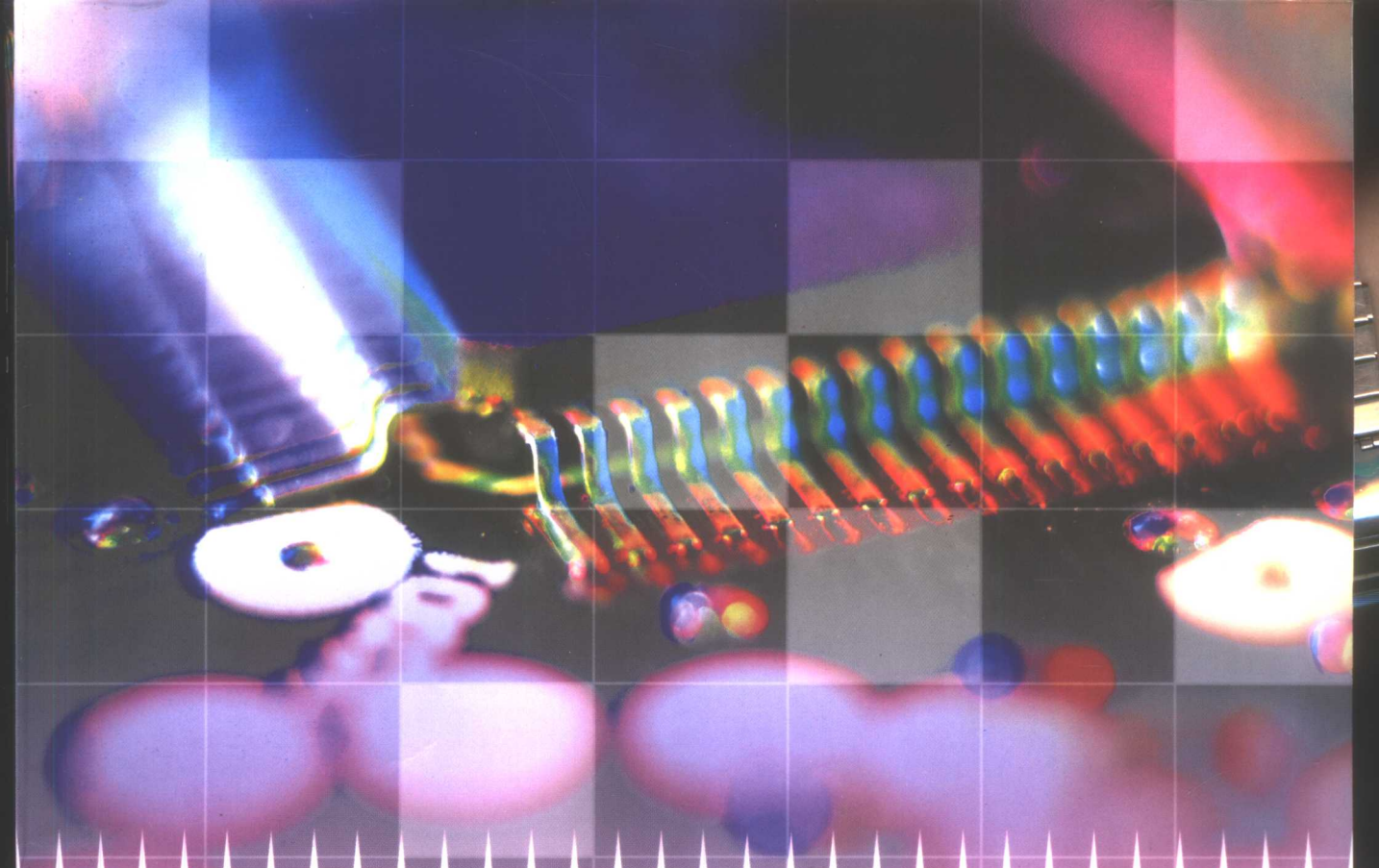




单片机

| 实用技术问答

■ 谢宜仁 主编 谢宜仁 谢炜 谢东辰 编著

人民邮电出版社
POSTS & TELECOMMUNICATIONS PRESS

单片机实用技术问答

谢宜仁 主编

谢宜仁 谢炜 谢东辰 编著

人民邮电出版社

图书在版编目(CIP)数据

单片机实用技术问答/谢宜仁主编; 谢炜, 谢东辰编著. —北京: 人民邮电出版社, 2003.2
ISBN 7-115-11034-4

I. 单... II. ①谢... ②谢... ③谢... III. 单片微型计算机—基本知识 IV. TP368.1

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2002)第 098821 号

内容提要

本书采用专题的形式, 有针对性地、全面系统地解答了单片机应用过程中各种实用的控制技术问题。全书分为三篇, 共 20 章。第一篇为常见单片机及其应用基础, 第二篇为最新单片机及其特殊应用, 第三篇为单片机应用系统及工程技术。第一篇以目前社会上应用最为广泛的 MCS-51 和 MCS-96 系列单片机为主, 介绍了单片机的基础知识、软件、硬件及单片机内部功能等内容。第二篇介绍了目前有代表性的几种新型单片机芯片及其应用, 具有很强的实用价值。第三篇是全书的重点, 主要内容是单片机应用系统的开发、应用系统设计基础、汇编语言程序设计、实用工程设计技术、应用实例介绍和最新应用等。

