

R
TP3-62
3002

9365.95

IBM PC-XT

技术参考手册

宫文华 戴维堤 编译

基本馆藏



《陕西电子》

编辑部

IBM—PC/XT

技 术 参 考 手 册

官 文 华

编译

戴 维 堤

《陕西电子》编辑部

序 言

《IBM个人计算机XT 技术参考手册》包括硬件设计介绍及接口资料。这次出版还给出了有关基本输入/输出系统 (BIOS) 方面的资料及其编程支持。

本手册所包含的内容既有一般性介绍, 又可作为技术参考。该书的对象是那些需要了解计算机设计与操作的硬软件设计人员、程序员、工程师以及其它对计算机感兴趣的人员。

读者应首先熟悉 IBM-PCXT 的使用方法, 了解计算机结构及编程的概念。

本手册由两部分组成:

第一部分: 硬件。这部分叙述了系统的各个功能部件, 列出了电源、时序关系及接口技术条件, 并通过代码列表、命令代码和寄存器提供了编程支持。

第二部分: ROM BIOS和系统使用。这部分叙述了基本输入/输出系统及其使用方法, 这包括软件中断列表、BIOS存储器空间分配、特殊含义 矢量说明及 存储器低层地址空间分配。另外还介绍了键盘编码及其使用。

本手册有六个附录

附录A: ROM BIOS列表

附录B: 8088汇编指令系统参考资料

附录C: 字符, 按键及颜色

附录D: 逻辑图

附录E: 技术条件

附录F: 通信

出版说明

近年以来，国内引进了大批美国国际商用机器公司（IBM）的个人电脑（PC/XT/AT）。同时，国产长城0520系列微机及其它各种兼客机也已大量投放市场。为使各界用户更好地了解和使用IBM—PC/XT及一切兼客机，我们编译了这本IBM—PC/XT 技术参考手册。这是一本用户必备的硬件原理书，并可作为计算机专业人员和工程技术人员的参考书，

