

计算机维护技术

COMPUTER
MAINTENANCE
TECHNIQUE

龚兵 张凤凌 马庆编著

华南理工大学出版社

内 容 简 介

个人计算机(微机)的出现,导致了计算机应用的社会化和家庭化,计算机在人们工作、学习和生活的各个方面发挥着越来越重要的作用。然而,操作使用微机者大多数是非专业人员,面对微机故障往往一筹莫展。因此,掌握一定的计算机软件维护和硬件维修知识,不仅是有关专业人员的事,也是广大微机使用者的迫切需要。本书是作者根据多年来的教学 and 实际经验编写而成的。全书共分五章,深入浅出地介绍系统内存管理和优化,DOS操作系统和Windows操作系统维护,磁盘数据维护,网络维护,微机硬件的故障诊断和维修技术。

本书既可作为高等学校教材,也可作为高等职业技术学校、职业高中及各类培训班的教材。对于一般计算机用户,本书更是一本理想的工具书。

图书在版编目(CIP)数据

计算机维护技术/龚兵等编著. —广州:华南理工大学出版社, 1999.2
ISBN 7-5623-1380-6

I. 计…
II. 龚…
III. 微型计算机-维护-技术
IV. TP307

华南理工大学出版社出版发行

(广州五山 邮编 510640)

责任编辑:陈怀芬

各地新华书店经销

中山市新华印刷厂印装

*

1999年2月第1版 1999年2月第1次印刷

开本: 787×1092 1/16 印张: 19.75 字数: 510千

印数: 1—5000册

定价: 29.50元

前 言

微型计算机，即个人电脑，是 21 世纪人才必须掌握的工具。为了更好地使用和维护个人电脑，现代科技人员要求掌握的不仅是软件的使用，还要求掌握一定的系统维护及基本的硬件维修知识和技术。计算机维护对于每一个计算机用户也是必须的。此书中比较详细地讲解了这方面的知识，用较多章节讲述了 DOS 操作系统的维护、Windows 操作系统维护和磁盘数据维护，以及硬件维护和维修的技术，并有汇编和 C 语言程序设计举例。

当前计算机系统已经发展到多媒体系统，软件及硬件的维护要求有相当的专业知识。可以预计，计算机维护一定会发展成为专门的行业，就像家用电器一样。

第一台计算机工作时需要上百名硬件工程师，每当计算机工作 5 分钟就要修理 15 分钟。而计算机发展到现在平均无故障时间已达到 5000 小时以上。因计算机系统的工作平台和应用软件多得数不清，不同的系统软件要求不同的硬件及软件条件，这样就对计算机系统提出了更高的维护要求。同是一台配置相同的计算机，有的系统可以正常运行，有的系统却不能正常运行，这就是维护的问题了。本书对计算机系统平台的维护、操作系统的维护和磁盘数据维护用了较多的篇幅，力图从实际应用出发；而对硬件的维修则根据实际需要，围绕 ISA 总线接口分析故障及硬件维修的方法。

本书共分五章。

第一章讲解 DOS 操作系统的存储管理、系统优化、多重设置及多媒体的有关知识。这一章是个人电脑使用者必须掌握的。

第二章讲解 Windows 操作系统的维护及操作系统故障的处理。

第三章主要讲解硬盘的数据结构、组织和目录结构及文件、数据文件的维护。讨论了硬盘主引导扇区、分区表及扩展分区表、系统引导扇区、文件分配表和根目录等的维护和修复方法，并有程序设计范例。

第四章讲解当前常用网络系统的维护及常见故障的排除。

第五章讲解个人电脑的硬件故障诊断及维修。对不同档次的微机硬件构造、基本的外设配置、系统部件、中央处理器、显示控制器、打印机及其控制器、键盘等方面作了全面介绍，从而使广大读者掌握微机的硬件结构、基本理论知识、大概的故障检测方法和维修步骤。通过这些介绍，能为广大读者深入学习和进一步了解微机的硬件提供帮助。

本书第一、二章由张凤凌编写，第三、五章和附录 I，II 由龚兵编写，第

四章由马庆编写，附录Ⅲ由何文华编写。书中所有实验均在 486 / 586 计算机上通过。本书由柳青副教授担任主审，参加审稿的还有欧可立、王敏、郑耀涛、何文华、徐兴权等老师，他们仔细审阅了全部书稿并提出了许多宝贵意见。编写过程中得到五邑大学计算机系及计算中心陈开源、张东丰、张健、彭腊梅等老师的大力支持和帮助，并且得到五邑大学学报编辑部杨承德编辑的指导，同时得到五邑大学教材与专著出版规划和评定委员会的支持和帮助，对此特表谢意。

