第3章 80868088指令系统4

表 4－3 逻辑运算类指令

类 别	指令名称	指令格式
逻辑运算	非(字节/字)	NOT 目标
	与(字节/字)	AND 目标，源
	或(字节/字)	OR 目标，源
	异或(字节/字)	XOR 目标，源
	测试(字节/字)	TEST 目标，源

(1) 逻辑"与" AND

对两个操作数进行按位逻辑"与"操作。

格式：AND dest, src

用途：保留操作数的某几位，清零其他位。

例1：保留AL中低4位，高4位清0。

```
AND  AL, 0FH
```

例2：AL中有字符'a'～'z', 将其转换成大写。

```
AND  AL, 01011111B
```

例3：测试AL的bit7,bit5,bit2是否都是1。

```
        AND  AL, 10100100B
        CMP  AL, 10100100B
        JZ    YES        ; if match, go to
YES
          … …            ; if not match
         … …
YES: … …                 ; goes here if all ‘1’
```

(2) 逻辑"或" OR

对两个操作数进行按位逻辑”或”操作。

格式：**OR dest, src**

用途：对操作数的某几位置**1**；

对两操作数进行组合。

例1：把AL中的非压缩BCD码变成相应十进制数的ASCII码。

OR AL, 30H

例2： 把AH和AL中的非压缩BCD码组合成压缩的BCD码，放到AL中。

```
MOV  CL, 4
SHL   AH, CL
OR     AL, AH
```

例3： 把AL的第5位置为1

```
OR  AL, 00100000B
```

(3) 逻辑“非”(取反) NOT

对操作数进行按位逻辑”非”操作。

格式：**NOT mem/reg**

例：**NOT CX**

NOT BYTE PTR[DI]

(4) 逻辑"异或" XOR

对两个操作数按位进行”异或”操作。

格式：**XOR dest, src**

用途：对reg清零(自身异或)

把reg/mem的某几位变反(与’1’异或)

例1：把AX寄存器清零。

① MOV AX,0

② XOR AX,AX

③ AND AX,0

④ SUB AX,AX

例2：把DH的bit4,3变反

XOR DH,18H

(5) 测试指令TEST

操作与AND指令类似,但不将”与”的结果送回,只影响标志位。

AND与TEST间的区别类似于SUB与CMP间的区别

作用：TEST指令常用于位测试,与条件转移指令一起用。

例：测试AL的内容是否为负数。

```
        TEST   AL,80H    ；检查AL中D7=1?
        JNZ    MINUS     ；是1(负数)，转MINUS
        … …              ；否则(正数)不转移
MINUS:  … …
        … …
```

2. 移位指令

表4-4 移位操作类指令

类 别	指 令 名 称	指 令 格 式
移位	逻辑左移(字节/字)	SHL 目标，计数值
	算术左移(字节/字)	SAL 目标，计数值
	逻辑右移(字节/字)	SHR 目标，计数值
	算术右移(字节/字)	SAR 目标，计数值
循环移位	循环左移(字节/字)	ROL 目标，计数值
	循环右移(字节/字)	ROR 目标，计数值
	带进位循环左移(字节/字)	RCL 目标，计数值
	带进位循环右移(字节/字)	RCR 目标，计数值

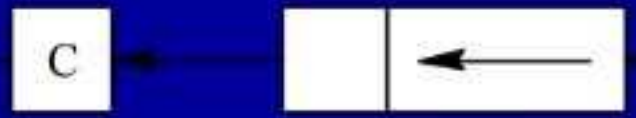
逻辑左移指令

小循环左移指令

算术左移指令

小循环右移指令

逻辑右移指令



大循环左移指令

算术右移指令

大循环右移指令

CF=

移位指令功能示意

2. 移位指令

(1) 非循环移位指令

算术左移指令 SAL (Shift Arithmetic Left)

算术右移指令 SAR (Shift Arithmetic Right)

