

第 1 章 8051 单片机基本结构

本章学习目标

- 掌握 8051 单片机的内部结构；
- 掌握 8051 单片机的存储器结构；
- 掌握 8051 单片机的引脚功能；
- 掌握 8051 单片机的并行 I/O 口；
- 了解时钟电路与时序；
- 了解单片机应用系统的开发过程。

1.1 单片机概述

1. 单片机的概念

单片机是单片微型计算机的简称,是把组成微型计算机的各功能部件(中央处理单元 CPU、随机存取存储器 RAM、只读存储器 ROM、并行 I/O 接口、串行通信接口、定时器/计数器、中断系统、系统时钟及系统总线等)封装在一块尺寸有限的集成电路芯片中。由于单片机体积小,因此很容易嵌入其他系统中,以实现各种方式的检测、计算或控制。单片机主要应用于控制领域,它的结构与指令功能都是按照工业控制要求设计的,故又称为微控制器(micro controller unit,MCU)。由于单片机在应用时通常是被控系统的核心并融入其中,即以嵌入的方式工作,也将单片机称为嵌入式微控制器(embedded MCU,EMCU)。在国际上,“微控制器”的叫法更通用些,而我国习惯于使用“单片机”这一名称。

2. 单片机的应用领域

由于单片机具有可靠性高、体积小、性价比高和应用灵活性强等特点,因而在工业自动检测与控制、机器人、数据采集、智能仪器仪表、机电一体化产品、汽车电子设备、武器装备、办公自动化设备、武器装备、智能终端、通信设备、导航系统、智能家用电器、计算机外部设备、通信产品和玩具等领域获得广泛应用。

3. 常用的单片机系列

单片机经历了 8 位机、16 位机和 32 位机 3 个发展阶段。8 位机以 Intel 公司的 MCS-51 (micro control system)为代表;16 位机以 Intel 公司的 MCS-96 为代表;32 位机以意法半导体(ST)公司采用 ARM 核的 STM32 为代表。位数指单片机能够一次处理的数据宽度。

4. MCS-51 系列单片机

自从 Intel 公司于 20 世纪 80 年代初推出 MCS-51 系列单片机以后,几乎所有 MCS-51

系列单片机都以 Intel 公司最早的典型产品 8051 为核心,且增加了一定的功能部件,所以人们习惯于用 8051 来称呼 MCS-51 系列单片机。MCS-51 系列是最早进入我国且在我国得到广泛应用的单片机主流品种。MCS-51 系列分为两大子系列:51 子系列(基本型)和 52 子系列(增强型)。51 子系列主要有 8031、8051、8751 和 8951 四种机型;52 子系列主要有 8032、8052、8752 和 8952 四种机型。

8031 内部包括 1 个 8 位 CPU、128B RAM、21 个特殊功能寄存器、4 个 8 位并行 I/O 口、1 个全双工串行口、2 个 16 位定时器/计数器和 5 个中断源,无片内程序存储器,需扩展外部程序存储器芯片。所有兼容 8031 指令系统并且内核相似的单片机统称 51 单片机。

8051 是在 8031 的基础上集成有 4KB ROM 的片内程序存储器。

8751 与 8051 相比,以 4KB 的 EPROM 取代了 4KB 的 ROM。

8951 与 8051 相比,以 4KB 的 E2PROM(或 Flash ROM)取代了 4KB 的 ROM。

增强型子系列片内 RAM 容量从 128B 增加到 256B,定时器/计数器从 2 个增加到 3 个,中断源从 5 个增加到 6 个,8052/8752/8952 片内程序存储器扩展到 8KB。

80C51 单片机系列是在 MCS-51 系列的基础上发展起来的,按照原 MCS-51 系列芯片的规则命名,如 80C31、80C51、87C51、89C51。C 表示采用 CHMOS 工艺。CHMOS 工艺芯片的基本特征是低功耗以及允许的电源电压波动范围较大($5V \pm 20\%$),并有三种功耗控制方式(增加了待机和掉电保护两种方式)。习惯上仍然把 80C51 系列作为 MCS-51 的子系列。

