

微机与单片机接口技术及应用

成都电讯工程学院出版

微机与单片机 接口技术及应用

陈汝全 编著

成都电讯工程学院出版社

• 1989 •

内 容 提 要

本书主要包括三大部分, 第一讲述微机接口技术的基本知识, 设计原则、方法及抗干扰技术。第二引用大量实例讲解接口设计应用, 以Apple II为对象, 并系统阐述应用Apple II开发单片机和单板机的过程; 此外还介绍微机控制系统最新发展方向的“集散控制”接口。第三讲述单片机接口技术(MCS-51、MCS-48)和单片机开发装置及设计举例。

微机与单片机接口技术及应用

陈汝全 编著

*

成都电讯工程学院出版社出版

成都电讯工程学院出版社印刷厂印刷

四川省新华书店经销

*

开本 787×1092 1/16 印张 20.125 字数 490千字

版次 1989年6月第一版 印次 1989年6月第一次印刷

印数 1—10000册

中国标准书号 ISBN 7-81016-070-2/TP·8

(15452·50) 定价: 6.15元

前 言

随着微机应用在我国普及和发展,在大学逐渐开设了微机接口课程。为满足课程需要,在总结教学、科研经验的基础上编写了此书。

书中以8位Z80和6502为样机进行讲解,Z80和6502各有不同的寻址方式(Z80是端口寻址,6502是存储器映射寻址),这两种寻址方式在微机接口设计中具有一定的代表性。书中所述设计原则和方法可用于16位等微机。单片机近年来正异军突起,以其功能强、体积小而特别适合过程控制,因而书中详细介绍了单片机接口技术。

本书强调基本概念,突出软硬件结合,着重于设计方法,力求系统性、实用性、新颖性相统一。为便于教学和自学,每章末有复习思考题。

学习本书应具有一定的电子技术知识,了解微机原理,熟悉BASIC语言。

本教材最好配合接口实验使用,可供微机开发人员和理工农医等有关专业的大学生、研究生和教师使用,也可作为职大和培训班教材。

在初稿编写过程中,龚耀寰教授、刘运国副教授提出了不少有益的建议,在此表示衷心感谢!

由于编写时间仓促,编者水平有限,书中错误和不妥之处在所难免,诚望读者指正。

编 者

一九八九年六月于成都

目 录

第一章 微机接口技术	(1)
§1.1 微机接口技术 概述.....	(1)
§1.2 接口电路的设计原则.....	(3)
复习思考题.....	(21)
第二章 微机系统传感控制接口的设计、实践和调试	(24)
§2.1 典型的传感和控制接口通道(A/D、D/A通道).....	(24)
§2.2 A/D通道的几种结构形式.....	(35)
§2.3 D/A通道的几种结构形式.....	(37)
§2.4 A/D、D/A通道设计原则.....	(38)
§2.5 芯片的选择.....	(38)
§2.6 线路设计中必须考虑的一些问题.....	(40)
§2.7 设计举例.....	(41)
§2.8 与Z80CPU接口的A/D、D/A 通道.....	(45)
复习思考题.....	(48)
第三章 D/A 和 A/D 与微机接口电路设计	(50)
§3.1 D/A与执行部件的接口电路.....	(50)
§3.2 D/A与微机接口设计.....	(52)
§3.3 A/D与微机接口设计.....	(58)
复习思考题.....	(65)
第四章 可编程放大12位A/D和D/A 接口板	(66)
§4.1 MS-1208模入模出接口板.....	(66)
§4.2 MS-1208A/D和D/A板编程特点及编程举例.....	(70)
复习思考题.....	(81)
第五章 接口应用 举例	(83)
§5.1 微机巡检及采样系统.....	(83)
§5.2 打印机和单板机的接口方法.....	(90)
§5.3 微机产品计数装置.....	(95)
§5.4 A/D转换的改进与应用.....	(99)
复习思考题.....	(104)
第六章 微机接口的抗 干扰	(105)

