

I/O 方式

③ DMA 方式

DMA 控制器

外设与内存之间有直接传输通道，数据传输过程不在需要 CPU 参与，中断仅在故障及传输结束

特点

- I/O 与主机并行工作，程序和数据传输并行工作
- 主存既可以被 CPU 访问也可被设备访问。

DMA 传输过程

预处理：CPU 启动 I/O 设备，I/O 设备准备好后向 DMA

发送 DMA 请求，DMA 向 CPU 发送总线请求

传输：传输阶段完全由 DMA 硬件控制

后处理：DMA 发送中断请求，CPU 检查传输数据的正确性并决定是否继续传输

④ 通道

是一个处理器，有自己的指令系统，通道执行的程序称为通道程序，通道与主存共用内存

类型

字节多路通道（低速通道）

选择通道（高速通道，通道选择后设备独占通道）

数组多路通道（设备传输时独占，设备其他活动时挂起并转向其他设备）

工作过程

使用访管指令进入操作系统管理程序，CPU 使用 I/O 指令启动通道；

通道执行通道程序，完成 I/O

通道程序结束后发出中断，CPU 调用管理程序处理中断。