Level III	1.01	6024702	6024351
Vocabulary: Level IV	1.01	6024703	6024352
Biology Series (1-20)			
Cell Functions: Growth and Mitosis	1.00/1.01	6024635	6024316
Chemicals of Life I: The Structure of Matter	1.00/1.01	6024636	6024317
Chemicals of Life II: Water, Carbohydrates, and Lipids	1.00/1.01	6024647	6024344
Chemicals of Life III: Proteins and Nucleic Acids	00/1.01	6024514	6024409
Cytology & Histology: Cells a	1.00/1.01	6024612	6024407
Human Life Processes Cellular Physiology	1.00/1.01	6024649	6024346

PRODUCT	VERSION	3.5"	5.25"
		PART NO.	PART NO.
Human Life Processes II: Systems Level	1.00/1.01	6024616	6024411
Human Life Processes III: Development and Differentiation	1.00/1.01	6024657	6024414
Leaf: Structure and Physiology	1.00/1.01	6024637	6024318
Light, Plants, and Photosynthesis: Energy in Conversion	1.00/1.01	6024638	6024319
Mendelian Genetics: The Science of Inheritance	1.00/1.01	6024613	6024408
Modern Genetics: Chromosomes and Coding	1.00/1.01	6024648	6024345
Passive Transport: Diffusion and Osmosis	1.00/1.01	6024639	6024320
Pathology: Diseases and Defenses	1.00/1.01	6024646	6024343
Plants: Growth & Specialization	1.00/1.01	6024645	6024321
Pollination and Fertilization: Seeds, Fruits, and Embryos	1.00/1.01	6024633	6024415
Regulation & Homeostasis: Systems in Balance	1.00/1.01	6024615	6024410
Taxonomy: Classification and Organization	1.00/1.01	6024655	6024416
The Environment I: Habitats and Ecosystems	1.00/1.01	6024658	6024412
The Environment II: Cycles and Interactions	1.00/1.01	6024656	6024413
Earth Science Series (1-8)			
Earthquakes	1.00/1.01	6024517	6024322
Glacial Landforms	1.00	6024514	6024117
Ground Water	1.01	6024516	6024122
Hydrologic Cycle	1.01	6024518	6024121
Landslides	1.00/1.01	6024522	6024324
Moisture in the Atmosphere	1.00	6024520	6024124
Surface Water	1.01	6024519	6024123
Volcanoes	1.00/1.01	6024521	6024323
Physics Discovery Series (1-8)			
Investigating Acceleration ³³	1.00/1.01	6024624	6024403
Investigating Atomic Models ³³	1.00	6024523	6024118
Investigating Conservation of Energy ³³	1.00/1.01	6024625	6024405
Investigating Electric Fields ³³	1.00/1.01	6024627	6024484
Investigating Gravitational Force ³³	1.00/1.01	6024622	6024404
Investigating Models of Light ³³	1.00/1.01	6024626	6024485
Investigating Thermal Energy ³³	1.00/1.01	6024623	6024405
Investigating Wave Interference ³³	1.00/1.01	6024628	6024486
Scientific Reasoning Series (1-5)			
Concept Development: Heat and Temperature, and Graphs	1.00	6024632	
Measurement Process: Distance and Area	1.00	6024700	
Ratio Reasoning: Crystals & Speed	1.00	6024631	
Scientific Models: Batteries and Bulbs, and Families	1.00	6024630	
Theory Formation: Reflections and Patterns	1.00	6024729	

1. System/36使用
2. 与PC局域网程序版本1.20的改向配置并存
3. 需IBM令牌环网支持。
4. 与PC局域网程序版本1.20并存。
5. 与19.2K BPS通信率的PS/2多协议适配器/A兼容。
6. 对多彩色和视频作图阵列方式不支持Hot-key。
7. 需EC6476152来支持19.2K BPS。
8. 与PC 3270仿真程序版本3.00并存。
9. 在System/36的5.1版本可用时,除System/36盘外还包括3.5英寸和5.25英寸PC兼容盘。
10. 在接入System/36的虚拟盘运行或由System/36使用。
11. System/38使用。
12. 与PC 3270仿真程序版本3.00和/或PC局域网程序版本1.20并存。
13. 与PC 3270仿真程序版本3.00或PC局域网程序版本1.20并存。
14. 支持PS/2鼠标形定标器。

(下转第107页)

四、与IBM PS/2 50、60型机兼容的独立软件厂家的软件

以下介绍的产品为独立软件厂家生产，它们已通知IBM公司，这些产品可以在PS/2 50、60型机(8560-041)的PC DOS3.30环境下运行，并以3.5英寸盘形式提供。设计在CGA、EGA或视频作图阵列方式的PS/2 50、60软件对使用带PS/2显示适配器8514/A的PS/2彩显8514没有影响。

标星号的均为独立软件厂家的新产品。

SOFTWARE PUBLISHER	PRODUCT	VERSION	SOFTWARE PUBLISHER	PRODUCT	VERSION
Alpha® Software	Alpha®/Three	1.0	Media Cybernetics, Inc.	DR. HALO™ II™ 2.1.4	•
	DataBase Manager II™	2.02	Micro-Integration Corporation	BIS-3270®	•
	The Integrator	•	MicroPro International Corporation	Easy™ Extra	1.5
	Electric Desk™	1.1		Wordstar® Professional	4.0
Ashton-Tate®	CHART-MASTER™1	•		Wordstar® 2000 Plus	2.0
	dBase III™ Plus	•	Microrim®, Inc.	R: BASE® 5000	1.01
	Framework II™2	•		R: BASE® CLOUD®	•
	Multimate™ Advantage	•		R: BASE® Extended	•
	SIGN-MASTER™1	•		ReportWriter	•
Autodesk, Inc.	AutoCAD®1.3	•		R: BASE® System V	1.1
BORLAND INTERNATIONAL INC.	Flex™2.3	•	Microsoft®, Corporation	Microsoft® Multiplan®3	•
	SideKick®	•		Microsoft® Word	•
	Turbo Lightning™	•	Software Products International, Inc.	O-P-E-N Access II™4	•
	Turbo Pascal®	•	Software Publishing Corporation	Harvard™ Total Project	•
Computer Associates International, Inc.	SuperCalc® 4.1.4	•		Manager II	•
	SuperProject® Plus™	•		pts: Professional File/Report	•
Digital Research®, Inc.	GEM Draw™ Plus™2.3	2.0		pts: Professional Plan	•
	GEM Graph™1.2.3	•		pts: Professional Write	•
	GEM Word Chart™1.2.3	•	TCS Software, Inc.	TCS Client Ledger System	3.36
	GEM Write™1.2.3	•	Timberline Systems, Inc.	Architect/Engineer I	3.0
Fifth Generation Systems, Inc.	FASTBACK	•		Medation® Collection	2.0
Lattice, Inc.	Lattice™ C Compiler	•		Estimating	2.2
Lifetree Software, Inc.	VOLKSWRITER® 3	1.0		General Ledger	5.1
	VOLKSWRITER®DeluxePlus	1.0		Job Cost	2.2
Living Videotext, Inc.	Ready!™5	•	WordPerfect® Corporation	WordPerfect®	4.2
	ThinkTank™	2.30NP		WordPerfect® Library	1.0
Lotus™ Development Corporation	1-2-3™1.2	•		WordPerfect® Math Plan	3.0
	Symphony™1.2	•	Z-SOFT CORPORATION	PC Paintbrush®+1.3.4	•

