

职业技 术 教 育 教 学 用 书

微型计算机接口技术

主编 陶 砂



高等教育出版社

职业技术教育教学用书

微型计算机接口技术

主编 陶 砂

高等教育出版社

内容简介

本书是职业技术教育教学用书。主要包括:微型计算机接口技术基础,微型计算机中断系统,输入/输出接口技术,鼠标接口技术,键盘接口技术,串行口与打印机接口技术,视频显示接口技术,通用串行总线接口技术和声卡接口技术等。本书紧跟接口技术现状,着重介绍了接口技术应用中最基本的概念,淡化了接口电路、工作原理等方面的理论介绍,突出了应用与操作,具有职业教育的特色。

本书可作为职业学校(高职、中职)的计算机、电子信息、电气运行与控制、机电技术应用等专业的微型计算机接口技术及其相关课程的教材,也可作为有关人员自学的参考书或岗位培训用书。

图书在版编目(CIP)数据

微型计算机接口技术/陶砂主编. —北京:高等教育出版社,2003.8
ISBN 7-04-011796-7

I. 微... II. 陶... III. 微型计算机-接口-高等学校:技术学校-教材 IV. TP364.7

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2003)第 047585 号

出版发行 高等教育出版社
社 址 北京市西城区德外大街 4 号
邮政编码 100011
总 机 010-82028899

购书热线 010-64054588
免费咨询 800-810-0598
网 址 <http://www.hep.edu.cn>
<http://www.hep.com.cn>

经 销 新华书店北京发行所
排 版 高等教育出版社照排中心
印 刷 北京铭成印刷有限公司

开 本 787×1092 1/16
印 张 8.5
字 数 200 000

版 次 2003 年 8 月第 1 版
印 次 2003 年 8 月第 1 次印刷
定 价 11.30 元

本书如有缺页、倒页、脱页等质量问题,请到所购图书销售部门联系调换。

版权所有 侵权必究

前 言

随着微型计算机应用的普及,近年来微型计算机接口技术得到了迅速发展。微型计算机接口技术的发展,极大地丰富了微型计算机的功能,显著地提高了微型计算机的工作效率和质量,满足了人们利用微型计算机做更多的事情、完成更艰巨的任务的需求。微型计算机接口技术是计算机专业、电子信息专业、电气运行与控制专业、机电技术应用专业等的一门实用性很强的课程。为满足劳动力市场技能型紧缺人才培养的需求,考虑到职业教育的特点,本书根据职业技术学院学生现状,从符合学生的心理特点和认知发展规律出发,围绕当前应用广泛的微型计算机接口新技术,突破了此类传统教材以芯片的电路原理和信号流程分析为主,而是以微型计算机接口技术的最基本概念和实际应用为主线,介绍了输入/输出、鼠标、键盘、串行口、打印机、视频显示、通用串行总线、声卡、网卡等接口技术。

本书的编写试图突出以下特点:

1. 内容新。本书在阐述微型计算机接口技术的基本概念、基本操作和基本技能方面注重反映微型计算机接口技术的最新发展方向和典型产品介绍。
2. 内容丰富。本书力求在有限的篇幅中涉及各种接口技术,以满足不同需求。
3. 内容实用。本书没有繁琐的理论和冗长的叙述,突出了实践性和应用性。技能是在解决问题的过程中逐步培养的,据此,书中各种接口技术的讲解以结合实例的具体操作过程为主,且每章后都配有一定数量的思考练习题,便于指导学生对所学知识的巩固、发展和创新。

本书由陶砂主编,张鑫、张永红副主编。

由于作者水平有限,书中难免会有疏漏,敬请读者给予批评指正。

编者

2003年5月

目 录

第一章 微型计算机接口技术基础	1	第六章 串行接口与打印机接口技术	84
第一节 微型计算机的组成	1	第一节 串行接口技术	84
第二节 微型计算机的接口	9	第二节 打印机接口技术	92
习题一	17	习题六	100
第二章 微型计算机中断系统	18	第七章 视频显示接口技术	101
第一节 中断系统的基本概念	18	第一节 视频显示接口的基本概念	101
第二节 DOS 和 BIOS 系统的中断功能调用	28	第二节 3D 图形技术	103
习题二	38	第三节 AGP 显示接口技术	104
第三章 输入/输出 (I/O) 接口技术	40	第四节 视频采集卡和电视卡	107
第一节 I/O 接口的基本概念	40	习题七	110
第二节 I/O 接口的编址方式与地址分配	42	第八章 通用串行总线 (USB) 接口技术	111
第三节 I/O 接口的传送控制方式	44	第一节 USB 接口的基本概念	111
第四节 82C37 A DMA 控制器简介	47	第二节 USB 接口技术应用	114
习题三	53	第三节 网卡	119
第四章 鼠标器接口技术	54	习题八	121
第一节 鼠标器的基本概念	54	第九章 声卡接口技术	122
第二节 鼠标器接口技术的应用	59	第一节 声卡接口的基本概念	122
习题四	67	第二节 常见声卡简介	125
第五章 键盘接口技术	68	习题九	128
第一节 键盘的基本概念	68	参考文献	129
第二节 键盘接口技术的应用	74		
习题五	83		

第一章 微型计算机接口技术基础

第一节 微型计算机的组成

一、微型计算机的组成

通用的微型计算机硬件系统是由中央处理器(CPU或MPU)、存储器、I/O(输入/输出)设备及其接口电路组成,如图1-1所示。各部分中的输入和输出设备之间必须用总线进行连接,在输入/输出设备和总线之间还必须用I/O接口来进行必要的缓冲、信号转换、电平转换和时序控制等。

