

第 5 章 输入输出系统

5.1 概述

5.2 外部设备

5.3 I/O接口

5.4 程序查询方式

5.5 程序中断方式

5.6 DMA方式

5.1 概述

- 一、输入输出系统的发展概况
- 二、输入输出系统的组成
- 三、I/O 设备与主机的联系方式
- 四、I/O设备与主机信息传送的控制方式

5.1 概述

一、输入输出系统的发展概况

1. 早期

分散连接

紧耦合

CPU 和 I/O设备 串行 工作 程序查询方式

2. 接口模块和 DMA 阶段

总线连接

CPU 和 I/O设备 并行 工作 { 中断方式
DMA 方式

通道有自己的程序系统，
可以实施控制

3. 具有通道结构的阶段

4. 具有 I/O 处理机的阶段

二、输入输出系统的组成

5.1

1. I/O 软件

(1) I/O 指令 CPU 指令的一部分

操作码 命令码 设备码

io设备地址

(2) 通道指令 通道自身的指令

指出数组的首地址、传送字数、操作命令

如 IBM/370 通道指令为 64 位

2. I/O 硬件

设备

I/O 接口

设备

设备控制器

通道

多个子通道，子通道连接多个控制器，控制器连接多个设备

三、I/O 设备与主机的联系方式

5.1

1. I/O 设备编址方式

作为内存地址的一部分

(1) 统一编址 用取数、存数指令

(2) 不统一编址 有专门的 I/O 指令

2. 设备选址

在内存地址之外

用设备选择电路识别是否被选中

3. 传送方式

