



《电脑报》实用技术丛书

微机 BIOS系统 设置手册 (修订版)

何宗琦 郭志忠 编著



电子科技大学出版社

目 录

第一章 微机系统设置概念	(1)
1-1 什么是系统设置	(1)
1-2 系统设置有关的硬件知识	(9)
1-2-1 存储器	(9)
1-2-2 Cache	(20)
1-2-3 Shadow RAM	(25)
1-2-4 显示适配器	(26)
1-2-5 硬盘及接口标准	(33)
1-2-6 总线	(40)
1-2-7 中断和 DMA	(47)
1-2-8 节能设置	(48)
第二章 系统设置的主要范围和内容	(50)
2-1 基本参数设置	(52)
2-2 磁盘驱动器参数设置	(53)
2-3 键盘参数设置	(55)
2-4 存储器测试设置	(56)
2-5 ROM Shadow 设置	(56)
2-6 Cache 存储器设置	(57)
2-7 安全设置	(57)
2-8 总线周期参数设置	(58)
2-9 增强型 IDE(EIDE)参数设置	(59)
2-10 PCI 局部总线参数设置	(61)
2-11 电源管理参数设置	(62)
2-12 其它参数设置	(64)
第三章 AMI BIOS	(66)
3-1 AMI BIOS 介绍	(66)
3-1-1 用于 286 和 386SX 系统的 AMI BIOS	(66)
3-1-2 用于 386DX 和 486 系统的 AMI BIOS	(67)
3-2 AMI 286 设置程序	(68)
3-3 AMI BIOS 1985—1990 年版	(71)
3-3-1 BIOS 系统设置程序	(72)
3-3-2 BIOS 诊断和服务程序	(76)
3-4 AMI BIOS 1991 年版	(77)
3-4-1 标准 CMOS 参数设置	(78)

3-4-2	扩展 CMOS 参数设置	(80)
3-4-3	用加电时默认参数自动进行设置	(84)
3-4-4	设置或改变口令	(84)
3-4-5	硬盘服务程序	(85)
3-4-6	参数存入 CMOS 并退出设置程序	(87)
3-4-7	参数不存入退出设置程序	(87)
3-5	AMI BIOS 1992 年版	(88)
3-5-1	系统设置及服务程序的进入	(88)
3-5-2	标准 CMOS 参数设置	(89)
3-5-3	扩展 CMOS 参数设置	(92)
3-5-4	扩展芯片参数设置	(97)
3-5-5	用 BIOS 默认参数进行自动设置	(101)
3-5-6	用 BIOS 上电默认参数进行自动设置	(102)
3-5-7	设置或改变口令	(103)
3-5-8	硬盘服务程序	(103)
3-5-9	参数存入 CMOS 并退出设置程序	(105)
3-5-10	参数不存入退出设置程序	(105)
3-6	AMI 的 WIN BIOS	(106)
3-6-1	WinBIOS 的进入	(106)
3-6-2	标准 CMOS 设置	(107)
3-6-3	高级 CMOS 参数设置	(108)
3-6-4	芯片工作参数设置	(112)
3-6-5	节能管理设置	(114)
3-6-6	周边设备设置	(114)
3-6-7	辅助设置程序	(115)
3-6-8	缺省值设置	(116)
3-6-9	安全性设置	(117)
3-6-10	退出设置程序	(118)
第四章	AWARD BIOS 系统设置	(119)
4-1	AWARD BIOS 的早期形态	(119)
4-2	设置程序的进入	(120)
4-3	设置操作方法	(121)
4-4	AWARD BIOS 的 4.X 版	(122)
4-4-1	标准 CMOS 参数设置	(123)
4-4-2	BIOS 特性设置	(125)
4-4-3	芯片集工作特性设置	(128)
4-4-4	电源管理设置	(130)
4-4-5	即插即用和 PCI 总线功能设置	(131)

