

# 计算机组成原理

## 第十一讲

刘松波

哈工大计算学部

模式识别与智能系统研究中心

# 第4章 存储器

## 4.1 概述

## 4.2 主存储器

## 4.3 高速缓冲存储器

## 4.4 辅助存储器

## 4.4 辅助存储器

### 一、概述

1. 特点 不直接与 CPU 交换信息

2. 磁表面存储器的技术指标

(1) 记录密度          道密度  $D_t$     位密度  $D_b$

(2) 存储容量           $C = n \times k \times s$

(3) 平均寻址时间    寻道时间 + 等待时间

辅存的速度  $\left\{ \begin{array}{l} \text{寻址时间} \\ \text{磁头读写时间} \end{array} \right.$

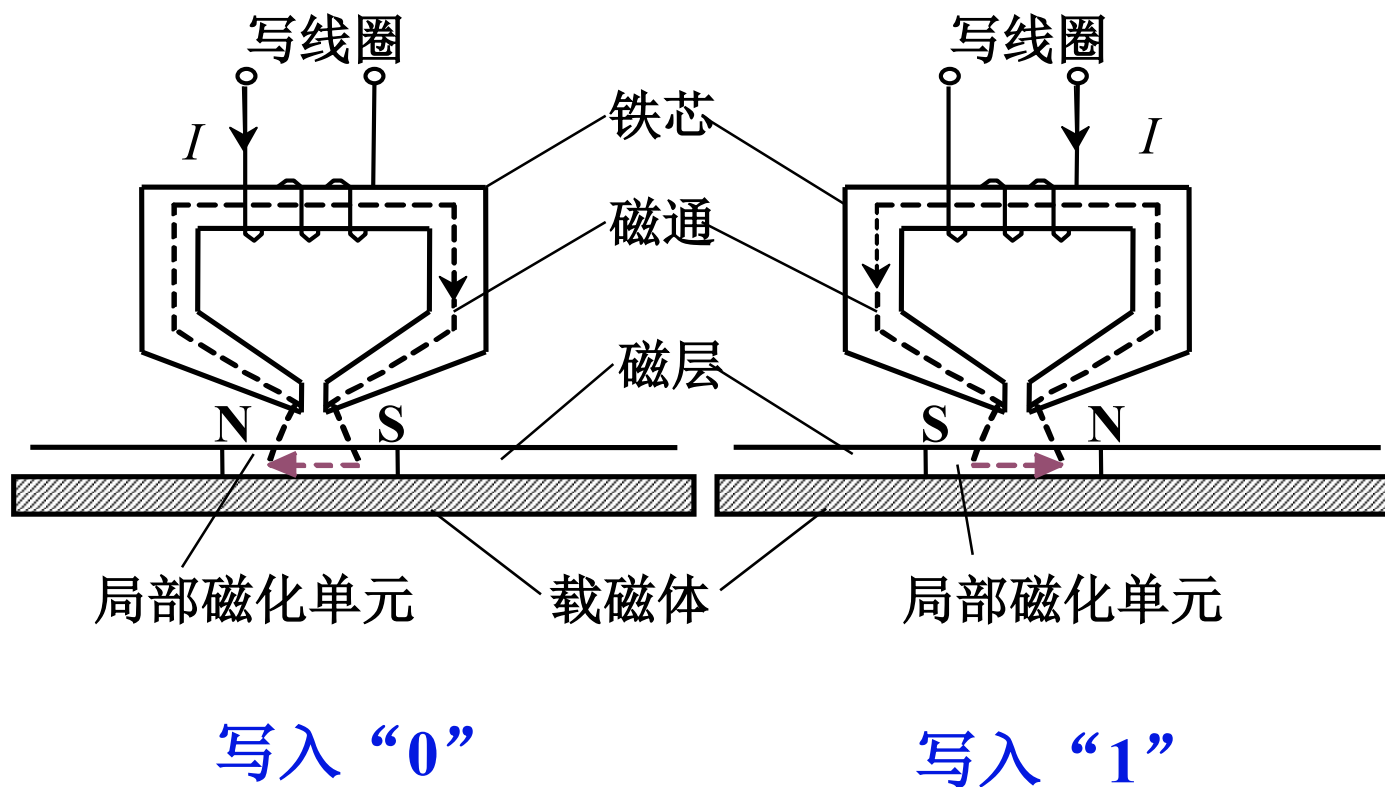
(4) 数据传输率       $D_r = D_b \times V$

(5) 误码率          出错信息位数与读出信息的总位数之比

## 二、磁记录原理和记录方式

### 1. 磁记录原理

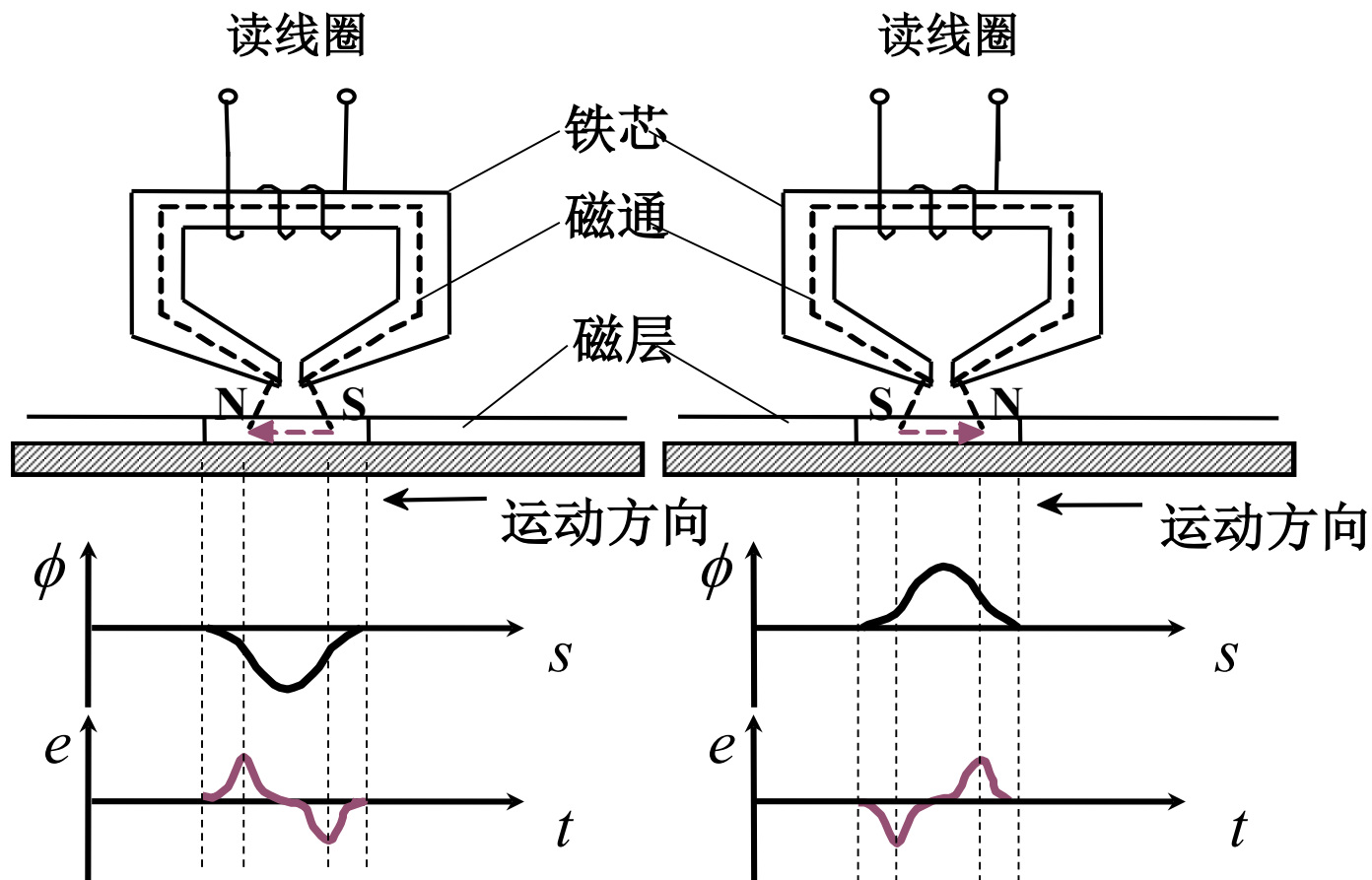
写



# 1. 磁记录原理

4.4

读

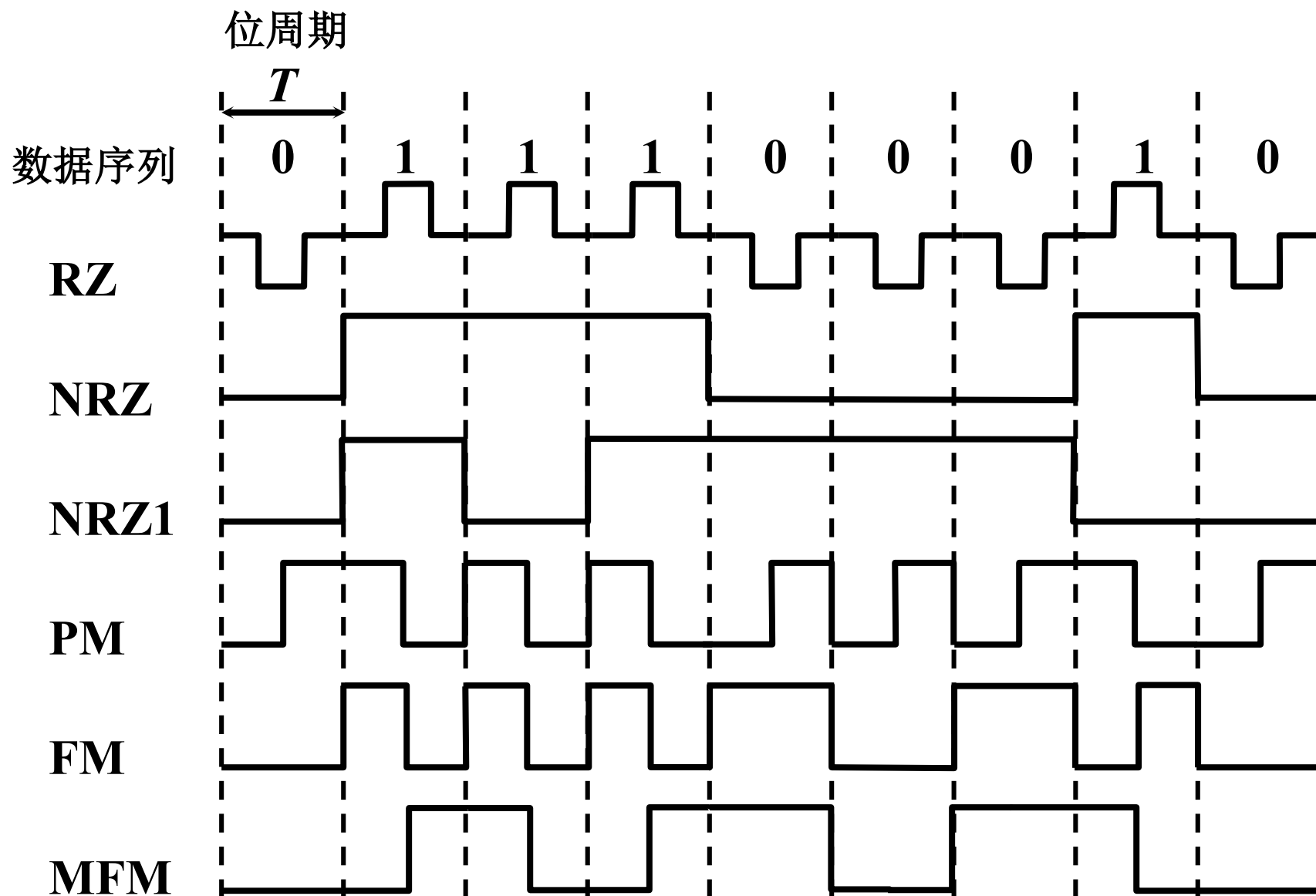


读出 “0”

读出 “1”

