



西北工业大学

中国·西安

NORTHWESTERN  
POLYTECHNICAL  
UNIVERSITY  
XI'AN, P.R.CHINA

例 7.1. (1) 因为操作数地址码为 6 位, 则二地址指令中操作码的位数

为  $16 - 6 - 6 = 4$ . 这四位操作码可有  $2^4 = 16$  种操作。由于操作码固定,

则除零地址指令  $P$  种, 一地址指令  $Q$  种, 剩下二地址指令最多有  $16 - P - Q$  种,

(2) 采用扩展操作码技术, 操作码位数可变, 则二地址、一地址

和零地址的操作码长度分别为 4 位, 10 位和 16 位。故二地址指令

操作码每减少一种, 就可以多构成  $2^6$  种一地址操作指令码;

一地址指令操作码每减少一种, 就可以多构成  $2^6$  种零地址指令操作码。

因为二地址指令有  $X$  种, 则一地址指令最多有  $(2^4 - X) \times 2^6$  种。设一地址

指令有  $M$  种, 则零地址指令最多有  $[(2^4 - X) \times 2^6 - M] \times 2^6$  种

故  $Y = [(2^4 - X) \times 2^6 - M] \times 2^6$ , 因此  $M = (2^4 - X) \times 2^6 - Y \times 2^{-6}$

习题 7.1 ① 机器指令: 是 CPU 能直接识别并执行的指令, 它的表现形式

是二进制编码。机器指令通常由操作码和操作数两部分

组成。

② 指令系统: 计算机所能执行的全部指令的集合, 它描述了

计算机内全部的控制信息和“逻辑判断”能力。

指令系统是计算机硬件与软件的接口部分, 是全部机器指令的集合



西北工业大学

中国·西安

NORTHWESTERN  
POLYTECHNICAL  
UNIVERSITY  
XI'AN, P.R. CHINA

7.3. 指令字长: 机器指令中二进制代码的总位数。

① 机器字长: 计算机进行一次整数运算所能处理的二进制数据的位数。

② 存储字长: 一个存储单元存储一串二进制代码(存储字), 这串二进制代码的位数称为存储字长。

7.4. ① 来自ACC, 是隐含约定

② 另一操作数取用ACC隐含寻址方式获得

7.5 寄存器内、指令中、内存单元内均。

7.6. 三地址指令格式:  $\begin{matrix} 4 & 4 & 4 & 4 \\ OP & A1 & A2 & A3 \end{matrix}$

指令操作码分配如下:

4位OP

0000,

..., A1, A2, A3: 8条三地址指令

0111,

1000, 0000,

..., ..., A2, A3: 16条二地址指令

1000, 1111,

1001, 10000, 00.00

..., ..., A3: 100条一地址指令。

1001, 0110, 0011,

1001, 0110, 0100,

..., ..., 冗余编码。

1001, 1111, 1111, 可用于扩充一、零地址指令条数。

1010,

..., 冗余编码。

1111, 可以用来扩充一、二、三、零地址指令条数。第 2 页





NORTHWESTERN  
POLYTECHNICAL  
UNIVERSITY  
XI'AN, P.R.CHINA

4 6 6  
OP AI A2.

3.2<sup>6</sup> = 19<sup>2</sup>条 - 地址指令

是05H, 第三字节是FFH。

第 3 页



西北工业大学

中国·西安

NORTHWESTERN  
POLYTECHNICAL  
UNIVERSITY  
XI'AN, P.R.CHINA

例 7.5 (1) 单字长指令中, 根据可以完成 105 种操作, 取操作码 7 位, 故允许

直接和间接寻址, 且有基址寄存器与变址寄存器, 故取 2 位寻址特征位。

$\begin{matrix} 7 & 2 & 7 \\ OP & M & AD \end{matrix}$ ,  $OP$  是操作码, 完成 105 种操作;  $M$  是寻址特征, 可以反

映四种寻址方式;  $AD$  是形式地址。可直接寻址  $2^7 = 128$ ; 可间接寻址

$2^{16} = 65536$ 。

(2) 容量是 16MB 存储器, 正好与存储字长为 16 位的 8M 存储器容量

相当。采用双字长指令, 其操作码与寻址特征位均不变:

