



第 3 章

51系列单片机的指令系统 和程序设计方法

第3章：指令系统和程序设计方法

3.1 指令系统概述

3.5 逻辑运算类指令

3.2 寻址方式

3.6 位操作类指令

3.3 数据传送类指令

3.7 控制转移类指令

3.4 算术运算类指令

3.8 汇编语言程序设计

3.2 寻址方式

寻址方式：一条指令的运行需要寻找相应操作数或者从操作数所在地址寻找到本指令有关的操作数。

51系列单片机的指令系统有**立即寻址，直接寻址，寄存器寻址，间接寻址，变址寻址，相对寻址，位寻址**七种寻址方式。

3.2.1 立即寻址

立即寻址是指令中**直接给出操作数**。立即操作数用前面**加有#**的8位或16位数来表示，简称为立即数，是指令代码的一部分，**只能作源操作数**。该寻址方式用于对SFR寄存器和指定的存储单元赋初值。

3.2 寻址方式

例:

MPC

MC

寄存



双字节

操作码为74 30

操作码

立即数

ACC

00110000

MOV A, #30H 指令执行过程示意图

3.2.2 直接寻址

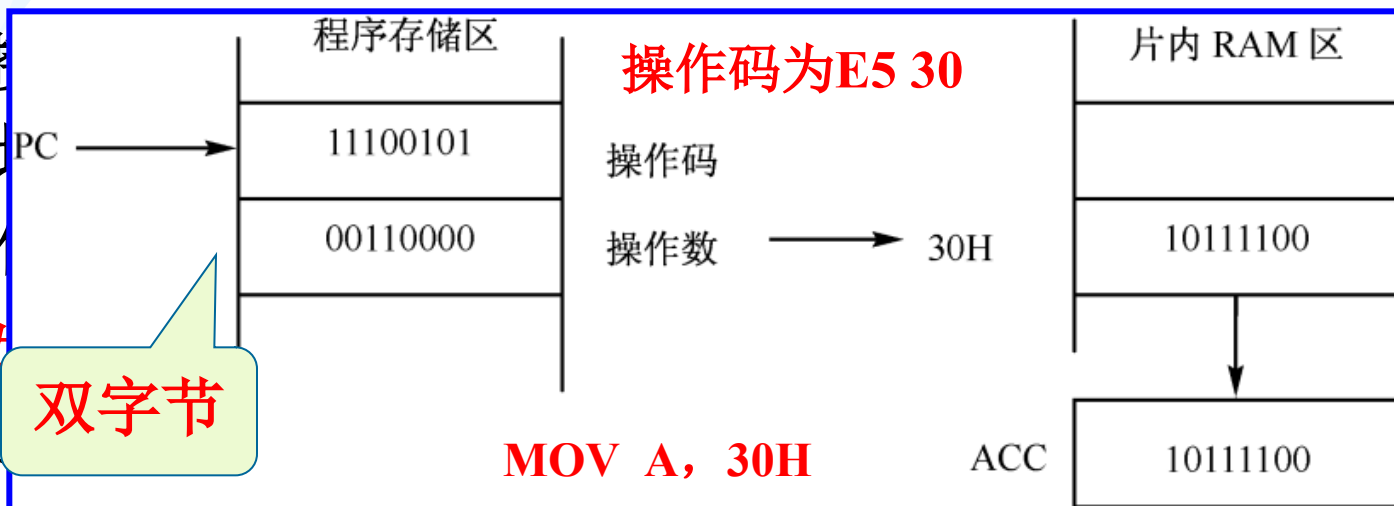
直接寻址
单元地址
以直接

例如

该

累加器A。

双字节



地址，该
址，也可

0)

