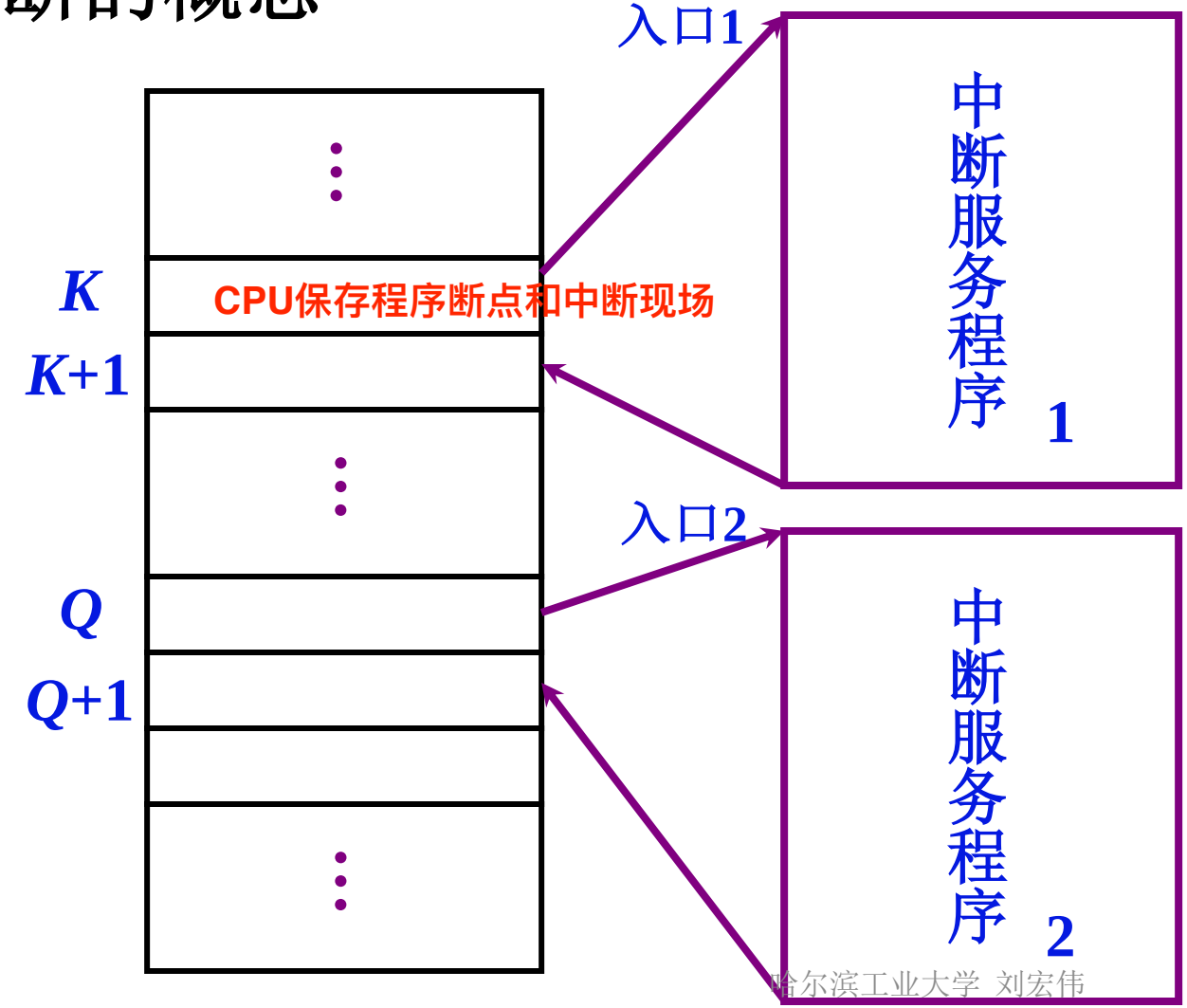
5.5 程序中断方式

- 一、中断的概念
- 二、I/O中断的产生
- 三、程序中断方式的接口电路
- 四、I/O 中断处理过程
- 五、中断服务程序流程

5.5 程序中断方式

一、中断的概念

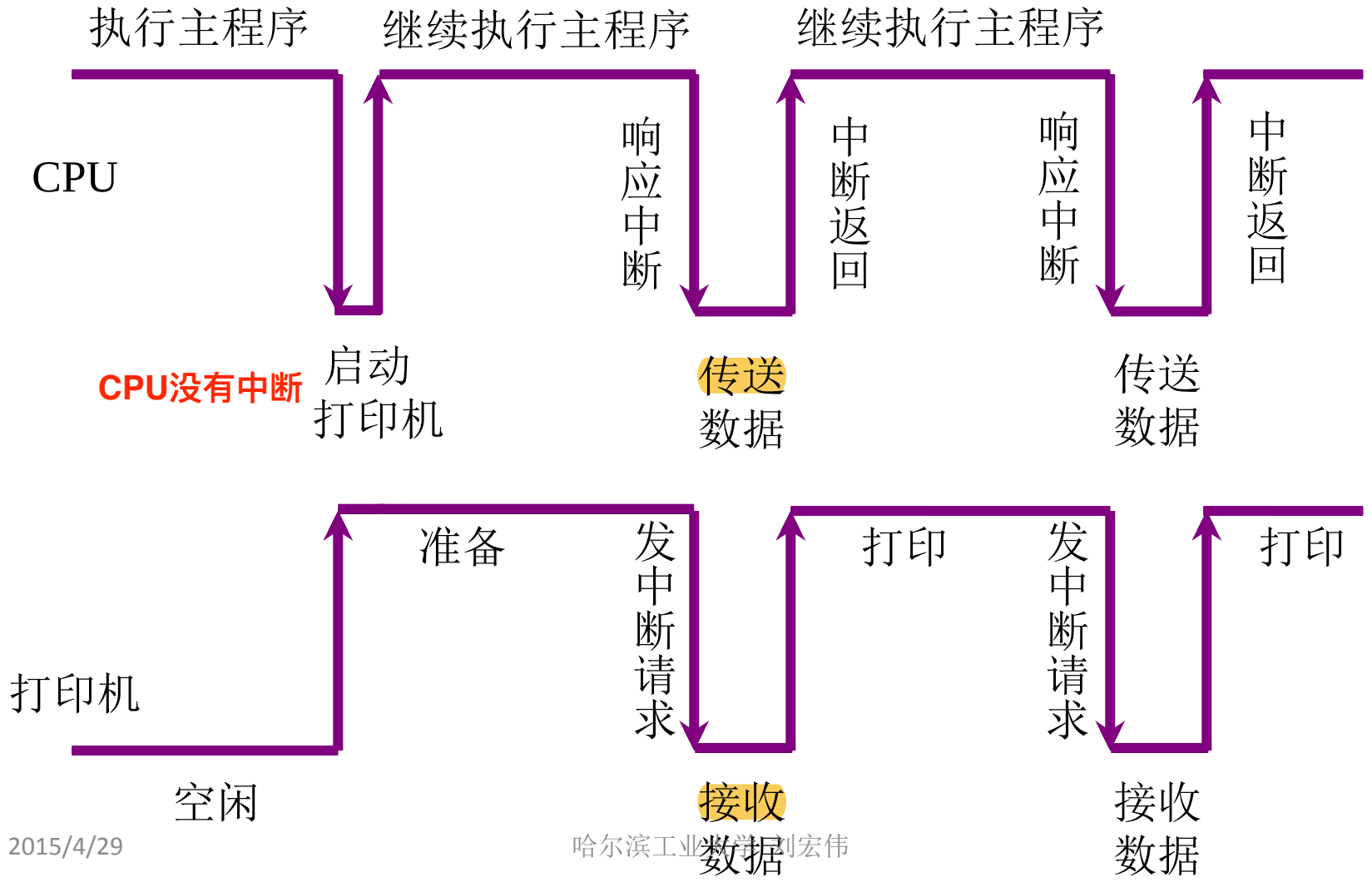


二、I/O 中断的产生

中断源

5.5

以打印机为例　CPU 与打印机部分并行工作