本书不但内容丰富、形式新颖、图文并茂, 而且实例众多、程序详实、图表式样新颖、实用性强, 便于阅读和理解。对于从事自动化或单片机应用系统设计的人员, 相关行业的产品开发人员, 新产品试制人员和新技术培训人员, 本书有重要的学习和应用价值。本书最适合具有大专以上或相当于大专文化程度的读者阅读, 老师和学生可以作为课外读物或教学参考, 相关行业的学员和职工可以选用有关内容作为培训、学习或晋升中高级职称的教材, 有关技术教育方面的人员在专业、业务考试时, 也可以作为考试试题选用或参考。

单片机实用技术问答

- ◆ 主 编 谢宜仁
编 著 谢宜仁 谢 炜 谢东辰
责任编辑 邹文波
- ◆ 人民邮电出版社出版发行 北京市崇文区夕照寺街 14 号
邮编 100061 电子函件 315@ptpress.com.cn
网址 <http://www.ptpress.com.cn>
读者热线 010-67132692
北京汉魂图文设计有限公司制作
北京朝阳展望印刷厂印刷
新华书店总店北京发行所经销
- ◆ 开本: 787×1092 1/16
印张: 29.25
字数: 651 千字 2003 年 2 月第 1 版
印数: 1-5 000 册 2003 年 2 月北京第 1 次印刷

ISBN7-115-11034-4/TP · 3334

定价: 42.00 元

本书如有印装质量问题, 请与本社联系 电话: (010) 67129223

前言

放眼当今世界技术领域,自动化技术是实际应用最广泛、发展势头最强劲、经济效益最明显的技术之一。尤其当计算机技术、信息技术与自动化技术融为一体的时候,更显示出这项技术所具有的独特优势和无比强大的生命力。

面对国内外自动控制技术飞速发展的形势,中国自动化学会及其下属的各级学会组织曾经多次召开有关内容的学术会议和技术交流会,以交流理论和实践方面的经验,加快推广应用的步伐。主编人作为自动化学会的一位老兵,深感应用、推广自动控制技术的意义重大。

新技术的推广、应用离不开书——因为这是不可缺少的工具。

尽览书海,总想找到一本能“按图索骥”直接解答问题的、实用的、有一定特色的自动控制方面的专业书,置于案头、拿来就用。尽管努力查找,但因孤陋寡闻,每每茫然失望而告终。鉴于此,不如动笔一试,一来自用方便,二来以飨读者。尤其是本书能够囊括编著者三十几年积累的理论和实践经验,通过对它的总结和提炼,不但能了却编著者出一部著述的夙愿,而且可将所学所用的经验奉献给读者分享。

之所以选择单片机控制技术为讨论对象,就是因为它不但有普通集成电路无可比拟的应用价值,而且在当今国内外自动控制技术领域中占有相当重要的地位和作用。实用单片机控制技术,是自动化控制中应用最为广泛的重要控制方法,是提高自动化控制水平和产品技术含量的必备手段。单片机的大量应用,已经引发了自动控制领域的一场重大的革命。在当代自动化领域中,没有计算机、单片机的控制就是一种不完善的控制,因此,研究和应用单片机控制技术,具有重要的实际意义。

本书以一问一答的形式,有针对性地回答自动控制领域中单片机技术的若干问题。其中既有基本控制原理、又有结构、性能、编程方法;既有程序软件、应用实例、实践经验,又有抗干扰、应用设计选型、机型介绍、外围电路、实用资料、技术产品等内容。本书共收集、整理实用单片机控制技术方面的问答题 1570 余个,各种图表 360 余个。本书有如下特点:

1. 形式新颖。它的形式为一问一答,“有问有答,解开疙瘩”。既灵活简便,又便于有针对性地查找资料;既可带着问题找答案,又可顺其章节查内容。只要直接点明需要解决的某个问题的名称,一个原本深奥的问题,立时就会变得直观、易懂。

2. 结构独特。本书阐明问题深入浅出,有丰富的实例和插图,便于理解和掌握。各篇章、各题之间有其独立性,也有其连贯性。独立时,取之可用,有问则答;连贯时,前后呼应,上下贯通;应用时,理论可查,实践可鉴。

3. 内容简洁。编写本书的宗旨在于推广和介绍实用新技术,力求“一书在手,应用不愁”。全书以能实际应用的内容为重点向读者进行介绍。对于非常抽象的、理性特强的内容,尽量用浅显的道理讲解或者干脆剔除;对于一般书籍中常采见的过渡性语言文字,本书一概不用;对于问题的关键点,则采取“择其精华,取其关键、有用则长、无用则删”的原则,采集技术精句,全面为读者服务。

4. 兼顾性强。可以通过此书,查找出多种电路或机型的基本资料,也可以通过了解一些

主机（如单片机主机等）外围电路而得到实际应用的整体概念，有的单元程序或电路甚至可以直接套用到实际控制中应用。有了本书的基础，其他单片机技术也能触类旁通。

5. 应用价值高。通过对本书内容的掌握和应用，将促使智能控制技术进一步普及，促使产品迅速增值、升值，因为智能控制是产品增值、升值的重要途径。本书较好地沟通了理论与实践、技术与应用之间的关系，特意推出自动控制技术和单片机自控产品这一重点部分，缩短了理论与实践、研究与生产、技术与应用、产品与商情之间的距离，使高新技术尽快实现向经济效益的转换，使产品开发人员与科技人员紧密的联系在一起。

