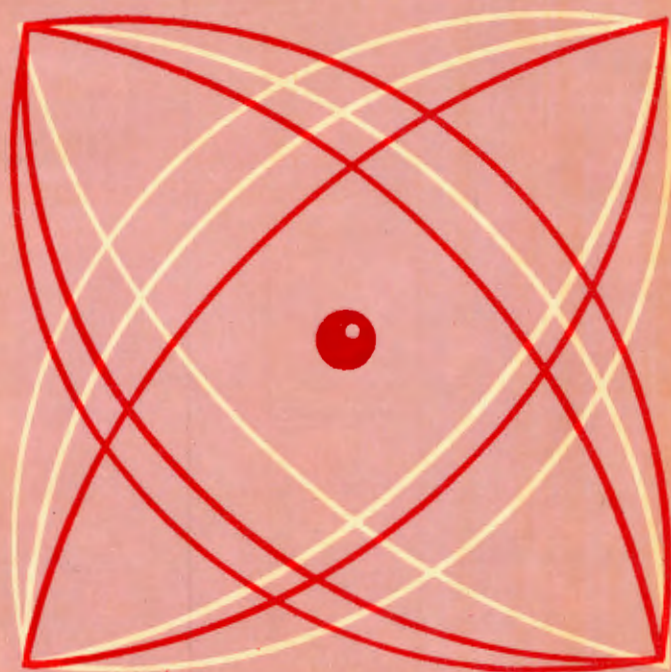


新一代个人计算机  
—— IBM PS/2  
系统应用入门

〔美〕 J·霍斯金斯 著  
沙建军 杨芦人 译

微电子技术应用丛书



上海科学普及出版社

# 微电子技术应用丛书

## 第一辑

- 《常用单片微计算机手册》 [美]Intel公司著 顾良士等 译
- 《汉字dBASE III 及dBASE III PLUS在管理信息  
系统中的应用》 张延瑞 编著
- 《新一代个人计算机——IBM PS/2系统应用入门》  
[美]J·霍斯金斯著 沙建军 杨芦人 译
- 《555集成电路实用线路集》 郝鸿安 编
- 《可编程序控制器应用指南》 易传禄等编著
- 《计算机局域网技术与应用》 汪日康 马启文编著

ISBN7-5427-0154-1/TP·1

定 价： 4.40 元

TP36  
570

IBM指定代理

## 中国自动化技术公司

——理想的合作伙伴

中国自动化技术公司是以中国科学院自动化所为主集资开办的，三年多来，公司在产品开发、生产、销售及企业的经营管理方面逐步走向成熟，走向完善，1987年被评为海淀区十大优秀企业之一。依靠着自动化所三百多名科技人员，一方面进行着公司长期的技术规划，另一方面，九十多名公司开发研究人员又可以组成各种特别研究小组，致力于产品的开发、应用。

本公司以零售、批发、代销等方式经营各类计算机系统(含软、硬件)、外部设备、计算机控制系统及设备 and 零配件，并为用户提供咨询、培训、维修服务。与外商合作，本公司为美国 IBM 及 COMPAQ 公司和意大利、日本、香港等数家大企业、大公司的指定代理商；与用户合作，攻克技术应用难题；与各工业部门合作，承接各种自动化和信息处理等领域的工程，为社会奉献适合国情的高技术产品，引导新技术潮流。

联系地址：北京市中关村海淀路乙31号；57号；71号 电挂 5261

联系人及电话：刘鹏国 2563150 王长林 2562991 刘国庆 2567320

IBM指定代理

## 华南计算机公司小型机厂

主要产品为华南小型机HN-2220及HN-3500，并经营VAX 8000系列、VAX 3000系列、MICRO VAX I 及PS/2系列微机。近年来，本厂成功地解决了富士通各种容量的磁盘机与 MICRO VAX I、VAX3000和VAX8000系列的联接，去年经我厂提供的数百台大、中容量的磁盘机至今尚未出现任何故障。

本厂一贯重信誉，重售后服务，在中国计算机用户协会第二次信誉评议中为全国小型机产品中唯一荣获6个信誉奖的厂家和产品，该荣誉刊登在1988.7.27的《计算机世界》报。

本厂为富士通国内特约代理和IBM PS/2特约销售点。

地址：广州沙河沙太公路京溪桥 联系人：伍诚 俞辛酉

电挂：0137 电话：705696转279 邮政编码：510510

IBM指定代理

## 紫京计算机技术开发公司(中日合资)

紫京公司是北京市新技术产业试验区首批认定的新技术中日合资企业，具有雄厚的技术力量，从事计算机硬、软件开发与经营、计算机应用系统和办公自动化技术开发及工程承包、与电子产品有关设备的开发及销售。

我公司为IBM AS/400、S/36、PS/2、5550微机指定代理商。

我公司可提供各种IBM微机及兼容机CAD系统及多种绘图仪和数字化仪，作为西德 Staedtler 公司的代理商，可提供该公司的各种型号的绘图笔、笔架、墨水及清洗液等产品；提供各种CAD方面软件及工程设计软件，承包CAD系统工程。

紫京计算机技术开发公司

地址：北京阜外百万庄西路1号

电话：894918，890741-325

电报挂号：4930

电传：20495 TMCBJ CN

凸版摩亚公司北京事务所

地址：北京民族饭店2511房间

电话：6014466-2511

电报挂号：TMC BEIJING

传真：6014849

## IBM指定代理

# 中国自动化技术公司

——理想的合作伙伴

中国自动化技术公司是以中国科学院自动化所为主集资开办的，三年多来，公司在产品开发、生产、销售及企业的经营管理方面逐步走向成熟，走向完善，1987年被评为海淀区十大优秀企业之一。依靠着自动化所三百多名科技人员，一方面进行着公司长期的技术规划，另一方面，九十多名公司开发研究人员又可以组成各种特别研究小组，致力于产品的开发、应用。

本公司以零售、批发、代销等方式经营各类计算机系统(含软、硬件)、外部设备、计算机控制系统及设备 and 零配件，并为用户提供咨询、培训、维修服务。与外商合作，本公司为美国 IBM 及 COMPAQ 公司和意大利、日本、香港等数家大企业、大公司的指定代理商；与用户合作，攻克技术应用难题；与各工业部门合作，承接各种自动化和信息处理等领域的工程，为社会奉献适合国情的高技术产品，引导新技术潮流。

联系地址：北京市中关村海淀路乙31号；57号；71号 电挂 5261  
联系人及电话：刘鹏国 2563150 王长林 2562991 刘国庆 2567320

## IBM指定代理

# 华南计算机公司小型机厂

主要产品为华南小型机HN-2220及HN-3500，并经营VAX 8000系列、VAX 3000系列、MICRO VAX I 及PS/2系列微机。近年来，本厂成功地解决了富士通各种容量的磁盘机与 MICRO VAX I、VAX3000和VAX8000系列的联接，去年经我厂提供的数百台大、中容量的磁盘机至今尚未出现任何故障。

本厂一贯重信誉，重售后服务，在中国计算机用户协会第二次信誉评议中为全国小型机产品中唯一荣获6个信誉奖的厂家和产品，该荣誉刊登在1988.7.27的《计算机世界》报。

本厂为富士通国内特约代理和IBM PS/2特约销售点。

地址：广州沙河沙太公路京溪桥 联系人：伍 诚 俞辛酉  
电挂：0137 电话：705696转279 邮政编码：510510

## IBM指定代理

# 紫京计算机技术开发公司(中日合资)

紫京公司是北京市新技术产业试验区首批认定的新技术中日合资企业，具有雄厚的技术力量，从事计算机硬、软件开发与经营、计算机应用系统和办公自动化技术开发及工程承包、与电子产品有关设备的开发及销售。

我公司为IBM AS/400、S/36、PS/2、5550微机指定代理商。

我公司可提供各种IBM微机及兼容机CAD系统及多种绘图仪和数字化仪，作为西德 Staedtler公司的代理商，可提供该公司的各种型号的绘图笔、笔架、墨水及清洗液等产品；提供各种CAD方面软件及工程设计软件，承包CAD系统工程。

紫京计算机技术开发公司

地 址：北京阜外百万庄西路1号  
电 话：894918，890741-325  
电报挂号：4930  
电 传：20495 TMCBJ C N

凸版摩亚公司北京事务所

地 址：北京民族饭店2511房间  
电 话：6014466-2511  
电报挂号：TMC BEJING  
传 真：6014849

0410474



微电子技术应用丛书

新一代个人计算机  
——IBM PS/2系统应用入门

[美]J·霍斯金斯 著

沙建军 杨芦人 译



上海科学普及出版社

0410474



微电子技术应用丛书

# 新一代个人计算机 ——IBM PS/2系统应用入门

[美]J·霍斯金斯 著

沙建军 杨芦人 译



上海科学普及出版社

**Jim Hoskins**

**IBM Personal System/2  
a business perspective**

**John Wiley & Sons Inc., 1987**

**责任编辑：胡名正**

**封面设计：毛增南**

微电子技术应用丛书

**新一代个人计算机**

**——IBM PS/2系统应用入门**

〔美〕J·霍斯金斯 著

沙建军 杨芦人 译

上海科学普及出版社出版发行

(上海曹杨路500号)

---

各地新华书店经销 上海长鹰印刷厂印刷

开本787×1092 1/16 印张8.5 字数202000

1989年5月第1版 1989年5月第1次印刷

---

ISBN7—5427—0154—1/TP·1 定价：4.40元

## 内 容 提 要

本书介绍PS/2个人计算机系统的体系结构、选件和外设、操作系统、通信联网和办公室应用，着重介绍用法、特点，并且与IBM PC, PC/XT、PC/AT在各方面进行比较，对OS/2操作系统的用法、特点亦有透彻论述，是学习应用IBM PS/2微机系统的必备入门书。

读者对象：中专或中专以上文化水平的微机使用者，计算机生产厂技术人员，大中专院校有关专业师生。



# 前 言

IBM Personal System/2(简称IBM PS/2)系列微型计算机是IBM公司于1987年4月2日正式对外公布的。PS/2作为IBM公司的第二代个人计算机(第一代为IBM PC、PC/XT、PC/AT)而受到计算机界以及广大PC用户的极大关注。

本书根据美国 JOHN WILEY&SONS 出版公司1987年底出版的《IBM Personal System/2》一书略作删节译成。该书作者 J·霍斯金斯是PS/2系列计算机研制组的工程师。

目前宣布的PS/2系列机包括30、50、60和80型四种机型,其中30型为低档机,50和60型为中档机,80型为高档机。本书主要介绍了50、60和80型三种机型的硬件配置、使用方法、OS/2操作系统与应用举例、PS/2系列机的选件以及在商业环境中的应用。本书主要以PS/2机用户和希望了解PS/2机使用方法的同志为读者对象,故具有注重应用的特点。由于本书又具有系统介绍PS/2系列中、高档机的配置结构、工作原理以及使用方法的特点,故又不失为一本PS/2机的入门教材。译者希望,通过本书的出版,将会为国内广大读者了解和使用PS/2个人计算机提供必需的基础知识。

本书翻译过程中得到了不少专家的关心和帮助。杨裕厚、陆沪根和忻云龙同志参加了部分翻译工作,在此一并致谢。由于时间仓促以及译者水平所限,书中难免有不妥之处,望国内同行和本书读者不吝赐教。

译 者

1988年8月

# 目 录

绪论	1
一、各章概述	1
二、个人计算机系列回顾	2
第一章 IBM PS/2: 新的起点	3
一、PS/2 系列概述	3
1. PS/2 50/60/80型机与 PC 机的区别	3
2. 50型机的特点	4
3. 60型机的特点	5
4. 80型机的特点	7
5. 性能概述	7
二、PS/2系列详述	9
1. 微处理机和主存	9
(1) 微处理机/主存与系统性能的关系	10
(2) 50/60/80型机先进的微处理机功能	10
2. 磁盘存储器	12
(1) 软盘	12
(2) 硬盘	14
3. 微通道扩展槽	15
4. 视频图形阵列	16
5. 标准端口	18
6. 键盘	19
7. 机械设计	19
第二章 PS/2 50/60/80 型计算机的选件和外设	21
一、显示器	21
1. IBM PS/2 单色显示器 8503	21
2. IBM PS/2 彩色显示器 8512	21
3. IBM PS/2 彩色显示器 8513	22
4. IBM PS/2 彩色显示器 8514和适配器	22
二、打印机	23
1. Proprinter II	23
2. Quietwriter III	23
三、主存扩充选件	26
1. 50/60型机主存扩充	26
2. 80型机主存扩充	27

四、可选的磁盘存贮器	29
1. 第二个1.44MB软盘机	29
2. 5.25英寸外部软盘机	29
3. 第二个44MB硬盘	30
4. 第二个70MB硬盘	30
5. 第二个115MB硬盘	30
6. 6157流式磁带机	30
7. 光盘机	31
五、通信选件	31
1. IBM PS/2双通道异步适配器/A	32
2. IBM PS/2 300/1200 内部调制解调器/A	32
3. IBM PC 网络适配器	33
4. IBM PS/2令牌环网络适配器/A	33
5. IBM PS/2多协议适配器/A	33
6. IBM PS/2 3270连接器	34
7. IBM PS/2 S36/38工作站仿真适配器	34
六、其他选件	34
1. IBM PS/2鼠标器	34
2. IBM PS/2数据转移设备	35
3. IBM PS/2 80287数学协处理机	35
4. IBM PS/2 80387数学协处理机	35
七、选件兼容性	35
<b>第三章 如何使用PS/2 50/60/80型计算机</b>	37
一、初次使用PS/2计算机	37
1. 使用Post的好处	37
2. Post 错误处理	39
3. 关于参考软盘	41
4. 启动参考软盘	42
5. 参考软盘菜单选择	42
(1) 菜单选择项1:了解计算机	42
(2) 菜单选择项2:复制参考软盘	43
(3) 菜单选择项3:系统配置的设置	48
(4) 菜单选择项4:特征的设置	53
(5) 菜单选择项5:复制一个选择盘	57
(6) 菜单选择项6:移动计算机	57
(7) 菜单选择项7:测试计算机	58
(8) 磁盘高速缓存程序	59
二、实用软件的一种模型	59
1. 应用程序	60

2. 操作系统 .....	60
3. BIOS.....	60
4. 三层软件怎样协调工作 .....	61
三、软件兼容性.....	61
1. 何谓PC兼容性.....	62
2. 哪些因素影响兼容性 .....	63
3. 哪些程序是兼容的 .....	64
四、系统应用体系结构.....	65
<b>第四章 PS/2计算机的应用程序</b> .....	67
一、应用程序选择方案.....	67
1. 预先编制的应用程序 .....	67
(1) 字处理程序.....	67
(2) 电子数据表程序.....	68
(3) 数据库管理程序.....	68
(4) 作图程序.....	69
(5) 通信程序.....	69
(6) 五大功能的组合程序.....	70
2. 定制的应用程序 .....	70
二、应用程序与操作系统的关系.....	71
<b>第五章 PS/2 50/60/80型计算机的操作系统</b> .....	73
一、有关操作系统的概念.....	73
1. 何谓多任务 .....	73
2. 多任务的作用 .....	73
3. 何谓实址方式 .....	75
4. 何谓保护方式 .....	75
二、实址方式操作系统.....	75
1. DOS .....	75
2. 扩展了TopView的DOS .....	78
3. 扩展了3270工作站程序的DOS .....	78
三、保护方式操作系统.....	79
1. 标准版OS/2 .....	79
(1) OS/2的DOS环境.....	80
(2) OS/2环境.....	80
2. 扩展版OS/2 .....	82
(1) 通信能力.....	82
(2) 数据库能力.....	82
3. AIX .....	83
四、总结.....	83
<b>第六章 PS/2 50/60/80 型计算机的通信</b> .....	84

一、计算机通信的重要性	84
二、终端仿真	84
1. 异步终端仿真	85
2. S/3X工作站仿真	87
3. S/370工作站仿真	87
(1) 3270显示器终端仿真	88
(2) 控制部件仿真	88
三、局部网络	89
1. 局部网络的基本功能	90
(1) 数据共享	90
(2) 程序共享	91
(3) 设备共享	91
(4) 电子报文传送	91
2. 宽带IBM PC 网络	92
3. 基带IBM PC 网络	93
4. IBM 令牌环网络	94
四、网间器	95
<b>第七章 PS/2 50/60/80型计算机与用户商业环境</b>	98
一、软件的选择	98
二、硬件的选择	99
1. 小型商业环境	99
2. 中型商业环境	101
3. 大型商业环境	104
三、用户培训	107
四、工作效率考虑	108
1. 人眼的舒适	108
2. 合理的工作站设备	109
3. 噪声问题	109
五、安全性考虑	110
1. 防止信息丢失	110
2. 防止信息失窃	110
六、售后服务	110
七、PC机向PS/2 50/60/80型机的过渡	111
1. 现有的PC机硬件	111
2. 磁盘后勤管理	111
(1) 现有通信设施的利用	111
(2) 数据转移设备	112
(3) PS/2 50/60/80型计算机的5.25英寸软盘机	112
(4) PC机的3.5英寸软盘机	113

(5) 后备设备.....	113
<b>附录 PS/2 计算机性能测试 .....</b>	<b>114</b>
一、引言.....	114
二、性能概貌.....	115
三、字处理.....	115
四、电子数据表.....	116
五、图形.....	117
六、数据库.....	117
七、工程/科学 .....	118
八、记帐.....	119
九、编译器.....	120
十、改进后的系统吞吐量.....	120
十一、商标.....	123

# 绪 论

IBM PS/2是IBM公司新推出的一个微型计算机系列。PS是Personal System (个人系统)的缩写。该系列包括30、50、60、80四种型号的计算机。

本书主要介绍PS/2 50/60/80型计算机及其在商业环境中的应用。首先介绍PS/2计算机的硬部件,并将这些部件的特点同早期PC机的部件作了比较。接着指导用户操作PS/2系统,学会使用为PS/2计算机配备的各种程序,本书专门讨论了应用程序和操作系统这两大类软件,以帮助用户选取合适的软件。最后讨论IBM PS/2在改进商业工作中的具体应用。本书介绍了大、中、小三个典型工作环境中PS/2具体的硬件配置和软件配置,旨在帮助用户在自己的工作环境中正确地选择和利用PS/2计算机。本书还讨论了用户培训、人类工效学、安全性和维护保养等方面的问题。

本书的读者对象可以是计算机工作者,也可以是一般的商业人员,因而本书在讨论某些技术问题时,尽量做到深入浅出。为了帮助用户更好地理解本书的内容,在讨论问题之前一般先定义和阐明有关术语的意义。

## 一、各章概述

第一章“IBM PS/2:新的起点”:首先概述整个PS/2系列,然后详细介绍50/60/80型计算机的硬部件,包括磁盘机、微处理机等,并将这些部件同早期PC机中的部件作了比较。

第二章“PS/2 50/60/80型计算机的选件和外设”:介绍50/60/80型计算机中可以选用的硬件,包括显示器、打印机、磁盘扩展器和通信设备等,旨在帮助用户为各自的50/60/80型计算机选择合适的选件。

第三章“如何使用PS/2 50/60/80型计算机”:指导用户操作PS/2系统,学会使用为PS/2计算机配备的各种程序,本章给出了三种层次的软件模型,介绍应用程序、操作系统和基本I/O系统(BIOS)这三层软件的作用,这是利用50/60/80型计算机进行有效工作所必需的三类程序。

第四章“PS/2计算机的应用程序”:介绍了五种主要的应用程序,同时还讨论应用程序的“预编”和“定制”这两个问题。

第五章“PS/2 50/60/80型计算机的操作系统”:首先根据商业环境的实际用途,定义了“多任务”、“保护方式”等操作系统的基本概念。其次介绍几种为50/60/80型计算机设计的实际操作系统,以帮助用户选用最适合各自需要的操作系统。

第六章“PS/2 50/60/80型计算机的通信”:阐述在商业通信环境中如何使用50/60/80型计算机的通信选件和软件。

第七章“PS/2 50/60/80型计算机与用户商业环境”:讨论50/60/80型计算机在改进商业工作中的具体应用。本章介绍了大、中、小三个典型工作环境中50/60/80型计算机具体的硬件配置和软件配置,旨在帮助用户在自己的工作环境中正确地选择和利用PS/2计算机。最后讨论用户培训、人类工效学、安全性和维护保养等方面的问题。

## 二、个人计算机系列回顾

IBM公司进入微型计算机行业是在1981年8月,当时它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品环境。这种IBM PC采用8088微处理器,配备16KB标准主存、160KB软盘机、仅供文本用的单色显示器和一个盒式磁带机端口。这是1981年的情况,对于今天的商业环境,这种PC机几乎是无法满足需求了。

现在,IBM公司已研制了一个个人计算机系列,包括PC/XT、PC/AT等机种,而Independent Business Unit也成为了IBM的一个正式分部,即基础系统分部。

IBM公司公布了PC机的所有技术资料,以吸引其他生产厂家研制和销售PC机所用的硬件和软件。这种公布产品技术细节的做法称为“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公司、其他生产厂家以及用户均得到好处。体系结构开放政策所取得的成功,又促使IBM公司继续公布以后生产的所有个人计算机系统(包括PS/2系列)的详细技术资料。

目前的PC机系列包括许多种产品,它们的功能和价格各异,其中IBM PC/XT和PC/AT是该系列的两个核心产品。

IBM PC/XT采用原始PC中所用的8088微处理器,它是PC机系列中第一种支持硬盘的产品。IBM PC/AT采用80286微处理器,它改进了性能,增大了主存和磁盘存储器的容量。

PC机系列中还有很多其他产品,如IBM 3270PC、IBM PC/370以及IBM便携式PC等,它们都是根据PC机系列的核心产品研制的。所有新的PC机系列产品都同原有产品保持高度的兼容性,PS/2系列中的计算机也是这样。



# 第一章 IBM PS/2: 新的起点

本章首先概述IBM 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,并将它们的特征同IBM PC系列计算机进行比较。

## 一、PS/2系列概述

IBM PS/2是IBM公司第二代微型计算机系统,它们的运行速度比IBM PC快,功能比PC强,同时又保持了与PC机的高度的软件兼容性。有四种计算机形成了PS/2系列的核心,它们是30型、50型、60型和80型机。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微处理器,这种微处理器的功能要比IBM PC中使用的8088强。与IBM PC一样,30型计算机为台式计算机。其特点是价格低,配备720KB的软盘机、640KB的主存以及图形电路。这是PS/2系列的低档机种。

IBM PS/2 50型计算机配备1MB主存、1.44MB的软盘机、20MB的硬盘以及高级的图形电路。50型机是台式系统,它采用80286微处理器。

IBM PS/2 60型计算机也采用80286微处理器,但是,这种计算机为落地式计算机,放在用户的办公桌旁边。60型机配备1MB主存、44或70MB的硬盘以及7个扩展槽,这些是标准配置。

IBM PS/2 80型计算机的功能在PS/2系列中是最强的。80型机采用了功能很强的80386微处理器,它的许多特点与50/60型机相同,但提供了采用80386和大容量硬盘所带来的优越的性能和功能。

IBM PC Convertible并不是正式的PS/2计算机,但在这里有必要提一下,因为它与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,使用户可在远离办公室的地方使用PC Convertible,而在回到办公室时,又能方便地将信息送入PS/2计算机。因此,可将PC Convertible看作PS/2系列中第五个产品,而且是便携式的产品。

30型计算机在结构上与原来的IBM PC有许多共同点,因而它可使用为PC机设计的程序和特征插件。30型机是PS/2系列中最便宜的产品,特别能满足教学及小型商业环境方面的需要。

50/60/80型计算机也能运行为PC机设计的程序,但由于它们采用了80286/80386微处理器和微通道,其体系结构更加先进,采用这种先进的体系结构,50/60/80型机能支持一系列新的特征插件和软件。50/60/80型机可以满足商业环境中的多种需要。

### 1. PS/2 50/60/80型机与PC机的区别

PS/2 50/60/80型计算机与IBM PC系列计算机相比有些什么区别呢?其区别在于,PS/2系列机具有较多的综合特性、较强的扩展能力、较优的性能及较好的适用性。

50/60/80型机中的综合特性或内部特性要比PC机的多,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像。50/60/80型计算机的图形电路所产生的图像与PC机所用的IBM增强图形适配器所产生的图像相比，质量更高，颜色也更多。

软盘机控制器，支持两个1.44MB软盘机。

口令安全性，能防止非法使用50/60/80型计算机。

主存容量比PC机的大。

除了这些标准特性外，50/60/80型计算机还提供更大的扩展能力，以满足用户日益增长的需要。由于上述标准特性都集中在系统板上，因而50/60/80型机的所有扩展槽（50型机有3个，60/80型机有7个）均可用于扩展功能。如果想在IBM PC/AT机上得到类似于50/60/80型机的配置，8个扩展槽中的5个槽须装入特征插件：

· 串行/并行适配器      · 第二个串行适配器（支持一个鼠标器）      · 增强图形适配器  
· 硬盘机和软盘机适配器      · 主存扩展适配器

这样，IBM PC/AT中只有3个扩展槽可用于其他扩展功能。另外，50/60/80型机采用了微通道(Micro Channel)扩展槽，它们支持性能及功能更强的新的特征插件系列。60/80型计算机的硬盘容量是PC机的好几倍。

计算机的性能系指它执行操作的速度，性能越高，速度就越快。50/60/80型计算机的性能要比PC/AT高出40~150%。其性能之所以这样高，是因为它综合利用了较快的微处理器、主存和磁盘系统。本章后面要更加详细地讨论性能。

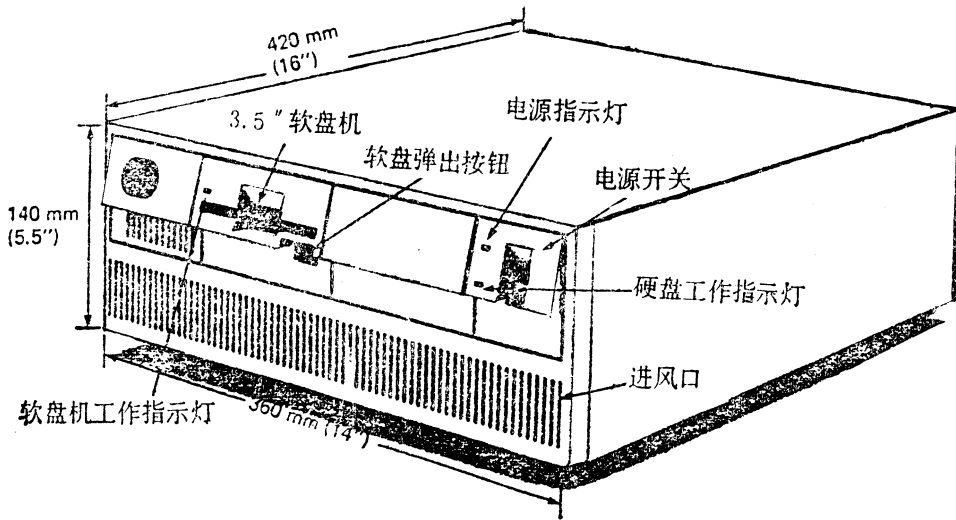
虽然50/60/80型计算机的功能更加先进，但使用起来却比PC机方便。首先，不用任何工具，就能对各项选件进行初始安装和调整，因为这些机器用夹子和指旋螺丝取代了PC机中的螺栓和螺钉。再者，用户不需要对特征插件或系统板上的机械开关进行设置，而在使用PC机时必须进行这些设置。在50/60/80型计算机中，这些机械开关已代之以电子开关，而这些电子开关则由50/60/80型机参考软盘上的程序进行设置。另外，参考软盘上还有教学程序和易于使用的诊断程序，前者帮助用户熟悉系统，后者帮助用户解决可能出现的问题（第三章指导用户逐个执行参考软盘上的程序）。电源开关已移到计算机的前面，便于使用。靠近电源开关有两个指示灯，分别指示电源接通和硬盘正在使用中。在50/60/80型机的软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拔出软盘。50/60/80型机的图像显示质量有了改进，它使用倾斜/旋转式显示器底座，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，也方便了系统的使用。

## 2. 50型机的特点

50型机的主机箱如图1.1所示，它与所有PS/2计算机一样，使用“灰白色”和“铅灰色”的色彩，和PC机的颜色相似。50型计算机采用时钟频率为10MHz的80286微处理器。50型机前面的一排进风口使内部风扇能向系统部件吹风冷却。

50型计算机采用尺寸较小的标准件，如3.5英寸软盘机、3.5英寸硬盘以及表面插接芯片，从而在改进性能和增强功能的同时最大限度地缩小了机体总尺寸。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型计算机配备一个1.44MB软盘机和一个20MB硬盘机，另有空间来装第二个



系 统 部 件

标准设备	扩充件
80286	微通道扩展槽(三个)
1MB主存	*第二个1.44MB软盘机
128KB ROM	*外部5.25英寸软盘机
时钟/日历钟	80287数学协处理机
64字节CMOS	
1.44MB软盘机(一个)	
并行端口	
异步端口	
指示器端口	
视频图形阵列	
增强型键盘	

\*选件是互斥的

图1.1 PS/2 50型机主机箱及系统部件

任选的1.44MB软盘机。系统板上有1MB的主存，用于存放用户程序和数据。

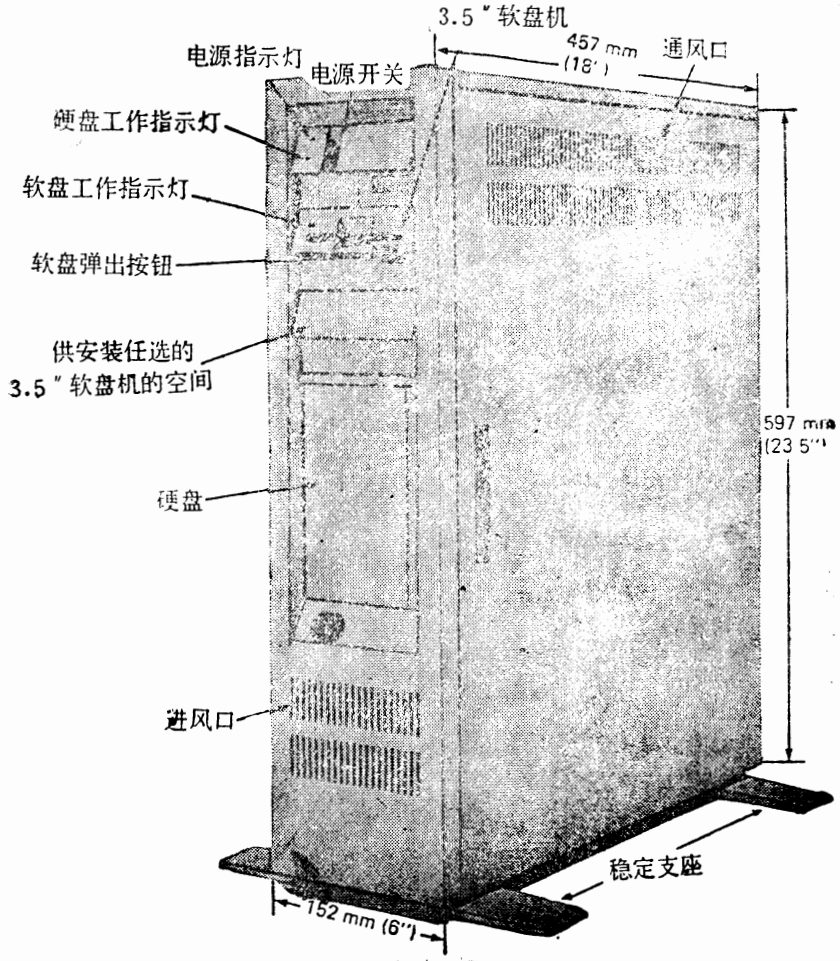
50型机有三个微通道扩展槽，可以插入特征插件，用于增强功能，扩大主存容量。第二章将进一步讨论特征插件。

50型计算机的主机箱后部有一个电源开关、一个通风口、一些端口连接器，还有一个钥匙锁，可将机盖锁在机壳上，以防止非法干预50型机的内部结构，另外还有三个小孔，能使外部电缆接至插入三个微通道扩展槽中的特征插件。

50型计算机能够连接任选的80287数学协处理机。80287能增强80286微处理机的数学运算能力，从而能在进行大量数学运算时改进性能。

### 3. 60型机的特点

60型计算机的主机箱和系统部件如图1.2所示。60型机采用时钟频率为10MHz的80286微处理器，但它配备的硬盘容量比50型机的大，能插入的特征插件也比50型机的多。



60型机系统部件

标准设备	扩展部件
80286	微通道扩展槽(七个)
1MB主存	*第二个1.44MB软盘机
1.44MB软盘机(一个)	+第二个44MB硬盘(仅供44MB 60型机)
并行端口	+第二个70MB硬盘(仅供70MB 60型机)
异步端口	+115MB硬盘(仅供70MB 60型机)
指示器端口	+内部光盘机
视频图形阵列	*外部5.25英寸软盘机
增强型键盘	80287数学协处理器
128KB ROM	
时钟/日历钟	
2KB CMOS	
44MB硬盘或	
70MB硬盘	

● 选项是互斥的    +选项是互斥的

图1.2 PS/2 60型计算机主机箱及系统部件

60型计算机为落地式计算机，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。主机箱底下有两个稳定支座，可防止机箱倾覆。60型机主机箱高度为597毫米(合23.5英寸)，因此可放在办公桌底下。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型机的内部结构。

60型机有两种配置，其唯一的区别在于所配备的硬盘容量。44MB 60型标准配置备有一个44MB的硬盘机，并可扩充一个任选的44MB硬盘，总的容量可达88MB。70MB 60型机配备一个70MB的硬盘，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1MB主存和一个1.44MB软盘机。另外，还提供七个微通道扩展槽。

60型机主机箱后背有一个电源插口、一些端口连接器，还有七个小孔，能使外部电缆接至特征插件。60型机也能加接一个任选的80287数学协处理机。

#### 4. 80型机的特点

80型计算机的主机箱及系统部件如图1.3所示。80型机采用80386微处理机，加上高速主存和较快的硬盘，使其性能明显优于50/60型系统。80型机的机械结构与60型机相同，也是落地式的。

80型机标准配置备有一个1.44MB的软盘机，但有三种不同的硬盘配置。44MB80型机配备一个44MB的硬盘和1MB主存，70MB80型机配备一个70MB的硬盘和2MB主存，它们都采用16MHz80386微处理机和普通的主存贮器，115MB 80型机为第三种配置，备有一个115MB硬盘和2MB主存，它采用20MHz80386微处理机和较快的主存，因而其性能高于其他两种80型配置。三种80型机配置都能加接一个硬盘机。

80型机的主机箱后部与60型机相同。80型机也有七个微通道扩展槽。80型机可以支持一个任选的80387数学协处理机，80387的性能优于50/60型机中使用的80287。

#### 5. 性能概述

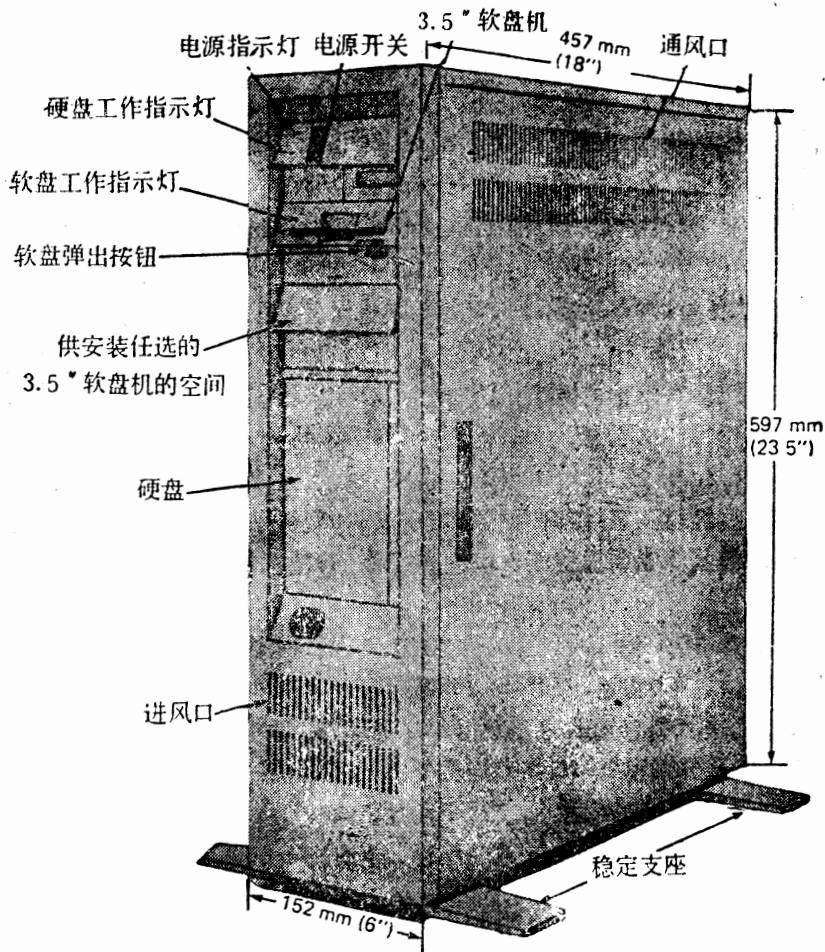
计算机系统有一个很重要的问题，那就是计算机的操作速度，此速度称为计算机的性能。性能越高，用户等待计算机完成给定任务所需的时间就越少。

有许多因素，如微处理机、主存、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，测定计算机完成各程序任务所花的时间。利用基准测试可对各计算机系统的性能进行比较。

已有专门的测试实验室作了这样的基准测试，对PS/2各个型号的计算机的性能作了比较，并与PC系列的各产品作了比较。这个测试运行了许多流行的应用程序，并测定了完成各程序任务所花的时间。

图1.4示出了用基准程序测试所得到的总体性能，这是运行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，计算机的性能就越好。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为PC/XT的4倍多。另外，它们比最快的PC/AT机还要快40%以上。60型机的性能优于50型机，因为它采用了存取速度较快的硬盘。

70MB 80型机的性能高出PC/AT机150%以上，高出60型机65%以上。80型机的性能之所以能得到改进，是因为采用了运算速度较快的80386微处理机、主存和硬盘。115MB的



80型机系统部件

标准设备

- 80386
- 1MB主存(44MB 80型机)
- 2MB主存(70或115MB 80型机)
- 1.44MB软盘机(一个)
- 并行端口
- 异步端口
- 指示器端口
- 视频图形阵列
- 增强型键盘
- 128KB ROM
- 时钟/日历钟
- 2KB CMOS
- 44MB硬盘(44MB 80型机)
- 70MB硬盘(70MB 80型机)
- 115MB硬盘(115MB 80型机)

扩展部件

- 16位微通道槽(四个)
- 16/32位微通道槽(三个)
- \*第二个1.44MB软盘机
- +第二个44MB硬盘
- (供44MB 80型机)
- +第二个70MB硬盘
- (供70或115MB 80型机)
- +第二个115MB硬盘
- (供70或115MB 80型机)
- +内部光盘机
- 80387数学协处理机
- \*外部5.25英寸软盘机
- 80386系统板主存扩展套件
- (供44MB或115MB 80型机)

\* 选项是互斥的    + 选项是互斥的

图1.3 PS/2 80型机主机箱及系统部件

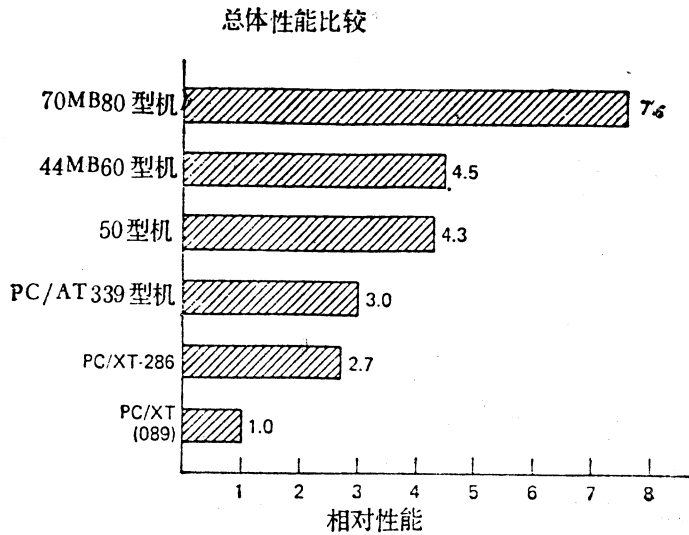


图1.4 执行流行的应用程序所得到的总体性能比较结果

80型机由于采用了运算速度更快的微处理机和主存，其性能明显优于70MB的80型机。

## 二、PS/2 系列详述

PS/2 50/60/80型计算机的功能和性能，是由其许多部件共同决定的。本节将详细介绍PS/2 50/60/80型系统的下列部件：

- 微处理机和主存
- 磁盘存贮器
- 微通道扩展槽
- 视频图形阵列
- 标准端口
- 键盘
- 机械设计

### 1. 微处理机和主存

50/60/80型系统中虽有许多电路，但主要有两个部件有助于提高性能、增强功能。这两个部件是微处理机和随机存取存贮器(RAM)(简称为主存)。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，它们共同执行计算机程序。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性能。50/60型机都采用80286微处理机，而80型机则采用80386微处理机。

主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贮器，是因为在取出信息时无需考虑原先存入的次序。

另外，50/60/80型机还有两种存贮器类型，它们是只读存贮器(ROM)和互补金属氧化物半导体(CMOS)存贮器。50/60/80型计算机有128KB ROM，里面有固定存贮某些专用的内务处理程序，用于管理计算机的内部操作。这种存贮器之所以称为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存贮器这个名称来自制造存贮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型机的则为2K字节,因为它们的特征插件多,因而配置信息也多,CMOS存储器芯片上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。

#### (1) 微处理机/主存与系统性能的关系

通常,计算机中使用的微处理机和主存的速度对计算机系统的性能影响很大。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,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。PC/AT中的80286的时钟频率为8MHz,50/60型机中的80286,其时钟频率为10MHz,而80型机中的80386,其时钟频率为16MHz或20MHz。