三、程序中断方式的接口电路 5.5

1. 配置中断请求触发器和中断屏蔽触发器

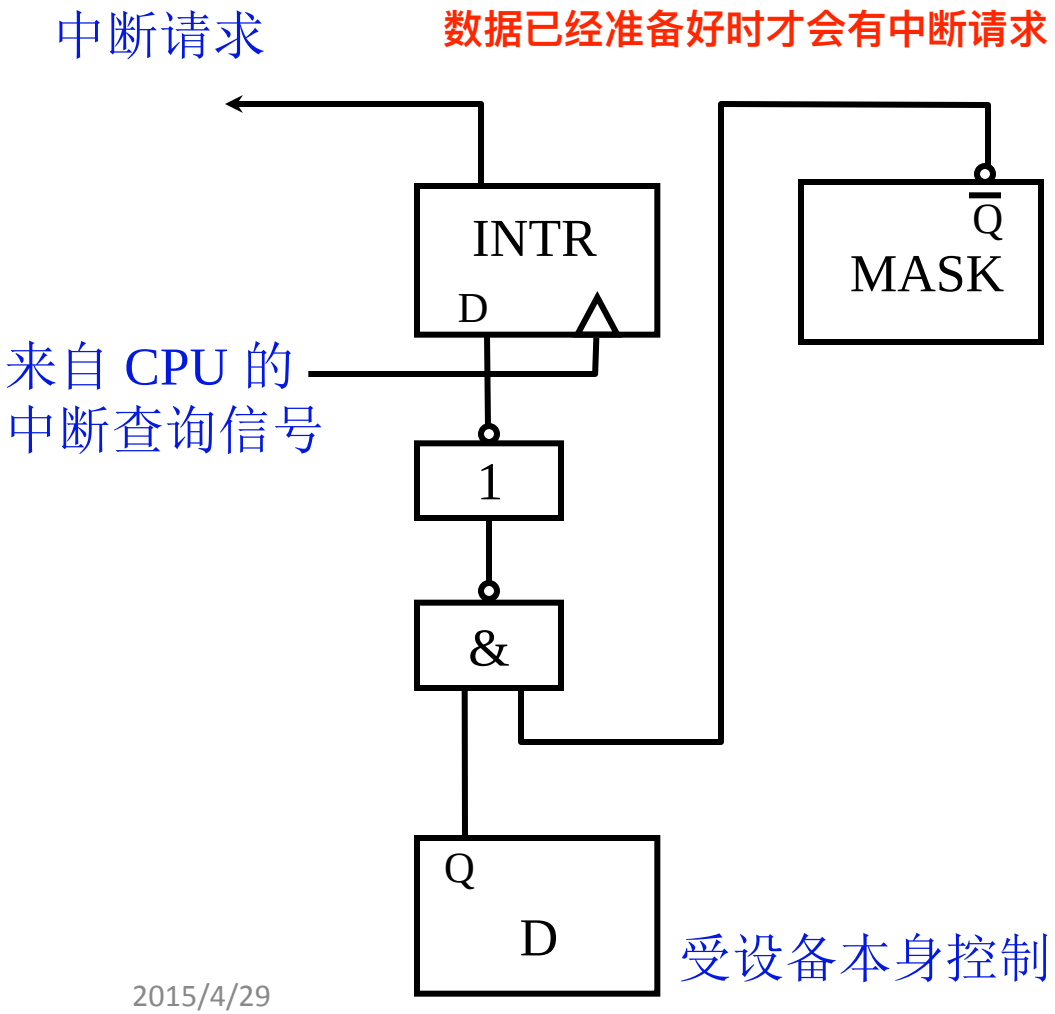
2. 排队器 响应优先级最高的设备

3. 中断向量地址形成部件

4. 程序中断方式接口电路的基本组成

三、程序中断方式的接口电路 5.5

1. 配置中断请求触发器和中断屏蔽触发器



INTR
中断请求触发器

INTR = 1 有请求

MASK