## 2. 磁表面存储器的记录方式

## 4.4



# 三、硬磁盘存储器

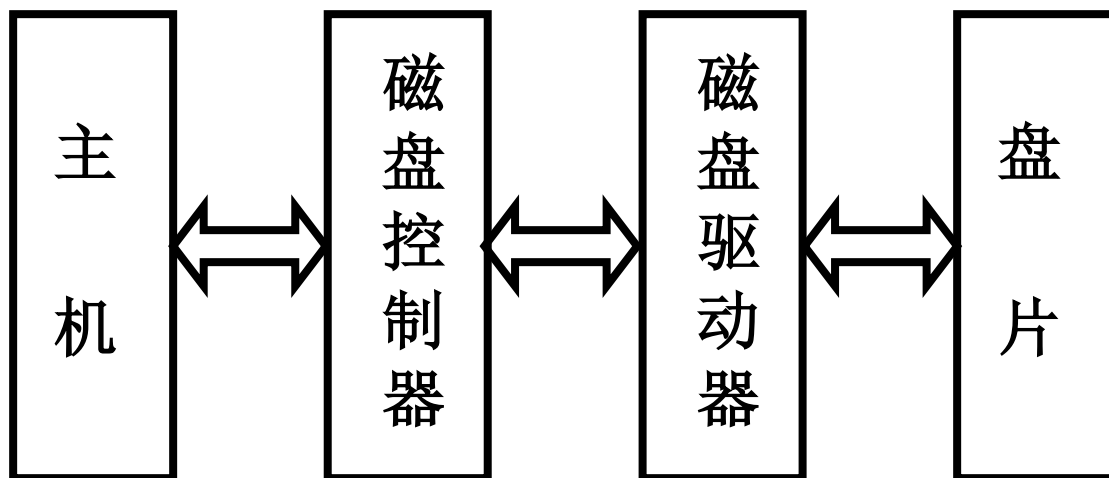
## 4.4

### 1. 硬磁盘存储器的类型

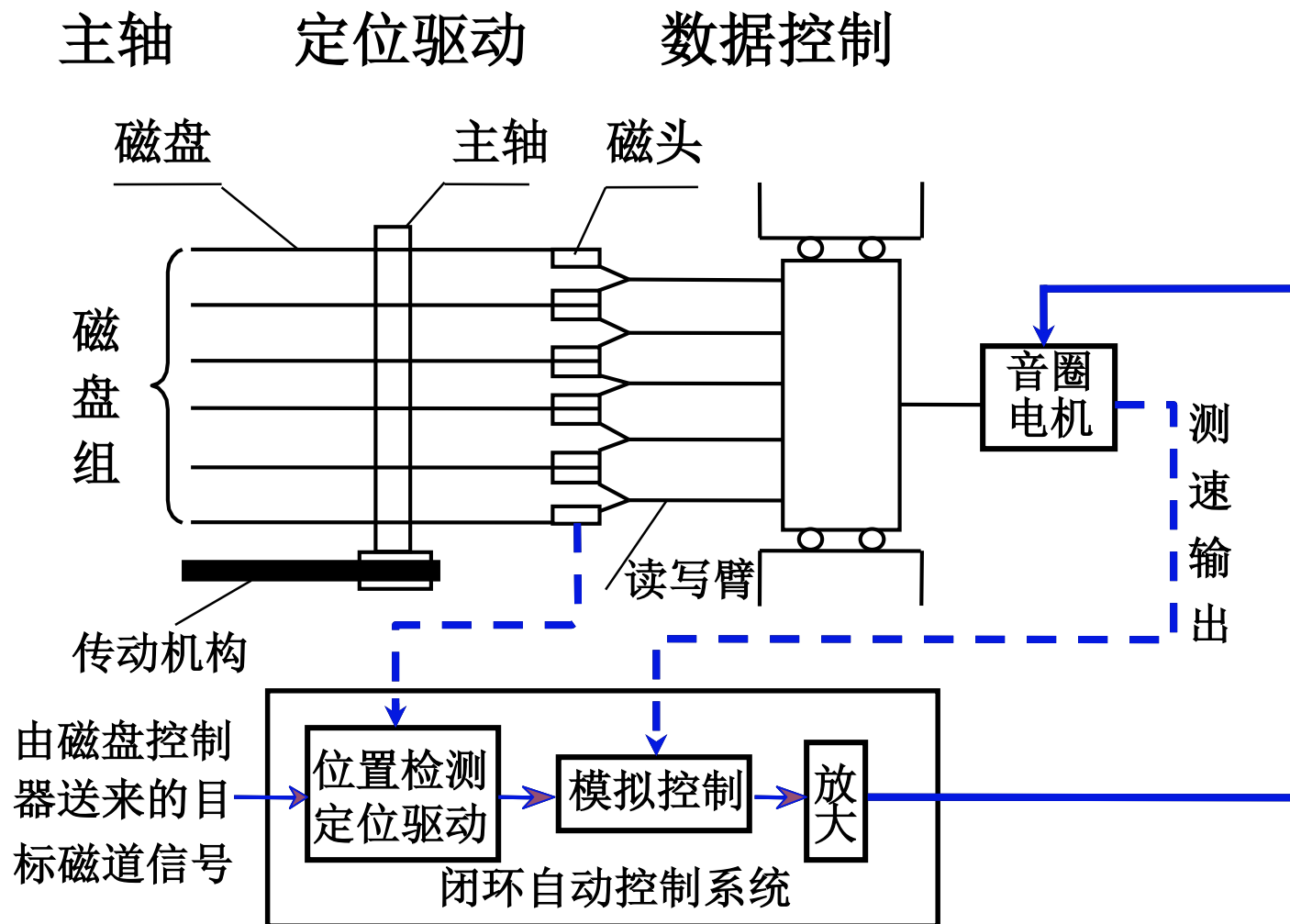
(1) 固定磁头和移动磁头

(2) 可换盘和固定盘

### 2. 硬磁盘存储器结构



## (1) 磁盘驱动器





## (2) 磁盘控制器

- 接收主机发来的命令，转换成磁盘驱动器的控制命令
- 实现主机和驱动器之间的数据格式转换
- 控制磁盘驱动器读写

磁盘控制器 是

主机与磁盘驱动器之间的 接口 { 对主机 通过总线  
对硬盘 (设备)