由于水平有限，书中难免有错，敬请读者批评指正。

编译者

1987.3

目 录

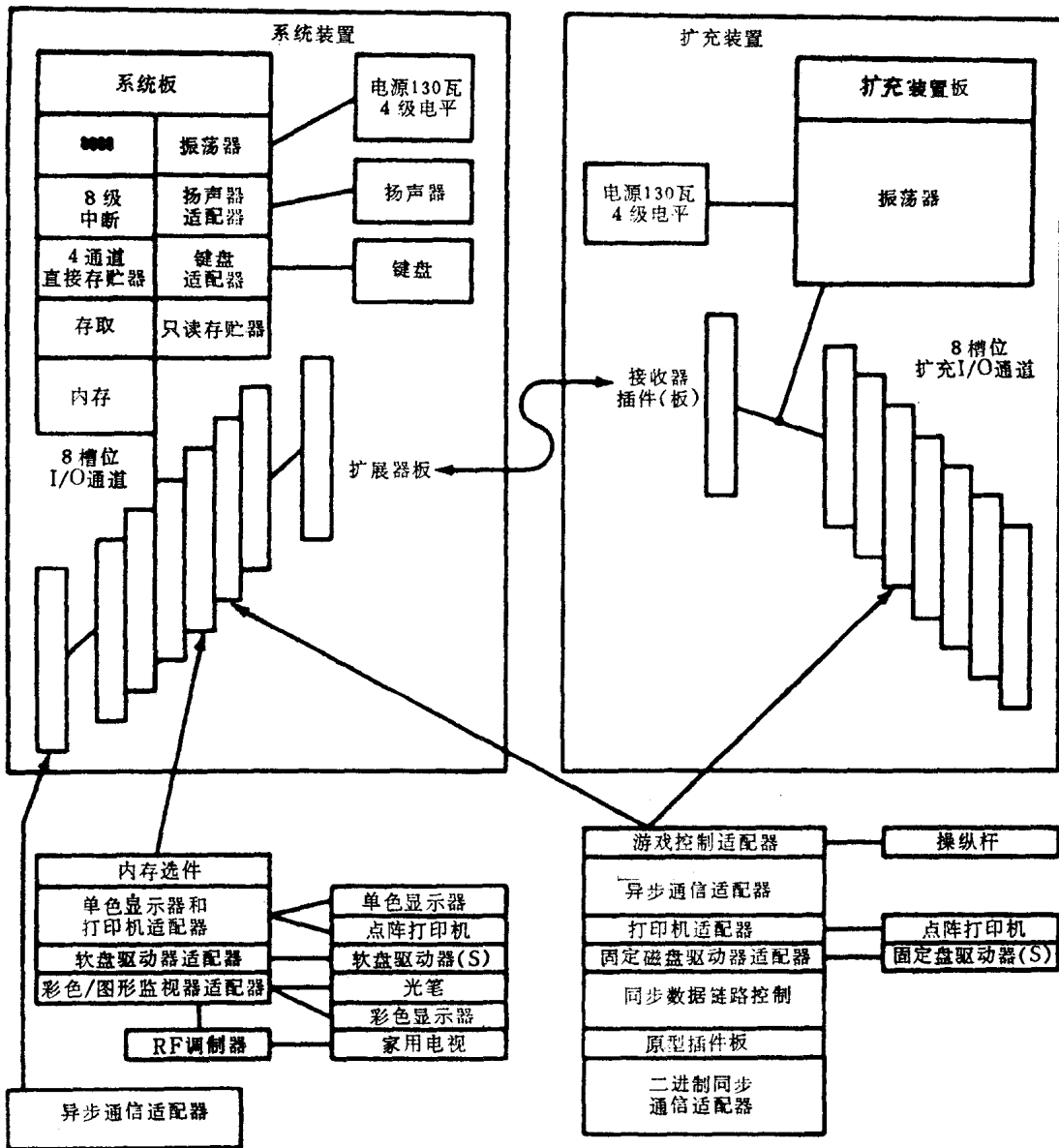
第一部分：硬 件

一 IBM个人计算机XT系统装置.....	(1)
二 IBM键盘	(18)
三 扩充装置	(22)
四 IBM80CPS打印机	(28)
五 IBM打印机适配器	(50)
六 IBM单色显示器和打印机适配器	(54)
七 IBM单色显示器.....	(59)
八 IBM彩色/图形监视器适配器.....	(59)
九 IBM彩色显示器.....	(75)
十 IBM 5 - 1/4英寸软盘驱动器适配器.....	(75)
十一 IBM 5 - 1/4英寸软盘驱动器.....	(94)
十二 软盘.....	(96)
十三 IBM固定磁盘驱动器适配器.....	(96)
十四 IBM 10MB固定磁盘驱动器	(109)
十五 IBM存储器扩充选件	(111)
十六 IBM游戏控制适配器	(120)
十七 IBM原型插件板.....	(125)
十八 IBM异步通信适配器	(128)
十九 IBM同步数据链路控制(SDLC)通信适配器	(148)
二十 IBM通信适配器电缆	(168)

第二部分：ROM BIOS和系统使用

一 ROM BIOS.....	(169)
二 键盘编码及其使用	(175)
附录A ROM BIOS列表.....	(185)
附录B 8088汇编指令系统参考资料	(290)
附录C 字符、按键及颜色.....	(307)
附录D 逻辑图	(320)
附录E 技术条件	(403)
附录F 通信	(407)
术语汇编及内存开关设置	(416)