中断屏蔽触发器

MASK = 1 被屏蔽

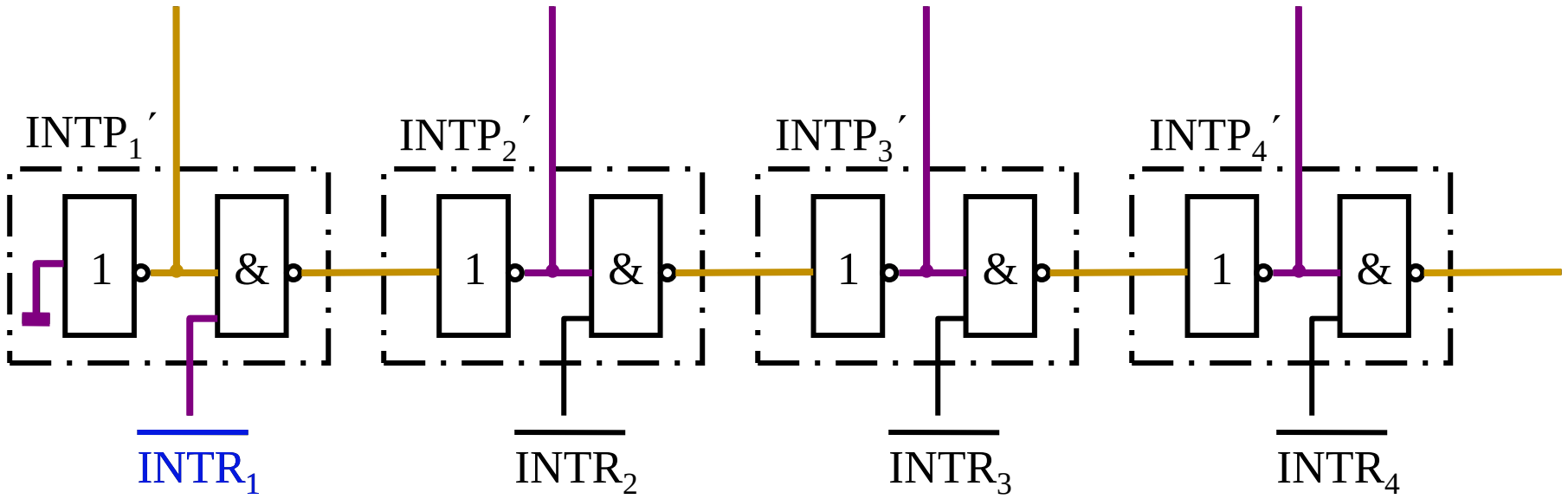
D 完成触发器

2. 排队器

5.5

排队 { 硬件 在 CPU 内或在接口电路中（链式排队器）
软件 详见第八章

链式排队器：



设备 1#、2#、3#、4# 优先级按 降序排列

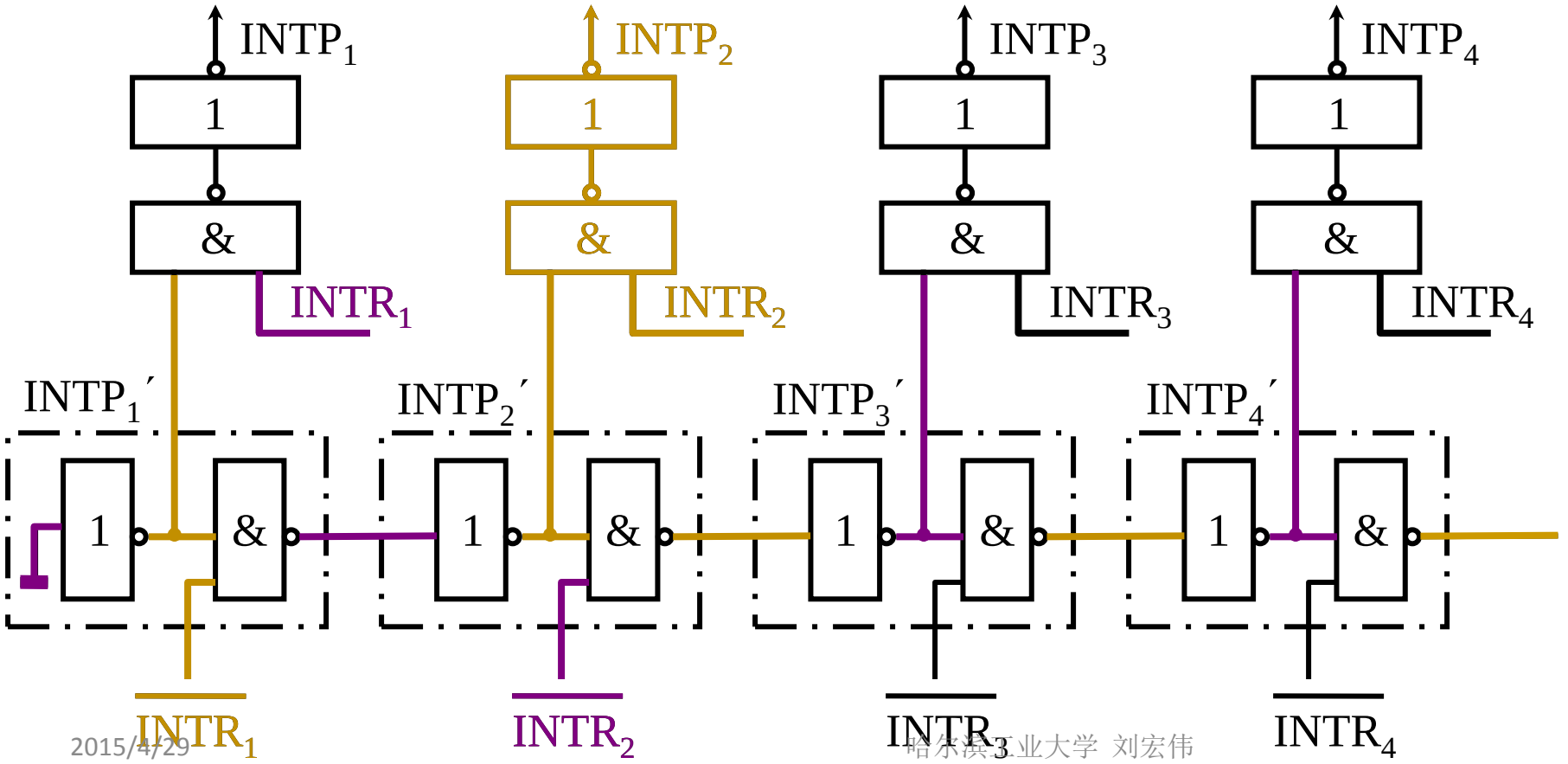