尽管用较快的时钟频率能直接提高系统性能,但性能不光是依赖于时钟频率。由于微处理机要用大量时间与主存交换信息,因此,主存的速度对系统性能也有很大影响。为什么微处理机与主存交换信息要用大量的时间呢?主要有两个原因。首先,微处理机执行的程序都放在主存中,因此微处理机必须从主存中取出每条指令才能执行。其次,主存中保存了微处理机用到的大部分数据。当微处理机与主存交换信息时,我们就说它在执行存储周期。

要是主存跟不上微处理机,就会中途延迟微处理机操作,直到它有时间响应要求。这时主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。主存越慢,它请求微处理机的等待状态就越多。因此,主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型机以及44或70MB 80型机中所使用的主存,给每个存储周期产生一个等待状态,这与PC/AT机的相同。然而,由于50/60/80型机的时钟频率高于AT机的时钟频率,因而它们的等待状态较短,从而提高了性能。

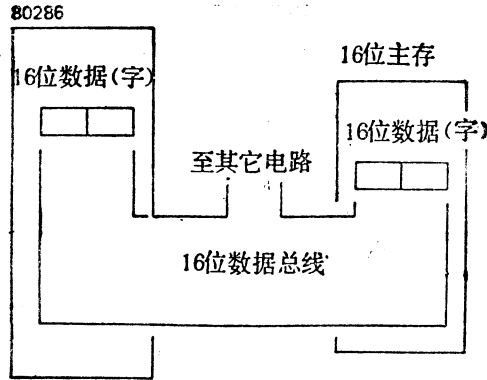
115MB 80型机的主存,采用页式存储系统来提高存储器速度,因而它的主存速度高于其他80型机的主存速度。利用页式存储系统,在同一512字节页中,存储周期就无需等待状态。本质上,多数计算机程序留在一页内有好几个存储周期。当程序确实换页时,主存就插入两个等待状态。在典型应用中,分页能加快总的存储操作。

80型机中的80386微处理机的性能之所以优于50/60型计算机中的80286,还有另一个因素。80386在一个存储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1.5对一个存储周期中两种微处理机能够传送的位数作了比较。80386在一个存储周期中能传送32位(双字),而80286在一个存储周期中只能传送16位(字)。因此,80386中数据通路即数据总线的宽度是80286中的两倍。如同普通管道那样,数据通道越宽,每次通过的信息就越多。由于计算机执行的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,见图1.5。

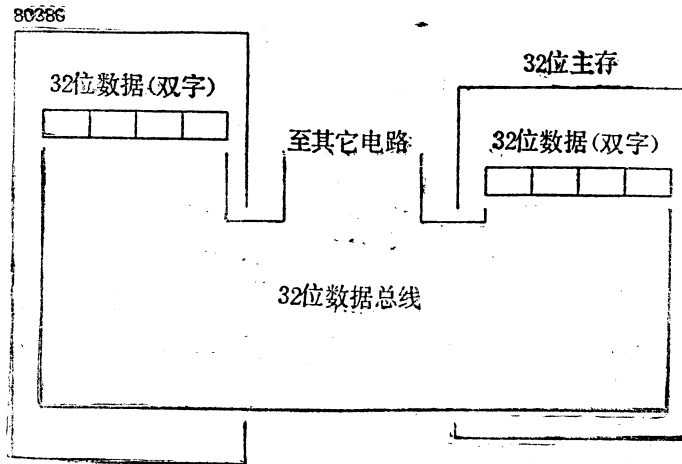
#### (2) 50/60/80型机先进的微处理机功能

除了上述讨论的性能之外,80286和80386微处理机还有一些基本功能值得讨论。这两





(a) PS/2 50/60型机(PC/AT, XT-286)



(b) PS/2 80型计算机

图1.5 数据处理比较

种微处理机都能工作于实址方式和保护方式。它们工作于实址方式时犹如IBM PC中8088的高速机型。这样就使50/60/80型计算机(以及PC/AT和XT-286)可执行原来为IBM PC编写的程序。80286和80386工作于保护方式时,就不再能执行为IBM PC编写的程序。在保护方式中有三种增强方式供用户使用,它们是扩充主存支持,完全的多任务支持以及虚拟主存支持。

扩充主存支持指微处理机直接对8088固有的1MB主存界限以外的主存区域进行寻址的能力。在保护方式中,80286和80386两者能分别寻址16MB和4GB( $10^9$ 字节)的主存。16MB的主存足以存贮8000页以上的单间隔计算机输出,4GB主存足以存贮1300000页的计算机输出,如将这些页堆起来足有70层楼那样高。

扩充主存区在用户使用大型程序或大量数据时,能消除用户主存不足的麻烦。尤其是,扩充主存与80286、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护机制,它能防止程序间相互干扰。这样就能使用户

有效地同时执行多个程序，保护方式因而得名。

保护方式的虚拟主存支持用于在硬盘和主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主存容量就好像超过了它实际所拥有的主存容量。程序中未用到的部分暂时存在磁盘上，而不存在主存中，等到需要时，再将磁盘上的程序调入主存。虚拟主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，而不受主存容量的限制。80286的虚拟主存具有1GB( $10^9$ 字节)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，能使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虚拟86方式。

分页是80386内的一种机制，能使主存作为多个较小的4KB存贮块进行处理。把主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，分页法与前面讨论的页式存贮系统无关。

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

为了利用扩充主存、多任务、虚拟主存、分页法和虚拟86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。第五章将讨论能使用户充分利用80286/80386先进功能的一些操作系统。

## 2. 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中的数据、程序。磁盘上所存的信息很容易加以修改，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。

### (1) 软盘

软盘是一种便携式磁盘存贮介质，可通过软盘机来记录计算机信息，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机则使用5.25英寸的软盘。图1.6中示出了这两种软盘。5.25英寸软盘用的是软性外壳，它不能完全盖住存有信息的磁性材料。3.5英寸软盘则用刚性外壳，能完全遮住磁性材料。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英寸磁盘在正常操作时不易损坏。另外，3.5英寸软盘非常小，能方便地放在衬衣袋里或钱包里。磁盘背面左下角的写保护开关用于防止偶尔重写信息。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。

软盘的主要功能就是作为便携式磁盘存贮器，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型机和IBM PC Convertible中使用的软盘互换。这样用户可在甲地使用PC Convertible，而到了乙地又可以在50/60/80型机上使用存在PC Convertible软盘上的信息。

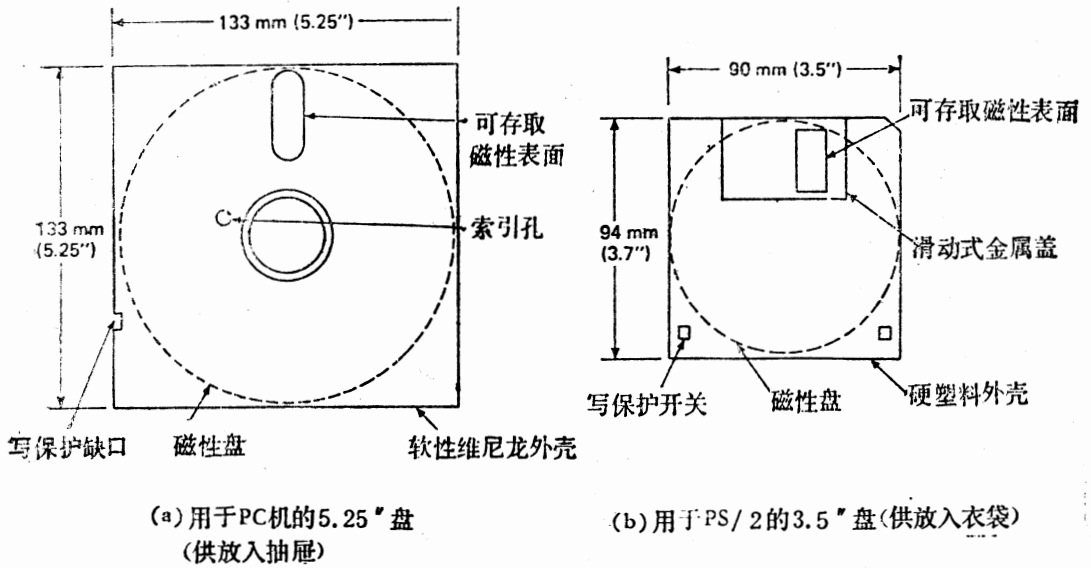


图1.6 多数PC机使用的5.25英寸软盘和PS/2使用的3.5英寸软盘

1.44MB软盘尽管较小，但它所保存的信息要比PC/AT的高密度软盘多17%左右，为IBM PC和PC/XT软盘的四倍(见图1.7)

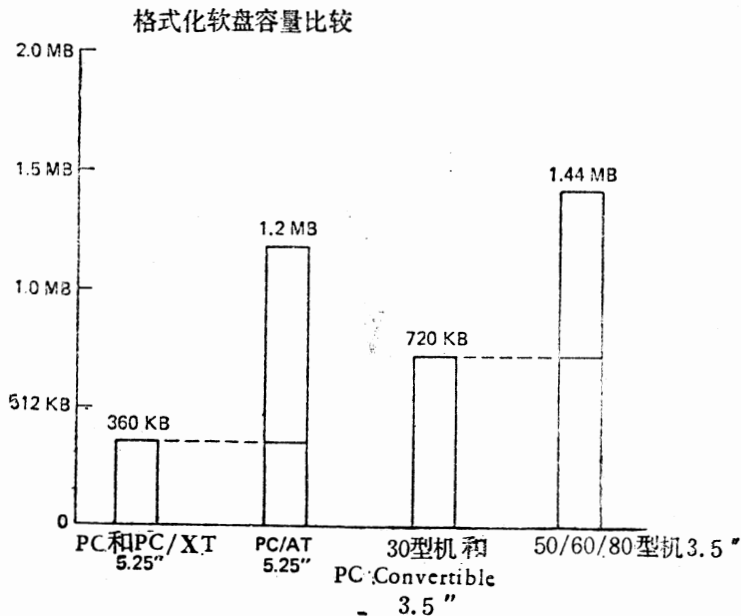


图1.7 各种软盘存储容量的性能比较

1.44MB软盘在各50/60/80型计算机之间可以互换使用，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机中，软盘机控制器电路都在一块特征插件上，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型计算机还可使用PC所用的5.25英寸软盘(详见第二章)。

## (2) 硬盘

50/60/80型系统中，另一种标准磁盘存贮器是硬盘。它是一大容量磁盘存贮器件，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。固定盘的控制电路装在一块特征插件上，此插件称为硬盘适配器。

50/60/80型系统有好几种硬盘配置。50型机标准配置有一个20MB固定磁盘机和相应的硬盘适配器，60型机标准配置有一个44MB或70MB固定磁盘机，80型机则有一个44MB、70MB或115MB固定磁盘机。60和80型系统的固定磁盘存贮器都可以扩充，只要在系统部件内装入第二个固定磁盘机。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1.8示出了50/60/80型机所支持的硬盘配置。

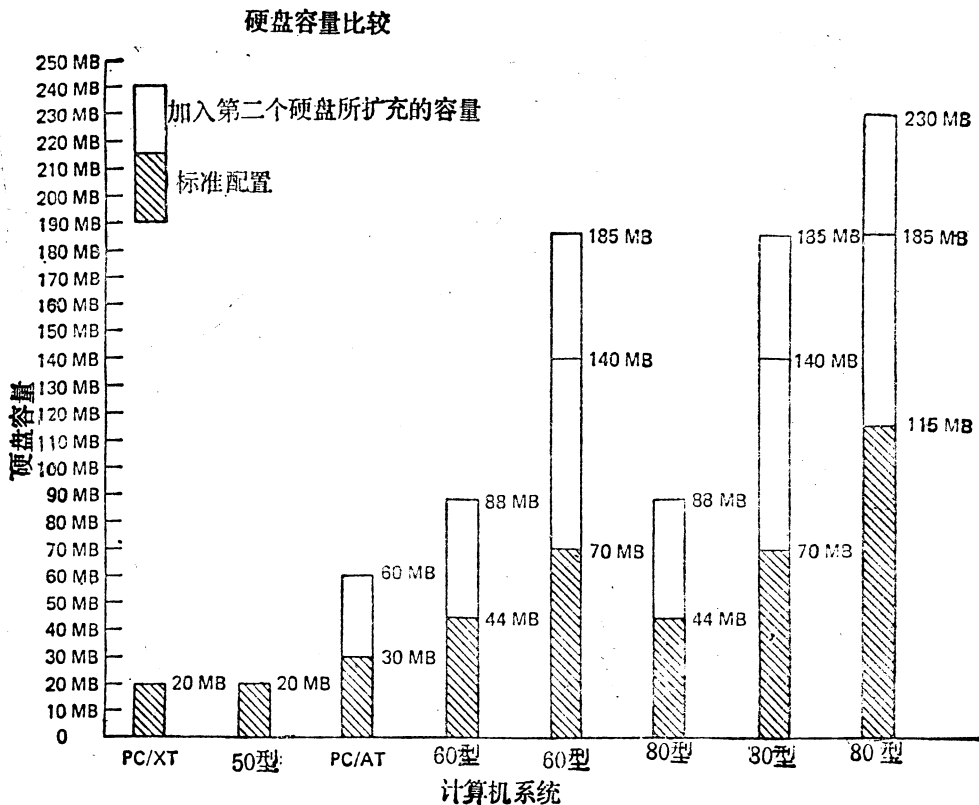


图1.8 50/60/80型系统与某些PC机的硬盘容量性能比较

在多数应用中，硬盘性能对计算机系统的性能有重要影响，尤其在虚拟主存和多任务环境中更是如此，因为在这些环境中，硬盘和主存之间要大量传送信息。硬盘性能系指硬

盘与主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等，这些称为交错因素。50/60/80型机硬盘上的交错因素较之早期的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型机和44MB 60/80型计算机采用ST506型硬盘适配器。ST506是硬盘适配器和固定磁盘机之间传送信息的接口标准。70MB 60/80型计算机所用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，因而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)能力来进一步提高性能。

50/60/80型计算机还有一个能显著改善硬盘性能的特点。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。此程序保留主存的一个区域，用于暂存从磁盘取出的信息。之后如需要该信息时，就不再需要查找和传送硬盘上的信息了，从而节省了时间。亦即，用户通常要从磁盘读出的信息，现已存入主存，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，50/60/80型计算机提供了完成此项工作的指令。关于IBM磁盘高速缓存程序的详情，可参见附录。

### 3. 微通道扩展槽

原来的IBM PC机之所以能得到普及，其部分原因是扩展槽可以扩展功能，附加任选的特征插件即可按需改制系统。

50/60/80型系统也有扩展槽，供用户插入特征插件。然而，它们的扩展槽完全经过重新设计，所提供的增强扩展功能，是早先的PC机绝对办不到的，这种扩展槽的结构能支持PS/2系列的未来扩展。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型计算机的特征不能用于50/60/80型系统。第二章要讨论用于微通道扩展槽的一些新的特征插件。

微通道究竟有什么不同特点呢？首先，信息可以在特征插件和微处理机之间以较快的速度进行传送。50/60型的微通道槽采用16位数据总线，这与PC/AT机中的相同，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，这与50/60型系统的相同。还有一些32位微通道扩展槽，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位微通道扩展槽还有一些附加引脚，以满足匹配存贮器周期的需要，从而进一步提高信息传送速度。

许多情况下，通过微通道传送信息不是在特征插件和微处理机之间进行的。而常常需要在特征插件与主存之间直接传送。直接在特征插件与主存之间进行信息传送的有效办法，是利用直接存贮器存取(DMA)通道。IBM在50/60/80型系统中设计的DMA芯片可以直接完成特征插件与主存之间的信息传送。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/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，还有其他作用。微通道中断信号与PC机的不同，中断信号使特征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特征插件能共享每个中断信号。这种共享能力可使多块特征插件同时工作，而不会互相干扰。而PC机中，多数中断信号每个只能支持一个特征插件。微通道还有某些新的

特点，是 PC 机扩展槽所没有的。这些特点是多设备判优、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，同时还使高性能特征插件(主控器)暂时全权控制系统和信息传送，而不必借助微处理机或 DMA 芯片。利用此新的判优机构，微通道结构可使最多15个主控器或 DMA 特征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槽的能力。

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特征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，用户就不须调节任何机械开关了，用户只须插入特征插件板，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，每当用户接通电源时，电子开关就自动调节，无需用户代劳。POS 还能隔离任何一个微通道扩展槽，并确定该槽有无占用。这种能力有助于测试系统是否正常，如不正常，还能确定问题所在。

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

最后，20脚的辅助视频连接器使特征插件利用与图形电路有关的关键电信号。这样使特征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型计算机后部的15脚显示器连接器驱动显示器。因此，图形特征插件可与50/60/80型机的标准图形电路共同使用，以扩充标准图形电路的功能。而不必复制其功能，以保持软件兼容性。这样就能得到功能较强而成本又较低的图形特征插件。IBM PS/2显示适配器8514/A就是这种特征插件的一个例证。在每个50/60/80型系统中，有一个微通道扩展槽中装有辅助视频连接器。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特征插件。

#### 4. 视频图形阵列

计算机显示器上显示的图像，用来给用户的信息。这些图像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像，一种是显示器，另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转换成人看得见的光图像。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。第二章将专门介绍50/60/80型系统所使用的显示器。

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像。VGA 是一种标准器件，它装在50/60/80型机的系统板上。这与 PC 机采用的方法有所不同，PC 机的图形电路是装在任选的特征插件上，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，用户无需为此功能占用扩展槽。

VGA 所产生的图像由显示器上的许许多多称为像素的点构成。这些像素混合在一起构成所需的图像。荧光屏上显示的像素的组合格式和颜色取决于写入图形存储器的位和字节的组合格式。这种专用存储器由 VGA 控制，仅用于存储要直接转换成显示图像的信息。

利用这种像素图形技术,可产生两种计算机图像。一种图像是字母数字图像,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 1.9 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 5 种“定制”字符集可由程序装入图形存贮器。

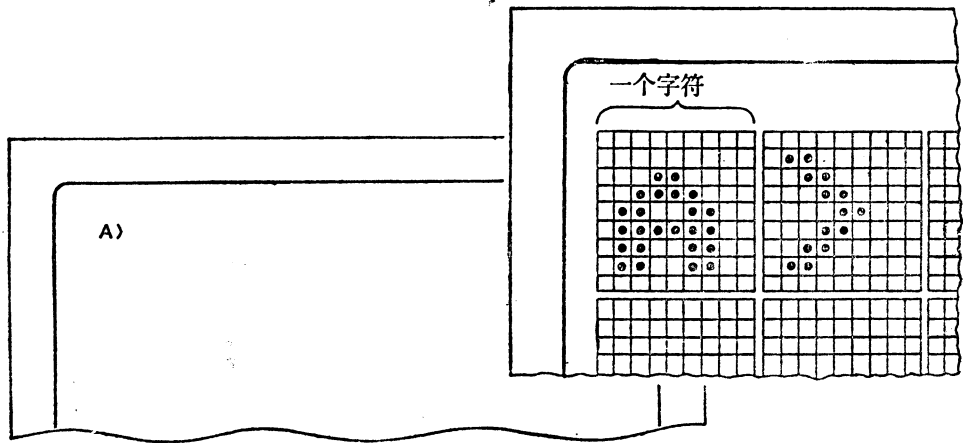


图1.9 字母数字图像技术

VGA 能产生的第二种图像是全点可寻址(APA)图像,它没有预先确定的字符库,显示屏上的每个像素的明暗由图形存贮器中的位模式来确定。改变这种位模式,还可改变任何像素的颜色。APA 图像技术如图1.10所示。此技术可用来产生复杂的“电视型”图像。由于 APA 图像可能比字母数字图像复杂,所以它要求更大的图形存贮器。

表1.1就最多彩色和最高分辨率对 VGA 功能与某些早期 PC 机中使用的图形特征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,图像看起来也就越舒适。显示器的分辨率是计算机屏幕上能够显示的图像细微程度。像素密度越大,分辨率就越高,图像就更加清晰,当然看起来也就更加舒适。

表1.1表明 VGA 提供了分辨率最高的字母数字方式,同时保持16种颜色(或灰度)。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/多色彩图像。在最高分辨率的 APA 方式中,VGA 控制 $640 \times 480$ 个像素,图像中最多有16种颜色。VGA 所支持的另一种 APA 方式,使一幅图像会有256种颜色,其分辨率为 $320 \times 200$ 像素。这256种颜色可根据有256000多种颜色的预先确定的色彩库来选择。这个色彩库称为调色库。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,而且看起来舒适。为了充分利用新的 VGA 方式的优点,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特征插件的兼容性,因此原有的程序仍能正常工作。

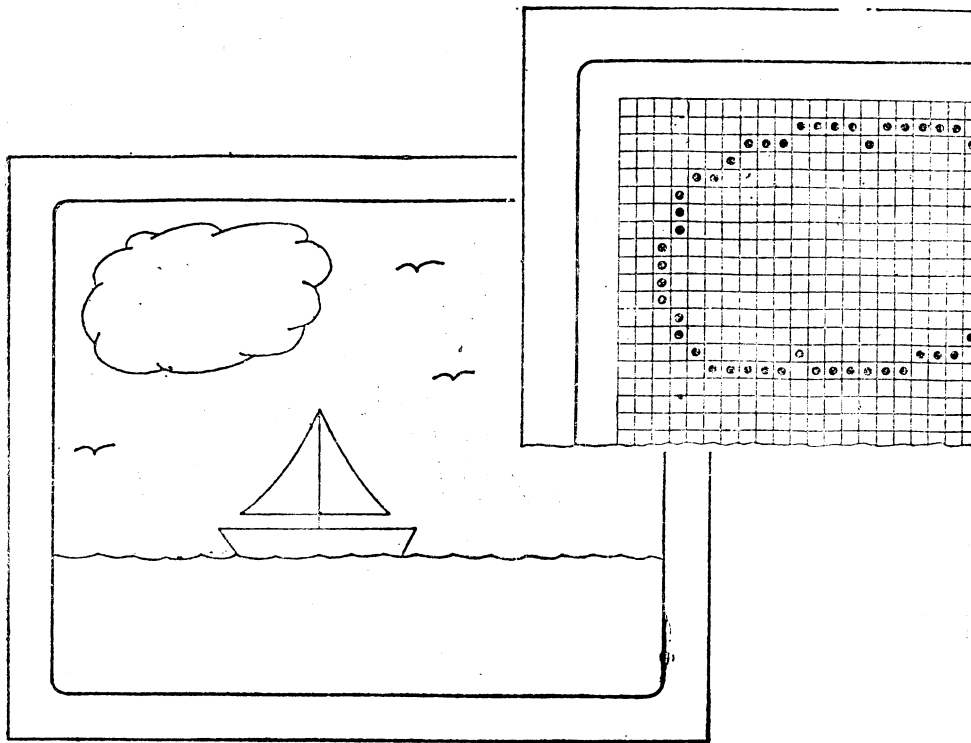


图1.10 APA 图像技术

表1.1 PC机图形特征插件和50/60/80型机标准图形电路的功能比较

	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)	视频图形阵列 (50/60/80型机用)
图形存储器容量	4KB	16KB	*250KB	250KB
最佳字母数字方式				
最高分辨率	720×350	640×200	640×350	720×400
最多彩色	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)
最多彩色	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彩色。

\*EGC标准为64KB，可通过图形存储器扩充选项扩充至256KB

### 5. 标准端口

除了上述VGA电路外，50/60/80型计算机还有4个端口作为标准设备。这些端口用于连接外部设备(如打印机、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。过去，这些端口通常是装在特征插件上，与系统部件分开出售的。



异步端口：可通过25脚D型连接器存取。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19200位/秒，为PC机上异步端口的两倍。此端口可用于连接多种外部设备，如打印机、绘图仪、外部调制解调器以及辅助终端等。同时，它还能用于在各计算机系统之间传送信息。

并行端口：可通过25脚D型连接器存取。之所以称为并行端口，因为它每次并行地传送一个字节或8位信息。此端口是一种广泛使用的工业标准在功能上的扩充，它通常用于打印机通信。这种端口使得使用数据转移设备（将在第二章中讨论）的计算机系统之间能传送信息。

键盘和指示器这两个端口用于连接标准的IBM增强型键盘和任选的IBM鼠标器，这将在第二章中进一步讨论。

## 6. 键盘

50/60/80型系统使用IBM PC增强型键盘。此键盘的布局与IBM PC/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，用户一经熟悉了这种布局，在使用别的IBM计算机时，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，以适应世界各国不同用户的需要。

## 7. 机械设计

50/60/80型系统的总的尺寸已尽量达到了最小。影响结构紧凑程度有若干因素。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，微通道扩展槽中所使用的特征插件也比PC机中的小得多。图1.11对50/60/80型系统和PC机的特征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，能使单块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，这又提高了可靠性。

SMT是工业上一种标准的机械组件型式，其中装有各种电路，再把它们装到电

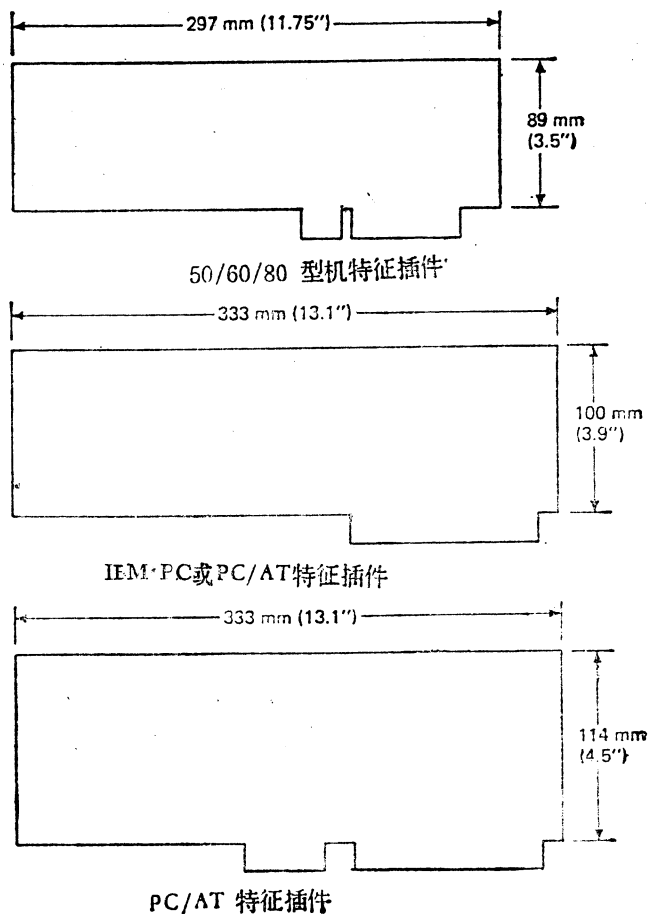


图1.11 IBM PC、PC/AT和50/60/80型机特征插件尺寸的比较

路板面上。SMT组件的体积要比多数早期PC机中用的标准双列直插式组件(DIP)小。图1.12对典型的SMT组件和传统的DIP组件的尺寸作了比较。

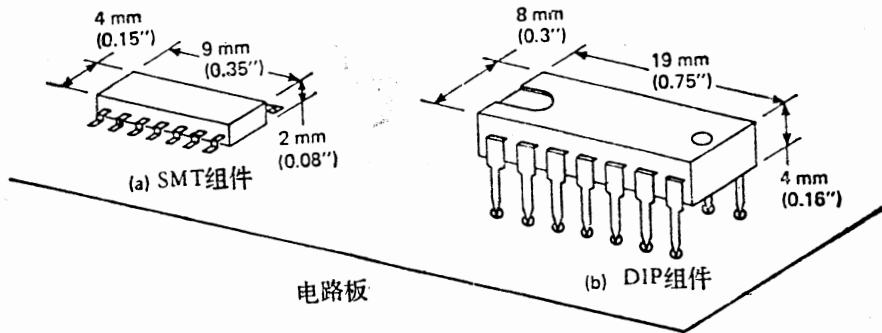


图1.12 SMT和DIP电子组件尺寸的比较 (a)SMT组件,它广泛用于50/60/80型机中 (b)PC机中使用的DIP组件

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机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机的小。

## 第二章 PS/2 50/60/80型计算机 的选件和外设

PS/2 50/60/80型计算机的应用范围很广，在不同的用户环境中用户有不同的计算要求。通过选取适当的选件，50/60/80型计算机可满足不同环境的需求。这些可供选择的选件包括特征插件和外设。特征插件是一种电路板，它们插在50/60/80型计算机系统板的微通道扩展槽上，为50/60/80型计算机提供附加的功能。外设指通过电缆连到50/60/80型计算机上的外部设备，它们在计算机控制下实现一定的功能。还有一些其他选件，如磁盘驱动器、数学协处理机等，它们也用于扩充50/60/80型计算机的功能。本章将介绍：

- 显示器
- 打印机
- 主存扩充选件
- 可选的磁盘存贮器
- 通信选件
- 其他选件

本章不能对50/60/80型计算机上使用的所有选件进行讨论，但所介绍的都是**在商业环境中常用的、具有代表性的设备。**

### 一、显示器

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

有些显示器是供用户与50/60/80型机进行交互作用的，这类显示器有：

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

所有50/60/80型系统板上都提供了视频图形阵列(VGA)，上述的四种显示器都可由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的作图能力要强。

所有这些显示器都是模拟显示器，而通常PC机上使用的显示器则是数字显示器。两种显示器的区别在于作图电路提供的用来驱动显示器的电信号的类型。数字显示器上决定图像色彩的信号具有数字特征，因而限制了每幅图像只能有16或64种色彩。而模拟显示器上决定图像色彩的信号则具有模拟特征，故允许在一幅图像上存在几乎任意种色彩。VGA可在模拟显示器上生成多达256种色彩的图像。在计算机屏幕上可用的色彩越多，图像所能表达的信息就越多，图像也就越清晰。以下详细介绍这四种50/60/80型机显示器。

#### 1. IBM PS/2单色显示器8503

IBM PS/2单色显示器8503是一种12英寸显示器，提供黑白图像，可调节亮度。它提供的图像与黑白电视机相似。

单色显示器8503有一个独立的电源开关，还有对比度和亮度的控制开关。控制开关按在显示器的侧面，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。

#### 2. IBM PS/2彩色显示器8512

IBM PS/2彩色显示器8512是一种14英寸显示器,提供全色图像。它通过有选择地在玻璃屏上点亮某一区域的荧光物质而生成图像。点亮的荧光物质之间的间隔越精细,图像就越清晰。这种间隔称为荧光间距,是衡量显示器好坏的一个方面。8512的荧光间距为0.41mm,与同等价格的显示器相比,这种显示器的图像质量是较好的。它有一独立的电源开关,还有对比度和亮度的控制开关。这种显示器的倾斜/旋转机架一般是分开出售的,可由用户选择。

### 3. IBM PS/2彩色显示器8513

IBM PS/2彩色显示器8513是一种12英寸显示器,提供全色图像。它的荧光间隔是0.28mm。8513的屏幕小于8512,但荧光间隔也小,提供的图像比8512更清晰,且占有空间更小。这对于那些显示量很大的应用场合(如商业图形)或一次要看屏幕几个小时的用来说都是很有利的。该显示器也有一独立的电源开关,还有对比度和亮度的控制开关。倾斜/旋转机架是这种显示器的标准机架。

### 4. IBM PS/2彩色显示器8514和适配器

IBM PS/2彩色显示器8514是本章介绍的所有显示器中性能最高的一种,它在16英寸屏幕上提供全色图像。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显示器适配器8514A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型机微通道扩展槽中,以加强VGA的APA作图功能。这种适配器采用512KB视频存储器标准,可生成带16种色彩1024×768个像素的图像。如加上了IBM PS/2 8514主存扩展套件,该适配器可生成带256种彩色1024×768像素的图像。表2.1将显示适配器8514/A与VGA及IBM PC专用图形控制器(PGC)的功能作了比较。8514显示器和适配机提供了比VGA或PGC分辨率更高的256色图像。这就是说,在屏幕上可包含更多的信息。这特别适用于象高级商业图形,台色排版以及计算机辅助设计(CAD)等对图像要求很高的应用场合。

表2.1 彩色显示器8514和适配器与VGA以及PC专用图形控制器的功能比较

	视频图形阵列VGA (仅50/60/80型机)	专用图形显示器与控制器 (仅PC机)	彩色显示器8514和适配器/A (仅50/60/80型机)
图形存储器容量	256KB	320KB	1024KB*
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
除另有说明外,最大分辨率和最多色彩同时产生			
* 显示适配器8514/A可用512KB,但可扩充到1024KB(1MB)			

由于显示适配器8514A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,另一台在彩色显示器8514上提供1024×768像素的图像。这种双显示器能力对一些要求一个屏幕提供菜单选择,另一屏幕构造图形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。而通常的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适配器也可与以上讨论的其他显示器一起使用,但这样的配置仅支持VGA一级的作图。

现在已有软件使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了有效地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”等。

## 二、打印机

打印机是一种机电转换设备,将50/60/80型机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。本章将介绍两种在商业环境中具有代表性的打印机,它们是Proprinter II(4201)和IBM Quietwriter III(5202)

### 1. Proprinter II

IBM Proprinter II(4201)打印机以“数据处理质量”打印文件时的打印速度为每秒200~240字符,其确切速度取决于所选定的字符间隔。当以“近似印刷质量”打印时,其速度有所降低,但提高了清晰度。图2.1是Proprinter II打印机所打印的一些样品。

Proprinter II是点阵打印机,它用打印头中的一组小针击打色带而产生图形。通过选择适当的针,可产生很好的点阵图。正如计算机显示器上所显示的点阵图那样,因为人眼的分辨率较低,因而被看作是连续的图形。

Proprinter II可工作在字母数字方式或全点可寻址(APA)方式下。这两种方式涉及图像生成的方法,参见第一章。在字母数字方式下,打印机可从一预先定义好的,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方式下,可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,具有两种不同风格的字体作为标准,用一段计算机程序还可将第三种字体装入打印机。Proprinter II也提供比例型间隔,在比例型间隔中的字符间距可按字符宽度调节,以提供整体均匀的版面。字体、间距和速度可由打印机操作面板来选择,也可由程序选择。打印机还提供不分页连续打印或分页打印两种形式作为标准。4KB缓冲器用于保留待打印的信息,使计算机可去做其他工作而不必等待打印结束。

### 2. Quietwriter III

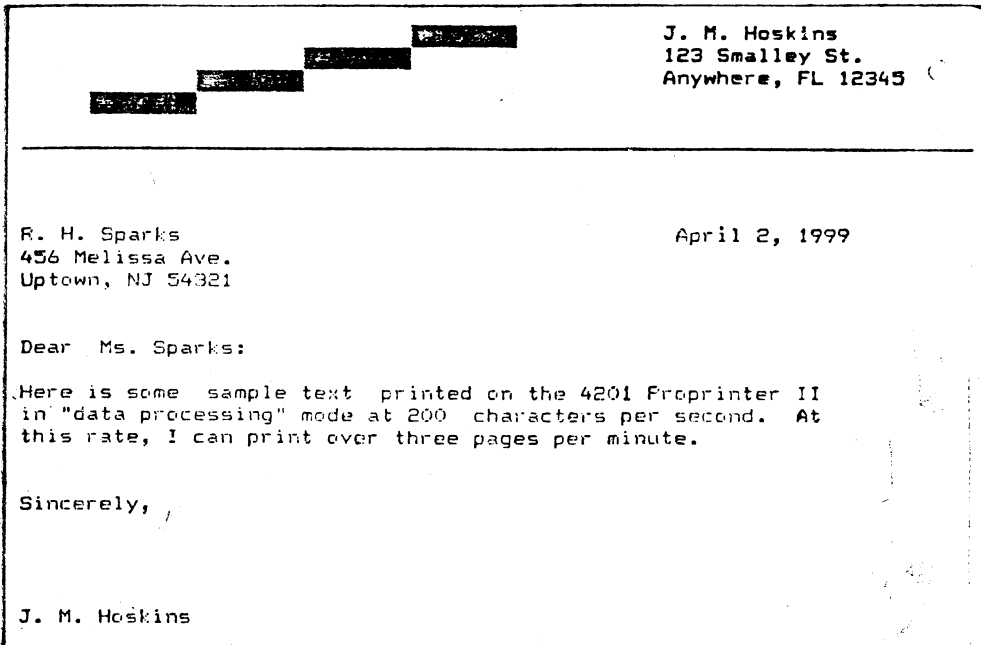
IBM Quietwriter III(5202)打印机提供三种不同质量的打印方式:草案方式、优质方式和高级方式。草案方式打印出近似印刷质量的字符,每秒打印160~274个字符,具体速度取决于字符间距。优质方式产生印刷质量字符,每秒打印100~171个。高级方式每秒打印80~136个字符。高级方式可在特殊的环境下打印出优质字符,如高温环境或使用特殊的纸张时。图2.2所示的为Quietwriter III打印出来的典型清单。

Quietwriter III采用阻性色带技术来打印图形。这种技术与点阵打印中的击打技术不同,它用电流把色带的选定段熔化到纸上。这使得打印质量更高,且无噪声(45DBA),该打印机的名称就是由此得来的。

Quietwriter III有四种不同的标准打印字体。加入一个任选的字体盒可获得比例间隔,为此总共可有八种字体。此外还可安装特殊的盒子来产生其他字体。各种字体均可由程序选择,也可由操作员通过打印机前的开关来选择。

Quietwriter III也支持与IBM Proprinter兼容的APA作图命令和其他的一些高级功能。

(a) 数据处理质量



(b) 近似印刷质量

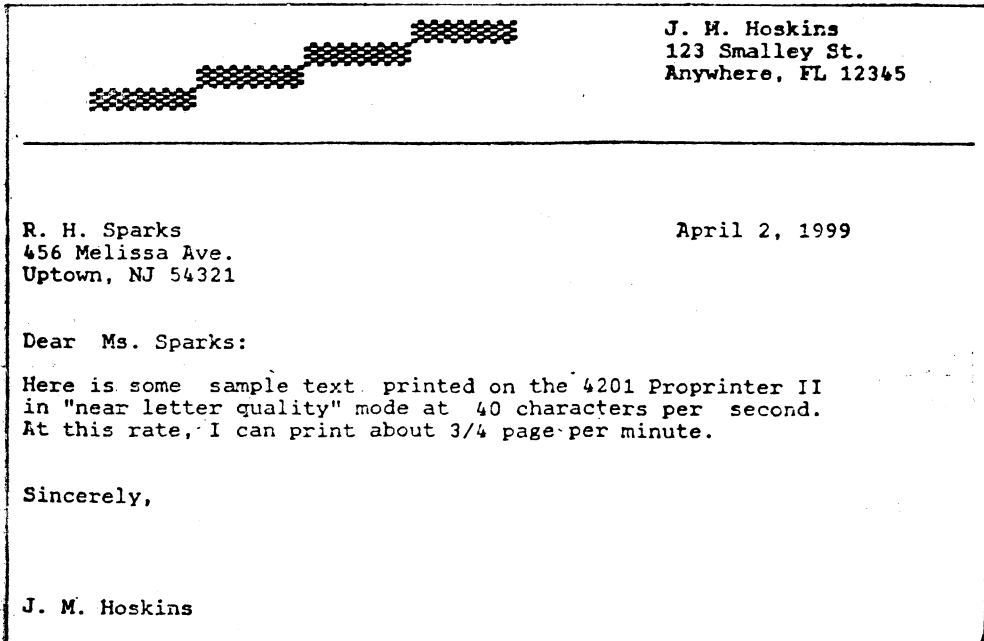
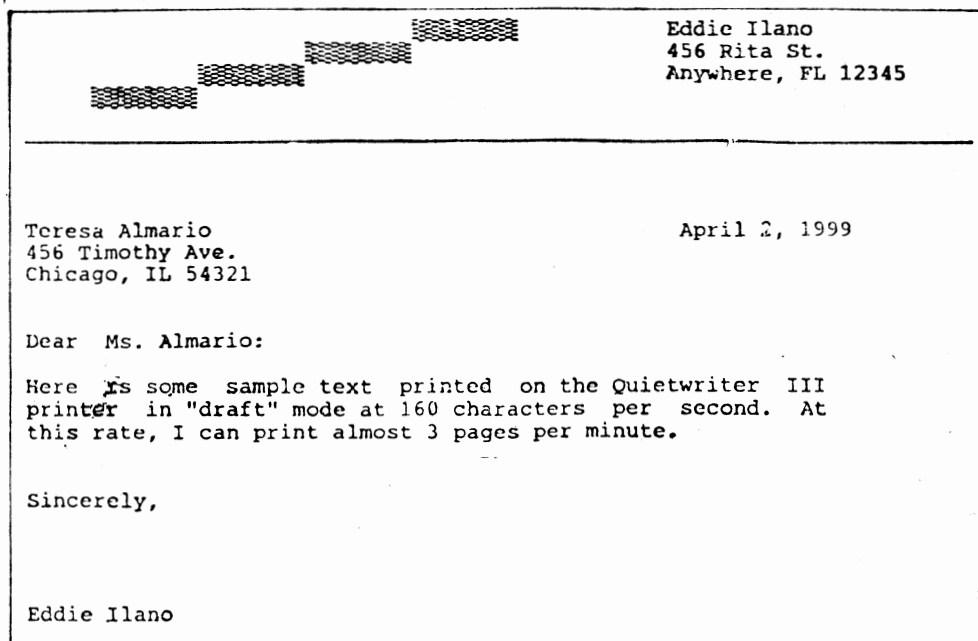


图2.1 Proprinter II 的典型打印清单 (a)200字符/秒的数据处理质量输出 (b)40字符/秒的近似印刷质量输出 (注: 图中的字母尺寸略为缩小, 但仍可分辨出它们的差异)

