

## ARM 和 QUALCOMM:

---

基于 ARMv8-A 的高集成 SoC  
将引发新一代移动计算变革

## 简介

过去五年来，消费者的数码生活发生了重大变革。人们舍弃续航时间有限、体积笨重的笔记本电脑，转而使用智能手机和平板电脑。正是利用 ARM® 架构打造的高集成 SoC（系统级芯片），让这一变革得以实现。

ARM 的业务模式结合 Qualcomm Technologies, Inc. 等 ARM 获许可人的 SoC 技术，推动了  
这个独特的生态系统向前发展。

本白皮书仔细分析了这场移动变革背后的力量，以及公司怎样才能在未来移动计算的变革中获得成功。本白皮书将介绍下一代 ARM 架构，ARMv8-A，将如何推动基于 ARM AArch64 64 位指令集的下一代移动变革，同时能为目前的移动生态系统提供全面支持。这包括近期发布的附带 ARMv8-A 64 位支持的 Android L 版（开发者预览版）。

## ARM 业务模式

ARM 是移动计算的，为 95%<sup>1</sup> 以上的智能手机在主要应用处理器以及其他重要支持和通讯芯片方面提供支持。ARM 业务模式和节能 ARM 架构孕育了一轮移动设备创新的热潮，从最早期的功能电话到智能手机，再到现在的平板电脑和新计算模式因素。

ARM 认为协作性业务模式是 ARM 向广大合作伙伴许可 CPU 处理器、图形处理器、系统组件及实体数据库的知识产权 (IP) 设计的过人之处。这些合作伙伴可为大量应用程序提供 SoC 解决方案。这种方式让 ARM 的合作伙伴能够创新、改善和提供业内技术领先的解决方案。

由于 ARM 不会指定强制参考设计或限制芯片设计者的创新，随着原始设备制造商 (OEM) 不断尝试各种设计方案并进行优化，各种芯片迅速涌现并加速发展。合作伙伴许可其 SoC 所需的 ARM 的知识产权，其他的获许可人（如 Qualcomm Technologies）将使用 ARM 指令集的定制架构与 ARM® Cortex® 处理器实施相结合。Qualcomm Technologies 再将这些 CPU 设计整合到

<sup>1</sup> ARM, 2014 年。

SoC 以及现代移动处理器所含的其他处理器和技术模块中。这些其他模块用于支持从快速 4G LTE 连接到 4K 超高清采集和播放的各个领域。这种混合和匹配的方法让芯片合作伙伴能够将他们的资源集中投入到 SoC 的部分，以提供独特的产品，并利用 ARM 或 ARM 生态系统其他合作伙伴的知识产权来构建剩余的部分。

## 移动计算变革

智能手机和平板电脑变革改变了当今世界对什么是计算和消费者需要何种数码生活的认知。自五年前（2009 年）第一款基于 ARMv7-A 的智能手机面市以来，智能手机行业的出货量从不到 2 亿部增长至 2013 年的逾 10 亿部。平板电脑的增长与之类似，自 2010 年第一款基于 ARMv7-A 的平板电脑出厂以来，到 2013 年已出厂 2.5 亿台平板电脑，销量超越笔记本电脑。

图 1：  
智能手机出货量

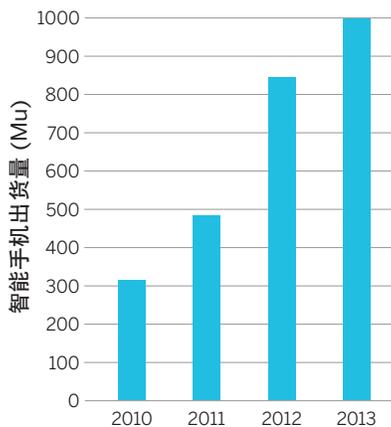
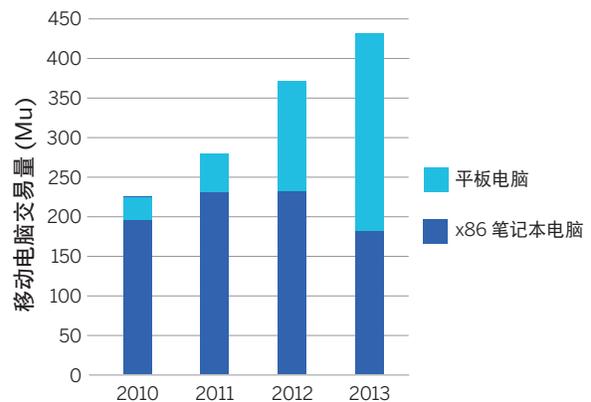


图 2：  
移动电脑交易量



资料来源：ARM 和 Gartner 基于 2013 年的估计。

智能手机和平板电脑的增长带来基于移动设备应用程序 (app) 开发的全新软件生态系统。据 Gartner 统计，该生态系统的应用程序达 100 万个，迄今下载量超过 400 亿次，市场规模达到 260 亿美元。该应用程序生态系统不断发展，且大多数应用程序已针对 ARM 架构特别设计和编码。在其他 CPU 架构上模拟这个巨大的应用程序库，结果会让性能和效率大幅下降（详见白皮书后文说明）。

