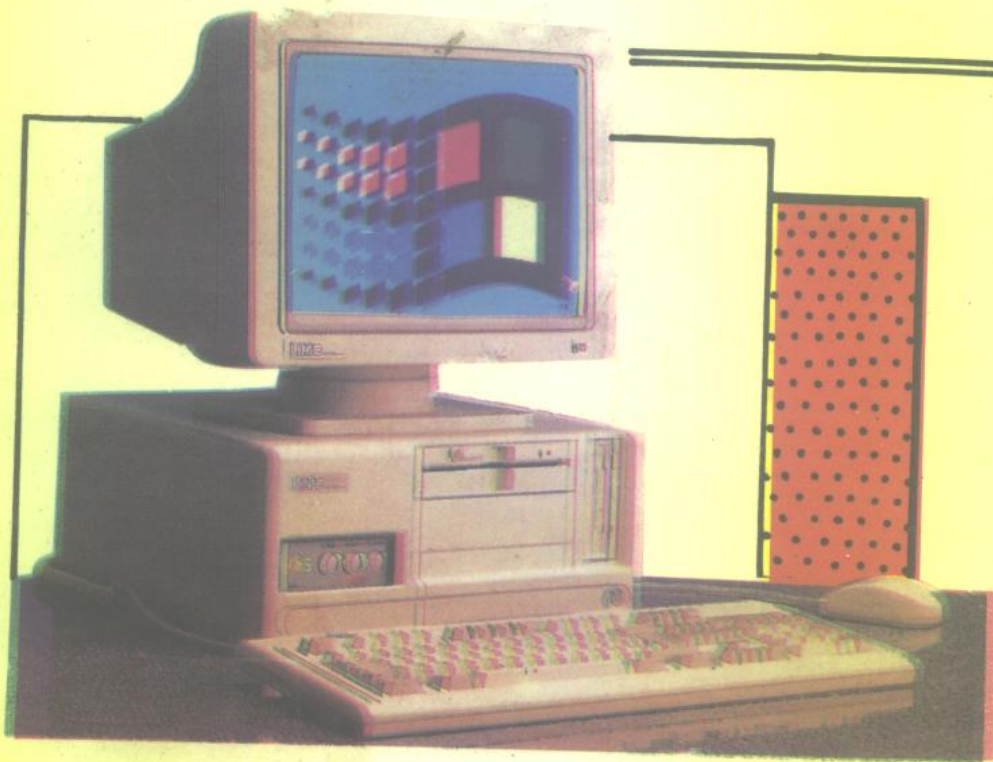




微型计算机原理 习题与解答

邓亚平 编著

西南师范大学出版社

微 型 计 算 机 原 理

习 题 与 解 答

Microcomputer Theory
Exercises & Solution

郭亚平 著

(川)新登字 019 号

责任编辑:胡小松

封面设计:西 南

微型计算机原理习题与解答

邓亚平 编著

西南师范大学出版社出版、发行

(重庆 北碚)

新华书店经销

西南师范大学教材印刷厂印刷

开本:787×1092 1/16 印张:12.5 字数:320千字

1995年10月 第一版 1995年10月 第一次印刷

印数:1—4000



ISBN7-5621-1299-1/TP·14

定价:14.00 元

内 容 简 介

本书以 8086/8088 微处理器和 IBMPC 系列机为例,围绕微型计算机的基本概念、组成原理、汇编语言程序的设计,接口的设计与分析,以及微型计算机的系统组成等方面编写了类型丰富的习题与思考题,并给出了全部参考解答。书中所有的解答均上机调试通过,许多习题的解答具有实用价值。

本书编写中坚持理论联系实际,习题内容由浅入深,循序渐近,几乎覆盖了目前流行的各种教材的内容。

本书可作为高等院校大专生、本科生以及电大生学习《微型计算机原理》课的辅导教材,也适合于广大从事微机应用的工程技术人员阅读。

编 者 的 话

本书旨在帮助读者加深对微型计算机的基本概念和组成原理的理解,学会一些基本的编程技巧,提高程序设计的能力,掌握各种微机接口电路的原理和使用方法,进一步了解微型计算机的系统组成,从而为以后的应用打下良好的基础。

