## 4.1 解释概念：主存、辅存、Cache、RAM、SRAM、DRAM、ROM、PROM、EPROM、EEPROM、CDROM、Flash Memory

主存：主存储器，用于存放正在执行的程序和数据。CPU可以直接与其交换信息，直接进行随机读写，访问速度较快。

辅存：辅助存储器，是主存储器的后援存储器，用来存放当前暂时不用的程序和数据，以及一些需要永久保存的信息，它不能与CPU直接交换信息。

Cache：缓冲存储器，用在两个速度不同的部件之中，如CPU和主存之间，用于解决速度不匹配的问题，起到缓冲作用。

RAM：Random Access Memory，随机存储器，是一种可读/写存储器，其特点是存储器的任何一个存储单元都可以随机存取，而且存取时间与存储单元打的物理位置无关。

SRAM：Static RAM，静态RAM，以触发器原理寄存信息的RAM

DRAM：Dynamic RAM，动态RAM，以电容充放电原理寄存信息的RAM

ROM：Read Only Memory，只读存储器，是能对其存储的内容读出，而不能对其重新写入的存储器。

PROM：Programmable ROM，可编程只读存储器

EPROM：Erasable Programmable ROM，可擦除可编程只读存储器

EEPROM：Electrically Erasable Programmable ROM，用电可擦除可编程只读存储器

CDROM：Compact Disc ROM，只读型光盘

Flash Memory：闪速存储器，它具有EEPROM的特点，而速度比EEPROM快得多

## 4.3 存储器的层次结构主要体现在什么地方，为什么要分这些层次，计算机如何管理这些层次

存储器的层次结构主要体现在缓存-主存和主存-辅存这两个存储层次上。

缓存-主存层次主要解决CPU和主存速度不匹配的问题，提高对CPU的访存速度，即从整体运行的效果分析，CPU访存速度加快，接近于缓存的速度，而寻址空间和位价却接近于主存。

主存-辅存层次主要解决存储系统的容量问题，起到扩容作用，即从程序员的角度看，他所使用的存储器，其容量和位价接近于辅存，而速度接近于主存。

综合以上两个存储层次的作用，从整个存储系统来看，就达到了速度快、容量大、位价低的优化效果。

主存和缓存之间的数据调度是由硬件自动完成的。而主存和辅存之间的数据调动目前广泛采用虚拟存储技术实现，将主存和辅存的一部分通过软硬结合的技术组成虚拟存储器，程序员可使用这个比主存实际空间（物理地址空间）大得多的虚拟地址空间（逻辑地址空间）编程，当程序运行时，再由软硬件自动配合完成虚拟地址空间与主存实际物理空间的转换。因此，这两个层次上的调度或转换操作对于程序员来说是透明的。

## 4.5 什么是存储器的带宽？若存储器的数据总线宽度为32位，存储周期为200ns，则存储器的带宽是多少？

存储器的带宽是与存储周期密切相关的指标，它表示单位时间内存储器存取的信息量。

存储器带宽=1/200ns × 32位 = 160M 位/s = 20MB/s

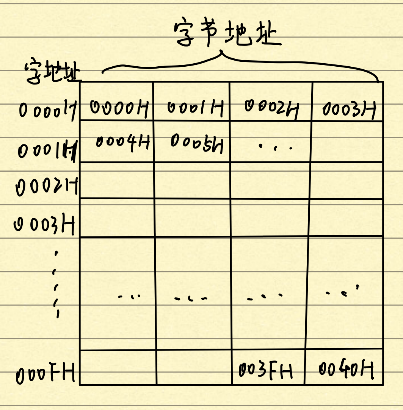
因为总线宽度位32位，所以一个字长32位，即一个字 = 32位 = 4字节

所以存储器带宽 = 20/4 M字/秒 = 5 M字/s

## 4.6 某机字长为32位，其存储容量是64KB，按字编址其寻址范围是多少？若主存以字节编址，试画出主存字地址和字节地址的分配情况。

字长为32位，即一个字 = 32位 = 4字节

按字编址，寻址范围为64K / 4 = 16K；按字节编址，寻址范围为64K



## 4.8 试比较静态RAM和动态RAM。

1. 在存储原理上，DRAM以电容充放电原理寄存信息，SRAM以触发器原理寄存信息

2. 在集成度上，DRAM高，SRAM低

3. 在芯片引脚上，DRAM少，SRAM多

4. 在功耗上，DRAM小，SRAM大

5. 在价格上，DRAM低，SRAM高

6. 在速度上，DRAM慢，SRAM快

7. 在刷新上，DRAM有刷新，SRAM无刷新

8. 在地址上，DRAM的行列地址是按先后顺序输送，SRAM的地址是一次输送

## 4.9什么叫刷新？为什么要刷新？说明刷新有几种方法。

刷新是在定期内（2ms）对DRAM的所有存储单元恢复一次原状态

刷新原因：因电容泄露而引起的DRAM所存信息的衰减需要及时补充，因此安排了定期刷新操作

刷新的方法：

1. 集中刷新：在最大的刷新间隔时间(2ms)内，对全部存储单元集中一段时间逐行进行刷新。有CPU访问死时间
2. 分散刷新：对每行存储单元的刷新分散到每个存取周期内完成。其中，把机器的存取周期分成两段，前半段用来读/写或维持信息，后半段用来刷新。无CPU访问死时间
3. 异步刷新：是集中刷新和分散刷新的结合，既可以缩短死时间，又可以充分利用最大间隔时间

## 4.11 一个8K × 8位的动态RAM芯片，其内部结构排列成256 × 256形式，存取周期为0.1μs。试问采用集中刷新、分散刷新及异步刷新三种方式的刷新间隔各为多少？

集中刷新：

刷新间隔为2ms(占20000个存取周期)

对256行集中刷新共需25.6μs(占256个存取周期)

其余1974.4μs(共19744个存取周期)用来读/写或维持信息

死时间 = 25.6μs，死时间率 = 256/20000 \* 100% = 1.28%

分散刷新：

每个存取操作后有一个刷新操作，所以存取周期为0.1 + 0.1 = 0.2μs

所以刷新间隔为256 \* 0.2μs = 51.2μs

异步刷新：

刷新间隔为2ms