希望本书能对广大读者有所帮助。由于时间仓促，加上本人水平有限，难免有错漏之处，希望大家指正。

龚 兵

1998 年 10 月

目 录

第一章 MS-DOS 系统维护	1
§ 1.1 概述	1
1.1.1 MS-DOS 与 PC 机的历史	1
1.1.2 PC 机的升级及兼容	2
§ 1.2 PC 机的内存结构	3
1.2.1 PC 机运行模式与内存的关系	3
1.2.2 PC 机的内存结构	4
1.2.3 保留内存及上位内存的概念及形成	4
1.2.4 XMS 扩展内存管理程序的使用	6
1.2.5 扩充内存 EMS 的结构和使用	7
§ 1.3 MS-DOS 系统配置文件和批处理文件及其优化	10
1.3.1 MS-DOS 系统配置文件	10
1.3.2 MS-DOS 批处理文件	13
1.3.3 常用软件对内存的要求	16
§ 1.4 MS-DOS 操作系统详解	18
§ 1.5 MS-DOS 系统诊断	22
1.5.1 MEM.EXE 内存结构诊断程序	22
1.5.2 MSD 系统硬件诊断程序	25
§ 1.6 MS-DOS 操作系统与 BIOS	26
§ 1.7 MS-DOS 的启动过程	28
§ 1.8 DOS 操作系统维护	31
1.8.1 DOS 操作系统引导的维护	31
1.8.2 DOS 操作系统常见故障	33
1.8.3 MS-DOS 出错信息	35
1.8.4 2000 年的问题	43
习 题	44
实 验	44
第二章 Windows 95 系统维护	46
§ 2.1 Windows 95 系统安装	46
§ 2.2 Windows 95 操作系统	50
2.2.1 Windows 95 的启动	50
2.2.2 Windows 95 卸载	56
2.2.3 Windows 95 关机与维护	56
§ 2.3 Windows 95 系统核心文件	62

2.3.1 注册表详解	62
2.3.2 注册表维护	70
§ 2.4 Windows 95 的特点	80
2.4.1 Windows 95 长文件名的维护	80
2.4.2 Windows 95 用户登录的安全性	82
2.4.3 Windows 95 多用户系统安全	83
§ 2.5 Windows 系统的维护	85
2.5.1 Windows 3.x 系统文件	85
2.5.2 Windows 3.x 系统维护方法	91
2.5.3 Windows 3.x 系统优化	94
2.5.4 Windows 3.x 内存管理	96
2.5.5 Windows 3.x GP 故障	98
2.5.6 Windows 3.x 安装故障	100
2.5.7 Windows 3.x 启动故障	101
2.5.8 Windows 3.x 运行时产生的错误	101
习 题	105
实 验	106
第三章 磁盘数据维护	110
§ 3.1 硬盘结构	110
§ 3.2 硬盘维护	115
3.2.1 CMOS 对硬盘的初始化的影响	115
3.2.2 硬盘主引导记录扇区 (MBR)	117
3.2.3 硬盘主引导扇区数据的恢复	124
§ 3.3 系统引导扇区	129
3.3.1 DOS 系统引导扇区的数据结构	129
3.3.2 磁盘系统引导扇区详解	131
§ 3.4 磁盘的修复	139
3.4.1 修复 0 磁道扇区损坏的软盘	139
3.4.2 修复 0 磁道扇区损坏实例	142
§ 3.5 磁盘数据维护	146
3.5.1 数据保护	146
3.5.2 FAT 维护	155
3.5.3 目录维护	156
§ 3.6 CMOS 维护	158
3.6.1 BIOS 中 CMOS 参数的结构	158
3.6.2 标准 CMOS 的结构	158
习 题	159
第四章 网络维护	160
§ 4.1 NetWare 3.12 网络服务器安装	160
§ 4.2 NetWare 网络客户机安装	169

4.2.1 Dos 工作站的安装	169
4.2.2 WIN 95 客户机的安装	170
4.2.3 NetWare 无盘工作站的安装	171
§ 4.3 NetWare 网络管理与维护	173
§ 4.4 NetWare 网络常见故障与维护	182
4.4.1 常见故障现象和原因及解决办法	182
4.4.2 NetWare 网络管理与维护	186
§ 4.5 Windows NT 网络安装与维护	188
§ 4.6 Internet	192
4.6.1 上网须知及操作	193
4.6.2 软件配置	194
4.6.3 联网常见的故障分析	197
4.6.4 上网常见疑难解答	199
§ 4.7 UNIX	200
第五章 PC 机硬件维修	204
§ 5.1 PC 机硬件结构组成	204
5.1.1 主板介绍	204
5.1.2 PC 机主机总线类型及特点	211
5.1.3 PC 机主板芯片组	217
5.1.4 CPU 的发展及 CPU 介绍	225
§ 5.2 PC 机硬件维修思想与方法	237
5.2.1 PC 机硬件维修思想	237
5.2.2 PC 机常见故障的维修方法	239
5.2.3 ISA 总线接口在主板维修中的主要作用	240
§ 5.3 PC 机硬件维修	242
5.3.1 PC 机主板的故障检测	242
5.3.2 PC 机主板的故障与维修	245
5.3.3 显示系统的故障与维修	247
5.3.4 键盘的故障与维修	250
5.3.5 磁盘系统的故障与维修	251
5.3.6 硬盘系统的故障与维修	253
5.3.7 打印机系统的故障与维修	256
5.3.8 异步通信接口的故障与维修一	257
5.3.9 异步通信接口的故障与维修二	259
5.3.10 终端串口常见故障维修	260
5.3.11 PC 机电源部分的故障与维护	262
§ 5.4 PC 机硬件维修实例	264
习 题	275
实 验	275
附录 I DEBUG 工具调试软件及其使用	278