书中习题和思考题类型多,覆盖的范围较广,编者通过对精选习题的求解,能使读者学习到问题求解的方法和掌握必要的解题思路。

各种需要涉及到检验的解答均在 MFT88/98 单板机和 COMPAQ486 微机上调试通过,采用的汇编语言是 MS-MASM。

本书可以作为高等院校大专生、本科生以及电大生学习《微型计算机原理》课的辅导教材,也适合广大从事微机应用的工程技术人员阅读,对有志于考研究生的读者而言,也是一本不可多得的参考书。

重庆大学陈廷槐教授在百忙之中,仔细地审阅了本书初稿,并提出了非常宝贵的修改意见。为使本书能及时出版,叶爱兵同志牺牲自己大量的休息时间完成了整个书稿的录入工作。在此一并表示由衷的感谢。

由于编者水平和成书时间较短,书中错误在所难免,恳请读者批评指正。

编 者

1995年5月

目 录

第一部分 习题与思考题

第一章	微型计算机基础知识	(1)
第二章	半导体存储器	(6)
第三章	微型计算机及微处理器的结构和组成	(11)
第四章	8086/8088 CPU 寻址方式及指令系统	(14)
第五章	汇编语言程序设计	(18)
§ 5.1	程序设计基础	(18)
§ 5.2	顺序程序设计	(21)
§ 5.3	分支程序设计	(22)
§ 5.4	循环程序设计	(22)
§ 5.5	子程序设计	(23)
§ 5.6	宏汇编	(24)
§ 5.7	多模块程序设计	(25)
§ 5.8	综合性的程序设计	(31)
第六章	中断处理	(36)
第七章	输入/输出方法及常用的接口电路	(38)
§ 7.1	I/O 接口基础	(38)
§ 7.2	定时器(8253/8254)	(39)
§ 7.3	串行接口	(41)
§ 7.4	并行接口	(44)
§ 7.5	DMA 控制器	(46)
§ 7.6	CRT 接口	(47)
§ 7.7	磁盘接口	(49)
第八章	微型计算机系统	(55)
§ 8.1	微型计算机的总线标准	(55)
§ 8.2	IBM PC 机的结构和组成	(55)
第九章	80286, 80386 和 80486 微处理器	(57)

第二部分 参考解答

第一章	微型计算机基础知识	(60)
第二章	半导体存储器	(67)
第三章	微型计算机及微处理器的结构和组成	(73)

第四章	8086/8088 CPU 寻址方式及指令系统	(77)
第五章	汇编语言程序设计	(82)
§ 5.1	程序设计基础	(82)
§ 5.2	顺序程序设计	(87)
§ 5.3	分支程序设计	(91)
§ 5.4	循环程序设计	(100)
§ 5.5	子程序设计	(114)
§ 5.6	宏汇编	(136)
§ 5.7	多模块程序设计	(141)
§ 5.8	综合性的程序设计	(148)
第六章	中断处理	(163)
第七章	输入/输出方法及常用的接口电路	(168)
§ 7.1	I/O 接口基础	(168)
§ 7.2	定时器(8253/8254)	(169)
§ 7.3	串行接口	(175)
§ 7.4	并行接口	(177)
§ 7.5	DMA 控制器	(178)
§ 7.6	CRT 接口	(179)
§ 7.7	磁盘接口	(180)
第八章	微型计算机系统	(182)
§ 8.1	微型计算机的总线标准	(182)
§ 8.2	IBM PC 机的结构和组成	(183)
第九章	80286, 80386 和 80486 微处理器	(184)

