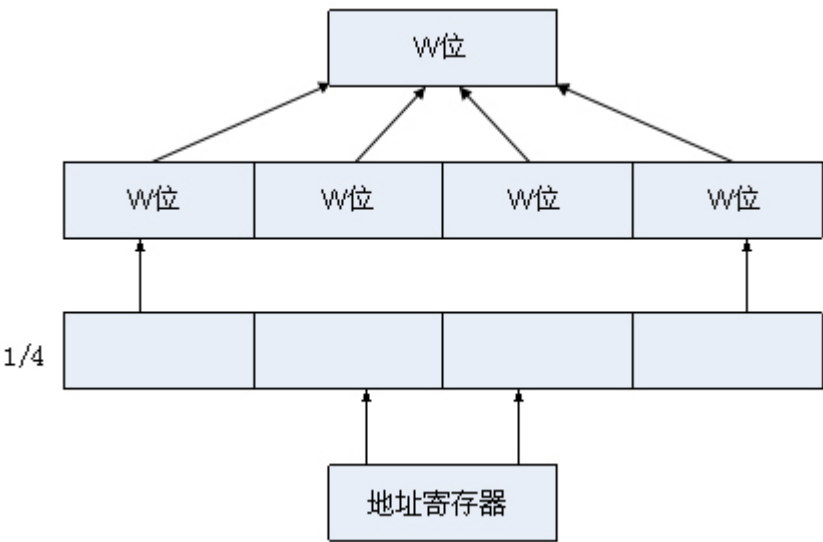


多模块存储器

作用：提高访问速度

分为单体多字存储器和多体并行存储器

单体多字存储器

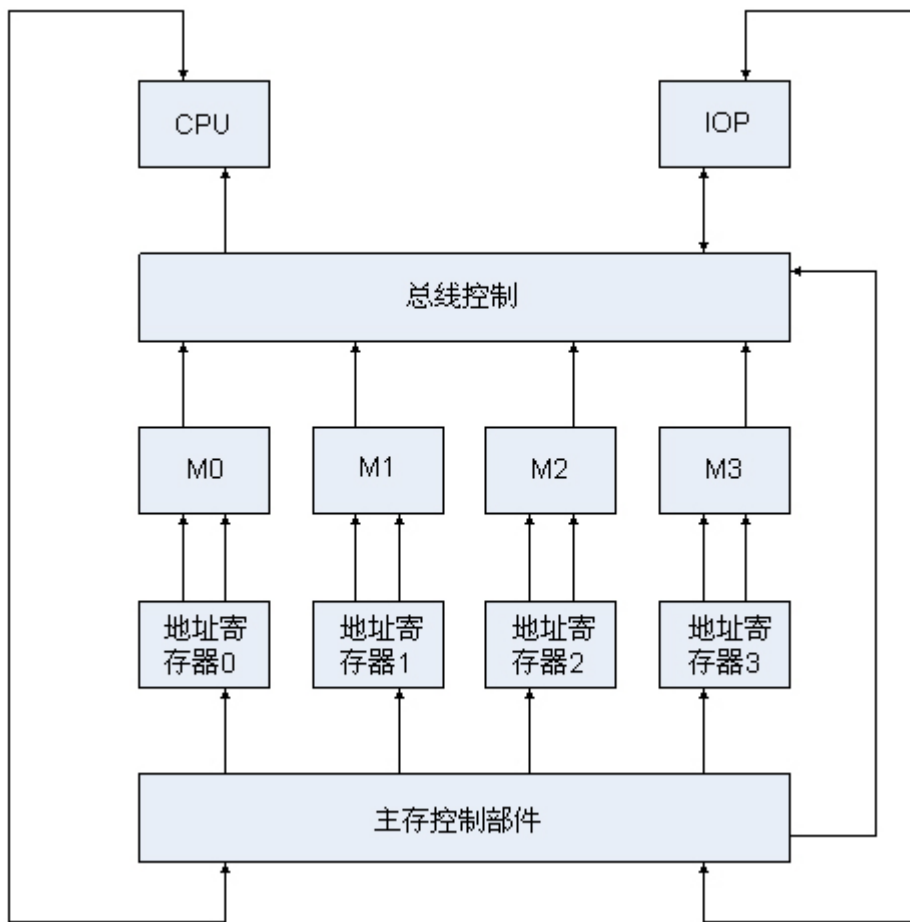


按同一地址码并行地访问各自对应单元，每一个单元为一个字，每字m位；

可以同时选中存储器的n个单元，可以将带宽提高n倍

地址必须顺序排列并处于同一存储单元

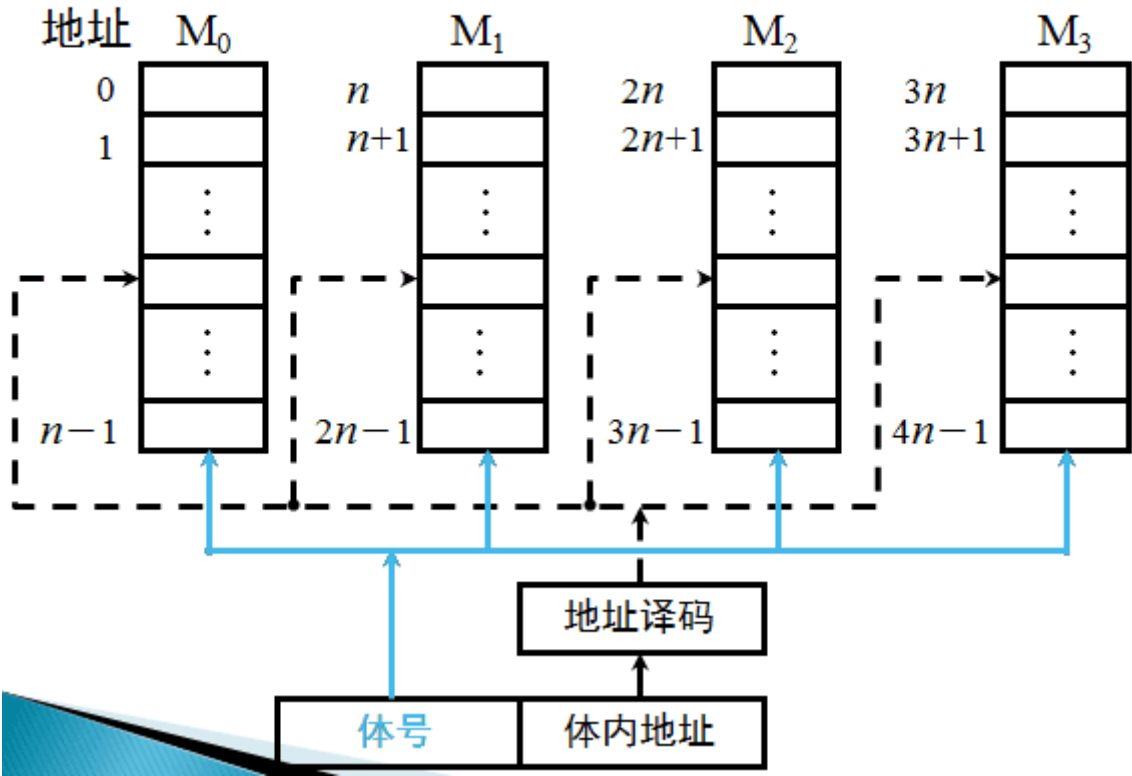
多体并行存储器