## (3) 盘片

由硬质铝合金材料制成

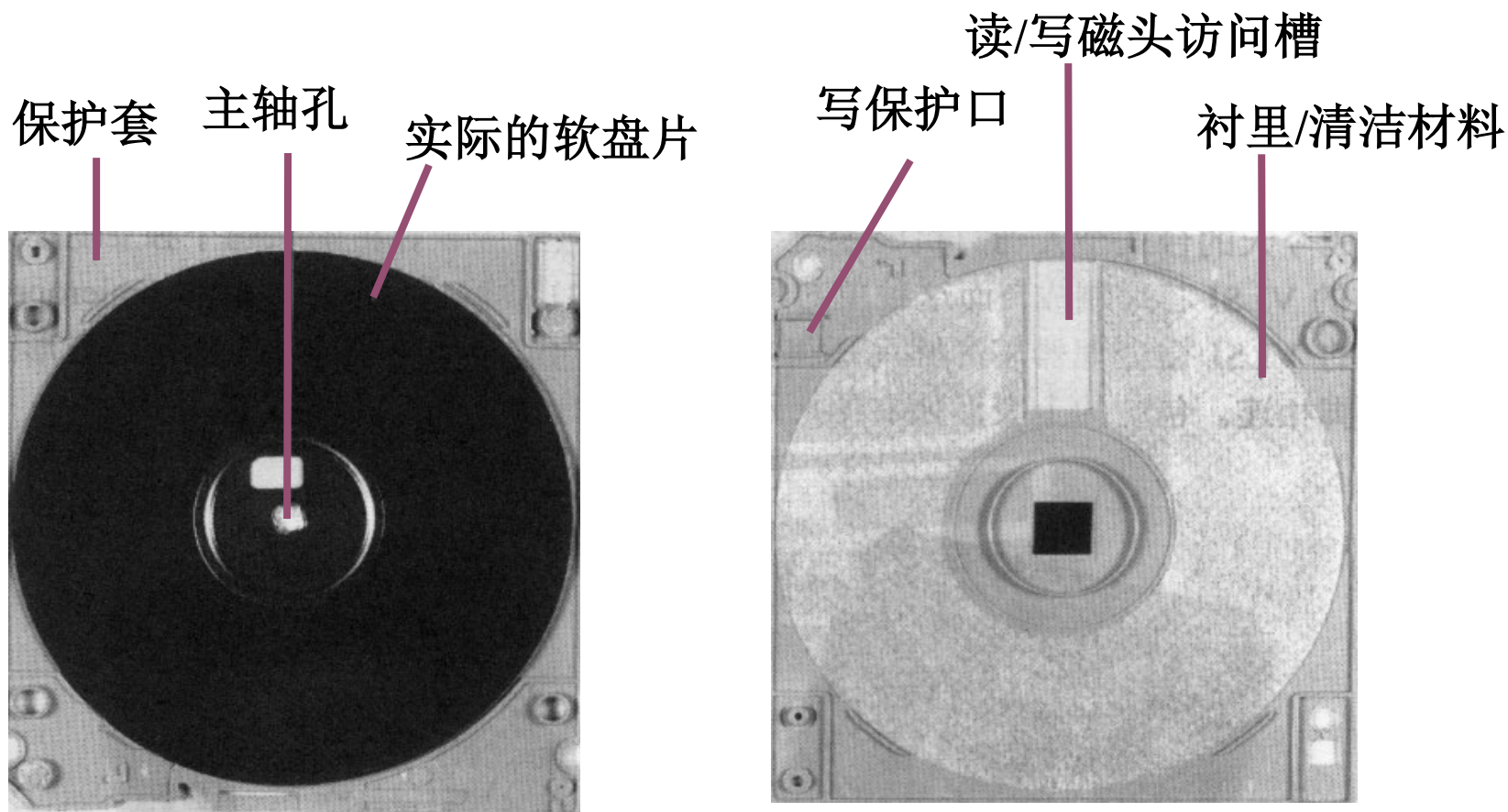
## 四、软磁盘存储器

### 1. 概述

	硬盘	软盘
速度	高	低
磁头	固定、活动 浮动	活动 接触盘片
盘片	固定盘、盘组 大部分不可换	可换盘片
价格	高	低
环境	苛刻	

## 2. 软盘片

由聚酯薄膜制成



# 五、光盘存储器

## 1. 概述

采用光存储技术

利用激光写入和读出

{ 第一代光存储技术  
第二代光存储技术

采用非磁性介质      不可擦写

采用磁性介质      可擦写

## 2. 光盘的存储原理

只读型和只写一次型      热作用（物理或化学变化）

可擦写光盘

热磁效应