总之，不论从内容还是从形式上看，该书具有十分明显的特色，这特色是同类书籍中比较少见的。

本书由中国自动化学会会员、山东省自动化学会理事、淄博市自动化学会副秘书长谢宜仁高级工程师担任主编。在编写过程中，我们得到了各级自动化学会、出版社等各方面的支持和帮助，同时还从相关参考文献中借鉴了大量资料，并吸取了丰富的经验，在此，谨向关心、帮助本书出版的各界人士表示衷心的感谢。

由于书稿撰写和校对的时间仓促，更因编著者学识水平所限，书中难免有不当之处，恳请有关专家和广大读者批评指正。

编著者
2002 年 12 月

目 录

第一篇 常见单片机及其应用基础

第 1 章 单片机应用基础.....	2
1.1 单片机应用知识概述.....	2
1. 什么是单片机?单片机用什么英文字母表示?	2
2. MCU 的基本含义是什么?	2
3. 什么叫微处理器? 什么叫 CPU?.....	2
4. CPU 有哪几个组成部分?.....	2
5. 什么叫微型计算机?它有哪些?.....	2
6. 微型计算机分为几种?.....	2
7. 单片机是由哪几部分组成的?.....	2
8. 单片机与单板机在组成上各有什么特点?.....	3
9. 单片机在性能上比单板机有什么优良特性?.....	3
10. 单片机具有哪 5 大特点?.....	3
11. 单片机的片内,一般集成了哪几种外围功能器件?.....	3
12. 微计算机系统的组成如何?.....	4
13. 为什么说单片机是一种具有独特功能的计算机?	4
14. 以单片机为核心的控制技术有什么称谓? 微控制技术有何特点?	4
15. 什么是单片机控制系统?	4
16. 单片机经历了哪几个发展阶段?.....	4
17. 简述单片机 CPU 的主要发展概况?.....	4
18. 今后一个时期内,单片机的发展方向是什么?	5
19. 单片机存储器的发展方向是什么?.....	5
20. 今后一个时期内,单片机的发展有什么新特点?	5
21. 单片机的出现对计算机技术的发展有什么积极的推动作用?	6
22. 单片机的出现与发展,对于自动控制领域有什么重要意义?	6
23. 什么是单片机应用系统?	6
24. 单片机应用系统有什么特点?.....	6
25. 单片机在应用方面是一般计算机无法替代的,为什么?	6
26. 单片机怎样应用?.....	6
27. 为什么单片机能获得大量的应用?.....	6
28. 为什么说单片机在嵌入式微控制系统应用中具有十分重要的地位?	7
29. 为什么单片机在嵌入式系统中能得到大力推广和应用?	7

30. 为什么说单片机应用系统是发展最快、品种最多、数量最大、应用最广的嵌入式系统?	8
31. 将单片机嵌入到应用系统中为什么最方便?	8
32. 怎样组成一个完整的单片机应用系统?.....	8
33. 单片机多级应用和单级应用分别指的是什么?	8
34. 单片机的主要应用领域有哪些?.....	8
35. 单片机在工业方面有哪些主要应用?	8
36. 单片机在农业方面有哪些主要应用?	9
37. 单片机在商业方面有哪些主要应用?	9
38. 单片机在仪器仪表方面有哪些主要应用?	9
39. 单片机在民用方面有哪些主要应用?	9
40. 单片机在通信方面有哪些主要应用?	9
41. 单片机在航空航天方面有哪些主要应用?	9
42. 单片机在数据采集处理方面有哪些主要应用?	9
43. 单片机在汽车方面有哪些主要应用?	9
44. 为什么8位单片机的应用至今仍然非常广泛?	9
45. 工程技术人员掌握单片机技术有什么现实意义?.....	10
46. 为什么学习单片机技术最好先从常见单片机技术学起?	10
47. 为什么要学习最新型单片机?	10
48. 为什么必须重视单片机工程应用方面的学习?	10
49. 怎样更深入地学习和应用单片机技术?	10
50. 依单片机的位数分,常用的单片机有几种?请分别举出几种常见的单片机类型	11
51. 主机(CPU)的作用是什么?	11
52. 为什么自动控制系统中要采用集散系统?为什么单片机经常应用于集散系统?.....	11
53. 请举出一个单片机应用于集散控制系统的实例。	11
54. 为什么要采用并行多机控制?.....	11
55. 绘出一种并行多机数据采集系统的框图。	12
56. 在树状网络分布式测控系统中,单片机通常构成什么系统?.....	12
57. 绘制出微计算机系统的结构框图。	13
58. I/O是什么?I/O口是什么?.....	13
59. 单片机I/O口的发展方向是什么?.....	13
1.2 单片机应用基本知识.....	14
1. 单片机应用系统有几种类别?.....	14
2. 什么是最小应用系统?.....	14
3. 单片机最小系统一般是怎样配置的?.....	14
4. 单片机最小应用系统的功能取决于什么?.....	14
5. 什么是单片机最小功耗应用系统?.....	14
6. 什么是单片机典型应用系统?.....	14
7. 单片机典型应用系统应具备的功能有哪些?.....	14
8. 单片机典型应用系统应具备的手段有哪些?包括哪几部分?	14

