



工业和信息化部电信研究院

China Academy of Telecommunication Research of MIIT

# 移动互联网白皮书

(2013年)

工业和信息化部电信研究院

2013年2月

---

## 版权声明

---

本白皮书版权属于工业和信息化部电信研究院，并受法律保护。转载、摘编或利用其它方式使用本白皮书文字或者观点的，应注明“来源：工业和信息化部电信研究院”。违反上述声明者，本院将追究其相关法律责任。

工业和信息化部电信研究院

## 前 言

正如我院移动互联网白皮书（2011 版）所预计，在过去的一年当中，移动互联网作为一个新的技术产业周期充分表现出其巨大的影响力：与收音机、电视和 PC 相媲美的新型终端及其引发的媒体变革、发展速度远远超越摩尔定律的产业周期、纵向一体化的产业发展平台和生态体系、全产业链条——服务、终端、流量的爆炸性增长、不断向 ICT 其它领域延伸的技术和模式创新等等，今天业界仍然看不到移动互联网延伸的边界、发展速度的极限以及未来发展的止境。在短短的 2-3 年中，所有没有主动适应移动互联网发展趋势的企业都被迅速淘汰或边缘化，新的市场格局和主导力量迅速形成并不断更迭。移动互联网的发展已经深刻影响了整个信息产业的发展图景与国际竞争格局，在此背景下，我院推出移动互联网白皮书（2013 版），探讨新形势下移动互联网发展状况、发展趋势，提出我国的方向与机遇、制约问题与挑战，以期与业界分享，共同推动我国移动互联网的技术创新与产业发展。

# 目 录

一、 国内外移动互联网发展状况.....	1
(一) 移动互联网仍处于早期发展阶段.....	1
(二) 移动互联网以 6 个月为周期快速迭代.....	2
(三) 移动智能终端操作系统格局彻底颠覆.....	4
(四) 大屏及多核彰显终端硬件能力新跨越.....	7
(五) 移动智能终端成为历史上渗透速度最快的终端产品.....	10
(六) 移动互联网与桌面互联网应用组织与盈利模式的差异化仍在继续.....	14
二、 全球移动互联网发展趋势.....	18
(一) 智能终端操作系统仍是现阶段整个移动互联网产业的技术创新主线....	18
(二) 硬件发展重点将从单一硬件能力比拼转向多种能力整合.....	22
(三) 移动智能终端的形态仍将不断演化、空间广阔.....	24
(四) 应用程序仍为主导形态，操作系统与应用服务耦合加剧.....	26
三、 我国移动互联网发展方向与机遇.....	31
(一) 垂直协同、体验创新与 Web 化演进是我国终端系统软件的三大方向....	32
(二) HTML5 推动移动互联网水平化演进，产业轴心和发展模式转变带来新机遇	34
(三) 我国智能终端企业将经历从产能化、品牌化到技术引领的艰难历程....	36
(四) 业务发展和提升掌控力并行，核心业务及垂直细分领域同样潜力巨大	41
四、 移动互联网发展面临的问题与挑战.....	43
(一) 移动数据流量激增，但终端侧流量控制为行业所忽视.....	43
(二) 知识产权的体系性增强，成为新时期的竞争利器.....	45
(三) 基础软件平台差异性与安全问题的复杂性相互交织.....	47

# 一、国内外移动互联网发展状况

本白皮书首先从发展阶段和产业周期两个基本维度探讨移动互联网的整体发展，明确当前移动互联网所处的发展阶段与发展潜力，指出当前产业最显著的发展特征——以6个月为周期的快速迭代，导致从业务技术创新、产品研发和推广到供应链管理、知识产权保护等所有产业关键环节的差异性。

此外，从整个移动互联网产业要素来看，移动智能终端操作系统、核心芯片及重要元器件、整机制造、应用服务是整个移动互联网产业当中参与度最高、竞争最激烈、技术革新最活跃的领域，本白皮书主要从这四个领域入手，阐述我院对整个移动互联网发展状况的理解。

## （一）移动互联网仍处于早期发展阶段

从整个产业来看，移动互联网发展的大幕才刚刚拉开。在过去的一年当中移动数据流量、智能终端、用户、应用程序均高速发展，单看业务、终端、软件，移动互联网似乎已经逐步进入普及期，但整个产业的水平化趋势并未确立，垂直一体化趋势甚至在加强，产业处于发展早期的迹象其实更为显著——各大生态系统的垂直整合愈演愈烈、软件与硬件版本的短周期升级、用户需求的不断变化、移动智能终端边界的持续延伸都表明移动互联网尚处于发展初期。

业界对移动互联网有诸多矛盾观点，移动互联网发展初期就具备的产业体系的相对完整性和跨界融合的空前复杂性是这些矛盾的根

源。正因为如此，应用程序的开放式创新与应用商店掌控者对应用生态的独裁控制、核心芯片知识产权（大部分来自 ARM 授权）来源的同一性与芯片解决方案的巨大差异性、系统软件的开源开放性与知识产权的不断纷争等看似矛盾的特征交相辉映，移动互联网在冲突、竞争、替代和融合当中不断向前发展。

## （二）移动互联网以 6 个月为周期快速迭代

移动互联网产业的发展速度快于计算机和桌面互联网，在短短五年之内，已实现了后者十余年才能达到的目标：全球移动互联网用户已超过固定互联网用户达到 15 亿，在起步的 5 年内用户扩散速度是桌面互联网同阶段的 2 倍；移动应用整体数量在三年内超过了 140 万，App Store 在 6 个月内新增 1 亿活跃用户（Facebook 耗时 4 年才实现这一目标）；全球移动互联网流量已经占到互联网流量的 13%，印度等部分区域甚至已经超过后者；典型互联网业务移动化趋势尤为突出，Facebook 近 30% 的流量来自移动设备，Twitter 移动流量占比超过 50%，移动互联网的发展速度超出想象。

移动互联网把整个 ICT 产业拖入快速发展通道，产业迭代周期由 PC 时代的 18 个月（摩尔定律）缩减至 6 个月。过去二十年间，微软和 Intel 所组成的 Wintel 阵营作为产业轴心，依照摩尔和安迪比尔两大定律，共同推动计算机产业以 18 个月为周期升级演进。移动互联网产业发展则呈现自身独有特色：移动芯片设计和制造的分离、SOC 模式与 Turnkey 模式、多样化的传感器件和交互方式等推动移动智能终端硬件平台的迭代速度已由摩尔定律的 18 个月缩短到 6-12 个月甚

至更短，软件平台尤其是操作系统近乎与其同步，iOS 和 Android 两大系统平台的版本升级也提速至每年一个大版本、数月一个小版本；同时，应用生态的跟进也在加快，不管是应用种类、数量、下载量、使用量等各个方面均加倍递增，而网络整体流量也在以每年 100% - 200% 的增速增长。总之，当前终端硬件、软件、应用、流量都以惊人一致的速度——6 个月的短周期升级或增长。

在产业格局快速重塑的过程中，创新成为产业博弈的基石，速度成为产业博弈的关键。能否在众多的产业参与者中表现出差异性创新，并跟上移动互联网现有快速发展的节奏，成为移动互联网产业博弈的关键。不论企业规模大小、积累多少，只要具备了上述条件就有脱颖而出的可能，而墨守成规、动作缓慢的企业则难逃被边缘化的命运。众多企业为适应产业周期的快速迭代，移动互联网产品/服务生命周期的各个环节都相应缩短，由此引发业务技术创新、产品研发和推广、供应链管理、知识产权保护等所有关键环节的变化。

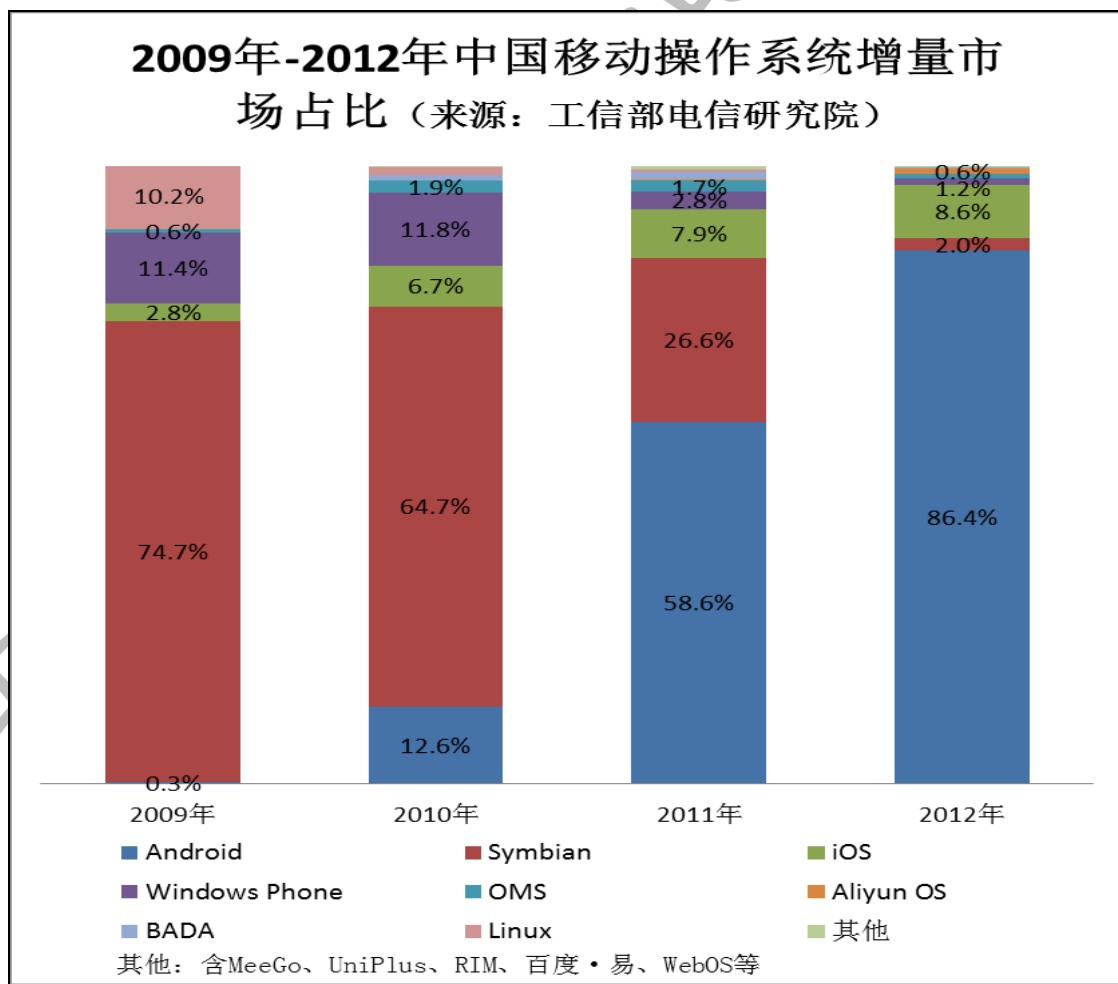
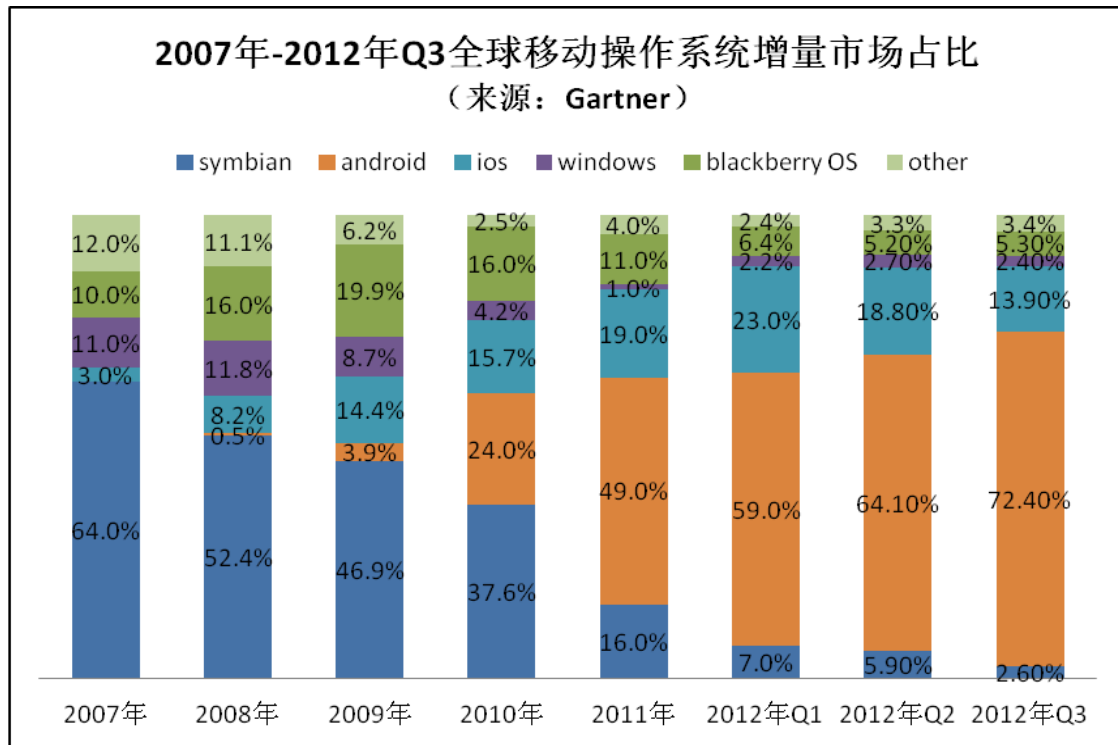
用户需求仍在释放，近五年内仍将延续当前的发展速度。移动互联网产业发展的根本是用户需求在驱动：在功能机时代，手机无需承载操作系统和较多复杂功能的应用，核心芯片等硬件可以数年不升级，主频由 100Mhz 升至 200Mhz 花费十余年，移动终端市场的竞争更多集中在外观设计以及供应链和渠道的管理；而进入智能机时代，差异巨大的用户需求导致迥异的发展方向和速度，可自定义的智能化使用需求使得操作系统成为手机标配，进而对硬件能力提出了更高要求。第一款 Android 手机 G1 主频仅为 528Mhz，而三星最新旗舰机型