平板电脑、智能手机及其应运而生的应用程序生态系统能大获成功的原因是，基于 ARMv7-A 的 SoC 让终端用户的设备能够具备适当的计算性能、适当的形式因素及适当的续航时间，从而满足各种消费者的需求。“适当”当然是一个相对的名词，因为考虑到消费者的类型如此广泛，一种规格难免众口难调。为满足多样化的需求，厂家开始向消费者提供各种基于 ARMv7-A 的 SoC。

Qualcomm Technologies 等获许可人推出的基于 ARMv7-A 的 SoC 具有令人称奇的高度集成和性能。例如，最新的 Snapdragon 810 处理器支持：

- 比之前基于 ARMv7-A 的智能手机快 30 倍的计算性能
- 在 2.5K 分辨率屏幕上，具有游戏机高品质图形性能，能同时驱动多个显示屏
- 支持 4K 视频内容
- 能支持多个具有数码单反相机典型分辨率和帧速的摄像头传感器
- 具有 300Mbps LTE™ 的快速连接、定位、Bluetooth® 及 WiFi® 将您的设备连接到家庭本地网络及其附近设备

对于这场智能手机和平板电脑的计算变革，架构和实施专业知识不可或缺。ARMv7-A 架构可提供高度可扩容、节能的计算性能。Qualcomm Technologies 等公司通过在该架构中建立的高集成 SoC 进行实施。但得出的 SoC 只是开始。SoC 能力要依靠软件生态系统的强度和多样性才能焕发生机。

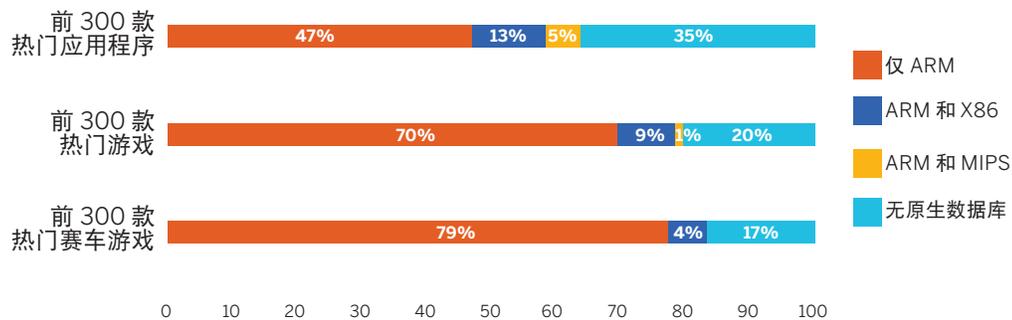
## 采用 ARMv7-A 的 Android 系统

第一部 Android 设备采用的是基于 ARM 的 SoC 结构，这一趋势一直持续到现在，超过 95% 的 Android 设备都基于 ARM，从 25 美元的入门级智能手机到 600 美元的顶级智能手机皆是如此。

ARM 与合作伙伴密切合作，协力提升基于 ARM 的设计的 Android 设备的性能和能源效率。巨大的 ARM 生态系统带来了硬件和软件方面的丰富移动知识，最大限度的发挥 Android 操作系统 (OS) 的优势，确保达到可能的最佳用户体验。这些优势共同证明了为何 Android 在 ARM 上运行更好。

ARM 获许可人在交付领先 Android 移动平台方面的领导力已导致适应 ARM 架构的数百万应用程序的创建和优化（见图 3）。这种优化应用程序的能力，一旦面向庞大的目标受众，就成为基于 ARM 的 Android 生态系统的优势之一。

图 3：  
排名领先的免费 GOOGLE PLAY 应用程序

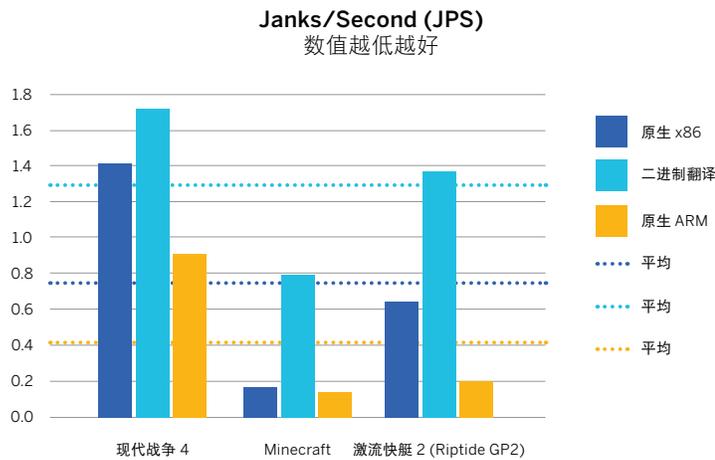


资料来源：Qualcomm Technologies, Inc., 2014 年。

为使其他架构尽量保持竞争力，某些公司转而将 ARM 原生码转换为其架构限制内的自有指令形式。这样做是以性能、能源使用和稳定性为代价的，因而导致用户体验降低，电池寿命受到影响。需要在架构间进行转换时，效率（单位能源所做的功）会受到严重影响。