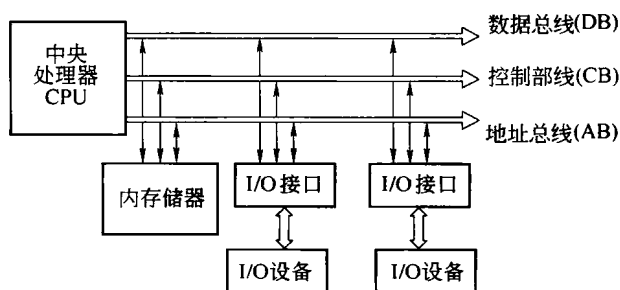


图 1-1 微型计算机系统结构示意图

1. 中央处理器

中央处理器简称CPU,是用来实现运算和控制功能的部件。它是由运算器、寄存器和控制器三部分组成。运算器用于完成数据的算术和逻辑运算,寄存器用来暂时存放参加运算的操作数和运算结果,控制器通常由指令寄存器、指令译码器和控制电路组成。而指令是一组二进制编码信息,主要包括两个内容:一是指示计算机进行什么操作;二是指出操作数和操作数地址。控制电路根据指令的要求向系统各部件发出一系列相应的控制信号,使它们协调有序地工作。

CPU通过数据总线、地址总线和控制总线与其他部件之间进行联系。

在各种微型计算机中所使用的CPU主要有Intel系列、AMD系列、CY系列。其中一般微型计算机使用的是Intel 8086芯片及相应的兼容芯片;PC/XT机使用的是Intel 8088芯片;PC/AT机和PC/ATX机使用的是Intel 80286、Intel 80386、Intel 80486、Pentium、K5、K6、PⅡ、PⅢ及PⅣ系列等芯片。这些芯片具有较好的向下兼容性。

2. 存储器

存储器是指微型计算机的内存储器。用于存放程序、原始操作数、运算的中间结果数据和最终结果数据。程序是按解题顺序编排和用一系列指令表示的计算步骤。程序和数据在形式上均为二进制编码,它们均以字节为单位存储在内存存储器中,一个字节占用一个存储单元,并具有惟一的地址编号。CPU 可以对内存存储器执行读/写的两种操作。读存储器操作是在控制部件发出的读命令控制下,将内存中某个存储单元的内容取出,送入 CPU 中某个寄存器;写存储器操作是在控制部件发出的写命令控制下,将 CPU 中某寄存器内容传送到存储器的某个存储单元中。写操作执行后存储器某个单元中内容被改变;读操作执行后,存储单元中的内容不会发生改变。

内存储器有两种类型:随机存储器(RAM)和只读存储器(ROM)。ROM 中的信息是通过特殊方法写入的,一般只能读出不能写入,其容量一般为几 KB 到几 MB。计算机系统中通常将其用来保存最基本的和重要的程序,如 BIOS(Base Input/Output System 基本输入/基本输出系统)。而 RAM 则既可以读出信息,又可以写入信息。通常作为微型计算机系统的主存储器,其容量从早期的几十 KB 到现在的高达几 GB。

3. I/O 设备及其接口电路

I/O 设备统称为外部设备,是微型计算机系统的重要组成部分。输入设备是将程序和原始数据及现场信息以计算机所能识别的信息送到计算机中,供计算机自动计算或处理用。微型计算机常用的输入设备包括键盘、鼠标器、数字化仪、扫描仪和 A/D 转换器等。输出设备的任务是将计算机的计算或处理结果和回答信号以人们能识别的各种形式表示出来。微型计算机中常用的输出设备有显示器、打印机、绘图仪和 D/A 转换器等。软磁盘、硬磁盘及其驱动器和光盘驱动器称为微型计算机的外存储设备,对微型计算机来说,既是输入设备又是输出设备。

I/O 设备的种类很多,有电子式、电磁式和机械式等。它们的工作速度一般比 CPU 的工作速度低得多,而且处理的信息种类也与 CPU 不完全相同。因此 CPU 和外部设备不能直接相连,必须通过接口电路进行协调和转换。接口电路是 CPU 与 I/O 设备连接的必由之路,它的性能随 CPU 的性能和外部设备的种类不同而有很大的差异,其灵活性和应用范围是很大的。接口电路的主要任务是将 CPU 和 I/O 设备之间的信息统一并联系起来。

I/O 接口电路的种类很多,最基本的接口电路有 8255 可编程并行接口电路、8253 可编程定时/计数器接口电路、8251 可编程串行接口电路、8237 直接存储器存取电路(DMA)、82380 多功能接口电路以及现代微型计算机系统系统中的系统控制逻辑芯片等。

4. 总线

微型计算机系统在结构形式上采用总线结构。总线是在计算机内部各部件之间或计算机与外界进行信息传输的公共通道。各组成部件通过一组公共的具有逻辑控制功能的信号线联系起来,这组公共信号线称之为总线。总线按其传输的信号分为地址总线、数据总线和控制总线三种。

(1) 数据总线 DB(Data Bus) 数据总线用于 CPU 与其他部件之间传送信息(数据和指令代码),具有三态(高阻、“1”和“0”的三种状态)控制功能,而且是双向传输的。即 CPU 可以通过数据总线接收来自其他部件的信息,也可以通过数据总线向其他部件发送信息。通常,总线中信号线的线数可称为总线宽度。数据总线的宽度与 CPU 中大多数操作的操作数字长相同,故 8 位机、16 位机、32 位机和 64 位机的数据总线宽度分别是 8 位、16 位、32 位和 64 位。

