

本节内容

输入/输出
系统

I/O接口

王道考研/CSKAOYAN.COM

1

本节总览

I/O接口

I/O接口的作用

结构和工作原理

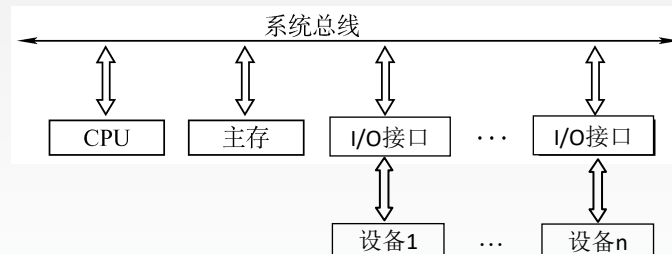
I/O端口

分类

王道考研/CSKAOYAN.COM

2

主机如何与I/O设备进行交互？



I/O接口：又称**I/O控制器**（**I/O Controller**）、**设备控制器**，负责协调主机与外部设备之间的数据传输

王道考研/CSKAOYAN.COM

3

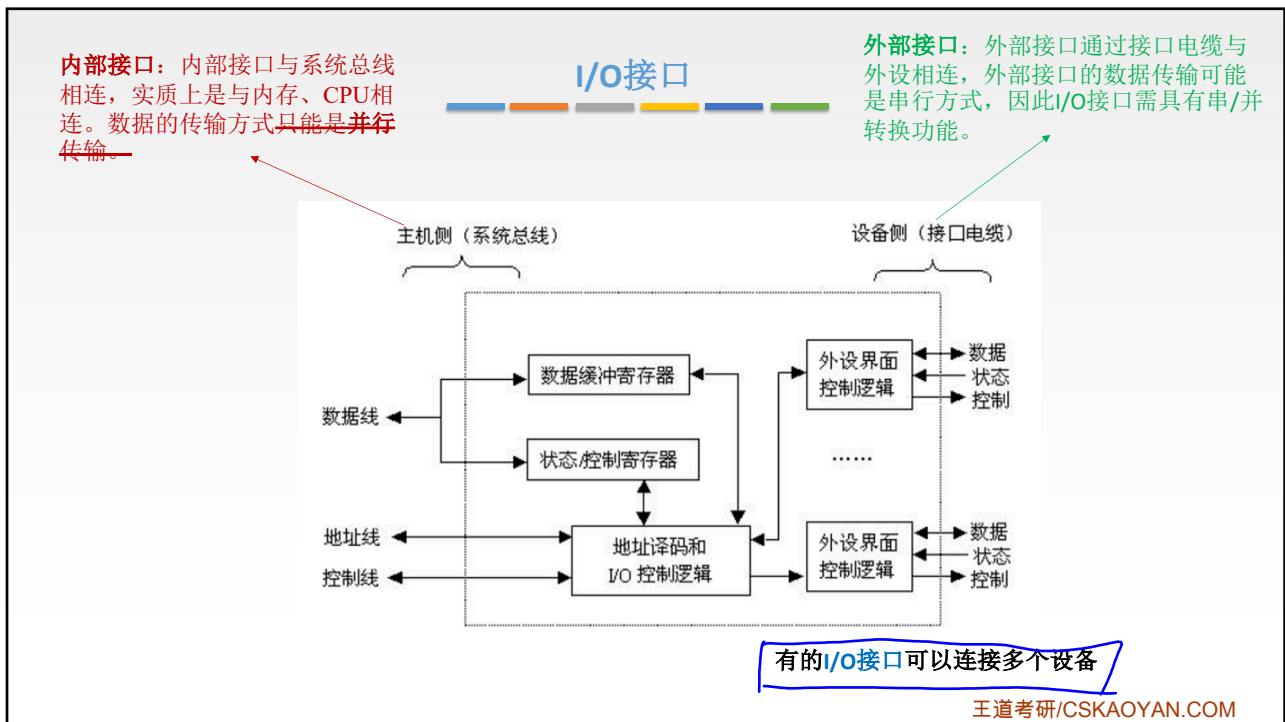
I/O接口的作用



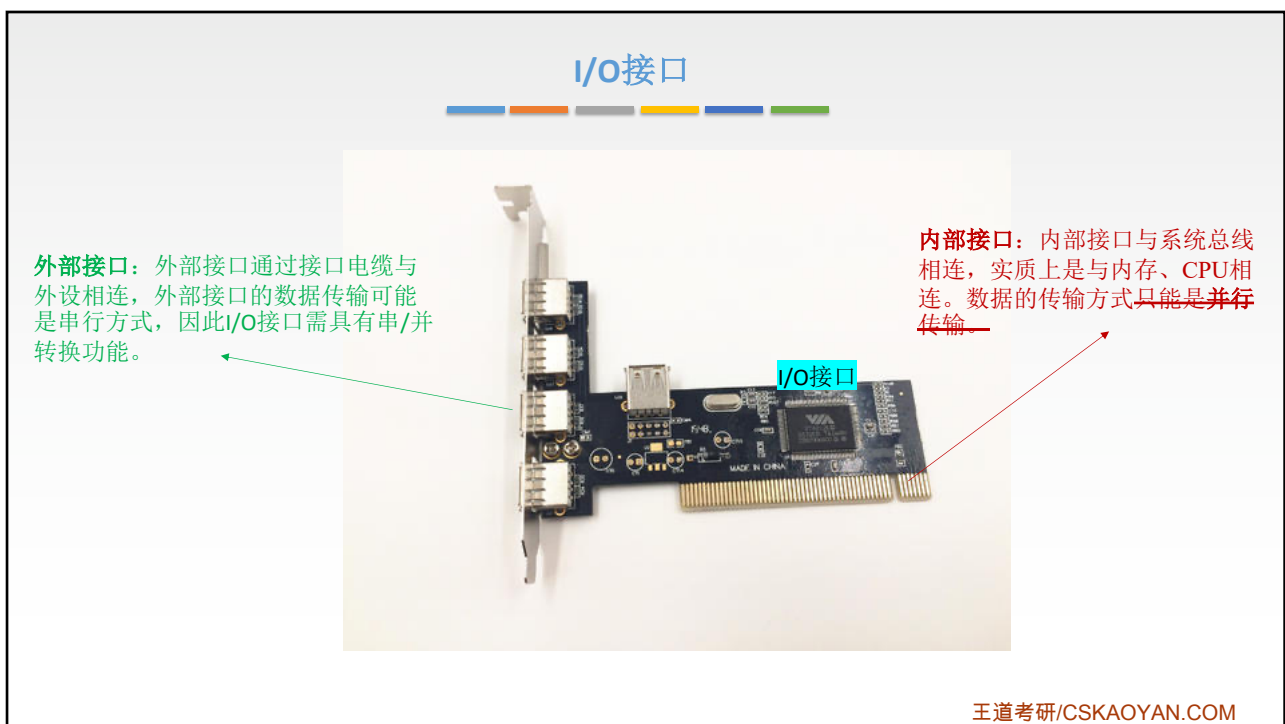
- 数据缓冲：通过数据缓冲寄存器（**DBR**）达到主机和外设工作速度的匹配
- 错误或状态监测：通过状态寄存器反馈设备的各种错误、状态信息，供CPU查用
- 控制和定时：接收从控制总线发来的控制信号、时钟信号
- 数据格式转换：串-并、并-串 等格式转换
- 与主机和设备通信：实现 主机—I/O接口—I/O设备 之间的通信

王道考研/CSKAOYAN.COM

4



5



6

I/O接口的工作原理

如何确定要操作的设备？
每个设备对应一组寄存器，操作不同的寄存器就是在操作不同的设备

①发命令：发送命令字到I/O控制寄存器，向设备发送命令（需要驱动程序的协助）
②读状态：从状态寄存器读取状态字，获得设备或I/O控制器的状态信息
③读/写数据：从数据缓冲寄存器发送或读取数据，完成主机与外设的数据交换

