

北京希望电脑公司计算机技术丛书

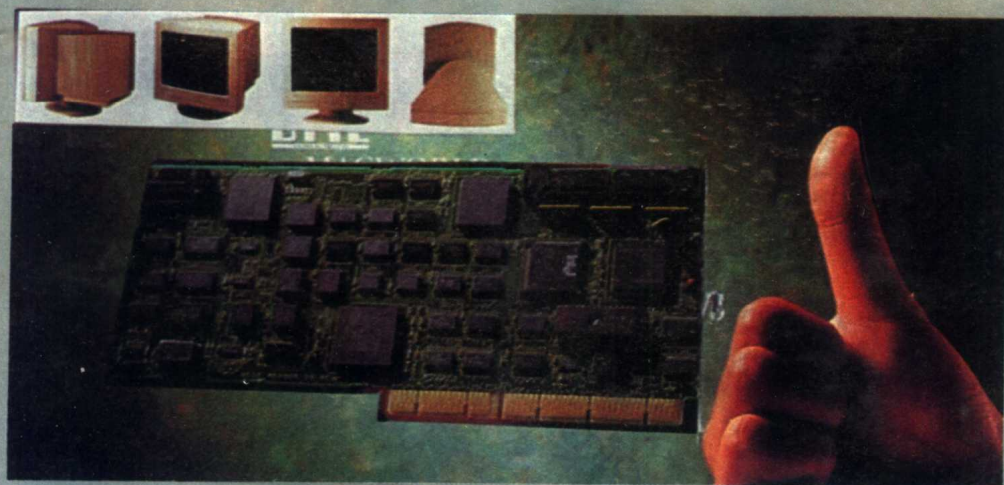
微机电路与故障维修

金光惠 编著

肖 旺 审校

主要内容

- 高档微机电路
- 中档微机电路
- 低档微机电路
- 故障维修



海洋出版社

1993年·北京

微机电路与故障维修

金光惠 编著

肖 旺 审校

主要内容

- 高档微机电路
- 中档微机电路
- 低档微机电路
- 故障维修

海洋出版社

1996年·北京

内 容 摘 要

本书的特点是,以微机系统中、相对独立的电路模块为龙头,由浅入深、循序渐进,全面系统地论述了微机电路的工作原理。全书内容由四大部分组成。全书层次清楚,结构完整。

本书是一部微机电路与故障维修的专著。全书始终贯彻了理论结合实际的宗旨、二者相得益彰。

微机电路与故障维修

金光惠 编著

肖 旺 审校

* * *

海洋出版社出版(北京复兴门外大街1号)

海洋出版社发行 施园印刷厂印刷

开本: 787×1092毫米 1/16 印张:18.75 字数: 500千字

1992年11月第一版 1996年5月第二次印刷

印数: 1—4000册 定价: 21.00元

ISBN7-5027-3394-9/TP·185

序 言

微型计算机（简称微机）已经广泛用于我国的教学、科研、生产、管理、生活、办公等各个领域，并逐步进入家庭。今后微机销售有两个市场：一个是单位，另一个是个人。这两个市场的比重将随着微机技术的普及而发生巨大变化。为进一步推动微机的普及运用，我们撰写了这本《微机电路与故障维修》一书。

本书的特点是，以微机系统中、相对独立的电路模块为龙头，由浅入深、循序渐进，全面系统地论述了微机电路的工作原理。全书内容由下面四大部分组成：

- 高档微机电路。主要以AST386、Super386、AT / 386、长城386及各种兼容机为主线。
- 中档微机电路。主要以AST 286、Super、PC / AT、Comx AT、长城286及各种兼容机为主线。
- 低档微机电路。主要以长城0520、SuperXT、PC / XT及各种兼容机为主线。
- 故障维修。包括两部分内容，软件故障的维修和硬件故障的维修。软件故障的维修适用于各种档次、各种类型的微机系统。硬件故障的维修几乎包括了市场上流行的各种档次、各种类型的微机系统中的硬件电路的故障，给出了排除这些故障的方法和过程。具有很高的实用性。