(a) 草案方式



(b) 高级方式

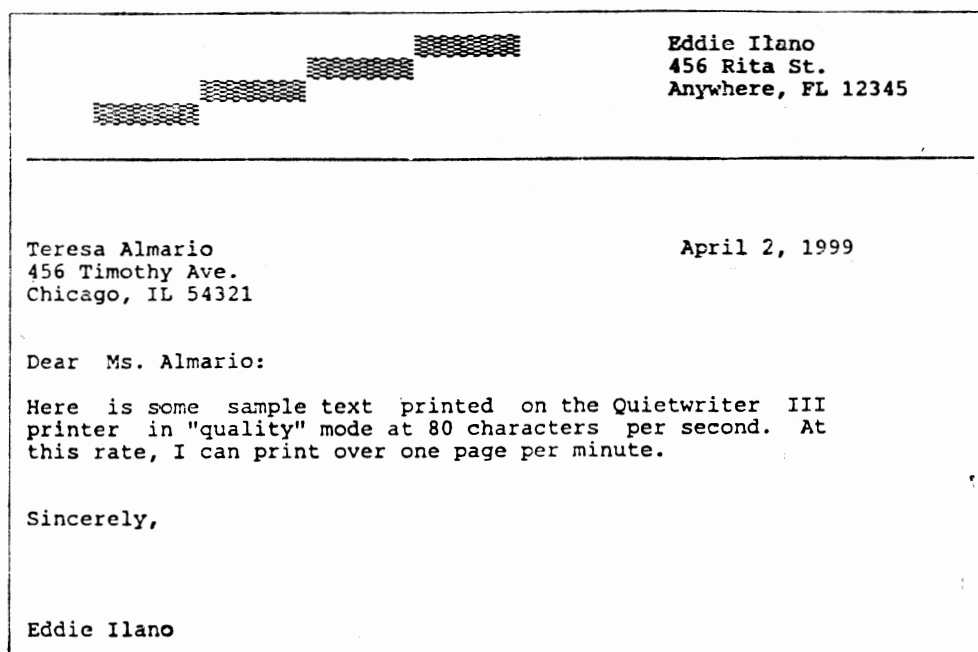


图2.2 Quietwriter III 的典型打印输出

(a)草案方式: 160字符/秒

(b)高级方式: 80字符/秒

(注: 图中的字母尺寸略为缩小, 但仍可分辨出它们的差异)

生成的图形的分辨率高达水平每英寸240像素，垂直每英寸240像素行。

对于标准配置，分页的纸要手工装入打印机。如用了选件，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一些透明纸上直接打印。该打印机有一标准的16KB打印缓冲器，用于保存待打印的信息，以便计算机去做其他工作而不必等待打印结束。

### 三、主存扩充选件

计算机用户对主存容量的要求越来越高。50/60/80型计算机中有几种不同的选件供用户扩充主存。然而，由于50/60型机的主存宽度是16位的，而80型机的主存为32位，因此，80型机与50/60型机的主存扩充选件是不能互换的。

#### 1. 50/60型机主存扩充

在50/60型计算机中可安装两种特征插件来扩充系统板上的标准主存，使容量超过1MB，它们是IBM PS/2 80286主存扩充选件和IBM PS/2 80286主存扩充适配器。

图2.3所示的为PS/2 80286主存扩充选件，它使用户能把50/60型机系统板上的主存扩充到1MB以上。在80286主存扩充选件上使用的存贮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，含有存贮器芯片，它们直接安装在80286主存扩充选件上。每个SIP有256KB容量。在80286主存扩充选件上预先已安装了两块SIP，提供512KB存贮量。此外还可购买几对附加的SIP(即IBM PS/2 80286主存扩充套件)，安装到80286主存扩充选件的空插座上，可获得1.0MB、1.5MB或2.0MB的存贮扩充量。此外，50/60型机的扩充槽中亦可插入多块80286主存扩充选件，从而为系统提供更大的存贮量。

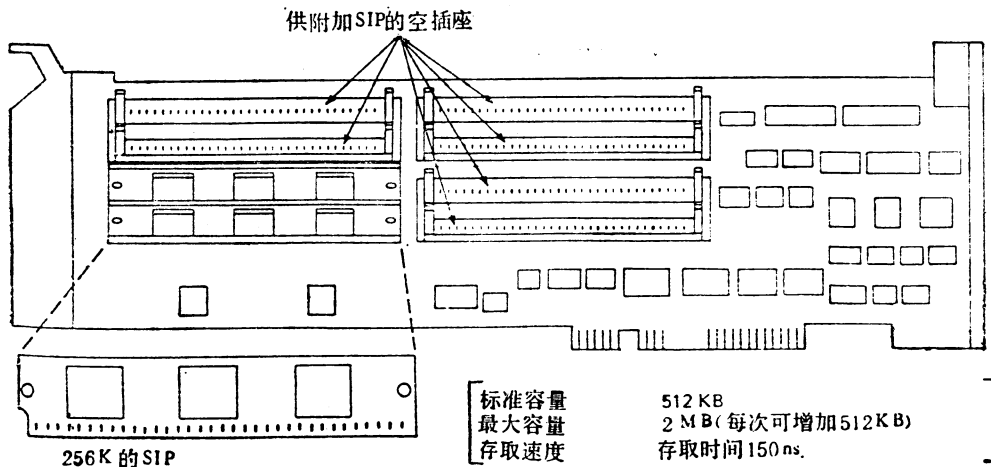


图2.3 80286主存扩充选件。

80286主存扩充选件的另一个特点是能实现动态存贮再分配。这就使适配器上的任意16K字段能驻留到任意的地址上。动态存贮再分配的一种用途是屏蔽任何坏存贮区域对系统运行的影响。在PC机中，若出现主存故障则要求计算机停止操作而为其服务。而在80286主存扩充选件上的存贮区域发生故障时，只需重新分配其余好的存贮区域，然后再用这些好的存贮区域启动操作。虽然最终还要为存贮器服务，但在服务前用户仍可使用他的计算机。这样就给用户提供了更高的系统可用性。



80286主存扩充适配器/A安装在50/60型机的扩展槽上,提供附加的2MB存储容量。这种主存扩充适配器专门用来配合IBM3270工作站程序的工作(第五章介绍),以提供对存储块转换的支持。存储块转换使我们能突破IBM PC机所固有的640KB主存限制。80286主存扩充适配器/A也可在其他操作系统中用作标准的80286主存扩充选项。

图2.4所示为50/60型机通过加入扩充插件可获得的主存容量。在50型计算机上最多可插三块主存扩充插件,总的系统主存容量可达7MB。60型计算机上最多可插七块主存扩充插件,总的系统主存容量可达15MB。

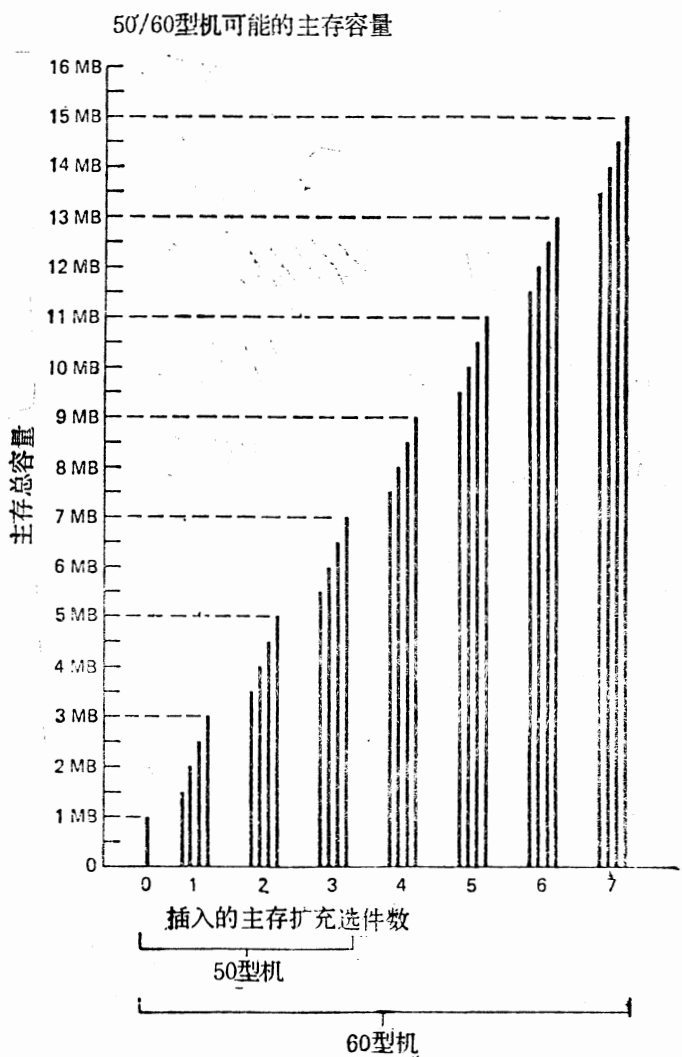


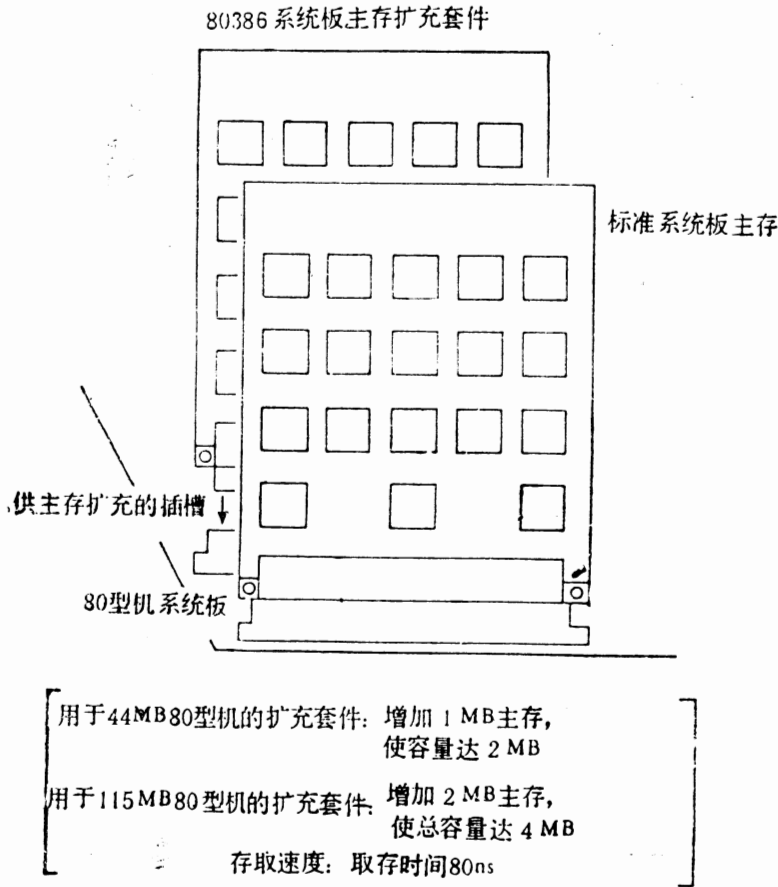
图2.4 50/60型机主存扩充能力

## 2. 80型机主存扩充

扩充80型机的主存有两种方法:IBM PS/2 80386系统板主存扩充套件,或IBM PS/2 80386主存扩充选项。

用于44MB 80型机的系统板主存扩充套件是一种含1MB存储器的电路板。它可以安装在44MB 80型机系统板的第二个存储器插槽上,如图2.5所示。它使系统板上可带有2MB的

主存,且不占用七个微通道扩展槽,对于70MB 80型机,这种扩充套件是事先安装好的,这样就提供了2MB的标准主存。还有一种用于115MB 80型机的80386系统板主存扩充套件,这种套件是含有2MB存贮器的电路板,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型机系统板的主存总容量达4MB。



70MB 80型机系统板标准主存容量为 2 MB, 它只能由80386主存扩充套件来扩充主存

图2.5 80386系统板主存扩充套件

80386主存扩充套件是扩充80型机主存的第二种方法,如图2.6所示,这是一种标准尺寸的特征插件,用来安装在80型机系统板上的任意一个32位扩展槽中。这种适配器板上的存贮器部件实际上是一种小电路板,称作子板,每块子板含2MB存贮量。80386主存扩充套件出厂时只安装一块子板。用户可另行购买并装上附加的子板(即80386主存扩充套件)。一块80386主存扩充套件最多可加到6MB,单位增量为2MB。有多块80386主存扩充套件可插到80型机的扩充槽上,从而为系统提供容量很大的主存。图2.7所示为通过加入80386系统板主存扩充套件和80386主存扩充套件而可能获得的主存容量。80型机最多可获得16MB的主存。80型机使用的80386功能很强,因而不再需要某些特殊的硬件,如支持存贮块转换的硬件。

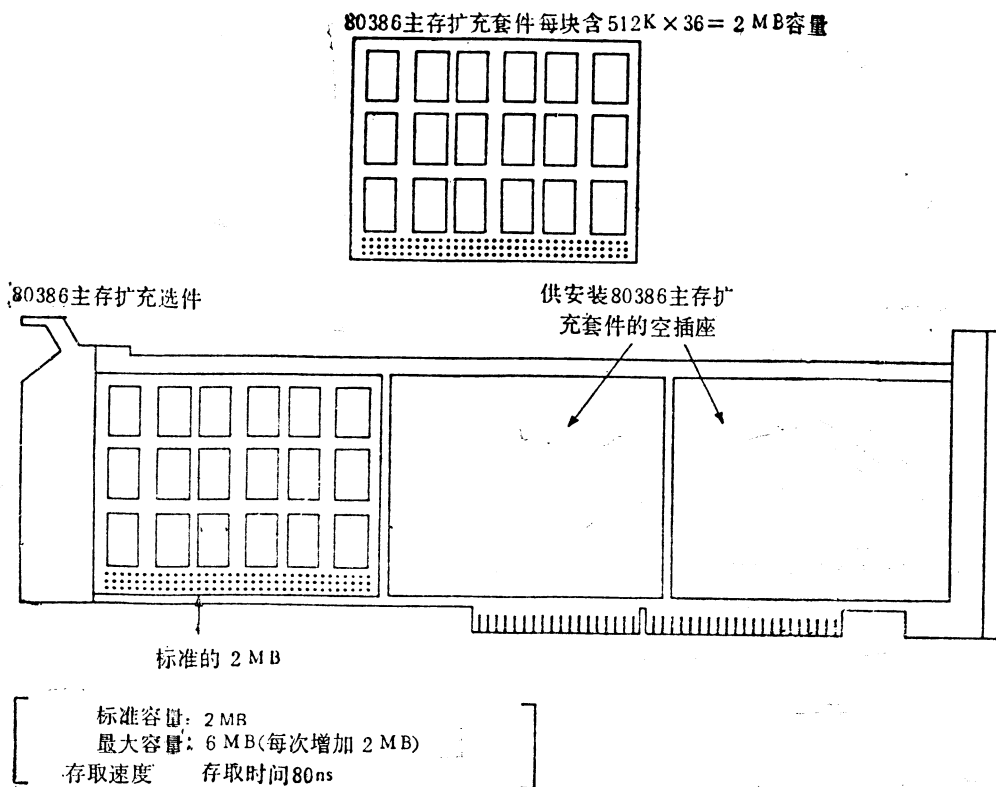


图2.6 80386主存扩充选件

#### 四、可选的磁盘存储器

所有50/60/80型系统的基本配置都带有一1.44MB软盘机和一容量各异的硬盘。下列选件使用户可扩充50/60/80型计算机的磁盘存储器:

- 第二个1.44MB软盘机      · 5.25英寸外部软盘机/适配器      · 第二个44MB 硬盘
- 第二个70MB硬盘或第二个115MB硬盘      · 第二个115MB硬盘      · 6157流式磁带机
- 光盘机

6157流式磁带机实际上不属于磁盘选件，但与磁盘关系较为密切，故在此讨论。

##### 1. 第二个1.44MB软盘机

所有50/60/80型系统都可支持IBM PS/2 1.44MB软盘机选件。这种软盘机与50/60/80型机基本配置中的3.5英寸软盘机相同。把它安装在系统前部的空档中，即形成了双软盘机系统。这种软盘机可读或写1.44MB软盘，也可读写PC机、PC Convertible和PS/2 30型机上使用的720KB软盘。50/60/80型机系统板上的软盘机控制电路完全能支持该选件。

##### 2. 5.25英寸外部软盘机

大多数早先的PC机使用5.25英寸软盘。由于50/60/80型机上使用了3.5英寸的软盘，故许多用户必然会遇到如何将PC机上的程序和数据传送到50/60/80型机上去的问题。IBM PS/2 5.25英寸外部软盘机选件提供了这种传送的一个途径(其他途径在第七章介绍)。这种外部软盘机装入系统后定名为“B”软盘机，可通过与使用其他软盘机相同的BIOS和DOS

命令来存取。这种选件为用户提供了一种从5.25英寸软盘复制PC机程序或数据到50/60/80型机的3.5英寸软盘或硬盘的简易方法，如果程序可以从“B”盘取出，它还使50/60/80型计算机可直接使用5.25英寸软盘上的程序和数据。这种外部软盘机上可使用PC机的160~360 KB各种密度的软盘，但不能使用PC/AT上的1.2MB软盘。

50/60/80型计算机的5.25英寸外部软盘机可放在50/60/80型机附近的台子上。其内部装有电源。IBM PS/2 5.25英寸外部软盘机适配器插在50/60/80型机的微通道扩展槽中。软盘机上的电缆接至适配器的37脚D型连接器上。软盘机连接器装在系统部件的空档处。这样，5.25英寸外部软盘机和第二个1.44 MB软盘机就不能同时使用。

### 3. 第二个44MB硬盘

44MB 60型机和44MB 80型机基本配置都备有一个44MB硬盘机及其适配器。为扩充磁盘容量，可加入一个PS/2 44MB硬盘机，使硬盘存储器总容量达到88MB。第二个44MB硬盘机安装在系统部件内基本硬盘的前部。44MB 60型机和44MB 80型机的标准的ST506硬盘适配器支持第二个44MB硬盘机，因而不需要占用微通道扩展槽。

### 4. 第二个70MB硬盘

70MB 60型机、70MB 80型机及115MB 80型机都可加用IBM PS/2 70MB硬盘机，这种硬盘选件使60型机的总硬盘容量达140MB，使80型机的总硬盘容量达140MB或185MB。60或80型机中标准的ESDI硬盘适配器完全支持第二个70MB硬盘或第二个115MB硬盘。

### 5. 第二个115MB硬盘

70MB 60型机、70MB 80型机及115MB 80型机都可安装第二个IBM PS/2 115MB硬盘机，这种硬盘选件使80型机的硬盘总容量可达185MB或230MB。

### 6. 6157流式磁带机

各种50/60/80型系统的磁盘容量可从20~230MB不等。这些硬盘信息对用户也许十分重要，为确保硬盘故障或人为出错时不会引起信息丢失，用户应建立常规的备份制度（第七章中专门介绍）。IBM 6157磁带机为用户提供了一种复制信息备份的工具，它可将50/60/80型机硬盘上的任何信息复制到1/4英寸盒带上。这种备份工具的性能价格比较好。一盒带子最多可存放55MB的信息。这种磁带机之所以称作流式，是因为它可以传送较大的连续

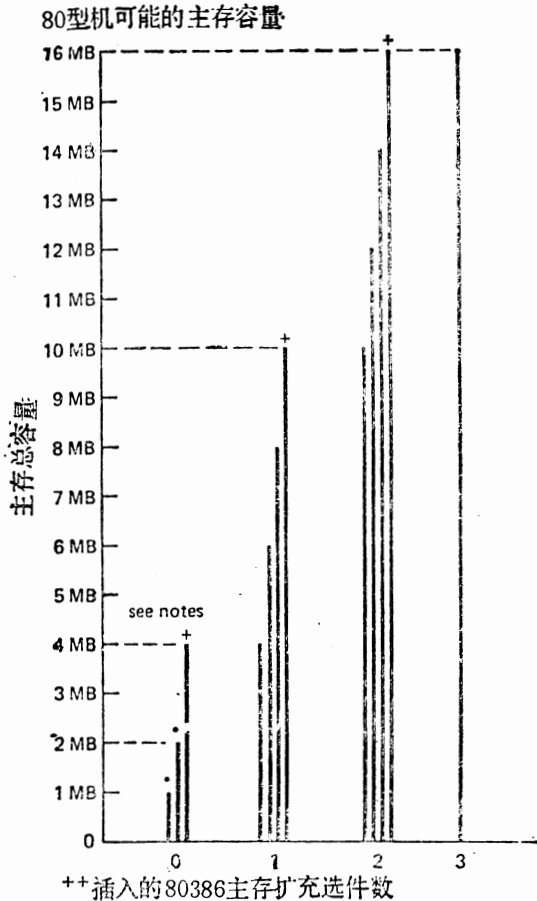


图2.7 80型机的内存扩充能力

注：\* 44MB 80型机系统板基本配置为1MB主存，使用了80386系统板内存扩充套件，可将主存扩充至2MB。70MB 80型机系统板基本配置为2MB，+115MB 80型机系统板基本配置为2MB主存，使用了80386系统板内存扩充套件，可将主存扩充至4MB。

++任何80型机最多可带三块80386内存扩充选件

信息组,或称为数据“流”。信息写到磁带上的最大速率为每分钟5MB。SY-TOS实用程序使用户可回送单个文件、硬盘区段或整个硬盘。当发生硬盘信息丢失的情况,这种实用程序可从盒带上恢复信息。除了进行备份外,这种磁带机还可用于在不同计算机硬盘间传送信息,如将信息从PC/AT机传送到50/60/80型机。在本书第七章将对此作进一步讨论。

要在50/60/80型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的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递错误的信息。磁带机与适配器的37脚D型连接器间用一根电缆相连。

## 7 光盘机

在50/60/80型计算机上可使用两种光盘机:IBM内部光盘机和IBM3363光盘存贮部件。光盘在要求存贮容量很大的应用场合是非常有用的。它们使用200MB可拆卸式盘盒,可存放的信息足可抵得上4000张打印纸的输出,堆起来可达30英尺以上。一旦信息写入光盘,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”程序使光盘可用于复制硬盘备份,因而光盘机可用来代替6157流式磁带机。光盘还有许多其他用途。程序库或预记录的文件可存放在光盘上,此外,光盘可用于存贮文件的电子图像、数字化编码的声数据及大的数据库。在磁盘操作系统(DOS)下,加上了适当的软件即可使大部分PC应用程序可象存取一般磁盘机那样存取光盘,还可以将DOS扩展成可存放同样数据的多种版本,或可存放大于32MB的数据文件。这种多版本和非易失特征对诸如财会应用中的数据检查跟踪是十分有用的。

60型和80型计算机支持内部光盘机。它安装在系统部件中为第二个硬盘保留的位置上。50型机由于其机械结构及电源的限制而不支持内部光盘机。3363光盘机可用在任何50/60/80型计算机上。这种光盘机本身可放在靠近计算机的台子上,所带有的光盘适配器必须插入微通道扩展槽中。

如配置200MB光盘机仍嫌不够,则最多可在一计算机上插四块光盘适配器插件,以允许接入八台光盘机(每一适配器接两台)。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输出,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,用激光熔解盘反射面上的某一段。信息同样由激光来读出(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光盘系统,或WORM光盘系统。

## 五、通信选件

计算机通信在当今的商务及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特征插件。第六章将介绍50/60/80型计算机怎样使用这些特征插件来进行通信工作。如你只关心通信环境,而不关心特征插件本身,则可直接阅读第六章。

本节将介绍的特征插件有:

- IBM PS/2 双通道异步适配器/A
- IBM PS/2 300/1200 内部调制解调器/A
- IBM PC网络适配器
- IBM PS/2令牌环网络适配器/A
- IBM PS/2多协议适配器/A
- IBM PS/2 3270连接器
- IBM PS/2 S36/38工作站仿真适配器

这些特征插件都可用于任何50/60/80型系统。

### 1. IBM PS/2双通道异步适配器/A

IBM PS/2双通道异步适配器/A有两个独立的异步通信端口,这两个端口的功能与50/60/80型机系统板基本配置中的异步端口相同。双通道异步适配器/A使50/60/80型机可加接附加的外设。异步端口是一种最常用的端口,许多外设,如优质打印机、绘图仪、外部调制解调器、哑终端以及其他计算机等都可以通过这种端口接到50/60/80型计算机上。异步端口传送信息的速率由位/秒来计量。在双通道异步适配器/A上传送信息的速率高达19200位/秒,相当于PC机上异步端口的两倍(PC机异步端口最快为9600位/秒)。

异步这个术语是指这种端口传送信息所用的通信方法或规程。这种方法每次传送字节信息中的1位,字节与字节间没有固定关系。图2.8所示为1字节信息在送到异步端口前装配的一种方法。起始位告诉接收端口,信息正送到线路上。用户的数据紧跟在起始位后。在用户数据后使用奇偶校验位,以供检测用户数据是否发生错传。最终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。用户也可选择其他的传输机制,如8位用户数据、不用奇偶校验位、两个停止位等。采用的传输机制要因设备而异。在通信开始之前,一定要规定好各通信链路端的传输机制。

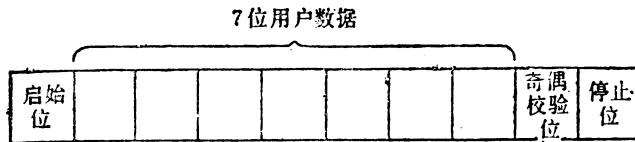


图2.8 按异步通信规程传送的信息的典型组织。

双通道异步适配器/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,供连接必要的电缆。

### 2. IBM PS/2 300/1200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。用电缆直接将调制解调器接到标准电话线接口上。通过这种调制解调器,50/60/80型计算机可与任何位置上配有调制解调器的计算机进行通信。第六章还将进一步介绍调制解调器的通信应用。

使用贝尔103标准,信息最高传输速率可为300位/秒,使用贝尔212A标准,则传输速率可为1200位/秒。每秒1200位相当于每秒120个字母数字字符。

为什么计算机在这类通信中需要调制解调器呢?电话线是设计来从一点向另一点传输电编码声信息的。为此,需用一设备(电话机)来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那种形式。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,这一设备就是调制解调器。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配置自己的电话机那样,各计算机也都必须有自己的调制解调器才能在电话线上传输信息。

300/1200内部调制解调器是智能化的产品,因为它可接收来自计算机的高级命令,来完成各种调制解调功能。例如,你可让调制解调器适配器自动发或收电话,这些功能称作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采用与双通道异步适配器/A同样的异步规程来传送和接收信息。事实上，调制解调器适配器的通信通路是一带外部电路的异步端口，它把端口输出信号转换成适合于电话线传输的信号。

### 3. 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使一组相互靠得很近的计算机可共享信息、程序和硬件资源。有两种PC网络适配器可使50/60/80型计算机连入IBM PC网络，它们是IBM PC网络适配器II/A和IBM PC网络基带适配器/A。

PC网络适配器II/A使50/60/80型计算机接入宽带IBM PC网络。之所以称为宽带网络，是因为许多不同类型的信号可公用该网络上的同一根同轴电缆，即宽带PC网络上使用的同轴电缆可同时传送电视信号，声信号和其他信息，而不影响网络操作。IBM PC网络协议驱动程序提供了与早先的PC网络适配器(NET BIOS)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能在廉价的双绞线电缆上进行通信，这种电缆不能由其他信号(如电视信号、声信号等)共享。即该网络不是一宽带网，而是一基带IBM PC网，一次只允许一种信号使用电缆。IBM PC网络支持程序提供了与早先的PC机使用的IBM PC网络适配器(NET BIOS)兼容的编程接口，以及更高级的编程接口。这样就使PC网络基带适配器/A可利用原先在PC网络上为PC编制的程序，还可使用将来为新的接口开发的程序。在第六章将进一步介绍IBM PC网络。

### 4. IBM PS/2令牌环网络适配器/A

IBM PS/2令牌环网络适配器/A使50/60/80型计算机可使用令牌环网络，这是一种高性能的基带局部网(LAN)。该网络可接入小型机和大型机，以实现信息和设备的共享。

该适配器支持令牌环网络上4兆位/秒的数据速率。由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络电缆上。第六章将对令牌环网络作详细介绍。

### 5. IBM PS/2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也就变得十分重要。大型计算机通常称作主计算机，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，具体见第六章。

IBM PS/2多协议适配器/A使50/60/80型计算机可按四种方式与主计算机通信，它们是异步、BSC、SDLC和HDLC通信。

当编程为异步通信时，多协议适配器/A所提供的功能与50/60/80型机系统板上提供的异步端口和双通道异步适配器/A所提供的端口相同。

当作为BSC端口时，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。“二元同步通信”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。这种同步允许许多字节的信息视作一信息块来进行传送，而异步规程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，借助于这种适配器的BSC能力，信息可以高达9600位/秒的速率传输。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 S360/370大型机。由于这种协议过去很流行，故目前有许多主

机系统仍使用这种协议。

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(SDLC)和高级数据链路控制(HDLC)。这两种协议的区别在于控制链路的位格式不同。究竟采用哪一种协议要由所使用的主计算机系统来决定。如同BSC一样,SDLC和HDLC都是同步通信协议。但SDLC和HDLC是较新的、也较为灵活的协议,它们都用在IBM的系统网络体系结构(SNA)中(第六章将进一步讨论)。用了这种适配器的SDLC/HDLC功能,信息最高可以9600位/秒的速率传输。

当用SDLC/HDLC协议时,多协议适配器/A可通过编程来使用直接存贮器存取(DMA)法为50/60/80型系统交换信息。正是DMA使多协议适配器/A可用高达9600位/秒的速率通信。25脚D型连接器用于连接电缆。

#### 6. IBM PS/2 3270连接器

IBM PS/2 3270连接器使50/60/80型计算机能仿真IBM3278/79显示终端或3286打印机的工作。这类设备一般用于与大型IBM计算机系统交互操作,例如S/370等。该特征插件使50/60/80型机可通过一同轴电缆接到大主机上。通过使用适当的软件,50/60/80型计算机即可象仿真显示器或打印机那样与大型机进行交互操作。

#### 7. IBM PS/2 S36/38工作站仿真适配器

IBM PS/2 S36/38工作站仿真适配器使50/60/80型计算机可仿真IBM5250信息显示系统,这是一种工作站系列,用于与S36或S38中型机系统进行交互操作。这样,50/60/80型计算机就能成为这类环境的智能工作站。该适配器使50/60/80型机与主机实现四种独立的对话。15脚连接器使它能直接连到S36/38计算机的双绞线电缆系统上。

IBM S36/38工作站仿真适配器、IBM S36/38仿真程序和IBM S36/38仿真连接电缆三者构成了一个套件,称IBM S36/38工作站仿真便利套件,这种套件可成套供应,也可分开购买。

### 六、其他选件

最后再介绍PS/2 50/60/80型计算机上另外四种选件:

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

#### 1. IBM PS/2鼠标器

IBM PS/2鼠标器是一种可选的输入设备,它连到50/60/80型计算机的指示器端口上。图2.9所示为该鼠标器。用户可在一平面上移动鼠标器来控制光标或作图。鼠标器上有两个按钮,当光标定位在屏幕上后,用这两个按钮可选择菜单项,或其他命令。鼠标器作为一

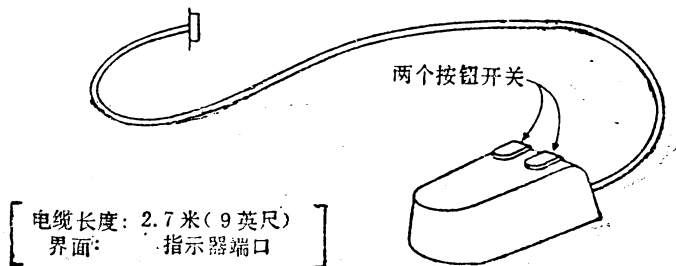


图2.9 IBM PS/2鼠标器



一种与50/60/80型机交互操作的工具扩展了键盘的功能。这种鼠标器与 Microsoft 鼠标器兼容，为Microsoft鼠标器编写的应用程序可用于这种鼠标器。

## 2. IBM PS/2数据转移设备

PC机的用户往往需要把PC机硬盘和软盘上的信息传送到50/60/80型系统中去。IBM PS/2数据转移设备就是一种把来自PC机打印机端口的信息传送到50/60/80型机的并行端口(有时也称打印机端口)上去的工具。这种设备由一个电缆适配器和一种在DOS下工作的发送程序组成。要进行传送时，只要用一根标准的打印机电缆连接两个端口，在50/60/80型机那端加用电缆适配器，然后将50/60/80型机参考软盘上提供的互补接收程序装入50/60/80型机，将5.25英寸软盘上提供的发送程序装入PC机。发送程序提供的发送命令类似于DOS中的COPY命令。该转移设备不支持反向传送。

使用数据转移设备传送信息时，其传送速度很大程度上取决于传送是涉及硬盘还是软盘，以及计算机的系统性能。一般来讲，从PC/XT硬盘传送5MB信息到50型机的3.5英寸硬盘约需25分钟。

非DOS文件或复制保护文件不能用该选件来传送。第七章将进一步介绍数据转移设备的应用，以及其他从PC机向50/60/80型机传送信息的方法。

## 3. IBM PS/2 80287数学协处理机

IBM PS/2 80287数学协处理机工作频率10MHz，可插在50/60型机系统板上专用的插座中。它用于实现高效浮点算术运算，与80286微处理机配合工作可提高系统性能。然而，为了利用80287的功能，所用的程序必须是专门编制的。由于PC/AT也支持该芯片，因而已有许多程序可利用这一功能。80型机不支持80287。

## 4. IBM PS/2 80387数学协处理机

IBM PS/2 80387数学协处理机可插在80型机系统板的专用插座中。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微处理机配合工作可提高系统性能。80387的软件与原先PC机中使用的80287软件兼容，这使80型机可执行原先为80287编制的数学应用程序。50/60型机不支持80387数学协处理机。

## 七、选件兼容性

50/60/80型计算机上可使用的选件和外设很多，到底哪种选件适用于哪种计算机呢？表2.2概括了这个问题。

表 2.2 选 件 兼 容 性

	50型机	60型机	80型机
单色显示器8503	是	是	是
彩色显示器8512	是	是	是
彩色显示器8513	是	是	是
彩色显示器8514/适配器	是	是	是
Proprinter I (4201)	是	是	是
Quietwriter II (5202)	是	是	是
80286主存扩展选件	是	是	否
80286主存扩展适配器	是	是	否
80386系统板主存扩展套件(1MB)	否	否	44MB80型机

续 表

	50型机	60型机	80型机
80386系统板主存扩展套件(2MB)	否	否	115MB80型机
80386主存扩展选件	否	否	是
第二个1.44MB软盘机	是	是	是
外部5.25英寸软盘机	是	是	是
第二个44MB硬盘	否	44MB60型机	44MB80型机
第二个70MB硬盘	否	70MB60型机	70或115MB80型机
第二个115MB硬盘	否	70MB60型机	70或115MB80型机
6157流式磁带机/适配器	是	是	是
内部光盘机	否	是	是
3363光盘存储部件	是	是	是
双通道异步适配器/A	是	是	是
300/1200内部调制解调器/A	是	是	是
PC网络适配器 I/A	是	是	是
PC网络基带适配器/A	是	是	是
令牌环网络适配器/A	是	是	是
多协议适配器/A	是	是	是
3270连接适配器/A	是	是	是
S36/38工作站仿真适配器/A	是	是	是
鼠标器	是	是	是
数据转移设备	是	是	是
80287数学协处理机	是	是	否
80387数学协处理机	否	否	是

## 第三章 如何使用PS/2 50/60/80型计算机

前两章已详细介绍了PS/2 50/60/80型计算机的系统部件和选件，在这一章中，我们来看一看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用户完成各种有用的任务。本章首先对50/60/80型机提供的软件作循序渐进的讲解，这样的讲解对第一次使用计算机的用户很有帮助。

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。

### 一、初次使用PS/2计算机

每台PS/2 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安装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，本节给出了运行这些程序的步骤。运行程序之前应先将50/60/80型机的组件拆封装配，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。图3.1示出了本章提到的所有计算机部件的名称。

#### 1. 使用Post的好处

我们要介绍的第一个程序是打开机器时每次都要自动执行的程序，它叫作通电后自我测试程序(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、主存等部件。Post工作时，你所能看到的唯一迹象就是当它测试主存时的屏幕显示。主存检查在整个测试过程中花费的时间最长。系统的主存容量越大，所需要的时间就越长，这是因为Post要对每个主存地址进行检查。检查时，Post在显示器屏幕的左上角进行计数。要看到主存计数的情况，可按如下步骤执行：

- ⇨如果在软盘机A中有软盘，将其从中抽出。
- ⇨将显示器开关置到“1”的位置。
- ⇨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是主存计数时屏幕显示的情况。

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特征插件上设置可编程选择(pos)开关(pos在第一章中已有介绍)。用户是无法监测这种操作的。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。尔后Post将检查系统是否设置了口令特征。如果已设置口令特征，则一个钥匙样图形将显示在屏幕的左上角，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。如果没有设置口令特征或用户已输入了正确的口令，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。这另一个程序可以在硬盘上(如操作系统)，也可以在软盘机A上(如参考软盘)。

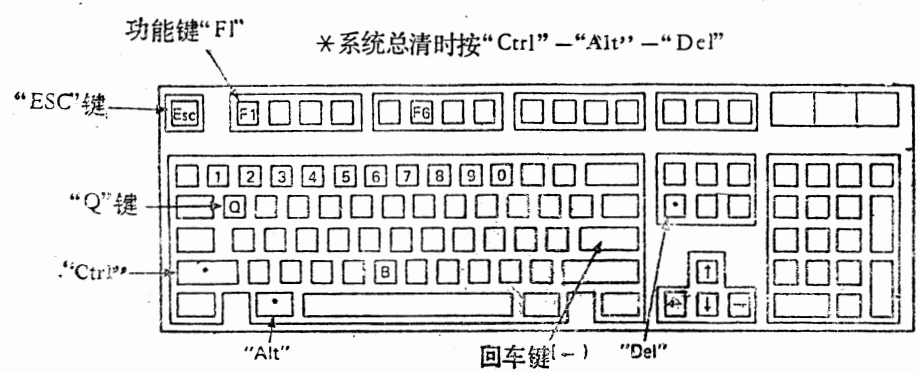
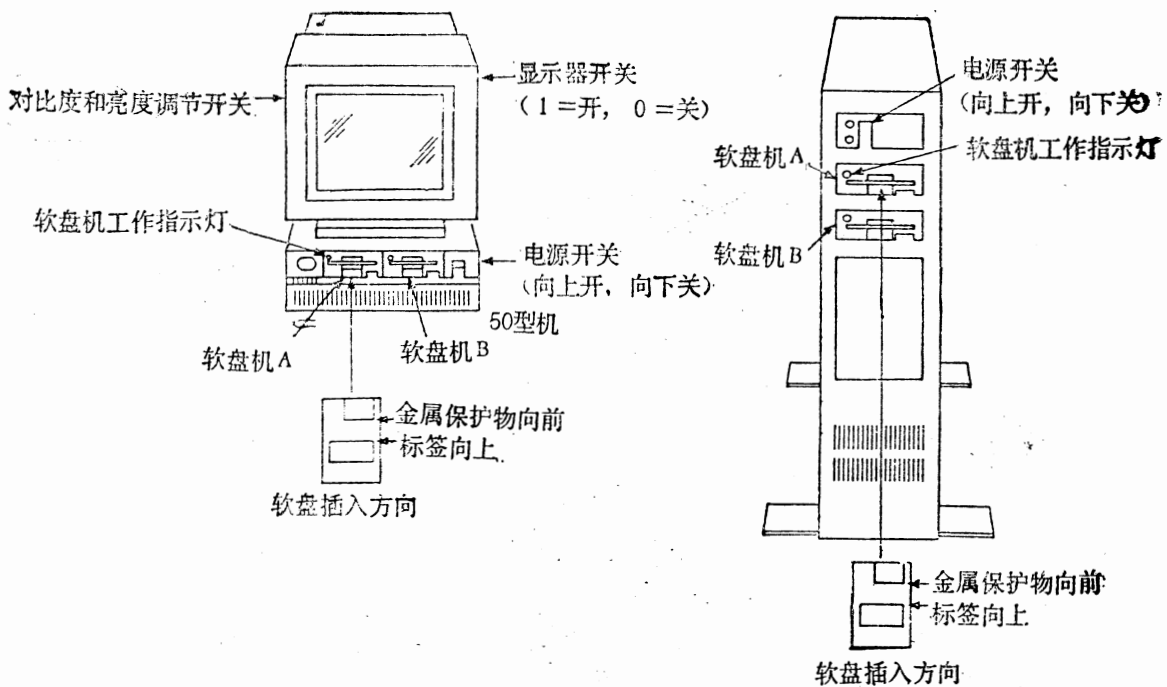


图3.1 计算机部件参考图

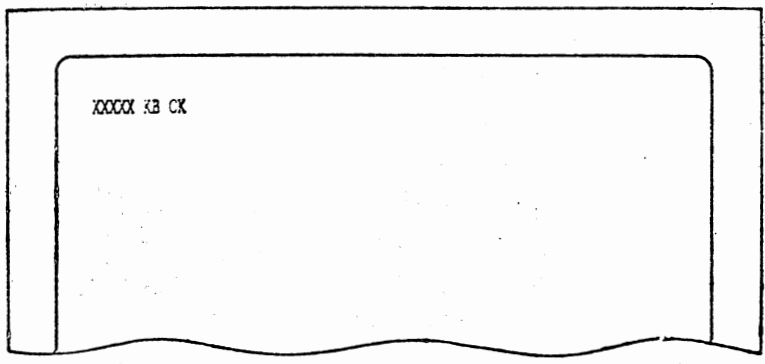


图3.2 Post测试主存时的主存计数

如果在硬盘和软盘机A上都没有这类程序，则将会看到如图3.4的提示，图3.4的提示要求你在软盘机A中插入参考软盘，然后按功能键F1。这样就能使用参考软盘上的程序了。

