

第一章 概论

主要内容：

计算机的基本概念

系统硬件组成（主要部件、系统结构）

计算机的性能指标

第一节 计算机的基本概念



1.1.1 冯·诺依曼思想

1. 用二进制代码表示程序和数据；
2. 计算机采用存储程序的工作方式；
3. 计算机硬件由存储器、运算器、控制器、输入设备和输出设备组成。

1.1.2 信息的数字化表示

1. 在计算机中用数字代码表示各种信息

二进制代码

例1 用数字代码表示数据

5 表示为 0 101

-5 表示为 1 101

例2 用数字代码表示字符

A 表示为 **1000001**

B 表示为 **1000010**

例3 用数字代码表示命令、状态

启动 表示为 **00**

停止 表示为 **01**

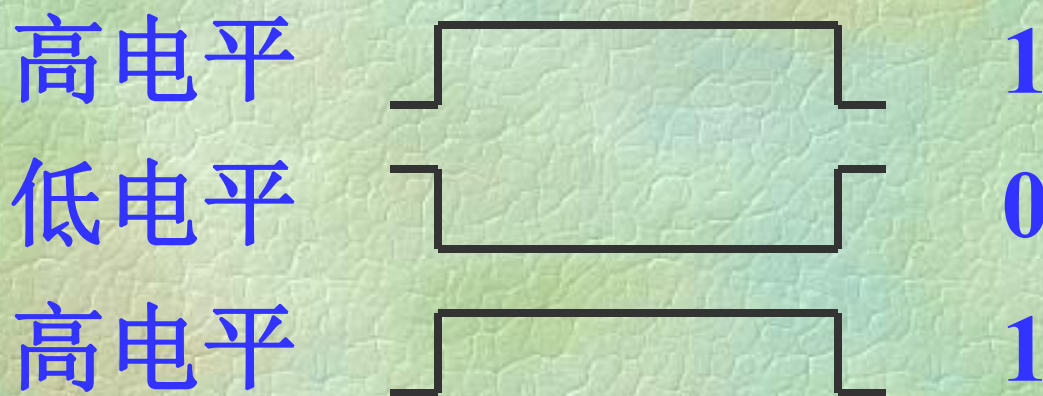
正在工作 表示为 **10**

工作结束 表示为 **11**

2. 在物理机制上用数字信号 表示数字代码

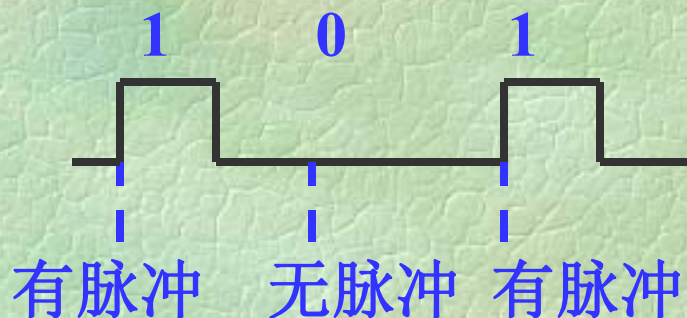
数字型电信号

例1 用电平信号表示数字代码



实现并行
操作

例2 用脉冲信号表示数字代码



实现串行
操作

1.1.3 存储程序工作方式

1.事先编制程序

2.事先存储程序

3.自动、连续地执行程序

传统诺依曼机串行执行指令。

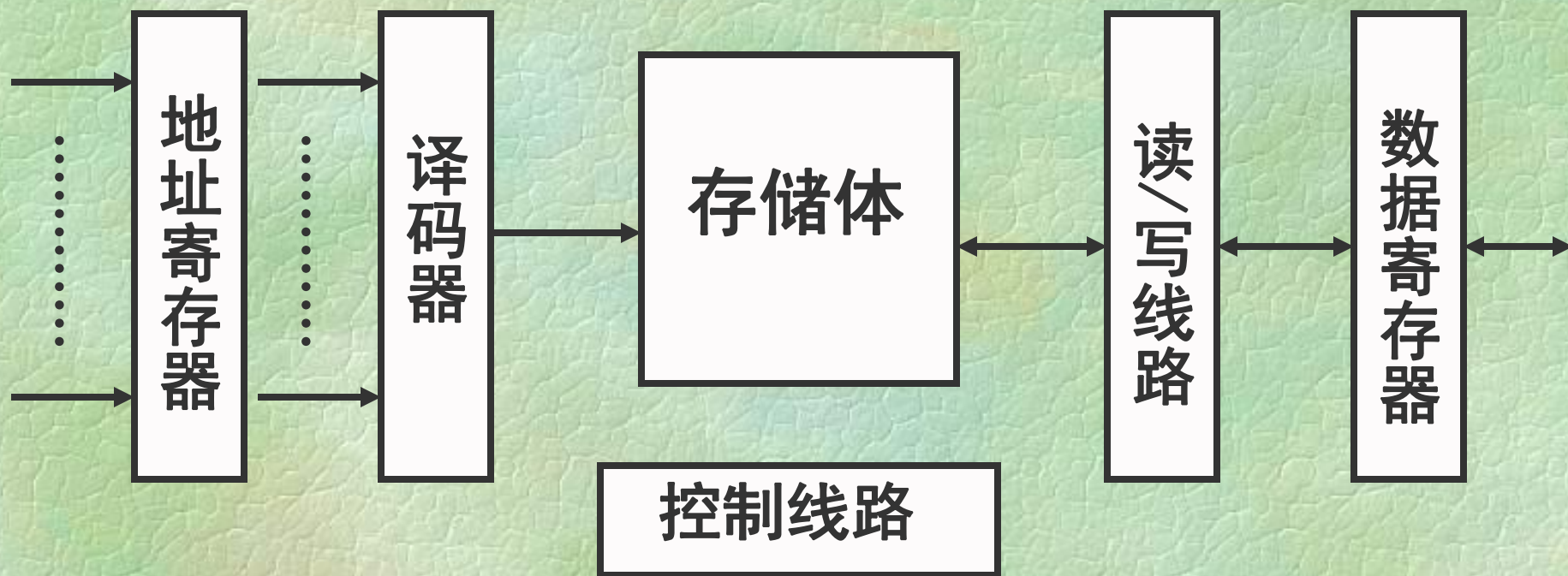
