

控制线

RST输入：复位输入信号。高电平有效，有效时间应持续 2 个机器周期以上。

EAP/PSP：片外程序存储器访问是否有效。低电平有效。一片内、一片外，它管片内是否有存储器。

80C31 的 EA 必须接电，它无片内程序存储器。ALE/PROG：地址选通允许信号输出。
在访问片外存储器或 I/O 时，用于锁存低 8 位地址，以驱动低 8 位的地址数据隔离。由于 ALE 为高电平时，CPU 内部寄存器中的数据可作为对外输出的时钟或作为外部定时使用。在 EPROM 编程期间，作输入、输入数据脉冲（PROG）。

PSEN：片外程序存储器读选通信号。很有效。在从片外程序存储器取数据期间，在每个机器周期开始时，PSEN 向片外存储器内容发送一个 P_{OUT}，CPU 和 PSEN 可用作访问外部存储器的地址。

●2.3.1 中央处理器是识别指令并根据指令性质制定计算机各组成部件进行工作的部件，与运算器一起构成中央处理器。

功能：控制指令的读出、译码和执行对指令的地址过程进行定时控制，并根据执行结果决定组成程序计数器 PC、数据指针 DPTR、指令寄存器 IP、指令译码器、条件转移逻辑电路及地址控制逻辑电路。

●程序计数器 PC——一个独立的计数器，是中央处理器中唯一有寄存的单元。一条将要执行的特殊功能指令中的地址信息，一条要从寄存器特殊功能寄存器中取出的指令的地址。

内容：指令地址。工作过程：PC 值的变化由决定程序的流程 PC 的值决定。可以寻址 64K 范围可直接寻址的范围。16 位可以寻址 64K 范围。

●数据指针 DPTR——两个独立的计数器，是中央处理器中唯一的寄存器。它们用来存放特殊功能寄存器中的地址信息。

访问片外数据存储器和 I/O 的指令为：
MOVX A,@DPTR 读 MOVX @DPTR,A 写
既可作为一个 16 位寄存器使用，或者两个 8 位寄存器。其高 8 位用 DPTRH 表示，低 8 位用 DPTRL 表示。A 可以作为访问内部存储器的基址寄存器。这时寻址程序存储器中的表格、常数等单元，不是寻址指令。
MOVC A,@A+DPTR JMP @A+DPTR

●PC 与 DPTR 不同之处：
①与地址有关。16 位寄存器。
②只能用于寻址片外存储器。OPTR 存取存储器或 I/O 的地址。PC 的输出与 ALE 及 PSEN 有关。
DPR 输出与 ALE、WR、RD 信号有关。
③PC 为 16 位寄存器，不可访问。DPTR 为 16 位寄存器，也可作两个 8 位特殊功能寄存器，可访问。

●指令寄存器 IP——指令寄存器及控制逻辑。
IP 存放指令译码操作所需的寄存器。
指令译码器对指令进行选择译码，译码结果送定时控制逻辑电路。

●2.3.2 运算器
组成：算术逻辑运算单元 ALU、累加器 A、寄存器 B、寄存器 C、寄存器 D、寄存器 E、寄存器 F、以及 BC 码寄存器修正控制寄存器 PSW 以。

1. 算术逻辑运算单元 ALU
ALU 有两个输入：
①寄存器 1 的输入；
②寄存器 2 的输入或寄存器 A 的输入。

ALU 有两个输出：
①通过内部总线送回累加器 A；
②标志位输出至程序计数器 PSW。

2. 主要功能：存放操作数、寄存运算结果。
单片机中大部分数据处理都要通过累加器 A 来完成，产生“瓶颈”现象。

3. 寄存器
除/乘指令中要用到 ALU 的一个输入，乘法的两个输入为 A、B 运算结果 A 中存放的低 8 位 B 中存放的高 8 位。除法中，被除数放在 A，除数放在 B，商存放在 C，余数存放在 D。

●程序计数器 PSW (PSW.0~PSW.7)
8 位寄存器，内容装算术逻辑运算单元 (ALU) 的输出。

1. P——奇偶校验位 (PSW.0)
表示累加器 A 中值为 1 的个数的奇偶性。若累加器 A 中 1 的个数是奇数，则 P 置位 (奇校验)；否则 P 清除 (偶校验)。

(A)→00001010，即 P=0。
在串行通信中，常以传送奇偶校验位来检验传输数据的可靠性。

(2) OV——溢出标志位 (PSW.2)
指示运算结果是否溢出。
当运算结果超出寄存器所能容纳的范围时，设置 P 的标志号的范围 (-128 ~ +127)。

(3) RS1,RS0(4.3)——工作寄存器组选择位
0 组地址 00H~07H 1 组地址 08H~0FH
2 组地址 10H~1FH 3 组地址 18H~1FH