9. 什么是系统配置? 什么是系统扩展?.....	14
10. 绘出单片机典型应用系统的框图。.....	14
11. 典型应用系统由哪几部分组成?.....	14
12. 典型应用系统的基本部分是怎样构成的?.....	15
13. 典型应用系统的测控增强部分是怎样构成的?.....	15
14. 典型应用系统的外设增强部分是怎样构成的?.....	15
15. 单片机对数字量、模拟量、开关量分别怎样采集?.....	15
16. 单片机对数字量、模拟量、开关量分别怎样输出?.....	15
17. 单片机应用系统的构成方式有几种?.....	16
18. 单片机专用系统的特点是什么?.....	16
19. 什么是单片机模块化应用系统, 其特点是什么?.....	16
20. 什么是单片单板机系统?单片机应用系统的特点是什么?.....	16
21. 典型的微型机工业控制系统由哪几部分组成?.....	16
22. 绘出典型的微型机工业控制系统的原理框图。.....	16
23. 典型的微型机工业控制系统的控制原理是什么?.....	17
1.3 MCS-51 单片机	17
1. MCS-51 系列 8 位单片机常应用于哪些自动控制系统?.....	17
2. MCS-51 系列 8 位单片机的主要配置有哪些?.....	17
3. MCS-51 系列 8 位单片机的主要型号及特性是什么?.....	17
1.4 M68XX 系列单片机	18
1. M68XX 系列 8 位单片机有哪些系列产品?其主要配置有哪些?.....	18
2. M68XX 系列 8 位单片机的主要型号及性能是什么?.....	18
1.5 MCS-96 系列单片机	18
1. 16 位单片机的主要特点是什么?主要应用于哪种自控领域?.....	18
2. MCS-96 系列单片机是用何种工艺生产的?.....	19
3. MCS-96 系列 16 位单片机的主要配置有哪些?.....	19
4. MCS-96 系列 16 位单片机有哪些性能?.....	19
5. M68HC16 系列 16 位单片机的主要配置有哪些?.....	19
6. M68HC16 系列 16 位单片机的主要型号及性能是什么?.....	19
第 2 章 单片机硬件知识	20
2.1 MCS-51 单片机的硬件结构	20
1. MCS-51 单片机硬件结构的基本特点是什么?.....	20
2. MCS-51 内部程序存储器 (ROM) 和内部数据存储器 (RAM) 的容量各是多少?.....	20
3. MCS-51 单片机输入/输出 (I/O) 是怎样设置的?.....	20
4. 外部程序存储器和外部数据存储器寻址空间的特点是什么?.....	20
5. 中断与堆栈有什么特点?.....	21
6. 定时/计数器与寄存器区有什么特点?.....	21

7. MCS-51 单片机指令系统有什么特点?	21
8. MCS-51 单片机布尔处理器有什么特点?	21
9. 常见单片机芯片的封装形式有哪几种类?	21
2.2 MCS-51 系列单片机的引脚及片外总线结构	21
1. MCS-51 系列单片机的封装形式如何?	21
2. MCS-51 子系列单片机有多少引脚? 绘出引脚配置图。	21
3. MCS-52 子系列单片机有多少引脚? 绘出引脚配置图。	21
4. 绘出 MCS-51 单片机的逻辑符号图, 并说明引脚的功能是怎样分配的?	22
5. MCS-51 系列单片机各引脚的功能是什么?	22
6. MCS-51 系列单片机的片外总线结构图怎样画?	24
7. 在图 2-4 中, 片外三总线结构是怎样构成的?	24
8. 什么是单片机的“三总线”结构?	24
2.3 单片机的片内总体结构	25
1. 绘出 MCS-51 单片机片内总体结构的框图。	25
2. MCS-51 单片机的片内总体结构的 9 个部件分别是什么?	25
3. 片内总体结构的九个部件之间有什么联系?	25
4. 绘出 MCS-51 单片机片内总体结构的简化框图。	26
5. 怎样通过 MCS-51 单片机片内总体结构图来区分 8051、8751、8031 芯片?	27
6. MCS-51 系列单片机各种芯片的配置有何不同?	27
2.4 单片机的中央处理器	27
1. 单片机的中央处理器由哪几部分组成?	27
2. 单片机运算部件的功能是什么? 由哪几个部分构成?	27
3. 单片机的 ALU 有什么功能?	27
4. 单片机的 ACC 有什么功能?	27
5. 单片机的 PSW 有什么功能?	28
6. 单片机控制部件由哪几部分组成?	28
7. 单片机控制部件的基本原理是什么?	28
2.5 单片机的时钟和振荡电路	28
1. 单片机的时钟方式是怎样构成的?	28
2. MCS-51 单片机的片内振荡器是怎样构成的?	28
3. 单片机的时钟怎样形成?	28
4. 单片机的时钟产生电路有几种? 分别是什么?	28
5. 单片机内部时钟方式是怎样构成的?	28
6. 绘出单片机的片内时钟电路。	28
7. 单片机内部时钟方式中, 组件的选择要点是什么?	28
8. 片内时钟电路在设计时应当注意些什么?	29
9. 什么是外接时钟方式?	29

