

冒险的种类

在流水线系统中，多条指令同时执行，当一条指令依赖于还没有结束的另一条指令的结果时，将发生冒险（hazard），也被称为“冲突”。冒险的类型，主要有**结构冒险（Structural Hazard）**、**控制冒险（Control Hazard）**和**数据冒险（Data Hazard）**三种。

结构冒险

结构冒险是指**不同指令同时需要使用同一资源**的情况。例如在普林斯顿结构中，指令存储器和数据存储器是同一存储器，在取指阶段和存储阶段都需要使用这个存储器，这时便产生了结构冒险。我们的实验采用哈佛体系结构，将指令存储器和数据存储器分开，因此不存在这种结构冒险。

另一种结构冒险在于寄存器文件需要在 D 级和 W 级同时被使用（读写）时并且读和写的寄存器为同一个寄存器时。

控制冒险

控制冒险，是指**分支指令（如 beq）的判断结果会影响接下来指令的执行流**的情况。在判断结果产生之前，我们无法预测分支是否会发生。然而，此时流水线还会继续取指，让后续指令进入流水线。这时就有可能导致错误的产生，即不该被执行的指令进入到了指令的执行流中。

数据冒险

流水线之所以会产生数据冒险，就是因为后面指令需求的数据，正好就是前面指令供给的数据，而后面指令在需要使用数据时，前面供给的数据还没有存入寄存器堆，从而导致后面的指令不能正常地读取到正确的数据。

