## 应机器指令的微操作及节拍安排

1. 取指阶段的微操作及节拍安排

T0 PC->MAR, 1->R

T1 M(MAR)->MDR, (PC)+1->PC

T2 MDR->IR, OP(IR)->微地址形成部件

1. 执行阶段的微操作及节拍安排 执行阶段的微操作由操作码性质而定，同时也需要考虑下地址的形成问题。
2. CLA 指令

T0 0->AC

1. COM 指令

T0 ～AC->AC

1. SHR 指令

T0 L(AC)->R(AC), AC0->AC0

1. CSL 指令

T0 R(AC)->L(AC), AC0->ACn

1. STP 指令

T0 0->G

1. ADD 指令

T0 Ad(IR)->MAR, 1->R

T1 M(MAR)->MDR

T2 (AC)+(MDR)->AC

1. STA 指令

T0 Ad(IR)->MAR, 1->W

T1 AC->MDR

T2 MDR->M(MAR)

1. LDA 指令

T0 Ad(IR)->MAR, 1->R

T1 M(MAR)->MDR

T2 MDR->AC

1. JMP 指令

T0 Ad(IR)->PC

1. BAN 指令

T0 A0\*Ad(IR)+~A0\*(PC)->PC

## 微指令格式

1. 微指令的编码方式 直接编码

第 0 位表示控制 PC->MAR

第 1 位表示控制 1->R

第 2 位表示控制 M(MAR)->MDR

第 3 位表示控制 (PC)+1->PC

第 4 位表示控制 MDR->IR

第 5 位表示控制 0->AC

第 6 位表示控制～AC->AC

第 7 位表示控制 L(AC)->R(AC), AC0->AC0

第 8 位表示控制 R(AC)->L(AC), AC0->ACn

第 9 位表示控制 0->G

第 10 位表示控制 Ad(IR)->MAR

第 11 位表示控制 (AC)+(MDR)->AC

第 12 位表示控制 1->W

第 13 位表示控制 AC->MDR

第 14 位表示控制 MDR->M(MAR)

第 15 位表示控制 MDR->AC

第 16 位表示控制 Ad(IR)->PC

第 17 位表示控制 A0\*Ad(IR)+~A0\*(PC)->PC

1. 下地址形成方式

采用微指令的下地址字段和指令的操作码编码两种形成方式。设置一控制位，0 表示前一种方式，1 表示后一种方式，作为二路数据选择器的控制端输入。 第 18 位表示控制下地址形成方式 0 表示选择顺序控制字段 1 表示选择操作码编码结果

1. 微指令字长

假设模型机存储字长和指令字长均为 16 位，地址字长为 8 位。采用 16 位定长指令，操作码为前 5 位,中间 3 位保留，地址码为后 8 位。

指令系统如下：

；助记符 操作数 指令码 长度

；--------------------------------------------------------------------------

CLA 02H 2 ；累加器清零

COM 03H 2 ；累加器取反

SHR 04H 2 ；算数右移

CSL 05H 2 ；循环左移

STP 06H 2 ；停机

ADD [\*] 07H 2 ；加法

STA [\*] 09H 2 ；存数

LDA [\*] 0BH 2 ；取数

JMP \* 0DH 2 ；无条件跳转

BAN \* 0EH 2 ；负则转

18 个微操作，19 条微指令。操作控制字段取 18 位（0～17），下地址控制 字段取 1 位（18），顺序控制字段（下地址）取 5 位（19～23）。

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 微程序名称 | 微指令地址 | 微指令（二进制代码） | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 操作控制字段 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 顺序控制字段 | | | | |
|  |  | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 |
| 取指 | 00H | 1 | 1 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 1 |
| 01H |  |  | 1 | 1 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 1 |  |
| 02H |  |  |  |  | 1 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 1 | X | X | X | X | X |
| CLA | 04H |  |  |  |  |  | 1 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| COM | 06H |  |  |  |  |  |  | 1 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| SHR | 08H |  |  |  |  |  |  |  | 1 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| CSL | 0AH |  |  |  |  |  |  |  |  | 1 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| STP | 0CH |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 1 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| ADD | 0EH |  | 1 |  |  |  |  |  |  |  |  | 1 |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 0FH |  |  | 1 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 1 |  |  |  |  |
| 10H |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 1 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| STA | 12H |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 1 |  | 1 |  |  |  |  |  |  | 1 |  |  | 1 | 1 |
| 13H |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 1 |  |  |  |  |  | 1 |  | 1 |  |  |
| 14H |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 1 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| LDA | 16H |  | 1 |  |  |  |  |  |  |  |  | 1 |  |  |  |  |  |  |  |  | 1 |  | 1 | 1 | 1 |
| 17H |  |  | 1 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 1 | 1 |  |  |  |
| 18H |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 1 |  |  |  |  |  |  |  |  |
| JMP | 1AH |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 1 |  |  |  |  |  |  |  |
| BAN | 1CH |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 1 |  |  |  |  |  |  |