8051 单片机可分为无 ROM 型和 ROM 型两种。无 ROM 型的芯片必须外接 EPROM 才能应用(典型芯片为 8031)。ROM 型芯片又分为 EPROM 型(典型芯片为 8751)、FLASH 型(典型芯片为 89C51)、掩膜 ROM 型(典型芯片为 8051)和一次性可编程 ROM 型(典型芯片为 97C51)。各种型号 MCS-51 系列单片机的部件构成如表 1.1 所示。

表 1.1 MCS-51 系列单片机的部件构成

系 列	型 号	片 内 ROM	片 内 RAM	定时器/计数器	中断源/个	串行 I/O/个	并行 I/O
Intel MCS-51 子系列	8031	无	128B	2 个 16 位	5	1	4 个 8 位
	8051	4KB ROM	128B	2 个 16 位	5	1	4 个 8 位
	8751	4KB EPROM	128B	2 个 16 位	5	1	4 个 8 位
	89C51	4KB FLASH	128B	2 个 16 位	5	1	4 个 8 位
Intel MCS-52 子系列	8032	无	256B	3 个 16 位	6	1	4 个 8 位
	8052	4KB ROM	256B	3 个 16 位	6	1	4 个 8 位
	8752	4KB EPROM	256B	3 个 16 位	6	1	4 个 8 位
	89C52	4KB FLASH	256B	3 个 16 位	6	1	4 个 8 位

89C51 和 80C51 芯片各脚的定义是完全兼容的,唯一的区别是 89C51 内部集成了 4K 的 Flash ROM,而 80C51 内部是厂家做好的掩膜式 ROM,除了在烧写 ROM 时方式不同,电路功能是一样的。

MCS-51 系列单片机具有 64KB 的外部程序存储器寻址能力以及 64KB 的外部 RAM 和 I/O 口寻址能力。MCS-51 单片机设计上的成功及较高的市场占有率,已成为许多厂家、公司竞相选用的对象。从 20 世纪 80 年代中期开始,Intel 公司将 MCS-51 的内核使用权以

专利互换或出售的形式转让给其他半导体芯片生产厂家,如 ATMELE、Philips、Dallas、Siemens 和 STC 宏晶等公司,故有很多公司在做以 51 内核为核心的单片机。

5. AT89 系列单片机

ATMELE 公司 1994 年以 E2PROM 技术与 Intel 公司 80C51 内核的使用权进行交换,将 Flash 技术与 80C51 内核相结合,形成了片内带有 Flash 存储器的 AT89C5x/AT89S5x 系列单片机。AT89 系列与 MCS-51 系列在核心功能、总体结构、引脚以及指令系统方面完全兼容。众多 80C51 衍生单片机系列中,AT89 系列单片机在 8 位单片机市场中占有较大的市场份额。

AT89S5x 系列是 ATMELE 公司继 AT89C5x 系列之后推出的机型,表示含有串行下载的 Flash 存储器。AT89C51 单片机已不再生产,可用 AT89S51 直接替换。

6. STC 系列单片机

STC 系列单片机是由宏晶科技公司自主研发的基于 80C51 内核的单片机,在国内的应用非常广泛。传统 8051 单片机的每个机器周期包含 12 个时钟周期,而 STC 单片机的每个机器周期只需 1 个时钟周期,指令执行速度大大提高。

7. AVR 单片机

AVR 单片机是指 1997 年由 ATMELE 公司研发的增强型内置 Flash 的精简指令集高速 8 位单片机。AVR 单片机可应用于计算机外部设备、工业实时控制、仪器仪表、通信设备和家用电器等各个领域。