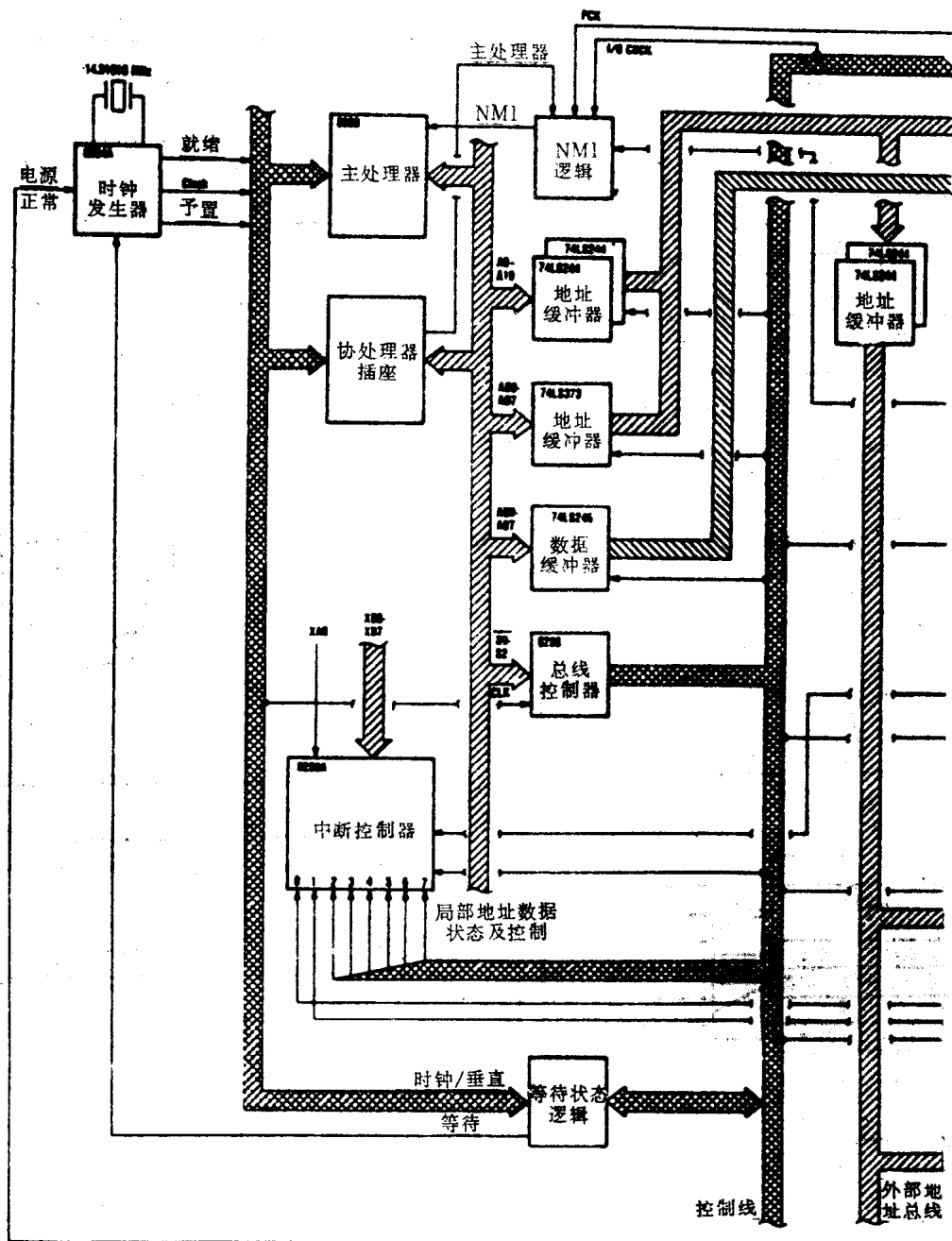
第一部分 硬 件



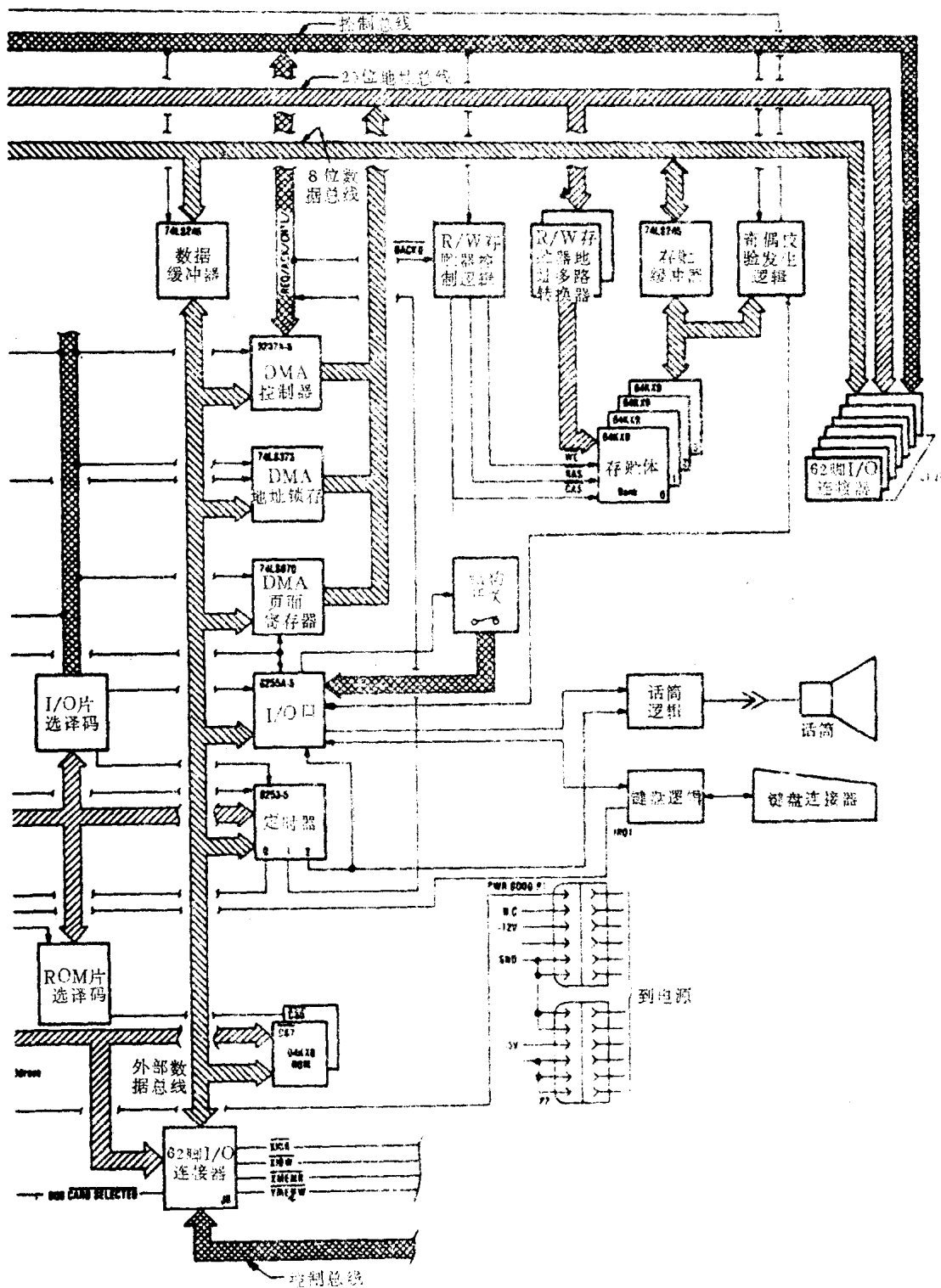
系统方框图

一. IBM个人计算机XT系统装置

该系统是IBM个人计算机XT系统的核心部分。它包括拥有八个扩充槽位的系统板,8088微处理器,40KROM(包括固化BASIC)、128K基本读/写存贮器和一个扬声器。系统装置中有一个电源部件,它向系统板和其它内部装置提供所需直流电压。



系统板的



数据流程

系统板

系统板是水平安装在系统装置的基座上，其尺寸为 $8\frac{1}{2} \times 12$ 英寸。它是一块多层板，采用带地线和内部信号层的通道一面设计技术。来自电源部件的直流（DC）电压和一个信号通过两个六线插头进入系统板。其它插入插座用于连接键盘和扬声器。插件板上还安装有八个62线插件槽位。I/O通道可通过这八个槽位汇入总线。槽位J₈与其它槽位稍有不同。无论何时，每当插入J₈的插件被系统选中时，该插件必须提供一个“插件被选中”回答信号。

在插件上装有一个双列直插式（DIP）开关（8位开关），可在程序控制下读开关状态。DIP开关把系统当前的配置情况提供给系统软件：如系统板存贮器的容量、显示器适配器的类型、系统加电时显示器的工作方式（彩色或黑白显示，每行80字符或40字符）以及系统配置了多少台软盘驱动器等。

系统板由五个功能块组成：处理器子系统及其支撑部件；只读存贮器（ROM）子系统，读/写（R/W）存贮器子系统；综合式I/O适配器和I/O通道。所有这些均在本节给以说明。

