

IBM-PC 汉字信息处理系统

钱 培 德 编著

陕西电子编辑部

IBM—PC

汉字信息处理系统

钱培德 编者

陕西电子编辑部

内 容 简 介

本书对IBM-PC汉字信息处理系统进行了系统的介绍和深入的剖析,并对CC-DOS操作系统作了重点介绍。全书包含五部分内容:第一部分介绍汉字信息处理系统的运行环境,其中包括IBM-PC的系统结构、8088中央处理器和有关的外部设备适配器;第二部分介绍程序设计方法和系统的操作使用,其中包括对有关外部设备的编程方法、各种汉字输入方式的使用方法,有关工具的使用和各种系统命令的使用;第三部分是汉字信息处理系统的分析报告,对系统文件、自举过程、显示器控制模块、键盘管理模块和打印机驱动模块进行了全面的分析;第四部分介绍汉字信息处理系统的优化和再开发,其中包括词组功能的增强、输入部分的优化、系统中有关问题的解决和系统命令的开发;第五部分介绍汉字系统支撑基础的发展,其中包括最新的微处理器、新型的计算机硬件系统和最新的西文操作系统。

本书是第一部全面介绍IBM-PC汉字信息处理系统而且也是第一本介绍汉字操作系统的书。它具有理论与实践相结合,系统分析与系统开发相结合的特点,内容丰富、论述清楚、讲究实用、突出先进。本书可作为大专院校计算机专业的教材和计算机专业人员的参考书。

前 言

当前,我国计算机的应用正在蓬勃开展,计算机应用的领域不断扩大,例如系统工程、计算机辅助设计、计算机辅助制造、现代化管理、人工智能和专家系统,以及机器人系统等。国内的计算机种类和数量在迅速增加,其中,微型计算机IBM—PC及其兼容机增加得最快,已成为国内的微型计算机主流机种。电子工业部第六研究所于一九八三年推出了汉字操作系统CC—DOS,为IBM—PC汉字信息处理系统奠定了基础。目前,IBM—PC汉字信息处理系统已广泛应用于各个部门。这个系统引起越来越多的人们的兴趣,这种兴趣不只限于使用方面,而且发展到对它进行研究和再开发。而进行后两项工作的基础是对IBM—PC汉字信息处理系统的全面了解。本书旨在帮助读者完成这方面的工作。

本书对IBM—PC汉字信息处理系统进行了系统地、全面地介绍。全书共分五个部分。

第一部分为汉字系统的运行环境(第一章——第三章)。介绍了支撑汉字系统的硬件基础,包括IBM—PC的系统结构、8088微处理器、中断系统和外部设备适配器。为了突出重点,这里只介绍了与汉字信息处理有关的外部设备适配器。

第二部分为汇编语言程序设计和汉字系统的操作使用。第四章——第五章介绍了开发汉字系统的基本语言——汇编语言对外部设备的编程方法,以及系统启动法、各种输入方式下的汉字输入方法,功能键的使用、造字方法、定义词组方法和各种系统命令的使用方法。

第三部分为汉字系统的分析(第六章——第十章)。介绍了系统的设计思想和实现原理,然后对CC—DOS的系统文件,自举过程、显示器控制模块、键盘管理模块和打印机驱动模块进行了深入细致的分析,可以说分析到了每一个细节问题。对分析到的每一部分均给出了详细的流程图和必要的说明。每部分分析结束后,均给出了这一部分的程序清单。

第四部分为对汉字系统的优化和二次开发(第十一章——第十四章)。这部分内容是在第三部分的基础上,提出对系统进行优化和二次开发的方法。实际上,是利用系统分析所得到的东西进行实践,实践的成功也证实了系统分析的正确性。对于大多数读者来说,系统分析不是最终目的,而对系统的优化和再开发才是其主要目的。这部分内容采用以实例说明问题的方法,介绍了增强词组功能的方法、输入部分的优化,系统中存在问题的解决方法,最后还介绍了开发新的系统命令的方法。在大多数例子中均提供了源程序,所以,这部分内容等于向读者提供了一个功能更强的IBM—PC汉字信息处理系统。

