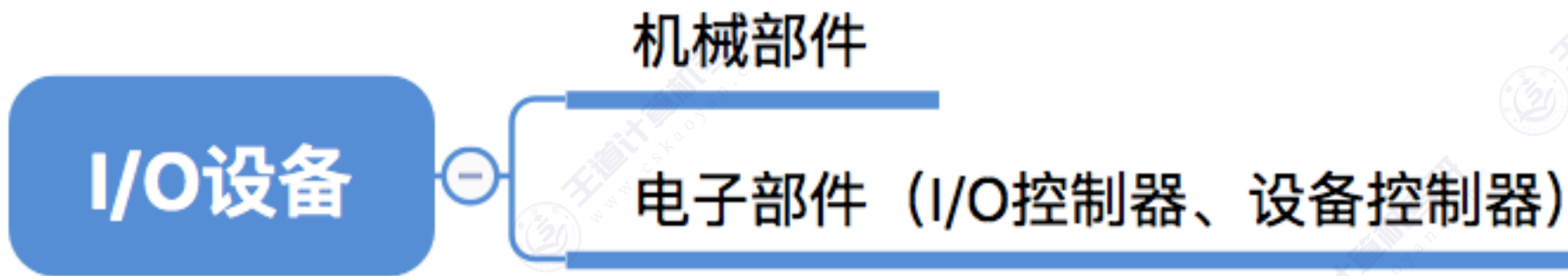


本节内容

I/O控制器

知识总览



I/O设备由机械部件
和电子部件组成

I/O设备的机械部件



I/O设备的**机械部件**主要用来执行具体I/O操作。

如我们看得见摸得着的鼠标/键盘的按钮；显示器的LED屏；移动硬盘的磁臂、磁盘盘面。

I/O设备的**电子部件**通常是一块插入主板扩充槽的印刷电路板。

I/O设备的电子部件（I/O控制器）

