

HUAZHONG UNIVERSITY OF SCIENCE AND TECHNOLOGY PRESS

单片微型计算机 原理与接口技术

DANPIAN WEIXING JISUANJI YUANLI YU JIEKOUJISHU

陈光东 赵性初

华中理工大学出版社

第 2 版

单片微型计算机 原理与接口技术

第 2 版

周志敏 主编

清华大学出版社

单片微型计算机原理与接口技术

陈光东 赵性初

华中理工大学出版社

内 容 简 介

单片微型计算机是近10年来应用最为广泛的一种微型计算机。本书融作者多年来教学和科研的经验和成果,从应用的角度,简明扼要地介绍了MCS-51系列单片微型计算机的结构、操作指令、程序设计基础、各种实用接口技术以及一些典型的单片机系统的设计应用实例等,具有系统、精炼、实用的特点。

本书可作为各类高校自控、电力、电子等有关专业的教材和教学参考书,也可供有关科技人员学习和参考。

单片微型计算机原理与接口技术

陈光东 赵性初

责任编辑 朝 晖

*

华中理工大学出版社出版发行

(武昌喻家山)

新华书店湖北发行所经销

华中理工大学出版社沔阳印刷厂印刷

*

开本:787×1092 1/16 印张:13 字数:312 000

1993年2月第1版 1998年3月第7次印刷

印数:30 001—35 000

ISBN 7—5609—0742—3/TP·77

定价:13.00元

(鄂)新登字第10号

(本书若有印装质量问题,请向承印厂调换)

前 言

近10年来, 单片微型计算机的开发与应用已成为自动化领域中最活跃的课题之一。作为一门新兴技术, 目前国内已有一些译著、教材和参考书出版。

本书是以作者在华中理工大学和湖北电视大学开设的单片机原理课部分内容为基础改编而成的, 基本特点在于, 从应用的角度出发, 简明扼要地介绍了MCS-51系列单片机的结构、操作指令和程序; 详尽地讨论了该机的系统扩展和各种实用的接口电路; 各章附有习题, 供读者巩固加深所学内容用; 书中还有一些典型的单片机系统的设计应用实例, 标*者为选修内容。我们希望这样的安排能使读者在尽快掌握单片机原理的基础上, 尽可能多地学会单片机应用于不同场合的设计、操作、调试等实践技能。

全书由陈光东主编。第五章和§6.3由赵性初编写, 其余由陈光东编写。

本书承蒙陈锦江教授审阅, 在编写过程中得到华中理工大学自控系工业自动化教研室许多同事的支持和帮助, 郑恭恒还为本书提供了部分子程序, 在此谨致诚挚的谢忱。

由于作者知识水平有限, 成稿仓促, 书中会有错误与疏漏之处, 恳请读者批评指正。

编 者

目 录

绪论	(1)
第一章 MCS-51单片机的硬件结构与工作原理	(5)
§ 1.1 存贮器	(5)
1.1.1 内部数据存贮器	(5)
1.1.2 特殊功能寄存器	(7)
1.1.3 程序存贮器	(9)
1.1.4 外部数据存贮器	(10)
1.1.5 存贮器的数据操作	(10)
§ 1.2 定时器/计数器	(11)
1.2.1 工作方式	(11)
1.2.2 控制寄存器	(14)
1.2.3 定时/计数初值的求取方法	(15)
§ 1.3 中断系统	(16)
1.3.1 中断系统的结构	(16)
1.3.2 中断系统的控制寄存器	(17)
1.3.3 中断的响应过程	(18)
§ 1.4 输入/输出端口	(20)
1.4.1 并行端口	(20)
1.4.2 串行端口	(23)
§ 1.5 时钟电路与复位电路	(28)
1.5.1 时钟电路	(29)
1.5.2 基本时序单位	(29)
1.5.3 复位电路	(29)
1.5.4 单片机复位后的状态	(30)
§ 1.6 引脚功能	(31)
§ 1.7 单片机最小系统	(32)
习题与思考题	(34)
第二章 MCS-51单片机的指令系统	(36)
§ 2.1 寻址方式	(36)
2.1.1 立即寻址	(36)
2.1.2 直接寻址	(36)
2.1.3 寄存器寻址	(37)
2.1.4 寄存器间接寻址	(37)
2.1.5 变址寻址	(38)