GalaxyS3 主频已达 1.6Ghz。智能手机在过去五年中重大功能、性能的变革性升级次数已经超过功能机整个生命周期的总和，却仍未达到市场和用户的预期，在可预见的 3-5 年内，随着智能手机普及率的继续提升，继操作界面流畅度之后，用户对 3D 游戏、高清视频等应用服务需求的释放，仍将继续推动手机软硬件的持续发展。

### （三）移动智能终端操作系统格局彻底颠覆

移动智能终端操作系统格局以前所未见的速度演化，Android 初步占据主导地位。从市场层面上看，当前全球移动操作系统格局已全面翻盘。2008 年诺基亚主导的 Symbian 系统占全球市场移动操作系统全年销量的 52%，之后受到 iOS 与 Android 剧烈冲击，至 2012 年第 3 季度仅为 2.6%，基本上退出历史舞台。苹果 iOS 自 2007 年上市，2012 年第 3 季度市场占有率为 13.9%。Android 则由 2009 年的 3.9% 市场份额发展至 2012 年 3 季度的 72.4%，其规模化成功甚至超越 Symbian 最辉煌的时期。从国内市场看，我国移动操作系统格局翻盘更趋彻底，Android 显现绝对优势。2009 年，Symbian 系统仍占据中国移动操作系统市场全年出货量的 74.7%，而随着 Android 系统以开源、免费吸引中国企业大规模进入智能终端领域，迅速成长为市场主导力量。至 2012 年底，Android 已占到增量市场的 86.4%，其它系统中，Symbian 仅余 2%，苹果 iOS 占 8.6%，Windows 占 1.2%，而国内自主操作系统普遍未超过 1%。





我国已具备良好产业基础但形势依然严峻。我国目前已具备了发展移动操作系统的良好产业基础。一是技术研发取得实质性进展。开源技术极大降低了操作系统研发壁垒，采取 Android 兼容路线的企业对 Android 进行多层次优化，在功耗、安全、图形显示、Web 引擎等方面在某些版本上达到甚至超越原生 Android 的水准；采取基于 Linux 原创路线的企业在系统功能优化、兼容更广的应用方面也不断进步。二是产业生态雏形渐显。我国企业在“应用生态接口”方面进行了大量创新，基于自有操作系统的独立应用生态规模虽小，但也取得一定进展，初步形成了终端、应用和云服务一体化的生态系统。此外，利用全球的开源代码，我国企业大大缩短了学习时间，掌握全球最顶尖的知识成果以快速提升智能终端产业。2012 年上半年，以宇龙、华为、联想、中兴等为代表的国产品牌智能手机市场总份额首次超过国外品牌。三是产业资源高度集聚。除了原有做手机操作系统的公司以外，华为、阿里巴巴、百度等都把手机操作系统作为公司重要的战略方向之一，人力物力投入巨大。

构建我国移动智能终端操作系统及生态体系的挑战仍然突出。一是我国移动操作系统研发对 Android 存在严重路径依赖。我国企业普遍在 Android 基础上进行深度优化与开发，Android 系统当前虽保持开源，但其核心技术和技术路线受到谷歌公司的严格控制，我国操作系统研发企业时刻面临谷歌的商业歧视，如延迟代码共享时间、通过商业协议制约终端企业等。二是市场化深度和广度不高，我国移动操作系统起点低、起步晚、多呈现点状突破，移动操作系统产品成熟度

仍待提高，移动操作系统产业生态体系均较弱小，自主操作系统的装机规模仍然有限。三是自主操作系统发展难度加大。目前谷歌、苹果占据了明显优势，形成了庞大的生态系统，后进入者在应用与硬件生态方面将遇到巨大阻碍。四是知识产权受制于人。目前智能手机主要核心技术及专利仍被欧美厂商控制，我国未形成有效的专利体系。

#### **（四） 大屏及多核彰显终端硬件能力新跨越**

终端硬件主要由核心芯片和外围元器件两大部分构成，移动智能终端市场的竞争使得2012年终端硬件实现了快速发展，在处理能力、显示能力、交互能力等各方面均有重大飞跃，包括以高像素、高速连拍、照相感光为代表的相机技术，多样化及高集成化的传感元器件技术，大容量高密度的锂电池技术等均为终端硬件快速升级和创新提供了有力支持，其中核心芯片以及显示屏不仅是终端成本构成中的主要部分，也是2012年终端新品发布的重要升级指标，因此本白皮书将以这两者为重点，分析并推断近期终端关键硬件发展的新动向。

从全球的发展形势看，2012年终端硬件的整体水平在移动智能终端市场的充分竞争中得到快速升级。移动智能终端市场已加强向中低端市场的快速渗透，性价比成为终端竞争的关键因素，终端制造商面临着低价市场和性能竞赛的发展需求，在提高硬件配置的同时压缩成本和价格，推动更多高配低价终端进入市场，带动了整体市场硬件水平的全面提升。智能终端市场的竞争及价格波动，推动各芯片厂商加快了芯片版本的迭代和升级，价格竞争日趋激烈，2012年ARM架构应用处理器制程、性能发展速度均为历年之最。全球芯片市场格局

伴随着 PC 和移动智能终端此消彼长的发展态势而持续洗牌，高通市值超过传统芯片巨头英特尔，依赖其强大的应用处理器设计及其与基带整合的高集成方案垄断近半移动芯片市场，三星受益于独立应用处理器市场需求的不断放大位居第二，MTK 依赖其“Turn-Key”模式的成熟突破中低端市场快速跃居第三，Marvell、Nvidia、TI 等在竞争中艰难求生并积极谋求新的战略方向。

四核芯片发布标志着终端计算能力迈上新台阶，但市场普及尚需时日。2012 年三星、Nvidia、高通、MTK 等主流芯片厂商均推出了四核芯片，Intel 紧跟其后推出四核平台 Bay Trail，芯片制造工艺与之同步升级，28nm 甚至 22nm 的更新工艺被采用；移动芯片主频渐趋 2GHz，与普通 CPU 相当，促使其在桌面以及服务器领域的广泛应用成为可能，谷歌的第二款 Chromebook 即采用了三星猎户座 Exynos 5250 处理器（双核 ARM Cortex-A15，速度优于四核 Exynos 4412）。但由于目前四核芯片成本较高、功耗优化并不成熟、基于多核架构操作系统优化问题以及适用于四核驱动的精品应用数量有限，四核芯片并未得到终端厂商的大规模采用，根据工信部电信研究院的统计数据，在我国 2012 年移动智能终端出货量中，四核占比不足 8%。

屏幕大小超四趋五，TFT 和 OLED 并驾齐驱。屏幕尺寸持续放大，主流大小已由 2011 年的 3.5-4.3 寸发展至 2012 年的 4.7-5.0 寸。终端形态由此变化各异，智能手机和平板电脑间的区别在弱化，Galaxy note 和 iPad mini 等融合二者优势的中间产品开始涌现，满足了相应的市场需求。从 2012 年的发展情况看，日韩在屏幕方面的优势仍

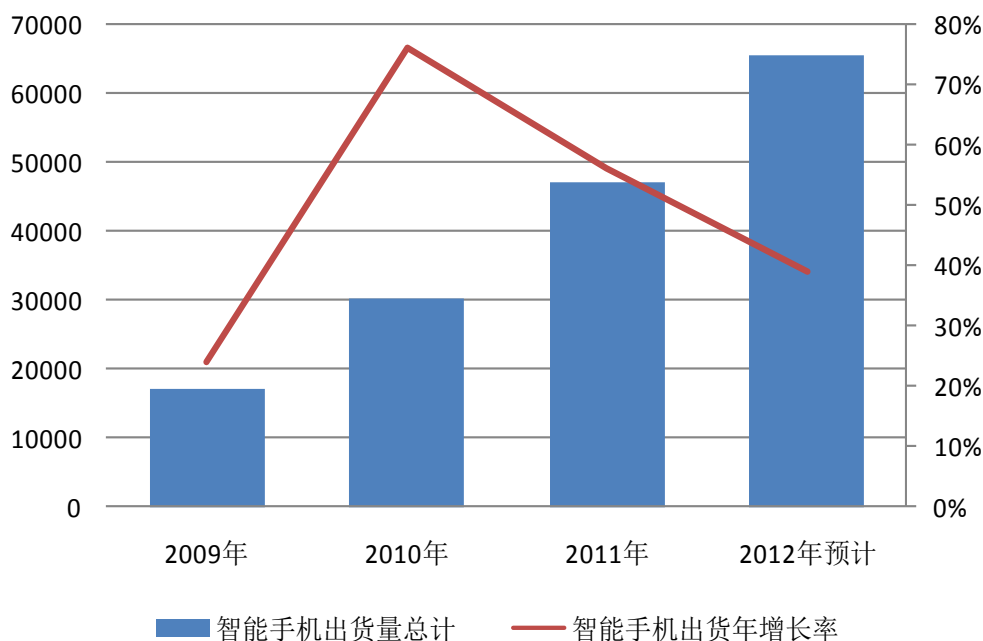
然领先，并且短期内难以撼动，TFT 和 OLED 两大显示屏供货均由日韩厂商把控，包括中国在内的其他国家和地区虽然积极攻坚扭转被动局面，但收效甚微，所出产品多配备于低端及超低端手机。