内容送到

指令直接给出了源操作数的地址30H。

3.2 寻址方式

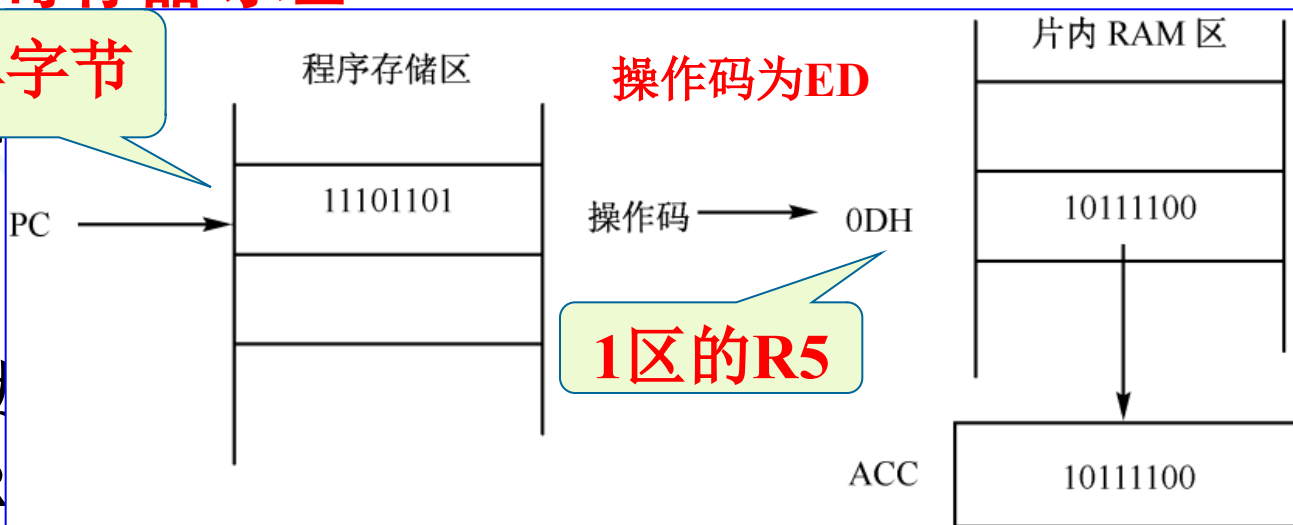
51系列单片机中，直接寻址可访问三种地址空间为：

- (1) 特殊功能寄存器SFR：直接寻址是唯一的访问形式；
- (2) 内部数据RAM低128个字节单元（地址范围00H~7FH）；
- (3) 221个位地址空间。

3.2.3 寄存器寻址

单字节

DPTR、
例如：
其功
作数在R



ACC、B、

。由于操
作数。

3.2 寻址方式

3.2.4 寄存器间接寻址

寄存器间接寻址：由指令指出某个寄存器的内容作为操作数地址的寻址方法，简称寄存器间址。

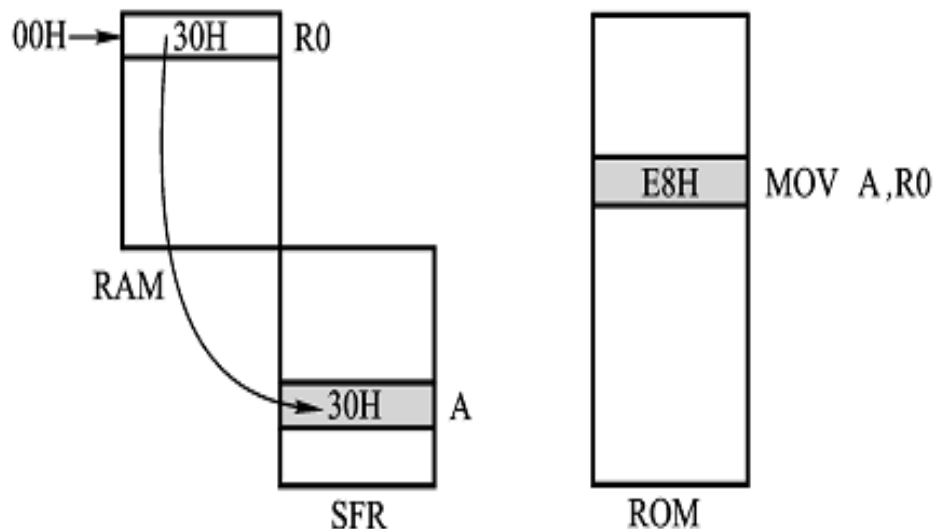
可以使用所选定寄存器区中的**R0和R1**作为**地址指针**，来寻址片内RAM（00~FFH）的256个单元，**但它不能访问特殊功能寄存器SFR**。也适用于访问外部RAM，此时，用R0、R1或DPTR作为地址指针。

为了区别于寄存器寻址，**在寄存器间接寻址中的寄存器名称前用间址符号“@”**。

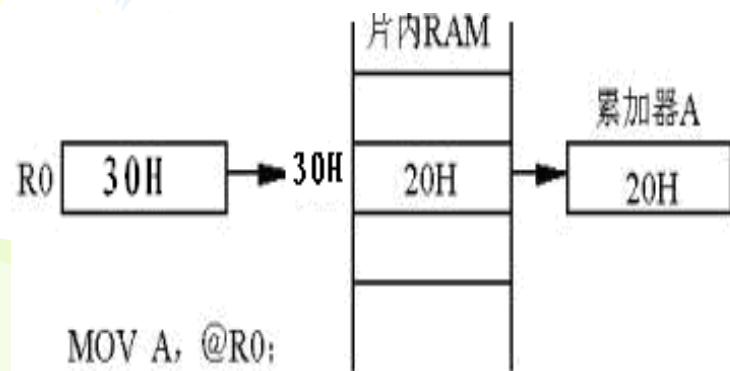
例如：
MOV A, @R0 ; (A) ← ((R0))
MOV A, R0 ; (A) ← (R0)