# 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

#### 1. 早期

分散连接

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

#### 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
-----	-----	-----

(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

# 三、I/O 设备与主机的联系方式

## 5.1

### 1. I/O 设备编址方式

(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

用设备选择电路识别是否被选中

### 3. 传送方式

(1) 串行

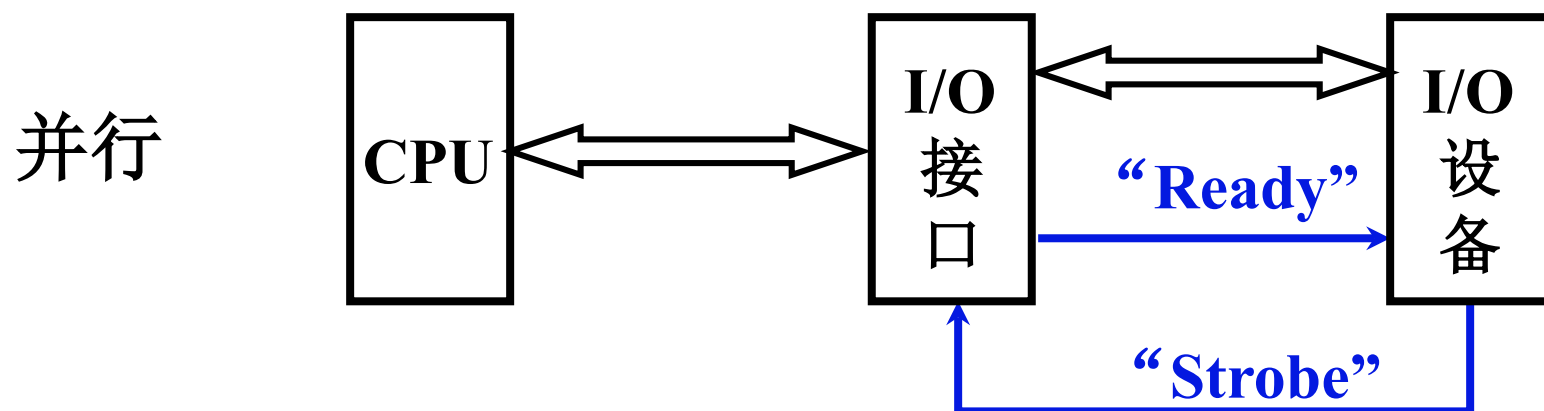
(2) 并行



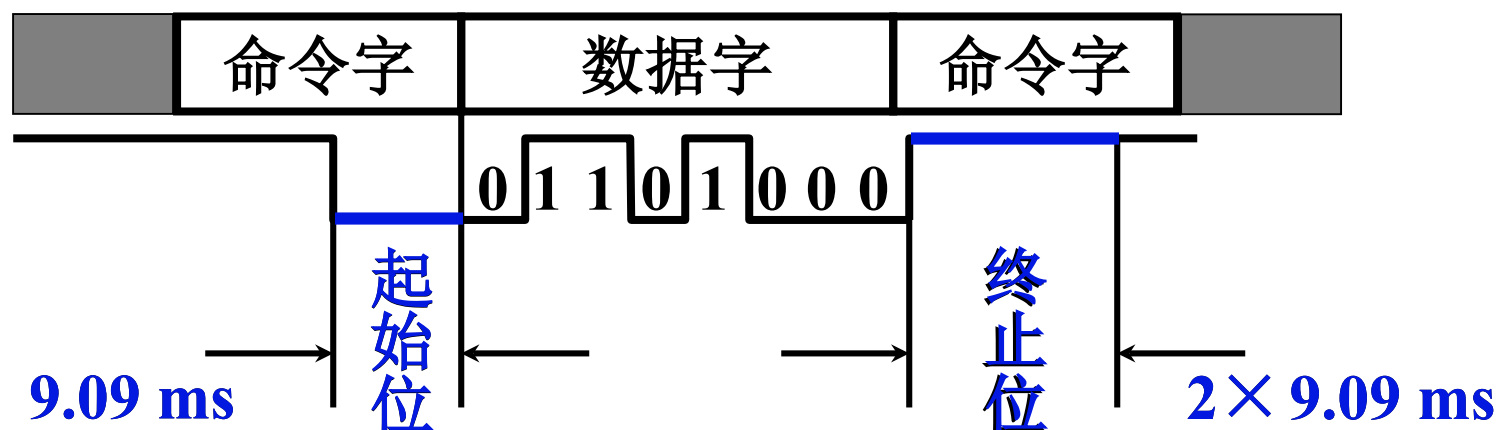
## 4. 联络方式

(1) 立即响应

(2) 异步工作采用应答信号



串行

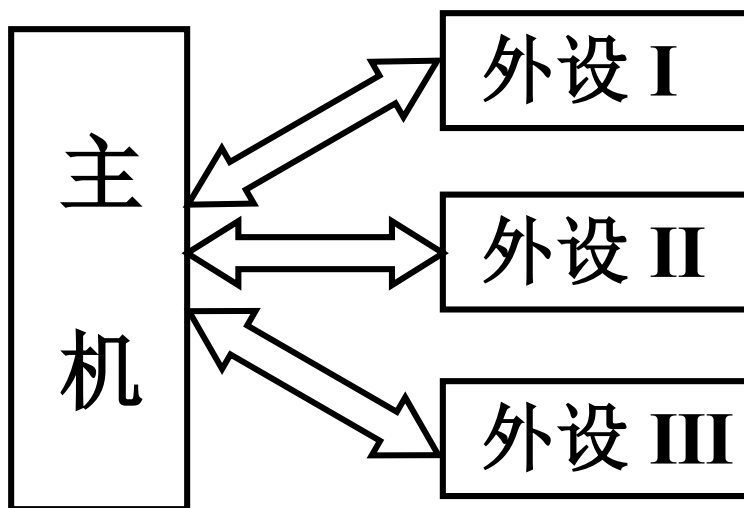


(3) 同步工作采用同步时标

# 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

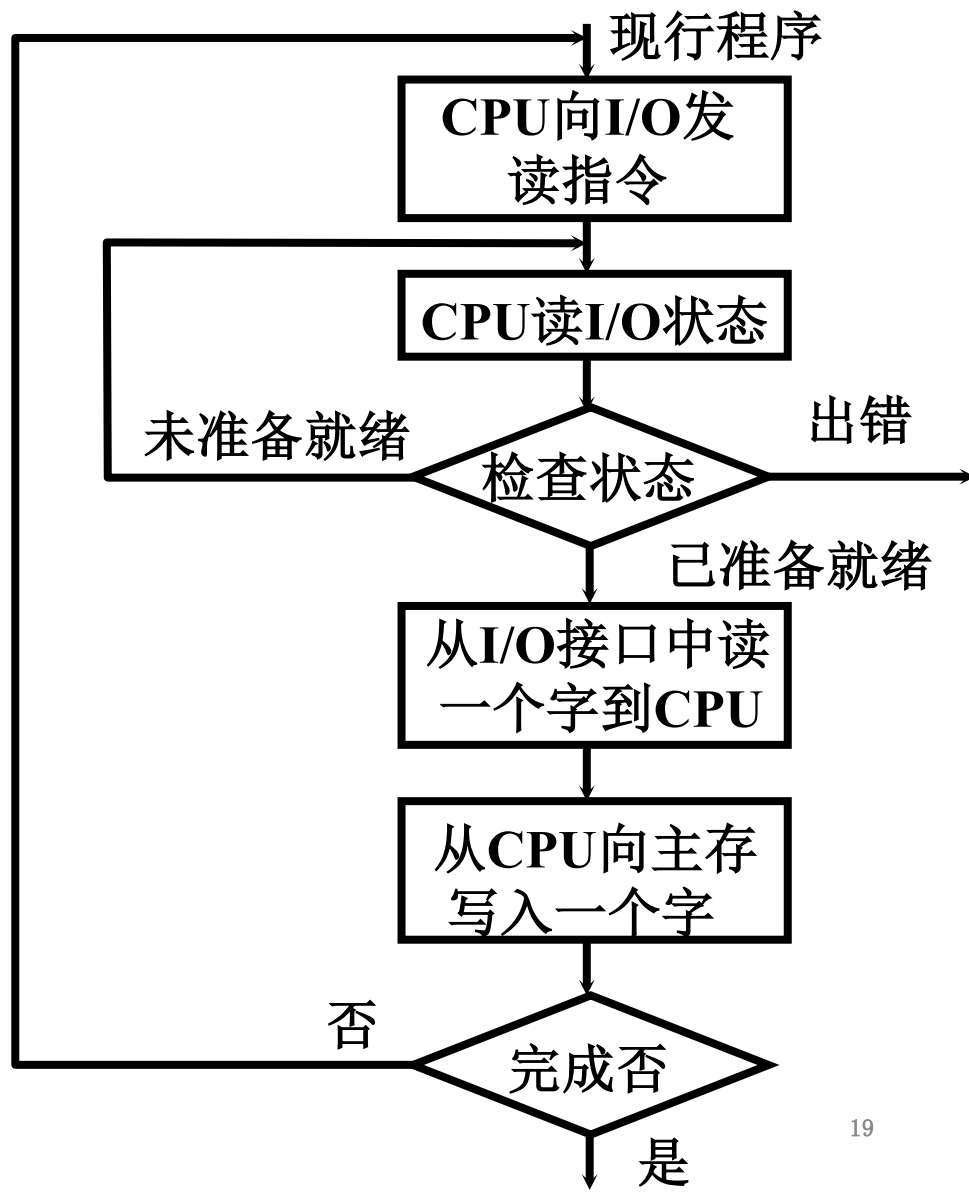
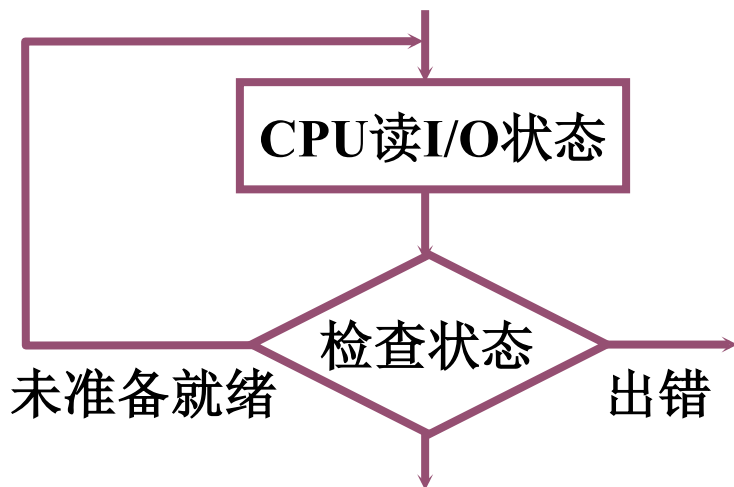
### (2) 总线连接

