

8. 量子计算机：遵循量子力学规律进行高速运算，存储和处理量子信息的计算机。

15

优势：能实现传统公钥密码的破解，拥有更高效的算法模型和预测模型。
劣势：量子编码方案效率不高，体积大，能耗高。

9. 对不同微处理器架构进行性能分析和对比的方法有Dhrystone、MIPS、CoreMark。

Dhrystone是测量处理器运算能力的最常见基准程序之一，用于处理器的整型运算和逻辑运算性能的测量，测试方法是单位时间内跑了多少次Dhrystone程序，指标单位是DMIPS/MHz。CoreMark是一个综合基准，测试方法是在某配置参数组合下单位时间内跑了多少次CoreMark程序，指标单位是CoreMark/MHz。

10. 现代计算机系统中冯诺依曼架构和哈佛结构都体现了层次化的设计特点，计算机是「软硬件结合」的复杂系统，如此层次化设计有助于人们理解计算机的工作原理，结构清晰，有利于不断改进和纠错。

2. David Patterson 与 John Hennessy 在 A New Golden Age for Computer Architecture 中以回顾自二十世纪六十年代以来的计算机架构发展为开头，然后介绍了当前计算机面临的难题和未来的机遇，预测未来十年计算机架构领域将迎来下一个黄金时代，并展望人工智能为计算机架构设计会带来新的机遇与挑战。这场演讲在 2017 年发布，同名文章在 2019 年 2 月出版，在演讲稿的基础上进一步得以完善。⁵ 文本中说“市场已经解决了 RISC 和 CISC 的争论，CISC 赢得了 PC 时代的后期，但 RISC 不在后 PC 时代占据主导”，从中我们能看出 ISA 的趋势。随着摩尔定律逐渐走向终结，多核时代的来临，开放的 ISA 将带来一个新的黄金时代。当通用架构难以被改进，面向特定领域的架构应运而生，从专用的领域语言到实现和验证的专用工具，无不彰显出架构细分的趋势。而开放的 ISA 必然会导致安全隐患，这对未来的体系架构师提出了更高的要求。目前 RISC-V 这类开源指令集犹为热门，但由于硬件开源项目周期长，投入多，门槛高，设计并不多。综上，David Patterson 和 John Hennessy 提出了未来计算机体系结构中非常值得研究的方向，在总结回顾计算机体系结构过去发展的基础上，展望未来，更低的成本、更优的能效、安全和性能将带来下一个“黄金时代”。¹⁰