为了完成上述内容，全书层次清楚，结构完整。

本书是一部微机电路与故障维修的专著。全书始经贯彻了理论结合实际的宗旨、二者相得益彰，书名故此而得。

全书由金光惠同志撰写，书中错误在所难免，敬请读者指正。

崔芝秀、郭敏、罗辉、黄坤、钟红卫、杨磊、谢申谊、章卫、秦倩、杨红、朱海成参加本书部分编写工作，在此表示感谢。

本书在出版过程中，得到了希望电脑公司秦人华老师和其他一些同志的大力支持，在此一并表示感谢！

作者

1993年1月于北京

目 录

第一章 概论	1
1.1 微机发展过程	1
1.2 微机分档	1
1.3 如何选择微机	2
第二章 长城 0520 CH	4
2.1 微型计算机系统和用户的关系	4
2.2 特点	5
2.3 内存分配	6
第三章 长城 0520 CH 的基本配置和中央处理器(CPU).....	8
3.1 基本系统配置	8
3.2 系统板的构成	9
3.3 原理框图	10
3.4 中央处理器(CPU)	11
第四章 8088 的最大模式与系统管理部件 ACT-T-1001	56
4.1 系统总线	56
4.2 系统管理部件 ACI-I-1001	59
4.3 8088CPU 的读 / 写周期	64
4.4 I / O 端口地址的分配	69
第五章 系统板上的输入 / 输出	73
5.1 并行接口 8255 及其应用	73
5.2 定时器 8253 及其应用	82
第六章 系统中断电路模块	91
6.1 中断的概念	91
6.2 8259 的内部结构及外形	91
6.3 8259 的初始化命令字	94
6.4 8259 的操作命令字	96
6.5 8259 的应用	98
6.6 非屏蔽中断	103
第七章 DMA 电路模块.....	104
7.1 概念	104
7.2 DMA 控制器 8237 的内部结构和外形	104
7.3 DMA 控制电路	114
第八章 DRAM 读 / 写控制电路模块	119
8.1 读 / 写内存时CAS信号的产生过程	119

8.2	内存刷新过程	121
第九章	ROM 子系统	123
9.1	系统启动与 ROM BIOS 的关系	123
9.2	CPU 从 ROM 中读取数据	123
第十章	系统板的修理技术	125
10.1	开机无显示,无音响修理之一	126
10.2	开机无显示,无音响修理之二	127
10.3	开机无显示,无音响修理之三	127
10.4	开机无显示,无音响修理之四	127
10.5	开机无显示,无音响修理之五	127
10.6	开机无显示,无音响修理之六	128
10.7	开机面板显示口 I/O 灯亮,内存灯不亮,显示器屏幕全黑	128
10.8	开机面板显示口 I/O 灯亮,内存 0 体的灯曾闪过修理之一	128
10.9	开机面板显示口 I/O 灯亮,内存 0 体的灯曾闪过修理之二	129
10.10	开机后内存自检有时能通过,有时出错,有时死机	129
10.11	内存随机出错	129
10.12	内存出错地址固定,并且不在 64K 整倍数上	129
10.13	内存出错地址固定,并且在 64K 整倍数上	130
10.14	开机听见两短声,系统启动后键盘无效修理之一	130
10.15	开机听见两短声,系统启动后键盘无效修理之二	130
第十一章	打印口电路原理及维修	131
11.1	打印口电路原理	131
11.2	数据输出过程	133
11.3	打印口的维修	134
第十二章	异步通讯口电路与维修	136
12.1	异步通讯控制器 8250	136
12.2	电路原理	146
12.3	异步通讯口的维修	148
第十三章	软盘驱动适配器	152
13.1	软驱口电路原理	152
13.2	软驱口故障维修	158
第十四章	彩色显示适配器	160
14.1	014 板的基本构造	160
14.2	014 板的维修	161
14.3	015 板的维修	164
第十五章	硬盘系统的维修	167
15.1	1701 错	167
15.2	1780/1790 错	168
15.3	0 磁道错	168

15.4	有时开机硬盘工作正常,有时出错	168
15.5	没有字库	168
15.6	直接进入 ROM BASIC	168
15.7	C 盘不能启动,但可以从 A 转到 C	169
第十六章	电源	170
16.1	开机即烧电源保险	170
16.2	开机无输出电压	170
16.3	± 5V 无输出	170
16.4	± 5V 电压输出下降为 ± 2.5V	171
16.5	± 12V 无输出或者电压下降一半.....	171
第十七章	PC / XT、PC / AT、286、386 微机	172
17.1	PC / XT 及各种兼容机	172
17.2	PC / AT、286 微机	179
17.3	386 微机	185
第十八章	AST 286、SUPER 286、长城 286 等微机电路	186
18.1	82C201.....	186
18.2	82C202.....	199
18.3	82C203.....	206
18.4	82C204.....	211
18.5	82C205.....	214
18.6	82C206.....	216
第十九章	高档微机电路	225
19.1	高档 CHPS 系列芯片的外形及引脚	227
19.2	82C301 总线控制器	246
19.3	82C302 分页 / 交叉存贮器控制器	254
19.4	82A303 / 82C303 高位地址缓冲器	262
19.5	82A304 / 82C304 低位地址缓冲器	264
19.6	82A305 / 82B305 / 82C305 数据缓冲器.....	267
19.7	82A306 / 82C306 控制缓冲器	270
第二十章	微机系统中的软故障	273
20.1	DIR 故障	273
20.2	FORMAT 故障.....	274
20.3	DISKCOPY 故障	274
20.4	COPY 故障	275
20.5	从硬盘不能启动微机系统	275
20.6	CTRL+P 故障	276
20.7	无打印字库	276
20.8	主机内存减小	276
第二十一章	中、高档微机中的硬故障	278

