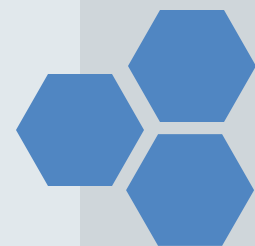


# 计算机组成原理与系统结构

## 第五章 存储体系

<http://jpkc.hdu.edu.cn/computer/zcyl/dzkjdx/>





# 第五章 存储体系

5.1

存储体系概述

5.2

主存储器

5.3

主存储器与CPU的连接

5.4

高速存储器

5.5

高速缓冲存储器Cache

5.6

虚拟存储器

5.7

外存储器

5.8

存储保护

5.9

IA32架构的存储系统举例

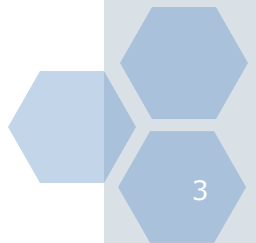
本章小结

BACK



## 5.6 虚拟存储器

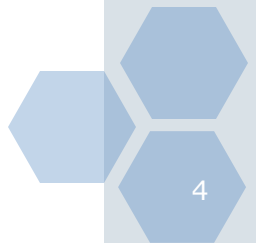
- ❖ 虚拟存储器：指存储体系中**主存-辅存层次**，由存储管理部件（**硬件**）和操作系统的**存储管理软件**共同支持，借助于硬盘等辅助存储器，具有**自动实现装入和替换功能**，能从逻辑上为用户提供一个**具有辅存容量、接近主存速度**的存储器。
- ❖ 虚拟存储区的容量与物理主存大小无关，而受限于计算机的地址结构和可用磁盘容量。





## 5.6 虚拟存储器

- ❖ 计算机中三种存储地址空间：
  - 主存地址空间：存放正在运行的程序和数据；**物理地址**
  - 虚拟地址空间：程序员编写程序时所使用的地址空间；**逻辑地址**
  - 辅存地址空间：存放暂时不用的程序和数据；





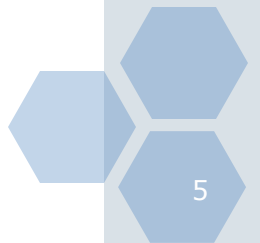
# 段式虚拟存储器

## 1、段式虚拟存储器

一个大的程序由逻辑上和处理功能相对独立的程序段、数据模块、函数等组成。

段是按照程序的这些逻辑结构划分的信息集合，可用段名或段号来标明，各段长度因程序而异。

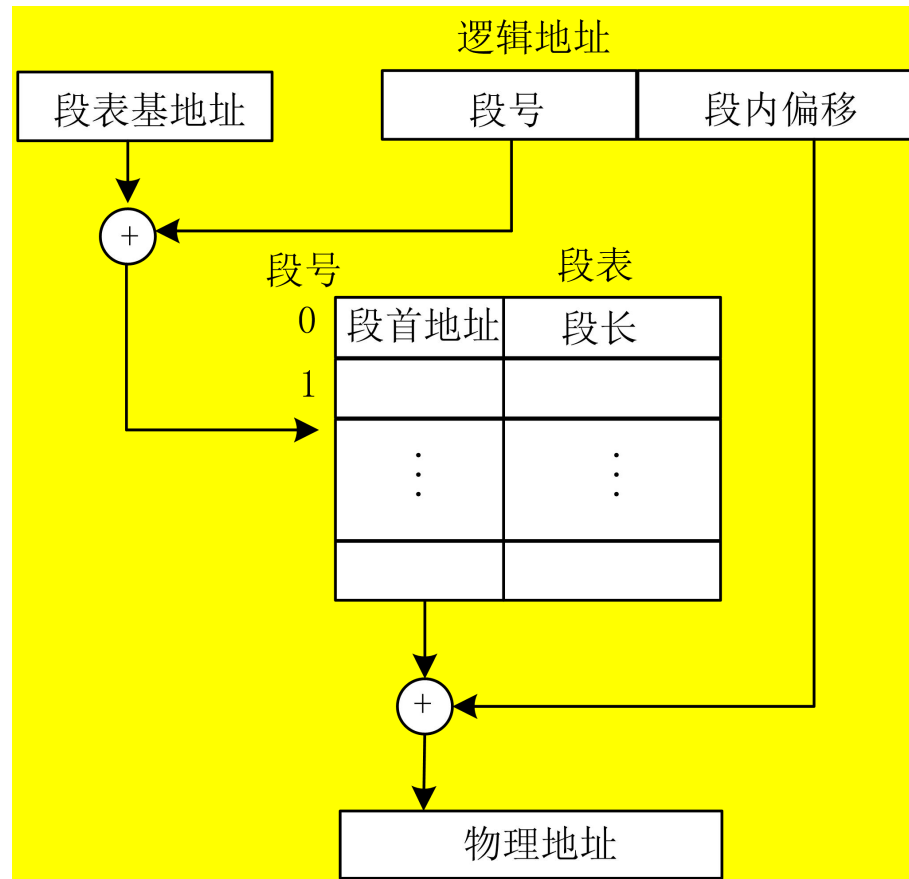
当运行程序时，把主存按段进行分配与管理，以段作为信息传送单位，实现主存—辅存之间的信息交换。称为段式存储管理。