第一部分 习题与思考题

第一章 微型计算机基础知识

1. 将下列十进制数分别转换成二进制数、八进制数、十六进制数和 BCD 数。

(1) 113.8125 (2) $351\frac{5}{8}$ (3) 957.84375 (4) 538.375

2. 将下列二进制数分别转换成十进制数、八进制数、十六进制数和 BCD 数。

(1) 10110110.0011 (2) 101.101101
(3) 1001.01011 (4) 10011001.101

3. 将下列十进制数转换成要求的进制数。

(1) $(13)_{10} = (\quad)_3$
(2) $(26)_{10} = (\quad)_5$
(3) $(33)_{10} = (\quad)_7$
(4) $(46)_{10} = (\quad)_9$
(5) $(11.416)_{10} = (\quad)_5$

4. 将下列十六进制数分别转换成二进制数、八进制数、十进制数和 BCD 数。

(1) 5D.BA (2) 12.C1 (3) 93D.5D (4) E4B.7C

5. 完成下列二进制数的运算：

(1) $101 + 1.01$ (2) $1010.001 - 10.1$
(3) $-1011.01101 - 1.1001$ (4) 10.111×10.01
(5) $110011 \div 11$ (6) $(-101.01) \div (-0.1)$

6. 完成下列十六进制数的运算：

(1) $11.A + 8D2.8F$ (2) $5D.16 + A4.95$
(3) $E27.5C - 5B.E2$ (4) $4C.1D - E2D.F$

7. 完成下列 BCD 数的运算：并按二—十进制调整的规律进行调整。

(1) $00100101 + 00110111$
(2) $001101101000 + 011110010100$
(3) $01100001 - 00100110$
(4) $100001010111 - 000101101001$

8. 完成下列八进制数的运算：

(1) 15.36 (2) $176.42 + 35.36$
(3) $210.14 - 56.74$ (4) $37.24 - 101.35$

9. 完成下列逻辑运算：

(1) $10110101 \vee 11110000$ (2) $11010001 \wedge 10101011$
(3) $10101011 (+) 00011100$ (注：(+) 为异或符号)

10. 写出下列字符的 ASCII 码(查 ASCII 码表)

- (1)T (2)2 (3)P (4)>
(5)DLE (6)DEL (7)ACK (8)ETB

11. 写出下列十进制数的原码、反码表示和补码表示(用8位二进制数表示,最高位为符号位,真值占7位)。

- (1)13 (2)120 (3)35 (4)-127

12. 选择题:

(1)下列数中最小的数是()。

- A. $(01A5)_{16}$ B. $(11010101)_2$
C. $(259)_{10}$ D. $(3764)_8$

(2)下列数中最大的数是()。

- A. $(10010101)_2$ B. $(227)_8$
C. $(96)_{16}$ D. $(143)_{10}$

(3)在机器数()中,零的表示形式是唯一的。

- A. 补码 B. 原码
C. 补码和移码 D. 原码和反码

(4)下列算式中正确的运算结果是()。

- A. $(10101)_3 \times (2)_{10} = (20202)_3$
B. $(10101)_4 \times (3)_{10} = (30303)_4$
C. $(10101)_8 \times (7)_{10} = (70707)_8$
D. $(101010)_3 - (20202)_3 = (11011)_3$

(5)计算机中人们为便于读写广泛采用()进制数。

- A. 二 B. 八 C. 十 D. 八或十六

(6)定点8位字长的字,采用2的补码形式表示时,一个字所能表示的整数范围为()。

- A. $-128 \sim +127$ B. $-127 \sim +127$
C. $-129 \sim +128$ D. $-128 \sim +128$

(7)浮点数格式如下:1位阶符,6位阶码,1位数符,8位尾数。若负数用2的补码表示,则浮点数所能表示的数的范围是()。

- A. $-2^{63} \sim (1-2^{-8}) \times 2^{63}$
B. $-2^{63} \sim (1+2^{-8}) \times 2^{63}$
C. $-2^{64} \sim (1+2^{-7}) \times 2^{64}$
D. $-2^{64} \sim (1-2^{-7}) \times 2^{64}$