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

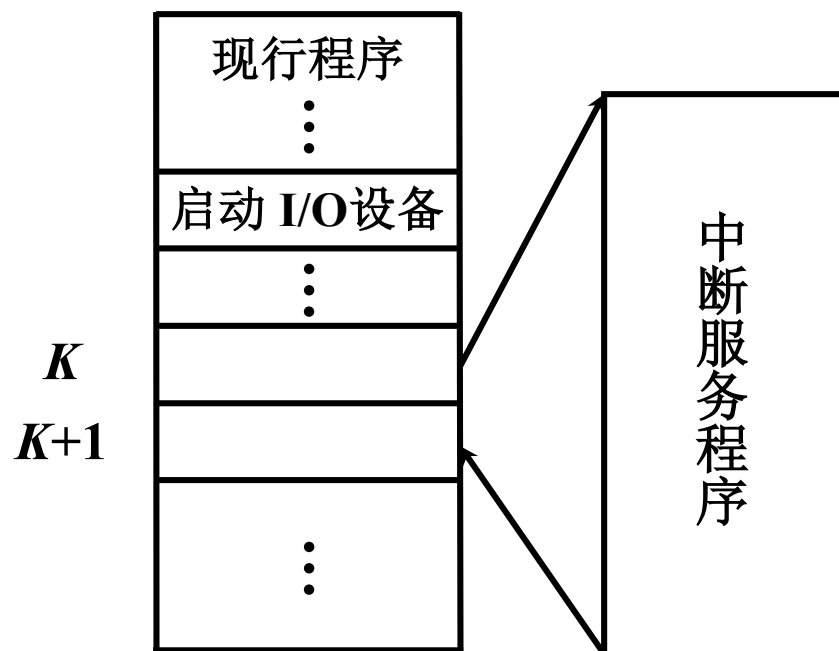
CPU 和 I/O 串行工作  
踏步等待



## 2. 程序中中断方式

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 并行工作**