2.1.6	相对寻址	(38)
2.1.7	位寻址	(39)
§ 2.2	分类指令	(39)
2.2.1	数据传送与交换类指令	(40)
2.2.2	算术运算类指令	(42)
2.2.3	逻辑运算与循环类指令	(45)
2.2.4	子程序调用与转移类指令	(46)
2.2.5	位操作类指令	(50)
2.2.6	CPU控制类指令	(52)
	习题与思考题	(53)
第三章	MCS-51单片机程序设计基础	(56)
§ 3.1	顺序程序	(56)
§ 3.2	分枝程序	(57)
§ 3.3	循环程序	(58)
§ 3.4	数制转换程序	(62)
§ 3.5	位操作程序	(63)
§ 3.6	子程序	(64)
	习题与思考题	(66)
第四章	MCS-51单片机的系统扩展	(68)
§ 4.1	程序存贮器的扩展	(68)
§ 4.2	数据存贮器的扩展	(70)
§ 4.3	E ² PROM的扩展	(73)
§ 4.4	定时器/计数器的扩展	(76)
§ 4.5	输入/输出端口的扩展	(81)
4.5.1	8243扩展端口	(81)
4.5.2	用缓冲器、锁存器扩展端口	(82)
§ 4.6	外部中断源的扩展	(83)
§ 4.7	综合功能扩展	(85)
4.7.1	8155扩展	(85)
4.7.2	多芯片扩展	(91)
	习题与思考题	(92)
第五章	MCS-51单片机的接口技术	(94)
§ 5.1	接口设计的一般方法	(94)
5.1.1	接口信号和数据交换方式	(94)
5.1.2	接口指令	(95)
5.1.3	接口地址信号	(96)
§ 5.2	D/A转换电路接口技术	(96)
5.2.1	DAC0832与单片机的接口	(96)
5.2.2	AD7520与单片机的接口	(101)
5.2.3	DAC1210 12位D/A转换器与单片机的接口	(103)

§ 5.3	A/D转换电路接口技术	(106)
5.3.1	双积分式A/D转换器与单片机的接口	(106)
5.3.2	逐次逼近式A/D转换器与单片机的接口	(114)
§ 5.4	键盘接口技术	(121)
5.4.1	键盘接口的基本任务	(121)
5.4.2	键盘接口设计	(121)
§ 5.5	显示器接口技术	(124)
5.5.1	单片机与LED显示器接口	(124)
5.5.2	单片机与LCD显示器接口	(127)
§ 5.6	单片机与8279可编程键盘/显示控制器的接口	(132)
5.6.1	8279可编程键盘/显示控制器	(132)
5.6.2	8279与单片机的接口	(134)
§ 5.7	打印机与单片机接口技术	(136)
5.7.1	TPμP-16A微型打印机	(137)
5.7.2	打印机与单片机的接口	(133)
*§ 5.8	单片机与IBM PC机串行通讯接口技术	(138)
5.8.1	IBM PC机的BASIC串行通讯语句	(133)
5.8.2	单片机与IBM PC机串行通讯的接口电路	(140)
5.8.3	单片机与IBM PC机的通讯程序	(142)
§ 5.9	单片机与拨盘开关接口技术	(147)
§ 5.10	单片机与光电耦合器的接口	(150)
5.10.1	光电耦合器的类型	(150)
5.10.2	单片机与光耦器件的接口	(151)
*§ 5.11	单片机与GAL接口技术	(153)
5.11.1	GAL的内部结构	(154)
5.11.2	GAL的工作方式	(155)
5.11.3	GAL的应用方法	(156)
	习题与思考题	(160)
第六章	MCS-51单片机应用实例	(162)
*§ 6.1	单片机频率测量仪	(163)
6.1.1	硬件电路	(163)
6.1.2	程序编制	(163)
6.1.3	频率计的实测值	(165)
6.1.4	程序清单	(165)
§ 6.2	纸机转速、纸长的单片机控制	(167)
§ 6.3	单片机控制的步进电机调速系统	(175)
6.3.1	步进电机的运行控制与转速控制	(175)
6.3.2	步进电机调速系统控制电路	(176)
6.3.3	步进电机调速系统程序设计	(180)
§ 6.4	SPWM二相交流电动机变频调速微机控制系统	(184)

6.4.1 极性控制信号的产生	(185)
6.4.2 SPWM信号的产生	(188)
6.4.3 v/f 协调控制	(189)
习题与思考题	(190)
附录 MCS-51系列单片机指令表	(192)
参考文献	(200)