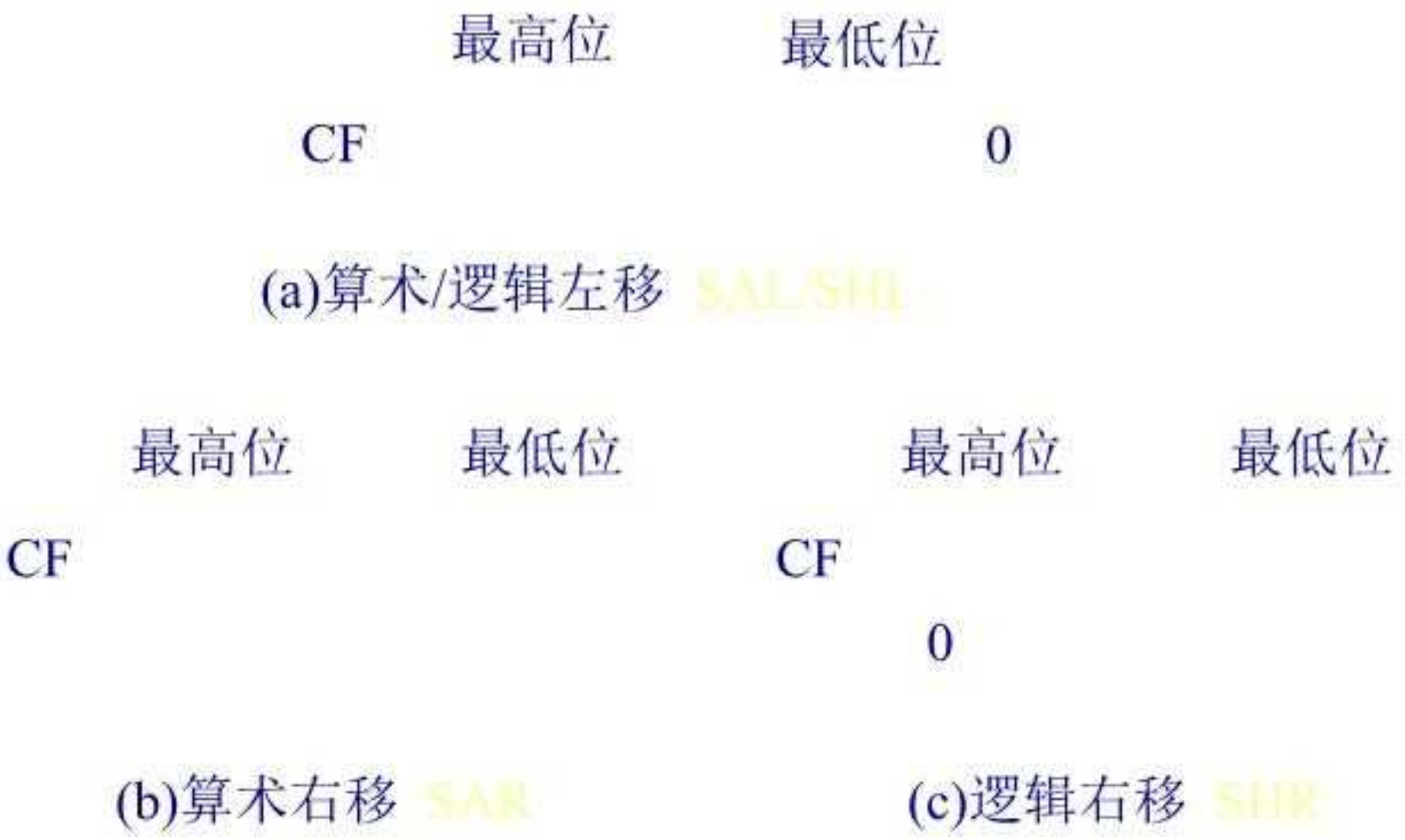
逻辑左移指令 SHL (Shift Left)

逻辑右移指令 SHR (Shift Right)

这4条指令的格式相同，以SAL为例：

```
SAL   mem/reg,  CL    ;移位位数>1时
                1     ;移位位数=1时
```

移位指令执行的操作如下图所示：



非循环移位指令功能示意图

- 算术移位——把操作数看做有符号数；
  逻辑移位——把操作数看做无符号数。
- 移位位数：一般放在CL寄存器中，但如果只移1位，也可以直接写在指令中。

  例如：

```
MOV   CL, 4
SHR   AL, CL   ; AL中的内容右移4位
```

- 对Flags影响：影响CF, PF, SF, ZF, OF标志。
- 移位效果：结果未溢出时：

  左移1位≡操作数 ×2

  右移1位≡操作数 ÷ 2

例：把AL中的数 x × 10

因为10=8+2=2^3+2^1，所以可用移位实现乘10操作。程序如下：

```
SAL   AL,1        ; 2x
MOV   AH,AL
SAL   AL,1        ; 4x
SAL   AL,1        ; 8x
ADD   AL,AH       ; 8x+2x = 10x
```

