

本节内容

I/O控制方式

王道考研/CSKAOYAN.COM

1

知识总览

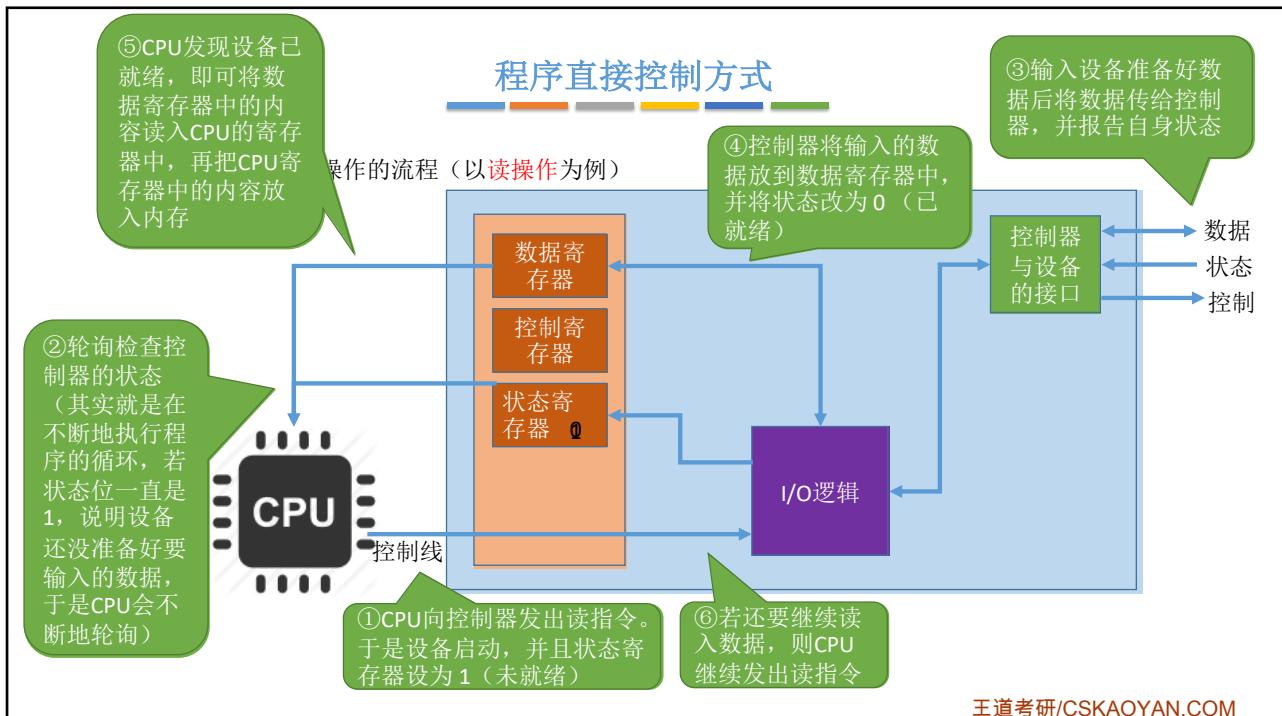
```
graph TD; A[I/O控制方式] --> B[程序直接控制方式]; A --> C[中断驱动方式]; A --> D[DMA方式]; A --> E[通道控制方式]
```