绪 论

单片微型计算机 (Single Chip Microcomputer) 简称单片机, 又称微控制器 (Microcontroller Unit) 或嵌入式控制器 (Embedded Controller), 是将计算机的基本部件微型化, 使之集成在一块芯片上的微机。片内含有CPU、ROM、RAM、并行I/O、串行I/O、定时器/计数器、中断控制、系统时钟及系统总线等等。

单片机有着体积小、功耗低、功能强、性能价格比高、易于推广应用等显著优点, 在自动化装置、智能化仪器仪表、过程控制和家用电器等领域得到日益广泛的应用。据国外有关资料统计, 在1991年世界上单片机的年销售量已达7亿片, 销售额达30亿美元, 并且这一趋势还在进一步扩大。

自1974年美国德克萨斯仪器公司推出第一片单片机以来, 单片机得到了迅猛的发展。目前的趋向包括以下几个方面: 第一, 位数从4位、8位、16位直至目前的32位; 第二, 从单CPU向多CPU方向发展, 使单片机具有了并行处理的能力, 功能得到了极大的增强; 第三, 使用的语言升级, 有的单片芯片内已固化有高级语言的解释程序, 可直接用简单高级语言编程, 例如Z8系列、MCS-51系列中的部分产品; 第四, I/O端口的多功能化, 如A/D、D/A、LED/LCD荧光管显示驱动、特殊串行I/O口、DMA控制、FIFO缓冲器、PWM(脉宽调制)输出、PLL(锁相环控制)等等; 第五, 功耗降低、速度加快, 目前新出的单片机大都采用CHMOS工艺制造, 这种工艺兼有HMOS高速、高集成度和CMOS低功耗的特性, 并使适应电压范围加宽。

近年来, 单片机结合专用集成电路ASIC (Applied Specific Integrated Circuit) 和精简指令集计算机RISC (Reduced Instruction Set Computer) 技术, 发展成嵌入式处理器 (Embedded Processor), 使得单片机可集成众多的硬件和软件, 而成为更深意义上的单片应用机型, 使其以更强的功能深入到数据、数值分析, 信号处理, 智能机器人及图象处理等高新技术领域。

尽管单片机不断向纵深发展, 但目前乃至今后若干年, 8位单片机仍旧是实际应用中的主导产品。到1993年, 8位机将占单片机总量的60%, 产值达到27亿美元。其中, 最具代表的典型机种为Intel公司的MCS-51系列, Motorola公司的MC 6805系列和Zilog公司的Z8系列及其派生的各种产品。

MCS-51系列是目前8位单片机的主流机型, 数量约占8位单片机的38.3%, 在实时控制、智能化仪器仪表等方面应用最广。MC 6805系列的特点在于具有多种专门用途的单片机大家族, 因而在家用电器及一些专用控制场合的应用中最为广泛。Z8系列单片机的规模相对而言要小些。各种常见的单片机性能一览表见表0.1。

从国内开发应用单片机的情况看, 自80年代初起步以来, 以Intel公司的MCS-48系列单片机为主导机种, 率先渗入到微机控制的各个领域, 并取得了一定的应用成果。80年代中期以后, 随着性能更强、速度更快的MCS-51系列加入国内单片机行列, 单片机迅速得到了广泛的应用, 获得了微机界的一致好评。目前, 单片机的开发和应用均以MCS-51系列为主,