10. 外部信号源接入的方式有什么不同?	29
11. 怎样绘 HMOS 型单片机外部振荡信号源的接入方法原理图?	29
12. CHMOS 型单片机外部振荡信号源的接入方法与 HMOS 型有什么不同?	29
13. 绘出 CHMOS 型单片机外部振荡信号源的接入方法原理图。	29
14. 对外部振荡信号有什么要求?	29
15. 用示波器怎样观察到单片机内部时钟信号?	30
16. 怎样采用外接晶体和电容的方法组成并联谐振电路?	30
2.6 单片机的 CPU 时序和时钟输出	30
1. 什么是单片机 CPU 的时序?	30
2. 单片机 CPU 的时序是怎样决定的?	30
3. 什么是 CPU 时序的振荡周期? 用简图说明。	30
4. 什么是 CPU 时序的时钟周期? 用简图说明。	30
5. 单片机 CPU 时序的机器周期是怎样组成的?	30
6. 什么是 CPU 时序的指令周期?	31
7. 若外接晶振为 12MHz 时, MCS-51 单片机的四个周期的具体数值分别是多少?	31
8. 在 MCS-51 指令系统中, 指令长度为多少字节?	31
9. 在 MCS-51 指令系统中, 各字节的指令各是多少周期?	31
10. 绘出 MCS-51 单片机典型指令的取指/执行时序图。	31
11. 分析典型指令的时序是怎样分配的?	31
12. 为什么要对时钟信号输出?	32
13. 时钟信号的输出方式有几种?	32
14. 单片机时钟输出的途径有哪两个?	32
2.7 单片机复位状态及复位电路	33
1. 为什么要了解单片机的复位状态?	33
2. 单片机复位状态是由哪方面的电路实现的?	33
3. 怎样实现单片机的初始化状态复位?	33
4. 怎样保证应用系统可靠地复位?	33
5. 复位后, 单片机的初始状态如何? 请列表简述。	33
6. MCS-51 单片机采用那两种方式复位?	33
7. 怎样绘出简易自动复位电路的原理图?	34
8. 简易复位电路的原理是什么?	34
9. 单片机的有些外围芯片也需要复位时, 怎么办?	34
10. 怎样增加单片机简易自动复位电路的抗干扰能力?	34
11. 请列出两种实用的上电复位电路。	35
12. 请绘出一例 HMOS 型单片机复位的电路框图, 并简略说明。	35
13. 复位电路中, 对电平有什么要求?	35
14. 请举出一种上电复位电路。	35
15. 请举出一种上电复位与按钮复位组合的电路。	35

16. 请举出一种能输出两种电平的复位控制电路。	36
第3章 单片机的存储器、寄存器及位地址空间	37
3.1 单片机的存储器	37
1. 单片机的存储器有几种? 多存放何类内容和信息?	37
2. MCS-51 单片机存储器的结构有哪几部分?	37
3. 存储器的应用特性及使用注意事项是什么?	37
4. 布尔指令集中有哪些指令? 各指令的功能是什么?	38
5. 绘出程序存储器的结构框图。	38
6. MCS-51 单片机的存储器分为哪几类?	38
7. 程序存储器用于存放什么内容? 它可寻址的地址空间是多少?	39
8. 程序存储器的地址是怎样变化指向的? 怎样构成应用系统?	39
9. 程序存储器是怎样操作的?	39
10. 程序存储器的操作分为哪两类?	39
11. 程序的运行控制操作包括哪几种?	39
12. MCS-51 单片机复位、中断的入口地址是什么?	39
13. MCS-51 单片机复位后, 对系统有何要求?	39
14. 增加跳转指令的目的是什么?	39
15. 转移控制是由何给定的? 转移控制有哪两条指令?	40
16. MCS-51 单片机同外部程序存储器打交道的指令有几条?	40
17. 以上两条指令的寻址方式是什么? 两条指令分别是怎样进行的?	40
18. 绘出 MCS-51 单片机存储器、特殊功能寄存器及位地址空间的结构框图。	41
19. MCS-51 单片机内部数据存储器是怎样设置的?	41
20. 数据存储器是由哪几部分组成的?	41
21. 绘出 MCS-51 单片机的片内数据存储器的结构框图。	41
22. 单片机内部数据存储器的特点是什么?	41
23. 怎样用表格的形式将工作寄存器与 RAM 地址的对应关系表示出来?	41
24. 当前程序使用的工作寄存器区是由什么指示的?	41
25. PSW 状态寄存器的状态与工作寄存器区有什么对应关系?	42
26. 什么是堆栈? MCS-1 单片机的堆栈怎样设置的?	43
27. 片内数据存储器的复位状态及操作方法是什么?	43
28. 片内数据存储器的操作特点是什么?	43
29. 片内数据存储器的间接寻址是通过哪个寄存器进行的? 标记是什么?	43
3.2 片外数据存储器	43
1. MCS-51 单片机的片外数据存储器的结构是怎样的?	43
2. MCS-51 单片机的片外数据存储器的特点?	44
3. MCS-51 单片机的片外数据存储器的操作方式是怎样的?	44
4. MOVX 指令的地址指针和指令各是怎样的?	44
5. 程序存储器与数据存储器是怎样区分的?	44

