

第一章 微型计算机的基础知识

一、教学目的：

了解计算机的基本逻辑电路，了解计算机有关的各种数制的特点及相互转换的方法，掌握十进制、二进制的特点及相互转换，掌握存储器的原理、特点。

二、内容提要：

1. 数制的概念及计算机中的数和编码

①进位计数制

二进制、十进制及其相互转换

②带符号数的表示方法

原码 反码

③计算机中的编码

BCD 码及 ASCII 码

2. 逻辑门：与或非的意义及其电路

3. 触发器：作用及常见类型

4. 基本的逻辑原件

各原件的作用，基本电路，特点

5. 存储器

半导体存储器的功能、类别、组成、特性

随机存取存储器的结构、功能

ROM 的结构、功能

存储器的扩展、位扩展、字扩展、字位同时扩展

三、学习提示：

本章介绍了微机的基础知识，重点在于掌握二进制以及

存储器的知识。

二进制只有 0、1 两个数符，低位与高位之间的进位关系是逢二进一。它的运算较简单，加法、乘法都只有四种情况。便于用电路来实现。二进制转换成十进制只须按数展开求和即可，而十进制转换成二进制较为麻烦，整数部分遵从“除 2 取余”法，小报遵从“乘 2 取整”法。二进制常用的机器数有原码、反码和补码三种。原码是在数值前加一位符号位，用 0 表示正号、1 表示负号。正报的反码与原码相同，负极的反码等于其原码符号位不变，数值部分按位取反。

存储器是构成计算机的五大基本组成部分之一，它是由大量的寄存器堆在一起形成的。半导体的存储器是目前较先进的一种存储器，可以分为 ROM 和 RAM。随机存取存储器 RAM 由地址译码器、存储器、输出驱动控制电路等组成。RAM 在计算机工作时，可以随时从存储单元中读出信息或将信息写入存储单元的存储器，它具有易失性，只要一断电，所有的信息将全部消失。只读存储器 ROM 的构造与 RAM 相同，但 ROM 不能进行写操作。ROM 的存储器数据和程序是预先写好的，断电后仍可保存。ROM 的特性可以分为掩膜 ROM，编程 ROM，以及可改写的 PROM。RAM 和 ROM 芯片的容量是一定的，在实际中总是将芯片按一定方式连接起来扩大其容量。芯片联络的方式有字扩展（串联扩展）、片扩展（并联扩展）字位同时扩展（混合扩展）。

四、练习题：

完成 P56 1-1、1-4、1-8、1-10、1-13、1-19、1-20 题

第二章 模型式微型计算机

一、教学目的:

了解模型计算机的基本结构、工作原理、指令系统,掌握用汇编语言进行程序设计。

二、内容提要:

1. 基本结构,微处理器、存储器,接口电路,数据总成,地址总成,控制总成等。

①总成:计算机中用于信息传输的一组公共通信导线。数据总成:双向;地址总成:单向;控制总成:双向、单向均有。

②存储器:最多有 64K 个存储单元。

读操作:非破坏性; 写操作:破坏性

③微处理器,算术逻辑单元,寄存器组,控制电路。

2. 微机的工作原理

计算机对每条指令的操作有两个阶段:

①CPn 从存储器中取出这条命令,将它译码并产生相应的控制信号。②执行该命令所规定的操作。

计算机的工作过程就是周而复始地取命令,执行命令的过程,直至所有的命令执行完毕。

3. 基本符号及用途

①S、Z、CY、p/v 符号的功能

②指令表示方法

操作码	操作数
-----	-----

③寻址方式：寄存器间接寻址

立即寻址；立即扩展寻址；直接寻址；寄存器寻址。

4. 指令系统

①数的传送指令 LD, dst, sou

8 位数传送指令 16 位数传送指令

②算术和逻辑运算命令

加法命令、减法命令、比较命令、逻辑运算指令、增量
减量指令。

③循环和移位指令

④通用算术和 cup 控制命令

5. 程序设计初步

①简单程序 流程图

②分支程序

无条件转移指令 条件转移命令

分支程序设计 流程图

③循环程序

三、学习提示：

本章概述了模型计算机的一般常识。本章的重点在于指令系统和程序编制，难点也在于此。学员在学习时对指令系统以及程序模型、流程图多加记忆，并能灵活运用，自己编写简单程序。