从我国的发展局面来看，2012 年本土企业在硬件领域取得实质性突破，特别是核心芯片在跟随中谋发展，与国外的差距已拉近。一是基于我国自主知识产权的 TD-SCDMA 制式的基带、射频、应用处理器等经过近十年发展，均取得了实质性突破，涌现出展讯、联芯等一批具备相当影响力的企业，并掌握部分本土市场的话语权，不仅在本土终端企业以及运营商集采中份额逐年攀升，也正成为国外终端厂商的重要选择，如三星旗舰 Galaxy 系列即部分采用了展讯的 TD 基带芯片。二是高端应用处理器芯片基本与全球发展同步，华为海思基于 40nm 的四核芯片 K3V2 已实现量产和数款终端应用，多项性能指标表现颇佳。三是在面向下一代网络发展的 LTE 芯片领域，我国企业也已积极布局并取得一定进展，展讯采用 40nm 工艺的 LTE 芯片业已发布。

我国在硬件领域中的问题仍较显著。一是终端硬件整体布局不足仍存，除电池外，在关键的元器件如屏幕、存储、传感器等，国内企业实力普遍偏弱，提供的元器件技术含量偏低，致使终端制造产业对国外器件供货商依赖度较高，产业受到明显制约；二是 TD 芯片整体技术发展水平仍然落后国际主流水平一代左右，国内芯片厂商普遍集中于 65nm-40nm 工艺区间，而 Intel、高通、三星等主流厂商已全面升级到 32nm-20nm 工艺区间；三是部分核心技术仍需继续攻坚，包括工艺制程的换代升级、多功能集成芯片技术等。

## （五）移动智能终端成为历史上渗透速度最快的终端产品

“安迪-比尔”定律重演，软件硬件循环升级，推动移动终端从功能手机时代的耐用品转换为智能手机时代的快速消费品。当前全球手机业已经进入了平稳发展阶段，此类耐用品更替速度基本以硬件损耗周期为参考，其增长空间取决于覆盖人群自然增长率和手机的更替速度，在市场成熟后总量趋于稳定。2012年前两季度中全球手机业更因经济环境渐冷而呈现微弱下滑（同比-2.2%），下半年小幅复苏，全年出货量约18亿部。与此对应的是智能手机的持续高增长，智能手机作为移动互联网应用附着的基本载体，受业务发展驱动成为个人综合信息消费品，安迪-比尔定律左右产品更新速度，不断增长的软件消耗着硬件资源，推动硬件以超越摩尔定律速度向更高位升级。而更强大的系统软件与应用软件又迫不及待的将硬件升级带来的新好处蚕食掉，在这个过程中为用户带来一代代体验升级的终端产品，软硬件产业交替获利，产品更替速度大幅提升。据工信部电信研究院最新统计，目前我国用户手机更换周期约为24个月，远远领先功能机时代的40个月。在根本消费规则的转变下，智能手机长达数年的高速增长尚未出现放缓迹象，全球智能手机继2010年和2011年连续两年超过50%的高速增长后，在2012年上半年又创下了43.7%的增速，半年累计出货已经达到2.98亿部。在这种态势下，移动终端智能化有了实质进步，增量市场中智能机比例已达35.6%，产业空间十分可观。



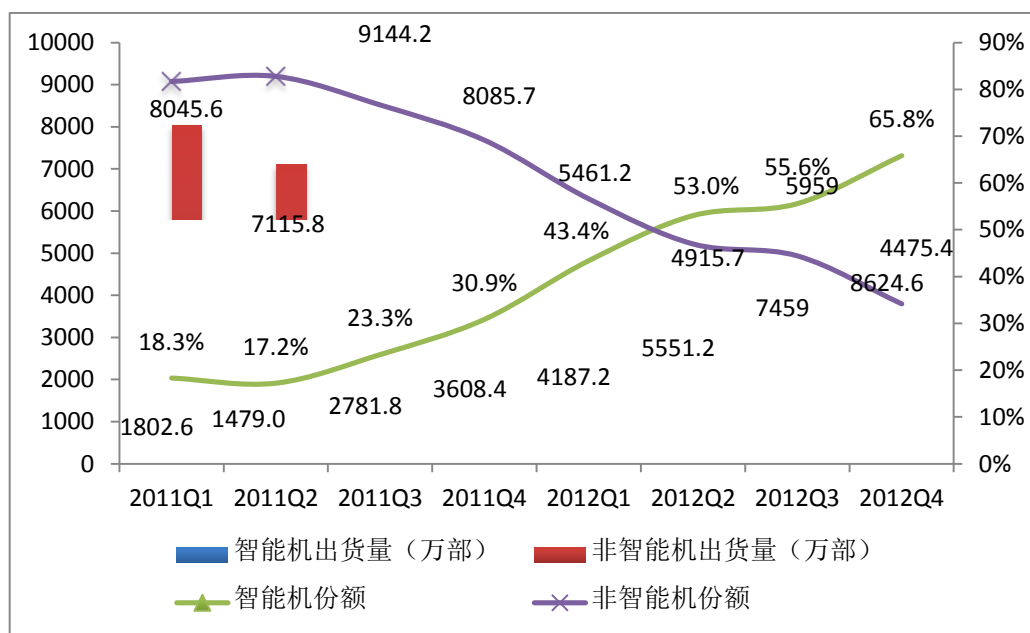
（数据来源：Gartner）

图表 1 2009 年-2012 年全球智能手机出货规模及增长率情况

2012 年我国移动智能终端出货量超过 2012 年之前历史上出货量总和，继续了 2011 年的发展速度（2011 年也超过了 2011 年之前历史上的出货量总和），总出货量 2.58 亿部，增速达到 167%。我国手机行业整体上虽然已进入高速增长的尾声，但内需市场受智能机刺激进入第二轮深化发展阶段，智能化比例火速过半。中国手机普及进程因经济与幅员问题较全球更显漫长，目前市场处于高速增长的尾声，年增长率基本稳定在 10% 左右，2012 年同比增长 10.9%<sup>1</sup> 再次印证了我国总体市场尚有余力。我国智能手机发展恰逢其时，总体市场受剩余红利、功能手机更替需求、全球智能化浪潮的共同作用，使得中国智能手机普及进程快于全球。我国智能手机自 2009 年起步以来持续加速，年增长率屡创新高，尤其是 2012 年第二季度中，智能手机出货

<sup>1</sup> 数据来源：工业和信息化部终端入网数据

规模首次超过功能手机（出货占比 53.0%），成为中国移动智能终端内需市场全面启动的重要信号。

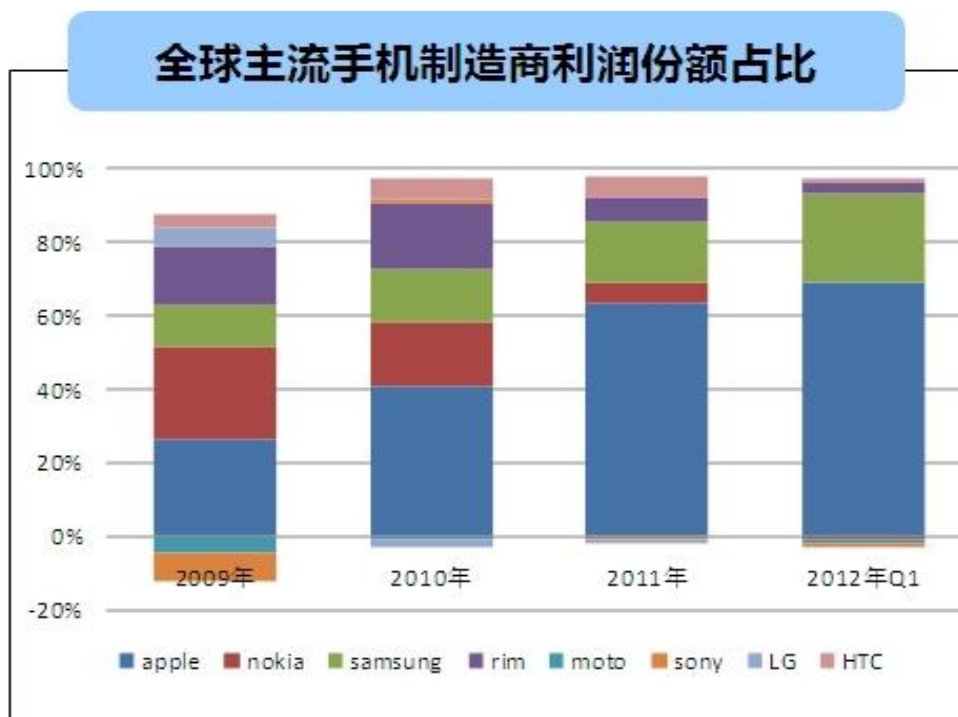


（数据来源：工信部终端入网数据）

图表 2 2011 年-2012 年中国功能手机/智能手机季度出货规模及比重

国际移动智能终端格局历经多轮洗牌后出现短暂定格，三星、苹果以两强对峙的姿态共同盘踞产业利润制高点。国际移动智能终端格局自 2007 年以来翻盘，诺基亚和摩托罗拉等王牌企业固有优势不断被瓦解，而三星、苹果成为当前全球智能手机销量冠亚军，各自占总市场规模的二至三成，利润份额则更为可观，苹果以 46% 的利润率占据了全球终端产业利润份额的 73%，与三星两家利润之和可达产业总规模的九成。





（数据来源：DCCI-Gartner 联合发布）

图表 3 全球主流手机制造商利润份额占比

我国内需市场既有垄断局面被打破，本土智能终端军团整体实力大幅提升。我国本土智能手机企业起步较晚，在2009年-2010年间，诺基亚独占中国智能手机七成市场，摩托罗拉、苹果紧随其后，中国本土品牌总份额不足10%。而随着Android开源操作系统的发展，我国进入该领域的企业迅速增加，削弱了领军企业的垄断优势。2012年前三季度累计出货前十名的企业总份额为46.5%，较去年同期回落4.6个百分点。这种局面给后进入者带来了学习模仿和差异化发展的空间，尤其是我国本土企业凭借制造领域的深厚积累、内需和产能的天然优势迅速起步，2012年第四季度，国产智能手机企业出货量6721.2万部，同比增长236.4%，占同期智能手机总出货量的77.9%。当前我国手机在产企业数目529家，再创历史新高，其中73.0%的企