对传统诺依曼机的改造：增加并行处理功能。

第二节 计算机系统的硬件组成

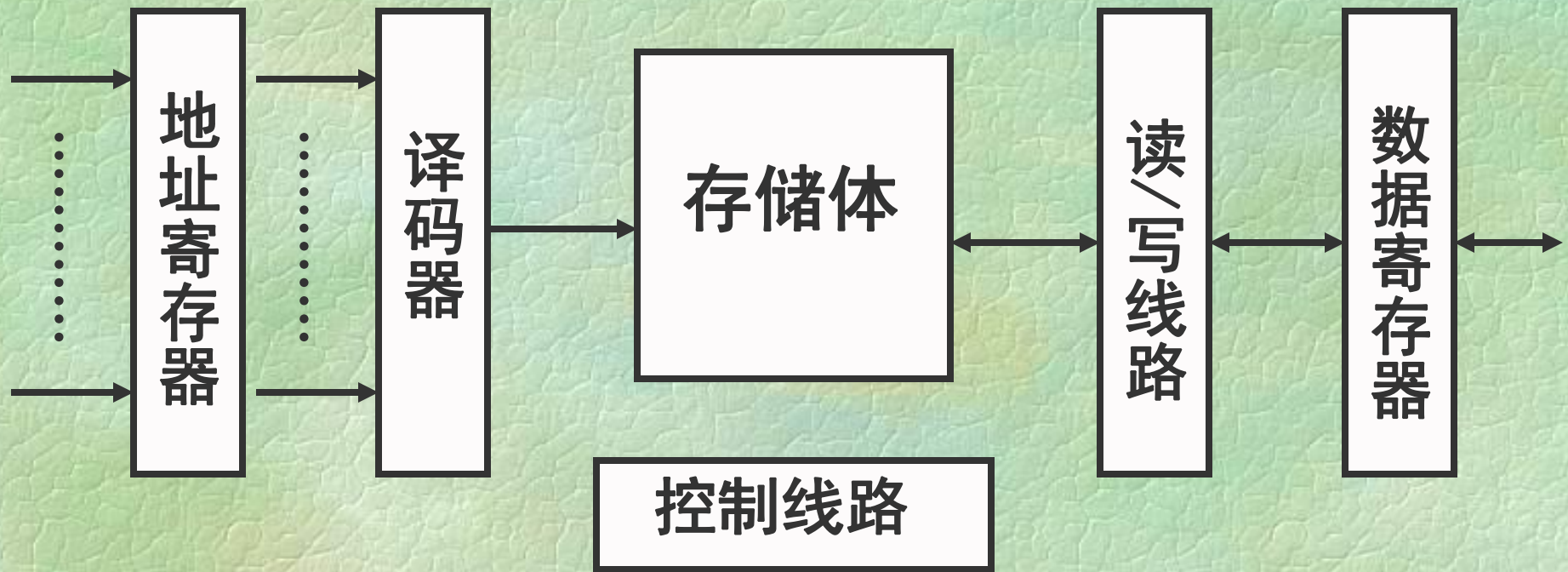
1.2.1 主要功能部件

1. 存储器

- 1) 功能：存储信息。
- 2) 组成（主存储器）：



- **存储体**: 存放信息的实体。
- **寻址系统**: 对地址码译码, 选择存储单元。



- **读/写线路和数据寄存器:** 完成读/写操作，暂存读/写数据。
- **控制线路:** 产生读/写时序，控制读/写操作。

3) 讨论

存储单元读/写原理

存储器逻辑设计

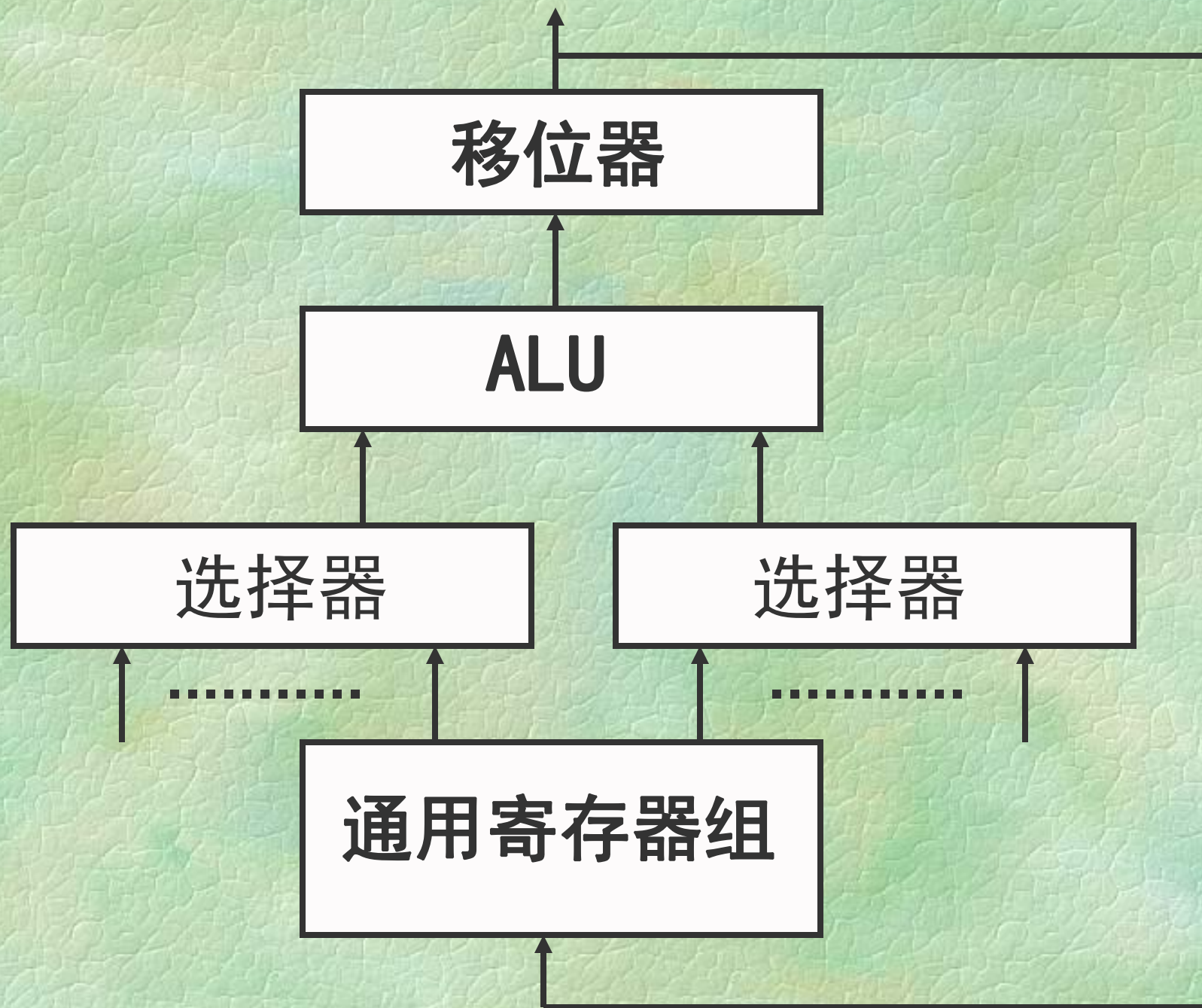
2. CPU

由运算器、控制器组成。