# 5.6 虚拟存储器

## 1、段式虚拟存储器



段式虚拟存储器中逻辑地址与物理地址的转换关系

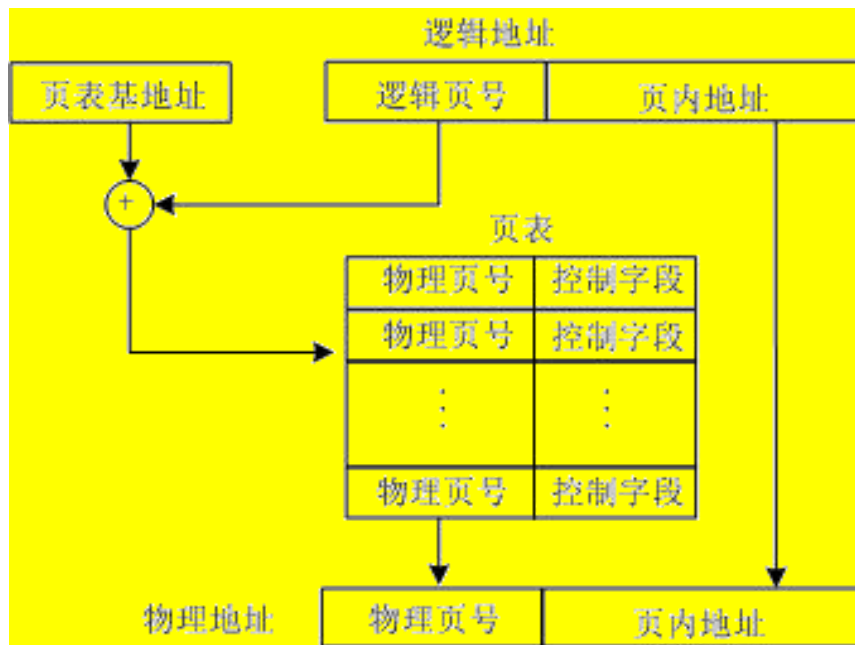




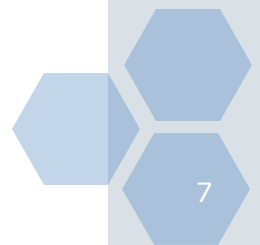
## 5.6 虚拟存储器

❖ 虚拟存储器的实现方式有三种：段式、页式或段页式

### 2、页式虚拟存储器



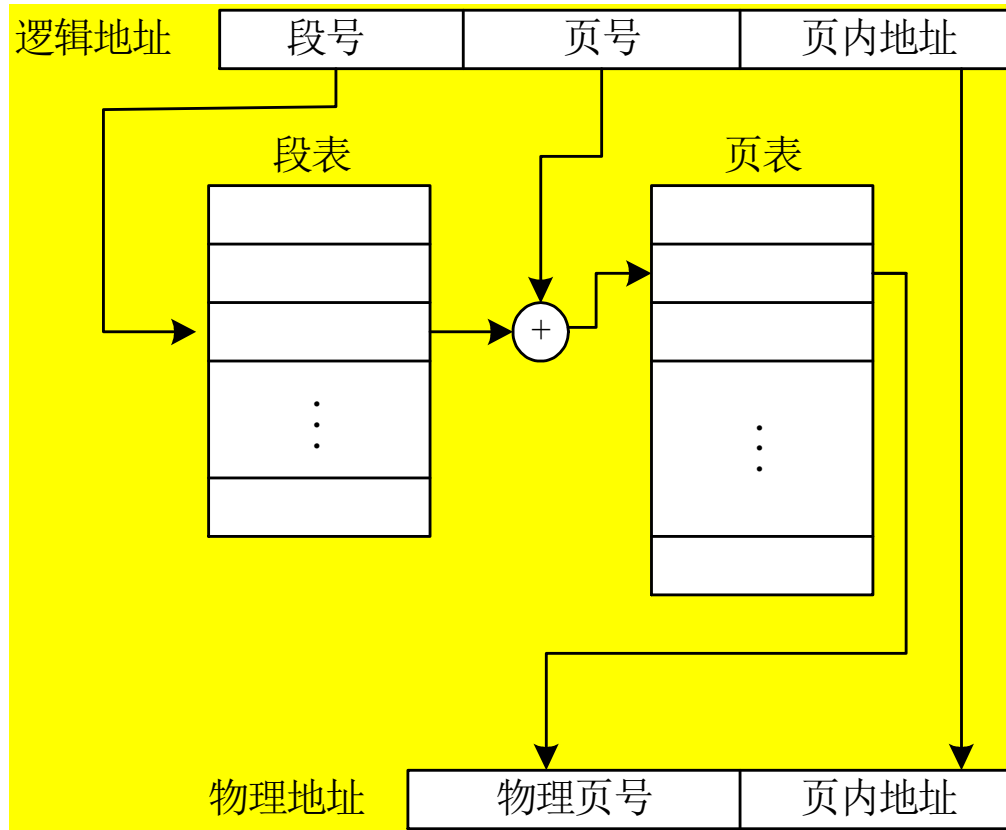
页式虚拟存储器中逻辑地址与物理地址的转换关系



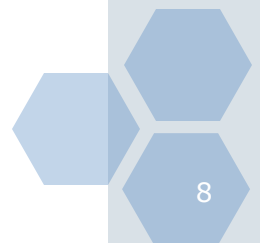


## 5.6 虚拟存储器

### ❖ 段页式虚拟存储器



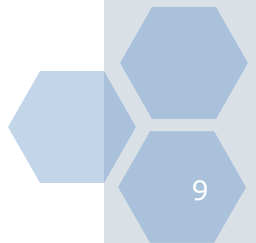
段页式虚拟存储器中逻辑地址与物理地址的转换关系