8. STM32 单片机

STM32 是意法半导体公司基于 ARM Cortex-M 内核开发的 32 位单片机。

9. 数制及转换

数制是计数的方法。计算机中的数制有二进制、十进制和十六进制三种。部分十进制数、二进制数及十六进制数对照表如表 1.2 所示。

表 1.2 十进制数、二进制数及十六进制数对照表

十进制	十六进制	二进制	十进制	十六进制	二进制
0	0	0000	8	8	1000
1	1	0001	9	9	1001
2	2	0010	10	A	1010
3	3	0011	11	B	1011
4	4	0100	12	C	1100
5	5	0101	13	D	1101
6	6	0110	14	E	1110
7	7	0111	15	F	1111

10. RTX51

RTX51 是基于 8051 的嵌入式系统的实时操作系统,由 Keil Software 公司开发。RTX51 的最新版本是 RTX51 Tiny V3,发布于 2010 年。RTX51 提供了一系列的功能和服务,如任务调度、时间管理、内存管理和通信机制等。它支持多任务操作,允许用户编写并行程序,以增强嵌入式系统的实时性能和可靠性。RTX51 具有高度可定制化的特点,用户可以根据特定应用程序的需求进行调整。此外,它还提供了许多示例程序,这些示例程序可以

帮助用户快速上手,并为他们提供了一个起点,以构建更复杂的应用程序。本书内容不涉及 RTX51。

1.2 8051 单片机的内部结构

8051 单片机把基本功能部件都集成在一个集成电路芯片上。8051 单片机的内部宏观结构如图 1.1 所示,主要由 10 个部件(CPU、ROM、RAM、并行 I/O 口、串行 I/O 口、定时器/计数器、中断系统、时钟电路、位处理器和特殊功能寄存器)以及系统总线组成。