指令系统分为数的指令，逻辑运算指令，循环和移位指令，以及通用算术和 cup 控制命令。数的传送指令有 8 位数传送指令和 16 位数传送指令。8 位数传送如 LD, HL, n 表示将立即数 n 送到以 HL 中的内容为地址的内存单元，遂命令要传送的数据来自①cup 的 A、B、C、D、E、H、L 寄存器中的任一个；②以寄存器对 BC、DH、HL 中的内容为地址的

内存单元；③以 n 、 n 为地址的内存单元；④指令中给出的 8 位操作数 n 。该命令的目的地可以是①寄存器 A、B、C、D、E、H、L 中的任何一个；②以寄存器对 BC、DE、HL 的内容为地址的内存单元；③以 nn 为地址的内存单元。16 位数传送指令是地址为 16 位数的指令传送。算术和逻辑运算指令内容较多，重点在于加（ADD）以及带进位加（ADL）和比较（GP）。带进位加除了原操作数和目的操作数相加以外，还要加上当前的进位标志。比较指令是通过 A—S 运算来判断两数的大小。用 Z 标志可以判断两数是否相等， $Z=1$ 表示相等， $Z=0$ 说明不等。循环指令分为大循环和小循环。RLm 和 RRm 分别为大循环左移和大循环右移。进行大循环时，cy 和 m 中的信息都不失去，且连续向同一方向循环 n 项，m 和 cy 的内容恢复初始状态。RLcm 和 RRCm 是小循环命令，小循环命令的循环圈不包括 cy，因而原来的信息在移位中会丢失。

程序设计是相当重要的一个学习环节。本章介绍了一些简单的程序。分支程序是本章学习的一个重点，它包括无条件转移和条件转移两种。无条件转移：JPnn 是将地址 nn 赋给程序计数器 PC。条件转移指令“JP, cc, nn”是执行时要判断是否满足条件 cc，满足则跳到 nn ，不满足则继续执行下一道指令。循环程序也是一个常用的程序。编制循环程序的关键是控制循环次数，可以按计数器控制循环、常用倒数计数法，即每循环一次计数器减 1，再判断其值是否为零，若不为零，则继续循环。还可以直接根据问题来控制循环。例：有 10 个正数，以在 2000H 单位开始的内存区，求出其最大数并存入 20SDH 单元

原程序如下：

START: LDHL, 2000H ; 数据块首地址送 HL

LDB, 9	; 比较次数送 B
LDA, CHL1	; 取第一个数
LOOP; ZNC, HL	; 修改地址指针
CP, CHL1	; 比较两数
JPP, AEXT0	; AZ CHLL1 转 NEXT
LD A, CHL1	; 否则, 将大数存 A
NEXT; DEC, B	; 计数器减 1
JP, NZ, LOOP	; 不为 0, 继续比较
LD (20SOH1, A)	; 比较完将 A 存入 20SOH1
AACT	

四、练习题:

P29 2-1、2-5、2-6、2-8、2-9、2-11、2-20、
2-21、2-29、2-40

自做 自查

第三章 Z80 微处理器

一、教学目的:

了解 Z80 微处理器的结构、功能、指令系统, 并熟悉该机种的汇编语言, 掌握其编程技巧。

二、内容提要:

1. Z80 微处理器的结构

①组成: 算术逻辑单元, 寄存器组, 定时控制电路。

②程序设计模型: 由一些寄存器组组成。

{	通用寄存器	{ 主寄存器 (B, C, D, E, H, L)
		{ 辅助寄存器 (B', C', D', E', H', L')
专用寄存器: PC, SP, LX, IY, I, R, A, F, A', E'		

③引脚说明：共 40 个，包括 16 根地址总线，8 根数据总线，13 根控制总线。

2. Z80 微处理器定时：

一条命令从取出到执行完毕所需要时间称为指令周期。

3. Z80 寻址方式，共有 10 种。

4. Z80 指令系统。

三、学习提示：

本章介绍了 Z80 微处理器的构造、功能以及指令系统，学员在学习时要注意对理论知识的记忆，重点掌握其结构，并能与模型机相对比，说出其差别。

Z80 微处理器芯片是塑料封装的双列直插式结构，有 40 条引脚。其中总址引路有 6 根， A_0 为最低位， A_{15} 为最高位。地址总线为 CPU 与存储器、CPU 与外设、外设与存储器之间进行信息交换时提供地位。数据总线有 8 根。 D_0 为最低位， D_7 为最高位，它由一组三态双向总线，用于 CPU 与存储器 CPU 与外设之间进行信息传送。控制总线有 16 根分为 3 类：