业在从事智能手机生产，较去年同期提高了46.2个百分点。

## （六）移动互联网与桌面互联网应用组织与盈利模式的差异化仍在继续

移动互联网的应用生态体系——全球应用程序商店保持高速发展，规模持续扩张。与诸多业界专家预测的相反，本地应用程序仍然是满足用户需求的主要业务形态，在多个国家中用户使用应用程序的时间都超过了使用Web（浏览器）的时间。用户对应用程序的需求不是在下降，而是在上升，全球应用程序的下载数量、创新的数量都在加速增长。在应用程序商店领域，呈现苹果与谷歌两家独大的格局。截至2012年底，苹果应用商店App Store应用数达77.5万个，下载次数累计超过400亿次，谷歌应用商店Google Play应用数也已超过70万个，下载量超过250亿次，而至2011年全球应用程序商店总下载规模累计仅为360亿次。此外Getjar、Facebook、Amazon等第三方应用程序商店均呈现加速增长态势。另一方面，Opera、Mozilla等软件企业积极布局跨平台Web应用程序商店，此外苹果、谷歌、微软等巨头均大力提升其终端或浏览器产品对Web应用的支持程度，但Web领域整体应用数量与下载规模仍与苹果、谷歌应用程序商店相距较远。

移动互联网蓬勃发展，但盈利规模远未与其匹配。产业巨头纷纷进军移动广告与移动电子商务两大重点领域，试图掌控移动互联网领域直接经济增长点。据统计，在广告方面，用户平均使用移动终端的时长占有所有媒体的10%，而广告收益仅为整体收入的1%。目前看，限

于屏幕尺寸，移动广告并不是移动互联网企业创造收益的首选，而移动电子商务更受巨头们青睐。在移动电子商务近场支付方面，操作系统厂商、互联网厂商、运营商以及金融机构在移动支付领域的竞争愈演愈烈。谷歌通过 Google Wallet 进军近场支付，但由于谷歌还不具备主导者实力，无法调动运营商、金融机构的积极性，Google Wallet 发展停滞不前。在移动电子商务远程支付方面，苹果结合其庞大规模的信用卡注册用户，通过搭建聚合类平台，建造自身移动电子商务应用生态，其中 Newsstand 应用为传统报刊杂志提供了统一的展示平台，并促进了传统报刊杂志进军移动电子商务领域，Passbook 为移动电子支付建立了基础平台，或将推动电子票据的发展。同时加大应用内购买的掌控力已成为巨头企业的共识。

**垂直整合进一步加剧，产业巨头探索全新盈利点。**垂直整合仍然是当今移动操作系统产业运作的主导模式，与 PC 产业过去 20 年的高度水平化发展模式不同，移动互联网呈现深度垂直整合的特点，应用生态高度依附于系统发展。对移动互联网用户来说，搜索、地图/导航、邮件、应用商店甚至移动支付、即时消息、游戏中心几乎都成为智能手机的必备功能，以此为凭据，行业巨头进行了深度的垂直整合，特别是系统软件与移动互联网服务之间的叠加，极大影响了移动互联网服务产业。与此同时产业巨头纷纷通过开放关键能力，打造自身应用生态，并探索通过用户信息创造全新商业价值。

**在核心应用服务领域，后进入者及中小型新兴企业发展壮大更加困难。**一方面产业巨头加紧操作系统与应用的垂直整合，另一方面部

分发达国家的监管机构对移动互联网领域的反垄断选择性失明，核心应用服务后进入者及中小型新兴企业发展空间受限。行业巨头在移动互联网领域恣意徜徉，应用程序商店、移动智能终端操作系统、知识产权都成为其排斥其它竞争者、后进入者的武器，部分涉嫌滥用市场支配地位的行为并没有被遏止，中小型新兴企业发展空间受阻。

我国移动互联网应用服务迅猛发展，业务量、主要应用程序/客户端、业务平台规模、互联网业务的移动化迁移速度都表现突出。2012年，我国应用程序下载数量仅次于美国，位居全球第二。我国终端厂商、运营商、互联网厂商、软件厂商以及第三方厂商均把握住当前移动互联网发展要点，纷纷推出自身的应用程序商店，其中移动MM及91手机助手应用规模在初期较为领先，但互联网巨头有后来居上的趋势。百度、腾讯、奇虎等互联网企业均于2011年开始布局应用程序商店，并依托自身产品及渠道优势在2012年显著发力，影响力日益凸显。同时我国应用程序商店小而散的特点突出，仍难以匹敌国际巨头的生态系统，为此应用程序商店间的合作模式也在探索发展。

直接盈利并非我国移动互联网应用的重点，应用程序的渠道作用显著。向互联网引流成为我国当前移动互联网应用运营的主要模式。从目前我国移动互联网应用排名看，新浪微博、腾讯QQ等大型互联网应用以及大众点评、团购、位置、图像加工等后向盈利型产品占据主导。移动互联网成为互联网的另一入口，传承互联网模式，大部分移动互联网应用采取免费下载形式，以此吸引用户，建立数据资源和广告分发机制，实现互联网式获利。

核心移动应用平台化成为我国移动互联网业务发展新模式。在移动互联网领域，传统 App 形式已被广大用户接受，通过 App 推送其它业务，带动移动领域全业务发展，已成为我国企业移动互联网业务发展的重要方向。以腾讯微信为例，截止 2012 年 9 月，微信用户数已突破 2 亿，随后微信推出公众账号、QQ 邮箱、朋友圈、二维码，并整合财付通等业务，原本定位为移动 IM 的微信业务可同时提供应用程序商店（应用下载）、移动 SNS（添加好友、内容分享），甚至移动电子商务等服务，其影响力及影响范围快速扩大。此外 UC 亦凭借浏览器优势，将 UC 打造成基础平台，并推出 UC 游戏、来电通等业务。随着核心应用成为重要移动入口，为应用添加更多的平台能力、带动移动互联网业务整体发展成为诸多企业的发展新战略。

## 二、全球移动互联网发展趋势

相比桌面互联网，移动互联网产业的规律显得更为复杂。因为桌面互联网是在PC发展到近乎成熟阶段才开始发展起来，终端软件、硬件与服务相对水平化发展；而移动互联网的所有关联要素几乎同时起步并高度耦合式发展，技术要素、用户需求、影响范畴都有巨大差异，同时移动互联网的发展趋势也在不断变化，为此，对应第一章，本白皮书从四个方面（终端软件、终端硬件、整机制造、应用）阐述我院对全球移动互联网发展趋势的基本认识。

### （一）智能终端操作系统仍是现阶段整个移动互联网产业的技术创新主线

移动智能终端操作系统仍是现阶段移动互联网产业发展的技术创新主线。全球科技巨头在移动智能终端操作系统领域激烈竞争，深刻影响着移动互联网产业的发展格局与演进规则。围绕着移动智能终端操作系统，第三方产业力量快速规模集聚，全球形成了苹果、谷歌、微软三大移动互联网产业阵营；与此同时，科技巨头纷纷基于自有操作系统向移动互联网产业上下游环节不断延伸，以实现产业链的垂直一体化整合，意图在打造产品最佳用户体验的同时，凭借不断扩张的掌控力为自身谋取更大的利益。

移动智能终端操作系统的技术创新主线地位源于其与移动互联网产业整体发展控制权的紧密关联。一是移动智能终端操作系统已成

为整个应用生态的基石，连同内嵌其中的应用程序商店，赋予所有者对构建其上的应用生态的强大支配权；二是移动智能终端操作系统已成为整个硬件产业的指挥棒，如开源免费的 Android 汇集全球众多硬件企业，基于 Android 代码进一步服务（如源代码提供时间等）的分级授权机制，使谷歌可凭借操作系统版本的演进，不断引导重塑全球硬件产业生态格局；三是移动智能终端操作系统已成为移动互联网服务产业发展的生命线，操作系统所有者在发展移动互联网服务时，不论是在技术层面还是在商务渠道层面都具有巨大的天然优势。最典型的案例莫过于苹果在 iOS 6 中将广受好评、市场占有率第一的视频应用 Youtube 直接剔除。不仅如此，智能终端的外沿正在迅速扩展，移动智能终端操作系统已逐步演进成为整个 ICT 产业的通用基础设施，成为俯瞰整个 ICT 产业的最重要战略制高点。

**移动智能终端操作系统概念范畴不断拓展。移动智能终端操作系统概念内涵已从传统狭义的基础平台发展成为面向应用服务的平台体系。**传统狭义的操作系统主要由内核层及简单的操作界面两部分构成，这种操作系统只具有最初级的服务能力，面向上层应用软件提供最简单的支撑服务，大量重要的基础功能须由应用开发者自行完成，开发难度高工作量巨大，随着 Unix 操作系统（特别是基于其衍生的开源 Linux 操作系统）技术的快速发展，狭义操作系统技术基本成熟，主流移动操作系统中除微软 Windows Phone 系列外，内核/系统库高度雷同，技术方案均为在 Unix/Linux 基础上进行二次开发。由于传统系统无法适应互联网时代灵活快速自由创新的需求，移动智能终端操

作系统自身的概念范畴开始演变、技术外延开始拓展，操作系统从最初聚焦于对硬件资源的管理调度，扩展到面向应用服务的延伸与整合，架构在内核系统上的中间件、应用平台等也成为操作系统的有机组成部分，从而形成了一个面向应用的操作系统平台体系。在此背景下，操作系统与应用服务之间的关系越发紧密，地图/导航、邮件、搜索、应用商店、即时消息、浏览、甚至支付等重要应用被作为操作系统提供的必备功能而广泛内置，移动智能终端操作系统的概念边界正在被进一步扩展。从整体上看，当前移动智能终端操作系统的内核已经趋于稳定，而中间件、应用平台、应用软件/后台基础服务及其打造出的综合用户体验成为了全球移动智能终端操作系统领域的竞争焦点。

移动智能终端操作系统持续跨平台深度演进。随着移动智能终端操作系统快速发展，泛终端统一用户体验/应用生态的时代正在来临。移动智能终端操作系统应用范畴早已超越传统手机并延伸至平板电脑、游戏机、车载设备、电视甚至照相机等泛终端领域，成为跨整个ICT产业的通用基础设施，但长期以来，其在不同终端平台形态间仍存在着显著的技术鸿沟与体验差异。在此背景下，全球三大移动智能终端操作系统平台加速归一化演进，以打造完美统一的用户体验与应用生态：苹果借力其垂直一体化模式，以 iOS 为基础领先实现了智能手机与平板电脑的统一；微软借力 Windows 8 系列的发布，更一举实现了 PC、平板电脑、手机三大移动智能终端平台体验/生态的高度一致；Android 系统则快速演进，继在 4.0 版本中成功消除手机与平板



电脑边界后，不断统一 UI 界面、扩充 CTS 测试集，试图逐步构建跨最广泛终端形态的统一平台体验与兼容应用生态。统一的用户体验/应用生态极大的降低了移动智能终端操作系统在不同移动终端形态间的进入壁垒，空前广泛的统一移动智能终端操作系统市场竞争空间正逐步生成。