表0.1 常见单片微型计算机一览表

类别	公司	系列	典型品种	同系列产品	ROM (典型品种)	片内 RAM (字节)	并行 I/O线	串行 I/O口	定时器/ 计数器	中 断 源	典型晶振 (MHZ)	D/A	A/D	其 它		
8 位 机	Intel	MCS-48	8048	8748, 8035	1KB	64	27	1	1×8位	2	8					
			8049	8749, 8039	2KB	128	27	1	1×8位	2	11					
		MCS-51	8051	8751, 8031	4KB	128	32	32	1	2×16位	5	12			8052AH-BASIC片内固化有BASIC 解释程序	
			8052	8752, 8032	8KB	256	32	32	1	3×16位	6	12			80C51具有低功耗及待机工作方式	
			80C51	87C51, 80C31	4KB	128	32	32	1	2×16位	5	12			8044的串行口为串行接口部件SIU	
			8044	8744, 8344	4KB	192	32	32	1	2×16位	5	12				
			80C252	87C252, 83C252	8KB	256	32	32	1	3×16位	7	12				
			MC6805	MC6805(P, U, R, T) MC6805(G, F, E, C)	1~4KB	64~128	20~32	1	1×(8~16)位	4	4					MC6805T ₂ 片内有锁相环 MC6805R ₂ 有一个8位AD
		16 位 机	Intel	Z8	Z8601	Z8602, Z8603	2KB	128	32	1	2×8位	6	8			
					Z8611	Z8612, Z8613	4KB	128	32	1	2×8位	6	12			
MCS-96	8394			8794, 8094	8KB	232	32	32	1	2×16位	8	12			4×16位软件定时器	
	8396			8796, 8096	8KB	232	48	48	1	2×16位	8	12			1×16位监视定时器	
	8395			8795, 8095	8KB	232	32	32	1	2×16位	8	12	1	4×10位	D/A变换器用PWM实现	
	8397			8797, 8097	8KB	232	48	48	1	2×16位	8	12	1	8×10位	具有高速输入输出部件HSI, HSO	
	8398			8098	8KB	232	24	24	1	2×16位	8	12	1	4×10位	8098是准16位机	
	80C196				8KB	232	40	40	1	2×16位	2	12	1	8×10位		
TMS	TMS32020			TMS320C25 TMS320C30	4KB	544×2	32	1	1×16位	3	32~40				TMS32020是准32位DSP, 指令周期 100ns	
32位机	Texas			TMS												

已成为我国 8 位单片机的主导机种。随着功能不断完善的开发工具的推出, 该系列单片机得到了进一步的应用, 已在各个技术领域的科研和技术改造、产品开发中起着越来越大的作用。

MCS-51系列单片机以片内有无程序存储器及存储器的形式, 分为 3 种基本产品: 8051, 8751和8031。

8051单片机片内含有掩膜ROM型程序存储器。因为这种只读存储器中的程序, 要由单片机生产厂家制作该芯片时代为用户固化于片内, 所以, 只有在批量极大且程序要永久性保留、不会修改时才用到。

8751片内含EPROM型程序存储器, 用户可以把程序固化在EPROM中, 需要修改时, 可用紫外线光照射擦除, 然后又可写入新的用户程序, 但该芯片价格较高。

8031片内没有程序存储器, 外部扩展一片或多片含用户程序的EPROM后, 就相当于一片8751, 因而使用方便灵活, 加之其价格低廉, 目前已是我国单片机工作者使用最多的品种。

由于8051和8751除程序存储器的形式不同于8031外, 其它结构及功能均与8031相同, 因此, 为叙述方便, 本书主要讨论8031。一旦掌握了8031, 对8051和8751也就不难举一反三。在以后的章节中, 如无指明, 述及MCS-51单片机处均指8031单片机。

8031单片机有 1 个 8 位的面向控制的CPU、1 个128字节RAM、21个特殊功能寄存器、4 个 8 位并行I/O端口、1 个全双工异步串行端口、2 个16位定时器/计数器、2 个优先级别的 5 个中断源。这样一片8031与人们熟知的Z80单板机相比, 相当于一片 Z80 CPU、二片Z80 PIO、一片Z80 CTC、一片Z80 SIO以及一片RAM。在8031外接一片程序存储器后, 就构成了一个有完整功能的微型机。

在软件方面, 当8031的晶振频率为12MHz时, 指令周期为 $1\mu\text{s}$, 绝大多数指令执行时间为 $1\sim 2\mu\text{s}$, 最长为 $4\mu\text{s}$ 。大部分指令为 1 字节或 2 字节, 最长 3 字节。此外, 8031所具有的乘除指令、多种形式的位操作类指令和逻辑运算类指令也是独具特色的。

由此可以得出一个粗略的印象, 8031在硬结构上与一台Z80单板机相近, 在软件上略强于后者, 但其在价格、体积、抗干扰、功耗等方面比后者占有较大的优势。这使人不难明白, 为什么8031具有取代单板机的能力, 并成为单片机主导机种。

近年来, Intel公司在8051、8751和8031的基础上, 增加了MCS-51系列单片机的成员, 推出了增强型产品: 8052、8752和8032。该产品与8051、8751和8031相比分别增加了一个定时器/计数器、一个中断源、128字节片内RAM以及4KB程序存储器(仅对8052、8752)。采用CHMOS II -E工艺制造的80C51、87C51和80C31, 除具有运行时的低功耗外(16mA, 5V), 还具备空闲(IDLE)操作和掉电(POWER DOWN)操作两种既节电又能保存片内信息的工作方式。此外, 87C51还具备二级程序存储器加密电路和智能编程算法。

