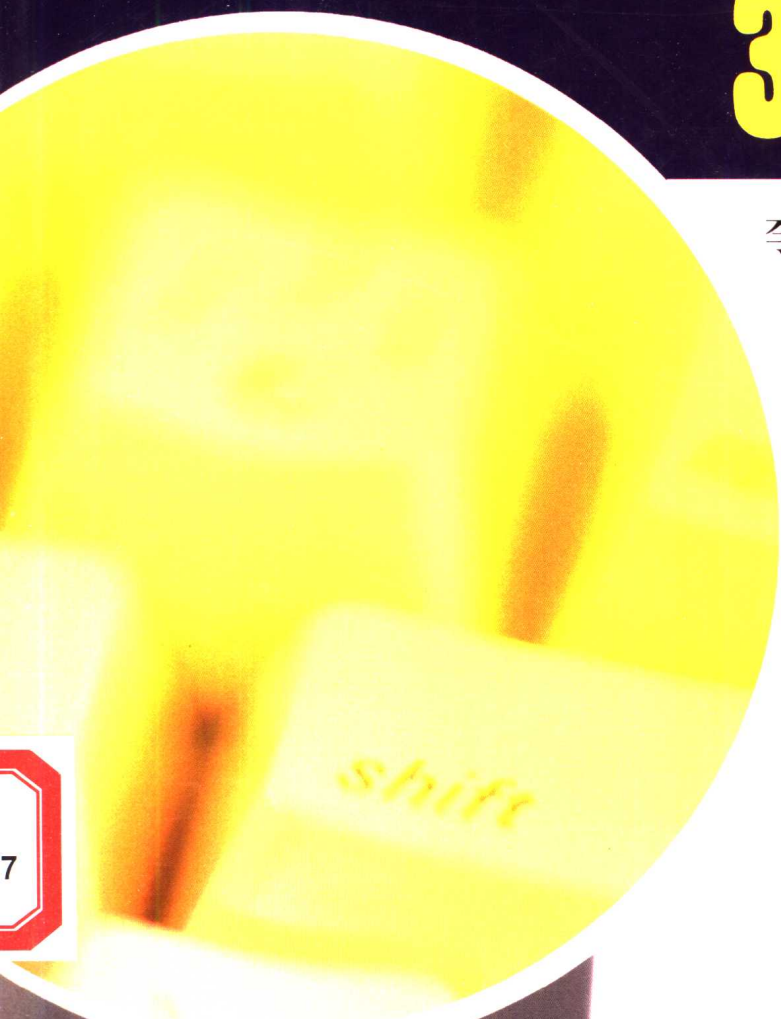


WEIJI JIEKOU JISHU 300LI

微机接口技术 300例

李恩林 陈斌生 主编



7

 机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS



微机接口技术 300 例

李恩林 陈斌生 主编



机械工业出版社

本书列举了微机接口技术中的 300 个例题, 通过这些例题, 可以全面、系统地掌握微机接口技术的设计、计算、应用和编程方法。内容包括: 输入输出与中断、并行接口、串行接口、定时器/计数器、DMA 接口、模拟量接口、存储器接口和人—机交互接口等。本书题多面广、软硬件结合、简明扼要, 深入浅出, 实用性强, 信息量大。

本书可供大专院校有关专业师生参考、对从事计算机应用系统的科技人员有很大参考价值, 对自考生、电大生、函授生、夜大生帮助更大。

图书在版编目 (CIP) 数据

微机接口技术 300 例/李恩林, 陈斌生主编. - 北京: 机械工业出版社, 2003.6

ISBN 7-111-12263-1

I. 微… II. ①李… ②陈… III. 微型计算机-接口
IV. TP364.7

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2003) 第 039520 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: 牛新国 舒莹 版式设计: 冉晓华 责任校对: 陈延翔

封面设计: 陈沛

责任印制: 闫焱

北京瑞德印刷有限公司印刷·新华书店北京发行所发行

2003 年 9 月第 1 版第 1 次印刷

1000mm × 1400mm B5 · 12.5 印张 · 486 千字

0001—4000 册

定价: 30.00 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、88379646

封面无防伪标均为盗版

前 言

微型计算机近几十年来得到了日新月异的发展。随着人类迈进新的世纪，微型计算机的应用会更加广泛。微机接口是微机与外部设备之间的桥梁和纽带。微机接口技术是人们深入学习和利用计算机、设计和开发微机系统应用的基础。它要求设计和应用者，不但具备微机硬件和软件的基础，而且要求具有很强的接口技术能力。接口技术是广泛应用微机的钥匙，必须牢固掌握。