系统板的核心是Intel8088微处理器，它是一片外部总线为8位的16位Intel8086处理器，其软件与8086兼容。因此，8088可进行16位运算（包括乘法和除法），具有20位编址能力（存贮器容量可达1MB）。它还可以附加一片协处理器，从而大大提高了处理功能。处理器以4.77MHZ的时钟频率进行工作。该频率是由14.31818MHZ的晶体振荡器产生的，通过分频得到处理器时钟，进行4分频后得到彩色显示器所需要的3.58MHZ彩色选通信号。

按4.77MHZ的时钟频率计算，8088的总线周期为4个210ns时钟周期，即840ns。I/O周期需要5个210ns时钟周期，即1.05μs。

处理器由一套高性能的支撑件进行支撑，其中有4个20位直接存贮器存取（DMA）通道，8个16位定时计数器通道和8个中断优先级。

其中8个DMA通道可供I/O总线用于I/O设备与存贮器之间的高速数据传输，而不要处理器进行干预。第四个DMA通道用于系统动态存贮器的刷新，它是通过对一个定时计数器通道进行编程而定期请求一次DMA伪传输来实现的。这项工作增加了一个存贮器读周期，可用来对系统板和系统扩充板上的动态存贮器行刷新。除了刷新通道，如果处理器的就绪线处于有效状态的话，则所有DMA数据传输都需要5个210ns处理器时钟周期，即为1.05μs。DMA刷新周期需要4个处理器时钟周期，即为840ns。

三个可编程的定时/计数器由系统用于下列几个地方：通道0用作通用计时器，为日历钟提供一个恒定的时基；通道1用来向DMA通道请求刷新周期并对其进行定时控制；通道2用来控制扬声器的音频发生器。每个通道的最小定时分辨率为1.05μs。