第五部分为汉字系统支撑基础的发展(第十五章)。介绍了最新型的微处理器、计算机硬件系统和西文操作系统,为进一步开发和设计汉字系统提供必要的参考。

书末收入了一些重要资料作为附录,力求读者在阅读本书时,不必再翻阅其它资料。并为读者的开发工作提供资料。

参加本书审稿工作的有郑智光高级工程师、宋玉田副教授、董孝元高级工程师和邱质朴副教授。在本书的写作过程中,还得到沈雷洪副教授和陆鼎一副教授的支持和帮助,特此表

示衷心的感谢。

本书的形成过程中，始终得到张忠智、陈建文、董庭辉、朱岗达和王翼勋同志的大力支持和帮助，如果没有他们的支持和帮助，本书不可能如此快与读者见面。本人向他们深表感谢。

本书参考了国内外多种期刊、杂志和手册上的有关材料，在此谨向这些作者致以深切的谢意。本人还要向CC—DOS的开发和设计者们致以敬意。

由于本书是第一本全面介绍IBM—PC汉字系统的书，肯定会有不妥之处，望读者给予指正。

钱培德

一九八八年于苏州大学计算机工程系



作者简介

钱培德，1948年11月生，1982年毕业于南京大学计算机科学系，现任苏州大学计算机工程系系副主任。主要成果有“汉字操作系统CH-DOS”、“中国古文字信息处理系统”和“PG型中文信息输入系统”等。论文30余篇，著作三部。

TP391
8342

936600



目 录

第一章 IBM-PC的基本配置

- 第一节 系统板的结构与功能 (1)
- 第二节 系统板内部接口 (3)
- 第三节 输入输出通道 (6)

第二章 中央处理器Intel 8088

- 第一节 Intel 8088的结构 (9)
- 第二节 8088对存储器的访问 (16)
- 第三节 8088的指令格式和寻址方式 (22)
- 第四节 8088的指令系统 (29)
- 第五节 中断系统 (37)

第三章 外部设备及适配器

- 第一节 键盘及其接口 (45)
- 第二节 单色显示器 - 并行打印机适配器 (51)
- 第三节 彩色图形显示器适配器 (58)
- 第四节 并行打印机适配器 (59)

第四章 宏汇编语言的编程方法

- 第一节 伪指令 (73)
- 第二节 键盘的程序设计 (86)
- 第三节 定时器的程序设计 (91)
- 第四节 单色显示器和打印机的程序设计 (102)
- 第五节 彩色图形显示器的程序设计 (116)
- 第六节 中断处理程序的设计 (126)

第五章 CC-DOS的操作与使用

- 第一节 CC-DOS概述 (138)
- 第二节 系统的启动 (140)
- 第三节 汉字输入的方法 (142)
- 第四节 汉字输入方式 (146)
- 第五节 造字工具的使用 (160)
- 第六节 定义词组的方法 (165)
- 第七节 系统命令的使用 (173)
- 第八节 高级系统命令的使用 (214)
- 第九节 系统配置命令的使用 (221)

第六章 CC-DOS的总体描述

- 第一节 CC-DOS 的设计思想 (224)
- 第二节 CC-DOS 的实现原理 (226)
- 第三节 CC-DOS 的系统结构 (228)

第七章 CC-DOS的系统文件和自举过程

- 第一节 CC-DOS 的系统文件 (238)
- 第二节 CC-DOS 的自举过程 (243)
- 第三节 CC-BIOS自举程序清单 (252)

第八章 显示器控制模块

- 第一节 模块总述 (255)
- 第二节 CRT 的初始化 (262)
- 第三节 光标功能的实现 (266)
- 第四节 字符的读出和显示 (272)
- 第五节 屏幕操作功能的实现 (281)
- 第六节 提示行操作与其它 (286)
- 第七节 显示器控制模块的程序清单 (293)

第九章 键盘管理模块

- 第一节 模块总述 (325)
- 第二节 主体流程和工作区 (329)
- 第三节 字符输入功能的实现 (336)
- 第四节 代码识别程序 (339)
- 第五节 代码转换程序 (345)
- 第六节 词组处理程序 (360)
- 第七节 键盘管理模块的程序清单 (371)