§6.1	控制接口特点和抗干扰的重要性	(105)
§6.2	强电干扰窜入微机的主要渠道	(106)
§6.3	抗干扰器件的选择	(106)
§6.4	过程通道的抗干扰设计	(107)
§6.5	遥控接口传输长线的抗干扰设计	(115)
§6.6	抗干扰电源的设计	(117)
§6.7	应用于计算机的抗干扰光纤数传系统	(118)
§6.8	信号输入的抗干扰软件设计	(121)
	复习思考题	(124)
第七章	Apple II 微机系统接口技术特点	(125)
§7.1	Apple II 微机系统的构成特点	(125)
§7.2	Apple II I/O接口特点及应用实例	(141)
§7.3	Apple II 常用扩展外围设备接口卡及应用	(168)
	复习思考题	(182)
第八章	Apple II 在检测、实时控制和开发单板机、单片机中的应用	(185)
§8.1	锅炉参数的检测与控制	(185)
§8.2	6502多通道A/D变换汇编语言采样程序——采样软件	(191)
§8.3	可实时应用的被控对象响应曲线显示程序——曲线显示软件	(197)
§8.4	利用Apple II 的Z80接口卡来开发单板机和单片机	(199)
§8.5	Apple II 中Z80程序向单板机传送的方法	(209)
§8.6	Apple II 和单板机的通信接口技术	(215)
	复习思考题	(219)
第九章	单片机接口技术的基本知识	(220)
§9.1	单片机的性能特点和系列	(220)
	复习思考题	(233)
第十章	单片机开发装置	(234)
§10.1	单片机开发装置概述	(234)
§10.2	单片机在线仿真器	(236)
§10.3	TP801-8031(8035)单片机开发装置	(239)
§10.4	APP-MDS单片机开发装置	(242)
§10.5	MS-51-I 开发型单片单板机	(242)
	复习思考题	(242)
第十一章	单片机系列接口技术	(244)
§11.1	单片机的系统扩展	(244)
§11.2	单片机和外围设备的接口参考电路	(250)

§11.3	MCS-48单片机与Z80系列接口芯片的连接.....	(257)
§11.4	MCS-48单片机与外围设备(打印计算器)的接口技术.....	(261)
	复习思考题.....	(266)
第十二章	单片机接口技术应用举例.....	(267)
§12.1	单片机控制高温钨丝炉.....	(267)
§12.2	8031单片机应用系统的设计与调试.....	(273)
	复习思考题.....	(284)
	附 录.....	(286)
	参 考 资 料.....	(312)

第一章 微机接口技术

内容提要：本章将对微机接口、接口技术及其设计原则给出一个总体的概念，诸如什么是接口，接口技术和接口分类，接口所要解决的主要问题等。接口离不开总线，因而也将介绍有关总线的概念，还将扼要论述接口的硬件连接与软件控制及二者的关系等。

§1.1 微机接口技术概述

一、接口技术及其重要性

微机中央处理单元 CPU(Central Processing Unit)(又称微处理器)不仅是微机系统的数据处理中心，也是指挥整个系统工作的控制中心。对于客观世界，微机将取自外界的信息进行存贮和处理后，再去控制客观世界的各种事件。为了完成这一任务，CPU 必须不断地和存贮器、外围设备等互相交换信息。可是外围设备的种类繁多，有机械式、机电式、电子式以及其他形式。此外，信息可能象微机那样采用数字量(很少)，也可能采用模拟量(大多数)。再者，信息传输的速率也有很大差别，可以是几分钟传一个数据，可以如电传打字机那样每秒传送 100 位信息，也可以如磁盘机每秒钟传送 25 万位或更多位信息。在处理过程中，可能需要一些信号来保持信息，并以各种方式来控制外围设备进行工作。总之 CPU 和各种外围设备的信息交换是比较复杂的，它们之间存在一个如何连接的问题。也就是说，为了组成一个特定功能的微机系统，必须有相应的接口电路。

在微机系统中，一个部件与另一个部件之间的联系，包括硬件的连接和软件的控制，能完成一定功能的实体称为接口。接口技术一般解决以下几个方面的问题：

- (1) 输入，把外围设备送往微机的数据或信息转换成与微机相容的格式。
 - (2) 输出，把微机送往外围设备的数据或信息转换为与外围设备相容的格式。
 - (3) 产生同步脉冲信号，产生适当的输入、输出、数据传送的同步脉冲，一般也称设备选通(择)脉冲，使外围设备与微机协调工作。
 - (4) 中断处理，检测并处理由外围设备到微机的中断申请信号。
 - (5) 为微机提供有关的状态信息。
 - (6) 外部接口电路应具有可编程能力。
- 对上述接口软硬件的设计与实践称为接口技术。