当然，电池寿命只是用户体验的一部分。整体感知到的设备用户体验很大程度上取决于该设备响应的迅速及流畅程度。Google 投入很大精力消除屏幕上的不连续现象（在技术圈常称为“jank”）。不论只是滚动一下屏幕，或是玩游戏，智能手机用户能轻易注意到丢帧现象，从而令用户体验受损。对其他架构的二进制转换会导致 jank，而无法提供在基于 ARM 的安卓设备上取得的流畅体验（见图 4）。

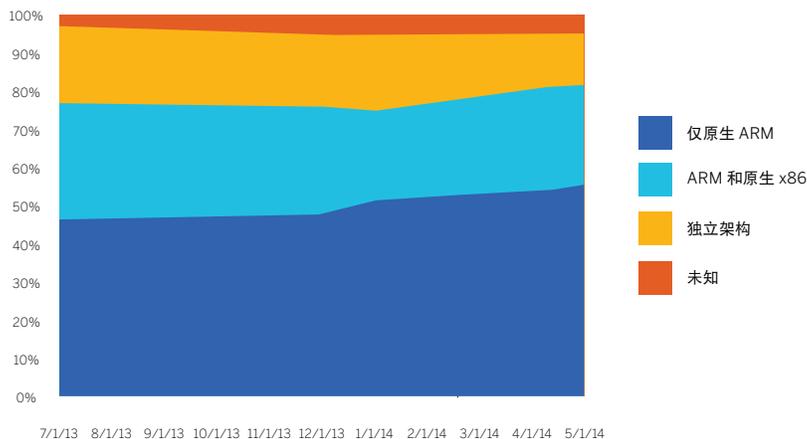
图 4：  
转换导致用户体验质量下降



资料来源：ARM，2014 年 5 月 27 日。

基于 ARM 的 SoC 的优化热度不减。图 5 显示，排名前 100 位的 Android 应用程序中，有 80% 以上都明确针对 ARM 设备。相比之下，只有少数比例也针对其他架构。此外，其他架构的范围不及 ARM 提供的开发者生态系统。

图 5：  
长期以来美国 GOOGLE PLAY 商店排名前 100 位的应用程序代码格式



资料来源：ARM，2014 年 5 月 27 日。

## 采用 ARMv8-A 的 Android 系统

过去两年，ARM 一直致力于使 Android 支持 ARMv8-A 架构和 64 位处理。2013 年底，ARM 开始进入 Android 开源项目的前阶段流程。ARM 与 Linaro 合作完成的工作和 ARM 生态系统将使 OEM 和 OS 提供者充分利用 ARMv8-A 架构。在 ARMv8-A 上，32 位兼容性是本身固有的，应用程序能够与之共存，且不会损害性能。

Linux 内核和 Android 编译工具已经经过优化以适应 ARMv8-A 架构，ART（新的 Android 运行时）、Bionic、媒体解码器、Skia 和 RenderScript 等许多 Android 子系统都经过优化。除该 OS 之外，从 ARMv8-A 改进到 GCC 4.9 以及即将纳入 Android NDK 中的 LLVM 工具也会令应用程序开发者受益。同时还将获得全面的本机除错和分析支持。

连同 Linaro 及其 ARM 合作伙伴，Linux 内核对 ARMv8-A 架构的支持已经成熟，工具支持 (GCC 4.9/LLVM-Clang) 通过常规 C 代码和 NEON Intrinsic C 产生高度优化的 64 位代码和高级 SIMD、NEON 代码。稳健、主流的 Linux 支持使 ARMv8-A 得以用于服务器、网络架构，以及高性能嵌入式应用程序，无需高度专业化的工具以及定制应用程序和库。

要理解未来移动设备将如何从 ARMv8-A 架构中获益，理解 ARMv8-A 架构带来的增强功能也十分重要。

## ARMv8-A 架构

ARM 的最新架构 ARMv8-A 与先前的 ARMv7-A 指令集相比有很大扩充。ARMv8-A 架构的主要功能包括：

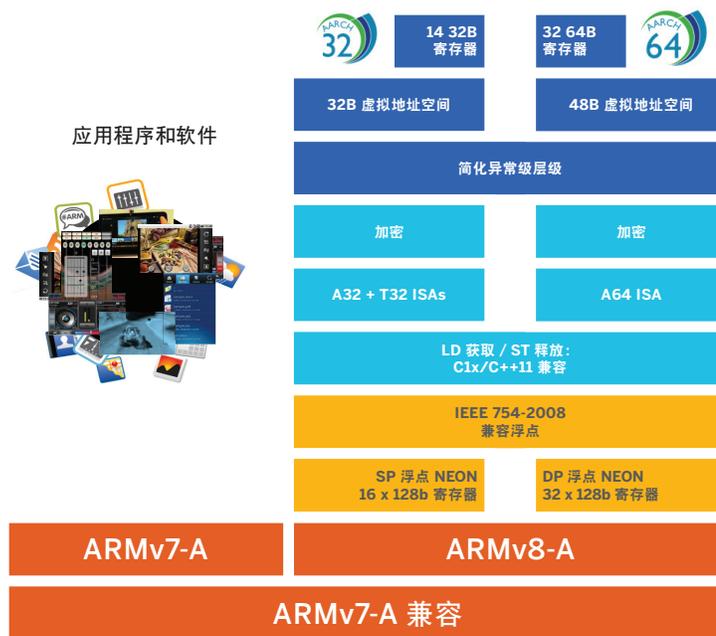
- 全新现代精简 64 位指令集，AArch64
- 全面丰富的 64 位编程模式
- 支持 AArch32 基本代码，支持现行生态系统