4-4-6	周边电路设置	(132)
4-4-7	装入 SETUP 程序默认的参数	(134)
4-4-8	口令(密码)设置	(134)
4-4-9	硬盘参数自动检测	(134)
4-4-10	保存设置参数和退出设置程序	(136)
4-4-11	不保存设置参数并退出	(136)
4-4-12	系统的启动	(136)
第五章	Quadtel BIOS 系统设置	(137)
5-1	Quadtel BIOS 系统设置	(137)
5-2	扩展 BIOS 设置菜单	(138)
第六章	MR BIOS 系统设置	(141)
6-1	进入 MR BIOS 设置程序	(141)
6-2	MR BIOS 的各种参数设置	(142)
第七章	COMPAQ 微机 BIOS 系统设置	(149)
7-1	设置程序的进入	(149)
7-2	设置操作方法	(154)
7-2-1	日期和时间设置	(154)
7-2-2	设置软盘驱动器参数	(155)
7-2-3	设置软盘引导	(155)
7-2-4	交换软盘驱动器 A 和 B 的符号	(156)
7-2-5	设置硬盘驱动器参数	(156)
7-2-6	设置用户定义的硬盘类型	(157)
7-2-7	设置内存参数	(158)
7-2-8	设置数字键锁上电状态	(158)
7-2-9	设置口令	(158)
7-2-10	设置串行接口	(160)
7-2-11	设置并行接口	(160)
7-2-12	设置系统上电引导速度	(160)
7-2-13	设置系统参数	(161)
7-2-14	设置缺省配置	(162)
7-3	Pentium 机 BIOS 系统设置	(163)
7-3-1	设置程序的进入	(163)
7-3-2	设置操作方法	(165)
第八章	AST 微机 BIOS 系统设置	(170)
8-1	BIOS 设置程序的进入	(170)
8-2	AST 系统设置中各参数的意义	(172)

第一章 微机系统设置概念

1-1 什么是系统设置

随着新的微处理器芯片不断出现,各种外部设备、接口、软件技术也有了很大的发展。根据不同的使用目的,用户可以选择不同的硬件配置并设定不同的参数来组成自己的微机系统。用户选择并安装的硬件设备信息通常必须以某种形式记录下来,以便在系统启动时,操作系统能够读取这些信息,明确当前系统的硬件配置和用户对某些参数的设定,以及用户的某些要求,从而保证微机系统的正常工作。通常把硬件配置参数的设定称为系统设置。

在早期的微机系统中,由于用户对硬件配置及其参数设定的可选性不大,因而通常采用了硬设置的方法,即通过跳线、开关来设置有关信息。通过读取这些跳线或开关的位置即可获得硬件配置的各种参数或信息。随着微机技术的进一步发展,用户可选的配置参数大大增加,完全采用硬设置的方法不但十分麻烦,而且容易出错。另一方面,为了使用户在使用计算机时有更大的灵活性,又出现了很多可由用户选择的“软”参数,如速度选择、时间选择、等待状态选择等。因此在当前流行的微机中普遍采用了“软设置”的方法,即通过设置程序来设定各种可选参数。

最早的设置程序是由 IBM 公司在 AT 机上实现的。设置程序驻留在磁盘上,运行该设置程序即可进行各种设置。设定的参数保存在由电池供电的 CMOS 存储器中,即使掉电,信息也不会丢失。但是这种软盘设置程序使用很不方便,所能设置的参数也很有限。随后,很多厂家进行了改进。在当前的 286 以上各种档次微机中都毫无例外地把设置程序放在 ROM BIOS 中,因此也称为 BIOS 设置程序,它已经成为系统 BIOS 的一个不可缺少的组成部分。在需要进行系统参数设置时,运行该 BIOS 设置程序,在菜单提示下用户可以很方便地进行各种参数的设定。设置完毕,又可在菜单提示下,把设置的参数存入 CMOS RAM 中,供系统使用。

随着图形用户界面的广泛使用,有的 BIOS 设置程序也推出了图形界面,俗称为 WIN BIOS 设置程序。图形界面允许使用鼠标,比传统的字符菜单方式更加方便、美观。

由于 BIOS 设置程序总是针对某一类型硬件系统设计的,而各种硬件系统都有一定的差异。因此,各种版本的 BIOS 设置程序不尽相同,允许设置的内容和参数也各相异,有的简单,有的较复杂,COMPAQ、AST 等名牌机的系统设置又有自己的特点。特别应该指