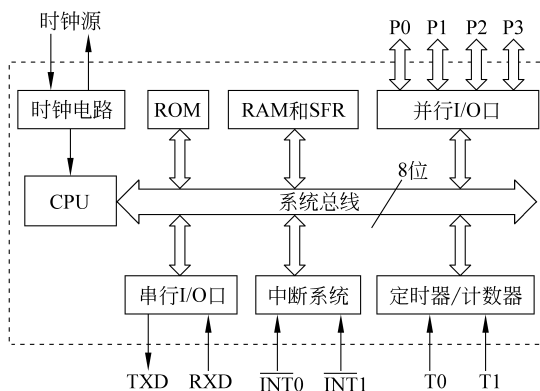


图 1.1 8051 单片机的内部宏观结构

8051 单片机的内部微观结构如图 1.2 所示。各个功能部件通过片内总线连接。总线有

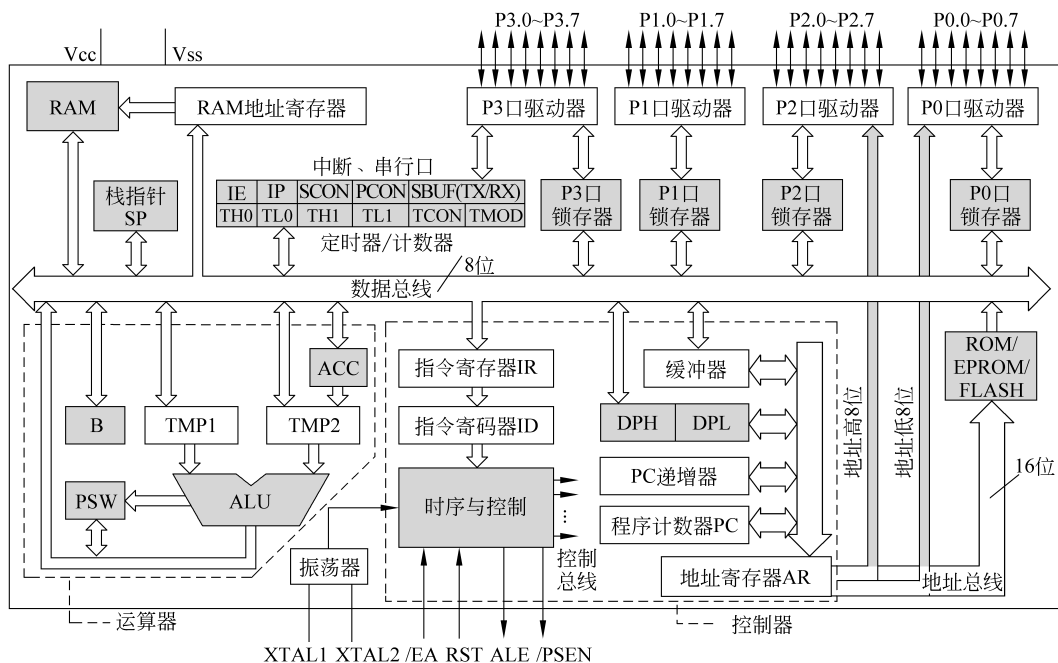


图 1.2 8051 单片机的内部微观结构

三种：①地址总线(address bus, AB), 用来传送存储单元的地址；②数据总线(data bus, DB), 用来传送数据和操作码；③控制总线(control bus, CB), 用来传送各种控制信号。总线结构减少了单片机的连线 and 引脚, 提高了集成度和可靠性。

下面结合图 1.1 和图 1.2 分别对各个功能部件进行介绍。

1.3 CPU

CPU(central processing unit, 中央处理器)是单片机的核心部件, 是一个 8 位微处理器, 用于完成各种运算和控制操作。CPU 由运算器、控制器和面向控制的位处理器组成。CPU 的处理速度以每秒执行多少条指令衡量, 常用的单位是 MIPS(million instructions per second)。

1.3.1 运算器

运算器包括算术逻辑单元(arithmetic and logic unit, ALU)、暂存寄存器(TMP1、TMP2)、累加器(ACC)、B 寄存器和程序状态字寄存器(PSW)等部件。运算器以 ALU 为核心。

ALU 主要用于完成 8 位二进制数的算术运算和逻辑运算, 并根据运算结果设置 PSW 中的相关位。算术运算包括加、减、乘、除、增量、减量、十进制调整和比较等。逻辑运算包括与、或、非和异或等。

累加器 A 是 CPU 中使用非常频繁的一个 8 位寄存器, 既是 ALU 单元的输入数据源之一, 又是 ALU 运算结果的存放单元。数据传送时通常都会通过累加器 A, A 相当于数据的中转站。

PSW(program status word, 程序状态字寄存器)包含了程序运行状态的信息。其中的进位标志位 CY 比较特殊, 它同时是位处理器的位累加器。

1.3.2 控制器

控制器是单片机的控制核心, 它负责从程序存储器中取出指令并对指令进行译码和执行, 发出控制信号对各功能部件进行控制。控制器包括: 程序计数器(program counter, PC)、指令寄存器(instruction register, IR)、指令译码器(instruction decoder, ID)、数据指针寄存器(data pointer register, DPTR)、栈指针(stack pointer, SP)、地址寄存器(address register, AR)、缓冲器以及时序与控制电路等。

(1) 程序计数器 PC: 一个独立的 16 位计数器, 用来存储下一条要执行的指令的地址。在单片机中, 指令序列存储在程序存储器中, 每条指令都有一个唯一的地址。当 CPU 需要执行指令时, 它会按照 PC 所指向的地址从程序存储器中取出一条指令并存储在指令寄存器 IR, PC 的值会自动增加刚被取出指令长度(指令的字节数), 即指向下一条指令。单片机复位时, PC 内容为 0000H, 从程序存储器 0000H 单元取指令, 开始执行程序。