I/O控制方式
即：用什么样的方式来控制I/O设备的数据读/写

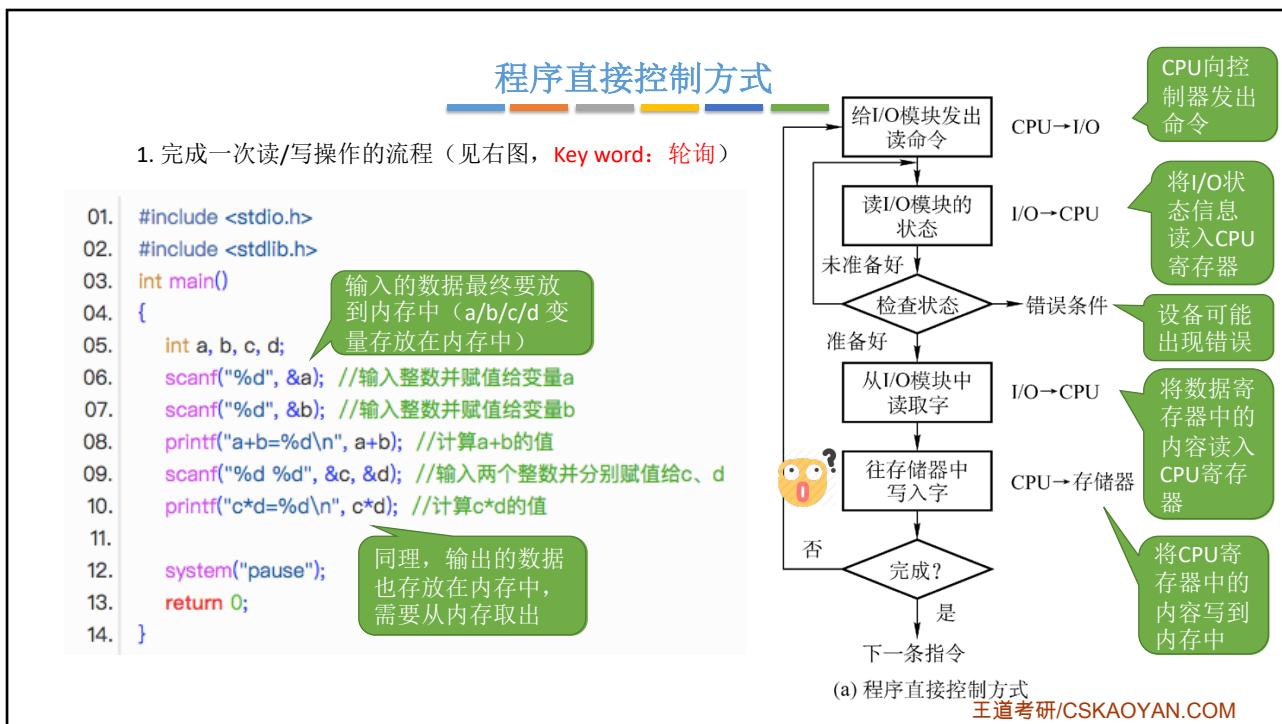
需要注意的问题：1. 完成一次读/写操作的流程；
2. CPU干预的频率；
3. 数据传送的单位；
4. 数据的流向；
5. 主要缺点和主要优点。