第十章 打印机驱动模块

- 第一节 模块总述 (404)
- 第二节 打印屏幕程序 (408)
- 第三节 打印机驱动模块的主体流程 (411)
- 第四节 打印驱动程序 (416)
- 第五节 图形字符处理程序 (420)
- 第六节 打印机驱动模块的程序清单 (427)
- 第七节 高级打印驱动模块总述 (441)
- 第八节 打印优质汉字的实现 (447)
- 第九节 高级打印驱动模块的程序清单 (455)

第十一章 增强CC-DOS的词组功能

- 第一节 词组输入方式概述 (469)
- 第二节 词库的编译生成法 (471)
- 第三节 增强型汉字词组处理系统 (477)

第十二章 键盘管理模块的优化和再开发

- 第一节 输入码对照表的优化 (489)
- 第二节 汉字输入码通用软接口的开发 (494)
- 第三节 为CC-DOS增配双拼码 (501)
- 第四节 为CC-DOS增配四角码 (517)
- 第五节 为CC-DOS增配快拼码 (529)
- 第六节 联想输入处理技术 (543)

第十三章 CC-DOS的问题及其解决方法

- 第一节 CRT控制模块中的行尾问题 (549)
- 第二节 系统传送问题 (554)
- 第三节 系统的内存开销问题 (559)
- 第四节 使用中的若干问题 (565)
- 第五节 IBM-PC内存容量的调节 (573)
- 第六节 汉字打印字型的改造 (577)
- 第七节 24点阵汉字的联机打印问题 (579)

第十四章 开发CC-DOS的新命令

- 第一节 EC转换命令EXECOM (583)
- 第二节 文本文件输出命令TP (590)
- 第三节 文件属性命令CHMOD (596)
- 第四节 汉化的动态调试命令DEBUG (602)
- 第五节 词库编译命令WLCP (611)

第十五章 汉字系统支撑基础的发展

- 第一节 80186微处理器 (617)
- 第二节 80286微处理器 (629)
- 第三节 80386微处理器 (652)
- 第四节 IBM-PS/2系列计算机 (662)
- 第五节 OS/2操作系统 (668)

附录

- 附录A 8088指令系统一览表 (677)
- 附录B DOS中断处理和系统功能调用 (695)
- 附录C IBM-PC系列的新机型 (713)
- 附录D 系统信息 (729)
- 附录E 信息处理用现代汉语五千词表 (757)

第一章 IBM—PC的基本配置

第一节 系统板的结构与功能

IBM—PC的主要部件都集中在主机箱内的一块大底板（称为系统板）和各种选件适配板上，用户可根据自己对系统的要求，选用相应的选件适配板插入系统板上的扩展槽口内，这些适配板就与系统板形成一个整体进行工作。

系统板是一块8.5×11平方英寸的通道与焊接区——对应的多层印刷板，系统板上有8088/8087 CPU系统区、ROM区、RAM区、I/O转接口和I/O通道共5个功能区组成的系统单元。直流电源及相应的信号线，通过6脚接口送入系统板；键盘、盒式录音机、扬声器也由接口连上；系统I/O通道由导线跨连在系统板的五个62脚I/O扩展槽上。这些扩展槽上安有16个（只用了其中的13个）双向DIP开关，系统软件从这些开关得到外设选件的配置情况，如内存和外部扩展RAM区的容量、显示器类型、显示器尺寸及系统配备磁盘驱动器的数量。下面介绍系统板上的四个功能区，I/O通道将在本章第三节中专门介绍。图1—1展示了系统板的结构情况。

时钟 同步控制	8088处理器 (8087)	20位4通道 DMA控制器	3通道16位 定时/计数器	8级中断 优先权控制器
盒带机接口	48k×8只读存储器		读/写存储器	
扬声器接口				
键盘接口	I/O通道			

图1—1 系统板的结构

一、处理器功能区

IBM—PC采用Intel公司的8088作CPU。8088是16位处理器8086的变体，被称为准16位处理器。它只有8根数据线，但运算速度比8位的CPU快3至5倍。它有20根地址线，可直接寻址1M字节。安装时采用最大模式，能增加一台8087协处理器进行快速单指

令浮点运算。8088指令集与8086指令集完全兼容。IBM-PC上的8088时钟频率为4.77 MHz, 时钟信号由14.31813MHz晶体振荡信号3分频后得到, 该振荡信号的4分频(3.58 MHz)供彩色显示器作色彩分频信号。8088的总线周期为4个时钟周期(840ns), 单位通道周期为5个时钟周期(1.05ms)。