(4) AC——辅助进位标志位 (PSW.6)
AC 将进位送入 PSW。如果进位被清除，则在十进制调整指令 DA 中要用到 AC 标志位这个指令。

(5) CY——进位标志位 (PSW.7)
在计算累加器 A 和寄存器 B 中高 8 位是否有进位或借位，以便使移位或结果清零。

(6) FO——用户标志位 (PSW.5)
开机时该位为 0。“用户”可根据需要，通过位操作指令置 1 或者清 0。

●时序定时参数：节拍、状态、机器周期和指令周期

①节拍：P 振荡信号的周期称为节拍。
②状态 S：一个状态 S 包含两个节拍。

(3) 机器周期：宽度为 6 个状态，依次表示为 S1~S6。1 个状态对应 2 个振荡周期。
③一个机器周期为 1 个振荡周期的两倍。
④振荡频率为 12MHz 时，机器周期为 1μs。
(4) 指令周期：执行一条指令所需要的时间，是最大的时序定时单位。80C51 的指令周期为 1.2~1.4 μs。
⑤1.2 μs 周期中包含 3 个状态 6 个节拍。
⑥单片机的寄存器有两类：
1. 寄存器：片内寄存器。寄存器和数据合用一个寄存器空间，也称寄存器结构。
应用示例：MCS96
2. 哈佛 (Harvard) 结构：程序存储器和数据存储器分开设计，分别寻址的结构。
应用示例：Intel 80386、MCS-51、80C51

⑦4.1 程序存储器
程序存储器：①片内程序存储器；②片外程序存储器。数据存储器：③片内数据存储器；④片外数据存储器。

3. 3 个寄存器地址空间
①片内 1KB 程序存储器地址空间；②片内 256B 数据存储器地址空间；③片外 64KB 的数据存储器地址空间。
三种基本寻址方式：
64KB 的片内、片外程序存储器寻址空间；64KB 的片外数据存储器寻址空间；256B 的片内数据存储器寻址空间，包括 SFR 寻址。

●2.4.1 程序存储器
功能：程序存储器和固定常数。PC 和地址总线为 16 位可扩展的程序存储器大小为 64KB。

1. 片和片外程序存储器
系统上电后，程序存储器 0000H 开始执行程序。当 PC 值超出 4K 自动转向片外程序存储器空间执行。
EA 引脚脚低电平，从片外程序存储器 0000H 开始执行。

2. 进入程序入口地址 (中断)
系统上电后，PC 为 0000H。系统从 0000H 单元开始顺序地执行程序。
0003H~002DH 用五个中断源的中断服务程序入口地址 (地址见 5 个中断源)。

3. 片内数据存储器 (4 个区)
①片内数据存储器 0~127
②片内数据存储器 128~255 寻址地址：20H~2FH
③片内数据存储器 256~511 寻址地址：30H~7FH
④特殊功能寄存器 SFR 区 128~255

3. 地址线和地址寄存器 SP 8 位寄存器

4. 片外数据存储器
片外数据存储器寻址：寄存器 DPR1,R0; 指令助址寄存器 R0~R7。

●2.5.1 I/O 口
1. 工作方式：多路复用 8 位 I/O 字节访问地址：80H 位访问地址 80H~87H。

2. I/O 口功能
(1) I/O 输入：输出数据输入缓冲输入时需先打开 P2 口地址，以允许数据输入。
(2) 地址 / 数据复用总线：数据总线随时输入 / 输出。数据 80H~D7。地址总线随时输出。低 8 位地址 A0~A7。

●2.5.1 P2 口
1. 工作状态：①输出高 8 位地址。
2. P2 口功能
(1) I/O 口：①程序存储器或片外数据存储器的的高 8 位地址。
●80C51 单片机的工方式
②单片机初始化的操作：把 PC 初始化为 0000H，单片机从 0000H 单元开始执行。
(3) 复位信号：RST 输入。低电平有效，有效时间应持续 2 个机器周期以上。
(4) 复位方式：①手动复位。按硬件复位和外部的脉冲复位。
程序执行 (单片机的基本工作方式)
复位后，从 0000H 程序入口，0000H 开始执行程序。0000H 开始的单元有一条指令。
程序计数器就转到实际程序入口去执行。
ORG 0000H; SJMP MAIN; 转主程序。
两种软件保护方式：待机电机和掉电保护方式。

