

本节主题



输入输出的 控制方式

北京大学·慕课
计算机组成
制作人：陆俊林



I/O控制方式



④ I/O控制方式的含义

- CPU如何控制外设的数据传送

④ I/O控制方式的分类

1. **程序控制方式**
2. 中断控制方式
3. 直接存储器访问(DMA)方式

I/O接口示例：并行接口电路



并行接口电路是I/O接口的一种，一般有两种常见的物理实现形式：

- 1、独立的芯片，如Intel 8255A芯片；
- 2、包含在多功能的芯片中，如SuperIO芯片提供了并口、串口、键盘鼠标接口、风扇控制接口等



并行接口电路

0: 数据输入寄存器

1: 数据输出寄存器

2: 状态寄存器

3: 控制寄存器

4: 中断控制逻辑



打印机



LED数码管



拨码开关

程序控制方式

在程序控制下进行的数据传送方式，包括如下两种：

① 无条件传送方式

- 假定外设已经准备好
- CPU直接使用指令与外设传送数据
- 不查询外设的工作状态

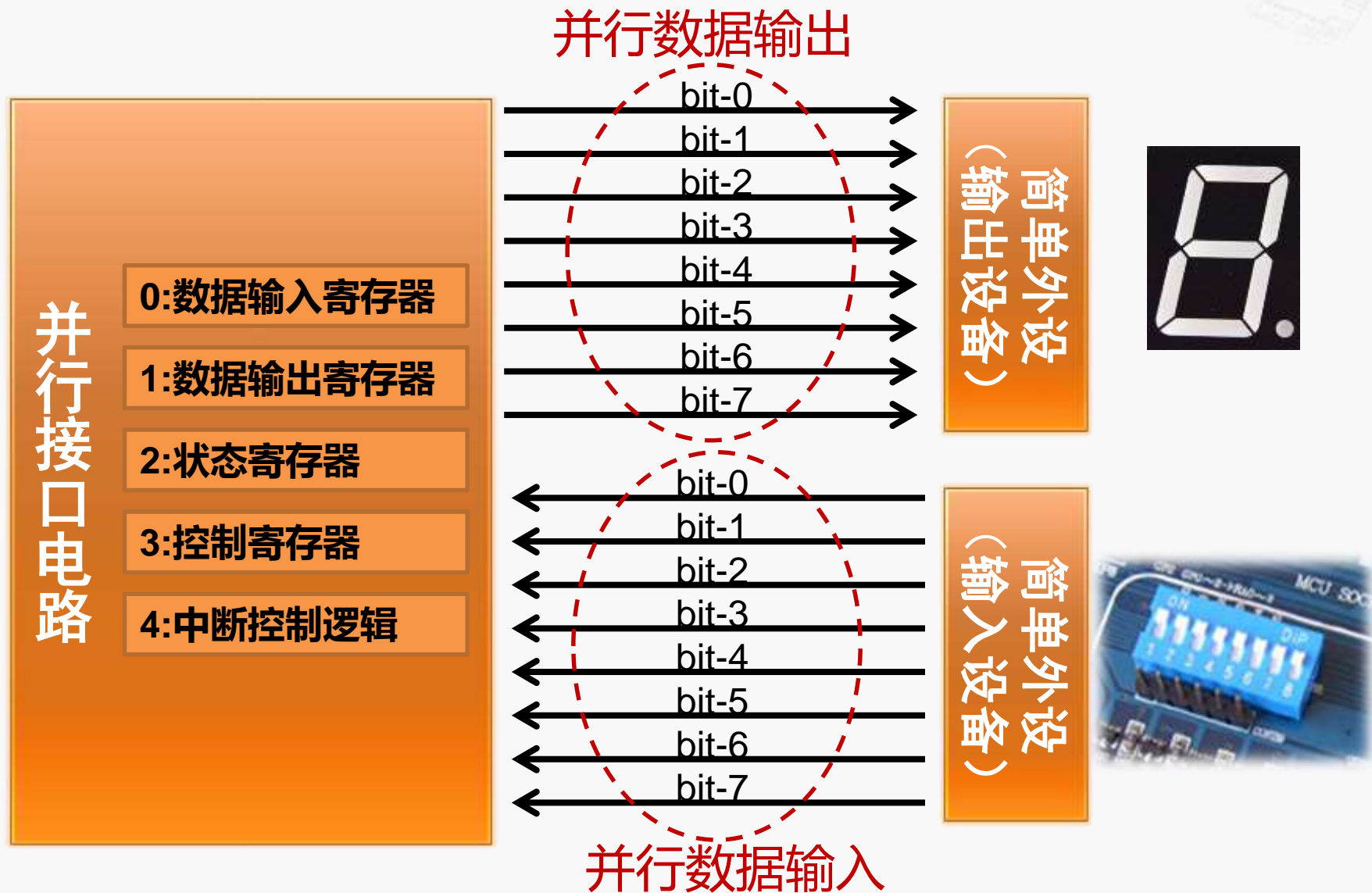
- 优点：控制程序简单
- 缺点：只适用于简单外设的操作



② 程序查询传送方式

- CPU通过执行一段程序，不断查询外设的工作状态
- 在确定外设已经准备就绪时，才进行数据传送

无条件传送方式需要的连接信号



程序控制方式的含义



④ 在程序控制下进行的数据传送方式，包括如下两种：

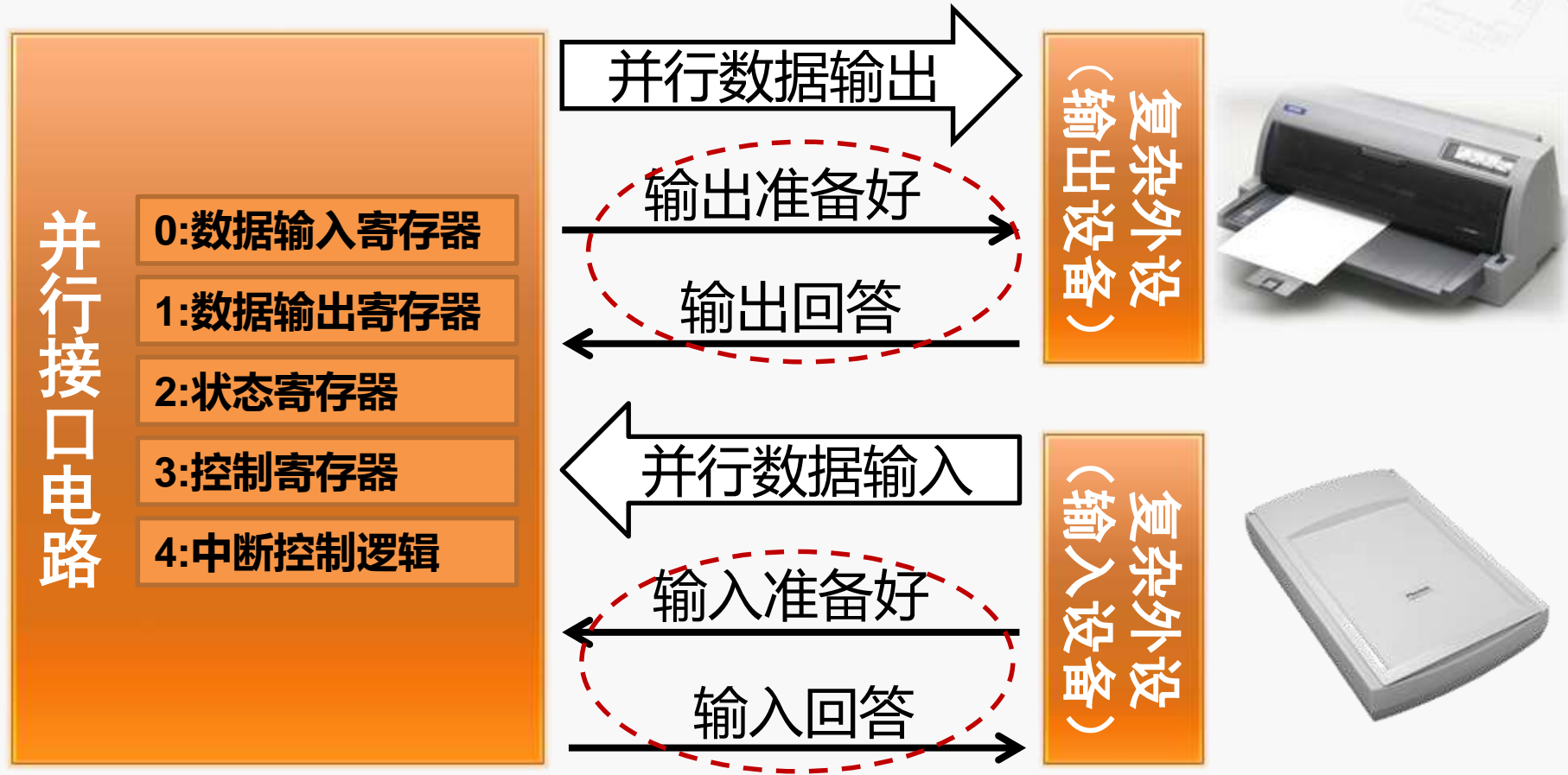