## 5.7 外存储器

- ❖ 常见的外存储器有磁盘、磁带、光盘等
- ❖ 特点：
  - 大都采用磁性和光学材料制成。
  - 与内存相比，容量大，价格低，速度慢。
  - 在断电的情况下可以长期保存信息，所以称为**永久性存储器**。
  - 一般为**顺序存取**的存储器，即访问所需时间与数据所在的地址相关。





## 5.7 外存储器



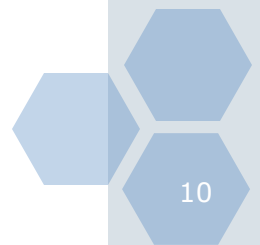
磁盘存储器



光盘存储器



闪存盘





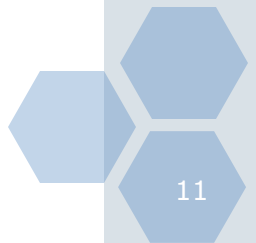
# 一、磁盘存储器

## ❖ 磁盘特点：

- 是微型计算机系统最重要的**外部存储器**。
- 同时它又是重要的**输入输出设备**，它即可作为输入设备，又可作为输出设备。
- 磁盘属于**磁表面存储设备**。它的信息存储是一种电磁转换过程，它是通过磁头与磁盘片的相对运动来实现。

