

3.7 位操作指令

位操作又称布尔操作，由布尔处理器实现。布尔处理器实际上是一位的微处理机，它以进位标志**CY**作为位累加器，以内部**RAM**的**20H**至**2FH**单元及部分特殊功能寄存器为位存储器，以**P0**、**P1**、**P2**、**P3**为位I/O。

这一组指令的操作对象是内部**RAM**中的位寻址区，即**20H**~**2FH**中连续的**128**位（位地址**00H**~**7FH**），以及特殊功能寄存器**SFR**中可进行位寻址的各位。

在指令中，位地址的表示方法主要有以下**4**种（均以程序状态字寄存器**PSW**的第五位**F0**标志为例说明）：

- (1) 直接位地址表示方式：如**D5H**；
- (2) 点操作符表示（说明是什么寄存器的什么位）方式：如**PSW.5**，说明是**PSW**的第五位；
- (3) 位名称表示方法：如**F0**；
- (4) 用户定义名表示方式：如用户定义用**FLG**这一名称（位符号地址）来代替**F0**。

3.7 位操作指令

对位地址空间具有丰富的位操作指令，包括布尔传送指令、布尔状态控制指令、位逻辑操作指令及位条件转移指令。

位操作指令一般不影响标志位。助记符6种：**MOV**、**CLR**、**CPL**、**SETB**、**ANL**、**ORL**。

与字节操作指令中累加器**ACC**用字符“**A**”表示类似的是，在位操作指令中，位累加器要用字符“**C**”表示（注：在位操作指令中**CY**与具体的直接位地址**D7H**对应）。

3.7.1 位变量传送指令

位变量传送指令有如下互逆的两条**双字节单周期**指令，可实现进位位**CY**与某直接寻址位**bit**间内容的传送。

MOV C, bit ; **(CY) ← (bit)**

MOV bit, C ; **(bit) ← (CY)**

3.7 位操作指令

功能：将源操作数（位地址或布尔累加器）送到目的操作数（布尔累加器或位地址）中去。其中一个操作数必须为进位标志**CY**，另一个操作数可以是任何可直接寻址位。**bit**为直接寻址位，**C**为进位标志**CY**的简写。第1条指令是把**bit**中的一位二进制数送位累加器**CY**中，不影响其余标志。第2条指令是将**C**中的内容传送给指定位。

由于两个寻址位之间没有直接的传送指令，常用上述两条指令并通过**C**作为中间媒介来进行寻址位间的传送。

例 若 $(CY) = 1$ ， $(P3) = 1100\ 0101B$ ， $(P1) = 0011\ 0101B$ 。执行以下指令：

```
MOV P1.3, C
```

```
MOV C, P3.3
```

```
MOV P1.2, C
```

结果为： $(CY) = 0$ ，**P3**的内容未变，**P1**的内容变为 $0011\ 1001B$ 。

3.7 位操作指令

例 将内部RAM中20H 单元的第7位（位地址为07H）的内容，送入P1口的P1.0中的程序如下：

```
MOV C, 07H ; (CY) ← (07H)
```

```
MOV P1.0, C ; (P1.0) ← (CY)
```

当 (20H) = A3H, (P1) = 11111110B 时，执行上述指令后修改了P1口第0位，即 (CY) = 1, (P1) = 11111111B。

例 编写程序将20H.0的内容传送到22H.0。

解：程序如下：

```
MOV C, 20H.0
```

```
MOV 22H.0, C
```

也可写成：

```
MOV C, 00H ; (CY) ← 20H.0
```

```
MOV 10H, C ; 22H.0 ← (CY)
```

值得注意的是：后两条指令中的00H和10H分别为20H.0和22H.0位地址，不是字节地址。

3.7 位操作指令

3.7.2 位变量修改指令

位变量修改指令共有6条，分别是对位进行清0、置1和取反指令，不影响其它标志。

CLR C ; (CY) ← 0

CLR bit ; (bit) ← 0

SETB C ; (CY) ← 1

SETB bit ; (bit) ← 1

CPL C ; (CY) ← (/CY)

CPL bit ; (bit) ← (/bit)

功能：第1、2两条指令可以实现位累加器内容和位地址内容的清0。第3、4两条指令可以实现位累加器内容和位地址内容的置位。第5、6两条指令可以实现位累加器内容和位地址内容的取反。

例 若 (P1) = 1001 1101B。执行指令 **CLR P1.3** 后，结果为：(P1) = 1001 0101B。

例 若 (P1) = 1001 1100B。执行指令 **SETB P1.0** 后，(P1) = 1001 1101B。

例 设 (CY) = 0，P1口的内容为 0 0 1 1 1 0 1 0 B。执行指令为

CPL P1.0

CPL C

执行结果为 (CY) = 1，P1.0 = 1，即 P1 = 0 0 1 1 1 0 1 1 B。

3.7 位操作指令

3.7.3 位变量逻辑操作指令

位变量逻辑操作指令包括：位变量逻辑“与”和逻辑“或”，共有4条指令。

一、位变量逻辑与指令

ANL C, bit ; (CY) ← (CY) ∧ (bit)

ANL C, /bit ; (CY) ← (CY) ∧ (/bit)

功能：将指定位（bit）的内容或指定位内容取反后（原内容不变）与C的内容进行逻辑与运算，结果仍存于C中。

例 设 (CY) = 1，P1口的内容为1 1 1 1 1 0 1 1 B，ACC.7=0。

执行指令为

ANL C, P1.0 ; (CY) = 1

ANL C, ACC.7 ; (CY) = 0

执行结果为 (CY) = 0。

3.7 位操作指令

二、位变量逻辑或指令

ORL C, bit ; (CY) ← (CY) ∨ (bit)

ORL C, /bit ; (CY) ← (CY) ∨ (/bit)

功能：将指定位（bit）的内容或指定位内容取反后（原内容不变）与C的内容进行逻辑或运算。结果仍存于C中。

例 设 (CY) = 1, P1 口的内容为 1 1 1 1 1 0 1 1B, ACC.7 = 0。

执行的指令为

ORL C, P1.0 ; (CY) = 1

ORL C, ACC.7 ; (CY) = 1

执行结果为 (CY) = 1。

3.7 位操作指令

位操作指令综合举例

例3-21 试编程将内部数据存储单元40H的0位和7位置“1”，其余位变反。

解：根据题意编制程序如下：

```
MOV A, 40H
```

```
CPL A
```

```
SETB ACC.0
```

```
SETB ACC.7
```

```
MOV 40H, A
```

例3-22 用位操作指令，求下面逻辑方程： $P_{1.7} = ACC.0 \times (B.0 + P_{2.1}) + \overline{P_{3.2}}$

解：根据题意编制程序如下：

```
MOV C, B.0
```

```
ORL C, P2.1
```

```
ANL C, ACC.0
```

```
ORL C, /P3.2
```

```
MOV P1.7, C
```

3.7 位操作指令

例3-23 编写程序模拟硬件电路如图所示的控制逻辑。

解：程序如下：

```
MOV C, P1.0
```

```
ANL C, ACC.7
```

```
ANL C, /OV
```

```
MOV P3.1, C
```