6. 使用片外存储器应注意什么?	44
3.3 特殊功能寄存器	44
1. 什么是特殊功能寄存器?	44
2. MCS-51 单片机特殊功能寄存器的作用是什么?	45
3. MCS-51 单片机特殊功能寄存器是怎样设置的?	45
4. MCS-51 单片机特殊功能寄存器有多少?	45
5. 列出 MCS-51 单片机特殊功能寄存器的地址影像表。	45
6. MCS-51 单片机特殊功能寄存器的操作方法是什么?	45
7. 特殊功能寄存器的位地址及位功能标记有哪些?	46
3.4 PC 寄存器及 SFR 块中的部分寄存器	46
1. 程序计数器 PC 的应用特性是什么?	46
2. 累加器 A 的应用特性是什么?	46
3. B 寄存器的应用特性是什么?	46
4. 堆栈指针 SP 的应用特性是什么?	47
5. 数据指针 DPTR 的应用特性是什么?	47
6. 串行数据缓冲器 SBUF 的应用特性是什么?	47
7. 定时器/计数器的应用特性是什么?	47
3.5 单片机的位地址空间及布尔操作指令集	47
1. 位地址空间共分几个区域?	47
2. RAM 区的地址影像各是什么?	47
3. 什么是布尔处理系统?	47
第 4 章 单片机的寻址方式及地址译码	49
4.1 单片机指令系统的寻址方式	49
1. 什么是寻址方式?	49
2. MCS-51 单片机共有哪几种寻址方式?	49
3. MCS-51 单片机的寻址方式是怎样设置的?	49
4. 立即寻址的含义、指令格式和功能各是什么?	49
5. 直接寻址的含义、指令格式和功能各是什么?	50
6. 寄存器寻址的含义、指令格式和功能各是什么?	50
7. 寄存器间接寻址的含义、指令格式和功能各是什么?	50
8. 相对寻址的含义、指令格式和功能各是什么?	50
9. 变址寻址的含义、指令格式和功能各是什么?	50
10. 位寻址的含义、指令格式和功能各是什么?	51
4.2 单片机的地址译码	51
1. 为什么要对单片机进行片选控制和地址选择?	51
2. 地址译码的规则有几条? 分别是什么?	51
3. 地址译码的方法有几种?	51

4. 线选法的原理是什么?	51
5. 怎样画出一种线选法地址译码的电路图? 请简要分析。	51
6. 线选法的主要优缺点是什么?	52
7. 什么情况下采用全地址译码? 全地址译码的作用原理是什么?	52
8. 74LS138 译码器的应用特性是什么?	53
9. 74LS138 译码器的引脚是怎样排列的?	53
10. 绘出应用系统中的全地址译码原理图。	53
11. 图 4-2 中的 74LS138 译码器各引脚的逻辑功能是什么?	54
12. 图 4-2 的 74LS138 译码器是怎样进行全地址译码的? 这种译码的特点是什么?	54
13. MCS-51 指令系统中布尔指令共有多少条?	54
第 5 章 单片机的输入/输出 (I/O) 口	55
5.1 I/O 口的内部结构	55
1. MCS-51 单片机有几个 I/O 口?	55
2. MCS-51 单片机 P0 口有哪些应用功能?	55
3. MCS-51 单片机 P1 口有哪些应用功能?	55
4. MCS-51 单片机 P2 口有哪些应用功能?	55
5. MCS-51 单片机 P3 口有哪些应用功能?	55
6. MCS-51 单片机 P3 口的第二功能有哪些?	55
7. I/O 口的组成有什么特点?	55
8. 根据 4 个 I/O 口的结构特点, 说明各口的应用特性是什么?	56
5.2 I/O 口的读/改/写操作	56
1. 每个 I/O 口的读入方法有几种?	56
2. 怎样读锁存指令? 何为读/改/写指令?	56
3. 哪些指令为“读/改/写”指令?	56
4. 怎样执行读引脚指令?	56
5. 当执行读引脚操作后, 口锁存器的状态与什么有关?	56
6. 当改写锁存器数据的指令时, 锁存器中的新数据能否出现在输出线上, 为什么?	57
5.3 使用 I/O 口注意事项	57
1. P0~P3 口的驱动能力有多大?	57
2. 各 I/O 口的负载能力作何考虑?	57
3. I/O 口共有多少条线可供用户使用?	57
4. 输入输出设备中含有线性组件或键盘、码盘、LED 时, 应怎样考虑驱动电流问题?	57
第 6 章 单片机的串行接口、定时/计数器及中断系统	58
6.1 串行接口简介	58
1. MCS-51 单片机内部串行接口是怎样设置的? 应用特性是什么?	58
2. MCS-51 单片机内部串行接口有几种工作模式? 分别是什么?	58

3. MCS-51 单片机内部设置了几个定时/计数器? 它们的工作方式和工作模式各是什么?	58
4. MCS-51 单片机内部定时/计数器的工作方式和工作模式怎样选择?	58
6.2 定时/计数器的结构	59
1. 定时/计数器的结构如何?	59
2. 工作方式控制寄存器 TMOD 的格式是什么?	59
3. 控制寄存器 TMOD 的工作方式选择位 M1、M0 各有什么功能?	59
4. 工作方式控制寄存器 TMOD 的定时器和外部计数方式选择位 C/T 有什么作用?	60
5. 工作方式控制寄存器 TMOD 的门控位 GATE 是怎样实现控制的?	60
6. 控制寄存器 TCON 的格式怎样表示? 格式中的符号表示什么含义?	60
6.3 定时/计数器的工作模式及对输入信号的要求	60
1. 定时/计数器有哪 4 种工作模式?	60
2. 怎样将定时器/计数器的工作模式选定在模式 0?	60
3. 怎样将定时器/计数器的工作模式选定在模式 1?	60
4. 怎样将定时器/计数器的工作模式选定在模式 2?	60
5. 怎样将定时器/计数器的工作模式选定在模式 3?	61
6. 定时器/计数器的作用是什么?	61
7. 单片机内部定时器的基本工作原理是什么?	61
8. 8031 在定时器工作方式时, 对输入信号的基本要求是什么?	61
9. 8031 在计数器工作方式时, 对输入信号的基本要求是什么?	61
6.4 定时/计数器编程与应用	61
1. 以下题为例, 说明怎样对定时/计数器的“模式 0”进行应用和编程?	61
2. 怎样对定时/计数器的“模式 1”进行应用和编程?	62
3. 怎样对定时/计数器的“模式 2”进行应用和编程?	63
4. 怎样对定时/计数器的“模式 3”进行应用和编程?	64
5. 读取定时/计数器的数值时, 为什么其读取值可能出错?	64
6. 读取定时/计数器的数值时, 有什么方法可以解决错误读问题?	65
6.5 8253 可编程定时/计数器	65
1. 绘出 8253 可编程定时/计数器的引脚排列图。	65
2. 8253 可编程定时/计数器的各端口怎样选择?	65
3. 8253 可编程定时/计数器的控制字是怎样设置的?	65
4. 8253 可编程定时/计数器有几种工作方式? 各工作方式的内容是什么?	66
6.6 单片机的中断系统	67
1. 什么是中断? 什么是中断系统?	67
2. 为什么要设置中断系统?	67
3. 什么是中断源? 怎样理解中断级别的含义?	67
4. 什么是中断嵌套? 什么是多级中断系统?	67
5. 绘出二级中断服务程序嵌套的中断过程示意图。	67

