

本节内容

# 固态硬盘 SSD

- 王道考研/CSKAOYAN.COM

## 操作系统

### 五、输入输出(I/O)管理

#### (一)I/O管理基础

##### 1.设备

设备的基本概念, 设备的分类, I/O接口, I/O端口

##### 2.I/O控制方式

轮询方式, 中断方式, DMA方式

##### 3.I/O软件层次结构

中断处理程序, 驱动程序, 设备独立软件, 用户层I/O软件

##### 4.输入/输出应用程序接口

字符设备接口, 块设备接口, 网络设备接口, 阻塞/非阻塞I/O

#### (二)设备独立软件

##### 1.缓冲区管理

##### 2.设备分配与回收

##### 3.假脱机技术(SPOOLing)

##### 4.设备驱动程序接口

#### (三)外存管理

##### 1.磁盘

磁盘结构, 格式化, 分区, 磁盘调度方法

##### 2.固态硬盘

读写性能特性, 磨损均衡

## 计算机组成原理

### 三、存储器层次结构

#### (一)存储器的分类

#### (二)层次化存储器的基本结构

#### (三)半导体随机存取存储器

##### 1.SRAM 存储器

##### 2.DRAM 存储器

##### 3.Flash 存储器

#### (四)主存储器

##### 1.DRAM芯片和内存条

##### 2.多模块存储器

##### 3.主存和CPU之间的连接

#### (五)外部存储器

##### 1.磁盘存储器

##### 2.固态硬盘(SSD)

#### (六)高速缓冲存储器(Cache)

##### 1.Cache 的基本原理

##### 2.Cache 和主存之间的映射方式

##### 3.Cache 中主存块的替换算法

##### 4.Cache 写策略

#### (七)虚拟存储器

##### 1.虚拟存储器的基本概念

##### 2.页式虚拟存储器

基本原理, 页表, 地址转换, TLB (快表)

##### 3.段式虚拟存储器

##### 4.段页式虚拟存储器

# 固态硬盘SSD

原理——基于闪存技术 Flash Memory, 属于电可擦除ROM, 即EEPROM

## 组成

闪存翻译层——负责翻译逻辑块号, 找到对应页 (Page)

存储介质: 多个闪存芯片 (Flash Chip) —— 每个芯片包含多个块 (block) —— 每个块包含多个页 (page)

## 读写性能特性

以页 (page) 为单位读/写 —— 相当于磁盘的"扇区"