8个中断优先级中，6个用于系统扩充槽位插件，2个用于系统插件，0级优先权最高，属于定时/计数器通道0所有，为日历时钟提供定时中断。1级中断供键盘适配器电路使用。键盘每发出一个扫描码就收到一个中断信号。8088的非屏蔽中断（NMI）用来报告存贮器的奇偶校验错。

系统插件同时支持ROM和R/W存贮器。ROM或EPROM的存贮空间为64K×8。系统提供了两个模块插座。每个插座可插入一块32K或8K的组件。现在其中一个插座已插入

了一块32K×8ROM,另一个插座插入了一块8K×8的ROM。ROM中包含加电自测试程序, I/O驱动程序, 128字符图形方式的点图形和软盘引导程序。ROM是28引脚封装模块, 其取数时间和工作周期均为250ns。

系统板还具有128K×9到256K×9字节的R/W存贮器。系统存贮器的容量最小为128K。系统板上留有插座供插入扩充的128K存贮器模块用。系统板最多可装配256K存贮器。如果希望得到大于256K的存贮器容量, 可通过在扩充槽位上插入存贮器扩充板来实现。存贮器采用64K×1动态芯片, 其存取时间为200ns, 操作周期为345ns。所有R/W存贮器均采用奇偶校验。

系统板上有连接键盘串行接口的适配器电路。当适配器电路接收到一个请求中断信号。该接口可以请求执行键盘诊断测试程序。

键盘接口是通过系统板上的一个5芯DIN连接器引出的, 连接器通过电缆一直延伸到系统装置的后面板上。

系统装置中有一个2-1/4英寸的扬声器。扬声器的控制电路和驱动电路都在系统板上有一个三芯连接器, 从这个连接器上引出两条线连到扬声器上。

扬声器驱动电路的功率大约为1瓦。通过三种不同方式可对扬声器进行驱动: 1) 寄存器中的某一位在程序的直接控制下反复翻转, 可产生一串扬声器驱动脉冲。2) 定时计数器通道2的输出所生成的波形送往扬声器。该波形可通过编辑产生。3) 受程序控制的I/O寄存器所调制的定时计数器时钟输入信号。这三种驱动方式可以同时起作用。

十六进制地址范围	运 用 于
000—00F	DMA芯片8237A—5
020—021	中断8259A
040—043	定时器8253—5
060—063	PPI8255A—5
080—083	DMA页面寄存器
0AX*	NMI屏蔽寄存器
0CX	保留
0EX	保留
200—20F	游戏控制
210—217	扩充装置
220—24F	保留
278—27F	保留
2F0—2F7	保留
2F8—2FF	异步通信(第二级)
300—31F	原型插件板
320—32F	固定磁盘
378—37F	并行打印机
380—38C**	SDLC通信
380—389**	双同步通信(第二级)
3A0—3A9	双同步通信(第一级)
3B0—3BF	IBM单色显示器/打印机
3C0—3CF	保留
3D0—3DF	彩色/图形
3E0—3E7	保留
3F0—3F7	软磁盘
3F8—3FF	异步通信(第一级)

- 加电时, 进入8088的非屏蔽中断(NMI)被屏蔽掉。该屏蔽位可通过系统软件进行设置和清除, 方法如下:

置屏蔽位: 将十六进制80写入十六进制I/O地址A 0中(使NMI生效)。

清屏蔽位: 将十六进制00写入十六进制I/O地址A 0中(使NMI失效)。

- • SDLC通信和第二级双同步通信不可一起使用, 因为它们的十六进制地址重复。

O/I 地址空间分配

中 断 级 别	用 途
NMI	奇偶校验
0	定时器
1	键盘
2	保留
3	异步通信(第二级)SDLC通信
4	异步通信(第一级)SDLC通信
5	固定磁盘
6	软盘
7	并行打印机

8088 硬件中断列表

十六进制端口号

0060

PA 0	+ 键盘扫描码 0	诊断输出 0
1	1	1
2	2	2
3	3 或	3
4	4	4
5	5	5
6	6	6
7	7	7

0061

PB 0	+ 定时器 2 选通扬声器
1	+ 扬声器
2	备用
3	读高位开关或读低位开关
4	- RAM奇偶校验
5	- I/O通道检查
6	- 使键盘时钟维持低电平
7	- (使用键盘) 或 + (键盘清除)

0062

PC 0	循环标	SW - 1	显示器 0 **Sw - 5
1	+ 安装协处理器	SW - 2	显示器 1 **Sw - 6
2	+ 平面RAM容量	*SW - 3 或	*5 - 1/4驱动器 ***Sw - 7
3	+ 平面RAM容量	*SW - 4	*5 - 1/4驱动器 ***Sw - 8
4	备用		
5	+ 定时器通道 2 输出		
6	+ I/O通道检查		
7	+ RAM奇偶校验检查		