每个模块都有相同容量和存储速度，各模块都有独立的读写控制电路，地址寄存器和数据寄存器，既能并行工作又能交叉工作

高位交叉编址

(1) 高位交叉 各个体并行工作



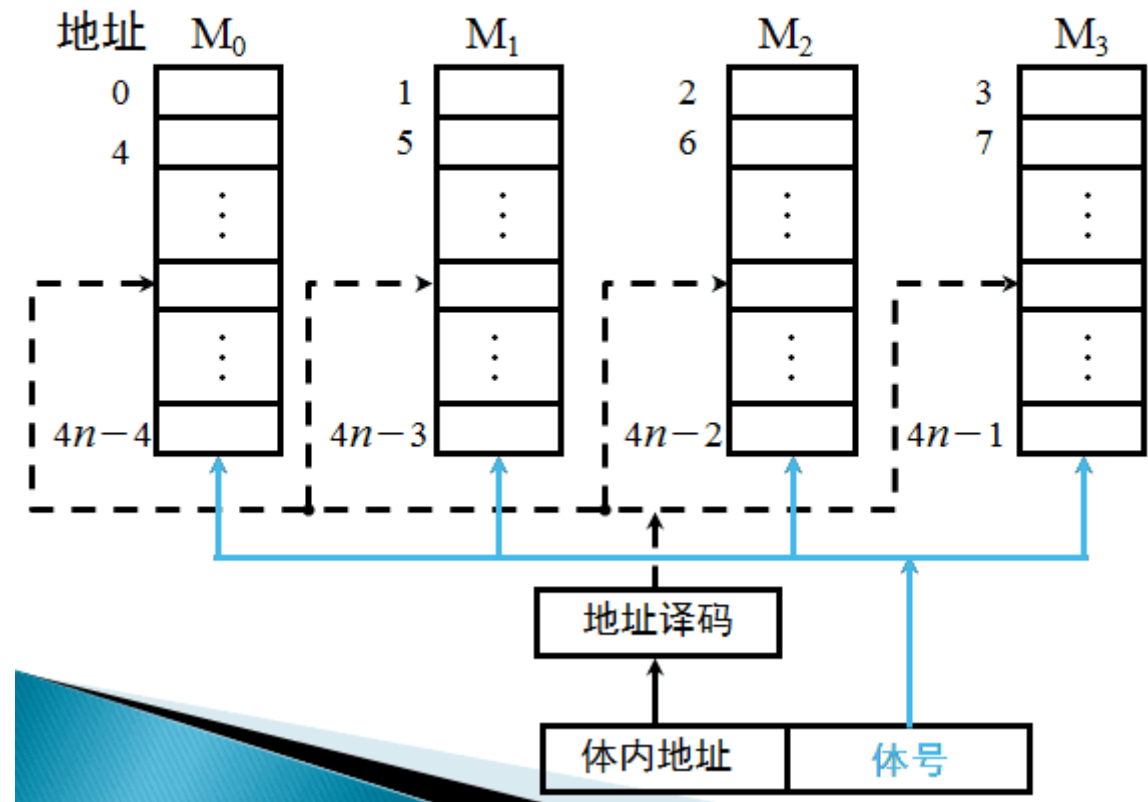
高位地址为体号，低位地址为体内地址

一个体内的地址是连续的，只需要一个地址寄存器，也有利于存储器的扩充

多模块串行，无性能提升

低位交叉编址

(2) 低位交叉 各个体轮流编址



低位为体号，高位为体内地址（这种编址方法又称为模M编址，M等于模块数）

相邻地址位于不同的存储体中，每个存储体都需要寄存器

多模块并行，可以实现对存储器的流水线式访问，性能提升