以块 (block) 为单位"擦除", 擦干净的块, 其中的每页都可以写一次, 读无限次

支持随机访问, 系统给定一个逻辑地址, 闪存翻译层可通过电路迅速定位到对应的物理地址

读快、写慢。要写的页如果有数据, 则不能写入, 需要将块内其他页全部复制到一个新的 (擦除过的) 块中, 再写入新的页

## 与机械硬盘相比的特点

SSD读写速度快, 随机访问性能高, 用电路控制访问位置; 机械硬盘通过移动磁臂旋转磁盘控制访问位置, 有寻道时间和旋转延迟

SSD 安静无噪音、耐摔抗震、能耗低、造价更贵

★ SSD的一个"块"被擦除次数过多 (重复写同一个块) 可能会坏掉, 而机械硬盘的扇区不会因为写的次数太多而坏掉

## 磨损均衡技术

思想: 将 "擦除" 平均分布在各个块上, 以提升使用寿命

动态磨损均衡——写入数据时, 优先选择累计擦除次数少的新闪存块

静态磨损均衡——SSD监测并自动进行数据分配、迁移, 让老旧的闪存块承担以读为主的储存任务, 让较新的闪存块承担更多的写任务

# 机械硬盘 vs 固态硬盘

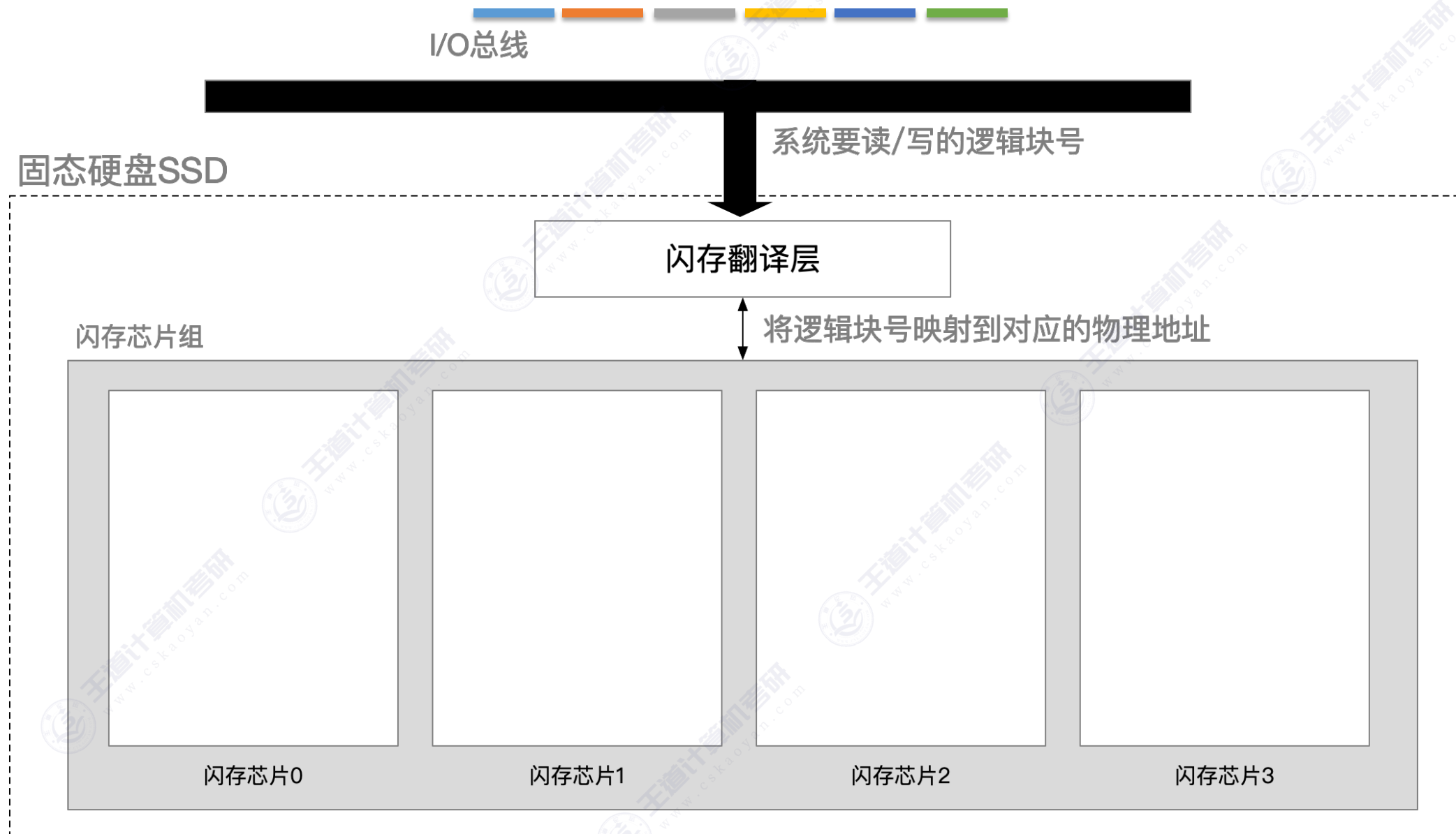


机械硬盘内部结构



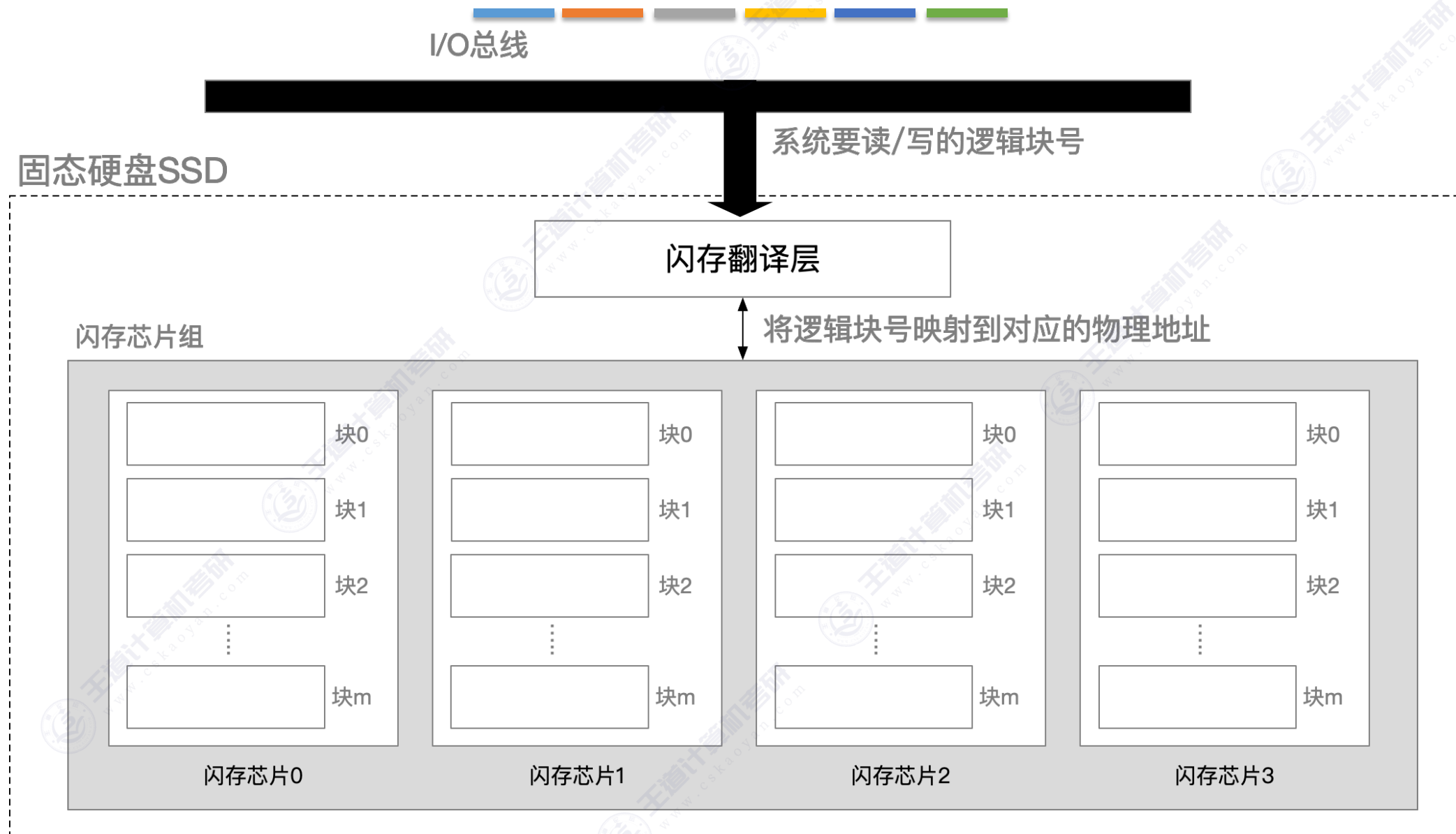
SSD固态硬盘内部结构