64 位能支持更大内存，从而显著减少现代操作系统中的编程负担。虽然无需更大地址空间，许多应用程序类型也会发现本机 64 位处理改善了性能。

除 64 位特点外，ARMv8-A 架构也增加了一系列重要升级，以改善包括以下各项在内的编程体验：

- 64 位宽寄存器
- 通用寄存器数量从 14 个增加到 32 个
- SIMD / 浮点寄存器数量从 16 个增加到 32 个
- 指令集经过简化，提升对编译器和 JavaScript 等虚拟机的支持
- 额外加密扩展

图 6：  
**ARMV8-A 架构，不止是 64 位**



资料来源：ARM，2014 年。

其中许多功能都将立即令移动设备获益。随着存储容量迅速增加，ARMv8-A 架构带来的收益在未来几年才会增加。

电源效率是一个关键属性，一直属于 ARM 架构的重中之重。ARMv8-A 架构没有什么区别。电源效率始于架构本身——寄存器定义的界定明显与现有 ARMv7-A 寄存器组的定义重合，允许迅速无缝地从 32 位操作模式 (AArch32) 切换到 64 位操作模式 (AArch64) (见图 6)。

## 对 ARMv7-A 的向后兼容性

ARMv8-A 架构的关键好处之一是能与以往基于 ARMv7-A 架构的 CPU 以及与来自 ARM 合作伙伴的基于 ARMv8-A 架构的 CPU 的定制实施方式 100% 兼容。各种手机操作系统 (OS) 生态系统有成千上万的应用程序，其中绝大多数应用程序在默认情况下针对 ARM 架构（通常特别针对 ARMv7-A 架构）进行编译和编写。ARMv8-A 架构与 AArch32 状态下的 ARMv7-A 架构完全二进制兼容，且 64 位 OS 可以允许 32 位及 64 位应用程序在 64 位 OS 上无缝互通。

本[白皮书](#)中对 ARMv8-A 进行了进一步详细描述。

## ARM Cortex-A53 和 Cortex-A57: 前两个 ARMv8-A 获许可处理器

ARM 提供了实施 64 位 ARMv8-A 架构的前两款 ARM Cortex 处理器：Cortex-A57 和 Cortex-A53。

ARM Cortex-A57 使用诸如无序执行、多指令执行功能及更大存储等高端技术，从而在节能移动设备上达到前所未有的性能水平。Cortex-A57 提供了：

- 比当今基于 ARMv7-A 架构的优质 Cortex-A15 中央处理器 (CPU) 高 20% 以上的整数性能和 20% 至 50% 的 NEON 及浮
- 比 Cortex-A15 更高的电源效率

同样，Cortex-A53 CPU 在一个追求更高效操作点的较小配置中使用更简单的管道，但仍然可提供出色的性能，例如：

- 比基于 ARMv7-A 架构的高效 Cortex-A7 CPU 高 40% 以上的性能
- 比上一代优质 Cortex-A9 CPU 更高的性能
- 基于 ARMv8-A 的最小、最节能的处理器

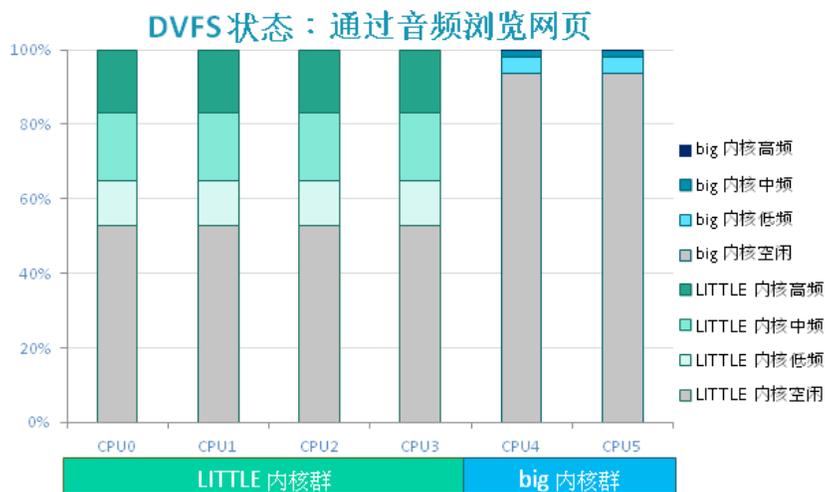
尽管 Cortex-A53 的管道更简单，但它却与 ARMv8-A 架构完全兼容。这两种不同功率性能的 CPU 相互搭配，结果此消彼长，但利用架构上的完全兼容，可实现一项独特的创新：