1. 修改用来支持640×480-16方式。
2. 修改用来支持640×480-2方式。
3. 支持IBM PS/2鼠形定标器。

4. 修改用来支持320×200-256方式。
5. 需Living Videotext公司的EGASAVE程序。

下面介绍的独立软件厂家已声明，它们将生产以下用于PS/2 50、60型机(8560-041)上的软件，并以3.5英寸盘形式提供。

SOFTWARE PUBLISHER	PRODUCT
BORLAND INTERNATIONAL INC.	EMS Toolbox ¹
	Reflex®1.2.3
	SideKick® Plus ¹
	Turbo Pascal®2.4.5
Enertronics Research, Inc.	ENERGRAPHS™2.3.4.5.6
Lotus™ Development Corporation	FREELANCE® Plus™2.3.5
Microsoft®, Corporation	Microsoft™ Access
	Microsoft™ Chart®4.5
	Microsoft™ Flight Simulator™2.3.4.5
	Microsoft™ Project®
	Microsoft™ Windows®2.3.5
	Microsoft™ Word™2.3.5
Novell Incorporated	Advanced NetWare®/86
	Advanced NetWare®/286
	NetWare® Bridge
WordPerfect® Corporation	WordPerfect® Library™4.5
	WordPerfect® Math Plan™3
Z-SOFT CORPORATION	PC Paintbrush™2+3
	Publisher's Paintbrush™1.3.4.5.6

1. 对配有PS/2 80286存储器扩充选件的PS/2 50、60型机，支持Lotus™/Intel®/Microsoft®存储器扩充规范。
2. 修改用来支持640×480-2方式。
3. 支持PS/2鼠形定标器。
4. 修改用来支持320×200-256方式。
5. 修改用来支持640×480-16方式。
6. 在带PS/2显示适配器8514/A的8514彩色显示器上修改用来支持1024×768-256方式。

五、与IBM PC DOS 3.30兼容的IBM软件

以下介绍的软件与DOS3.30兼容。可用于PS/2 30、50、60型机(8560-041)上。

3.5英寸PART NO.和5.25英寸PART NO.指的是IBM公司对被测软件所在盘的盘片号。PRODUCT为软件名，VERSION为软件版本。没有盘片号并不等于说没有该软件。

PRODUCT	VERSION	3.5" PART NO.	5.25" PART NO.
COMMUNICATION PRODUCTS			
3270 PC Graphics Control Program ¹	3.20		6243245
3270 PC Graphics Control Program ¹	3.21		6243245
3270 Workstation Program ¹	1.00	74X9921	74X9921
3270 Workstation Program	1.10	75X1088	75X1088
3278 Emulation via IBM Personal Computer (5360/5362) ²	5.1		
3278 Emulation via IBM Personal Computer (5364) ²	5.1		
5364 LAN LPP ³	5.1		
5364 System Support Program ⁴	5.0		59X6042
Advanced Program-to-Program Communication for the IBM Personal Computer	1.11	75X1047	75X1047
Asynchronous Communications Server	1.00		1642003
Communications SubSystem (CSS)	1.10		5669-179
Distributed Data Management/PC	1.00	59X3653	59X3653
Enhanced 5250 Emulation Program ⁴	2.12	74X8402	74X8402
Local Area Network Manager	1.00	83X9100	83X9100
Local Area Network Printmanager	1.00		6317042
Local Area Network Support Program	1.00	83X7873	83X7873
Mainframe Communications Assistant	1.05	6024452	6024451
PC 3270 Emulation Local Area Network Management Program	1.00	83X8873	83X8873
PC 3270 Emulation Program	3.00	59X9969	59X9969
PC 3270 Emulation Program, Entry Level	1.10	75X1037	75X1037
PC 3270 Emulation Program, Entry Level	1.20	75X1085	75X1085
PC/Host File Transfer & Emulator Program	1.00	6476052	6476052
PC Local Area Network Program	1.20	75X1081	75X1081
PC Network Analysis Program	1.01		6489762
PC Network Protocol Driver	1.00	6280061	6280061
PC Support/36 (5360/5362) ^{2,5}	5.1		
PC Support/36 (5364) ^{2,5}	5.1		
PC Support/36 Expansion Feature (5360/5362)	5.1		
PC Support/36 Expansion Feature (5364)	5.1		
PC Support/36 Workstation Feature (5360/5362) ^{4,6}	5.1		
PC Support/36 Workstation Feature (5364) ^{4,6}	5.1		
PC Support/38 ⁷	8.0		
PC Support/38 Expansion Feature ⁷	8.0		
PC/MM Bond	2.10		6476128
Realtime Control Program DOS Support	1.02	85X2000	67X1250
Realtime Interface Co-Processor C Language Support	1.00	85X1996	85X2003
Realtime Interface Co-Processor Developer's Kit	1.00	85X2001	67X1251
Remote NETBIOS Access Facility	1.00	69X7771	69X7771
ROLM Juniper II (Model 46614)	2.10		
ROLM Juniper II (Model 46614)	2.20		
Token-Ring Network Bridge Program	1.00		6403831
Token-Ring Network Bridge Program	1.10	83X7860	83X7860
Token-Ring Network NETBIOS Program	1.10	6476039	6476039
Token-Ring Network Manager Program	1.10	6476107	6476107
Token-Ring Network/PC Network Interconnect Program	1.00		6467036
VM/PC Program	2.01		6467040
System 36/38 Work Station Emulation Program for the IBM Personal System/2/A	1.00	69X6286	