PC 递增器是程序计数器 PC 中的一个模块, 主要用于在单片机中执行程序时自动递增 PC 寄存器中的值。当 CPU 将指令从程序存储器读出并存储在 IR 中时, PC 递增器会将 PC 寄存器中的值加上一个固定值, 以便获取下一条将要执行指令的地址。PC 递增器在单片

机中起着非常重要的作用,它使 CPU 能够按照指令序列的顺序执行程序。

(2) 指令寄存器 IR: 用于暂存当前正在执行的指令。

(3) 指令译码器 ID: 当指令送入 IR 后,由 ID 对该指令进行译码,CPU 根据译码器输出的电平信号使定时控制电路产生执行该指令所需的各种控制信号。

(4) 时序电路: 发出的时序信号用于对片内各个功能部件以及片外存储器或 I/O 端口的控制。

(5) 控制电路: 完成指挥控制工作,协调单片机各部件正常工作。

(6) 栈指针 SP: 用来存放栈顶元素的地址。51 单片机的栈位于片内 RAM 中,而且属于递增型满栈,复位后 SP 被初始化为 07H,使得栈实际上由 08H 单元开始。

(7) 数据指针寄存器 DRTR: 一个 16 位寄存器,由高字节 DPH 和低字节 DPL 组成,用来存放 16 位数据存储器的地址,以便对片外 64KB 的 RAM 区进行寻址操作。

(8) 地址寄存器 AR: 用于存放程序或数据存储器的地址。当 CPU 需要访问程序或数据存储器的某个位置时,它首先将该位置的地址放入 AR 中。然后,CPU 使用 AR 中的地址来访问该位置中的数据。

(9) 缓冲器: ①控制信号放大,当单片机控制输出的电流或电压不能满足外部设备的要求时,缓冲器可以放大控制信号,使其能够驱动外部设备。②保护单片机控制器,当外部设备反向电压或噪声等干扰信号进入单片机控制器时,缓冲器可以充当隔离器,防止这些干扰信号对单片机控制器造成损害。

单片机执行指令是在控制电路的控制下进行的。首先从程序存储器中读出指令,送到指令寄存器保存,然后送到指令译码器进行译码,译码结果送到定时控制逻辑电路,由定时控制逻辑电路产生各种定时信号和控制信号,再送到系统的各个部件进行相应的操作。这就是执行一条指令的全过程。

1.3.3 位处理器

单片机主要用于控制,因此需要有较强的位处理能力。在 8051 单片机中,与字节处理器相对应,还特别设置了一个位处理器。位处理器又称布尔处理器。位处理器的功能是通过 ALU 实现的,因此在图 1.2 中没有画出。位处理器以 PSW 寄存器中的进位标志位 CY 为累加位,可进行置位、复位、取反、等于 0 转移、等于 1 转移以及累加位 CY 与可寻址位之间的比特数据传送、逻辑与、逻辑或等位操作。

1.4 8051 单片机的存储器结构

1.4.1 8051 存储器结构

存储器用于存储程序和数据。哈佛结构和冯·诺依曼结构是计算机组成中的两种基本结构。哈佛结构是指将计算机的存储器分为程序存储器和数据存储器两部分,程序存储器和数据存储器有各自独立的地址空间。哈佛结构在嵌入式系统和信号处理等领域得到广泛应用。冯·诺依曼结构是将程序和数据存储在同一个存储器中,这种结构被广泛应用于个