在8052的基础上, MCS-51系列还派生出在片内ROM中固化有BASIC解释程序的8052AH-BASIC, 用户可直接使用BASIC语言的部分语句来编写单片机应用程序。以80C51为核, 在其外围集成二通道的DMA控制器和从属总线上的双向FIFO缓冲器接口, 还产生出通用外设接口UPI(Universal Peripheral Interface)系列产品8044、8744和8344。

MCS-51系列单片机的主要产品类型及其特点见表0.2。

表0.2 MCS-51系列单片机的主要产品类型及特点一览表

特点 类型	无ROM	含ROM/容量	含EPROM /容量	RAM	16-Bit计时器 个 数	中断源个数	制作工艺
普通型	8031	8051/4K	8751/4K	128	2	5	HMOS
增强型	8032	8052/8K	8752/8K	256	3	6	HMOS
低功耗型	80C31	80C51/4K	87C51/4K	128	2	5	CHMOS
UPI型	8344	8044/4K	8744/4K	192	2	5	CHMOS

第一章 MCS-51单片机的硬件结构与工作原理

8031单片机结构原理示意图如图1.1所示。由图可见，8031单片机片内除集成了CPU、存贮器和输入/输出电路外，还包含有定时器/计数器、中断控制和时钟振荡电路等，由此构成一个完整的微机电路。

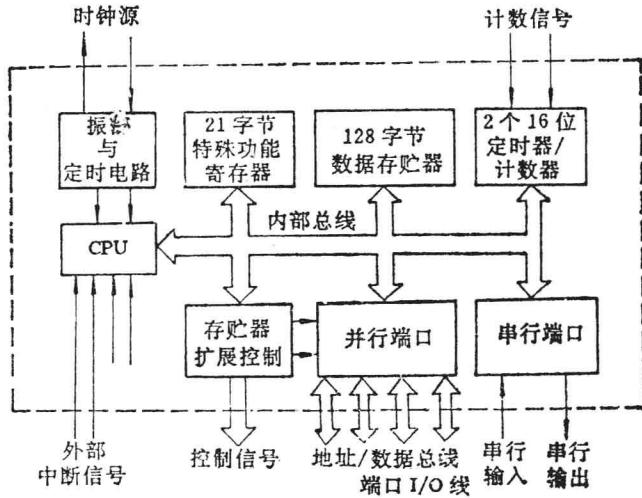


图1.1 8031单片机结构原理示意图

下面分别介绍各组成部分硬件的结构、操作方法和工作原理。

§1.1 存 贮 器

8031单片机有4个存贮器空间，分别用来安排4种不同功用的存贮器：

①内部数据存贮器；②特殊功能寄存器；③程序存贮器；④外部数据存贮器。

内部数据存贮器和特殊功能寄存器集成于片内，程序存贮器和外部数据存贮器则安排在片外，用接口电路与单片机连接。4种存贮器中，除内部数据存贮器和特殊功能寄存器是统一编址的外，各存贮器均分开编址，并用不全相同的寻址方式来访问它们。

1.1.1 内部数据存贮器

内部数据存贮器又称为内部数据RAM，共128字节，地址范围为00H~7FH，见图1.2。前32个单元（地址00H~1FH）称为寄存器区。其中，每8个寄存器形成一个寄存器组。具体说来：