二、接口分类

微机接口一般分为四种基本类型：用户交换接口，辅助操作接口，传感接口，控制接口。

图 1-1 给出了一个典型的微处理器系统及其接口。

简单的微机只有一两种接口类型，每种接口仅有一至两个外部设备与之相连。例如，许多单板机就只有简单的键盘与 LED 显示器，复杂的微机则具备全部四类接口，而且每类接口都有相当数目的外部设备。

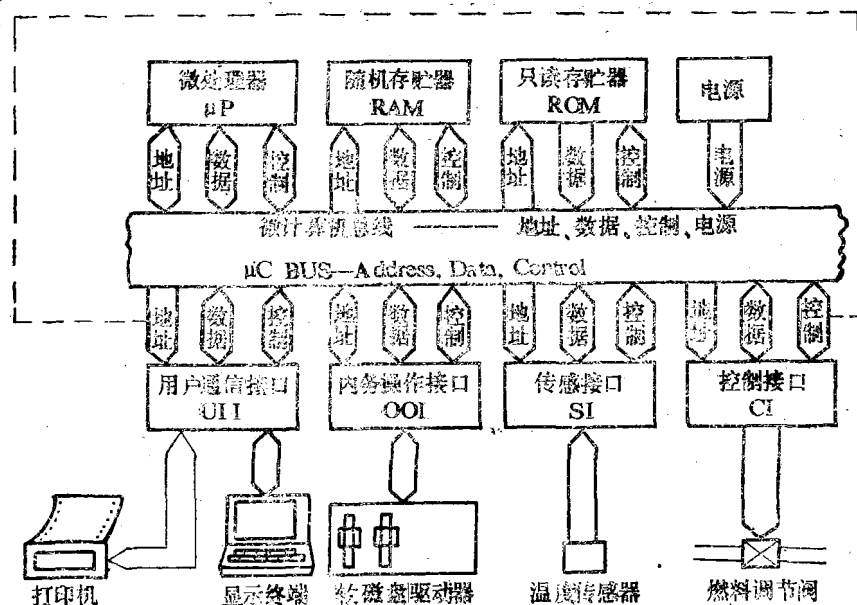


图 1-1 典型微处理器系统及其接口

1. 用户交换接口

用户交换接口是指微机接收用户送入的信息或是向用户送出所需信息的接口。属于这类接口的有打印机接口、键盘接口、终端显示器接口、光笔显示接口以及声音识别与控制接口等。用户交换接口主要存在表示方法和表示速度两大问题。表示方法通常由具体的外部设备来解决，而表示速度则往往受微处理器控制。

2. 辅助操作接口

辅助操作接口是微机发挥最基本的处理与控制功能所必须的接口。它包括各类总线驱动器、总线接收器、数据锁存器、三态缓冲器、时钟电路、磁带和磁盘系统的接口、CPU 与 ROM 及 RAM 接口等。

总线驱动器、总线接收器增强 CPU 的带负载能力。一般说，CPU 仅能带 1~2 个 TTL 负载，如要求与两个以上 TTL 接通，则必须加总线驱动器。总线接收器则用来减轻总线负载，并起到滤波和阻抗匹配的作用。辅助操作接口是微机正常工作所必不可少的。

3. 传感接口

传感接口是输入被监视对象和控制对象变化信息的接口。例如与压力传感器、温度传感器、流速传感器、测速计等相连接的接口。压力、温度、流速等物理量均是模拟信号，必须经过模/数(A/D)转换方能输入微机，这在微机控制和数据采集时是必不可少的。传感接口是微机与外界联系的重要接口。

4. 控制接口

控制接口是微机对被监测对象和控制对象输出信息的接口。

由于 CPU 输出的是数字量，而微机控制的对象大多是模拟量，则数字量必须经过数/模(D/A)转换才能控制模拟量。通常微机输出的功率很弱(毫瓦级)，控制接口必须将功率放

