

Chapter 2

1. 答：CISC 优势：对编译器和程序存储空间的要求较低；劣势：硬件设计复杂，测试与验证难度较高。

RISC 优势：硬件设计较为简单，适合利用流水线提升性能；劣势：对编译器设计的要求较高，程序的代码密度较低。

2. 答：RISC-V 中的基本指令集是整数指令集 (RV32I, RV64I, RV128I) 和 RV32E。

扩展指令集：M：乘法、除法、取模求余指令；F：单精度浮点指令；D：双精度浮点指令。

Q：四倍精度浮点指令；A：原子操作指令：比如比较并交换，读改写等指令。

答：(1) RV32I 的 add 指令 opcode 为 0110011, RV64I 的 addw 指令 opcode 为 0111011, 不同；

RV32I 的 add 指令与 RV64I 中的 add 指令的 opcode 均为 0110011, 相同。

分析：RV32I 的 add 指令处理 32 位 imm 的全部位数，RV64I 的 addw 指令处理 64 位 imm 的低 32 位，故 opcode 不同。

RV32I 和 RV64I 的 add 指令都是处理整个 imm，故 opcode 相同。

(2) 不需要。因为“W”指令总是生成 32 位有符号数值，不必进行额外的符号扩展。

答：HINT 指令被设计成支持未来增加微体系结构提示，这些提示可能影响性能，但是不会影响体系结构状态。

HINT 编码已经被选定，因此简单的实现可以忽略 HINT 编码，并将 HINT 指令作为常规指令执行，不改变体系结构状态。

答： a_2 值为 -3, a_3 值为 1。

MUL 指令执行一个 XLEN 位 × XLEN 位乘法，并将结果的低 XLEN 位放置到目标寄存器中。MULH, MULHU, MULHSU 执行相同的乘法，分别针对有符号×有符号、无符号×无符号、有符号×无符号乘法，只是将运算结果 2×XLEN 位返回 DIV 和 DIVU 指令分别执行有符号、无符号的 XLEN 位整数除以 XLEN 位整数除法操作。REM, REMU 给出了相除法的余数。

示：①偏移量寻址 ②寄存器间接寻址 ③立即数寻址 ④寄存器直接寻址 ⑤偏移量寻址