(2)循环移位指令

不含CF的(小)循环左移指令 ROL

不含CF的(小)循环右移指令 ROR

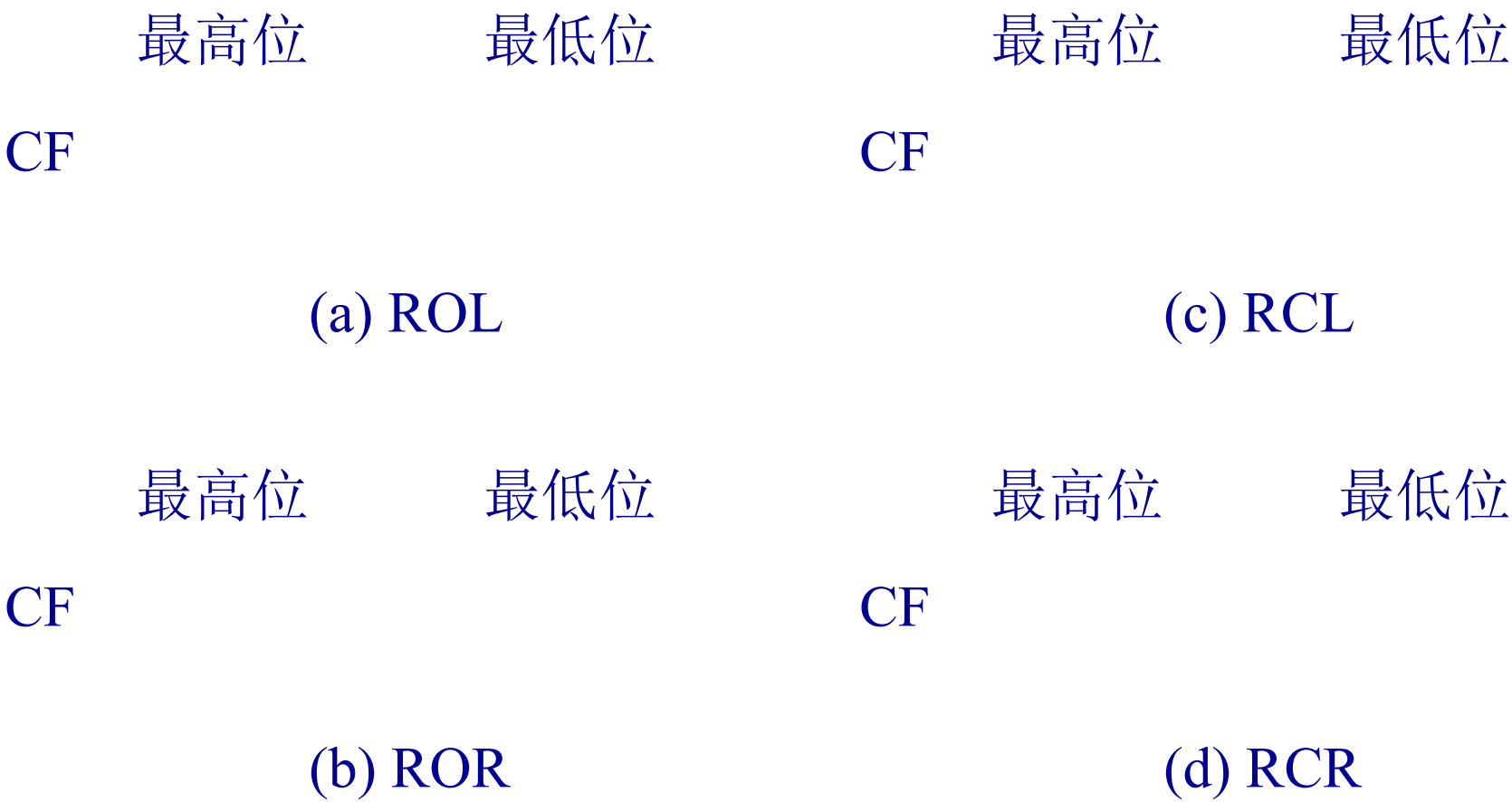
含CF的(大)循环左移指令 RCL

含CF的(大)循环右移指令 RCR

- 格式同非循环移位指令。
- 移位位数一般放在CL寄存器中

  但如果只移1位,也可直接写在指令中。
- 对Flags的影响:只影响标志位CF和OF。

这4条指令的功能如下图示：



循环移位指令功能示意图

- 用移位操作代替乘除法可提高运算速度

例：前例中计算 $x\times10$。

(1)采用乘法指令：

```
MOV  BL,10
MUL  BL
```

共需70～77个T周期。

(2)采用移位和加法指令：

```
SAL  AL,1          ;  2T
MOV  AH,AL         ;  2T
SAL  AL,1          ;  2T
SAL  AL,1          ;  2T
ADD  AL,AH         ;  3T
```