关于参考软盘，我们将在后面详细介绍。

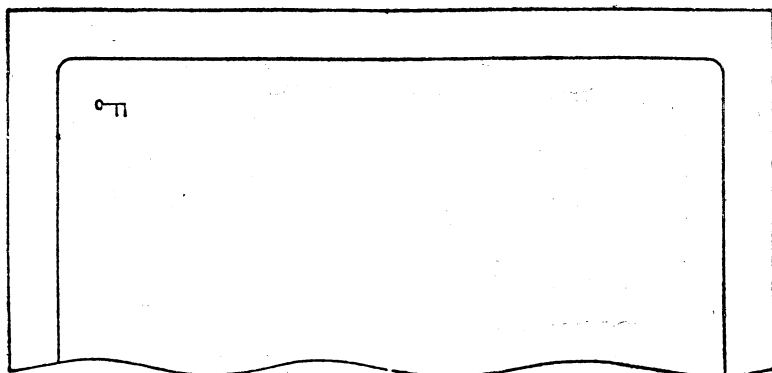


图3.3 口令提示符

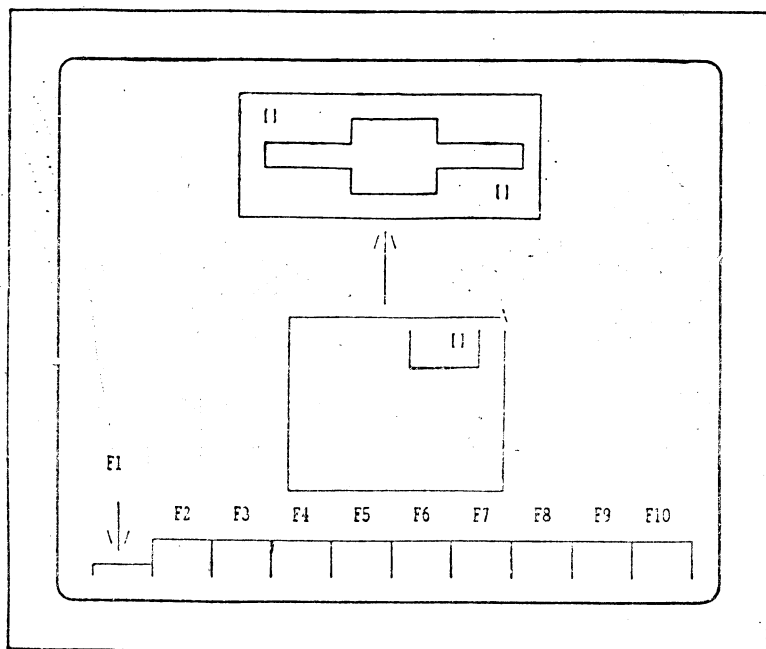


图3.4 这样的屏幕显示表示在硬盘中没有程序

## 2. Post错误处理

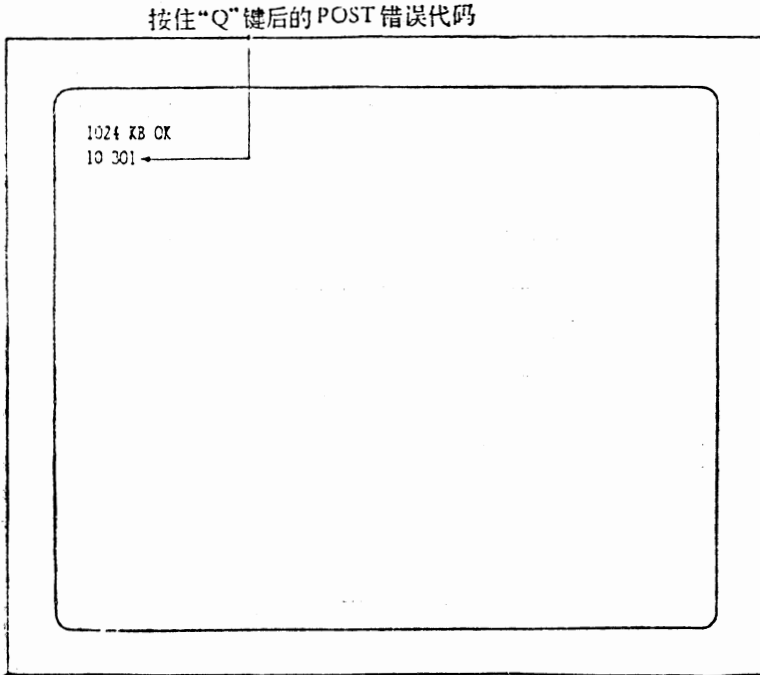
以上出现的屏幕显示都假设Post在测试系统时没有发现任何问题。虽然大多数情况都是这样，但如果Post发现了问题怎么办呢？除非在此之前有人故意设置了你的计算机，否则Post的出错信息将告诉你：系统不能进行正常的设置，而且还没有设置计算机的日期和时间。为了使你了解怎样才能方便地处理各种类型的Post错误，让我们故意制造一个错误，来看看怎样解决这个问题。下面的步骤模拟键盘上有一个键被误按的出错情况：

- ⇨ 将系统电源开关关闭。
- ⇨ 如果软盘机中有软盘，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，然后将Q键放开）。

Post需要对计算机进行检查。和以前一样，Post的主存测试部分在屏幕上显示所测试的主存大小。当Post检查键盘时，发觉Q键被按住，即在屏幕上显示“10 301”出错代码(图3.5)，并发出两声“嘟嘟”声，表示Post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：



注：对不同的主存容量，主存计数会有所不同。

图3.5 按住一个键后 Post 给出的错误代码

⇨在软盘机A中插入参考软盘。

⇨按功能键“F1”。

⇨如果在屏幕上没有显示“O—H”，则可跳过这一步。

如果在屏幕上出现“O—H”，说明需要输入口令，则打入正确的口令，并按回车“↵”键。

参考软盘程序一运行就在显示器屏幕上显示出参考软盘标题，这告诉你，现在由该程序控制系统。当看到这个标题后，你就知道计算机准备帮助你解决由Post所发现的问题或由诊断程序发现的问题。诊断程序将在以后的章节中讨论。

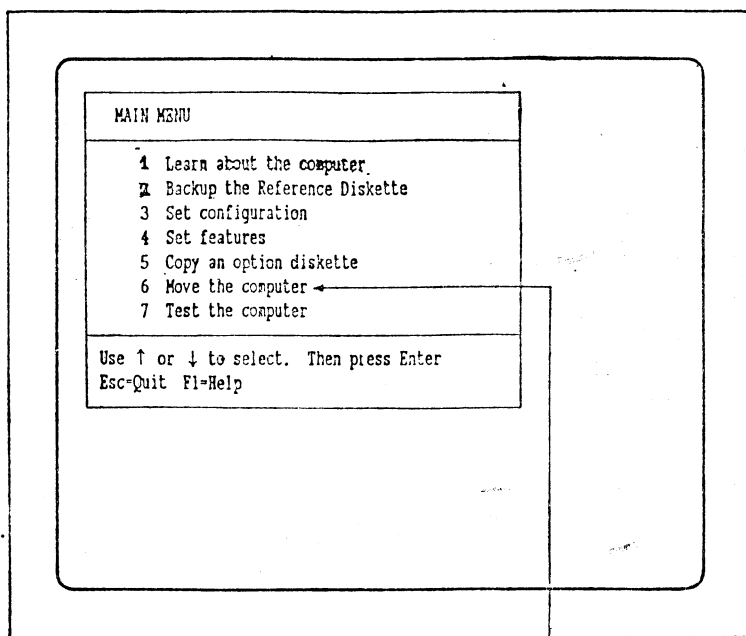
⇨按回车“↵”键。

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。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，参考软盘系统将会进入主菜单状态，见图3.6。



.80型机无此菜单选择项

图3.6 参考软盘主菜单

为什么IBM不把Post信息和Post一起放在ROM上，而要将Post出错处理程序放在参考软盘上呢？这是因为50/60/80型计算机是为全世界范围设计的。如果所有信息都用英语显示，则对非英语国家的人来说，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，这样它就可以提供各种语言版本的Post出错信息。

### 3. 关于参考软盘

每台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，它们能教会你如何使用50/60/80型机。要了解这些程序的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。原版的参考软盘是写保护的，即不允许你有意或无意地修改软盘上的内容。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。如果想复制一个后备版本，则先准备一张1.44MB软盘，启动参考软盘程序，然后将光标移到选择项2：Backup the Reference Diskette。

下面我们开始逐个运行参考软盘上软件。如果你按前面所讲的Post过程做了,图3.6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。

#### 4. 启动参考软盘

如果计算机已经启动:

⇨ 在软盘机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:

⇨ 在软盘机A中插入参考软盘。

⇨ 将显示器开关置于“1”的位置。

⇨ 将计算机电源开关打开(向上拨)。

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

你会看到软盘机工作指示灯发亮,表明计算机正在读参考软盘。在执行了这些步骤后,你会看到屏幕上出现参考软盘标题。该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种PS/2型号。

⇨ 按回车“↵”键。

参考软盘主菜单将显示在屏幕上,如图3.6。

#### 5. 参考软盘菜单选择

根据所使用PS/2的型号不同,参考软盘主菜单可提供六种或七种选择。50型和60型机使用的是完全相同的参考软盘,共有七个选择项,见图3.6。80型机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型机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,要么执行相应的操作,要么显示操作说明,或者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3.6所示的主菜单,尔后再重新开始所需要的操作。如果你按“ESC”的次数过多,就会出现如图3.7的信息。只要再按一下“ESC”键,窗口就会消失,仍旧处于主菜单的状态下。

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

##### (1) 菜单选择项1: 了解计算机(Learn about the Computer)

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”。

屏幕上显示出该教学程序已被装入主存,尔后出现该程序的标题,并显示欢迎信息。



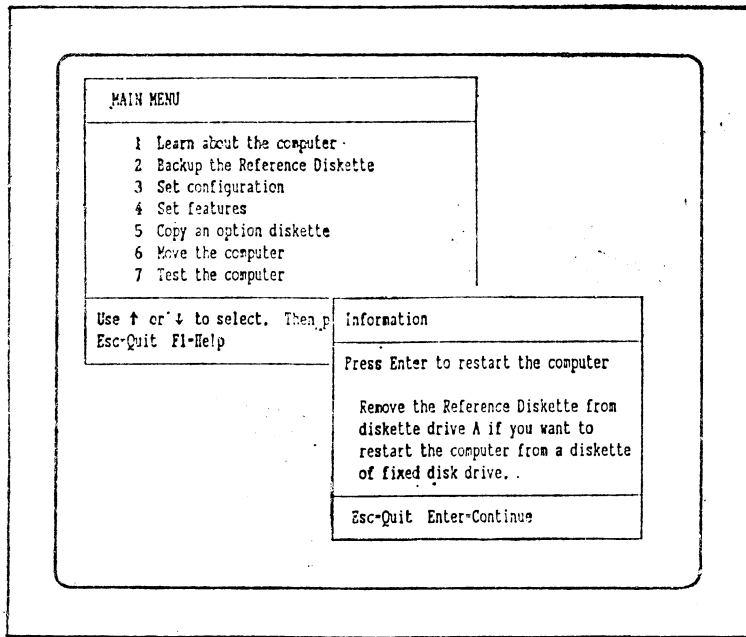


图3.7 在参考软盘主菜单状态下按“ESC”键所得到的屏幕显示

随后显示有关教程内容的目录。如图3.8，程序暂停运行。教学程序的编排很象一本书，有章节，有词汇表和目录。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。你可以根据自已的情况，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：

§1 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目录。

§2 硬件：描述了系统部件、键盘、显示器、软盘和选件。

§3 软件：概要介绍并演示各种常用的应用程序。

§4 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信息服务，并提供了简单的演示。

§5 故障检查：这章告诉你在碰到问题时采取的各种故障诊断和处理的手段。

§6 第一步怎么做：提供了一份清单，告诉你第一次安装计算机时要做些什么。

§7 索引：能帮助你找到教程中的特定内容。

当你阅读完教程后：

⇒按“ESC”键，回到如图3.6的主菜单。

(2)菜单选择项2：复制参考软盘(Backup the Reference Diskette)

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空白软盘以便复制。请注意空软盘角上的那个写保

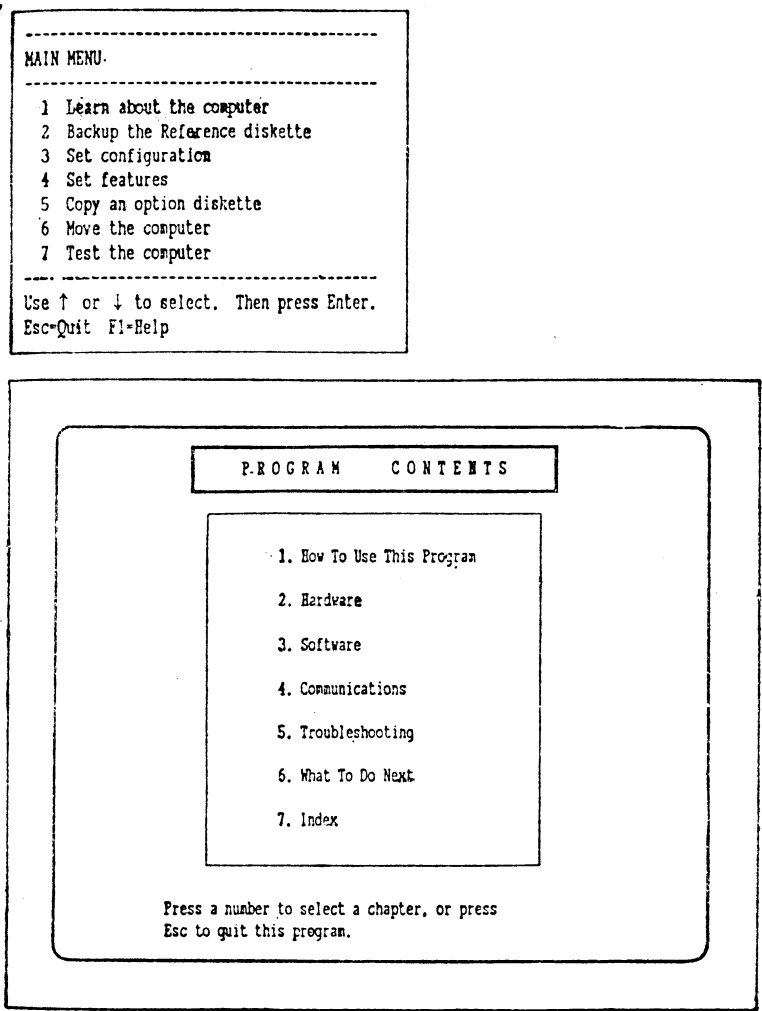


图3.8 教学程序的教程编排

护开关，当方形小孔关闭时软盘可写，如图3.9所示。

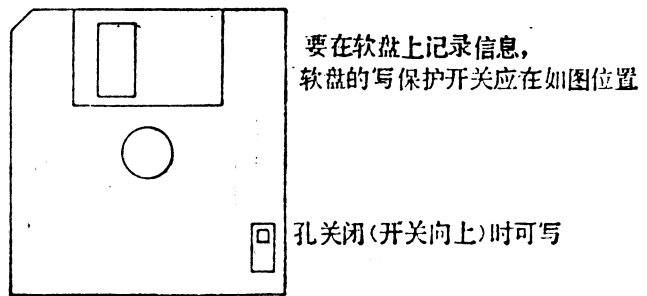


图3.9 写保护开关将方形小孔关闭时软盘可写

⇨ 按2

如果机器只有一个软盘机:

屏幕将如图3.10所示。

现在我们开始复制后备版本:

⇨ 按回车“↵”键。

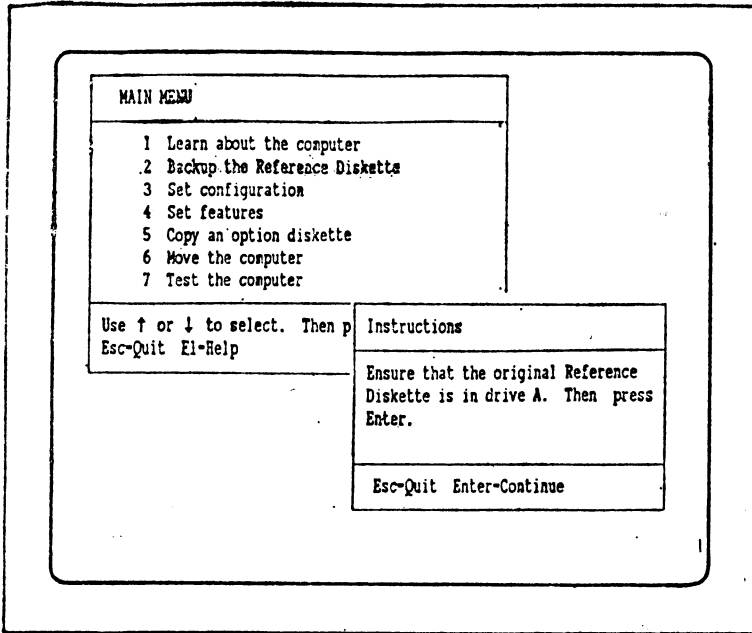


图3.10 单软盘机系统在选择菜单项2后的屏幕显示

屏幕上显示的信息将告诉你, 什么时候将空的软盘(目标盘)、什么时候将原版参考软盘插入软盘机“A”, 并按回车。在这个过程中, 目标盘和原版盘在一个软盘机中的交替是必须的, 因为主存的部分空间被拷贝程序占据, 所以不一定有足够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。

如果机器有两个软盘机, 将会看到如图3.11的屏幕显示。它要求你指出, 哪一个软盘机插入原版参考软盘, 哪一个插入空软盘。在有双软盘机的机器上, 复制备份最方便的办法是:

⇨ 将原版参考软盘插入A软盘机中。

⇨ 将空软盘插入B软盘机。

⇨ 按“↓”键, 将光标移到“target Diskette”处。

⇨ 按“B”, 表示空软盘插入B软盘机中(如图3.12)。

⇨ 按回车“↵”键。

原版参考软盘 空白盘将插入A软盘机  
将插入A软盘机

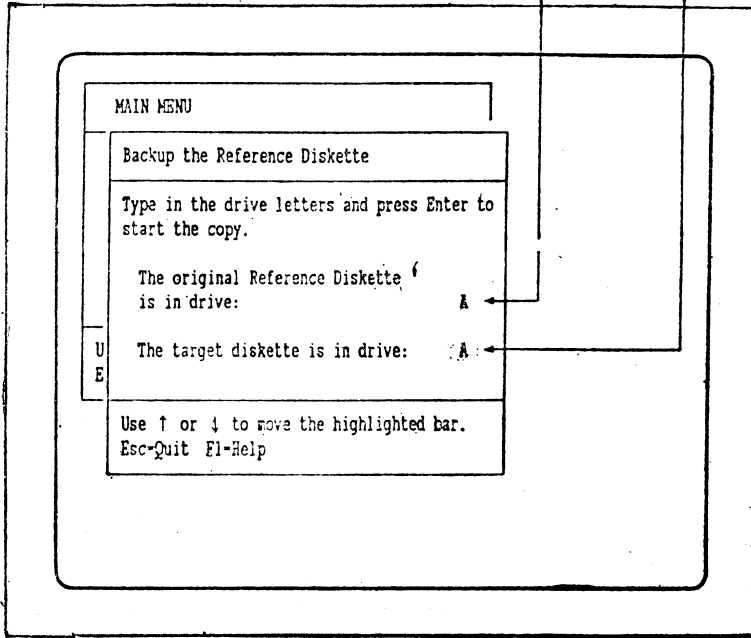


图3.11 双软盘机系统在选择菜单项2后的屏幕显示。

空白盘将插入B软盘机

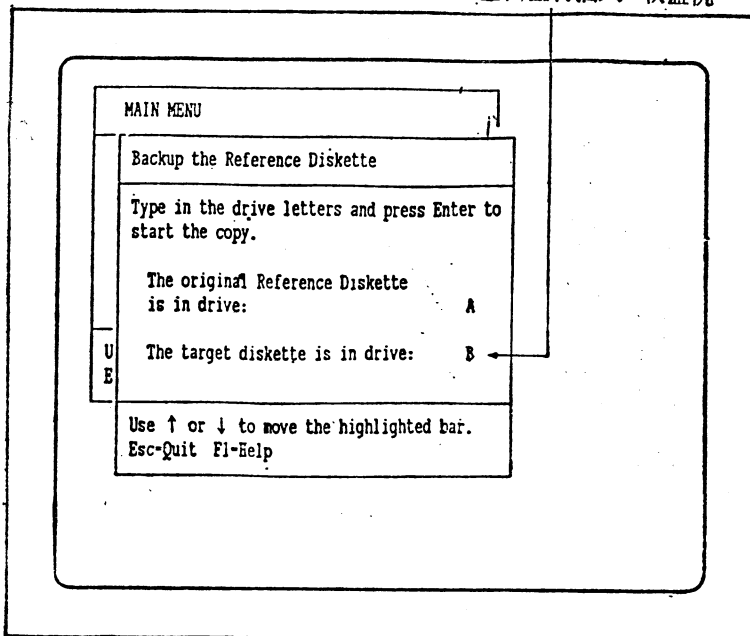


图3.12 当要将目标盘插入B软盘机时的屏幕显示

这时屏幕显示如图3.13，告诉你再仔细检查一下软盘是否与如图3.12所示的一致。

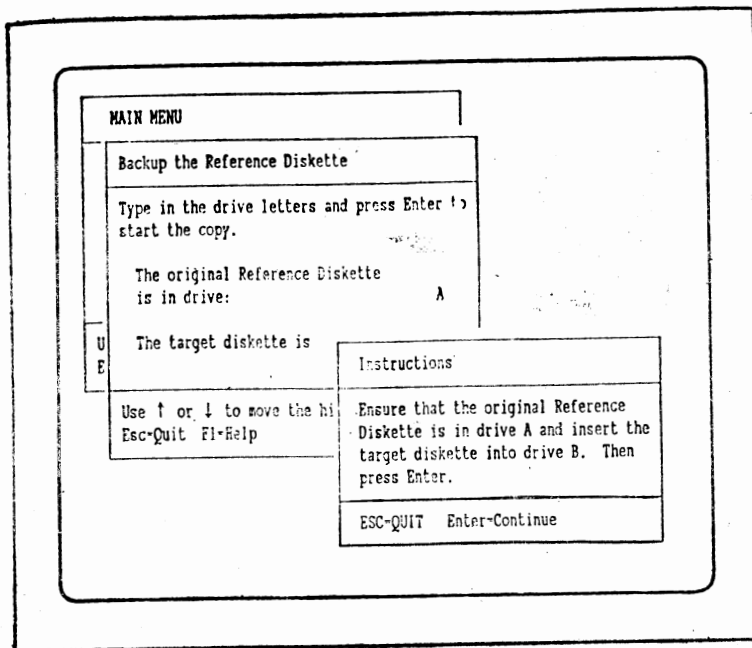


图3.13 提示你再仔细检查一下软盘是否在正确的位置

现在开始复制：

⇨ 按回车“↵”键。

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

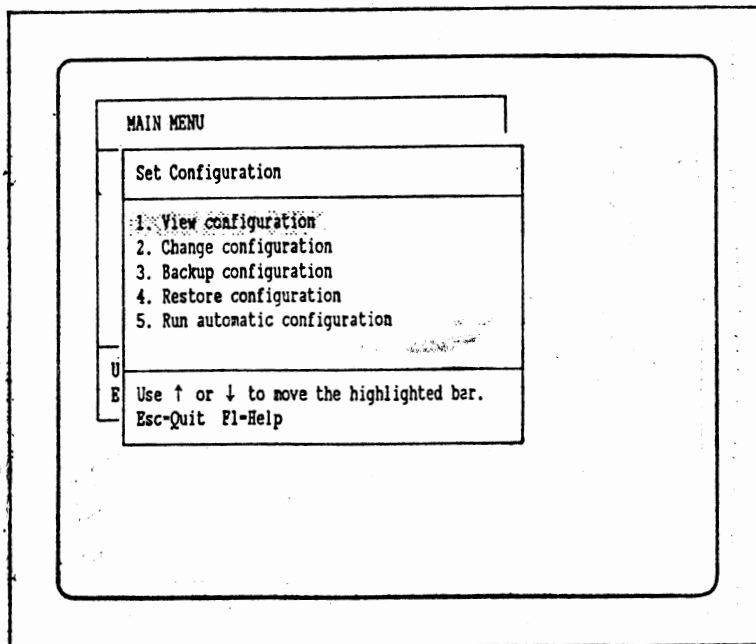


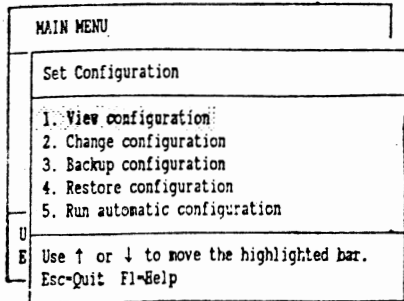
图3.14 配置设置子菜单

- ⇨ 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软盘中。
- ⇨ 按回车键回到主菜单。

(3) 菜单选择项3:系统配置的设置(Set Configuration)

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。

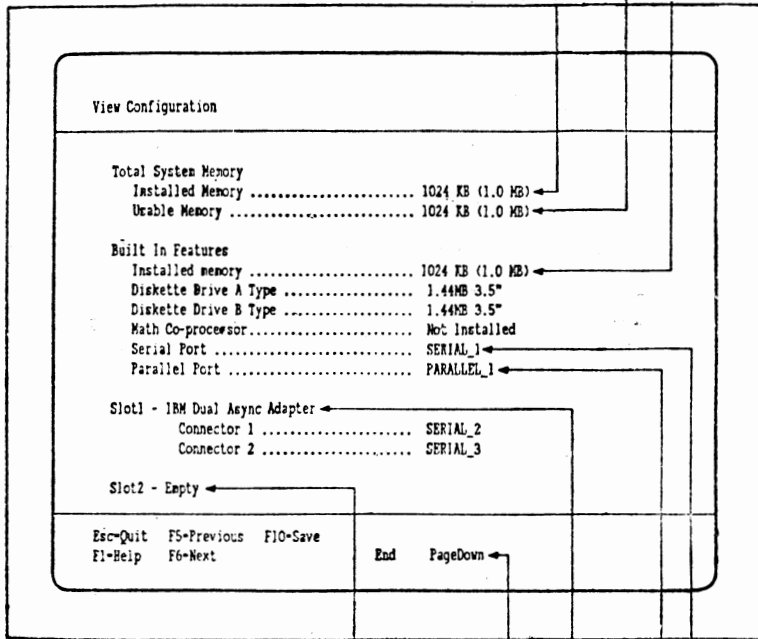
⇨ 按“3”。



经测试可用的主存

包括系统板和特征插件在内的总主存容量

系统板上的主存容量



2号扩展槽空着

1号扩展槽安装了双通道异步适配器/A

系统板上的异步端口

按“PgDn”键可看到更多信息 系统板上的并行端口

图3.15 “View Configuration”的屏幕显示

在屏幕上将显示如图3.14的第二层菜单。

在第二层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。

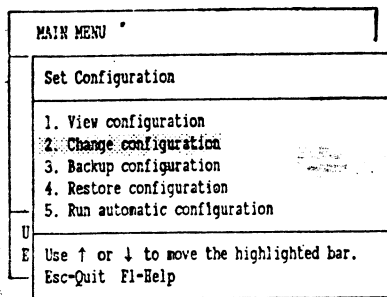
② Change configuration 可以进行系统配置的检查 and 修改。

③ Backup configuration 这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中的配置信息丢失时(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 自动对系统板或特征插件设置一般的或缺省的配置。一旦增加或减少了一块特征插件，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。



系统板异步端口被标志为“SERIAL=1”

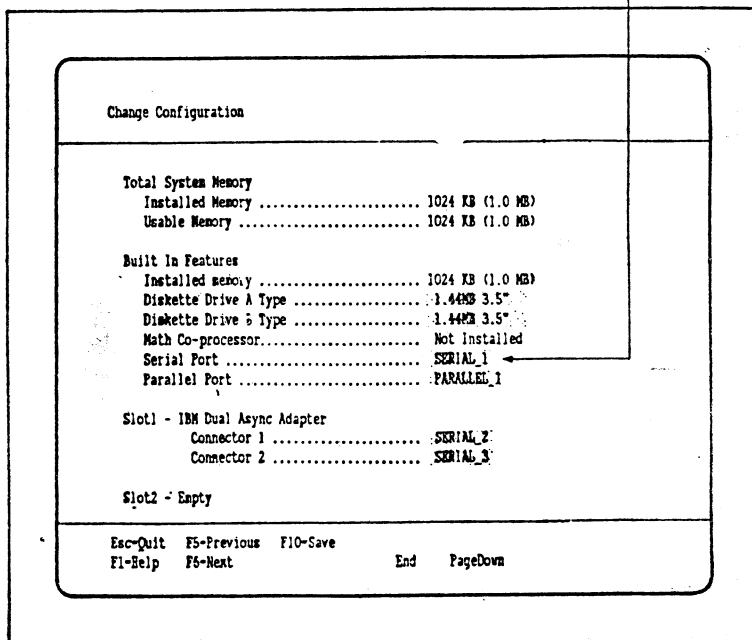


图3.16 “Change Configuration”的屏幕显示

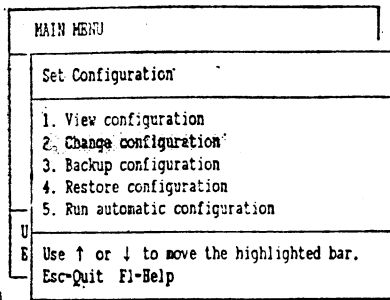
欲了解你的系统配置，可：

⇨ 按“1”。

图3.15显示了50型机上的一个系统配置。

屏幕上“Total System Memory”下有两项：“Installed Memory”和“Usable Memory”。“Installed Memory”是系统板上固定的主存(1MB)加上主存扩展特征插件上的主存空间(本例没有对主存进行扩充)。“Usable Memory”是“Installed Memory”中经过测试后可以供用户使用的空间。如果这些数据不匹配，表明主存有些地方有问题，需要进行维护。§2介绍的动态主存重定位使你能舍弃坏的主存，以便连续使用剩下的好的主存。

“Build In Features”告诉你目前机器设置的情况，系统的固定主存是1MB，配有两个1.44MB的软盘机，但没有配协处理器。标准异步端口，又称串行端口，被标志为“SERIAL-1”或 Async Port，这样，计算机程序就能知道在哪里找到该端口。并行端口标志为“Parallel-1”或 Parallel Port。另外还提供了安装在微通道扩展槽上的特征插件的信息。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中没有特征插件。按“Pg



二个异步端口被标志为“SERIAL-”，  
星号表示冲突

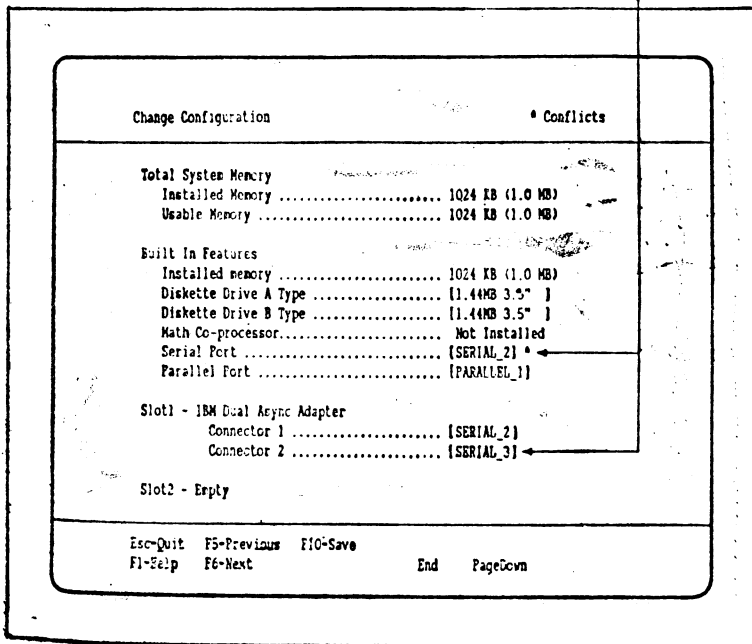


图3.17 系统板异步端口的配置改为“SERIAL-2”后发生了冲突



Dn”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用处而需要使用系统板上的串行端口时。改变系统板串行端口的配置，可按如下步骤进行操作：

⇨按一次“ESC”键，回到如图3.14所示的菜单。

⇨按“2”，选择菜单项2“Change Configuration”。

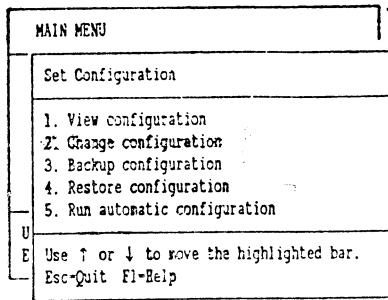
现在你看到如图3.16的屏幕显示。你可如左上角表示的那样改变配置。你能改变的项由方括号表示。没有方括号的项表示为不能改变配置。如果你还没有修改配置，则串行端口的标识仍为“SERIAL-1”。

⇨用“↓”键将光标移到“Built in Features”中的“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3.17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



将这个端口改为“SERIAL-1”后冲突解决，星号消失

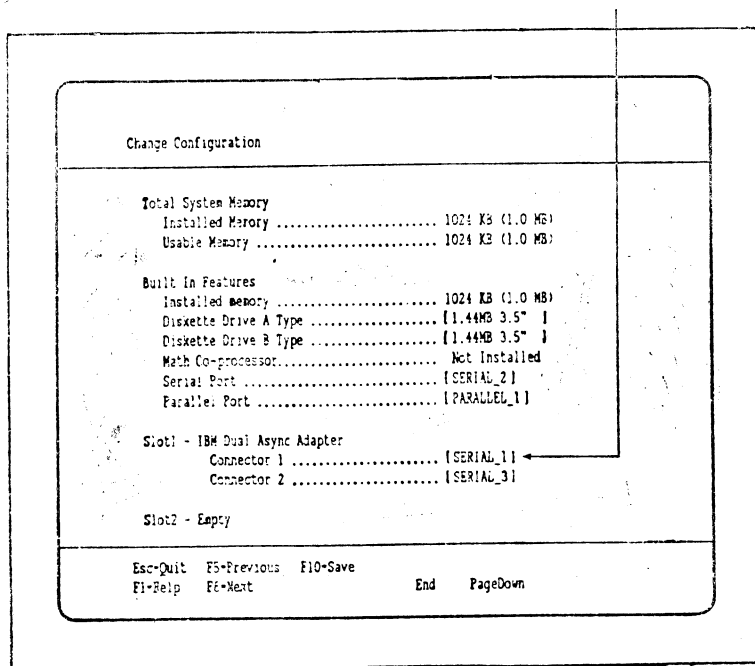


图3.18 将双通道异步适配器的第一个异步端口改为SERIAL-1后配置冲突解决

为“Serial-2”。为使程序能区别不同的端口,在同一时刻只能用“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的“Serial-2”,并重复按 F6 功能键,直到出现的配置为“Serial-1”,如图3.18所示。其它配置的改变与这过程相似。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,如图3.19所示,提醒你还没有存贮修改后的配置,但我们不须存贮,可以:

⇨按回车“↵”键,退出这层菜单。

⇨按“ESC”键,回到主菜单。

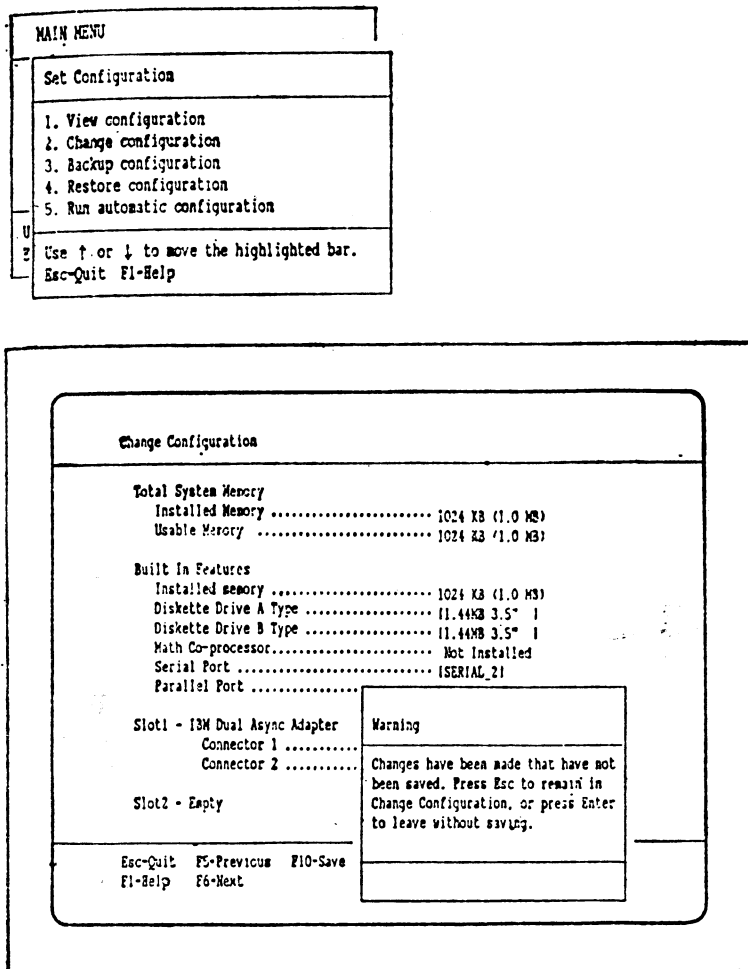


图3.19 警告信息告诉你修改后的配置没有存贮。

#### (4) 菜单选择项4: 特征的设置(Set Features)

这一选择项使你可改变计算机内部的一些其他设置。

⇒ 按“4”。

屏幕上显示如图3.20, 在这一层中共有三个选择项: · 设置日期和时间(Set date and time), · 设置口令 (Set passwords), · 设置键盘速度 (Set keyboard speed)。让我们逐个

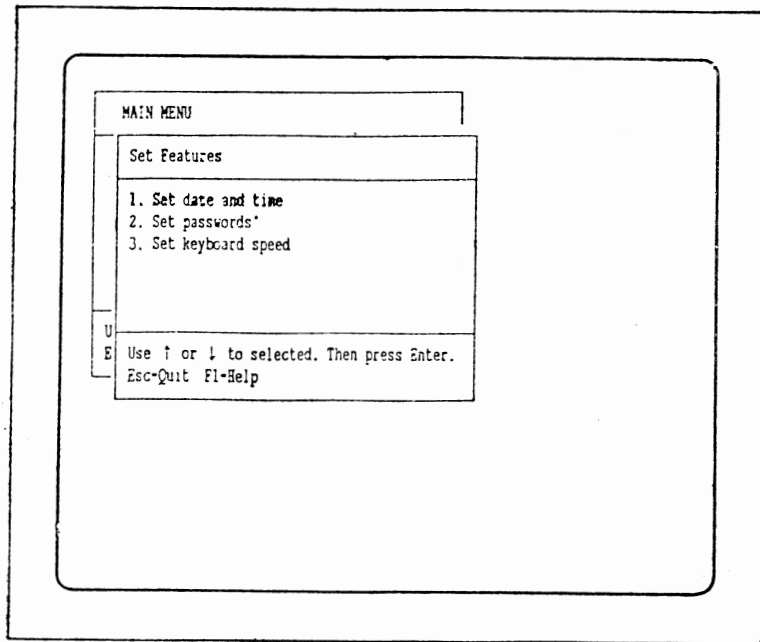


图3.20 特征设置子菜单

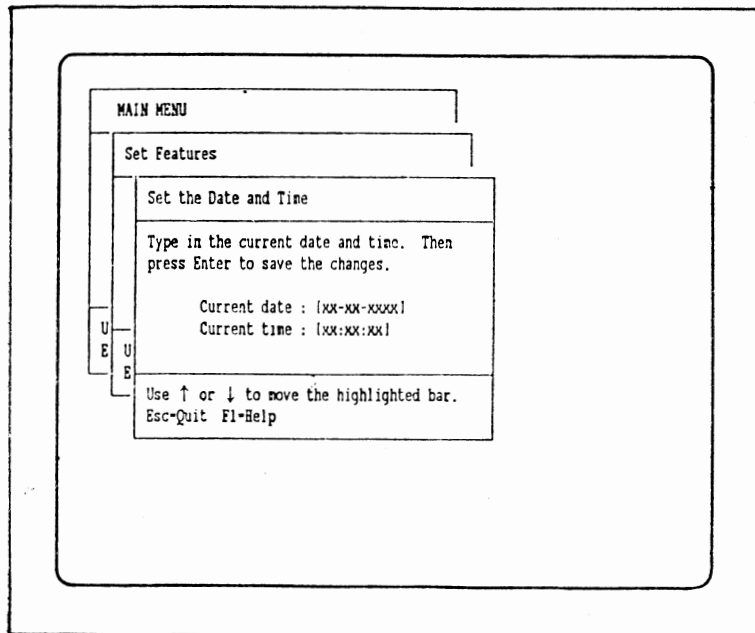


图3.21 修改计算机日期和时间时的屏幕显示

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。

设置时间和日期的方法如下：

⇨ 按“1”

屏幕上显示了如图3.21。

⇨ 用MM-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6:30。

⇨ 按回车“↵”键，存贮新设置的日期和时间。

图 3.22 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

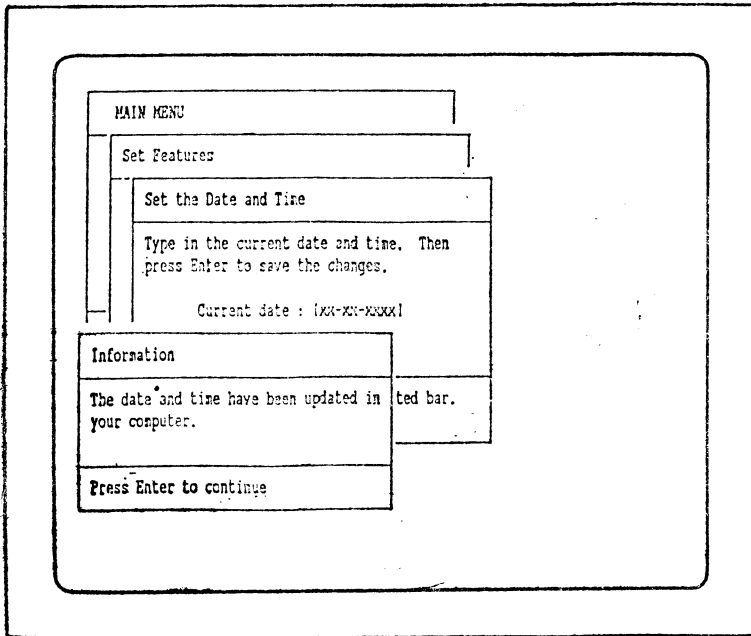


图3.22 时间修改后的屏幕显示

**设置口令：**这一选择项使用户能在口令的安全保护下工作。安全对用户是很重要的。

⇨ 按“2”。

屏幕显示如图3.23，有五种选择：

#### ① 设置开机口令(Set Power-on Password)

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，将会出现一个钥匙形提示符“⌘”。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，