出的是近两年出现的 486,586,686 中高档次微机在结构和性能上较早期的 286,386 都发生了很大的变化,如普遍采用了局部总线(VL PCI)技术,支持即插即用(PnP)方式,支持绿色电脑节能标准,采用了增强型 IDE(EIDE)接口方式等。因此中、高档微机的 BIOS 设置内容与早期微机的设置内容相比也有了较大的变化。即使是同一档次的微机,由于采用的芯片组不同,结构参数上有一定差异,其设置内容也可能有较大的区别。但就参数设置的范畴而言,主要有以下几个方面:

- 基本参数设置

这部分参数是微机系统运行所需要的最基本的参数。如日期、时间、各种内存存储器的尺寸、显示适配卡的种类等。

- 磁盘驱动器设置

这部分包括了微机系统中安装的各个软盘驱动器和各个硬盘驱动器类型、容量等参数设定;引导盘顺序设定;重新定义盘符等。

- 存储器测试设置

允许测试 1MB 以上的内存存储器以及奇偶校验等。

- ROM Shadow 设置

- Cache 存储器设置

内部和外部 Cache 存储器设置。

- 安全设置

包括口令设置和病毒告警等。

- 总线周期参数设置

各种总线周期参数设置。

- 电源管理设置

- 其它参数设置

在后面的各章节中将详细介绍几种最常用的 BIOS 设置程序版本的使用方法。应该说明的是各种“硬”参数的设置必须与系统实际安装的硬件一致。一旦执行 BIOS 设置程序由用户输入选定的参数后,这些参数就将存入非易失性的 CMOS RAM 之中(掉电之后该 CMOS RAM 由电池支持)。重新上电时,加电自测试程序 POST 将把实际配置的硬件与原已装入 CMOS RAM 之中的设置参数进行比较。如果二者相符,说明配置没有改变,即可转入系统引导,否则将给出错误信息或进入系统设置程序,请求重新设置。

系统设置工作并不需要经常进行,一旦设定完成,即可长期使用。通常在两种情况下需要重新执行设置程序,输入参数。一是在系统的硬件配置发生了改变时,应重新设置有关的参数,如更换了不同型号的硬盘,就必须修改设置的参数;二是由于 CMOS RAM 中保存的设置参数丢失,也需重新设置有关参数。由于电池等故障,使得 CMOS RAM 中设置参数丢失的现象时有发生。因此在系统启动时,如果出现错误信息,应首先进入设置菜单,检查设置参数是否丢失,如提示的设置参数与实际配置不符,即应重新设置有关参数。

低档的微机系统中 CMOS RAM 使用一片 MC146818A 芯片共 64 字节来存放时钟及其它配置信息。高档微机系统可设置的参数较多,一般是在此 64 字节 CMOS RAM 的基础上再扩展容量更大的 CMOS RAM 芯片,用来存放设置参数和其它系统信息。某些高

档名牌机为了保存更多的设置参数和用户信息,在硬盘中开辟一块区域供 BIOS 设置程序专用,用来存放设置的各种数据。早期低档微机中 MC146818A 芯片是分立的,在稍后的 386 以上档次微机系统中 MC1468189A 芯片已被集成到其它的 IC 芯片中(如 82C206 中)。CMOS RAM 是作为一种 I/O 设备来实现与 CPU 交换信息的。CMOS RAM 占有 2 个 I/O 口地址,即 70H 和 71H。70H 口为地址口,用于写入要访问的 CMOS 的单元地址(64 字节的地址范围为 00H~3FH)。71H 口为数据口,在向 70H 口写入地址后,即可从 71H 口中读出该单元的内容,或向该单元写入参数。

CMOS 中各单元的内容定义如表 1-1。

表 1-1 CMOS 各单元内容

地址	位	内 容
00		秒时钟
01		秒报警
02		分时钟
03		分报警
04		时时钟
05		时报警
06		周日
07		日
08		月
09		年
0A	7	状态寄存器 A 计时器状态 =1 当前正在计时 =0 表示可以读出当前日期,时间
	6-4	分频器选择 用以选择所使用的时间基准频率。如系统初始化把这三位设 010,则用以选择 32.768KH 的时基信号作为 CMOS 的时钟输入。
	3-0	速率选择,用以选择分频器输出频率。如系统初始化设为 0110,则选择 1.024KH 的方波输出和 976.562MS 周期的中断速率。
0B	7	状态寄存器 B =0 按计时器每秒加 1 的速度计时 =1 停止计时
	6	=0 禁止中断 =1 允许中断 (系统初始化为 0)
	5	=0 禁止报警中断 =1 允许报警中断 (系统初始化为 0)