只需11个T周期,仅相当于乘法的1/7。

循环移位举例：

例1：将AL的高4位与低4位互换。

```
MOV  CL,4
ROL  AL,CL
```

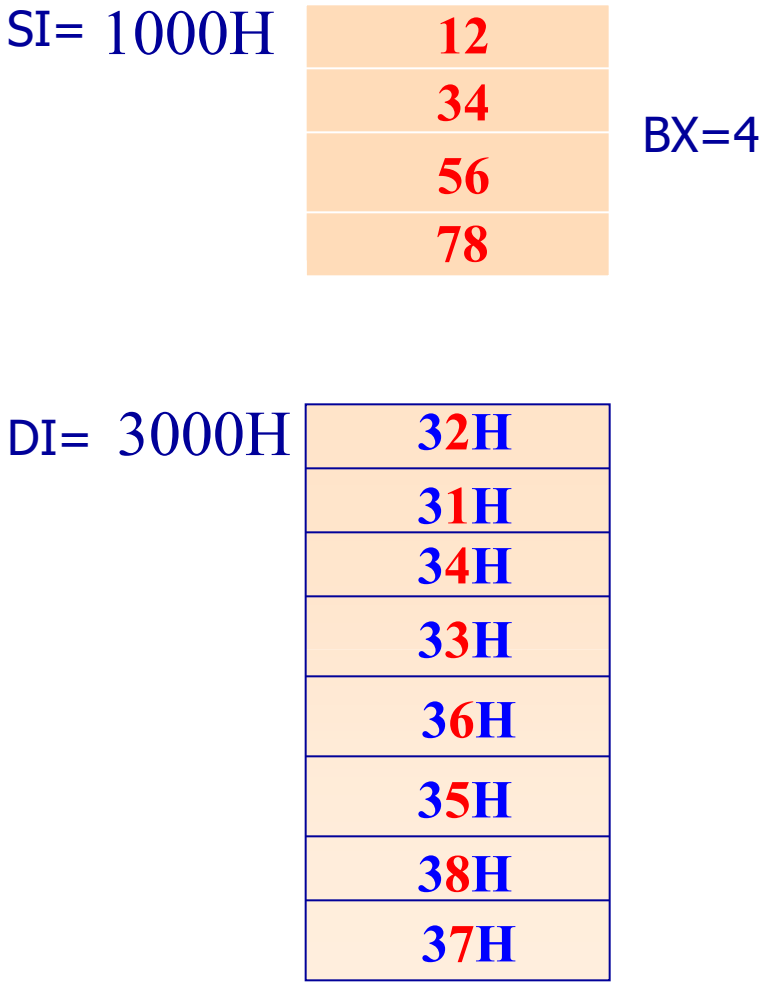
例2：将1A00H内存单元中的双字(32位)循环左移1位。

```
CMP  [1A00H],8000H
CMC
RCL  WORD PTR[1A02H],1
RCL  WORD PTR[1A00H],1
```

例：设在1000H开始存有四个压缩的BCD码12、34、56、78。要求把它们转换为ASCII码存放在3000H开始的单元中。

假定DS、ES都已设置为数据段的段基址。

程序见下页。



```
        MOV   SI,1000H    ; SI←BCD首址
        MOV   DI,3000H    ; DI←ASCII首址
        MOV   BX,4        ; 置计数器初值
BBB:    MOV   AL,[SI]     ; AL←BCD码,第一次取12H
        AND   AL,0FH      ; 屏蔽高4位→02H
        OR    AL,30H      ; 转换为ASCII码→32H
        STOSB     ; 保存结果,等价MOV[DI], AL  INC DI
        LODSB     ;                MOV AL, [SI] INC SI
        MOV   CL,4
        SHR   AL,CL       ; 逻辑右移4位
        OR    AL,30H      ; 得到高4位ASCII码
        STOSB     ; 保存结果,等价MOV[DI], AL  INC DI
        DEC   BX          ; (BX)←(BX)-1
        JNZ   BBB         ; (BX)≠0，则继续循环
```