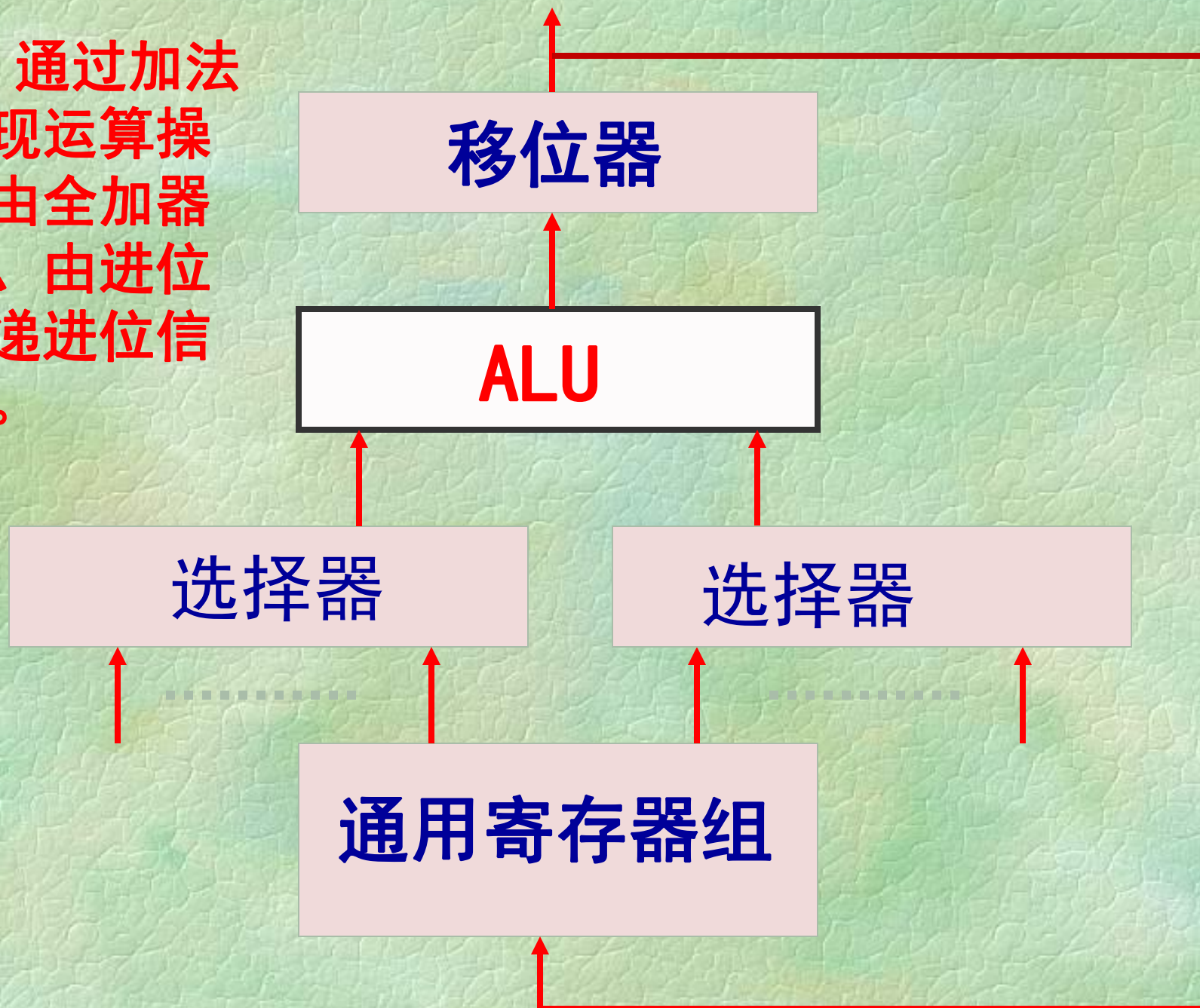
(1) 运算器

1) 功能：加工信息。

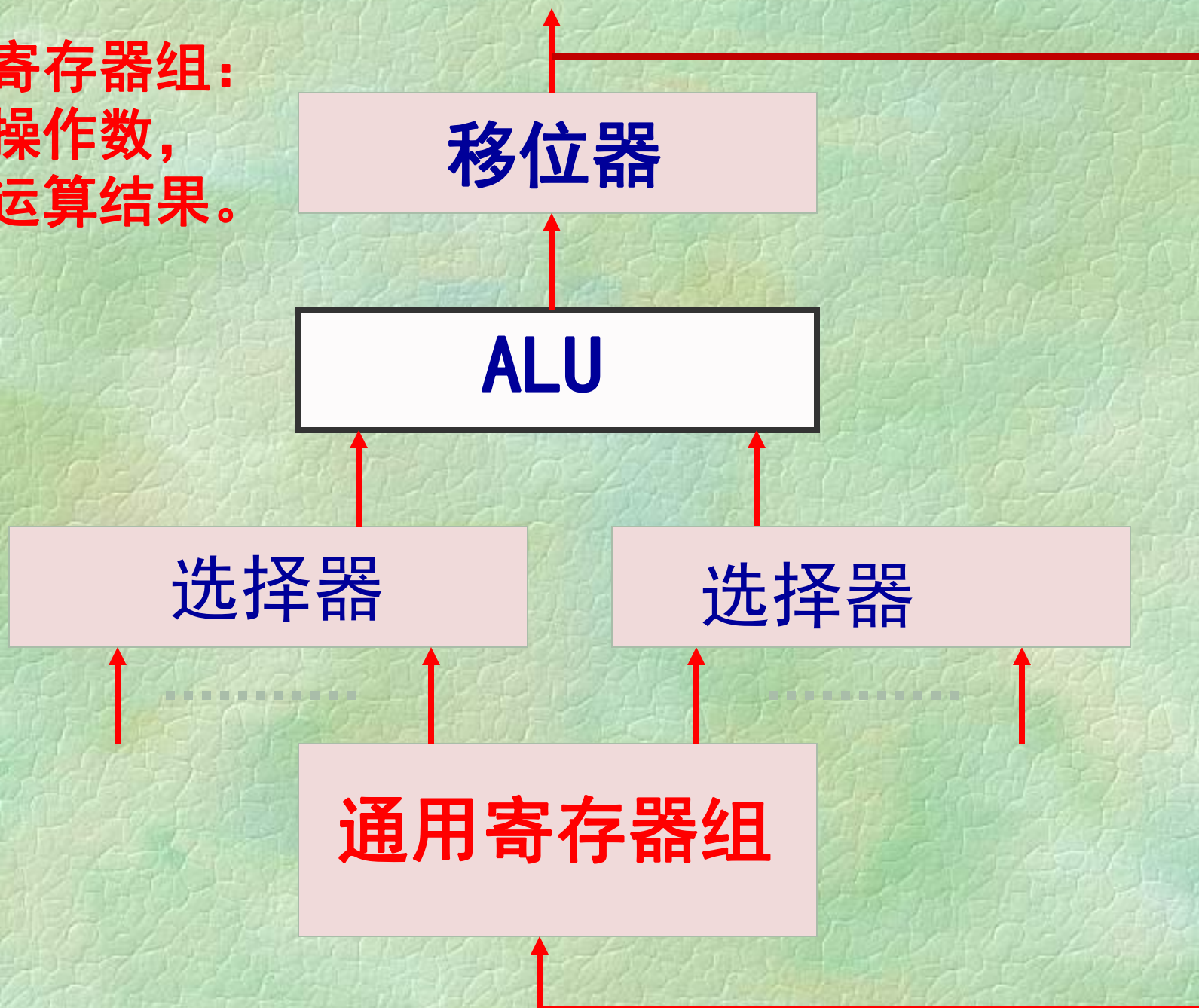
2) 组成：



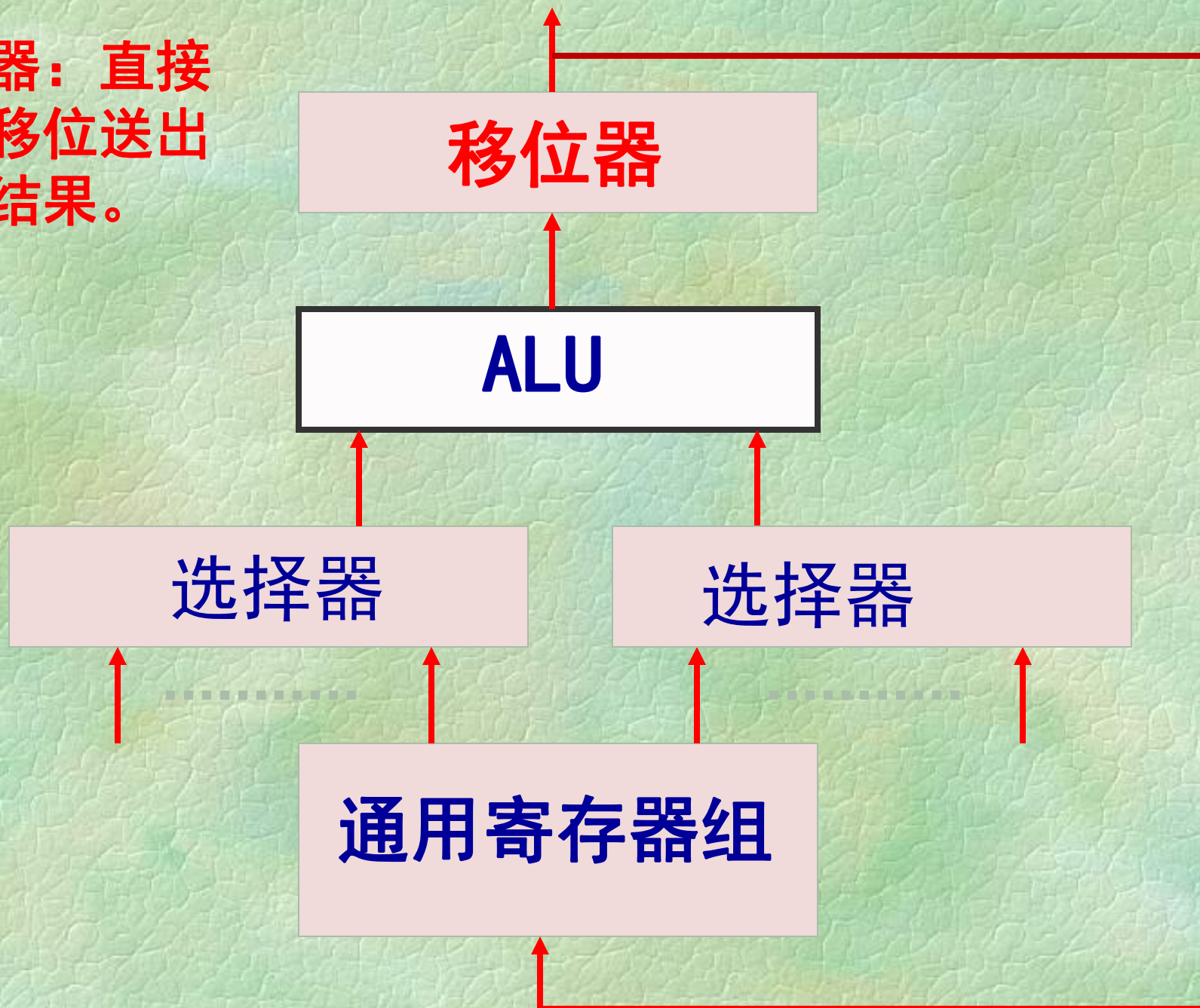
ALU：通过加法器实现运算操作（由全加器求和、由进位链传递进位信号）。



通用寄存器组：
提供操作数，
存放运算结果。



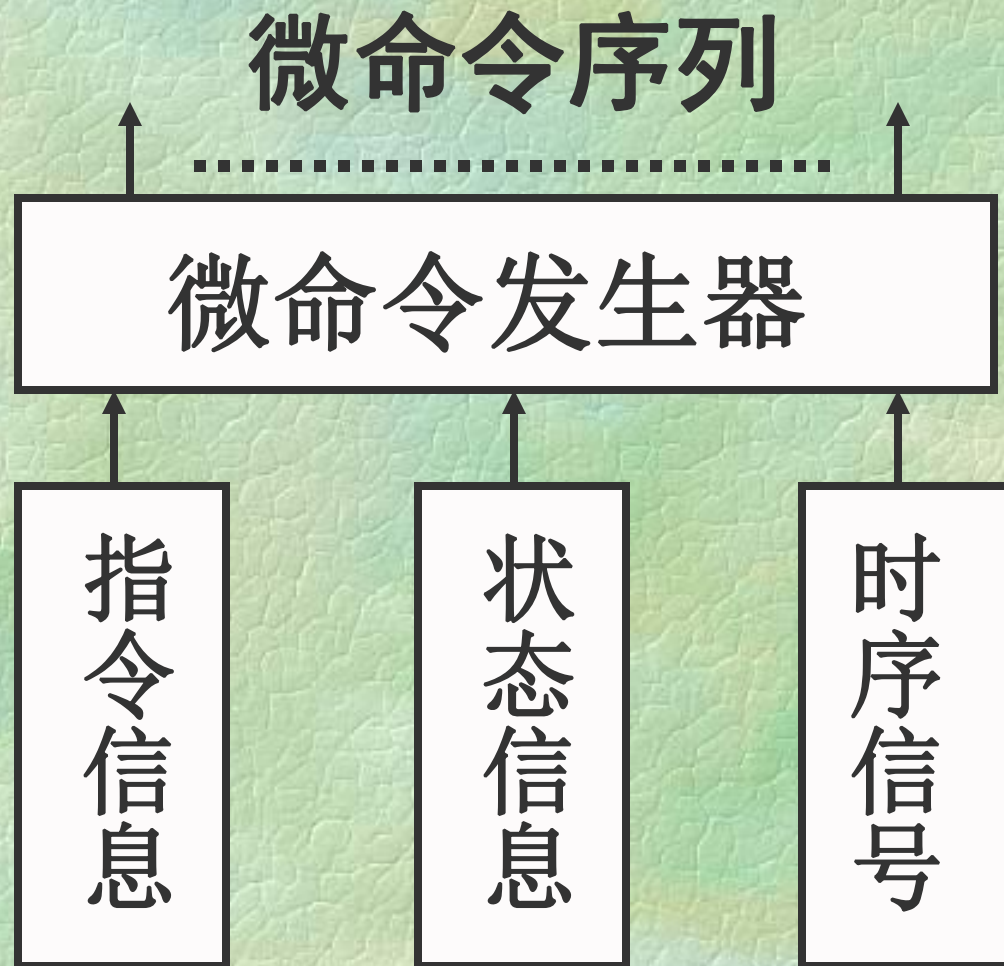
移位器：直接
或者移位送出
运算结果。



(2) 控制器

1) 功能：产生控制命令(微命令)，控制全机操作。

2) 组成：