王道考研/CSKAOYAN.COM

读写数据、状态字、控制字、中断类型号

指明 I/O端口

读/写I/O端口的信号、中断请求信号

控制字

控制寄存器、状态寄存器在使用时间上是错开的，因此有的I/O接口中可将二者合二为一

IO控制器中的各种寄存器称为I/O端口

7

接口与端口

I/O端口是指接口电路中可以CPU直接访问的寄存器。

如何访问I/O端口？

I/O端口要想能够被CPU访问，必须要有端口地址，每一个端口都对应着一个端口地址。

王道考研/CSKAOYAN.COM

寄存器

端口Port

接口Interface

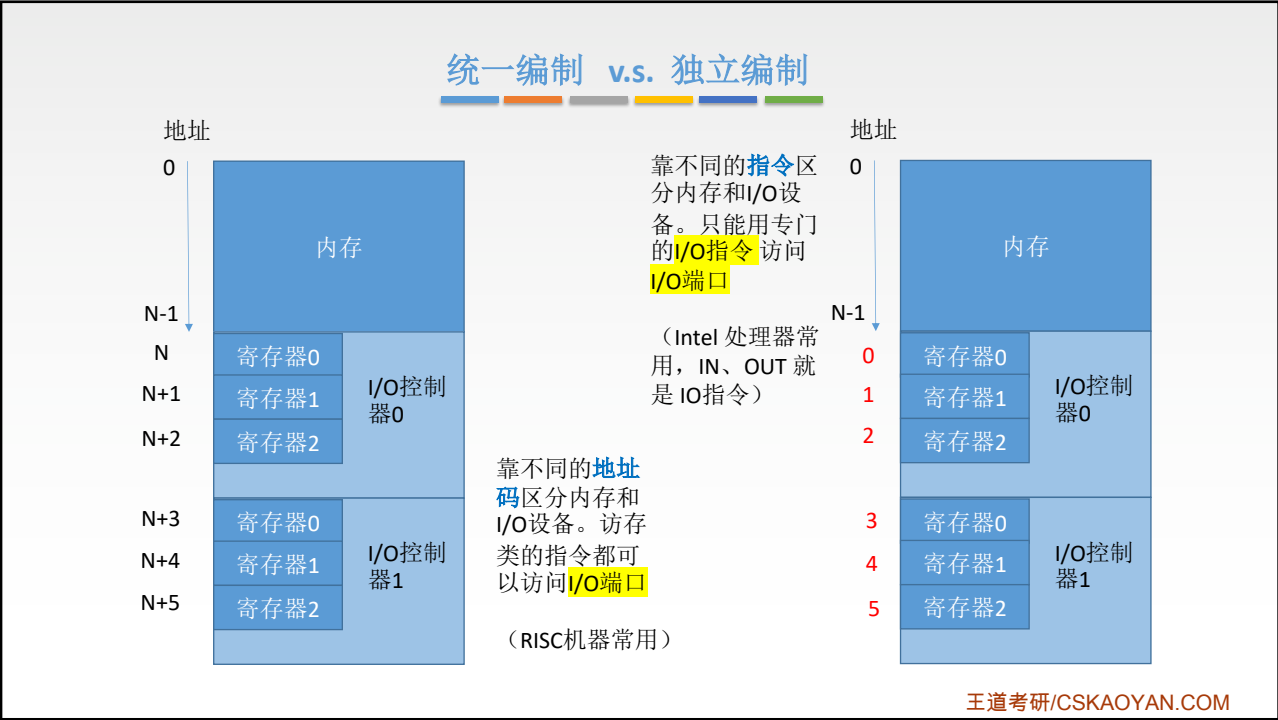
控制逻辑

数据端口 读&写

控制端口 写

状态端口 读

8



9

I/O端口及其编址

1. 统一编址

把I/O端口当做存储器的单元进行地址分配，用统一的**访存指令**就可以访问I/O端口，又称**存储器映射方式**。

靠不同的**地址码**区分内存和I/O设备，I/O地址要求相对固定在地址的某部分。

如系统总线中地址线共10根，则可以访问的存储单元个数为 $2^{10} = 1024$ 个，假设要给10个I/O端口编址：

- 0~9表示I/O地址，10~1023为主存单元地址
- 0~1013表示主存单元地址，1014~1023为IO地址
- 10~19表示I/O地址，0~9、20~1023为主存单元地址