微机接口技术 300 例是高等院校微机接口这门课的大型习题集，是有关专业大专学生、自学考试生必读的书籍，也是从事计算机应用的科技人员珍贵的参考资料。为适应计算机技术的飞速发展和广大读者的要求，特编写此书。

本书由浙江江南理工专修学院陈斌生、李恩林教授主编，参加编写的人员还有：黄作为、李岗、李广波、王忠义等同志。

编者水平有限，难免有不当之处，敬请指正。

编 者

2003 年 5 月 20 日

目 录

前言

例 1	微机接口技术的基本概念	1
例 2	接口有哪些功能	1
例 3	如何分析和设计微机接口	3
例 4	接口处理的信息有哪些	4
例 5	何谓端口? 分哪几类	4
例 6	I/O 端口的编址方式有哪几种	4
例 7	程序查询传送方式分哪两种	5
例 8	8259A 的控制字有哪些	7
例 9	8259A 有几种工作方式	10
例 10	图 14 是一个发光二极管 (LED) 接口电路, 若要 LED 自上而下依次发亮 2s, 试编写控制程序	12
例 11	试编写例 10 中的 8 个 LED 自下而上依次发亮 3s 的程序	13
例 12	试编写一个 PC/XT 中扬声器发声程序	13
例 13	编写一个开关键的状态通过 74LS244 接口芯片进行采集和显示的程序	14
例 14	编写一个无条件传送时数据采集的程序	15
例 15	说明异步查询式输入接口电路的工作原理, 并编写输入查询程序	16
例 16	说明异步查询式输出接口电路的工作原理, 并编写输出查询程序	17
例 17	利用异步查询式输入接口硬件电路, 编写采集数据的程序	18
例 18	利用异步查询式输出接口硬件电路, 编写一段输出数据的程序	19
例 19	编写用条件传送方式对终端进行输入/输出的程序	19
例 20	编写从输入设备上输入若干字节的数据, 传送到存储器缓冲区 (BUFFER) 中的程序	22
例 21	编写将存储器缓冲区 (BUFFER) 中的若干个字节数据输出的程序	23
例 22	编写查询传送的数据采集系统的控制程序 (一)	23
例 23	编写查询传送的数据采集系统的控制程序 (二)	25
例 24	编写查询传送的数据采集系统的控制程序 (三)	26
例 25	简述查询方式、中断方式与 DMA 方式的原理及优缺点	27
例 26	编写用 LED 显示开关的状态的程序	27

例 27	编写动态控制 LED 显示器与计算机的接口的程序	28
例 28	编写单片 8259A 的全嵌套中断工作方式下的初始化程序	30
例 29	编写 BIOS 中检查中断屏蔽寄存器 (IMR) 的程序	31
例 30	读取中断服务寄存器 (ISR) 内容, 并设置新屏蔽, 试编写程序	32
例 31	主机每次响应 8259A 中断时显示字符串, 并设置中断向量, 试编写程序	32
例 32	从 8259A 的 IR_7 端引入中断请求, 并已知中断类型号, 编写 8259A 的初始化程序	35
例 33	编写由 PC/XT 机外部产生中断请求的中断程序	36
例 34	叙述接口同外设之间的三种信息的作用及传送过程	38
例 35	CPU 正在处理由 8259A IR_3 引入的中断服务时, 应如何来紧急处理比它优先级低的中断? 试编写程序	38
例 36	8259A 在 IBM-PC/XT 机中的应用, 编写 8259A 的初始化程序	39
例 37	在 PC/XT 系统, 检查 8259A 中断屏蔽寄存器 (IMR) 的正确性, 试编写程序	40
例 38	根据临时服务中断程序 D_{11} 判定是否为硬中断? 试编写程序	41
例 39	编写 8259A 的主片和从片的初始化程序	43
例 40	单片、全嵌套时, 编写 8259A 的初始化程序	45
例 41	非常驻的中断服务程序编程模式	46
例 42	常驻的中断服务程序编程模式	48
例 43	试编写 BIOS 中检查中断屏蔽寄存器 (IMR) 的程序	49
例 44	8259A 的级联之一	49
例 45	8259A 的级联之二	51
例 46	8259A 工作在级联方式时, 编写主、从片的初始化程序	53
例 47	对主、从片 8259A 进行初始化命令字的设置	55
例 48	数字通道用于步进电动机接口, 试编写程序	55
例 49	确定 LED 显示某字 (如 “7”) 的段选码	57
例 50	编写 BCD 码拨盘及其接口程序	58
例 51	编写 1* 设备输出, 2* 设备输入的软件查询程序	60
例 52	编写被零除中断和溢出中断程序	61
例 53	编写封锁 8259A 中的 IR_3 、 IR_4 和 IR_6 中断请求的程序	62
例 54	设定 8259A 优先级的顺序, 试编写程序	62
例 55	编写清除 8259A 中 ISR 的 IR_3 的程序	63
例 56	将 8259A 中的 IRR、ISR 和 IMR 的内容送到内存, 试编写程序	63