系统控制线：共 6 根，CPU 对存储器和外设进行控制的信号线
CPU 控制线共 5 根。外部设备对 CPU 进行控制的信号线
总线控制信号线：共 2 根，即：总线请求输入和总线响应输出

另外还有输入时钟信号线等

Z80 的指令系统共有 152 条，分为八类。

现将 8 位数，传定指令列下表。

8 位 数 传 送 指 令	①8 位数寄存器之间的传送	$LD\ r, r'; \quad r \leftarrow r'$
	②8 位数立即数送寄存器	$LD\ r, n; \quad r \leftarrow n$
	③寄存器和存储单元的内容相互传送	$LD\ r, (HL); \quad r \leftarrow (HL)$ $LD\ r, (x+d); \quad r \leftarrow (x+d)$ $LD\ (HL), r; \quad HL \leftarrow r$
	④立即传送到存储单元	$LD\ (HL), n; \quad (HL) \leftarrow n$ $LD\ (x+d), n; \quad (x+d) \leftarrow n$
	⑤与累加器有关的指令传送	直接寻址: $LD\ A, (nn); \quad A \leftarrow (nn)$ 用 BC 或 DE 寄存器对间接寻址: $LD\ A, (BC); \quad A \leftarrow (BC)$ 累加器 A 与寄存器 I、R 之间的传送: $LD\ A, I; \quad A \leftarrow I$

当然，Z280 的指令系统相当复杂，这里只对 8 位数的数的传送给予一定的说明，学员可以深入地探讨下去。

四、习题

1. Z80 微处理器由 () () () 和 () 组成。
2. 通用寄存器可以 () 使用，均为 () 寄存器，可以分为 () 和 ()。
3. 地址总线共有 16 根，其中 A_7 最高位， A_{15} 最低位。()
4. $LD\ (IX+d), r$ 是 ()
 A 8 位数立即数传送到存储单元
 B 16 位数立即数传送到存储单元
 C 8 位数寄存器和存储单元的内容相互传送
 D 16 位数寄存器和存储单元的内容相互传送
5. Z80 寻址方式与模型机寻址方式有什么不同？

第四章 并行输入输出借口

一、教学目的：

了解 PIO 的主要功能，内部电路结构及其引脚，重点掌握 PIO 的四种工作方式及应用编程，并能读懂程序。

二、内容提要：

1. 280—PIO 的功能，结构及引脚说明

①主要功能、特征

②结构：内部结构由 280—CPN 总线输入/输出接口，内部控制逻辑，中断控制逻辑及通道逻辑 4 部分组成。通道结构由联络控制逻辑，中断控制逻辑和六个寄存器组成。

2. 280—PIO 的四种工作方式及初始化编程举例。

①四种工作方式：方式 0（输出方式） 方式 1（输入方式）
方式 2（双向方式） 方式 3（位控方式）

②初始编程举例：

3. 应用举例：

三、学习提示：

本章介绍了 280—PIO 的功能、结构、工作方式以及编程的问题。编程是一个相当困难的环节，学员在学习时要注意其步骤，注意对书中原有程序的理解。

CPN 对 PIO 的初始化编程的步骤是：

- (1) 装入矢量字，为 I/O 口的中断请求准备矢量地址；
- (2) 设置方式控制字，确定该口的工作方式；
- (3) 设置 I/O 控制字；
- (4) 设置中断允许控制字；
- (5) 设置中断控制字；
- (6) 装入屏蔽字。现以双方式工作方式举例如下。双方式工

