

半导体存储器

主要内容：

- 半导体存储器基本概念
- 微机中的存储器系统
- 半导体存储芯片的外部特性及其与系统的连接
- 存储器接口设计（存储器扩展技术）
- 高速缓存

半导体存储器概述

1. 半导体存储器

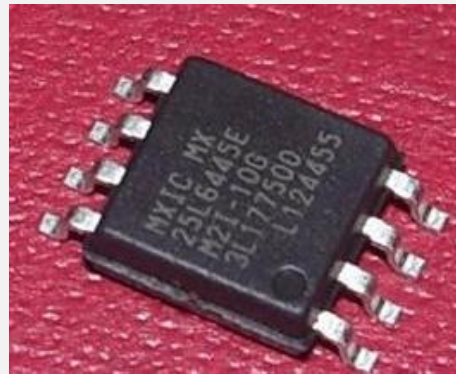
- 半导体存储器由能够表示二进制数“0”和“1”的、具有记忆功能的半导体器件组成。
- 能存放一位二进制数的半导体器件称为一个存储元
- 若干存储元构成一个存储单元。

每个存储单
元由8个存
储元构成



2. 半导体存储器的分类

内存存储器 { 随机存取存储器 (RAM)
只读存储器 (ROM)



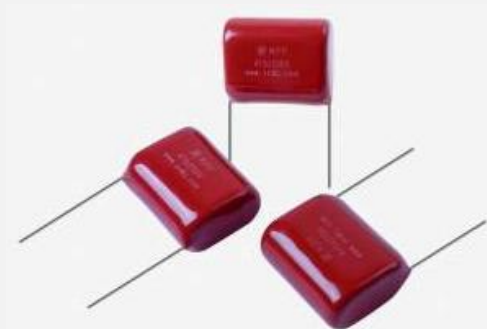
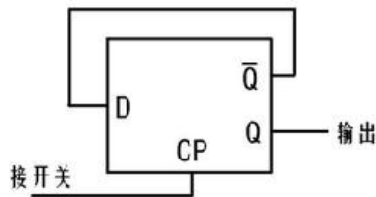
随机存取存储器 (RAM)

RAM

静态存储器 (SRAM)

动态存储器 (DRAM)

存储元为双
稳态电路



只读存储器 (ROM)



3. 半导体存储器的主要技术指标

■ 存储容量

- 存储单元个数 \times 每单元的二进制数位数

$$1\text{M} \times 8\text{bit} = 1\text{MB}$$

■ 存取时间

- 实现一次读/写所需要的时间

■ 存取周期

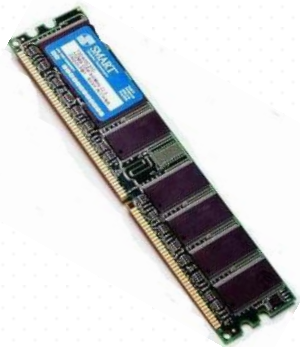
- 连续启动两次独立的存储器操作所需间隔的最短时间

■ 可靠性，功耗

微型机中的存储器系统

1. 微机中的存储器

- 微型机中的存储器总体上包括：
 - 内存和外存



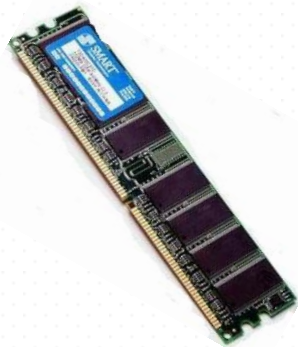
微机中的存储器

■ 内存储器

- 主内存
- 高速缓冲存储器

■ 外存储器

- 联机外存
 - 脱机外存
- ## ■ 虚拟存储器



微机中的存储器

- 内存和外存在工作速度、容量、价格、制造材料等各方面都不相同。

	内存	外存
速度	快	慢
容量	小	大
单位容量价格	高	低
制造材料	半导体	磁性材料

2. 微机中的存储器系统

■ 存储器系统：

- 将两个或两个以上速度、容量和价格各不相同的存储器用硬件、软件或软硬件相结合的方法连接起来，使整个系统的存储速度接近最快的存储器，容量接近最大的存储器，价格接近于最便宜的存储器。

■ 微型计算机中的存储系统主要有：

- Cache存储器系统
- 虚拟存储器系统

Cache存储系统

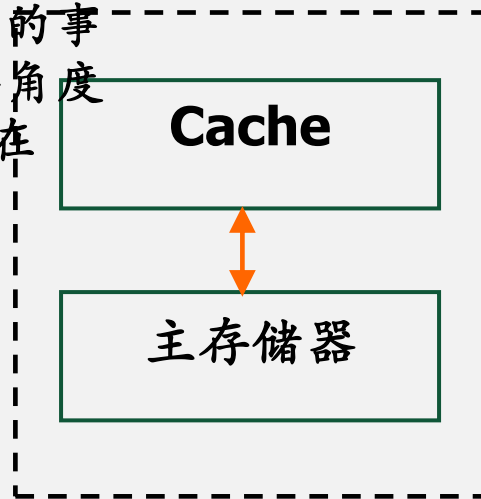
- Cache存储系统由高速缓冲存储器（Cache）和主内存构成，由硬件系统负责管理。

