

计算机等级考试教程

新大纲

微机接口技术

李大友 等编著

三级 A

修订版

- 资深专家最新修订版本
- 一至四级整体解决方案
- 兼顾教学、培训及考前复习
- 习题陪练加强效果

全国高等学校计算机教育研究会
课程与教材建设委员会 组编
李大友 主编

版
社



机械工业出版社
China Machine Press



计 算 机 等 级 考 试 教 程

(三 级 A)

微 机 接 口 技 术

修 订 版

全国高等学校计算机教育研究会
课 程 与 教 材 建 设 委 员 会 组编

李大友 主编

李大友等 编著



机 械 工 业 出 版 社

本书是根据国家教育部最新修订的全国计算机等级考试三级 A (面向测控技术) 中微机接口技术考试大纲编写的, 其深度和广度符合考试大纲要求。

本书系统地介绍了微型计算机接口技术的原理和实现方法。它不仅包括了通常的接口原理, 还包括了生产过程接口——传感器原理, 并提供了接地、屏蔽和传输线技术, 从而为微型计算机系统设计提供了完整的接口技术。

本书共 10 章, 主要包括: 微处理器及接口概述、微机系统设计步骤、微机系统结构、存储器接口、并行接口、串行接口、DMA 接口、人一机接口、模/数和数/模接口、传感器以及接地、屏蔽和传输线技术。内容丰富、实践性强、各章后面均附有习题。

本书可以作为计算机等级考试三级 A 的接口技术教材, 也可作为高等学校测控类专业教材, 对从事微机系统开发者也是一本很有实用价值的参考书。

图书在版编目 (CIP) 数据

计算机等级考试教程 (三级 A): 微机接口技术/李大友等编著, —北京: 机械工业出版社, 2000.1

ISBN 7-111-04984-5

I. 计… I. 李… III. ①计算技术-基本知识-考试, 等级-指导读物
②微型计算机-接口设备-考试, 等级-指导读物 IV. ①TP3②TP364

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (95) 第 22612 号

机械工业出版社 (北京市百万庄大街 22 号 邮政编码 100037)

责任编辑: 何文军 版式设计: 张世琴 责任校对: 刘志文

封面设计: 郭景云 责任印制: 何全君

三河市宏达印刷厂印刷·新华书店北京发行所发行

2000 年 1 月第 2 版第 1 次印刷

787mm×1092mm¹/₁₆·18.25 印张·473 千字

10 001—15 000 册

定价: 28.00 元

凡购本书, 如有缺页、倒页、脱页, 由本社发行部调换

本社购书热线电话 (010) 68993821、68326677-2527

《计算机等级考试教程》

编 委 会

主 编	李大友		
副主编	袁开榜	何 莉	陈瑞藻
编 委	(按姓氏笔划为序)		
	邓德祥	李芳芸	邵学才
	杨文龙	陈季琪	孟庆昌
	宗大华	姜秀芳	陶龙芳
	屠立德	葛本修	薛宗祥
秘 书	何文军		

《计算机等级考试教程》再版序言

当前,在世界范围内,一个以微电子技术、计算机技术和通信技术为先导的,以信息技术和信息产业为中心的信息革命方兴未艾。信息技术和信息产业的发展,对国民经济的发展、国家经济信息化起着举足轻重的作用,并已成为衡量一个国家发展水平的重要标志。因此,实现国家经济信息化,已成为世界各国所追求的共同目标。

为了使我国尽快实现国家经济信息化,赶上发达国家的水平,必须加速发展我国的信息技术和信息产业。其中最关键的环节就是人才的培养,尤其是计算机应用人才的培养。有了人才,才能迅速提高全社会的计算机应用水平,促进国家经济信息化水平的提高。因此,解决全民普及计算机知识,尽快提高全民族整体的计算机应用水平,已成为当务之急。各行各业、各层次人员,不论年龄与知识背景如何,都应掌握和应用计算机,解决其各自专业领域的计算机应用问题,为本职工作或专业服务,使其与国家经济信息化的需要相适应。

国家教育部考试中心为适应这一形势发展的需要,使所培养的计算机应用人才的水平有一个公正的、客观的统一标准,推出了全国计算机等级考试。这一考试,根据应试者所具有的计算机应用能力水平的不同,划分为不同等级,分别进行考核。

全国计算机等级考试共分为四级八类,其内容范围如下:

一级分为 A、B 两类,均面向文字处理和数据库应用系统操作人员。

一级 A 类要求掌握计算机基础知识、微机系统基本组成、操作系统功能和使用、字表处理软件的功能和使用、数据库应用系统的基本概念和操作。分为 DOS 和 Windows 环境,由考生任选其一。

一级 B 类要求掌握计算机基础知识、微机系统基本组成、DOS 操作系统基本知识及操作、文字处理软件 WPS 和数据库语言的操作。分为 DOS 和 Windows 环境,由考生任选其一。

二级面向使用高级语言进行程序设计的人员。要求掌握计算机基础知识、操作系统的功能和使用、数据库的基本概念及应用和具有使用一种高级语言(C 语言、PASCAL 语言、FORTRAN 语言、QBASIC 语言或数据库语言)进行程序设计的能力。

三级分为 A、B 两类。

三级 A 类面向测控领域的应用人员。要求掌握微机原理、汇编语言程序设计、微机接口技术、软件技术基础、计算机网络以及微机在测控领域的应用。

三级 B 类面向软件方面的应用人员。要求掌握计算机基础知识、数据结构与算法、操作系统、软件工程方法、数据库、计算机网络以及具有微机在管理信息系统或数值计算或计算机辅助设计方面的应用能力。

四级要求达到相当于大学计算机专业本科毕业生水平,具有计算机软件和硬件系统的设计开发能力。要求掌握计算机系统原理、计算机体系结构、计算机网络与通信、离散数学、数据结构与算法、操作系统、软件工程和数据库系统原理等方面的基础理论知识。

为推动全国计算机等级考试的健康发展,满足社会上对等级考试教材的迫切要求,全国高等学校计算机教育研究会课程与教材建设委员会组织了高等院校多年从事计算机教育的第

一线专家教授，编写了《计算机等级考试教程》系列教材，并得到机械工业出版社的大力支持与合作，使得这套教程能够及时与广大读者见面。

这套教程自 1995 年面世以来，因其涵盖一至四级完整的体系结构、深入浅出的内容以及随学随练的组织形式，赢得了读者的厚爱。这次的再版，严格按照国家教育部考试中心最新修订的全国计算机等级考试各级各类的考试大纲进行了修订。

由于计算机技术是一门迅速发展的学科及作者水平所限，这套教程肯定会有很多不足之处，衷心希望得到社会各界和广大读者的批评指正。

主编 李大友

前 言

本书是由全国高等学校计算机教育研究会课程与教材建设委员会，根据最新修订的全国计算机等级考试三级 A 类考试大纲的要求组编的，是《计算机等级考试教程》之一。

随着大规模和超大规模集成电路的产生和发展，各种类型的微处理机芯片相继面世。这就给微型计算机系统设计提出了新的要求，即必须改变传统的设计方法——自行设计各部件及整个计算机系统的逻辑电路。但只有微处理机芯片还不能完全改变这种局面，必须有与微处理机配套的计算机外围电路，从而促进外围配套电路大量出现。这就从根本上改变了传统的设计方法，设计者只要选用所需芯片，就可以根据设计要求组成计算机系统。因此，微型计算机接口技术就成为微型计算机系统设计者必须很好掌握的重要技术。

当前市场上已有的微型计算机接口技术教材有一个共同缺陷，就是系统不够完整，不能作为设计者所需要的完整的接口技术，笔者的目的是希望很好地解决这一问题。因此，本教材不但包括了基本的接口电路介绍，还提供了生产过程接口——传感器以及接地、屏蔽和传输技术。

本书由微型计算机系统结构、存储器接口、并行接口、串行接口、DMA 接口、数/模和模/数转换器接口、传感器、接地、屏蔽和传输线技术及人一机接口等部分组成，提供了内容比较全面、系统比较完善、实用性较强的接口技术原理与实用技术。

本教程可作为计算机等级考试三级 A 类（面向测控技术）的接口技术教材使用，也可作为高等学校测控类专业或计算机专业接口技术教材使用，还可作为相关科技人员的参考书使用。