$INTR_i = 1$ 有请求　　即 $\overline{INTR_i} = 0$

2. 排队器

5.5

排队 { 硬件　在 CPU 内或在接口电路中（链式排队器）
　　 { 软件　详见第八章

若干个1中最后一个1:优先级最高的，需要筛选



3. 中断向量地址形成部件

5.5

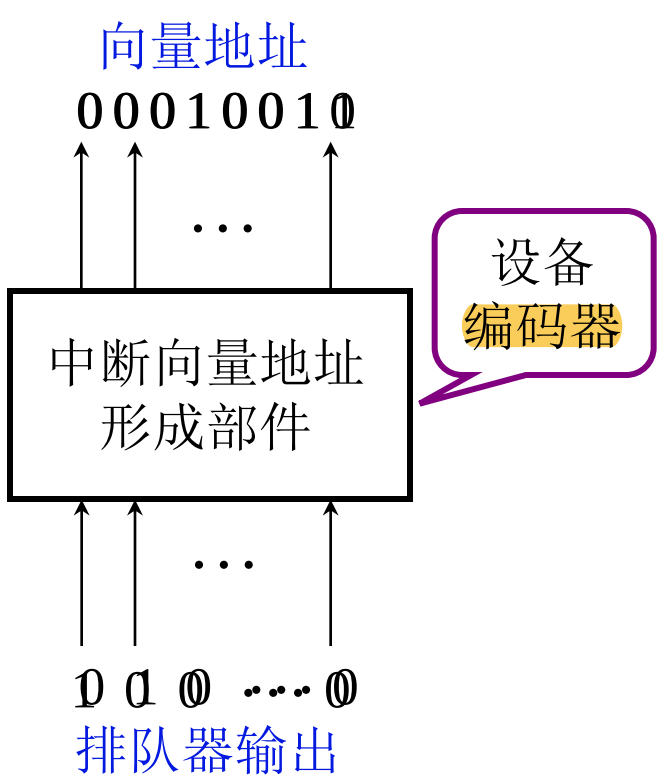
入口地址 { 由软件产生　详见第八章
硬件向量法　由 硬件 产生 向量地址
再由 向量地址 找到 入口地址