ARM® big.LITTLE™ 技术。

# ARM big.LITTLE 技术

ARM big.LITTLE 技术在一个 CPU 子系统中结合高性能 CPU 和较小的 CPU，以使软件动态移动到大小合适的处理器，从而达到所需性能。这种结合为常见的移动工作负载节省了高达 50% 的能量。big.LITTLE 技术的一个关键优势是它映射了典型移动工作负载的性能峰值及谷值：在峰值性能要求间穿插相对温和的性能需求周期。它与动态电压及频率调节相结合，以提供更大范围的高端性能及低端电源效率，从而大大节省平均功率，且基本上不损失峰值性能。图 7 显示了运行网页浏览及音频解码测试时，CPU 大核和小核在生产基于 big.LITTLE 的 SoC 中的频率状态。big.LITTLE 通过在 LITTLE CPU 上运行更长时间及关闭高性能 CPU（最右边两栏中显示的短暂高频操作期间除外）节省电能。

图 7：  
运行网页浏览及音频解码测试时的  
BIG 及 LITTLE CPU 的频率状态



资料来源：ARM，2014 年 5 月 27 日。

[ARM 社区](#)中对 big.LITTLE 进行了进一步详细描述。这使得开发者如今能够开始利用 64 位及经过改进的 ARMv8-A 架构特色。

## 向 ARMv8-A 架构过渡

2014 年将会出现大量采用最新 ARMv8-A 架构的设备，这为开发者敞开大门，将移动应用程序视作全新的发展方向。

将 64 位的兼容性整合到优质处理器需要与合作伙伴及 ARM 生态系统协作，以加快采用，并减少生产基于 ARMv8-A 架构的设备的时间。除了架构规格之外，ARM 已经开发了能快速仿真的 Fast Models、参考软件及基于 ARMv8-A 架构的开发平台。合作伙伴已经在使用 [Fixed Virtual Platforms \(FVP\)](#) 模式，以运行和开发高度特定、虚拟的 64 位硬件的安卓 (Android) 及 Linux 系统的支持。可免费获得 ARMv8-A [Foundation Models](#)，且可运行 Linaro 的 Linux 操作系统，这为独立开发者及合作伙伴提供了另一种方式制作超过基于 ARMv8-A 的 SoC 的软件。还可获得编辑、调试及系统分析的开发工具，例如 ARM Development Studio 5 (DS-5™) Ultimate Edition（旗舰版）（包括 ARMv8-A 的支持及 GCC 和 LLVM 等开源工具链）。这使得开发者如今能够开始利用 64 位及经过改进的 ARMv8-A 架构优势。除了理解基本 CPU 架构之外，理解整个 SoC，从而理解现代移动体验也很重要。

## Qualcomm Technologies: 向拥有集成移动设计的 64 位过渡

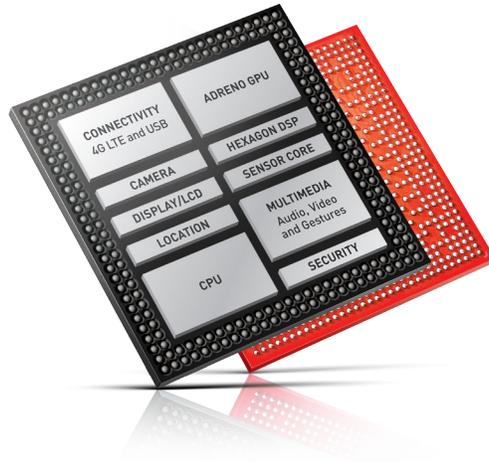
在转向利用 ARMv8-A 架构的新功能时，Qualcomm Technologies 能够依靠基于 ARMv7-A 的 Snapdragon™ 处理器所用的相同设计理念，该理念已使该处理器在移动计算领域获得了前所未有的成功。这一理念的基础是整合——需要一个整体方法为消费者提供其所需体验的原则，同时含有许多专业技术模块，这些模块相互配合，以满足现代智能手机的独特需求。

最重要的是，手机设计需要性能与效率之间达到完美平衡。若想让智能手机或平板电脑充当沟通设备、娱乐中心、摄像机、导航设备、游戏控制台及更多设备，就必须具备五年前消费者硬件产品中难以想象的一系列功能。由于人们更多地依赖他们的设备，这些功能必须与通过全天大量使用一块电池运行所需的电源效率配对。此外，现代化智能手机和平板电脑须接受消费者硬件产品有史以来面临的若干最极端的工程挑战。用户要求手机硬件安装到更轻薄、更时尚的外壳中，保持时髦并全天运行。

由于人们的期望升高以及多种约束的限制，手机系统设计与传统台式电脑硬件设计相比，根本是一种截然不同的挑战。如果个人电脑可以使用几乎无限制的电源，直接安在墙上并使用大风扇和散热器进行散热，现代化手机设计需要致力于充分利用每毫瓦特和每毫米硅片。