① 无条件传送方式

- 假定外设已经准备好
- CPU直接使用指令与外设传送数据
- 不查询外设的工作状态

② 程序查询传送方式

- CPU通过执行一段程序，不断查询外设的工作状态
- 在确定外设已经准备就绪时，才进行数据传送

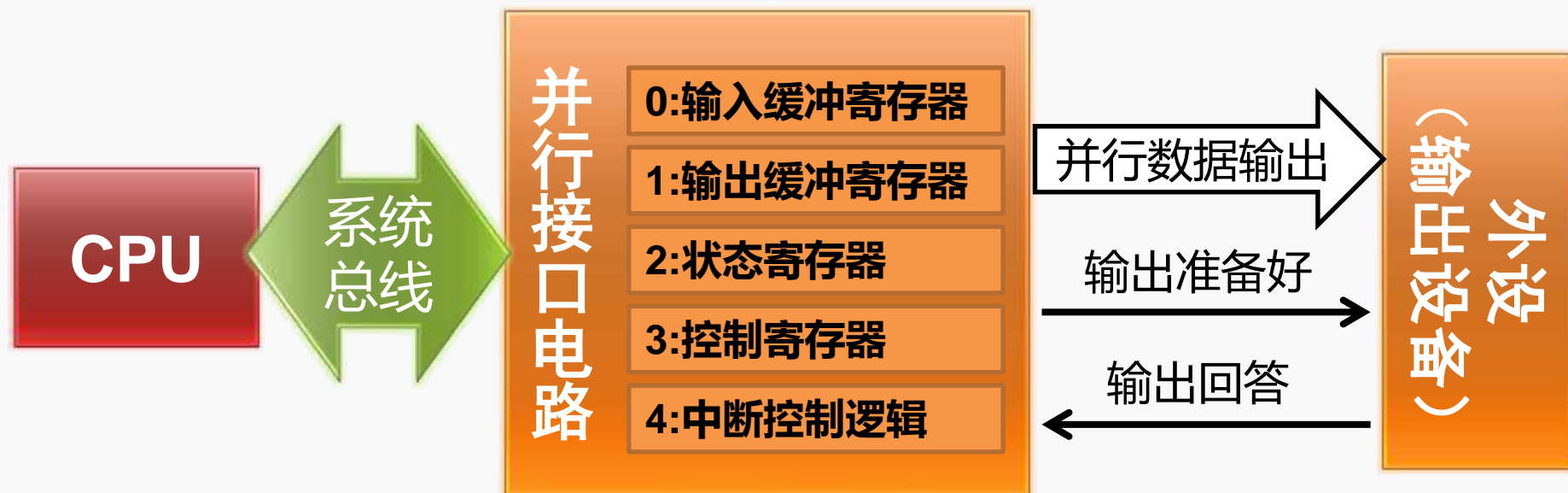
程序查询传送方式需要的连接信号



“握手 (Handshaking) 信号”：总是成对出现，在数据传送中起着定时协调与联络作用。采用“握手”方式的数据传送，每一过程必须都有应答，彼此进行确认。

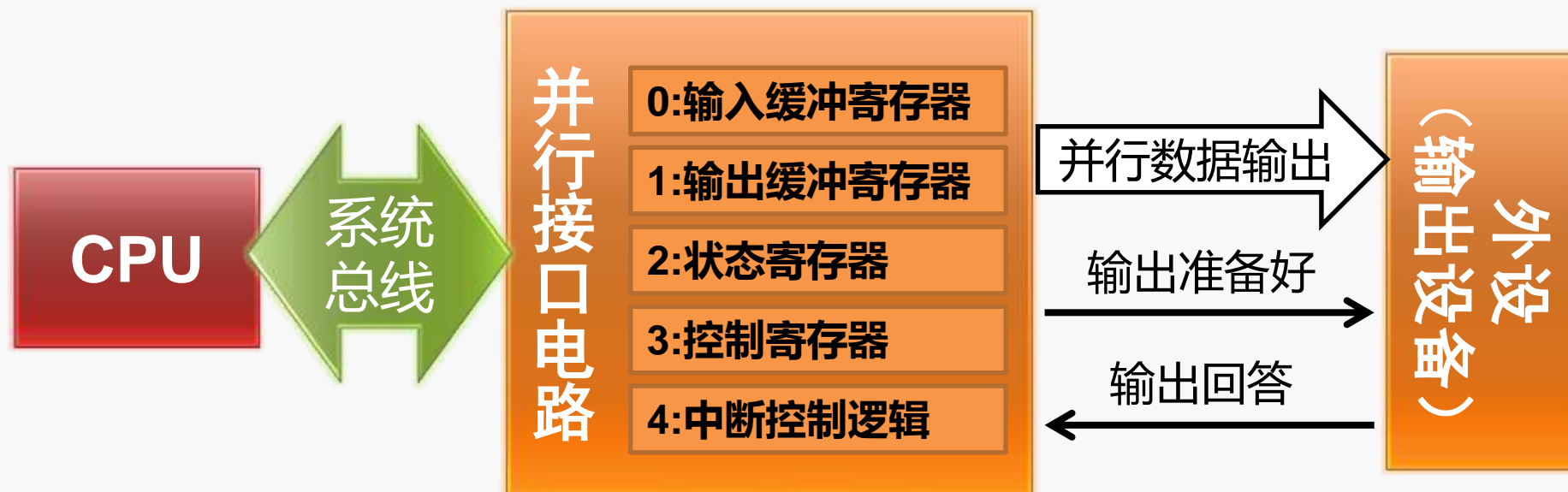
数据输出过程（程序查询方式）

