

微程序控制器采用软件方法，机器自动地每次从CM中读取出一条事先存入的微指令，再往相应的执行部件发出控制信号。如此周而复始，协调各部件完成用户所需的功能

◆ 缺点：采用软件方法，执行时间略长



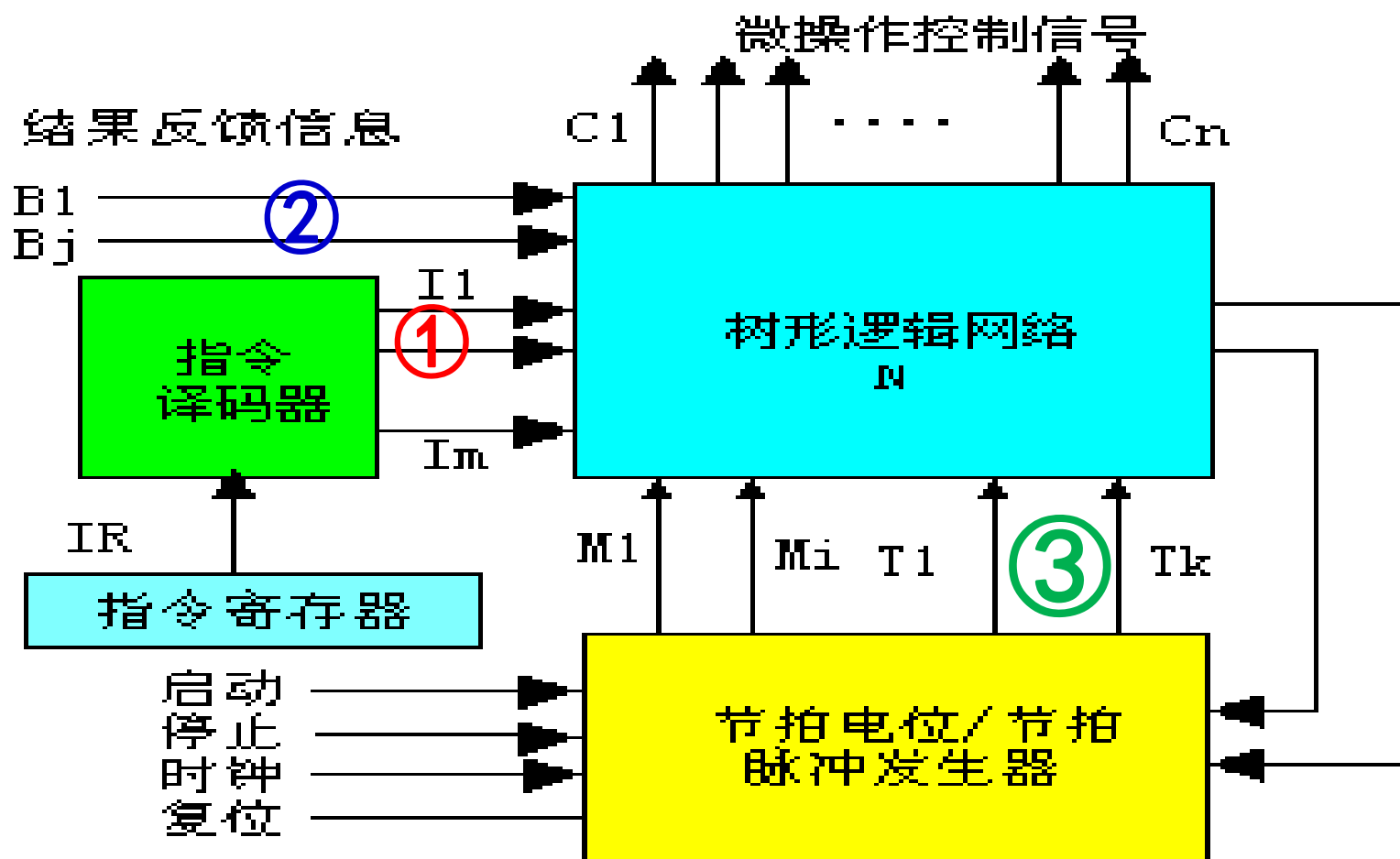
采用硬件方法？

把控制部件看成专门产生固定时序信号的逻辑电路

——硬连线控制器

5.5 硬连线控制器

基本思想：用门电路和触发器构成的逻辑电路来产生控制信号。



硬连线控制器输入包括：

- ① 指令译码器输出结果
- ② 执行部件反馈信息
- ③ 时序信号
 - 节拍电位（M）
 - 节拍脉冲（T）

采用主状态周期-节拍电位-节拍脉冲**三级体制**

采用**同步控制方式**：长指令和短指令的节拍时间一样。

- **设计方法：** 根据**所有机器指令流程图**，寻找产生**同一个微操作信号的所有条件**，并与适当的**节拍电位和节拍脉冲组合**，然后用布尔代数表达式描述，最后用门电路来实现。