为了便于IBM-PC主机与高级外设的连接, CPU功能区提供了4个20位的DMA通道、3个16位计时器通道和8级中断。4个DMA通道中的3个, 用于CPU与I/O外设的高速数据交换, 且这种交换沿I/O总线进行, 另一个DMA通道用于系统动态存贮器的刷新: 即为计时计数器编制周期性请求哑DMA通讯的程序, 利用哑DMA请求产生刷新系统板存贮器及外接存贮器的读周期。处理器“准备好”线有效时, 一个DMA传送周期占五个时钟周期; 一个刷新DMA周期占四个时钟周期。

3个计时/计数器通道的分配情况是: 通道0是系统通用计时器, 向时间时钟提供基准信号; 通道1为DMA请求和计时刷新周期; 通道2是扬声器音调发生器的计时器。3个计时通道的最小计时分辨能力为1.05μs。

8级中断的安排情况是: 中断0、中断1供系统板使用, 其中最高级别的中断0接1号计时/计数通道, 接收计时器发出的周期性中断信号; 中断1接至键盘接口, 接收键盘发来的扫描代码中断信号。中断2~7分配给I/O扩展槽。8088的不可屏蔽中断NMI, 用来报告存贮器的奇偶校验错误。

二、ROM区及RAM区

系统板上留有安装6块8K×8的ROM或EPROM(共48K字节)和4块16K×9的RAM(共64K字节)的空间(插口)。48K的ROM占据整个内存区976K至1080K高地址空间, 64K的RAM占据0至64K的低地址空间。48K的ROM中头40K固化有基本输入输出系统BIOS和盒带BASIC解释程序, 40至48K的ROM区是空白的。0至64K的RAM区供用户存放程序和数据。当实际RAM区只有16K字节时, 系统处于最小系统状态, 这时若调用盒带BASIC解释程序, 用户程序可占用12K的RAM区, 剩余4K供系统软件用。如果要求用户RAM区超过64K字节的话, 必须利用I/O扩展槽进行RAM区的外部扩充。

插于系统板的8K×8的ROM片子的访问时间是250ns, 周期为375ns, 16K×9的RAM片子的访问时间也是250ns, 周期为410ns, 受奇偶校验。

下面对IBM-PC内存贮器空间的布局情况作进一步描述。整个存贮空间的总容量为1M字节。其中ROM空间位于内存空间之末, 一般只装40K; 但可使用ROM选件板扩充到256K。这些ROM扩充板中存放的内容可以作为新的外设的驱动程序或者是汉字库, 也可以存放完整的应用软件。RAM区从0号地址开始, 可以最大扩充到640K。单色显示器和彩色显示器的显示缓冲存贮器(亦称刷新区)均位于第640K至第768K的空间范围内(即16进制表示的地址A0000H—BFFFFH)。目前, 单色显示器的缓冲器共4K, 地址为B0000H—B0FFFFH; 彩色显示器的缓冲器共16K, 其地址为B8000H—BFFFFH。图1—2为IBM-PC存贮器空间的布局。