21.1	反复进行冷启动	278
21.2	PC/AT 主机不启动,屏幕全黑故障之一	278
21.3	PC/AT 主机不启动,屏幕全黑故障之二	279
21.4	PC/AT 主机不启动,屏幕全黑故障之三	280
21.5	PC/AT 设置丢失	281
21.6	PC/AT 机每次开机都重新设置系统配置,设置之后微机能正常工作	281
21.7	开机屏幕上提示奇偶校验错,但没有提示出错地址	281
21.8	工作一段时间后死机	282
21.9	AST386 微机、软驱不能读/写	282
21.10	Super 286 微机软驱不能读/写	282
21.11	主机板上采用了 82C206 芯片的微机、软驱不能读/写	283
21.12	AST 386 微机, 屏幕提示设置类型错	283
21.13	AST 386 微机, 系统设置丢失	283
21.14	长城 286 微机, 每次开机都能正常工作一段时间	283
21.15	长城 286 微机, 开机不启动、状态窗口上的 HLT 灯亮	284
21.16	长城 286 微机, 屏幕全黑	284
21.17	长城 286 微机, 屏幕全黑	284
21.18	IBM XT 286 微机、屏幕提示重新设置	285
21.19	内存出错	285
21.20	AST 286 微机、打印口故障	286
21.21	长城 286B 微机、主机板被烧坏	286
第二十二章 XT 电源原理及故障维修		287
22.1	主变换电路	287
22.2	控制电路	289
22.3	辅助电源	290
22.4	保护电路	290
22.5	直流电压输出电路	291
22.6	故障维修	291
附录 A	长城 0520CH 系统板电路图	293
附录 B	高分彩卡 014 板电路图	294
附录 C	中分彩卡 015 板电路图	294
附录 D	长城 286 系统板电路图	308

第一章 概论

1.1 微机发展过程

微机发展过程与 CPU 发展过程密切相关,一般说,一种新型、高性能的 CPU 芯片出现,很快会诞生一种新型高性能的计算机。因此,微机发展过程,实质上也是 CPU 的发展过程。回顾二十多年来微型机的发展,可分为下面几个阶段。

第一阶段,1971 年 Intel 公司首先发表了 CPU 芯片,即 Intel 4004,从此开始了微机的发展历程。采用 Intel4004 为 CPU 的微机被称为 4 位机。即字长为 4 位二进制数。

第二阶段,从 1972 年到 1976 年,Intel 公司先后发表的 CPU 芯片有 8008、8080、8085 等,开始了 8 位机时代。

第三阶段,从 1978 年到 1982 年,Intel 公司又发表了 8086、8088、80186、80286 等芯片,开始了 16 位机时代(当然包括准 16 位机)。

第四阶段,从 1985 年以后,Intel 公司先后发表的 CPU 芯片有 80386、80486 等,开始了 32 位机时代。

上面仅以 Intel 公司发表的芯片为例来说明如何划分微机发展的各个阶段,同期世界上各个半导体厂家也都先后发表了各种型号的 CPU 芯片,竟相出现了采用这些 CPU 芯片的微机,给微机市场带来了百花争艳的局面。

从 1971 年至今刚刚 20 年时间,微机的发展速度是惊人的。现在各行,各业,各个领域都广泛使用微机。我们坚信,随着科技不断发展,各种高性能、低价格的微机将会不断涌向市场。

1.2 微机分档

现在,国内市场上流行着各种型号的微机,但是,就采用的 CPU 而言,可以科学地把它分为高、中、低三种档次的计算机。

低档机有长城 0520 系列,IBM PC 系列(含 PC/XT),SuperPC 系列(含 SuperPC/XT)以及各种各样的兼容机等等。它们的共同特征是都采用了 8088 芯片作为 CPU,兼容性很好,是低档机中的主流。当然,在低档机中还应包括选用 M6800、Z80 等芯片作为 CPU 的微机,但它们在国内数量较少,也不属国家推广的机型。

中档机有长城 286 系列、PC/AT、AST286 等等以及各种类似的兼容机,其共同特征都采用 80286 芯片作为 CPU,兼容性很好,是中档机中的主流。同样,中档机还应包括选用 M68000、Z8000 等芯片作为 CPU 的微机,它们在国内数量较少,同样不属国家推广的机型。