0063 命令/方式寄存器

方式寄存器值

7	9	5	4	3	2	1	0
1	0	0	1	1	0	0	1

十六进制 99

*Sw - 4	Sw - 3	系统板存储器容量
0	0	64K
0	1	128K
1	0	192K
1	1	256K
**Sw - 6	Sw - 5	显示器工作方式
0	0	保留
0	1	彩色40×25 (BW方式)
1	0	彩色80×25 (BW方式)
1	1	IBM单色80×25
***Sw - 8	Sw - 7	系统中5 1/4英寸磁盘驱动器台数
0	0	1
0	1	2
1	0	3
1	1	4

注：(+)号表示该位的值为1时，执行规定的功能。

(-)号表示该位的值为0时，执行规定的功能。

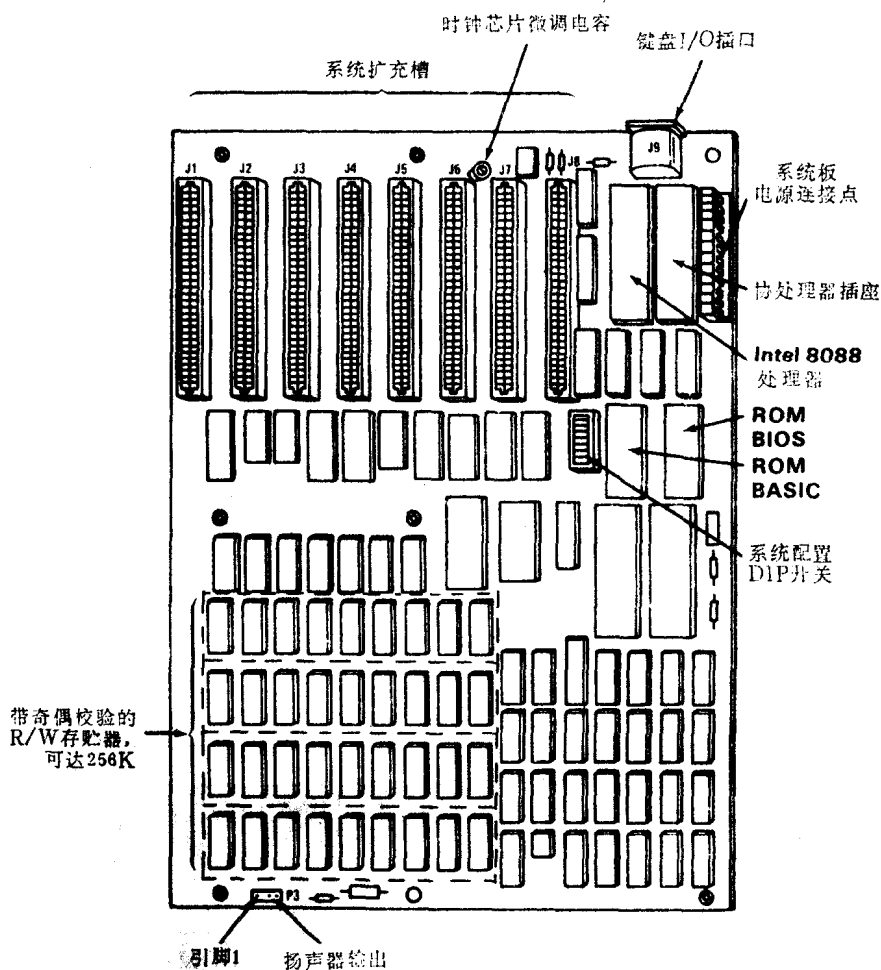
PA位 = 0 表示开关“接通”；PA位 = 1 表示开关“断开”。

起始地址		功 能	起始地址		功 能
十进制	十六进制		十进制	十六进制	
0	00000	128K—256K 读/写存储器位 于系统板	320K	50000	384打充R/W存贮 器位于I/O通道
16K	04000		336K	54000	
32K	08000		352K	58000	
48K	0C000		368K	5C000	
64K	10000		384K	60000	
80K	14000		400K	64000	
96K	18000		416K	68000	
112K	1C000		432K	6C000	
128K	20000		448K	70000	
144K	24000		464K	74000	
160K	28000		480K	78000	
176K	2C000		496K	7C000	
192K	30000		512K	80000	
208K	34000		528K	84000	
224K	38000		544K	88000	
240K	3C000		560K	8C000	
256K	40000		576K	90000	
272K	44000		592K	94000	
288K	48000		608K	98000	
304K	4C000		624K	9C000	