附录Ⅱ CMOS 维护.....	285
附录Ⅲ Norton Utilities 8.0 磁盘管理程序	301
参考文献.....	306

第一章 MS-DOS 系统维护

§ 1.1 概 述

所谓磁盘操作系统(DOS),是计算机围绕以磁盘为主要存储介质的文件管理系统。从物理基础上讲计算机(硬件)资源,磁盘操作系统主要包括计算机的 CPU(运算器)、RAM(内部随机存储器)、ROM(只读存储器)、CRT(显示器)、PRN(打印机),还有外部存储设备如磁带(TYPE)、只读光盘(CD-ROM)和磁盘等。这些外部存储介质必须逻辑化后才可以给用户使用,用户只要操作简单的命令就可以对整个计算机系统进行管理。这些物理设备进行逻辑化是由 DOS 完成的。从逻辑基础上讲计算机的文件系统(软件),即使用全部的硬件资源以及用户的应用软件如何自动化管理,这些管理过程即是由 DOS 的文件管理系统完成的。

总之,操作系统是一个计算机资源(含硬件资源和软件资源)管理的系统软件,是计算机系统的核心软件。没有操作系统就没有其它应用程序的用武之地。

操作系统是一个计算机的资源时空及数据文件管理软件。所有计算机,大至超级计算机,小至掌上微型机,都要有操作系统,都要遵循一个基本的工作程式:运行、接受用户提供的数据并返回计算结果。因此,如果没有操作系统,计算机恐怕连运行都无法维持。操作系统也不可能没有错误,操作系统因操作不当、程序数据错误、计算机硬件逻辑错误而产生故障,所以操作系统的维护对计算机而言是首要的,而且是经常性的、必须的工作。

1.1.1 MS-DOS 与 PC 机的历史

1980 年,Microsoft 公司将 86-DOS 经过较大的改进后,取名为 MS-DOS,并将它提供给 IBM 公司作为 IBM-PC 机的基本操作系统,改名为 PC-DOS,这就是 DOS 1.0,其核心文件由三个文件组成:IBMI0.COM,IBMDOS.COM,COMMAND.COM。最初并无扩展存储器的管理,所以无 CONFIG.SYS 文件。直到 MS-DOS 3.30 出现,同时又出现了 AT 机,其存储器配置才有 1MB,才有了 CONFIG.SYS 和 AUTOEXEC.BAT 文件。至此 MS-DOS 的核心文件就增加了这两个文件。MS-DOS (PC-DOS)1.0 版本基本上沿用了 8 位微机 CP/M 操作系统的许多功能,并没有充分发挥 8088 CPU 的特点,实际上它只不过是 CP/M 操作系统的 8088 版本。到了 1983 年,为了支持带硬盘的 PC/XT 计算机,IBM 公司将 MS-DOS 进行较大的改造,吸取了 UNIX 操作系统的许多优点,形成了 PC-DOS 2.0。1984 年,为适应 1.2MB 软盘的 PC 机需要,PC-DOS2.0 升级为 PC-DOS3.0。以后不久,为适应网络需要,又推出了 PC-DOS3.1。1986 年为支持 3.5 英寸软盘的需要,又推出了 PC-DOS3.2。但无论是哪种版本,都未能充分发挥 80286 CPU 的功能。到了 1987 年,为兼容 IBM-PC 机和 PS/2 个人计算机系统,IBM 公司又推出了 PC-DOS3.3。其它计算机制造公司开始参与 PC 机的生产制造,出现了大量的、其它品牌的兼容 IBM-PC 机。IBM 公司退出了 PC 机市场,在这之

前共推出 10 个版本的 DOS，当 IBM 退出时出现了百花齐放的所谓兼容机市场。也正是 1987 年 Microsoft 公司自立门户，向市场推出完全自主版权的 MS-DOS 4.0，并将 MS-DOS 的核心文件命名为 IO.SYS, MSDOS.SYS, COMMAND.COM，后来又推出了 MS-DOS 5.0，5.0 版本支持大容量的硬盘分区及 HIMEM.SYS 和 EMM386.EXE 内存管理程序。1996 年推出 MS-DOS 6.0 版本，出现了 CD-ROM 驱动器及只读光盘。1997 年之后的 MS-DOS 6.20 及 6.22 版本是 Microsoft 公司最后独立提供给用户的操作系统封门产品。

当 Windows 95 操作系统出现时，Microsoft 公司造市说 Windows 95 不依赖 DOS，实际上 Windows 95 将 MS-DOS 改名为 MSWIN 4.0 作为自带的基本系统，Windows 97 内含 MSWIN 4.1，Windows 98 内含 MSWIN 4.1。

当 1981 年 IBM 公司推出 IBM-PC 机时，他们用 Intel 80X86 系列的芯片作为个人计算机的标准部件。当时的 IBM-PC 机使用的是 Intel 8088 CPU。Intel 公司自从 1978 年用 8080 芯片推出 Altair 计算机之后，一直采用 80 系列编号。

IBM 公司仍然是基于 Intel 芯片微机操作系统的主要供应商。微软公司则控制了基于 Intel 芯片兼容微机的操作系统，这就是 PC-DOS 的孪生兄弟 MS-DOS。MS-DOS 和 PC-DOS 的唯一不同之处是 BASIC 编程语言的差异，IBM-PC 机将 BASIC 程序固化到内存之中，而 MS-DOS 则不是这样。MS-DOS 除掉 ROM BASIC，将 BASIC 作为 MS-DOS 基本系统文件提供给用户。任何 Intel 芯片的计算机都可以互用对方的操作系统，因为它们所有的意图和目的都是相同的。