- 优点：速度快

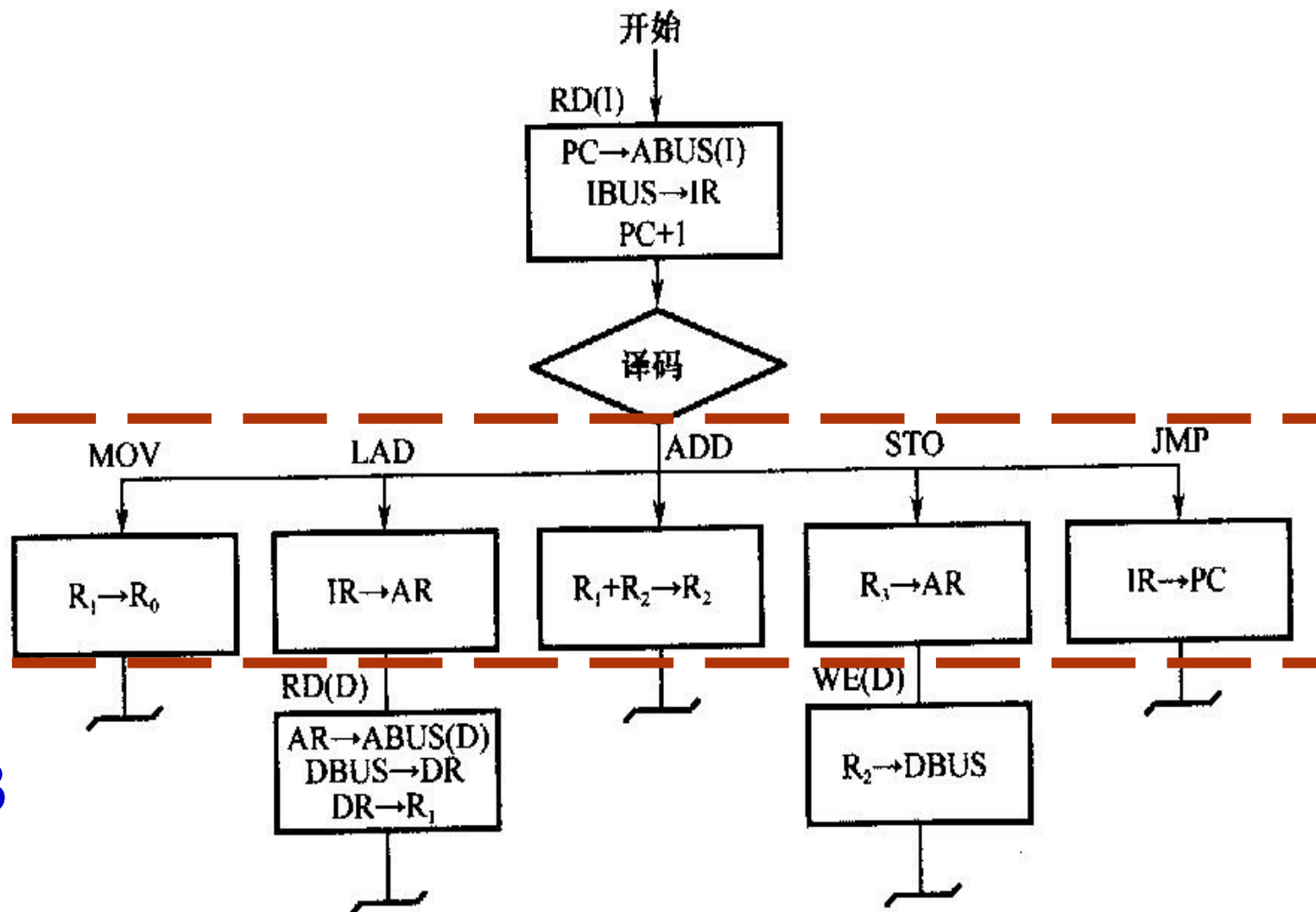
- 缺点：设计复杂、不易修改。

M1, M2, M3为节拍电位信号, T1, T2, T3, T4为一个CPU周期的节拍脉冲信号, MOV, LAD, ADD, STO, JMP分别表示对应机器指令的OP操作码译码输出信号。写存储器安排在T2, 写寄存器安排在T3进行, 读取指令在T4进行。

M1

M2

M3



思考：参照上图，试分析硬连线控制器中LDIR、LDDR的逻辑表达式

$$\begin{aligned} \text{LDIR} &= \underbrace{(\text{MOV} + \text{LAD} + \text{STO} + \text{ADD} + \text{JMP} + \dots)}_{\text{主状态}} \cdot \underbrace{\text{M1}}_{\text{节拍电位}} \cdot \underbrace{\text{T4}}_{\text{节拍脉冲}} \\ &= \text{M1} \cdot \text{T4} \end{aligned}$$

$$\text{LDDR} = \underbrace{(\text{MOV} + \text{ADD})}_{\text{主状态}} \cdot \underbrace{\text{M2}}_{\text{节拍电位}} \cdot \underbrace{\text{T3}}_{\text{节拍脉冲}} + \underbrace{\text{LAD}}_{\text{主状态}} \cdot \underbrace{\text{M3}}_{\text{节拍电位}} \cdot \underbrace{\text{T3}}_{\text{节拍脉冲}}$$