大才能驱动执行部件。执行部件可以是控制用的步进电机,控制阀门开闭的线圈,LED,灯泡等。与传感接口一样,它也是微机与外界联系的重要接口。

综上所述,在打印机、终端装置、磁盘、传感器或控制器等需要与CPU沟通以便交换信息时,由于这些外围设备各具特点,因而必须用各式各样的输入输出接口来实现CPU的信号与外围设备信号之间的匹配或转换,并由该接口提供适当的时序、控制信号、数据缓冲、同步协调、传送设备状态信息以及暂时保存数据等功能。由此可知,在设计及研制微机应用系统时,接口技术是非常重要的。

三、接口技术的现状及发展

为了充分发挥CPU的功能,简化外界与CPU的联系,目前国内外许多公司和厂家制造了种类繁多的硬件软件兼容的I/O(输入/输出)接口芯片,各种高低档的A/D及D/A集成芯片,可配合CPU运行速度的存贮器及S-100总线,IEEE-488总线,ELARS-232C串行通讯接口等,供用户视具体的需要选用。芯片的种类和型号请参阅各公司和厂家的有关手册(附录中提供了A/D与D/A芯片的资料)。

为了节省用户的研制费用和时间,有些厂家研制出了各种功能模块,借助这些功能模块可组成微机应用系统。例如Motorola公司针对众多用户的要求,设计和研制了一个系列的微机功能模块,共15种。主要有可带不同外部设备的单板机模块,可编程定时器模块,A/D、D/A转换器输入输出模块,数字量输入输出模块,几种存贮器模块,继电器形式输出模块。

随着大规模集成电路制造工艺水平的提高,微机系统所需要的一些芯片正在进一步大规模集成化和标准化,近年来已出现了单片微型计算机及专用微处理机。

单片微型机把CPU、ROM、RAM以及I/O等全部集成在一块芯片上,就是在单片上做成一个完整的微型计算机。有的甚至把A/D、D/A转换也做在一起。目前这种单片机已有多种型号,如Texas仪器公司的9940,Intel公司的MCS-48系列和MCS-51系列,Fairchild Mostek公司的3870, Motorola公司的6804等等。其中包括4位机、8位机及16位机。

专用微处理机是具有专门功能的微机,如Intel公司的2920/21模拟处理机,American Micro System Inc公司的S28211信号处理机。Texas Instruments公司的320信号处理机进行数字信号处理后,能以模拟量和数字量输出。它有4路模拟信号的输入和8路输出(可以是8路模拟量输出或是8路数字量输出,或是4路模拟量和4路数字量输出)。随着LSI电路工艺和计算机设计自动化的进展,专用微处理机一定会有更大发展。

§1.2 接口电路的设计原则

本节讨论接口电路的设计原则与设计方法,侧重在硬件方面,并在此基础上介绍通用的标准接口总线。

一、接口设计的一般原则

接口电路的设计过程就是建立和形成微机系统的过程,一般步骤为:

- (1) 根据实际应用的要求,选择合适的微处理器;
- (2) 确定存贮器的类型和容量;

(3) 选择外部输入、输出设备的类型;

(4) 为各类接口选择合适的接口芯片、接口总线或设计具体的接口电路。

(一) 如何选择合适的微处理器

微处理器(μP)是微机系统的核心器件,它的特性对整个系统及接口电路的设计都有较大影响。不同类型的 μP 适用于不同的场所,应全面考虑设计的要求,比如联系的外部设备的多少,功耗的大小,速度的高低等。另外除了特殊的技术要求外,也应满足可靠性高、使用方便灵活、体积小、重量轻、成本低、易于维修、便于扩展等要求。

为了选择合适的 μP ,还要充分注意如下技术特性:

(1) 字长,即数据总线并行的线数。 μP 字长愈长,则运算精度愈高;指令的位数愈多,功能就愈强,但相应整个系统变得更复杂。例如16位字长的 μP ,如用4K内存,就相当于8位字长的 μP 同样容量内存的两倍。

(2) 寻址方式,即取出指令中操作数的方法。寻址方式愈多,指令功能就越强,能更有效地处理各种数据。

(3) 指令系统。指令系统应与寻址方式结合起来考虑其功能和数量。当具体应用是侧重于控制时,应特别注意指令系统中的输入/输出指令、条件转移指令等;而如是侧重于数据处理与运算时,则应注意数据操作指令。