CPU无法直接控制I/O设备的机械部件，因此I/O设备还要有一个电子部件作为CPU和I/O设备机械部件之间的“中介”，用于实现CPU对设备的控制。

这个电子部件就是**I/O控制器**，又称**设备控制器**。CPU可控制I/O控制器，又由I/O控制器来控制设备的机械部件。

I/O控制器的功能

接受和识别CPU发出的命令

向CPU报告设备的状态

数据交换

地址识别

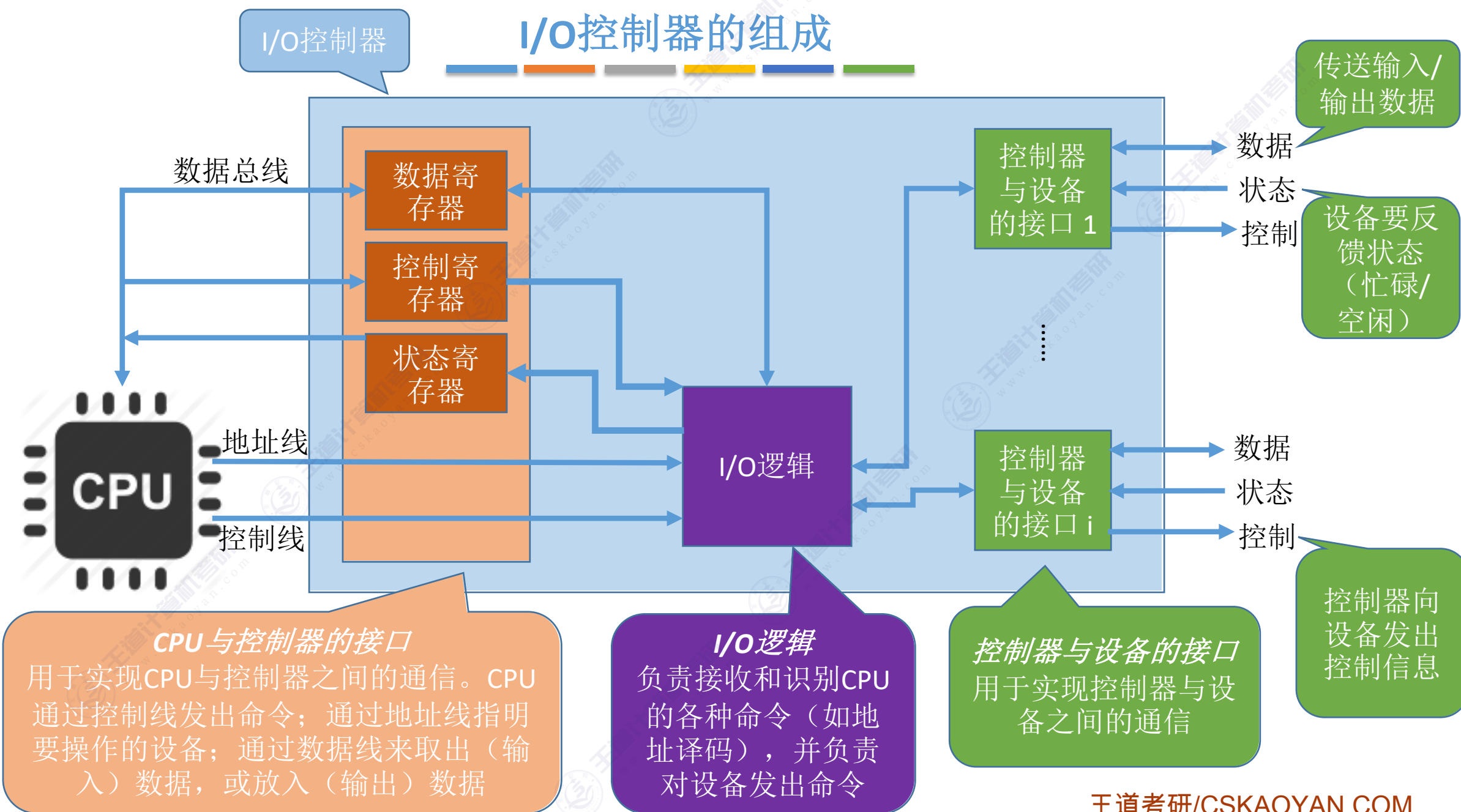
如CPU发来的 read/write 命令，I/O 控制器中会有相应的**控制寄存器**来存放命令和参数