6. MCS-51 单片机中断系统是怎样设置的?	67
7. 绘出 MCS-51 单片机的中断系统结构示意图。	68
8. MCS-51 单片机有几个中断源? 各是什么?	68
9. 中断的相应过程怎样?	68
10. 各中断服务程序的入口地址是什么?	68
11. 外部中断的响应时间是多少?	69
12. 外部中断的方式有几种?	69
6.7 8259 可编程中断控制口	69
1. 绘出 8259 可编程中断控制器的引脚排列图。	69
2. 8259 可编程中断控制器的初始化命令字 ICW1 ($A_0=0$) 是怎样设置的?	69
3. 8259 可编程中断控制器的初始化命令字 ICW2 ($A_0=1$) 是怎样设置的?	69
4. 8259 可编程中断控制器的初始化命令字 ICW3 ($A_0=1$) 是怎样设置的?	70
5. 8259 可编程中断控制器的初始化命令字 ICW4 ($A_0=1$) 是怎样设置的?	70
6. 8259 可编程中断控制器的控制命令字 OCW1 (中断屏蔽字) ($A_0=1$) 是怎样设置的?	70
7. 8259 可编程中断控制器的控制命令字 OCW2 ($A_0=0$) 是怎样设置的?	71
8. 8259 可编程中断控制器的控制命令字 OCW3 ($A_0=0$) 是怎样设置的?	71
9. 8259 可编程中断控制器的查询字是怎样设置的?	71

第 7 章 单片机系统的扩展..... 73

7.1 程序存储器的扩展.....	73
1. 为什么要对单片机系统进行扩展?	73
2. 单片机系统的扩展包括那些方面的内容?	73
3. 在什么情况下, 需要对单片机的程序存储器进行扩展? 用何种器件扩展?	73
4. 绘出 MCS-51 单片机扩展外部程序存储器的硬件电路框图。	73
5. MCS-51 单片机访问外部程序存储器所使用的控制信号有几种?	73
6. 可供外部程序存储器选用的芯片种类有几种?	74
7. 地址锁存器在程序存储器的扩展中起什么作用?	74
8. 地址锁存器可选用的型号有几种?	74
9. 绘出地址锁存器 74LS373、8282、74LS273 的引脚排列图。	74
10. 绘出锁存器 74LS373 和 8282 的简化结构图。	74
11. 地址锁存器的锁存原理是什么?	74
12. 地址锁存器怎样与 8031 连接?	75
13. 绘出 74LS373、8282、74LS273 作为地址锁存器与 8031 的连接图。	75
14. 程序存储器一般采用何种芯片进行扩展?	75
15. 常用的 EPROM 芯片有何种型号? 其基本使用方法是什么?	75
16. 绘出几种常用 EPROM 只读程序存储器芯片的引脚排列图。	76
17. 2716 EPROM 的应用特性指标及引脚的作用各是什么?	76
18. 2732A EPROM 的应用特性指标及引脚的作用各是什么?	76
19. 2764A EPROM 的应用特性指标及引脚的作用各是什么?	77