$\begin{matrix} 7 \\ OP \end{matrix}$	$\begin{matrix} 2 \\ M \end{matrix}$	$\begin{matrix} 7 \\ AD_1 \end{matrix}$
		$AD_2$

形式地址为  $AD_1 \parallel AD_2$ , 共  $2^{(7+16)} = 8M$ ,

即可以直接访问主存任一位置。

习题 7.9 二者都可以扩大寻址范围, 形成有效地址的方式类似: 间接寻

址需通过访存得到有效地址; 寄存器间接寻址有效地址不是放在

寄存器中, 而是放在寄存器中, 故比间接寻址少访存一次。

7.10 ① 都可以扩大寻址范围

② 基址寻址时, 基准地址由基址寄存器给出, 地址改变量反映在

位移量  $A$  的取值上; 变址寻址时, 基准地址由  $A$  给出, 地址的改变

反映在变址值的自动修改上, 变址值由变址寄存器给出。





西北工业大学

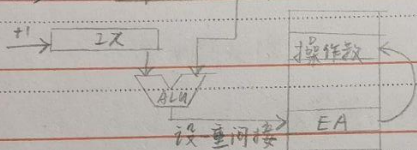
中国·西安

NORTHWESTERN  
POLYTECHNICAL  
UNIVERSITY  
XI'AN, P.R.CHINA

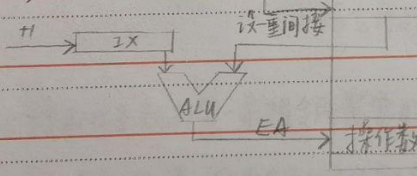
③基址寄存器内容通常由系统程序设定,变址寄存器内容通常由用户设定.

④基址寻址适用于程序的动态重定位,变址寻址适用于数组或字符串处理,适用场合不同.

7.11. (1) IR OP M A 三字节



(2) IR OP M A 三字节



7.14      2000H      OP  
            2001H      A  
            2002H

执行JMP指令时,指令第二字节内容不变,PC内容变为2002H,

此时转移指令第二字节内容为  $A1 = +8 = 0000\ 0000 = 08H$ .  
 $A2 = -9 = 1111\ 0111 = F7H$ .

有效地址为:  $EA1 = (PC) + 8 = 2002H + 0008H = 200AH$

$EA2 = (PC) - 9 = 2002H + FFF7H = 1FF9H$



西北工业大学

中国·西安

NORTHWESTERN  
POLYTECHNICAL  
UNIVERSITY  
XI'AN, P.R.CHINA

习题 8.1 功能: ① 指令控制

② 操作控制

③ 时间控制

④ 数据加工

⑤ 中断处理

运算器

运算器: 对数据进行加工。

控制器

控制器: 协调并控制计算机各部分执行程序

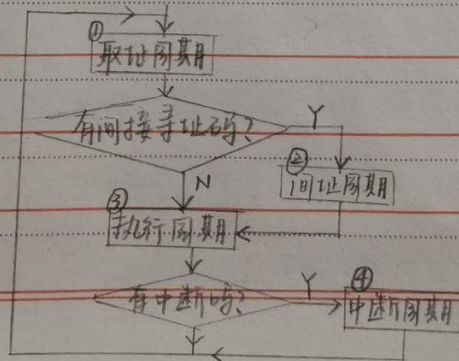
CPU

的指令序列。基本功能包括取指令、分析指令、执行指令。

8.2. ① 指取出并执行完一条指令所需要的时间。

② 不是固定值。因为各种指令执行所需的时间差异很大, 因此为了提高 CPU 运行效率, 即使在同步控制的机器中, 不同指令周期长度都是不一致的。

8.3



① 取指令

② 取有效地址

③ 取操作数

④ 保存程序断点





西北工业大学

中国·西安

NORTHWESTERN  
POLYTECHNICAL  
UNIVERSITY  
XI'AN, P.R.CHINA

8.5. ①是执行周期. ②是取指周期.

③CPU应完成保存断点、将中断向量送PC和失中断号操作.

8.6. 指令代码是CPU在取指阶段从存储器中取出的信息。CPU在执行阶段从存储器中取出的可以是运算数据、字符代码或BCD码,具体是哪一信息取决于指令的操作码。堆栈数据是根据堆栈指示器SP所指示的地址访问时所获得的数据.