(4) 指令执行的速度。应当比较指令执行同样功能任务所需的时间,而不应单纯比一条指令的执行速度或时钟频率。

(5) 最大寻址能力。这指标与地址总线数及输入/输出设备的寻址方式有关。对设有专门输入/输出通道的 μP ,其存贮器容量就是最大寻址能力。如有 N 根地址线,则最大寻址能力为 2^N 。

对存贮器编址输入/输出的 μP ,如果输入/输出设备的最大寻址能力为 P 时,则对 N 根总线的 μP ,最大寻址能力就是 $2^N - P$ 。

(6) 内存数目。内存数目愈多,供用户使用的存贮器就愈多, μP 处理与控制功能越方便灵活,速度愈高。

(7) 中断结构及直接存贮器存取。当 μP 用于复杂的实时控制时,要求 μP 具有多级的中断结构,以便实现处理紧急情况的非屏蔽中断及处理正常信息输入/输出传送的可屏蔽中断。当 μP 使用软磁盘作为外存时,为了加速相互传送数据的速率,必须用直接存贮器存取(DMA)。

(8) 电源电压等级。 μP 若采用单一电源,则使用方便。但也有些 μP 采用多个电源,选用时应注意。

(9) 硬件供应情况。注意 μP 及建立系统的各个器件应通用易购。

(10) 软件供应情况。注意所选 μP 的软件是否丰富,它对应用程序的研制起极大作用。

(11) 成本。要从整个系统建立来估计成本,而不能仅从单片 μP 的成本来估算。

(二) 如何选择存贮器

选好 μP 也就确定了存贮器的最大容量。为了选择存贮器,要求掌握每种 μP 所给出的存贮器空间分配图。DBJ-Z80和TP-801的地址分配如表1-1和表1-2所示。

对存贮器容量要求较小的系统,采用静态RAM较方便。如需较大容量,则宜选用动态RAM。对存取速度要求很高的系统,可采用双极型RAM。需要调试和经常修改的程

序, 建议采用 EPROM(紫外线擦除)或EEPROM(电擦除)。

表1-1 存储器地址分配

地 址 (Hex)	容量	类 型	用 途	
			DBJ-Z80	TP-801
0000~07FF	2K	PROM或	监控程序ZBUG	监控程序ZBUG
0800~0FFF	2K	EPROM	安放用户程序	安放用户程序
1000~17FF	2K	EPROM	EPROM编程器	EPROM编程器
1800~1FFF	2K		未用	未用
2000~238F	912	RAM	用户使用	用户使用
2390~23FF	112	RAM	监控程序使用	监控程序使用
2400~27FF	1K	RAM	待扩充(用户使用)	用户使用
2800~2F8F	1936	RAM	未用	用户使用
2F90~2FFF	112	RAM	未用	监控程序使用
3000~3FFFF	4K		未用	未用

表 1-2

地 址(Hex)	用 途
80~83	并行输入/输出接口 PIO
84~87	计数器/定时器 CTC
88~8B	字模锁存器(用于显示器)
8C~8F	位选锁存器(用于显示器、键盘)
90~93	键盘
94~97	待扩充
98~9B	待扩充
9C~9F	待扩充

(三) 接口电路的设计

接口电路是整个微处理器系统的一部分, 因此, 在设计与绘制接口电路图时, 必须与整个系统一致。其中包括各类总线(地址、数据、控制总线)次序的排列应当一致, 接口电路图的输入与输出线应注明从何处来, 到何处去; 各类符号的意义应作说明, 接口电路采用的电源、时钟应与系统一致。

实际设计接口电路时, 应注意以下几个具体问题:

1. 电源的分布

首先应当合理地选择整个系统是共用一个中央稳压电源还是每一块印刷电路板各用单独的电源。采用中央电源的优点是较省电, 并且由于各块印刷电路板无单独电源, 从而使其温度

不致太高，缺点是可靠性差，电源一旦出故障，整个系统就不能工作。采用分散的一块电路板配一个稳压电源的优点是可靠性显著提高，缺点是各板工作温升较高，稳压电源元件较多。为了消除输入与输出端可能出现的寄生振荡，还要求并联容量大小不一的电容。图1-2是这两种电源供电的方案示意图。