(8)若下列字符码(ASCII)中有奇偶校验位,但没有数据错误,采用偶校验的字符码是()。

- A. 11001011 B. 11010110
C. 11000001 D. 11001001

(9)原码加减法是指()。

- A. 操作数用原码表示,连同符号位直接相加减
B. 操作数用原码表示,尾数直接相加减,符号位单独处理
C. 操作数用原码表示,根据两数符号决定实际操作,符号位单独处理

- D. 操作数取绝对值,直接相加减,符号位单独处理
- (10)若浮点数用补码表示,则判断运算结果是否为规格化数的方法是()。
- A. 阶符与数符相同为规格化
- B. 阶符与数符相异为规格化数
- C. 数符与尾数小数点后第一位数字相异为规格化数
- D. 数符与尾数小数点后第一位数字相同为规格化数

13. 填空题:

- (1)定点 16 位字长的字,采用 2 的补码形式表示时,一个字所能表示的整数范围是()。
- (2)一个十进制小数,转成等值的 n 进制数时,可按()方法进行,小数转换不一定能算尽,只能算到()位数为止。
- (3)移码常用来表示浮点数()部分,移码和补码除符号位()外,其余各位()。
- (4)某微机定点整数格式字长 16 位(其中一位符号位),当 X 采用原码表示时, $[X]_{\text{原}}$ 的最小正数值是最小负数值是()。若采用补码表示,则 $[X]_{\text{补}}$ 的最小正数是(),最小负数是()。要求用十进制真值形式填入。
- (5)对于任意的一个四位十进制正整数,用二进制数来表示时,至少需要()位;用十六进制数来表示时,至少需要()位;用 BCD 码来表示时,至少需要()位。
- (6)判断一个 10 位二进制正整数 $N=n_0n_1n_2\cdots n_9$ 是否为 16 的整数倍的最简单的方法是()。
- (7)有两个正的浮点数: $X=2^{J_1}\times S_1$; $Y=2^{J_2}\times S_2$
- 1)若 $J_1 < J_2$,则()
- 2)若 $S_1 < S_2$,且 S_1, S_2 是规格化的尾数,则()
- (8)规格化浮点数所能表示的数值的范围取决于()。
- (9)规格化浮点数所能表示的精度的范围取决于()。
- (10)某微机的字长 32 位,其中 1 位符号位,31 位表示尾数,若用定点整数表示,则最大正整数为(),最小负整数为(),若用定点小数表示,则最大正小数为(),最小负小数为()。
- (11)某微机字长 32 位,其中阶符 1 位,阶码 7 位,数符 1 位,尾数 23 位则浮点法表示的最大正数是最小负数是(),最小绝对值是()。
- (12)采用浮点表示法时,小数点在数中的位置根据阶码才能决定。当阶码和尾数的符号为正,其它数符全部是(),这是浮点法能表示的最大数。当阶码的符号是(),尾数的符号是(),其它数符全部是 1,这是浮点法能表示的()。
- (13)进行浮点加法或减法时,需要进行对阶,求和,规格化和舍入等步骤,在对阶时,使()阶向()阶对齐,使小阶的尾数向()移位,每()移一位,其阶码加 1,直到两数的阶码相等为止。
- (14)两个用 $n+1$ 位(含符号位)原码表示的数,在机器中作一位乘法运算时,需要重复进行()次()操作和()操作,才能得到最后乘积,而符号位需要()。
- (15)正数补码算术移位时,符号位不变,空位补()负数补码算术左移时,符号位不

变,低位补()。负数补码算术右移时,符号位不变,高位补(),低位()。

14. 若 $X=0.1011, Y=-0.0101$ 求 $[-X]_{\#}, [\frac{1}{2}X]_{\#}, [\frac{1}{4}X]_{\#}, [-Y]_{\#}, [\frac{1}{2}Y]_{\#}, [\frac{1}{4}Y]_{\#}$

15. 设机器字长位 32 位。定点表示时,数符 1 位,尾数 31 位;浮点表示时,阶符 1 位,阶码 5 位,数符 1 位,尾数 25 位。

(1) 定点原码整数表示时,最大正数为多少? 最小负数为多少?