寄存器0组 地址00H~07H

寄存器1组 地址08H~0FH

寄存器2组 地址10H~17H

字节地址

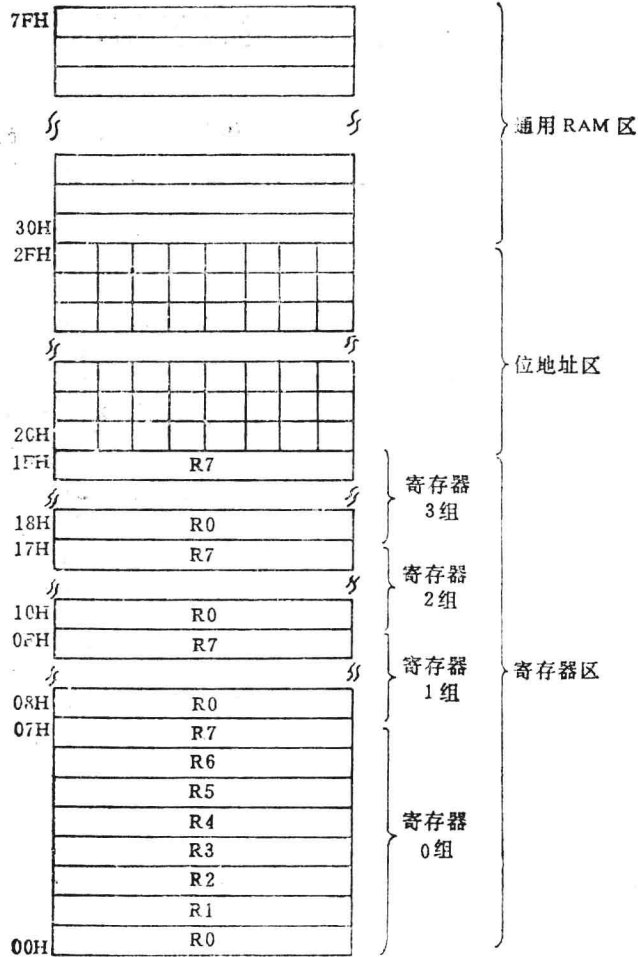


图1.2 内部数据存储器结构

通过对特殊功能寄存器PSW中RS1, RS0两位的编程设置(见1.1.2), 可选择任一寄存器组为工作寄存器组, 方法如下:

RS1	RS0	所选中的寄存器组
0	0	选中寄存器 0 组
0	1	选中寄存器 1 组
1	0	选中寄存器 2 组
1	1	选中寄存器 3 组

当某一组被设定成工作寄存器组后, 该组中的 8 个寄存器, 从低地址到高地址就分别称为 R0~R7, 从而可以把它们用作通用寄存器, 并可按寄存器寻址方式被访问。一旦工作寄存器组被指定后, 另外三组寄存器则同其它数据RAM一样, 只能按字节地址被予以读写。

地址20H到2FH称为位地址区, 共有16个字节, 计128位, 每位都有相应的位地址, 位地址范围为00H~7FH, 见图1.3。通过位寻址, 可以对各位进行操作。由此可见, 8031单

片机有着相当出色的位处理能力。

地址 (MSB)									(LSB)	
7FH	~									
2FH	7F	7E	7D	7C	7B	7A	79	78	位 地 址	
2EH	77	76	75	74	73	72	71	70		
2DH	6F	6E	6D	6C	6B	6A	69	68		
2CH	67	66	65	64	63	62	61	60		
2BH	5F	5E	5D	5C	5B	5A	59	58		
2AH	57	56	55	54	53	52	51	50		
29H	4F	4E	4D	4C	4B	4A	49	48		
28H	47	46	45	44	43	42	41	40		
27H	3F	3E	3D	3C	3B	3A	39	38		
26H	37	36	35	34	33	32	31	30		
25H	2F	2E	2D	2C	2B	2A	29	28		
24H	27	26	25	24	23	22	21	20		
23H	1F	1E	1D	1C	1B	1A	19	18		
22H	17	16	15	14	13	12	11	10		
21H	0F	0E	0D	0C	0B	0A	09	08		
20H	07	06	05	04	03	02	01	00		
1FH	寄存器3组									
18H										
17H										
10H	寄存器2组									
0FH										
08H										
07H	寄存器1组									
00H										
00H										
	寄存器0组									

图1.3 内部数据存储器中的位地址

内部数据RAM中，既有字节地址，又有位地址，两者的地址范围都是00H~7FH，这在数据操作时应加以注意。内部数据RAM通常用来存放运算过程的中间值，并用作堆栈区。

1.1.2 特殊功能寄存器

8031单片机共有21个字节的特殊功能寄存器（SFR），起着专用寄存器的作用，用来设置片内电路的运行方式，记录电路的运行状态，并表明有关标志等。此外，特殊功能寄存器中，还有把并行和串行I/O端口映射过来的寄存器，对这些寄存器的读写，可实现从相应I/O端口的输入、输出操作。

21个特殊功能寄存器不连续地分布在128个字节的SFR存储空间中，地址空间为80H~FFH，见图1.4。带*的表明是有位地址的寄存器。在这片SFR空间中，包含有128个位地址空间，地址也是80H~FFH，但只有83个有效位地址，可对11个特殊功能寄存器的某些位作位寻址操作。见图1.5。