微命令产生方式（指令执行控制方式）：

- 组合逻辑控制方式：由组合逻辑电路产生微命令
- 微程序控制方式：由微指令产生微命令

3) 讨论

两种控制器组成原理与控制机制；

模型机的数据通路结构和指令执行

过程。

3. 输入/输出设备

1) 功能：转换信息。

输入：原始信息 → 代码，送入主机

输出：处理结果 → 人所能接受的形式，
(代码) 并输出

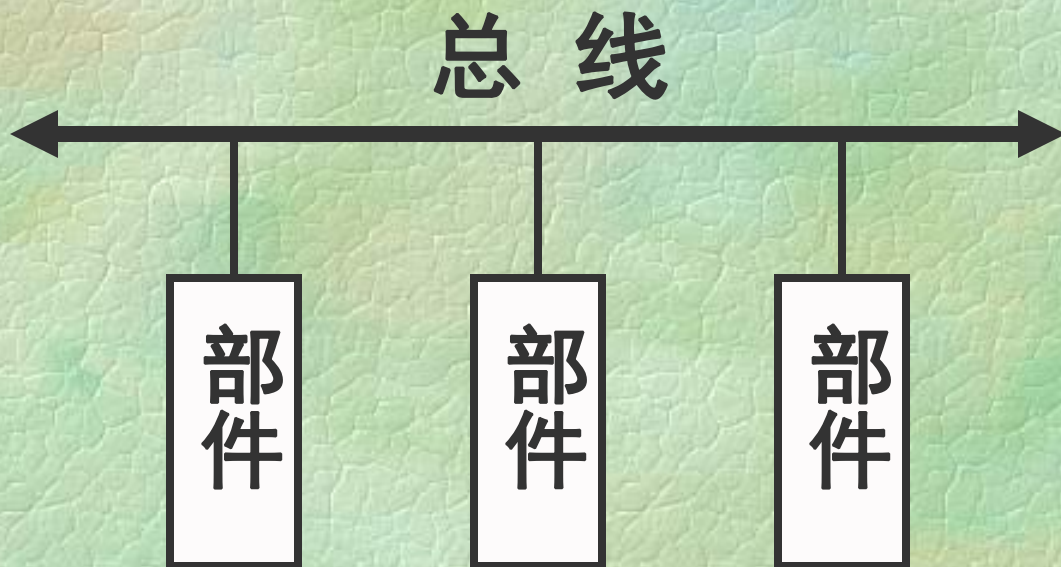
2) 讨论

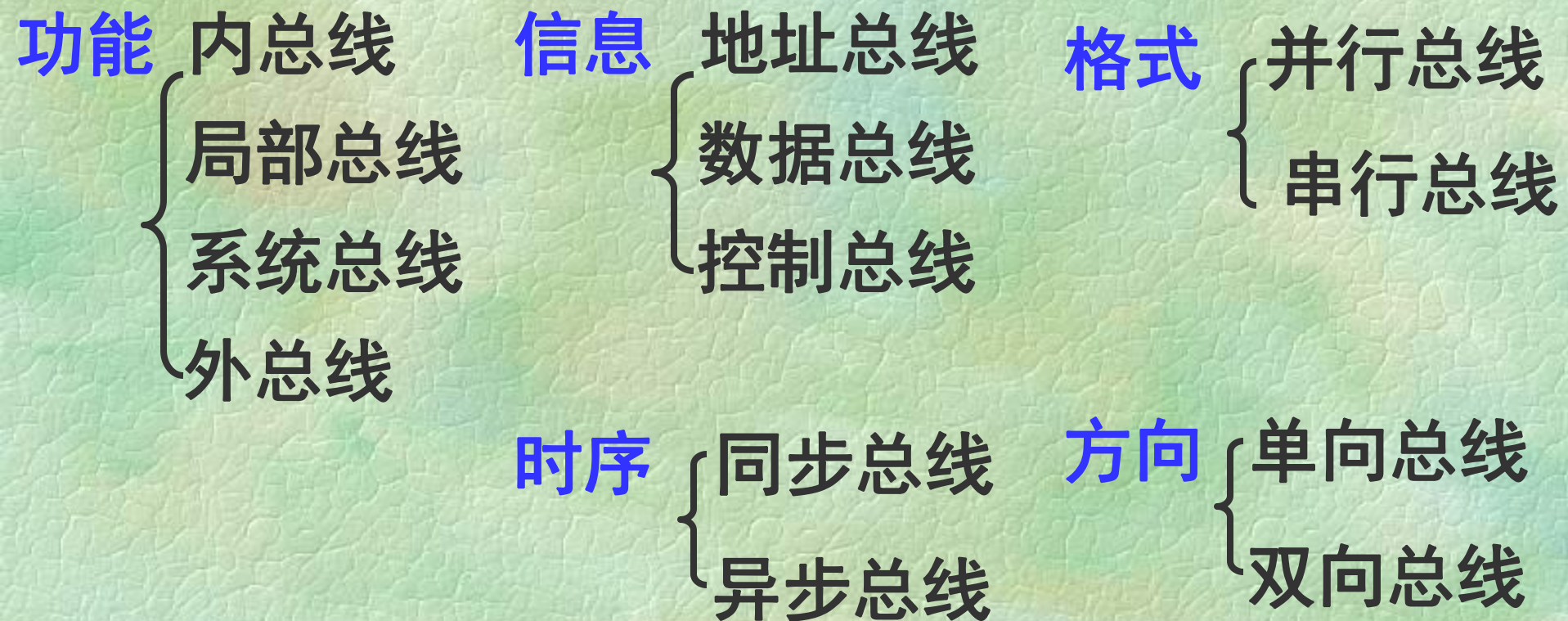
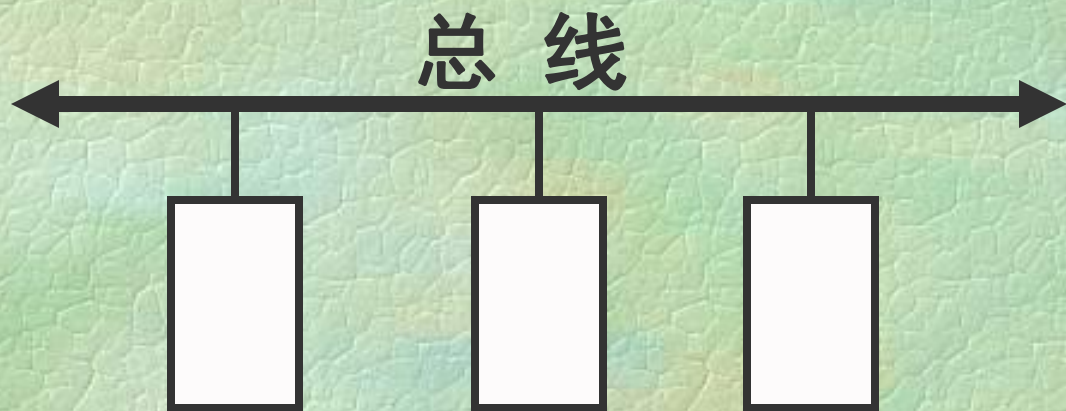
显示器的工作原理和信息转换过程。