2. 独立编址

I/O端口地址与存储器地址无关，独立编址CPU需要设置**专门的输入/输出指令**访问端口，又称I/O映射方式。

靠不同的**指令**区分内存和I/O设备。

王道考研/CSKAOYAN.COM

10

I/O端口及其编址

1. 统一编址

把I/O端口当做存储器的单元进行地址分配，用统一的**访存指令**就可以访问I/O端口，又称**存储器映射方式**。

靠不同的**地址码**区分内存和I/O设备，I/O地址要求相对固定在地址的某部分。

优点：
不需要专门的输入/输出指令，所有访存指令都可直接访问端口，程序设计灵活性高
端口有较大的编址空间
读写控制逻辑电路简单

缺点：
端口占用了主存地址空间，使主存地址空间变小
外设寻址时间长（地址位数多，地址译码速度慢）

2. 独立编址

I/O端口地址与存储器地址无关，独立编址CPU需要设置**专门的输入/输出指令**访问端口，又称I/O映射方式。

靠不同的**指令**区分内存和I/O设备。

优点：
使用专用I/O指令，程序编制清晰 **可移植性高**
I/O端口地址位数少，地址译码速度快
I/O端口的地址不占用主存地址空间

缺点：
I/O指令类型少，一般只能对端口进行传送操作，程序设计灵活性差
需要CPU提供存储器读/写、I/O设备读/写两组控制信号，增加了控制逻辑电路的复杂性

王道考研/CSKAOYAN.COM

11

I/O接口的类型

按数据传送方式可分为

并行接口：一个字节或一个字所有位同时传送。

串行接口：一位一位地传送。