3.2 寻址方式

寄存器间接寻址：先从寄存器中读取操作数的地址，再按该地址查找操作数。



`MOV A, R0` 是寄存器寻址，`R0`中为操作数，指令码为 **E8H**；指令执行后累加器A中为 `30H`，



`MOV A, @R0` 是寄存器间接寻址，`R0`中为操作数地址，不是操作数，指令码为 **E6H**。指令执行后累加器A中为操作数 `20H`。

3.2 寻址方式

3.2.5 变址寻址

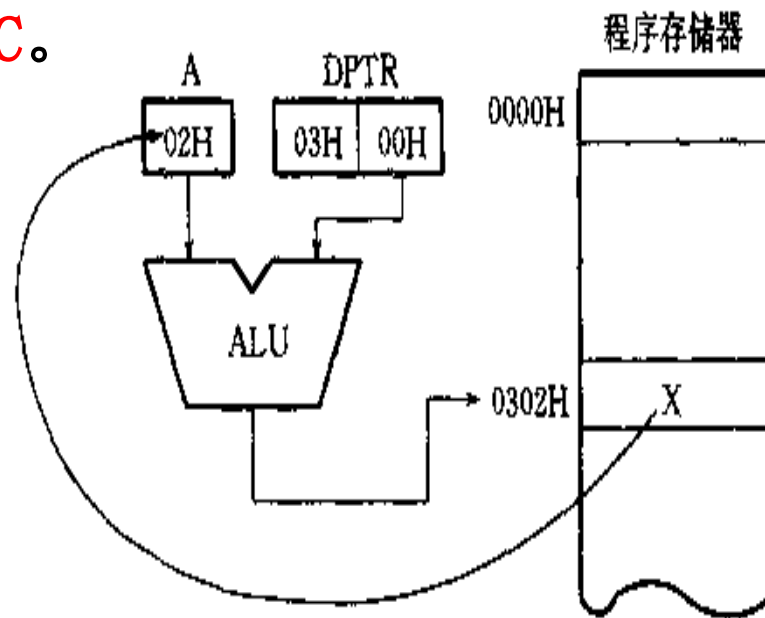
变址寻址:指操作数存放在以**变址寄存器和基址寄存器**的内容**相加**形成的数作为地址的单元中。以DPTR或PC作基址寄存器,以累加器A作为变址寄存器,以两者内容相加形成的16位地址作为目的地址进行寻址。该寻址方式常用于查表操作,实现**对程序存储器的访问**。由于程序存储器通常是只读的,因此变址寻址只有读操作而无写操作,指令助记符**采用MOVC**。

51系列单片机的变址寻址指令有3条:

MOVC A, @A+DPTR
; $(A) \leftarrow ((A) + (DPTR))$

MOVC A, @A+PC
; $(A) \leftarrow ((A) + (PC))$

JMP @A+DPTR
; $(PC) \leftarrow ((A) + (DPTR))$



3.2 寻址方式

3.2.6 相对寻址

相对寻址：以**当前**程序计数器**PC**的内容为基础，加上指令给出的1个字节补码（偏移量rel）形成新的PC值。为解决程序转移而专门设置的。

(1) **当前PC值**是指相对转移指令所在地址（一般称为源地址）加上转移指令字节数。**即当前PC值= 源地址 + 转移指令字节数**，也就是相对转移指令的下一条指令所在的地址。

例如： JZ rel 是一条累加器A为零就转移的双字节指令。若该指令地址（源地址）为2050H，则执行该指令时的当前PC值即为2052H。

3.2 寻址方式

(2) **偏移量rel**是有符号的单字节数，**以补码表示**，其相对值的范围是-128~+127，**负数**表示从当前地址向地址减小的方向转移，**正数**表示从当前地址向地址增大的方向转移。所以，相对转移指令满足条件后，转移的地址（一般称为目的地址）应为：