例 57	当 CPU 的 $IF=0$ 时, 如何能知道 IR_4 上有中断请求, 试编写程序	63
例 58	8088CPU 正在为 IR_3 中断服务时, 如何开放 8259A 的 $IR_4 \sim IR_7$, 试编写程序	64
例 59	试述 8255A 可编程并行接口的组成和初始化	64
例 60	试写出 8255A 的工作方式控制字	66
例 61	试写出 8255A 的端口 C 按位置位/复位控制字	67
例 62	当 8255A 的 A 口为方式 0 输出; B 口为方式 1 输入; C 口为高 4 位输入、低 4 位输出时, 编写 8255A 的初始化程序	67
例 63	编写 8255A 的 C 口的 PC_0 置位的初始化程序	67
例 64	编写 8255A 的 A 口的 PA_7 、 PA_6 位进行置位/复位输出, 而不改变 $PA_5 \sim PA_0$ 原来状态的初始化程序	68
例 65	编写 8255A 的 C 口的 PC_2 位产生一个方脉冲信号的程序	68
例 66	编写通过 8255A 接口控制 8 个指示灯轮流点亮的程序	69
例 67	编写通过 8255A 接口显示一组开关状态的程序	69
例 68	8255A 的 A、B 口都工作在方式 0 下, 用查询方式通过纸带读入机读入数据, 再输出给字符打印机和纸带穿孔机。试编写程序	70
例 69	编写 8255A 端口 A 选通输入 1000 个 8 位二进制数的程序	72
例 70	编写 8255A 端口 A 为基本输入, 端口 B 为选通输出的程序	74
例 71	写出按位置位/复位控制 LED 的亮和灭的程序	75
例 72	写出将输入的 ASCII 码通过 8255A 端口 B, 采用中断方式, 将数据送入缓冲器, 连续输入直到遇到 0DH 就结束输入的程序	76
例 73	用 8255A 控制一组发光二极管的亮灭的程序	77
例 74	8255A 的方式 1 的应用实例之一	77
例 75	8255A 的方式 1 的应用实例之二	78
例 76	8255A 的方式 2 的应用实例	80
例 77	编写 8255A 的 A 口和 B 口都工作在方式 1, 采用中断方式输入数据的程序	83
例 78	8255A 的方式 0 的应用实例	83
例 79	编写 8255A 用于 LED 显示器接口程序	85
例 80	编写用 8255A 按位置位/复位控制字控制发光二极管依次显示亮灭的程序	87
例 81	编写 8255A 工作在方式 0、方式 1 和方式 2 等不同形式的初始化程序	88
例 82	发光二极管 ($L_0 \sim L_7$) 不断显示对应开关 ($S_0 \sim S_7$) 的通断状态	