(2) 地址总线 AB(Address Bus) 地址总线用于传送 CPU 要访问的存储单元或 I/O 接口的

地址信号。地址信号一般由 CPU 发送往其他芯片,属于单向总线,但也具有三态控制功能。地址总线的宽度视 CPU 所能直接访问的存储空间容量而定,大多数 8 位微型计算机的地址总线为 16 位,存储空间为 64 KB;16 位的微型计算机地址总线的宽度存在一定的差异,Intel 8088/8086 CPU 的地址总线为 20 位;80286 CPU 的地址总线为 24 位;80386 CPU 等 32 位微型计算机的地址总线为 32 位,PIV CPU 等 64 位微型计算机的地址总线为 64 位。

(3) 控制总线 CB(Control Bus) 控制总线是连接 CPU 的控制部件和内存、I/O 设备等,用来控制内存和 I/O 设备的全部工作。通常包括存储器控制、I/O 设备控制、中断、DMA、复位、等待、总线同步和时钟等控制。总线一般又分成内部总线、系统总线和外部总线三种类型。

① 内部总线 CPU 通过内部总线送出地址、数据和控制信号,内部总线一般是集成在芯片内部的。

② 系统总线 由于负载和控制的需要,内部总线的信号通过总线驱动器、地址锁存器或数据缓冲以及总线控制器等,所形成的新的信号线可称为系统总线。微型计算机系统中各种 I/O 接口芯片和存储器都连接在系统总线上。系统总线的工作频率视 CPU 等的不同而有很大的差异。

③ 外部总线 微型计算机系统相互之间或微型计算机系统与其他电子系统之间实现通信连接的总线。它不是微型计算机系统所特有的,而往往采用电子工业中通用的总线标准(如 RS-232C)。

在早期的微型计算机系统中,I/O 设备是通过运算器进行控制的,在 I/O 设备与存储器之间没有信号的直接联系。而在现代的微型计算机系统中,由于采用了总线结构,所以,可以在存储器和外部设备之间直接进行信号的传输,即存储器直接存取(DMA)。

二、现代微型计算机的简介

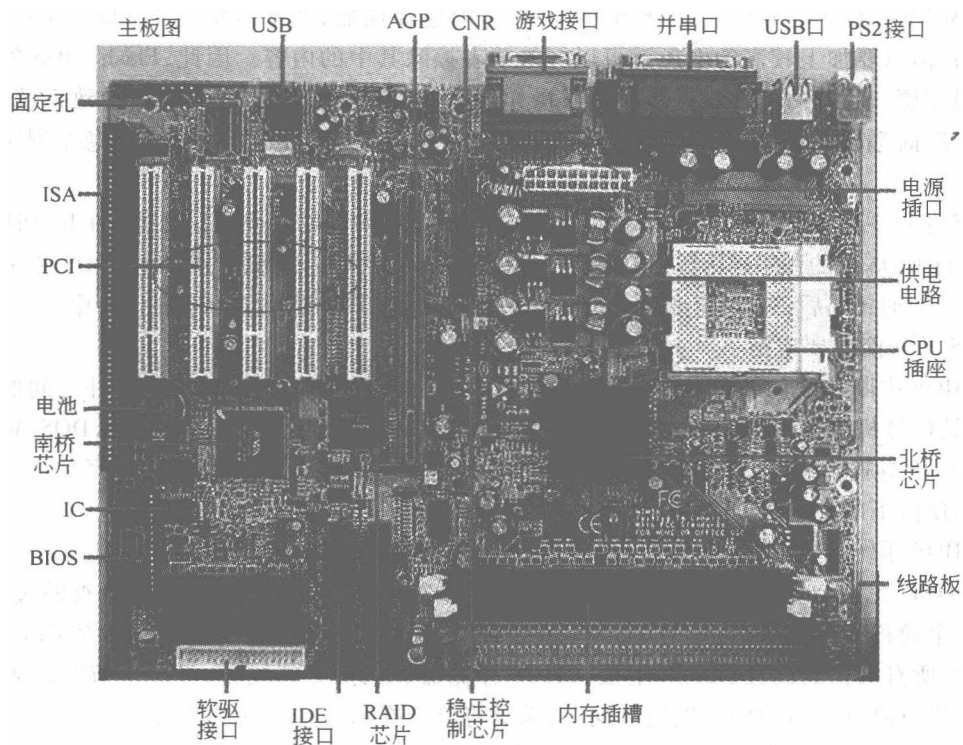
现代微型计算机系统与传统的微型计算机系统相比,不仅在性能上有很大的改进,而且在功能上也得到了进一步的扩充。并在结构与接口方面也更加规范化。特别是将过去只在大型计算机系统中使用的技术引入至现代微型计算机系统中,使现代微型计算机在性能和功能上有了长足的进步。在计算机接口方面采用了许多新技术和新规范,使微型计算机系统的接口运行速度和性能得到了极大的提高。