目的地址= 当前PC值+rel=源地址+ 转移指令字节数 + rel

例如：若指令JZ 08H 和JZ 0F4H 存放在2050H开始的程序存储器单元。则累加器A为零的条件满足后，从源地址（2050H）分别转移10个单元。其相对寻址示意如图3-3(a)、(b)所示。

这两条指令均为双字节指令，机器代码分别为：(60H 08H)和(60H F4H)。

3.2 寻址方式

补充:

计算机中的数可以分为：有符号数和无符号数

有符号数的表示和补码

有符号数：符号位和数值位组成，其中最高位为符号位。

在计算机中：“0”表示“+”，“1”表示“-”。

在计算机中的数都采用补码表示。

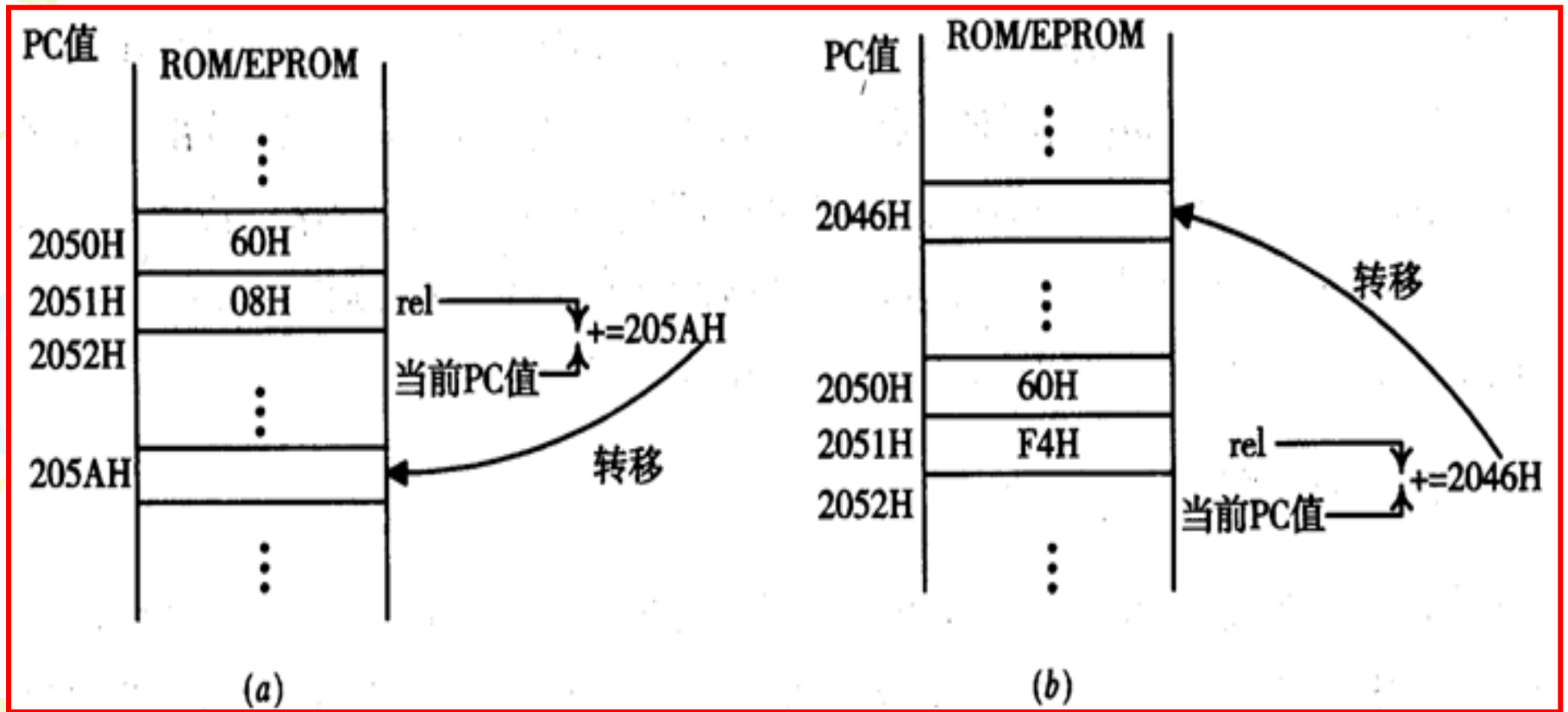
补码：P13

$[X]_{\text{补}}$ 是其原码符号位不变，数值部分各位取反之后再加1。

结论：正数的补码等于原码。

$$\{[X]_{\text{补}}\}_{\text{补}} = [X]_{\text{原}}$$

3.2 寻址方式



(a) 指令JZ 08H寻址示意图;