王道考研/CSKAOYAN.COM

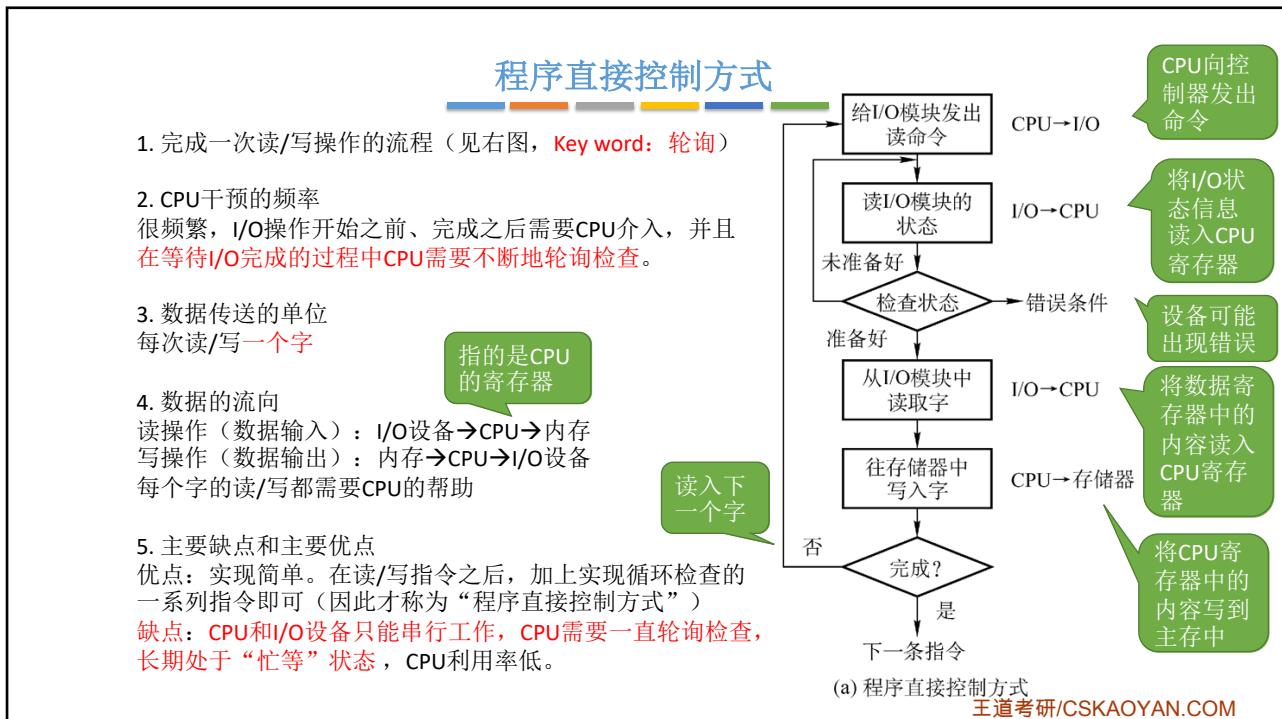
2



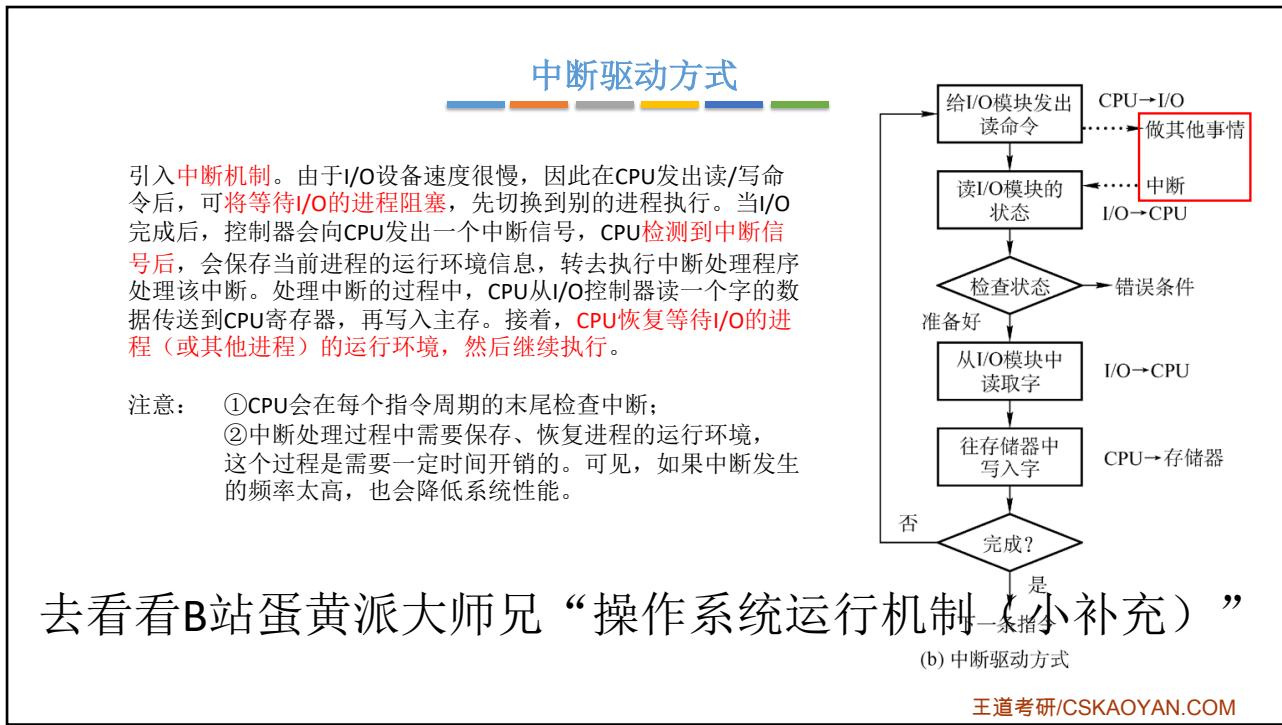
3



4



5



6

中断驱动方式

1. 完成一次读/写操作的流程（见右图，Key word: 中断）

2. CPU干预的频率
每次I/O操作开始之前、完成之后需要CPU介入。
等待I/O完成的过程中CPU可以切换到别的进程执行。

3. 数据传送的单位
每次读/写一个字

4. 数据的流向
读操作（数据输入）：I/O设备→CPU→内存
写操作（数据输出）：内存→CPU→I/O设备

5. 主要缺点和主要优点
优点：与“程序直接控制方式”相比，在“中断驱动方式”中，I/O控制器会通过中断信号主动报告I/O已完成，CPU不再需要不停地轮询。
CPU和I/O设备可并行工作，CPU利用率得到明显提升。
缺点：每个字在I/O设备与内存之间的传输，都需要经过CPU。而频繁的中断处理会消耗较多的CPU时间。

```

graph TD
    A[给I/O模块发出读命令] --> B[读I/O模块的状态]
    B --> C{检查状态}
    C -- 错误条件 --> B
    C -- 准备好 --> D[从I/O模块中读取字]
    D --> E[往存储器中写入字]
    E --> F{完成?}
    F -- 否 --> B
    F -- 是 --> G[下一条指令]
    
```