高档机有长城 386 系列,Compaqi386 ST386 等和各种类似兼容机,它们的共同特征是都采用 80386 芯片作为 CPU,兼容性很好。同样,在高档微机中还应包括采用 80486 芯片作为

CPU 的各种微机,目前在国内市场上已开始流通。

最后强调一点,在主流微机中,都采用了 Intel 公司推出的 80 系列芯片作为计算机的 CPU,它们具有向上兼容性,即 8088→8086→80286→80386→80486。换句话说,在 80 系列 CPU 的低档机上生成的软件可以直接在 80 系列 CPU 的高档机上运行。

下面介绍 IBM 公司推出的 PS/2 系列微机。

PS/2 30 机,采用非等待状态的 8086CPU,工作频率 8MHz,运算速度是 PC/XT 的 2.5 倍,有 3 个 PC 扩展槽,在 BIOS 级与 PC/XT 机的硬件接口兼容,BIOS 被设计成和尽可能多的 PC 软件兼容。因 PS/2 30 机速度高于 PC 系列机,与执行时间有关的 PC 软件在 PS/2 30 机上不能正确运行。PS/2 30 机是 PS/2 系列中的低档机。

除 PS/2 30 机外,其它 PS/2 系列机中都采用了新总线结构,即微通道结构。这种微通道总线是一种非多路转换总线(即地址线和数据线完全分开),它还有传送控制信息、仲裁信息、支持信息和电源电压的附加线。该总线上所有信息都与 TTL 兼容。新总线与 PC 总线不兼容。

PS/2 50、PS/2 60 机采用的是 80286CPU,它们是 PS/2 系列机中的中档机。

PS/2 80 机采用的是 80386CPU,它是 PS/2 系列机中的高档机。

PS/2 50、60、80 机中都有一个标准的 PC BIOS 超集,有时称为 CBIOS,它有很强的兼容性,能运行所有的 PC 软件;另外,还有一个增强型 BIOS,称为 ABIOS,它支持多任务操作,最大寻址能力可到 16 兆内存。

1.3 如何选择微机

微机经过了二十年的发展之后,在今天的微机市场上流行着各式各样机型的微机。品种繁多,价格差异很大,要想购置一台称心如意的微机需注意下面几个因素。

首先要考虑兼容性。按理说,现在国内市场上流行的都是采用 Intel 公司研制生产的 80 系列 CPU 的各种微机,在汇编语言上,都具有向上兼容性。因此 80 系列 CPU 的微机、软件上一律有完全的向上兼容性,而且相同 CPU 之间的微机应该全兼容,然而,事实并非如此。例如人们所熟悉的 DBASE 语言,个别微机的兼容性只有 99.9%左右,大家也可能说这点误差算不了什么。但在实际应用中麻烦可就大了,其它机器能运行通的程序,到这可能出问题,您看怎么办?因此,在购买微机时,一定要先试行一下您所关心的软件,以免留下后顾之忧。

其次考虑性能/价格比。当然我们这里讲的性能/价格比是在满足用户要求前提下要考虑的问题。我们举个例子,当微机主要用来进行汉字编辑、输入、输出等,也就是说,人机对话,主机经常处于查询等待状态的这类操作,在中、低档机上进行足以;如果在高档机上进行,使高档机的性能没有被发挥出来,使实际所利用的性能与价格之比大大降低,这是其一;我们在后面讲微机修理的章节中提到,微机使用寿命与开关机次数有关,从这方面看也很不经济,这是其二。因此,我们应该让实际使用的性能/价格比尽量接近机器本身具有的性能/价格比。一般来说,从低档到高档机,机器本身具有的性能/价格比也是从低到高的。

第三个要考虑的是售后服务。这里讲的售后服务并不限于用户购买微机后的保修期。因为一台机器总是希望长期使用。这就给用户留下一个严重的售后服务问题。我们在工作中经常遇到一些用户抱怨说机器坏了无处修,原因就是机器过保修期后,大部分都需要得到

社会上维修力量的支持,在他们找不到维修点时,自然无处修理。当然,送到我处修理的机器,我们都做到了让用户怀着期望来,带着高兴归。但是,我们也不得不提醒用户注意,对一些高档微机,它们大都采用了新工艺,小引脚芯片,这给修理到芯片级的工作带来了很大困难。

最后强调一点,我们也很难提出一个统一标准供用户在选购微机时参考。但是,当用户在购买微机时,如果全面地权衡了上面的三个问题,也就不难得出一个正确结论。例如,对于单用户、单任务,内外存容量要求不大,速度也不求太快时,选择低档机便能胜任;对于多任务、多用户、内外存容量要大,速度要快时,选择中档机便能胜任;只有中档机不能满足要求时,方可选择高档机。