PRODUCT	VERSION	3.5" PART NO.	5.25" PART NO.
PROGRAMMERS TOOLS AND LANGUAGES			
3270 PC High Level Language Application Program Interface	3.00		59X9659
3270 PC High Level Language Application Program Interface	3.10	75X1087	75X1087
BASIC Compiler	2.00	6280078	6024216
BASIC Compiler/2	1.00	6280179	6280179
C/2	1.00	6280187	6280187
C Compiler	1.00	6280081	6280072
COBOL Compiler	1.00		6024011
COBOL Compiler	2.00	6280177	6280177
COBOL/2	1.00	6280207	6280207
EZ-PREP (Cross System Product/ Application Generation)	1.00 ⁹		6317011
EZ-RUN (Cross System Product/ Application Execution)	1.00		6317010
FORTRAN Compiler	2.00		6024127
FORTRAN/2	1.00	6280185	6280185
Graphics Development Toolkit	1.20	6280203	6280203
Image Support Facility 2	1.10	6457821	6457821
Interactive System Productivity Facility for the IBM Personal Computer (SPP/PC II) Version 2 (EZ-VU II Development Facility)	2.00		6317025
Interactive System Productivity Facility for the IBM Personal Computer (SPP/PC II) Version 2 (EZ-VU II Runtime Facility)	1.00		6466974
Interactive System Productivity Facility/Program Development Facility Editor for the IBM Personal Computer (EZ-VU Editor)	2.00	6260077	6024193
Macro Assembler	1.00	6280181	6280181
Macro Assembler/2	2.02	6280166	6280166
Pascal Compiler	1.00	6280183	6280183
Pascal Compiler/2	1.30	6280127	6280127
Professional FORTRAN Compiler	1.10		6024454
TopView ⁸ Programmer's Toolkit	1.10		
BUSINESS/PRODUCTIVITY APPLICATIONS			
DisplayWrite™ 4	1.00	74X9913	74X9904
ImagEdit Licensed Program	1.00	6476113	
PC Storyboard	1.20		6316998
Personal Editor	1.00		6024051
Personal Editor II	1.01	6276701	
Personal Services/PC	1.20	6476054	6476054
Personal Services/PC	1.30	6476148	6476148
PROFS PC Support Feature (5664-309) ⁸	2.00		
Professional Editor	1.00		6024048
Storyboard Plus	1.00 ⁹	6024401	6024401
Word Prof II	1.01	6276700	
Assistant Series			
DisplayWrite™ Assistant ⁹	1.00	59X9658	59X9658
Document Retrieval Assistant	1.00		6024306
Drawing Assistant	1.00		6024089
Filing Assistant ⁹	2.00	6024457	6024457
Graphing Assistant	2.00	6024458	6024453
Mainframe Communications Assistant	1.05	6024452	6024451
Planning Assistant	2.00	6024461	6024461
Project Assistant	1.00	6024462	6024462
Reporting Assistant	2.00	6024459	6024459
Voice/Phone Assistant	1.10		6024459
Writing Assistant	2.00	6024460	6024460

PRODUCT	VERSION	3.5"	5.25"
		PART NO.	PART NO.
Accounting Assistant Series			
Accounts Payable Edition	1.00	6467004	6317050
Accounts Receivable and Billing Edition	1.00	6467005	6317051
General Accounting Edition	1.00	6467003	6317049
Inventory Control and Purchasing Edition	1.00	6467007	6317053
Job Cost Edition	1.00	6467008	6317054
Payroll Edition	1.00	6467006	6317052
Business Adviser			
Accounts Payable Edition	1.20	6476056	6466989
Accounts Receivable Edition	1.20	6476057	6466990
General Accounting Edition	1.20	6476055	6466988
Information Management Edition	1.20	6476069	6466995
Inventory Control Edition	1.20	6476067	6466993
Network Extension Edition	1.20	6476059	6466992
Order Entry Edition	1.20	6476068	6466994
Payroll Edition	1.20	6476058	6466991
Business Management Series			
Accounts Payable Edition	1.00		6410951
Accounts Receivable Edition	1.00		6410952
General Ledger Edition	1.00		6410950
Inventory Accounting Edition	1.00		6410955
Order Entry and Invoicing Edition	1.00		6410954
Payroll Edition	1.00		6410953
Personal Decision Series			
Data Edition	2.00	6476085	6476060
English Access Edition	1.00	6476079	6476065
Network+ Edition	1.00	6476077	6476063
Plans+ Edition	2.00	6476076	6476062
Reports+ Edition	2.00	6476075	6476061
Voice Products			
Augmented Phone Services	1.00		6290740
Voice-Activated Keyboard Utility	1.00		6290742
Voice Communication Application Program Interface Reference Toolkit	1.10		74X9912
ENGINEERING/SCIENTIFIC APPLICATIONS			
CADwrite	1.00	5472415	6466997
Data Acquisition and Control Adapter Support	1.00		6024202
General Purpose Interface Bus (GPIB) Adapter Support	1.00		6024201
RT PC AT Co-Processor Services	1.10	5669-057	74X9962
RT PC Advanced Interactive Executive Operating System	1.10	5669-061	74X9995
RT PC Advanced Interactive Executive Operating System	2.10	5601-061	79X3850
OTHER APPLICATIONS			
Doctor's Office Manager II*	1.00		6467035
Fixed Disk Organizer	1.00	6024328	6024328
PC/Colorview	1.10		6410962
PC/Videotex	31.10		6410965
PC/Videotex-Graphic Artists Facility VTXGRAF	1.00		6317012
PC/VTXACCESS	1.00	6476071	6476071
Sidewrite	1.00		6317034
TopView*	1.12	6024475	6024475
Video Passage Authoring	1.00	6403822	6403822
Video Passage Presentation	1.00	6403823	6403823