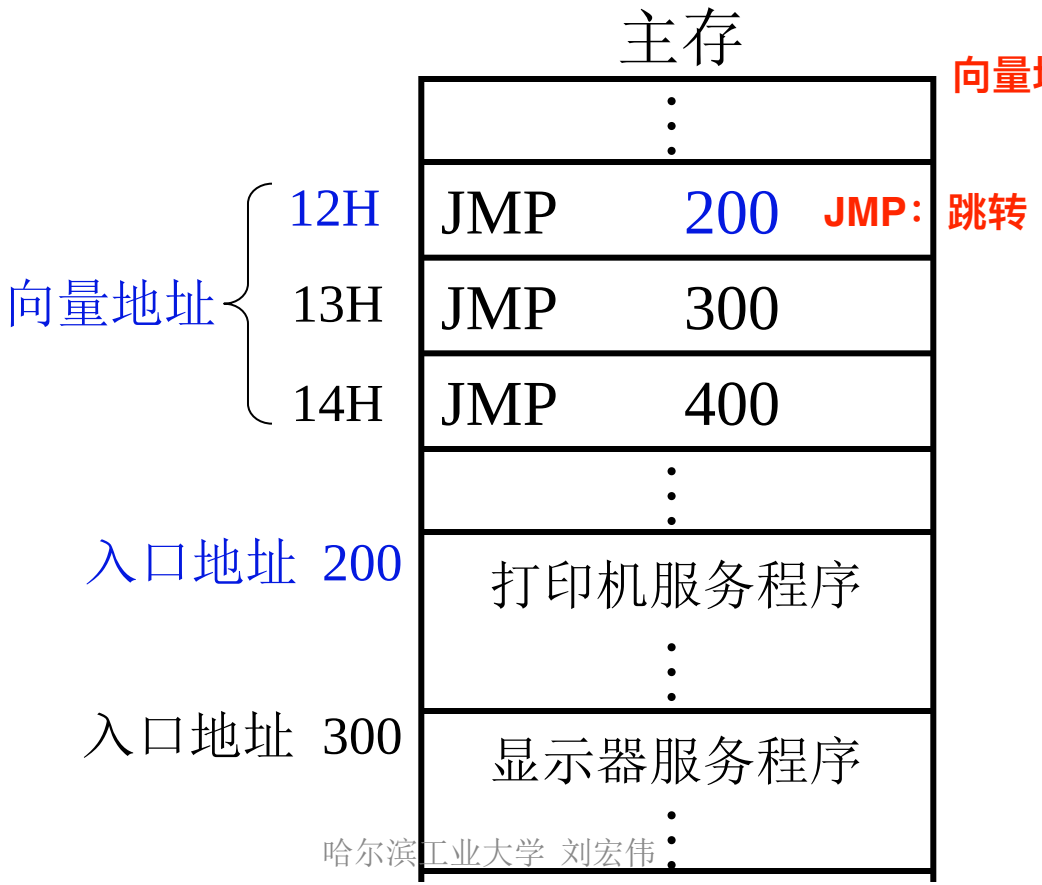
中断号：中断的编号

中断向量：包含中断服务程序的入口地址
程序状态字等等

中断服务程序的入口地址：可以从中断向量生成

向量地址：保存中断向量的内存单元的地址（向量的指针）

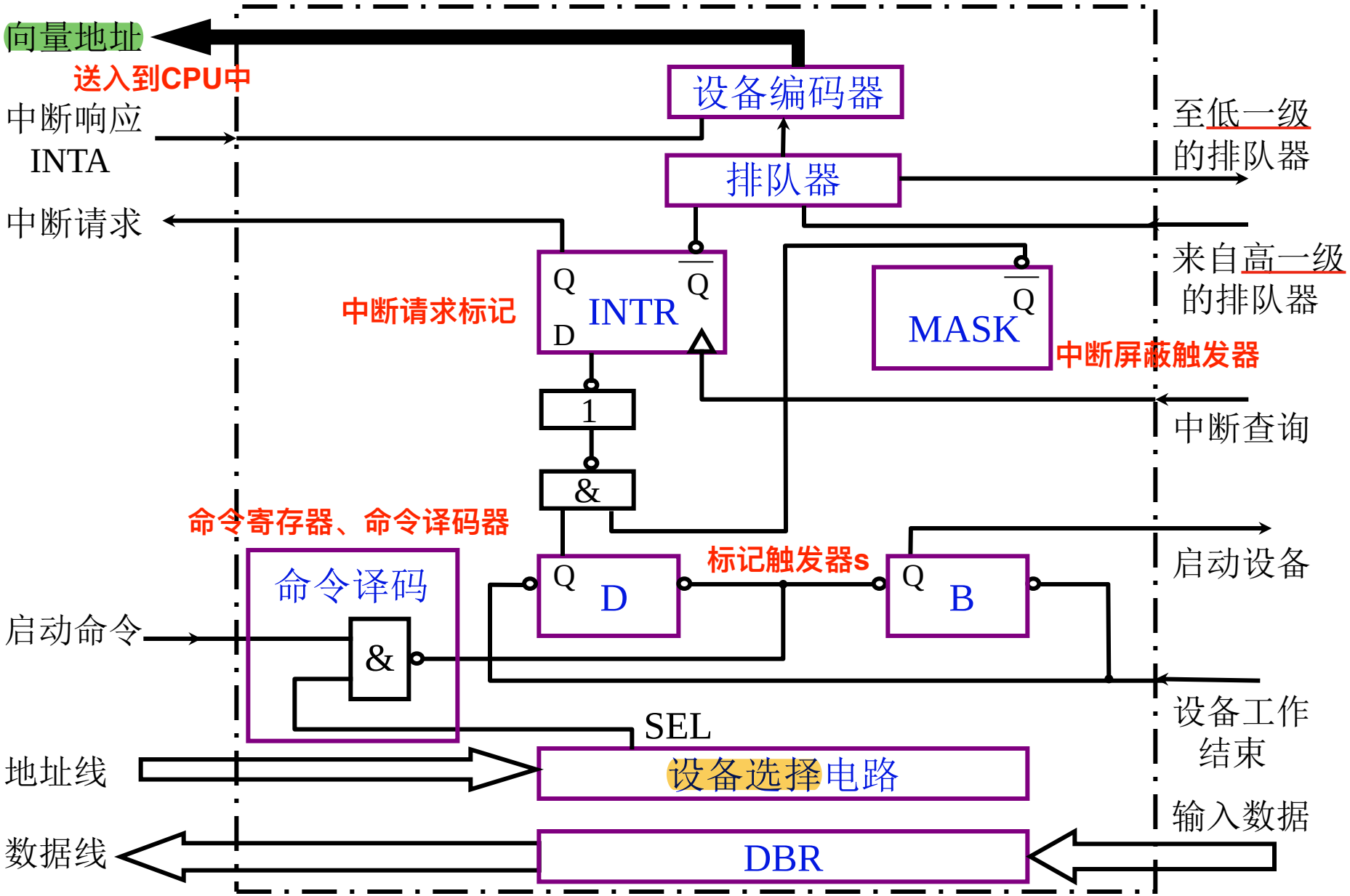




JMP：跳转

4. 程序中断方式接口电路的基本组成

5.5



四、I/O 中断处理过程

5.5

1. CPU 响应中断的条件和时间

(1) 条件

允许中断触发器 EINT = 1