参加本教程编写的人员有李大友、刘征和梁忆南。全书由李大友统稿和审定。

由于编者水平所限，书中如有错误和不妥之处，切望读者批评指正。

编 者

目 录

《计算机等级考试教程》再版序言

前言

第1章 概述 1

1.1 微处理器的发展概况 1

1.2 接口技术 2

1.3 微机系统设计步骤 2

习题 4

第2章 微机系统结构 5

2.1 概述 5

2.2 微处理器 5

2.3 存储器 6

2.4 输入/输出 6

2.5 总线结构 7

2.6 微处理器类型比较 8

2.6.1 4位微处理器 8

2.6.2 8位微处理器 8

2.6.3 16位微处理器 8

2.6.4 32位微处理器 8

2.7 微机系统总线 8

2.7.1 概述 8

2.7.2 S-100总线 9

2.7.3 STD总线 14

2.7.4 IEEE-488并行总线 20

2.7.5 ISA(PC AT)总线 24

2.7.6 EISA总线 28

2.7.7 RS-232C串行总线 32

习题 34

第3章 存储器接口 35

3.1 存储系统的性能和特点 35

3.1.1 半导体随机存储器和只读存储器的特点 35

3.1.2 存储器寻址范围 36

3.1.3 存储器数据线的连接 37

3.1.4 存储器控制 38

3.2 存储器的时序结构 39

3.2.1 基本时序 39

3.2.2 EPROM时序 39

3.2.3 RAM时序 40

3.3 静态存储系统接口 42

3.3.1 存储映象 42

3.3.2 多存储器的译码连接 42

3.3.3 STD总线存储器接口 44

3.4 动态存储系统接口 44

3.4.1 64K位动态RAM芯片 44

3.4.2 地址复用器 44

3.4.3 刷新计数器 45

3.4.4 隐含刷新 46

3.4.5 动态存储器(DRAM)定时图 46

3.4.6 动态存储器接口 47

习题 47

第4章 并行接口 48

4.1 输入/输出接口概述 48

4.1.1 输入/输出接口一般特性 48

4.1.2 I/O接口编址方式 49

4.1.3 I/O接口控制方式 50

4.1.4 I/O接口的种类 50

4.1.5 并行接口的特点 51

4.2 并行接口的握手信号 51

4.2.1 0线握手并行接口 51

4.2.2 1线握手并行接口 52

4.3 8212并行接口 52

4.3.1 8212的主要技术性能 53

4.3.2 8212芯片结构 53

4.3.3 8212的应用 55

4.4 8255A可编程并行接口 57

4.4.1 8255A的一般性能 57

4.4.2 8255A的结构 57

4.4.3 8255A的寻址及控制字 59

4.4.4 8255A三种方式的功能和应用 61

4.4.5 8255A的应用举例 65

4.5	8155 可编程并行接口	70	6.2.4	8237A 的引脚功能	127
4.5.1	8155 的结构	70	6.2.5	8237A 的工作时序	128
4.5.2	8155 芯片寻址	72	6.3	8237A 的应用实例	131
4.5.3	8155 作为 I/O 口使用	72	6.3.1	硬件连接	131
4.5.4	8155 作为定时器使用	75	6.3.2	初始化	133
4.5.5	8155 作为片外 256 字节数据 存储器使用	78	习题		134
4.5.6	8155 芯片初始化举例	78	第 7 章 人—机接口	135	
4.5.7	8155 与 CPU 的硬件连接	78	7.1	8279 可编程键盘显示器 接口	135
习题		79	7.1.1	键盘	135
第 5 章 串行接口	80		7.1.2	数码管显示器	137
5.1	概述	80	7.1.3	8279 键盘显示器接口芯片	140
5.1.1	并行和串行的数据传送	80	7.2	CRT 显示器接口	152
5.1.2	串行数据传送的基本概念和 术语	82	7.2.1	显示原理	152
5.1.3	串行通信的时序配合和通信 规程	88	7.2.2	显示器接口举例	157
5.1.4	串行接口的基本功能和硬件 支持	95	7.3	CRT 显示器接口芯片	166
5.2	8251A 可编程串行接口	99	7.3.1	MC6847/MC6847Y 视频显示 发生器	167
5.2.1	8251A 的基本功能	99	7.3.2	MC6847 编程	170
5.2.2	8251A 的结构	99	习题		175
5.2.3	8251A 的引脚功能	100	第 8 章 模/数和数/模接口	176	
5.2.4	8251A 的方式字和控制字	102	8.1	概述	176
5.2.5	8251A 的状态寄存器	104	8.2	数/模转换器工作原理	177
5.2.6	8251A 的应用举例	105	8.2.1	权电阻解码网络 D/A 转 换器	177
5.3	8273 可编程串行接口	108	8.2.2	T 型电阻解码网络 D/A 转 换器	179
5.3.1	8273 的结构特点	108	8.2.3	开关树型 D/A 转换器	180
5.3.2	8273 的工作原理	110	8.2.4	双极性 D/A 转换器	181
5.3.3	8273 的命令集	112	8.3	数/模转换器芯片 (DAC)	182
5.3.4	8273 的使用方法	115	8.3.1	D/A 的性能参数和术语	182
习题		117	8.3.2	D/A 芯片介绍	185
第 6 章 DMA 接口	118		8.4	数/模转换芯片和微处理器 的接口	198
6.1	DMA 概述	118	8.4.1	D/A 转换器芯片和微处理器 接口中需要考虑的问题	198
6.1.1	什么是 DMA 方式	118	8.4.2	D/A 与微处理器接口实例	199
6.1.2	DMA 占用总线的方式	119	8.5	模/数转换器	203
6.1.3	DMA 的硬件支持和操作 顺序	120	8.5.1	采样和量化	203
6.2	8237A DMA 接口芯片	121	8.5.2	模/数转换器工作原理	205
6.2.1	8237A 的主要性能	121	8.6	模/数转换器芯片	209
6.2.2	8237A 的内部结构及功能	121			
6.2.3	8237A 的寄存器寻址	126			