作方式只有 A 口才能采用。当 A 口工作在方式 2 时，它为外部设备提供了一个既可输入又可输出的双向数据的传式通道，它实际是方式 0 与方式 1 的结合。

现设 A 口工作在方式 2，完成数据输入的中断矢量为 2340H，输出的中断矢量为 2350H，PIO 的初始化编程程序如下：

```

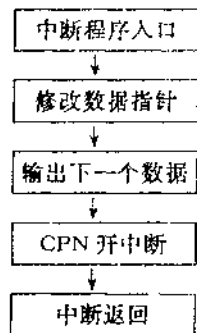
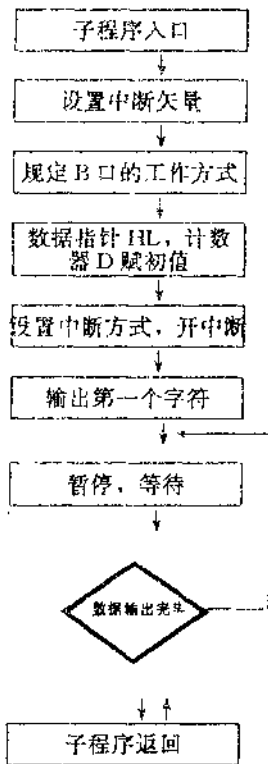
                                ORG 2000H
2F23  LD A, 23H                ;
F147  LD I, A                  ; } 送中断矢量高八位
3E40  LD A, 40H                ; } 向 B 口送输入中断
D382  OUT (83H), A             ; } 程序的中断矢量
3E50  LD A, 50H                ; } 向 A 口送输出中
0283  OUT (82H), A             ; } 断程序的中断矢量
3E8F  LD A, 3F11               ; }
D382  OUT (82H), A             ; } 规定 AD 工作的双方方式
3E83  LD A, 83H                ;
D382  OUT (82H), A            ; 允许 DA 中断
D383  OUT (83H), A            ; 允许 OB 中断
ED5E  IM2                      ; 设置 CPU 中断方式
FB     EI                      ; CPU 开始中断。

```

执行完上述程序后，PIOAD 被规定为双向工作方式，这时 B 口只能工作在位控方式，且必须禁上位控方式时的 B 口各位申请中断。

选用 PIOB 口作为打印机接口，采用中断方式将计算机内存中的数据送到打印机打印输出；输出字符在 RAM 内的首地址为 2202A，要求每启动打印输出一次，打印 10 个字符。已知 PIOB 口数据寄存器和控制寄存器的地址分别为 81H 和 83H。设计该程序时，用 HL 寄存器作为数据指针，用寄存器

D 寄存, 输出字符的个数, 用于控制子程序的返回。其程序流程图如下:



(b) 中断程序流程图

(a) 子程序流程图

学员在学习时应当注意对程序的分析以及流程图的绘制, 对于类似打印机的接口的问题能掌握, 并且能进一步的探讨下去。

四、练习题:

第五章 串行输入输出接口

一、教学目的：

了解串行传送的基本概念，并对有关 8251A 串行输入输出接口方式有所了解，能读懂有关程序，掌握一般程序设计。

二、内容提要：

1. 有关串行传送的基本概念

① 串行传送的三种方式及特点

② 波特率和位时间、信号以调制和解调

③ 奇偶校验

④ 串行传送的两种基本方式：异步通信方式和同步通信方式

2. 串行传送的实现

① 软件实现

② 硬件实现

3. 串行接口芯片 8251A

① 基本功能、结构及引脚说明

② 8251A 初始化编程和使用

4. 应用举例

与 CRT 接口

与电传打字机接口

用串行接口扩展并行 I/O 接口

三、学习提示：

本章介绍了 8251A 的结构、功能，着重介绍了串行输出

输入接口的概念、特征及实际应用方法。学员在学习时要注意对各种实际使用方法的记忆、理解，力求做到能够按某指定程序。

8251A 是可程序的串行通行接口电路，是一个通用的同步/异步接收/发送器，是一片使用单一 5V 电源，采用时钟脉冲的 28 脚双列直插式大规模集成电路。它由接收器、发送器、调制控制、读写控制及数据总线缓冲器组成，能够为单 I、半双 I、全双 I 的方式进行通信，是一个可编程的多功能接口电路。其正确的编程步骤是：(1) 禁止中断；(2) 设置命令指令，若是同步方式就进入插索方式，清除错误标志、允许接收；(3) 读 8251A 的数据；(4) 允许中断。可以利用 8251A 的串行口实现 I/O 口的扩展，采取静态显示方式，这样 CPU 不必频繁地为显示服务，软件设计也较为简单。要解决的关键问题在于实现没有数据可发送时，关闭连接到移位寄存器的时钟。可以将 TXE 反作用后作为一个控制端只有当 TXE 为低电平时，即有数据发送时，连接到移位寄存器的时钟有效，否则移位寄存器无效。

四、习题：

P250 5-1, 5-3, 5-7, 5-8

第六章 模拟接口

一、教学目的：

了解 D/A 变换及其接口和 A/D 变换及其接口的基本组成、性能、程序编制及各种转换器的组成，掌握 DAC0832D/A 转换器的性能、工作方式、注意事项以及 ADC0809A/D 转