系统存储器空间分配 (2 — 1)

起始地址		功 能	起始地址		功 能
十进制	十六进制		十进制	十六进制	
640K	A0000	128K备用	816K	CC000	192K只读存贮 器扩充与控制
656K	A4000		832K	D0000	
672K	A8000		848K	D4000	
688K	AC000		864K	D8000	
704K	B0000	单色显示器	880K	DC000	
720K	B4000		896K	E0000	
736K	B8000	彩色/图形	912K	E4000	
752K	BC000		928K	E8000	
768K	C0000	固定磁盘控制器	944K	EC000	64K基本系统ROM BIOS和BASIC
784K	C4000		960K	F0000	
800K	C8000		976K	F4000	
			992K	F8000	
			1008K	FC000	

系统存储器空间分配 (2 — 2)



系统板组件布局图

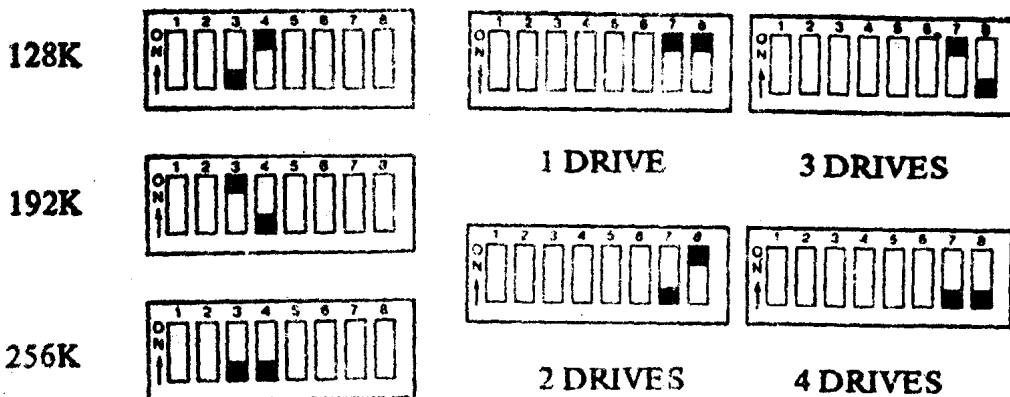
系统板开关设置

下面给出系统板配置开关的设置方法。由于系统地址空间依赖于所装元器件，为了确定系统板上安装的存储器量，必须进行开关设置。DIP 配置 开关在 系统板 上的位置，见上述“系统板元件位置图”。

位置	功能
1	一般操作时，关闭
2	不用时必须预接通（保留供协处理器使用）
3 - 4	系统板上的存储器容量。
5 - 6	所用显示器适配器类型。

（注：对于PC/XT机，系统板上只有一个DIP开关，主板上基本RAM为256KB，扩充内存时，DIP开关的3、4位为off。对PC板，有两个DIP开关SW₁和SW₂，扩充时其状态参见书后附录。

7-8 5-1/4英寸软盘驱动器数目。



系统板内存开关设置

软盘驱动器开关设置

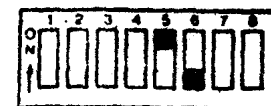
无显示器适配器



彩色/图型适配器 (40×20方式)



彩色/图型适配器 (80×25方式)*



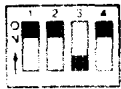
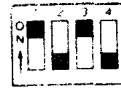
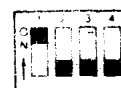
单色/多个显示器适配器**



* 80×25彩色设置方式下, 若配用家用电视机和杂类监视器, 会影响字符显示质量。

**采用这种设置方式时, 系统将把单色显示器适配器作为默认设备对待。如果使用两块适配器而单色显示器适配器又未连接单色显示器, 请采用适当的彩色/图形适配器开关设置。

注意: 在上述的显示器适配器类型开关设置中, 如果系统中配接了IBM单色显示器, 则开关的位置5和位置6必须总处于断开(off)状态, 否则显示器会损坏。

System Memory		Memory Segment
16K to 64K		1
96K to 128K		2
160K to 192K		3
224K to 256K		4
288K to 320K		5
352K to 384K		6
416K to 448K		7
480K to 512K		8
544K to 576K		9
608K to 640K		A

扩充内存板开关设置

I/O通道

I/O通道是8088微处理器总线的延伸。但是由于增加了中断控制和直接存储器存取(DMA)功能,可借助信号分离、信号驱动等手段使I/O通道的处理能力大大提高。

I/O通道包括一个8位双向数据总线、20根地址线、6级中断、存储器和I/O读写控制线、时钟和定时控制线、3通道DMA控制线、存储器刷新定时控制线、一条通道校验线、适配器电源线和地线。为I/O插件提供四种电压: +5vdc, -5vdc, +12vdc, -12vdc。这