	4	=0 禁止计时器计时结束中断 =1 允许计时器计时结束中断 (系统初始化为 0)
	3	=0 禁止寄存器 A 设置的方波频率 =1 允许方波频率 (系统初始化为 0)
	2	计数器采用的计数制 =0 表示二——十进制 (BCD) =1 表示二进制 (系统初始化为 0)
	1	24/12 小时方式=0 按 12 小时方式计时 =1 按 24 小时方式计时 (系统初始化为 0)
	0	设置夏令时间 =0 禁止夏令时间 =1 允许夏令时间 (系统初始化为 0)
0C	7—4 3—0	状态寄存器 C IRQF、DF、AF、UF 标记位 (为只读位) 保留
0D	7 6—0	状态寄存器 D CMOS RAM 有效检查位, 为只读位 =0 表示实时时钟已经掉电 (干电池耗尽) =1 表示实时时钟接通电源 保留
0E	7 6 5 4 3	诊断状态 为只读字节 =0 实时时钟芯片未掉电 =1 实时时钟芯片已掉电 配置记录检查 =0 校验和正确 =1 校验和不正确 配置有效性检查, 对系统中配置的实际设备作检查并与设备字节 (14H) 的设置记录值比较, 若相符则为配置有效, 否则无效 =0 设置信息有效 =1 设置信息无效 存储器容量检查 =0 上电检查存储器的实际容量与设置记录值相符 =1 设置记录值与实际值不符 硬盘 C 初始化状态检查 =0 硬盘初始化正常, 可进一步引导系统 =1 硬盘初始化失效, 禁止引导系统

	2	时间状态指示 =0 时间有效 =1 时间无效
	1-0	保留
0F		停机状态由 POST 程序定义
10	7-4	软盘驱动器类型 软盘驱动器 A 的类型 =0000 没有驱动器 =0001 5.25 英寸 360KB =0010 5.25 英寸 1.2MB =0100 3.5 英寸 1.44MB =1000 3.5 英寸 720KB
	3-0	软盘驱动器 B 的类型,其定义与 7-4 位相同
11		保留
12	7-4	硬盘驱动器类型 (类型号小于 15) 硬盘驱动器 C 的类型 =0000 没有硬盘驱动器 =0001~1111 定义类型 1 至类型 15 硬盘
	3-0	硬盘驱动器 D 的类型 其定义与 7-4 位相同
13		保留
14	7-6	设备标志 安装软盘驱动器的数量 =00 1 个软驱 =01 2 个软驱 =10 保留 =11 保留
	5-4	显示器类型 =00 彩色 =11 单色
	3-2	保留
	1	协处理器标志 =0 未安装协处理器 =1 已安装协处理器
	0	软盘驱动器标志 =0 未安装软驱动器 =1 已安装软驱动器

		通常要求系统中至少有一个磁盘驱动器,否则诊断状态字节(0E)位 5 将置为无效。
15		基本内存容量 (低位字节)
16		基本内存容量 (高位字节) 由 15H16H 两字节组合表示基本内存容量 =0100 256KB =0200 512KB =0280 640KB
17		扩展内存容量 (低位字节)
18		扩展内存容量 (高位字节) 由 17H18H 两字节组合表示扩展内存容量 =0100 256KB =0200 512KB =0400 1024KB =0800 2048KB =0C00 3072KB =0D00 3328KB =1000 4096KB
19		硬盘驱动器 C 的类型 (超过 15 类以上的类型) 用二位 16 进制代码表示,低于等于 15 类为 C
1A		硬盘驱动器 D 的类型 (15 类以上)
1B 2D		保留
2E 2F		CMOS 校验和,即 10-2D 各字节累加和,2E 存放低字节和,2F 存放高字节和
30		扩充内存容量 (低位字节)
31		扩充内存容量 (高位字节) 由 30H 31H 两字节组合表示扩充内存容量与 17H 18H 单元定义相同
32		日期世纪 用 BCD 码表示
33	7	信息标志(加电时设置) =1 表示基本内存为 640KB =0 不为 640KB
	6	实用程序在初始化准备后发出第一个用户消息