注：这里所说的数据传送方式指的是外设和接口一侧的传送方式，而在主机和接口一侧，数据总是并行传送的。接口要完成数据格式转换。

按主机访问I/O设备的控制方式可分为

程序查询接口

中断接口

DMA接口

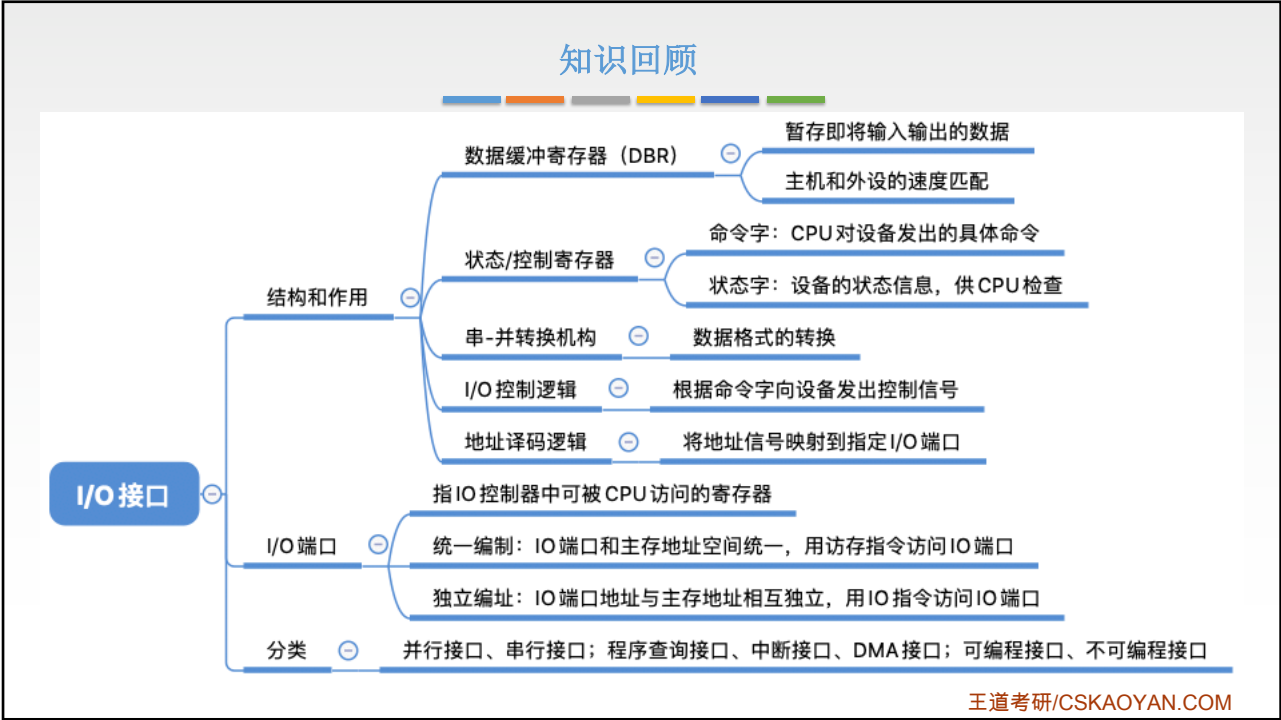
按功能选择的灵活性可分为

可编程接口

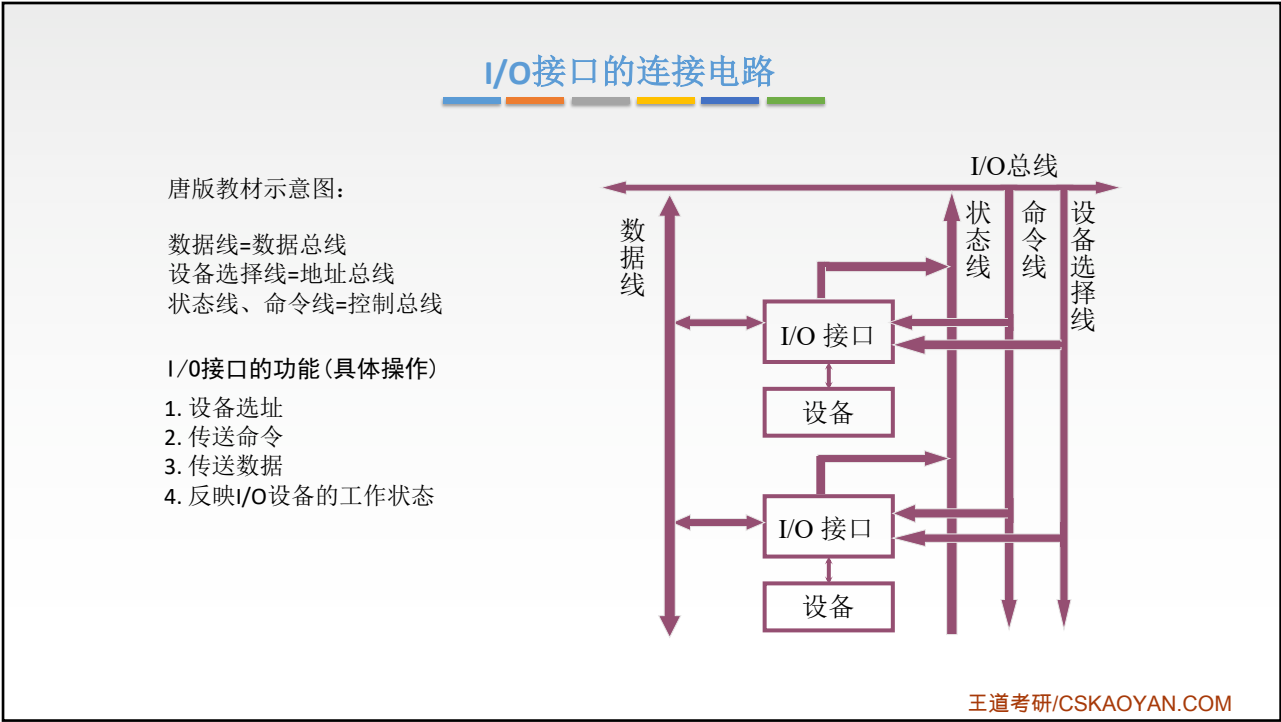
不可编程接口

王道考研/CSKAOYAN.COM

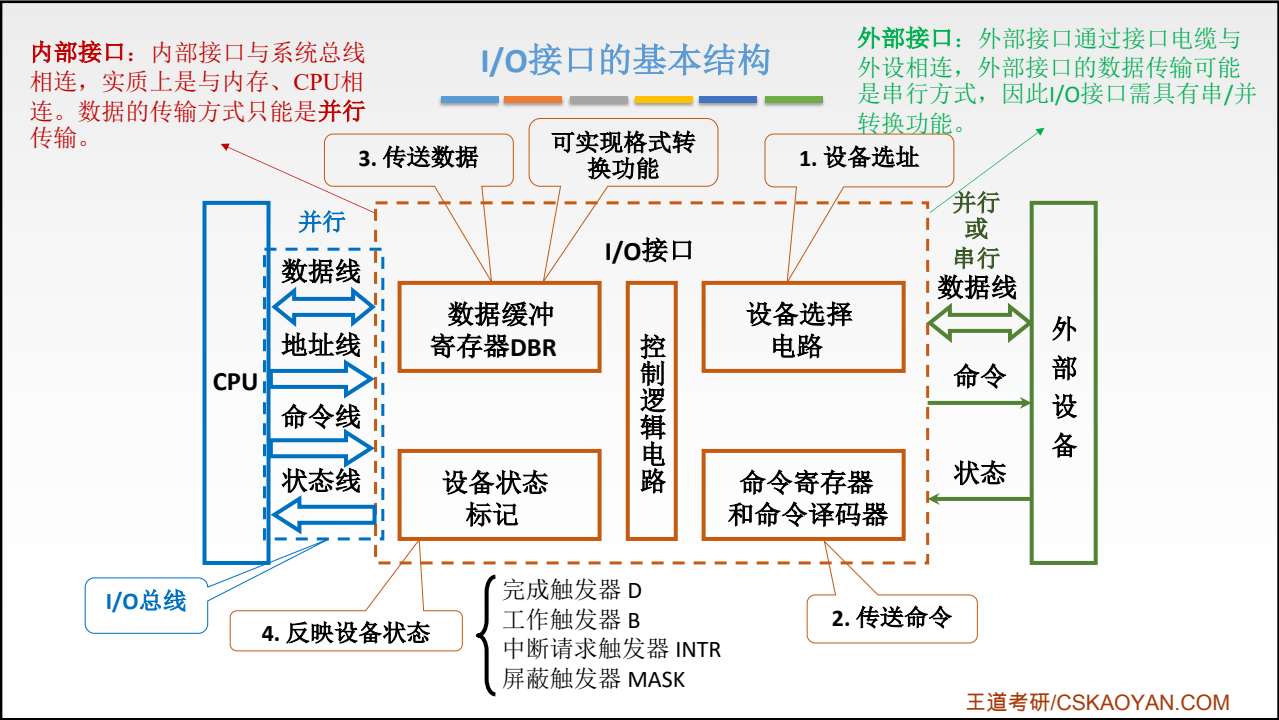
12



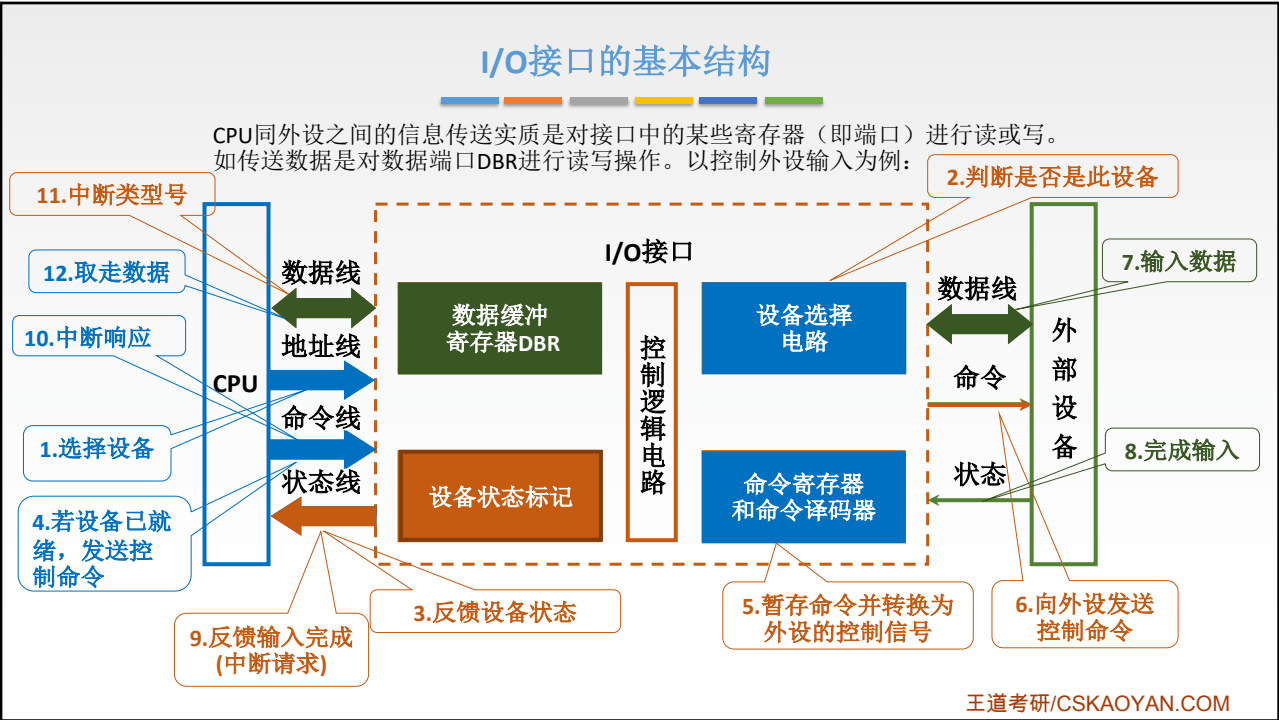
13



14



15



16