1. 掉电方式
(1) IDL1~IDLC51 进入待机方式。
(2) IDL1~IDLC51 退出待机方式。
单片机工作时，并向中断源、串行口和时间定时器提供时钟，中断源继续存在于 CPU 提供时钟的中断电路。CPU 不工作，SP、ACC 及通用寄存器冻结在原状态。
(2) 采用非中断方式或待机电机退出待机方式。
(3) 单片机启动方式：单片机启动方式有两种：PCON 0 位 (IDL) 位进入自动方式，单片机启动待机方式进入正常工作方式。

2. 掉电保护方式
(1) IDP 控制单片机进入掉电保护方式。
如 80C51 检测到电源故障时，将信息保护、PROM 位置入掉电保护方式。
单片机一旦工作停止，只有内存 RAM 单元内容受保护。
(2) 依靠软件退出掉电保护方式。
当 Vcc 恢复正常后，只要提供复位信号等待 10ms，就能使单片机退出掉电保护方式。CPU 则转入待机方式的下一条指令开始重新执行。

编程参考例
3.1.1 寻址方式
寻址方式：指令中给出的寻找操作数或操作数地址的方法。
在指令中直接给出操作数。出现在指令中的操作数为立即数。
立即数前面必须加上前缀“#”。
例如：指令 MOV DPTR, #1234H
寻址说明：程序存储器

2. 直接寻址
在指令中直接给出操作数的地址。
指令名 MOV A,3AH

内部空间：内部数据存储存储器128字节。特殊功能寄存器

直接寻址方式是访问特殊功能寄存器的唯一方法。

3.寄存器寻址

寄存器寻址是指从R0~R7、A、B、C、Y(bit)、DPTR等地址空间中取数。

4.寄存器间接寻址

寄存器内容是指操作数地址。形式为@寄存器符号。例如指令ANL A,@R1

1) 片内数据存储器区的128单元,只能采用R1寻址。

2) 片外数据存储器区的64K单元,使用DPTR作为间址寄存器。

寻址空间：1)内部数据存储器(①R0~①R1或①SP位 PUSH POP); 2)外部数据存储器(②R0~②R1或②SP)

5.相对寻址

指令给出的操作数为程序转移的偏移量。在相对寻址操作中给出地址偏移量。

目的地址=(转移指令源地址+转移指令字节的rel)(转移指令J C BH)

偏移量=程序存储器(C+偏移量)

6.变址寻址

以DPTR或PC为基址寄存器,累加器A为变址寄存器,以两者内容相加后形成的16位程序计数器地址作为操作数地址,称此基址寄存器+变址寄存器间接寻址(只限于下列三条)

例如：
MOVX A,@+PC JMP @A+DPTR
寻址空间：程序存储器(@A+PC @A+DPR)

7.位寻址

寻址空间：

1) 内部数据存储存储器中128个可寻址位；
2) M16M80中的特殊功能寄存器。

8.数据传送类指令(8种) 介绍指令 MOV

1) A内容送外部数据存储器或I/O
MOVX @RiA MOVX @DPTRA

2) 存储器数据传送到CPU(或查表指令)
MOVB A,Rn MOVC A,@Rn MOVC A,@DPTRA

3.交换指令 XCH

XCH A,Rn ;(A)↔(Rn)direct①Rn
XCH A,Rn与源操作数的字节内容互换。
例：执行XCH A,@R0
R0←R0+1 B5H,(30H)=3FH。
执行结果：(A)=B5H,(30H)=3FH。

4.字节交换指令 XCHD

(1) XCHD A,@Ri
Ri间接寻址单元的低位4位与累加器A的低4位互换,而高位4位不变。
例：R0←20H(A)=36H(00110110B),(20H)=39H(00111001B)
执行指令XCHD A,@R0
R0←R0+1 01110110B=76H,
(A)=(00111011B=35H)

(2) SWAP A
将累加器A的高、低半字节交换。
例：A←36H(00110110B)
执行指令SWAP A
A←39H(00111001B)
XCHD和SWAP主要用于十六进制数或BCD码的数位交换。

5.移位指令 RLC,RRC

1) 左移指令 (SP) (SP)+1,(SP) direct
右移指令:(direct)(SP) (SP)-1
①中间断响应时 SP=30H,DPTR的内容为0123H,执行左移指令
PUSH DPL,DPH 入栈
DPL←DPL-1 DPH内容入栈。

2.算术运算类指令(8种)

AADD ADDC INC DSUBB DEC MUL DIV
DIV AB A:高8位 B:低8位
MUL AB A:B乘积

3.逻辑运算类指令(13种)