8.6.1 A/D 的性能参数和术语	209	9.8 霍尔传感器	255
8.6.2 A/D 芯片介绍	209	9.8.1 霍尔效应	255
8.7 模/数转换器芯片与微处理 器的接口	217	9.8.2 电磁特性	255
8.7.1 A/D 转换器芯片与微处理器 接口中必须考虑的问题	217	9.8.3 误差及补偿	256
8.7.2 A/D 与微处理器接口实例	222	9.8.4 霍尔传感器的应用	257
8.8 模/数和数/模转换器件的 选择	226	习题	259
习题	227	第 10 章 接地、屏蔽和传输线技术	260
第 9 章 传感器	228	10.1 电磁干扰的形成和抑制	260
9.1 概述	228	10.1.1 噪声源	260
9.2 力学量传感器	229	10.1.2 噪声的耦合方式和抑制	260
9.2.1 半导体应变片	229	10.2 接地、屏蔽及隔离	262
9.2.2 压电传感器	230	10.2.1 接地	262
9.2.3 电容传感器	232	10.2.2 屏蔽	264
9.3 温度传感器	235	10.2.3 隔离	266
9.3.1 热敏电阻传感器	235	10.3 抑制干扰的其他方法	266
9.3.2 热敏二极管	236	10.3.1 滤波	266
9.3.3 热电偶	237	10.3.2 噪声源的耗能电路	267
9.4 流量传感器	239	10.4 信号沿传输线传播的等效 电路	268
9.4.1 节流式流量传感器	239	10.4.1 等效电路	268
9.4.2 变面积式流量传感器	240	10.4.2 传输线的波阻抗	269
9.4.3 电磁式流量传感器	241	10.5 线性网络信号在传输线上 的反射	270
9.5 光敏传感器	243	10.5.1 终端开路时的反射	270
9.5.1 光敏二极管	243	10.5.2 终端短路时的反射	270
9.5.2 光敏三极管	243	10.5.3 终端接电阻负载时的反射	271
9.5.3 光耦合器	244	10.5.4 信号在始端和终端的多次 反射举例	272
9.6 位移(角度)传感器	245	10.6 非线性网络的传输过程 分析—图解法	274
9.6.1 干簧管传感器	245	10.7 传输线的阻抗匹配	276
9.6.2 转盘式角度(位移)—数字 转换器	246	10.7.1 等待	276
9.6.3 感应同步器	249	10.7.2 在终端加匹配电阻	276
9.6.4 光栅传感器	252	10.7.3 在始端加匹配电阻	277
9.7 气敏电阻传感器	253	10.7.4 有支路传输线的阻抗匹配	278
9.7.1 气敏电阻	253	习题	279
9.7.2 测量电路	254		

第1章 概 述

1.1 微处理器的发展概况

由于大规模和超大规模集成电路的飞速发展,使得计算机的微型化的发展十分迅猛。

微机是1971年出现的。它是大规模集成电路发展的产物,它的发展又促进了大规模和超大规模集成电路的发展。

微机的发展是以微处理器的发展为表征的。所谓微处理器就是将传统的运算器和控制器集成在一块大规模或超大规模集成电路芯片上,作为中央处理单元,称之为微处理器或微处理机,以微处理器为核心,再加上存储器和接口等芯片,便构成了微机。