第二章 长城 0520CH

2.1 微型计算机系统和用户的关系

微机系统主要由硬件和软件两部分组成。我们可以形象地把微机系统比喻成一层层包围的核。如图2.1所示。

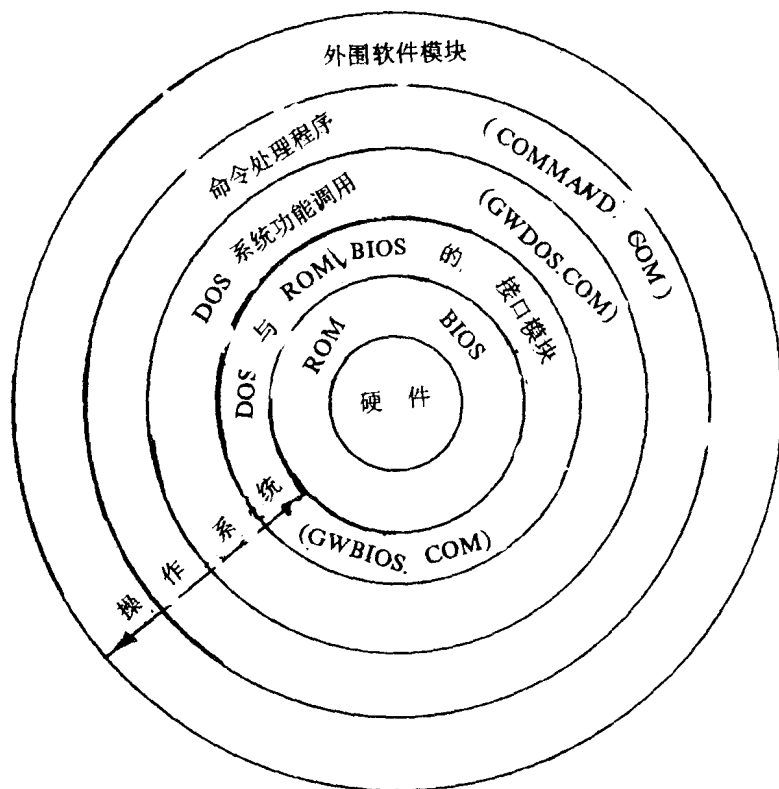


图2.1 微机系统

核心是硬件部分，离核心越近的包围层说明与硬件关系越密切。下面对各个包围层进行说明：

第一层是 ROM BIOS 模块。它是微机的基本输入/输出系统，常驻于主机内存中，是与硬件打交道的最低层接口程序。

第二层中的主要程序是 GWBIOS.COM 模块。它的功能是初始化操作系统并提供系统

软件与 ROM BIOS 的接口。

第三层是 DOS 的核心模块。它负责磁盘文件、内存和其它外部设备的管理,系统功能调用也存在于该模块中。

第四层是 COMMAND.COM 模块。它是命令处理程序,负责解释用户输入的命令。

第五层是外围软件模块。它包括用户常用的汉字软件,数据库软件,报表软件和图形软件等。外围软件和硬件关系不大,一般用户都是利用外围软件来开发用户程序。

对微机用户,可以把他们划分为不同层次的使用者。

对于系统程序员,他们大都用汇编语言来编制用户程序;属于第二,三层次的用户。这些用户需要具备硬件和操作系统软件的知识。

对于程序员,他们大都使用某一外围软件作为开发工具,进行二次开发生成用户程序。他们属于第五层的用户。

操作员就是使用上述二者开发的程序来完成某一特定任务。他们不需要具备微机的专业知识,当然为了提高工作效率,他们也应该掌握一些必要的操作系统的基本知识。

上述三种用户,虽然使用微机的侧重点不同,但在对操作系统命令的使用这一点上是相同的。也就是,他们都必须从操作系统的命令处理程序进入各自的领域。所有用户在维护自己的系统时,都必须经常使用操作系统提供的各种内外部命令进行文件的拷贝、删除、改名和磁盘的复制等工作。

2.2 特点

长城0520CH 机是我国自行设计、开发组装的国产化准16位微型计算机。它的出现标志了我国对微机的研制和应用水平有了较大的提高。该机从我国实际出发,在操作系统中增加了中西文操作功能。

长城052-CH 机归纳起来有以下几个主要特点:

1. 使用了高精度显示器,大大提高了显示精度。使汉字显示同显示西文一样采用了字符方式,给汉字用户带来了很大方便。
2. 改进了键盘,便于汉字操作。
3. 内存容量大,这一点在运行汉字操作时尤为突出。比如在 IBM PC/XT 机中内存也为 512K 时,运行汉字操作将会有 230K 的内存来存放汉字字库,真正留给用户的内存容量将会不足 200K。而在 0520CH 机中内存容量虽然是 512K,但由于把汉字字库移到了高分辨率的显示适配器(即 014 板)上,不再占用主机内存,从而留给用户的内存在 400K 以上。
4. 在主机板上采用了我国工程技术人员自己设计的系统管理部件(SMC),使用了分时技术,简化了电路设计。该部件包括了 1500 多个门电路,集成在一块大规模集成电路 ACI-1001 中。采用它以后,节省了 70 多个中小规模的电路芯片,降低了成本,提高了系统的可靠性和速度。另外把打印口、异步通信口、软盘驱动适配器全部装在了主机板上,节省了 I/O 插槽的使用。
5. 增加了实时钟,在主机板上安装了日期时钟电路(使用 MSM SB 8321),可记录年、月、日、时、分、秒。该时钟电路具有后备电池,在主机断电后由电池供电,可以通过程序对时间进行调整。

6. 主机板上安装了 ROM BASIC 解释程序。它增加了与 IBM-PC 系列机的兼容性。在开机引导失败后,系统自动进入 ROM BASIC 状态。

7. 可以运行 IBM-PC 系列机的各种操作系统也可使用该系列的各种扩展卡。由于使用了高分辨显示器,图形显示方式无法与 IBM-PC 系列机兼容。为了解决这个问题,主机内安装了两块显示适配器:即高分辨率 014 卡和中分辨率 015 卡。拨动中分卡 015 上的开关,就可实现两种转换。014 卡主要突出了汉字显示功能,015 卡完成了与 IBM-PC 系列机的兼容性。

2.3 内存分配

在长城 0520CH 机中,采用了高分辨率 014 卡后,给主机的内存分配带来了新的特色。长城 0520CH 主机共可寻址 1M 内存,相当于 16 进制数的地址范围为 00000—FFFFFH (H 表示 16 进制)。通常把连续分布的 64K 字节内存划分为一个段。段地址由 4 位 16 进制数表示,段内每个内存单元的相对地址叫偏移量,同样也用 4 位 16 进制数表示。一个内存单元的绝对地址由这两部分表示。例如 1000:00FFH 表示的一个内存单元的绝对地址为 100FFH,它是把段地址 1000H 按 16 进制位左移一位成为 10000H,然后和内存单元的偏移量 00FFH 相加即得。在长城 0520CH 机中,内存单元的最高地址为 F000:FFFFH。

在高分辨率 014 卡中,按装了 RAM(读/写存储器)电路,用做字符或图形显示的数据缓冲区。其中有 16K 字节的内存用于字符显示,另外还有 48K 字节的内存用于图形显示。这些数据缓冲区的起始地址均为 B800:0000H。CPU 和彩卡(彩色显示适配器的简称,在此也包含 014 卡和 015 卡)中的控制电路均可对这些区域进行访问。因此,B800:0000—C000:4000H 这个区间用户无法扩展使用。但是,B000:0000—B000:7FFFH 这 32K 区间,用户仍然可以扩展使用。所以,长城 0520CH 机在 512K 内存基础上,还可以扩展 224K 的内存。当然,由于 PC-DOS 的限制,主机内存只能扩到 640K 为止。

在硬盘驱动适配器(以后常称为硬卡)中,有 8K 字节的驱动程序,它占的地址区间为 C800:0000—1FFFH。

在长城 0520CH 机中,还可以使用高分辨率的单色显示器。它的数据显示缓冲区的起始地址就不再从 B800:0000H 开始,由于在高分辨率的单色显示器上要有 $972 \times 700 = 680,400$ 个亮点,至少需要 86K 的数据缓冲区,所以,如果仍从上面的地址开始,将会覆盖了硬卡上的驱动程序区。这时起始地址就移到了 B000:0000H,相应主机内存就只能扩展 192K。因受操作系统的约束,主机就只能扩展 128K。

在使用长城 0520CH 机的操作系统时,主机的内存分配如图 2.2。

在长城 0520CH 机的操作系统中,有一个 GWBIOS 3.0 系统盘,它主要由 DOS2.1 和几个外部模块组成。其中 GWINT 16 为汉字键盘和屏幕管理程序。在图 2.2 中;DOS 部分大约为 32K 字节;GWINT16 大约为 34K 字节;CCPT 是 DOS 命令处理程序的一部分,它属于可覆盖部分,大约占 12K 字节;DATA 为系统的数据存放区,当主机内存扩到 640K 时,它也随着向上移动。在主机内存为 512K 时,它也随着向上移动。在主机内存为 512K 时,用户可使用的内存容量大约为 350K 左右。