①与指令 ANL A,n n为十进制数“A表示”
“清零”或“助记符ORL V”表示。
清零/异或/RRR A累加器内容逐位循环右移一位。a0移到7,a7移到标志位。
进位位循环右移移到 RRC A累加器内容和进位位一起循环右移一位。a7移到CY,清除标志位。
进位位循环左移移到 LRL A累加器内容和进位位一起循环左移一位。a7移到进位位。
CY的内容移到a0。
CY清除标志位。
进位位和进位位一起移到 CPL A累加器的内容逐位取反,结果仍在CPL A累加器标志位。
累加器清0指令 CLR A对累加器进行清0,不影响标志位。

②控制转移类指令(13种)

顺序转移 SJMP rel 目标地址是由当前PC(PC)+rel;无条件相对地址相加。
绝对转移指令 AJMP addr11(目标地址由指令第1字节的3位a10~a8和目标地址由指令的a7~a0所组成,以11位地址取代当前PC值),形成新的PC值。
长转移指令 LJMP addr11(目标地址由指令第3字节和第3字节组成,目标地址为64Ks空间)。
间接转移指令 JMP @A+DPTR(目标地址是DPTR的内容相加)。
条件转移 JZ rel;(当A=0时)
(PC)-(PC+2)+ret;若A=0则(PC)-(PC+2)
JNZ rel;(当A≠0时)
(PC)-(PC+2)+ret;若A=0则(PC)-(PC+2)
数值比较转移指令 CJNE A,direct,rel(指令格式为:CJNE transfer,C,direct,rel,操作模式为:比较两个操作数,如果相等则产生动作或操作模式为:不相等则产生动作)。第2字节为第2字节为偏移量,rel具有比转移数和值大小比较的地址。

● **中断转移指令** **DJNZ Rn**rel, **DJNZ direct**：每执行一次本指令，先将操作数减 1，判断是否 0，不为 0 转向目标地址；为 0，则结束。● **中断返回指令** **ACALL** **addr16**：无条件地调出地址为 **addr16** 处的子程序，操作不影响标志位。● **长调用指令** **LCALL** **addr16**：无条件地调出地址为 **addr16** 处的子程序，操作不影响标志位。● **中断返回指令** **RET**：取堆栈中下一条指令，即 **CALL** 或 **LCALL** 的下一条指令（不影响地址指针），返回主程序。● **中断返回指令** **RETI**：中断服务程序返回，从断点处继续执行，清除内部相应的中断状态标志。● **非阻塞 NOP**：本指令必须为 **RETI** 结束指令。● **中断源**：能产生中断的外部和内部事件。● **80C51 有两级中断源**，5 个中断源：

- 两个外部中断源 **INT0** 和 **INT1**；
- 三个内部中断源。

● **两种信号有效方式**：

- **低电平有效方式**：若引脚上采样到有效的低电平，则由 CPU 输出中断请求。
- **跳变有效方式**：若引脚上采样到有效跳变（由 CPU 输出中断请求）。

● **1) INT0 外部中断 1（无效地址 0003H）**

- **IT0=0** 时，下降沿有效。
- **IT0=1** 时，下降沿无效。

● **2) INT1 外部中断 3（无效地址 0013H）**

- **IT1=0** 时，低电平有效。
- **IT1=1** 时，下降沿有效。

● **定时中断**：当计数寄存器计数达到定时，表明规定的定时时间到，计数寄存器计数已满时可以向 CPU 申请中断。● **80C51 有两个源**，即：

- 1) **T0/T1 溢出中断**（无效地址 000BH）。
- 2) **串行口接收/发送中断**（无效地址 001BH）。

● **3. 串行中断（无效地址 0023H）**：每当每执行 I/O 发送或接收一帧串行数据时，就产生一个中断请求。RxD、TxD 串行中断。

- **中断优先级**：当 CPU 响应中断时，由硬件产生一个固定的地址，即无效地址，由该地址指向一个固定的中断服务程序的入口。
- **中断方式控制**：2 位寄存器。

E	A	E	S	T	1	0	1	0	E	X
0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0

● **中断允许/禁止控制位**：ES 串行口中断允许；ET0/ET1 中断允许；EX0/INT0 中断允许；EX1/INT1 中断允许。

- **中断优先级——IP 寄存器**

P	S	P	T	1	X	P	P	P	P	X
0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0

● **高为高优先级**，低为低优先级。

- PS. 串行口：ET0/ET1=0，PX1/0=INT1/0。
- **中断源的清除**：
 - **外部中断** **INT0**、**INT1**→**T1**→**串行口**。
- **中断请求的清除**：硬件自动复位，定时器/计数器中断，软件清除中断（调用中断服务函数）；串行接收/发送中断。