❖ 磁盘存储器由**磁盘控制器、磁盘驱动器和磁盘盘片**三部分构成。

❖ 磁盘分为**软磁盘存储器**和**硬磁盘存储器**。





# 1、软磁盘存储器

- ❖ 软盘驱动器：软盘驱动器简称软驱。
  - 软驱是数据和程序进入微机的一个门户。
  - 现在的微机中常配置3.5英寸驱动器一个，其容量为1.44MB，盘符为“A:”。
- ❖ 软盘盘片：记录信息的载体，使用塑料基底。
  - 信息的存储组织方式：是按磁道和扇区组织的。
  - 格式化：格式化就是对软磁盘划分磁道和扇区。
- ❖ 软盘的特点：
  - 优点：成本低，重量轻，价格便宜，便于携带
  - 缺点：存储容量小，且容易损坏。



# 1、软磁盘存储器

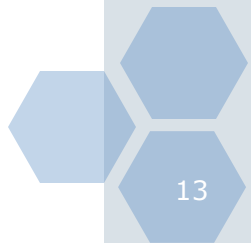
❖软盘数据定位：磁道号、记录面、扇区号

❖容量=记录面数×每面磁道数×每磁道扇区数×每扇区字节数（字节）

表 5-6 软盘片规格参数表

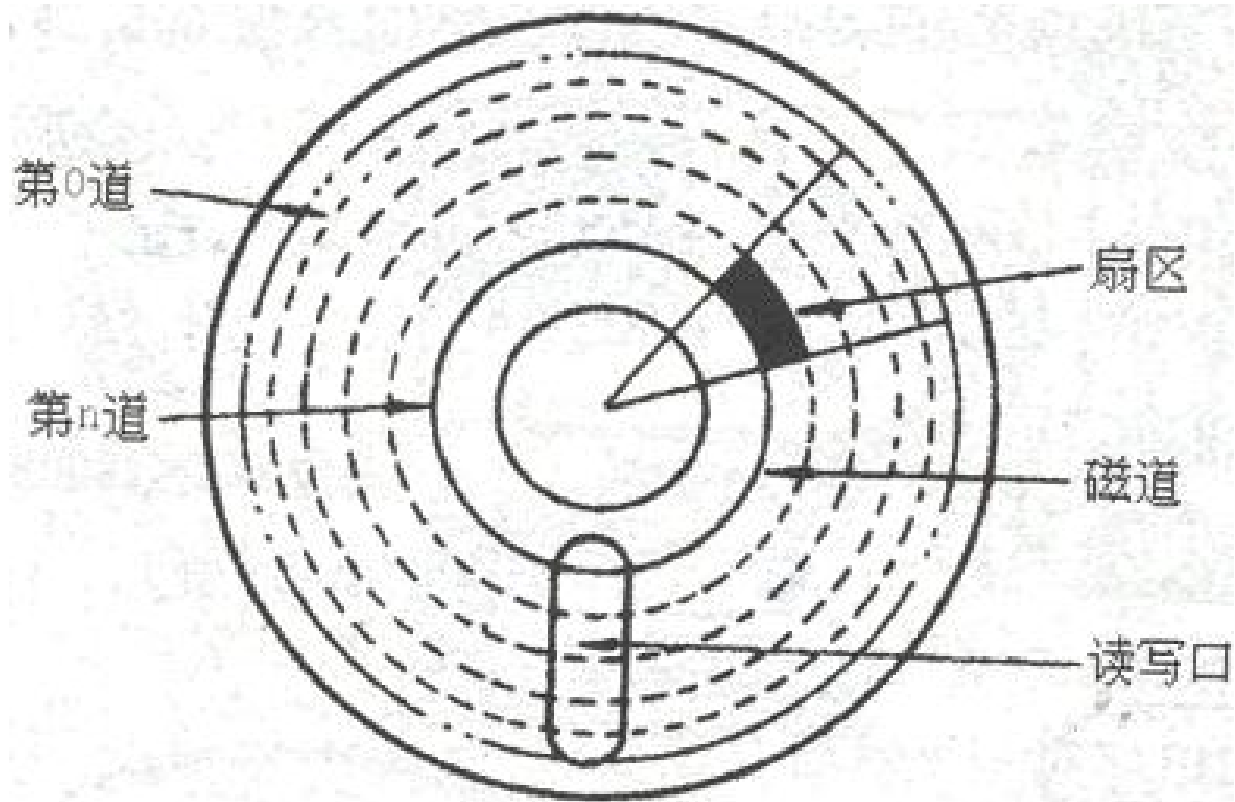
软盘片规格	面数	磁道/面	扇区/道	字节/扇	容量/KB
5.25 英寸双面双密	2	40 (0--39)	9 (1--9)	512	360
5.25 英寸双面高密	2	80 (0--79)	15 (1--9)	512	1200
3.5 英寸双面低密	2	80 (0--79)	9 (1--9)	512	720
3.5 英寸双面高密	2	80 (0--79)	18 (1--18)	512	1440
3.5 英寸双面超高密	2	80 (0--79)	36 (1--36)	512	2880