以 HTML5 技术为代表的下一代 Web 运行环境将是今后一个时期内移动互联网产业发展的重要技术辅线。但从目前来看，以 HTML5 技术为代表的下一代 Web 运行环境距成熟仍较远，短期内难以对移动智能终端操作系统技术主线地位构成挑战。一是 HTML5 技术本身远未成熟。HTML5 仍处在标准完善发展阶段，运行效率、设备能力调用、安全性等方面远难匹敌原生应用；同时其标准组织（W3C 与 WHATWG）又发生分裂，统一 Web 运行环境构建遥遥无期，严重削弱其核心竞争力。二是运行支撑能力仍待升级。移动智能终端的基础硬件性能仍落后于 PC，而 Web 技术固有的低效导致移动端应用体验进一步下降，电源功耗的制约也对其用户体验构成严峻挑战。同时 HTML5 技术对时时在线和实时交互的需求更为突出，在当前产业发展已对移动通信网络造成巨大冲击的基础上，其又对网络支撑能力提出新的重大挑战。三是产业生态力量弱且分散。HTML5 背后的拥趸主要为互联网公司、浏览器厂商、电信运营商等，与原生应用主导者苹果、谷歌相比其实力相对弱小，产业界缺少能协调各方利益的主导企业，出于对第一入口的争抢，各方技术方向虽统一，但实现方式差异颇大，生态体系零散且规模较小，短期内难以形成合力共同构建统一的移动 Web 产业生态。四

是商业模式仍未成型。商业模式是整个 Web 产业生态能否成功运行的关键，而传统的广告模式在移动互联网时代已遭遇危机，限于移动终端屏幕、投放能力等制约，移动广告价值与变现能力远未达到桌面互联网广告水平，基于下一代 Web 运行环境的整个产业生态如何赢利运转仍待产业界进一步探索。

## （二） 硬件发展重点将从单一硬件能力比拼转向多种能力整合

移动智能终端核心芯片对技术的凝聚力和对终端产业的牵制力将持续增强。一方面，核心芯片目前呈现分立和集成两维发展模式，前者要求单项功能技术的极致化，后者要求基带、射频、AP 等多方面技术的整体掌控。不管哪种模式，都是多项高精尖技术的集中凝练。尽管可借助 ARM 等的知识产权授权实现快速进入，但真正打造一颗功能性能皆优的芯片仍需掌握大量核心技术。另一方面，移动智能终端核心芯片在发展过程中与软件平台，主要是操作系统的关联度已大幅提升，终端厂商在产品研发时对终端软件、硬件及软硬件匹配都需要较深的理解，不能仅依赖于芯片厂商提供的参考设计。Turnkey 模式的出现，极大简化了终端厂商对软、硬件平台的熟悉难度，降低了智能终端的技术门槛，但却使得终端厂商对产品的个性化创新多集中在外观等表层，无法实现对整体终端的核心掌控。

芯片基础架构格局长期存变。Intel 进入移动芯片领域多年，但始终未取得实质性突破，2012 年基于双核平台 Medfield 的多款终端

面世，代表着 Intel 的 X86 架构已取得进入移动互联网市场的实质性突破。Intel、摩托罗拉以及中国移动在 2012 年联合推出了摩托罗拉自被收购之后的第一款真正意义的终端产品 iMT788，更是 Intel 在移动智能终端市场的重要一步。从目前来看，Intel 在移动芯片领域市场份额依然较低，仅有 0.2%；但长期来看，随着 Intel 推出四核平台持续放大自身在计算性能的优势、顺应市场需求不断降低价格、工艺始终保持领先升级，并进一步优化能耗，有望进一步提升市场空间。

**核心芯片扩充核数的趋势将放缓，功耗及优化成为下一轮发展重点。**随着四核芯片的推出，智能手机实质上已出现性能过剩的迹象，四核芯片的性能并没有得到有效使用。一方面现有操作系统技术及应用服务与多核硬件平台并不匹配，另一方面是四核全开时功耗仍偏高，使得只在极少数应用场景下才能充分发挥四核性能。鉴于目前四核芯片的发展现状，未来演进中由四核向八核发展的趋势将放缓。芯片厂商的布局焦点主要有三个方面：一是将集中在现有四核平台的优化以及规模性降低成本，实现由高端向低端市场的扩散；二是将集中在通过基础架构的升级来满足更多的硬件能力需求；三是继续优化 GPU 能力实现图形和视频表现能力的提升。

**屏幕放大态势同样趋缓，OLED 渐由高端向中端渗透。**智能手机屏幕近两年来始终保持着不断放大的趋势，但考虑到便携性以及移动性的本质需求，未来这种放大的趋势将放缓。OLED 技术被公认为未

来显示屏的发展方向，但由于价格偏高，普及面始终有限，未来随着产能的进一步提升，有望向中端市场逐步渗透。

**GPU 成为移动芯片未来发展的又一重点方向。**回溯 PC 发展轨迹，在用户对高清视频以及游戏的诉求下，显卡曾一度超过 CPU 成为硬件平台发展的关键，今天移动芯片正重蹈 PC 旧辙，视频类应用已经成为增速最快的移动互联网应用类型，带动 GPU 能力逐渐凸显成为衡量芯片能力的重要指标。

**LTE 芯片多项核心技术瓶颈已实现突破，成熟商用指日可待。**LTE 芯片的大规模发展需要解决多项核心技术：一是多模多频的实现，LTE 的到来将使网络形成 2G、3G、LTE 多种网络制式共存的局面，对此业界已经达成 LTE 芯片多模多频发展的共识；二是采用高工艺（至少 28nm）的单芯片解决方案，进而缩小芯片尺寸，为灵活设计终端提供更大可能，更好的实现高数据吞吐下的功耗优化。目前多家企业有效解决了这两方面的问题，LTE 进入成熟商用指日可待。

### **（三） 移动智能终端的形态仍将不断演化、空间广阔**

**移动智能终端将保持持续快速增长，三星和苹果优势短期内仍难撼动。**除了两者完善的产业链短期难以超越外，更是在硬件领域形成雄厚积累，凭借高频多核、大内存、高清摄像头、IPS 超清屏幕、优异的工业设计与强大的整合能力等使其产品在激烈的竞争中脱颖而出，一系列高性能、高品质、高利润的精品智能机全球热卖，在近期仍将引领移动智能终端高端市场。此外，诺基亚既有工业优势依然存

在，其与 W8 系统的结合为现有市场带来革新力量，也将成为 2013 年市场格局变化的主力军。

产品形态仍将不断突破，移动智能终端由苹果开创新纪元后，其产品形态出现了数年定格。与功能手机在产品外观上百花齐放极为不同，智能手机因触控技术的大量使用，削弱了硬键盘的存在基础，大屏成为必选，在物理空间上留给其他工业设计发挥余地很小。在 iPhone 问世后一段时期内，3.5 寸屏+ home 键一度成为智能机公版，黑莓等机型逐步小众化，大量厂商仅在产品定位和外观工业设计上做文章。

随应用场景泛化和硬件技术的发展，移动智能终端形态将迎来突破。智能终端能力的不断增强，使其具有颠覆其它消费电子领域，缔造新产品分支的能力。同时智能手机和平板电脑之间将继续细化，针对不同应用场景分化，终端至少将包括便携尺寸的通信和信息设备（智能手机等）、便携尺寸的全能型信息设备（超大屏手机和 mini pad 等）、小屏娱乐终端（平板电脑等）、可移动大屏娱乐终端（家庭移动屏）四类。由不同场景中人体工学差异衍生出至少四种尺寸体系的移动智能终端门类，如在客厅场景中，语音识别和体感遥控比现有触摸输入更具可行性，更适用于移动大屏娱乐终端。语音、手势识别与交互都将逐步从应用体系渗透到系统软件层面，而跨尺寸（屏）易用性也将成为操作系统及上层应用生态竞争的新热点。

除智能手机和平板电脑外，智能眼镜、智能手表、智能医疗盒、车载终端都广泛受到开源操作系统影响，但发展空间有所不同。一般

来说便携式应用终端要与智能手机竞跑，部分便携应用终端特有的输入输出设备，如测速、血糖仪、小额支付等都将可以以插件的形式在移动智能终端上实现，而替代已有的传统物品特别是可穿戴物品如手表具有巨大的发展空间，通过移动互联网与物联网的深度融合，移动互联网将更深刻的改变人类社会生活。

近期智能终端新品卖点相对趋同。五寸屏将成为中高端新品主流，弯曲屏、透明屏、裸眼 3D 屏都将逐步成为新品卖点；芯片多核化趋势将逐步放缓，2012 年产业芯片多以多核芯片为卖点，但多核芯片与操作系统和上层应用软件存在协同发展关系，过度追逐芯片多核化并无实效意义，未来 1-2 年内，双核与四核仍属产品主流，与芯片主频、系统软件和应用软件协同发展将可满足需求。

#### **（四） 应用程序仍为主导形态，操作系统与应用服务耦合加剧**

应用程序商店在未来 2-3 年内仍将是业务应用组织的主导平台。目前来看，从用户体验到商业模式，应用程序并不是一个短期现象，其本身是满足移动（无线）环境下用户体验的最佳表现，未来极可能是常态化的形式。相应的，应用程序商店也促进了移动互联网业务的爆炸性增长，其改变了业务创新的组织模式、业务营销模式甚至产业的竞争格局（终端厂商的反向业务转型），影响极其深刻。相比 Web，应用程序也有一定的缺点或问题：一是可运营性弱，应用程序的更新相比 Web 更为困难，而且影响用户体验，因此应用程序本身存在内容、

功能难以实时更新的问题。但这种特点利弊共存，在网络环境较差的地区恰恰需要这种离线使用的特性；二是相对封闭，应用程序象一个个孤岛，彼此之间不能访问及资源共享。但目前封闭式信息孤岛似乎演变成为一种趋势，在互联网上的各个 SNS 正在向巨型信息孤岛发展，目前难以确定信息的封闭对业务创新的影响。三是操作系统拥有者对业务的深度掌控，引发的行业巨头滥用市场垄断地位问题，但随着行业监管的加强，此趋势会被遏止。因此总的来说，相比 Web，应用程序的缺点并不明显，而受终端、网络以及标准制定等条件制约，Web 应用程序商店在未来至少 2-3 年内仍无法超越现有应用程序商店成为主导。

应用生态竞争进一步细化，重点应用的聚合类平台成为产业巨头扩大影响力的焦点。随着应用程序商店进一步发展，统一的下载环境以及相同的基本功能，已无法满足移动应用数目众多、种类繁杂的特点，如苹果 Newsstand 不仅为报刊杂志类应用提供细分展示平台，同时支持此类应用后台下载，满足用户阅读习惯。此外产业巨头们纷纷针对移动电子商务、移动游戏甚至增强现实等重点应用领域搭建细化的聚合类平台，通过引领细分领域进一步加大应用生态的掌控力，细分领域应用聚合类平台与操作系统的耦合性进一步提升，并将成为操作系统基础的信息资源。

此外，部分互联网公司（如 Facebook）围绕自身的核心能力在现有应用生态之上所架构的全新生态体系逐渐成型，深刻影响现有的应用程序商店运营及生态构建模式。传统程序商店仅为应用分发的渠

