

### 【51 单片机寄存器功能一览表】

21 个特殊功能寄存器（52 系列是 26 个）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，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（这里介绍一个技巧：其地址能被 8 整除的都可以位寻址）。

在 51 单片机内部有一个 CPU 用来运算、控制，有四个并行 I/O 口，分别是 P0、P1、P2、P3，有 ROM，用来存放程序，有 RAM，用来存放中间结果，此外还有定时/计数器，串行 I/O 口，中断系统，以及一个内部的时钟电路。在单片机中有一些独立的存储单元是用来控制这些器件的，被称之为特殊功能寄存器（SFR）。这样的特殊功能寄存器 51 单片机共有 21 个并且都是可寻址的列表如下（其中带 \*号的为 52 系列所增加的特殊功能寄存器）：

MCS - 51 单片机的特殊功能寄存器		
符号	地址	功能介绍
B	F0H	B 寄存器
ACC	E0H	累加器
PSW	D0H	程序状态字
TH2*	CDH	定时器 /计数器 2 (高 8 位)
TL2*	CCH	定时器 /计数器 2 (低 8 位)
RCAP2H*	CBH	外部输入 ( P1.1 ) 计数器 /自动再装入模式时初值寄存器高八位
RCAP2L*	CAH	外部输入 ( P1.1 ) 计数器 /自动再装入模式时初值寄存器低八位
T2CON*	C8H	T2 定时器 /计数器控制寄存器
IP	B8H	中断优先级控制寄存器
P3	B0H	P3 口锁存器
IE	A8H	中断允许控制寄存器
P2	A0H	P2 口锁存器
SBUF	99H	串行口锁存器
SCON	98H	串行口控制寄存器
P1	90H	P1 口锁存器

TH1	8DH	定时器 /计数器 1 (高 8 位)
TH0	8CH	定时器 /计数器 1 (低 8 位)
TL1	8BH	定时器 /计数器 0 (高 8 位)
TL0	8AH	定时器 /计数器 0 (低 8 位)
TMOD	89H	T0、T1 定时器 /计数器方式控制寄存器
TCON	88H	T0、T1 定时器 /计数器控制寄存器
DPH	83H	数据地址指针 (高 8 位)
DPL	82H	数据地址指针 (低 8 位)
SP	81H	堆栈指针
P0	80H	P0 口锁存器
PCON	87H	电源控制寄存器

分别说明如下：

### 1、ACC--- 是累加器，通常用 A 表示

这是个什么东西，可不能从名字上理解，它是一个寄存器，而不是一个做加法的东西，为什么给它这么一个名字呢？或许是因为在运算器做运算时其中一个数一定是在 ACC 中的缘故吧。它的名字特殊，身份也特殊，稍后在中篇中我们将学到指令，可以发现，所有的运算类指令都离不开它。自身带有全零标志 Z，若 A = 0 则 Z = 1；若 A ≠ 0 则 z = 0。该标志常用作程序分枝转移的判断条件。

### 2、B-- 一个寄存器

在做乘、除法时放乘数或除数，不做乘除法时，随你怎么用。

### 3、PSW----- 程序状态字。

这是一个很重要的东西，里面放了 CPU 工作时的很多状态，借此，我们可以了解 CPU 的当前状态，并作出相应的处理。它的各位功能请看下表：

PSW 程序状态字							
D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0

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

下面我们逐一介绍各位的用途

CY：进位标志。

8051 中的运算器是一种 8 位的运算器，我们知道，8 位运算器只能表示到 0-255，如果做加法的话，两数相加可能会超过 255，这样最高位就会丢失，造成运算的错误，怎么办？最高位就进到这里来。这样就没事了。有进、借位，CY = 1；无进、借位，CY = 0

例：78H+97H ( 01111000+10010111 )

AC：辅助进、借位（高半字节与低半字节间的进、借位）。

例：57H+3AH ( 01010111+00111010 )