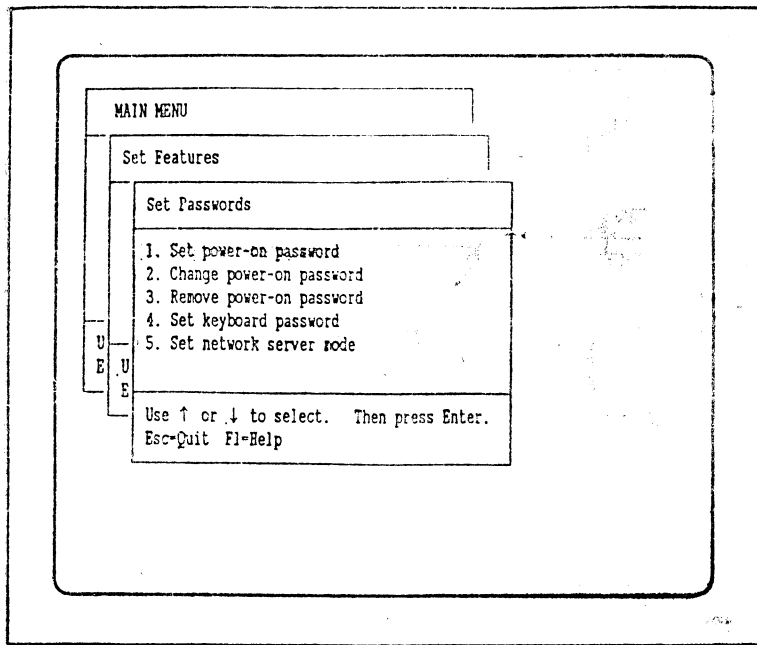


图3.23 口令设置子菜单

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，并且事倍功半。当你输入正确的口令后，“OK”将显示在屏幕上，以后可开始正常的工作。

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

② 改变开机口令(Change Power-on Password)

提供你改变口令的手段，开机时口令只能在“ $\square$ ”状态下改变。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(Remove Power-on Password)

提供你取消开机时口令的方法。这只能在“ $\square$ ”状态下进行，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(Set Keyboard Password)

可以在计算机开着时，将键盘和鼠标器锁住。当你的机器开着而人不在时，这非常有用的，尤其在商业环境中。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(Set Network Server Mode)

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固定磁盘自动启动(如断电后)。这样使得计算机可在局网中(第六章讨论)用作安全的网络的服务器，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3.24。键盘可被设置为两种速度中的一种，一般的和快速的。一般

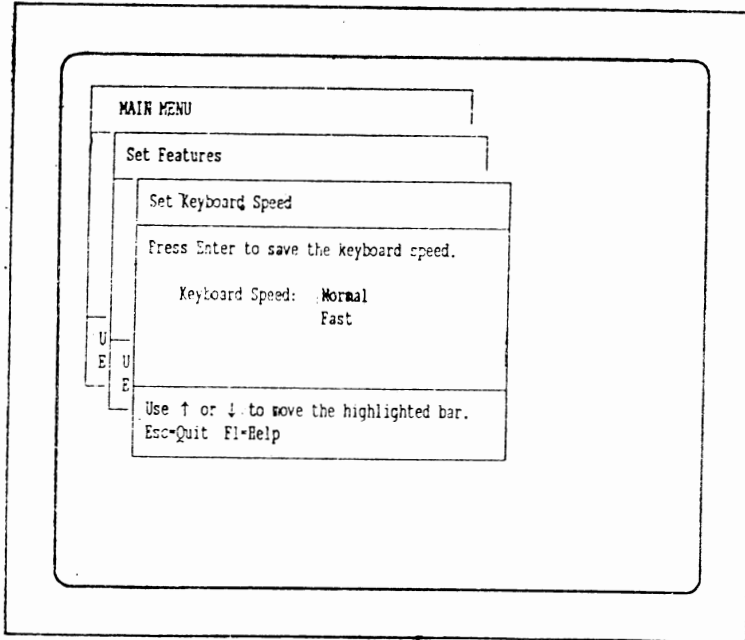


图3.24 修改键盘速度时屏幕显示

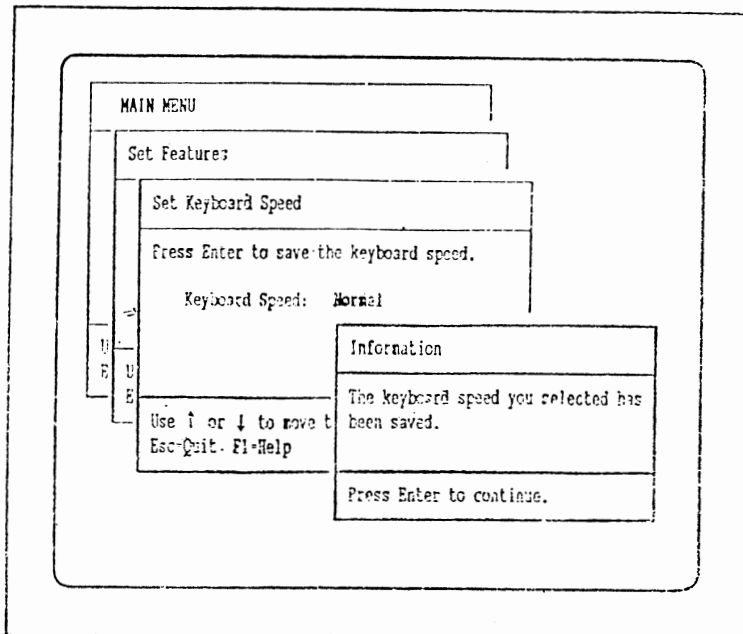


图3.25 键盘速度修改后的屏幕显示

速度以每秒15个的速度将字符显示在屏幕上，快速度以每秒30个的速度显示。

⇨用“↓”键将光标移到所需要的速度项。

⇨按回车“↵”键来存贮新的键盘速度。

图3.25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。

#### (5) 菜单选择项5:复制一个选择盘(Copy an option diskette)

50/60/80型机的一些特征插件往往配有选择盘，选择盘上带有诊断程序、出错信息、配置信息等。选择项5能将特征插件的配置信息、诊断程序复制到参考软盘的备份上去。由于原始参考软盘是写保护的，因此你只能使用备份。经过这样的复制后，才能使参考软盘主菜单中“Set Configuration”和“Test Computer”项能对特征插件进行管理。

⇨按“5”。

有关信息将显示在屏幕上。如果你是双软盘机系统，屏幕显示如图3.26，它告诉你把参考软盘备份放入软盘机A，把选择盘放入软盘机B。如果你是单软盘机系统，信息将告诉你在一个软盘机下如何将参考软盘备份和选择盘交替地移进移出，直到复制完成。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特征插件了。

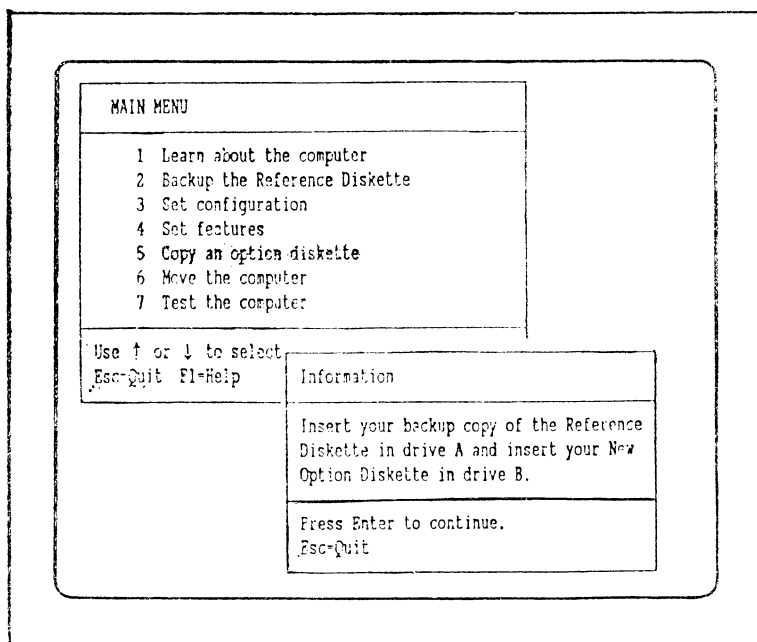


图3.26 用双软盘机系统复制选择盘时显示的信息

#### (6) 菜单选择项6:移动计算机(Move the Computer)

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，阅读头能感应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。当计算机关机之后被搬动时，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，这就是硬盘磁头的定位。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。

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3.27所示。如果你真要移动机器，只要关掉电源，根据有关技术资料所规定的方法来搬动。而我们现在只是练习，并不想搬动机器。

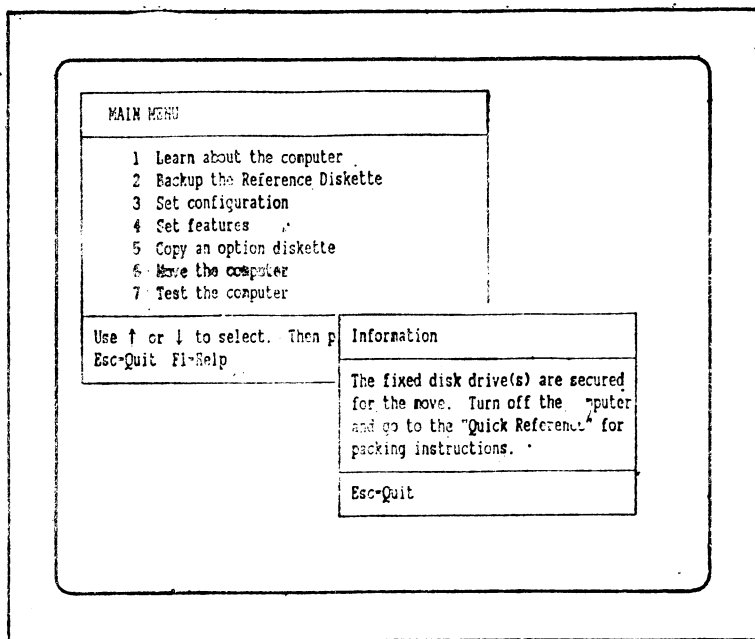


图3.27 硬盘定位后显示的信息

我们继续往下做：

⇒按“ESC”键。

屏幕上出现一条警告信息(如图3.28)，它告诉你硬盘已恢复工作状态，继续进行工作的话就不能再被搬动。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。

(7) 菜单选择项7:测试计算机(Test the Computer)

这是最后一个选择项，用于执行参考软盘上的诊断程序，这些程序对50/60/80型机的



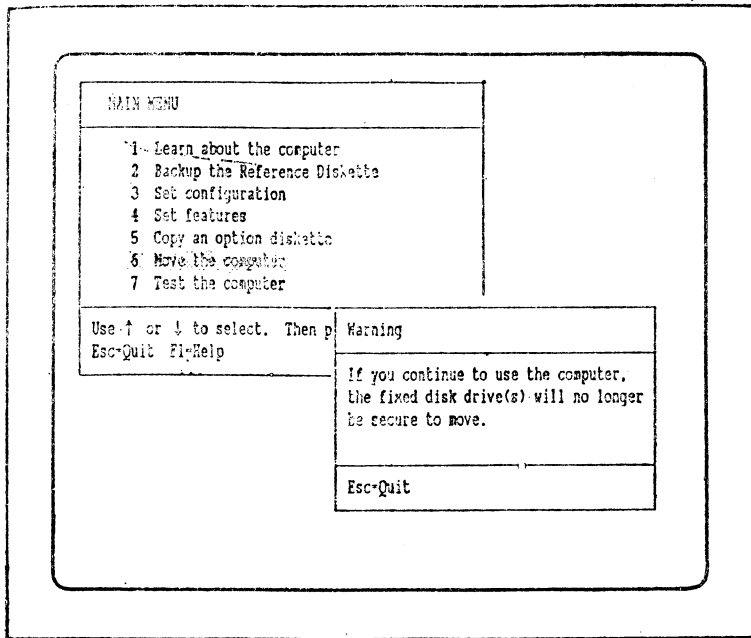


图3.28 警告信息告诉你硬盘已恢复工作状态

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，而且需要较长的时间才能完成，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，盘上的信息不需要再保留。这张软盘用于测试软盘机，用完后软盘中的信息将会丢失。

#### (8) 磁盘高速缓存程序

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。有关详情请参阅附录。

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”键来使用帮助信息，可进一步了解有关内容。

## 二、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，杂志、小说同样也是出版物，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。我们已经了解了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3.29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型计算机上有三个基本的软件层：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，三者结合起来，就能帮用户完成实际工作。有些特殊用途的程序不属于上述的三大类，但大多数商业方面的软件都属于上述三类。第四、五章将专门介绍应用程序和操作系统这两个层次。现在让我们大致了解一下，这们这种软件模型中的三个层次。

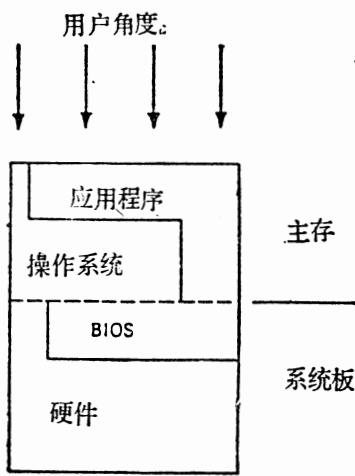


图3.29 50/60/80型机的软件模型

### 1. 应用程序

在如图3.29所示的软件模型中，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，而其他两个层次的软件则起了重要的支持作用。图 3.29 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 机上用的成千上万个应用程序。

只要用户希望做什么，就会有相应的软件产生。在商业环境中有许多通用程序，它们是会计程序、字处理、数据库管理、通讯和计算机图形等。第四章将专门介绍各种应用程序。

### 2. 操作系统

如图3.29的软件模型中，第二层是操作系统。操作系统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。

### 3. 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，如图3.29所示。

BIOS 是一套特殊的程序，它和应用程序及操作系统不同，它不能直接和用户打交道，而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那里。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，当计算机硬件变化时，其软件则仍然可保持兼容性。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主存，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合，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，这将

在第五章讨论。

#### 4. 三层软件怎样协调工作。

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3.30所示的例子中，一个商业人员正在使用字处理程序打一封信。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近打入的一个字母“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。

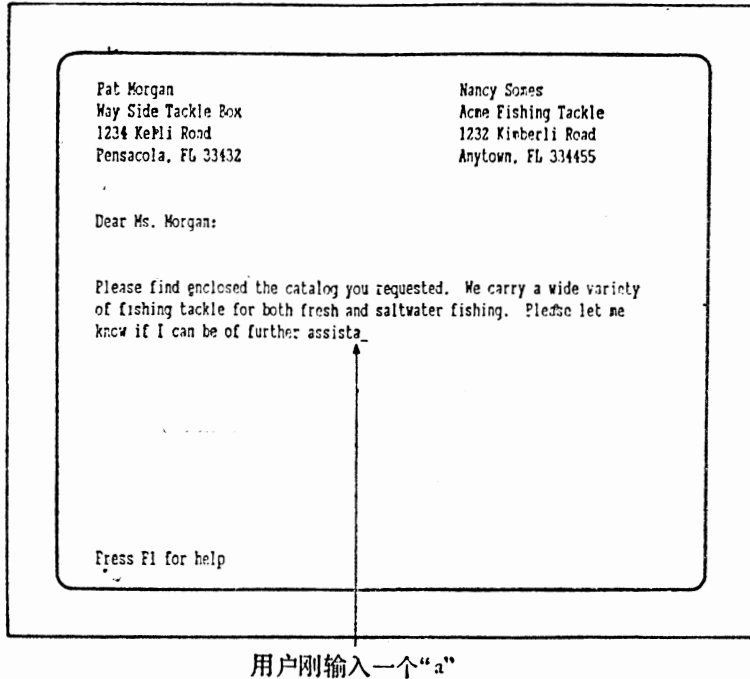


图3.30 一个商业人员正用字处理程序打一封信

现在，让我们看一看，当该商业人员输入下一个字母“n”时，会出现什么情况。其过程如图3.31，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过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3.32)。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。

计算机通过三个软件层完成的其他工作与这相似，但大多更为复杂，如读写磁盘文件、通过异步端口的通讯等等。

### 三、软件兼容性

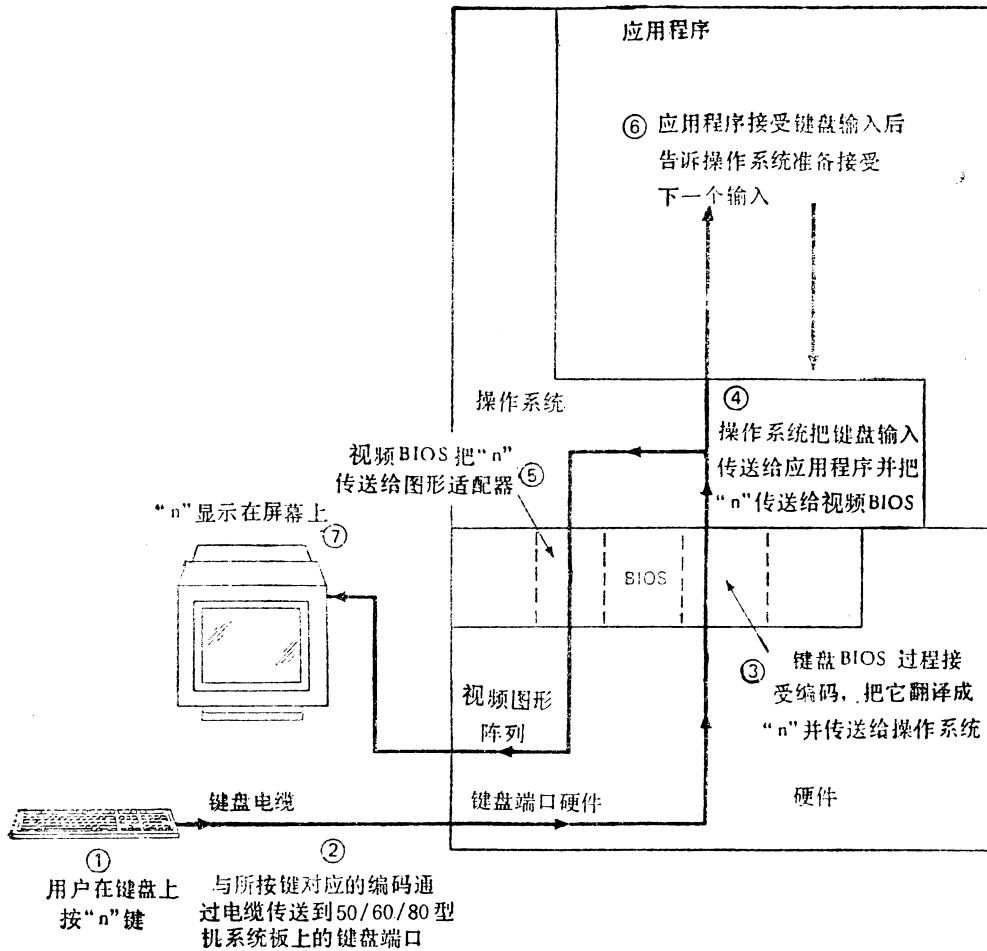


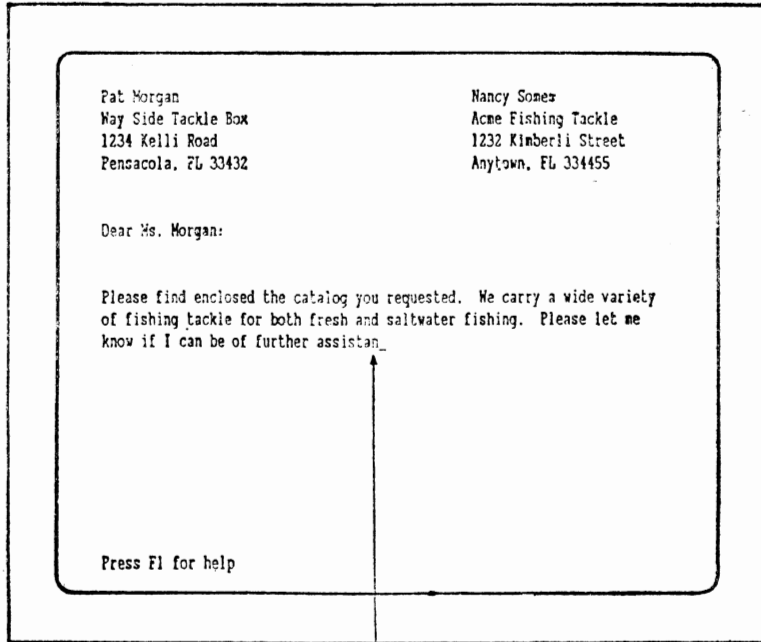
图3.31 键盘输入在各软件层间的流程

由于PC机的大众化，大量适用于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机能满足各种不同的需要。当然，在IBM PC第一次出现以前，PC机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机的软件保持高度的兼容性。

### 1. 何谓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PC兼容机。注意，这里只是说大多数程序，而不是全部。为改善计算机的性能，其硬件、速度以及结构会有所变化，因而也会引起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，由于不兼容性而硬性放弃应用程序，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，如果应用程序级不兼容，将使这些程序完全不能使用。最



“n”显示在用户屏幕上

图3.32 商业人员按“n”键以后的屏幕显示

后,也是最重要的一点,即应用程序层的兼容性使50/60/80型机的用户能使用PC机上成千上万种的应用程序。

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软盘机和其他部件的DOS新版本。50/60/80型机的ROM提供了新的BIOS层,它对新的硬件提供支持,同时维持软件兼容性。

## 2. 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?最为根本的是,应用程序必须和原来PC机系统的处理方式一样,即50/60/80型机的应用程序界面(API)必须和早先的PC机相同。API由许多部分组成,如图3.33,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,维持操作系统和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,这种交互作用

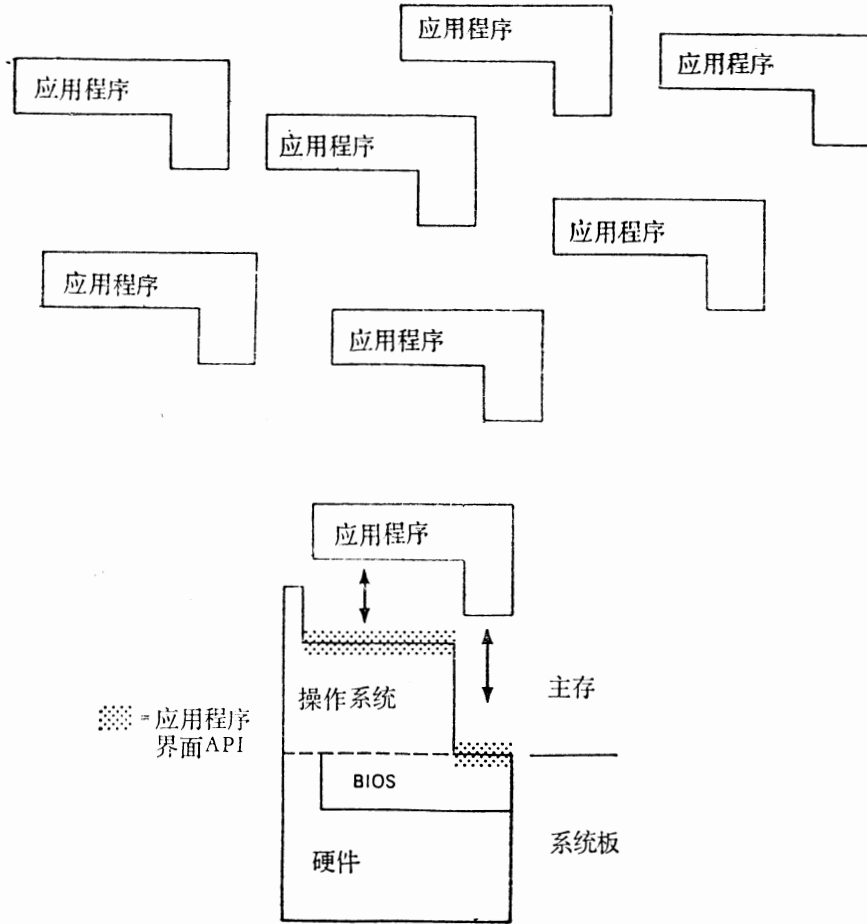


图3.33 操作系统和BIOS是应用程序界面的主要部分

如图3.34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作用可以提高运行速度，还能有助于实现反复制。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机中关键的硬件界面，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有关50/60/80型机所使用的3.5英寸软盘。到1986年为止，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英寸软盘机，它的大多数程序都存放在3.5英寸软盘上，但也有一些程序却例外，也就是说，许多用户以前所购买的PC机软件在5.25英寸软盘上，还有，由PC机用户自己输入的数据和程序也都在5.25英寸软盘上。显然，很需要有一种方法，将5.25英寸软盘上的数据传送到3.5英寸软盘上去。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。

### 3. 哪些程序是兼容的

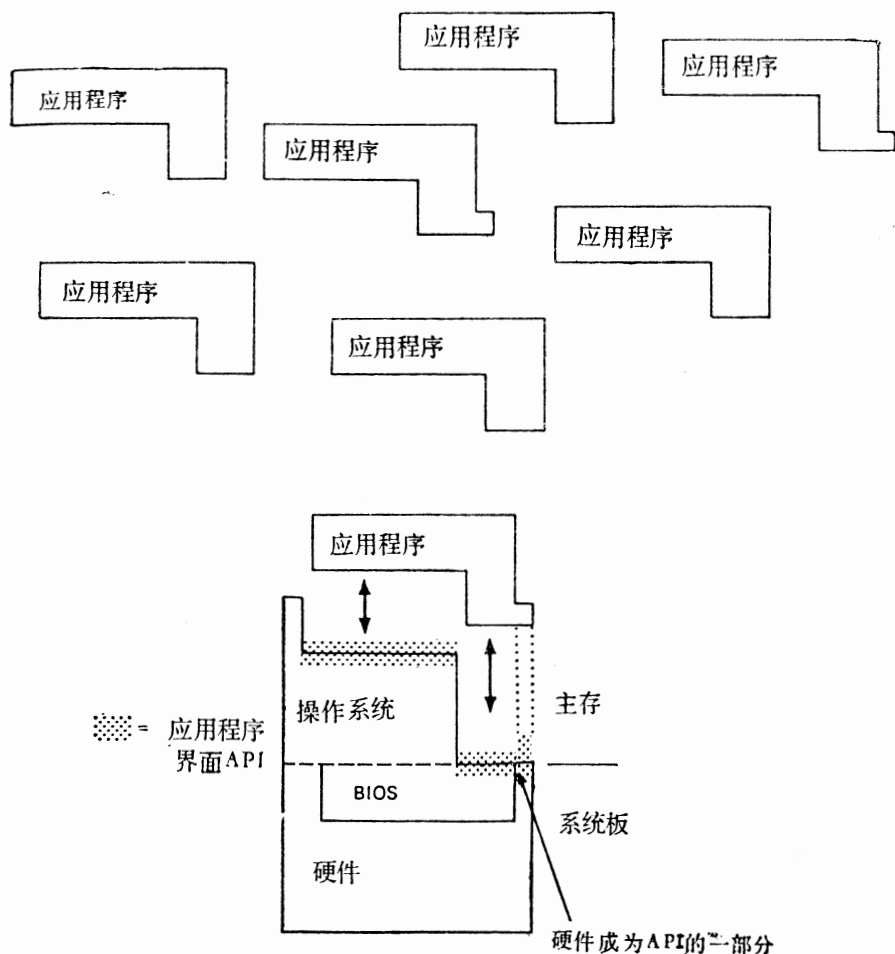


图3.34 如果应用程序直接和硬部件发生交互作用，硬件就成了API的一部分

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是与50/60/80型机兼容的、哪些不兼容。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的测试，我们发现这种方法最准确。

#### 四、系统应用体系结构

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：S/370大型机，S/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)，SNA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：

① 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S/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。

②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。

③用户界面一致性：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，这包括用户界面的各个细节，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等。SAA为很多这样的界面定义了标准，这些用户界面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 PS/2计算机的应用程序

在上一章中，我们已了解到50/60/80型计算机有三个基本软件层，它们能协作完成用户实际工作。本章着重讨论最上面一层，即应用程序层。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，讨论商业应用程序的五大功能以及在50/60/80型机上的对应特征。最后还将介绍应用程序和操作系统之间极其重要的关系。本章讨论的问题可供用户在选择应用程序时作参考。

### 一、应用程序选择方案

在选择应用程序来满足商业应用需要时，有两种基本候选方案，即预编应用程序和定制应用程序。预编应用程序即预先编制的程序，由各个软件出版商作为成品出售；定制应用程序不是作为成品出售，而是按用户提出的具体技术要求专门研制的。下面仔细分析这两种候选方案。

#### 1. 预先编制的程序

目前预编应用程序的种类很多，有专门执行特殊任务的简易程序，也有功能很强且能互相协调的一组复杂程序。它们所具有的功能多种多样，足以应付目前计算机的工作环境。

不管预编应用程序有多么不同，在商业中常用的大部分都实现下列五大功能或其组合：

①字处理；②电子数据表；③数据库管理；④图形；⑤通信。

有许多预编应用程序是直接实现五大功能的通用程序，它们是比较灵活的工具。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。

#### (1) 字处理程序

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。由于打入的文件暂存在主存中，故修改起来很方便。

字处理程序的最基本功能包括文本的修改、插入、传送和删除，这在最简单的字处理程序中也具备。现在的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。还有些字处理程序更加先进，具有台式排版功能。用户利用此功能可将文字和图形组合在文件中，并可在高质量打印机上打出逼真的结果。字处理法比人工方法优越，加之商业环境中，经常需要编写文件，因此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字处理应用程序会很快地吸引那些习惯于使用电传打字机的人，并同传统的字处理系统相抗衡。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；另外所有50/60/80型机显示器上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，便可将其存贮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，并可以装在衬衣袋里或钱包里，这样就便于传递长文件。50/60/80型机所支持的各种印刷质量打印机能打出清晰匀称的文件。

### (2) 电子数据表程序

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。用户在纸上可进行的任何计算，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用途有财务分析、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)并观察参数变化在整个数据表中所产生的效应，便可对“如果……那么就”这类问题迅速作出解答。电子数据表程序很快就受到PC机市场的青睐，因为它们使用的黑板格式大家非常熟悉，即便是新手，花不了多大功夫就能学会使用。

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型计算机由于性能有了改进，故加快了与大型电子数据表模型有关的许多计算的速度。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。

### (3) 数据库管理程序

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，电话簿上的信息可按姓名、地址和电话号码的词典序列表。计算机也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、记录和段。这与电话簿中的信息结构完全一样。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(亦称数据库)，而电话簿中，其个人的信息则类似于一个记录。每个记录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段。比如，电话簿中每个条目的地址部分应称为“地址段”。

电话簿			计算机数据库文件			
(姓名)	(地址)	(电话号码)	名字段	地址段	电话号码段	
Packer J.C.	1012 SE 45	st.....654-8499	记录 1	Packer J.C.	1012SE45 st	654-8499
Packer O.R.	244 W 13th	st.....878-2443	记录 2	Packer O.R.	244W13th st	878-2443
Pagano B.R.	667 NW 83rd	st.....655-0093	记录 3	Pagano B.R.	667NW83rd st	655-0093

图4.1 (a)电话簿中的信息结构

(b)数据库中的信息结构。

人工查阅电话簿中的信息是件费力的事，人工处理大量信息亦是这样。然而，信息一经输入数据库应用程序，就可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、人事档案、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程表。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。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2亿4千万个名字和地址。

每台50/60/80型计算机上配备的磁盘高速缓存程序改进了性能，因此能大大提高数据库操作的速度。

#### (4) 作图程序

人类很早就会用图像来表示和解释信息了。图像对人类来说是非常熟悉的，因此人们乐于使用这种有力的通信工具。因此，毫不奇怪，商业上大量使用图像来给用户、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，计算机生成的图像，即计算机图形是目前商业环境中常用的。

商业图形应用程序给用户提供了一种产生计算机图像的工具。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，产生示意性图形。有些程序则为用户提供一种自由格式的绘图工具，用户可根据自己的想象力画出各式各样的图形。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。图像一经确定，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像，并在计算机屏幕上自动显示出来。

每台50/60/80型机上配备的视频图形阵列(VGA)和显示器共同提供了高质量的图形能力，能产生 $320 \times 200$ 个像素的图像，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像时是很有用的。如要求更加复杂的图形，可产生 $640 \times 480$ 像素的图像，颜色可达16种之多，这种高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机产生的曲线图形光滑。此外，VGA图像的长宽比呈正方形，这意味着如要旋转图像，图像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 $1024 \times 768$ 像素的图像，有256种颜色。这种高分辨率和众多颜色，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)有关的复杂图像。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像。

#### (5) 通信程序

简单说来，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，通信应用程序能使字处理应用程序生成的文件或图形应用程序产生的图像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的主机通信，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特征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用于众多的通信环境。

#### (6) 五大功能的组合程序

业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应用程序产品。万能应用程序受到广大用户的普遍欢迎。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。这种程序系列有组合应用程序的许多特点，同时用户又能只购买所需要的功能。

应用程序系列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界面。用户不必牢记两个独立应用程序所提出的许多不同约定。第三章所讨论的系统应用体系结构的独立应用程序也具备这种统一用户界面的优点。应用程序系列和组合应用程序的另一个优点，就是能使用户很方便地在一个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至该程序的作图部分，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。例如，同一数据库应用程序应能满足从设备车间到餐厅的各种要求。

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，可能更加合乎用户需要。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卫生部门的要求。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在国外已用于保险公司、房地产行业、医疗行业、建筑公司、法律行业、教堂、汽车租赁公司、制造公司等。垂直市场应用程序的价格一开始可能比一般应用程序的高，但若它在用户企业中能发挥更大的效率，那么从长远看，还是能节约成本的。

#### 2. 定制的应用程序

预编应用程序能适应多种要求，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，尤其在下列环境中更是如此：比如要求用50/60/80型计算机完成要求符合某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的程序。

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软件开发机构的程序员来编写。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估，其次，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。在一般的情况下，研制者要对用户进行培训，解答各种问题，研制者在用户学会使用该程序之后，还需要提供一定的帮助。

定制应用程序研制的开始比预编应用程序所花的代价更高，时间更长。然而，在许多环境里，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。

## 二、应用程序与操作系统的关系

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操作。这种交互操作是通过应用程序界面(API)，即应用程序与操作系统层之间的界面来实现的，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。

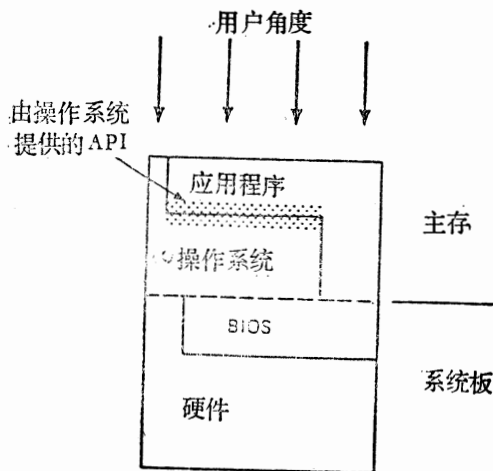


图4.2 应用程序界面(API)

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这一主存限制，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。有些应用程序则先于50/60/80型机问世。它们在50/60/8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大容量主存空间。有了这种大容量主存，程序员就能够在应用程序中编制丰

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、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的DOS环境中的那些应用程序。从发展历史来看，DOS支持的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界面。DOS API仍保留在50/60/80型机的DOS版本(3.3版)中，因而现有的DOS应用程序仍可运行。DOS应用程序的主要限制是它们必须运行在最大主存容量为640KB的主存空间中。这种主存限制是设计原来PC机时所固有的，而在现在的DOS环境中依

富的功能，并提供符合系统应用体系结构的易于使用的用户界面。此外，OS/2应用程序还能利用较大的主存来处理更多的数据。最后，OS/2操作系统环境每次可执行一个以上的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。它们编写成OS/2应用程序，且适应OS/2多任务环境。然而，系列应用程序要作为DOS应用程序来运行必须处于DOS应用程序的基本限制(如640KB主存界限)之内。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。

下一章进一步讨论应用程序与操作系统的关系。

# 第五章 PS/2 50/60/80型 计算机的操作系统

操作系统是个人计算机系统中最为复杂的一个领域。与从前相比，现在的用户对操作系统有更大的选择权。本章讨论 PS/2 50/60/80型机的操作系统，旨在使您熟悉有关操作系统的多任务、扩展主存以及它们在商业环境中的应用，还将讨论用于 PS/2 50/60/80型计算机的一些具体的操作系统产品。

## 一、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型计算机的交互操作提供了必要的界面。用户可直接与操作系统的用户界面进行交互操作，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来完成某些任务。应用程序通过应用程序界面(API)与操作系统进行直接交互操作。API 简化了程序员的工作，使他们可以不必深入了解与硬件的交互操作。此外，使用 API还有利于在计算机硬件变化时保持软件的兼容性，也就是说，在改变操作系统以支持新硬件的同时，可保持 API 不变，这样，原有的应用程序就能在新机器上运行了。

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      · 实址方式      · 保护方式

### 1. 何谓多任务

多任务是操作系统同时运行两个或多个应用程序的能力，与此相对是单任务，即用户只能在一个程序使用结束后才能启动另一个程序。尽管过去的 PC 机大多是单任务的，发展多任务操作系统的可行性正在不断增加。我们下面要研究的50/60/80型机操作系统都提供了不同程度的多任务。

多任务和多用户不同，后者指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。

### 2. 多任务的作用

与单任务环境相比，多任务环境有明显的长处，多任务环境能进行：

· 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，并通过键盘命令从一程序转为另一个程序。用户能准确地返回到原先的那个程序。而在单任务环境，用户若要改变应用，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(如文件传输、文本打印等)后，如这个程序还要执行无人看管的工作，则可转向另一个程序以完成其他工作，原先的程序被称为在后台中，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。在美国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。

杰拉德打开他的50型计算机并开始工作。系统设计成自动装载和启动所有四个应用程序，已启动的四个程序以菜单形式显示在屏幕上，如图5.1所示。

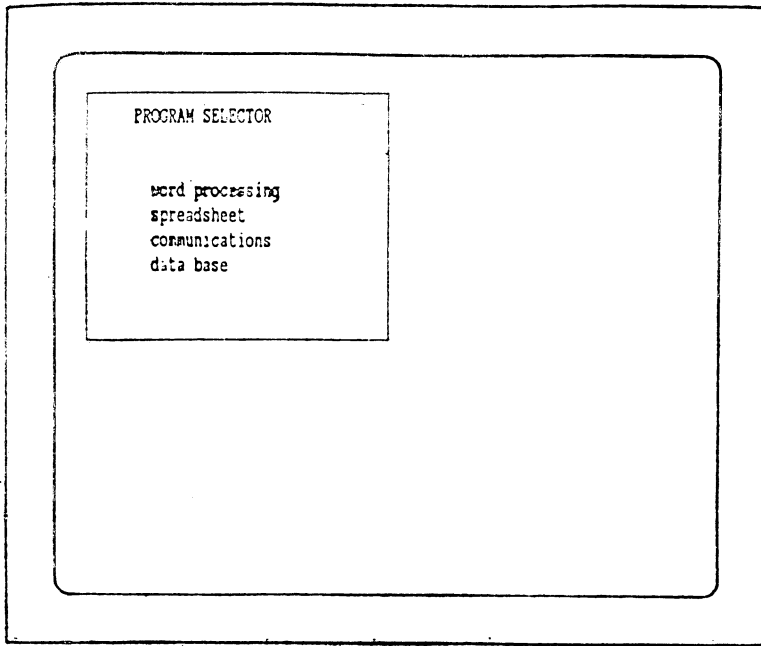


图5.1 程序选择器(用于应用程序的启动、停止和相互转换)

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，他选择菜单中电子数据表(Spreadsheet)这项。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操作。其他程序称为进入后台，用户不能与之进行交互操作。杰拉德然后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，同时回到应用菜单。杰拉德选择字处理(Word processing)这一项，将字处理程序送入前台，他打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，他们要证实几个杰拉德以前整理的有疑问的数据。杰拉德又按了一下键，将字处理程序送入后台，同时回到应用菜单。这次杰拉德选择了菜单中数据库(Data base)这项，将数据库管理程序送入前台，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，同时回到应用菜单。他选择 Spreadsheet 这项就立即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。多任务的程序交换能力正适合于这种中断环境，因为用户在发生中断时可自由地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，保存了报表文件。现在他必须将最新的报表文件通过调制解调器传送到远处的办公室。杰拉德按了一下键回到了应用菜单。这次，杰拉德选择了通信(Communications)这项，将通信程序调入前台，然后他建立了通信线路并开始向总部传送销售报表。由于图表的内容较多



(512KB), 传送需以1200位/秒的速度进行一个小时。

如果杰拉德没有多任务能力, 他的50型机在传送信息时将被完全占用, 不能再做其他工作。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 Word processing 这项来继续完成他提出的销售竞争报告。这个简单例子中, 还可以加入其他程序同时在后台中运行, 诸如复算大型的报表、打印文件、从主机上装入文件等。

多任务环境所提供的程序交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, 每个程序的执行与单任务环境相比要慢一点, 但是, 程序转换和后台处理将在总体上提高用户的工作效率。

### 3. 何谓实址方式

实址方式是指原始 PC 机的8088微处理机所提供的环境。之所以称为实址方式是因为8088结构上的某些特点, 诸如直接向前寻址、无进程间保护等。实址方式是 IBM PC 确定的兼容环境, 这包括所有的 PC 机, 也包括50/60/80型计算机。所有 DOS 应用程序可在实址方式环境中运行, 实址方式的主要限制是最大主存容量为 1MB (用 PC 机时为640 KB) 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。