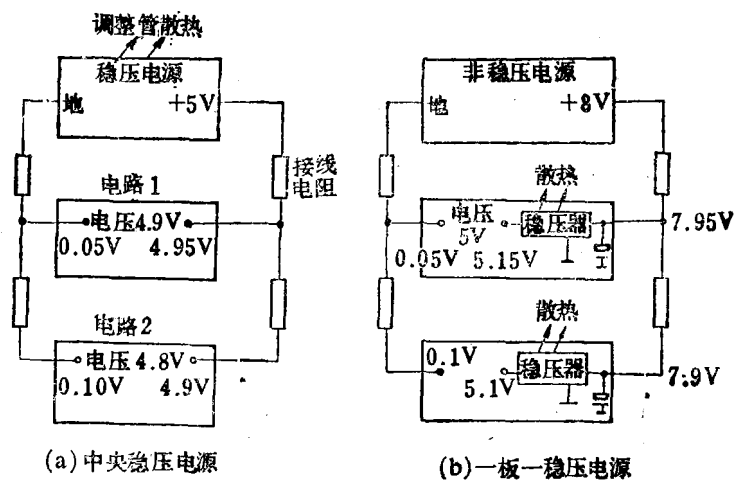


图 1-2 两种电源方案

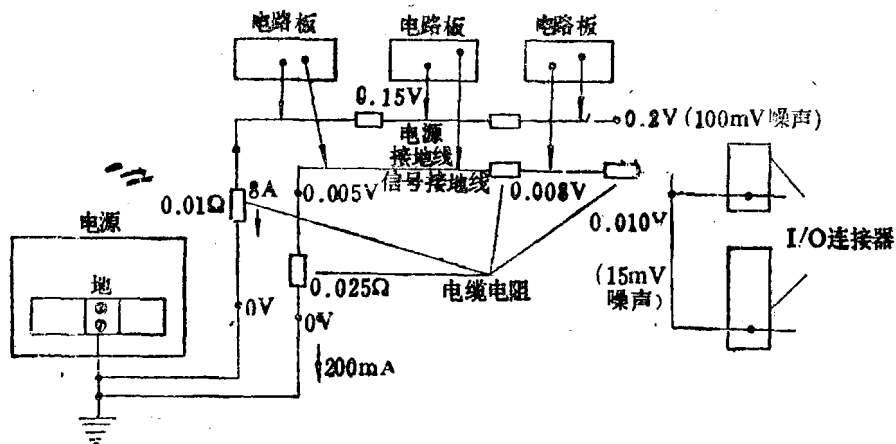


图 1-3 电源地与信号地分开

为了减小数字电路噪声的干扰，通常要求每四个 TTL 集成电路的电源与地并接有去耦电容。电源的地线应短而粗，接触可靠。在电路板上，地线要有尽可能大的面积。此外，对电源电压质量要求较高的电路，还希望将电源的“地”与“信号地”分开，如图1-3所示。

2. 时钟线路的具体布置

时钟线路要与地址总线、数据总线分开。如果用地线隔离，可在地线的一侧安排时钟线，另一侧安排地址总线及数据总线。在容量较大且采用高速时钟的微处理器系统中，要求用绞合线或屏蔽电缆与时钟接口，以减少时钟对其信号线的干扰。

3. MOS 器件的使用

使用 MOS 器件时，特别要注意将不用的输入端接到固定的高电平或低电平，切勿悬空，以防静电感应而损坏。

二、标准接口芯片

在接口电路的设计中，尽量采用已研制成功且性能良好的大规模集成电路标准接口芯片，这样能大大简化接口电路的设计、安装与调试，加速微机系统的建成。

(一) 用于输入/输出的标准接口芯片

表1-3列出了典型的通用I/O接口集成芯片一览表。要更详细地了解其性能和用法可参考有关说明和手册。

表中有并行I/O接口，关于它们的一些应用，在以后的实例中有较详细的叙述。也有串行I/O接口，它们都是可编程的I/O接口，主要用于 μP 与串行数据传送的外部设备相连，如CRT显示终端，电传打字机，调制解调器等。

(二) 模拟接口

A/D转换器的作用是把模拟输入量变换成数字量，以便 μP 进行处理和运算。A/D转换可采用硬件或利用 μP 辅以软件的方法来实现。硬件转换速度快，但往往成本也高。在大多数要求转换速度不很高的场合，均采用 μP 辅以软件的方法。