I/O控制器中会有相应的**状态寄存器**，用于记录I/O设备的当前状态。如：1表示空闲，0表示忙碌

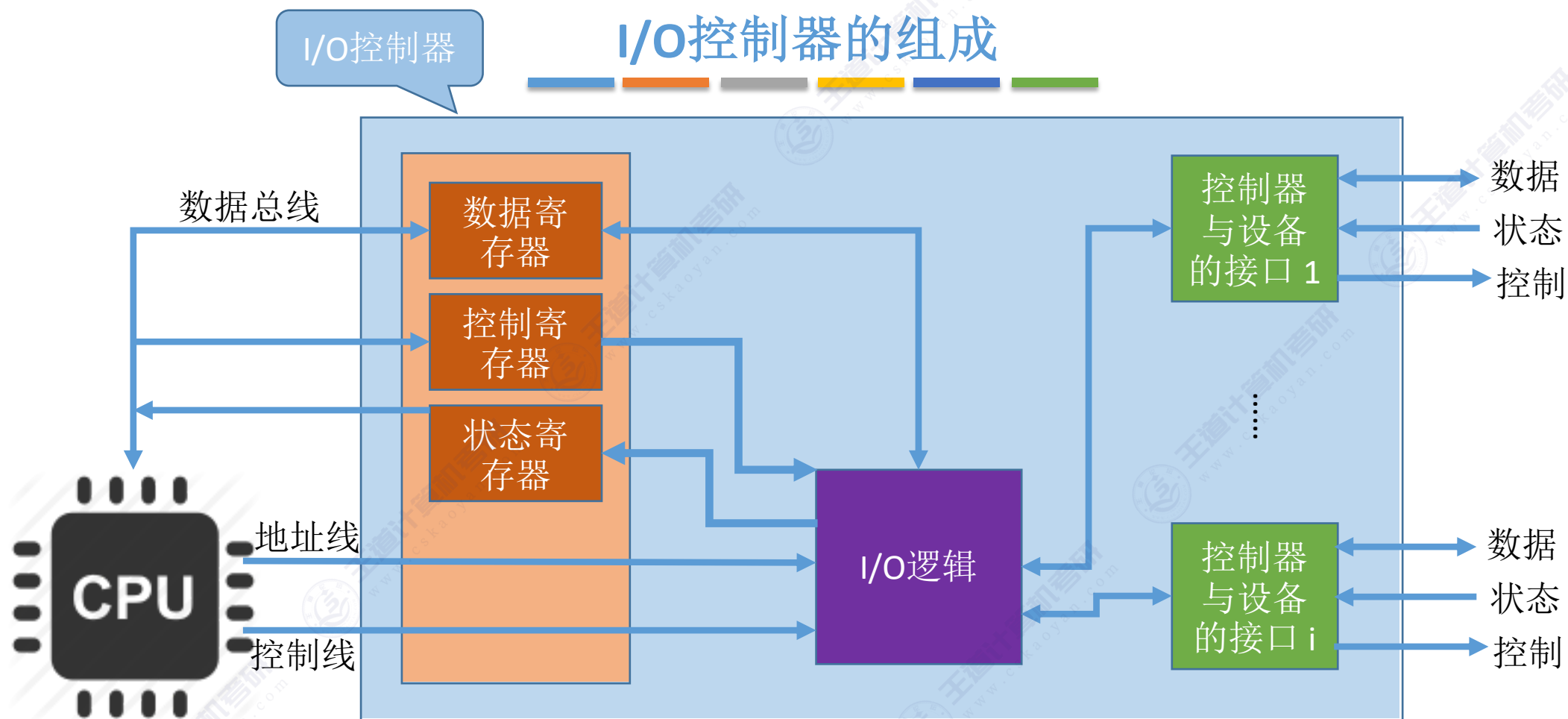
I/O控制器中会设置相应的**数据寄存器**。输出时，数据寄存器用于暂存CPU发来的数据，之后再由控制器传送设备。输入时，数据寄存器用于暂存设备发来的数据，之后CPU从数据寄存器中取走数据。

类似于内存的地址，为了区分设备控制器中的各个寄存器，也需要给各个寄存器设置一个特定的“地址”。I/O控制器通过CPU提供的“地址”来判断CPU要读/写的是哪个寄存器