PRODUCT	VERSION	3.5"	5.25"
		PART NO.	PART NO.
EDUCATION PRODUCTS			
Adventures in Math	1.00		6024112
Bouncy Bee Learns Letters	1.00/1.01	6024511	6024137
Bouncy Bee Learns Words	1.00/1.01	6024510	6024139
Bumble Games™	1.00		6024094
Bumble Plot™	1.00		6024096
Classroom LAN Administration System	1.00		6024159
Comma Cat™ ¹⁰	1.00		6024093
Dictionary Dog™ ¹⁰	1.00		6024067
Electric Poet™ ¹⁰	1.00		6024172
Gertrude's Puzzles™ ¹¹	1.00		6024098
Gertrude's Secrets™ ¹¹	1.00		6024097
Get Set For Writing To Read ¹²	1.00/1.01		6024468
Juggles' Butterfly™	1.00		6024096
Listen to Learn ¹²	1.00/1.01	6024506	6024165
Logo ¹²	1.00	6024731	6024076
Logo Learner ¹⁰	1.00/1.01	6024515	6024136
Missing Letters	1.00/1.01	6024507	6024104
Monster Math	1.00		6024072
Primary Editor	1.00/1.01		6024294
Rocky's Boots™ ¹²	1.00		6024099
Teacher's Quiz Designer ¹³	1.00/1.01	6024509	6024075
Typing Tutor™ ¹⁴	1.00		6024013
Writing to Read Program Kit ¹⁵	3.00	6024513	6024447
Basic Skills Series¹⁵			
Combining Sentences: Level II	1.00/1.01	6024669	6024482
Combining Sentences: Level III	1.00/1.01	6024660	6024493
Combining Sentences: Level IV	1.00/1.01	6024691	6024484
Geometry One: Foundations	1.00/1.01	6024707	6024485
Geometry Two: Proofs & Extensions	1.00/1.01	6024728	6024485
Math Concepts: Level P	1.00/1.01	6024721	6024356
Math Concepts: Level I	1.00/1.01	6024722	6024355
Math Concepts: Level II	1.00/1.01	6024723	6024357
Math Concepts: Level III	1.00/1.01	6024724	6024427
Math Concepts: Level IV	1.00/1.01	6024716	6024429
Math Practice: Level I	1.00/1.01	6024663	6024353
Math Practice: Level II	1.00/1.01	6024664	6024354
Math Practice: Level III	1.00/1.01	6024665	6024431
Math Practice: Level IV	1.00/1.01	6024666	6024432
Parts of Speech: Level II	1.00/1.01	6024679	6024333
Parts of Speech: Level III	1.00/1.01	6024680	6024334
Punctuation: Level II	1.00/1.01	6024695	6024487
Punctuation: Level III	1.00/1.01	6024696	6024488
Punctuation: Level IV	1.00/1.01	6024697	6024489
Reading for Information: Level II	1.00/1.01	6024683	6024358
Reading for Information: Level III	1.00/1.01	6024684	6024359
Reading for Information: Level IV	1.00/1.01	6024685	6024360
Reading for Meaning: Level I	1.00/1.01	6024671	6024330
Reading for Meaning: Level II	1.00/1.01	6024672	6024336
Reading for Meaning: Level III	1.00/1.01	6024673	6024337
Reading for Meaning: Level IV	1.00/1.01	6024674	6024338
Spelling: Level I	1.00/1.01	6024720	6024347
Spelling: Level II	1.00/1.01	6024708	6024349
Spelling: Level III	1.00/1.01	6024709	6024349
Touch Typing for Beginners	1.00/1.01	6024698	6024339
Vocabulary: Level II	1.00/1.01	6024701	6024350
Vocabulary: Level III	1.00/1.01	6024702	6024351
Vocabulary: Level IV	1.00/1.01	6024703	6024352

PRODUCT	3.5"		5.25"	
	VERSION	PART NO.	VERSION	PART NO.
Private Tutor Series				
Basic Number Concepts	1.00		6024297	
Capitalization Skills	1.00		6024085	
Computers and Communications*	1.00		6024069	
Language Skills	1.00		6024084	
Learning DOS	1.00		6024063	
Learning to Program in BASIC ^{1A}	1.00		6024081	
Math Computation Skills	1.00		6024305	
Preparing for Geometry and Algebra	1.00		6024307	
Private Tutor*	2.00/2.0	6024506	6024143	
Punctuation Skills	1.00		6024083	
Reading Comprehension Skills	1.00		6024325	
Solving Math Word Problems	1.00		6024308	
Spelling Skills	1.00		6024086	
Vocabulary Building Skills	1.00		6024326	
Word Knowledge Skills	1.00		6024327	
Biology Series (1-20)^{10/13}				
Cell Functions: Growth and Mitosis	1.00/1.01	6024635	6024316	
Chemicals of Life I: The Structure of Matter	1.00/1.01	6024636	6024317	
Chemicals of Life II: Water, Carbohydrates, and Lipids	1.00/1.01	6024647	6024344	
Chemicals of Life III: Proteins & Nucleic Acids	1.00/1.01	6024614	6024409	
Cytology & Histology: Cells and Tissues	1.00/1.01	6024612	6024407	
Human Life Processes I: Cellular Physiology	1.00/1.01	6024649	6024346	
Human Life Processes II: Systems Level	1.00/1.01	6024616	6024411	
Human Life Processes III: Development & Differentiation	1.00/1.01	6024657	6024414	
Leaf: Structure & Physiology	1.00/1.01	6024637	6024318	
Light, Plants, and Photosynthesis: Energy in Conversion	1.00/1.01	6024638	6024319	
Mendelian Genetics: The Science of Inheritance	1.00/1.01	6024613	6024408	
Modern Genetics: Chromosomes and Coding	1.00/1.01	6024648	6024345	
Passive Transport: Diffusion and Osmosis	1.00/1.01	6024639	6024320	
Pathology: Diseases & Defenses	1.00/1.01	6024646	6024343	
Plants: Growth and Specialization	1.00/1.01	6024645	6024321	
Pollination & Fertilization: Seeds, Fruits, & Embryos	1.00/1.01	6024633	6024415	
Regulation & Homeostats: Systems in Balance	1.00/1.01	6024615	6024410	
Taxonomy: Classification & Organization	1.00/1.01	6024655	6024416	
The Environment I: Habitats & Ecosystems	1.00/1.01	6024658	6024412	
The Environment II: Cycles & Interactions	1.00/1.01	6024656	6024413	
EDUCATION PRODUCTS				
Physics Discovery Series (1-8)¹³				
Investigating Acceleration	1.00/1.01	6024624	6024403	
Investigating Atomic Models	1.00	6024523	6024118	
Investigating Conservation of Energy	1.00/1.01	6024625	6024406	
Investigating Electric Fields	1.00/1.01	6024627	6024464	
Investigating Gravitational Force	1.00/1.01	6024622	6024404	
Investigating Models of Light	1.00/1.01	6024626	6024465	
Investigating Thermal Energy	1.00/1.01	6024623	6024405	
Investigating Wave Interference	1.00/1.01	6024628	6024466	
Earth Science Series (1-8)^{10/13}				
Earthquakes	1.00/1.01	6024517	6024322	
Glacial Landforms	1.00	6024514	6024117	
Ground Water	1.00/1.01	6024516	6024122	
Hydrologic Cycle	1.00/1.01	6024518	6024121	
Landslides	1.00/1.01	6024522	6024324	
Moisture in the Atmosphere	1.00/1.01	6024520	6024124	
Surface Water	1.00/1.01	6024519	6024123	
Volcanoes	1.00/1.01	6024521	6024323	