(2) 定点原码小数表示时,最大正数为多少? 最小负数为多少?

(3) 浮点原码整数表示时,最大浮点数为多少? 最小浮点数为多少?

16. 设用补码表示的二进制浮点数,阶符 1 位,阶码 2 位,数符 1 位,尾数 12 位。

(1) 最大正数是多少?

(2) 最小正数是多少?

(3) 最大负数是多少?

(4) 最小负数是多少?

17. 某浮点数基值为 2(即阶码的底),阶符 1 位,阶码 3 位,数符 1 位,尾数 7 位,阶码和尾数均用补码表示,且尾数采用规格化数表示。它所能表示的最大正数真值是多少? 非零最小正数真值是多少? 绝对值最大的负数真值是多少? 绝对值最小的负数真值是多少?

18. 已知 X 和 Y ,采用单符号位求 $[X+Y]_{\#}$,指出结果是否溢出。

(1) $X=0.11001, Y=0.00111$

(2) $X=0.11001, Y=-0.10111$

19. 已知 X 和 Y ,采用单符号位求 $[X+Y]_{\#}$,指出结果是否溢出。

(1) $X=0.11011, Y=-0.10010$

(2) $X=-0.01111, Y=0.00101$

20. 用补码运算方法求 $X+Y=?$

(1) $X=0.1001, Y=0.1100$

(2) $X=-0.0100, Y=0.1001$

21. 用补码运算方法求 $X-Y=?$

(1) $X=-0.0100, Y=0.1001$

(2) $X=-0.1011, Y=-0.1010$

22. 已知 $X=0.1010, Y=-0.0110$ 。用补码一位乘法计算 $X \times Y$

23. 已知 $X=0.10110, Y=0.11111$,用补码加减交替法计算 $X \div Y=?$

24. 设有两个十进制数: $X=-0.875 \times 2^1, Y=0.625 \times 2^2$

(1) 将 X, Y 的尾数转换为二进制补码形式。

(2) 设阶符 1 位,阶码 2 位,数符 1 位,尾数 3 位,通过补码运算规则求 $X-Y$ 的二进制浮点规格化结果。

25. 设 $[X]_{\#}=X_0X_1X_2\cdots X_n$, 求证:

$$X = -X_0 + \sum_{i=1}^n X_i 2^{-i}$$

26. 求证: $-[Y]_{\#} = +[-Y]_{\#}$

27. 求证: $[X]_{\text{补}} = [X]_{\text{反}} + 2^{-n}$

28. 在数字电子计算机中,为什么通常都采用二进制?

29. “一个数的补码”与“一个数的补码表示”意思一样吗?

30. 数的定点表示和浮点表示各有什么特点?

第二章 半导体存储器

1. 半导体存储器与一般的触发器有何异同? 存储器与寄存器有什么区别?

2. 半导体存储器有哪些优点?

3. 填空题:

- (1) 按存储器所采用的元件分, 有()存储器, ()存储器, ()存储器, ()存储器和()存储器等。其中()存储器常见的有()种类。
- (2) 超高速存储器常采用的器件是()存储器, ()存储器, ()存储器和()存储器。
- (3) RAM 按信息存储的方式, 可分为()三种。
- (4) 半导体存储器的制造工艺各种各样, 经常采用的有()七种。
- (5) 只读存储器按功能可分为()这三种, 后者又可分细分为()。
- (6) 存储器是计算机系统记忆设备, 它主要用来()。
- (7) 与外存储器相比, 内存储器的特点是()。
- (8) RAM 的速度指标一般用()表示, 而磁盘存储器的速度指标一般需分为()、()和()三项。
- (9) 半导体 SRAM 靠()存储信息, 半导体 DRAM 则是靠()存储信息。
- (10) 与存储有关的物理过程本身有时是不稳定的, 因此所存储的信息在一段时间之后可能丢失。有三种破坏信息的重要存储特性, 它们是()、()和()。
- (11) 动态半导体存储器的刷新一般有()三种方式之所以刷新是因为()。
- (12) 最基本的数字磁记录方式有()四种, 它们是依据写入电流后(), 变化不同而命名的。
- (13) 沿磁盘半径方向单位长度上的磁道数称为(), 而磁道单位长度上能记录的二进制代码位数称为()。