- 对程序员透明

对原本存在的事物，从某个角度看上去不存在

- 主要设计目标：

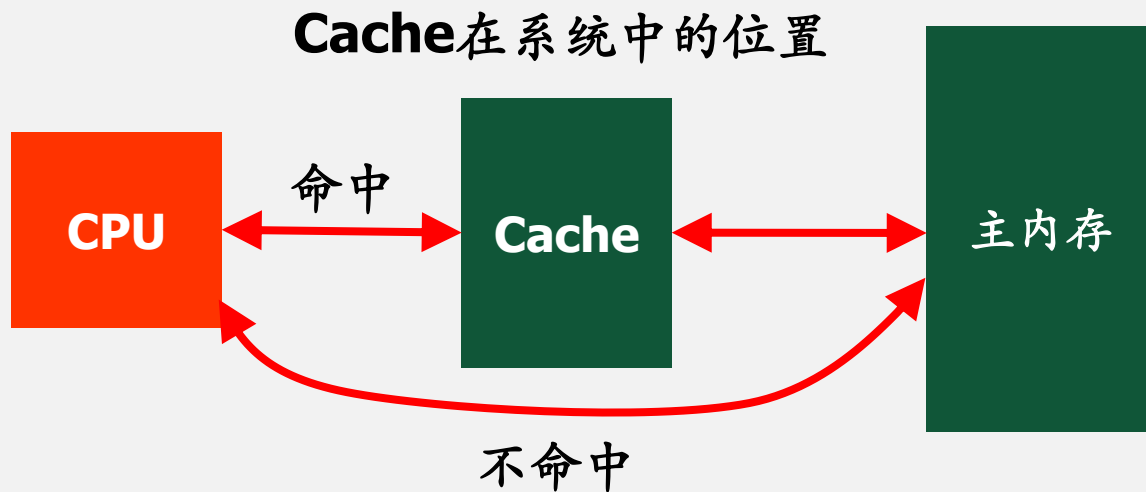
- 提高CPU访问内存的存取速度。



Cache

- Cache

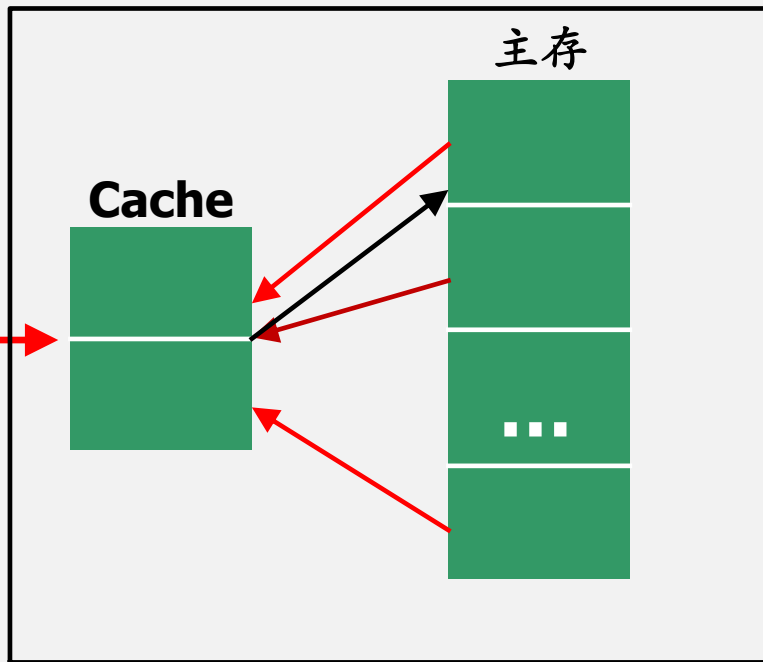
- 高速缓存存储器



当命中率足够高时，整个Cache存储系统的：

- 1) 访问速度接近与Cache的存取速度；
- 2) 存储容量接近与主存的容量；
- 3) 价格接近与主存的价格。

CPU



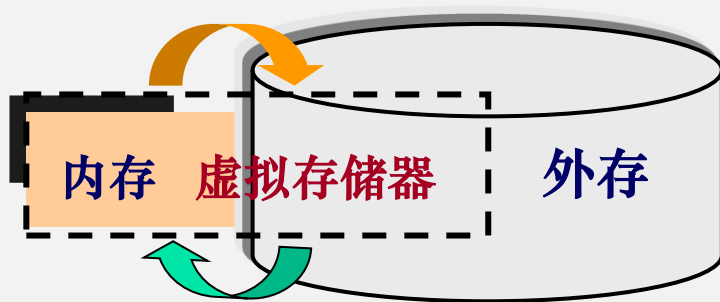
系统存取时间=

命中率*Cache存取时间+不命中率*主存存取时间

$$T = H * T_1 + (1 - H) * T_2$$

虚拟存储器系统

- 虚拟存储器系统由主内存和部分硬磁盘构成，主要由操作系统管理。
 - 对应用程序员是透明的
- 主要设计目标：
 - 扩大存储容量



3. 微机中的存储器