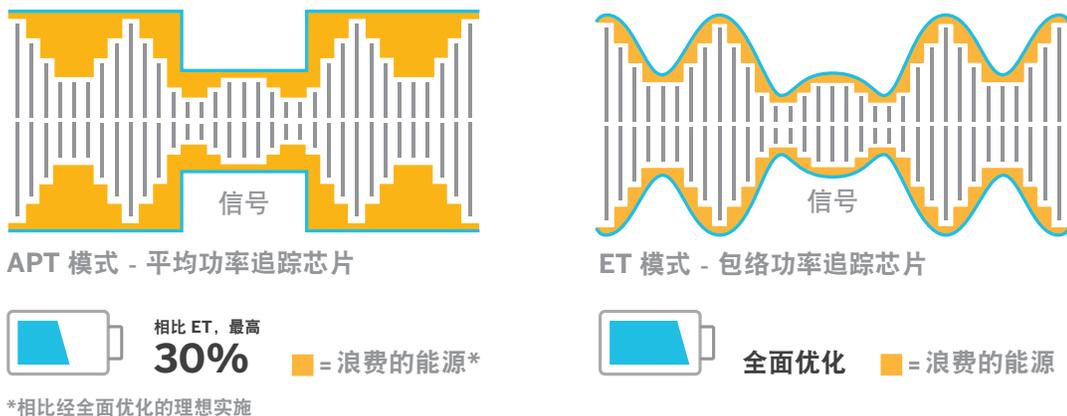
集成是解决这些挑战的关键所在。Qualcomm Technologies 采取综合方法设计手机硬件，并开发定制、独家专有的技术模块，这些模块构成完整的 SoC，而不是仅专注于 CPU。除了其他处理模块外，Qualcomm Technologies 还利用混合的定制和 ARM 设计的 CPU 内核。例如，图形处理单元 (GPU) 完全由 Qualcomm Technologies 定制设计，为尖端游戏和应用程序提供所需的马力。3G/4G 调制解调器也是定制设计，可使移动设备达到预期的永久联机功能。Qualcomm Technologies 还自行设计了一款强大的专用处理引擎（例如数字信号处理器 (DSP)、图像信号处理器 (ISP) 和视频引擎），可为消费者所使用的多个基于多媒体和摄像头的应用程序提供动力。其他定制技术模块包括 Qualcomm Technologies 的显示器引擎、传感器引擎和其他专用处理引擎，推动硬件进入现代化智能手机或平板电脑平台。

图 8:  
**QUALCOMM TECHNOLOGIES 定制设计许多构成 SNAPDRAGON 处理器的处理引擎**



通过设计和定制这些单独模块，Qualcomm Technologies 确保低水平效率合计达到全面提升的电池寿命。例如，Qualcomm Technologies 是首家提供包络追踪 (Envelope Tracking) 技术的移动 SoC 设计商，包络追踪作为 Qualcomm® RF360™ 无线电前端的一部分，可将射频 (RF) 放大器的耗电量降低多达 20%，热发射降低多达 30%。如果没有定制开发和集成的调制调解器、收发器和无线电前端，就无法达到这些节省量。

图 9:  
**包络追踪的益处**



资料来源: QTI, 2014 年。

通过开发电路和系统层面的重要串联技术模块，Qualcomm Technologies 通过优化许多处理引擎的交互工作，能够创造更多的效率。系统架构本身旨在充分利用配备定制连接、高速缓冲、存储系统及更多功能的高度集成技术模块。

在手机设计中，如果用户体验更多地由系统效率而非原始电量决定，则有必要从 CPU 中卸载尽可能多的功能。就许多任务而言，专门设计的处理引擎的效率可以在数量级上高于通用 CPU 本身。例如，在视频播放中，执行相同任务时，专门解码引擎的耗电量仅是 CPU 所使用电量的五分之一。

图 10：  
专用化是手机的关键

采用异构计算方法，在低功率时实现高性能



体现这项原则益处的其他典型示例是 Snapdragon 传感器引擎，该引擎基于 Hexagon 数字信号处理器 (DSP)。DSP 是一种处理引擎，非常适合解决现代化智能手机或平板电脑的各种传感器在处理数据时所面临的独特挑战。Qualcomm Technologies 定制设计的 DSP 不仅功耗极低，可与共享系统资源更紧密地集成，还能提供从 DSP 到共享 DRAM 的直接通道。这条直接通道意味着，在进行传感器处理任务时不必唤醒 CPU，这不仅可降低电力消耗，还能使更多传感器永久开启，这对取得消费者体验的新突破性进展至关重要。随着移动设备的更新换代，传感器和其他专门硬件的数量日益增加，这些类型的硬件效率将成为维持电池长久寿命的关键所在。

在现代化 Snapdragon 处理器中，CPU 在总硅片中的空间不足三分之一。剩余空间被精确地分配给许多专用技术引擎（例如 DSP），帮助改善消费者对移动设备的体验。它们支持可信赖的联网、多媒体播放和沉浸式图形，这也是消费者期望从他们的设备中获得的。

## 定制和 ARM 设计的处理器： 适合任何市场的技术

智能手机和平板电脑种类繁多，对不同价位的硬件各有需求。Qualcomm Technologies 通过巧妙地采用独家专有、定制设计的技术模块，与定制设计的 CPU 或 ARM Cortex CPU 设计匹配，能够解决这些不同的分段需求。定制设计能够最大提升性能和效率，同时利用 ARM 平台可用的 ARM 设计处理器的幅宽，这是 Qualcomm Technologies 的巨大优势，也是 Qualcomm Technologies 能够在价格 / 性能范围内随时保持竞争力的核心所在。