由此可见，在特殊功能寄存器中，有两套地址：字节地址和位地址。两者在地址空间上都是80H~FFH，但对字节地址只有21个字节是有效的，对位地址只有83位是有效的，在使用时应加以注意。

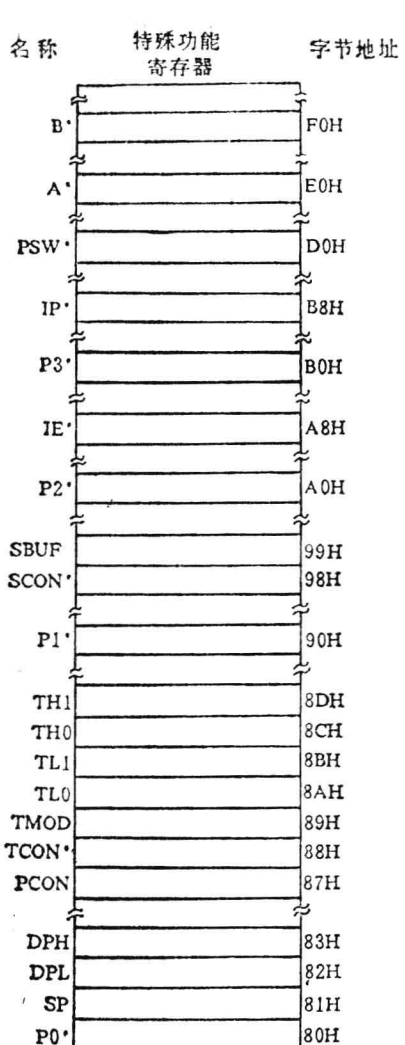


图1.4 特殊功能寄存器及其字节地址

寄存器符号	字节地址	位地址							
		(MSB)				(LSB)			
B	F0H	B7	B6	B5	B4	B3	B2	B1	B0
A	E0H	A7	A6	A5	A4	A3	A2	A1	A0
PSW	D0H	CY	AC	F0	RS1	RS0	OV	X	P
IP	B8H	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
P3	B0H	PS PT1 PX1 PT0 PX0							
IE	A8H	-	-	-	BC	BB	BA	B9	B8
P2	A0H	P3.7 P3.6 P3.5 P3.4 P3.3 P3.2 P3.1 P3.0							
IE	A8H	B7	B6	B5	B4	B3	B2	B1	B0
P1	90H	EA ES ET1 EX1 ET0 EX0							
SCON	98H	AF	-	-	AC	AB	AA	A9	A8
P2	A0H	P2.7 P2.6 P2.5 P2.4 P2.3 P2.2 P2.1 P2.0							
SCON	98H	A7	A6	A5	A4	A3	A2	A1	A0
P1	90H	SM0 SM1 SM2 REN TB8 RB8 TI RI							
TCON	88H	9F	9E	9D	9C	9B	9A	99	98
P0	80H	P1.7 P1.6 P1.5 P1.4 P1.3 P1.2 P1.1 P1.0							
TCON	88H	97	96	95	94	93	92	91	90
P0	80H	TF1 TR1 TF0 TR0 IE1 IT1 IE0 IT0							
P0	80H	8F	8E	8D	8C	8B	8A	89	88
		P0.7 P0.6 P0.5 P0.4 P0.3 P0.2 P0.1 P0.0							
		87	86	85	84	83	82	81	80

图1.5 特殊功能寄存器中的位地址

21个特殊功能寄存器的名称及主要功用介绍如下，详细的用法是以下各节的内容。

A 累加器。自身带有全零标志Z，A=0则 Z=1；A≠0则Z=0。该标志常用作程序分枝转移的判断条件。

B 寄存器。常用于乘除法运算（见第二章）。

PSW 程序状态字。主要起着标志寄存器的作用，其8位定义如下。

CY	AC	F0	RS1	RS0	OV	X	P
----	----	----	-----	-----	----	---	---

CY：进、借位。有进、借位，CY=1；无进、借位，CY=0。

AC：辅助进、借位（高半字节与低半字节间的进借位）。有进、借位，AC=1；无进、借位，AC=0。

F0：用户标志位。可由用户设定其含义。

RS1, RS0：工作寄存器组选择位。