应用实例	89
例 83 编写 8255A 以查询方式作为打印机接口的程序	92
例 84 编写 8255A 以中断方式作为打印机接口的程序	93
例 85 通过 8255A 接口控制 8 个发光二极管亮、暗的应用实例	94
例 86 利用 8255A 作为两机并行通信接口的应用实例	94
例 87 8255A 通过开关控制红、绿、黄灯的亮、暗的应用实例	97
例 88 编写在 8255A 的端口 C 的 PC ₇ 上产生一个窄的正脉冲程序	98
例 89 编写 8255A 工作于方式 0, 端口 A 和一个字符打印机相连, 端口 B 和一个纸带输入机相连的初始化和驱动程序	98
例 90 8255A 工作在方式 1 控制微型打印机的应用实例	100
例 91 编写 8255A 作为中断方式的打印机接口的程序	101
例 92 8255A 工作在方式 0 和方式 1 下分别与打印机接口的例子	103
例 93 编写 8255A 作为打印机接口打印出 26 个小写英文字母的程序	104
例 94 编写 8086CPU 用查询方式通过 8255A 并行接口控制一台控制 台打印机的程序	106
例 95 编写利用 8255A 组成键盘扫描接口的程序	108
例 96 8255A 在 PC 机中的应用	110
例 97 编写 8255A 用作 2764EPROM 编程接口程序	112
例 98 编写系统配置开关 DIP 状态测试程序	114
例 99 编写报警系统模型程序	115
例 100 编写 8255A 作为连接 A/D 接口的程序 (一)	116
例 101 编写 8255A 作为连接 A/D 接口的程序 (二)	116
例 102 8255A 用作 A/D 和 D/A 转换子系统的接口, 试编写程序	117
例 103 简述 16 位系统中并行接口的特点	119
例 104 编写 8255A 作主、从两个 CPU 系统的接口的程序	119
例 105 简述 8255A 并行接口的数据输入过程	124
例 106 ADC0809 通过 8255A 同 PC 总线的接口举例	125
例 107 编写奇数地址中的数据依次输出给 1 [*] 设备, 偶数地址中的数据 依次输出给 2 [*] 设备的程序	126
例 108 ADC0809 通过 8255A 同 8086CPU 连接, 8 个通道, 每个通道采样 24 个数据, 试编写程序	126
例 109 什么是异步、同步通信? 它们的格式怎样	128
例 110 说明 8251A 的特性和初始化	129
例 111 编写通过 8251A 采用查询方式接收数据的程序	131
例 112 编写 8251A 采用查询方式发送数据的初始化程序	131

例 113	编写 8251A 采用同步传送方式接收数据初始化程序	132
例 114	编写 8251A 实现无条件传送(同步)方式的程序	132
例 115	编写 8251A 工作于异步方式时的初始化程序	133
例 116	8251A 工作于异步方式时的初始化编程和数据输入程序段	133
例 117	编写 8251A 采用异步方式工作, 波特率因子为 64, 字符长度 7 位, 偶校验, 2 位停止位时的初始化程序	134
例 118	编写 8251A 从外设输入字符到内存缓冲器中的程序	135
例 119	编写 8251A 采用异步方式工作, 波特率因子为 64, 7 位数据位, 1 位停止位, 偶校验时的初始化程序	136
例 120	编写 8251A 采用异步方式工作, 波特率因子为 16, 7 位数据位, 2 位停止位, 奇校验时的初始化程序	137
例 121	编写 8251A 采用异步方式工作, 输出字符, 波特率因子为 64, 7 位数据位, 1 位停止位时的初始化程序	138
例 122	编写 8251A 采用异步方式工作, 波特率因子为 16, 7 位数据位, 奇校验、2 位停止位, 输入 60 个字符的初始化程序	140
例 123	何谓异步通信? 何谓同步通信? 两者各有什么优缺点	140
例 124	编写 CPU 与 8251A 之间采用中断方法进行传送的程序	141
例 125	编写通过 74LS165 接 8 个开关与 8251A 进行通信的程序	142
例 126	编写 8251A 作为接口, 通过 74LS164 控制发光二极管轮流显示 的程序	144
例 127	8251A 作为串行接口的应用实例	145
例 128	编写 8251A 串行接口与电传打印机相连的初始化程序	147
例 129	8251A 作为 CRT 的接口应用实例	148
例 130	半双工异步通信应用实例	149
例 131	用程序对 8251A 进行同步模式设置	150
例 132	为 8086CPU 与 CRT 终端设计 8251A 的串行通信接口程序	151
例 133	利用 8251A 实现两机远程、相互通信的应用实例	152
例 134	8251A 的命令字格式如何? 根据题意, 写出初始化程序	154
例 135	利用 8251A 实现两台 8086CPU 之间串行通信, 试编写程序	154
例 136	编写 8250 串行通信口数据输入/输出的程序	158
例 137	试述定时器/计数器 8253 的特点	159
例 138	8253A 有哪 6 种工作方式	160
例 139	试述 8253 的工作方式控制字的格式	161
例 140	如何对 8253A 进行初始化编程	162
例 141	8253 方式 0 的初始化、GATE 的作用及计数初值修改等的波形图 ...	164