1.1.2 PC 机的升级及兼容

PC 机的整个发展过程基本上由 Intel 公司控制 CPU 的不断升级改进，而操作系统决定于 Microsoft 公司。现在是所谓 Intel + Windows 的 PC 市场，当前 PC 机硬件是百家争鸣，而操作系统则是一统天下。

Intel 公司不断改进 CPU 功能，推出了 286，386，486 和 586 芯片组。在 286 时其它芯片生产厂家参入进来，有名的有 AMD，Cyrix 等公司，IBM 公司从 1987 年退出后直到 1997 年又参与了 CPU 的制造及竞争。显示技术也从单色绿色屏幕发展到彩色图形适配器 (CGA)，由增强图形适配器 (EGA) 到视屏图形系列 (VGA)。键盘由 80 键扩大到 104 键。更大更好的硬盘也投入了使用。整个 80 年代爆发的一系列技术改进在 90 年代得到不可遏止的持续发展。Intel 公司新一代 Pentium (通常称 586)，Pentium Pro (通常称 686) 也相继在 1993 年、1995 年推出。还是同过去一样，用户只需花一点钱就能使自己的设备升级换代。

对于一个程序员来说，DOS 的每一个新增版本都给我们提供了许多新的内部程序，但是，对一般用户而言这种变化是微不足道的。对于维护人员来说，每个新版本中都会出现一些新的工具软件。当前 DOS 操作系统的系统文件中既有 PCTools 中的内容，又有 Norton 中的工具软件，不过 COMMAND.COM 命令的屏幕提示符记号不会变化。所有 DOS 版本都有一个共同的特征，就是文件命名的习惯方式：文件名由八个字符的名字和三个字符的扩展名构成。从 DOS 2.0 开始，文件都可以存放在子目录之下，基本的命名方式与过去相同。

§ 1.2 PC 机的内存结构

1980 年初出现的 IBM-PC 机其实是 APPLE II 计算机的变形,只不过主板上的 CPU 用的是 8088 芯片,然而,IBM 及 DOS 系统一开始就将计算机的存储器结构划分为常规存储器(用户程序用存储器)、保留内存(计算机硬件接口用内存)、扩充内存(为以后留下的扩展空间),并且按此存储器管理模式编写了 DOS 操作系统。PC 机内存结构如图 1-1 所示。现在正是这样一种内存结构限制了 PC 机的使用与发展,因此我们不得不为此存储管理模式开动脑筋,优化我们的计算机存储器。

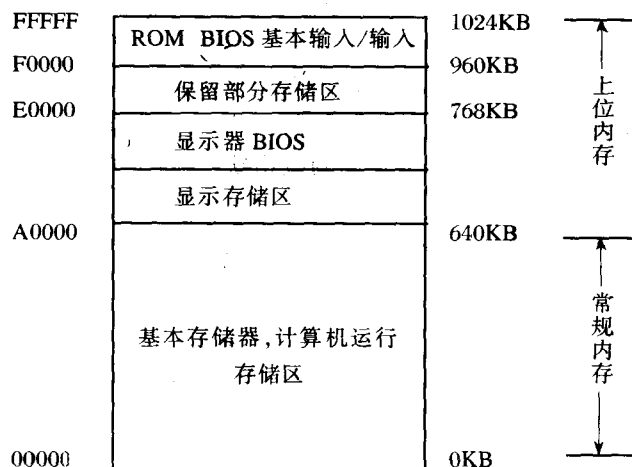


图 1-1 PC 机内存结构

1.2.1 PC 机运行模式与内存的关系

PC 硬件及软件发展史,是一个相互推动、相互补充、相互依赖的发展史。可能当初谁也没有想到现在的情景,所以 PC 机硬件及操作系统有很多缺陷,PC 机的运行模式也是如此。正是如下三种不同模式,将 PC 机的存储管理搞得复杂化。

(1) 实模式,是 PC 机的基本运行模式。在实模式下,PC 机使用 16 位地址总线,寻址空间最大为 640KB,所有系统软件 and 用户程序都只能用常规存储器空间。MS-DOS 只能用实模式,至少要求 64KB 基本内存,最大可以使用 640KB 基本内存。

(2) 标准模式,也称为 286 保护模式。要成功地在标准模式下启动 Windows,至少要求有 256KB 基本内存和 256KB 扩展内存。如果 HMA 可以使用,Windows 将使用 HMA,但是 286 以上的 PC 机才能用。

(3) 增强模式,也称为 386 增强模式。只要有至少 256KB 基本内存和 1280KB 扩展内存,Win.com 就能在增强模式下启动 Windows。有的机器,如果 XMS 数量不足,可在启动时用 Win/3 命令强制进入增强模式,但如果 XMS 数量太少也不能正常运行(不能低于 505KB)。

(4) Win 3.x 对内存设置的要求。Windows 3.x 在不同的运行模式下,对内存的要求也

不尽相同。Windows 本身并不使用上位内存 UMB，但建立 UMB 是必要的，可用来装入其它常驻内存的程序，以节省基本内存。Windows 也不使用扩充内存 EMS，所以设置 EMM386 时可选用 NOEMS 参数，以增大 XMS 和 UMB 的容量。