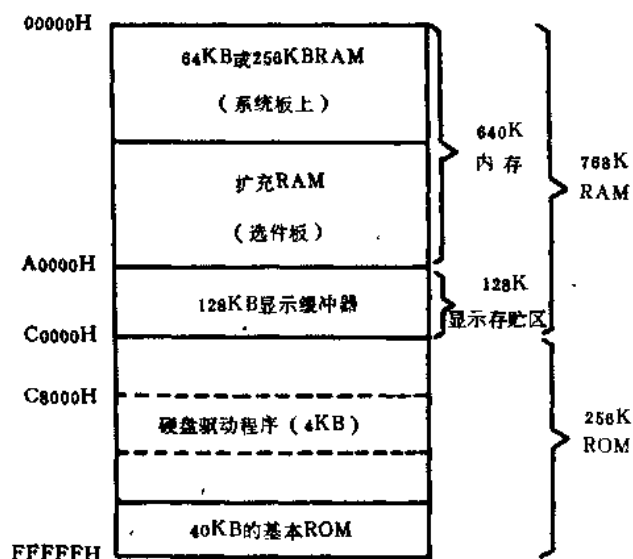


图 1—2 存储器空间的布局

三、集成 I/O 转接器

集成 I/O 转接器指连接盒带录音机、串行键盘和扬声器的内部转接器。盒带录音机转接器的主要输出端有两个：

- ① 0—1 电平输出端，它与录音机的话筒或线路输入端相连；
- ② 受程序控制、启停录音机马达的控制端。

转接器读写磁带的波特率为 1000~2000。串行键盘转接器用来连接键盘串行接口，它在收到键盘扫描完成标识码后，向处理器发中断信号（中断 1）。以上两个转接器通过垂直安装在主机背板上的 5 脚 DIN 插座与外界联系。

扬声器转接器通过 4 脚管座以及一双线插头连接 2 1/4 英寸扬声器。共有三种方式驱动扬声器（详见下一节），它们产生音频范围为 37~32000 Hz 的复合音频信号。

第二节 系统板内部接口

系统板内部接口是指键盘接口、扬声器接口和盒带录音机接口。这里仅对扬声器接口和盒带录音机接口作一介绍，键盘接口将在第三章中单独予以介绍。

一、扬声器接口

扬声器接口接收从扬声器转接器送来的音频信号，这些音频信号来自：

- ① 8255 A 与 P P I 第 1 输出位，I/O 地址为 0061 H；

② 计时器通道计时位，该时钟的一个输入端是8253—5 计时器的1.19MHz信号，另一端接8255 A 与PPI输出位，该通道时钟受程序控制。

图1—3 为扬声器驱动系统框图，其中的CLKOUTZ输出合成音频信号。

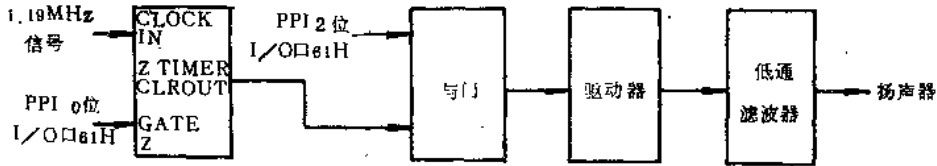


图1—3 扬声器驱动系统框图

系统板上的2 1/4英寸扬声器与扬声器接口连接后，能以三种不同的方式驱动该扬声器发音：

- ① 程控型，用程序直接控制某寄存器的特定位，其值的变化将给出一串脉冲波形，供扬声器发音；
- ② 间接程序型，用程序控制2号计时/计数器，产生一定规格的波形送给扬声器；
- ③ 间接程控型，用程序控制某寄存器的位，以调制形式传送给计时/计数器的时钟信号，从而修改送到扬声器去的波形。

上述三种驱动方式可以同时执行，这样，输出的音响将会达到更好的效果。

二、盒带录音机接口

盒带机接口受程序控制，系统板上的8253计时器发出的0—1电平方波信号由DIN插座的第5脚送给录音机，录音机磁带输出信号从插座的第4脚送至8255 A—5 可编程外设接口的输入口。录音机马达由盒带机接口插座第1、第3引脚上的电平控制，而这两个电平信号又受8255 A—PPI (I/O地址61H) 输出口第3位控制。图1—4和图1—5分别给出了盒带机数据写入和数据读取接口的线路。

