

说明：本视频对应王道书 5.3.4

建议：学完本视频，可以接着阅读王道书 5.3.4

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

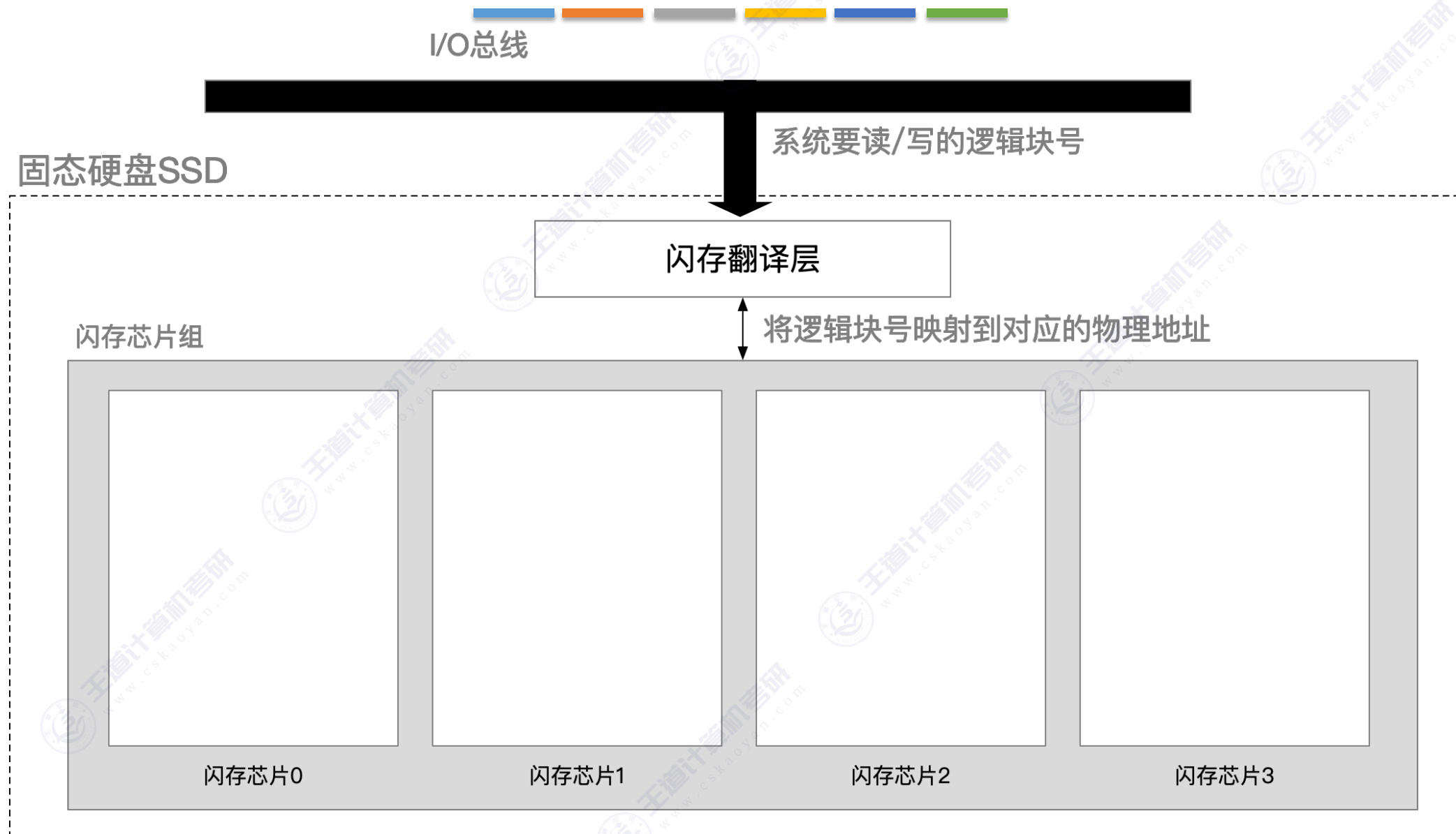