(b) 中断驱动方式

王道考研/CSKAOYAN.COM

7

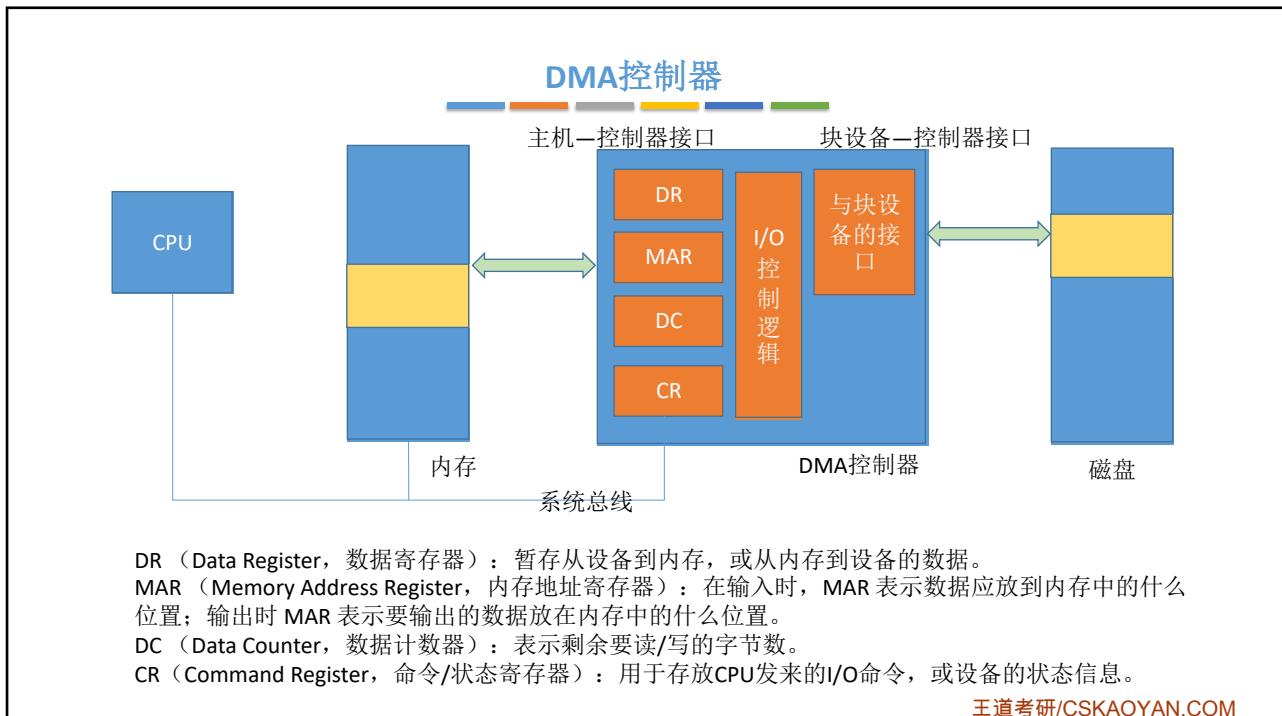
DMA方式

与“中断驱动方式”相比，**DMA方式**（Direct Memory Access，直接存储器存取）主要用于块设备的I/O控制，有这样几个改进：

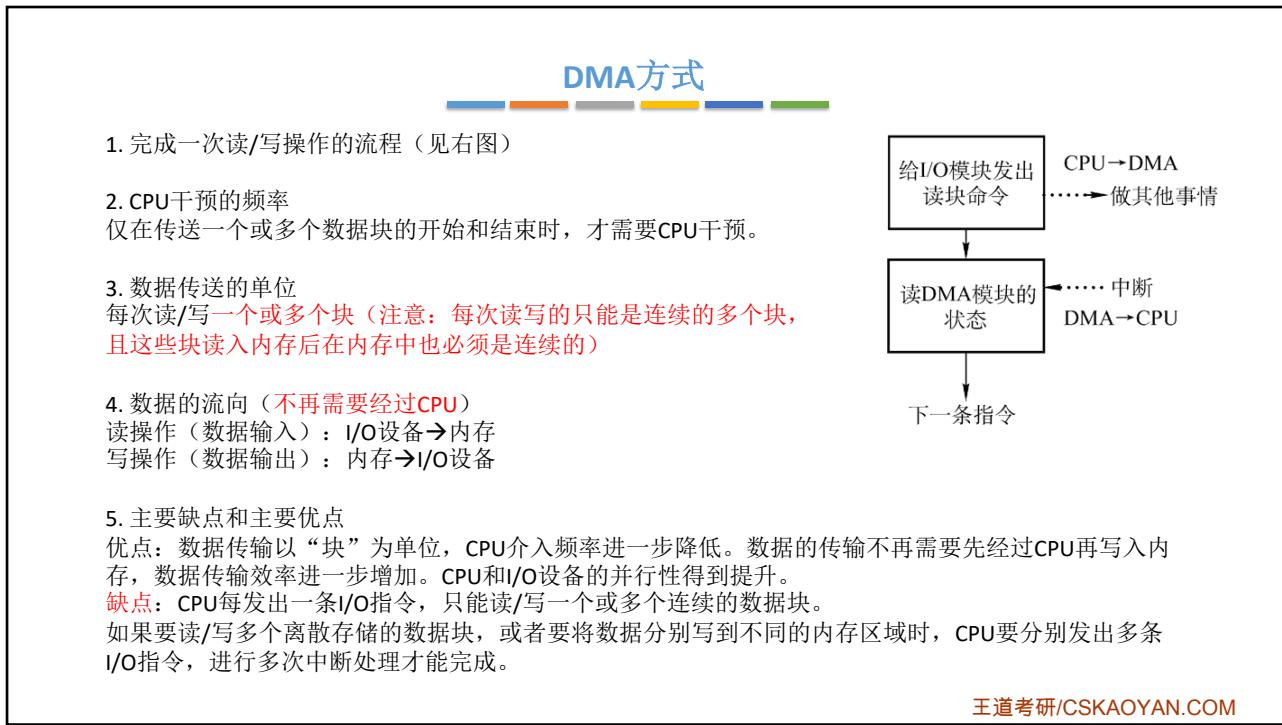
- ①数据的传送单位是“块”。不再是一个字、一个字的传送；
- ②数据的流向是从设备直接放入内存，或者从内存直接到设备。不再需要CPU作为“快递小哥”。
- ③仅在传送一个或多个数据块的开始和结束时，才需要CPU干预。