- ① CPU执行指令，将控制字写入接口的“控制寄存器”，从而设置接口的工作模式
- ② CPU执行指令，将数据写到接口的“输出缓冲寄存器”
- ③ 接口将数据发到“并行数据输出”信号线上，并将“输出准备好”信号置为有效（亦可由CPU写控制字将该信号置为有效）



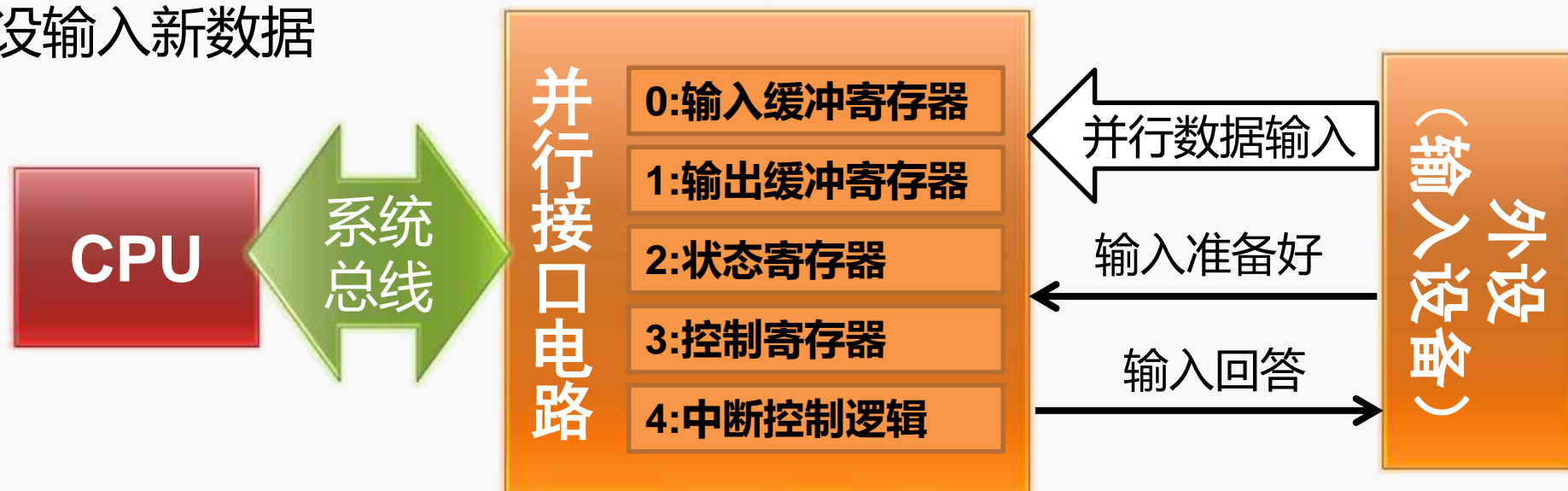
数据输出过程（程序查询方式）

- ④ 外设发现“输出准备好”信号有效后，从“并行数据输出”信号线上接收数据，并将“输出回答”信号置为有效
- ⑤ 接口发现“输出回答”信号有效后，将“状态寄存器”中的状态位“输出缓冲空”置为有效
- ⑥ 在这个过程中，CPU反复执行指令从“状态寄存器”中读出状态字，直到发现“输出缓冲空”，然后开始下一个输出过程，继续输出新数据