1. 通过用关键字“5669-017 DOS

3.3R321”查05/01/87后从Early

WarnigSystem可检索到要求的

APAR.

2. System/36使用。

3. 要求—System/36。

4. 对多彩色作图阵列和视频作图阵列方式不支持Hot-key。

5. 在System/36的5.1版本可用时，除System/36盘外还包括3.5英寸和5.25英寸PC兼容盘。

6. 在接入System/36的虚拟盘运行或由System/36使用。

7. System/38使用。

8. 主机使用。

9. 如DISPLAY.SYS在目的盘或硬盘，程序执行前需更名，执行完后恢复。

10. 用PC DOS 3.30，版本1.00需192KB存贮器。

11. 不能用PCjr TM

12. 用PC DOS 3.30，版本1.00需256KB存贮器。

13. 在版本1.00中磁盘建立程序不可用。

14. 用PC DOS 3.30，版本1.00需128KB存贮器。

15. 当由PC DOS 3.3格式化时这些程序不能从5.25英寸盘复制到3.5英寸盘。

16. 用PC DOS 3.30，版本2.00需256KB存贮器。

六、与IBM局部网络兼容的IBM软件

以下介绍的IBM软件与IBM局部网络支持程序和/或IBM网络协议驱动程序(除注明外)以及IBM PC DOS3.30兼容。

这些程序可在PS/2 30、50、60型机(8560-041)上运行，并以3.5英寸或5.25英寸盘形式提供。3.5英寸PART NO.和5.25英寸PART NO.指的是IBM公司对被测

软件所在盘编的盘片号。PRODUCT为软件名，VERSION为软件版本。

PRODUCT	VERSION	3.5"	5.25"
		PART NO.	PART NO.
PC NETWORK BASEBAND¹			
Advanced Program-to-Program Communication for the IBM Personal Computer	1.11	75X1047	75X1047
Asynchronous Communications Server	1.00		1642008
PC 3270 Emulation Local Area Network Management Program	1.00	83X9978	83X8873
PC 3270 Emulation Program	3.00	59X9969	59X9969
PC Local Area Network Program	1.20	75X1081	75X1081
Remote NETBIOS Access Facility	1.00		69X7771
PC NETWORK BROADBAND			
3270 Workstation Program ^{2,3}	1.00	74X9921	74X9921
3270 Workstation Program ^{2,3}	1.10	75X1088	75X1088
Advanced Program-to-Program Communication for the IBM Personal Computer ²	1.11	75X1047	75X1047
Asynchronous Communications Server ^{2,4}	1.00		1642008
Local Area Network Manager ²	1.00	83X9100	83X9100
PC 3270 Emulation Local Area Network Management Program ²	1.00	83X8873	83X8873
PC 3270 Emulation Program ^{2,4,5}	3.00	59X9969	59X9969
PC 3270 Emulation Program, Entry Level ^{3,5}	1.10	75X1037	75X1037
PC 3270 Emulation Program, Entry Level ^{3,4,5}	1.20	75X1065	75X1065
PC Local Area Network Program ^{2,4}	1.20	75X1081	75X1081
PC Network Analysis Program ⁶	1.00		6489762
Remote NETBIOS Access Facility ^{2,8}	1.00		69X7771
Token-Ring Network/PC Network Interconnect ¹	1.00		6467036

PRODUCT	VERSION	3.5"	5.25"
		PART NO.	PART NO.
TOKEN-RING NETWORK			
3270 Workstation Program ^{8,10}	1.00	74X9921	74X9921
3270 Workstation Program ⁸	1.10	75X1088	75X1088
3278 Emulation via IBM Personal Computer (5360/5362) ^{8,11}	5.1		
3278 Emulation via IBM Personal Computer (5364) ^{8,11}	5.1		
5364 LAN LPP ¹²	5.1		
Advanced Program-to-Program Communication for the IBM Personal Computer ²	1.11	75X1047	75X1047
Asynchronous Communications Server ⁸	1.00		1642008
Distributed Data Management/PC ⁸	1.00	59X3653	59X3653
Local Area Network Manager ⁸	1.00	83X9100	83X9100
PC 3270 Emulation Local Area Network Management Program ⁸	1.00	83X8873	83X8873
PC 3270 Emulation Program ³	3.00	59X9969	59X9969
PC 3270 Emulation Program, Entry Level ^{10,13}	1.10	75X1037	75X1037
PC 3270 Emulation Program, Entry Level ^{10,14}	1.20	75X1065	75X1065
PC Local Area Network Program ⁸	1.20	75X1081	75X1081
Remote NETBIOS Access Facility ⁸	1.00		69X7771
Token-Ring Network Bridge Program ¹⁵	1.10	83X7869	83X7869
Token-Ring Network Manager Program ⁸	1.10		6476107
Token-Ring Network/PC Network Interconnect Program ¹⁴	1.00		6467036
PC Support/36 (5360/5362) ^{8,11,15}	5.1		
PC Support/36 (5364) ^{8,11,16}	5.1		
PC Support/36 Expansion Feature (5360/5362) ^{8,11}	5.1		
PC Support/36 Expansion Feature (5364) ^{8,11}	5.1		
PC Support/36 Workstation Feature (5360/5362) ^{8,17,18}	5.1		
PC Support/36 Workstation Feature (5364) ^{8,17,18}	5.1		

