

思考：

控制主-外信息的传送，需要考虑哪些问题？

主-外信息传送的控制，从CPU角度，则需要综合考虑以下问题：

- （1）主机启动外设后，在外设准备或I/O操作期间，主CPU等待还是并行执行？
- （2）如果并行，那么I/O操作完成后，外设后如何通知主CPU执行善后工作？
- （3）主CPU通过什么方式来实现具体的I/O操作控制？执行程序？授权给硬件控制？授权给下级CPU？

主机与外围设备之间的I/O操作通常有4种不同的工作模式:

- 1、直接程序传送方式(PIO)
- 2、程序中断方式(Interrupt)
- 3、直接存储器访问(DMA)方式
- 4、IOP或PPU方式(专用处理器/处理机)

各种方式工作模式的核心差异在于:

在数据I/O过程中, 主CPU承担的任务不同。

5.3 直接程序传送方式与接口

特征：主CPU执行I/O程序实现主-外的数据I/O；

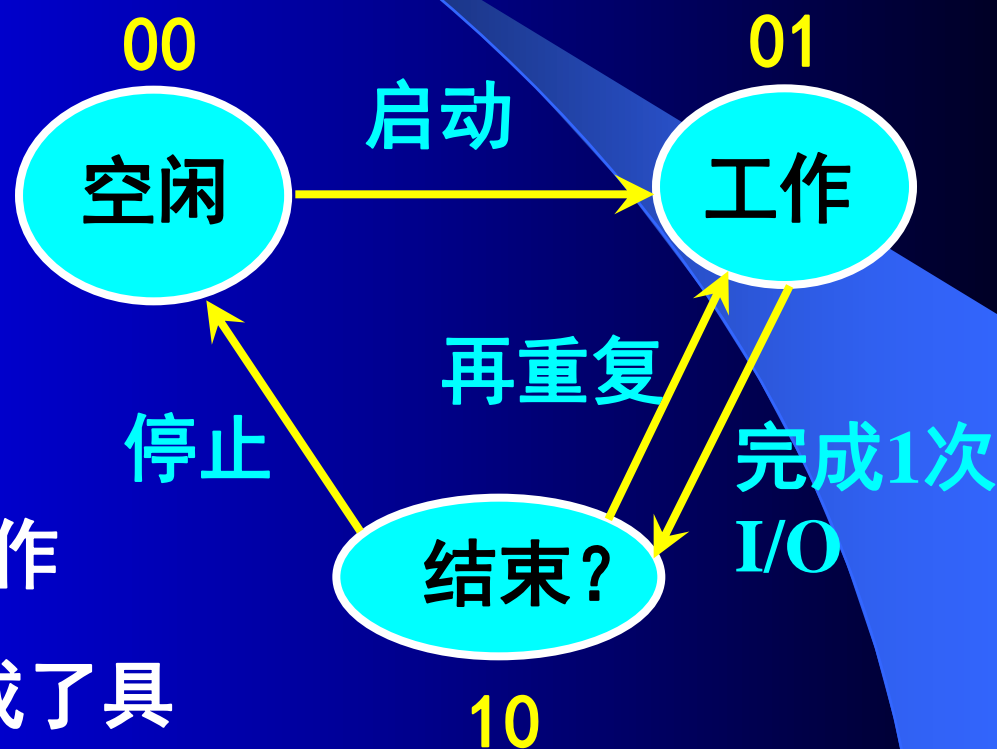