D/A转换器把经 μP 处理或运算后的数字信号转换为模拟信号去控制执行机构。

A/D/A电路板是把A/D与D/A做在同一块印刷电路板上，给使用带来很大的方便。有关这部分我们将在后面有关章节中作详细的介绍。

三、标准接口总线

使用微处理器及微机型计算机的用户希望各制造厂生产出的插件具有兼容性。所谓兼容，就是要求插件的几何尺寸统一，插头座的引出线数目相同，各个引出线的定义相同以及控制插件工作的时序相同。这些引出线形成了微处理器系统的总线。总线是一些连接线的集合，它是组成系统插件间的标准信息通路，是计算机系统中的“交通运输大动脉”。任何微处理器系统的核心当然是 μP ，但如果没有总线将 μP 的控制信息传送至其他部件，或将其他部件的信息传送至 μP ，则这个系统不能正常工作。

微处理器系统总线可分为两大类：(1)机内总线，它是微机内部电路板之间的连线，其中S-100总线是机内总线中一种较普遍采用的标准。(2)机外总线，它连接微机与外部设备，用以构成微处理器系统，或用于微处理器系统之间的相互通信。其中IEEE-488总线是以并行方式与外部设备进行通信的总线，RS-232总线则是以串行方式进行工作的。

在微机系统中，采用标准总线有如下优点：

(1) 简化硬件和软件设计

采用面向总线的结构可使硬件设计变得规范化(见图1-4)。另外，由于每个标准接口仅

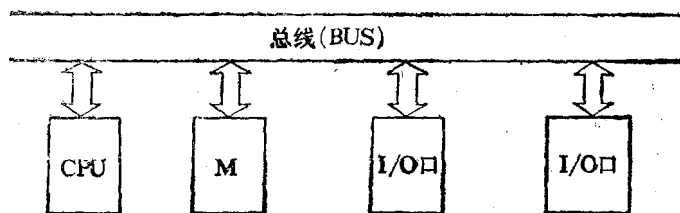


图1-4 面向总线的结构

表 1-3 典型的I/O通用集成芯片一览表

型 号	适 用 的 CPU	输 入 输 出 线 数	输入输出 口的位数 与口数	端口输入电压(V)		端口输出电压(V)		其 他 特 征
				高 电 平	低 电 平	低 电 平 (输出电流)	高 电 平 (输出电流)	
8212	8008 8080 Z80	8根	8位×1	2.0	0.85	≤0.45 (15mA)	≥3.40 (-1mA)	24脚双列直插封装, 单+5V电源, Intel公司制造
8255A	8008 8080 Z80	24根	8位×2 4位×2	2.0~V _{cc}	-0.50~ 0.85	≤0.45 (1.7mA)	≥2.40 (-200μA)	通用可编程I/O, 40脚双列直插封装, 单+5V电源, Intel公司制造
8155 8156	8085	22根	8位×2 8位×2	2.0~V _{cc} +0.5	-0.50~ 0.85	≤0.45 (3mA)	≥2.40 (-100μA)	内装256字节×8RAM, 可编程14位 定时器/计数器, 40脚双列直插封装
PIO	Z80	16根	8位×2	2.0~V _{cc}	-0.50~ 0.80	≤0.40 (2mA)	≥2.40 (-250μA)	具有菊花链优先中断功能, 可编程, 具有两个I/O 口, 40脚双列直插封装, 单+5V电源, Zilog公司

续表

型号	适用的CPU	输入输出 线的数 与口数	端口输入电压(V)		端口输出电压		其他特征
			高电平	低电平	低电平 (输出电流)	高电平 (输出电流)	
6820 (PIA)	6800			-0.30~	≤ 0.40	≥ 2.40	40脚双列直插封装, 单+5V电源 Motorola公司
	6802	16根	2.0~V _{CC}		(1.8mA)	(100 μ A)	
	8080			0.80			
8243	MCS48	16根	2.0~V _{CC} +0.5	-0.50~ 0.80	≤ 0.45 (5mA)	≥ 2.40 (240 μ A)	24脚双列直插封装, 单+5V电源 Intel公司