F0：用户标志位

由用户（编程人员）决定什么时候用，什么时候不用。

RS1、RS0：工作寄存器组选择位

通过修改 PSW 中的 RS1、RS0 两位的状态，就能任选一个工作寄存器区。这个特点提高了 MCS-51 现场保护和现场恢复的速度。对于提高 CPU 的工作效率和响应中断的速度是很有利的。若在一个实际的应用系统中，不需要四组工作寄存器，那么这个区域中多余单元可以作为一般的数据缓冲器使用。

工作寄存器区选择			
RS1	RS0	当前使用的工作寄存器区	R0~R7
0	0	0 区 (00~07H)	
0	1	1 区 (08~0Fh)	
1	0	2 区 (10~17h)	
1	1	3 区 (18~1Fh)	

OV：溢出标志位

运算结果按补码运算理解。有溢出，OV=1；无溢出，OV = 0。什么是溢出我们后面的章节会讲到。

P：奇偶校验位

它用来表示 ALU 运算结果中二进制数位“1”的个数的奇偶性。若为奇数，则 P=1，否则为 0。运算结果有奇数个 1，P = 1；运算结果有偶数个 1，P = 0。

例：某运算结果是 78H ( 01111000 )，显然 1 的个数为偶数，所以 P=0。

4、DPTR ( DPH、DPL ) ----- 数据指针

可以用它来访问外部数据存储器中的任一单元，如果不用，也可以作为通用寄存器来用，由我们自己决定如何使用。分成 DPL(低 8 位)和 DPH(高 8 位)两个寄存器。用来存放 16 位地址值，以便用间接寻址或变址寻址的方式对片外数据 RAM 或程序存储器作 64K 字节范围内的数据操作。

#### 5、P0、P1、P2、P3----- 输入输出 ( I/O ) 寄存器

这个我们已经知道，是四个并行输入 / 输出 ( I/O ) 的寄存器。它里面的内容对应着管脚的输出。

#### 6、IE----- 中断允许寄存器

可按位寻址，地址： A8H

IE 中断允许寄存器							
B7	B6	B5	B4	B3	B2	B1	B0
EA	-	ET2	ES	ET1	EX1	ET0	EX0

- EA ( IE.7 ) : EA=0 时，所有中断禁止 ( 即不产生中断 ) ; EA=1 时，各中断的产生由个别的允许位决定
- - ( IE.6 ) : 保留
- ET2 ( IE.5 ) : 定时 2 溢出中断 允许 ( 8052 用 )
- ES ( IE.4 ) : 串行口中断允许 ( ES=1 允许，ES=0 禁止 )
- ET1 ( IE.3 ) : 定时 1 中断允许
- EX1 ( IE.2 ) : 外中断 INT1 中断允许
- ET0 ( IE.1 ) : 定时器 0 中断允许
- EX0 ( IE.0 ) : 外部中断 INT0 的中断允许

#### 7、IP----- 中断优先级控制寄存器

可按位寻址，地址位 B8H

IP 中断优先级控制寄存器							
B7	B6	B5	B4	B3	B2	B1	B0
-	-	PT2	PS	PT1	PX1	PT0	PX0

- - ( IP.7 ) : 保留
- - ( IP.6 ) : 保留
- PT2 ( IP.5 ) : 定时 2 中断优先 ( 8052 用 )
- PS ( IP.4 ) : 串行口中断优先
- PT1 ( IP.3 ) : 定时 1 中断优先
- PX1 ( IP.2 ) : 外中断 INT1 中断优先
- PT0 ( IP.1 ) : 定时器 0 中断优先
- PX0 ( IP.0 ) : 外部中断 INT0 的中断优先

