

组织	$r$	$c$	$b_r$	$b_c$	$\max(b_r, b_c)$
$16 \times 1$					
$16 \times 4$					
$128 \times 8$					
$512 \times 4$					
$1024 \times 4$					

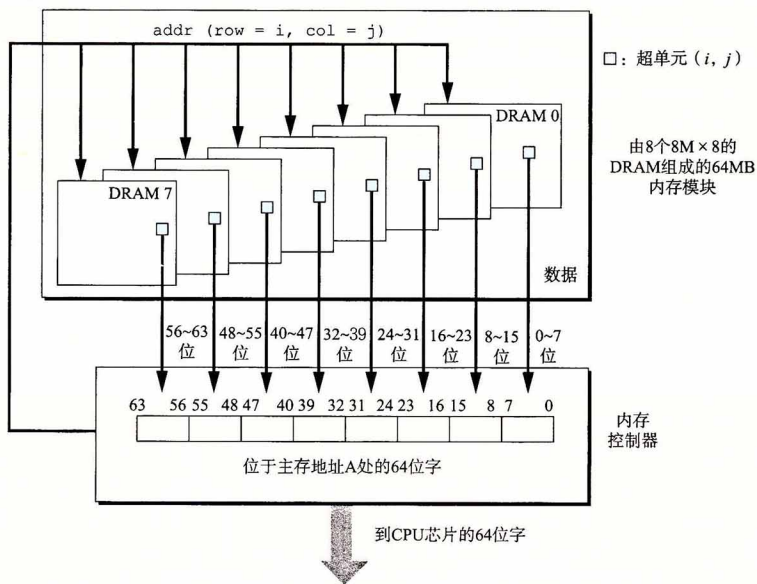


图 6-5 读一个内存模块的内容

### 5. 增强的 DRAM

有许多种 DRAM 存储器，而生产厂商试图跟上迅速增长的处理器速度，市场上就会定期推出新的种类。每种都是基于传统的 DRAM 单元，并进行一些优化，提高访问基本 DRAM 单元的速度。

- 快页模式 DRAM (Fast Page Mode DRAM, FPM DRAM)。传统的 DRAM 将超单元的一整行复制到它的内部行缓冲区中，使用一个，然后丢弃剩余的。FPM DRAM 允许对同一行连续地访问可以直接从行缓冲区得到服务，从而改进了这一点。例如，要从一个传统的 DRAM 的行  $i$  中读 4 个超单元，内存控制器必须发送 4 个 RAS/CAS 请求，即使是行地址  $i$  在每个情况中都是一样的。要从一个 FPM DRAM 的同一行中读取超单元，内存控制器发送第一个 RAS/CAS 请求，后面跟三个 CAS 请求。初始的 RAS/CAS 请求将行  $i$  复制到行缓冲区，并返回 CAS 寻址的那个超单元。接下来三个超单元直接从行缓冲区获得，因此返回得比初始的超单元更快。
- 扩展数据输出 DRAM (Extended Data Out DRAM, EDO DRAM)。FPM DRAM 的一个增强的形式，它允许各个 CAS 信号在时间上靠得更紧密一点。