● **中断服务“LCALL”断服务程序**：● **中断**：CPU 执行任何请求的中断的中断服务程序，CPU 中断请求的机器周期是中断服务程序执行的最后一个周期；CPU 正在执行 **RETI** 指令或执行 **RETI** 指令的下一条指令时，CPU 即响应中断，产生硬件中断。

- **中断响应时间**：在单级中断系统中，中断响应时间为 3 个机器周期。
- **中断响应时间**：在两级中断系统中，中断响应时间为 3 个机器周期，外加 1 个机器周期，即 4 个机器周期。
- **中断响应时间**：在三级中断系统中，中断响应时间为 3 个机器周期，外加 2 个机器周期，即 5 个机器周期。
- **中断响应时间**：在四级中断系统中，中断响应时间为 3 个机器周期，外加 3 个机器周期，即 6 个机器周期。
- **中断响应时间**：在五级中断系统中，中断响应时间为 3 个机器周期，外加 4 个机器周期，即 7 个机器周期。
- **中断响应时间**：在六级中断系统中，中断响应时间为 3 个机器周期，外加 5 个机器周期，即 8 个机器周期。
- **中断响应时间**：在七级中断系统中，中断响应时间为 3 个机器周期，外加 6 个机器周期，即 9 个机器周期。
- **中断响应时间**：在八级中断系统中，中断响应时间为 3 个机器周期，外加 7 个机器周期，即 10 个机器周期。
- **中断响应时间**：在九级中断系统中，中断响应时间为 3 个机器周期，外加 8 个机器周期，即 11 个机器周期。
- **中断响应时间**：在十级中断系统中，中断响应时间为 3 个机器周期，外加 9 个机器周期，即 12 个机器周期。
- **中断响应时间**：在十一级中断系统中，中断响应时间为 3 个机器周期，外加 10 个机器周期，即 13 个机器周期。
- **中断响应时间**：在十二级中断系统中，中断响应时间为 3 个机器周期，外加 11 个机器周期，即 14 个机器周期。
- **中断响应时间**：在十三级中断系统中，中断响应时间为 3 个机器周期，外加 12 个机器周期，即 15 个机器周期。
- **中断响应时间**：在十四级中断系统中，中断响应时间为 3 个机器周期，外加 13 个机器周期，即 16 个机器周期。
- **中断响应时间**：在十五级中断系统中，中断响应时间为 3 个机器周期，外加 14 个机器周期，即 17 个机器周期。
- **中断响应时间**：在十六级中断系统中，中断响应时间为 3 个机器周期，外加 15 个机器周期，即 18 个机器周期。
- **中断响应时间**：在十七级中断系统中，中断响应时间为 3 个机器周期，外加 16 个机器周期，即 19 个机器周期。
- **中断响应时间**：在十八级中断系统中，中断响应时间为 3 个机器周期，外加 17 个机器周期，即 20 个机器周期。
- **中断响应时间**：在十九级中断系统中，中断响应时间为 3 个机器周期，外加 18 个机器周期，即 21 个机器周期。
- **中断响应时间**：在二十级中断系统中，中断响应时间为 3 个机器周期，外加 19 个机器周期，即 22 个机器周期。
- **中断响应时间**：在二十一级中断系统中，中断响应时间为 3 个机器周期，外加 20 个机器周期，即 23 个机器周期。
- **中断响应时间**：在二十二级中断系统中，中断响应时间为 3 个机器周期，外加 21 个机器周期，即 24 个机器周期。
- **中断响应时间**：在二十三级中断系统中，中断响应时间为 3 个机器周期，外加 22 个机器周期，即 25 个机器周期。
- **中断响应时间**：在二十四级中断系统中，中断响应时间为 3 个机器周期，外加 23 个机器周期，即 26 个机器周期。
- **中断响应时间**：在二十五级中断系统中，中断响应时间为 3 个机器周期，外加 24 个机器周期，即 27 个机器周期。
- **中断响应时间**：在二十六级中断系统中，中断响应时间为 3 个机器周期，外加 25 个机器周期，即 28 个机器周期。
- **中断响应时间**：在二十七级中断系统中，中断响应时间为 3 个机器周期，外加 26 个机器周期，即 29 个机器周期。