1. 由PC网络基带适配器和带局网支持程序的基带适配器/A支持。
2. 由带局网支持程序的PC网络适配器 I 和适配器 II /A支持。
3. 与PC网络兼容。
4. 由带PC网络协议驱动程序的PC网络适配器和适配器 II /A支持。
5. 由PC网络适配器支持。
6. 仅运行在PC网络适配器，但可在其他PC网上支持PC网络适配器和适配器 II /A。
7. 仅在IBM PC XTTM系统或IBM PC AT^R系统上支持带局网支持程序的PC网络适配器 I。
8. 支持令牌环网适配器和带局网支持程序的适配器 I 和适配器/A。
9. 支持令牌环网适配器、适配器 I 和适配器/A。
10. 与令牌环网兼容。
11. 由System/36使用。
12. 需软盘—System/36和令牌环网适配器 I。
13. 支持令牌环网适配器和适配器 I。
14. 支持带局网支持程序的令牌环网适配器和适配器 I。
15. 支持令牌环网适配器 I 和适配器/A。
16. 在System/36的5.1版本可用时，除System/36盘外还包括3.5英寸和5.25英寸PC兼容盘。
17. 在接入System/36的虚拟盘运行或由System/36使用。
18. 对多彩色作图阵列和视频作图阵列方式不支持Hot-key

七、与PC局部网络程序1.20兼容的IBM软件

以下介绍的 IBM 软件与一种或多种指定的局网环境和局网程序1.20及IBM PC DOS 3.30兼容。

这些程序可在PS/2 30、50、60型机(8560-041)上运行,並以3.5英寸或5.25英寸盘形式提供。3.5英寸PART NO.和5.25英寸PART NO.指的是IBM公司对被测软件所在盘编的盘片号。PRODUCT为软件名,VERSION为软件版本。

PRODUCT	VERSION	3.5" PART NO.	5.25" PART NO.
COMMUNICATION PRODUCTS			
3270 Workstation Program ¹	1.00	74X9921	74X9921
Advanced Program-to-Program Communication for the IBM Personal Computer ^{1,2}	1.11	75X1047	75X1047
Asynchronous Communications Server ^{3,4}	1.00		1642003
Local Area Network Printmanager ^{5,6}	1.00		6317042
Mainframe Communications Assistant ^{1,5,7}	1.05	6024452	6024451
PC 3270 Emulation Program ^{1,2,3,6,7}	3.00	59X9969	59X9969
PC 3270 Emulation Program, Entry Level ^{1,5,7}	1.10	75X1037	75X1037
PC 3270 Emulation Program, Entry Level ^{1,5,7}	1.20	75X1065	75X1065
Remote NETBIOS Access Facility ^{3,4}	1.00		69X7771
VM/PC Program ^{3,4}	2.01		6467040
BASIC Compiler ^{1,5,7}	2.00	6280073	6024216
BASIC Interpreter ^{1,5,7}	3.30	6280060	6280060
PROGRAMMER TOOLS AND LANGUAGES			
C Compiler ^{1,5,7}	1.00	6280081	6280072
COROL Compiler ^{1,5,7}	1.00		6024011
EZ-PREP (Cross System Product/ Application Generation) ^{3,4}	1.00		6317011
EZ-RUN (Cross System Product/ Application Execution) ^{3,4}	1.00		6317010
FORTRAN Compiler ^{1,5,7}	2.00		6024127
Graphics Development Toolkit ^{5,7}	1.10		6280076
Graphics Development Toolkit ^{5,7}	1.20	6280203	6280203
Image Support Facility ^{2,3}	1.10	6457821	6457821
Interactive System Productivity Facility for the IBM Personal Computer (SPP/PC) Version 2 (EZ-VU II Development Facility) ^{3,4}	2.00		6317025
Interactive System Productivity Facility for the IBM Personal Computer (SPP/PC) Version 2 (EZ-VU II Runtime Facility) ^{3,4}	2.00		6317025
Macro Assembler ^{1,5,7}	2.00	6280077	6024198
Pascal Compiler ^{1,5,7}	2.02	6280166	6260166
Professional FORTRAN ^{1,5,7}	1.30	6280127	6280127

PRODUCT	VERSION	3.5" PART NO.	5.25" PART NO.
BUSINESS/PRODUCTIVITY APPLICATIONS			
DisplayWrite™ 4 ^{1,5,7}	1.00		74X9904
DisplayWrite™ Legal Support ^{1,5,7}	1.00		6024190
DisplayWrite™ Medical Support ^{1,5,7}	1.00		6024167
Personal Editor ^{1,5,7}	1.00		6024051
Personal Services/PC ^{1,2,3,5,7}	1.20	6476054	6476054
Personal Services/PC ^{1,2,3,5,7}	1.30	6476148	6476148
Professional Editor ^{1,5,7}	1.00		6024048
TopView ^{9,1,5,7}	1.12	6024475	6024475
Accounting Assistant Series^{2,3}			
Accounts Payable Edition	1.00	6467004	6317050
Accounts Receivable and Billing Edition	1.00	6467005	6317051
General Accounting Edition	1.00	6467003	6317049
Inventory Control and Purchasing Edition	1.00	6467007	6317053
Job Cost Edition	1.00	6467008	6317054
Payroll Edition	1.00	6467006	6317052
Assistant Series			
Document Retrieval Assistant ³	1.00		6024306
Drawing Assistant ³	1.00		6024069
Filing Assistant ^{3,5}	2.00	6024457	6024457
Graphing Assistant ³	2.00	6024458	6024458
Mainframe Communications Assistant ^{5,7}	1.05		6024452
Planning Assistant ³	2.00	6024461	6024461
Project Assistant ³	1.00	6024462	6024462
Reporting Assistant ³	2.00	6024459	6024459
Writing Assistant ³	2.00	6024460	6024460
Business Advisor^{2,3,5}			
Accounts Payable Edition	1.20	6476056	6466989
Accounts Receivable Edition	1.20	6476057	6466990
General Accounting Edition	1.20	6476055	6466988
Information Management Edition	1.20	6476059	6466995
Inventory Control Edition	1.20	6476067	6466993
Network Extension Edition	1.20	6476058	6466992
Order Entry Edition	1.20	6476068	6466994
Payroll Edition	1.20	6476058	6466991
Personal Decision Series³			
Data Edition	2.00	6476066	6476060
English Access Edition	1.00	6476079	6476065
Network+ Edition	1.00	6476077	6476063
Plans+ Edition	2.00	6476076	6476062
Reports+ Edition	2.00	6476075	6476061