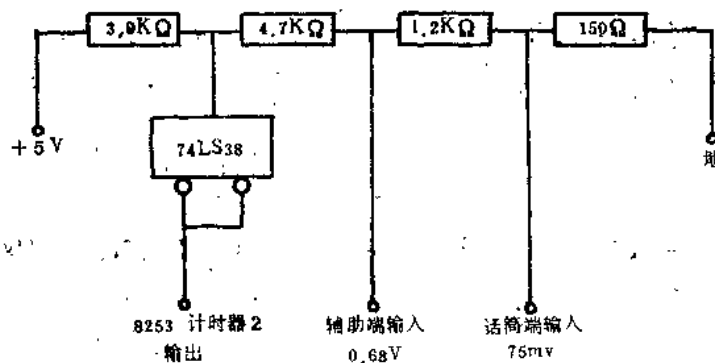


图1—4 盒带机数据写入接口线路

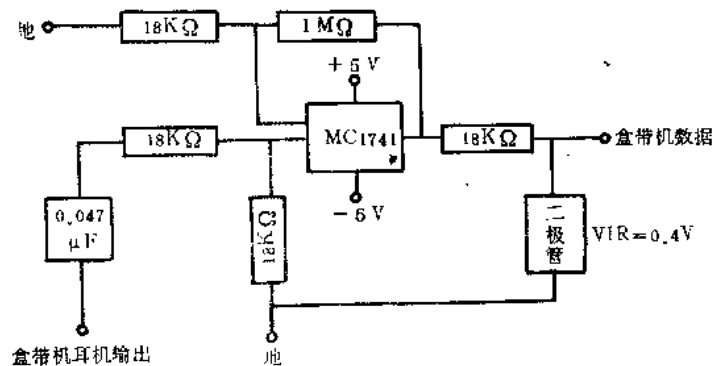


图 1—5 盒带机数据读取接口线路

8255A的地址及 I/O 口分配情况, 如图 1—6 所示。

地址 80H 输入	PA 0	+ 键盘扫描码	0	IPC 5.1/4 时软盘机 (SW1—1)
	1		1	保留 (SW1—2)
	2		2	系统板 RAM 容量 (SW1—3)
	3		3	系统板 RAM 容量 (SW1—4)
	4		4	显示器类型 1 (SW1—5)
	5		5	显示器类型 2 (SW1—6)
	6		6	5.1/4 时驱动器个数 1 (SW1—7)
	7		7	5.1/4 时驱动器个数 2 (SW1—8)
地址 61H 输出	PB 0	+ 计时器门 2 (扬声器)		
	1	+ 扬声器数据		
	2	+ 读 RAM 区大小或读空键		
	3	+ 盒带机马达停		
	4	- 允使 RAM		
	5	- 允使 I/O 通道检查		
	6	- 保持键盘时钟为低电平		
	7	- 允使键盘或清键盘和允使读外设开关		
地址 82H 输入	PC 0	扩展 RAM (SW2—1)	扩展 RAM 容量 = 2 进制值 × 32KB 或 I/ORAM (SW2—5)	
	1	扩展 RAM (SW2—2)		
	2	扩展 RAM (SW2—3)		
	3	扩展 RAM (SW2—4)		
	4	+ 录音机数据入 (IN)		
	5	+ 计时器通道 2 出 (OUT)		
	6	+ I/O 通道检查		
	7	+ RAM PCK		

图 1—6 8255A 三口子 I/O 位映照关系

用户可以利用盒带机接口,把质量较好的盒式录音机作为外存贮器,它们可以通过话筒口或辅助输入口进行互连。在程序的作用下,计算机可对盒带机的启停进行控制,对数据读写正确性进行循环码检查等。

第三节 输入输出通道

I/O通道是8088处理器总线的扩充,具有多路传送、电平再驱动、6级中断、DMA等特点。I/O通道上有8根双向数据线、20根地址线、6根中断线、数据存贮器及I/O读写线、1根时钟分频线、3根DMA通道控制线、通道检查线、各转接器的电源线和地线。I/O扩展槽上有 $\pm 5\text{V}$ 、 $\pm 12\text{V}$ 四种直流电压。

I/O通道连接慢速I/O设备或存贮器的“准备好”线的作用是:如果被寻址的设备未使“准备好”线有效的话,处理器发出的存贮器读写周期将占4个时钟周期($840\text{ns}/\text{字节}$),DMA传送和I/O读写周期将占5个时钟周期($1.05\mu\text{s}/\text{字节}$),在72个时钟周期内($15\mu\text{s}$)只提供一个刷新周期。通道检查线的作用是:检查线一旦变成有效电平,8088的不可屏蔽中断NMI就处于激活态,所以检查线是用来报告外设(如扩展存贮器)出错情况的。