4. 选择题:

- (1) 存储单元是指()。
 - A. 存放一个二进制信息位的存储元
 - B. 存放一个机器字的所有存储元之集合
 - C. 存放一个字的所有存储元之集合
 - D. 存放两个字的所有存储元之集合
- (2) 存储周期是指()。
 - A. 存储器的读出时间
 - B. 存储器的写入时间
 - C. 存储器进行连续读和写操作所允许的最短时间间隔

- D. 存储器进行连续写操作所允许的最短时间间隔
- (3) 某计算机的字长是 16 位, 它的存储容量是 64KB, 若按字编址, 那么它的寻址范围是()。
- A. 0~64K B. 0~32K
C. 0~64KB D. 0~32KB
- (4) 某一 RAM 芯片, 其容量为 512×8 位, 除电源端和接地端外, 该芯片引出线的最小数应为()。
- A. 25 B. 23 C. 21 D. 19
- (5) 某微型计算机系统, 其操作系统保存在软磁盘上, 其内存储器应该采用(),
- A. RAM B. ROM C. RAM 和 ROM D. CD-ROM
- (6) EPROM 是指()。
- A. 随机读写存储器
B. 只读存储器
C. 可编程的只读存储器
D. 可擦除可编程的只读存储器
- (7) 与动态 MOS 存储器比较, 双极性半导体存储器的性能是()。
- A. 集成度低, 存取周期快, 位平均功耗大
B. 集成度低, 存取周期慢, 位平均功耗小
C. 集成度高, 存取周期快, 位平均功耗小
D. 集成度高, 存取周期慢, 位平均功耗大
- (8) 磁盘存储器的记录方式一般采用()。
- A. 归零制 B. 不归零制 C. 调频制 D. 调相制
5. 内存储器的性能主要指标是哪几个?
6. 半导体存储器(RAM 和 EPROM)与 CPU 的连接应注意哪些方面?
7. 半导体存储器(RAM 和 EPROM)二进制码的信息的读出和写入是串行进行的还是并行进行的? 软磁盘存储器呢?
8. 某 SRAM 的一单元中存放有一个数据如(5AH), CPU 将其取走后, 该单元的内容是什么?
9. 线选译码、部分地址译码和全地址译码各有什么特性? 分别适用于什么情况?
10. 若某微机有 16 条地址线, 现用 SRAM 2114($1K \times 4$)存储芯片条组成存储系统, 问采用线选译码时, 系统的存储容量最大为多少? 此时需要多少个 2114 存储器芯片?
11. EPROM 存储器芯片还没有写入信息时, 各个单元的内容是什么?
12. 使用 EPROM 时应注意什么?
13. 下列 RAM 各需要多少个地址输入端?
- 512×4 位, $1K \times 8$ 位, $1K \times 4$ $1K \times 1$ 位,
 $4K \times$ 位, $16K \times 1$ 位, $64K \times 1$ 位, 256×1 位
14. 把由 3000 条指令和数据字组成的同样的程序和数据存储在以下 3 种类型的存储器中: 只读存储器, 磁芯随机存取存储器和半导体随机存取存储器。若发生掉电现象, 试问哪种类型的存储器仍然含有上述程序和数据?
15. 对下列各微型机系统中的 DRAM 存储器进行再生, 各需几次才能再生完毕? 所需再生地

址计数器各由几位触发器组成?

