



Apple M4 Chip Development

2250778 仇鹏皓

M系列



Apple M1

2020.11.11

Apple M1的制程为5纳米，内置8核CPU，集成4个高性能大核心以及4个高效能小核心；此外，Apple M1还内置了8核GPU（部分机型为7核）以及神经网络引擎。



Apple M2

2022.06.07

Apple M2采用第二代5纳米制造工艺，拥有200亿个晶体管，比M1芯片多25%。支持最高24GB的LPDDR5统一内存，具有四个高性能内核和四个高效能内核。该芯片支持100GB/s的统一内存带宽。神经引擎数量达到15.8亿，比M1多了40%。



Apple M3

2023.10.30

标准版M3芯片的CPU和GPU核心数量和M2相同，具有8个CPU核心和10个GPU核心。M3芯片搭载250亿个晶体管，采用新一代架构的10核图形处理器，带来比M1快达65%的图形处理性能，支持最高可达24GB的统一内存。

M4



Display engine

Tandem OLED support
Brightness and color compensation
10Hz-120Hz ProMotion support

M4 芯片内集成了基于尖端技术的全新显示引擎，为超精视网膜 XDR 显示屏带来惊人的显示精准度、色彩准确度和亮度一致性，通过叠加融合两层 OLED 面板的光线，打造出极为先进的显示屏。

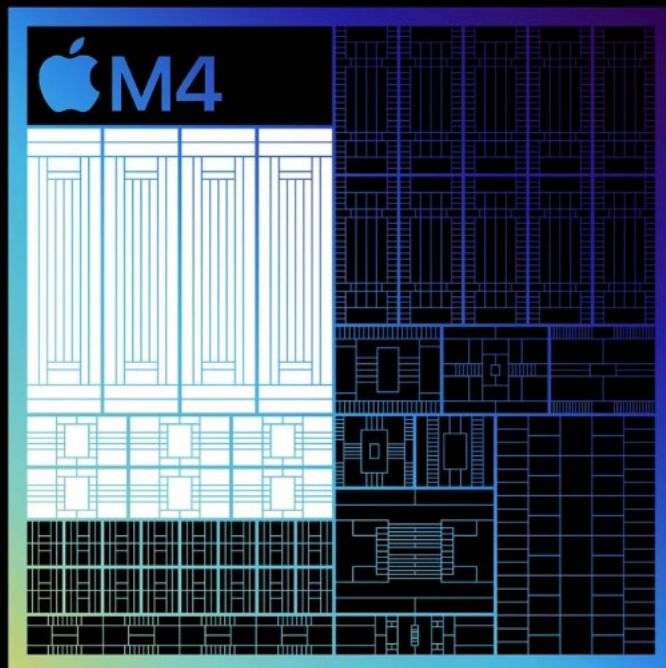
M4

4 performance cores

Improved branch prediction
Wider decode and execution engines
Next-generation ML accelerators

6 efficiency cores

Improved branch prediction
Deeper execution engine
Next-generation ML accelerators



苹果 M4 芯片基于第二代 3nm 制程打造，总计集成 280 亿只晶体管，拥有全新显示引擎，采用 4 大核 + 6 小核 CPU，号称 CPU 速度比 M2 提升高达 50%。

相比前代 iPad Pro 搭载的强劲 M2 芯片，M4 芯片的全新中央处理器性能提升最高达 1.5 倍。

M4

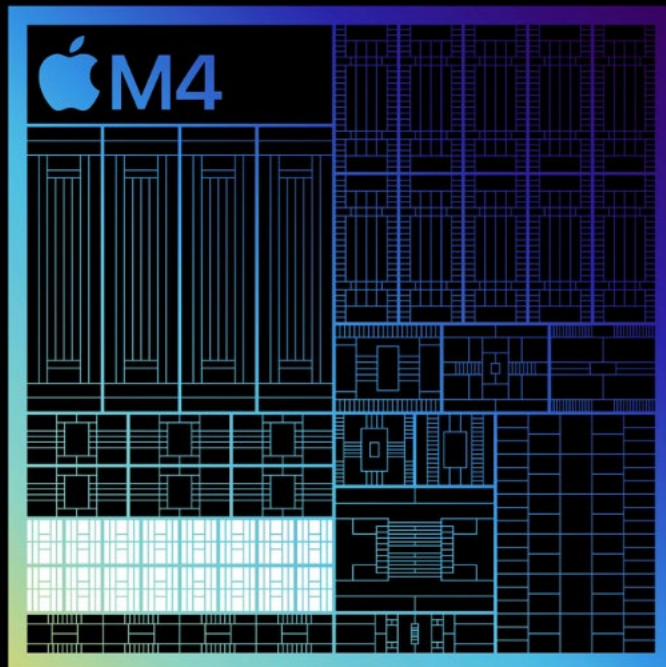


10-core GPU

Next-generation architecture
Dynamic Caching
Mesh shading
Ray tracing

苹果 M4 芯片搭载 10 核 GPU，相比 M2 速度提升 4 倍（渲染性能），首次为 iPad 带来动态缓存、硬件加速光线追踪和硬件加速网格着色功能。

M4



Neural Engine

16-core design

Faster and more efficient

M4 芯片集成了 Apple 迄今最强大的神经网络引擎，运算速度最高可达每秒 38 万亿次，相比 A11 仿生芯片中的初代神经网络引擎提速最高可达 60 倍。

总结



01

ARM架构

苹果M系列芯片是苹果自家研发的一款强大处理器，基于ARM架构并采用先进的制程工艺和优化的微架构设计。

02

高性能和低功耗

通过先进的制程工艺和优化的微架构设计，苹果M芯片提供了比传统芯片更高的运算速度和图形处理能力，同时实现了更长的电池续航时间。

03

未来展望

未来，随着技术的不断进步和应用需求的不断增长，我们可以期待苹果继续推出更加强大的处理器，推动移动设备和个人电脑技术的发展。