人计算机、服务器等通用计算机系统中。8051 单片机在存储器的配置上采用哈佛结构,如图 1.3 所示。

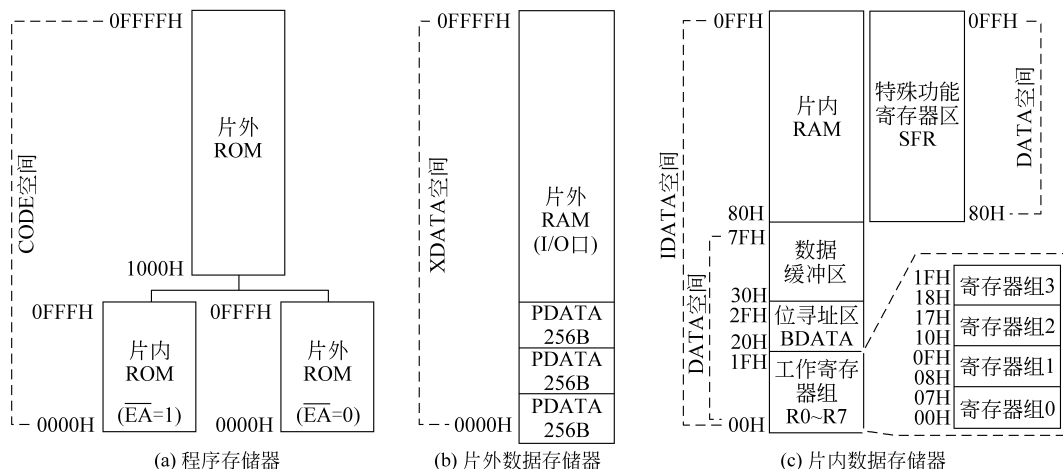


图 1.3 8051 单片机的存储器结构

8051 在物理结构上有 4 个存储空间：片内程序存储器、片外程序存储器、片内数据存储器 and 片外数据存储器。

从用户使用的角度看,8051 单片机有 3 个存储空间：片内外统一编址的 64KB 程序存储器(用 16 位地址)、256B 片内数据存储器(用 8 位地址)和 64KB 片外数据存储器(用 16 位地址)。访问这 3 个不同的存储空间时应采用不同的指令形式(MOV、MOVX、MOVC),将在第 3 章介绍。

1.4.2 程序存储器

程序存储器用于存放程序代码和表格之类的固定常数。80C51 片内程序存储器为 4KB (0000H~0FFFFH)的掩膜 ROM,89C51 片内程序存储器为 4KB 的 Flash 存储器。程序存储器有 16 位地址线,当片内程序存储器不够用时,可在片外扩展程序存储器,最多可扩展至 64KB(0000H~FFFFH)。

注意：本书后续章节中,为了描述方便,有些地方使用 ROM 表示程序存储器,从而不明确指出是 ROM、EPROM 和 FLASH 芯片中的哪一种。

在设计单片机应用系统时要注意以下两个问题。

1. EA 引脚电平的确

对于 80C51 的 0000H~0FFFFH 地址空间来说,访问片内还是片外程序存储器,是由 EA 引脚电平确定的。

EA=1(高电平)：当读取 0000H~0FFFFH 地址空间中的内容时,访问的是片内程序存储器;当读取 1000H~FFFFH 地址空间中的内容时,访问的是片外程序存储器。

EA=0(低电平)：只访问片外程序存储器(0000H~FFFFH)中的内容,忽略片内程序存储器。

2. 特殊功能地址段

在程序存储器的开始部分定义一段具有特殊功能的地址段,用作单片机复位地址和各

种中断服务程序的入口地址。程序存储器中的特殊地址及其功能如表 1.3 所示。

表 1.3 程序存储器中的特殊地址及其功能

特殊地址	功能说明或中断源	特殊地址	功能说明或中断源
0000H	复位地址	001BH	定时器/计数器 T1
0003H	外部中断 0	0023H	串行口
000BH	定时器/计数器 T0	002BH	定时器/计数器 T2(8052 才有)
0013H	外部中断 1		

8051 单片机复位后,程序计数器 PC 的内容为 0000H,所以 CPU 必须从程序存储器地址 0000H 处开始执行程序,因此称 0000H 为复位地址。由于外部中断 0 的中断服务程序入口地址为 0003H,为使主程序不与外部中断 0 的中断服务程序发生冲突,用汇编语言编程时,一般在 0000H 处存放一条绝对跳转指令,用来将执行流程转向主程序的入口地址。