些功能都是通过一个引脚间距为100密尔的62线连接器提供的。

在I/O通道中使用了一条“就绪”线，可允许系统配接慢速I/O设备或存贮器装置。在通道就绪线未被某个编址设备占用的情况下，所有由处理器产生的读写周期均占用4个210μs时钟周期，即840ns/字节。

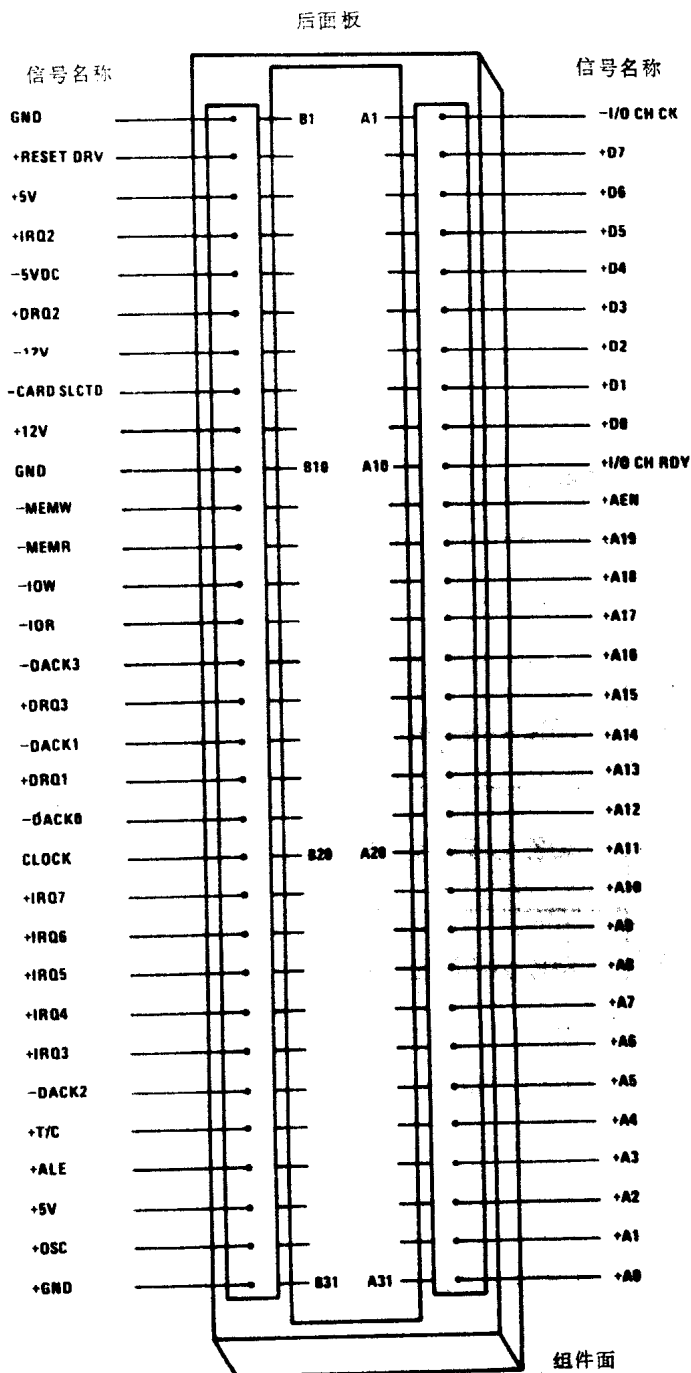
所有处理器产生的I/O读写周期均占用5个时钟周期，即1.05μs/字节。所有DMA传输均占用5个时钟周期，即1.05μs/字节。每72个时钟周期（大约15μs）发生一次存贮器刷新周期。一共4个时钟周期，大约占用整个总线带宽7%的时间。

采用I/O地址空间对I/O设备进行编址。该通道的设计允许系统配接768台I/O设备。

通道校验线用来向处理器报告出错情况，这条线有效时可向8088发出一个非屏蔽中断（NMI）。这条线还被用来报告存贮器扩充板所出现的奇偶校验错误。

假定每个扩充插槽是两个低功率肖特基（LS）负载的话，那么经过驱动后的I/O通道信号足可以带动八个扩充槽（J₁—J₈），一般来说，IBMI/O适配器的功耗都是一个负载。

槽位J₈的定时控制要求要比槽位J₁—J₇严格得多。当插在J₈的插件被选中时，要求该插件提供一个确定的回答信号。下面对系统板的I/O通道给予说明。



I/O通道图示