20. 128A EPROM 的应用特性指标及引脚的作用各是什么?	77
21. 27256 EPROM 的应用特性指标及引脚的作用各是什么?	77
22. 27512 EPROM 的应用特性指标及引脚的作用各是什么?	77
23. 用 2732A 作程序存储器扩展时, 怎样与 8031 单片机连接?	77
24. 绘出 2732A 与 8031 单片机相连接的电路原理图。	77
25. 用 27128A 作程序存储器扩展时, 怎样与 8031 单片机连接?	77
26. 绘出 27128A 与 8031 单片机相连接的电路原理图。	77
27. 用 27256 作程序存储器扩展时, 怎样与 8031 单片机连接?	77
28. 绘出 27256 与 8031 单片机相连接的电路原理图。	78
29. 什么是 EEPROM 扩展电路? 主要特点是什么?	79
30. EEPROM 电擦除可编程只读存储器有什么应用性能?	79
31. EEPROM2817A 电擦除可编程只读存储器有什么应用性能?	79
32. EEPROM 2817A 电擦除可编程只读存储器的写入和读出有什么特点?	80
33. 怎样选择 2817A 的工作方式?	80
34. 绘出 EPROM 2817A 电擦除可编程只读存储器的引脚排列图。	80
35. 绘出 EEPROM 2817A 与单片机进行电路接口的电路图。	80
36. 图 7-10 中, EPROM 2817A 怎样与单片机进行电路接口?	80
37. 图 7-10 中, 8031 怎样通过中断的方法对 2817A 的写入进行控制?	81
38. 利用图 7-10, 将 2817A 的 7F00H~7FFFH 范围内的 256 个单元依次写入 0, 1, ..., FFH 时, 其程序清单怎样列出?	81
39. EPROM 2864A 电擦除可编程只读存储器有什么应用性能?	82
40. EPROM 2864A 电擦除可编程只读存储器的引脚怎样排列? 各引脚有何作用?	82
41. EPROM 2864A 电擦除可编程只读存储器有哪 4 种工作方式?	82
42. EPROM 2864A 电擦除可编程只读存储器的 4 种工作方式各有什么特点?	82
43. 绘出 EEPROM 2864A 电擦除可编程只读存储器与单片机接口的电路图。	82
44. 根据图 7-12 的电路, 怎样编制一个程序向 2864A 加载一个页面的数据?	83
7.2 外部数据存储器的扩展	84
1. 为什么要对单片机的数据存储器进行扩展?	84
2. 常用的数据存储器有哪两种?	84
3. 绘出 8031 单片机扩展外部数据存储器的电路原理图。	84
4. 图 7-13 中各引线的主要作用是什么?	84
5. 绘出 8031 与外部数据存储器之间数据传送波形图, 并说明其原理。	84
6. 采用静态 RAM 扩展有什么优缺点?	84
7. 6116 静态 RAM 扩展芯片有什么应用性能?	84
8. 6116 静态 RAM 扩展芯片的引脚配置及含义是什么?	85
9. 6116 静态 RAM 扩展芯片的操作方式有几种?	86
10. 6116 静态 RAM 扩展芯片怎样与 8031 连接?	86
11. 图 7-16 中单片机各口的用途是什么? 8031 在访问 6116 时, 采用什么指令?	86
12. 6264 静态 RAM 扩展芯片的应用性能是什么?	87

13. 绘出 6264 静态 RAM 扩展芯片的引脚排列图, 并说明各引脚的作用是什么?	87
14. 6264 静态 RAM 的扩展芯片有何操作方式?	87
15. 6264 静态 RAM 的扩展芯片怎样与 8031 连接?	87
16. 图 7-18 中各引线用途是什么?	87
17. 8031 访问 6264 时, 其指令是什么?	88
18. 动态 RAM 的特点是什么? 适用于什么场合?	88
19. iRAM 动态随机存储器内部是怎样配置的? 它有什么主要特点?	88
20. 绘出 iRAM2186/2187 动态 RAM 扩展芯片的引脚排列图, 并说明各引脚有何功能?	88
21. iRAM2186/2187 动态 RAM 扩展芯片的主要性能是什么?	89
22. iRAM 2186 与 iRAM 2187 动态 RAM 扩展芯片有什么不同?	89
7.3 外部 I/O 口的扩展	89
1. 为什么要对 MCS-51 单片机作 I/O 扩展?	89
2. 单片机怎样访问外部接口芯片?	89
3. MCS-51 单片机为什么常采用 Intel 公司的产品作为外围器件扩展?	89
4. 常用 Intel 公司的单片机系统外围器件有何种型号?	89
5. 8255A 芯片可编程并行 I/O 扩展口的主要应用性能是什么?	89
6. 绘出 8255A 芯片可编程并行 I/O 扩展口的引脚图。	90
7. 8255A 芯片可编程并行 I/O 扩展口引脚的功能是什么?	90
8. 8255A 芯片可编程并行 I/O 扩展口的 3 种基本工作方式是什么?	91
9. 8255A 芯片可编程并行 I/O 扩展口的工作方式 0 有什么基本功能?	91
10. 8255A 芯片可编程并行 I/O 扩展口的工作方式 1 有什么基本功能?	91
11. 工作方式 1 输入时, 各控制信号的功能是什么?	92
12. 工作方式 1 输出时, 各控制信号的功能是什么?	92
13. 8255A 芯片可编程并行 I/O 扩展口的工作方式 2 有什么基本功能?	92
14. 工作方式 2 输入时, 各控制信号的功能是什么?	92
15. 8255A 芯片可编程并行 I/O 扩展口与 8031 单片机是怎样连接的?	93
16. 8255A 芯片可编程并行 I/O 扩展口在实际应用中的编程方法如何? 请举例说明	93
17. 8255A 芯片在 MCS-51 单片机应用系统中的主要用途是什么?	94
18. 8155/8156 可编程并行 I/O 扩展接口芯片的主要性能是什么?	94
19. 8155 与 8156 可编程并行 I/O 扩展接口芯片有何异同之处?	94
20. 绘出 8155/8156 芯片可编程并行 I/O 扩展口引脚图及内部结构图。	94
21. 8155/8156 芯片可编程并行 I/O 扩展口各引脚的作用及内部结构的功能是什么?	95
22. 8155/8156 芯片可编程并行 I/O 扩展口的内部由哪些部分组成?	95
23. 8155/8156 芯片中的 $\text{IO}/\overline{\text{M}}$ 信号表示什么内容?	95
24. 8155/8156 芯片可编程并行 I/O 扩展口的工作方式是怎样确定的?	95
25. 8155/8156 芯片可编程并行 I/O 扩展口工作方式控制字的格式怎样用图形表示?	96
26. 8155/8156 芯片可编程并行 I/O 扩展口中的定时器/计数器是怎样设置的? 计数长度和计数方式是怎 样确定的?	96
27. 计数寄存器用什么格式确定计数长度和计数方式?	96