(b) 指令JZ 0F4H寻址示意图

08H为正数,
向前转移

图3-3 相对寻址示意图

0F4H为负数-0CH
的补码, 向后转移

3.2 寻址方式

3.2.7 位寻址

位寻址:即指令中直接给出位地址。可以对片内RAM中的位寻址区的128位和部分特殊功能寄存器SFR中的相关位进行寻址,并且位操作指令还可以对每一位进行传送及逻辑操作。

【注意】位寻址只能对**有位地址的单元**作位寻址操作。位寻址其实是一种直接寻址方式,不过其地址是位地址,只能用在位操作指令之中。

例如: **SETB PSW.3 ; (PSW.3) ← 1**

该指令的功能是将程序状态字PSW中的第3位(RS0)置1。

3.2 寻址方式

51系列单片机的位地址有如下4种表示方法：

(1) 直接使用位地址。

例如 PSW寄存器位5地址为0D5H。

(2) 位名称表示方法（位符号名）。

例如 PSW寄存器位5是F0标志位，则可使用F0表示该位。

(3) 单元地址加位数的表示方法。

例如 PSW寄存器位5，表示为0D0H.5。

(4) 寄存器符号名加位数的表示方法。

例如 PSW寄存器的位5，表示为PSW.5。

0D5H F0 0D0H.5 PSW.5

3.2 寻址方式

对指令系统7种寻址方式总结

序号	寻址方式	寻址空间
1	寄存器寻址	R0~R7、A、B、C(位)、DPTR等
2	直接寻址	内部RAM 128B、特殊功能寄存器SFR
3	寄存器间接寻址	片内RAM 256B、片外RAM
4	位寻址	内部RAM中的可寻址位、SFR中的可寻址位
5	变址寻址	读ROM固定数据和程序散转
6	相对寻址	ROM相对转移
7	立即数寻址	ROM中的立即数

3.3 数据传送类指令

数据传送指令共有29条。51单片机中的传送指令约定**从右向左**传送数据，把源操作数传送到目的操作数，指令执行后，源操作数不改变，目的操作数的内容修改为源操作数。交换指令也属于数据传送指令，是把两个地址单元的内容相互交换。

作用：数据传送指令主要用于在单片机片内RAM和特殊功能寄存器SFR之间传送数据，也可以用于在累加器A和片外存储单元之间传送数据。

特点：数据传送类指令不影响标志位（进位标志CY、半进位标志AC和溢出标志OV），**但当传送或交换数据后影响累加器A的值时，奇偶标志位P的值则按A的值重新设定。**

3.3.1 内部RAM数据传送类指令

内部数据存储器RAM区是数据传送最活跃的区域，可用的指令数也最多，共有16条指令，指令操作码助记符为**MOV**。

指令格式：**MOV** [目的操作数]，[源操作数]

功能：把源操作数的内容传给目的操作数，而源操作数的内容不变，不影响标志位。但当执行结果改变累加器A的值时，会使奇偶标志P变化。

1. 以累加器A为目的操作数的指令（4条）

MOV A, R_n ; $(A) \leftarrow (R_n)$, ($n=0\sim7$)

MOV A, direct ; $(A) \leftarrow (\text{direct})$

MOV A, @R_i ; $(A) \leftarrow ((R_i))$, ($i=0、1$)

MOV A, #data ; $(A) \leftarrow \text{data}$

3.3.1 内部RAM数据传送类指令

这组指令的目的操作数都是累加器A，源操作数的寻址方式采用寄存器寻址、直接寻址、寄存器间接寻址和立即寻址。

2. 以寄存器Rn为目的操作数的指令（3条）

MOV Rn, A ; (Rn) ← (A), (n=0~7)

MOV Rn, direct ; (Rn) ← (direct), (n=0~7)

MOV Rn, #data ; (Rn) ← data, (n=0~7)

这组指令都是以工作寄存器为目的操作数，源操作数的寻址方式采用寄存器寻址、直接寻址和立即寻址。

3.3.1 内部RAM数据传送类指令

3. 以直接地址为目的的操作数的指令（5条）

MOV direct, A ; (direct) ← (A)

MOV direct, Rn ; (direct) ← (Rn), (n=0~7)

MOV direct1, direct2 ; (direct1)← (direct2)

MOV direct, @Ri ; (direct) ← ((Ri)), (i=0、1)

MOV direct, #data ; (direct)←data

这组指令的目的操作数都是直接寻址单元，源操作数采用寄存器寻址、直接寻址、寄存器间接寻址和立即寻址。

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/358024126011006117>