### 4. 何谓保护方式

保护方式是指50/60/80型计算机和 PC/AT、PC/XT286上的80286和80386微处理机所提供的环境。之所以称为保护方式是因在同时运行多个程序时, 它有能力保持程序间互不影响。保护方式还支持较大的主存(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主存, 提供了强有力的多任务。多任务提供了同时执行多个应用程序的能力。但是, 为 PC 机编写的 DOS 应用程序, 必须在作一定的修改后才能在保护方式下运行。

## 二. 实址方式操作系统

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

· IBM磁盘操作系统(DOS)     · 扩展了 TopView 的 DOS     · 扩展了3270工作站程序的 DOS

### 1. 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, 以支持新的硬件。新版本的 DOS 在增加新功能的同时也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。

DOS3.3是50/60/80型计算机最低级别的操作系统。50/60/80型计算机均不支持再早的 DOS 版本。DOS 3.3提供了一个与 PC 兼容的单任务的环境, 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, 进行各种硬件内务处理。正如磁盘操作系统这个名称所暗示的, 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 以实址方式控制50/60型机的80286和 80 型机的80386。在此方式下, 80286/386

的基本系统结构看上去与用于原始 IBM PC 的8088微处理机相同。这种由实址方式提供的相同结构使50/60/80型机(和 PC/AT, XT286)能够执行原始 IBM PC的软件。

要执行 DOS 操作,用户可在如图5.2所示的 DOS命令提示符后面打入命令。C>说明 DOS 准备接受一个来自用户的命令,例如,打入 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 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。

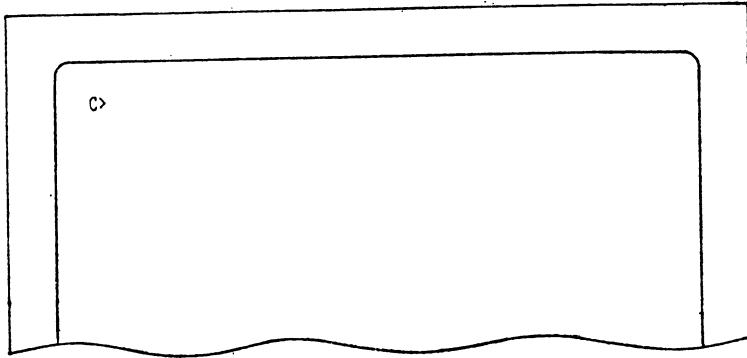


图5.2 DOS3.3所提供的用户界面(C>是命令提示符,它告诉用户可以输入DOS 命令或启动应用程序)

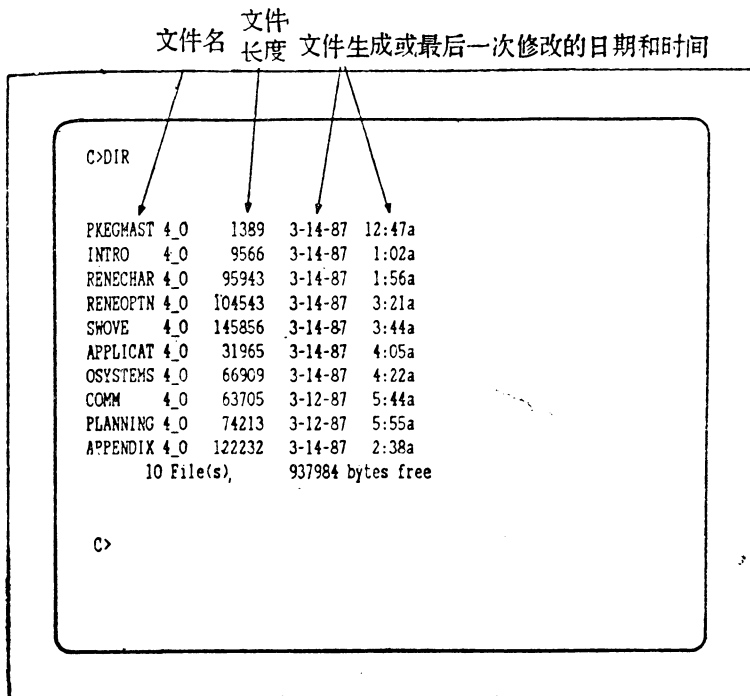


图5.3 DIR 命令用于检查磁盘内容

DOS3.3 在功能上与以前的 DOS 版本兼容,但增加了三个命令: APPEND, FAST-OPEN 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,其他命令也有所改进,经过改进的 BACKUP 命令在产生备份的同时能自动对磁盘进行格式化。改进后的 DOS 3.3 还能支持 50/60/80 型机的特殊硬件,如 1.44MB 软盘机和大容量硬盘。

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 应用程序界面(API)发出 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 的过程来完成指定的操作。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。

我们所讨论的操作系统间最大的区别在于如何进行主存管理。图 5.4 显示了 DOS 3.3 管理 50/60/80 型机主存的方法。50/60/80 型机主存的每一字节有一个与其他字节不同的唯一的地址。图中左边一列为地址。DOS3.3 本身装入主存的第一部分,然后 DOS3.3 将应用程序装入下一个部分。应用程序所占用的主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文章或电子数据表程序要处理的报表文件,它称为数据空间。那么 640KB 以上的空间如何使用呢?所有 PC 机的系统结构都保留 640KB 至 1MB 这段空间,用作图形或 BIOS 等。用户无法使用这一主存区域。所有 50/60/80 型计算机提供的标准的 1MB 主存被划分成两个区域,如图 5.4 所示。第一个区域从 0 到 640KB,另一个区域的 360KB 主存从 1MB 地址开始,两个区域构成了 50/60/80 型机标准的 1MB 主存(640KB+360KB=1MB)。

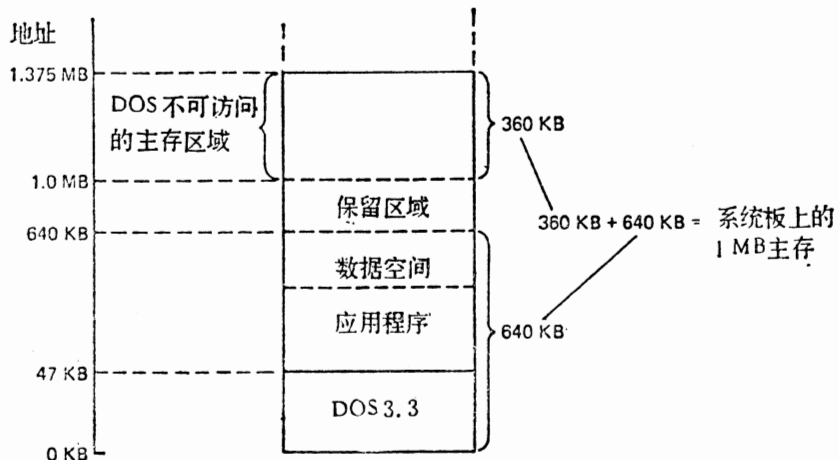


图 5.4 DOS 对 50/60/80 型机主存的管理

1MB 地址以上的主存如何使用呢?由于 DOS3.3 只以实址方式控制 50/60/80 型计算机,因而不能直接使用 1MB 以上的空间。但是某些特殊的程序,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 使用户

象使用硬盘一样使用这段空间，这称为虚拟磁盘。虚拟磁盘是主存的一部分，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：虚拟磁盘和主存间的传送速度大大高于实际硬盘和主存间的速度。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操作系统经过扩展后(某些在本章讨论)可利用1MB以上空间作为临时存贮区域，从而更有效地运行640KB以下的程序。这些特殊的程序非常有用，而保护方式的操作系统则可随意使用640KB以上的任何空间。

## 2. 扩展了TopView的DOS

TopView 是一种能将DOS操作系统扩展成多任务的程序。TopView 1.12支持50/60/80型机和DOS3.3，它使用户可在任何50/60/80型计算机上装载和运行多个DOS3.3应用程序。用户可自由地从一个程序转入另一个程序(程序转换)。当在前台中处理某个应用程序时，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使用户能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使用户能在不同的应用程序间传送信息。

如果用户能在640KB内完成所需的任务，那么TopView就能满足这种需要。也就是说，DOS、TopView、用户的应用程序和数据都必须在640KB主存之中。640KB对于仅仅一个商业应用程序来说有时也太小，如果要运行多个应用程序，则很容易受到限制。如果用TopView使某些程序在硬盘和主存间交换，就能比固定在640KB主存内运行更多的程序。由于这种交换会明显地降低效率，使用虚拟硬盘就显得很有效。如前所述，VDISK程序和DOS一起使用可将50/60/80型计算机的640KB以上空间转化为虚拟磁盘。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以实址方式工作，它没有内部保护手段来防止应用程序间可能出现的相互干扰，因而在某些情况下，使用保护方式操作系统会更令人称心。

## 3. 扩展了3270工作站程序的DOS

IBM3270工作站程序在50/60/80型计算机上为基本的DOS3.3扩展了多任务和通信方面的功能，它使3270 PC或3270 PC/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可支持局部网络，并可与IBM S/370系列之类的大型机进行交互通信。与大型机通信的能力使适当装备的50/60/80型机可模拟3270显示器终端与大型机进行的交互操作。这时，用户可象拥有四个独立终端那样与大型机进行交互操作，或者使用户可同时与四个不同的大型机进行交互操作。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。用户可至多同时运行六个DOS应用程序和两个与大型机交互操作时的电子笔记簿。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程序或大型机会话来控制。这使用户可同时管理多个PC程序或与多个大型机进行交互操作。和使用TopView一样，用户可随意地在多个PC应用程序间进行转换。用户在后台中执行无人看管的任务的同时，可在前台中做其他工作。

由于3270工作站程序以实址方式工作，它不保护同时运行的多个应用程序，而且同样

也有640KB的主存限制。有一种方法可突破640KB的限制，这就是称作存贮块转换的一种特殊的主存管理技术，它可把主存限制扩展到640KB以上。存贮块转换类似于 TopView 采用的那种在主存和硬盘间交换程序的办法，只是它的交换是在工作和不工作主存区域间进行的。存贮块转换使多个 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 PC/2 80286扩展主存适配器/A来将主存扩展到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，故80型机中不必使用主存扩展插件，3270工作站程序可直接使用80型机主存来进行存贮块转换。

3270工作站程序还使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转入和转出工作的640KB主存区域，使程序的休止部分及数据存到工作主存区以外。这就使应用程序可以控制640KB以外的主存空间。不符合 EMS 的应用程序没有这种扩展主存的能力。

3270工作站程序可交替地使用80286扩展主存适配器/A上的空间，就象使用高速硬盘或虚拟磁盘一样。

### 三、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主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。

我们将讨论三个使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

#### 1. 标准版OS/2

IBM 标准版OS/2与传统的 DOS 有着明显的差异。与 DOS 一样，OS/2也是一套为用户或应用程序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址方式(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。DOS 环境模拟 DOS 3.3操作系统，并保持与 DOS 应用程序兼容。OS/2环境失去了DOS 兼容性，但得到了更强的功能。尽管 OS/2的功能很强，但比起以前的操作系统来，OS/2使用起来却更方便。如上下文有关的帮助和联机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，装载程序使 OS/2的初次装入更为方便。

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，它给出了用户界面、应用程序界面以及通信方式方面的标准，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S/370, S/3X和 PS/2。OS/2为产生与 SAA 一致的、充分利用大容量主存和多任务的、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 OS/2环境时，这样做保护了用户的软件投资。

目前，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界面和对图形的支持。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、终止和交换 DOS 或 OS/2应用程序。菜单上的信息是应用程序装入时所提供的。被选到的程序成为前台程序，屏幕由它单独控制。

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版相同的上下文有关帮

助和联机文件编制，还发展了一种称作显示管理的新的用户界面，这种界面使用户可将屏幕划分成窗口，和使用 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，具有较强的图形能力，与 TopView 或3270 工作站程序提供的正文窗口相比显得更为灵活。

每个窗口可由一个应用程序控制，而一个应用程序必要时可轮流在多个窗口上进行显示。用户可控制窗口的位置和大小。运用剪裁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还在其应用程序界面(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。

#### (1) 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，使用户能执行许多原有的 DOS 应用程序。OS/2以 DOS 环境工作时与 DOS3.3 相同，启动了 DOS 环境后，用户即能象使用 DOS3.3那样进行 DOS 操作，或启动、运行、终止 DOS 应用程序。

不是所有为 PC 机编写的 DOS 应用程序都能在 OS/2上有效运行的，特别是那些与时间有关的程序。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 DOS3.3下运行慢，另外，当 DOS 应用程序处在后台而 OS/2应用程序处在前台时，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。

#### (2) OS/2环境

OS/2环境使 OS/2可充分利用以保护方式扩展的主存及80286、80386微处理机的程序间的保护特征，其代价是损失了与原来 PC 机上的 DOS 应用程序的兼容性。

OS/2的应用程序界面(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，还将开发出新一代的功能更强的应用程序。IBM 的系统开放政策和 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 DOS3.3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：

- 扩展主存
- 多任务

**OS/2扩展主存：**OS/2环境可充分利用80286和80386微处理机的称为扩展主存的一种能力，来突破 DOS环境规定的640KB的主存界限。我们曾讨论过 DOS3.3突破640KB界限的一些方法，但这些只是解决 DOS环境缺陷的临时方法。OS/2环境的扩展主存提供了突破640KB界限的永久方法。它允许程序、数据、多任务程序、操作系统等使用扩展主存。在 OS/2环境，最大用户主存扩展了24倍，从 DOS 方式的640KB扩展到几乎16MB。

图5.5显示了在 OS/2环境下扩展主存是如何管理的。OS/2占用了主存的第一部分，OS/2以上、640KB以下的空间在没有 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，则其中一部分空间将为其保留。

与通常一样，640KB至1MB 的区域被保留，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 间的存贮区域都能为 OS/2和 OS/2应用程序所访问。

为什么一定要使用640KB 以上的主存呢？首先，从 PC 机的历史上看，用户对主存容

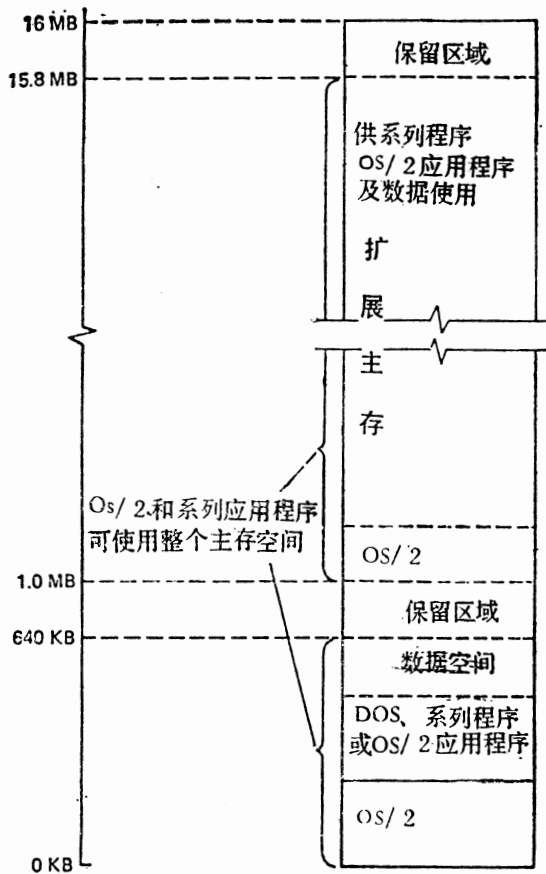


图5.5 OS/2操作系统以 OS/2方式对50/60/80型机主存的管理

量的需求发展很快,程序员可用的主存越多,他的程序就越庞大,功能也就越强。在1981年,最早的PC机标准的主存为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主存的PC将毫无用处。在PC机历史的早期,PC的640KB主存被看作是一个海量存储,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界面,应用程序的长度也就越来越大,应用程序及其数据对640KB的主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储的主存管理方法,它与TopView进行的信息交换类似。在这种方法下,50/60/80型机将信息在主存和机磁盘间快速传递。这使应用程序比实际装入计算机显得有更多的主存空间。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主存,使所有程序和数据能同时装入。虚拟存储对执行效率和响应速度并不重要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,还可以在做什么其他工作的同时,在后台中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。

TopView、3270工作站程序或Hot-Key应用程序为用户个人提供了有限的程序转换能力,很多买了这类软件的用户对多任务的程序转换能力是盼望已久的。

OS/2系统所提供的程序转换和后台处理能力与DOS提供的有所不同。首先,它利用了80286和80386的硬件保护方式,可使多个OS/2应用程序互不干涉。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,始终控制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。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,另一个优点是上文所述的扩展主存能力,这使每个OS/2应用程序有将近16MB的主存空间,而不是DOS规定的640KB。

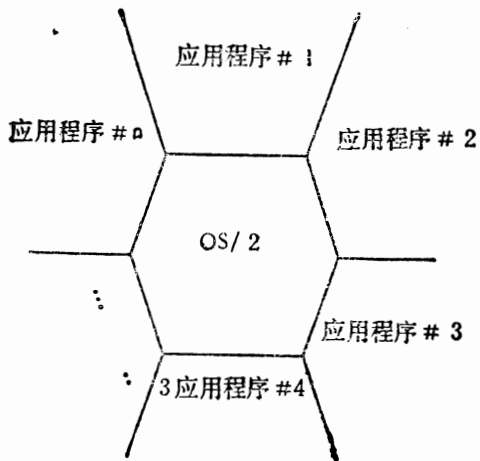


图5.6 80286和80386保护功能所提供的优先级方式

- 通信
- 数据库管理

扩展版用一种单一、灵活的方法进行先进的通信和数据库管理。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的通信及数据库能力为开发能与大型机数据库软件进行直接交互操作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)最早的成员，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。

### (1) 通信能力

借助改进后的易于使用的机制，用户能够参与扩展版所提供的通信过程。这种通信能力使经适当装备的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。传统上，显示器终端用于与大型机和小型机间交互操作。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型机模拟了显示器终端。扩展版使50/60/80型机能模拟许多流行的终端，如3270显示器终端、IBM3101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信协议，如APPC和ECF。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。这样就能进行更复杂的通信，并能开发出更加产品化的软件。

由扩展版提供的通信包括SDLC、异步、PC网络、令牌环网络等。第六章将讨论这些通信联接方式以及适用于哪些方面等。扩展版所具有的通信能力只在OS/2方式下才具有。

### (2) 数据库能力

通过OS/2提供的易于使用的机制，用户很容易掌握OS/2扩展版的数据库管理方法。数据库管理技术主要用于组织计算机系统中大量的具有类似结构的信息，如电话目录、产品目录和人事档案等。

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S/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IBM产品的兼容性来说是非常重要的。这种系统的相似性能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化。扩展版使

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，还可以和十一个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操作，其他OS/2应用程序在没有用户介入时可在后台中继续执行。

### 2. 扩展版OS/2

IBM OS/2 (扩展版1.1) 是IBM OS/2 (标准版1.1)的改进版本，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：



50/60/80型机上的应用程序和大型机上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交互操作打下了基础。和通信能力一样，扩展版的数据库能力只在OS/2方式下才具有。

### 3. AIX

IBM 已宣布计划推出 IBM PS/2高级交互执行器(AIX),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AIX操作系统系列中的一员。

### 四、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，表 5.1 总结了本章所介绍的操作系统间的不同点。

表 5.1 PS/2 50/60/80 型机操作系统比较

	DOS	DOS3.3 加Topview	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型机上工作	能	能	能	能	能	能
在60型机上工作	能	能	能	能	能	能
在80型机上工作	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
主存界限	640KB	640KB 加交换能力	640KB 带存储块转换	16MB	16MB	16MB
多任务功能	无	有(有限)	有(有限)	有	有	有
多用户能力	无	无	无	无	无	无
用户界面	命令提示符	窗口 (文本)	窗口 (文本)	程序选择器	窗口 (图形)	窗口 (图形)
在线帮助	无	无	无	有	有	有
内部通信	无	无	有	无	无	有
内部数据库	无	无	无	无	无	有

## 第六章 PS/2 50/60/80型计算机的通信

PS/2 50/60/80型计算机可适用于很多通信环境，其基本功能、通信选件及支持软件为用户提供了很大的灵活性。但是，正是由于这种灵活性，用户往往难于正确选取通信中所需的选件和程序。本章介绍50/60/80型计算机在商务及办公事务通信中的具体应用，为此将讨论一些常见的通信环境，并为这些环境作适当的配置。

### 一、计算机通信的重要性

信息在当今商业环境中是很重要的，准确、及时的信息有助于作出正确的决策，因而，信息的传播，即通信，便成了商业环境中的一项很重要的活动，通信的发展会给企业带来巨大的经济效益。企业的规模越大，通信就越重要，而通信的难度也越大。随着企业规模的发展，通信难度将成几何级数增长。

自从贝尔发明电话以来，当今办公室中最大的变革就是用计算机作为通信工具。近年来，计算机通信发展很快。这种通信可以发生在两台计算机之间，也可以发生在通信网络中的一组计算机之间。

计算机通信除了能提高信息流量外，还提供了设备共享的可能性。例如，一台高速打印机很容易被计算机网络上的多个计算机用户共享。这种共享使打印机的使用效率更高，从而可减少企业对打印机的投资。

50/60/80型计算机是一种强有力的通信工具，它们支持一系列新的通信适配器和通信软件。用户往往弄不清怎样把这些通信适配器和通信软件用到具体的通信配置中去。本章将给出一些典型配置，使用户了解50/60/80型计算机怎样进行终端仿真，怎样加入局部网络。

这些典型配置中用到的适配器都在第二章介绍过，有关详情可参见第二章。

### 二、终端仿真

由于处理速度、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。因而，50/60/80型机和大型计算机在商业环境中有着各自的地位。许多企业发现，将50/60/80型机的使用方便与经济实惠，同大型机的资源丰富结合起来将是最佳方案。实现此结合的一种方法是，用50/60/80型机来仿真通常用于与大型机交互操作的终端。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型机的功能比一般终端要强，故称它为智能工作站。

终端仿真这种方法是怎么产生的呢？在PC机问世以前，终端仅用于与大型机或小型机进行交互操作，这称为主机对话。后来，PC机进入了商业环境，成为了独树一帜的重要工具。这样，许多计算机用户既需要一台连到主机的终端，又需要一台独立的PC机来进行工作。PC机有能力在开发了必要的硬件适配器和软件后进行仿真，从而替代传统的终端。尽管还有其他方法来连接大型机和现有的PC机，终端仿真在商业环境中是很常用的。

当把50/60/80型计算机变为终端时，会出现以下三种情况：首先，你不再需要用专门

的终端来实现与大型机的交互操作了, 50/60/80型机除完成其自身的操作功能外, 还能完成这一任务。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型机局部硬盘存贮器的扩充区, 还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型机变成了主机的一个扩充设备。这就是说, 用户可从主机传送信息到50/60/80型机, 在本地磁盘中存放信息, 并修改、打印; 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。在本地处理数据使用户能使用50/60/80型机上的应用程序, 而且由于是单用户系统, 计算机响应的时间是固定的。一旦数据在本地处理完毕, 可送回主机进行存贮或其他处理。

主机的种类有许多, 它们各有不同的终端。50/60/80型机的各种适配器插件和软件可用于支持多种终端的仿真。在给定的主机环境中进行终端仿真时, 需要具备主机配置的具体知识。要仿真的特定设备取决于主机的类型、可用的主机接口设备、主机软件以及在建筑中安装的线路。这些因素再加上性能与价格的要求, 就决定了要仿真的特定终端。以下介绍50/60/80型机可仿真的三种常用的主机终端:

- 异步终端, 广泛用于与各类计算机进行交互操作。
- S/3X工作站, 用于与IBM S/36和S/38进行交互操作。
- S/370工作站, 用于与IBM S/370大型机进行交互操作。

#### 1. 异步终端仿真

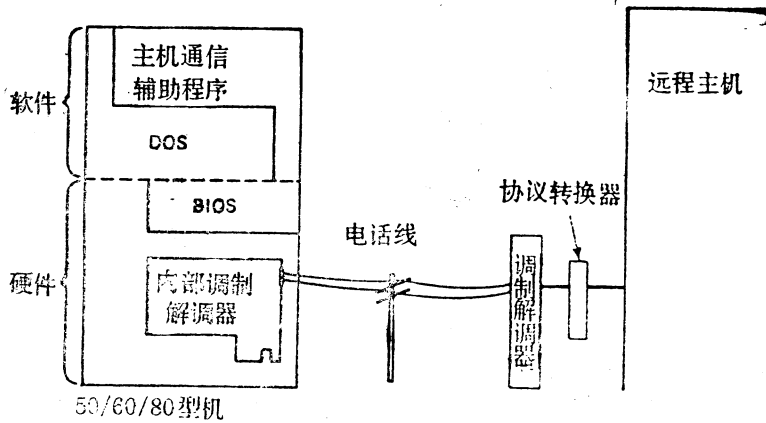
异步终端相对来说是一种简易、廉价的设备, 它由一显示器和一键盘组成, 可用来与目前使用的各类计算机进行交互操作。之所以称为异步终端, 是因为它采用异步通信方式与主机交换信息。当在终端上按下一键时, 表示那个键的ASCII码(美国标准信息交换码)便送到主机。各ASCII码均为一字节长, 每次通过通信链路异步地传送一字节, 各字节没有固定的时间关系。这种一次传送一个字节的通信方法使异步终端的信息传输速率比其他终端要低。

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连接电话线插口, 将50/60/80型机内的信息转换成电话线可以传输的形式。电话线另一端的计算机也必须有一个相应的调制解调器, 可将送来的信息转换成原来的形式。通常, 主机还需要一协议转换器, 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。

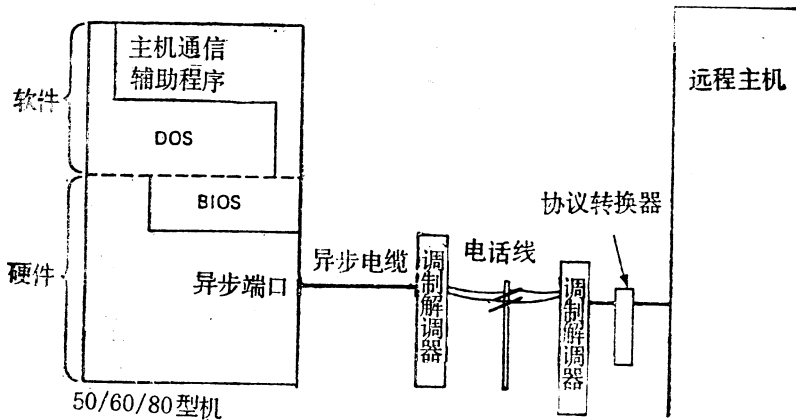
另一种配置如图中的(b), 在这种配置中, 50/60/80型机无需适配器选件, 但需要一外部调制解调器。在系统板上提供的标准异步端口通过一根外部电缆连接外部调制解调器。如该标准异步端口已由打印机之类的外设使用, 则要用双通道异步适配器/A或多协议适配器/A来建立通信链路。

IBM 主机通信辅助程序是一种使50/60/80型计算机进行异步终端仿真的程序, 也就是说, 该程序应能响应主机所发出的专门命令。例如, 主机可发一个专门的命令给IBM 3101异步终端, 使它反相显示信息。当主机通信辅助程序仿真3101时, 它必须同样响应来自主机的命令。

尽管我们介绍的例子都是50/60/80型计算机与大型机的通信, 但50/60/80型机也可通过异步终端仿真与较小的计算机通信(如PC、PC/XT、PC/AT、IBM Convertible以及50/60/80型机)。小计算机对小计算机的配置可用作在较远距离内传送小规模文件, 这样的文



(a) 采用内部调制解调器的配置



(b) 采用外部调制解调器的配置

图6.1 异步终端仿真配置

(a) 采用300/1200内部调制解调器/A的配置

(b) 不用特征插件而使用外部调制解调器的配置

件可以是零售商店当天的现金收入，或是外出供销人员从手提式计算机发回的订货单等等。

目前国外有不少信息服务公司，它们提供信息检索和电子邮件等服务。PC机的仿真异步终端可访问多数信息服务公司的主机，从而获得这类服务。

信息检索服务为公众提供大量信息，诸如新闻报道、股票市场报价及专业信息等。假如你是一位律师，你就可快速查阅最近各法院所作的判决，这比你翻阅卷宗要快得多。假如你是一位医生，你就可查阅几千种生物学方面的期刊和书籍。这种信息检索服务几乎包括了你想要研究的任何课题。

电子邮件服务使你可把计算机生成的文件以很快速度送达收件人。这种服务是怎样进行的呢？用50/60/80型计算机通过调制解调器链路向服务公司的主机拨号，以建立通信链路。然后主机要你输入你的名字和口令。一旦你的请求获准，就可将电子邮件传送给任何参加该项服务的顾客。以后，当收件人拨通服务公司后，服务公司就会通知他，在电子邮

箱中有邮件。如果收件人没有计算机，或没有参加这种服务怎么办呢？这时，你仍可将电子邮件先送到服务公司的主机。然后服务公司将你的邮件送往离收件人最近的分局，由分局打印成信件形式，送到收件人手中。

## 2. S/3X工作站仿真

IBM S/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。5250系列工作站(终端和打印机)用来与S/3X计算机进行交互操作。IBM S36/38工作站仿真套件使50/60/80型机可仿真5250设备。该套件由S36/38工作站仿真适配器、工作站仿真程序和用于连接S/3X计算机的电缆组成。图6.2所示为50/60/80型机进行S/3X工作站仿真的配置。插在50/60/80型机中的是S36/38工作站仿真适配器，它连接S/3X环境使用的双轴电缆。图中给出的是50/60/80型机与S/3X远程连接的情况，如距离较长，则可通过5294远控装置来建立同样的链路。

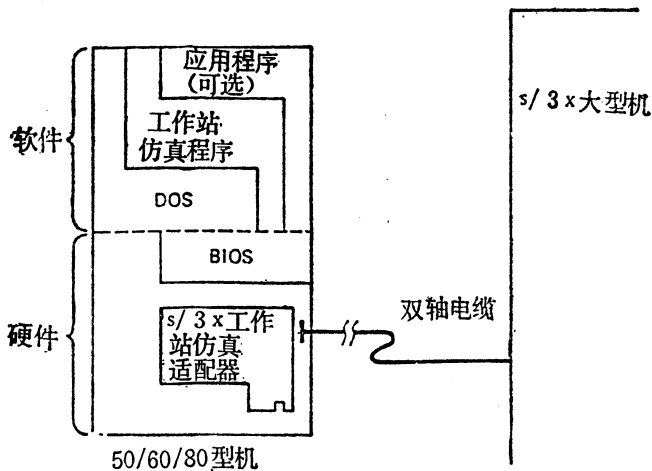


图6.2 进行5250终端/打印机仿真的配置(此软硬件配置使50/60/80型机与S/3X小型机通信)

仿真程序使50/60/80型机可仿真5250工作站显示器(如5292的2型)或5250打印机(如5219)。作为工作站显示器时，工作站仿真程序使用户象使用5250工作站一样访问S/3X上的应用程序。作为打印机时，该程序使用户能将S/3X上的应用程序输出打印在50/60/80型机的打印机上。

工作站仿真程序的多任务能力使50/60/80型机能象四台独立的终端或打印机那样与S/3X进行交互操作。也就是说，用户可在四个不同的S/3X会话及一个DOS程序之间进行转换。

## 3. S/370工作站仿真

IBM S/370大型机是IBM公司最高级的产品，这种计算机系统可在大型企业用作主处理机，也可以用在跨越世界的大型计算机网络中。3270系列是一组专用于S/370大型机的显示终端、打印机和控制部件。显示终端由一个显示器和一键盘组成，使用户可与S/370主机交互操作。打印机用于将存在主机上的信息打印在纸上。控制部件为S/370计算机与其他设备之间建立通信链路。通过这些设备的适当组合，可获得多种S/370配置。

50/60/80型机配上适当的硬件和软件可仿真3270显示终端、控制部件和打印机，来与S/370大型机进行交互操作。这就使用户能将个人计算机与高性能的S/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，它允许用户根据实际需要在几种功能级中选择。下面介绍两种50/60/80型机仿真3270设备的软硬件典型配置：

- 显示器终端仿真
- 控制部件仿真

(1) 3270显示器终端仿真

IBM3278和3279显示器终端常用于与S/370主机进行交互操作。图6.3所示为一种仿真3278/79显示器的50/60/80型机配置。这时，50/60/80型机配备3270连接器和基本级IBM PC3270仿真程序。（也可以配备第五章介绍的功能更强的3270工作站控制程序。）图6.3中所示的其他设备同支持3278/79显示器终端所需的设备相同。控制部件通过同轴电缆与50/60/80型机相连，它支持多个3278/79终端接入，与主机实现高效的信息交换。它通过调制解调器链路与通信控制器相连，该控制器为S/370主机管理通信链路。如果控制部件与S/370主机相距很近（如在同一房间里），则可直接接到S/370上，而无需调制解调器链路和通信控制器。在控制部件、通信控制器和S/370机上还必须加入适当的功能插件。

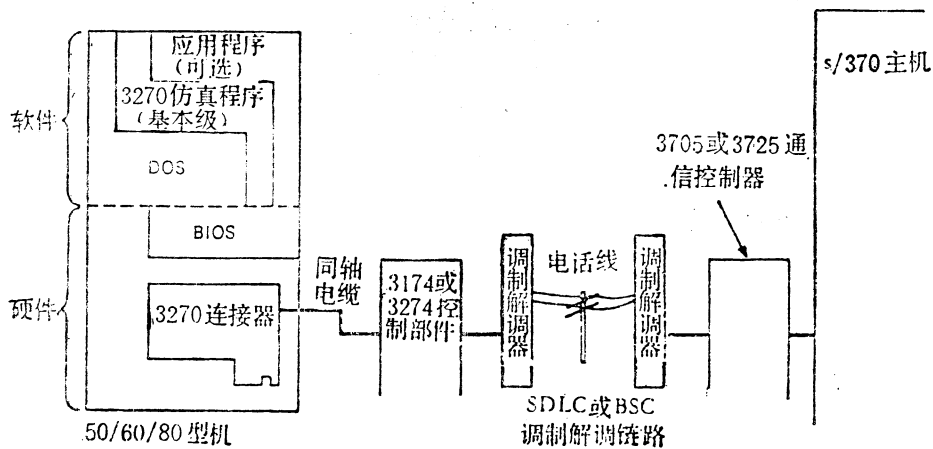


图6.3 用于仿真3270终端的配置

基本级IBM PC 3270仿真程序使50/60/80型机用户象使用3278/79显示器终端那样与主机进行交互操作。用户可执行主机应用程序，在50/60/80型机与主机间双向传送文件，也可使用主机的磁盘机和打印机。

基本级3270仿真程序提供的应用程序界面(API)使专门编制的DOS应用程序工作起来更接近于S/370程序。此外，在仿真程序的操作挂起时，可装入和使用与3270仿真程序完全无关的应用程序。这就提供了仿真程序与其他应用程序间的转换功能。

(2) 控制部件仿真

采用另一种配置，50/60/80型计算机即可仿真3270终端、打印机和控制部件，而无需外部控制部件。图6.4所示即为这种配置。50/60/80型机配有多协议适配器/A和IBM PC 3270仿真程序(3.0版)。在这种配置中，多协议适配器使50/60/80型机用同步数据链路控制规程(SDLC)来通信。“同步”指的是信息按信息块传送，块中各字节有固定的关系。SDLC是系统网络体系结构(SNA)的基础，SNA是IBM大型机网络通信的全局策略。图6.4所示的其他设备与前一种配置相同，但由于50/60/80型机已仿真了控制部件，因而不再需要控

制部件了。在链路中所用的调制解调器必须能够支持 SDLC 通信，并且与所用的电话线兼容。可用的电话线有两种：

① 转接式电话线：在这种线路上，用户必须拨电话号码才能与主机进行联络。

② 专用电话线：亦称租用线，专门用来与主机建立特殊的通路。专用线传输信息的速率较高，但成本比转接式电话线高。

前面介绍的3270显示器终端仿真亦用这两种电话线。

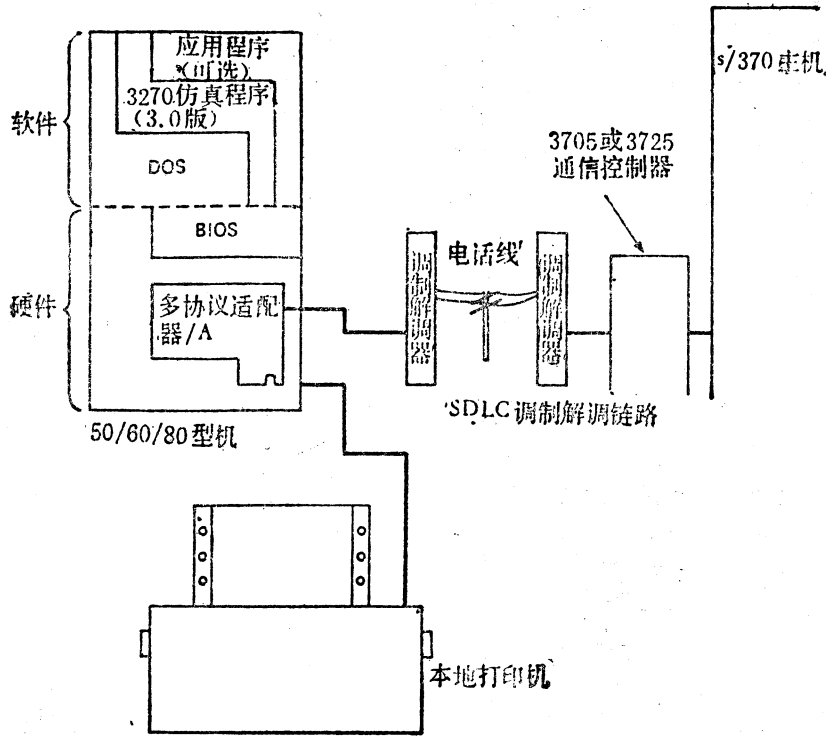


图6.4 用于仿真3270终端、打印机及3274控制部件的配置

如50/60/80型计算机与通信控制器相距很近(如在一个房间中)，就无需调制解调器链路。但不管50/60/80型机与主机间距离多近，通信控制器总是需要的。

IBM PC 3270仿真程序(3.0版)支持基本级版本所提供的所有功能，还支持一些附加的功能，如控制部件和3287打印机的仿真。用这种配置，用户可执行主机的应用程序，在50/60/80型机和主机间传送信息，这和前一种配置相同，另外还可以仿真3287打印机，从而使S/370主机中的信息可在50/60/80型机的打印机上输出。

### 三、局部网络

就象一个部门经常要和另一个部门交流信息一样，某一处的计算机与另一处的计算机有效地通信是十分重要的。我们已介绍了一些使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。局部网络使用户能将小范围内的一组计算机连接起来，如一个部门、一个大楼或一个校园内的计算机。连到局部网络上的每个计算机称为网络节点，可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加入以下三种网络:

- 基带IBM PC网络
- 宽带IBM PC网络
- IBM令牌环网络

### 1. 局部网络的基本功能

IBM PC LAN程序是DOS操作系统的一种扩充,可用于以上列出的三种网络上,提供基本局部网络功能。这种程序可在用户直接控制下,或在应用程序直接控制下实现局部网络通信。用户通过程序提供的各种命令或一组菜单来与PC LAN程序进行交互操作,从而进行各种网络通信。应用程序也可通过所提供的应用程序界面(API)实现由PC LAN程序提供的网络功能。PC LAN程序的应用程序界面使专门编制的DOS应用程序可在没有用户介入的情况下实现网络通信。与PC LAN程序完全无关的应用程序可在PC LAN程序处于后台时使用,如需要进行网络通信,则可挂起应用程序,将控制交给PC LAN程序。这使得PC LAN程序能和其他应用程序进行程序转换。

在50/60/80型机上配备PC LAN程序时,用户可将系统配置成工作站节点或服务器节点。

① 工作站节点:可作为通常的独立的50/60/80型机使用,也可参加局部网络通信。任何在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。

② 服务器节点:具备工作站节点的所有功能,此外还能提供资源,它的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型计算机配置为工作站或服务器,这由PC LAN程序中提供的菜单来选择。节点配置好后,PC LAN程序使50/60/80型机可实现以下功能:

- 数据共享
- 程序共享
- 设备共享
- 电子报文传送

#### (1) 数据共享

数据共享常常是将50/60/80型机连入局部网络的一个主要理由。多位办公室工作人员往往需存取同样的信息体,如财务信息、库存信息等。用局部网络和适当的程序,多个用户即可同时存取同一信息体。图6.5给出了用局部网络实现数据共享的一个实例。

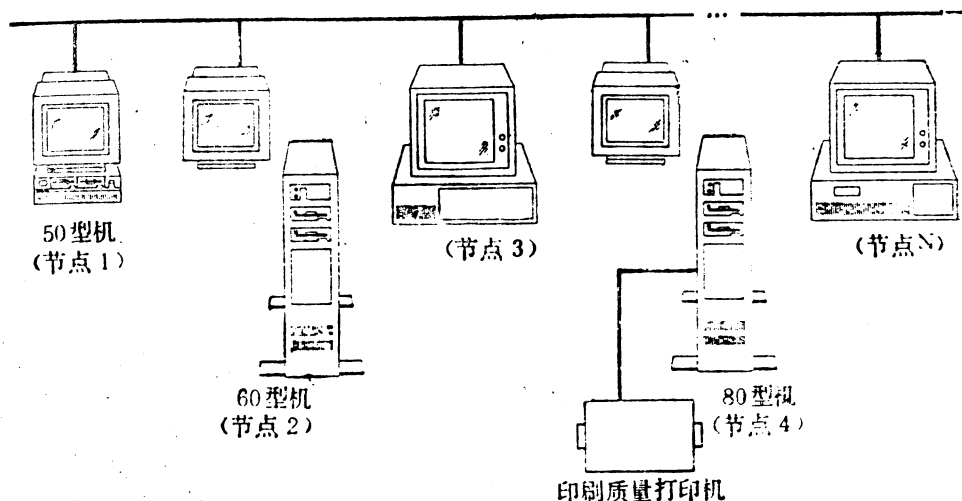


图6.5 一个小局部网络



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,再假设你目前配置成服务器节点。为使其他节点存取你的数据,你首先要通过PC LAN程序的菜单给出你的硬盘共享区的名字。其他节点就用这个名字访问你的数据。你还可以定义一个口令,以防非法存取,并作一些限制,如只允许读,以防其他人改变你的数据。然后你保存这种网络设置,以后每当你接通电源文件都可自动共享。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共享,当然要给出你提供给他们的口令。