串行 I/O 器件

型号	适用的CPU	波特率	字符的 同步异步	位数	端口输入电压(V)		端口输出电压(V)		其他特征
					高电平	低电平	低电平 (输出电流)	高电平 (输出电流)	
8251	8080	DC~DC~		5~8	2.0~V _{CC}	-0.50~ 0.80	≤ 0.45 (2.2mA)	≥ 2.40 (-400 μ A)	可编程通信串行接口, 28脚双列直插 封装, 单+5V电源, Intel公司
	8085	64K/19.5K							
SIO	Z80	55K	55K	5~8	2.0~V _{CC}	-0.30~ 0.80	≤ 0.40 (1.8mA)	≥ 2.40 (-50 μ A)	可编程双通道器件, 能提供串行数据通讯的数据格式, 40脚双列直插封装, 单+5V电源, Zilog公司

与总线打交道，因此在软件上，不必考虑系统中其他接口或设备的工作状态及兼容性，故软件设计较为简单且易于调试，同时通用性很强。

(2) 简化系统结构

将 N 台 μP 与 m 台外设系统所采用的两种可能的结构作一比较。面向总线的结构如

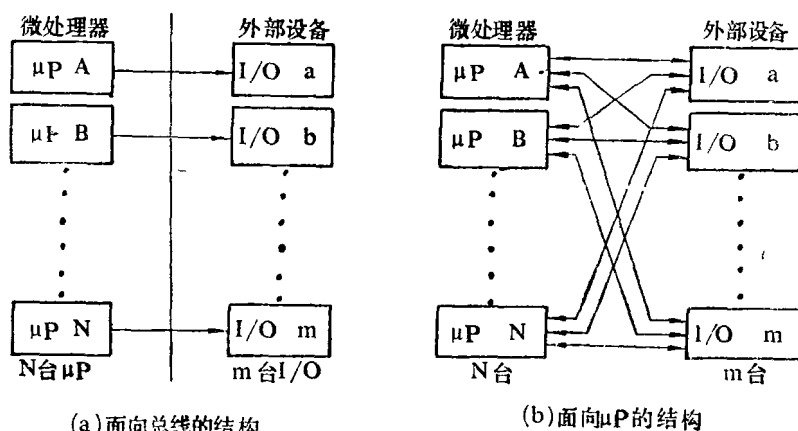


图 1-5 两种结构的比较

图1-5(a)所示，面向 μP 的结构如(b)所示。前者整个系统结构清晰，简单明了，并节省连线数，仅要 $m + N$ 组连线；而后者结构犹如“蜘蛛网”，所需连线数目为 $m \times N$ 组。

(3) 系统扩充性能好

如需扩充规模，仅需多插同类插件。若在功能上扩充，则应按总线标准制造新型插件。由于总线标准化，使系统扩充既简单又快速可靠，且系统设计更加灵活。

(4) 系统更新性好

系统可随着 μP 芯片的更新而更新，如用 8085 代替 8080，或用 Z80 代替 8080。用 32K RAM 代替 16K RAM，这种变换对其他插件无影响。

下面介绍三种标准接口总线，它们的应用范围各不相同。

第一种是 S-100 总线，它是一种用于微处理机系统内部的标准总线结构。该总线由 100 条电源线和信号线组成，它是按照信道距离小于 1m 的标准设计而成的。

第二种是 IEEE-488 总线，它是一种仪器标准接口总线，由 16 条信号线组成，是按照信道距离小于 20m 的标准设计的。

第三种是 RS-232 总线，它是连接 CRT 终端和调制解调器时最常用的接口。它是按照信道长度小于 15m 的串行数据传输标准设计的。较为新式的标准接口总线 RS-422 和 RS-423 是按照信道长度超过 1000m 的串行数据传输标准设计的。

(一) S-100 总线

S-100 总线是为了把中央处理机模块与二十多个外接存储器、I/O 接口或其他处理机模块相连接而设计的。1975 年开始用于 MITS 阿尔塔依尔计算机上，1976 年正式被命名为 S-100 总线。目前认为，“在计算机工业中 S-100 总线是最为有用的一种标准总线”。实际上它是一组在一块公共“母板”上以平行布线方式安装的具有 100 条线的插座。如果每块电路板的插头都按 S-100 总线设计，则能插入任何一个插座中工作。图 1-6 示出了 S-100 总线