1. 基本组成

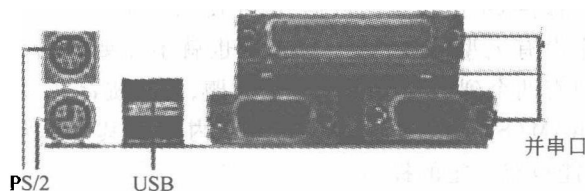
Intel 奔腾 CPU、符合 ATX 标准的现代微型计算机系统结构示意图,如图 1-2 所示。现代微型计算机与早期的微型计算机系统相比,在系统组成结构上发生了巨大的变化。首先 CPU 性能不断提高,从早期的 8086/8088 发展到现在的第七代微处理器。如 PIV 微处理器,无论是在速度上还是在性能方面都有极大的提高。其次在系统结构上也日趋完善,从早期的 ISA 总线到 EISA 总线,到 PCI 总线以及现代的 AGP 高速图形接口。存储器系统在存储器容量上和速度上也有极大的提高,从早期的异步存储器到现在的同步存储器,速度从几十 ms 到十几 ns,存储器容量也从几十 KB 提高到了几个 GB。

系统接口控制逻辑在功能上进一步完善、在可靠性上得到了进一步的提高。为了满足高性能 CPU 的性能和功能增长的需要,控制和管理系统的控制逻辑芯片组由过去简单、单一的众多分立小规模芯片,发展到现在性能优越、集成度高、易于升级的几个(甚至两个或一个)控制逻辑

PⅣ微型计算机的主板及接口插座如图 1-3 所示。



(a) 主板



(b) 接口插座

图 1-3 PⅣ微型计算机系统的主板及接口插座

(2) BIOS 和 CMOS 芯片 ROM BIOS 是主板上存放微型计算机基本输入输出程序的只读存储器,当计算机开机时,首先执行的就是 BIOS 中的程序,它的功能是上电自检、开机引导、基本外部设备 I/O 和系统的 CMOS 设置。CMOS 是一种低耗电的存储器,靠电池供电,用于保存系统日期、时间及各种硬件参数等。目前比较流行的 BIOS 是由美国 Award 公司生产的,另外还有由 AMI 和 Phoenix 公司生产的。

主板上的 BIOS 分 ROM BIOS 和 Flash BIOS 两种。ROM 是“Read Only Memory”(只读存储

器)的缩写,显然,ROM BIOS 中的程序是不能改动的。现在 Pentium 以上的主板,普遍采用 Flash ROM 作为 BIOS 程序的载体。Flash ROM 也称为闪速存储器,在平常情况下 Flash ROM 也是不能修改的,但只要加上较高的电压就可以写入或者擦除其中的内容。因此,Flash BIOS 的维护与升级都很方便。为预防用户在升级时因误操作删除了 Flash BIOS 中的内容而导致系统瘫痪,一般的主板厂商都在 Flash BIOS 中固化了一小块启动程序(Boot Block),用于在紧急情况下接管系统的启动。

BIOS 芯片中存储的是程序,而 CMOS 芯片中存储的是计算机的各种基本数据。在开机时,计算机可通过执行 BIOS 中的程序进行各种检测,然后将数据写入 CMOS。主板上并没有 CMOS 芯片,而是将它和系统实时时钟与后备电池集成到了一块叫“DALLDA DS 1287”芯片中或其他芯片中。

BIOS 的功能主要包括:

① BIOS 中断程序 即 BIOS 中断服务程序。它是微型计算机系统的软、硬件之间的一个编程接口,是计算机中最底层的软件。可以认为 BIOS 是各种操作系统的共同部分,DOS/Windows/Unix/Mac OS 等操作系统对各种外围设备的管理都建立在 BIOS 的基础之上,程序员也可以通过操作系统预留下的中断号,来调用 BIOS 中的程序。

② BIOS 系统设置程序 显示和设置计算机各种硬件设备的参数配置等信息。

③ POST(上电自检) 电源接通后,系统将有一个对内部的各种设备进行检查的过程,此过程是由一个简称为 POST(Power On Self Test)的程序来完成的。完整的自检包括对 CPU、640 KB 基本内存、所有的扩展内存、ROM、主板、CMOS 存储器、串行/并行接口、显示卡、软盘/硬盘子系统和键盘进行测试。自检中若发现有问題,系统将给出提示信息或鸣笛警告。

(3) 内存插槽 内存插槽的作用是安装内存条,常见的内存条插槽有 72 线和 168 线两种。插槽的引线数目应与内存条的引脚数目一一对应的,引脚数目越多插槽就越长。由于 72 线的内存已经开始淘汰,所以市场上的内存插槽一般都是 168 线内存插槽。

由于 168 线内存可以提供 64 位线宽的数据,因此使用一条这样的内存即可启动 Pentium 系统。如果用户的计算机中没有大型的软件,一般来说也就不需要把所有的内存槽全部插满了。目前新一代的主板上一般有两个到四个 168 线内存插槽,这为提高扩展内存提供了方便。常见的 168 线内存大多是 SDRAM(Synchronous DRAM,同步内存),其效率要比 EDO 和 FPM 内存的高,从而使得整个系统性能也有一定的提高。

(4) Cache 插槽 这里的 Cache 是指主板上的高速缓存,又叫外部高速缓存(External Cache),而不是 CPU 内部的高速缓存。主板上的 Cache 插槽,只供 Cache 插接使用,一般有两种形状,即片状和条状 Cache 插槽。片状插槽是主板上一个 28 脚的小芯片插槽,一般成组出现,有 4~8 个;而条状插槽一般位于 CPU 插槽附近,该插槽大多为 Pentium 或以上机型所采用。但很多主板上的 Cache 都已经焊接好,一般容量不超过 1 MB,并与 Cache 扩充插槽共存。另外,也有很多自带高速缓存的主板没有 Cache 插槽。