换器，并能编写模拟信号波形再现的程序。

二、内容提要：

1. D/A 变换及其接口

①基本组成：电阻网络、模拟切换开关，基准电源和运算的大器。

②T 型电阻网络：由相同的电流环节组成（2 个电阻一个开关）。

③DAC0832D/A 转换器

有三种操作方式：直通操作方式，单缓冲操作方式，双缓冲操作方式。

④其它转换器

⑤D/A 转换器的主要性能指标

2. D/A 转换器的应用率例

①利用 DAC0832 输出三角波、梯形波

②描绘数据曲线

3. A/D 变换器及其接口

①基本工作原理

②AD10809A/D 转换器

③其他转换器

④主要性能指标

4. ADC0809 应用率例

①直流数字电压表

②模拟信号波形再现

三、学习提示：

本章解决了 D/A 变换以及 A/D 变换的问题，介绍了几种常用变换器，说明了其工作原理，解释了实际应用的问题。学员在学习时对常用的两种变换器要 ADC08094 和

DAC0832 要重点掌握，并能设计一些常用简单程序。

用 ADC0809 构成一个数据采集—转换系统，把从模拟信号源所采集的正弦信号波换为数字信息，并能在示波器再现模拟信号的波形。可以采用在 ADC0809 的输入端加编置电路，使之能接收双极性信号，还可以把正弦波的基准电平提高，改变正弦波的波形，使每一点的电压均成为正值。具体的办法就是把 ADC0809 采集的数据立即送到 DACD08-32，并输出刊示波器上显示，其程序如下：

主程序	ORG	2000H
ED56	IM1	; 设置中断方式 1
3E00 LOOP:	LD A, 00H	; 选择通道 0, 即 IN0
D395	OUT (95H), A	; 输出启动脉冲
FB	EI	; 开的中断
76	HALT	; 暂停等待中断申请
18F8	JR LWP-1	; 继续采样
中断服务程序:	ORG 2010A	
DB95	INA, (95H)	; 读取转换结果
D338	OUT (98H), A	; 数据送 DAC 0832
FB	EI	; 开的中断
EDAD	RETI	; 中断返回

四、习题：

P304 6—1, 6—2, 6—5, 6—12

第七章 标准总线

一、教学目的:

了解标准总线的种类, 功能掌握常用 S-100 总线, STD 总线的组成. 特点, 以及常用的串行总线的名称, 特点.

二、内容提要:

1. 并行总线

S-100 总线的组成、特点, 技术规格

STD 总线的组成, 特点, 信号和定义

2. 串行总线

RS-232C 总线

三、学习提示:

对本章学员只须进行一般性了解, 能熟知文中介绍三类总线的特点, 实际用途以及技术规格.

并行 总线	{	S-100 总线	不用于多微处理器系统。
		STD 总线	适应性的, 且每条总线有其严格的唯一定义, 通用性的。
		RS-232 总线,	采用异步方式通信, 适用于远距离传输。

四、练习题:

P323 7-2, 7-4, 7-5

《计算机原理》自测题

一、填空题: (每空 2 分共 20 分)

1. 二进制只有 () 和 () 两个数符, 其进位关系是 ()。

2. 寄存器是用采 () 二进制数码的部件, 又可以分为 () 和 ()。

3. RAM 由地址译码器 ()、输出驱动 () 等构成它具有 () 性。

4. 串行总线适合于 () 传输。

二、判断改错题 (每题 2 分共 10 分)

1. $(1011.001)_2 = 1 \times 2^4 + 0 \times 2^3 + 1 \times 2^2 + 1 \times 2^1 + 0 \times 2^0 + 0 \times 2^{-1} + 1 \times 2^{-2}$ ()

2. $[56]_{16} = 11001000$

3. 存储器的地址码至多可以有 64K 个存储单元。

4. 模型机的增量, 减量指令只有一个操作数。

5. S-100 总线是最早实现的总线。

三、选择题 (不定项) (每题 2 分共 20 分多选, 错选未选均不得分)

1. 寄存器分为 ()

- A. 移位寄存器 B. 多重寄存器
C. 单寄存器 D. 数码寄存器

2. 存储器的优点有 ()

- A. 速度快 B. 容量大 C. 体积小 D. 重量轻

3. 数据总线是 () 总线

- A. 单向 B. 双向 C. 位控 D. 双向

4. () 是直接寻址方式

- A. LDA, n B. LD BC, nn
C. LD A, (nn) D. LD BL, (nn)

5. 地址总线可输出 () 状态