I/O通道上I/O设备的编址可达512个。系统板上的有关芯片或控制电路的I/O地址和常用选件适配板上的I/O地址如表1-1所示

表 1—1 输入输出地址分配表

芯片或电路板的名称	占用地址数	地址码(16进制)
DMA控制器(8237)	16	00—0F
DMA页面寄存器(74LS670)	4	80—83
中断控制器(8259)	2	20—21
定时/计数器(8253)	4	40—43
并行接口(8255)	4	60—63
NMI屏蔽寄存器	1	A0
硬盘控制器	16	320—32F
软盘控制器	8	3F0—3F7
单色显示器/并行打印机	16	3B0—3BF
彩色图形显示器	16	3D0—3DF
异步通讯控制器	8	3F8—3FF
BSC同步通讯控制器	10	3A0—3A9
SDLC同步通讯控制器	13	380—38C
游戏控制器	16	200—20F

I/O通道上的信号均经电压放大,足够驱动两个(TTL)负载。表1-2列出了

表1—2 I/O 通道各信号的作用表

信号名称	I/O方向	作用
OSC	O	占空比为5%的14.31818MHz振荡信号。
CLK	O	占空比为30%，1.5、3、6、12MHz的系统时钟信号。
RESET. DRV	O	复位驱动信号，用于系统或低电压后系统的初始化或复位。该信号上升沿，时钟立即下降沿，高电平有效。
A0—A19	O	地址线，A0是LSB位，A19是MSB位，由处理器或DMA控制器驱动，用于存储器或I/O的寻址，高电平有效。
D0—D7	I/O	数据线，D0是LSB位，D7是MSB位，连接处理器、存储器等，高电平有效。
ALE	O	地址锁存使能线，它是8288总线控制器的一个输出信号，用来锁存存储器有效地址，与AEN配合时还作为锁存有效I/O地址的控制信号，在ALE的下降沿地址被锁存。
I/O CHCK	I	I/O通道检查信号，向CPU提供放在I/O通道上的存储器或外存的奇偶校验信息，低电平时表示有奇偶校验错。
I/O CHRDY	I	I/O通道准备好信号，一般要求外设在检测到有效地址和读/写命令后立即将它变成低电平，该线保持低电平的时间不超过10个时钟周期。
IRQ2—IRQ7	I	64级中断请求线(2—7)，IRQ2的优先级最高，IRQ7最低，请求线在处理器响应中断前一直保持低电平。
IOR	O	I/O读命令信号，此信号由处理器或DMA驱动，低电平有效，用来通知I/O设备把数据打入数据总线。
IOW	O	I/O写命令信号，由处理器或DMA驱动，它通知I/O外设读取数据总线上的数据，低电平有效。
MEWR	O	存储器读命令信号，由处理器或DMA驱动，高电平时让存储器把数据打入数据总线。
MEMW	O	存储器写命令信号，由处理器或DMA驱动，高电平时让存储器读进数据总线上的数据。
DRQ1—DRQ3	I	1—3 DMA请求通道，外设利用这三个异步通道获得DMA服务，DRQ1优先级最高，DRQ2其次，DRQ3最低。DRQ电平由低变高时，DMA请求有效。在DACK线变有效电平前，DRQ必须保持高电平。
DACK0—DACK3	O	DMA应答线，回答DRQ1—DRQ3的DMA请求或刷新系统动态存储器(DACK0)，它们在低电平时有效。
AEN	O	地址允许线，处有效电平时，DMA占有地址线、数据线、读写存储器或I/O命令线。
T/C	O	计数终线，DMA通道计数器满值时，该线向外发一个脉冲，信号高有效。
CARD SLCTD	I	插件卡选中线，该线用于插在扩展槽J8中的插件卡，它向系统板指明，该插卡已选中，该线应由集电极开路的器件来驱动。

I/O通道中各信号(线)的详细作用。

I/O扩展槽的一般用法是这样的:

作为基本系统来说,一个槽要用来插软盘驱动适配器,用以带动1~2个软盘驱动器。

有一个槽用来插单色显示器和并行打印机适配器,用来带一个单色显示器和一个并行打印机。

也可以用两个插槽,一个用来插彩色图形显示器适配器,以带彩色图形显示器;另一个用来插并行打印机适配器,以带并行打印机。

以上就形成了一个IBM-PC的基本系统。

剩下的插槽可以用来扩展系统的RAM,可用来插其它的CPU板,如8086、M68000等;可用来扩展并行或串行接口(RS-232或电流回路);可用作网络接口板,以形成局部网络;可用来插汉卡,以实现汉字信息处理;可用来插A/D和D/A板等等。