#### 8、TMOD----- 定时器控制寄存器

不按位寻址，地址 89H

TMOD 定时器控制寄存器							
---------------	--	--	--	--	--	--	--

B7	B6	B5	B4	B3	B2	B1	B0
GATE	C/T	M1	M0	GATE	C/T	M1	M0

- GATE：定时操作开关控制位，当 GATE=1 时，INT0 或 INT1 引脚为高电平，同时 TCON 中的 TR0 或 TR1 控制位为 1 时，计时 / 计数器 0 或 1 才开始工作。若 GATE=0，则只要将 TR0 或 TR1 控制位设为 1，计时 / 计数器 0 或 1 就开始工作。
- C/T：定时器或计数器功能的选择位。C/T=1 为计数器，通过外部引脚 T0 或 T1 输入计数脉冲。C/T=0 时为定时器，由内部系统时钟提供计时工作脉冲。
- M1、M0：T0、T1 工作模式选择位

M1、M0：T0、T1 工作模式选择位		
M1	M0	工作模式
0	0	方式 0，13 位计数 / 计时器
0	1	方式 1，16 位计数 / 计时器
1	0	方式 2，8 位自动加载计数 / 计时器
1	1	方式 3，仅适用于 T0，定时器 0 分为两个独立的 8 位定时器 / 计数器 TH0 及 TL0，T1 在方式 3 时停止工作

#### 9、TCON----- 定时器控制寄存器

可按位寻址，地址位 88H

TCON 定时器控制寄存器							
B7	B6	B5	B4	B3	B2	B1	B0
TF1	TR1	TF0	TR0	IE1	IT1	IE0	IT0

- TF1：定时器 T1 溢出标志，可由程序查询和清零，TF1 也是中断请求源，当 CPU 响应 T1 中断时由硬件清零。
- TF0：定时器 T0 溢出标志，可由程序查询和清零，TF0 也是中断请求源，当 CPU 响应 T0 中断时由硬件清零。
- TR1：T1 允许计数控制位，为 1 时允许 T1 计数。
- TR0：T0 允许计数控制位，为 1 时允许 T0 计数。
- IE1：外部中断 1 请示源 (INT1, P3.3) 标志。IE1 = 1，外部中断 1 正在向 CPU 请求中断，当 CPU 响应该中断时由硬件清 “0” (低边沿触发方式)。
- IT1：外部中断源 1 触发方式控制位。IT1 = 0，外部中断 1 程控为电平触发方式，当 INT1 (P3.3) 输入低电平时，置位 IE1。
- IE0：外部中断 0 请示源 (INT0, P3.2) 标志。IE0 = 1，外部中断 0 正在向 CPU 请求中断，当 CPU 响应该中断时由硬件清 “0” (低边沿触发方式)。

- IT0：外部中断源 0 触发方式控制位。 IT0 = 0，外部中断 1 程控为电平触发方式，当 INT0 ( P3.2 ) 输入低电平时，置位 IE0。

#### 10、SCON---- 串行通信控制寄存器

它是一个可寻址的专用寄存器，用于串行数据的通信控制，单元地址是 98H，其结构格式如下：

SCON 串行通信控制寄存器							
D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
SM0	SM1	SM2	REN	TB8	RB8	TI	RI

(1)SM0、SM1：串行口工作方式控制位。

SM0，SM1 工作方式

- 00 方式 0 - 波特率由振荡器频率所定：振荡器频率 /12
- 01 方式 1 - 波特率由定时器 T1 或 T2 的溢出率和 SMOD 所定： $2^{SMOD} \times (T1 \text{ 溢出率})/32$
- 10 方式 2 - 波特率由振荡器频率和 SMOD 所定： $2^{SMOD} \times \text{振荡器频率} /64$
- 11 方式 3 - 波特率由定时器 T1 或 T2 的溢出率和 SMOD 所定： $2^{SMOD} \times (T1 \text{ 溢出率})/32$