1. 带局网支持程序的令牌环适配器、适配器 I 和/或适配器/A。
2. PC网络适配器 I、适配器 I/A、基带适配器和/或带局网支持程序的基带适配器/A。
3. PC网络适配器。
4. 带NETBIOS1.1的令牌环适配器和/或适配器 I。
5. 带PC网络协议驱动程序的PC网络适配器 I。
6. 带局网支持程序的令牌环适配器和/或适配器 I。
7. 带PC网络协议驱动程序的PC网络适配器 I/A。
8. 为安装在网络上要求更新网络扩充编辑;还要求一带640K存储器的专用服务程序。

八、与IBM3270工作站 程序兼容的IBM软件

以下 IBM 软件与用在 CUT 或 DFT 方式的 IBM 3270 工作站程序版本 1.00 兼容，通过 IBM 3278/79 仿真适配器接入。

这些程序可在 PS/2 30、50、60 型机 (8560-041) 上运行，并以 3.5 英寸或 5.25 英寸盘形式提供。3.5 英寸 PART NO. 和 5.25 英寸 PART NO. 指的是 IBM 公司对被测软件所在盘的盘片编号。PRODUCT 为软件名，VERSION 为软件版本。没有盘片号并不等于说没有该软件。

PRODUCT	3.5" 5.25"	
	VERSION	PART NO. PART NO.
COMMUNICATION PRODUCTS		
Local Area Network Support Program	1.00	83X7873
PC Local Area Network Program ¹	1.20	75X1081
PROGRAMMER TOOLS AND LANGUAGES		
3270 PC High Level Language	3.00	59X9959
Application Program Interface		
Graphics Development Toolkit	1.00	6024196
BUSINESS/PRODUCTIVITY APPLICATIONS		
DisplayWrite™ 4	1.00	74X9904
Personal Editor	1.00	6024051
Personal Editor II	1.00	6276560
Professional Editor	1.00	6024048
ENGINEERING/SCIENTIFIC APPLICATIONS		
Graphical Kernel System	1.00	6024203
Graphics Plotting System	1.00	6024204
Voice Products		
Voice/Phone Assistant	01	6280741
Voice Communications Operating Subsystem	0	74X9910

1. 带局网支持程序的令牌环网适配器、适配器 I 和/或适配器/A。

九、IBM OS/2 应用程序

以下介绍的 OS/2 软件程序有助于开发应用。

PRODUCT	VERSION	3.5" 5.25"	
		PART NO.	PART NO.
BASIC Compiler/2 ¹	1.00	6280179	6280179
C/2 ¹	1.00	6280187	6280187
COBOL/2 ¹	1.00	6280207	6280207
FORTRAN/2 ¹	1.00	6280185	6280185
Macro Assembler/2 ¹	1.00	6280181	6280181
Operating System/2 Programmer Toolkit	1.00	6280200	6280200
Operating System/2 Graphics Development Toolkit	1.00	6280202	6280202
Pascal Compiler/2 ¹	1.00	6280183	6280183
The following Operating System/2 application is for Operating System/2 Standard Edition.			
DisplayWrite™ 4 /2	1.00	75X1121	75X1122

1. 也可运行在 OS/2 的 PC DOS 环境

十、与 OS/2 兼容的 独立软件厂家的应用软件

下面介绍的独立软件厂家已声明，他们将生产以下用于 OS/2 标准编辑版本 1.00 环境的软件。

IBM 公司不能保证这些软件是否可在 OS/2 环境下工作。

SOFTWARE PUBLISHER	PRODUCT
BCRLAND INTERNATIONAL, INC.	Reflex® Turbo Pascal®
Computer Associates International, Inc.	SuperCalc® 4 SuperProject® Plus™ EasyBusiness Systems™
Lattice, Inc.	Lattice™ C Compiler Unicalc® Spreadsheet
Micropro International Corporation	Easy™ Extra WordStar® Professional WordStar® 2000 Plus
Microrim®, Inc.	R: BASE® System V
Software Publishing Corporation	Harvard™ Series pfs: Professional Series
WordPerfect® Corporation	WordPerfect® WordPerfect® Library WordPerfect® Math Plan
Z-SOFT CORPORATION	PC Paintbrush Publisher's Paintbrush

十一、与 IBM OS/2 兼容的 IBM PC DOS 应用软件

IBM 公司致力于在 PC DOS 环境下测试用 OS/2 标准编辑版本 1.00 的 IBM PC DOS 应用程序。可能不按兼容方式运行的应用软件。包括依赖于时间的程序，如通信和实时应用软件；硬件规范例行程序，如设备驱动程序以及与网络有关的应用软件。