例 142	8253 方式 1 的初始化、GATE 的作用及计数初值修改等的波形图	164
例 143	8253 方式 2 的初始化、GATE 的作用及计数初值修改等的波形图	166
例 144	8253 工作于方式 3 的初始化、GATE 的作用、初值修改等波形图	166
例 145	8253 工作于方式 4 的初始化、GATE 的作用、初值修改等波形图	168
例 146	8253 工作于方式 5 的初始化、GATE 的作用、初值修改等波形图	169
例 147	编写 8253 计数器 0 工作于方式 1, 计数器 1 工作于方式 2, 计数器 2 工作于方式 4 时的初始化程序	169
例 148	编写 8253 周期性地每隔 20ms 产生一次中断的程序	170
例 149	编写 8253 计数器 0 工作于方式 5, 计数器 1 工作于方式 1, 计数器 2 工作于方式 2 的初始化程序	171
例 150	编写 8253 作为采样频率发生器的程序	172
例 151	编写 8253 计数器 2 工作于方式 5 的初始化程序	173
例 152	编写 8253 采样频率 (次/s) 和采样时间的控制程序	174
例 153	编写 8253 作为定时时钟的程序	176
例 154	编写 8253 用作定时器的程序	179
例 155	编写 8253 实现定时中断的程序	180
例 156	编写 8253 用作分频器的程序	181
例 157	编写 8253 的 3 个计数器串级连接时的初始化程序	182
例 158	编写 IBM-PC/XT 系统板上 8253 的 3 个计数器的应用程序	183
例 159	编写 8253 计数器 0 工作于方式 3, 计数器 1 工作于方式 4, 计数器 2 工作于方式 0 进行中断传送的程序	185
例 160	8253 如何与 CPU 接口	188
例 161	试计算 8253 计数器 0 工作于方式 3, 时钟 CLK_0 的频率为 1MHz, 输出 40kHz 的重复方波时计数初值	189
例 162	编写 8253 通道 0 工作于定时方式时, 每 20ms 向 CPU 发出一个中断请求信号, 而通道 1 输出频率为 2kHz 的方波时初始化程序	189
例 163	8253 在写入计数初值时, 二进制计数和十进制计数有何区别	190
例 164	编写 8253 产生 $1\mu s$ 的负脉冲的初始化程序	191
例 165	编写 8253 对外部事件计数 10 次的程序	191
例 166	编写 8253 对外部事件计数 100 次发中断请求的程序	195
例 167	编写 8253 定时控制发光二极管的亮灭的程序	196
例 168	8253 产生中断请求信号, 每中断一次显示一串字符, 试编写程序	197
例 169	编写 8253 定时控制 8 只 LED 管自下向上闪动的程序	199
例 170	信号源、8253、8255A 联合运用之一	201
例 171	信号源、8253、8255A 联合运用之二	202

例 172	编写 8253-5 监视一个生产流水线的程序	203
例 173	编写采用 8253 两个计数器串联的方法实现定时控制的程序	205
例 174	8253-5 产生定时中断, 且把服务程序的入口地址送入中断向量表, 试编写程序	206
例 175	编写读 8253 的计数器 2 的 16 位计数器当前值的程序	207
例 176	计数初值的计算	207
例 177	编写用 8253 测量脉冲宽度的程序	208
例 178	8253 在包装流水线控制中的应用	209
例 179	编写 8253 计数器 1 输出 1ms 的连续脉冲的初始化程序	210
例 180	8253 在 IBM-PC/XT 中的应用	210
例 181	8253 计数通道 0 工作于速率发生器的初值计算	213
例 182	8253 在温度控制系统中的应用	214
例 183	8253 在实时控制系统中的应用	215
例 184	编写 8253 在 IBM-PC/XT 中应用的初始化程序段	217
例 185	某 IBM-PC/XT 应用系统中, 当某一外部事件发生时, 给出一个高电平信号, 要求 1s 后向主机申请中断, 试编写用 8253 实现此延迟的程序	219
例 186	8253 计数器 0 工作在方式 0, 计数初值为 7FH (按二进制计数); 计数器 1 工作在方式 2, 计数初值为 2000 (按 BCD 码计数), 试编写初始化程序	220
例 187	8253 的 3 个计数通道组合应用	221
例 188	时钟程序的编写	223
例 189	利用 8253 计数器 0 每隔 55ms 的定时中断, 编写在屏幕上产生两条运动直线的应用程序	227
例 190	试述 8237A 可编程 DMA 控制器的功能、特性和操作步骤	232
例 191	8237A 有哪几个方式控制字? 它的格式怎样	233
例 192	试编写地址设置程序	235
例 193	编写 DMA 传输字节数的设置程序	235
例 194	编写 DMA 初始化子程序	236
例 195	对 IBM PC/XT 的 8237A 进行初始化、对测试的程序段加注释说明	237
例 196	使用 DMA 通道实例	239
例 197	8237A 编程寄存器的应用实例	241
例 198	8237A 在 IBM-PC/XT 微机系统中的应用实例	242
例 199	编写使用 DMA 从接口往内存传输一个数据块的程序	247
例 200	编写利用 DMA 从源存储器传送数据到目标存储器的程序	248