(5) I/O 扩展插槽 用于扩展计算机功能的插槽,通常称为 I/O 插槽,它可以插入任意的标准选件,如显示卡、多功能 I/O 卡、MODEM 卡和声卡等。在主板上占用面积最大的就是 I/O 扩展插槽。多数主板有 1~8 个扩展插槽,这也是总线的延伸。根据总线类型的不同,主板上的扩展插槽类型,可分为 ISA、EISA、VESA 和 PCI、AGP 等。ISA 插槽为黑色的,有 8 位与 16 位之分,传统的外部设备接口卡都是插在 ISA 扩充插槽上。8 位的卡可插在 8 位或 16 位的扩充槽上;但

16 位的卡一定要插在 16 位的扩充插槽上,在 8 位的扩充槽上是插不上的。EISA 插槽是咖啡色的,其外形和长度皆与 ISA 的 16 位扩充插槽相同,高度虽也与 ISA 的一样,但深度比较大,可安装 ISA 与 EISA 的接口卡。VESA 插槽也是咖啡色的,与 ISA 扩充插槽配合使用。PCI 插槽是白色的,与 VESA 扩充插槽一样长,它不需要与 ISA 扩充插槽配合使用,而且仅能插 PCI 接口卡,如 PCI 显示卡和 PCI 声卡等。AGP 是显示卡插槽。AGP 2X 和 AGP 4X 的插槽和显示卡接口不太一样,AGP 2X 接口的显卡可以插入 AGP 4X 的插槽中,而反之则不行。

由于 ISA 将被淘汰,所以现在的主板上最多只有两个 ISA 插槽,而一般有四个、五个 PCI 插槽和一个 AGP 插槽。少数主板上甚至没有 ISA 插槽而只有六个 PCI 插槽。

(6) 主板电源插座 电源插槽是连接电源与主板的 20 针插槽。主板、键盘和所有接口卡都是经由电源插槽供电的。

(7) 机箱的面板指示灯及控制按键插针 所有主板上均有一组接头,可以连接机箱上的各个指示灯及面板控制按键。

(8) 逻辑控制芯片组 逻辑控制芯片组又简称芯片组 (Chip Set),芯片组与主板的关系就像 CPU 与计算机的关系一样,它提供主板上的核心逻辑。芯片组的功能是支持 CPU 的工作,如 CPU 完成计算工作,那么芯片组就负责把计算结果传递给有关部件。通俗地讲,芯片组就是负责指挥、调度主板上的各个元件,以使它们协同工作的司令部或神经中枢。芯片组的性能对主板的性能和功能都有很大影响。正是芯片组决定了计算机的 CPU 类型、内存类型、总线速度、硬盘接口等关键技术配置:随着系统性能的不断提高,芯片组会加入更多的功能,如 AGP 支持和声音支持。老的 Pentium 主板不支持 MMX CPU,就是因为芯片组的原因。由于芯片组的重要作用,所以常常会把采用某某芯片组的主板直接叫做某某主板,例如采用 Intel 440BX 芯片组的主板就称为 BX 主板。而芯片组根据功能的不同也可以分为北桥芯片和南桥芯片。其中北桥芯片和 CPU 进行通信,管理着 L2 高速缓存,支持内存的类型及最大容量;并决定是否支持 AGP 高速图形接口及 ECC 数据纠错等。而对 USB(通用串行总线接口)、Ultra DMA/33 EIDE 传输和 ACPI(高级能源管理)的支持以及是否包括 KBC(键盘控制模块)和 RTC(实时时钟模块)则由南桥芯片决定。芯片组的功能,直接影响主板的性能,甚至是整机的性能。

(9) 后备电池 为了在主板断电期间维持系统 CMOS 的内容和主板上系统时钟的运行,主板上均装有一个充电式电池,比较常见的是纽扣电池和电容电池等。486 以下主板,多采用电容电池。如果使用的是电容电池,机器长时间不通电时,就应从主板上将电池去掉,因为电容电池容易造成电解液泄漏,从而腐蚀主板。

(10) 晶体振荡器(晶振) 如果说 CPU 是计算机的“大脑”,那么晶体振荡器(晶振)就是“心脏”。只有在“心脏”跳动时,微型计算机才能正常工作。晶振的最主要功能就是产生适当的振荡频率(称为时钟脉冲, Clock Pulse),使主板工作在某个特定的速度上。例如晶振能产生 100 MHz 的振荡频率,那么总线频率就是 100 MHz;而如果倍频(就是总线频率的倍数关系)系数是 5.5,则 CPU 的工作频率就是 550 MHz。晶振又叫时钟芯片。

由于一块主板往往支持多种频率的 CPU,为免除更换晶体振荡器的麻烦,主板大多采用可调节式的晶振电路,利用跳线的组合来获得所需的频率。但有些主板把晶振集成到了芯片中,因此见不到单独的晶振。

(11) 跳线插针 为了方便主板针对各个配件的识别和管理,主板上一般都设有多组的跳线

开关,用于设置 CPU 的类型、使用的电压、总线的频率,或清除 CMOS 内容等。一般跳线开关以 2 脚、3 脚居多。通常插上一组短接帽为接通状态。3 脚以上的跳线开关多用于几种不同配置的选择。跳线一般以 J1、J2…或 JP1、JP2…标注,但有些主板则取消了跳线的功能,而改用软件设置,成为“无跳线主板”。