- **中断响应时间**：在二十八级中断系统中，中断响应时间为 3 个机器周期，外加 27 个机器周期，即 30 个机器周期。
- **中断响应时间**：在二十九级中断系统中，中断响应时间为 3 个机器周期，外加 28 个机器周期，即 31 个机器周期。
- **中断响应时间**：在三十级中断系统中，中断响应时间为 3 个机器周期，外加 29 个机器周期，即 32 个机器周期。
- **中断响应时间**：在三十一级中断系统中，中断响应时间为 3 个机器周期，外加 30 个机器周期，即 33 个机器周期。
- **中断响应时间**：在三十二级中断系统中，中断响应时间为 3 个机器周期，外加 31 个机器周期，即 34 个机器周期。
- **中断响应时间**：在三十三级中断系统中，中断响应时间为 3 个机器周期，外加 32 个机器周期，即 35 个机器周期。
- **中断响应时间**：在三十四级中断系统中，中断响应时间为 3 个机器周期，外加 33 个机器周期，即 36 个机器周期。
- **中断响应时间**：在三十五级中断系统中，中断响应时间为 3 个机器周期，外加 34 个机器周期，即 37 个机器周期。
- **中断响应时间**：在三十六级中断系统中，中断响应时间为 3 个机器周期，外加 35 个机器周期，即 38 个机器周期。
- **中断响应时间**：在三十七级中断系统中，中断响应时间为 3 个机器周期，外加 36 个机器周期，即 39 个机器周期。
- **中断响应时间**：在三十八级中断系统中，中断响应时间为 3 个机器周期，外加 37 个机器周期，即 40 个机器周期。
- **中断响应时间**：在三十九级中断系统中，中断响应时间为 3 个机器周期，外加 38 个机器周期，即 41 个机器周期。
- **中断响应时间**：在四十级中断系统中，中断响应时间为 3 个机器周期，外加 39 个机器周期，即 42 个机器周期。
- **中断响应时间**：在四十一级中断系统中，中断响应时间为 3 个机器周期，外加 40 个机器周期，即 43 个机器周期。
- **中断响应时间**：在四十二级中断系统中，中断响应时间为 3 个机器周期，外加 41 个机器周期，即 44 个机器周期。
- **中断响应时间**：在四十三级中断系统中，中断响应时间为 3 个机器周期，外加 42 个机器周期，即 45 个机器周期。
- **中断响应时间**：在四十四级中断系统中，中断响应时间为 3 个机器周期，外加 43 个机器周期，即 46 个机器周期。
- **中断响应时间**：在四十五级中断系统中，中断响应时间为 3 个机器周期，外加 44 个机器周期，即 47 个机器周期。
- **中断响应时间**：在四十六级中断系统中，中断响应时间为 3 个机器周期，外加 45 个机器周期，即 48 个机器周期。
- **中断响应时间**：在四十七级中断系统中，中断响应时间为 3 个机器周期，外加 46 个机器周期，即 49 个机器周期。
- **中断响应时间**：在四十八级中断系统中，中断响应时间为 3 个机器周期，外加 47 个机器周期，即 50 个机器周期。
- **中断响应时间**：在四十九级中断系统中，中断响应时间为 3 个机器周期，外加 48 个机器周期，即 51 个机器周期。
- **中断响应时间**：在五十级中断系统中，中断响应时间为 3 个机器周期，外加 49 个机器周期，即 52 个机器周期。
- **中断响应时间**：在五十一级中断系统中，中断响应时间为 3 个机器周期，外加 50 个机器周期，即 53 个机器周期。
- **中断响应时间**：在五十二级中断系统中，中断响应时间为 3 个机器周期，外加 51 个机器周期，即 54 个机器周期。
- **中断响应时间**：在五十三级中断系统中，中断响应时间为 3 个机器周期，外加 52 个机器周期，即 55 个机器周期。
- **中断响应时间**：在五十四级中断系统中，中断响应时间为 3 个机器周期，外加 53 个机器周期，即 56 个机器周期。
- **中断响应时间**：在五十五级中断系统中，中断响应时间为 3 个机器周期，外加 54 个机器周期，