	5-0	保留
34	6	口令检查范围 =1 进入系统 (always) =0 进入设置程序 (Setup)
	其余	保留
35 36		保留
37		口令初始加密因子
38 3D		加密后的口令
3E 3F		CMOS 校验和

正确设置 CMOS 参数是十分重要的。如果 CMOS 参数设置不正确,轻则影响正常性能发挥,重则使整个系统不能工作。

CMOS 参数值通常可通过 BIOS 设置程序进行检查或重新设置。一般在开机时按下进入键即可进入 BIOS 设置程序。不同类型的机器进入 BIOS 设置程序的按键不同,有的在屏幕上给出提示,有的不给出提示。常见的几种机型进入设置程序的方式如表 1-2 所示。

表 1-2 常见的 BIOS 设置程序进入方式

BIOS 型号	进入 BIOS 设置程序按键	有无屏幕提示
AMI	〈DEL〉或〈ESC〉	有
AWARD	〈CTRL〉+〈ALT〉+〈ESC〉	有
MR	〈ESC〉或〈CTRL〉+〈ALT〉+〈ESC〉	无
Quadtel	〈F2〉	有
COMPAQ	屏幕右上角出现光标时按〈F10〉	无
AST	〈CTRL〉+〈ALT〉+〈ESC〉	无
PHOENIX	〈CTRL〉+〈ALT〉+S	无

用汇编语言编一小段程序也可通过 I/O 口 70H 和 71H 读写 CMOS 参数值。下面给出用 DEBUG 编的汇编小程序,可读出 CMOS 参数。

```
C:\>DEBUG
-A 100
MOV SI, 0130; 数据缓冲区首地址
```

```

MOV AH, 00
MOV BL, 00
MOV AL, BL
OUT 70, AL
IN AL, 71
MOV [SI], AL
INC SI
INC AH
INC BL
CMP AH, 40
JNZ 0107
INT 20
-N A: ReadCMOS.COM 命名磁盘文件
-R CX
:70
-W 100
-Q

```

运行 ReadCOMS.COM 文件即可读出二进制代码的 CMOS 参数。对照表 1-1 的内容很容易理解二进制值的含义。

写入 CMOS 参数的程序如下：

```

C:\>DEBUG
-A 200
MOV SI, 0230; 以 230 开始导入数据
MOV AH, 00
MOV BL, 00
MOV AL, BL
OUT 70, AL
IN AL, 71
MOV AL, [SI]
INC SI
INC AH
INC BL
CMP AH, 40
JNZ 0207
INT 20
-N A: WritCMOS.COM
-R CX
:70
-W 200
-Q

```

但用二进制代码写入 CMOS 参数十分麻烦且很容易出错。所以一般均不采用。

1-2 系统设置有关的硬件知识

系统设置的操作本身并不复杂。开机后,如有需要,只要按下控制键即可执行 BIOS 中的设置程序,此时,将在屏幕上给出菜单及有关信息,用户在提示下键入所需的选择即可达到设置的目的。

由于系统设置主要是对系统硬件作参数设置,因此涉及到很多微机硬件的基本概念和系统的一些较为深入的知识。本节从使用的角度出发,深入浅出地介绍在系统设置中所遇到的有关知识。

1-2-1 存储器

☞ 存储器工作方式

在 80286 以上档次的微机中有二种存储器工作方式,即真实地址方式和虚拟地址保护方式。通常简称为实地址方式亦称实方式(Real mode)和保护方式(Protected mode)。

在实方式下,80286(或更高档)微处理器与 8086(或 8088)微处理器兼容,其寻址机构、中断结构以及段的大小相同。在实方式下,最大寻址空间为 1MB。其物理地址由一个 20 位的段地址和一个 16 位的偏移量相加而成并由处理器直接产生。因此,在实方式下,80286 及以上的各种处理器与 8086 的软件目标代码兼容,可以直接执行 8086 的二进制代码。在系统加电或复位时,80286 及以上各档微机都处于实方式下。

实方式下最大地址空间为 1MB,主要是受到了 8086 或 8088 芯片本身的限制。8086 的内存地址为 20 位($2^{20}=1\text{MB}$),为了保持与 8086 的兼容性(即应用程序在二进制上兼容),80286 以上的微处理器尽管其寻址范围可以远远超过 1MB,但在实方式下,它们仍被限制在 1MB 的寻址范围内。