I/O控制器的组成



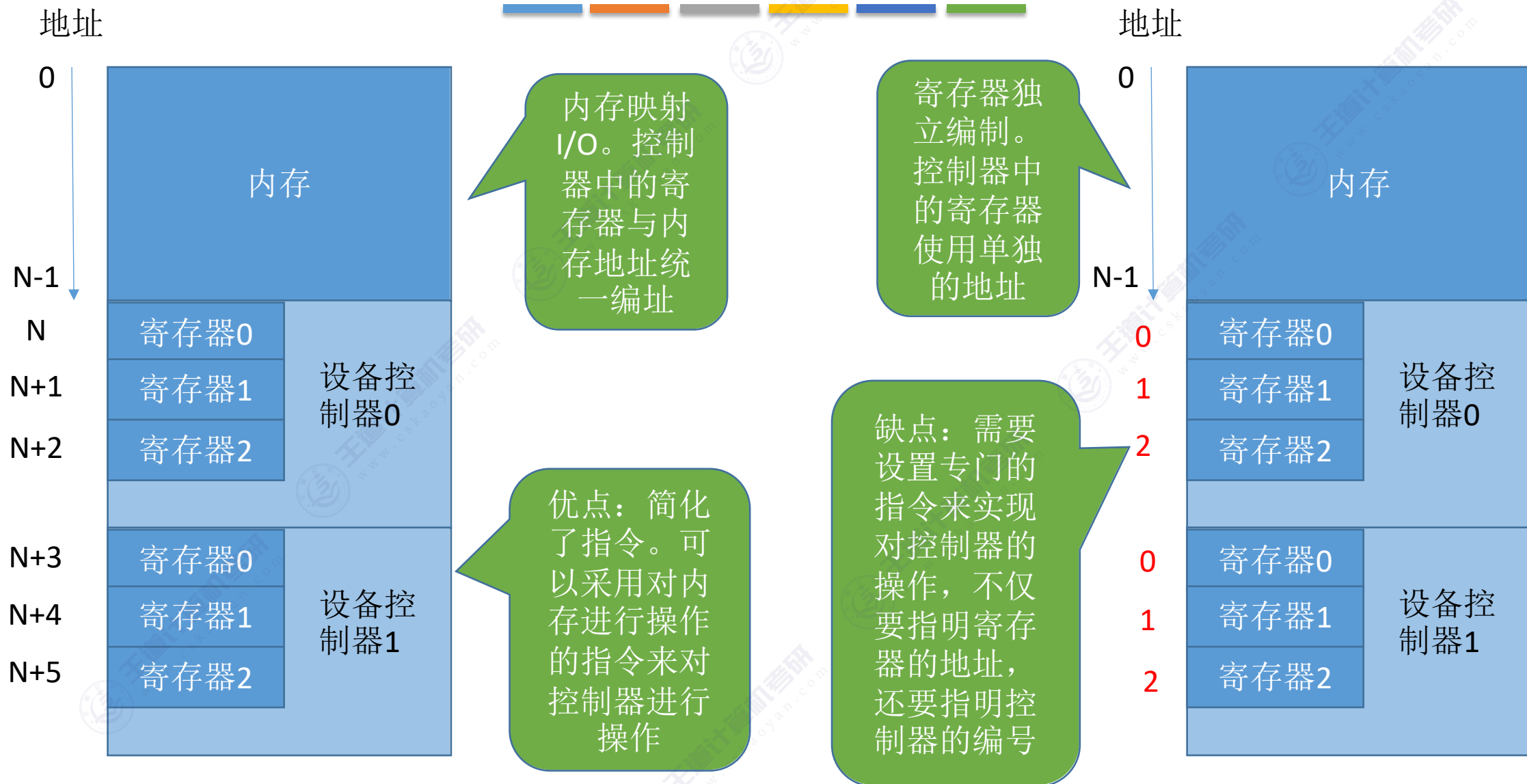
I/O控制器的组成



值得注意的小细节：①一个I/O控制器可能会对应多个设备；

②数据寄存器、控制寄存器、状态寄存器可能有多个（如：每个控制/状态寄存器对应一个具体的设备），且这些寄存器都要有相应的地址，才能方便CPU操作。有的计算机会让这些寄存器占用内存地址的一部分，称为**内存映像I/O**；另一些计算机则采用I/O专用地址，即**寄存器独立编址**。

内存映像I/O v.s. 寄存器独立编址



知识点回顾与重要考点

用于实现
对I/O设备的
控制

I/O控制器

I/O设备由机
械部件和电
子部件组成

主要功能

接受和识别CPU发出的命令（要有控制寄存器）

向CPU报告设备的状态（要有状态寄存器）

数据交换（要有数据寄存器，暂存输入/输出的数据）

地址识别（由I/O逻辑实现）

组成

CPU与控制器之间的接口（实现控制器与CPU之间的通信）

I/O逻辑（负责识别CPU发出的命令，并向设备发出命令）

控制器与设备之间的接口（实现控制器与设备之间的通信）

两种寄存器编址方式

内存映射I/O

控制器中的寄存器与内存统一编制

可以采用对内存进行操作的指令来对控制器进行操作

寄存器独立编制

控制器中的寄存器独立编制

需要设置专门的指令来操作控制器



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