- 1) 由 $4K \times 1$ DRAM 芯片组成 $16K \times 8$ 位存储器
 - 2) 由 $4K \times 1$ DRAM 芯片组成 $64K \times 8$ 位存储器
 - 3) 由 $16K \times 1$ DRAM 芯片组成 $64K \times 8$ 位存储器
16. 下列 ROM 各需要多少个输入端? 多少个输出端?
- (1) 16×4 位 ROM (2) 32×8 位 ROM
 - (3) 256×4 位 ROM (4) 512×8 位 ROM
17. 通常微型机中使用的 UVEPROM 的最大读出时间范围是多少?
18. 已知某微机控制系统中的 RAM 容量为 $4K \times 8$ 位, 首地址为 $4800H$, 求其最后一个单元的地址。
19. 某微机系统中内存的首地址为 $3000H$, 末地址为 $63FFH$, 求其内存容量。
20. 某单板机中 ROM 为 $6K$, 最后一个单元的地址为 $9BFFH$, RAM 为 $3K$ 。已知其地址为连续的, 且 ROM 在前, RAM 在后, 求该存储器的首地址和末地址。
21. 设有一个具有 14 位地址和 8 位数据的存储器, 问:
- (1) 该存储器能存储多少字节的信息?
 - (2) 如果存储器由 $8K \times 4$ 位 RAM 芯片组成, 需要多少片?
 - (3) 需要地址多少位作芯片选择?
22. 图 2.1 是某静态 RAM 的写入时序图, 其中 R/W 是读/写控制线, 当 R/W 线为低电平时, 存储器按给定地址把数据线上的数据写入存储器。请指出图 2.1 中的错误, 并画出正确的写入时序图。

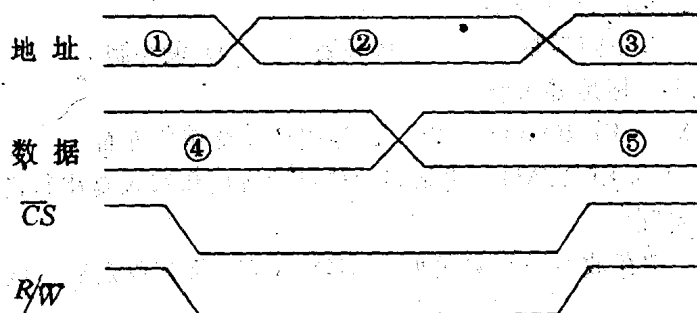
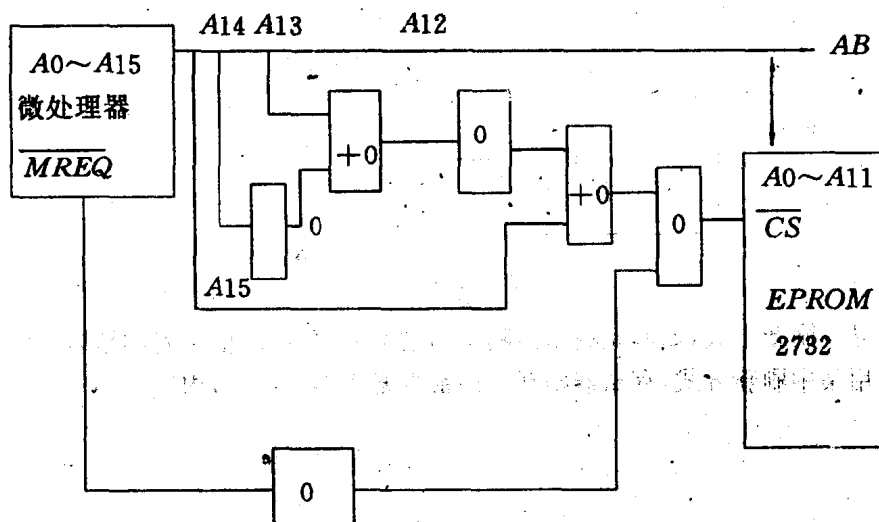