在保护方式下,程序将使用虚拟地址。由 CPU 自动地把每个任务(进程)的虚拟地址转换成实地址。这种方式的特点是能够提供存储保护,确保每个任务的程序和数据的保密性。

80286 在保护方式下,有 1G(10^9)字节的虚拟地址空间和 16M 字节的实地址空间。80386 在保护方式下,有 64T(10^{12})字节的虚拟地址空间和 4G(10^9)字节的实地址空间。

在 80286 中,每段为 64K 字节。1G 的虚拟地址空间可分为 16000 段。因此段地址是指虚拟地址空间的 16000 个 64K 字节段中的某一个。而有效地址是指段内的偏移量。虚地址到实地址之间的转换是由 80286 片内的存储管理部件自动完成的。

在 80386 中,每段为 4G 字节。64T 字节的虚拟地址空间也可分为 16000 段,也由片内的存储管理部件实现管理。有关内存管理的细节请参阅更为详细的资料。

在高版本系统设置中常给出选项“FAST GATE A20 OPTION”,即用于设置实方式和保护方式之间的快速转换。

☞ 内存存储器的构成和分类

8086CPU 的内存寻址空间为 1MB。在早期的 IBM-PC 微机系统中配置的内存存储器

通常不超过 640KB。其内存地址空间分配如图 1-1 所示。

图 1-1 中 0~640KB 是常规内存,是 PC 机的基本内存。8086CPU 可对它进行直接存取操作。对 80286 以上各类 CPU 在实方式下所能存取的实地址空间也指的是这个范围。640KB~1MB 这个范围统称为保留区。这个区域是内存地址空间中的只读区。其中 640KB~768KB 的区域用作显示缓冲区,共 128KB,这也是屏幕显示的映象区。这个区域的实际物理芯片在显示卡上。其容量大小取决于显示方式,但其地址空间通常不能超过 128KB。768KB~1024KB 区用着各种适配卡的 BIOS 以及系统 BIOS 的 ROM Shadow。(有关显示缓冲区和 Shadow 区在本章稍后再作进一步的介绍。)

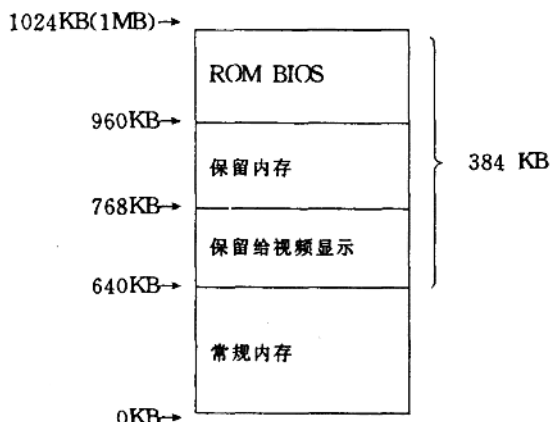


图 1-1 1MB 地址空间的分配图

而对于 80286 以上的各种 CPU,其寻址空间已大大超过了 1MB。此时的系统内存空间通常划分为下面几个部分:

- 常规内存(Conventional Memory)
- 保留内存(Reserved Memory)
- 扩展内存(Extended Memory)
- 扩充内存(eXpanded Memory)

下面对各部分作简单的介绍。

常规内存

与前面介绍的 8086 系统相同,常规内存也称为基本内存。占据 0~640KB 空间。80286 以上各类 CPU 在实方式下都只能使用这部分内存运行自己的应用程序。

扩展内存

由于 80286 以上的微处理器的可寻址范围超过 1MB,因此在保护方式下可使用更多的内存区。扩展内存是扩大微机内存容量使之突破 1MB 的方法之一。扩展内存通常安装在主板上。扩展内存的地址空间分配如图 1-2 所示。