(1) 串行

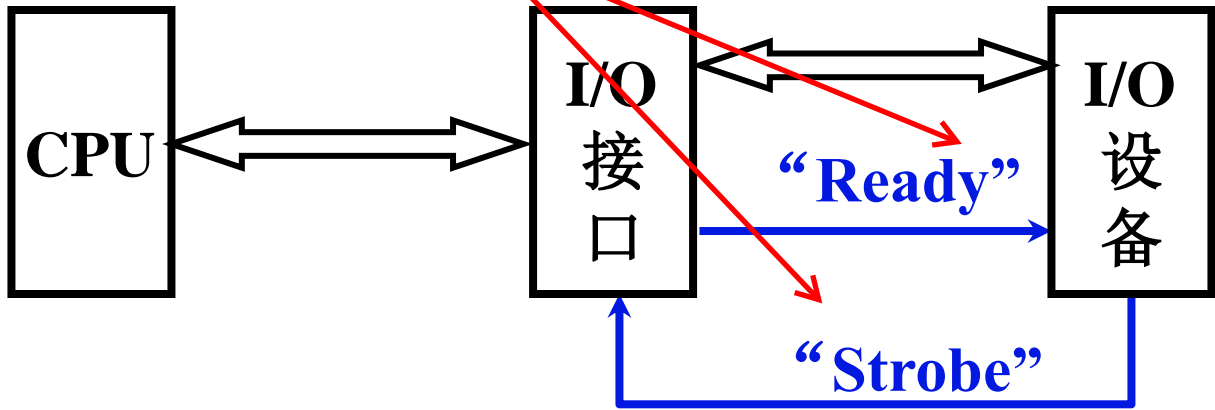
(2) 并行

4. 联络方式

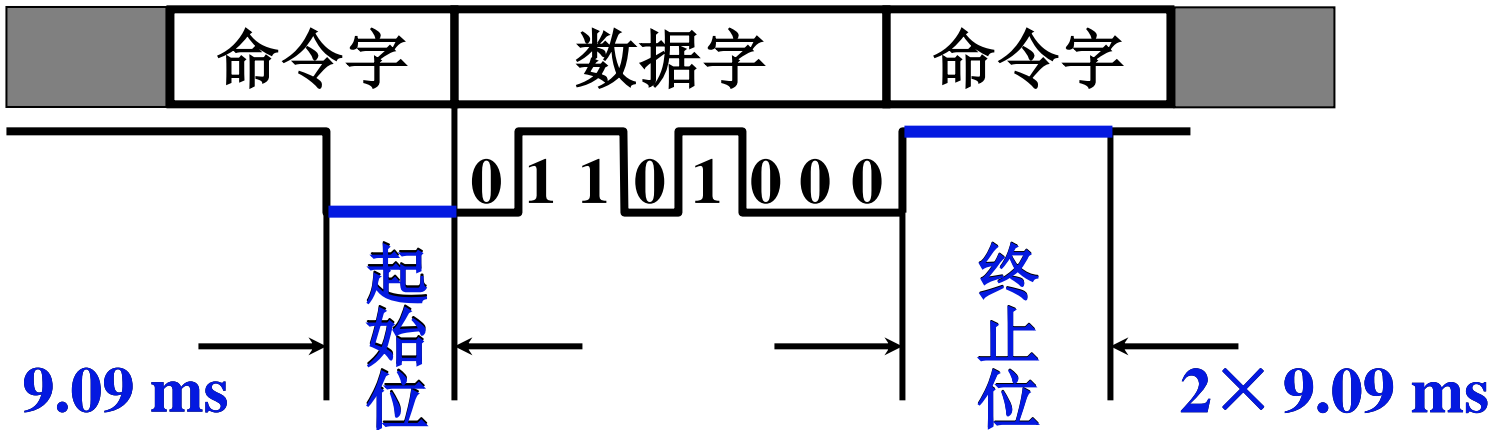
5.1

- (1) 立即响应
- (2) 异步工作采用应答信号

并行



串行

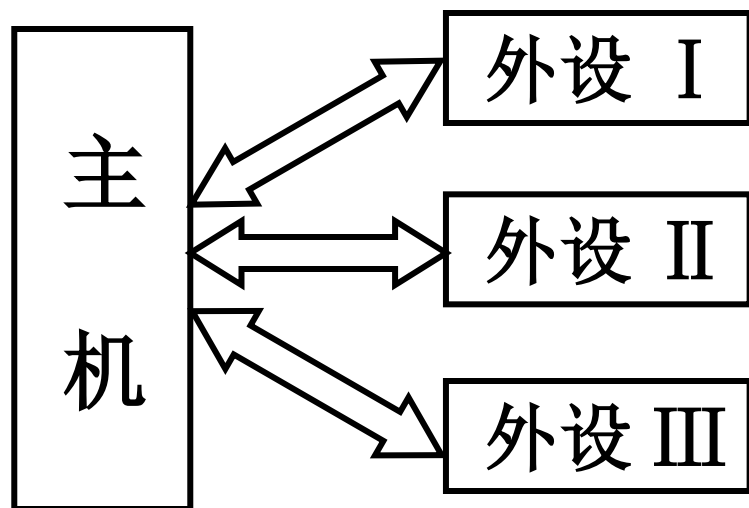


- (3) 同步工作采用同步时标

5. I/O 设备与主机的连接方式

5.1

(1) 辐射式连接



每台设备都配有一套
控制线路和一组信号线

不便于增删设备

可移植性
低

(2) 总线连接

便于增删设备

四、I/O设备与主机信息传送的控制方式 5.1