如果节点3的用户希望使用你硬盘上的数据,他就他的计算机上通过PC LAN程序菜单用你规定的名字和口令来访问你节点上的共享硬盘。他先为你的共享目录指定一个不用的驱动器字母,如“E”或“F”,然后保存这种配置,以便下次他希望使用节点1的硬盘时不再需要通过菜单来设置。这样,你的硬盘共享区就可由节点3使用。在他的驱动器上可做的任何事情,他也可在你的共享驱动器上做,除非你已作出了某些限制,如只读。由于这种共享发生在后台,故当其他节点存取你的信息时并不影响你使用你的50型机。

专门编制的、能充分利用PC LAN程序功能的应用程序可实现更复杂的共享。例如,财务部门可用50/60/80型机来分析公司的销售情况。由于销售每天进行,故销售数据时常变化。财务部门可能会有多种不同的原因要存取这些信息。所有财务数据可存放在网络上的一个服务器节点中。采用专门编制的、可利用PC LAN程序功能的财务应用程序,就能使网络上的多个用户同时使用财务数据文件,且不会相互干扰和影响。

## (2) 程序共享

在刚才的例子中,我们假设节点1的共享硬盘上的所有数据都可供节点3使用。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。由于程序可象数据一样以文件形式存放,存放在节点1共享硬盘中的程序就可由节点3执行,就象执行存放在节点3的程序一样。

## (3) 设备共享

我们前面介绍了几个用户怎样共享某个硬盘的一部分空间,PC LAN程序还允许网络节点共享硬件,如打印机等。这可使打印设备得到更充分的利用,对印刷质量打印机或高速打印机尤其有利。让我们再来看图6.5中的典型网络,假如网络上的各用户偶然需要打印印刷质量的文件。由于各个节点的这种需要都是偶然的,如各节点都配置自己的印刷质量打印机显然是不合算的。

PC LAN程序使所有节点可共享节点4上的印刷质量打印机,每个节点都可象拥有专用的打印机一样打印文件。打印机的共享方式与硬盘一样,为使其他节点能访问打印机,节点4的用户要通过PC LAN程序进行菜单设置,这时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,其他节点都可送文件给打印机。各文件临时存放在节点4的磁盘上,当打印机一有空就自动打印。由于这种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。

除了硬盘与打印机外,在本章的以后部分还要介绍其他计算机硬件的共享。

## (4) 电子报文传送

PC LAN程序还提供电子报文传送功能。这使用户或应用程序可把文本报文传送到另一网络节点。报文传出后,收报人即使在执行与网络无关的应用程序也会收到报文。报文

内容可以是会议通知或其他任何便条。电子报文传送功能给用户带来了便利，节省了时间。

## 2. 宽带IBM PC网络

宽带IBM PC网络使多台PC机连在一起进行通信。这种网络可由各种不同类型的PC机和PS/2机组成。它使各计算机用户可共享信息、程序和计算机设备。

图6.6所示的配置使50/60/80型机成为宽带PC网络的节点。这里，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。

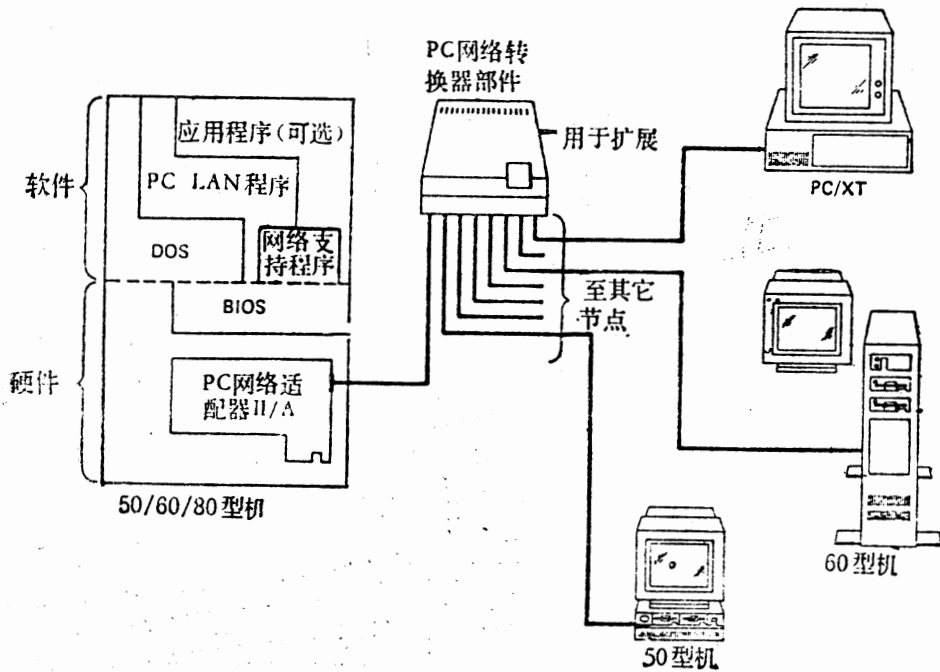


图6.6 将50/60/80型机接入宽带IBM PC网络的配置

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。适配器连接转换器部件。转换器部件接收从网络任何节点发来的信息，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的地址或网络节点名，只有相应的节点才能接收来自转换器部件的报文。一个转换器部件最多可容纳8个节点，每个节点与之相距200英尺以内。增加适当的IBM电缆系统部件就可构成一个在1000英尺直径范围内带多达72个节点的PC网络。再加一些适当的电缆电视设备，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，使网络获得进一步扩充。

在PC网络上传送信息的速率为每秒200万位。尽管一次只能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网络通信外，还可同时传送其他信号(如闭路电视、声音等)，而不会相互干扰。为确保一次只有一个网络节点发送，各节点都遵守一个协议，而传送报文的用户并不知道。这种协议称载波侦听多点存取/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也遵守

该协议。同样，一次也只能由一人讲话，否则就无法听懂。一方发话前需等另一方讲完，电话线一次只传播一人的声音，这样声音才清晰。这是该协议的“载波侦听多点存取”(CSMA)部分。当两个节点同时发送信息时协议的“冲突检测”(CD)部分将介入。为理解该协议的CD部分，假设当你接通电话后开始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CSMA/CD工作的很好的实例。假如两个或多个节点同时开始发送，网络上就发生报文“冲突”。各节点都在监视，当测到冲突时，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。

### 3. 基带IBM PC网络

基带IBM PC网络也使多台PC连在一起进行通信，这种网络比宽带网更便宜。基带IBM PC网也可由多种不同的PC机和PS/2机组成，允许它们共享信息、程序和计算机设备。

图6.7所示的配置使50/60/80型计算机成为基带IBM PC网络的节点。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200万位的速率传送信息。这种网络同样也使用前面谈到的CSMA/CD协议。

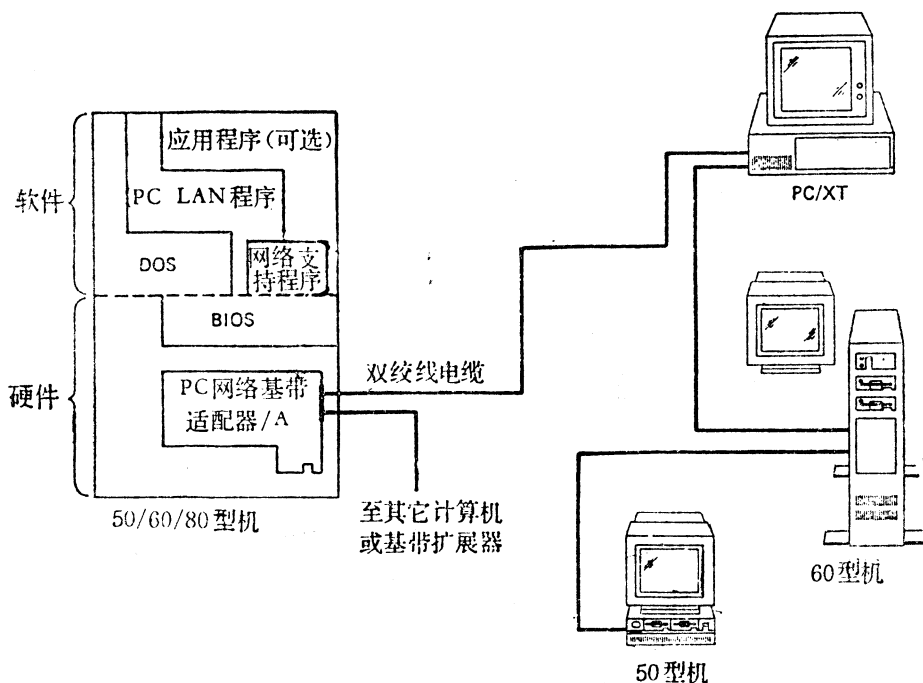


图6.7 将50/60/80型机连入基带IBM PC网的配置

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部件。PC网基带适配器可在远至200英尺的距离内以菊花链方式直接相连。要得到更大的基带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。

基带PC网络的缺点是，它所用的电缆不能同时供其他非PC网的通信使用(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网构造得更大。

#### 4. IBM令牌环网络

令牌环网络是另一种可由50/60/80型机构成的基带局部网络。除PC外, 该网络还支持较大的计算机系统成为网络节点, 这种特性使局部网络提供的信息与设备的共享环境能将较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。这里, 网络各节点接成环状, 因而称作环网。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给出了使50/60/80型机成为令牌环网中节点的配置。这里, 50/60/80型机配有令牌环网适配器/A, 该适配器完成将信息送到网络上其他节点所需要的电气通信任务。它通过网络电缆接到8228多站存取部件(MAU)上。MAU最多可支持8个网络节点接入。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网中移去。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, 一令牌环网络可在几公里范围内含多达260个节点。信息传输速率为每秒400万位(是PC网络的两倍), 这使整个网络性能得到提高。与PC网络一样, 多个令牌环网络也可通过桥连在一起。

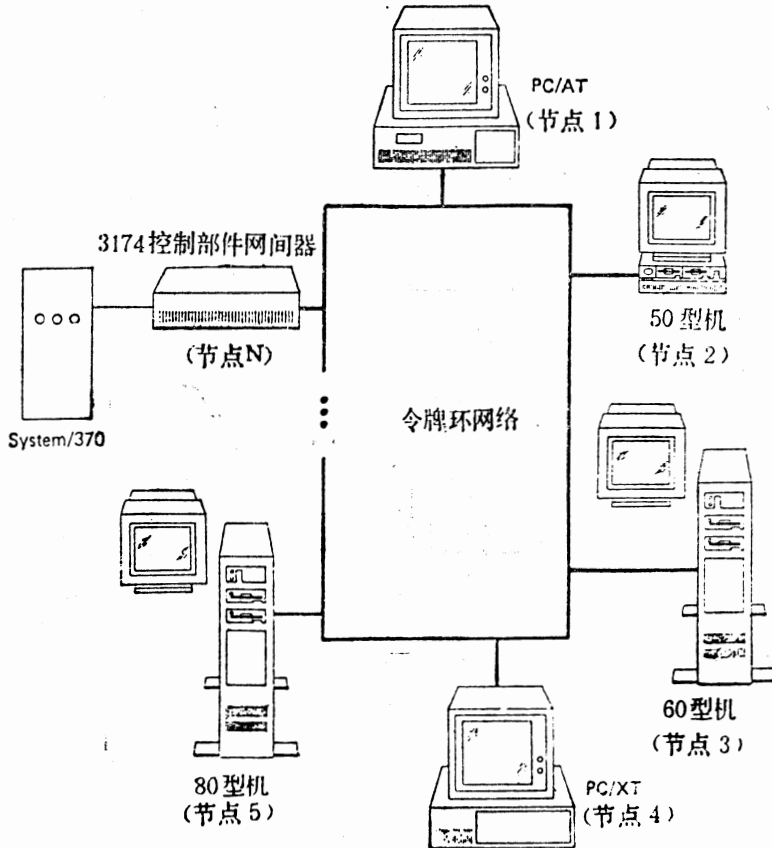


图6.8 一小型令牌环网络实例

令牌环网用通信协议控制对共享电缆的访问, 这种协议称作令牌传递协议。一个称作令牌的单一网络报文绕环网络从一个节点传到另一个节点。该令牌是网络的“邮包”, 它把网

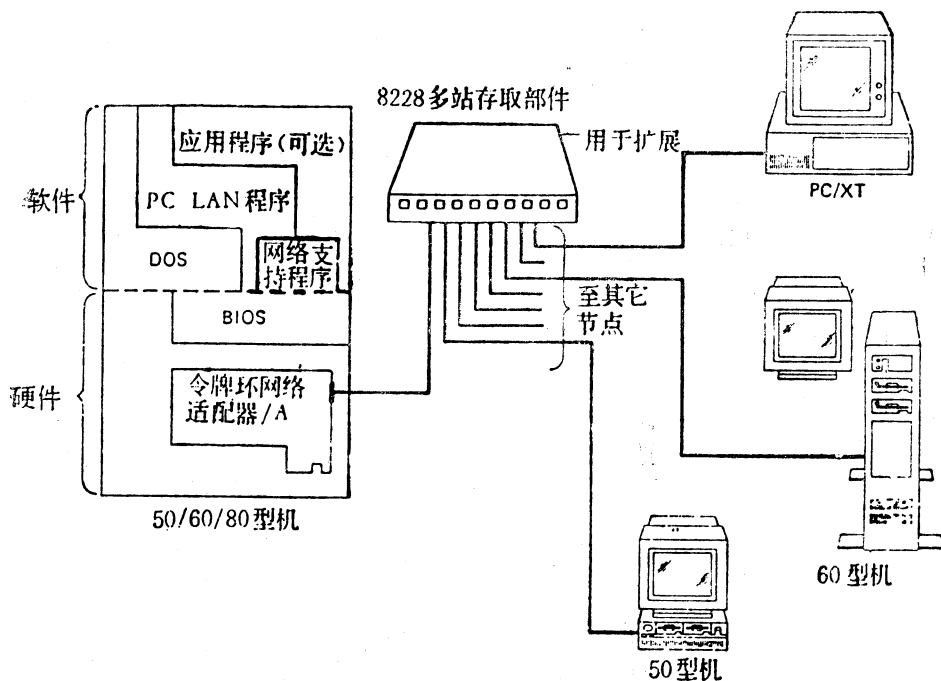


图6.9 使50/60/80型机成为令牌环网络节点的配置

络报文（每次一个）从发送节点传送到网络中的所有节点，直至找到目的节点为止（见图6.10）。当一个节点收到令牌时，它要看其是否含有报文。如没有报文，这就说明网络空闲，该节点可向令牌插入一个报文，然后送到环上的下一节点。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。该节点将检查令牌报文中所含的地址，看是不是自己的地址。如不是，则将令牌送至环上的下一节点。

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进行交互操作，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网络节点中使用的相同，它提供给令牌环网络节点的功能也与提供给PC网节点的功能相同，即数据共享、程序共享、设备共享和电子报文传送。

#### 四、网间器

我们已介绍了一种50/60/80型机直接连接主机的方法，还介绍了个人计算机在网络上连接起来，以实现数据、程序和设备共享的方法。这两种配置组合起来即形成网间器。网间器是一个网络服务器节点，它有一条通信链路连接不在局部网络上的计算机，其他局部网络节点能共享这条通信链路。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间器配置实例。

如图6.11所示的宽带PC网络上，一台50/60/80型机(节点3)通过控制部件仿真连到S/370主机上，这条链路可供局部网络上的各节点共享，这样的配置称为3270网间器。PC网络适配器II/A、网络支持程序和PC LAN程序使50/60/80型机在该宽带PC网中充当服务器工作站。多协议适配器/A将50/60/80型机连到通信控制器，最终接到主机。3270仿真程序使50/60/80型机仿真3274控制部件。如果50/60/80型机和S/370主机离得很近，它们之间

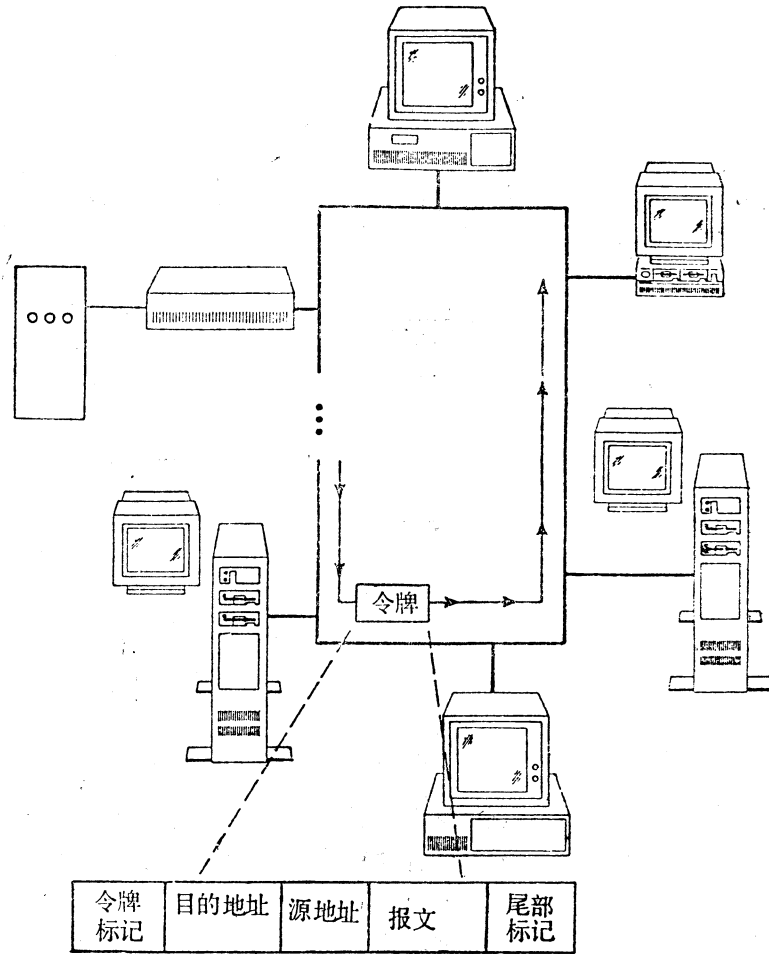


图6.10 令牌环网络上传送信息的令牌报文

就不必用调制解调器了，而可通过3270连接适配器或令牌环网络直接连接。

这种50/60/80型机允许最多有32个其他网络节点与S/370通信。这32个节点可象它们各自与主机有直接终端仿真链路一样通信。50/60/80型机也可配置成其他类型的网间器，如用于令牌环网络的3270网间器或PC网与令牌环网之间的网间器。

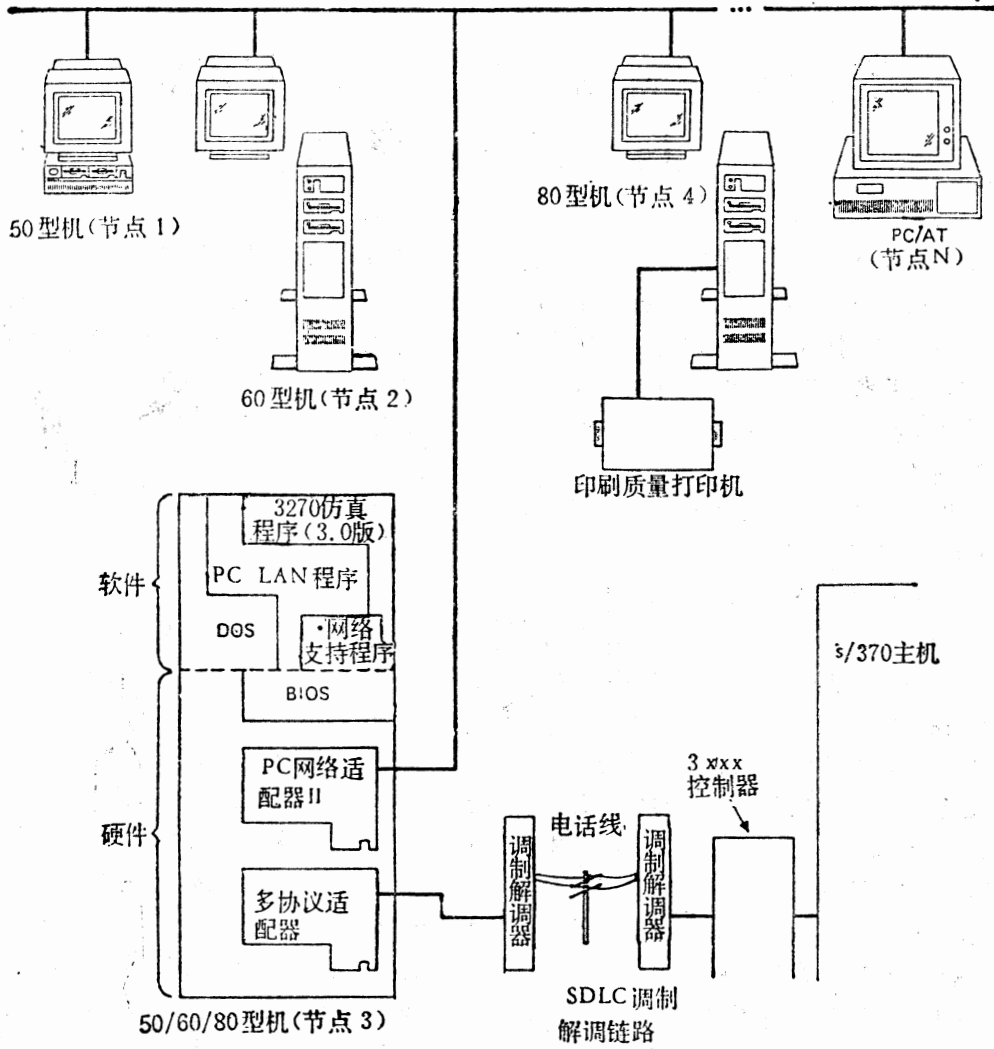


图6.11 为S/370大型机提供宽带IBM PC网间器的50/60/80型机配置

# 第七章 PS/2 50/60/80型计算机 与用户商业环境

要把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型机作为他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、小商业环境的50/60/80型机硬件配置。同时还要讨论下列问题：

· 用户培训    · 人类工效学    · 安全性    · 售后服务    · PC 机向 PS/2 50/60/80型计算机的过渡

## 一、软件的选择

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，后选择硬件配置。硬件要求，如主存容量和磁盘空间，在某种程度上是基于所选软件的需要的。

用户所选择的应用程序，必须完成最终用户当前和可以预见的将来所要求的任务。第四章已经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，这些已经超出本书的讨论范围，恕不赘述。然而有一些基本原则无论是为大型商业环境还是小型商业环境，选择程序都是一样的。首先，用户在采用任何应用程序选择方案之前，必须充分了解要计算机完成的任务。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，就可以开始查阅预编应用程序库。如果找到了满足需要的合适预编应用程序，就可以省去开发定制软件的资金、时间和精力。然而，即使在同一个商业环境中，各个用户的工作需要和工作方法也会有所不同，因此，任何预编应用程序都有某些特点用户不需要，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。不要忘了有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、运输部门、保险行业等。

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来满足用户的需要，还有多种有名的计算机杂志，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，专门评述各种软件产品。这些杂志是很好的信息来源，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代价一般较高，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合算。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。开发者的工作不是件轻而易举的事。他除了要有编程经验之外，还必须是位谙熟用户商业环境的各个环节的专家；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界面时，必须懂得人的心理状态；他还必须善于培训最终用户；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：**操作系统环境决定了用户所拥有的多任务能力的程序。尽管多任务非常适合大多数商业环境，但并非人人都需要多任务的。有些用户一年到头，只用到一个应用程序，他们根本不需要程序转换，也不需要后台处理。

**主存容量：**实址方式的操作系统一般有640KB的最大主存限制。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，使某些实址方式程序使用的主存容量能超过640KB界限，尽管如此，仍需要保护方式的操作系统来综合利用640kB 以上的主存。

**与 PC 应用程序的兼容性：**在 DOS 应用程序上已花了大量投资的用户希望选择兼容的操作系统，使这些投资没有白白浪费掉。

**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要求附加通信应用程序。

了解这些方面的需要并阅读第五章，能帮助用户选定最合适的操作系统。

## 二、硬件的选择

选择能互相配合工作并满足需要的50/60/80型机的硬件并不是一件容易的事。用户必须在50/60/80型计算机及其磁盘配置、特征插件和外设中进行选择。本书由于篇幅有限，不可能讨论一切环境的全部需要，下面分析大、中、小三种典型商业环境，并介绍适合于这三个理想环境的50/60/80型系统。通过研究这些商业环境，有助于用户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公司或定点销售商的帮助。

### 1. 小型商业环境

本节讨论的理想小型商业环境是一种修理部(如命名为 Bob), Bob 拥有13名职员。Bob 已经营了两年，而且发展很快。Bob 原来的经营不用计算机，但随着业务的发展，经营方式需要有所革新。它以前使用的人工记帐方法费时费力，因此，Bob 要求用50/60/80型计算机来取代人工记帐。

Bob 一直收到修理速度缓慢的意见。为此，经理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。因此，Bob 决心用50/60/80型计算机进行库存管理，保证备件库中有必要的零件，但又不会积压过多。

Bob 的秘书一直用打字机打印各种业务信件，处理客户的邮寄名录。Bob 决心使它的计算机系统具有字处理和保存邮寄名录的能力。

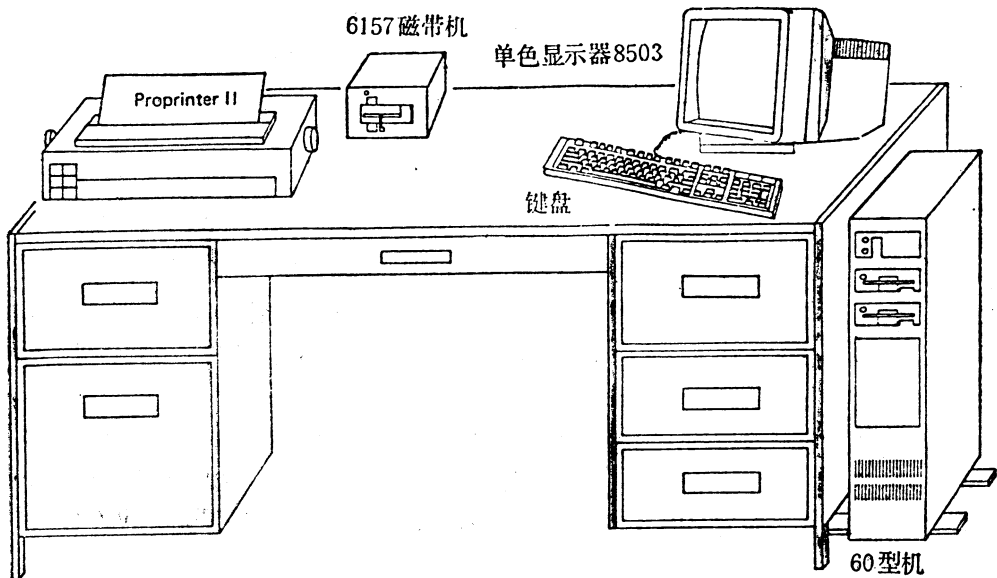
Bob 在它的50/60/80型计算机上要完成三件任务，它们是记帐、库存管理和字处理。Bob 为了严格管理企业，决定用一台50/60/80型计算机专门处理记帐和库存管理。这个系

统能处理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。处理业务信件和客户邮寄名录是件经常性的工作，所以 Bob 确保它的秘书单独使用一个系统。

Bob 为什么不购置局部网络(LAN)呢？局部网络所具有的一个重要功能是多不同的用户可以共享数据。就 Bob 的情况而言，记帐/库存管理与字处理之间并没有数据需要共享。因此，目前 Bob 的业务中不需要共享数据。局部网络的另一个重要功能是不同的用户可以公用硬盘和打印机。虽然这样做有些好处，但是目前的 Bob 企业规模小，不一定要使用局部网络。当然，随着业务范围扩大后，就可能需要使用局部网络了。

下面分析一下适合于 Bob 修理部的两种 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，也能支持库存管理。它选用 DOS 操作系统，因为修理部当时用不到多任务或大容量主存。根据软件的要求，Bob 选择了图 7.1 所示的 44MB 60 型计算机，这个选择是根据固定磁盘的容量和 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。它选用 Proprinter II 打印机打印各种记帐和库存报表。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特征插件。其余 6 个槽空着，给 Bob 留有很大的发展余地。

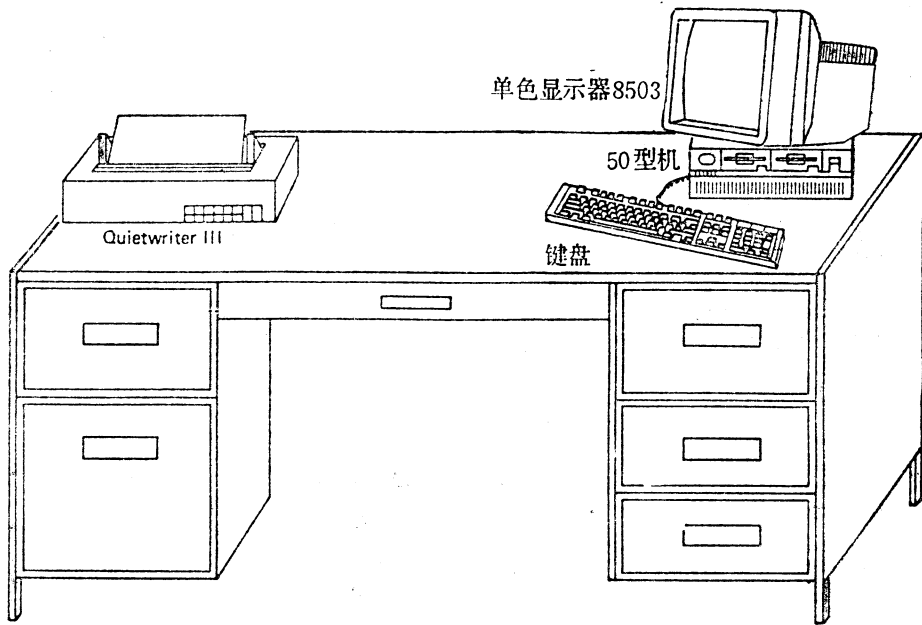


基本系统	特征插件	外设
44MB 60型机	槽1: 磁带机特征插件	单色显示器 8503
*44MB硬盘(一个)	槽2: 一	420i ProPrinter I 打印机
*1.44MB软盘机(一个)	槽3: 一	6157流式磁带机
*1MB主存	槽4: 一	软件
*异步/并行端口	槽5: 一	DOS3.3
*VGA图形电路	槽6: 一	
*扩展槽(七个)	槽7: 一	
第二个1.44MB软盘机		记帐/库存管理

\* 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

秘书工作站 Bob的秘书工作站采用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)。基于同样理由，Bob又选用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20MB硬盘的后备存贮器，因此不再需要用外部设备拷贝备份了。Quietwriter III这种具有印刷质量的打印机用来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	特征插件	外设
50型机	槽1: 一	8503单色显示器
*20MB硬盘	槽2: 一	Quietwriter III
*1.44MB软盘机(一个)	槽3: 一	软件
*1MB主存		DOS 3.3
*异步/并行端口		字处理/邮寄名录
*VGA图形电路		
*扩展槽(三个)		

\* 表示标准设备

图7.2 配置成Bob的秘书工作站的50型计算机

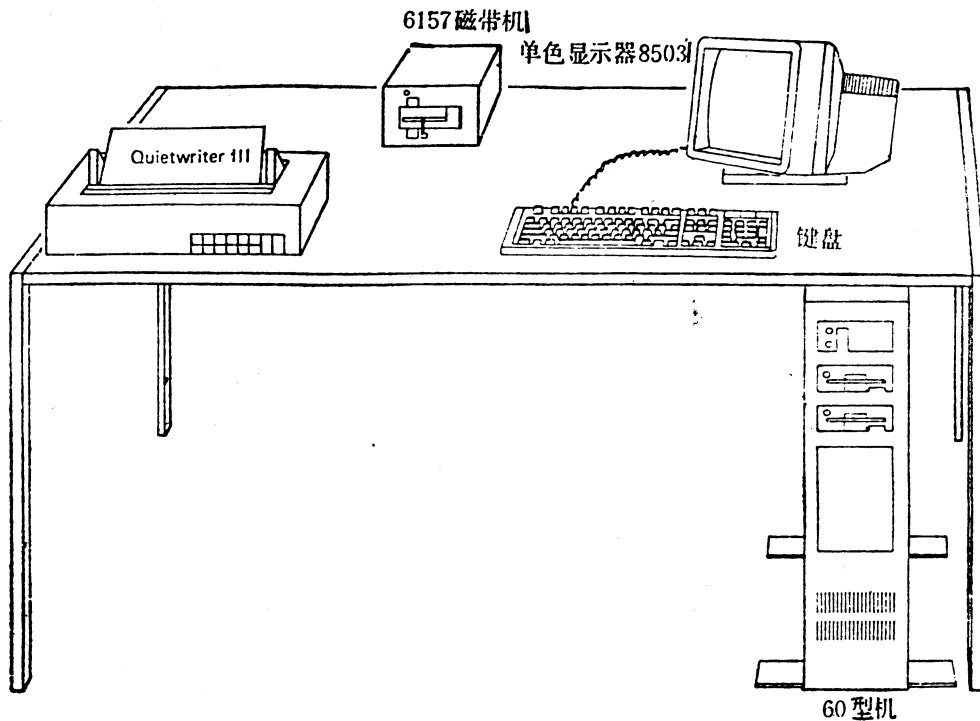
## 2. 中型商业环境

本节介绍的理想中型商业环境是 Johnson和Thornbush 广告公司。该公司已经营了十二年。它一开始有一个主要帐户，现在已发展到17个来往客户。Susan Johnson 和 Perry Thornbush两个人仍积极从事经营管理活动。他们在其企业中使用专用字处理机和30台左右的PC机。他们的公司有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将购置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。这样使她能保护已在DOS应用程序中作出的投资，同时在出现更多的OS/2应用程序时能过渡到采用OS/2操作系统。PC LAN程序和网络支持程序执行服务器功能。

图7.3所示的是配置成适合Susan的环境使用的网络服务器的70MB 60型系统。选择70MB 60型计算机是根据固定磁盘的容量和7个扩展槽所提供的灵活性来决定的。



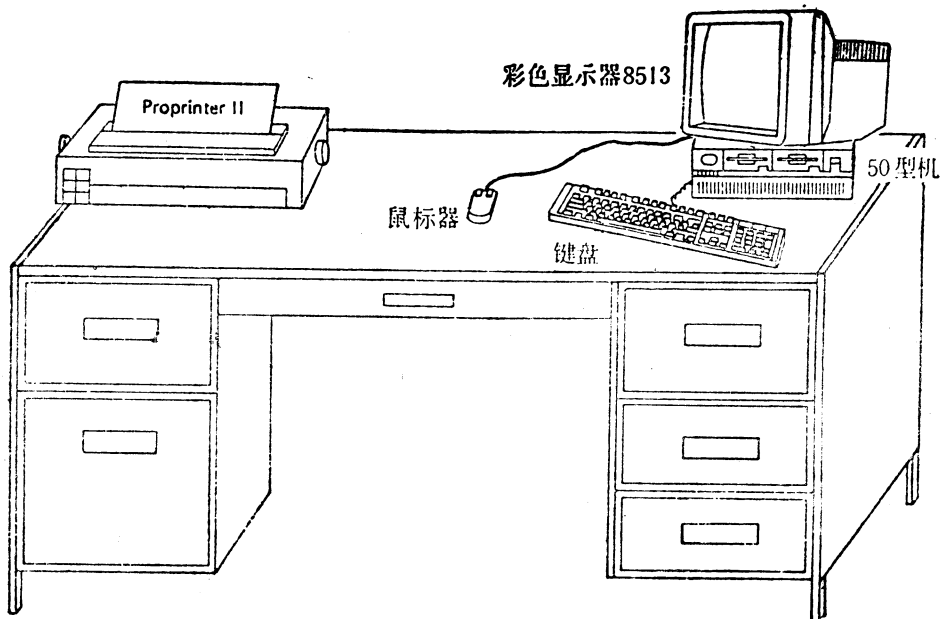
基本系统	特征插件	外设
70MB60型机	槽1: PC网络适配器11/A	8503单色显示器
*70MB硬盘(一个)	槽2: 6157磁带机特征插件	Quietwriter III
*1.44MB软盘机(一个)	槽3: —	6157流式磁带机
*1MB主存	槽4: —	软件
*异步/并行端口	槽5: —	DOS3.3
*VGA图形电路	槽6: —	PC LAN程序
*扩展槽(七个)	槽7: —	网络支持程序
第二个1.44MB软盘机		共享字处理程序
		共享电子数据表程序
		共享数据库程序

\*表示标准设备

图7.3 Johnson和Thornbush公司中配置成宽带PC网络服务器的70MB60型计算机

虽然这种网络服务器可以放在某人的办公室里，用作一般的工作站，但Susan 将它放在公共部门，供多人使用外设。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印刷质量打印机也能供多人公用，因此无需为每个工作节点配备印刷质量打印机。根据具体需要，这里也可以使用高速打印机，例如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。为了能使用6157流式磁带机。60型计算机还需在一个扩展槽中插入6157磁带机特征插件。PC 网络适配器 II /A用于连接网络。因网络上 PC 机很多，所以此服务器上就不需要外部 5.25 英寸软盘机了。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，按用户需要可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、印刷质量



基本系统	特征插件	外设
50型机	槽1: PC网络适配器II/A	彩色显示器8513
20MB硬盘	槽2: —	4201 Proprinter I
*1.44MB软盘机(一个)	槽3: —	
*1MB主存		软件
*异步/并行端口		DOS 3.3
*VGA图形电路		PC LAN程序
*扩展槽(三个)		专用应用程序

\*表示标准设备

图7.4 Johnson和Thornbush 公司中配置成通用工作站的50型计算机

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。为了尽量使操作方便舒适，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的复制更为方便。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不要求印刷质量的文件的需要。PC网络适配器II/A占了一个扩展槽，使50型计算机与PC网络连接。还有两个扩展槽用于今后扩充(如主机附件，调制解调器等)。

### 3. 大型商业环境

Atole公司是配备50/60/80型计算机的理想大型商业环境。Atole公司是一家跨国公司，生产各种纸品。它拥有雄厚的财力，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，这些大型机又连成计算机网络，使信息能传遍世界各地。它已为大型机研制了许多定制应用程序。下面仔细讨论一下位于Pensacola市郊外的理想Atole系统。

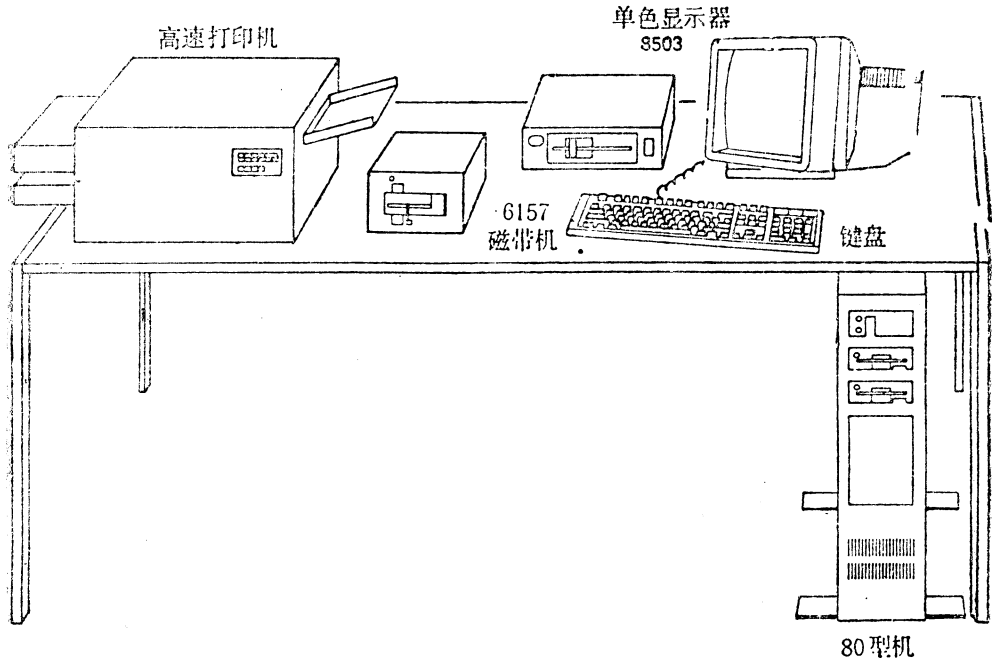
Atole-Pensacola子公司是一个大型的制造与工艺研究所。该所已安装了令牌环网络。该网络上连接了各种各样的个人计算机和一台S/370大型机。PC和S/370的定制应用程序能充分利用该网络的功能。另外还有两台S/370大型机构成主机，它们未与令牌环网络相连。3270终端仿真用的PC机，用于同这两台网外的S/370机通信。Atole-Pensacola还用了其他许多更加专用的计算机，但与这里讨论的问题没有什么关系。

Atole公司将要用50/60/80型计算机取代PC机了。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。下面分析所关心的50/60/80型机的三种配置。这三种配置是令牌环网络服务器/网间器、工作站和高级工作站。

令牌环网络服务器/网间器 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的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。之所以选用80型，是因为它的优异的性能及七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，供其他网络节点用户使用外设。80型机的70MB硬盘用于扩充网上可用的磁盘存贮器，但主磁盘存贮器则由S/370工作站服务器提供。3812页式打印机，每分钟能打出12页，具有印刷质量，它将接至服务器，供其他网络节点使用。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，50/60/80型计算机和PC机要同时使用一段时间。5.25英寸外部软盘机用来帮助用户将程序和从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，但仍另外安装外部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特征插件。令牌环网络适配器/A使80型计算机接入网络。多协议适配器/A使80型计算机成为3270网间器，使所有的节点都能使用网外的S/370大型计算机。80386主存扩展选件和套件使主存增加6MB，总共达到8MB。