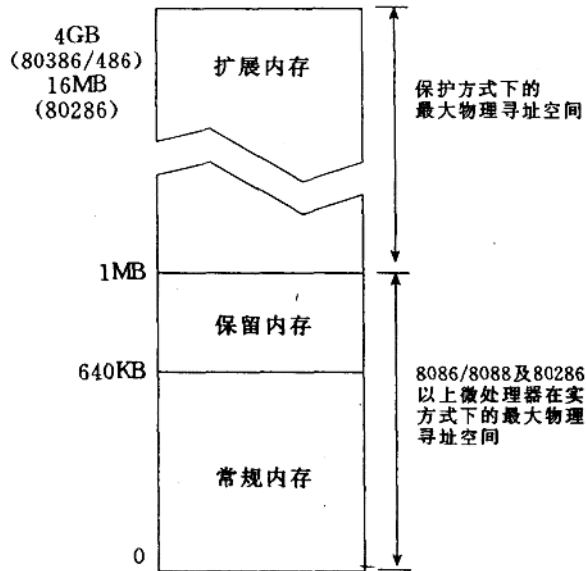


图 1-2 扩展内存的地址空间

但是 DOS 只能在实方式下工作,所以它不能直接使用扩展存储器。早期一般可用 BIOS INT 15H 的 87 号功能访问扩展存储器。但 BIOS INT 15H 调用本身不够严谨,使用扩展存储器的各种软件之间经常发生冲突。88 年由 Microsoft, Intel, Lotus 和 AST 共同制定了一个管理扩展存储器的标准规范, XMS 标准(eXtended Memory Specification)。采用了 XMS 的扩展存储器称为 XMS 存储器(即符合扩展存储器规范的存储器)以区别于未使用 XMS 的扩展存储器。XMS 的管理驱动程序就是人们熟知的 HIMEM.SYS。只要在 CONFIG.SYS 文件中加入:

```
DEVICE=DOS\HIMEM.SYS
```

则所有的扩展存储器都被纳入了 XMS 的管理之下,而传统意义的扩展存储器就不再存在了。如要保留部份传统的扩展存储器,以便旧版的软件能以 BIOS INT 15H 的方式访问它,可按以下方式设置:

```
DEVICE=DOS\HIMEM.SYS/INT 15=××××
```

其中××××即为希望保留的传统扩展内存的尺寸。以 KB 为单位。

前面说过在实方式下,采用 20 条地址线寻址。其物理地址由 20 位的地址(16 位段寄存器内容左移 4 位)和一个 16 位的段内偏移相加生成,即××××:××××(段地址:偏移)。当物理地址的各位均取 1 时,即 FFFF:FFFF,其相加和为 FFFF0+FFFF=10FFEF,约为 1088KB(少 16 字节),这已超过 1MB 范围进入扩展内存了。这个进入扩展内存的区域约为 64KB,是 1MB 以上空间的第一个 64KB。称为高区内存 HMA(High Memory Area),这个高区内存是实方式下可以访问的最高区域。由于高区内存 HMA 的物理存储器属于扩展存储器,必须要用到 21 位绝对地址才能寻址。如用 20 位地址,由于

无进位能力,使得 $10\text{FFEF}=\text{FFEF}$,将产生地址回绕。因此在硬件上要切换 A20 地址线(第 21 位地址位),为了提高切换速度,一般均采用了 A20 转换的模拟开关。在某些 BIOS 设置中要求用户设置是否允许 A20 地址快速切换。XMS 驱动程序提供了对 A20 地址线和对 HMA 的管理,所以只有在装入 HIMEM.SYS 程序之后才能使用 HMA。

扩充内存

扩充存储器也是指 1MB 以上的内存存储器。早期的扩充内存是以 I/O 插槽上插入的扩充内存卡作为物理存储器再配以管理程序而构成的。但由于 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,所以现在的扩充内存都是通过扩充内存管理程序把系统板上的内存条模拟成扩充内存来使用的。

当前采用的扩充内存管理标准是由 Lotus, Intel, Microsoft 三家共同制定的,称为 LIM EMS(LIM 是三家公司的第一个字母,EMS 是 Extended Memory Specification 的缩写)。EMS 的原理与 XMS 不同,它采用了页帧方式。页帧是在 1MB 空间中指定的一块 64KB 空间,分为 4 页,每页 16KB。扩充内存也按 16KB 分页,每次可以交换 4 页内容,以段方式可访问全部扩充内存。图 1-3 表示了 EMS 的工作原理。