1. 程序查询方式

串行



2. 程序中断方式

部分并行



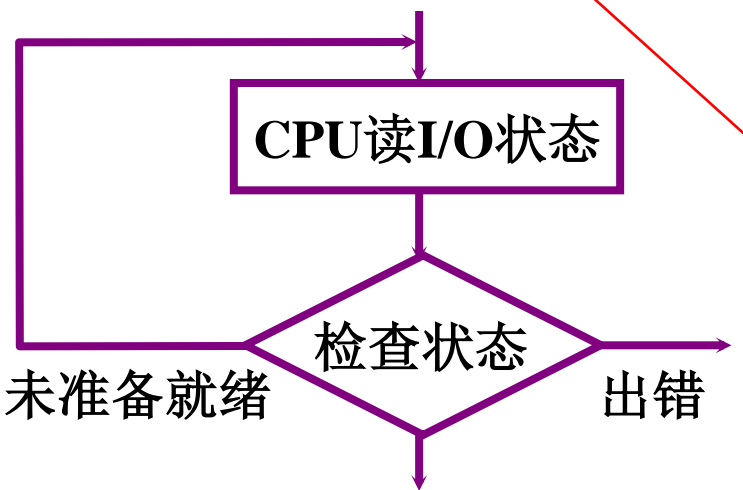
3. DMA 方式

四、I/O设备与主机信息传送的控制方式 5.1

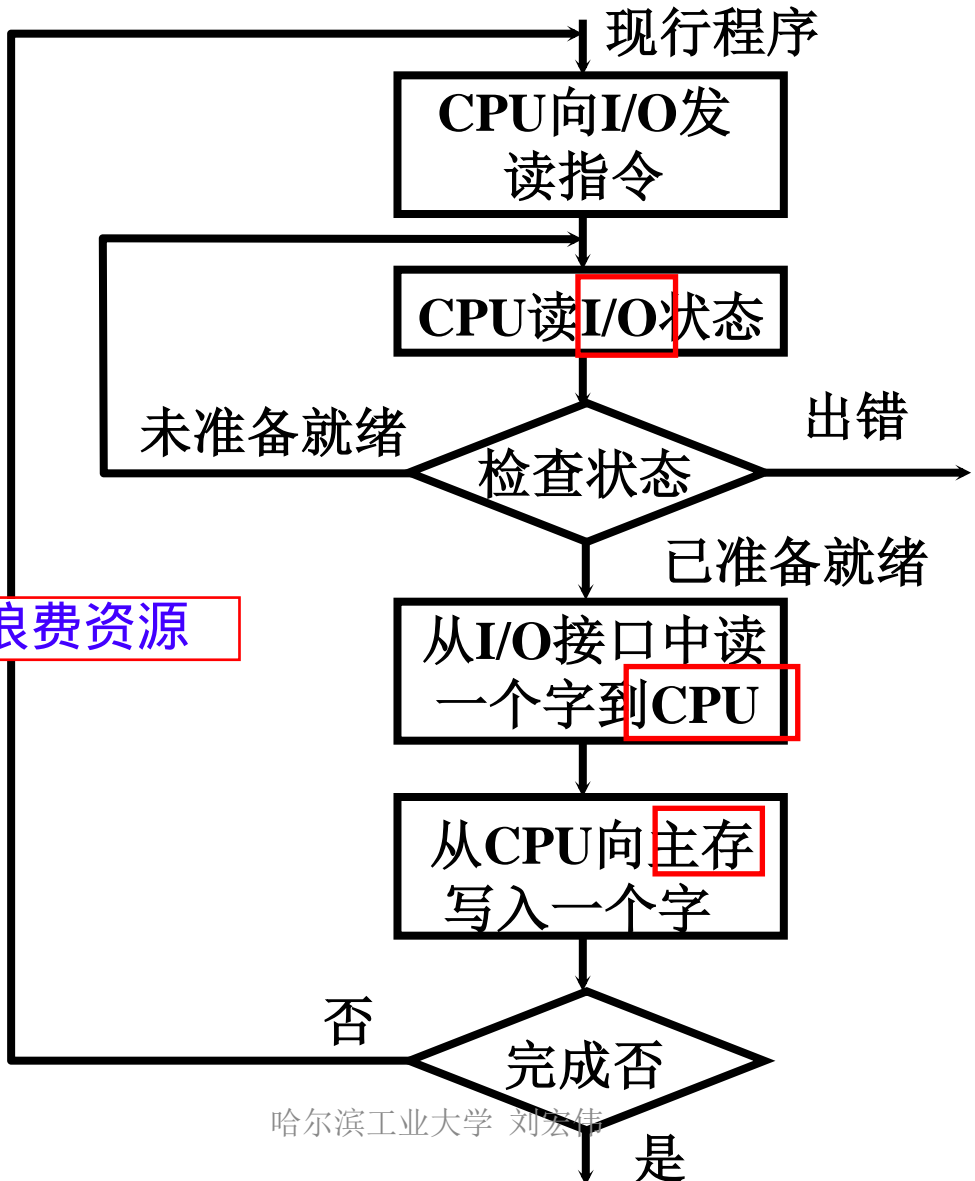
1. 程序查询方式

CPU 和 I/O 串行工作

踏步等待



浪费资源

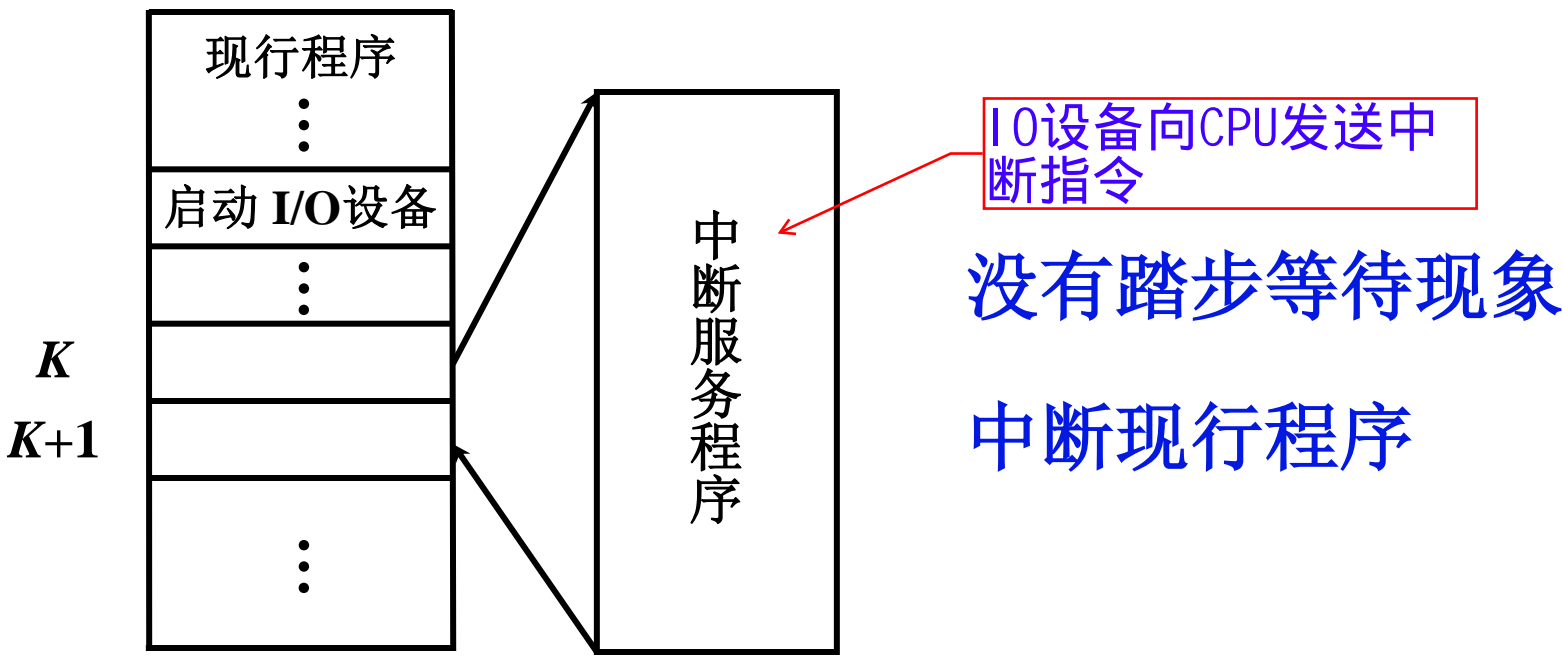


2. 程序中断方式

5.1

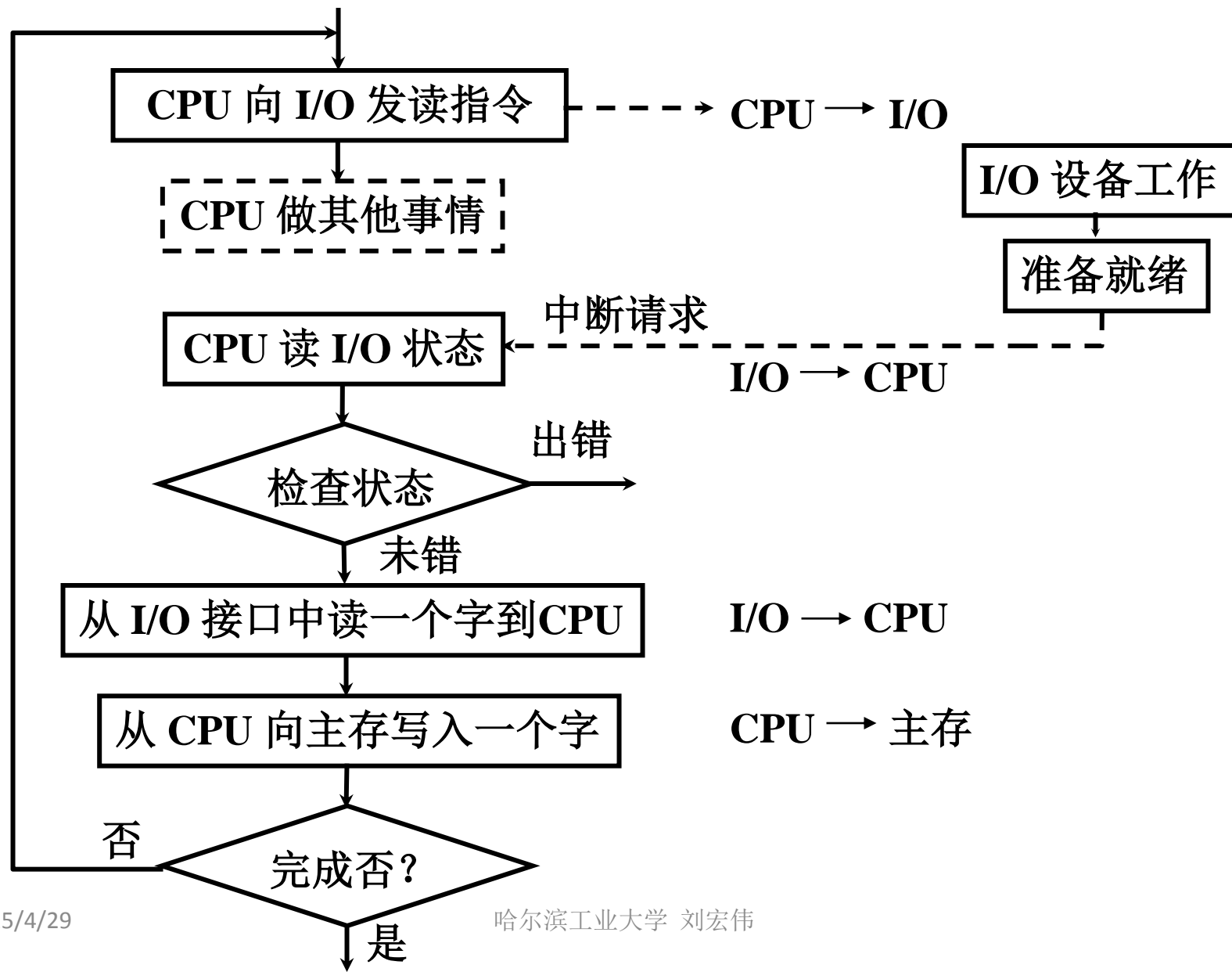
I/O 工作 { 自身准备 CPU 不查询
 与主机交换信息 CPU 暂停现行程序