除 0000H 外,其余 6 个特殊地址分别对应 6 种中断源的中断服务程序的入口地址。在程序设计时,通常会在这些入口地址处存放一条绝对跳转指令,用来将执行流程转向真正的中断服务程序的入口地址。因为两个中断服务程序入口地址的间隔仅有 8 字节单元,不足以存放一个完整的中断服务程序。中断服务程序的设计将在第 6 章介绍。

注意:本书后续章节使用的是 AT89C51 单片机,片内程序存储器为 8KB 的 Flash 存储器。

1.4.3 片内数据存储器

AT89C51 单片机片内 RAM 有 256 字节的地址空间,地址范围是 00H~FFH,分为两部分:低 128B(00H~7FH)、高 128B(80H~FFH)。00H~7FH 地址空间是直接寻址区(DATA 空间),80H~FFH 的地址空间是间接寻址区(IDATA 空间),由于 00H~7FH 地址空间也可以间接寻址,因此 00H~7FH 地址空间也可以是间接寻址区(IDATA 空间)。

直接寻址区(00H~7FH)分为工作寄存器区、位寻址区和数据缓冲区。

1. 工作寄存器区

工作寄存器也称为通用寄存器,是供用户编程时使用,用于临时存储 8 位数据信息。

00H~1FH 地址空间为工作寄存器区,共有 32 个通用寄存器,划分为 4 组,每组包含 8 个寄存器,依次命名为 R0~R7。每个工作寄存器组都可被选为 CPU 的当前工作寄存器。在某一时刻,CPU 只能使用其中一组工作寄存器,具体哪一组是由 PSW(见表 1.8)中的 RS0 和 RS1 决定。可通过编程的方式改变 RS1、RS0 的值来选择使用哪一组工作寄存器。程序中不使用的寄存器组中的存储单元可以作一般的数据缓冲区使用。

工作寄存器组的选择、工作寄存器和 RAM 地址对照表如表 1.4 所示。

表 1.4 工作寄存器组的选择、工作寄存器和 RAM 地址对照表

寄存器组	RS1	RS0	R0	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	片内 RAM 地址
第 0 组	0	0	00H	01H	02H	03H	04H	05H	06H	07H	00H~07H
第 1 组	0	1	08H	09H	0AH	0BH	0CH	0DH	0EH	0FH	08H~0FH
第 2 组	1	0	10H	11H	12H	13H	14H	15H	16H	17H	10H~17H
第 3 组	1	1	18H	19H	1AH	1BH	1CH	1DH	1EH	1FH	18H~1FH

2. 位寻址区(20H~2FH)

单片机 CPU 不仅具有字节寻址功能,而且具有位寻址功能。8051 共有 211 个可寻址位,构成了位地址空间。它们位于内部 RAM(共 128 位)和特殊功能寄存器区(共 83 位)中。片内 RAM 中的 20H~2FH 地址空间为位寻址区,共有 16 字节,其中每字节的每一位都规定了位地址,共有 $16 \times 8 = 128$ (位),地址范围是 00H~7FH。这 16 个 RAM 单元具有双重功能,既可以像普通 RAM 单元一样按字节寻址,也可以按位单独寻址。

位寻址区(20H~2FH)如表 1.5 所示。

表 1.5 位寻址区(20H~2FH)

字节 地址	位 地 址							
	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
2FH	7F	7E	7D	7C	7B	7A	79	78
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	1F	1E	0D	0C	0B	0A	09	08
20H	07	06	05	04	03	02	01	00