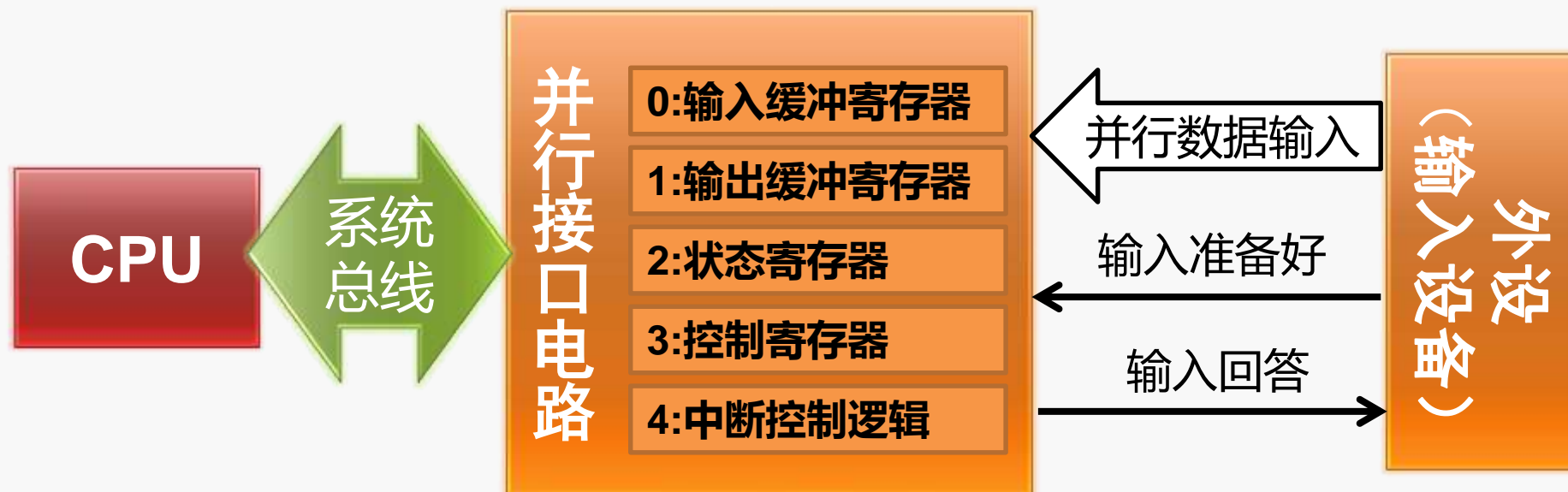
数据输入过程（程序查询方式）

- ① 系统初始化时，CPU执行指令，将控制字写入接口的“控制寄存器”，设置接口的工作模式
- ② 外设将数据发到“并行数据输入”信号线上，并将“输入准备好”信号置为有效
- ③ 接口发现“输入准备好”信号有效后，从“并行数据输入”信号线上接收数据，放入“输入缓冲寄存器”，并将“输入回答”信号置为有效，阻止外设输入新数据



数据输入过程（程序查询方式）

- ④ 接口将“状态寄存器”中的状态位“输入缓冲满”置为有效
- ⑤ 在上述过程中，CPU反复执行指令从“状态寄存器”中读出状态字，直到发现“输入缓冲满”，然后执行指令从“输入缓冲寄存器”中读出数据
- ⑥ 接口将“输入回答”信号置为无效，等待外设输入新数据



程序控制方式的优缺点



❏ 无条件传送方式

- 优点：控制程序简单
- 缺点：只适用于简单外设的操作

❏ 程序查询传送方式

- 优点：比无条件传送方式准确和可靠
- 缺点：查询外设状态占用了大量的时间

❏ 共同的优缺点

- 优点：对外设的要求低，操作流程清晰
- 缺点：由CPU进行数据传送操作，占用了宝贵的运算资源

本节小结



输入输出的 控制方式

北京大学·慕课
计算机组成
制作人：陆俊林