1.2.2 硬件系统结构

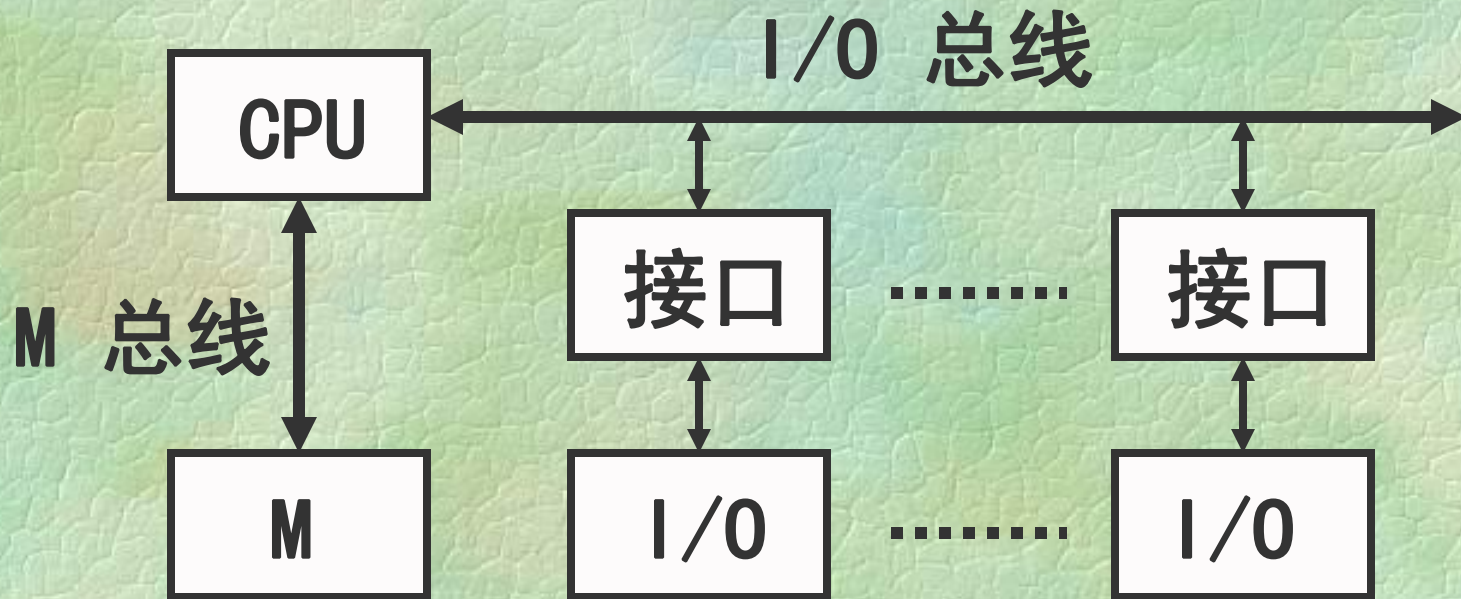
1. 以总线为基础的系统结构

总线：能为多个部件分时共享的一组信息传送线路及相应的控制逻辑。

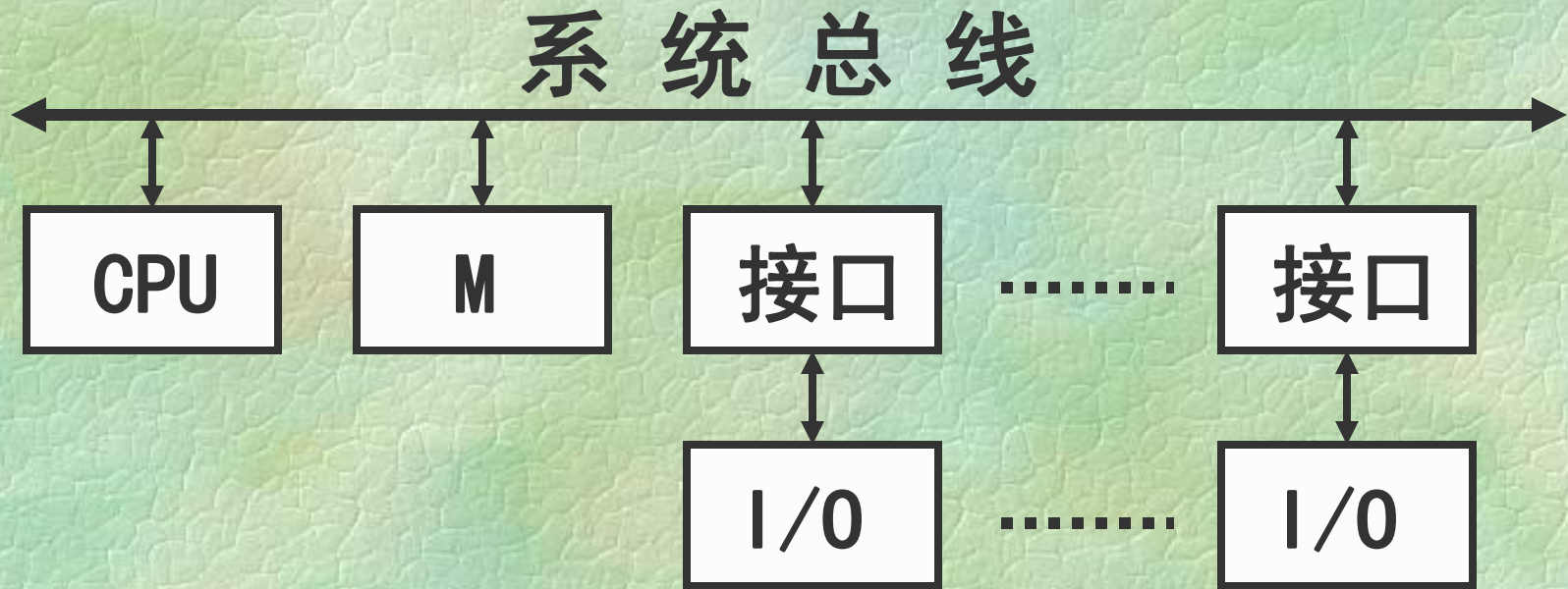




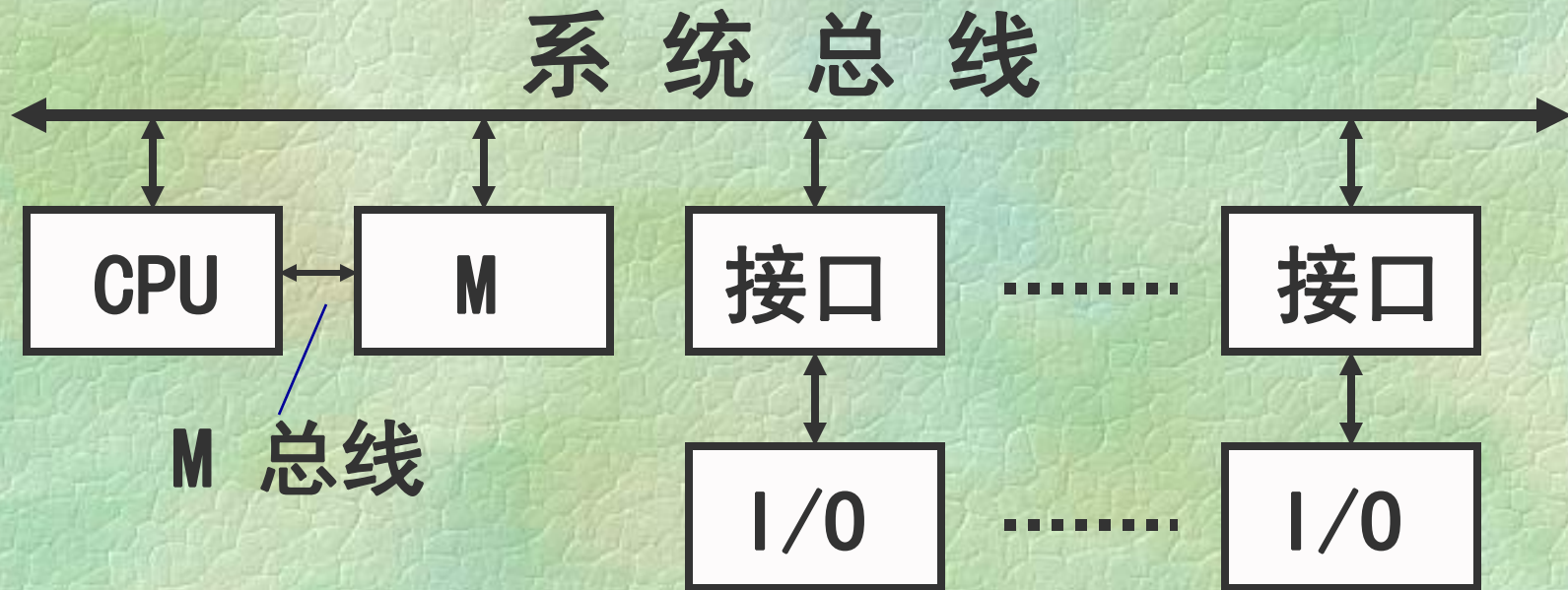
(1) 以CPU为中心的双总线结构



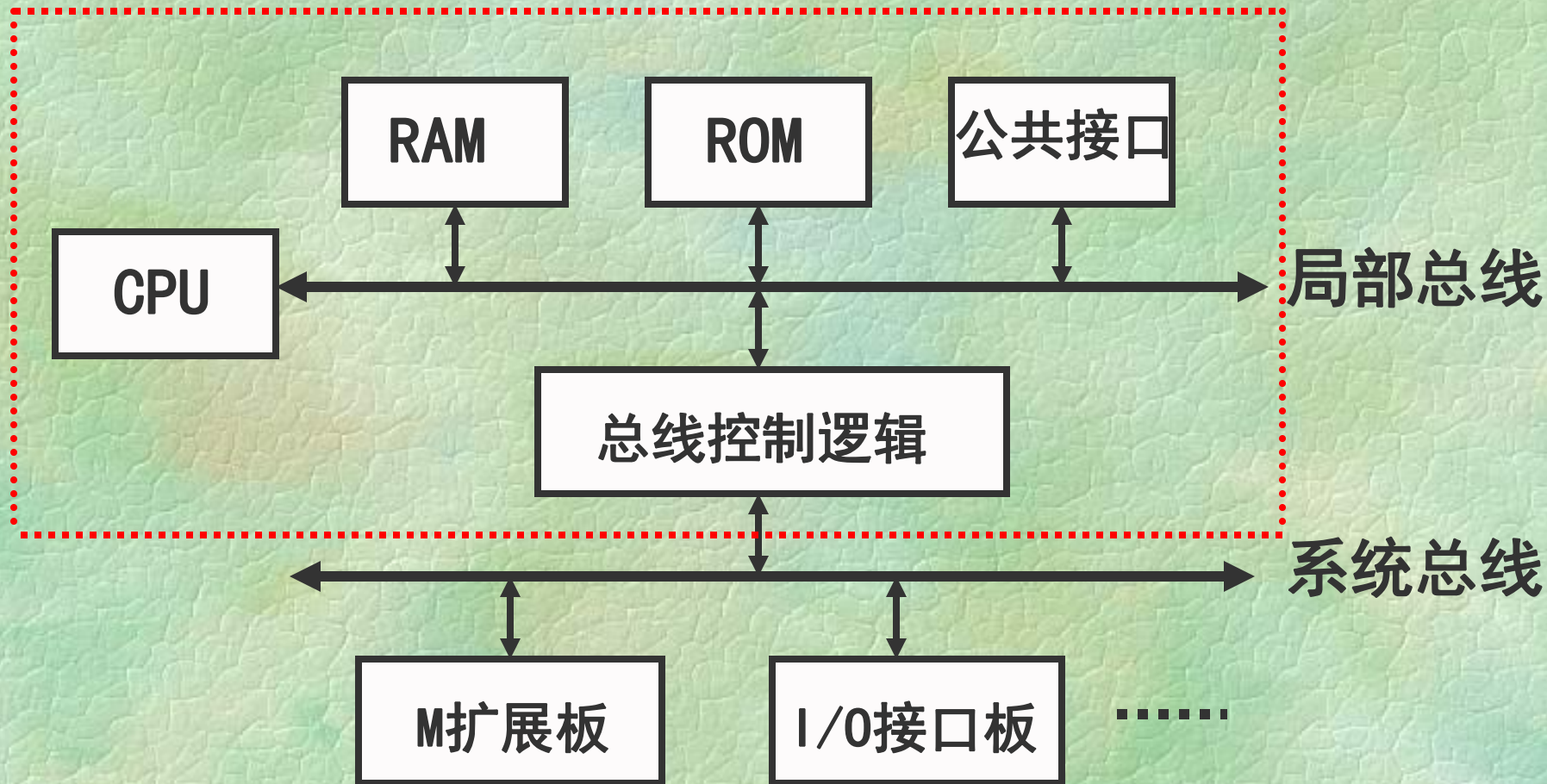
(2) 单总线结构



(3) 以M为中心的双总线结构

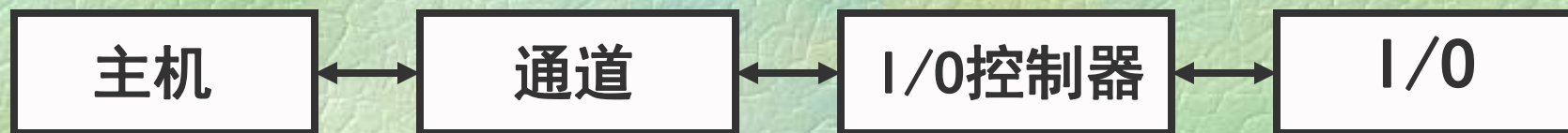