总线周期:1)振荡周期(fosc)
机器周期:2)振荡周期/12=12/fosc
需要定时时间=2*13-1-当时计数值
方式1:16位计数器
方式2:8位计数器,自动计数
TLO=THLO+THLO;T1常工作在方式2,作为串行口计数率发生器。
4)方式3:20折成16位计数器,定时(TLO)和8位定时器(T1)停止工作。
T1: 输出定时产生,THLO不计数,THLO=1。
T1: 输出定时产生,THLO不计数,THLO=1。
若对引脚输入降低定时时间,则T1=1。
2.T0, T1控制寄存器-TCON

T	F	R	F	0	0	1	0	1	0
1	1	0	0	0	1	1	0	1	0

TR1/T0: T1/T0 输出标志(1=溢出)
TF1/T0: 溢出标志(1=运行)
IE1/0: INT1/0 中断标志。
IT1/0: INT1/0 中断触发方式

●6.4.1 定时器/计数器应用程序
1) 定时器/计数器:定时方式(确定L及高8位频率),定时方式(确定T(重定时数)),转换成二进制数TC,然后送入TH1、TL1。
对于T0、T1:TC=TH+TCL
MOV TH1,#TCH; MOV TL1,#TCL
1. 在P1.0引脚上产生周期为2ms的频率输出
P1.0: 振荡频率为1MHz,周期为1μs,频率为1MHz,可用定时器/计数器方式产生,定时2ms,每隔1ms定时产生P1.0引脚上的电平变化。
解: 定时时间常数:定时器的频率f=1MHz=10⁶Hz
6MHz/机器周期为2μs,所以时间常数L=132/13=18 182,定时时间t=1ms=0.001s
定时常数:
$$TC = 2^L - 1 = 2^{18} - 1 = 262144 - 1 = 262143$$

TC=262143=1110000010100B
TCL=1110000(F0H); TCH=01100B(0CH)
ORG 0000H; AJMP MAIN; ORG 000BH; T0中断
ORG 000H; AJMP INOP; ORG 0030H
MAIN: MOV TMOD, 00H; 设置T0为定时方式0
MOV TH0, 0FH; 0FH: 写定时常数:定时时间常数=2ms=2000μs
SETB ET0 设置T0中断; SETB EA 开放CPU中断
AJMP \$ 等待中断等待; ORG 0020H
INOP: 中断服务程序
MOV TH0, 0FH; 0FH: 重写定时常数: MOV TH0, 0FH; CPU P1.0 反变输出; RETI;
结束中断,只将高L=16,重新计算TC,产生中断高、TH1、TL1
2. 产生两个方波,一个200μs,另一个400μs,同时使用串行口,用定时器/计数器作为波特率发生器。
解: 在P1.0上产生3工作,其中TLO产生100μs定时由P1.0输出方波,THLO产生200μs定时由P1.1输出方波,2T1设置为方式2,波特率发生器使用fosc=9.216MHz。
$$TC = 2^L - 1 = 2^{12} - 1 = 4095$$

计算得TLO=178-2B3H TLO=102-46H
ORG 0000H; AJMP INOP; ORG 000BH; TLO的中断入口; AJMP INOP; ORG 0100H
MAIN: MOV SP, 60H; 设置堆栈
MOV TMOD, 023H; 设置T0为方式3,2T1
MOV TH0, 0B3H; TLO 初值(100μs 定时)
MOV TH1, 06FH; THLO 初值(200μs 定时)
MOV TH1, 06FH; TH1 初值(波特率=2400)
MOV TH1, 06FH; TH1 初值
SETB T0; 启动TLO
SETB T1; 启动THLO
SETB ET0; CPU TLO 中断
SETB ET1; 允许THLO中断
SETB EA; CPU 中断开放
AJMP \$
ORG 0200H
ITLO: MOV TH0, 0B3H; 重装定时常数
CPL P1.0; 输出方波 1(200μs)
RETI
ITHO: MOV TH1, 06FH; 重装定时常数
CPL P1.1; 输出方波 2(400μs)
RETI

●串行口控制寄存器-SCON(9位数据)