道，整个生态的构建和创新依赖于终端能力的开放，操作系统是控制生态的核心。但目前互联网公司借助已有的用户、业务和渠道基础，通过将互联网业务能力开放与应用商店深度融合，促使生态的控制核心由目前的端侧上移到云侧，不仅打造了比 Google play 和 App store 更为贴近用户的应用分发渠道，更实现了对包括传播、分发和使用在内的应用全生命周期的控制，实现了生态内多样化利益链条的打造，为后续可持续发展奠定更好基础。以 Facebook 的 App Center 为例，其利用 Facebook 的庞大用户基数、累积数年的用户社交关系，目前导向苹果 App Store 的月访问次数已超过 8000 万次，并产生过亿下载量，扩散速度以及用户在使用应用时的活跃度都远超 App store/Google play，在极短时间就在现有移动生态体系内打造了一个强大、成熟的社交应用生态系统。

在核心应用服务领域，操作系统与应用服务之间的关系越发紧密，操作系统的边界极大扩展，对产业的影响力不断扩大。加强垂直整合仍然是当今移动操作系统产业运作的主导模式。移动互联网呈现深度垂直整合的特点，应用生态高度依附于系统发展，基础类应用与操作系统紧耦合态势更加明显，并被大多数用户认为是终端不可或缺的功能。自功能机时代，终端便自带基础类应用，但仅内置电话、通信录等基础功能；到了智能终端发展初期，即时消息、浏览器、搜索、音乐、视频等线上数据服务被逐步内置；到了当前智能机技术成熟期，线上与线下业务进一步融合，应用程序商店、地图、移动支付、智能语音等业务亦被捆绑，此外视频、浏览器等应用亦成为平板电脑的最



热门应用。为加大对关键应用生态的掌控力度，苹果不惜牺牲用户体验，在 iOS6 中将谷歌旗下美国最主流视频服务 Youtube 应用和谷歌地图服务剔除，并替换为自己的服务。谷歌亦加大对 GMS 兼容性的重视，并对无法内置其 GMS 应用的其它系统（如阿里云）展开攻击。从竞争的角度看，操作系统内置业务的完善也成为智能操作系统成败的关键之一。

与应用服务与系统软件的封闭整合相对应，开放基础应用能力已成为移动互联网巨头的发展方向。当前各巨头都在通过开放基础的业务应用能力聚集自身生态，获取并掌握大量用户信息，从而进一步加大对应用服务领域的影响力与掌控力。其中苹果开放了地图 API 接口，使社交、生活、娱乐、健康以及行业应用等各领域应用均可调用地图能力，iOS6 更新了 Safari 并打通了与第三方应用的链接交换，此外 Siri 升级后亦可实现与第三方应用无缝衔接。

在移动通信和互联网融合的大背景下，两个重要的边界正逐步模糊。一是互联网业务与基础电信业务之间的边界逐步消失。米聊、微信、iMessage、盛大有你、飞豆等移动即时消息应用已经在替代电信运营商的彩短信业务，而谷歌、苹果、微软在其操作系统上整合 VOIP，未来对电信运营商业务的影响将更为显著。二是移动智能终端系统软件与上层应用之间的边界在消失。在 PC 时代，操作系统、应用服务均由不同企业提供，但在移动互联网时代，移动智能终端操作系统巨头不断整合其系统软件与应用服务，不断扩大其系统软件的边界，也将极大影响应用服务的竞争。两个模糊甚至消失的边界对产业将有深

远的影响。

受移动互联网影响，互联网业务格局将发生颠覆性变化。由于业务模式、用户体验、交互方式、传感能力、应用场景等诸多要素的增加/变化，移动互联网业务与传统桌面互联网业务的差别仍将不断增加，对业务格局来说，搜索为中心的桌面互联网模式将被颠覆——搜索不再是距离用户最近的入口，语音交互、浏览器、操作系统/应用商店都可以直接把应用传递到用户面前，类 SNS 业务（如微信）、搜索、浏览器、类 Siri 业务、应用商店都将成为互联网业务的虚拟基础平台，并驾齐驱，互联网的流量模型、盈利模式也将随之改变。

### 三、我国移动互联网发展方向与机遇

移动互联网作为 ICT 产业崭新的发展周期，正在完成着 IT 史上最快的普及进程，推动基础信息技术进入更快更新的发展阶段：系统软件以 beta 形式发布，在未来或依托云端实现线上更替，硬件平台因多核复用、SOC 模式践行着超越摩尔定律的发展速度。在产业高速旋转下，任何不能与之同步的环节都被推入破坏式创新通道，任何不能与之同速的企业都面临着被淘汰的风险，微软、英特尔、诺基亚、摩托罗拉，这些巨型企业在从占尽先机到被动转身的速度令人难以想象。而风暴最稳固的部分往往在于核心，核心技术的持有者相对进行着较小步伐的改变，如 Android 中的 Java 虚拟机更替进度未必快于 OEM 的产线版本，ARM 对协议的更替力度显然少于芯片产品间的升级。在产业加速中，快功必须是以内功为基础的，没有内功的快，只会带来盲目的消耗，今天终端制造和应用开发产业中不乏实例。

在产业高速旋转和融合深化的背景下，我国具备四大基础：庞大的内需市场、强大适应能力的企业、广泛的开发者、中国特色的管理模式。

其一，在这个完全打开的市场中，中国内需市场无论从规模还是从增长动力而言都是最具价值的，为本土企业参与竞争营造了先天优势。

其二，中国在历次 ICT 周期深水期中模仿、跟随，最终发展的历

练已经沉淀，我国产业链在新周期中对薄利竞合、产品频繁更迭有极强的适应能力，拥有一批从家电、PC时代存留壮大的企业和企业家。

其三，中国互联网发展规模与活跃度仅次于美国，在各个领域都拥有本土规模服务企业与庞大的开发者，在各个平台中都有着庞大的开发力量。

其四，中国信息产业管理模式对当下产业组织有积极作用，目前我国缺乏如操作系统等技术核心，导致产业生态相对松散，理论上这种情况会使得弱势扩大，最终丧失国家产业竞争力，如日本在移动互联网和智能机的大幅回退，而我国信息管理部门可以通过通信运营企业、大型制造企业、大型互联网内容服务企业的产品链调控，撬动整个行业发展，在一些重要却薄弱的领域通过国家专项或惠政扶持，保障短板不会引发破裂。

以上述条件为基础，我国在移动互联网时代的产业发展，绝不会仅仅是在部分领域的点状突破，而是将攻占一些技术产业战略制高点，特别是移动智能终端操作系统平台、新型Web平台、终端整机、移动互联网核心应用等方面，本白皮书将逐一详述。

### **（一）垂直协同、体验创新与Web化演进是我国终端系统软件的三大方向**

集聚产业合力，推进移动智能终端操作系统与上层应用服务/下层核心芯片协同发展是我国系统软件发展的主要模式。一是以优势移动互联网应用服务为引领，深度定制优化操作系统，将其打造成为应

用服务的最佳体验运行平台，以应用服务产业优势带动操作系统快速发展。当前我国以百度、腾讯、阿里为代表的互联网企业大举进军移动智能终端领域实际均践行此种发展路线，百度操作系统即全面聚焦自有应用服务展开优化。二是强化操作系统与以核心芯片为代表的硬件元器件的适配协同，通过软/硬的综合优化充分释放并发挥终端硬件基础效能，苹果 iPad 即是凭借其软硬制造一体化以最小的存储、最薄的电源实现了远超同类产品的性能、功耗指标表现，以华为为代表的我国终端企业也正积极整合软硬研发，借助芯片、硬件实力大力构建华为在操作系统领域的软/硬整体综合优势。

以用户体验为导向，深度聚焦本土需求持续快速创新，提升产品市场核心竞争力是我国系统软件发展的关键路径。互联网时代全球巨头在国内市场的屡屡碰壁，充分显示了我国本土用户需求相对全球市场的特殊性。而新兴企业小米科技通过技术创新（用户交互层面和本地特色应用）、开发模式创新（开发者社区）、商业模式创新（电子商务）和营销模式创新（微博推广）等方式，仅用半年多的时间，便实现 300 万台终端销售。其在国外巨头主导的局面下取得突破的事实表明，国内操作系统企业紧密围绕国内用户的特色需求，通过深层次的定制优化持续创新，完全有可能在移动互联网时代的国内市场，重演本土产业对全球（移动智能终端操作系统）主导者的赶超历史。

前瞻布局产业未来发展，深度融合原生系统组件构建 Web 生态设施是我国系统软件发展的重要方向。Web 是移动智能终端系统软件领

域的重大发展趋向，未来的方向应是通过在原生操作系统组件中深度构建 Web 基础设施，打造一站式整合的 JAVA 与 WEB 统一运行环境，通过探索新型运作模式，构建 Web/混合新型应用生态系统，最大化发挥二者综合优势，从而实现原生体系与 Web 体系的融合繁荣演进，布局未来产业发展制高点。我国阿里云操作系统即通过深入原生系统虚拟机组件构建 Web/原生统一运行平台，实现了超过传统纯 Web 模式的性能体验。

## **（二） HTML5 推动移动互联网水平化演进，产业轴心和发展模式转变带来新机遇**

移动终端操作系统历经五年发展，平台碎片化依然显著，应用服务开发商和第三方开发者在进行原生应用的开发时需要进行多个平台的适配和移植，加大开发难度和成本。随着应用的不断创新和加速繁荣，跨平台的需求愈发凸显，以 HTML5 为代表的新型 web 技术不仅能够解决现有移动智能终端操作系统平台分裂的问题，满足应用跨平台和“一次开发，多处运行”的需求，而且将推动 web 应用环境替代移动智能终端操作系统成为移动应用的承载平台，打破移动智能终端操作系统和应用之间紧耦合的绑定关系，促进其由垂直一体化向水平化演进，颠覆现有移动互联网的产业格局和发展模式，“web 平台（浏览器和 web OS 等）和互联网渠道”将取代“移动智能终端操作系统和应用程序商店”成为产业新的核心，产业轴心和模式的转换带来新的发展机遇。现阶段 HTML5 标准、技术、web 应用环境和相关应用已

成为产业重要的努力方向，参与者囊括了互联网厂商、浏览器厂商、软件公司、运营商、应用服务提供商、终端制造商等产业各个环节。

**我国在面向 HTML5 的移动互联网产业演进方向已具备良好基础。**

一是对核心技术的掌握取得较大进步。我国自主研发的基础软件在 HTML5 标准支持、Java Script 引擎执行效率、硬件加速等方面均有显著提升，并有多项自主创新技术。包括百度、腾讯、UC、海豚等浏览器平台在 HTML5 兼容性测试中表现不俗，阿里巴巴自主研发的阿里云操作系统将承载基于 HTML5 的云应用作为重要目标，并从底层 runtime 层面对 HTML5 等相关 web 技术进行了相应优化，表明我国自主操作系统平台在推进 web 化进程方面已有突破。二是本土互联网应用服务为移动 web 应用的大规模发展提供良好支撑，包括即时消息、微博、搜索、电子商务、SNS、网络游戏、网络视频等七大互联网应用均实现本土企业引领发展，为移动 Web 应用生态的构建奠定了开发者、用户和市场基础。三是国际标准领域的参与度与影响力日增。目前，国内多家企业已经或者正在积极加入到万维网联盟（W3C），并积极参与 HTML5 等国际标准的制定工作。除此外，中国移动等电信运营商在 WAC 电信网络能力 API 标准方面走在国际前列。