# 固态硬盘的结构



块大小：16KB~512KB

## 固态硬盘的结构





页大小：512B~4KB

## 固态硬盘的结构



## 理想情况下，固态硬盘的寿命



某固态硬盘采用磨损均衡技术，大小为 $2^{40}\text{B}=1\text{TB}$ ，闪存块的擦写寿命只有 $2^{10}=1\text{K}$ 次。某男子平均每天会对该固态硬盘写 $2^{37}\text{B}=128\text{GB}$ 数据。在最理想的情况下，这个固态硬盘可以用多久？



## 理想情况下，固态硬盘的寿命



某固态硬盘采用磨损均衡技术，大小为 $2^{40}\text{B}=1\text{TB}$ ，闪存块的擦写寿命只有 $2^{10}=1\text{K}$ 次。某男子平均每天会对该固态硬盘写 $2^{37}\text{B}=128\text{GB}$ 数据。在最理想的情况下，这个固态硬盘可以用多久？

SSD采用磨损均衡技术，最理想情况下，SSD中每个块被擦除的次数都是完全均衡的。

$$1\text{TB} / 128\text{GB} = 8$$

因此，平均每8天，每个闪存块需要擦除一次。

每个闪存块可以被擦除1K次，因此，经过8K天，约23年后，该固态硬盘被男子玩坏



公众号：王道在线



b站：王道计算机教育



抖音：王道计算机考研