CPU 和 I/O 部分的并行工作



程序中中断方式流程

5.1



3. DMA 方式

5.1

主存和 I/O 之间有一条直接数据通道

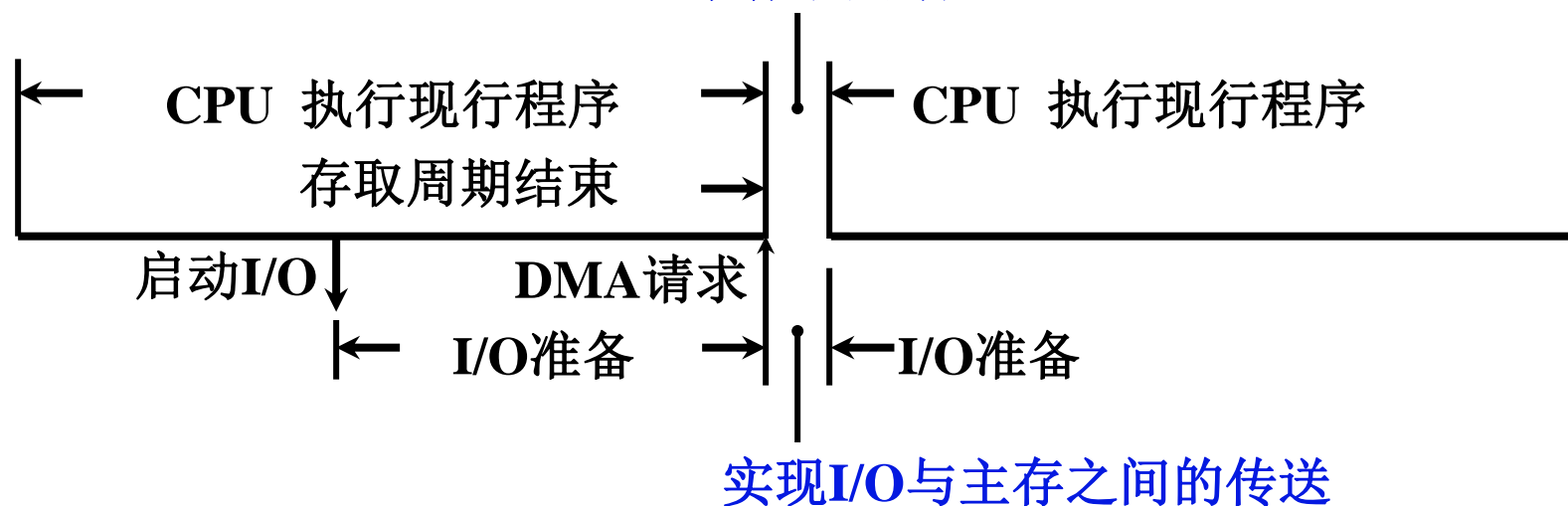
数据交换
过程中不
需要CPU

不中断现行程序

周期挪用（周期窃取）