在图 2.2 中,没有标出固化在 014 卡上的汉字字库。这个字库约占 256K 字节的内存

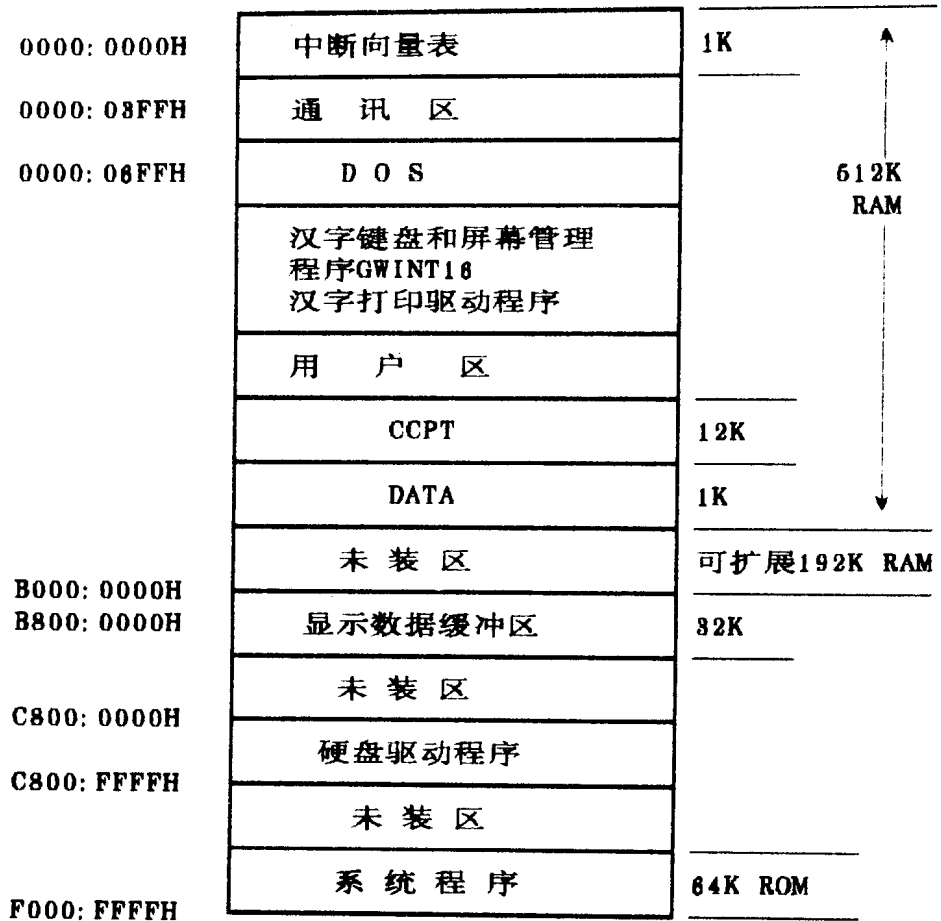


图 2.2 主机内存分配示意图

区。

1B 1-26

第三章 长城 0520CH 的基本配置和中央处理器(CPU)