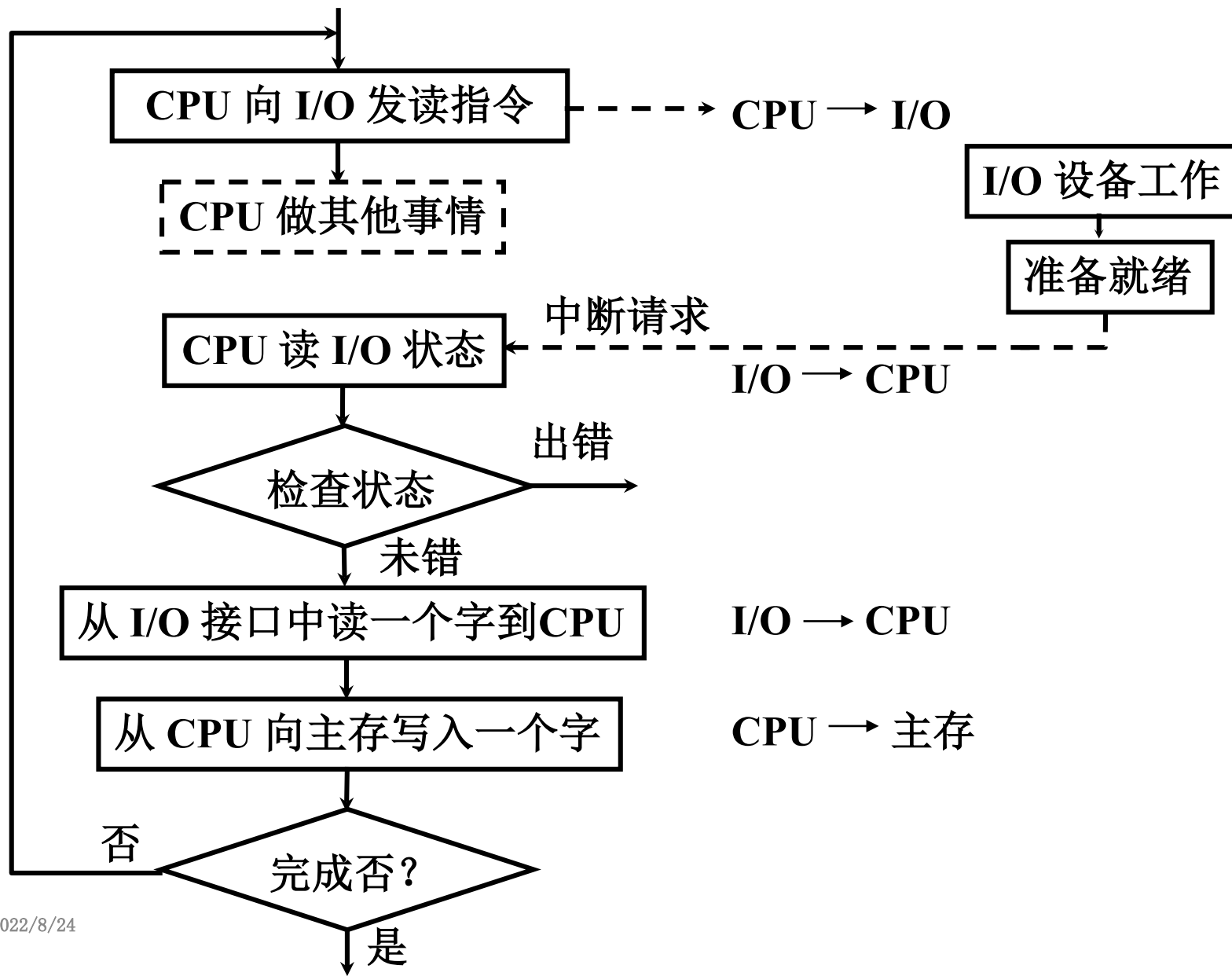


**没有踏步等待现象**

**中断现行程序**

# 程序中中断方式流程

## 5.1



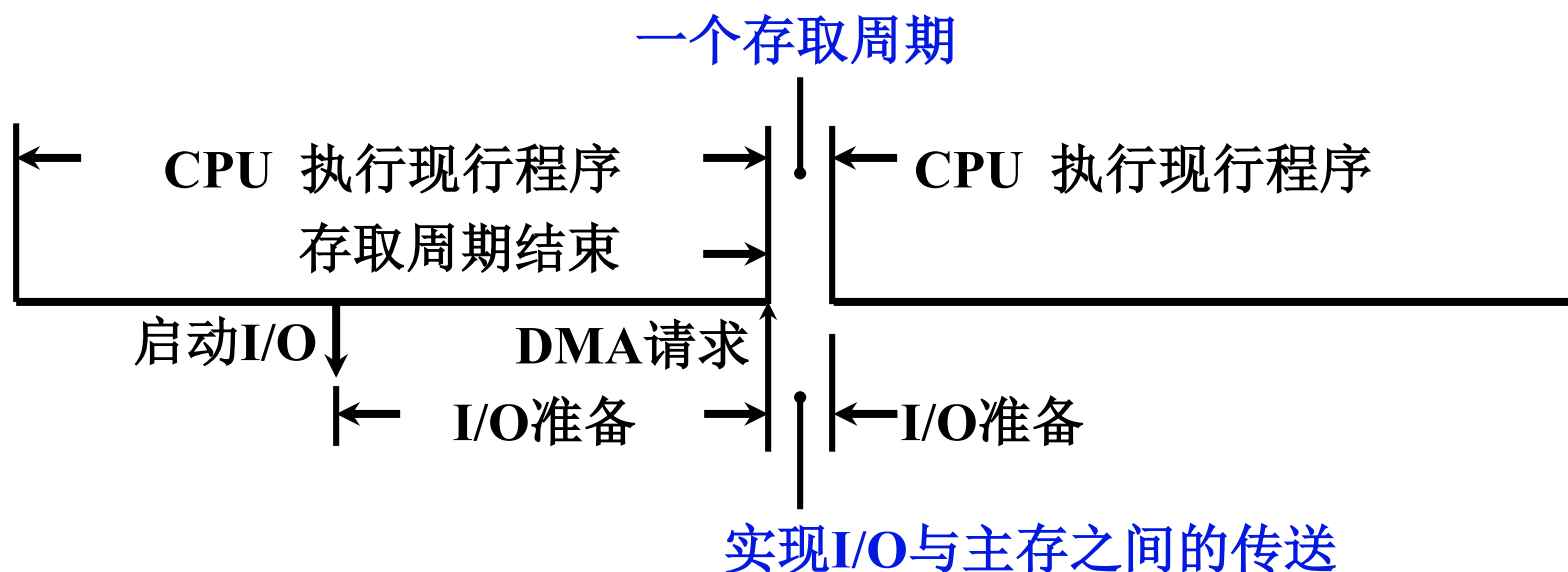
### 3. DMA 方式

主存和 I/O 之间有一条直接数据通道

不中断现行程序

周期挪用（周期窃取）

**CPU 和 I/O 并行工作**



# 三种方式的 CPU 工作效率比较

5.1