使用 ARM CPU 还能够使 Qualcomm Technologies 灵活快速地应对客户的需求。消费者期望和使用案例可快速转换，在使用时，通过访问庞大的 ARM 生态系统，Qualcomm Technologies 便可解决这些新期望，如果定制设计 CPU，可更快速地装运硅片。

例如，Snapdragon 系列处理器目前采用混合的定制 CPU、基于 ARMv7-A 和 ARMv8-A Cortex 的设计。这种组合可在所有层面提供适当级别的技术。现如今，所有 Snapdragons 都使用 ARMv7-A。对于 Qualcomm Technologies 的低价位 SoC 技术，入门级 Cortex-A CPU 致力提供可靠实惠的性能，同时，定制 Krait 系列 CPU 可以大幅提高高端手机和平板电脑行业的工艺效能。随着下一代产品的面市，ARM Cortex-A53 和 Cortex-A57 CPU 和 big.LITTLE 的运用使 Qualcomm Technologies 得以推动计划发展，从而在所有产品系列中使用 64 位的处理方式。

当然，这种灵活性的关键是 ARM 指令集架构，Qualcomm Technologies 可将其用作一种兼容基础，为消费者建立适当技术。在与其他技术模块保持互操作性的同时，Qualcomm Technologies 可使用 ARM 设计的内核，也可采用性能、效率和功能有所差异的定制微结构构建设计。一个较好的定制示例是异步对称式多核处理器 (aSMP)，这是一种专有技术，致力使每个 Snapdragon 处理器都能独立地动态调节各 CPU 内核的电压和速率，从而降低耗损功率和热能。

## 多种晶圆代工模式，带来更灵活的生产

Qualcomm Technologies 是一家无晶圆厂，但仍致力于推动制造和工艺技术。在 Qualcomm Technologies，灵活的 ARM 架构的优点通常伴随着独特全面的生产系统，即整合无晶圆厂制造模式 (IFM)。通过与所选择的晶圆代工厂以及测试和服务提供商密切合作，Qualcomm Technologies 能够按照极具竞争力的移动通信行业的交易量和成本要求，生产高性能芯片。

现代移动设备中使用的不同芯片的工艺要求也有所差异，而且只有 IFM 模式能够满足这些需求。在 Snapdragon 处理器中，CPU 和调制解调器获益于尖端制造，而且来自于产业中最先进的节点。另一方面，RF 芯片不需要太先进的制造，可以采用 65 纳米工艺节点进行生产，而且 PMIC 可采用过往的 180 纳米节点进行制造。通过各种不同工艺节点中获得部件，Qualcomm Technologies 可以利用惯用的节点节省制造成本，同时将仅使用前沿工艺制造真正从领先工艺中获益的芯片。如果整合设备制造商 (IDM) 无法保持各代节点的生产，则他们就不具备这种灵活性。

有关更多示例和数据，请参见 [IFM 白皮书](#)。

此外，IFM 模式提供所需的灵活性，从而有效地适应需求的变化。当 IDM 面对骤减或骤增的需求时，他们面临的往往是投入巨大的晶圆厂处于闲置，或是必须增加更多产能来提高产量。因为采用无晶圆厂模式，Qualcomm Technologies 即便在制造放缓的情况下也不会产生额外损失，并且可以迅速利用其他在线节点，以便满足客户需求。

## 灵活设计实践活动

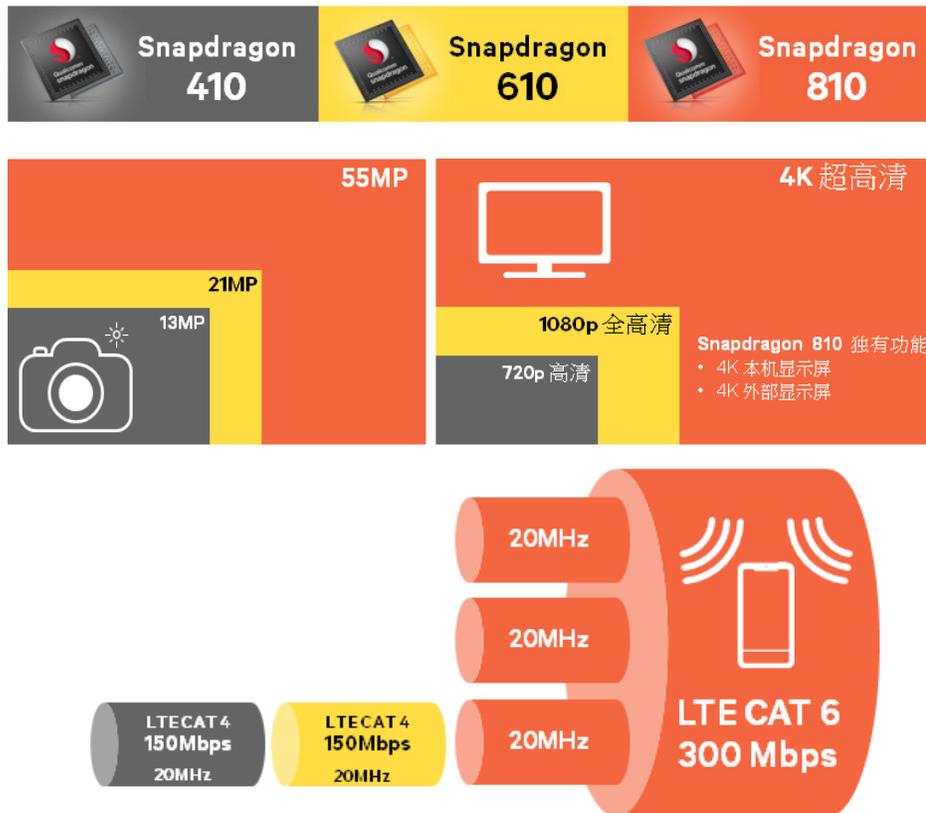
Qualcomm Technologies 灵活设计和制造的方法的结果是一组真正的优势。Qualcomm Technologies 设计理念以多种方式提供具竞争力的优势：

