

## P316-320

- 流水线的控制逻辑

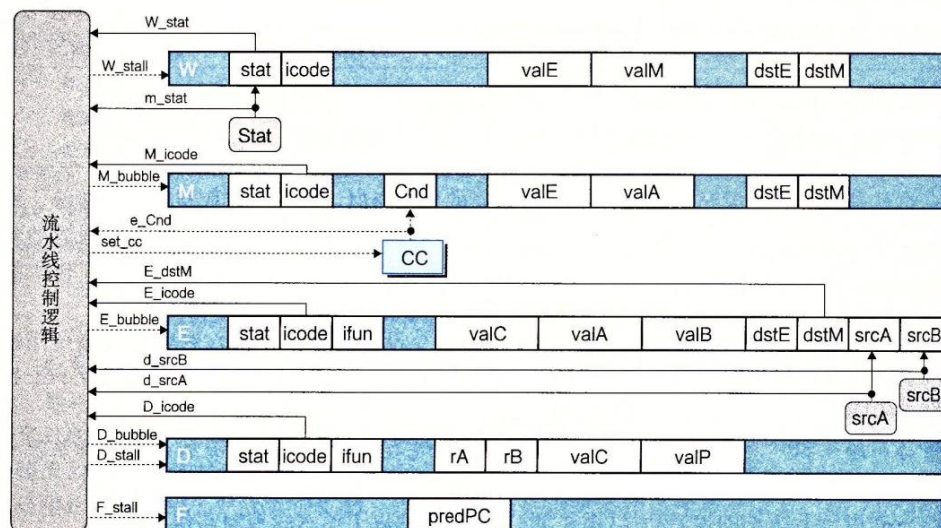


图 4-68 PIPE 流水线控制逻辑。这个逻辑覆盖了通过流水线的正常指令流，以处理特殊条件，例如过程返回、预测错误的分支、加载/使用冒险和程序异常

如上图。

- 加载/使用冒险
  - 在一条从内存读出一个值的指令和一条使用指令之间，流水线必须暂停一个周期。
- 处理 ret
  - 流水线必须暂停知道 ret 指令到达写回阶段
- 预测错误分支
  - 在分值逻辑发现不应该选择分值之前，指令已经进入流水线。因此必须取消这些指令。
- 异常
  - 当一条指令导致异常，想要禁止后面的指令更新程序员可见的状态，并且在异常指令到达写回阶段时，停止执行。
- 性能分析
  -