1.2.2 PC 机的内存结构

X86PC 机的物理存储器总是一定的(当然可以扩充)。除基本内存外，UMB，HMA，XMS，EMS 都是可随设置参数的不同而改变的。各种应用软件，对内存的使用不完全相同，有的要求使用 XMS，有的要求使用 EMS。设置内存的各个区域及其大小通常是在系统启动时执行 CONFIG.SYS 文件完成的。在 CONFIG.SYS 文件中用于内存管理的命令只有三条：

DEVICE=[路径]HIMEM.SYS[参数]

DEVICE=[路径]EMM386.EXE[参数]

DOS=〈参数〉

但这三条命令的使用方法并不简单，特别是参数的选择将直接影响内存区域的建立和范围大小。由于没有哪种设置能满足所有软件的使用，所以通常在 CONFIG.SYS 中采用多种设置，并用菜单方式进行选择，以便不同的应用软件能在不同的内存环境下工作。

1. HIMEM.SYS

HIMEM.SYS 作为 XMS 存储器的管理驱动程序，它的主要功能是把传统扩展存储器按 XMS 规范来管理。

2. EMM386.EXE

EMM386.EXE 是 EMS 扩充存储器的管理驱动程序。它的功能是把 XMS 扩展存储器模拟成 EMS 扩充存储器来使用。

3. DOS

DOS 命令的功能有两个：①把 DOS 系统的核心部分由基本内存搬到 HMA 中，从而腾出空间供用户使用；②与 UMB 建立联系，以便装载 TSR 程序或设备驱动程序到 UMB 中。

DOS 命令的格式为：

DOS=HIGH/LOW

表示把 DOS 核心部分装入 HMA(选HIGH)，还是装入基本内存(选LOW)。缺省值为 LOW，一般应选 HIGH。

DOS=UMB/NOUMB

表示 DOS 将与 UMB 建立联系(选 UMB)或不准许使用 UMB(选 NO UMB)。一般应选 UMB。可把两行命令合为一行，参数间用逗号间隔。如：DOS=HIGH, UMB。

在系统启动时，DOS 自动设置缓冲区数目 Buffers 的值为 15，每个 Buffers 占 523B。随着 DOS=HIGH 的执行，Buffers 也随 DOS 的核心程序移到 HMA 中，这当然是好事，但是如果用户自己设定的 Buffers 太大，如超过 47 个，则 HMA 装入 DOS 核心后的剩余空间无法容纳，就会把全部 Buffers 移至基本内存中，这将得不偿失。

在 CONFIG.SYS 文件中，HIMEM.SYS 命令行应放在 EMM386.EXE 命令行之前，而 DOS 命令行可随意放在任何位置。

1.2.3 保留内存及上位内存的概念及形成

PC 机的内存结构定义：保留内存(又称上位内存)是指 640~1024KB(共 384KB)区域，

这部分区域是保留给系统硬件接口使用的。640~768KB 这一段称为显示缓冲区，用来存放屏幕上显示的信息，分配给显示卡上的显示存储器。768KB 以上到 1MB 这一段 256KB 的空间分配给系统 ROM BIOS 和各种适配卡(如显示卡)的 ROM BIOS 使用。但是各种 ROM 所占据的空间通常不到 256KB，可能会剩下一部分空间，这部分空间在 1MB 之内是实模式下可直接访问的区域，如果能利用起来存放一些系统程序或内存驻留文件就可节省出基本内存供用户使用。EMS 驱动程序就提供了这个功能，能充分利用保留区中未使用的区域。这部分区域称之为上位内存 UMB(Upper Memory Blocks)。

应该注意的是，保留内存是一个地址空间，在主板上不一定有实际的物理存储器与之对应(如主板上只有 640KB 内存时)，因为这些实际的物理存储器位于各种适配卡上(只有系统 ROM BIOS 在主板上)。如果主板上配有 1MB 的物理存储器，那么其中的 640~1024KB 这 384KB 就与系统 BIOS 和适配卡上的 ROM BIOS 以及显示内存存在编址上重复了。因此主板上这一段物理存储器并不能由用户直接使用。要使用这 384KB 的物理存储器有两个方法：一是把它们置为 Shadow RAM；另一是把这一段区域重新定位，即重新编址为 1024~1408KB 使之成为扩展存储器。上位存储器实际上是从扩展存储器中挖出一块来赋予未被使用的地址空间而形成的，图 1-2 可看到保留内存和 UMB 及地址重定位存储器的映射图。有的 BIOS 设置程序要求用户选择是否使用重定位，对于安装有 1MB 以上物理存储器(2 MB, 4MB, ...)的机器是否采用重定位，各种主板不完全一样，但一般的主板把 640~1024KB 这段物理存储器真正“保留”起来不给用户使用，只能用作 Shadow RAM。因此有些装有 4MB 物理存储器的机器在自检时通常显示的不是 4096KB，而是 3712KB。用 MEM 命令观察也可看到有 384KB 的“保留内存”。