低位交叉编址流水线方式读取

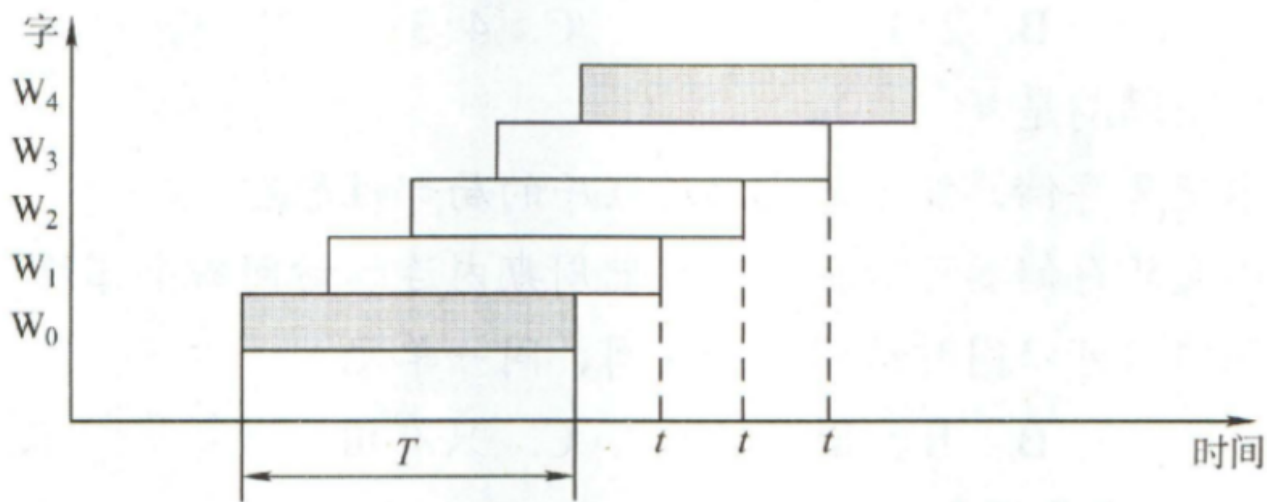


图 3-16 低位交叉编址流水线方式存取示意图

为实现流水线方式存取，存储器交叉模块数应该大于等于： $m=T/r$

每经 r 时间延迟后启动下一模块，交叉存储器要求其模块数必须大于或等于 m ，以保证启动某模块后经过 $m*r$ 时间后再次启动该模块时，其上次存取操作已经完成（即流水线不间断）

这样连续存取 m 个字所需要的时间为 $t_1 = T + (m-1)r$

顺序方式连续读取 m 个字所需要的时间为 $t_2 = mT$