### 性能和功能

在选择移动设备时，客户拥有多种选择，而且他们不会勉强接受不会为他们带来所需体验的产品。Qualcomm Technologies 系统设计的整合方法支持仅在全新的高性能用户体验方面无与伦比的手机和平板电脑平台。凭借大量高效的定制设计处理引擎，Qualcomm Technologies 能够提供丰富多媒体体验、响应式导航和极具趣味的游戏所需的马力，而不会消耗电池寿命，这是消费者认为最重要的功能。

Snapdragon 系列覆盖各细分市场，并且在不同价格段上其功能都极具竞争力。Snapdragon 410 处理器不仅支持 720p 高清显示屏、13 兆像素摄像头，还支持 LTE 网络，下载速度高达 150 Mbps。Snapdragon 610 提供其他性能，支持 1080p 全高清播放器，以及 21 兆像素的图像信号处理器 (ISP)。在顶级智能手机和平板电脑类别中，Snapdragon 810 处理器为高端手机提供卓越性能。Snapdragon 810 可以驱动 4K 超高清显示屏和支持 4K 视频录制的 55 兆像素的摄像头，而且该处理器采用 4G LTE Advance 调制调解器，支持 3x20MHz 载波聚合，最高速度可达 300Mbps。Snapdragon 410、610 和 810 均包括 64 位 ARM Cortex CPU 内核，支持 ARMv8-A 指令集架构。

图 11:  
提高各类 QUALCOMM TECHNOLOGIES SNAPDRAGON 处理器的性能



## 价位和开发时间

低价智能手机和平板电脑行业的竞争非常激烈，人们希望可提供无可比拟的用户体验的硬件具备非常积极的价格。而且，Qualcomm Technologies 的整合、灵活设计理念是使 200 和 400 系列 Snapdragon 处理器在入门级智能手机类别中取得成功。通过集合具成本效益的 ARM Cortex 内核与定制处理引擎，Qualcomm Technologies 能够在提供有效、强大的硬件的同时保持低价格。

此外，灵活的 IFM 生产模式可使 Qualcomm Technologies 更好地服务广大客户、减少开销及快速应对不断变化的客户需求。不论是在低端还是在高端市场，Qualcomm Technologies 都可以用其独特的定位以最合适的价格提供最合适的硬件。

## 总结

ARMv8-A 架构代表 ARM 生态系统和 Qualcomm Technologies 在移动设备领域和计算方式方面的一个令人兴奋的全新领域。近年来，高级架构与一流硬件设计的结合已使 ARMv7-A 架构取得了业界领先的成功，并且转变了消费者使用移动设备的方式。ARMv8-A 架构并非从无到有，而是一次依靠成功的 ARMv7-A 架构的机会，该架构包括具有 100% 向后兼容 Android 软件的大规模生态系统可能性的硬件。

Qualcomm Technologies 在利用 ARMv8-A 架构优势进行硬件设计方面是早期领导厂商。领导者。ARM 指令集或 Cortex CPU 特许的灵活性有助于提出全面和多样化的产品组合。当结合 ARM 生态系统的益处和许多其他定制技术模块时，带有整合 64 位 ARM CPU 的 Snapdragon 处理器将实现全新一代的客户体验。

移动计算取得成功的要素包括普遍和有效的生态系统，以及整合和定制 SoC 的结合。通过这种关系，ARM 和 Qualcomm Technologies 将帮助推动和发展 ARM 的 Android 生态系统，包括近日发布的 Android L（开发者预览版），带有 ARMv8-A 64 位支持。

---

版权所有 © 2014 ARM LIMITED。保留所有权利。ARM 标志是 ARM LTD 的注册商标。所有其他商标均为其各自所有者的公认财产。

©2014 QUALCOMM TECHNOLOGIES, INC。保留所有权利。  
QUALCOMM、SNAPDRAGON、ADRENO、KRAIT 和 HEXAGON 均是 QUALCOMM 于美国和其他国家成立和注册的公司的商标。