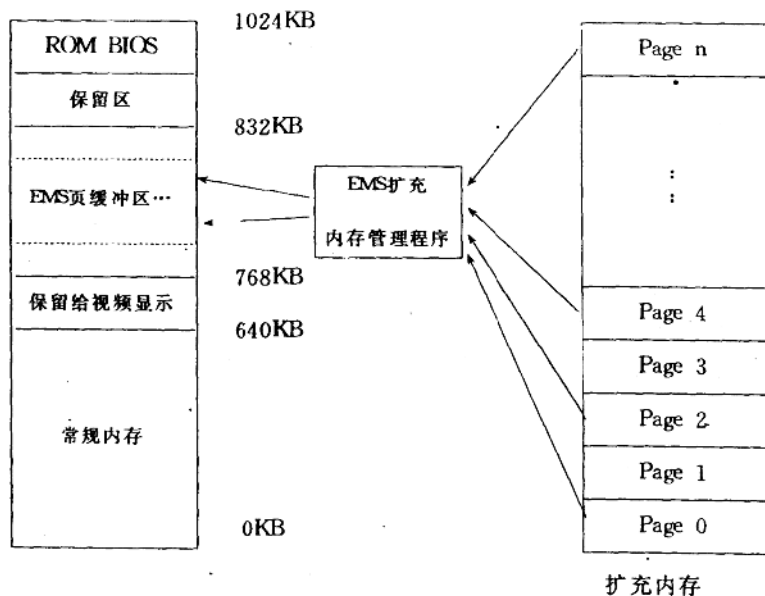


图 1-3 扩充内存与页缓冲区的关系

EMS 驱动程序很多,常用的有 EMM386.EXE, QEMM, TurboEMS, 386MAX 等。DOS 和 Windows 系统中都提供了 EMM386.EXE。在 CONFIG.SYS 文件中加入 EMS 驱动程序就可以使用 EMS。驱动程序的具体用法请参阅 DOS 手册。

保留内存

保留内存是指 640KB~1024KB(共 384KB)区域,这部分区域是保留给系统使用的。

图 1-3 中 640KB 到 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 之内是实方式可直接访问的区域,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)。而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 640KB~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 (在后面作介绍),另一种办法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 1-4 给出了 1MB 物理存储器情况下的保留内存区和 UMB 示意图。

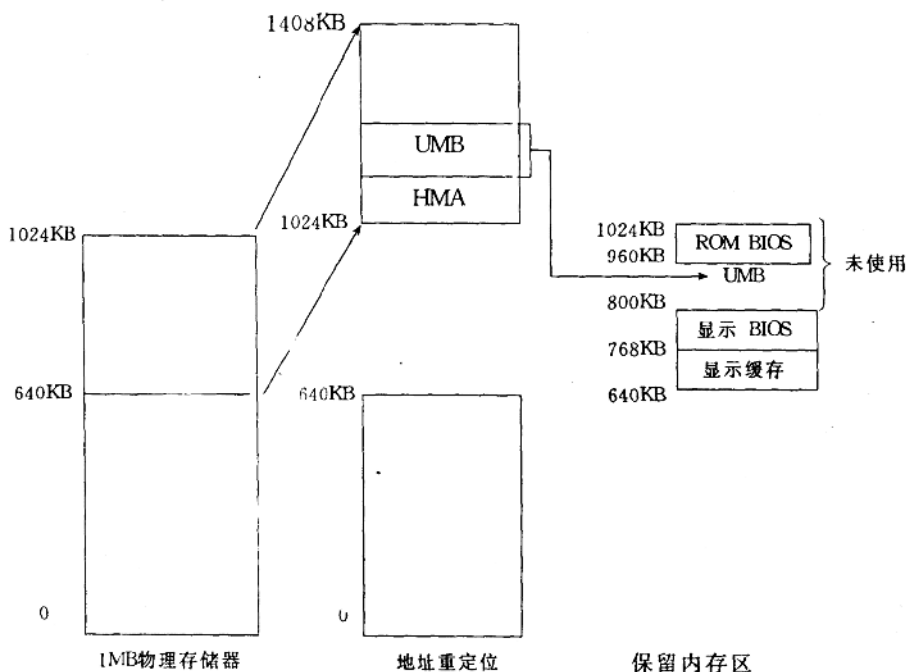


图 1-4 使用地址重定位的保留内存与 UMB

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(2M, 4M...)的机器是否采用重定位的方法,各种主板不完全一样,但一般的主板把