

5.3 (5 种方式及特点全部写出则满分，共 10 分，每项 1 分)

5.3 I/O 设备与主机交换信息时，共有哪几种控制方式？简述它们的特点。

I/O 设备与主机交换信息时，共有 5 种控制方式：**程序查询方式、程序中断方式、DMA 方式、I/O 通道方式和 I/O 处理机方式。**

其中前 3 种是基本的且广泛应用的控制方式。

1) 程序查询方式的特点：控制简单，硬件开销小；CPU 与外设是串行工作的，系统效率低。适用于 CPU 不太忙且传送速度要求不太高的场合。

2) 程序中断方式的特点：CPU 和外设可并行工作，提高了 CPU 的效率，不仅适于主机和外设之间的数据交换，还特别适于对外界随机事件的处理。适用于 CPU 较忙，传送速度不太高的系统中，尤其适合实时控制及紧急事件的处理。

3) DMA 方式的特点：完全由硬件（DMA 控制器）负责完成信息交换，信息传递从以 CPU 为中心，转为以内存为中心，CPU 和外设可并行工作，对高速大批量数据传送特别有用。但缺点是只能进行简单数据交换，电路结构复杂，硬件开销大。

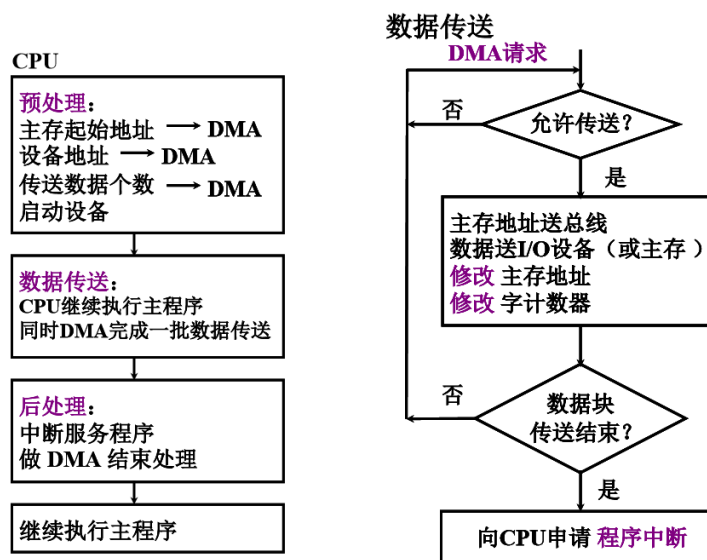
4) I/O 通道方式 I/O 通道是一个从属于 CPU 的专用处理器，用来负责管理 I/O 设备以及实现主存与 I/O 设备之间的信息交换，有专门的通道指令，依据 CPU 的 I/O 指令执行。

5) I/O 处理机方式 I/O 处理机基本独立于主机工作，即可完成 I/O 通道要完成的 I/O 控制，又可实现码制变换、格式处理等操作。

5.9 (工作过程分为 3 个阶段，全部写出且详略得当满分；少一步扣 1 分)

5.29 结合 DMA 接口电路说明其工作过程。

DMA 的数据传送过程可分为**预处理、数据传送和后处理** 3 个阶段。工作过程如图所示：



各阶段完成的工作如下：

- 1) 预处理阶段：CPU 执行主程序实现 DMA 传送的初始化设置；
- 2) 数据传送阶段：由 DMA 控制器实现内存和外设间的数据传送。
- 3) 后处理阶段：中断处理程序判断传送的正误，对写入主存的数据进行校验，完成善后工作。