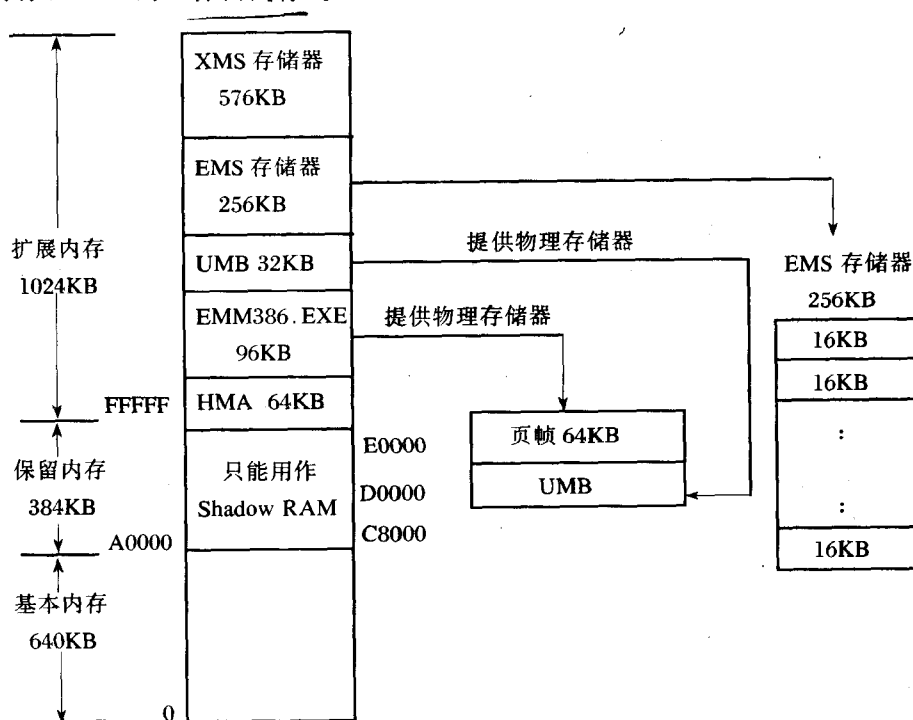


图 1-2 内存结构示意图

下面是一个 4MB 内存未用系统配置观察到的 MEM 屏幕显示情况。

Memory Type	Total	=	Used	+	Free
Conventional	640K		62K		577K
Upper	384K		0K		0K
Reserved	0K		0K		0K
Extended(XMS)	3,072K		3,072K		0K
Total Memory	3,711K		3,134K		577K
Total under 1 MB	640K		62K		577K
Largest executable program size					577K(591,008 bytes)
Largest free upper Memory block					0K (0 bytes)

1.2.4 XMS 扩展内存管理程序的使用

HIMEM.SYS 作为 XMS 存储器的管理驱动程序，它的主要功能是把扩展存储器按 XMS 规范来管理，也就是说，它把传统的扩展存储器改造成了 XMS 存储器。因此，只有用 XMS 规范编写的程序才能使用 XMS 存储器。此外，HIMEM.SYS 可以建立 HMA 存储器供使用。HIMEM.SYS 命令的格式是：

DEVICE = HIMEM.SYS [参数]

DOS 6.2 的 HIMEM.SYS 提供了 10 种参数，下面介绍几个主要参数，其余的请参考有关手册。

● /HMAMIN = m

本参数用于指定一个 0~63 范围的数 m，这个数以 KB 为单位，表示一个程序文件的长度。只有大于这个长度的文件才能使用 HMA 内存。如果省略本参数，则 HIMEM.SYS 将自动将 HMA 分配给首先要求使用 HMA 的程序。在同一时刻，只能有一个应用程序使用高端内存 HMA。为了最有效地使用 HMA，应把本参数的 m 值设为申请使用 HMA 的程序中的最大者，以保证 HMA 得到最大限度的使用。

● /INT15 = memory

安装 HIMEM.SYS 后，如不用本参数说明，则所有的物理扩展存储器都将纳入 XMS 管理而成为 XMS 存储器。此时传统的扩展存储器不再存在（用 MEM 命令观察可看到 “0 Bytes available contiguous extended memory”）。这将使得那些需要用 BIOS INT15 来调用传统扩展内存的早期软件无法运行。本参数的目的就是保留一定容量的传统扩展内存，以便可以使用旧版软件。本参数中 memory 表示所保留的容量，以 KB 为单位，取值范围为 64 到 65535，但最大不能超过系统的物理扩展存储器的容量。一般说来，在 DOS 5.0 之后出现的软件，凡需要使用 1MB 以上内存的，大都支持 XMS。

● /CPUCLOCK: ON|OFF

安装 HIMEM.SYS 之后，如发现计算机的时钟速度改变，则应指定本参数为 ON。本参数的缺省值为 OFF。

● /TESTMEM: ON|OFF

这是 DOS 6.2 以上版本提供的新参数。启动计算机进入 HIMEM 将检测扩展内存，由于它采用了读写比较的方法，因此与上电自检内存相比更为彻底。但是这项检查将使启动时间加长。本参数的缺省值为 ON，如要缩短启动时间，可设置本参数为 OFF。