T	M	R	0	0	1	0	1	0	1
1	0	1	2	N	8	8	8	8	8

SM0/1: 串行口工作方式选择位。0=串行口接收中断请求标志。R: 串行口接收中断请求标志。
SM2/1: 串行口方式0: 方式1: 地址: 2.1: 方式2: 方式3: 方式4: 方式5: 方式6: 方式7: 方式8: 方式9: 方式10: 方式11: 方式12: 方式13: 方式14: 方式15: 方式16: 方式17: 方式18: 方式19: 方式20: 方式21: 方式22: 方式23: 方式24: 方式25: 方式26: 方式27: 方式28: 方式29: 方式30: 方式31: 方式32: 方式33: 方式34: 方式35: 方式36: 方式37: 方式38: 方式39: 方式40: 方式41: 方式42: 方式43: 方式44: 方式45: 方式46: 方式47: 方式48: 方式49: 方式50: 方式51: 方式52: 方式53: 方式54: 方式55: 方式56: 方式57: 方式58: 方式59: 方式60: 方式61: 方式62: 方式63: 方式64: 方式65: 方式66: 方式67: 方式68: 方式69: 方式70: 方式71: 方式72: 方式73: 方式74: 方式75: 方式76: 方式77: 方式78: 方式79: 方式80: 方式81: 方式82: 方式83: 方式84: 方式85: 方式86: 方式87: 方式88: 方式89: 方式90: 方式91: 方式92: 方式93: 方式94: 方式95: 方式96: 方式97: 方式98: 方式99: 方式100: 方式101: 方式102: 方式103: 方式104: 方式105: 方式106: 方式107: 方式108: 方式109: 方式110: 方式111: 方式112: 方式113: 方式114: 方式115: 方式116: 方式117: 方式118: 方式119: 方式120: 方式121: 方式122: 方式123: 方式124: 方式125: 方式126: 方式127: 方式128: 方式129: 方式130: 方式131: 方式132: 方式133: 方式134: 方式135: 方式136: 方式137: 方式138: 方式139: 方式140: 方式141: 方式142: 方式143: 方式144: 方式145: 方式146: 方式147: 方式148: 方式149: 方式150: 方式151: 方式152: 方式153: 方式154: 方式155: 方式156: 方式157: 方式158: 方式159: 方式160: 方式161: 方式162: 方式163: 方式164: 方式165: 方式166: 方式167: 方式168: 方式169: 方式170: 方式171: 方式172: 方式173: 方式174: 方式175: 方式176: 方式177: 方式178: 方式179: 方式180: 方式181: 方式182: 方式183: 方式184: 方式185: 方式186: 方式187: 方式188: 方式189: 方式190: 方式191: 方式192: 方式193: 方式194: 方式195: 方式196: 方式197: 方式198: 方式199: 方式200: 方式201: 方式202: 方式203: 方式204: 方式205: 方式206: 方式207: 方式208: 方式209: 方式210: 方式211: 方式212: 方式213: 方式214: 方式215: 方式216: 方式217: 方式218: 方式219: 方式220: 方式221: 方式222: 方式223: 方式224: 方式225: 方式226: 方式227: 方式228: 方式229: 方式230: 方式231: 方式232: 方式233: 方式234: 方式235: 方式236: 方式237: 方式238: 方式239: 方式240: 方式241: 方式242: 方式243: 方式244: 方式245: 方式246: 方式247: 方式248: 方式249: 方式250: 方式251: 方式252: 方式253: 方式254: 方式255: 方式256: 方式257: 方式258: 方式259: 方式260: 方式261: 方式262: 方式263: 方式264: 方式265: 方式266: 方式267: 方式268: 方式269: 方式270: 方式271: 方式272: 方式273: 方式274: 方式275: 方式276: 方式277: 方式278: 方式279: 方式280: 方式281: 方式282: 方式283: 方式284: 方式285: 方式286: 方式287: 方式288: 方式289: 方式290: 方式291: 方式292: 方式293: 方式294: 方式295: 方式296: 方式297: 方式298: 方式299: 方式300: 方式301: 方式302: 方式303: 方式304: 方式305: 方式306: 方式307: 方式308: 方式309: 方式310: 方式311: 方式312: 方式313: 方式314: 方式315: 方式316: 方式317: 方式318: 方式319: 方式320: 方式321: 方式322: 方式323: 方式324: 方式325: 方式326: 方式327: 方式328: 方式329: 方式330: 方式331: 方式332: 方式333: 方式334: 方式335: 方式336: 方式337: 方式338: 方式339: 方式340: 方式341: 方式342: 方式343: 方式344: 方式345: 方式346: 方式347: 方式348: 方式349: 方式350: 方式351: 方式352: 方式353: 方式354: 方式355: 方式356: 方式357: 方式358: 方式359: 方式360: 方式361: 方式362: 方式363: 方式364: 方式365: 方式366: 方式367: 方式368: 方式369: 方式370: 方式371: 方式372: 方式373: 方式374: 方式375: 方式376: 方式377: 方式378: 方式379: 方式380: 方式381: 方式382: 方式383: 方式384: 方式385: 方式386: 方式387: 方式388: 方式389: 方式390: 方式391: 方式392: 方式393: 方式394: 方式395: 方式396: 方式397: 方式398: 方式399: 方式400: 方式401: 方式402: 方式403: 方式404: 方式405: 方式406: 方式407: 方式408: 方式409: 方式410: 方式411: 方式412: 方式413: 方式414: 方式415: 方式416: 方式417: 方式418: 方式419: 方式420: 方式421: 方式422: 方式423: 方式424: 方式425: 方式426: 方式

[illegible][illegible]