传统的主板离不开跳线,而 CPU 涉及的跳线为最多:CPU 的主频、倍频、电压……,稍有不慎就会危及 CPU 运行安全。而一些不法厂商为了蒙蔽用户,还用 Remark(改写 CPU 的主频等重要数据,如将 Pentium 166 改成 Pentium 200)过的 CPU 以次充好,然后在跳线上做文章,强行提高 CPU 的工作频率。

无跳线的主板取消了所有的跳线开关,全部系统参数都由软件设置,免除了用户手动设置的弊端。对于 Remark 过的 CPU,无跳线的主板能够自动准确识别出其原始型号,用户如果想改变 CPU 的运行频率,只需通过软件调整就可达到与用跳线开关跳频相同的目的;但只要重新开机,主板将正确识别出 CPU 原有的型号并恢复正确设置。

(12) 串行/并行接口插座 串行通信插座,供微型计算机本身的串口 1 和串口 2(COM 1 和 COM2)使用。主板上的串行接口一般为两个 9 针的双排针式插座,分别标为 COM 1 和 COM 2(或 COM A 和 COM B)。COM 1 和 COM 2 设有标准的地址和 IRQ(中断请求),尽量不要作改动。如果有特殊情况需要改动其设置,也只能在 CMOS 中修改。当需要将 COM 1 或 COM 2 的地址分配给新的设备时,可以在 CMOS 中将标号为 COM 1 或 COM 2 的接口设为禁止使用(Disabled),或改变 COM 1 或 COM 2 的 IRQ 和 I/O 地址,并将原来的设置值,分配给新加的设备。

并行接口主要是供打印机使用。主板上的并行接口一般为一个 25 针的双排的针插座,标注为 Parallel 或 LPT,也有直接标为 Printer。一些主板为了厂方便用户正确插入电缆插头,把未使用的第 26 脚插针取消形成了不对称的 25 针并行口插座以区分连接方向。也有的主板在并行口插座四周加了围栏,围栏一边有缺口与并口电缆插头上的凸出部对应,以确定唯一插入方向。

并行接口是以字节方式传输数据的,其传输速率要比串行接口快,大约在 40 KB/s,有的甚至超过 1 MB/s。多数计算机上只有一个并行接口,如果需要增加接口,就要在扩展槽中增加 I/O 卡。

(13) 软盘/硬盘接口插座 主板上的软驱接口一般为一个 34 针的双排插座,标注为 Floppy 或 FDC。一些主板为了方便用户正确插入电缆插头,把未使用的第 5 针取消,形成了不对称的 33 针软驱接口插座以区分连接方向。有的主板在接口插针的四周加了围栏,其中一边有小缺口,标准的电缆插头只能从一个方向插入,从而避免了错误的连接方式。

主板上的硬盘驱动器和光盘驱动器接口(IDE 接口)一般为两个 40 针的双排插座,分别标注为 IDE 1 和 IDE 2;也有的主板在 IDE 1 标注为 Primary IDE,将 IDE 2 标注为 Secondary IDE。一些主板为了方便用户正确插入电缆插头,取消了未使用的第 20 针,形成了不对称的 39 针 IDE 接口插座以区分连接方向。有的主板在接口插针的四周加了围栏,其中一边有个小缺口,标准的电缆插头只能从一个方向插入,从而避免了错误的连接方式。

(14) USB 接口插座 主板上的 USB 插座用于连接机箱上的 USB 接口。该插座是 9 针的双排插座,标注为 USB,并以针脚多的方向为横向。USB 插座缺的针脚在左上角或右下角,而 COM 1 或 COM 2 的是在左下角或右上角。主板上的 USB 针式插座通过机箱的面板上的接口与 USB 设备相连。而更新的 ATX 主板上则直接集成了 USB 接口,因此不需要针式插座。

(15) PS/2 接口插座 PS/2 接口首先出现在 IBM PS/2 微型计算机上,并因此而得名。很

多原装品牌机都采用 PS/2 接口来连接鼠标和键盘。现在的 Pentium 主板上也都有 PS/2 接口插座以备将来扩充使用。需要注意的是,并非所有的 PS/2 接口插座都一样,有些主板的 PS/2 接口插座是单排 6 针插座(其中有一针取消以帮助定位)。PS/2 接口要与专门的 PS/2 接口插座配合使用。

第二节 微型计算机的接口

一、概述

1. 接口的定义

微型计算机的接口就是 CPU 用来与其他部件之间进行数据交换的一组公共信号线。接口的典型应用是连接打印机、调制解调器、键盘和显示器等。大多数微型计算机接口都是数字化的,也就是说,每一个信号或者说每一个位,要么是 0,要么是 1。并行接口可以同时传送若干位,而串行接口每次则只能传送一位(尽管它可以同时进行双向传输)。

本书主要介绍的是一种特定的,可以在几乎每一台微型计算机,或 IBM 兼容个人微型计算机接口上找到的并行接口。这种并行接口和 RS-232 串行接口组合在一起,构成了 PC 机通信的主要途径。在一些新型微型计算机中,还有 SCSI、USB、IrDA 等其他接口。人们常说的微型计算机或简称为 PC 机,是指 IBM PC 以及由此派生出的许许多多个人微型计算机中的任何一种。从另一个角度来讲,微型计算机是可以运行 Microsoft 的 DOS、Windows 操作系统,并且其扩展总线与最初 IBM PC 机的 ISA 总线兼容的任何一台计算机。这一范畴包括了 PC、XT、AT、PS/2 及大多数使用 80X86、Pentium 系列以及兼容 CPU 的计算机。Macintosh、Amiga 和 IBM 大型机等其他一些机型虽然也有与微型计算机并行/串行等接口类似的接口,但不属于被讨论的范畴。