传统扩展内存和 XMS 扩展内存虽然都是指 1MB 以上的内存，但是两者的定义和使用方法是不同的。它们是两类不同的内存储器。微机在由 8086 发展到 80286 后，其地址线由 16 位扩展到 24 位，采用 80386 处理器后，其地址线又扩展到 32 位，因此其直接寻址范围远远超过 1MB。在 1MB 以上的地址空间安装的物理存储器就是扩展存储器 (Extended Memory) 或称为扩展内存。但是，DOS 系统只能在实模式下工作。在实模式下，物理地址只能使用 20 位，寻址范围只有 1MB，因此并不能直接使用扩展内存。在应用程序中要使用扩展内存，只能用 BIOS 的中断调用来实现。利用 BIOS INT 15 中的 87 号功能可以使用 1MB 以上的扩展内存，但是 BIOS INT 15 调用本身不够严谨，使得使用扩展内存的各种软件之间经常发生冲突，以致不能正常工作。为了解决上述问题，避免冲突，更好地使用扩展内存，1988 年由 Microsoft, Intel, Lotus 和 AST 四家公司共同制定了一套管理使用扩展内存的程序，就是众所周知的 HIMEM.SYS。只要运行 HIMEM.SYS，就可把原有的扩展内存纳入 XMS 的管理之下。这时，如果想使用扩展内存就必须用 XMS 标准提供的方法来调用。为了区别这两种不同管理方法的扩展内存，就把早先无任何管理软件而只能用 BIOS INT 15 来调用的扩展内存称为传统扩展内存；而把由 XMS 规范管理的，按 XMS 提供的调用方法来使用的扩展内存称为 XMS 扩展内存。在内存中也可同时存在传统扩展内存和 XMS 扩展内存，只要在 DEVICE = HIMEM.SYS 命令后加上参数 /INT 15 = memory size 就可以了。参数中的 memory size 是要求保留的传统扩展内存的大小值，以 KB 为单位，取值范围是 64~65535。一些早期的应用程序需要使用传统扩展内存，那么在内存中同时存在传统扩展内存和 XMS 扩展内存是必要的。由于物理存储器的大小是一定的，增加传统扩展内存的容量就势必减少 XMS 扩展内存的容量，所以如果用户的应用程序不需要传统扩展内存则不必设置它，以免造成浪费。

1.2.5 扩充内存 EMS 的结构和使用

1. EMS 存储结构逻辑

早期的微机内存较小(只有 640KB)，远不能满足许多稍微大型一些的应用程序的需要，故需加插内存扩充卡以增加内存。1985 年初，Lotus, Intel 和 Microsoft 三家公司共同定义了 LIM-EMS(LIM 是三家公司的第一个字母，EMS 即 Expanded Memory Specification)，即扩充内存规范。当加插内存扩充卡时，除了把内存扩充卡插进主机 I/O 空槽外，还要运行随卡附带的驱动程序才能使用。也就是说对内存的扩充需要一个安装在 I/O 槽口的内存扩充卡和一个称为 EMS 的扩充内存管理程序，此时的扩充内存为传统扩充内存。由于 I/O 插槽上只有 24 位地址线(ISA 总线标准)，不能满足 386 以上的处理器对 32 位地址线的要求，因此内存扩充卡的方法不再使用。为了照顾某些程序对扩充内存的要求，可以通过内存管理规范驱动程序(即 EMM386.EXE)把扩展内存模拟成扩充内存使用，扩展内存存在 EMS 管理下即为 EMS 扩充内存，这样传统扩充内存存在内存中已不再存在。EMS 采用了页帧方式(页帧是在 1MB 空间中指定一块 64KB 的空间)，分为 4 页，每页 16KB。EMS 扩充内存也按 16KB 分页，每次可以交换 4 页内容，以段方式访问全部扩充内存。图 1-3 可以看到 EMS 扩充内存与 EMS 页缓冲区的关系。