(4) 多级总线结构

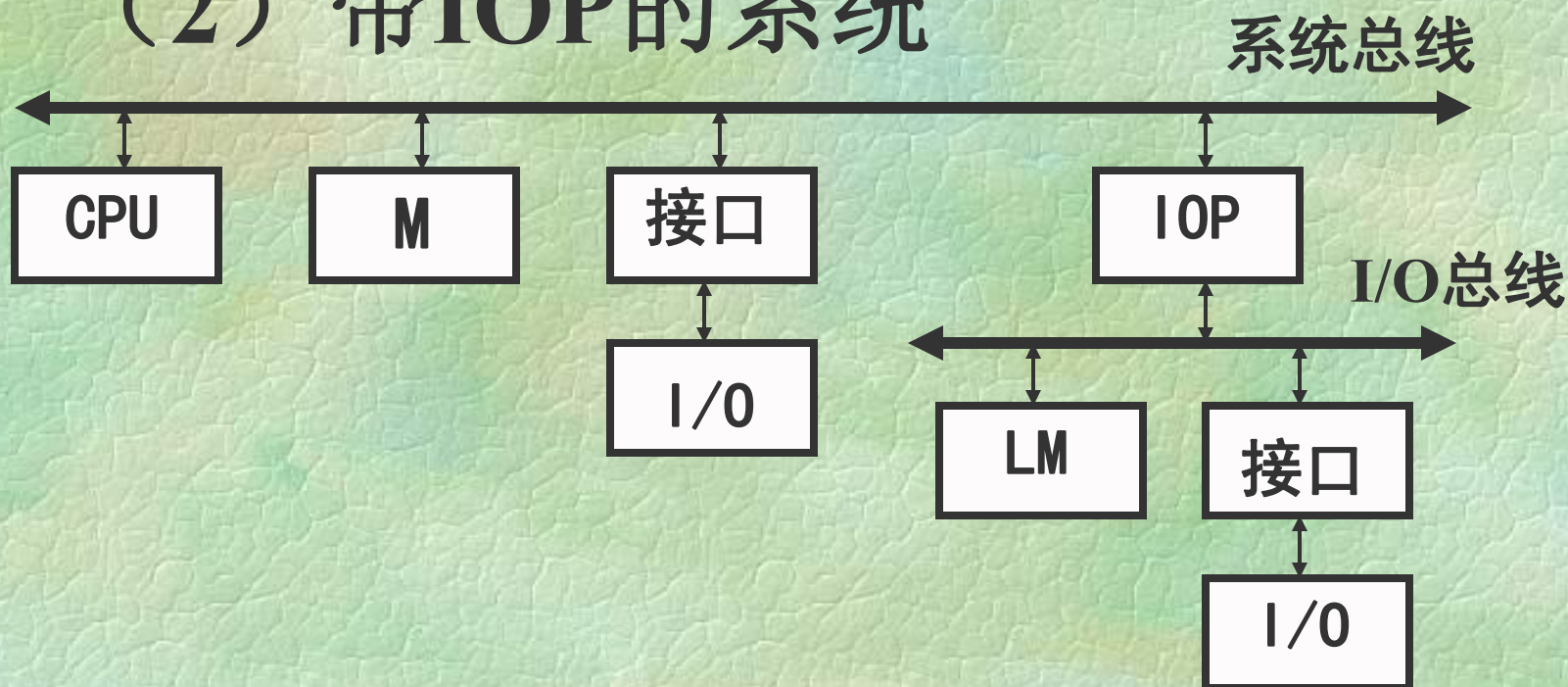


2. 采用通道或IOP的大型系统结构

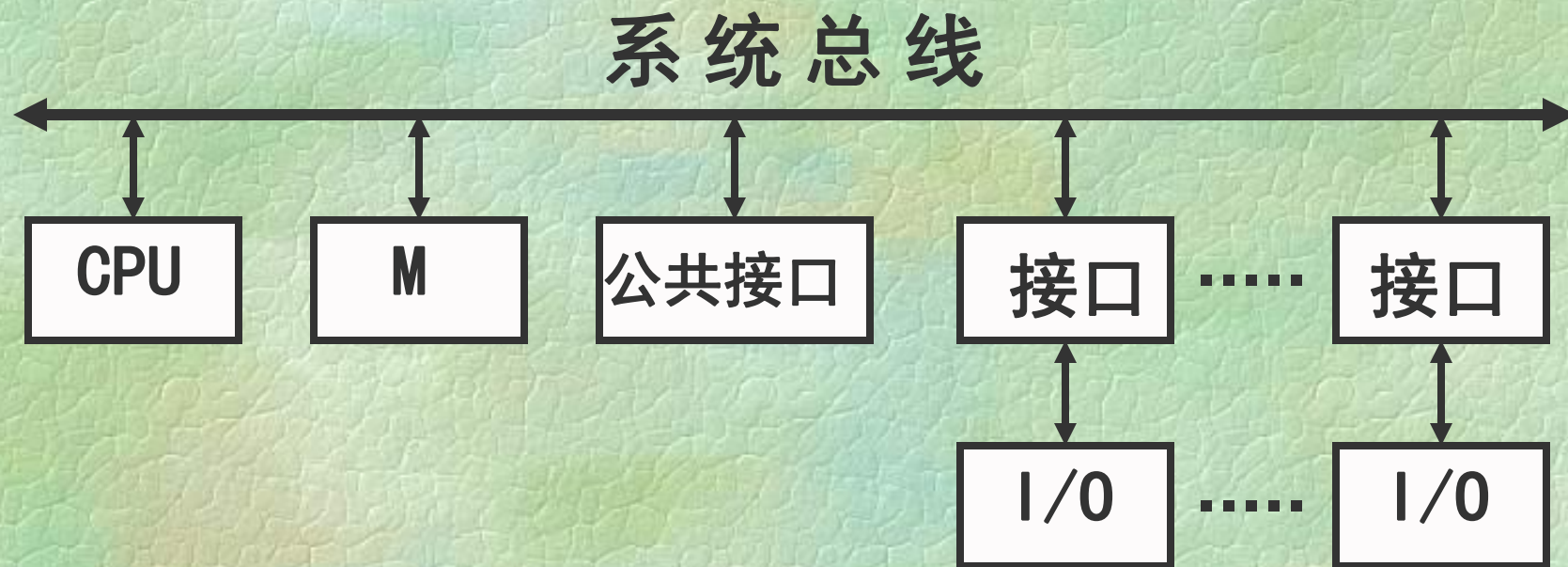
(1) 带通道的系统



(2) 带IOP的系统



3. 模型机系统结构



4. 讨论

接口： **中断接口**、DMA接口

总线： 分类、信号组成

第三节 计算机系统的性能指标

1. 基本字长

指操作数的基本位数。

它影响计算精度、指令功能。

2. 存储容量

(1) 主存容量

指存储单元个数 × 位数。

决定地址位数

表明编址单位

表示为：**字数**×**字长**（按字编址）或
字节数（按字节编址）

（2）外存容量

常表示为**字节数**。

外存容量与地址码位数无关。

3. 运算速度

（1）定点/浮点四则运算时间

（2）每秒平均执行的指令条数（**MIPS/IPS**）
或浮点速度**FLOPS**;

（3）CPU时钟频率（**Hz**）

4. 数据传输率

$$\text{总线带宽} = \frac{\text{总线位数} \times \text{总线时钟频率}}{8}$$

(B/S)

5. 处理功能

(1) 指令系统功能 (寻址方式、指令类型)

(2) 系统软件配置