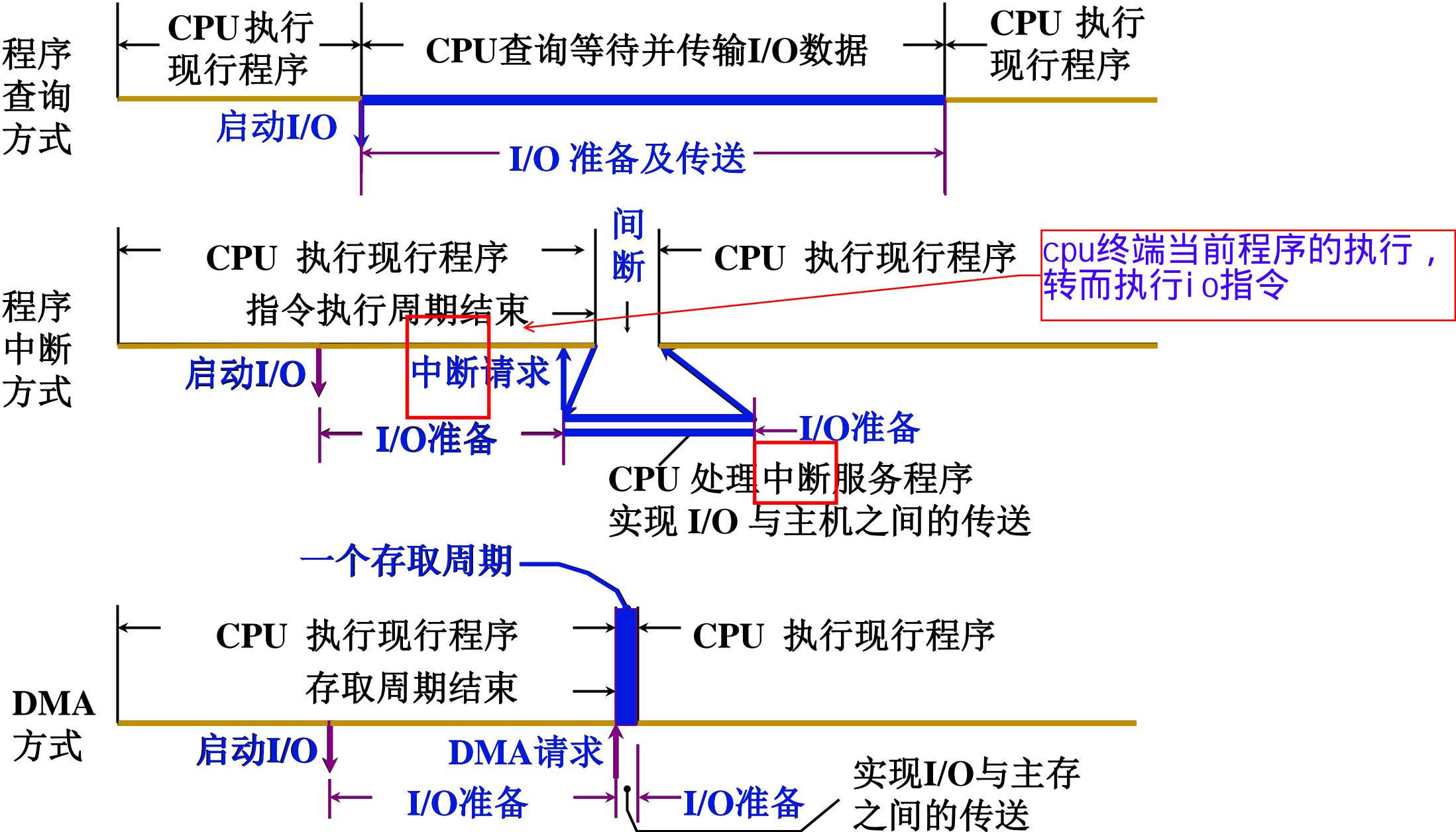
CPU 和 I/O 并行工作

一个存取周期



三种方式的 CPU 工作效率比较

5.1



四、I/O设备与主机信息传送的控制方式 5.1

1. 程序查询方式

2. 程序中断方式

3. DMA 方式

I/O
系统的自
治能力与
越来越
强