例 201	IBM-PC/XT 中, 有关 8237A 的初始化程序和测试程序的编写	250
例 202	编写 8237DMA 控制器执行存储器之间的数据传送的程序	254
例 203	编写 DMA 用于控制软盘与内存间直接传送的数据的初始化程序 ..	256
例 204	编写向 74LS670 页面寄存器 1 写入 20 位地址的高 4 位地址的程序 ..	258
例 205	编写调用 BIOS 通过 8237A 实现软盘与内存交换数据的初始化程序 ..	259
例 206	编写利用 8237 的 CH1 实现 DMA 数据传送的初始化程序	261
例 207	编写对动态存储器刷新初始化并启动 DMA 的程序	263
例 208	简述 8237A-5 (DMAC) 与 FDC (软盘控制器) 的连接	264
例 209	8237 初始化编程	265
例 210	编写利用 8237 从外设向内存传送数据的初始化程序	267
例 211	存储器接口技术包括哪些内容	268
例 212	存储器芯片与 CPU 连接时应注意哪些问题	270
例 213	何谓存储器奇偶分体	270
例 214	根据存储器结构图确定 RAM 和 EPROM 的容量, 并确定寻址范围 ..	271
例 215	用 2732A 组成 12KB ROM 和用 6116 组成 4KB RAM, 画出结构图, 并写出各片地址范围	272
例 216	写出由 1* 和 2* SRAM 组成的存储器的片数和地址范围	274
例 217	存储器地址范围的计算	275
例 218	用 1024B $\times$ 1 位存储器芯片组成 1KB $\times$ 8 位的存储器, 计算芯片 数, 并画出连线图	276
例 219	用 256B $\times$ 4 位的存储器芯片组成 1KB $\times$ 8 位的存储器, 计算芯片 数, 并画出连线图	276
例 220	用 2732 和 6116 组成 8KB ROM 和 4KB RAM, 计算芯片数并画出 连线图	277
例 221	由两片 27512EPROM 和两片 6116RAM 组成 128KB ROM 和 4KB RAM, 画出存储器与 8088CPU 的连接图, 并计算各芯片的地址 范围	278
例 222	根据存储器容量计算地址线和数据线的条数	279
例 223	根据存储器容量计算所需芯片数和片外地址译码	279
例 224	根据地址线位数和数据线位数, 计算存储器容量和芯片数目	280
例 225	简述系统总线与存储器的连接	280
例 226	简述存储器的位扩展和字扩展	281
例 227	编写 BIOS 的调用程序	282
例 228	编写 DOS 的调用程序	283
例 229	根据存储器与 CPU 的连接, 确定寻址范围	284

例 230	D/A 转换器和 CPU 接口中, 应考虑哪些问题	285
例 231	8 位 D/A 转换器与 8 位 CPU 怎样连接	285
例 232	12 位 D/A 转换器与 8 位 CPU 怎样连接	287
例 233	A/D 转换器和 CPU 接口中, 应考虑哪些问题	288
例 234	A/D 转换器有哪些控制信号和状态信号	289
例 235	编写 DAC0832 实现一次 D/A 转换的程序	290
例 236	编写利用 D/A 转换器产生锯齿波电压的程序	290
例 237	编写利用 D/A 转换器产生三角波的程序	291
例 238	编写利用 D/A 转换器作为波形发生器的程序	292
例 239	编写利用 D/A 转换器产生周期可调的呈负向增长的锯齿波的程序	294
例 240	编写正向锯齿波和三角波的产生的程序	295
例 241	编写输出指定台阶的阶梯波的程序	296
例 242	编写产生指定输出幅度范围的锯齿波的程序	297
例 243	编写 DAC0832 产生锯齿波的另一种程序	297
例 244	D/A 转换器产生两个不同极性的方波信号, 试进行软硬件设计	298
例 245	编写 DAC0832 产生 0~5V 的锯齿波的程序	300
例 246	DAC1232 产生 0~5V 的方波, 试设计 DAC1232 的接口电路并编程	301
例 247	编写 DAC0832 工作在单缓冲工作方式下的程序	302
例 248	编写用 DAC0832 控制绘图仪的程序	303
例 249	编写 DAC0832 实现一次 D/A 转换的程序	305
例 250	用软件驱动 X—Y 记录仪的 100 点输出, 并控制记录仪的抬、放笔的程序	305
例 251	简述 DAC0832 芯片中 8 位输入寄存器和 8 位 DAC 寄存器的工作过程	306
例 252	编写 ADC0808 与 CPU 的接口的程序	307
例 253	编写 ADC0809 与 CPU 直接连接的程序	308
例 254	编写 ADC0809 通过并行接口与 CPU 的连接的程序	308
例 255	在 ADC0809 电路 (见图 202) 中, 若改为中断方式读取转换后的数字量, 则电路应做哪些改动? 程序应如何编写	310
例 256	编写 8 位 CPU 与 10 位 D/A 转换器的接口的程序	310
例 257	设计 D/A 转换器的接口电路, 并编写转换程序	311
例 258	编写用中断方式进行数据传送的 A/D 转换的程序	312
例 259	设计一块炉温控制接口卡, 并编写驱动程序	315
例 260	ADC0809 与 8088CPU 的接口硬件连接图及软件设计	318
例 261	12 位 A/D 转换器 AD574A 与 8088CPU 接口硬件连接图及软件设计	320