用 开中断 指令将 EINT 置 “1” 开着中断，允许中断到来CPU，也会处理

用 关中断 指令将 EINT 置 “ 0” 或硬件 自动复位

(2) 时间

当 D = 1（随机）且 MASK = 0 时

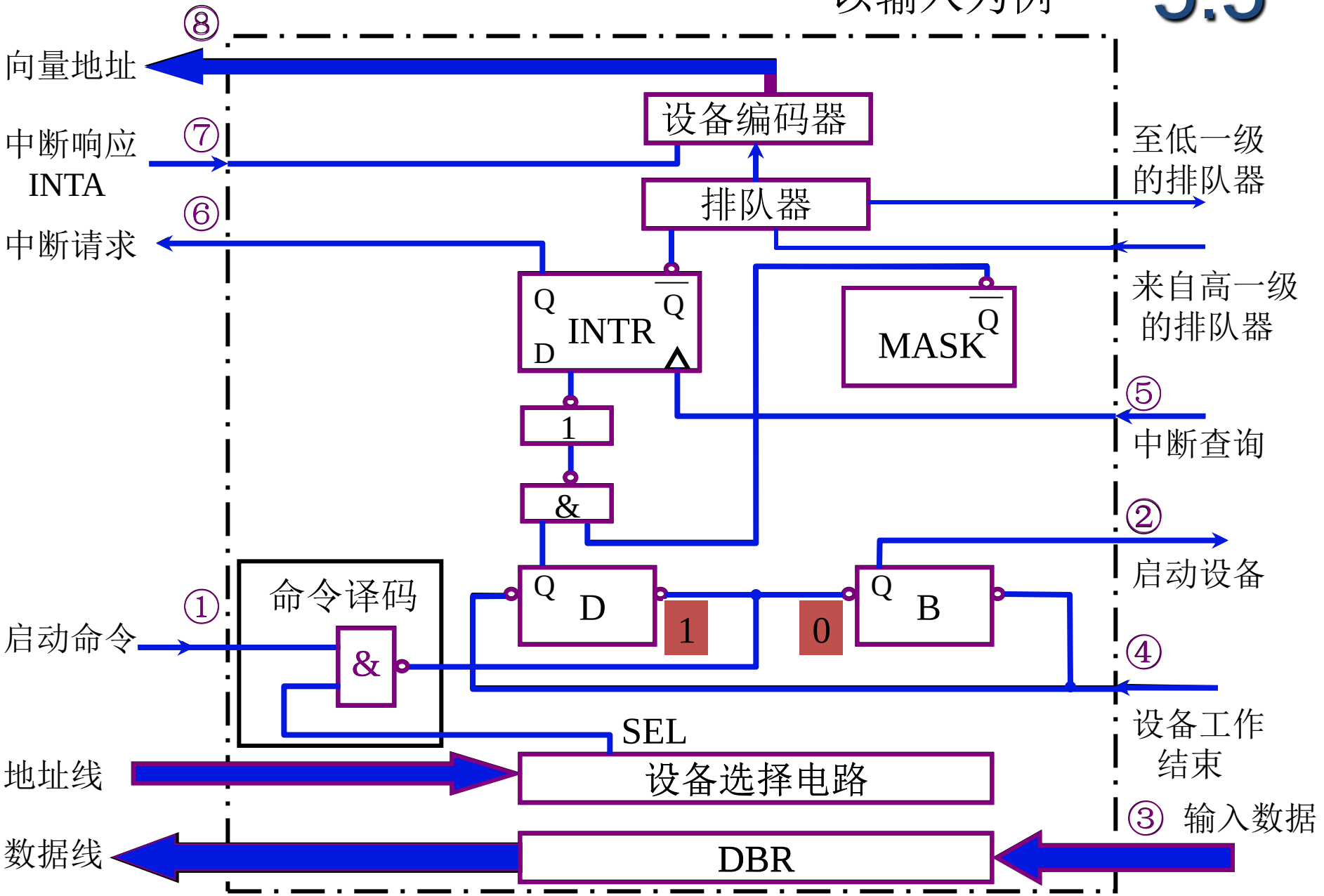
在每条指令执行阶段的结束前

CPU 发中断查询信号（将 INTR 置 “1”）

2. I/O 中断处理过程

以输入为例

5.5



5.5 程序中断方式

- 一、中断的概念
- 二、I/O中断的产生
- 三、程序中断方式的接口电路