以微处理器为核心的微机属于计算机的第四代产品,微处理器自1971年诞生以来,在短短的20几年里,微处理器芯片自身已发展了六代产品,几乎每隔二三年就要更新换代一次。

1971年至1973年为第一代。其典型产品为INTEL4004和INTEL8008微处理器,字长4~8位。集成度约在2000器件/片,时钟频率为1MHz,指令周期为20 μ s。

由第一代微处理器为核心构成的微机称为第一代微机。

1973年至1975年为第二代。其典型产品为INTEL8080和M6800微处理器,字长8位,集成度约在5000器件/片,时钟频率为2MHz,指令周期为2 μ s左右。可见,第二代产品比第一代,其集成度提高了1倍,速度提高了10倍。

由第二代微处理器构成的微机称为第二代微机。

1975年至1977年为第三代。其典型微处理器产品为INTEL8085、M6802、Z80,字长8位,集成度约在1万个器件/片,时钟频率为2.5~5MHz,指令周期在1 μ s。也就是说,集成度和速度均又提高了一倍。

由第三代微处理器为核心构成的微机,称为第三代微机。

1978年至1980年微处理器进入了超大规模集成电路时代,通常称为微处理器的第四代。其典型产品为INTEL8086、M6809和Z8000,字长为16位,集成度约为3万个器件/片,时钟频率可达5MHz以上,指令周期小于0.5 μ s。

由第四代微处理器为核心构成的微机,称为第四代微机。

1981年用超大规模集成电路构成32位字长的微处理器问世,标志着微处理器的第五代产品的诞生。其集成度约为10万个器件/片以上,时钟频率可达10MHz以上,指令周期可在100ns以下。其典型产品如iAPX43201和M68000。

1985年公布的M68020微处理器芯片集成度为20万个器件/片,时钟频率为16.67MHz。

1986年推出INTEL80386微处理器芯片有更高的集成度,时钟可达40MHz以上。

1989年INTEL80486微处理器芯片问世,把32位微处理器芯片的集成度制成更高、时钟频率可达100MHz以上。在相同频率下速度比80386快2~3倍。

80386和80486芯片不但性能进一步提高,而且在内部系统结构方面已采用了超级小型

机乃至大型机所采用的先进技术。

以第五代微处理器构成的第五代高档微机,已达到和超过了传统的超级小型机乃至大型机水平。

微机的发展并未到此终止,由于它的高可靠性、高运算速度、大存储容量、低价格等特点,它将继续突飞猛进地发展,这是必然的。1993年 INTEL 公司推出的 Pentium 微处理器芯片,就是人们预料之中的 80586 微处理器芯片,从此 64 位或准 64 位高档微机的激烈竞争,又拉开了序幕。它的性能已超过了早期的巨型机水平。以 80586 微处理器芯片为核心构成高档微机,是微机的第六代产品。

微机的出现,开创了计算机广泛普及应用的新纪元。它在科学研究、工农业生产、国防建设以及社会生活等方面都获得了极为广泛的应用。

1.2 接口技术

接口技术在微机系统设计和应用过程中,都占有极为重要的地位。

在微机系统设计的过程中,CPU 要与存储器和输入/输出设备之间交换信息;在应用过程中,还要与生产过程所用的计算机外部设备交换信息。所有这些信息交换,都要借助于接口来实现。

如果没有外围电路的支持,就不可能发挥微处理器的作用。微机发展的经验表明,在提高微处理器功能的同时,必须大力发展外围配套电路,因此,近年来各生产厂家都把注意力放在各种外围配套电路上。除了通用的系统控制器、内存分配器、直接存取控制器、总线驱动器、优先中断控制器、输入/输出接口连接器和通信连接器之外,还发展了一系列专用外部设备控制器,如软盘控制器、CRT 显示控制器、键盘及打印控制器、小磁带机控制器、数/模转换器和模/数转换器等。外围电路的发展已经进入了一个新时期,其特点是:

(1)专用化 生产了许多专用的外围电路,如磁盘控制器、CRT 控制器等。

(2)复杂化 外围电路芯片的复杂程度大大提高,芯片的集成度往往超过 2 万器件/片,其复杂程度不亚于 CPU 电路芯片。

(3)智能化 许多外围电路芯片不但可以承担基本的接口功能,而且还具有某些更高的“智能”可以替代 CPU 的某些功能,从而大大减轻了 CPU 的负担,使系统性能大大提高。

综上所述,一个微机系统或微机应用系统设计者,不但要熟练掌握微机的基本系统设计方法,还要很好地掌握微机的接口技术,即微机与外界联系的技术。只有这样,才能真正掌握微机及其应用系统的设计和应用方法。

1.3 微机系统设计步骤

微机系统设计包括硬件系统设计和软件系统设计两大方面。在整个设计过程中,硬件系统和软件系统之间的关系是相辅相成的。

微机系统设计主要应按下述步骤进行:

1. 确定系统的功能指标

设计一个微机系统,首先要明确系统应用的特点,明确任务的规模 and 具体应完成哪些任务,进而确定系统的主要功能指标。

当系统用于过程控制时,要明确控制对象对计算机系统的要求,如有哪些具体的控制任务

要求,计算机与生产过程之间需要哪些接口,计算机与生产过程之间应采用什么通信方式等,从而可以初步确定系统的主要功能指标。

根据初步确定的系统主要功能指标,就可以开始系统设计了。

2. 系统设计和初步评价

系统设计主要是根据系统主要功能指标的要求,确定出硬件系统的主要轮廓。

就硬件系统而言,主要是确定微处理器及外围芯片的主要类型。如确定选用哪一种微处理器芯片,8位还是16位,具体型号等。一旦微处理器型号选定,其某些外围芯片应尽量与其配套,这将对以后的具体设计带来方便。

就软件系统而言,主要是确定实现主要功能指标要求所需要的相应软件功能。

在这个阶段中,还要对初步设计进行初步评价,以确定初步设计的可行性。

3. 硬件和软件的任务划分

现代的计算机系统,硬件和软件的界面不是确定不变的。从原则上讲,除了基本的硬件系统是必备的以外,很多硬件功能均可用软件来实现;一些软件功能也可以用硬件来实现。因此,提出一个硬件和软件任务划分的基本原则是必要的。

通常,用硬件和软件均能实现的部分,如用硬件实现,可以获得较高的速度;用软件实现,通常速度较慢。例如,中断查询,可用硬件实现,也可用软件实现。用硬件实现查询速度快;用软件实现查询速度就较慢,但用软件实现可以节省硬件设备,降低造价。

另外,生产数量也是一个要考虑的因素。如果生产量很大,硬件投资就应在系统功能指标得到满足的情况下尽量减小,某些硬件功能由软件来完成,可以降低系统的综合成本;如果生产数量较小,而采用较多的硬件又可以大大降低软件研制费用的话,就可以适当地多采用一些硬件为好。

总之,硬件和软件划分是一项细致的任务,在整个设计过程中要认真考虑和反复评价,从中确定最佳选择。

4. 硬件和软件设计

硬件设计就是根据功能指标要求选择器件,画出系统逻辑图,进行实验验证,进行样机制作。

软件设计就是根据功能要求选择一种适当的语言编写程序。可以用机器语言、汇编语言或者高级语言。通常,在用于以控制为目的的系统时,应尽量采用汇编语言。另外,就是要选择一种适当的软件开发环境。环境合适,通常可大大提高开发效率。当然,在开发过程中,还应尽量采用软件工程的方法。

5. 系统综合测试

系统综合测试的任务就是进行系统联调。这时,要将软件输入到样机中去,排除硬件系统和软件系统的故障。调试成功后,将进行系统性能评价。

6. 系统性能评价

在系统调试完成后,必须进行性能评价。如果符合设计要求,就投入生产;否则,根据需要修改设计,重复4、5项的工作。

习 题

一、问答题

1. 简述微处理器的发展过程。
2. 为什么说接口技术在微机系统设计和应用过程中占有极为重要的地位?
3. 微机外围电路发展的特点是什么?
4. 微机系统设计的主要步骤有哪些?