例 262	编写 A/D 转换器的 16 路数据采集系统的程序	322
例 263	分析一个典型的实时控制系统	324
例 264	编写采用无条件传送方式轮流采集的模拟信号的程序	325
例 265	12 位 AD574 与 8088CPU 的接口设计 (一)	326
例 266	12 位 AD574 与 8 位 CPU 的接口设计 (二)	328
例 267	IBM-PC/XT 微机控制模拟量输入/输出接口软硬件设计	330
例 268	CPU 与 AD7522 接口的软件设计	332
例 269	CPU 与 AD561 接口的软件设计	333
例 270	利用 8255A 连接 ADC0809 与 8086CPU, 试编写程序	334
例 271	编写 ADC0809 与 8086CPU 直接连接的程序	335
例 272	编写 ADC0809 通过 8255A 与 PC 总线的接口的程序	336
例 273	编写消除键抖动的程序	337
例 274	编写单个按键动作的确认程序	337
例 275	编写 4×4 键盘接口的程序	338
例 276	编写非编码键盘与微处理器的接口程序	340
例 277	编写非编码键盘行扫描法对按键进行识别和产生键码的方法的 程序	342
例 278	编写采用行扫描方式寻找键号的程序	346
例 279	编写 5×4 非编码键盘接口的程序	348
例 280	编写 3×3 矩阵键盘接口的程序	350
例 281	编写 3×4 矩阵键盘接口的程序	351
例 282	编写鼠标中断调用的程序	354
例 283	编写打印机输出一个字符, 后跟一个回车字符的程序	356
例 284	编写 8255A 作为打印机接口的初始化程序	357
例 285	编写 8255A 作为中断方式的 Centronic360 字符打印机的接口程序 ..	358
例 286	IBM PC BIOS 打印中断调用子程序的编写	359
例 287	通过打印机适配器接口用查询方式打印字符, 试编写程序	361
例 288	打印机中断驱动程序的编写	362
例 289	查询控制方式的打印驱动程序的编写	364
例 290	8255A 作为打印机与 8088CPU 的接口, 试编写程序	367
例 291	8255A 工作于方式 1 输出与打印机相连, 并以中断方式传送数据, 试编写程序	369
例 292	试简述打印机接口电路的工作原理	371
例 293	简述 LED 显示器接口原理并编程	371
例 294	设置彩色显示器工作于 MODE3 (80×25 彩色字符) 方式, 试编写	

程序	375
例 295 简述 8251A 作为 CRT 的接口原理并编程	377
例 296 编写显示“21”的程序段	379
例 297 通过 BIOS 功能调用, 将显示器设置成图形方式 (640 × 200), 并 显示彩条, 试编写程序	380
例 298 用 DOS 中断调用编程, 在屏幕上显示信息 “The sort operation is finished”	381
例 299 在已设置的 80 × 25 彩色字符方式下, 在光标当前位置写入一个 字符, 试编写程序	382
例 300 将屏幕颜色置成亮蓝色, 字符颜色由 AL 寄存器值改变, 试编写 程序	383
参考文献	385