$$\text{容量} = 2 \times 80 \times 18 \times 512 = 1474560 \text{ (B)} = 1.44 \text{ (MB)}$$





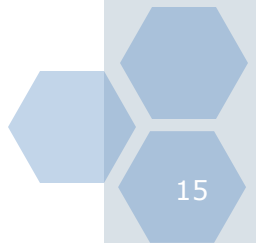
# 1、软磁盘存储器





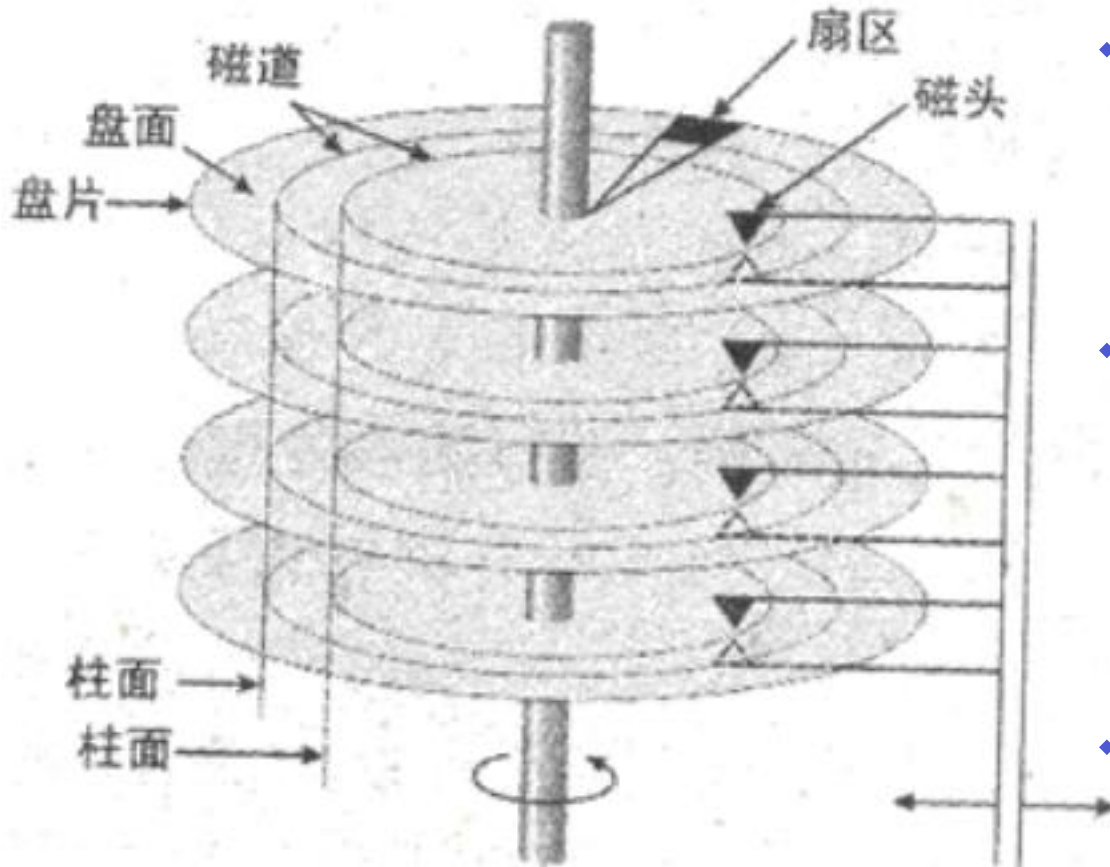
## 2、硬盘存储器

- ❖ **硬盘**：也称固定盘。目前微型计算机中普遍使用了3英寸和5英寸硬盘，大都采用**温盘**。
- ❖ **温切斯特（wenchester）技术**：将盘片和驱动器密封在外壳内，在盘片飞速旋转时，磁头靠空气垫浮在盘片上。
- ❖ **硬盘的特点**：
  - **优点**：可靠性高，存储容量大，读写速度快，对环境要求不高。
  - **缺点**：不便于携带，且工作时应避免振动。
- ❖ **硬盘盘片**：按柱面、磁头号 and 扇区的格式组织信息。
- ❖ **硬盘接口**：用得较多的是IDE和SCSI接口





## 2、硬盘存储器

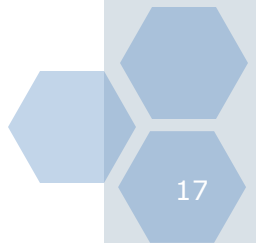


- ❖ **柱面**由一组盘片的同一磁道在纵向上所形成的同心圆构成。
- ❖ 每一个记录面上均有一个**磁头**，所有记录面上的磁头均固定在步进电机上。
- ❖ **数据定位：柱面号、磁头号、扇区号。**



## 2、硬盘存储器

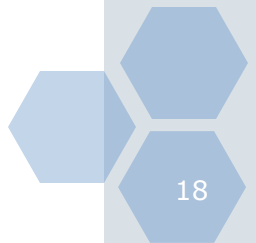
- ❖ 硬盘的盘符通常为“C:”，若系统配有多个硬盘或将一个物理硬盘划分为多个逻辑硬盘，则盘符可依次为“C:”、“D”、“E”、“F”等。
- ❖ 硬盘容量的计算公式为：
  - 硬盘容量=磁头数×柱面数×每磁道扇区数× 512（字节）