二、填充题

1. 微机是____年出现的,它是____发展的产物。
2. 微机的发展是以____的发展为表征的。
3. 所谓微处理器就是将传统的____和____集成在一块____上,作为____,称之为微处理器。

第2章 微机系统结构

微机系统与一般的计算机系统没有本质上的区别,或者说,其内涵是完全相同的。微机系统发展到今天,其高档机已达到超级小型计算机水平。

虽然高档微机系统应用极为广泛,但是从工业过程控制或仪器仪表测量方面的应用来看,还是中低档的微机占主导地位。其中8位字长的微机仍占领着主要市场,估计这种局面在短期内不会有太大改变。而且8位字长的单片机由于性能价格比占绝对优势,还有迅速发展之势。

本章主要以8位微机为背景,介绍典型的微机系统结构、微处理器、存储器、输入输出、总线结构及微机系统总线的标准,为以后各章打下必要的基础。

2.1 概述

微机的系统结构如图2-1-1所示。

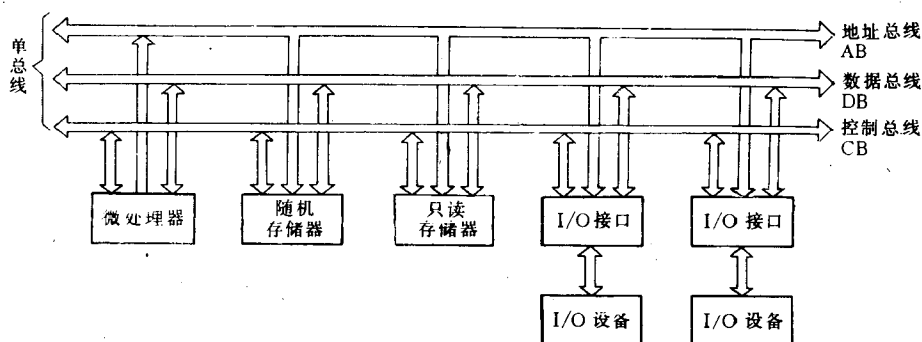


图 2-1-1 微机系统结构

这是一种通用的计算机系统结构。它由微处理器(或称中央处理机)、存储器和输入/输出设备等部分组成。总线是实现在三者之间传送信息的公共通道。总线包括数据总线、地址总线和控制总线。

2.2 微处理器

微处理器又称为微处理器或中央处理机。它的主要功能是实现算术逻辑运算和进行数据传送,并对整个微机系统进行控制。其结构框图如图2-2-1所示。

算术逻辑运算主要是在算术逻辑单元(ALU)中进行。

算术运算主要是进行加法运算。减法运算通常转换为加法运算来实现。有些高档的微处理器还可以进行乘、除法运算。这种乘、除法运算也是通过加减法和移位来实现的。所以算术运算的基本功能还是加法运算。

逻辑运算主要是逻辑与、逻辑或、求反、异或和逻辑移位等运算。

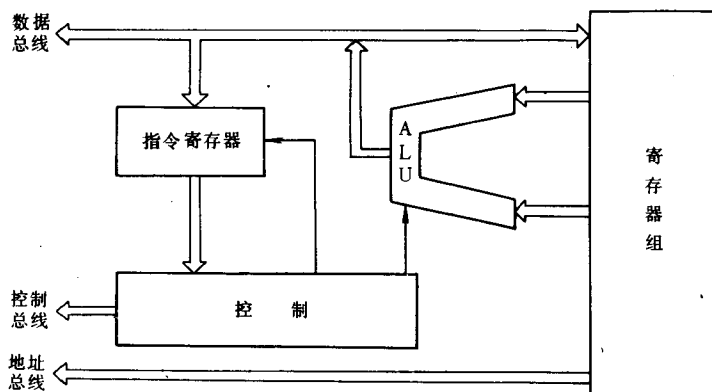


图 2-2-1 微处理器结构框图

数据传送是信息在寄存器之间、存储器之间、寄存器与存储器之间、寄存器与输入/输出设备之间、存储器与输入/输出设备之间的传送。

算术逻辑运算以及数据传送都是在控制部件的控制下实现的。

从图 2-2-1 可见,一个典型的微处理器是由算术逻辑单元(ALU)、寄存器组、指令寄存器和控制逻辑等部分组成的。通过数据总线、地址总线和控制总线实现与其他部件之间的联系。