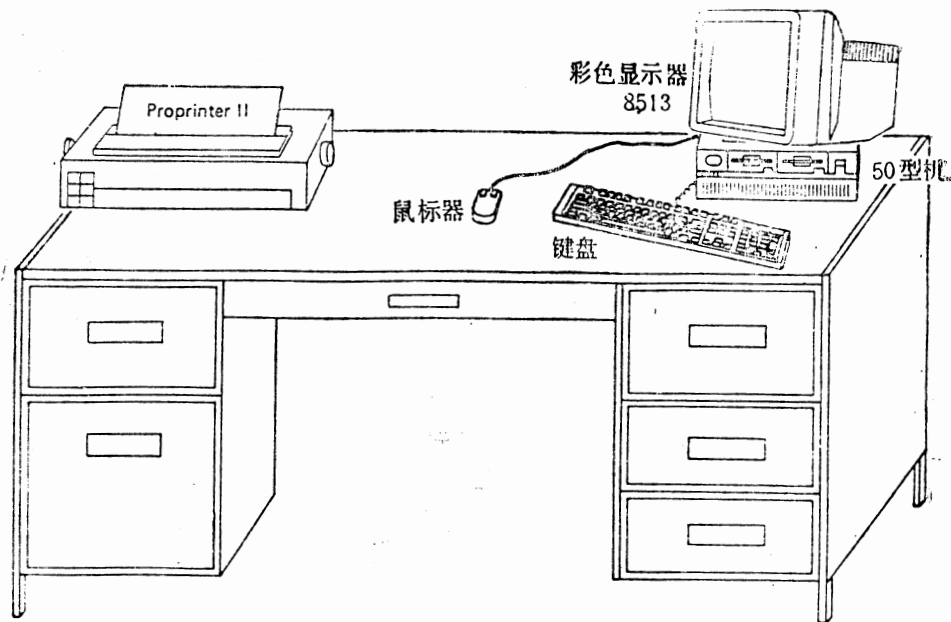
基本系统	特征插件	外设
70MB 80型机	槽1: 磁带机特征插件	单色显示器8503
*70MB硬盘(一个)	槽2: 令牌环网络适配器/A	高速打印机
*1.44MB软盘机(一个)	槽3: 5.25英寸外部软盘适配器/A	5.25英寸外部软盘机
*2MB主存	槽4: 多协议适配器/A	6157流式磁带机
*异步/并行端口	槽5: 80386存储器扩展选项	软件
*VGA图形电路	槽6: -	OS/2(扩充版)
*扩展槽(七个)	槽7: -	共享应用程序

\* 表示标准设备

图7.5 Atole-Pensacole中配置成令牌环网络服务器/网间器的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、扩充主存和通信支持。图7.6表示适用于Atole 通用工作站的50型机配置。之所以选用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 用于打印草案质量的文件。令牌环网络适配器/A使50型计算机能接入令牌环网络。80386 主存扩展选项和套件增加2MB主存,使系统主存容量达到3MB。应当注意,此配置占用了3个扩展槽中的两个,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。

**高级工作站** 高级工作站供Atole-Pensacole的工艺研究人员使用。操作系统选用OS/2(扩充版),因为它具有多任务、扩充主存和通信功能。OS/2(扩充版)的数据库特征插件也迟早会用来记录实验数据。



基本系统

- 50型机
- \*20MB硬盘
- \*1.44MB软盘机(一个)
- \*1MB主存
- \*异步/并行端口
- \*VGA图形电路
- \*扩展槽(三个)
- 第二个1.44MB软盘机

特征插件

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

外设

- 彩色显示器8513
- 4201Proprinter II
- 软件
- OS/2(扩充版)
- 专用应用程序

\* 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

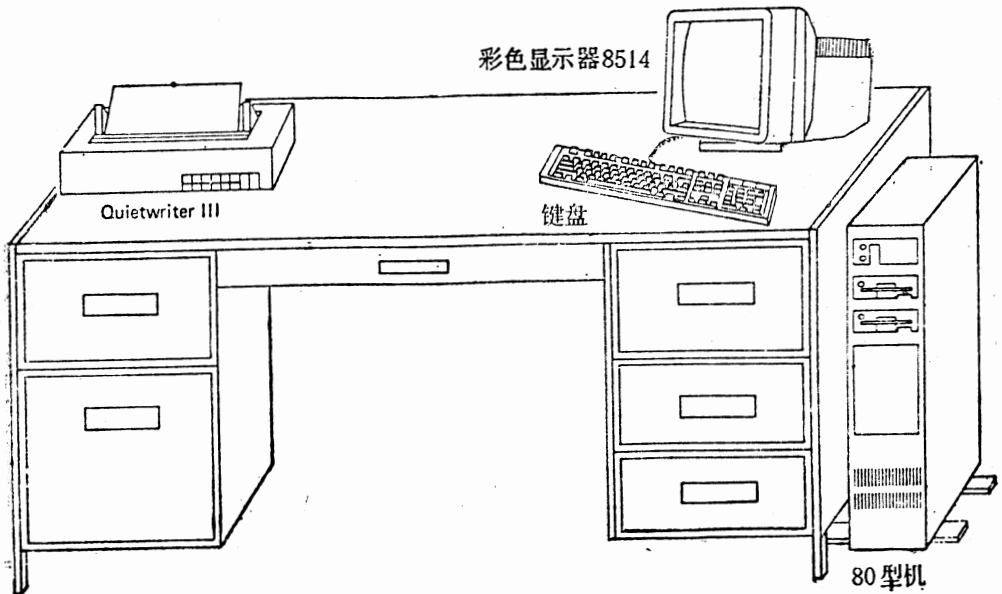
图7.7示出了配置成高级工作站的115MB 80型计算机。115MB硬盘上存放许多定制的科学应用程序及其数据,还有其他常用的应用程序。内部光盘机用作硬盘的后备。光盘还用来保存工艺研究所收集的大量实验科学数据。该部门所用的复杂定制应用程序和大型数据文件,正需要使用大容量主存。20MHz 80386系统板主存扩展套件使系统板上的存贮容量可扩充至4MB。两个80386主存扩充选项(每个增加6MB),使系统总的存贮容量达到16MB。80387数学协处理机可以提高许多复杂的数学运算的速度。

研究工作经常需要制图,它要求图形的分辨率高、色彩多样,因此用彩色显示器8514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使 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	特征插件	外设
*115MB80型机	槽1: 光盘适配器/A	彩色显示器8514
*115MB硬盘(一个)	槽2: S36/38工作站适配器/A	Quietwriter III
*1.44MB软盘机(一个)	槽3: 令牌环网络适配器/A	
*2MB主存	槽4: 显示器适配器/A	软件
*异步/并行端口	槽5: 80386主存扩展选项	OS/2(扩充版)
*VGA图形电路	槽6: 80386主存扩展选项	专用应用程序
*扩展槽(七个)	槽7: 一	
内部光盘		
80386系统板主存扩充套件		
80387数学协处理机		

\* 表示标准设备

图7.7 Atole—Pensacola中配置成高级工作站的115MB 80型计算机

### 三、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的硬件和软件，操作起来轻松自如。如用户操作计算机感到轻松自如，就更能发挥主观能动性。如用户操作计算机感到厌烦，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，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，就应对使用操作系统和应用程序进行培训。操作系统的培训工作，视所完成的任务而定，但用户往往用不到完全了解操作系统，因此应尽量减少这方面的培训工作。应用程序的培训工作通常是最重要的。其培训内容，视所选择的具体应用程序而定。在一般情况下，应用程序手册中会有培训用户的循序渐进的教程。以及教程质量的优劣的指导。这种培训方法所达到的效果迥然不同。应用程序培训还可以选用别的方法。许多学校和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。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。甚至还有程序专门用来培训用户使用其他程序。这些都是有力的培训工具。

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。计算机报刊杂志也能提供上述信息。

#### 四、工作效率考虑

如果一项计划因忽视了人的需要而直接影响了工作人员的工作效率，那么此项计划就不是尽善尽美的。研究、探讨这方面问题就是人类工效学的内容。人类工效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。研究人类工效学的目的在于提高工作效率、工作质量，以创造安全、卫生和舒适的工作环境。

50/60/80型机硬件的设计已认真考虑了人类工效学问题。从电源开关位置到鼠标器电缆长度，都经过仔细的研究。同时花了大量精力对应用程序的人类工效学问题作了考虑。国外的许多公司与机构都在深入研究人机关系。工作台、工作椅、照明、噪声等均是影响工作效率的重要因素。有些问题的解决花钱少，容易实现，而有些问题的解决，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效学问题。

##### 1. 人眼的舒适

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，眼疲劳对人来说不是什么新的东西，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，尤其是人们为了赶任务而持续工作时更是这样。

人眼看东西最适宜的距离是一英尺左右。当双眼注意太近的东西时，不论是计算机显示器，还是报纸等，都要向内往鼻子凝视。这种由肌肉引起的附加动作，使瞳孔移向内眼角，从而引起眼疲劳。为了减少这种疲劳，计算机用户应稍事休息一下，看看远方的物体。

引起眼疲劳的另一个因素是眼肌校正眼球晶状体，以保持锐聚焦的动作。如果你频繁改变所看物体的距离，例如一会儿看计算机显示器，一会儿看工作上的纸，聚焦肌用力“上推”，最终会导致眼疲劳。为了消除眼的这些上推动作，计算机会话期间经常要用到的文件，其放置的距离和方向最好与计算机屏幕相同。秘书打字时，所使用的原文件也适宜

这样做。

图像质量差也会引起眼疲劳，因为眼睛希望得到正确的图像而经常改变焦点。50/60/80型机的VGA及其相应的显示器能产生比早期的PC优异的图像，从而减少了图像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级变化。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)应用防眩表面或用没有反射光的表面。就产生眩光而言，窗玻璃是一大来源。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，以减少窗玻璃所产生的眩光。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。办公室漫射照明光线极为均匀，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为30~50英尺烛光，其目的在于使屏幕亮度是环境亮度的3或4倍。由于大部分办公室原来都是为使用纸张而设计的，而不是为视频显示器设计的，因此办公室里的光线往往太强。在引入计算机后，应适当改变照明条件，最好是不使用自然光，而使用少量或低亮度灯泡或荧光灯管，还可以安装调光开关。

## 2. 合理的工作站设备

由计算机和用户共享的工作站设备，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，可能会降低人的机敏性，缩短集中思考的时间。用户可能并未感到明显的不舒适，殊不知这时他在不知不觉地而又一再地寻找更加舒适的位置。

什么样的椅子才算合适呢？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。人体的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，并涂有吸汗的材料。

如要求椅子能随时搬动，则可装上小轮子，只要地板不很滑，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5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，他同计算机显示器和键盘的相对位置将直接影响工作效率。计算机显示器应调节到合适的位置，使显示器的中心在视线下约15°，距离28英寸。显示器底下的翻转式底座能将显示器调节到需要的角度。

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需要的位置。键盘高度应使键入时肘部约成90°。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。

## 3. 噪声问题

噪声会降低工作效率。不规则的噪声较之规则噪声的影响更大。糟糕的是，不规则噪

声在办公室环境里无处不有，往往来自于附近的谈话、电话、打印计、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里，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有助于减少噪声。

## 五、安全性考虑

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

### 1. 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，由于人为因素，可能偶尔破坏数据而丢失信息。

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，也可以方便地从其副本恢复信息。存在50/60/80型计算机上的信息，可有多种后备方法。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，也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70 MB 硬盘上的信息，就要用48张以上的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。

### 2. 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。这种安全性要求在不同的环境中有很大差异。在计算机引入计划前，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钥匙锁，用于将机箱盖锁在机壳上。这样可以防止擅自拆卸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芯片上的固定软件实现。使用这种安全措施后，计算机启动时，用户须先打入口令，才能开始正常操作。另外，在正常操作时，用户可决定启用软件锁，这样只有用户给出了口令，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，而且系统在电源失效后，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，或者锁好存有机密信息的软盘。

## 六、售后服务

虽然50/60/80型计算机的可靠性为PC机的2至3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销售商都会提供免费修理。不过，用户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，即用户的机器坏了，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，花钱也就越多。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维护合同。

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，这样代价自然就高了。

用户到底该选用何种具体的服务方式，视用户要求的方便程度和愿意承担的风险而定。

### 七、PC机向PS/2 50/60/80型机的过渡

有些企业可能全部用PS/2 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

#### 1. 现有的PC机硬件

50/60/80型计算机不能使用为PC机设计的特征插件，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机所用的特征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机设计的大部分外设，如打印机、绘图仪和外部调制器，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，在软件上和硬件上都是兼容的。大部分外设连到这两个端口之一上。

#### 2. 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。50/60/80型计算机使用3.5英寸软盘介质，来增加容量，改善可靠性，提供方便。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，采用5.25英寸软盘的PC机还要一段时间，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
- PS/2 50/60/80型机的5.25英寸软盘机
- PC机的3.5英寸的软盘机
- 后备设备

#### (1) 现有通信设施的利用

如果用户计算机接入局部网络(LAN)或终端仿真通信设施，则现有的通信设备可用于同时管理3.5英寸软盘和5.25英寸软盘。在局部网络环境中，各计算机系统之间传送程序和数据是很常用的，因而可将信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，程序和数据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。例如，信息可从早先的PC系列机传送到主机的磁盘，于是，50/60/80型机执行终端仿真时，可从主机磁盘取出程序或数据，并将其存到50/60/80型机的磁盘上。

虽然仅为磁盘后勤管理而设置局部网络或终端仿真设施意义不大，但已经设置后，则能完成这一功能。复制保护的程序不能用这些方法传送。

### (2) 数据转移设备

如果用户没有局部网络或终端仿真能力，数据转移设备则是专为把信息从PC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。信息可在软盘之间、软盘与硬盘之间以及硬盘之间进行传送。

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的打印机电缆连接PC机端口和加了电缆适配器的50/60/80型机端口。电缆适配器使标准打印机电缆能将PC机的打印机端口和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。接收程序存在每台50/60/80型计算机上都有的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，用户就将信息从PC机复制到50/60/80型机。文件名中可包含“\*”通配符，以复制同名的多个文件。复制保护程序不能用此设备传送。

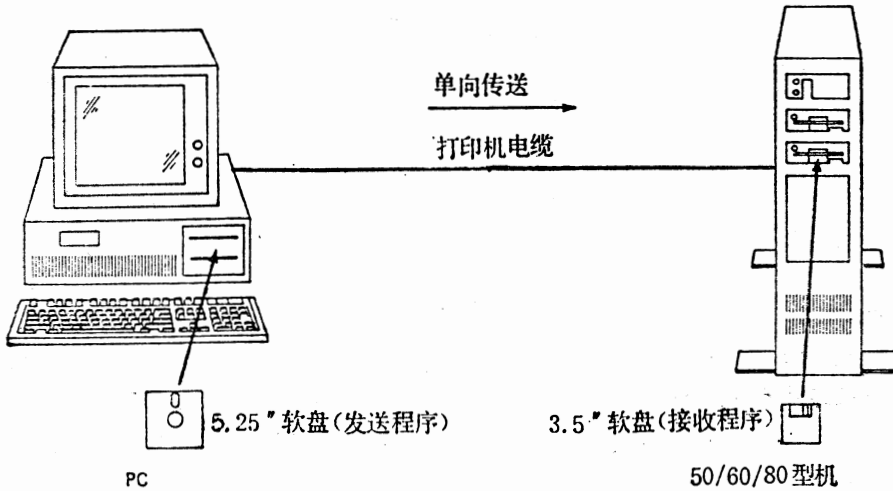


图7.8 供用户将信息从PC机转移至50/60/80型机的数据转移设备

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。将5MB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。

### (3) PS/2 50/60/80型计算机的5.25英寸软盘机

在同时使用PC机和PS/2 50/60/80型机的环境中，用户可使用50/60/80型机的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，用户也可决定仅在50/60/80型机中使用5.25英寸软盘。这在使用不能传送至3.5英寸软盘的复制保护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，则此程序不能用此选件工作，因为它只能用作软盘机“B”。

#### (4) PC机的3.5英寸软盘机

PC机的3.5英寸软盘机，有外部和内部两种型式。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1.44MB软盘。

有了这个选件，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，某用户在甲地有一台PC机，在乙地有一台50/60/80型机，这时，PC机上的3.5英寸软盘机使用户可在甲地和乙地使用同样的720KB软盘。

#### (5) 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的计算机中。在磁带机的情况下，PC机和50/60/80型机都应有磁带机适配器/A。于是，一台磁带机可为两台计算机公用。在光盘机的情况下，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。从经济角度看，仅为此目的购置6157磁带机或光盘机是不合算的。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 PS/2计算机性能测试

本附录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)用户在使用 IBM 产品时会得到类似的结果。

### 一、引言

本附录对于想了解新型的 IBM PS/2各档机器的工作性能以及与先前的 IBM PC 相比有什么优缺点的人来说是大有帮助的。

总共15个应用程序分为七组：

· 字处理 · 电子数据表 · 图形 · 数据库 · 工程/科学 · 记帐 · 编译器

这些应用程序在四种 PC 系列机器上运行，也在四种 IBM PS/2机器上运行。其结果以 IBM PC/XT089为基准来表达。

该测试由美国国家软件测试实验室(NSTL)完成，它是一家独立的软件测试机构，专门进行微处理机的性能评价，它的地址是：

National Software Testing Laboratory, Inc.

One Winding Drive

Philadelphia, PA19131

U.S.A.

性能测试标准

用于测试性能的应用程序很多，从处理机强度测试(大量利用数学协处理机的CAD/CAM)到硬盘强度测试(数据库)。

程序在 IBM PC/XT089上的运行时间(在所有情况下是最长的)作为相对量1，所有其他系统的运行时间都要去除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上运行需要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类程序的速度相当于 IBM PC/XT089机的8.2倍。各类程序在 IBM PC/XT089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。

测试过程

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

BUFFERS=25

FILES=20

BREAK=OFF

每次测试的执行中都不加干预，所以测得的仅是系统的性能指数，而不包括操作员的响应时间。所有的测试均用系统内部计时器自行计时。所有应用程序都使用协处理器选件。

有些应用程序要产生打印的报告，为排除由打印机时间引入的误差，使用了空打印机。



所谓空打印机是在并行通道上的一个带绕组的插头,允许系统以通道的最大容量传输数据。

IBM PS/2的50/60/80型机的参考软盘上提供了磁盘高速缓存程序,这些型号的机器是在缓存程序处于工作状态的情况下受到测试的。

#### 受测试的系统

图1和图2描述了受测试的系统。一般来说,每种型号的机器都用其标准硬件配置参加测试。在以前的PC机中,用了IBM增强型图形适配器(EGA)和IBM增强型彩色显示器。在IBM PS/2各种型号的机器中,用IBM PS/2彩色显示器8513与具体机型的综合图形功能相配合。

每个系统都在DOS3.3版本下运行。

没有包括IBM PS/2 8580-III型机的性能数据。

系 统	30 型	50 型	60 型	80 型
主 存	640KB	1MB	1MB	2MB
协处理机	8087(8MHz)	80287(10MHz)	80287(10MHz)	80387(16MHz)
硬 盘	20MB	20MB	44MB	70MB

图1 受测试的 IBM PS/2特征/选件配置表

系 统	XT089	AT239	XT286	AT339
主 存	512KB	512KB	640KB	512KB
协处理机	8087(4.7MHz)	80287(4MHz)	80287(5.3MHz)	80287(5.3MHz)
硬 盘	20MB	30MB	20MB	30MB

图2 受测试的 PC 系统特征/选件配置表

## 二、 性能概貌

图3给出了性能概貌。图中所示的指数范围描述了七类应用程序各自执行最快和最慢的数字。平均性能是图4到图10中七类程序性能的未加权平均值。

例: IBM PS/2 80型机在图中的横杠上有三个数值5.4、7.6和12.2。由此可知80型机执行图形程序(相对最慢的应用程序)的速度相当于IBM PC/XT089的5.4倍。80型机相对于XT来说最快的应用程序是数据库。对于数据库,80型机的平均性能相当于IBM PC/XT089的12.2倍。对所有七类程序,80型机的运行速度相当于IBM PC/XT089机的7.6倍。

图4~10给出了每一类应用程序的相对性能指数。横杠中的垂直线表示平均指数,它是IBM PC/XT089运行所有这类应用程序的总时间去除以比较机型的运行总时间所得到的结果。

## 三、 字处理

下列程序用于字处理测试:

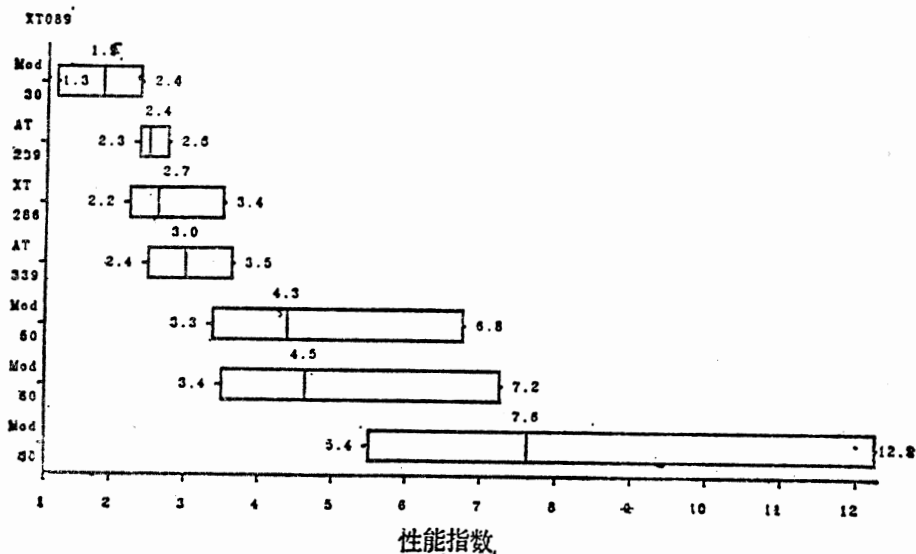


图3 IBM PS/2性能概貌(IBM PC/XT 089=1.0)

程序名	版本号	出版者
IBM Display Write 4	1.00	IBM公司
Microsoft Word	3.00	Microsoft公司
Wordstar Professional	3.31	MicroPro公司

#### 测试介绍:

在一个由90段每段13行(共15364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“tomorrow”处改为“today”
2. 将文件始端的一块正文(一段)复制到文件末端。
3. 逐字检查整个文件(文件中应无错, 不需要程序停止执行转去纠错)。

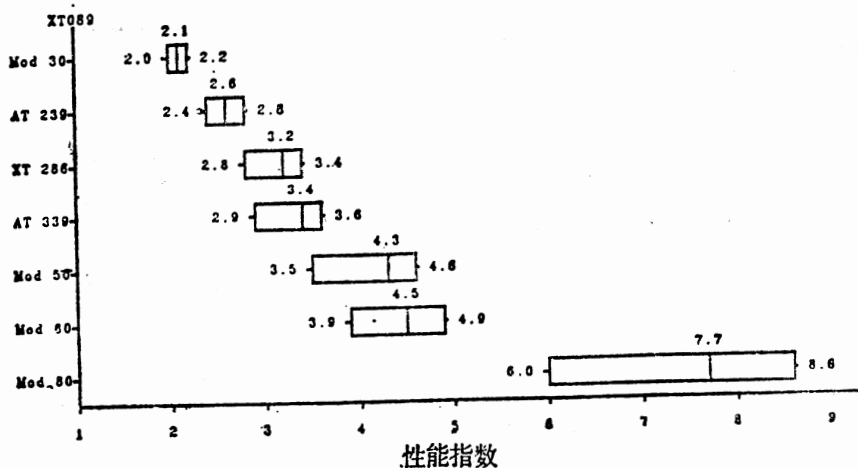


图4 字处理性能的比较(IBM PC/XT 089=1.0)

#### 四、 电子数据表

下列程序用于电子数据表测试:

程序名	版本号	出版者
Lotus 1-2-3	2.01	Lotus开发公司
SuperCalc 4	1.00	国际计算机协会

测试介绍:

这两个程序的功能相同, 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 $50 \times 50$ 单元的矩阵中去。重复计算电子数据表三次, 每次用不同的数值。用五个不同的公式重复计算, 这些公式集中于: 加法、减法、乘法、除法和指数运算。执行一个数据块转移, 最后把整个 $50 \times 50$ 单元的矩阵删去。

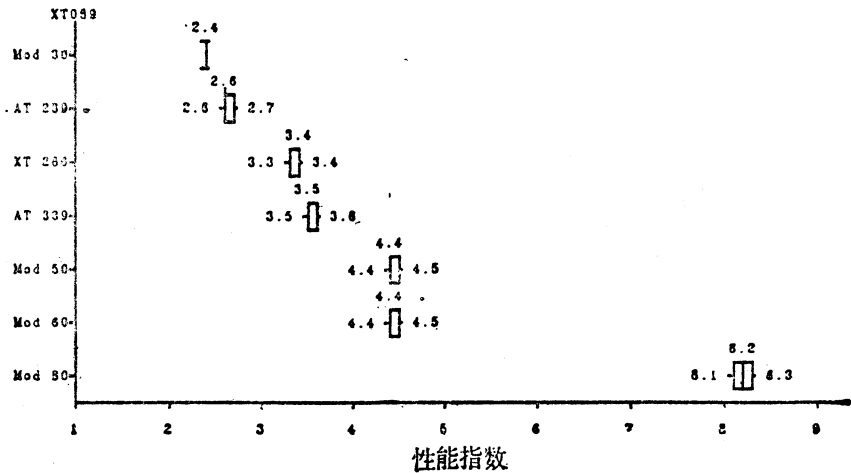


图5 电子数据表性能比较(IBM PC/XT 089=1.0)

## 五、图形

下列程序用于图形测试:

程序名	版本号	出版者
Freelance	1.00	Lotus开发公司
IBM PC Storyboard		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63次形成一个大矩形。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与大矩形相连形成由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, 并在它内部充满“××”字样。

**IBM PC Storyboard:**

运行三段连续的演示程序。消除图象之间的延迟。三段程序作为批文件运行。

## 六、数据库

下列程序用于数据库测试:

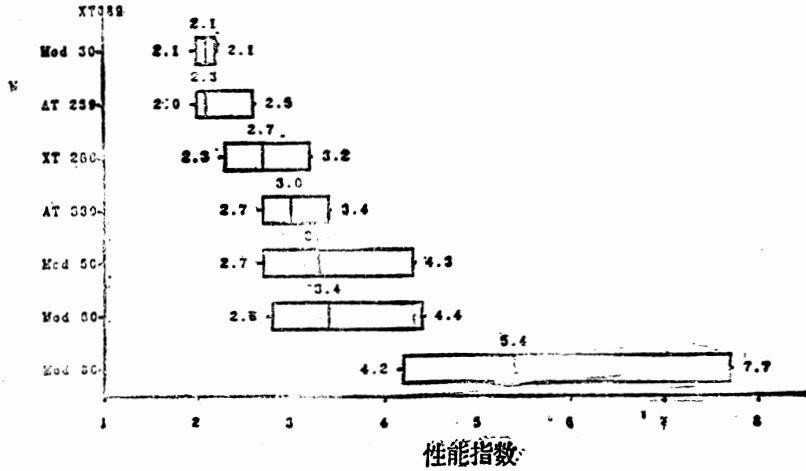


图6 图形性能的比较(IBM PC/XT 089=1.0)

程序名	版本号	出版者
dBASE III Plus	1.10	Ashton-Tate
Rbase System V	1.00	Microrim公司

#### 测试介绍:

通过三个文件的连接、选择和分类产生一个报告，报告中包括计算项和部分和。

用三个现有的文件(顾客文件、发票文件和商品文件)，这些文件包括下述条款：顾客文件—500—8记录域，发票文件—1000—8记录域，商品文件—1000—4记录域。

构造一张报表，表中的公司未能按期付款，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、商品号、数量、单价和总价值(这是一个计算项，数量乘以单价)。报表按情况分类，对每种情况求数量和价值的部分和，对整个报表求数量和价值的总和。

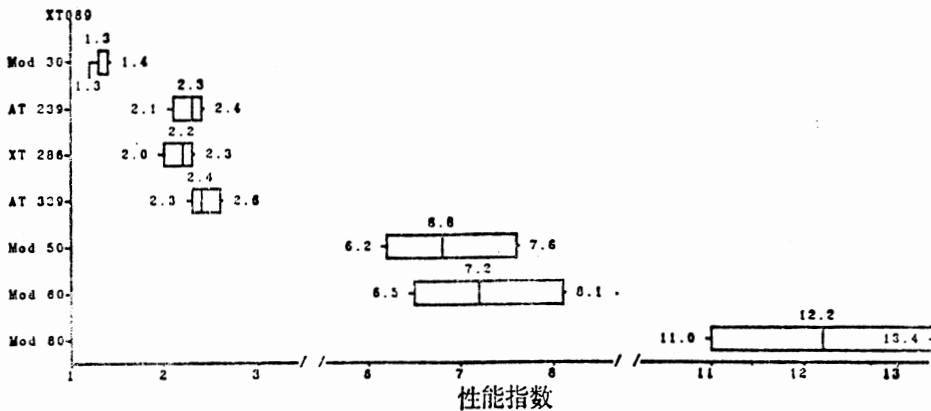


图7 数据库性能比较(IBM PC/XT 089=1.0)

#### 七、工程/科学

下列程序用于工程/科学测试:

程序名	版本号	出版者
AutoCAD	2.52	AutoDesk公司

测试介绍:

装入一个办公室的三维图。执行一段程序显示它所保存的上述三维图,把视点移向电话机,考察它的细貌,然后移出视点,在屏幕上展示全图。打印出屏幕上的图形。然后显示6个二维的和7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。

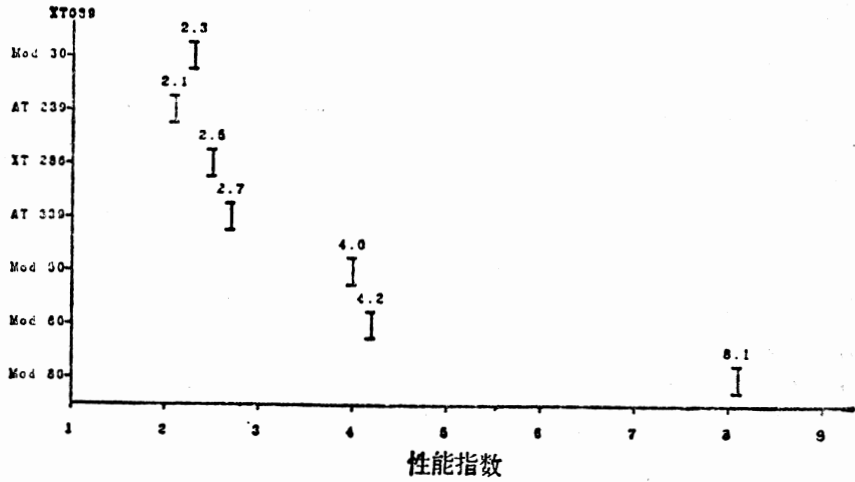


图8 工程/科学性能比较(IBM PC/XT089=1.0)

八、记帐

下列程序用于记帐的测试:

程序名	版本号	出版者
Back to Basics	1.02	Peachtree
IBM Accounting Assistant	1.01	IBM公司
IBM Business Management Series(BMS)	1.00	IBM公司

测试介绍:

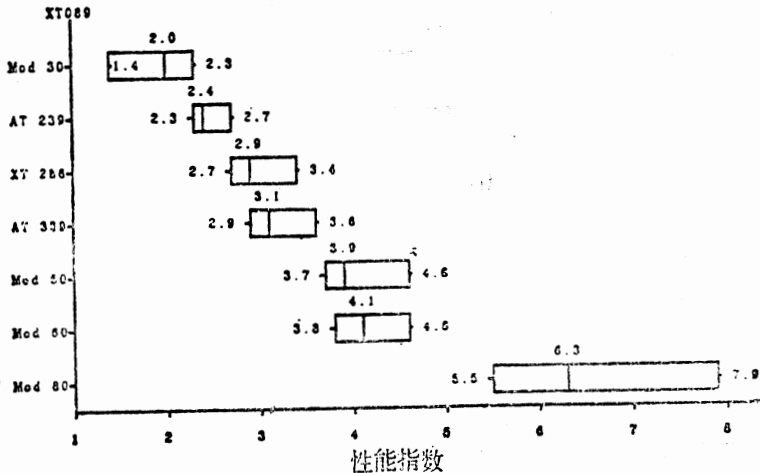


图9 记帐性能的比较

### Back to Basics:

执行一个带有200个日记帐条目的月底结帐过程。首先复制一个备份,然后结算总分类帐。这个过程要修改总分类帐记录,打印日记帐并生成一份档案,最后再作一个备份。

### IBM Acct. Assist. 和BMS:

执行一个总分类帐登录的过程,其中包含100个日记帐条目。首先建立帐目并输入日记帐,然后打印总日记帐并把条目登录在总分类帐上。

## 九、 编译器

下列程序用于编译器测试:

程序名	版本	出版者
Lattice C Compiler	3.10	Lattice公司
Turbo Pascal		Borland国际公司

测试介绍:

Lattice C Compiler:

编译并连接两个一千行的程序。

Turbo Pascal:

对 Turbo 编辑者工具箱中的 FIRST.ED 程序进行编译。

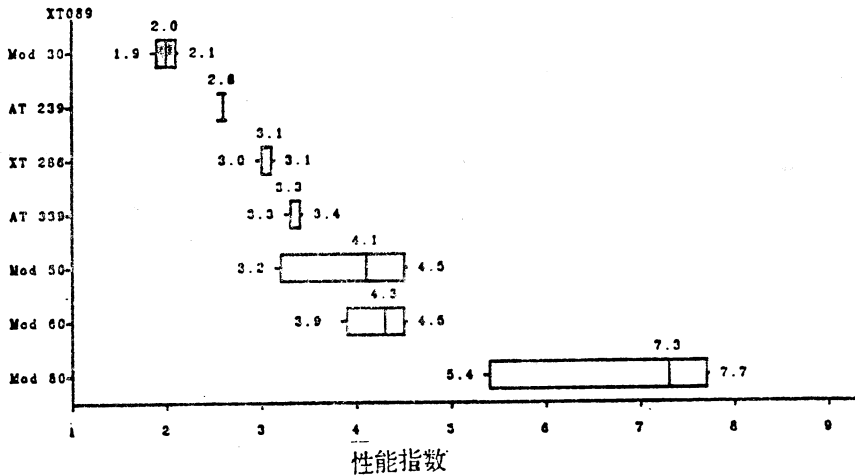


图10 编译器性能比较

## 十、 改进后的系统吞吐量

系统吞吐量的改进是指 IBM PS/2计算机用较少的时间执行应用程序的能力。本节讨论 IBM PS/2机性能改进的一些细节,特别要讨论综合图形功能、协处理机以及硬盘的缓冲和分界。

图形性能

在视频屏幕上显示图形是系统微处理机和图形适配器两者共同工作的结果。系统微处理机把描述屏幕图形的信息装入视频缓冲器,这些信息是有关显示什么以及颜色和位置的。

同时图形适配器读视频缓冲器，翻译信息并指示显示器产生相应的图形。图形性能的好坏依赖于主微处理机、图形适配器以及两者在访问视频缓冲器时相互影响的速度。

IBM PS/2与 IBM 增强图形适配器(EGA)相比，性能得到了提高。性能的提高是通过下面途径实现的：与 EGA 中的情况相比，给主微处理机更多的时间去访问视频缓冲器，这一点与微处理机及通道速度的提高结合在一起，改进了总的图形性能。

#### 协处理机

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，数学协处理机能大大提高性能。协处理机扩展了硬件指令集。若无协处理机，这些指令就要用软件的子程序才能实现。

在先前的系统中，协处理机的运行速度往往比主微处理机的速度要低。例如主微处理机可能工作在 8MHz，而与之相配合的数学协处理机则工作在 4MHz。在这种情况下，数学协处理机的潜力并没有完全发掘出来。

在 IBM PS/2中，协处理机的速度与主微处理机的速度相一致。这样，30型机的8087数学协处理机选件运行在 8MHz，这个速度与8086微处理机的速度一样。相应地，80—071型机的80387数学协处理机选件工作速度 16MHz，与该机80386微处理机的速度一样。

图11用 SuperCalc4电子数据表性能测试程序比较有/无协处理机之性能差异。

型 号	有协处理机	无协处理机
30	2.2	3.4
50	4.8	6.3
60	8.7	11.7
80	10.6	14.6

图11 SuperCalc4 有无协处理机性能比较(IBM PC/XT 089无协处理机=1.0)

#### 50/60/80型机硬盘缓冲

硬盘缓冲一般是较大型的系统用来提高硬盘性能的一种技术。50/60/80型机的参考软盘上有缓冲设备驱动器，要求用户借助于安装程序建立这个驱动器，缓冲程序在主存640KB以下运行。

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主存640KB以下，也可以在1MB以上的扩展主存中。对 50/60/80 型机来说，系统中至少有标准的 384KB 扩展主存。首先要用主存的一部分作为扇区缓冲器来进行测试。

当要求读取硬盘的某一扇区时，首先在缓冲器中搜索该扇区。若找到该扇区，数据就通过主存到主存的传输路径来传送，而不对硬盘进行物理读操作，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扇区一起从硬盘中读出，并存放在缓冲器中。同时能读出的扇区数称为页面大小，这个数值可以是2、4或8。这种缓冲技术与普通的 DOS 缓冲器不同，因为它在要求读取一个扇区时实际上读取了多个扇区。读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的磁头下，因此，同时读取多个扇区与读取一个扇区相比，增加的时间几乎可以忽略。

缓冲设备驱动器采用写直达法。这就是说，当要求写硬盘时，数据直接物理地写入硬盘。这就避免了掉电时的数据丢失。

下面的图表显示使用 Displaywrite4 和 Rbase System V 时缓冲技术的效果。其他程序也测试过，效果介于上述两个程序之间，把无缓冲的性能作为参考点，其执行时间设置为1.0。图12表明，若有192KB的缓冲，则 Rbase System V 测试程序的运行速度比同一系统无缓冲时快4.4倍。关于测试介绍请参阅前文。

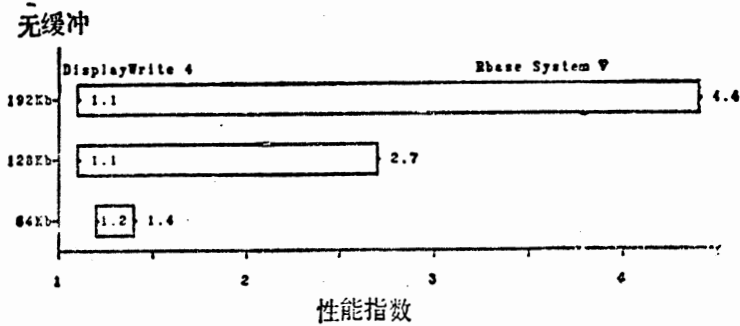


图12 高速缓冲器容量性能对比(页面大小=4)

图13指出，对选定的应用程序，每次读4个扇区时性能最佳。有些程序对硬盘的 I/O 操作不多，或以顺序读为主，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，性能就大大提高了。

缓冲器容量的增加超过了文件的长度时将得不到性能上的提高。

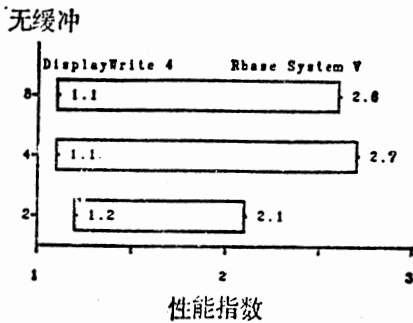


图13 页面大小性能对比(缓冲器容量=128KB)

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。除了 Rbase System V 测试以外，页面大小从4变为8时性能也有所提高。各个应用程序可通过调节页面大小来达到其最佳性能，但总的性能则更容易受缓冲器容量的影响。

被访问的文件大小对性能也有一定的影响。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缓冲器才能获得相似的效果。

#### 硬盘交错系数

与先前的系统相比，IBM PS/2 硬盘的性能有所提高，这在一定程度上是由于硬盘交错系数的不同。

由于硬盘的读写速度和微处理机/通道产生或接收数据的速度之间存在着差异，先前的 PC 系统在物理硬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/通道或微处理机提供了时间，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，硬盘实际必须转三圈(交错系数为3)到六圈(交错系数为6)。在 IBM PS/2 50/60/80型机中，这种交错情况已经取消，逻辑上顺序的扇区在硬盘磁道上也写入顺序的扇区。这样，硬盘转一圈，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。

硬盘的交错系数和硬盘缓冲技术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,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、通道和微处理机的速度)。硬盘缓冲技术通过每次从硬盘读入八个相邻扇区可使这种程序免除时间相关性。举例来说,如果七个后续扇区都已读入,它们可驻存于缓冲器中,传输时就不需要硬盘的旋转延迟了。硬盘的交错系数决定了要读出整个磁道上的数据必须转多少圈。

系 统	30 型	50 型	60 型	80 型
硬盘交错系统	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	XT089	AT239	XT286	AT339
硬盘交错系统	6 : 1	3 : 1	3 : 1	3 : 1
扇区/磁道	17	17	17	17

图15 PC系统硬盘交错系数表

## 十一、 商标

下表给出注册商标以及在本书中使用的商标。

### IBM公司

Personal System/2	IBM公司商标
XT	IBM公司商标
DisplayWrite	IBM公司商标
Storyboard	IBM公司商标
Accounting Assistant	IBM公司商标
AT	IBM公司注册商标
IBM PC	IBM公司注册商标

### 其他公司

Auto CAD	Autodesk公司商标
dBASE II	Ashton-Tate公司注册商标
Freelance	Lotus开发公司注册商标
Lattice	Lattice公司注册商标
Lotus 1-2-3	Lotus开发公司注册商标
Microsoft Word	Microsoft公司注册商标
Rbase	MicroRim公司注册商标
SuperCalc	计算机协会注册商标
Turbopascal	Borland国际公司注册商标