  - 硬盘容量=记录面数×每面磁道数×每磁道扇区数× 512（字节）





## 5.7 RAID 磁盘冗余阵列

- ❖ Redundant Arrays of Independent Disk,
- ❖ 独立磁盘冗余阵列（RAID）是在服务器等级用于**大容量数据存储**的公用系统。RAID系统使用**许多小容量磁盘驱动器**来存储大量数据，并且使可靠性和冗余度得到增强。对计算机来说，这样一种阵列就如同由多个磁盘驱动器构成的一个逻辑单元。
- ❖ RAID存储的方式多种多样。某些类型的RAID强调性能，某些则强调可靠性、容错或纠错能力。因此，可根据要完成的任务来选择类型。不过，所有的RAID系统共同的特点——也是其真正的优点则是“热交换”能力：用户可以取出一个存在缺陷的驱动器，并插入一个新的予以更换。



## 二、光盘存储器

- ❖ **光盘的特点：** 存储容量大, 价格低; 不怕电磁干扰, 存储密度高, 可靠性高; 存取速度不断提高
- ❖ **光盘分类：**
  - **只读式光盘CD-ROM** (COMPACT DISK READ ONLY MEMORY)
  - **一次性写入光盘WORM** (Write-Once-Read- Many) : 用户可以写入一次, 多次读取, 但无法修改其中的数据。
  - **可擦除光盘EOD** (Erasable Optical Disk) : 用户可以像用软盘一样对其进行多次读/写操作。
- ❖ **光盘的接口类型：** 常用的有IDE或EIDE接口





## 三、闪存盘

- ❖ 代表：USB移动硬盘、U盘等。
- ❖ 特点：非易失性、高密度、价格低廉、低功耗、便于携带等
- ❖ 工作原理：闪存存储器是在EPROM基础上增加了电路的电擦除和重新编程功能。
  - 只读状态：只能读出，写保护
  - 读/写状态：读、写。



**The End!**