2.3 存储器

存储器用来存放数据和程序。在计算机内部,数据和程序都以二进制代码的形式表示。

图 2-3-1 给出了存储器结构框图。

从图中可见,存储器由存储矩阵(存储单元的集合)、地址译码器和控制部分组成。

存储矩阵又称为存储体,由若干存储单元组成,用来存放数据和程序。

地址译码器接收从地址总线送来的地址码,经译码器译码,选中相应的存储单元,以便读出或写入信息。

控制部件用来控制存储器的读/写工作过程。

存储器通过地址总线、数据总线和控制总线实现与微处理器的连接

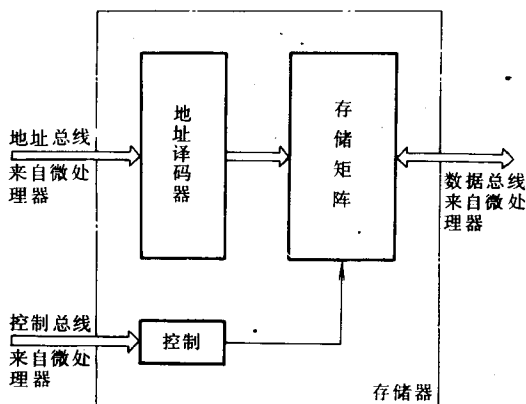


图 2-3-1 存储器结构框图

2.4 输入/输出

输入/输出部件用来实现人一机通信。如打印机和 CRT 显示器用来输出人们所关心的结果信息;又如,人们可以通过键盘键入数据和程序。

除此之外,外存储器、模/数转换器、数/模转换器、绘图设备等,也都统称为微处理器的输入/输出(I/O)设备。

由于 I/O 设备为机电设备,通常要通过 I/O 接口电路实现与主机的连接。所以,讨论输入/输出时,接口电路是其极为主要的内容。

2.5 总线结构

总线由地址总线、数据总线和控制总线组成。

一、地址总线

在微机系统中,地址总线用来确定存储器单元和 I/O 设备的地址,不同的微处理器地址总线的宽度有所不同,现在通用的大多数地址总线宽度是 16 位,一些新的微处理器可达 20 位或 24 位。

在微处理器中,地址总线可以单独使用,也可以与数据总线复用。利用复用技术可以扩大有效寻址范围或减少芯片引脚数目。例如,INTEL 公司的 8085A 微处理器就是地址总线与数据总线公用(或称地址总线复用),这时利用地址锁存器将地址锁存,如图 2-5-1 所示。

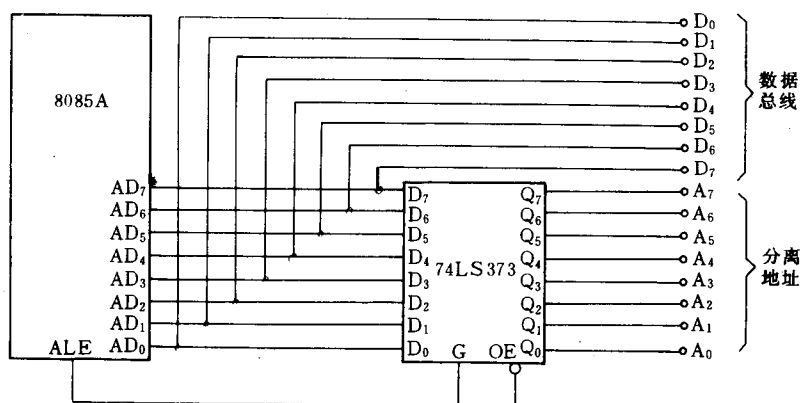


图 2-5-1 地址总线复用连接图

此时,由于地址复用,需要时序信号来分离地址和数据。如利用前一拍传送地址,并将地址锁存在 74LS373 锁存器中,后面的节拍就可以传送数据。

在利用复用技术扩大寻址范围时,往往同时要有地址总线(如 16 位)和数据总线(如 8 位)。例如,16 位地址总线的直接寻址范围为 64K,为扩大寻址范围,除使用这 16 位地址总线外,还可以将 8 位(或其中一部分,如 4 位)数据总线作为地址总线使用。当然,这时要利用时序信号来分离地址和数据。

二、数据总线

数据总线是典型的双向总线。在某些微处理器中,数据总线与地址总线是复用的(如图 2-5-1 所示)。双向总线的数据传送方向受读/写命令控制。读命令有效时为输入;写命令有效时为输出。

三、控制总线

控制总线是系统中最重要总线,因为它控制着内存和 I/O 设备的全部工作。

控制总线通常包括:存储器控制、I/O 设备控制、中断、直接存储访问、复位、等待、总线同