(2)SM2：多机通信控制位。多机通信是工作于方式 2 和方式 3，SM2 位主要用于方式 2 和方式 3。接收状态，当串行口工作于方式 2 或 3，以及 SM2=1 时，只有当接收到第 9 位数据 ( RB8 ) 为 1 时，才把接收到的前 8 位数据送入 SBUF，且置位 RI 发出中断申请，否则会将接受到的数据放弃。当 SM2=0 时，就不管第 9 位数据是 0 还是 1，都难得数据送入 SBUF，并发出中断申请。

工作于方式 0 时，SM2 必须为 0。

(3)REN：允许接收位。REN 用于控制数据接收的允许和禁止，REN=1 时，允许接收，REN=0 时，禁止接收。

(4)TB8：发送接收数据位 8。在方式 2 和方式 3 中，TB8 是要发送的——即第 9 位数据位。在多机通信中同样亦要传输这一位，并且它代表传输的地址还是数据，TB8=0 为数据，TB8=1 时为地址。

(5)RB8：接收数据位 8。

在方式 2 和方式 3 中，RB8 存放接收到的第 9 位数据，用以识别接收到的数据特征。

(6)TI：发送中断标志位。

可寻址标志位。方式 0 时，发送完第 8 位数据后，由硬件置位，其它方式下，在发送或停止位之前由硬件置位，因此，TI=1 表示帧发送结束，TI 可由软件清“0。”

(7)RI：接收中断标志位。

可寻址标志位。接收完第 8 位数据后，该位由硬件置位，在其他工作方式下，该位由硬件置位，RI=1 表示帧接收完成。

#### 11、PCON----- 电源管理寄存器

PCON 主要是为 CMOS 型单片机的电源控制而设置的专用寄存器，单元地址是 87H，其结构格式如下：

PCON 电源管理寄存器结构							
D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
SMOD	-	-	-	GF1	GF0	PD	IDL

在 CHMOS 型单片机中，除 SMOD 位外，其他位均为虚设的，SMOD 是串行口波特率倍增位，当 SMOD=1 时，串行口波特率加倍。系统复位默认为 SMOD=0。

## 12、T2CON-----T2 状态控制寄存器

T2CON 定时器控制寄存器							
B7	B6	B5	B4	B3	B2	B1	B0
TF2	EXF2	RCLK	TCLK	EXEN2	TR2	C/T2	CP/RL2

- TF2：T2 溢出中断标志。TF2 必须由用户程序清“0”当 T2 作为串口波特率发生器时，TF2 不会被置“1”
- EXF2：定时器 T2 外部中断标志。EXEN2 为 1 时，当 T2EX ( P1.1 ) 发生负跳变时置 1 中断标志 DXF2，EXF2 必须由用户程序清“0”
- TCLK：串行接口的发送时钟选择标志。TCLK=1 时，T2 工作于波特率发生器方式。
- RCLK：串行接口的接收时钟选择标志位。RCLK = 1 时，T2 工作于波特率发生器方式。
- EXEN2：T2 的外部中断允许标志。
- C/T2：外部计数器 /定时器选择位。C/T2=1 时，T2 为外部事件计数器，计数脉冲来自 T2 ( P1.0 )；C/T2=0 时，T2 为定时器，振荡脉冲的十二分频信号作为计数信号。
- TR2：T2 计数 /定时控制位。TR1 为 1 时允许计数，为 0 时禁止计数。
- CP/RL2：捕捉和常数自动再装入方式选择位。为 1 时工作于捕捉方式，为 0 时 T2 工作于常数自动再装入方式。当 TCLK 或 RCLK 为 1 时，CP/RL2 被忽略，T2 总是工作于常数自动再装入方式。

下面对 T2CON 的 D0、D2、D4、D5 几位主要控制 T2 的工作方式，下面对这几位的组合关系进行总结

定时器 T2 方式选择			
RCLK+TCLK	CP/RL2	TR2	工作方式
0	0	1	16 位常数自动再装入方式
0	1	1	16 位捕捉方式
1	x	1	串行口波特率发生器方式
x	x	0	停止计数