最初的微型计算机并行接口由 8 位输出,5 位输入和 4 位双向线组成。这样的并行接口就足够用于连接许多外部设备了。新型的微型计算机在实现与扫描仪、驱动器及其他向微型计算机发送数据的外部设备之间实现更快速通信时,输出线同样可以用作输入。现在发现除了打印机以外,几乎所有其他设备也同样可以通过并行接口连接到微型计算机上。

值得注意的是接口(Interface)和端口(Port)是两个不同的概念。端口是指接口电路中的一些寄存器,这些寄存器分别用来存放数据信息,控制信息和状态信息,与其相对应的就是数据端口、控制端口和状态端口。若干个端口加上相应的控制逻辑才能组成接口。CPU 通过输入指令,从端口读入信息,通过输出指令,可将信息写入到端口中。

2. 接口的目的

微型计算机接口可以看成是两个系统或两个部件之间的交接部分,它既可以是两种硬设备之间的连接电路,也可以是两个软件之间的公共逻辑边界。I/O 接口通常是指微处理机与外部设备之间设置的一个硬件电路及其相应的软件控制。而且不同的设备都有其相应的设备控制器,它们往往都是通过 I/O 接口与微处理机取得联系的。接口的主要目的有:

(1) 一台机器通常配有多台外部设备,它们都配备有各自的设备号(地址),通过接口可实现设备的选择。

(2) 外部设备种类繁多,速度与 CPU 速度相差可能很大,通过接口可实现数据缓冲达到速度上的匹配。

(3) 有些外部设备可能串行传送数据,而 CPU 一般为并行传送,通过接口可实现数据串/并格式的转换。

(4) 外部设备的输入/输出电平可能与 CPU 的输入/输出电平不同,通过接口可实现电平的转换。

(5) CPU 启动外部设备工作,要向外部设备发出各种控制信号,通过接口可传送控制命令。

(6) 外部设备需将其工作状态(如“忙”、“就绪”、“错误”和“中断请求”等)及时向 CPU 报告,通过接口可监视设备的工作状态,并可保存状态信息,供 CPU 查询。

二、接口的分类

1. 按数据传送方式分类

(1) 并行接口 微型计算机与接口、接口与 I/O 设备之间都是以并行的方式来传送信息,即每一次都是将一个字节(或一个字)的所有位数同时进行传送(如 Intel 82C55A)的,因此,并行接口的数据通道宽度一般都是以字或字节进行设置的。当 I/O 设备的工作方式是并行操作方式,并且与主机系统的距离较近时,常选用并行接口。

(2) 串行接口 接口与 I/O 设备之间是以串行方式传送数据的,即每一个字是在设备与接口之间一位一位进行传送(如 Intel 8251A)的。而接口与微型计算机之间则是以字节和字进行并行传送,因此,要求串行接口中必须设置具有移位功能的数据缓冲寄存器,以实现数据格式的串/并转换,还必须要有同步定时脉冲信号来控制信息传送的速率。

2. 按功能选择的灵活性分类

(1) 可编程接口 可编程接口的功能及操作,可用程序来改变或选择,如 Intel 82C55A/8251AUS-ART。

(2) 不可编程接口 不可编程接口的功能及操作不能用程序来改变或选择,但可通过硬件连线的逻辑来实现不同的功能,如 Intel 8212。

3. 按通用性分类

(1) 通用接口 通用接口可供多种外部设备使用,如 Intel 82C55A/8212。

(2) 专用接口 专用接口是为某类外部设备或某种用途专门设计的,如 Intel 8279 可编程键盘/显示器接口,Intel 8275 可编程 CRT 控制接口等。

4. 按数据传送的控制方式分类

(1) 程序型接口 程序型接口用于连接速度较慢的 I/O 设备,如显示终端、键盘和打印机等。微型计算机一般都可采用程序中断方式实现主机与 I/O 设备交换信息,故都配有这类接口,如 Intel 8259。

(2) DMA 型接口 DMA 型接口是用于连接高速的 I/O 设备,如磁盘、磁带等,常用的有 Intel 8237。

5. 按数据传送操作方式分类

(1) 同步接口 同步接口操作是按照 CPU 控制节拍进行的,不论是 CPU 与 I/O 设备,还是存储器与 I/O 设备,在交换信息时都与 CPU 时钟的节拍同步。这种接口控制简单,但是它的操

作完成时间只能取 CPU 时钟的整数倍。

(2) 异步接口 异步接口操作不由 CPU 节拍控制,CPU 与 I/O 设备之间交换信息采用的是应答方式。通常把交换信息的两个设备分别称为主控设备和从属设备,如果将 CPU 叫作主控设备,而某一个 I/O 设备则被叫作从属设备。主控设备提出交换信息的“请求”信号,经接口传递到从属设备,从属设备完成主控设备指定的操作后又通过接口向主控设备发出“回答”信号。整个信息交换过程是一问一答地进行。