- 四、I/O 中断处理过程
- 五、中断服务程序流程

五、中断服务程序流程

5.5

1. 中断服务程序的流程

(1) 保护现场

即将要执行的指令，和程序执行的状态

- 程序断点的保护 —— 中断隐指令完成（中断隐指令：不是指令，而是硬件的一系列操作）
- 寄存器内容的保护 —— 进栈指令（体系结构寄存器的内容）

(2) 中断服务

对不同的 I/O 设备具有不同内容的设备服务

(3) 恢复现场 —— 出栈指令（体系结构寄存器的内容）恢复寄存器的内容，而不是程序

(4) 中断返回 —— 中断返回指令 返回到程序的断点

2. 单重中断和多重中断

单重 中断 不允许中断 现行的 中断服务程序

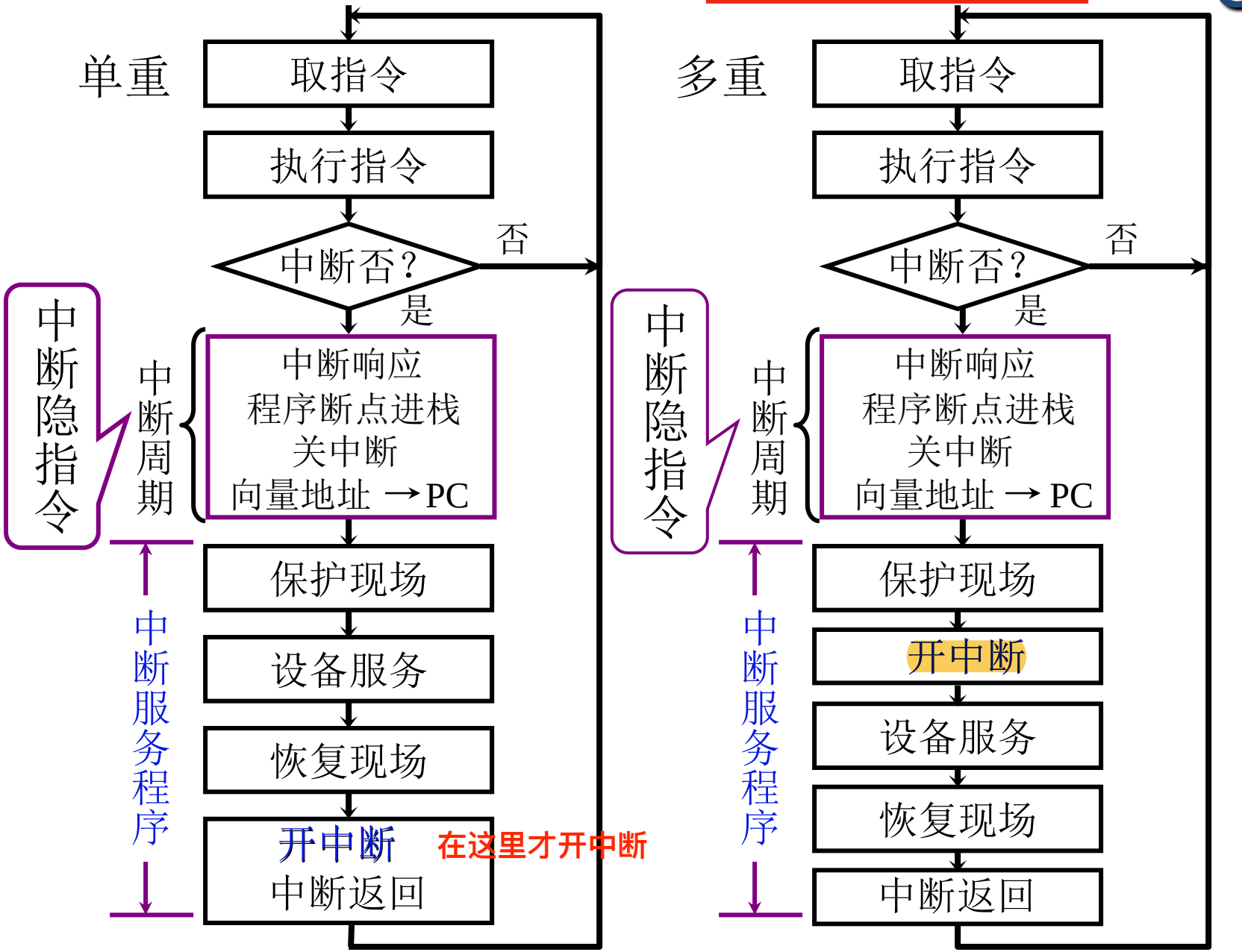
多重 中断 允许级别更高 的中断源

（中断嵌套） 中断 现行的 中断服务程序

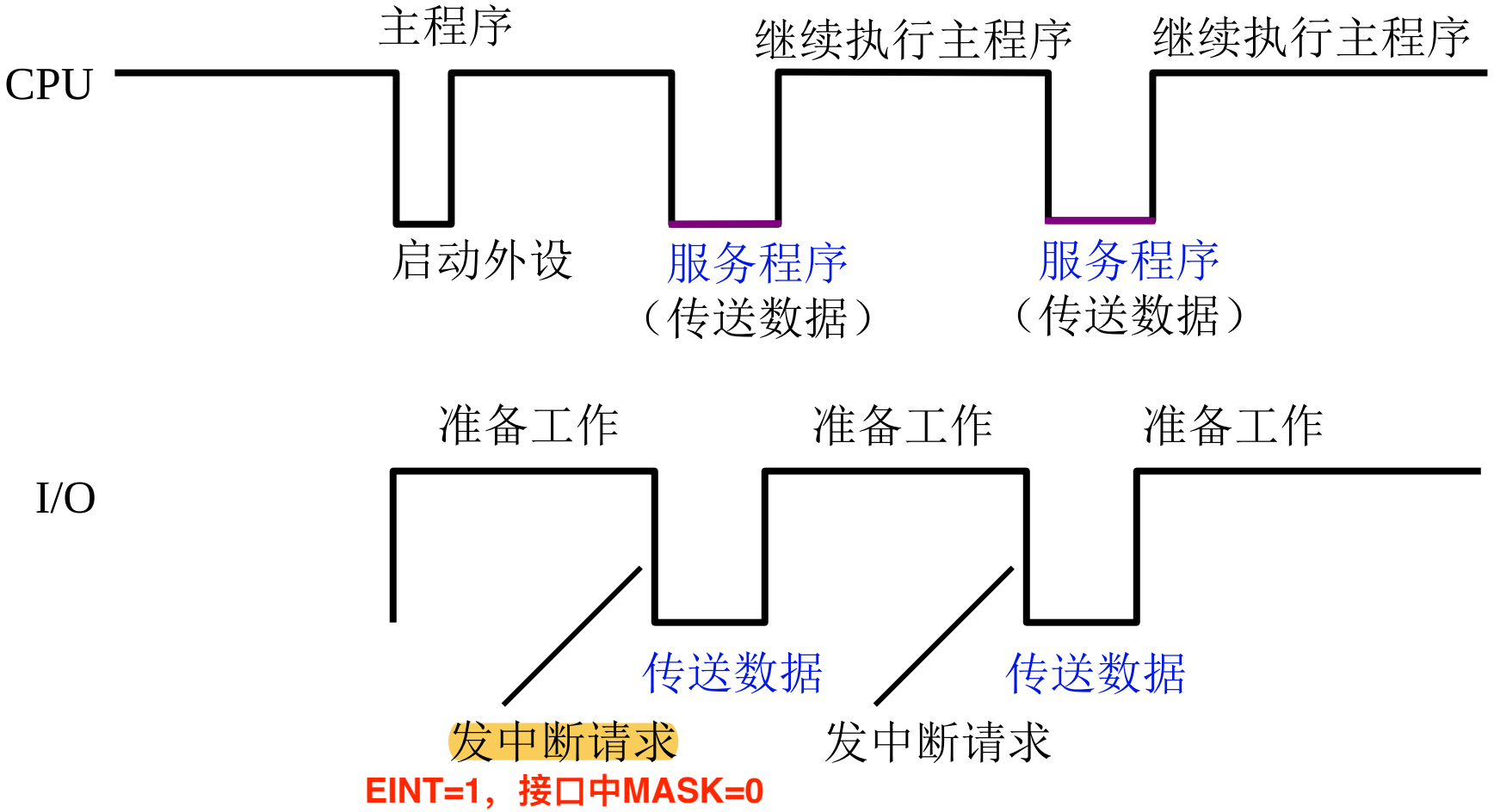
3. 单重中断和多重中断的服务程序流程

5.5

如何将单重中断改进为多重中断



4. 主程序和服务程序抢占 CPU 示意图 5.5



宏观 上 CPU 和 I/O 并行 工作

微观 上 CPU 中断现行程序 为 I/O 服务