3.1 基本系统配置

长城0520CH机(以下简称CH机)基本系统配制如图3.1所示。

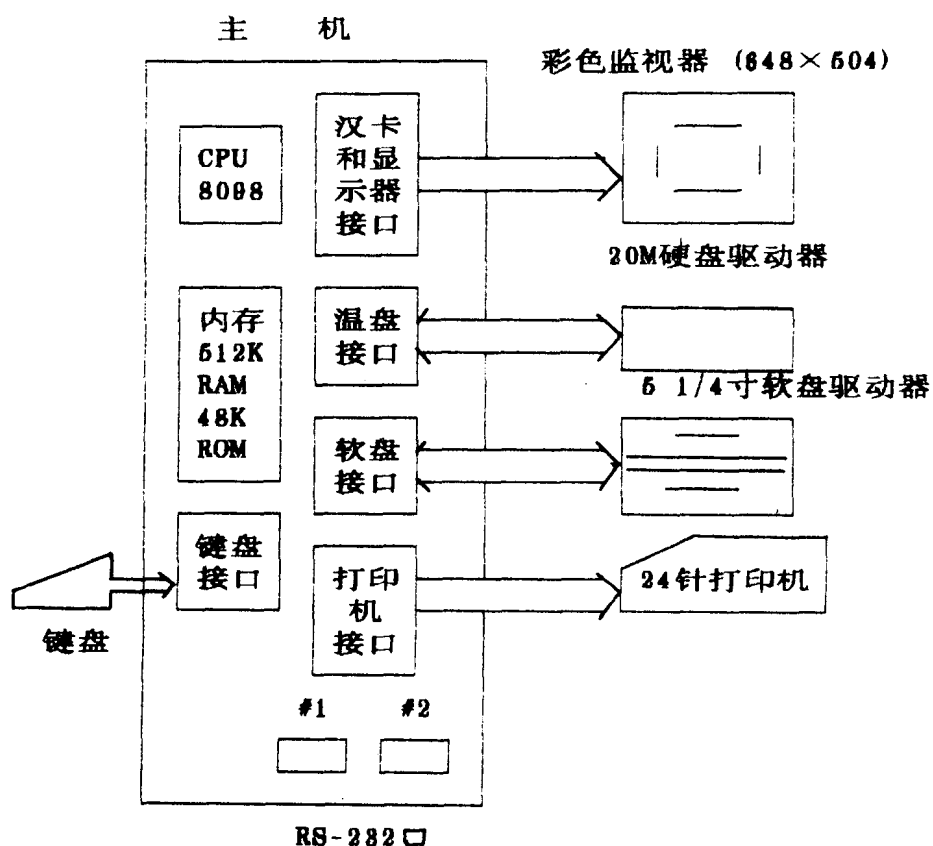


图3.1 基本系统配置

在图3.1中,CPU、内存、打印机接口(以下简称打印)、软盘接口(有的叫软盘驱动适配器,以下简称软卡)、键盘接口(简称键盘口),它们是主机的系统板部分。汉卡和显示器接口(简称彩卡)由一块高分辨彩卡014板和一块中分辨彩卡015板组成。彩卡和温盘接口(简称硬卡)是I/O卡,它们插在系统板的扩展槽上。软卡和软盘驱动器(简称软驱)组成了软盘子系统。硬卡和硬盘驱动器(简称硬盘)组成了硬盘子系统。显示器和打印机是比较独立的外设在专门的篇章中介绍。

3.2 系统板的构成

CH 机的系统板,从功能讲由5部分构成。

1. 处理器子系统及其支持电路
2. 只读存储器(ROM)子系统
3. 读/写存储器(RAM)子系统
4. I/O 适配器
5. I/O 通道

系统板的核心是 Intel8088 CPU,它与 Intel8086CPU 基本相同,软件完全兼容。8088支持16位操作,支持20位地址寻址,它可工作在最大模式,因此加了一个协处理器来提高运算性能。8088的主频为4.77MHz。

处理器支持电路是一组高性能部件,它们提供4个20位DMA通道,3个16位计数/定时器通道和8个中断优先级。

其中3个DMA通道接到I/O总线上,以完成I/O设备与存储器之间的高速数据传送,且无需CPU介入。另一个DMA通道用来刷新系统的动态存储器,这是通过编程控制一个计数/定时器通道,周期性产生一个DMA传送的假操作来完成。假操作产生一个存储器读周期,用它来刷新系统板和扩展槽上的动态存储器。

除此刷新通道外,所有DMA数据传送需要5个210ns的CPU时钟周期,或者说 $1.05\mu\text{s}$,当然前提是CPU准备好线为有效信号。刷新DMA周期为4个系统时钟,即 $840\mu\text{s}$ 。

三个可编程定时/计数器通道被系统用于如下用途:通道0用来作为通用定时器,提供一个时、分、秒计时时钟。通道1用来定时控制DMA产生刷新周期。通道2用来为扬声器的音调发生器。每个通道的最小定时周期为 $1.05\mu\text{s}$ 。

在8个中断级别中,6个通过总线连到扩展槽,供各功能板使用。2个被系统板使用。第0级有最高优先权,被接到通道0以产生周期性的中断控制时、分、秒定时器。第1级连到键盘适配器电路,接收由键盘送来的每个扫描码所产生的中断。8088的不可屏蔽中断(NMI)用来报告内存奇偶校验错误。

系统板支持只读存储器(ROM)和读/写存储器。它有 $64\text{K}\times 8$ 的空间用于ROM或EPROM。有6个扩展槽,每一个可连接一个8K或16K字节的部件。

系统板上有用来连接键盘、扬声器以及状态显示面板的电路。

系统板有连接键盘串行接口的适配器电路。一旦一个完整的键盘扫描码被接收到,这些电路便向CPU产生一个中断。接口也可请求对键盘进行诊断测试。

键盘接口是系统板上一个5脚DIN连接器,连接到系统主机箱的前面。

系统主机箱中有一个21/4英寸的喇叭。喇叭的控制电路和驱动器在系统板上。喇叭通过一个双线接口连接,其接口配接到系统板上一个3芯接插件。

喇叭驱动电路能提供 $1/2\text{W}$ 的功率。控制电路允许按三种不同方式驱动喇叭:

1. 一个直接编程控制位被触发可产生一个脉冲系列。
2. 从定时/计数器的通道2可编程产生一个波形输出到喇叭。
3. 输入到定时/计数器的时钟可用编程控制的I/O寄存器位来调制。