三、接口的组成与功能

1. 接口中的逻辑部件

(1) 用于数据寄存和缓冲的逻辑部件 用于适应所连接的两者速度上的差异,解决两者之间“快”与“慢”的问题。它们通常由寄存器或 RAM 芯片组成。

(2) 用于地址译码和设备选择的逻辑部件 用于保证 CPU 能顺利访问所选定的 I/O 设备。如对指定磁盘数据的读和写。

(3) 用于设备控制及监测的逻辑部件 用于保证设备接受 CPU 输出的命令和参数,按指定的命令控制设备完成 CPU 所指定的操作,并把指定设备的工作状态返回给 CPU。如打印机的打印操作。

(4) 信息格式相容性的转换的逻辑部件 用于满足所连接的两者各自对数据格式的要求。例如串行和并行的互换。

(5) 电气性能适配的逻辑部件 用于确保两电路按各自要求的信号类型和电平进行工作。如电平转换驱动器、A/D 转换器和 D/A 转换器等。

(6) 时序控制的逻辑部件 用于实现所连接的两者间异步传输的规程,满足双方各自对时序的不同要求。通常用“握手应答”的方式确保两者操作的同步。

(7) 中断或 DMA 控制的逻辑部件 用于保证在中断或 DMA 允许的情况下,产生中断或 DMA 请求信号,并在接受到中断或 DMA 应答之后,实施对中断或 DMA 的传输。

在 I/O 接口逻辑部件中,上述(1)、(2)和(3)项的部件是必需的,其他逻辑部件可以根据 I/O 设备的复杂程度有所变化。外部设备通过接口电路与系统的连接如图 1-4 所示。

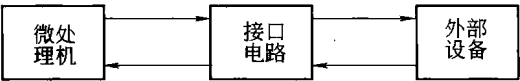


图 1-4 微处理器通过接口与外部设备交换信息示意图

2. 总线连接方式的 I/O 接口电路

微型计算机的外部设备通过接口与系统的连接如图 1-5 所示。图中每一台设备都是通过 I/O 接口挂到系统总线上的。I/O 总线包括数据线、设备选择线、命令线和状态线。

(1) 数据线 是 I/O 设备与计算机之间数据代码的传送线,其根数一般等于存储字长的位数,或字符的位数,它通常是双向的,也可以是单向的。若采用单向数据总线,则必须用两组才能实现数据的输入和输出,而双向数据总线只需一组即可。

(2) 设备选择线 是用来传送设备码的,它的根数取决于 I/O 指令中设备码的位数。如果

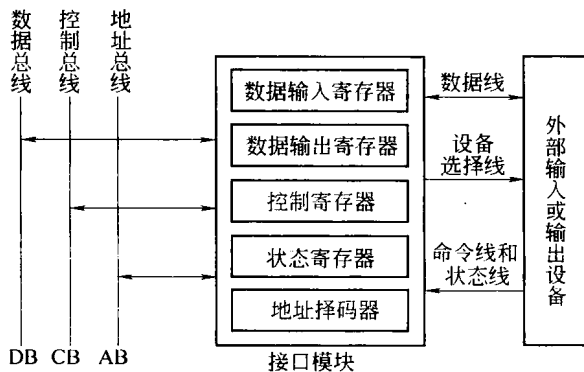


图 1-5 外部设备通过接口与系统的连接

把设备码看作是地址号,那么设备的选择线也可称为地址线。设备选择线可以有一组也可以有两组,其中一组用于计算机向 I/O 设备发送设备码,另一组用于 I/O 设备向计算机回送设备码。当然设备选择线也可采用一组双向总线代替两组单向总线。

(3) 命令线 主要用来传输 CPU 向设备发出的各种命令信号,如启动、清除、屏蔽、读和写等。它是一组单向总线,其根数与命令信号多少有关。

(4) 状态线 是 I/O 设备向计算机报告其状态的信号线,如设备是否准备就绪,是否向 I/O 发出中断请求等等。它也是一组单向总线。

现代计算机中大多采用三态逻辑电路来构成总线。

3. 接口的功能

(1) 选址 由于 I/O 总线与所有设备的接口电路相连,但 CPU 究竟选择哪些 I/O,还必须通过设备选择线上的设备码来确定。该设备码将送至所有设备的接口,因此,要求每个接口都必须具有选择地址功能。即当设备选择线上的设备命令码与本设备码相符时,应发出设备选中信号 (SEL),这种功能可通过接口内的设备选择电路接口 1 和接口 2 来实现。

这两个电路具体线路可以不同,它们分别能识别出自身的设备码,一旦某接口设备选择电路有输出时,它便可控制这个设备通过命令线、状态线和数据线与计算机交换信息。

(2) 传送命令 当 CPU 向 I/O 发出命令时,要求 I/O 设备能做出响应,如果 I/O 接口不具备传送命令信息的功能,那么设备将无法响应,通常在 I/O 接口中设有存放命令的命令寄存器以及命令译码器。

命令寄存器用来存放 I/O 指令中的命令码,它受设备选中信号控制。命令线和所有接口电路的命令寄存器相连,只有被选中的设备信号 (SEL) 有效,命令寄存器才可接受命令线上的命令码。

(3) 传送数据 因为接口处于微型计算机与 I/O 设备之间,所以数据必须通过接口才能实现微型计算机与 I/O 设备之间的传送。这就要求接口中具有数据通路,完成数据传送。这种数据通路还具有缓冲能力,即能将数据暂存在接口内。接口中通常设有数据缓冲寄存器 DBR (Data Buffer Register),它用来暂时存放 I/O 设备与微型计算机准备交换的信息,它与 I/O 总线中的数据线是相连的。