**如前所述，以 HTML5 为代表的新一代 web 技术仍处于初期。**HTML5 目前仍存在诸多不成熟的因素，如对终端能力支持不足、网络环境尚不支持 web 应用大规模发展、产业各主体博弈增强导致平台分裂和碎片化加剧影响跨平台表现等等，因而目前基于 HTML5 技术架构终端应

用平台替代移动智能终端操作系统谋求彻底水平化的可能性不高，我国移动互联网的发展仍需立足于原生，逐步向 web 模式演进。可考虑从终端平台和 web 应用两个方面同步推进。

### （三）我国智能终端企业将经历从产能化、品牌化到技术引领的艰难历程

我国智能终端自 2009 年起步就持续加速，2012 年已突破 2.58 亿，实现翻番。

1. 中国智能终端企业仍需经历从产能化、品牌化到技术引领的艰难历程。

我国涌现出数家本土代表企业，占据内需市场三分天下。随国内市场整体实力的提升，宇龙、联想、华为、中兴、金立等本土企业发展相对理想，逐步拉开与其他企业的竞争差距，2012 年这五家企业出货总和占国内内需市场总量的 35%。除本土市场外，这些品牌企业也纷纷依托在功能机时代积累的国际渠道资源，在亚太、非洲、拉丁美的既有市场中开启智能化进程，并积极拓展欧洲和北美市场，其海外市场规模通常不低于内需市场的三成，部分企业实现海内外市场的等量发展。

当前我国本土智能终端整体实力提升迅速，但在国产品牌平均附加值以及领军企业品牌价值方面还存在客观差距。2012 年第三季度我国内需市场中，国际终端企业单品牌平均出货规模是国产品牌的 3.9 倍，96% 的国产企业出货份额不足行业总出货量的 1%。部分规模



企业较为依赖本土运营商定制市场，在公开市场中品牌建设还不充分，部分企业在国际市场中高度依赖国际运营商和当地渠道商，缺乏以独立品牌运作的经验和能量，未来还将遇到来自国际同行在产品价格、技术、品牌、渠道以及知识产权领域的严峻挑战。

**本土智能机重度依赖 Android 阵营，自研操作系统产业化进程艰巨。**当前我国有超过 300 家本土企业生产 Android 智能手机，Android 手机在国产智能机中已经占到了 97.7%，与此相对应，自研操作系统终端厂商支持范围小、产量低，尚未出现代表性产品。近期由于谷歌不断通过反分裂协议进行产业博弈，自研系统产业化进程将更为艰巨。

**2. 未来 1-2 年内，本土厂商凭借整机成本与本土化设计优势向高端机进军，薄利态势全面扩散。**

2012 年国内产业参与者陡增，除传统手机企业智能化转型和其他消费电子企业跨界发展外，来自互联网的新生力量也十分抢眼。互联网企业参与终端定制、设计、研发的趋势越来越明显，阿里巴巴、百度、360 均发布了品牌机或深度定制机。既有竞争者和新的竞争主体拉开智能终端低价普及序幕：网络口水战不断、智能终端重现 PC 装机时代的景象——以固件价格评估产品价值、千元以下智能机往往以零利润铺货等，产业利润度大幅下降。国产品牌智能机纷纷加强了主流及中高端产线的研发，而 HTC、摩托罗拉、三星等国际企业也开始积极抢滩主流及中低端迅速扩张的大市场，传统上交集不多的海内外军团将正式交手，薄利态势向中高端机型扩散，中高端产品线将成

为2013年我国智能终端品牌建设的热点领域，但全行业竞争过热带来的产能浪费也不可低估。

**3. 移动智能终端作为移动互联网的发展载体，从产品的功能形态到经营形态都将不断吸纳互联网元素。**

智能终端的研发和销售将越发迅速，对仓储、物流、产业链上下游的信息化水平提出挑战，最终带动传统消费电子进入真正的互联网时代。

2012年互联网对移动智能终端的影响较为突出的表现在经营模式方面，品牌宣传、产品销售、产品生命周期管理、售后服务等方面都渗入了微博客、电子商务、新型即时通信和传统BBS的等新形式，其中一些创新具有代表意义，带动了一批企业思考和仿效。

**（1）互联网方式传播——微博。**2012年手机业经营者普遍意识到微博等互联网社会媒体的商业价值，利用微博发布新品信息、搜集客户意见、与同行正面交锋共博眼球已颇为常见。新媒体宣传成本极低，运营得当短期内可迅速提升品牌知名度，如2011年仅发售一款终端的小米被消费市场广泛知晓，在摩根斯坦利全球手机知名度调查中被列入第九位，为扩大销售与融资奠定基础，其互联网营销功不可没。

**（2）互联网上销售——电商。**销售渠道是手机产业中重要又独立的环节，由专业的手机卖场、运营商营业厅、大型家电商城和百货业渠道代理商组成，提供专业服务的同时也使得手机成本居高不下。当下智能机进入成本竞赛期，终端企业加速渠道电子化建设，已经从

简单依托淘宝、京东等发展到自营平台。电子渠道比重增加可使得厂商对市售情况反应更为迅速，有利于备料、生产和库存环节的调整。

**（3）互联网模式研发——快速迭代的在线产品研发与生命周期管理。**系统软件和内嵌基础应用已经是智能终端的基本组成和产品竞争力的体现，其软件研发与软件版本周期速度随整个产业周期加速而加速。业界已经有以月甚至是周更新的案例，极其迅速的将用户需要的新功能放置到新版本软件中，用户通过刷机享受到购买硬件后移动互联网终端与应用的一体化服务，也增强了用户忠诚度。

**4. 顺应快速产业周期的新组织模式在我国发展相对突出，产业链上游整合趋势明显。**

手机行业是典型的考究产业配备完整、规模、效率的制造行业。在全球范围内，韩国的手机产业组织模式最为领先，首尔地区聚集了三星、LG、Hynix、Magnachip等集成电路厂商、大量设计与整机外包服务公司，极具整体效率，美国也未能企及。除韩国外，日本手机制造业在电子元器件中还具备较强实力，这些基础原件在日本东北部、中部、九州地区成型后，迅速发往全球各手机产区。

**我国移动智能终端装配产业链完整精致，具有强大的产能和成本优势。**我国在功能手机时代就是全球手机最大代工地，国际品牌终端制造企业和知名移动设备硬件企业均在华建厂，手机装备链条极为完整，为从低端竞价市场中起步的民族工业奠定了基础，这些产业链与产能优势在智能机时代依然发挥着巨大作用。

**顺应快速产业周期的新组织模式在我国发展相对突出，产业链上**

游整合趋势明显。高速旋转的产业周期推动产业组织模式进化，上游产业链产业影响力增强。移动终端产品生命周期已经从1年递减到6个月甚至3个月。在这种终端定制模式和产品更新速度下，ICT产业传统的流水线分工与组织模式难以匹配，Turkey模式逐步成为芯片产业通用的组织方式，Design House成为不可或缺的产业单元。联发科凭借Turkey的首创优势，突破智能芯片技术瓶颈，一举打开2012年中国智能终端市场。至2012年第三季度，芯片出货比例跃升至32.6%，超过高通公司成为智能芯片内需市场中第一品牌，其技术集成的领先度、商业模式、供货规模对广大中小终端企业有重要影响。

5. 我国智能终端产地发展出现变化，新产地酝酿仍需条件。

我国手机制造主要集中在广东、北京、天津、福建、山东、浙江等地（按出货量顺次排名），近年来各产地均进入了智能机替代功能机的时期。广东转型最为迅速，2012全年出货量达到1.57亿部，同比增幅4倍；北京受Symbian智能机下滑影响，全年仅出货0.18亿部；天津、福建、浙江、上海智能机市场则开始发力，其中浙江省2012年智能机出货量达531万部，超过历史上出货量总和。此外以西安、成都、重庆为代表的西部地区正加快终端制造布局，以郑州为代表的中原地区已引进富士康代工厂，终端制造产业规模正不断扩大。

但我国手机业“南北呼应、西部崛起、中原跟进”的城市分布格局主要是手机制造产业本身特点决定的，新产地酝酿还需条件。当前

手机厂商之间的竞争日趋激烈，北京、天津在核心技术研发、高技术人才方面具有先天性优势，汇聚了大量国际知名品牌手机研发中心和移动互联网产业链上下游领军企业，成熟的技术和产业配套环境有利于手机的迅速量产。深圳、广州继续保有其在终端制造和国际贸易等方面的优势，无论在非智能机还是智能机市场，都能迅速响应跟进。西部、中原城市作为经济欠发达地区，可以最大程度降低手机制造的人力成本，在当前手机市场竞争激烈的情况下，部分成熟产线将转移，但以产业速度制胜的主流智能机产业还需积累。

#### **（四） 业务发展和提升掌控力并行，核心业务及垂直细分领域同样潜力巨大**

深入智能终端操作系统研发是我国企业加大产业影响力，占领应用制高点的必然路径。我国互联网龙头企业百度、阿里以及终端制造商联想、华为等均力图通过自主智能终端操作系统打造自身应用生态，由于目前尚没有形成自己独立应用生态系统的能力，为获取现阶段的市场竞争能力，兼容 Android 生态系统几乎成为必然选择。但随着自主操作系统生态系统的逐步完善，我国在移动互联网应用领域话语权将逐步加大。

我国移动互联网应用在诸多核心领域格局尚未确定，发展空间仍然巨大。移动互联网应用服务发展的序幕才刚刚拉开，几乎所有领域，包括搜索、移动电子商务、导航、游戏等都在洗牌当中。以搜索为例，百度占据我国互联网网页搜索市场的 80% 以上，而在移动领域，其移

动搜索及地图份额不到 50%。而在最引人瞩目的电子商务领域，阿里巴巴 2011 年交易总额已超过 7800 亿元，其中移动领域交易额仅为 100 亿元，发展空间仍然广阔。

**垂直领域的移动互联网应用，将成为我国企业发展的蓝海。**由于移动互联网应用空间的急剧扩张，应用场景极其广泛，各个细分领域的需求差异巨大，特定软件与应用服务，甚至特定形态终端才能更好满足用户需求，这给我国企业带来新的机遇。我国企业在终端和互联网服务方面都有良好基础，能够充分挖掘本土用户需求，快速响应，有针对性的构建硬件、软件、应用服务的一体化特色服务，有望在垂直领域开拓移动互联网应用服务的蓝海。

**人机交互、终端、网络及传感器等技术进一步升级，新兴应用具有巨大潜力。**智能语音的正式启用，使人们可以通过自然语言获取信息，亦使人工智能第一次进入普通百姓的生活，也标志着继触摸屏之后，人机交互技术的又一次质的跨越。Siri 发布不久后，谷歌推出的 Google Now 可更加智能的为用户提供所需信息，此外我国部分企业推出的中文智能语音应用服务亦受到广泛关注。另一方面，随着地磁传感、心率传感、眼肌传感等眼花缭乱的新型传感器的出现，移动应用将进一步融入到人们生活、学习、娱乐、健康等各个领域，将有一大批新型应用服务发展起来，甚至可能带来颠覆性的应用创新，形成新一批有影响力的互联网企业。

## 四、移动互联网发展面临的问题与挑战

移动互联网作为移动通信业、电子信息制造业和互联网业三业交融的前沿与载体，其技术进步、产业竞合有很多关联要素，这些要素对移动互联网的发展路线和方式既有制约亦有促进。当下最为聚焦的是流量、知识产权、安全三大问题，本白皮书着重对此三大问题进行探讨。