机械硬盘内部结构



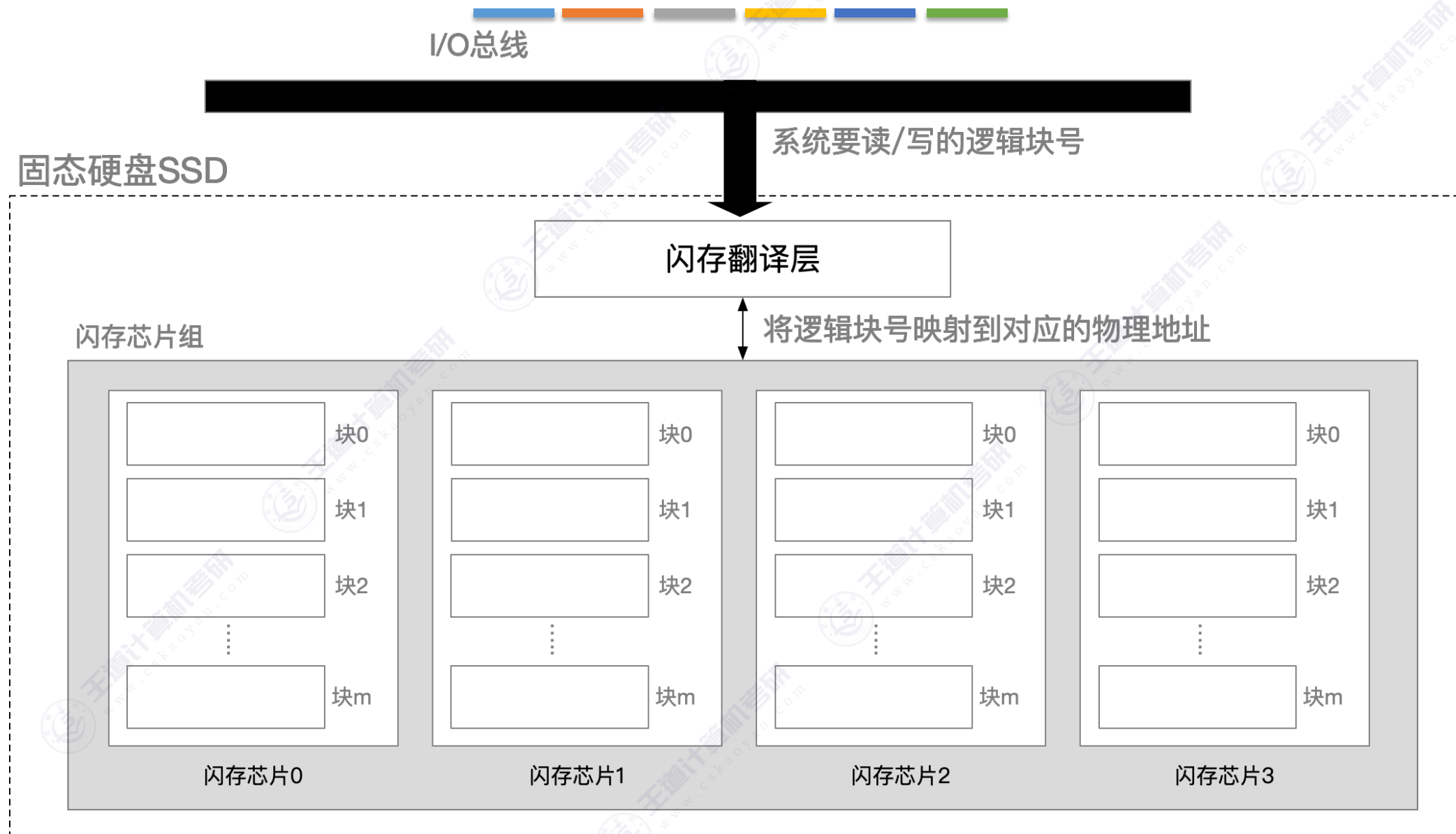
SSD固态硬盘内部结构

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