3. 数据缓冲区

30H~7FH 地址空间为数据缓冲区,共 80 个单元,只能字节寻址,用于临时存取数据或作为栈区。中断系统中的栈一般都设在该区。

1.4.4 片外数据存储器

当片内 128B 或 256B 的 RAM 不够用时,需使用片外数据存储器(XDATA 空间),最多可扩展 64KB 的片外 RAM。片内 RAM 与片外 RAM 两个地址空间是相互独立的,片内 RAM 与片外 RAM 的低 128B 或低 256B 的地址是相同的,但由于使用不同的访问指令,所以不会发生冲突。在片外 RAM 中,数据区和扩展的 I/O 端口是统一编址的,使用的指令也完全相同,因此,用户在设计单片机应用系统时,要合理进行外部 RAM 和 I/O 端口的地址分配,保证地址译码的唯一性。

1.4.5 特殊功能寄存器

CPU 对各个功能部件的控制采用特殊功能寄存器(special function register, SFR)的集中控制方式,用于控制、管理单片机内部算术逻辑部件、并行 I/O 口、串行 I/O 口、定时器/计数器、中断系统等功能模块的工作。SFR 实质上是各个外围部件的控制寄存器和状态寄存器,反映单片机内部实际的工作状态及工作方式。

AT89C51 单片机片内 RAM 有 256 字节的地址空间,其中高 128 字节的地址空间与片内 SFR 占据的地址空间重叠,都为 80H~FFH。虽然地址相同,但它们是两个不同的区域,一个是 RAM 区(间接寻址),另一个是特殊功能寄存器区(直接寻址)。

SFR 的地址映射到片内 RAM 区 80H~FFH 地址空间中。SFR 的个数与单片机的型号有关,51 子系列有 21 个 SFR,52 子系列有 26 个 SFR,它们离散地分布在 80H~FFH 的地址空间中,SFR 没有占用的 RAM 单元是不存在的,访问这些地址是没有意义的。

AT89C51 共有 21 个特殊功能寄存器,按其使用功能可分为 5 类:CPU 控制寄存器(ACC、B、PSW、SP、DPL、DPH)、中断控制寄存器(IP、IE)、定时器/计数器(TMOD、TCON、TL0、TH0、TL1、TH1)、并行 I/O 口(P0、P1、P2、P3)和串行口控制(SCON、SBUF、PCON)。这些 SFR 的助记符、名称和地址如表 1.6 所示。带 * 号的 SFR 的字节地址末位是 0H 或 8H(地址能够被 8 整除),每个位都可位寻址。注意,如果读/写未定义的单元,将得到一个随机数。对 SFR 只能采用直接寻址方式,书写时既可以使用寄存器符号,也可以使用寄存器单元地址。

表 1.6 SFR 的助记符、名称和地址

SFR 符号	SFR 名称	地址	SFR 符号	SFR 名称	地址
* B	B 寄存器	F0H	TH0	定时器/计数器 0(高字节)	8CH
* ACC	累加器	E0H	TL1	定时器/计数器 1(低字节)	8BH
* PSW	程序状态字	D0H	TL0	定时器/计数器 0(低字节)	8AH
* IP	中断优先级控制寄存器	B8H	TMOD	定时器/计数器工作方式寄存器	89H
* P3	P3 锁存器	B0H	* TCON	定时器/计数器控制寄存器	88H
* IE	中断允许控制寄存器	A8H	PCON	电源控制及波特率选择寄存器	87H
* P2	P2 锁存器	A0H	DPH	数据指针 DPTR 高 8 位	83H
SBUF	串行数据缓冲器	99H	DPL	数据指针 DPTR 低 8 位	82H
* SCON	串行口控制寄存器	98H	SP	栈指针	81H
* P1	P1 锁存器	90H	* P0	P0 锁存器	80H
TH1	定时器/计数器 1(高字节)	8DH			

可被位寻址的特殊寄存器有 11 个,共有 88 个位地址,5 个位没有被使用,其余 83 个位的位地址离散地分布于片内数据存储区字节地址为 80H~FFH 的范围内,其最低的位地址等于其字节地址,且其字节地址的末位都为 0H 或 8H。

位寻址区(80H~FFH)或 SFR 中的位地址分布如表 1.7 所示。