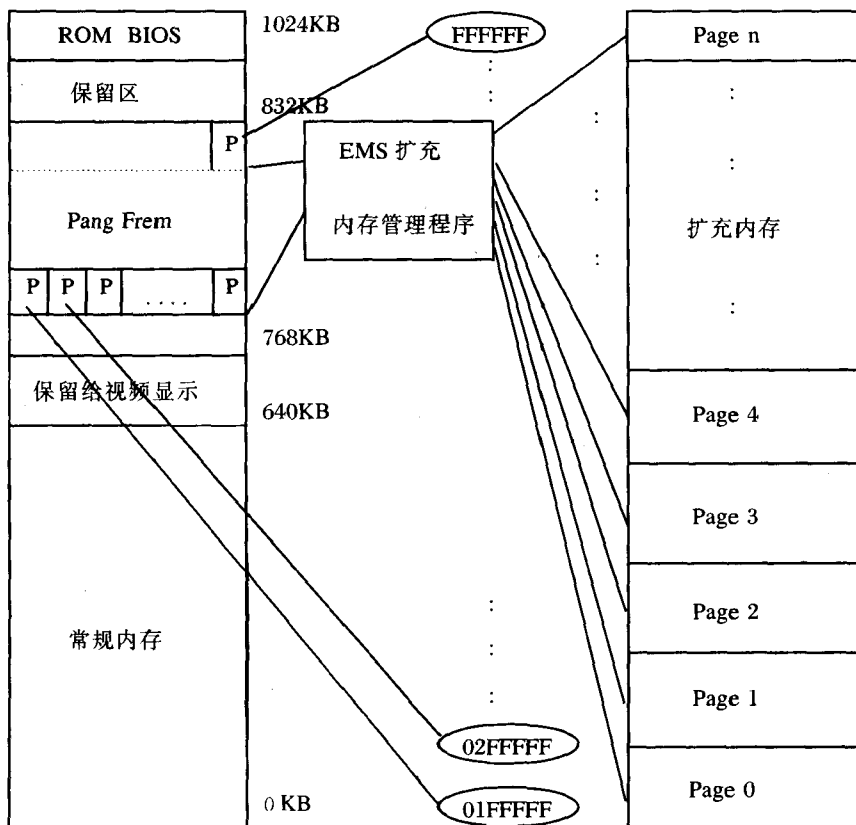


图 1-3 扩充内存及 EMS 结构图

2. EMS 扩充内存管理程序 EMM386.EXE 的使用方法

EMM386.EXE 是 EMS 的管理驱动程序。它的功能是把 XMS 存储器模拟成 EMS 存储器来使用，并且建立 UMB 存储器。由于 EMM386.EXE 的扩展名使用了 EXE，所以它是一个外部命令，可在 DOS 下执行。但 EMM386.EXE 一般还是在 CONFIG 文件中使用，其格式为：

DEVICE = EMM386.EXE [参数]

EMM386.EXE 提供了 20 多个参数，下面介绍最常用的几个。

●ON|OFF|AUTO

ON 表示激活 EMM386.EXE 驱动程序，OFF 表示挂起 EMM386.EXE 程序，AUTO 表示仅当有程序请求时，才支持 EMS 内存和 UMB 内存。本参数用在已设置 EMM386.EXE、但未设置 UMB 的情况下，即 CONFIG 的命令行为：

DEVICE = C: \ DOS \ HIMEM.SYS

DEVICE = C: \ DOS \ EMM386.EXE

在 DOS 下直接执行 EMM386.EXE 并配合这些参数可改变 EMM386.EXE 的工作状态：

C: \ > EMM386 OFF 取消 EMM386 功能

C: \ > EMM386 ON 恢复 EMM386 功能

C: \ > EMM386 AUTO 设 EMM386 为自动状态

●MEMORY

本参数是一个数值，取值范围为 64~32768，以 KB 为单位，表示要配置给 EMS 的存储

器总量，缺省值为 256KB。例如，将 1024KB 模拟为 EMS 存储器，CONFIG.SYS 的命令行应写为：

```
DEVICE=C:\DOS\HIMEM.SYS
DEVICE=C:\DOS\EMM386.EXE 1024
```

●NOEMS

本参数表示只提供 UMB 存储器，但不建立 EMS 存储器。CONFIG.SYS 的命令行应写为：

```
DEVICE=C:\DOS\HIMEM.SYS
DEVICE=C:\DOS\EMM386.EXE NOEMS
```

●RAM=XXXX-XXXX

本参数表示同时建立 UMB 和 EMS 存储器。XXXX-XXXX 表示指定建立 UMB 的段地址范围。如不指定段地址范围，则 EMM386 将把保留内存区中所有的可用空间用来建立 UMB 及一个页框。通常，可以不指定 UMB 的段地址以获得更多的 UMB 空间。CONFIG.SYS 的命令行应写为：

```
DEVICE=C:\DOS\HIMEM.SYS
DEVICE=C:\DOS\EMM386.EXE RAM
```

●L=minXMS

本参数的 L 是 Least(最少)的意思，minxes 是一个数字，以 KB 为单位，表示在执行 EMM386.EXE 时，至少要保留多大容量的 XMS 才不被模拟成 EMS。这样在执行 EMM386.EXE 后，内存中仍有指定数量的 XMS 存在。如要求至少保留 384KB 作为 XMS，CONFIG.SYS 的命令行应写为：

```
DEVICE=C:\DOS\HIMEM.SYS
DEVICE=C:\DOS\EMM386.EXE L=384
```

●X=XXXX-XXXX

本参数的 X 是 excluded(不包含)的意思。XXXX-XXXX 为段地址范围，表示禁止 EMM386 把指定的范围作为 EMS 或 UMB，其目的是为了防止发生冲突。

●FRAMEX=XXXX

本参数用以指定实际的 64KB 页帧(或称为页框)的范围。取值范围为 8000~9000 和 C000~E000 之间。例如，选页帧在 E000~EFFF 范围，DE00~DFFF 范围不能作为 UMB，则 CONFIG.SYS 的命令行应写为：

```
DEVICE=C:\DOS\HIMEM.SYS
DEVICE=C:\DOS\EMM386.EXE RAM FRAME=E000 X=DE00~DFFF
```

●I=XXXX-XXXX

本参数中 I 是 Include(包含)的意思。XXXX-XXXX 是段地址范围，表示该范围内的地址空间可用作 UMB。其意义正好和 X 参数相反。如果 X 参数和 I 参数指定的范围重复，则仅 X 参数有效。I 参数一定要与 NOEMS 和 RAM 参数一起使用才有效。例如：

```
DEVICE=C:\DOS\EMM386.EXE NOEMS I=E000-EFFF
```

在设置中，一般都希望获得较大的 UMB，以便驻留 TSR 程序，留出更多的基本内存供用户程序使用。