PRODUCT	3.5"		5.25"	
	VERSION	PART NO.	PART NO.	
PROGRAMMER TOOLS AND LANGUAGES				
BASIC Compiler	2.00	6280078	6024216	
BASIC Interpreter	3.31	6280080	6280060	
C Compiler	1.00	6280081	6280072	
COBOL Compiler	2.00	6280177	6280177	
EZ-PRFP (Cross System Application/ Application Generation)	1.00		6317011	
EZ-RUN (Cross System Product/ Application Execution)	1.00		6317010	
FORTRAN Compiler	2.00		6024127	
Graphics Development Toolkit	1.20	6280203	6280203	
Interactive System Productivity Facility for the IBM Personal Computer (ISPF/PC II) Version 2 (EZ-VU II Development Facility)	2.00		6317025	
Interactive System Productivity Facility for the IBM Personal Computer (ISPF/PC II) Version 2 (EZ-VU II Runtime Facility)	1.00		6466974	
Interactive System Productivity Facility Program Development Facility Editor for the IBM Personal Computer (EZ-VU Editor)	2.00	6280077	6024193	
Macro Assembler	2.02	6280166	6280166	
Pascal Compiler	1.30	6280127	6280127	
Professional FORTRAN Compiler				
BUSINESS PRODUCTIVITY APPLICATIONS				
DisplayWrite™ 4	1.00	74X9913	74X9904	
Personal Editor II	1.01	6276701		
Storyboard Plus	1.00	6024401	6024401	
WordPro II	1.01	6276700		
Assistant Series				
DisplayWrite™ Assistant	1.00	59X9958	59X9953	

PRODUCT	3.5"		5.25"	
	VERSION	PART NO.	PART NO.	
Document Retrieval Assistant	1.00		6024305	
Drawing Assistant	1.00		6024089	
Filing Assistant™	2.00	6024457	6024457	
Graphing Assistant	2.00	6024458	6024458	
Planning Assistant	2.00	6024461	6024461	
Project Assistant	1.00	6024462	6024462	
Reporting Assistant	2.00	6024459	6024459	
Writing Assistant	2.00	6024460	6024460	
Accounting Assistant Series				
Accounts Payable Edition	1.00	6467004	6317050	
Accounts Receivable & Billing Edition	1.00	6467005	6317051	
General Accounting Edition	1.00	6467003	6317049	
Inventory Control & Purchasing Edition	1.00	6467007	6317053	
Job Cost Edition	1.00	6467003	6317054	
Payroll Edition	1.00	6467006	6317052	
Business Adviser™				
Accounts Payable Edition	1.20	6476056	6466989	
Accounts Receivable Edition	1.20	6476057	6466990	
General Accounting Edition	1.20	6476055	6466988	
Information Management Edition	1.20	6476069	6466995	
Inventory Control Edition	1.20	6476067	6466993	
Order Entry Edition	1.20	6476068	6466994	
Payroll Edition	1.20	6476058	6466991	
Personal Decision Series™				
Data Edition	2.00	6476065	6476060	
English Access Edition	1.00	6476079	6476065	
Plans+ Edition	2.00	6476076	6476062	
Reports+ Edition	2.00	6476075	6476061	
OTHER APPLICATIONS				
Doctor's Office Manager II™	1.00		6467035	
TopView®	1.12	6024475	6024475	

1. 这些软件含有的局网功能在 OS/2 的 PC DOS 环境中不被支持。

十二、与 IBM OS/2 兼容的独立软件厂家的 PC DOS 应用软件

这里介绍的独立软件厂家已声明，它们将生产以下在 PC DOS 环境中与 IBM OS/2 标准编辑版本 1.00 兼容的 PC DOS 应用软件。这些软件未经测试，IBM 公司不能保证这些软件是否可用。可能不按兼容方式运行的软件包括依赖于时间的程序，如通信和实时应用软件；硬件规范例行程序，如设备驱动程序以及与网络有关的应用软件。需进一步信息请直接与厂家联系。

SOFTWARE PUBLISHER	PRODUCT
Ashon-Tate®	CHART-MASTER™ oBase II™ Plus Framework™ MultiMate™ Advantage SIGN-MASTER™
ECRLAND INTERNATIONAL INC.	Reflex® SideKick® Turbo Lightening™ Turbo Pascal®
Computer Associates International, Inc.	SuperCalc® 4 SuperProject® Plus™ EasyBusiness Systems™
Lattice, Inc.	Lattice™ C Compilers: Unicalc® Spreadsheet
Living Videotext, Inc.	Ready!™ ThinkTank™
MicroPro International Corporation	Easy™ Extra WordStar® Professional WordStar® 2000 Plus
Micromim® Inc.	R: BASE® 5000 R: BASE® CLOUT® R: BASE® Extended ReportWriter R: BASE® System V
Software Publishing Corporation	Harvard™ Series pfs: First Choice pfs: Professional Series
WordPerfect® Corporation	WordPerfect® WordPerfect® Library WordPerfect® Mail Plan
Z-SOFT CORPORATION	PC Painterbrush Publisher's Painterbrush

附录 3 外设兼容性指南

为确保50/60/80型机与各类外设兼容, IBM公司对各外设进行了测试。本附录给出了测试结果。未在以下列出的外设并不一定就与50/60/80型机不兼容, 可能是未经IBM公司测试。

- 打印机**
 - 3812 Model 1 页式打印机
 - 3852 Model 2 彩色喷墨式打印机
 - 4201 Model 1 Proprinter
 - 4202 Proprinter/XL
 - 5201 Model 1 Quietwriter
 - 5201 Model 2 Quietwriter 2 APA
 - 5202 Quietwriter III
 - 5216 Model 2 轮式打印机
 - 5223 Model 1 轮式打印机
 - 4201 Proprinter II
 - 4207 Proprinter/X24
 - 4208 Proprinter/XL24
 - 4216个人页式打印机
- 绘图机**
 - 6180彩色绘图机
 - 6184彩色绘图机
 - 6186 Model 1、2 彩色绘图机
 - 7372彩色绘图机
 - 7374彩色绘图机
 - 7375 Model 1、2 彩色绘图机
- 扫描器**
 - 3117扫描器
 - 3118扫描器
- 其他设备**
 - 6157流式磁带机
 - 4869 5.25英寸外部软盘驱动器
 - 3363光盘存贮单元
 - ROLMphone 244PC (# 46900)
- 电 缆**
 - 串行适配器电缆 (FC # 0217—Item # 6450217)
 - 串行适配器连接器 (FC # 0242—Item # 6450242)
 - 通信适配器电缆 (FC # 2067—Item # 1502067)
 - 打印机电缆 (FC # 5612—Item # 1525612)
 - 令牌环PC适配器电缆 (FC # 3390—Item # 6339098)
 - PC网络基带适配器电缆 (FC # 1229—Item # 1501229)
 - 电缆连接系统PC网络基带电缆 (FC # 1227—Item # 1501227)