王道考研/CSKAOYAN.COM

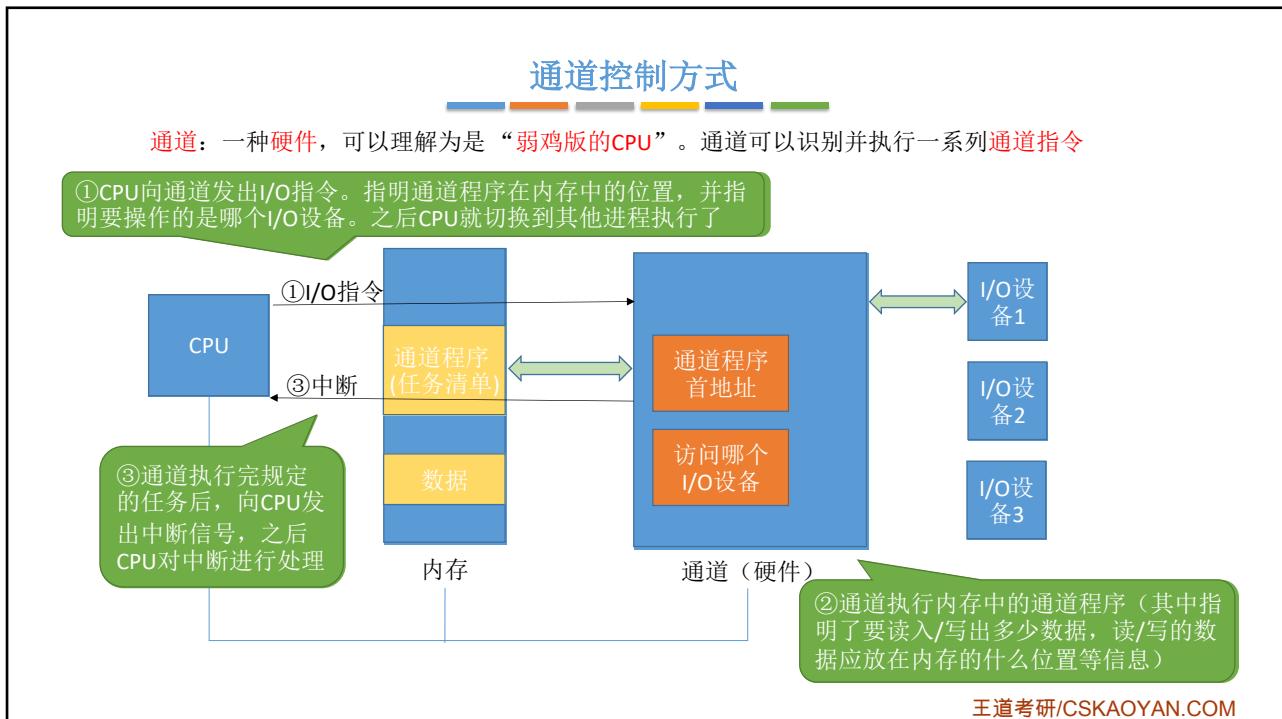
8



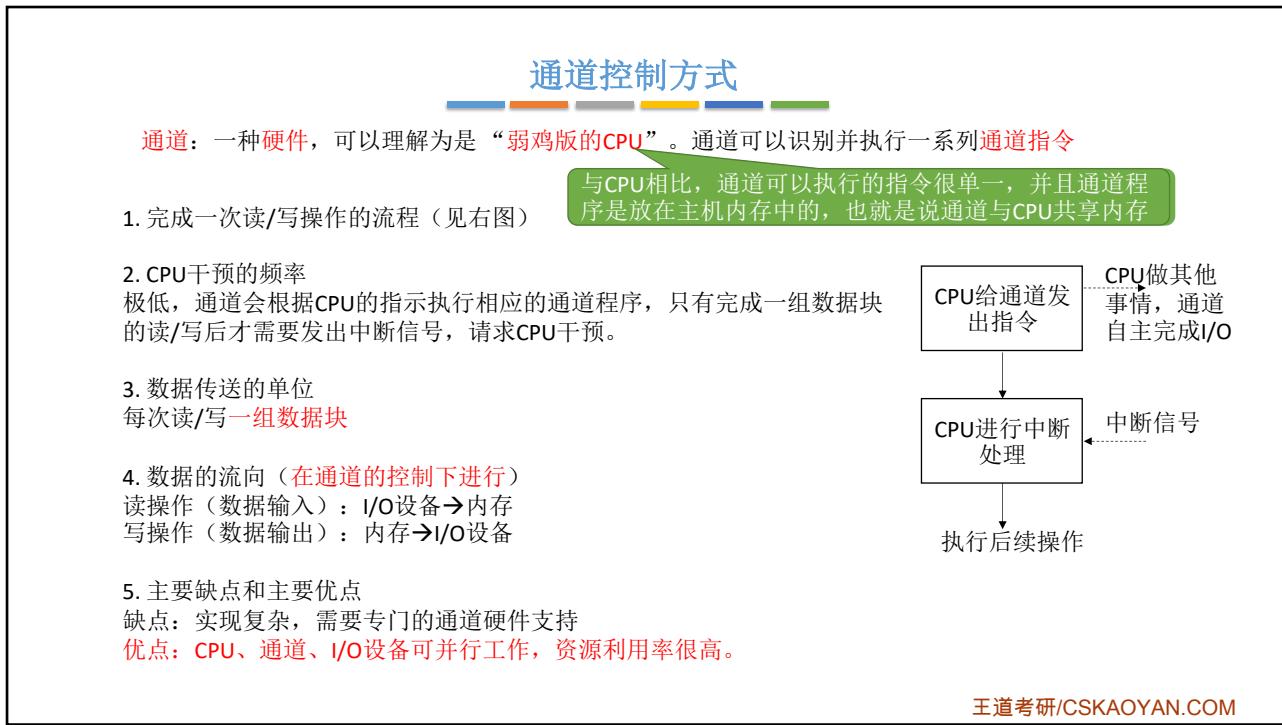
9



10



11



12

知识点回顾与重要考点

	完成一次读/写的过程	CPU干预频率	每次I/O的数据传输单位	数据流向	优缺点
程序直接控制方式	CPU发出I/O命令后需要不断轮询	极高	字	设备→CPU→内存 内存→CPU→设备	每一个阶段的优点都是解决了上一阶段的最大缺点。 总体来说，整个发展过程就是要尽量减少CPU对I/O过程的干预，把CPU从繁杂的I/O控制事务中解脱出来，以便更多地去完成数据处理任务。
中断驱动方式	CPU发出I/O命令后可以做其他事，本次I/O完成后设备控制器发出中断信号	高	字	设备→CPU→内存 内存→CPU→设备	
DMA方式	CPU发出I/O命令后可以做其他事，本次I/O完成后DMA控制器发出中断信号	中	块	设备→内存 内存→设备	
通道控制方式	CPU发出I/O命令后可以做其他事。通道会执行通道程序以完成I/O，完成后通道向CPU发出中断信号	低	一组块	设备→内存 内存→设备	

难点理解：
通道=弱鸡版CPU
通道程序=任务清单

王道考研/CSKAOYAN.COM