图 2.1 写入时序图

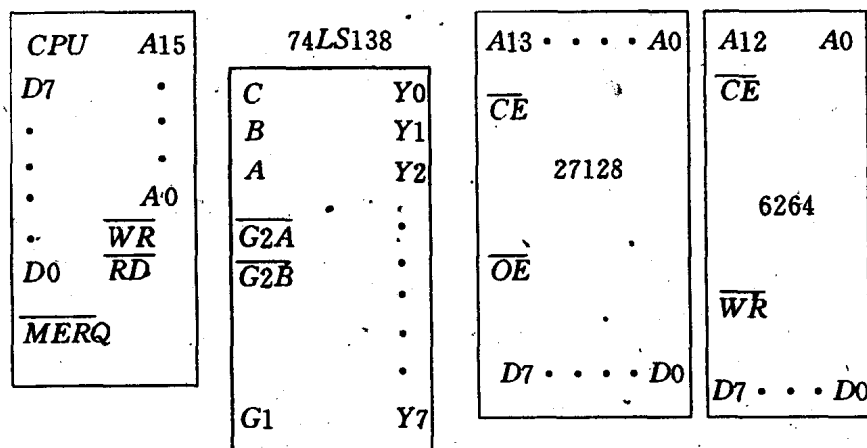
图 2-1 写入时序图

23. 对 DRAM 的刷新方式一般有哪几种?
24. iRAM 的特点是什么?
25. 输入信号与 DRAM 相连接时, 一般不能直接把输入地址 R/W、片选信号接到 DRAM 上, 必须串接一个什么元件?
26. 某微机系统中, 用 1 片 EPROM2732, 它与 CPU 的连接如下图所示, 求此芯片的存储器容量及地址空间的范围。
27. 某微机系统中, 用 2 片 EPROM27128 ($16K \times 8$ 和 2 片 SRAM6264 ($8K \times 8$) 以及一个 3-8 译码器 (74LS138) 来组成存储系统, 各集成芯片的主要信号如下图所示, 要求起始地址为 $0000H$, 画出系统连接图, 并写出每一存储芯片的地址空间范围。



26 题图

(注:用 0 表示的为与非门,用 +0 表示的为或非门)



27 题图

28. 对图 2.2 所示电路进行分析,说明它能在存储器读写周期中插入一个 T_w 等待周期画出相应的波形。
29. 用 $16K \times 1$ 位的 DRAM 芯片组成 $64K \times 8$ 位的存储器,要求:
- (1) 画出该存储器组成的逻辑框图。
 - (2) 设存储器读、写周期均为 $0.5\mu s$, CPU 在 $1\mu s$ 内至少要访存一次。试问采用哪种刷新方式比较合理? 两次刷新的最大时间间隔是多少? 对全部存储单元刷新一遍所需的实际刷新时间是多少?
30. 有一个 $16K \times 16$ 的存储器,由 $1K \times 4$ 位的 DRAM 芯片构成(芯片内是 64×64 结构),问:
- (1) 总共需要多少 RAM 芯片?
 - (2) 存储器的组成框图

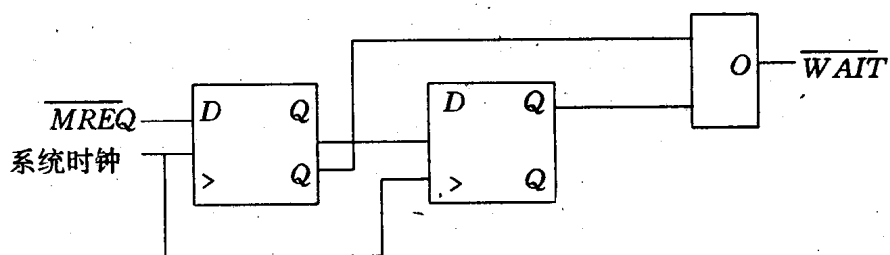


图 2-2

(3) 采用异步刷新方式, 如单元刷新间隔不超过 2ms, 则刷新信号周期是多少?

(4) 如采用集中刷新方式, 存储器刷新一遍最少要用多少读/写周期?