例 1 微机接口技术的基本概念

微机系统在过程控制、信息处理和数据通信等方面得到了广泛的应用。对于不同的需求,可选用不同型号的微机,同时还需要配置不同的外部设备,以扩展系统的功能。

人是通过外部设备(以下简称为外设)使用计算机的,但外部设备的差异很大,各自的功能不同,工作速度、时序不同,信息的格式也不一样,信息的类型和信号电平更不一样。因此,外设往往不能与计算机直接相连,它们之间的信息交换需要一个中间环节(或称界面),这就是接口。即接口是计算机与外界的连接部件(电路),是进行信息交换的中转站。接口的作用是协调计算机与外设的差异,使各部分协调配合、可靠有效地运行,以提高计算机系统的整体效率。

计算机系统为了便于实现 CPU 控制和处理各种复杂外设的 I/O 信息,一般是通过接口电路与外设相连的。所以,一个微机系统,除了微处理器、存储器以外,还必须有接口电路。

接口电路按功能可分为两大类:一类是能使微处理器工作所需要的辅助/控制电路,使处理器得到所需要时钟信号或者接外部多个中断请求等;另一类是 I/O 接口电路,利用这些接口电路,微处理器可以接收外设送来的信息或将信息发送给外设。

含在 I/O 接口中的寄存器称之为 I/O 端口,每个 I/O 端口都赋予一个地址,叫端口地址。这些 I/O 端口是用来暂时存放信息的。CPU 与 I/O 设备之间传送的信息有三种:数据信息、状态信息和控制信息。

与三种信息对应的有三种端口:数据端口、状态端口和控制端口。

数据端口用于存放数据信息,一般接口中只有一个数据端口,既作为输入端口,又作为输出端口,用不同的控制线控制数据的输入或输出。

状态端口用于存放 I/O 设备的状态信息,一般将状态端口设置为只读端口,供 CPU 了解 I/O 设备的状态。

控制端口用于存放控制信息,一般将控制端口设置为只写端口,CPU 通过写控制端口向 I/O 设备发出命令。

CPU 对 I/O 接口的访问,实际上是对 I/O 接口中的 I/O 端口的访问,通过地址译码器来实现。

例 2 接口有哪些功能

1. 寻址功能

CPU 通过系统总线与存储器及接口电路相连接。一般 CPU 要用 $M/\overline{IO}$ 信号来区分是访问存储器,还是访问外设。如果是访问外设,还应指明是哪一個外设。

通常地址的高位通过地址译码器的译码输出信号来选择相应的接口芯片（片选），用地址的低位来指明是访问接口中哪一类寄存器或锁存器。

2. 输入/输出功能

接口被选中时，要根据 CPU 通过控制总线送来的读/写信号决定是输入操作还是输出操作。若是输入操作，接口能从外设获得的数据或状态信息送到系统总线上，以供 CPU 读取。若是输出操作，接口能从数据总线上接收来自 CPU 的数据或控制信息，并根据情况送往外设。

3. 可编程功能

有些接口具有可编程特性，可以通过指令设定接口的工作方式、工作参数和信号的极性，以满足不同外设的要求，达到利用软件设置接口控制的目的。可编程功能扩大了接口的适用范围。

4. 数据转换功能

当外设提供的形式不是 CPU 能直接接受的形式时，则通过接口转换成 CPU 可接受的形式，如 A/D 转换、串/并转换等。反之，CPU 提供的形式不是外设能够直接接受的形式，通过接口转换成外设可接受的形式，如 D/A 转换、并/串转换等。

5. 联络功能

当接口中的数据输入缓冲器从所连接的数据总线接收一个外设送来的数据，就发一个“准备就绪”联络信号，通知 CPU。CPU 接到这个“准备就绪”信号后，就将数据读入 CPU；当接口中的数据输出缓冲器“空”时，就发一个“不忙”联络信号，通知 CPU。CPU 接到这个“不忙”信号后，就向数据输出缓冲器输出一个数据。这时，联络信号由“不忙”变成“忙”，禁止 CPU 输出下一个数据，直到数据输出缓冲器中的数据被外设取走为止。

6. 数据缓冲功能

通常主机与外设的速度上有较大差异。为了避免因速度上的差异而造成数据丢失，因而在接口电路中通常都设有数据输入缓冲器和数据输出缓冲器。

7. 中断管理功能

具有中断功能的接口，应能接收中断源发来的中断请求，但对已屏蔽的中断请求暂不予以响应。中断判优、向 CPU 提出中断请求、接收 CPU 对中断请求的响应信号和向 CPU 提供中断类型码的功能。

8. 错误检测功能

在接口中，通常设置对错误的检测功能。特别是在串行可编程接口中，一般都设有检测传输错误、检测覆盖错误和检测帧格式错误的功能。

9. 复位功能

接口应该能够接收微机系统的复位信号，以便使自身以及它所连接的外设进