### （一）移动数据流量激增，但终端侧流量控制为行业所忽视

#### 1. 移动数据流量增势迅猛导致频谱资源稀缺性加剧

我国 3G 网络更新换代几乎与移动互联网/移动智能终端爆发发展同步发生，推动移动互联网与互联网、传统媒体业务加速融合，移动网络流量呈现爆炸式增长态势。智能终端的迅速普及与丰富的多元化应用是移动数据流量增长最主要的驱动力。移动数据流量的迅猛增长导致频谱资源稀缺与需求快速膨胀之间的矛盾日益突出，国际上有关网络中立的产业博弈愈演愈烈。

网络中立涉及用户利益、市场竞争、技术引入和产业生态四方面平衡发展的需求。国际上以谷歌为代表的“网络中立”阵营认为应当平等地对待所有用户流量，区别对待可能会使大公司限制消费者自由、抑制竞争。以 Verizon 为代表的“网络非中立”阵营则认为分级

别不会封杀任何服务提供商和用户，只是确保付费用户获得更高质量的服务。考虑到移动互联网在技术和运营上都与固定互联网存在较大差别，2010年8月，Verizon和谷歌达成共识，同意在固定互联网上推行网络中立原则，但反对将该原则应用于移动互联网。就我国而言，网络资源始终是移动网络提供商的第一责任和收入来源，实现客户资源消耗与消费支出之间的公正合理，实现流量、时长、质量、时段等因素的综合计费，建立所谓智能管道，是移动互联网产业持续健康发展的较好选择。

## 2. 流量优化控制存在巨大提升空间<sup>2</sup>

移动互联网应用与网络资源的紧密程度远超桌面互联网应用，终端侧流量优化控制存在巨大的提升空间，目前普遍不为行业所重视。3G网络并非为今天的移动互联网应用所设计，无线网络与应用之间难以有效匹配，如永远在线类应用会产生超过10倍于普通业务的信令量，加剧了信令拥塞，需要通过多层面调整应对信令负荷和数据流量冲击。移动网络、操作系统平台、应用开发三个层面都可以引入系列技术优化方案。

在移动网络层面比较成熟的有网络控制的快速休眠技术（NCFD R8）和连续分组连接技术（CPC），有助于节电、减少网络信令流量、缩短状态转换时延、增加网络控制力、提高容量和吞吐量。

在操作系统平台层面，涉及的技术点较多，比如通过设置 PUSH

---

<sup>2</sup>此小节部分参考了中国联通研究院的研究成果



中心进行统一信息推送减少心跳信息、采用休眠机制避免应用后台消耗流量、设定大流量数据上传下载提示、通过自动识别与平滑切换实现对多种数据连接方式的支持、支持断点数据下载等。

在应用开发层面，改进空间广阔，比如通过代理服务器技术，减少网络数据负载；通过内容压缩技术，对视频文件进行压缩以实现传输数据量的最小化；通过分步下载技术，避免缓冲过多造成的流量浪费；通过自适应终端类型，自动识别屏幕尺寸与分辨率以平衡视听感受和流量控制之间的矛盾等。

## （二）知识产权的体系性增强，成为新时期的竞争利器

### 1. 移动互联网知识产权理念不同于桌面互联网时代

移动互联网专利涉及多个领域，成为商业竞争的必要手段。与传统互联网开放、共享的主流思路不同，移动互联网时代，专利诉讼被视为企业谋求利益、遏制对手的常规武器。同时移动互联网所带来的融合开启了知识产权的大聚合时代，涉及操作系统、芯片、通信技术、IP技术、终端技术等诸多领域，专利规模总量巨大。截至2011年12月，移动互联网专利总量达到4.5万-6万件之间。一套相对完整的产权体系储备需耗时十余年之久，没有任何一家企业能够进行全面的专利布局。移动互联网知识产权已成为企业无法回避的基本问题。

### 2. 目前初步形成了以操作系统为核心的专利阵营体系

由于专利规模和领域已经很难被独立企业全面掌握，移动互联网专利发展是以操作系统阵营为核心，参杂竞合关系联合布局。当前全

球移动互联网已形成苹果、谷歌和微软三大专利阵营体系，以苹果、谷歌和微软为轴心的专利诉讼波及产业链所有企业，三星、HTC、高通、诺基亚、英特尔等企业均处局中。美国公司或者公司联盟掌握了专利诉讼的主动权，使得全球的市场竞争环境更加恶劣，专利战还会继续升级。2012年8月24日，美国的法院裁定三星公司侵犯苹果公司产品一系列专利，要求三星支付超过10亿美元赔款，令三星及同类企业美国市场销售受到巨大冲击。

### 3. 我国移动互联网专利规模有限未成体系

我国企业专利规模有限、尚未形成体系。尽管我国移动互联网企业的专利数量日益增多，但在手机外观设计方面的专利数量占据了其申请和专利的大多数；在智能手机核心技术——基带芯片、射频方面，我国企业的专利申请数量远少于国外厂商；由于匮乏操作系统轴心，软硬企业隔离问题突出，无法形成利益共享机制。目前已有诺基亚、爱立信等厂商针对我国手机厂商提起诉讼，例如爱立信在英国、意大利和德国对中兴提起了专利侵权诉讼，而苹果、三星与我国制造业有一定依存关系，暂时还没有提起诉讼。随中国智能终端快速成长，逐步进入国际知识产权风暴中心，我国产业面临国际专利阵营打压和牟利的风险将进一步突出。

此外我国终端企业重度依赖 Android 系统生态，在 Android 开源软件方面仍面临专利收费或诉讼风险。开源软件本身仍存在一些固有的法律风险，例如可能侵犯第三方的版权或专利权风险及许可证失效

性风险，国外因开源软件涉诉纠纷主要集中于侵权代码流入开源软件，从而侵犯他人软件专利和版权。根据开放源代码风险管理机构调查显示，包括 Linux 操作系统在内的很多开源软件都存在侵犯他人软件专利的可能。开源不等于免费，Oracle 诉 Google Android 侵权案、微软向 HTC、三星等收取 Android 专利授权许可费就是例证，我国利用 Android 开发手机程序，也无法完全避免上述固有法律风险。

知识产权将是我国企业发展面临的长期问题。我国移动互联网知识产权问题根深蒂固，即使全力发展其功效也在十年之后。从产业生态出发，优化总体布局，做好共性服务，大力支持建立企业间基于市场机制的知识产权池，是解决知识产权问题的现实路径。

### （三）基础软件平台差异性与安全问题的复杂性相互交织

#### 1. 移动互联网信息安全体系面临新型安全问题

随着移动互联网业务开展的不断深入及接入方式的多样化，移动互联网不仅引入所有桌面互联网的安全威胁，而且面临新型安全问题。移动互联网安全体系涉及“云、管、端”，主要存在三方面问题。一是业务提供平台主要面临 SQL 注入、DDoS 攻击、不良信息、业务盗用、隐私泄漏等安全威胁；由于进行安全防护将会给应用平台带来附加的检测支出，且不会带来额外收入，提供商通常缺乏为用户提供安全防护的意愿。二是传输通道受限于现有技术能力，缺乏对传输信息中的恶意攻击进行识别与限制的能力；据测算，如果对传输信息进行深度检测和安全过滤，会导致网络信息传输效率下降 85%。三是终

端侧面临许多全新的安全威胁，主要涉及远程控制、恶意吸费、隐私泄露等。从网络和业务平台侧看，除了接入技术不同，移动互联网与固定互联网在架构上并无本质区别，终端侧由于基础平台标准化程度低、体系林立且封闭性强，缺乏共同标准，安全问题相对复杂，加之我国缺乏对操作系统核心技术的掌控，面临的安全威胁更加突出。

## 2. 终端基础软件平台面临安全问题尤为复杂<sup>3</sup>

移动智能操作系统作为最核心的终端基础软件平台，存在诸多安全风险。一是智能操作系统存在的各种系统漏洞有可能会被恶意代码利用进行恶意“吸费”、终端系统破坏、用户隐私窃取等破坏活动，这种由于设计原因存在的安全漏洞难以被全部检测和修补，需要对其进行不间断的动态安全评估和检测。二是操作系统向开发者提供的API接口和开发工具包为各种恶意代码滥用操作系统API进行违法操作提供了条件；针对操作系统API滥用问题，主流的操作系统的厂商都提供了API调用的安全机制，如应用程序签名、沙盒、证书、权限控制等。三是智能终端操作系统“后门”是厂家出于某种目的故意留存的未公开的控制通道，虽然所有终端厂商或操作系统厂商都宣称是出于用户安全的角度考虑，不会通过“后门”进行损害用户安全的行为，但其仍存在不确定的潜在安全威胁。

操作系统的技术策略和框架决定了不同操作系统的安全机制存在较大差异。iOS相对完善的审核认证机制和高难度的反汇编较为有

<sup>3</sup> 此小节部分参考了中国电信广州研究院的研究成果

力的抵御了恶意软件的攻击。关键的安全机制包括：一是硬件启动须加载经过签名的官方引导程序、操作系统内核、固件。二是操作系统升级须使用公钥验证升级包，且不允许系统降级，避免黑客利用旧版已公布的漏洞获取超级管理员权限。三是第三方应用程序需要先通过厂家或者运营商的测试、审核、认证，然后再用自己的私钥对程序签名，当发现存在恶意行为时立即下架。四是每个应用都是一个孤岛，iOS 的应用被限制在沙箱中，应用只看到沙箱容器目录，不可见系统的其他目录和整个文件系统；应用间不允许私下传递数据；后台处理进程必须是有限的几种类型，且要经过审核。Android 系统基于开源的 LINUX 内核，缺乏严格的审核认证程序，安全方面主要依赖于生产厂商。主要的问题包括：一是系统缺乏集中的软件发布、审核、管理中心，多种软件发布渠道缺乏监管。二是要求用户对安全负主要责任，应用安装时须用户对其使用系统资源进行授权。三是应用间组件设计以可重用为主要目标，跨应用组件间勾结的恶意行为难以根除。目前，国内智能终端操作系统大多是基于开源代码（包括 Android 开源代码）开发，部分只是进行了上层应用系统的综合集成，缺乏对核心层面的信息解析，对于各种已知的操作系统后门和恶意软件的攻击无法做到有效防护。

### 3. 智能终端给国家信息安全带来全新挑战

移动终端智能化给国家信息安全带来新的挑战，针对移动互联网业务的监管面临前所未有的难度。一是移动智能终端主流产品为国外

企业所掌控，数据同步上传及位置定位等功能使得国外厂商能够收集、挖掘国内用户的各类信息。二是移动智能终端加密技术给国家信息安全监管带来极大挑战，非公开加密算法有可能为恐怖分子所利用，此外也会为淫秽色情等违法有害信息的传播提供隐蔽安全的渠道，使其逃避监管。三是移动互联网时代信息传播的无中心化和交互性特点更加突出，现有传统互联网的监管技术手段难以覆盖移动互联网，管理的难度和复杂性前所未有。

工业和信息化部电信研究院

地 址：北京市海淀区花园北路 52 号

邮政编码：100191

联系电话：010-62301361、62301204

传 真：010-62304980