1. 外设状态

在接口中设置**状态字**来表示外设状态。

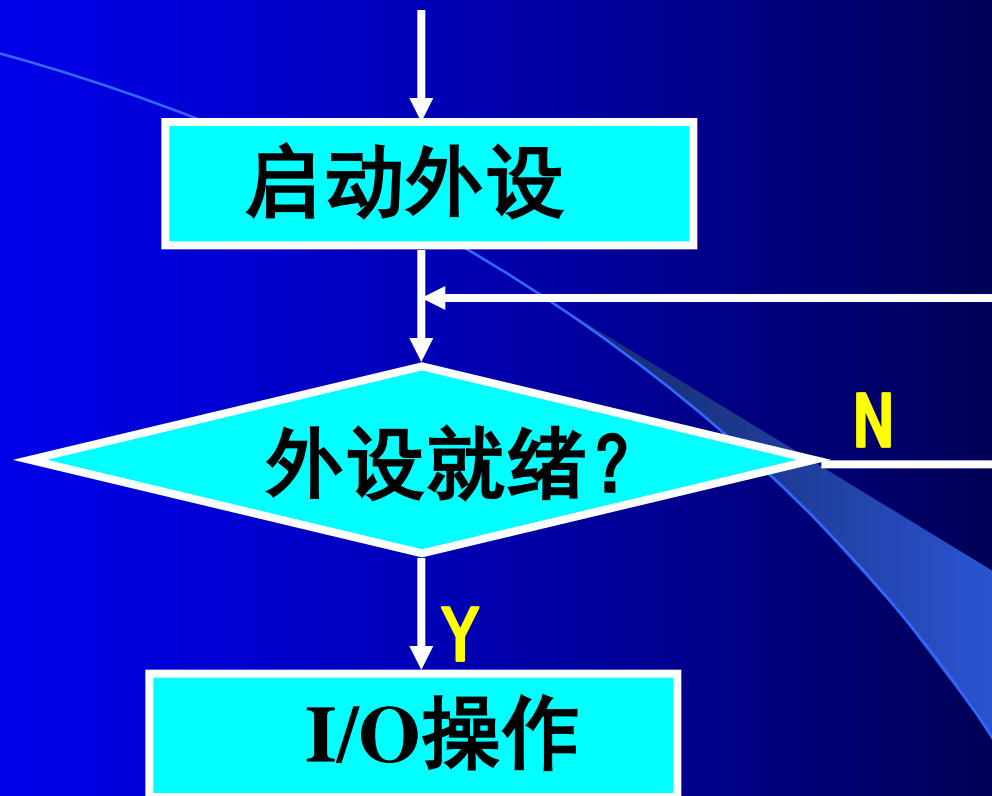
空闲：调用前，设备未工作；

工作：设备在执行I/O操作

结束：调用后，设备完成了具体的I/O操作。



2. 状态查询



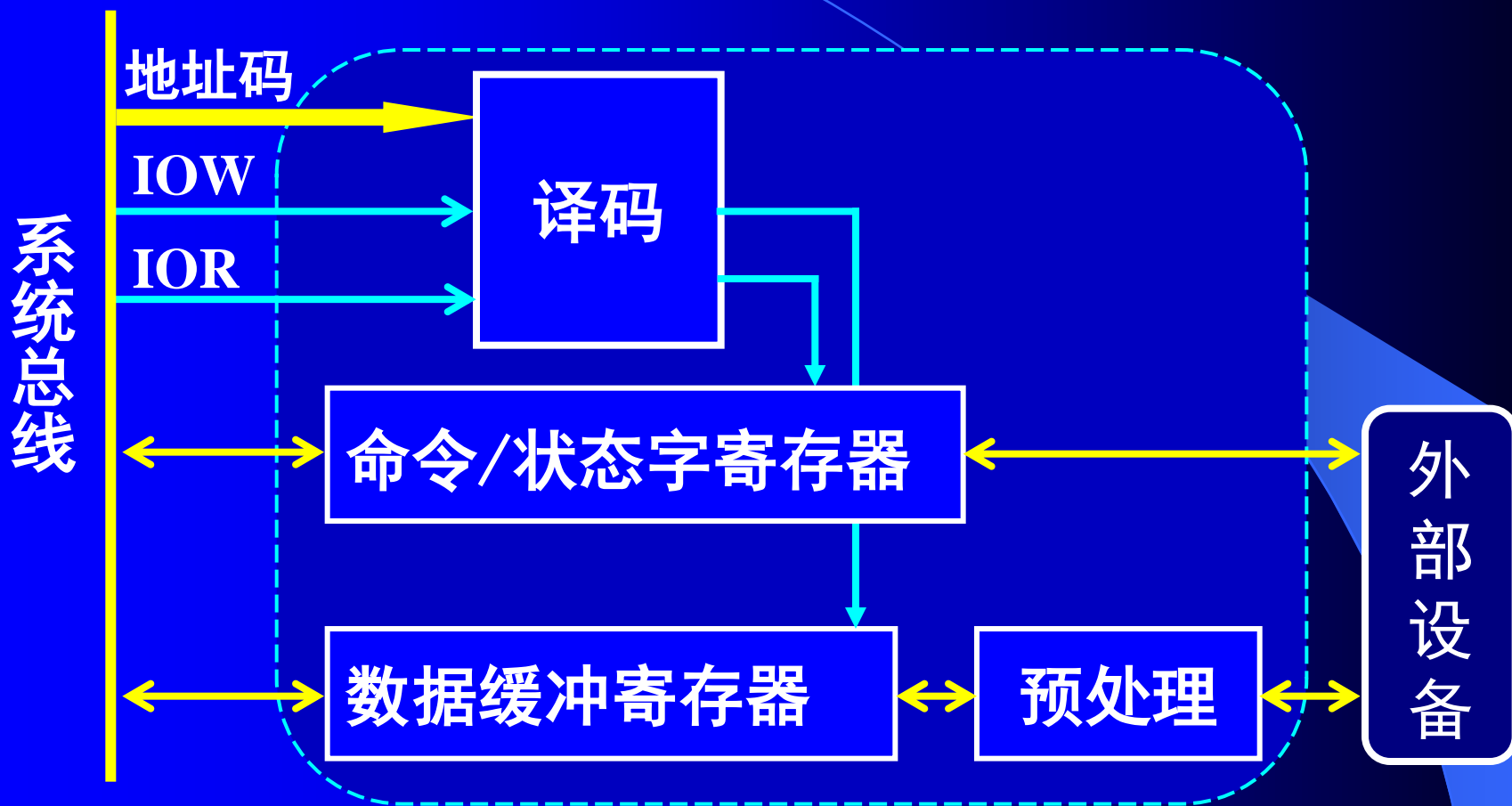
3. 优缺点

硬件开销小，实时处理能力差，并行程度低。

4. 应用场合

I/O效率要求不高、数据量少，如外设的诊断或调试。

※程序查询方式接口功能模型



PIO工作机制归纳如下：

- ✓需要专用的I/O程序；
- ✓主机CPU执行I/O程序：不断查询外设状态，进而控制具体的数据I/O过程（主机 \leftrightarrow 外设）。
- ✓数据I/O过程中主CPU无法执行其它计算任务，对其它外设的请求响应慢。
- ✓主CPU完全束缚于简单的数据I/O控制，利用率低。